2025年防城港市
海洋生态保护修复工程项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：防城港市文旅集团有限公司

编制单位：自然资源部北海海洋中心

编制日期：二〇二六年三月

打印编号：1766374243000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	7t875w
建设项目名称	2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目
建设项目类别	54—158海洋生态修复工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	防城港市文旅集团有限公司
统一社会信用代码	91450600591343661B
法定代表人（签章）	莫明柏
主要负责人（签字）	李季
直接负责的主管人员（签字）	何建霖
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	自然资源部北海海洋中心
统一社会信用代码	12100000739962187L
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈剑锋	2016035450352014451511000120	BH 016288	陈剑锋

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
申友利	环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH 077677	申友利
裴木凤	工程分析、环境影响预测与评价	BH 017081	裴木凤
李萍	总则、审核	BH 054333	李萍
陈剑锋	概述、总则、环境保护措施及其可行性论证、环境影响评价结论	BH 016288	陈剑锋

邢素坤	环境现状调查与评价、政策与规划符合性	BH 054318	邢素坤
戎思敏	建设项目概况	BH 016337	戎思敏

目 录

概述 **1**
1 总则 **10**
1.1 编制依据 10
1.1.1 国家法律法规和部门规章 10
1.1.2 地方法律法规及相关政策 11
1.1.3 导则和技术规范 12
1.1.4 相关规划 12
1.1.5 工程基础资料 13
1.2 环境功能区划与评价标准 14
1.2.1 环境功能区划 14
1.2.2 环境质量标准 15
1.2.3 污染物排放标准 19
1.3 评价技术方法 20
1.3.1 评价内容和评价重点 20
1.3.2 评价工作等级 20
1.3.3 评价范围 24
1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选 28
1.4.1 环境影响因素识别 28
1.4.2 评价因子筛选 28
1.4.3 非污染环境影响 29
1.5 环境保护目标和环境敏感目标 29
1.5.1 环境保护目标和环境敏感目标 29
1.5.2 海洋生态环境保护目标现状概况 36
1.6 法律法规与政策与规划符合性 40
1.6.1 与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 40
1.6.2 与《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（公示稿）符合性分析 45
1.6.3 与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析 46
1.6.4 与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》符合性分析 48
1.6.5 法律法规符合性分析 48
1.6.6 环境保护规划符合性分析 50
1.6.7 与“三线一单”管控要求的符合性分析 56
1.6.8 产业政策符合性分析 72
2 建设项目概况 **73**
2.1 建设项目名称、性质、地理位置 73
2.2 建设内容和规模 73
2.2.1 防城江入海口生态保护修复工程 74

2.2.2 西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程 76
2.2.3 暗埠江入海口生态保护修复工程 78
2.2.4 北仑河口红树林保护修复工程 79
2.3 平面布置和结构尺度 79
2.3.1 防城江入海口生态保护修复工程 79
2.3.2 西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程 100
2.3.3 暗埠江入海口生态保护修复工程 119
2.3.4 北仑河口红树林保护修复工程 125
2.4 施工方案 125
2.4.1 施工条件 125
2.4.2 施工安排 128
2.4.3 海堤生态化改造施工方法 128
2.4.4 巡护路施工方法 131
2.4.5 防护林种植 133
2.4.6 红树林种植 134
2.4.7 沙滩修复 135
2.5 项目用地用海用岛情况 136
2.5.1 项目用地概况 136
2.5.2 项目用海方式和面积 137
2.5.3 项目占用岸线情况 145
2.5.4 项目用岛及海岛开发利用情况 152
3 工程分析 157
3.1 生产工艺及过程分析 157
3.2 施工期污染及非污染环境影响因素分析 158
3.2.1 废水源强分析 158
3.2.2 大气源强分析 159
3.2.3 噪声源强分析 160
3.2.4 固体废弃物 160
3.2.5 非污染环境影响因素分析 161
3.3 营运期污染及非污染环境影响因素分析 161
4 环境现状调查与评价 163
4.1 自然环境概况 163
4.1.1 气候特征 163
4.1.2 海洋水文 164
4.1.3 海域地形地貌和冲淤 168
4.2 地表水环境现状调查与分析 172
4.2.1 调查概况 172
4.2.2 评价标准及方法 173
4.2.3 地表水调查及评价结果 174

4.3 海洋水文动力环境现状调查与评价 176
4.3.1 2025 年 1 月实测海流分析 176
4.3.2　2025 年 9 月实测海流分析 187
4.4 海水水质现状调查与评价 195
4.4.1 调查时间及站位布设 195
4.4.2 调查项目及分析方法 202
4.4.3 评价标准及方法 204
4.4.4 水质调查及评价结果 208
4.5 海洋沉积物现状调查及评价 223
4.5.1 调查时间及站位布设 223
4.5.2 调查项目及采用分析方法 223
4.5.3 评价标准及方法 224
4.5.4 沉积物调查结果及分析 224
4.5.5 潮间带沉积物调查结果及分析 230
4.6 海洋生态现状调查及评价 233
4.6.1 调查及评价方法 233
4.6.2 春季防城港湾海洋生物生态调查结果（2023 年 4 月） 236
4.6.3 春季东兴海域海洋生物生态调查结果（2023 年 4 月） 251
4.6.4 秋季防城港海域海洋生物生态调查结果（2025 年 10 月） 262
4.7 生物体质量 284
4.7.1 调查项目及采样分析方法 284
4.7.2 评价标准及方法 284
4.7.3 生物体质量环境跟踪监测结果 285
4.7.4 生物体质量评价 291
4.8 红树林生境现状调查与评价 293
4.8.1 调查基本情况 293
4.8.2 红树林调查 294
4.8.3 鸟类监测 298
4.8.4 威胁因素 299
4.9 地形地貌与冲淤环境现状调查 300
4.10 大气环境现状调查与评价 302
4.11 声环境质量现状调查与评价 303
4.12 陆域生态环境质量现状 305
5 环境影响预测与评价 307
5.1 对海洋水文动力环境的影响分析 307
5.1.1 水动力模型搭建与参数设置 307
5.1.2 潮流场模拟结果验证 310
5.1.3 潮流场模拟结果 313
5.1.4 项目建设对附近海域水动力条件影响分析 317

5.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析 317
5.2.1 泥沙运动控制方程 317
5.2.2 沉积物沉积和侵蚀计算公式 318
5.2.3 冲淤模拟结果分析 321
5.3 对海水水质环境的影响分析 323
5.3.1 悬浮物扩散影响 323
5.3.2 其他污染物的影响 323
5.4 对海洋沉积物环境的影响分析 323
5.4.1 施工期 323
5.4.2 营运期 324
5.5 对海洋生态环境的影响分析 324
5.5.1 对潮间带生物的影响分析 324
5.5.2 对浮游生物的影响分析 325
5.5.3 对渔业的影响分析 325
5.5.4 海洋生物资源损失计算 326
5.5.5 对红树林的影响分析 327
5.5.6 对生态红线的影响分析 328
5.5.7 对无居民海岛的影响分析 329
5.5.8 对重要湿地和西湾航道的影响分析 333
5.6 对大气环境的影响分析 334
5.6.1 施工期 334
5.6.2 营运期 335
5.7 对地表水环境的影响分析 335
5.7.1 对河道的影响分析 336
5.7.2 对地表水水质环境的影响分析 336
5.8 对声环境的影响分析 336
5.9 固体废物影响分析 339
5.10 陆生生态环境影响分析 339
5.11 环境风险分析 340
5.11.1 自然灾害风险影响分析 340
5.11.2 施工机械风险影响分析 341
5.11.3 风险防范措施 341
6 环境保护措施及其可行性论证 342
6.1 污染防治对策措施 342
6.1.1 施工期环境保护对策措施 342
6.1.2 营运期环境保护对策措施 344
6.2 生态保护对策措施 344
6.2.1 海洋生态保护对策措施 344
6.2.2 红树林生态保护对策措施 346

6.2.3 陆生生态保护措施 346
6.2.4 生态补偿方案 347
7 环境影响经济损益分析 348
7.1 经济效益分析 348
7.2 生态效益分析 349
7.3 环境效益分析 354
7.4 环境经济损益分析结论 354
8 环境管理与监测计划 356
8.1 环境管理 356
8.1.1 环境管理制度 356
8.1.2 施工单位环境管理机构设置 356
8.1.3 建设单位环境管理机构 357
8.1.4 监督管理 358
8.1.5 环境管理建议 358
8.2 跟踪监测与效果评估 358
8.2.1 海堤生态化改造跟踪监测评估 359
8.2.2 岸滩整治修复跟踪监测评估 361
8.2.3 红树林生态修复跟踪监测评估 364
8.2.4 滨海植被修复跟踪监测评估 365
8.2.5 海洋生态环境监测评估 368
9 环境影响评价结论 371
9.1 结论 371
9.1.1 工程分析结论 371
9.1.2 环境现状调查与评价结论 372
9.1.3 环境影响预测分析与评价结论 377
9.1.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论 379
9.1.5 政策和规划的符合性结论 379
9.1.6 公众参与 379
9.1.7 建设项目环境可行性结论 380
9.2 建议 380
附件 1 广西“生态云”平台建设项目智能研判报告（共 29 页） 483
附件 2 项目初步设计批复 513
附件 3 防城港市自然资源局复函文件 516
附件 4 防城港市林业局复函意见 518
附件 5 红树林影响报告审查意见 520
附件 6 防城港市生态环境局文件 522
附件 7 报告书技术审查意见 524
附件 8 技术审查意见修改说明 529
附件 9 复核意见 531

概述

一、 项目由来

防城港市位于广西壮族自治区西南部，与越南社会主义共和国接壤，南临北部湾，是我国仅有的两个既沿海又沿边的城市之一。防城港市是广西北部湾经济区的核心城市之一，是连接我国大西南地区和东南亚的主枢纽，是“一带一路”和我国西部陆海新通道的重要门户城市，区位优势十分独特。防城港位于中国大陆海岸线最西南端，拥有大陆海岸线 538.55 公里，管辖海域总面积约 2600 平方公里，海岛 284 个，拥有我国最大、最典型的海湾红树林，是全球三大 GEF 红树林示范区之一和国际重要湿地，也是“东亚—澳大利西亚” 国际候鸟迁徙的重要通道节点，生态影响范围广。

十八大以来，防城港市临海工业和海洋产业得到快速发展，同时海洋利用与保护的矛盾也日益凸显，海洋生态环境形势严峻，海洋环境质量下降、海域滩涂淤积严重、岸线侵蚀、海岸遭受破坏等，制约防城港市海洋经济可持续发展，影响了城市建设和生态文明的可持续发展。为减轻区域海域海岸带来的环境压力和生态风险，保护沿海生物多样性，提升近岸海域湿地生态功能，防城港市政府高度重视海洋生态文明建设，把开展海域海岛生态修复作为主要抓手，充分利用国家和自治区的各项政策支持，申报实施了多项中央和自治区资金支持生态保护修复项目，包括 2016 年防城港市“蓝色海湾”整治行动项目、2020 年防城港市“蓝色海湾”综合整治行动项目、2022 年海洋生态保护修复项目等海洋生态保护修复项目，生态效益、社会效益、经济效益良好，其中防城港市“蓝色海湾”综合整治生态保护修复项目入选自然资源部 2025 年海洋生态保护修复典型案例。

在连续成功开展多个海洋生态保护修复项目的基础上，防城港市从系统工程和全局角度，全方位、全海域，从陆海统筹的角度深入推进海洋生态保护和修复工程，成功申报中央资金支持 2025 年海洋生态保护修复工程项目。2025 年海洋生态保护修复工程内容包括入海河口和海岛海堤生态化改造、滨海植被和防护林修复、修复沙滩和红树林等。项目与以往生态保护修复项目无缝衔接，将打造防城江中下游-海湾-入海口的连贯式生态廊道，恢复防城港典型滨海湿地生态系统结构与功能，改善区域生态环境质量，全面提升区域生态保护修复成效，整体提高区域生态系统服务功能和防灾减灾能力。项目既是保护修复珍贵海岛资源、维护海岛稳定性、提升海岛功能的重要举

措，又是保护修复红树林生态系统、提高区域植被覆盖率、增强区域蓝色碳汇能力的需要，更是加强我国边境区域海洋生态保护和国土生态安全、推动防城港市经济社会高质量发展的需要。

二、建设项目特点

项目属于公益性海洋生态保护修复工程，项目区域包括入海河口、海湾以及海岛，与以往海洋生态保护修复项目区域相衔接、无重叠，项目保护修复对象包括海堤、滨海植被、沙滩和红树林等，体现陆海统筹。项目涉及广西北仑河口国家级自然保护区，涉及 3 个生态保护红线：广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线。

项目不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，不涉及水产种质资源保护区、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园）、国家或自治区重要湿地、耕地、永久基本农田。项目附近防城港海域分布红树林和广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地。

项目建设单位为防城港市文旅集团有限公司。公司是 2020 年防城港市“蓝色海湾”综合整治行动项目、2022 年海洋生态保护修复项目的建设单位，在海洋生态保护修复项目的建设和管理方面经验丰富。

三、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等法律法规的要求，本项目应依法进行环境影响评价。本项目开展海洋生态保护修复，修复工程共包括防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口、北仑河口 4 个区域，涉及堤坝拆除和新建，涉及退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程，涉及种植红树林等，部分工程区域涉及占用生态保护红线。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的规定（见表 1），本项目属于“五十四、海洋工程”中的“158——海洋生态修复工程”，暗埠江入海口海堤生态化改造、拆除养殖围塘和构筑物，且涉及广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线 1.6101 公顷，应编制环境影响报告书；西湾北风脑岛和龙孔墩建设海岸防护工

程，沙滩修复涉及滩涂垫高，工程量为 1.68 万立方米，应编制环境影响报告表。北仑河口种植红树林，涉及广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线 13.5826 公顷、北部湾水源涵养生态保护红线 0.4237 公顷，属于涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程，应编制环境影响报告表。防城江入海口工程不涉及海域。因此，根据就高不就低原则，本项目应编制环境影响报告书。

表 1 项目环境影响评价分类

环评类别 / 项目类别		报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十四、海洋工程					
158	海洋生态修复工程	工程量在 10 万立方米及以上的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的堤坝拆除、临时围堰等改变水动力的工程	工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程	不涉及环境敏感区的退围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、碱蓬等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域

根据建设单位委托，自然资源部北海海洋中心开展“2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目”环境影响报告编制工作。在接受委托后，编制单位立即组织技术人员认真研究了工程相关资料，收集了工程区附近区域海洋生态保护修复项目资料和环境质量现状资料，对拟建项目的建设内容和排污状况、生态环境影响进行了资料调研和初步分析。按照《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）等技术规范的要求，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组对评价范围进行了现场勘查。

结合项目建设特点和所在区域生态环境特征，在现场踏勘、资料收集和分析的基础上，预测、分析项目实施过程对海洋生态环境、地表水环境、大气环境、声环境和陆域生态环境等可能造成的不良影响的范围和程度，提出防治污染、减轻项目建设带来的环境影响的措施与对策，进行经济技术可行性论证，提出项目建设环境可行性的

结论，并提出环境管理和环境跟踪监测计划，编制完成了项目环境影响报告书。

本次环境影响评价工作分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，见图 1。

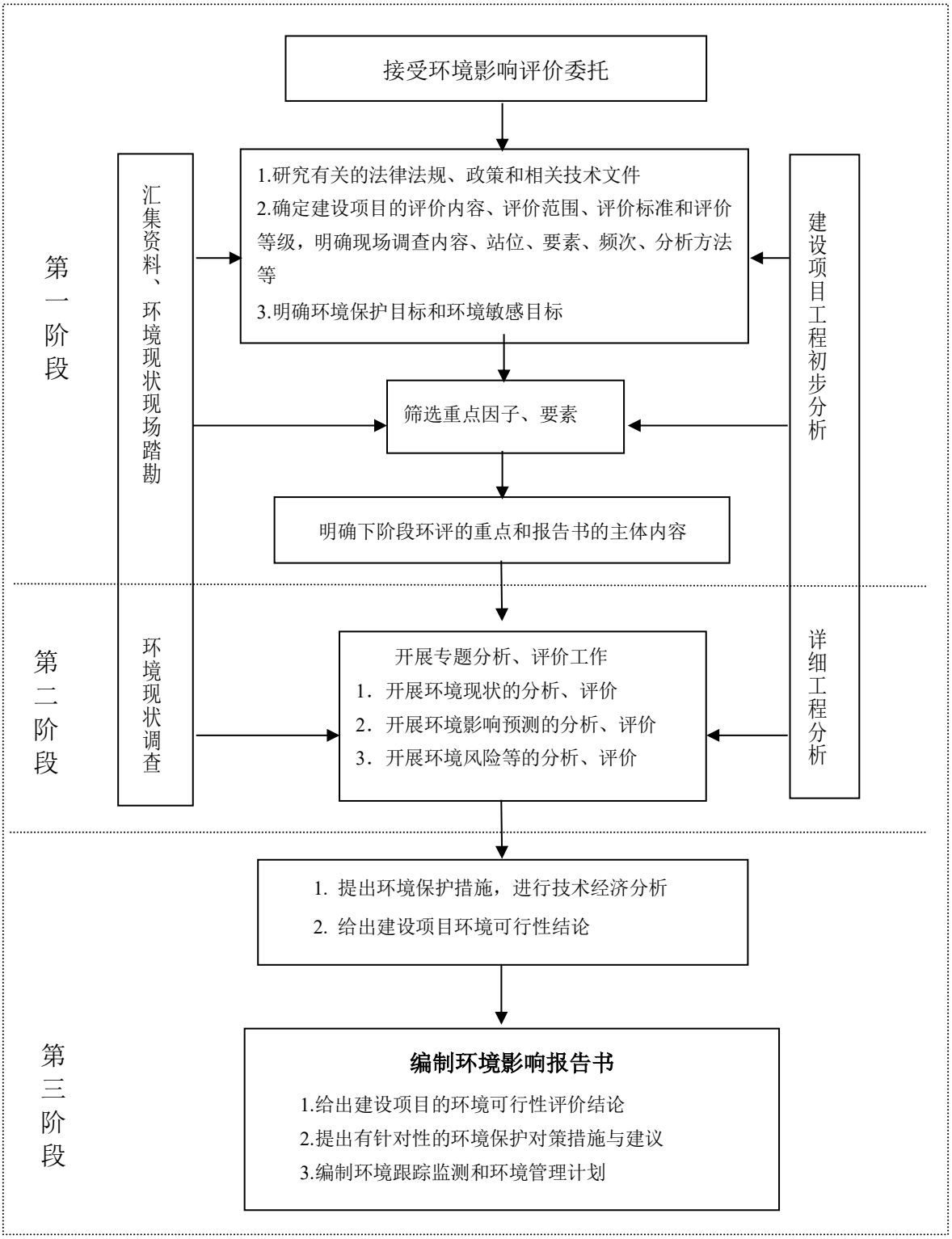


图 1　环境影响评价工作阶段框图

四、分析判定情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目防城江入海口生态保护修复工程和暗埠江入海口生态保护修复工程属于第一类鼓励类“二、水利”中的“3.防洪提升工程——江河湖海堤防建设及河道治理工程，堤防隐患排查与修复，出海口门整治工程”，西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、北仑河口红树林保护修复工程属于第一类鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“2 、生态环境修复和资源利用——海洋生态修复”，均属于鼓励类的建设项目，项目建设符合国家的产业政策要求。

（2）国土空间规划的符合性

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，防城江入海口生态保护修复工程所在防城港市港口区和防城区，属于规划的国家级城市化地区，同时属于能源资源富集地区。其中防城区还属于边境地区。西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程位于防城湾海域功能单元，北仑河口红树林保护修复工程位于北仑河口海域功能单元。西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程位于海洋开发利用空间，暗埠江入海口生态保护修复工程位于海洋生态红线区，北仑河口红树林保护修复工程位于海洋生态红线区和海洋生态控制区。暗埠江入海口周边为严格保护岸段。

本项目实施海堤生态化改造、红树林种植、滨海湿地修复、退塘还湿等，坚持陆海统筹、江海联动，坚持海洋资源利用开发与保护修复并举，符合规划区域生态功能保护要求，符合所在防城湾海域和北仑河口海域的海域功能单元管理要求，符合海洋开发与保护管理要求。项目实施海洋生态保护修复工程是落实规划提出加快实施海洋生态修复的具体行动。项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》。

根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目的暗埠江入海口生态保护修复工程占用广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线约 1.6101 公顷；北仑河口红树林生态保护修复工程占用广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线 13.5826 公顷、北部湾水源涵养生态保护红线 0.4237 公顷。项目是《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中规定的重点项目，同时位于《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035）》中防城港市市域国土空间生态修复重点区域内，符合该文件

提到的第 8 条要求。因此，项目属于符合生态保护红线管理要求的有限人为活动。

项目符合《防城港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

（3）广西壮族自治区主体功能区规划的符合性

项目所在防城港市属于广西北部湾经济区，是国家层面的重点开发区域。项目开展海洋生态修复工程，符合防城港市发展要求，符合国家生态文明建设发展战略要求。项目建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》。

（4）海洋主体功能区规划的符合性

项目用海涉及 3 部分工程，根据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，北风脑岛和龙孔墩区域位于防城区区域，属于优化开发区域；暗埠江口区域位于港口区区域，属于重点开发区域；北仑河口红树林种植区域属于禁止开发区域。项目开展海洋生态修复工程，有利于恢复提升海洋生态功能，不属于开发建设活动。项目建设符合广西海洋主体功能区规划的要求。

（5）广西壮族自治区生态功能区划的符合性

根据《广西壮族自治区生态功能区划》的区划范围以及生态功能区划分类型，本项目河堤改造、绿化等陆域用地区域属于农林产品提供功能区，不涉及重要生态功能区。项目建设符合《广西壮族自治区生态功能区划》。

（6）《中华人民共和国海岛保护法》的符合性

项目生态修复工程涉及北风脑岛和龙孔墩 2 个无居民海岛，不在自然保护区内。

北风脑岛和龙孔墩用岛方式均为轻度利用式。项目使用无居民海岛，不涉及法律规定的禁止行为。项目依法申请用岛进行开发利用，符合海岛保护规划。项目施工对海岛及其周边海域生态系统影响很小，符合无居民海岛的保护要求。

项目符合《中华人民共和国海岛保护法》。

（7）《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的符合性

本项目在北仑河口区域开展红树林种植修复，有利于维护提升红树林生态系统功能。项目在防城江入海口、暗埠江入海口开展海堤、河堤生态化改造以及防护林种植，不涉及占用红树林湿地，项目施工不存在条例规定的禁止行为，项目施工对周边红树林不造成破坏影响，符合条例有关红树林资源保护和管理的规定。

项目建设符合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》。

（8）与《广西壮族自治区湿地保护条例》的符合性

根据国家和自治区发布的湿地名录，本项目 4 个工程区域不涉及占用重要湿地，项目区域与广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地距离较远，项目施工对自治区重要湿地影响极小。项目在暗埠江入海口区域开展退塘还滩、退塘还湿，有利于保护和恢复滨海湿地，有利于增加滨海湿地生态资源，符合条例规定。

项目建设符合《广西壮族自治区湿地保护条例》。

（9）广西生态环境保护“十四五”规划的符合性

本项目通过防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口和北仑河口红树林 4 个生态保护修复工程，开展海堤生态化改造、退塘还湿、红树林修复和入海口综合整治等，以实现全方位、全海域、全过程的海洋生态保护修复，将有效改善区域生态环境质量，恢复防城港典型滨海湿地生态系统结构与功能，全面提升区域生态保护修复成效。项目建设符合《广西生态环境保护“十四五”规划》。

（10）广西海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划的符合性

项目开展海洋生态修复，项目建设有利于改善海洋生态环境，项目建设符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》。

（11）防城港市海洋生态环境保护“十四五”规划的符合性

项目符合规划对加强海洋生物多样性保护的要求。项目建设符合《防城港市海洋生态环境保护“十四五”规划》。

（12）广西近岸海域环境功能区划调整方案的符合性

项目西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程大部分位于防城港市西湾滨海风景旅游区(GX092CIII)，少部分位于防城港市港口区(GX093DIV)，暗埠江入海口生态保护修复工程位于防城港东湾红树林生态区(GX082BII)，北仑河口红树林保护修复工程位于防城港北仑河口红树林生态区(GX099AI)。项目为海洋生态修复公益性工程，项目施工和营运期对周围海域的水质影响较小，能够满足附近海域相应环境功能区的管理要求。项目用海符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》。

（13）与《广西红树林资源保护规划（2020~2030 年》（2025 年修编）符合性

本项目人工种植红树林和退塘还湿，有利于红树林自然恢复，扩大红树林湿地面积。项目修复种植红树林是落实规划主要任务的具体行动，符合规划总体目标要求，符合实施红树林生态修复管理要求。

项目建设符合《广西红树林资源保护规划（2020~2030 年）》（2025 年修编）。

（14）与《广西湿地保护规划（2022-2030）》的符合性

项目实施海洋生态修复工程，主要开展海堤、河堤生态化改造，防护林种植，沙滩修复、退塘还湿，以及种植红树林等。项目建设有利于增加滨海湿地面积，增加红树林面积，提高入海江河河口生态环境质量，提升滨海湿地生态系统功能。项目建设是落实规划主要任务的具体行动，符合规划发展目标要求。

项目建设符合《广西湿地保护规划（2022—2030）》。

（15）与广西“三区三线”划定成果的符合性

根据广西“三区三线”划定 2023 更新成果，本项目用地用海用岛涉及占用生态保护红线，项目开展海洋生态修复，属生态保护红线内允许的有限人为活动。项目建设与广西“三区三线”划定成果相符合。

（16）与“三线一单”管控要求的符合性

根据《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》，项目涉及 13 个环境管控单元，其中优先保护类 5 个，重点管控类 5 个，一般管控类 3 个。其中 5 个优先保护单元为：广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线（ZH45060210001）、北部湾水源涵养生态保护红线（ZH45060210002）、北部湾水源涵养生态保护红线（ZH45060310005）、广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线（HY45060010001）、防城港市北仑河口生态保护红线（HY45060010023）。

项目属海洋生态保护修复项目，通过生态修复对海岸带和海洋进行综合治理，改善海洋环境，修复红树林生态系统，符合管控单元管理要求。。

项目不涉及危险化学品等重大环境风险源，项目建设符合环境风险防控要求。项目不触及环境质量底线。项目不破坏自然岸线，项目施工期对水资源、矿产资源等能源消耗较小，符合资源利用上线要求。项目建设符合管控要求，符合生态环境准入管控要求。

综上所述，项目建设符合广西和防城港市“三线一单”生态环境分区管控要求。

五、关注的主要环境问题

根据项目建设特点，本次评价将重点关注以下环境问题：(1)关注本项目施工期对海洋环境的影响、工程实施后的水动力冲淤影响，结合海洋调查数据、数模计算结果，提出施工期减少海洋环境影响的措施和管理要求;（2）分析施工期作业对红树林生态、

水动力、海域生态环境等影响，提出相应减缓措施；（3）分析本项目施工及运营期的环境风险，全面考虑项目发生环境风险事故时对海洋生态环境等的影响，提出切实可行的环境风险防范和应急措施。

六、环境影响评价的主要结论

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目属于国家鼓励类产业，选址符合广西壮族自治区“三区三线”划定成果要求，符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》、《防城港市国土空间总体规划（2021-2030）》等相关规划要求。项目环保投资估算总额为 426 万元，占工程总投资 40443.72 万元的 1.05%。项目拟采取的污染防治措施技术可行。

本项目属于海洋生态修复类工程，对环境的影响主要在施工期，正常施工作业情况下，对环境的不利影响可控制在环境可接受程度。在执行国家有关法律法规、严格落实报告书提出各项环保措施以及环境风险防范措施的条件下，从环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规和部门规章

📖《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015.01.01；

📖《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正）》，2018.12.29；

📖《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 修订），2024.01.01；

📖《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018.01.01；

📖《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修正），2016.01.01；

📖《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.06.05；

📖《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2020.09.01；

📖《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修订），2023.05.01；

📖《中华人民共和国海域使用管理法》，2002.01.01；

📖《中华人民共和国海岛保护法》，2010.03.01；

📖《中华人民共和国湿地保护法》，2022.06.01；

📖《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 修订），2021.09.01；

📖《中华人民共和国渔业法》（修订），2013.12.28；

📖《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院令第 682 号，2017.10.01；

📖《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修订），国务院令第 698 号，2018.03.19；

📖《中国水生生物资源养护行动纲要》，国发〔2006〕9 号，2006.02.14；

📖《近岸海域环境功能区管理办法》（修订），环境保护部令第 16 号，2010.12.22；

📖《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2024.02.01；

📖《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021.01.01；

📖《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2021 年第 24 号，2021.09.01；

🕮《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019.01.01；

🕮《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022.08.17；

🕮《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207 号，2022.10.14；

🕮《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》，国环规生态〔2022〕2 号；

🕮《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》，自然资办发〔2023〕10 号；

🕮《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》，财综〔2018〕15 号。

1.1.2 地方法律法规及相关政策

🕮《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年修正），2019.07.25；

🕮《广西壮族自治区海洋环境保护条例》（2018 年修正），2018.09.30；

🕮《广西壮族自治区海域使用管理条例》（2024 年修正），2024.11.28；

🕮《广西壮族自治区湿地保护条例》，2015.01.01；

🕮《广西壮族自治区无居民海岛保护条例》，2017.01.01；

🕮《广西壮族自治区水污染防治条例》，2020.05.01；

🕮《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2025 年修订），2025.06.01；

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

🕮《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2025 年修订版）》，桂环规范〔2025〕2 号，2025.04.03；

🕮《广西壮族自治区“三线一单”生态环境分区管控暂行管理规定》，桂环规范〔2022〕10 号，2022.09.05；

🕮《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、广西壮族自治区生态环境厅、广西壮族自治区林业局、广西壮族自治区海洋局，桂自然资规〔2023〕4 号，2023.06.29；

🕮《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》，广西壮族自治区生态环境厅，桂环规范〔2024〕3 号，2024.08.13；

📖《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》，防城港市生态环境局，2024.12.25；

📖《防城港市海岸带保护条例》，2020.03.01；

📖《防城港市防城江流域水环境保护条例》，2021.12.01。

1.1.3 导则和技术规范

📖《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

📖《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）；

📖《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

📖《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

📖《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

📖《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

📖《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

📖《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

📖《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

📖《建设项目海洋环境跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002；

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

📖《红树林湿地生态系统监测评价规范》，（LY／T 2794-2023）；

📖《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；

📖《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）。

1.1.4 相关规划

📖《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，桂环发〔2023〕85 号；

📖《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，桂政发〔2018〕23 号；

📖《广西壮族自治区主体功能区规划》，桂政发〔2012〕89 号；

📖《广西生态环境保护“十四五”规划》，桂政办发〔2021〕145 号；

📖《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》，桂环发〔2022〕3 号，2022 年 2 月；

📖《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，国函〔2023〕149 号；

📖《防城港市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，桂政函〔2024〕16 号；

🕮《东兴市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，桂政函〔2024〕58 号；

🕮《广西壮族自治区生态功能区划》，桂政办发〔2008〕8 号；

🕮《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年）》（2025 年修编），桂政函〔2021〕23 号；

🕮《防城港市红树林资源保护规划（2020-2030 年）》，防城港市林业局，2022 年 5 月；

🕮《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》，自然资源部、国家林业和草原局，2020 年；

🕮《广西红树林保护修复专项行动计划实施方案（2020-2025 年）》；

🕮《广西湿地保护规划（2022-2030）》，桂林发〔2024〕2 号；

🕮《防城港市海洋生态环境保护“十四五”规划（2021-2025 年）》；

🕮《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，防城港市自然资源局。

1.1.5 工程基础资料

（1）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目可行性研究报告》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 5 月；

（2）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目初步设计报告》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 9 月；

（3）《2025 年防城港市海洋生态保护修复项目实施方案》，防城港市人民政府，2024 年 12 月；

（4）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目工程地质勘查报告（初步设计阶段）》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 7 月；

（5）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林影响评价报告》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 9 月；

（6）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目防城江入海口生态保护修复工程防洪评价报告》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 9 月；

（7）《广西防城港市海洋生态保护修复项目环境影响报告（报批稿》，浙江省环境科技有限公司，2023 年 12 月；

（8）《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目北仑河口红树林生态保护修复

专项方案》，中国电建西北勘测设计研究院有限公司，2025 年 10 月。

1.2 环境功能区划与评价标准

1.2.1 环境功能区划

（1）近岸海域环境功能区划

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕85 号），防城江入海口生态保护修复工程不涉及用海，工程南侧海域环境功能区为防城港市西湾红树林区（GX091BⅡ），西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程少部分位于防城港市西湾滨海风景旅游区(GX092CIII)，大部分位于防城港市港口区(GX093DIV)，暗埠江入海口生态保护修复工程位于防城港东湾红树林生态区(GX082BII)，北仑河口红树林保护修复工程位于防城港北仑河口红树林生态区(GX099AI)。

项目所在区域近岸海域环境功能区划及环境保护要求见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目所在区域的近岸海域环境功能区划

工程	功能区代码	功能名称	环境保护要求
西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程	GX092CⅢ	防城港市西湾滨海风景旅游区	属三类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第三类。
	GX093DⅣ	防城港市港口区	属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类。
暗埠江入海口生态保护修复工程	GX082BⅡ	防城港东湾红树林生态区	属二类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第二类。
北仑河口红树林保护修复工程	GX099AI	防城港北仑河口红树林生态区	属一类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第一类。

（2）大气环境功能区划

项目 4 个工程位于防城港市防城区、港口区、东兴市，其中部分工程涉及自然保护区，根据项目所在区域特点，所在北仑河口区域为环境空气质量一类区功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的一级标准；防城江入海口、北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口等 3 个工程区域为环境空气质量二类区功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。

（3）声环境功能区划

根据《防城港市声环境功能区划方案（2020-2025）》（见附图 5），项目海洋生态保

护修复工程水域部分位于防城港海域和防城江地表水流域，不在声环境功能区划分范围内。项目陆地区域位于防城江入海口附近、暗埠江入海口附近，位于 2 类声环境功能区。

（4）地下水功能区划

项目所在区域主要位于海域、海岛和地表水水域，用地部分尚未进行地下水功能区划分。

（5）生态环境功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8 号），广西生态功能区划的范围为广西陆域部分，不包括海洋。项目河堤改造、绿化等陆域用地区域属于农林产品提供功能区：2-1-22 防城港-钦州-北海沿海台地农林产品提供功能区。

评价区域的大气、海洋、声环境等环境功能属性见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目所在区域环境功能属性表

序号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	环境空气质量标准一类和二类功能区
2	近岸海域环境功能区划	属一类、二类、三类、四类环境功能区
3	声环境功能区划	执行 2 类、4a 类标准
4	生态环境功能区划	农林产品提供功能区
5	是否涉及自然保护区	涉及广西北仑河口国家级自然保护区
6	是否涉及水源保护区	不涉及
7	是否涉及风景名胜区	不涉及
8	是否涉及重要生态功能区	涉及北部湾水源涵养生态保护红线、重要滩涂及浅海水域生态保护红线、自然保护区生态保护红线
9	是否重点文物保护单位	不涉及

1.2.2 环境质量标准

（1）海洋环境质量标准

依据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》的管理要求，本项目调查海域海水水质评价执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第一类、第二类、第三类、第四类水质标准。

沉积物质量评价执行《沉积物质量标准》中的第一类、第二类标准；海洋生物质量评价中，贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准；鱼类、甲壳类和软体类样品的评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)

附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重）。

表 1.2-3 海水水质标准 单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物	人为增量≤10	人为增量≤10	人为增量≤100	人为增量≤150
pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
溶解氧 >	6	5	4	3
化学需氧量 ≤	2	3	4	5
无机氮 ≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 ≤	0.015	0.030	0.030	0.045
汞 ≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
镉 ≤	0.001	0.005	0.010	0.010
铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
砷 ≤	0.020	0.030	0.050	0.050
铜 ≤	0.005	0.010	0.050	0.050
锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
硫化物 ≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚 ≤	0.005	0.005	0.010	0.050
石油类 ≤	0.05	0.05	0.30	0.50

注：第一类 适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

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 1.2-4 海洋沉积物质量标准

项目	第一类	第二类	第三类
废弃物及其它	海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等		海底无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等
汞（$\times10^{-6}$）≤	0.20	0.50	1.00
镉（$\times10^{-6}$）≤	0.50	1.50	5.00
铅（$\times10^{-6}$）≤	60.0	130.0	250.0
砷（$\times10^{-6}$）≤	20.0	65.0	93.0
铜（$\times10^{-6}$）≤	35.0	100.0	200.0
锌（$\times10^{-6}$）≤	150.0	350.0	600.0

项目	第一类	第二类	第三类
石油类（$\times10^{-6}$）≤	500.0	1000.0	1500.0
有机碳（$\times10^{-2}$）≤	2.0	3.0	4.0
硫化物（$\times10^{-6}$）≤	300.0	500.0	600.0

注：第一类 适用于海洋渔业水域、海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海洋养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，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 适用于海洋港口水域，特殊用途的海洋开发作业区。

表 1.2-5 海洋生物质量（鲜重，$\times10^{-6}$）

生物类别	砷	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃	标准来源
	≤							
贝类（第一类标准）	1.0	0.05	10	0.1	0.2	20	15	《海洋生物质量》(GB18421-2001)
甲壳类	1	0.2	100	2	2.0	150	20	《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1
鱼类	1	0.3	20	2	0.6	40	20	
软体动物（非双壳贝类）	1	0.3	100	10	5.5	250	20	

（2）地表水环境质量标准

依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 规定进行水质标准分类，见表 1.2-6。项目所在防城江入海口执行地表水 III 类标准。

表 1.2-6 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大升温≤周平均最大降温≤21				
2	pH（无量纲）	6～9				
3	DO ≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
4	COD ≤	15	15	20	30	40
5	BOD_5 ≤	3	3	4	6	10
6	氨氮 ≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
7	总磷 ≤	0.02（湖、库 0.01）	0.1（湖、库 0.0025）	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
8	Pb ≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
9	Cu ≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
10	Hg ≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.0001	0.0001
11	As ≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
12	Zn ≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
13	Cd ≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
14	六价铬 ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
15	石油类 ≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
16	硫化物 ≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
17	挥发酚 ≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1

注：I 类　适用于源头水、国家自然保护区。

II 类　适用于集中式生活饮用水地表水水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等。

III 类　适用于集中式生活饮用水地表水水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区。

IV 类　适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区。

V 类　适用于农业用水区及一般景观要求水域。

（3）环境空气质量标准

项目所在区域涉及环境空气质量一类功能区和二类功能区，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的一级和二级标准，见表 1.2-7。

表 1.2-7　环境空气污染物浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	过度阶段浓度限值		浓度限值		单位
			一级	二级	一级	二级	
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	20	60	20	20	μg/m^3
		日平均	50	150	50	50	
		1 小时平均	150	500	150	150	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	40	30	30	
		日平均	80	80	50	50	
		1 小时平均	200	200	200	200	
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	4	4	4	mg /m^3
		1 小时平均	10	10	10	10	
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	100	160	100	160	μg/m^3
		1 小时平均	160	200	160	200	
5	颗粒物（粒径小于等于 10μm，PM_{10}）	年平均	40	60	20	50	
		日平均	50	120	50	100	
6	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm，$PM_{2.5}$）	年平均	15	30	10	25	
		日平均	35	60	25	50	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	/	/	80	200	
		日平均	/	/	120	300	

（3）声环境质量标准

根据《防城港市声环境功能区划方案（2020-2025）》，本项目陆域及邻近区域主要为 2 类声环境功能区，邻近的交通干线伏波大道、西湾大道、国门大道为 4a 类声环境功能区，评价区域分别执行 2 类和 4a 类标准，具体表 1.2-8。

表 1.2-8　声环境质量标准一览表

声环境功能区类别	适用区域	标准限值(dBA)	
		昼间	夜间
2 类	居住、商业、工业混杂区域	60	50
4a 类	交通干线两侧	70	55

1.2.3 污染物排放标准

（1）水污染物

本项目施工期生活污水及机械清洗废水不排放入海，而是经施工生活区临时三级化粪池处理后，用吸污车定期罐装运送至农业区作为农用，不输送至市政污水管网，不向海域或陆地直接排放，因此，本项目施工期生活污水不涉及水污染物排放标准。

项目营运期在防城江旁的防护林修复区管理用房，产生的生活污水经三级化粪池收集后，输送至附近伏波大道的市政管网，项目生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准（GB/T 31962-2015）》。

（2）大气污染物

颗粒物的无组织排放监控浓度限值（周界外 10m 范围内）执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的 1.0mg/m^3。

（3）固体废弃物

工程施工过程中产生的固体废弃物均为一般固废，一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中“第四章生活垃圾污染环境的防治”。

危险废物界定按《国家危险废物名录（2025 年版）》，危险废物贮存污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（4）噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025），具体

标准值见表 1.2-9。

表 1.2-9 建筑施工场界环境噪声排放限值一览表

噪声限值（单位：dB（A））	
昼间	夜间
70	55
夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）	

1.3 评价技术方法

1.3.1 评价内容和评价重点

项目开展海洋生态修复，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），需要对海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋水文动力环境等方面进行分析评价。

根据项目建设特点，本项目海洋环境评价内容主要包括海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋水文动力环境、环境风险，报告对海洋地形地貌与冲淤环境进行简要分析评价。

根据项目陆域建设特点，对大气环境、声环境、固体废物影响进行相应评价。

本项目评价时段包括施工期和营运期。

评价重点是施工期水质环境影响、海洋生态和生物资源环境影响，运营期水动力环境影响、环境风险的影响。

项目环境影响报告主要内容包括：工程概况与工程分析；环境质量现状调查与评价；环境影响预测与评价（包括水动力环境、海水水质环境、沉积物环境、生态资源影响等）；环境事故风险分析与评价；环境保护对策措施；环境保护的技术经济合理性分析。

1.3.2 评价工作等级

（1）海洋生态环境影响评价工作等级

项目共在 4 个区域开展生态修复工程，其中防城江入海口生态保护修复工程不涉及用海，北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程、北仑河口红树林保护修复工程涉及使用海域，北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程建设海岸防护工程，属非透水构筑物，2 部分工程区域非透水构筑物总长度约 1.9km（见报告附图的宗海图件），其中暗埠江入海口生态保护修复工

程涉及占用或临时占用生态保护红线，属于海洋生态敏感区的重要敏感区。按照《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的环境影响等级判据，本项目为公益性海洋生态保护修复工程，属于生态影响类工程，不涉及废水排放，项目总的疏浚开挖量为 19508m^3，远小于 100 万立方米，建设非透水构筑物生态海堤长度大于 0.5 km，小于 2 km，根据等级判定表（表 1.3-1），项目海洋生态环境评价工作等级为 2 级。北仑河口区域种植红树林，不需要申请用海权属，属敏感区域内其他类生态修复项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，应编制环境影响报告表。

表 1.3-1 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表（部分）

评价等级 / 影响类型		1	2	3
水下开挖/回填量 Q（10^4m^3）[b]		Q≥500	100≤Q＜500	**Q＜100**
线性水工构筑物轴线长度 L（km）	透水	L≥5	1≤L＜5	L＜1
	非透水	L≥2	**0.5≤L＜2**	L＜0.5
b：海底隧道按水下开挖（回填）量划分评价等级，采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道，评价等级降低一级（最低为 3 级）。				

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），项目涉及占用或临时占用重要敏感区，评价等级应提高一级。因此，本项目海洋生态环境影响评价等级由 2 级提高一级至 1 级。

（2）大气环境评价工作等级

本项目除施工机械和交通车辆尾气外，对大气环境无影响。施工期无集中排放源，施工期大气污染主要是土石方开挖或填筑产生无组织扬尘污染，TSP 为主要污染物，施工设备等排放的燃油废气，废气排放量较小且难以定量，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2−2018），项目大气环境影响评价工作等级按三级进行简要分析。

（3）地表水环境影响评价工作等级

项目防城江入海口生态保护修复工程位于感潮河段，项目主要进行河堤生态化改造、滨海植被种植一级防护林种植修复，施工期生活污水经过预处理后外运农用，不对外排放，运营期管理用房生活污水排入市政管网。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），项目污水间接排放，按三级 B 评价。本工程在防城江入海口两侧岸边开展河堤生态化改造，工程主要针对现状已建硬质护岸进行生态化改造，堤线按现有堤岸进行布置，保持现状堤防高程，不新增占用河道断面，根据《环境影响评价技术导

则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目过水断面宽度占用比例小于 2%，属水文要素影响型三级评价，见表 1.3-2。

表 1.3-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表（部分）

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年轻流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A_1/km^2；工程扰动水底面积A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%		工程垂直投影面积及外扩范围A_1/km^2；工程扰动水底面积A_2/km^2；
				河流	湖库	入海口、近岸海域
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.15；或A_2≤0.5

（4）地下水环境影响评价工作等级

本项目属于海洋生态修复工程项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目不在其附录 A 中所列的地下水环境影响评价项目类别，且本项目的实施基本不会对地下水产生应影响，属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价。

（5）声环境影响评价工作等级

项目防城江入海口生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程用地区域及附近区域属 2 类声环境功能区，项目两侧 200m 评价范围内为海域、村庄、市政道路和少量住宅小区，无医院和学校分布。项目为生态保护修复工程，建成运营后无噪声排放影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级按二级进行评价。

表 1.3-3 声环境评价工作等级划分判据

分级	分级规定
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)～5 dB(A)，或受影响人口数量增加较多时

（6）土壤环境价工作等级

本项目属于生态修复项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目不在其附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别之列，属于Ⅳ类建设

项目，Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

（7）生态环境影响评价工作等级

项目陆域占地面积（含施工场地等）小于 50 公顷，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及野生动物迁徙通道等重要生境。项目占地规模 28.5059 公顷，远远小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级判据，判定陆域生态环境影响评价等级为三级。

（8）环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。本项目施工期不使用船舶，施工期和运营期均不涉及易燃、易爆、危害健康的化学物质。危险物质数量及临界量比值（Q）<1，本项目的风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018），项目的风险评价等级低于三级，仅做简单分析即可。

表 1.3-4　环境风险评价等级划分依据

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^+$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
[a]是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

（9）各要素评价工作等级

根据以上各要素评价等级判据，项目建设对地下水环境、土壤环境等影响较小，本报告不对地下水环境、土壤环境进行专门评价。各单项要素评价等级如下表。

表 1.3-5　各要素评价工作等级汇总表

序号	评价内容	工作等级	本项目情况和评价划分依据
1	海洋生态环境	1 级	非透水构筑物长度小于 2km，且位于重要环境敏感区
2	大气环境	三级	施工期无集中排放源，运营期无排放源。
3	地表水环境	水污染等级（三级 B）	施工期和运营期污水不直接排放，评价等级为三级 B。
		水文影响等级（三级）	工程范围约 2 公顷，小于感潮河段 15 公顷标准
4	地下水环 境	不评价	本工程属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

序号	评价内容	工作等级	本项目情况和评价划分依据
5	土壤环境	不评价	本工程属于 IV 类建设项目，不开展土壤环境影响评价。
6	声环境	二级	项目所处的声环境功能区为 2 类地区。
7	生态环境	三级	用地面积 28.5059 公顷，不涉及生态保护红线。
8	环境风险	简单分析	项目不存在重大风险源，风险潜势为 I。

1.3.3 评价范围

（1）海洋生态环境影响评价范围

根据导则，建设项目涉及多个不相连的组成部分时，分别确定评价范围。

防城江入海口、暗埠江口、北风脑岛 3 个区域，编制环境影响报告书，海洋生态环境影响评价范围以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，1 级评价扩展距离一般不能小于 15km～30km。结合本项目的施工特点，海洋生态环境的评价范围为用海区域向外扩展 15km 的海域范围。评价范围以项目所在位置为中心，向外扩展 15km 范围的防城港市西湾、东湾以及企沙半岛南部海域。具体评价范围见图 1.3-1。

北仑河口区域种植红树林，属敏感区域内其他类生态修复项目，应编制环境影响报告表。项目评价范围为项目修复工程区域外扩 1km 的海域范围，具体见图 1.3-2。

评价范围特征点坐标见表 1.3-6。

表 1.3-6　评价范围特征点坐标

坐标点编号	经度	纬度
A	108° 13' 04.391" E	21° 29' 58.143" N
B	108° 32' 06.132" E	21° 29' 44.208" N
C	108° 32' 08.785" E	21° 38' 39.047" N
D	108° 26' 04.316" E	21° 41' 49.748" N
E	108° 20' 09.155" E	21° 41' 26.055" N
F	108° 05' 39.816" E	21° 31' 11.191" N
G	108° 07' 44.928" E	21° 31' 13.383" N
H	108° 07' 45.975" E	21° 32' 07.095" N
I	108° 05' 40.045" E	21° 32' 28.190" N

（2）大气环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008），本项目大气环境评价等级为三级，不设置评价范围。

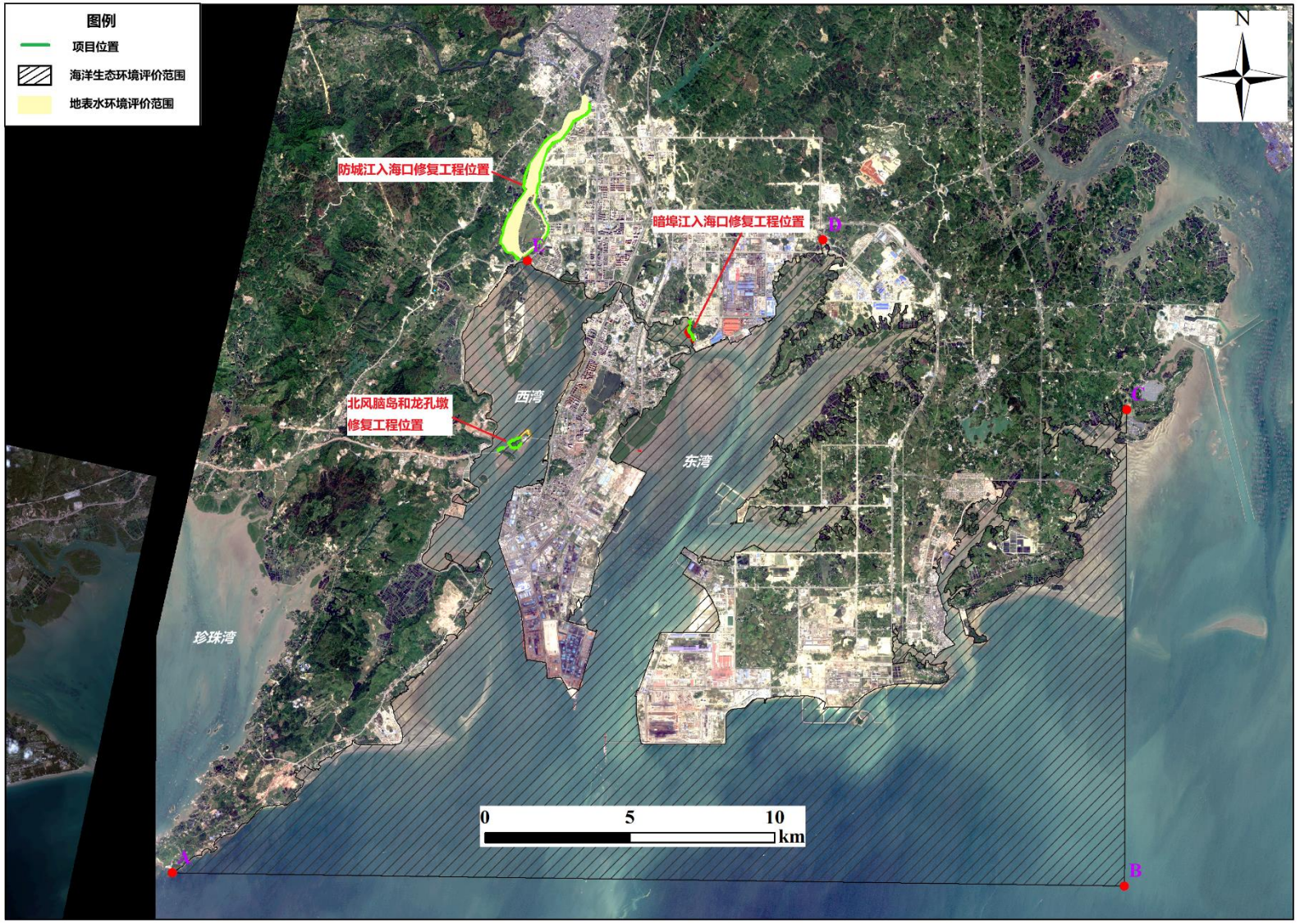


图 1.3-1 海洋生态环境、地表水环境评价范围图

图 1.3-2 北仑河口修复工程海洋生态环境评价范围图

（3）地表水环境评价范围

本项目无废水直接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及项目实际情况，项目地表水评价范围为防城江入海口区域。评价范围见图 1.3-1。

（4）声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目二级评价范围为项目防城江入海口两侧、暗埠江口施工区域 200m 以内区域（图 1.3-3）。

（5）生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合项目施工规模对生态影响特点，确定项目三级生态影响评价范围为防城江入海口两侧、暗埠江口施工区域 200m 以内的区域，与声环境评价范围相同（图 1.3-3）。

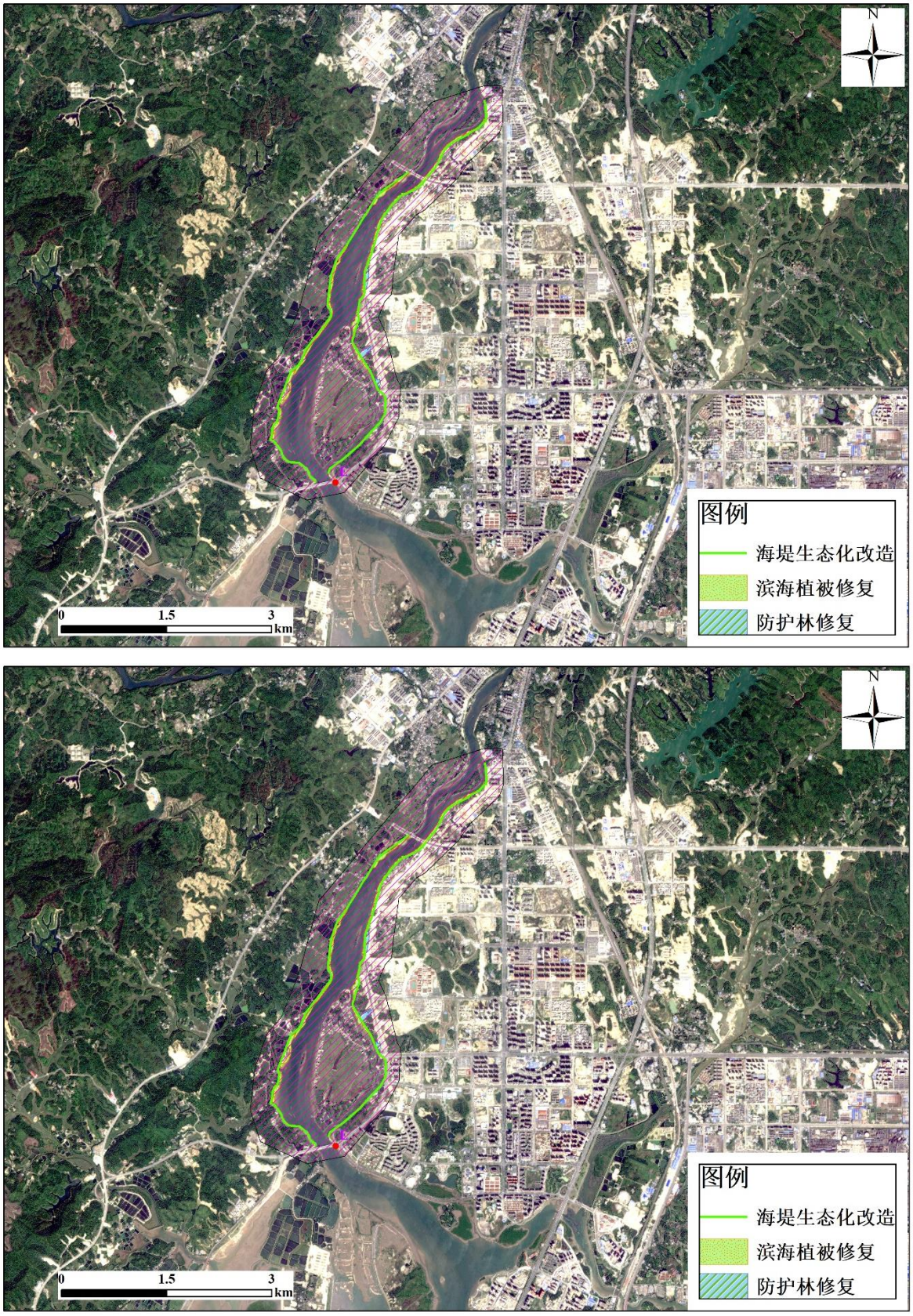


图 1.3-3　声环境、生态影响评价范围图

1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

施工期主要污染物包括沙滩修复补砂、拆除养殖池塘、河堤改造等过程产生的悬浮泥沙；施工人员产生的生活污水；运输车辆、施工机械作业噪声；施工机械、运输车辆产生的尾气，施工运输车辆和补砂作业产生的扬尘；生活垃圾、建筑垃圾、土石方等固体废物。项目为生态整治与修复项目，运营期对环境影响较小，通过对海堤的生态整治与修复，对生态环境影响具有正效应。根据项目建设特征，对项目的环境影响要素进行筛选，结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响要素识别

环境要素 / 污染因素		水质环境	沉积物环境	生态环境	地形地貌与冲淤环境	水文动力环境	大气环境	声环境	环境事故
施工期	悬浮物	★	★	★	—	☆	—	—	—
	施工机械废气	—	—	☆	—	—	☆	—	—
	施工机械噪声	—	—	☆	—	—	—	★	—
	固体废物	☆	☆	☆	—	—	—	—	—
	养殖塘拆除（非污染）	☆	☆	☆	☆	○	—	—	—
	红树林修复（非污染）	—	☆	☆	—	—	—	—	—
	滨海植被修复（非污染）	—	—	☆	—	—	—	—	—
	海堤生态化改造（非污染）	☆	—	—	☆	☆	—	—	—
	沙滩修复（非污染）	☆	☆	☆	☆	☆	—	—	—
	防护林种植（非污染）	—	—	☆	—	—	—	—	—
	巡护路建设（非污染）	—	—	☆	☆	—	—	—	—
运营期		—	○	○	○	○	—	—	—

注：★影响较大　☆稍有影响　— 无影响　○良性影响

1.4.2 评价因子筛选

（1）海水水质环境

现状调查项目：水温、pH 值、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、营养盐（硝酸盐、亚硝酸盐、氨、活性磷酸盐）、石油类、硫化物、挥发性酚、重金属（铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷）。

现状评价因子：pH 值、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、无机氮、石油类、硫化物、挥发性酚、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷。

影响预测：悬浮物。

（2）海洋沉积物环境

现状调查、评价因子：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物以及有机碳。

（3）海洋生态环境

现状调查、评价因子：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、生物体质量、鱼卵仔鱼、渔业资源（游泳动物）。

影响分析：生物损失量。

（4）大气环境

影响分析：颗粒物，SO_2，NO_X。

（5）声环境

影响分析：等效连续 A 声级（Leq（A））。

1.4.3 非污染环境影响

（1）水文动力环境影响预测：水文动力条件变化。

（2）地形地貌与冲淤环境影响预测：冲淤变化。

1.5 环境保护目标和环境敏感目标

1.5.1 环境保护目标和环境敏感目标

（1）海洋生态环境敏感目标

本项目有 2 个涉海子工程共占用生态保护红线 15.6164 公顷，西湾北风脑岛和龙孔墩生态修复工程涉及占用无居民海岛。

根据项目海洋生态环境评价范围，本项目海洋生态环境保护目标如表 1.5-1 和图 1.5-1 所示，本项目 2 个子工程与生态保护红线叠置图见图 1.5-2～图 1.5-4 所示。

表 1.5-1 海洋生态环境保护目标

序号	海洋生态环境保护目标	与本项目的相对位置		保护内容
		方位	最近距离	
1	广西北仑河口国家级自然保护区（含生态保护红线）	在内	-	自然生态系统
2	红树林	相邻	-	红树林生态
3	北风脑岛、龙孔墩	相邻	-	海岛岸线和植被
4	广西防城港东湾自治区级湿地公园重要滩涂及浅海水域生态保护红线	在内	-	红树林湿地
5	北部湾水源涵养生态保护红线	在内	-	水源涵养植被
6	广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地	S	0.5km	湿地生态系统
7	广西防城港山心沙岛自治区重要湿地	SE	17.8km	湿地生态系统
8	西湾航道	S	0.8km	通航安全

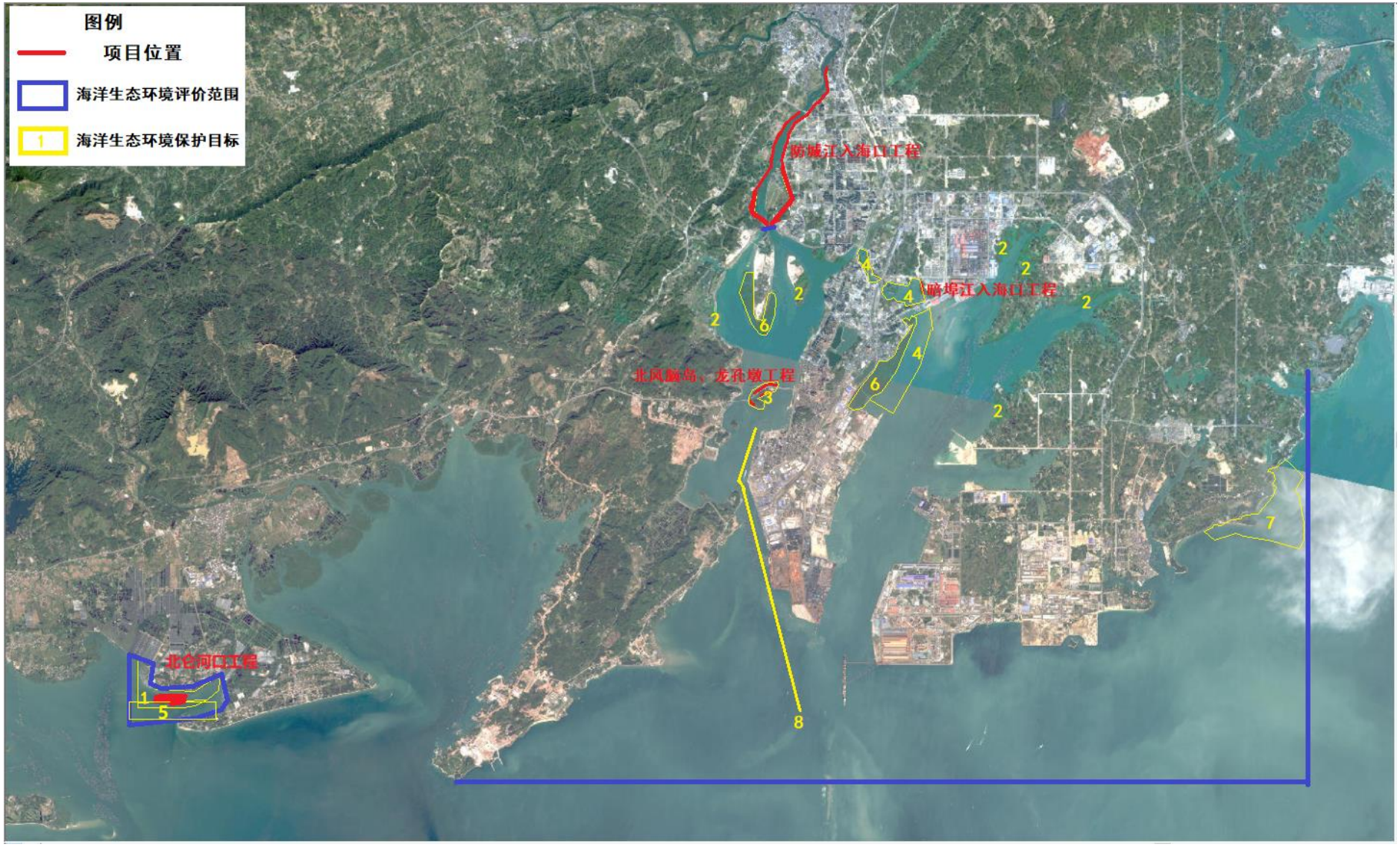


图 1.5-1 海洋生态环境保护目标分布示意图

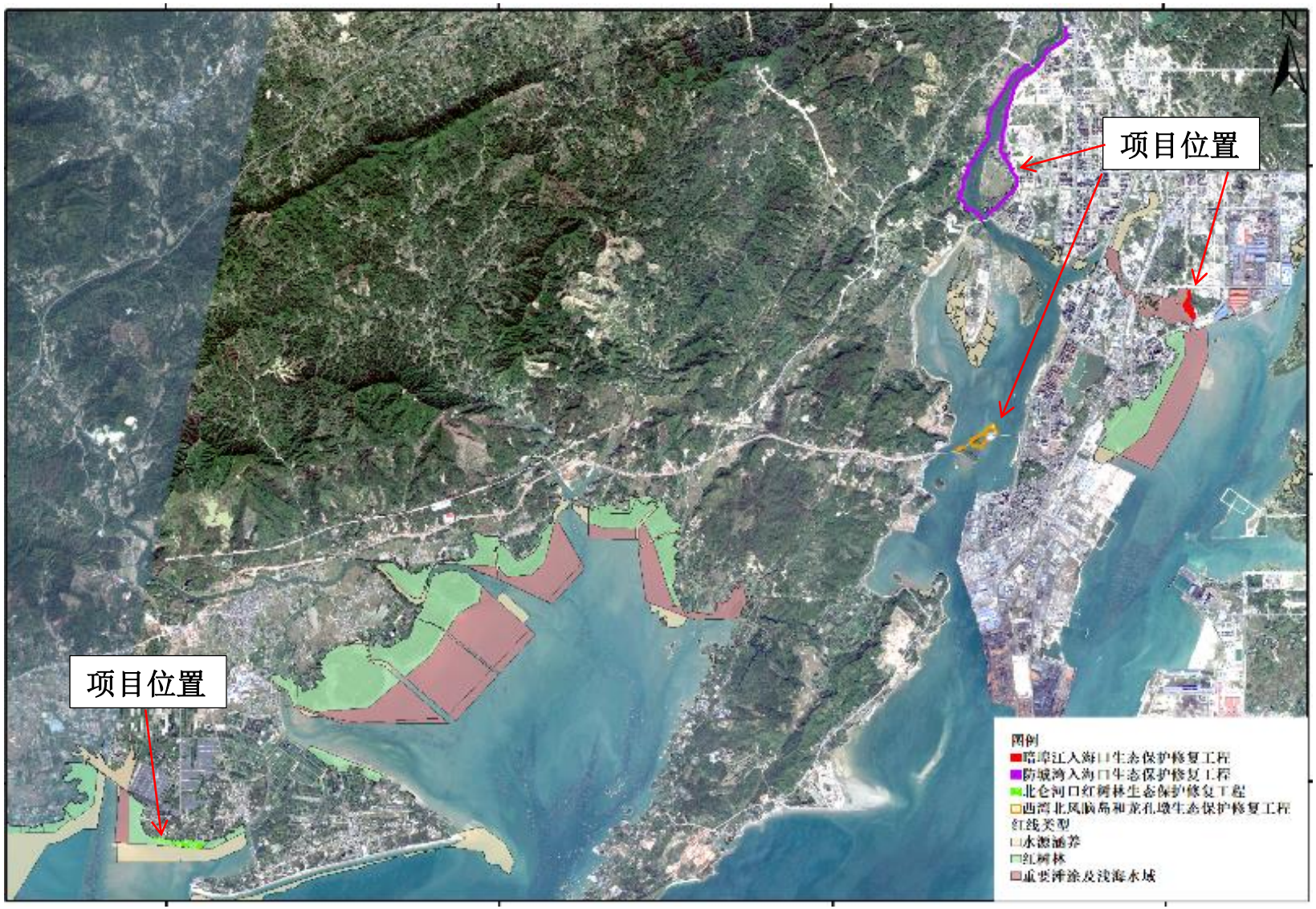


图 1.5-2　项目范围与生态保护红线叠置图

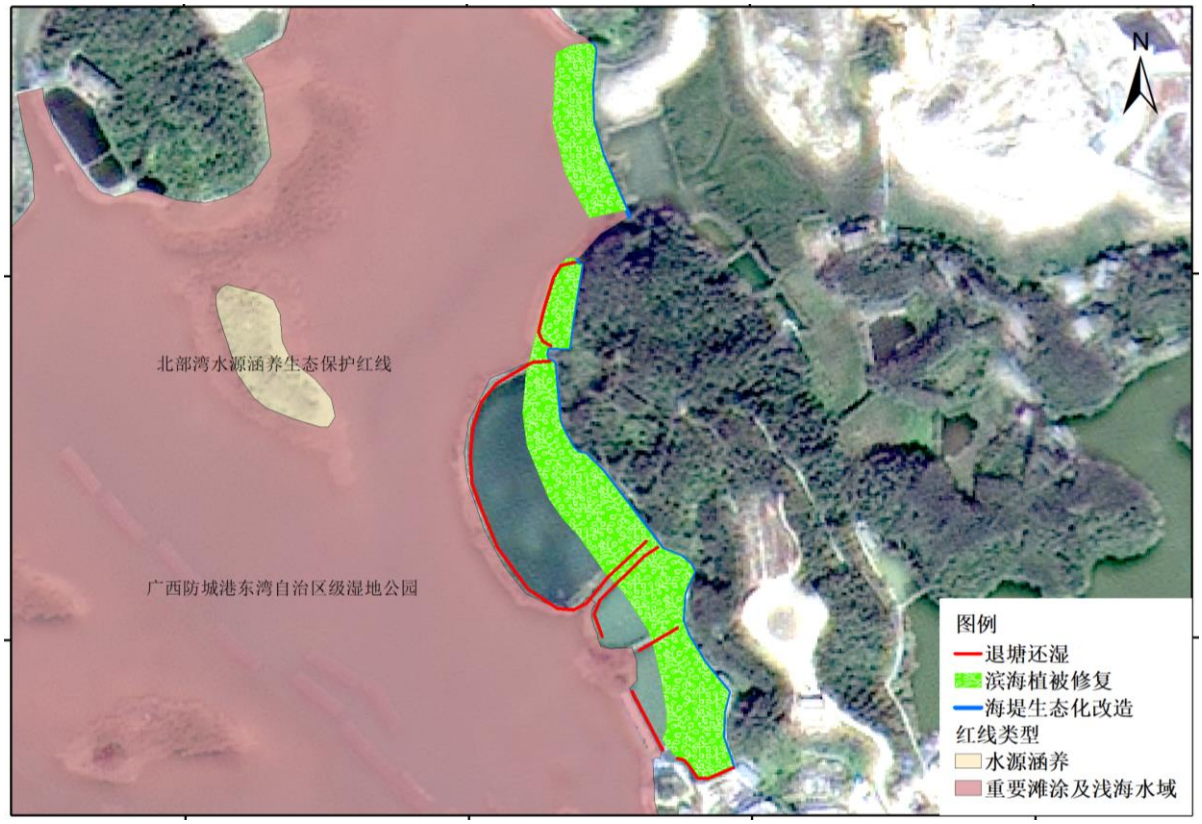


图 1.5-3 暗埠江入海口工程与生态保护红线叠置图

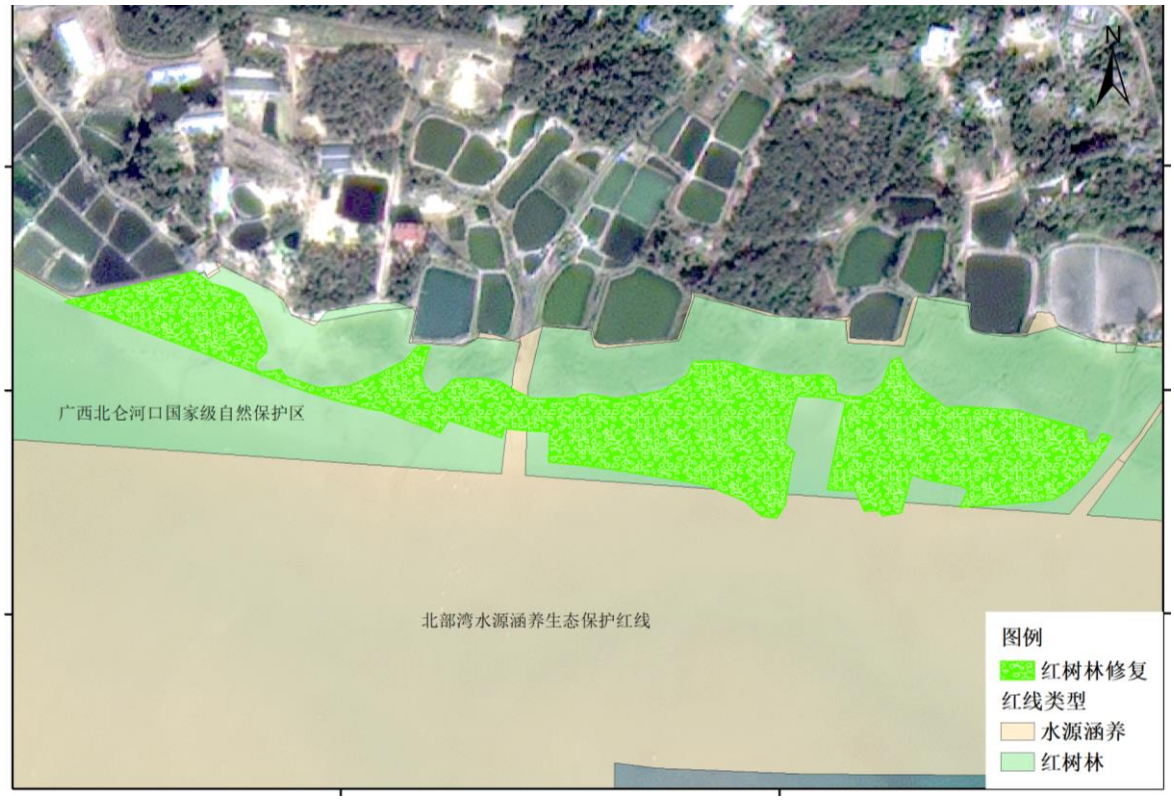


图 1.5-4 北仑河口红树林生态保护修复工程与生态保护红线叠置图

（2）地表水环境保护目标

项目评价范围位于防城江入海口区域，地表水水质标准第III类。

（3）生态环境保护目标

生态环境保护目标为北部湾水源涵养生态保护红线。

（4）声环境保护目标

项目防城江入海口两侧、暗埠江入海口附近 200 m 评价范围内的村庄、居民小区，以及北风脑岛上的旅游娱乐公园。声环境保护目标分布见表 1.5-2 和附图 6。

表 1.5-2 主要声环境保护目标

序号	敏感点名称	功能区	与项目的相对位置		周围环境特征	现场照片
			方位	最近距离		
1	明珠广场	2 类	E	120m	海岛旅游娱乐公园，无固定居民	
2	和平社区松柏根村	2 类	NE	180m	1-4 层住宅为主，靠近道路的建筑以铝合金窗为主。评价范围内 6 户 20 人。	
3	恒大悦珑湾	2 类	E	120m	高层住宅为主，靠近道路的建筑以铝合金窗为主。评价范围内约 60 户 140 人。	

序号	敏感点名称	功能区	与项目的相对位置		周围环境特征	现场照片
			方位	最近距离		
4	北投观江博园	2 类	E	150m	高层住宅为主，靠近道路的建筑以铝合金窗为主。评价范围内约 20 户 60 人。	
5	扭鸡颈村	2 类	E	60m	1-3 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内约 20 户 70 人。	
6	界排村	2 类	W	85m	1-3 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 13 户 42 人。	
7	红头坝村	2 类	E	130m	1-4 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 8 户，20 人。	

序号	敏感点名称	功能区	与项目的相对位置		周围环境特征	现场照片
			方位	最近距离		
8	下三滩村	2 类	E	100m	1-4 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内约 10 户 35 人。	
9	城南村	2 类	E	120m	1-4 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 12 户，32 人。	
10	李屋村	2 类	W	180m	1-4 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 5 户，20 人。	
11	谭屋村	2 类	W	180m	1-3 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 3 户，11 人。	

序号	敏感点名称	功能区	与项目的相对位置		周围环境特征	现场照片
			方位	最近距离		
12	八万村	2 类	W	180m	1-4 层住宅为主，以铝合金窗为主。评价范围内 2 户，7 人。	

1.5.2 海洋生态环境保护目标现状概况

（1）广西北仑河口国家级自然保护区

广西北仑河口国家级自然保护区内分布有面积较大、连片生长的红树林。保护区于 1985 年建立，2000 年 4 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区，2008 年被列入国际重要湿地名录。

广西北仑河口国家级自然保护区总面积为 3000hm^2，地理坐标为东经 108°00′45″～108°16′06″，北纬 21°31′ 43″～21°37′12″之间，分为珍珠湾片区、红沙头片区、沙尾片区和独墩岛片区 4 个片区，范围涉及防城区和东兴市（见图 1.5-5）。其中核心区 1406.7hm^2，实验区 333.3hm^2，缓冲区 1260.0hm^2，主要保护对象为红树林生态系统及其生物多样性。

广西北仑河口国家级自然保护区属于海洋和海岸生态系统类型，拥有河口海岸、开阔海岸和海湾海岸等地貌类型。北仑河口自然保护区的红树林集中分布于北仑河口和珍珠湾内。该保护区红树林的分布具有明显的斑块界限，现有红树林约 1300hm^2，红树植物群落主要分布于新基、石角、交东、班埃、黄鱼万、贵明、山心、佳邦、巫头、竹山、楠木山、独墩等地。

保护区内分布的红树植物种类共有 18 种，其中真红树植物有 8 种，半红树有 5 种，这些种类中木榄、秋茄、桐花树和白骨壤为该区域的主要红树植物种类，是绝大多数红树植物群落的建群种和优势种；海漆、卤蕨和老鼠簕只在北仑河口和江平江河口的心滩红树植物小群落中可成建群种和优势种；其他的种类呈零星分布，不形成明显的群落。

本项目红树林修复种植区域在广西北仑河口国家级自然保护区内，根据相关用海管理政策，项目北仑河口区域用海不需要申请海域使用权。

图 1.5-5 广西北仑河口国家级自然保护区范围界线图

（2）广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地

广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地于 2020 年 9 月列入广西壮族自治区第一批自治区级重要湿地名录，湿地位于防城港市东湾和西湾海域（见图 1.5-6），行政区划为防城港市港口区、防城区，总面积 370.86 公顷，其中湿地面积 370.86 公顷，湿地类型（保护对象）为近海与海岸湿地。

本项目用地、用海、用岛均不涉及占用广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地，项目防城江入海口、暗埠江入海口 2 个子工程位于重要湿地的北侧，西湾北风脑岛和龙孔墩工程位于湿地公园西湾部分的南侧。

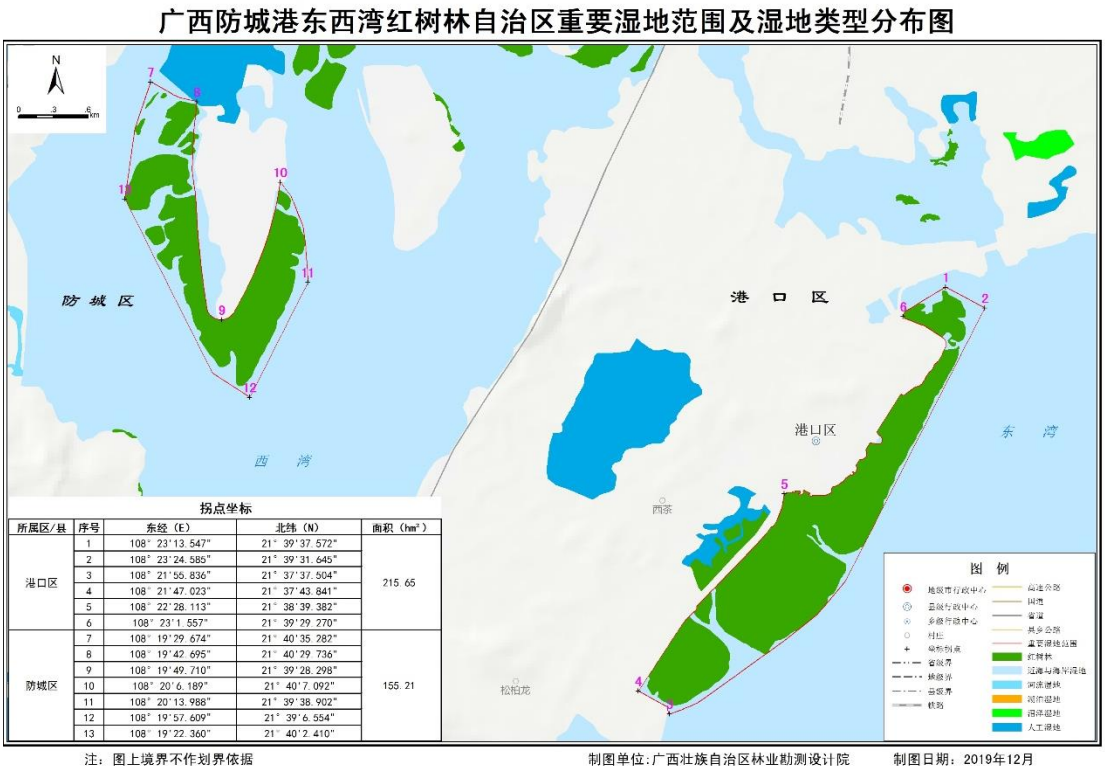


图 1.5-6 广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地范围界线图

（3）无居民海岛

本节北风脑岛和龙孔墩资料引自《中国海岛志·广西卷》（海洋出版社，2014 年）。

①北风脑岛

北风脑岛防城区江山镇，防城湾西湾偏南部，西湾跨海大桥东段。最高点位于海岛的西南部，高程为 28 米。岛呈花生形（两头大中间小）或椭圆形，东北——西南走向，最长约 800 米，最宽约 330 米，面积 14.01 公顷，岸线长 2324.3 米。该岛为基岩岛。底层由侏罗纪上统紫红色中-薄层状泥质粉砂岩和砂岩构成。二级侵蚀-剥蚀台地，公路、广场等人工地貌较多。环岛以人工岸线为主，基岩岸线为辅。海岛北侧潮滩较窄，南侧潮滩较宽，呈三角形向南延伸。高滩发育砾石滩和岩滩，动力地貌过程以侵蚀为主，但强度不大；中滩发育沙泥混合滩，底质为粉砂质砂，动力地貌过程以堆积为主;低滩发育沙滩，底质为含砾石砂，滩面沙波痕发育，动力地貌过程表现为侵蚀-堆积作用。岛陆植被西南部以原生植被为主，长有松树和灌丛；东北部为景观植被。土壤为红色砂页岩母质砖红壤，周边潮间带为潮滩砂质盐土。

2001-2003 年，因修建防城港西湾大桥，北风脑岛上修建有明珠广场，成为防城港市重要的休闲、观光的场所。西湾大桥贯穿海岛，通过桥与龙孔墩相连。海岛中南部的小海湾内围垦有 1 个养殖池塘。

②龙孔墩

龙孔墩位于防城区江山镇，防城湾西湾偏南部，西湾跨海大桥西段。最高点位于海岛的北部，高程 41.5 米。岛略呈弯月形，象西南弯曲；长 732 米，宽 535 米，面积 11.98 公顷，岸线长 1880.9 米。龙孔墩为基岩岛。岛体较高大，北高南低，为二级侵蚀-剥蚀台地。出露地层为侏罗纪上统，岩性以紫红色中-薄层状泥质粉砂岩和砂岩为主。表层发育第四纪残积-坡积物，底质为红色黏土质角砾。海岛东部和北部以人工岸线为主，南部为砾石岸线和基岩岸线。海岛南侧潮间浅滩宽阔，呈三角形向南延伸，最宽处达 1.2 千米;北部岸滩较窄，宽约 50 米。环岛高滩多为砾石滩，西北部发育岩滩；中滩多为沙泥混合滩，底质为粉砂质砂;低滩为沙滩。岛陆植被以针叶林为主，长有松树和灌丛；东南部种植有木麻黄及其他栽培植物。土壤为红色砂页岩母质砖红壤，周边潮间带为潮滩砂质盐土。

（4）广西防城港山心沙岛自治区重要湿地

广西防城港山心沙岛自治区重要湿地于 2022 年 8 月列入广西壮族自治区第二批自治区级重要湿地名录，湿地位于防城港市港口区企业沙半岛东南侧海域（见图 1.5-7），行政区划为防城港市港口区，总面积 584.66 公顷，湿地类型（保护对象）为近海与海岸湿地。

广西防城港山心沙岛自治区重要湿地范围及湿地类型分布图

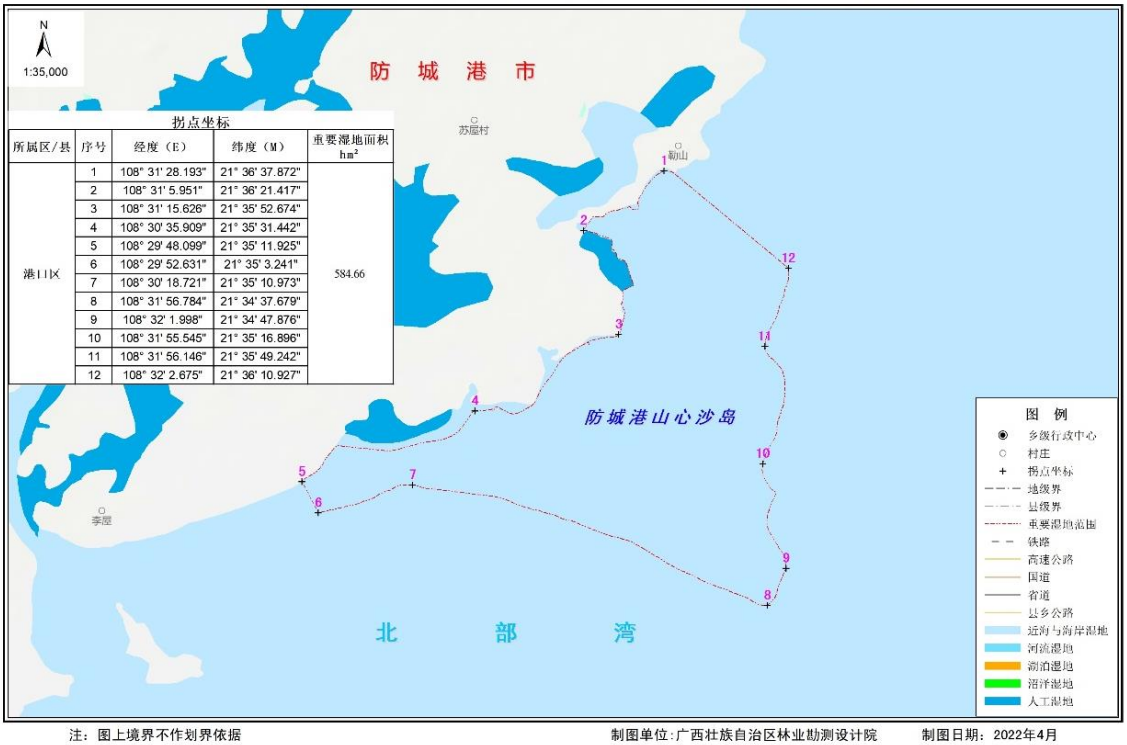


图 1.5-7 广西防城港山心沙岛自治区重要湿地范围界线图

本项目用地、用海、用岛均不涉及占用广西防城港山心沙岛自治区重要湿地，项目防城江入海口、暗埠江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩工程位于湿地公园西侧，被企沙半岛隔开。

1.6 法律法规与政策与规划符合性

1.6.1 与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

1.6.1.1 与“三线”管控体系的符合性分析

根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，防城港市构建“三线”管控体系，即耕地和永久基本农田红线区、生态保护红线和城镇开发边界。

（1）与生态保护红线的关系

《规划》中提出了生态保护红线的管理要求： 1 、严格管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动： 生态保护红线内，自然保护地核心保护区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以下有限人为活动。并列出了 10 种有限人为活动。2 、“加强有限人为活动管理：上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。 上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。3 、妥善有序处理历史遗留问题：——生态保护红线经国务院批准后，对需逐步退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定。——鼓励有条件的地方通过租赁、 置换、赎买等方式，对人工商品林实行统一管护，并将重要生态区位的人工商品林按规定逐步转为公益林。——零星分布的已有水电、风电、光伏、海洋能设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。 4、严禁占用生态保护红线审批：除允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目， 按规定由自然资源部进行用地预审后，报国务院批准。报批农用地转用、土地征收、海域使用权时，附省级人民政府基于国土空间规划“一张图” 和用途管制要求出具的不可避让论证意见，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓

生态环境影响措施。

项目建设符合国土空间规划关于海洋生态修复的相关管控要求，项目已纳入规划的生态修复重大工程专栏，并符合《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035）》的海洋生态修复总体目标。

（2）与生态保护红线管控政策的符合性

项目防城江入海口生态修复工程、西湾北风脑岛和龙孔墩生态修复工程不占用生态保护红线。项目有 2 个工程共占用生态保护红线 15.6164 公顷，其中，暗埠江入海口生态保护修复工程海堤生态化改造占用广西防城港东湾自治区级湿地公园重要滩涂及浅海水域生态保护红线约 1.6101 公顷；北仑河口红树林生态保护修复工程占用广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线 13.5826 公顷、北部湾水源涵养生态保护红线 0.4237 公顷。暗埠江入海口生态修复主要进行海堤生态化改造、退塘还湿和滨海植被修复工作，项目的实施将恢复湿地生态系统，增强区域生态系统的服务功能；北仑河口红树林生态修复主要进行红树林人工修复工作，项目的实施将加强边境地区的海洋生态保护和国土生态安全，增强区域碳汇能力，推动社会可持续发展。

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）文件第一条第一项要求，“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动…在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动…第 8 条允许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”。

《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》将“2024 年防城港市海洋生态保护修复工程项目”列入重点建设项目安排表（图 1.6.1-1），建设年限为 2024-2026 年。防城港市已于 2023 年组织申报开展“2024 年防城港市海洋生态保护修复工程项目”，但未获得中央财政资金支持批复。防城港市于 2024 年底继续组织申报，本项目 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目获得中央财政资金支持。因此，本项目即属于规划中“2024 年防城港市海洋生态保护修复工程项目”重点建设项目。本项目同时位于《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035）》中防城港市市域国土空间生态修复重点区域内，符合该文件提到的第 8 条要求。

附表 19：重点建设项目安排表

序号	项目名称	建设性质	建设年限	用地规模（公顷）	新增建设用地（公顷）	所在地区
29	桂子坪殡仪馆项目	新建	2023-2024	5.8	5.8	防城区
30	防城港市桂子坪公墓	新建	2023-2025	8.6	8.6	防城区
31	防城港市军人公墓项目	新建	2024-2025	6.66	6.66	防城区
32	防城区公益性公墓	新建	2025-2026	13.02	13.02	防城区
33	防城区各乡镇公益性公墓	新建	2021-2023	50 亩*10（个乡镇）	50 亩*10（个乡镇）	那良、扶隆、峒中、大菉、那梭、华石、江山、滩营、茅岭、十万山
34	防城区各行政村公益性公墓（骨灰堂）	新建	2021-2023	30 亩*145（行政村）	30 亩*145（行政村）	那良、扶隆、峒中、大菉、那梭、华石、江山、滩营、茅岭、十万山、水营街道、珠河街道、文昌街道
35	光坡红色旅游教育基础设施建设项目—红色博物馆工程	新建	2023—2025	0.35	0.28	光坡镇
36	广西防城港港口生态铝产业链项目（包含赤泥堆场及赤泥管线）	新建	2023-2025	213.33	213.33	港口区
37	宇盛赤泥综合利用项目	新建	2023-2024	10.14	9.76	港口区
38	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（赤泥综合利用暂存库）	扩建	2023-2025	117.2198	115.2848	港口区
39	防城港市赤泥输送管廊和铝土矿石输送皮带廊项目建设用地	新建	2023-2025	9.3306	9.0268	港口区
40	广西华昇新材料有限公司铁路专用线项目	新建	2023-2025	8.6832	4.7526	港口区
41	广西华昇新材料有限公司氧化铝及配套项目（铝土矿石输送皮带项目）	新建	2023-2025	4.8795	4.0269	港口区
42	新港湾民爆物品仓库项目	新建	2023-2025	——	——	港口区
43	矿石皮带运输廊道项目	新建	2023-2024	4.0	4.0	港口区
44	2024 年防城港市海洋生态保护修复工程项目	新建	2024-2026	——	——	东湾、西湾、万尾金滩、防城区及港口区沿岸红树林

图 1.6.1-1《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点建设项目安排表

根据《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4 号），在生态保护红线内允许有限人为活动情形共 10 项，其中第 8 项：“根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”。本项目开展海洋生态修复工程，修复区域包括地表水、海洋以及湿地，体现了陆海统筹原则，是《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中规定的重点项目，同时位于《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035）》中防城港市市域国土空间生态修复重点区域内，符合《广西生态保护红线监管办法（试行）》生态保护红线内 10 项允许有限人为活动情形的第 8 项要求。

此外，本项目为生态保护与修复类项目，实施海堤生态化改造、退塘还湿、滨海植被修复、沙滩修复和红树林修复等内容，不涉及围填海、矿产资源开发、城市建设开发等活动，不会影响海滩自然属性。项目建设用海涉及生态保护红线，应该根据《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）和《广西生态保护红线监管办法（试行）》文件的要求，加强允许有限人为活动的管控，应根据管理政策要求依法办理生态保护红线手续，其中涉及新增用地用海审批的，应取得广西壮族自治区人民政府出具的符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。根据《广西生态保护红线监管办法（试行）》第（三）

条的规定，允许有限人为活动不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。有具体建设活动的，按照建设活动的审批权限，由县级以上人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。

建设单位应依法依规申办项目占用 15.6164 公顷生态保护红线的手续。目前，防城港市已出具 2025 年防城港市生态保护修复工程项目允许有限人为活动认定意见的函（附件 6）。项目建设符合《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）》和《广西生态保护红线监管办法（试行）》的管理要求。

（3）与耕地、永久基本农田红线区和城镇开发边界的关系

根据项目实施区域与相关管控边界的叠置图，项目修复实施区域不涉及永久基本农田、不涉及耕地保护红线、不涉及城镇开发边界。

项目暗埠江入海口工程不涉及国家、自治区重要湿地，北仑河口工程涉及自然保护区。防城港市自然资源局和林业局均出具了同意项目实施的函件（附件 3、附件 4）。

综上，项目建设符合防城港市“三线”管控体系及其管控要求。

1.6.1.2 与生态空间保护与管制体系符合性分析

《规划》在生态空间保护与管制的生态保护修复分区中，划分了水土流失修复区、森林生态修复区、水环境和水生态修复区、湿地生态修复区、 海洋生态修复区、矿产环境修复区 6 个生态修复重点区域，修复受损生态系统，保护生物多样性，不断提升生态系统稳定性和综合服务功能。

西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程建设内容位于海洋生态修复区，北仑河口红树林生态保护修复工程位于湿地生态修复区。防城江入海口生态保护修复工程位于水环境和水生态修复区。

《规划》中对于海洋生态修复区的管控要求为：主要是海岸带及近岸海域。加强海洋生态系统保护，严格保护海洋生态保护红线，加强北仑河口红树林、珊瑚礁、海草床、珍珠湾、东湾、西湾等生态系统保护，推进大、小独墩岛等生态保护类海岛保护修复，严禁非法占用自然岸线，整治修复岸线，推动海堤生态化建设。加强北仑河、防城江等入海河流污染物防治，加强滨海区域生活、工业等废弃物排放管制。维育海洋生物多样性， 加强海洋珍稀动植物以及渔业资源调查监测开展水生生物增殖放流活动， 大力推进海洋牧场示范区建设，强化互花米草等外来入侵物种治理，恢复海洋生态。对于湿地生态修复区的管控要求为：主要分布在内陆滩涂、沿海滩涂和红树林林区域。以广西防城港东湾湿地自然公园建设为重点，加强以沿海红树林为主的湿地

保护修复，改善红树林生境条件，在宜林滩涂、 虾塘区域实施红树林生态修复，扩大红树林修复面积。加强十万大山山区沼泽和沿海滩涂、盐沼等湿地生态系统保护，监测湿地生态环境，保护候鸟迁徙通道及栖息生境，风电建设项目要远离候鸟迁徙通道，确实需占用要做好相关保护措施，降低影响。对于水环境和水生态修复区的管控要求为：主要分布在区域河流及水库。按照全市河道蓝线、河湖库水域管理和保护范围严格管理全市河湖水系与湿地生态空间，加大自然岸线和生态岸线的保护力度。重点针对黄淡水库等饮用水源地以及防城江、江平江、北仑河、明江等区域重点河流开展综合整治，推进小水电绿色转型，维护河流水系流通性及生态流量，提升水环境容量，畅通那板水库、凤亭河水库等与明江、凤亭河、北仑河等河流联通的水生态廊道。探索推进河岸缓冲带建设及修复，结合生态沟渠、滞留塘、湿地建设，逐步恢复河岸带生态系统功能，打造“水清、岸绿、景美、人和”的生态休闲空间。

本项目拟实施工程主要是海堤生态化改造、红树林修复、沙滩修复、沿海防护林建设，在湿地修复区的实施内容为红树林修复工程，属于对区域生态环境进行的综合整治和修复。通过海堤沙滩生态整治修复工程、红树林修复和防护带修复，可以增强海岸带的防灾减灾能力，改善海岸带生态环境，保护修复海岸渗碳体和河口湿地生态；项目生态海堤修复工程均在已建海堤上实施，不进行扩大范围的建设，对周边的海岛和湿地影响很小。在海堤施工和红树林修复过程中会对近岸水体进行扰动产生少量的悬浮物增量，但是施工结束后会迅速消散沉降恢复至原来水平，不会对海域水体生态环境产生长期不利影响。建议在具体实施方案中加强对周边环境和保护目标的保护措施制定，建设过程中严格按照其执行，尽量避免或减少对周边环境目标的影响。综上，项目建设符合所在的海洋生态修复区、湿地生态修复区和水环境和水生态修复区的管控要求。

1.6.1.3 与海洋空间分类管控体系的符合性分析

防城港市海洋空间分类管控划定海洋“两空间内部一红线”，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。实施海洋空间分类差异化管控，按照海洋生态空间和海洋开发利用空间进行差异化管控。

在海洋空间开发利用管控方面，在全市划定 6 大类功能分区。分别为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区。项目西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程大部分位于游憩用海区，小部分位于交通运输用海区，暗埠江入海口生态保护修复工程位于生态保护区和游憩用海区，北仑河口红树

林生态保护修复工程位于生态保护区。

北仑河口红树林生态保护修复工程的建设内容主要是红树林修复，西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程的建设内容主要是退塘还湿、海堤生态化建设、滨海植被种植等工程，属于对区域生态环境进行的综合整治和修复。通过项目建设，可以改善海岸带生态环境，增强海岸带的防灾减灾能力，改善其水动力条件，有利于发展旅游娱乐业。在海堤施工过程中会对近岸水体进行扰动产生少量的悬浮物增量，但是施工结束后会迅速消散沉降恢复至原来水平，不会对海域水体生态环境产生长期不利影响。因此，项目建设符合生态保护区和游憩用海区的管理要求。

综上项目建设符合所在海洋生态空间和海洋开发利用空间的管控要求。

1.6.1.4 小结

根据前序章节的分析，项目建设符合所在防城港市国土空间规划中的生态保护红线、生态保护修复规划和海洋空间开发利用规划的管控要求，对周边相关规划分区的影响很小，项目建设符合《防城港市国土空间总体规划（2021-2035）》。

1.6.2 与《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（公示稿）符合性分析

《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（公示稿）指出，要依托防城港市“依山傍海，北田南湾，森林密布”的生态本底自然格局，贯彻落实国土空间规划“一屏双网，一带多核”的生态安全格局，构建“一屏双网，七区一带”的国土空间保护修复格局，全方位、全覆盖开展生态保护修复工作（图 1.6.2-1）。

本项目修复范围位于规划中“一屏双网，七区一带”的“北仑河口—钦州湾—茅尾海的沿海生态防护带”。因此，本项目符合《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》（公示稿）的要求。

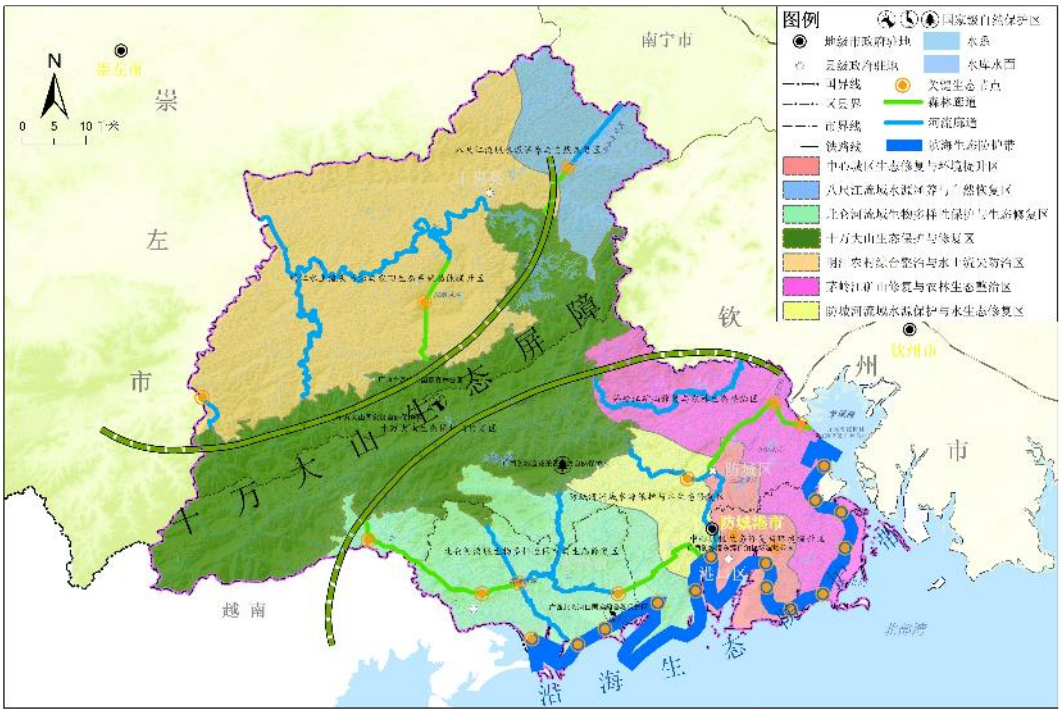


图 1.6.2-1 防城港市市域国土空间生态修复总体格局图

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

国务院于 2023 年 12 月 22 日批复《广西壮族自治区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕149 号）。规划是广西壮族自治区空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据。

规划结合自然历史格局、国土空间承载能力和发展潜力，统筹划定“三区三线”，推动形成“绿色、集聚、开放、协同、高效”的国土空间开发保护新格局。规划将全区国土空间分为国家、自治区两个层级的农产品主产区、重点生态功能区、城市化地区 3 类主体功能类型，并结合能源资源富集地区、边境地区、历史文化资源富集地区、资源枯竭地区的特点确定叠加功能区。

规划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，即“两空间内部一红线”，实施海洋空间分类差异化管控（见图 1.6.3-1）。

规划将广西管理海域划分为铁山湾海域、防城湾海域、珍珠湾海域、北仑河口海域等九大海域功能单元，引导差异化发展。

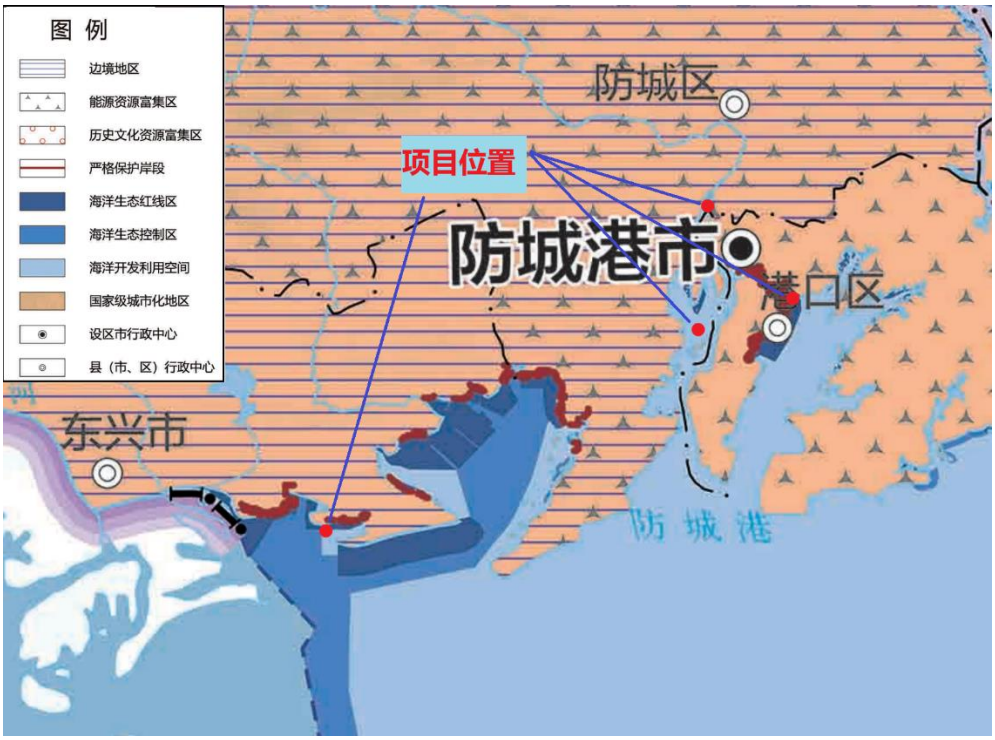


图 1.6.3-1 广西海洋“两空间内部一红线”分布图

符合性分析：本项目防城江入海口生态保护修复工程所在防城港市港口区和防城区（见图 1.6.3-1），属于规划的国家级城市化地区，同时属于能源资源富集地区。其中防城区还属于边境地区。

本项目其余 3 个子工程涉及用海，西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程位于防城湾海域，北仑河口红树林保护修复工程位于北仑河口海域。通过将本项目用海区与广西海洋“两空间内部一红线”叠加分析，本项目西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程位于海洋开发利用空间，暗埠江入海口生态保护修复工程位于海洋生态红线区，北仑河口红树林保护修复工程位于海洋生态红线区和海洋生态控制区。

规划提出要实施区域协调发展战略、区域重大战略、主体功能区战略、新型城镇化战略、乡村振兴战略和海洋强国战略，坚持陆海统筹、江海联动，促进形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局。规划指出，要加快实施海洋生态修复，包括：（1）修复受损海洋生态系统。实施宜林滩涂造林和宜林养殖塘退 塘还林，在不影响河口行洪纳潮安全的前提下，合理确定红树林选址及种植方案，科学营造红树林，科学实施退化红树林生态保护修复，提高红树林生物多样性和生态系统功能。（2）加强海岸带整治修复。实施北部湾海岸带生态保护修复工程，重点对防城港西湾、钦州三娘湾、廉州湾等海岸带开展综合整治，对防城港企沙、钦州三娘湾、北海竹林等

受侵蚀、破坏的岸线进行修复。（3）开展海岛整治修复。有效维持海岛自然地貌，改善海岛及周边生态环境。

本项目实施海堤生态化改造、红树林种植、滨海湿地修复、退塘还湿等，坚持陆海统筹、江海联动，坚持海洋资源利用开发与保护修复并举，符合规划“守护八桂山水，筑牢国家生态安全屏障”的区域生态功能保护要求，符合所在防城湾海域和北仑河口海域的海域功能单元管理要求，符合规划“建设碧海蓝湾，服务海洋强国”的海洋开发与保护管理要求。项目实施海洋生态保护修复工程是落实规划提出加快实施海洋生态修复的具体行动。

项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》。

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

该规划明确了近远期国土空间生态修复的目标要求、总体布局、重点任务、重点工程及实施机制等，确保到 2035 年，广西生态环境质量达到全国领先水平，生态经济发展壮大，生态系统实现良性循环，生态旅游可持续发展，高品质的城乡人居环境全面形成，建设新时代壮美广西目标基本实现。

该规划提出实施海岸带防护林建设，增强海岸防护功能。改善近岸湿地生态质量，恢复退化的典型生境。加强候鸟迁徙路径栖息地保护，促进海洋生物资源恢复和生物多样性保护。提升海岸带生态系统结构完整性和功能稳定性，提高抵御海洋灾害的能力。

本项目实施海堤生态化改造、红树林生态修复、滨海湿地修复等，可提高海岸带的生态减灾能力，恢复退化的红树林生境，改善海域生态环境质量，是《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的具体行动。

1.6.5 法律法规符合性分析

（1） 与《中华人民共和国海岛保护法》的符合性分析

根据 2009 年发布实施的《中华人民共和国海岛保护法》，禁止改变自然保护区内海岛的海岸线。禁止采挖、破坏珊瑚和珊瑚礁。禁止砍伐海岛周边海域的红树林。第三十条规定：从事全国海岛保护规划确定的可利用无居民海岛的开发利用活动，应当遵守可利用无居民海岛保护和利用规划，采取严格的生态保护措施，避免造成海岛及其周边海域生态系统破坏。

按照财政部、国家海洋局 2018 年 3 月发布《无居民海岛使用金征收标准》，根据用岛活动对海岛自然岸线、表面积、岛体和植被等的改变程度，将无居民海岛用岛方式划分为原生利用式、轻度利用式、中度利用式等六类。

符合性分析：本项目生态修复工程涉及北风脑岛和龙孔墩 2 个无居民海岛，不在自然保护区内。根据《防城港市海岛保护规划（2013~2020）》，北风脑岛和龙孔墩为无居民海岛，规划分类为旅游娱乐用岛、兼顾工业交通，目前已开发利用。

根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（评审稿），北风脑岛和龙孔墩 2 个无居民海岛的保护与利用规划为交通运输用岛。

本报告报批阶段，建设单位取消北风脑岛利用砂质岸线 23m 进行海岛巡护路建设的计划，项目建设不改变北风脑岛的自然岸线属性。龙孔墩生态修复工程对破损的 64m 自然岸线进行生态化改造，改造为生态恢复岸线，不涉及改变海岛自然岸线属性。北风脑岛和龙孔墩用岛方式均为轻度利用式。项目使用无居民海岛，不涉及采挖、破坏珊瑚和珊瑚礁以及砍伐海岛周边红树林等禁止行为。项目依法申请用岛进行开发利用，符合海岛保护规划。项目施工中注意做好生态保护措施，产生的废水、固体废物进行环保处置，不向周边海域排放或倾倒，对海岛及其周边海域生态系统影响很小，符合无居民海岛的保护要求。

项目符合《中华人民共和国海岛保护法》。

（2）与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的符合性分析

根据 2025 年《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，第十七条规定：自治区和红树林资源所在地设区的市、县级人民政府以及有关主管部门应当采取各种措施扶持红树林育种、育苗和造林,按照红树林资源保护规划恢复和适当扩大红树林湿地面积。第十九条规定：自治区和红树林资源所在地设区的市、县级人民政府应当根据实际情况,采取必要的管理和技术措施,保持红树林的自然特性和生态特征,防止红树林生态系统功能退化。

符合性分析：本项目在北仑河口区域开展红树林种植修复，扩大红树林湿地面积，有利于维护提升红树林生态系统功能。项目在防城江入海口、暗埠江入海口开展海堤、河堤生态化改造以及防护林种植，不涉及占用红树林湿地，项目施工不存在采伐、采挖、移植红树林等禁止行为，项目施工对周边红树林不造成破坏影响，符合条例有关红树林资源保护和管理的规定。

项目建设符合《广西壮族自治区红树林资源保护条例》。

（3）与《广西壮族自治区湿地保护条例》的符合性分析

根据《广西壮族自治区湿地保护条例》，湿地实行分级分类保护和管理。湿地按照生态功能和环境效益的重要性等,分为重要湿地和一般湿地。

根据《广西壮族自治区湿地保护条例》，第三十五条规定：自治区和沿海地区各级人民政府以及有关主管部门应当依法做好滨海湿地生态资源的保护工作,加强生物物种保护、植被恢复和珍稀野生动物栖息地修复等工作,合理利用滨海湿地资源,严格控制占用列入湿地名录的滨海湿地进行开发建设,严格控制工业废水排放,防止和减少养殖和生活污水等对滨海湿地生态资源造成的损害。

符合性分析：根据国家和自治区发布的湿地名录，本项目 4 个工程区域不涉及占用重要湿地，项目区域与广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地距离较远，项目施工对自治区重要湿地影响极小。项目在暗埠江入海口区域开展退塘还滩、退塘还湿，有利于保护和恢复滨海湿地，有利于增加滨海湿地生态资源，符合条例规定。

项目建设符合《广西壮族自治区湿地保护条例》。

1.6.6 环境保护规划符合性分析

（1）与《广西生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

在《广西生态环境保护“十四五”规划》第七章“坚持陆海统筹治理，保护海洋生态环境”中，提出了“深入打好重点海湾污染防治攻坚战”，坚持北钦防生态环境保护与建设一体化，陆海统筹、河海联动、联防共治，推进广西北部湾污染综合防治，加大红树林保护区等滨海湿地和重要区域保护恢复力度，建设美丽海湾，确保近岸海域水质优良。”“第一节深化近岸海域陆海统筹治理加强陆源入海排放控制。深入开展近岸海域污染综合调查评估，加强入海污染物总量控制统筹，严控陆源污染物入海总量。加快沿海工业集聚区污水集中处理设施建设，强化沿海城镇生活污水处理设施及其配套管网建设与改造，完善港口码头和渔港污水收集管网、处置设施建设，加快推进雨污分流并与市政管网联网，依法推进污水集中深远海排放，确保陆源入海污染物达标排放。“加强沿海区域农村环境综合整治，建设美丽海湾，推进美丽海湾建设”。从环境质量、生物生态、“亲海”空间、环境安全四方面，推进建设美丽海湾。加强茅尾海、钦州湾、廉州湾、铁山港、防城港湾和大风江口等重点海湾污染治理，改善海湾生态环境。加强沿海生态系统整治和修复，健全红树林保护制度，落实红树林保护主体责任。继续实施“蓝色海湾”整治行动，对沿海重要河口、海湾、重点滨海湿地、受损海滩、海岛海域实施生态整治与修复，开展涠洲岛珊瑚礁以及北海、防城港等设区市的海草床保护和修复，有效修复受损海岛和生态系统。加强海岸带生态系统结构恢复和服务功能提升，开展

退养还滩（湿），改善岸滩生态环境。提升公众“亲海”环境品质，合理布局生产、生活和生态等岸线，开展砂质岸滩和亲水岸线整治与修复，拓展公众亲海岸滩岸线；加强海水浴场、滨海旅游度假区等亲海岸段入海污染源整治，探索建立海上环卫机制。”

本项目通过防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口和北仑河口红树林 4 个生态保护修复工程，开展海堤生态化改造、退塘还湿、红树林修复和入海口综合整治等，并与以往生态修复项目无缝衔接，以实现全方位、全海域、全过程的海洋生态保护修复；将有效改善区域生态环境质量，恢复防城港典型滨海湿地生态系统结构与功能，全面提升区域生态保护修复成效，整体提高区域海洋生态系统服务功能、海洋防灾减灾能力和蓝色碳汇能力；将打造防城江中下游-海湾-入海口的连贯式生态廊道，构筑“滨海湿地-生态海堤”多层次生态防护减灾空间体系，实现生态与减灾协同增效，有力支撑“水清、岸绿、滩净、湾美、岛秀”的美丽防城港建设，使我国这个沿海边境区成为国际知名的靓丽名片。

项目建设符合《广西生态环境保护“十四五”规划》的要求。

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

根据《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五 ”规划》，“十四五 ”时期广西海洋生态环境保护的具体指标为：

“海洋环境质量持续改善。重点海湾水环境污染和岸滩、海漂垃圾污染得到有效防控，近岸海域环境质量得到改善。2025 年，广西近岸海域优良水质比例不低于 93.0%；河流入海国控断面全面消除劣 V 类水质。”“海洋生态保护修复取得实效。海洋生态退化趋势得到遏制，受损、退化的重要海洋生态系统得到保护修复，海洋生物多样性得到有效保护，海洋生态安全屏障和适应气候变化韧性不断增强，海洋生态系统质量和稳定性稳步提升。到 2025 年，广西大陆自然岸线保有率不低于 35%；整治修复岸线长度 20km；红树林滨海湿地生态修复面积 3500 hm^2 ，营造红树林面积 1000hm^2 。”“亲海环境品质明显改善。到 2025 年，亲海环境质量和优质生态产品供给明显改善，公众临海亲海的获得感和幸福感显著增强，美丽海湾保护与建设示范引领作用有效发挥。北钦防三市共整治修复亲海岸滩 10 km ，基本建成美丽海湾 3 个。 ”

