

2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目

新增用海

海域使用论证报告书

(公示稿)

辰源海洋科技(广东)有限公司

统一社会信用代码: 91440101MA5CX5RN0W

2024 年 9 月

项目基本情况表

项目名称	2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海			
项目地址	广西壮族自治区钦州市钦南区			
项目性质	公益性 (<input checked="" type="checkbox"/>)	经营性 (<input type="checkbox"/>)		
用海面积	1.4475ha	投资金额	万元	
用海期限	40 年	预计就业人数	/ 人	
占用岸线	总长度	290m	邻近土地平均价格	/ 万元/ha
	自然岸线	290m	预计拉动区域经济产值	/ 万元
	人工岸线	/	填海成本	/ 万元/ha
	其他岸线	/		
海域使用类型	其他特殊用海	新增岸线	/ m	
用海方式	面积		具体用途	
透水构筑物	0.3408ha		大灶江红树林防护带	
非透水构筑物	0.1498 ha		乌雷生态护坡	
取、排水口	0.2812 ha		犀丽湾取水口	
海底电缆管道	0.2689ha		犀丽湾取水管	
透水构筑物	0.4068ha		犀丽湾取水口施工平台	



论证单位名称: 辰源海洋科技 (广东) 有限公司

地址: 广东省广州市海珠区叠景路 126、128、130 号自编 1001 室

电话: 18922129731

邮箱: cyhykj020@163.com

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	8
1.4	论证重点	11
2	项目用海基本情况	12
2.1	用海项目建设内容	12
2.2	平面布置和主要结构、尺度	13
2.3	项目主要施工工艺和方法	22
2.4	项目用海需求	29
2.5	项目用海必要性	30
3	项目所在海域概况	32
3.1	海洋资源概况	32
3.2	海洋生态概况	36
4	资源生态影响分析	87
4.1	生态评估	87
4.2	资源影响分析	92
4.3	生态影响分析	93
5	海域开发利用协调分析	94
5.1	海域开发利用现状	94
5.2	项目用海对海域开发活动的影响	105
5.3	利益相关者界定	106
5.4	需协调部门界定	106
5.5	相关利益协调分析	106
5.6	项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	106
6	国土空间规划符合性分析	107
6.1	所在海域国土空间规划分区基本情况	107
6.2	对周边海域国土空间规划分区的影响分析	119
6.3	项目用海与国土空间规划的符合性分析	123
6.4	项目用海与广西壮族自治区“三区三线”划定成果及相关管理规定的符合性分析	128
7	项目用海合理性分析	133
7.1	用海选址合理性分析	133
7.2	用海平面布置合理性分析	135
7.3	用海方式合理性分析	138
7.4	占用岸线合理性分析	139
7.5	用海面积合理性分析	140
7.6	用海期限合理性分析	148
8	生态用海对策措施	149
8.1	生态用海对策	149
8.2	生态保护修复措施	149
9	结论	151
9.1	用海基本情况	151

9.2	用海必要性结论	152
9.3	项目用海资源环境影响分析结论	152
9.4	海域开发利用协调分析结论	152
9.5	国土空间规划符合性分析结论	152
9.6	项目用海合理性分析结论	153
9.7	项目用海可行性结论	153

1 概述

1.1 论证工作来由

2021 年 8 月，财政部办公厅、自然资源部办公厅联合发布的《关于组织申报 2022 年中央财政支持海洋生态保护修复项目的通知》，提出遵循自然规律和生态系统特征，全方位、全海域、全过程开展海洋生态保护修复工程，改善海洋生态环境质量，提高海洋生态系统碳汇能力，按照整体保护、系统修复、综合治理、突出重点的原则。

钦州市政府积极响应组织申报工作，始终坚持“绿水青山就是金山银山”、“生态本身就是经济，保护生态就是发展生产力”的新发展理念，紧跟国家要求，结合本地实际，筛选防灾减灾关键区域和优势项目进行申报，项目方案经过多轮的论证、修改和完善，2021 年 9 月 6 日通过广西壮族自治区海洋局组织的自治区级审查会，2021 年 10 月 12 日通过了由自然资源部、财政部组织的国家级竞争性评审会，项目申报成功，获得中央奖补资金 30000 万元。钦州市立即组织开展相关工作，市人民政府授权钦州市海洋局作为项目实施机构，负责项目前期论证工作，全力以赴推进项目。

2022 年 6 月，钦州市组织开展了本项目海域使用论证工作，申请用海单位为钦州市海洋局，并于 2022 年 12 月 5 日，取得《钦州市行政审批局关于 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目海域的批复》（钦审批海洋〔2022〕1 号）。

为公开选取社会资本方参与项目建设、落实项目地方配套建设资金，钦州市海洋局根据《钦州市开展政府和社会资本合作工作领导小组办公室关于印发钦州市 PPP 项目操作流程的通知》（钦政社合作办〔2022〕1 号）有关规定，依次开展了项目立项、可研论证、两评一案论证、项目入库、社会资本招标等工作。2022 年 11 月 15 日，经公开招标，正式确定长江航道局为本项目中标社会资本。

2022 年 11 月 28 日，长江航道局与钦州市滨海新城投资集团有限公司共同出资成立项目公司广西长航绿色建设投资有限公司，负责项目具体建设、运营等工作。

在项目推进过程中，项目征拆存在较高社会稳定风险、部分项目实施区域海陆权属交叉重叠引起争议等困难因素，影响项目推进。按照《财政部关于印发<

海洋生态保护修复资金管理办法>的通知》(财资环〔2020〕76号)、《自然资源部办公厅关于进一步加快推进海洋生态保护修复项目有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕197号)要求,钦州市对项目实施内容进行了优化调整,并于2024年1月取得《2022年度广西钦州市海洋生态保护修复项目(重新报批)使用海域的批复》(钦审批海洋〔2024〕1号)。

调整后的用海方案,在实际建设中遇到以下三个问题:

一、根据《钦州市海洋局关于大灶江大桥东侧保持避风港进出通道畅通的函》(2023年9月18日),2022年度广西钦州市海洋生态保护修复项目在犀牛脚镇大灶江大桥东侧实施红树林宜林地生境改造,阻断了避风港的进出通道,为促使海洋生态修复与渔船进出航道协调发展,在红树林种植区域外沿设置防护带,确保红树林种植不影响渔民日常生活。2024年2月28日,钦州市海洋局根据《提供说明及资料的通知》(自然资源部南海局广西自治区督察组,〔2024〕7号,序号3),在认真研究相关政策后,认为2022年度钦州市海洋生态保护修复项目在犀牛脚镇大灶江大桥东侧避风港进出通道两侧设置的沙袋“临时围堰”(红树林防护带),确需办理用海手续。

二、犀丽湾修复沙滩项目区存在上世纪60年代建设的盐场取水口,在项目补沙过程中,因为滩面变宽,少量海砂随着潮水涌入,造成取水口的淤塞,进而影响沙滩后方近3000亩盐场和2000多亩养殖塘的给排水。2024年6月3日,钦州市海洋局2022年海洋生态保护修复项目工作专班在钦州市海洋局召开犀丽湾取水口设计方案专题会议,提出为了保障群众生产取水安全,计划实施取水口延伸工程,在现有取水位置布设管涵向海延伸72米,以保障取水管畅通。当前,该项工程已列为我市整治群众身边突出问题事项,相关工作的开展是实实在在为民办实事工程。

三、2024年2月28日,钦州市海洋局针对《提供说明及资料的通知》(自然资源部南海局广西自治区督察组,〔2024〕7号)“序号5乌雷生态减灾修复子项目中海堤生态化部分斜坡式海堤未办理用海手续”进行调查核实,经了解项目原实施方案为在海堤上加铺聚氨酯碎石,并要求设计将建设内容退到海岸线内侧。但设计单位为保护原岸线,将直立式护岸改建为斜坡式护岸,堤脚涉嫌超过海岸线范围。目前,经施工单位采点核实,部分斜坡式海堤超出海岸线,确需补充办

理用海手续。

为解决上述问题，2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增三处用海内容，分别为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管。

受钦州市海洋局委托，辰源海洋科技（广东）有限公司承担本项目的海域使用论证专题工作。论证工作将按照相关法律法规，并根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），在结合本项目设计文件、查清项目所在海域及毗邻区域自然环境、资源及产业布局等背景资料的基础上，分析用海的适宜性、合理性及利益相关者协调分析，预测项目用海对海域资源、环境与海洋功能区的影响程度等，根据这些工作成果编制了《2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海海域使用论证报告书》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

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

（2）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，主席令第 9 号，2015 年 1 月施行；

（3）《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2024 年 1 月 1 日施行；

（4）《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大常委会，2021 年 9 月施行；

（5）《中华人民共和国港口法》，全国人大常委会，主席令第 5 号，2018 年 12 月施行；

（6）《中华人民共和国渔业法》，全国人大常委会，主席令第 25 号，2013 年 12 月施行；

（7）《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日施行；

（8）《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，主席令第 102 号，2022 年 6 月 1 日施行；

(9)《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院，国务院令 62 号，2018 年 3 月修订；

(10)《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院，国务院令 167 号，2017 年 10 月修订；

(11)《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2014 年 2 月 1 日施行；

(12)《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2016 年 3 月 1 日施行；

(13)《广西壮族自治区湿地保护条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2015 年 1 月 1 日施行；

(14)《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，2018 年 12 月 1 日施行；

(15)《海岸线保护与利用管理办法》，原国家海洋局，2017 年 3 月；

(16)《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，广西壮族自治区海洋局，2019 年 10 月 9 日施行；

(17)《广西生态保护红线监管办法(试行)》，广西壮族自治区自然资源厅，桂自然资规〔2023〕4 号，2023 年 5 月 18 日；

(18)《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)》，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日；

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

(20)《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》，国务院办公厅，国办发〔2002〕36 号，2002 年 7 月 6 日施行；

(21)《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资源部，2023 年 11 月；

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

(23)《海域使用权管理规定》，原国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，2007

年 1 月 1 日施行；

(24)《水生生物增殖放流管理规定》，农业部，农业部令第 20 号，2009 年 5 月 1 日施行。

1.2.2 标准规范

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

(2)《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，原国家海洋局，2009 年 5 月 1 日实施；

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(12)《中国海图图式》(GB 12319-2022)，国家市场监督管理总局与国家标准化管理委员会，2023 年 8 月 1 日实施；

(13)《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314-2009), 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会, 2009 年 6 月 1 日实施;

(14)《海洋工程地形测量规范》(GB/T 17501-2017), 国家质量技术监督局, 2018 年 5 月 1 日实施;

(15)《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012), 中华人民共和国交通运输部, 2013 年 1 月 1 日实施;

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

(17)《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ 19-2022), 生态环境部, 2022 年 7 月 1 日实施;

(18)《建设项目环境影响技术评估导则》(HJ 616-2011), 原环境保护部, 2011 年 9 月 1 日实施;

(19)《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014), 国家质量监督检验检疫总局与国家标准化管理委员会, 2014 年 10 月 1 日实施;

(20)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 1 部分: 总则》(T/CAOE 20.1-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 5 月 6 日实施;

(21)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 2 部分: 海岸带生态系统遥感识别与现场核查》(T/CAOE 20.2-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 5 月 6 日实施;

(22)《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则第 8 部分: 砂质海岸》(T/CAOE 20.8-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 5 月 6 日实施;

(23)《海岸带生态减灾修复技术导则第 1 部分总则》(T/CAOE 21.1-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 7 月 21 日实施;

(24)《海岸带生态减灾修复技术导则第 7 部分砂质海岸》(T/CAOE 21.7-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 7 月 21 日实施;

(25)《海岸带生态修复工程建设技术导则第 8 部分海堤生态化建设》(T/CAOE 21.8-2020), 中国海洋工程咨询协会, 2020 年 7 月 21 日实施;

(26)《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154-2018), 中华人民共和国交通运输部, 2018 年 8 月 1 日实施;

(27)《海堤工程设计规范》(GB/T 51015-2014), 中华人民共和国住房和城乡建设部与国家质量监督检验检疫总局, 2015 年 5 月 1 日;

(28)《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003), 原国家林业局, 2003 年 12 月 1 日;

(29)《造林技术规程》(GB/T 15776-2016), 国家质量监督检验检疫总局与国家标准化委员会, 2017 年 1 月 1 日实施;

(30)《红树林建设技术规程》(LY/T 1938-2011), 原国家林业局, 2011 年 7 月 1 日;

(31)《红树林生态修复手册》(自然资办函〔2021〕1809 号附件), 自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室, 2021 年 10 月 8 日;

(32)《广西红树林造林修复技术指南(试行)》(桂林保发〔2021〕22 号), 2021 年 12 月 27 日。

1.2.3 规划和区划

(1)《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020 年)》, 广西壮族自治区人民政府, 2012 年 10 月 10 日施行;

(2)《广西壮族自治区海洋环境保护规划(2016-2025)》, 广西壮族自治区海洋和渔业厅、广西壮族自治区环境保护厅, 2017 年 8 月 30 日;

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

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

(5)《广西红树林资源保护规划(2020~2030 年)》, 广西壮族自治区林业局, 桂林发〔2021〕10 号;

(6)《“十四五”海洋生态环境保护规划》, 生态环境部、发展改革委、自然资源部、交通运输部、农业农村部、中国海警局联合印发, 环海洋〔2022〕4 号, 2022 年 1 月 7 日;

(7)《钦州市红树林资源保护规划(2022~2030 年)》, 钦州市林业局, 2022 年 5 月;

(8)《广西壮族自治区国土空间生态修复规划(2021-2035年)》,广西壮族自治区自然资源厅,桂自然资发〔2022〕91号,2022年12月9日;

(9)《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海的函》,自然资办函〔2022〕2207号文;

(10)《钦州市国土空间总体规划(2021-2035年)》(送审稿),钦州市人民政府,2023年8月。

(11)《广西壮族自治区国土空间规划(2021-2035年)》,广西壮族自治区人民政府,桂政发〔2024〕4号,2024年09月04日。

1.2.4项目技术资料

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

(2)《2022年度广西钦州市海洋生态保护修复项目岩土工程详细勘察报告》(北京城际通岩土工程有限公司,2022年10月);

(3)建设单位提供的其他有关资料。

1.3论证等级和范围

1.3.1论证等级

本项目新增用海内容包括三个部分,分别为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管。

根据自然资源部2023年11月印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》,本项目用海类型为特殊用海(一级类)中的海洋保护修复及海岸防护工程用海(二级类)。根据《海域使用分类》,本项目用海类型为特殊用海(一级类)中的海岸防护工程用海(二级类)。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023),本项目所在海域为敏感海域。其中大灶江红树林防护带一级用海方式为构筑物,二级用海方式为透水构筑物用海,用海面积为0.3408公顷;乌雷生态护坡一级用海方式为构筑物,二级用海方式为非透水构筑物用海,其中生态护坡1用海面积为0.0087公顷,生态护坡2用海面积为0.0652公顷,生态护坡3用海面积为0.0759公顷,总计用海

面积为 0.1498 公顷；犀丽湾取水口一级用海方式为其他方式，二级用海方式为取、排水口，用海面积为 0.2812 公顷；犀丽湾取水管一级用海方式为其他方式，二级用海方式为海底电缆管道，用海面积为 0.2689 公顷；犀丽湾取水口施工平台一级用海方式为构筑物，二级用海方式为透水构筑物用海，用海面积为 0.4068 公顷。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，同一项目用海按不同用海方式、用海规模和海域特征判定的等级不一致时，采用就高不就低的原则确定论证等级。因此，本项目论证等级判定为一级。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据表

用海内容	一级用海方式	二级用海方式	本项目用海规模	用海规模	所在海域特征	论证等级
大灶江红树林防护带	构筑物	透水构筑物	长度 568m；用海面积 0.3408ha	构筑物总长度 (400~2000) m 或用海总面积 (10~30ha)	敏感海域	一
犀丽湾取水口施工平台	构筑物	透水构筑物	长度 137m；用海面积为 0.4068 公顷			
乌雷生态护坡	构筑物	非透水构筑物	长度 176m；用海面积 0.1498 ha	构筑物总长度小于 (含) 250m 或用海面积小于 (含) 5ha	所有海域	二
犀丽湾取水口	其他方式	取、排水口	用海面积 0.2812 ha	所有规模	所有海域	三
犀丽湾取水管	其他方式	海底电缆管道	长度 128m	长度小于 10km	所有海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 的要求，论证范围要求覆盖项目用海可能影响到的全部区域，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km。论证范围四至点见表 1.3.2-1，论证范围图如图 1.3.2-1 所示。

表 1.3.2-1 论证范围四至点坐标表

序号	北纬 (N)	东经 (E)
1		
2		
3		
4		

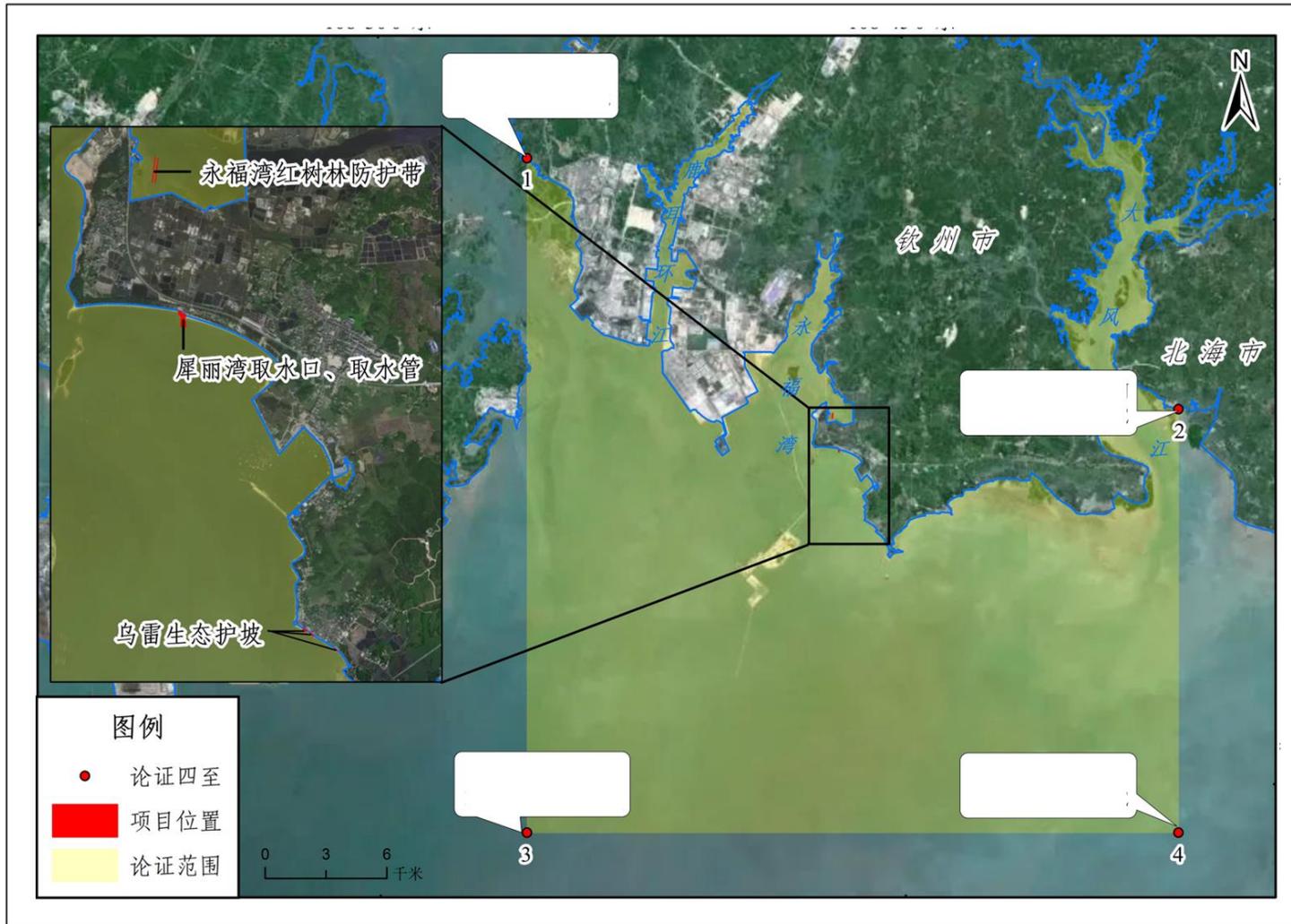


图 1.3.2-1 论证范围示意图

1.4 论证重点

根据自然资源部 2023 年 11 月印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）。根据《海域使用分类》，本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类）。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的要求，以及项目用海具体情况和所在海域特征，确定本项目海域使用论证重点内容如下：

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表（节选）

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	生态用海对策措施
特殊用海	其他特殊用海	海岸防护工程用海，如沿岸防浪堤、护岸、丁坝等		▲	▲	▲			▲	

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

项目名称：2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海

项目性质：新建工程

项目申请单位：钦州市海洋局

建设规模：本项目新增用海内容包括三个部分，分别为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管。

用海概况：项目申请用海总面积 1.4475 公顷，其中大灶江红树林防护带用海面积为 0.3408 公顷；乌雷生态护坡用海总面积为 0.1498 公顷；犀丽湾取水口用海面积为 0.2812 公顷；犀丽湾取水管用海面积为 0.2689 公顷；犀丽湾取水口施工平台用海面积为 0.4068 公顷。

地理位置：本项目位于广西钦州市东南方向，钦南区和自贸区钦州港片区的交界处，主体分布在大灶江、犀丽湾和乌雷村三个区域。项目工程地理位置分布见图 2.1-1。

表 2.1-1 主要建设项目一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	大灶江红树林防护带	ha	0.3408	
2	乌雷生态护坡	ha	0.1498	
3	犀丽湾取水口	ha	0.2812	
4	犀丽湾取水管	ha	0.2689	
5	犀丽湾取水口施工平台	ha	0.4068	

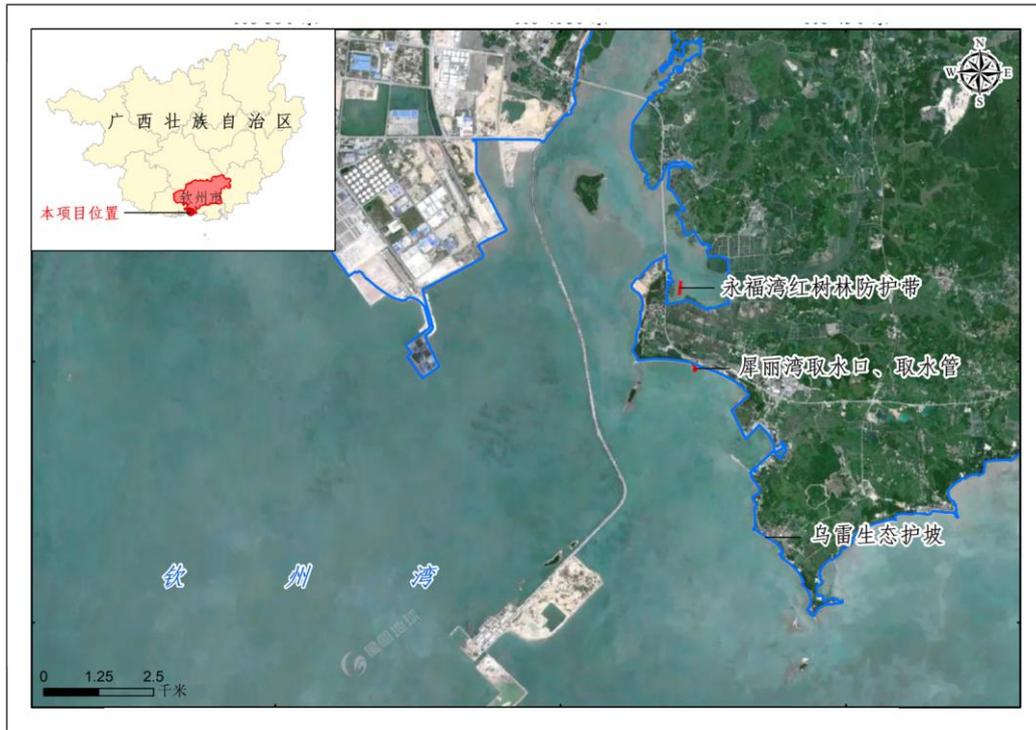


图 2.1-1 地理位置示意图

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 平面布置

本项目属于海洋生态保护修复项目，新增三个子项目，分别为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管。

2.2.1.1 大灶江红树林防护带平面布置

本项目为保证 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目永福湾综合整治修复子项目大灶江大桥东侧红树林种植 F 区大环村民临时避风港进出通道畅通，在靠近通道的红树林修复区域两侧修筑防护带，长度共 568m，面积共 0.3408 公顷，总平面图见图 2.2.1-1。



图 2.2.1-1 大灶江红树林防护带总平面布置图

2.2.1.2 乌雷生态护坡平面布置

本项目沿砂质海岸对现有海堤进行生态化建设，形成有层次、生态化显著的综合海岸防护体系，拟实施海堤生态化改造总长度约 176m，总平面图见图 2.2.1-2。

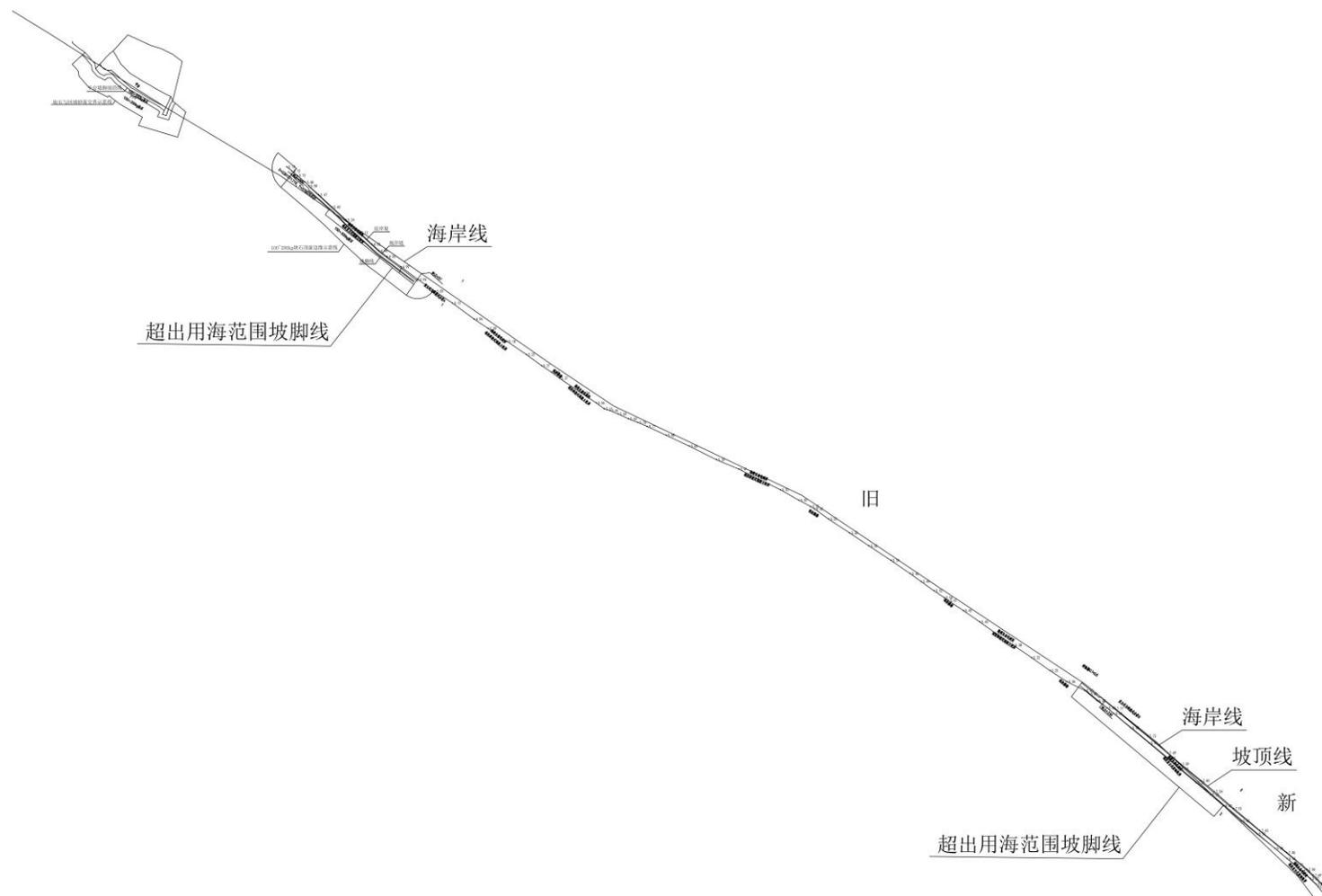


图 2.2.1-2 乌雷生态护坡总平面布置图

2.2.1.3 犀丽湾取水口及取水管平面布置

本项目为有效防止泥沙堵塞取排水管道，保障犀丽湾沙滩后方 3000 多亩盐场和 2000 多亩虾塘给排水安全，并充分发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定，保障沙滩修复工程成效，在犀丽湾建设长约 87.56m 的取水结构，取水结构岸侧接现有观海山庄处取水口，海测延伸至补沙前沿原泥面标高约 1.0m 的位置，总平面图见图 2.2.1-3。

图 2.2.1-3 犀丽湾取水口及取水管总平面布置图

2.2.2 主要建筑物结构、尺寸

2.2.2.1 大灶江红树林防护带

(1) 围堰设计

为了固定种植修复区的边界形状和面积，防止潮水涨落等水体作用带来的种植面土方流失进入避风港进出通道，造成通道淤塞，需进行围堰建设。

(2) 堰高设计

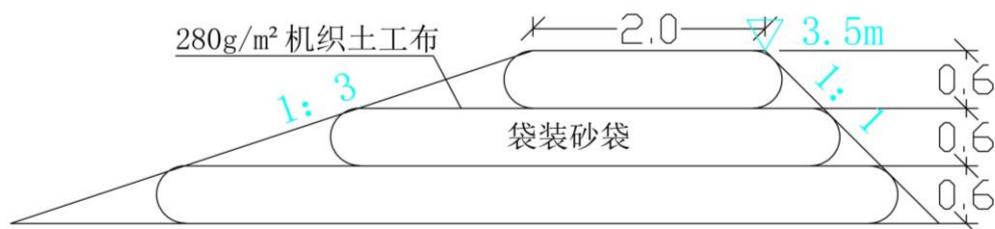
根据 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目永福湾红树林 F 区块的地形、回填淤泥情况、红树林种植品种规格等确定拟围堰砂袋高度为 1.8m。

(3) 堰体设计

本工程堰体采用袋装砂袋结构，围堰填充砂袋老化降解后，红树林根系长成，砂基本固化，经局部小坍塌，可形成稳定的自然边坡。

(4) 围堰规格设计

堰体参数如下：围堰采用斜坡式结构，围堰顶高程 1.8m（85 高程），顶宽取 2m，围堰边坡采用缓坡设计，外侧斜坡坡比为 1:3，内侧边坡坡比 1:1，围堰结构为天然袋装砂。充填砂袋采用聚丙烯编织物，编织物强度应符合相关规范要求及满足施工要求。



避风通道典型断面图

图 2.2.2-1 避风通道结构示意图

2.2.2.2 乌雷生态护坡

(1) 乌雷生态护坡 2

本项目为营造海堤生态化，在堤顶设置种植箱，箱内种植红叶石楠；同时考虑在海堤斜坡面上种植马鞍藤，其可承受烈日曝晒、海风吹袭、潮水冲刷，全年花开不断，花大艳丽，充分展现海滨的原始气息。对于原有海堤为斜坡式结构的，堤脚以自然稳定边坡开挖（开挖厚度 1m）后，设置厚度不小于 770mm 的 100~200kg 块石护底并回填开挖砂恢复至原高程；对于原有海堤为直立式结构的，堤脚以自然稳定边坡开挖（开挖厚度 1m）后，设置厚度不小于 770mm 的 100~200kg 块石护底，护底上浇筑斜坡式混凝土挡墙至坡顶，护底其他范围回填开挖砂恢复至原高程，见图 2.2.2-1。

(2) 乌雷生态护坡 3

堤脚以自然稳定边坡开挖（开挖厚度 1.92m）后，铺设土工布两层，设置厚度 500mm 的二片石，回填 100~200kg 块石，厚度 1100mm，在边坡位置回填砂恢复至原高程，见图 2.2.2-2。

2.2.2.3 犀丽湾取水口及取水管

犀丽湾取水结构采用箱涵型式，箱涵结构高 2.05m，宽 2.25m，顶板、底板及侧板的壁厚均为 0.3m。箱涵为混凝土结构，采用分段预制，其基础为 500mm 厚的 10~100kg 块石及 500mm 厚的二片石，见图 2.2.2-3~图 2.2.2-4。

