

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段
护堤外新增用海工程
海域使用论证报告书

南宁师范大学

2024年5月

目 录

1 概述	1
1.1 论证工作来由	1
1.2 论证依据	3
1.3 论证等级和范围	7
1.4 论证重点	8
2 项目用海基本情况	10
2.1 用海项目建设内容	10
2.2 平面布置和主要结构、尺度	11
2.3 项目主要施工工艺和方法	18
2.4 项目用海需求	21
2.5 项目用海必要性	27
3 项目所在海域概况	30
3.1 区域自然环境概况	30
3.2 区域自然资源概括	40
3.3 海洋生态环境调查概况	42
4 资源生态影响分析	97
4.1 生态评估	97
4.2 资源影响分析	97
4.3 生态影响分析	102
4.4 项目用海风险分析	123
5 海域开发利用协调分析	126
5.1 海域开发利用现状	126
5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析	134
5.3 利益相关者界定	134
5.4 相关利益协调分析	135
5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析	137
6 国土空间规划符合性分析	138
6.1 项目用海与国土空间规划的符合性分析	138
6.2 项目用海与相关规划的符合性分析	146
7 项目用海合理性分析	158
7.1 用海选址合理性分析	158
7.2 用海平面布置合理性分析	162
7.3 用海方式合理性分析	163
7.4 占用岸线合理性分析	164
7.5 用海面积合理性分析	164
7.6 用海期限合理性分析	169
8 生态用海对策措施	170
8.1 主要生态问题	170
8.2 生态用海对策	170
8.3 生态跟踪监测	171
8.4 生态保护修复措施	171
8.5 经费预算	176
9 结论	177
9.1 结论	177
9.1.1 项目用海基本情况	177
9.1.2 项目用海必要性结论	177
9.1.3 项目用海资源生态影响结论	177
9.1.4 海域开发利用协调分析结论	178
9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论	179
9.1.6 项目用海合理性分析结论	180
9.1.7 项目生态用海对策措施	180

9.1.8 项目用海可行性结论	181
9.2 建议	181
资料来源说明	182
1 引用资料	182
2 现场勘查记录	182
现场勘察记录	183
附件	184
1 广西壮族自治区海洋局桂海函〔2017〕38号文批复	184
2 钦州市海洋局责令停止违法行为通知书钦海执责〔2024〕20001号	185

1 概述

1.1 论证工作来由

“十四五”时期，时期要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持稳中求进工作总基调，以推动旅游业高质量发展为主题，以深化旅游业供给侧结构性改革为主线，注重需求侧管理，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，坚持系统观念，统筹发展和安全、统筹保护和利用，立足构建新发展格局，在疫情防控常态化条件下创新提升国内旅游，在国际疫情得到有效控制前提下分步有序促进入境旅游、稳步发展出境旅游，着力推动文化和旅游深度融合，着力完善现代旅游业体系，加快旅游强国建设，努力实现旅游业更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。《规划》明确“以文塑旅、以旅彰文，系统观念、筑牢防线，旅游为民、旅游带动，创新驱动、优质发展，生态优先、科学利用”的原则。到2025年，旅游业发展水平不断提升，现代旅游业体系更加健全，旅游有效供给、优质供给、弹性供给更为丰富，大众旅游消费需求得到更好满足。国内旅游蓬勃发展，出入境旅游有序推进，旅游业国际影响力、竞争力明显增强，旅游强国建设取得重大进展。文化和旅游深度融合，建设一批富有文化底蕴的世界级旅游景区和度假区，打造一批文化特色鲜明的国家级旅游休闲城市和街区，红色旅游、乡村旅游等加快发展。

总体上，广西旅游业存在资源比较分散、规模小、品质不高、景区间联系不紧密，缺少较大影响力的旅游品牌整合带动；旅游产业化、市场化、区域化、国际化的程度和水平有待进一步提升；旅游经济效益偏低，旅游产业综合竞争力不强等一系列问题。周边的四川、云南等省实行区域大联动，发展大旅游，取得了显著的经济效益和社会效益，广西旅游面临着重大挑战，同时也迎来了千载难逢的发展机遇。国家产业结构调整、全面建设小康社会、西部大开发战略的实施、中国——东盟自由贸易区建设进程的快速推进、中国——东盟博览会永久落户南宁、粤港澳大珠江三角洲的经济融合及泛珠江三角洲经济圈的形成为国家加快旅游业产业发展的一系列政策、措施的实施，广西旅游业迎来了将旅游资源优势转化为跨越式经济发展优势、实现新突破、做大做强的好发展机遇。

三娘湾景区是广西十佳景区之一，国家4A级景区，也是中华白海豚的故乡。该区位于南海北部湾沿岸、广西壮族自治区钦州市犀牛脚镇，水陆交通便捷，防钦犀二级公路可直达三娘湾。距离钦州市区40公里，钦州港22公里，南宁市120公里，北海市91公里，防城港市61公里，越南芒街100公里，整个三娘湾旅游区总面积21平

方公里。同时该地区是广西沿海“金三角”的中心，具有沿海和沿边的双重区位优势，发展潜力巨大。

但是三娘湾海岸除部分建有旧海堤外，其余为天然地势海岸。旧海堤建设标准低，堤顶高程低且堤身单薄，部分现已失去了防台风暴潮能力，在台风暴潮的袭击下常造成塌坡溃堤。天然地势海岸边坡稳定性差，部分边坡处于临界稳定和不稳定状态。三娘湾海域属强潮海岸，沿岸岸滩常受海浪冲刷，海浪冲刷蚕食海岸较严重，其中三娘湾观潮石至海水浴场海岸冲刷较为严重。海岸的冲刷崩塌不仅危及海岸的安全，削弱海岸挡潮能力，而且沿岸水土流失加剧，岸上陆地面积日益减少。海水潮差大，海水退潮后，滩涂出露时间长，沙滩沙质差，岩石裸露，杂草丛生，环境恶化，对三娘湾旅游区的海滨旅游景区、景点的环境和景观造成较大不利影响。为加快开发沿海海洋资源，切实整治保护沿海岸滩，打造海滨特色的海岸线，钦州市海洋研究开发中心结合钦州市城市总体规划、三娘湾旅游区规划、钦州市海洋功能规划，建设了融防潮、护岸、生态、文化、休闲于一体的三娘湾景区海岸侵蚀整治项目。

原钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程项目海域使用论证于2016年6月18日通过专家组评审，2017年1月20日获得广西壮族自治区海洋局桂海函〔2017〕38号文批复。原钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程项目于2017年6月1日获得海域使用权证书。现根据钦州市海洋局责令停止违法行为通知书钦海执责〔2024〕20001号，经钦州市海洋局核查，钦州市开发投资集团有限公司于2016年11月至今，在钦州市钦南区三湾观潮石附近海域实施钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程建设涉嫌未经批准擅自改变海域用途，并超出确权范围。原批复用海方式为透水构筑物用海和开放式用海。现护沙坝、护沙坝1、护沙坝2改变用海方式变更为非透水构筑物。其中，护沙坝2超出确权范围，超出用海面积0.0198公顷。经过资料整理及调查，项目原已批复的海域使用论证情况产生了调整变化，建设内容发生了变化，其中，护沙坝用海方式与三娘湾观潮石(台)维修改造及景观提升工程申请用海方式不符，护沙坝1与钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程项目申请用海方式不符，护沙坝2超出用海面积。最终导致项目实际用海范围及部分区域用海方式与钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程项目申请用海不符。钦州市海洋局于2024年4月17日对该项目建设公司作出处罚决定，钦州市开发集团有限公司于2024年4月23日缴纳罚款615330元，至此，行政处罚执行完毕，于2024年4月23日结案。

根据《海域使用权管理规定》，项目拟用海面积、位置和用途等发生改变的，应当重新提出海域使用申请。因此，对钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程新增用海内容开展海域使用论证工作。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》，该用海项目必须进行海域使用论证。为此，钦州市开发投资集团有限公司委托南宁师范大学承担钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程新增用海项目的海域使用论证工作。

南宁师范大学在接受委托后，在认真研究建设单位提供的有关资料，并收集论证区已有资料的基础上，对钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程新增用海进行了现场踏勘和初步调研，并根据国家海洋局《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）等有关建设项目海域使用论证工作的行政法规和技术规范的要求，编制了本报告书。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

- 《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大常委会，主席令第 61 号，2002 年 1 月 1 日起施行；

- 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订通过，自 2024 年 1 月 1 日起施行；

- 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令第 77 号），2002 年 10 月 28 日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，自 2003 年 9 月 1 日起施行；

- 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 87 号），2008 年 2 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订通过，自 2008 年 6 月 1 日起施行；

- 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016 年 5 月修订)；

- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第 54 号），2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，自 2012 年 7 月 1 日起施行；

- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号），2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行；

- 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第 32 号），2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订实施；

- 《中华人民共和国噪声污染防治法》，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 6 月 5 日起施行；

- 《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行；
- 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（农业部令第1号），2014年6月6日修订实施；
- 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日）；
- 《广西壮族自治区固体废物污染防治条例》（2022年7月1日）；
- 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》（2014年2月施行）；
- 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2006年9月19日中华人民共和国国务院令 第475号公布，2018年3月19日修订实施；
- 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2015年1月1日起施行；
- 《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日修订实施；
- 《中华人民共和国港口法》，（主席令第23号），2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过，自2015年4月21日起施行；
- 《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，主席令第25号，2004年8月28日起施行；

1.2.1 相关管理规定

- 国家海洋局，《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01月8日起实施；
- 国家海洋局，《海域使用权管理规定》，2006年10月13日颁布，2007年1月1日实施；
- 《自然资源部办公厅关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
- 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月）；
- 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月）；
- 《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）；
- 《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》（国发〔2013〕87号）；
- 《广西壮族自治区海域使用权收回补偿办法》，2012年6月1日起实施；
- 《广西壮族自治区“三区三线”划定成果》（自然资办函〔2022〕2207号），

2022年10月14日；

- 《广西生态保护红线管理办法（试行）》（桂政办发〔2016〕152号），2016年12月7日；

- 《广西海洋生态红线划定方案》，2017年12月；

- 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号），2020年12月18日；

- 《广西壮族自治区“三线一单”生态环境分区管控暂行管理规定》（桂环规范〔2022〕10号）；

- 《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》；

- 《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）；

- 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号），2022年8月16日；

- 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640号）；

- 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）；

- 广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发《广西生态保护红线监管办法（试行）》的通知，桂自然资规〔2023〕4号，2023年7月19日。

1.2.2 技术标准与规范

- 《海域使用论证技术导则》GB/T 42361-2023，2023年7月1日实施；

- 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）；

- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

- 《海水水质标准》（GB3097-1997）；

- 《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T 28058-2011）；

- 《渔业水质标准》（GB 11607-1989）；

- 《海洋渔业资源调查规范》（SC/T 9403-2012）；

- 《中华人民共和国污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

- 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（2002年4月）；

- 《海洋生态损害赔偿和生态补偿评估办法》（DB46/T238-2013）；

- 《海籍调查规范》HY/T 124-2009；

- 《海域使用面积测量规范》HY/T 070-2022；
- 《海洋调查规范》GB/T 12763（所有部分）；
- 《港口与航道水文规范》（2022版）；
- 《海洋工程地形测量规范》GB/T 17501-2017；
- 《海洋生物质量》GB 18421-2001；
- 《海洋沉积物质量》GB 18668-2002；
- 《海域使用分类体系》HY/T 123-2009；
- 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》SC/T 9110-2007；
- 《海洋监测规范》GB 17378-2007；
- 《水运工程模拟试验技术规范》（JTS/T 231-2021）；
- 《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》（HJ 1300-2023）；
- 《滩涂治理工程技术规范》（SL389-2008）；

1.2.4 相关规划

- 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23号）；
- 《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕3号）；
- 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》；
- 《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》；
- 《广西壮族自治区海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》（征求意见稿）；
- 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号）
- 《钦州市海洋生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》

1.2.5 项目技术资料

- 《钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程可行性研究报告》，2016年3月；
- 《钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外海滩整治修复工程海域使用论证报告书(报批稿)》；
- 其他资料；

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

原项目主要在原海滩的基础上向海铺沙，增宽海滩约 30-40 米，平均增宽约 35 米，修复海岸长约 820 米，形成干滩面积 2.54 万平方米，改造沙滩周边防护礁石及排水功能等沙滩整治修复的附属工程。

新增用海项目主要是建设人工岬角（人工丁坝）。其中，护沙坝、护沙坝 1 为改变用海方式，护沙坝由已批的透水构筑物用海变更为非透水构筑物用海，面积 0.0479 公顷；护沙坝 1 由已批的开放式用海改为非透水构筑物用海；面积为 0.0870 公顷；护沙坝 2 为超出用海面积 0.0198 公顷。合计申请用海面积 0.1547 公顷。根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），本新增用海工程非透水构筑物用海面积合计 0.1547 公顷，小于 5 公顷，因此根据工程的用海方式、规模和所在海域特征判定论证工作等级结果见表 1.3-1，确定工程建设的海域使用论证等级为二级。

表 1.3-1 不同用海方式海域使用论证等级判定结果

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	非透水构筑物	构筑物总长度大于(含)500m 或用海面积大于(含)10 ha	所有海域	一
		构筑物总长度(250-500)m 或用海面积(5--10)ha	所有海域	二
		构筑物总长度小于(含)250m 或用海面积小于(含)5 ha	所有海域	二

1.3.2 论证范围

按照《海域使用论证技术导则》要求，二级论证范围应以项目用海外缘线向外扩展15km米。因此，本项目的论证范围为 $108^{\circ} 39' 17.64'' E \sim 108^{\circ} 53' 06.72'' E$ ， $21^{\circ} 30' 59.40'' N \sim 21^{\circ} 40' 26.04'' N$ 内向外扩展15km，论证范围如图 1.3-1。

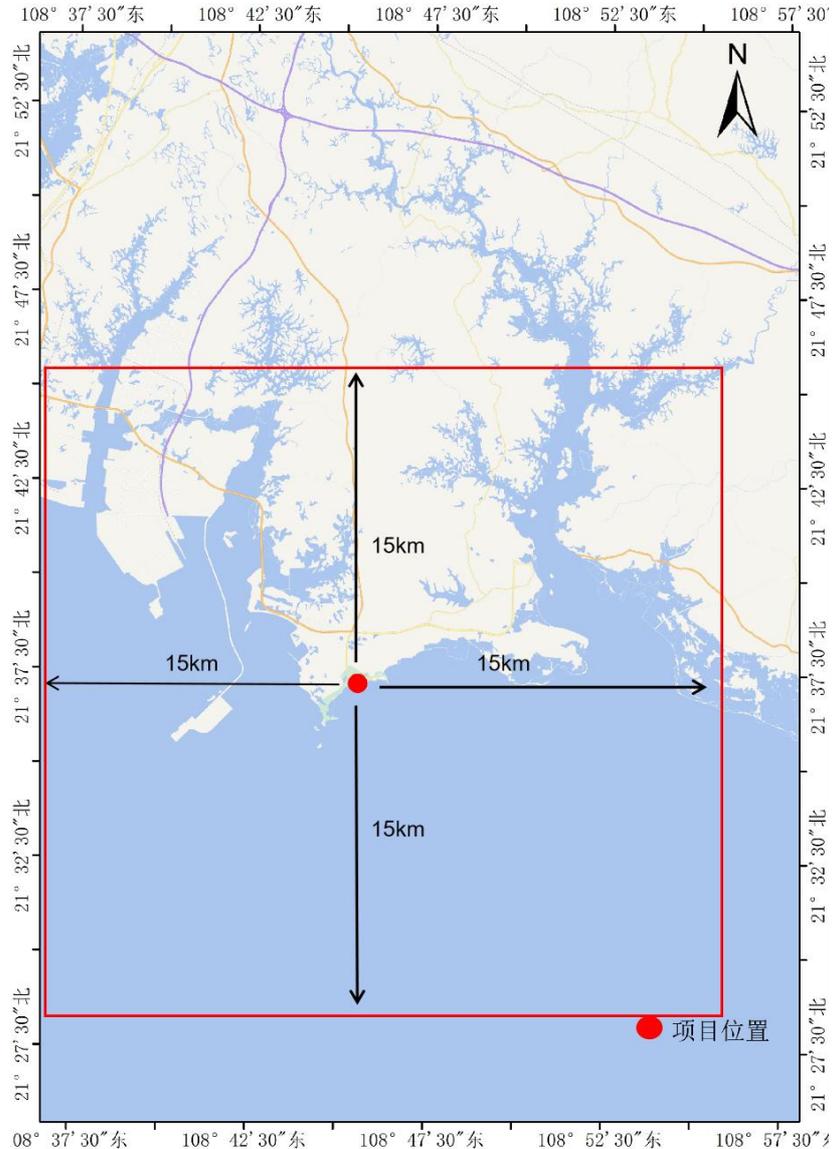


图 1.3-1 论证范围

1.4 论证重点

本项目的用海类型为旅游娱乐用海（一级）中的浴场用海（二级），用海方式为构筑物用海（一级）中的非透水构筑物用海（二级）。非透水构筑物用海的论证重点为用海选址合理性、用海方式合理性、用海面积合理性和生态用海对策措施；涉及占用自然岸线，改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，应重点关注占用岸线的必要性和合理性。

因此，本项目用海论证重点为：

- (1) 选址的合理性
- (2) 用海面积合理性
- (3) 用海方式合理性
- (4) 生态用海对策措施
- (5) 占用岸线的必要性和合理性

1.4-1 本项目海域使用论证重点参照表

海域使用类型		论证重点						
		用海必要性	选址(线)合理性	平面布置合理性	用海方式合理性	用海面积合理性	海域开发利用协调分析	资源生态影响
游憩用海	风景旅用海游用海, 包括开发利用滨海和海上旅游资源		√		√			
	文体休闲娱乐用海	文体休闲娱乐基础设施用海, 包括旅游码头、游艇码头、引桥、港池(含开敞式码头前沿船舶靠泊和回旋水域)堤坝、游乐设施、景观建筑, 影视活动设施、旅游平台、高脚屋、旅游用人工岛、城镇建设(人工湿地、人工水系、宾馆饭店、商服、绿地、道路、停车场、养老院等)、防潮闸、换水闸、船闸等的用海	√		√	√		√
	浴场、游乐场用海, 包括海洋浴场, 滑泥(泥浴)场、游艇、帆板、冲浪、潜水、水下观光、垂钓等的用海					√		√

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

(1) 项目名称：钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程新增用海项目；

(2) 项目性质：已建工程；

(3) 项目建设单位：钦州市开发投资集团有限公司；

(4) 项目地理位置：本工程位于三娘湾景区内，三娘湾是广西十佳景区之一，国家4A级景区，也是中华白海豚的故乡。该区位于南海北部湾沿岸、广西壮族自治区钦州市犀牛脚镇，项目具体地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目位置图

(5) 建设内容：

① 已批项目建设内容及规模

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程项目已批建设规模主要为向海铺沙，增宽海滩 30~100m，修复海岸长约 916.3m，修复沙滩面积 9.34 万 m^2 ，形成 3.0m 高程平滩面积 2.54 万 m^2 ，四座排水管 595.4m 及三处截流沟 544.1m 等工程。主要构筑物为沙滩、离岸堤礁、排水管及截流沟等。原工程施工期已完成，施工过程中未发生较大环境污染事故和用海风险。

② 新增用海项目建设内容

主要为一座人工岬角（人工丁坝）。其中，护沙坝工程 0.0479 公顷；护沙坝 1 面积 0.0870 公顷；护沙坝 2 面积 0.0198 公顷。三个区域合计工程面积 0.1547 公顷。

(6) 建设工期：

从施工过程、工程数量、作业时间以及作业受自然条件的影响程度等方面分析，本工程建设工期为 2016 年 10 月至 2017 年 12 月。具体工期安排如表 2.1-1。

表 2.1-1 项目总体推进计划（分阶段施工）

序号	项目名称	一	二	三	四	五	六
一	施工准备	■					
二	排水管及截留沟		■				
三	丁坝及离岸堤礁			■			
四	海滩铺砂			■	■	■	
五	竣工验收						■

(7) 投资估算和资金筹措：

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程估算总投资 1200 万元，其中建筑工程 937.24 万元，工程建设其他费用 191.61 万元，预备费 45.15 万元，移民与环境投资 26.0 万元。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

2.2.1.1 已批项目平面布置

原项目的构筑物主要为沙滩、离岸堤礁以及排水管及截流沟。在原海滩的基础上向海铺砂，增宽海滩约 30-40m，平均增宽约 35m，修复海岸长度约 927m，形成干滩面积 2.54 万 m²。同时在海岸的中部，借助原有的礁石群，对其进行扩大，形成较大的礁石，长度约为 50m，起到离岸堤的作用，利于维护海滩的稳定。（图 2.2-1 图 2.2-2 图 2.2-3）



图 2.2-1 工程方案海滩修复平面设计

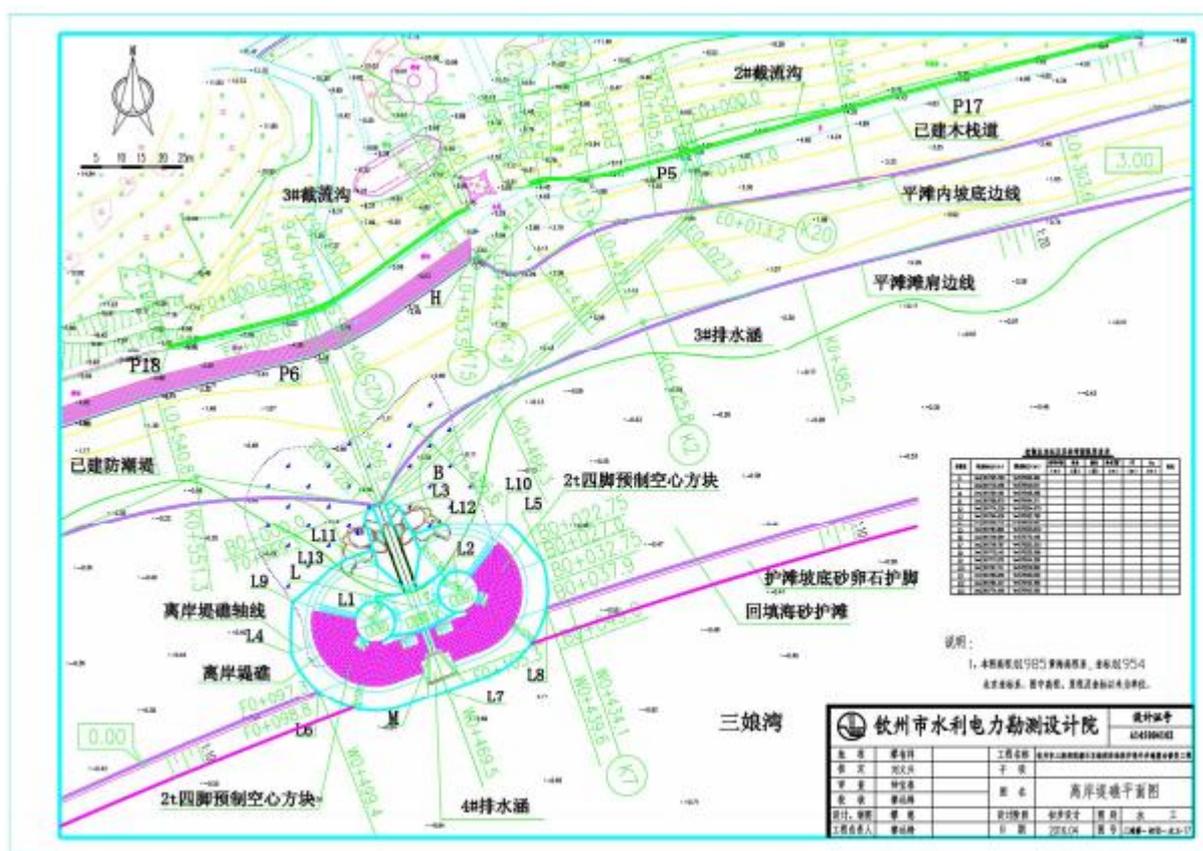


图 2.2-2 离岸堤平面布置图

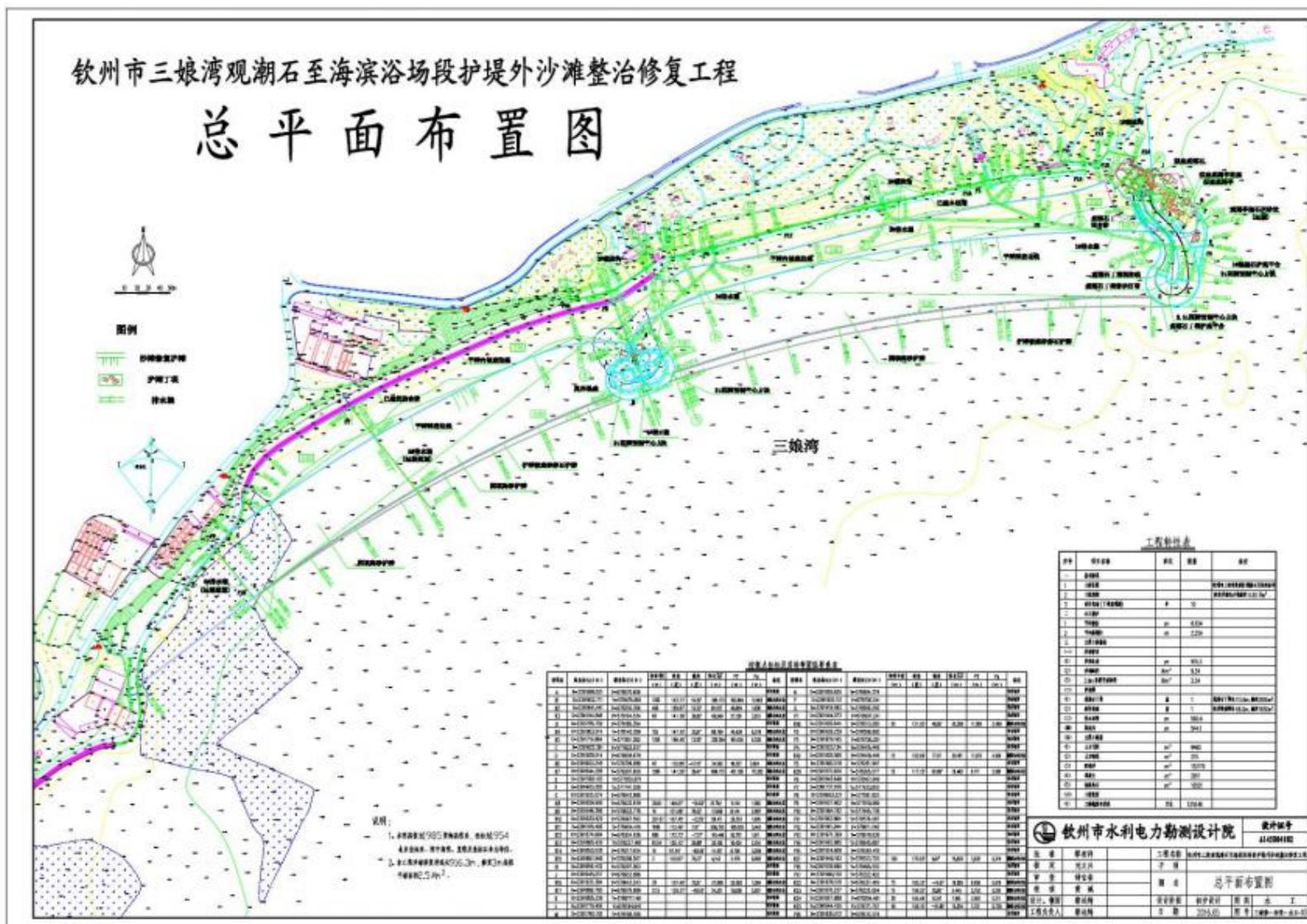


图 2.2-3 工程方案海滩修复平面布置图

2.2.1.2 新增用海项目平面布置

新增用海的主要非透水构筑物为人工岬角（人工观潮石丁坝），即为保证修复海滩的稳定性，在该岸段的最东侧设计人工岬角，采用仿礁石手段，礁石向海伸出约 60m 观潮石丁坝坝型结构经方案比较采用斜坡式抛石坝断面，坝顶高程 3~4.50m，临海侧坝顶设 M15 浆砌石坝肩或 C30 砼压肩，坝坡按坡比 1:2.0~4.0 放坡至高程 0.5~1.0m 处设一顶宽 0~2.0m 的抛石棱体平台。斜坡式抛石坝坝体采用 10~100kg 块石碾压填筑，坡面先将外坡用 125~250kg 块石找平砌筑 800mm 后面层铺设 2~2.5t 四脚空心 C35 预制砼方块厚 969~1000mm，坝脚抛石棱体采 150~300kg 块石抛石填筑，外侧坡比 1:2.0~3.0，内侧坡比 1:1.5，基础埋深大于冲刷线深度。

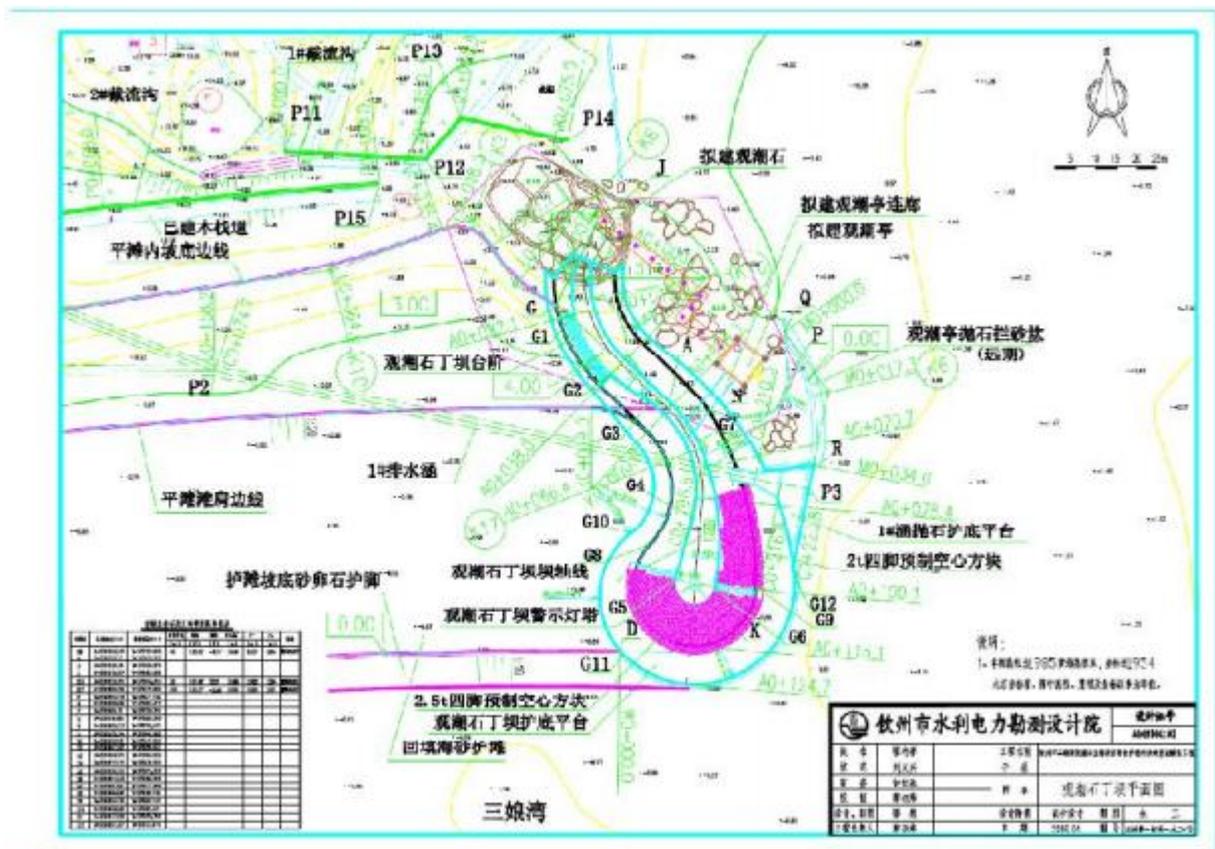


图 2.2-2c 岬角（丁坝）平面布置图

2.2.2 观潮石丁坝设计

2.2.2.1 丁坝坝址选择

岬角作为人工海滩的侧向边界，可以有效的拦截填沙的侧向运移，阻止砂质沉积物的流失，维持海滩的稳定；岬角通常称为波浪的绕射点，可以有效的减弱波浪对海滩的影响，有效控制波浪和潮流的冲刷。通常人工岬头形态设计以丁坝形式为主。

(1) 丁坝坝址选择

以潮流为主要侵蚀动力的地段，宜修筑丁坝。丁坝的设计，应考虑到丁坝的种类、形状、长度、离岸距离、方向、间隔、海滩的保护，影响到湾的大小与弯曲率。丁坝布置应符合下列要求：

- ①丁坝轴线宜与强浪向平行，与潮流向基本正交；
- ②丁坝对保滩和促淤都有作用，长丁坝用于促淤，短丁坝用于保滩；
- ③丁坝坝头连线，应与潮流向大致平行，不应使个别坝头突出或凹进。
- ④促淤丁坝坝顶高程可取平均高潮位附近。保滩丁坝坝顶高程可略高于平均低潮位。

位。

为提高人工海滩的稳定性，设计辅助相应的人工丁坝构建一个稳定的平衡岬湾形态。本工程拟建丁坝与观潮石及海狗石近邻，拟建丁坝应与邻近观潮石、观潮亭及海狗石有机融合，达到改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。拟建丁坝轴线若向西远离观潮亭 50m 布置将会造成沙滩面狭窄，形成内凹，遮挡现有海狗石，不利与观潮亭有机结合及有效防护。因此，本工程拟在观潮亭西面约 20m、海狗石东南面拟建一座与观潮石、观潮亭及海狗石有机融合的观潮石丁坝。观潮石丁坝轴线起点位于现有观潮石，坝轴线内侧与波浪主波向基本正交。坝轴线基本与海岸线垂直，并具有一定圆弧半径与现有观潮石相结合。根据《滩涂治理工程技术规范》（SL389-2008），本次工程采用具有促淤作用的长丁坝，坝轴线长约 100m，轴线末端延伸进波浪破碎线。

2.2.2.2 岬头形式的选择

通常人工岬头形态设计以丁坝形式为主。无论国外（日本、欧美），还是国内，各

种类型的丁坝（垂岸、倾斜、T型、L型、鱼尾型）占到护岸岬头工程设计的90%以上，

在较长且平直的砂质海岸，往往使用丁坝群营造一系列的小岬湾海滩（图 2.2-9）。



纽约长岛西汉普顿海滩1980.1.18

图 2.2-9 纽约西汉普顿海滩石砌丁坝群塑造一系列岬湾海滩

丁坝形式使用的广泛性证明了丁坝对稳定砂质海岸的有效性，而丁坝与陆地相连的形态特点使其比其他护岸形势（离岸堤、潜堤）更容易建造和维护，因此在该处人工海滩两侧选择丁坝型岬头是一个合适的选择，具有实用、经济、易维护的特点。

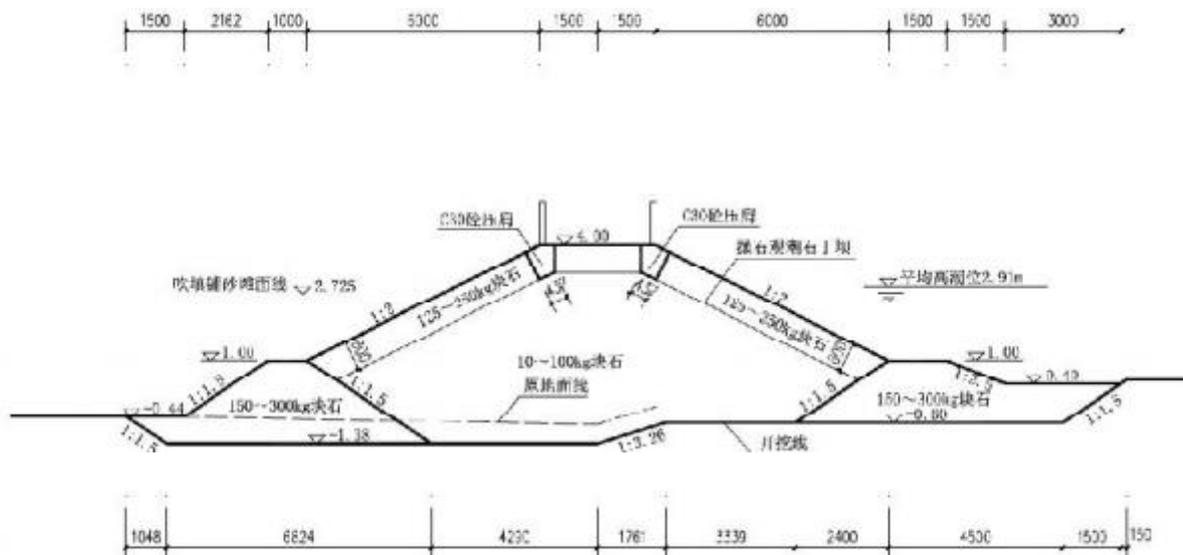
纵观国内外岬头设计，岬头形态通常为设计成窄丁坝的形式，垂直伸入海中，这种岬头最为简单有效。岬头设计通常需要考虑需要养护海滩的自然环境现状、养滩工程的功能设计、工程区水文气象条件、工程区人文景观效应等多方面因素。下图 2.2-10 为钦州月亮湾海滩岬角，拦截海滩向西的沿岸输沙，保证海滩修复后的稳定。



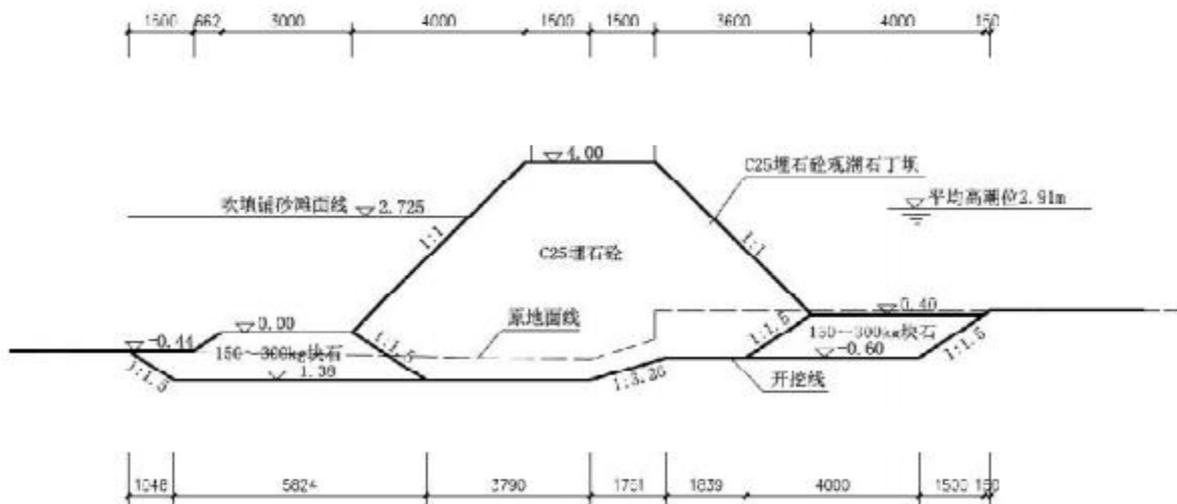
图 2.2-10 月亮湾西侧人工岬角

2.2.2.3 人工礁石- 丁坝设计

本次设计拟定两种设计方案进行比选，分别为：方案一，抛填块石坝；方案二，埋石混凝土坝。在同等条件下经过稳定计算和应力计算，确定各坝型的基本断面，各方案的代表断面图参见图 2.2- 11 和图 2.2- 12 。各方案的优缺点见 2.2-2。



2.2- 11 方案一（抛填块石坝）典型剖面图



2.2- 12 方案二（埋石混凝土坝）典型剖面图

表 2.2-2 坝型方案比较表

方案	优点	缺点
方案一（抛填块石坝）	透水性强、适应变形能力好；施工方便、容易抛投。	对施工控制要求较高，工程量不易准确控制。
方案二（埋石混凝土坝）	结构坚固，防冲刷能力强；外型规则整齐，可塑多种形状。	透水性差，适应变形能力差；施工较复杂，受场地制约明显。

从方案比较表中可以看出，方案二虽然护面整体性好，但施工难度大，且透水性适应变形能力差，方案一施工方便，容易抛投，适应变形能力强，且与周围景观相结合满足景观要求，综上所述，选择方案一（抛填块石坝方案）为推荐方案。

本次设计观潮石丁坝坝型结构经方案比较采用斜坡式抛石坝断面，坝顶高程 3.0~4.50m，临海侧坝顶设 M15 浆砌石坝肩或 C30 砼压肩，坝坡按坡比 1:2.0~4.0 放坡至高程 0.5~1.0m 处设一顶宽 0~2.0m 的抛石棱体平台。斜坡式抛石坝坝体采用 10~100kg 块石碾压填筑，坡面先将外坡用 125~250kg 块石找平砌筑 800mm 后面层铺设 2~2.5t 四脚空心 C35 预制砼方块厚 969~1000mm，坝脚抛石棱体采用 150~300kg 块石抛石填筑，外侧坡比 1:2.0~3.0，内侧坡比 1:1.5，基础埋深大于冲刷线深度。

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 施工条件

（1）交通、供水供电、通信条件

三娘湾区位于南海北部湾沿岸、广西壮族自治区钦州市犀牛脚镇，水陆交通便捷，三娘湾面朝大海，防钦犀二级公路可直达三娘湾。三娘湾旅游区经过几年的开发建设，旅游区的环形车行道已贯通，道路交通、给排水、供电通信等旅游基础设施已较为完善；建成了沙滩广场、火车驿站、融吃、住、娱于一体的海鲜美食城、渔家乐设施等，接待服务设施初具规模，为旅游区的进一步开发建设奠定了坚实的基础。

（2）地方材料

当地的建材市场相关建筑材料货源充足，本工程主要是在当地建材市场购买砂石，然后用卡车以陆运运输方式送达施工现场。可以满足工程建设的需要。

（3）施工力量

目前，钦州港至少有 3 家具有一级港口施工资质的企业常年在钦州港施工，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。

2.3.2 施工方案

(1) 工程施工流程

施工顺序本着先水工后配套的原则进行，优先排水涵管结构，之后人工礁石结构，再施工回填沙滩，最后施工面层及附属设施。

(2) 测量控制

1) 施工测量流程图

施工准备→控制点移交复核→测设控制网→控制网报验及复核→施工控制→施工复核

2) 施工基线、水准点布设

首先对测量范围内有关施工基线和控制基点基本数据进行校核。根据业主和监理工程师提供的最终正式的三角网点和水准网点资料，按照一级导线、三(四)等高程测量标准引测施工基线及水准点。施工中加强对控制点的保护，以保证控制点不被破坏，并定期校核。施工基线主要采用全站仪、GPS 进行测设。采用轴线网测量的方法建立平面制统，以业主提供的最终正式的三角网点为基准点，基线点墩布置在地基稳定且不受交通影响的地方。

3) 保证测量准确度和精度的措施

本工程的测量内容主要为水平角测量、距离测量和高程测量，拟采用以下措施保证测量准确度及精度：

①严格遵守《水运工程测量规范》中的相关规定。

②平面测量

水平角观测采用方向观测法，采用 J2 级经纬仪和全站仪，以两个半测回测右角取平均值为水平角测量值，两个半测回之间变动角盘位置，作业时，做好规范要求的经纬仪检验项目。

③距离测量

采用光电测距仪和全站仪，测量时单向照射两项读数取平均值为距离测量值。轴线范围内的测量采用普通钢尺，主要技术要求须满足《水运工程测量规范》，钢尺测量前需经过检验。

④高程测量

根据原始水准点，在施工现场范围内加密水准点，高程测量的水准点应闭合。

⑤内业计算

平面控制网测量后，水平角及距离应进行平差，并以平差后坐标反算的角度和边长等作为成果。

⑥做好测量仪器的常规检校和定期送检工作，保持仪器设备良好状态。

⑦做好各项测量记录、测量计算单的整理、保管，以备竣工归档。

⑧加强本标的平面控制网和水准网与相邻标的联测，确保顺利衔接。

⑨复测认可的轴线控制桩及平面测量桩应设置牢固醒目的标志，在施工中不定期或定期进行复核校准。

(3) 基槽开挖

本工程基槽挖覆盖中砂层和强风化岩，可用挖掘机机械开挖。

(4) 人工丁坝及离岸堤礁工程

基槽开挖后，根据景区环境要求进行抛石施工时通过定位仪指挥船舶抛石，在人工丁坝及两侧各做一道块石棱体，然后自卸汽车陆路运石抛投人工丁坝块石。当抛石达到预定断面，并经过沉降初步稳定后，按设计轮廓将抛石整理成型，随后的坡面按常规方法分层铺筑 2~2.5t 四脚空心 C35 预制砼方块。

(5) 排水管及截流沟工程

排水管在现场立模，采用商品混凝土浇筑管道混凝土基础，安装 C35 钢筋混凝土预制管。截流沟在现场开沟，现浇混凝土底板后砌 M10 水泥砂浆水泥砖侧墙，再铺盖

带孔混凝土盖板。

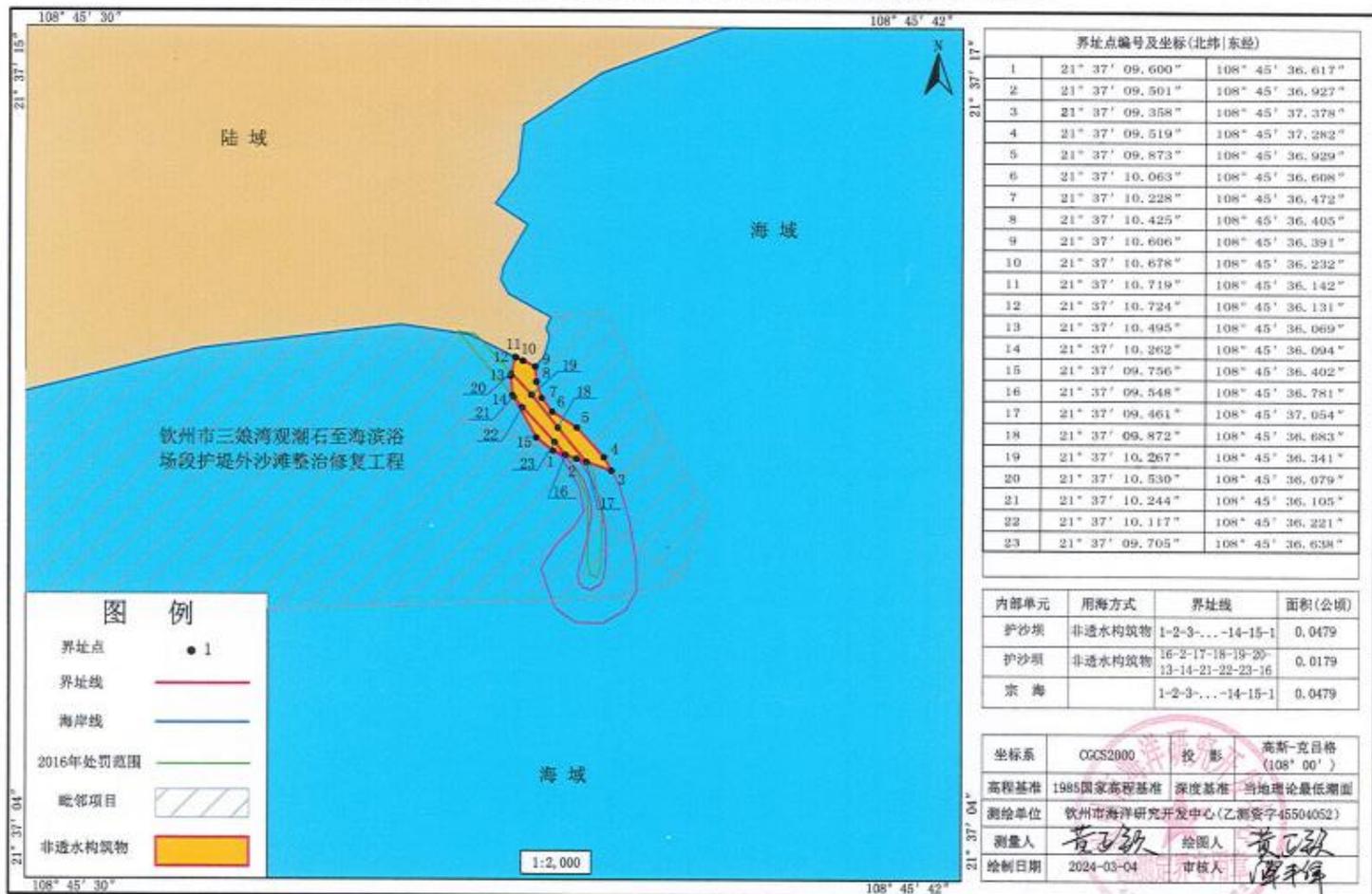
(6) 沙滩回填工程

沙滩回填工程施工待砂卵石护脚建成后采用自卸汽车陆路运天然海砂铺填沙滩表面 1m 以下部分沙滩基面,待沙滩基面沉降基本稳定后采用自卸汽车陆路运干净海砂铺填 1m 厚沙滩面层。沙滩回填采用分区分片分层回填。

2.4 项目用海需求

本项目人工丁坝申请用海面积 0.1547hm²。用海类型为旅游娱乐用海（一级）中的浴场用海（二级）。用海方式为构筑物用海（一级）中的非透水构筑物用海（二级）。旅游娱乐用海申请用海期限 18 年。本项目位于三娘湾海域,占用岸线 8.3 m,项目宗海图如下所示。

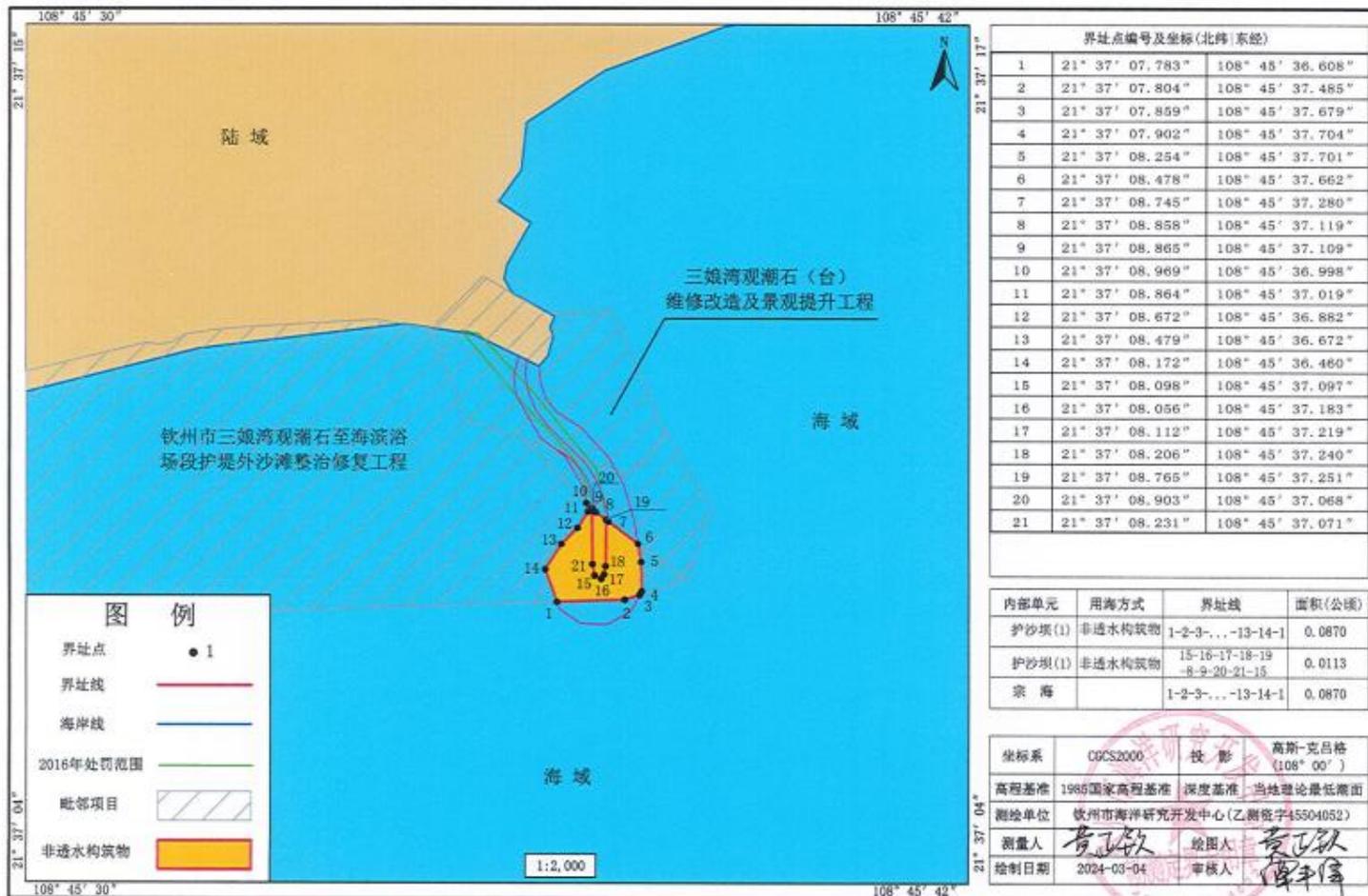
三娘湾观潮石（台）维修改造及景观提升工程宗海界址图



附件2 宗海界址图

图 2.4-1 宗海界址图 1

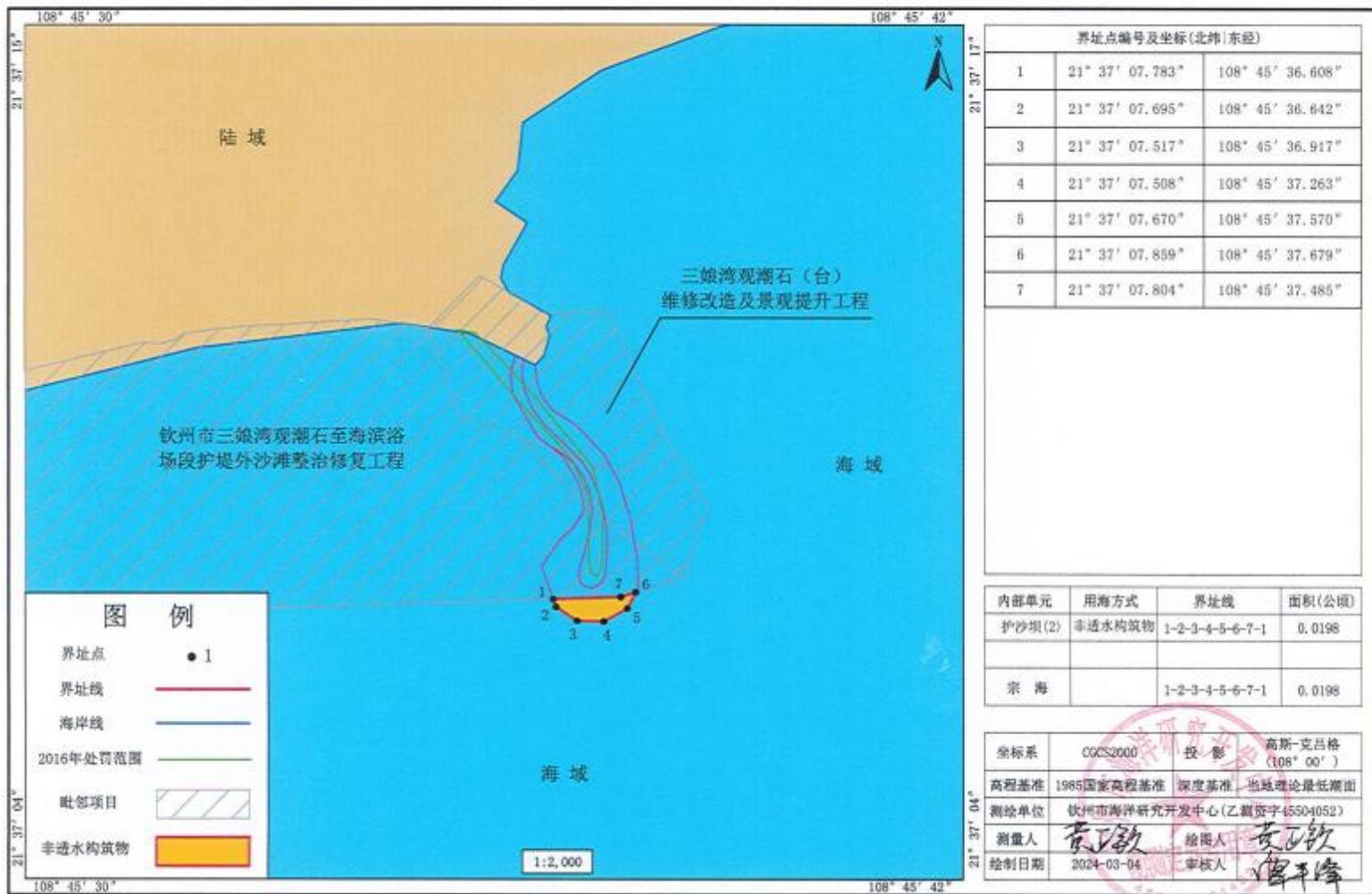
钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程(护沙坝1)宗海界址图