本项目位于防城港市沿海海域，属于防城港市生态系统整治和修复工程的一部分。根据区域生态环境现状、生态系统特征和社会需求，坚持“尊重自然、生态优先”的原则，通过这些生态修复工程，修复美化区域生态环境，遏制滨海湿地资源退化趋势，提高滨

海湿地生态功能，提升滨海旅游形象，提升海洋灾害防治能力。有利于实现规划中入海污染物排放总量控制、提高近岸海域环境质量、增加红树林的面积、海岛生态修复工程等方面的规划指标。有利于实现《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五 ”规划》提出的污染治理、生态修复和改善亲海品质等指标，项目建设对海洋环境的影响主要为施工扬起海域本底沉积物造成悬浮泥沙增多，施工后会很快恢复至原来水平。项目建设符合《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》的要求。

（3）与《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》符合性分析

《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》提出“全面落实近岸海域环境保护目标责任制，陆海污染源得到有效控制；强化水环境整治，局部海域环境质量得到进一步改善；加强海洋生态保护，海洋生物多样性与渔业资源衰退趋势基本得到遏制；实施海洋生态环境综合整治与修复工程， 部分受损海洋生态系统得到恢复，沿海生态功能得到进一步增强。”并从污染控制、环境质量、生态保护和修复、环境管理四个方面设定《规划》 近期、远期的规划指标。

本项目位于防城港市西湾沿海海域和东兴金滩沿海海域。根据区域生态环境现状、生态系统特征和社会需求，坚持“尊重自然、生态优先” 的原则，拟对西湾进行海堤生态化改造、违章破损构筑物拆除、滨海植被修复、防护林种植等工程。这些工程都属于《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》提出的海洋生态环境综合整治与修复工程，通过这些生态修复工程，修复美化区域生态环境，遏制滨海湿地资源退化趋势，提高滨海湿地生态功能，提升滨海旅游形象，提升海洋灾害防治能力。有利于提高近岸海域环境质量、增加红树林的面积、海岛生态修复工程等方面的规划指标，项目建设符合《防城港市海洋环境保护规划（2016-2025）》的要求。

（4）与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》符合性分析

根据 2023 年 3 月发布的《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（图 1.6.6-1），防城江入海口生态保护修复工程不涉及用海，工程南侧相邻海域环境功能区为防城港市西湾红树林区（GX091BⅡ），西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程少部分位于防城港市西湾滨海风景旅游区(GX092CIII)，大部分位于防城港市港口区(GX093DIV)，暗埠江入海口生态保护修复工程位于防城港东湾红树林生态区(GX082BII)，北仑河口红树林保护修复工程位于防城港北仑河口红树林生态区(GX099AI)。

图 1.6.6-1 广西近岸海域环境功能区划（局部）

符合性分析：防城港市西湾红树林区主导功能为保护红树林及重要湿地生态系统，属二类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第二类。防城港市西湾滨海风景旅游区主导功能为滨海旅游观光用海，属三类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第三类。防城港市港口区主导功能为港口、交通用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类。周围设 0.5 公里水质过渡带，水质保护目标为海水水质标准第三类。北仑河口红树林生态区主导功能为保护红树林生态系统，属一类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第一类。

项目海洋生态修复工程主要进行海堤、河堤生态化改造，以及红树林种植、防护林种植、沙滩修复、退塘还湿等。根据工程施工特点，海上施工将产生少量悬浮物污染影响，由于同一施工点施工时间短，而高浓度浑浊水极少，不会产生持续性的高浓度悬浮物污染影响，对附近海域水质、沉积物环境造成的影响轻微，对西湾和东湾的红树林及红树林湿地生态系统的影响较小。项目营运期无污水排放入海，对海域水质以及周围红树林的影响很小。项目施工和营运期对周围海域的水质影响较小，能够满足附近海域相应环境功能区的管理要求。

项目用海符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》。

（5）与《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年》（2025 年修编）符合性分析

2021 年广西壮族自治区人民政府批复实施《广西红树林资源保护规划（2020—2030 年）》。2026 年 1 月 17 日，自治区林业局印发《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年）》（2025 年修编）。

《规划》明确了“十五五”期间广西红树林保护修复的主要任务目标，提出 2026—2030 年，完成修复现有红树林 2000 公顷，纳入各类自然保护地的红树林比例稳定在 50%以上，红树林保有量稳定在 10000 公顷以上；形成设施完善、机构队伍稳定、水平先进的红树林保护管理体系，监管能力和水平进一步提升；外来入侵物种得到有效控制，红树林生态系统保持健康稳定，生态功能明显提升。

《规划》重点对管理范围和管控分区进行了更新调整。规划将管控分区调整为严格保护区域和科学利用区域。严格保护区域聚焦生态原真性保护；科学利用区域严守“不破坏生态功能、不超资源承载、不损害物种”底线，建立修复与利用动态衔接机制。

《规划》全面部署十大主要任务，包括落实红树林保护修复责任、严格红树林空间和用途管控、优化红树林就地保护体系、实施红树林生态修复、加强红树林生物多样性保护等方面。2030 年前，全区将加强红树林保护修复力度，加强外来入侵物种、有害生物、病虫害调查监测与防治，创新红树林巡护监管手段，推进建设生态系统定位研究站，加强红树林科研宣教基础设施建设，丰富生态宣教形式，探索红树林碳汇交易机制，因地制宜推动打造一批红树林湿地生态旅游、自然体验、生态养殖、红树林湿地生态产品品牌。

根据规划的主要任务，实施红树林生态修复要求，科学营造红树林：落实红树林保护修复专项行动计划，结合蓝色海湾整治行动、 海岸带保护修复工程、湿地保护修复工程、沿海防护林体系建设等专项资金，加大资金投入，科学营造红树林，稳步恢复红树林面积。修复现有红树林：采用自然恢复和适度人工修复相结合的方式，统筹开展现有红树林生态系统中林地、潮沟、林外光滩、浅水水域等区域的修复。

本项目实施海洋生态保护修复工程，在北仑河口区域人工种植红树林，种植苗木品种为当地品种白骨壤和桐花树，种苗供应有保障，种植后并进行管护，确保修复效果。项目在暗埠江口进行退塘还湿，有利于红树林自然恢复，扩大红树林湿地面积。项目修复种植红树林是落实规划主要任务的具体行动，符合规划总体目标要求，符合实施红树林生态修复管理要求。

项目建设符合《广西红树林资源保护规划（2020~2030 年）》（2025 年修编）。

（6）与《广西湿地保护规划（2022-2030）》符合性分析

《广西湿地保护规划（2022—2030）》明确了总体思路、主要任务、保障措施等。规划发展目标是：到 2030 年，全区湿地生态系统功能和生态优势明显提升，山更绿、水更清、滩更净、湖更美、湾更蓝、海更碧，湿地保有量达到国家下达的管控目标，湿地保护率提高到 36%以上，地表水、近海海域优良水质满足国家下达的指标要求。规划主要指标中，到 2030 年修复红树林面积 3580 公顷。

规划的主要任务包括完善湿地保护体系、加强湿地保护、推进湿地修复等。在强化滨海湿地及红树林修复方面，加强滨海湿地生态系统修复，积极推进“蓝色海湾”综合整治行动、海岸带保护修复工程和美丽海湾建设，•••。实施海岛修复、防护林建设、沿海水鸟栖息地修复、退围还滩、退塘还林、岸线岸滩修复、海堤生态化建设以及河口海湾、红树林、海草床、珊瑚礁等生态系统生态修复工程，提高入海江河河口生态环境质量，提升滨海湿地生态系统功能。建设红树林繁育和修复示范基地，实施宜林滩涂造林和宜林养殖塘退塘还林，••• 提高红树林生物多样性和生态系统功能。

符合性分析：项目实施海洋生态修复工程，主要开展海堤、河堤生态化改造，防护林种植，沙滩修复、退塘还湿，以及种植红树林等。项目在北仑河口国际重要湿地内种植红树林，施工过程中注意落实生态环境保护措施，对湿地生态系统的影响较小。项目在防城江入海口、暗埠江入海口开展海堤生态化改造以及退塘还湿，对防城港东西湾红树林自治区级重要湿地的影响较小。项目在北风脑岛、龙孔墩实施海岛修复、沙滩修复，有利于提升海岛周边湿地生态系统功能。项目建设有利于增加滨海湿地面积，增加红树林面积，提高入海江河河口生态环境质量，提升滨海湿地生态系统功能。项目建设是落实规划主要任务的具体行动，符合规划发展目标要求。

项目建设符合《广西湿地保护规划（2022—2030）》。

（7）与《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》的符合性

2020 年 8 月，自然资源部、国家林业和草原局印发《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》（自然资发〔2020〕135 号），行动目标是对浙江省、福建省、广东省、广西壮族自治区、海南省现有红树林实施全面保护。推进红树林自然保护地建设，逐步完成自然保护地内的养殖塘等开发性、生产性建设活动的清退，恢复红树林自然保护地生态功能。实施红树林生态修复，在适宜恢复区域营造红树林，在退化区域实施抚育和提质改造，扩大红树林面积，提升红树林生态系统质量和功能。重点行动包括实

施红树林整体保护，加强红树林自然保护地管理，强化红树林生态修复的规划指导，实施红树林生态修复等。

符合性分析：本项目属于海洋生态保护修复工程，在红树林自然保护地内种植红树林，实施红树林生态修复，扩大红树林面积，有利于提升北仑河口红树林自然保护区的红树林生态系统质量和功能。项目建设符合规划的重点行动要求。

项目建设符合《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》。

1.6.7 与“三线一单”管控要求的符合性分析

1.6.7.1 与广西实施“三线一单”生态环境分区管控的意见符合性分析

本项目防城江入海口生态保护修复工程、西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程位于 2019 年修测海岸线向海一侧，工程所在区域为一般管控单元。暗埠江入海口生态保护修复工程和北仑河口红树林保护修复工程所在区域属于优先保护单元。

在近岸海域优先保护单元内，以维护重要生态系统健康与生物多样性为核心，结合环境敏感目标的保护需求，原则上参照海洋生态保护红线制定禁止或限制性生态环境管控要求。在近岸海域一般管控单元内，以维护海洋生态环境质量为导向，结合用海方式确定相应的生态环境管控要求。

本项目属海洋生态保护修复项目，通过生态修复对海岸带和海洋进行综合治理，改善海洋环境，修复红树林生态系统。

综上，本项目与广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的要求相符合。

1.6.7.2 与《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》符合性分析

根据《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》，调整后全市陆域共划分为 49 个环境管控单元，其中：优先保护单元 23 个；重点管控单元 22 个；一般管控单元 4 个。近岸海域共划分为 63 个环境管控单元，其中：优先保护单元 26 个；重点管控单元 22 个；一般管控单元 15 个。本项目 4 个子工程涉及 13 个环境管控单元，其中优先保护类 5 个，重点管控类 5 个，一般管控类 3 个。

防城江入海口生态保护修复工程涉及 6 个环境管控单元：港口区城镇空间重点管控单元、港口区布局敏感区重点管控单元、港口区一般管控单元、北部湾水源涵养生态保护红线、防城区城镇空间重点管控单元、防城区一般管控单元。

暗埠江入海口生态保护修复工程涉及 3 个环境管控单元：广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线、广西防城港国际医学开放

试验区重点管控单元。

西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程涉及 2 个环境管控单元：防城港市港口区（防城港市港口区交通运输用海区）重点管控单元、防城港市西湾旅游休闲娱乐区（防城港市西湾旅游游憩用海区）一般管控单元。

北仑河口红树林保护修复工程涉及 2 个环境管控单元：广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线、防城港市北仑河口生态保护红线。

环境管控单元划分见图 1.6.7-1 和表 1.6.7-1。

表 1.6.7-1 环境管控单元划分表

序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类
1	ZH45060210001	广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线	优先保护单元
2	ZH45060210002	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元
3	ZH45060220003	广西防城港国际医学开放试验区重点管控单元	重点管控单元
4	ZH45060220004	港口区城镇空间重点管控单元	重点管控单元
5	ZH45060220005	港口区布局敏感区重点管控单元	重点管控单元
6	ZH45060230001	港口区一般管控单元	一般管控单元
7	ZH45060310005	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元
8	ZH45060320004	防城区城镇空间重点管控单元	重点管控单元
9	ZH45060330001	防城区一般管控单元	一般管控单元
10	HY45060010001	广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线	优先保护单元
11	HY45060010023	防城港市北仑河口生态保护红线	优先保护单元
12	HY45060020002	防城港市港口区（防城港市港口区交通运输用海区）	重点管控单元
13	HY45060030010	防城港市西湾旅游休闲娱乐区（防城港市西湾旅游游憩用海区）	一般管控单元

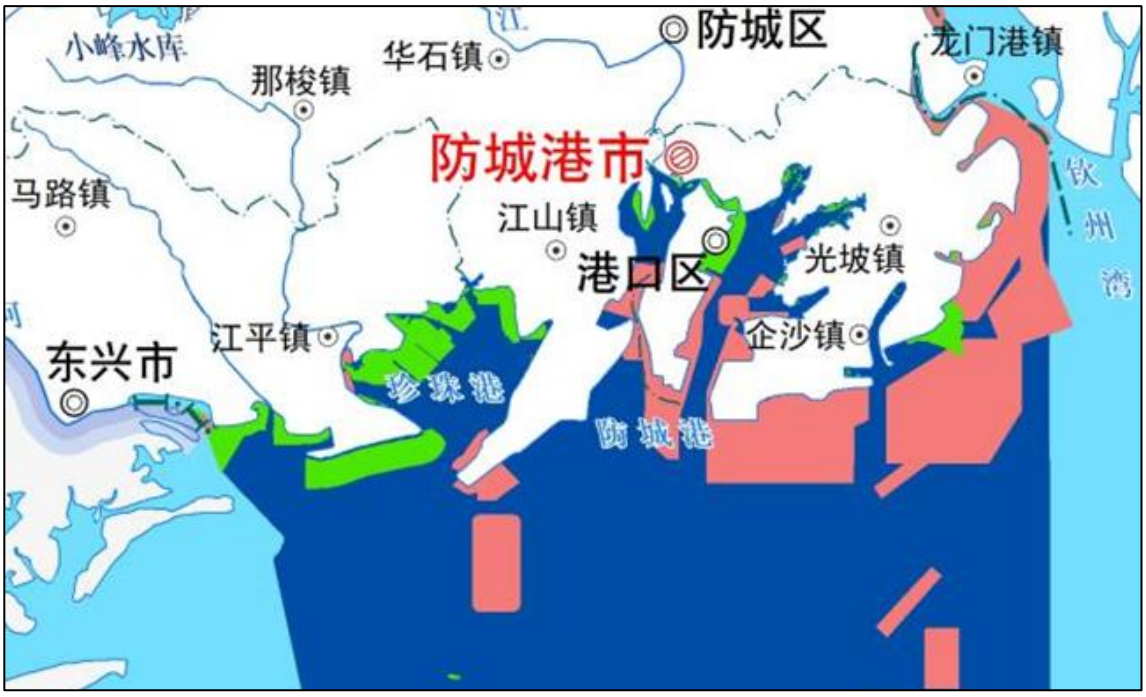


图 1.6.7-1 防城港市“三线一单”近岸海域环境管控单元（局部）

项目建设与防城港市生态环境准入及管控要求相符性分析详见表 1.6.7-2。

表 1.6.7-2 防城港市生态环境准入及管控要求清单

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	相符性
空间布局约束	1．自然保护区、森林公园、湿地公园、石漠公园、饮用水水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法等的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。	项目涉及广西北仑河口国家级自然保护区（含生态保护红线），项目红树林生态修复工程符合管控要求	符合
	2．全市产业布局符合《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单》要求。	项目为生态保护修复工程	符合
	3．城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。加快推进企业入园管理。	本项目不涉及	/
	4．上思县须执行重点生态功能区县产业准入负面清单。	本项目不涉及	/
	5．广西北仑河口国家级自然保护区还需依据《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区和北仑河口国家级自然保护区管理办法》进行管理。	项目红树林种植符合管理要求	符合
	6．红树林还需依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。	项目生态保护修复工程符合管理要求	符合
	7．重要湿地还需依据《中华人民共和国湿地保护法》《国家湿地公园管理办法》《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。	项目不涉及国家和自治区重要湿地	符合
	8．那沙河、北仑河流入越南境，流域应严格控制布局化工、冶金、印染、水洗等水污染严重的产业；加强城镇生活污染源	本项目不涉及	/

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	相符性
	治理，建立健全生活污水收集、处理体系，确保水环境功能区达标，避免跨境污染。		
	9. 防城区水域养殖活动依据《防城区养殖水域滩涂规划（2017-2030 年）》实施，科学规划布局水产养殖生产，依法划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区，全面增强水域滩涂生态管控能力。	本项目不涉及防城区养殖活动	/
	10. 海洋生态保护红线执行《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》《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）》相关要求，确保海洋生态保护红线面积不减少、大陆自然岸线保有率标准不降低、海岛现有砂质岸线长度不缩短。	本项目开展海洋生态修复，符合海洋生态保护红线管控要求，不影响大陆自然岸线保有率。北风脑岛巡护路不占用砂质岸线，项目建设不影响海岛砂质岸线长度。	符合
	11. 严禁圈占海域、沙滩、礁石和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力度。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。	本项目开展海洋生态修复，有利于保护红树林生态系统、滨海湿地	符合
	12. 自海岸线起向陆域延伸 200 米范围内、特殊岸段 100 米范围内，除国防安全项目、国家和自治区重点建设项目、港口码头建设项目、市政公用项目、公共旅游景观工程项目以及防灾减灾建设项目外，不得新建、改建、扩建与海岸带保护无关的建筑物。	本项目海堤生态化改造，除市政公共管护用房外，不涉及新建建筑物	符合
	13. 严格用途管制，坚持陆海统筹。严控新增围填海造地，完善围填海总量管控，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批；严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。	本项目坚持陆海统筹，不涉及新增围填海。属鼓励类项目	符合
	14. 严格按照相关法律法规及海洋国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。	本项目不涉及	/
	15. 防城江流域重点保护区、一般保护区、合理利用区内，禁止行为按照《防城港市防城江流域水环境保护条例》有关规定执行	本项目防城江入海口生态修复符合条例管理要求	符合
	16. 除上述管控要求外，还应遵循国土空间规划有关管控要求。	本项目符合国土空间规划管控要求	全部符合
污染物排放管控	1. 提升城镇污水收集处理能力，加强市、县两级城镇生活污水处理设施及配套管网建设和提标改造，完善建制镇污水处理设施建设；推进城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。	本项目不涉及	/
	2. 深化工业水污染综合治理，清理取缔“十小”企业及“散乱污”企业。推进工业集聚区污水治理设施及配套管网建设，严格规范入园企业，确保入园企业类型以及污水排放量与设计相匹配，保障污水处理设施正常运行。	本项目不涉及	/
	3. 钢铁、有色金属、化工等行业工业企业脱硫、脱硝、除尘升级改造，钢铁行业超低排放改造，严格控制工业炉窑生产过	本项目不涉及	/

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	相符性
	程及相关物料储运、输送等无组织排放。工业涂装、塑料制品、包装印刷等重点行业企业实施强制性清洁生产审核制度，加强 VOCs 排放行业源头减排、过程控制和末端治理。制药、木材加工、家具制造、印刷等重点行业企业 VOCs 治理，推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂，减少挥发性有机物排放量；鼓励工业园区和产业集群推广溶剂集中回收、活性炭集中再生、集中喷涂、共享喷涂。		
	4．加强中越界河北仑河水体的污染防治，提高跨国界水体的环境监测与预警能力，完善区域污水处理设施及配套管网等基础环保设施建设，探索和建立跨境水体水环境保护长效机制和跨国联动机制。	本项目不涉及	/
	5．推进城镇生活垃圾处理基础设施扩能建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存或违规倾倒垃圾渗滤液至市政管网；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	本项目不涉及	/
	6．新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目，依照相关规定实行总量控制，实施重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”。	本项目不涉及	/
	7．新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法》（桂环规范〔2023〕6 号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量；推进“两高”行业减污降碳协同控制，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	本项目不涉及	/
	8．强化尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、砷渣、铬渣等工业废渣，以及脱硫、脱硝、除尘产生的危险废物堆存场所规范化管理。	本项目不涉及	/
	9．加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。入海污染物排放要在批准的排污区（口）内进行，并符合排污许可的排放量要求。	项目生活污水收集处置，不直接排放入海	符合
	10．完善北部湾港港口码头船舶废弃物（油污水、生活污水、生活垃圾）回收处理体系，推进港口、码头配套建设与其吞吐量相适应的船舶污水接收、处理设施建设。	本项目不涉及	/
	11．污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。	项目生活污水收集处置，不直接排放入海	符合
	12．港区实行雨污分流和污水分质处理，完善污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	项目生活污水收集处置	符合

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	相符性
	13．海水养殖应科学确定养殖密度，依法规范、限制使用抗生素等化学药品，减少海洋环境污染。旅游休闲娱乐区的污水和垃圾应科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。	本项目不涉及	/
环境风险防控	1．强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预警管理。	本项目不涉及重点环境风险源	/
	2．选择涉危险品、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地、重点流域等开展突发环境事件风险、环境健康风险调查与评估，实施分类分级风险管控。	本项目不涉及	/
	3．加强陆路、水路、港口码头突发环境事件跨部门跨区域应急联动与合作，提升跨区域环境应急响应联动水平。	本项目不涉及	/
	4．严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	本项目不涉及	/
	5．严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。	本项目不涉及海上和陆地重大工程环境风险。	符合
	6．强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控。	本项目不涉及	/
	7．加强赤潮预警识别立体化监控能力的建设，提高赤潮监测预警能力和灾害防治能力。	本项目不涉及	/
	8．加快制定《防城港市核应急预案》《防城港市核应急执行程序》，完善应急管理体制机制。完善核设施核事故应急预案，加强核与辐射应急预警能力建设，规范突发环境事件应急响应流程，开展突发环境事件联合应急演练。配合自治区制定出台核电厂规划限制区管理办法，在重要核设施周围划定规划限制区，禁止在规划区内建设可能影响核设施安全的易燃、易爆、腐蚀性物品的生产、贮存设施及人员密集场所。	本项目不涉及	/
资源开发效率要求	1．能源资源：严格执行能耗“双控”、碳排放强度、碳达峰和碳中和目标要求，落实国家、自治区碳达峰行动方案，降低碳排放强度。推进煤炭消费替代和转型升级，钢铁、有色金属、煤电、建材等重点用煤企业开展节能减排技改，严格控制煤炭能耗强度，倒逼高耗能落后产业转型升级，新增产能必须符合国内先进能效标准。大力发展清洁能源，安全稳妥发展先进核电，推进海上风电项目、光伏电站建设。淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤小锅炉，城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨及以下的燃煤锅炉，鼓励对 65 蒸吨及以上燃煤和生物质锅炉实施超低排放改造；加快以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑燃料清洁替代。	本项目不涉及	/
	2．土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	本项目申请使用土地、海域、海岛，体现节约集约原则	符合

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	相符性
	3．水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污总量“三条红线”。严格用水总量指标管理，健全市、县（区、市）行政区域的用水总量控制指标体系，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。	本项目不涉及	/
	4．矿产资源：严格执行自治区、市、县矿产资源总体规划中关于矿产资源开发管控和矿产资源高效利用的目标要求。着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业；严格控制海岸线的开发建设、海砂开采活动，加强海岸沙滩保护和矿产开发监管。	本项目不涉及	/
	5．岸线资源：涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治，自然岸线保有率不得低于市生态保护红线管控标准。建设海岸生态隔离带；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能，增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度，科学有序发展海洋生态旅游。	项目进行海堤生态化改造，有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，不影响自然岸线保有率	符合

因此，按照文件指出的分类管控原则，项目与防城港市生态环境准入及管控要求清单相关性对照分析详见表 1.6.7-3。

综上所述，本项目建设符合防城港市“三线一单”的相关管控要求。

表 1.6.7-3 管控要求清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目	相符性
一、广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线（编号：ZH45060210001）			
空间布局约束	1．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；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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。	项目已取得防城港市生态环境局关于项目允许有限人为活动的认定意见。	符合
	2．允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。	项目根据红线管理要求进行管控	符合
	3．湿地公园以及生态天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	项目不涉及湿地公园	符合
二、北部湾水源涵养生态保护红线（编号：ZH45060210002）			
空间布局约束	1．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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。	项目已取得防城港市生态环境局关于项目允许有限人为活动的认定意见。	符合
	2．允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。	项目根据红线管理要求进行管控	符合
	3．生态公益林、天然林执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	项目不破坏生态公益林、天然林	符合
三、广西防城港国际医学开放试验区重点管控单元（编号：ZH45060220003）			
空间布局约束	1．园区周边 1 公里范围内涉及生态保护红线（广西防城港东湾自治区级湿地公园）生态环境敏感区域，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。	项目海洋生态修复改造海堤，不涉及产业布局	符合
	2．试验区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	不涉及	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
	3．强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．加快建设试验区集中式污水处理设施。试验区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。	生活污水收集处置	符合
	2．试验区及其企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。	不涉及	符合
	3．强化工业企业无组织废气排放管理，推动重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治，加强 VOCs 排放企业源头控制，强化企业精细化管控、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，严格控制挥发性有机污染物排放。加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代。	不涉及	符合
	4．2025 年，沙汚万大气国控站点 PM2.5 浓度不高于 24.5 微克每立方米。	项目对大气环境影响极小	符合
环境风险防控	1．开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接	不涉及	符合
	2．土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向市生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	无有毒有害物质排放	符合
	3．对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。	不涉及	符合
资源开发利用效率要求	高污染燃料禁燃区依据《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》进行管理。	不涉及	符合
四、港口区城镇空间重点管控单元（编号：ZH45060220004）			
空间布局约束	1．城市建成区内禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目，已建成企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。	不涉及	符合
	2．城区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。	不涉及养殖	符合
	3．禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。严格控制在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．建成区基本消除生活污水直排口和收集处理设施空白区，有效杜绝污水直排水体。	生活污水收集处置	符合
	2．提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。	生活污水收集处置	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
	3．建成区污水处理率达到 95%，污水处理设施必须达到一级 A 排放标准。加强沿海城市生活污水处理设施及配套管网建设和改造，增强脱氮除磷功能。	不涉及	符合
	4．加大淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。	不涉及	符合
	5．大力推进港口污染防治，强化港口码头堆场扬尘控制。	不涉及	符合
	6．推动港口船舶绿色发展。实施船舶发动机第二阶段排放标准。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，鼓励有条件的内河船舶实施液化天然气(LNG)动力系统更新改造，加快港口供电设施建设，协同推进船舶受电设施和港口岸电设施改造，推动船舶靠港使用岸电。推进码头水平运输机械“油改电”和“油改气”改造工作。	不涉及	符合
	7．2024 年 1 月 1 日起，具有万吨级以上油品泊位的码头、现有 8000 总吨及以上的油船按照国家标准开展油气回收治理。	不涉及	符合
	8．2025 年，大海花园大气国控站点 PM2.5 浓度不高于 24.5 微克每立方米。	项目对大气环境影响极小	符合
环境风险防控	1．土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向市生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	无有毒有害物质排放	符合
	2．对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。	不涉及	符合
资源开发利用效率要求	《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》划定的 II 类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。禁燃区内，新建、扩建的燃烧设施禁止燃用相应类别的高污染燃料，各单位和个人禁止销售相应类别的高污染燃料，现有的燃用高污染燃料的锅炉、工业窑炉、炉灶等燃烧设施，应当按照辖区人民政府规定的期限，逐步拆除或改用清洁能源。	不涉及	符合
五、港口区布局敏感区重点管控单元（编号：ZH45060220005）			
空间布局约束	1．严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。	不涉及	符合
	2．原则上避免高污染、高耗能项目布局建设。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；加大能耗高、污染重的煤电机组整改力度。	不涉及	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
	2．加大区域内大气污染治理力度，优化大气污染物排放项目布局，引导新建、扩建排放大气污染工业项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治工艺。	不涉及	符合
	3．强化不利气象条件下秸秆焚烧控制，空气污染预警情况下严格执行秸秆禁烧管控。加强 VOCs 排放企业源头控制。	不涉及	符合
	4．在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。	不涉及	符合
	5．矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	不涉及	符合
环境风险防控	1．对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。	不涉及	符合
	2．土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	无有毒有害物质排放	符合
资源开发利用效率要求	高污染燃料禁燃区依据《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》进行管理。	不涉及	符合
六、港口区一般管控单元（编号：ZH45060230001）			
空间布局约束	1．落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	不占用耕地	符合
	2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	不占用永久基本农田	符合
	3．严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	不涉及	符合
	4．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦	不涉及	符合
	2．禁止将城镇生活垃圾、工业废物、重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水和污泥直接用作肥料。	不涉及	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
七、北部湾水源涵养生态保护红线（编号：ZH45060310005）			
空间布局约束	1．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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。	按要求办理红线手续。	符合
	2．允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。	建设单位正在办理生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，并根据红线管理要求进行管控。	符合
	3．饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	项目不破坏生态公益林、天然林	符合
八、防城区城镇空间重点管控单元（编号：ZH45060320004 ）			
空间布局约束	1．城市建成区内禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目，已建成企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。	不涉及	符合
	2．**禁止**在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。严格控制在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。	不涉及	符合
	3．现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出搬迁、退出或强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。	不涉及	符合
	4．干散货码头需与居民集中区保持一定距离，确保不对居民造成大气环境不利影响；危险品码头需远离各类生态环境敏感目标。	不涉及	符合
	5．不得突破港口总体规划划定的岸线范围。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．建成区基本消除生活污水直排口和收集处理设施空白区，有效杜绝污水直排水体。	生活污水收集处理	符合
	2．提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。	生活污水收集处理	符合
	3．建成区污水处理率达到 95%，污水处理设施必须达到一级 A 排放标准。加强城区生活污水处理设施及配套管网建设和改造，增强脱氮除磷功能。	不涉及	符合
	4．船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水，防止外来海洋生物入侵。	不涉及船舶	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
	5．统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。	不涉及船舶	符合
	6．实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	生活污水收集集中处理	符合
	7．加大淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。	不涉及	符合
	8．干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。采取油气回收措施等有效措施控制港区油气无组织排放。	不涉及	符合
	9．矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	不涉及	符合
	10．禁止向内河水域排放船舶垃圾。禁止直接排放船舶水污染物，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	不涉及	符合
	11．大力推进港口污染防治，强化港口码头堆场扬尘控制。	不涉及	符合
	12．推动港口船舶绿色发展。实施船舶发动机第二阶段排放标准。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，鼓励有条件的内河船舶实施液化天然气(LNG)动力系统更新改造，加快港口供电设施建设，协同推进船舶受电设施和港口岸电设施改造，推动船舶靠港使用岸电。推进码头水平运输机械“油改电”和“油改气”改造工作。	不涉及	符合
	13．2024 年 1 月 1 日起，具有万吨级以上油品泊位的码头、现有 8000 总吨及以上的油船按照国家标准开展油气回收治理。	不涉及	符合
	14．2025 年，防城档案局大气国控站点 PM2.5 浓度不高于 24.5 微克每立方米。	项目对大气环境影响极小	符合
环境风险防控	1．严控港区油品和化学品运输、存储的环境风险，加大船舶航行安全保障和港区风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。	不涉及	符合
	2．开展环境风险评估，编制重大突发环境事件应急预案并备案，完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，落实港区环境风险应急能力建设，并定期开展应急演练。完善区域应急联动机制。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。	不涉及	符合
	3．土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	无有毒有害物质排放	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
资源开发利用效率要求	《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》划定的 II 类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；禁燃区内，新建、扩建的燃烧设施禁止燃用相应类别的高污染燃料，各单位和个人禁止销售相应类别的高污染燃料，现有的燃用高污染燃料的锅炉、工业窑炉、炉灶等燃烧设施，应当按照辖区人民政府规定的期限，逐步拆除或改用清洁能源。	不涉及	符合
九、防城区一般管控单元（编号：ZH45060330001 ）			
空间布局约束	1．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。**禁止**任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	不涉及永久基本农田	符合
	2．在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	不涉及	符合
	3．落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	不涉及耕地	符合
	4．严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	不涉及	符合
	2．禁止将城镇生活垃圾、工业废物、重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水和污泥直接用作肥料。	不涉及	符合
	3．到 2025 年，三滩国考断面水质拟执行III类水标准，最终以国家下达的目标为准。	项目防城江生态修复工程对水质影响极小	符合
十、广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线（编号：HY45060010001）			
空间布局约束	1．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；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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。	项目在北仑河口种植红树林，属于允许的有限人为活动	符合
	2．允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。	项目在北仑河口种植红树林无需申请用海权属，按生态保护红线要求进行管控	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
	3．自然保护区以及生态公益林、天然林执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。	执行相应红树林种植法律法规要求	符合
十一、防城港市北仑河口生态保护红线（编号：HY45060010023）			
空间布局约束	1．依据《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》《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》进行管理，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；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。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用海审批。	项目在北仑河口种植红树林无需申请用海权属	符合
	2．允许的有限人为活动按照《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》和自治区级环境管控单元及生态环境准入清单进行管控。	按生态保护红线要求进行管控	符合
	3．还须严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》《海洋自然保护区管理办法》《广西壮族自治区红树林资源保护条例》《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区和北仑河口国家级自然保护区管理办法》相关规定。	执行相关管理规定	符合
十二、防城港市港口区（防城港市港口区交通运输用海区）（编号：HY45060020002）			
空间布局约束	1．加强水生生物重要生境以及自然岸线、珊瑚礁、湿地等保护。新建港口码头应避让且尽量远离生态保护红线、法定保护区、鱼类“三场一通道”等环境保护目标，降低规划实施对敏感目标的影响；现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。	项目在海岛周边进行海堤生态化改造以及沙滩修复，对水生生物重要生境以及自然岸线影响极小	符合
	2．干散货码头需与居民集中区保持一定距离，确保不对居民造成大气环境不利影响；危险品码头需远离各类生态环境敏感目标。	不涉及	符合
	3．不得突破港口总体规划划定的岸线范围。	不涉及	符合
	4．建立渔业资源损失补偿机制，开展增殖放流、人工鱼礁等生态修复工作。	项目进行渔业资源损失补偿	符合
	5．合理控制港口开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域；推进港口岸电设施建设和使用。	不涉及	符合
	6．严格控制建设不符合《北部湾港总体规划（2021~2035 年）》《防城港港口总体规划（2016-2030）》的港口码头项目。	不涉及	符合

管控类别	管控要求	本项目	相符性
污染物排放管控	1．船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水。	不涉及船舶	符合
	2．推进安装废水、废油、垃圾回收与处理装置，做到达标排放；统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。	不涉及船舶	符合
	3．实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	生活污水收集处理	符合
	4．干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。严格控制船舶大气污染物排放，加强码头挥发性有机化合物控制，采取油气回收措施等有效措施控制港区油气无组织排放。	不涉及	符合
	5．严格控制国控监测点海水水质不劣于二类标准。	项目对水质影响较小	符合
环境风险防控	1．严控港区油品和化学品运输、存储的环境风险，加大船舶航行安全保障和港区风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。	不涉及	符合
	2．开展环境风险评估，编制重大突发环境事件应急预案并备案，完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，落实港区环境风险应急能力建设，并定期开展应急演练。完善区域应急联动机制。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。	不涉及	符合
资源开发利用效率要求	港区污染物排放以及用水、能耗、物耗、岸线与土地利用等资源环境指标达到行业先进水平。集约化利用岸线资源，优化海岸线布局。	项目对岸线进行生态化改造	符合
十三、防城港市西湾旅游休闲娱乐区（防城港市西湾旅游游憩用海区）（编号：HY45060030010）			
空间布局约束	1．统筹规划滨海通道及沿线旅游服务设施，合理规划布局游艇码头。	不涉及	符合
	2．严禁新增围填海造地，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。限制破坏海岸地形、岸滩形态的活动。	项目不破坏海岛地形和岸滩形态	符合
	3．全面清理旅游区内的养殖用海，加强旅游区的综合整治和恢复，按景区承载能力控制旅游强度，保护海岸景观和河口湿地景观以及红树林生态系统。	不涉及	符合
污染物排放管控	1．严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，禁止直接排海，加强定期海域水质监测。	生活污水收集处理，生活垃圾水剂环保处置，不直接排海	符合
	2．禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性或含病原体的废水及各种固体废弃物、船舶污染物。	固体废弃物环保处置，不向海域排放	符合

1.6.8 产业政策符合性分析

本项目通过海域、海岛、海岸带、河流入海口生态综合整治修复，海堤生态化改造、滨海植被修复、防护林修复、退塘还湿、沙滩修复、红树林修复，恢复滨海湿地面积，提高了海岸防护能力，恢复红树林等海岸生态系统生物多样性及生命力，改善沿海水环境，推动海岸带保护修复，保护海洋生态环境，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目防城江入海口生态保护修复工程和暗埠江入海口生态保护修复工程属于第一类鼓励类“二、水利”中的“3.防洪提升工程”“江河湖海堤防建设及河道治理工程，堤防隐患排查与修复，出海口门整治工程”，西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、北仑河口红树林保护修复工程属于第一类鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“2 、生态环境修复和资源利用” “海洋生态修复”，均属于鼓励类的建设项目，项目建设符合当前国家产业政策。

2 建设项目概况

2.1 建设项目名称、性质、地理位置

项目名称：2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目

性质：新建

建设单位：防城港市文旅集团有限公司

地理位置：项目位于广西防城港市，其中暗埠江入海口、防城江东岸南侧生态修复工程位于防城港市港口区，防城江西侧和东岸北侧、北风脑岛和龙孔墩生态修复工程位于防城港市防城区，北仑河口生态修复工程位于防城港市东兴市。见图 1.2-1 地理位置图中的蓝色区域。

图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.2 建设内容和规模

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目包含防城江入海口生态保护修复工

程、西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程和北仑河口红树林保护修复工程 4 个主要工程。

根据《防城港市发展和改革委员会关于 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目初步设计的批复》（见附件 2），4 个主要工程建设内容如下：

①防城江入海口生态保护修复工程开展防城江堤防改造 12.5km、滨海植被种植修复 15.08 公顷、防护林种植修复 8.62 公顷及其他生态配套工程。

②西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程包括海堤生态化改造约 1.44km、沙滩修复约 4.07 公顷、废弃养殖池塘生态修复约 1.4 公顷、防护林种植约 1 公顷。

③暗埠江入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造长约 0.82km，配套建设长约 1.1km 堤顶巡护路；实现退塘还湿约 4.50 公顷；滨海湿地恢复面积约 3.37 公顷。

④北仑河口红树林保护修复工程种植修复红树林面积 13.11 公顷，设围网约 1km。长效管护：防城江、北风脑岛沙滩和暗埠江各部署 1 套智能在线监管系统，北仑河口红树林部署 1 套自容式生态环境 监管系统，共 4 套监管系统。

根据项目初步设计的批复，项目概算总投资 40443.72 万元，其中建筑工程 24003.39 万元，机电设备安装工程 762.37 万元，临时工程 3595.10 万元，独立费 6068.56 万元，基本预备费 1721.47 万元，建设补偿和移民征地 3090.78 万元，水土保持工程 761.78 万元，环境保护工程 440.28 万元。

资金来源为中央财政资金支持专项安排的海洋生态保护修复资金 30000 万元，剩余 10443.72 万元由市本级财政资金解决。

2.2.1 防城江入海口生态保护修复工程

防城江入海口生态保护修复工程建设内容包括防城江堤防改造、滨海植被种植修复、防护林种植修复及其他生态配套工程。

防城江堤防改造工程全线长约 12.50km，西岸（桩号 Y0+000.00~Y5+506.84）起点为文昌大桥，东岸（桩号 Z0+000.00~Z6+974.83）起点为城南村村民委员会，终点均为防城江下游入海口针鱼岭大桥。工程主要对现状已建硬质护岸进行生态化改造，保持现状堤型走向和堤防高程，不改变其防洪（防潮）能力，同时构建全线复式步道，完善堤防巡检道路体系。滨海植被种植和防护林种植选择当地常见品种，优化配置布局。防护林修复区搭配其他生态配套设施，完善沿岸生态服务功能。

表 2.2-1 防城江入海口生态保护修复工程建设内容和规模一览表

序号	建设内容	规模	备注
1	**防城江海堤生态化改造**	**12500m**	其中：东岸长 6229.22m（桩号 Z1+294.74~Z2+040.35 维持现状，不改造）。 西岸长 5506.84m
1.1	海堤坡面改造		
1.1.1	桩号 Y0+000.00~ Y0+872.48	872.48m	现状为复式。上部斜坡采用 C40 混凝土基础+C50 阶梯式预制生态框。中间步道维持现状。下部斜坡采用平铺式空心棱柱体，坡脚施打预制混凝土仿木桩，外侧设抛石护脚。
1.1.2	桩号 Y0+872.48 ~ Y2+169.62 和桩号 Z3+056.75 ~ Z6+188.92	4359.31m	现状为斜坡式。坡面上部采用 C40 混凝土基础 + 预制空心六角砖生态砌块。坡面中部采用混凝土桩基础+悬挑栈道。坡面下部和坡脚维持现状。
1.1.3	桩号 Y2+169.62 ~ Y5+506.84 和桩号 Z6+188.92 ~ Z6+974.83	4193.13m	现状为复式。上部斜坡采用 C40 混凝土基础 +C50 阶梯式预制生态框。中间步道采用 C40 混凝土新浇筑基础加高加宽。下部斜坡上半段采用 C40 预制混凝土竖向六棱柱体铺设后施打预制混凝土仿木桩进行基础防护，外侧设抛石护脚。
1.1.4	桩号 Z0+000.00 ~Z1+294.74	1294.74m	现状为复式。上部斜坡采用 C40 混凝土基础 +C50 阶梯式预制生态框。中间步道采用 C40 混凝土新浇筑基础加高加宽。下部斜坡采用空心六角砖护坡。
1.1.5	桩号 Z2+040.35 ~Z3+056.75	1016.4m	现状为复式。上部斜坡采用 C40 混凝土基础 +C50 阶梯式预制生态框。中间步道采用 C40 混凝土新浇筑基础加高加宽。下部采用 C40 预制混凝土竖向六棱柱体铺设至现状坡脚后采用预制混凝土仿木桩进行基础防护。
1.1.6	堤身植物种植	生态花槽 1329.66m^2、生态框 27056.9m^2、平铺六角块 31505.19m^2	生态花槽和生态框植物主要以黑心菊、草海桐、阔苞菊，翠芦莉、五星花、野牡丹等花卉为主，岸堤护坡主要以混播草（肾蕨、大叶油草、狗牙根）为主。
1.2	海堤巡护路（堤顶路面）改造	长约 11.96km，宽 5m	其中：东岸长度 6.438km、西岸长 5.523km
1.2.1	路面结构改造	在原路面结构加铺沥青混凝土，对局部破损、沉降等路面进行专项修复	全线改造为仿防腐木栏杆 （C25 钢筋混凝土刷木纹漆）

序号	建设内容	规模	备注
1.2.2	排水沟	4.84km	位于东岸城南村委会至针鱼岭大桥附近。排水沟设计坡度 0.003，就近排入现状水塘、支流
1.2.3	灌溉设计	8.63km	取水点为文昌大道西端市政自来水管，水压 0.3MPa，管径 DN300。水管主要沿防城江东岸排水沟东侧，从文昌大桥处分别向南北两侧布置，灌溉用水按 0.003$m^3/m^2 \cdot d$ 。
1.2.4	警示牌	56 处（沿防城江两岸）	规格：主外框 200cm× 200cm， Φ5cm 厚 3.8mm 热镀锌钢管， Φ6cm 不锈钢圆球，长 200cm× 高 120cm 厚 1cm 的 PC 板、UV 喷绘， 背面用 4cm×4cm 厚度 3.8mm 热镀锌钢管加固
2	**滨海植被修复**	修复面积 15.08ha（其中植被补植面积 5ha）	补种采用人工种植，拟定植被主要为黄菖蒲、茳芏、海马齿、卤蕨、老鼠簕等
3	**防护林种植修复（地块 1~地块 4）**	**总面积 8.62** ha	含绿化、养护巡检道路、场地铺装和其他配套
3.1	绿化	共 55987m^2	乔木以木麻黄、小叶榄仁、台湾相思、秋枫等植物为主；灌木以马鞭草、二月兰等为主；地被以混播草为主。
3.2	防护林养护巡检道路	长 2148m	采用复合型生态铺装系统。地块 1 建设养护巡检道路长 337m、地块 2 建设养护巡检道路长 448m、地块 3 建设养护巡检道路长 499m、地块 4 建设养护巡检道路长 864m。
3.3	管理用房	99.52m^2（一层建筑）/座，共 2 座	设于包含男卫、女卫、第三卫生间、管理用房、游客服务及自动贩卖机，满足日常管护及游览人群使用需求。
4	**道路外侧生态防护林**	沿东岸堤顶道路东侧 3 米区域进行生态防护林建设，**面积 10903m^2**	乔木主要选择有木麻黄、秋枫、小叶榕、桃树、水杉。灌木主要选择有茶梅球、黄榕球。草花地被主要有马鞭草、二月兰、波斯菊、黑心菊、混播草等 。
5	**防护林生态服务节点**	**面积 20471.5m^2**	共 6 个节点，依据现状优化设计。包含绿化、铺装、座椅和垃圾桶等配套的完善。

2.2.2 西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程

西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程建设内容包括海堤生态化改造（含东面

挡墙修复改造）长约 1.44km、沙滩修复约 4.07ha、废弃养殖池塘生态修复约 1.4ha、防护林种植约 1ha、养护巡检路约 2km 及其他生态配套提升工程。

表 2.2-2 西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程建设内容和规模一览表

序号	建设内容	规模	备注
1	**海堤生态化改造**	**1386.99m**	其中：北风脑岛北岸海堤改造长度521.06m，北风脑岛南岸海堤改造长度613.63m，龙孔墩北岸海堤改造长度252.3m。
1.1	海堤坡面改造	1386.99m	
1.1.1	北风脑岛北岸桩号K0+000.00~ K0+214.68	长 214.68m	护坡结构采用预制的空心六角砖（上半段）+空心六角柱（下半段）。
1.1.2	北风脑岛北岸桩号K0+214.68~ K0+521.06	长 306.38m	对现状复式堤进行改造，上部护岸平铺生态框、中间步道加高、下部修复原坡面。
1.1.3	北风脑岛南岸桩号K0+000.00~ K0+062.78和 K0+196.04~ K0+613.63	分别长62.78m、417.59m	该段堤防改造拟对现状护岸进行加固修复，再采用平铺式生态框铺设坡面。
1.1.4	北风脑岛南岸桩号K0+062.78~ K0+196.04	长 133.26m	拟对现状护岸进行加固修复，再采用平铺式生态框铺设，坡面生态框内进行植被种植搭配；背海侧按照 1:1.5 刷坡后采用蜂巢约束护岸进行现状塘岸防护。
1.1.5	龙孔墩北岸桩号K0+000.00~ K0+194.94	长 194.94m	该段改造采用预制的空心六角砖（上半段）和空心六角柱（下半段）护坡，高潮位之上回填种植土并栽种生态植物，在底部增设混凝土基础及抛石护脚，抛石直径不小于50cm。
1.1.6	龙孔墩北岸桩号K0+194.94~ K0+252.30	长 57.36m	该段改造上半段护坡采用空心六角砖护坡配生态植物，下半段修复浆砌石坡面。在底部增设混凝土基础及抛石护脚，抛石直径不小于 50cm。
1.2	坡面植物种植	约 6063m^2	其中：北风脑岛 2293m^2、龙孔墩 3770m^2
2	**北风脑岛东岸现状挡墙**	**长 52.82m**	现状挡墙已破损。加固修复破损挡墙，临海侧设青石栏杆防护。
3	**防护林种植**	**10354m^2**	乔木主要为木麻黄、椰子、小叶榄仁、台湾相思、秋枫等植物；灌木以小叶榕、黄金榕为主；地被以混播草为主。
4	**养护巡检路**	**长约 1985m**	起点位于边陲明珠广场，终点位于龙马明珠广场西侧，与国门大道人行步道相接。

序号	建设内容	规模	备注
5	**废弃养殖塘改造**		
5.1	水域清理	约 1.4ha	清淤量约 5514m^3，回填 973m^{3}粒径为 0.2-0.3mm 的中砂
5.2	巡检养护平台	约 748m^2	共 4 座，现浇钢筋混凝土结构
5.3	管理用房	100m^2	一层钢结构建筑，内设管理室、更衣室、淋浴间和卫生间等功能空间。
5.4	新增通水口	长 18m	在北侧加设三级钢筋混凝土管道，建立塘内与外海的水体交换通道。
6	**沙滩修复**	**4.07ha**	位于北风脑岛北岸。
6.1	补砂量	1.68 万 m^3	设计滩肩宽 10m，换填深度 0.5m，采用粒径 0.3~0.4mm 的海沙；外侧坡降 1:30~1:100。
7	**龙马明珠广场升级改造**		
7.1	地下管护通道维修	473.8m^2	一层，层高 4.6m，仅修复入口雨棚和内饰
7.2	高架桥墩生态安全防护设施	长 561m	围网长 453m，高 2.3m；围墙长 108m 高 2.8m。防护体系与桥柱保持 1.5~3m 的安全距离

2.2.3 暗埠江入海口生态保护修复工程

实施海堤生态化改造长约 0.821km，配套建设长约 1.1km 堤顶巡护路，路面宽度为5m;拆除海堤外侧养殖塘,实现退塘还湿约4.50ha;进行滨海湿地恢复面积约3.37ha。

表 2.2-3 暗埠江入海口生态保护修复工程建设内容和规模一览表

序号	建设内容	规模	备注
1	**海堤生态化改造**	长 821m	桩号 K0+000.00~ K0+821.07
1.1	海堤坡面设计	821.07m	
1.1.1	桩号 K0+000.00~ K0+182.39	182.39m	临海侧为砼护脚+空心六角砖护坡；背海侧为 U 型砼护脚+蜂巢约束护坡。
1.1.2	桩号 K0+182.39~ K0+249.52	67.13m	自然岸线，不改造，进行海岸垃圾清理
1.1.3	桩号 K0+249.52~ K0+821.07	571.55m	采用砼护脚+空心六角砖护坡
1.2	堤身植物种植	10468.86m^2	空心六角砖和蜂巢约束种植面积分别为 8859.36m^2 和 1609.5m^2

序号	建设内容	规模	备注
2	**巡护路**	1120.977m	桩号 KA0+000.00~KA1+120.977，宽 5m
3	**退塘还湿**	**4.5ha**	桩号 K0+318~K0+881
3.1	拆除外侧塘埂	1052m	拆除量共计 33464.18m^3
3.2	养殖塘淤泥清理	39016m^2	4 处，清理深度 0.5m，清淤量共计 19508m^3。
3.3	拆除建构筑物	1993m^2	共计 15 处，均已征收。
4	**滨海植被生态修复**	**33701m^2**	
4.1	红树林植被修复	30569m^2	树种主要为白骨壤和桐花树，设围网约 3.7km
4.2	滨海植被修复	3132m^2	拟定黄菖蒲、茳芏、海马齿、卤蕨、老鼠簕等

2.2.4 北仑河口红树林保护修复工程

项目需在外围设置围网用于红树林种植，圈围范围面积 14.0063 公顷。在北仑河口红树林保护区修复红树林面积 13.11ha，树种主要为白骨壤和桐花树，设围网约 1km。

2.3 平面布置和结构尺度

2.3.1 防城江入海口生态保护修复工程

防城江入海口生态保护修复工程包括防城江堤防改造、滨海植被种植修复、防护林种植修复及其他生态配套建设。其中：防城江堤防改造设置于防城江东、西两岸；滨海植被和防护林种植修复位于防城江东岸；生态配套服务点仅一处位于西岸针鱼岭大桥附近，其余均位于东岸。根据现场踏勘，防城江堤现状情况如下：

上游现状堤防结构：下部为混凝土面板护岸，中间留有约 1m 宽步道，上部为天然土坡至堤顶路高程。堤顶部杂草疯长，下部硬质化阻隔水文连通性并破坏生物栖息环境。

中游存在局部未防护河段，该段河道较窄，两岸护坡现状无任何防护，为天然状态，斜坡入水。现状坡面零星长有杂草等植被，但大部分护坡为黄土裸露，生态性较差，同时也存在水土流失等风险隐患。

中下游现状为斜坡式浆砌石护坡，局部区域杂草疯长，植被群落结构失衡，先锋

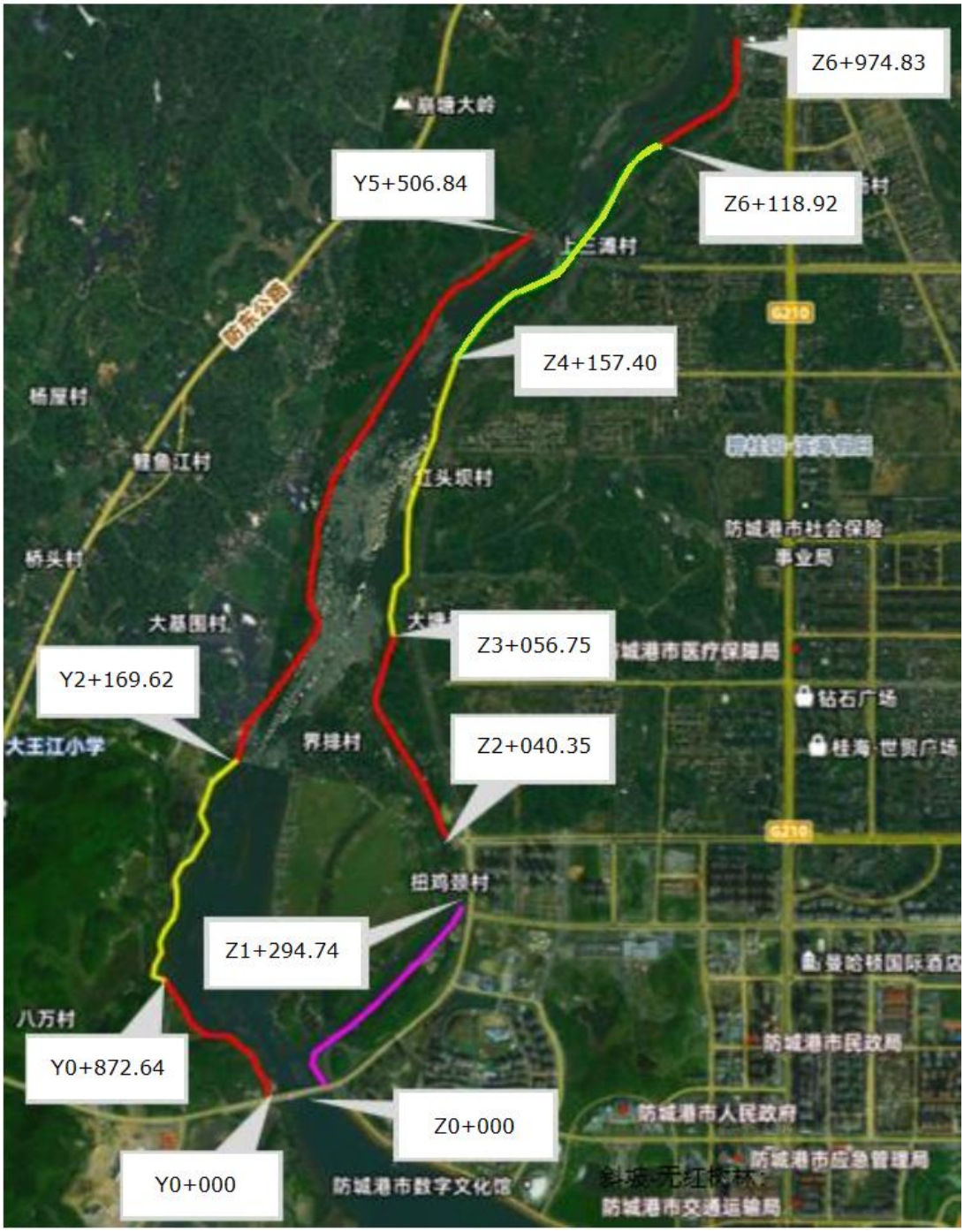
物种过度繁殖导致水土保持功能弱化；而整体硬质化结构（如混凝土护岸）则彻底阻断水文循环与生物栖息通道，形成生态断带。

下游为复式断面结构，上部为天然草坡，中间为 1.5m 宽左右步道，下部为预制实心混凝土砌块护岸。现状堤防上部植被杂乱，下部堤防硬质化严重，生态性差。

根据防城江堤防现状，通过植被配置优化技术进行系统性生态修复是必要的。

2.3.1.1 防城江堤防改造平面布置和结构设计

防城江堤防改造平面设计分为东、西两岸，西岸（桩号 Y0+000.00~ Y5+506.84）起点为文昌大桥，东岸（桩号 Z0+000.00 ~Z6+974.83）起点为城南村村民委员会，终点均为防城江下游入海口针鱼岭大桥，总体布局见示意图 2.3.1-1。



2.3.1-1 防城江堤防改造总体布局示意图

防城江堤防西岸改造总平面布置见附图 1-1，防城江堤防东岸改造总平面布置见附图 1-2。

（1）西岸海堤改造典型平面、断面结构

①西岸桩号 Y0+000.00~Y0+872.48：该段改造长度 872.48m，采用生态框+六棱柱预制砌块护岸结构。该段平面设计见图 2.3.1-2，典型断面结构见图 2.3.1-3。

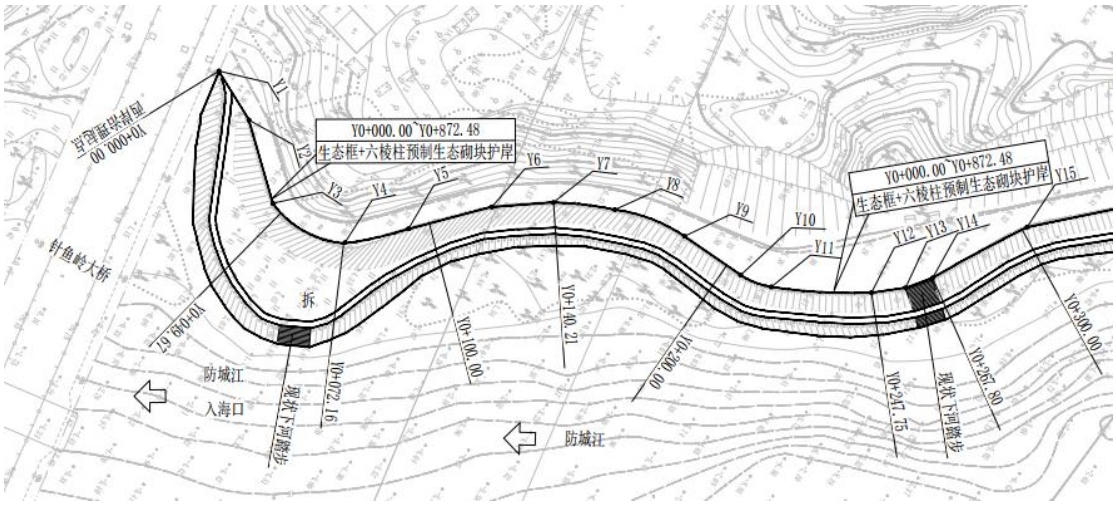


图 2.3.1-2 西岸海堤改造桩号 Y0+000.00~Y0+872.48 局部平面设计图

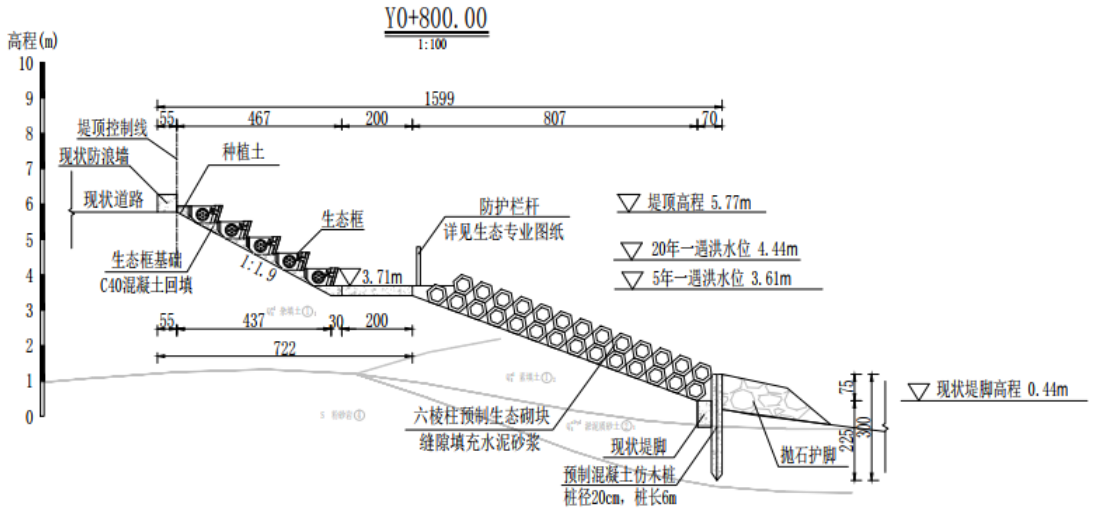


图 2.3.1-3 西岸海堤改造桩号 Y0+000.00~Y0+872.48 典型断面结构图

②西岸桩号 Y0+872.48 ~ Y2+169.62：该段改造长度 1297.14m，采用预制空心六角砖护面，建设 2m 宽悬挑栈道，栈道采用预制桩基础。该段平面设计见图 2.3.1-4，典型断面结构见图 2.3.1-5。

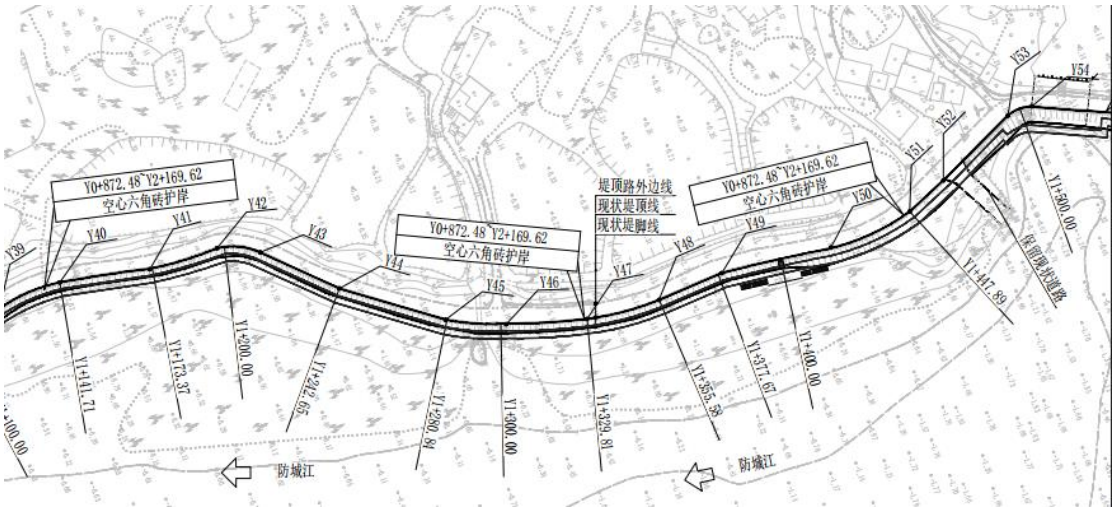


图 2.3.1-4 西岸海堤改造桩号 Y0+872.48～Y2+169.62 局部平面设计图

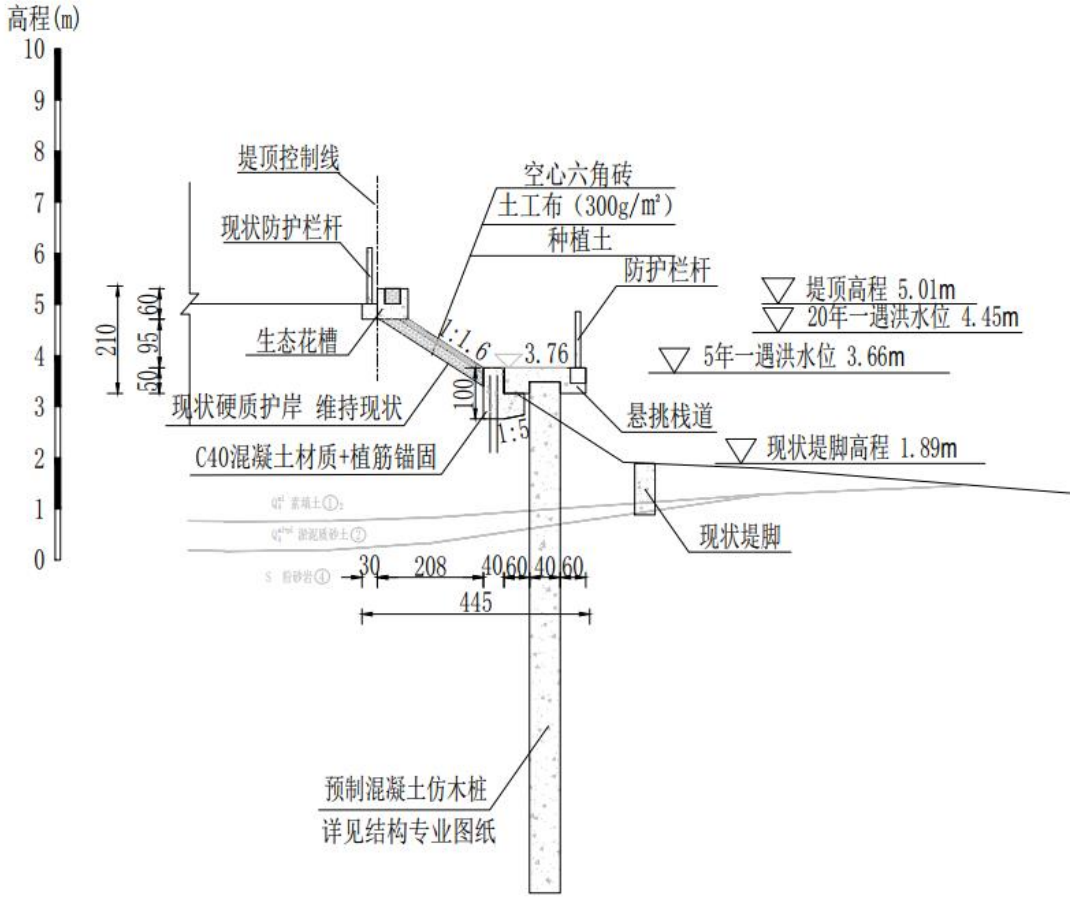


图 2.3.1-5 西岸海堤改造桩号 Y0+872.48～Y2+169.62 典型断面结构图

③西岸桩号 Y2+169.62～Y5+506.84：该段改造长度 3337.22m，采用预制生态框+预制混凝土竖向六棱柱体护面，对现状护坡中段步道加宽加高，形成 2m 人行路面。该段平面设计见图 2.3.1-6，典型断面结构见图 2.3.1-7。

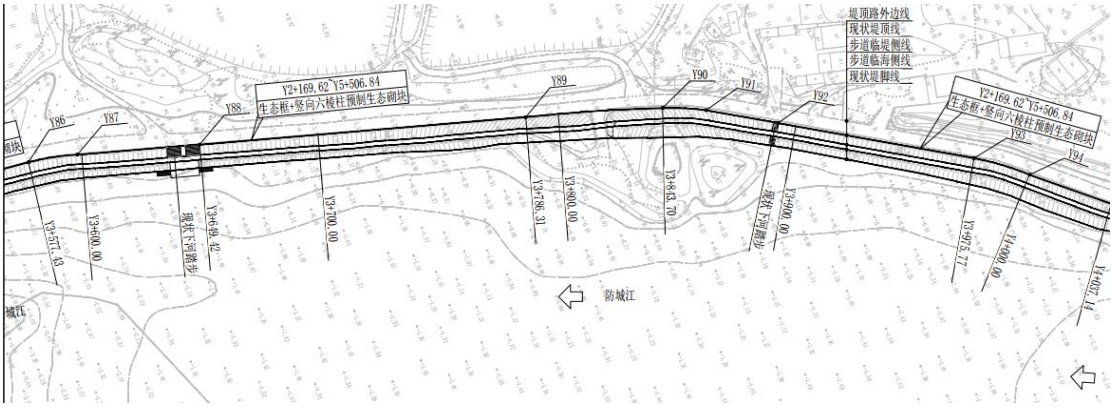


图 2.3.1-6 西岸海堤改造桩号 Y2+169.62～Y5+506.84 局部平面设计图

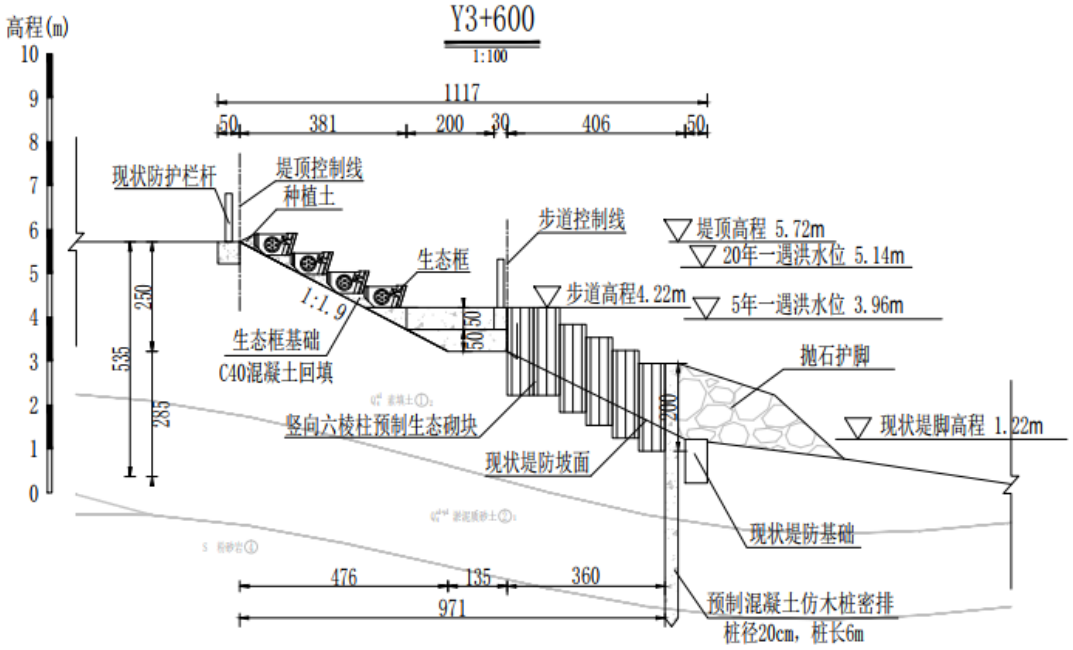


图 2.3.1-7 西岸海堤改造桩号 Y2+169.62～Y5+506.84 典型结构图

（2）东岸海堤改造典型平面、断面结构

①东岸桩号 Z0+000.00 ~Z1+294.74：该段长 1294.74m，采用生态框+空心六角砖护面，现状中段步道加宽加高，形成 2m 人行路面。该段平面设计见图 2.3.1-8，典型断面结构见图 2.3.1-9。

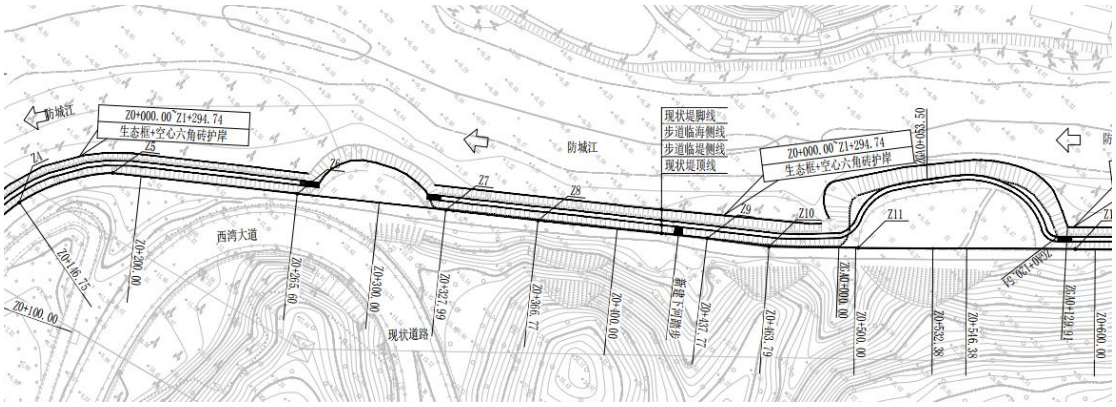


图 2.3.1-8 东岸桩号 Z0+000.00 ~Z1+294.74 海堤改造局部平面设计图

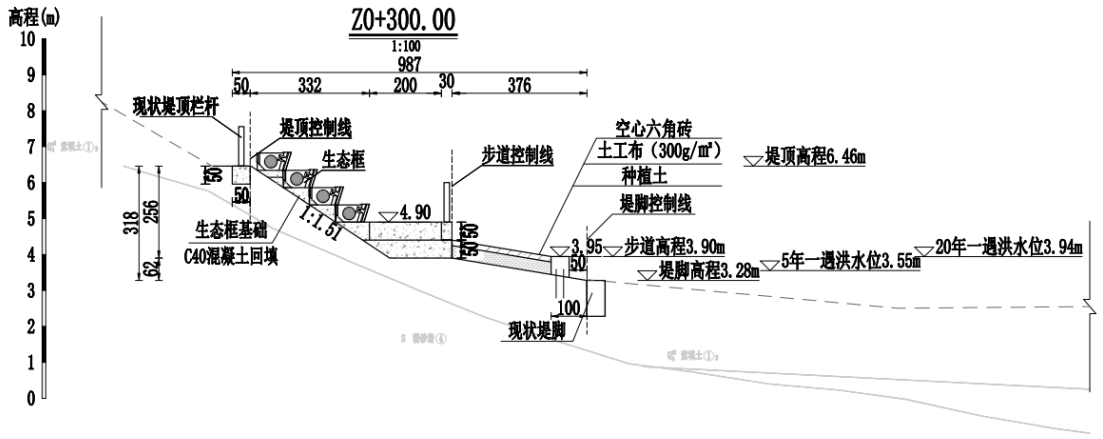


图 2.3.1-9 东岸桩号 Z0+000.00 ~Z1+294.74 海堤改造典型断面结构图

②东岸桩号 Z1+294.74~Z2+040.35：该段长 745.61m，受用地属性限制，维持现状，无建设内容。

③东岸桩号 Z2+040.35 ~Z3+056.75：该段长 1016.4m，采用预制生态框+制混凝土竖向六棱柱体铺设护面。现状中段步道加宽加高，形成 2m 人行路面。坡脚处采用预制混凝土仿木桩进行基础防护。该段平面设计见图 2.3.1-10，典型断面结构见图 2.3.1-11。

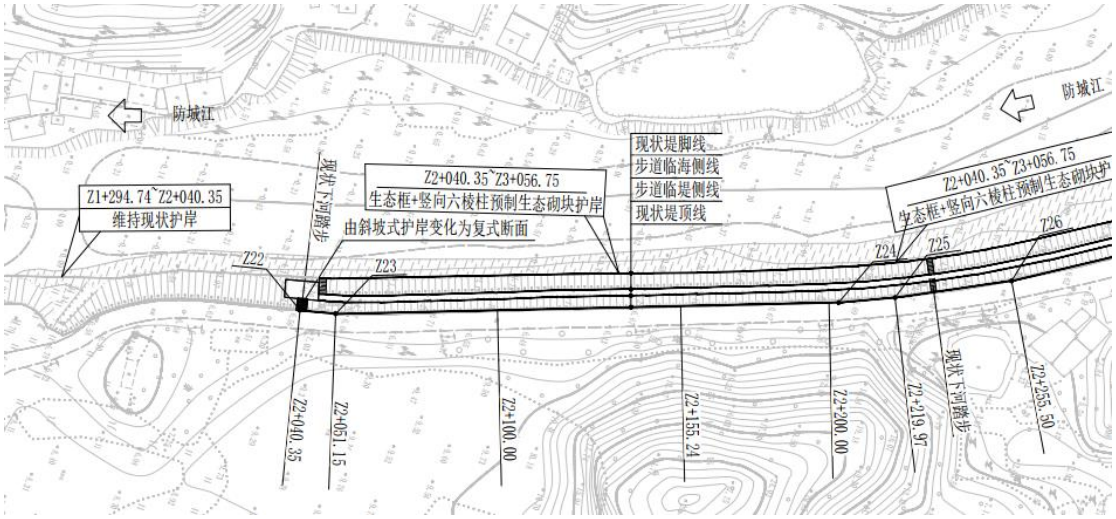


图 2.3.1-10 东岸桩号 Z2+040.35 ~Z3+056.75 海堤改造局部平面设计图

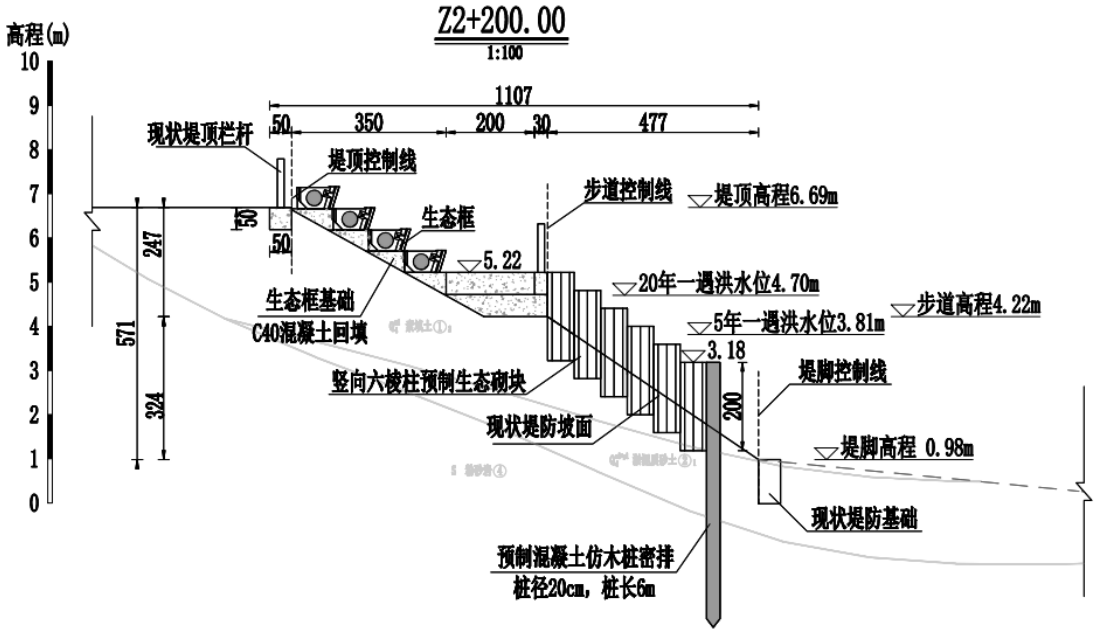


图 2.3.1-11 东岸桩号 Z2+040.35 ~Z3+056.75 海堤改造典型断面结构图

④东岸桩号 Z3+056.75～Z6+188.92：该段长 3062.17m，采用预制空心六角砖护面，建设 2m 宽悬挑栈道，栈道采用预制桩基础。该段平面设计见图 2.3.1-12，典型断面结构见图 2.3.1-13。

图 2.3.1-12 东岸桩号 Z3+056.75～Z6+188.92 海堤改造局部平面设计图

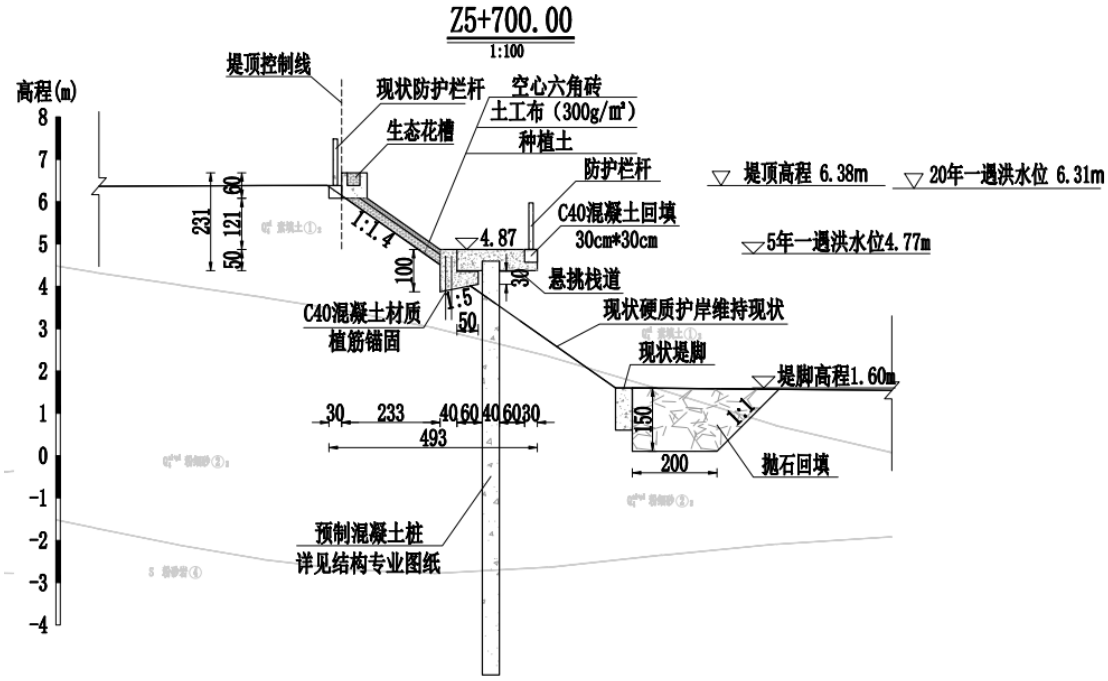


图 2.3.1-13 东岸桩号 Z3+056.75～Z6+188.92 海堤改造典型断面结构图

⑤东岸桩号 Z6+188.92～Z6+974.83：该段长 855.91m，采用预制生态框+预制混凝土竖向六棱柱体护面，对现状护坡中段步道加宽加高，形成 2m 人行路面。该段平面设计见图 2.3.1-14，典型断面结构见图 2.3.1-15。

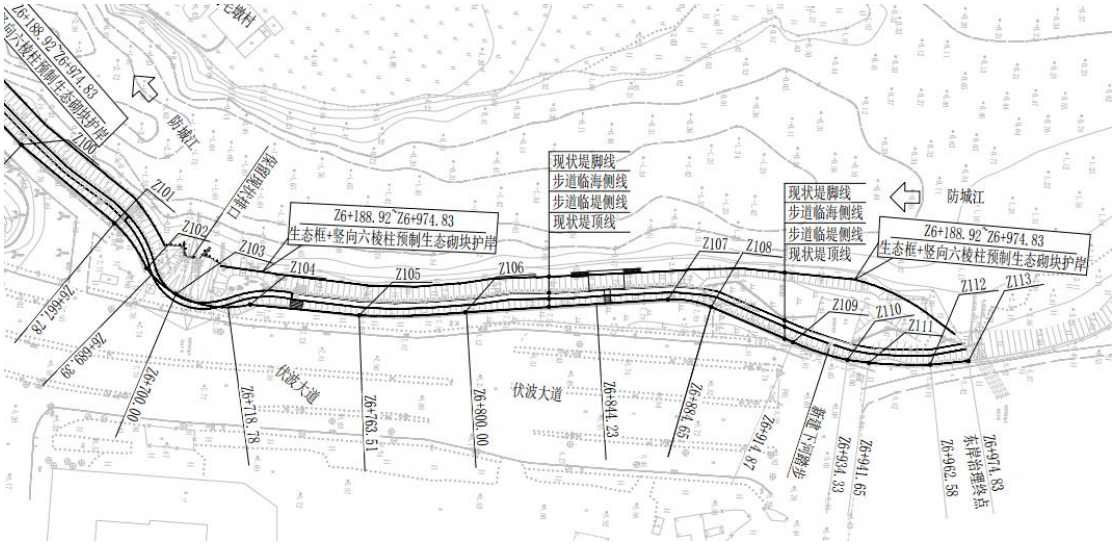


图 2.3.1-12 东岸桩号 Z6+188.92～Z6+974.83 海堤改造局部平面设计图

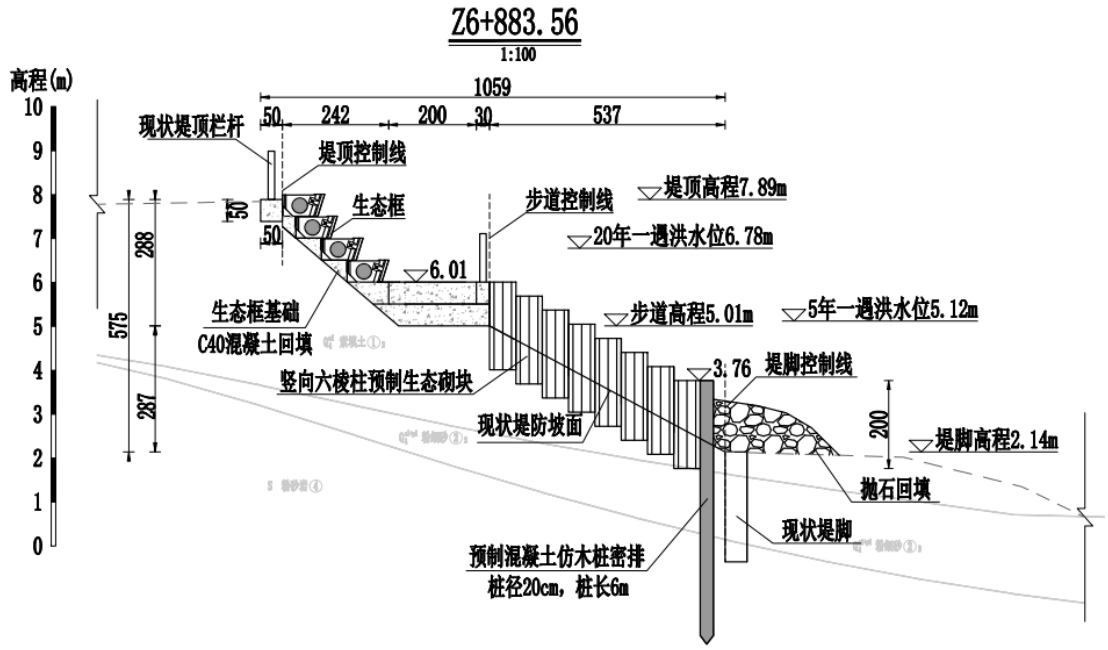


图 2.3.1-13 东岸桩号 Z6+188.92～Z6+974.83 海堤改造典型断面结构图

2.3.1.2 滨海植被种植修复

滨海植被修复沿东岸海堤改造沿线布置，总修复面积 15.08ha，其中植被补植面积 5ha。滨海植被修复总平面布置见图 2.3.1-14。

图 2.3.1-14 防城江沿岸滨海植被修复平面布置图

2.3.1.3 防护林修复区及生态配套服务点

防护林修复区总面积 58127.7m^2，均布置于防城江东岸，共分为 4 个区块：防护林 DK1~DK4。防城江两岸共设置生态服务点 6 个，其中生态服务点 DK1 位于西岸针鱼岭大桥北，其余 5 个都布置于防城江东岸。防护林修复和生态服务点平面布置示意见图 2.3.1-15。

2.3.1-15 防城江沿岸防护林种植、生态配套服务点布置示意图

（1）防护林修复区 DK1~DK4 平面布置和结构尺度

①防护林修复区 DK1：位于江山大道和伏波大道交汇处北侧，修复区红线面积 9156.75m^2，总平面布置见图 2.3.1-16。防护林中间布置 2m 宽巡护路，巡护路长 337m，道路结构见图 2.3.1-17。该区块建设钢筋混凝土框架结构管理房一座，为一层建筑（建筑面积 99.5m^2，高 4.35m），结构尺度见图 2.3.1-18。沿巡检路设置垃圾桶 5 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 6 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

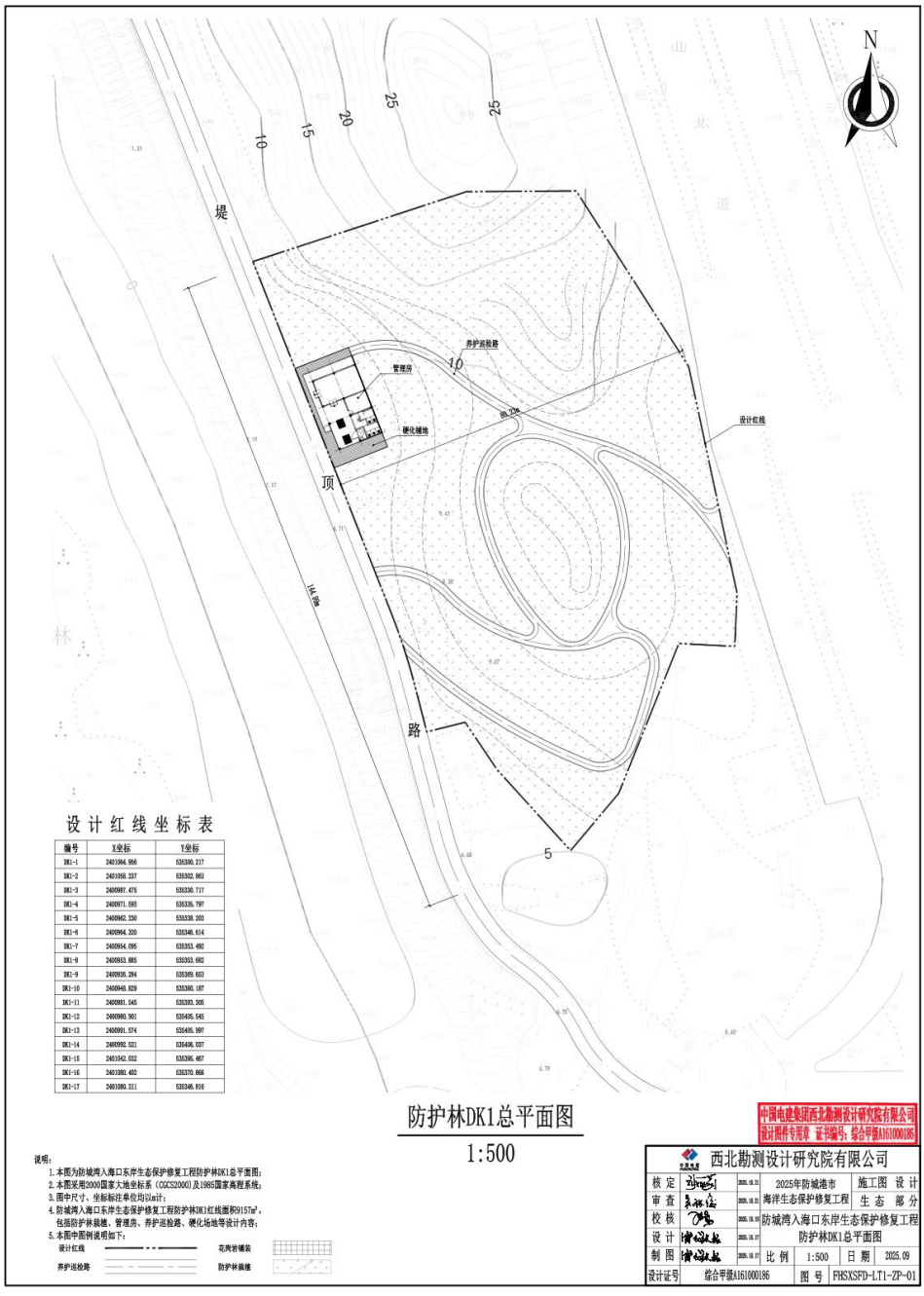


图 2.3.1-16 防护林修复区 DK1 平面布置

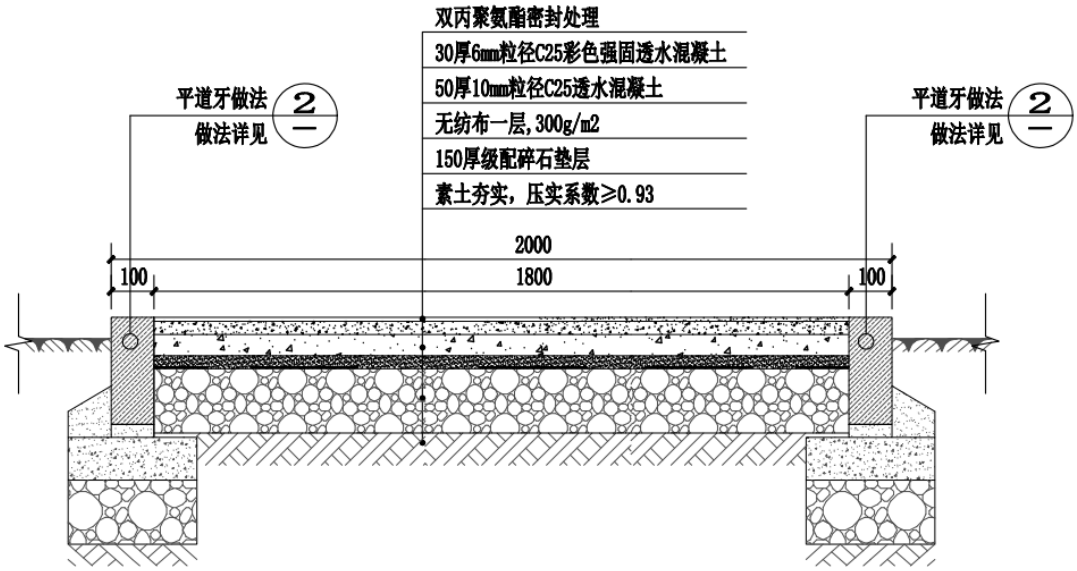


图 2.3.1-17 巡护路（2m 宽）道路结构图

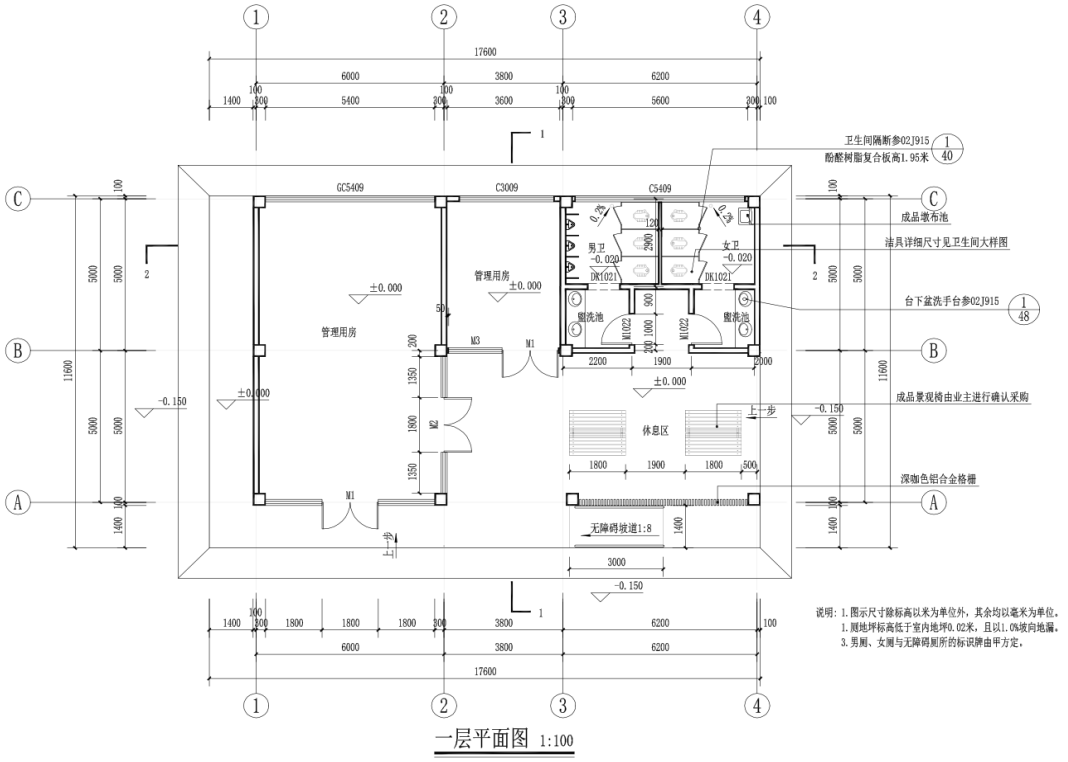


图 2.3.1-18 管理用房平面尺度图

②防护林修复区 DK2：位于防护林修复区 DK1 西北侧近岸道路东侧，红线面积 17146m^2，总平面布置见图 2.3.1-19。防护林中间布置 2m 宽巡护路，巡护路长 448m，道路结构见图 2.3.1-17。沿巡检路设置垃圾桶 3 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 2 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

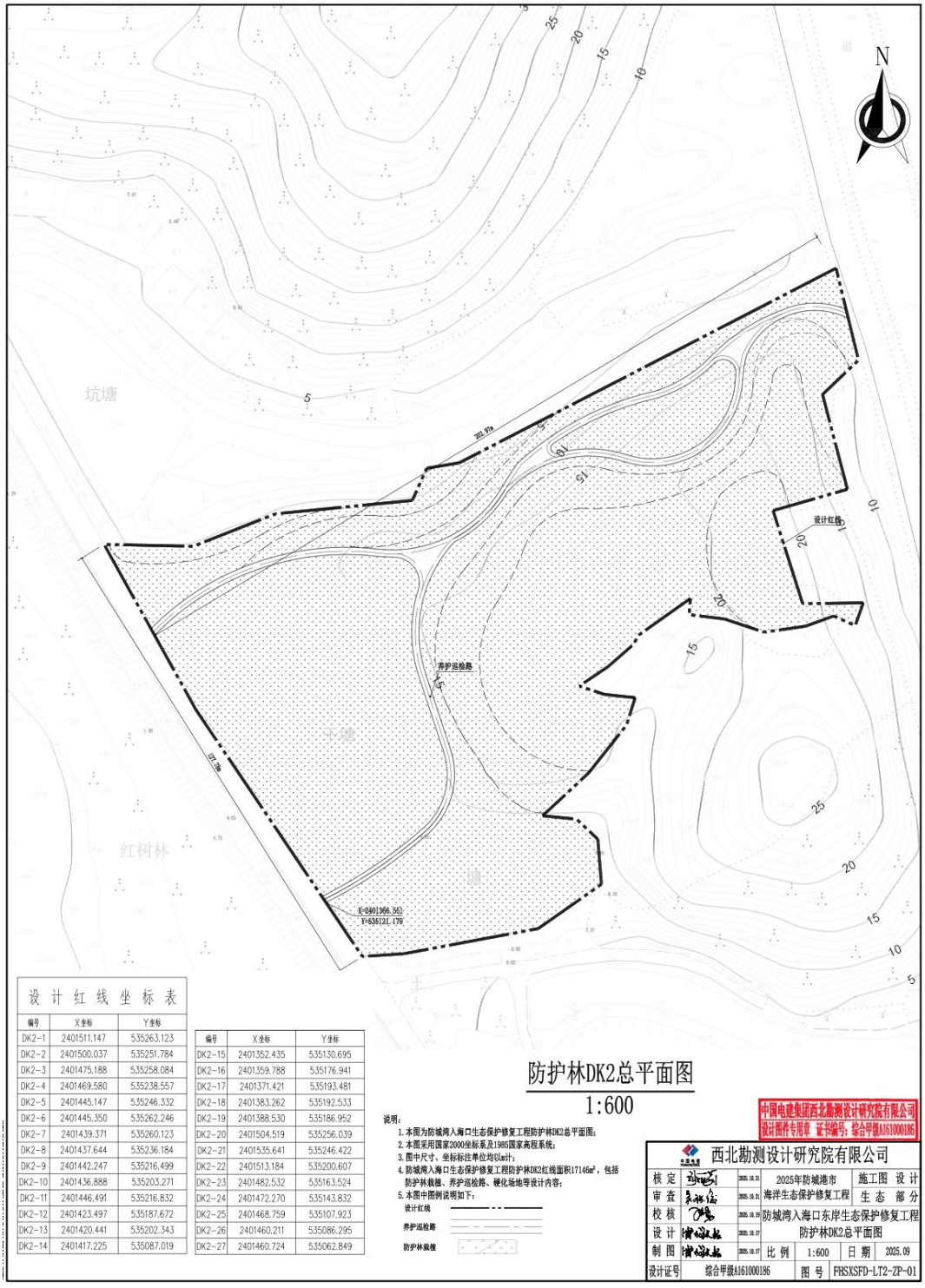


图 2.3.1-19 防护林修复区 DK2 平面布置

③防护林修复区 DK3：位于伏波大道大塘江村附近，红线面积 9170.57m^2，总平面布置见图 2.3.1-20。防护林中间布置 2m 宽巡护路，巡护路长 499m，道路结构见图 2.3.1-17。沿巡检路设置垃圾桶 4 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 3 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

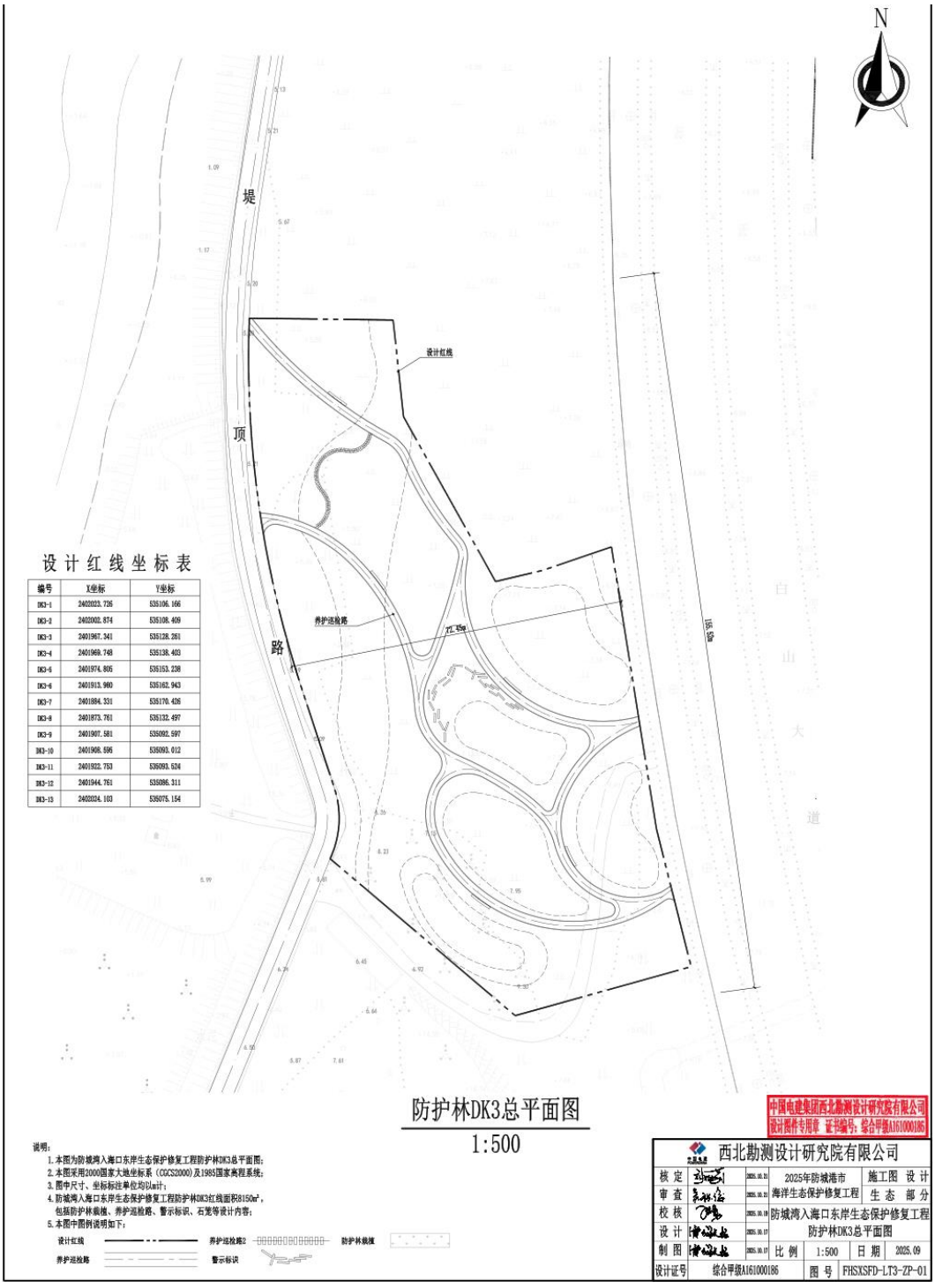
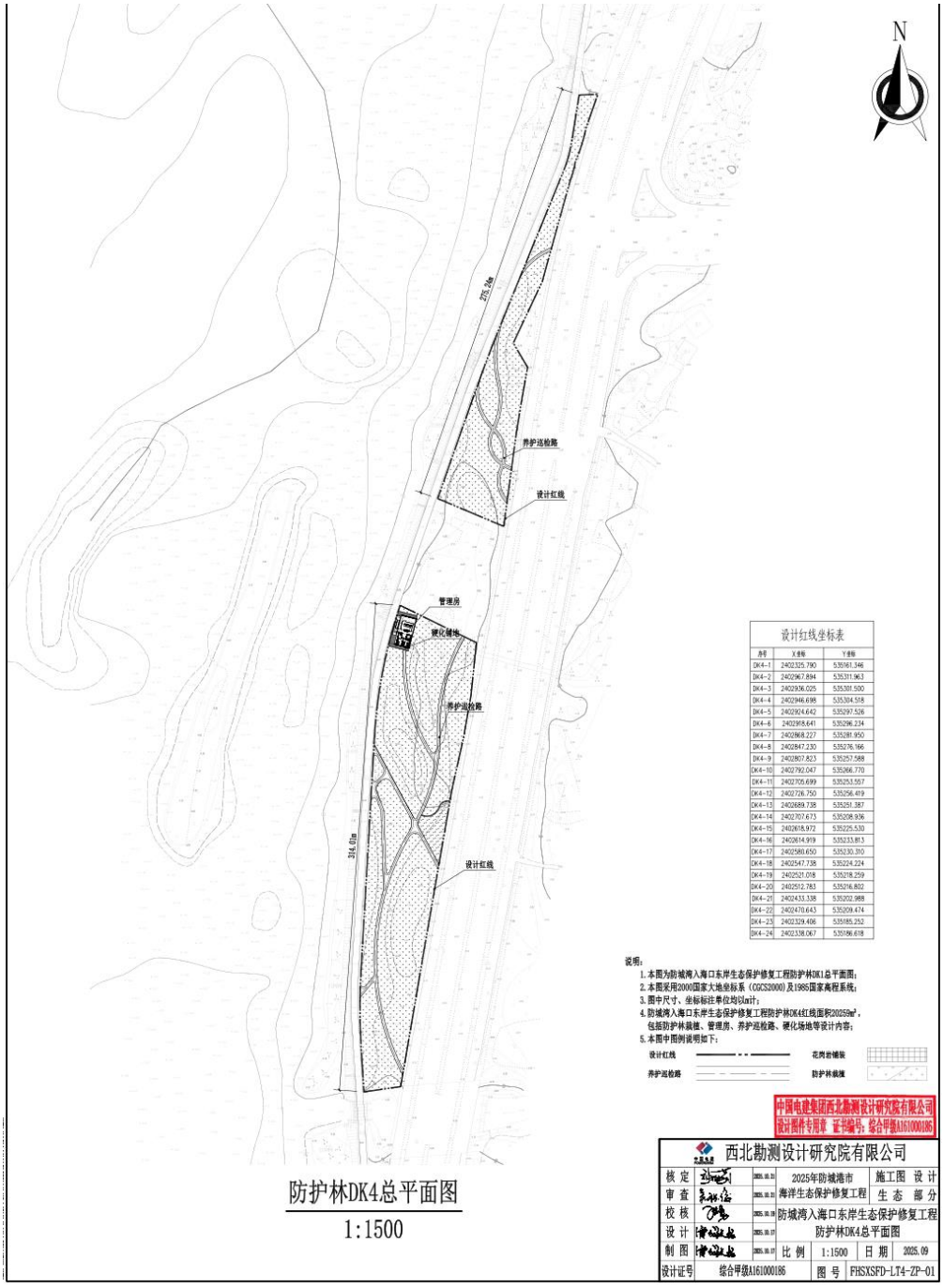


图 2.3.1-20 防护林修复区 DK3 平面布置

④防护林修复区 DK4：位于伏波大道以西红头坝村附近，红线面积 22654.41m^2，总平面布置见图 2.3.1-21。防护林中间布置 2m 宽巡护路，巡护路长 864m，道路结构见图 2.3.1-17。该区块设管理房一座，为一层建筑（建筑面积 99.5m^2，高 4.35m），结构尺度见图 2.3.1-18。沿巡检路设置垃圾桶 8 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 5 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。



防护林DK4总平面图
1:1500

图 2.3.1-21 防护林修复区 DK4 平面布置

（2）生态服务点 DK1~DK6 平面布置和结构尺度

①生态服务点 DK1：位于防城江西岸针鱼岭大桥北侧，红线面积 1267.44m^2，总平面布置见图 2.3.1-22。配套布设垃圾桶 2 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 2 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

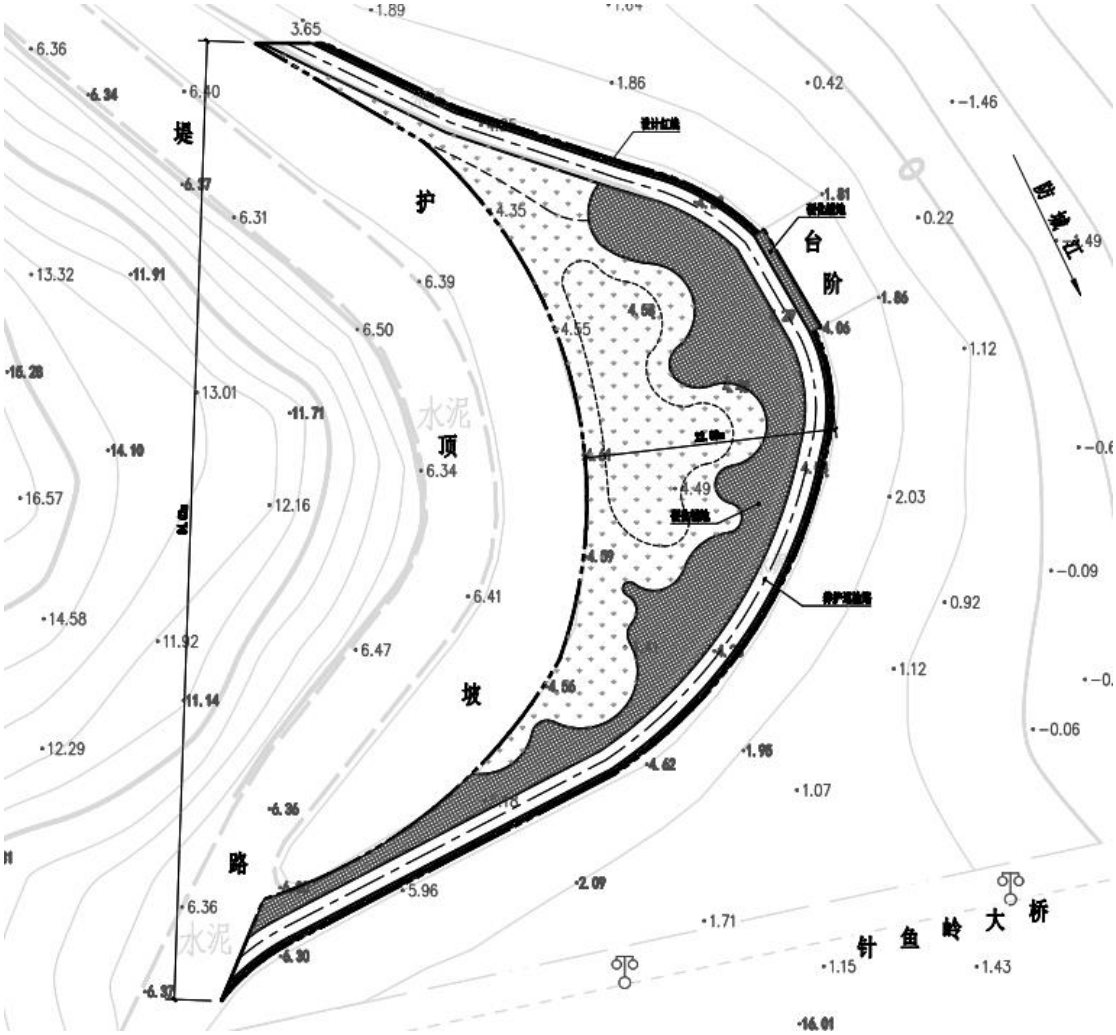


图 2.3.1-22 生态服务点 DK1 平面布置图

②生态服务点 DK2：位于东岸针鱼岭大桥北约 200m 沿岸，红线面积 571.57m^2，总平面布置见图 2.3.1-13。配套布设垃圾桶 3 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 2 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

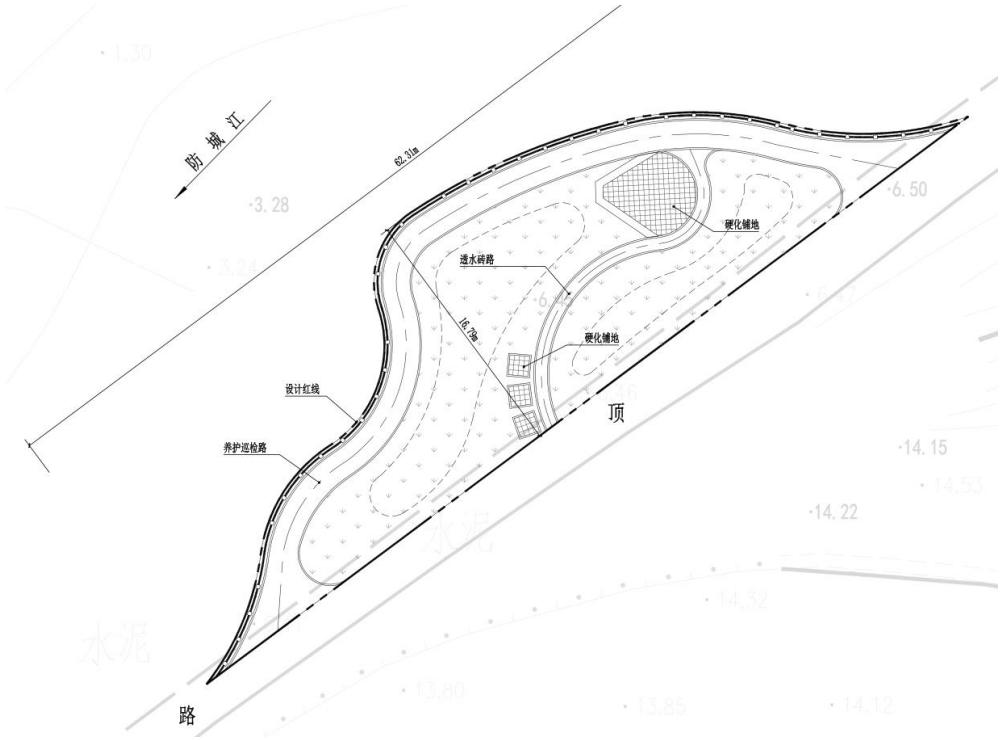


图 2.3.1-23 生态服务点 DK2 平面布置图

③生态服务点 DK3：位于生态服务点 DK2 东北侧约 400m 处近岸，红线面积 5518.17m^2，总平面布置见图 2.3.1-24。配套布设垃圾桶 7 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 6 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