说明：

- 1、图中尺寸以mm计、高程单位以m计；
- 2、先进行典型断面施工，若有问题及时向监理、设计反馈；
- 3、挖除新建挡墙底部砂面至旧浆砌石挡墙底部齐平后，安装模板，用C30不收缩砼浇筑新建挡墙下方底部，并保证新浇筑混凝土与新建挡墙混凝土密实；
- 3、拆模后，开挖新挡墙前沿的块石基坑，铺设二层400g/m²土工布，并回填二片石及100~200kg块石；
- 4、全面施工时，需分段间隔施工；
- 5、在乌雷海堤的现状楼梯处设立警示牌，提示行人在海堤脚处的沙滩埋有块石，注意安全；
- 6、定期对乌雷海堤进行沉降位移检测。

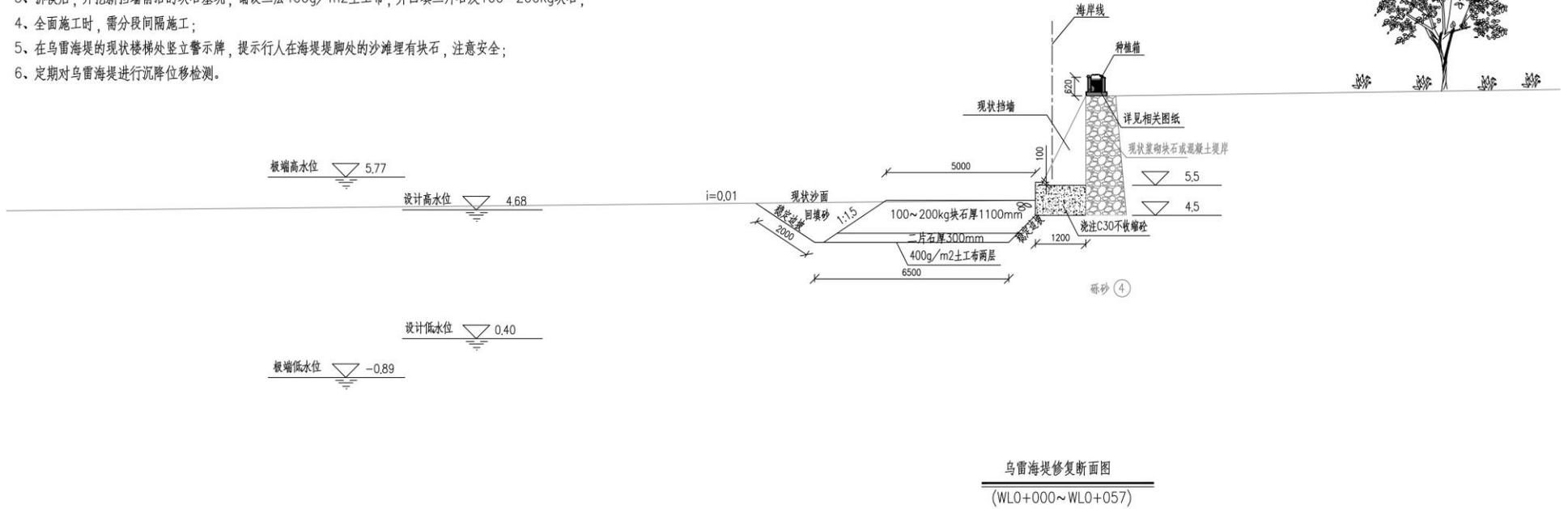
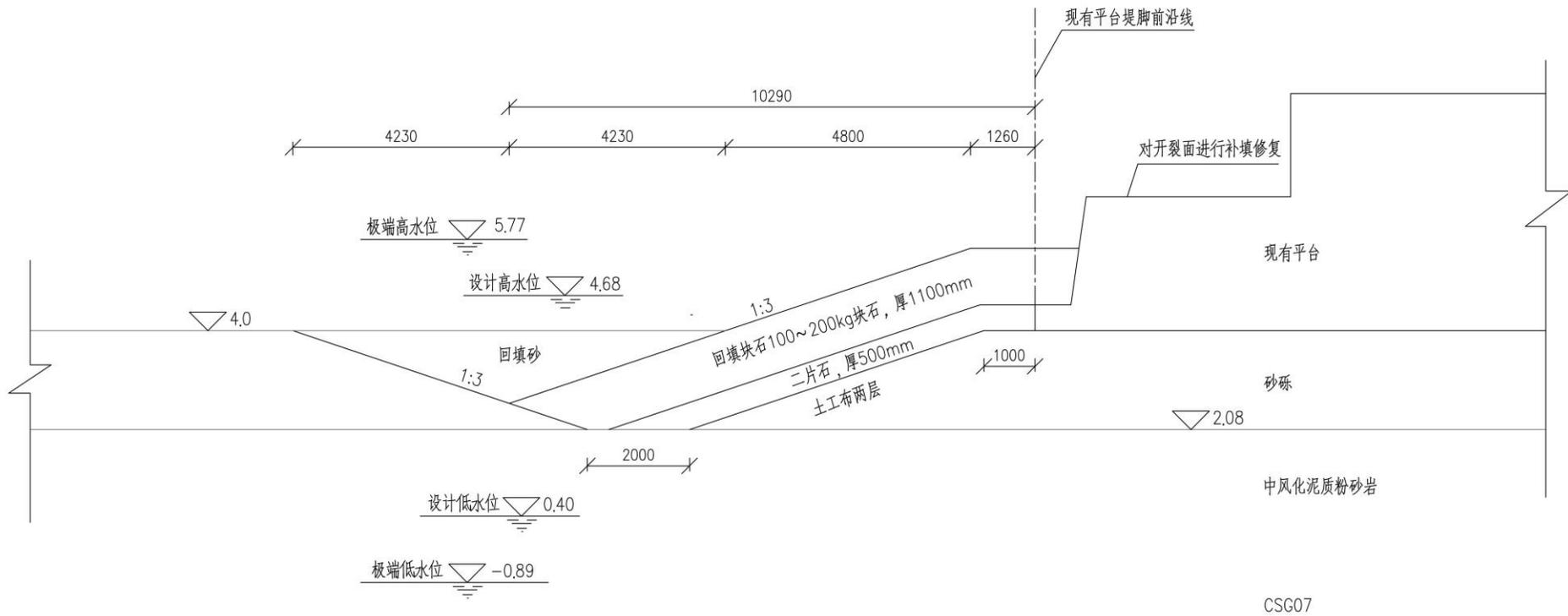


图 2.2.2-1 乌雷生态护坡 2 结构断面图



乌雷平台修复断面图

图 2.2.2-2 乌雷生态护坡 3 结构断面图

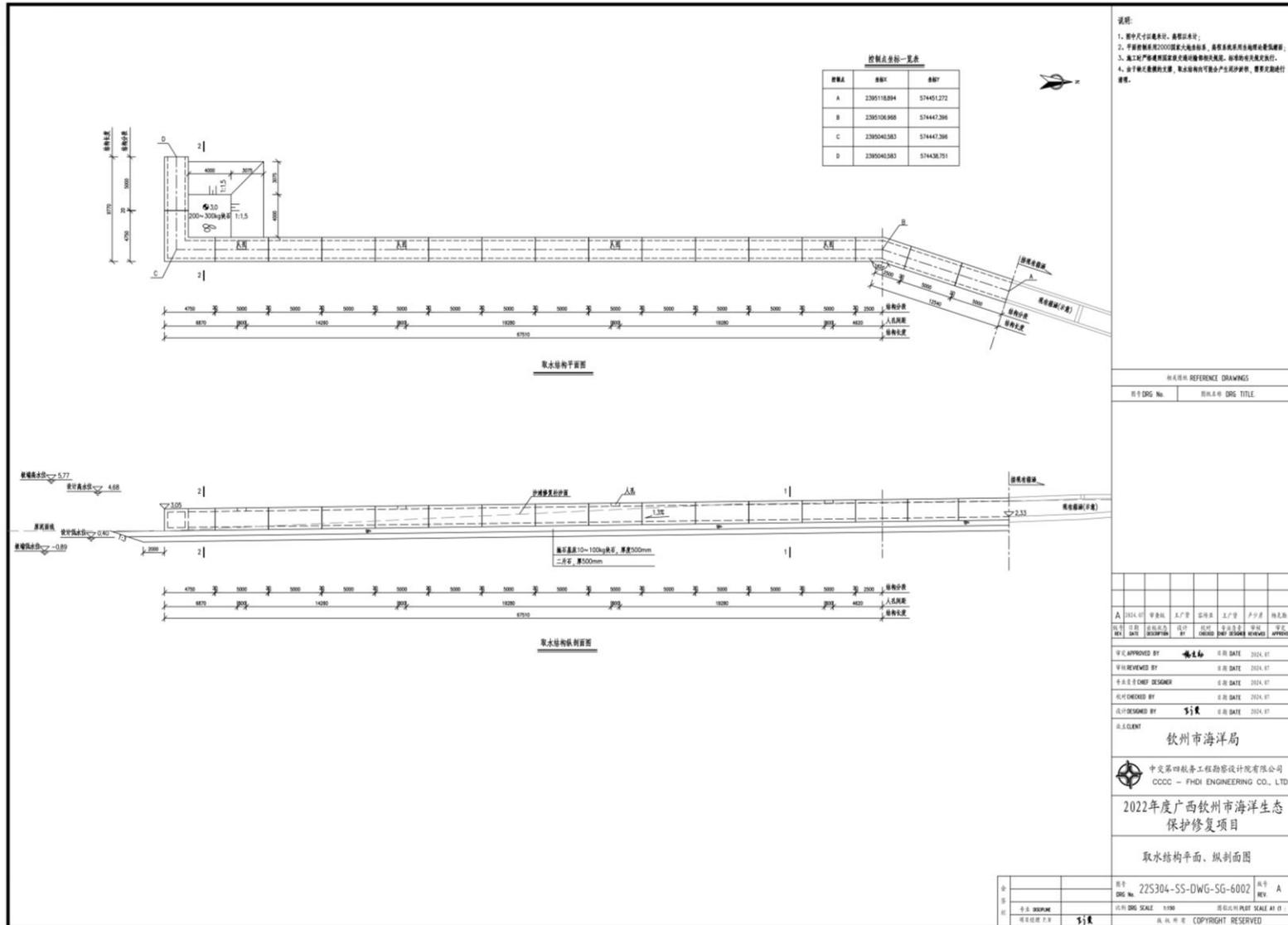


图 2.2.2-3 犀丽湾取水口及取水管平面、纵剖面图

2.3 项目主要施工工艺和方法

2.3.1 主要施工工艺和方法

2.3.1.1 大灶江红树林防护带

(1) 采用水挖机按照测量放线的位置进行挖泥施工，水挖机具有吃水深、易于运输、疏挖精度高和施工灵活等特点，能够充分满足本工程的特点和要求；

(2) 开挖完成后在避风通道两侧铺设底层充填袋袋体，然后采用泥浆泵进行充填；

(3) 循环进行 2 层袋、顶层袋的充填袋施工。

2.3.1.2 乌雷生态护坡

(1) 乌雷生态护坡 2

①**施工准备**：研读设计图纸，针对不同断面不同施工工序进行组织，准备施工。

②**基础开挖**：采用机械配合人工进行基础开挖，桩号 0+057~0+338 段为斜坡式岸线，基槽底面挖宽 5m，桩号 0+000~0+057 段和 0+338~0+560 段为直立岸线，基槽底面挖宽为斜坡式岸线往外 5m，开挖深度为泥面以下 1m，坡度为 1:1.5。为确保现状堤岸的稳定性，必要时需采取相应的临时支护。

③**块石回填**：开挖完成后抛填 100~200kg 块石护脚，块石厚 0.77m，人工修理整平。待现浇混凝土护面完成后再回填开挖砂，回填至与海侧沙滩自然连接即可。

④**现浇混凝土墙面**

在施工聚氨酯碎石前，对现状为竖直浆砌块石挡墙断面的海堤段先进行现浇混凝土坡面施工，使海堤坡度放缓至 1: 0.5。

1、模板安装

模板位置、尺寸、平整度、坡度等应检查合格验收，并将缝隙、孔洞堵塞严密。清理模板上杂物、明确浇筑混凝土的标高、厚度控制线，符合要求后方可浇筑混凝土。

2、浇筑坡面

坡脚距离坡顶较高，宜分层浇筑。浇筑后，用插入式振动棒进行振捣，振捣的顺序从近模板处开始，先外后内。振捣棒至模板的距离不应大于振动棒有效半径的 1/2，且每次移动间距不应大于 40cm，并要做到快插慢拔，上下抽动，以利均匀振实。振捣要充分、均匀，直到混凝土表面呈现水平不再显著下沉，不再出现气泡，表面滴出灰浆为止。

3、混凝土养护

砼浇筑完毕，模板拆除以不沾皮，不掉边掉角为准，拆模时间需由试验确定。混凝土应在浇筑后 10~12h 内用塑料薄膜或土工布进行覆盖，并及时浇水以保持混凝土具有足够湿润状态。

⑤种植箱施工

1、种植箱砌筑

种植箱采用 MU-15 的水泥砖块进行砌筑，完成后在箱体内外进行抹灰处理，使之平整、美观。每个箱体按设计要求设计排水口，排水口采用 PVC 管。

2、种植箱回填

在排水口处设置过滤层，然后回填种植土，种植土回填至箱定标高以下 5cm 处。

3、绿化施工

种植箱内回填种植土，种植土高为种植箱顶面往下 5cm；然后进行红叶石楠的种植，种植完成后及时进行养护，确保成活率达到设计要求。

(2) 乌雷生态护坡 3

①块石施工方法是由装载机从村道转运至施工现场，再由短臂挖掘机开挖换填并铺设土工布；

②平台顶面混凝土修复施工方法为人工破除旧开裂混凝土板后重新浇注混凝土。

2.3.1.3 犀丽湾取水口及取水管

(1) 考虑潮水位对施工的影响，所有材料采用二次转运。即砂、预制箱涵先运输到现场附近临时堆料场集中堆放，现场施工需要时再装车转运到现场；片石先运输到码头堆料场堆放，然后再装船运输到施工现场；

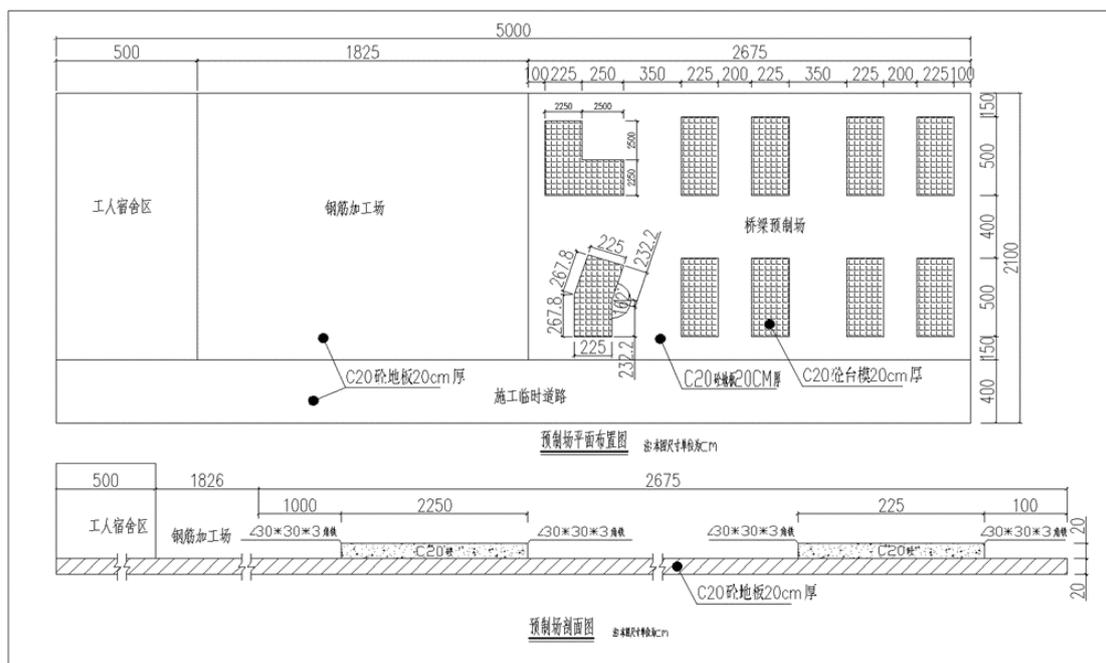


图 2.3.1-1 预制场建设图

(2) 进场临时道路沿箱涵西侧布置，起点于海岸顶，终点与机械平台连接（见施工临时道路平面布置示意图、施工临时道路断面示意图），临时道路两侧的砂袋采用陆上推进施工，砂袋先把砂运输到现场附近陆地，其次人工装袋并装车运到现场后再人工码砌，然后回填砂浸水分层振实再铺 3cm 钢板。

(3) 箱涵基础沟槽开挖采用绞吸式挖泥船（ $40\text{m}^3/\text{h}$ ），先从下游向上游开挖，然后潜水员理平，由于绞吸式挖泥船开挖对环境的影响较大，在开挖前先在岸边采用砂袋堆叠砂坝围筑成池坑，其次开挖的泥沙往池坑集中堆放并沉积，沉积的水排进大海，其沉渣再装车运往弃土场处理。

(4) 基础片石采用方驳船运输到现场，然后船上挖掘机抛填潜水员理平。

(5) 施工机械工作平台采用潜堤式沿箱涵基础沟槽西侧布置（见施工机械工作平台平面布置示意图、施工机械工作平台断面示意图），机械工作平台两侧的砂袋采用陆上推进施工，砂袋先把砂运输到现场附近陆地，其次人工装袋并装车运到现场后再人工码砌，然后回填砂浸水分层振实再铺 3cm 钢板。

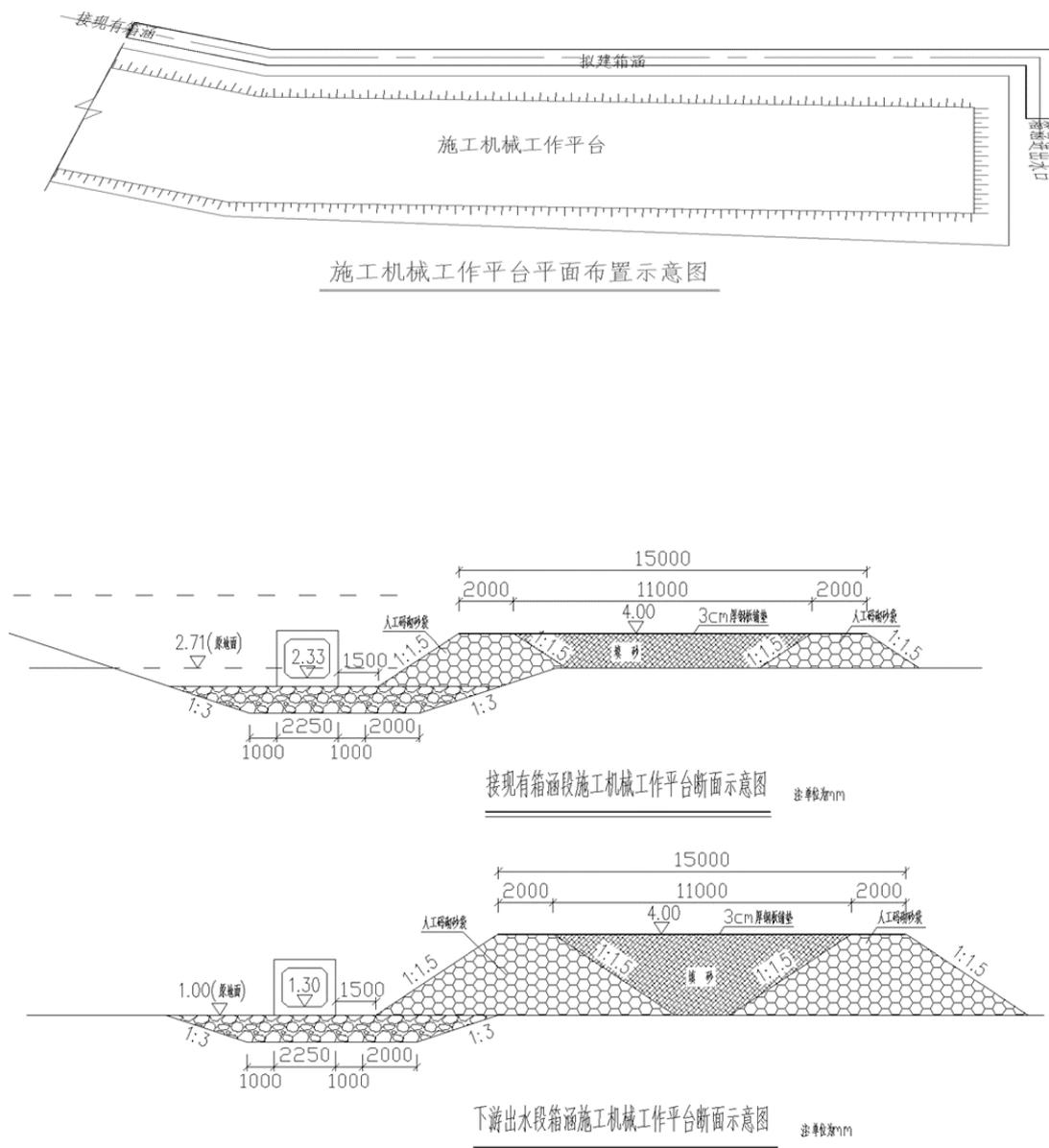


图 2.3.1-2 施工机械工作平台平面、断面示意图

(6) 箱涵施工：箱涵节段在现场附近构件预制场内预制，然后箱涵节段用汽车运到现场临材料堆放场地堆放，潮水下降后再装车运至安装区域用 300T 汽车吊进行安装（水下部分由潜水员协助安装校正）。

(7) 箱涵施工完成后挖除机械工作平台并原状恢复。

2.3.2 总体施工流程、施工机械及施工进度

2.3.2.1 施工流程

(1) 大灶江红树林 F 区：基础开挖—充填带铺设—泥泵充填

(2) 乌雷生态护坡 2：乌雷海堤生态化改造长 560m，分为基础开挖、块石回填、现浇混凝土墙面、基础回填、种植箱施工等施工工序。

①基础开挖主要采用人工配合机械的方式进行施工。拟进场 1 台反铲挖掘机分段进行开挖。

②基础开挖完成后，采用挖机进行块石回填。

③坡面混凝土采用商品砼，运至现场后进行浇筑。

④基础回填利用开挖时的土方，采用挖机进行回填。

⑤种植箱及绿化种植采用人工进行施工。

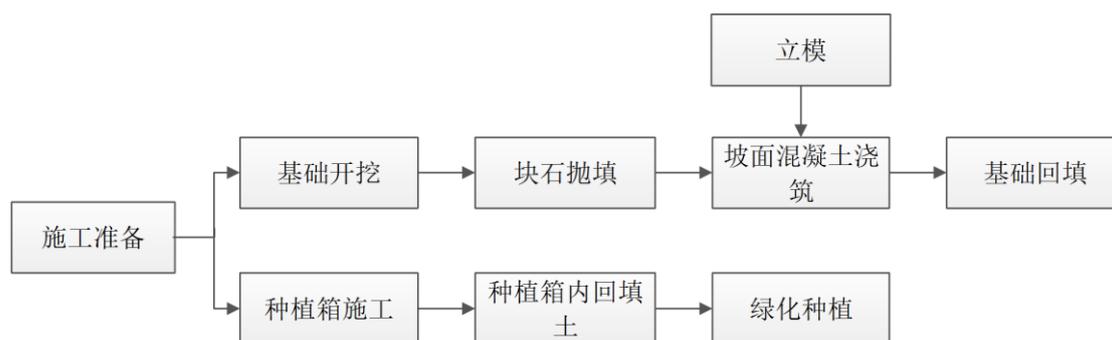


图 2.3.2-1 乌雷生态护坡施工流程图

(3) 乌雷生态护坡 3:

①研读设计图纸，针对不同断面不同施工工序进行组织，准备施工。

②施工平台坡脚块石基础铺设。

③平台顶面混凝土修复。

(4) 犀丽湾取水口及取水管:

犀丽湾取水口及取水管的施工流程见图 2.3.2-2。

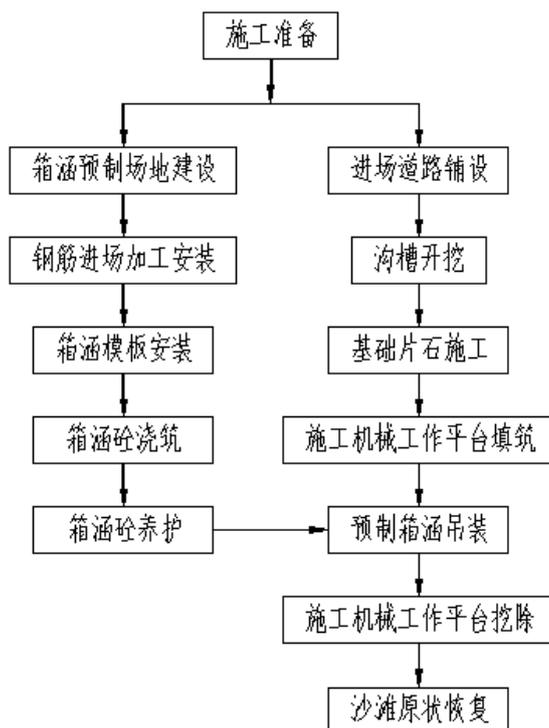


图 2.3.2-2 犀丽湾取水口及取水管施工流程图

2.3.2.2 施工机械

(1) 大灶江红树林 F 区：施工机械：水挖机 2 台，泥浆泵 4 台

(2) 乌雷生态护坡 2:

表 2.3.2-1 乌雷生态护坡拟投入的施工机械设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	用途
1	自卸汽车	20 方	15 辆	块石的运输
2	反铲挖掘机	小松 302	1 台	海堤生态化改造基础开挖和回填

(3) 乌雷生态护坡 3:

GL50 装载机 1 台，150 短臂挖掘机 1 台

(4) 犀丽湾取水口及取水管:

①预制场：装载机（3m³）1 台、电焊机 3 台、100T 汽车起重机 1 辆、重型平板汽车 3 辆、钢筋弯切机 2 套、切割机 2 套、电锯机 2 台、插入式振捣器 4 台、50 千瓦发电机组 2 组；

②临时堆料场和码头：100T 汽车起重机 1 辆、重型平板汽车 2 辆、12T 自卸汽车 5 辆、装载机（3m³）1 台、挖掘机（斗 1.0m³）1 台。

③现场：

- 1、施工照明及其电器用电的电源：30 千瓦发电机组 1 组；
- 2、沟槽土方开挖需要机械及设备：绞吸式挖泥船（40m³/h）1 艘；
- 3、基础片石施工需要机械及设备：方驳船运输船 3 艘，挖掘机（斗 1.0m³）1 台、装载机（3m³）1 台；
- 4、箱涵安装需要机械及设备：300T 汽车起重机 1 辆、重型平板汽车 2 辆；
- 5、沟槽回填砂需要机械及设备：挖掘机（斗 1.0m³）1 台、装载机（3m³）1 台、12T 自卸汽车 3 辆；
- 6、进场临时道路和施工机械工作平台施工需要机械及设备：装载机（3m³）1 台、12T 自卸汽车 3 辆；
- 7、进场临时道路和施工机械工作平台挖除和沙滩恢复施工需要机械及设备：挖掘机（斗 1.0m³）1 台、装载机（3m³）1 台、12T 自卸汽车 3 辆。

2.3.2.3 施工进度

(1) 大灶江红树林防护带

表 2.3.2-2 大灶江红树林防护带施工进度计划表

	施工天数			
	5	10	15	20
基础开挖				
充填袋施工				

(2) 乌雷生态护坡 2

根据总体施工进度安排，乌雷生态减灾修复子项目施工进度安排如下：

表 2.3.2-3 乌雷生态护坡施工进度计划表

分部分项工程	施工日历天（d）	计划开工时间	计划完工时间
基础开挖	47	2023-4-29	2023-6-15
块石回填	47	2023-4-30	2023-6-16
现浇混凝土墙面	44	2023-6-17	2023-7-31
基础回填	10	2023-8-1	2023-8-10
种植箱施工	46	2023-8-1	2023-9-15
绿化种植	45	2023-9-16	2023-10-31

(3) 乌雷生态护坡 3

2024 年 9 月 20 日-2024 年 9 月 30 日。

(4) 犀丽湾取水口及取水管

表 2.3.2-4 犀丽湾取水口及取水管施工进度计划

序号	项目名称	2024年9月份						2024年10月份						2024年11月份						天数
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	
1	预制场地建设	■	■																	7天
2	箱涵节段预制			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50天
4	进场道路和施工机械平台填筑			■	■	■	■	■	■	■	■	■								30天
5	沟槽基础	■	■	■	■	■														20天
6	箱涵吊装								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	36天
7	沟槽回填沙																■	■	7天	
8	机械工作平台挖除和恢复原状																	■	■	10天

说明：施工时间暂定于2024年9月1日开工，计划于2024年11月29日完工，若实际开工时间有提前或延后，完工按实际开工时间提前或顺延

2.3.3 土石方平衡

(1) 大灶江红树林防护带

土方开挖工程量 20772 方，充填袋工程量 5816.16 方。

(2) 乌雷生态护坡 2

乌雷生态护坡基槽开挖 753 方，回填 100~200kg 块石 595 方，回填开挖沙 158 方。基槽开挖及回填均采用现场的沙源。

(3) 乌雷生态护坡 3

开挖土方量约 300 方。

(4) 犀丽湾取水口及取水管

沟槽挖土方 1443.40m³，片石基础 780.12 m³，沟槽回填砂 553.88 m³，机械平台砂袋 1657.53 m³，机械平台填砂 1095.55 m³，进场临时道路砂袋 589.34 m³，进场临时道路填砂 603.54 m³。

2.4 项目用海需求

本项目用海内容包括大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及犀丽湾取水管。

根据自然资源部 2023 年 11 月印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）。根据《海域使用分类》，本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的海岸防护工程用海（二级类）。

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023), 本项目所在海域为敏感海域。其中大灶江红树林防护带一级用海方式为构筑物, 二级用海方式为透水构筑物用海, 用海面积为 0.3408 公顷; 乌雷生态护坡一级用海方式为构筑物, 二级用海方式为非透水构筑物用海, 其中生态护坡 1 用海面积为 0.0087 公顷, 生态护坡 2 用海面积为 0.0652 公顷, 生态护坡 3 用海面积为 0.0759 公顷, 总计用海面积为 0.1498 公顷; 犀丽湾取水口一级用海方式为其他方式, 二级用海方式为取、排水口, 用海面积为 0.2812 公顷; 犀丽湾取水管一级用海方式为其他方式, 二级用海方式为海底电缆管道, 用海面积为 0.2689 公顷; 犀丽湾取水口施工平台一级用海方式为构筑物, 二级用海方式为透水构筑物用海, 用海面积为 0.4068 公顷。

大灶江红树林防护带申请 5 年用海期限; 乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及犀丽湾取水管均申请 40 年用海期限; 犀丽湾取水口施工平台申请用海 6 个月。

表 2.4-1 项目申请用海情况一览表

序号	工程内容	用海面积 (公顷)	用海期限
1	大灶江红树林防护带	0.3408	5 年
2	乌雷生态护坡	0.1498	40 年
3	犀丽湾取水口	0.2812	40 年
4	犀丽湾取水管	0.2689	40 年
5	犀丽湾取水口施工平台	0.4068	6 个月

2.5 项目用海必要性

2.5.1 项目建设必要性

2.5.1.1 大灶江红树林防护带建设必要性

钦州地区属南亚热带季风气候区, 受热带气旋 (台风) 影响频繁, 大灶江大桥东侧为犀牛脚镇大环村民临时避风港。目前, 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目在犀牛脚镇大灶江大桥东侧实施红树林宜林地生境改造, 阻断了避风港的进出通道。大环村委请求在大灶江大桥东侧红树林种植 F 区施工期间, 保证进出通道畅通 (长 200 米, 宽 40 米, 深 2 米)。本项目在避风港进出通道两侧设置围堰, 以减少红树林种植区内的泥沙进入航道, 导致航道淤塞, 保证大环村民的渔船靠泊避风需求。因此, 大灶江红树林防护带建设是必要的。

2.5.1.2 乌雷生态护坡建设必要性

乌雷岸段现有海堤因长期遭受海浪、潮汐及风暴潮的强烈冲刷与侵蚀，其结构日益受损，部分区域已出现明显的坍塌和侵蚀痕迹，导致海堤的稳固性和防护能力显著下降，对周边地区的安全构成了严重威胁。因此，本项目在乌雷段开展岸线生态化建设，修复岸线，可有效阻挡海水入侵，保护后方村庄免受潮汐和风暴潮的侵害。因此，本项目乌雷生态护坡建设是必要的。