附件2 宗海界址图

图 2.4-1 宗海界址图 2

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治(护沙坝2) 修复工程宗海界址图



附件3 宗海界址图

图 2.4-1 宗海界址图 3

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程(护沙坝)宗海位置图

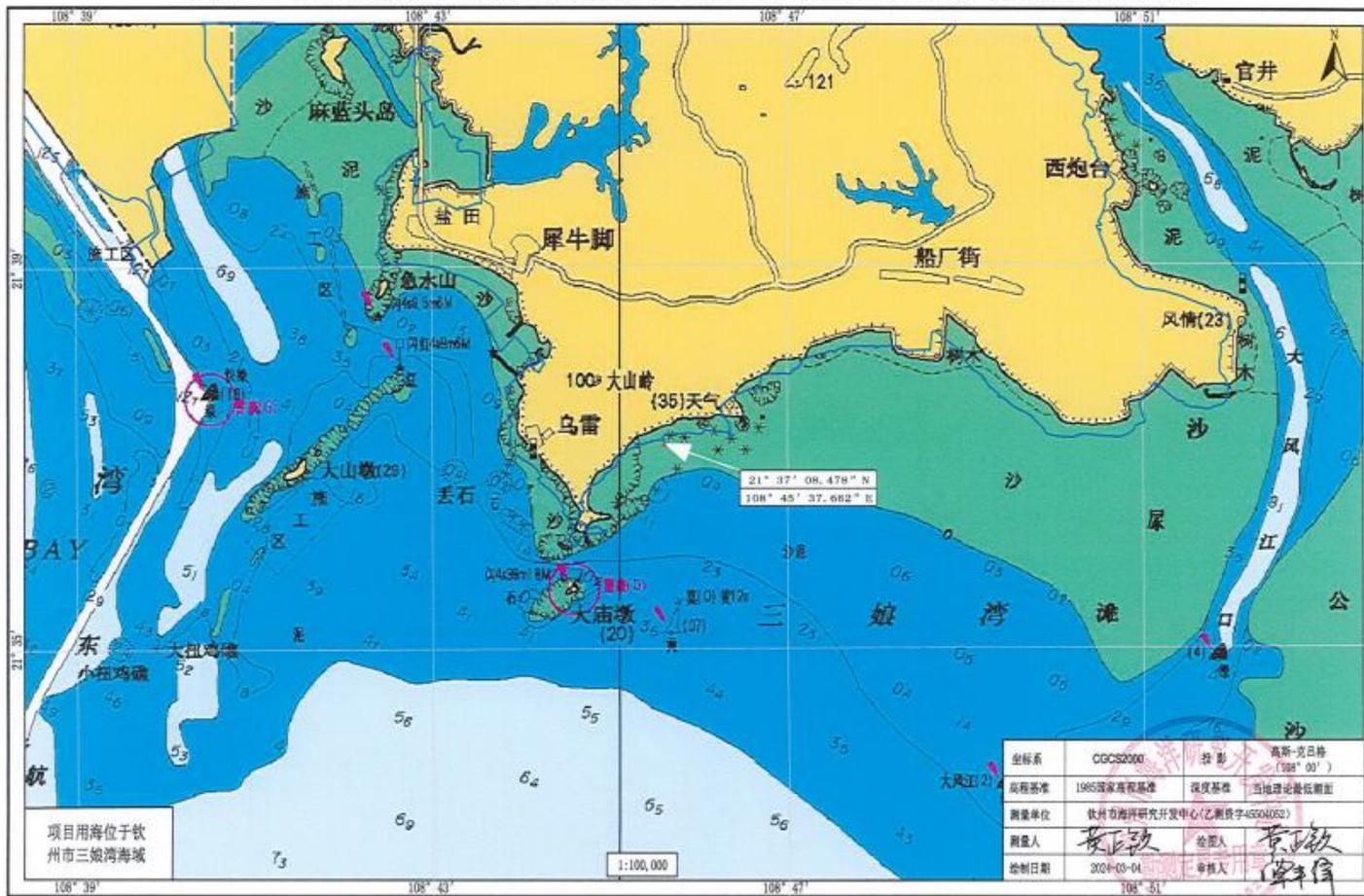


图 2.4-2 宗海位置图

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程(护沙坝)宗海平面布置图



图 2.4-3 宗海平面布置图

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海项目为三娘湾旅游区海岸岸滩整治、保护、美化工程。项目的建成将为三娘湾旅游区增添一道靓丽的风景线，对三娘湾旅游区的海滩整体生态环境的改善起着重要作用，开展沙滩修复项目十分必要和紧迫。

①项目建设是提升抗风暴潮灾害能力，保护人民生命财产安全的需要

本项目位于钦州市三娘湾岸段，属于重点防灾区。项目所经岸段后方主要为耕地（含虾塘）由于高程较低，一旦受风暴潮影响海水倒灌，将会造成损失。本工程新建人工岬角（人工丁坝），保护海滩，从一定程度上加强了该段岸滩东侧对风暴潮的预防能力。因此，本工程的建设完善了钦州沿海风暴潮体系、提高了灾害防御能力，切实保护了沿岸居民生命财产安全。

②项目建设是保护三娘湾风景区景观的需要

三娘湾是中华白海豚之乡，三娘湾旅游区拥有得天独厚的地理位置、气候，地处广西南部钦州湾，东与北海隔海相望，南临风景如画的北部湾海域，西与防城港毗邻具有沿海和沿边的双重区位优势。目前三娘湾风景区在大力发展基础设施、基础景观的阶段，得到了多方的重视和支持，本项目的建设可以保护风景区沙滩景观，提升风景区的景观价值。

③项目建设是增加旅游空间，提升旅游品位的需要

海滩是滨海城市景观不可或缺的一部分，可以丰富滨海地区的旅游休闲方式，三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外拟修复海滩隶属广西壮族自治区钦州市三娘湾旅游管理区管辖，位于三娘湾旅游管理区南部，地处广西北部湾经济区的腹心地带，水陆交通方便，地理位置优越。作为国家4A级景区三娘湾的重要组成部分，观潮石至海滨浴场段护堤外海滩修复后可改变原有的礁石、建筑垃圾、生活垃圾等滩面杂乱的局面，创造优美的环境，使之与三娘湾旅游区整体景观及相关规划相协调。通过营造一定宽度的海滩干滩，可有效改善滨海景观、拓展游客休闲旅游的空间，有利于三娘湾及钦州市旅游业的发展，提升城市品位。

④本项目建设是提高三娘湾旅游风景区的经济价值有效措施

海滩养护吸引了游客，改善了环境，附近海岸陆域财产的价值也相应得到提高，产生了近岸财富增值效益。海滩养护形成的黄金海岸所产生的间接财富增值效益可见一斑。三娘湾海滩修复工程通过带动当地旅游业的发展，为三娘湾风景区的建设与开发带来更好的商机，形成以滨海沙滩旅游经济为支撑的高地增值效应。观潮石至海滨浴场段护堤外海滩作为三娘湾海滩的主要组成部分，在海滩经济的带动下，其隐性商业价值将会得到极大提升。

为保证修复海滩的稳定性，在该岸段的最东侧设计人工岬角，是修复三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩，提升滨海生态景观，实现城镇品位和生活环境的重要举措，三娘湾由于其特殊的自然地理条件，一旦环境遭到破坏，恢复难度较大。潮水浸淹会对沙滩造成一定的影响，通过本项目的实施，可以有效对该沙滩进行保护；同时可以满足人们亲水涉水、知海观海的需求，为居民和游客提供了日常休闲散步的好去处，打造生态宜居、和谐发展的城市滨海环境，提升城市品位。由开放式用海改为非透水构筑物，能有效防止波浪对沙滩的冲刷，有效防止部分自然灾害对沙滩的影响。

2.5.2 项目用海必要性

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程新增用海项目是根据三娘湾海岸线形态特点、人工海堤形态、近岸礁石特征与分布，现有沙滩分布与地貌特征以及观潮石至海滨浴场段海域水文动力特征，立足于现状，科学选择修复岸段和海滩修复区域，合理设计人工岬角等，以提高人工海滩的稳定性，通过人工构筑物构建一个稳定的平衡岬湾形态。同时力求达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，达到改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海项目建成后，将减少海洋暴风潮对该区海岸造成的灾害，保障当地人民生活、生命财产的安全，为三娘湾旅游开发区三娘湾旅游区增添一道靓丽的风景线，为创造良好的投资环境起着重要的作用，必将产生巨大的社会效益和经济效益。

因此，为了提高人工海滩的稳定性，达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，达到改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。本项目拟在三娘湾附近的三娘湾旅游休闲娱乐区，进行沙滩整治修复，通过搭建人工构筑物，达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，改善海岸生态环境的目的。

钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海项目，是利用沿海旅游观光的重要举措。本项目是为提高人工海滩的稳定性，在该岸段的最东侧设计人工岬角，以修复三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩，有效减弱潮流和风暴潮等对该岸段的威胁。因此，

项目用海是必要的。生态宜居的环境是钦州市发展的重要环节，开展近岸海洋景观保护，既有利于充分发挥功能效益、改善区域生态环境，又有利于调动社会力量参与近岸海洋生态环境保护与可持续利用,同时还可以满足居民享有宜居宜业生态环境的生活诉求。

良好的海域生态环境将成为推动钦州市发展的一个关键要素,该人工岬角建设在三娘湾观潮石至海水浴场岸段东部，与沙滩修复、旅游观光内容紧密相关，

本新增项目用海面积 0.1547hm² 公顷，钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海工程建成后减少海洋暴风潮对该区海岸造成的灾害，保障当地人民生活、生命财产的安全，为三娘湾旅游开发区三娘湾旅游区增添一道靓丽的风景线，为创造良好的投资环境起着重要的作用，必将产生巨大的社会效益和经济效益。本项目的实施必然要利用三娘湾海域的海洋空间资源，工程用海的必要性是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的。本项目为已建项目，但存在超出用海面积和改变用海方式的情况，需依法申请用海。故本项目用海是十分必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 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。

冬季，受北方干冷的大陆气团控制，干燥且寒冷的气流盛行，形成东北季风，常带来降温、寒潮、冷阴雨和霜冰冻和偏北大风等天气。夏季，受暖湿的海洋气团控制，高温高湿的偏南气流盛行，形成西南或东南季风，常出现阵风、雷电、暴雨、台风等天气。春、秋季，为季风转换的过渡季节。春季，北方干冷的大陆气团减弱而北退，海洋气团增强北伸，使调查区域雨水渐增，气温回升。秋季，海洋气团开始减弱而南缩，北方冷气团又增强南伸，使气温下降，雨水减少。此外，干湿分明、冬暖夏凉明显。冬半年(10月—翌年3月)，温度低而湿度小，雨水稀少，相对湿度有时可低于5~10%，此即为干季。夏半年(4月~9月)，温度高湿度大，雨水较多，相对湿度有时高达93—98%，甚至可达100%，此即为湿季。根据钦州市气象局2000~2017年资料统计，简述项目所在区域的气候概况。

(1) 气温

钦州湾气温季节变化明显，尤其春秋转换季节的气温变化较其它时期更为显著。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℃。

表 3.1.1-1 近年钦州市各月平均气温统计表（2021~2023 年）

月份 内 容 (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均 温度	18.3	20.0	24.0	27.0	30.0	32.0	33.7	32.7	32.3	28.3	25.7	20.0
平均 低温	10.7	11.7	17.3	19.7	23.3	25.3	25.7	25.3	24.0	20.3	17.3	11.3
极端 高温	24.7	25.7	29.7	32.0	34.3	34.7	35.7	35.3	35.7	34.3	30.0	26.0
极端 低温	5.3	8.7	12.3	14.3	18.0	23.3	23.3	22.3	22.3	15.0	10.7	5.7

(2) 降水

钦州湾的降雨情况与钦州市有所不同。钦州湾的降雨量多集中在 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。钦州湾历年平均降水量 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

钦州湾常年盛行风以 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）相对湿度

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 地质特征

场地岩土层主要由第四系人工堆积层（Qm1）、第四系海陆交互相沉积层（Qmc）、侏罗系基岩（J）组成，地层描述如下：

a. 第四系人工堆积层（Qm1）

填土①：灰、灰黄、灰褐、紫红色，成分以各种砂、角砾、圆砾、淤泥和全、强风化泥质粉砂岩碎石为主，成分杂乱，为附近航道开挖堆填形成，松散状。

b. 第四系海陆交互相沉积层（Qmc）

土层主要有淤泥、淤泥质土、淤泥混砂、砂、砂混淤泥、粘土、粉质粘土、粉土、粘性土混砂、砂混粘性土、角砾、圆砾等，具有成分复杂、多相变、上部富含有机质，下部含粘性土等特点。该层分布广，大多数钻孔有揭示，根据岩性不同分为①、②、③、④、⑤、⑥层。

①淤泥、淤泥质土、淤泥混砂：灰、灰黑、灰褐等色，局部具腥臭味，少部分含腐殖质和炭质，流塑~软塑状，土质不均匀，除部分为较纯的淤泥外，主要混粉砂、细砂，局部混中粗砂及少量角砾或贝壳，砂含量占10~60%不等。该层分部广泛，大部分钻孔有分布，层厚0.60~9.00m。

②砂混淤泥、砂土：灰、灰白、灰黄等色，以松散状为主，局部极松状。砂混淤泥的淤泥主要为粉砂混淤泥、细砂混淤泥，少数为粗砂混淤泥，淤泥含量占10~30%不等，稍具腥臭味。砂土主要为细砂，少数为粉砂、中砂、粗砂，成分以石英为主，砂质不均匀，含少量淤泥和贝壳。该层大部分钻孔有分布，层厚0.80~6.50m。

③粘土、粉质粘土、粘土混砂：黄、灰黄、黄褐、灰白、紫红、砖红等色，以软塑状为主，少数可塑状。粘土、粉质粘土土质多数不均匀，含少量细砂、中粗砂和砾砂。粘土混砂主要分为粘土混粗砂、粘土混中砂，少数为粘土混细砂，砂含量占30~50%不等。该层大部分钻孔有分布，层厚0.40~6.60m。

④粉土：黄、褐黄、灰白、紫红色，以松散状为主，少数中密状。砂感强，干强度、韧性低。该层仅局部钻孔有分布，层厚0.30~5.20m。

⑤砂混粘土、砂土：黄、灰黄、灰、褐红色，以松散状为主，局部极松状、中密状和密实状。砂混粘土的砂主要为中砂混粘土、粗砂混粘土，少数为细砂混粘土和砾砂混粘土，粘土含量占10~30%不等。砂土根据颗粒组成，主要为粗砂和砾砂，少数为粉砂、细砂、中砂，土质不均匀，成分以石英为主，含少量粘土。该层大部分钻孔有分布，层厚0.30~5.10m。

⑥圆砾：黄、灰白、褐黄色，局部为角砾，以中密状为主，少数松散状。分选性差，次棱角~亚圆形，粒径一般为0.2~2cm，母岩成分多为石英，充填粘性土和砂，密实程度不均匀，中密状为主，局部松散。该层仅局部钻孔有分布，层厚0.40~2.00m。

c. 侏罗系基岩（J）

据钻探揭示，勘察场地内下伏基岩主要为泥质粉砂岩，其次为砂岩，局部地段两种岩性呈互层或夹层状产出。根据风化程度分为全风化层、强风化层和中风化层。

①全风化泥质粉砂岩：紫红色，夹灰白色，岩石风化硬塑~坚硬粘土状，原岩结构构造清晰。干钻可进尺，水钻进尺很快。该层仅局部钻孔有分布，厚度0.60~1.30m。实测标准贯入试验锤击数多为14~27击。

②强风化泥质粉砂岩：紫红色，夹灰白色，岩质软，局部稍硬，裂隙发育，钻进较快，岩石多风化成坚硬土状、半岩半土状，少数碎石、碎块状，一般用指甲易刻划，大部分遇水易软化，碎块状岩芯用手可捏散。泥质含量不均匀，局部为粉砂质泥岩。该层大部分钻孔有分布，厚度 0.30~4.30m 不等，差异较大。实测标准贯入试验锤击数多为 27~66 击。

③强风化砂岩：紫红、黄褐、灰黄、灰白色，岩质软，局部稍硬，裂隙发育，岩石多风化成碎块状，钻进较快，碎块状岩芯用手可捏碎。该层仅局部钻孔有分布，厚度 0.70~1.30m。实测标准贯入试验锤击数多大于 50 击。

④中风化泥质粉砂岩：紫红、褐红色，泥质粉砂结构，厚层状构造，岩质较硬，裂隙稍发育，送水钻进稍慢、平稳，岩芯多呈柱状、部分呈块状、碎块状，指甲少数可刻划，不易折断，泥质含量不均匀。该层分布广泛，大部分钻孔有分布，最大揭示厚度为 8.40m，未揭穿。实测标准贯入试验锤击数均大于 50 击。

⑤中风化砂岩：紫红、棕褐、棕红、灰白色，砂状结构，厚层状构造，岩质硬，裂隙稍发育，送水钻进慢、平稳，岩芯多呈柱状，部分块状、碎块状，指甲难刻划，锤击声清脆。该层仅局部钻孔有分布，最大揭示厚度为 2.10m，未揭穿。实测标准贯入试验锤击数均大于 50 击。

3.1.3 泥沙来源与运移趋势

(1) 泥沙来源

钦州湾海域的泥沙来源主要为陆相径流来沙，其次为海相潮流来沙。

① 陆相径流来沙

钦州湾入海河流主要有钦江、茅岭江，其次还有金鼓江、鹿耳环江等小溪注入。根据钦江上游陆屋水文站的水文实测资料统计，钦江多年平均径流总量为 $11.53 \times 108 \text{m}^3$ ，多年平均悬移输沙总量为 $31.1 \times 104 \text{t}$ ；根据茅岭江黄屋屯水文站多年水文实测资料统计，茅岭江多年平均径流总量为 $16.2 \times 108 \text{m}^3$ ，多年平均悬移输沙总量为 $55.3 \times 104 \text{t/a}$ ，两江合计年平均径流总量为 $27.73 \times 108 \text{m}^3$ ，年均输沙总量为 $86.4 \times 104 \text{t}$ 。这些泥沙为钦州湾的充填及钦江、茅岭江河口区一茅尾海潮间浅滩的发育提供了主要物质来源。金鼓江上游有两条小溪性河流注入，每年入海的径流量及输沙量具有明显的季节性，其入海流量及沙量相对

于钦江和茅岭江要小得多。

② 海相潮流来沙

钦州湾潮差大，潮流急，加上南向强浪作用，水深小于 5m 的海底泥沙被波浪扰动，在波浪扰动作用下，泥沙随潮流路径而入。在涨潮时，北部湾潮流自钦州湾口门外海区向湾内运动，自南部向北部汇集，这样涨潮流带入钦州湾内的粉砂、粘土、胶体和离子等细颗粒物有一部分在湾内下降沉积或絮凝下沉，而另一部分又随落潮流带回外海。尽管湾内可以找到海相来沙的标志，但代表海相来沙的物质数量很少，这说明钦州湾海相来沙甚微。

(2) 泥沙运移

钦州湾潮汐属于非正规日潮类型，为强潮型海湾。该湾潮流的运动形式，属往复流性质，平均涨潮流速为 $38.6\text{cm/s}\sim 53.7\text{cm/s}$ ，平均落潮流速为 $54.8\text{cm/s}\sim 77.2\text{cm/s}$ ，落潮流速明显大于涨潮流速。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。而另一部分粗粒物质、湾内水域由于狭窄的中部（颈部）龙门潮流通道的屏障，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（航道）的稳定，泥沙淤积少。来自其它小溪如金鼓江、鹿耳环江等的泥沙也随季节性的径流带入河口所在区域，但很少。且运移过程中受涨落潮流周期性的作用达到相对平衡状态。

钦州湾内湾泥沙运移大体趋势，少量沿岸的细粒级泥沙（细粉砂以上粒级）在涨潮流作用下，一部分在内湾区沉积，形成粉砂质粘土潮间浅滩；另一部分在落潮流作用下，向外湾输移。

3.1.4 自然灾害

钦州湾主要灾害有：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 1951~2020 年台风资料统计可知，1951~2020 年间，影响广西的热带气旋共 341 个，其中进入广西及其近海的热带气旋共 154 个，平均每年约 2.2 个，最多年份为 6 个（1994、1995、2018 年）。影响广西的热带气旋主要集中在 7~9 月，占总数的 74.12%，

其次是 6 月和 10 月，各占 12.41%和 7.99%。

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

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

2018 年最强台风“山竹”横跨广西，风涝灾害严重：台风“山竹”于 2018 年 9 月 16 日 23 时以台风级别(33 米/秒)从玉林市北流南部进入广西，横跨广西内陆。台风“山竹”是 2018 年登陆我国最强的台风，广西 55 个县(区、市)出现大风，最大风力达 13 级，为 1963 年来出现大风范围最大的台风过程。全区共 13 市 55 个县(区、市)出现风涝灾害，贵港、玉林、南宁、梧州等市的农作物受灾严重，玉林、钦州、贵港等市部分供电线路和设备受损停电，区内航空、铁路、公路、海河航运均受到不同程度影响。

2019 年第 7 号台风“韦帕”生成后在海南文昌、广东湛江和广西防城港三次登陆，在北部湾广西近海及陆地停留长达 25 小时。受其影响，8 月 1—4 日桂南大部地区出现暴雨到大暴雨，局部特大暴雨；过程累计雨量超过 300 毫米共有 9 个县(市)的 35 个乡镇；200~300 毫米的有 14 个县(市)的 46 个乡镇。南宁、梧州、北海、防城港、钦州、河池、崇左市等 7 市 20 县(市)受灾。

2020 年，受台风“浪卡”和冷空气共同影响，广西南部大部分地区出现暴雨、局部大暴雨。沿海地区及北部湾海面有 8~11 级大风。据广西气象观测站资料统计，10 月 13 日 08 时-16 日 08 时，累计雨量超过 300 毫米的有防城港市上思县和防城区的 4 个站，最大为上思县叫安镇 400.2 毫米；200~300 毫米有防城港、南宁、来宾、百色、崇左等 5 市 6 县(市、区)的 19 个站，100~200 毫米有 10 市 42 县(市、区)的 256 个站，50~100 毫米有 14 市 78 县(市、区)的 991 个站；9 市 15 县(市、区)的 41 个气象观测站出现 8~11 级的大风，最大为北海市斜阳岛气象观测站 29.6 米/秒(11 级)。另据广西国家级地面气象观测站雨量资料统计，13-15 日，广西共出现暴雨 23 站日，大暴雨 1 站日；大风 13 站日。

2021年，7号台风“查帕卡”于7月21日17时前后从玉林市陆川县进入广西后穿过突然、来势凶猛、强度大，因而常常造成严重灾害。

浦北、横州、南宁城区、上思、防城区，历经39小时后，于23日08时南落进入北部湾海面。受“查帕卡”影响，防城港、北海、钦州、南宁、崇左、玉林、贵港米)、防城港市上思县叫安乡(337毫、梧州、来宾、百色、柳州、河池市有大雨到暴雨，局部大暴雨到特大暴雨；部分地区出现8级以上大风。据统计，7月20日20时-23日11时，超过300毫米有北海市海城区涠洲岛(348.6毫米)，200-300毫米有3市4县(区)的11个乡镇，100-200毫米有7市27县(区)的112个乡镇，50-100毫米有12市67县(区)的268个乡镇。最大24小时雨量为防城港市上思县叫安乡306.1毫米。柳州、河池、防城港、北海、钦州、玉林、贵港、崇左等市出现8级以上大风，最大为东兴市东兴镇24.5米/秒(10级)。

(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。

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。2014年7月，受1409号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现84cm~286cm的风暴增水。

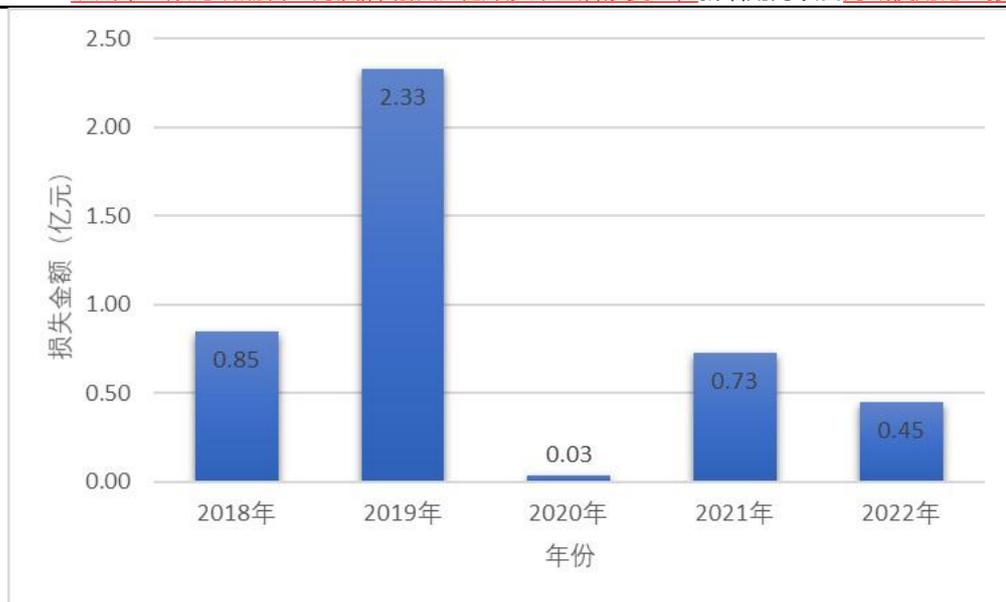


图 3.1.4-1 近年风暴潮造成直接经济损失统计 (2019-2022 年)

(3) 暴雨

钦州湾沿岸地形低平，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。还有 1994 年、1995 年相继发生在北部湾的 6.1 级、6.2 级地震，也对钦州市沿海地区造成了强烈的社会影响。

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，详见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 钦州市有史记载的地震活动表

时间	震中	震级(M)
1685 年 10 月 28 日	钦州与防城之间	4.0
1856 年 2 月 8 日	钦州与防城之间	4.0
1890 年 10 月 28 日	钦州与防城之间	4.0
1976 年 6 月 11 日	钦州龙门	2.9
1980 年 10 月 10 日	钦州龙门	1.0
注：未包括 1981 年至今的弱震。		

(6) 海雾

海雾多发于春季(11 月~4 月),海雾生成从早晨 4 时~5 时为多,持续时间一般为 3h~4h,最长可持续 1d。多年平均雾日 20.2d。历年最多雾日 32d(1985 年)。

(7) 冬半年偏北强风

每年 10 月至次年 3 月,常出现 6 级以上偏北强风,风速 $\geq 11\text{m/s}$ 。深秋季节的偏北强风主要由热带气旋(台风)与冷空气的共同影响而形成,冬、春季节则是冷空气影响。一般来说,冬季受西路冷空气影响而带来的偏北强风来势凶猛,强度大,持续时间长,严重影响海上作业和海岸工程。

3.1.5 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,天科所在三墩外作业区设立波浪观测站,进行了历时 1 年(2010 年 6 月 1 日~2011 年 5 月 31 日)的波浪观测。本报告引用该站观测资料分析以表征钦州湾口波浪特性。

通过三墩站 H1/10 波高频率玫瑰图以及统计表可以看出:三墩站常浪向为 N,频率占 16.54%,次常浪向为 S,频率为 15.45%;强浪向为 SE、SSE, H1/10 波高最大值 2.4m,次

强浪向为 ESE, H1/10 波高最大值 2.0m; NW、NNW、N、NNE、S、SSW、SW、WSW 方位的 H1/10 波高最大值介于 1m~2m 之间, 其余方位的 H1/10 波高最大值小于 1m。

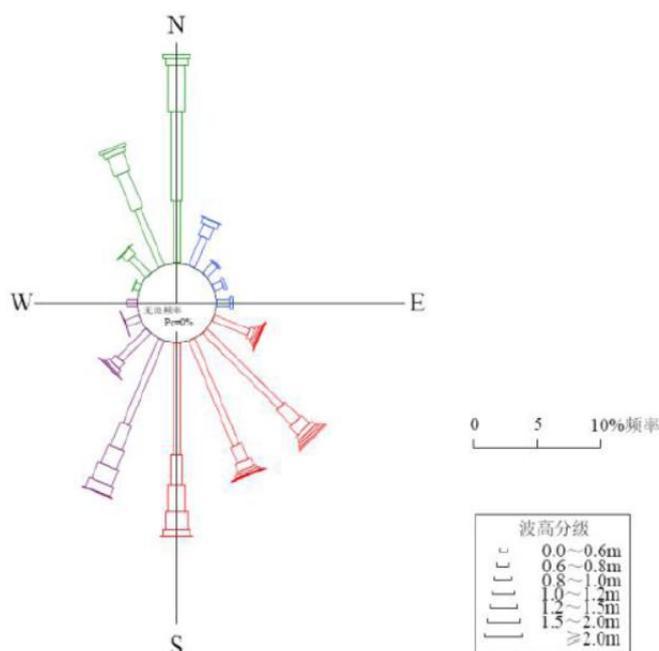


图 3.1.5-1 三墩站 H_{1/10} 波高频率玫瑰图

3.2 区域自然资源概括

项目所在区域的海洋资源主要有：港口资源、滩涂资源、海洋渔业资源、海水养殖资源、海洋旅游资源等。

3.2.1 港口资源

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。

根据《钦州港总体规划》, 钦州港以能源、原材料等大宗物资运输为主, 积极发展集装箱运输, 大力拓展保税港区功能, 逐步发展成规模化、现代化综合性港口。钦州港具备

装卸及仓储、中转换装、运输组织管理、临港工业、信息服务、生产生活服务、现代物流服务、保税、休闲度假、旅游观光、水上客运以及配套服务等功能。规划港口岸线长 74.5395 公里，其中深水港口岸线为 45.289 公里。根据规划，钦州港可建 1~30 万吨级码头泊位数约 200 个，港口吞吐能力 5 亿吨，并将建成北部湾地区的集装箱干线港。

3.2.2 滩涂资源

防城港湾沿海滩涂资源十分丰富，该湾及其附近沿岸滩涂面积达 17700 公顷。其中沙滩面积 9400 公顷，沙泥滩面积 4400 公顷，红树林滩面积 2200 公顷，淤泥滩面积 1230 公顷，岩滩面积 470 公顷。

3.2.3 海洋渔业资源

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。

3.2.4 海水养殖资源

近年来，牡蛎养殖技术从过去的水泥插柱养殖向蚝串吊养模式及深水吊养方向发展，目前深水牡蛎吊养面积约 400 hm²，主要分布在龙门港、尖山、犀牛脚、大番坡、东场等镇。同时已形成连片万亩对虾养殖基地 2 个，连片万亩牡蛎养殖基地 5 个，200hm² 以上连片文蛤养殖基地 3 个，以及泥蚶、名贵鱼类、青蟹等千亩连片养殖多个，现有对虾育苗场 16 座、10000m³ 水体，年产虾苗 6 亿尾。还有茅尾海大型天然大蚝（近江牡蛎）采苗场 1 个，年可产苗种 10 亿支。有 2.8 万人从事海水养殖，主要养殖在龙门港、尖山、犀牛脚、大番坡、东场等镇养殖。

3.2.5 海洋旅游资源

钦州湾为溺谷型海湾，岛屿众多，岸线曲折迂回，自然风光独特，海湾与岬角相间

分布，其间常见细软洁净的沙滩，海中错落别致地点缀着大大小小的岛屿、岩礁，景观富有层次感，滨海旅游资源较为突出。

钦州市已开发经营的旅游景区景点有：麻蓝岛旅游度假区，龙门七十二泾风景旅游区，钦州港逸仙公园等。近年来，钦州市政府加大了滨海旅游开发力度，建设三娘湾、八寨沟、冯子材故居三大旅游景区，打造观海豚滨海休闲之旅、八寨沟森林生态游，刘冯故居历史传统教育游三大旅游特色品牌，形成了大芦村、五皇岭、龙门群岛等一批新的旅游亮点和旅游经济增长点。目前，钦州市已拥有3个国家AAAA级景区，2个国家AAA级景区，2个全国农业旅游示范点，1个全国工业旅游示范点，8个广西工农业旅游示范点。

3.3 海洋生态环境调查概况

3.3.1 调查概况

本节引用国家海洋局北海海洋环境监测中心站于2024年1月15日-19日在项目附近开展的海洋生态环境调查数据。本次调查共布设20个海水水质监测站位、11个海洋沉积物站位、12个生物生态站位、3条潮间带生物断面，游泳动物（12个站位）另外开展调查。

1. 调查站位

2024年1月海洋生态环境调查站位设置见表3.3-1、图3.3-1，游泳动物调查站位见表3.3-2、图3.3-2。

表 3.3-1 海洋生态环境调查站位表

站位	东经	北纬	监测内容
WS01	108°43'03.828"	21°37'45.401"	水质、生态、沉积物
WS02	108°46'21.000"	21°37'02.000"	水质
WS03	108°47'07.782"	21°36'44.284"	水质、生态、沉积物
WS04	108°48'17.498"	21°36'34.790"	水质
WS05	108°48'46.576"	21°35'53.302"	水质、生态
WS06	108°51'23.700"	21°39'50.600"	水质、生态、沉积物
WS07	108°42'18.619"	21°35'12.422"	水质
WS08	108°44'28.507"	21°35'18.441"	水质
WS09	108°47'25.780"	21°35'02.540"	水质、生态、沉积物
WS10	108°51'12.581"	21°35'10.601"	水质
WS11	108°52'55.283"	21°37'57.572"	水质、生态

WS12		108°54'20.693"	21°35'48.397"	水质、生态、沉积物
WS13		108°44'56.760"	21°33'18.306"	水质、沉积物
WS14		108°50'35.722"	21°32'36.751"	水质、生态
WS15		108°52'50.074"	21°34'20.590"	水质、沉积物
WS16		108°42'09.328"	21°32'24.601"	水质、生态、沉积物
WS17		108°47'04.780"	21°32'31.480"	水质、生态
WS18		108°51'06.210"	21°32'35.358"	水质、生态、沉积物
WS19		108°54'23.929"	21°32'27.355"	水质
WS20		108°50'49.551"	21°42'20.620"	水质、生态、沉积物
C1	高潮带	108°45'01.674"	21°36'02.625"	潮间带生物
	中潮带	108°45'01.959"	21°36'00.835"	
	低潮带	108°45'01.983"	21°36'00.040"	
C2	高潮带	108°49'00.282"	21°38'00.572"	潮间带生物
	中潮带	108°49'06.858"	21°37'37.852"	

站位		东经	北纬	监测内容
C3	低潮带	108°52'00.134"	21°37'00.256"	潮间带生物
	高潮带	108°52'00.100"	21°37'16.131"	
	中潮带	108°52'00.317"	21°37'10.826"	
	低潮带	108°52'00.023"	21°37'06.306"	



图 3.3-1 海洋生态环境调查站位分布示意图

表 3.3-2 游泳动物调查站位表

站位	东经	北纬	监测内容
C3	108°51'45.2100"	21°37'18.2130"	游泳动物
WS01	108°43'03.8280"	21°37'45.4010"	
WS03	108°46'44.3700"	21°36'21.9500"	
WS05	108°48'46.5755"	21°35'53.3025"	
WS09	108°47'24.7500"	21°35'04.1290"	
WS10	108°50'54.1800"	21°35'29.4110"	
WS11	108°52'55.5640"	21°37'57.9200"	
WS12	108°54'23.5750"	21°35'54.8860"	
WS15	108°52'50.5450"	21°34'15.7780"	
WS17	108°46'41.5100"	21°32'49.1500"	
WS18	108°51'06.2100"	21°32'36.7510"	
WS19	108°54'22.5500"	21°32'25.6370"	

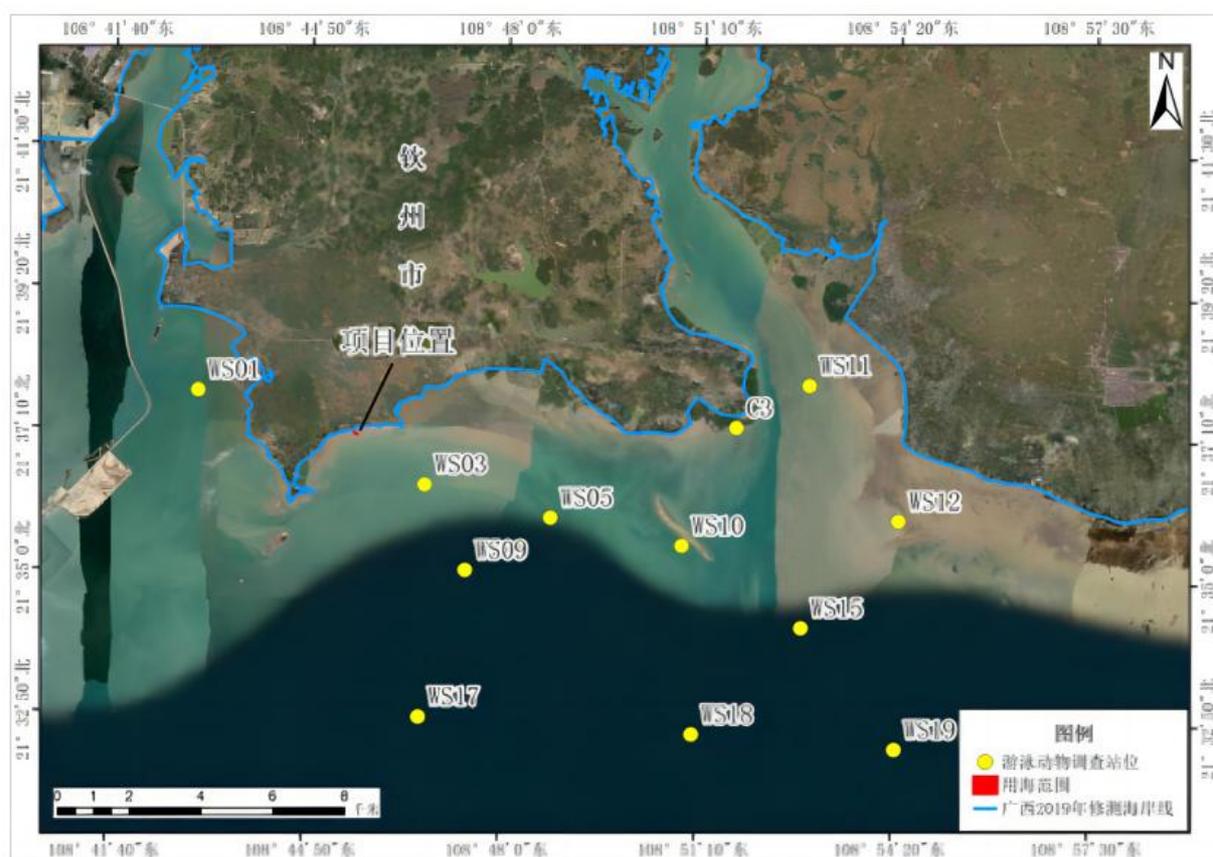


图 3.3-2 游泳动物调查站位分布示意图

2. 调查时间

海水、沉积物和海洋生物生态采样时间为 2024 年 1 月 15 日、1 月 18 日和 1 月 19 日，游泳动物拖网采样时间为 2024 年 1 月 18-19 日，潮间带生物调查时间为 2024 年 1 月 17-19 日。

3. 调查项目

(1) 海水水质调查项目：水温、盐度、pH、悬浮物、DO、CODMn、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、无机磷、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、挥发性酚、石油类、叶绿素 a，共 20 项。

(2) 海洋沉积物调查项目：汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、油类、粒度，共 11 项。

(3) 生物体质量调查项目：汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、石油烃，共 8 项。

(4) 生物生态调查项目：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼、游泳动物。

4. 采样方法

根据《海洋监测规范》GB17378-2007 和《海洋调查规范》GBT12763-2007 的有关规定和要求执行。

(1) 海水水质采样：采样层次按《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》(GB 17378.3-2007) 要求执行，水深小于 10m 时，只采表层水样。本次调查各监测站位水深范围为 (1.5~9.8) m，均只采集表层样品。

(2) 海洋沉积物采样：沉积物样品采用抓斗式采泥器采集，采集深度不小于 5cm，然后从采泥器耳盖中取上部 0cm~2cm 的沉积物作为表层沉积物样品。

(3) 海洋生物采样：

1) 叶绿素 a：用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层、底层水样，加入 MgCO₃ 溶液固定，带回实验室后，经玻璃纤维滤膜过滤后，采用分光光度法(紫外分光光度计 UV-8000S) 进行分析测定；初级生产力以叶绿素 a 含量按 Cadée 公式进行估算。

2) 浮游植物：浮游植物样品采用浅水 III 型浮游生物网自底层至表层垂直拖网一次采集，采集到的样品用 5% 甲醛溶液固定保存。

3) 浮游动物：浮游动物样品采用浅水 I 型浮游生物网自底层至表层垂直拖网一次采集，采集到的样品用 5% 甲醛溶液固定保存。

4) 大型底栖生物：大型底栖生物定量样品用 0.05m² 抓斗式采泥器采集，定性样品

用阿氏网拖网采集，采集到的样品用 5%甲醛溶液固定保存。

5) 潮间带生物：潮间带生物在每条断面的高潮带采集 1 个站位，中潮带采集 3 个站位，低潮带采集 1 个站位，每个站位用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框采集 4 个样方内的生物样品，采集到的样品采用 5%甲醛溶液固定保存。

6) 鱼卵仔鱼：鱼卵仔稚鱼定量样品采用浅水 I 型浮游生物网自底层至表层垂直拖网一次采集，定性样品采用浅水 I 型浮游生物网水平拖网采集，采集到的样品采用 5%甲醛溶液固定保存。

7) 游泳动物：游泳动物调查采用当地渔网拖网采集，拖速保持在 2kn 左右，拖网时长视现场情况而定。

5. 分析方法

各监测指标严格按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）和《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）等规定的具体要求执行。各项海水水质、海洋沉积物、生物体质量和海洋生物生态监测指标分析方法详见表 3.3-3、表 3.3-4、表 3.3-5 和表 3.3-6。

表 3.3-3 海水水质监测分析及检出限值

检测项目	分析方法	使用仪器/ 仪器唯一性编号	检出限
pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/26 pH—pH 计法	PHS-3C 型 pH 计 BHYQ/SY. 2014-001	/
盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/29.1 盐度计法	HYSYA2-2 实验室盐度计 BHYQ/SY. 2022-019	2
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/27 悬浮物—重量法	XSR105DU 电子天平 BHYQ/SY. 2023- 173	2.0mg/L
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/31 溶解氧—碘量法	电子滴定器 BHYQ/SY. 2020-006	0.042mg/ L
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/32 化学需氧量—碱性高锰酸钾法	电子滴定器 BHYQ/SY. 2020-007	0.15mg/L

亚硝酸盐	《海洋监测技术规程 第 1 部分：海水》HY/T 147.1-2013/7.1 亚硝酸盐的测定—流动分析法	SAN++连续流动分析仪 BHYQ/SY.2011-018	0.35μg/L
硝酸盐	《海洋监测技术规程 第 1 部分：海水》HY/T 147.1-2013/8.1 硝酸盐的测定—流动分析法	SAN++连续流动分析仪 BHYQ/SY.2011-018	0.60μg/L
氨	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/36.2 次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计 BHYQ/SY.2015-011	0.42μg/L
无机磷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/39.1 磷钼蓝分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计 BHYQ/SY.2015-009	0.62μg/L
油类	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计 BHYQ/SY.2015-011	3.5μg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/6.2 阳极溶出伏安法	797 型伏安极谱仪 BHYQ/SY.2015-012	0.6μg/L
铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/7.2 阳极溶出伏安法	797 型伏安极谱仪 BHYQ/SY.2015-012	0.3μg/L
镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007/8.2 阳极溶出伏安法	797 型伏安极谱仪 BHYQ/SY.2015-012	0.09μg/L

表 3.3-4 海洋沉积物监测分析及检出限值

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
硫化物	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/17.3 碘量法	电子滴定器 BHYQ/SY.2020-006	4.0×10^{-6}
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/18.1 重铬酸钾氧化—还原容量法	酸式滴定管 BHYQ/SY.2020-018	0.03×10^{-2}
油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计 BHYQ/SY.2015-009	3.0×10^{-6}
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计 BHYQ/SY.2017-012	0.002×10^{-6}
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计 BHYQ/SY.2017-012	0.06×10^{-6}

铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	2.0×10^{-6}
铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	1.0×10^{-6}
镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	0.04×10^{-6}
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/9 锌—火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	6.0×10^{-6}
铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	2.0×10^{-6}
粒度	《海洋监测规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.3.2.3 激光法	LS13320 激光粒度仪 BHYQ/SY.2011-014	/
	《海洋监测规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查》GB/T 12763.8-2007/6.3.2.1 筛析法	ML204/02 电子天平 BHYQ/SY.2011-020	

表 3.3-5 海洋生物体监测分析及检出限值 单位：mg/kg

检测项目	分析方法	使用仪器/ 仪器唯一性编号	检出限
石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/13 石油烃—荧光分光光度法	F97XP 荧光分光光度计 BHYQ/SY.2013-003A	0.2×10^{-6}
总汞	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计 BHYQ/SY.2017-012	0.002×10^{-6}
砷	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计 BHYQ/SY.2017-012	0.2×10^{-6}
铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/6.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	0.4×10^{-6}
铅	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY.2020-011	0.04×10^{-6}

镉	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB 17378.6-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG- 12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY. 2020-011	0.005×10^{-6}
锌	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/9.1 火焰原子吸收分光光度法	A3AFG- 12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY. 2020-011	0.4×10^{-6}
铬	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB 17378.6-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG- 12 原子吸收分光光度计 BHYQ/SY. 2020-011	0.04×10^{-6}

表 3.3-6 海洋生物监测分析方法

检测项目	分析方法	使用仪器/ 仪器唯一性编号
叶绿素-a	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/5.2.2 分光光度法（包括叶绿素 a、b 和 c）	UV-8000S 紫外可见分光光度计 BHYQ/SY. 2015-011
浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7- 2007/5 浮游生物生态调查	ECLIPSE Ci 藻类计数仪 BHYQ/SY. 2016-001
浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7- 2007/5 浮游生物生态调查	SZX7 体视显微镜 BHYQ/SY. 2009-010
鱼类浮游生物（鱼卵和仔、稚鱼）	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB/T 12763.6-2007/ 9. 鱼类浮游生物调查	体视显微镜 BHYQ/SY. 2023- 167
大型底栖生物调查	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7- 2007/6 大型底栖生物生态调查	Stemi 2000C 生物显微镜 BHYQ/SY. 2011-023
		YP2002 型电子天平 BHYQ/SY. 2021-001
潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7- 2007/7 潮间带生物生态调查	Stemi 2000C 生物显微镜 BHYQ/SY. 2011-023
		YP2002 型电子天平 BHYQ/SY. 2021-001
游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/14 游泳动物调查	YH-3 型电子天平 BHYQ/SY. 2023-016

6. 评价方法

(1) 海洋环境质量评价方法采用单项指数法，其计算公式为

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

式中： $S_{i,j}$ —评价因子*i*的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

(2) 海水中 pH 的污染指数的计算公式为：

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH}_j \leq 7.0$$

$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH}_j > 7.0$$

式中： $S_{\text{pH},j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

(3) 对于海水 DO 采用以下计算公式：

$$S_{\text{DO},j} = \text{DO}_s / \text{DO}_j \quad \text{DO}_j \leq \text{DO}_f$$

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s} \quad \text{DO}_j > \text{DO}_f$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限制，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $\text{DO}_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S—实用盐度符号，量纲为一；

T—水温，℃。

评价因子的标准指数>1，则表明该项已超过了规定的标准。

(4) 初级生产力计算海域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:

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中: P —海洋初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C} / (\text{m}^2 \cdot \text{d})$);

C_a —真光层内叶绿素 a 的平均含量 (mg/m^3);

Q —同化指数算术平均值, 取 3.7;

t —昼长时间 (h), 根据季节和海区情况取 12 小时;

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

(5) 优势度计算

对于某一调查站优势种的优势度计算见下式:

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

式中: n_i —第 i 种的个体数;

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。

(6) 多样性指数计算

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来进行计算:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中: H' —种类多样性指数

S —样品中的种类总数

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值。

(7) 均匀度

Pielou 均匀度公式为:

$$J = H' \log_2 S$$

式中: J —均匀度

H' ——种类多样性指数

S ——样品中的种类总数

(8) 丰富度

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

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

式中: d ——表示丰富度;

S ——表示样品中的种类总数;

N ——表示样品中生物的数量。

一般而言, 健康环境, 种类丰富度高; 受污染的环境, 丰富度降低。

(9) 鱼卵仔鱼

鱼卵仔鱼的密度计算方法根据面积、拖网距离和鉴定的鱼卵仔鱼数量, 按以下公式计算单位体积内鱼卵仔鱼的分布密度:

$$V = N / (S \times L)$$

式中: V ——鱼卵仔鱼的分布密度, 单位为个/ m^3 、尾/ m^3

N ——每网鱼卵仔鱼数量, 单位为 (个, 尾)

S ——网口面积, 单位为 m^2

L ——拖网距离, 单位为 m

(10) 渔业资源

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法 (密度指数法), 来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度, 求算公式为:

$$S = (\bar{y}) / a (1-E)$$

式中: S ——重量密度 (kg/km^2) 或个体密度 ($ind./km^2$)

a ——底拖网每小时的扫海面积 (扫海宽度取浮网长度的 $2/3$)

y —平均渔获率 (kg/h) 或平均生物个体密度 (ind./h)

E —逃逸率 (取 0.5)

确定优势种的方法：根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI ，来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位，依此确定优势种。 IRI 计算公式为：

$$IRI = (N+W) F。$$

式中： N —某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比

F —某一种类的出现的站位数占调查总站位数的百分比。

7. 评价标准

(1) 评价执行标准

结合本工程的特点和项目所属海域实际情况，以及附近海域的功能区划情况，本工程所在海水水质、海洋沉积物和生物体质量评价标准执行见表 3.3-7，调查站位与海洋功能区叠图见图 3.3-3。