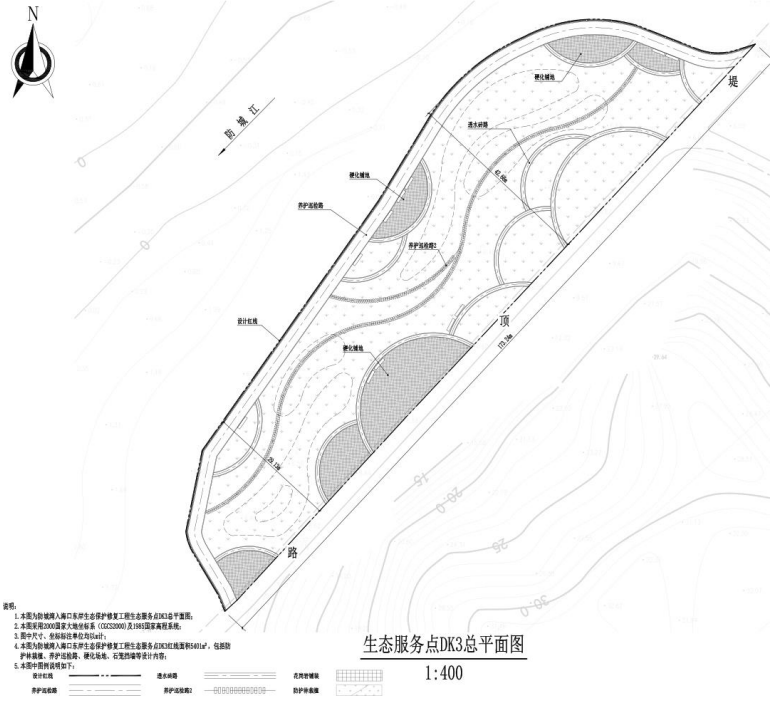


图 2.3.1-24 生态服务点 DK3 平面布置图

④生态服务点 DK4：位于防护林 DK3 西侧，红线面积 3809.59m^2，总平面布置见图 2.3.1-25。配套布设垃圾桶 4 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 9 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

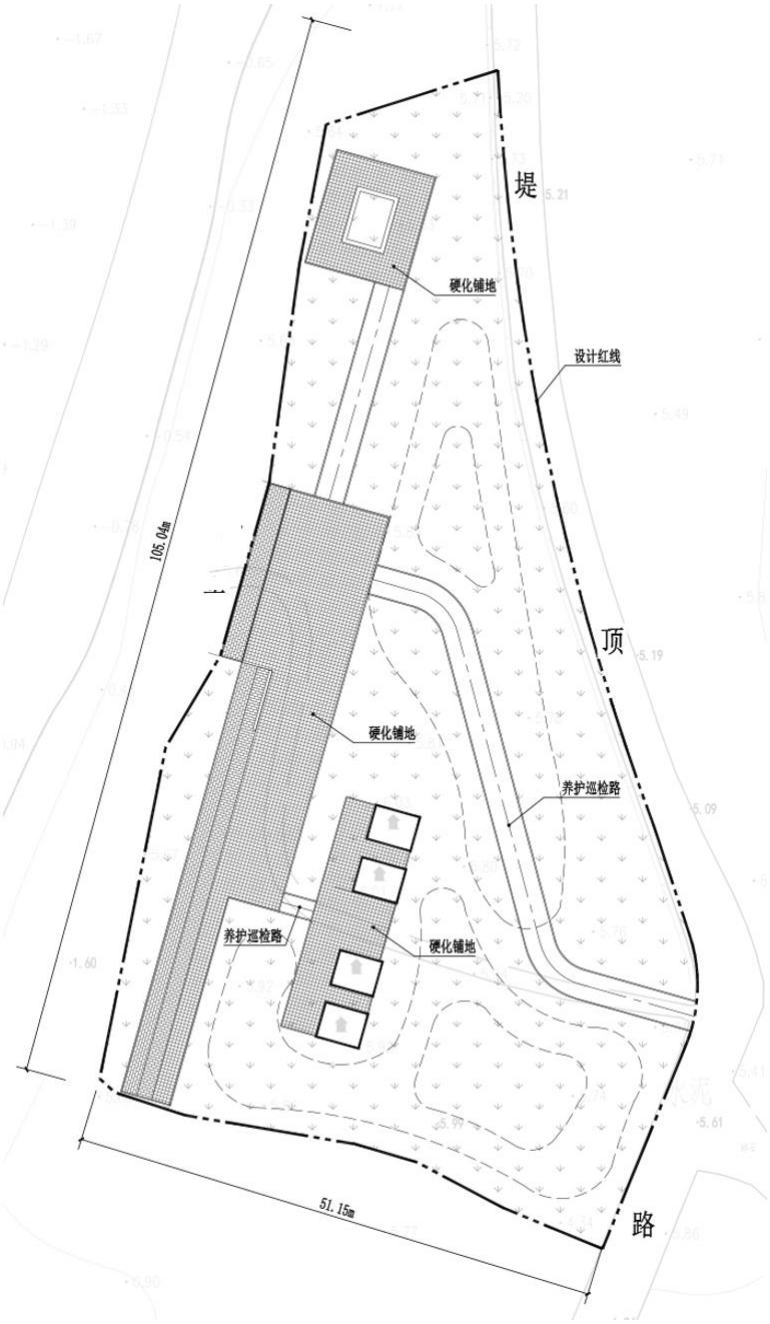


图 2.3.1-25 生态服务点 DK4 平面布置图

⑤生态服务点 DK5：位于文昌大桥东岸，红线面积 8269.65m^2，总平面布置见图 2.3.1-26。配套布设垃圾桶 6 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 8 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

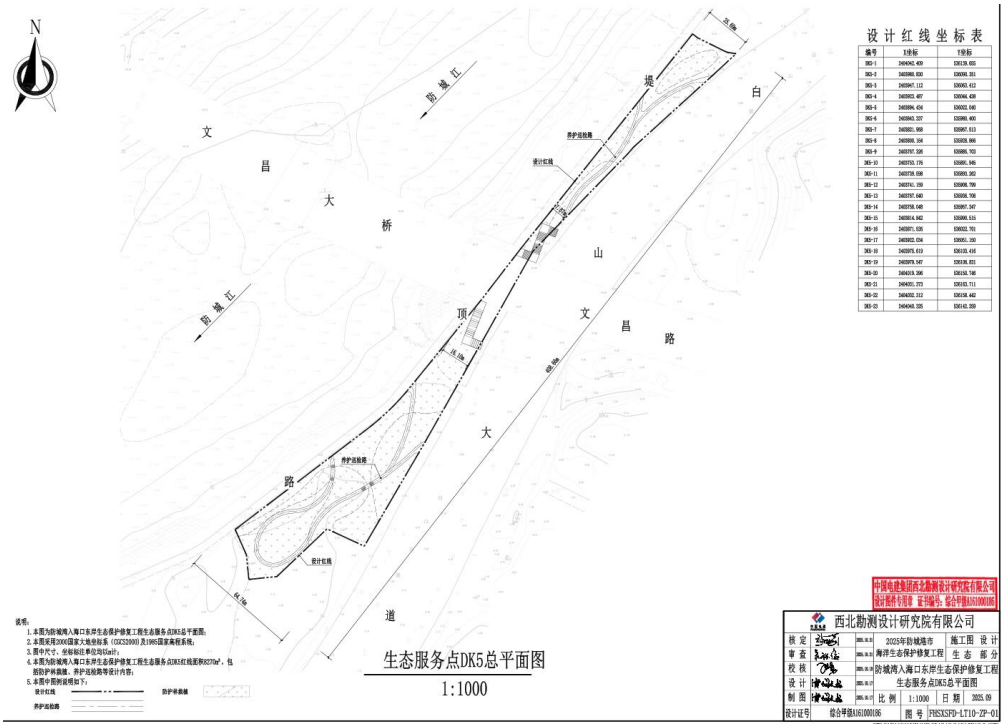


图 2.3.1-26 生态服务点 DK5 平面布置图

⑥生态服务点 DK6：位于生态服务点 DK5 东北侧约 1km 处，红线面积 1035.05m^2，总平面布置见图 2.3.1-27。配套布设垃圾桶 5 个（长 1.0m、宽 0.4m、高 1.0m）、座椅 6 张（长 1.8m、宽 0.45m、高 0.45m）。

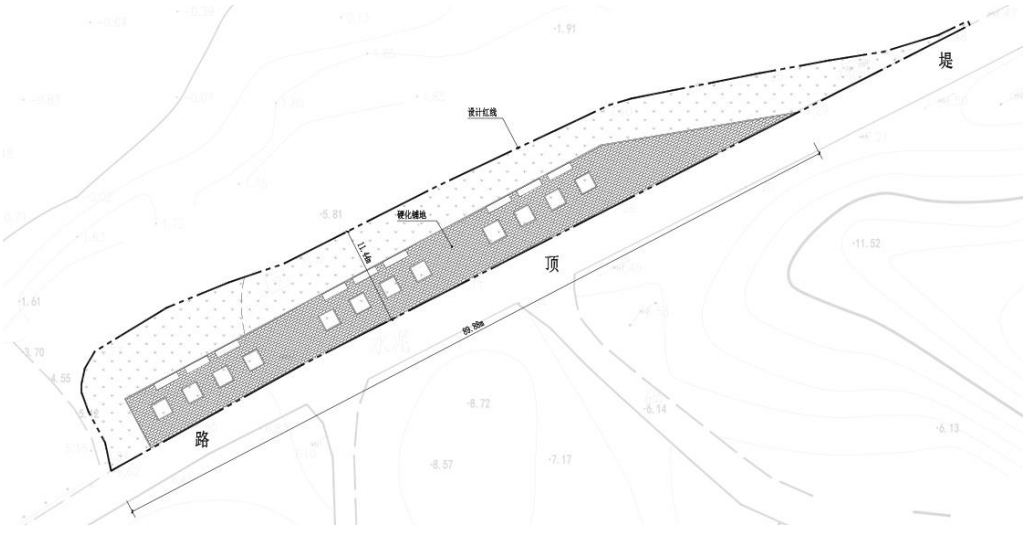


图 2.3.1-27 生态服务点 DK6 平面布置图

2.3.1.4 道路外侧生态防护林

道路外侧生态防护林布置于东岸堤顶道路以东，总面积约 1ha。

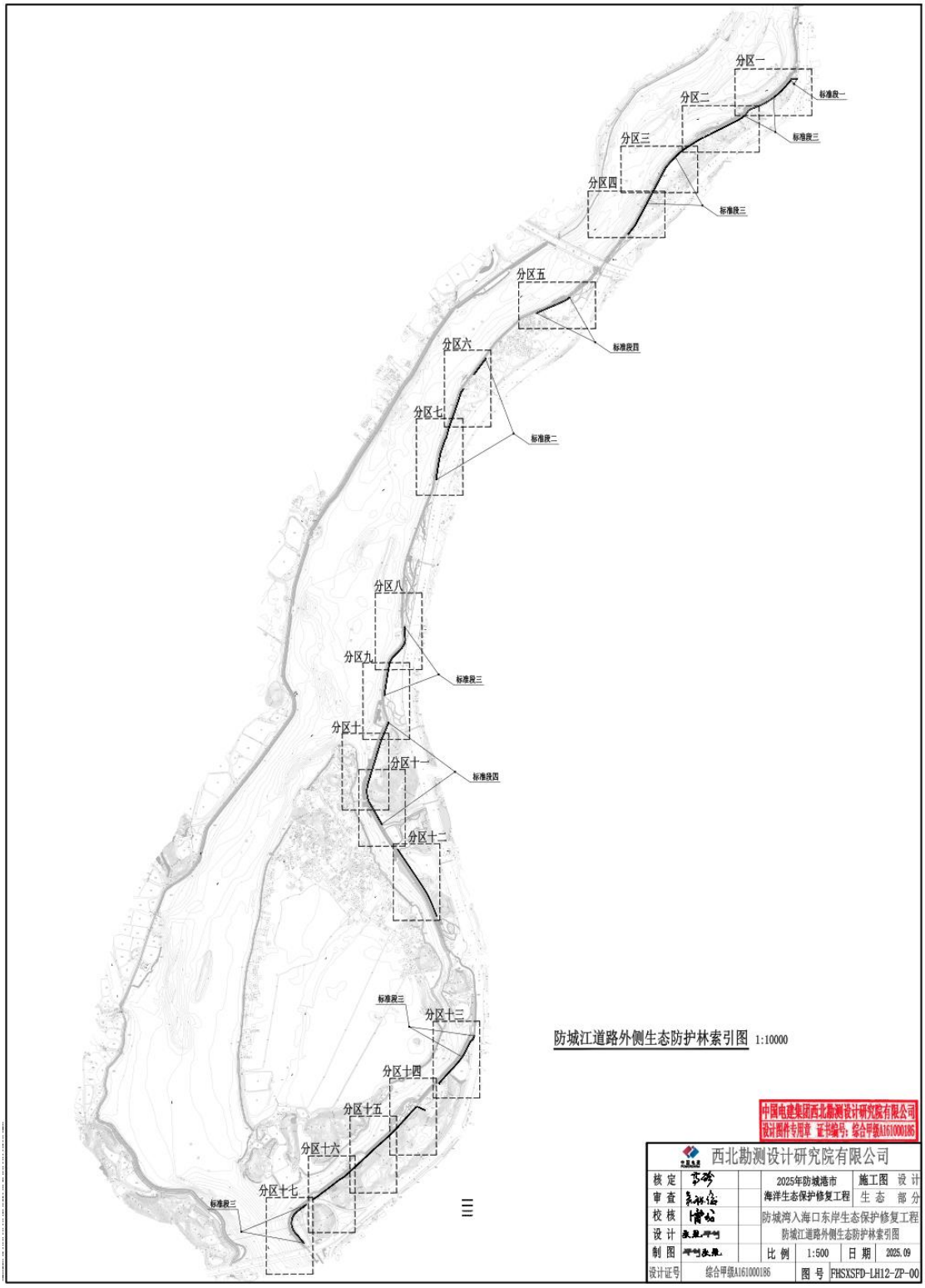


图 2.3.1-28 道路外侧生态防护林总平面布置示意图

2.3.2 西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程

西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程建设内容包括海堤生态化改造（含东面

挡墙修复改造）长约 1.44km、沙滩修复约 4.07ha、废弃养殖池塘生态修复约 1.4ha、防护林种植约 1ha、养护巡检路约 2km 及其他生态配套提升工程，巡检路沿海岛岸线周边进行建设，绝大部分既占用海岛，也涉及使用海域（见本报附图的宗海图件及用岛图件）。

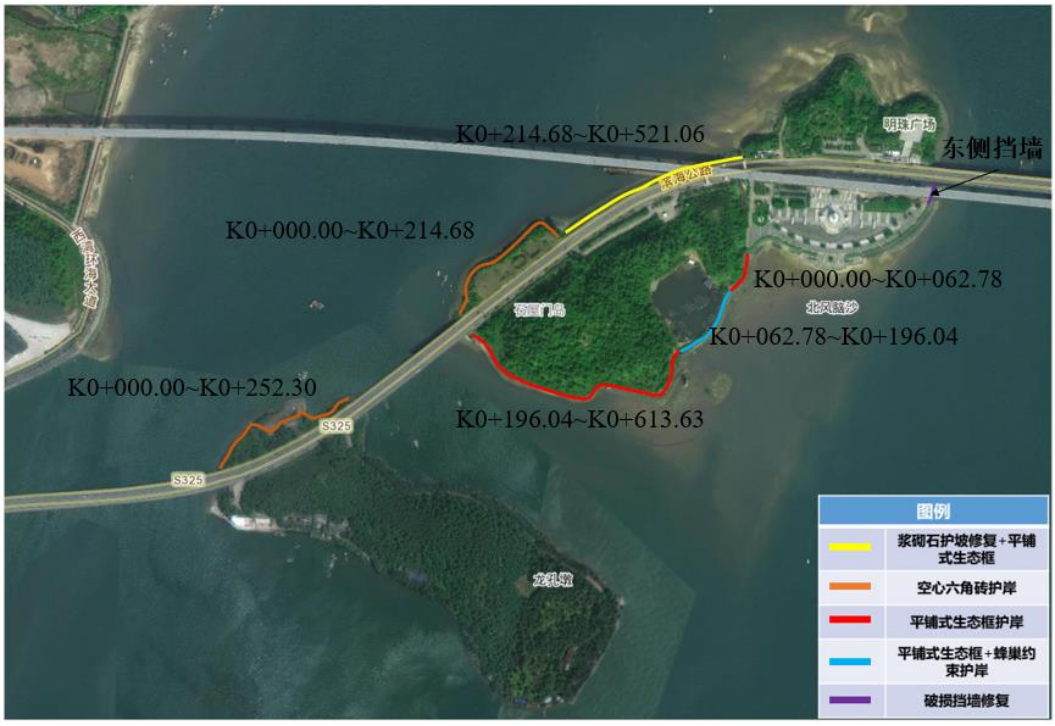


图 2.3.2-1 北风脑岛和龙孔墩海堤生态化改造平面布置示意图

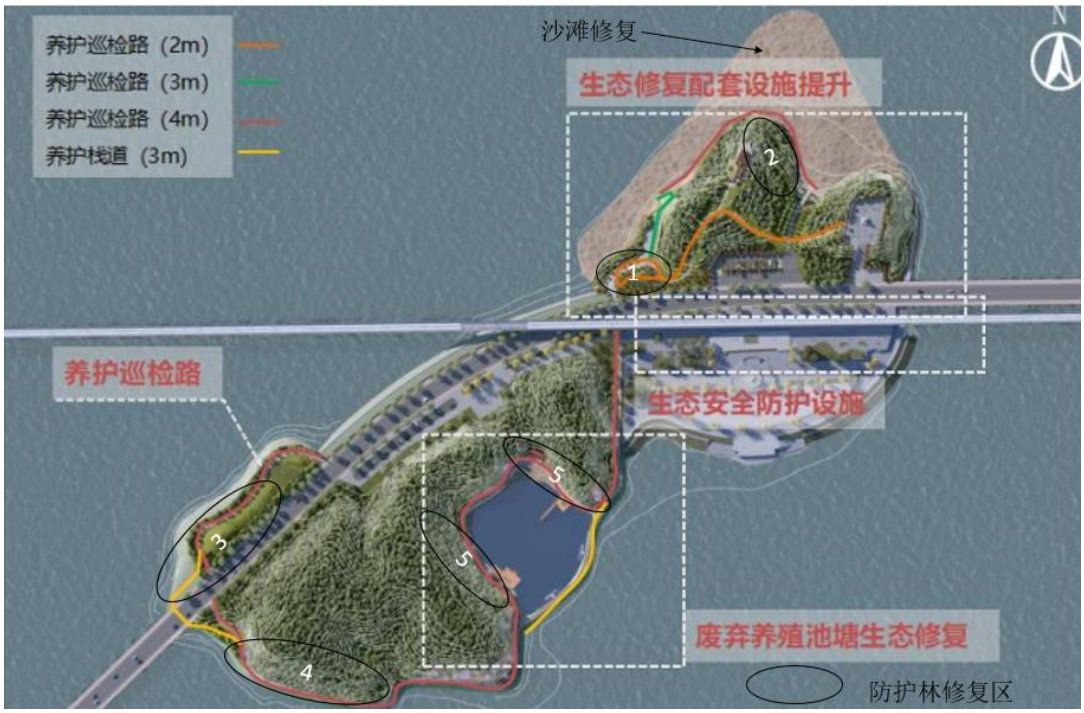


图 2.3.2-2 北风脑岛和龙孔墩其他生态配套工程平面布置示意图

2.3.2.1 北风脑岛和龙孔墩海堤生态化改造平面设计和结构尺度

北风脑岛海堤生态化改造主要集中在岛体西侧的南、北两岸，具体见附图 1-3。根据各段现状和改造方式不同分述如下：

（1）北风脑岛北岸桩号 K0+000.00~ K0+214.68

该段现状为土质边坡。护坡改造用预制的空心六角砖（上半段）和空心六角柱（下半段）护坡。高潮位之上空心六角砖内回填种植土并栽种生态植物。堤脚增设混凝土基础及抛石护脚进行冲刷防护，块石直径不小于 50cm。堤顶沿边线设置青石栏杆。

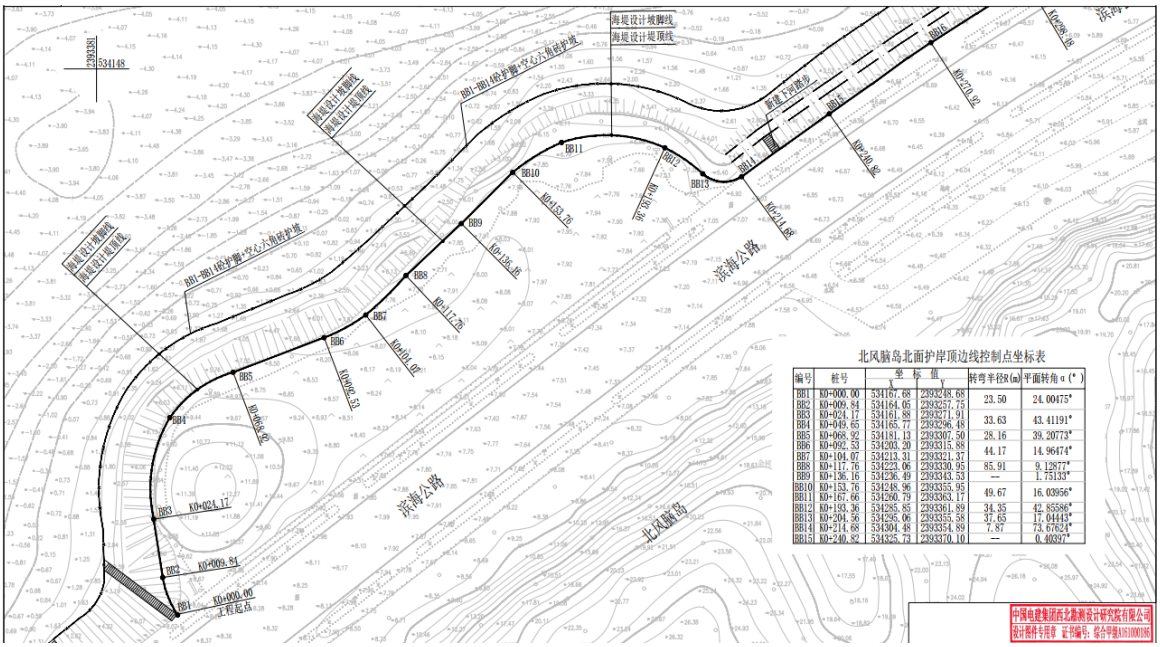


图 2.3.2-3 北风脑岛北岸桩号 K0+000.00~ K0+214.68 局部平面布置图

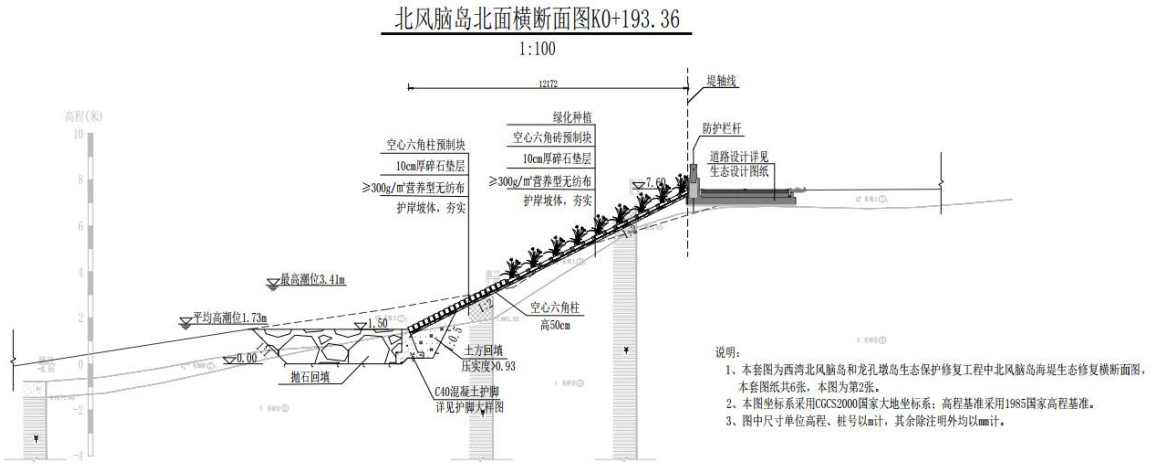


图 2.3.2-4 北风脑岛北岸桩号 K0+000.00~ K0+214.68 海堤改造典型断面结构图

（2）北风脑岛北岸桩号 K0+214.68 ~K0+521.06

该段堤防位于现状道路临海一侧，已建复式斜坡式浆砌石护坡。拟对中间步道以下护岸进行修补加固；中间步道用混凝土基础加高并增设护栏；步道上部护岸在坡面平铺生态框、坡顶沿现状道路增设混凝土花槽，生态框和花槽种植生态植物。间隔 50m 增设检修步梯。

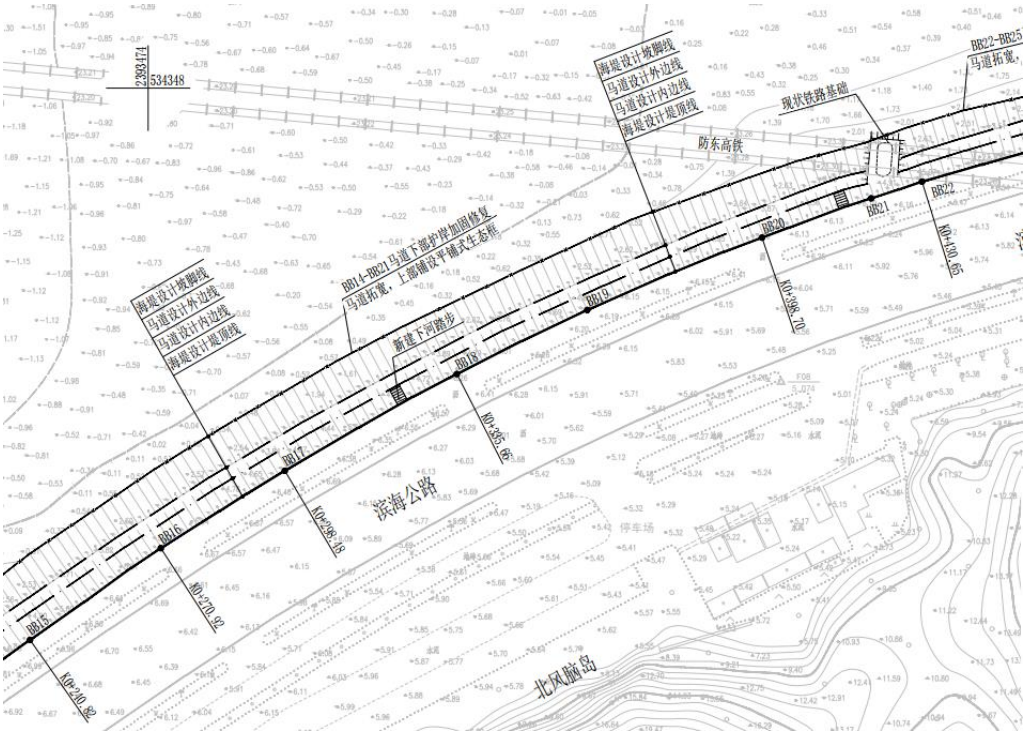


图 2.3.2-5 北风脑岛北岸桩号 K0+214.68 ~K0+521.06 局部平面布置图

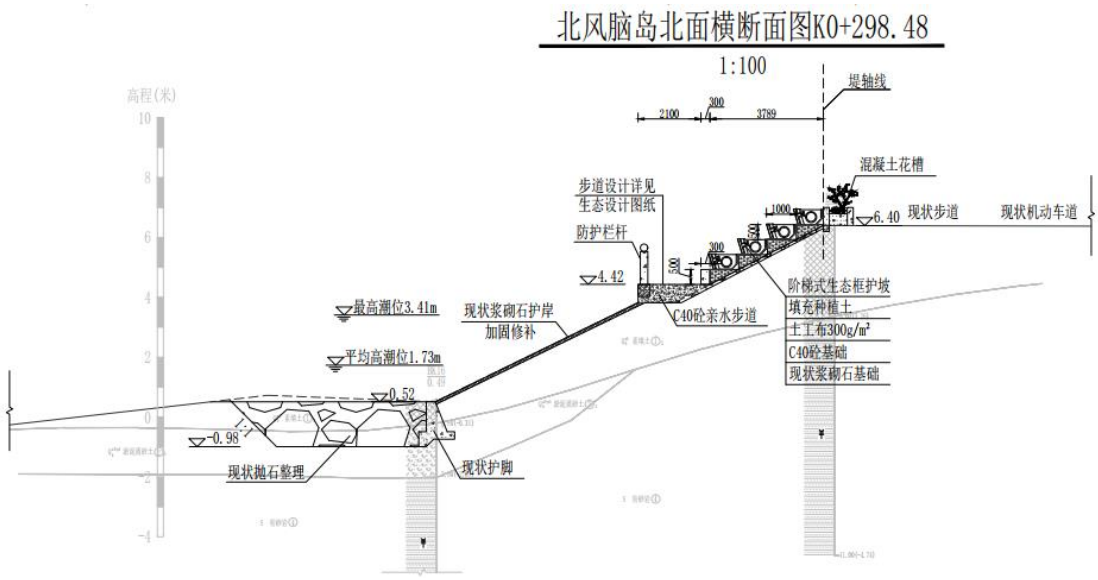


图 2.3.2-6 北风脑岛北岸桩号 K0+214.68 ~K0+521.06 海堤改造典型断面结构图

（3）北风脑岛南岸桩号 K0+000.00~ K0+196.04

桩号 K0+000.00~ K0+062.78 段现堤防已建设浆砌石护坡，但局部破损，堤顶道路不贯通。该段堤防改造拟对现状护岸进行加固修复，再采用平铺式生态框铺设坡面、坡面顶增设花槽，并种植生态植物。

桩号 K0+062.78~ K0+196.04 临海侧已建浆砌石护坡，背水侧现状为废弃养殖塘。拟对现状护岸进行加固修复，再采用平铺式生态框铺设，坡面生态框内进行植被种植搭配；背海侧按照 1:1.5 刷坡后采用蜂巢约束护岸进行现状塘岸防护。

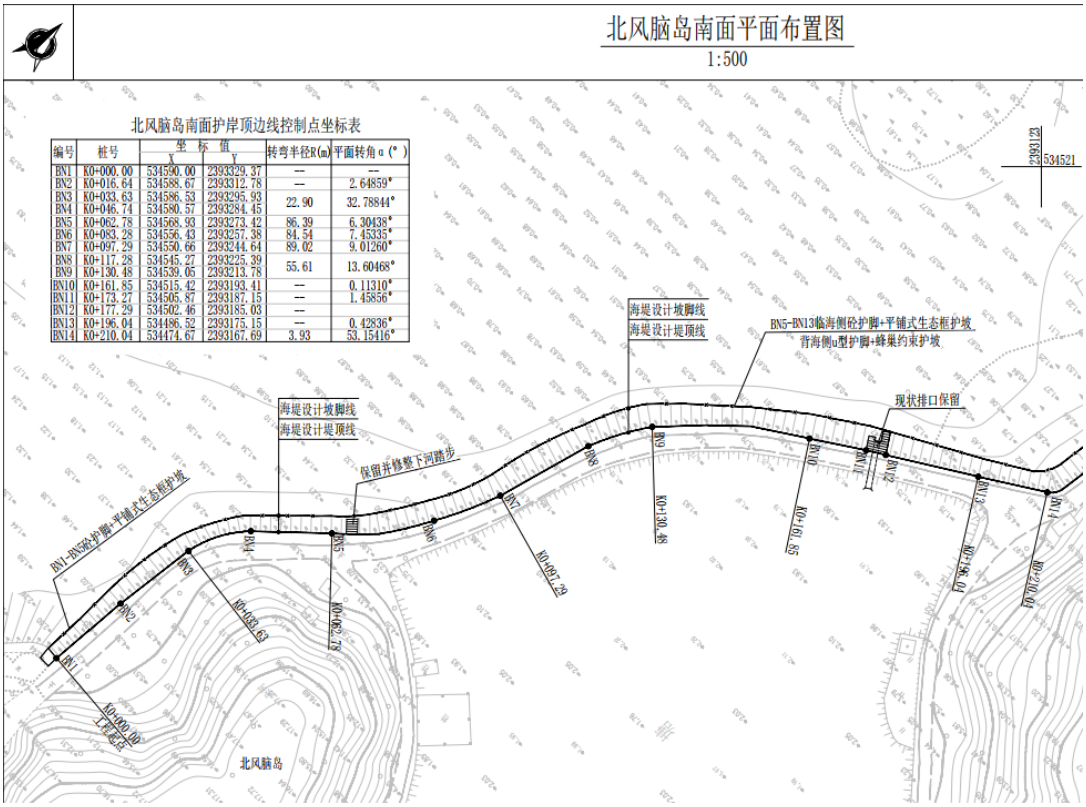


图 2.3.2-7 北风脑岛南岸桩号 K0+000.00~ K0+196.04 海堤改造平面布置图

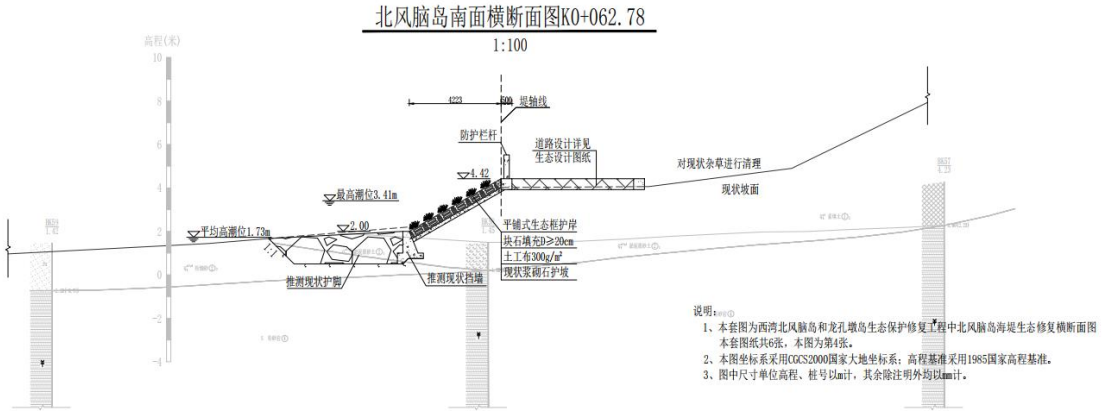


图 2.3.2-8 北风脑岛南岸桩号 K0+000.00~ K0+062.78 海堤改造典型断面结构图

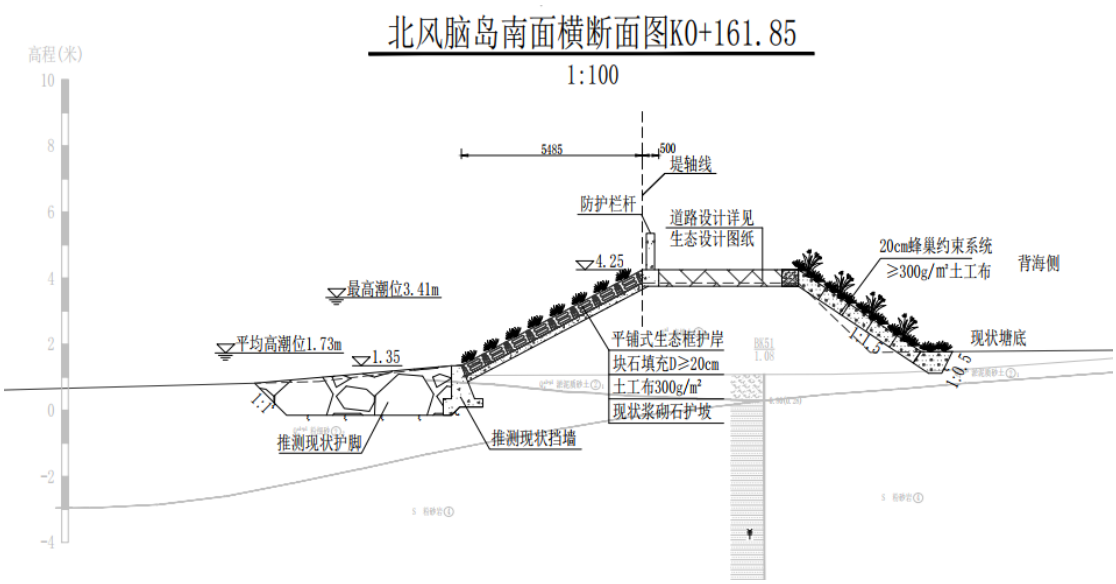


图 2.3.2-9 北风脑岛南岸桩号 K0+062.78~ K0+196.04 典型断面结构图

（4）北风脑岛南岸桩号 K0+196.04~ K0+613.63

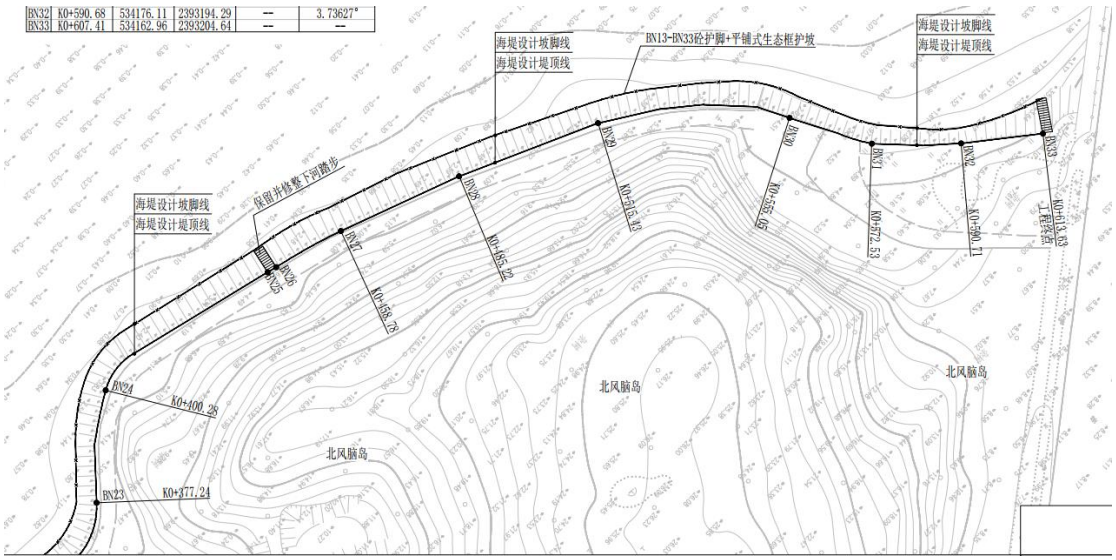


图 2.3.2-10 北风脑岛南岸桩号 K0+196.04~ K0+613.63 局部平面布置图

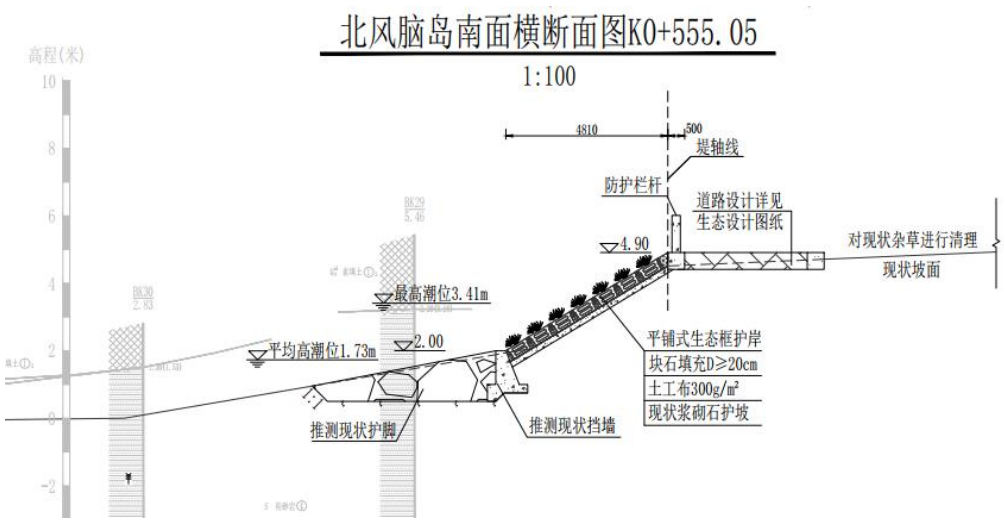


图 2.3.2-11 北风脑岛南岸桩号 K0+196.04~ K0+613.63 海堤改造典型断面结构图

（5）龙孔墩北岸桩号 K0+000.00~ K0+252.30

龙孔墩北岸海堤改造总平面布置见附图 1-4。

桩号 K0+000.00~ K0+194.94 段现状为土质边坡，堤底存在崩落块石。该段改造采用空心六角砖（上半段）和空心六角柱（下半段）护坡，高潮位之上回填种植土并栽种生态植物，在底部增设混凝土基础及抛石护脚，抛石直径不小于 50cm。

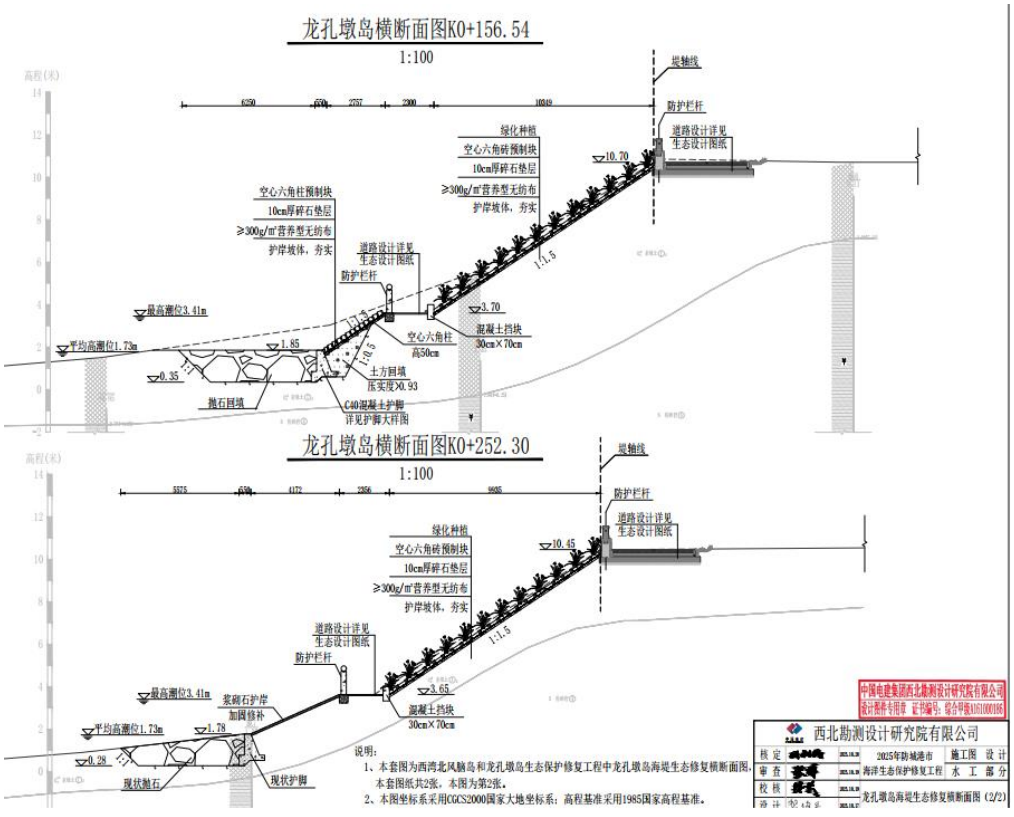


图 2.3.2-12 龙孔墩北岸海堤改造典型断面结构图

桩号 K0+194.94~ K0+252.30 现状为土质边坡，堤底存在崩落块石。该段改造上半段护坡采用空心六角砖配生态植物，下半段修复浆砌石坡面。在底部增设混凝土基础及抛石护脚，抛石直径不小于 50cm。

（6）北风脑岛东岸现状挡墙 K0+000~ K0+052.82

现状挡墙位于北风脑岛东岸，与铁路桥桥墩相邻，目前已冲毁，拟对挡墙进行修复加固，修复长度 52.8m。

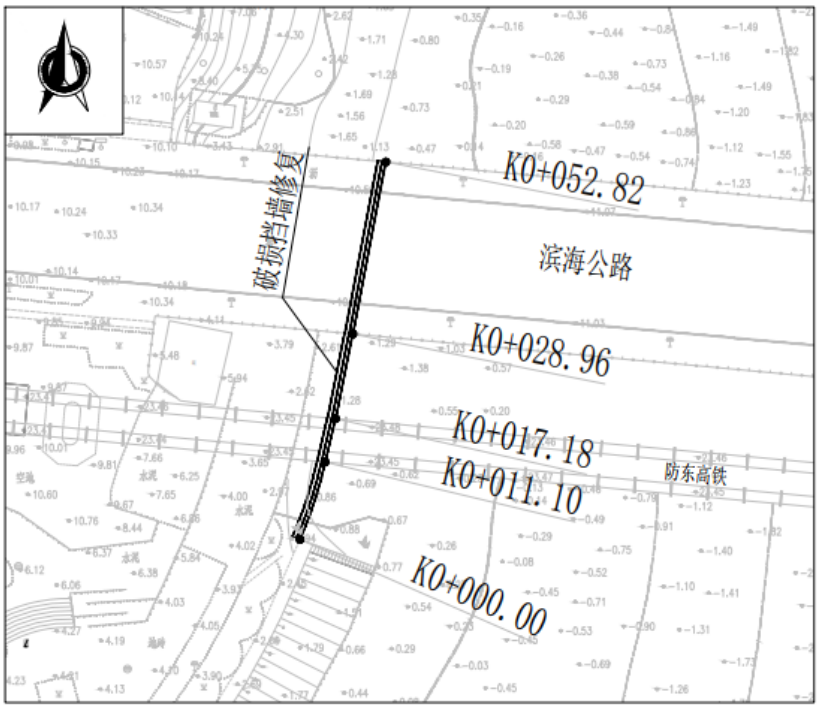


图 2.3.2-13 北风脑岛东岸挡墙修复平面布置图

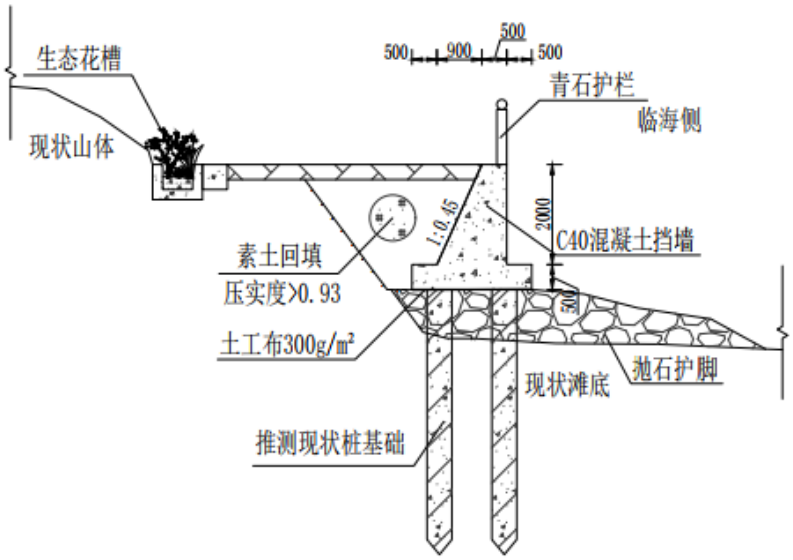


图 2.3.2-14 北风脑岛东岸挡墙修复断面结构图

2.3.2.2 养殖塘生态修复平面设计和结构尺度

（1）整体设计

废弃养殖塘位于北风脑岛南岸，面积约 1.4ha，本项目拟对养殖塘清淤清理，池塘北侧换填砂高 0.5m，形成最宽处 16.7m 的小沙滩。池塘东、西和南、北侧分别建设巡检平台 1 座，共 4 座。塘东北角建设管理用房 1 座。保留养殖塘围堤，改造建设为 4m、3m 宽巡检道路，改造 1 个原围堤排水口为箱涵结构，并在围堤上新增建设 1 座箱涵排水口。

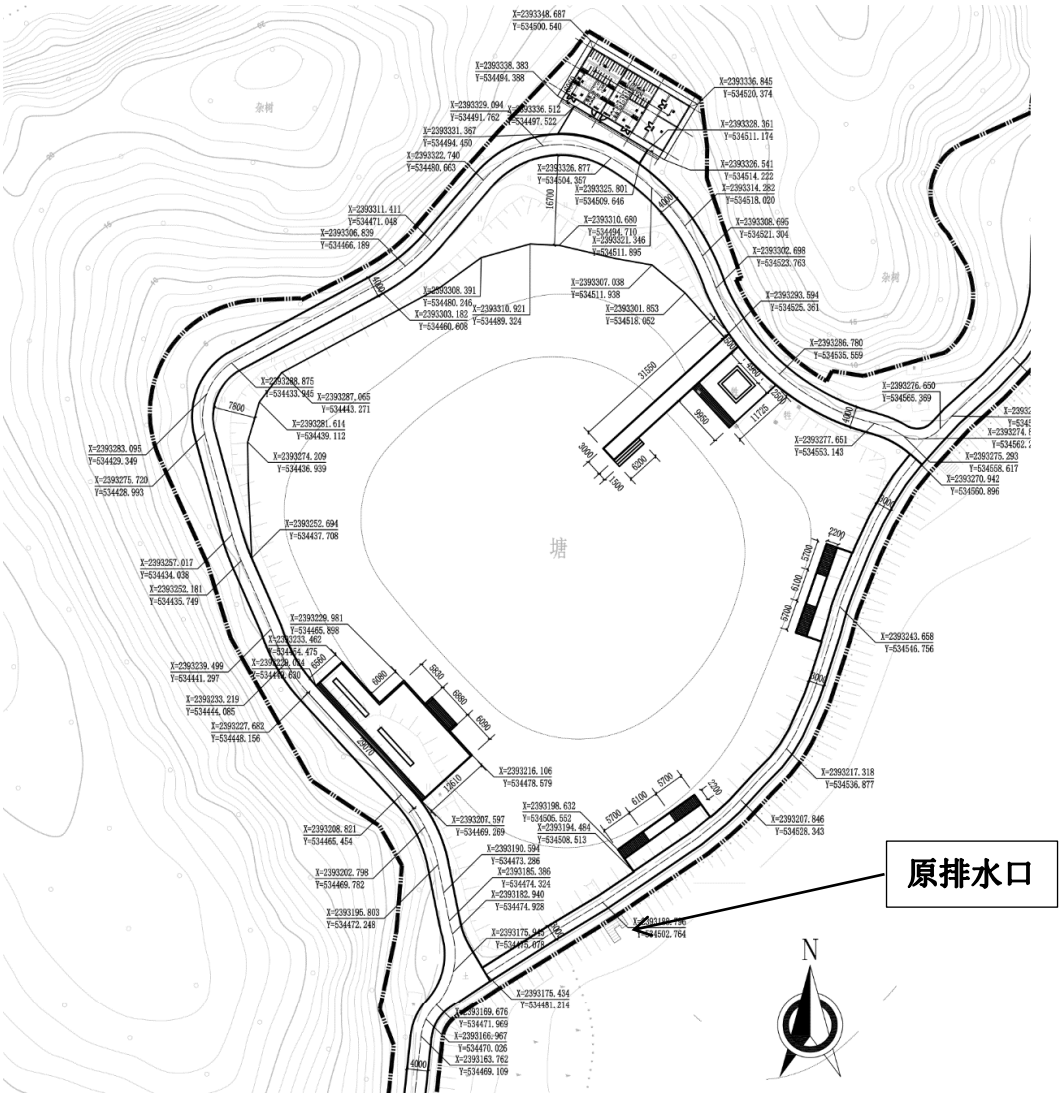


图 2.3.2-15 废弃养殖塘平面设计

（2）巡检路、巡检平台和管理用房

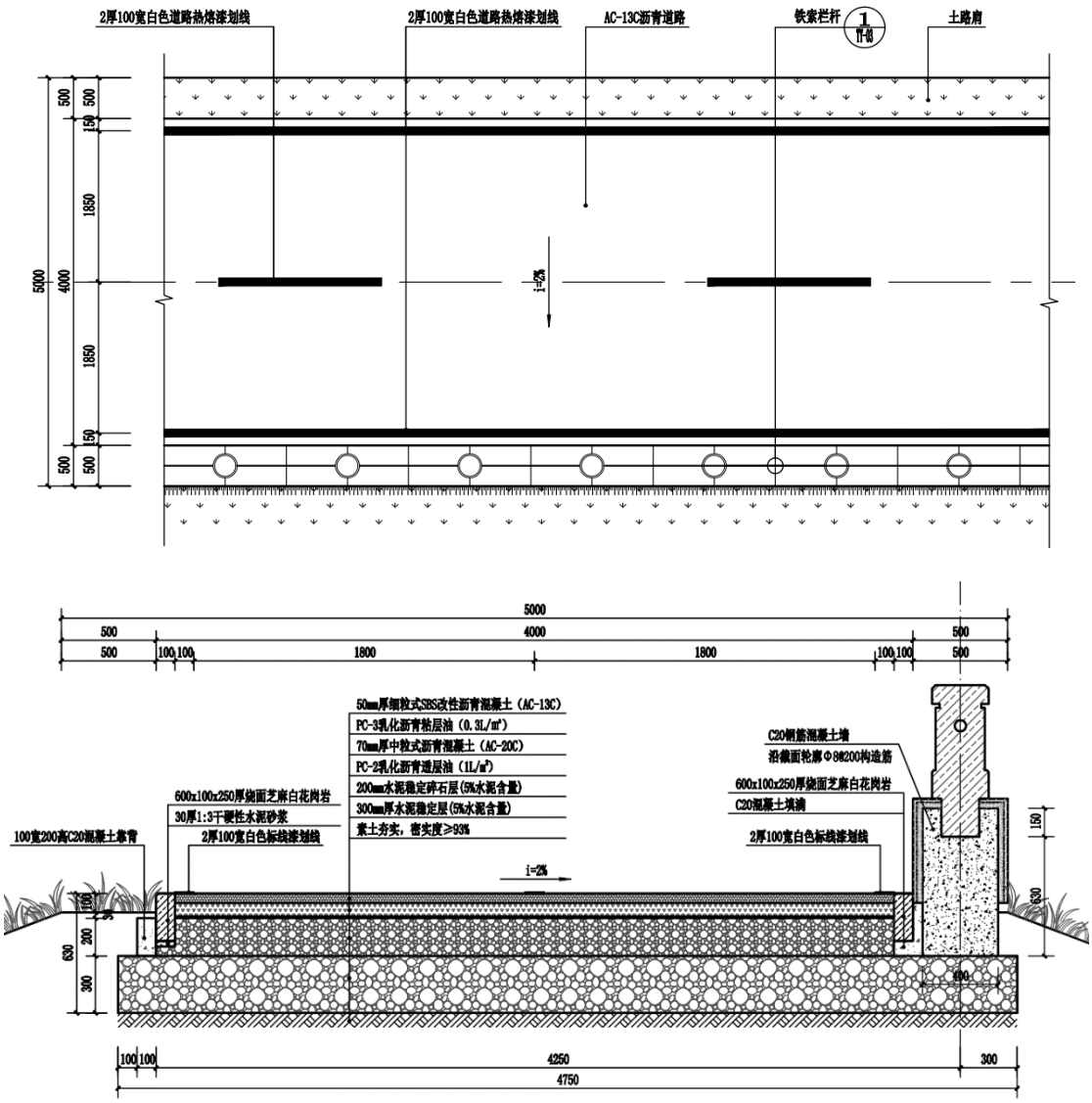


图 2.3.2-16 巡检路（4m 宽）平面尺度和断面结构

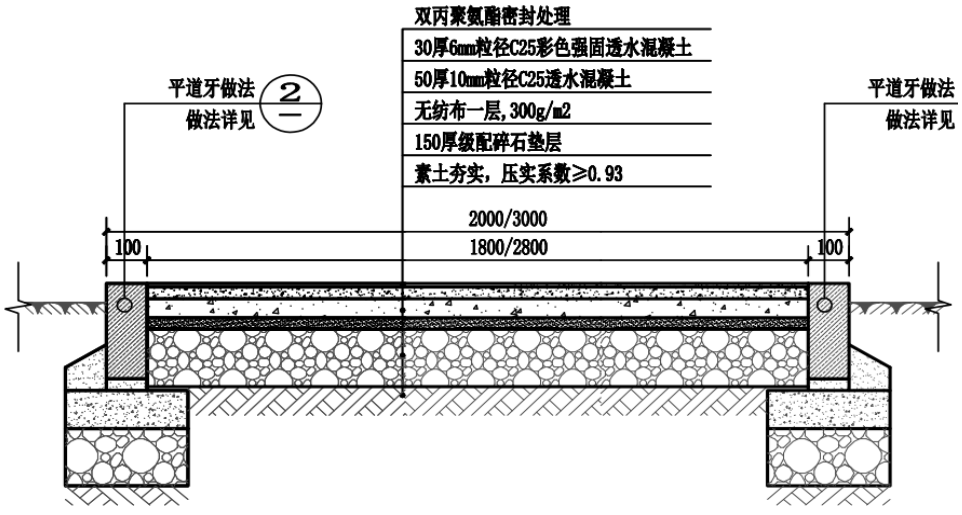


图 2.3.2-17 巡检路（2m 和 3m 宽）断面结构

巡检平台全部位于池塘内，平台 1 面积约 253m^2，平台 2 面积约 326m^2，平台 3 面积约 86m^2，平台 4 面积约 83m^2，合计面积约 748m^2。

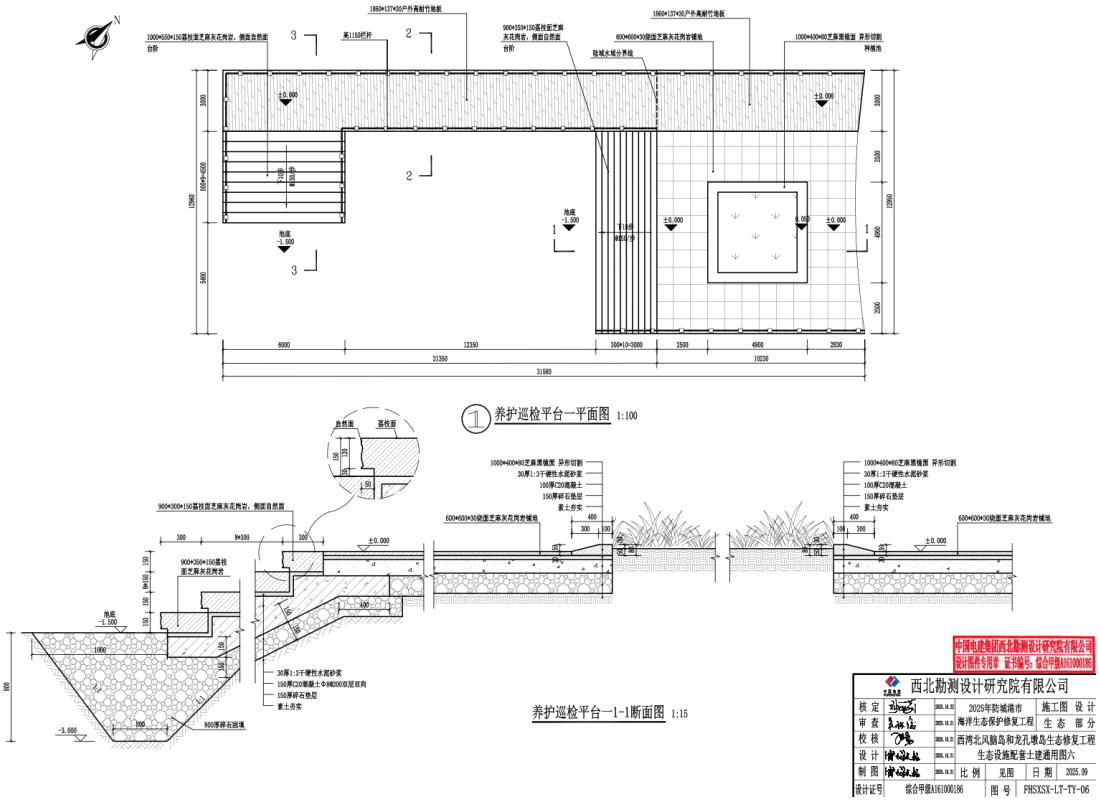


图 2.3.2-18 塘东北侧巡检平台 1 平面尺度和断面结构

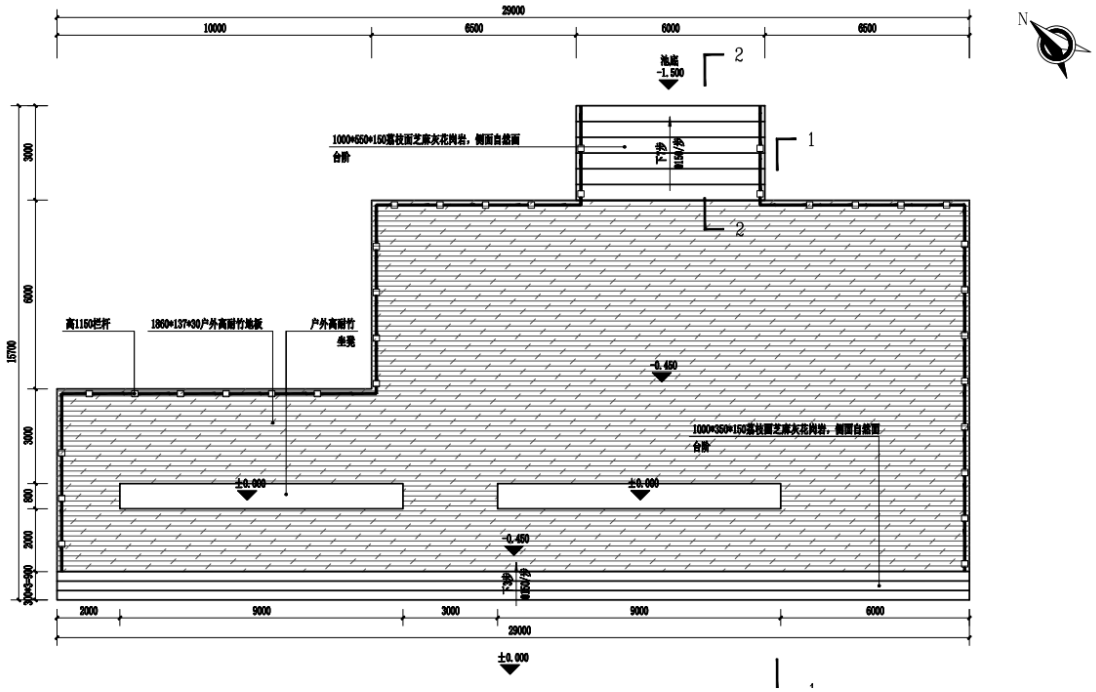


图 2.3.2-19 塘西南侧巡检平台平面尺度

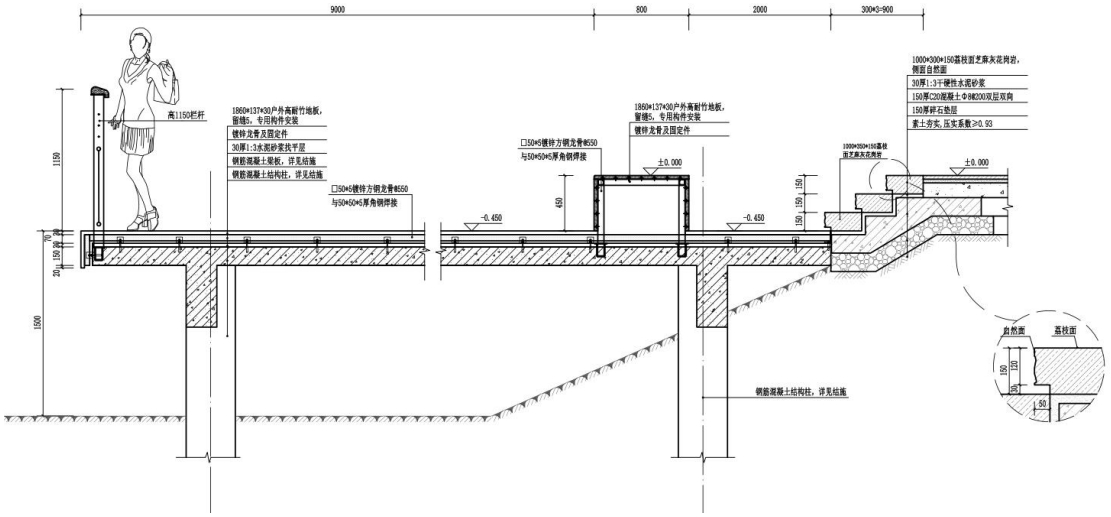


图 2.3.2-20 塘西南侧巡检平台断面结构

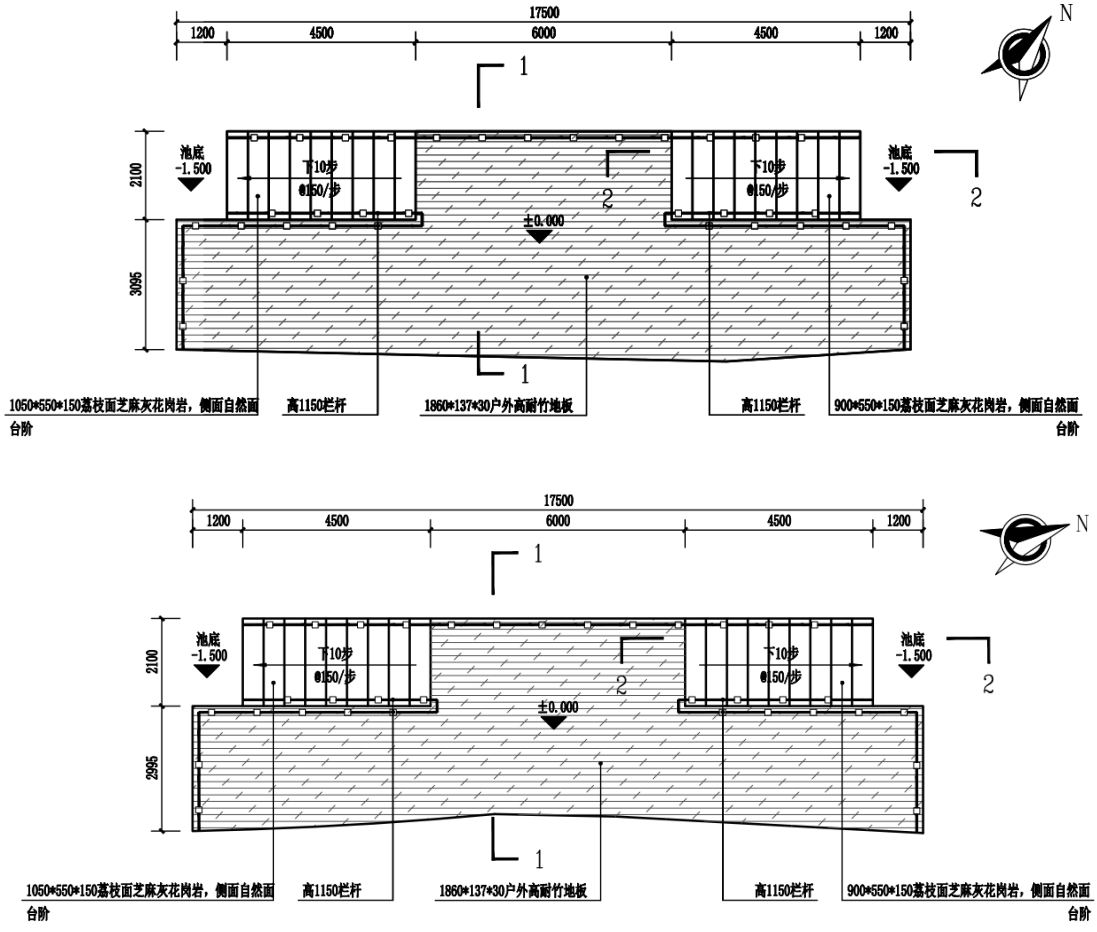


图 2.3.2-21 巡检平台三和平台四平面尺度

管理用房总建筑面积 99.5m^2，为地上一层建筑，总高 4.35m，采用钢筋混凝土框架结构，平面布置见图 2.3.1-18。

（3）排水口

北风脑岛养殖塘由当地村民于 20 世纪 90 年代初期建成用于海水对虾养殖，养殖塘围堤南侧建设有 1 座人工闸门排水口，具体位置见图 2.3.2-7 北风脑岛南岸海堤改造平面布置图中 BN11 和 BN12（桩号 K0+173.27~ K0+177.29）之间排水口。该养殖塘围堤属于 2002 年发布实施《海域使用管理法》之前的事实非透水构筑物设施，使用距今已超过 30 年。

在尊重历史已形成围海事实的基础上，本次海洋生态保护修复工程对该围堤不进行拆除处理，避免对区域海洋生态环境造成新的破坏影响，而是保留该养殖塘围堤并进行生态化改造。为了增加养殖塘内外的水体交换能力，更好保护养殖塘水体水质环境，本次修复工程对原有排水口进行扩宽改造为长 4.8m、宽和高 1.5m 的方形排水箱涵，并在养殖塘围堤北侧新增建设 1 座相同规格的方形排水箱涵，养殖塘水深地形（1985 国家高程基准）以及箱涵位置见图 2.3.2-22，排水箱涵平面布置图见图 2.3.2-23，排水箱涵剖面图见图 2.3.2-24。根据海域使用管理法律法规要求，本工程使用养殖塘需申请海域使用权，该养殖塘虽有 2 座涵闸保证池塘内外水体流通交换，但依照海籍调查规范的要求需将将该养殖池塘围堤用海方式整体界定为非透水构筑物（见本报告附图 2 用海图件），符合《海籍调查规范》（HY/T 1294-2009）尊重用海事实的基本原则要求，符合《海籍调查规范》（HY/T 1294-2009）以及《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》（财综〔2018〕15 号）相关用海方式界定要求。

项目养殖塘围堤用海方式为非透水构筑物，并未对现有池塘围堤构成新的实质性的围海事实，并不造成现有养殖塘与围堤外海域的水体隔绝，不会因为改造而增加池塘淤积程度。相反，经过本工程排水口改造和新增建设排水涵闸后，将增加池塘水体交换能力，有利于保护和改善养殖塘海洋生态环境。因此，养殖塘围堤用海方式为非透水构筑物不属于“借海洋生态保护修复之名，变相实施、造成事实性填（围）海或人工促淤”的情形，项目对养殖塘围堤的生态修复用海符合《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10 号）相关用海管理政策要求，是合理的。

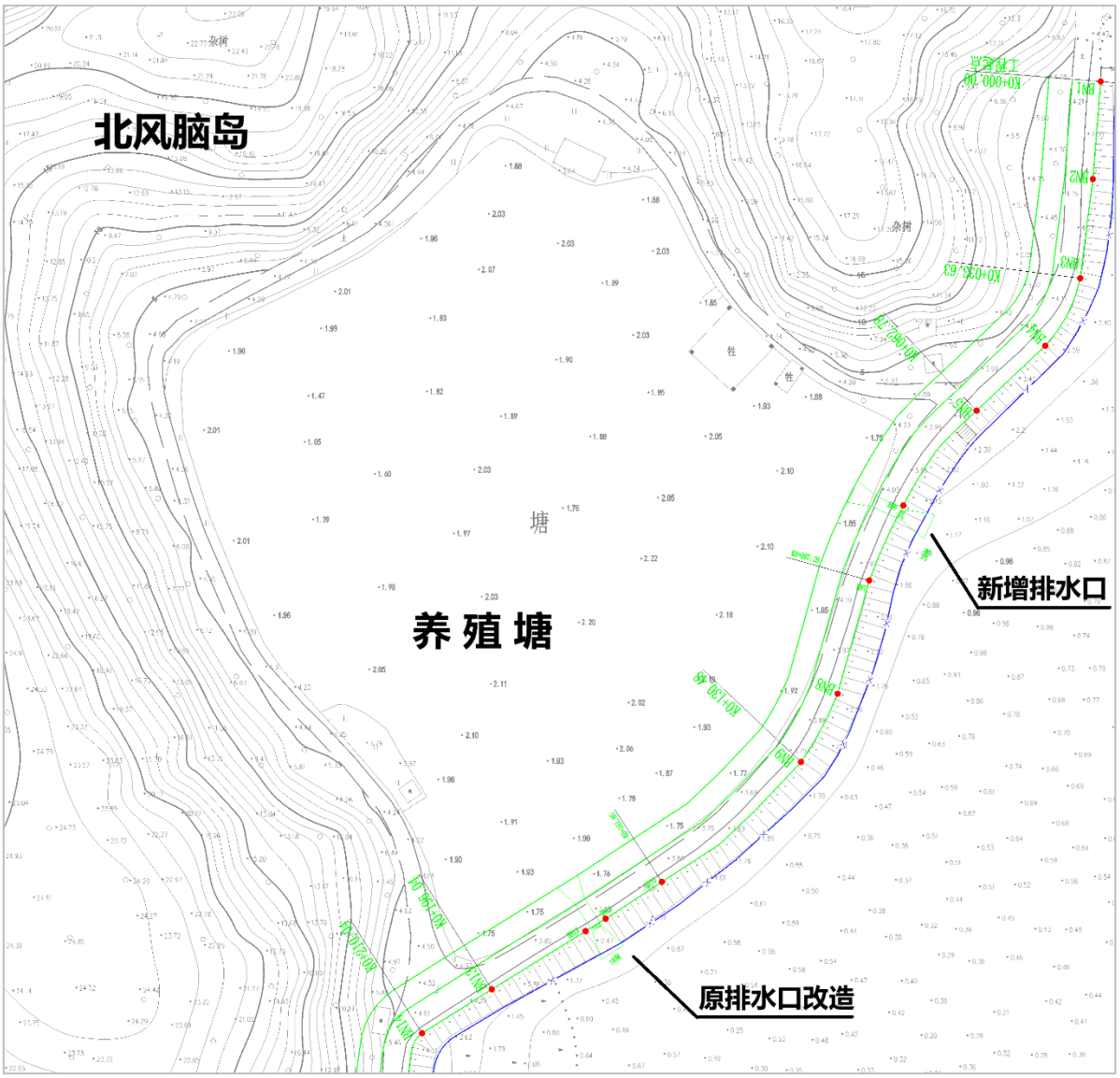


图 2.3.2-22 养殖塘及排水口设置位置图

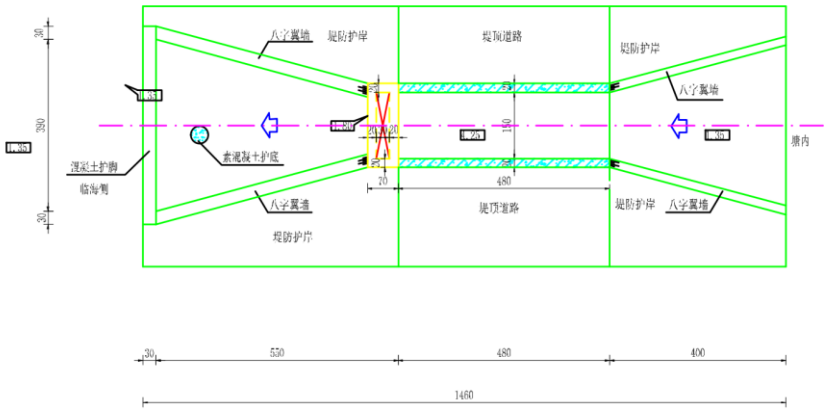


图 2.3.2-23 排水箱涵平面布置图

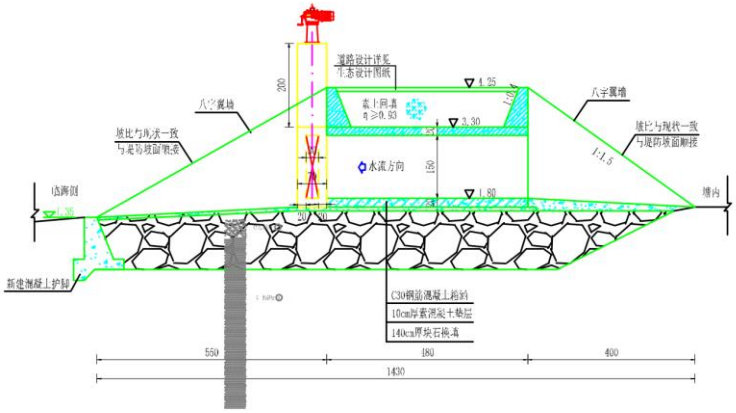


图 2.3.2-24 排水箱涵剖面图

2.3.2.3 北风脑岛北侧沙滩修复平面设计

沙滩修复面积约 4.07ha，设计滩肩宽 10m，滩肩范围内换填 50cm 优质海砂，海砂粒径选用 0.3 mm~0.4mm，外侧按 1:30~1:100 坡降，至自然沙滩面，补沙量约 1.68 万 m^3。沙滩修复滩肩高程 2.8m（1985 国家高程基准），不超过海岛岸线高程（约 3.3m）。

沙滩修复补沙来源主要来自于防城港市西湾海洋文化旅游综合体及配套基础设施项目（本项目建设单位）的海砂，项目疏浚工程量约 1000 万 m^3，目前已全部堆放于陆地区域，可满足本项目补沙需求。沙滩修复施工时，通过自卸车将海砂通过西湾大道运送到北风脑岛项目区。

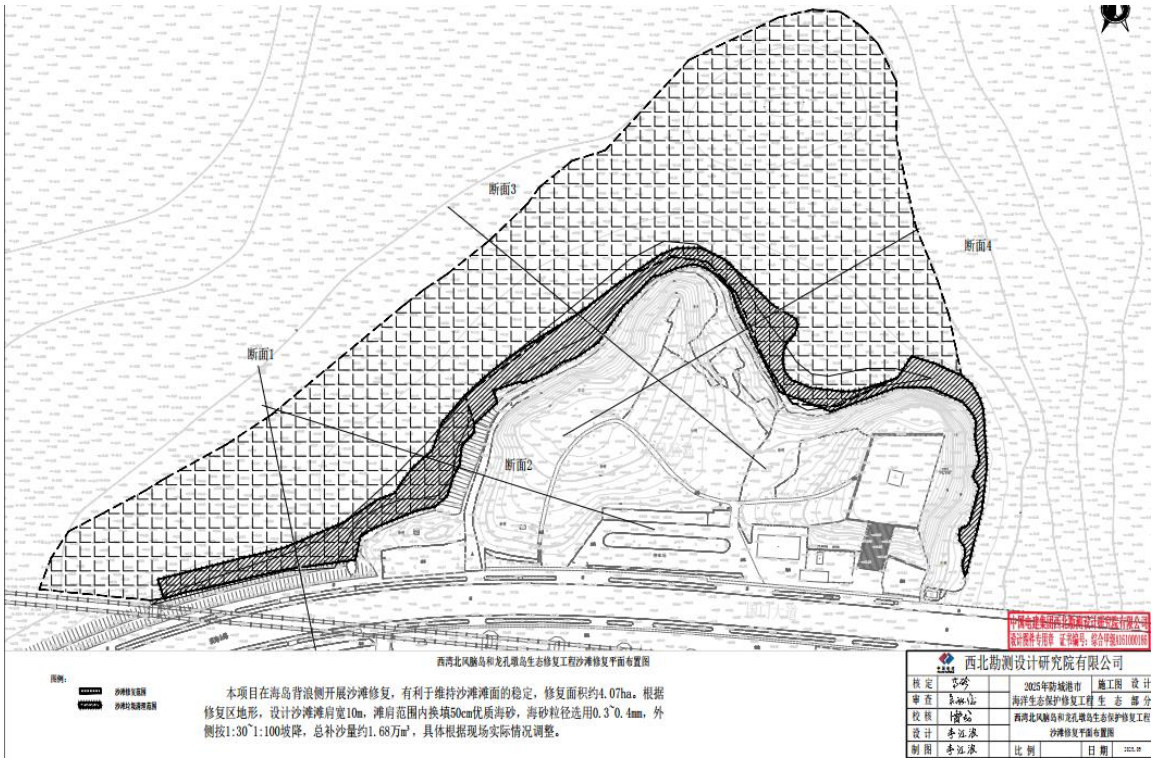


图 2.3.2-25 沙滩修复平面布置图

2.3.2.4 北风脑岛和龙孔墩防护林及其他配套修复平面布置

防护林种植修复主要沿岛体堤围和沙滩内侧布局，与巡检路交错设计。种植树种：乔木主要为木麻黄、椰子、小叶榄仁、台湾相思、秋枫等植物；灌木以小叶榕、黄金榕为主；地被以混播草为主。防护林和其他配套修复平面布置及分区导引见附图 1-5。

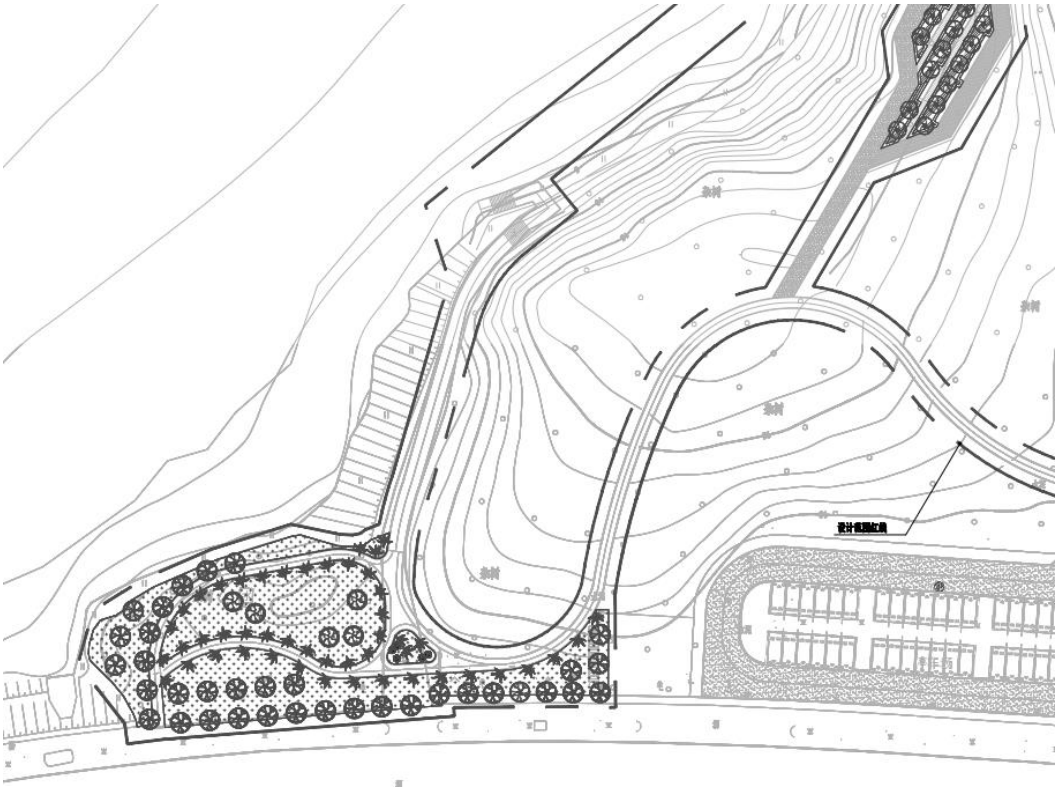


图 2.3.2-26 防护林和巡检路平面布置分区图一

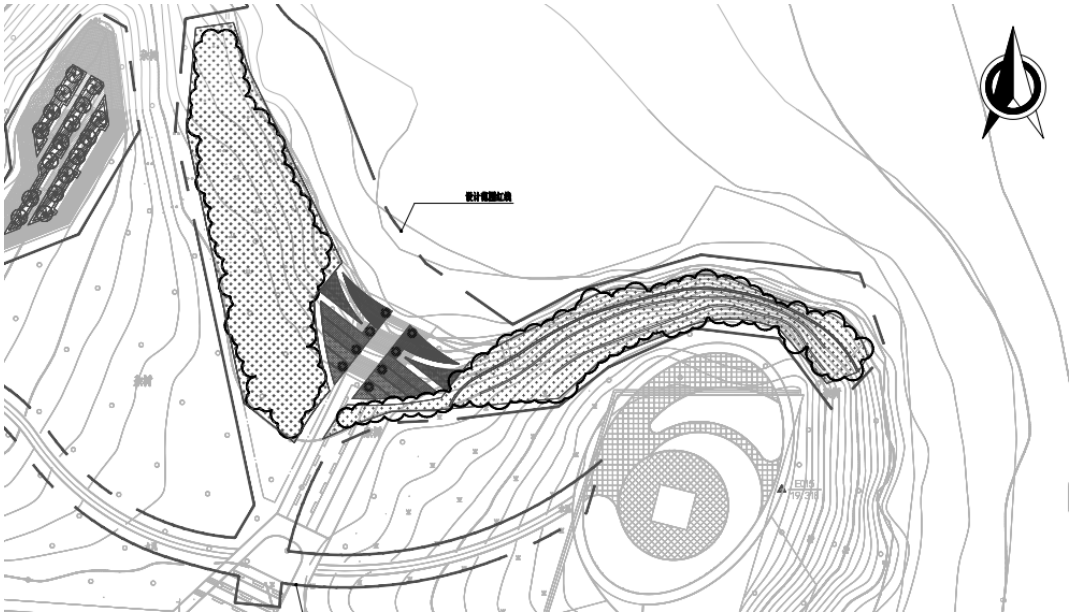


图 2.3.2-27 防护林和巡检路平面布置分区图二

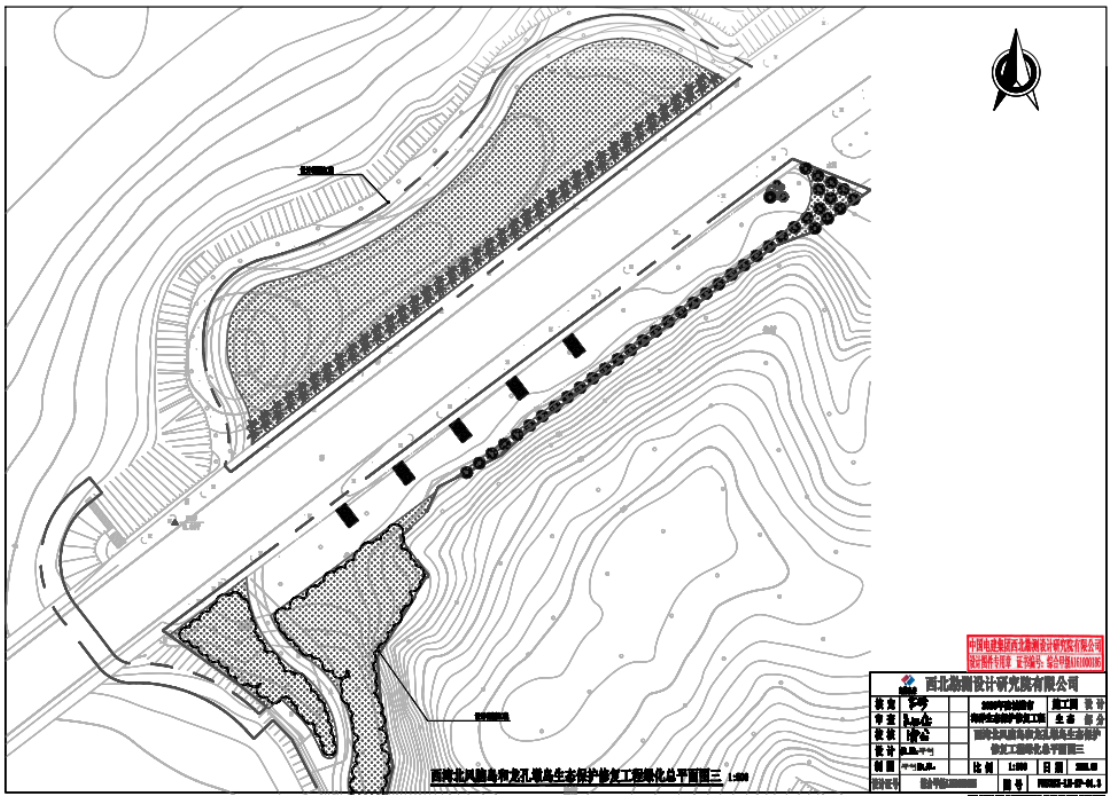


图 2.3.2-28 防护林和巡检路平面布置分区图三

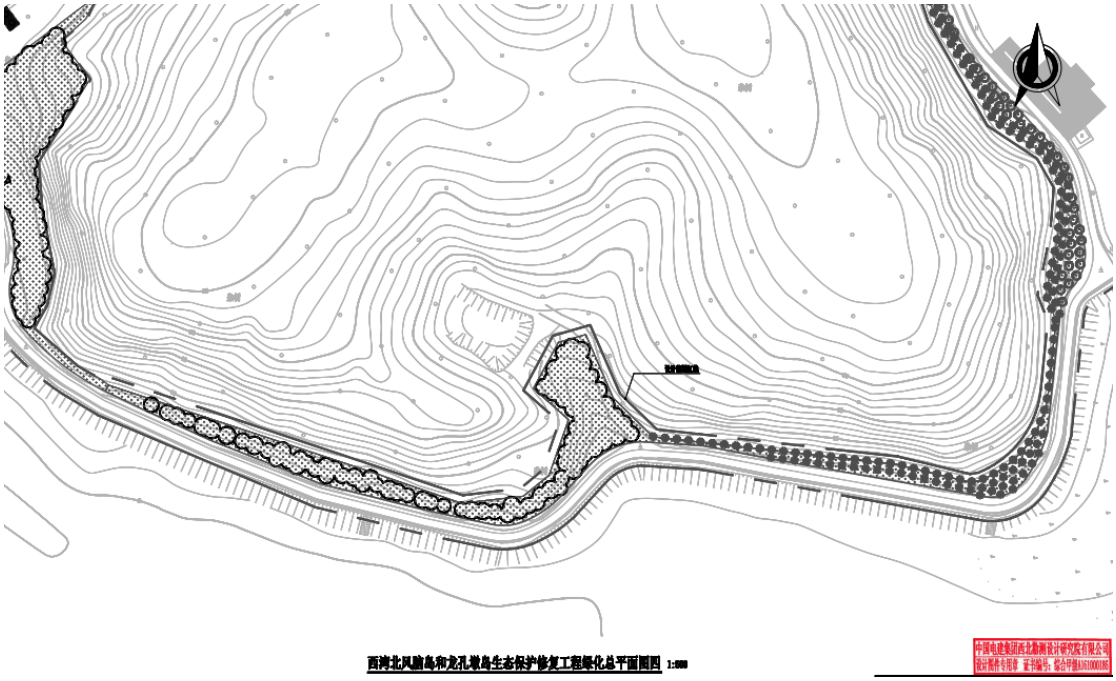


图 2.3.2-29 防护林和巡检路平面布置分区图四

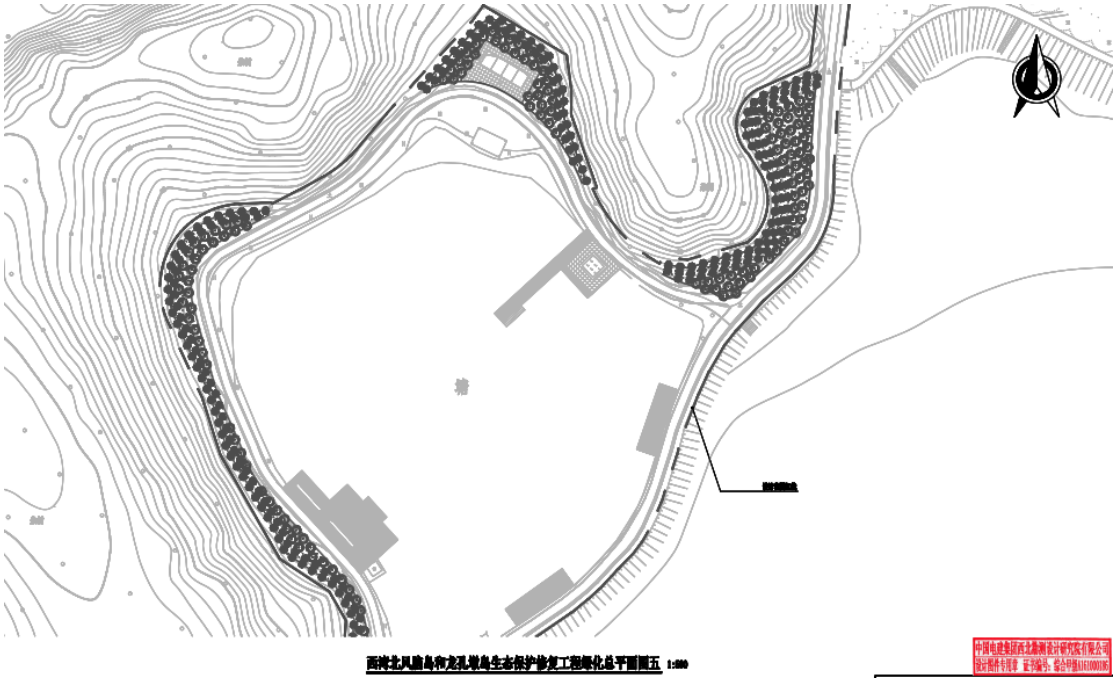


图 2.3.2-30 防护林和巡检路平面布置分区图五

2.3.2.5 北风脑岛铁路桥墩安全防护设施平面和结构设计

防城港至东兴铁路桥位于北风脑岛区段外围建设安全防护围网和围墙，防护体系与桥柱保持 1.5~3m 的安全距离。其中：围网长 453m，高 2.3m；围墙长 108m 高 2.8m。

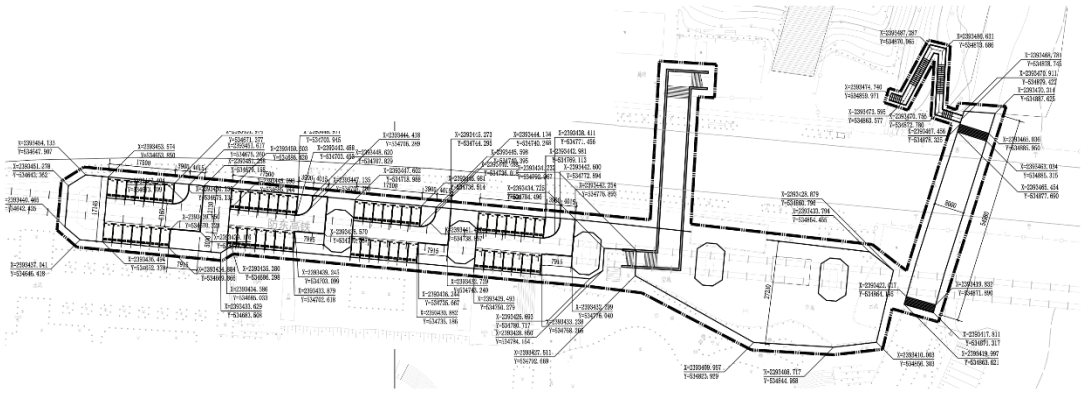


图 2.3.2-31 铁路桥防护体系平面设计图

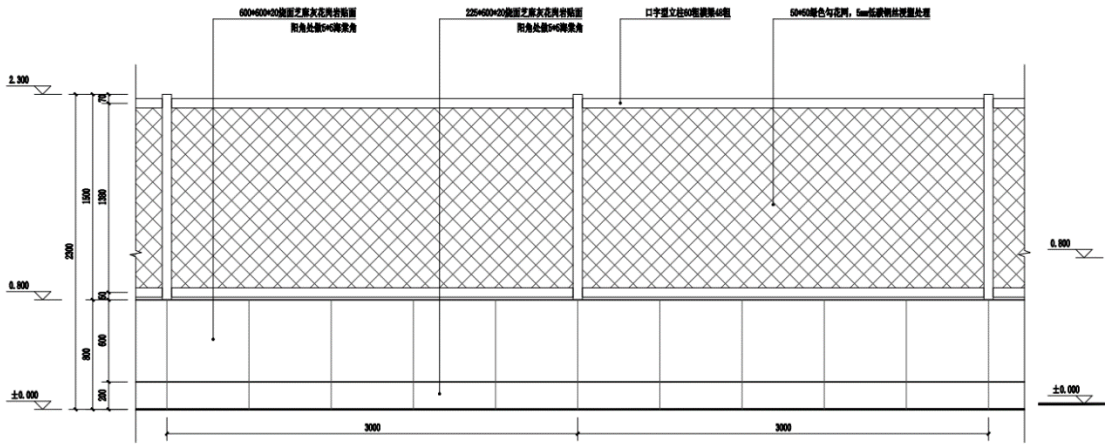


图 2.3.2-32 围网立面布置

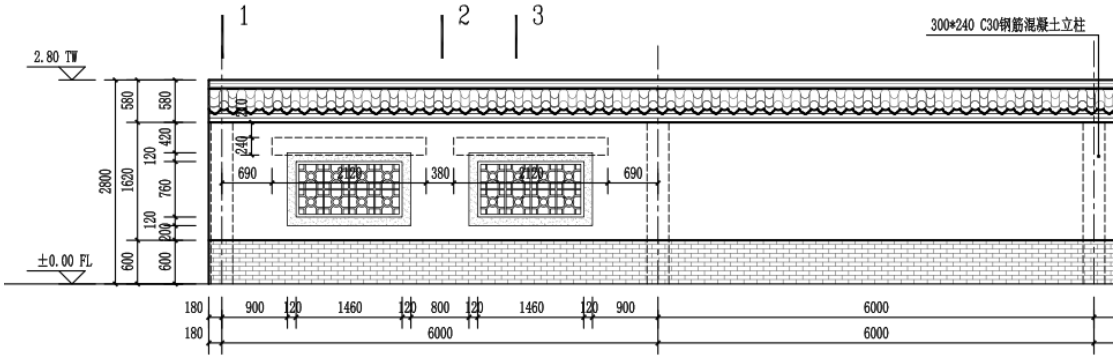


图 2.3.2-33 围墙立面布置

2.3.3 暗埠江入海口生态保护修复工程

暗埠江入海口海堤生态化改造长约 821m（桩号 K0+182.39~K0+249.52 段为自然岸线不做生态化改造）。沿建设堤顶长约 1.1km 巡护路，路面宽度为 5m。桩号 K0+318.58~K0+401.31 和桩号 K0+559.83~K0+881.07 拆除海堤外侧养殖塘，进行滨海湿地恢复面积约 3.37ha，实现退塘还湿约 4.50ha。

根据现场踏勘，暗埠江入海口海堤现状情况如下:

暗埠江入海口区域分布有围海养殖、开放式养殖、插桩等多种渔业养殖开发活动，岸线两侧生态空间呈现较高的异质性和碎片化，自然岸线被人工岸线隔开的情况较普遍，养殖塘围堤导致自然岸线和自然生态样貌破碎化。暗埠江海堤现状主要为浆砌石斜坡护岸，背水侧现状为鱼塘或山体。现状堤防堤顶道路为土路且暂未贯通，存在堤防巡护隐患。

暗埠江入海口具有海堤生态化改造和退塘还湿的必要性。

暗埠江海堤生态化改造工程总平面布置见附图 1-6，堤顶路生态改造总平面布置见附图 1-7，滨海植被修复总平面布置见附图 1-8，塘堤拆除平面布置见附图 1-9。

2.3.3.1 暗埠江海堤生态化改造平面布置和断面尺度

（1） 桩号 K0+000.00~K0+182.39

该段长 182.39m，护坡改造临海侧采用砼护脚+空心六角砖，背海侧采用 U 型砼护脚+蜂巢约束。本段改造平面设计见图 2.3.3-1，典型断面见图 2.3.3-2。

（2） 桩号 K0+249.52~K0+881.07

该段长 631.55m，护坡改造采用砼护脚+空心六角砖。本段改造平面设计见图 2.3.3-3，典型断面见图 2.3.3-4。

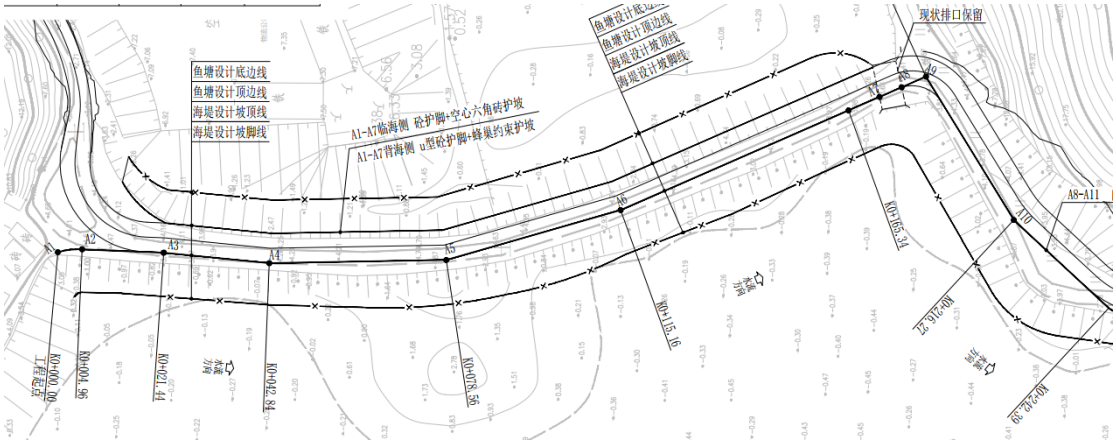


图 2.3.3-1 桩号 K0+000.00~K0+182.39 海堤改造平面布置

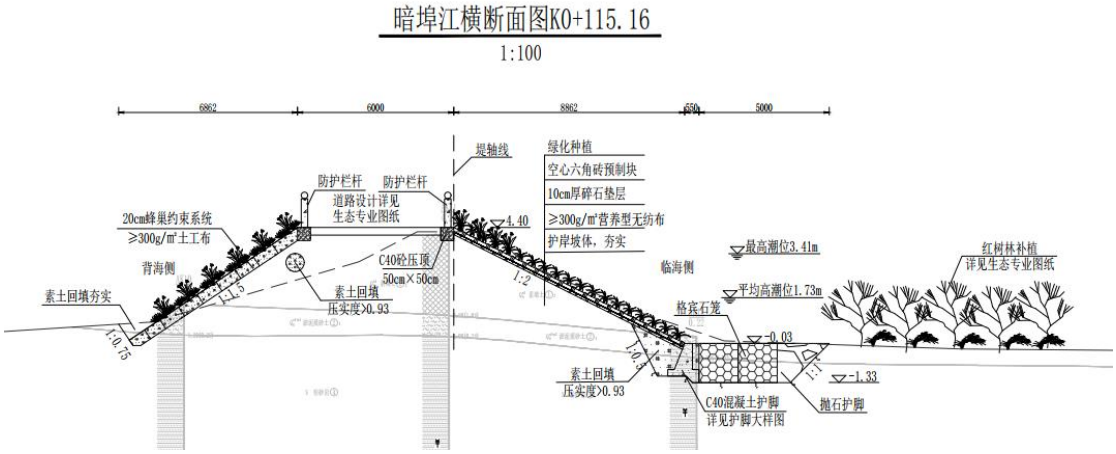
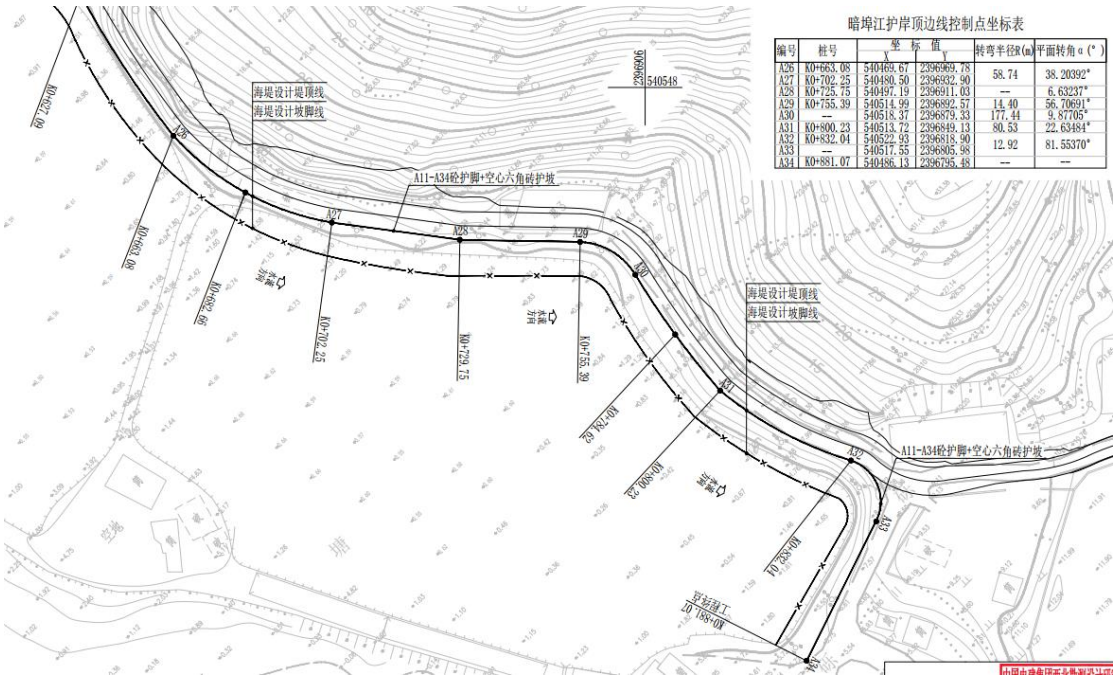


图 2.3.3-2 桩号 K0+000.00~K0+182.39 海堤改造典型断面



编号	桩号	坐标值		转弯半径R(m)	平面转角α(°)
A26	K0+663.08	540469.67	2396869.78	58.74	38.20392°
A27	K0+702.25	540480.50	2396832.90		
A28	K0+725.75	540497.19	2396811.03	--	6.63237°
A29	K0+755.39	540514.99	2396892.57	14.40	56.70691°
A30	--	540518.37	2396879.33	177.44	9.87705°
A31	K0+800.23	540513.72	2396849.13	80.53	22.63484°
A32	K0+832.04	540522.93	2396818.90	12.92	81.55370°
A33		540517.55	2396805.98		
A34	K0+881.07	540486.13	2396795.48	--	--

图 2.3.3-3 桩号 K0+249.52~K0+881.07 海堤改造平面布置（局部）

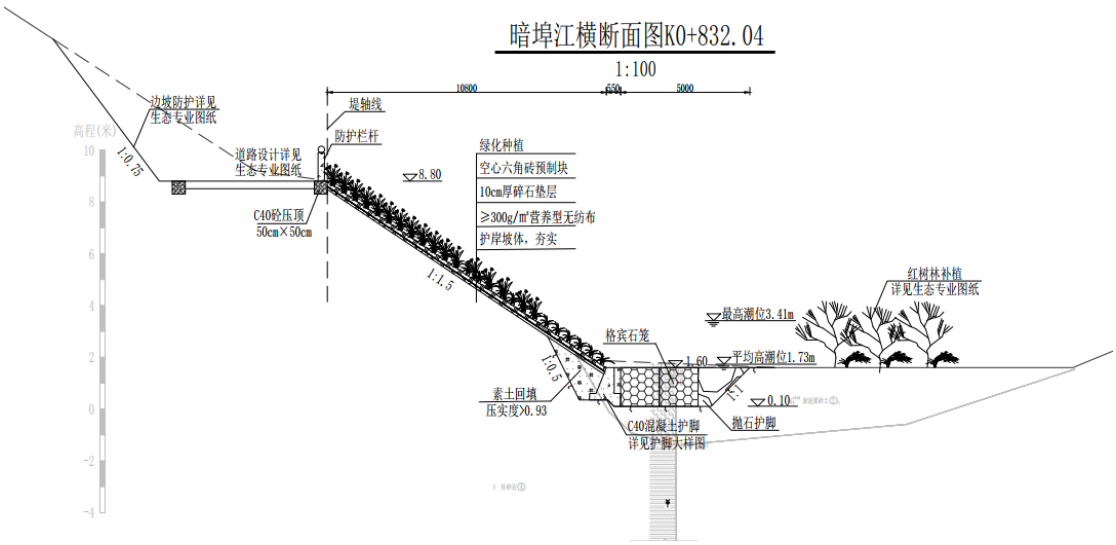


图 2.3.3-4 桩号 K0+249.52~K0+881.07 海堤改造典型断面

2.3.3.2 堤顶巡护路平面布置和结构尺度

堤顶巡护路基本沿海堤向陆一侧，起点和终点与现状道路相接，改造长度约 1121m，路面宽度主要为 5m，道路平面和结构见图 2.3.3-5。

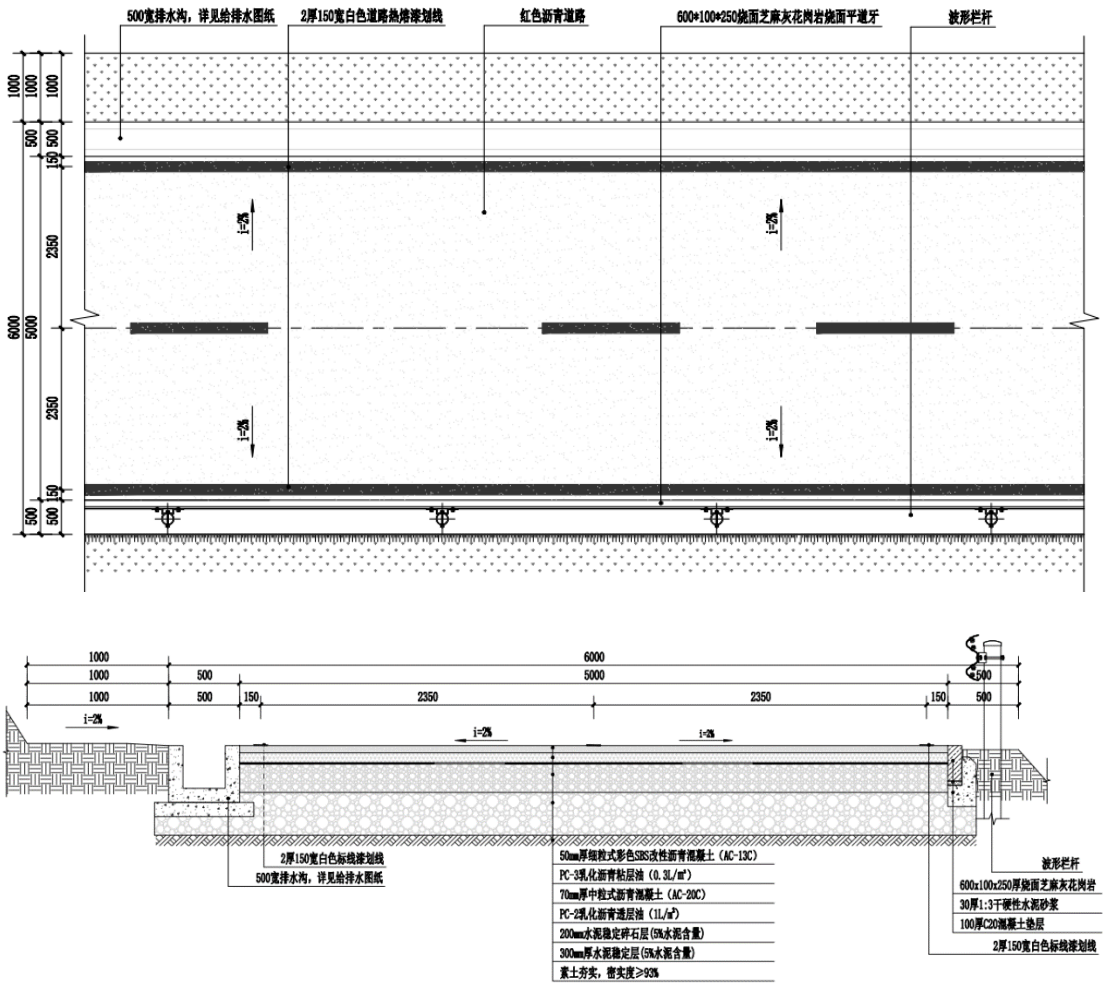


图 2.3.3-5 巡护路平面和断面结构

2.3.3.3 退塘还湿和植被修复

本项目拆除塘堤工程实施的桩号范围为： K0+318.58~ K0+401.31 和 K0+559.83~ K0+881.07，拟拆除塘堤总长度约 1052m。北侧 K0+318.58~ K0+401.31 段外侧围塘废弃后形成堆土，围塘及塘内面积约 840.5m²。南侧 K0+559.83~ K0+881.07 段需拆除围塘 4 个，4 个围塘拆除塘堤面积共 13464.8m²。沿塘堤拆除建构筑物共计 15 处，均为单层砖混建筑，已全部完成征收手续，拆除建构筑物面积共计 1993m²。

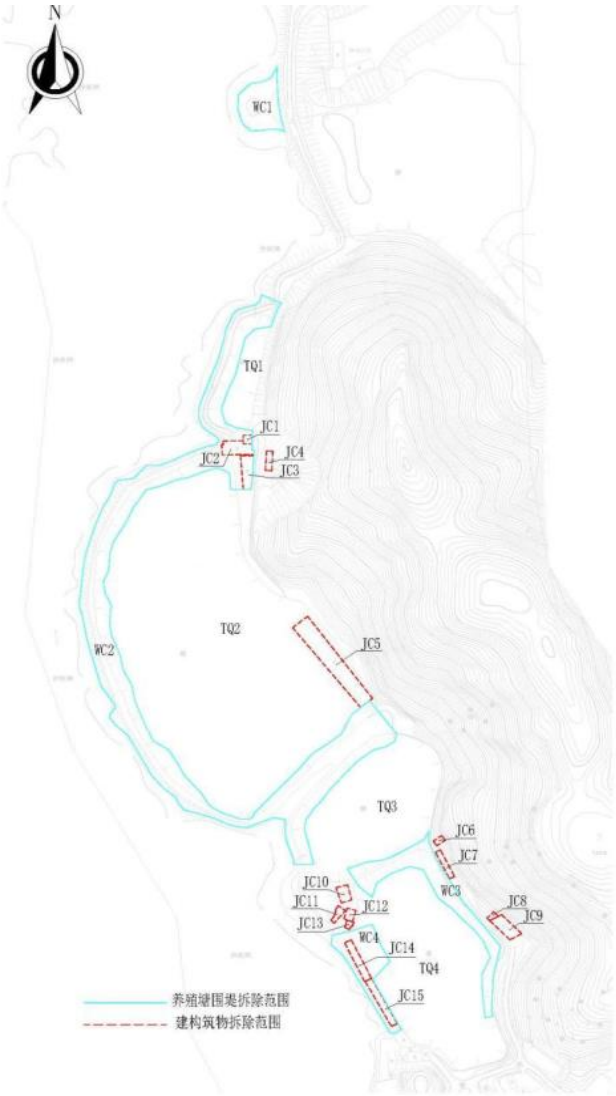


图 2.3.3-6 拆除塘堤和建筑物范围示意图

养殖塘围堤拆除拆至 1.00m 高程处，最高拆除高度约 3.8m，拆除塘堤面积共 13464.8m²。对南侧 4 个围塘内淤泥进行清理，清淤深度 0.5m。拆塘和清淤产生需弃置的土方和淤泥量共约 19058m³，陆域弃置点距离暗埠江入海口工程区域约 1.2km。

清理后需外购部分种植土对塘内进行回填及地形整平，外购种植土回填范围为塘内高程低于 1.0m 的区域，填至 1.0m 高程便于实施后续项目，外购种植土共计 5786.29m³。

滨海植被修复主要分为红树林植被修复区和滨海植被修复区两部分，其中红树林植被修复面积为 35569m^2，滨海修复面积为 3132m^2。种植区外并排围高 1m 的矮网和高 3m 的高网，围网长度 3660m，矮网主要用于防风减浪，高网用于阻挡人畜禽、海漂垃圾、大型浒苔进入种植区干扰破坏红树林幼苗生长。