2.5.1.3 犀丽湾取水口及取水管建设必要性

2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目犀丽湾生态减灾修复子项目沙滩补沙工程实施后，其滩肩（高程）取 3.5~4.0m，滩肩宽度为 50~80m。犀丽湾现有取水口出口处位于滩肩中部，底高程约 2.3m，在犀丽湾补沙后出现淤堵情况，影响后方几千亩虾塘的取水问题及排水安全。本项目犀丽湾取水口及取水管的建设一方面可有效防止泥沙堵塞取排水管道，保障犀丽湾沙滩后方 3000 多亩盐场和 2000 多亩虾塘给排水安全，另一方面可发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定，保障沙滩修复工程成效。因此，本项目犀丽湾取水口及取水管建设是必要的。

2.5.2 项目用海必要性

本项目新增用海的必要性均由三个部分用海内容的功能所决定：大灶江红树林防护带的功能为保证大环村民进出避风港的通道畅通，乌雷生态护坡的功能为修复海堤，保证海堤的基础功能，犀丽湾取水口及取水管的功能为保证后方盐场及虾塘的取排水安全。因此，本项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

论证范围内海洋资源主要包括海岸线资源、滩涂资源、岛礁资源、港口资源、渔业资源等。

3.1.1 海岸线资源

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

3.1.2 滩涂资源

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

钦州市沿海地区，现有 5m 等深线内可养殖面积 4.53×10⁴km²；10m 等深线内可养殖面积 8.8×10⁴km²；20m 等深线内可供养殖面积 19.07×10⁴km²。浅海鱼类资源估量 4200t/年。面积 135km² 的茅尾海，是中国南方最大的天然蚝苗采苗和人工养殖基地，盛产大蚝、对虾、青蟹、石斑鱼等。

3.1.3 岛礁资源

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

3.1.3.1 麻蓝头岛

麻蓝头岛，又称麻兰头岛、麻兰岛，长 879 米，宽 600 米。其面积大小为 0.254 平方千米，海岸线长度为 2.8 千米。岛上植被保存较好，几乎全岛被植被所覆盖，覆盖面积约 0.250 平方千米。其中，以人工植被为主，整个海岛几乎全为木麻黄防护林，天然植被基本为红树林，面积约为 0.050 平方千米，约占植被总面积的 19.8%；海岛中部和南端为养殖池塘。有一定的旅游价值。

3.1.3.2 急水门

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

3.1.4 港口资源

根据腹地社会经济、城市建设、产业布局、综合交通和港口自身的发展需求等，钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区等重点发展枢纽港区，以及龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点和三娘湾港点等。

3.1.4.1 港区泊位情况

钦州港现有主要生产泊位集中在金谷港区、大榄坪港区和三墩港区，茅岭、沙井、沙坪、龙门等港点有少量万吨级以下泊位。目前，钦州港已建成泊位 86 个，对外开放泊位 36 个。其中生产性泊位 76 个，非生产性泊位 10 个，万吨级以上泊位 47 个。包括 30 万吨级泊位 1 个，10 万吨级泊位 12 个，7 万吨级 10 个，5 吨级 14 个，3 万吨级 4 个，1 万吨级 6 个，5 千吨级 9 个，3 千吨级 15 个，3 千吨级以下 15 个。港口综合通过能力约 1.32 亿吨。已利用港口岸线 19.67km（含在建项目），其中 10 万吨级及以上深水岸线 5.44 km。

3.1.4.2 航道及锚地

钦州港建成使用航道工程 6 个，包括 30 万吨级进港航道（34.28km）、30 万吨级进港支航道（8.5km）、钦州港东航道（36.55km）、1 万吨级西航道（24.4km）、金鼓江 0.5-5 万吨级航道（5.88km）和勒沟航道（2.0km），全港航道总长达总长 111.6km。

钦州港现有公布锚地 9 个，面积总计 191.87km²，其中内锚地 3 个，面积 1.05km²；外锚地 5 个，布置于钦州湾水域，其中 1 万吨级锚地、2 万吨级锚地各 1 个，3-5 万吨级锚地 2 个，5 万-10 万吨级化学品船锚地 1 个，30 万吨级油船锚地 1 个，面积 190.82km²，主要供进出港船舶候潮、联检、引航使用。

3.1.4.3 港口生产运营情况

2018 年首次突破亿吨大关，当年港口货物吞吐量达到 1.01 亿吨；2019 年完成 1.19 亿吨，2020 年完成 136 亿吨。2021 年完成 1.67 亿吨，2022 年港口货物吞吐量再创历史新高，完成 1.74 亿吨，同比增长 3.9%。

2022 年全年安全进出港超过 24000 艘次，万吨级以上船舶同比增长 16.7%。安全引领中外籍船舶 4771 艘次，其中，国际航线船舶 3909 艘次，危险品船 804 艘次，万吨以上船舶 3899 艘次，集装箱船舶 1842 艘次。引领船舶总吨约 1.26 亿吨，净吨约 0.69 亿吨。

3.1.5 渔业资源

钦州市海洋生物资源丰富。其中海洋鱼类 14 目 44 科 130 种，尤其是海洋鱼类中的鲈形目鱼类，总计有 24 科 82 种，占海洋鱼类种数的 63.1%；其次是鲱形目鱼类，总计有 3 科 16 种，占 12.3%。海洋鱼类常见种类有二长棘鲷、大头白姑鱼、金线鱼、月腹刺鲀、红笛鲷、黄魮等。

钦州湾天然饵料丰富，适合鱼、虾、贝、藻类的繁殖生长，境内近海有鱼虾贝类 500 多种，其中经济价值高的有 50 多种，对虾、大蚝、青蟹、石斑鱼被称为钦州湾四大名产。钦州湾海域浮游植物 80 多种，以硅藻类为最多，有 79 种；浮游动物 83 种；潮间带生物有 122 种；底栖生物有 250 种；游泳生物共有 54 种，其中鱼类 27 种，甲壳类 22 种，头足类 4 种。

根据现状调查，本报告论证范围内共采集底栖生物 8 个门类 67 种，环节动物和软体动物是该海域的主要底栖生物类群，平均栖息密度为 93.0 个/m²，平均生物量为 99.8g/m²，优势种有 2 种，为琴蛭虫和齿腕拟盲蟹；调查海域底栖生物的多样性指数均值为 2.09，处于中等或较低水平；均匀度指数均值为 0.89，除个别站位外普遍处于较高水平；丰富度指数均值为 0.67，各站位普遍处于较低水平。

而海域潮间带生物共 5 个门类 28 种，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群，平均栖息密度为 61 个/m²，平均生物量为 76.54g/m²，寄居蟹为该海域最主要的优势种；调查海域潮间带生物的种类多样性指数、均匀度和丰富度指数平均值分别为 1.39、0.84、0.47，总体上种类多样性指数处于中等或较低水平，均匀度普遍较高但丰富度较低。

根据定性调查结果显示，共捕获鱼卵 8663 粒，属于 1 个门 3 科 4 种，鱼卵的平均密度为 433.15ind/net；捕获仔稚鱼 624 尾，属于 1 个门 12 科 15 种，仔稚鱼的平均密度为 31.20ind/net。在调查海域内，共捕获游泳生物 102 种，其中鱼类种类 67 种，蟹类 21 种，虾类 8 种，头足类 4 种，虾姑类 2 种；总渔获量共 152.8292 kg，7018 尾，平均渔获率为 15.2829kg/h，平均尾数渔获率为 702ind/h；平均资源密度为 785.916kg/km²，平均资源尾数密度为 36090ind/km²。

3.1.6 矿产资源

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

3.1.7 旅游资源

随着旅游资源开发利用程度的不断提高，钦州市景点（景区）建设日臻完备，以三娘湾、犀丽湾、沙督岛、麻蓝头岛、龙门群岛、茅尾海为代表，主要集中在钦南区、自贸区钦州港片区沿海一带，岸线浪平潮缓，海域辽阔，景观优美，主要由沙滩、奇石、岛屿、礁石、红树林、防风林、湿地等资源构成。其中，钦南区地理位置优越，水陆交通便捷，水产资源丰富，以碧海、沙滩、奇石、绿林、渔村、海潮、椰林、中华白海豚而著称，而且还有青蟹、大蚝、对虾、石斑鱼等四大名产。目前主要的景点（景区）有：三娘湾景区、七十二泾景区、麻蓝头岛等。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候气象概况

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

项目所在区域的气候概况如下：

(1) 气温

钦州市年太阳辐射约为 110kCal/cm²，年日照时数为 1800h 左右，年平均气温 21~23℃，年总积温 7800~8300℃。最热月份是 7 月，平均气温 28~29℃，极端最高气温为 37.3℃；最冷月份是 1 月，平均气温 13~15℃，极端最低气温为 0℃，年相对湿度 81%，绝大部分地区无霜期在 350d 以上。

表 3.2.1-1 近年钦州市各月气温特征

年份	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	平均高温	19	24	24	27	32	33	34	33	33	27	24	21
	平均低温	10	14	18	20	25	26	26	26	24	20	16	12
	极端高温	25	28	30	32	34	35	35	35	35	34	29	27
	极端低温	4	11	12	16	22	23	24	22	23	16	12	6
2022	平均高温	18	15	24	26	28	31	33	33	33	29	27	18
	平均低温	12	8	17	19	22	25	25	25	24	20	19	9
	极端高温	24	22	29	31	32	33	35	36	36	33	30	23
	极端低温	7	5	12	12	15	23	23	23	23	14	8	6
2023	平均高温	18	21	24	28	30	32	34	32	31	29	26	21
	平均低温	10	13	17	20	23	25	26	25	24	21	17	13
	极端高温	25	27	30	33	37	36	37	35	36	36	31	28
	极端低温	5	10	13	15	17	24	23	22	21	15	12	5
2024	平均高温	19	20	24	30	30	32	32	-	-	-	-	-
	平均低温	12	12	17	23	23	26	26	-	-	-	-	-
	极端高温	26	29	32	35	34	34	36	-	-	-	-	-
	极端低温	4	5	7	17	18	22	24	-	-	-	-	-

(2) 降雨

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

表 3.2.1-2 2000-2021 年钦州市降雨量统计 (mm)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

降水量	1884.4	2917.1	2562.3	2336.2	2050.4	2055.8	1767.9	1855.8	2766.3	1783.3	1634.8	1731.4
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	/	/
降水量	2072.9	2719.5	2626.3	2611.1	2580.6	2461.8	1984.2	1672.5	1764.4	1900.5		

(3) 风况

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

全年常风向为 N、频率为 26%，次常风向为 NNE、频率为 9.2%；强风向为 N，其最大风速为 31m/s；多年平均风速为 3.8m/s。风速≥6 级的大风日数多年平均为 34 天，风速≥8 级的大风日数多年平均为 7 天。各风向频率和最大风速见表 3.2.1-3 和图 3.2.1-1。

表 3.2.1-3 多年平均各风向频率和最大风速表

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

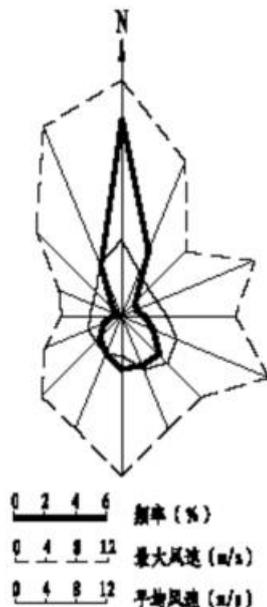


图 3.2.1-1 风速风向玫瑰图

(4) 雾况

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

(5) 湿度

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

(6) 雷暴

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

3.2.2 海洋水文条件

3.2.3 水文动力调查与评价

3.2.3.1 调查概况

该水文调查数据引自《钦州海域工程海洋水文现状调查方案夏季水文观测分析报告》，监测单位为天津水运工程勘察设计院有限公司。共布设潮位测站 3 个，海流测站 9 个。观测时间为 2021 年 8 月 4~25 日(夏季)。监测站位布设见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 潮位、海流观测站位一览表(夏季)

站位	大潮		小潮		观测项目
	北纬	东经	北纬	东经	
H1					潮位
H2					
H3					
V01					潮流
V02					
V03					
V04					
V05					
V06					
V07					
V08					
V09					

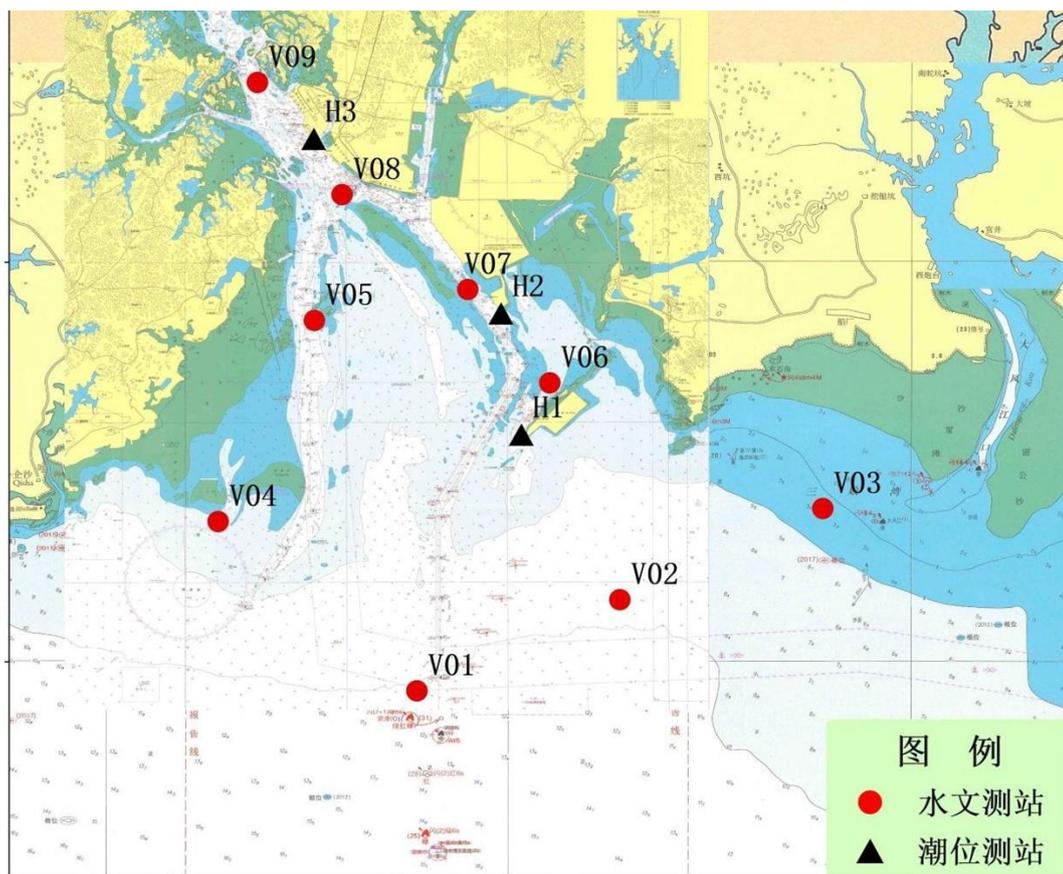


图 3.2.3-1 海流、潮位观测站位布设图

3.2.3.2 潮汐

1、全潮期间潮位特征

本次全潮观测期间，H1~H3 三站实测最大潮差，大、小潮分别为 384 cm、169 cm；三站实测平均潮差，大、小潮分别为 373cm、173cm。

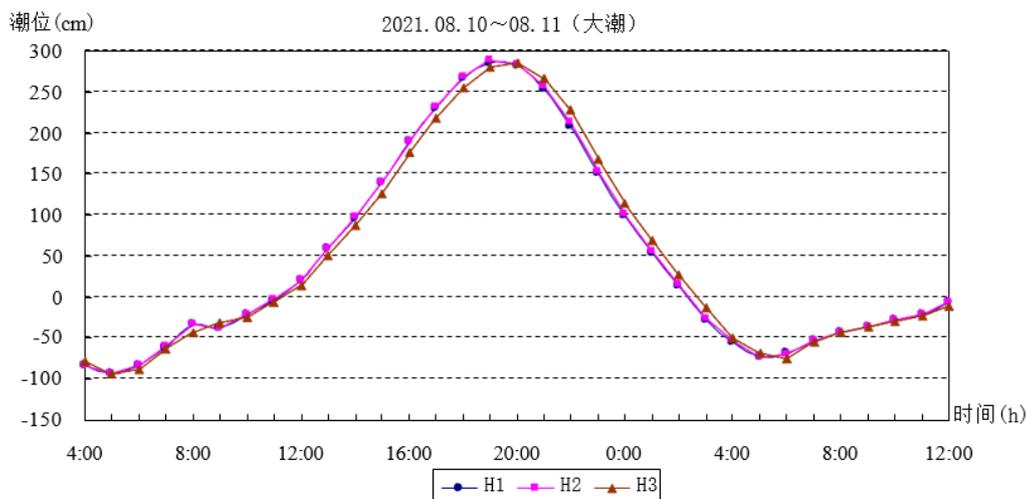


图 3.2.3-2 大潮潮位过程线图

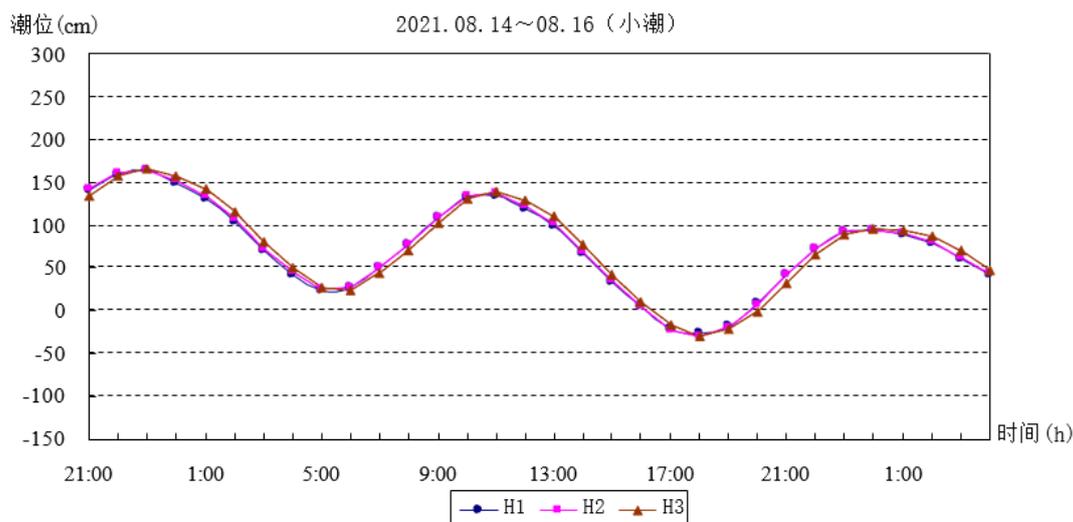


图 3.2.3-3 小潮潮位过程线图

2、高、低潮

表 3.2.3-2 各验潮站高、低潮位统计表

潮时 (h:mm)、潮高 (cm)

潮型	站名	低潮		高潮		低潮		高潮		低潮		高潮	
		潮时	潮高										
大潮	H1												
	H2												
	H3												
小潮	H1												
	H2												
	H3												

表 3.2.3-3 各验潮站高、低潮发生时刻平均时差比较表

潮时 (h:mm)

测站		H1	H2	H3
大潮	高平潮			
	低平潮			
小潮	高平潮			
	低平潮			

表 3.2.3-4 各验潮站高、低潮位统计表

潮差 (cm)

测站		H1	H2	H3
大潮	高平潮			
	低平潮			
小潮	高平潮			
	低平潮			

(1) 高、低潮发生时刻：施测海域三个测站高、低潮发生时刻，H1 站与 H2 站较早发生，H3 站略有延迟。水文全潮测验期间高平潮发生时刻差异在 0~20

分钟之间，低平潮发生时刻差异在 0~23 分钟之间，高平潮比低平潮延迟的时间略短。

(2) 平均高潮位：观测海域三个测站平均高潮位差距不大，其中大潮期间 H1~H3 站分别为 287cm、289cm、286cm；小潮期间 H1~H3 站分别为 132cm、133 cm、134cm。

(3) 平均低潮位：观测海域三个测站平均低潮位差距不大，大潮期间 H1~H3 站分别为-86cm、-86cm、-87cm；小潮期间 H1~H3 站分别为-3cm、-3cm、-4cm。

总体来看，H3 站与 H1 站高（低）潮发生时刻延迟的时间长于 H2 站与 H1 站高（低）潮发生时刻延迟的时间。H1~H3 站平均高潮位分别为 171cm、172cm、172cm；平均低潮位分别为-44cm、-44cm、-45cm。

3、涨落潮历时及潮差

表 3.2.3-5 施测海域涨、落潮历时和潮差统计表

潮型	站名	历时(h:min)						潮差(cm)						
		第一次		第二次		平均		第一次		第二次		平均		涨落潮
		涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	平均
大潮	H1													
	H2													
	H3													
小潮	H1													
	H2													
	H3													

(1) 涨、落潮历时。观测海域大潮期间实测平均涨潮历时大于落潮历时，小潮期间反之。其中大潮期间，涨、落潮平均历时分别为 14 小时 19 分和 10 小时 01 分；小潮期间涨、落潮平均历时分别为 5 小时 36 分和 6 小时 51 分。大潮期间，各站涨潮历时，H2 站略小于 H1 站与 H3 站，各站落潮历时，H1、H2 站略小于 H3 站。小潮期间，各站涨潮历时，H2 站略小于 H1 站与 H3 站，各站落潮历时，H3 站略小于 H1 和 H2 站。H1~H3 站三站最大历时差大潮为 3 分钟，出现在涨、落潮段，小潮为 4 分钟，出现在第二落潮段。

(2) 涨、落潮潮差。观测海域大、小潮期间实测涨、落潮平均潮差，大潮分别为 383cm 和 364cm；小潮分别为 120cm 和 155cm。大、小潮涨落潮平均

潮差分别为 373cm、137 cm。

总体来看，观测海域全潮期间，大潮期间涨潮平均历时大于落潮平均历时，小潮期间反之。平均历时差大、小潮分别为 4 小时 18 分、1 小时 15 分。H1~H3 站涨落潮平均潮差大潮期间分别为 373cm、375cm、373cm，小潮期间分别为 136cm、138cm、139cm。

3.2.3.3 海流

1、潮段平均流速

过对本期测验各个测站的垂线平均流速进行统计，按涨潮段、落潮段分别求其矢量平均值得到各测站潮段平均流速。

表 3.2.3-6 施测海域各测站潮段平均流速统计表

单位：流速（m/s）

测站	涨潮			落潮		
	大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
V01						
V02						
V03						
V04						
V05						
V06						
V07						
V08						
V09						
平均						

(1) 位于外海的 V01~V04 测站，实测涨、落潮平均流速分别为 0.14 m/s 和 0.21 m/s；V06 测站受东南侧锚地遮挡，流速较小，实测涨、落潮平均流速分别为 0.11 m/s 和 0.18 m/s；V05、V07、V08 和 V09 测站受上游来水影响，流速较大，实测涨、落潮平均流速分别为 0.24 m/s 和 0.44 m/s。V09 测站流速为最大，实测涨、落潮平均流速分别为 0.29 m/s 和 0.61 m/s。

(2) 各测站基本表现为涨潮段流速大潮期与小潮期较为接近，落潮段流速大潮期显著大于小潮期。

(3) 潮段平均流速，各测站略有差异。位于外海的测站小于位于上游水道的测站，由南向北各测站流速逐渐增大。

图 3.2.3-4 大潮垂线平均潮流矢量图

图 3.2.3-5 小潮垂线平均潮流矢量图

2、垂线平均最大流速

按涨潮段、落潮段分别对各个测站的垂线平均流速进行统计，求其最大值，得到各测站涨、落潮段的垂线平均最大流速。实测垂线平均最大流速，涨潮段为 0.60m/s，流向 307°，出现在大潮 V09 测站；落潮段为 0.98m/s，流向 149°，出现在小潮 V09 测站。

表 3.2.3-7 各测站涨、落潮段垂线平均最大流速统计表

单位：流速（m/s）、流向（°）

测站	潮段	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
V01	涨潮				
	落潮				
V02	涨潮				
	落潮				
V03	涨潮				
	落潮				
V04	涨潮				
	落潮				
V05	涨潮				
	落潮				
V06	涨潮				
	落潮				
V07	涨潮				
	落潮				
V08	涨潮				
	落潮				
V09	涨潮				
	落潮				

3、潮流类型

(1) 潮流性质

V01~V04 和 V09 测站垂线平均的 F 值在 1.22~1.87 之间，V05~V08 站垂线平均的 F 值在 2.03~2.34 之间，工程海域兼具不规则半日潮和不规则全日潮的特性。各站的浅水分潮比值大于 0.04，表明浅水分潮较强。因此，施测海域属于不规则浅海潮流性质。

表 3.2.3-8 各测站潮流示性系数 F 特征值表

测站	潮流示性系数						
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V01							
V02							
V03							

V04							
V05							
V06							
V07							
V08							
V09							

(2) 潮流运动形式

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率 K 的绝对值大小来判断， K 值为潮流椭圆的短轴和长轴之比。当和 $|K|=1$ 时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当 $|K|=0$ 时，潮流椭圆为一横线，海水在一横线上往返流动，为典型往复流。 $|K|$ 值通常在 $0\sim 1$ 之间，当 $|K|$ 大于 0.25 时，潮流表现为旋转流特征；当 $|K|$ 小于 0.25 时，潮流表现为往复流。

由于本次观测工程海区潮流性质为不规则潮流，V01~V04、V09 站按各站潮流性质以半日分潮流中最具代表性的 M2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析；V05~V08 站按各站潮流性质以半日分潮流中最具代表性的 O1 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。

表 3.2.3-9 各测站 K 值

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
V01							
V02							
V03							
V04							
V05							
V06							
V07							
V08							
V09							

根据表所列的 K 值可以看出：各测站的 K 值的绝对值均小于 0.25 ，则实测海域运动形式呈现往复流特征，与实测结果相一致。

3.2.3.4 余流

余流是指海流中除天文引潮力作用所引起的潮流以外的海流。在近海海区，一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。它主要受制于水文气象、地形等因素，因而不同天气条件、不同时间段的余流分布特征有所差异。余流的变化主要受风场以及地形的支配。从计算结果来看：垂线平均余流，最大值出现在小潮期间 V09 测站，达 20.5 cm/s ，方向为 149° 。

各层余流，最大值出现在小潮期间 V09 测站表层，达 38.1 cm/s，方向为 143°。

表 3.2.3-10 各测站余流计算结果一览表

测站	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
V01	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V02	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V03	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V04	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V05	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V06	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V07	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				

测站	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向
V08	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				
V09	表层				
	0.2H				
	0.4H				
	0.6H				
	0.8H				
	底层				
	垂线平均				

3.2.4 地形地貌与冲淤状况

3.2.4.1 地形地貌

钦州市北枕山地，南濒海洋，地势北高南低，地貌类型由北向南依次为山地、丘陵、台地、平原。钦州湾沿海地带，海岸线曲折，形成不少港湾、岛屿。大风江以西沿岸多为海蚀海岸，多为溺谷、岛屿，海岩陡峭，有天然良港——钦州港。

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，三面为低山丘陵环绕，湾口朝南，由内湾、外湾及连接两湾的潮汐通道组成。外湾以大庙墩和企沙为湾口的东西界，宽约 26.4km。湾口至青菜头南北相距约为 13km。内湾又称茅尾海，其长宽各 13km，连接两湾的潮汐通道，由青菜头至樟木岭水域长 715km。外湾共有东、中、西 3 条深槽。

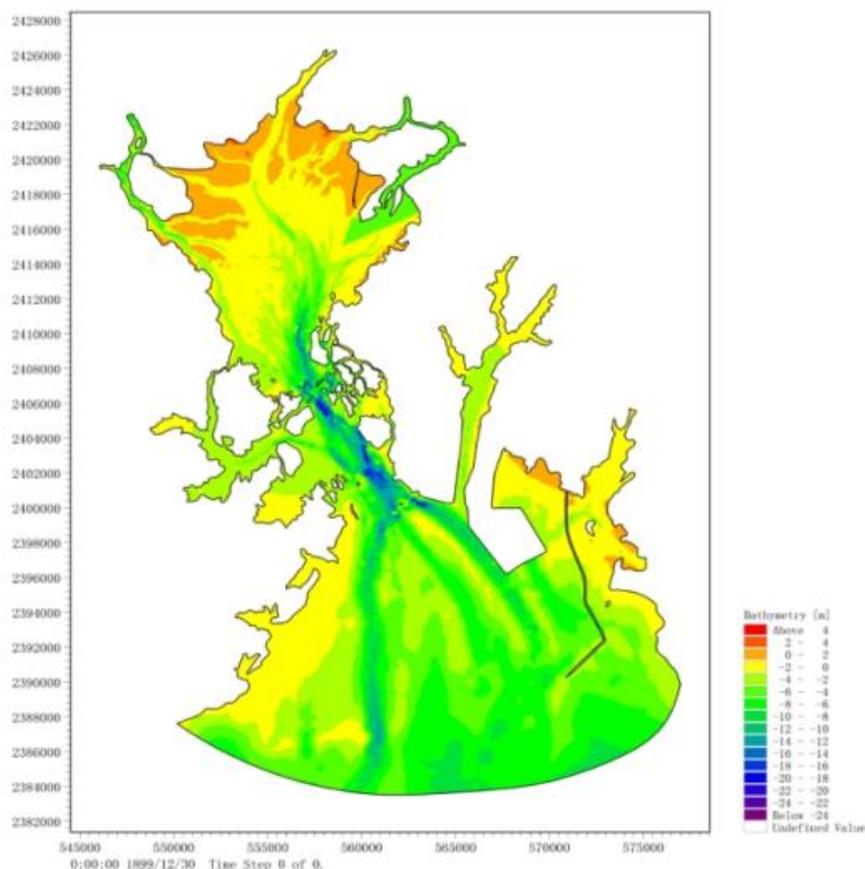


图 3.2.4-1 水深地形图

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

①潮间浅滩

主要分布于金鼓江支航道两侧浅滩，面积 16km^2 。金鼓江支航道东侧的金鼓沙是钦州湾沿岸潮滩发育较好的浅滩，该浅滩宽 $2\text{km}\sim 3\text{km}$ ，最长达 5.5km 。潮间浅滩沉积物中，粗细分布受波浪作用控制，波浪向岸传播能量渐减，物质自低潮浅滩向岸逐渐变细、泥质含量逐渐增多，分选性逐渐变差。

②潮下带（水下岸坡）

主要分布于金鼓江浅滩东南侧和钦州湾两侧三块石附近海域。该潮下带属于近岸陆坡向海延伸部分，水深一般为 $0.2\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ，金鼓江浅滩东南侧的水下岸

坡较宽，达 3km 以上，而三块石水下岸坡宽只有 0.5m~1.0m。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

③水下岩滩

水下岩滩主要分布于亚公山东南侧的将军石，果子山附近深槽西侧的小鴉石、乱石和青菜头附近的小鬼石、老鴉石等。这些水下岩滩一般称之水下礁石(暗礁)，有部分在低潮时出露(如将军石)。涨潮时才淹没，其特点是对航船是有很大威胁性，因为它们都处于航道附近。

④潮流冲刷深槽

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

⑤潮流砂脊(体)

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

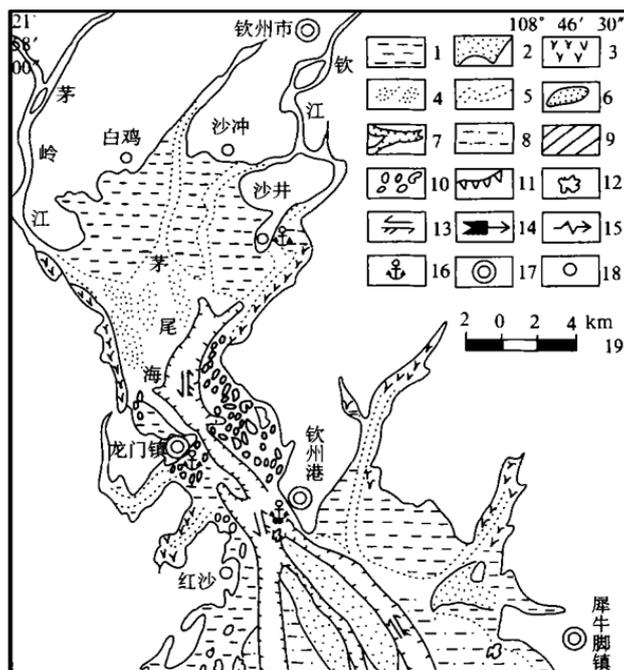
⑥深水航道

钦州湾的外湾自青菜头以南海域呈喇叭状展开。在潮流的作用下，形成东、中、西三条水道。其中，西水道基本呈南北走向，槽宽水深，自然水深 10m 以上；5m 槽全线贯通，宽度 1500m~2000m，10m 槽处北端大豪石至大坪石之间水深较小处，可直达钦州湾的口门处。水道南面的拦门沙水深约 5m。