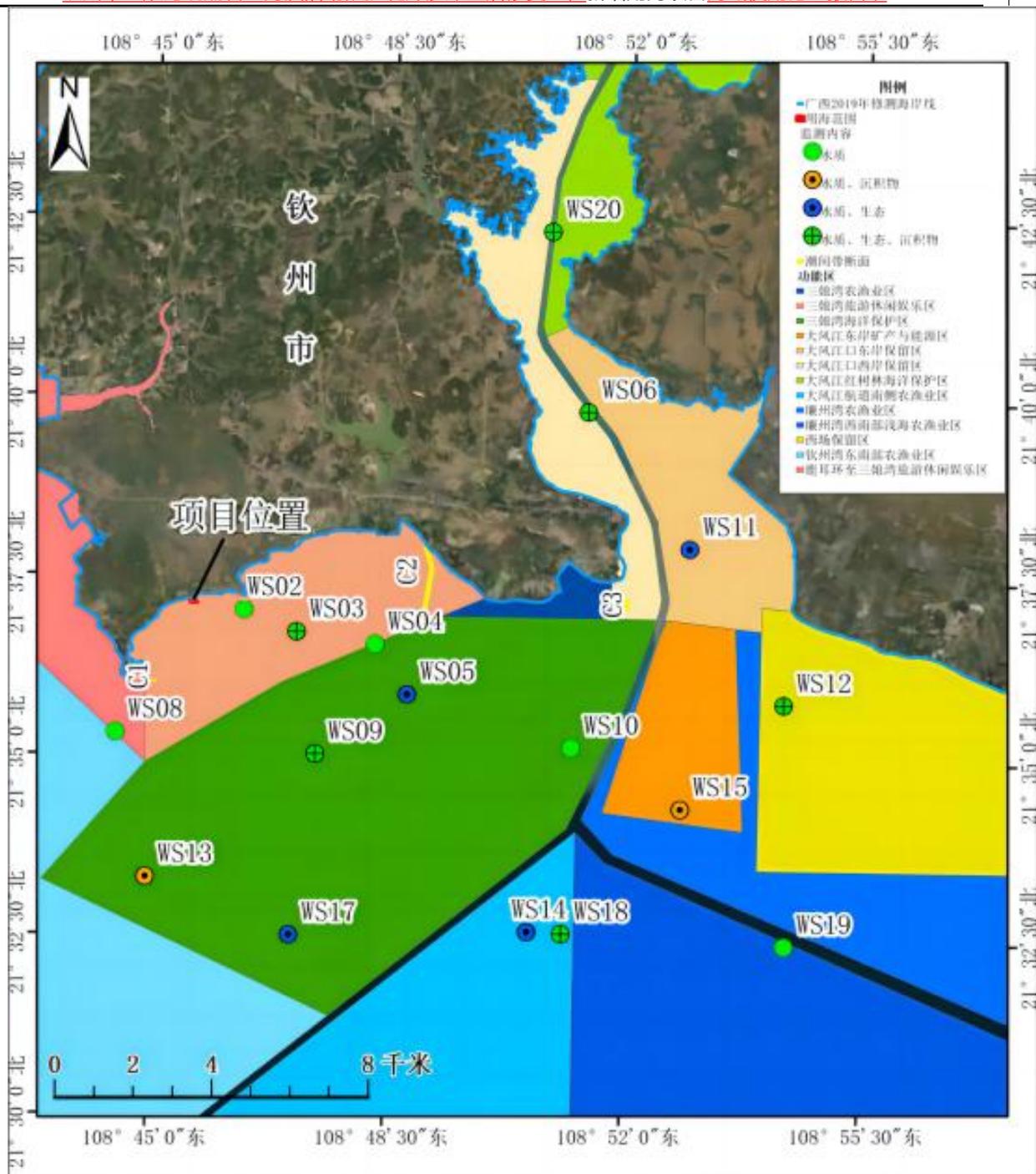


图 3.3-3 海洋环境调查站位与海洋功能区叠图

表 3.3-7 海洋环境质量评价执行标准

站位	所属海洋功能区	海洋环境保护管理要求
WS01、WS02、 WS03、WS04、WS08	三娘湾旅游休闲娱乐区	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。
WS05、WS09、WS10、WS13、 WS14、WS17	三娘湾海洋保护区	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。
WS07、WS16	钦州湾东南部农渔业区	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。
WS18	大风江航道南侧农渔业区	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。
站位	所属海洋功能区	海洋环境保护管理要求
WS19	廉州湾西南部浅海农渔业区	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。
WS06、WS20	大风江口西岸保留区	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
WS11	大风江口东岸保留区	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
WS12	西场保留区	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
WS15	大风江东岸矿产与能源区	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。

(2) 评价标准值

1) 海水水质评价标准值

项目周边海域海水评价采用《海水水质标准》（GB 3097-1997），海水水质评价标准值见表 3.3-8。

表 3.3-8 海水水质标准（单位：mg/L）

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	DO>	6	5	4	3
3	COD≤	2	3	4	5
4	无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
5	活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
6	Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
7	Cu≤	0.005	0.010	0.050	
8	Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
9	As≤	0.020	0.030	0.050	
10	Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
11	Cd≤	0.001	0.005	0.01	
12	总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
13	油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
14	挥发性酚	0.005		0.010	0.050

2) 海洋沉积物质量评价标准值

海洋沉积物质量评价采用《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），海洋沉积物评价标准值见表 3.3-9。

表 3.3-9 海洋沉积物标准（单位：×10⁻⁶，有机碳为%）

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

3) 海洋生物体质量评价标准值

海洋生物体质量评价标准值参考《海洋生物质量》(GB 18421-2001), 由于《海洋生物质量》中仅规定了海洋贝类生物的评价标准, 而其它生物种类的国家级评价标准欠缺, 因此, 鱼类、甲壳类、软体动物(除石油烃外)采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(第九篇环境质量调查)中的标准进行评价, 鱼类、软体类生物体内的石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查规程》(第二分册)中的标准进行评价, 鱼类、甲壳类、软体类生物体内的铬和甲壳类生物体内的石油烃无评价标准。海洋生物体质量评价标准值见表 3.3-10 和表 3.3-11。

表 3.3-10 海洋贝类生物体质量标准 (鲜重, 单位: mg/kg)

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

表 3.3-11 海洋生物体质量标准 (单位: mg/kg)

种类	铜	锌	铅	镉	总汞	铬	砷	石油烃*
鱼类	20	40	2	0.6	0.3	/	5	20
甲壳类	100	150	2	2	0.2	/	8	/
软体	100	250	10	5.5	0.3	/	10	20

3.3.2 调查及评价结果

1. 海水水质

(1) 调查结果

根据表 3.3-12 的监测结果, 可知:

调查海域悬浮物浓度范围在 5.31~58.14mg/L 之间, 平均值为 20.74mg/L, 最大值出

现在 WS12 号站, 最低值出现在 WS07 号站。

调查海域 pH 范围在 8.03~8.31 之间, 平均值为 8.18, 最大值出现在 WS15 号站, 最低值出现在 WS02 号站。

调查海域盐度范围在 20.116~30.892‰之间, 平均值为 27.70‰, 最大值出现在 WS19 号站, 最低值出现在 WS13 号站。

调查海域水温范围在 19.90~22.40℃之间, 平均值为 21.32℃, 最大值出现在 WS08 号站, 最低值出现在 WS12 号站。

调查海域 DO 浓度范围在 8.06~9.90mg/L 之间, 平均值为 8.78mg/L, 最大值出现在 WS04 号站, 最低值出现在 WS09 号站。

调查海域 COD 浓度范围在 0.78~2.53mg/L 之间, 平均值为 1.27mg/L, 最大值出现在 WS04 号站, 最低值出现在 WS19 号站。

调查海域亚硝酸盐 浓度范围在 0.0010~0.0044mg/L 之间, 平均值为 0.0022mg/L, 最大值出现在 WS09 号站, 最低值出现在 WS13 号站。

调查海域硝酸盐浓度范围在 0.0032~0.0372mg/L 之间, 平均值为 0.0120mg/L, 最大值出现在 WS02 号站, 最低值出现在 WS14 号站。

调查海域氨浓度范围在 0.0082~0.0526mg/L 之间, 平均值为 0.0221mg/L, 最大值出现在 WS18 号站, 最低值出现在 WS04 号站。

调查海域无机磷浓度范围在 0.0014~0.0079mg/L 之间, 平均值为 0.0039mg/L, 最大值出现在 WS01 号站, 最低值出现在 WS09 号站。

调查海域金属汞浓度范围在 0.023~0.046 μg/L 之间, 平均值为 0.033 μg/L, 最大值出现在 WS18 号站, 最低值出现在 WS15 号站。

调查海域金属镉浓度范围在 ND~0.21 μg/L 之间, 平均值为 0.16 μg/L, 最大值出现在 WS11 号站, 最低值出现在 WS01、WS02、WS03、WS06、WS07、WS08、WS09、WS10、WS12、WS13、WS14、WS15、WS16、WS18 和 WS19 号站。

调查海域金属铅浓度范围在 ND~1.1 μg/L 之间, 平均值为 1.1 μg/L, 最大值出现在 WS02 号站, 其余站位均低于检出限值。

调查海域金属铬浓度范围在 ND~1.7 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 1.1 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS12、WS16 号站。

调查海域金属砷浓度范围在 0.52~0.73 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 0.61 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS15 号站, 最低值出现在 WS14 号站。

调查海域金属铜浓度范围在 ND~10.1 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 4.7 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS13 号站, 最低值出现在 WS01、WS03、WS05、WS06、WS07、WS08、WS09、WS10、WS11、WS15、WS16、WS17、WS18、WS19、WS20 号站。

调查海域金属锌浓度范围在 2.30~6.57 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 3.77 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS12 号站, 最低值出现在 WS05 号站。

调查海域挥发性酚各站位浓度均低于检出限值。

调查海域石油类浓度范围在 ND~120.0 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 26.3 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS11 号站, 最低值出现在 WS01 号站。

调查海域叶绿素 a 含量在 0.4~5.9 $\mu\text{g/L}$ 之间, 平均值为 1.9 $\mu\text{g/L}$, 最大值出现在 WS12 号站, 最低值出现在 WS06 号站。

(2) 评价结果

根据表 3.3-12 的监测结果, 结合海洋功能区执行标准对调查海域海水水质进行评价, 其评价结果见表 3.3-13~表 3.3-15。

1) 一类区

“三娘湾旅游休闲娱乐区”、“三娘湾海洋保护区”、“钦州湾东南部农渔业区”、“大风江航道南侧农渔业区”和“廉州湾西南部浅海农渔业区”均要求执行海水水质二类标准, 由调查及评价结果可知, 执行海水水质二类标准的调查站位共有 15 个, 主要超标因子为金属铜, 超标率为 6.67%, 仅一个站位出现超标, 其余站位的各个检测因子均符合海水水质二类标准。

2) 四类区

“大风江东岸矿产与能源区”要求执行海水水质四类标准, 由调查结果及评价结果可知, 执行海水水质四类标准的调查站位有 1 个, 该站位无超标因子, 均符合海水水质四类

标准。

3) 保留区

“大风江口西岸保留区”、“大风江口东岸保留区”和“西场保留区”水质要求维持现状,由调查结果及评价结果可知,要求海水水质维持现状的调查站位共有 4 个,除 WS11 号站的石油烃为符合海水水质二类标准外,其余各站位各项检测因子均符合海水水质一类标准。

(3) 总体评价

综上分析,项目所在及其周边海域不同功能区海水水质状况良好,调查海域中仅一个站位存在超标情况。海水中重金属含量超标可能与陆源污染输入有关。

表 3.3-12a 调查海域各站位海水水质调查结果

站号	层次	水深	悬浮物	pH	盐度	水温	DO	COD	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	无机磷
	m	m	mg/L	/	‰	℃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
WS01	0.5	6.6	6.21	8.10	29.261	20.30	8.18	0.88	0.0014	0.0168	0.0110	0.0079
WS02	0.5	2.5	24.95	8.03	28.965	22.00	8.50	1.07	0.0041	0.0372	0.0166	0.0068
WS03	0.5	6.7	53.88	8.16	27.629	21.80	8.57	2.48	0.0032	0.0226	0.0499	0.0031
WS04	0.5	8.1	35.54	8.14	27.416	21.40	9.90	2.53	0.0024	0.0156	0.0082	0.0025
WS05	0.5	9.8	15.62	8.16	27.550	20.40	8.74	1.27	0.0032	0.0101	0.0093	0.0022
WS06	0.5	4.2	13.62	8.18	26.341	21.80	8.50	1.06	0.0017	0.0180	0.0117	0.0019
WS07	0.5	3.0	5.31	8.15	29.270	20.70	8.46	0.93	0.0027	0.0151	0.0175	0.0038
WS08	0.5	1.5	13.43	8.14	29.100	22.40	8.29	0.96	0.0028	0.0166	0.0114	0.0064
WS09	0.5	4.0	21.70	8.23	28.321	22.00	8.06	1.02	0.0044	0.0085	0.0412	0.0014
WS10	0.5	3.7	32.34	8.18	27.232	21.80	8.40	1.19	0.0024	0.0051	0.0106	0.0073
WS11	0.5	9.8	15.26	8.30	26.091	21.60	8.78	1.14	0.0012	0.0043	0.0084	0.0045
WS12	0.5	7.1	58.14	8.18	26.168	19.90	9.00	1.86	0.0013	0.0128	0.0185	0.0056
WS13	0.5	1.7	19.06	8.20	20.116	22.00	9.15	1.21	0.0010	0.0082	0.0247	0.0048
WS14	0.5	5.7	20.84	8.21	27.667	21.40	8.85	1.14	0.0014	0.0032	0.0325	0.0031
WS15	0.5	5.4	19.30	8.31	27.563	20.90	9.77	1.67	0.0018	0.0103	0.0160	0.0017
WS16	0.5	1.8	8.85	8.12	29.406	20.20	8.62	0.87	0.0013	0.0034	0.0094	0.0049
WS17	0.5	8.8	18.91	8.18	30.037	21.00	8.89	0.82	0.0027	0.0114	0.0511	0.0028
WS18	0.5	2.0	14.12	8.26	29.291	21.90	9.71	1.22	0.0015	0.0058	0.0526	0.0014
WS19	0.5	7.3	6.50	8.18	30.892	21.00	8.98	0.78	0.0012	0.0099	0.0310	0.0024
WS20	0.5	8.7	11.31	8.24	25.664	21.80	8.27	1.34	0.0013	0.0042	0.0102	0.0040

注：表中“ND”表示低于检出限值，“/”表示没有数据

表 3.3-12b 调查海域各站位海水水质调查结果（续表）

站号	层次	水深	汞	镉	铅	总铬	砷	铜	锌	挥发性酚	石油类	叶绿素 a
	m	m	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
WS01	0.5	6.6	0.033	ND	ND	0.7	0.61	ND	3.61	ND	4.8	1.0
WS02	0.5	2.5	0.032	ND	1.1	0.9	0.59	3.42	3.01	ND	14.4	/
WS03	0.5	6.7	0.030	ND	ND	0.9	0.61	ND	4.09	ND	39.7	3.5
WS04	0.5	8.1	0.038	0.16	ND	1.6	0.67	2.4	2.31	ND	24.7	/
WS05	0.5	9.8	0.029	0.12	ND	1.2	0.57	ND	2.30	ND	8.2	1.9
WS06	0.5	4.2	0.045	ND	ND	1.7	0.59	ND	3.30	ND	5.8	0.4
WS07	0.5	3.0	0.026	ND	ND	0.6	0.57	ND	4.86	ND	5.2	/
WS08	0.5	1.5	0.028	ND	ND	0.6	0.60	ND	3.20	ND	ND	/
WS09	0.5	4.0	0.025	ND	ND	1.3	0.56	ND	3.07	ND	ND	1.4
WS10	0.5	3.7	0.045	ND	ND	0.7	0.72	ND	4.36	ND	14.7	/
WS11	0.5	9.8	0.030	0.21	ND	1.5	0.63	ND	3.08	ND	120.0	0.8
WS12	0.5	7.1	0.028	ND	ND	ND	0.56	4.0	6.57	ND	40.8	5.9
WS13	0.5	1.7	0.044	ND	ND	1.1	0.58	10.1	4.97	ND	43.7	/
WS14	0.5	5.7	0.039	ND	ND	1.2	0.52	3.8	3.67	ND	21.3	1.4
WS15	0.5	5.4	0.023	ND	ND	1.1	0.73	ND	4.82	ND	38.5	/
WS16	0.5	1.8	0.030	ND	ND	ND	0.56	ND	2.99	ND	8.2	1.3
WS17	0.5	8.8	0.024	0.16	ND	0.8	0.71	ND	2.62	ND	ND	1.8
WS18	0.5	2.0	0.046	ND	ND	1.4	0.66	ND	3.54	ND	5.1	1.6
WS19	0.5	7.3	0.030	ND	ND	0.8	0.66	ND	6.22	ND	18.9	/
WS20	0.5	8.7	0.037	0.14	ND	1.5	0.55	ND	2.74	ND	33.8	2.1

注：表中“ND”表示低于检出限值，“/”表示没有数据

表 3.3-13 二类区海水水质质量指数

站号	pH	DO	COD	无机氮	汞	镉	铅	总铬	砷	铜	锌	挥发性酚	石油类
WS01	0.73	0.61	0.29	0.10	0.17	-	-	0.01	0.02	-	0.07	-	0.10
WS02	0.69	0.59	0.36	0.19	0.16	-	0.22	0.01	0.02	0.34	0.06	-	0.29
WS03	0.77	0.58	0.83	0.25	0.15	-	-	0.01	0.02	-	0.08	-	0.79
WS04	0.76	0.24	0.84	0.09	0.19	0.03	-	0.02	0.02	0.24	0.05	-	0.49
WS05	0.77	0.57	0.42	0.08	0.15	0.02	-	0.01	0.02	-	0.05	-	0.16
WS07	0.77	0.59	0.31	0.12	0.13	-	-	0.01	0.02	-	0.10	-	0.10
WS08	0.76	0.60	0.32	0.10	0.14	-	-	0.01	0.02	-	0.06	-	-
WS09	0.82	0.62	0.34	0.18	0.13	-	-	0.01	0.02	-	0.06	-	-
WS10	0.79	0.60	0.40	0.06	0.23	-	-	0.01	0.02	-	0.09	-	0.29
WS13	0.80	0.08	0.40	0.11	0.22	-	-	0.01	0.02	1.01	0.10	-	0.87
WS14	0.81	0.56	0.38	0.12	0.20	-	-	0.01	0.02	0.38	0.07	-	0.43
WS16	0.75	0.58	0.29	0.05	0.15	-	-	-	0.02	-	0.06	-	0.16
WS17	0.79	0.56	0.27	0.22	0.12	0.03	-	0.01	0.02	-	0.05	-	-
WS18	0.84	0.22	0.41	0.20	0.23	-	-	0.01	0.02	-	0.07	-	0.10
WS19	0.79	0.56	0.26	0.14	0.15	-	-	0.01	0.02	-	0.12	-	0.38
超标率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00%	0.00%

备注：“三娘湾旅游休闲娱乐区”、“三娘湾海洋保护区”、“钦州湾东南部农渔业区”、“大风江航道南侧农渔业区”和“廉州湾西南部浅海农渔业区”均要求执行海水水质二类标准，表中“-”表示监测数据低于方法检出限值，**加粗**数字表示超出标准值。

表 3.3-14 四类区海水水质质量指数

站号	pH	DO	COD	无机氮	汞	镉	铅	总铬	砷	铜	锌	挥发性酚	石油类
WS15	0.73	0.12	0.33	0.06	0.05	-	-	0.00	0.01	-	0.01	-	0.08
超标率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

备注：“大风江东岸矿产与能源区”要求执行海水水质四类标准，表中“-”表示监测数据低于方法检出限值，**加粗**字体表示超出标准值。

表 3.3-15 保留区海水水质质量指数

站号	pH	DO	COD	无机氮	汞	镉	铅	总铬	砷	铜	锌	挥发性酚	石油类
WS06	0.79	0.71	0.53	0.16	0.90	-	-	0.03	0.03	-	0.17	-	0.12
WS11	0.87	0.68	0.57	0.07	0.60	0.21	-	0.03	0.03	-	0.15	-	0.40
WS12	0.79	0.67	0.93	0.16	0.56	-	-	-	0.03	0.80	0.33	-	0.82
WS20	0.83	0.73	0.67	0.08	0.74	0.14	-	0.03	0.03	-	0.14	-	0.68
超标率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

备注：①“大风江口西岸保留区”、“大风江口东岸保留区”和“西场保留区”水质要求维持现状，其区域内的检测水质评价统一从一类水质标准开始评价，超过评价标准的检测结果，按下一级标准评价，超过第四类海水水质标准的检测数据，评价至第四类海水水质；②表示符合第一类水质标准；表示符合二类水质标准；表示符合三类水质标准；表示符合四类水质标准；表示超四类水质标准。③“-”表示监测数据低于方法检测限

2. 海洋沉积物

(1) 调查结果

由表 3.3-16 可知调查海域沉积物中:

金属汞含量范围在 $0.021 \times 10^{-6} \sim 0.102 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 0.059×10^{-6} , 最大值出现在 WS20 号站, 最低值出现在 WS01 号站。

金属镉含量范围在 $ND \sim 0.21 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 0.11×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS01、WS03、WS09 和 WS15 号站。

金属铅含量范围在 $10.8 \times 10^{-6} \sim 40.7 \times 10^{-6}$ 范围之内, 平均值为 23.1×10^{-6} , 最大值出现在 WS20 号站, 最低值出现在 WS03 号站。

金属锌含量范围在 $40.5 \times 10^{-6} \sim 112.0 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 64.2×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS03 号站。

金属铜含量范围在 $ND \sim 7.8 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 4.1×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS01、WS03、WS09、WS15 和 WS18 号站。

金属铬含量范围在 $13.1 \times 10^{-6} \sim 72.4 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 27.2×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS15 号站。

金属砷含量范围在 $5.63 \times 10^{-6} \sim 14.80 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 10.34×10^{-6} , 最大值出现在 WS20 号站, 最低值出现在 WS15 号站。

有机碳含量范围在 $0.05 \times 10^{-2} \sim 0.98 \times 10^{-2}$ 之间, 平均值为 0.39×10^{-2} , 最大值出现在 WS03 号站, 最低值出现在 WS13 号站。

硫化物含量范围在 $17.6 \times 10^{-6} \sim 121.0 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 57.0×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS01 号站。

石油类含量范围在 $13.7 \times 10^{-6} \sim 908.0 \times 10^{-6}$ 之间, 平均值为 162.5×10^{-6} , 最大值出现在 WS06 号站, 最低值出现在 WS15 号站。

粒度: 调查区域内表层沉积物大多以砂和粉砂为主, 其次是粘土, 80%的站位不含砾。各组分的含量变化情况为: 砂介于 $0\% \sim 96.2\%$ 之间, 平均为 43.5% ; 粉砂+粘土介于 $1.96\% \sim$

100.0%之间，平均为 55.0%；仅 WS01 和 WS15 站位沉积物中含砾，含量分别占 13.77% 和 1.75%。沉积物的粒度组成显示：10 个站位的粒度组成有 5 种类型，其中 4 个站位为粘土质粉砂（YT），2 个站位为砂，2 个站位为粉砂质砂（TS），另有 1 个站位为含砾砂（<G>S），1 个站位为砂-粉砂（S-T）。

（2）评价结果

根据表 3.3- 17~表 3.3- 19 的质量指数可知：

根据功能区划，“三娘湾旅游休闲娱乐区”、“三娘湾海洋保护区”、“钦州湾东南部农渔业区”和“大风江航道南侧农渔业区”沉积物评价要求达到沉积物一类标准，执行海洋沉积物一类标准的功能区内各调查站位各项检测因子均符合海洋沉积物一类标准。

“大风江东岸矿产与能源区”沉积物评价要求达到沉积物三类标准，执行海洋沉积物三类标准的功能区内各调查站位各项检测因子均符合海洋沉积物三类标准。

“大风江口西岸保留区”和“西场保留区”沉积物评价要求维持现状，各站位除 WS06 号站的石油类为符合海洋沉积物二类标准，其余各站位各项检测因子均符合海洋沉积物一类标准。

综上所述，调查海域海洋沉积物状况良好。

表 3.3-16 海洋沉积物调查结果（含沉积物粒度）

站号	层次	汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	有机碳	硫化物	石油类	粒度含量（%）				
		×10 ⁻⁶							×10 ⁻²	×10 ⁻⁶		砾	砂	粉砂	粘土	名称及代号
WS01	表	0.021	ND	16.0	55.0	ND	17.5	9.22	0.08	17.6	82.1	13.77	76.43	9.77		含砾砂（G）S
WS03	表	0.037	ND	10.8	40.5	ND	13.7	7.01	0.98	43.3	30.5	0.00	69.40	23.65	7.01	粉砂质砂 TS
WS06	表	0.101	0.21	36.6	112.0	7.8	72.4	14.70	0.18	121.0	908.0	0.00	0.01	72.28	27.66	粘土质粉砂 YT
WS09	表	0.049	ND	13.7	49.2	ND	16.7	6.90	0.25	25.7	77.8	0.00	63.20	26.43	10.35	粉砂质砂 TS
WS12	表	0.055	0.04	16.3	60.2	2.7	19.2	8.33	0.61	27.9	48.6	0.00	38.68	42.73	18.61	砂-粉砂 S-T
WS13	表	0.074	0.07	29.7	64.2	3.3	21.5	13.70	0.05	45.1	53.6	0.00	3.86	71.40	24.68	粘土质粉砂 YT
WS15	表	0.041	ND	17.8	49.4	ND	13.1	5.63	0.81	18.2	13.7	1.75	96.20	1.96		砂 S
WS16	表	0.060	0.16	27.1	74.1	2.9	28.2	13.20	0.10	90.8	327.0	0.00	5.23	64.03	30.73	粘土质粉砂 YT
WS18	表	0.050	0.04	22.6	58.2	ND	20.7	9.93	0.43	71.8	36.0	0.00	81.81	11.89	6.36	砂 S
WS20	表	0.102	0.15	40.7	79.3	3.8	49.0	14.80	0.36	109.0	47.8	0.00	0.00	67.64	32.40	粘土质粉砂 YT

注：表中“ND”表示监测数据低于方法检出限值

站号	汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	有机碳	硫化物	石油类
WS01	0.11	-	0.27	0.37	-	0.22	0.46	0.04	0.06	0.16
WS03	0.19	-	0.18	0.27	-	0.17	0.35	0.49	0.14	0.06
WS09	0.25	-	0.23	0.33	-	0.21	0.35	0.13	0.09	0.16
WS13	0.37	0.14	0.50	0.43	0.09	0.27	0.69	0.03	0.15	0.11
WS16	0.30	0.32	0.45	0.49	0.08	0.35	0.66	0.05	0.30	0.65
WS18	0.25	0.08	0.38	0.39	-	0.26	0.50	0.22	0.24	0.07

注：1. “三娘湾旅游休闲娱乐区”、“三娘湾海洋保护区”、“钦州湾东南部农渔业区”和“大风江航道南侧农渔业区”沉积物评价要求达到沉积物一类标准；2. 标准指数结果“加粗”字体表示超过该区域沉积物标准要求。

表 3.3-17 一类区海洋沉积物质量指数

表 3.3-18 三类区海洋沉积物质量指数

站号	汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	有机碳	硫化物	石油类
WS15	0.04	-	0.07	0.08	-	0.05	0.06	0.20	0.03	0.01

注： 1. “大风江东岸矿产与能源区”沉积物评价要求达到沉积物三类标准；2. 标准指数结果“加粗”字体表示超过该区域沉积物标准要求。

表 3.3-19 保留区海洋沉积物质量指数

站号	汞	镉	铅	锌	铜	铬	砷	有机碳	硫化物	石油类
WS06	0.51	0.42	0.61	0.75	0.22	0.91	0.74	0.09	0.40	0.91
WS12	0.28	0.08	0.27	0.40	0.08	0.24	0.42	0.31	0.09	0.10
WS20	0.51	0.30	0.68	0.53	0.11	0.61	0.74	0.18	0.36	0.10

注： 1. “大风江口西岸保留区”和“西场保留区”沉积物评价要求维持现状； 2. 标准指数结果■表示沉积物达到一类标准，■表示沉积物达到二类标准，■表示沉积物达到三类标准，■表示沉积物为劣三类。

3. 海洋生物体质量

(1) 调查结果

海洋生物质量检测的物种是选取调查海域当地常见、有代表性的物种。因渔业资源拖网的物种数和生物量较丰富，检测物种优先从渔业资源拖网样品中选取，本次调查项目海洋生物质量检测的物种均从渔业资源生物中选取。2024年1月项目海洋生物体质量调查结果见下表。

表 3.3-20 海洋生物体质量调查结果 单位：×10⁻⁶

站位	中文名称	样品分类	汞	镉	铅	铬	砷	铜	锌	石油烃
WS01	法氏口虾姑	甲壳类	0.011	1.060	0.06	0.08	0.31	2.9	19.8	27.2
WS03	叶足乌贼	软体类	0.022	0.019	0.10	0.09	0.23	1.4	15.3	35.3
WS05	项斑项鳐	鱼类	0.025	0.011	0.10	0.20	0.26	ND	13.5	18.4
WS09	法氏口虾姑	甲壳类	0.008	0.819	0.10	0.07	0.40	6.7	19.0	18.6
WS10	项斑项鳐	鱼类	0.059	0.009	0.07	0.19	0.29	ND	13.0	26.0
WS11	髯缟虾虎鱼	鱼类	0.034	0.010	0.09	0.23	0.31	ND	3.1	36.8
WS12	法氏口虾姑	甲壳类	0.034	0.850	0.14	0.06	0.24	4.5	28.2	22.0
WS15	项斑项鳐	鱼类	0.036	0.010	0.08	0.05	0.25	ND	13.1	10.2
WS17	法氏口虾姑	甲壳类	0.031	0.582	0.12	0.08	0.27	3.9	18.5	14.7
WS18	项斑项鳐	鱼类	0.028	0.011	0.09	0.04	0.27	ND	10.7	11.0
WS19	项斑项鳐	鱼类	0.046	0.010	0.07	<0.04	0.24	ND	11.8	4.3
C3	叶足乌贼	软体类	0.029	0.012	0.11	0.10	0.24	1.7	13.8	29.6

(2) 评价结果

本次调查中未检测出贝类，鱼类、软体类、甲壳类评价均按照《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行。由于鱼类、软体类、甲壳类生物体内铬和甲壳类生物体内石油烃无评价标准，因此不作评价。

由表 3.3-21 可知，调查海域生物体除 WS03 号站（叶足乌贼）、WS10 号站（项斑项鳐）、WS11 号站（髯缟虾虎鱼）和 C3 号站（叶足乌贼）中的石油烃超出标准外，其余

各站位各生物体检测因子均符合海洋生物体质量标准。

表 3.3-21 海洋生物体质量指数

站位	物种名称	分类	汞	镉	铅	铬	砷	铜	锌	石油 烃
WS01	法氏口虾姑	甲壳类	0.06	0.53	0.03	/	0.31	0.03	0.13	/
WS03	叶足乌贼	软体类	0.07	0.00	0.01	/	0.23	0.01	0.06	1.77
WS05	项斑项鳐	鱼类	0.08	0.02	0.05	/	0.26	-	0.34	0.92
WS09	法氏口虾姑	甲壳类	0.04	0.41	0.05	/	0.40	0.07	0.13	/
WS10	项斑项鳐	鱼类	0.20	0.02	0.04	/	0.29	-	0.33	1.30
WS11	髯缟虾虎鱼	鱼类	0.11	0.02	0.05	/	0.31	-	0.08	1.84
WS12	法氏口虾姑	甲壳类	0.17	0.43	0.07	/	0.24	0.05	0.19	/
WS15	项斑项鳐	鱼类	0.12	0.02	0.04	/	0.25	-	0.33	0.51
WS17	法氏口虾姑	甲壳类	0.16	0.29	0.06	/	0.27	0.04	0.12	/
WS18	项斑项鳐	鱼类	0.09	0.02	0.05	/	0.27	-	0.27	0.55
WS19	项斑项鳐	鱼类	0.15	0.02	0.04	/	0.24		0.30	0.22
C3	叶足乌贼	软体类	0.10	0.00	0.01	/	0.24	0.02	0.06	1.48

注：表中**加粗**数字表示该项超出标准，“-”表示监测数据低于方法检出限值，“/”表示无数据

(3) 评价结论

调查海区中各站位各检测因子基本符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，部分站位出现的石油烃超标现象可能是陆源输入污染，且在生物体中积累引起的。

调查海域海洋生物体质量总体状况较好。

4. 海洋生物生态

(1) 叶绿素 a 和初级生产力

调查海域各站位叶绿素 a 的含量及其统计结果见表 3.3-22。统计结果表明，监测海域叶绿素 a 的含量变化范围为 0.4~5.9 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 1.9 $\mu\text{g/L}$ 。WS12 站、WS03 站的叶绿素 a 含量相对较高，其余站位间叶绿素-a 的含量变化较小，且含量皆较低。

调查海域各站位初级生产力的估算结果见表 3.3-22。由表可知，2024 年 1 月份调查海域各调查站位的海洋初级生产力水平变化范围为 40.0~299.7 $\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，平均为 141.1 $\text{mg} \cdot \text{C}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

表 3.3-22 调查海域叶绿素 a 的含量和海洋初级生产力水平

监测站位	层次	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$)
WS01	S	1.0	113.2
WS03	S	3.5	116.6
WS05	S	1.9	88.6
WS06	S	0.4	40.0
WS09	S	1.4	111.9
WS11	S	0.8	74.6
WS12	S	5.9	222.7
WS14	S	1.4	93.2
WS16	S	1.3	282.8
WS17	S	1.8	299.7
WS18	S	1.6	95.9
WS20	S	2.1	153.8
最小值		0.4	40.0
最大值		5.9	299.7
平均值		1.9	141.1

(2) 浮游植物

1) 种类组成及其分布

浮游植物样品共鉴定出 3 大类 16 属 24 种 (含变种、变型)。其中,硅藻门种类较多,有 13 属 21 种,占浮游植物总种数的 87.5%;其次是甲藻门,有 2 属 2 种,占总种数的 8.3%;着色鞭毛藻门,有 1 属 1 种,占总种数的 4.2%。

各站位出现的浮游植物的种类数介于 (1~18) 种之间,各调查站位间种类数有所差异。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 3.3-4。可以看出,WS06 站、WS14 站、WS17 站只出现球形棕囊藻 (着色鞭毛藻门)。其他各调查站点皆以硅藻种类占优势,各站位出现的硅藻种类数在 (0~15) 种之间。

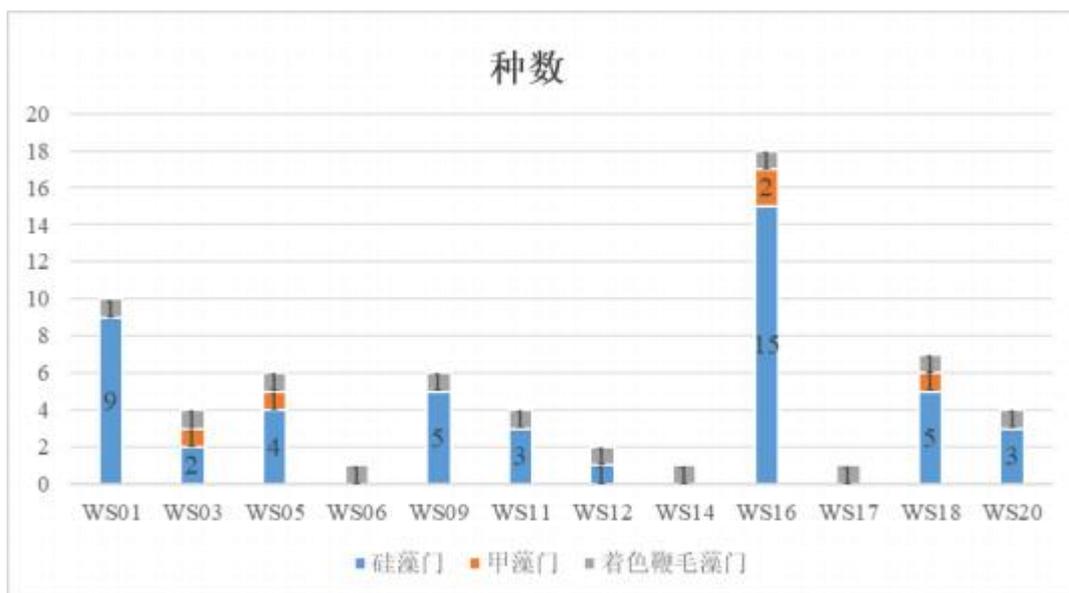


图 3.3-4 各调查站浮游植物种类组成

2) 数量组成及其分布

监测海域各站位浮游植物的细胞密度变化范围为 $(0.08 \sim 143.00) \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ ，平均密度为 $31.35793 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ ，各站位浮游植物细胞密度详见图 3.3-5。总体来看，WS12 站的浮游植物密度最高，为 $143.00 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ ；WS16 站的丰度最低，为 $0.08 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ 。在本次监测中球形棕囊藻的密度最高，平均密度为 $31.357925 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ ，占浮游植物总密度的 99.99%。根据赤潮监测技术规程 (HY/T069-2005)，球形棕囊藻形成赤潮时的基准浓度为 10^{10}cells/m^3 ，本次调查中球形棕囊藻的丰度已超过赤潮基准浓度。

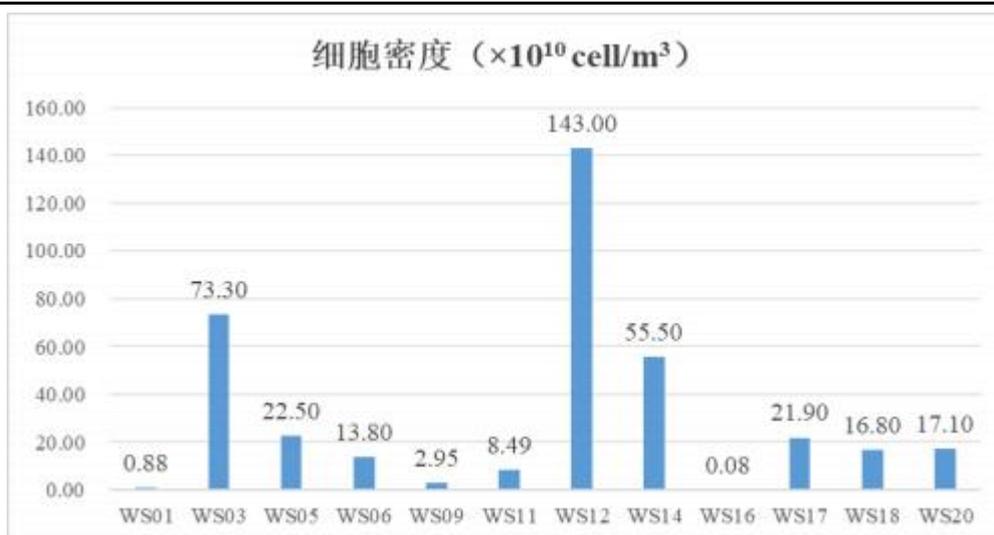


图 3.3-5 各调查站浮游植物数量分布

3) 优势种和优势度

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只有球形棕囊藻 1 种，占有绝对优势，优势度为 1.000，其密度占浮游植物总密度的 99.99%。

表 3.3-23 浮游植物优势种及优势度

优势种	拉丁名	优势度
球形棕囊藻	<i>Phaeocystis globosa</i>	1.000

4) 多样性指数、均匀度及丰富度

监测海域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 3.3-24。计算结果表明，监测海域各站位浮游植物种类多样性指数变化范围为 0~0.01377，平均为 0.00135；均匀度变化范围为 0.00001~0.00330，平均为 0.00046；丰富度指数变化范围为 0~0.576，平均为 0.129。其中，WS16 站的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度最高；WS06 站、WS14 站、WS17 站的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度最低。

依据《滨海湿地生态监测技术规程》HY/T 080-2005 中物种多样性评价分级标准可知，本次监测海域各调查站位的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度均处于较低水平。

表 3.3-24 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)
WS01	10	0.00180	0.00054	0.272
WS03	4	0.00001	0.00001	0.076
WS05	6	0.00027	0.00011	0.133
WS06	1	0.00000		0.000
WS09	6	0.00007	0.00003	0.144
WS11	4	0.00003	0.00001	0.083
WS12	2	0.00001	0.00001	0.025
WS14	1	0.00000		0.000
WS16	18	0.01377	0.00330	0.576
WS17	1	0.00000	—	0.000
WS18	7	0.00017	0.00006	0.161
WS20	4	0.00008	0.00004	0.080
平均值	5	0.00135	0.00046	0.129

5) 小结

浮游植物样品共鉴定出 3 大类 16 属 24 种，各站位出现的浮游植物种类数介于 1~18 种之间。其中，硅藻门种类较多，有 13 属 21 种，占浮游植物总种数的 87.5%，各站位出现的硅藻种类数在 0~15 种之间。

各站位浮游植物的细胞密度变化范围为 $0.08 \times 10^{10} \sim 143.00 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ ，平均密度为 $31.36 \times 10^{10} \text{cells/m}^3$ 。

调查海区浮游植物的优势种只有球形棕囊藻 1 种，占有绝对优势，优势度为 1.000，其密度占浮游植物总密度的 99.99%。

调查海区浮游植物多样性指数平均值为 0.00135，均匀度平均值为 0.00046，丰富度平均值为 0.129。本次调查海域各调查站位的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度均处于较低水平。

(3) 浮游动物

1) 种类组成及其分布

本次调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 24 种和浮游幼虫 8 类。其中，桡足类最多，有 15 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 46.9%；其次为浮游幼虫，为 8 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 25.0%；再次为水母类和毛颚类，均为 3 种，占浮游动物

总种数（含浮游幼虫）的 9.4%；被囊类和樱虾类分别为 2 种和 1 种，各类群的种类组成见图 3.3-6。各站位鉴定出的浮游动物种类数在（2~19）种之间，其中 WS01 站的种类最多，WS12 和 WS18 站浮游动物种类最少，其余调查站位间的种类数在（4~14）种之间，具体种类数分布见图 3.3-7。



图 3.3-6 浮游动物种类组成

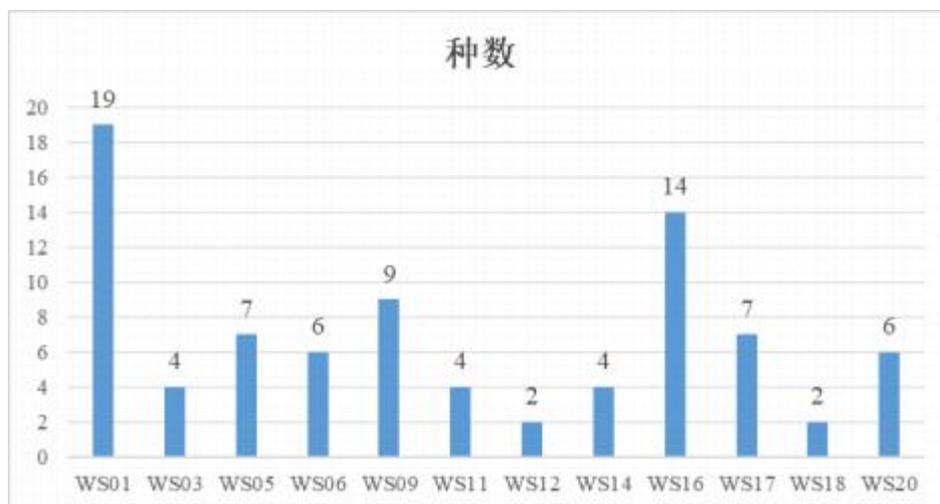


图 3.3-7 各调查站位浮游动物种类数分布

2) 数量组成及其分布

监测海域各调查站位浮游动物丰度的变化范围为（5.6~448.0）ind/m³，平均为 68.1ind/m³。其中 WS01 站和 WS05 站的浮游动物丰度较高，其余站位的浮游动物丰度差异不大。监测海域各站位的浮游动物丰度分布详见图 3.3-8。

各站位浮游动物的生物量变化范围为（38.6~292.0）mg/m³，平均生物量为 144.6 mg/m³。

监测海域浮游动物最大生物量分布于 WS05 站，最小生物量分布于 WS11 站，其余各站的浮游动物生物量略有差异。各调查站位的浮游动物生物量分布情况见图 3.3-9。

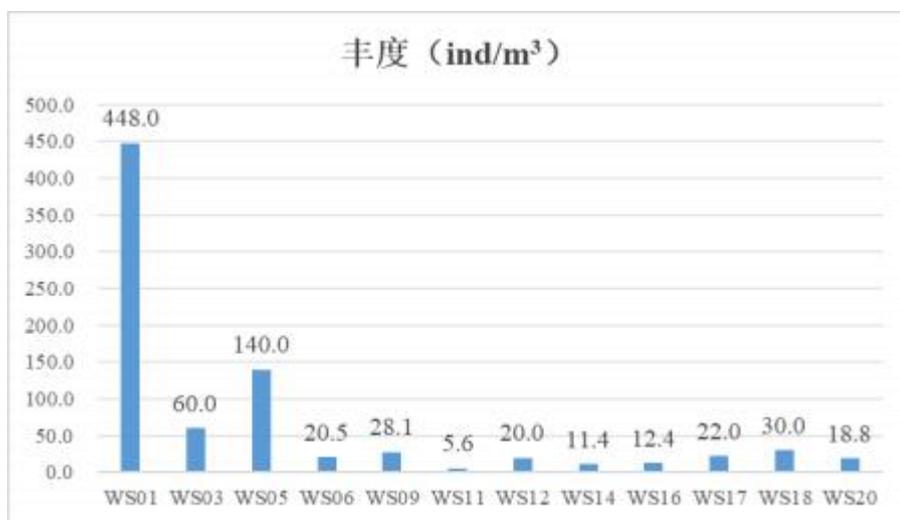


图 3.3-8 各调查站位浮游动物丰度分布

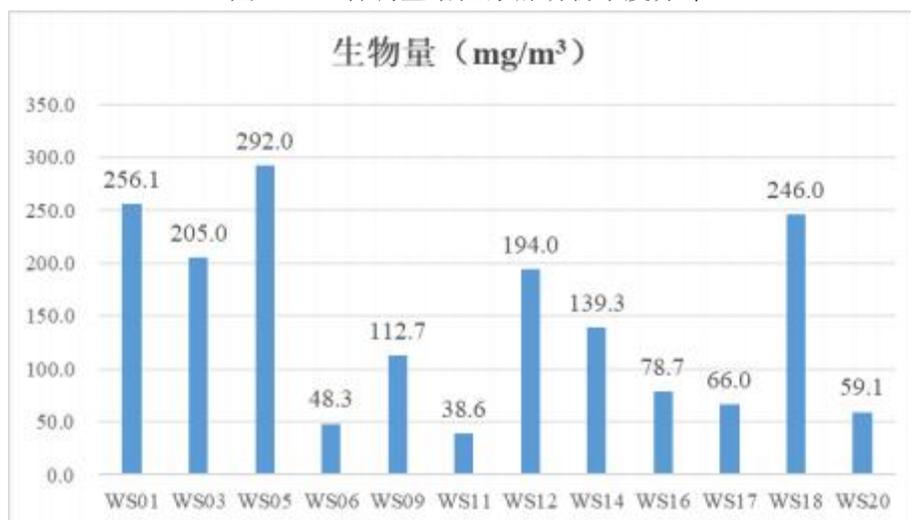


图 3.3-9 各调查站位浮游动物生物量分布

3) 优势种及其优势度

根据优势度的计算结果（详见表 3.3-25，监测海域浮游动物的优势种类共 5 种，其中针刺拟哲水蚤优势度最大，优势度为 0.207；其次为刺尾纺锤水蚤，优势度为 0.136。

表 3.3-25 浮游动物优势种及其优势度

序号	中文名	拉丁文名	优势度
1	针刺拟哲水蚤	Paracalanus aculeatus	0.207
2	刺尾纺锤水蚤	Acartia spinicauda	0.136
3	锥形宽水蚤	Temora turbinata	0.091
4	亚强真哲水蚤	Eucalanus subcrassus	0.029
5	凶形猛箭虫	Ferosagitta ferox	0.021

4) 多样性指数、均匀度和丰富度

监测海域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 3.3-26。计算结果表明, 监测海域各站位浮游动物种类多样性指数变化范围为 0.414~3.626, 平均为 2.123; 均匀度变化范围为 0.414~1.000, 平均为 0.845; 丰富度指数变化范围为 0.204~3.579, 平均为 1.234。监测海域浮游动物的生物多样性指数和丰富度均处于中等水平, 均匀度指数处于较高水平。

表 3.3-26 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)
WS01	19	2.878	0.678	2.044
WS03	4	1.792	0.896	0.508
WS05	7	2.700	0.962	0.841
WS06	6	2.006	0.776	1.147
WS09	9	2.612	0.824	1.662
WS11	4	2.000	1.000	1.207
WS12	2	1.000	1.000	0.231
WS14	4	1.927	0.964	0.855
WS16	14	3.626	0.952	3.579
WS17	7	2.394	0.853	1.345
WS18	2	0.414	0.414	0.204
WS20	6	2.129	0.824	1.181
平均值	7	2.123	0.845	1.234

5) 小结

本次调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 24 种和浮游幼虫 8 类, 其中, 桡足类最多, 有 15 种, 占浮游动物总种数 (含浮游幼虫) 的 46.9%。各站位鉴定出的浮游动物种类数在 (2~19) 种之间, 其中 WS01 站的种类最多, WS12 和 WS18 站浮游动物种类最少。

调查海域各调查站位浮游动物平均丰度为 $68.1 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，各站位浮游动物平均生物量为 $144.6 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

调查海域浮游动物的优势种类共 5 种，其中针刺拟哲水蚤优势度最大，优势度为 0.207；其次为刺尾纺锤水蚤，优势度为 0.136。

调查海域浮游动物多样性指数平均值为 2.123，均匀度平均值为 0.845，丰富度平均值为 1.234。调查海域浮游动物的生物多样性指数和丰富度均处于中等水平，均匀度指数处于较高水平。

(4) 大型底栖生物

1) 种类组成及其分布

① 定量分析

本次调查的底栖生物定量样品共鉴定出 35 种，分属于 8 个门类，环节动物是该海域的主要底栖生物类群。其中环节动物有 13 种，占全部种类的 37.1%；软体动物有 9 种，占全部种类的 25.7%；节肢动物 5 种，占全部种类的 14.3%；其他门类为脊索动物、棘皮动物、蠕虫动物、纽形动物和星虫动物，种类数在 (1~3) 种，各占全部种类的 2.9%~8.6%。调查海域底栖生物定量样品种类组成见图 3.3-10。

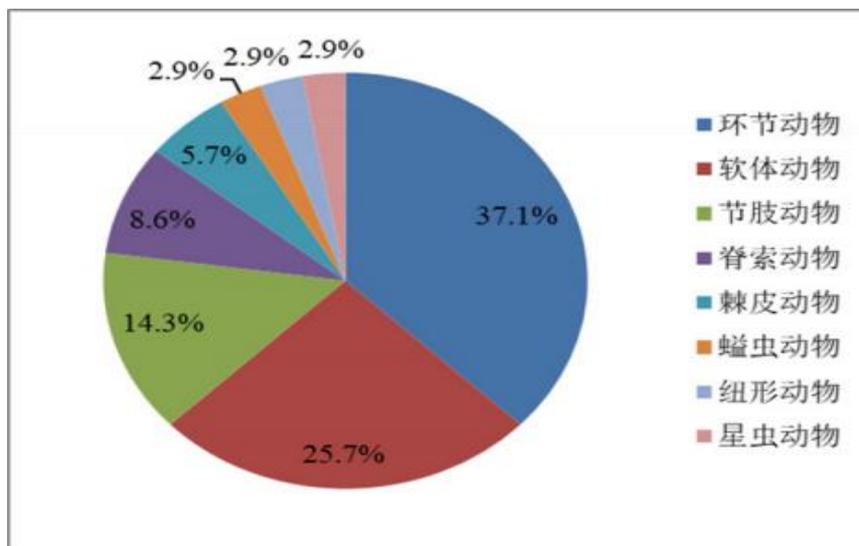


图 3.3-10 种类组成

各调查站位底栖生物定量样品种类组成及其分布见图 3.3-11，调查海域底栖生物种类数在 (2~9) 种之间，其中，环节动物在 11 个站位有出现；软体动物在 7 个站位有出现；节肢动物在 4 个站位有出现；脊索动物、棘皮动物和星虫动物在 3 个站位有出现；蠕虫动物在 2 个站位有出现；纽形动物只在 WS12 站位有出现。由图可知，WS01 站位底

栖生物种类数最高，为 9 种； WS17 站位底栖生物种类数最低，仅 2 种。

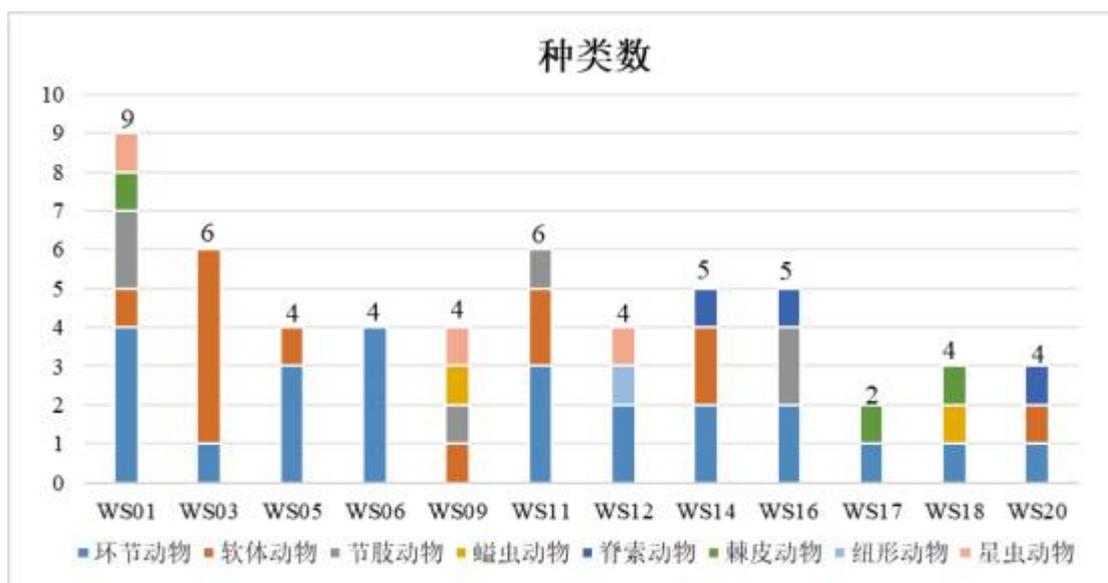


图 3.3-11 各站位种类组成及其分布

②定性分析

本次底栖生物定性调查共 9 个站位，定性样品共鉴定出 93 种，分属于 7 个门类。其中节肢动物和脊索动物均为 30 种，各占全部种类的 32.3%；软体动物有 28 种，占全部种类的 30.1%；其他门类为棘皮动物、刺胞动物、环节动物和星虫动物，种类数在（1~2）种，各占全部种类的 1.1%~2.2%。调查海域底栖生物定性样品种类组成见图 3.3-12。