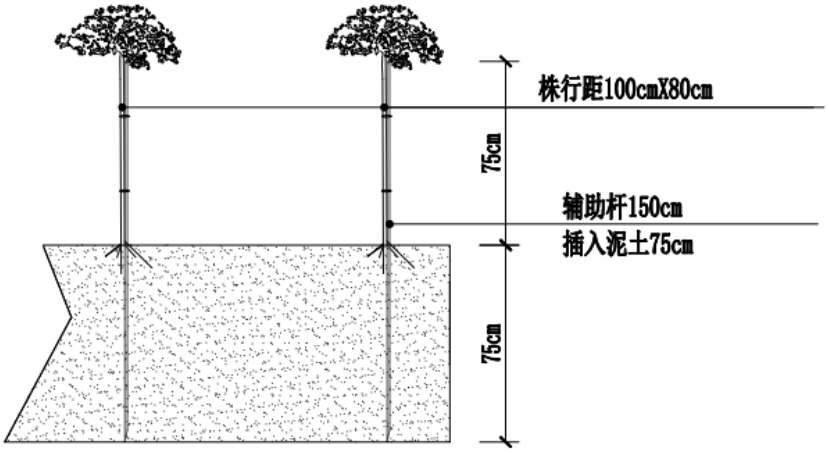


图 2.3.3-7 滨海植被种植立面示意图

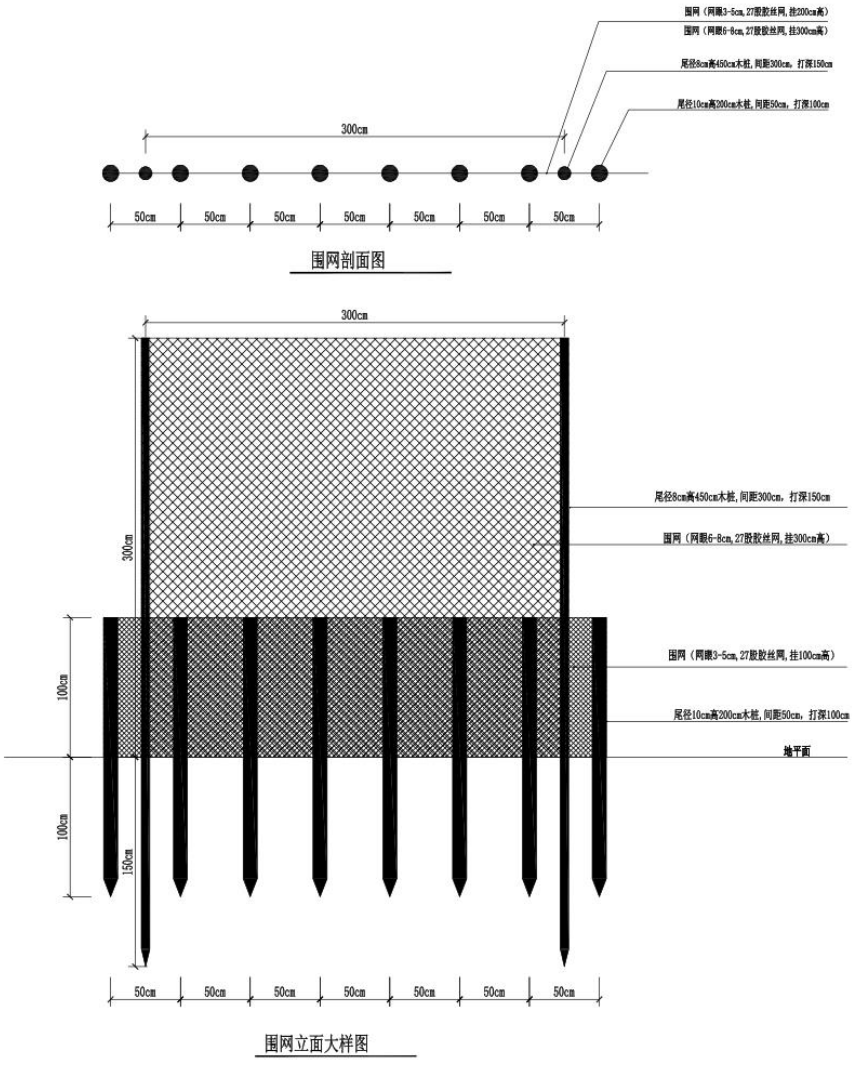


图 2.3.3-8 围网立面结构示意图

2.3.4 北仑河口红树林保护修复工程

红树林修复区位于广西北仑河口国家级自然保护区内，自西向东跨度约 1450m，宽度约 30~180m，修复红树林面积 13.11ha，共分为 9 个区块，见图 2.3.4-1。种植品种为白骨壤和桐花树（3:1）。种植方法同暗埠江滨海植被种植，每个区块由两层围网全方面防护，单层围网长 4906m，围网结构见图 2.3.3-8。配套设置太阳能诱虫灯 13 个、警示牌 10 个。

图 2.3.4-1 北仑河口红树林种植修复平面布置

2.4 施工方案

2.4.1 施工条件

（1）施工物料

本项目工程实施区域临近市区或村镇，施工所需水电、通信、交通等配套完善，施工条件良好。本项目填土由工程挖方提供，石料外购于石料厂，厂址位于防城港市防城区防城镇，与项目区运距约 7~18km。砂料采用外购或人工破碎块石代替。

（2）施工机械设备

项目施工不涉及使用船舶。项目 4 个子工程涉及施工机械设备较多，主要施工机械设备如下表：

表 2.4.1-1　项目主要施工机械设备一览表

序号	施工机械名称	数量
一	防城江入海口生态保护修复工程和暗埠江入海口生态保护修复工程	
1	水陆挖机	4 台
2	长臂挖机	4 台
3	自卸车	16 台
二	北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程	
1	钢板桩打桩机	2 台
2	自卸汽车	8 辆
3	挖掘机	4 台
4	长臂挖机	2 台
5	推土机	2 台
6	装载机	3 台
7	蛙式打夯机	12 台
8	沙滩平整机	1 台
9	混凝土泵车	2 辆
10	叉车	4 台
三	北仑河口红树林保护修复工程	
1	履带式挖掘机	2 台
2	装载机	1 台
3	推土机	1 台
4	胶轮运输车	3 台
5	打桩机	2 台
6	土壤粉碎机	1 台
7	苗木移栽机	2 台

（3）施工区

项目拟在防城江东岸、西岸各布置 1 个施工区，在北风脑岛、暗埠江入海口各布置 1 个施工区，共布置 4 处施工区（见图 2.4.1-1），各工区分别布置管理区、物资仓库、综合加工厂及机修车间、仓库等辅助设施。施工区总占地面积约 1.2ha，施工建筑主要有：仓库 600m^2、钢筋和木材加工厂 300m^2、汽车机修 150m^2、临时生产用房 300m^2、生活办公用房 1500m^2。

图 2.4.1-1 工程施工区位置示意图

北风脑岛施工区位置如图 2.4.1-2 所示，该施工区现状为裸露的空地，在施工完成后按照设计方案进行修复，对临时占地区域实施土壤回填与植被恢复，优先选用本地适生植物，不会对海岛生态环境产生不利影响。

图 2.4.1-2 北风脑岛施工区位置

施工区设置合理性分析：

项目 4 个施工区设置于防城江东岸、西岸，北风脑岛以及暗埠江入海口工程区附近陆地区域，不占用生态保护红线。施工区距离居民居住区、工业开发区较远，区域空气质量环境、声环境质量现状较好，环境容量大，管理办公和堆放物料对周边环境和居民影响较小，对海域、地表水和红树林影响较小；施工区利用现状闲置土地，不涉及耕地或农用田，无权属纠纷，便于租用管理。项目施工区短期无工业开发和城镇建设规划，对区域土地开发影响较小。

项目 4 个施工区与工程建设区域相邻，施工区周边连接市政交通道路，车辆机械交通便捷，易于施工建设和人员管理；施工区域工程地质条件较好，土地平整，面积设置合理，经简单加工处置即可满足工作需要。施工区不属于自然保护地，场地及附近区域内无国家重点保护动植物品种分布，项目施工完成后恢复处置简单便捷，施工区临时占用对自然生态环境影响较小。

综合以上分析，项目 4 个施工区从土地利用现状、自然环境现状、地质条件、周边环境影响等多方面环境因素考虑，其设置是是合理可行的。

2.4.2 施工安排

本工程计划工期暂定 36 个月，划分为以下四个阶段：

（1）施工准备期：准备期为 2 个月，主要工作是为主体工程施工做必要的准备，包括场地平整、场内交通、临时建房和辅助企业建设等工作。

（2）主体工程施工期：主体工程施工期为 10 个月。

（3）工程养护期：工程养护期 12 个月。主要任务是滨海植被修复及红树林修复植物养护。

（4）工程完建期：完建期为 2 个月。主要任务是完成场地的清理、验收及其它收尾工程。

2.4.3 海堤生态化改造施工方法

2.4.3.1 施工导流

海堤生态化改造工程采用钢板桩围堰导流。施工的顺序：定位放线→挖沟槽→安装导梁→施打钢板桩→拆除导梁→挖土→主体施工→回填→拔除钢板桩。

全线采用密扣拉森钢板桩。打桩前，在钢板桩的锁口内涂油脂，以方便打入拔出。

钢板桩施打采用屏风式打入法施工。屏风式打入法不易使板桩发生屈曲、 扭转、倾斜和墙面凹凸，打入精度高，易于实现封闭合拢。施工时，将 10~20 根钢板桩成排插入导架内，使它呈屏风状再施打。通常将屏风墙两端的一组钢板桩打至设计标高或一定深度，并严格控制垂直度，用电焊固定在围檩上，然后在中间按顺序分 1/3 或 1/2 板桩高度打入。钢板桩打设公差±10cm，桩顶标高±10cm，板桩垂直度 5‰。

2.4.3.2 施工方法

海堤改造分段施工，分段长度不大于 50m。工程总体施工原则按由海侧向岸侧、由下到上进行。主要工程施工程序为：拆除护栏与护坡六角块→打设钢板桩→开挖堤身→沉桩→铺设碎石垫层、浇筑素混凝土垫层→现浇钢筋混凝土挡墙→铺设土工布→墙后回填碎石→拔除岸侧钢板桩→拔除海侧钢板桩→素混凝土修复护坡→新建护栏及基础→安装路缘石→现浇彩色透水混凝土→安装生态箱→恢复堤顶路面并铺设塑胶跑道。

⑴拆除护栏与护坡六角块

本段海堤局部堤脚分布有密集红树林，拆除时必须做好防护措施，严禁发生拆除物滚落伤害红树林的情况。建议在原有护坡格梗上固定安装阻拦网，同时采用人工配合机械方式拆除六角块，最后拆除格梗。施工单位也可根据现场施工实际情况调整防护措施，确保拆除工程不影响红树林生长。拆除工程应在红树林保护措施方案通过相关评估论证后方可实施。

⑵打设钢板桩

采用前后两排拉森钢板桩作为挡水挡土构筑物，局部岩层较浅段打设困难时，可采用水刀法或引孔，仍无法沉桩时，及时通知设计单位调整设计方案

⑶开挖堤身

打设靠海侧钢板桩形成对红树林的保护屏障后，可先适当开挖钢板桩后方杂填土，减少桩身主动土压力，然后打设靠岸侧钢板桩。开挖两排钢板桩之间的杂填土，及时排出基坑内明水。建议按每 45m 一段进行开挖回填施工，尽量减少钢板桩支承时间。

⑷沉桩

空心方桩采用静压方式沉桩（无条件时采用振动锤方式），空心方桩与原地基土共同形成复合地基。沉桩停锤根据设计桩底高程控制。

高桩平台（坡面中段栈道西岸桩号 Y0+872.48～Y2+169.62 和东岸桩号 Z3+056.75～Z6+148.35）采用预制管桩基础。桩基主要采用(PC400B95-6)+a 型预制圆桩。桩必须按规范要求方式进行吊运。吊桩时应使各吊点同时受力，徐徐起落，减少震动，防止桩身破坏。场内可采用钢扁担或钢桁架吊运，钢扁担或钢桁架的刚度应满足吊运要求，防止吊运时产生过大变形，吊索应与桩纵轴线垂直。对按多点吊设计的桩，应采取措施，吊运时持全部支点在同一平面上。桩的堆放层数不超过三层。沉桩前，建立施工平面控制网、建立施工高程控制网，均须经验收后方可启用。锤击沉桩过程中，施工应满足下列要求：锤击沉桩时，桩锤、替打、送桩和桩宜保持在同一轴线上，替打应保持平整，避免产生偏心锤击。沉桩时，如出现贯入度反常、桩身突然下沉、过大倾斜、位移，均应立即停止锤击，及时查明原因，采取有效措施；在施工过程中，应按规范要求做好沉桩记录，并复测实际桩位与设计桩位的偏差，在出现桩的偏位超过规范要求时或沉桩过程中有异常情况，必须及时通知有关各方，共同协商解决。测量基点要定期复核、检查，及时校正。沉桩的允许偏差应符合规范相关要求。

⑸现浇钢筋混凝土挡墙

① 现场粗钢筋的连接可采用对接焊或搭接焊，较细钢筋可采用绑扎，钢筋的接头位置应按规范要求错开。

② 应采取有效措施，确保钢筋砼保护层厚度满足设计要求。

③ 钢筋与混凝土质量应符合相关设计规范要求，尤其注意控制混凝土的氯离子含量和渗透性指标。

④ 钢筋混凝土浇注的模板及支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

⑤ 混凝土强度和拌和物的和易性必须满足设计和施工要求。混凝土如采用远距离运输，应采用措施防止运输过程中混凝土温度的升高。

⑥海堤生态化改造施工使用的混凝土，不采用现场搅拌方式，全部使用商品预拌混凝土。用于制作商品混凝土的水泥、骨料、水、外加剂必须严格符合相关要求，并生产厂家必须提供相应试验报告以及混凝土出厂合格证明。

⑦ 挡墙结构分段长度 15m，变形缝宽 20mm，缝间填塞闭孔泡沫板，并在挡墙内侧分缝处贴 2 层土工布，缝两侧宽度各 600mm。

⑹墙后回填碎石

采用粒径 31.5mm 以下的级配碎石回填。应分层填筑、分层压实，每层虚铺厚度不大于 30cm，一级平台以下 0.8m 深度范围内压实度不小于 90%， 0.8~1.5 深度范围内压实度不小于 88%；1.5m 以深压实度不小于 86%。压实度为重型击实试验结果。回填前应将基坑内积水、垃圾等清除干净。采用自重不小于 14t 的振动压路机进行碾压，碾压遍数不少于 6 遍，碾压设备的激振力应保证碾压深度范围内的土体满足压实度要求。

⑺堤顶路改造

混凝土路面加铺沥青面层施工工序：现状混凝土路面修补→路面清洗→喷洒粘层油→铺设玻纤格栅→铺设橡胶沥青混凝土→喷洒粘层油→沥青混合料摊铺→碾压→施画标线→开放交通。铺设沥青来源为已预制好的商品沥青，不在工程施工区域进行沥青现场拌制。

沥青混凝土路面施工工序：前期准备→测量放线→路基开挖→基础处理→水泥稳定层施工→水泥稳定碎石层施工→喷洒透层油→摊铺中面层中粒式沥青混凝土→喷洒粘层油→改性沥青混凝土上面层摊铺→验收→施画标线→开放交通。

2.4.4 巡护路施工方法

⑴基层施工

施工程序：摊铺碎石一稳压→撒填充材料→压实→铺摊嵌缝料→碾压。

①摊铺碎石

可用 100cm 左右的方木或砖块放在夯实后的素土基础上，用人工摊铺碎石（碎石强度不低于 8 级，软硬不同的石料不能掺用）。以标定的摊铺厚度，大块或砖块随铺随挪动。摊铺碎石一次上齐，上料应使用铁叉，要求大小颗粒均匀分布，纵横断面符合要求，厚度一致。料底尘土要清理出去。

②稳压

先用 10~12T 压路机慢速碾压，每分钟约为 25m~30m，后轮重迭宽 1/2，先沿整修过的路肩一起碾压，自路面边缘压至中心，往返压两越。碾压一遍后，用路搽板及小线绳检验路拱及平整度，局部不平处去高垫低

③撒填充材

将粗砂或灰土（石灰剂量 8~12%）均匀撒在碎石层上，用扫帚扫主碎石缝中，然

后用洒水车或喷壶均匀酒一次水。水流冲出的空隙再以砂或灰土补充至不再有空隙并露出碎石尖为止。

④压实

用 10t~12t 压路机快速碾压，每分钟 60m~70m，一般碾 4~6 遍。

⑤铺摊嵌缝料、碾压

嵌缝料扫匀后，立即用其 10t~12t 压路机进行碾压，一般碾压 2~3 遍，碾压至表面平整，稳定无明显轮迹为止。

⑥进行质量鉴定，开始下一道工序。

⑵稳定层施工

①在完成的基层上定点放线，每 10cm 为一点，根据设计标高，场区的边线放中间桩和边桩，并在场区整体边线处放置施工挡板。挡板的高度为 10cm 以上，但不宜过高。在挡板上划好标高线。

②复核、检查和确认广场边线、各设计标高点的正确无误后，可进入下道工序。

③在浇筑混凝土稳定层前，在干燥的基层上洒-层水或 1:3 砂浆。

④按设计的材料比例配制、浇筑、捣实混凝土，并用 1 米以上的直尺将顶面刮平，顶面稍干后，再用抹灰砂浆至设计标高。旗中要注意做出路面的横坡和纵坡。

⑤混凝土面层施工完成后，应及时开始养护，养护期应达 7 天以上。可用湿的稻草、湿砂及塑料薄膜覆盖在路面上进行养护。

⑶各种面层的铺装

①在完成的稳定层上放样，根据设计标高和位置打好横向线和纵向线，纵向桩每隔板块宽度 1 条，横向线按施工进展向下移，移动距离为板块的长度。

②在稳定层上扫净后，洒上一层水，略干后先将 1:2 的干硬性水泥砂浆在定层上平铺上一层，厚度为 3cm，作结合层用，铺好后抹平。

③再在上面薄薄地浇一层水泥浆，然后按设计的图案用各种石板铺上，注意留缝间隙按设计要求保持一致，砌成面层，面层每拼好一块，就用平直的木板垫在顶面，以橡皮锤进行多点振击（或垫上木板、锤击的在木板上），使所有的石板的顶面均保持在一个平面上，保证铺装平整。

④路面铺好后，用干燥的水泥粉撒在路面上并扫入砌块缝隙中，使缝隙填满，最后将多余的灰砂扫干净以后，石板下面的水泥砂浆慢慢硬化，使花岗岩与下面稳定层紧密结合在一起。施工完后，应多浇水进行养护。

2.4.5 防护林种植

整理现场：根据设计图纸的要求，将绿化地段与其他用地界限区划开来，清理区域海洋漂浮垃圾等，对现状红树林进行隔离保护。

土方工程：按照设计范围线进行现场清表，清表厚度 0.3m，现场清理后将土面加以平整，按照设计标高设计图进种植土，并要注意对新填土壤分层次压实，并适量增加填土量，否则一经下雨自行下沉，会形成低洼坑地，如地面下沉后回填土壤，则树木被深埋，易造成死株。

灌溉水源：选择合适位置且可大量进行绿化灌溉水源。

苗木种植前的修剪：将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行修剪，保持地上地下平衡，减少水分的散发，保证树木成活。适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上短截，可剪去枝条的 1/5~1/3。

（2）植被修复区乔木、灌木种植方式

苗木选择：选苗应根系发达，生长茁壮，无病虫害，规格及形态应符合设计要求。苗木挖掘、包装应符合现行行业标准的规定。种植穴、槽开挖：木麻黄等乔木种植穴建议大小为 60-70cm，大灌木种植穴建议大小为 60cm，小灌木为 40cm，藤本种植穴建议大小为 20cm。并根据具体情况改变种植穴的大小。

乔木株行距为 4m×4m 及 3m×3m，灌木株行距建议按 2m×2m。

客土改造：种植前应对种植地的土壤进行调查，如有必要需进行客土改造。沿海地区的土壤盐碱性高、肥力差、保水性差,不利于根系对水分的吸收,应对种植地的土壤进行改良,换土深度 60-80cm，采用有机质含量高且通气良好的砂质土和壤土与现状土壤进行 50:50 交换，所换土壤必须碎成细粒状，以便淋水后能与原土球土壤以及根系充分融合、接触，从而有利于根系的再生。

施加基肥和保水剂：根据前期的调查结果，在土壤贫瘠的区域施加基肥，以提高土壤肥力水平；在干旱区种植时在土壤中加入一定比例的保水剂，可以帮助植物增强抗旱能力，提高种植苗木的成活率。施用保水剂选择在下雨前或下雨天进行，经过一

个晚上的吸水，达到了最好的效果，第二天再覆土搅拌种植苗木。乔木、 灌木和藤本的保水剂参考施用量分别为 35 克/株、 25 克/株和 25 克/株。

苗木种植：将树苗散放于定植穴边，先施基肥（乔木每株 3kg、灌木每株 1kg、藤本每株 0.5kg），上覆一层薄土，然后将苗木放入坑内扶直，分层填土，提苗至适合程度，踩实固定，并浇透定根水。散苗和栽苗速度要尽可能快，减少树根暴 露时间。

苗木固定：沿海区域易受大风影响，且常有台风侵袭，所以乔木种植好后，用竹竿等固定，防止被风吹倒。带土球苗木的穴应比土球大 16~20cm，栽棵根苗的穴应保证根系充分舒展，穴的深度一般比土球高度稍深些（10~20cm），穴的形状一般为圆形，但必须保证上下口径大小一致，切忌上大下小或上小下大。

（3）种植后的养护

1）浇水

较大的乔木种植后应设计支撑，以防浇水后风大吹倒苗木。种植后 24 小时内，必须浇上第一遍灌溉水，且要浇透。使泥土充分吸收水分与跟不紧密结合，以利于根部发育。种植后 10 天内应连续浇水 3-5 遍。

2）林分抚育

造林后，应定期进行幼林抚育，发现幼苗早期死亡，应及时进行补植。若久不下雨，则需进行定期浇水，以保证幼苗的存活率。

3）病虫害防治木麻黄幼林易受多纹豹蠹蛾、星天牛等害虫危害。植被修复后，应定期检查林地病虫害发生情况，一旦发现多纹豹蠹蛾、星天牛等害虫危害，应及时防治或拔除植株，并进行补植。

2.4.6 红树林种植

备选苗木除规格应满足设计要求外，选择种植 3 年生以上容器苗，均应是受过抗/耐盐锻炼的袋苗或来自高盐度红树林苗圃的袋苗。红树林造林区域种植白骨壤大苗。根据造林地特点，采用随挖随种，拉线定位在植树点用锄头或铲挖 25cm×25cm×25cm 规格的穴；土球应埋入地表以下 5~10cm，淤泥较深厚的低潮滩可适当深植，每个种植放入 50g 复合缓释肥，然后将相应苗木放进相应的穴内压实即可，栽植时必须小心剥除薄膜袋，保持杯土完好，适当深栽压实，扶正苗木。薄膜袋应统一收集处理，避免造成对附近海域的环境污染，种植后均应立即用竹竿或木棍扶植固定。人工造林种植

白骨壤株行距为 1.5m×1.5m，密度为 4445 株/ha，桐花树行距为 1.0m×1.0m，密度为 10000 株/ha，按“品”字形配置。

围网拆桩施工采用挖机压打木桩方式进行。在种植区外围采用高 2m、尾径 10cm 以上的矮木桩间隔 0.5m 排列打入土层 1m 深，露出地面 1m，采用网眼 3~5cm 的 27 股胶丝网挂高 1m；采用高 4.5m，尾径 8cm 以上的高木桩间隔 3m 与矮木桩并排穿插打入土层 1.5m 深，露出地面 3m，采用网眼 6~8cm 的 27 股胶丝网挂高 3m。围网设计使用年限为 5～8 年，达到使用年限或出现明显坏损情况，则采用机械拆除并清理回收，按固体垃圾进行填埋处置。

在修复地块红树林内安装太阳能诱虫灯，诱虫灯参数为太阳能板： 50W；锂电池 24AH；整机功率 15W；工作电压 3V；诱虫光源 LED4W；杀虫高压 5000V；杀虫范围 1 公顷；高 300cm、φ60mm、厚 2.0mm 的 304 不锈钢杆；高 350cm、φ40mm、厚 2.0mm 的 304 不锈钢三角桩。 安装时将不锈钢三角桩打入泥土 200cm 深，地面上高度 450cm 高 。

在修复地块岸边位置设立警示宣传牌，规格为主外框 200cm×200cm，Φ5cm 厚 3.8mm 热镀锌钢管，Φ6cm 不锈钢圆球，长 200cm×高 120cm 厚 1cm 的 PC 板、UV 喷绘。背面用 4cm×4cm 厚度 3.8mm 热镀锌钢管加固。安装警示宣传牌时，需先在地面挖一个长 30cm×宽 30cm×高 50cm 的底坑，将警示宣传牌底端钢管插入底坑 50cm，扶正后在底坑注入混凝土，浇筑完成后高出地面 50cm 。

2.4.7 沙滩修复

施工工序：滩面整理→采沙筛沙→抽样检测→陆上汽运运沙→推土机、铲车理坡铺沙→补沙量检测→交工验收。

项目实施过程中需要采取抽样检测、视频监测、监理旁站等措施，确保运输至现场的沙源满足设计要求，进场前同一沙源按每 1000m³取一组 3 个样品进行检验，且同一沙源至少有一组抽样。海砂已全部堆放于陆地区域，筛选符合要求（中值粒径 0.2~0.3mm、分选系数小于 0.7）的沙后，采用路上运输方式，通过自卸车将海砂通过西湾大道运送到北风脑岛项目区，海堤下至工程区域台阶处用砂铺垫，上搭钢板桩保证稳定，将沙源运至工程施工区域。运沙完成后经推土机等机械由陆侧向水域逐级推填。每层铺沙完成后应留有一定的时间作为脱水固结期，并应控制施工速度。运沙铺

沙过程中需要开展计量工作，确保铺沙数量满足设计要求；或者委托独立第三方对施工前后的沙滩进行测量，开展补沙量的测算工作。

2.5 项目用地用海用岛情况

2.5.1 项目用地概况

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），本项目用地类型为：绿地与开敞空间用地（一级类）——防护绿地（二级类），用海类型为：特殊用海（一级类）——海洋保护修复及海岸防护工程用海（二级类）”。

本项目防城江入海口生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程涉及陆域用地，用地面积共 28.5059 公顷。海堤改造、道路维修和防护林修复不改变原有用地类型，不改变拟修复地块生态功能和使用功能。

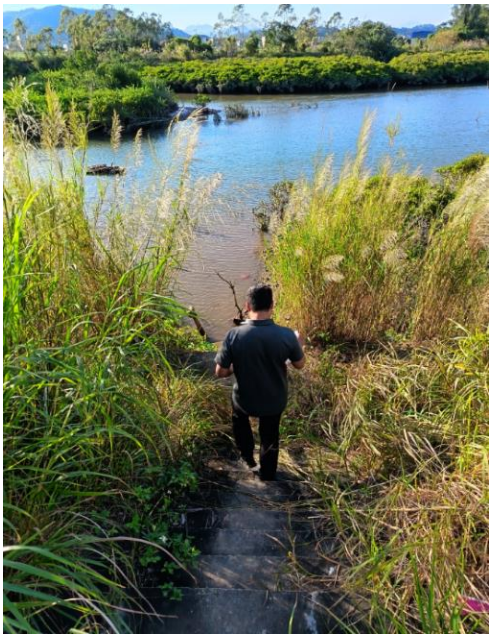


图 2.5.1-1 防城江海堤坡面现状（2025.11.12）

图 2.5.1-2 防城江海堤堤顶道路现状

2.5.2 项目用海方式和面积

项目涉及使用海域的工程主要为西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程和北仑河口红树林保护修复工程 3 个子项目。根据《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10 号），海洋生态保护修复项目中的海堤（含镇压层）、突堤、离岸堤（含潜堤）、栈桥、围堰（含临时围堰）等构筑物建设，人工鱼礁、牡蛎附着礁等礁体投放、清淤疏浚及其他涉及持续使用特定海域的排他性工程措施用海，在实施前应当依法依规办理海域使用审批手续或临时海域使用手续。需要种植植被、互花米草清理、进行沙滩人工补沙等无构筑物、建筑物或设施建设的非排他性用海活动，以及拆除养殖池、构筑物等不足三个月的临时施工行为工程措施，依法依规无需办理海域使用审批手续、临时海域使用手续或无居民海岛开发利用审批手续。

因此，项目在北仑河口区域种植红树林需用海面积 14.0063ha，以及北风脑岛沙滩修复面积 4.07ha，在暗埠江口区域的滨海植被种植用海面积 3.37ha，无需申请办理海域使用权。在暗埠江口拆除养殖塘围堤长度 1052m、构筑物 1993m^2，施工时间不足三个月，无需办理海域使用审批手续、临时海域使用手续。

项目暗埠江口养殖塘清淤施工时间不超过 3 个月，由建设单位在施工前办理临时海域使用手续，不列入本次海域使用申请范围。

因此，本项目在北风脑岛和龙孔墩、暗埠江口区域的海堤生态化改造、巡检平台、

施工围堰、养殖塘清淤等其他生态修复工程需申请用海。具体申请用海情况如下。

（1）项目用海类型与方式

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海洋保护修复及海岸防护工程用海。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），生态海堤、施工围堰、道路及挡墙、巡检平台（编号：1a）用海方式为构筑物中的非透水构筑物，巡检平台（编号：1b，2~4）用海方式为构筑物中的透水构筑物，废弃养殖池修复用海方式为其他围海。

（2）项目用海面积和期限

项目申请用海总面积为 2.5699 公顷，其中非透水构筑物用海面积为 1.5839 公顷，透水构筑物用海面积为 0.2783 公顷，其他围海用海面积为 0.7077 公顷。项目施工中需设置钢板桩围堰，属于非透水构筑物。

项目部分生态海堤、施工围堰、道路位于防城港市西湾跨海大桥和新建防城港至东兴铁路项目下方，拟采用立体确权方式申请用海。项目各部分用海面积及立体确权情况见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1　项目各部分用海面积及立体确权情况一览表

区域	用海单元	用海面积（公顷)	用海方式	是否立体确权	用海空间层	确权高程范围
暗埠江入海口	海岸防护工程 1	0.3959	非透水构筑物	否	/	/
	海岸防护工程 2	0.0970				
	海岸防护工程 3	0.0968				
	海岸防护工程 4	0.0700				
	施工围堰 1	0.0268				
	施工围堰 2	0.0042				
	施工围堰 3	0.0032				
	施工围堰 4	0.0024				
	总计	0.6963				
龙孔墩	海岸防护工程 1	0.0313	非透水构筑物	否	/	/
	海岸防护工程 2	0.0042				
	施工围堰 1	0.0018				
	总计	0.0373				
北风脑岛	道路 1	0.0279	非透水构筑物	是	水面	原泥面（1.3m~3.4m）至路面设计顶高程（1.4m~3.5m）

区域	用海单元	用海面积（公顷)	用海方式	是否立体确权	用海空间层	确权高程范围
	海岸防护工程 1 及道路	0.4353		否	/	/
	道路 2	0.0318			/	/
	道路 3	0.0010			/	/
	巡检平台 1a	0.0123			/	/
	道路 4 及挡墙	0.0332		是	水面	挡墙设计底高程（1.0m）至护栏设计顶高程（4.0m）
	海岸防护工程 2	0.1158		是	水面、水体、海床、底土	海堤设计底高程（-1.0m~1.0m）至海堤设计顶高程（6.1m~6.5m)
	海岸防护工程 3	0.0048		否	/	/
	海岸防护工程 4	0.1369		否	/	/
	巡检平台 1b	0.0935	透水构筑物	否	/	/
	巡检平台 2	0.1067			/	/
	巡检平台 3	0.0390			/	/
	巡检平台 4	0.0391			/	/
	废弃养殖池修复	0.7077	其他围海	否	/	/
	施工围堰 1	0.0298	非透水构筑物	否	/	/
	施工围堰 2	0.0132		是	水面、水体、海床、底土	围堰设计底高程（-3.8m）至围堰设计顶高程 2.2m
	施工围堰 3	0.0083		否	/	/
	总计	1.8363				
用海面积总计		2.5699 公顷				
其中：非透水构筑物		1.5839 公顷				
透水构筑物		0.2783 公顷				
其他围海		0.7077 公顷				

本项目为公益性项目，申请用海期限 40 年。施工围堰申请用海期限 2 年。

项目申请用海的宗海位置图、宗海平面布置图见图 2.5-1～图 2.5-5，其他宗海图件见本报告附图 2。

备注说明：项目宗海图件由中国科学院海洋研究所编绘。截至本报告报批稿完成日，项目用海尚未取得海洋行政主管部门批复，因此，项目用海面积等相关数据以海洋行政主管部门最终批复结果为准。

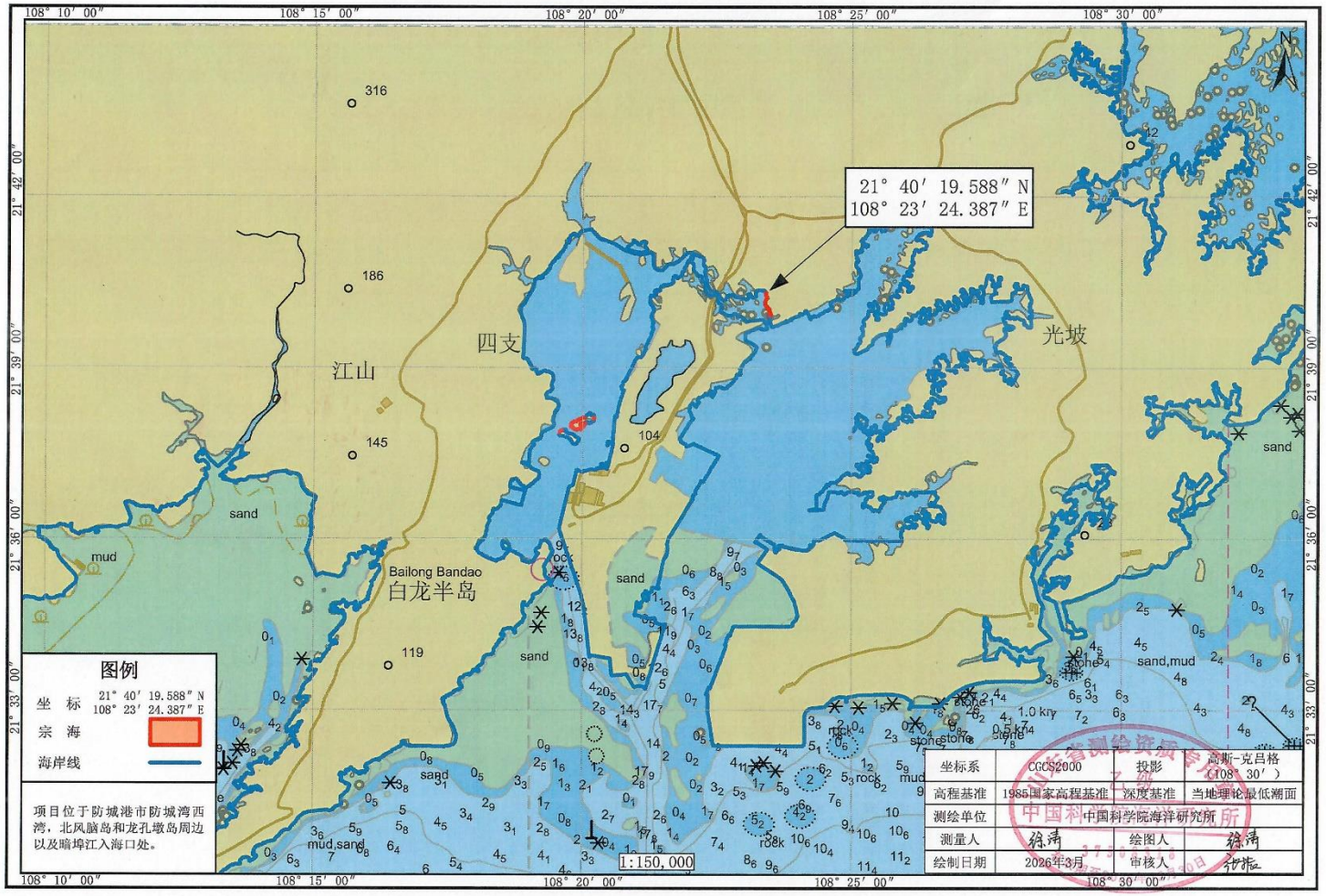


图 2.5-1 项目宗海位置图

图 2.5-2 项目宗海平面布置图

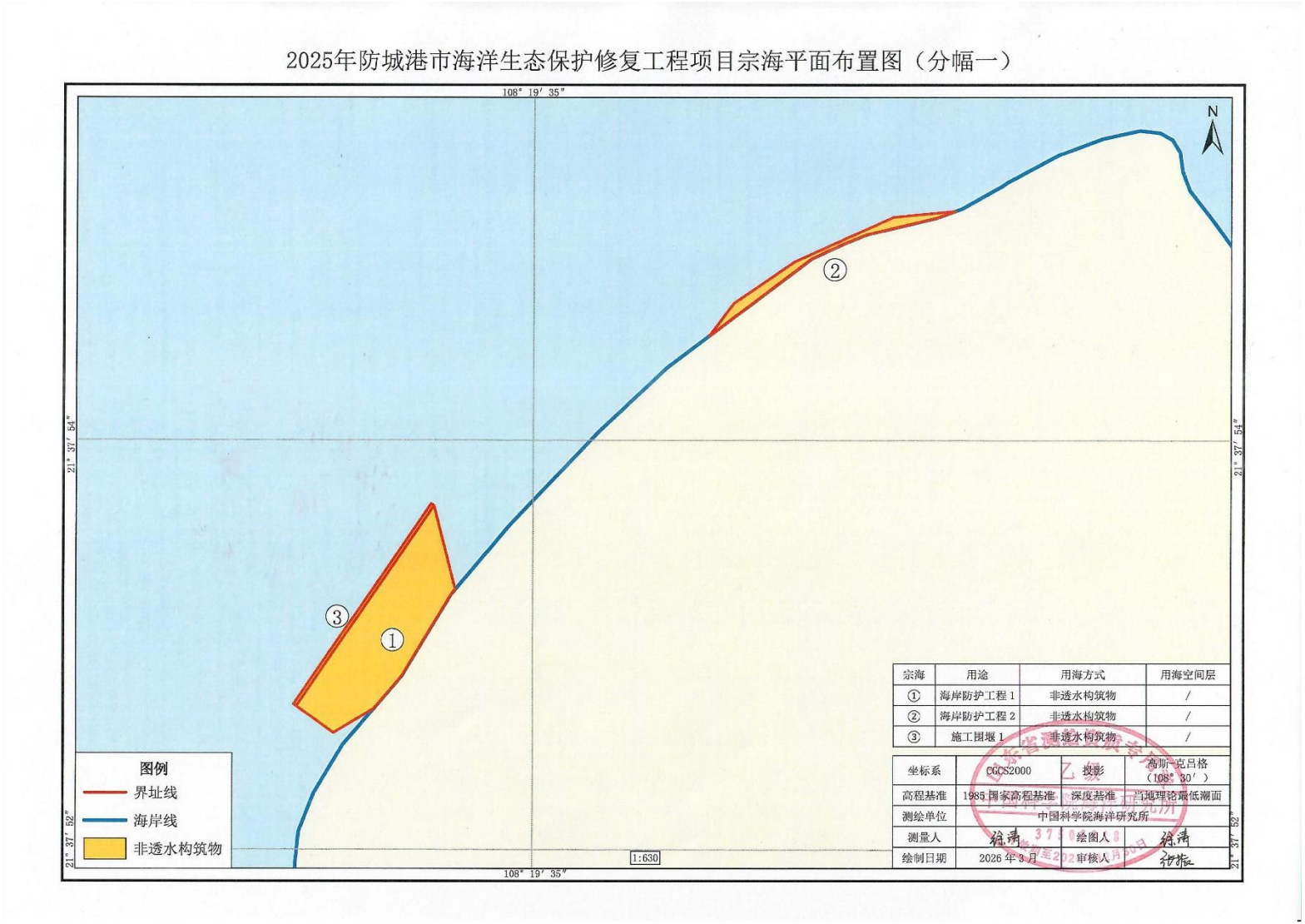


图 2.5-3 项目宗海平面布置图（分副一）

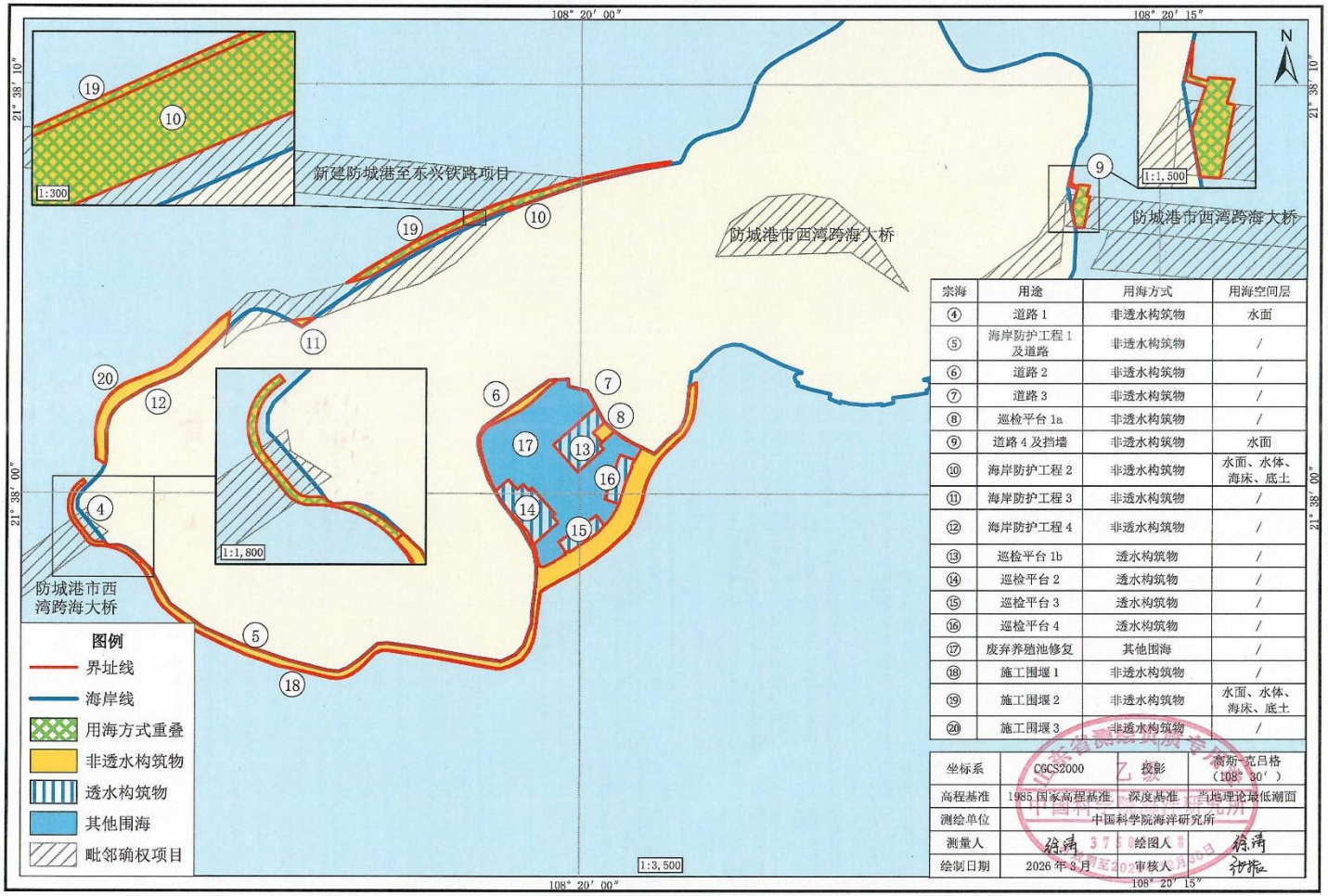


图 2.5-4 项目宗海平面布置图（分副二）

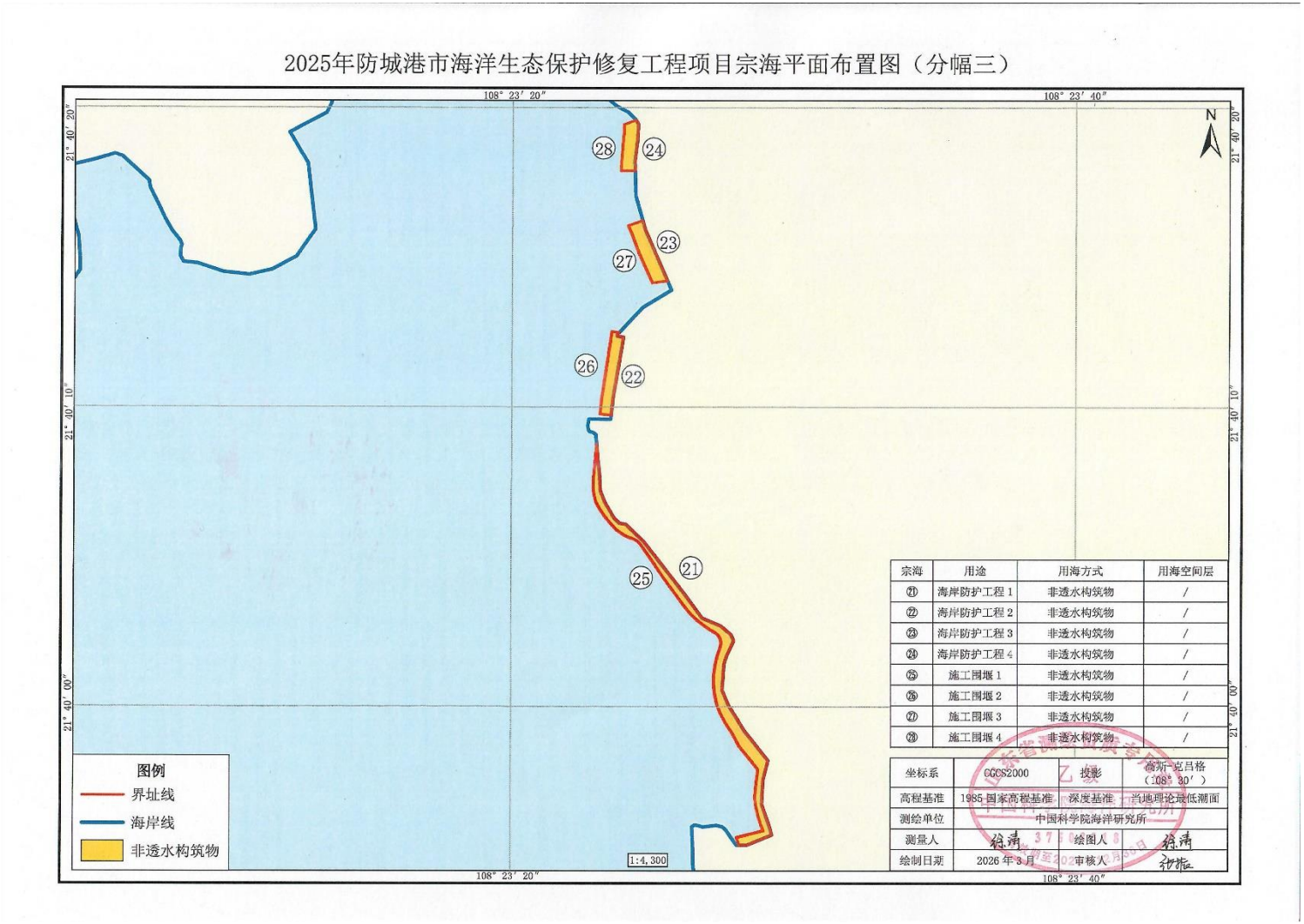


图 2.5-5 项目宗海平面布置图（分副三）

2.5.3 项目占用岸线情况

（1）暗埠江入海口占用岸线情况

暗埠江入海口占用岸线长度共计 725m，其中，生态海堤占用岸线长度 653m，施工围堰占用岸线长度 72m。占用岸线类型均为人工岸线。自然岸线仅开展生态整理，不进行海堤改造。项目占用岸线情况见图 2.5.3-1a。

暗埠江北段岸线现状临海侧为斜坡式抛石护岸，但久经冲刷，目前边坡裸露，背海侧为养殖塘，边坡为天然边坡。暗埠江南段岸线现状为养殖池塘围合，本次生态修复工程会实施退塘还湿。项目占用岸线照片见图 2.5.3-1b 和图 2.5.3-1c。

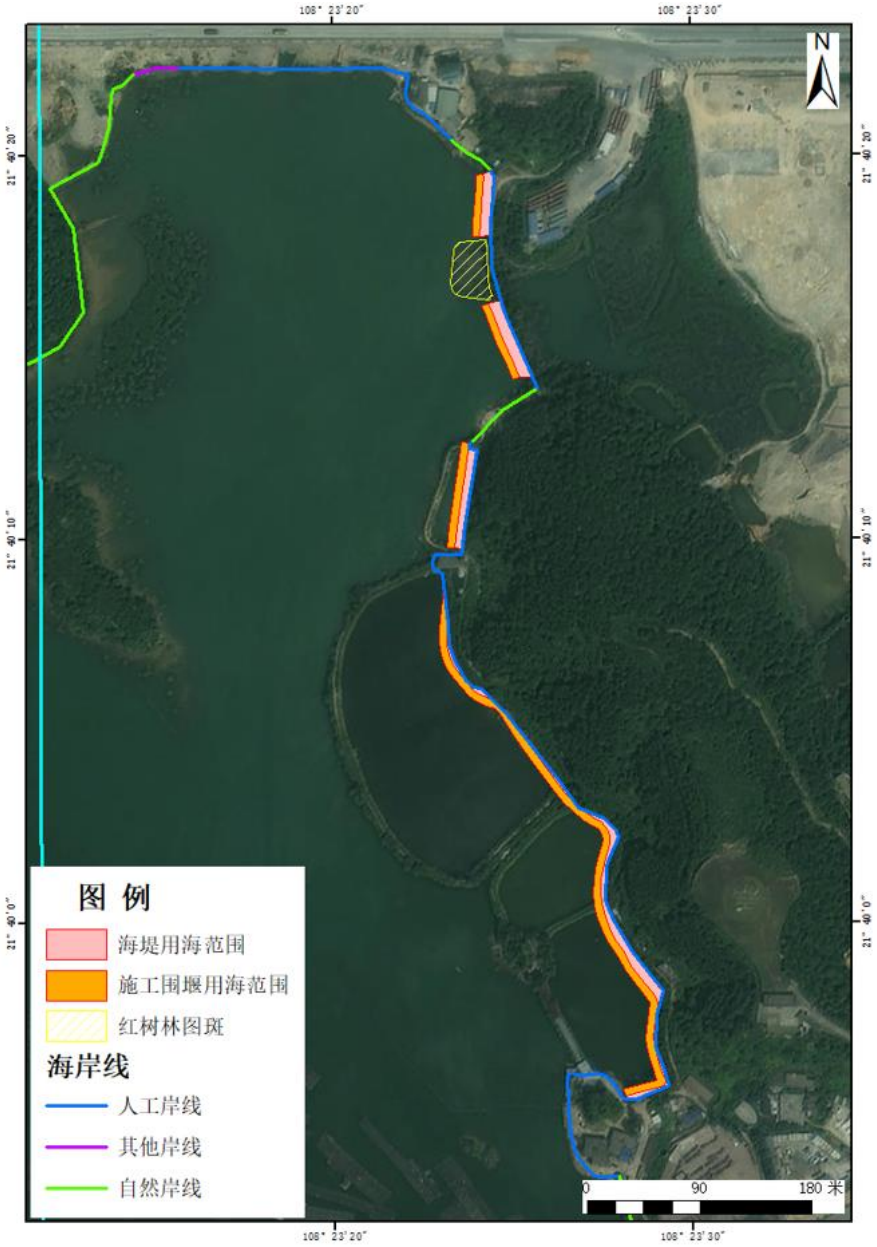


图 2.5.3-1a　暗埠江入海口占用岸线示意图

图 2.5.3-1b　暗埠江北段现状照片

图 2.5.3-1c　暗埠江南段现状照片

（2）龙孔墩占用海岛岸线情况

龙孔墩生态海堤占用海岛岸线长度共计 64m，占用岸线类型为自然岸线中的泥质岸线。项目占用岸线情况见图 2.5.3-2a。

该海岸段地势相对较高，现状为土质边坡，堤底存在崩塌散落块石。项目占用岸线照片见图 2.5.3-2b。

图 2.5.3-2a 龙孔墩占用岸线示意图

图 2.5.3-2b 龙孔墩岸线现状照片

（3）北风脑岛占用海岛岸线情况

北风脑岛占用岸线长度共计 1064m，其中占用人工岸线 790m，占用自然岸线（基岩岸线）274m。项目北风脑岛占用岸线情况见图 2.5.3-3 和表 2.5.3-1。

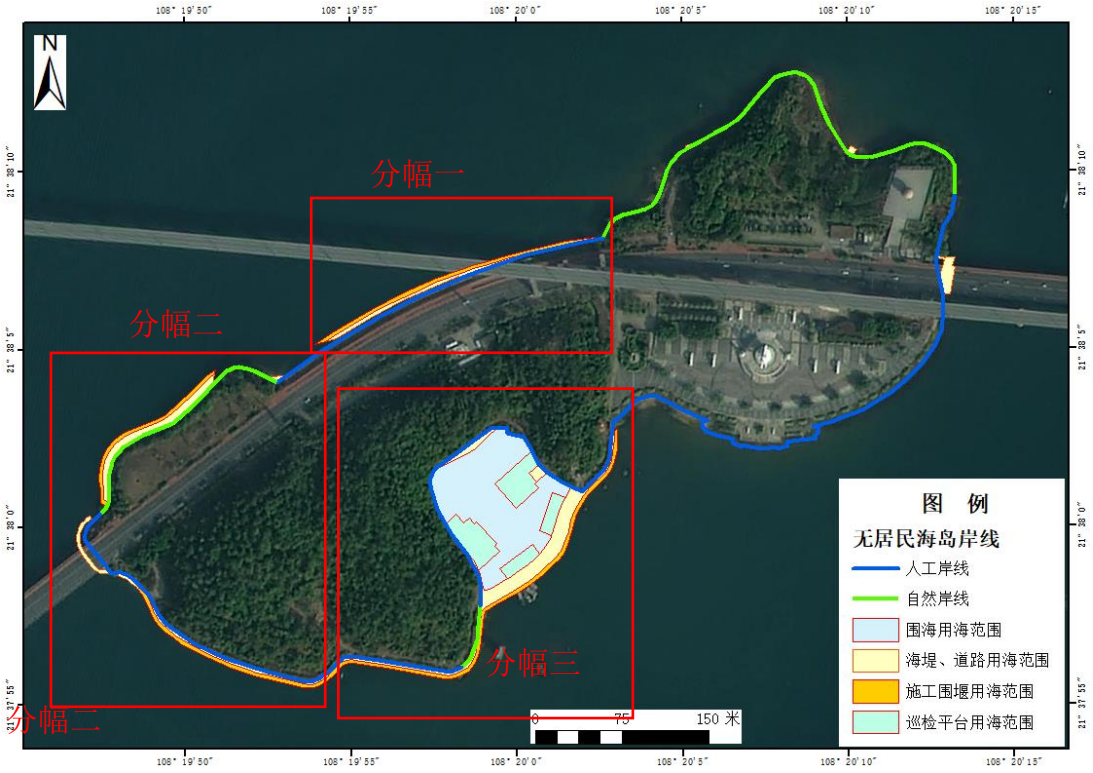


图 2.5.3-3a 北风脑岛占用岸线示意图

图 2.5.3-3b 北风脑岛占用岸线示意图（分幅一）

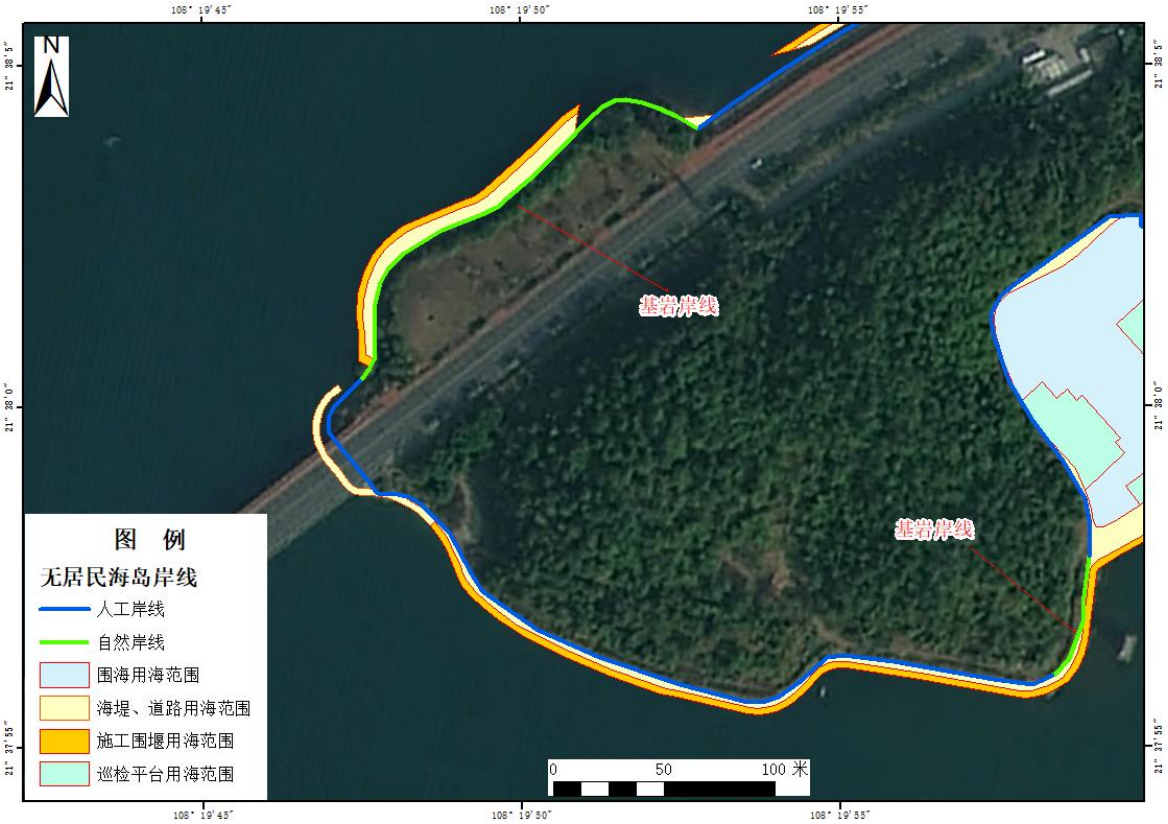


图 2.5.3-3**c** 北风脑岛占用岸线示意图（分幅二）

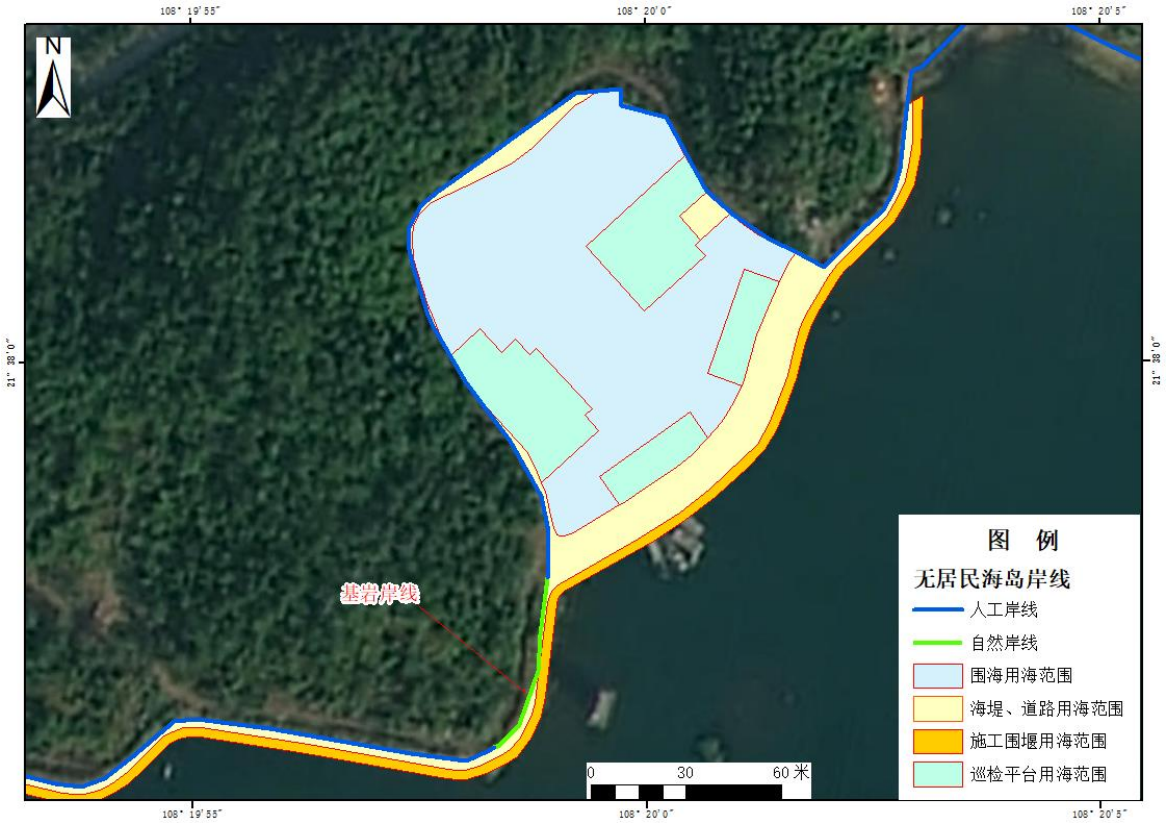


图 2.5.3-3**d** 北风脑岛占用岸线示意图（分幅三）

北风脑岛北面人工岸线为已建设浆砌石护坡，部分位于铁路桥下，堤身受冲刷存在不同程度的破坏，岸线现状见图 2.5.3-4a。

北风脑岛北面自然岸线地势相对较高，现状为土质边坡，岸线现状见图 2.5.3-4b。

北风脑岛南面岸线现已建设浆砌石护坡，但存在开裂破损，同时堤顶道路不贯通，现状道路上杂草生长，自然风貌较差。废弃养殖池临海侧已建设浆砌石护坡，内侧为土坡，有杂草生长。岸线现状见图 2.5.3-4c 和 2.5.3-4d。

北风脑岛北侧砂质岸线沙滩退化，主要表现为结构松散易陷，表层有泥化现象，岸线现状见图 2.5.3-4e。

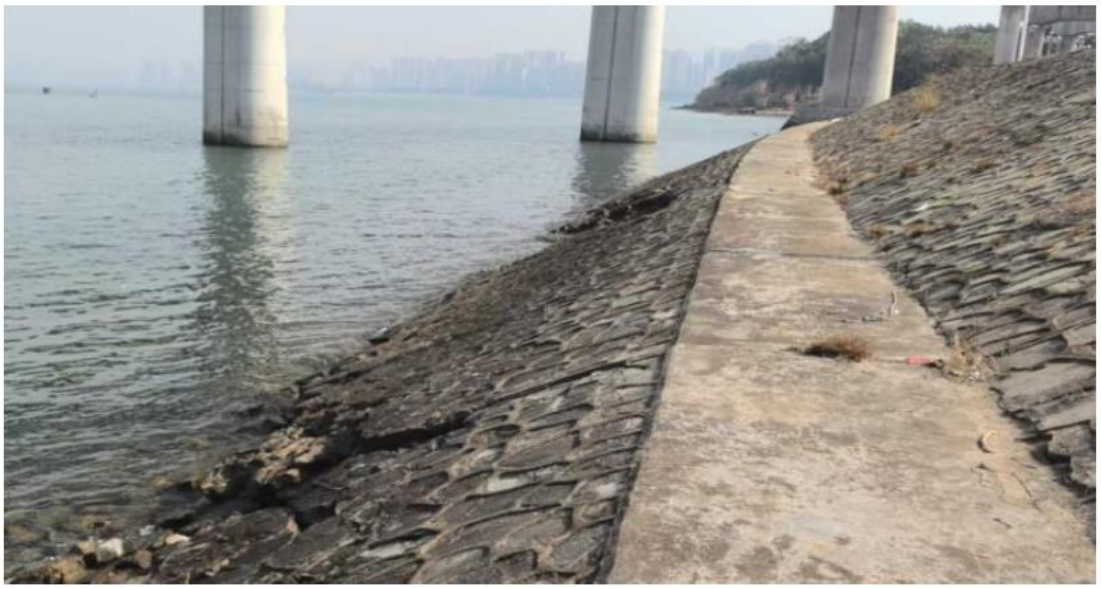


图 2.5.3-4a 北风脑岛北侧人工岸线现状照片

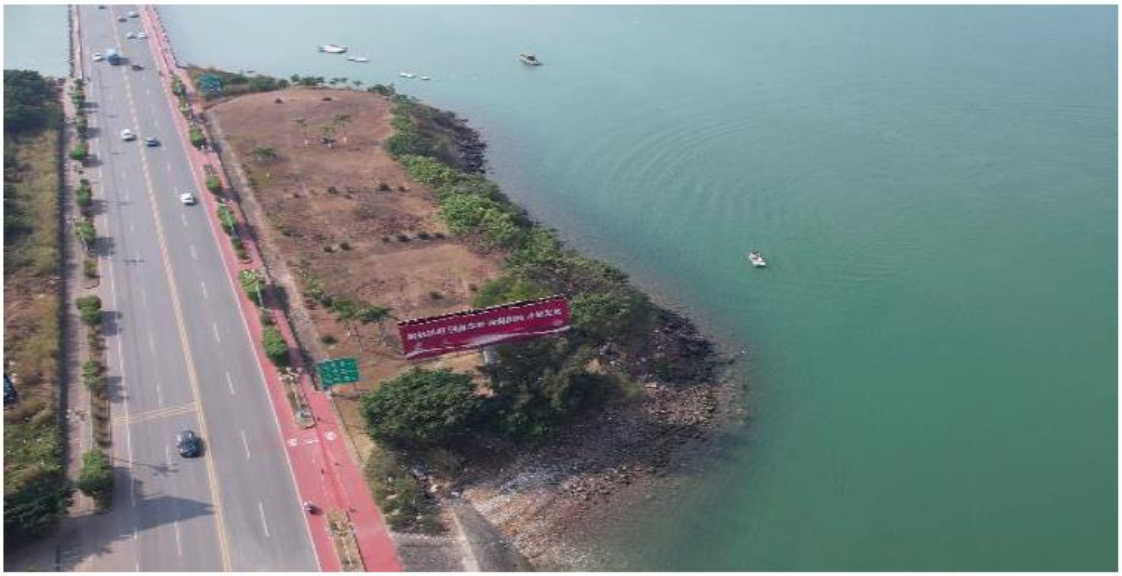


图 2.5.3-4b 北风脑岛北面自然岸线现状照片

图 2.5.3-4c　北风脑岛南面岸线现状照片

图 2.5.3-4d　北风脑岛南面废弃养殖池周边岸线现状照片

图 2.5.3-4e　北风脑岛北面砂质岸线现状照片

综上所述，本项目占用岸线长度共计 1853m，其中，暗埠江入海口生态修复工程占用大陆人工岸线 725m，北风脑岛和龙孔墩生态修复工程占用海岛自然岸线 338m；占用海岛自然岸线中的泥质岸线 64m 和基岩岸线 274m。项目占用海岛自然岸线进行生态化改造，严格按照生态恢复岸线认定标准执行，岸线改造后经相关主管部门组织验收达到生态恢复岸线认定标准。项目占用岸线情况统计见表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1　项目占用岸线情况统计一览表（单位：m）

类别	暗埠江入海口（大陆岸线）	龙孔墩（海岛岸线）	北风脑岛（海岛岸线）	总计
人工岸线	725	0	790	1515
自然岸线	0	64	274	338
泥质岸线	0	64	0	64
基岩岸线	0	0	274	274
砂质岸线	0	0	0	0
占用岸线总长度	725	64	1064	1853

2.5.4 项目用岛及海岛开发利用情况

（1）用岛类型和用岛面积

项目涉及使用北风脑岛和龙孔墩 2 个无居民海岛，用岛类型均为公共服务用岛。龙孔墩占岛面积（投影面面积）0.2369 公顷，用岛面积（自然表面形态面积）0.3622 公顷；北风脑岛占岛面积 1.0119 公顷，用岛面积 1.1949 公顷。相关用岛图件见本报告附图 3 所示，具体用岛情况见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 建筑物和道路设施用岛面积一览表

序号	建筑物和道路设施	占岛面积 ha	用岛面积 ha
1	一、龙孔墩		
2	道路 1	0.0070	0.0140
3	道路 2	0.2299	0.3482
4	龙孔墩合计	0.2369	0.3622
5	二、北风脑岛		

序号	建筑物和道路设施	占岛面积 ha	用岛面积 ha
6	海堤 1	0.0942	0.1336
7	道路 1	0.0724	0.0752
8	海堤 2	0.0343	0.0416
9	海堤 3	0.0248	0.0294
10	海堤 4	0.0656	0.0779
11	道路 2	0.0008	0.0009
12	道路 3	0.0100	0.0122
13	道路 4	0.0010	0.0012
14	停车场	0.0912	0.0932
15	管理房	0.0266	0.0342
16	道路 5	0.0064	0.0091
17	道路 6	0.5846	0.6864
18	北风脑岛合计	1.0119	1.1949

备注说明：项目用岛图件由中国科学院海洋研究所编绘。截至本报告报批稿完成日，项目用岛尚未取得广西壮族自治区海洋局批复，因此，项目用岛面积等相关数据以海洋行政主管部门最终批复结果为准。

（2）用岛方式

①北风脑岛用岛方式

北风脑岛投影面积 16.76 ha，根据高程数据建立三角形不规则网格模型，通过数学模型计算求得岛体自然表面形态面积 17.93 ha，海岛体积 1.40×10^6 立方米。

本项目造成海岛表面积、岛体体积、海岛自然岸线和海岛植被等要素发生改变。

改变海岛表面积域包括基础设施、道路广场和建筑物和设施，总共为 1.1949 ha，占海岛总表面积的 6.66%（<10%）；

北风脑岛上植被总面积为 11.3902ha，破坏海岛植被建设内容包括建筑物和设施、基础设施和道路广场，总共为 0.7942 ha，破坏海岛植被 6.97%，占比小于 10%；

北风脑岛挖方总量 8509 立方米；填方总量 35820 立方米，改变海岛体积的挖填方量为 27311 立方米，改变海岛体积 1.95%（<10%）；

北风脑岛岸线总长 2324.3m，其中自然岸线长 726.8m，北风脑岛生态修复工程涉及人工岸线 790m、自然岸线长度 274m，改造海岛自然岸线比例为 37.7%。本项目对破损的自然岸线（基岩岸线 274m）进行生态化改造，改造标准必须按照生态恢复岸线认定标准执行，能增强人工岸线的生态功能、提升受损自然岸线的防灾减灾能力。岸线改造后经相关主管部门组织验收达到生态恢复岸线认定标准，因此 274m 基岩岸线改造不涉及改变海岛自然岸线属性。本项目报批阶段取消了送审阶段拟利用砂质岸线 23m 进行海岛巡护路建设的方案，项目建设不改变北风脑岛砂质自然岸线长度。

本项目北风脑岛用岛活动对海岛自然岸线、表面积、岛体和植被等的改变程度均小于 10%，根据《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》（财综〔2018〕15 号）有关无居民海岛用岛方式界定标准，本项目北风脑岛用岛方式为轻度利用式。

②龙孔墩用岛方式

龙孔墩投影面积 12.28 ha，根据高程数据建立三角形不规则网格模型，通过数学模型计算求得岛体自然表面形态面积 13.07 ha，海岛体积 1.94×10^6 立方米。

项目改变海岛表面积区域为道路广场，总共为 0.3622 ha，占海岛总表面积的 2.77%（<10%）；

龙孔墩岛上植被总面积为 10.9266ha，破坏海岛植被建设内容为道路广场，总共为 0.2048 ha，破坏海岛植被 1.88%，小于 10%；

龙孔墩挖方总量 4236 立方米，填方总量 4482 立方米，改变海岛体积的挖填方量为 246 立方米，改变海岛体积 0.013%（<10%）；

龙孔墩岸线总长 1880.9m，其中自然岸线长 994.2m。本项目龙孔墩岛生态修复工程涉及自然岸线长度 64m，改造海岛自然岸线比例为 6.4%。本项目对破损的 64m 自然岸线进行生态化改造，改造标准必须按照生态恢复岸线认定标准执行，岸线改造后必须经相关主管部门组织验收达到生态恢复岸线认定标准，因此 64m 自然岸线改造不涉及改变海岛自然岸线属性，龙孔墩工程改变海岛自然岸线属性为 0%。

本项目龙孔墩用岛活动对海岛自然岸线、表面积、岛体和植被等的改变程度均小于 10%，根据《关于调整海域无居民海岛使用金征收标准的通知》（财综〔2018〕15 号）有关无居民海岛用岛方式界定标准，本项目龙孔墩用岛方式为轻度利用式。

（3）海岛开发利用情况

根据《防城港市海岛保护规划（2013~2020）》，北风脑岛和龙孔墩为无居民海岛，规划分类为旅游娱乐用岛、兼顾工业交通。目前涉及使用海岛的确权用海项目为：龙马明珠景区和防城港至东兴铁路项目。北侧沙滩修复区域与防城港市西湾海洋文化旅游综合体及配套基础设施工程相距较近，但不涉及权属占用。

表 2.5.3-1 海岛基本信息表

岛屿名称	岛屿面积（m^2）	岛屿周长（m）	海岛分类	规划分类	保护与利用现状
北风脑岛	140100.0	2324.3	无居民海岛	旅游娱乐用岛，兼顾工业交通用岛	已开发
龙孔墩	119808.3	1880.9	无居民海岛	旅游娱乐用岛，兼顾工业交通用岛	已开发

表 2.5.3-2 海岛已建项目

项目名称	海域使用权人	用海情况	权属有效期	建设情况
防城港市龙马—明珠景区项目	防城港市东湾交通有限公司	建设填海造地 2.7421 公顷，游乐场 0.72 公顷	2014 年 4 月 23 日~2053 年 4 月 22 日	已建
新建防城港至东兴铁路项目	广西沿海铁路股份有限公司	跨海桥梁 5.8026 公顷	2019 年 3 月 6 日~2059 年 3 月 5 日	已建

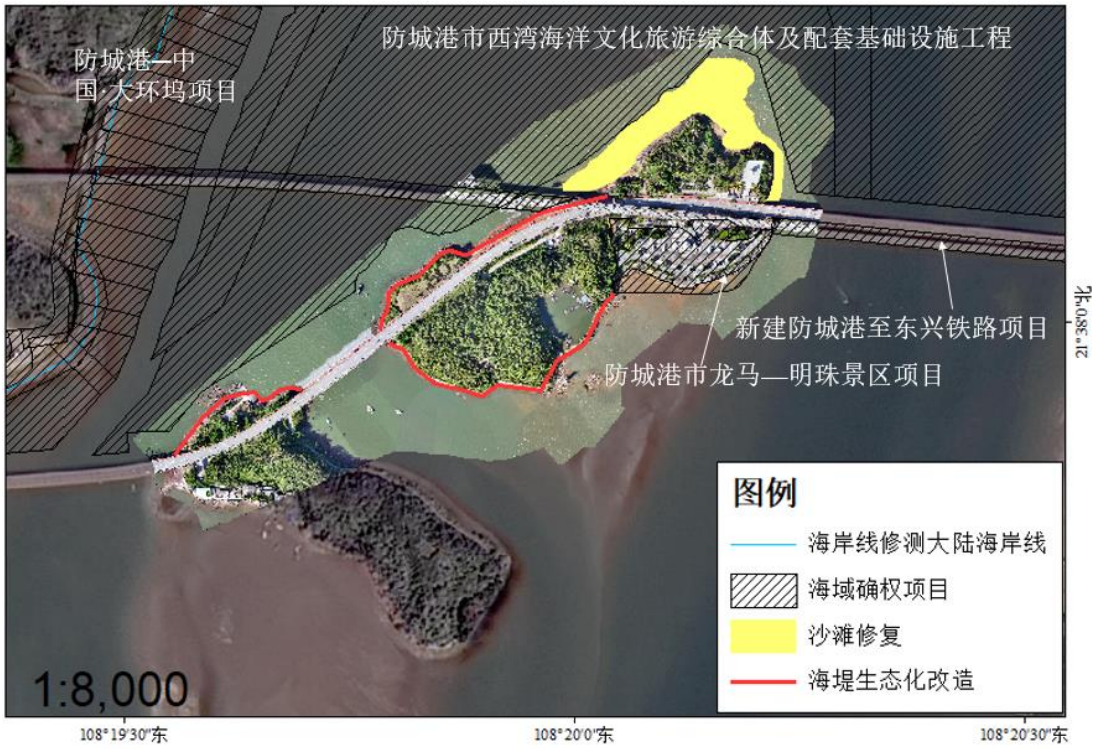


图 2.5.3-1 海岛和周边用海项目

图 2.5.3-2 东侧挡墙现状照片（2025.11.12）

3 工程分析

3.1 生产工艺及过程分析

本项目为海洋生态保护修复工程，施工内容主要为海堤生态化改造、巡护路修建、管理用房建设、废弃养殖塘改造、退塘还湿、防护林种植、防护林生态防护节点配套完善、红树林（滨海植被）种植和沙滩修复，具体的施工生产过程见第二章 2.4 部分。

项目主要环境影响在施工期的生态修复工程，项目共设置 4 个施工区，布置管理区、物资仓库、综合加工区及机修车间、仓库等辅助措施，施工区共占地 1.2ha，施工期可能产生少少量的生活污水、生活垃圾和建筑垃圾等。

项目营运期无实质施工建设内容，营运期管理用房、生态服务节点等将产生一定的生活污水和生活垃圾。结合项目的施工情况，项目的产污环节见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 项目施工产污环节分析一览表

序号	工程内容		废气	废水	噪声	固废
1	海堤生态化改造及生态护坡		机械尾气、道路扬尘	基坑废水	机械噪声	建筑垃圾、基肥袋
2	巡护路修建			/		建筑垃圾
3	管理用房建设			/		建筑垃圾
4	废弃养殖塘改造	水域清理		/		淤泥
		养护平台、管理用房		/		建筑垃圾
		新增通水口		/		建筑垃圾
5	退塘还湿	拆除塘埂		/		塘埂土块等建筑垃圾
		清除淤泥		/		淤泥
		拆除构筑物		/		建筑垃圾
6	防护林种植			/		杂草、基肥袋
7	防护林生态节点配套完善			/		杂草、基肥袋
8	红树林/滨海植被恢复			/		杂草或条石、木头、废弃营养袋
9	沙滩修复			/		/

3.2 施工期污染及非污染环境影响因素分析

3.2.1 废水源强分析

（1）悬浮物

本项目主要分布在沿岸滩涂，海堤生态化改造主要施工部位基本位于河道两侧及岸坡上，插打钢板桩及施工时均为干滩时，而废弃养殖塘拆除、改造，滨海植被和红树林种植，沙滩修复选择干滩施工，基本不造成底泥再悬浮。

在海水漫滩情况下，护岸建设基槽开挖的悬浮物污染源强：单台挖掘机挖泥效率为 65m^3/h，泥沙密度取 1650kg/m^3，因工艺要求，施工效率为 60%，表层沙含泥量约为 1%，悬浮泥沙的发生源强为 65×1650×0.6×0.01/3600=0.18kg/s。

（2）施工废水

由于项目施工期的砂、石料及砼均外购，不存在砂石料冲洗废水和砼拌合系统冲洗废水。施工期生产废水包括机械设备维修和冲洗含油废水及基坑排水等。

1）施工机械修配及车辆养护含油废水

本工程交通较为方便，大中修理委托机修厂，因此在各施工现场只设车辆及机械维修保养站点，进行机械车辆的日常维护保养工作。

本工程施工期含油废水主要来自施工机械的修理及冲洗，主要含有泥沙和石油类等污染物，这部分废水主要污染物成分为石油类和悬浮物，排放特点是分布分散、强度小、间歇排放。

机械冲洗废水采用高压水枪冲洗，冲洗用水量为 400L 辆·次，产污率 90%计，每天按冲洗一次计算。本工程高峰期使用机械约 20 台，则高峰期机械冲洗废水产生量约为 7.2m^3/d，SS 平均浓度约为 1000mg/L，石油类浓度约为 50mg/L，SS 产生量为 7.2kg/d，油类物质产生量约 0.36kg/d。车辆冲洗废水仅在有车辆进出或需要冲洗时产生。

施工含油废水产生于固定检修地点，场地经引水沟收集，简易隔油池处理后，作为场地及输运道路降尘洒水。

2）基坑排水

工程建设生态护坡时，需要开挖放置土工布等，由于在海岸开挖，需要建立临时围堰防止海浪冲塌，在围堰保护下施工。海水入渗会产生一定的基坑排水，主要是基

坑内的积水与渗水。基坑排水是施工活动产生生产废水的主要途径之一，基坑排水分初期排水和经常排水。初期排水指的是清除围堰内基坑存水，即原来海水加上渗水和降水，与天然海水水质差别不大。经常排水是在建筑物开挖和混凝土浇筑过程中，由降水、渗水和施工用水(主要是混凝土养护水和冲洗水于取)等汇集的基坑水。由于基坑开挖和混凝土浇筑、冲浇、养护及水泥灌浆，可使基坑水的悬浮物含量和 pH 值增高，混凝土养护水 pH 值可达 11～12，悬浮物浓度约 2000mg/L，若直接排放，对水质有一定影响。

（3）生活污水

项目生活污水主要由陆上施工队伍产生，按照施工方案，陆上施工队伍人数为 40 人，生活污水量及 COD、氨氮和 SS 等污染因子的产物系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 3 的生活源产排污系数，项目位于广西，属于地理分区中的五区，生活污水产生量为 213.6L/d •人（人均综合生活用水量平均值 240L/d •人×折污系数取 0.89），化学需氧量浓度为 285mg/L、氨氮浓度 28.3mg/L，总氮 39.4mg/L、总磷 4.10mg/L，化学需氧量产生量为 61kg/d、氨氮产生量 6.0kg/d，总氮产生量 8.4kg/d、总磷产生量 0.9kg/d。

陆上施工队所产生的生活污水进入施工区临时化粪池，收集经三级化粪池预处理后，定期外运农用处理。

3.2.2 大气源强分析

工程对环境空气的影响仅限于施工期。施工期环境空气污染物主要来源于施工开挖填筑、物料运输及装卸产生的扬尘，机动车辆和施工机械排放的尾气，主要污染物有粉尘、SO_2、NOx 等。

（1）施工扬尘

海堤生态化改造、拆除构筑物、废弃塘改造和拆除、红树林种植、防护林种植、沙滩修复等工程在堆放材料和运输过程中产生的扬尘，将会对周围环境造成一定的影响。一般施工现场，动力起尘占总扬尘的 60%，动力扬尘的产生量与地面的清洁程度、过往车辆的车速有关。地面越不清洁，车速越大，则动力扬尘的产生量越大。风力起尘量与堆放体的含水率有关，含水率越大，起尘量越小。类比土建施工现场的实测数据，通常情况下，作业现场的粉尘一般在 1.5-30mg/m^3，影响范围在 100m 以内。

（2）施工机械与车辆废气

施工过程中，施工机械与车辆以燃油为动力，因为燃料的燃烧会排放一定的废气，产生的废气含有 CO、NOx、SO_2、HC 等。类比相似施工过程，该部分废气产生量极少且产生时间有限。

3.2.3 噪声源强分析

本项目噪声影响主要在施工期的机械运行和车辆运输等，施工作业机械品种较多，主要包括打桩机、挖掘机、自卸车、洒水车、推土机、水泵等，这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 86~100dB(A)，联合作业时叠加影响更加突出。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），本项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1　主要施工机械在不同距离处的噪声级

单位：dB（A）

序号	机械设备名称	声源距离（5m）	声源距离（10m）
1	打桩机	100-110	95-105
2	挖掘机	82-90	78-86
3	自卸车	82-90	78-86
4	洒水车	72-75	/
5	推土机	83-88	80-85

3.2.4 固体废弃物

工程施工期间固体废弃物主要为：施工期固体废弃物主要为废弃养殖塘清理的淤泥、退养还滩拆除的塘埂和塘底淤泥、养护垃圾、施工现场产生的建筑垃圾、沙滩清理产生的垃圾及生活垃圾。

（1） 工程土方

本项目在北风脑岛废弃养殖塘水域清理面积约 1.4ha，淤泥量约 5514m^3，暗埠江入海口处清理淤泥 19508m^3、塘埂拆除量 33464.18m^3，项目施工产生的土方共 5.85 万 m^3。

（2） 工程垃圾

项目在生态化海堤过程中开挖和回填，基本不产生弃方，巡护路修建、管理用房和构筑物拆除等产生废弃的建筑垃圾，项目防护林、滨海植被、红树林种植可能产生

一定量的杂草、基肥袋等垃圾，沙滩清理，红树林、滨海植被恢复可能有少量的杂草或条石、木头、废弃营养袋等垃圾。工程垃圾主要统一收集外运至指定市政建筑垃圾填埋场。

（3）生活垃圾

根据本项目的初步设计，本项目生活垃圾发生系数取 1.0kg/人·天，施工人数按 40 人计算，施工期生活垃圾发生量约为 40kg/d。

3.2.5 非污染环境影响因素分析

工程对环境的非污染环节，主要是工程的建设会改变原有的海域形态，引起波浪和 潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化；将彻底改变工程区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的。 因此，非污染要素的影响主要为工程对水动力环境、地形地貌冲淤环境和海洋生物生态的影响。

（1） 工程建设对水文动力的影响

本工程在沿岸进行海堤生态化改造，拆除养殖塘、红树林种植和沙滩修复可能改变沿岸形态、地貌和水深情况，从而引起工程区域水文动力环境发生一定的改变。

（2） 工程建设对地形地貌冲淤的影响

本工程在沿岸进行海堤生态化改造，拆除养殖塘、红树林种植和沙滩修复可能改变沿岸形态、地貌和水深情况，从而造成工程区及附近海底地形地貌和冲淤环境发生少量的改变。

（3） 工程对海洋生物生态环境的影响

工程将通过拆除养殖塘、红树林种植和沙滩修复造成底栖环境发生改变，对周边水体鱼类及底栖生物造成影响；施工产生的悬浮物也可能对所在海区浮游植物、浮游动物、游泳动物产生一定的影响。

（4）对滨海景观和海岛生态环境的影响

项目对海岛进行轻度利用开发，将对海岛生态环境造成一定的影响。项目海堤生态化改造、防护林种植、退塘还湿等，将对滨海景观产生一定的影响。

3.3 营运期污染及非污染环境影响因素分析

本工程为海洋生态保护修复项目，运行后巡护路、管理用房、防护林生态防护节点配套设施等正常营运，其中巡护路及防护林生态防护节点配套设施可能有少量的生

活垃圾，管理用房将产生少量的生活污水。

项目营运期在防城江东岸旁的防护林修复区 DK1 和 DK4 各建设 1 座管理用房，其东侧附近 80m 范围内的伏波大道建设有市政污水管网，由于管理用房位于海堤巡护路旁，地势较低，无法铺设污水管通过重力流输送生活污水，因此管理用房产生的生活污水经三级化粪池收集后，使用吸污车定期外运农用处置。北风脑岛上的新建管理用房，周边无市政污水管网，生活污水经收集进入三级化粪池，使用吸污车定期外运农用处置。生活垃圾经垃圾箱收集，由环卫公司定期清运至垃圾转运站。

图 3.3-1 防城江东岸 2 座管理用房与伏波大道位置示意图

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 气候特征

防城港市濒临北部湾，具有明显的海洋性季风气候特点。区域气候气象资料采用防城港气象站 1997～2016 年近 20 年的地面气象统计资料，防城港气象站（站点编号 59635）地理坐标为东经 108.35°，北纬 21.62°，海拔高度 31m，距离项目用海区约 9km。

（1）气温

防城港地处亚热带海洋性季风气候，历年平均气温为 22.5℃，历年最高气温为 36.5℃，每年的七月份最热，月平均气温在 27.6℃～29.1℃之间，历年最低气温为 2.8℃，最低气温多在冬末春初之间。

（2）气压

防城港市平均气压为 1010.2hPa，12 月至翌年 6 月气压逐渐下降，7 月至 12 月气压逐渐上升。平均最高气压出现在 12 月份，为 1018.9hPa，最低值出现在 6 月份，为 1002.1hPa，气压年变化幅度不大，详见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 累年各月平均气压、平均降水量及降水日数

月份 特征值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气压（hPa）	1018.3	1015.5	1012.5	1009.4	1005.7	1002.1	1002.5	1002.4	1007.4	1010.9	1016.3	1018.9	1010.2
平均降水量（mm）	33.1	47.2	59.1	87.2	330.1	347.7	372.1	416.0	234.2	107.6	60.8	24.1	2102.2
降水日数（d）	9	15	13	10	12	19	20	21	11	12	7	6	155

（3）降水

防城港受海洋和十万大山山脉的共同影响，雨量较充足。该地区降水主要集中每年的 6～9 月份，占全年降水量的 71％左右，平均降雨天数 162 天，年最大降水量为 3111.9mm，年最少降水量为 1745.6mm，多年平均降水量为 2362.6mm。

（4）风况

防城港平均风速为 2.72m/s，月平均最大风速为 3.01m/s，月平均最小风速 2.03m/s。

防城港常风向为 NNE，出现频率为 24.0%，次常风向为 N，出现频率为 12%，强风向为 E，出现频率为 1.9%，强风风速一般为 20m/s。多年风向频率玫瑰图见图 4.1.1-2。

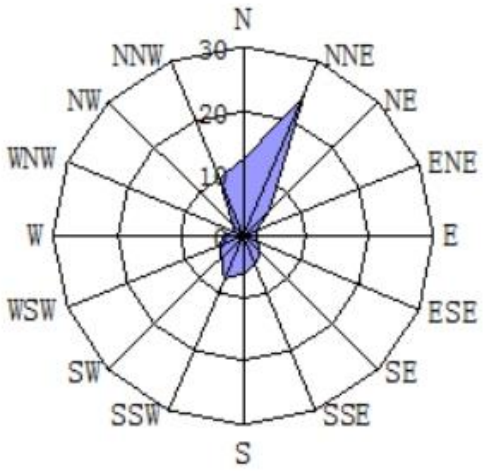


图 4.1.1-2 防城港市多年风向频率玫瑰图（%）

（5）雾、相对湿度及蒸发量

年平均雾日为 22.2 天，最多年雾日为 36 天，最少年雾日为 8 天。雾多发生在冬末春初早晨，一般延续 2～3 小时，日出雾散。

防城港平均相对湿度达 81%，最大月平均相对湿度为 88%，出现在 3 月份，最小月平均相对湿度为 71%，出现在 11 月份。最小相对湿度为 18%。

年平均蒸发量为 1645.2mm，二月是低温阴雨集中月，蒸发量最低，其值为 55.4mm；9 月秋旱蒸发量最大，其值为 197.2mm。

4.1.2 海洋水文

4.1.2.1 波浪

本节收集了工程海域内防城港海洋站 2014 年～2022 年共 9 周年的波浪观测资料对监测海域的波浪特征进行分析，需要说明的是，防城港海洋站的波浪观测，2016 年 6 月 1 日以前观测方式为目测波浪，2016 年 6 月 1 日 2 时开始采用 LPB1-2 型声学测波仪观测波浪。

（1）波浪类型

工程海域的波浪类型以风浪（F）为主，出现频率为 55.6%，其次为涌浪（U），出现频率为 44.3%，其它波浪类型（F/U、U/F、U）出现频率极低，三者频率之和不超过 0.1%（见图 4.1.2-1）。因此，监测海域的波浪类型主要为风浪（F）。

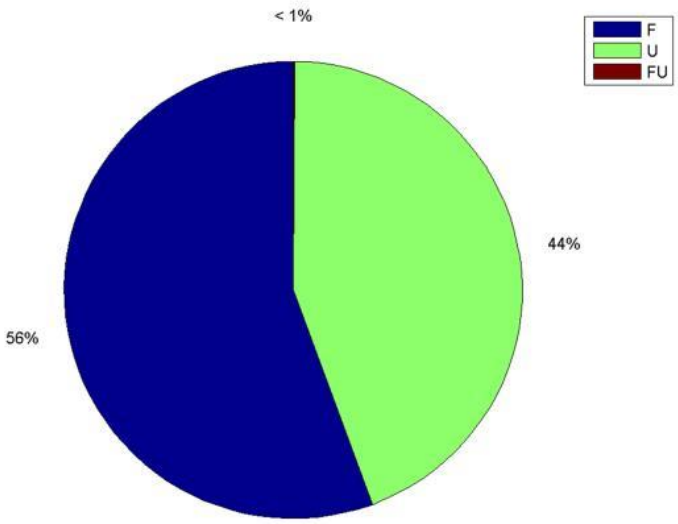


图 4.1.2-1 防城港站波浪类型出现频率图

（2）多年各月各向波浪出现频率

受季风影响，监测海域的波向季节变化明显，春、秋、冬季盛行波向为 NNE 向，夏季盛行波向为 SW 向，全年波向主要集中在 NNE、SW、SSW、NE 向，这四个方向分布频率均超过 10%（见表 4.1.2-1）。防城港海洋站常波向为 NNE 向（见图 4.1.2-2）。

表 4.1.2-1 防城港站多年（2014 年～2022 年）各月各向波浪出现频率（%）

波向	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
N	0.14	1.33	0.00	0.46	0.14	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.35	0.00	2.48
NNE	6.92	4.67	4.09	2.08	3.03	0.58	1.70	1.61	2.19	4.12	4.07	7.61	42.68
NE	0.95	0.78	1.18	0.95	0.95	0.23	0.78	1.41	0.98	0.95	1.18	0.20	10.55
ENE	0.06	0.03	0.09	0.66	0.14	0.29	0.03	0.40	0.23	0.35	0.69	0.00	2.97
E	0.17	0.26	0.00	0.06	0.00	0.14	0.00	0.09	0.17	0.06	0.17	0.00	1.12
ESE	0.35	0.26	0.29	1.01	0.12	0.06	0.06	0.20	0.55	0.26	0.35	0.00	3.49
SE	0.12	0.26	0.12	0.37	0.12	0.00	0.32	0.09	0.29	0.00	0.00	0.00	1.67
SSE	0.03	0.17	0.63	0.40	0.43	0.09	0.35	1.10	0.32	0.20	0.00	0.06	3.78
S	0.00	0.17	0.14	0.43	0.29	0.17	0.26	0.52	0.03	0.00	0.00	0.00	2.02
SSW	0.12	1.01	0.46	1.10	2.68	1.76	1.53	1.30	0.55	0.00	0.17	0.00	10.67
SW	0.00	0.06	0.49	1.44	2.91	2.42	2.65	3.98	0.72	0.00	0.03	0.00	14.71
WSW	0.00	0.00	0.00	0.43	0.98	0.23	0.37	0.66	0.17	0.00	0.00	0.00	2.85
W	0.00	0.03	0.00	0.14	0.00	0.00	0.03	0.12	0.09	0.00	0.00	0.00	0.40
WNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
NW	0.00	0.20	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

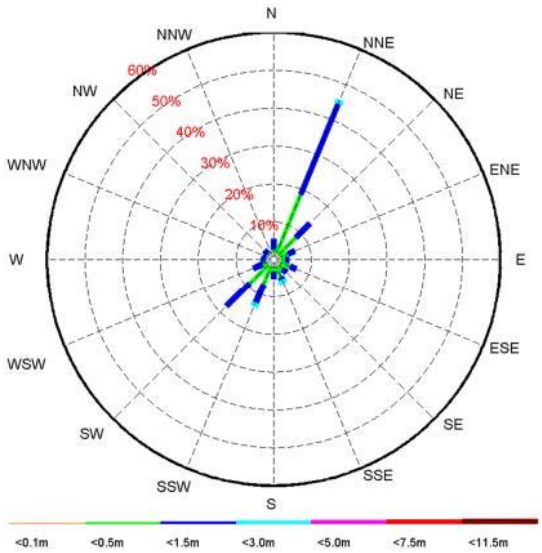


图 4.1.2-2 防城港海洋站全年波浪玫瑰图

（3）多年各月最大波高、平均波高及相应周期

工程海域波浪为轻浪区，防城港站多年平均十分之一大波波高为 0.6m，对应周期为 3.9s，实测最大波高为 4.4m。平均波高（$H_{1/10}$）各月变化，12 月和 1 月平均波高（$H_{1/10}$）最大，为 3.8m，2 月～4 月和 9 月平均波高（$H_{1/10}$）最小，均为 0.5m。监测海域全年各月平均波高（$H_{1/10}$）均大于等于 0.5m，属于轻浪区。防城港站各月平均周期（$T_{1/10}$），以 6 月最大，为 4.6s，12 月最小，为 3.5s（见表 4.1.2-2）。防城港站由于受岛屿和半岛阻挡，监测海域外海波浪可能比防城港站大。

表 4.1.2-2 防城港站多年（2014 年～2022 年）各月波高及周期

波要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
H_{max}（m）	3.8	1.8	1.8	2.6	2.1	3.1	3.3	4.4	3.1	2.9	2.9	3.8	4.4
$H_{1/10}$（m）	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
$T_{1/10}$（s）	3.7	3.7	3.9	3.9	4.0	4.6	4.5	4.3	3.8	3.6	3.7	3.5	3.9

4.1.2.2 水温

根据防城港站 2014 年～2022 年逐时表层水温资料统计（结果见表 4.1.2-3），工程海域表层年平均水温为 24.4℃，表层最高水温为 34.6℃，出现在 2018 年 9 月 7 日；表层最低水温为 10.1℃，出现在 2021 年 1 月 11 日。表层水温年较差为 24.5℃。就各月平均水温而言，6 月～8 月水温最高，表层月平均水温均为 30.3℃，1 月水温最低，表层月平均水温为 16.2℃。监测海域水温呈现出夏季高于秋季，秋季高于春季，春季

高于冬季的特点。

表 4.1.2-3 防城港海洋站多年（2014 年～2022 年）表层水温统计表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	16.2	16.5	19.6	23.8	28.0	30.3	30.3	30.3	30.2	26.8	23.0	17.7	24.4
最高	21.8	23.6	25.2	29.2	32.5	33.4	33.4	34.3	34.6	32.1	28.1	25.0	34.6
最低	10.1	11.2	14.7	18.6	23.0	24.7	24.5	24.9	25.6	20.9	16.0	13.0	10.1

4.1.2.3 盐度

根据防城港海洋站 2014 年～2022 年逐时表层盐度资料统计（结果表 4.1.2-4），工程海域表层平均盐度为 23.4，表层最高盐度为 32.6，出现在 2021 年 11 月 23 日，表层最低盐度为 0.8，出现在 2019 年 8 月 3 日。表层盐度年较差为 31.8。就各月平均盐度而言，12 月盐度最高，表层月平均盐度为 27.3，7 月盐度最低，表层月平均盐度为 16.6。

表 4.1.2-4 防城港海洋站 2014 年～2022 年表层盐度统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均	27.2	26.6	27.0	26.2	25.2	20.3	16.6	16.6	19.4	23.4	25.7	27.3	23.4
最高	31.9	31.4	31.6	31.6	31.1	30.1	29.1	30.1	28.3	31.8	32.6	32.4	32.6
最低	15.1	17.6	18.6	14.4	9.9	2.0	1.3	0.8	2.1	6.2	11.2	18.6	0.8

4.1.2.4 潮汐

防城港湾以不正规全日潮为主，其特点是：当全日分潮显著时，潮差大，涨潮历时大于落潮历时，憩流时间短；当半日分潮显著时，潮差小，涨、落潮历时大致相等，憩流时间长。

根据防城港海洋站1996-2021年实测潮位资料统计，其潮位特征值如下（以1985国家高程基准面起算，下同）：

最高潮位：3.67m（2013.6.23　17:30）；

最低潮位：-2.09m；平均潮位：0.56m；

平均高潮：2.02m；平均低潮：-0.44m；

最大潮差：3.62m；平均潮差：0.68m。

海堤生态化改造设计水位：

设计高潮位：2.86m（潮峰累积频率10％）

设计低潮位：-1.48m（潮谷累积频率90％）

极端高水位：3.91m（重现期为50年一遇）

极端低水位：-2.51m（重现期为50年一遇）

相关高程关系见图4.1.2-3。

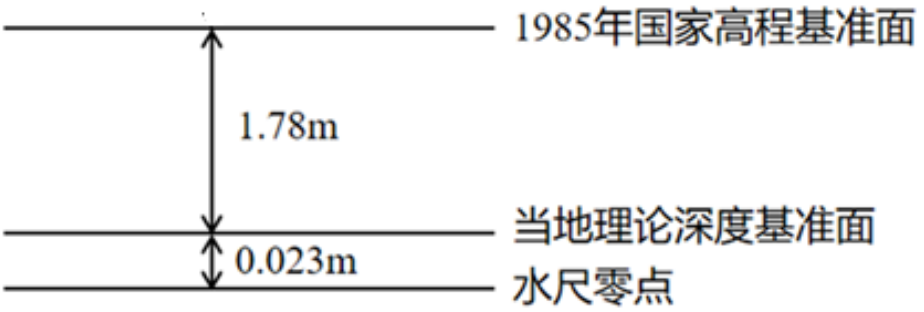


图 4.1.2-3 高程换算关系图

4.1.3 海域地形地貌和冲淤

本节内容主要引用《2025 年防城港市海洋生态保护修复项目工程地质勘察报告（初步设计阶段）》的相关内容。

4.1.3.1 地形地貌

（1）防城江入海口

修复江段所处地貌为滨海平原与低矮残丘地貌，河道较为宽大笔直，多呈较开阔的“一”字型，受潮汐影响，江面宽 40～600m 不等，两岸已修建城市防洪堤，堤高一般 5～10m，坡度一般 10°～40°。两岸多分布自然滩涂，滩涂一般高出枯水位 1～2m，高程 0～2m，滩涂宽度不一，一般为 10～60m，在河曲处面积较大。海水面高程-0.5～3.5m。潮汐影响下，江水日变幅可达 2～3m。受河流侵蚀作用，大部分地段河床两岸地形不对称。中上游两岸阶地地势较为开阔平坦，高程一般为 2～10m，近针鱼岭大桥段河流两岸为低矮残丘，高程一般为 15～35m，红树林主要分布于下游两侧滩涂，两岸植被主要为桉树、农作物等，局部为民用建筑物。

（2）西湾北风脑岛北风脑岛和龙孔墩海堤

北风脑岛属潮间带岛屿，整座岛屿呈椭圆状山丘，高程 3～40m，顶部较为平缓，坡脚 15°～25°，岛屿基岩出露，局部覆盖薄层残积土。坡脚海水面高程 0.5～4m，

潮汐影响下，海水日变幅可达 3～5m。大部分坡脚已修建混凝土护坡，坡高一般 5～10m，坡度一般 10°～40°，岛上植被茂盛，主要为桉树。

（3）暗埠江入海口

暗埠江入海口为海陆交替低矮残丘区，坡上高程 6.1～49.35m，顶部较为平缓，南部有气象设施，山丘上基岩出露，局部覆盖薄层残积土。坡脚海水面高程-0.7～2.5m，潮汐影响下，海水日变幅可达 3～5m。坡脚已修建混凝土护坡，坡高一般 3～6m，坡度一般 15°～35°，岸上植被茂盛，主要为桉树。

（4）北仑河口

北仑河口位于防城港市东兴市境内，是中国与越南的河界北仑河的入海口，该区域为河口三角洲、海积平原和潮汐滩涂的复合体。河口两岸及向外海方向延伸分布着极其宽阔的潮间带滩涂。滩涂主要由细腻的淤泥质砂土和粉细砂组成。这些滩涂地势极为平坦，坡度极小，微向海倾斜，高程约-2.0～1.0m，涨潮时被海水完全淹没，退潮时则广阔无垠，滩涂上广泛分布着红树林。堤内则大面积方格网状水产养殖塘及盐田分布。

4.1.3.2 地层岩性

根据勘探揭露，场地出露地层为第四系人工堆积（Qml）、第四系冲洪积层（Qapl）、残坡积层（Qeld）及志留系（S）粉砂岩，现按地层由新到老分述如下：

（1）第四系人工堆积（Qml）：

杂填土①1：杂色、灰黄色，松散，稍湿，主要由黏性土组成，含建筑垃圾、砂土、粉砂岩碎块等，局部夹有少量卵石，粒径 5～20cm 不等。主要分布在防城江东岸一带，厚度变化大，厚度 0.5～7.3m 不等。

素填土①2：杂色、灰黄色，松散，稍湿，主要由黏性土组成，含砂土、粉砂岩碎石等，局部夹有少量卵石，粒径 5～20cm 不等。多为河堤修建堆积而成，主要分布在防城江两岸，厚度变化大，厚度 0.3～6.8m 不等。

（2）第四系冲洪积层（Qapl）：

淤泥质砂土②1：呈深灰色，湿～饱和，稍密状。主要为粉砂、细沙，含量约 45～55%，含少量卵石，约 15%，母岩成分为粉砂岩。现场共做标贯试验 66 次，修正后锤击数 N=8.0～12.6 击。主要分布防城江河岸坡坡脚及河床中、河漫滩，北风脑岛及暗埠江涂滩上。钻孔揭露厚度 0.3～4.8m。

粉细砂②2：呈褐黄色、深灰色，稍湿～饱和，松散～稍密。主要为细沙，含量约

45～55%，含少量圆砾，约 15%，母岩成分为粉砂岩。现场共做标贯试验 75 次，修正后锤击数 N=8.7～14.3 击。主要分布于防城江河岸坡坡脚及河床中、河漫滩，北风脑岛及暗埠江涂滩上。钻孔揭露厚度 0.4～8.4m。

卵砾石层②3：

红褐色为主，夹杂灰黄及棕红色，稍密～中密状态，饱和，粒径＞20mm 卵石含量约占 55%，磨圆度较好，浑圆～次圆状，母岩成分为砂岩，分选性中等。现场共做重力触探试验 21 次，修正后锤击数 N63.5=8.3～13.4 击。主要分布于河岸阶地下部，主要分布于防城江上游段河床中，钻孔揭露厚度 1.6～3.8m。

（3）残坡积层（Qeld）：

混碎石粉质黏土③1：褐、褐黄色为主，硬塑状态。切面粗糙，干强度偏高，韧性中等，摇震反应慢。碎石成分主要为强风化粉砂岩，棱角状为主，粒径一般为 1～3cm，含量不均匀，一般为 10～25％。层厚 0.4～5.6m，分布于防城江河岸两侧山坡、西湾北风脑岛山坡、暗埠江入海口东侧山坡上。

（4）志留系（S）基岩：

粉砂岩④：强风化，灰白色、浅黄色、褐黄色、褐紫色，薄～中厚层状为主，风化较强烈，岩体较完整，岩芯多为碎块、短柱状，敲击声哑，裂隙较发育，裂面多为氧化物充填，大体岩层产状为：310°∠70°（倾向∠倾角），透水性弱~中等，钻孔揭露厚度 1.0～16.3m，该层未钻穿。主要分布河道的河岸阶地下伏基岩及防城江南部、西湾北风脑岛、暗埠江入海口山体。

4.1.3.3 地质构造、地震

据区域地质资料及现场踏勘，工程区周边的主要断裂为防城～灵山断裂，位于工程区北西侧约 2.0km 处，该断裂以北东向为主，经历了长期的地质作用，裂隙已被后期物质充填胶结形成稳固的地质体，到目前没有发生新的构造活动，因此，断裂构造对本工程的建设影响不大，地质构造较简单，岩层结构较为单一，区域构造稳定性好。岩体可见风化裂隙发育，裂隙面呈不规则状，据露头观测，强风化岩体裂隙面发育密度多为 2～4 条/m。岩层产状：倾向 300～310°，倾角 65～75°。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》表 C.20 查得，防城港市抗震设防设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，可不进行地震液化判别，场地土类型为软弱土，填土及覆盖层厚度较大区域场地类别属Ⅱ场地，地震动反映特征周期值为 0.35s；覆盖层厚度较浅区域场地类别属Ⅰ1 类场地，地震动反映特征周期

值为 0.25s。

4.1.3.4 水文地质

（1）地下水类型

工程区揭露土层为填土、淤泥质砂、粉细砂、卵石、混碎石粉质黏土及粉砂岩，根据地下水储存条件及其水力特征，工程区内地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种类型。

松散岩类孔隙水主要赋存于淤泥质砂土、粉细砂、卵石、混碎石粉质黏土层中，水量中等。工程场地地表水有江水、海水，场地松散地层分布厚度较大，地下水直接与江水联系，受上层滞水、大气降雨及江水补给，涨潮时主要接受江水补给，退潮时向江水排泄，其水位受大气降水和潮汐作用变化影响显著，日水位变幅 3-5m。勘察期间钻孔揭露地下水水位埋深 0～3.70m。

基岩裂隙水主要赋存于基岩上部风化裂隙中，主要受大气降水入渗补给与河流的侧向补给，由于场地岩石裂隙未能贯通形成整体的地下水系统，水量不丰富，旱季时主要向邻近的地表水系排泄。

（2）岩土层透水性

本次勘察在多个钻孔中进行现场注水试验，综合分析现场试验并结合工程类比和当地工程经验，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 F 岩土体渗透性分级，混碎石粉质黏土属于弱透水，淤泥质砂土、粉细砂层属于中等透水，卵砾石层属中强透水性，强风化粉砂岩属弱~中等透水性，详见表 4.1.3-1。

表4.1.3-1 岩土层渗透性分级一览表

岩土层及编号	渗透系数及透水率			渗透性等级
	单位	范围值	平均值	
淤泥质砂土②1	渗透系数k（cm/s）	2.10E-04～5.90E-05	2.40E-04	中等透水
粉细砂②2		3.40E-03～9.40E-04	6.50E-04	中等透水
卵砾石层②3		5.20E-02～8.70E-02	6.50E-02	强透水
混碎石粉质黏土③		2.80E-05～8.10E-05	5.50E-05	弱透水
强风化粉砂岩④	透水率q（Lu）	3.2～11.4	8.6	弱透水

4.1.3.5 不良地质作用

工程区不良地质作用在凹岸主要表现为河岸崩塌。工程区第四系覆盖层厚度大，防城江河段、西湾北风脑岛岸坡已建护岸，护岸坡由于受（河）海水冲刷，部分坡脚遭掏蚀掏空引起坍塌毁坏。暗埠江入海口段大部分岸坡为岩土边坡，局部为土质岸坡。因土层抗冲刷能力较低，受到河水冲刷的影响，岸坡正常水位附近小塌岸多有发生，但规模小，一般冲刷岸坍塌方量一般小于 $3m^3$，堆积岸和顺直岸塌方量一般小于 $1m^3$。总体上现状岸坡整体处于基本稳定状态，但是正常水位附近多有发生小坍塌现象，需要对岸坡坡脚进行防护。

4.2 地表水环境现状调查与分析

4.2.1 调查概况

自然资源部北海海洋中心于 2025 年 11 月 29 日在防城港市防城江河口水域进行了地表水采样监测，测站位置详见图 4.4.1-3 和表 4.4.1-3。

地表水调查项目包括：水温、pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、石油类、氨氮、总磷、汞、镉、铅、铜、锌、砷、六价铬。

采样和分析方法主要按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）进行，见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　检测方法、仪器型号一览表

要素	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称、型号（编号）
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB 13195-1991	/	表层水温计（WDJ-06）
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	多参数水质分析仪 SX751（20164）
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	/	
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5mg/L	滴定管 DDG-25-05 生化培养箱 LRH-250A（15004）
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L	滴定管 DDG-50-01
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-9600（15006）

	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989	0.01mg/L	
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L	双道原子荧光光度计 AFS-230E（15001）
	砷		0.3μg/L	
	镉	《水和废水监测分析方法》[七、镉（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅（B）]（第四版）	0.1μg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC（15035）
	铅	《水和废水监测分析方法》[十六、铅（五）石墨炉原子吸收法测定（B）]（第四版）	1μg/L	
	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.04mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000D（22177）
	锌		0.009mg/L	
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 UV-1700（15133）
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》（试行）HJ 970-2018	0.01mg/L	

4.2.2 评价标准及方法

本次评价依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 规定进行水质标准分类，标准限值见表 1.2-6。

根据监测结果，依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）采用水质指数法对水质现状进行评价。

单项指数的计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中：P_i 为某污染因子的污染指数，即单因子污染指数；C_i 为某污染因子的实测浓度；C_{io} 为某污染因子的评价标准。

pH 值的评价计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots pH \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots pH > 7.0$$

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

pH_j--pH 值实测统计代表值;

pH_{sd}--评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su}--评价标准中 pH 值的上限值。

水中溶解氧采用下式计算:

$$S_{DO,j}=\frac{DO_S}{DO_j}.....DO_j \le DO_f$$

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

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

DO_j--溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L;

DO_s--溶解氧的水质评价标准限值，mg/L;

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

S--实用盐度符号，量纲一;

T--水温，℃。

凡是单因子指数小于或等于 1 者，为该监测站没有遭受该要素的污染，大于 1 者为遭受污染，该值越大污染越重。

4.2.3 地表水调查及评价结果

本次地表水调查结果见表 4.2.3-1。

表 4.2.4-1　地表水调查结果　　单位：mg/L

检测点位 / 检测项目	检测结果		
	44	45	46
水温（℃）	18.8	17.9	18.2
pH值（无量纲）	7.4	7.8	7.9
溶解氧	6.7	6.6	7.0
五日生化需氧量	2.7	2.3	3.7
化学需氧量	10	8	13
氨氮	0.070	0.104	0.113
总磷	0.06	0.10	0.12

检测点位 检测项目	检测结果		
	44	45	46
汞	0.00031	0.00036	0.00035
砷	0.0004	0.0007	0.0008
镉	0.0007	0.0004	0.0005
铅	0.006	0.008	0.007
铜	ND	ND	ND
锌	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND
石油类	ND	ND	ND

注：“ND”表示结果小于方法检出限。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》，本次评价按 III 类评价，评价结果见表 4.2.3-2。

根据评价结果，各监测因子的质量指数均小于 1，符合地表水 III 类标准。

表 4.2.3-2 地表水评价结果

检测点位 检测项目	污染指数		
	44	45	46
pH值	0.20	0.40	0.45
溶解氧	0.75	0.76	0.71
五日生化需氧量	0.68	0.58	0.93
化学需氧量	0.50	0.40	0.65
氨氮	0.07	0.10	0.11
总磷	0.30	0.50	0.60
汞	0.31	0.36	0.35
砷	0.01	0.01	0.02
镉	0.14	0.08	0.10
铅	0.12	0.16	0.14
铜	0.01	0.01	0.01
锌	0.00	0.00	0.00
六价铬	0.02	0.02	0.02
石油类	0.01	0.01	0.01

4.3 海洋水文动力环境现状调查与评价

根据防城港生态保护修复工程项目需要，项目组于 2025 年 1 月在防城港海域开展了水文动力环境现状调查；秋季调查资料为中国科学院海洋研究所于 2025 年 9 月 21 日~22 日对项目海域的调查结果。

4.3.1 2025 年 1 月实测海流分析

2025 年 1 月在防城港海域开展了典型大、小潮期的连续 26 小时潮流观测，小潮期具体观测时间为 2025 年 1 月 8 日 9 时～9 日 10 时，大潮期观测时间为 2025 年 1 月 13 日 9 时～14 日 10 时同时在潮流观测期进行 6 个站悬沙采样、2 个站温盐观测以及 2 个站潮位同步观测。观测站位平面布置见图 4.3.1-1。

根据流速、流向观测记录过程，进行海流数据分析。根据大、小潮期各站流速矢量过程图，表层流速要大于底层流速。流向表底表现基本一致。

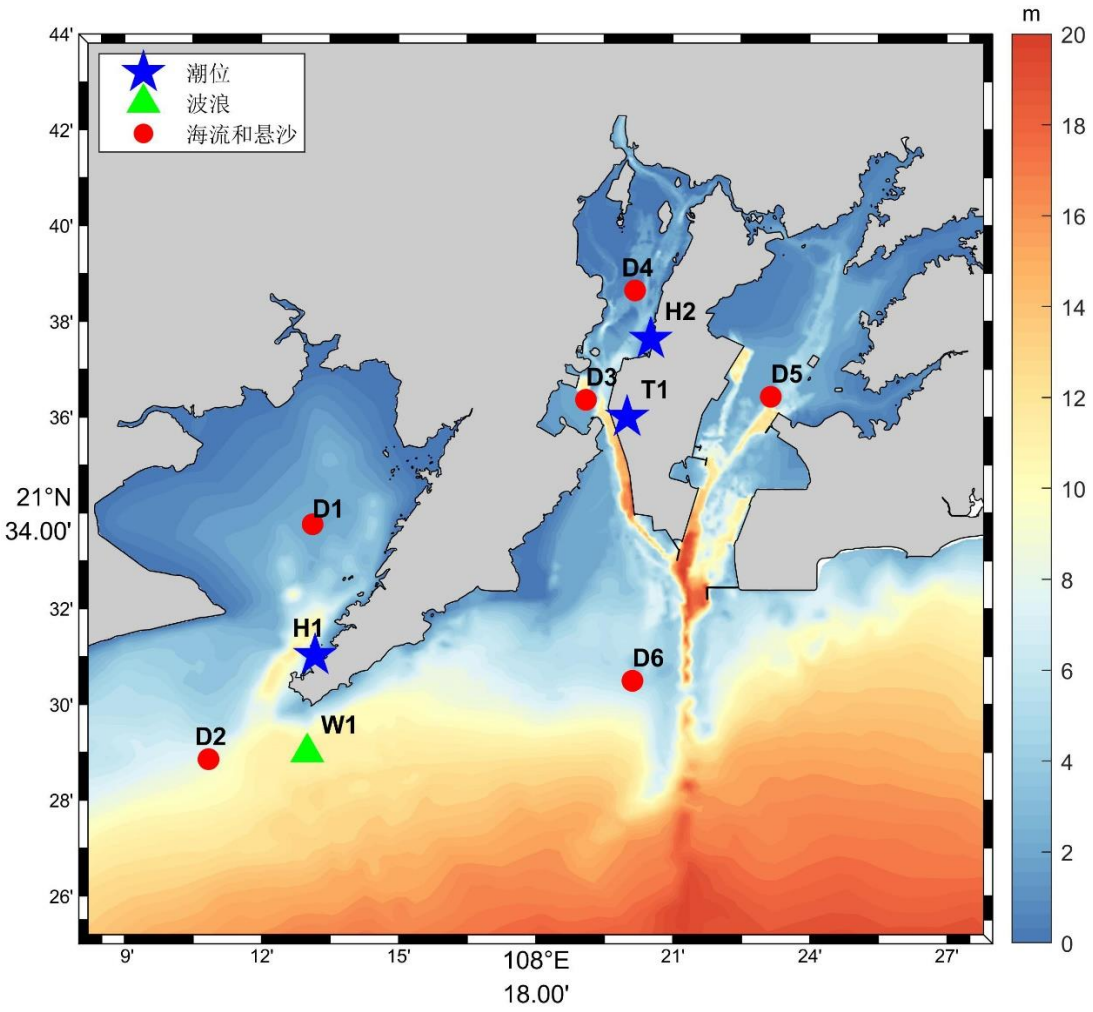


图 4.3.1-1 防城港潮流和潮位观测站平面分布图

（1）海流平面与垂向分布

小潮与大潮期间涨、落潮最大、最小以及平均流速、流向见表 4.3.1-1 与表 4.3.1-2，小潮期、大潮期各站垂线平均海流平面分布矢量图分别见图 4.3.1-2、图 4.3.1-3。小潮期、大潮期各站各层海流平面分布矢量图分别见图 4.3.1-4、图 4.3.1-5。