东水道呈南南东走向，位于最大潮流脊老人沙东侧，与潮汐通道走向大致相同。其自然水深为 5m~10m。在靠近青菜头附近区域，水道的相对水深较大，最深处大于 16m，其中，10m 槽长约 5km，5m 槽与口门区的 5m 深水域相同，槽宽 700m~1500m；东水道拦门沙段水深约 5m。

⑦落潮三角洲（水下拦门浅滩）

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



1. 淤泥滩; 2. 沙滩; 3. 红树林滩; 4. 河口沙坝; 5. 潮沟; 6. 潮流沙脊;
7. 潮流冲刷深槽; 8. 水下拦门浅滩; 9. 水下斜坡; 10. 海岛; 11. 海蚀
崖, 海蚀平台; 12. 水下岩礁; 13. 涨、落潮流方向; 14. 常风向, 强风向;
15. 常浪向, 强浪向; 16. 港口; 17. 城镇; 18. 村庄; 19. 比例尺。

图 3.2.4-2 钦州湾海底地貌类型

3.2.4.2 岸滩演变与冲淤

(1) 历史影像分析

根据 1990~2020 年的遥感影像资料，总体分析鹿耳环江-麻蓝岛海域的演变发育过程。各期影像成像潮时存在一定程度的差异，基于不同年代影像图的总体演变态势分析，仅可粗略反映行水河道变迁过程、总体发展变化过程。

1) 2009 年底三墩公路建成之前，1990 年起麻蓝岛与大环村之间地势较高，基本连为一体，大灶江、鹿耳环江来水在麻蓝岛北部汇合入主槽后，向西南方向汇入钦州湾。2) 随着人类活动的增加，鹿耳环江岸滩逐步出现淤积的态势。麻蓝岛与大环村之间存在蚀低的情况，大灶江河道来水逐步通过该滩面直接到达急

水门。3) 三墩公路的建成, 显著改变了湾内河道行水方向, 延长了行水时间, 由在麻蓝岛北部汇合入钦州湾, 改变为由麻蓝岛西侧折向东南从急水门入海。

(2) 地形图对比分析

通过不同年代的实测水深数据对比, 分析工程附近海域的冲淤变化过程特征与空间分布变化。收集到 2013 年测海图和 2020 年测地形图, 经过统一高程基准, 分析绘制 7 年间鹿耳环江海床总体冲淤变化等值线图 (图 3.2.4-3), 并通过提取 -1m 等深线、0m 等深线、1m 等深线和 2m 等深线, 从等深线进退变化角度进一步对海床变化开展分析。

从 2013~2020 年鹿耳环江海床总体冲淤变化图 (图 3.2.4-3) 统计发现, 7 年间, 大部分区域冲淤变化范围在 -0.5~0.5m 之间; 其中鹿耳环江桥上游、三墩公路东侧 (即麻蓝岛西南侧) 的主槽、大灶江桥下游以冲刷为主, 麻蓝岛周围、大灶江以淤积为主。在大灶江大桥下游、鹿耳环江桥附近、麻蓝岛西南侧主槽冲刷超过 1m; 在坑框附近、麻蓝岛西侧、大环村与急水门岛中间等局部淤积超过 1m。

根据 2013 年和 2020 年地形图, 计算得到 7 年内鹿耳环江海床的冲淤体积变化约为 -43 万 m^3 , 年平均冲淤量为 -6.14 万 m^3 。结果表明, 7 年间鹿耳环江海域内冲淤基本平衡。从不同等深线变化分析, 7 年间, -1m 等深线在大环村与麻蓝岛之间出现冲刷; 三墩公路东侧的主槽也冲刷得更连续。0m 等深线在大灶江口南岸, 出现较明显冲刷。1m 等深线变化没有发生剧烈侵蚀与淤积变化。从 2m 等深线变化来看, 主要在鹿耳环江桥上游出现了后退。

总体而言, 2013~2020 年 7 年间, 鹿耳环江-麻蓝岛海域基本冲淤平衡, 沉积环境比较稳定, 未发生快速的淤积与侵蚀变化过程。

图 3.2.4-3 鹿耳环江海域海床总体冲淤变化图 (2013~2020 年)

图 3.2.4-4 鹿耳环江海域 2013 年、2020 年等深线变化
(左上: -1 米; 右上: 0 米; 左下: 1 米; 右下: 2 米)

(3) 断面地形分析

为了解鹿耳环江海域内的地形变化幅度, 收集到 2013 年测海图和 2020 年测地形图。经过统一高程基准, 选取 8 个断面进行对比分析, 断面见图 3.2.4-6,

对比见图 3.2.4-6，图中水深采用果子山理论深度基准面。

断面 1 (CS1) 位于鹿耳环江桥以北，基本平行该桥。对比可见，里程 600m 附近的深槽，2013 年测图深、深槽偏东，2020 年测图浅、深槽偏西，应理解为深槽有微淤趋势，鹿耳环江桥下主要过水断面由东略向西偏移。里程 1000~1500m 附近的浅滩，2013 年比 2020 年测图浅，说明西侧浅滩有冲刷趋势。总体来说，7 年间断面 1 有冲有淤，总体平衡。

断面 2 (CS2) 东起平山村，西止香炉墩，位于麻蓝岛北部。里程 1000~1100m 附近，2020 年测图比 2013 年浅；里程 1200~1300m 附近的深槽，2013 年比 2020 年测图深约 0.4m，说明该过水断面处于微淤状态，且过水断面由西略向东偏移。

断面 3 (CS3) 东起犀牛脚村，往西北方向至石角，穿过麻蓝岛。对比可见，里程 100m 附近，2020 年测图相较于 2013 年测图明显增加深槽，此处正是大环村到麻蓝岛之间，有明显冲刷现象，与影像图分析结果一致。里程 1800m 附近为麻蓝岛东南侧，2013 年比 2020 年测图浅，说明该侧发生冲刷。里程 2700m 附近为麻蓝岛西北侧，2020 年比 2013 年测图浅，说明该侧发生淤积。里程 3000~3500m 附近的深槽，2013 年测图深、深槽偏西，2020 年测图浅、深槽偏东，应理解为深槽有微淤趋势，且由西向东偏移。里程 2900m 附近，2020 年测图比 2013 年测图深，有明显冲刷现象。也说明里程 2800~373500m 的过水断面，与 2013 年较深的深槽相比，2020 年测图出现两处较浅的深槽，总的来说过水断面相对平衡。

断面 4 (CS4) 东起平山村，往西南方向至三墩公路，穿过麻蓝岛。里程 1800m 附近，麻蓝岛西南侧，2020 年较 2013 年略有冲刷。里程 2500~2700m 附近的深槽，2013 年测图浅，2020 年测图深，应理解为深槽有冲刷趋势，即麻蓝岛西南侧主要过水断面发生冲刷。断面 5 (CS5) 东起红瓦寮，往西偏南方向至三墩公路，位于麻蓝岛南侧。对比可见，里程 1400m 附近，2020 年比 2013 年略有冲刷。里程 2300~2800m 附近的深槽，2013 年测图浅，2020 年测图深，有冲刷趋势，即麻蓝岛西南侧主要过水断面发生冲刷。断面 6 (CS6) 东起犀牛脚村，往西偏南方向至三墩公路，与断面 5 基本平行。对比可见，里程 0~700m 附近，2013 年测图河床高程较低，到 2020 年测图显示已经明显淤积，即大环村往麻蓝

岛方向附近发生淤积，导致了两年海域断面起点的不同。里程 700~1000m 附近的深槽，2020 年比 2013 年向东偏移，且略被冲刷。里程 1000~1800m 附近，2013 年测图浅，2020 年测图深，说明发生冲刷。总的来说，断面东侧发生淤积，西侧冲刷。

断面 7 (CS7) 东起犀牛脚村，往西偏南方向至三墩公路，与断面 6 基本平行。对比可见，里程 0~200m 附近，2013 年测图深，2020 年测图浅；里程 200~800m，2013 年测图浅，2020 年测图深；里程 800~1000m，2013 年测图深，2020 年测图浅；即该范围内有冲有淤。里程 1000~1200m 附近的深槽，2020 年比 2013 年明显变深，说明有发生冲刷的趋势。总的来说，断面 7 过水断面向西偏移。

断面 8 (CS8) 东起犀牛脚村，往西南方向至三墩公路，穿过急 38 水门岛。对比可见，里程 500~1400m 附近的急水门岛，2013 年测图高程较低，到 2020 年测图发生明显淤积，即急水门岛附近发生淤积。里程 1700~2000m 附近的深槽，2020 年比 2013 年向西偏移，且略被冲刷约 1.0m。

总的来说，2013 至 2020 年 7 年间，麻蓝岛东南侧有冲刷的趋势，西北侧有淤积的趋势；急水门岛有淤积的趋势；麻蓝岛与三墩公路间的主要过水断面略有向西、加深的趋势。

图 3.2.4-5 鹿耳环江海域 2013 年、2020 年地形对比断面位置示意图

图 3.2.4-6 鹿耳环江海域 2013 年、2020 年地形断面对比分析

3.2.5 工程地质

3.2.5.1 区域构造

钦州市位于南岭纬向构造与新华夏系第二沉降带西南端的复合地带，区域内褶皱、断裂构造发育，并具有明显的分带性，自西北向东南划分为十万大山盆地、小董—防城褶断带和那丽复背斜等三个构造区。

钦州市地壳演变经历了“地槽”和“地台”两个发展阶段。在 4 亿年前的早古生代，境内长期沉没于海水之中，地壳在缓慢变动。早泥盆世末(约 3.8 亿年前)，百越运动使东南部长隆起。二迭世末，东吴运动使西北部地区垂直隆起，

初步形成北东向的小董—防城褶断带。到晚三迭世末期(距今 2.04 亿年)印支运动继承和发展了华力西期的构造,强烈的褶皱使全市隆起成陆。晚侏罗世至中生代末,受燕山运动影响,岩层发生强烈的断裂和微褶,奠定了钦州市现代的地貌轮廓。到第四纪,境内现代地貌的山川地势形成,但地壳还在不断波动、上升,并遭受河流和海洋的侵蚀、切割,北东向构造活动带仍继续活跃,中部一带地震不断。

3.2.5.2 岩土层分布及工程地质

钦州市地层发育较全,从志留系至第四系均有出露,以志留系、侏罗系、第四系分布最广,二迭系、泥盆系、白垩系次之。

据区域地质资料,地层岩性有第四系、侏罗系和志留系,从上至下分述为第四系全新统海相沉积层、第四系全新统海漫滩堆积、侏罗系、志留系、黄色、灰黄色砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩和页岩。沉积物主要来源于冰后期海水、波浪侵蚀台地后退的产物及片流冲刷、切割花岗岩风化红土层带来的物质,而来自东面大风江河口湾及外海的物质很少,泥沙来源是十分有限的。

3.2.5.3 工程地质条件评价

(1) 场地稳定性及适宜性

本工程场地所处区域位置位于钦州市钦州港三娘湾景区内,据区域地质构造资料,场地及其附近无大的活动断裂、构造通过,未见有崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用现象,不存在岩溶作用,也未见有开采活动,不会产生地面塌陷、采空区等地质灾害。综合评价场地稳定性总体较好。

(2) 岩土地震稳定性评价

场地原始地貌为滨海地貌,局部经人工整平。场地内主要岩土层为中砂①层、全风化花岗岩②、强风化花岗岩③、中风化花岗岩④层,场地存在饱和砂土,根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 4.3.1,场地抗震设防烈度为 6 度,可不进行液化判别和地基处理;场地内无边坡,若发生地震时场地岩土不会发生滑坡、坍塌。综合评价场地为建筑一般地段。

(3) 场地不良地质作用评价

根据区域地质资料,拟建场地及附近不存在活动性断裂,场地内及周边未见

有崩塌、泥石流等不良地质作用；场地不存在岩溶作用，也未见有开采活动，不会产生地面塌陷、采空区等地质灾害，场地稳定性总体较好在勘察过程中未发现有古河道、墓穴、孤石、地下空洞、防空洞及临空面等对工程不利的埋藏物。综合评价场地为可建设的一般场地。

图 3.2.5-1 永福湾补充钻孔平面布置图

图 3.2.5-2 犀丽湾钻孔平面布置图

图 3.2.5-3 乌雷钻孔平面布置图

图 3.2.5-4 永福湾补充钻孔剖面图 1-1'

图 3.2.5-5 永福湾补充钻孔剖面图 2-2'

图 3.2.5-6 永福湾补充钻孔剖面图 3-3'

图 3.2.5-7 犀丽湾钻孔剖面图

图 3.2.5-8 乌雷钻孔剖面图

图 3.2.5-9 钻孔柱状图 1

图 3.2.5-10 钻孔柱状图 6

图 3.2.5-11 钻孔柱状图 18

图 3.2.5-12 钻孔柱状图 28

3.2.5.4 工程泥沙

(1) 泥沙来源

钦州湾悬沙来源有陆相来沙和海相来沙两方面。

陆相来沙数量主要依赖于注入钦州湾的径流输沙量的大小。入湾江河来沙量表现出明显的季节性变化，夏季大冬季小。以注入茅尾海的钦州为例，夏季输沙年均 30.14 万吨，冬季输沙年均仅为 0.52 万吨。茅尾海实际上为以钦江、茅岭江为主要入湾径流的共同河口海滨区，入注径流受到潮汐通道的海水顶托并与之混合，所携悬沙大部分沉积在茅尾海及内湾，而不易向外湾及湾外海区扩散。

浅海区域的泥沙以海相来沙为主。夏季盛行偏南风（向岸），波浪掀沙作用在浅海区域较为强烈，风浪可影响海底而掀动泥沙，在风浪及潮流的共同作用下，形成含沙量较高的水体并使泥沙不断向近岸输移；冬季盛行偏北风（离岸），波

浪掀沙作用较弱，水体含沙量明显小于夏季，其值相差一个量级。另外，以潮流脊（槽）体系为主的水下浅滩和近岸浅滩，其床面物质中的细颗粒成份在（风）浪、潮作用下，亦可被掀动并随潮流迁移。

三娘湾海区属开放型海区，海区沉积物主要来源于冰后期海水、波浪侵蚀台地后退的产物及片流冲刷、切割花岗岩风化红土层带来的物质，东侧的大风江河口湾有大风江入注，大风江年径流量为 5.9 亿 m³，年均输沙量为 11.77 万 t。大风江径流带来的泥沙数量很少，河口湾口门发育的大面积砂质潮间浅滩和拦门沙体是冰后期海水侵入陆域台地后，在长期风、浪、流共同作用下的分选形成的。

根据水动力条件以及水下地貌形态的综合分析，本海区流场内的细颗粒物质泥沙运动受潮流控制，涨潮时悬沙由西南海区向东北海区运移，落潮时悬沙由东北海区向西南海区输送并进入浅海区，而位于近岸浅水区的粗颗粒物质，在西南偏南向波浪的作用下垂直海岸作横向运动。

（2）底质（表层沉积物）

钦州湾内湾（茅尾海）自湾顶向海沉积物逐渐变粗，由沙质泥变为泥质沙，再过渡为粉细砂和中粗砂。湾颈地区中部为粗沙和极粗沙，甚至基岩裸露于湾底，湾颈两侧的小湾内往往角砾上覆盖泥质。湾口处的拦门沙主要是海侵残积物，由细沙夹淤泥组成。外湾沙体呈长形，顺潮流展布，系典型潮流脊（槽）体系。湾口东侧基岩出露海底，无沉积区，含砾粗沙分布较为广泛，海岸侵蚀后退。湾口西侧沉积偏细，以细沙、中细沙为主，低潮时沙体往往出露水面，沿岸存在多列沙堤。

由钦州湾表层沉积物分布图可以看出，工程区海底表层沉积物主要以砂为主，粘土部分主要来自鹿耳环江和大风江，主要分布在 5m 以浅的大部分区域。

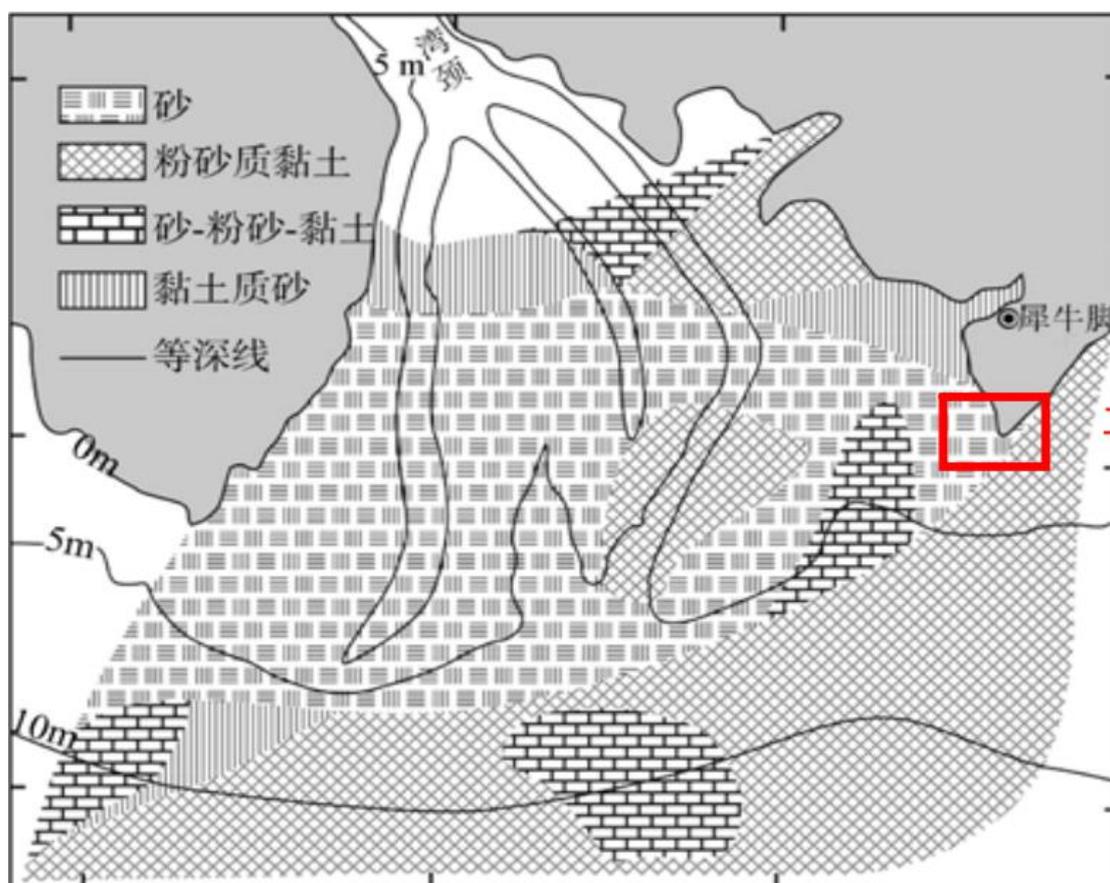


图 3.2.5-13 钦州湾表层沉积物类型分布（张伯虎等，2011）

（3）泥沙运移

泥沙运移受水动力、物质来源、地形地貌条件所控制。从平面形态上看，三娘湾没有明显深入陆地的水域，不具备海湾条件，而是处于大风江口与钦州湾口之间的开阔型海区。该海区海底地形较为平缓，微向海方向倾斜，水深较浅，受季风影响明显，一年中夏半年盛行偏南—西南风，冬半年盛行偏北—东北季风最多，且为主导的常风向和强风向，风向与浪向基本一致。然而，该海区北面靠陆地，作用于海区波浪主要为西南向浪。再从潮流流场特征分析，涨潮流偏北—东北向运动，落潮流偏南—西南向运动，落潮流速大于涨潮流速，余流方向与落潮方向一致，向西南方向运动。因此，根据水动力条件以及水下地貌形态的综合分析，本海区流场内的细颗粒物泥沙运动受潮流控制，涨潮时悬沙由西南海区向东北海区运移，落潮时悬沙由东北海区向西南海区输送并进入浅海区，而位于近岸浅水区的粗颗粒物，在西南偏南向波浪的作用下垂直海岸作横向运动。

3.2.6.3 调查分析方法

(1) 采样方法

现场采样按照《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）、《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6—2007）中规定的要求执行。

——叶绿素 a 与水质调查同步实施，其数据结果用以估算海洋初级生产力水平。

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

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

式中：

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

$chla$ —真光层内平均叶绿素 a 含量（ mg/m^3 ）；

Q —不同层次同化指数算术平均值，取 3.7；

D —昼长时间（ h ），根据季节和海区情况取 13.3 小时；

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

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

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

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

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

——鱼卵和仔、稚鱼：采用浅水Ⅰ型浮游动物网，垂直拖网每站自底层到

表层垂直拖网 1 次（定量），水平拖网每站拖曳 10min（定性），采集到的样品用 5% 甲醛溶液固定。

——游泳动物：拖网调查使用适合当地的单拖渔船，单拖网囊网目应取选择性低的网目（网囊部 2a 小于 20mm），每站拖曳 1h 左右（视具体海上作业条件而定），拖网速度控制在 3kn 为宜。每网调查的渔获物进行分物种渔获重量和尾数统计。记录网产量，进行主要物种生物学测定。渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007）。

（2）分析方法

海洋生物生态各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 3.2.6-2。

表 3.2.6-2 海洋生物生态各监测项目分析方法、仪器及检出限

序号	监测项目	分析方法	分析仪器
1	叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/8.2 分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计
2	浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/5 浮游生物生态调查	显微镜
3	浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/5 浮游生物生态调查	显微镜 电子天平
4	底栖生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/6 大型底栖生物生态调查	显微镜 电子天平
5	潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB17378.7-2007/7 潮间带生物生态调查	显微镜 电子天平
6	游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007/14 游泳动物调查	显微镜 电子天平
7	鱼卵和仔、稚鱼	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T12763.6-2007/9 鱼类浮游生物调查	显微镜

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

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

（3）评价方法

1) 优势度

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

对于某一调查站优势种的优势度可用百分比表示：

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

式中：D—第 i 种的百分比优势度；

n_i —第 i 种的数量；

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

对于某一区域优势种的优势度，计算公式如下：

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

式中： n_i —为第 i 种的数量；

f_i —为该种在各站出现的频率；

N —为群落中所有种的数量。

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

2) 种类多样性指数、均匀度和丰富度

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

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

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

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

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

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

3.2.6.4 调查结果及评价

略。

3.2.7 海水水质现状调查与评价

3.2.7.1 调查概况

海水水质现状调查资料引自国家海洋局北海海洋环境监测中心站《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告(秋季)》。依据《海洋监测规范》(GB17378-2007) 站位布设原则及《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 的相关技术要求, 在项目近岸海域共布设 32 个海水水质站位。

调查站位如表 3.2.6-1, 站位图见图 3.2.6-1。

3.2.7.2 调查内容

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

3.2.7.3 调查分析方法

(1) 采样方法

采样层次按《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)、《海洋监测规范》(GB17378-2007) 有关技术要求执行, 水深小于 10m 时, 只采表层水样, 水深大于 10m 时, 采集表、底层水样(表层指海面以下(0~1.0)m, 底层为距海底 2.0m 的水层)。石油类只采表层样品。

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

(2) 分析方法

海水水质各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 3.2.7-1

表 3.2.7-1 海水水质各监测项目分析方法、仪器及检出限

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
1	水温	《海洋调查规范 第 2 部分 海洋水文观测》GB/T 12763.2-2007/5 水温观测	SWL1-1 表层水温表	—
2	盐度	《海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析》GB17378.4-2007/29.1 盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	2

3	pH	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/26 pH-pH 计法	pHS-3C 型 pH 计	—
4	溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/31 碘量法	电子滴定器	0.042 mg/L
5	化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/32 碱性高锰酸钾法	电子滴定器	0.15 mg/L
6	生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/33.1 五日培养法 (BOD ₅)	BSP-250 型生化培养箱 电子滴定器	1.0 mg/L
7	活性磷酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/39.1 磷钼蓝分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.62 μg/L
8	亚硝酸盐-氮	《海洋监测技术规程 第 1 部分：海水》HY/T147.1-2013/7 流动分析法	荷兰 SKALAR 连续流动分析仪	0.35 μg/L
9	硝酸盐-氮	《海洋监测技术规程 第 1 部分：海水》HY/T147.1-2013/8 流动分析法	荷兰 SKALAR 连续流动分析仪	0.60 μg/L
10	氨氮	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/36.2 次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.42 μg/L
11	石油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/13.2 紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.5 μg/L
12	悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/27 悬浮物—重量法	SQP 电子天平	2.0 mg/L
13	铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/6.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.6 μg/L
14	锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/9.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	1.2 μg/L
15	总铬	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法	ZEEint700P 原子吸收分光光度计	0.4 μg/L
16	汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/5.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.007 μg/L
17	镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/8.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.09 μg/L
18	铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/7.2 阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.3 μg/L
19	砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/11.1 原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.5 μg/L

(3) 评价方法

监测海域海水评价采用《海水水质标准》(GB 3097-1997)。水质各评价因子的评价标准值详见表 3.2.7-2。依据《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020 年)》的海水水质保护管理要求,结合站位布设的实际情况,本次监测海域海水

环境质量主要执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的二类、四类海水水质标准进行现状评价,各站位执行水质标准见表 3.2.7-3。

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中推荐的水质指数法,当水质指数 S_{ij} 值大于 1 时,表示第 i 项因子超出了其相应的评价标准,即表明该因子不能满足评价海域水质标准要求。标准指数法的计算方法如下:

一般污染物

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

式中: S_{ij} —评价因子 i 的水质指数;

C_{ij} —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L。

DO

溶解氧的标准指数计算公式为:

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

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

式中:

$S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数;

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

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值 (mg/L);

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值 (mg/L)。

pH

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

$$Pl_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{D_s}$$

其中:

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

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

式中：

PI_{pH} —pH 的污染指数；

pH —pH 的实测值；

pH_{su} —评价标准规定的上限值；

pH_{sd} —评价标准规定的下限值。

表 3.2.7-2 海水水质标准 (mg/L)

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

注：第一类适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区；

第二类适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区；

第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区；

第四类适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。

表 3.2.7-3 各调查站位海水水质执行标准

站位	所在功能区	执行海水水质标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	二类
3	防城港红沙农渔业区	二类
7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	二类
10、15、11、16、23、29	钦州湾外湾农渔业区	二类
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	二类
20、26、27	三娘湾海洋保护区	二类
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	二类
28	廉州湾农渔业区	二类
32	大风江航道南侧农渔业区	二类
22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	三类
2	龙门及观音堂保留区	维持现状
4、5	金鼓江工业与城镇用海区	维持现状
6、12、13、17、24	大榄坪至三墩港口航运区	四类
21	大风江东岸矿产与能源区	四类

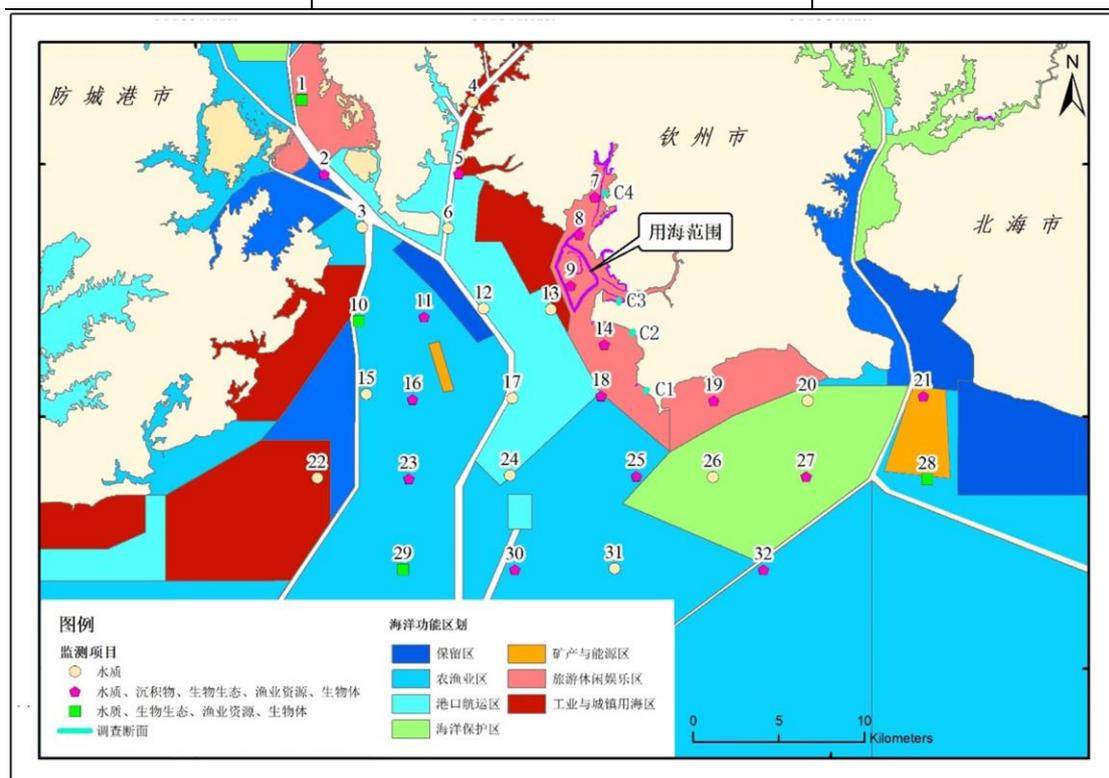


图 3.2.7-1 调查点位与功能区划叠置图

3.2.7.4 调查结果及评价

(1) 调查结果

各监测站位分析数据及统计结果列于表 3.2.7-4。

(2) 评价结果

2022 年秋季共采集 32 个站位 35 个水质样品，其中 2、4、5 号站位进行逐级评价，其他站位进行分类评价，评价因子包括 pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD)、生化需氧量 (BOD₅)、活性磷酸盐、无机氮 (亚硝酸盐-氮、硝酸盐-氮、氨-氮)、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞和砷，共 14 项。分类评价结果列于表 3.2.7-5，逐级评价结果列于表 3.2.7-6、表 3.2.7-7、表 3.2.7-8、表 3.2.7-9。

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

逐级评价的三个站位中，4、5 号站位达到三类标准，2 号站位达到四级标准。

表 3.2.7-5 2022 年秋季海水水质分类评价结果

监测 站位	采样 层次 (m)	水质 标准	水质指数													
			pH	溶解氧	COD	BOD ₅	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
1	0.5	二类	1.31	0.85	0.46	0.63	1.15	0.92	0.28	0.015	0.176	0.21	0.04	0.006	0.2	0.018
3	0.5	二类	1.09	0.803	0.36	0.55	0.59	0.99	0.43	0.015	0.192	0.09	0.009	0.016	0.175	0.022
7	0.5	二类	0.86	0.809	0.32	0.37	1.04	0.43	0.15	0.015	0.148	0.122	0.009	0.012	0.24	0.019
8	0.5	二类	0.69	0.724	0.3	0.48	0.41	0.16	0.26	0.12	0.284	0.107	0.009	0.009	0.215	0.018
9	0.5	二类	0.14	0.65	0.32	0.63	0.03	0.06	0.25	0.015	0.188	0.368	0.032	0.008	0.2	0.023
10	0.5	二类	1	0.808	0.26	0.43	0.13	0.18	0.44	0.015	0.188	0.334	0.034	0.015	0.135	0.021
11	0.5	二类	0.2	0.799	0.23	0.48	0.06	0.07	0.29	0.015	0.208	0.26	0.009	0.007	0.23	0.021
14	0.5	二类	0.03	0.318	0.44	0.62	0.03	0.05	0.17	0.015	0.17	0.136	0.022	0.008	0.095	0.023
15	0.5	二类	0.543	0.443	0.287	0.57	0.12	0.10	0.46	0.015	0.21	0.108	0.022	0.01	0.2	0.021
16	0.5	二类	0.2	0.706	0.29	0.52	0.03	0.05	0.38	0.015	0.294	0.092	0.082	0.009	0.22	0.02
18	0.5	二类	0.17	0.079	0.45	0.57	0.02	0.04	0.19	0.015	0.174	0.095	0.028	0.006	0.24	0.019
19	0.5	二类	0.29	0.659	0.43	0.6	0.07	0.06	0.14	0.015	0.234	0.162	0.038	0.007	0.22	0.017
20	0.5	二类	0.23	0.043	0.31	0.45	0.04	0.05	0.54	0.015	0.156	0.06	0.018	0.006	0.235	0.02
23	0.5	二类	0.29	0.712	0.28	0.63	0.01	0.04	0.32	0.015	0.216	0.088	0.024	0.01	0.235	0.019
25	0.5	二类	0.17	0.299	0.17	0.59	0.13	0.07	0.39	0.015	0.164	0.17	0.009	0.008	0.12	0.02
26	0.5	二类	0.09	0.348	0.29	0.65	0.1	0.04	0.43	0.015	0.212	0.482	0.026	0.008	0.205	0.02
27	0.5	二类	0.09	0.074	0.19	0.61	0.05	0.04	0.58	0.015	0.352	0.128	0.022	0.017	0.19	0.022
28	0.5	二类	0.4	0.77	0.23	0.47	0.07	0.05	0.3	0.104	0.426	0.197	0.009	0.008	0.23	0.021
29	0.5	二类	0.09	0.08	0.29	0.54	0.01	0.04	0.27	0.015	0.256	0.092	0.009	0.008	0.2	0.02
	9.6	二类	0.09	0.725	0.27	0.48	0.01	0.04	/	0.015	0.2	0.078	0.009	0.007	0.205	0.017
30	0.5	二类	0.26	0.695	0.31	0.59	0.04	0.04	0.33	0.015	0.206	0.088	0.028	0.012	0.2	0.02
31	0.5	二类	0.11	0.668	0.34	0.58	0.09	0.05	0.34	0.015	0.222	0.076	0.018	0.008	0.11	0.017
	9.6	二类	0.23	0.726	0.38	0.17	0.04	0.07	/	0.015	0.2	0.068	0.024	0.007	0.115	0.019
32	0.5	二类	0.03	0.495	0.37	0.52	0.21	0.07	0.37	0.015	0.204	0.224	0.02	0.008	0.11	0.02
22	0.5	三类	0.22	0.585	0.22	0.28	0.01	0.04	0.06	0.003	0.1	0.064	0.005	0.004	0.086	0.012
6	0.5	四类	0.01	0.511	0.19	0.39	0.53	0.16	0.04	0.003	0.017	0.038	0.017	0.002	0.054	0.011
12	0.5	四类	0.15	0.442	0.19	0.1	0.34	0.1	0.04	0.003	0.018	0.01	0.018	0.001	0.08	0.011
	11.3	四类	0.16	0.51	0.14	0.1	0.32	0.11	/	0.003	0.021	0.006	0.018	0.002	0.074	0.012
13	0.5	四类	0.14	0.466	0.26	0.31	0.02	0.03	0.03	0.003	0.018	0.008	0.01	0.001	0.08	0.011
17	0.5	四类	0.21	0.411	0.08	0.28	0.05	0.22	0.04	0.003	0.015	0.007	0.005	0.003	0.088	0.01