各调查站位底栖生物定性样品种类组成及其分布见图 3.3-13，调查海域底栖生物种类数在 11~25 种之间，其中，节肢动物、脊索动物和软体动物在 9 个站位均有出现；棘皮动物在 3 个站位有出现；刺胞动物、环节动物和星虫动物均只在 1 个站位出现。由图可知，WS09 站位底栖生物种类数最高，为 25 种；WS16 站位底栖生物种类数最低，为 11 种。

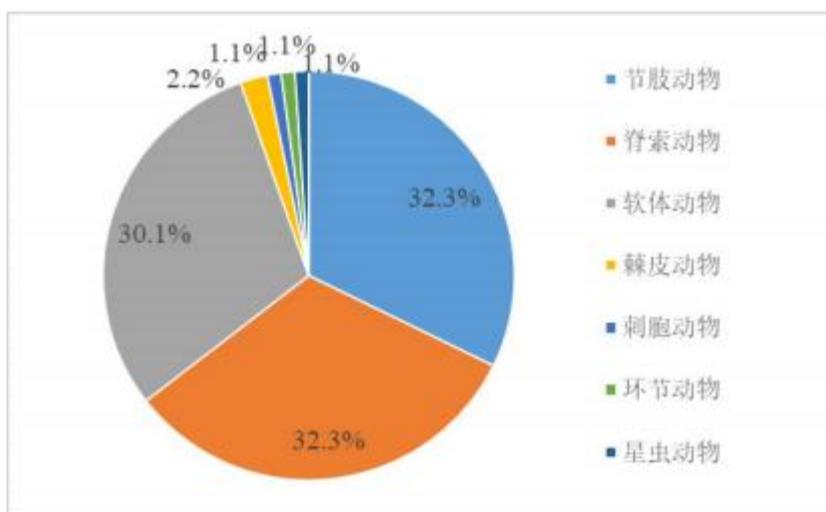


图 3.3-12 种类组成

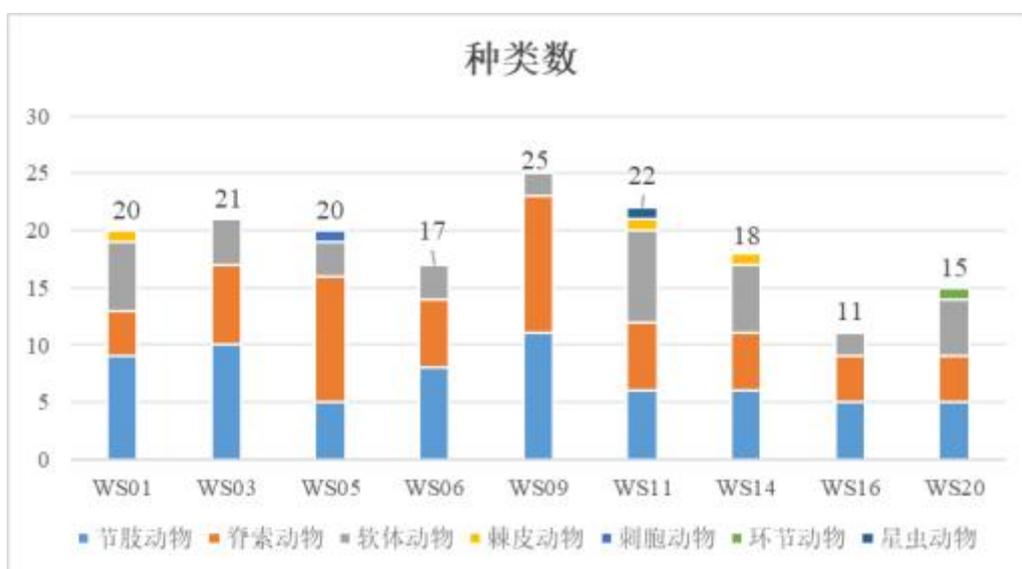


图 3.3-13 各站位种类组成及其分布

2) 栖息密度

各调查站位底栖生物栖息密度在 (14~254) 个/ m^2 之间, 平均栖息密度为 80 个/ m^2 , 各站位间底栖生物的栖息密度存在一定的差异, 分布状况详见表 3.3-27 和图 3.3-14。从图 3.3-14 可以看出, WS01 站位的栖息密度最高, 为 254 个/ m^2 ; WS17 站位的栖息密度最低, 为 14 个/ m^2 ; 有 4 个站位的栖息密度分布于 (100~119) 个/ m^2 之间; 其余 6 个站位的栖息密度分布于 (21~63) 个/ m^2 之间。

表 3.3-27 各站位底栖生物栖息密度及其分布 (单位: 个/m²)

站位	WS01	WS03	WS05	WS06	WS09	WS11	WS12	WS14	WS16	WS17	WS18	WS20
环节动物	28	20	47	47	0	39	54	27	14	7	7	7
软体动物	7	234	53	0	7	40	0	80	0	0	0	7
节肢动物	14	0	0	0	7	40	0	0	20	0	0	0
蠕虫动物	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	7	0
脊索动物	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	20
棘皮动物	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0
纽形动物	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
星虫动物	7	0	0	0	20	0	47	0	0	0	0	0
合计	63	254	100	47	47	119	108	114	41	14	21	34



图 3.3-14 各站位底栖生物栖息密度组成及其分布

3) 生物量

该海域各调查站位底栖生物的生物量在 (0.86~327.21) g/m² 之间, 平均生物量为 60.11 g/m², 分布状况详见表 3.3-28 和图 3.3-15。从图 3.3-15 可以看出, WS03 站的生物量明显高于其他站位, 为 327.21g/m², 主要是由于波纹巴非蛤和菲律宾蛤仔的生物量较大, 二者的生物量占该站位总生物量的比重为 81.7%; 其次为 WS09 站位和为 WS16 站位, 其生物量分别为 156.87 g/m² 和 125.87 g/m²;

其他站位的生物量分布于 (0.86~26.47) g/m² 之间。软体动物对海区生物量的贡献最大, 其平均生物量为 30.06 g/m²; 其次为蠕虫动物, 其平均生物量为 11.86g/m²; 节肢动物的平均生物量为 7.70 g/m²; 其他门类的生物量较低, 其平均生物量介于 (0.08~4.65)

g/m² 之间。

表 3.3-28 各站位底栖生物生物量及其分布（单位：g/m²）

站位	WS01	WS03	WS05	WS06	WS09	WS11	WS12	WS14	WS16	WS17	WS18	WS20
环节动物	4.54	1.27	3.33	3.07	0	4.94	8.34	4.07	0.4	0.13	0.73	0.73
软体动物	2.13	325.94	10.73	0	1.8	6.4	0	11.27	0	0	0	2.47
节肢动物	2.8	0	0	0	0.67	5.33	0	0	83.6	0	0	0
蠕虫动物	0	0	0	0	140.2	0	0	0	0	0	2.07	0
脊索动物	0	0	0	0	0	0	0	1.47	41.87	0	0	12.4
棘皮动物	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.73	1.47	0
纽形动物	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
星虫动物	1.67	0	0	0	14.2	0	17.13	0	0	0	0	0
合计	13.54	327.21	14.06	3.07	156.87	16.67	26.47	16.81	125.87	0.86	4.27	15.6

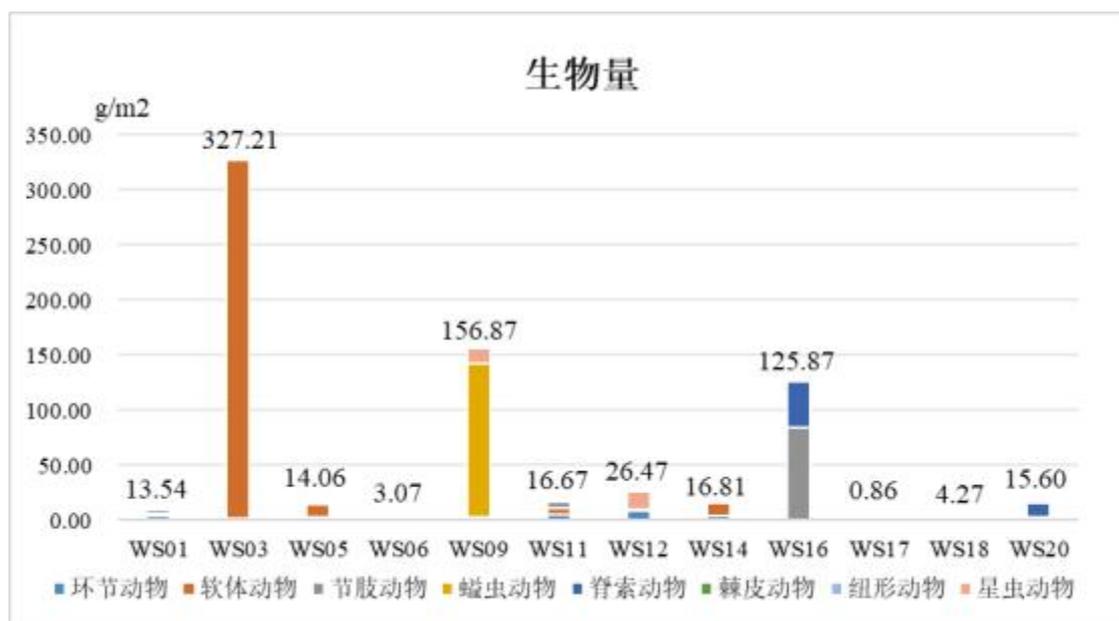


图 3.3-15 各站位底栖生物生物量及其分布

4) 优势种及优势度

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，为等边浅蛤和琴蛭虫，其优势度分别为 0.033 和 0.029。

表 3.3-29 底栖生物优势种及优势度

优势种	拉丁名	优势度
等边浅蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>	0.033
琴蛭虫	<i>Lanice conchilega</i>	0.029

5) 多样性指数、均匀度和丰富度

由表可知，调查区域底栖生物的种类多样性指数在 1.000~3.170 之间，平均值为 1.852；均匀度在 0.661~1.000 之间，平均值为 0.889；丰富度在 0.263~1.338 之间，平均值为 0.592。总体来说，调查站位底栖生物的种类多样性指数 H' 和丰富度均处于较低水平。均匀度处于较高水平。

表 3.3-30 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)
WS01	9	3.170	1.000	1.338
WS03	6	1.708	0.661	0.626
WS05	4	1.683	0.841	0.452
WS06	4	1.856	0.928	0.540
WS09	4	1.856	0.928	0.540
WS11	6	2.410	0.932	0.725
WS12	4	1.556	0.778	0.444
WS14	5	1.743	0.751	0.585
WS16	5	2.267	0.976	0.747
WS17	2	1.000	1.000	0.263
WS18	3	1.585	1.000	0.455
WS20	3	1.389	0.877	0.393
平均值	5	1.852	0.889	0.592

6) 小结

①定量分析：本次调查的底栖生物定量样品共鉴定出 35 种，分属于 8 个门类，环节动物是该海域的主要底栖生物类群。其中环节动物有 13 种，软体动物有 9 种，节肢动物 5 种，其他门类为脊索动物、棘皮动物、昆虫动物、纽形动物和星虫动物，种类数在 (1~3) 种。

②定性分析：

本次底栖生物定性调查共 9 个站位，定性样品共鉴定出 93 种，分属于 7 个门类。其中节肢动物和脊索动物均为 30 种，软体动物有 28 种，其他门类为棘皮动物、刺胞动物、环节动物和星虫动物，种类数在 (1~2) 种。各调查站位底栖生物平均栖息密度为 80 个/ m^2 ，平均生物量为 60.11g/ m^2 。监测海域底栖生物优势种有 2 种，为等边浅蛤和琴蛭虫，其优势度分别为 0.033 和 0.029。调查区域底栖生物的种类多样性指数平均值为 1.852；均匀度平均值为 0.889；丰富度平均值为 0.592。总体来说，调查站位底栖生物的种类多样性指

数 H' 和丰富度均处于较低水平。均匀度处于较高水平。

(5) 潮间带生物

1) 种类组成及其分布

本次调查的潮间带生物样品共鉴定出 32 种，分属于 8 个门类，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群。其中软体动物为 14 种，占全部种类的 43.8%；节肢动物 10 种，占全部种类的 31.3%；环节动物有 3 种，占全部种类的 9.4%；脊索动物、刺胞动物、蠕虫动物、星虫动物、纽形动物均为 1 种。调查海域潮间带生物种类组成见图 3.3-16。

各调查站位潮间带生物种类组成及其分布见图 3.3-17。其中，C1 断面不同潮带的种类数分布于（4~6）种之间；C2 断面不同潮带的种类数分布于（5~7 种）之间；C3 断面不同潮带的种类数分布于（3~6）种之间。

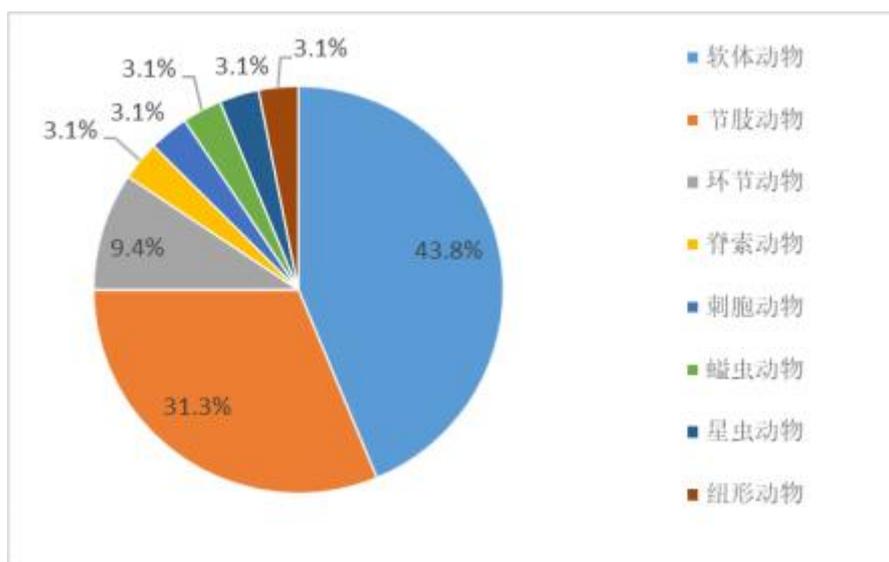


图 3.3-16 监测海域潮间带生物种类组成

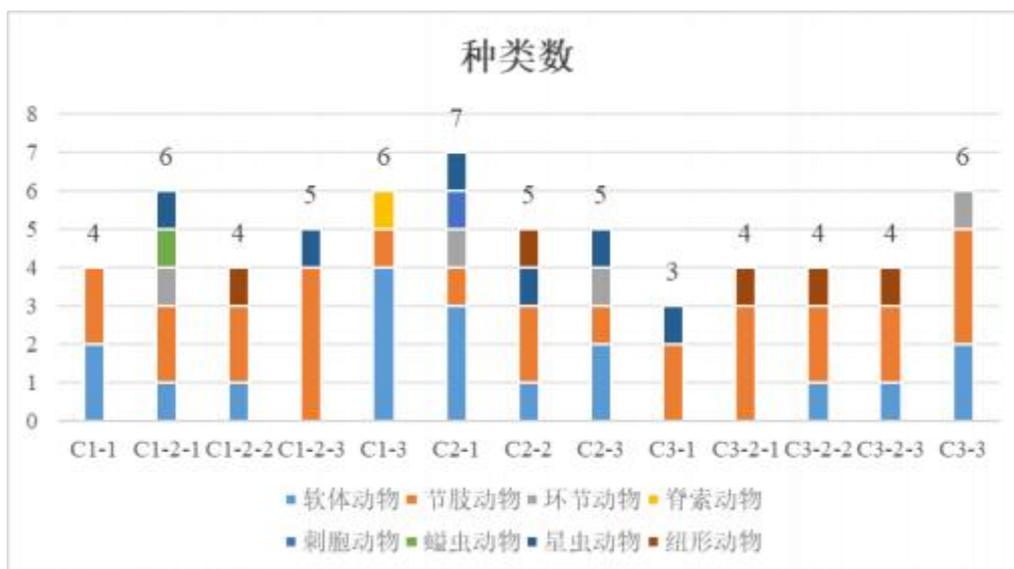


图 3.3-17 各站位潮间带生物种类组成及其分布

2) 数量组成及其分布

① 栖息密度

各调查站位潮间带生物栖息密度在(12~224)个/m²之间,平均栖息密度为57个/m²,分布状况详见表3.3-31和图3.3-18。由图3.3-18可以看出,C1断面的低潮带生物栖息密度显著高于高潮带和中潮带;C2断面表现为高潮带栖息密度最高而中潮带栖息密度最低;C3断面的低潮带栖息密度最高,高潮带密度最低。从表3.3-31可以看出,软体动物的平均栖息密度最高,为25个/m²;其次为节肢动物,平均栖息密度为22个/m²;其他门类的栖息密度较低,平均栖息密度在0.3~5个/m²之间。

表 3.3-31 潮间带生物栖息密度及其分布(单位:个/m²)

站位	C1					C2			C3				
	高	中	中	中	低	高	中	低	高	中	中	中	低
软体动物	36	4	4	0	184	12	1	8	0	0	12	12	48
节肢动物	16	28	32	24	36	12	6	4	16	20	24	24	40
环节动物	0	24	0	0	0	16	0	4	0	0	0	0	4
脊索动物	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
刺胞动物	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
蠕虫动物	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
星虫动物	0	4	0	12	0	24	4	8	8	0	0	0	0
纽形动物	0	0	4	0	0	0	1	0	0	4	4	4	0
合计	52	68	40	36	224	68	12	24	24	24	40	40	92

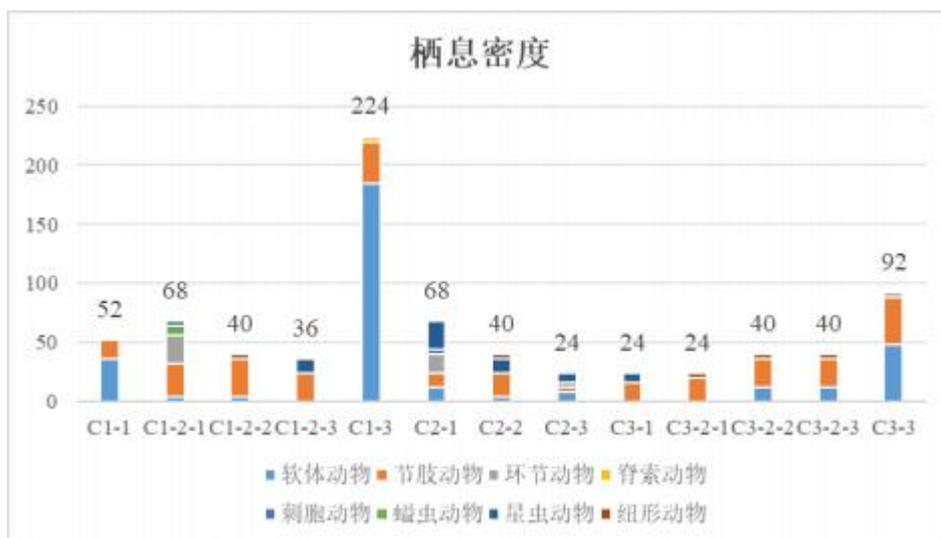


图 3.3-18 潮间带生物栖息密度组成及其分布

②生物量

该海域各调查站位潮间带生物的生物量在（5.76~133.12） g/m^2 之间，平均生物量为 $52.22\text{g}/\text{m}^2$ ，分布状况详见表 3.3-32 和图 3.3-19。软体动物对海区生物量的贡献最大，其平均生物量为 $28.38\text{g}/\text{m}^2$ ，其次为节肢动物，其平均生物量为 $18.12\text{g}/\text{m}^2$ ；其余门类的生物量较低，在（0.06~3.48） g/m^2 之间。

表 3.3-32 潮间带生物生物量及其分布（单位： g/m^2 ）

站位	C1- 1					C2- 1			C3- 1				
	高	中	中	中	低	高	中	低	高	中	中	中	低
软体动物	38.00	1.4	0.64	0	113.12	36.24	14.03	67.04	0	0	6.24	4.32	87.92
节肢动物	70.28	4.12	32.48	7.56	7.12	12.60	2.36	1.00	3.52	4.92	27.8	18.52	43.28
环节动物	0	3.36	0	0	0	1.28	0	0.6	0	0	0	0	1.92
脊索动物	0	0	0	0	7.08	0	0	0	0	0	0	0	0
刺胞动物	0	0	0	0	0	0.84	0	0	0	0	0	0	0
蠕虫动物	0	9.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
星虫动物	0	4.30	0	2.76	0	23.96	2.63	2.32	10.12	0	0	0	0
纽形动物	0	0	0.80	0	0	0	0.20	0	0	0.84	0.92	2.28	0
合计	108.28	21.32	33.92	10.32	127.32	74.92	19.22	70.96	13.64	5.76	34.96	25.12	133.12

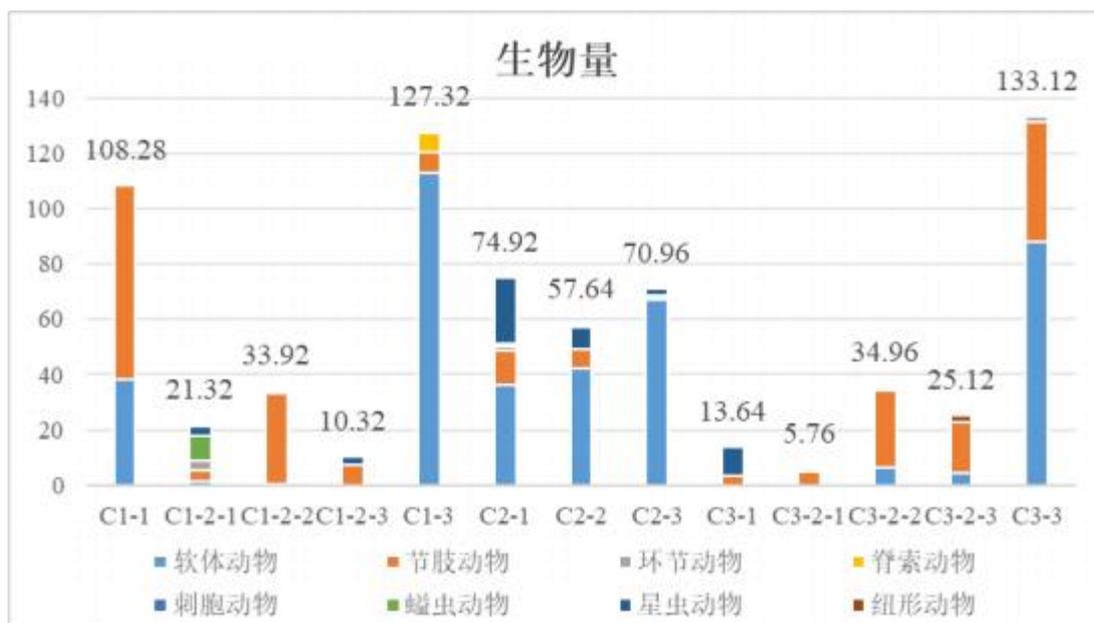


图 3.3-19 潮间带生物生物量及其分布

3) 优势种及其优势度

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 4 种，为珠带拟蟹守螺、角眼切腹蟹、弓形革囊星虫和弧边招潮，其优势度分别为 0.073、0.059、0.036 和 0.022。

表 3.3-33 潮间带生物优势种及优势度

优势种	拉丁名	优势度
珠带拟蟹守螺	<i>Cerithidea cingulata</i>	0.073
角眼切腹蟹	<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>	0.059
弓形革囊星虫	<i>Phascolosoma arcuatum</i>	0.036
弧边招潮	<i>Uca arcuata</i>	0.022

4) 多样性指数、均匀度和丰富度

由表可见，调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数在 1.459~2.425 之间，平均值为 1.922；均匀度在 0.647~0.970 之间，平均值为 0.862；丰富度指数在 0.436~1.116 之间，平均值为 0.714。整体来说，调查海域潮间带生物的多样性指数和丰富度指数均处于偏低水平，均匀度处于较高水平。

表 3.3-34 潮间带生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	潮带	种类数 (种)	多样性指数 (H')	均匀度 (J')	丰富度 (d)
C1	高潮带	4	1.489	0.744	0.526
	中潮带	6	2.257	0.873	0.821
	中潮带	4	1.685	0.843	0.564
	中潮带	5	2.113	0.910	0.774
	低潮带	6	1.673	0.647	0.640
C2	高潮带	7	2.425	0.864	0.986
	中潮带	5	1.951	0.840	1.116
	低潮带	5	2.252	0.970	0.873
C3	高潮带	3	1.459	0.921	0.436
	中潮带	4	1.792	0.896	0.654
	中潮带	4	1.846	0.923	0.564
	中潮带	4	1.846	0.923	0.564
	低潮带	6	2.194	0.849	0.767
平均值		5	1.922	0.862	0.714

5) 小结

本次调查的潮间带生物样品共鉴定出 32 种，分属于 8 个门类，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群。各调查站位潮间带生物平均栖息密度为 57 个/m²，平均生物量为 52.22g/m²。监测海域潮间带生物优势种有 4 种，为珠带拟蟹守螺、角眼切腹蟹、弓形革囊星虫和弧边招潮，其优势度分别为 0.073、0.059、0.036 和 0.022。

调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数平均值为 1.922；均匀度平均值为 0.862；丰富度指数平均值为 0.714。整体来说，调查海域潮间带生物的多样性指数和丰富度指数均处于偏低水平，均匀度处于较高水平。

(6) 渔业资源

1) 鱼卵仔鱼

①定量调查

A. 种类组成

本次定量调查（垂直拖网）共采集到 2 种鱼卵和 1 种仔、稚鱼，分别为三刺鲀科和带鱼科。

表 3.3-35 鱼卵和仔、稚鱼生物种类名录（定量）

序号	发育阶段	中文名	拉丁名
1	鱼卵	三刺鲀科	Triacanthidae
2	鱼卵	带鱼科	Trichiuridae
3	仔稚鱼	鲷科	Sparidae

· 密度分布

定量调查中，仅 WS01 站位捕获到鱼卵，密度为 2.18 粒/m³；仅 WS17 站位捕获到仔、稚鱼，密度为 0.74 尾/m³。

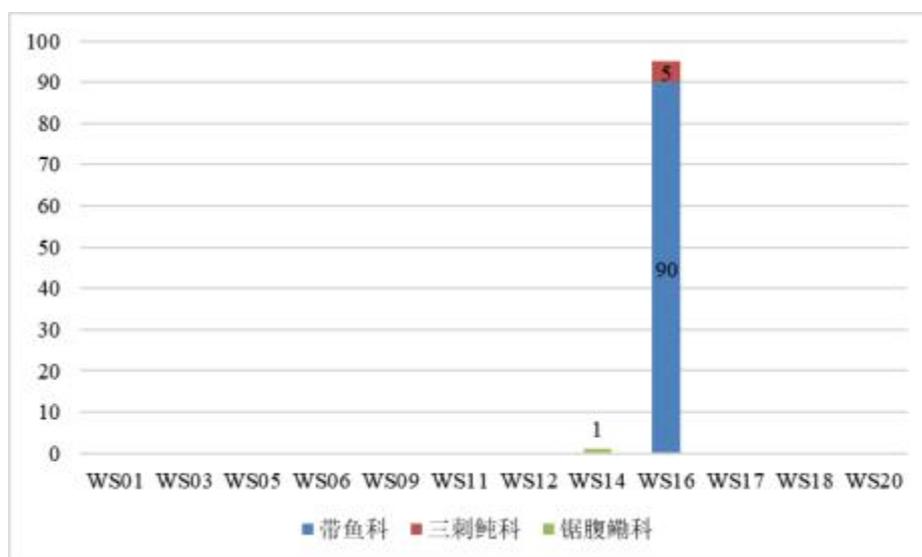


图 3.3-20 各站位鱼卵的数量分布

② 定性调查

A. 种类组成

本次定性调查（水平拖网）共捕获到 3 种鱼卵和 3 种仔、稚鱼，分别为三刺鲀科、带鱼科和锯腹鳎科。

表 3.3-36 鱼卵和仔、稚鱼生物种类名录（定性）

序号	发育阶段	中文名	拉丁名
1	鱼卵	三刺鲃科	Triacanthidae
2	鱼卵	带鱼科	Trichiuridae
3	鱼卵	锯腹鳉科	Pristigasteridae
4	仔稚鱼	鲱科	Clupeidae
5	仔稚鱼	鲷科	Sparidae
6	仔稚鱼	鲻科	Mugilidae

密度分布

定性调查各监测站位捕获的鱼卵和仔、稚鱼数量分布由图可知，仅有 2 个站位 WS14 和 WS16 站位捕获到鱼卵，数量分别为 1 粒/网和 95 粒/网；有 8 个站位捕获到仔、稚鱼，数量范围为（1~32）尾/网，平均数量为 14 尾/网。

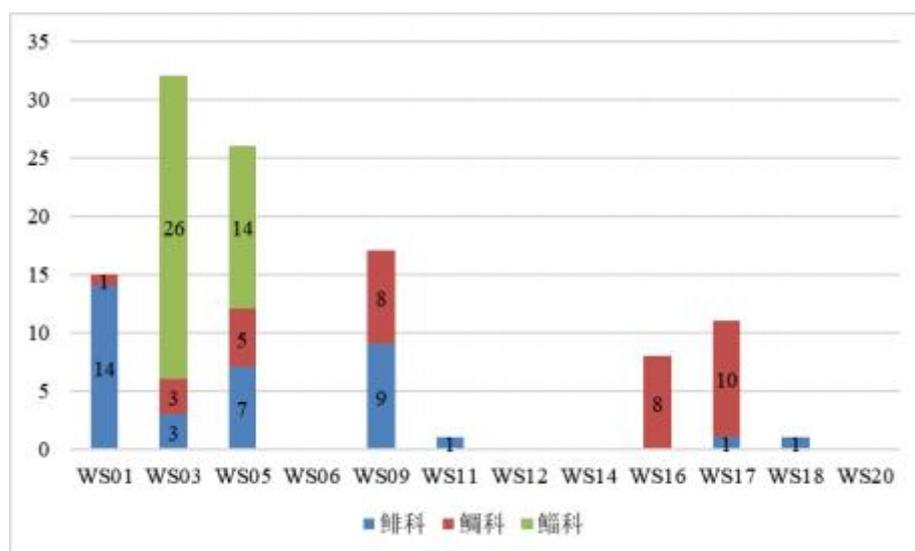


图 3.3-21 各站位仔、稚鱼的数量分布

2) 游泳动物

①种类组成与分布

本次调查共捕获渔业资源游泳生物 37 种，详见附件游泳动物名录。其中，鱼类种类最多，为 22 种，占总种数的 59.5%；虾类 8 种，占总种数的 21.6%；蟹类 6 种，占总种数的 16.2%；头足类 1 种，占总种数的 2.7%。调查海域游泳生物种类组成见图 3.3-22。

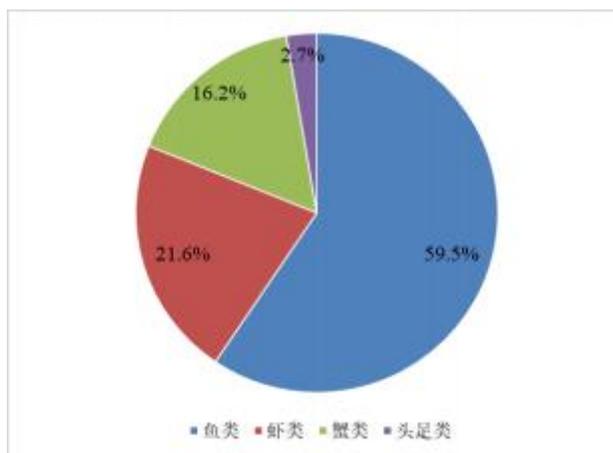


图 3.3-22 游泳动物种类组成

调查的 12 个站位总渔获种数在 18~39 种之间，平均每站渔获 29 种。鱼类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 11~23 种之间，平均每站渔获 18 种。虾类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 1~4 种之间，平均每站渔获 2 种。蟹类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 3~9 种之间，平均每站渔获 6 种。头足类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 1~2 种之间，平均每站渔获 2 种。头足类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 1~2 种之间，平均每站渔获 1 种。各站位渔获种类数分布详见表 3.3-37。

表 3.3-37 各站各类游泳动物渔获种数分布

站位	总渔获 (种)	鱼类(种)	虾类(种)	蟹类(种)	头足类 (种)
WS01	9	5	2	2	0
WS03	10	7	2	0	1
WS05	6	5	0	1	0
WS09	9	4	3	1	1
WS10	11	7	2	2	0
WS11	9	4	4	1	0
WS12	8	5	1	2	0
WS15	7	3	1	2	1
WS17	12	6	3	2	1
WS18	9	8	0	1	0
WS19	14	6	3	4	1
C3	10	6	2	1	1
平均	10	6	2	2	1

②优势种及其优势度

本次调查渔获物优势种为项斑项鳎、髯缟虾虎鱼、法氏口虾蛄，主要种类为日本蟳。

表 3.3-38 游泳动物的优势种群

类别	种名	N (%)	W (%)	F (%)	IRI
鱼类	项斑项蝠	21.97	22.29	91.67	4058
	髯缟虾虎鱼	19.59	10.53	75.00	2259
虾类	法氏口虾蛄	9.08	18.86	41.67	1164
蟹类	日本蟳	5.10	7.93	58.33	760

③渔获率分布

A. 重量渔获率分布

本次调查 12 个站位总渔获量共 5.6699kg，628 尾，各站位平均渔获率为 0.7367kg/h，平均尾数渔获率为 85ind/h。渔获率最高的站位是 WS10 站位，为 2.1396kg/h；最低的是 WS03 站位，渔获率为 0.3790kg/h。尾数渔获率最高的是 WS10 站位，为 189ind/h；最低的是 WS17 站位，尾数渔获率为 27ind/h。

表 3.3-39 各站各类游泳动物渔获率分布 (kg/h)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
WS01	0.4091	0.0480	0.3109	0.0502	0
WS03	0.3790	0.2604	0.0366	0	0.0820
WS05	0.6084	0.5403	0	0.0681	0
WS09	0.4562	0.1690	0.2530	0.0258	0.0084
WS10	2.1396	1.7490	0.0501	0.3405	0
WS11	0.9509	0.5517	0.0890	0.3102	0
WS12	0.5190	0.2216	0.1178	0.1796	0
WS15	0.4361	0.2310	0.0484	0.1459	0.0109
WS17	0.3894	0.1029	0.2036	0.0655	0.0174
WS18	0.4026	0.3345	0	0.0681	0
WS19	0.8772	0.2338	0.3239	0.2875	0.0320
C3	1.2727	0.47784	0.0732	0.5530	0.1687
平均	0.7367	0.4100	0.1255	0.1745	0.0266

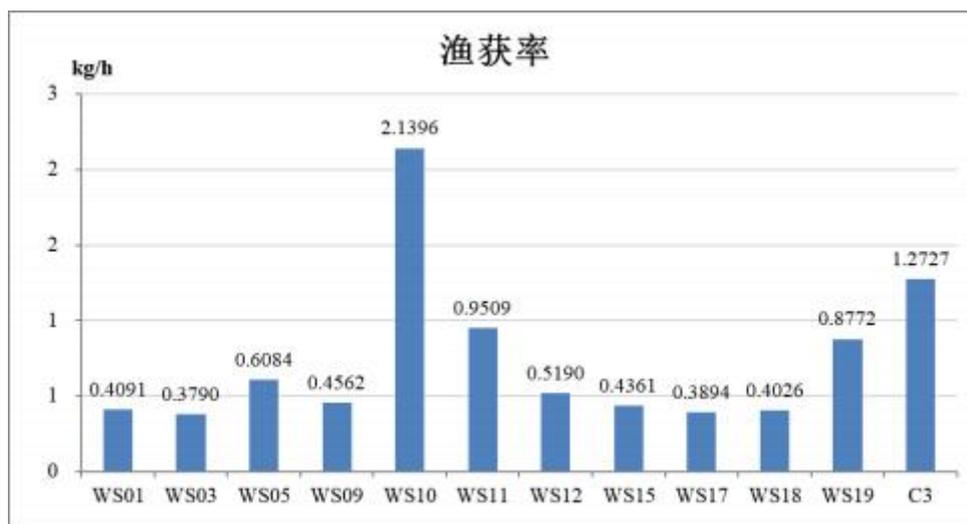


图 3.3-23 各站位渔获率分布

B. 尾数渔获率分布

各类游泳生物的平均渔获率由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、头足类。各类游泳生物的平均尾数渔获率由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、头足类。

表 3.3-40 游泳动物尾数渔获率分布 (ind/h)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
WS01	35	12	19	4	0
WS03	37	33	3	0	1
WS05	57	52	0	5	0
WS09	47	30	14	2	1
WS10	189	165	13	11	0
WS11	159	94	50	16	0
WS12	49	38	4	8	0
WS15	105	71	19	11	4
WS17	27	8	15	3	1
WS18	74	73	0	1	0
WS19	101	50	21	27	3
C3	144	96	22	24	2
平均	85	60	15	9	1



图 3.3-24 各站位尾数渔获率分布

④密度分布

A. 重量密度分布

本次游泳生物调查各站位平均资源密度为 99.445 kg/km^2 ，平均资源尾数密度为 11513 ind/km^2 。资源密度最高的站位是 WS10 站位，为 288.829 kg/km^2 ，最低的是 WS03 站位，为 51.161 kg/km^2 。各类游泳生物的平均资源密度由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、头足类。

表 3.3-41 游泳生物资源密度分布 (kg/km^2)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
WS01	55.224	6.479	41.968	6.776	0
WS03	51.161	35.151	4.941	0	11.069
WS05	82.127	72.935	0	9.193	0
WS09	61.582	22.813	34.152	3.483	1.134
WS10	288.829	236.096	6.769	45.964	0
WS11	128.357	74.479	12.008	41.870	0
WS12	70.059	29.917	15.895	24.247	0
WS15	58.872	31.183	6.530	19.692	1.468
WS17	52.565	13.890	27.484	8.842	2.349
WS18	54.347	45.154	0	9.193	0.000
WS19	118.413	31.560	43.723	38.809	4.320
C3	171.803	64.503	9.881	74.644	22.775
平均	99.445	55.347	16.946	23.559	3.593



图 3.3-25 各站位资源密度分布

B. 尾数密度分布

资源尾数密度最高的站位是 WS10 站位，为 25455 ind/km²，最低的是 WS17 站位，为 3645 ind/km²。各类游泳生物的平均资源尾数密度由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、头足类。

表 3.3-42 游泳生物资源尾数密度分布 (ind/km²)

站位	总渔获率	鱼类	虾类	蟹类	头足类
WS01	4725	1620	2565	540	0
WS03	4995	4455	405	0	135
WS05	7694	7019	0	675	0
WS09	6344	4050	1890	270	135
WS10	25455	22273	1736	1446	0
WS11	21481	12677	6691	2113	0
WS12	6581	5062	506	1012	0
WS15	14174	9618	2531	1519	506
WS17	3645	1080	2025	405	135
WS18	9989	9854	0	135	0
WS19	13634	6749	2835	3645	405
C3	19438	12959	2916	3240	324
平均	11513	8118	2008	1250	137



图 3.3-26 各站位资源尾数密度分布

3) 渔业资源小结

①鱼卵仔鱼

鱼卵仔稚鱼定性调查共捕获 3 种鱼卵和 3 种仔、稚鱼。有 2 个站位 WS14 和 WS16 站位捕获到鱼卵，数量分别为 1 粒/网和 95 粒/网。有 8 个站位捕获到仔、稚鱼，数量范围为 (1~32) 尾/网，平均数量为 14 尾/网。

②游泳动物

游泳动物共捕获 37 种，其中鱼类 22 种，虾类 8 种，蟹类 6 种、头足类 1 种。各站位渔获种数在 18~39 种之间，渔获物优势种为项斑项鳎、髯缟虾虎鱼、法氏口虾蛄，主要种类为日本蟳。各站位平均渔获率为 0.7367kg/h，平均尾数渔获率为 85ind/h。各站位平均资源密度为 99.445kg/km²，平均资源尾数密度为 11513ind/km²。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

本项目位置位于三娘湾旅游休闲娱乐区内，申请用海面积共 0.1547hm²。本项目位于三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外，建设非透水构筑物会对周围的潮流场产生影响，工程南侧流速减小，减小幅度多在 0.07m/s 以内，工程东侧流速减小，减小幅度多在 0.02m/s 以内，即工程东南侧流速增加，增加幅度多在 0.03m/s 以内，本工程实施后未改变工程海区涨潮近似北向、落潮近似南向的涨落潮流态的运动规律，即人工丁坝工程施工前后的工程海域流向基本一致。项目的实施会使工程区的地形地貌和冲淤环境发生改变，建设非透水构筑物的工程区东西两侧呈微淤积状态，年淤积量最大为 0.18m；工程区南侧呈现微冲刷状态，年冲刷量最大为 0.16m；因此，工程区及附近海域的冲淤状况为有冲有淤。项目施工期间建设非透水构筑物会产生悬浮泥沙，大于 10mg/L 的包络面积为 0.081km²，最远扩散到西南方向 0.356km，对工程周边海域造成一定的影响，但泥沙浓度较低，且泥沙的产生只是暂时的，对周围的水质和生态影响较小。

4.2 资源影响分析

4.2.1 岸线资源影响分析

本项目位置位于三娘湾旅游休闲娱乐区内，属于构筑物用海中的非透水构筑物用海，项目占用岸线 8.3m。

4.2.2 海洋生物资源影响分析

4.2.2.1 生物量损失计算方法

根据《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”）中的计算方法，对生物资源损失量进行估算。

（1）占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

施工过程中对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和永久性损害。本项目施工区域为海滩岸边，施工时会导致悬浮泥沙扩散，对渔业资源的影响主要为非透水构筑物

施工使得原有海域属性变为陆地，使海洋生物资源栖息地丧失，属于永久性损害。

工程建设占用渔业水域导致的生物资源损害量评估计算公式为：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (4.2-1)$$

式中： W_i 为第*i*种生物资源受损量，单位为尾、个、kg； D_i 为评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、kg/km²； S_i 为第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km²、km³。

（2）生物资源损害赔偿和补偿

① 鱼卵、仔稚鱼经济价值，计算公式：

$$M = W \times P \times E \quad (4.2-2)$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位：元；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

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

E——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位：元/尾。

② 潮间带生物、底栖生物的经济价值，计算公式：

$$M = W \times E \quad (4.2-3)$$

式中：

M-- 经济损失额，单位：元；

W-- 生物资源损失量，单位：kg；

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

根据广西壮族自治区海洋局在 2023 年 6 月发布的《2022 年广西海洋经济统计公报》，广西海水产品产量和产值的比值为 1.1 万元/t。根据广西壮族自治区海洋和渔业厅等相关部门统计，鱼苗价格 1.5 元/尾计算。

（3）生物资源损害赔偿和补偿年限的确定

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

② 占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年

限 3-20 年的，按实际占用年限补偿；占用 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。

③ 一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；

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

4.2.2.2 海洋生物资源损害量

(1) 建设非透水构筑物造成的生物损失

本工程主要在三娘湾旅游休闲娱乐区内建设 1 座观潮石丁坝和 2 座护沙坝，观潮石丁坝和护沙坝用海方式都为非透水构筑物，其中观潮石丁坝工程用海面积为 0.0870 公顷。护沙坝 1 用海面积为 0.0479 公顷。护沙坝 2 用海面积为 0.0198 公顷。总用海面积为 0.1547 公顷。该部分海域面积将被永久占用，对海域生态系统造成不可逆影响，生物资源损害的补偿年限应不低于 20 年，故按 20 年进行赔偿。

本项目所在海域建设非透水构筑物占用了底栖生物的生存空间，根据第三章海洋生物生态调查结果，调查海域底栖生物的平均生物量为 $60.11\text{g}/\text{m}^2$ 。

本项目造成的底栖生物损失量为： $0.1547\text{hm}^2 \times 60.11\text{g}/\text{m}^2 = 0.9299\text{t}$ 。

(2) 悬浮泥沙造成的生物损失

根据本项目非透水构筑物施工悬浮物扩散情况，悬浮泥沙浓度最大增量超过 $10\text{mg}/\text{L}$ 、 $20\text{mg}/\text{L}$ 、 $50\text{mg}/\text{L}$ 和 $100\text{mg}/\text{L}$ 的包络面积分别为 0.081km^2 、 0.042km^2 、 0.015km^2 、 0.006km^2 。

表 4.2-1 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 (Bi)	各类生物损失率 (%)		
				鱼卵和仔稚鱼	成体	游泳动物
I 区	10~20	0.039	$B_i \leq 1$ 倍	5	1	1
II 区	20~50	0.027	$1 < B_i \leq 4$ 倍	15	5	5
III 区	50~100	0.009	$4 < B_i \leq 9$ 倍	30	10	15
IV 区	>100	0.006	$9 \leq B_i$ 倍	50	20	20

① 悬浮泥沙造成的底栖生物损失

项目悬浮泥沙影响区域调查海域底栖生物的平均生物量为 $60.11\text{g}/\text{m}^2$ 。由于部分生物可在悬沙沉降前逃逸，损失率分别取 1%、5%、15%、20%，则本项目施工时悬浮物浓度增量范围 $10\sim 20\text{mg}/\text{L}$ 、 $20\sim 50\text{mg}/\text{L}$ 、 $50\sim 100\text{mg}/\text{L}$ 、大于 $100\text{mg}/\text{L}$ 时造成底栖生物资源一次性平均损失量为：

$$\text{I 区: } 0.039 \times 60.11 \times 1\% + \text{II 区: } 0.027 \times 60.11 \times 5\% + \text{III 区: } 0.009 \times 60.11 \times 10\% + \text{IV 区: } 0.006 \times 60.11 \times 20\% = 0.2308 \text{ (t)}$$

施工时悬浮泥沙扩散对底栖生物造成的一个潮周期平均损失量为 0.2308t ，赔偿标准为 1.1 万元/t，对底栖生物资源造成的一次性损失经济价值约 0.25388 万元，所需经济补偿（按 3 年计）费用约 0.76164 万元。

② 悬沙扩散对鱼卵造成的损失量

本项目海域鱼卵的平均密度为 2.18 粒/ m^3 。本项目施工海域水深较浅，评估施工对海域鱼卵和仔鱼造成的损害时，海水深度取 1.0m 。

根据本报告第三章渔业资源调查结果，鱼卵的平均密度为 2.18 粒/ m^3 。本项目按悬浮物扩散范围内的海域影响水深平均 1m ，悬浮物扩散浓度增量大于 $10\text{mg}/\text{L}$ ，鱼卵生长到商品鱼苗按 1%成活率计算，鱼卵损失率分别取 5%、15%、30%、50%，则本项目施工时悬浮物浓度增量范围 $10\sim 20\text{mg}/\text{L}$ 、 $20\sim 50\text{mg}/\text{L}$ 、 $50\sim 100\text{mg}/\text{L}$ 、大于 $100\text{mg}/\text{L}$ 时造成鱼卵资源一次性平均损失量为：

$$\text{I 区: } 0.039 \times 10^2 \times 1 \times 2.18 \times 1\% \times 5\% = 0.0043 \text{ (万尾)}$$

$$\text{II 区: } 0.027 \times 10^2 \times 1 \times 2.18 \times 1\% \times 15\% = 0.0088 \text{ (万尾)}$$

$$\text{III 区: } 0.009 \times 10^2 \times 1 \times 2.18 \times 1\% \times 30\% = 0.0059 \text{ (万尾)}$$

$$\text{IV 区: } 0.006 \times 10^2 \times 1 \times 2.18 \times 1\% \times 50\% = 0.0065 \text{ (万尾)}$$

$$\text{总: } 0.0043 + 0.0088 + 0.0059 + 0.0065 = 0.0255 \text{ (万尾)}$$

施工悬浮泥沙造成鱼卵资源平均损失量 0.0255 万尾，造成的鱼卵资源一次性损失经济价值约 0.0383 万元，所需经济补偿（按 3 年计）费用约 0.1148 万元。

③ 悬沙扩散对仔稚鱼造成的损失量

根据本报告第三章渔业资源调查结果，仔鱼的平均密度为 0.74 尾/ m^3 。本项目按悬浮物扩散范围内的海域影响水深平均 1m ，悬浮物扩散浓度增量大于 $10\text{mg}/\text{L}$ ，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5%成活率计算，仔稚鱼损失率分别取 5%、15%、30%、50%，则本项目施工时悬沙扩散所造成的仔稚鱼资源一次性平均损失量为：

$$\text{I 区: } 0.039 \times 10^2 \times 1 \times 0.74 \times 5\% \times 5\% = 0.0072 \text{ (万尾)}$$

$$\text{II 区: } 0.027 \times 10^2 \times 1 \times 0.74 \times 5\% \times 15\% = 0.015 \text{ (万尾)}$$

III区: $0.009 \times 10^2 \times 1 \times 0.74 \times 5\% \times 30\% = 0.01$ (万尾)

IV区: $0.006 \times 10^2 \times 1 \times 0.74 \times 5\% \times 50\% = 0.0111$ (万尾)

总: $0.0072 + 0.015 + 0.01 + 0.0111 = 0.0434$ (万尾)

施工悬浮泥沙造成仔稚鱼资源一次性平均损失量 0.0434 万尾,造成的损失经济价值约 0.0649 万元,所需经济补偿(按 3 年计)费用约 0.1948 万元。

④ 悬浮泥沙对游泳动物造成的损失量

根据本报告第三章渔业资源调查结果,本项目海域游泳动物平均生物量为 99.445 kg/km²。本项目按悬浮物扩散范围内的海域影响水深平均 1m,损失率分别取 1%、5%、15%、20%,则本项目施工时悬浮物浓度增量范围 10~20mg/L、20~50mg/L、50~100mg/L、>100mg/L 时造成游泳动物资源一次性平均损失量为:

$(0.039 \times 1\% + 0.027 \times 5\% + 0.009 \times 15\% + 0.006 \times 20\%) \times 99.445 \times 1 = 0.4266$ (t)

施工悬浮泥沙造成游泳动物资源一次性平均损失量 0.4266t,造成的损失经济价值约 0.6399 万元,所需经济补偿(按 3 年计)费用约 1.9198 万元。

4.2.2.3 海洋生物资源损害价值量评估

按照《规程》规定,各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的,其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算。一次性生物资源或者低于 3 年的持续性损害的损害补偿为损害额的 3 倍。本项目建设非透水构筑物对渔业资源造不可逆的影响,补偿年限按 20 年计算。对用海区域的生物造成的损失为一次性或者是低于 3 年,生物资源损害补偿为损害额的 3 倍,具体见表 4.2-2,本工程造成的生物资源损害的补偿金额为 23.1398 万元。

表 4.2-2 本工程海洋生物资源经济损失估算表

类型	损害量		单价	补偿金额(万元)	补偿年限(年)	小计(万元)
永久性损害	底栖生物	0.9299t	1.1万元/t	1.0229	20	20.4578
一次性损失	底栖生物	0.2308t	1.1万元/t	0.2539	3	0.7616
	鱼卵和仔鱼(折算成鱼苗)	0.0689万尾	1.5万元/t	0.1034		0.0024
	游泳动物	0.4266t	1.5万元/t	0.6399		1.9198
合计						23.1398

4.3 生态影响分析

4.3.1 水文动力环境影响分析

4.3.1.1 二维水动力控制方程

在浅海，流场预测一般采用二维模式。二维模型基于深度平均二维化的连续方程和动量方程，结合海区的实际初边值条件，通过数值方法求解。

(1) 基本方程

模型基于二维平面不可压缩雷诺（Reynolds）平均纳维埃-斯托克斯（Navier-Stokes）浅水方程建立，对水平动量方程和连续方程在 $h = \eta + d$ 范围内进行积分后可得到下列二维深度平均浅水方程：

连续方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0 \quad (4.3-1)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} \quad (4.3-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} \quad (4.3-3)$$

$$f = 2\omega \sin \phi$$

$$C_z = n \cdot H^{\frac{1}{6}}$$

其中， ζ 为自静止海面向上起算的海面波动（潮位）； h 为静水深（海底到静止海面的距离）； H 为总水深， $H = h + \zeta$ ； x 和 y 为原点置于未扰动静止海面的直角坐标系坐标； u 和 v 分别为沿 x 、 y 方向的垂向平均流速分量； f 为柯氏参数； ω 为地转角速度； ϕ 为地理纬度； g 为重力加速度； ε_x 和 ε_y 分别为 x 、 y 方向水平涡动粘滞系数； C_z 为谢才系数； n 为曼宁系数。

方程 (4.3-1)、(4.3-2) 和 (4.3-3) 构成了求解潮流场的基本控制方程。为了求解这样一个初边值问题, 必须给定适当的边界条件和初始条件。

(2) 边界条件

在本次研究采用的数值模式中, 需给定两种边界条件, 即闭边界条件和开边界条件。

开边界条件为水域边界条件, 在此边界上, 或者给定流速, 或者给定潮位。本研究中开边界给定潮位, 即:

$$\eta = \eta(x, y, t) \quad (4.3-4)$$

闭边界条件为水陆交界条件。在该边界上, 水质点的法向流速为 0, 即:

$$V_n = 0$$

对于潮滩, 水陆交界的位置随着潮位的涨落而变化, 因此模型中考虑了动边界内网格节点的干湿变化。

(3) 基本方程初始条件

$$\begin{aligned} U(x, y, t_0) &= U_0(x, y) \\ V(x, y) &= V_0(x, y) \\ \eta(x, y, t_0) &= \eta_0(x, y) \end{aligned} \quad (4.3-5)$$

其中 U_0 和 V_0 为初始流速, η_0 为初始潮位。在本次模拟中, 初始流速和潮位均为 0。

(4) 基本方程数值方法

a. 空间离散

模型对计算区域的空间离散采用的是有限体积法, 可对不同的计算区域采用多种网格剖分形式。在岸界和工程结构物附近采用非等距三角形网格进行单元划分, 大大增强了系统对岸线变化和结构物形状的适应性, 提高了计算精度。

b. 浅水方程

对浅水方程的具体积分求解过程比较复杂, 在此不对其展开论述, 需要说明的是在求解浅水方程时, 对相邻单元交接面的处理是采用了近似 Riemann 算子对两单元之间的对流通量进行计算, 同时还采用了 ROE 方法对左右进出单元的单独变量进行估算。通过采用线性梯度重构方法 (Linear gradient-reconstruction technique) 在空间上可以实现二阶