由图可以看出外海的 D2 与 D6 站海流流速较小，且流向以西南向为主；防城港东、西湾内的 D5、D3 和 D4 站流速较大，其中，D5 站以西南-东北向为主，D3 站以东南向为主，D4 站以南向为主。各站各层基本为往复型流动。各站中、底层流向的平面分布与表层相似，流速由表层至底层逐渐减小。

表 4.3.1-1 小潮期实测海流分层流速特征值统计表(流速：cm/s，流向：°)

站号	参数值	潮段	表层		中层		底层	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向
D1	最小值	涨潮	1	256	4	101	3	340
		落潮	2	183	1	25	2	328
D2		涨潮	1	352	2	342	3	304
		落潮	6	220	3	346	2	231
D3		涨潮	2	161	-	-	6	257
		落潮	3	273	-	-	8	151
D4		涨潮	3	236	-	-	4	66
		落潮	6	94	-	-	1	126
D5		涨潮	3	308	6	95	3	325
		落潮	7	224	4	130	5	102
D6		涨潮	1	304	3	224	2	13
		落潮	6	26	5	240	5	160
D1	最大值	涨潮	34	357	27	354	19	352
		落潮	30	196	25	195	17	185
D2		涨潮	20	346	18	15	13	330
		落潮	19	184	19	235	17	243
D3		涨潮	20	277	-	-	14	161
		落潮	17	186	-	-	18	141
D4		涨潮	18	344	-	-	21	326
		落潮	17	178	-	-	15	184
D5		涨潮	30	19	27	42	28	38
		落潮	62	211	61	213	55	213
D6		涨潮	21	48	24	34	19	35
		落潮	29	221	28	207	23	219
D1	平均	涨潮	17	352	14	359	6	356
		落潮	13	195	7	203	4	234
		涨潮	5	343	6	347	7	2

D2	值	落潮	10	238	9	237	8	237
D3		涨潮	8	218	-	-	8	219
		落潮	9	165	-	-	12	158
D4		涨潮	7	334	-	-	7	326
		落潮	10	189	-	-	7	175
D5		涨潮	13	43	12	46	13	44
		落潮	28	210	26	208	24	207
D6		涨潮	8	25	8	31	8	27
		落潮	14	228	15	216	14	214

表 4.3.1-2 大潮期实测海流分层流速特征值统计表(流速：cm/s，流向：°)

站号	参数值	潮段	表层		中层		底层	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向
D1	最小值	涨潮	2	120	1	6	2	295
		落潮	1	117	3	40	2	38
D2		涨潮	3	69	1	217	1	312
		落潮	12	219	12	263	2	285
D3		涨潮	2	95	1	113	1	287
		落潮	1	59	6	164	5	215
D4		涨潮	10	42	14	28	7	20
		落潮	7	228	3	220	1	194
D5		涨潮	10	116	4	135	1	121
		落潮	14	232	13	222	14	209
D6		涨潮	9	353	3	317	4	183
		落潮	4	257	2	143	4	189
D1	最大值	涨潮	75	8	73	4	72	4
		落潮	68	193	67	191	60	193
D2		涨潮	29	352	27	355	23	345
		落潮	33	212	31	194	30	190
D3		涨潮	23	141	24	146	22	141
		落潮	31	146	30	145	26	146
D4		涨潮	71	30	54	26	52	28
		落潮	78	208	84	204	63	207
D5		涨潮	46	31	46	28	50	29
		落潮	91	215	80	220	77	217
D6		涨潮	37	32	34	34	33	28
		落潮	39	216	42	213	36	218
D1	平均值	涨潮	32	8	28	7	25	4
		落潮	36	193	32	193	26	193
D2		涨潮	14	6	12	2	8	336
		落潮	23	201	20	198	15	200
D3		涨潮	11	129	14	123	11	133
		落潮	11	162	16	158	13	158

D4		涨潮	39	29	39	26	25	27
		落潮	56	203	52	202	43	205
D5		涨潮	26	31	23	31	20	36
		落潮	58	215	54	217	51	216
D6		涨潮	23	30	18	19	13	19
		落潮	27	208	24	206	20	207

由表 4.3.1-1 可以看出，在小潮期，D1 站各层涨潮平均流速大于落潮平均流速，而 D2-D6 站各层涨潮平均流速小于落潮平均流速。位于防城港东湾内的 D5 平均涨、落潮流速最大，各层平均流速均大于 10 cm/s，最大达 28 cm/s，其次为珍珠湾内的 D1 站，最小为外海的 D2 站。D5 站的各层落潮平均流速较涨潮平均流速大 10 cm/s，最大为 15 cm/s，其余各站的落潮平均流速与涨潮平均流速的差距小于 10 cm/s。总体来说同一站位的涨、落潮平均流速相差不大，落潮平均流速稍大于涨潮平均流速。此外，还可以从表 3.3-2 中可以看出，小潮期，各站各层涨潮平均流速在 5～17 cm/s 之间，落潮平均流速在 4～28 cm/s，不同站位之间的涨、落潮平均流速差别较大。

由表 4.3.1-1 可以看出，各站各层平均涨、落潮最大流速分布及其变化趋势，小潮期：各层涨潮最大流速在 13 cm/s~34 cm/s 之间，最大流速出现在 D1 站表层，为 34 cm/s，流向为 357°，各层落潮最大流速在 15 cm/s~62 cm/s 之间，最大流速出现在 D5 站表层，为 62 cm/s，流向为 211°。

由表 4.3.1-2 可以看出，在大潮期，各站各层涨潮平均流速均小于落潮平均流速。位于防城港东湾内的 D5 平均涨、落潮流速最大，各层平均流速均大于 50 cm/s，最大达 56 cm/s 其次为防城港西湾内的 D4 站，最小为防城港西湾内的 D3 站。D5 站的各层落潮平均流速较涨潮平均流速大 30 cm/s 以上，最大为 32 cm/s，其次是 D4 站，各层落潮平均流速较涨潮平均流速大 10 cm/s 以上，其余各站的落潮平均流速与涨潮平均流速的差距小于 10 cm/s。总体来说同一站位落潮平均流速大于涨潮平均流速。此外，还可以从表 3.3-3 中可以看出，大潮期，各站各层涨潮平均流速在 8～39 cm/s 之间，落潮平均流速在 11～58 cm/s，不同站位之间的涨、落潮平均流速差别较大。

由表 4.3.1-2 可以看出，各站各层平均涨、落潮最大流速分布及其变化趋势，大潮期：各层涨潮最大流速在 22 cm/s~75 cm/s 之间，最大流速出现在 D1 站表层，为 75 cm/s，流向为 8°，各层落潮最大流速在 26 cm/s~62 cm/s 之间，最大流速出现在 D5 站表层，为 91 cm/s，流向为 215°。

图 4.3.1-2 和图 4.3.1-3 分别为小潮期、大潮期各站垂线平均海流的平面分布，图 4.3.1-4 和图 4.3.1-5 分别为各站小潮期、大潮期各层的海流平面分布。可以看出，在小潮期观测时，位于防城港东湾内的 D5 站海流流速明显大于其他站，海流流速基本上均自表至底逐渐减小，但变化不大。流向在垂线上的分布比较一致。D1、D2、D5 以及 D6 站小潮期的落潮流方向基本为 SW 方向，D3 和 D4 站基本为 SE 向；而 D1 与 D2 站大潮期的涨潮流方向为偏 N 向，D3 和 D4 站为偏 NW 方向，D5 和 D6 站则为 NE 向。在大潮观测期，位于防城港东湾内的 D5 站、防城港西湾内的 D4 以及珍珠湾内的 D1 站海流流速明显大于其他站海流流速基本上均自表至底逐渐减小，但变化不大。流向同样在垂线上的分布比较一致。D1、D2、D4、D5 以及 D6 站小潮期的落潮流方向基本为 SW 方向，涨潮流方向为偏 N 向，而 D3 站大潮期的涨落潮流方向与小潮期基本一致，基本为 NW-SE 方向。

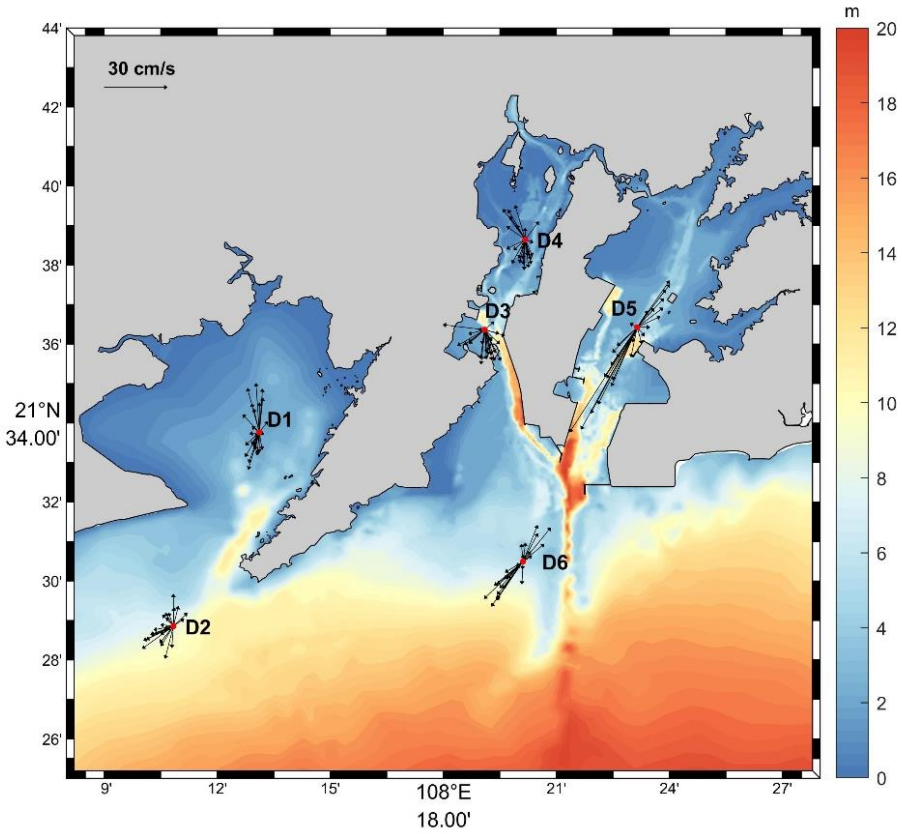


图 4.3.1-2 小潮期各站垂向平均海流平面分布矢量图

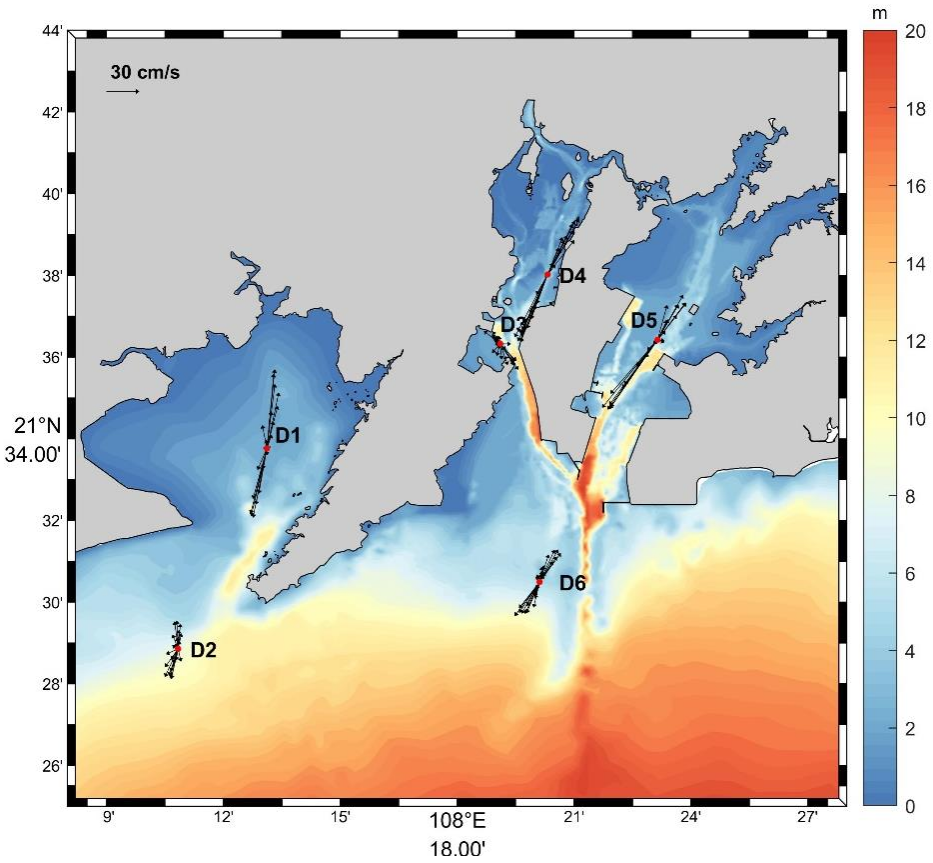


图 4.3.1-3 大潮期各站垂向平均海流平面分布矢量图

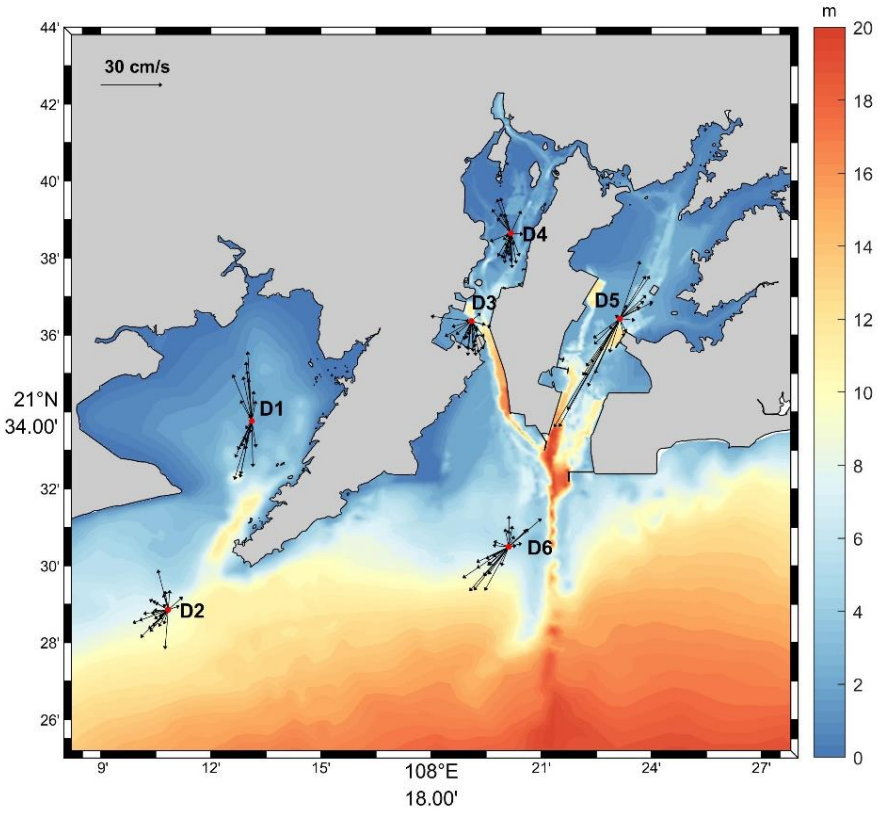


图 4.3.1-4a 小潮期各站表层海流平面分布矢量图

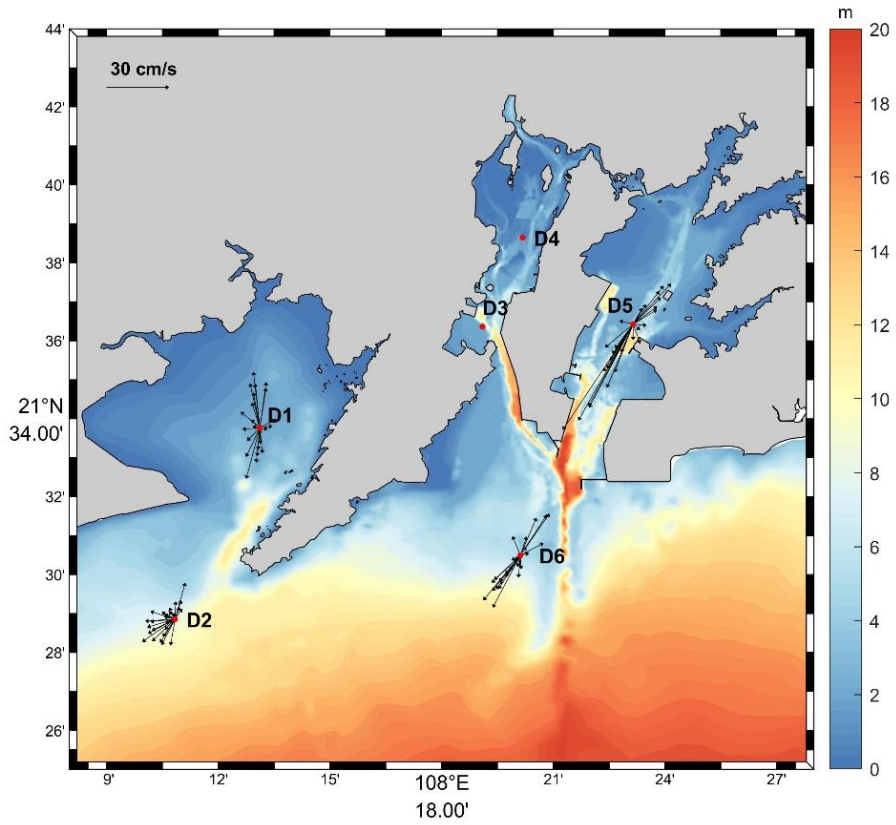


图 4.3.1-4b 小潮期各站中层海流平面分布矢量图

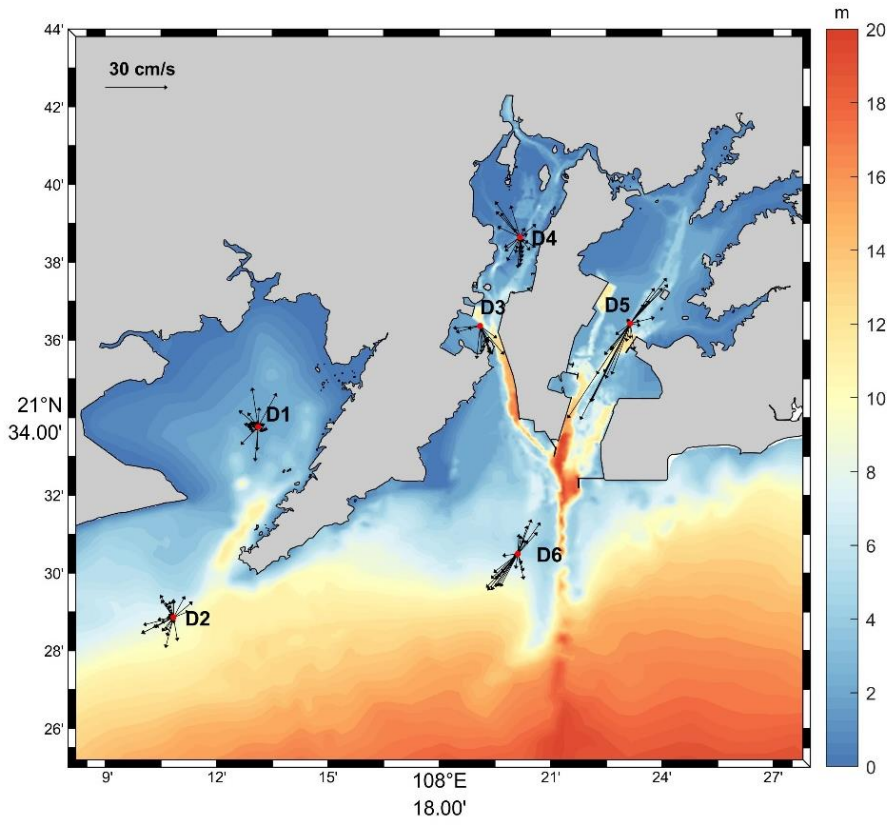


图 4.3.1-4c 小潮期各站底层海流平面分布矢量图

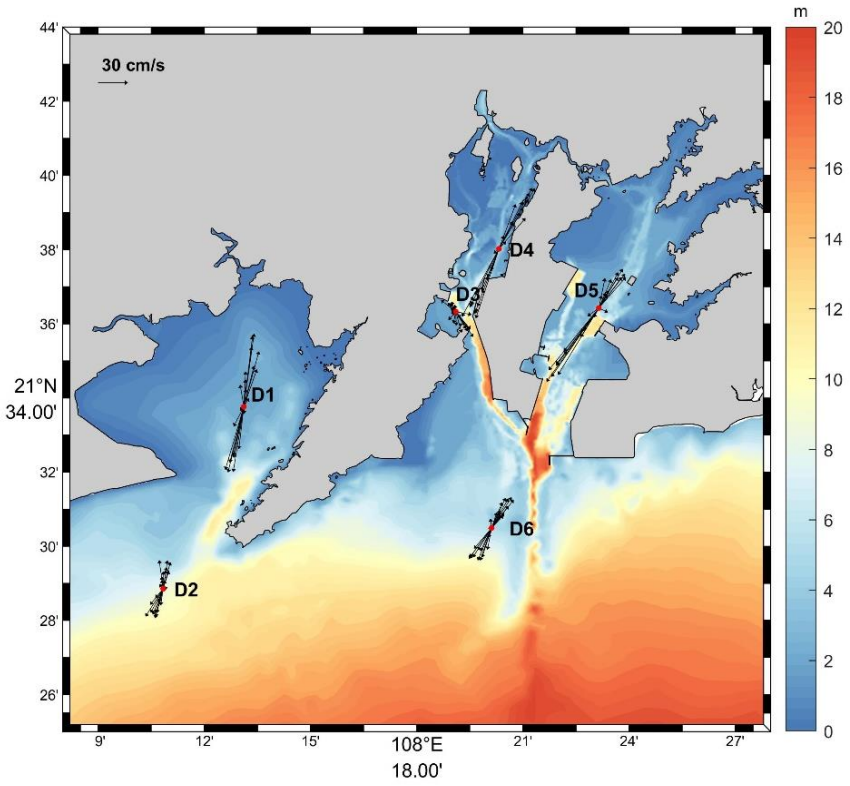


图 4.3.1-5a 大潮期各站表层海流平面分布矢量图

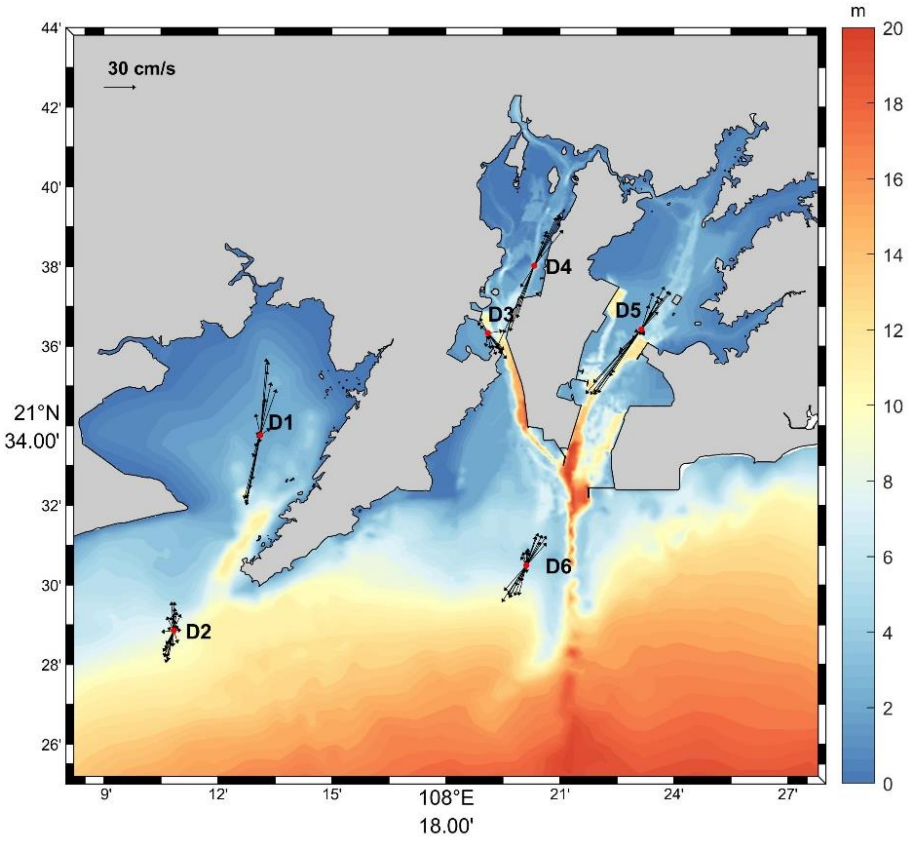


图 4.3.1-5b 大潮期各站中层海流平面分布矢量图

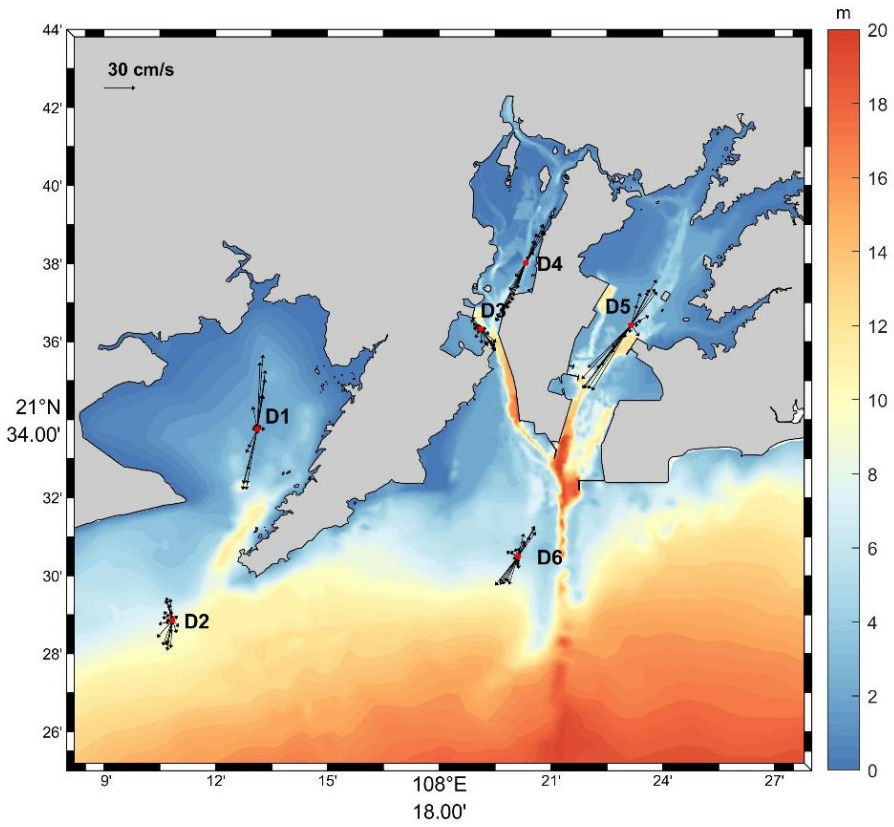


图 4.3.1-5c 大潮期各站底层海流平面分布矢量图

（2）潮流性质

在小潮期，各站各层基本以规则全日潮流与不规则全日潮流为主。大潮期，在珍珠湾内的 D1 站呈现为不规则半日潮流，而在 D2、D5、D6 站，表层或者中层呈现为不规则全日潮流，而底层则为不规则半日潮流，只有 D4 站从表层到底层全为规则全日潮流。综上表明，调查海域主要以全日潮流主导，而部分地区以不规则半日潮流主导，说明调查海域存在混合潮流。

（3）潮流运动形式

各站各分潮流的椭圆率有正有负，以负居多，表明左、右旋都有。在小潮期，各站以全日潮流为主。在外海，表层旋转流性质显著，在海湾内表层往复流性质较明显。

在大潮期，观测海区存在不同性质的潮流。

（4）潮流椭圆要素分布

观测海区各站表、中、底层的椭圆长轴方向基本一致，各站分潮流流速由表层至底层逐渐减小。

（5）涨、落潮流历时

小潮期各站各层的涨潮流历时在 3h 0min~12h 23min，落潮流历时在 12h

47min~23h 0min，各站落潮流历时均大于涨潮流历时。大潮期各站各层的涨潮流历时在 9h 0min~13h 27min，落潮流历时在 11h 44min~15h 0min，除 D3 站落潮流历时大于涨潮流历时、D4 站落潮流历时约等于涨潮流历时之外，其余各站落潮流历时均略小于涨潮流历时。

（6）余流

按潮流调和分析得出小潮期与大潮期各测站的余流情况见表 4.3.1-3 与表 4.3.1-4。

余流流速：其中小潮期余流流速最大值为 6.9 cm/s，流向为 200.6°，出现在 D5 站表层，最小值为 0.5 cm/s，流向为 294.0°，出现在 D4 站底层。小潮期除了 D6 站的最大余流流速出现在中层外，其余各站均出现在表层。大潮期余流流速最大值为 10.4 cm/s，流向为 221.2°，出现在 D5 站表层，最小值为 1.3 cm/s，流向分别为 279.1°与 248.0°，分别出现在 D6 站中层与底层。小潮期除了 D1 站、D2 站与 D3 站的最大余流流速出现在底层外，其余各站均出现在表层。

表 4.3.1-3 小潮期余流流速、流向表(流速：cm/s，流向：°)

潮期	层次 / 站号	表层		中层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
小潮	D1	3.2	296.7	2.9	336.2	2.8	337.6
	D2	4.9	272.1	4.7	289.0	1.8	325.2
	D3	6.3	174.1	-	-	-	-
	D4	4.0	214.2	-	-	0.5	294.0
	D5	6.9	200.6	4.2	180.5	2.5	62.4
	D6	3.9	236.8	4.1	223.6	3.7	225.6

表 4.3.1-4 大潮期余流流速、流向表(流速：cm/s，流向：°)

潮期	层次 / 站号	表层		中层		底层	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	D1	3.5	349.6	3.4	342.5	4.3	342.6
	D2	3.0	244.0	2.7	245.3	4.9	272.4
	D3	8.2	183.3	-	-	-	-
	D4	3.3	158.0	-	-	4.2	199.1
	D5	10.4	221.2	7.5	224.6	3.7	238.1
	D6	1.4	51.6	1.3	279.1	1.3	248.0

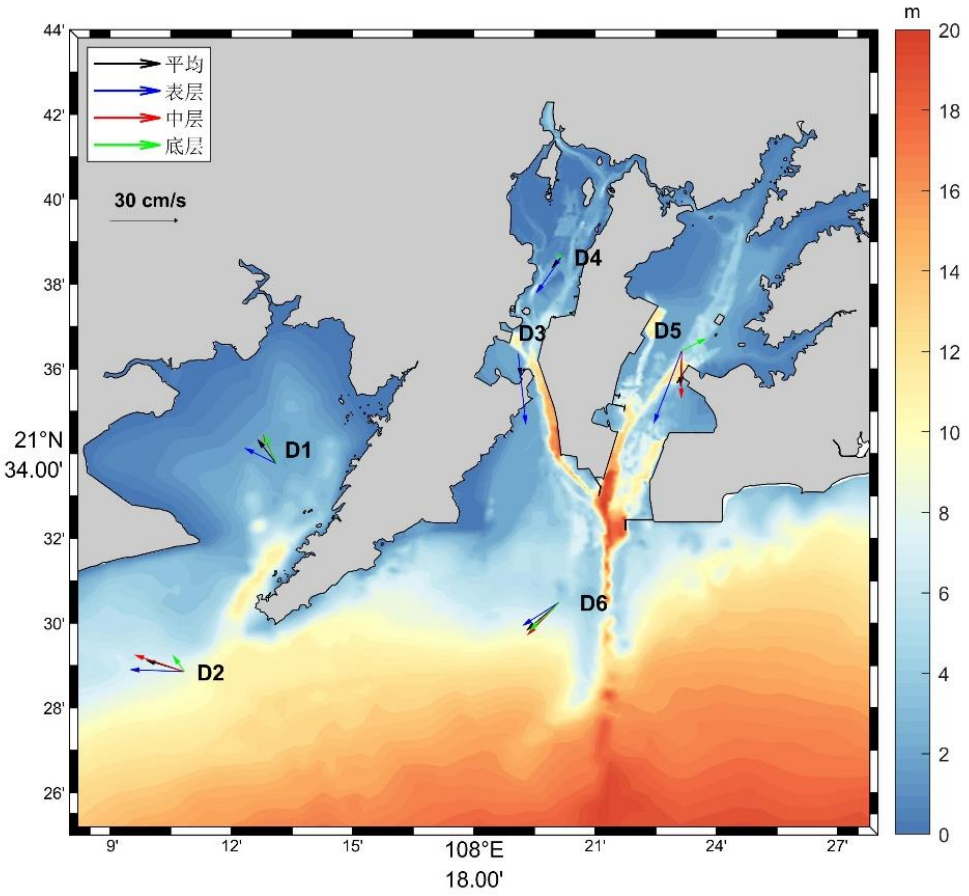


图 4.3.1-6　小潮期各站余流矢量图

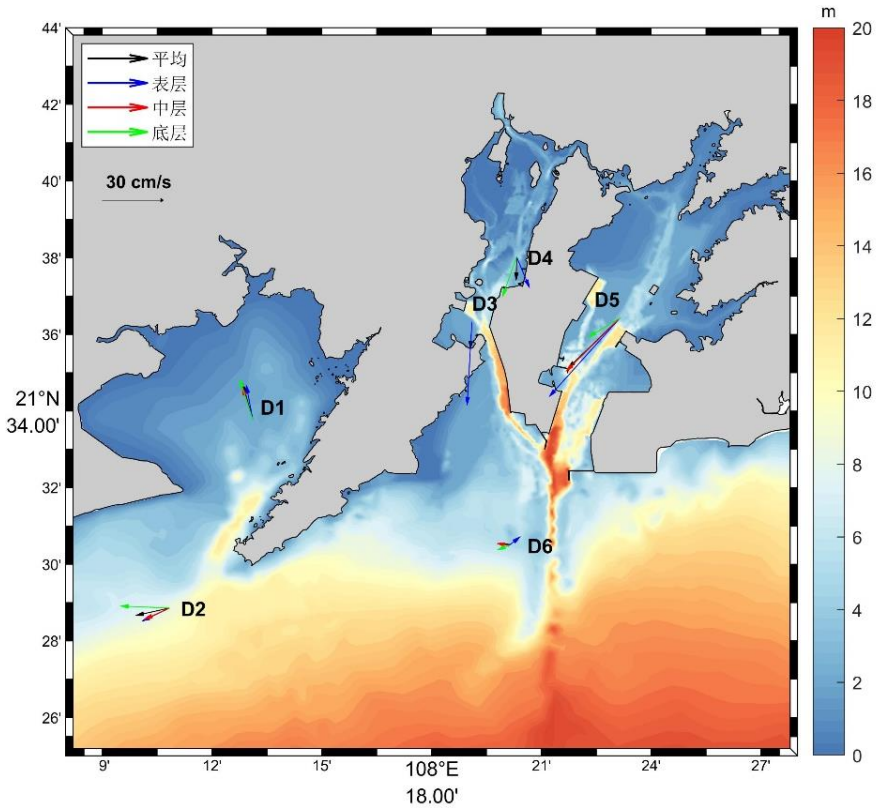


图 4.3.1-7　大潮期各站余流矢量图

4.3.2 2025 年 9 月实测海流分析

（1）潮流

2025 年 9 月 21 日 12 时～22 日 13 时，中国科学院海洋研究所在防城港海域开展了 6 个站位的水文动力调查，各站实测涨落潮流的平均流速、流向见表 4.3.2-1，大潮期间各站各层流速矢量图见图 4.3.2-1～4.3.2-6。可以看出，各站实测海流均表现为较强的往复性流动。

由表 4.3.2-1a 可知，2025 年秋季，大潮观测期间，落潮流平均流速最大为 0.27m/s，流向分别为 225.80°、189.50°、213.53°，出现在 2、3、5 号站；涨潮流平均流速最大为 0.26m/s，流向为 31.14°，出现在 5 号站。大潮期，5 号站涨潮流平均流速大于落潮流平均流速，1 号、4 号站涨潮流平均流速等于落潮流平均流速，其余各站涨潮流平均流速小于落潮流平均流速。由表 4.3.2-1b 可以看出，2025 年秋季，大潮期垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 0.30m/s～0.34m/s 之间，最大值出现在 1 号、4 号站，流向分别为 351.12°、350.18°，垂线平均的落潮流最大流速的变化范围在 0.28m/s~0.37m/s，最大值为出现在 3 号站，流向为 239.05°。

本次观测中，海流流速大部分站的最大值出现在表层～0.4H 层，流速基本上均自表至底逐渐减小，流向在垂直线上的分布比较一致。

图 4.3.2-1　2025 年秋季大潮期期间各站表层流速矢量图

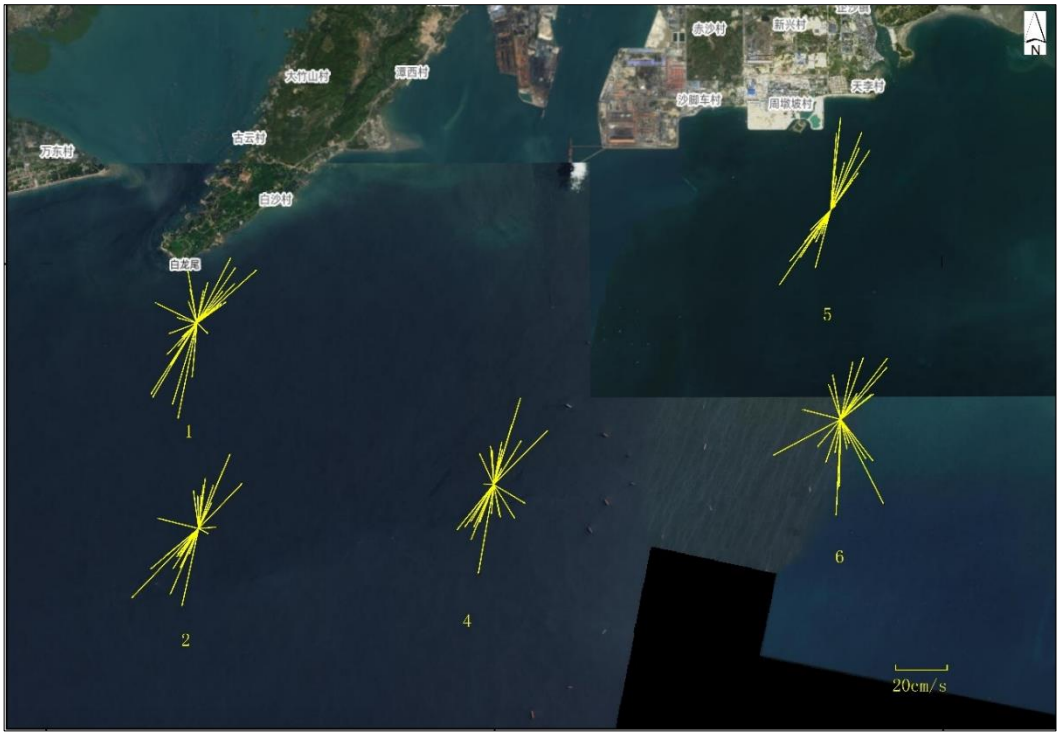


图 4.3.2-2　2025 年秋季大潮期期间各站 0.2H 层流速矢量图

图 4.3.2-3　2025 年秋季大潮期期间各站 0.4H 层流速矢量图

图 4.3.2-4　2025 年秋季大潮期期间各站 0.6H 层流速矢量图

图 4.3.2-5　2025 年秋季大潮期期间各站 0.8H 层流速矢量图

图 4.3.2-6　2025 年秋季大潮期期间各站底层流速矢量图

表 4.3.2-1a　2025 年秋季各站实测涨、落潮流平均流速 V（m/s）及流向（°）

站位	项目	大潮期			
		落潮流		涨潮流	
	层次	流速	流向	流速	流向
1	表层	0.17	205.73	0.18	125.63
	0.2H	0.19	212.82	0.18	127.49
	0.4H	0.18	204.03	0.18	117.92
	0.6H	0.15	207.31	0.18	121.12
	0.8H	0.16	197.48	0.14	111.02
	底层	0.17	204.46	0.13	103.19
	平均	0.17	205.31	0.17	117.73
2	表层	0.27	225.80	0.19	83.86
	0.2H	0.18	205.41	0.17	96.61
	0.4H	0.14	205.84	0.16	89.07
	0.6H	0.17	182.06	0.18	85.37
	0.8H	0.19	189.14	0.17	79.41
	底层	0.14	197.60	0.14	82.58
	平均	0.18	200.98	0.17	86.15

站位	项目	大潮期			
		落潮流		涨潮流	
	层次	流速	流向	流速	流向
3	表层	0.27	189.50	0.23	319.62
	0.4H	0.16	187.34	0.15	318.06
	底层	0.10	196.44	0.08	312.85
	平均	0.18	191.09	0.15	316.84
4	表层	0.25	205.01	0.22	107.76
	0.2H	0.18	188.69	0.17	117.68
	0.4H	0.15	196.20	0.16	64.97
	0.6H	0.15	172.88	0.19	86.21
	0.8H	0.16	187.98	0.16	83.08
	底层	0.15	182.12	0.14	96.57
	平均	0.17	188.81	0.17	92.71
5	表层	0.27	213.53	0.26	31.14
	0.2H	0.16	210.51	0.19	23.69
	0.4H	0.12	189.78	0.17	55.93
	0.6H	0.12	208.26	0.16	57.34
	0.8H	0.10	194.47	0.13	49.06
	底层	0.13	203.04	0.13	55.33
	平均	0.15	203.27	0.17	45.42
6	表层	0.25	179.83	0.24	102.10
	0.2H	0.20	188.84	0.17	104.88
	0.4H	0.17	193.31	0.17	53.37
	0.6H	0.21	199.55	0.13	124.73
	0.8H	0.15	196.37	0.13	97.08
	底层	0.16	179.17	0.17	127.61
	平均	0.19	189.51	0.17	101.63

表 4.3.2-1b　2025 年秋季各站实测涨、落潮流最大流速 V（m/s）及流向（°）

站位	项目	大潮期			
		落潮流		涨潮流	
	层次	最大流速	流向	最大流速	流向
1	表层	0.282	184.51	0.44	24.99
	0.2H	0.375	191.32	0.308	48.29
	0.4H	0.329	197.50	0.37	16.18
	0.6H	0.294	181.56	0.421	17.14
	0.8H	0.249	204.92	0.226	334.67
	底层	0.26	196.28	0.276	32.28
	平均	0.30	192.68	0.34	78.93
2	表层	0.411	215.08	0.397	233.04
	0.2H	0.37	224.01	0.311	22.93
	0.4H	0.297	201.91	0.297	15.63
	0.6H	0.317	184.52	0.387	29.41
	0.8H	0.3	145.99	0.318	30.84
	底层	0.271	196.5	0.246	72.97
	平均	0.33	194.67	0.33	67.47
3	表层	0.442	172.00	0.422	357.4
	0.4H	0.371	192.84	0.295	336.65
	底层	0.301	223.92	0.22	354.78
	平均	0.37	196.25	0.31	349.61
4	表层	0.412	221.75	0.421	88.66
	0.2H	0.347	189.79	0.348	17.34
	0.4H	0.32	180.72	0.357	9.20
	0.6H	0.332	188.13	0.327	32.38
	0.8H	0.3	168.84	0.32	28.32
	底层	0.31	228.66	0.266	37.82
	平均	0.34	196.32	0.34	35.62
5	表层	0.436	216.70	0.411	27.36
	0.2H	0.347	214.45	0.358	6.18
	0.4H	0.257	211.65	0.311	33.48
	0.6H	0.202	178.30	0.305	30.98
	0.8H	0.208	214.61	0.234	23.39
	底层	0.224	215.18	0.247	37.22
	平均	0.28	208.48	0.31	26.44
6	表层	0.396	179.81	0.393	45.69
	0.2H	0.369	182.79	0.295	37.30
	0.4H	0.292	152.64	0.309	30.14
	0.6H	0.389	197.97	0.216	28.23

站位	项目	大潮期			
		落潮流		涨潮流	
	层次	最大流速	流向	最大流速	流向
	0.8H	0.286	164.80	0.213	8.62
	底层	0.306	206.4	0.357	16.96
	平均	0.34	180.74	0.30	27.82

本次调查期间 1 号、2 号、5 号、6 号站位潮流类型表现为不正规半日潮流；3 号、4 号站位潮流类型表现为不正规日潮流。整体而言，潮流类型以不规则半日潮流为主。

各站潮流运动形式以往复流为主。

（2）余流

观测期间各测站的余流情况见表 4.3.2-2，各站余流矢量图见图 4.3.2-7。

表 4.3.2-2　2025 年秋季大潮期各站各层余流流速流向

站号	潮次	大潮期	
	层次	流速(cm/s)	方向(°)
1	表层	1.062	264.9
	0.2H	1.491	245.8
	0.4H	2.015	283.7
	0.6H	1.902	1.5
	0.8H	1.281	179.3
	底层	1.901	212.7
	垂线平均	1.634	189.8
2	表层	9.465	247.5
	0.2H	2.793	258.1
	0.4H	1.453	312.4
	0.6H	3.636	96.7
	0.8H	3.524	143.9
	底层	1.520	136.3
	垂线平均	3.380	200.6
3	表层	4.460	242.7
	0.4H	2.595	252.1
	底层	2.689	249.2
	垂线平均	3.085	249.0
4	表层	3.700	195.3
	0.2H	0.808	143.8
	0.4H	0.662	92.2
	0.6H	3.961	91.0
	0.8H	1.887	104.5

站号	潮次	大潮期	
	层次	流速(cm/s)	方向(°)
	底层	2.934	101.0
	垂线平均	2.127	115.9
5	表层	1.953	1.953
	0.2H	2.628	350.0
	0.4H	4.114	37.3
	0.6H	2.941	36.7
	0.8H	2.627	35.9
	底层	1.602	70.7
	垂线平均	2.818	99.2
6	表层	3.296	75.6
	0.2H	2.529	107.8
	0.4H	1.538	59.8
	0.6H	2.735	243.0
	0.8H	0.896	120.7
	底层	3.536	70.9
	垂线平均	2.223	120.9

2025 年秋季：大潮期各站各层余流流速在 0.662cm/s~9.465cm/s 之间，最大余流流速出现在 2 号站表层，流向为 247.5°。

图 4.3.2-7　2025 年秋季大潮期各站垂线平均余流矢量图

4.4 海水水质现状调查与评价

4.4.1 调查时间及站位布设

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），本项目水质调查需两个季节调查资料。

春季调查资料引自国家海洋局南海调查技术中心编制的《防城港海洋生态保护修复项目西湾生态修复区海洋生态环境跟踪监测报告》（2023.6）和《防城港海洋生态保护修复项目东兴市万尾岛生态修复区海洋生态环境跟踪监测报告》（2023.6）。春季调查范围分防城港湾和东兴两个区块。防城港湾春季调查时间为 2023 年 4 月 14 日、4 月 19 日、4 月 20 日，共布置水质监测站 20 个，生物生态调查站位 12 个，潮间带调查断面 6 个（每个断面设置高潮位、中潮位、低潮位 3 个采样点），沉积物调查站位 11 个（由于 21 站采集沉积物为贝壳等生物残骸，因此增加 22 站采集沉积物样品，总数量为 11 个），调查站位见表 4.4.1-1 和图 4.4.1-1 。东兴春季调查时间为 2023 年 4 月 17 日至 4 月 18 日，共布置水质监测站 20 个，生物生态调查站位 12 个，潮间带调查断面 3 个（每个断面设置高潮位、中潮位、低潮位 3 个采样点），沉积物调查站位 10 个，调查站位见表 4.4.1-2 和图 4.4.1-2 。

秋季调查资料根据自然资源部北海海洋中心 2025 年 10 月 15 日至 18 日在防城港近岸海域开展的海洋环境质量现状调查资料进行分析评价。本次调查调查内容包括水质站位 28 个（海水水质 25 个站位、地表水水质 3 个站位），沉积物站位 11 个，生态站位 12 个，渔业资源 12 个站位，生物体质量 4 个站位，潮间带生物 4 个断面，沉积物粒度 23 个站位。调查站位见表 4.4.1-3 和图 4.4.1-3。

自然资源部北海海洋中心于 2026 年 2 月 4 日和 2 月 5 日进行了潮间带沉积物调查采样，共布置了 3 条调查断面，具体见 4.5.5 部分。自然资源部北海海洋中心于 2026 年 3 月 5 日～6 日在防城港东西湾以及防城江入海口区域进行了水质硫化物、挥发性酚的采样，采样站位共 20 个，具体采样站位图和站位坐标见表 8.2-5 和图 8.2-8 所示。

表 4.4.1-1　2023 年 4 月防城港湾环境质量现状调查站位表

站号	经度（E）	纬度（N）	监测内容
21	108°20.077'	21°33.452'	水质、生物、沉积物
22	108° 19.765'	21°32.385'	水质、生物、沉积物（补充）
23	108° 19.846'	21°34.528'	水质、生物、沉积物
24	108° 19.619'	21°35.895'	水质
25	108° 18.748'	21°36.207'	水质、生物、沉积物
26	108° 19.609'	21°36.815'	水质、生物、沉积物
27	108° 19.454'	21°37.757'	水质
29	108°20.228'	21°38.667'	水质、生物、沉积物
28	108° 19.448'	21°39.487'	水质
30	108°21.107'	21°39.836'	水质
31	108°21.019'	21°40.594'	水质、生物、沉积物
32	108°21.878'	21°40.887'	水质
33	108°23.812'	21°39.22'	水质
34	108°24.548'	21°38.452'	水质
35	108°24.05'	21°37.629'	水质、生物、沉积物
36	108°23.678'	21°36.623'	水质
37	108°24.45'	21°36.253'	水质、生物、沉积物
38	108°22.423'	21°35.187'	水质、生物
39	108°22.225'	21°34.185'	水质、生物、沉积物
40	108°21.651'	21°32.095'	水质、生物、沉积物
C1	108°20.171′	21°41.413′	潮间带生物
C2	108°21.118′	21°41.011′	潮间带生物
C3	108°22.020′	21°41.020′	潮间带生物
C8	108°22.278′	21°40.755′	潮间带生物
C9	108°20.675′	21°38.353′	潮间带生物
C10	108°20.523′	21°37.453′	潮间带生物

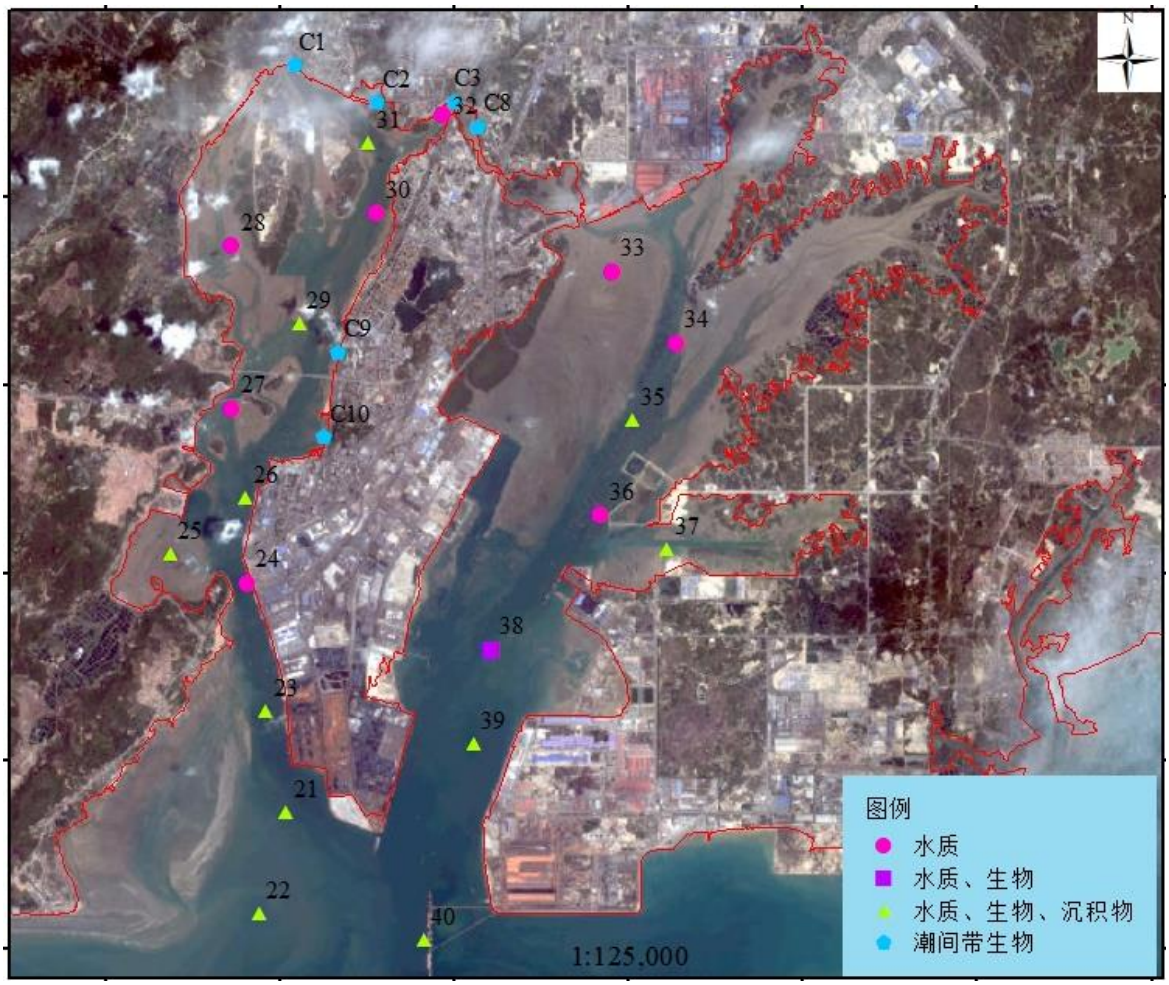


图 4.4.1-1　2023 年 4 月防城港湾环境质量现状调查站位图

表 4.4.1-2　2023 年 4 月东兴环境质量现状调查站位表

站号	经度（E）	纬度（N）	监测内容
1	108°5.037'	21°30.323'	水质
2	108°6.663'	21°26.784'	水质、生物、沉积物
3	108°6.868'	21°23.769'	水质
4	108°7.309'	21°29.371'	水质、生物、沉积物
5	108°9.037'	21°26.564'	水质、生物
6	108°9.292'	21°24.277'	水质、生物、沉积物
7	108°8.852'	21°29.311'	水质
8	108°9.597'	21°30.909'	水质、生物、沉积物
9	108° 10.7'	21°28.104'	水质、生物、沉积物
10	108° 12.673'	21°24.557'	水质、生物、沉积物
11	108° 11.501'	21°33.554'	水质
12	108° 13.578'	21°35.11'	水质
13	108° 12.719'	21°32.502'	水质、生物、沉积物
14	108° 12.847'	21°31.541'	水质、生物、沉积物
15	108° 11.49'	21°29.484'	水质、生物
16	108° 13.638'	21°29.344'	水质
17	108° 15.299'	21°25.968'	水质、生物、沉积物
18	108° 16.001'	21°31.147'	水质
19	108° 16.001'	21°31.147'	水质
20	108° 16.723'	21°28.948'	水质、生物、沉积物
C011	108°7.814′	21°31.039′	潮间带生物
C012	108°9.444′	21°31.506′	潮间带生物
C013	108° 10.584′	21°31.746′	潮间带生物

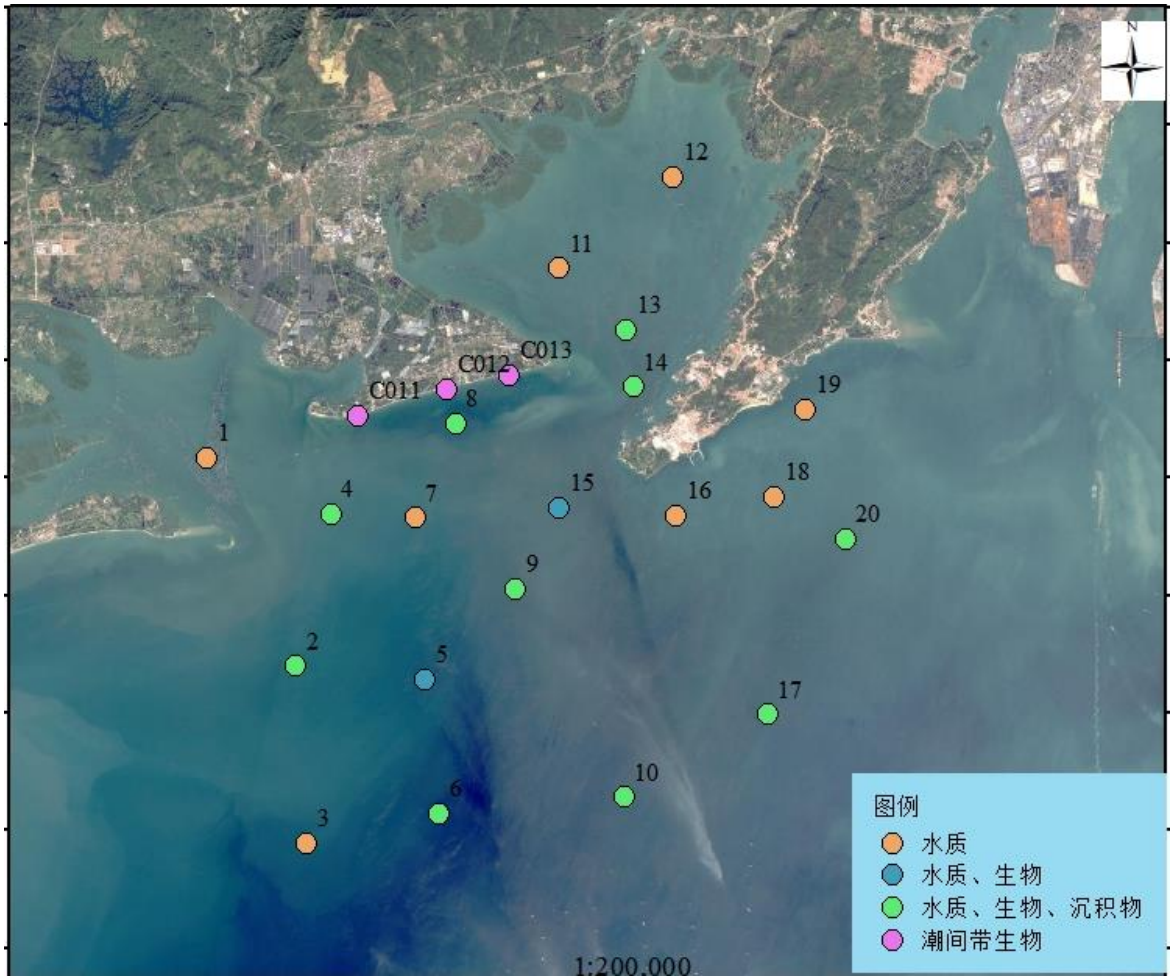


图 4.4.1-2　2023 年 4 月东兴环境质量现状调查站位图

表 4.4.1-3　2025 年 10 月防城港海域调查站位和调查内容

序号	纬度（N）	经度（E）	调查内容	备注
1	21° 35' 57.616"	108° 13' 27.955"	水质、沉积物粒度	海洋标准
2	21° 34' 12.267"	108° 13' 4.801"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
3	21° 32' 15.746"	108° 12' 32.216"	水质、生态、沉积物粒度	
4	21° 30' 12.825"	108° 11' 59.407"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
5	21° 39' 30.807"	108° 20' 34.828"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
6	21° 38' 37.614"	108° 20' 9.022"	水质、沉积物粒度	
7	21° 36' 37.601"	108° 19' 19.863"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
8	21° 33' 50.856"	108° 18' 59.426"	水质、生态、沉积物粒度	
9	21° 31' 59.757"	108° 18' 32.149"	水质、沉积物粒度	
10	21° 30' 31.177"	108° 18' 18.402"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
11	21° 39' 12.783"	108° 23' 55.927"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
12	21° 37' 48.985"	108° 23' 24.876"	水质、沉积物粒度	
13	21° 36' 11.873"	108° 22' 44.602"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	

序号	纬度（N）	经度（E）	调查内容	备注
14	21° 34' 27.860"	108° 22' 11.222"	水质、沉积物粒度	
15	21° 31' 56.442"	108° 21' 5.684"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
16	21° 30' 34.928"	108° 21' 8.706"	水质、生态、沉积物粒度	
17	21° 31' 54.724"	108° 24' 14.619"	水质、沉积物粒度	
18	21° 30' 40.756"	108° 24' 9.588"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
19	21° 31' 52.949"	108° 27' 22.632"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
20	21° 30' 39.951"	108° 27' 25.437"	水质、沉积物粒度	
21	21° 32' 7.553"	108° 29' 59.669"	水质、沉积物粒度	
22	21° 30' 39.693"	108° 29' 55.599"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
23	21° 40' 46.337"	108° 19' 21.630"	潮间带生物	
24	21° 39' 40.766"	108° 18' 55.562"	潮间带生物	
25	21° 37' 55.902"	108° 19' 57.982"	潮间带生物	
26	21° 37' 52.174"	108° 19' 43.765"	潮间带生物	
27	21° 30' 15.585"	108° 15' 21.357"	渔业资源、生物体质量	
28	21° 30' 14.452"	108° 19' 52.053"	渔业资源、生物体质量	
29	21° 30' 20.345"	108° 25' 49.285"	渔业资源、生物体质量	
30	21° 30' 22.378"	108° 30' 54.146"	渔业资源、生物体质量	
31	21° 26' 55.160"	108° 15' 13.038"	渔业资源	
32	21° 26' 46.497"	108° 19' 47.678"	渔业资源	
33	21° 27' 12.152"	108° 25' 55.624"	渔业资源	
34	21° 27' 11.718"	108° 31' 5.165"	渔业资源	
35	21° 23' 10.476"	108° 15' 5.001"	渔业资源	
36	21° 23' 13.590"	108° 19' 44.904"	渔业资源	
37	21° 23' 31.472"	108° 26' 6.457"	渔业资源	
38	21° 23' 41.778"	108° 30' 58.755"	渔业资源	
41	21° 31' 48.752"	108° 5' 14.979"	水质、沉积物粒度	
42	21° 31' 10.893"	108° 6' 32.433"	水质、沉积物质量、生态、沉积物粒度	
43	21° 31' 37.009"	108° 7' 31.110"	水质、沉积物粒度	
44	21° 43' 55.859"	108° 20' 55.447"	水质	**地表水标准**
45	21° 42' 42.911"	108° 20' 11.222"	水质	
46	21° 41' 47.846"	108° 19' 47.862"	水质	

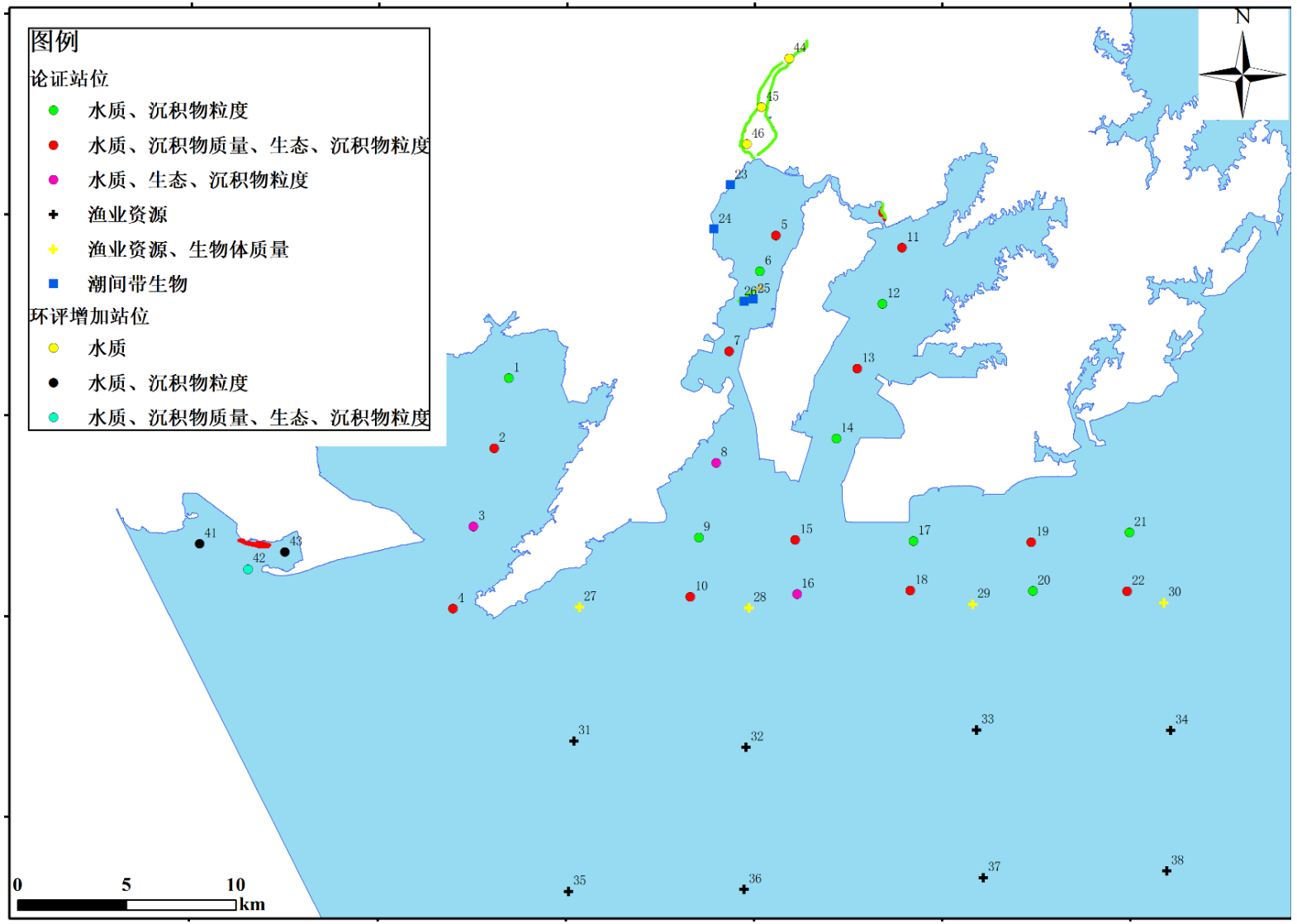


图 4.4.1-3　2025 年 10 月防城港海域调查站位图

4.4.2 调查项目及分析方法

2023 年 4 月防城港湾春季调查项目包括：水深、水温、盐度、pH 、化学需氧量、溶解氧、营养盐（亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐）、重金属（总汞、砷、铜、铅、镉、总铬、锌）。采样和分析方法主要按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)进行，见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 2023 年 4 月防城港湾春季调查水质监测项目分析方法一览表

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法	检出限
1	水深	现场测定	现场测定	-
2	水温	现场测定	表层温度计	-
3	盐度	-	盐度计法	-
4	溶解氧	加 1 ml $MnCl_2$ 和 1 ml 碱性碘化钾	碘量法	-
5	pH	现场测定	pH 计法	-
6	氨氮	现场用 0.45μm，φ60mm 微孔滤膜过滤、测定或过滤后-20℃冷冻可保存 7d	靛酚蓝分光光度	-
			流动分析法 HY/T147.1-2013	-
7	亚硝酸盐		流动分析法 HY/T 147.1-2013	0.35μg/L
			萘乙二胺分光光度法	-
8	硝酸盐		流动分析法 HY/T 147.1-2013	0.6 μg/L
			锌-镉还原法	-
9	活性磷酸盐		流动分析法 HY/T147.1-2013	0.72μg/L
			磷钼蓝分光光度法	-
10	化学需氧量（COD_{Mn}）	现场测定	碱性高锰酸钾法	-
11	总汞（Hg）	加 H_2SO_4 至 pH<2 低温冷藏	原子荧光分光光度法	0.007μg/L
12	砷（As）	用 0.45μm，φ47mm 微孔滤膜过滤加 H_2SO_4 至 pH<2 低温冷藏		0.5 μg/L
13	总铬（Cr）		无火焰原子吸收分光光度法	0.4 μg/L
14	铜（Cu）	用 0.45μm，φ47mm 微孔滤膜过滤加 HNO_3 至 pH<2 低温冷藏		0.2 μg/L
15	铅（Pb）			0.03μg/L
16	镉（Cd）			0.01μg/L
17	锌（Zn）		火焰原子吸收分光光度法	3.1μg/L
18	石油类	正己烷萃取，5℃避光冷藏	紫外分光光度法	3.5μg/L

2023 年 4 月东兴区域春季水质调查监测项目包括水温、盐度、pH 、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、石油类、 活性磷酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、铜、铅、锌、镉、总铬、汞和砷，共 18 项。采样和分析方法主要按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)进行，见表 4.4.2-2。

表 4.4.2-2　2023 年 4 月东兴区域春季调查水质监测项目分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
1	水温	温度计法	SWL1-1 表层水温表	—
2	盐度	盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	—
3	pH	pH 计法	PHSJ-4A 型 pH 计	—
4	溶解氧	碘量法	电子滴定器	0.042mg/L
5	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	电子滴定器	0.15 mg/L
6	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.6μg/L
7	亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.3μg/L
8	硝酸盐氮	锌镉还原法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.7μg/L
9	氨氮	次溴酸盐氧化法	Cary100 紫外可见分光光度计	0.4μg/L
10	石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	3.5 μg/L
11	悬浮物	重量法	XS105DU 梅特勒电子天平	2.0mg/L
12	铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.2μg/L
13	铅	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.03μg/L
14	锌	阳极溶出伏安法	AA800 原子吸收光谱仪	3.1μg/L
15	镉	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.01μg/L
16	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	AA800 原子吸收光谱仪	0.4μg/L
17	砷	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.5 μg/L
18	汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	0.007μg/L

2025 年 10 月防城港海域调查项目包括水温、盐度、悬浮物、pH 值、溶解氧、BOD_5、化学需氧量、石油类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨、活性磷酸盐、总汞、镉、铅、铜、锌、砷、总铬、叶绿素 a 等，共 20 个要素。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋调查规范》（GB/T 12763.2-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）进行，见表 4.4.2-3。

表 4.4.2-3 调查分析方方法

序号	监测项目	分析方法	使用仪器	检出限
1	水温	水温观测	表层水温表	—
2	盐度	盐度计法	SYA2-2 实验室盐度计	2
3	pH	pH 计法	PHS-3C 型 pH 计	—
4	溶解氧	碘量法	电子滴定器	0.042mg/L
5	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	电子滴定器	0.15 mg/L
6	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	AA500 连续流动分析仪	0.72μg/L
7	亚硝酸盐氮	流动分析法	San++连续流动分析仪	0.35μg/L
8	硝酸盐氮	流动分析法	San++连续流动分析仪	0.60μg/L
9	氨氮	次溴酸盐氧化法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	0.4μg/L
10	石油类	紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.5 μg/L
11	悬浮物	重量法	SQP 电子天平	2mg/L
12	铜	阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.6μg/L
13	锌	阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	1.2μg/L
14	生化需氧量	五日培养法	ZEEnit700P 原子吸收分光光度计	1.0 mg/L
15	汞	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.007μg/L
16	镉	阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.09μg/L
17	铅	阳极溶出伏安法	797 伏安极谱仪	0.3μg/L
18	砷	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.50 μg/L
19	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	Ice350 原子吸收分光光度计	0.4μg/L

4.4.3 评价标准及方法

水质评价标准《海水水质标准》(GB3097-1997)见表 1.2-3。

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，各监测站位水质要素执行标准见表 4.4.3-1 和图 4.4.3-1～图 4.4.3-3。

表 4.4.3-1 各监测站位水质执行标准

调查航次	执行标准	监测站位
防城港湾春季调查（2023 年 4 月）	二类	28、31、32
	三类	22、25、27、29、30、33、34、35、36、37、38、39、40
	四类	21、23、24、26
东兴区域春季调查（2023 年 4 月）	二类	1-20
防城港海域秋季调查（2025 年 10 月）	二类	1、2、3、4、5、8、9、10、21、41
	三类	6、11、12、13、14、16、42、43
	四类	7、15、17、18、19、20、22

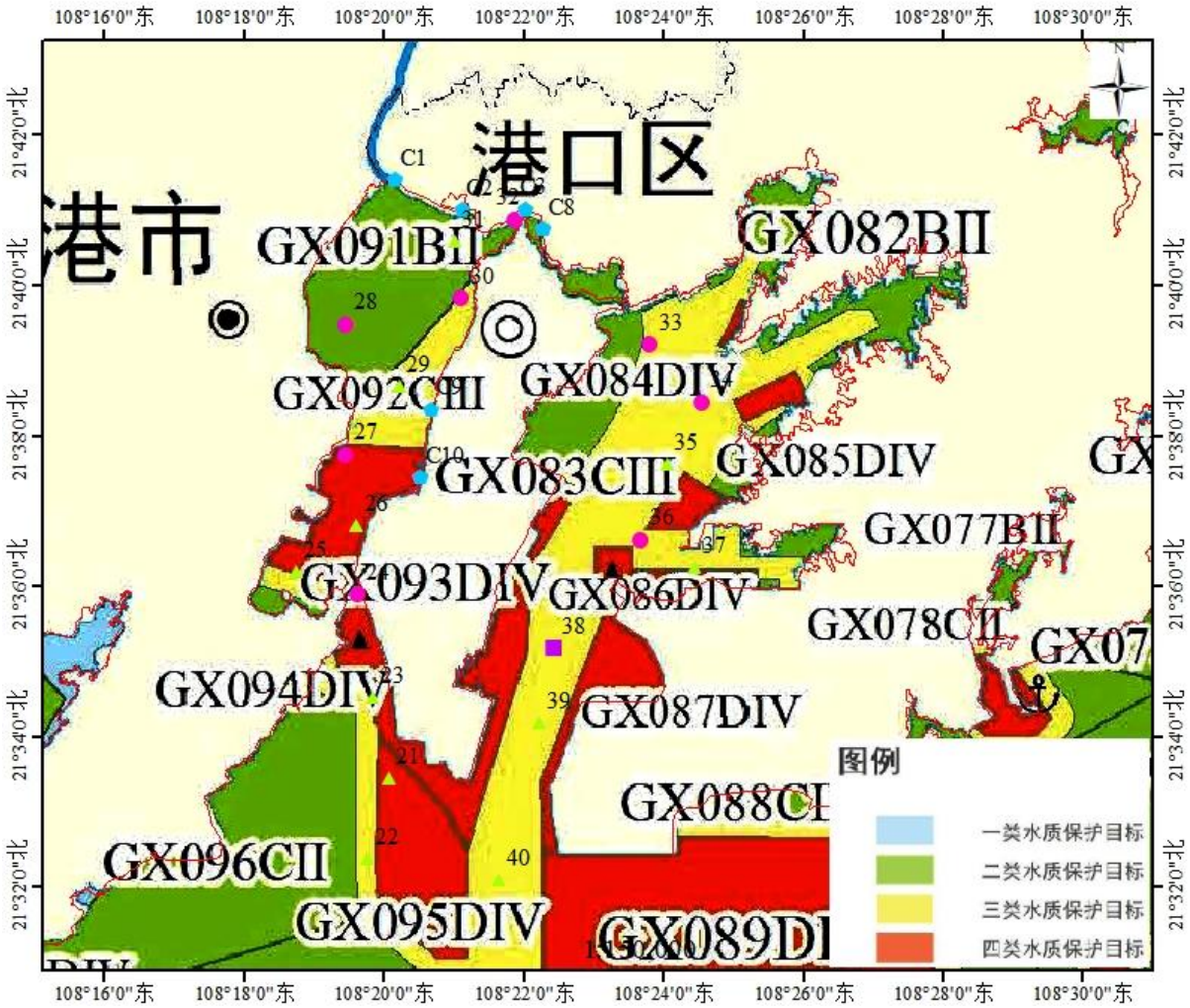


图 4.4.3-1 防城港湾 2023 年 4 月调查各站位评价等级

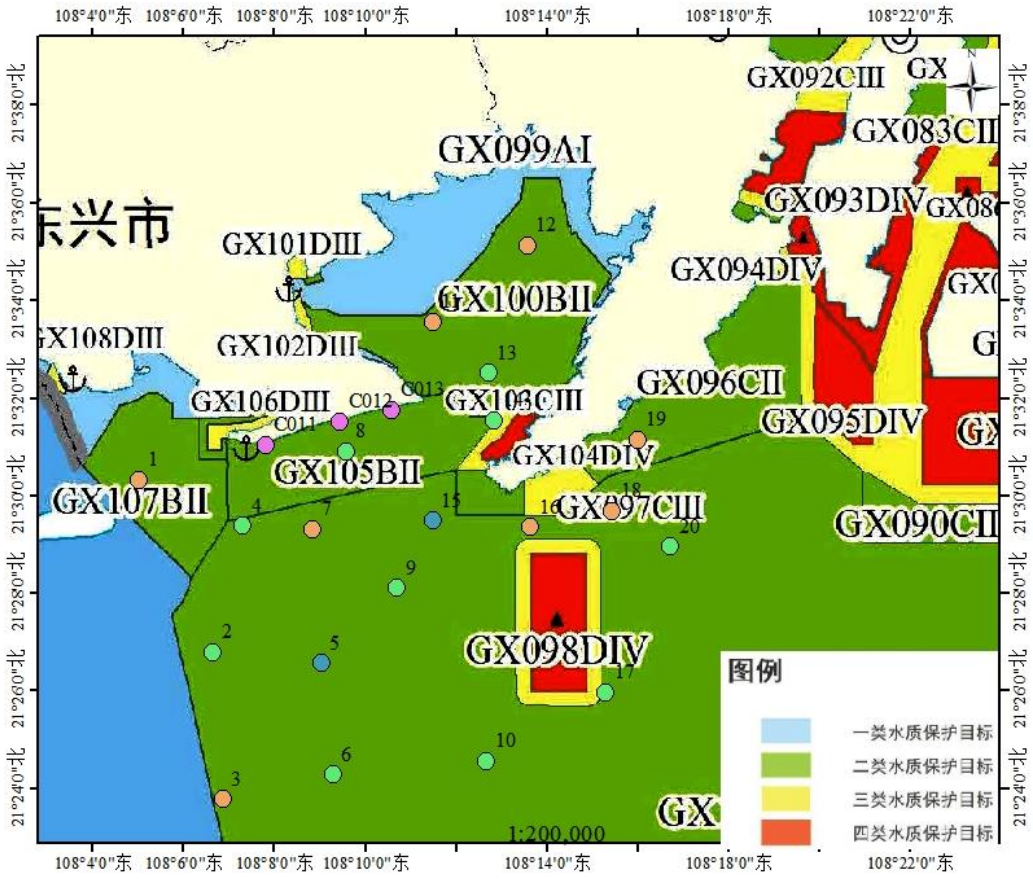


图 4.4.3-2 东兴 2023 年 4 月调查各站位评价等级

图 4.4.3-3 防城港 2025 年 10 月调查各站位评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），海水水质现状评价采用单因子标准指数法，指数计算公式参考 HJ2.3 附录 D。

根据监测结果，依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）采用单项指数法对水质现状进行评价。

单项指数的计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中：P_i为某污染因子的污染指数，即单因子污染指数；C_i为某污染因子的实测浓度；C_{io}为某污染因子的评价标准。

根据海水 pH 值的特点， pH 值的评价计算不采用 HJ2.3 附录 D 公式，而是采用《近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测》中的评价方法，pH 的污染指数（SpH）计算公式如下：

$$S_{pH} = \frac{pH - pH_{sm}}{DS}$$

其中：

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

式中：

S_{pH} pH 的污染指数；

pH 本次调查实测海水 pH 值；

pH_{su} 海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} 海水 pH 标准的下限值。

水中溶解氧采用下式计算:

$$S_{DO,j} = \frac{DO_S}{DO_j} \quad \text{.....} DO_j \le DO_f$$

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

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

DO_j--溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L;

DO_s--溶解氧的水质评价标准限值，mg/L;

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

S--实用盐度符号，量纲一;

T--水温，℃。

凡是单因子指数小于或等于 1 者，为该监测站没有遭受该要素的污染，大于 1 者为遭受污染，该值越大污染越重。

4.4.4 水质调查及评价结果

（1）防城港湾春季调查（2023 年 4 月）

春季调查共 20 个站位，各调查要素统计结果见表 4.4.4-1 所示。

各站位水质调查要素评价结果见表 4.4.4-2 ，各水质要素的评价值分析如下。

防城港湾春季调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、石油类、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬在所有站位都未出现超标。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第二类标准的 28、31、32 共 3 个站位，除了 pH、活性磷酸盐 3 个站位全部超标、无机氮 2 个站位（31、32）超标外，其他检测因子均符合所在二类环境功能区要求；pH 超标率 100%，最大超标倍数 0.69；活性磷酸盐超标率 100%，最大超标倍数 0.66；无机氮超标率 66.7%，最大超标倍数 0.56。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第三类标准的 22、25、27、29、30、33、34、35、36、37、38、39、40 共 13 个站位，除了活性磷酸盐 2 个站位（30 和 33）超标、无机氮 1 个站位（30）外，其他检测因子均符合所在三类环境功能区要求；活性磷酸盐超标率 15.4%，最大超标倍数 0.45；无机氮超标率 7.7%，最大超标倍数 0.01。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类标准的 21、23、24、26 共 4 个站位，各站位所有检测因子均符合所在四类环境功能区要求。

从超标站位分布来看，28、30、31、32 号分布在西湾湾顶，33 号在东湾湾顶。随着近年西湾两岸开发活动的增加，来往船只的频繁，防城江入海口地表水带来淡水、营养物质以及西湾东侧还存在排污口排放生活污水进入西湾内，东湾湾顶暗埠江口附近生活污水以及养殖池塘排污，是造成东湾和西湾湾顶附近区域容易发生无机氮和磷酸盐超标的主要原因。

（2）东兴区域春季调查（2023 年 4 月）

春季调查共 20 个站位，各调查要素统计结果见表 4.4.4-3 所示。

东兴区域春季调查各站位水质调查要素评价结果见表 4.4.4-4，各水质要素的评价值分析如下。

东兴区域春季调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、活性磷酸盐、汞、砷、铅、锌、镉、总铬在所有站位都未出现超标。20 个站位均执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第二类标准，除了 pH 在 11 号、无机氮在 1 号、石油类在 17 号、铜在 15 号超标外，其他检测因子均符合所在二类环境功能区要求；pH、无机氮、石油类和铜的超标率均为 5%，pH 最大超标倍数 0.17；无机氮最大超标倍数 0.06；石油类最大超标倍数 2.12，铜最大超标倍数 0.49。超标原因为船舶航行及海洋污染。

（3）防城港海域秋季调查（2025 年 10 月）

秋季调查共 25 个站位，各调查要素统计结果见表 4.4.4-5 所示。

各站位各水质调查要素评价结果见表 4.4.4-6 ，各水质要素的评价值分析如下。2025 年 10 月调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、生化需氧量、石油类、汞、锌、镉、砷在所有站位都未出现超标。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第二类标准的 1、2、3、4、5、8、9、10、21、41 共 10 个站位，除了 pH 和活性磷酸盐在 5 号站位、无机氮 4 个站位（1、5、8、9）、铜和铅在 41 号站位超标外，其他检测因子均符合所在二类环境功能区要求；pH 超标率 10%，最大超标倍数 0.94；活性磷酸盐超标率 10%，最大超标倍数 0.01；无机氮超标率 40%，最大超标倍数 0.96；铜超标率 10%，最大超标倍数 0.34；铅超标率 10%，最大超标倍数 0.88。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第三类标准的 6、11、12、13、14、16、42、43 共 8 个站位，除了活性磷酸盐在 11、12 号站位、无机氮 3 个站位（6、11、12）超标外，其他检测因子均符合所在三类环境功能区要求；活性磷酸盐超标率 25%，最大超标倍数 0.09；无机氮超标率 37.5%，最大超标倍数 0.13。执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第三类标准的 7、15、17、18、19、20、22 共 7 个站位，各站位所有检测因子均符合所在四类环境功能区要求。

评价因子 pH、磷酸盐、无机氮、铜、铅在部分站位出现超标，超标原因为超标站位所在珍珠湾、东湾和西湾靠近湾顶区域受周边近岸陆域生活污水以及养殖池塘排污等各种因素影响，营养盐浓度偏高，磷酸盐、无机氮受污染影响造成超标。

表 4.4.4-1　水质化学调查结果统计表（西湾区域春季 2023 年 4 月）

站号	层次	水深	采样深度	透明度	pH	盐度	水温	悬浮物	化学需氧量	溶解氧	活性磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	石油类	砷	总汞	镉	铅	铜	总铬	锌
		m					℃	mg/L									μg/L						
21	表	3.3	0.5	1.5	7.69	30.91	24.5	8.2	0.34	6.27	0.0206	0.0180	0.0588	0.0170	0.0938	0.012	1.1	NA	0.05	0.09	1.6	NA	14.6
22	表	2.9	0.5	2.0	8.32	31.38	22.5	4.5	0.66	6.72	0.0187	0.0085	0.0901	0.0170	0.1156	0.024	1.2	NA	0.05	0.05	1.9	NA	13.4
23	表	8.1	0.5	1.5	7.71	30.33	24.7	4.5	0.41	6.10	0.0263	0.0167	0.0926	0.0180	0.1273	0.017	1.2	NA	0.11	0.18	1.3	NA	23.5
23	中	8.1	5.0		7.71	30.48	24.5	8.9	0.09	5.98	0.0237	0.0161	0.1040	0.0202	0.1403		1.1	NA	0.09	0.30	1.4	NA	34.8
23	底	8.1	7.0		7.74	30.58	24.6	12.6	0.41	6.18	0.0228	0.0116	0.1330	0.0265	0.1711		1.1	NA	0.11	0.12	1.5	2.4	14.7
24	表	12.4	0.5	1.5	7.78	30.19	24.5	9.8	0.47	6.16	0.0268	0.0120	0.1510	0.0243	0.1873	0.020	1.6	NA	0.11	0.23	1.3	NA	30.4
24	中	12.4	7.0		7.78	30.22	24.5	8.0	0.41	5.99	0.0265	0.0222	0.0942	0.0223	0.1387		1.2	NA	0.11	0.19	1.3	NA	27.9
24	底	12.4	11.0		7.80	30.22	24.3	8.1	0.55	5.98	0.0271	0.0143	0.1410	0.0287	0.1840		1.0	NA	0.10	1.33	2.8	NA	26.5
25	表	1.1	0.5	0.5	7.80	30.42	25.0	7.5	0.39	5.96	0.0260	0.0117	0.1420	0.0222	0.1759	0.023	1.5	NA	0.10	NA	1.0	NA	25.1
26	表	10.1	0.5	1.0	7.78	29.03	24.7	5.9	0.30	5.82	0.0313	0.0153	0.1960	0.0179	0.2292	0.014	1.2	NA	0.07	NA	0.9	NA	22.2
26	中	10.1	6.0		7.81	29.52	24.7	6.7	0.44	5.78	0.0299	0.0138	0.1750	0.0214	0.2102		1.2	NA	0.09	0.08	1.0	NA	24.8
26	底	10.1	9.0		7.82	29.51	24.5	7.9	0.59	5.81	0.0308	0.0211	0.1420	0.0211	0.1842		1.3	NA	0.13	0.12	1.2	NA	32.5
27	表	5.2	0.5	1.0	7.86	29.54	25.2	6.1	0.68	5.89	0.0279	0.0153	0.1680	0.0290	0.2123	0.030	1.2	NA	0.12	0.07	1.6	NA	22.0
27	底	5.2	4.0		7.87	29.67	24.9	7.1	0.31	5.91	0.0240	0.0147	0.1660	0.0284	0.2091		1.2	NA	0.07	0.36	0.9	NA	24.4
28	表	2.3	0.5	0.5	7.74	27.34	25.4	6.6	0.64	5.74	0.0316	0.0189	0.2410	0.0232	0.2831	0.011	1.1	NA	0.16	0.17	1.7	NA	18.2
29	表	2.1	0.5	0.5	7.64	28.12	26.0	9.1	0.80	5.25	0.0178	0.0246	0.1840	0.0369	0.2455	0.014	1.1	NA	0.15	0.25	1.5	NA	13.9
30	表	2.2	0.5	0.5	7.63	23.81	25.8	4.0	0.67	5.71	0.0435	0.0290	0.3430	0.0325	0.4045	0.042	0.9	NA	0.09	0.29	6.2	NA	14.0
31	表	2.5	0.5	0.5	7.60	22.31	25.9	11.3	0.78	5.55	0.0405	0.0292	0.3990	0.0394	0.4676	0.015	0.8	NA	0.12	NA	1.5	NA	12.2
32	表	2.1	0.5	0.5	7.56	22.70	25.7	6.7	0.76	5.09	0.0497	0.0315	0.3850	0.0381	0.4546	0.009	0.9	NA	0.12	0.07	1.3	NA	21.4
33	表	2.1	0.5	1.0	7.75	30.56	26.2	7.0	0.72	5.40	0.0367	0.0299	0.2030	0.0268	0.2597	0.005	1.2	NA	0.12	0.30	1.8	NA	14.5
34	表	5.6	0.5	1.0	7.81	31.27	26.2	9.7	0.56	5.60	0.0246	0.0153	0.1150	0.0301	0.1604	NA	1.5	NA	0.07	NA	4.8	0.5	14.6
34	底	5.6	4.0		7.80	31.30	26.1	9.6	0.46	5.46	0.0268	0.0202	0.1090	0.0278	0.1570		1.5	NA	0.08	0.69	3.2	NA	16.7
35	表	5.4	0.5	1.0	7.84	31.24	26.0	4.9	0.52	5.62	0.0260	0.0187	0.1130	0.0279	0.1596	0.016	1.2	0.011	0.11	0.34	1.7	NA	15.8
35	底	5.4	4.0		7.84	31.24	26.0	7.3	2.82	5.45	0.0257	0.0222	0.1150	0.0221	0.1593		1.3	NA	0.10	0.15	1.6	NA	18.0
36	表	5.8	0.5	1.5	7.87	31.35	25.1	3.0	0.39	5.72	0.0234	0.0186	0.1090	0.0353	0.1629	0.022	1.1	NA	0.06	NA	1.8	NA	14.4
36	底	5.8	4.0		7.89	31.35	24.9	7.7	0.39	5.81	0.0240	0.0185	0.1080	0.0358	0.1623		1.1	NA	0.09	0.27	1.7	NA	17.4
37	表	7.7	0.5	1.0	7.85	31.32	28.5	4.1	0.27	5.78	0.0242	0.0182	0.1030	0.0333	0.1545	0.003	1.2	NA	0.12	0.24	2.0	NA	17.8
37	中	7.7	4.0		7.85	31.29	26.4	9.1	0.46	5.63	0.0248	0.0179	0.1110	0.0290	0.1579		1.2	0.007	0.08	0.09	1.7	NA	18.2
37	底	7.7	7.0		7.84	31.27	26.4	12.8	0.44	5.67	0.0217	0.0160	0.0938	0.0228	0.1326		1.2	NA	0.07	0.14	4.4	NA	18.1
38	表	3.6	0.5	0.5	7.87	31.36	25.9	16.2	0.65	5.84	0.0214	0.0260	0.0378	0.0104	0.0742	0.002	1.1	NA	0.10	0.36	1.4	NA	14.7
39	表	9.0	0.5	1.2	7.91	31.39	25.4	7.8	0.28	5.98	0.0220	0.0333	0.0283	0.0101	0.0717	NA	1.2	NA	0.06	0.32	1.6	NA	13.6
39	中	9.0	5.0		7.89	31.37	25.1	8.2	0.47	6.09	0.0206	0.0124	0.0960	0.0248	0.1332		1.1	NA	0.08	0.80	2.8	NA	14.4
39	底	9.0	8.0		7.89	31.36	25.0	12.8	0.43	5.89	0.0206	0.0136	0.0790	0.0171	0.1097		1.5	0.055	0.08	0.27	1.8	2.4	16.5
40	表	18.2	0.5	1.0	8.29	31.23	22.6	6.7	0.50	6.52	0.0206	0.0090	0.0972	0.0177	0.1239	0.027	1.1	0.011	0.07	0.13	1.1	NA	20.2
40	中	18.2	10.0		8.28	31.22	22.4	7.9	0.66	6.36	0.0212	0.0096	0.1020	0.0183	0.1299		1.2	NA	0.07	0.04	1.4	NA	55.6
40	底	18.2	17.0		8.28	31.22	22.5	6.8	0.61	6.36	0.0201	0.0098	0.1020	0.0184	0.1302		1.1	NA	0.07	0.20	1.4	NA	14.1

最小值	1.1	0.5	0.5	0.5	22.31	22.4	3.0	0.09	5.09	0.0178	0.0085	0.0283	0.0101	0.0717	NA	0.8	NA	0.05	NA	0.9	NA	12.2
最大值	18.2	17.0	2.0	2.0	31.39	28.5	16.2	2.82	6.72	0.0497	0.0333	0.3990	0.0394	0.4676	0.042	1.6	0.055	0.16	1.33	6.2	2.4	55.6
平均值	7.4	3.4	1.1	1.1	29.93	25.1	8.0	0.56	5.86	0.0264	0.0182	0.1424	0.0248	0.1854	0.009	1.2	0.002	0.09	0.23	1.9	0.1	20.3

备注：溶解无机氮为亚硝酸盐氮、氨氮和硝酸盐氮的氮之和， “NA”表示未检出

表 4.4.4-2　水质评价指数（防城港湾区域春季 2023 年 4 月）

站号	评价标准	pH	化学需氧量	溶解氧	活性磷酸盐	无机氮	石油类	砷	总汞	镉	铅	铜	总铬	锌
21	四类	0.11	0.07	0.48	0.46	0.19	0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.03
22	三类	0.52	0.17	0.60	0.62	0.29	0.08	0.02	0.01	0.05	0.05	0.04	0.00	0.13
23	四类	0.09	0.05	0.49	0.58	0.25	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.05
24	四类	0.02	0.09	0.49	0.60	0.37	0.04	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.06
25	三类	0.00	0.10	0.50	0.87	0.44	0.08	0.03	0.01	0.10	0.00	0.02	0.00	0.25
26	四类	0.02	0.06	0.52	0.70	0.46	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.04
27	三类	0.06	0.17	0.51	0.93	0.53	0.10	0.02	0.01	0.12	0.07	0.03	0.00	0.22
28	二类	**1.17**	0.21	0.87	**1.05**	0.94	0.22	0.04	0.01	0.03	0.03	0.17	0.00	0.36
29	三类	0.16	0.20	0.57	0.59	0.61	0.05	0.02	0.01	0.15	0.25	0.03	0.00	0.14
30	三类	0.17	0.17	0.53	**1.45**	**1.01**	0.14	0.02	0.01	0.09	0.29	0.12	0.00	0.14
31	二类	**1.57**	0.26	0.90	**1.35**	**1.56**	0.30	0.03	0.01	0.02	0.01	0.15	0.00	0.24
32	二类	**1.69**	0.25	0.98	**1.66**	**1.52**	0.18	0.03	0.01	0.02	0.01	0.13	0.00	0.43
33	三类	0.05	0.18	0.56	**1.22**	0.65	0.02	0.02	0.01	0.12	0.30	0.04	0.00	0.15
34	三类	0.01	0.14	0.54	0.82	0.40	0.01	0.03	0.01	0.07	0.35	0.10	0.00	0.15
35	三类	0.04	0.42	0.53	0.87	0.40	0.05	0.02	0.06	0.11	0.34	0.03	0.00	0.16
36	三类	0.07	0.10	0.52	0.78	0.41	0.07	0.02	0.01	0.06	0.14	0.04	0.00	0.14
37	三类	0.05	0.07	0.52	0.81	0.39	0.01	0.02	0.01	0.12	0.24	0.04	0.00	0.18
38	三类	0.07	0.16	0.51	0.71	0.19	0.01	0.02	0.01	0.10	0.36	0.03	0.00	0.15
39	三类	0.11	0.07	0.50	0.73	0.18	0.01	0.02	0.01	0.06	0.32	0.03	0.00	0.14
40	三类	0.49	0.13	0.46	0.69	0.31	0.09	0.02	0.06	0.07	0.13	0.02	0.00	0.20
最小值		0.00	0.05	0.46	0.46	0.18	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.03
最大值		**1.69**	0.42	0.98	1.66	1.56	0.30	0.04	0.06	0.15	0.36	0.17	0.00	0.43
超标率（%）		**15**	0	0	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4.4.4-3 水质化学调查结果统计表（东兴区域春季 2023 年 4 月）

站号	层次	水深	采样深度	透明度	pH	盐度	水温	悬浮体	化学需氧量	溶解氧	磷酸盐	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	石油类	砷	总汞	镉	铅	铜	总铬	锌
		m					℃	mg/L									μg/L						
1	表	2.0	0.5	3.0	7.80	28.80	24.0	9.5	0.71	5.64	0.0271	0.0262	0.2600	0.0315	0.3177	0.018	1.1	NA	0.11	0.71	2.1	NA	26.2
2	表	8.3	0.5	2.5	7.97	31.58	23.5	5.1	0.47	6.57	0.0167	0.0092	0.0972	0.0194	0.1258	0.018	1.2	NA	0.07	0.11	1.2	NA	25.9
2	中	8.3	5.0		7.96	31.69	23.2	3.7	0.55	6.53	0.0138	0.0172	0.0230	0.0110	0.0512		1.2	NA	0.05	0.06	1.1	NA	27.2
2	底	8.3	7.0		7.97	31.73	23.0	5.7	0.42	6.51	0.0127	0.0090	0.0862	0.0210	0.1162		1.4	NA	0.05	0.34	13.0	NA	24.3
3	表	13.4	0.5	3.5	8.04	31.73	23.3	2.5	0.80	7.29	0.0059	0.0052	ND	0.0114	0.0166	0.029	1.4	NA	0.06	0.43	1.8	NA	23.8
3	中	13.4	8.0		8.05	31.96	22.6	3.9	0.22	7.10	0.0065	0.0066	0.0477	0.0191	0.0734		1.2	NA	0.04	NA	0.8	NA	27.7
3	底	13.4	12.0		8.02	32.02	22.2	5.3	0.26	6.64	0.0093	0.0084	0.0504	0.0192	0.0780		1.2	NA	0.04	0.18	1.0	NA	22.9
4	表	3.4	0.5	3.0	7.95	31.55	23.8	8.3	0.43	6.09	0.0152	0.0101	0.1090	0.0204	0.1395	0.022	1.3	NA	0.09	0.59	1.6	NA	30.0
5	表	10.7	0.5	3.5	7.99	31.62	24.0	1.8	0.78	7.23	0.0088	0.0112	0.0821	0.0220	0.1153	0.020	1.5	NA	0.06	0.13	1.2	0.9	17.4
5	中	10.7	6.0		8.00	31.78	23.6	1.8	0.61	7.17	0.0071	0.0093	0.0743	0.0207	0.1043		1.2	0.033	0.05	0.23	1.4	NA	19.4
5	底	10.7	10.0		8.02	31.82	23.3	3.6	0.78	7.04	0.0079	0.0137	0.0399	0.0216	0.0752		1.3	NA	0.05	0.44	1.3	0.4	17.8
6	表	13.9	0.5	3.5	8.12	32.12	23.3	3.1	0.50	7.51	0.0017	0.0044	0.0209	0.0172	0.0425	0.022	1.1	NA	0.02	8.59	1.4	NA	20.3
6	中	13.9	8.0		8.11	32.19	23.0	3.3	0.16	7.24	0.0017	0.0074	0.0154	0.0134	0.0362		1.1	NA	0.05	0.14	1.2	NA	20.0
6	底	13.9	13.0		8.09	32.13	23.0	1.1	0.44	7.04	0.0031	0.0058	0.0375	0.0180	0.0613		1.3	NA	0.04	0.14	1.2	NA	30.9
7	表	5.6	0.5	3.5	8.02	31.69	23.8	4.4	0.20	7.09	0.0068	0.0094	0.0904	0.0219	0.1217	0.021	1.2	NA	0.06	NA	1.1	0.4	33.4
7	底	5.6	4.0		7.99	31.78	23.2	5.9	0.50	6.78	0.0088	0.0095	0.0764	0.0192	0.1051		1.3	0.041	0.05	1.03	2.5	0.4	62.7
8	表	3.5	0.5	3.0	8.34	31.69	24.1	1.7	1.20	7.04	0.0058	0.0124	0.0608	0.0140	0.0872	0.027	1.6	NA	0.11	0.61	1.3	NA	12.9
9	表	8.5	0.5	1.5	8.01	31.92	23.0	3.9	0.47	6.71	0.0082	0.0090	0.0728	0.0192	0.1010	0.018	1.4	0.016	0.05	0.52	1.6	NA	21.3
9	中	8.5	5.0		8.01	31.93	23.0	6.6	0.32	6.73	0.0085	0.0134	0.0256	0.0131	0.0521		1.4	0.010	0.03	NA	1.3	NA	30.2
9	底	8.5	7.0		7.99	31.86	22.9	2.6	0.47	7.04	0.0088	0.0082	0.0660	0.0208	0.0950		1.1	0.019	0.05	0.22	1.2	NA	16.1
10	表	15.5	0.5	2.0	8.15	31.74	25.8	10.7	0.74	8.14	NA	0.0023	0.0342	0.0192	0.0557	0.023	1.2	NA	0.04	0.12	1.0	NA	14.0
10	中	15.5	9.0		8.14	32.16	23.5	1.3	0.46	7.63	0.0011	0.0076	0.0386	0.0159	0.0621		1.1	NA	0.02	NA	1.0	NA	25.7
10	底	15.5	15.0		8.14	32.17	23.7	2.1	0.31	7.64	0.0017	0.0080	0.0355	0.0175	0.0610		1.1	NA	0.02	0.06	1.3	NA	14.8
11	表	2.0	0.5	1.5	7.74	30.84	25.0	8.3	0.71	5.00	0.0133	0.0126	0.1100	0.0266	0.1492	0.020	1.1	NA	0.07	0.20	1.2	NA	14.1
12	表	2.0	0.5	1.5	7.81	30.66	25.2	9.9	0.62	5.58	0.0202	0.0234	0.1170	0.0263	0.1667	0.022	1.2	NA	0.09	0.14	0.9	NA	13.4
13	表	2.6	0.5	1.5	8.01	31.81	23.5	2.7	0.53	6.63	0.0068	0.0159	0.0367	0.0143	0.0669	0.025	1.2	NA	0.06	NA	1.0	0.4	14.8
14	表	11.2	0.5	2.0	8.06	31.87	23.6	3.0	0.47	7.15	0.0040	0.0088	0.0405	0.0186	0.0679	0.032	1.2	NA	0.05	0.22	0.6	NA	20.6
14	中	11.2	7.0		8.09	31.94	23.4	2.3	0.53	7.08	0.0051	0.0123	0.0288	0.0116	0.0527		1.5	0.011	0.06	0.21	0.7	NA	15.9
14	底	11.2	10.0		8.08	31.87	23.4	4.8	0.37	7.07	0.0054	0.0066	0.0482	0.0169	0.0717		1.3	NA	0.05	0.09	1.2	0.4	22.6
15	表	3.6	0.5	2.5	7.96	31.68	23.3	3.3	0.60	6.48	0.0113	0.0103	0.0780	0.0227	0.1110	0.018	1.2	0.037	0.03	0.43	14.9	NA	23.0
16	表	10.6	0.5	6.0	8.05	31.70	24.5	1.4	0.35	7.46	0.0040	0.0158	0.0430	0.0103	0.0691	0.018	1.5	0.027	0.04	NA	1.0	NA	13.0
16	中	10.6	6.0		8.11	31.90	24.0	4.5	0.35	7.63	0.0014	0.0065	0.0404	0.0169	0.0638		1.4	NA	0.03	0.09	0.8	NA	14.8
16	底	10.6	9.0		8.12	31.91	24.0	3.5	0.73	7.62	0.0020	0.0096	0.0297	0.0136	0.0529		1.2	NA	0.04	0.05	1.0	NA	14.0
17	表	14.6	0.5	5.0	8.12	31.76	24.8	3.7	0.56	7.90	0.0012	0.0072	0.0541	0.0220	0.0833	0.156	1.1	NA	0.03	NA	0.9	NA	14.2
17	中	14.6	9.0		8.10	31.89	23.8	2.3	0.52	7.67	0.0011	0.0086	0.0516	0.0206	0.0808		1.2	NA	0.09	0.78	6.9	NA	23.3
17	底	14.6	14.0		8.08	31.95	23.5	2.8	0.47	7.33	0.0031	0.0093	0.0526	0.0193	0.0812		1.1	NA	0.03	0.05	1.2	NA	29.3

18	表	5.3	0.5	3.5	7.96	31.60	25.4	1.6	0.37	6.96	0.0062	0.0104	0.0630	0.0164	0.0898	0.011	1.2	NA	0.08	0.11	1.3	NA	13.5
18	底	5.3	4.0		7.98	31.69	25.2	0.9	0.47	7.28	0.0056	0.0106	0.0514	0.0166	0.0786		1.1	NA	0.05	0.03	1.2	NA	14.8
19	表	5.2	0.5	3.0	7.94	31.39	25.8	3.1	0.52	6.71	0.0127	0.0097	0.0974	0.0204	0.1275	0.015	1.2	NA	0.07	NA	1.2	NA	14.8
19	底	5.2	4.0		7.96	31.65	24.4	4.7	1.04	6.90	0.0085	0.0119	0.0626	0.0154	0.0899		1.2	NA	0.04	0.27	1.4	NA	23.6
20	表	10.5	0.5	4.0	8.04	31.83	26.0	3.5	0.73	7.46	0.0065	0.0110	0.0266	0.0150	0.0526	0.019	1.1	NA	0.04	0.13	1.1	NA	31.0
20	中	10.5	6.0		8.04	31.85	24.4	3.6	0.38	7.34	0.0045	0.0103	0.0576	0.0182	0.0861		1.1	NA	0.05	NA	0.9	NA	15.6
20	底	10.5	9.0		8.03	31.84	24.4	6.5	0.22	7.54	0.0045	0.0093	0.0541	0.0160	0.0794		1.2	NA	0.07	0.28	0.9	NA	22.0
最小值		2.0	0.5	1.5	7.74	28.80	22.2	0.9	0.16	5.00	0.0011	0.0023	0.0154	0.0103	0.0166	0.011	1.1	NA	0.02	NA	0.6	0.4	12.9
最大值		15.5	15.0	6.0	8.34	32.19	26.0	10.7	1.20	8.14	0.0271	0.0262	0.2600	0.0315	0.3177	0.156	1.6	0.041	0.11	8.59	14.9	0.9	62.7
平均值		9.4	4.6	3.2	8.03	31.70	23.9	4.1	0.52	7.00	0.0073	0.0103	0.0602	0.0182	0.0887	0.013	1.2	0.005	0.05	0.41	1.9	0.1	21.7

备注：溶解无机氮为亚硝酸盐氮、铵盐氮和硝酸盐氮的氮之和， “NA”表示未检出

表 4.4.4-4　水质评价指数（东兴区域春季 2023 年 4 月）

站号	评价标准	pH	化学需氧量	溶解氧	活性磷酸盐	无机氮	石油类	砷	总汞	镉	铅	铜	总铬	锌
1	二类	1.00	0.24	0.89	0.90	**1.06**	0.36	0.04	0.01	0.02	0.14	0.21	0.00	0.52
2	二类	0.51	0.16	0.76	0.56	0.42	0.36	0.04	0.01	0.01	0.02	0.12	0.00	0.52
3	二类	0.31	0.27	0.03	0.20	0.06	0.58	0.05	0.01	0.01	0.09	0.18	0.00	0.48
4	二类	0.57	0.14	0.82	0.51	0.47	0.44	0.04	0.01	0.02	0.12	0.16	0.00	0.60
5	二类	0.46	0.26	0.04	0.29	0.38	0.40	0.05	0.01	0.01	0.03	0.12	0.01	0.35
6	二类	0.09	0.17	0.09	0.06	0.14	0.44	0.04	0.01	0.00	0.59	0.14	0.00	0.41
7	二类	0.37	0.07	0.71	0.23	0.41	0.42	0.04	0.10	0.01	0.10	0.11	0.00	0.67
8	二类	0.54	0.40	0.71	0.19	0.29	0.54	0.05	0.01	0.02	0.12	0.13	0.00	0.26
9	二类	0.40	0.16	0.75	0.27	0.34	0.36	0.05	0.08	0.01	0.10	0.16	0.00	0.43
10	二类	0.00	0.25	0.33	0.03	0.19	0.46	0.04	0.01	0.01	0.02	0.10	0.00	0.28
11	二类	**1.17**	0.24	1.00	0.44	0.50	0.40	0.04	0.01	0.01	0.04	0.12	0.00	0.28
12	二类	0.97	0.21	0.90	0.67	0.56	0.44	0.04	0.01	0.02	0.03	0.09	0.00	0.27
13	二类	0.40	0.18	0.75	0.23	0.22	0.50	0.04	0.01	0.01	0.01	0.10	0.00	0.30
14	二类	0.26	0.16	0.01	0.13	0.23	0.64	0.04	0.01	0.01	0.04	0.06	0.00	0.41
15	二类	0.54	0.20	0.77	0.38	0.37	0.36	0.04	0.19	0.01	0.09	**1.49**	0.00	0.46
16	二类	0.29	0.12	0.11	0.13	0.23	0.36	0.05	0.14	0.01	0.01	0.10	0.00	0.26
17	二类	0.09	0.19	0.23	0.04	0.28	**3.12**	0.04	0.01	0.01	0.06	0.09	0.00	0.28
18	二类	0.54	0.12	0.01	0.21	0.30	0.22	0.04	0.01	0.02	0.02	0.13	0.00	0.27
19	二类	0.60	0.17	0.75	0.42	0.43	0.30	0.04	0.01	0.01	0.03	0.12	0.00	0.30
20	二类	0.31	0.24	0.16	0.22	0.18	0.38	0.04	0.01	0.01	0.03	0.11	0.00	0.62
最小值		0.00	0.07	0.01	0.03	0.06	0.22	0.04	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	0.26
最大值		1.17	0.40	1.00	0.90	1.06	3.12	0.05	0.19	0.02	0.59	1.49	0.01	0.67
超标率（%）		5	0	0	0	5	5	0	0	0	0	5	0	0

表 4.4.4-5　防城港海域秋季水质监测结果（2025 年 10 月）

监测站位	采样层次	水深	水温	pH	盐度	DO	COD	BOD_5	悬浮物	亚硝酸盐	硝酸盐	氨	无机磷	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
		m	℃			mg/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	S	3.7	29.7	8.03	19.759	6.83	1.66	＜1.0	14.60	0.0219	0.210	0.148	0.0238	15.8	2.5	＜0.3	2.2	＜0.09	＜0.4	0.040	1.03
2	S	4.1	30.6	8.34	24.674	7.14	1.24	＜1.0	18.46	0.00985	0.0616	0.0408	0.00150	＜3.5	3.3	＜0.3	6.7	＜0.09	＜0.4	0.045	1.23
3	S	5.7	30.6	8.36	24.016	6.22	1.38	＜1.0	10.49	0.0102	0.0582	0.0522	0.00107	15.6	3.5	＜0.3	＜1.2	＜0.09	＜0.4	0.036	1.01
4	S	9.6	30.3	8.29	26.192	6.92	1.12	＜1.0	11.18	0.0163	0.0694	0.0519	0.00139	＜3.5	3.1	＜0.3	1.4	＜0.09	＜0.4	0.035	1.08
5	S	3.4	28.0	7.47	4.726	7.08	1.54	＜1.0	12.45	0.0126	0.460	0.114	0.0302	＜3.5	0.8	＜0.3	4.6	＜0.09	＜0.4	0.040	＜0.50
6	S	4.5	28.9	8.05	15.725	6.18	1.26	＜1.0	13.44	0.0271	0.341	0.0833	0.0251	＜3.5	2.8	＜0.3	6.3	＜0.09	＜0.4	0.055	1.00
7	S	5.3	29.0	8.09	20.181	5.71	0.19	＜1.0	12.36	0.0292	0.233	0.0757	0.0206	6.4	3.6	＜0.3	6.1	＜0.09	0.4	0.034	1.48
8	S	4.0	28.2	8.08	15.921	5.72	0.88	＜1.0	10.91	0.0238	0.332	0.0609	0.0193	＜3.5	2.0	＜0.3	4.4	0.09	＜0.4	0.056	0.84
9	S	4.2	28.5	8.18	21.806	6.61	1.45	＜1.0	16.65	0.0335	0.200	0.0733	0.0151	12.0	1.1	＜0.3	2.8	＜0.09	＜0.4	0.042	1.13
10	S	7.6	30.2	8.38	22.638	6.94	1.49	＜1.0	13.37	0.0192	0.0908	0.0187	0.00102	39.4	2.6	＜0.3	2.4	＜0.09	0.4	0.045	1.09
11	S	2.3	29.0	8.03	22.466	6.22	0.92	＜1.0	14.90	0.0364	0.261	0.154	0.0320	33.4	1.1	2.2	4.0	＜0.09	0.4	0.040	1.35
12	S	4.1	29.2	8.09	23.426	6.06	0.79	＜1.0	13.87	0.0380	0.242	0.170	0.0327	3.8	2.5	3.1	6.0	＜0.09	＜0.4	0.042	1.32
13	S	6.3	29.3	8.27	24.604	6.25	0.46	＜1.0	13.74	0.0370	0.189	0.116	0.0252	3.6	2.4	＜0.3	3.5	＜0.09	＜0.4	0.046	1.62
14	S	9.7	30.0	8.37	24.480	6.71	0.70	＜1.0	13.07	0.0235	0.0892	0.0433	0.00445	8.6	2.1	＜0.3	＜1.2	＜0.09	＜0.4	0.035	1.39
15	S	19.4	30.0	8.32	24.957	6.38	0.65	＜1.0	11.78	0.0319	0.108	0.104	0.00804	5.6	3.2	3.4	＜1.2	＜0.09	0.4	0.037	1.35
	B	19.4	29.7	8.17	28.058	4.82	0.33	＜1.0	18.68	0.0492	0.0545	0.0966	0.0115	/	4.8	＜0.3	2.6	＜0.09	＜0.4	0.031	1.21
16	S	5.9	30.2	8.32	25.347	6.21	0.50	1.0	12.98	0.0317	0.104	0.0676	0.00783	6.3	2.3	＜0.3	＜1.2	0.09	＜0.4	0.037	1.73