2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海海域使用论证报告书

21	0.5	四类	0.04	0.49	0.16	0.24	0.12	0.21	0.06	0.003	0.017	0.011	0.005	0.002	0.07	0.01
24	0.5	四类	0.22	0.41	0.08	0.31	0.12	0.06	0.04	0.003	0.016	0.023	0.012	0.002	0.068	0.012
最小值			0.01	0.043	0.08	0.1	0.01	0.03	0.03	0.003	0.015	0.006	0.005	0.001	0.054	0.01
最大值			1.31	0.85	0.46	0.65	1.15	0.99	0.58	0.12	0.426	0.482	0.082	0.017	0.24	0.023
平均值			0.305	0.535	0.278	0.461	0.187	0.145	0.263	0.018	0.172	0.125	0.020	0.007	0.160	0.018

注：1、表中“/”表示该项不需采集，无评价数据；

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

表 3.2.7-6 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（一类）

监测 站位	采样 层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD5	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	1.371	1.156	0.555	1.07	2.387	0.66	0.262	0.03	0.96	0.294	0.24	0.011	0.92	0.032
4	0.5	0.771	0.88	0.515	2	1.547	0.682	2.34	0.03	0.83	0.176	0.24	0.014	0.78	0.028
5	0.5	0.857	0.838	0.565	2.94	1.473	0.429	0.342	0.03	0.989	0.36	0.023	0.014	0.76	0.027

表 3.2.7-7 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（二类）

监测 站位	采样 层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD5	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	1.371	0.963	0.37	0.36	1.193	0.44	0.262	0.015	0.192	0.117	0.048	0.005	0.23	0.021
4	0.5	0.771	0.733	0.343	0.67	0.773	0.455	2.34	0.015	0.166	0.07	0.048	0.007	0.195	0.019
5	0.5	0.857	0.698	0.377	0.98	0.737	0.286	0.342	0.015	0.198	0.144	0.005	0.007	0.19	0.018

表 3.2.7-8 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（三类）

监测 站位	采样 层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD5	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	0.13	0.771	0.278	0.27	1.193	0.33	0.044	0.003	0.096	0.059	0.024	0.003	0.23	0.013
4	0.5	0.08	0.587	0.258	0.5	0.773	0.341	0.39	0.003	0.083	0.035	0.024	0.004	0.195	0.011
5	0.5	0.05	0.559	0.283	0.74	0.737	0.215	0.057	0.003	0.099	0.072	0.002	0.003	0.19	0.011

表 3.2.7-9 2022 年秋季海水水质逐级评价结果（四类）

监测 站位	采样 层次 (m)	水质指数													
		pH	溶解氧	COD	BOD5	活性 磷酸盐	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
2	0.5	0.13	0.578	0.222	0.21	0.796	0.264	0.026	0.003	0.019	0.012	0.024	0.001	0.092	0.013
4	0.5	0.08	0.44	0.206	0.4	0.516	0.273	0.234	0.003	0.017	0.007	0.024	0.001	0.078	0.011
5	0.5	0.05	0.419	0.226	0.59	0.491	0.172	0.034	0.003	0.02	0.014	0.002	0.001	0.076	0.011

3.2.8 海洋沉积物现状调查与评价

3.2.8.1 调查概况

海洋沉积物现状调查资料引自国家海洋局北海海洋环境监测中心站《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告（秋季）》。依据《海洋监测规范》（GB17378-2007）站位布设原则及《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的相关技术要求，在项目近岸海域共布设 17 个海洋沉积物站位

调查站位如表 3.2.6-1，调查站位图见图 3.2.6-1。

3.2.8.2 调查内容

海洋沉积物调查内容包括：硫化物、有机碳、总汞、铜、铅、锌、镉、铬、砷、石油类。

3.2.8.3 调查分析方法

（1）采样方法

沉积物采样依据《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）相关技术要求执行，采用抓斗式采泥器采集上部 0~5 cm 的表层沉积物。

（2）分析方法

沉积物各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 3.2.8-1

表 3.2.8-1 沉积物各监测项目分析方法、仪器及检出限

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

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

(3) 评价方法

监测海域沉积物评价采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002), 沉积物各评价因子的评价标准值见表 3.2.8-2。海洋沉积物质量采用单项标准指数法进行评价, 其污染程度随实测浓度增加而增大, 计算方法同海洋水质评价。

依据《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020 年)》的要求, 本次监测海域海洋沉积物主要执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)中的第一、三类海洋沉积物标准进行现状评价, 各站位执行水质标准见表 3.2.8-3。

表 3.2.8-2 海洋沉积物质量标准 (10-6)

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

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

第二类适用于一般工业用水区, 滨海风景旅游区。

第三类适用于海洋港口水域, 特殊用途的海洋开发作业区。

表 3.2.8-3 各调查站位海洋沉积物执行标准

站位	所在功能区	执行物标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	一
3	防城港红沙农渔业区	一
7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	一
10、15、11、16、23、29	钦州湾外湾农渔业区	一
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	一
20、26、27	三娘湾海洋保护区	一
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	一
28	廉州湾农渔业区	一
32	大风江航道南侧农渔业区	一
22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	二

- 注：1、带*的监测站位表示该站沉积物采集原始双平行样，结果取其均值参加统计计算；
2、表中“<”表示该站位该检测项目低于检出限；
3、低于检出限的，若检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 或 1/4 参加统计计算。

表 3.2.8-5 监测海域沉积物分类评价结果

监测 站位	沉积 物标 准	标准指数									
		有机 碳	硫化 物	石油 类	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
7	一类	0.60	0.19	0.58	0.30	0.36	0.46	0.42	0.39	0.54	0.68
8	一类	0.43	0.07	0.13	0.13	0.25	0.28	0.32	0.24	0.51	0.39
9	一类	0.18	0.08	0.06	0.01	0.14	0.14	0.22	0.16	0.37	0.13
11	一类	0.27	0.05	0.08	0.01	0.16	0.22	0.24	0.16	0.47	0.32
14	一类	0.19	0.13	0.03	0.01	0.15	0.17	0.20	0.23	0.34	0.28
16	一类	0.28	0.07	0.09	0.15	0.23	0.28	0.28	0.21	0.48	0.38
18	一类	0.33	0.21	0.69	0.17	0.25	0.31	0.42	0.30	0.57	0.48
19	一类	0.10	0.23	0.17	0.01	0.13	0.16	0.22	0.19	0.33	0.27
21	三类	0.23	0.07	0.24	0.05	0.08	0.11	0.06	0.14	0.12	0.13
23	一类	0.14	0.09	0.07	0.01	0.20	0.16	0.18	0.17	0.26	0.75
25	一类	0.48	0.12	0.63	0.25	0.31	0.36	0.52	0.42	0.58	0.71
27	一类	0.12	0.11	0.72	0.01	0.17	0.17	0.18	0.17	0.29	0.43
28	一类	0.04	0.08	0.13	0.01	0.14	0.12	0.16	0.16	0.22	0.18
20	一类	0.10	0.06	0.12	0.01	0.06	0.02	0.12	0.06	0.34	0.10
32	一类	0.23	0.08	0.22	0.11	0.23	0.25	0.28	0.31	0.40	0.38
最小值		0.04	0.05	0.03	0.01	0.06	0.02	0.06	0.06	0.12	0.1
最大值		0.6	0.23	0.72	0.3	0.36	0.46	0.52	0.42	0.58	0.75
平均值		0.248	0.109	0.264	0.083	0.191	0.214	0.255	0.221	0.388	0.374

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

表 3.2.8-6 监测海域沉积物逐级评价结果（一类）

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

表 3.2.8-7 监测海域沉积物逐级评价结果（二类）

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

表 3.2.8-8 监测海域沉积物逐级评价结果（三类）

监测	单项标准指数 Pi									
----	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

3.2.9 海洋生物质量现状调查与评价

3.2.9.1 调查概况

海洋生物质量现状调查资料引自国家海洋局北海海洋环境监测中心站《2022 年广西钦州市海洋生态保护修复项目海洋生态环境状况调查报告（秋季）》。依据《海洋监测规范》(GB17378-2007) 站位布设原则及《海域使用论证技术导则》(GBT 42361-2023) 的相关技术要求，在项目近岸海域共布设 20 个海洋生物质量站位

调查站位如表 3.2.6-1，站位图见图 3.2.6-1。

3.2.9.2 调查内容

生物体质量调查内容包括总汞、砷、铜、铅、锌、铬、镉、石油烃。

3.2.9.3 调查分析方法

(1) 采样方法

生物体质量采样按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 的要求执行，主要调查贝类、鱼类和虾类，以区域范围内底拖网获取为主。贝类一般采集菲律宾蛤仔、文蛤、四角蛤蜊、紫贻贝、翡翠贻贝、毛蚶、牡蛎等。鱼类、虾类采集当地海域代表物种。

(2) 分析方法

生物体质量各监测项目分析方法、仪器及检出限见表 3.2.9-1

表 3.2.9-1 生物体质量各监测项目分析方法、仪器及检出限

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

8	石油烃	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》 GB17378.6-2007/13 荧光分光光度法	F97XP 荧光分光光度计	0.2×10^{-6}
---	-----	--	---------------	----------------------

(3) 评价方法

海洋鱼类、甲壳类、软体类（非双壳贝类）生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准，本报告铜、锌、铅、镉和汞采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》“海洋生物质量评价标准”进行评价；砷、铬和石油烃采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准进行评价，标准限值见表 3.2.9-2。生物体质量采用单项标准指数法进行评价，其污染程度随实测浓度增加而增大，计算方法同海水水质评价。

依据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》的要求，本次监测海域生物体质量根据站位所在海域海洋功能区划要求分别执行《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）中第一、三类海洋生物体质量标准，各站位执行生物质量标准见表 3.2.9-3。

表 3.2.9-2 海洋生物质量标准值（鲜重，mg/kg）

序号	评价因子	甲壳类	鱼类	软体类
1	石油烃 \leq	20	20	20
2	铜 \leq	100	20	100
3	铅 \leq	2.0	2.0	10
4	锌 \leq	150	40	250
5	镉 \leq	2.0	0.6	5.5
6	铬 \leq	1.5	1.5	5.5
7	总汞 \leq	0.2	0.3	0.3
8	砷 \leq	8.0	5.0	10

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

第二类 适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类 适用于港口水域和海洋开发作业区。

表 3.2.9-3 各调查站位生物质量执行标准

站位	所在功能区	执行生物质量标准
1	七十二泾旅游休闲娱乐区	一
3	防城港红沙农渔业区	一
7、8、9、14	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	一
10、15、11、16、23、29	钦州湾外湾农渔业区	一
19	三娘湾旅游休闲娱乐区	一
20、26、27	三娘湾海洋保护区	一
18、25、30、31	钦州湾东南部农渔业区	一
28	廉州湾农渔业区	一
32	大风江航道南侧农渔业区	一
22	企沙半岛南侧工业与城镇用海区	二
2	龙门及观音堂保留区	维持现状
4、5	金鼓江工业与城镇用海区	维持现状

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

表 3.2.9-5 生物体质量各指标评价结果

监测 站 位	生物种 中文学名	生物体 质量标准	石油烃	铜	铅	锌	镉	铬	总汞	砷
			×10 ⁻⁶							
1	脊索动物	二长棘鲷	0.695	0.010	0.030	0.043	0.017	0.007	0.120	0.094
2	脊索动物	克氏副叶鲔	0.800	0.010	0.035	0.280	0.020	0.007	0.217	0.052
8	脊索动物	克氏副叶鲔	0.575	0.030	0.045	0.275	0.020	0.007	0.223	0.054
10	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.645	0.100	0.045	0.018	0.018	0.007	0.153	0.054
11	脊索动物	斑鲹	0.395	0.100	0.055	0.060	0.020	0.007	0.043	0.138
19	脊索动物	斑鲹	0.350	0.010	0.060	0.063	0.020	0.007	0.060	0.110
23	脊索动物	克氏副叶鲔	0.645	0.010	0.040	0.258	0.018	0.007	0.150	0.116
25	脊索动物	长体圆鲹	1.370	0.010	0.055	0.080	0.020	0.007	0.083	0.068
27	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.995	0.010	0.040	0.035	0.013	0.007	0.153	0.084
28	脊索动物	克氏副叶鲔	0.615	0.020	0.035	0.205	0.018	0.007	0.127	0.084
29	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.665	0.010	0.040	0.013	0.018	0.007	0.143	0.052
30	脊索动物	棕斑兔头鲈	0.685	0.010	0.040	0.043	0.013	0.007	0.107	0.060
5	节肢动物	南美白对虾	0.235	0.038	0.035	0.067	0.006	0.033	0.145	0.055
7	节肢动物	南美白对虾	0.500	0.038	0.050	0.070	0.007	0.120	0.125	0.059
16	节肢动物	南美白对虾	0.435	0.051	0.065	0.079	0.009	0.007	0.100	0.080
21	节肢动物	南美白对虾	0.495	0.042	0.050	0.069	0.007	0.113	0.100	0.068
32	节肢动物	南美白对虾	0.305	0.050	0.055	0.075	0.008	0.007	0.195	0.086
9	软体动物	虎斑乌贼	0.690	0.036	0.007	0.070	0.003	0.007	0.107	0.032
14	软体动物	中国枪鱿	1.020	0.031	0.010	0.042	0.003	0.007	0.107	0.031
18	软体动物	短蛸	1.215	0.073	0.012	0.064	0.007	0.007	0.103	0.062
最小值			0.235	0.010	0.007	0.013	0.003	0.007	0.043	0.031
最大值			1.370	0.100	0.065	0.280	0.020	0.120	0.223	0.138
平均值			0.667	0.034	0.040	0.095	0.013	0.019	0.128	0.072

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

3.2.10 海洋灾害

(1) 热带气旋（台风）

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

影响广西的热带气旋主要发源于南海和西太平洋海域，其中南海热带气旋 8 月份最多，西太平洋热带气旋以 7 月份最多。其中，影响钦州湾的热带气旋主要在湛江市

以西（或以南）沿海登陆。经统计，该型热带气旋在 1951~2017 年间影响广西的热带气旋中出现频数最多，占总数的 50.48%，主要出现在 8 月。该型热带气旋在进入广西影响区时，强度一般较强，其中 42.41% 在进入时保持强热带风暴或台风强度（中心最大平均风速 24.5~41.4m/s），6.33% 保持强台风或超强台风强度（中心最大平均风速 41.5m/s 以上）。

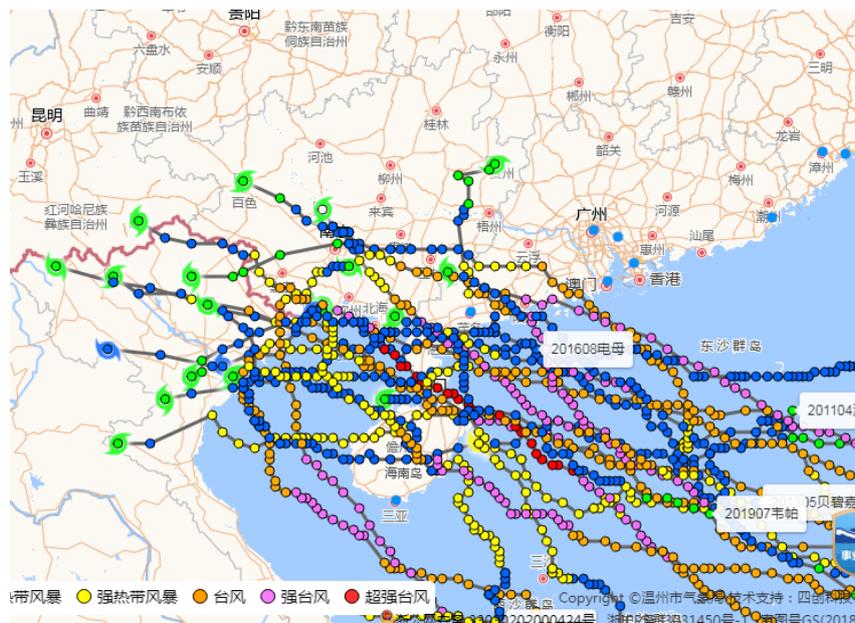


图 3.2.10-1 2011-2020 年影响广西沿海的台风路径

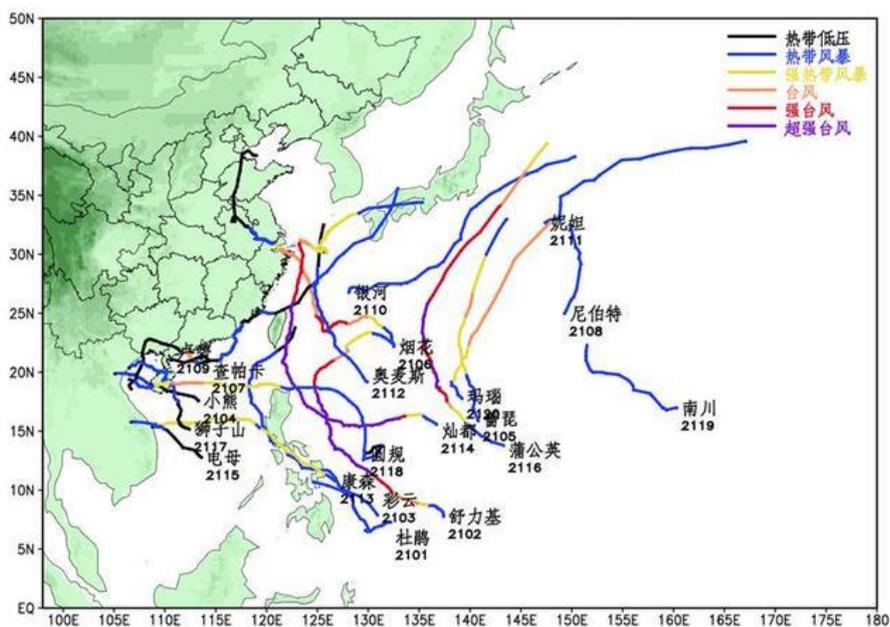


图 3.2.10-2 2021 年台风路径

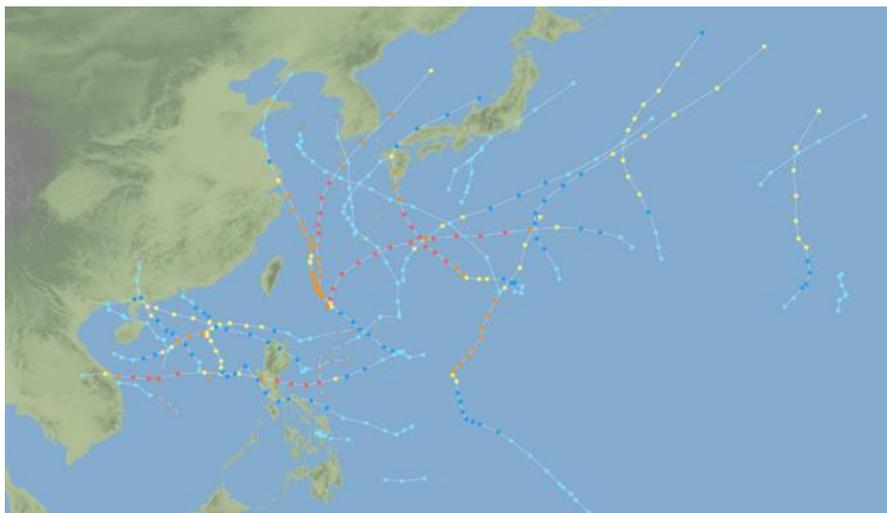


图 3.2.10-3 2022 年台风路径图

(2) 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) 风暴潮

风暴潮灾害常伴随台风产生。据统计，北部湾临近海域每年受 2-3 个台风影响，最高台风等级可达 17 级，最大风暴增水 1 米以上，给沿岸居民正常生产生活造成严重威胁。根据钦州市海洋环境状况公报统计，2011-2021 年致灾风暴潮共有 19 个，年均 1.7 个。其中 2014 年威马逊台风引发的风暴潮对周边地区影响最大，造成受灾人口 109.7 万，经济损失 30.4 亿元；在海水养殖方面，牡蛎受灾面积 9.5 万亩，损坏蚝排 5137 只，损坏网箱 15156 只，经济损失达 15.75 亿元。

表 3.2.10-1 钦州风暴潮灾情情况统计表

序号	热带气旋名称	影响时间	致灾情况
1	纳沙	2011 年 9 月 29~30 日	堤防损坏 42 处 1.85 km，堤防决口 2 处 0.02 km，护岸损坏 8 处，水闸损坏 7 处，冲毁塘坝 33 座，损坏灌溉设施 86 处，水利直接经济损失 0.22793 亿元。
2	韦森特	2012 年 7 月 24~25 日	损坏堤防 4 处，约 0.08 km，水利设施直接经济损失 89.8 万元。
3	启德	2012 年 8 月 17~18 日	损坏堤防 3 处，约 0.01 km，水利设施直接经济损失 52.4 万元。
4	山神	2012 年 10 月 28~29 日	受损堤防 7 处，约 2.32 km，水利设施直接经济损失 197 万元。
5	贝碧嘉	2013 年 6 月 23~24 日	全市此次海洋灾害直接经济损失 62 万元、间接经济损失约 7500 万元。
6	飞燕	2013 年 8 月 3 日	全市此次海洋灾害直接经济损失 851 万元，间接经济损失约 7500 万元。

7	尤特	2013 年 8 月 14~15 日	水闸损坏 1 处, 损坏灌溉措施 20 处, 水利设施直接经济损失 315 万元。
8	海燕	2013 年 11 月 11 日	建筑物损失 89.7 万元, 海水养殖损失 51.2 万元, 受灾人口 1050 人, 造成直接经济损失合计约 140.9 万元, 间接经济损失约 5219.49 万元。
9	威马逊	2014 年 7 月 19	全市受灾人口 109.7 万, 经济损失 30.4 亿元, 其中: 钦南区、钦州港区、三娘湾管理区合计共 243890 万元。在海水养殖方面, 牡蛎受灾面积 9.5 万亩, 损坏蚝排 5137 只, 损坏网箱 15156 只, 经济损失达 15.75 亿元。
10	山竹	2018 年 9 月 16-17 日	受灾人口 7.76 万人, 淹没农田 11.91 千公顷, 损毁海堤 2.66 千米, 损坏护岸 5 处, 损坏水闸 22 座, 冲毁塘坝 2 座, 损坏灌溉设施 21 处, 造成直接经济损失 0.85 亿元。
11	木恩	2019 年 7 月 3 日-5 日	直接经济损失 0.12 亿元, 未造成人员伤亡。
12	韦帕	2020 年 8 月 1 日-3 日	农作物受灾面积 3.47 万公顷, 公路中断 17 条, 供电中断 49 条次, 通讯中断 14 条, 直接经济损失 2.21 亿元。
13	森拉克	2020 年 8 月 1 日-32 日	直接经济损失 0.033 亿元。
14	查帕卡	2021 年 7 月 23-24 日	成海岸防护工程损坏 0.71 千米, 造成直接经济损失 940.30 万元。
15	狮子山	2021 年 10 月 8-9 日	成海岸防护工程损坏 20.87 千米, 造成直接经济损失 2635.70 万元。
16	圆规	2021 年 10 月 13-14 日	海岸防护工程损坏 19.06 千米, 北海市水产养殖损失 30 吨, 网箱损失 2 个, 养殖看护平台损失 1 个, 钦州市损坏养殖蚝排 9 张, 共造成直接经济损失 3730.00 万元。

(4) 灾害性海浪

根据《海洋灾害调查技术规程》规定, 波高大于等于 4m 的海浪称为灾害性海浪。灾害性海浪是海洋中由风产生的具有灾害性破坏的波浪, 其作用力每平方米可达 30~40 吨。因海浪引起的船只损坏和沉没、航道淤积、海洋石油生产设施和海岸工程损毁、海水养殖业受损等经济损失和人员伤亡, 统称灾害性海浪。2011-2021 年钦州市沿海海浪灾害统计见表 3.2.10-2。

表 3.2.10-2 2011-2018 钦州灾害性海浪情况统计表

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

2020	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(5) 天文大潮

钦州市沿海发生天文大潮次数及危害较大，据钦州市海洋环境监测站统计数据，2011-2021 年，钦州市共发生了 36 次天文大潮过程，年均 3.3 次。钦州市天文大潮过程实测最高潮位基本均在当地警戒潮位左右。

表 3.2.10-3 2011-2018 年钦州市沿海天文大潮过程发生次数

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
次数	8	6	5	2	1	3	1	0	0	5	5

(6) 海岸侵蚀

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

(7) 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。

(8) 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）。

3.2.11 红树林概况

钦州是广西红树林重要分布区。钦州市现有红树林 3078 ha，主要分布于茅尾海、七十二泾、大风江，其中：茅尾海红树林面积 1887 ha，七十二泾红树林面积 484 ha，大风江红树林面积 707 ha。主要由桐花树、白骨壤、秋茄、木榄、红海榄、海漆等树种组成，一般为 2 米高的灌丛，个别单株高达 8 米。钦州红树林物种丰富，分布有红树植物近 20 种。优势树种是白骨壤、秋茄和桐花树。

项目临近海域红树林分布范围广，历史上和当前都是红树林的天然分布区。现有红树林包括原生林和次生林，原生红树林主要分布于河流两岸，生长良好，种类丰富。次生红树林主要分布在养殖塘的附近的河堤边和支流两岸，是围垦海滩形成养殖塘以

后自然更新和恢复起来的。永福湾-麻蓝岛海域范围内红树林群落结构稳定，高在 1.5~2.8m 之间，胸径在 3.8~4.8cm 之间，自然度 V 级。红树林在永福湾起到较好的生态功能，具有防浪护堤的重要作用，并且形成了河岸红树林景观，发挥着红树林的多功能效益。

海域范围内红树林分布区域及外缘滩涂高程在 0.14m-0.84m（85 高程）之间，红树林主要分布在水井环村和红瓦寮村等区域，面积约 189.3ha。



图 3.2.11-1 永福湾内红树林现状分布区域

项目实施区域主要分布的红树植物是马鞭草科白骨壤和紫金牛科的桐花树。

◆ 白骨壤 *Avicennia marina*

白骨壤为马鞭草科白骨壤属植物，灌木或小乔木，树高由 0.5~10 m 不等。小枝四方形，叶对生，卵形，上面无毛，下面披灰白色绒毛，近无柄。花小，排成近顶生的聚伞花序，花萼 5 裂，外面有茸毛；花冠管短，黄褐色，4 裂，雄蕊 4 枚，着生于花冠管喉部；子房上位，4 室每室 1 胚珠，蒴果近球形淡灰黄色，有种子 1 粒，隐胎生。通常长在群落的海向最前缘，在主干的四周长有细长棒状的出水呼吸根。分布于热带亚热带海岸，在我国广东、广西、海南、福建和台湾均有分布。

◆ 桐花树林 (*Form. Aegiceras corniculatum*)

在潮间带从中滩至内滩，到海湾尾部河口内缘、溺谷均有桐花树林的分布。土壤为半泥砂、沼泽淤泥、河口卵石沙泥，机质和含氮量分别为 2.0%~2.6% 和 0.05%~0.1%，含盐量 0.42%~2.04%。桐花树林林冠比较平整，绿色。高 1.5~2.5m，一般不超过 3m。群落结构简单，一般只有一层。覆盖度较高，一般在 95%以上。桐花树的天然更新能力较强，单位面积上可容纳的植株密度可塑性大，特别是土壤为淤泥、常有淡水调节的滩位天然更新效果更好。

3.2.12 中华白海豚概况

中华白海豚是我国国家一级重点保护野生动物，在 IUCN 红色名录上列为“易危物种”，被 CITES 列入附录一。据调研，广西的北部湾区域约有 400-500 多头。其中在三娘湾到大风江的区域，是约 350 头中华白海豚赖以生存的栖息地。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 水动力环境影响评估

根据广东省水利水电科学研究院编制《永福湾海域潮流泥沙物理模型试验研究报告》(2021 年 8 月)。2013 至 2020 年 7 年间,该海域以微淤积变化为主,大部分区域淤积变化厚度在 1-2m 之间,年均淤积速率为 0.14-0.29 m/y。淤积厚度最大区域位于麻蓝头岛以西、以南近岸海域,并在大灶江口附近,局部范围淤积厚度大于 3m。侵蚀变化区域范围较小,仅在大灶江内、湾内近岸线的局部区域发生侵蚀变化。

项目进行岸线生态化,红树林修复等工作,这些修复措施将有效改善海域生态环境,有利于水土保持,进而减少海域泥沙输入量。综合来看,本项目建设将有利于所在海域水动力环境改善。

4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响评估

从系统、整体变化来看,永福湾海域湾内泥沙可能来源主要有三个途径,包括湾内河流供沙、周围海岸侵蚀和周围区域水土流失,以及涨潮流携带悬浮泥沙落淤湾供沙。2009 年三墩公路的建设改变了海水运移正常路径,钦州湾外湾泥沙沉积环流被破坏,外湾西部泥沙难以随潮流流出湾口致使泥沙快速沉积。同时,随着钦州市生蚝养殖业的迅速发展,放置在海水表层的养殖排大量增加,在一定程度上导致造成局部海域泥沙淤积加快。

随着当地经济和海水养殖业的发展,永福湾两岸大量蚝桩密集定置于滩涂,蚝苗成长到一定阶段后需要移至较深水域进行育肥,大量蚝排侵占了永福湾海域中间水道,加之上游筑坝蓄水,海湾淤积严重。

犀丽湾岸段多处因侵蚀崩塌,沿岸防护林根基裸露,防护林抵御风险能力差,同时侵蚀导致海水浴场自然景观品位下降,海岸旅游资源也有因海岸侵蚀变坏和破坏消失的现象,给旅游业带来较大损害。乌雷岸段海岸侵蚀也较为严重,现有海堤基本采用水泥硬化的方式建造,阻隔了陆海之间的生态联系,造成沙滩岸线

过短，被海浪冲刷的海岸整体平面倾斜下降，沉积物粗化、泥化明显。

本项目建设内容包括红树林保护修复、岸线生态化等工程。通过修复大灶江红树林，恢复滩涂湿地，通过岸线生态化，有效提高了岸线对台风、海浪、风暴潮防御能力，减轻海浪对岸线的侵蚀，总体上来看，岸线变化相对平缓，对于目前岸滩侵蚀的情况具有良好的改善。

4.1.3 海洋生态环境影响评估

4.1.3.1 对浮游生物的影响

本项目犀丽湾取水口及取水管施工期间，施工所产生的悬浮物使工程附近局部海域的混浊度增加，水体的透光度下降，对浮游植物的光合作用较为不利，进而影响浮游植物的细胞分裂和生长、繁殖能力，降低了单位水体浮游植物的数量，最终导致施工区域附近局部海域初级生产力水平的下降。