精度。

对于二维平面潮流数值模型中的浅水方程，可用两种时间积分方式进行积分，即低阶积分和高阶积分，其中低阶积分采用了一阶显式欧拉法，高阶积分采用了二阶朗格-库塔（Runge-Kutta）法。在该次数值研究中采用了低阶积分格式对浅水方程进行积分。

（5）底摩擦力

底摩擦力 $\overline{\tau_b}$ 由二次摩擦定律决定：

$$\frac{\overline{\tau_b}}{\rho_0} = c_f \overline{u_b} |\overline{u_b}| \quad (4.3-6)$$

其中： c_f 为拖曳系数； $\overline{u_b}$ 为底床以上的流速； ρ_0 为水的密度。

在二维计算中， $\overline{u_b}$ 为水深平均速度，拖曳系数可由谢才系数或曼宁系数确定。

$$c_f = \frac{g}{c^2} \quad (4.3-7)$$

$$c_f = \frac{g}{\left(mh^{\frac{1}{6}}\right)^2} \quad (4.3-8)$$

其中， h 是总水深， g 是重力加速度。

曼宁系数与底部粗糙高度 k_s 的关系可用一下公式换算。

$$M = \frac{25.4}{k_s^{\frac{1}{6}}} \quad (4.3-9)$$

（6）涡粘系数

水平涡粘系数可采用三种方式设定：无漩涡、定常涡粘公式、Smagorinsky 公式。选择定常涡粘公式时，只需指定涡粘系数的取值，选择 Smagorinsky 公式时，则需要设定 Smagorinsky 公式系数的取值。

Smagorinsky 表达式如下：

$$A = C_s^2 L^2 \sqrt{2S_{ij}S_{ij}} \quad (4.3-10)$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right), (i, j = 1, 2) \quad (4.3-11)$$

式中： C_s 为常数， L 为特征混合长度。

4.3.1.2 资料选取和控制条件

(1) 模型范围

本项目所建立的海域数学模型计算域范围为钦州湾海域， $108^{\circ} 40' 21.51''\text{E}\sim 108^{\circ} 48' 39.99''\text{E}$ 、 $21^{\circ} 29' 45.45''\text{N}\sim 21^{\circ} 55' 20.18''\text{N}$ ，计算面积为 770.79 km^2 ，模拟采用非结构三角网格进行，模拟区域的整体网格划分见图 4.3-1。为了能清楚了解本工程附近海域的潮流状况，开边界处空间步长 500m ，由外海向近岸逐步加密，工程前工程区域局部采用加密网格，最小空间步长约为 10m 。工程前的网格划分见图 4.3-2，模拟区域内由 18943 节点和 35634 个三角单元组成。工程后的计算区域同工程前一致，模拟区域内由 19174 个节点和 36068 个三角单元组成，为了能细致刻画施工海域的流场变化，网格的空间分辨率最高达到 5 m ，工程后工程区域的网格划分见图 4.3-3 和 4.3-4。数值模拟时间为 2019 年 9 月 15 日至 2019 年 10 月 6 日共 21d 。

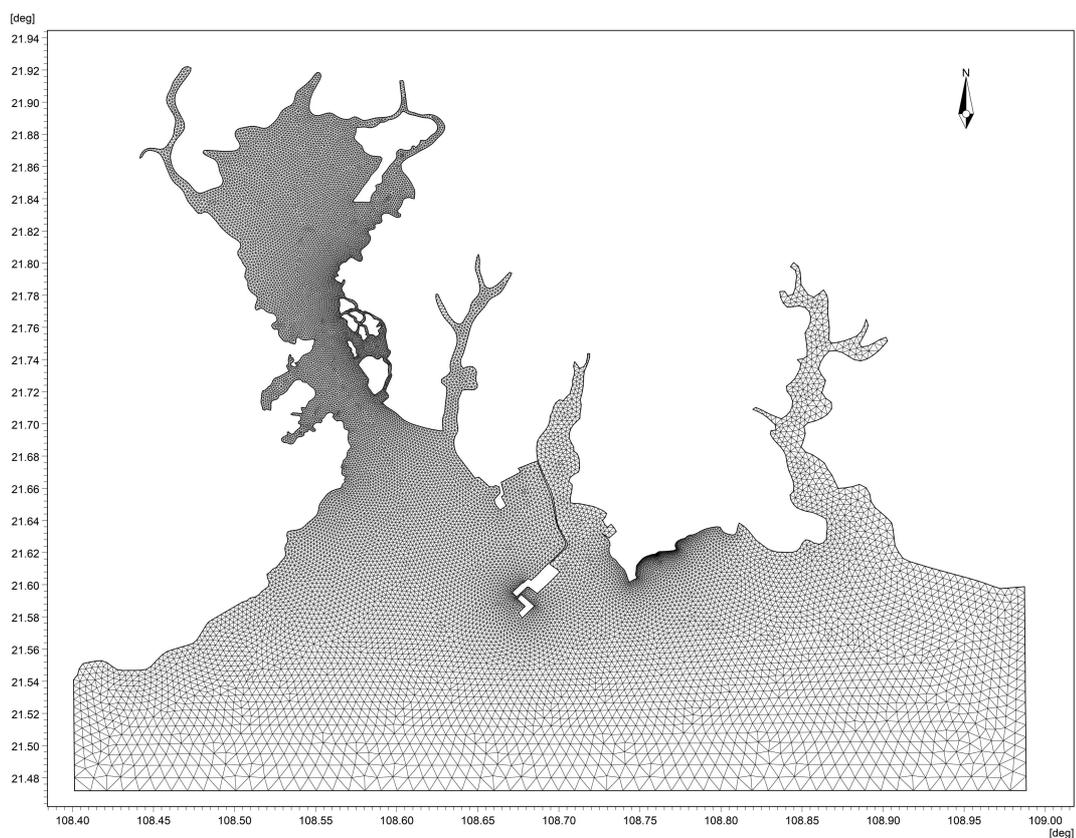


图 4.3-1 工程前模型计算区域和网格分布

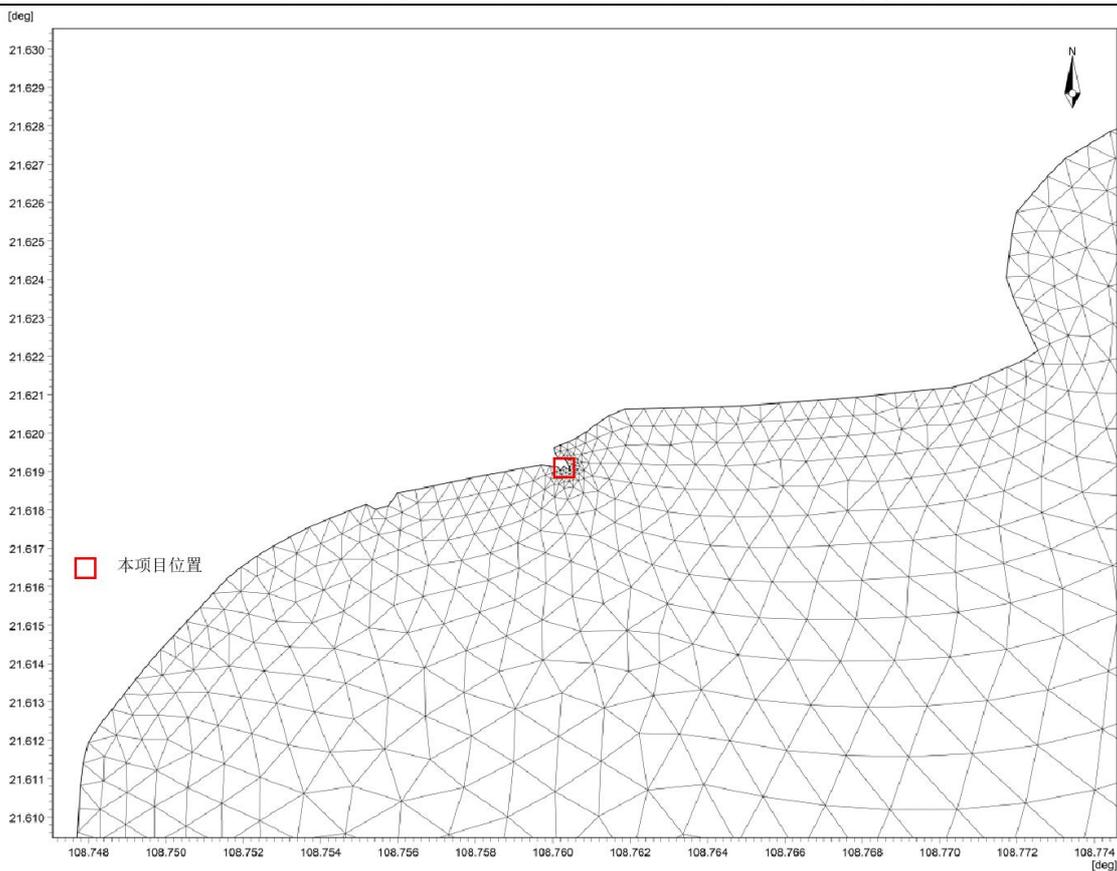


图 4.3-2 工程前施工海域局部放大图

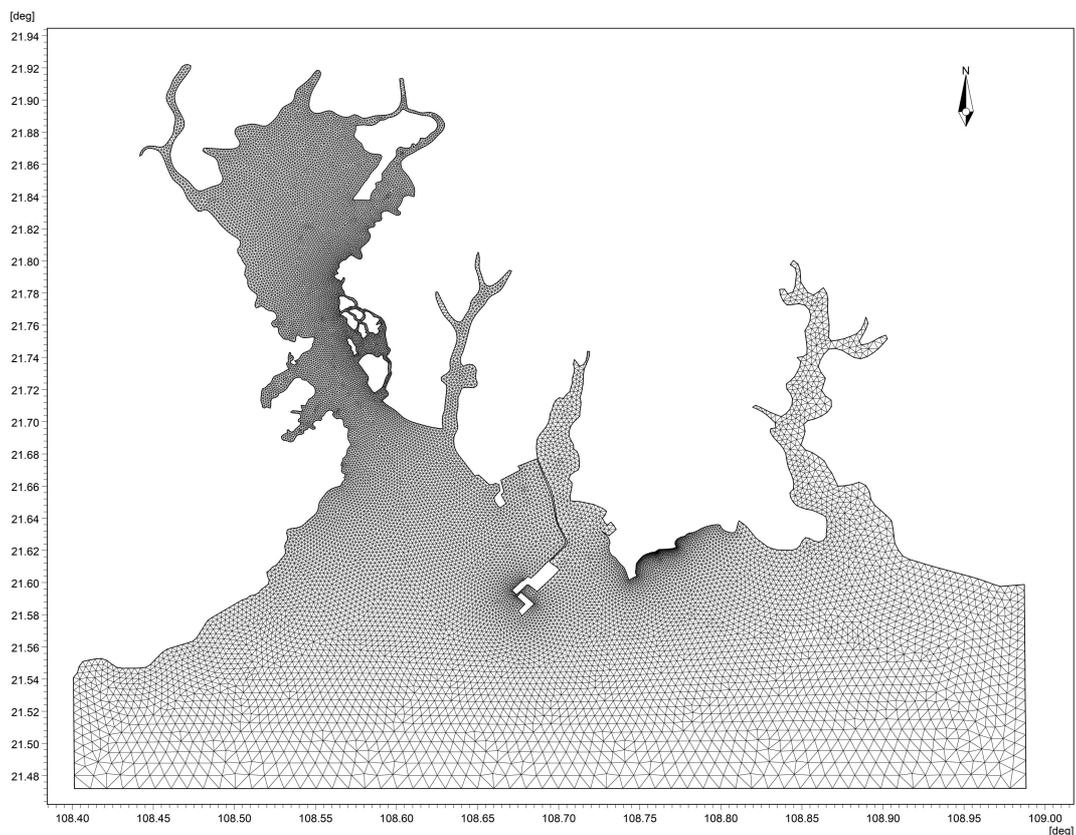


图 4.3-3 工程后模型计算区域和网格分布

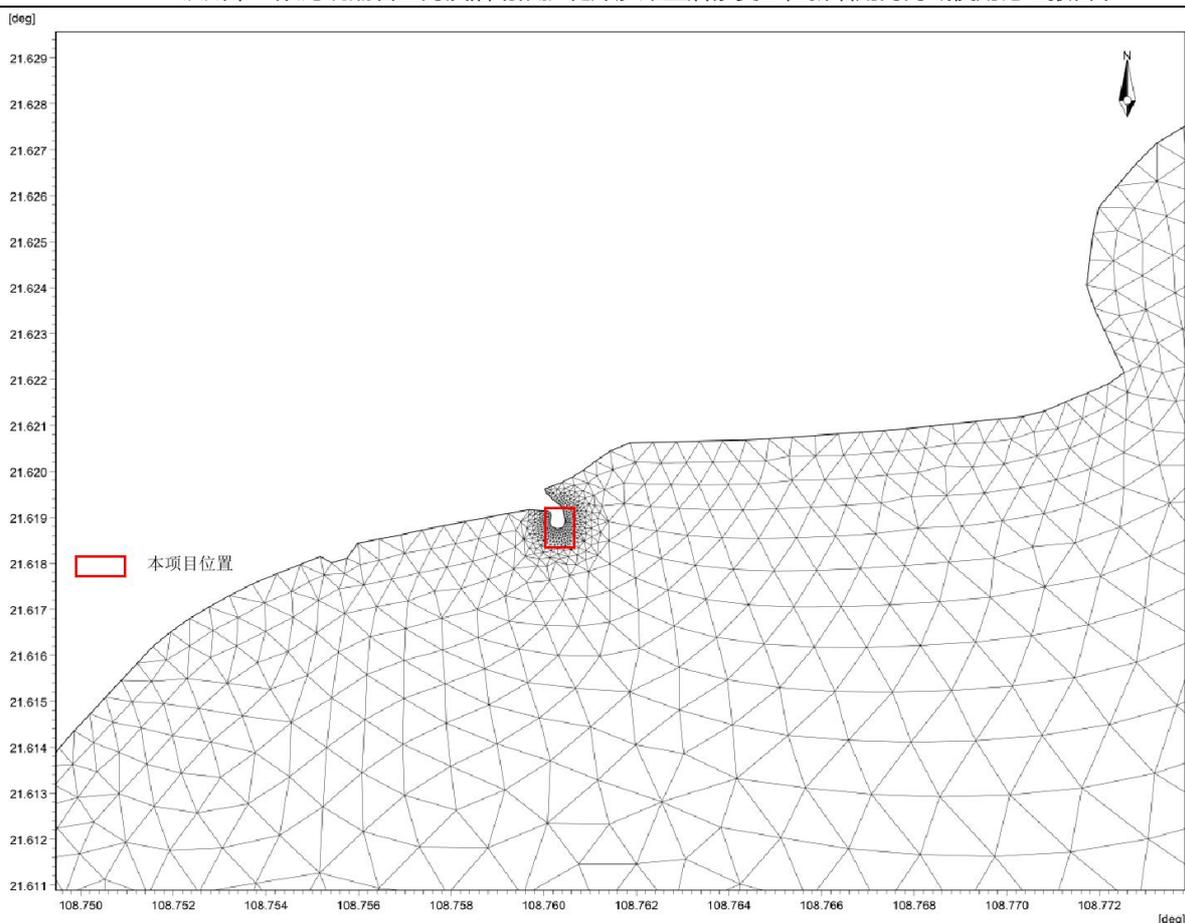


图 4.3-4 工程后施工海域局部放大图

(2) 水深和岸界

为了尽可能的真实反映钦州湾复杂的地形资料，本文搜集了钦州湾数学模型的近海区域水深地形资料，水深资料主要来源于中国人民解放军海军司令部航海保证部发行的高分辨率海图，将水深数据插值到网格上。本项目采用谷歌地球实时岸线，工程前空间分辨率最高达 10 m，工程后空间分辨率最高达 5m。

(3) 计算时间步长

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，工程前步长时间最大为 30 s，最小为 0.01s；工程后步长时间最大为 30 s，最小为 0.01s。

(4) 底床糙率

模型计算时间步长根据 C 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，工程前最 h 间步长 30 s，工程后最 h 间步长 30s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼尼系数 m 取 $32 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ 。

(2) 模型验证

(1) 验证资料

报告采用钦州港和三娘湾的 3 个潮位观测站 (CW1~CW3) 数据和六个潮流观测站 (CL1~CL6) 数据进行验证。秋季观测：钦州港、企沙潮位临时验潮站潮位观测时间为 2019 年 9 月 27 日 10:30 至 9 月 28 日 14:00，每 15 分钟采样一次。三娘湾潮位观测时间：2019 年 9 月 27 日 0:00 至 9 月 28 日 23:00，每 1h 采样一次。潮流的调查时间为 2019 年 9 月 27 日 12:00 至 9 月 28 日 13:00，共 26 个 h，潮期为典型大潮期。

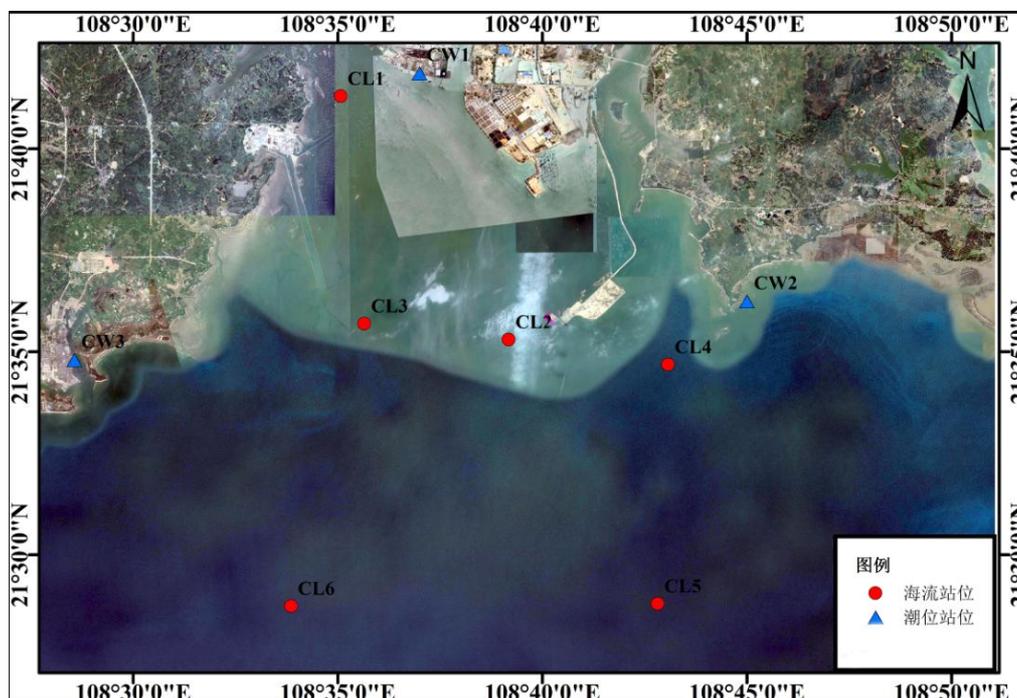


图 4.3-5 潮位和海流实测站位分布图

表 4.3-1 海洋水文动力环境调查监测站位表

序号	站位		经度	纬度	临时验潮站潮位
1	潮位	CW1	108° 36' 59.79"	21° 41' 51.37"	钦州港 (国家 85 高程)
2		CW2	108° 44' 59.94"	21° 36' 14.28"	三娘湾 (国家 85 高程)
3		CW3	108° 28' 33.70"	21° 34' 47.74"	企沙 (国家 85 高程)
4	潮流	CL1	108° 35' 04.61"	21° 41' 17.96"	钦州港
5		CL2	108° 39' 10.73"	21° 35' 18.19"	
6		CL3	108° 35' 38.83"	21° 35' 41.85"	
7		CL4	108° 43' 04.18"	21° 34' 41.33"	
8		CL5	108° 42' 49.07"	21° 28' 47.78"	
9		CL6	108° 33' 51.52"	21° 28' 44.14"	

(2) 潮位验证

图 4.3-6 至图 4.3-8 给出了 CW1、CW2、CW3 潮位站实测水位过程与计算值的比较，起止时间为 2019 年 9 月 27 日至 9 月 28 日，图中红线为实测的潮位值，蓝线为计算值。从图中可以看出，计算的潮位过程与实测资料吻合较好，高低潮时间的相位差不大于 0.5h，模拟结果的潮位虽略小于观测，这是因为观测水位可能受其他模型暂时无法还原的复杂物理过程影响，且观测数据本身可能带有一定误差；观测和计算结果的偏差基本小于 0.4m。验证结果表明采用的二维潮流数学模型能模拟钦州湾海域水位变化过程，也为准确模拟当地的潮流变化过程奠定基础。

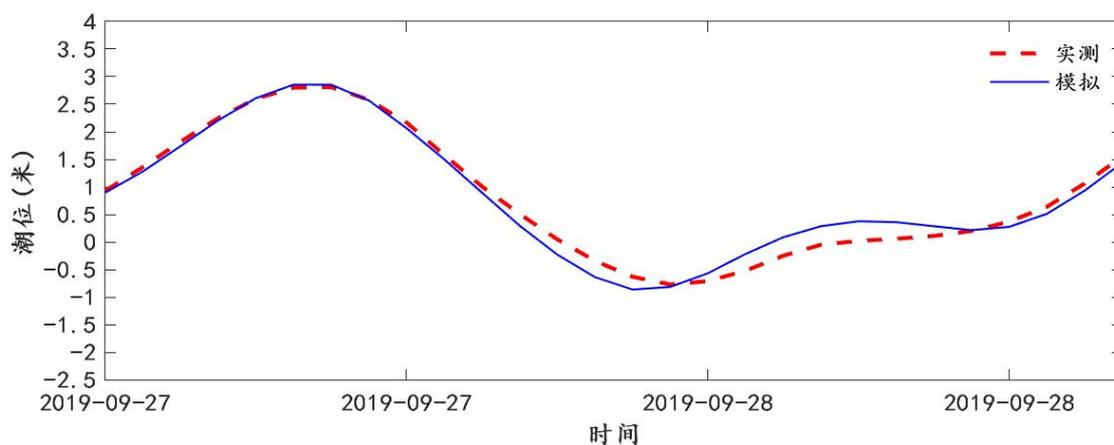


图 4.3-6 CW1 站位潮位验证

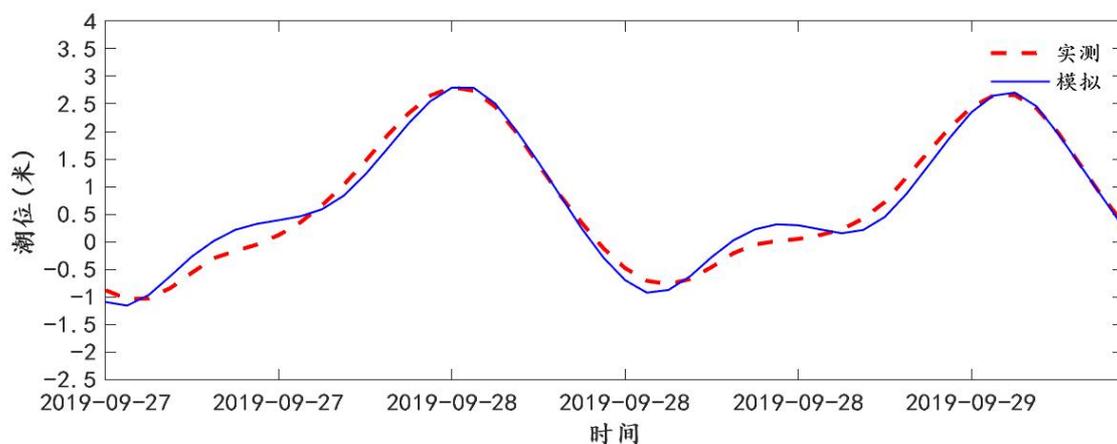


图 4.3-7 CW2 站位潮位验证

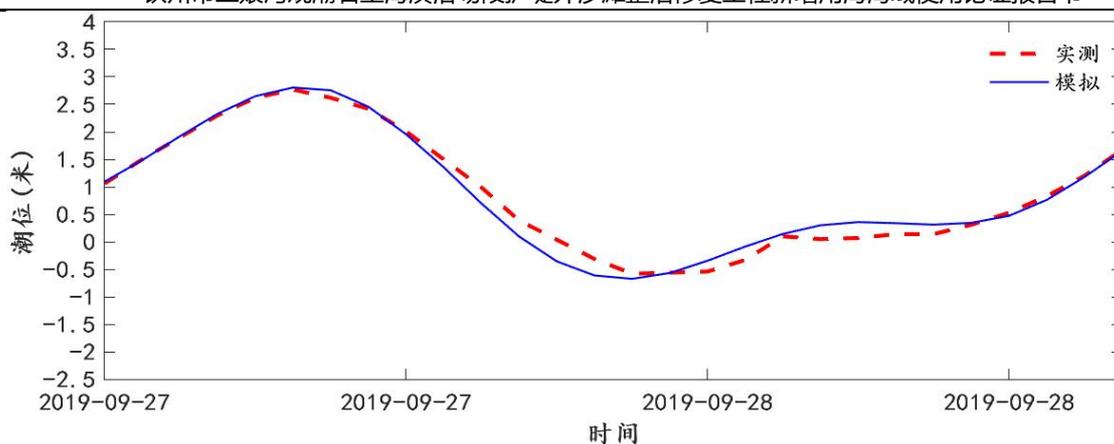


图 4.3-8 CW3 站位潮位验证

(3) 流速流向验证

图 4.3-9~图 4.3-14 中给出了 6 个潮流测站 (CL1、CL2、CL3、CL4、CL5、CL6) 的流速计算结果与实测结果比较, “·” 为实测值, “—” 为计算值。流向以北方向为起始, 顺时针旋转为正。由图可见, 各验证点计算流速和实测资料基本吻合, 流向验证较好; 由于水动力模型是二维正压模型, 而观测流速取表底层平均, 这可能导致了个别站点计算结果与实测资料稍有偏差, 但总体来看, 验证结果符合现行的《水运工程模拟试验技术规范》要求, 流速过程线的形态基本一致, 这表明建立的二维潮流数学模型能较好地模拟钦州湾海区水流传播过程和水流运动规律。

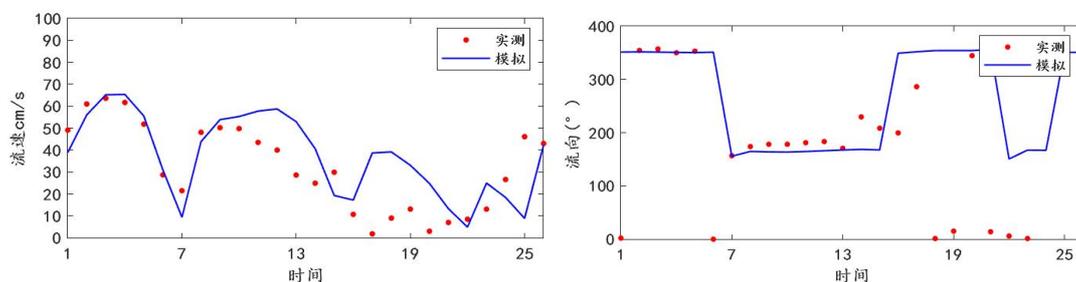


图 4.3-9 CL1 流速流向验证

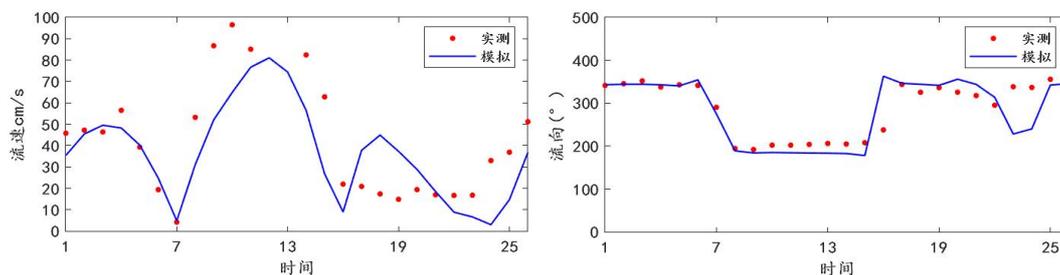


图 4.3-10 CL2 流速流向验证

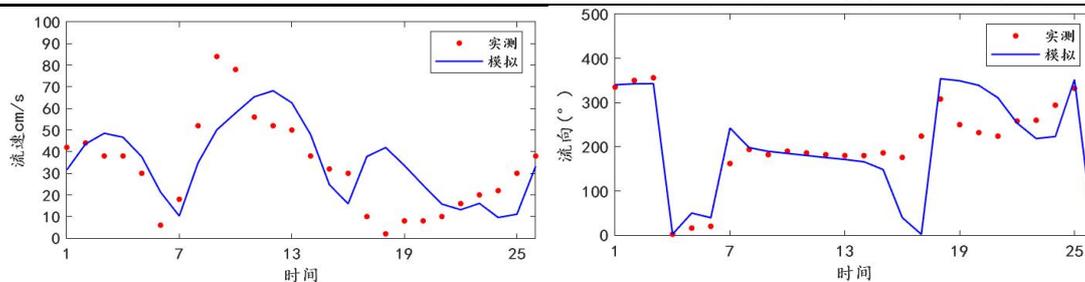


图 4.3-11 CL3 流速流向验证

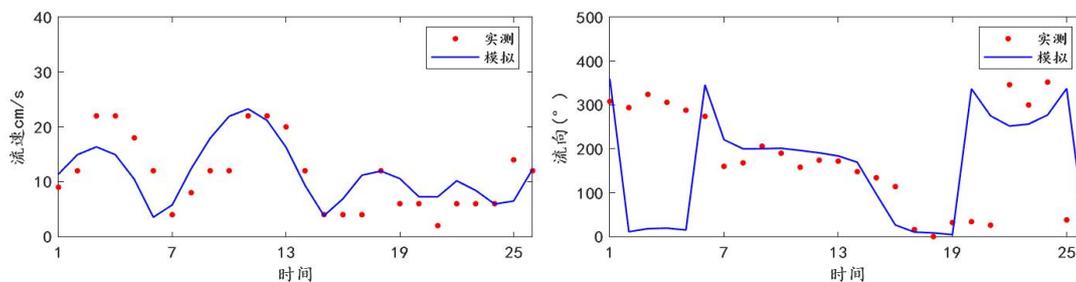


图 4.3-12 CL4 流速流向验证

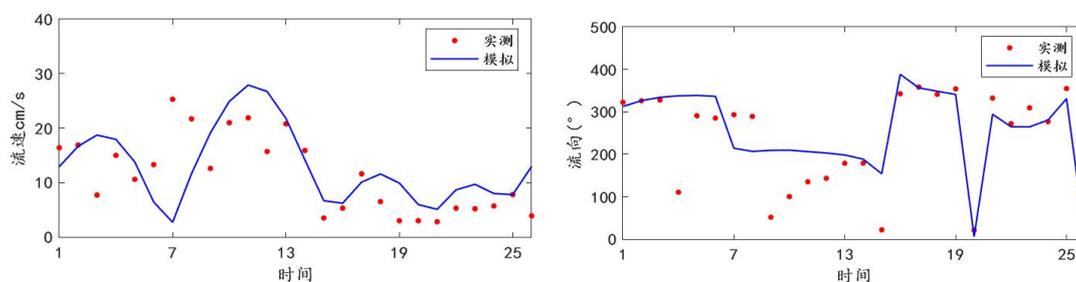


图 4.3-13 CL5 流速流向验证

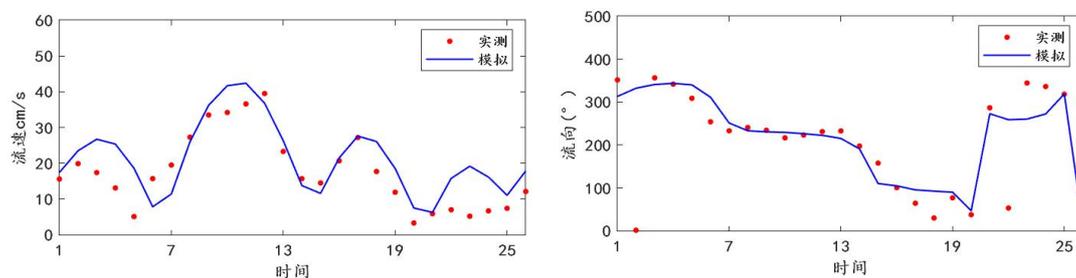


图 4.3-14 CL6 流速流向验证

4.3.2 潮流场计算结果分析

4.3.2.1 潮流场计算结果分析

(1) 工程前潮流场海域计算结果分析

图 4.3-15 至图 4.3-18 给出了潮流数值模式在动力平衡后，全潮计算中的大潮期间的两个典型时刻（涨急和落急）的垂向平均潮流场分布图，来展示工程前钦州湾海域和工程区海域的潮流场平面分布规律。中潮和小潮期间，涨、落潮潮流过程基本与大潮类似，仅流速明显稍小，不再赘述。

根据典型时刻的潮流流场图可以看出：整个计算域内，流场变化合理，无突变。钦州湾潮流运动形式以往复流为主，涨潮时大部分海域流向以偏北方向为主，涨潮流从湾口汇入龙门海峡峡口，至茅尾海后呈放射状散开，流向总体较均匀，局部受地形影响而发生偏转。开阔水域流速较大，流向较均匀，浅滩、岛屿周围以及岸边流速相对较小，流向多变。航道和深槽处流速最大，流向与航道、深槽走向基本一致。落潮时钦州湾大部分海域的潮流为偏南向，落潮流从茅尾海汇入龙门海峡峡口，至钦州外湾后呈放射状散开。落潮流速大于涨潮流速。受岸形收缩影响，湾内流速一般大于湾外，在龙门海峡处流速最大。在涨急和落急时刻，由于龙门海峡处两边岸线突然收窄，狭管效应导致龙门水道附近的潮流流速明显增大。

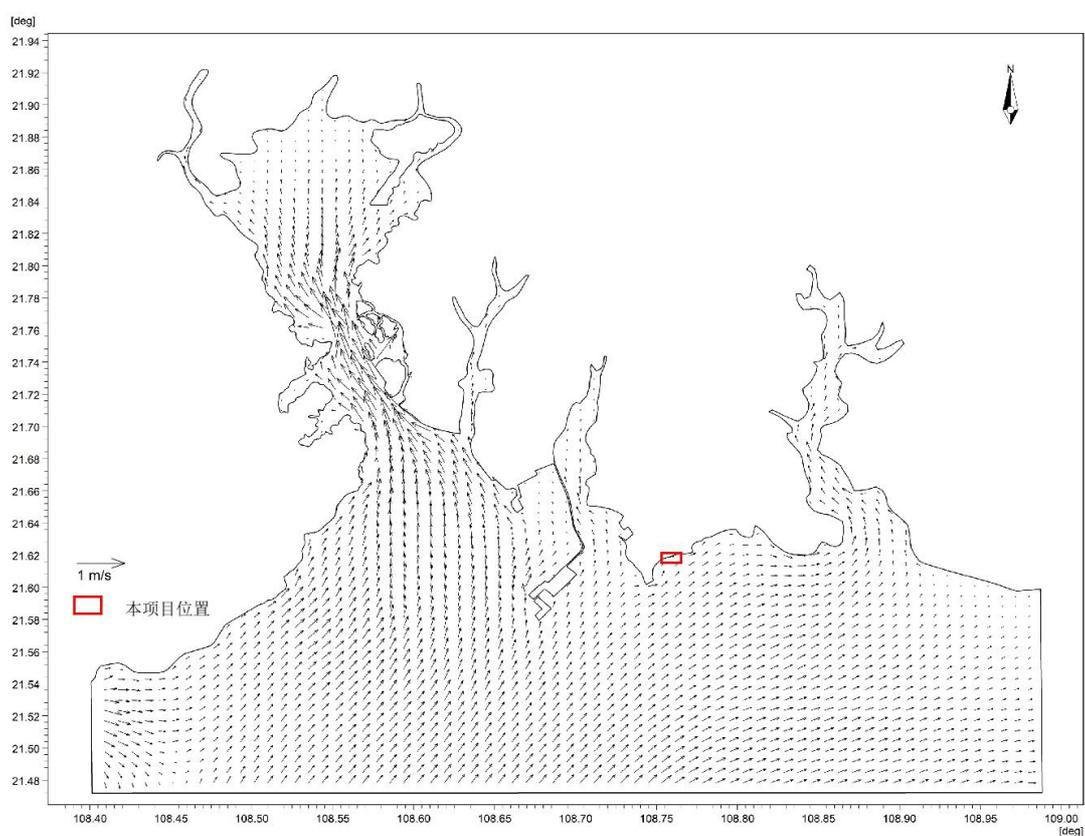


图 4.3-15 工程前钦州湾大潮时涨急时刻流场；

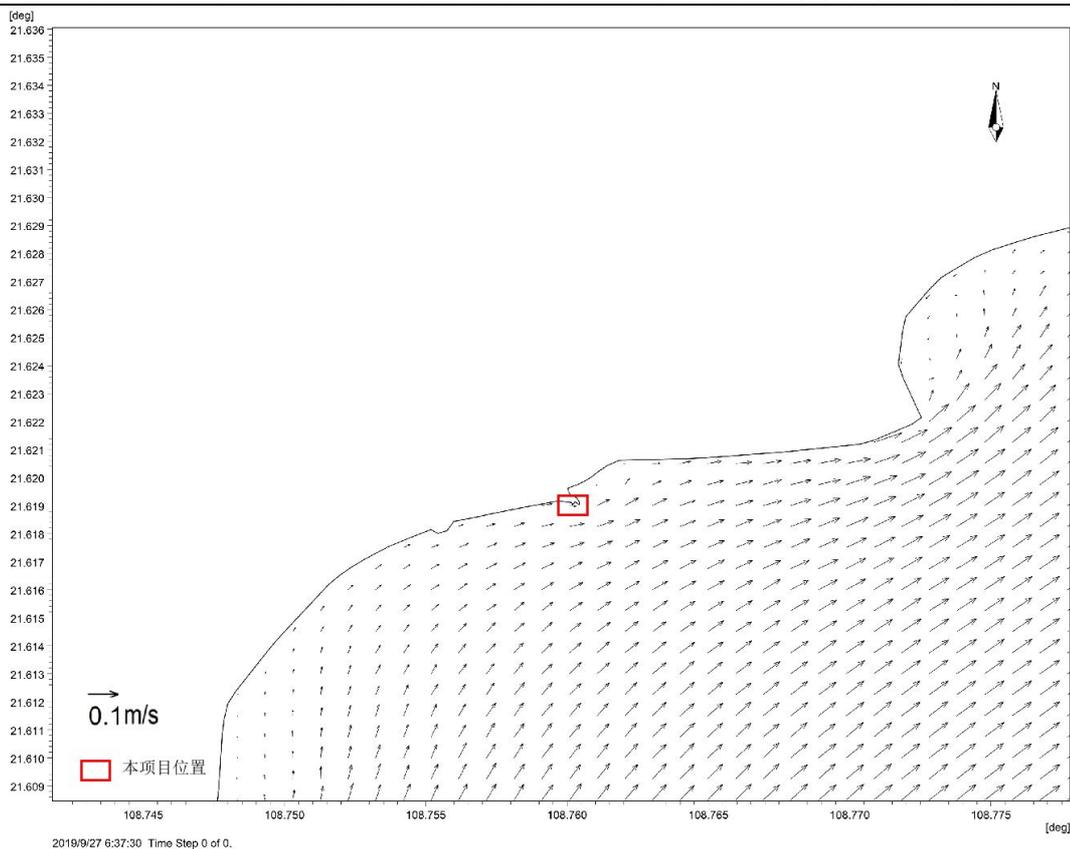


图 4.3-16 工程前工程区大潮时涨急时刻流场

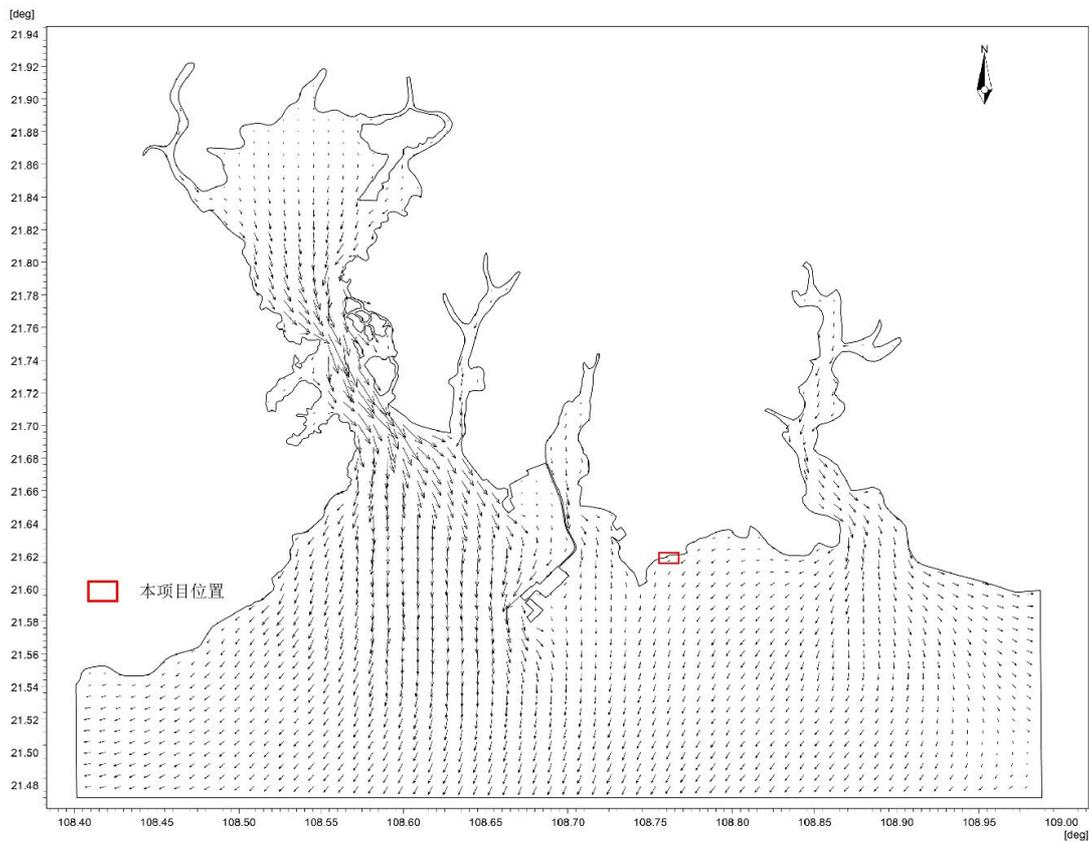


图 4.3-17 工程前钦州湾大潮时落急时刻流场

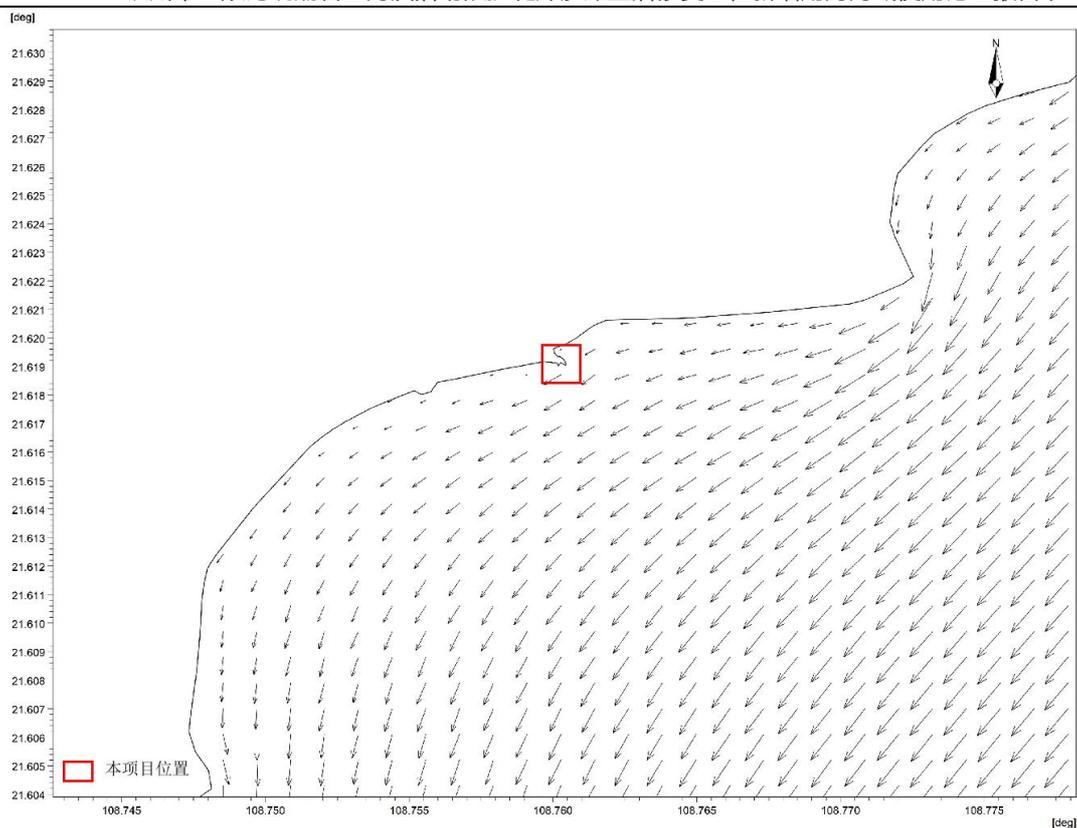


图 4.3-18 工程前工程区大潮时落急时刻流场

(2) 工程后潮流场海域计算结果分析

为了研究本工程搭建非透水构筑物对海域水动力环境的影响，通过数值模拟，对工程后即搭建非透水构筑物（人工岬角）后的潮流场进行了数值模拟。给出工程完成后工程附近海域大潮期涨、落急时刻全局和局部流场图如图 4.3-19~图 4.3-22 所示。

工程建设主要为搭建非透水构筑物，涨落急流场分布和工程前基本一致。基本特征表现为落潮流速大于涨潮流速。受岸形收缩影响，湾内流速一般大于湾外，在龙门海峡处流速最大。在涨急和落急时刻，由于龙门海峡处两边岸线突然收窄，狭管效应导致龙门水道附近的潮流流速明显增大。

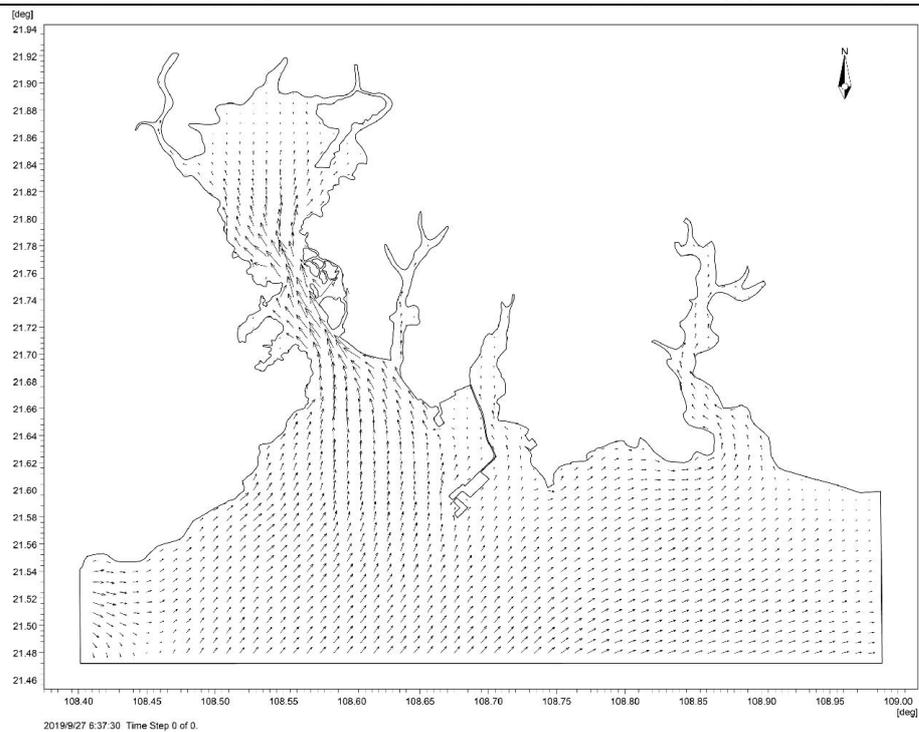


图 4.3-19 工程后钦州湾大潮时涨急时刻流场

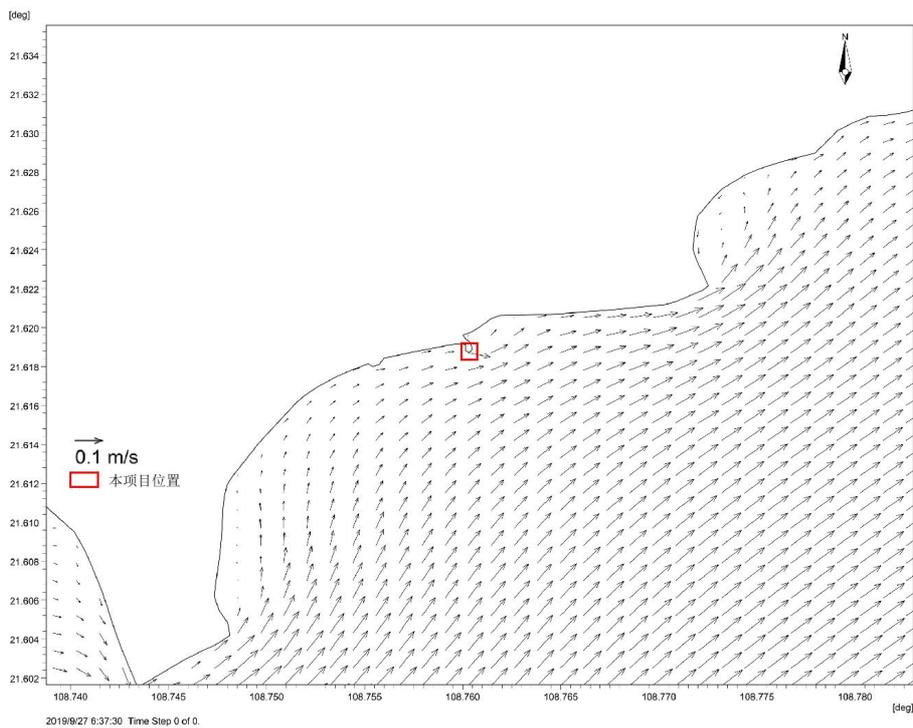


图 4.3-20 工程后工程区大潮时涨急时刻流场

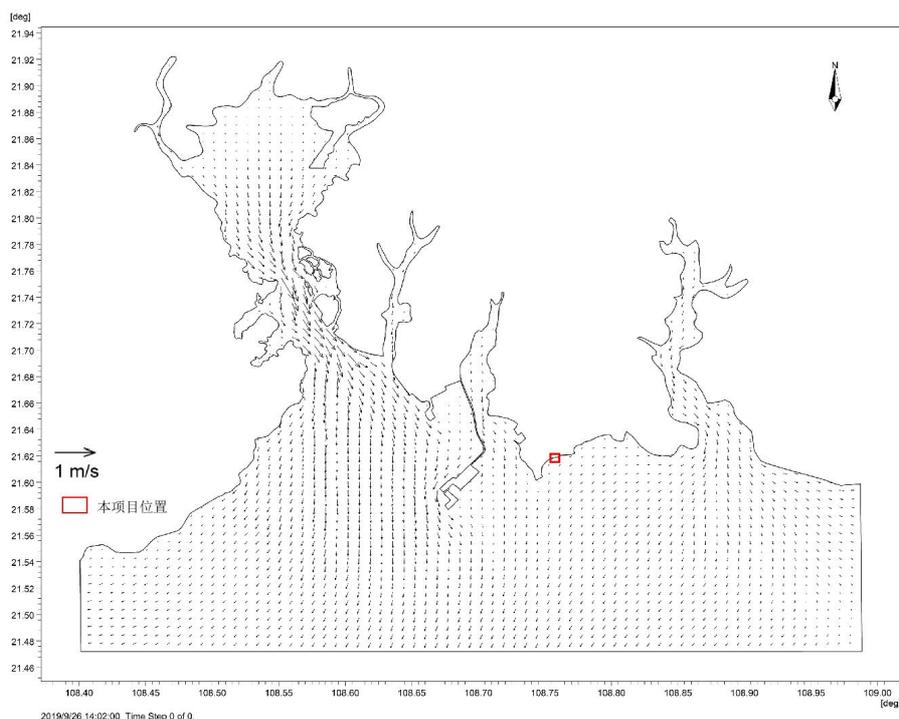


图 4.3-21 工程后钦州湾大潮时落急时刻流场

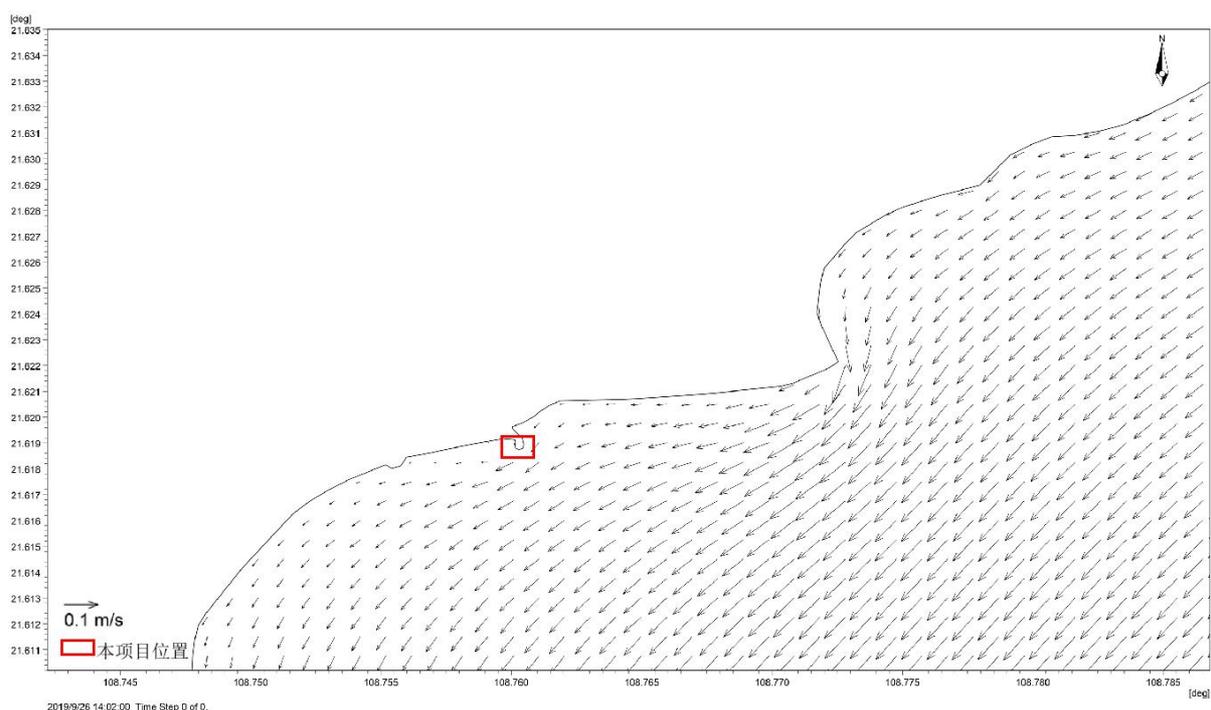


图 4.3-22 工程后工程区大潮时落急时刻流场

(3) 工程前后的流速、流向变化分析

图 4.3-23 和图 4.3-24 分别给出了工程前后大潮涨急和落急时刻的流速变化（工程后-工程前），由图可以看出，工程施工后对于整个区域的流速影响范围仅局限于搭建非透水构筑物（人工丁坝）很小范围。受人工丁坝影响，人工丁坝工程区由于丁坝对潮流的