17	S	7.5	30.2	8.37	25.515	6.85	1.49	<1.0	8.01	0.00938	0.0468	0.0409	0.00134	21.2	8.3	5.8	9.4	0.09	<0.4	0.049	1.09
18	S	14.8	30.0	8.32	24.669	6.80	1.72	<1.0	12.73	0.0249	0.0821	0.0115	<0.00072	<3.5	4.6	<0.3	2.5	<0.09	<0.4	0.039	1.22
	B	14.8	29.2	8.26	26.085	6.62	1.26	<1.0	11.40	0.0312	0.0845	0.0373	0.00208	/	4.6	<0.3	3.4	<0.09	<0.4	0.045	1.12
19	S	11.9	30.2	8.17	24.783	6.31	1.15	<1.0	12.50	0.0494	0.200	0.0266	0.00982	8.6	4.3	<0.3	<1.2	<0.09	<0.4	0.042	1.02
	B	11.9	29.1	8.20	25.187	6.67	1.14	<1.0	11.20	0.0441	0.142	0.0408	0.00637	/	3.7	<0.3	<1.2	<0.09	0.4	0.039	1.16
20	S	13.5	30.0	8.15	24.324	6.04	1.40	<1.0	12.29	0.0524	0.234	0.0480	0.0128	14.8	4.3	<0.3	1.7	<0.09	<0.4	0.031	1.59
	B	13.5	29.1	8.17	26.000	5.68	0.82	<1.0	13.31	0.0481	0.120	0.0415	0.00621	/	3.5	<0.3	2.1	<0.09	<0.4	0.040	1.31
21	S	9.8	30.5	8.25	25.323	6.88	1.43	<1.0	8.55	0.0397	0.111	0.0550	0.00224	7.9	2.7	<0.3	<1.2	<0.09	0.4	0.045	1.05
22	S	12.3	30.4	8.18	24.514	6.12	1.32	<1.0	10.61	0.0525	0.195	0.0533	0.0106	4.4	3.6	<0.3	<1.2	<0.09	<0.4	0.034	1.20
	B	12.3	29.1	8.14	26.332	5.12	0.81	<1.0	13.72	0.0530	0.186	0.0582	0.0112	/	4.3	<0.3	1.2	<0.09	<0.4	0.034	1.16
41	S	3.3	29.6	8.22	21.953	6.57	1.42	<1.0	18.35	0.0220	0.140	0.0358	0.00586	3.6	13.4	9.4	9.9	0.09	<0.4	0.043	1.00
42	S	5.0	29.7	8.26	22.362	6.98	1.30	<1.0	11.90	0.0193	0.122	0.0376	0.00256	3.6	3.5	2.5	11.8	<0.09	<0.4	0.040	1.12
43	S	3.4	30	8.28	22.881	6.76	1.31	<1.0	16.29	0.0184	0.111	0.0236	0.00280	3.7	4.1	<0.3	3.5	<0.09	<0.4	0.049	1.11
最大值		19.4	30.6	8.38	28.058	7.14	1.72	<1.0	18.68	0.0530	0.460	0.1700	0.03270	39.4	13.4	9.4	11.8	<0.09	0.4	0.056	1.73
最小值		2.3	28.0	7.47	4.726	4.82	0.19	<1.0	8.01	0.0094	0.047	0.0115	<0.00072	<3.5	0.8	<0.3	<1.2	<0.09	<0.4	0.031	<0.50
平均值		8.4	29.6	8.19	22.963	6.38	1.10	<1.0	13.13	0.0305	0.163	0.0660	0.01117	9.2	3.62	0.9	3.4	<0.09	0.16	0.041	1.18

注：1.表中的“<”表示该站位该检测项目低于检出限；“—”是无数据；

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 4.4.4-6　防城港海域秋季水质要素标准指数统计表（2025 年 10 月）

监测站位	水质标准	pH	溶解氧	COD	BOD5	无机磷	无机氮	石油类	铜	铅	锌	镉	总铬	汞	砷
1	二类	0.34	0.73	0.55	0.08	0.79	**1.27**	0.32	0.25	0.02	0.04	0.00	0.00	0.20	0.03
2	二类	0.54	0.31	0.41	0.08	0.05	0.37	0.04	0.33	0.02	0.13	0.00	0.00	0.23	0.04
3	二类	0.60	0.80	0.46	0.08	0.04	0.40	0.31	0.35	0.02	0.01	0.00	0.00	0.18	0.03
4	二类	0.40	0.19	0.37	0.08	0.05	0.46	0.04	0.31	0.02	0.03	0.00	0.00	0.18	0.04
5	二类	**1.94**	0.71	0.51	0.08	**1.01**	**1.96**	0.04	0.08	0.02	0.09	0.00	0.00	0.20	0.01
6	三类	0.25	0.65	0.32	0.06	0.84	**1.13**	0.00	0.06	0.01	0.06	0.00	0.00	0.28	0.02
7	四类	0.29	0.53	0.04	0.05	0.46	0.68	0.01	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.03
8	二类	0.20	0.87	0.29	0.08	0.64	**1.39**	0.04	0.20	0.02	0.09	0.00	0.00	0.28	0.03
9	二类	0.09	0.76	0.48	0.08	0.50	**1.02**	0.24	0.11	0.02	0.06	0.00	0.00	0.21	0.04
10	二类	0.66	0.10	0.50	0.08	0.03	0.43	0.79	0.26	0.02	0.05	0.00	0.00	0.23	0.04
11	三类	0.23	0.64	0.23	0.06	**1.07**	**1.13**	0.11	0.02	0.22	0.04	0.00	0.00	0.20	0.03
12	三类	0.29	0.66	0.20	0.06	**1.09**	**1.13**	0.01	0.05	0.31	0.06	0.00	0.00	0.21	0.03
13	三类	0.47	0.64	0.12	0.06	0.84	0.86	0.01	0.05	0.01	0.04	0.00	0.00	0.23	0.03
14	三类	0.57	0.60	0.18	0.06	0.15	0.39	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.18	0.03
15	四类	0.52	0.47	0.13	0.05	0.18	0.49	0.01	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03

16	三类	0.52	0.64	0.13	0.06	0.26	0.51	0.02	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.19	0.03
17	四类	0.57	0.06	0.30	0.05	0.03	0.19	0.04	0.17	0.12	0.02	0.00	0.00	0.10	0.02
18	四类	0.52	0.03	0.34	0.05	0.01	0.24	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00	0.00	0.08	0.02
19	四类	0.37	0.48	0.23	0.05	0.22	0.55	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02
20	四类	0.35	0.50	0.28	0.05	0.28	0.67	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03
21	二类	0.29	0.16	0.48	0.08	0.07	0.69	0.16	0.27	0.02	0.01	0.00	0.00	0.23	0.04
22	四类	0.38	0.49	0.26	0.05	0.24	0.60	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02
41	二类	0.20	0.76	0.47	0.08	0.20	0.66	0.07	**1.34**	**1.88**	0.20	0.00	0.00	0.22	0.03
42	三类	0.46	0.05	0.33	0.06	0.09	0.45	0.01	0.07	0.25	0.12	0.00	0.00	0.20	0.02
43	三类	0.48	0.59	0.33	0.06	0.09	0.38	0.01	0.08	0.01	0.04	0.00	0.00	0.25	0.02
最大值		1.94	0.87	0.55	0.08	**1.09**	**1.96**	0.79	**1.34**	**1.88**	0.20	0.00	0.00	0.28	0.04
最小值		0.09	0.03	0.04	0.05	0.01	0.19	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01
超标率（%）		3.33	0.00	0.00	0.00	10.00	23.33	0.00	3.33	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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。

（4）硫化物和挥发性酚的调查结果

根据历史调查资料以及相关行政部分发布海洋环境质量公报数据，广西近岸海域海水水质指标中，硫化物、挥发性酚整体含量较低，不属于海水主要污染物。

根据《防城港市伏波文化园项目海洋环境影响报告书（报批稿）》（广东三海环保科技有限公司，2018 年 3 月），2015 年 7 月在防城港西湾海域布置 12 个水质调查站位，调查项目包括水温、盐度、硫化物、石油类等共 17 个要素。调查结果显示，硫化物全部未检出（检测方法：亚甲基蓝分光光度计法，检出限 0.2μg/L）。

根据《防城港市蓝色海湾整治百里黄金海岸（针鱼岭大桥—怪石滩段）工程项目使用论证报告书（报批稿）》（广西红树林研究中心，2018 年 8 月），2018 年 1 月在防城港东西湾海域开展 20 个水质监测点调查，调查内容包括 pH、硫化物、挥发性酚等 18 项。硫化物检测方法为亚甲基蓝分光光度计法，检出限 0.2μg/L；挥发酚检测方法为 4-氨基安替比林分光光度法，检出限 1.1μg/L。调查结果显示：调查海域海水硫化物浓度变化范围为 2.13μg/L~9.02μg/L，平均值为 5.39μg/L。在分布上，东湾湾口附近站位、江山半岛近岸站位以及防城港湾口中部站位含量较高，其余站位含量较低。调查海域海水挥发性酚浓度变化范围为未检出~4.23μg/L，平均值为 1.40μg/L。水质评价结果显示，各调查站位的硫化物标准指数为 0.01~0.15，均满足功能区的水质要求。各调查站位的挥发性酚除 F2、F4、F6、F13、F16 和 F17 站位外，其余站位均有检出。水质标准指数为 0.01~0.52，所有站位的挥发性酚均满足功能区的水质要求。

自然资源部北海海洋中心于 2026 年 3 月 5 日～3 月 6 日在防城港东西湾以及防城江入海口区域进行了水质硫化物、挥发性酚的采样，采样站位共 20 个，采样和分析方法按《海洋监测规范》和《海洋调查规范》进行。具体采样站位图和站位坐标见表 8.2-5 和图 8.2-8 所示。采样分析结果见表 4.4.4-7。根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，各监测站位水质要素执行标准见表 4.4.4-8，其中 1、2、3 站位采样地表水环境质量 III 类标准。

根据 2026 年 3 月监测与评价结果，1～20 号监测站位硫化物和挥发性酚含量全部符合所在环境功能区的质量要求，未出现超标现象。1、2、3 号硫化物和挥发性酚含量全部符合地表水 I 类标准，4~20 号站位硫化物和挥发性酚含量全部符合海水水质第一类标准。

因此，根据历史监测资料和现状监测结果，防城港海域海水硫化物、挥发性酚含量较低。

表 4.4.4-7 水质硫化物和挥发性酚监测结果（2026 年 3 月） 单位：μg/L

站位 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
硫化物	nd	nd	0.7	0.8	0.4	1.1	1.7	1.2	1.2	1.0	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.1	0.9	0.6	0.4	nd
挥发性酚	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

注：nd 指未检出。

表 4.4.4-8 水质硫化物和挥发性酚标准指数统计表（2026 年 3 月）

站位 项目	1*	2*	3*	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
水质 标准	III 类	III 类	III 类	二类	三类	三类	四类	四类	三类	二类	二类	二类	二类	三类	三类	三类	三类	三类	三类	四类
硫化物	0	0	0	0.02	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0
挥发性酚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：1、2、3 号站位采样地表水环境质量标准。

（5）水质年际变化的趋势及特征分析

为了分析研究防城港东西湾海域的变化趋势和变化特征，引用相关海洋环境质量公报以及历史调查数据进行分析。

根据防城港市海洋局发布的《2016 年防城港市海洋环境状况公报》，2016 年防城港市近岸海域春、夏、秋、冬季达到第一、第二海水水质标准的海域面积比例分别为 98%、95%、88%和 87%，夏、秋季明显趋好，劣于第四类海水水质的海域明显缩小，但东湾北部海域污染仍然严重，主要污染因子为活性磷酸盐、无机氮和石油类。防城港湾冬季海水符合第一、第二类海水水质标准，其他季节大部分海水符合第二、第三类海水水质标准，局部污染较重的海域为东湾北部从榕木江口至生牛卜海域，其海水质量符合第四类和劣四类海水水质标准，海水中主要污染物为活性磷酸盐、无机氮和石油类。全市近岸局部海域海水呈富营养状态，其中以轻度富营养化和中毒富营养化海域为主，主要分布在红沙、防城港湾及北仑河口海域。

根据防城港市海洋局发布的《防城港市海洋环境状况公报（2017 年）》，2017 年，防城港市近岸海域海水质量状况总体较好，局部海域存在超标现象，主要污染物为活性磷酸盐、无机氮和石油类。冬季、春季、夏季、秋季达到第一、第二类海水水质标准的海域分别占近岸海域总面积的 96.6%、94.2%、92.8%和 96.9%，劣于第四类海水水质标准的面积分别约占近岸海域总面积的 0%、5.0%、0.9%和 1.6%。劣于第四类海水水质的海域主要在防城港湾及红沙海域。防城港湾冬季海水以第二、第三类海水水质为主；春季和夏季海水质量较差，春季大部分海水属于劣四类海水水质，夏季防城港湾北部海域海水以第四类和劣四类水质为主，湾口的海水为第一类和第三类海水水质；秋季除东湾北部海域海水水质为第四类和劣四类水质外，其他区域海水符合第一类海水水质标准。全年防城港湾海水中的主要污染物为活性磷酸盐，其次为无机氮，污染较重的海域为东湾北部海域，其海水总体属于劣四类海水。

根据防城港市生态环境局发布的环境质量状况公报，2019 年和 2020 年，近岸海域海水功能区水质达标率为 100%。2025 年 9 月防城港市人民政府新闻办公室介绍“十四五”时期生态环境保护有关情况，防城港市近岸海域水质是全区唯一连续 7 年保持“优”等级的地级市。

根据以上资料，结合本次调查结果分析，防城港近岸海域水质总体变化趋好，第四类和劣四类水质海域面积减少，海域富营养化程度较低，石油类超标污染减轻。但个别污染物仍在部分海域出现超标，主要污染物仍为活性磷酸盐、无机氮，主要超标分布区

域在西湾和东湾湾顶区域。表明防城港海水水质受近岸生活污水排放或养殖池塘排污影响明显。

4.5 海洋沉积物现状调查及评价

4.5.1 调查时间及站位布设

沉积物调查与水质同步，调查时间分别为 2023 年 4 月和 2025 年 10 月，具体站位表见表 4.4.1-1 至表 4.4.1-3，站位图见图 4.4.1-1 至图 4.4.1-3。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》6.3.1 部分的相关要求，编制单位与 2026 年 2 月开展了项目区潮间带沉积物调查，具体调查见本报告 4.5.5 章节。

4.5.2 调查项目及采用分析方法

沉积物调查项目包括：铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、总汞（Hg）、砷（As）、总铬（Cr）、硫化物、石油类、有机碳、沉积物粒度等 11 项。

到达指定站位后，用剪刀臂式抓泥斗采集沉积物，仅取表层样（0~ 10 cm ），现场记录底质类型，并分装与处理、保存。

沉积物样品的采集和分析方法按《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的要求进行，具体分析方法见表 4.5.2-1。

表 4.5.2-1 沉积物分析方法

序号	监测指标	分析方法	使用仪器	检出限
1	铜	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	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	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	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	总铬	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}
6	汞	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.002×10^{-6}
7	砷	原子荧光法	AFS-9530 原子荧光光度计	0.06×10^{-6}
8	石油类	紫外分光光度法	UV-8000S 紫外可见分光光度计	3.0×10^{-6}
9	总有机碳	重铬酸钾氧化还原容量法	电子滴定器 或酸式滴定管	0.03×10^{-2}
10	硫化物	碘量法	电子滴定器 或碱式滴定管	4.0×10^{-6}

4.5.3 评价标准及方法

本次调查依据《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）规定进行海洋沉积物标准分类，见表 1.2-5。

沉积物现状评价采用单项指数法和平均分指数法进行，其指数计算方法如下：

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

式中： Cj — 评价因子实测值

Co — 评价因子的评价标准值

Qj —j 站评价因子的质量分指数

Qj≤1 属清洁

Qj>1 属超出标准

4.5.4 沉积物调查结果及分析

（1）春季调查防城港湾区域（2023 年 4 月）

①沉积物粒度调查结果及分析

各站位沉积物粒度分析结果见表 4.5.4-1 。其中，21 号站采集沉积物样品为主要为贝壳等生物残骸，其它站位用谢帕德分类法进行分类，结果显示 22 站位表层沉积物组分为砂，23、24、26、27、31 站位表层沉积物组分为粉砂质砂，35、36 站位表层沉积物组分为砾砂，39、40 站位表层沉积物组分为砂质粉砂。其中，砾石含量为在 0~30.83%之间，平均值为 5.85%；砂含量在 12.93%~94.02%之间，平均值为 61.06%；粉砂含量在 4.76%~72.07%之间，平均值为 26.46%；粘土含量在 1.24~ 15.43%之间，平均值为 6.62%。平均粒径（MZ）变化范围是 1.18 φ~6.22 φ，平均值为 3.27φ。

表 4.5.4-1 沉积物粒度分析结果（西湾区域 2023 年 4 月）

站位	粒组百分含量（%）				粒度参数				谢帕德分类法
	砾石	砂	粉砂	粘土	M_Z （φ）	σ_i	S_{ki}	K_g	
21	/	/	/	/	/	/	/	/	贝壳
22	0.00	94.02	4.76	1.24	2.90	0.88	0.29	2.10	砂
23	0.00	80.70	15.69	3.61	2.83	1.90	0.30	1.51	粉砂质砂
24	2.70	79.96	13.08	4.26	2.22	2.29	0.58	2.98	粉砂质砂
26	1.67	65.39	25.52	7.43	3.90	2.52	0.31	0.81	粉砂质砂
27	0.00	73.19	20.24	6.56	3.70	2.16	0.66	1.04	粉砂质砂
31	0.30	88.01	8.22	3.47	1.34	1.39	0.34	3.52	粉砂质砂
35	23.03	61.62	11.86	3.48	1.18	2.98	0.00	1.18	砾砂

站位	粒组百分含量（%）				粒度参数				谢帕德分类法
	砾石	砂	粉砂	粘土	M_Z（φ）	σ_i	S_{ki}	K_g	
36	30.83	41.82	21.57	5.78	2.26	3.73	0.05	0.66	砾砂
39	0.00	12.99	72.07	14.94	6.18	1.76	-0.17	0.93	砂质粉砂
40	0.00	12.93	71.63	15.43	6.22	1.77	-0.18	0.96	砂质粉砂
最小值	0.00	12.93	4.76	1.24	1.18	0.88	-0.18	0.66	-
最大值	30.83	94.02	72.07	15.43	6.22	3.73	0.66	3.52	-
平均值	5.85	61.06	26.46	6.62	3.27	2.14	0.22	1.57	-

注：“/”表示未检测；“-”表示无数据。

②沉积物化学调查结果及分析

本次沉积物调查结果统计表见表 4.5.4-2。

表 4.5.4-2　沉积物化学调查结果（防城港湾 2023 年 4 月）

站位	有机碳	硫化物	石油类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	总铬
	$\times10^{-2}$	$\times10^{-6}$								
21	0.96	71.61	158.7	0.062	8.43	59.4	21.6	112.0	0.14	39.2
22	0.54	0.78	12.9	0.004	2.85	NA	1.9	25.8	NA	8.5
23	0.59	2.50	63.7	0.048	7.42	62.5	21.3	108.0	0.07	25.4
24	0.84	0.57	57.7	0.061	10.61	145.2	13.5	166.0	0.14	30.8
26	1.11	36.58	187.6	0.065	9.31	68.2	14.1	119.0	0.11	38.8
27	0.59	3.66	49.0	0.032	6.28	18.1	10.5	63.4	0.07	27.6
31	0.36	0.36	18.7	0.018	7.26	12.5	16.2	57.8	0.08	30.4
35	0.28	0.68	32.7	0.076	3.96	17.0	13.9	38.1	0.05	29.0
36	0.40	2.54	23.4	0.039	5.28	19.0	11.7	30.8	0.04	21.7
39	1.11	101.00	544.6	0.105	10.71	59.9	13.5	89.4	0.13	53.6
40	1.14	91.01	1070.4	0.206	10.86	40.4	16.0	93.3	0.17	42.8
最小值	0.28	0.36	12.9	0.004	2.85	NA	1.9	25.8	NA	8.5
最大值	1.14	101.00	1070.4	0.206	10.86	145.2	21.6	166.0	0.17	53.6
平均值	0.72	28.30	201.8	0.065	7.54	45.7	14.0	82.1	0.09	31.6

备注：溶解无机氮为亚硝酸盐氮、氨氮和硝酸盐氮的氮之和，“NA”表示未检出

③沉积物评价结果

表层沉积物中各评价因子质量指数及超标率，列于表 4.5.4-3。参照第一类沉积物标准，调查站位沉积物样品有机碳、硫化物、砷、铅和镉均符合第一类沉积物标准。石油类、总汞和锌在 1-2 个站位不满足第一类标准，铜有较多站位不满足第一类标准，但满足第二类标准。整体来看，沉积物质量较好。

表 4.5.4-3　　沉积物质量指数和超标率（防城港湾 2023 年 4 月）

站位	有机碳	硫化物	石油类		总汞		砷	铜		铅	锌		镉	总铬
	一类	一类	一类	二类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类	二类	一类	一类
21	0.48	0.24	0.32	0.16	0.31	0.12	0.42	**1.70**	0.59	0.36	0.75	0.32	0.28	0.49
22	0.27	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01	0.14	<0.02	<0.01	0.03	0.17	0.07	<0.01	0.11
23	0.30	0.01	0.13	0.06	0.24	0.10	0.37	**1.79**	0.63	0.36	0.72	0.31	0.14	0.32
24	0.42	0.00	0.12	0.06	0.31	0.12	0.53	**4.15**	**1.45**	0.23	**1.11**	0.47	0.28	0.39
26	0.56	0.12	0.38	0.19	0.33	0.13	0.47	**1.95**	0.68	0.24	0.79	0.34	0.22	0.49
27	0.30	0.01	0.10	0.05	0.16	0.06	0.31	0.52	0.18	0.18	0.42	0.18	0.14	0.35
31	0.18	0.00	0.04	0.02	0.09	0.04	0.36	0.36	0.13	0.27	0.39	0.17	0.16	0.38
35	0.14	0.00	0.07	0.03	0.38	0.15	0.20	0.49	0.17	0.23	0.25	0.11	0.10	0.36
36	0.20	0.01	0.05	0.02	0.20	0.08	0.26	0.54	0.19	0.20	0.21	0.09	0.08	0.27
39	0.56	0.34	**1.09**	0.54	0.53	0.21	0.54	**1.71**	0.60	0.23	0.60	0.26	0.26	0.67
40	0.57	0.30	**2.14**	**1.07**	**1.03**	0.41	0.54	**1.15**	0.40	0.27	0.62	0.27	0.34	0.54
最小值	0.14	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01	0.14	<0.02	<0.01	0.03	0.17	0.07	0.08	0.11
最大值	0.57	0.34	2.14	1.07	1.03	0.41	0.54	4.15	1.45	0.36	1.11	0.47	0.34	0.67
平均值	0.36	0.09	0.41	0.20	0.33	0.13	0.38	1.31	0.46	0.24	0.55	0.24	0.18	0.40
超标率%	0.00	0.00	18.18	9.09	9.09	0.00	0.00	45.45	9.09	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00

（2）春季调查东兴区域（2023 年 4 月）

①沉积物粒度调查结果及分析

本次调查，各站位沉积物粒度分析结果见表 4.5.4-4。用谢帕德分类法进行分类，结果显示 2 、10 、17 、20 站位表层沉积物组分为砂质粉砂，4 、8 、13 站位表层沉积物组分为砂，6 、9 站位表层沉积物组分为粉砂质砂，14 表层沉积物组分 为 砾 砂 。其 中 ， 砾 石 含 量 为 0~36.03% ， 平 均 值 为 3.93% ； 砂 含 量 在 10.08%~97.33%之间，平均值为 55.68% ，粉砂含量在 2.19~72.91%之间，平均值为 31.79% ，粘土含量在 0.47%~17.43%之间，平均值为 8.60% 。平均粒径（MZ）变化范围是 1.73φ~6.53φ，平均值为 4.09φ。

表 4.5.4-4　沉积物粒度分析结果（东兴区域 2023 年 4 月）

站位	粒组百分含量（%）				粒度参数				谢帕德分类法
	砾石	砂	粉砂	粘土	M_Z（φ）	σ_i	S_{ki}	K_g	
2	0.00	16.24	66.30	17.43	6.12	1.91	-0.16	0.84	砂质粉砂
4	0.00	97.33	2.19	0.47	3.00	0.46	0.03	0.99	砂
6	3.23	78.34	13.85	4.57	2.42	2.46	0.54	1.41	粉砂质砂
8	0.00	93.01	5.51	1.49	3.06	0.82	0.28	1.95	砂
9	0.00	55.32	34.65	10.04	4.60	2.17	0.50	0.78	粉砂质砂
10	0.00	10.08	72.91	17.00	6.53	1.73	-0.31	1.20	砂质粉砂
13	0.00	93.72	4.56	1.71	2.82	0.92	0.32	2.26	砂
14	36.03	42.17	16.06	5.74	1.73	3.61	0.28	0.79	砾砂
17	0.00	25.14	57.71	17.16	5.76	2.23	-0.14	0.80	砂质粉砂
20	0.00	45.49	44.16	10.36	4.83	2.14	0.36	0.75	砂质粉砂
最小值	0.00	10.08	2.19	0.47	1.73	0.46	-0.31	0.75	-
最大值	36.03	97.33	72.91	17.43	6.53	3.61	0.54	2.26	-
平均值	3.93	55.68	31.79	8.60	4.09	1.85	0.17	1.18	-

注：“-”表示无数据。

②沉积物化学调查结果及分析

本次沉积物调查结果统计表见表 4.5.4-5。

表 4.5.4-5　沉积物化学调查结果（东兴区域 2023 年 4 月）

站位	有机碳	硫化物	石油类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	总铬
	$\times10^{-2}$	$\times10^{-6}$								
2	0.96	98.92	277.9	0.046	9.56	11.8	13.7	51.2	0.12	33.0
4	NA	6.88	NA	0.002	2.09	NA	2.5	16.3	0.02	12.4
6	0.50	1.85	45.5	0.028	6.83	8.8	18.6	39.9	0.10	29.6
8	NA	1.21	10.3	0.002	2.39	NA	0.7	16.4	0.01	7.4
9	0.60	37.89	176.9	0.032	6.78	8.8	7.0	42.2	0.06	24.4
10	1.16	23.32	67.9	0.069	11.67	26.1	18.7	78.7	0.14	54.4
13	0.12	1.42	10.0	0.006	2.99	2.5	4.7	15.8	0.02	8.1
14	0.74	0.41	85.9	0.027	8.22	5.3	6.7	31.9	0.03	17.0
17	0.97	18.57	71.1	0.061	11.12	21.4	22.8	75.2	0.16	53.9
20	0.64	7.82	111.6	0.041	6.10	18.5	20.4	63.9	0.10	36.8
最小值	NA	0.41	NA	0.002	2.09	NA	0.7	15.8	0.01	7.4
最大值	1.16	98.92	277.9	0.069	11.67	26.1	22.8	78.7	0.16	54.4
平均值	0.57	19.83	85.7	0.031	6.78	10.3	11.6	43.2	0.08	27.7

备注：　“NA”表示未检出

③沉积物评价结果

沉积物各项指标调查结果的质量指数如表 4.5.4-6 所示。参照第一类沉积物标准，

调查站位沉积物样品有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、铅、锌、镉和总铬检测参数均符合第一类沉积物标准，未出现超标现象。整体来看，调查站位沉积物质量较好。

表 4.5.4-6 沉积物质量指数和超标率（东兴区域 2023 年 4 月）

站位	有机碳	硫化物	石油类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	总铬
	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
2	0.48	0.33	0.56	0.23	0.48	0.34	0.23	0.34	0.24	0.41
4	<0.03	0.02	<0.01	0.01	0.10	<0.02	0.04	0.11	0.04	0.16
6	0.25	0.01	0.09	0.14	0.34	0.25	0.31	0.27	0.20	0.37
8	<0.03	0.00	0.02	0.01	0.12	<0.02	0.01	0.11	0.02	0.09
9	0.30	0.13	0.35	0.16	0.34	0.25	0.12	0.28	0.12	0.31
10	0.58	0.08	0.14	0.35	0.58	0.75	0.31	0.52	0.28	0.68
13	0.06	0.00	0.02	0.03	0.15	0.07	0.08	0.11	0.04	0.10
14	0.37	0.00	0.17	0.14	0.41	0.15	0.11	0.21	0.06	0.21
17	0.49	0.06	0.14	0.31	0.56	0.61	0.38	0.50	0.32	0.67
20	0.32	0.03	0.22	0.21	0.31	0.53	0.34	0.43	0.20	0.46
最小值	<0.03	0.00	<0.01	0.01	0.10	<0.02	0.01	0.11	0.02	0.09
最大值	0.58	0.33	0.56	0.35	0.58	0.75	0.38	0.52	0.32	0.68
平均值	0.29	0.07	0.17	0.16	0.34	0.30	0.19	0.29	0.15	0.35
超标率%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

（3）秋季调查防城港区域（2025 年 10 月）

①沉积物粒度调查结果及分析

本次调查，各站位沉积物粒度分析结果见表 4.5.4-7。用谢帕德分类法进行分类，结果显示 2 、8、9、10 、11、13 站位表层沉积物组分为砂，6、7、15、17、18、19、22 站位表层沉积物组分为粘土质粉砂，14 、21 站位表层沉积物组分为粉砂质砂，5、20 表层沉积物组分为砂质粉砂。平均粒径（MZ）变化范围是 2.28φ~7.86φ，平均值为 5.28φ。

表 4.5.4-7 沉积物粒度分析结果（防城港区域 2025 年 10 月）

站位	粒组百分含量（%）				粒度参数				谢帕德分类法
	砾石	砂	粉砂	粘土	M_Z（φ）	σ_i	S_{ki}	K_g	
1	0	32.4	46.25	21.42	5.87	2.47	-0.01	0.69	粘土−砂−粉砂
2	0	86.8	8.66	4.57	2.28	1.33	0.65	2.81	砂
5	0	30.2	53.7	16.05	5.46	2.28	0.23	0.83	砂质粉砂
6	0	2.2	67.9	29.97	7.04	1.91	0.07	1.08	粘土质粉砂
7	0	0	56.98	43	7.86	1.63	0.19	0.97	粘土质粉砂
8	0	96.87	1.1286	2.04	2.61	0.47	0.08	0.93	砂
9	0	99.96	0	0	2.71	0.45	-0.34	1	砂

站位	粒组百分含量（%）				粒度参数				谢帕德分类法
	砾石	砂	粉砂	粘土	M_Z（φ）	σ_i	S_{ki}	K_g	
10	0	91.9	4.5	3.59	3.14	0.92	0.45	3.64	砂
11	0	100	0.038	0	2.4	0.42	0.47	1.02	砂
13	0	87.6	6.26	6.132	3.06	1.22	0.13	3.34	砂
14	0	49.3	36.44	14.26	4.96	2.19	0.61	0.8	粉砂质砂
15	0	0	66.61	33.33	7.59	1.5	0.2	1.33	粘土质粉砂
17	0	0.0014	72.12	27.79	7.15	1.62	0.2	1.1	粘土质粉砂
18	0	0.00066	69.76	30.28	7.25	1.67	0.18	1.08	粘土质粉砂
19	0	0	64.5	35.41	7.51	1.52	0.21	0.96	粘土质粉砂
20	0	21	60.7	18.34	5.81	2.1	0.33	0.83	砂质粉砂
21	0	50.6	33.05	16.25	5	2.29	0.67	0.74	粉砂质砂
22	0	0.072	66.38	33.52	7.33	1.86	0.09	1.13	粘土质粉砂

注：“-”表示无数据。

②沉积物化学调查结果及分析

本次沉积物调查结果统计表见表 4.5.4-8。

表 4.5.4-8　2025 年 10 月调查海区沉积物结果统计表

站位	pH	硫化物	有机碳	油类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
		$\times10^{-6}$	%	$\times10^{-6}$							
2	8.00	12.1	0.09	24.8	0.058	5.42	＜2.0	13.7	17.1	0.04	39.1
4	8.18	12.7	0.15	10.2	0.047	13.6	＜2.0	5.2	＜6.0	0.07	16.6
5*	7.80	36.0	0.36	88.8	0.088	15.1	33.8	25.2	99.5	0.16	64.2
7	8.06	76.0	0.60	97.4	0.107	13.9	65.7	54.2	172	0.19	74.2
10	8.80	56.4	0.05	153	0.056	3.05	＜2.0	2.0	6.3	＜0.04	26.0
11	8.51	14.8	0.04	22.5	0.064	2.53	＜2.0	3.0	8.3	0.05	13.4
13*	8.56	33.0	0.10	54.6	0.072	5.26	14.2	8.0	28.1	＜0.04	30.0
15	8.27	274	1.57	340	0.124	14.7	41.0	37.7	103	0.12	96.7
18	8.38	130	0.96	170	0.119	18.7	29.4	34.8	89.6	0.08	87.4
19	8.26	67.0	0.62	126	0.100	13.7	14.1	19.9	58.5	0.08	62.1
42	8.55	64.6	0.34	137	0.080	8.00			50.1	＜0.04	45.8

备注：1、“*”表示该站位采集现场平行样，填报数据为平行双样的平均值；

2、未检出以“＜检出限”形式表示。

（3）沉积物质量评价

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单因子准指数法，选用的评

价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬、石油类和总汞 10 项。根据沉积物调查所属海域功能分区的要求，本次调查中站位 2、4、5、7 执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的一类标准，其他各站位沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的二类标准。

调查海区沉积物的评价结果见表 4.5.4-9。

表 4.5.4-9 调查海区沉积物标准指数统计表

站位	标准	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铬	铅	镉	锌
2	一类	0.05	0.04	0.05	0.29	0.27	0.03	0.49	0.23	0.08	0.11
4	一类	0.02	0.04	0.08	0.24	0.68	0.03	0.21	0.09	0.14	0.02
5	一类	0.18	0.12	0.18	0.44	0.76	0.97	0.80	0.42	0.32	0.66
7	一类	0.10	0.15	0.20	0.21	0.21	0.66	0.49	0.42	0.13	0.49
10	二类	0.31	0.19	0.03	0.28	0.15	0.03	0.33	0.03	0.04	0.04
11	二类	0.02	0.03	0.01	0.13	0.04	0.01	0.09	0.02	0.03	0.02
13	二类	0.05	0.07	0.03	0.14	0.08	0.14	0.20	0.06	0.01	0.08
15	二类	0.34	0.55	0.52	0.25	0.23	0.41	0.64	0.29	0.08	0.29
18	二类	0.17	0.26	0.32	0.24	0.29	0.29	0.58	0.27	0.05	0.26
19	二类	0.13	0.13	0.21	0.20	0.21	0.14	0.41	0.15	0.05	0.17
42	二类	0.14	0.13	0.11	0.16	0.12		0.31		0.01	0.14
最大值		0.34	0.55	0.52	0.44	0.76	0.97	0.80	0.42	0.32	0.66
最小值		0.02	0.03	0.01	0.13	0.04	0.01	0.09	0.02	0.01	0.02
平均值		0.14	0.16	0.16	0.23	0.28	0.27	0.41	0.20	0.09	0.21

统计结果表明，2025 年 10 月调查中各评价因子标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

4.5.5 潮间带沉积物调查结果及分析

项目涉及海岸（岛岸），根据海洋生态环境影响评价技术导则相关要求，自然资源部北海海洋中心开展了项目区潮间带沉积物调查。共设置 3 条调查断面，每条断面布设 5 个站位（高潮区 1 个，中潮区 3 个，低潮区 1 个）。调查断面布置见图 4.5.5-1。

图 4.5.5-1　潮间带沉积物调查断面布置示意图

沉积物调查采样时间为 2026 年 2 月 4 日和 2 月 5 日，调查项目包括：铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、总汞（Hg）、砷（As）、铬（Cr）、硫化物、石油类、有机碳等，共 10 项。潮间带沉积物调查结果统计表见表 4.5.5-1。

表 4.5.5-1　2026 年 2 月调查海区潮间带沉积物结果统计表

站位	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	%	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$
HD05	40.6	41.4	0.23	0.048	5.80	43.6	20.2	93.8	0.06	19.7
HD05-2	22.3	45.2	0.32	0.056	6.68	46.7	22.4	92.4	0.05	21.7
HD05-3	21.2	45.3	0.40	0.054	7.77	55.9	27.7	107	0.08	24.0
HD05-4	40.1	58.8	0.67	0.098	10.1	85.4	34.0	144	0.10	38.5
HD05-5*	27.4	47.6	0.29	0.059	8.70	81.2	30.0	140	0.14	31.1
HD06*	826	51.5	1.05	0.080	11.4	75.4	35.1	152	0.28	70.9
HD06-2	77.1	89.2	1.12	0.390	20.9	59.7	66.4	124	0.14	89.6
HD06-3	602	106	0.97	0.586	21.1	65.0	75.3	141	0.12	97.3
HD06-4	180	48.7	1.14	0.229	18.8	57.7	64.5	134	0.14	90.1
HD06-5	95.2	41.1	1.11	0.188	22.2	55.2	59.6	150	0.10	96.3

站位	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	%	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$
HD08	1163	65.4	1.72	0.151	15.9	71.1	48.7	198	0.16	79.5
HD08-2	80.9	88.3	0.93	0.170	12.2	35.7	28.4	102	0.25	57.5
HD08-3	44.6	92.5	0.86	0.121	12.1	32.7	29.0	105	0.15	64.0
HD08-4	31.2	47.7	0.72	0.093	10.5	26.6	30.6	96.1	0.08	53.3
HD08-5	24.4	63.8	0.59	0.098	9.76	26.0	25.4	94.1	0.06	52.1
最小值	21.2	41.1	0.23	0.048	5.80	26.0	20.2	92.4	0.05	19.7
最大值	1163	106.0	1.72	0.586	22.20	85.4	75.3	198.0	0.28	97.3
平均值	218.4	62.2	0.81	0.161	12.93	54.5	39.8	124.9	0.13	59.0

备注：1、“*”表示该站位采集现场平行样，填报数据为平行双样的平均值；

2、未检出以“＜检出限”形式表示。

沉积物质量评价与水质现状评价的方法相同，采用单因子准指数法，评价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬、石油类和总汞，共 10 项。根据沉积物调查所属海域功能分区的要求，本次调查中 HD05 断面站位 HD05、HD05-2、HD05-3、HD05-4、HD05-5 执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的二类类标准，HD06 和 HDO8 断面各站位沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的一类标准。

调查海区沉积物的评价结果见表 4.5.5-2。

表 4.5.5-2 调查海区沉积物标准指数统计表

站位	标准	石油类	硫化物	有机碳	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
HD05	二类	0.04	0.08	0.08	0.10	0.09	0.44	0.16	0.27	0.04	0.13
HD05-2	二类	0.02	0.09	0.11	0.11	0.10	0.47	0.17	0.26	0.03	0.14
HD05-3	二类	0.02	0.09	0.13	0.11	0.12	0.56	0.21	0.31	0.05	0.16
HD05-4	二类	0.04	0.12	0.22	0.20	0.16	0.85	0.26	0.41	0.07	0.26
HD05-5*	二类	0.03	0.10	0.10	0.12	0.13	0.81	0.23	0.40	0.09	0.21
HD06*	一类	**1.65**	0.17	0.53	0.40	0.57	**2.15**	0.59	**1.01**	0.56	0.89
HD06-2	一类	0.15	0.30	0.56	**1.95**	**1.05**	**1.71**	**1.11**	0.83	0.28	**1.12**
HD06-3	一类	**1.20**	0.35	0.49	**2.93**	**1.05**	**1.86**	**1.26**	0.94	0.24	**1.22**
HD06-4	一类	0.36	0.16	0.57	**1.14**	0.94	**1.65**	**1.08**	0.89	0.28	**1.13**
HD06-5	一类	0.19	0.14	0.56	0.94	**1.11**	**1.58**	0.99	1.00	0.20	**1.20**
HD08	一类	**2.33**	0.22	0.86	0.76	0.80	**2.03**	0.81	**1.32**	0.32	0.99
HD08-2	一类	0.16	0.29	0.47	0.85	0.61	**1.02**	0.47	0.68	0.50	0.72
HD08-3	一类	0.09	0.31	0.43	0.61	0.61	0.93	0.48	0.70	0.30	0.80
HD08-4	一类	0.06	0.16	0.36	0.46	0.52	0.76	0.51	0.64	0.16	0.67

HD08-5	一类	0.05	0.21	0.30	0.49	0.49	0.74	0.42	0.63	0.12	0.65
最大值		0.02	0.08	0.08	0.10	0.09	0.44	0.16	0.26	0.03	0.13
最小值		2.33	0.35	0.86	2.93	1.11	2.15	1.26	1.32	0.56	1.22
平均值		0.43	0.19	0.38	0.74	0.56	1.17	0.58	0.69	0.22	0.69

统计结果表明，2026 年 2 月调查中， HD05 断面各站点各评价因子标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。HD06 断面各站点评价因子石油类、总汞、砷、铜、铅、锌和铬等 7 个评价因子存在超标现象，HD08 断面 2 个站位的石油类、铜和锌 3 个评价因子存在超标现象，超标原因可能为附近养殖池塘和生活污水排放积累所致，沉积物质量不符合沉积物质量一类标准要求。

4.6 海洋生态现状调查及评价

海洋生物现状调查内容主要包括叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物质量等。

4.6.1 调查及评价方法

4.6.1.1 调查方法

（1）叶绿素 a 与初级生产力

叶绿素 a 与海洋生物调查站位同步进行，采样层次与海水水质样品采样层次相同。现场过滤，滤膜冷藏，带回实验室分析测定。

初级生产力根据叶绿素 a 调查结果，按照 Cadée（1974）提出的简化公式估算：

P=Ps*E*D/2

Ps=叶绿素 a 含量*同化系数（本调查中取值 3. 12）；

E=透明度*3 ，如果大于水深，采用水深；

D 为日照时间长度（本调查中取值 12）。

（2）浮游生物

浮游植物的采样方法是按《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）中的有关浮游生物调查的规定进行。浅水区浮游植物样品用浅水III型浮游生物网（网口直径 37cm，网口面积 0. 1m^2，网长 140cm，筛绢孔径 0.077mm），浮游动物样品用浅水I型浮游生物网（网口直径 50cm ，网口面积 0.2m^2 ，网长 145cm ，筛绢孔径 0.505mm），自底层（距底 2 m）至表层垂直拖网取得。样品用甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5% 。样品的室内分析鉴定以个体计数法进行。最后浮游植物换算成个细胞/m^3 ，浮游动物个体密度以个/m^3 表示，生物量以 mg/m^3 表示。测定分析种类

组成、数量、分布、多样性指数和均匀度。

（3）大型底栖生物

底栖生物的采集和分析均按《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）中规定的方法进行。

采用张口面积为 0.05m^2 的抓斗式采泥器采集底栖生物样品，每站采样 2-3 次，获得泥样经孔径为 0.5mm 的筛网进行冲刷，将底栖生物挑进聚乙烯瓶中保存。样品用甲醛固定，带回实验室分析鉴定、计数和称重。测定分析种类组成、数量、分布、多样性指数和均匀度。

（4）潮间带生物

滩涂定量采样分别在高、中、低潮区各进行采集，为获取低潮带的样品。在泥、沙等底质断面，每个潮区用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框取 3 个样方。将采集的框内样品置于过筛器中淘洗，将潮间带生物挑进聚乙烯瓶中保存。样品用甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5% ，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、多样性指数和均匀度。

（5）鱼卵仔鱼

鱼卵仔鱼样品的采集和分析均按《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GBT 12763.6-2007）中规定的方法进行。

垂直拖网采用浅水I型浮游生物网自底层（距底 2 m）至表层采集样品，水平拖网用浅水 I 型浮游生物网采集定性样品，水平拖网船速为 3 节，拖网 10 分钟。样品用甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5% ，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量和分布；鱼类浮游生物密度用 ind/m^3 表示。

（6）游泳动物

游泳动物样品的采集和分析均按照《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007 中规定的方法进行。

网具网囊目 5cm ，网纲 6m ，网长 20m 。每站进行一次拖网，一次拖曳 1.5 小时。样品直接冷冻保存，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数和均匀度。调查的渔获物中选择鱼类、甲壳类和软体类中的代表种类，分析铜、铅、锌、镉、砷、总汞、总铬、石油烃含量。

4.6.1.2 分析方法

参照《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 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6—2007）中规定的方法对叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物、鱼卵与仔稚鱼、游泳动物进行分析，方法详见表 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 海洋生物生态分析方法

序号	分析项目	分析方法	规范性引用文件
1	叶绿素a	分光光度法	GB 17378.7-2007
2	浮游植物	计数法	GB 17378.7-2007
3	浮游动物	湿重、计数法	GB 17378.7-2007
4	大型底栖生物	湿重、计数法	GB 17378.7-2007
5	潮间带生物	湿重、计数法	GB 17378.7-2007
6	鱼卵与仔稚鱼	计数法	GB 12763.6—2007
7	游泳动物	湿重、计数法	GB 12763.6—2007

4.6.1.3 评价方法

（1）生物群落特征

采用能反映生物群落特征的指数，优势度（Y）、多样性指数（H′）、均匀度（J）、丰富度指数（d）对浮游植物、浮游动物以及大型底栖生物的群落结构特征进行分析。计算公式如下：

① 优势度（Y）：

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

② Shannon-Wiener 多样性指数：$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \log_2 P_i$$

③ Pielou 均匀度指数：$$J = H' / H_{\max}$$

④Margalef 丰富度指数：

d=(S-1)/log2N

式中，ni：第 i 种的个体数量（ind/m2 ）；N：某站总生物数量（ind/m2 ）（浮游生物单位为 ind/m3 ）；fi：某种生物的出现频率（%）；S：出现生物总种数； Pi ＝ni/N；Hmax ＝log2S ，为最大多样性指数。

（2）游泳动物

游泳动物资源密度的评估根据底拖网扫海面积法（密度指数法），来估算评价区内的游泳动物资源密度，求算公式为：S = y/a(1-E)

式中：S－资源密度（kg/km2 ，ind/km2 ）；

a－底拖网每小时的扫海面积（扫海宽度取浮纲长度的 2/3）；

y－平均渔获率（kg/h ，ind/h）；

E－逃逸率（取 0.5）。

根据渔获物中个体大小悬殊的特点，选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数（IRI）来分析渔获物数量组成中其生态优势种的成分，依此确定优势种。IRI 计算公式为：

IRI = (N+W)F

式中：N－某一种类的尾数占渔获总尾数的百分比；

W－某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F－某一种类出现的站位数占调查总站位数的百分比。

4.6.2 春季防城港湾海洋生物生态调查结果（2023 年 4 月）

4.6.2.1 叶绿素a 及初级生产力

春季调查：各调查站位海水叶绿素 a 的含量介于 1.0~2.6mg/m3 之间，平均为 1.8mg/m3，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在(32.8~256.3)mgC/m^2·d 之间，平均值为 132.0 mgC/m^2·d。

4.6.2.2 浮游植物

（1）种类组成

春季调查：本次生态调查共鉴定出浮游植物 5 门 61 种（含未定种的属），隶属于蓝藻门、甲藻门、黄藻门、硅藻门和裸藻门 5 大门类（附表 1（西湾春季））。其中硅藻门种类最多，有 51 种，占总种数的 83.61%；其次是甲藻门有 7 种，占总种数的 11.48%；蓝藻门、黄藻门和裸藻门各有 1 种，各占总种数的 1.64%。

（2） 密度及分布

春季调查：各调查站位浮游植物的密度在 0.62×10^4~273.56×10^4cells/m^3 之间，平均密度为 45.03×10^4cells/m^3，其中硅藻门的平均密度最高，为 43.27×10^4cells/m^3，占浮游植物平均密度的 96.09%；其次是甲藻门，平均密度为 1.33×10^4cells/m^3 ，占浮游植物平均密度的 2.95%；黄藻门的平均密度最低，为 0.02×10^4cells/m^3 ，占浮游植物平均密度的 0.04%。

（3） 多样性水平

春季调查：各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）和 Pielou 均

匀度指数（J）如表 4.6.2-1 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 1.93~4.24 之间，平均值为 2.89，其中 22 号站位多样性指数最高（4.24），24 号站位次之（3.41），31 号站位的多样性指数最低（1.93），整体来说，调查站位多样性指数水平一般。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（J）范围在 0.47~0.88 之间，平均值为 0.61 ，其中 22 号站位最高，为 0.88 ，40 号站位次之（为 0.67），26 号和 31 号站位最低，均为 0.47 ，整体来说，调查站位均匀度水平一般。

各调查站位浮游植物的丰富度指数（d）范围在 0.56~2.41 之间，平均值为 1.55，其中 39 号站位最高，为 2.41，23 号站位次之（2. 15），40 号站位最低（0.56）。

表 4.6.2-1　各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰富度指数（*d*）
21	27	2.99	0.63	1.37
22	28	4.24	0.88	1.53
23	38	3.29	0.63	2.15
24	35	3.41	0.66	2.02
26	29	2.28	0.47	1.66
27	29	2.97	0.61	1.60
31	17	1.93	0.47	0.75
35	27	3.02	0.64	1.49
36	26	2.41	0.51	1.33
38	32	3.25	0.65	1.78
39	47	2.84	0.51	2.41
40	8	2.00	0.67	0.56
平均值	--	2.89	0.61	1.55

4.6.2.3 浮游动物

（1）种类组成

春季调查：本次调查共记录浮游动物 11 个生物类群 55 种，各类群浮游动物的种类构成如图 4.6.2-1 所示。其中桡足类 19 种， 占总种数的 34.55%；浮游幼体 12 种，占总种数的 21.82%；水母类 9 种，占总种数的 16.36%；毛颚类 4 种，占总种数的 7.27%；端足类、枝角类、翼足类和被囊类各 2 种，各占总种数的 3.64%；十足类、鳞虾类和介形类各 1 种，各占总种数的 1.82% 。调查海区各站点浮游动物的种类组成详见附录 II（西湾春季）。

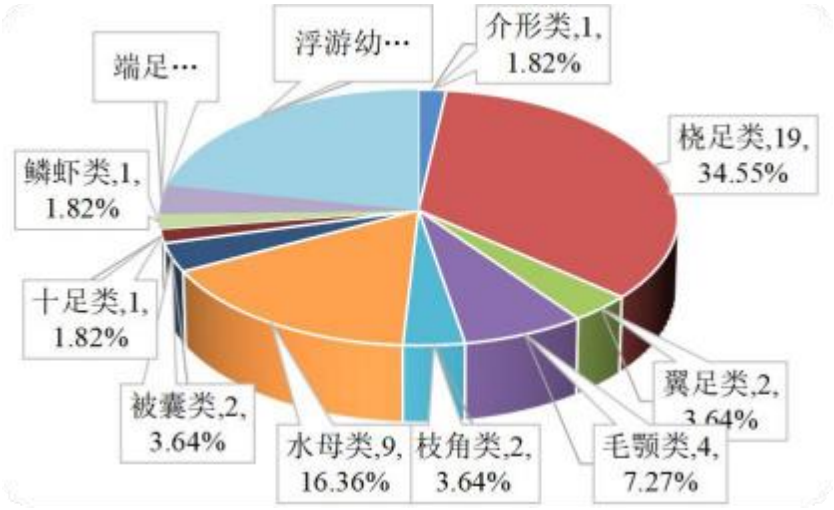


图 4.6.2-1 浮游动物各类群组成情况（春季）

（2）密度及生物量分布

春季调查：本次调查中，各站位的浮游动物密度在20.68~1435.00ind/m³ 之间，平均密度为 215.84ind/m³，其中 31号站的浮游动物密度最高，为 1435.00ind/m³；22号站次之，为312.50ind/m³ ；23号站的密度最低，为20.68ind/m³ 。各站位的浮游动物生物量的变化范围在6.429~245.000mg/m³ 之间，平均生物量为47.894mg/m³ ， 最高值出现在 31号站（245.000mg/m³ ），最低值出现在23号站（6.429mg/m³ ）。

表 4.6.2-2 调查站位浮游动物密度和生物量（春季）

调查站位	密度（ind/m3）	生物量（mg/m3）
21	147.50	42.500
22	312.50	100.000
23	20.68	6.429
24	81.79	20.000
26	83.92	16.667
27	141.25	33.750
31	1435.00	245.000
35	38.75	25.000
36	33.75	12.500
38	81.67	38.333
39	76.96	10.000
40	136.32	24.545
最大值	1435.00	245.000
最小值	20.68	6.429
平均值	215.84	47.894

（3）多样性水平

春季调查：调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）、Pielou 均匀度

指数（J）和丰富度（d）如表 4.6.2-3 所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 2.07~3.80 之间，平均值为 3.09 ，最高值出现在 22 号站（3.80），最低值出现在 35 号站（2.07）；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.61~0.90 之间，平均值为 0.79 ，最高值出现在 36 号站（0.90），最低值出现在 31 号站（0.61）；丰富度（d）在 1.14~4.09 之间，平均值为 2.37 ，最高值出现在 40 站位（4.09），最低值出现在 35 站位（1. 14）。总体来说，调查站位的多样性指数处于较高水平，均匀度水平一般，丰富度处于较低水平。

表 4.6.2-3 调查海域浮游动物多样性水平（春季）

调查站号	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J*）	丰富度（*d*）
21	10	2.31	0.70	1.25
22	19	3.80	0.89	2.17
23	14	3.34	0.88	2.97
24	21	3.27	0.74	3.15
26	21	3.40	0.77	3.13
27	17	3.53	0.86	2.24
31	19	2.59	0.61	1.72
35	7	2.07	0.74	1.14
36	7	2.52	0.90	1.18
38	12	2.92	0.81	1.73
39	24	3.58	0.78	3.67
40	30	3.78	0.77	4.09
最小值	7	2.07	0.61	1.14
最大值	30	3.80	0.90	4.09
平均值	--	3.09	0.79	2.37

4.6.2.4 底栖生物

（1）种类组成

春季调查：本次调查共记录大型底栖生物 43 种（附录 III（西湾春季）），其中环节动物 17 种，占总种数的 39.53%；节肢动物 14 种， 占总种数的 32.56%；软体动物 7 种，占总种数的 16.28%；纽形动物和棘皮动物各 2 种，各占总种数的 4.65%；脊索动物 1 种，占总种数的 2.33% 。本调查中，环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。底栖生物种类组成详见图 4.6.2-2。

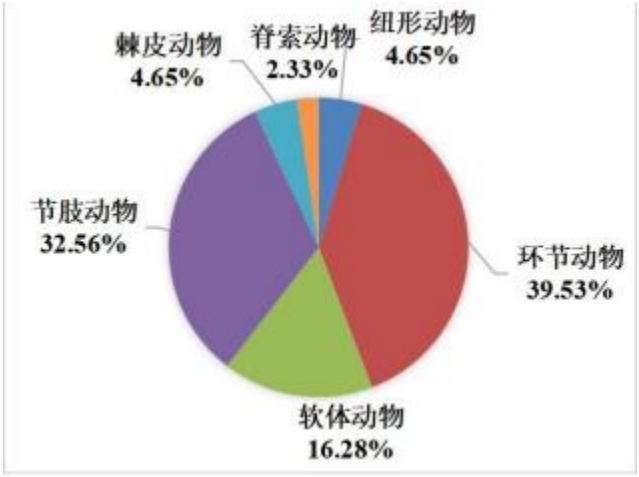


图 4.6.2-2 调查海域底栖生物种类组成图

2）栖息密度和生物量

春季调查： 分析结果表明 ，调查海区大型底栖生物平均栖 息密度为 81.51ind/m^2（表 4.6.2-4），其中以软体动物的平均栖息密度最高，为 32.50ind/m^2，占总平均密度的 39.87%；其次为环节动物，平均栖息密度为 30.45ind/m^2 ，占总平均密度的 37.36%；脊索动物的平均栖息密度最低（1. 11ind/m^2 ），占总平均密度的 1.36%。

底栖生物的平均生物量为 55.51g/m^2（表 4.6.2-4），以软体动物的平均生物量居首位，软体动物的平均生物量为 36.40g/m^2 ，占总平均生物量的 65.57%；其次为棘皮动物，平均生物量为 14.32g/m^2 ，占总平均生物量的 25.80%；脊索动物最少，平均生物量为 0.06g/m^2 ，占总平均生物量的 0. 11%。

表 4.6.2-4 调查海域底栖生物各类群的生物量和栖息密度（春季）

站位	项目	合计	纽形动物	环节动物	软体动物	节肢动物	棘皮动物	脊索动物
21	栖息密度(ind/m^2)	146.70	0.00	20.01	80.01	40.01	6.67	0.00
	生物量(g/m^2)	496.62	0.00	0.60	355.53	6.54	133.94	0.00
22	栖息密度(ind/m^2)	346.67	0.00	20.00	293.33	26.67	0.00	6.67
	生物量(g/m^2)	78.39	0.00	0.31	77.49	0. 14	0.00	0.45
23	栖息密度(ind/m^2)	20.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	0.00
	生物量(g/m^2)	1.13	0.00	0.56	0.00	0.57	0.00	0.00
24	栖息密度(ind/m^2)	20.01	0.00	0.00	6.67	6.67	0.00	6.67
	生物量(g/m^2)	5.65	0.00	0.00	2.83	2.51	0.00	0.31
26	栖息密度(ind/m^2)	66.68	0.00	33.34	0.00	6.67	26.67	0.00
	生物量(g/m^2)	41.16	0.00	3.08	0.00	0.15	37.93	0.00
27	栖息密度(ind/m^2)	20.00	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00
	生物量(g/m^2)	27.44	17.74	0.00	0.00	9.70	0.00	0.00
31	栖息密度(ind/m^2)	70.00	0.00	30.00	10.00	30.00	0.00	0.00
	生物量(g/m^2)	2.12	0.00	0.42	0.95	0.75	0.00	0.00

35	栖息密度(ind/m²)	28.00	0.00	12.00	0.00	16.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	8.57	0.00	1.96	0.00	6.61	0.00	0.00
36	栖息密度(ind/m²)	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	1.04	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00
38	栖息密度(ind/m²)	50.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	2.18	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00
39	栖息密度(ind/m²)	70.00	10.00	50.00	0.00	10.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	1.39	0.11	1.06	0.00	0.22	0.00	0.00
40	栖息密度(ind/m²)	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
平均	栖息密度(ind/m²)	81.51	1.67	30.45	32.50	13.00	2.78	1.11
	生物量(g/m²)	55.51	1.49	0.98	36.40	2.27	14.32	0.06

（3）物种多样性指数、丰富度及均匀度

春季调查：调查海域的各采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 2~11 种/站之间。多样性指数（H 9）变化范围在 0.47~2.99 之间，平均值为 1.61（表 4.6.2-5）。多样性指数最高出现在 21 号站（2.99），最低则为 40 号站（0.47），整体来看，多样性指数属于较低水平；均匀度指数范围在 0.47～1.00 之间，平均值为 0.86 ，均匀度指数最高出现在 23 号站、24 号站和 27 号站，均为 1.00 ，最低出现在 40 号站（0.47），整体来看，各站位物种间分布较均匀。丰富度指数范围为 0.15~ 1.39 ，平均值为 0.54 ，其中 21 号站丰富度指数最高（1.39），40 号站最低（0. 15）。

表 4.6.2-5　调查海域大型底栖生物出现种数与群落指数

站位	种类数	多样性指数(*H*9)	均匀度（*J*）	丰富度指数（*d*）
21	11	2.99	0.86	1.39
22	5	1.14	0.49	0.47
23	2	1.00	1.00	0.23
24	3	1.58	1.00	0.46
26	4	1.72	0.86	0.50
27	2	1.00	1.00	0.23
31	6	2.52	0.97	0.82
35	6	2.24	0.96	1.00
36	3	1.50	0.95	0.38
38	3	1.37	0.86	0.35
39	4	1.79	0.90	0.51
40	2	0.47	0.47	0.15
平均值	--	1.61	0.86	0.54
范围	2~11	0.47~2.99	0.47~ 1.00	0.15~ 1.39

4.6.2.5 潮间带生物

（1）种类组成

春季调查：调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 18 种（附录 IV（西湾春季)），隶属 4 门 16 科。其中发现节肢动物种类最多，有 8 种，占总种数的 44.44%；其次为软体动物（5 种），占总种数的 27.78%；环节动物 4 种，占总种数的 22.22%；刺胞动物只有 1 种，占总种数的 5.56%。

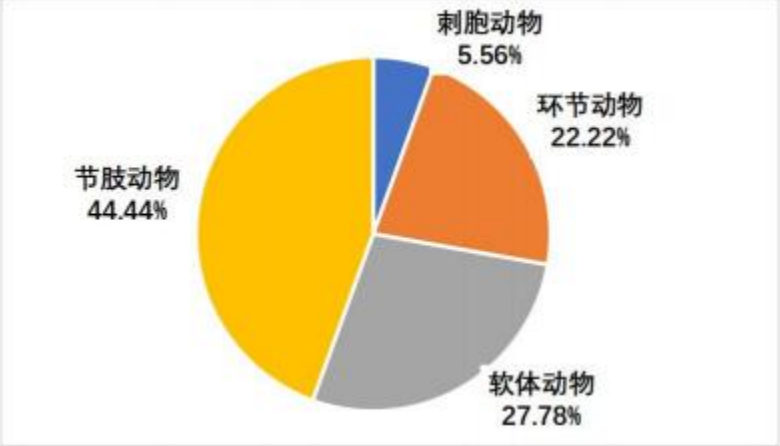


图 4.6.2-3 潮间带生物种类组成

（2）栖息密度及生物量分布

a 、栖息密度及生物量的组成

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表 4.6.2-6，总平均栖息密度为 74.07ind/m^2，总平均生物量为 128.213g/m^2 。在潮间带生物平均栖息密度的百分组成中，节肢动物栖息密度居首位，为 45.03ind/m^2 ，占 60.80%；其次为软体动物（14.81ind/m^2），占 20.00%；刺胞动物最低（1. 18ind/m^2），占 1.61%。平均生物量组成方面以软体动物居首位，为 99.090g/m^2，占 77.29%；其次为节肢动物（27. 119g/m^2），占 21. 15%；刺胞动物最低，仅为 0.441g/m^2 ，占 0.34%。

表 4.6.2-6 调查断面潮间带平均栖息密度及生物量的组成

项目	刺胞动物	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
平均栖息密度（ind/m^2）	1.18	13.03	14.81	45.03	74.07
平均生物量（g/m^2）	0.441	1.563	99.090	27.119	128.213

b 、栖息密度与生物量的水平分布

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见表 4.6.2-7，栖息密度方面，潮间带生物的栖息密度表现为 C12 断面最高，为 87. 10ind/m^2，其次为 C13 断面（72.88ind/m^2 ），最低出现在 C11 断面，为 62.21ind/m^2 。潮间带生物生物量方面，C13

断面的生物量最高，为 215.597g/m^2，其次为 C11 断面（111.461g/m^2），C12 断面生物量最低，为 57.582g/m^2。

表 4.6.2-7 调查断面潮间带栖息密度（ind/m^2 ）及生物量（g/m^2 ）的水平分布

断面名称	项目	刺胞动物	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
C11	栖息密度	0.00	21.33	3.55	37.33	62.21
	生物量	0.000	3.148	79.127	29.186	111.461
C12	栖息密度	1.78	10.66	19.55	55.11	87.10
	生物量	0.176	0.962	32.423	24.021	57.582
C13	栖息密度	1.78	7.11	21.33	42.66	72.88
	生物量	1.147	0.580	185.719	28.151	215.597
平均值	栖息密度	1.18	13.03	14.81	45.03	74.07
	生物量	0.441	1.563	99.090	27.119	128.213

c 、栖息密度及生物量的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 4.6.2-8 ，在垂直分布上，潮间带生物的栖息密度方面表现为中潮带最高，为87.11ind/m^2，其次为低潮带（71.10ind/m^2 ），高潮带最低，为 64.00ind/m^2 ，即中潮带>低潮带>高潮带。在生物量方面，低潮带生物量最高，为 218.573g/m^2，其次为中潮带（118.628g/m^2），高潮带最低，为 47.439g/m^2，即低潮带> 中潮带>高潮带。

表 4.6.2-8 调查断面潮间带栖息密度（ind/m^2 ）及生物量（g/m^2 ）的垂直分布

潮带名称	项目	刺胞动物	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
高潮带	栖息密度	0.00	0.00	14.22	49.78	64.00
	生物量	0.000	0.000	26.770	20.669	47.439
中潮带	栖息密度	1.78	17.78	5.33	62.22	87.11
	生物量	0.176	1.212	63.469	53.771	118.628
低潮带	栖息密度	1.78	21.33	24.88	23.11	71.10
	生物量	1.147	3.477	207.031	6.918	218.573
平均值	栖息密度	1.18	13.03	14.81	45.03	74.07
	生物量	0.441	1.563	99.090	27.119	128.213

（3）潮间带生物多样性水平

春季调查：调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）和 Pielou 均匀度指数（J）如表 4.6.2-9 所示，Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 1.61~1.82 之间，平均值为 1.73。多样性指数在 C13 断面出现最高（1.82），其次为 C12 断面（1.75），C11 断面最低（1.61）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.77~0.90 之间，平均值为 0.84。均匀度指数（J）在 C11 断面出现最高（0.90），其次为 C13 断面（0.85），C12 断面最低（0.77）。调查断面潮间带多样性指数处于较低水平，均匀度指数均处于较高水平。

表 4.6.2-9 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度（*J*）
C11	10	1.61	0.90
C12	10	1.75	0.77
C13	11	1.82	0.85
平均值	--	1.73	0.84

4.6.2.6 鱼卵仔鱼

（1） 种类组成

春季调查：本次调查鱼类浮游生物水平和垂直采样调查共获得鱼卵 6631ind，仔稚鱼 307ind。经鉴定共有 14 种，其中鱼卵 13 种，仔稚鱼 5 种，隶属于鲱形目、鳀形目、鲈形目和鲽形目等 4 目 12 科（附录 V（西湾春季））。

水平拖网种类组成

鱼类浮游生物水平拖网调查共获得鱼卵 6543ind ，仔稚鱼 300ind 。经鉴定共有 14 种，隶属于 4 目 12 科，其中鲈形目为 6 种，占总种数 42.86%；鲱形目为 4 种，占总种数的 28.57%；鲽形目种类有 3 种，占总种数的 21.43%；鳀形目种类仅 1 种，占总种数 7. 14%（图 4.6.2-4）。水平拖网的鱼卵中发现鲈形目鳀科数量最多（2586ind）， 占总数比例 39.52% ，在本次调查鱼卵中具有数量上的绝对优势。仔稚鱼中发现鲈形目石首鱼科（211ind）最多，占总数比例 70.33%，此种在仔稚鱼中具有数量上的绝对优势。

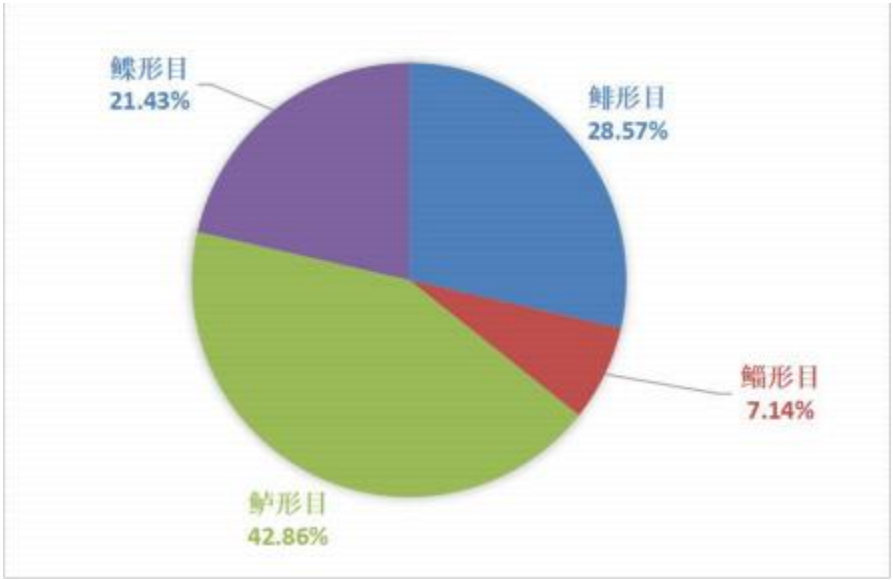


图 4.6.2-4 水平拖网鱼类浮游生物种类组成

垂直拖网种类组成

鱼类浮游生物垂直拖网调查共获得鱼卵 88ind，仔稚鱼 7ind。经鉴定共有 10 种，

隶属于 4 目 9 科，其中鲈形目为 5 种，占总种数的 50.00%；鲱形目为 3 种，占总种数的 30.00%；鳐形目和鲽形目均为 1 种，各占总种数的 10.00%（图 4.6.2-5）。垂直拖网鱼卵中鲈形目鳀科发现数量最多（55ind），占总数比例 62.50%，在本次调查鱼卵中具有数量上的绝对优势。垂直拖网调查发现仔稚鱼中仅有鲈形目石首鱼科 7ind ，其余种类均未发现。

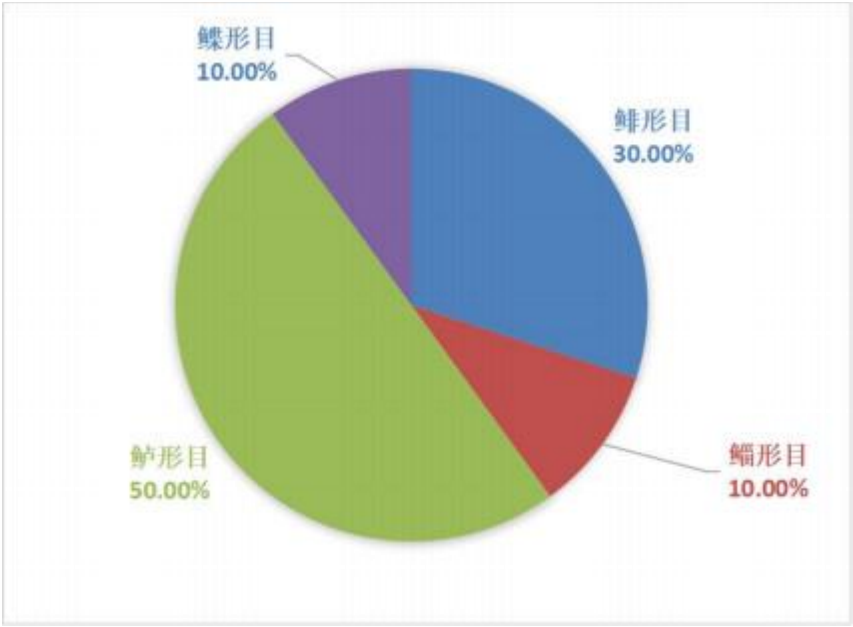


图 4.6.2-5　垂直拖网鱼类浮游生物种类组成

（2）数量分布

春季调查：本次水平拖网鱼类浮游生物的空间分布情况如表 4.6.2-10 所示，鱼卵的数量分布范围在 10~ 1752ind/net 之间，平均值为 545.25ind/net，其中在 38 站位发现鱼卵数量最高（1752ind/net），其次为 40 号站位（1628ind/net），23 号站位鱼卵数量最低（10ind/net）。仔稚鱼的数量分布范围在 2~78ind/net 之间，平均数量为 25.00ind/net，40 号站位出现最高，数量为 78ind/net，其次为 35 号站位（46ind/net），36 号站位最低，数量为 2ind/net。

表 4.6.2-10 鱼类浮游生物水平拖网密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔稚鱼（ind/net）
21	61	3
22	1376	22
23	10	8
24	67	30
26	78	42
27	89	14

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔稚鱼（ind/net）
31	91	3
35	489	46
36	113	2
38	1752	21
39	789	31
40	1628	78
最小值	1752	2
最大值	10	78
平均值	545.25	25.00

本次垂直拖网鱼类浮游生物的空间分布情况如表 4.6.2-11 所示，鱼卵的密度分布范围在 0.44-36.67ind/m^3 之间，平均值为 10.76ind/m^3，其中在 31 号站位发现鱼卵密度最高（36.67ind/m^3 ），其次为 38 号站位（26.92ind/m^3 ），24 号站位密度最低（0.44ind/m^3 ）；仔稚鱼的密度分布范围在 0.00~2.63ind/m^3 之间，平均密度为 0.85ind/m^3 ，22 号站位出现最高，密度为 2.63ind/m^3 ，其次为 21 号站位（2. 17ind/m^3 ），23 号、24 号、26 号、31 号、35 号和 40 号站位仔稚鱼密度最低，均未发现仔稚鱼。

表 4.6.2-11 鱼类浮游生物垂直拖网密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m^3）	仔稚鱼（ind/m^3）
21	23.91	2.17
22	5.26	2.63
23	4.92	0.00
24	0.44	0.00
26	2.38	0.00
27	8.33	1.19
31	36.67	0.00
35	2.27	0.00
36	1.04	1.04
38	26.92	1.92
39	13.14	1.25
40	3.81	0.00
最小值	0.44	0.00
最大值	36.67	2.63
平均值	10.76	0.85

4.6.2.7 游泳生物

（1）渔业资源种类组成

本次调查共捕获游泳生物 64 种（附录 VI（西湾春季)），其中：鱼类 36 种，甲壳类 25 种（虾蛄类 4 种、虾类 7 种和蟹类 14 种）和头足类 3 种（图 4.6.2-6 ）。

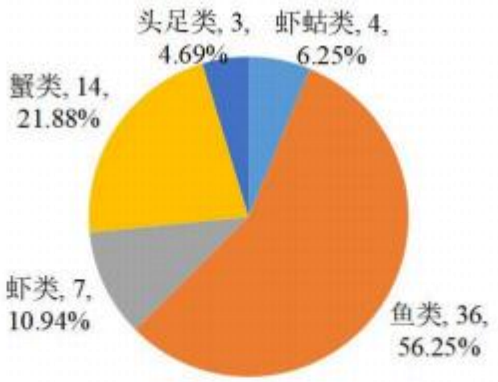


图 4.6.2-6　游泳动物种类组成

多样性

游泳生物的多样性指数分布范围在 3.22～3.93 之间，平均为 3.68，多样性指数最高值出现在 25 号断面，最低出现在 22 号断面，调查断面多样性指数处于较高水平；丰富度指数分布范围在 2.16~3.43 之间,平均为 2.85 ,丰富度指数最高值出现在 25 号断面(3.43)，最低出现在 38 号断面(2. 16)；均匀度分布范围在 0.69~ 0.84 之间，平均为 0.77 ，均匀度最高值出现在 39 号断面（0.84)，最低出现在 22 号断面（0.69)，调查断面均匀度指数处于一般水平（表 4.6.2-12)。

表 4.6.2-12　　游泳生物多样性

断面	种类数	多样性指数(*H*9)	丰富度指数（*d*）	均匀度（*J*)
21	26	3.78	2.69	0.81
22	26	3.22	2.81	0.69
23	28	3.83	3.03	0.80
25	31	3.93	3.43	0.79
26	30	3.65	3.15	0.75
27	27	3.31	2.79	0.70
31	27	3.83	2.84	0.81
35	29	3.75	3.10	0.77
36	29	3.65	2.95	0.75
38	21	3.50	2.16	0.80
39	24	3.85	2.56	0.84
40	27	3.84	2.73	0.81
平均	--	3.68	2.85	0.77
范围	21~31	3.22~3.93	2.16~3.43	0.69~0.84

幼体比例

本次调查幼体群体占所有游泳生物群体的平均比例 28.59% 。渔获物中，鱼类幼体比例为 29.63%，虾类幼体比例为 35.62%，蟹类幼体比例为 25.07%，虾蛄类幼体比为 22.77% ，头足类幼体比例为 27.82% 。各类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例见表 4.6.2-13 ，渔获物各种类幼体比见表 4.6.2-14。

表 4.6.2-13 游泳生物拖网分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例（%）

类群	成体尾数（ind）	幼体尾数（ind）	总尾数（ind）	幼体比%
鱼类	2116	891	3007	29.63
虾蛄类	502	148	650	22.77
虾类	665	368	1033	35.62
蟹类	1342	449	1791	25.07
头足类	314	121	435	27.82

表 4.6.2-14 游泳生物拖网分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例（%）

类群	鱼类	虾蛄类	虾类	蟹类	头足类
幼体尾数（ind）	891	148	368	449	121
成体尾数（ind）	2116	502	665	1342	314
总尾数（ind）	3007	650	1033	1791	435
幼体比%	29.63	22.77	35.62	25.07	27.82
幼体平均体重（g/ind）	6.94	6.49	2.28	4.01	3.57
幼体平均重量渔获率（kg/h）	0.52	0.08	0.07	0.15	0.04
幼体平均个体渔获率（ind/h）	74.25	12.33	30.67	37.42	10.08
幼体平均个体密度（$\times10^3$ind/km^2）	6.68	1.11	2.76	3.37	0.91
幼体平均重量密度（kg/km^2）	46.35	7.20	6.30	13.50	3.24
成体平均体重（g/ind）	20.93	19.03	6.79	15.03	11.96
成体平均重量渔获率（kg/h）	3.69	0.80	0.38	1.68	0.31
成体平均个体渔获率（ind/h）	176.33	41.83	55.42	111.83	26.17
成体平均个体密度（$\times10^3$ind/km^2）	15.87	3.77	4.99	10.07	2.36
成体平均重量密度（kg/km^2）	332. 12	71.62	33.86	151.24	28.16
总平均重量渔获率（kg/h）	4.21	0.88	0.45	1.83	0.35
总平均个体渔获率（ind/h）	250.58	54.17	86.08	149.25	36.25
总平均个体密度（$\times10^3$ind/km^2）	22.55	4.88	7.75	13.43	3.26
总平均重量密度（kg/km^2）	250.58	54.17	86.08	149.25	36.25

（2）渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 7.71kg/h 和 576.33ind/h ，其中：甲壳类（虾类、蟹类、虾蛄类）的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 3. 15kg/h 和 289.50ind/h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为

40.91%和 50.23%；鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 4.21kg/h 和 250.58ind/h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 54.57%和 43.48%；头足类重量渔获率和个体渔获率分别为 0.35kg/h 和 36.25ind/h，占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 4.53%和 6.29%（表 4.6.2-15）。

表 4.6.2-15 各断面渔获率及各类群百分比

断面	总个体渔获率 ind/h	总重量渔获率 kg/h	类群			类群		
			鱼类	甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类
			个体渔获率(ind/h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
21	624	8.75	298	301	25	5.44	2.88	0.43
			47.76	48.24	4.01	62.14	32.90	4.96
22	481	7.35	310	128	43	5.05	1.88	0.42
			64.45	26.61	8.94	68.76	25.58	5.66
23	485	7.65	192	261	32	4.93	2.44	0.28
			39.59	53.81	6.60	64.49	31.85	3.67
25	433	6.73	192	191	50	3.77	2.45	0.52
			44.34	44.11	11.55	55.97	36.34	7.70
26	593	7.63	321	240	32	4.45	2.90	0.28
			54.13	40.47	5.40	58.35	38.01	3.65
27	637	7.68	350	225	62	5.35	1.95	0.39
			54.95	35.32	9.73	69.60	25.35	5.05
31	565	7.32	268	267	30	4.06	2.72	0.54
			47.43	47.26	5.31	55.43	37.12	7.45
35	521	7.77	178	326	17	3.26	4.39	0.12
			34.17	62.57	3.26	41.92	56.51	1.57
36	717	8.16	213	464	40	3.60	4.29	0.27
			29.71	64.71	5.58	44.14	52.58	3.28
38	607	8.32	206	373	28	3.08	4.98	0.26
			33.94	61.45	4.61	37.02	59.83	3.15
39	509	5.53	144	322	43	2.61	2.58	0.34
			28.29	63.26	8.45	47.20	46.67	6.12
40	744	9.60	335	376	33	4.87	4.39	0.34
			45.03	50.54	4.44	50.77	45.72	3.51
平均值	576.33	7.71	250.58	289.50	36.25	4.21	3.15	0.35
			43.48	50.23	6.29	54.57	40.91	4.53

（3）渔业资源密度

本次调查各断面渔业资源密度分布见表 4.6.2-16 。平均重量密度为 693.59kg/ km^2 ，范围为 497.43kg/km^2 ~863.74kg/km^2 ，40 号断面最高（863.74kg/km^2 ），39 号断面最低

（497.43kg/km^2 ）；平均个体密度为 51.87×10^{3}ind/km^2 ，个体密度最高的断面为 40 号断面，其值为 66.95×10^{3}ind/km^2 ，最低为 25 号断面，其个体密度为 38.97×10^{3}ind/km^2。

表 4.6.2-16 各调查断面的渔业资源密度

断面	重量密度 (kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
21	787.52	56.16
22	661.36	43.29
23	688.24	43.65
25	605.86	38.97
26	686.61	53.37
27	691.17	57.33
31	658.44	50.85
35	699.45	46.89
36	734.12	64.52
38	749.10	54.63
39	497.43	45.81
40	863.74	66.95
平均值	693.59	51.87

（4）优势种类和主要经济种类

春季调查：将鱼类 IRI 指数列于表 4.6.2-17 。从表中可得出，鱼类 IRI 值在 1000 以上的优势种有 3 种：条马鲛、黑口鰤和金钱鱼，这 3 种鱼类的重量渔获率之和为 33.02kg/h ，占鱼类总重量渔获率（50.47kg/h）的 65.43%；这 3 种鱼类的个体渔获率之和为 2153ind/h ，占鱼类总个体渔获率（3007ind/h）的 71.60%。

表 4.6.2-17 鱼类的IRI 指数

序号	种名	出现频率F（%）	重量渔获率		个体渔获率		*IRI*
			kg/h	W	ind/h	N	
1	条马鲛	100.00	18.39	36.44	1763	58.63	9506.78
2	黑口鰤	91.67	8.23	16.31	343	11.41	2540.64
3	金钱鱼	100.00	6.40	12.69	47	1.56	1425.43
4	鲳	91.67	1.02	2.03	122	4.06	558.06
5	棕斑兔头鲀	83.33	2.46	4.88	29	0.96	487.27
6	及达副叶鲹	83.33	0.97	1.93	117	3.89	484.95
7	刺鲳	75.00	1.77	3.51	86	2.86	477.75
8	黄吻棱鳀	75.00	1.21	2.40	102	3.39	434.03
9	大吻斜齿鲨	33.33	3.60	7.14	18	0.60	257.83
10	二长棘犁齿鲷	75.00	0.42	0.84	73	2.43	245.16
11	短吻鲛	33.33	0.92	1.83	79	2.63	148.43
12	皮氏叫姑鱼	50.00	0.91	1.81	26	0.86	133.61
13	截尾银姑鱼	41.67	0.74	1.47	21	0.70	90.50

序号	种名	出现频率F（%）	重量渔获率		个体渔获率		*IRI*
			kg/h	W	ind/h	N	
14	斑鰶	33.33	0.82	1.63	25	0.83	81.99
15	拟矛尾鰕虎鱼	58.33	0.22	0.44	24	0.80	72.30
16	多鳞鳢	33.33	0.48	0.94	21	0.70	54.77
17	截尾天竺鲷	41.67	0.14	0.28	18	0.60	36.53
18	白腹小沙丁鱼	41.67	0.24	0.47	10	0.33	33.34
19	黑棘鲷	16.67	0.58	1.15	6	0.20	22.44
20	带鱼	41.67	0.06	0.13	12	0.40	21.97
21	犬牙缰鰕虎鱼	33.33	0.14	0.28	9	0.30	19.43
22	粗高鳍鲀	33.33	0.04	0.08	9	0.30	12.50
23	前鳞骨鲳	16.67	0.15	0.29	4	0.13	7.03
24	孔鰕虎鱼	16.67	0.05	0.10	4	0.13	3.89
25	臘头鲀	16.67	0.05	0.09	4	0.13	3.77
26	矛尾鰕虎鱼	8.33	0.06	0.12	7	0.23	2.94
27	似原鹤海鳗	8.33	0.10	0.20	3	0.10	2.51
28	铅点多纪鲀	8.33	0.09	0.18	2	0.07	2.09
29	鹿斑仰口鲾	8.33	0.02	0.04	5	0.17	1.75
30	长蛇鳚	8.33	0.04	0.08	3	0.10	1.52
31	细纹鲾	8.33	0.00	0.01	5	0.17	1.46
32	六带石斑鱼	8.33	0.04	0.08	2	0.07	1.24
33	细鳞鲗	8.33	0.03	0.06	2	0.07	1.07
34	大头银姑鱼	8.33	0.02	0.04	2	0.07	0.87
35	李氏鳞	8.33	0.01	0.02	2	0.07	0.76
36	红丝鰕虎鱼	8.33	0.00	0.00	2	0.07	0.59

4.6.3 春季东兴海域海洋生物生态调查结果（2023 年 4 月）

4.6.3.1 叶绿素 a 及初级生产力

本次调查各调查站位海水 叶绿素 a 的平均值变化范 围在(1.7~6.2)mg/m^3 之间，平均含量为 3.8mg/m^3 。根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量对初级生产力进行估算统计，估算得到的初级生产力范围在 130.9~ 1575.7mgC/m^2•d 之间，平均值为 687.3mgC/m^2•d。

4.6.3.2 浮游植物

（1）种类组成

本次生态调查共鉴定出浮游植物6 门75 种（含未定种的属），隶属于蓝藻门、甲藻门、金藻门、硅藻门、裸藻门和绿藻门6 大门类（附录I（万尾岛春季））。其中硅藻门种类最多，有 59 种，占总种数的 78.67%；其次是甲藻门有 12 种，占总种数的 13.33%；蓝藻

门和金藻门各有2 种，各占总种数的2.67%；硅藻门、裸藻门和绿藻门各有 1 种，各占总种数的 1.33%。

（2）密度及分布

本次调查浮游植物密度的空间分布如表4.6.3-1 所示，各调查站位浮游植物的密度在4.73×10^4~1416.13×10^4cells/m^3 之间，平均密度为206.32×10^4cells/m^3。

表4.6.3-1 浮游植物各门类密度的空间分布（单位：$\times10^4$cells/m^3）

门类 / 站位	蓝藻门	甲藻门	金藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门	总计
2	0.00	0.44	0.00	4.11	0.18	0.00	4.73
4	2.86	0.57	0.09	9.15	0.53	0.26	13.46
5	1.64	2.86	0.00	19.40	0.21	0.00	24.11
6	4.52	1.17	0.00	9.02	0.15	0.00	14.86
8	0.00	0.99	0.00	4.28	0.14	0.00	5.41
9	5.83	7.76	3.78	9.64	0.23	0.00	27.24
10	292.13	6.00	16.55	455.03	0.29	0.00	769.99
13	5.37	1.23	0.00	6.50	0.12	0.32	13.53
14	0.00	2.14	0.00	8.80	0.06	0.00	11.01
15	0.00	11.71	0.01	6.89	0.20	0.57	19.38
17	884.38	3.88	0.00	526.38	1.50	0.00	1416.13
20	86.30	7.95	14.19	47.29	0.32	0.00	156.06
最小值	0.00	0.44	0.00	4.11	0.06	0.00	4.73
最大值	884.38	11.71	16.55	526.38	1.50	0.57	1416.13
平均值	106.92	3.89	2.88	92.21	0.33	0.10	206.32

（3）多样性水平

各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（*H′*）和Pielou 均匀度指数（*J*）如表4.6.3-2所示。调查站位浮游植物的Shannon-Wiener 多样性指数（*H′*）范围在2.16~4.11 之间，平均值为3.28，整体来说，调查站位多样性指数水平较高。

各调查站位浮游植物的Pielou 均匀度指数（*J*）范围在0.43~0.78之间，平均值为0.67，整体来说，调查站位均匀度水平一般。

各调查站位浮游植物的丰富度指数（*d*）范围在 1.29~2.18之间，平均值为1.63。

表 4.6.3-2 各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度指数（*J*）	丰富度指数（*d*）
2	34	3.90	0.77	2.13
4	23	3.46	0.76	1.29
5	40	4.11	0.77	2.18
6	37	3.20	0.61	2.10

调查站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度指数（*J*）	丰富度指数（*d*）
8	28	3.60	0.75	1.72
9	31	3.31	0.67	1.66
10	36	3.14	0.61	1.53
13	28	3.67	0.76	1.58
14	24	3.56	0.78	1.37
15	25	2.88	0.62	1.37
17	33	2.16	0.43	1.35
20	28	2.34	0.49	1.31
平均值	--	3.28	0.67	1.63

4.6.3.3 浮游动物

（1）种类组成

本次调查共记录浮游动物 10 个生物类群 67 种，其中桡足类 24 种， 占总种数的 35.82%；水母类和浮游幼体各 13 种，各占总种数的 19.40%；翼足类和毛颚类各 4 种，各占总种数的 5.97%；被囊类 3 种，占总种数的 4.48%；端足类和枝角类各 2 种，各占总种数的 2.99%；介形类和十足类各 1 种，各占总种数的 1.49%。调查海区各站点浮游动物的种类组成详见附录 II（东兴海域春季）。

（2）密度及生物量分布

本次调查中，各站位的浮游动物密度在 129.50～1368.34ind/m^3 之间，平均密度为 305.92ind/m^3。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 18.333~298.333mg/m^{3}之间，平均生物量为67.528mg/m^3，最高值出现在 15 号站（298.333mg/m^3 ），最低值出现在5 号站（18.333mg/m^3 ）。

表 4.6.3-3 调查站位浮游动物密度和生物量

调查站位	密度（ind/m^3）	生物量（mg/m^3）
2	245.65	50.714
4	180.00	40.000
5	145.01	18.333
6	172.64	36.154
8	226.00	74.000
9	152.13	28.571
10	260.72	61.071
13	300.00	75.000
14	129.50	22.000
15	1368.34	298.333
17	247.70	56.154
20	243.35	50.000

最大值	1368.34	298.333
最小值	129.50	18.333
平均值	305.92	67.528

（3）多样性水平

调查海域浮游动物Shannon-Wiener 多样性指数（*H′*）、Pielou 均匀度指数（*J*）和丰富度（*d*）如表 4.6.3-4所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在2.09~4.07 之间，平均值为3.54，最高值出现在20 号站（4.07），最低值出现在8 号站（2.09）；Pielou 均匀度指数变化范围在0.60~0.88 之间，平均值为0.75，最高值出现在 13 号站（0.88），最低值出现在8 号站（0.60）；丰富度（*d*）在 1.28~4.44 之间，平均值为3.39，最高值出现在 6 站位（4.44），最低值出现在 8站位（1.28）。总体来说，调查站位的多样性指数和均匀度均处于较高水平，丰富度处于较低水平。

表 4.6.3-4 调查海域浮游动物多样性水平

调查站号	种类数	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J*）	丰富度（*d*）
2	35	3.98	0.78	4.28
4	14	3.02	0.79	1.74
5	32	3.83	0.77	4.32
6	34	3.37	0.66	4.44
8	11	2.09	0.60	1.28
9	27	3.85	0.81	3.59
10	35	3.97	0.77	4.24
13	18	3.65	0.88	2.07
14	24	3.29	0.72	3.28
15	34	3.51	0.69	3.17
17	34	3.80	0.75	4.15
20	34	4.07	0.80	4.16
最小值	35	2.09	0.60	1.28
最大值	11	4.07	0.88	4.44
平均值	--	3.54	0.75	3.39

4.6.3.4 底栖生物

（1）种类组成

本次调查共记录大型底栖生物 27 种（附录 III（东兴海域春季）），其中环节动物 13 种，占总种数的 48. 15%；软体动物 5 种，占总种数的 48. 15%；节肢动物 4 种， 占总

种数的 14.81%；脊索动物和纽形动物各 2 种，各占总种数的 7.41%；刺胞动物 1 种，占总种数的 3.70% 。本调查中，环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

（2）栖息密度和生物量

调查海区大型底栖生物平均栖息密度为76.11ind/m²（表 4.6.3-5），其中以环节动物的平均栖息密度最高，为45.00ind/m²，占总平均密度的59.12%；其次为软体动物，平均栖息密度为15.56ind/m²，占总平均密度的20.44%；纽形动物的平均栖息密度最低（3.06ind/m²），占总平均密度的4.02%。

底栖生物的平均生物量为37.40g/m²，以软体动物的平均生物量居首位，软体动物的平均生物量为30.63g/m²，占总平均生物量的81.90%；其次为节肢动物，平均生物量为3.55g/m²，占总平均生物量的9.49%；纽形动物最少，平均生物量为0.35g/m²，占总平均生物量的0.94%。

表 4.6.3-5 调查海域底栖生物各类群的生物量和栖息密度

站位	项目	合计	刺胞动物	纽形动物	环节动物	软体动物	节肢动物	脊索动物
2	栖息密度(ind/m²)	170.00	20.00	0.00	20.00	130.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	23.29	1.96	0.00	0.54	20.79	0.00	0.00
4	栖息密度(ind/m²)	13.34	0.00	6.67	0.00	6.67	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	135.82	0.00	1.31	0.00	134.51	0.00	0.00
5	栖息密度(ind/m²)	110.00	0.00	0.00	90.00	10.00	10.00	0.00
	生物量(g/m²)	47.20	0.00	0.00	2.77	4.65	39.78	0.00
6	栖息密度(ind/m²)	40.00	0.00	10.00	20.00	0.00	10.00	0.00
	生物量(g/m²)	0.38	0.00	0.18	0.19	0.00	0.01	0.00
8	栖息密度(ind/m²)	30.00	0.00	0.00	10.00	10.00	5.00	5.00
	生物量(g/m²)	22.04	0.00	0.00	0.04	19.71	0.40	1.91
9	栖息密度(ind/m²)	90.00	20.00	10.00	40.00	20.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	195.82	8.45	1.07	0.87	185.43	0.00	0.00
10	栖息密度(ind/m²)	60.00	0.00	10.00	40.00	10.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	4.92	0.00	1.60	0.88	2.44	0.00	0.00
13	栖息密度(ind/m²)	33.33	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	0.61	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00
14	栖息密度(ind/m²)	160.00	0.00	0.00	110.00	0.00	20.00	30.00
	生物量(g/m²)	11.21	0.00	0.00	5.91	0.00	2.26	3.04
15	栖息密度(ind/m²)	26.67	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	20.00
	生物量(g/m²)	1.90	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	1.85
17	栖息密度(ind/m²)	70.00	0.00	0.00	70.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m²)	3.11	0.00	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00
20	栖息密度(ind/m²)	110.00	0.00	0.00	100.00	0.00	10.00	0.00
	生物量(g/m²)	2.54	0.00	0.00	2.33	0.00	0.21	0.00

平均	栖息密度(ind/m²)	76.11	3.33	3.06	45.00	15.56	4.58	4.58
	生物量(g/m²)	37.40	0.87	0.35	1.44	30.63	3.55	0.57

（3） 物种多样性指数、丰富度及均匀度

调查海域的各采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 2~6 种/站之间。多样性指数（H 9 ）变化范围在 0.81~2.30 之间，平均值为 1.54（表 4.6.3-6）。多样性指数最高出现在 20 号站（2.30），最低则为 15 号站（0.81），整体来看，多样性指数属于较低水平；均匀度指数范围在 0.66～1.00 之间，平均值为 0.88 ，均匀度指数最高出现在 4 号站和 6 号站，均为 1.00，最低出现在 2 号站（0.66），整体来看，各站位物种间分布较均匀。丰富度指数范围为 0.21~0.74 ，平均值为 0.44 ，其中 5 号和 20 号站丰富度指数最高（均为 0.74），13 号站最低（0.20）。

表 4.6.3-6 调查海域大型底栖生物出现种数与群落指数

站位	种类数	多样性指数 (*H*9)	均匀度（*J*）	丰富度指数（*d*）
2	4	1.32	0.66	0.40
4	2	1.00	1.00	0.27
5	6	2.22	0.86	0.74
6	3	1.58	1.00	0.41
8	4	1.92	0.96	0.61
9	5	2.20	0.95	0.62
10	3	1.25	0.79	0.34
13	2	0.97	0.97	0.20
14	4	1.50	0.75	0.41
15	2	0.81	0.81	0.21
17	3	1.38	0.87	0.33
20	6	2.30	0.89	0.74
平均值	--	1.54	0.88	0.44
范围	2~6	0.81~2.30	0.66~ 1.00	0.20~0.74

4.6.3.5 潮间带生物

（1）种类组成

调查断面定量采集到的潮间带生物经鉴定共有 18 种（附表 10（东兴春季）），隶属 4 门 16 科。其中发现节肢动物种类最多，有 8 种， 占总种数的 44.44%；其次为软体动物（5 种），占总种数的 27.78%；环节动物 4 种，占总种数的 22.22%；刺胞动物只有 1 种，占总种数的 5.56%（图 4.6.3-1）。

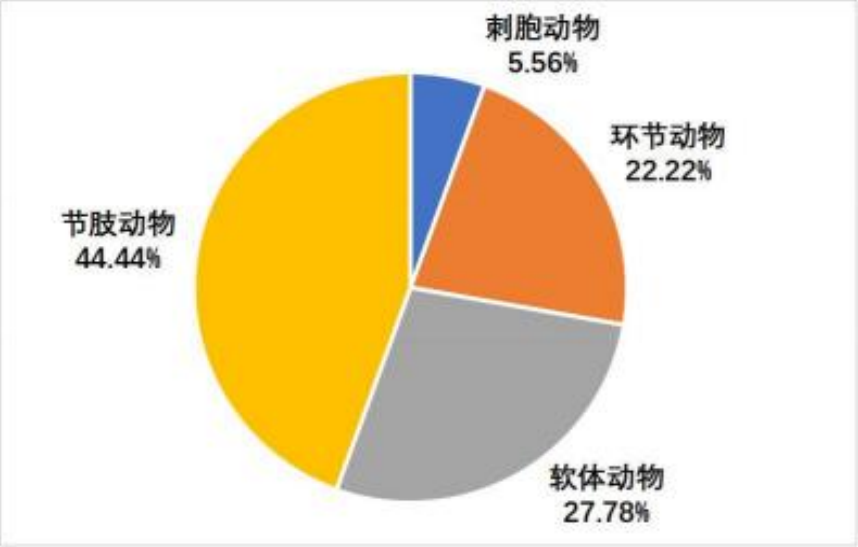


图4.6.3-1　潮间带生物种类组成

（2）栖息密度及生物量分布

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表4.6.3-7，总平均栖息密度为74.07ind/m^2，总平均生物量为128.213g/m^2。在潮间带生物平均栖息密度的百分组成中，节肢动物栖息密度居首位，为45.03ind/m^2，占60.80%；其次为软体动物（14.81ind/m^2），占20.00%；刺胞动物最低（1.18ind/m^2），占1.61%。平均生物量组成方面以软体动物居首位，为99.090g/m^2，占77.29%；其次为节肢动物（27.119g/m^2），占21.15%；刺胞动物最低，仅为0.441g/m^2，占0.34%。

表 4.6.3-7 调查断面潮间带平均栖息密度及生物量的组成

项目	刺胞动物	环节动物	软体动物	节肢动物	合计
平均栖息密度（ind/m^2）	1.18	13.03	14.81	45.03	74.07
平均生物量（g/m^2）	0.441	1.563	99.090	27.119	128.213

（3）潮间带生物多样性水平

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数（*H'*）和Pielou 均匀度指数（*J*）如表4.6.3-8 所示，Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 1.61~1.82 之间，平均值为1.73 。多样性指数在C13 断面出现最高（1.82），其次为C12 断面（1.75），C11断面最低（1.61）。Pielou 均匀度指数数值变化范围在0.77~0.90 之间，平均值为0.84。均匀度指数（*J*）在C11 断面出现最高（0.90），其次为C13 断面（0.85），C12 断面最低（0.77）。调查断面潮间带多样性指数处于较低水平，均匀度指数均处于较高水平。

表 4.6.3-8 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数（*H'*）	均匀度（*J*）
C11	10	1.61	0.90
C12	10	1.75	0.77
C13	11	1.82	0.85
平均值	--	1.73	0.84

4.6.3.6 鱼卵仔鱼

（1）种类组成

本次调查鱼类浮游生物水平和垂直采样调查共获得鱼卵 28315ind ，仔稚鱼 452ind 。经鉴定共有 15 种（表 4.6.3-9），其中鱼卵 14 种，仔稚鱼 5 种，隶属于鲱形目、鲻形目、鲈形目和鲽形目等 4 目 13 科（附表 11（东兴春季））。

表 4.6.3-9 调查海区鱼卵、仔鱼种类组成

种类		拉文种名	鱼卵	仔稚鱼
鲱形目	鲱科	Clupeidae	+	+
	小公鱼属	*Stolephorus* sp.	+	-
	鳀属	*Engraulis* sp.	+	-
	鳀科	Engraulidae	-	+
鲻形目	鲻科	Mugilidae	+	-
鲈形目	鳢科	Sillaginidae	+	-
	鳎科	Leiognathidae	+	-
	马鲅科	Polynemidae	+	-
	石首鱼科	Sciaenidae	+	+
	鲹科	Carangidae	+	+
	鰤科	Callionymidae	+	+
鲽形目	舌鳎科	Cynoglossidae	+	+
	鲆科	Bothidae	+	-
	牙鲆科	Paralichthyidae	+	-
	鲽科	Pleuronectidae	+	-

（2）数量分布

本次水平拖网鱼类浮游生物的空间分布情况如表 4.6.3-10 所示，鱼卵的数量分布范围在 276~6326ind/net 之间，平均值为 2343.92ind/net ，其中在 6 号站位发现鱼卵数量最高（6326ind/net），其次为 5 号站位（6045ind/net），15 号站位鱼卵数量最低（276ind/net）。仔稚鱼的数量分布范围在 3~ 108ind/net 之间，平均数量为 36.00ind/net ，2 号站位出现最高 ，数量为 108ind/net ，其次为 6 号站位（100ind/net），14 号站位最低，数量为 3ind/net。

表 4.6.3-10 鱼类浮游生物水平拖网密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/net）	仔稚鱼（ind/net）
2	2124	108
4	1029	21
5	6045	63
6	6326	100
8	2339	57
9	906	14
10	2361	6
13	1414	14
14	649	3
15	276	7
17	1220	21
20	3438	18
最小值	276	3
最大值	6326	108
平均值	2343.92	36.00

本次垂直拖网鱼类浮游生物的空间分布情况如表 4.6.3-11 所示，鱼卵的密度分布范围在 0.00-56.25ind/m^3 之间，平均值为 13.76ind/m^3，其中在 13 站位发现鱼卵密度最高（56.25ind/m^3 ），其次为 8 站位（18.00ind/m^3 ），15 站位密度最低，未发现鱼卵； 仔稚鱼的密度分布范围在 0.00～2.21ind/m^3 之间 ，平均密度为 0.83ind/m^3，10 站位出现最高，密度为 2.41ind/m^3，其次为 17 站位（2.41ind/m^3），8 站位仔稚鱼密度最低，未发现仔稚鱼。

表 4.6.3-11 鱼类浮游生物垂直拖网密度及其分布

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵（ind/m^3）	仔稚鱼（ind/m^3）
2	10.95	0.68
4	14.58	2.08
5	11.35	0.52
6	5.05	0.39
8	18.00	0.00
9	7.34	0.67
10	4.12	2.41
13	56.25	0.00
14	13.72	0.49
15	0.00	0.00
17	8.46	2.21
20	15.27	0.53

最小值	0.00	0.00
最大值	56.25	2.41
平均值	13.76	0.83

4.6.3.7 游泳生物

（1）渔业资源种类组成

种类组成

本次调查共捕获游泳生物 66 种（附表 12（东兴春季）），其中：鱼类 43 种，甲壳类 21 种（虾蛄类 4 种、虾类 5 种和蟹类 12 种）和头足类 2 种。

多样性

游泳生物的多样性指数分布范围在 2.98～3.95 之间，平均为 3.57，多样性指数最高值出现在 8 号断面，最低出现在 12 号断面，调查断面多样性指数处于较高水平；丰富度指数分布范围在 2.37~3.74 之间，平均为 3.12 ，丰富度指数最高值出现在 5 号断面(3.74)，最低出现在 13 号断面(2.37)；均匀度分布范围在 0.63~ 0.86 之间，平均为 0.76 ，均匀度最高值出现在 20 号断面（0.86），最低出现在 12 号断面（0.63），调查断面均匀度指数处于一般水平（表 4.6.3-12）。

表 4.6.3-12 游泳生物多样性

断面	种类数	多样性指数(*H*9)	丰富度指数（*d*）	均匀度（*J*)
2	22	3.28	2.92	0.73
4	27	3.56	3.59	0.75
5	30	3.24	3.74	0.66
6	24	3.74	3.01	0.82
8	29	3.95	3.13	0.81
9	26	3.50	3.11	0.74
10	26	3.54	3.18	0.75
12	26	2.98	2.90	0.63
13	21	3.33	2.37	0.76
15	28	3.86	3.45	0.80
17	28	3.91	3.17	0.81
20	24	3.92	2.91	0.86
平均	--	3.57	3.12	0.76
范围	21~30	2.98~3.95	2.37~3.74	0.63~0.86

（2）渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 4.24kg/h 和 277.08ind/h。

表 4.6.3-13 各断面渔获率及各类群百分比

断面	总个体渔获率	总重量渔获率	类群			类群		
			鱼类	甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类
	ind/h	kg/h	个体渔获率(ind/h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
2	187	2.54	119	54	14	1.49	0.94	0.11
			63.64	28.88	7.79	58.70	37.01	4.29
4	151	2.53	47	100	4	1.25	1.22	0.06
			31.13	66.23	2.65	49.42	48.28	2.29
5	217	3.18	158	58	1	1.67	1.51	0.01
			72.81	26.73	0.46	52.52	47.31	0.17
6	201	2.88	75	115	11	1.26	1.54	0.08
			37.31	57.21	5.47	43.84	53.40	2.76
8	497	10.44	258	214	25	7.07	3.08	0.28
			51.91	43.06	5.03	67.77	29.55	2.67
9	262	2.53	126	133	3	1.63	0.88	0.02
			48.09	50.76	1.15	64.58	34.69	0.73
10	231	3.88	58	162	11	0.98	2.69	0.20
			25.11	70.13	4.76	25.34	69.38	5.28
12	398	6.46	268	123	7	4.44	1.97	0.05
			67.34	30.90	1.76	68.80	30.44	0.76
13	349	5.37	220	111	18	3.34	1.86	0.17
			63.04	31.81	5.16	62.20	34.72	3.08
15	228	3.28	125	103	0	1.89	1.39	0.00
			54.82	45.18	0.00	57.69	42.31	0.00
17	364	4.51	172	176	16	2.22	2.16	0.12
			47.25	48.35	4.40	49.36	47.99	2.66
20	240	3.25	69	150	21	1.24	1.62	0.39
			28.75	62.50	8.75	38.08	49.96	11.96
平均值	277.08	4.24	141.25	124.92	10.92	2.38	1.74	0.12
			50.98	45.08	3.94	56.06	41.03	2.90

（3）渔业资源密度

本次调查各断面渔业资源密度分布见表 4.6.3-14。平均重量密度为 381.27kg/ km^2，范围为227.80kg/km^2~939.18kg/km^2，8 号断面最高（939.18kg/km^2），9 号断面最低（227.80kg/km^2）；平均个体密度为 24.94×10^3ind/km^2，个体密度最高的断面为 8 号断面，其值为44.73×10^3ind/km^2，最低为4 号断面，其个体密度为13.59 ×10^3ind/km^2。

表 4.6.3-14 各调查断面的渔业资源密度

断面	重量密度 (kg/km^2)	个体密度(×10^3ind/km^2)
2	228.26	16.83
4	228.03	13.59
5	286.52	19.53

断面	重量密度 (kg/km^2)	个体密度(×10^{3}ind/km^2)
6	259.55	18.09
8	939.18	44.73
9	227.80	23.58
10	348.99	20.79
12	581.16	35.82
13	483.19	31.41
15	294.81	20.52
17	405.55	32.76
20	292.23	21.60
平均值	381.27	24.94

4.6.4 秋季防城港海域海洋生物生态调查结果（2025 年 10 月）

4.6.4.1 叶绿素 α 和初级生产力

（1）叶绿素 a

2025 年 10 月调查各站叶绿素 a 含量的测定值统计结果见表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1　2025 年 10 月各调查站位叶绿素 a 含量和海洋初级生产力

调查站位	叶绿素 a（μg/L	初级生产力（mg·C/(m^2·d)）
1	1.0	22.2
2	2.8	62.2
3	4.9	108.8
4	2.4	53.3
5	0.6	13.3
6	2.1	46.6
7	1.6	35.5
8	8.1	179.8
9	3.1	68.8
10	2.3	51.1
11	2.5	55.5
12	0.8	17.8
13	0.9	20.0
14	1.3	28.9
15S	1.0	22.2
15B	0.3	6.7
16	0.5	11.1

调查站位	叶绿素 a（μg/L	初级生产力（mg·C/(m²·d)）
17	3.4	75.5
18S	10.2	226.4
18B	6.7	148.7
19S	3	66.6
19B	2.7	59.9
20S	3.5	77.7
20B	5.8	128.8
21	2.7	59.9
22S	3.6	79.9
22B	2.7	59.9
41	2.0	44.4
42	3.4	75.5
43	2.0	44.4
最小值	0.3	6.7
最大值	10.2	226.4
平均值	2.9	65.0

由表 4.6.4-1 可知：2025 年 10 月份调查中叶绿素 a 含量范围为 0.3μg/L~10.2μg/L，平均值为 2.9μg/L。

（2）初级生产力

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

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

式中：

P—现场初级生产力（mg·C/(m²·d)）

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量（mg/m³）

Q—不同层次同化指数算术平均值，取 3.7

D—昼长时间（h），根据季节和海区情况取 12 小时

E—真光层深度，取 3m

调查海区各站位的初级生产力值列于表 4.6.4-1。

由表 4.6.4-1 可知：2025 年 10 月份调查中初级生产力范围为 6.7（mg·C/(m²·d)）

~226.4（mg·C/(m^2·d)），平均值为 65.0（mg·C/(m^2·d)）。

4.6.4.2 浮游植物

浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行。现场调查采用浅水III型浮游生物网（网口面积 0.1 m^2，网口直径 37 cm，网长 140 cm）由底层至表层作垂直拖网一次，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定，然后带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和个体数量计数。

（1）种类组成与分布

浮游植物样品共鉴定出 4 大类 76 种（含变种、变型），附表 13 防城港秋季浮游植物名录。其中，硅藻门种类较多，有 52 种，占浮游植物总种数的 70.3%；其次是甲藻门，有 20 种，占总种数的 27.0%；蓝藻门，有 1 种，占总种数的 1.4%；绿藻门，有 1 种，占总种数的 1.4%。

各站位出现的浮游植物的种类数介于（9～43）种之间，各调查站位间种类数有所差异。各门类浮游植物的种类数在各调查站点的分布情况详见图 4.6.4-1。可以看出，各调查站点皆以硅藻种类占优势，各站位出现的硅藻种类数在（8～33）种之间。

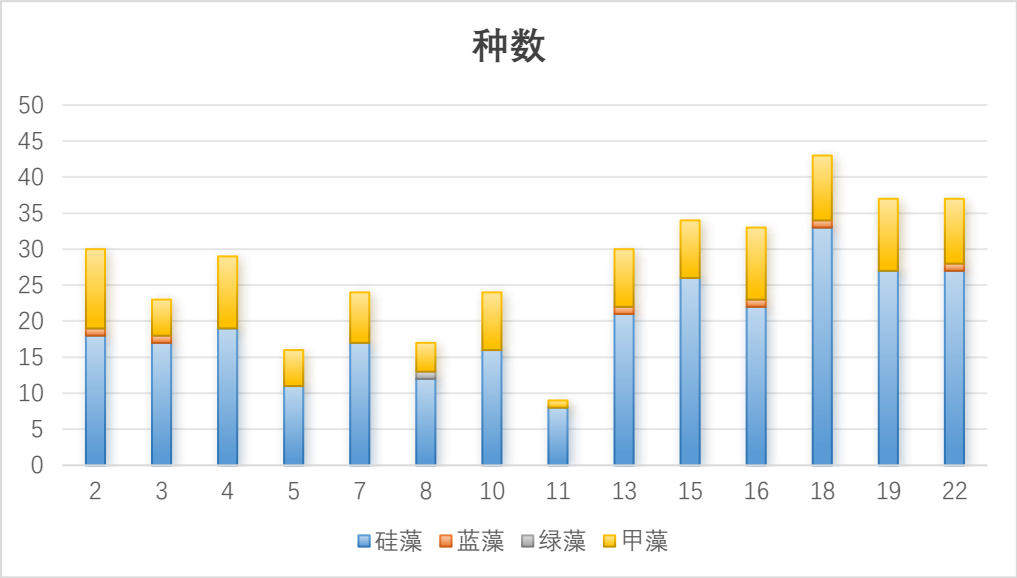


图 4.6.4-1　各调查站位浮游植物种类组成

（2）数量组成与分布

监测海域各站位浮游植物的细胞丰度变化范围为（0.056～6.52）×10^7 cells/m^3，平均丰度为 1.09×10^{7}cells/m^3，各站位浮游植物细胞丰度详见图 4.6.4-2。总体来看，18 站的浮游植物丰度最高，为 6.52×10^7 cells/m^3；10 站的丰度最低，为 0.056×10^{7}cells/m。

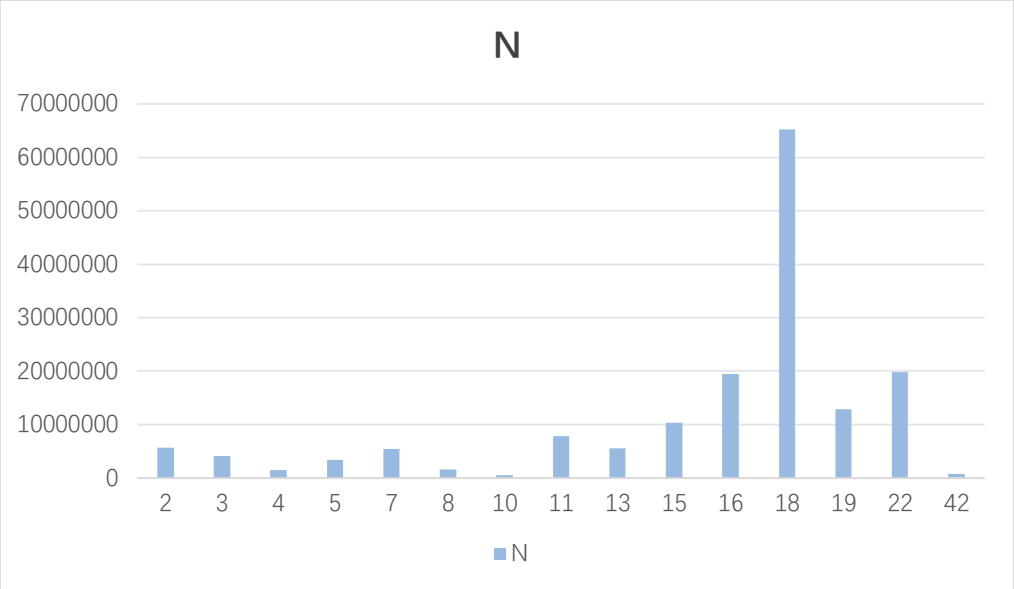


图 4.6.4-2　监测海域各调查站位浮游植物数量分布

（3）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：

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

式中：***H′***为多样性指数；***s*** 为种类数；***Pi***=n_i/N（*ni* 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。

监测海域浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度的计算结果列于表 4.6.4-2。计算结果表明，监测海域各站位浮游植物种类多样性指数变化范围为 2.53～3.70，平均为 2.99；均匀度变化范围为 0.47～0.82，平均为 0.66；丰富度指数变化范围为 0.35～1.62，平均为 1.14。

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

等水平。

表 4.6.4-2　浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数(种)	多样性指数（H'）	均匀度（J'）	丰富度（d）
2	30	3.63	0.74	1.29
3	23	2.89	0.64	1.00
4	29	2.99	0.62	1.36
5	16	3.14	0.78	0.69
7	24	3.00	0.65	1.03
8	17	3.10	0.76	0.77
10	24	3.70	0.81	1.20
11	9	2.60	0.82	0.35
13	30	3.00	0.61	1.29
15	34	3.02	0.59	1.42
16	33	3.32	0.66	1.32
18	43	2.53	0.47	1.62
19	37	2.54	0.49	1.52
22	37	2.64	0.51	1.49
42	16	2.76	0.69	0.77
最小值	9	2.53	0.47	0.35
最大值	43	3.70	0.82	1.62
平均值	26.8	2.99	0.66	1.14

4.6.4.3 浮游动物

本次监测浮游动物调查站位与浮游植物相同。现场调查采用浅水I型浮游生物网（网口面积 0.2 m^2，网口直径 50 cm，网长 145 cm）由底层至表层垂直拖网一次，采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定、个体数量计数和生物量称重。

（1）种类组成与分布

本次调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 35 种和浮游幼虫 11 类，详见附表 14 防城港秋季浮游动物名录。其中，桡足类最多，有 16 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 34.8%；其次为浮游幼虫，为 11 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 23.9%；再次为腔肠动物，为 10 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 21.7%各类群的种类组成见图 4.6.4-3。各站位鉴定出的浮游动物种类数在（4～27）种之间，其中 22 号站的种类最多，11 号站浮游动物种类最少，其余调查站位间的种类数在（6～23）种之间，具