施工产生的悬浮物质，对于浮游动物的不良影响也较显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入体内，如果摄入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；由于透光度的变化，会改变靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。

随着工程作业的结束，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入。浮游生物群落的重新建立所需的时间较短，有资料表明，浮游生物群落的重新建立只需几周时间。浮游生物群落的重新建立，主要靠海水的运动将其它地方的浮游生物带入作业点及其附近海域，并且有可能很快就会恢复到与周围海域基本一致的水平。

4.1.3.2 对渔业资源影响

本项目对渔业资源的影响主要为施工期悬浮泥沙入海对渔业资源的影响。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱并最终导致死亡。水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物产

生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们的反应则是敏感的，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

悬浮物对鱼卵的影响也很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)，当悬浮泥沙增量大于 10mg/L 并持续 15 天以上时，就会导致区域的鱼类、鱼卵和仔鱼产生一定的损失。

4.1.3.3 对渔业保护区和主要鱼类“三场一通道”的影响

(1) 对南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区的影响分析

项目施工将对南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区造成影响。一方面项目以构筑物方式，直接占用这两个渔业水域面积，虽然将导致占海范围内渔业资源及其保护功能丧失，但被占用范围相对总面积占比很小；另一方面，项目施工产生悬浮泥沙增加会在短时间内对渔业水域海洋生物环境造成一定影响，施工结束后，影响将逐渐缓解。本项目作为海洋生态保护修复项目，旨在保护修复周边海域生态环境，实施后对项目海域生态系统保护具有重要意义，对南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区起到较大的保护意义。总体而言，项目施工对南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区的资源和功能不会造成颠覆性影响，在采取本报告所提出的生态保护措施前提下，对南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区的环境影响可接受。

(2) 对主要经济鱼类“三场一通道”的影响分析

根据相关资料，项目周边海域主要的经济鱼类“三场一通道”为二长棘鲷“三场一通道”。

二长棘鲷是低级肉食性鱼类，其摄食的饵料生物类群主要是 1~2 营养级，食物链较短，以底栖生物为主食，兼食游泳动物和浮游生物。在生殖期间（12-翌年 2 月），二长棘鲷群体均集中于北纬 20 度以北，东经 107 度 30 分以东海区，性腺成熟皆达 IV~V 期，同时鱼群密集，平均网产较高；其他海区则分布较少，且性腺不成熟。说明二长棘鲷性腺发育和成熟产卵对环境因子的要求比较严格，产卵场也相对集中，位于湾北部 108 度以东，北纬 20 度至 21 度 30 分，主要产卵场

位于海南岛西北海域。本项目位于二长棘鲷幼鱼保护区，距离二长棘鲷产卵场位置和洄游线路较远。

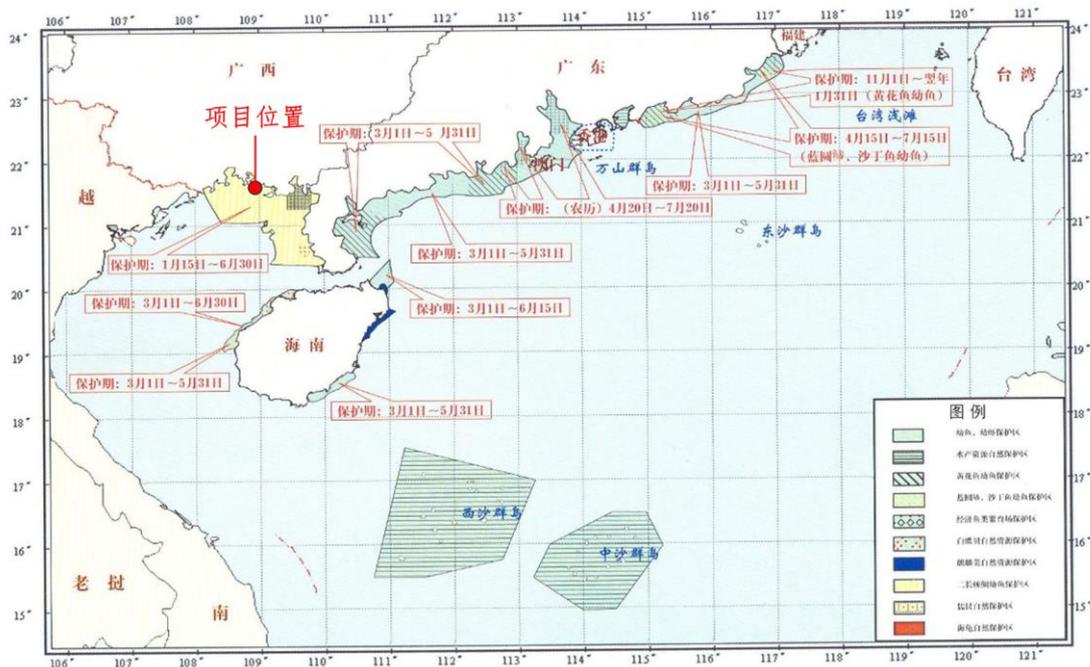


图 4.1.3-1 项目与南海国家级与省级保护区位置示意图

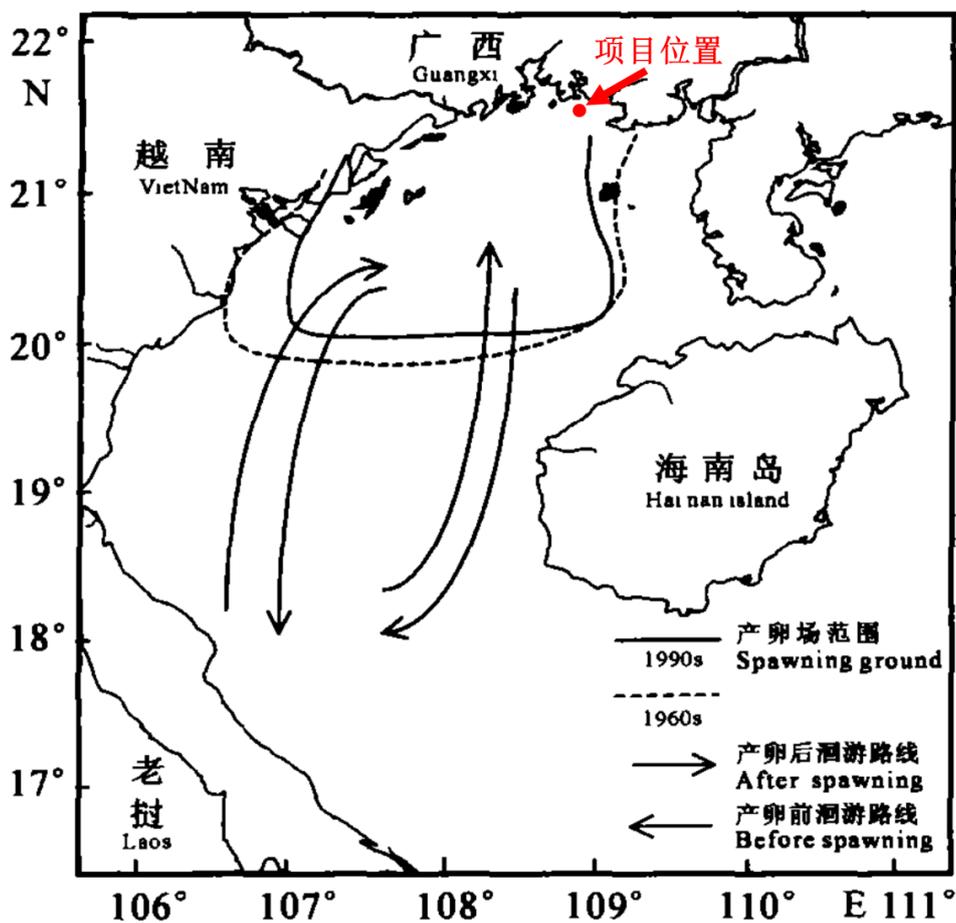


图 4.1.3-2 本项目与北部湾二长棘鲷“三场一通道”位置示意图

4.1.3.4 对中华白海豚的影响

中华白海豚是我国国家一级重点保护野生动物，在 IUCN 红色名录上列为“易危物种”，被 CITES 列入附录一。据调研，广西的北部湾区域约有 400-500 多头。其中在三娘湾到大风江的区域，是约 350 头中华白海豚赖以生存的栖息地。

随着经济的发展，广西沿海海域环境发生了明显的变化，主要表现为城镇区域的扩大、沿海植被的消失、海岸线变化、大面积围海养殖，大大缩减了白海豚的存在空间，从而导致白海豚的分布区域、活动范围、迁移规律等发生变化。该海域渔获量减少，中华白海豚作为该海域的最上层的消费者，它们的食物资源也受到严重的影响。除了食物资源受到限制以外，不规范的渔业作业也会对中华白海豚造成很大的伤害。比如浅海水域设置的定置网具、流刺网等渔具会缠绕、划伤白海豚的躯体。

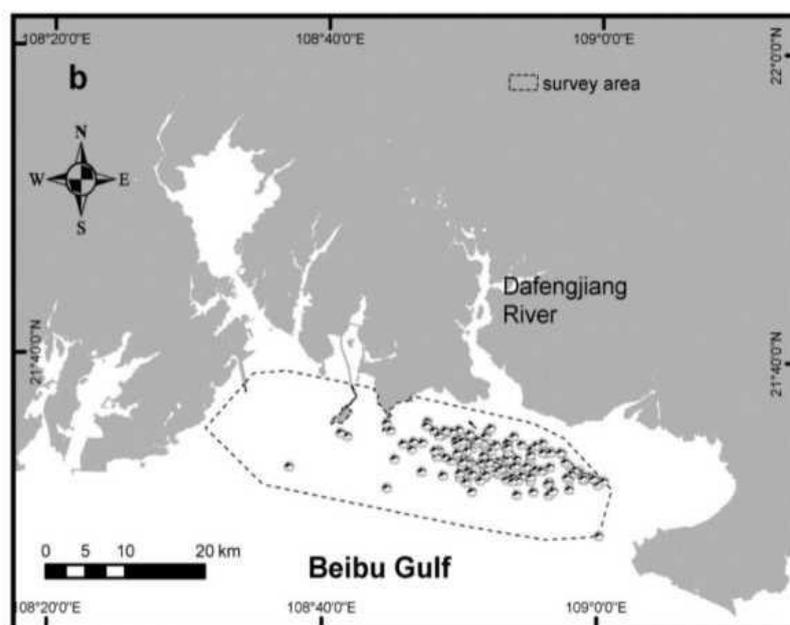


图 4.1.3-3 钦州三娘湾区域中华白海豚分布图

项目建设基本不对中华白海豚产生影响。项目建成后，有助于改善该海域环境质量，增强环境承载力。长期来看对中华白海豚的影响是有利的。

项目整体来看，工程具有提高生态系统净化能力、提升海洋灾害防治能力、保护生物多样性等多方面生态效益，提高港湾和海岸滩涂湿地生态系统以及越冬鸟类栖息地自然保护区的稳定性，推动形成以自然保护区为核心，以重要林地为基础，以主要河流、海岸带为生态廊道的生态空间格局。

4.2 资源影响分析

4.2.1 岸线及空间资源影响分析

(1) 岸线资源

本项目新增用海内容包括三个部分，岸线资源占用情况如下：

乌雷生态护坡 1 占用岸线约 65m，乌雷生态护坡 2 占用岸线约 57m，乌雷生态护坡 3 占用岸线约 54m，犀丽湾取水口施工平台用海占用岸线约 88m，犀丽湾取水管用海占用岸线约 26m。

本项目为生态修复工程，海堤生态化改造将新形成生态岸线，对岸线的影响较小，不改变岸线的自然属性。犀丽湾取水口施工平台用海及取水管用海将在施工完成后恢复砂质自然岸线，不改变岸线的自然属性。

(2) 空间资源

本项目新增用海内容包括三个部分，空间资源占用情况如下：

项目申请用海总面积 1.4475 公顷，其中大灶江红树林防护带用海面积为 0.3408 公顷；乌雷生态护坡用海总面积为 0.1498 公顷；犀丽湾取水口用海面积为 0.2812 公顷；犀丽湾取水管用海面积为 0.2689 公顷；犀丽湾取水口施工平台用海面积为 0.4068 公顷。

4.2.2 海洋生物资源影响分析

本项目建设造成的海洋生物资源影响主要在于工程施工造成的渔业资源损失。

4.2.2.1 渔业资源损失

渔业资源主要包括游泳生物（主要为鱼、虾、蟹）和鱼卵仔鱼。对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响也较显著。悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因饥饿而死亡；水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物和浮游动物产生不利影响，甚至引起死亡。但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，

但对骤变的环境，它们反应则是敏感的，悬浮物质含量变化其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

本项目为海洋生态保护修复项目，项目施工时间较短，对海域环境产生的影响较小。项目施工结束后，经一段时间可自然恢复到原始水平，因此项目建设对渔业资源造成的损失较小。

4.3生态影响分析

本项目建设内容为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管，工程量较小，对水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、海洋生态环境影响较小，且项目结束后，经过一段时间的自然修复，可恢复至原始水平。

本项目为海洋生态保护修复项目，开展红树林生态修复及海堤生态化建设，有利于生态环境的修复，整体的生态环境受益大于对环境产生的不利影响。

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

5.1.1.1 钦州市社会经济基本概况

根据钦州市人民政府公布的《2023 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年钦州市生产总值（GDP）1961.29 亿元，按可比价计算，比上年增长 6.0%。其中，第一产业增加值 352.39 亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 646.20 亿元，增长 6.0%；第三产业增加值 962.69 亿元，增长 6.6%。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%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 59125 元，比上年增长 5.9%。

年末全市户籍总人口 420.59 万人，比上年末增加 0.15 万人。全市常住人口 331.63 万人，其中城镇人口 148.92 万人，常住人口城镇化率为 44.91%，比上年末提高 1.22 个百分点。全年出生人口 3.15 万人，出生率为 9.50%；死亡人口 2.27 万人，死亡率为 6.84%；自然增长率为 2.66%。

全年全市货物进出口总额 758.64 亿元，比上年增长 18.7%。其中，出口 97.58 亿元，增长 24.2%；进口 661.06 亿元，增长 18.0%。进出口逆差（进口大于出口）563.48 亿元，比上年增加 81.64 亿元。对东盟组织进出口总额 84.98 亿元，比上年下降 4.4%。其中，出口 19.86 亿元，同比下降 3.4%；进口 65.12 亿元，同比下降 4.7%。

5.1.1.2 钦南区社会经济基本概况

根据钦州市钦南区人民政府公布的《钦南区 2022 年国民经济和社会发展统计公报（图表）》，钦南区全年生产总值（GDP）382.28 亿元，比上年增长 5.6%。分产业看，三次产业结构为 24:22.1:53.9。其中，第一产业增加值 91.8 亿元，比上年增长 4.4%；第二产业增加值 84.4 亿元，比上年增长 9.8%；第三产业增加值 206.08 亿元，比上年增长 4.8%。三次产业对经济增长的贡献率分别为 20.6%、30.5%、48.9%，分别拉动经济增长 1.2、1.7、2.7 个百分点。

高技术产业：2022 年，全区规模以上高技术制造业增加值比上年增长 7.8%，

其中电子及通信设备制造业增加值比上年增长 4.3%。高技术产业投资比上年增长 5.13 倍。

就业：2022 年，全区城镇新增就业人数 2850 人，比上年减少了 219 人。城镇失业人员再就业 1064 人，就业困难再就业 589 人。农村劳动力转移就业新增人数 2169 人，比上年减少了 3385 人。年末城镇登记失业率 3.55%，比上年末下降 0.39 个百分点。

市场主体：2022 年，全区实有市场主体 5.18 万户，当年新增市场主体 0.74 万户。

农业：2022 年，全区农林牧渔业总产值 135.84 亿元，比上年增长 4.9%（快报数）。其中：种植业产值 33.02 亿元，增长 8.4%；林业产值 7.92 亿元，增长 4.3%；畜牧业产值 19.79 亿元，增长 3.9%；渔业产值 67.44 亿元，增长 3.3%；农林牧渔专业及辅助性活动产值 7.68 亿元，增长 6.6%。

工业：2022 年，全部工业总产值比上年增长 12.5%，其中，规模以上工业总产值增长 13%。全部工业增加值比上年增长 9.4%，其中，规模以上工业增加值比上年增长 10.1%。在规模以上工业中，分轻重工业看，全区轻、重工业总产值分别比上年增长 17.1%、11%。按经济组织类型看，集体企业增长 37.9%；股份制企业增长 14.3%；外商及港澳台商投资企业增长 5.8%；其他经济类型企业下降 41.6%。

固定资产投资：2022 年，全区完成固定资产投资总额比上年增长 16.7%。其中，项目投资（不含房地产开发）增长 41.3%；房地产开发投资下降 30.9%。

国内贸易：2022 年，全区实现社会消费品零售总额 139.43 亿元，比上年增长 0.2%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额 133.66 亿元，增长 0.1%，乡村消费品零售额 5.77 亿元增长 2.4%。

服务业：2022 年，全区批发和零售业增加值 39.78 亿元，比上年增长 4.5%；交通运输、仓储和邮政业增加值 22.84 亿元，下降 0.2%；住宿和餐饮业增加值 7.23 亿元，增长 3.3%；金融业增加值 17.61 亿元，增长 9.6%；房地产业增加值 22.23 亿元，下降 11.5%；其他服务业增加值 93.45 亿元，增长 10.2%。

财政收入：2022 年，全区财政收入 12.98 亿元，比上年增长 1%，其中，一般公共预算收入 8.06 亿元，增长 19.5%，各项税收收入 9.12 亿元，下降 15.3%。

财政支出 31.06 亿元，增长 16.1%。

科技：2022 年，全区培育入库高新技术企业 17 家。取得省部级以上登记科技成果 31 项，其中，应用技术成果 31 项。全年共签订技术合同 102 项，技术合同成交额 1.44 亿元，比上年下降 90.7%。

人口：根据公安部门统计，2022 年末全区户籍总人口 64.57 万人（不含自贸区、钦州港片区）。其中，城镇人口 24.76 万人，占总人口比重 38.3%；乡村人口 39.81 万人，占总人口比重 61.7%。在总人口中，男性人口 34.44 万人，占比 53.3%；女性人口 30.13 万人，占比 46.7%。按统计部门口径，2022 年全区（含自贸区钦州港片区）常住人口 68.45 万人，其中城镇人口 42.7 万人，城镇化率 62.4%。

城乡居民生活：全区居民人均可支配收入 32771 元，比上年名义增长 3.3%。其中，农村居民人均可支配收入 18740 元，增长 6.1%。城镇居民人均可支配收入 41932 元，增长 2.5%。

5.1.1.3 海洋产业发展现状

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

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

海洋产业加快转型发展。“十三五”期间，传统产业加快转型升级，临港产业、现代海洋服务业和海洋战略性新兴产业持续壮大，海洋渔业、滨海旅游业、海洋交通运输业和海洋工程建筑业成为全区海洋经济发展的四大优势产业，2020 年四大优势产业增加值之和占广西海洋生产总值的比重约为 50%。海洋战略性

新兴产业逐步发展，其中，海洋药物与生物制品业年均增速超过 20%，海洋电力业 2020 年增加值达 2.8 亿元。资源型海洋产业发展速度放缓，其中海洋化工和海洋矿业发展规模基本稳定，海洋盐业于 2017 年完全退出市场。

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

海洋对外合作水平进一步提升。“十三五”期间，中国—东盟博览会和中国—东盟商务与投资峰会逐步成为推进区域经济一体化的务实平台，中国（广西）自由贸易试验区、面向东盟的金融开放门户、中国—东盟信息港、中马“两国双园”、广西—文莱经济走廊等平台的引领带动作用进一步提升，进出口总额年均增长 8.8%，对东盟进出口额占外贸总值 48.9%。截至 2020 年，广西与东盟 7 个国家、47 个港口建立了密切的运输往来，开通定期集装箱航线 52 条，其中外贸 28 条、内贸 24 条，与世界近 100 个国家和地区的 200 多个港口开展贸易运输合作；与越南、马来西亚、巴基斯坦等 20 多个“一带一路”沿线国家和地区在海洋渔业、海洋科技、生态保护等领域进行合作毛里塔尼亚远洋渔业园区成为广西海外最大的远洋捕捞和海产品加工基地，中国—文莱钦州大蚝产业一体化合作项目加快推进。

5.1.1.4 生态修复行业发展情况

钦州市坚持生态文明理念，着力提升海洋综合管控能力，不断改善海洋生态环境，得到了财政部、国家海洋局和自治区海洋局的大力支持，2010 年至 2021 年，获得了 14 个中央资金支持项目，获得国家资金支持 34760 万元。目前，“钦州茅尾海综合整治项目-东岸岸线综合整治工程”、“钦州市茅尾海沙井生态修复工程”、“钦州市茅尾海沙井岛生态修复示范工程”、“广西钦州七十二泾海岛保护与开发利用示范项目”、“钦州三娘湾综合整治工程（一期）项目”、“钦州茅尾海国家级海洋公园与生态修复工程项目”等 11 个项目已完成并发挥良好效益，

“2020 年钦州市蓝色海湾整治行动”正在紧张有序推进。另外，钦州市七十二泾海岛保护与治理项目、钦州市龙门岛区域整治项目由于条件发生变化，备案终止实施，项目资金 1800 万元，经审批调整用于广西钦州茅尾海国家级海洋公园能力建设与生态修复工程。本次申请项目范围与历史项目范围不重叠，见图 5.1.1-1，2020 蓝色海湾整治行动部分区域位于永福湾，2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目在 2020 年蓝色海湾整治行动（鹿耳环修复区域）基础上衔接，从而实现永福湾的整体保护修复。



图 5.1.1-1 历史海洋生态保护修复项目空间叠置图

5.1.2 海域使用现状

本项目所在海域以滨海旅游业为主，周边海域使用现状主要分为旅游设施用海、路桥用海、海岸防护用海、工业用海、科研用海、沿岸沙滩等。本项目与周边海域使用现状的位置关系见图 5.1.2-1。



图 5.1.2-1 开发利用现状图

表 5.1.2-1 项目与周边海域使用现状位置关系表

序号	名称	位置关系
1	2022 年海洋生态保护修复项目	大灶江红树林防护带紧邻
2	大灶江大桥	大灶江红树林防护带西侧 0.25km
3	钦州市平山滨海休闲服务基地项目	大灶江红树林防护带北侧 1.5km
4	钦州市滨海旅游服务基地项目	大灶江红树林防护带西侧 0.4km
5	钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目	大灶江红树林防护带西侧 0.75km
6	钦州湾堤围工程平山、大灶江、三娘湾堤段项目	大灶江红树林防护带南侧 0.13km
7	钦州犀牛脚中心渔港扩建项目一期工程回填区配套项目	犀丽湾取水口及取水管东南侧 1km
8	三墩公路	项目西侧 2.2km
9	犀丽湾沙滩	犀丽湾取水口及取水管所在
10	乌雷沙滩	乌雷生态护坡所在
11	犀牛脚镇大蚝养殖场	-
12	大环村渔民船舶	-
13	养殖排筏	-

(1) 2022 年海洋生态保护修复项目

2022 年海洋生态保护修复项目包括三个子项目，三个子项目为永福湾综合整治修复子项目、犀丽湾生态减灾修复子项目及乌雷生态减灾修复子项目，其中永福湾综合整治修复子项目内容包括：红树林生态修复（含大风江上游区域）、潮沟疏通、岸线生态化（含大风江上游区域）及滩面整治；犀丽湾生态减灾修复子项目内容包括：沙滩修复工程（含抛石沙坝及沙生植被修复）、生态护坡及滩面整治；乌雷生态减灾修复子项目内容包括：沙滩修复工程（含抛石沙坝）、海堤生态化改造及滩面整治。

(2) 道路桥梁工程

项目附近其他道路桥梁工程有三墩公路和大灶江大桥。三墩公路全长约 13 公里，路基宽度 24.5m，设计时速 60km/h，按四车道一级公路标准建设，目前已完工通车。



图 5.1.2-2 大灶江大桥航拍图

(3) 钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目

钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目用海主体为钦州市海洋研究开发中心。

(4) 钦州湾堤围工程平山、大灶江、三娘湾堤段项目

钦州湾堤围工程平山、大灶江、三娘湾堤段项目属于水利海堤工程，用海主体为钦州市水利局。

(5) 沿岸沙滩

犀丽湾沿岸有 2.8 公里长的弧形天然沙滩，沙滩上种有成片的防风林黄麻松，绿化面积百分之八十，见图 5.1.2-3；乌雷沿岸有 0.78 公里长的弧形天然沙滩，沿岸有渔船停泊，见图 5.1.2-3~图 5.1.2-4。



图 5.1.2-3 犀丽湾区域沿岸沙滩现状

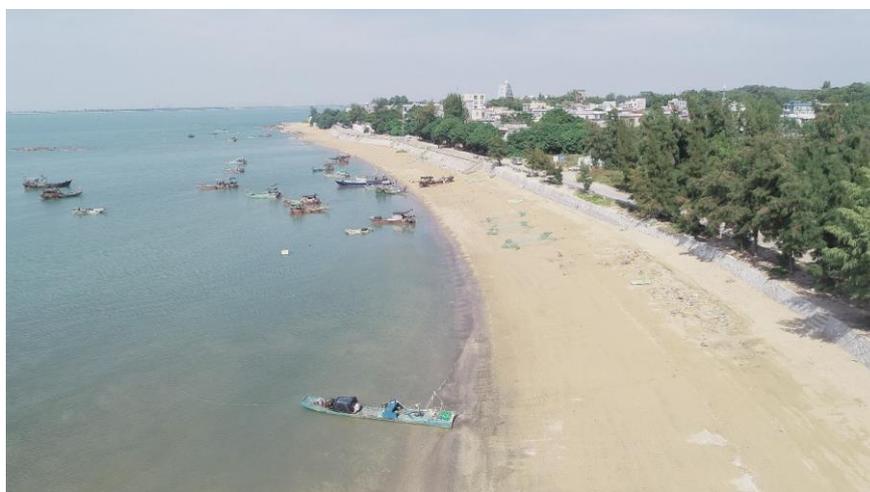


图 5.1.2-4 乌雷区域沿岸沙滩现状

(6) 犀牛脚镇大蚝养殖场

钦州市有青蟹、大蚝、对虾、石斑鱼等四大名产，主要养殖区位于茅尾海、龙门七十二泾和大风江中下游，犀牛脚镇（永福湾海域）亦存在较多养殖蚝排。

(7) 大环村渔民船舶

大环村部分村民以沿海养殖为生，日常需通过船舶到指定海域对海水产品进行管理。

(8) 养殖排筏

麻蓝头岛北侧存在有大量的养殖排筏，见图 5.1.2-5。



图 5.1.2-5 麻蓝头岛附近海域养殖现状

5.1.3 海域使用权属

项目附近已确权项目共有 7 个，具体资料见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 项目附近海域使用权属资料表

序号	项目名称	建设单位	用海起	用海终	用海方式	海域使用类型	用海面积/ha

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 对 2022 年海洋生态保护修复项目的影响分析

本项目开展大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管的建设，为 2022 年海洋生态保护修复项目的补充内容，项目建设有助于推动 2022 年海洋生态保护修复项目的开展。

5.2.2 对大灶江大桥的影响分析

本项目大灶江红树林防护带距离大灶江大桥 250m，项目施工对大桥结构无影响。

5.2.3 对钦州市大环急水门至大灶江桥海岸整治保护项目、钦州湾堤围工程平山、大灶江、三娘湾堤段项目的影响分析

本项目大灶江红树林防护带工程紧邻钦州湾堤围工程平山、大灶江、三娘湾堤段项目，工程建设过程应注意对海堤保护。

5.2.4 对犀丽湾沙滩的影响分析

本项目开展犀丽湾取水口及取水口的建设，项目建设期间将进行基础开挖、抛填块石等施工流程，项目建设完毕后将恢复至沙滩原状，对沙滩的影响仅限于项目施工期（约 100 天），施工时间较短，对环境的影响较小。

5.2.5 对乌雷沙滩的影响分析

本项目开展乌雷海堤生态化建设，将有助于乌雷沿岸沙滩修复工程的建设，提高乌雷的生态减灾能力。

5.2.6 对大环村渔民船舶的影响分析

本项目开展大灶江红树林防护带的建设，恢复了大环村民进出避风港的通道，减少了红树林种植区内的泥沙进入航道，导致航道淤塞，保证大环村民的渔船靠泊避风需求，有利于促使海洋生态修复与渔船进出航道的协调发展。

5.2.7对犀牛脚镇大蚝养殖场、养殖排筏的影响分析

本项目工程规模较小，犀丽湾取水口及取水管施工产生的悬浮泥沙未到达犀牛脚镇大蚝养殖场、养殖排筏区域，基本不对其养殖环境产生不利影响。

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，确定本项目无利益相关者。

表 5.3-1 利益相关者界定表

5.4需协调部门界定

需协调部门指项目用海对交通、渔业、水利等公共利益产生影响的，应将上述公共利益的相关管理机构界定为需协调部门。通过对本工程周围用海现状的调查，以及项目用海对周边开发活动的影响情况分析，确定本项目无需协调部门。

5.5相关利益协调分析

无。

5.6项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

根据调查，项目所使用海域及附近海域无国防设施。本项目建设、运营不会对国防产生不利影响。

项目所使用海域及附近海域无领海基点，其工程建设、运营不会对领海基点产生不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》分区基本情况

2024 年 09 月 04 日，广西壮族自治区人民政府印发《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》（桂政发〔2024〕4 号）（以下简称《规划》）。

根据《规划》第七章“建设碧海蓝湾，服务海洋强国”-“第二节 统筹海岸带保护与开发利用”-“实施海岸线分类保护与利用。根据海岸线自然资源条件和开发程度，划分严格保护、限制开发和优化利用三个类别，实施海岸线分类管控，强化海岸线两侧陆海统筹，优化海岸线开发利用格局”。**本项目乌雷生态护坡位于严格保护岸线**，见图 6.1.1-1。

严格保护岸线。将自然形态保持完好、生态功能与资源价值显著的自然海岸线划为严格保护岸线，主要包括优质沙滩、典型地质地貌景观、重要滨海湿地、红树林、珊瑚礁等所在海岸线。除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内开展构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

根据《规划》第七章“建设碧海蓝湾，服务海洋强国”-“第四节 实施海洋空间分类管控”-“划定海洋“两空间内部一红线”。依据全区海域地理位置、自然资源状况、环境特征以及经济社会发展的用海需求，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线”。**本项目大灶江红树林防护带位于海洋开发利用空间，犀丽湾取水口及取水管、犀丽湾取水口施工平台、乌雷生态护坡位于海洋生态红线区**，见图 6.1.1-1。

海洋开发利用空间管控。在市县国土空间规划中，根据自然禀赋条件，将海洋开发利用空间划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类，并明确各类功能区的管控要求。控制水深 0 至 6 米范围内的开发强度，重点开发水深 6 至 15 米范围内的海域，鼓励开发水深 20 米以上海域，发展生态牧场。围填海严控增量、盘活存量切实提高海

洋资源节约集约利用程度。在工矿通信用海区内，严格控制近岸海域海砂开采的数量、规模和范围。禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，支持海上风电等可再生能源适当发展。

海洋生态保护红线管控。严格执行海洋生态保护红线管理相关规定，禁止在海洋生态保护红线内新增填海造地、围海，不得规划布局海上风电场。

图 6.1.1-1 项目用海与海洋“两空间内部一红线”分布图

6.1.2 《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区基本情况

2022 年 12 月 6 日，经广西壮族自治区人民政府同意，自治区自然资源厅印发了《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》。

根据广西“一屏六区一廊一片海”生态安全格局，该规划将广西全域划分为“一屏两核一带六区”。本项目位于“一屏两核一带六区”中的一带：北部湾海岸带生态保护修复带。

北部湾海岸带生态保护修复带包括北仑河口-珍珠湾生态保护修复重点区、防城港湾生态保护修复重点区、钦州湾生态保护修复重点区、廉州湾-银滩生态保护修复重点区、铁山港生态保护修复重点区、涠洲岛生态保护修复重点区、北部湾沿海防护林建设重点区等 7 个重点区域。本项目位于其中的**钦州湾生态保护修复重点区**。

钦州湾生态保护修复重点区位于茅尾海海域、三娘湾海域、七十二泾-龙门岛岛群、广西茅尾海红树林自然保护区、康熙岭镇、自贸区钦州港片区。**完善沿海防护林体系，加强海岸带整治修复**。开展广西茅尾海红树林自然保护区红树林及盐沼的保护修复，修复海岸防护林，构筑生态安全屏障。实施三娘湾海堤生态化改造及沙滩修复，重塑海岸带生态功能。整治修复七十二泾-龙门岛岛群，恢复海岛自然植被。