阻挡作用，南侧流速减小，减小幅度多在 0.07m/s 以内；受丁坝影响，东侧流速减小，减小幅度多在 0.02m/s 以内。东南侧流速增加，增加幅度多在 0.03m/s 以内。

图 4.3-25 和图 4.3-26 分别给出了工程前后大潮涨急和落急时刻的流向变化，由图可以看出，本工程实施后未改变工程海区涨潮近似北向、落潮近似南向的涨落潮流态的运动规律人工丁坝工程施工前后的工程海域流向基本一致。

综上所述，本工程项目实施后，对周围海域水动力影响范围仅局限于在工程区较小范围内，对流速流向的影响程度较小。

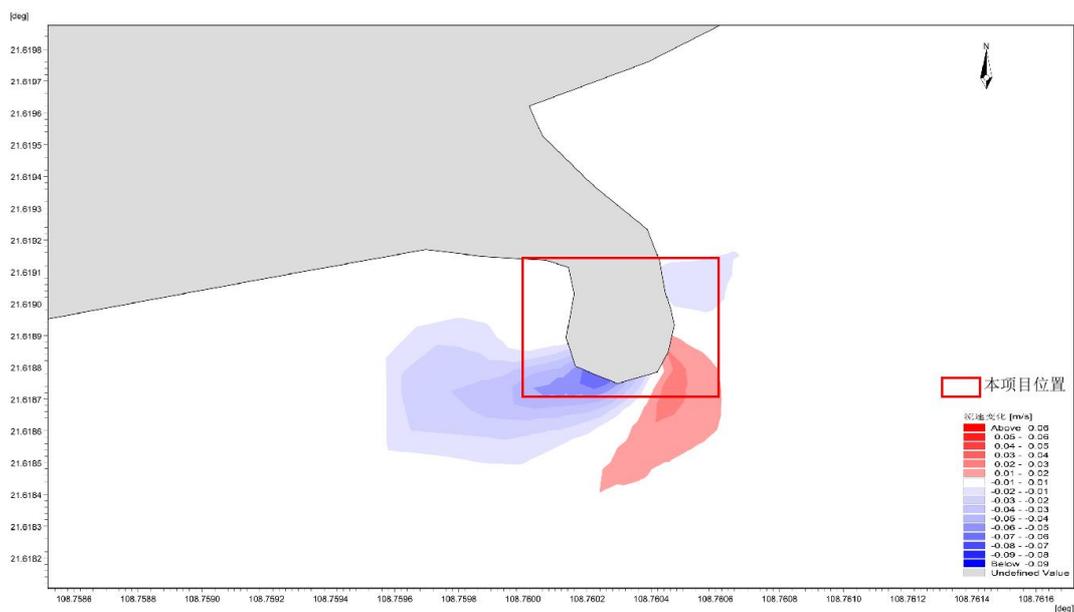


图 4.3-23 工程前后工程区涨急时刻流速变化

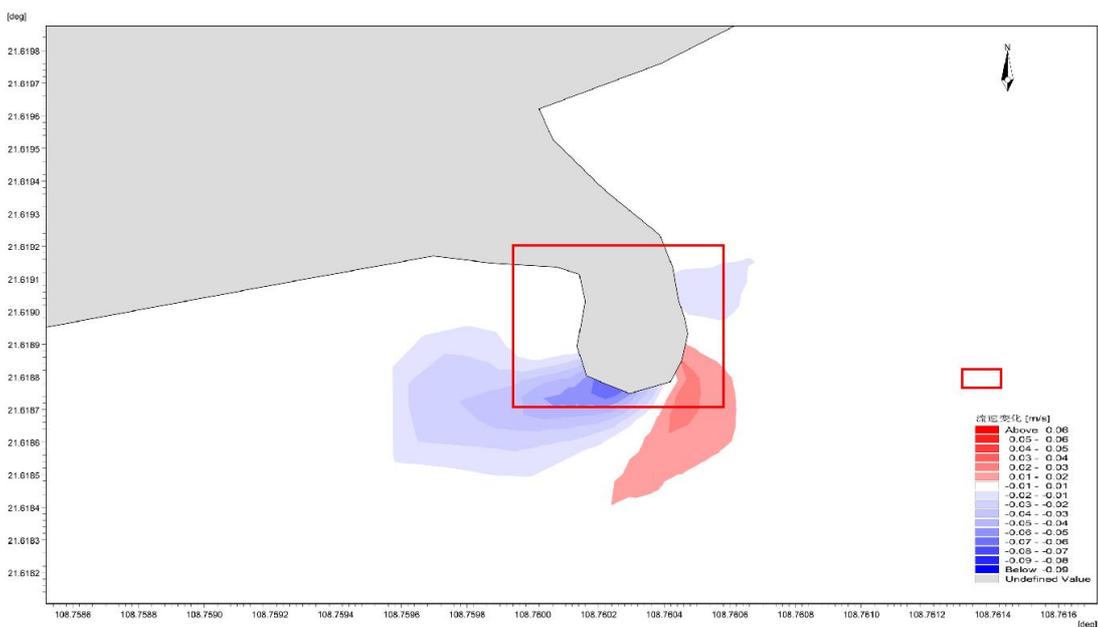


图 4.3-24 工程前后工程区落急时刻流速变化

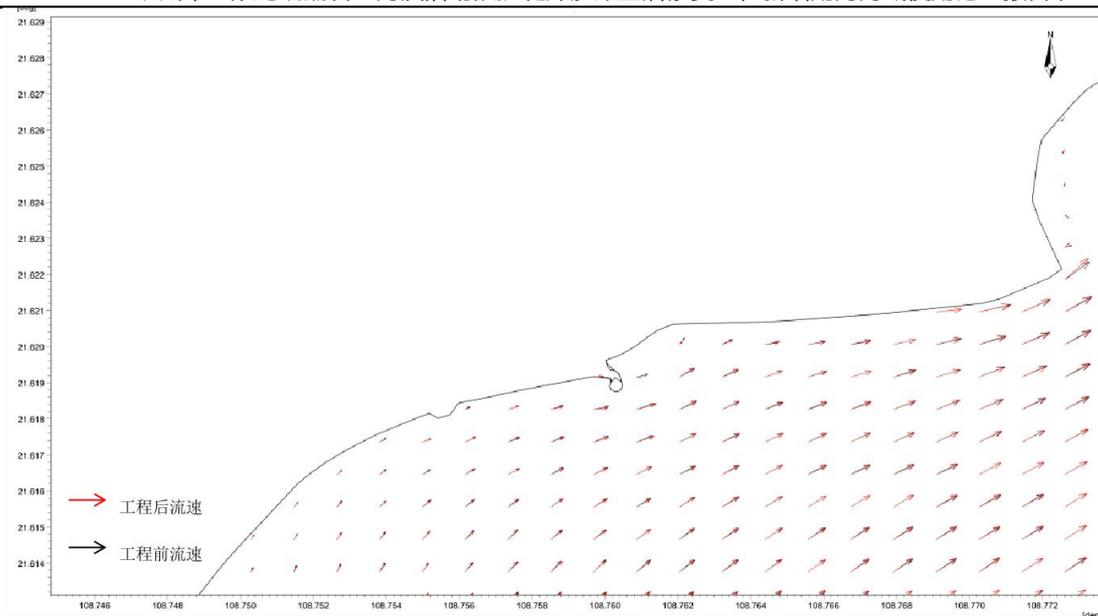


图 4.3-25 工程前后工程区涨急时刻流向变化

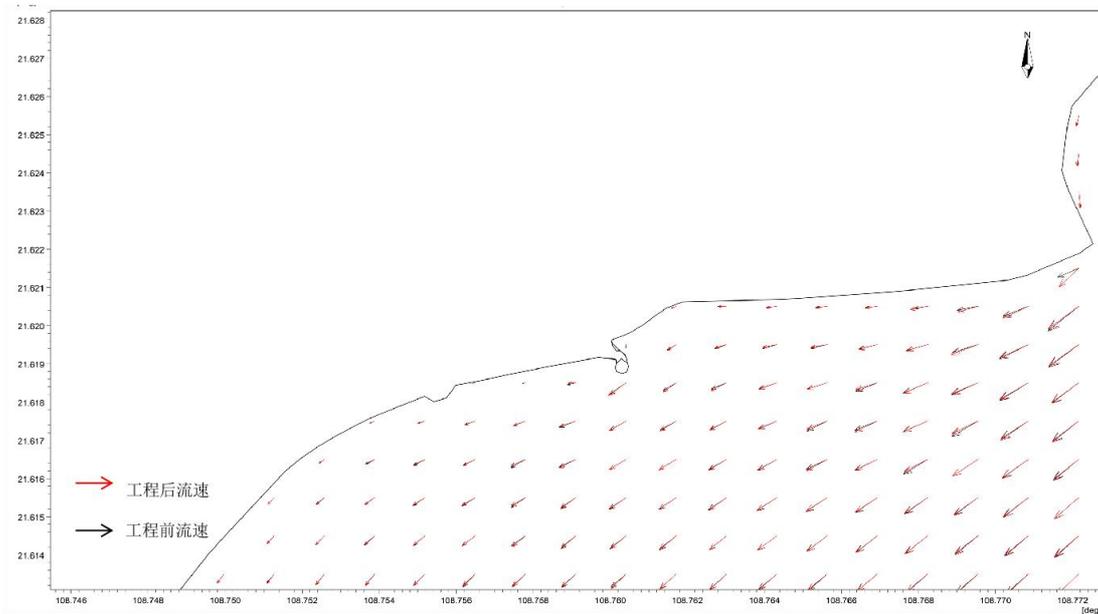


图 4.3-26 工程前后工程区落急时刻流向变化

4.3.3 水质与沉积物环境影响分析

4.3.3.1 非透水构筑物施工产生悬浮物对水质环境影响分析

本工程在非透水构筑物建设时，会产生悬浮泥沙扩散，对水质环境产生影响。

(1) 悬浮泥沙扩散方程

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

$$\frac{\partial dC}{\partial t} + \frac{\partial duC}{\partial x} + \frac{\partial dvC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_d \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_d \frac{\partial C}{\partial y} \right) + F_c \quad (4.3-1)$$

$$F_c = S_c + \begin{cases} a\omega C(\tau_b/\tau_d), \tau_b \leq \tau_d \\ 0, \tau_d < \tau_b < \tau_e \\ M(\tau_b/\tau_e - 1), \tau_b \geq \tau_e \end{cases} \quad (4.3-2)$$

其中，C为垂向平均含沙量， ε_d 为垂向平均的扩散系数， S_c 为输入源强，a为沉积系数，M为冲刷系数， τ_b 为底部切应力， τ_e 为临界冲刷切应力， τ_d 为临界淤积切应力。通过联立水动力方程数值求解悬浮物扩散方程。

(2) 源强确定

根据施工工艺，本工程施工期间，建设过程的基槽开挖会搅动产生部分悬浮泥沙，建设非透水构筑物形成的颗粒物悬浮源强按下式计算：

参照《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)中的挖泥作业悬浮泥沙计算公式进行悬浮泥沙产生量核算。

$$Q = \frac{R}{R_0} * T * W_0 \quad (4.3-3)$$

式中：

Q--挖泥作业悬浮泥沙发生量(t/h)；

W_0 --悬浮泥沙发生系数(t/m³)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取38.0x10⁻³t/m³；

R--发生系数 W_0 时的悬浮泥沙粒径累计百分比(%), 宜现场实测法确定，无实测资料时可取89.2%；

R_0 --现场流速临界粒子累计百分比(%), 宜现场实测法确定,无实测资料时可取

80.2%;

T--挖泥船挖泥效率(m^3/h);

本项目采用抓斗挖泥船共2艘,基本上是定点作业,产生悬浮泥沙扩散机理类似于连续点源。 $8m^3$ 抓斗式挖泥船每小时挖泥约25斗,施工时间按每天8小时计算。则1艘挖泥船悬浮泥沙产生量约为 $4.85t/h$,相当于 $1.35kg/s$ 。

施工工程期间,经过归并计算,近距离的泥沙发生点源合并,最终确定输入泥沙模型的悬浮泥沙发生点位置如图 4.3-27 所示,共计 3 个点源。

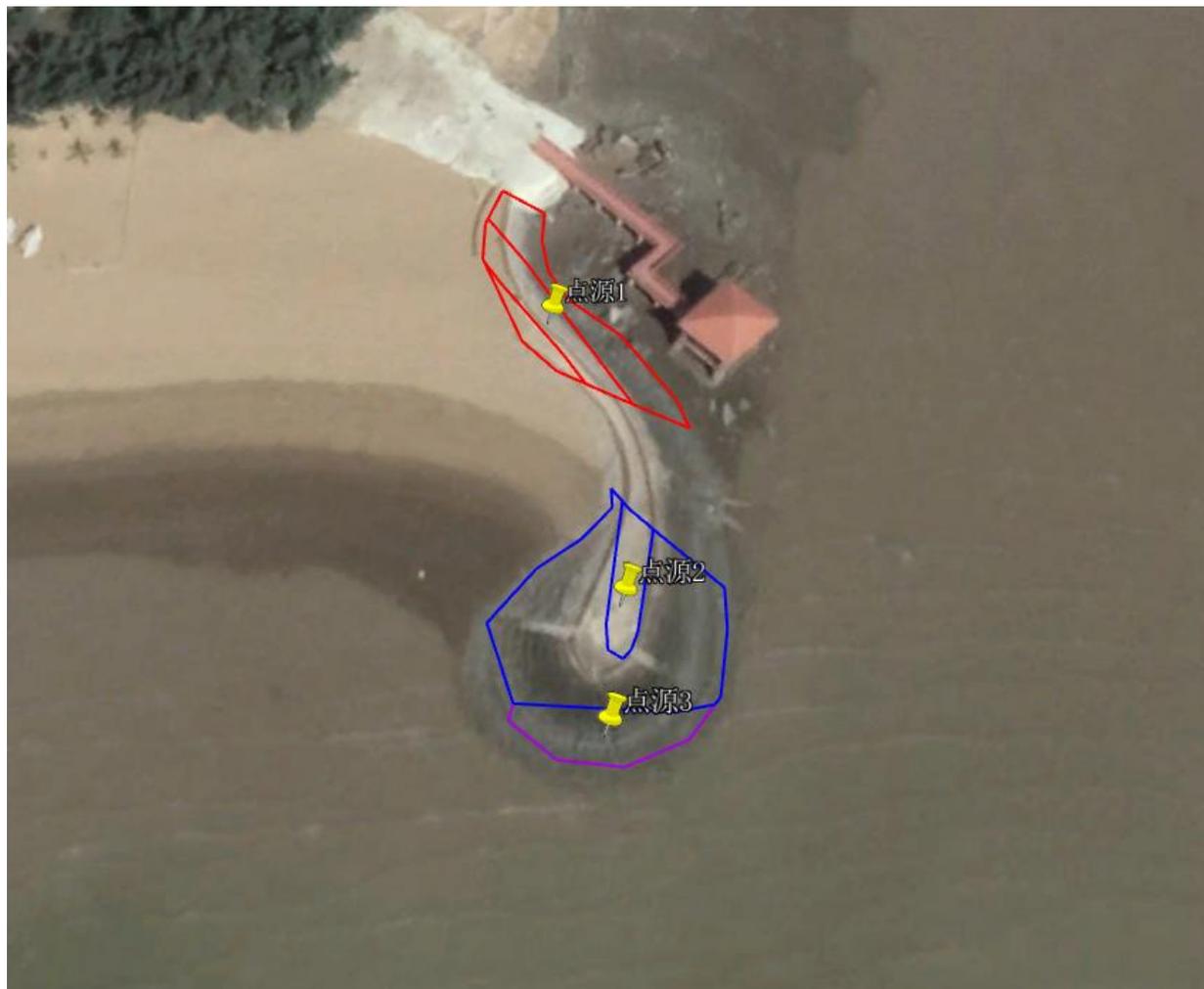


图 4.3-27 项目施工过程中悬浮泥沙点源位置

(3) 悬浮物扩散影响分析

根据悬浮泥沙输移扩散的特性以及施工情况,计算施工期间引起的悬浮泥沙扩散包络范围。施工期间引起的悬浮泥沙扩散包络范围见图 4.3-28。

根据计算结果统计确定整个施工过程最大悬浮泥沙增量包络线($10mg/L$ 、 $20mg/L$ 、 $50mg/L$ 、 $100mg/L$)图,并给出相应的包络面积统计表,如表 4.3-1 所示。

根据计算结果可得到以下主要结论：

悬浮泥沙浓度最大增量超过 10mg/L、20mg/L、50mg/L 和 100mg/L 的包络面积分别为 0.081km²、0.042km²、0.015km²、0.006km²。

整体来看，由于本工程位于岸边，施工期引起的悬浮泥沙沿着潮流方向扩散，包络面积较小，悬浮泥沙浓度较低，这是因为工程位于三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外，潮弱流缓，悬沙扩散，中心浓度衰减。本工程在施工阶段引起的悬沙扩散影响时间是短暂性的，随着施工期结束，悬浮泥沙很快会沉降落淤。

表 4.3-1 项目正常施工时悬浮物最大浓度增量包络面积及扩散距离

指标	包络面积 (km ²)	最远扩散距离 (km)	
>10mg/L	0.081	西南向: 0.356	东北向: 0.269
>20mg/L	0.042	西南向: 0.177	东北向: 0.179
>50mg/L	0.015	西南向: 0.089	东北向: 0.128
>100mg/L	0.006	西南向: 0.048	东北向: 0.078

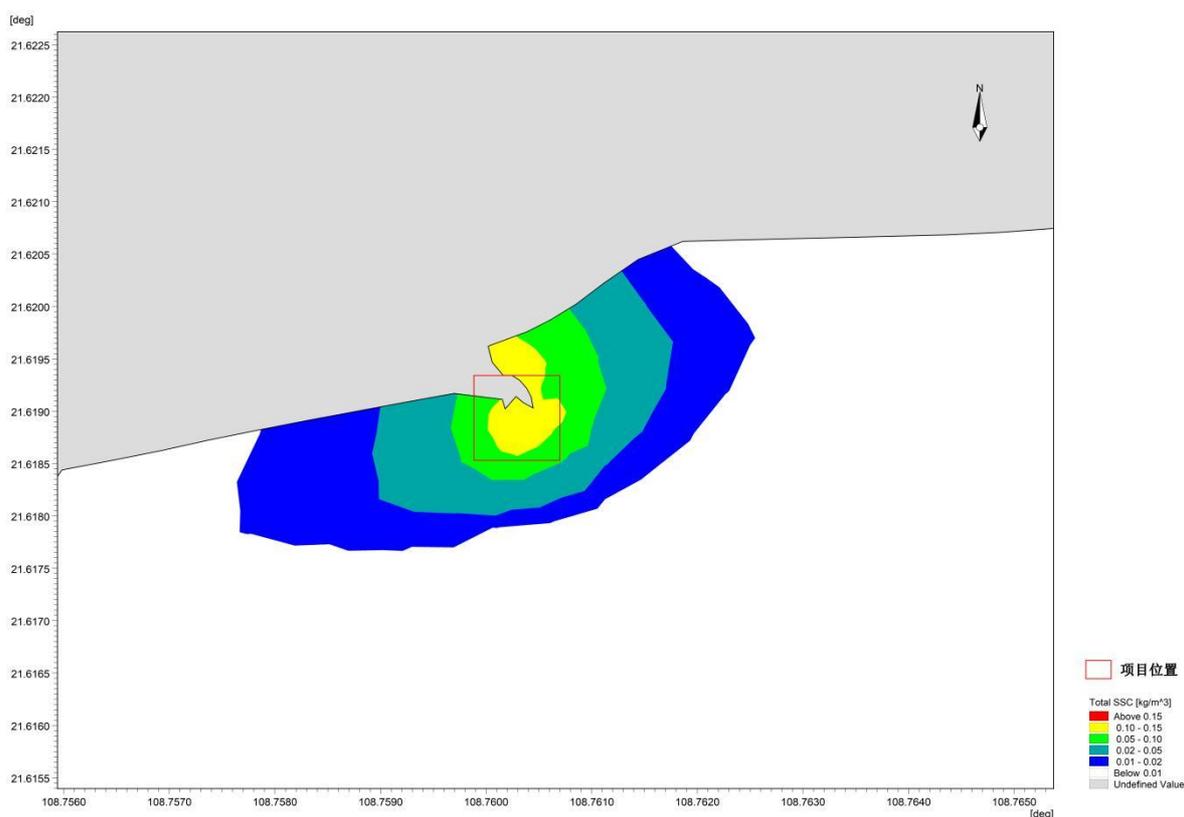


图 4.3-28 项目施工时最大悬浮物浓度增量大于 10mg/L 扩散包络范围

4.3.3.2 泥沙冲淤预测

利用泥沙数值模型对海区在潮流和波浪等水动力条件的冲淤趋势进行预测，取大中小潮组合作为纯潮计算条件。

工程实施以后，必然会引起潮流和波浪场的变化，进而引起海底冲淤的改变。本次预测仅计算分析工程建设后工程区域的底床变化状况。不考虑开边界和上游河流来沙，仅考虑水动力和泥沙之间的冲淤过程。在此情形下计算获得一年后工程区域附近海域底床冲淤变化状况如图 4.3-29 所示。由图可以看出：工程区东西两侧呈微淤积状态，年淤积量最大为 0.18m；工程区南侧呈现微冲刷状态，年冲刷量最大为 0.16m。因此，工程区及附近海域的冲淤状况为有冲有淤。

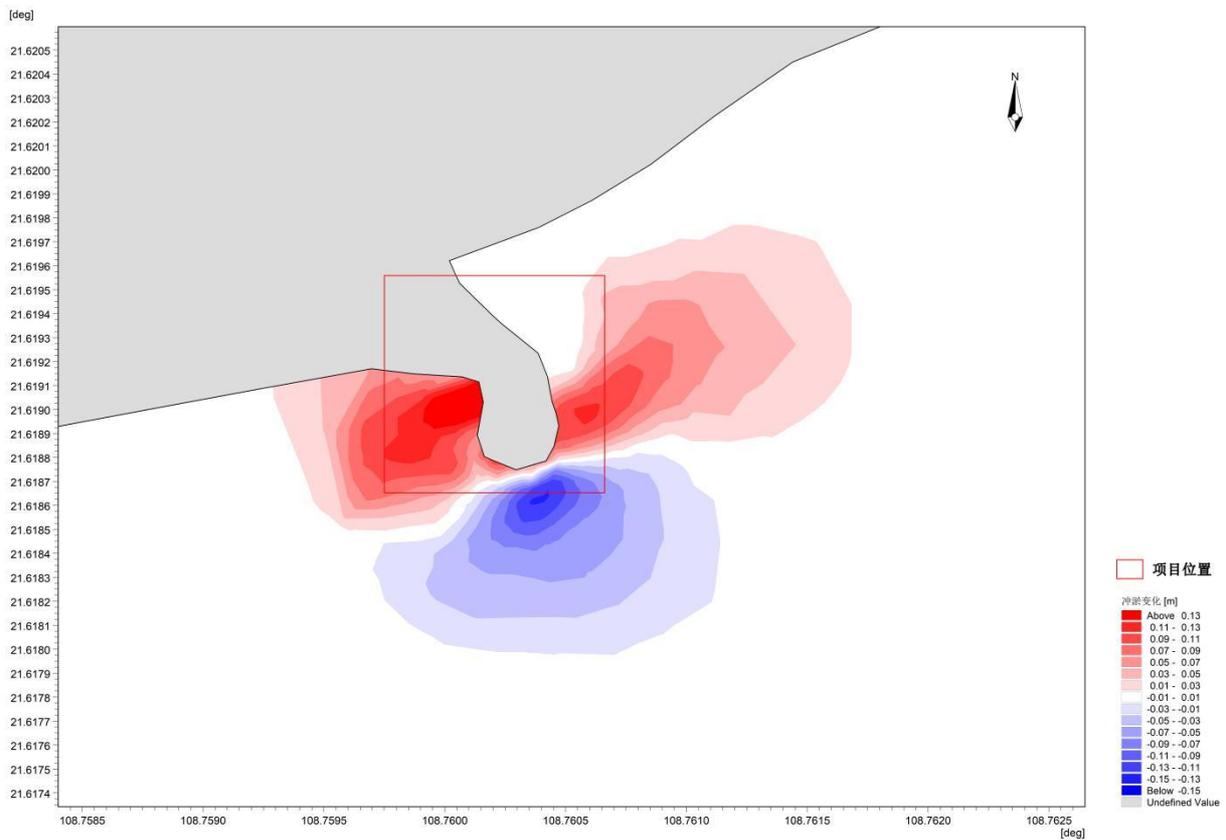


图 4.3-29 工程前后工程海域的首年冲淤变化差值

4.4 项目用海风险分析

4.4.1 风险源项分析

4.4.1.1 污染事故及风险概率

(1) 泥浆泄漏事故

施工期主要风险事故为泥浆泄漏事故，挖泥船施工过程中，因泥门关闭不严或碰撞事故等造成泥浆泄漏入海，造成附近海域海水中悬浮物浓度增高，会给海域环境带来一定的影响。

(2) 溢油事故

施工期，施工船舶和附近运输船舶的相互碰撞造成船体损坏，燃油及船舱内油污水泄漏，造成附近海域中石油类污染。

(3) 污水泄漏事故

污水处理设施故障、污水输送管道破裂事故等，大量的污水流入工程区附近海域，造成附近海域海水污染。

4.4.1.2 非污染事故

可能对本工程造成影响的自然灾害因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮和地震灾害等。

(1) 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），工程区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，设计地震分组为第一组。

(2) 热带气旋（台风）

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。每年 5 月~11 月属热带气旋影响季节，以 7 月~9 月居多，其中尤以 8 月为最多，占全年热带气旋影响总次数的 26.3%，平均每年有 2.4 次。就广西沿海来说，由于该湾特殊的地理环境，受台风影响的次数相对较少，即使在台风环流影响下，钦州湾定时风力 6 级的累年平均出现天数为 0.63d；8 级的累年平均出现天数为 0.15d/a，但作为一种灾害性天气，热带气旋对钦州湾的危害有时也是相当严重的。

(3) 风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象，较大风暴潮一般都是由台风引起。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。钦州湾受热带气旋引发的风暴潮多见于夏秋季节热带气旋鼎盛时期，其特点是来势猛、速度快、强度大、破坏力强。当风暴潮与天文潮的高潮段重合时，风暴潮增水往往超过警戒水位，引发严重的海洋灾害。资料记载，1986年7月第9号强热带风暴袭击，偏南风维持时间长，并正好与当地天文大潮的高潮期重叠，致使广西沿海潮位增至6m，超过本地海堤境界水位0.5m。在风、浪、潮、洪夹击下使广西沿海损失惨重，有80%的海堤被冲垮，海堤缺口达1635处，冲垮海堤总长度558km，淹没农田164万亩，倒塌房屋55593间，受灾人口达200多万，2万多人无家可归，死亡37人，直接经济损失达3.9亿元。工程填海设计标高6.3m（当地理论深度基准），高出本区域百年一遇的防洪标高4.35m，具备一定的防风暴超能力。

(4) 灾害性海浪

根据三娘湾波浪站1992年的观测资料，利用测波仪曾观测到3.20和2.35米的大浪，经核查，分别为当年的4号台风和5号台风所致。据1992年的《中国海洋灾害公报》：4号台风6月29日袭击广西沿海，北部湾出现7.0米的狂浪，涠洲岛出现4.9米波高，暴潮借助强劲的东北风，在钦州市沿岸掀起1米多高的海浪，海浪拍岸涌高2米以上。可见，沿岸工程项目不可忽视大浪的破坏性影响。

4.4.2 事故后果分析

4.4.2.1 造成悬浮物浓度增加的事故后果分析

在施工阶段，人工礁石坍塌事故会造成工程区附近海域悬浮物浓度增高，这将使浮游动物受到不同程度的影响，尤其是滤食性的浮游动物受到的影响较大。这主要是由于悬浮物浓度的增加，悬浮颗粒黏附在动物的体表，干扰其正常的生理功能。

悬浮物浓度的增加对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响。悬浮颗粒的增加，造成水质的浑浊，水体透明度下降，光照强度下降，溶解氧降低，对浮游植物的光合作用产生不利的影 响，进而抑制浮游植物的细胞分裂和生长，降低浮游植物的生物量。

悬浮物浓度的增加，水体透明度下降，使游泳生物的正常活动受到抑制或出现逃避施工海域的现象，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量急剧下降。因此，要加强安

全施工，在施工阶段对疏浚物溢出等突发事件制定相应的应急处理计划。

人工礁石建设应严格按照设计规定进行施工，保证工程质量，发生人工礁石坍塌的可能性较小。

4.4.2.2 船舶碰撞事故后果分析

施工期施工船舶发生碰撞以及运营期进出港船舶可能发生碰撞，造成船体损坏，燃油及船舱内油污水泄漏等。

4.4.3 污水入海事故后果分析

污水运输过程中出现问题导致污水流入工程区附近海域，污水中含有大量的无机氮、磷酸盐、有机物等污染物质，造成附近海域海水中营养盐增高，对海洋生态环境造成危害。应及时通知附近敏感区，做好防御措施。完善雨污分流系统，防止雨水进入污水管网。加强日常的维护保养，尽量保证正常运行，并对易损设备配备备用件，防止出现废水直接排放现象发生。

4.4.4 非污染事故后果分析

台风、气旋大风、寒潮大风等非污染事故有可造成建筑物倒塌、损坏、电源线路中断，给建造场的生产造成损失。地震可造成建造场内围堰、码头等建筑物的倒塌，破坏建造场地，给建造场基地生产和人员生活造成损失。风暴潮、大浪等有造成围堰坍塌的风险，应严格按照施工工艺及要求进行施工，避开大风浪施工，严防围堰坍塌风险。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

钦州市现辖四区两县（钦南区、钦北区、钦州经济开发区、三娘湾旅游管理区和灵山县、浦北县）。钦州市全市陆地总面积 1.08 万 km²，海岸线 562.64km。

根据钦州市统计局 2024 年发布的《2023 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年面对更趋复杂严峻的国际环境和多重超预期因素考验下，全市各级各部门坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十大精神，全面贯彻中央、自治区和市委的决策部署，落实“疫情要防住、经济要稳住、发展要安全”重要要求，经济社会呈现均衡、协调、高质量发展态势。

2023 年全市生产总值（GDP）1961.00 亿元，较上年增长 6.0%，第一、二、三产业增加值占地区生产总值的比重分别为 18.0%、32.9%和 49.1%。2023 年全市城镇居民人均可支配收入 42779 元，比上年名义增长 4.1%。农村居民人均可支配收入 19311 元，比上年名义增长 6.8%。2023 年全市货物进出口总额 758.78 亿元，比上年增长 18.2%。其中，出口 97.57 亿元，增长 19.7%；进口 661.21 亿元，增长 17.9%。

“十四五”期间，钦州市将围绕高质量发展向海经济，围绕建成中国—东盟海洋中心城市，定位建设西部陆海新通道国际门户港、向海经济集聚区、向海经济创新发展示范市。

西部陆海新通道国际门户港。全力实施港口基础设施提升工程，推进深水航道、锚地和大能力泊位建设,打造千万标箱集装箱干线港。实现“港铁、路、桥、水、空”互联互通，积极开拓国内外航线，建成畅通的南北双向贸易通道。利用自贸试验区钦州港片区优势，发展现代物流业集群建设智慧港、现代港、绿色港、枢纽港，将钦州建成区域性港口城市联盟中心、海洋航运服务中心和西部地区共建“一带一路”的国际门户。全力发挥航运物流枢纽和自贸区对钦州、广西以及西部的经济辐射带动作用，建设国际枢纽海港。

5.1.2 海域使用现状

如 3.4.2 所述，根据现场踏勘，结合广西壮族自治区近岸海域环境功能区划情况，主要有三娘湾白海豚及重要滩涂生态区（GX047BII）等。项目所在海域近岸海域环境见图 5.1-1。

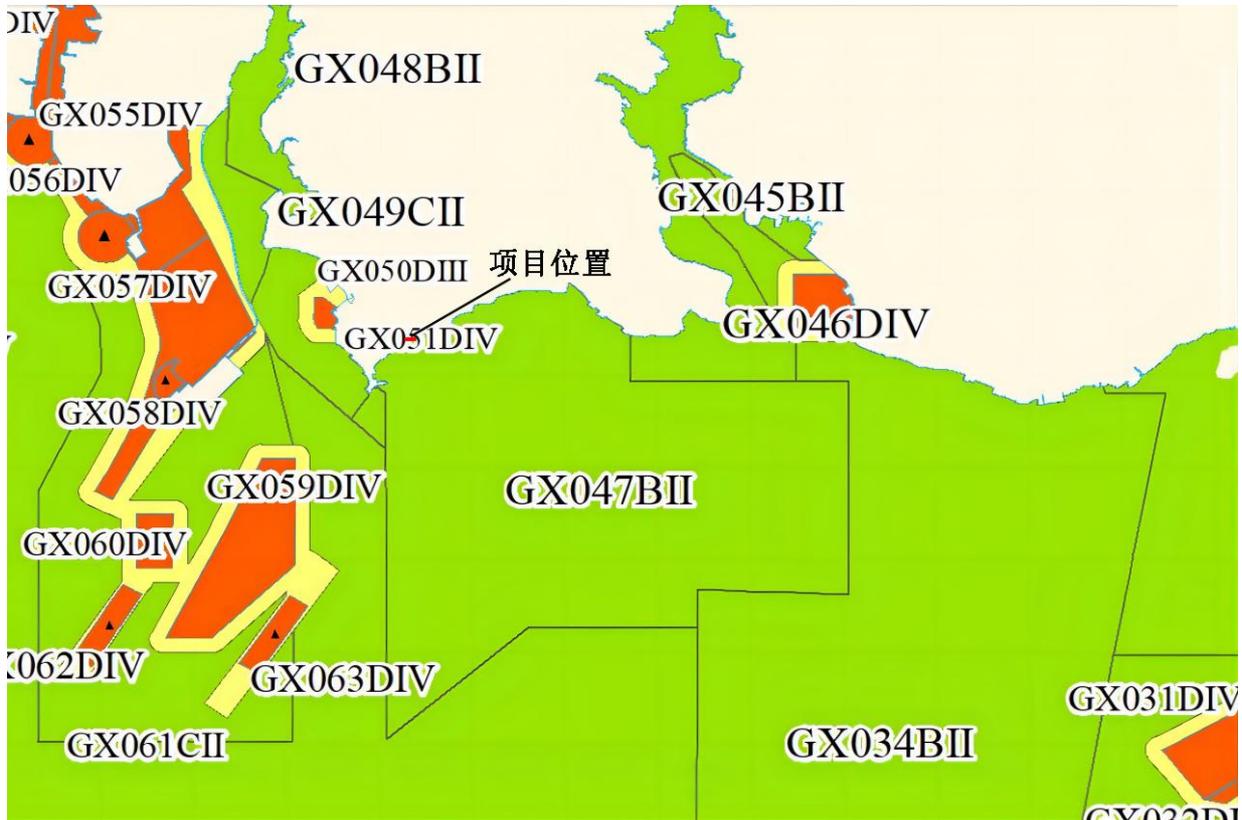


图 5.1-1 项目所在近岸海域环境功能区划图

项目所在的观潮石至海滨浴场岸段海滩属于三娘湾白海豚及重要滩涂生态区（GX047BII）的一部分，经过现场调查发现，目前已开展大量基础设施建设活动，包括人工海滨浴场，人工护岸、排水管、护岸阶梯向海延伸和人工木栈道等工程。

项目现状图如图 5.1.1、图 5.1.2、图 5.1.3 和图 5.1.4 所示，护沙坝 1、2 和 3 工程已建成，2016 年 11 月至今，在钦州市钦南区三娘湾观潮石附近海域实施钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程建设有部分区域超出原有确权范围、有部分海域需要更改用海方式。本工程进行的护沙坝 1 工程为更改用海方式，由已批的透水构筑物变更为非透水构筑物；护沙坝 2 工程为更改用海方式，由开放式用海变更为非透水构筑物；护沙坝 3 工程为申请超范围用海部分，用海方式为非透水构筑物。



图 5.1-2 项目现状图 1

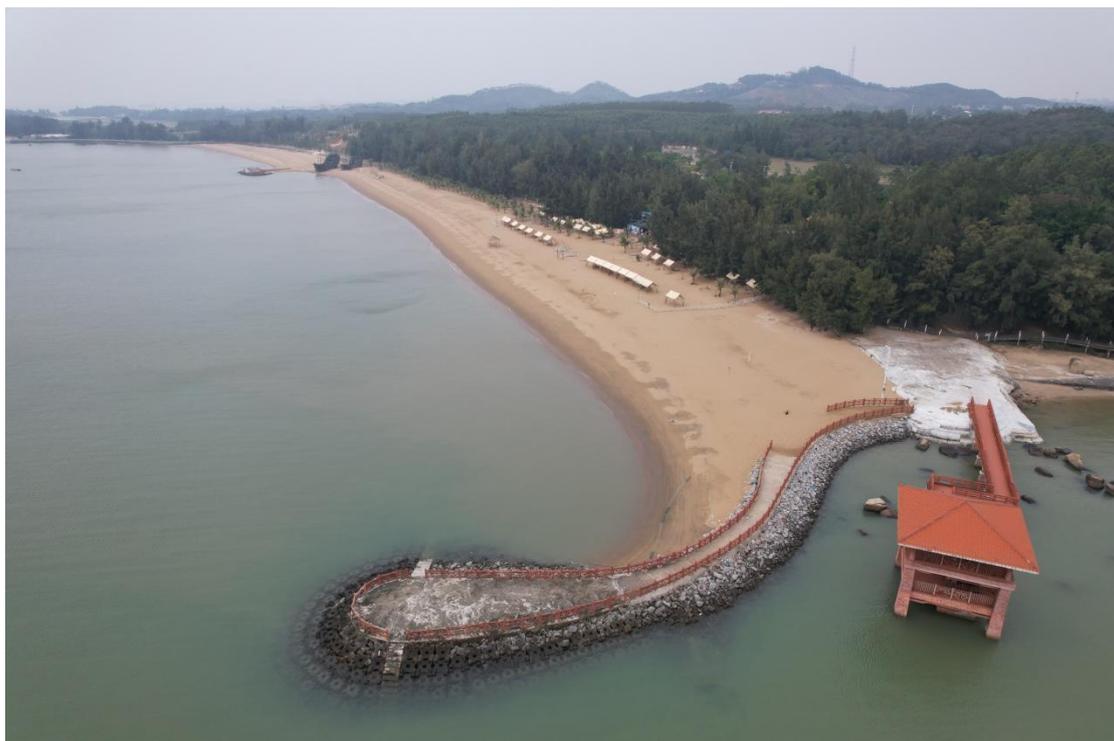


图 5.1-3 项目现状图 2



图 5.1.4 项目现状图 3



图 5.1.5 项目现状图 4

5.1.3 海域使用权属

与本项目紧邻的已确权登记用海项目为钦州是三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目，项目申请用海总面积 8.1789hm²。用海类型为旅游娱乐用海（一级）中的浴场、游乐场用海（二级），用海方式为构筑物用海中的非透水构筑物用海和开放式用海中的浴场、游乐场用海。申请用海期限 25 年。

与本项目紧邻的已确权登记用海项目钦州是三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目，确定的宗海位置图、宗海界址图和界址点坐标分别见图 5.1-4、图 5.1-5 和表 5.1-1。图 5.1-4 中折线 1-2-3-4-5-6-7-8-9- 10- 11- 12- 13- 14- 15- 16- 17- 18- 19-20-21-22- …64-65 围成的区域，为与本项目紧邻的已确权登记用海项目为钦州是三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目占用海域的宗海范围；

表 5.1.3-1 钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程填海用海宗海界址点

坐标

1	21°37'06.3126"	108°45'16.2130"	42	21°37'09.9839"	108°45'35.4128"
2	21°37'05.6169"	108°45'14.3830"	43	21°37'11.0593"	108°45'35.0056"
3	21°37'05.1726"	108°45'13.5033"	44	21°37'11.1698"	108°45'34.2851"
4	21°37'05.0017"	108°45'13.0785"	45	21°37'11.0885"	108°45'32.6420"
5	21°37'04.5528"	108°45'11.7472"	46	21°37'11.0575"	108°45'32.2401"
6	21°37'04.3414"	108°45'11.1989"	47	21°37'11.0045"	108°45'31.8408"
7	21°37'03.7796"	108°45'10.1413"	48	21°37'10.9133"	108°45'31.6799"
8	21°37'03.0945"	108°45'08.9487"	49	21°37'10.8815"	108°45'31.5084"
9	21°37'02.7380"	108°45'08.4896"	50	21°37'10.9053"	108°45'31.3331"
10	21°37'02.4074"	108°45'08.2139"	51	21°37'10.2602"	108°45'28.3463"
11	21°37'02.0115"	108°45'08.0665"	52	21°37'10.1365"	108°45'28.2111"
12	21°37'02.0298"	108°45'07.9534"	53	21°37'10.0660"	108°45'28.0375"
13	21°37'01.6367"	108°45'07.8806"	54	21°37'10.0581"	108°45'27.8484"
14	21°37'01.3612"	108°45'07.8206"	55	21°37'10.1138"	108°45'27.6688"
15	21°37'01.1085"	108°45'07.7766"	56	21°37'10.0618"	108°45'27.4409"
16	21°37'00.8483"	108°45'07.6344"	57	21°37'09.6192"	108°45'25.6347"
17	21°36'59.8560"	108°45'06.7669"	58	21°37'09.2703"	108°45'24.4957"
18	21°36'59.6028"	108°45'06.5279"	59	21°37'08.3447"	108°45'21.9939"
19	21°36'57.5276"	108°45'04.8807"	60	21°37'08.1096"	108°45'21.0384"
20	21°36'57.1539"	108°45'04.6643"	61	21°37'07.4085"	108°45'19.3223"
21	21°36'56.9766"	108°45'04.6152"	62	21°37'08.9024"	108°45'38.6101"
22	21°36'56.8335"	108°45'04.5825"	63	21°37'09.8616"	108°45'38.0023"
23	21°36'56.5409"	108°45'04.5824"	64	21°37'09.4686"	108°45'37.8378"
24	21°36'56.2628"	108°45'04.6288"	65	21°37'09.3219"	108°45'37.4898"
25	21°36'58.6266"	108°45'07.5452"			
26	21°37'01.2959"	108°45'11.5675"			
27	21°37'03.6431"	108°45'16.1019"			
28	21°37'05.2286"	108°45'20.1076"			
29	21°37'05.2380"	108°45'19.5106"			
30	21°37'05.6701"	108°45'19.5058"			
31	21°37'05.9951"	108°45'19.8331"			
32	21°37'06.2773"	108°45'20.4484"			
33	21°37'06.1209"	108°45'21.2386"			
34	21°37'05.7460"	108°45'21.2003"			
35	21°37'05.5375"	108°45'21.0369"			
36	21°37'06.7667"	108°45'25.6464"			
37	21°37'07.6651"	108°45'31.7079"			
38	21°37'07.8040"	108°45'37.4852"			
39	21°37'08.0337"	108°45'38.2953"			
40	21°37'08.8647"	108°45'37.1090"			
41	21°37'09.7411"	108°45'36.1746"			

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目宗海位置图

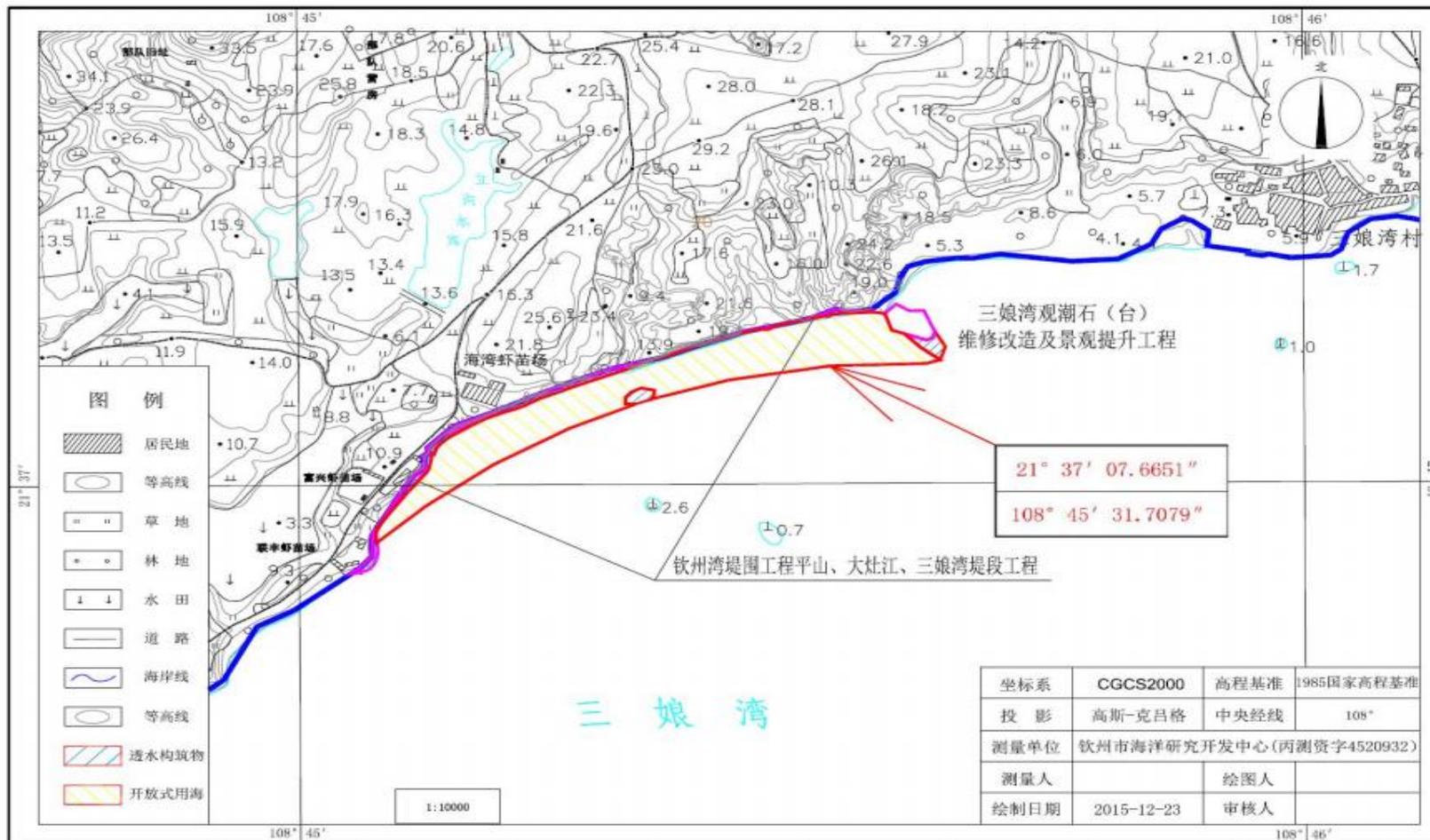


图 5.1-4 钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目宗海位置图

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目宗海界址图

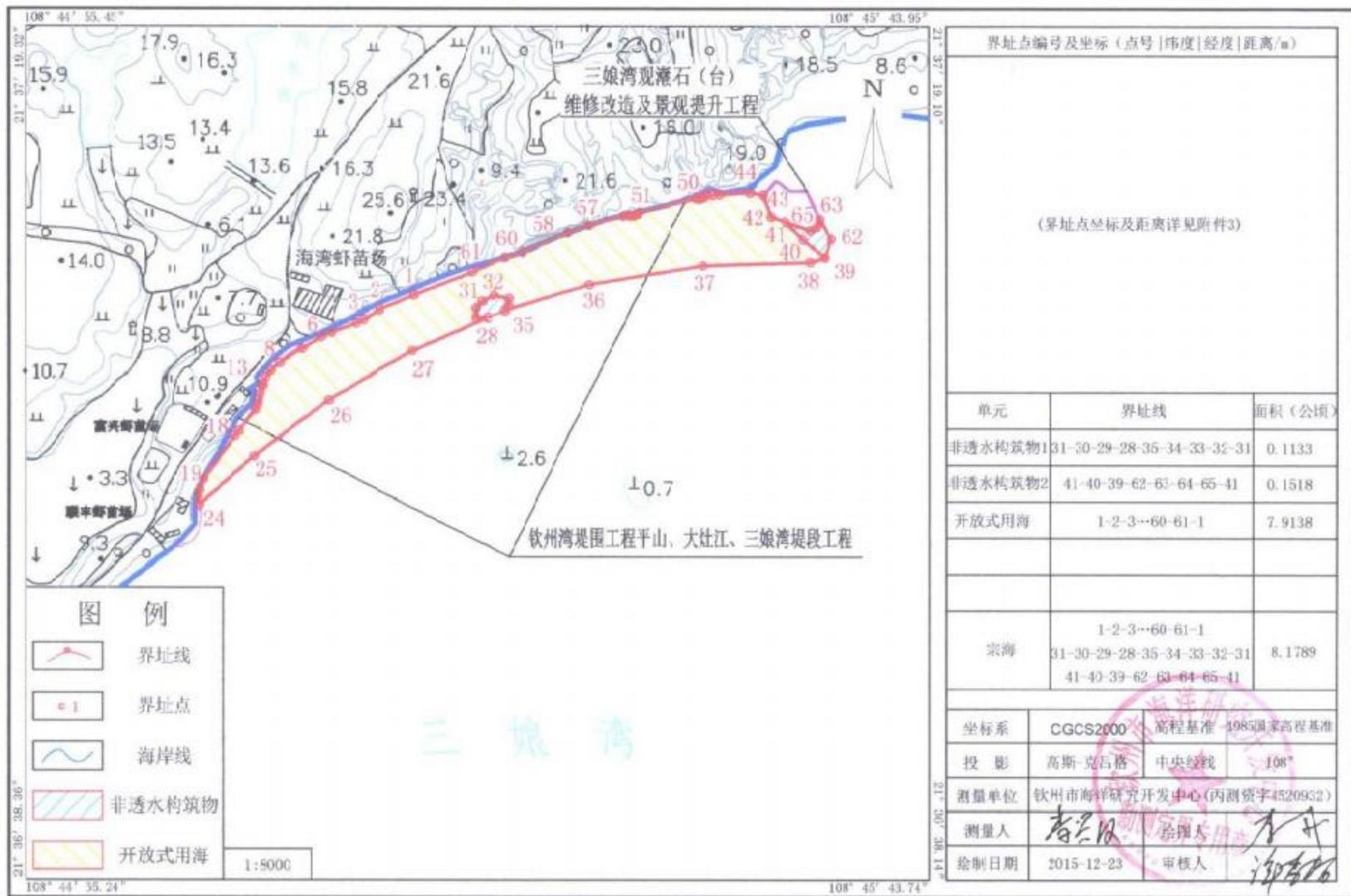


图 5.1-5 钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程用海宗海界址

5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

本项目所在海域因海洋开发利用活动较少，周边主要为旅游和保护区域，其对海域开发活动的影响分析需综合考虑多个方面。

由于该海域海洋开发利用活动较少，意味着该区域保持了较高的生态完整性和原始性。这种环境状态对于海洋生物多样性的保护具有重要意义，为海洋生物提供了良好的栖息地和繁殖场所。同时，较少的开发活动也意味着对海洋环境的污染和破坏较小，从而保证了海水质量和生态系统的健康。

周边旅游区域的存在，为该海域带来了独特的经济价值和生态价值。旅游业的发展不仅为当地带来了经济效益，还促进了公众对海洋环境保护意识的提高。

保护区的存在对于维护海域生态平衡和生物多样性具有关键作用。这些区域通常采取严格的保护措施，限制或禁止人类活动对海洋环境的干扰。

即使在该海域海洋开发利用活动较少的情况下，仍需警惕潜在的开发活动对海洋环境造成的不利影响。因此，在项目实施过程中，应充分考虑其对海洋环境的影响，并采取相应的保护措施，确保项目的可持续发展。同时，还应加强监管和执法力度，防止非法捕捞、污染排放等破坏海洋环境的行为发生。

5.3 利益相关者界定

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。

通过对本工程周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，以及项目所在海域的开发现状，拟建的钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩新增用海整治修复工程位于三娘湾旅游休闲娱乐区内，所有海域用海为休闲区自用海域内，界定钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目为利益相关者，海事部门、水利部门为协调对象。根据悬沙数模分析，工程不会对周边敏感目标三娘湾旅游休闲娱乐区产生不良影响。

表 5.3-1 本项目利益相关者判定表

序号	海域开发利用现状	方位及最近距离	利益相关内容	利益相关者主体	是否为利益相关者
1	钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程	W, 相邻	扬尘, 噪音	广西金宸工程咨询有限公司	是
2	周边海域情况	施工区沿线	施工船舶进出对海域交通产生影响	海事部门	否
3	排水管道	施工区沿线	工程区场内积水通过管道排放	水利部门	否