体种类数分布见图 4.6.4-4。

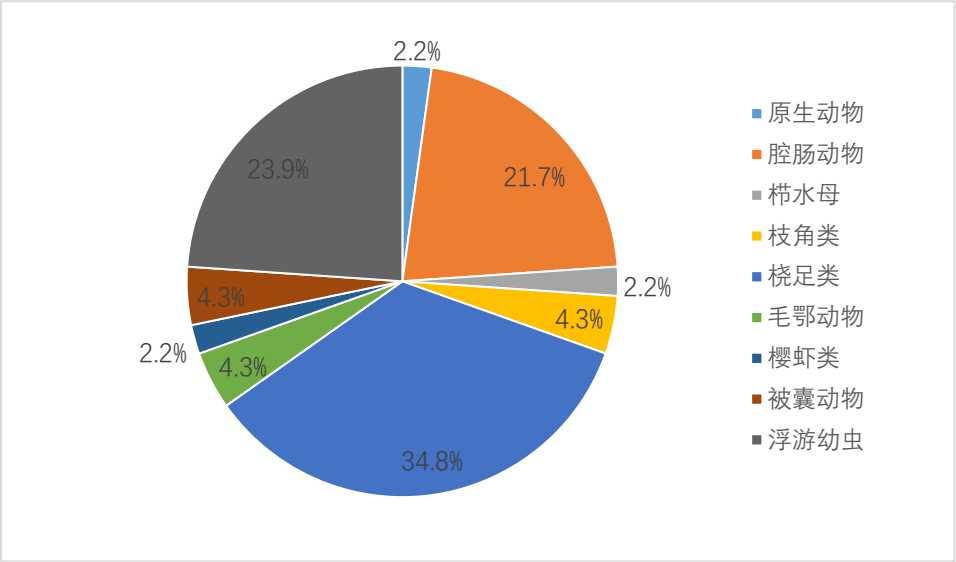


图 4.6.4-3　浮游动物种类组成

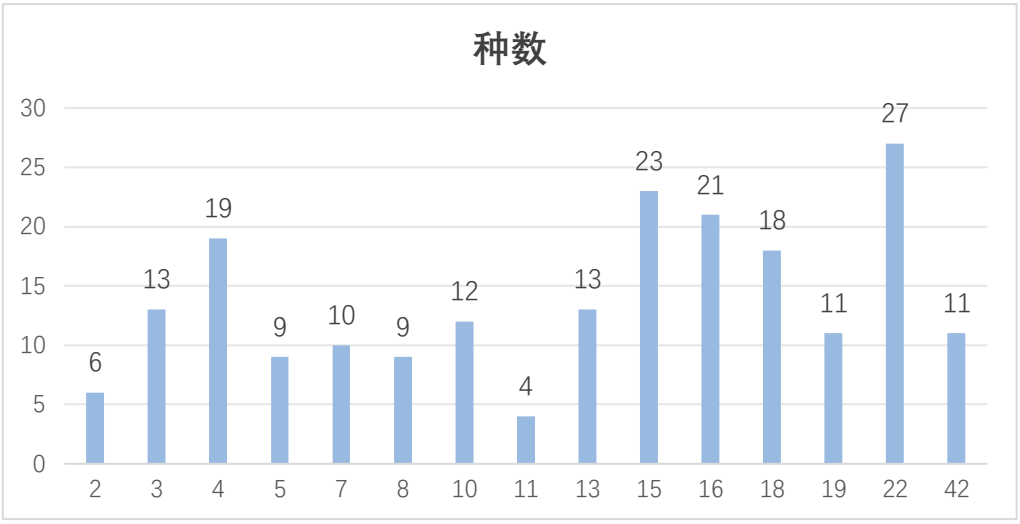


图 4.6.4-4　浮游动物种类数分布

（2）数量组成与分布

监测海域各调查站位浮游动物丰度的变化范围为（22.1～284.8）ind/m^3，平均为 104.0ind/m^3。其中 16 号站浮游动物丰度最高，各站位的浮游动物丰度差异较大。监测海域各站位的浮游动物丰度分布详见图 4.6.4-5。

各站位浮游动物的生物量变化范围为（36.0～361.7）mg/m^3，平均生物量为 107.6mg/m^3。监测海域浮游动物最大生物量分布于 11 号站，最小生物量分布于 19 号站，其余各站的浮游动物生物量略有差异。各调查站位的浮游动物生物量分布情况见图 4.6.4-6。

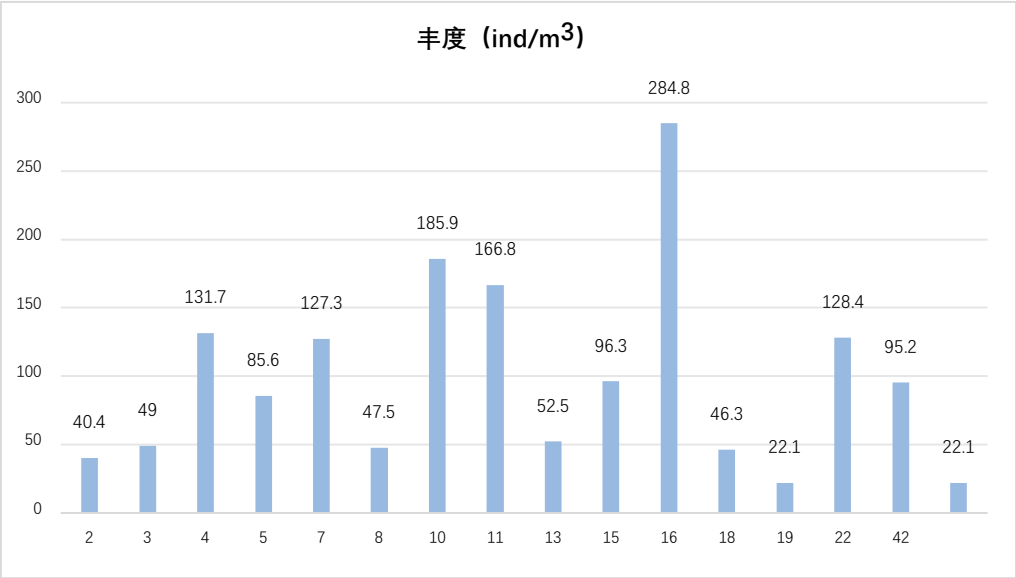


图 4.6.4-5　各调查站位浮游动物丰度分布

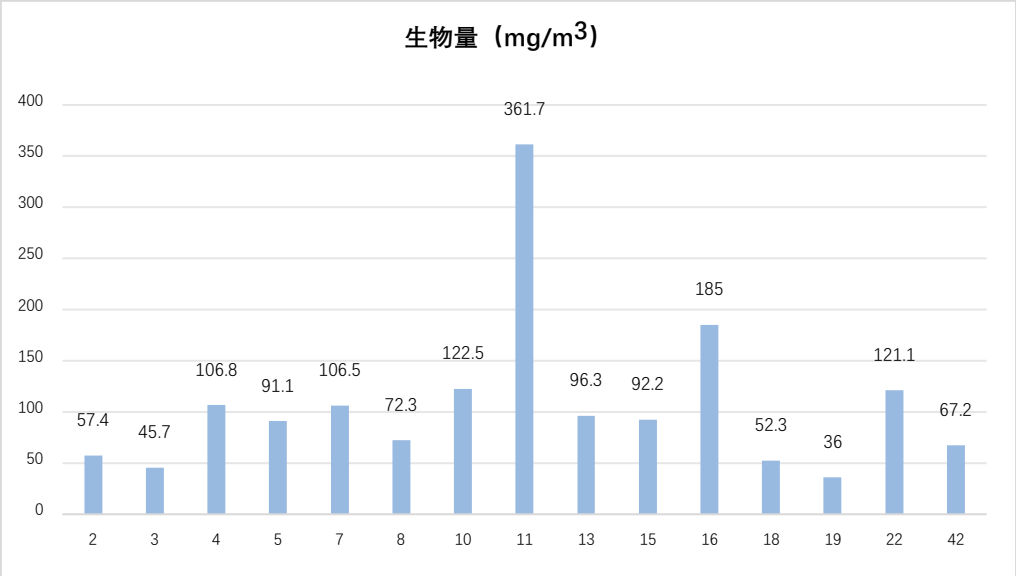


图 4.6.4-6　各调查站位浮游动物生物量分布

（3）种类多样性指数、均匀度和丰富度

监测海域浮游动物的种类多样性指数（H'）、均匀度（J'）及丰富度指数（d）的计算方法亦与浮游植物相同，计算结果列于表 4.6.4-3。计算结果表明，监测海域各站位浮游动物种类多样性指数变化范围为 1.72～3.54，平均为 2.92；均匀度变化范围为 0.71～0.93，平均为 0.82；丰富度指数变化范围为 0.41～3.1，平均为 1.99。监测海域浮游动物的生物多样性指数和丰富度均处于中等水平，均匀度指数处于较高水平。

表 4.6.4-3　浮游动物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数 (种)	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J′*）	丰富度（*d*）
2	6	2.34	0.90	0.94
3	13	3.20	0.87	2.14
4	19	3.23	0.76	2.56
5	9	2.92	0.92	1.25
7	10	2.85	0.86	1.29
8	9	2.95	0.93	1.44
10	12	2.64	0.74	1.46
11	4	1.72	0.86	0.41
13	13	3.19	0.86	2.10
15	23	3.22	0.71	3.34
16	21	3.32	0.75	2.45
18	18	3.20	0.77	3.07
19	11	2.98	0.86	2.24
22	27	3.54	0.74	3.71
42	11	2.55	0.74	1.52
最小值	4	1.72	0.71	0.41
最大值	27	3.54	0.93	3.71
平均值	13.7	2.92	0.82	1.99

4.6.4.4 底栖生物

底栖生物调查站位与浮游生物相同，共 15 个站。现场调查定量样品采用开口面积为 0.05 m^2 的抓斗式采泥器采集，每站采样 3 次，泥样淘洗后，拣出所有底栖生物装入样品瓶中，用 5%的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

（1）种类组成与分布

本次调查的底栖生物共鉴定出 47 种，分属于 6 个门类，软体动物是该海域的主要底栖生物类群，详见附表 15 防城港秋季底栖生物名录。其中软体动物有 21 种，占全部种类的 44.7%；环节动物有 14 种，占全部种类的 29.8%；节肢动物 9 种，占全部种类的 19.1%；其他门类为棘皮动物、螠虫动物、纽形动物，种类数均为 1 种，各占全部种类的 2.1%。调查海域底栖生物定量样品种类组成见图 4.6.4-7。

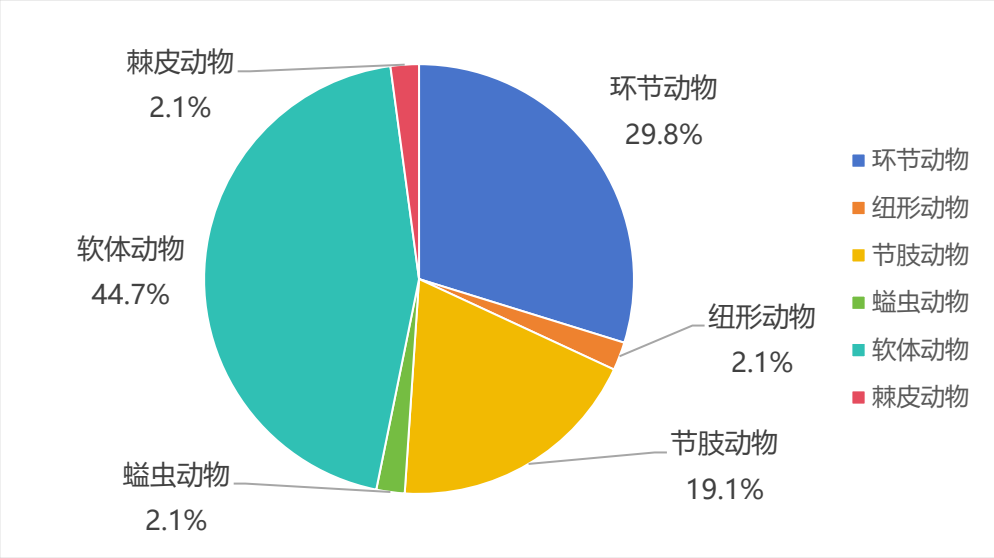


图 4.6.4-7　监测海域底栖生物种类组成

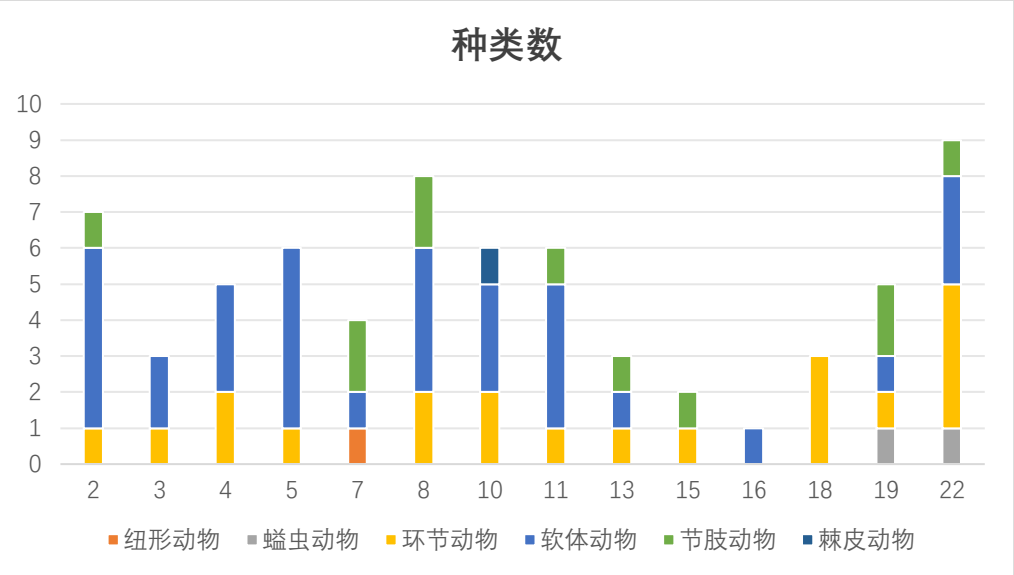


图 4.6.4-8　各站位底栖生物种类组成及其分布

（2）栖息密度

各调查站位底栖生物栖息密度在（7～533）个/m^2 之间，平均栖息密度为 97.5 个/m^2，各站位间底栖生物的栖息密度存在一定的差异，分布状况详见图 4.6-9。从图 4.6.4-9 可以看出，11 号站位的栖息密度最高，为 533 个/m^2；16 号站位的栖息密度最低，为 7 个/m^2；有 4 个站位的栖息密度分布于（100～173）个/m^2 之间；其余 9 个站位的栖息密度分布于（21～81）个/m^2 之间。

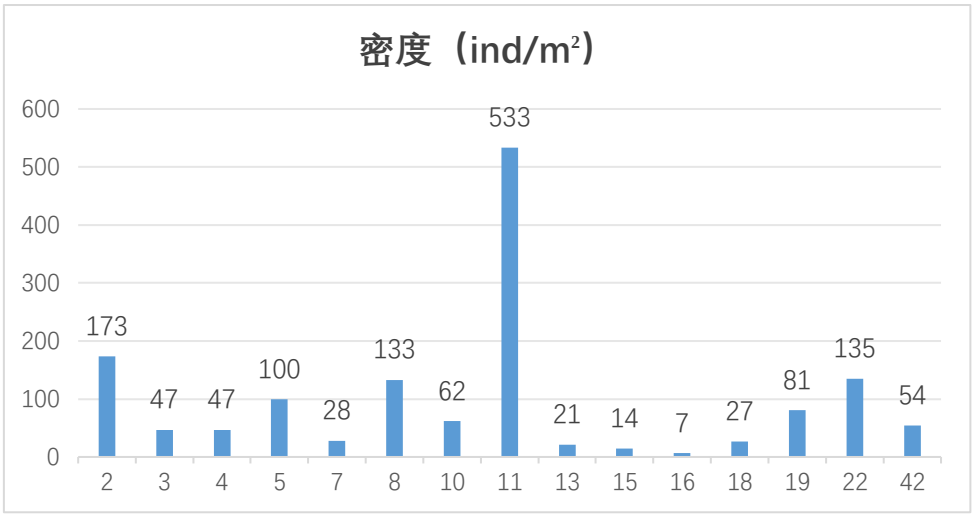


图 4.6.4-9　各站位底栖生物栖息密度组成及其分布

（3）生物量

该海域各调查站位底栖生物的生物量在（3.20～293.20）g/m² 之间，平均生物量为 101.27 g/m²，分布状况详见图 4.6.4-10。从图 4.6.4-10 可以看出，5 号站的生物量明显高于其他站位，为 293.20g/m²；其次为 2 号站位，其生物量分别为 239.93 g/m²。

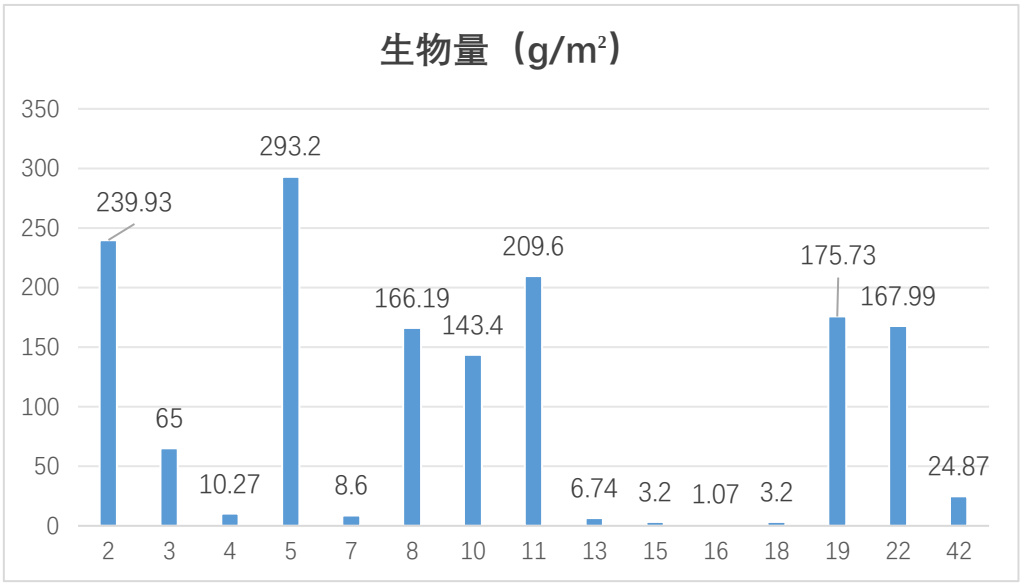


图 4.6.4-10 各站位底栖生物生物量及其分布

（4）种类多样性指数、均匀度和丰富度

底栖生物的种类多样性指数 *H′*、均匀度 *J′*及丰富度指数 *d* 的计算方法亦与浮游动物相同，计算结果列于表 4.6.4-4。由表可知，调查区域底栖生物的种类多样性指数在 0.00～2.02 之间，平均值为 1.22；均匀度在 0.15～0.94 之间，平均值为 0.60；丰富度在 0.00～1.19 之间，平均值为 0.78。总体来说，调查站位底栖生物的多样性指数 *H′*、丰富度、均匀度均处于较低水平。

表 4.6.4-4　底栖生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	种类数(种)	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J′*）	丰富度（*d*）
2	7	1.43	0.51	0.76
3	3	0.24	0.15	0.33
4	5	2.02	0.87	1.19
5	6	1.55	0.60	0.61
7	4	1.81	0.90	0.97
8	9	1.62	0.51	1.08
10	6	0.49	0.19	0.70
11	7	1.29	0.46	0.78
13	3	1.33	0.84	0.73
15	2	0.92	0.92	0.60
16	1	0.00	-	0.00
18	3	1.50	0.94	1.19
19	5	0.95	0.41	0.54
22	9	1.65	0.52	1.08
42	6	1.53	0.59	1.08
最小值	1	0.00	0.15	0.00
最大值	9	2.02	0.94	1.19
平均值	5.07	1.22	0.60	0.78

4.6.4.5 潮间带生物

潮间带生物调查共设置 4 条断面，每条断面在高潮带布设 1 个站位、中潮带布设 1 个站位、低潮带布设 1 个站位，每个站位用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框采集 4 个样方内的生物样品，将样方提取的样品合并为一个样品，用 5%的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

（1）种类组成与分布

本次调查的潮间带生物样品共鉴定出 44 种，分属于 4 个门类，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群，详见附表 16 防城港秋季潮间带生物名录。其中节肢动物 19 种，占全部种类的 43.2%；软体动物为 16 种，占全部种类的 36.4%；环节动物有 8 种，占全部种类的 18.2%；星虫动物为 1 种。调查海域潮间带生物种类组成见图 4.6.4-11。

各调查站位潮间带生物种类组成及其分布见图 4.6.4-12。其中，23 断面不同潮带的种类数分布于（6～7）种之间；24 断面不同潮带的种类数分布于（2～7 种）之间；25 断面不同潮带的种类数分布于（12～15）种之间；26 断面不同潮带的种类数分布于（5～10）种之间。

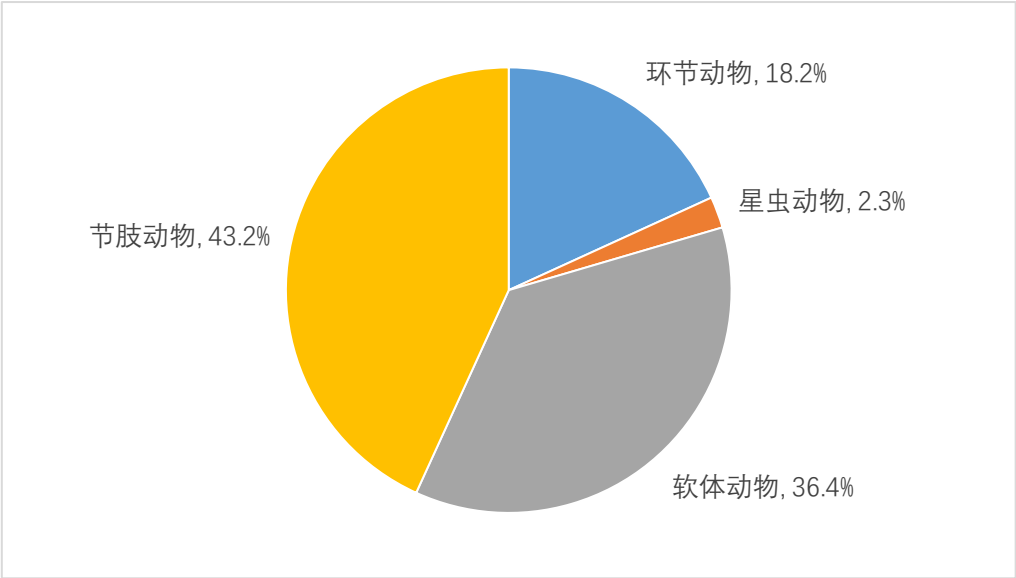


图 4.6.4-11 监测海域潮间带生物种类组成

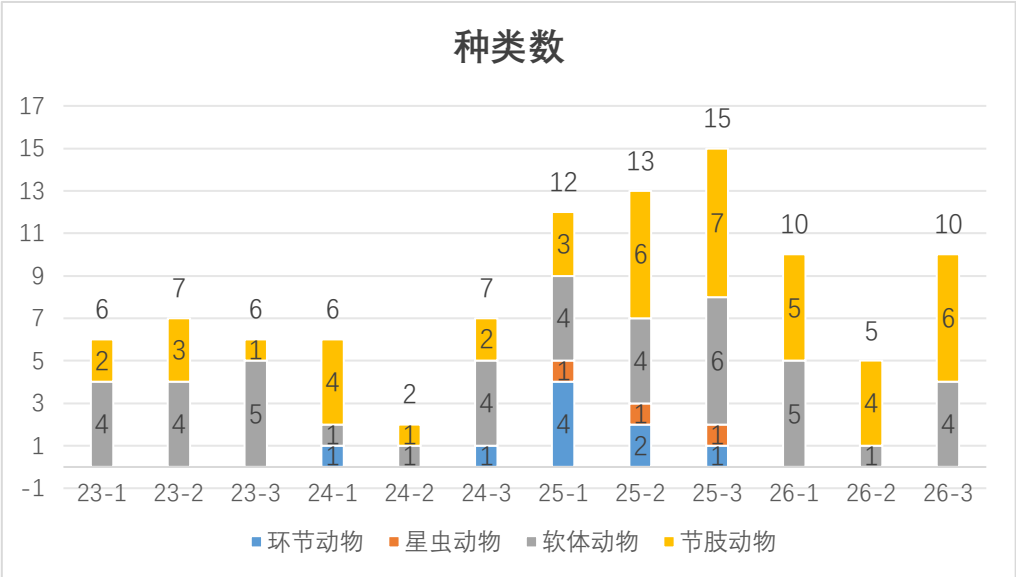


图 4.6.4-12 各站位潮间带生物种类组成及其分布

（2）数量组成与分布

各调查站位潮间带生物栖息密度在（40～612）个/m^2 之间，平均栖息密度为 138 个/m^2，分布状况详见图 4.6.4-13。由图 4.6.4-13 可以看出，23 和 25 断面的高潮带生物栖息密度高于中潮带和低潮带；2 断面表现为低潮带栖息密度最高；26 断面的低潮带栖息密度最高，中潮带密度最低。

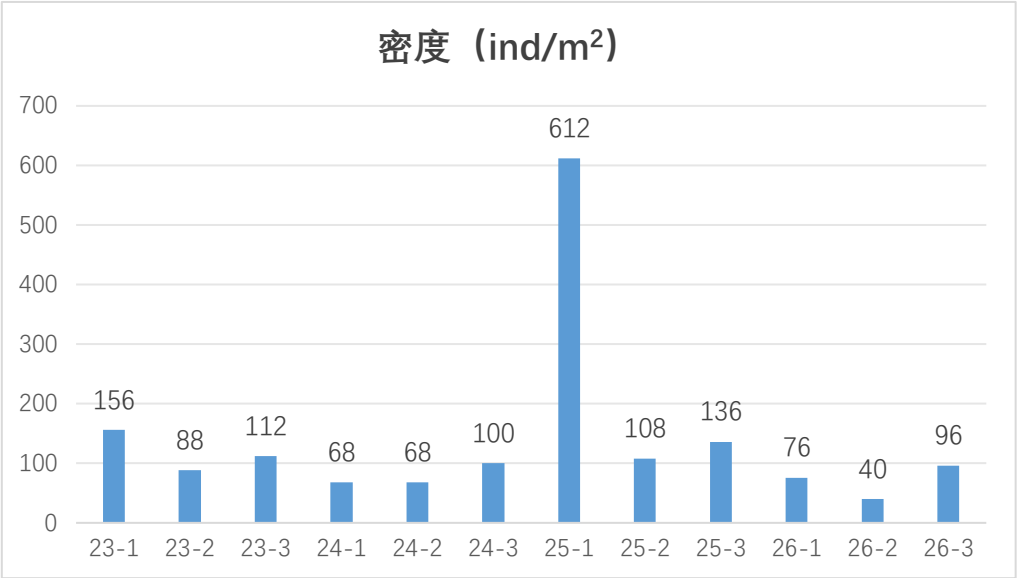


图 4.6.4-13　潮间带生物栖息密度组成及其分布

该海域各调查站位潮间带生物的生物量在（17.80～401.72）g/m² 之间，平均生物量为 146.43 g/m²，分布状况详见图 4.6-14。

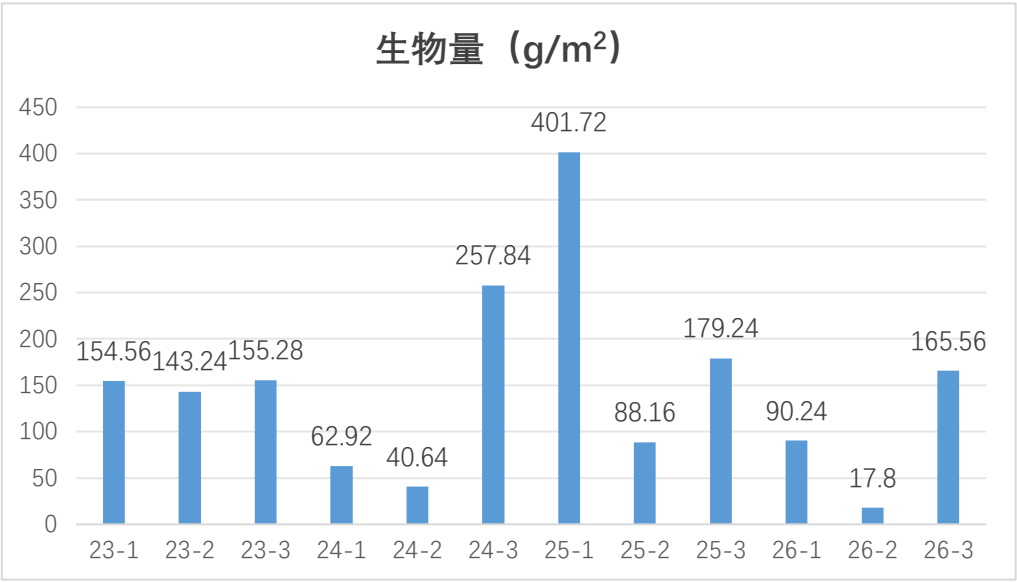


图 4.6.4-14　潮间带生物生物量及其分布

（3）种类多样性指数、均匀度和丰富度

潮间带生物的种类多样性指数 H′、均匀度 J′及丰富度指数 d 的计算方法亦与浮游动物相同，计算结果列于表 4.6.4-5。由表可见，调查海域各站位潮间带生物种类多样性指数在 0.52～3.46 之间，平均值为 2.32；均匀度在 0.41～0.93 之间，平均值为 0.79；丰富度指数在 0.16～1.98 之间，平均值为 1.06。整体来说，调查海域潮间带生物的多样性指数和丰富度指数均处于偏低水平，均匀度处于较高水平。

表4.6.4-5　潮间带生物种类多样性指数、均匀度和丰富度

站号	潮带	种类数(种)	多样性指数（*H′*）	均匀度（*J′*）	丰富度（*d*）
23-1	高潮带	6	2.28	0.88	0.69
23-2	中潮带	7	2.42	0.86	0.93
23-3	低潮带	6	2.16	0.83	0.73
24-1	高潮带	6	2.02	0.78	0.82
24-2	中潮带	2	0.52	0.52	0.16
24-3	低潮带	7	2.35	0.84	0.90
25-1	高潮带	12	1.48	0.41	1.19
25-2	中潮带	13	3.10	0.84	1.78
25-3	低潮带	15	3.46	0.89	1.98
26-1	高潮带	10	3.01	0.90	1.44
26-2	中潮带	5	1.96	0.84	0.75
26-3	低潮带	10	3.09	0.93	1.37
最小值		2	0.52	0.41	0.16
最大值		15	3.46	0.93	1.98
平均值		8.25	2.32	0.79	1.06

4.6.4.6 鱼卵仔鱼

鱼卵和仔、稚鱼现场采样调查共布设 15 个站，现场定量调查采用浅水I型浮游生物网（网口面积 0.2 m^2，网口直径 50 cm，网长 145 cm）自底层至表层垂直拖网采集，定性调查采用大型浮游生物网水平拖网采集，拖网距离 617m，拖网时长为 10min。采集到的样品用 5%的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定和个体数量计数。

（1）种类组成

本次定量调查（垂直拖网）共采获到 5 种鱼卵和 1 种仔、稚鱼，具体见表 4.6.4-6。

本次定性调查（水平拖网）共采获到 13 种鱼卵和 7 种仔、稚鱼，具体见表 4.6.4-7。

表 4.6.4-6　鱼卵和仔、稚鱼生物种类名录（定量）

序号	发育阶段	中文名	拉丁名
1	鱼卵	鲹科	*Carangidae*
2	鱼卵	石斑鱼属	*Epinephelus sp.*
3	鱼卵	小沙丁鱼属	*Sarainella sp.*
4	鱼卵	小公鱼属	*Stolephrous sp.*

5	鱼卵	棱鳀属	*Thryssa sp.*
6	仔稚鱼	天竺鲷科	*Apogonidae*

表 4.6.4-7　鱼卵和仔、稚鱼生物种类名录（定性）

序号	发育阶段	中文名	拉丁名
1	鱼卵	宝刀鱼属	*Chirocentrus sp.*
2	鱼卵	鳙科	*Leiognathidae*
3	鱼卵	黄鳍棘鲷	*Sparus latus*
4	鱼卵	叫姑鱼属	*Johnius sp.*
5	鱼卵	棱鳀属	*Thryssa sp.*
6	鱼卵	舌鳎属	*Cynoglossus sp.*
7	鱼卵	鲹科	*Carangidae*
8	鱼卵	石首鱼科	*Sciaenidae*
9	鱼卵	鳎科	*Soleidae*
10	鱼卵	鳢属	*Sillago sp.*
11	鱼卵	小公鱼属	*Stolephrous sp.*
12	鱼卵	小沙丁鱼属	*Sarainella sp.*
13	鱼卵	鲉科	*Scorpaenidae*
14	仔稚鱼	鲱科	*Clupeidae*
15	仔稚鱼	鳀科	*Engraulidae*
16	仔稚鱼	鳚科	*Blenniidae*
17	仔稚鱼	虾虎鱼科	*Gobiidae*
18	仔稚鱼	鰤属	*Callionymus sp.*
19	仔稚鱼	叶鲱	*Escualosa thoracata*
20	仔稚鱼	圆鲹属	*Decapterus sp.*

（2）密度分布

定量调查中，有 6 个站位采获到鱼卵，数量范围为（1~7）粒，平均数量为 3.7 粒/网，密度范围为（0.505~5.357）粒/m^3 ，平均密度为 2.430 粒/m^3；仅 10 号站位采获到仔、稚鱼，密度为 0.893 尾/m^3。

定性调查各监测站位采获的鱼卵和仔、稚鱼数量分布见图 4.6.4-15 和图 4.6.4-16 ，由图可知，有 11 个站位采获到鱼卵，数量范围为（0～267）粒/网，平均数量为 28.7 粒/网；密度范围为（0～2.162）粒/m^3，平均密度为 0.232 粒/m^3。有 8 个站位采获到仔、稚鱼，数量范围为（0～8）尾/网，平均数量为 1.3 尾/网；密度范围为（0～0.065）尾/m^3，平均密度为 0.010 尾/m^3。。

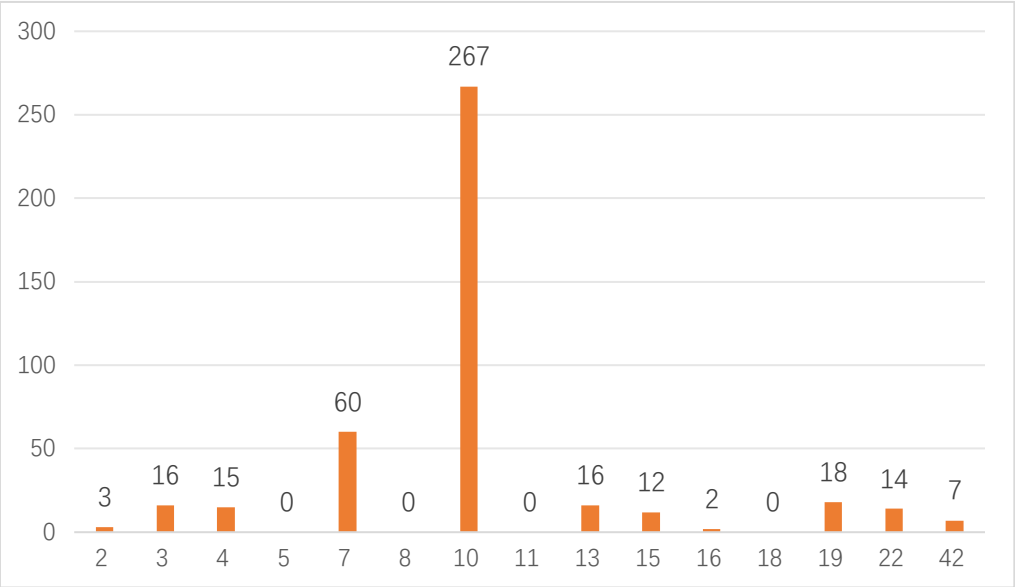


图 4.6.4-15　各站位鱼卵的数量分布（定性）

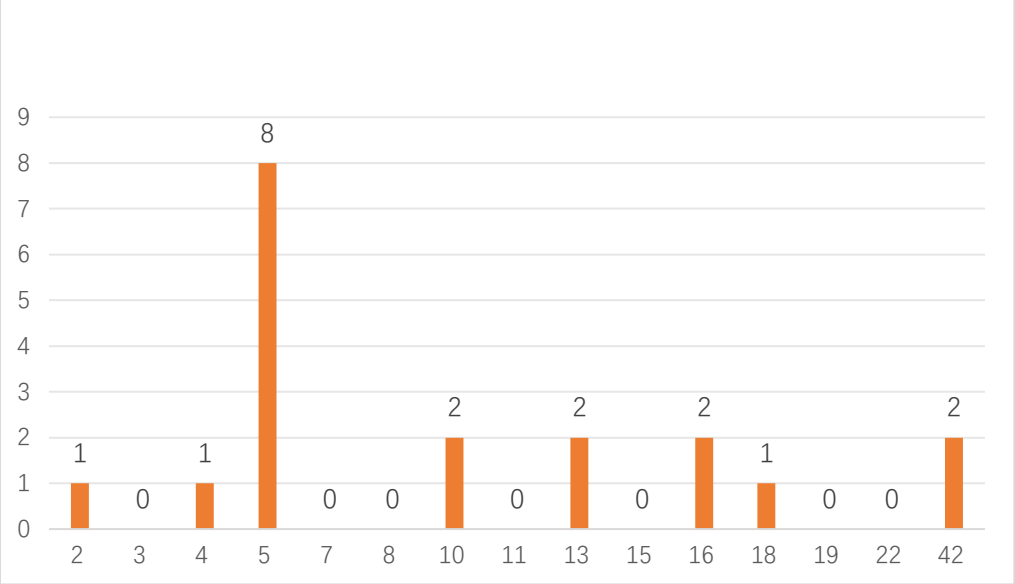


图 4.6.4-16　　各站位仔、稚鱼的数量分布（定性）

4.6.4.7 游泳动物

游泳动物现场采样调查共布设 12 个站位，调查站位见表 4.4.1-3 和图 4.4.1-3，囊网网目尺寸为 20mm，网口宽度 8.0 m，拖速 3kn，拖网时间为 60min。

（1）种类组成与分布

本次调查共捕获渔业资源游泳动物 88 种，详见附表 17 防城港秋季游泳动物名录。其中，鱼类种类最多，为 59 种，占总种数的 67.05%；蟹类 14 种，占总种数的 15.91%；虾类 8 种，占总种数的 9.09%；虾蛄类 4 种，占总种数的 4.55%；头足类 3 种，占总种数的 3.41%。调查海域游泳动物种类组成见图 4.6.4-17。

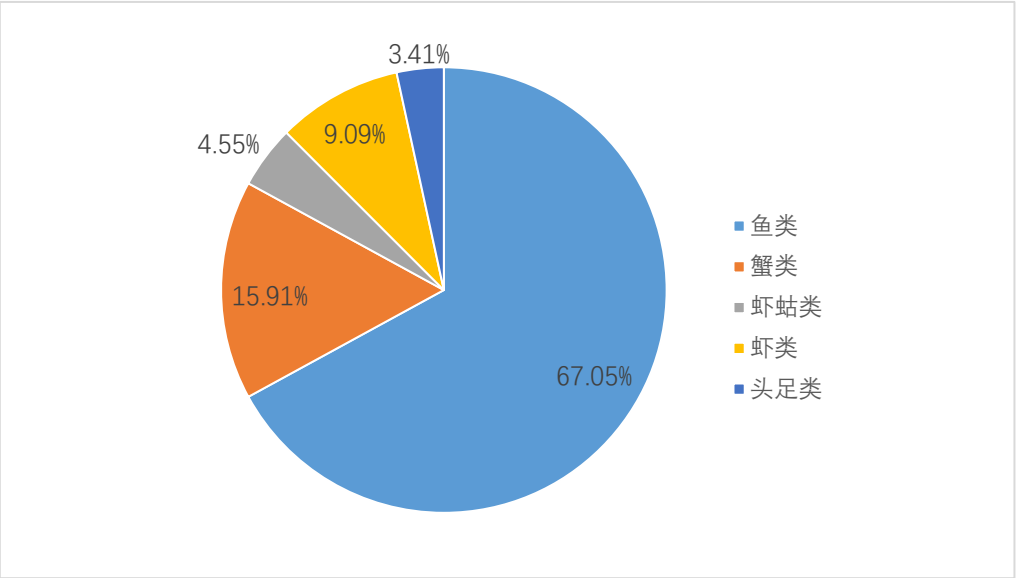


图 4.6.4-17 调查海域游泳动物种类组成

调查的 12 个站位总渔获种数在 8～37 种之间，平均每站渔获 25 种。鱼类在全部站位均有出现，出现站渔获种数在 8～29 种之间，平均每站渔获 16 种。蟹类在 11 个站位有出现，各站渔获种数在 0～7 种之间，平均每站渔获 3 种。虾蛄类在 7 个站位出现，个站渔获种数在 0～3 种之间，平均每站渔获 1 种。虾类在 10 个站位出现，各站渔获种数在 0～7 种之间，平均每站渔获 3 种。头足类在 8 个站位出现，各站渔获种数为在 0～3 种之间，平均每站渔获 1 种。各站位渔获种类数分布详见表 4.6.4-8 和图 4.6.4-18。

表 4.6.4-8 各站各类游泳动物渔获种数分布

站位	渔获（种）	鱼类（种）	蟹类（种）	虾蛄类（种）	虾类（种）	头足类（种）
27	30	17	4	3	5	1
28	8	8	0	0	0	0
29	23	16	3	1	3	0
30	36	19	7	3	5	2
31	19	14	4	0	0	1
32	37	25	3	1	5	3
33	34	19	4	3	7	1
34	18	11	1	0	4	2
35	34	29	3	0	2	0
36	25	15	3	2	4	1
37	13	10	1	0	1	1
38	18	10	5	2	1	0
范围	**8～37**	**8～29**	**0～7**	**0～3**	**0～7**	**0～3**
平均	**25**	**16**	**3**	**1**	**3**	**1**

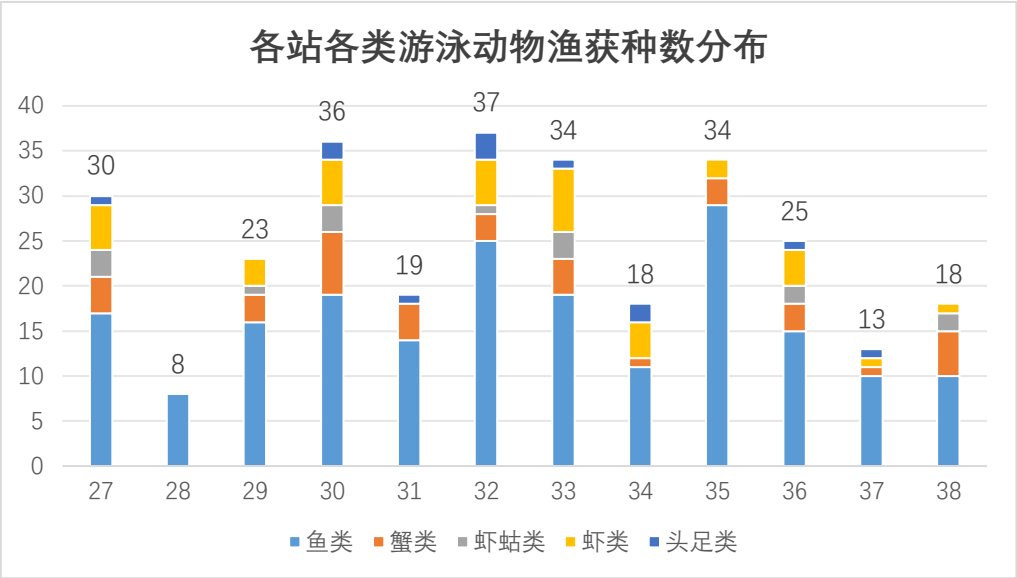


图 4.6.4-18 各站各类游泳动物渔获种数分布

（2）渔获率分布

本次调查 12 个站位总渔获量共 47.0520 kg，3809 尾，各站位平均渔获率为 3.9210 kg/h，平均尾数渔获率为 317ind/h。渔获率最高的站位是 28 号站位，为 7.0355 kg/h；最低的是 31 号站位，渔获率为 1.8025 kg/h。尾数渔获率最高的是 28 号站位，为 663 ind/h；最低的是 31 号站位，尾数渔获率为 97 ind/h。各站位渔获率及尾数渔获率详见表 4.6.4-9、表 4.6.4-10 和图 4.6.4-19、图 4.6.4-20。

各类游泳生物的平均渔获率由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、头足类、虾蛄类（表 4.8-2）。各类游泳生物的平均尾数渔获率由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、头足类、虾蛄类（表 4.8-3）。

表 4.6.4-9 各站各类游泳动物渔获率分布（kg/h）

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
27	4.1500	3.8250	0.0720	0.0995	0.0760	0.0775
28	7.0355	7.0355	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	5.8395	4.8860	0.7880	0.0150	0.1505	0.0000
30	3.4640	2.4785	0.4420	0.1655	0.3150	0.0630
31	1.8025	1.1260	0.6465	0.0000	0.0000	0.0300
32	4.9640	3.6525	1.0910	0.0045	0.1285	0.0875
33	4.8945	3.5535	0.4275	0.1895	0.3855	0.3385
34	2.8805	2.3520	0.1830	0.0000	0.2865	0.0590
35	5.1020	4.3965	0.4525	0.0000	0.2530	0.0000
36	2.8960	2.3720	0.0685	0.2725	0.1155	0.0675

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
37	1.9055	1.7245	0.0180	0.0000	0.0030	0.1600
38	2.1180	1.1255	0.8685	0.1225	0.0015	0.0000
最小值	**1.8025**	**1.1255**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**	**0.0000**
最大值	**7.0355**	**7.0355**	**1.0910**	**0.2725**	**0.3855**	**0.3385**
平均值	**3.9210**	**3.2106**	**0.4215**	**0.0724**	**0.1429**	**0.0736**

表4.6.4-10各站各类游泳动物尾数渔获率分布（ind/h）

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
27	200	125	16	9	29	21
28	663	663	0	0	0	0
30	364	157	65	20	111	11
31	97	83	12	0	0	2
32	410	299	78	2	26	5
33	496	272	40	10	120	54
34	271	139	13	0	103	16
35	379	327	31	0	21	0
36	194	113	17	19	30	15
37	282	259	1	0	1	21
38	145	74	58	12	1	0
最小值	**97**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**
最大值	**663**	**663**	**78**	**20**	**120**	**54**
平均值	**317**	**230**	**32**	**6**	**38**	**12**

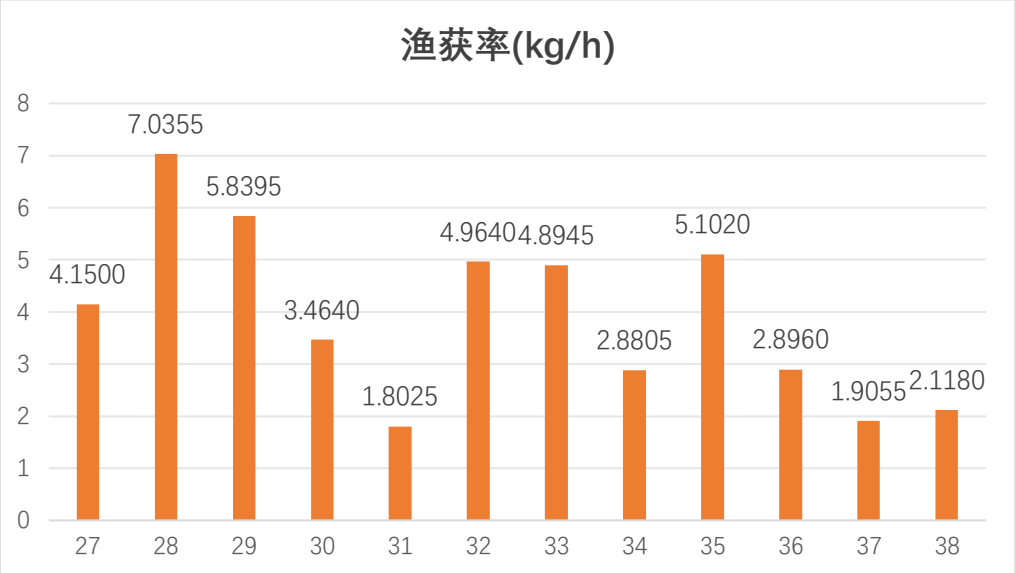


图 4.6.4-19 调查海域各站位渔获率分布

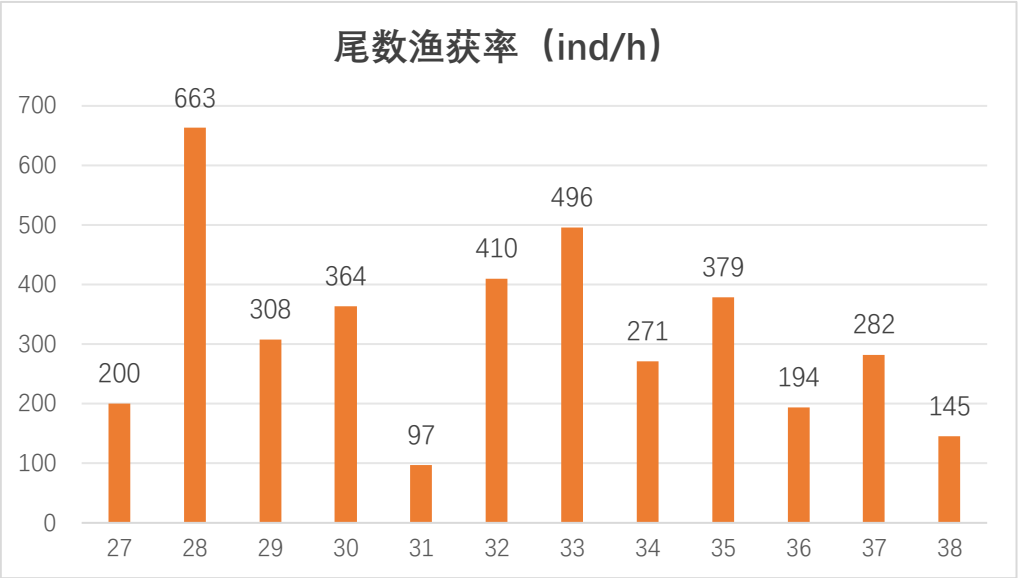


图 4.6.4-20 调查海域各站位尾数渔获率分布

（3）渔业资源密度分布

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

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

式中：d 为资源密度；y 为拖网渔获率；v 为平均拖速；l 为网口宽度（本次调查为 4m）；E 为逃逸率（取 0.5）。

本次游泳生物调查各站位平均资源密度为 176.431 kg/km^2，平均资源尾数密度为 14264 ind/km^2。资源密度最高的站位是 28 号站位，为 316.572 kg/km^2，最低的是 31 号站位，为 81.106 kg/km^2。资源尾数密度最高的站位是 28 站位，为 29833 ind/km^2，最低的是 31 号站位，为 4365 ind/km^2。各站位的资源密度及资源尾数密度详见表 4.6.4-11、表 4.6.4-12 和图 4.6.4-21、图 4.6.4-22。

各类游泳生物的平均资源密度由高到低依次为鱼类、蟹类、虾类、头足类、虾蛄类（表 4.6.4-11）；各类游泳生物的平均资源尾数密度由高到低依次为鱼类、虾类、蟹类、头足类、虾蛄类（表 4.6.4-12）。

表 4.6.4-11　各站各类游泳生物资源密度分布（kg/km²）

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
27	186.735	172.111	3.240	4.477	3.420	3.487
28	316.572	316.572	0.000	0.000	0.000	0.000
29	262.756	219.852	35.457	0.675	6.772	0.000
30	155.868	111.524	19.888	7.447	14.174	2.835
31	81.106	50.666	29.090	0.000	0.000	1.350
32	223.362	164.349	49.091	0.202	5.782	3.937
33	220.235	159.895	19.236	8.527	17.346	15.231
34	129.612	105.832	8.234	0.000	12.891	2.655
35	229.572	197.827	20.361	0.000	11.384	0.000
36	130.310	106.731	3.082	12.262	5.197	3.037
37	85.741	77.596	0.810	0.000	0.135	7.199
38	95.302	50.643	39.079	5.512	0.067	0.000
最小值	**81.106**	**50.643**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**
最大值	**316.572**	**316.572**	**49.091**	**12.262**	**17.346**	**15.231**
平均值	**176.431**	**144.465**	**18.966**	**3.258**	**6.430**	**3.312**

表4.6.4-12 各站各类游泳生物资源尾数密度分布（ind/km²）

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
27	8999	5625	720	405	1305	945
28	29833	29833	0	0	0	0
29	13859	11114	2160	90	495	0
30	16379	7064	2925	900	4995	495
31	4365	3735	540	0	0	90
32	18449	13454	3510	90	1170	225
33	22318	12239	1800	450	5400	2430
34	12194	6254	585	0	4635	720
35	17054	14714	1395	0	945	0
36	8729	5085	765	855	1350	675
37	12689	11654	45	0	45	945

站位	总渔获率	鱼类	蟹类	虾蛄类	虾类	头足类
38	6524	3330	2610	540	45	0
最小值	**4365**	**180**	**0**	**0**	**0**	**0**
最大值	**29833**	**29833**	**3510**	**900**	**5400**	**2430**
平均值	**14264**	**10349**	**1440**	**270**	**1710**	**540**

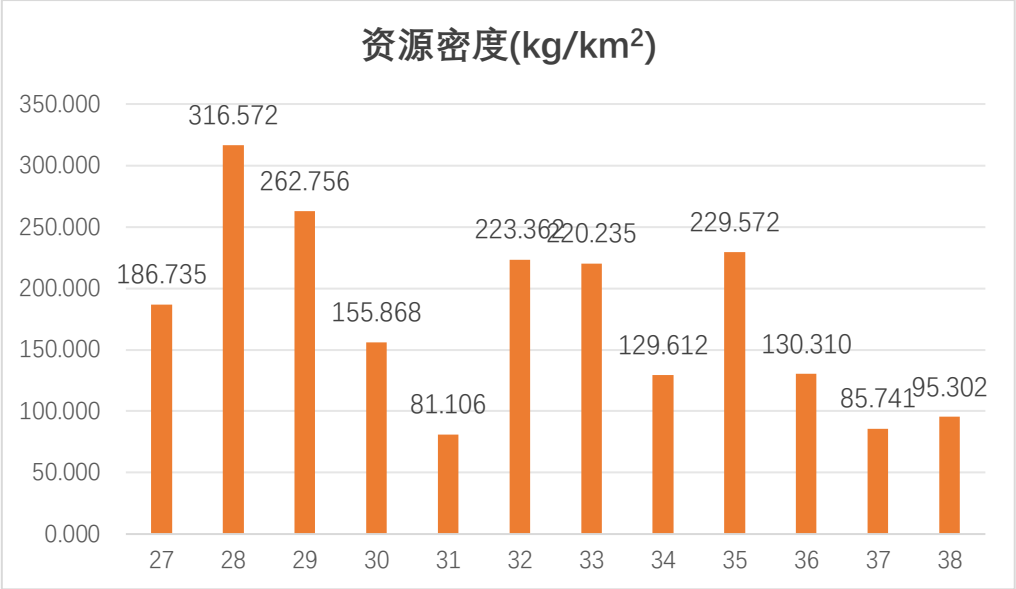


图 4.6.4-21 调查海域各站位资源密度分布

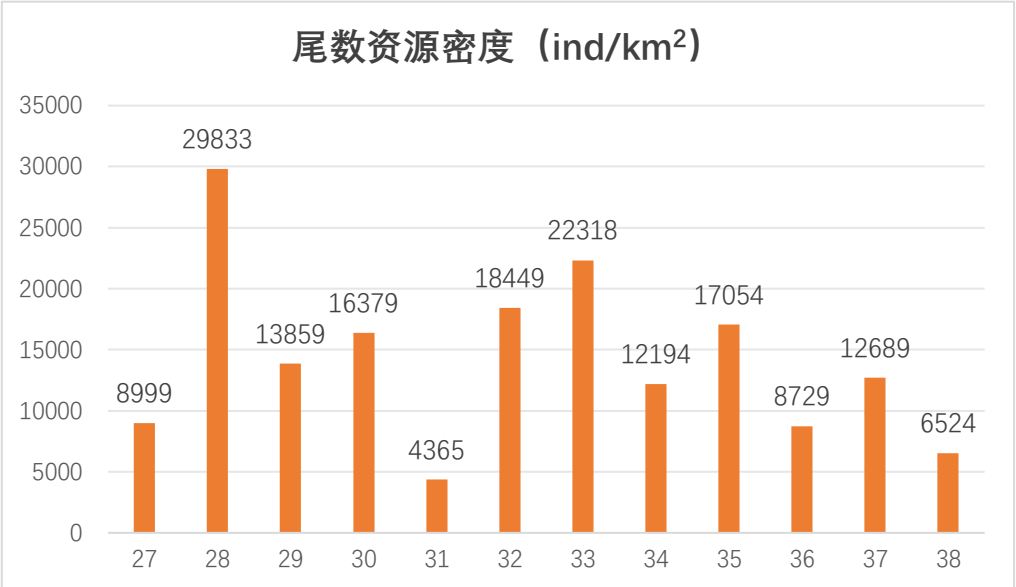


图 4.6.4-22 调查海域各站位资源尾数密度分布

4.7 生物体质量

4.7.1 调查项目及采样分析方法

通过与海水水质调查同期开展的生物生态现状调查，采集了代表性生物样品，检测项目包括总汞、砷、铅、铜、锌、镉、总铬和石油烃，共 8 项。

采样和分析方法主要参照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB 17378.6-2007）中规定的方法进行，见表 4.7.1-1。

表 4.7.1-1 生物体质量各监测指标分析方法

序号	监测指标	分析方法	使用仪器	检出限
1	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}
2	铜	《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》GB17378.6-2007/6.1 无火焰原子吸收分光光度法	A3AFG-12 原子吸收分光光度计	0.4×10^{-6}
3	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}
4	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}
5	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}
6	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}
7	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}
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}

4.7.2 评价标准及方法

生物质量的评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。

海洋生物质量评价中，双壳贝类执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的第一类标准；其他定居性鱼类、甲壳类和软体动物等的重金属、石油烃的评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重），见表 1.2-6。

4.7.3 生物体质量环境跟踪监测结果

4.7.3.1 春季防城港湾海域

本次生物体挑取了个体较大且优势度较高的鱼类、甲壳类和软体类进行生物体质量检测，采集了斑鰶、多鳞鳢、黑斑口虾蛄、黑棘鲷、黑口鰯、火枪乌贼、金钱鱼、金乌贼、近缘新对虾、门司赤虾、猛虾蛄、皮氏叫姑鱼、条马鲳、远洋梭子蟹，共 14 种生物样品，检测项目包括总汞、砷、铅、铜、锌、镉、总铬和石油烃共 8 项，检测结果为干重值，本报告湿重值是根据干重检测值和含水率换算后得到，详见表 4.7.3-1。

调查期间监测海域海洋生物体中石油烃含量变化范围为（2.6～78.2）×10^{-6}，平均值为 44.9×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中总汞含量变化范围为（0.0240～0.3802）×10^{-6}，平均值为 0.1700×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中砷含量变化范围为（2.581~20.082）×10^{-6}，平均值为 6.880×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中镉含量变化范围为（20.9～105.0）×10^{-6}，平均值为 52.0×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中铅含量变化范围为（0.24～0.52）× 10^{-6}，平均值为 0.34×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中铜含量变化范围为（1.1～107.0× 10^{-6}，平均值为 22.4×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中锌含量变化范围为（0.010～2.293）×10^{-6}，平均值为 0.470×10^{-6}。

调查期间监测海域海洋生物体中总铬含量变化范围为（0.21～0.34）× 10^{-6}，平均值为 0.28×10^{-6}。

表 4.7.3-1a 生物体质量检测结果（干重：×10^{-6}）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	As	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	石油烃
21	金钱鱼	鱼类	0.244	0.1929	3.478	1.7	0.30	21.6	0.014	0.26	24.1
	猛虾蛄	甲壳类	0.226	0.0545	17.805	50.8	0.44	89.7	1.869	0.32	60.9
	金乌贼	软体类	0.214	0.0494	4.506	19.1	0.46	48.6	0.164	0.27	55.7
22	斑鰶	鱼类	0.237	0.2102	3.113	3.7	0.31	38.4	0.209	0.27	13.2
	近缘新对虾	甲壳类	0.193	0.0298	4.708	19.0	0.30	56.0	0.067	0.27	60.5
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.210	0.1756	6.826	55.2	0.48	105.0	1.260	0.32	47.6

23	黑棘鲷	鱼类	0.252	0.3783	3.631	1.3	0.32	26.0	0.010	0.27	33.3
	金钱鱼	鱼类	0.238	0.2056	3.369	1.4	0.33	21.8	0.015	0.28	33.4
	猛虾蛄	甲壳类	0.195	0.0551	19.290	52.4	0.42	93.0	1.906	0.33	57.5
25	黑口鰤	鱼类	0.225	0.3467	2.678	2.1	0.38	35.1	0.089	0.25	22.2
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.206	0.0763	16.514	80.8	0.28	94.7	2.203	0.31	70.3
	金乌贼	软体类	0.202	0.0531	4.565	18.0	0.48	48.8	0.173	0.25	48.2
26	黑口鰤	鱼类	0.236	0.3346	2.581	2.0	0.34	33.8	0.086	0.28	19.1
	黑棘鲷	鱼类	0.209	0.3802	3.710	1.1	0.38	25.3	0.010	0.25	48.3
	火枪乌贼	软体类	0.191	0.1362	4.648	22	0.50	48.4	0.131	0.29	76.1
27	黑口鰤	鱼类	0.263	0.3406	2.628	2.1	0.33	35.3	0.088	0.26	16.3
	金钱鱼	鱼类	0.237	0.1946	3.501	1.3	0.33	21.4	0.013	0.25	23.7
	门司赤虾	甲壳类	0.169	0.0240	6.370	13.0	0.30	57.8	0.089	0.30	52.4
31	金钱鱼	鱼类	0.240	0.2113	3.523	1.5	0.24	21.6	0.014	0.22	28.1
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.253	0.0781	18.650	107	0.52	104.0	2.293	0.31	57.0
	金乌贼	软体类	0.209	0.0512	4.450	19.7	0.43	46.4	0.149	0.26	57.1
35	黑口鰤	鱼类	0.272	0.3598	2.718	2.1	0.35	35.1	0.098	0.25	18.9
	猛虾蛄	甲壳类	0.193	0.0570	18.898	50.3	0.45	89.8	1.826	0.32	71.0
	近缘新对虾	甲壳类	0.168	0.0326	4.818	18.2	0.29	56.5	0.078	0.27	57.8
36	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.222	0.3290	3.130	2.2	0.33	20.9	0.031	0.28	34.3
	金钱鱼	鱼类	0.241	0.2024	3.663	1.4	0.32	21.8	0.015	0.28	30.8
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.187	0.1701	6.587	57.4	0.46	84.4	1.239	0.30	47.5
38	条马鲳	鱼类	0.260	0.2886	3.063	2.3	0.41	51.8	0.077	0.28	24.1
	近缘新对虾	甲壳类	0.239	0.0257	4.890	17.8	0.35	56.1	0.065	0.28	62.2
	火枪乌贼	软体类	0.162	0.1391	5.000	18.3	0.39	48.4	0.131	0.29	66.6
39	多鳞鳎	鱼类	0.244	0.2994	20.082	1.5	0.28	41.6	0.029	0.21	2.6
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.212	0.0790	16.984	103	0.36	104.0	2.220	0.27	72.3
	火枪乌贼	软体类	0.192	0.1407	5.038	18.0	0.39	49.0	0.128	0.30	70.6
40	黑口鰤	鱼类	0.197	0.3531	2.693	2.1	0.30	35.0	0.090	0.23	16.9
	近缘新对虾	甲壳类	0.243	0.0316	4.681	17.6	0.31	58.0	0.066	0.27	57.7
	火枪乌贼	软体类	0.207	0.1474	4.955	18.3	0.44	48.4	0.127	0.34	78.2
最小值			0.162	0.0240	2.581	1.1	0.24	20.9	0.010	0.21	2.6
最大值			0.272	0.3802	20.082	107.0	0.52	105.0	2.293	0.34	78.2
平均值			0.220	0.1700	6.880	22.4	0.34	52.0	0.470	0.28	44.9

表 4.7.3-1b　　生物体质量检测结果（湿重：×10^{-6}）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	As	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	石油烃
21	金钱鱼	鱼类	0.244	0.0471	0.849	0.4	0.07	5.3	0.003	0.06	5.9
	猛虾蛄	甲壳类	0.226	0.0123	4.024	11.5	0.10	20.3	0.422	0.07	13.8
	金乌贼	软体类	0.214	0.0106	0.964	4.1	0.10	10.4	0.035	0.06	11.9

22	斑鰶	鱼类	0.237	0.0498	0.738	0.9	0.07	9.1	0.050	0.06	3.1
	近缘新对虾	甲壳类	0.193	0.0058	0.909	3.7	0.06	10.8	0.013	0.05	11.7
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.210	0.0369	1.433	11.6	0.10	22.1	0.265	0.07	10.0
23	黑棘鲷	鱼类	0.252	0.0953	0.915	0.3	0.08	6.6	0.003	0.07	8.4
	金钱鱼	鱼类	0.238	0.0489	0.802	0.3	0.08	5.2	0.004	0.07	7.9
	猛虾蛄	甲壳类	0.195	0.0107	3.762	10.2	0.08	18.1	0.372	0.06	11.2
25	黑口鰤	鱼类	0.225	0.0780	0.603	0.5	0.09	7.9	0.020	0.06	5.0
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.206	0.0157	3.402	16.6	0.06	19.5	0.454	0.06	14.5
	金乌贼	软体类	0.202	0.0107	0.922	3.6	0.10	9.9	0.035	0.05	9.7
26	黑口鰤	鱼类	0.236	0.0790	0.609	0.5	0.08	8.0	0.020	0.07	4.5
	黑棘鲷	鱼类	0.209	0.0795	0.775	0.2	0.08	5.3	0.002	0.05	10.1
	火枪乌贼	软体类	0.191	0.0260	0.888	4.2	0.10	9.2	0.025	0.06	14.5
27	黑口鰤	鱼类	0.263	0.0896	0.691	0.6	0.09	9.3	0.023	0.07	4.3
	金钱鱼	鱼类	0.237	0.0461	0.830	0.3	0.08	5.1	0.003	0.06	5.6
	门司赤虾	甲壳类	0.169	0.0041	1.077	2.2	0.05	9.8	0.015	0.05	8.9
31	金钱鱼	鱼类	0.240	0.0507	0.846	0.4	0.06	5.2	0.003	0.05	6.7
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.253	0.0198	4.718	27.1	0.13	26.3	0.580	0.08	14.4
	金乌贼	软体类	0.209	0.0107	0.930	4.1	0.09	9.7	0.031	0.05	11.9
35	黑口鰤	鱼类	0.272	0.0979	0.739	0.6	0.10	9.5	0.027	0.07	5.1
	猛虾蛄	甲壳类	0.193	0.0110	3.647	9.7	0.09	17.3	0.352	0.06	13.7
	近缘新对虾	甲壳类	0.168	0.0055	0.809	3.1	0.05	9.5	0.013	0.05	9.7
36	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.222	0.0730	0.695	0.5	0.07	4.6	0.007	0.06	7.6
	金钱鱼	鱼类	0.241	0.0488	0.883	0.3	0.08	5.3	0.004	0.07	7.4
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.187	0.0318	1.232	10.7	0.09	15.8	0.232	0.06	8.9
38	条马鲳	鱼类	0.260	0.0750	0.796	0.6	0.11	13.5	0.020	0.07	6.3
	近缘新对虾	甲壳类	0.239	0.0061	1.169	4.3	0.08	13.4	0.016	0.07	14.9
	火枪乌贼	软体类	0.162	0.0225	0.810	3.0	0.06	7.8	0.021	0.05	10.8
39	多鳞鳐	鱼类	0.244	0.0731	4.900	0.4	0.07	10.2	0.007	0.05	0.6
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.212	0.0167	3.601	21.8	0.08	22.0	0.471	0.06	15.3
	火枪乌贼	软体类	0.192	0.0270	0.967	3.5	0.07	9.4	0.025	0.06	13.6
40	黑口鰤	鱼类	0.197	0.0696	0.531	0.4	0.06	6.9	0.018	0.05	3.3
	近缘新对虾	甲壳类	0.243	0.0077	1.137	4.3	0.08	14.1	0.016	0.07	14.0
	火枪乌贼	软体类	0.207	0.0305	1.026	3.8	0.09	10.0	0.026	0.07	16.2
最小值			0.162	0.0041	0.531	0.2	0.05	4.6	0.002	0.05	0.6
最大值			0.272	0.0979	4.900	27.1	0.13	26.3	0.580	0.08	16.2
平均值			0.220	0.0400	1.490	4.7	0.08	11.2	0.100	0.06	9.5

4.7.3.2 春季东兴海域

本次生物体挑取了个体较大且优势度较高的鱼类、甲壳类和软体类进行生物体质量检测，采集了黑斑口虾蛄、黑口鰳、火枪乌贼、及达副叶鲹、金钱鱼、金乌贼、近缘新对虾、门司赤虾、猛虾蛄、墨吉明对虾、皮氏叫姑鱼、似原鹤海鳗、条马鳊、远洋梭子蟹、长蛇鳚，共 15 种生物样品，检测项目包括总汞、砷、铅、铜、锌、镉、总铬和石油烃共 8 项，检测结果为干重值，本报告湿重值是根据干重检测值和含水率换算后得到，详见表 4.7.3-2。

表 4.7.3-2a 生物体质量检测结果（干重：×10^{-6}）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	AS	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	石油烃
2	条马鳊	鱼类	0.225	0.2697	3.022	2.6	0.28	51.4	0.071	0.28	21.6
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.201	0.1703	6.662	57.1	0.35	112.0	1.304	0.33	51.3
	火枪乌贼	软体类	0.211	0.1410	4.759	14.9	0.35	51.2	0.132	0.37	66.6
4	长蛇鳚	鱼类	0.232	0.0642	1.163	2.6	0.28	20.8	0.112	0.29	34.6
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.210	0.1657	6.568	58.2	0.32	93.9	1.307	0.32	55.6
	门司赤虾	甲壳类	0.167	0.0265	6.353	12.9	0.32	59.6	0.088	0.30	65.6
5	及达副叶鲹	鱼类	0.271	0.1950	2.841	3.3	0.43	41.6	0.059	0.28	25.2
	墨吉明对虾	甲壳类	0.190	0.1458	6.606	20.2	0.37	52.3	0.118	0.28	54.6
	猛虾蛄	甲壳类	0.248	0.0584	19.302	49.8	0.44	93.8	1.921	0.33	50.8
6	条马鳊	鱼类	0.227	0.2795	2.969	3.0	0.30	52.8	0.073	0.30	24.1
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.194	0.1649	6.648	50.0	0.34	111.0	1.224	0.30	46.3
	猛虾蛄	甲壳类	0.216	0.0557	18.515	51.8	0.38	93.5	1.893	0.25	51.1
8	黑口鰳	鱼类	0.226	0.3494	2.647	1.7	0.37	34.7	0.088	0.26	19.2
	近缘新对虾	甲壳类	0.199	0.0324	4.904	17.5	0.30	54.4	0.070	0.25	52.6
	火枪乌贼	软体类	0.190	0.1459	4.844	19.1	0.56	48.5	0.131	0.30	65.6
9	金钱鱼	鱼类	0.235	0.1886	3.480	1.1	0.33	23.1	0.014	0.24	30.8
	条马鳊	鱼类	0.203	0.2819	2.987	3.0	0.32	52.8	0.074	0.23	20.4
	猛虾蛄	甲壳类	0.248	0.0557	18.152	50.7	0.45	95.1	1.842	0.28	58.8
10	黑口鰳	鱼类	0.269	0.3608	2.745	2.2	0.26	35.9	0.093	0.21	17.2
	近缘新对虾	甲壳类	0.188	0.0350	4.888	20.7	0.37	56.3	0.069	0.24	62.5
	金乌贼	软体类	0.195	0.0509	4.589	16.7	0.51	49.6	0.157	0.23	52.9
12	似原鹤海鳗	鱼类	0.264	0.1569	24.725	1.1	0.19	20.0	0.025	0.29	25.1
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.191	0.0796	20.328	88.4	0.31	95.1	2.445	0.33	68.0
	火枪乌贼	软体类	0.210	0.1448	4.951	21.7	0.38	50.3	0.129	0.35	80.3
13	金钱鱼	鱼类	0.233	0.2093	3.342	1.2	0.34	21.4	0.014	0.26	28.6
	黑口鰳	鱼类	0.250	0.3684	2.741	1.9	0.39	34.0	0.086	0.29	22.6
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.204	0.0730	18.308	86.7	0.40	106.0	2.562	0.35	61.5

15	长蛇鳚	鱼类	0.231	0.0605	1.276	2.5	0.34	20.8	0.109	0.23	42.1
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.192	0.1695	6.761	56.5	0.48	111.0	1.259	0.30	43.7
	猛虾蛄	甲壳类	0.173	0.0589	17.866	52.6	0.35	94.2	1.913	0.28	62.6
17	条马鲳	鱼类	0.240	0.2822	3.009	2.5	0.37	52.1	0.074	0.22	31.2
	猛虾蛄	甲壳类	0.197	0.0603	19.009	49.4	0.39	96.4	1.866	0.26	48.9
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.191	0.0745	18.218	84.2	0.21	105.0	2.336	0.27	68.0
20	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.230	0.3303	3.368	2.1	0.45	20.7	0.030	0.26	31.9
	猛虾蛄	甲壳类	0.199	0.0598	18.195	50.8	0.46	89.7	1.913	0.30	56.5
	金乌贼	软体类	0.214	0.0516	4.473	18.3	0.59	45.4	0.154	0.29	48.1
最小值			0.167	0.0265	1.163	1.1	0.21	20.0	0.014	0.21	17.2
最大值			0.271	0.3684	24.725	88.4	0.48	112.0	2.562	0.37	80.3
平均值			0.216	0.1505	8.367	27.2	0.08	62.4	0.715	0.28	45.7

表 4.7.3-2b 生物体质量检测结果（湿重：×10^{-6}）

站位	样品名称	类别	干湿比	Hg	AS	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	石油烃
2	条马鲳	鱼类	0.225	0.0607	0.680	0.6	0.06	11.6	0.016	0.06	4.9
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.201	0.0342	1.339	11.5	0.07	22.5	0.262	0.07	10.3
	火枪乌贼	软体类	0.211	0.0298	1.004	3.1	0.07	10.8	0.028	0.08	14.1
4	长蛇鳚	鱼类	0.232	0.0149	0.270	0.6	0.06	4.8	0.026	0.07	8.0
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.210	0.0348	1.379	12.2	0.07	19.7	0.274	0.07	11.7
	门司赤虾	甲壳类	0.167	0.0044	1.061	2.2	0.05	10.0	0.015	0.05	11.0
5	及达副叶鲹	鱼类	0.271	0.0528	0.770	0.9	0.12	11.3	0.016	0.08	6.8
	墨吉明对虾	甲壳类	0.190	0.0277	1.255	3.8	0.07	9.9	0.022	0.05	10.4
	猛虾蛄	甲壳类	0.248	0.0145	4.787	12.4	0.11	23.3	0.476	0.08	12.6
6	条马鲳	鱼类	0.227	0.0634	0.674	0.7	0.07	12.0	0.017	0.07	5.5
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.194	0.0320	1.290	9.7	0.07	21.5	0.237	0.06	9.0
	猛虾蛄	甲壳类	0.216	0.0120	3.999	11.2	0.08	20.2	0.409	0.05	11.0
8	黑口鰳	鱼类	0.226	0.0790	0.598	0.4	0.08	7.8	0.020	0.06	4.3
	近缘新对虾	甲壳类	0.199	0.0064	0.976	3.5	0.06	10.8	0.014	0.05	10.5
	火枪乌贼	软体类	0.190	0.0277	0.920	3.6	0.11	9.2	0.025	0.06	12.5
9	金钱鱼	鱼类	0.235	0.0443	0.818	0.3	0.08	5.4	0.003	0.06	7.2
	条马鲳	鱼类	0.203	0.0572	0.606	0.6	0.06	10.7	0.015	0.05	4.1
	猛虾蛄	甲壳类	0.248	0.0138	4.502	12.6	0.11	23.6	0.457	0.07	14.6
10	黑口鰳	鱼类	0.269	0.0971	0.738	0.6	0.07	9.7	0.025	0.06	4.6
	近缘新对虾	甲壳类	0.188	0.0066	0.919	3.9	0.07	10.6	0.013	0.05	11.8
	金乌贼	软体类	0.195	0.0099	0.895	3.3	0.10	9.7	0.031	0.04	10.3
12	似原鹤海鳗	鱼类	0.264	0.0414	6.527	0.3	0.05	5.3	0.007	0.08	6.6
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.191	0.0152	3.883	16.9	0.06	18.2	0.467	0.06	13.0
	火枪乌贼	软体类	0.210	0.0304	1.040	4.6	0.08	10.6	0.027	0.07	16.9
	金钱鱼	鱼类	0.233	0.0488	0.779	0.3	0.08	5.0	0.003	0.06	6.7

13	黑口鰕	鱼类	0.250	0.0921	0.685	0.5	0.10	8.5	0.022	0.07	5.7
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.204	0.0149	3.735	17.7	0.08	21.6	0.523	0.07	12.5
15	长蛇鳗	鱼类	0.231	0.0140	0.295	0.6	0.08	4.8	0.025	0.05	9.7
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.192	0.0325	1.298	10.8	0.09	21.3	0.242	0.06	8.4
	猛虾蛄	甲壳类	0.173	0.0102	3.091	9.1	0.06	16.3	0.331	0.05	10.8
17	条马鲳	鱼类	0.240	0.0677	0.722	0.6	0.09	12.5	0.018	0.05	7.5
	猛虾蛄	甲壳类	0.197	0.0119	3.745	9.7	0.08	19.0	0.368	0.05	9.6
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.191	0.0142	3.480	16.1	0.04	20.1	0.446	0.05	13.0
20	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.230	0.0760	0.775	0.5	0.10	4.8	0.007	0.06	7.3
	猛虾蛄	甲壳类	0.199	0.0119	3.621	10.1	0.09	17.9	0.381	0.06	11.2
	金乌贼	软体类	0.214	0.0110	0.957	3.9	0.13	9.7	0.033	0.06	10.3
最小值			0.167	0.0044	0.270	0.2	0.04	3.5	0.002	0.04	0.4
最大值			0.271	0.0979	6.839	27.1	0.17	26.3	0.765	0.08	20.0
平均值			0.216	0.0400	1.920	5.5	0.08	12.3	0.140	0.06	9.7

4.7.3.3 秋季防城港海域

2025 年 10 月生物体质量的调查结果如表 4.7.3-3 所示。

表 4.7.3-3 生物体质量调查结果（2025 年 10 月）

站位	类群	生物种 中文学名	石油烃	总汞	砷	镉	铅	铜	锌	铬
			$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$	$\times10^{-6}$
27	脊索动物	布氏鲳鲹	5.0	0.024	0.2	0.015	0.06	＜0.4	4.2	0.05
27	脊索动物	内尔褶囊海鲶	5.8	0.032	0.4	0.037	0.05	＜0.4	6.1	0.09
28	脊索动物	布氏鲳鲹	5.2	0.025	0.2	0.046	0.06	＜0.4	4.8	0.11
28	脊索动物	鲬	4.1	0.025	0.3	0.015	＜0.04	＜0.4	6.3	＜0.04
29	脊索动物	二长棘犁齿鲷	2.7	0.046	0.3	0.015	＜0.04	＜0.4	4.7	＜0.04
29	脊索动物	斑鰶	3.2	0.019	0.3	0.016	0.06	＜0.4	5.3	＜0.04
30	脊索动物	金钱鱼	2.4	0.046	0.3	0.011	0.07	＜0.4	2.4	＜0.04
30	脊索动物	克氏副叶鲹	7.7	0.028	0.3	0.013	＜0.04	＜0.4	6.9	0.07
最小值			2.4	0.019	0.2	0.011	＜0.04	＜0.4	2.4	＜0.04
最大值			7.7	0.046	0.4	0.046	0.07	＜0.4	6.9	0.11
平均值			4.5	0.031	0.3	0.021	0.05	0.008	5.1	0.05

备注：1、石油烃和重金属生物体质量均为湿样（鲜重）浓度。

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。

4.7.4 生物体质量评价

4.7.4.1 春季防城港湾海域生物体质量评价结果

生物体质量指数采用湿重结果进行评价，本次调查样品种类包括鱼类、甲壳类、软体类，评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重）。铬无评价标准，不进行评价。评价结果见表 4.7.4-1。

表 4.7.4-1 海洋生物体质量标准指数

站位	样品名称	类别	Hg	As	Cu	Pb	Zn	Cd	石油烃
21	金钱鱼	鱼类	0.16	0.85	0.02	0.04	0.13	0.01	0.30
	猛虾蛄	甲壳类	0.06	4.02	0.12	0.05	0.14	0.21	0.69
	金乌贼	软体类	0.04	0.96	0.04	0.01	0.04	0.01	0.60
22	斑鰶	鱼类	0.17	0.74	0.05	0.04	0.23	0.08	0.16
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	0.91	0.04	0.03	0.07	0.01	0.59
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.18	1.43	0.12	0.05	0.15	0.13	0.50
23	黑棘鲷	鱼类	0.32	0.92	0.02	0.04	0.17	0.01	0.42
	金钱鱼	鱼类	0.16	0.80	0.02	0.04	0.13	0.01	0.40
	猛虾蛄	甲壳类	0.05	3.76	0.10	0.04	0.12	0.19	0.56
25	黑口鰤	鱼类	0.26	0.60	0.03	0.05	0.20	0.03	0.25
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.08	3.40	0.17	0.03	0.13	0.23	0.73
	金乌贼	软体类	0.04	0.92	0.04	0.01	0.04	0.01	0.49
26	黑口鰤	鱼类	0.26	0.61	0.03	0.04	0.20	0.03	0.23
	黑棘鲷	鱼类	0.27	0.78	0.01	0.04	0.13	0.00	0.51
	火枪乌贼	软体类	0.09	0.89	0.04	0.01	0.04	0.00	0.73
27	黑口鰤	鱼类	0.30	0.69	0.03	0.05	0.23	0.04	0.22
	金钱鱼	鱼类	0.15	0.83	0.02	0.04	0.13	0.01	0.28
	门司赤虾	甲壳类	0.02	1.08	0.02	0.03	0.07	0.01	0.45
31	金钱鱼	鱼类	0.17	0.85	0.02	0.03	0.13	0.01	0.34
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.10	4.72	0.27	0.07	0.18	0.29	0.72
	金乌贼	软体类	0.04	0.93	0.04	0.01	0.04	0.01	0.60
35	黑口鰤	鱼类	0.33	0.74	0.03	0.05	0.24	0.05	0.26
	猛虾蛄	甲壳类	0.06	3.65	0.10	0.05	0.12	0.18	0.69
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	0.81	0.03	0.03	0.06	0.01	0.49
36	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.24	0.70	0.03	0.04	0.12	0.01	0.38
	金钱鱼	鱼类	0.16	0.88	0.02	0.04	0.13	0.01	0.37
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.16	1.23	0.11	0.05	0.11	0.12	0.45
38	条马鲳	鱼类	0.25	0.80	0.03	0.06	0.34	0.03	0.32
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	1.17	0.04	0.04	0.09	0.01	0.75
	火枪乌贼	软体类	0.08	0.81	0.03	0.01	0.03	0.00	0.54
39	多鳞鳙	鱼类	0.24	4.90	0.02	0.04	0.26	0.01	0.03
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.08	3.60	0.22	0.04	0.15	0.24	0.77
	火枪乌贼	软体类	0.09	0.97	0.04	0.01	0.04	0.00	0.68
40	黑口鰤	鱼类	0.23	0.53	0.02	0.03	0.17	0.03	0.17
	近缘新对虾	甲壳类	0.04	1.14	0.04	0.04	0.09	0.01	0.70
	火枪乌贼	软体类	0.10	1.03	0.04	0.01	0.04	0.00	0.81
最小值			0.02	0.53	0.01	0.01	0.03	0.00	0.03
最大值			0.33	4.90	0.27	0.07	0.34	0.29	0.81
超标率（%）			0	36.1	0	0	0	0	0

从生物体质量检测结果及其对应质量指数评价（表 4.7.4-1）可以看出，该调查海域鱼类、甲壳类和软体类生物体中总汞、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均

符合标准，未出现超标现象。砷在部分样品中超标，超标率为 36.1%。

4.7.4.2 春季东兴海域生物体质量评价结果

生物体质量指数采用湿重结果进行评价，本次调查样品种类包括鱼类、甲壳类、软体类，评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重）。铬无评价标准，不进行评价。从生物体质量检测结果及其对应质量指数评价（表 4.7.4-1）可以看出，该调查海域鱼类、甲壳类和软体类生物体中总汞、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均符合标准，未出现超标现象。砷在部分样品中超标，超标率为 47.2%。

表 4.7.4-2 海洋生物体质量标准指数

站位	样品名称	类别	Hg	As	Cu	Pb	Zn	Cd	石油烃
2	条马鲛	鱼类	0.20	0.68	0.03	0.03	0.29	0.03	0.25
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.17	1.34	0.12	0.04	0.15	0.13	0.52
	火枪乌贼	软体类	0.10	1.00	0.03	0.01	0.04	0.01	0.71
4	长蛇鳗	鱼类	0.05	0.27	0.03	0.03	0.12	0.04	0.40
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.17	1.38	0.12	0.04	0.13	0.14	0.59
	门司赤虾	甲壳类	0.02	1.06	0.02	0.03	0.07	0.01	0.55
5	及达副叶鲹	鱼类	0.18	0.77	0.05	0.06	0.28	0.03	0.34
	墨吉明对虾	甲壳类	0.14	1.26	0.04	0.04	0.07	0.01	0.52
	猛虾蛄	甲壳类	0.07	4.79	0.12	0.06	0.16	0.24	0.63
6	条马鲛	鱼类	0.21	0.67	0.04	0.04	0.30	0.03	0.28
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.16	1.29	0.10	0.04	0.14	0.12	0.45
	猛虾蛄	甲壳类	0.06	4.00	0.11	0.04	0.13	0.20	0.55
8	黑口鰤	鱼类	0.26	0.60	0.02	0.04	0.20	0.03	0.22
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	0.98	0.04	0.03	0.07	0.01	0.53
	火枪乌贼	软体类	0.09	0.92	0.04	0.01	0.04	0.00	0.63
9	金钱鱼	鱼类	0.15	0.82	0.02	0.04	0.14	0.01	0.36
	条马鲛	鱼类	0.19	0.61	0.03	0.03	0.27	0.03	0.21
	猛虾蛄	甲壳类	0.07	4.50	0.13	0.06	0.16	0.23	0.73
10	黑口鰤	鱼类	0.32	0.74	0.03	0.04	0.24	0.04	0.23
	近缘新对虾	甲壳类	0.03	0.92	0.04	0.04	0.07	0.01	0.59
	金乌贼	软体类	0.03	0.90	0.03	0.01	0.04	0.01	0.52
12	似原鹤海鳗	鱼类	0.14	6.53	0.02	0.03	0.13	0.01	0.33
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.08	3.88	0.17	0.03	0.12	0.23	0.65
	火枪乌贼	软体类	0.10	1.04	0.05	0.01	0.04	0.00	0.85
13	金钱鱼	鱼类	0.16	0.78	0.02	0.04	0.13	0.01	0.34
	黑口鰤	鱼类	0.31	0.69	0.03	0.05	0.21	0.04	0.29
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.07	3.74	0.18	0.04	0.14	0.26	0.63
15	长蛇鳗	鱼类	0.05	0.30	0.03	0.04	0.12	0.04	0.49
	远洋梭子蟹	甲壳类	0.16	1.30	0.11	0.05	0.14	0.12	0.42
	猛虾蛄	甲壳类	0.05	3.09	0.09	0.03	0.11	0.17	0.54
17	条马鲛	鱼类	0.23	0.72	0.03	0.05	0.31	0.03	0.38
	猛虾蛄	甲壳类	0.06	3.75	0.10	0.04	0.13	0.18	0.48
	黑斑口虾蛄	甲壳类	0.07	3.48	0.16	0.02	0.13	0.22	0.65
20	皮氏叫姑鱼	鱼类	0.25	0.78	0.03	0.05	0.12	0.01	0.37
	猛虾蛄	甲壳类	0.06	3.62	0.10	0.05	0.12	0.19	0.56
	金乌贼	软体类	0.04	0.96	0.04	0.01	0.04	0.01	0.52
最小值			0.02	0.27	0.02	0.01	0.04	0.00	0.21
最大值			0.32	6.53	0.18	0.06	0.31	0.26	0.85
超标率（%）			0.00	47.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.7.4.3 秋季防城港海域生物体质量评价结果

生物体质量评价结果见表 4.7.4-3。评价结果显示，该调查海域鱼类生物体中总汞、神、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重）中规定的生物质量标准，未出现超标现象（鱼类总铬无质量标准，不参与评价）。

表 4.7.4-3　2025 年 10 月调查海区生物质量标准指数统计表

站位	类群	生物种	石油烃	总汞	砷	镉	铅	铜	锌
27	鱼类	布氏鲳鲹	0.25	0.08	0.20	0.03	0.03	0.01	0.11
27	鱼类	内尔褶囊海鲶	0.29	0.11	0.40	0.06	0.03	0.01	0.15
28	鱼类	布氏鲳鲹	0.26	0.08	0.20	0.08	0.03	0.01	0.12
28	鱼类	鲾	0.21	0.08	0.30	0.03	0.01	0.01	0.16
29	鱼类	二长棘犁齿鲷	0.14	0.15	0.30	0.03	0.01	0.01	0.12
29	鱼类	斑鰶	0.16	0.06	0.30	0.03	0.03	0.01	0.13
30	鱼类	金钱鱼	0.12	0.15	0.30	0.02	0.04	0.01	0.06
30	鱼类	克氏副叶鲹	0.39	0.09	0.30	0.02	0.01	0.01	0.17
最小值			0.12	0.06	0.20	0.02	0.01	0.01	0.06
最大值			0.39	0.15	0.40	0.08	0.04	0.01	0.17
超标率（%）			0	0	0	0	0	0	0

4.8 红树林生境现状调查与评价

本节引用《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查报告》（2025 年 12 月）的相关统计资料。

4.8.1 调查基本情况

调查时间：2022 年 9 月、2024 年 10 月、2025 年 9-11 月。

调查内容：土质要素、红树林生长状况和环境、海洋生态环境要素、鸟类多样性、威胁因素等。

调查区域：项目所在区域的防城港市西湾防城江入海口、北风脑岛、龙孔墩、暗埠江入海口及北仑河口。

红树林分布调查引用《广西防城港市海洋生态保护修复项目红树林生境本底调查报告》中（M3～M7）5 个调查区域，以及《第三次北仑河口保护区综合科学考察》中北仑河口调查区域。

鸟类调查根据《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4—2014）规 定要求。本

次鸟类调查在西湾和东湾各布设 2 条断面；北仑河口布设的 4 个样点，分别在榕树头、沙尾、万尾西滩、万尾东滩；布设 2 条样线，分别是榕树头至巫头、万尾金滩（东滩）。

红树林威胁因素调查内容包括民众开发活动、生活生产和海岸带工程影响、 敌害生物。

4.8.2 红树林调查

（1）红树林分布、面积

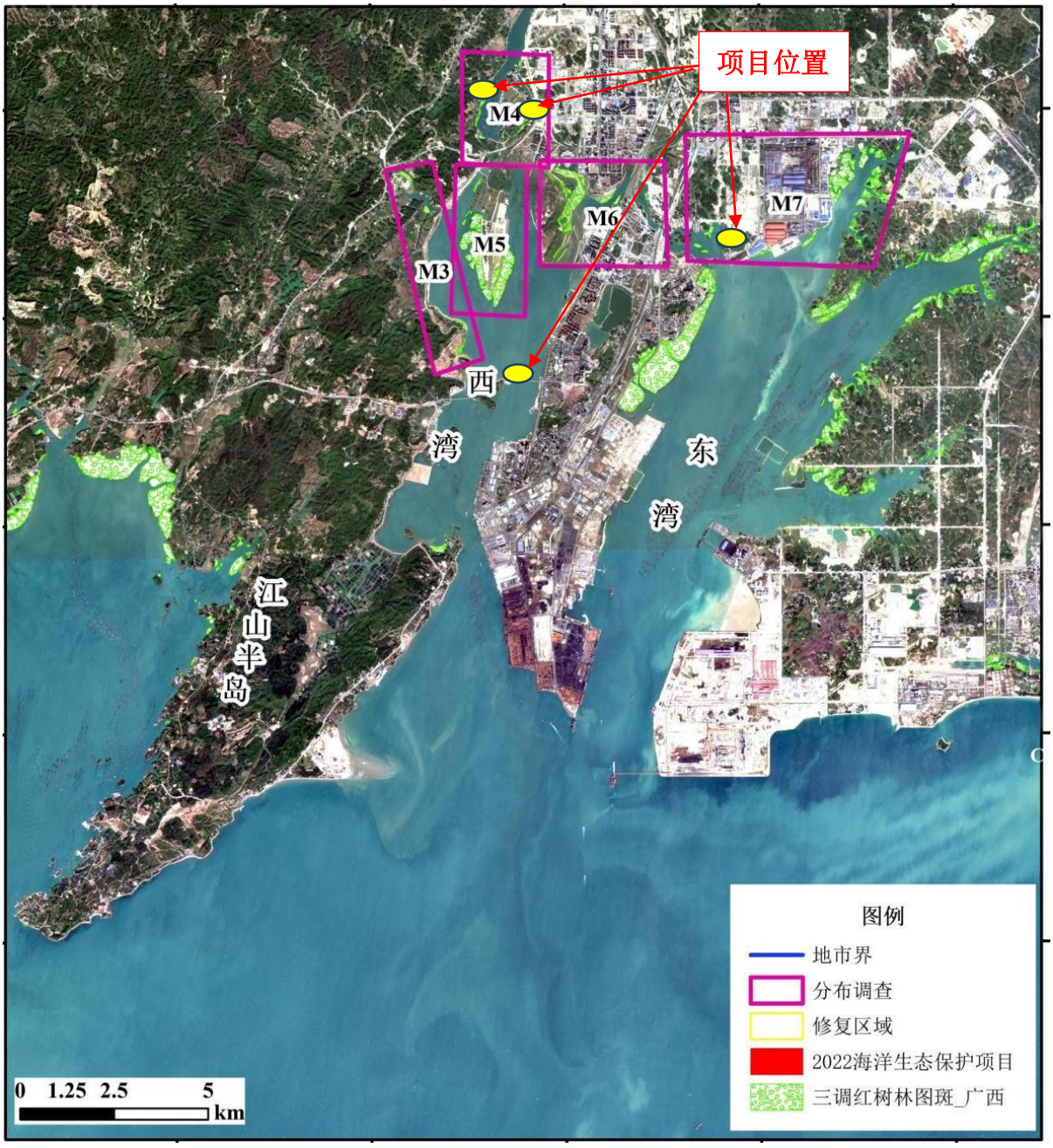


图 4.8-1 **东、西湾调查区域内红树林整体状况分布图**

东湾包括暗埠江入海口在内的调查区域（M7）分布着 51 个红树林图斑，图斑面积的变化范围为 0.0288~16.7709 hm^2 总面积为 80.6752 hm^2，平均面积为 1.5819 hm^2。该区域红树林的林带宽度变化范围为 8~369 m，平均宽度为 70 m。

西湾区域内（M5）的红树林分布主要集中在长榄岛两侧的区域，共计有 25 个图斑，各图斑面积的变化范围为 0.0089~27.9136 hm^2，总面积为 119.4578 hm^2，平均面积为 4.7783 hm^2，图斑的平均面积相对较大。该区域红树林的林带宽度变化范围为 5~430m，平均宽度为 116m，最大宽度出现在南侧的最大图斑上。西湾西侧区域（M3）分布着 13 个红树林图斑，图斑面积的变化范围为 0.0138~3.3040 hm^2，总面积为 6.2646 hm^2，平均面积为 0.4819 hm^2。该区域红树林的林带宽度变化范围为 6~149 m，平均宽度为 25 m。 在海岸线北侧的防城江两侧区域（M4）分布着 44 个红树林图斑，图斑的面积均较小，变化范围为 0.0041~0.8988 hm^2，总面积为 9.0780hm^2，平均面积为 0.2063 hm^2。该区域红树林的林带宽度变化范围为 4~46m，平均宽度为 22 m。西湾湾顶区域（M6）分布着 46 个红树林图斑，图斑面积的变化范围为 0.004~9.8577 hm^2，总面积为 48.0703 hm^2，平均面积为 1.0450 hm^2。该区域红树林 的林带宽度变化范围为 3~179 m，平均宽度为 36 m。

根据北仑河口保护区第三次科学考察报告，北仑河口保护区红树林面积从 1989 年的 922.08 hm^2 增长到 2025 年的 1142.69 hm^2，其中，北仑河口 123.41 ha，占总面积的 10.82%，珍珠湾 1016.75 ha，占 89.18%。按照林分的生成方式划分，则天然林 1050.21 ha，占比 92.11%，人工林 89.95 ha，占比 7.89%。人工林主要分布在北仑河口（白骨壤+桐花树群落）、巫头村（白骨壤群落）、贵明- 山心村海域（秋茄群落）和新基村海域（秋茄群落、木榄群落）。

现场调查显示，项目修复区内有些小片的红树生长，存在少量的白骨壤生长。在红树林修复区接壤的周边，存在大片的红树林，这些红树主要为白骨壤。

北仑河口调查 5 个群落调查样方中主要生长桐花树、白骨壤、秋茄、木榄 4 种红树植物，群落类型包括桐花树群落、白骨壤群落、白骨壤+桐花树群落等 3 个类型。

（2）红树群落

红树种类：根据搜集的资料显示，防城港市红树林组成种类丰富，生长有木榄、白骨壤、秋茄、红海榄、桐花树、老鼠簕、小花老鼠簕、黄槿、银叶树、水黄皮等 17

种真红树、半红树，其中秋茄、桐花树、白骨壤分布面积约占 94%，是防城港市最主要的红树林植物。防城港市红树林群落类型多样，有白骨壤群落、桐花树群落、白骨壤-桐花树群落、木榄-白骨壤群落、红海榄-白骨壤群落等类型 12 个。

根据《广西防城港市海洋生态保护修复项目红树林生境本底调查报告》（2023 年 6 月），红树林群落调查结果显示，样方中的红树植被种类只有四种，分布为桐花树（*Aegiceras corniculatum*）、秋茄（*Kandelia obovata*）、白骨壤（*Avicennia marina*） 和红海榄（*Rhizophora stylosa*）。

北仑河口保护区记录到的真红树有 8 科 10 属 11 种，即白骨壤、桐花树、秋茄、木榄、卤蕨（*Acrostichum aureurm*）、海漆（*Excoecaria agallocha*）、红海榄 （*Rhizophora stylosa*）、榄李、银叶树、老鼠簕（*Acanthus ilicifolius*）和小花老鼠簕。

盖度：调查结果显示，位于西湾的 HS1 和 HS2 断面、东湾的 HS3 和 HS4 断面的盖度基本都在 80%左右。

（3） 群落组成

西湾和东湾红树林各站位红树林种类只有 1~3 种。HS1 断面、HS2 断面的中和低潮带及 HS3 断面的高潮带存在三种红树，除了 HS3-1 站位的种类为桐花树、白骨壤和红海榄外，其他站位的三种红树为桐花树、秋茄和白骨壤。HS2-1、HS4-1 和 HS4-1 站位的两种红树均为桐花树和白骨壤。HS3-2、HS3-3、HS4-3 站位及 HS5 和 HS6 断面的 3 个站位都只有白骨壤一种红树。

红树群落的植株密度包含各样方内的大树和幼树的密度。整体上看，各站位大树和幼树的密度和存在较大差别，其中 HS1-1 和 HS1-2 站位的密度和远大于其他站位，密度和达到约 1700 株/100m^2；其他站位的密度和都低于 100 株/100m^2。

桐花树、秋茄和白骨壤是调查区域红树中大树组成的三个种类，其中白骨壤是大树中的最为重要的组成部分，其次为秋茄。调查结果显示，各站位大树的密度变化范围为 0~48 株/100m^2，各站位的大树密度差异较大。

桐花树、秋茄、白骨壤和红海榄是调查区域红树中幼树组成的四个种类，其中桐花树是幼树中的最为重要的组成部分，其次为白骨壤。调查结果显示，各站位幼树的密度变化范围为 0~1703 株/100m^2，各站位的幼树密度差异非常大。

（4）生长状况

北仑河口保护区红树植物群落的调查结果为密度范围在 20~290 ind/100m^2， 平均密度 78 ind/100m^2，平均株高 276 cm，平均基径 9.4 cm，平均胸径 4.1 cm，平均冠幅乘积 4.45 m^2。 西湾和东湾的调查的红树主要为桐花树、秋茄、白骨壤和红海榄，只有白骨壤存在明显的指状气生根。调查结果显示，没有生长白骨壤的 HS2-1 站没有气生根，其他站位均存在一定密度的气生根。整体上看，白骨壤生长的站位都存在一定量的指状气生根，密度变化范围为 0~767 支/m^2，平均密度为 226 支/m^2。

西湾和东湾整体上看，大树中的秋茄和白骨壤的平均胸径相近，明显大于桐花树，调查区域内桐花树、秋茄和白骨壤的平均胸径为 5.7cm、8.3cm 和 8.3cm。大树中的秋茄和白骨壤的平均高度相近，明显高于桐花树，调查区域内的桐花树、秋茄和白骨壤的平均高度为 217.2cm、264.2cm 和 263.8cm。

（5）生物量

红树林生物量通常包括植被生物量和凋落物生物量，其中植被生物量包括地上生物量和地下生物量。

植被生物量 ：红树林调查结果显示，西湾区域 HS1 和 HS2 断面的植被生物量分别为 223.6047 和 154.9762kg/100m^2，东湾区域 HS3 和 HS4 断面的植被生物量分别为 676.0602 和 544.9251 kg/100 m^2。不同区域生物量的差异与各个区域的大树组成呈相对应的关系。对于植被生物量而言，不同站位基本上呈现出相一致的规律，地上生物量约为地下生物量的 2 倍。

凋落物生物量：与红树的植被生物量相比，凋落物生物量含量非常低，只占不到 1%的植被生物量。整体上看，西湾的凋落物生物量相对较高，HS1 和 HS2 断面分别为 1.0121 和 1.4760 kg/100m^2；东湾的凋落物生物量相对较低，HS3 和 HS4 断面分别为 0.5209 和 0.3813 kg/100m^2。

根据北仑河口保护区第三次科学考察调查结果显示，北仑河口红树林生态系统面积为 1274 ha（包含部分北仑河口保护区范围外的林分），地上生物量碳储量为 16314.943 Mg C，地下生物量碳储量为 15193.205 Mg C，总生物量碳储量为 39777.929 Mg C。沉积物碳储量为 81920.287 Mg C。凋落物碳储量为 2210.361 Mg C。红树林生态系统总碳储量等于总生物量碳储量、沉积物碳储量与凋落物碳储量之和，为 17.577 $\times 10^4$ Mg C。

4.8.3 鸟类监测

4.8.3.1 西湾和东湾

（1）鸟类种类组成

本次调查在西湾和东湾红树林区域内共记录到有 39 种 762 只，隶属于 8 目 17 科。其中雀形目鸟类 15 种，占鸟类种类总数的 38.46%，非雀形目鸟类 24 种，占鸟类种类总数的 61.54%。在记录到鸟类中，有 21 种为水鸟，占鸟类种类总数的 53.85%。有 2 种被列入国家二级重点保护鸟类，分别为褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）和白胸翡翠（*Halcyon smyrnensis*）。

本次记录的 39 种鸟类，均未列入 IUCN 重点保护鸟类名录。

本次记录的 39 种鸟类，均未列入 CITES 鸟类贸易公约附录。

（2）鸟类居留类型

在西湾和东湾记录到的 39 种鸟类中，留鸟种类最多，达 20 种，占鸟类种类总数的 51.28%，夏候鸟 5 种，占鸟类种类总数的 12.82%，冬候鸟 12 种，占鸟类种类总数的 30.77%，旅鸟仅有 1 种，即北灰鹟，占鸟类种类总数的 2.56%。

由于防城港红树林区处于我国大陆架南部，濒临北部湾，南接中南半岛，加上部分鸟类存在替代性迁徙行为以及鸟类不同亚种间迁徙行为存在差异，因此该区域记录到的鸟类存在多种居留类型，主要是鹭类、鸻鹬类及部分雀形目鸟类。

（3）鸟类多度

红树林鸟类多度：在红树林生境中优势种鸟类有 2 种，分别为暗绿绣眼鸟和黑卷尾，分别占到鸟类数量的 13.79%和 10.08%。

在红树林生境中常见鸟类有 5 种，分别为白鹭、白头鹎、白喉红臀鹎、白鹡鸰、纯色鹪莺，分别占到红树林鸟类总数的 5.17%、8.62%、6.90%、6.03%、5.17%。其中白头鹎、白喉红臀鹎两种鹎科鸟类是防城港海边常见鸟类。

光滩鸟类多度：光滩生境的优势鸟类为白鹭和红脚鹬，分别占到光滩生境记录鸟类总数的 12.07%、17.03%。本次调查过程中，在光滩生境中记录到的常见鸟类有大白鹭、红颈滨鹬、铁 嘴沙鸻、环颈鸻等 4 种。这 4 种鸟类均为冬候鸟或留鸟，为该片区域的常见冬候鸟。

（4）鸟类多样性

虽然在红树林生境中记录的鸟类总数量和密度均明显少于光滩生境，但红树林生境中鸟类多样性指数和鸟类均匀度指数均超过光滩生境。这主要是相较于光滩生境，在红树林中记录到的鸟类种类更多，且鸟类均匀度更高。

4.8.3.2 北仑河口区域调查

调查区域 4 个样点中累计鸟类种数最多的为万尾东滩，达 84 种，其次分别为沙尾、万尾西、榕树头，沙尾、万尾西均在 55 种或以上。4 个样点中，调查期间仅万尾东滩、西滩这 2 个样点记录到小型鸻鹬类，表明这 2 个样点范围内分布有适宜小型鸻鹬类的栖息地，很值得重点关注和保护。

调查区域 2 条样线中平均每条样线记录鸟类 54 种，其中累计种数最高的样线 为榕树头至巫头样线，有 59 种。

时间分布：根据样点调查结果显示，北仑河口区域鸟类密度的季节性分布格局很明显。3 月和 12 月的鸟类数量接近且很高，分别为 5109ind/km^2 和 4904ind/km^2，两个月都是候鸟迁徙的季节。3 月后鸟类密度锐减，4 月、5 月仅有 378ind/ km^2 和 252.75ind/ km^2。根据样线结果显示，北仑河口区域鸟类密度的季节性分布格局很明显。以 11 月鸟类数量最高，这是迁徙候鸟北飞的季节，也是留鸟逐渐活跃 的时间。3 月后鸟类密度锐减，4 月、5 月仅有 139ind/ km^2 和 94ind/km^2。

空间分布：调查期间鸟类密度平均为 2565ind/ km^2。总体来看，鸟类分布很不均匀，万尾东滩样点鸟类密度很高，12 月最高密度达 18637ind/km^2，3 月密度也有 13942ind/km^2，平均达 6690ind/km^2。榕树头样点鸟类密度最低，范围在 72~4353ind/km^2，平均仅 907ind/km^2。另外一个鸟类聚集点是沙尾样点，平均密度 2109ind/ km^2。

生境类型：榕树头样点的优势种为白鹭，样点生境有大片红树林；万尾东滩样点、万尾西滩样点、沙尾样点 3 个样点相邻，生境相近，有广阔的滩涂和沿海水面，更适宜大群红嘴鸥及环颈鸻觅食。

4.8.4 威胁因素

红树林威胁因素调查内容包括民众开发活动、生活生产和海岸带工程影响、敌害生物。

（1）人类活动

暗埠江入海口区域内存在当地村民划定的养殖区，在村民在收获贝螺时，会严重

影响到红树林幼苗的生长。养殖设施会挤占红树林的潮间带生存空间，甚至直接破坏红树植物的支柱根、呼吸根，导致红树幼苗存活率下降、成年植株生长受阻。

防城江入海口区域靠近岸侧区域内停泊着不少木质渔船，渔船航行、停靠时，易碰撞红树的支柱根、呼吸根，甚至搁浅碾压幼苗，直接损伤红树植株，破坏其生长结构。防城江内还存在一些养殖设施，挤占了红树林的适宜生长空间，破坏了红树林群落的连续性。养殖设施周边的垃圾、残饵等杂物，抑制红树林幼苗的萌发和生长。

北风脑岛修复区域沙滩侵蚀导致近岸泥沙流失，红树林根系难以固定，导致局部红树林斑块消失。龙孔墩近岸区域土壤流失严重，潮汐冲刷导致岸线向陆退缩。岸边无生态护岸工程，自然岸线被人工侵占，生态系统完整性受损。

北仑河口区域滩涂上有车辆行驶的车辙、停放的设备，直接碾压红树林幼苗和滩涂基底，导致土壤板结、根系受损；滩涂和红树林区域可见白色垃圾、废弃船体等，影响底栖生物与红树生长；人工水渠、硬化道路直接切割红树林生境，阻隔了潮汐对滩涂的自然滋养。

（2）敌害生物

对红树林会造成影响的污损生物有藤壶、纹藤壶、缘齿牡蛎、团聚牡蛎、粗糙滨螺和班肋、纹藤壶、缘齿牡蛎、团聚牡蛎、粗糙滨螺、寻氏肌蛤和凸壳肌蛤。

防城港当地害虫主要种类为广州小斑螟（*Oligochroacantonella*）和柚木肖弄蝶夜蛾（*Hyblaea puera Crame*）等。广州小斑螟是红树植物白骨壤最普遍、最主要且具有暴食性的食叶害虫，主要危害嫩芽和叶片，部分幼虫蛀入果实内危害，虫害发生严重时会造成树林成片枯死，阻碍了白骨壤的正常生长。

（3）海洋垃圾

红树林中的海洋垃圾多为难降解的泡沫、塑料、木制品、渔网等，对红树林生长和生态环境造成明显危害。

4.9 地形地貌与冲淤环境现状调查

项目组于 2026 年 1 月中旬开展防城江入海口生态保护修复工程海堤生态化改造施工前断面测量工作。防城湾入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造长度 12km，本次测量范围为西侧部分，全长约 5.4km，如图 4.9-1。采用断面测量的方式，测段共分包含 6 条测线，测线间间距约 1km。测量使用中海达 IRTK 设备，连接千寻定位服

务，测量人手持 RTK 对中杆垂直于海堤实施碎布点测量，向海一侧测至水边线，向陆一侧测至海堤边界。

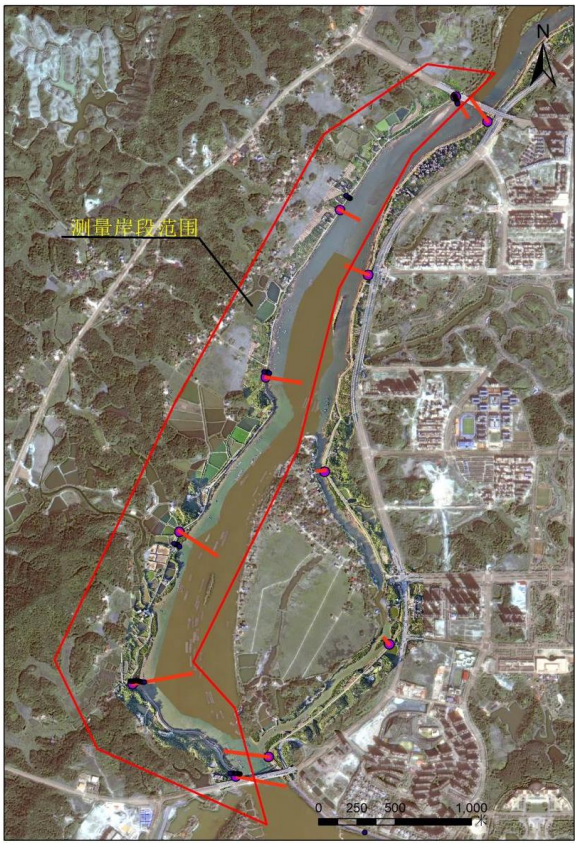


图 4.12-1 测量范围示意图

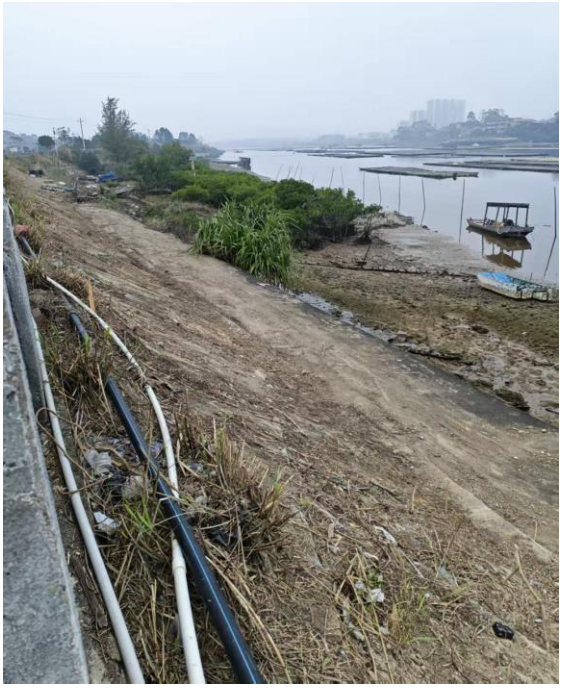


图 4.12-2 海堤迎海面现状

经现场测量，该区域岸段现状为人工修筑的海堤，堤身为道路，堤面向海一侧坡面呈两个阶梯式，长有杂草植被（见图 4.9-2）。断面最高处高程 5.6m（1985 国家高程）位于堤身道路路面上，最低处位于水边线，高程 0.03m（1985 国家高程）。

4.10 大气环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HI2.2-2018），本项目大气环境影响三级评价只进行简单分析，环境空气质量现状调查只调查项目所在区域环境质量达标情况。

项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。其他污染物优先采用国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。

评价基准年选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。本次评价选取 2024 年为评价基准年。

根据 2025 年 1 月《2024 年 12 月防城港市生态环境质量状况》，2024 年防城港市空气质量综合指数 2.78，空气质量优良天数比率 98.9%；6 项主要空气污染物中，SO_2 年平均浓度 7μg/m^3、NO_2 年平均浓度 17μg/m^3、PM_{10} 年平均浓度 40μg/m^3、$PM_{2.5}$ 年平均浓度 22μg/m^3、O_3（8 小时平均）第 90 百分位浓度 126μg/m^3、CO 浓度 1.0mg/m^3，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本工程项目所在区域为环境空气质量达标区。

表 4.10-1　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m^3)	标准值(μg/m^3)	占标率(%)	达标状况
SO_2	年平均	7	60	11.7	达标
NO_2		17	40	42.5	
$PM_{2.5}$		22	35	62.9	
PM_{10}		40	70	57.1	
CO	24h 平均	1.0 (mg/m^3)	4 (mg/m^3)	25.0	
O_3	日最大 8h 平均	126	160	78.8	

4.11 声环境质量现状调查与评价

项目组委托广西正大天成检测技术有限公司开展了项目声环境现场监测，声环境监测时间为 2026 年 3 月 11 日~2026 年 3 月 12 日。

（1）监测布点

根据项目声环境敏感目标分布状况，在项目附近设置 9 个噪声监测点位（距离工程施工区域较近的敏感点开展调查），监测点位包括：N1 明珠广场、N2 和平社区松柏根村、N3 恒大悦珑湾、N4 北投观江博园、N5 扭鸡颈村、N6 界排村、N7 红头坝村、N8 下三滩村、N9 李屋村。具体位置见图 4.11-1。