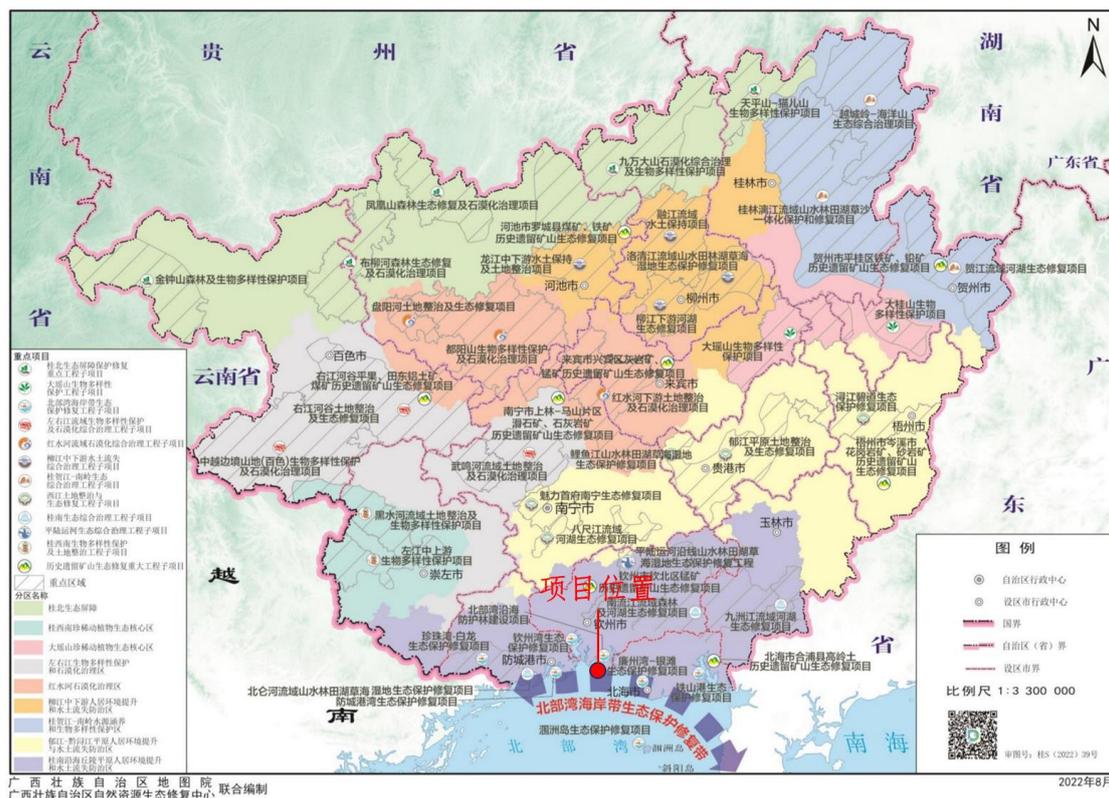


图 6.1.2-1 项目与广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）叠置示意图

6.1.3 《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区基本情况

2024 年 1 月 24 日，广西壮族自治区人民政府批复《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（桂政函〔2024〕17 号）。

《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》是全市国土空间开发保护的总纲领，包括市域和中心城区两个空间层次。市域重点统筹全域全要素的规划管理，提出指标约束和边界管控要求，对市域国土空间格局整体安排、自然资源保护利用和生态修复的统筹、空间功能宏观引导等，突出上下传导和统筹协调。

该规划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农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、矿产能源发展区、海洋发展区 7 类一级规划分区，制定差别化管控措施。

规划按照“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。

6.1.3.1 项目用海所在一级规划分区基本情况

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，大灶江红树林防护带所在海域为“鹿耳环游憩用海区”，乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管所在海域为“生态保护区”。

游憩用海区管控要求：支持开展滨海游、海上游、海岛游等海洋体育旅游活动，合理利用和有效保护海洋旅游资源，重点保障钦州七十二泾群岛、三娘湾、永福湾、茅尾海等旅游区发展需要，打造国际滨海旅游度假区、国际健康养生基地。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。永福湾游憩用海区开展区域综合整治修复，保障水道通畅。游憩用海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。

生态保护区管控要求：生态保护区内国土空间用途准入、退出按照《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《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）》等相关法律法规进行管控。核心保护红线区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止不符合分区主导功能定位的开发性、生产性建设活动。

6.1.3.2 项目用海所在岸段空间管控单元基本情况

规划按照“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的理念，划定了“茅尾海红树林生态岸段、滨海新城宜居岸段、七十二泾游憩岸段、钦州港港口工业岸段西段、金鼓江海洋服务业岸段、滨海新城宜居岸段、钦州港港口工业岸段东段、永福湾游憩岸段、犀牛脚滨海宜居岸段、三娘湾游憩岸段、大风江口自然海岸生态岸段、大风江渔业岸段和大风江红树林生态岸段”等 13 个岸段空间管控单元。本项目位于其中的“犀牛脚滨海宜居岸段”和“三娘湾游憩岸段”。

“犀牛脚滨海宜居岸段”位于犀牛脚镇永福湾东侧岸段。发挥海岸海水、阳光、沙滩资源优势 and 魅力，维护公众亲海需求，建设建筑特色明显、环境和谐宜居、设施服务完善、渔文化突出的海湾慢城。加快推进犀牛脚中心渔港建设。

“三娘湾游憩岸段”位于三娘湾岸段。在三娘湾、乌雷湾、犀丽湾、永福湾打造“生态型”滨海旅游典范，加强修复保护乌雷炮台等海洋文化古迹、遗址，

以麻蓝岛为节点，培育滨海与近岸海岛联动的特色旅游业。保持游憩岸段海岸景观完整性和原生性，旅游开发活动不得破坏海岸地形、岸滩形态和砂质海岸资源。开展三娘湾、犀丽湾等岸段的生态修复，修复受损海滨地质地貌遗迹，养护重要海滨沙滩浴场，提供公众亲海岸线的生态环境品质。

图 6.1.3-1 项目所在规划分区位置示意图

6.1.4 《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区基本情况

根据《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，钦州市的生态保护修复格局为“两屏一廊五区多点”，其中“两屏”为“西部十万大山、北部铜鱼山、东部六万大山组成的生态安全屏障与南部沿海一带的海洋生态安全屏障”。本项目位于南部沿海一带的海洋生态安全屏障内。

根据《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，为有效推动钦州市国土空间生态修复，优化生态格局，提升生态系统质量和稳定性，钦州市安排布局 50 个重点工程，在海岸带生态保护修复带重点工程中布局安排**钦州湾滨海湿地生态系统保护和修复工程**。本项目位于钦州湾滨海湿地生态系统保护和修复工程内。

表 6.1.4-1 钦州湾滨海湿地生态系统保护和修复工程

钦州湾滨海湿地生态系统保护和修复工程	
实施内容	实施茅尾海生态保护修复项目、七十二泾-龙门岛岛群生态保护修复项目、三娘湾生态保护修复项目、钦州三娘湾海岸综合整治项目、广西钦州市海洋生态保护修复项目等 5 个子项目。以生态系统种群优化及修复为主，加强现有红树林生态系统的保护，优化红树林群落种类。对受损岸线，控制人为采砂活动，开展岸线修复、海堤生态化建设、构建沿海防护林体系等。加强珍稀濒危物种生境保护，加强中华白海豚、布氏鲸及候鸟关键栖息地的保护，建设生态廊道，增加伏季休渔，保障渔业资源的可持续发展。
责任部门	钦州市海洋局、钦州市林业局
实施时序	2021 年-2035 年

6.1.5 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》分区基本情况

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于“A5-9 鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区”。项目周边海洋功能区划主要有“A5-10 三娘湾旅游休闲娱乐区”、“A6-5 三娘湾海洋保护区”、“B1-6 钦州湾东南部农渔业区”、“A2-10 大榄坪至三墩港口航运区”、“A3-6 大榄坪工业与城镇用海区”。

表 6.1.5-1 项目所在海域及周边海域海洋功能区分布情况表

序号	代码	功能区名称	与用海区的最近距离、方位	所属功能区
1	A5-9	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	项目所在海洋功能区	旅游休闲娱乐区
2	A5-10	三娘湾旅游休闲娱乐区	项目东侧 3.0km 处	旅游休闲娱乐区
3	A6-5	三娘湾海洋保护区	项目东南侧 3.9km 处	海洋保护区

4	B1-6	钦州湾东南部农渔业区	项目南侧 1.7km 处	农渔业区
5	A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	项目西侧 2.2 km 处	港口航运区
6	A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	项目西侧 2.1 km 处	工业与城镇用海区

图 6.1.5-1 项目所在海域周围海洋功能区划分布示意图

表 6.1.5-2 项目所在海域及周边海域海洋功能区划登记表

代码	功能区名称	功能区类型	面积(公顷)	岸线长度(m)	海域使用管理			海洋环境保护	
					用途管制	用海方式	海域整治	重点保护目标	环境保护要求
A5-9	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	3811	59132	海岸基本功能为旅游娱乐用海, 开发利用方向为旅游度假、娱乐休闲、海上游乐运动和观光游览等; 保障犀牛角渔港用海。	禁止围填海; 合理控制旅游开发强度, 完善旅游基础设施建设; 构筑物建设应与旅游景观发展相协调。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置; 开展鹿耳环江海域的整治, 修复其水动力环境。	保护海岛和沙滩旅游资源。	犀牛角渔港海域海水水质执行不劣于三类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准; 其他海域海水水质执行不劣于二类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A5-10	三娘湾旅游休闲娱乐区	旅游休闲娱乐区	1465	8887	海岸基本功能为旅游娱乐用海, 重点发展海滨度假、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。	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。	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。	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置; 海水水质执行不劣于二类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
A6-5	三娘湾海洋保护区	海洋保护区	1638	4672	海洋特别保护区用海, 用于三娘湾海洋保护区建设; 兼顾旅游娱乐功能。	禁止围填海活动, 允许适度开展水上旅游活动及开放式的渔业养殖活动。		加强对中华白海豚及其栖息环境的保护。	海水水质执行不劣于二类标准, 海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。
B1-6	钦州湾东南部农渔业区	农渔业区	16884	/	海域基本功能为渔业用海; 允许在论证基础上, 安排与渔业相兼容的开发活动。	严格限制改变海域自然属性; 按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度, 发展健康、生态养殖方式; 禁渔期间, 禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长	清理影响生态环境和航行安全的养殖活动。	1~7月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期, 加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护; 加强	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。

						棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产；禁止影响航道安全的养殖。规划区南侧边界向北 7km,西侧边界向东 5km 范围内要保持自然现状，不得进行鱼排、鱼栅、人工鱼礁等活动。		对白海豚生境的保护。	
A2-10	大榄坪至三墩港口航运区	港口航运区	5578	682	保障港口航运用海。	允许适度改变海域自然属性；三墩库区禁止以非透水构筑物的方式与三墩外港口航运区进行连接，做好溢油应急与防范措施；通行船只不允许抛锚，不允许新划定锚地和倾倒地。	/	维护港口水深条件，防止航道泥沙淤积，尽量减小对钦州湾水动力的影响。	对金鼓江深海排污区和大榄坪深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
A3-6	大榄坪工业与城镇用海区	工业与城镇用海区	1887	7934	保障钦州港工业用海需要。	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海；注意建设区的排涝防洪设计。	/	保障钦州湾东航道的稳定。	严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

6.2对周边海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1项目用海对《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》 分区影响分析

6.2.1.1对严格保护岸线的影响分析

本项目乌雷生态护坡位于严格保护岸线。严格保护岸线的管控要求为除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内开展构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

本项目生态护坡在原有海堤的基础上开展生态化建设，项目乘退潮时施工，对岸线的影响较小。

6.2.1.2对海洋开发利用空间的影响分析

本项目大灶江红树林防护带位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中的海洋开发利用空间，位于《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的“鹿耳环游憩用海区”。

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》游憩用海区管控要求为：支持开展滨海游、海上游、海岛游等海洋体育旅游活动，合理利用和有效保护海洋旅游资源，重点保障钦州七十二泾群岛、三娘湾、永福湾、茅尾海等旅游区发展需要，打造国际滨海旅游度假区、国际健康养生基地。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。永福湾游憩用海区开展区域综合整治修复，保障水道通畅。游憩用海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。

本项目大灶江红树林防护带所在海域为“鹿耳环游憩用海区”。项目为保证大环村民渔船正常通过航道进入避风港靠泊，在航道两侧（犀牛脚镇大灶江大桥东侧红树林宜林地生境改造边缘）铺设沙袋，以减少红树林种植区内的泥沙进入航道。项目用海方式为透水构筑物，对海洋旅游资源的影响较小，项目建设不占用海岸线、沙滩资源，无污水及生活垃圾产生，对环境的影响仅为沙袋铺设时产生的少量悬浮泥沙，施工结束一段时间后，泥沙自然沉降，海水中的含沙量可恢

复至原始水平。

6.2.1.3对海洋生态红线区的影响分析

本项目犀丽湾取水口及取水管、乌雷生态护坡位于海洋生态红线区，该区严格执行海洋生态保护红线管理相关规定，禁止在海洋生态保护红线内新增填海造地、围海，不得规划布局海上风电场。

本项目乌雷生态护坡在原有海堤的基础上开展生态化建设，项目乘退潮时施工，对海洋生态环境环境的影响较小。

本项目犀丽湾取水口及取水管施工对环境的影响主要为沟槽开挖、基础片石施工过程中产生的悬浮泥沙。

本项目犀丽湾取水口施工平台对环境的影响主要为施工机械工作平台填筑等施工过程中产生的悬浮泥沙。

6.2.2项目用海对《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》分区基本情况影响分析

根据自然资源部 2023 年 11 月印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为特殊用海（一级类）中的海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）。项目所在的钦州湾生态保护修复重点区，其管控要求为完善沿海防护林体系，加强海岸带整治修复；开展广西茅尾海红树林自然保护区红树林及盐沼的保护修复修复海岸防护林，构筑生态安全屏障。实施三娘湾海堤生态化改造及沙滩修复，重塑海岸带生态功能。整治修复七十二泾-龙门岛岛群，恢复海岛自然植被。

本项目大灶江红树林防护带的建设，属于红树林外沿防护带，作为红树林宜林地构建的一部分工艺措施，其建设能避免泥沙滑落，保障红树林滩涂稳定，加强海岸带的整治修复；本项目乌雷生态护坡可修复岸线，重塑海岸带生态功能；本项目犀丽湾取水口及取水管的建设一是为保障犀丽湾沙滩后方盐场和虾塘的给排水安全，二是发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定，保障沙滩修复工程成效。因此，项目用海对《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》分区基本无不利影响。

6.2.3 项目用海对《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区基本情况影响分析

6.2.3.1 对一级规划分区的影响分析

（1）对鹿耳环游憩用海区的影响分析

本项目大灶江红树林防护带所在海域为“鹿耳环游憩用海区”。项目为保证大环村民渔船正常通过航道进入避风港靠泊，在航道两侧（犀牛脚镇大灶江大桥东侧红树林宜林地生境改造边缘）铺设沙袋，以减少红树林种植区内的泥沙进入航道。项目用海方式为透水构筑物，对海洋旅游资源的影响较小，项目建设不占用海岸线、沙滩资源，无污水及生活垃圾产生，对环境的影响仅为沙袋铺设时产生的少量悬浮泥沙，施工结束一段时间后，泥沙自然沉降，海水中的含沙量可恢复至原始水平。

（2）对生态保护区的影响分析

乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管所在海域为“生态保护区”。

乌雷生态护坡在原有海堤的基础上开展生态化建设，项目乘退潮时施工，对海洋生态环境环境的影响较小。

犀丽湾取水口及取水管施工对环境的影响主要为沟槽开挖、基础片石施工、施工机械工作平台填筑等施工过程中产生的悬浮泥沙。

6.2.3.2 对所在岸段空间管控单元的影响分析

（1）对犀牛脚滨海宜居岸段的影响分析

大灶江红树林防护带位于犀牛脚滨海宜居岸段。项目建设不占用犀牛脚滨海宜居岸段，项目建设满足了大环村民渔船正常靠泊避风的需求，有利于延续当地的渔文化。

（2）对三娘湾游憩岸段的影响分析

乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管位于三娘湾游憩岸段。

乌雷生态护坡在原有海堤的基础上进行生态化建设，占用三娘湾游憩岸段约 103m，项目建设有助于亮化乌雷海岸景观，提升公众亲海岸线的生态环境品质。

2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目犀丽湾生态减灾修复子项目沙滩补沙工程实施后，导致现有的取水口出现淤堵的情况。本项目对现有的取水管

进行延长,以保障犀丽湾沙滩后方的盐场和虾塘的取排水安全,延长部分的取水管及取水口未占用岸线。犀丽湾现有取水口及取水管工程占用三娘湾游憩岸段(自然岸线)26m,未办理用海手续,拟在本次犀丽湾取水口及取水管的申请用海中一并进行申请,取水口施工平台占用岸线88m,本项目取水口及取水管施工完工后位于沙滩底部,能够保持游憩岸段海岸景观的完整性和原生性。

6.2.4 项目用海对《钦州市国土空间生态修复规划(2021-2035年)》分区基本情况影响分析

本项目属于钦州湾滨海湿地生态系统保护和修复工程中的广西钦州市海洋生态保护修复子项目,实施内容要求以生态系统种群优化及修复为主,加强现有红树林生态系统的保护,优化红树林群落种类。对受损岸线,控制人为采砂活动,开展岸线修复、海堤生态化建设、构建沿海防护林体系等。

本项目大灶江红树林防护带的建设,属于红树林外沿防护带,作为红树林宜林地构建的一部分工艺措施,其建设能避免泥沙滑落,保障红树林滩涂稳定,有助于修复红树林生态系统;本项目乌雷生态护坡可修复岸线,重塑海岸带生态功能;本项目犀丽湾取水口及取水管的建设一是为保障犀丽湾沙滩后方盐场和虾塘的给排水安全,二是发挥拦沙固沙的作用,维护沙滩形态稳定,保障沙滩修复工程成效。因此,项目用海对《钦州市国土空间生态修复规划(2021-2035年)》分区基本无不利影响。

6.2.5 项目用海对《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》分区基本情况影响分析

本项目施工期污水将严格实行污水达标排放,生活垃圾将严格科学处置;本项目为生态保护修复项目,项目运营期不产生污水及生活垃圾。

本项目为海洋生态保护修复项目,项目通过修复红树林生态系统,修复沙滩,实施岸线生态化改造等措施,整治环境,有利于促进旅游娱乐活动,对《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》分区基本无不利影响。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

6.3.1.1 本项目与“严格保护岸线”的符合性分析

本项目生态护坡在原有海堤的基础上开展生态化建设，项目乘退潮时施工，对岸线的影响较小，项目建设不涉及构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。

6.3.1.2 本项目与“海洋开发利用空间”的符合性分析

本项目大灶江红树林防护带的建设用海方式为透水构筑物，对海洋旅游资源的影响较小，项目建设不占用海岸线、沙滩资源，无污水及生活垃圾产生，对环境的影响仅为沙袋铺设时产生的少量悬浮泥沙，施工结束一段时间后，泥沙自然沉降，海水中的含沙量可恢复至原始水平。项目建设属于海洋生态保护修复项目工程的一部分，项目建设有助于区域生态环境恢复，与“海洋开发利用空间”的管控要求相符合。

6.3.1.3 本项目与“海洋生态红线”的符合性分析

本项目乌雷生态护坡在原有海堤的基础上开展生态化建设，项目乘退潮时施工，对海洋生态环境环境的影响较小。本项目犀丽湾取水口及取水管施工对环境的影响主要为沟槽开挖、基础片石施工过程中产生的悬浮泥沙，犀丽湾取水口施工平台对环境的影响主要为施工机械工作平台填筑等施工过程中产生的悬浮泥沙，施工时间较短，工程量较小，对环境的影响较小。项目建设不涉及新增填海造地、围海。

6.3.1.4 本项目与海洋生态保护红线管理相关规定的符合性分析

本项目乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管、犀丽湾取水口施工平台与“海洋生态红线”管控要求的符合性分析见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 本项目与“海洋生态红线”管控要求的符合性分析表

序号	相关法律法规	管控要求	符合性分析
1	《中共中央办公厅 国务院办公厅印发	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格	1、本项目乌雷生态护坡为 2022 年度广西钦州市海洋生

	关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》	禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	态保护修复项目的用海内容，属于“重要生态修复工程”，与生态保护红线的管控要求相符合； 2、本项目犀丽湾取水口及取水管属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”，与生态保护红线的管控要求相符合； 3、犀丽湾取水口施工平台为透水构筑物用海，协助取水口箱涵的吊装，项目施工结束后拆除恢复原状，与生态保护红线的管控要求相符合。
2	《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）》	生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许 10 项对生态功能不造成破坏的有限人为活动：6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造；8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。	1、本项目乌雷生态护坡为 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目的用海内容，属于“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”，与生态保护红线的管控要求相符合。 2、本项目犀丽湾取水口及取水管属于“线性基础设施建设”，与生态保护红线的管控要求相符合。 3、犀丽湾取水口施工平台为透水构筑物用海，协助取水口箱涵的吊装，项目施工结束后拆除恢复原状，与生态保护红线的管控要求相符合。

6.3.2 与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析

本项目大灶江红树林防护带的建设，属于红树林外沿防护带，作为红树林宜林地构建的一部分工艺措施，其建设能避免泥沙滑落，保障红树林滩涂稳定，加强海岸带的整治修复；本项目乌雷生态护坡可修复岸线，重塑海岸带生态功能；本项目犀丽湾取水口及取水管的建设一是为保障犀丽湾沙滩后方盐场和虾塘的给排水安全，二是发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定，保障沙滩修复工程

成效。因此，项目用海与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》分区的管控要求相符合。

6.3.3 与《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

6.3.3.1 与一级规划分区的符合性分析

（1）与“鹿耳环游憩用海区”管控要求的符合性分析

本项目大灶江红树林防护带与“鹿耳环游憩用海区”管控要求的符合性分析见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1 本项目与“鹿耳环游憩用海区”管控要求的符合性分析表

序号	管控要求	是否符合
1	支持开展滨海游、海上游、海岛游等海洋体育旅游活动，合理利用和有效保护海洋旅游资源，重点保障钦州七十二泾群岛、三娘湾、永福湾、茅尾海等旅游区发展需要，打造国际滨海旅游度假区、国际健康养生基地。	符合。 本项目在红树林种植区外围铺设沙袋，有助于营造适宜红树林生长的环境，提升环境质量。
2	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。	符合。 本项目大灶江红树林防护带不涉及占用海岸线、沙滩。
3	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。	符合。 本项目不涉及污水及生活垃圾处理。
4	修复受损区域景观，养护退化的海滨沙滩浴场。	符合。 本项目不涉及海滨沙滩浴场。
5	永福湾游憩用海区开展区域综合整治修复，保障水道通畅。	符合。 本项目在航道两侧（犀牛脚镇大灶江大桥东侧红树林宜林地生境改造边缘）铺设沙袋，以减少红树林种植区内的泥沙进入航道，保障水道通畅。
6	游憩用海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。	符合。 本项目用海不涉及海岛。

（2）与“生态保护区”管控要求的符合性分析

本项目乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管与“生态保护区”管控要求的符合性分析见表 6.3.3-2。

表 6.3.3-2 本项目与“生态保护区”管控要求的符合性分析表

序号	相关法律法规	管控要求	符合性分析
1	《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略	1、本项目乌雷生态护坡为2022年度广西钦州市海洋生态保护修复项目的用海内容，属于“重要生态修

	三条控制线的指导意见》	项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	复工程”，与生态保护红线的管控要求相符合； 2、本项目犀丽湾取水口及取水管属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”，与生态保护红线的管控要求相符合； 3、犀丽湾取水口施工平台为透水构筑物用海，协助取水口箱涵的吊装，项目施工结束后拆除恢复原状，与生态保护红线的管控要求相符合。
2	《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）》	生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许 10 项对生态功能不造成破坏的有限人为活动：	1、本项目乌雷生态护坡为 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目的用海内容，属于“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”，与生态保护红线的管控要求相符合。 2、本项目犀丽湾取水口及取水管属于“线性基础设施建设”，与生态保护红线的管控要求相符合； 3、犀丽湾取水口施工平台为透水构筑物用海，协助取水口箱涵的吊装，项目施工结束后拆除恢复原状，与生态保护红线的管控要求相符合。

综上，本项目与《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》一级规划分区的管控要求相符合。

6.3.3.2 与所在岸段空间管控单元的符合性分析

本项目大灶江红树林防护带不占用犀牛脚滨海宜居岸段，项目建设满足了大环村民渔船正常靠泊避风的需求，有利于延续当地的渔文化，与犀牛脚滨海宜居岸段的管控要求相符合。

本项目乌雷生态护坡在原有海堤的基础上进行生态化建设，占用三娘湾游憩岸段约 176m，项目建设有助于亮化乌雷海岸景观，提升公众亲海岸线的生态环境品质，与三娘湾游憩岸段的管控要求相符合。

本项目犀丽湾现有取水口及取水管工程占用三娘湾游憩岸段（自然岸线）26m，未办理用海手续，拟在本次犀丽湾取水口及取水管的申请用海中一并进行申请，取水口施工平台占用岸线 88m，本项目取水口及取水管施工完工后位于沙滩底部，能够保持游憩岸段海岸景观的完整性和原生性，与三娘湾游憩岸段的管控要求相符合。

综上，本项目与所在岸段空间管控单元的管控措施相符合。

6.3.4 与《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析

本项目大灶江红树林防护带的建设，属于红树林外沿防护带，作为红树林宜林地构建的一部分工艺措施，其建设能避免泥沙滑落，保障红树林滩涂稳定，有助于修复红树林生态系统；本项目乌雷生态护坡可修复岸线，重塑海岸带生态功能；本项目犀丽湾取水口及取水管的建设一是为保障犀丽湾沙滩后方盐场和虾塘的给排水安全，二是发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定，保障沙滩修复工程成效。因此，项目用海与《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区的实施内容相契合，与分区的管控要求相符合。

6.3.5 与《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》的符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，本项目位于“ A5-9 鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区”，项目用海与“鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区”的管理要求的符合性分析见表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1 项目用海与鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区的符合性分析

管理要求		相符性分析
海域使用管理	用途管制	1、本项目为生态保护修复项目，项目重点为修复红树林生态系统，修复沙滩，实施岸线生态化改造，通过整治环境，有利于促进旅游娱乐活动； 2、本项目不对犀牛脚渔港用海产生影响
	用海方式	1、本项目不涉及围填海； 2、本项目为生态保护修复项目，通过修复沙滩，红树林种植，实施岸线生态化改造等，有助于完善旅游基础设施建设；

			3、本项目透水构筑物的建设有助于红树林生境营造、沙滩修复以及岸线生态化建设，与旅游景观的发展相协调
	海域整治	严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置；开展鹿耳环江海域的整治，修复其水动力环境。	本项目施工期污水将严格实行污水达标排放，生活垃圾将严格科学处置；本项目为生态保护修复项目，项目运营期不产生污水及生活垃圾
海洋环境保护	重点保护目标	保护海岛和沙滩旅游资源。	1、本项目建设不涉及海岛； 2、本项目犀丽湾取水口及取水管的建设可发挥拦沙固沙的作用，维护沙滩形态稳定
	环境保护要求	犀牛角渔港海域海水水质执行不劣于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于二类标准；其他海域海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。	本项目距离犀牛脚渔港海域有一定距离，项目施工过程中产生的悬浮泥沙不进入犀牛脚渔港海域。

6.4 项目用海与广西壮族自治区“三区三线”划定成果及相关管理规定的符合性分析

6.4.1 项目所在广西壮族自治区“三区三线”划定成果

2022 年 10 月，自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海的函（自然资办函〔2022〕2207 号文）正式批复了广西壮族自治区“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据广西壮族自治区“三区三线”划定成果，本项目乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管占用北部湾水域涵养生态保护红线，具体情况见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 本工程建设内容占用“三区三线”的具体情况表

工程名称	涉及的生态保护红线	占用面积
乌雷生态护坡 1	北部湾水源涵养生态保护红线	0.0087 公顷
乌雷生态护坡 2	北部湾水源涵养生态保护红线	0.0652 公顷
乌雷生态护坡 3	北部湾水源涵养生态保护红线	0.0759 公顷
犀丽湾取水口	北部湾水源涵养生态保护红线	0.2812 公顷
犀丽湾取水管	北部湾水源涵养生态保护红线	0.2689 公顷
犀丽湾取水口施工平台	北部湾水源涵养生态保护红线	0.4068 公顷
合计		1.1067 公顷

项目周边其他海洋生态红线区域包括钦州市月亮湾海岸防护极重要区、钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、钦州市乌雷海岸防护物理防护极重要红线区以及北部湾水源涵养生态保护红线。

图 6.4.1-1 项目用海与广西壮族自治区“三区三线”成果叠图

6.4.2 项目用海与《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）》的符合性分析

根据《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）要求，规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的十种有限人为活动，其中第六条“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”、第八条“有限人为活动为依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”。

本项目实施区域主要位于钦南区犀牛脚镇大环村、犀牛脚村、乌雷村周边海域，涉及“三区三线”划定成果中的生态保护红线（北部湾水源涵养生态保护红线），不涉及“三区三线”划定成果中的自然保护地。

本项目乌雷生态护坡属于生态保护与整治修复工程，重点为修复红树林生态系统和岸线生态化改造，无开发性、生产性建设活动。本项目已列入《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，是依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《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）的相关管控要求。

本项目犀丽湾取水口及取水管属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设，符合《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）的相关管控要求。

本项目犀丽湾取水口施工平台为透水构筑物用海，协助取水口箱涵的吊装，项目施工结束后拆除恢复原状，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设，符合《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) 的相关管控要求。

6.4.3 项目用海与《广西生态保护红线监管办法（试行）》的符合性分析

根据广西壮族自治区自然资源厅、广西壮族自治区生态环境厅、广西壮族自治区海洋局及广西壮族自治区林业局联合发布的《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号）对项目用海涉及生态保护红线提出的监管要求，“一、严格允许有限人为活动管控”中“（一）明确允许有限人为活动范围。生态保护红线内的自然保护地核心区管控实行负面清单管理，以生态保育、修复和保护为主，除经批准的保护、巡护、监测、灾害救助、科学研究等保护管理活动和设施建设外，原则上禁止人为活动。生态保护红线内，自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动，自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”以及“附件 1 生态保护红线内允许有限人为活动情形”中“六、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括：公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆（光缆），油气输送管线，供水、供热管线，海底管线，航道等基础设施及输变电、通讯基站、广电发射台、雷达等点状附属设施；农业灌溉设施；已有河湖水库、海湾的堤坝和岸线加固等”、“八、依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，包括山水林田湖草海湿地生态保护修复、废弃矿山生态修复等”。

本项目乌雷生态护坡属于生态保护与整治修复工程，重点为修复红树林生态系统和岸线生态化改造，无开发性、生产性建设活动。本项目已列入《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，是依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线管控要求。

本项目犀丽湾取水口及取水管、犀丽湾取水口施工平台属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括：公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆（光缆），油气输送管线，供水、供热管线，海底管线，航道等基础设施及输

变电、通讯基站、广电发射台、雷达等点状附属设施”，符合生态保护红线管控要求。

综上所述，项目用海与广西壮族自治区“三区三线”划定成果及相关管理规定的要求相符合。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 项目用海与自然资源和海洋生态的适宜性

7.1.1.1 自然资源适宜性

(1) 气象条件适宜性

项目所在的区域位于广西北部湾沿海中部岸段，处在北部湾的顶部、钦州湾的中部，三面环陆，一面向海，因属于亚热带海洋性季风气候区，气候温和，雨水充沛，雾日天数较少，适宜红树林生长。总体上讲，该区域虽然存在一些极端气候，但极端气候持续时间较短，而且可以通过采取措施和禁止在极端气候条件下施工或通行而降低极端气候的影响。因此，该区域的气候条件较适宜本项目建设。

(2) 地质条件适宜性

本工程场地所处区域位置位于钦州市钦州港三娘湾景区内，据区域地质构造资料，场地及其附近无大的活动断裂、构造通过，未见有崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用现象，不存在岩溶作用，也未见有开采活动，无地面塌陷、采空区等情况。综合评价场地稳定性总体较好。

(3) 红树林生态修复适宜性

本项目位于《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035年）》中的“北部湾”重点生态功能区，是海岸带生态保护和修复重点工程“北部湾滨海湿地生态系统保护和修复工程”的重要组成部分。

通过对工程区红树林进行本底调查发现，该区域共有：真红树植物 5 科 5 种，分别是，卤蕨科的卤蕨 (*Acrostichum aureum*)；红树科的秋茄 (*Kandelia obovata*)；紫金牛科的桐花树 (*Parmentiera cerifera*)；马鞭草科的白骨壤 (*Avicennia marina*)；大戟科的海漆 (*Excoecaria agallocha*)；半红树植物有 3 科 4 种，分别是锦葵科的黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*)；马鞭草科的钝叶臭黄荆 (*Premna obtusifolia*) 和苦郎树 (*Clerodendron inerme*)；菊科的阔苞菊 (*Pluchea indica*) 是北部湾典型的桐