5.4 相关利益协调分析

对于可能存在的利益相关关系, 需在本项目开工前予以协调。对于可能出现的矛盾、冲突, 各方应本着友好的态度, 从区域发展的大局出发, 对运营过程中可能出现的问题进行协商, 并制定详细的协调方案, 以避免造成相互影响。制定详细的事故防范与应急措施。

5.4.1 与广西金宸工程咨询有限公司协调分析

根据 5.3.1 界定, 本工程在建设期间与钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目进行协调分析, 在项目启动之前, 与广西金宸工程咨询有限公司进行深入沟通, 了解其运营状况、环境保护措施以及可能受到本项目影响的方面。考虑与广西金宸工程咨询有限公司共享环保设施和资源, 如废水处理设施、噪音防护措施等, 以降低整体环保成本。与广西金宸工程咨询有限公司合作, 共同开展环境监测工作, 实时监测项目周边环境的变化情况, 以便及时发现和应对环境问题。

5.4.2 与海事部门协调分析

针对施工期间的施工计划与安全监管、环境保护与污染控制以及其他协调事项等多个方面问题，项目建设单位应加强施工附近水域的船舶航行管理；在施工前发布航行通告，具体应包括施工作业时间、进度、作业机具、作业方法方式区域等，应设置临时助航标志、警戒区等，项目方应采取有效措施防止施工对海洋环境造成污染，如减少油污水、垃圾等废弃物的排放。关注施工船舶与在附近水域通航船舶的相互影响等。项目建设单位应与海事主管部门沟通协调，同时与其建立有效联系机制，采取措施尽量减少对船舶正常通航和作业的影响。

5.4.3 与水利部门协调分析

为保障行洪安全及建设环境需要，本项目建设期间，项目建设单位应与水利部门进行充分沟通。在施工前，用海单位应该与水利部门完成相关的协调工作。如遇防洪安全存在隐患，应及时报告当地水利部门并采取相应的对策措施。施工需对施工区域场内积水进行排水处理，项目建设单位需提前与水利部门协调，制定合理可行的排水方案与处理措施，避免排水过程对周边陆域环境及海洋环境产生不利影响。

表 5.4-1 与管理部門协调内容一览表

需协调管理部门	协调内容	责任要求
钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程	项目周边环境的影响	建设单位应对项目施工和运营过程中可能产生的废水、废气、噪声、固体废物等污染物进行有效控制，确保其达标排放。建设项目单位应对项目施工和运营过程中的环境影响进行监测，确保各项环保措施得到有效执行。
海事部门	海上施工作业；项目施工船舶通行。	为保证海上交通的正常秩序，在项目施工前，要对作业船舶的活动时间及活动范围进行控制和规范，施工时应设置相应的施工警示标志，同时上报海事部门，使本项目在施工和作业过程中尽量不对该区域通行的船只造成干扰和影响。
水利部门	河口行洪安全。	与管理部門协调，满足其管理要求。减少项目建设对防洪排涝的影响。

5.5 项目用海与国防安全、国家海洋权益的协调性分析

本项目用海位于规划的三娘湾白海豚及重要滩涂生态区，周边没有任何军港建设基地，不构成对国家权益、国防安全的影响。

因此，本项目建设用海不会对国家权益、国防安全及国际海洋权益构成不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.1.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

1. 国土空间分区布局

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，钦州市围绕国土空间开发保护总体格局，统筹布局生态、农业、城镇、海洋等功能空间，加强全域全要素国土空间用途管制，将全市国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、矿产能源发展区、其他用地区和海洋发展区8类一级规划分区，制定差别化管控措施。

对乡村发展区、海洋发展区根据主导功能、分布区域、管制要求等细化到二级规划分区。其中，海洋发展区面积198382.62公顷，占全域国土面积14.39%；细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区以及海洋预留区。

本项目位于游憩用海区，附近海域分布有综合服务区、生态保护区等，详见图6.1-1；各用海区具体发展指引与管控要求详见表6.1-1。

2. 海洋开发保护布局

钦州市划分海洋“两空间内部一红线”开发保护布局，实施海洋空间分类管控。按照海洋生态空间（海洋生态保护红线、海洋生态控制区）和海洋开发利用空间进行差异化管控，引导海洋空间资源协调有序、集约高效利用。到2035年，全市海洋生态空间115024.81公顷，占规划海域的36.70%，其中海洋生态保护红线31863.85公顷；海洋开发利用空间198385.23公顷，占规划海域的63.30%。

本项目位于海洋开发利用空间，附近海域分布有广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园等，详见图6.1-2；海洋“两空间内部一红线”引导要求详见表6.1-2。

3. 海岸带空间布局

钦州市按照“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的理念，划定13个岸段空间管控单元，优化海岸带发展空间布局，促进海岸功能集聚发展。按照严格保护岸线、限制开发岸线以及优化利用岸线进行分类管控。

严格保护岸线：自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然岸线，包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林等所在海岸线，划定长度 107.04 千米，占全市海岸线总长度的 20.74%，主要分布在茅尾海北部岸段、七十二泾旅游休闲娱乐区岸段、鹿耳环江东西两侧沿海岸段、犀牛脚镇大灶江沿海岸段、犀牛脚镇乌雷村-乌雷岬角沿海岸段、钦州三娘湾旅游休闲娱乐区岸段、大风江红树林海洋保护区岸段等。严格保护岸线要按照生态保护红线有关要求管理，确保生态功能不降低、长度不减少、性质不改变，禁止改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，但涉及国防安全的除外。

限制开发岸线：自然形态保持基本完整、生态功能与资源价值较好、开发利用程度较低的海岸线，划定长度 336.43 千米，占全市海岸线总长度的 65.20%，主要分布在茅尾海北部部分岸段、沙井岛东侧岸段、七十二泾岸段、鹿耳环江东西两侧岸段、犀牛脚镇沿海部分岸段、三娘湾部分岸段及大风江西侧部分岸段等。限制开发岸线要以保护和修复生态环境为主，为未来发展预留空间，控制开发强度，不再安排围填海等改变海域自然属性的用海项目。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜、适度发展旅游、休闲渔业等产业。对已经批准的填海项目要按照国家要求开展海岸线自然化、绿植化、生态化建设。

优化利用岸线：人工化程度较高、海岸防护与开发利用条件较好的海岸线，划定长度 72.56 千米，占全市海岸线总长度的 14.06%，主要分布在鹰岭、大榄坪、金鼓江、滨海新城、大风江口西侧沿海岸段等。优化利用岸线为产业集聚、产业升级和港产城融合发展提供建设空间，集中布局确需占用海岸线的建设项目，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变。提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海，重点保障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海；优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、循环经济产业发展和海洋特色产业园区建设用海；严格执行建设项目用海面积控制指标等相关技术标准，提高海岸线利用率。优化海岸线的建设项目布局，减少对海岸线资源的占用，增加新形成的海岸线长度。新形成的海岸线应当进行生态建设，营造人工湿地和植被景观，促进海岸线自然化、绿植化和生态化，提升新形成海岸线的景观生态效果。除必须临水布置或需要实施海岸线安全隔离的用海项目，新形成的海岸线与建设项目之间应留出一定宽度的生态、生活空间。

与本项目相接的为限制开发岸线。

钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）

中心城区国土空间规划分区图

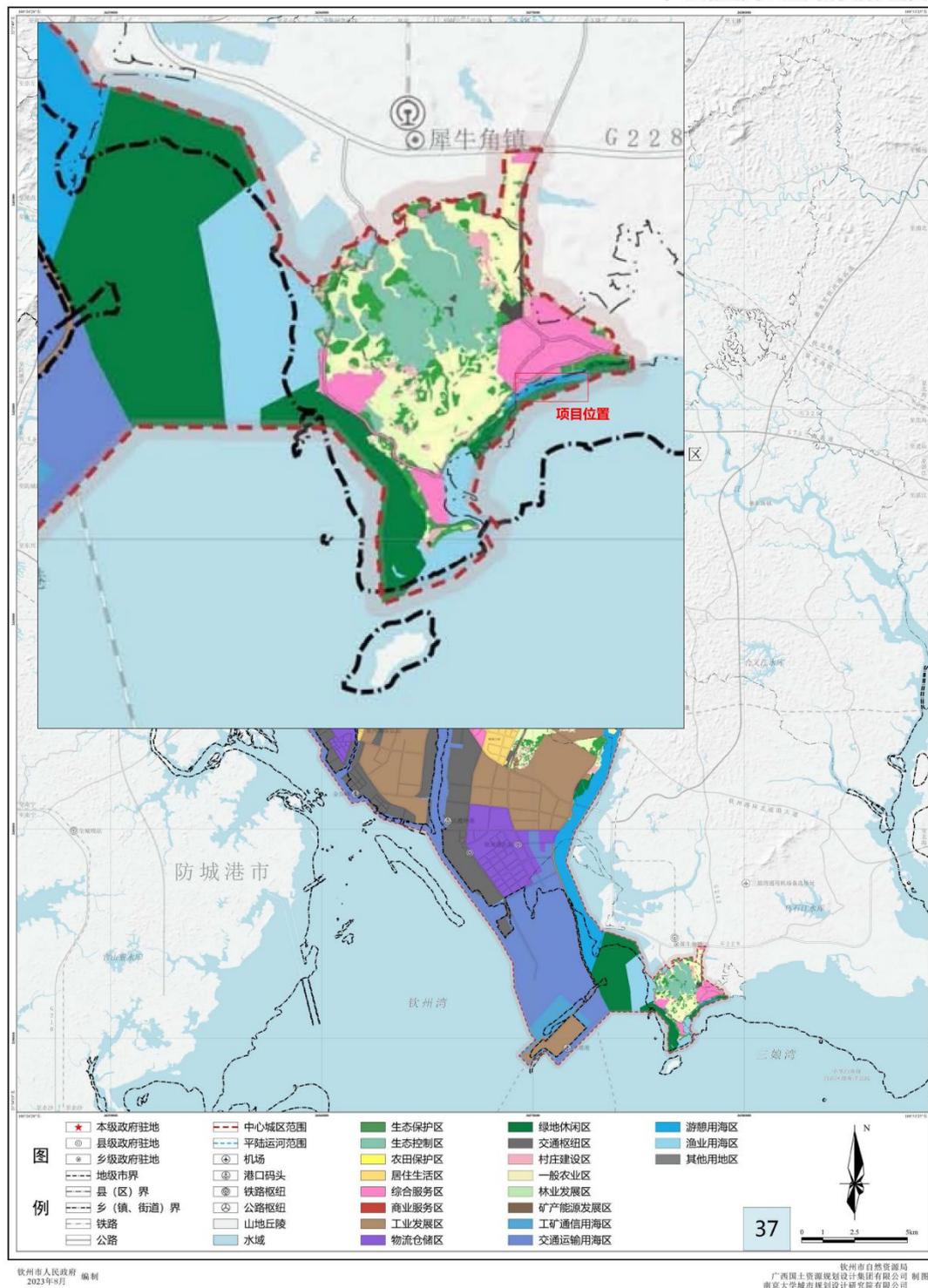


图 6.1-1 中心城区国土空间规划分区图

表 6.1-1 海域二级分区发展指引与管控要求

序号	海域二级分区	发展指引与管控要求
1	渔业用海区	<p>1、渔业用海区主要用于近岸渔港、渔业基础设施基地建设、水产养殖、捕捞、渔业资源养护、人工鱼礁、增殖放流、海洋牧场建设。有序、有度利用近海渔业资源，保护马氏珠母贝、文蛤等种质资源；保护蓝圆鲈、二长棘鲷、墨吉对虾和长毛对虾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。农渔业区内，重点建设文蛤等优势特色贝类规模化增养殖基地、珍珠贝深水养殖基地、海岛渔业开发、名贵海水鱼类深水网箱养殖工程、对虾等特色品种规模化增养殖基地、锯缘青蟹、大弹涂鱼、方格星虫等特色品种滩涂生态养殖工程、贝类净化养殖基地、沿海转产渔民渔业养殖工程、人工渔礁建设等渔业资源修复与保护工程、休闲渔业基地建设工程等。</p> <p>2、禁止在渔业利用区内进行有碍渔业生产、损害水生生物资源和污染水域环境的活动。增养殖区执行不劣于二类海水水质标准，渔港区执行三类或不劣于现状的海水水质标准，捕捞区执行不劣于一类海水水质标准。区内的海岛可用于渔业基础设施建设和生态旅游开发。</p>
2	交通运输用海区	<p>1、交通运输用海区主要用于港口建设、运行和船舶航行及其他直接为海上交通运输服务的活动。沿海岸港口航运区要用于近岸港口陆域、码头、港池等航运设施建设，重点保障钦州港区等的发展需要；近海港口航运区主要用于港外航道、锚地等航运用海。</p> <p>2、在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严禁其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，无碍港口功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时应予以保留。港口航运区要加强污染防治管理，配备相应的污染物接收设施和防污染设备、器材，制定完善的防污染管理制度。港口区执行不劣于四类海水水质标准，航道区和锚地水域执行不劣于三类海水水质标准。在邻近海洋生态敏感区新建的港口、航道和锚地执行不劣于现状海水水质标准。区内的海岛可用于港口基础设施建设，严格限制填海连岛。</p>
3	工矿通信用海区	<p>1、工矿通信用海区主要用于工业用海和海砂开采。区内的临海、临港工业建设应体现集中集约用海的要求，保障国家和地方重大建设项目的用海需求，优化产业结构，提高海域空间资源的使用效能。</p> <p>2、填海造地等改变海域自然属性的开发活动应在科学论证的前提下进行，优化平面设计，倡导人工岛、多突堤、区块组团等对海洋环境影响较小的建设用海方式，河口区域围海造地应当符合防洪规划。加强功能区环境监测与评价，注重对毗邻功能区的保护，防止海岸工程、海洋工程污染海域环境。根据周边海洋功能区的环境质量要求，可适当提高工业与城镇用海区水域环境质量标准。工业与城镇建设区需配套建设污水收集管网及污水集中处理设施，降低区域活动对区域环境质量的影响。严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀的发生，防止影响海上交通安全；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。在基本功能未利用时海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量维持现状。</p>
4	游憩用海区	<p>1、游憩用海区主要用于滨海旅游度假、观光、休闲娱乐、公众亲海等公益性服务，重点保障七十二泾、三娘湾等旅游区发展需要，加强滨海旅游区自然景观、滨海城市景观和人文历史遗迹的保护和旅游服务基础设施建设。</p> <p>2、加强自然景观和旅游景点的保护，严格控制占用海岸线、沙滩的建设项目。旅游区的污水和生活垃圾处理，必须实现达标排放和科学处置，禁止直接排海。修复受损区域景观，养护退化的海滨沙滩浴场。旅游休闲娱乐区中的海岛可用于旅游基础设施建设，加强海岛生态系统保护与修复。旅游休闲娱乐区执行不劣于二类海水水质标准。</p>

序号	海域二级分区	发展指引与管控要求
5	特殊用海区	以污水达标排放、倾倒、军事等特殊利用为主要功能导向的海域。严格按照倾倒区和排污区管理的相关法律、法规和标准进行管理，加强排污口附近海洋环境监测。加强对污水达标排放和倾倒区的监测、监视和督查工作，防止对周边功能区环境质量产生影响。
6	海洋预留区	海洋预留区优先支持海洋可再生能源开发、科学研究、公益性项目及其他实验性用海活动。加强功能区运行监测和评估。在重大项目使用以前，现有的海洋开发利用活动予以保留，海水水质应维持现状。

钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域国土空间控制线规划图

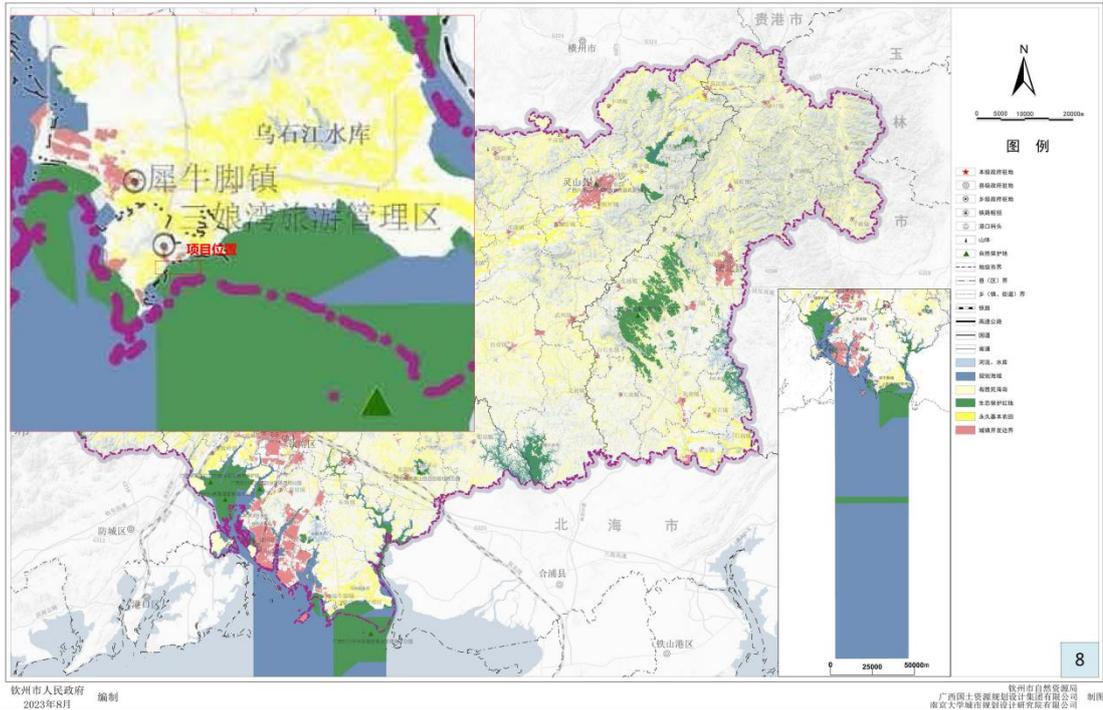


图 6.1-2 市域自然保护地分布图

表 6.1-2 海洋“两空间内部一红线”引导要求一览表

分区类型	空间内涵	引导要求
海洋生态空间	以提供生态服务或生态产品为主的空间，具有重要生态功能、需要严格保护和修复的自然区域。	包括红树林、海草床、重要河口、特别保护海岛、濒危物种集中分布区域、种质资源保护重要区、重要滩涂及浅海水域、重要渔业资源产卵场等）、海岸防护功能重要区域、海岸生态极脆弱区域等。
其中	海洋生态保护红线	具有特殊重要生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域，即海洋生态保护红线集中划定的区域
		1.海洋生态保护区按海洋生态红线要求管控，严格禁止开发性、生产性建设活动。原则上自然保护地核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动； 2.海洋生态保护红线内的海洋开发利用活动不得采取填海造地和围海的用海方式；不得开展采挖海砂、海上倾废、炸岩炸礁、填海连岛、实体坝连岛、沙滩建造永久建筑物、毁林

分区类型	空间内涵	引导要求
		挖塘等造成海洋自然地形、地貌改变的活动；不得开展截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响资源育幼、索饵、产卵的开发活动。
一般生态空间	海洋生态保护红线外，需要予以保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发的海洋自然区域	1.一般生态空间内，禁止改变海域自然属性的人为活动，国家重大战略项目除外。控制滨海旅游、养殖等规模，鼓励开展生态养殖、生态旅游、休闲渔业等不改变海域自然属性的开发利用活动，允许透水式旅游等基础设施建设；属于自然保护地的，严格执行自然保护地管理相关法律法规。 2.进一步加强生态空间内滨海湿地等的保护能力建设，开展受损系统的恢复和修复。加强沿海防护林体系建设，构建沿海生态安全屏障。允许建设风电、光伏等可再生能源项目；鼓励开展退堤还海、清淤疏浚、生态廊道建设等提升海岸带资源价值和恢复海岸带生态功能的整治修复活动；禁止工业项目建设、开采矿产资源和建设商业地产；禁止实施填海、设置排污口、炸毁礁石等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。
海洋开发利用空间	允许集中开展开发利用活动的海域空间	有序利用渔业用海区，保障渔业生产设施建设改造用海，推动形成钦州渔港经济区；交通运输用海区重点保障西部陆海新通道、平陆运河、广西自由贸易试验区、向海经济发展等港口航运需求，建设北部湾国际门户港；着力开发滨海游、海上游、海岛游等，积极发展钦州七十二泾群岛；适当规划矿产与能源用海区，但应严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模；考虑排污倾废及海底工程的需要，增设一定的特殊用海区；为将来海洋经济发展预留一定空间。所有开发利用空间禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等项目用海。

6.1.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

本项目建设人工岬角（人工丁坝），位于游憩用海区内，项目施工期仅进行人工丁坝建设，且面积较小，无疏浚开挖。且该项目为已建工程，故项目建设基本不会对国土空间分区布局产生影响。本项目位于海洋开发利用空间，项目施工期仅进行人工丁坝建设，且面积较小，无疏浚开挖。且该项目为已建工程，故项目建设基本不会对海洋开发保护布局产生影响。本项目位于限制开发岸线，项目用海类型为旅游娱乐用海，本项目为已建工程，建设已完成，形成了新的岸线，故项目建设基本不会对海岸带空间布局产生影响。所以项目建设不会对海域国土空间规划分区产生影响。

6.1.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

1、国土空间规划分区的符合性分析

本项目位于国土空间分区的游憩用海区，发展指引与管控要求为：游憩用海

区主要用于滨海旅游度假、观光、休闲娱乐、公众亲海等公益性服务，重点保障七十二泾、三娘湾等旅游区发展需要，加强滨海旅游区自然景观、滨海城市景观和人文历史遗迹的保护和旅游服务基础设施建设；加强自然景观和旅游点的保护，严格控制占用海岸线、沙滩的建设项目。旅游区的污水和生活垃圾处理，必须实现达标排放和科学处置，禁止直接排海。修复受损区域景观，养护退化的海滨沙滩浴场。旅游休闲娱乐区中的海岛可用于旅游基础设施建设，加强海岛生态系统保护与修复。旅游休闲娱乐区执行不劣于二类海水水质标准。

本项目为已建工程，用海类型为旅游娱乐用海，旨在满足旅游休闲需求，并起到沙滩防护作用。符合游憩用海区的发展指引与管控要求，故项目用海符合国土空间分区布局的要求。

2、生态保护红线及“三区三线”的符合性分析

本项目位于海洋开发利用空间中的游憩用海区，不占用生态红线、基本农田，不影响城镇开发边界，符合游憩用海区“重点保障七十二泾、三娘湾等旅游区发展需要，加强滨海旅游区自然景观、滨海城市景观和人文历史遗迹的保护和旅游服务基础设施建设”的引导要求，因此项目建设符合生态保护红线及“三区三线”的管控要求，详见图 6.1-2。

钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域海洋功能分区图

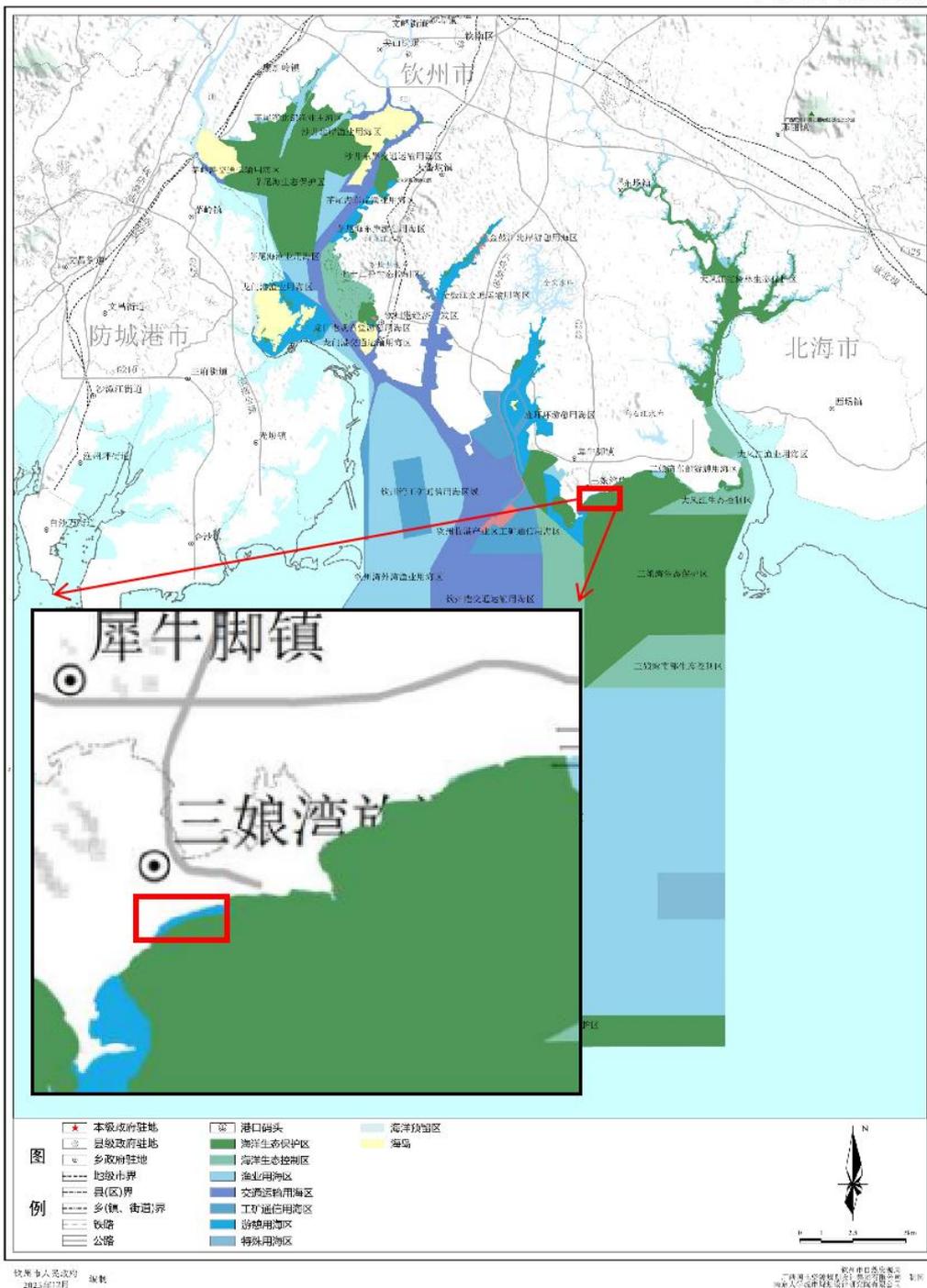


图 6.1-1 钦州市国土空间规划（2021-2035 年）-市域海洋功能分区图

钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域国土空间控制线规划图

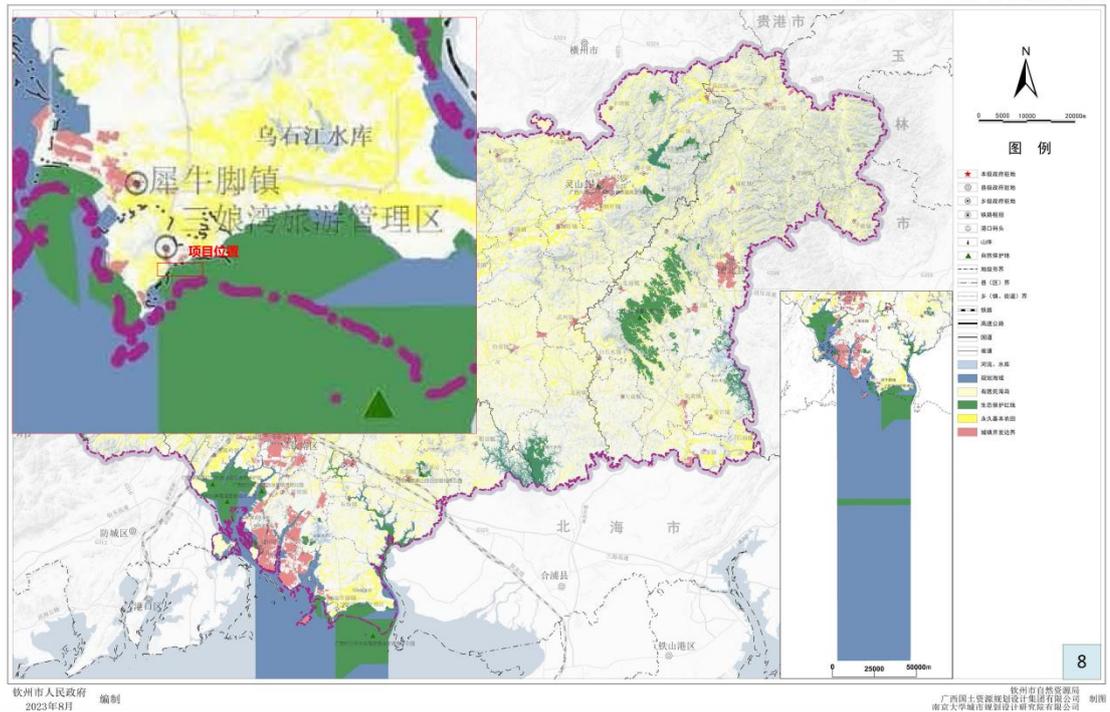


图 6.1-2 市域国土空间控制线规划图

6.2 项目用海与相关规划的符合性分析

6.2.1 与《广西壮族自治区海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》（征求意见稿）的符合性分析

《广西壮族自治区海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》（征求意见稿）根据自然资源条件和开发程度，广西大陆海岸线分为严格保护、限制开发和优化利用三种类别；根据海域区位、资源和生态环境等属性，继承和优化原海洋功能区划分体系，结合新时期海洋空间管控要求以及产业用海需求等，划分海洋功能区。将海洋空间划分为生态保护区、生态控制区、海洋发展区，海洋发展区细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区等功能区。向海一侧功能区确定后，依据陆海生态系统整体性和开发利用关联性，识别需陆海一体化保护和利用空间，共划定生态保护、渔业发展、港口和工业发展、旅游发展、核电发展五大类 23 个陆海一体化保护和利用空间，对区域内的生态环境保护、整治修复和开发利用活动统筹谋划，明确发展指引和协调管控要求。地市级海岸带综合保护利用规划对区域内典型一体化区域进行细化规划，也可因地制宜增划更多一体化区域。

本项目北部护沙坝部分建设将占用三娘湾海滩自然岸线，共占用自然岸线 8.3m。项目施工内容为人工岬角（人工丁坝），对于未直接占用的自然岸线没有不良影响。项目建设占用岸线后在附近位置进行生态护岸建设，可以维持海岛自然岸线（滩）生态功能。

本项目位于三娘湾旅游陆海一体化区，属于旅游发展类。周边海域区域功能类型为旅游发展类、港口和工业发展类，见图 6.2-1。

本工程位于三娘湾海域，本项目施工期和运营期产生的污染物（生活污水、含油废水、生活垃圾）均上岸后妥善处理，不排放入海；施工期非透水构筑物搭建主要影响施工区域附近海域水质环境，影响范围较小，且随着施工作业结束而很快消失，基本不会对周边的海洋水质、沉积物、生态环境和红树林产生影响。

因此，项目建设符合《广西壮族自治区海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的要求。



图 6.2-1 广西海岸带综合保护与利用规划（2021-2035）-陆海一体化保护与利用空间示意图

6.2.2 与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》的符合性分析

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9

号），本次近岸海域环境功能区划调整范围为西起北仑河口中越分界，东至粤桂海域行政区域界线及广东海洋功能区划西界，向陆一侧至 2019 年海岸线修测确定的海岸线位置，向海一侧至粤桂海域行政区域界线南端点向西的直线，以及涠洲岛、斜阳岛向外约 3 公里的海域范围，总面积约 6712 平方公里。采用四类环境功能区划方法进行划分，具体如下：

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

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

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

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

本项目所在区域为三娘湾白海豚及重要滩涂生态区（GX047BII），见图 6.2-2。主导功能为保护中华白海豚栖地及重要湿地系统，属二类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第二类。

本项目建设区域周边的海域环境功能区主要为：

（1）第二类环境功能区，大风江渔业用海区（GX045BII），水质保护目标为海水水质标准第二类，主导功能为江篱、文蛤、牡蛎等水产品养殖及捕捞用海；钦州南部渔业用海区（GX064BII），水质保护目标为海水水质标准第二类，主导功能为鱼类、对虾等水产品养殖、增殖及捕捞用海；廉州湾南部渔业用海区

（GX034BII），主导功能为鱼类、对虾等水产品养殖、增殖及捕捞用海；水质保护目标为海水水质标准第二类。（2）第三类环境功能区，犀牛脚滨海风景旅游区

（GX049CII），水质保护目标为海水水质标准第二类；主导功能为滨海旅游观光用海。（3）第四类环境功能区，犀牛角渔港区（GX050DIII），水质保护目标为海水水质标准第三类，主导功能为渔业港口用海。

本项目建设内容包括非透水构筑物搭建，建设人工岬角（人工丁坝），实现钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复。本项目施工期和运营期产生的污染物（生活污水、含油废水、生活垃圾）均上岸后妥善处理，不排放

入海；搭建非透水构筑物期间产生的悬浮泥沙主要影响施工区附近海域水质环境，影响范围较小，且随着施工作业结束而很快消失。因此项目建设和运营均不会对周边海域的海洋水质环境质量产生不良影响，符合海洋水质环境保护要求。本项目建设不占用红树林，施工期对红树林不产生影响，不会影响周边海域环境功能区的用海功能。

综上所述，本项目建设在自身用海功能以及对周边海域环境功能区的用海功能两方面，均符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号）的要求。

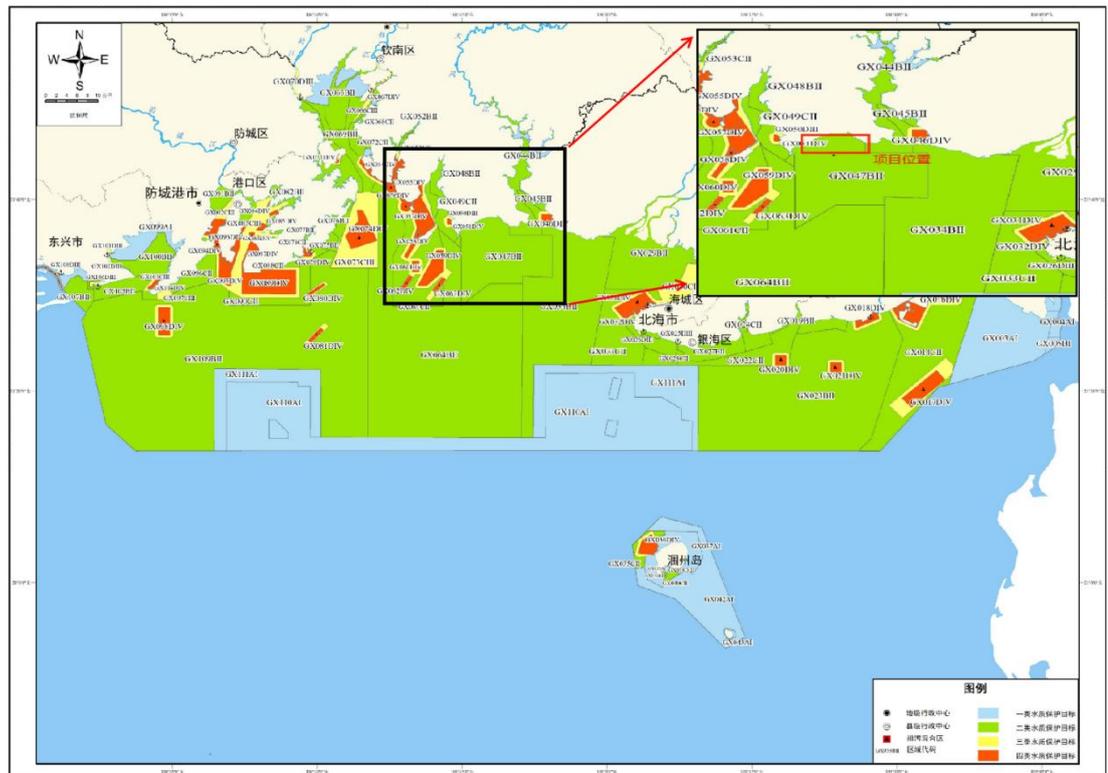


图 6.2-2 广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案图

6.2.3 与《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》符合性分析

2022年2月24日，广西壮族自治区生态环境厅等7部门关于印发《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》的通知，提出“十四五”期间具体指标：

海洋环境质量持续改善。重点海湾水环境污染和岸滩、海漂垃圾污染得到有

效防控，近岸海域环境质量得到改善。2025 年，广西近岸海域优良水质比例不低于 93.0%；河流入海国控断面全面消除劣 V 类水质。

海洋生态保护修复取得实效。海洋生态退化趋势得到遏制，受损、退化的重要海洋生态系统得到保护修复，海洋生物多样性得到有效保护，海洋生态安全屏障和适应气候变化韧性不断增强，海洋生态系统质量和稳定性稳步提升。到 2025 年，广西大陆自然岸线保有率不低于 35%；整治修复岸线长度 20 千米；红树林滨海湿地生态修复面积 3500 公顷，营造红树林面积 1000 公顷。

亲海环境品质明显改善。到 2025 年，亲海环境质量和优质生态产品供给明显改善，公众临海亲海的获得感和幸福感显著增强，美丽海湾保护与建设示范引领作用有效发挥。北钦防三市共整治修复亲海岸滩 10 千米，基本建成美丽海湾 3 个。

该规划要求新增三娘湾滨海浴场，完善犀丽湾基础设施建设，提升公众亲海体验感。遵循生态优先、保护为主原则，开展生态护岸修复，建设滨海浴场。本项目用海位于三娘湾，占用自然岸线。本项目建设内容包括向非透水构筑物搭建，在原海滩的基础上建立人工海滩，以达到改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。

本项目施工期和运营期产生的污染物（生活污水、含油废水、生活垃圾）均交予岸上有资质的机构后妥善处理，不排放入海；施工期搭建非透水构筑物产生的悬浮泥沙主要影响附近海域水质环境，影响范围较小，且随着施工作业结束而很快消失。因此项目建设和运营均不会对三娘湾附近海域的海洋环境质量产生不良影响，符合海洋环境保护要求。本项目非透水构筑物搭建后，可达到改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。

综上，本项目符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》规划内容。

6.3.3 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23号），海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，广西海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限

制开发区域、禁止开发区域。优化开发区域，是指现有开发利用强度较高，资源环境约束较强，产业结构亟需调整和优化的海域。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。限制开发区域，是指以提供海洋水产品为主要功能的海域，包括用于保护海洋渔业资源和海洋生态功能的海域。禁止开发区域，是指对维护海洋生物多样性，保护典型海洋生态系统具有重要作用的海域，包括海洋自然保护区、领海基点所在岛屿等。

本项目用海位于优化开发区域，具体为钦州市钦南区管理海域，见图 6.2-3。该区域的发展方向与开发原则是：发挥滨海风光、海洋生态优势，大力发展海洋生态旅游、滨海休闲度假、海上运动休闲等特色旅游，重视发展渔业观光旅游等休闲渔业，延伸海洋渔业产业链，建设绿色海洋经济综合发展示范区、滨海型生态宜居城市和国际旅游区；坚持集约节约用海原则，适度满足城市交通和海防设施、服务业设施、城市景观等用海需求，开展钦州市滨海新城建设，拓展滨海城市发展空间；做好海洋防灾减灾工作，提高滨海城市堤防建设标准；优化海水养殖布局，维护航行安全；科学论证在三娘湾海洋保护区、茅尾海中部海洋保护区及周边区域的开发利用活动，严格落实保护区管理要求；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，加强对蓝圆鲀和二长棘鲷产卵场的保护。

本项目为钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海项目，具体位于三娘湾旅游休闲娱乐区，主要建设内容为搭建非透水构筑物，建设人工岬角（人工丁坝），用于沙滩养护。项目建设与该区域的发展方向和开发原则相适应，符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23号）的功能区规划要求。

优化开发区域分布图

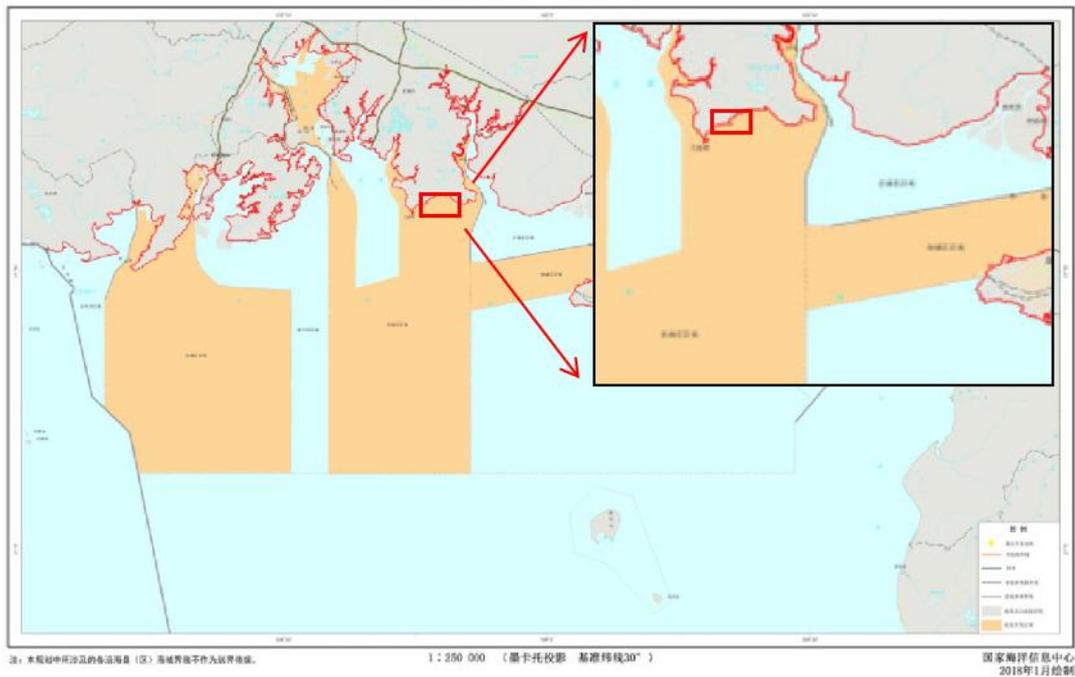


图 6.2-3 广西壮族自治区海洋空间重点开发区域分布图

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

为适应国家提出的“一带一路”、“生态文明”和“海洋强国”的目标，打造“北部湾经济区”和“西江经济带”两大核心，同时保护我区自然环境，以建设美丽海洋为主线，坚持生态优先、陆海统筹、保护和发展并重等基本原则，2017年8月30日，广西壮族自治区海洋和渔业厅与广西壮族自治区环境保护厅联合下发了《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环境保护规划（2016-2025）》提出远期目标（2021-2025年）为：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。

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》（表 6.2-1）广西海洋生态红线区分类管控要求及相关附图（见图 6.2-3~图 6.2-6），本项目位于限制开发区内，具体位于三娘湾旅游休闲娱乐区。本项目建设范围内没有珊瑚礁、海草床、红树林等典型生态系统的分布，虽处于限制开发区范围内，但本项目主

要为搭建非透水构筑物，建设人工岬角，用于在原海滩的基础上养护人工海滩，项目建设与三娘湾旅游休闲娱乐区禁止实施可能改变或影响滨海旅游的开发建设活动的开发管控措施要求相符。项目建设并未改变海域自然属性，符合生态保护红线中“禁止开发区生态红线、重要生态功能区生态红线和生态环境敏感区、脆弱区生态红线，禁止进行工业化和城镇化开发”的要求。本项目施工期期间虽然会产生悬浮泥沙扩散，但泥沙浓度较低，且悬浮泥沙的影响只是暂时的。本项目施工期和运营期产生的污染物均妥善处理，严禁排放入海，对海洋环境影响较小，可以满足不劣于二类海水水质标准等环境管控要求。综上，项目用海符合《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025）》。

表 6.2-1 广西海洋生态红线区分类管控要求

海洋生态红线区类型	分布范围	基本管控要求	开发行为管控措施要求
重要滨海旅游区	防城港金滩旅游区、江山半岛旅游区、三娘湾旅游区、北海市区北岸旅游区、冠头岭旅游区、银滩西区(含桥港)旅游区、银滩中区旅游区、银滩东区旅游区、竹林-白龙旅游区	<ol style="list-style-type: none"> 1.禁止围填海; 2.禁止采挖海砂; 3.不得新增入海陆源工业直排口; 4.严格控制河流入海污染物排放; 5.控制养殖规模,鼓励生态化养殖; 6.对已遭受破坏的海洋生态红线区,实施可行的整治修复措施,恢复原有的生态功能; 7.实行海洋垃圾巡查清理制度,有效清理海洋垃圾。 	禁止实施可能改变或影响滨海旅游的开发建设活动

附图1 广西典型海洋生态系统分布图

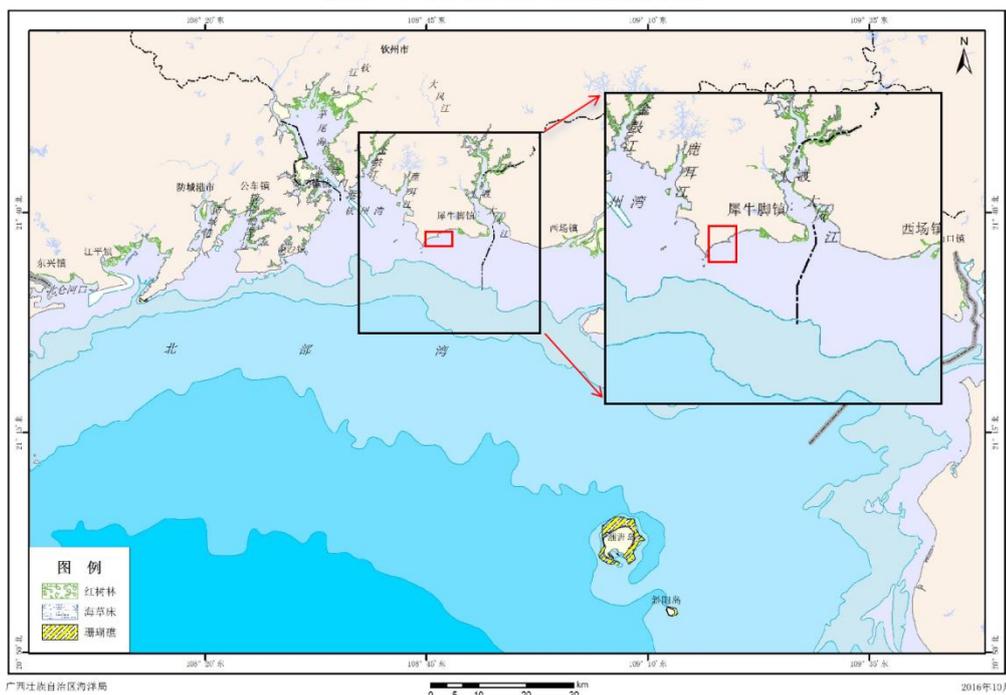


图 6.2-4 项目与广西典型海洋生态系统分布示意图

附图2 广西海洋生态红线区分布示意图

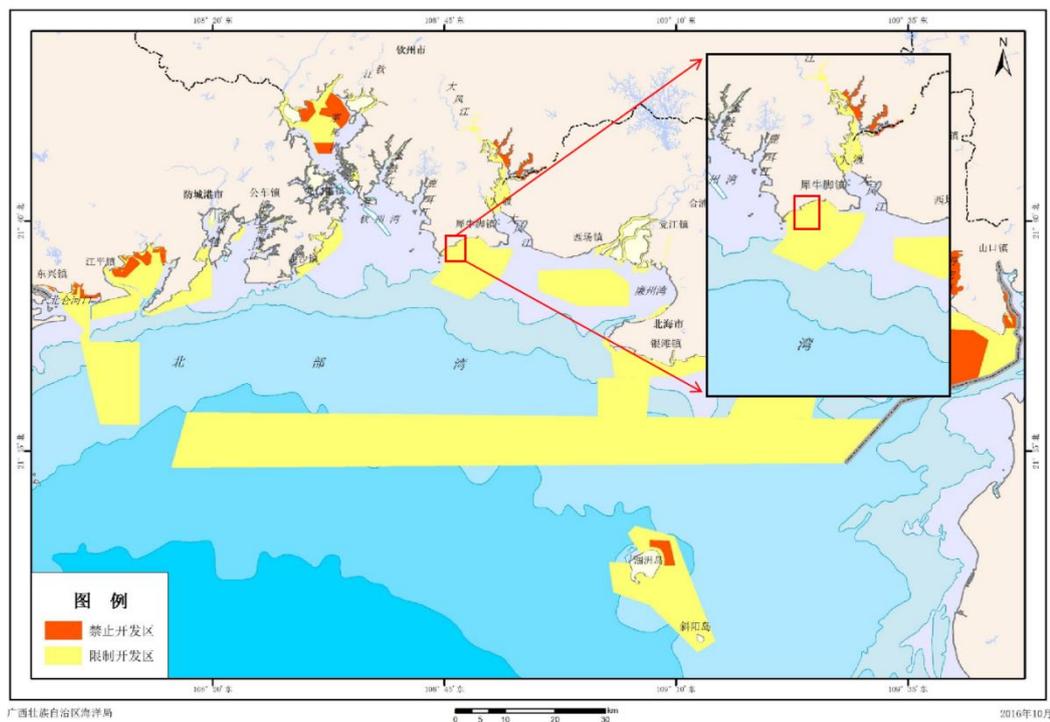


图 6.2-5 项目与广西海洋生态红线区分布示意图叠图

附图3 广西海洋环境质量控制区划图

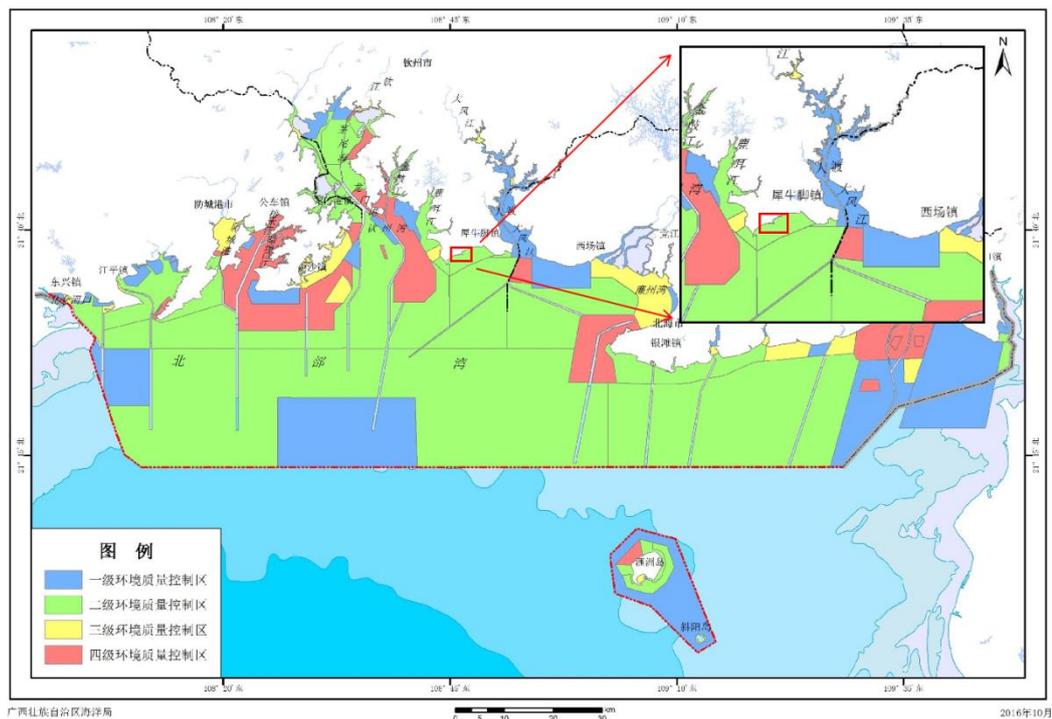


图 6.2-6 项目与广西海洋环境质量控制区划图叠图

6.2.5 与“三线一单”的符合性分析

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入及管控要求清单。本次评价根据《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（桂政〔2021〕13号）、《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》（钦环发〔2022〕3号）的要求，分析论证本项目与“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性。

（1）与钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单符合性

根据《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》（钦环发〔2022〕3号）和《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）要求，本项目建设区域位于三娘湾旅游休闲娱乐区，本项目建设内容为向搭建非透水构筑物，在原有海滩的基础上实施沙滩养护工程，以达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，改善海岸生态环境的目的。

本项目建设符合广西钦州茅尾海国家级海洋自然公园红线区环境管控单元生态环境准入及管控要求，符合《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》和《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》的要求，相符性分

析见表 6.2-2。

(2) 生态保护红线符合性分析

本项目用海位于三娘湾旅游休闲娱乐区，本项目主要为搭建非透水构筑物（人工丁坝），不属于大规模或显著改变海域自然属性的用海方式，不属于开发性、生产性建设活动，符合《广西生态保护红线监管办法（试行）》中生态保护红线内允许有限人为活动的情形。

(3) 环境质量底线符合性分析

项目施工期和运营期产生的污染物（生活污水、含油废水、生活垃圾）均交予岸上有资质的单位妥善处理，不排放入海；施工期搭建非透水构筑物产生的悬浮泥沙主要影响施工附近海域水质环境，影响范围较小，且随着施工的结束而很快消失。因此项目建设和运营均不会对周边海域的海洋环境质量产生不良影响。人工礁石模拟天然礁石的形态，新沙滩形成后对景观有提升作用，因此工程不仅不会对景观产生有害影响，而且会起到提升景观的作用。

在本项目施工期间和完工后，做好防范自然灾害的各项应急预案和措施。本项目建设过程中严格遵守各项环境保护措施，注意环境风险防控，项目施工不会对海洋及周边环境造成明显不利影响，不会影响周边保护区。根据各环境要素影响预测与评价结果，本项目建设后周边海域能够满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准等要求。因此，本项目建设能够满足环境质量底线的要求，不会破坏周边区域生态环境质量。