花树群落、桐花树+秋茄群落、桐花树+白骨壤群落、桐花树+秋茄+白骨壤群落分布区，具有红树生长的光热、盐度、土壤、潮汐等必要条件。

通过对工程区红树林的滩涂、红树林区的高程进行测定发现，针对可能存在高程不适宜的情况下，可以采取局部整地的方式来提高滩涂高程以满足红树林生长所需条件。因此，工程区域的红树林恢复与区域生境上相适宜。

7.1.1.2 海洋生态适宜性

本项目大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡等工程的施工将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响主要为间接影响，由于施工致使施工的局部水域悬浮物增加，随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。

本项目完工后，可有效改善永福湾内红树林生态系统，可以改善海洋环境，增强该海域生物多样性。通过建设生态海堤可以增大海洋生物的栖息环境，增强海岸的抗侵蚀能力，提高该区域的防灾减灾能力。综合来看，项目建设带来的生态效益远大于损害，因此项目与区域生态环境相适宜。

7.1.2 项目用海与区位和社会条件的适宜性

钦州市滨海旅游资源丰富，以三娘湾、犀丽湾、沙督岛、麻蓝头岛、龙门群岛、茅尾海为代表，主要集中在钦南区、自贸区钦州港片区沿海一带，岸线浪平潮缓，海域辽阔，景观优美，主要由沙滩、奇石、岛屿、礁石、红树林、防风林、湿地等资源构成。钦州钦南区以碧海、沙滩、奇石、绿林、渔村、海潮、椰林、中华白海豚而著称，地理位置优越，水陆交通便捷，水产资源丰富，有青蟹、大蚝、对虾、石斑鱼等四大名产，是国家 4A 级景区和广西十佳旅游景区。项目海域山清水秀，气候宜人，拥有丰富的旅游资源。但近年来海岸侵蚀和红树林退化导致自然风光的吸引力下降，亟需开展生态修复项目恢复海域的生态环境，改善自然面貌。

根据钦州市人民政府公布的《2023 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，全年接待旅游总人数 4791.6 万人次，同比增长 88.2%，旅游总消费 460.16 亿元，同比增长 74.5%。项目的建设将改善永福湾和乌雷的生态系统，美化自然环境，创造亲水空间。随着项目的实施，可有效促进该区域的文旅产业发展。因此，项

目选址与该区域的社会条件相适宜。

7.1.3 项目用海与周边其他用海活动的适宜性

本项目施工船舶的过往等可能对所在海域的通航环境带来一定的干扰，由建设单位统一调度管理，进行良好的沟通与协商，保证工程施工的正常实施。

由于施工船舶的增加，一定程度上给所在区域来往船舶正常通行造成影响，建设单位应切实落实相关安全保障措施和海事主管部门的相关要求，在船舶过往处的周边设置警示标志，提醒过往船舶提前避让，避免发生事故。

项目施工期间，施工船舶尽量避免进入周边环境保护区，施工产生的污水不向海域内排放，施工期间须严格落实悬浮沙污染防治措施，切实落实施工期监测计划，严格监督疏浚和施工过程，严禁运输过程洒冒滴漏，落实各项水污染管控措施。

7.1.4 项目用海与海洋产业协调发展的适宜性

根据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，钦州市钦南区管理海域（面积 1307 平方千米）：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。

但近年来，项目海域海岸侵蚀和红树林退化严重，将导致该区域自然风光的吸引力下降，亟需开展生态修复项目恢复海域的生态环境，改善自然面貌。项目的建设将改善永福湾和乌雷的生态系统，美化自然环境，创造亲水空间。随着项目的实施，该区域的旅游收入也将水涨船高。因此项目选址与区域海洋产业发展相适宜。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 项目用海平面布置是否体现节约集约用海原则

本项目在通道两侧敷设一定量的沙袋（红树林防护带），以保证大环村民进

出避风港的通道畅通，其平面布置能体现节约集约用海原则；本项目乌雷生态护坡在原有海堤的基础上进行修复，开展生态化建设，其整体平面布置能体现节约集约用海原则；本项目犀丽湾取水口及取水管工程，延续了原有的取水结构，其延伸的结构充分考虑了当地的水文特征，有利于减少新建取水口处的泥沙淤积。能体现集约节约用海的原则。

7.2.2项目用海平面布置是否有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目为海洋生态保护修复项目，项目用海平面布置有利于生态环境保护，且已避让生态敏感目标。

7.2.3项目用海平面布置能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目大灶江红树林防护带为透水构筑物，对周边水文动力环境和冲淤环境的影响较小；本项目犀丽湾取水口及取水管敷设于沙滩底部，基本不对周边水文动力环境和冲淤环境的产生影响；本项目乌雷生态护岸为非透水构筑物，在原有海堤的基础上进行生态化建设，基本不对周边水文动力环境和冲淤环境的产生影响。因此，本项目用海平面布置能最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

7.2.4项目用海平面布置能够最大程度地减少对周边其他用海活动的影响

本项目用海对周边旅游设施用海、路桥用海、海岸防护用海、工业用海、科研用海、沿岸沙滩等均无影响，项目建设将改善区域生态环境，促进附近旅游活动的发展。

7.2.5 用海平面布置方案比选

7.2.5.1 大灶江红树林防护带用海平面布置方案唯一性

因 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目永福湾红树林修复项目需营造红树林宜林的环境，在红树林修复区外沿设置砂袋以保障红树林的正常生长。此外，考虑大环村渔民船舶的正常靠泊，需维持进港航道的水深，本项目设置砂袋，可稳固红树林滩面，减少林地泥砂流失进入航道内，避免航道淤塞。因此，本项目大灶江红树林防护带用海平面布置方案具有唯一性。

7.2.5.2 乌雷生态护坡用海平面布置方案唯一性

乌雷岸段现有海堤因长期遭受海浪、潮汐及风暴潮的强烈冲刷与侵蚀，其结构日益受损，部分区域已出现明显的坍塌和侵蚀痕迹，导致海堤的稳固性和防护能力显著下降，对周边地区的安全构成了严重威胁。

本项目在乌雷岸段现有直立式海堤的基础上，采用素混凝土的结构对原有海堤进行加固后，进行生态化建设，形成有层次、生态化显著的综合海岸防护体系。因此，乌雷生态护坡用海平面布置方案具有唯一性。

7.2.5.3 犀丽湾取水口及取水管用海平面布置方案比选

(1) 用海平面布置方案

用海平面布置方案 1：延长现有取水口约 12.54m，然后拐向正南方向，再往海测延伸 66.39m 至补沙前沿原泥面标高约 1.0m 处，为了减少新建取水口处的泥沙淤积，箱涵再往西拐 8.64m，见图 7.2.5-1。

用海平面布置方案 2：延长现有取水口约 74.65m，至补沙前沿原泥面标高约 1.0m 处，为了减少新建取水口处的泥沙淤积，箱涵再往西拐 9.65m，见图 7.2.5-2。

(2) 比选结果

本工程所在海域浪向为偏南向，用海平面布置方案 1 取水口的布置是顺浪布置，有利于箱涵的整体稳定性，方案 2 取水口按原取水口方向延伸，布置简单。从结构的安全性出发，犀丽湾取水口及取水管的用海平面布置方案推荐方案 1。

图 7.2.5-1 用海平面布置方案 1

图 7.2.5-2 用海平面布置方案 2

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 用海方式是否遵循尽最大可能不采用非透水构筑物，尽可能采用透水构筑物、开放式用海的原则

本项目大灶江红树林防护带用海方式为透水构筑物，可有效消波和减少林地泥砂流失；乌雷生态护坡用海方式为非透水构筑物，可有效地防止海水渗入堤体内部，降低渗透坡降，减小渗流量，从而保护堤身结构免受海水的侵蚀和破坏，增强海堤的整体稳定性和安全性，若采用透水结构，将达不到海堤的基本功能需求。犀丽湾取水口的用海方式为取、排水口；犀丽湾水管的用海方式为海底电缆管道，可保证海水的连续输送，基本不受海洋气候和条件的影响，确保供水的稳定可靠，提高了供水效率。

7.3.2 用海方式能否最大程度地减少对海域自然属性的影响，是否有利于维护海域基本功能

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，本项目位于犀牛脚重要滩涂及红树林生态区 GX048B II，主导功能为**保护重要滩涂及浅海水域、红树林生态系统**。

本项目为 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海，大灶江红树林防护带用海方式为透水构筑物，可减弱海浪对修复区域的冲刷，保证修复区域的滩面稳固，营造良好的红树林生境，保证红树林苗木的正常生长；乌雷生态护坡用海方式为非透水构筑物，可有效防止岸线侵蚀，保护重要滩涂及浅海水域。因此，本项目用海方式能最大程度地减少对海域自然属性的影响，有利于维护海域基本功能。

7.3.3 用海方式能否最大程度地减少对区域海洋生态系统的影响

本项目为 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海，大灶江红树林防护带的建设有助于恢复区域局部的红树林生态系统，乌雷生态护坡的建设可有效防止岸线侵蚀，保护重要滩涂及浅海水域。因此，本项目建设能最大程度

地减少对区域海洋生态系统的影响。

7.3.4 用海方式能否最大程度地减少对水文动力环境和冲淤环境的影响

本项目大灶江红树林防护带用海方式为透水构筑物，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小；本项目犀丽湾取水口及取水管敷设于沙滩底部，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小；本项目乌雷海堤生态化在原有海堤的基础上进行生态化建设，对水文动力环境和冲淤环境的影响较小。

7.3.5 用海方式比选

7.3.5.1 大灶江红树林防护带用海方式唯一性

大灶江红树林防护带用海方式为透水构筑物，一方面可允许海水自由通过，维护海域的自然属性和生态环境，另一方面可有效减少红树林种植区内的泥沙进入航道，导致航道淤塞，保证大环村民的渔船靠泊避风需求。因此，从生态角度考虑，大灶江红树林防护带采用透水构筑物的用海方式最为友好，其用海方式具有唯一性。

7.3.5.2 乌雷生态护坡用海方式唯一性

乌雷生态护坡用海方式为非透水构筑物，可有效地防止海水渗入堤体内部，降低渗透坡降，减小渗流量，从而保护堤身结构免受海水的侵蚀和破坏，增强海堤的整体稳定性和安全性，若采用透水结构，将达不到海堤的基本功能需求，因此乌雷生态护坡用海方式具有唯一性。

7.3.5.3 犀丽湾取水口及取水管用海方式唯一性

犀丽湾取水口的用海方式为取、排水口；犀丽湾取水管的用海方式为海底电缆管道，可保证海水的连续输送，基本不受海洋气候和条件的影响，确保供水的稳定可靠，提高了供水效率，满足生产实际需求，其用海方式具有唯一性。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目乌雷生态护坡 1 占用岸线约 65m，乌雷生态护坡 2 占用岸线约 57m，

乌雷生态护坡 3 占用岸线约 54m，犀丽湾取水口施工平台用海占用岸线约 88m，犀丽湾取水管用海占用岸线约 26m。

本项目乌雷生态护坡建设占用岸线是由项目的选址必要性和项目实施的特殊要求决定的。本项目乌雷生态护坡所在区域的海堤因长期遭受海浪、潮汐及风暴潮的强烈冲刷与侵蚀，其结构日益受损，部分区域已出现明显的坍塌和侵蚀痕迹，导致海堤的稳固性和防护能力显著下降，对周边地区的安全构成了严重威胁。因此，项目开展岸线生态化建设占用岸线是合理的。

本项目将犀丽湾原取水管用海纳入本次用海申请，原取水管占用岸线约 26m，因此，原取水管用海占用岸线是合理的。

为便于汽车进入项目施工区域，利于吊机将箱涵节段吊装至指定位置，本项目建设施工平台，施工平台占用岸线 88m，其占用岸线是合理的。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 项目用海需求

本项目为 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增用海，用海内容包括大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及犀丽湾取水管，用海需求见表 7.5.1-1。

表 7.5.1-1 项目申请用海情况一览表

序号	工程内容	用海面积（公顷）	用海期限
1	大灶江红树林防护带	0.3408	5 年
2	乌雷生态护坡	0.1498	40 年
3	犀丽湾取水口	0.2812	40 年
4	犀丽湾取水管	0.2689	40 年
5	犀丽湾取水口施工平台	0.4068	6 个月

7.5.2 与相关行业设计标准和规范的符合性

本项目的工程设计严格遵照《海堤工程设计规范》等相关技术规范。

7.5.3 非透水构筑物长度和宽度的合理性分析

乌雷生态护坡是沿着现有乌雷海堤进行生态化改造的，设计长度与现有乌雷海堤一致。考虑到乌雷现状海堤和海岸线之间的关系，为了尽量减少结构占海，

故原设计考虑采用聚氨酯碎石这种较为新型的护面结构型式,该结构方案已经过物理模型试验验证。聚氨酯碎石级配 10~30mm,厚 225mm,表面种植耐盐碱植物藤,为了能铺设聚氨酯碎石,并尽可能的减少对海域面积的占用,直立堤前浇筑的素混凝土结构坡度要求不陡于 1:0.5。因此设计坡度按 1:0.5 考虑,素混凝土墙宽度约 2m。后来经过现场典型施工,聚氨酯碎石铺设效果不好,所以进行取消,只保留素混凝土挡墙。

因此,本项目生态护坡按照实际进行设计,其长度和宽度合理。

7.5.4 减少项目用海面积的可能性

(1) 大灶江红树林防护带减少项目用海面积的可能性

根据《钦州市海洋局关于大灶江大桥东侧保持避风港进出通道畅通的函》(2023 年 9 月 18 日),2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目在犀牛脚镇大灶江大桥东侧实施红树林宜林地生境改造,阻断了避风港的进出通道,根据大环村委的请求,需在项目施工期间,保证进出通道畅通(长 200m,宽 40m,深 2m),保障群众需求。因此,本项目在避风港进出通道两侧建设砂袋进行临时围堰,以防止潮水涨落等水体作用带来的种植面土方流失进入避风港进出通道,造成通道淤塞。本项目大灶江红树林防护带砂袋临时围堰的用海面积是由其功能需求所决定的,其用海面积已为最小。

(2) 乌雷生态护坡减少项目用海面积的可能性

本项目乌雷生态护坡工程是沿着现有乌雷海堤进行生态化改造,其设计长度与现有乌雷海堤一致。

乌雷生态护坡工程提供两个结构设计方案:方案一为现状浆砌块石或混凝土堤岸向海一侧新增 C30 素混凝土结构,设计坡度为 1:0.5,宽度约 2m,见图 7.5.4-1;方案二为现状浆砌块石或混凝土堤岸向海一侧采用块石+栅栏板的结构,为确保栅栏板坡面的稳定性,需放缓坡度至 1:15,见图 7.5.4-2。

经综合分析,结构设计方案一用海面积较小、工程造价小,且能充分发挥海堤的防护功能,因此,推荐采用 C30 素混凝土结构方案,该方案已尽最大可能减少项目用海面积。

(3) 犀丽湾取水口及取水管减少项目用海面积的可能性

经 7.2.5.3 犀丽湾取水口及取水管用海平面布置方案比选分析可知，用海平面布置方案 1 为顺浪布置，有利于保证箱涵的整体稳定性，其结构断面设计尺寸与原有的取水管结构相衔接，其设计长度的标准为延伸至 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目沙滩补沙前沿原泥面的标高处（约 1.0m），以达到恢复原取水口功能的目标，保障犀丽湾沙滩后方 3000 多亩盐场和 2000 多亩虾塘给排水安全。因此，犀丽湾取水口及取水管的用海面积已为最小。

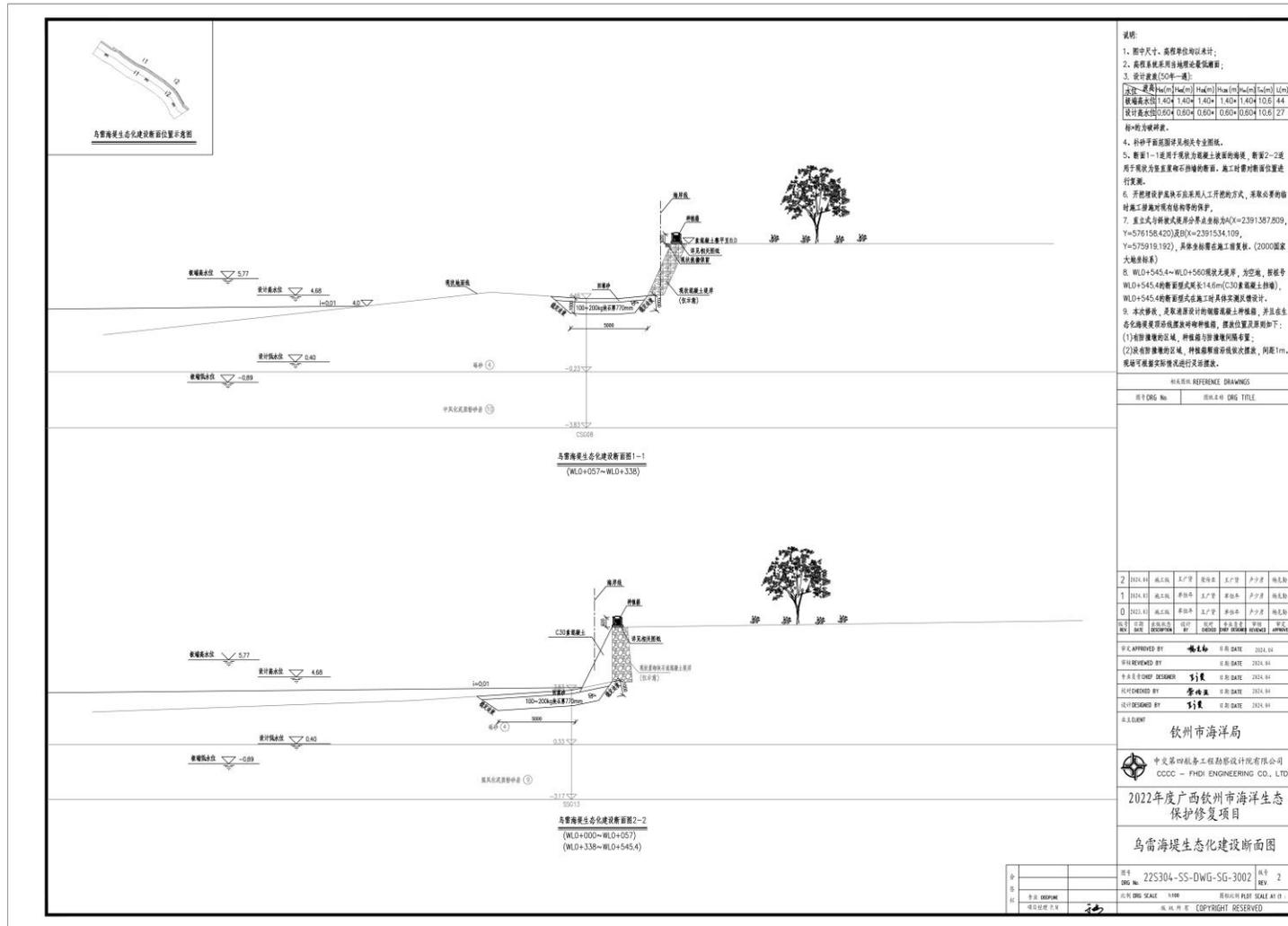


图 7.5.4-1 鸟雷海堤生态化建设断面设计方案 1

7.5.5 宗海图绘制

7.5.5.1 绘制方法

宗海位置图采用 Arcgis10.8 软件绘制,CGCS2000 坐标系,中央经线 108°30',高斯-克吕格投影,采用高清遥感影像作为底图,将宗海界址图界定的宗海范围绘制在底图上,并按照《宗海图编绘技术规范》要求绘制其他海籍要素,形成本项目宗海位置图。

宗海平面布置图及宗海界址图采用 Arcgis10.8 软件绘制,CGCS2000 坐标系,中央经线 108°30',高斯-克吕格投影,利用建设单位提供的工程设计图纸平面布置图,结合相邻项目宗海界址图,形成由数字线化图、用海布置图等为底图,用海单元界线形成用海区域。

本项目宗海图共 8 幅,其中宗海位置图 1 幅,宗海平面布置图 1 幅,宗海界址图 6 幅。宗海位置图、宗海平面布置图、宗海界址图见图 7.5.5-1~图 7.5.5-8。

7.5.5.2 宗海界址点界定及面积计算方法

(1) 界址点确定

1) 乌雷生态护坡

本项目位于乌雷的工程包括生态护坡 1、生态护坡 2 及生态护坡 3,用海方式为非透水构筑物。

根据《海籍调查规范》,非透水构筑物用海的用海方式界定方法为:“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”。

生态护坡 1 已建设完成,该宗海以海岸线为边界,即界址线为 1-2-3-4,向海一侧以本项目建设的坡脚线为界,即界址线 5-6-7-8-9-10-11-12-1,西南侧以坡脚线与海岸线相交为界,西北侧以项目建设范围与现状阶梯为界,即界址线 4-5,以此形成生态护坡 1 内部单元。

生态护坡 2 以拟对现有护坡进行抛石防护,该宗海以海岸线为边界,即界址线 2-3-4-5,西南侧以抛石边缘线为界,即界址线 6-7-8-9-1。西北侧和东南侧以修复范围为界,即界址线 5-6 和界址线 1-2。以此形成生态护坡 2 内部单元。

生态护坡 3 拟对现有平台进行抛石防护,该宗海以海岸线为边界,即界址线

4-5, 西南侧以抛石边缘线为界, 即界址线 6-7-8-9-10-11-12-13-1。西北侧和东南侧以修复范围为界, 即界址线 5-6 和界址线 1-2-3-4。以此形成生态护坡 3 内部单元。

2) 大灶江红树林防护带

本项目位于大灶江的工程包括红树林防护带 1 及红树林防护带 2, 用海方式为透水构筑物。

根据《海籍调查规范》, 红树林防护带为海岸防护工程, 海岸防护工程用海界定方法为: “海堤(塘)、护岸设施及保滩设施等用海和人工防护林、红树林等用海以实际设计或使用的范围为界”。

红树林防护带 1 和红树林防护带 2 以实际使用范围为边界, 形成界址线 1-2-3-4-...-9-10-1 和界址线 11-12-13-14-...-17-18-11。

3) 犀丽湾取水结构

本项目位于犀丽湾的工程包括取水管、取水口及施工平台, 其中, 取水管用海方式为海底电缆管道, 取水口用海方式为取、排水口, 施工平台用海方式为透水构筑物。

根据《海籍调查规范》典型宗海界址界定示例 C36, 取水管用海区域以输水管道边缘线 10m 范围, 界定为海底电缆管道用海, 形成界址线 6-5-4-9-10-11-12-13-14-7-6。

根据《海籍调查规范》典型宗海界址界定示例 C36, 取水口用海区域以取水口设施外缘线外扩 30m 距离形成的边线作为用海范围, 界址线 1-2-3-4-5-6-7-8-1, 用海方式为取、排水口。

根据《海籍调查规范》, 透水构筑物用海的用海方式界定方法为: “透水构筑物用海以构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线为界。有安全防护要求的透水构筑物用海在透水构筑物及其防护设施垂直投影的外缘线基础上, 外扩不小于 10m 保护距离为界”。取水口施工工程建设透水式施工平台, 考虑平台作业的安全性, 施工平台在外缘线基础上外扩 10m, 形成界址线 1-2-3-4-...-22-23-1。

(2) 用海面积量算

将项目平面布置图转换为高斯投影 3 度带、 $108^{\circ} 30' E$ 为中央子午线的

CGCS2000 平面坐标，同时得到 CGCS2000 下大地坐标。宗海图以转换后的 CGCS2000 坐标系总平布置为底图；高程为 1985 国家高程系；投影方式为：高斯投影；中央经线：108° 30' E。利用 Arcgis10.8 软件计算各单元的面积。

图 7.5.5-1 宗海位置图

图 7.5.5-2 宗海平面布置图

图 7.5.5-3 红树林防护带宗海界址图

图 7.5.5-4 生态护坡 1 宗海界址图

图 7.5.5-5 生态护坡 2 宗海界址图

图 7.5.5-6 生态护坡 3 宗海界址图

图 7.5.5-7 取水结构宗海界址图

图 7.5.5-8 取水口施工工程宗海界址图

图 7.5.5-9 取水口施工工程宗海界址点

7.6 用海期限合理性分析

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

本项目用海为生态修复项目，属于其中的“公益事业用海”，最高用海期限为四十年。本项目大灶江红树林防护带申请用海 5 年；乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及犀丽湾取水管均申请用海 40 年，犀丽湾取水口施工平台申请用海 6 个月，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定，项目申请用海期限是合理的。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

项目施工将占用少量南海北部幼鱼繁育场保护区和南海幼鱼幼虾保护区水域面积,项目周边海域主要的经济鱼类“三场一通道”为二长棘鲷“三场一通道”,项目位于二长棘鲷幼鱼保护区,距离二长棘鲷产卵场位置和洄游线路较远。施工过程中将对上述区域造成一定影响,施工结束后,影响将逐渐缓解,总体上在可接受范围。

(1) 严格执行施工过程中污染控制和生态保护措施,减少对“三场一通道”的不良影响。

(2) 妥善安排施工时间,尽可能避开渔汛、产卵期与高峰洄游时期。

(3) 持续开展跟踪监测,尽量避让鱼类繁殖和洄游活动。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 生态补偿

本项目属于生态修复类工程,项目建设目的为改善该海域红树林退化和岸滩侵蚀严重的现状,项目中红树林防护带的建设可促进潮间带、底栖生物等的生长繁殖,有助于生物资源恢复,为鸟类、昆虫、鱼虾贝类等提供栖息繁衍场所,并构成复杂的食物链和食物网关系。红树植物的凋落物,特别是凋落叶,直接或者间接地为红树林生态系统内和邻近系统的大型底栖动物提供食物来源。此外,红树植被可以直接为一些底栖动物提供栖息场所;红树植被对潮间带不利环境的改善也有利于一些底栖动物的分布。

从生态效益来看,项目施工造成生物损失远小于施工完成后带来的红树林资源、生物资源增益。施工结束后,对海洋生物的不利影响将消失,由于海洋生态环境的改善,浮游生物、游泳动物等资源可快速恢复到施工前水平。

同时,项目建设过程中可以采取优化施工工艺、根据环境情况调整施工进度等手段减小造成的生态影响。项目施工过程中采取合理的环保措施的前提下,工程施工阶段对海域的海洋生态环境产生影响可以局限在较小的范围内。

8.2.2 生态修复效果评估

为掌握乌雷生态护坡工程实施效果，项目实施前和实施后应开展一次工程生态修复效果评估，共两次。

(1) 评估范围：生态护岸所在用海范围。

(2) 评估参照系：以工程建设前为评估参照系。

(3) 评估依据：《海岸带生态减灾修复技术导则第 8 部分：海堤生态化建设》(T/CAOE 21.8-2020)

(4) 调查断面和站位布设：自陆向海垂直于岸线分别布设 2 条调查断面，每条调查断面根据海岸情况布设若干调查站位，一般 2~3 个站位，站位覆盖工程所涉及的护岸的堤前、堤后、堤顶、潮间带。

(5) 评估内容：基于堤顶高程、越浪量、渗流及渗透稳定性、整体抗滑稳定性、挡墙及防浪墙抗滑稳定性、挡墙及防浪墙抗倾稳定性等进行海堤安全性评价。基于岸滩宽度、岸滩稳定、潮间带生物多样性、植被覆盖度、植被本土化程度、堤后生态空间、临海侧坡度、临海侧护面空隙率和护面建筑材料生态性等进行海堤生态性评价。通过对比工程实施前后海堤安全性指标计算值和生态性评价指数，基于海堤防御能力不降低、生态功能有提升、经济效益有增加的原则，综合判定海堤生态化建设是否达到预期目标。

9 结论

9.1 用海基本情况

2021 年 10 月，钦州市向财政部、自然资源部组织申报的 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目获批，并取得中央财政资金 3 亿元支持。2022 年 6 月，钦州市海洋局组织开展了本项目用海工作，并取得了用海批复（钦审批海洋〔2022〕1 号），后项目引入社会资本参与，项目具体建设、运营等工作由广西长航绿色建设投资有限公司负责。项目推进过程中，因存在问题进行实施方案调整，并于 2024 年 1 月取得《2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目（重新报批）使用海域的批复》（钦审批海洋〔2024〕1 号）。

调整后的用海方案，在实际建设中遇到以下三个问题：一是 2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目在犀牛脚镇大灶江大桥东侧实施红树林宜林地生境改造，阻断了避风港的进出通道；二是犀丽湾修复沙滩项目在补沙过程中，因滩面变宽，少量海砂随着潮水涌入，造成取水口的淤塞，进而影响沙滩后方近 3000 亩盐场和 2000 多亩养殖塘的给排水；三是乌雷海堤其他岸段出现明显的坍塌和侵蚀痕迹。为解决上述问题，2022 年度广西钦州市海洋生态保护修复项目新增三处用海内容，分别为大灶江红树林防护带、乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及取水管，申请用海主体为钦州市海洋局。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为特殊用海中的其他特殊用海。根据《海域使用分类》，用海方式包括透水构筑物用海、非透水构筑物、取、排水口及海底电缆管道，申请用海总面积 1.4475 公顷，其中大灶江红树林防护带 0.3408ha，乌雷生态护坡 0.1498 ha，犀丽湾取水口 0.2812 ha，犀丽湾取水管 0.2689ha，犀丽湾取水口施工平台 0.4068 ha。大灶江红树林防护带申请 5 年用海期限；乌雷生态护坡、犀丽湾取水口及犀丽湾取水管均申请 40 年用海期限；犀丽湾取水口施工平台申请用海 6 个月。

本项目占用岸线总长度 290m，乌雷生态护坡 1 占用岸线约 65m，乌雷生态护坡 2 占用岸线约 57m，乌雷生态护坡 3 占用岸线约 54m，犀丽湾取水口施工平台用海占用岸线约 88m，犀丽湾取水管用海占用岸线约 26m。

9.2用海必要性结论

大灶江红树林防护带的建设能够减少红树林种植区内的泥沙进入航道，导致航道淤塞，保证大环村民的渔船靠泊避风需求；乌雷海堤因长期遭受海浪、潮汐及风暴潮的强烈冲刷与侵蚀，其结构日益受损，对周边地区的安全构成了严重威胁，本项目进行海堤生态护岸建设，可提高海堤的稳固性和防护能力；犀丽湾取水口及取水管的建设可有效防止泥沙堵塞取排水管道，保障犀丽湾沙滩后方3000多亩盐场和2000多亩虾塘给排水安全。因此，本项目用海是必要的。

9.3项目用海资源环境影响分析结论

通过资源生态影响分析，本项目对海洋生态环境影响主要为项目施工对底栖生物和游泳生物的影响。本项目属于海洋生态保护修复类工程，项目建设将有效改善该海域红树林退化、海堤侵蚀严重的问题。

综合来看，项目施工对环境的影响是暂时的，项目建设对修复区域提升海洋生态服务功能，提高生态系统的稳定性，构建起自我调节能力较强的生态系统，实现海洋生态文明建设目标具有重要意义。

9.4海域开发利用协调分析结论

本项目用海对周边旅游设施用海、路桥用海、海岸防护用海、工业用海、科研用海、沿岸沙滩等均无影响，项目建设将改善区域生态环境，促进附近旅游业的发展。

9.5国土空间规划符合性分析结论

项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》、《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《钦州市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》、广西壮族自治区“三区三线”划定成果、《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）》、《广西生态保护红线监管办法（试行）》均符合。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目选址合理，与所在海域自然资源和生态环境适宜，与其他用海活动和海洋产业相协调，平面布置合理，满足相关设计规范，项目用海方式可维护所在海域基本功能，有利于生态环境保护。项目用海面积、年限均合理。

9.7 项目用海可行性结论

本项目作为中央财政资金支持的海洋生态保护修复项目，实施方案已通过国家审核，结合项目自身属性，项目用海是必要的。本项目用海所在区域自然资源、环境条件满足项目用海需求，选址的区位和社会条件优越，项目选址与区域生态系统基本适应，与周边其他用海活动相协调，项目选址合理、可行。

本项目用海方式可维护所在海域基本功能，最大程度减少对水文动力环境的影响，保持海域自然属性，保护和保全区域海洋生态系统，海域资源有效利用，与周边其他用海活动相协调，项目用海方式科学、合理。

本项目用海属于防灾减灾类别的非经营性公益用海。申请用海总面积为 1.4475 公顷，界址点确定依据充分、面积量算准确，项目申请用海面积科学、合理，并能够满足项目用海需要。

在严格落实本报告生态保护要求，落实利益相关者协调工作的前提下，从海域使用角度考虑，本项目用海可行。