(4) 资源利用上线符合性分析

用海位于三娘湾旅游休闲娱乐区，三娘湾旅游休闲娱乐区，项目用海占用岸线。本项目施工过程中的能源消耗有限，符合资源利用上线要求。

综上，本项目建设符合《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》（钦环发〔2022〕3号）、《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）要求。

环境 管控 单元 名称	管 控 单 元 类 别	环境管控单元生态环境准入及管控要求	相符性分析	符合 性
三娘湾旅游休闲娱乐区（三娘湾旅游游憩用海区）	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1、海岸基本功能为旅游娱乐用海，重点发展滨海度假、休闲游憩，建设度假酒店、高档滨海浴场、开辟白海豚驯养、海底潜水观光等参与性项目。</p> <p>2、合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设。严控新增围填海造地，完善围填海总量管控；除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。限制破坏海岸地形、岸滩形态的活动。</p> <p>3、三娘湾西段岸线侵蚀严重，需要结合旅游开发加强侵蚀海岸防护。保持沿岸重要自然景观和人文景观的完整性和原生性。</p> <p>污染物排放管控</p> <p>1、严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，禁止直接排海，加强定期海域水质监测。</p> <p>2、大风江口超标海域整治：加强大风江禁养区内畜禽养殖场的清理整治，加大巡查监管力度，防止反弹复养。推进大风江流域排污口截流、“散乱污”企业清理、大风江流域视频监控系统建设等工作。</p>	<p>本项目为西部陆海新通道（平陆）运河茅尾海天然牡蛎种质资源迁移保护基地项目，项目建设与该地区定位、生态保护红线管理办法及国土空间规划相符。</p>	符合

表 6.2-2 本项目与钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的相符性分析一览表

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 选址的区位和社会条件适宜性分析

(1) 区位条件

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

近年来，钦州市在自治区党委、政府的正确领导下，全面贯彻落实科学发展观，大力实施“以港兴工，三化互动”发展战略，加快建大港、兴产业、造新城步伐，全市经济社会保持良好发展势头。

钦州地处环北部湾经济圈核心地带及其沿岸港口群的中心位置，是广西的南大门和大西南的出海大通道，是中国沿海城市最靠近东盟的大港口，也是中国—东盟自由贸易区的海上连接点；加上钦州港本身腹地广阔，港口设施完善，土地资源和淡水资源丰富，投资环境良好，同时还享受国家西部大开发等一系列优惠政策。所有这些，不仅造就了钦州的战略区位优势，而且使钦州这个新兴的工业城市蕴藏着巨大的发展潜力和无限的发展商机。

钦州依靠其独特的区位优势，成为了中国对接东盟的区域性国际航运中心、物流中心和临海核心工业区，同时它也是中国南方重要的炼油中心和能源基地。

钦州拥有多个开放平台，优惠政策集聚，除享有西部大开发、中国—东盟自贸区 and 广西北部湾经济区等优惠政策外，钦州保税港区是全国第六个保税港区，西南沿海唯一的保税港区。钦州整车进口口岸是全国第五个整车进口口岸，中马钦州产业园区是全国第三个中外两国政府合作共建园区。众多的国家级开放开发平台、优惠的先行先试政策，为钦州开展面向东盟的合作交流，打造北部湾开放合作高地的核心引擎创造了条件。

(2) 腹地状况

钦州位于南北钦防城市群的中心位置，背靠南宁市，南向北部湾和东盟，地处中国大陆东、中、西三大地带的交汇点，是华南经济圈、西南经济圈与东盟经济圈的结合部，是西南地区最近的出海通道。本工程建设能充分发挥钦州独特的地理位置及优越的战略位置的优势。

（3）社会经济条件

本工程所在区域社会经济条件优越。2023年，面对国内外错综复杂的经济环境、艰巨繁重的改革发展挑战，钦州市人民在市委、市政府的正确领导下，保持定力、对冲压力，顽强拼搏、接续奋斗，走过了极不平凡的发展历程，全年全市生产总值（GDP）1961.00亿元，较上年增长6.0%，第一、二、三产业增加值占地区生产总值的比重分别为18.0%、32.9%和49.1%。2023年全市城镇居民人均可支配收入42779元，比上年名义增长4.1%。农村居民人均可支配收入19311元，比上年名义增长6.8%。2023年全市货物进出口总额758.78亿元，比上年增长18.2%。其中，出口97.57亿元，增长19.7%；进口661.21亿元，增长17.9%。

（4）基础设施条件

1）交通

工程选址区地理位置优越，水陆交通发达，进出方便，方便船舶的停靠以及物料的输运。

2）供电、供水、通信

拟建工程的供电、供水、无线通信等均从邻近区域相接，具有良好的外部协作条件。

3）砂石料

拟建工程周边岩矿材料丰富，适合工程使用的岩石类别较多，填方材料较丰富，可就地取材。钢材、水泥、木材等建筑用材在项目所在地均有供应，可满足使用。

4）施工队伍

周边有多家技术力量雄厚，设备齐全，施工经验丰富的工程专业施工队伍，完全具备承建本工程的能力。这为本工程的施工创造了良好的条件。

综上所述，本工程的建设，具有优越的施工条件及供水、供电等基础设施。项目所在区域的基础设施条件能够满足项目建设的需要，项目选址此处合理。

7.1.2 选址在自然条件方面的合理性分析

(1) 自然资源适宜性

1) 水文气象条件

钦州属南亚热带季风气候，气候温暖，降水充沛。冬季短而温和，夏季长而闷热。1月平均气温 13.6℃，极端最低气温-1.8℃（1955年1月12日）。7月平均气温 28.4℃，极端最高气温 37.9℃（2005年7月19日）。年平均气温 22.2℃。降雨集中在5月~8月，降水量占全年的三分之二。年均降水量 2150.4 毫米。年均日照时数 1721.1 小时。冬春季节日照较少，夏秋则较为晴朗。

据钦州湾水文调查资料 2019 年 9 月实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果表明：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；1~6 站点，表层、底层平均流速分别介于 11.1~46.5 cm/s、12.6~30.9 cm/s 之间；涨潮时表层、底层最大流速分别介于 16.9~63.5 cm/s、24.3~47 cm/s 之间，落潮时表层、底层最大流速分别介于 22~113.4cm/s、20~108.6cm/s 之间。整体上适宜本工程建设。

2) 工程地质条件

工程区地层自上而下依次为：①中砂层、②全风化花岗岩层、③强风化花岗岩层、④中风化花岗岩层，第④层地基容许承载力 $f=1200\text{kpa}$ ，该场区所揭露的地层层序清楚，层位稳定，场区分布无砂土液化等不良地质，工程地质条件满足工程建设的要求。

(2) 生态资源适宜性

工程所在海域的生态资源主要包括及海域内的自然生态资源（底栖生物、浮游生物、游泳生物等）。

工程建设用海施工期间会对周边海域内的浮游生物、底栖生物、鱼卵仔鱼等产生一定影响，工程建设的实施将通过增殖放流的方式补偿海洋生物资源的损失，工程建设不会对区域海洋生态环境造成毁灭性的破坏，随着建设的完工，对区域海洋生态环境的影响将逐步消失，海洋生态环境将逐步恢复；施工和运营期间均不会对工程北侧的保护区的海洋生态系统产生明显影响，不会破坏主要保护物种的生存环境。项目选址在此适宜。

(3) 环境条件适宜性

从自然环境条件角度而言，项目建设充分发挥了该海域水深岸线和水文气象

条件 优势。项目建设对周边海域水动力环境和地形地貌环境影响较小，与该海域自然环境条件适宜。

从社会环境条件角度而言，本项目将为三娘湾旅游景观区的一部分，促进三娘湾旅游业的发展，提升三娘湾景区的旅游品位和旅游价值，工程建设与该区域社会环境条件适宜。

(4) 自然灾害条件适宜性分析

本地区受台风、风暴潮等恶劣气候的影响，在工程施工过程中要求主要施工船舶自身具有一定的抗风能力，尽量减少避风拖航对有效作业日的影响。八级风以下，现场避风。根据预报，八级风以上的恶劣天气出现，使用拖轮拖往避风港避风。

根据工程设计标准分析，在工程设计阶段已经考虑到台风、波浪、地质等因素，结构设计使用年限为 50 年，工程建成后将具有足够的防灾能力。因此，工程选址合理。

7.1.3 选址在海域生态系统及与周边其他用海活动方面的适宜性分析

对保护区的影响：该工程施工过程中将会造成施工区域周边一定范围内悬浮物浓度增加，虽然白海豚保护区、自然保护区距工程较近，但对白海豚保护区、自然保护区的生态结构影响较小，声环境、大气环境、水质环境等对保护区影响较小，且随着工程施工的结束，项目周边的海水水质将恢复至本底水平，周边区域的海水水质不会受到大的影响。

综上所述，选址在此进行项目建设，从海域生态系统及与周边其他用海活动方面来考虑，是适宜的。

7.2 用海平面布置合理性分析

(1) 项目所处情况

本项目位于钦南区，纳入城市规划，为重点开发区域，紧邻三墩公路、钦州港区、麻兰岛、钦犀公路、三娘湾旅游区，交通便利，发展潜力大，前景广阔。工程定位为具备景观美化和侵蚀防护功能的旅游、休闲海滩。受海岸地形和岸线走向的影响，工程区属于水动力较强、海岸地貌较为复杂的区域，原海滩资源被破坏，潮间带下部存在大量礁石，而且为沙泥混合滩，同时大风江流经工程区东侧，一系列因素影响着海滩的设计。根据其自然地理地貌条件、水动力作用、附近海岸环境、后滨护岸等现状特征，在海滩修复过程中需要优先考虑以下几个方面。

工程区原海滩狭窄，后滨为人工修建的硬式护岸，但可见明显的沙滩侵蚀，部分水泥护面被破坏，海岸遭受长期侵蚀，受工程区人工硬式护岸工程建设的影响，海岸环境已经与现有动力环境不相适应，因此海滩设计需要借鉴人工硬式护岸修建前海滩现状：

在工程区东侧有大流量的河流：大风江。洪季，河流的径流下泄对工程区将产生影响。径流与海水在该区域混合，涨潮时，受潮水顶托作用，减弱潮流流速，落潮时，径流与落潮共同作用，增加潮流流速；同时径流带来大量泥沙，尤其泥质沉积物，入海的同时，咸淡水混合过程中，泥质沉积物絮凝落淤，导致泥质沉积物就近堆积，成为工程区淤泥的重要物源。

(2) 平面布置方案

本工程主要在原海滩的基础上建设护沙坝工程，其中护沙坝和护沙坝 1 改变用海方式，护沙坝 2 为申请新增用海部分，护沙坝用海面积为 0.0870 公顷，用海方式由已批的透水构筑物变更为非透水构筑物。护沙坝 1 用海面积为 0.0479 公顷，用海方式由开放式用海变更为非透水构筑物。护沙坝 2 用海面积为 0.0198 公顷，用海方式为非透水构筑物。总用海面积为 0.1547 公顷。

新增用海后建成的观潮石丁坝即整体的观景台等非透水构筑物使得景区功能完整，保护沙滩防止被波浪侵蚀，用海是为了满足景区正常运营的需要而设立的特定用海区，用海仅保留景区作业区运输和装卸工艺的布置，其余功能设置在陆地后方，体现“集约、节约用海”的原则。

综上所述，平面布置方案为了提高人工海滩的稳定性，在该岸段的最东侧设

计人工岬角，以修复三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩，有效减弱潮流和风暴潮等对该岸段的威胁。项目的建设对保护人民生命财产安全、提升该地区旅游观光能力发挥了重要的作用。因此平面布置方案合理。

7.3 用海方式合理性分析

本工程主要在原海滩的基础上建设护沙坝工程，其中护沙坝和护沙坝 1 改变用海方式，护沙坝 3 为申请新增用海部分，护沙坝 1 用海面积为 0.0870 公顷，用海方式由已批的透水构筑物变更为非透水构筑物。护沙坝 2 用海面积为 0.0479 公顷，用海方式由开放式用海变更为非透水构筑物。护沙坝 3 用海面积为 0.0198 公顷，用海方式为非透水构筑物。总用海面积为 0.1547 公顷。是改造沙滩周边防护礁石及排水功能等沙滩整治修复的附属工程。

(1) 项目用海方式符合本工程用海需求

本项目为了提高人工海滩的稳定性，通过非透水构筑物的方法进行搭建观潮石丁坝，这使得它们成为一种环保和可持续的工程措施，同时也起到维护三娘湾旅游休闲娱乐区的景观功能。符合“合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；限制大规模围填海及其他破坏海岸地形、岸滩形态的活动”的用海方式控制要求。因此非透水构筑物的用海方式符合工程用海需求。

(2) 用海方式符合区域自然条件

三娘湾自然条件和地质条件均较好，为工程的实施创造了良好的条件；工程依托钦州市进行建设，水陆交通便利，为本工程的建设创造了良好的依托条件和外部协作条件；项目建设结合三娘湾旅游休闲娱乐区规划整体布局，在经济和环保方面均是有益的，项目用海符合区域自然条件。

(3) 项目用海方式有利于海域资源的有效利用

工程依托钦州市建设，水、电、路、通讯等设施完善，工程建设可以利用现有海滩的基础，工程在此建设节约了成本和海域使用面积，最大程度上发挥了现有资源的价值，避免了对海域资源的浪费，有利于促进该海域三娘湾白海豚及重要滩涂生态区（GX047BII）的建设，推动三娘湾及周边地区经济的发展，推动三娘湾旅游业的发展。

(4) 工程用海方式与周边用海活动相适应

本项目经与《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的市域海洋功能分区套叠，项目海域使用所在的范围为三娘湾旅游休闲娱乐区。拟建工程周边海

域主要有三娘湾东部游憩用海区、三娘湾生态保护区、鹿尔环江游憩用海区等。工程建设施工期间会对其造成一定影响，但在工程施工结束后很快恢复到正常水平；项目施工和运营期间均不会对周边用海活动产生明显影响。

(5) 工程用海方式对区域海洋环境的影响

项目用海方式为非透水构筑物用海，施工期间会搅动泥沙产生悬浮扩散，但是施工结束后会很快恢复到正常水平，工程周边虽然有珍稀物种，但是工程用海不会对周边海域的生态系统产生明显影响；工程建成后只改变其附近较小海域范围内的水动力环境，对周围水动力环境的影响较小。工程也不会使其近岸海域海底产生明显的蚀淤变化。

综上分析，项目用海方式与该区自然条件、海洋资源以及用海活动等方面相适应，本项目用海方式合理。

7.4 占用岸线合理性分析

本工程占用自然岸线 8.3m，观潮石丁坝工程的建设往往是为了防止河流侵蚀、保护河岸稳定、改善河流生态环境、减少水土流失等。这些目标对于维护河流生态系统的健康至关重要。这对于减少洪水灾害、保障人民生命财产安全具有重要意义。同时，稳定的河岸也有利于沿河地区的经济发展。提高沿河地区居民的生活质量。

观潮石丁坝工程完成后，采用生态修复技术来恢复被占用的自然岸线。有助于恢复自然岸线的生态功能，减轻对生态系统的负面影响。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积与实际需求分析

本次新增用海为非透水构筑物用海。根据《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，非透水构筑物用海的岸边以海岸线为界，水中以非透水构筑物及其防护设施的水下外缘线为界。本次以非透水构筑物投影面外扩 10m 作为安全防护距离，拟新增用海面积 0.1547hm²。以满足其用海需求。

钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程已批用海总面积 8.1789hm²，本工程新增用海拟申请非透水构筑物用海面积增加 0.1547hm²，钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程整体用海总面积增至 8.3336hm²。

项目用海与周边其他用海项目不存在权属重叠。因此，用海面积合理。

7.5.2 用海面积、类型及方式

2024年02月04日,钦州市海洋研究开发中心技术人员到现场勘查海域,对钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程(护沙坝)和三娘湾观潮石(台)维修改造及景观提升工程进行实地考察,制定测量工作方案并开展外业测量。02月04日进行测量数据分析,编作初步成果图。02月05日组织专业人员对初步成果图进行评议、审核。03月04日经修改后形成最终成果,完成该项目用海海域使用测量面积计算,绘制海域使用勘测定界图。

本宗海域使用勘测定界所用的仪器是南方极点RTK,采用CGCS2000坐标系。根据项目技术员及用海当事人现场指界,用定位法施测。测量数据经计算机处理及辅助成图。经各种内外业资料均进行自检,测量成果符合《海籍调查规范》的要求。

本项目用海位置位于钦州市三娘湾海域,项目位置属于海域管理范围内。项目海域(护沙坝1)由界址点1-2-3-...-13-14-1闭合圈成,宗海面积为0.0870公顷,用海方式为非透水构筑物。项目海域(护沙坝2)由界址点1-2-3-...-14-15-1闭合圈成,宗海面积为0.0479公顷,用海方式为非透水构筑物。申请项目海域(护沙坝3)为新增用海区域,由界址点1-2-3-4-5-6-7-1闭合圈成,宗海面积为0.0198公顷,用海方式为非透水构筑物。总用海面积为0.1547公顷。详见图7.5.1-1、7.5.1-2、7.5.1-3。

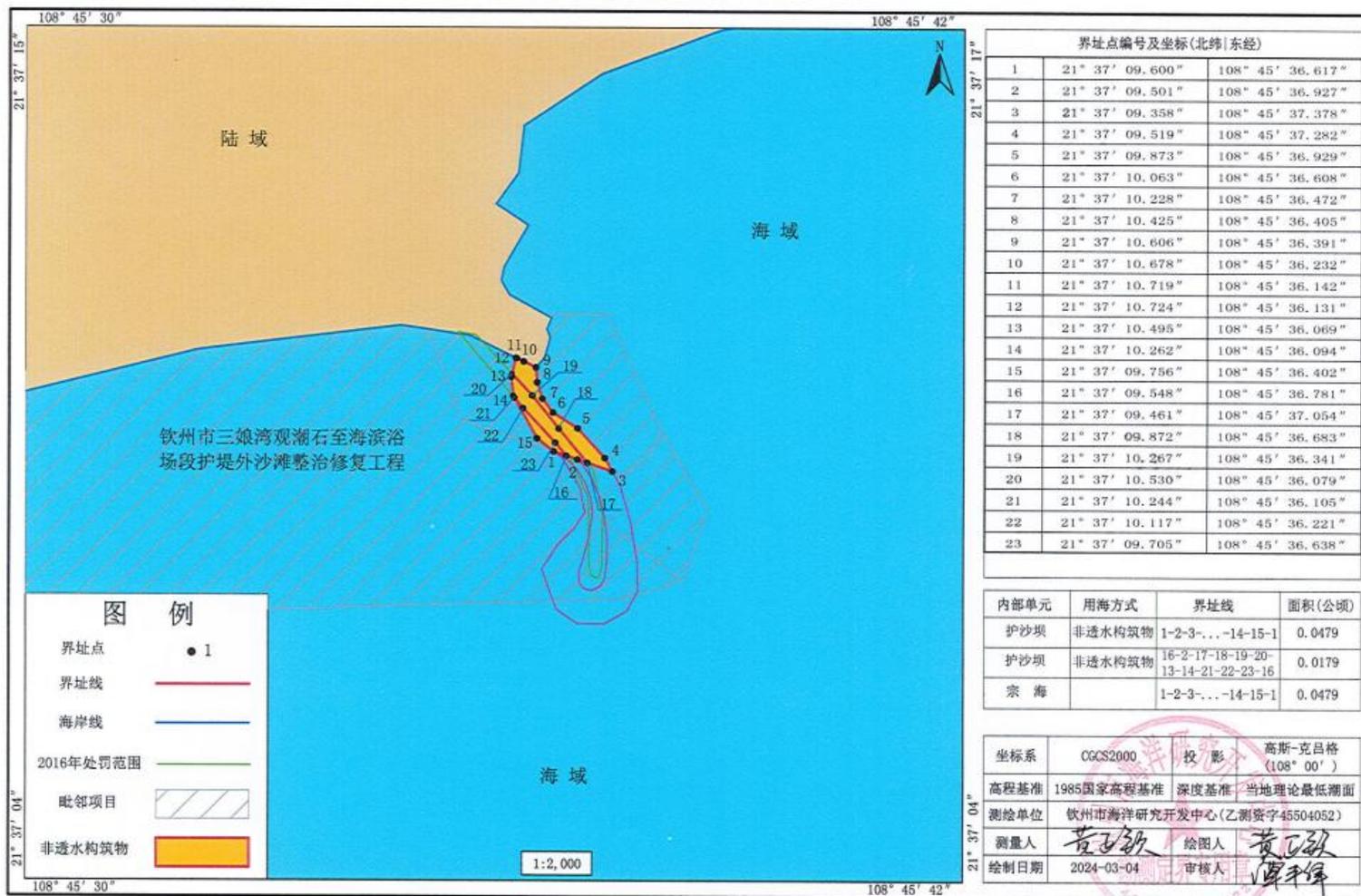


图 7.5.1-1 项目海域(护沙坝 1)宗海图

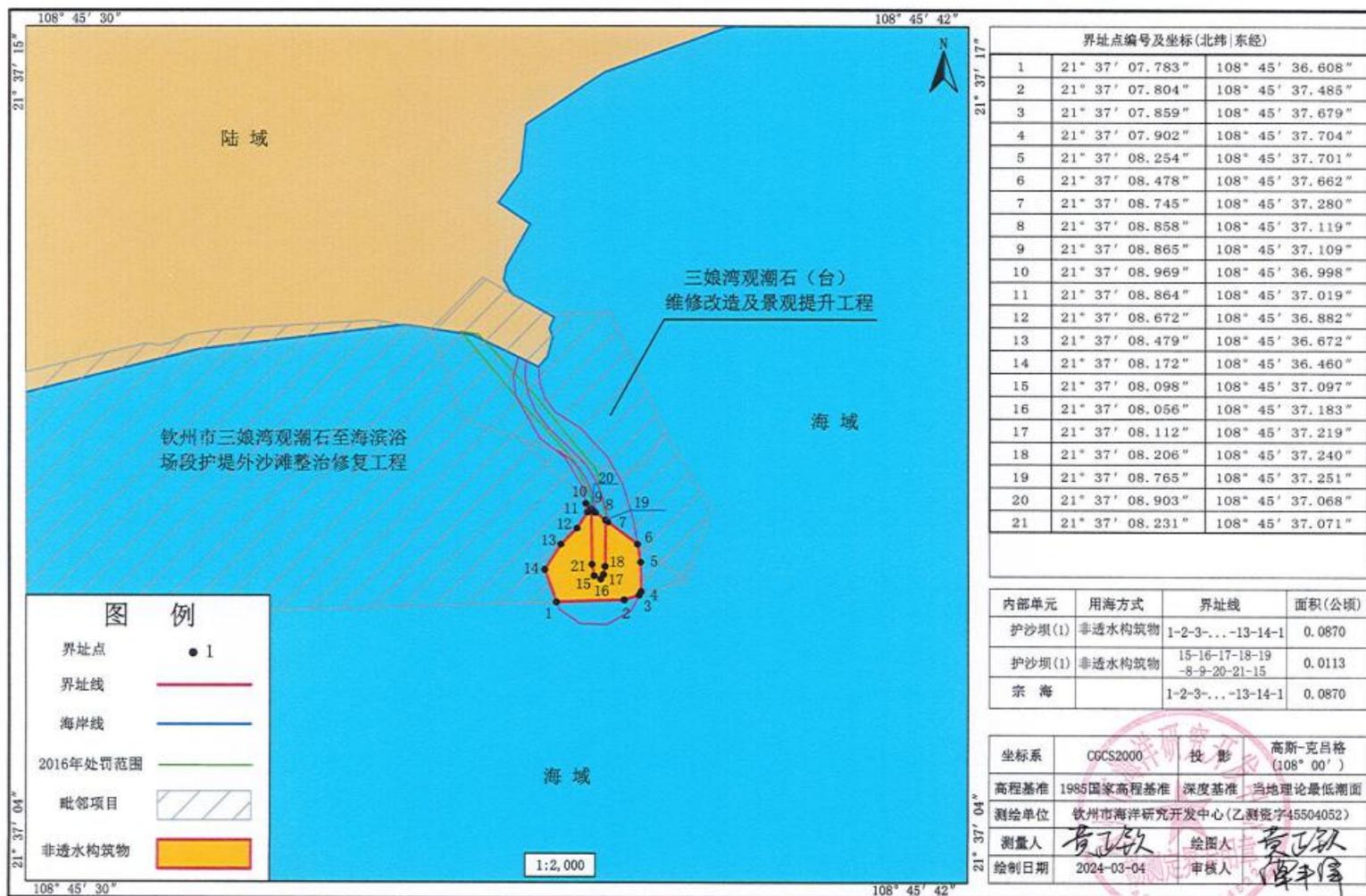


图 7.5.1-2 项目海域(护沙坝 2)宗海图

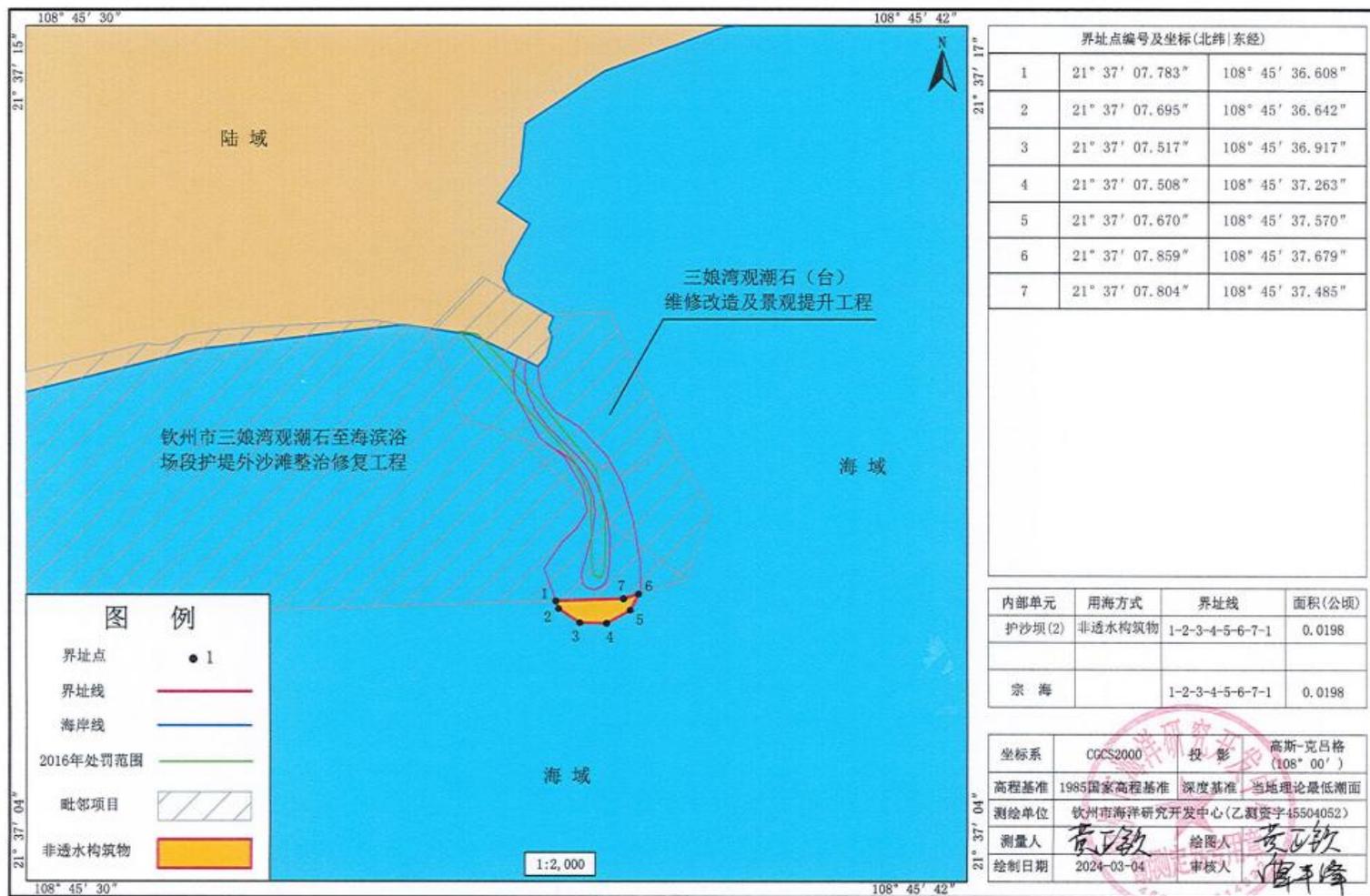


图 7.5.1-3 项目海域(护沙坝 3)宗海图

7.6 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条规定，海域使用权最高期限，按照下列用途确定：

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

本项目进行沙滩，目的是改变沙滩原有冲淤条件，达到冲淤平衡，因此设计使用寿命为无限期，本工程建设已于 2017 年建设完成，现建设单位申请用海期限为 2024 年至 2042 年止共 18 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的第二十五条“（三）旅游、娱乐用海二十五年”。由上可见，本工程用海期限确定是合理的。

8 生态用海对策措施

8.1 主要生态问题

依据现场勘察，对本项目施工过程中可能造成的生态问题为施工期建设非透水构筑物造成的海洋生物资源损害和占用自然岸线的损失。

本项目建设非透水构筑物改变了海洋海底生物栖息环境，造成生物多样性降低，施工海域范围内的底栖生物以及浮游动植物等运动能力弱的生物也随之消失。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）等相关技术规程，估算出本项目建设造成海洋生物资源损失价值量为 23.1398 万元。

本工程造成的生态问题为非透水构筑物施工造成海洋生物资源的损害。本工程建设非透水构筑物面积为 0.1547hm²，共造成底栖生物损失量为 1.1607t，游泳动物损害量为 0.4266t，鱼卵损害量 0.0255 万粒，仔鱼损害量为 0.0434 万尾。本工程建设非透水构筑物的生态修复资金为 23.1398 万元。

8.2 生态用海对策

（1）严格遵守海洋环境保护的有关规定，施工船只应配备生活垃圾及生活污水收集装置，不在海域排放生活垃圾及污水。定期检查、维修、保养作业船只，防止出现燃油跑、冒、滴、漏现象，对海洋生态环境造成破坏。

（2）自觉接受海洋、渔业、海事、生态环境等相关部门的监督检查，对生产运营中遇到的问题及时与政府部门或相关单位进行沟通协调。

（3）本工程实施将对施工区及附近海域的海洋生态、生态敏感区和渔业资源造成一定影响和损失，建设单位应按相关法律、法规要求，投入相应经费进行受损海洋生物资源的恢复，补偿方式可以采用增殖放流等方式，具体以主管部门意见为准，由主管部门实施或监督实施海洋生物资源保护措施。

（4）在施工过程中应加强施工队伍的组织管理和培训，严格按照操作规程，科学安排作业程序，尽量避免和减少工程造成海洋生物资源损失。

（5）建设单位拟通过生态保护与补偿方案的实施来降低项目建设对自然保护区生态系统功能的影响，达到生态环境可接受水平。工程施工应尽量避免鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵的春夏季节。

8.3 生态跟踪监测

本项目为已建项目，护沙坝、护沙坝 1 和护沙坝 2 为已建成工程，生态跟踪监测在工程完成时已经过编制和执行，包括制定生态修复监测评估计划、监测评估内容、监测评估项目、监测频次等，因此，本项目不开展生态跟踪监测计划。

8.4 生态保护修复措施

根据《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”）中的计算方法，对生物资源损失量进行估算。

（1）占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

施工过程中对海洋生物资源的损害评估，分一次性损害和永久性损害。本项目施工区域为海滩岸边，施工时会导致悬浮泥沙扩散，对渔业资源的影响主要为非透水构筑物施工使得原有海域属性变为陆地，使海洋生物资源栖息地丧失，属于永久性损害。

工程建设占用渔业水域导致的生物资源损害量评估计算公式为：

$$W_i = D_i \times S_i \quad (4.2-1)$$

式中： W_i 为第 i 种生物资源受损量，单位为尾、个、kg； D_i 为评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/km²、kg/km²； S_i 为第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km²、km³。

（2）生物资源损害赔偿和补偿

① 鱼卵、仔稚鱼经济价值，计算公式：

$$M = W \times P \times E \quad (4.2-2)$$

式中：

M ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位：元；

W ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

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

E ——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位：元/尾。

② 潮间带生物、底栖生物的经济价值，计算公式：

$$M = W \times E \quad (4.2-3)$$

式中：

M -- 经济损失额，单位：元；

W -- 生物资源损失量，单位：kg；

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

根据广西壮族自治区海洋局在 2023 年 6 月发布的《2022 年广西海洋经济统计公报》，广西海水产品产量和产值的比值为 1.1 万元/t。根据广西壮族自治区海洋和渔业厅等相关部门统计，鱼苗价格 1.5 元/尾计算。

表 8.3.1 本工程海洋生物资源经济损失估算表

类型	损害量		单价	补偿金额(万元)	补偿年限(年)	小计(万元)
永久性损害	底栖生物	0.9299t	1.1万元/t	1.0229	20	20.4578
一次性损失	底栖生物	0.2308t	1.1万元/t	0.2539	3	0.7616
	鱼卵和仔鱼(折算成鱼苗)	0.0689万尾	1.5万元/t	0.1034		0.0024
	游泳动物	0.4266t	1.5万元/t	0.6399		1.9198
合计						23.1398

根据上述公式及参考单价，新增用海的生物损失价值总金额约 23.1398 元。

(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。

本项目为护沙坝工程，不损害海洋生态系统服务功能，因此生态系统服务功能价值损害为零。

(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 23.1398 元。

项目不单独进行生态保护修复工作，本项目造成的生物资源补偿金额可具体由海洋主管部门统筹考虑。

项目非透水构筑物造成的生态问题为海洋生物资源的损害，为此本报告建议生态保护修复措施为利用增殖放流方式进行海洋生物资源补偿，同时开展生态修复跟踪监测与效果评估。

表 8.2-1 生态修复措施

序号	修复类型	修复措施
1	海洋生物资源恢复	采取人工增殖放流方式，恢复海洋生物资源。
2	岸线修复	采用生态化海堤的方式开展异地修复

8.4.1 增殖放流

8.4.1.1 实施区域

对本项目用海造成的底栖生物以及渔业资源的损失进行调查评估，项目造成的渔业资源损害补偿价值共为 23.1398 万元，因此本项目的生态补偿措施建议采用人工增殖放流的方式进行补偿，在周边近海海域内部设置增殖放流点，定期对海洋生物进行监测等，修复海洋生态系统，提高海洋生物资源总量和生物多样性，以减小对海域造成的生物资源损害。

根据《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》，钦州市的海水养殖区根据养殖模式和品种分布特点，划分为浅海与滩涂养殖区、海水池塘养殖区、休闲渔业区和苗种生产区等。根据钦州市农业农村局指导，规划增殖放流的区域为钦州湾的三娘湾附近海域，具体位置见图 8.3-1。

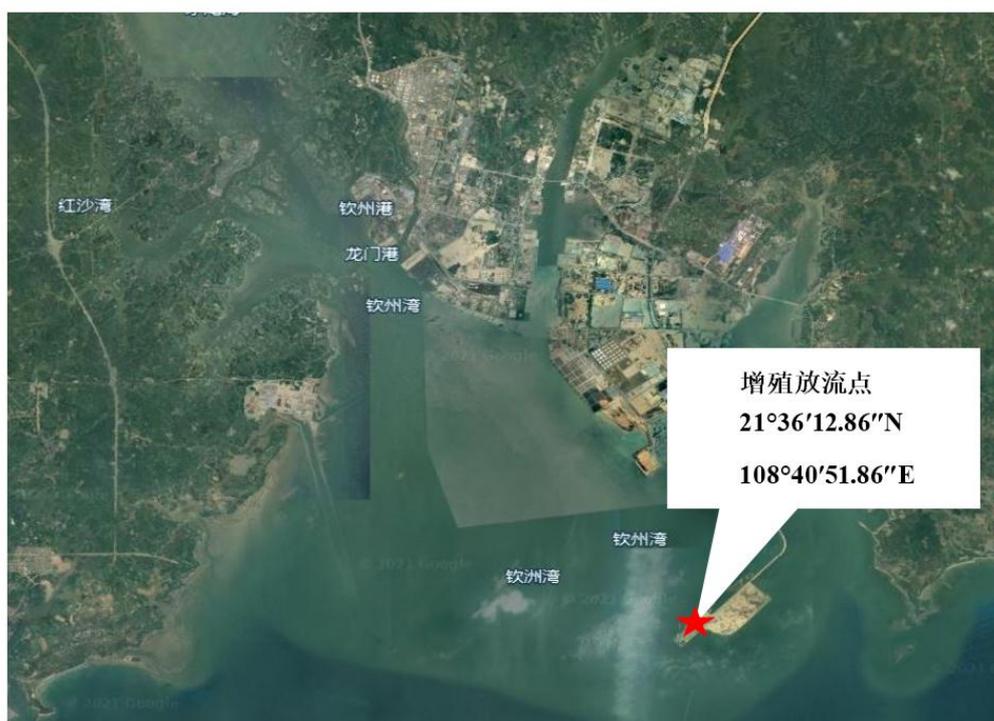


图 8.3-1 增殖放流点位置图

8.4.1.2 增殖品种

对于增殖放流的品种可以选择广西沿海已开发养殖的海洋经济动物和珍稀濒危水生动物，如红鳍笛鲷、真鲷、斑节对虾、长毛对虾、中国鲎等。适宜品种如下图所示。



图 8.2-2 增殖放流可供选择的鱼苗和虾苗（上排从左往右依次为红鳍笛鲷、真鲷、斑节对虾和长毛对虾；下排从左往右依次为中国鲎、）

红鳍笛鲷：脊索动物门，鲈形目，笛鲷科；地名为红鱼、红鸡和赤鸡仔；全球海域广泛分布：北达日本南部、南到澳洲昆士兰、东到美拉尼西亚，西到南非纳塔耳。栖地广泛，举凡礁沙混合区、石砾区、岩石区、泥沙区或外海独立礁均可见其踪迹。夜间觅食，以鱼类、甲壳类或其它底栖无脊椎动物为食。红鳍笛鲷盛产在北部湾的夜莺岛以南及东南一带，全年均可作业，盛渔期为 2~5 月及 10~12 月；肉质坚实、富含蛋白质和脂肪、味鲜美，是广西主要的经济鱼类。

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

斑节对虾：俗称鬼虾、草虾、花虾、竹节虾、金刚斑节对虾、斑节虾、牛形对虾，联合国粮农组织通称大虎虾，该虾的亲本是来源于非洲的野生斑节对虾。分类学上隶属于节肢动物门、软甲纲、十足目、枝鳃亚，是对虾属中最大型种。广盐性，能耐高温和低氧，对低温的适应力较弱。抗病能力较强。个体大，壳较厚，可食比例低于中国对虾，肉质鲜美，营养丰富。体壳较坚实，经得起用手捉

拿。离水后干露于空气的耐力很强，可以销售活虾，因此其是中国沿海重要的养殖品种。

长毛对虾：体棕淡黄色，额角上缘 7~8 齿，下缘 4~6 齿。额角后脊伸至头胸甲后缘附近，无中长毛对虾食性很广，其饵料种类和食物组成随着个体发育而有所变化。处于幼体发育阶段，食物主要以单细胞藻类为主，如小型硅藻类，甲藻类以及其他动物幼体和有机碎屑等。随着个体的增长，食物组成也逐步扩大，主要食物以动物性底栖生物。主要分布在印度洋、西太平洋的巴基斯坦到印度尼西亚沿海一带。海捕渔汛为每年 10 月至翌年 1 月份。目前是福建、广东、广西、海南等沿海地区的主要养殖对象。

中国鲎：拉丁学名：*Tachypleus tridentatus*，别名：三刺鲎，是鲎科亚洲鲎属节肢动物，分布于中国、印度尼西亚、日本、马来西亚、菲律宾和越南。其体长可达 60 厘米，体重 3~5 千克；头胸甲略呈马蹄形，腹部呈六角形，两侧具棘刺，尾部是一根长的尾剑；第一对附肢呈螯状，有四对足，附肢基部有许多刺状突起。它生活在浅海沙质海底，肉食性动物，取食环节动物和软体动物等，有时也取食海底藻类。

8.4.1.3 放流方式

按照《水生生物增殖放流技术规程》（SCT 9401-2010）操作。人工将水生生物尽可能贴近水面（距水面不超过 1m）顺风缓慢放入增殖放流水域。在船上投放时，船速小于 0.5m/s。

增殖放流工程需要科学的组织实施，增殖放流工程的实施应由政府相关部门主导，并会依法依规备案，在相关管理部门的统筹规划和监督指导下，业主出资配合其负责具体实施，达到真正恢复三娘湾海域的海洋生物资源的效果。

8.4.1.4 生态修复监测与评估

根据各类生态修复项目的特点，分类实施有针对性的生态修复监测，掌握修复效果，为后续修复工作的进行和修复成果评估提供数据基础和科学依据。由于生态系统是一个复杂的系统，修复是一个长期的动态过程，因此需要定期的监测、回访，数据分析，及时反馈与修正。

8.4.2 建设生态海堤

本项目占用自然岸线的长度为 8.3m, 建议在三娘湾海域采取异地修复的方式, 对建设非透水构筑物造成的受损自然岸线开展异地补偿, 修复海岸生态环境, 恢复海岸生态功能, 提升海岸线开发利用价值。岸线生态化的长度为 m。拟修复岸段的岸线类型均为自然岸线, 经过岸线生态化建设之后, 所有岸段的岸线类型变为生态修复岸线。建设岸线生态化建设和后期维护的价格按照 2000 万/km 计算, 总费用预计约 16.6 万元。

8.5 经费预算

表 8.2-2 本项目生态补偿工作资金预算表

项目	预算内容	费用 (万元)
增殖放流	放流鱼苗、虾苗等	23.1398
建设海堤	岸线生态化建设	16.6
总计		39.7398

9 结论

9.1 结论

9.1.1 项目用海基本情况

本项目为钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程新增用海项目工程位置位于三娘湾附近海滩，三娘湾旅游休闲娱乐区主要包含人工丁坝非透水构筑物的建设，建成后主要用于沙滩养护，观光旅游，合计用海面积为 0.1547hm^2 。本项目新增用海工程计划施工期为2016年10月至2017年2月。原项目估算总投资1200万元。用海类型为旅游娱乐用海（一级）中的浴场用海（二级）用海方式为构筑物用海（一级）中的非透水构筑物用海（二级）。申请用海期限为18年。

9.1.2 项目用海必要性结论

为了提高人工海滩的稳定性，达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，改善海岸生态环境、美化海岸、提升区域旅游品位、增加三娘湾风景区旅游价值的目的。本项目拟在三娘湾附近的三娘湾旅游休闲娱乐区，进行沙滩整治修复，通过搭建人工丁坝非透水构筑物，达到人工海滩与邻近海域地形地貌的有机融合，达到改善海岸生态环境的目的。本项目非透水构筑物 0.1547hm^2 ，钦州市三娘湾观潮石至海水浴场岸段沙滩修复工程新增用海工程建成后能有效减少海洋暴风潮对该区海岸造成的灾害，保障当地人民正常生活、生命财产的安全，为三娘湾旅游开发区三娘湾旅游区增添一道靓丽的风景线，为创造良好的投资环境起着重要的作用，必将产生巨大的社会效益和经济效益。本项目的实施必然要利用三娘湾海域的海洋空间资源，工程用海的必要性是由工程的特点和工程建设的特殊要求决定的。且本项目为已建项目，但存在超出用海面积和改变用海方式的情况，需依法申请用海。故本项目用海是十分必要的。

9.1.3 项目用海资源生态影响结论

本项目引用国家海洋局北海海洋环境监测中心站于2024年1月15日-19日

在项目附近开展的海洋生态环境调查数据。本次调查共布设 20 个海水水质监测站位、11 个海洋沉积物站位、12 个生物生态站位、3 条潮间带生物断面，游泳动物（12 个站位）另外开展调查。

项目所在及其周边海域不同功能区海水水质状况良好，调查海域中仅一个站位存在超标情况。海水中重金属含量超标可能与陆源污染输入有关。调查海域海洋沉积物状况良好。调查海域海洋生物体质量总体状况较好。

调查海区浮游植物多样性指数平均值为 0.00135，均匀度平均值为 0.00046，丰富度平均值为 0.129。本次调查海域各调查站位的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度均处于较低水平。

调查海域浮游动物多样性指数平均值为 2.123，均匀度平均值为 0.845，丰富度平均值为 1.234。调查海域浮游动物的生物多样性指数和丰富度均处于中等水平，均匀度指数处于较高水平。

调查区域底栖生物的种类多样性指数平均值为 1.852；均匀度平均值为 0.889；丰富度平均值为 0.592。总体来说，调查站位底栖生物多样性指数 H' 和丰富度均处于较低水平。均匀度处于较高水平。

调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数平均值为 1.922；均匀度平均值为 0.862；丰富度指数平均值为 0.714。整体来说，调查海域潮间带生物多样性指数和丰富度指数均处于偏低水平，均匀度处于较高水平。

鱼卵仔稚鱼定性调查共捕获 3 种鱼卵和 3 种仔、稚鱼。有 2 个站位 WS14 和 WS16 站位捕获到鱼卵，数量分别为 1 粒/网和 95 粒/网。有 8 个站位捕获到仔、稚鱼，数量范围为（1~32）尾/网，平均数量为 14 尾/网。

游泳动物共捕获 37 种，其中鱼类 22 种，虾类 8 种，蟹类 6 种、头足类 1 种。各站位渔获种数在 18~39 种之间，渔获物优势种为项斑项蝠、髯缟虾虎鱼、法氏口虾蛄，主要种类为日本蟳。各站位平均渔获率为 0.7367kg/h，平均尾数渔获率为 85ind/h。各站位平均资源密度为 99.445kg/km²，平均资源尾数密度为 11513ind/km²。

9.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目所在海域因海洋开发利用活动较少，周边主要为旅游和保护区域，其对海域开发活动的影响分析需综合考虑多个方面。根据悬沙数模分析，工程不会对周边敏感目标三娘湾旅游休闲娱乐区产生不良影响。

通过对本工程周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，以及项目所在海域的开发现状，拟建的钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩新增用海整治修复工程位于三娘湾白海豚及重要滩涂生态区（GX047BII）内，所有海域用海为休闲区自用海域内，界定钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目为利益相关者，海事部门、水利部门为协调对象。

本工程在建设期间与钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程项目进行协调分析，在项目启动之前，与广西金宸工程咨询有限公司进行深入沟通，了解其运营状况、环境保护措施以及可能受到本项目影响的方面。项目建设单位应与海事主管部门沟通协调，同时与其建立有效联系机制，采取措施尽量减少对船舶正常通航和作业的影响。在施工前，用海单位应该与水利部门完成相关的协调工作。如遇防洪安全存在隐患，应及时报告当地水利部门并采取相应的对策措施。

本项目用海位于规划的三娘湾白海豚及重要滩涂生态区，周边没有任何军港建设基地，不构成对国家权益、国防安全的影响。

9.1.5 项目用海与国土空间规划及相关规划符合性分析结论

本项目位于《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》市域海洋功能分区中的三娘湾旅游休闲娱乐区。本项目红线经与钦州市中心城区国土空间控制线规划图套叠，项目用海范围位于生态保护红线内，但位于自然保护地核心保护区外，本项目主要为非透水构筑物搭建，建成后用于沙滩养复，不属于开发性、生产性建设活动，符合《广西生态保护红线监管办法（试行）》中生态保护红线内允许有限人为活动情形。

此外，项目建设符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》、《广西红树林资源保护规划（2020-2030年）》、《广西壮族自治区海岸带综合保护与利用规划（2021-2035年）》（征求意见稿）、《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》、《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）、《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求（试行）》（钦环发〔2022〕3号）的相关要求。

9.1.6 项目用海合理性分析结论

(1) 本项目用海区域，地理位置重要，水动力条件稳定，泥沙来源少，海床稳定。从水动力预测结果看，本项目的建设对周边水动力的改变影响不大，该海域的悬沙来源少，淤积的影响很小。因此，本项目的选址在自然条件方面是适宜的。

(2) 根据项目用海的需求与建设内容分析，项目用海方式为非透水构筑物用海。新增用海后建成的观潮石丁坝即整体的观景台等非透水构筑物使得景区功能完整，保护沙滩防止被波浪侵蚀，用海是为了满足景区正常运营的需要而设立的特定用海区，用海仅保留景区作业区运输和装卸工艺的布置，其余功能设置在陆地后方，体现“集约、节约用海”的原则。根据前述分析，项目用海方式是合理的。

(3) 钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程已批用海总面积 8.1789hm^2 ，本工程新增用海拟申请非透水构筑物用海面积增加 0.1547hm^2 ，钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程整体用海总面积增至 8.3336hm^2 。用海范围、面积的确定符合《海籍调查规范》的规定，用海规模合理。

(4) 本项目新增用海后建成的护沙坝即整体的观景台等非透水构筑物使得景区功能完整，用海是为了满足景区正常运营的需要而设立的特定用海区，因此设计使用寿命为无限期，本工程建设工程期为 2016 年 10 月至 2017 年 12 月，建设单位申请用海期限为 2024 年 5 月 27 日至 2042 年 5 月 26 日止共 18 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的第二十五条“(三)旅游、娱乐用海二十五年;”由上可见，本工程用海期限确定是合理的。

9.1.7 项目生态用海对策措施

(1) 严格遵守海洋环境保护的有关规定，施工船只应配备生活垃圾及生活污水收集装置，不在海域排放生活垃圾及污水。定期检查、维修、保养作业船只，防止出现燃油跑、冒、滴、漏现象，对海洋生态环境造成破坏。

(2) 自觉接受海洋、渔业、海事、生态环境等相关部门的监督检查，对生产运营中遇到的问题及时与政府部门或相关单位进行沟通协调。

(3) 本工程实施将对施工区及附近海域的海洋生态、生态敏感区和渔业资源造成一定影响和损失，建设单位应按相关法律、法规要求，投入相应经费进行

受损海洋生物资源的恢复，补偿方式可以采用增殖放流等方式，具体以主管部门意见为准，由主管部门实施或监督实施海洋生物资源保护措施。

(4) 在施工过程中应加强施工队伍的组织管理和培训，严格按照操作规程，科学安排作业程序，尽量避免和减少工程造成海洋生物资源损失。

(5) 建设单位拟通过生态保护与补偿方案的实施来降低项目建设对自然保护区生态系统功能的影响，达到生态环境可接受水平。工程施工应尽量避免鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵的春夏季节。

9.1.8 项目用海可行性结论

综上所述，在妥善处理和协调与周边海域利益相关者的关系，并落实报告书提出的生态用海对策措施前提下，本项目用海是可行的。

9.2 建议

(1) 建设单位在严格按照本项目申请用海施工后，加强管理，有效收集并处理因旅游观光而带来的旅游垃圾；

(2) 本项目为已建工程，项目建成后应严格执行环境保护措施，减少旅游观光等人类活动工程对周边海洋环境的影响；

(3) 建议建设单位严格落实该旅游区的旅游管控制度，如限制人流量等。

资料来源说明

1 引用资料

1、《钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外的沙滩整治修复工程可行性研究报告》，2016年3月；

2、《钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外海滩整治修复工程海域使用论证报告书(报批稿)》；

2 现场勘查记录

现场勘察记录

项目名称	钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程新增用海项目		
勘 查 概 况			
勘查人员	蒙小妮、陈宇露、苏聪	勘查单位	南宁师范大学
勘查时间	2024 年 6 月	勘查地点	钦州市三娘湾岸段
勘查内容	 		

附件

1 广西壮族自治区海洋局桂海函〔2017〕38号文批复

广西壮族自治区海洋局

桂海函〔2017〕38号

自治区海洋局关于钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段 护堤外沙滩整治修复工程使用海域的批复

钦州市开发投资集团有限公司：

你公司申请的钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程用海经自治区人民政府批准，现批复如下：

一、同意你公司使用钦州市三娘湾海域 8.1789 公顷，用于钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程建设，工程主要内容为在原海滩的基础上向海铺沙，增宽海滩 30-40 米，平均增宽约 35 米，修复海岸长约 927 米，形成干滩面积约 3 万平方米，以及沙滩周边防护礁石、排水功能改造等附属工程建设。项目用海总面积 8.1789 公顷，用海类型为特殊用海，用海方式为非透水构筑物和浴场（其中非透水构筑物 0.2651 公顷，浴场 7.9138 公顷），项目用海性质为公益性用海，申请用海期限 25 年。

二、项目施工过程中，必须严格按照《海域使用论证报告》和《海洋环境影响报告》的要求进行用海，不得超越批准范围用海，并进行海域使用动态监测。

三、用海过程中必须采取切实有效措施，保护海洋生态环境。同时，避免影响其他正常的用海活动。

四、用海期间应接受海洋行政主管部门的监督管理。定期向钦州市海洋局报告使用海域情况。如用海方案发生变化，应停止施工，将变化内容报我局审核，依法批准后方可继续使用海域。

五、请在本批复文件印发之日起三个月内，按照海域使用金缴纳通知（附件 2）要求完成海域使用金缴纳，并按照海域使用权登记要求，到钦州市不动产登记局办理海域使用权登记手续，领取不动产登记证书。在规定时间内办理登记的，用海起始日期为登记日期。符合海域使用金减免条件的，应当在收到本批复之日起 30 日内，按规定提出减免海域使用金的书面申请。逾期未缴纳海域使用金并申请办理登记手续的，本批复文件自动失效。

六、不动产登记证书是海域使用权的法律凭证，依法取得海域使用权后方可使用海域。

- 附件：1.钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程用海范围坐标
2.钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程海域使用金缴纳通知书

广西壮族自治区海洋局
2017年1月20日



2钦州市海洋局责令停止违法行为通知书钦海执责〔2024〕20001号

钦州市海洋局 责令停止违法行为通知书

钦海执责〔2024〕20001号

钦州市开发投资集团有限公司：

经查，你单位于2016年11月至今，在钦州市钦南区三娘湾观潮石附近海域实施钦州市三娘湾观潮石至海滨浴场段护堤外沙滩整治修复工程建设涉嫌未经批准擅自改变海域用途，并超出确权范围。该行为涉嫌违反了《中华人民共和国海域使用管理法》第三条第二款和第二十八条的规定，依据《中华人民共和国海域使用管理法》第三十九条第四项的规定，本机关现责令你立即停止上述违法用海行为。

特此通知。



(第二联 送达)