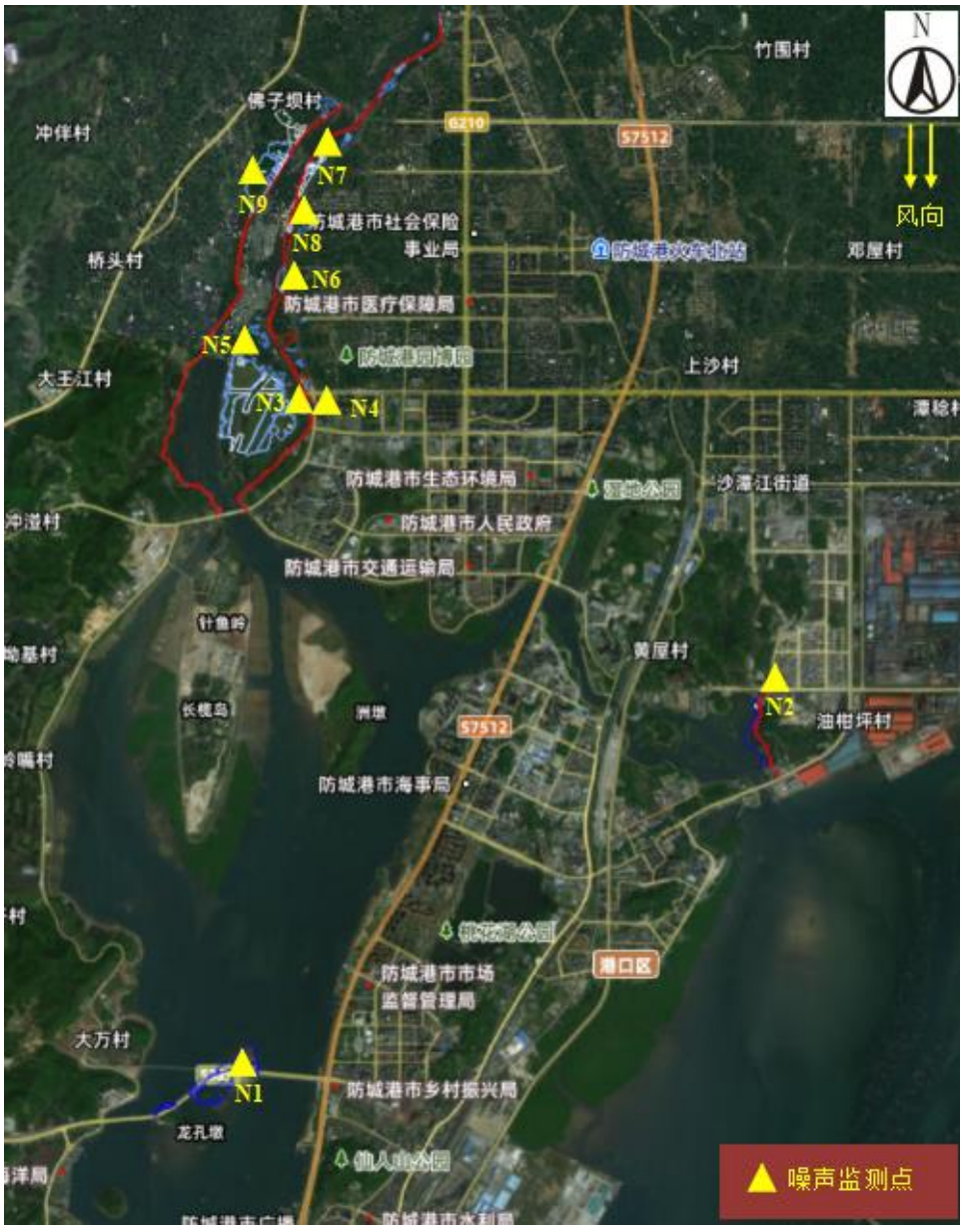


图 4.11-1 噪声监测点位布置示意图

（2）监测方法及仪器

测量在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下的天气情况下进行监测，监测条件满足现场技术规范要求。监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求执行。使用的检测仪器见表 4.11-1。

表4.11-1 检测方法、检测仪器、检出限

样品类别	监测项目	检测方法	检测仪器/型号	检出限
噪 声	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	①多功能声级计/AWA5688 ②声级校准器/杭州爱华 AWA6021A	——

注：“——”表示此单元格无内容。

（3）评价标准：N1 明珠广场、N2 和平社区松柏根村、N3 恒大悦珑湾、N4 北投观江博园、N5 扭鸡颈村、N6 界排村、N7 红头坝村、N8 下三滩村、N9 李屋村为村庄或居民小区，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准评价。

（4）声环境现状监测结果评价

声环境质量现状监测与评价结果见表 4.11-2。

表 4.11-2 声环境质量现状监测与评价结果

监测日期	监测点位	测量值 L_{eq}[dB(A)]	主要声源	评价结果（2 类标准）
2026.03.11（昼间）	N1 明珠广场	48.8	环境噪声	达标
	N2 和平社区松柏根村	48.5	环境噪声	达标
	N3 恒大悦珑湾	49.3	环境噪声	达标
	N4 北投观江博园	48.4	环境噪声	达标
	N5 扭鸡颈村	49.7	环境噪声	达标
	N6 界排村	48.6	环境噪声	达标
	N7 红头坝村	49.2	环境噪声	达标
	N8 下三滩村	49.7	环境噪声	达标
	N9 李屋村	49.3	环境噪声	达标
2026.03.11（夜间）	N1 明珠广场	42.2	环境噪声	达标
	N2 和平社区松柏根村	42.8	环境噪声	达标
	N3 恒大悦珑湾	42.4	环境噪声	达标
	N4 北投观江博园	42.7	环境噪声	达标

监测日期	监测点位	测量值 L_{eq}[dB(A)]	主要声源	评价结果（2 类标准）
	N5 扭鸡颈村	43.1	环境噪声	达标
	N6 界排村	43.5	环境噪声	达标
	N7 红头坝村	42.8	环境噪声	达标
	N8 下三滩村	42.6	环境噪声	达标
	N9 李屋村	43.4	环境噪声	达标
2026.03.12（昼间）	N1 明珠广场	48.8	环境噪声	达标
	N2 和平社区松柏根村	49.1	环境噪声	达标
	N3 恒大悦珑湾	48.9	环境噪声	达标
	N4 北投观江博园	49.2	环境噪声	达标
	N5 扭鸡颈村	49.7	环境噪声	达标
	N6 界排村	48.6	环境噪声	达标
	N7 红头坝村	49.5	环境噪声	达标
	N8 下三滩村	49.1	环境噪声	达标
	N9 李屋村	48.7	环境噪声	达标
2026.03.12（夜间）	N1 明珠广场	42.7	环境噪声	达标
	N2 和平社区松柏根村	43.1	环境噪声	达标
	N3 恒大悦珑湾	42.8	环境噪声	达标
	N4 北投观江博园	43.1	环境噪声	达标
	N5 扭鸡颈村	42.7	环境噪声	达标
	N6 界排村	43.4	环境噪声	达标
	N7 红头坝村	42.9	环境噪声	达标
	N8 下三滩村	42.7	环境噪声	达标
	N9 李屋村	43.5	环境噪声	达标

根据监测结果，监测期间 9 个监测点位在昼间和夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类声环境功能区标准。项目区域声环境质量现状良好。

4.12 陆域生态环境质量现状

本节内容主要摘录收集防城港市相关资料。

防城江入海口两岸主要植被类型有针叶林、常绿季雨林、红树林、竹林、灌丛、

草丛、沼生植被和栽培植被等。针叶林主要为马尾松林。马尾松林多属天然林，林木表现出生长发育不良，15 年生株高 5~8 米，胸径 5~10 厘米。林下灌草层的组成种类主要有岗松、桃金娘、鹧鸪草及芒萁等。

常绿季雨林是区域气候特点下的地带性植被，原生林较少，次生林中保存有木质藤本、附生和茎花植物。群落结构一般分为 3 层，其中乔木 2 层，灌木 1 层；组成种类以热带性常绿树种为主。在林中或林缘偶见红鳞蒲桃、条叶蒲桃、榕树、乌材等大树。

竹林主要是散生竹林，零星分布在低丘台地上，常见的种类有苦竹、箬竹、斑点青篱竹和粗花青篱竹等，但实际成林很少，多为针叶林林下灌木层的重要组成种类之一。灌丛是广布于低丘台地、面积较大的主要类型之一，由灌木、乔木幼树组成，甚至局部地段以乔木幼树为主。群落的组成种类较多，且多属本地带内的阳性种类，株高一般在 2 米以下，覆盖度为 60%~90%。

草丛群落一般比较低矮，高度为 0.2~0.6 米，覆盖度为 50%~90%，组成种类较丰富，以旱生性的禾本科草类为主，如鹧鸪草、镰刀草、红裂稃草等；还有一些中生性的种类，如铁芒萁、鸭嘴草等，其中还常点缀着一些阳生性灌木，如岗松、桃金娘、山芝麻或黑面神等。

沼生植被散布在一些常年积水或季节性积水的低洼地段，尤其是在常年受咸淡水交替浸淹的地段上更为常见。植物种类组成比较简单，常见的有木贼状荸荠、茳芏、薄果草等。

木本栽培植物主要是速生性乔木树种，如窿缘桉、大叶桉、麻楝和湿地松等，在村落附近也有人工栽培的果树如龙眼、菠萝蜜、阳桃、番石榴等。道路附近区域植被均为人工植被，如道路绿化带、住宅区绿地等。

5 环境影响预测与评价

5.1 对海洋水文动力环境的影响分析

5.1.1 水动力模型搭建与参数设置

报告对工程建设带来的水动力环境的影响采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21 FM 来进行预测与分析。该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合海陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点。MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

（1）模型控制方程

质量守恒方程：

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

动量方程：

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

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

式中：ζ ——水位；

h——静水深；

H——总水深，H=h+ζ ；

u、v 分别为 x、y 方向垂向平均流速；

g——重力加速度；

f——科氏力参数（$f=2\omega\sin\varphi$，φ 为计算海域所处地理纬度）；

CZ——谢才系数，$C_Z=\frac{1}{\mathrm{n}}H^{\frac{1}{6}}$，n 为曼宁系数；

ε_x、ε_y ——x、y 方向水平涡动粘滞系数。

（2）边界和初始条件

1）边界条件：

对于本次数值模拟方案，计算域外海大网格开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视作为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅（H）和专有迟角（g）只与地点有关，称潮汐调和常数。本次计算域外海开边界选取 8 个主要分潮（M_2、S_2、N_2、K_2、K_1、O_1、P_1、Q_1）叠加，其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供，根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整，并且在模型计算和调试过程中根据部分水文观测站的实测潮位结果进行实时调整，以尽可能拟合潮位过程线。

汇入项目区的防城河流量为 58m^3/s，沙潭江流量为 7.89m^3/s，其水量特征值采用多年平均流量。

2）初始条件：

$$\begin{cases}\zeta(x,y,t)|_{t=t0}=\zeta(x,y,t_0)=0\\ u(x,y,t)|_{t=t0}=v(x,y,t)|_{t=t0}=0\end{cases}$$

（3）计算域和网格设置

1）计算域设置：

计算区东西向范围为 107°24′ E~109°55′ E，南北向计算范围为 20°30′ N~22°0′ N，计算网格逐级进行加密，东西长约 260km，南北宽约 170km。

模型采用三角形网格计算区域，工程前三角形网格节点数为 13778 个，三角形网格数 35082 个。最大网格长 2.0km，位于外海边界；最小网格长为 9.0m，位于项目区。

2）水深和岸界

水深：采用 1:100 万海图（10011 号），1:15 万海图（11370 号、11570 号、11710 号、11770、11840 号、11910 号、11932 号）、1:2.5 万海图（11932 号）、1:3 万海图（11941 号）和 1:1.5 万海图（11892 号）的水深地形资料以及该研究海域实测水深地形资料，岸线采取最新的海图岸线。项目附近水深采用建设单位提供的实测水深。

3）计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 5s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼宁系数取 56~62$m^{1/3}$/s。

4）水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky（1963）公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2 S_{ij} S_{ij}}$$

式中：

c_s —常数；

l —特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$（$i, j = 1, 2$）计算得到。

5）网格设置

本次模拟计算项目建设区所在海域的潮流场特征，并在潮流场验证合理的基础上计算项目区附近海域冲淤环境以及施工期悬浮泥沙对水质环境的影响。

模型计算范围见图 5.1-1，项目区网格局部加密图见图 5.1-2。

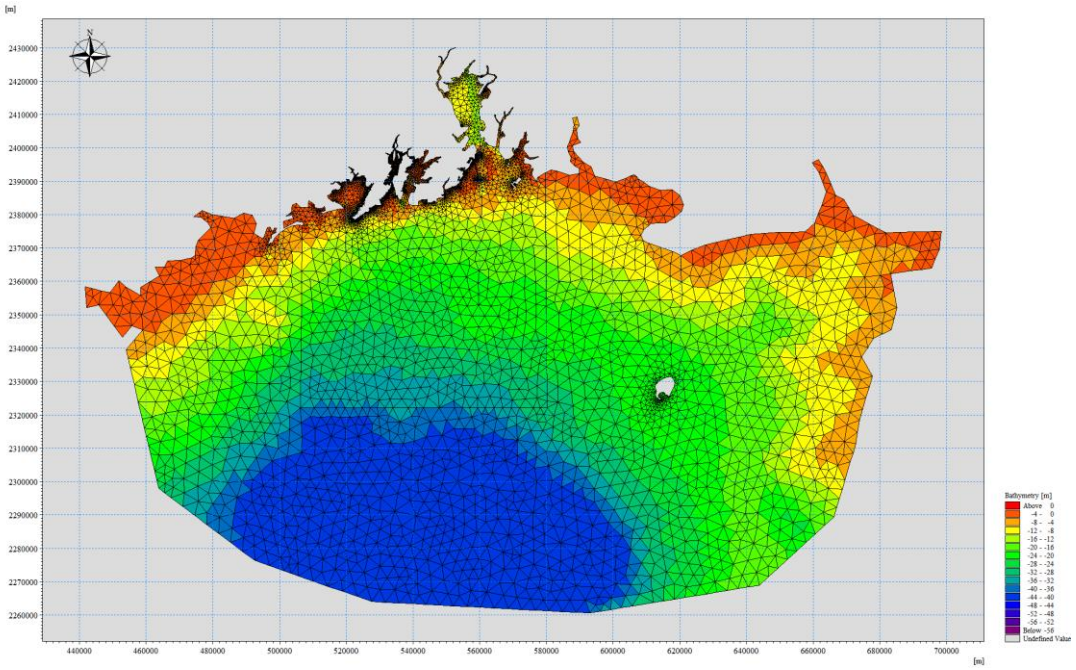


图 5.1-1 数值模拟计算域

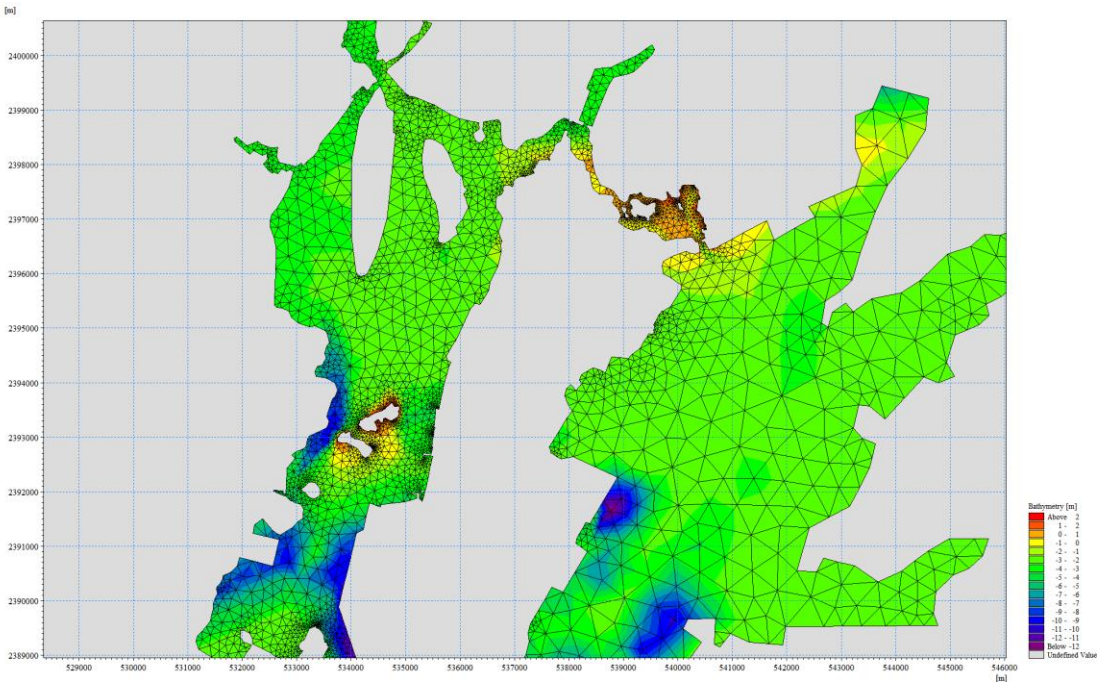


图 5.1-2 工程区局部计算域

5.1.2 潮流场模拟结果验证

中国科学院海洋研究所在项目附近海域选取大潮期 2025 年 9 月进行连续观测，共设置 1 个潮位观测点和 6 个潮流观测点。潮流、潮位验证点分布图见表 5.1-1 和图 5.1-3，潮位验证曲线见图 5.1-4，潮流验证曲线见图 5.1-5~图 5.1-10。

从图中可以看出，模型计算得出的水位、流速、流向过程与大部分测站的实测过程基本吻合，误差在允许范围之内。由模式计算所得的结果基本上反映了实测流速的涨急落急的状态，在流向上模拟值与实测值也相差不大。无论是潮位、流速还是流向，计算与实测基本吻合，说明模型采用的参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟工程海域的潮流运动特性，可满足进一步预测和研究需要。

表 5.1-1 验证站位坐标

编号	纬度	经度	调查内容
1	21° 28' 45.355"	108° 13' 22.045"	潮流、温度、盐度、悬浮物
2	21° 24' 27.668"	108° 13' 23.867"	潮流、温度、盐度、悬浮物
3	21° 32' 27.622"	108° 19' 23.933"	潮流、潮位、温度、盐度、悬浮物
4	21° 25' 22.375"	108° 19' 59.106"	潮流、温度、盐度、悬浮物
5	21° 31' 4.898"	108° 27' 31.266"	潮流、温度、盐度、悬浮物
6	21° 26' 42.871"	108° 27' 44.103"	潮流、温度、盐度、悬浮物

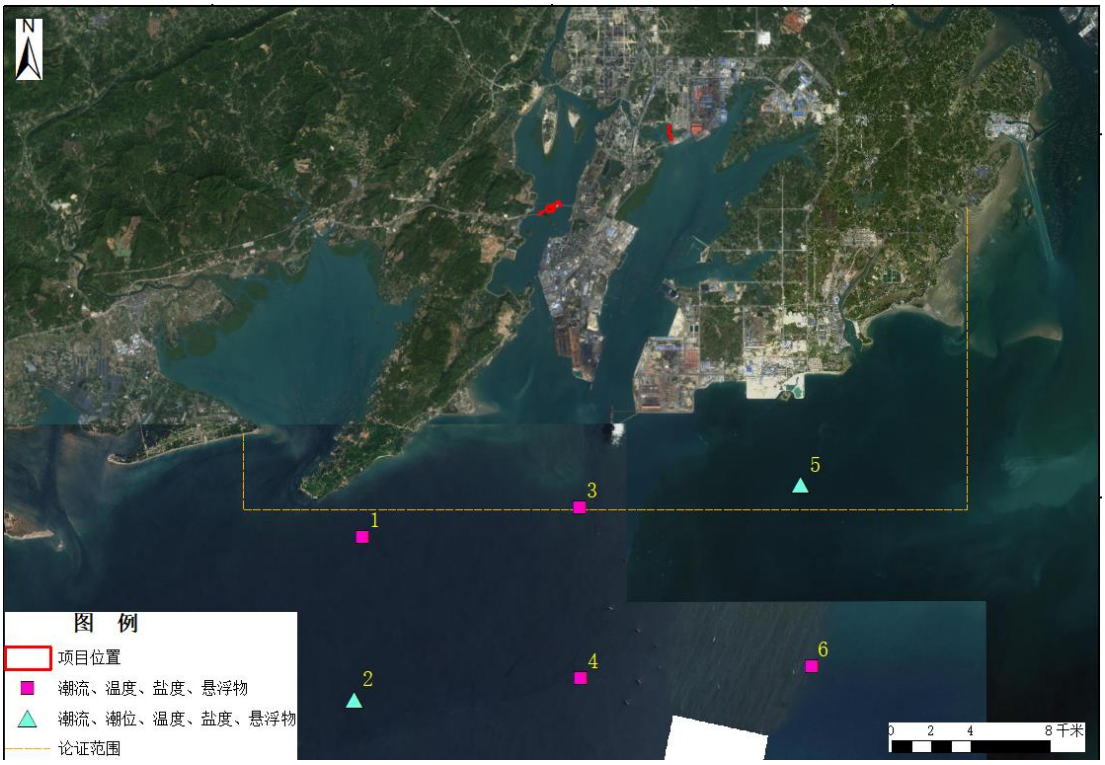


图 5.1-3 验证点站位图

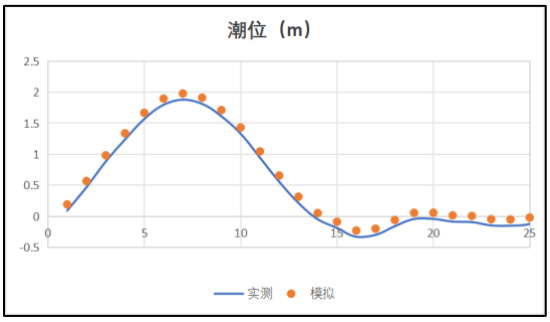


图 5.1-4　3 号站位潮位验证曲线

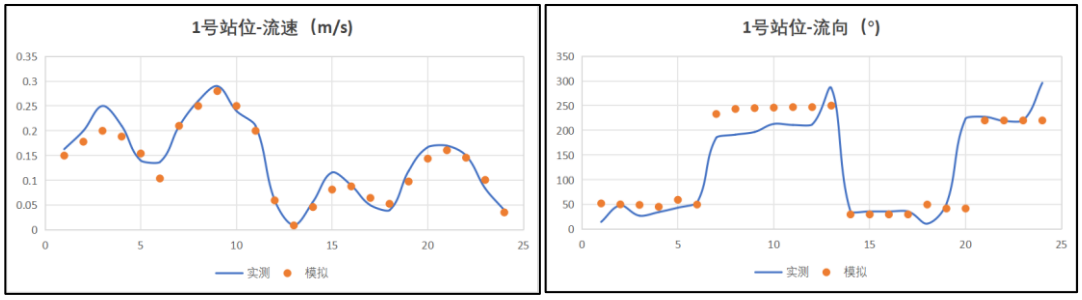


图 5.1-5　1 号站位流速、流向验证曲线

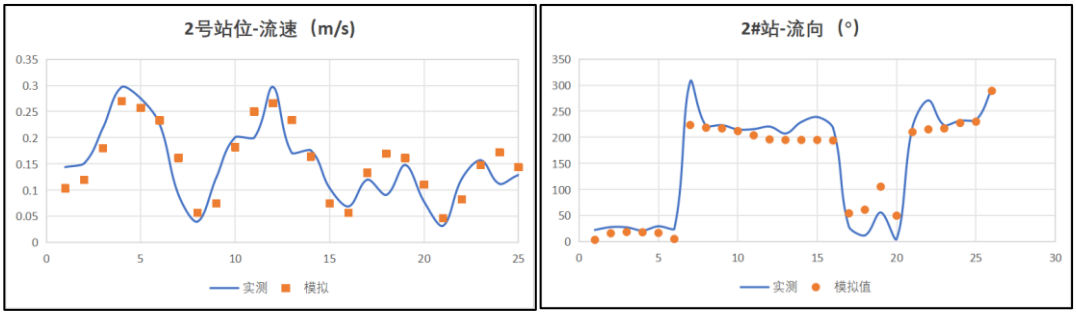


图 5.1-6　2 号站位流速、流向验证曲线

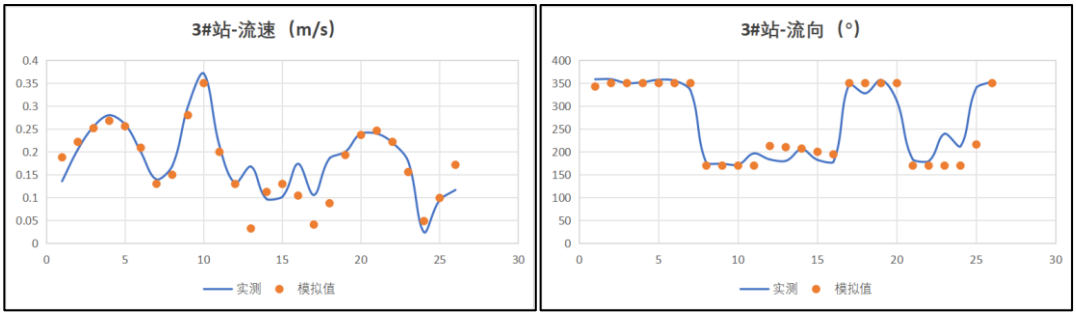


图 5.1-7　3 号站位流速、流向验证曲线

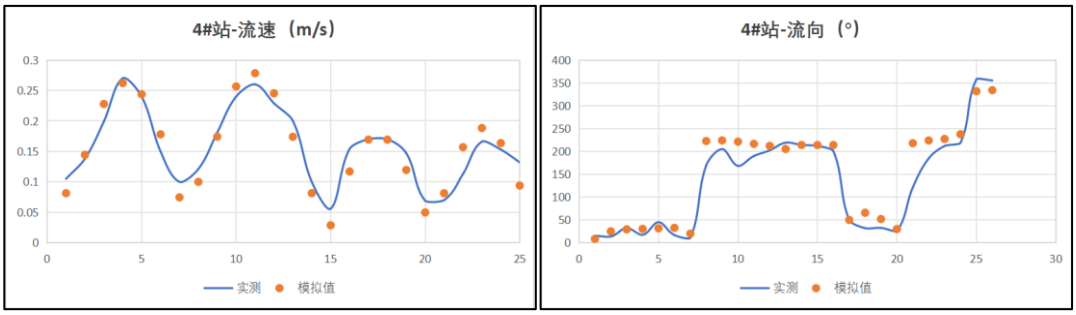


图 5.1-8　4 号站位流速、流向验证曲线

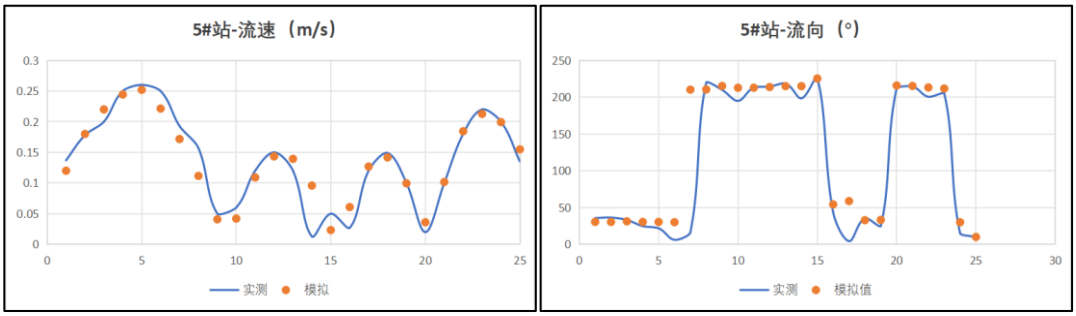


图 5.1-9　5 号站位流速、流向验证曲线

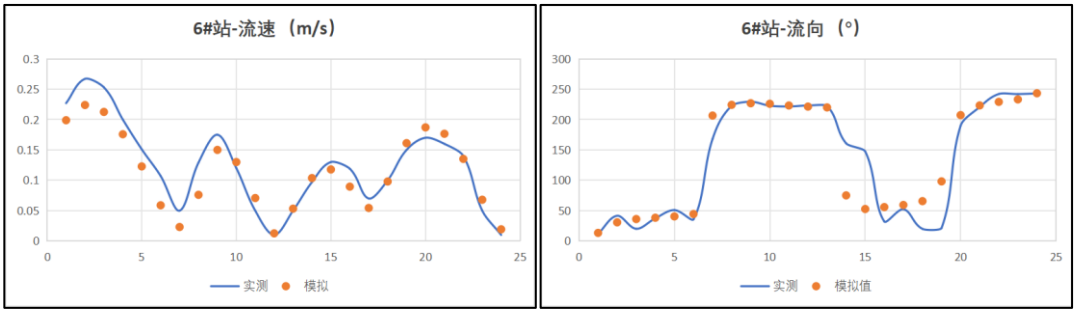


图 5.1-10　6 号站位流速、流向验证曲线

5.1.3 潮流场模拟结果

（1）大海域潮流场数值模拟

分别以大潮期间涨急时刻（见图 5.1-11）和大潮期间落急时刻（见图 5.1-12）表示计算域大潮期潮流概况。

大潮期间涨急时刻，海水由外海涌向海岸线，海水整体由西南向东北方向流动，流速介于 10~48cm/s，岛屿附近岸线突起处流速较大。

大潮期间落急时刻，海水流向与涨潮流方向相反，流速介于 20~100cm/s。

整体来看，落急时刻海流流向与涨急时刻大致相反，流速大于涨急时刻。

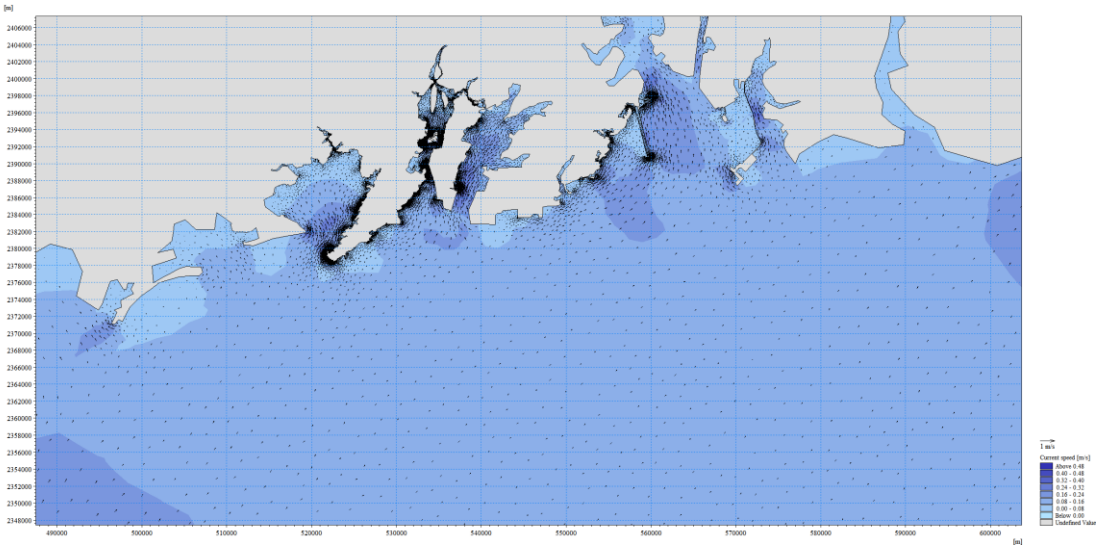


图 5.1-11 大海域涨急时刻潮流场

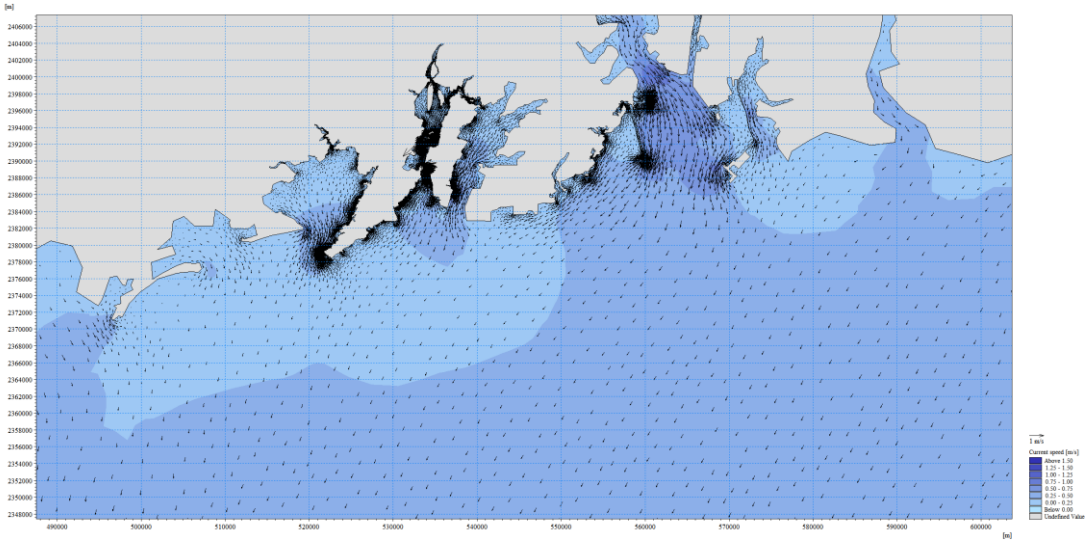


图 5.1-12 大海域落急时刻潮流场

（2）项目周边海域潮流场数值模拟

1）防城江内潮流场情况

大潮期间涨潮时刻，海水自外海域流入湾内，流向沿着海湾的形状，整体自南向北流动。湾内流速介于 1~80cm/s，湾口处束窄，流速最大，湾底处流速较小，小于 5cm/s。北风脑岛项目附近的东、西两侧流速介于 10~20cm/s，北侧流速 10cm/s，南侧与龙孔墩之间海水自东向西流动，流速为 15cm/s。龙孔墩东、西两侧流速较大，介于 40~50cm/s，岛南侧流速较小，小于 10cm/s。

大潮期间落急时刻，海水自湾内流出至外海域，流向沿着海湾的形状，整体自北向南流动。湾内流速介于 1~90cm/s，湾口处束窄，流速最大，湾底处流速较小，小于 5cm/s。流场自北风脑岛北侧分开，于北风脑岛东西两侧流出，东、西两侧流速为 30cm/s 左右，南侧与之间海水自西向东流动，流速为 20cm/s 左右。龙孔墩东、西两侧流速较大，介于 30~40cm/s，岛南侧由于海岛掩护，流速较小，小于 2cm/s。

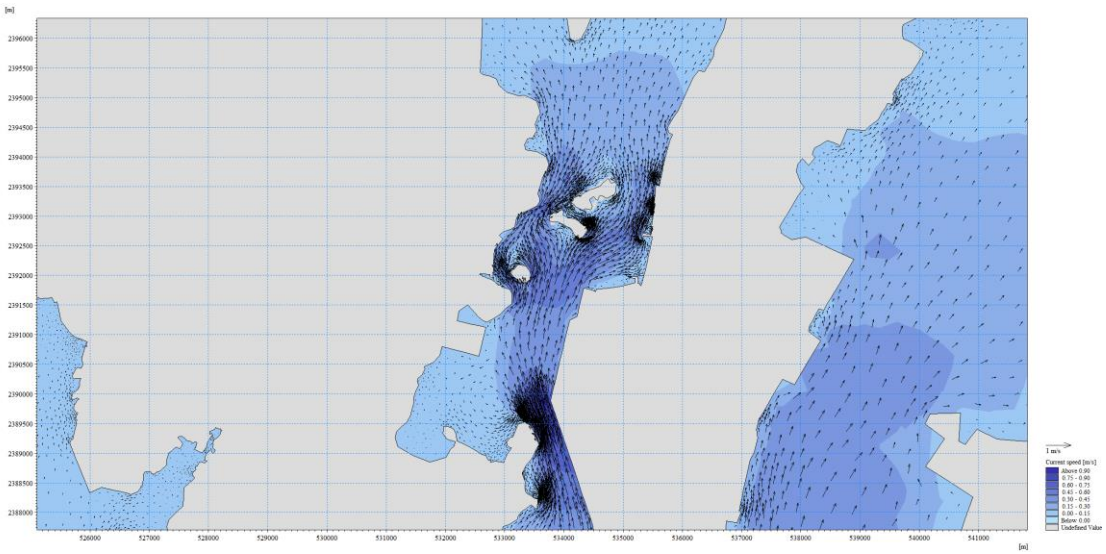


图 5.1-13 防城江海域涨潮时刻潮流场

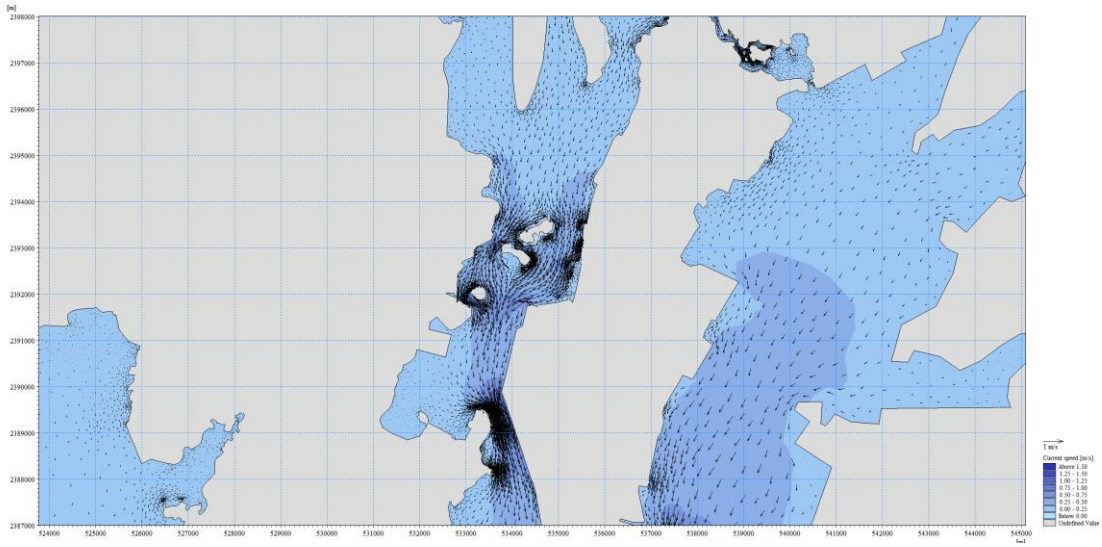


图 5.1-14 防城江海域落急时刻潮流场

2）暗埠江入海口附近流场情况

暗埠江入海口附近为半封闭海湾，项目区与外海域通过长度 73m 的通道进行水体交换，与防城江之间通过 140m 的通过可进行水体交换，上游暗埠江入海口宽度为 70m。

项目区涨急时刻，外海域海水和防城江内的海水通过水交换通道进入项目区。外海域与项目区水交换通道口门处流速较大，最大流速为 103cm/s，上游暗埠江和从防城江涌入的海水一同进入项目区，上游来水最大流速为 80cm/s，进入项目区后流速迅速降低，项目区流速为 5cm/s。

落急时刻，项目区海水通过水交换通道流出至外海域和防城江。落急时刻项目区流速小于 5cm/s，与外海水交换通道口门处最大流速为 70cm/s，向上游流出的海水流

速最大为 30cm/s。

总体可以看出，暗埠江入海口区域流速较小，水动力较弱。

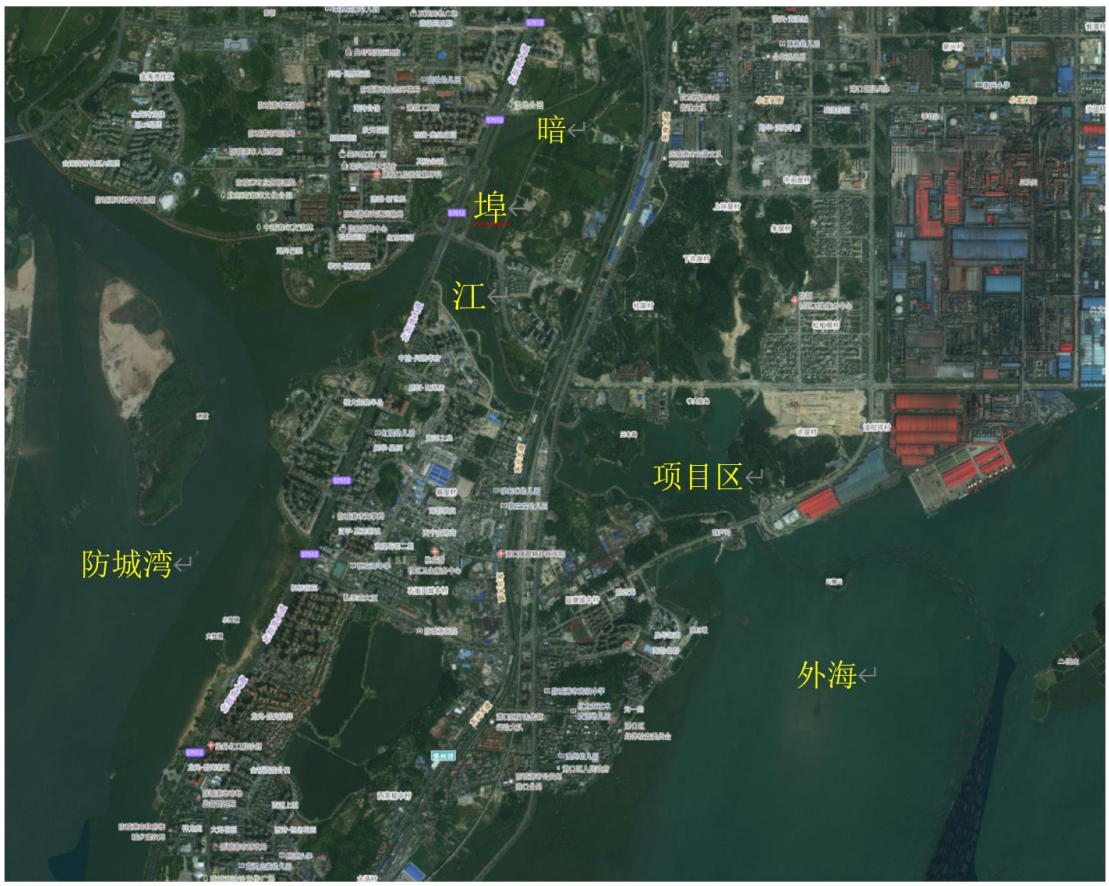


图 5.1-15 暗埠江入海口附近情况介绍

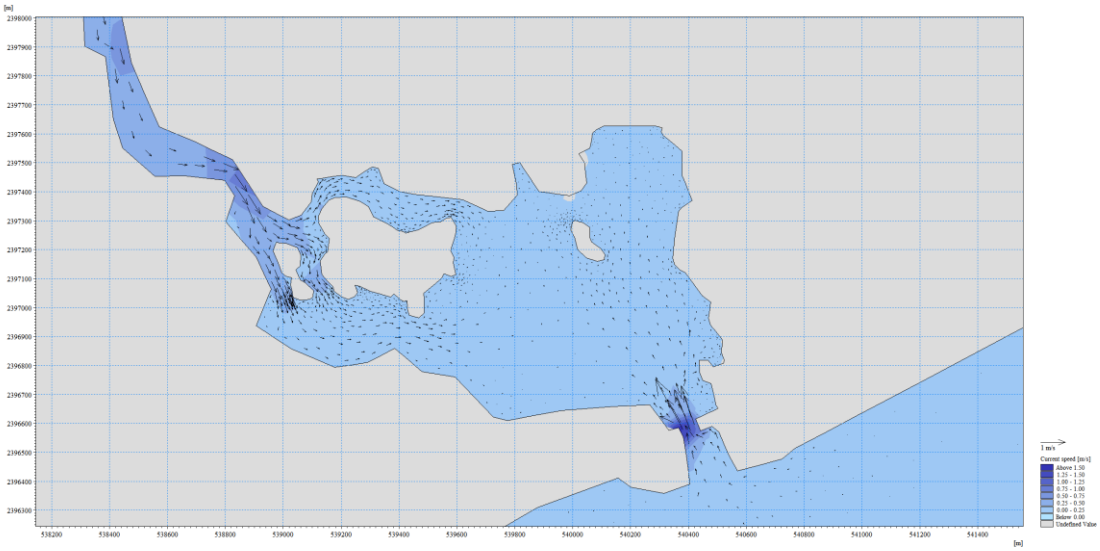


图 5.1-16 暗埠江入海口附近海域涨急时刻流场图

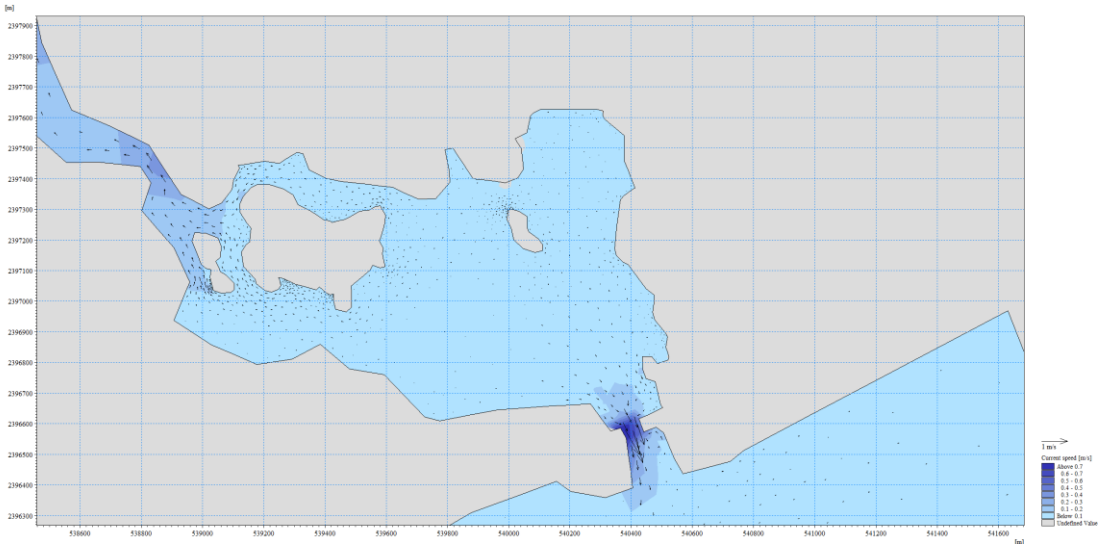


图 5.1-17 暗埠江入海口附近海域涨急时刻流场图

5.1.4 项目建设对附近海域水动力条件影响分析

本项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变岸线走向，对水深地形条件基本无影响。

项目在北风脑岛北侧的沙滩修复工程，修复区域为海岛周边潮间带，总修复面积 4.07 公顷，沙滩滩肩宽 10m，沙滩补填高程不超过平均高潮位，滩面平缓，沙滩修复后未显著提高滩面高程，未改变为潮上带，对海岛周边水动力环境影响较小。

因此，项目建设不会对附近海域的水文动力环境造成明显影响。

5.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

利用沉积物取样分析、海流观测等方法，结合水深地形、工程地质、风速资料，运用二维数学模型模拟潮流、波浪（施加风）作用条件下工程周围海域海底地形的演化。

5.2.1 泥沙运动控制方程

$$\frac{\partial c}{\partial t}+u\frac{\partial c}{\partial x}+v\frac{\partial c}{\partial y}=\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_x\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial y}\left(hD_y\frac{\partial c}{\partial y}\right)+Q_L C_L\frac{1}{h}-S$$

式中：

c —水深平均悬浮泥沙浓度（kg/m^3）；

S—沉积/侵蚀源汇项（$kg/m^3/s$）；

Q_L—单位水平区域内点源排放量（$m^3/s/m^2$）；

C_L—点源排放浓度（kg/m^3）。

5.2.2 沉积物沉积和侵蚀计算公式

（1）粘性土沉积和侵蚀

沉积速率根据 Krone （1962）等提出的方法计算粘性土沉积，公式如下：

$$S_D = \omega c_b p_d$$

式中：S_D—沉积速率；ω —沉降速度（m/s）；c_b—底层悬浮泥沙浓度（kg/m^3）；p_d—沉降概率。

沉降速度计算公式：

$$\omega = \begin{cases} kc^{\gamma} & c \le 10 kg/m^3 \\ \omega_r \left(1 - \frac{c}{c_{gel}}\right)^{\omega_n} & c > 10 kg/m^3 \end{cases}$$

式中：c—体积浓度；k，γ —系数，γ 取值介于 1~2 之间；ω_r —沉降速度；

ω_n —组分能量常数；c_{gel}—泥沙絮凝点。

沉降概率公式：

$$p_d = \begin{cases} 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \tau_b \le \tau_{cd} \\ 0, \tau_b > \tau_{cd} \end{cases}$$

式中：τ_b—海底剪切应力（N/m^2）；τ_{cd}—沉积临界剪切应力（N/m^2）。

泥沙浓度分布计算包括 2 种方法：

A．Teeter 公式

$$c_b = \bar{c}\beta$$

式中，$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_b^{2.5}}$；$P_e = \frac{w_s h}{D_c} = \frac{6 w_s}{\kappa U_f}$；$\kappa$ —Von Karman 常数（0.4）；U_f—摩擦速度，$U_f = \sqrt{\tau_b / \rho}$ 。

B．Rouse 公式

$$-\varepsilon\frac{dc}{dz}=\omega c\ \ \varepsilon=kU_f z\left(1-\frac{z}{h}\right)\ \ c=c_a\left[\frac{a}{h-a}\frac{h-z}{z}\right]^R,a\le z\le h$$

$$R=\frac{\omega}{kU_f}$$

底层悬浮泥沙浓度公式：

$$c_a=\frac{\bar{c}}{Rc}$$

式中：ε —扩散系数；*z*—垂向笛卡尔坐标；c_a—深度基准面处的悬浮泥沙浓度；*a*—深度基准面；$\bar{c}$ —水深平均浓度；*R*—*Rouse* 参数。

底床侵蚀根据底床密实程度，侵蚀计算可以分为 2 种方式：

A．密实、固结底床侵蚀计算公式

$$S_E=E\left(\frac{\tau_b}{\tau_{ce}}-1\right)^n,\tau_b>\tau_{ce}$$

式中：*E*—底床侵蚀度（kg/m^2/s）；τ_b —底床剪切力（N/m^2）；τ_{ce} —侵蚀临界剪切力（N/m^2）；*n*—侵蚀能力。

B．软、部分固结底床侵蚀计算公式

$$S_E=E\exp\left[\alpha\left(\tau_b-\tau_{ce}\right)^{1/2}\right]\tau_b>\tau_{ce}$$

式中：α —参考系数。

（2）非粘性土沉积和侵蚀

根据 Van Rijn （1984）等提出的方法计算非粘性土再悬浮，确定无量纲颗粒参数公式如下

$$d'=d_{50}\left[\frac{(s-1)g}{v^2}\right]^{\frac{1}{3}}$$

式中：*S*—颗粒比重；*g*—重力加速度；*v*—粘滞系数；d_{50}—中值粒经。

①底床临界起动流速

泥沙悬浮的判定通过实际摩擦流速 U_f 和临界摩擦流速 $U_{f,\,cr}$ 的比较实现。其主要通过两种方式，一种是利用泥沙运移阶段参数 *T*；另一种是利用临界摩擦流速 $U_{f,\,cr}$ 和沉降速度的比值。

A．泥沙运移阶段参数 T

$$T=\begin{cases}\left(\dfrac{U_f}{U_{f,cr}}\right)-1, U_f>U_{f,cr}\\ 0, U_f\le U_{f,cr}\end{cases}$$

$$U_f=\sqrt{ghI}=\frac{\sqrt{g}}{C_z}|\vec{V}|$$

式中，I—能量梯度；C_z—谢才系数（$m^{1/2}/s$）（=18ln（$4h/d_{90}$））。

B．临界摩擦流速 $U_{f,\ cr}$ 和沉降速度的比值

$$\frac{U_{f,cr}}{\omega}=\begin{cases}\dfrac{4}{d^*}, 1<d^*\le 10\\ 0.4, d^*>10\end{cases}$$

②沉降速度

非粘性土沉降速度公式：

$$\omega=\begin{cases}\dfrac{(s-1)gd^2}{18\nu}, d\le 100\,\mu m\\ \dfrac{10\nu}{d}\left\{\left[1+\dfrac{0.01(s-1)gd^3}{\nu^2}\right]^{0.5}-1\right\}, 100<d\le 1000\,\mu m\\ 1.1[(s-1)gd]^{0.5}, d_s>1000\,\mu m\end{cases}$$

式中，d—非粘性土颗粒粒径；s—$=\rho_s/\rho$ 。

③悬移质运移

悬移质泥沙平衡浓度计算公式：

$$\overline{c}_a=\frac{q_s}{\overline{u}h}\quad q_s=\int_a^h c\,dy\quad a=k_s=2d_{50}$$

式中，$\overline{u}$ —水深平均流速（m/s）；q_s —悬移质运移量（kg/m/s）；c—距离底床 y（m）处的悬浮泥沙浓度（kg/m^3）；u—距离底床 y（m）处的流速（m/s）；a—底床分层厚度（m）；k_s —等效粗糙高度（m）。

④非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布主要取决于湍流扩散系数 ε_s 和沉降速度 ω 。

A．湍流扩散系数计算公式为：

$$\varepsilon_s = \beta\Phi\varepsilon_f$$

$$\beta = \begin{cases} 1+\left(\frac{w_s}{U_f}\right)^2, \frac{w_s}{U_f} < 0.5 \\ 1, 0.5 \le \frac{w_s}{U_f} < 0.25 \\ \text{不悬浮}, \frac{w_s}{U_f} \ge 2.5 \end{cases}$$

式中，β—扩散因子；Φ—阻尼系数。

B．非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布由 Peclet 系数 Pe 确定 $P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}}$

式中，C_{rc}—Courant 对流系数（$= w_s\Delta t/h$）；C_{rd}—Courant 扩散系数（$= \varepsilon_f\Delta t/h^2$）；$\varepsilon_f$—水深平均流体扩散系数。

⑤非粘性土沉积

$$S_d = -\left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s}\right), \bar{c}_e < \bar{c}$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s}$$

$$\bar{c}_e = 10^4 FC_a s$$

$$F = c/c_a$$

式中，$\bar{C}_e$—平衡浓度；s—取 2.65。

⑥非粘性土侵蚀

$$S_e = -\left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s}\right), \bar{c}_e > \bar{c}$$

5.2.3 冲淤模拟结果分析

（1）项目周边海域冲淤数值模拟

北风脑岛和龙孔墩附近海域冲淤现状图见图 5.2-1 所示，可以看出北风脑岛北侧与南侧由于流速较低，泥沙在附近淤积处于弱淤积状态，淤积量为 2~15cm/a，东西两侧流速较大，少部分岛体前沿处处于冲刷状态，冲刷量为 5cm~15cm/a。龙孔墩南北两

侧由于流速过缓同样处于淤积状态，淤积量为 5~20cm/a，岛体东西两侧处于冲刷状态，冲刷量为 5~25cm/a。

暗埠江入海口附近海域冲淤情况见图 5.2-2 所示，项目区与外海域水交换通道处由于流速较大，处于冲刷状态，冲刷量为 15cm/a，海水进入项目区后流速迅速降低，外海域海水携带的泥沙在项目区沉积，淤积量为 1~5cm/a。

综上可以看出，项目附近海域冲刷和淤积幅度及范围较小，海床较为稳定。

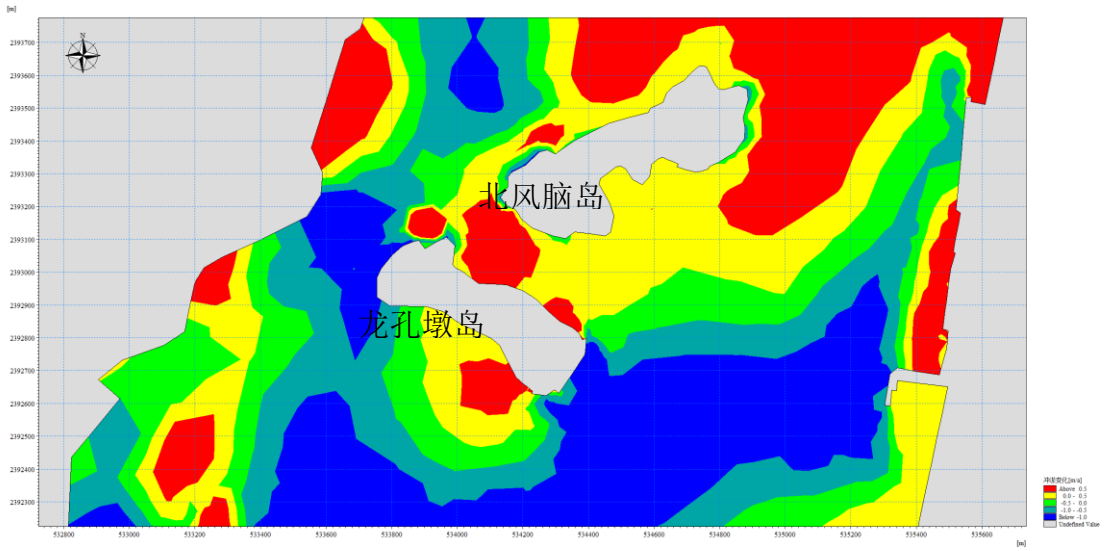


图 5.2-1 项目建设前附近海域冲淤情况

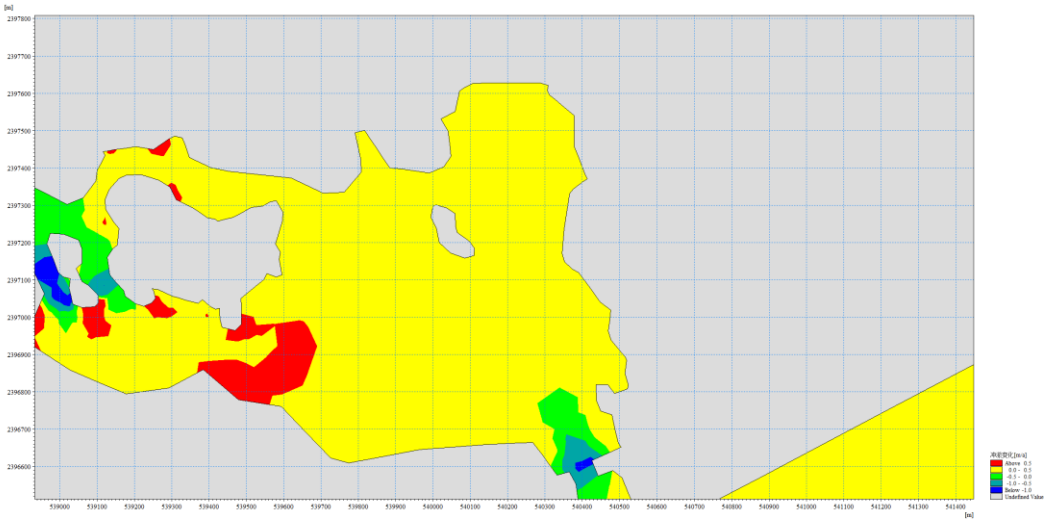


图 5.2-2 暗埠江入海口附近海域冲淤情况

（2）项目建设对附近海域冲淤的影响分析

本项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变附近海域岸线走向，不改变所在海域水深地形条件。因此，项目建设对附近海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

5.3 对海水水质环境的影响分析

5.3.1 悬浮物扩散影响

本项目为海洋生态修复工程，工程基本为干法施工，施工过程产生少量的悬浮泥沙基本不扩散至工程区以外，对周围海域水质环境的影响很小。

5.3.2 其他污染物的影响

工程施工期产生的其他污水、废弃物均统一收集处理，不向海域内排放；项目运营期的生活垃圾统一收集产生运至垃圾处理厂处理，因此，项目建设不会对水质环境造成不可逆影响。

5.4 对海洋沉积物环境的影响分析

5.4.1 施工期

本项目的主要工程内容为海堤生态化改造、巡护路修建、管理用房建设、废弃养殖塘改造、退塘还湿、防护林种植、防护林生态防护节点配套完善、红树林（滨海植被）种植和沙滩修复，其中对海洋沉积物环境产生影响的主要为海堤生态化改造、废弃养殖塘改造、退塘还湿、红树林（滨海植被）种植和沙滩修复。

海堤生态化改造主要是在海堤向海面坡面改造，宽度在 16m 至 5m 之间，此外在坡脚向海一侧有抛石护脚，海堤基本沿岸线布置，滩涂高程较高，除抛石护脚改变区域的沉积物环境以外，基本不会产生悬浮物等影响护脚以外的沉积物环境。

废弃养殖塘改造为在北风脑岛区域的养殖塘进行清理和回填海砂，原塘内沉积物环境得到改善，废弃塘以外区域的沉积物环境基本不会发生较大改变；退塘还湿拆除原养殖塘塘梗，对养殖的淤淤泥进行清理，原养殖塘范围内更底层的沉积物环境更新裸露，此后在海水的作用下逐渐改变成至外侧沉积物环境形状，原养殖塘外侧沉积物环境受影响程度较小。

滨海植被和红树林主要种植于沿岸滩涂，原沉积物环境逐渐改变成林下环境，种植区以外的沉积物环境随着距离增加逐渐为原海底沉积物环境，受影响逐步减少，而红树林和滨海植被种植作为一种生态修复措施，对原沉积物环境的改变是属于有益的。

沙滩修复为在北风脑岛北侧换填粒径为 0.3~0.4mm 的海砂，面积约 4.07ha，该范围内的表层沉积物粒径发生改变，项目施工为干滩施工，对沙滩修复区以外的沉积物

环境影响较小。

本项目施工均为干滩施工，基本不造成底泥再悬浮，明显影响范围只局限于工程区海域，因此施工过程中悬浮物经扩散、迁移、沉降后，不会对周围的水质和沉积物质量造成明显影响。除此之外，本项目施工产生的污水和固体废弃物不在海域排放，不会对周围沉积物环境产生显著影响。

综合而言，本项目为生态修复工程，对沉积物环境起到改善的作用，受影响区域基本在项目修复区，项目施工产生的悬浮物影响范围局限于工程区附近海域，对周围沉积物环境影响较小。

5.4.2 营运期

项目营运期主要为沙滩段及海堤段堤顶的行人来往，因此，项目营运期不会对工程周边的沉积物环境造成明显影响。

5.5 对海洋生态环境的影响分析

5.5.1 对潮间带生物的影响分析

本项目的主要工程内容为海堤生态化改造、巡护路修建、管理用房建设、废弃养殖塘改造、退塘还湿、防护林种植、防护林生态防护节点配套完善、红树林（滨海植被）种植和沙滩修复。

项目海堤生态化改造主要为钢板桩围堰、开挖和回填堤身、修复护坡和抛石护脚，压占潮间带滩涂，使生物原有的栖息环境遭到破坏，使得少量活动能力强的潮间带动物逃往他处而大部分种类将被覆盖、清除，潮间带生物受到一定的损失。而海堤生态化的施工作业为干法施工，基本不造成底泥再悬浮，施工期对海洋生态影响轻微。

项目废弃养殖塘改造和退塘还湿也主要位于潮间带滩涂上，废弃养殖塘内的潮间带生物逐渐恢复至周围海域的潮间带环境状态，对周围潮间带生物的影响是积极有利的，而废弃养殖塘改造和退塘还湿的施工作业为干法施工，基本不造成底泥再悬浮，因此施工期对海洋生态影响轻微。

项目沙滩修复面积为4.07ha，项目回填0.3~0.4mm的海砂造成原潮间带生物环境丧失，使生物原有的栖息环境遭到破坏，使得少量活动能力强的潮间带动物逃往他处而大部分种类将被覆盖、清除。而沙滩修复的施工作业为干法施工，基本不造成底泥再

悬浮，因此施工期对海洋生态影响轻微。

本项目滨海植被恢复和红树林种植基本为干滩时人工种植，红树林种植后改善区域的潮间带滩涂的生物环境，可保护沿海土地、植被等自然资源，为动植物的生长和繁衍创造有利条件。

5.5.2 对浮游生物的影响分析

从水生生态角度来看，施工水域内局部区域悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体内浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。

在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

施工作业引起施工水域内的局部混蚀，这将使阳光的透射率下降，从而使得该水域内的游泳生物迁移别处，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大，这主要是由于施工作业引起的水中悬浮物增加，悬浮颗粒会粘附在动物体表，干扰其正常的生理功能，滤食性游游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统絮乱。

本项目施工作业为干法施工，基本不造成底泥再悬浮，对渔业的影响较低。

5.5.3 对渔业的影响分析

鱼类和头足类等海洋游泳动物较易适应海水的缓慢变化，对环境的急剧变化反应敏感。活动能力强的部分鱼类、头足类、某些甲壳类动物受到刺激后会迅速逃离现场，这种现象叫“驱散效应”，主要损失为鱼卵、仔稚鱼以及一些未来得及逃离的游泳生物。

项目对渔业的主要影响为施工引起的悬浮物影响，悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率

和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等；对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

本项目施工作业为干法施工，基本不造成底泥再悬浮，对渔业的影响较低。

5.5.4 海洋生物资源损失计算

根据以上分析，本项目主要为海堤生态化改造和沙滩修复损害了区域的潮间带生物资源，项目采取干法施工，施工期基本不会造成底泥悬浮对周围海洋生态环境造成影响。

本工程海堤生态化改造和沙滩修复改变了潮间带生物原有的栖息环境，使得少量活动能力强的生物逃往他处，除少量能够存活外，绝大部份种类诸如贝类、多毛类、线虫类等都将难以存活。参照《建设项目对海洋生物资质影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i—第 i 种生物资源受损量，在这里指潮间带生物资源受损量，单位为千克。

D_i—评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指潮间带生物平均生物量，单位为克每平方米[g/m^2]。

S_i—第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，在此为用海面积，单位为 hm^2。

根据工程区域 2 次调查的潮间带生物生物量平均为 137.32g/m^2，项目在暗埠江入海口、北风脑岛和龙孔墩修复工程中，建设海岸防护工程以及临时施工围堰等，构筑物用海面积为 1.8591ha，沙滩修复面积 4.07ha，因此项目海岸防护工程损失潮间带生物量为 137.32g/m^2×18591m^2=2553kg/a，沙滩修复损失潮间带生物为 137.32g/m^2×40700m^2=5589kg/a。

按照《规程》规定，各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算，一次性生物资源或者低于 3 年的持续性损害的损害补偿为损害额的 3 倍。

潮间带生物按成体生物处理，商品价格按照经济贝类市场价格计算（17 元/kg）。项目生物损失补偿金额为 2553×17×20+5589×17×3=115.3 万元。

5.5.5 对红树林的影响分析

本项目不直接占用和破坏红树林。项目 4 个生态保护修复工程的海堤生态化改造、拆除养殖池塘、种植红树林等施工作业中，产生的悬浮物污染可能对红树林造成不良影响。项目施工主要选择低潮时段干滩作业，产生的悬浮物浓度较小，扩散影响范围小，影响时间短。因此，项目施工产生的悬浮物污染对附近的红树林整体影响较小。

本项目在北仑河口红树林修复区人工种植红树林，在该片红树林外侧进行红树林种植生态修复工程，项目在该区域清理海漂垃圾、杂草或条石等，此后干滩时人工种植红树，对邻近的红树林基本不产生明显影响。

暗埠江入海口、北仑河口修复工程中，拆除养殖池塘和种植红树林的施工人员、施工机械设备在进入施工区域进行作业时，若不注意观察，或操作不规范，可能发生压、折红树林枝干、气生根现象。因此，施工建设单位必须规范操作、科学施工，避免对红树林造成破坏影响。

项目围网插桩施工中，将产生少量的悬浮物污染。施工期选择在低潮期，悬浮物产生量少，浓度较低，对红树林的影响轻微。

项目打桩、挖掘、推填等施工时，使用的施工机械将产生一定的噪声污染影响，大型自卸车、人员活动等也产生一定的噪声影响，对邻近红树林区域的栖息鸟类将造成一定的惊扰影响。由于噪声影响布局连续性，属间歇性短期噪声影响，施工结束后噪声影响即很快小时，且施工区域位于空旷的近岸滩涂，因此施工噪声对鸟类的影响轻微。

本项目在红树林外侧进行红树林种植修复，根据 Nagelkerken et al.(2008) 、Laegdsgaard and Johnson(2001) 、Kathiresan and Bingham(2001)、Donato et al.(2011)，种植红树林对生物也有多种有利影响：（1）提供栖息地：红树林是众多生物（包括鱼类、鸟类、昆虫、甲壳动物和哺乳动物）的重要栖息地。它们在红树林中找到食物和栖所，红树林的复杂结构为各种生物提供了丰富的生存空间；（2）作为孵化场所：红树林乃至其周边的泥滩和沼泽地是许多鱼类和甲壳类的孵化和幼生发育场所，有助于生物多样性的保持。（3）维持生态平衡：红树林中的生物多样性对于维持生态系统平

衡非常重要。比如，一些鸟类和昆虫的存在有助于控制红树林中的害虫数量。同时，红树林中的分解者（如某些微生物和甲壳动物）则有助于分解有机物，维持生态系统的健康；（4）防止侵蚀：红树林的根系能固定沉积物，减轻波浪和潮流的冲击，从而防止海岸线侵蚀；（5）碳储存：红树林是碳储存的重要来源，它们通过光合作用吸收大气中的二氧化碳并将其储存在树干、叶子和根部，这有助于减缓全球气候变暖。

项目运营期，围网受海浪冲击倒伏等，可能对邻近的红树林造成压坏影响。通过加强巡护管理，围网以及其他海飘垃圾对红树林的影响轻微。项目建设围网，可以较好的抵御海飘垃圾和人为干扰，有利于种植红树林的成活，增加红树林面积。

因此，项目在北仑河口自然保护区种植红树林以及建设防护设施，对红树林以及红树林湿地生态系统是有利的。

为综合评估项目建设可能对红树林资源造成的生态环境影响，建设单位已委托技术机构编制项目红树林影响评价报告，编制北仑河口红树林生态保护修复专项方案。防城港市林业局于 2026 年 2 月 3 日组织召开 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查及红树林影响评价专家评审会，方案通过评审（见附件 5）。

在取得林业主管部门的审核批复意见、严格落实专题影响评价报告提出的红树林生态环境保护措施的情况下，项目建设对红树林的影响是可接受的。

5.5.6 对生态红线的影响分析

项目防城江入海口生态修复工程、西湾北风脑岛和龙孔墩生态修复工程不占用生态保护红线。项目有 2 个工程共占用生态保护红线 15.6164 公顷，其中，暗埠江入海口生态保护修复工程海堤生态化改造占用广西防城港东湾自治区级湿地公园重要滩涂及浅海水域生态保护红线约 1.6101 公顷；北仑河口红树林生态保护修复工程占用广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线 13.5826 公顷、北部湾水源涵养生态保护红线 0.4237 公顷。

本项目的暗埠江入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造长约0.8km，配套建设长约1.1km堤顶巡护路，路面宽度为5m；拆除海堤外侧养殖塘，实现退塘还湿约4.5ha；工程实施后有助于退塘还湿，因地制宜地营造出较为丰富的异质性生境，改善区域的浅海滩涂及浅海水域生态，提高其自然恢复能力，全面恢复盐沼湿地的生态系统结构与功能，并提升岸滩稳定性及灾害防御能力，保护修复海岸景观。项目干滩施工，基

本不会产生底泥悬扬造成悬浮物扩散，施工期间通过钢板桩围堰产生的基坑废水量较小，为短期影响。总体而言，工程实施对生态红线区的影响是利好的。

本项目的北仑河口红树林保护区修复红树林面积13.11ha，树种主要为白骨壤和桐花树，设围网约1km。项目通过种植红树林和管护，可高质量恢复生态系统的原本样貌，增加红树林面积，提升自然保护区的红树林生态系统服务功能，保护红树林湿地。工程实施对生态红线区的影响是利好的。

项目开展生态保护修复工程涉及生态保护红线，总体上对生态保护红线影响较小。根据生态保护红线管控政策要求，项目符合国土空间规划、国土空间生态修复规划要求，项目建设均属于生态保护红线内允许的有限人为活动。项目涉及生态保护红线区内新增用海用地，建设单位已根据生态保护红线管理政策要求，委托专业机构编制生态保护红线专题影响报告，依法依规办理手续。

根据防城港市生态环境复函意见（见附件6），防城港市海洋生态保护修复工程项目占用生态保护红线约15.6164公顷。项目建设符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4 号），生态保护红线内允许有限人为活动情形中“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、废弃矿山修复等”的情形。

在取得生态保护红线相关批复，落实生态环境保护措施的情况下，项目对生态保护红线的影响是可接受的。

5.5.7 对无居民海岛的影响分析

北风脑岛和龙孔墩为无居民海岛，规划分类为旅游娱乐用岛、兼顾工业交通，目前已开发利用。本项目在北风脑岛和龙孔墩的生态保护修复工程包括海堤生态化改造、沙滩修复、废弃养殖池塘生态修复、防护林种植等。

（1）对海岛地形地貌的影响分析

项目进行无居民海岛生态保护修复，项目造成海岛表面积、岛体体积发生改变。改变龙孔墩总表面积的2.77%（<10%）；改变北风脑岛海岛表面积的6.66%（<10%）。

龙孔墩修复工程涉及海堤生态化改造及下河步道的土石方开挖、回填，改变海岛体积0.013%（<10%）；北风脑岛修复工程改变海岛体积1.95%（<10%）。

项目北风脑岛和龙孔墩生态海堤基础开挖，开挖土就近用于堤身回填，剩余土方外运金海湾居住小区D1组团场地平整项目，工程设计及建设过程中，尽量减少对原始地形地貌产生开挖与回填。项目在龙孔墩岛和北风脑岛上铺设2m、3m、4m宽的养护巡检道路，道路宽度合理设置在较小范围内，充分利用海岛原有地形地貌，避免大量采挖土石；生态停车场改造、生态廊道修复、生态巡检平台建设，对现状基础设施进行生态化改造，部分停车场布置在已建铁路桥下，力求施工对岛体地形地貌影响最小。

项目沙滩改造对海岛周边区域水动力影响较小、对冲淤环境影响不大。项目沙滩改造对海岛岛体的冲刷影响较小。

因此，项目海堤生态化改造、沙滩改造等对海岛地形地貌影响较小。

（2）对海岛自然岸线和沙滩的影响

对破损的自然岸线进行生态化改造，修复破损的海岛护堤，北风脑岛生态修复工程不占用砂质自然岸线，不改变海岛自然岸线属性，龙孔墩生态修复工程不涉及改变海岛自然岸线属性。项目对海岛自然岸线影响较小。

项目施工过程中，禁止在海岛及周边海域挖砂采砂，不会对沙滩造成破坏。项目对北风脑岛北侧海岛附近沙滩进行换填修复，先进行沙滩开挖再换填新的海砂，换填高度 0.5m，换填后沙滩高程比原油高程整体提高不超过 0.5m，没有大幅改变滩面高度，滩肩宽度 10m，滩肩设计高程为 2.8m（1985 国家高程基准），不高于现有海岛岸线高程（约 3.3m），改造后现有潮间带不形成潮上带，符合《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10 号）相关用岛规定。

本项目在海岛背浪侧开展沙滩修复，有利于维持沙滩滩面的稳定，提高海岸带生态系统服务功能和防灾减灾能力，构建健康型海岛综合生态系统。

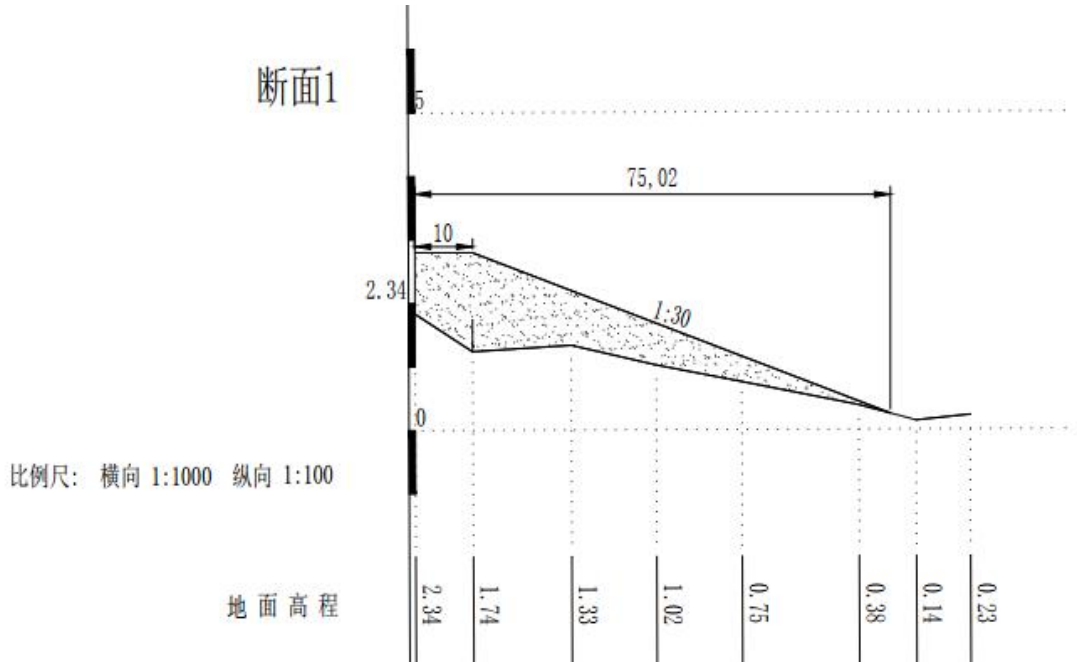


图 5.5-1 项目沙滩改造设计典型断面图（断面 1）

（3）项目用岛对周边海域生态功能的影响

项目施工期产生的废水及施工和运营产生的固体废物均不向海域排放，对周边海洋生态环境的影响主要体现在生态海堤建设造成的生物直接覆盖死亡，以及施工过程产生的悬浮泥沙，造成水质下降，对生物生态环境造成的不利影响。

项目运营期间，生态化海堤占用海域，建成后将永久性的占用海洋空间资源，将使生存在该区域的潮间带生物丧失生存空间。由于本项目采用生态化设计理念，海堤在边坡上种植绿化，营造生物底栖环境，增加物种多样性，恢复海岸生态系统的结构与功能，同时能够有效提高沿岸抵御海洋防灾减灾能力。

总体而言，项目建设对海洋生态环境造成的不利影响有限，工程实施后会使水环境质量得到改善，生态系统功能将得到加强，将对生态环境产生积极而重要的影响。

本项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变岸线走向，对水深地形条件基本无影响。因此，项目建设不会对附近海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境造成明显影响。

（4）项目用岛对海岛植被的影响

建设项目将不可避免的在一定程度上影响到岛上的植被。龙孔墩破坏海岛植被率为1.88%，小于10%；北风脑岛破坏海岛植被率为6.97%，小于10%。

根据遥感影像，项目用岛区域内树木植被覆盖面积约为0.9990ha，本项目在北风脑

岛设置生态修复配套防护林，总面积为1.0354ha，植被恢复面积大于项目建设破坏面积。防护林区种植植物主要以高大乔木为主，与灌木混交种植，种植品种为当地多种常见树种，彩色叶树种与常绿树种搭配，营造丰富的植物群落。项目不涉及引进外来物种，对海岛生态系统影响较小。项目在北风脑岛设置施工区，占地面积较小，在施工完成后及时实施土壤回填与植被恢复，对海岛生态环境影响较小。

因此，项目建设不会对龙孔墩岛和北风脑岛的植被产生明显影响。

（5）对海岛水资源的影响

目前，龙孔墩岛及北风脑岛上无地表淡水利用，海岛用水通过市政给水管网供给。不采取挖井采地下水模式。项目海岛开发利用过程中，用水优先采用节水技术和设备，提高用水利用率，减少水资源浪费。海岛管理用房涉及生活污水，生活污水经三级化粪池处理后，定期清掏外运农用处理，不排放到海岛周边海域中。

因此，海岛开发建设和运营期不会对海岛淡水资源造成影响。

（6）项目用岛对周边海域生态环境的影响

本项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变岸线走向，项目建设不会对附近海域的水文动力环境、地形地貌与冲淤环境造成明显影响。

本项目施工产生的悬浮泥源强较小，悬浮泥沙仅在项目周边局部海域扩散，扩散范围较小，且随着施工结束，悬浮泥沙浓度将恢复本底值，悬浮泥沙对水质影响时间短暂，影响可逆，随着施工期的结束影响随之结束。工程施工期产生的污水、废弃物均统一收集处理，不向海域内排放；项目运营期无污染物产生，因此，项目建设不会对水质环境造成不可逆影响。

工程施工期和运营期产生的生活污水、废弃物均统一收集处理，不向周边海域排放，运营期无污染物产生。项目建设不会对海洋沉积物环境造成明显影响。

本工程对生态环境的影响主要体现在构筑物建设造成的生物直接覆盖死亡，以及施工过程产生的悬浮泥沙，造成水质下降，对生物生态环境造成的不利影响。

总体而言，项目建设对海洋生态环境造成的不利影响有限，工程实施后会使水环境质量得到改善，生态系统功能将得到加强，将对生态环境产生积极而重要的影响。

（7）项目用岛对其他资源生态的影响

本项目施工期间产生的悬浮泥沙会使水体中悬浮物含量增高，将影响某些鱼类及幼体的生长发育。由于游泳动物有较强的逃避能力，项目施工对游泳动物影响较小。

因此，施工不会对渔业资源造成较大的影响。

项目用岛不占用港口发展空间，不会对港口航运资源造成不利影响。项目建设对水动力环境和冲淤环境影响较小，对附近海域环境基本不会产生影响，也不会改变港口岸线形态和水深地形条件。项目建设不会对项目附近港口航运资源产生影响。

项目用岛距离西湾旅游区和龙马明珠广场旅游景点较近，项目为海洋生态修复工程，项目的建设可以提高海岸带生态系统服务功能和防灾减灾能力，优化自然生态风貌，拓展民众的公共亲水空间，是海岛成为沿岸居民生态旅游、娱乐休憩的重要场所。因此，项目用岛对该区域的生态环境和人文景观环境带来有利影响。

项目施工期各种施工机械及施工人员在施工活动所产生噪声，会对项目区及周边的水鸟产生一定的干扰，噪音较大可能会影响施工区内鸟类的正常觅食。由于本项目的施工属于短期行为，项目建设对鸟类的影响仅限于项目区及附近区域；另外，由于鸟类有规避性，可以通过主动规避来选择其他地点栖息和觅食。因此，项目用岛建设期间对鸟类的影响总体非常小。

（8）小结

项目为生态修复工程，海堤生态化改造、废弃养殖池塘生态修复等对海岛导体占用面积较小，用岛方式为轻度利用式，项目施工工艺不涉及法律法规的禁止行为，建设过程注意落实生态保护措施，符合国家相关用岛政策要求。项目建设生态海堤，有利于维护无居民海岛的岛体地形稳定性，降低海浪、风暴潮对海岛造成的冲刷崩塌影响，有利于增加海岛防护植被，改善海岛生态系统功能。因此，项目建设对北风脑岛和龙孔墩生态环境影响是正向的、有利的。

为综合评估项目建设利用无居民海岛可能造成的生态环境影响，建设单位已委托技术机构根据防城港市无居民海岛保护利用规划编制项目2个无居民海岛的保护利用方案以及无居民海岛开发利用论证报告。

在取得无居民海岛开发利用相关批复，落实海岛开发利用保护措施的情况下，可将项目施工产生的不利影响降低到最小程度，项目对北风脑岛和龙孔墩的影响是可接受的。

5.5.8 对重要湿地和西湾航道的影响分析

本项目评价范围内分布有广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地、广西防城港

山心沙岛自治区重要湿地。

2 个自治区重要湿地区域生长有大片红树林，重要湿地主要保护对象是近海与海岸湿地。本项目防城江入海口工程、暗埠江入海口工程、北风脑岛和龙孔墩工程与广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地最近距离 0.5km，广西防城港山心沙岛自治区重要湿地与本项目施工区域有企沙半岛隔开，直线距离约 17.8km。如上述项目对红树林影响分析，本项目建设施工产生的悬浮物以及其他污染物对区域红树林生态环境影响较小，项目运营期无污水和固体废弃物排放入海，项目进行海堤生态化改造、沙滩修复、拆除养殖塘等，悬浮物影响范围较小，水动力环境和冲淤环境影响轻微，不会对距离较远的 2 个重要湿地的红树林以及滨海滩涂湿地生态系统造成明显影响。

西湾航道最北端位于北风脑岛和龙孔墩南侧约 0.8km，与本项目其他 3 个子工程距离超过 5km。项目施工期采用汽车进行换填海砂材料的运输以及其他建筑物料、防护林种植苗木的运输，不涉及使用船舶，因此，项目施工不涉及占用西湾航道。项目海堤生态化改造位于海岸附近，北风脑岛沙滩修复换填海砂不超过 50cm，对海岛周边滩涂地形改变较小，对区域水动力环境影响较小，因水动力改变而造成的冲淤环境影响也较小。因此，项目建设对西湾航道的冲淤环境影响较小。项目施工和运营对西湾航道深槽稳定性影响较小。

5.6 对大气环境的影响分析

5.6.1 施工期

1、施工扬尘

在整个施工阶段，场地平整、挖土、土方材料的运输和装卸等施工作业过程都会产生扬尘。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是材料的装卸、搅拌的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

（1）风力扬尘

露天堆场和裸露场地的风力扬尘：由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放；一些土方挖运、填筑的运输，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，虽然这些扬尘是间歇性的，但在风的作用下，对整个施工区

的大气环境会产生不利影响。

根据相关的研究显示，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 10 微米时，沉降速度为 0.003m/s，当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围的扬尘点下风向距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘在尘粒的粒径不变的条件下，通过降低堆场风速、加强洒水以提高含水量等措施可减少扬尘的产生。

（2）道路运输扬尘

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面情况及车辆行驶速度有关，约占总扬尘量的 60%。在完全干燥情况下，扬尘的产生量与车速、载重量和道路表面粉尘量呈正相关关系，一般而言，车速越大、载重量越大、道路表面粉尘量越大，道路运输的扬尘产生量就越大。如果对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，可将 TSP 污染距离缩小到 20～50m 范围。因此，运输过程中，限速行驶及保持路面清洁，途径敏感点路段适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

（3）机械废气

机械废气主要有施工车辆、运输车辆尾气，主要污染因子为SO_2、NO_x 等。

根据工程分析，本工程采用的施工机械属于单台作业，不集中施工，位于开阔大岸边等区域，施工点较分散，施工过程中排放的废气能够及时扩散，对陆域敏感目标产生污染影响可接受。

5.6.2 营运期

项目主要开展生态修复工程，运营期主要是巡护管理。因此，项目营运期基本不产生废气，对周边大气环境影响较小。

5.7 对地表水环境的影响分析

防城江入海口生态保护修复工程建设内容包括防城江堤防改造、滨海植被种根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水为存在于陆地表面的河流（江河、运河及渠道）、湖泊、水库等地表水体以及入海河口和近岸海域。本节主要对海岸线以北的防城江入海口进行分析。

5.7.1 对河道的影响分析

本节主要引用《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目防城江入海口生态保护修复工程防洪评价报告》的相关内容进行分析。

（1）对河道行洪的影响分析

根据计算结果，防城江入海口工程建设后防城江洪水位低于现状堤防情况时候考虑洪水归巢，只有主河道过洪，项目建总体是占用过洪面积，水位最大改变断面为0+300 断面，5%、10%和 20%频率洪水最大壅水高度分别为 0.02m、0.01m 和-0.02m，因此项目建设对河道行洪影响不大。

（2）对河势稳定的影响评价

根据对项目建设前后项目所在河段的流速、流态的变化，动力轴线变化的计算分析，项目建设后，河道水流动力轴线发生改变，项目上下游局部区域流速减小，挟沙能力减小，可能会引起淤积；流速增大可能会加剧河床冲刷，但是根据流速，流场变化情况，项目建设前后总体变化不大，对河势影响不大。

5.7.2 对地表水水质环境的影响分析

本项目在防城江入海口工程靠近河道边缘，基本为干法施工，施工过程产生少量的悬浮泥沙基本不扩散至工程区以外，对周围河道水质环境的影响很小。工程施工期产生的其他污水、废弃物均统一收集处理，不向河道排放，项目建设不会对地表水水质环境造成较大影响。

5.8 对声环境的影响分析

本项目对声环境产生的影响主要体现在工程施工阶段。项目营运期基本没有噪声源，因此营运期对声环境基本没有影响。

（1）施工噪声源强

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，估算出施工噪声可能影响到的居民点及环境敏感点数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

本项目主要施工机械的噪声源强见表 5.8-1，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB ，一般不会超过 10dB。由表可知，在这类施工机械中，噪声最高的为旋挖机和切割机，达 90dB 及以上。

表 5.8-1　主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB（A）

阶段	机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
施工阶段	旋挖机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
	液压打拔桩机	75	69.0	63.0	56.9	53.4	50.9	49.0	45.5	43.0
	履带吊机	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0
	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
	振动棒	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0
	振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0
	摊铺机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0
	切割机	93	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	63.5	61.0
	起重机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
	挖掘机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
	推土机	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0
	角磨机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0

（2）噪声预测模式

本项目施工过程产生的噪声在预测时仅考虑扩散衰减。将施工机械看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$LA(r)=LA(r\ 0)-20\lg(r/r0\ )$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10lg^{(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Leq_i})}$$

以上两式中：

LA(r)——距离声源 r 米处的声压级，dB(A) ；

LA(r 0)——距离声源 r0 米处的声压级，dB(A)；

r0——参考位置，本次取 1m；

r——预测点到声源的距离，m ；

LA——合成声压级，dB(A)；

LAi——第 i 个声源对某个预测点的等效声级，dB(A) 。

（3）预测结果分析

当单台施工机械作业时可视为点声源，根据噪声预测模式可以计算出噪声源强随距离衰减的情况。各机械的噪声衰减见表 5.8-2。表中 r55 称为干扰半径，是指声级衰减到 55dB 时所需的距离。

表 5.8-2　各种施工机械的干扰半径（单位：m）

序号	噪声源	r55	r60	r65	r70	r75
1	旋挖机	281.2	158.1	88.9	50.0	28.1
2	液压打拔桩机	50.0	28.1	15.8	8.9	5.0
3	履带吊机	140.9	79.2	44.6	25.1	14.1
4	平地机	281.2	158.1	88.9	50.0	28.1
5	振动棒	223.3	125.6	70.6	39.7	22.3
6	振动式压路机	177.4	99.8	56.1	31.5	17.7
7	摊铺机	199.1	111.9	62.9	35.4	19.9
8	切割机	397.2	223.3	125.6	70.6	39.7
9	起重机	281.2	158.1	88.9	50.0	28.1
10	挖掘机	281.2	158.1	88.9	50.0	28.1
11	推土机	223.3	125.6	70.6	39.7	22.3
12	角磨机	281.2	158.1	88.9	50.0	28.1

根据表 5.8-2 中的数据，本项目施工场地范围较大，对于部分施工设备，场界噪声不能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值要求，需要对施工期噪声进行污染防治来减少施工噪声对区域声环境影响。

项目评价范围内共有声环境敏感点 12 个，与项目施工用地距离不一（见表 1.5-2）。考虑单台施工机械紧邻场界施工情况下，部分敏感点昼间、夜间噪声值均会出现超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值情况，出现超标现象。

项目在进行对声环境敏感点影响较大的地段施工时，固定地点的施工机械操作场地应设置在远离周边居民点的位置处，并应加强施工管理，尽可能避免夜间施工，减轻对周围声环境敏感目标的影响。同时可以考虑采取合理布局机械设备、设置围挡、声屏障等措施，减轻施工噪声影响。由于施工期施工是一短期行为，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近地段的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，随着工程竣工，施工噪声的影响将不复存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的。

5.9 固体废物影响分析

项目施工期生活垃圾主要为有机物，包括剩饭、剩菜，如不对其采取有效的处理措施，任其在施工场地随意排堆放容易变质腐烂，滋生蚊蝇鼠虫，散发臭气，影响景观和局部大气环境。严重时可诱发各种传染病，因此生活垃圾必须集中收集，及时由环卫部门统一清运、处理。

施工机械设备作业产生的残油、废油等危险废物，统一交由具备相应资质的单位将其安全处置。

施工产生的废弃物包括弃土方、构筑物拆除、工程下脚料、包装袋等。这些废弃物如不妥善处置，也会对周边环境产生环境污染。项目产生的建筑垃圾能综合利用的尽量综合利用，不能利用的必须按照防城港市的要求进行处理。运营期固体废物主要为市民和游客产生的生活垃圾，项目设有多处垃圾桶，生活垃圾经收集后由环卫部门定期、及时清运。

施工期和运营期产生的固体废物对环境影响较小。

5.10 陆生生态环境影响分析

本项目施工前设置 4 个施工区，施工区总占地面积约 1.2ha，考虑租用城镇房屋或当地民房，生活污水进入就近公共厕所设施，收集经三级化粪池预处理后，定期使用吸污车外运农用处置，生活垃圾等集中收集运至垃圾转运站进行处理，不向陆域、防城江直接排放或倾倒，不会对在周围的陆生生态环境造成影响。

本项目共 4 个子工程，其中防城江入海口生态保护修复工程建设内容防护林种植修复及其他生态配套工程位于向陆一侧，该区域防护林修复区及其他生态配套工程位于未利用地区域，现状为绿化植被，工程在此进行防护林种植及生态配套工程建设，对周围的陆生生态环境影响较小。西湾北风脑岛和龙孔墩生态修复工程在海岛上种植防护林约 1ha、养护巡检路约 2km 及其他生态配套提升工程，防护林种植乔木主要为木麻黄、椰子、小叶榄仁、台湾相思、秋枫等植物；灌木以小叶榕、黄金榕为主；地被以混播草为主，对于提升海岛的防护功能有积极的促进作用，有利于提升海岛陆生生态环境。暗埠江入海口生态保护修复工程在向陆一侧堤顶进行巡检路建设，长度约 1121m，路面宽度主要为 5m，不影响该区域的土地利用，对原始地貌改变较小，对陆生生态环境影响较小。北仑河口红树林保护修复工程位于向海一侧，不会对陆生生态

环境造成明显影响。

综合而言，本项目为海洋生态修复项目，在向陆一侧进行防护林种植、巡检路建设等对原地貌改变较小，对陆地生态环境积极的有利的影响。

5.11 环境风险分析

本项目的环境风险来自两方面，一是海洋灾害对项目造成的危害，另一方面是由项目自身引起的突发或缓发事件。针对本项目的建设内容和所在海区的自然条件，可能存在的风险主要有：

(1) 由热带气旋及其引发的巨浪、风暴潮对工程自身的潜在风险；

(2) 项目施工机械均为陆域施工机械，施工机械燃料油泄漏事故。

5.11.1 自然灾害风险影响分析

(1) 热带气旋（台风）

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。每年 5-11 月属热带气旋影响季节，影响广西沿海地区，以 7～9 月出现频率最高，其中尤以 8 月为最多，约占年台风总数的 26.3%。2000～2014 年，影响或登陆防城港市的台风主要有 2001 年台风“榴莲”和 “玉兔”、2003 年台风“科罗旺”、2006 年台风“派比安”、2014 年台风“威马逊”（强台风级）、台风“海鸥”、2015 年台风“鲸鱼”、22 号台风“彩虹”等。其中 2014 年强台风“威马逊”影响广西沿海，最大风力 48m/s，是近几十年最强的台风。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失。可见，热带气旋（台风）对本工程项目而言属最主要的外部风险之一。

（2）风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象,较大风暴潮一般都是由热带气旋(简称台风，下同)引起。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1965 年~2012 年的 48 年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 117 次，并造成一定的风暴潮灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有 6508 号、8217 号及 8609 号三场台风暴潮。如 8609 号台风暴潮，台风暴影响期间为天文潮大潮期，最大增水与天文潮高潮相叠，导致广西沿岸出现高水位(比历史最高水位高 0.4m)，受这场台风暴潮的袭击，广西沿海 1000km 多的海堤 80% 被高潮巨浪冲垮，造成广西沿海损失约 3.9 亿元。根据广西 2014 年海洋环境质

量公报，2014 年 7 月，受 1409 号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现 84cm~286cm 的风暴增水，受其影响，防城港市沿海水产养殖受灾面积 5330 hm2、数量 778610 吨，损坏堤防 91 处 17.78 千米，损坏护岸 27 处，损坏水闸 192 座，损坏灌溉设施 460 处，水利设施直接经济损失 11032 万元。如果风暴增水恰遇天文高潮期，就造成风暴潮漫滩灾害，例如 1305 号热带风暴“贝碧嘉”风暴潮，导致防城港沿岸出现超过当地警戒水位 24 厘米的高潮位，受这场台风暴潮的袭击，防城港市水产养殖受灾面积 46.7 hm^2，受损虾 90 吨，水利直接经济损失 367 万元。

5.11.2 施工机械风险影响分析

根据施工方案，本项目施工机械主要为打桩机、挖掘机、破碎机、车吊、发电机、压路机、洒水车、土方车。这些车辆发生侧翻汽油泄露可能污染近岸局部海域。

5.11.3 风险防范措施

(1) 合理安排施工时间，避开台风、风暴潮多发期施工，使工程安全度汛。

5～10 月为热带气旋影响季节，对工程各类设施都要作好防台风的安全措施，切实加强监管。

(2) 业主单位应积极配合相关政府职能部门做好应对台风、暴雨等气象灾害的措施， 当台风来临时，应做好抗风暴潮预案和安全措施，在恶劣条件下停止施工，施工人员、施工机械及时撤离，以减轻灾害带来的损失。

(3)施工期间在作业区设置明显的警示标志，警示标志在白天应有明显的颜色，夜间应有明显的灯光标志，应保证警示灯发光正常。

(4) 施工现场应配制各种安全标志，建立有效的事故检查体系；各种照明及用电线路布置必须考虑其安全因素，防止漏电、触电发生。

(5) 业主应向海事主管机关申请工程施工期间的安全作业区，并在安全作业区界限上应设置明显的警示标志，施工作业应在规定的作业区内有序施工，不得擅自在作业区域外施工。

(6) 施工区域设置护栏、告示栏等安全措施。

(7) 妥善收集、安全处置施工机械、施工机械残油、废油以及各类含油废水生活污水等，严禁将污水直排入海，以保证不发生含油污水污染水域的事故。

(8) 成立环境安全管理机构，配专职人员，负责检查和落实各项安全、环保措施。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 污染防治对策措施

6.1.1 施工期环境保护对策措施

本项目涉及 4 个子工程，分布在防城港市港口区、防城区、东兴市等多个不同区域，因此除了采取普遍性、常见性的环境保护措施外，应根据各子工程施工特点以及所在区域现场状况，分别采取相应的环境保护措施。

（1）大气污染防治措施

①选用耗油量低的环保型机械设备，机械废气和车辆尾气应达标排放。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止燃油施工机械超负荷工作，减少烟气和颗粒物的排放。施工机械和车辆装设尾气处理装置，以减少有害气体污染。

③运送散装含尘物料的车辆，尽可能用蓬布遮盖，对运输砂石料的车辆应限制超载、超速，避免沿途洒漏，减少粉尘污染环境。运输路线尽量避开居民密集区。

④项目海堤生态化改造工程中，堤顶路改造采用混凝土路面加铺沥青的施工方式，应采用已预制好的商品沥青，禁止在工程施工区域进行沥青拌制，现场只进行路面铺设，商品沥青在运输和铺装时均应采用密封式装置，减少沥青烟气排放。同时，施工单位应文明施工，快速施工，并在沥青路面覆盖遮阳网，减少沥青废气的散发。改造施工需使用生态框，应在施工区预制好混凝土生态框，再运输至施工场地安装铺设。

⑤根据《广西壮族自治区促进散装水泥发展和应用条例》的要求，开展生态化改造海堤、河堤的护岸和巡护路的混凝土施工中，禁止使用袋装水泥现场搅拌，应使用商品预拌混凝土和预拌砂浆。

⑥施工区以及防城江两侧居民区、村民小区附近工程修复区域外围设置围挡，围挡顶部间隔一定距离设置抑尘喷淋设施。4 个施工区场地尽量硬底化。配备洒水车、雾炮车，定期清扫场地的洒落物，必要时开展洒水、喷洒或喷雾抑尘等措施。

⑦强风等不利天气状况下，减少易产生扬尘的施工作业。

（2）水污染防治措施

①施工时间应避免在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，海堤生态化改造、拆除养殖池塘塘梗、人工种植红树林等尽量选择在低潮时段进行干滩施工，拆

除养殖塘前应尽量排干塘中蓄水。

②合理安排施工期，科学管理，缩短施工期。

③施工期生活污水全部收集进入施工区的临时化粪池，经三级化粪池预处理后定期使用吸污车抽吸外运至农业区作农用施肥，禁止就近排入海域。

④施工设备冲洗废水统一收集进入沉淀池，经过隔油沉淀处理达到相关标准后用于绿化或场地抑尘，不得任意排放。

⑤施工区建材堆放应有防雨水冲刷措施。

⑥机械设备维修或保养产生的含油污水应统一收集，委托有资质的单位接收处理。对所有施工机械定期严格检修，防止油料泄漏，避免跑、冒、滴、漏进入水体污染水环境。

⑦委托有资质的环境监理单位对本工程施工期进行环境监理。

⑧施工结束后，施工建筑废料、垃圾等不得弃于施工场地，禁止倾倒在水体附近，及时清运至规定地点或按规定处理。

（3）声污染防治措施

①选用低噪声设备器械施工，推荐选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》的施工设备。主要对各施工器械进行及时保养维修，以保障正常使用。

②在防城江两侧的市民住宅小区（恒大悦珑湾、北投观江博园）、村庄靠近村民集中居住区等噪声敏感区域，应在作业区域外围设置临时隔声屏障，开展打桩施工等高噪声作业时段应避开中午休息时间，禁止晚上在居民区附近施工。

③对于运送建筑材料、换填海砂的自卸汽车，应保持车况良好，部件紧固，无刹车尖叫声；施工单位必须合理规划运输线路，行车噪声必须符合《机动车辆允许噪声标准》(GB l495-79)。

④对于运输路线经过村庄的路段应限制车速，禁止鸣喇叭，文明驾驶。

⑤严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025），夜间时段（晚上 10 时至翌日 6 时）进行噪声超标施工应向当地市政管理部门提出申请，按批准要求进行施工。

⑥加强对施工队伍的管理，提倡文明施工，限制突发性高噪声，减少施工期不必要的噪声影响。

⑦对噪声大的施工机具应加装消声减振装置。施工作业区域内禁止鸣笛，同时做好工作人员的个人噪声防护。加强施工区附近的交通管理，减少交通噪声。

（4）固体废物污染防治措施

①施工人员的生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内，由环卫部门定期外运至垃圾中转站处理。

②暗埠江入海口工程拆除养殖塘、构筑物产生的固体废弃物使用车辆运输至市政指定处置场所堆填。北风脑岛养殖塘以及暗埠江入海口养殖塘清淤开挖产生的淤泥，使用封闭性能良好的自卸车运送至陆地指定处置场所晾干就地处置，处置场所位于防城港市港口区沙潭江街道办许屋村闲置空地，距离暗埠江入海口工程区域约 1.2km，距离北风脑岛约 7km。

③施工期间产生的建筑垃圾集中堆放、定期清理，不得随意抛弃建筑材料、残土、旧料和其它杂物。防护林种植、红树林种植等产生的营养袋、包装材料等，全部收集环保处置，禁止随地丢弃。工程竣工后，施工单位应尽快把场地清理干净。

6.1.2 营运期环境保护对策措施

项目建设属于生态保护修复工程，主要为海洋生态环境影响，污染影响主要在施工期，非污染工程。运营期主要为一般性维护管理，环境保护措施主要是管理用房、生态服务点、巡检路等的生活污水、生活垃圾处置。

防城江东岸海堤巡护路旁建设的 2 座管理用房，产生的厕所排水以及其他生活污水收集进入三级化粪池，使用吸污车定期外运农用处置。北风脑岛上的新建 1 座管理用房，生活污水经收集进入三级化粪池，使用吸污车定期外运农用处置。

防城江东岸管理用房以及生态服务点、巡检路设置的垃圾桶（箱）收集生活垃圾，由环卫公司定期清运至垃圾中转站处置。

6.2 生态保护对策措施

6.2.1 海洋生态保护对策措施

工程对海洋生态环境造成的影响主要是施工作业对海洋生物栖息地造成短时期的破坏，施工时应严格管理，减少对生态环境的影响。海洋生态保护对策措施包括：

（1）依法办理项目用海、用岛、占用生态保护红线手续，严格按照相关行政主管

部门批复或指导意见组织施工建设，不得超范围、超规模用海用岛。

（2）工程设计和施工组织方案，要进行严格的科学论证和合理优化，要明确保护项目附近红树林、水生生物、海洋渔业资源以及海洋生态环境的具体目标、措施，尽量降低工程对生海洋态环境带来的不利影响。

（3）采用先进设备和施工工艺，合理安排施工作业时间，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的生态环境影响。

（4）施工过程中若在滩涂发现中华鲎等国家重点保护水生野生生物时，应妥善转移至其他安全区域放生，严禁捕杀破坏。对施工区域附近滩涂湿地上觅食的鹭鸟等，不得捕杀。

（5）北风脑岛沙滩修复工程的海砂换填施工中，必须采用质量符合要求的海砂。沙滩堆填滩肩高程应按照设计方案进行，不得高于 2.8m。

（6）在龙孔墩岛和北风脑岛开发利用过程中，应严格落实平面布置方案，控制岸线周边开发建设规模。项目施工过程中，禁止在海岛及周边海域挖砂采砂，不在岸滩取砂石作为海岛开发的建筑材料，确保海岛岸线不受影响。

（7）施工中注意保护海岛原生植物植被，严禁随意挖掘破坏海岛岸线、岛上植物。海岛防护林种植品种必须为本地常见种，禁止为了增加美化效果随意引种规划方案以外的其他花卉苗木品种，禁止种植《中国外来入侵物种名单》、《重点管理外来入侵物种名录》中的外来入侵植物品种，避免破坏生物多样性。

（8）海岛修复工程结束后，必须对本工程开展生态化改造修复的海岛自然岸线进行审核验收，确认改造后取得生态恢复岸线认定意见。必须对北风脑岛上的临时施工区进行清理，开展绿化种植，恢复植被原貌。

（9）项目施工开挖的养殖池塘淤泥、养殖塘梗，禁止在海滩堆放，禁止向海抛弃、倾倒。施工生活垃圾收集进行陆地处置，禁止向海倾倒。

（10）及时落实海洋生态资源补偿金，与渔业行政主管部门协商开展渔业资源修复的具体措施。建议采用增殖放流的渔业资源修复补偿措施。

（11）施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施。

6.2.2 红树林生态保护对策措施

（1）严格落实林业主管部门审核批复的红树林生态保护方案，人工种植红树林生态修复工程中严禁补种无瓣海桑、拉关木等外来红树物种。

（2）加强施工人员红树林生态保护法律法规教育，学习《中华人民共和国海洋环境保护法》、《广西壮族自治区海洋环境保护条例》、《广西壮族自治区湿地保护条例》、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》等相关法律法规，加强生态环保知识培训，加强红树林湿地生态环境保护意识的宣传。在施工区设置生态环境保护宣传牌、警示牌，标示红树林保护相关内容。

（3）施工前与北仑河口自然保护区管理处做好沟通协商，严格按照设计施工方案开展种植红树林，不得超范围用海。

（4）对施工区域附近的红树林不得踩踏、填埋、砍伐、采摘果实等，不得对红树林栖息鸟类进行捕杀、惊扰。合理安排施工工期，在春秋季鸟类迁徙季节，减少夜间高噪音作业，控制夜间光源量，减少对附近栖息鸟类的影响。

（5）严格按照森林法、湿地保护法、广西红树林资源保护条例等相关法律法规的要求设置施工区，远离红树林区域；施工开挖产生的海滩淤泥须运至陆地弃土场进行干化环保处置，严禁在海上倾倒、堆积。

（6）各个生态修复子工程施工过程中产生的固体废弃物须集中收集，生活污水等经收集处理后外运农用，禁止直接向海排放。禁止在施工区和防城江河道内拆卸、维修工程机械，避免油污对红树林造成影响。

（7）密切监测项目施工对附近红树林的生长影响情况，如发现附近红树林出现枯萎、死亡等非正常现象时，迅速报告当地林业主管部门，及时查找原因并采用相应措施，减少项目施工对红树林的影响。

6.2.3 陆生生态保护措施

根据项目生态环境影响评价结果，提出以下生态保护措施：

（1）防护林种植、滨海植被修复、道路外生态防护林等工程中，应种植当地常见植物品种，乔木、灌木、草丛相结合，保护生物多样性。禁止种植《中国外来入侵物种名单》、《重点管理外来入侵物种名录》中的植物品种。

（2）优先采用生态环保高效的施工工艺及配套材料等，合理安排施工工期，加快

项目施工进度。

（3）项目区域无重点保护野生植物、特有植物、古树名木等，无重点保护野生动物。项目施工过程中，对可能发现的眼镜蛇等野生保护动植物采取必要的生态保护措施，不得捕猎和伤害。对施工区域附近林草地中的栖息鸟类，对越冬、迁徙的候鸟，应加强保护，不得驱赶、惊扰或捕杀。

（4）注意落实噪声污染防治措施，减少夜间施工，避免施工噪声对野生动物造成干扰影响。

（5）尽量减少施工场地、建筑物料堆放场的土地占用，尽量减少对动植物的伤害和生境占用。

（6）为方便施工机械、运输车辆进出施工作业区域而修建的临时便道，在施工完成后应进行生态修复，补种恢复植被，保证一定的植被绿化率。

6.2.4 生态补偿方案

（1）增殖放流

增殖放流由建设单位组织实施，应执行《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号）、《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）的要求。

① 放流经费落实

增殖放流是为了弥补项目造成的海洋生物等生态资源的损失，生态补偿按照等量补偿原则确定，补偿经费应纳入项目建设的环保投资。

②放流品种和数量

根据当地的自然环境及当地适宜的放流品种，确定放流品种和数量，筛选适应当地海洋生态环境、能较大批量苗种生产的品种。

② 放流前的管理

由渔政管理部门监督和指导增殖放流工作。一是放流时间的选择，一般选择在伏季休渔期间；二是放流前清理放流区域的作业，并划出一定范围的临时保护区；三是做好宣传引导，保证增殖放流工作的顺利开展。

④放流后的管理

拟由渔政部门组织有关渔政力量加强放流区域的管理，并落实监督、检查措施。

7 环境影响经济损益分析

拟建工程建设将会对当地区域环境和经济发展产生一定影响，本次评价选择工程环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

7.1 经济效益分析

本项目为海洋生态保护修复项目，主要目的为修复及保护海洋生态、提高抵抗自然灾害的能力，为公众提供一个安全、优美的滨海环境，属于社会公益项目，其生态效益及社会效益显著，无直接的经济效益，但是由于环境及基础设施的改善必将带来的旅游业、生产以及服务业等产业经济提升，因此本项目经济效益不进行定量评价，只进行国民经济效益定性分析。

（1）直接经济效益

项目实施对维持近海渔业的贡献为农村劳动力提供就业机会。生态修复成果不仅限于狭小的工程实施区域，良好的滨海湿地植被对周边区域的强大生态辐射效应，对于维持、恢复和丰富更为广大区域的渔业资源有着重大作用。鉴于当地群众以农业尤其是渔业为主要经济收入来源的现状，可以肯定本项目的修复工作不仅使滨海植被得到实质性的恢复和提升，而且最终提高当地群众的海洋经济生物捕获数量和质量，增加经济收入，提高生活水平。

（2）间接的经济效益

广西防城港市海洋生态保护修复项目的实施，可带动当地经济发展，对当地 GDP 的增加做出贡献。工程区沿岸生态景观质量提升，带动当地的“农家乐”、滨海生态旅游等形式的第三产业发展，对于缓解城镇化过程中农民就业压力起着一定的支持作用。滨海休闲旅游业的发展是建立在海域的自然环境优美、休闲设施完备和生态景观的完整性基础上的。项目在岸线整治与生态修复的基础上，通过利用海岸生态景观资源为载体，对景观进行规划设计，形成防城港市独特的滨海休闲旅游特色，充分发展休闲资源潜力，为当地休闲旅游业发展注入新的元素，丰富旅游内容，从而有力的推动防城港市滨海休闲旅游业的发展。滨海休闲旅游业的发展不仅会给区域发展带来经济收入，满足人们休闲度假、观光旅游、养生保健、生物观察研究的需要，同时也对区域

产业结构调整和产业层次的提升具有重要意义。

（3）潜在的经济效益

项目实施后，优良的生态环境为吸引外部资金、推动当地经济发展增加了重要砝码。通过自然保护事业的良性发展，可提高当地的知名度，提高保护区周边社区的土地和海域价值，吸引更多的客商来当地投资，此外，本项目还将利用高质量的海岸作为载体，进一步提升周边土地价值，丰富防城港市的旅游和休闲活动，给防城港市带来显著的经济效益，推动防城港市产业升级转型；海洋经济的发展对加快推进沿海沿边开发开放，推动对外贸易和产业合作迈上新台阶，形成面向东盟、西南中南开放合作新格局具有重要促进作用。

7.2 生态效益分析

本项目与以往生态修复项目无缝衔接，将有效改善区域生态环境质量，恢复防城港典型滨海湿地生态系统结构与功能，打造防城江中下游-海湾-入海口的连贯式生态廊道，全面提升区域生态保护修复成效，整体提高区域海洋生态系统服务功能、海洋防灾减灾能力和蓝色碳汇能力，有力支撑“水清、岸绿、滩净、湾美、岛秀”的美丽防城港建设，进一步完善防城港市整体的海岸带生态服务功能和海洋防灾减灾体系，促进防城港市经济社会全面发展，使我国这个沿海边境区成为国际知名的靓丽名片。

（1）项目建设可有效落实习近平生态文明思想，打造防城港美丽城市名片

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视湿地保护和修复工作，将其作为生态文明建设的重要内容，并做出一系列决策部署。党中央、国务院陆续出台了《关于加快推进生态文明建设的意见》《生态文明体制改革总体方案》《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》等重要文件，要求转变发展思路，保护滨海湿地等重要生态资源。2015 年《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》明确提出“保护和修复自然生态系统”；“实施重大生态修复工程”；“启动湿地生态效益补偿和退耕还湿”。2018 年国务院进一步印发《关于加强滨海湿地保护　严格管控围填海》的通知，要求严肃处理围填海历史遗留问题，提出将重要湿地划入保护地范围，实施最严格保护等。

国家发改委、自然资源部印发《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》，提出恢复北部湾典型滨海湿地生态系统结构和功能。自然资源部、

国家发展改革委、国家林草局印发《海岸带生态保护和修复重大工程建设规划（2021-2035 年）》，提出在北仑河口、珍珠湾、江山半岛等地开展红树林生态修复，通过湿地生境修复、红树林有害生物防治等措施，提升红树林生态系统质量和稳定性；加强北仑河口候鸟及其栖息地的保护；加强珍珠湾海草床生态系统的保护和修复；加强防城港江山半岛珊瑚礁生态系统的保护和修复；在江山半岛、蹦鱼湾、生牛卜东侧等沿岸实施受损岸线修复、海堤生态化建设和人工岸线生态恢复。

2023 年 7 月，习近平总书记在全国生态环境保护大会上，指出今后 5 年是美丽中国建设的重要时期，要推动尽快出台关于全面推进美丽中国建设的重要文件，健全推进落实机制和成效考核体系，确保统筹有力推进。强调“以高品质生态环境支撑高质量发展，加快推进人与自然和谐共生的现代化”，“要坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，构建从山顶到海洋的保护治理大格局，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地因时制宜、分区分类施策，努力找到生态保护修复的最佳解决方案”。

防城港既是我国两个既沿海又沿边的城市之一，又是我国唯一与东盟海陆河相连的城市；不仅是我国面向东盟开放合作的最前沿，而且是“一带一路”、西部陆海新通道的重要门户城市和重要节点城市，入选港口型、陆上边境口岸型国家物流枢纽承载城市，是一座“城在海中、海在城中、人在景中”的全海景生态海湾城市，并拥有西部第一个亿吨大港——防城港，是全国 27 个沿海主要港口之一。

防城港独特的自然条件孕育了河口、滩涂湿地、红树林等典型生境，具有重要的生态保护价值。本项目旨在恢复因自然因素和人为因素造成的海岸带生态受损区域功能，从生态系统完整性角度，实施从上游到河口的一体化修复，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，破除壁垒阻碍，清除修复区域里围海养殖等人类破坏活动，修复岸滩、海岛等受损生态功能，有效提升区域海岸带生态环境质量和生态服务功能质量，以实际工程践行习近平生态文明思想和海洋强国建设战略。

同时，本项目是在以前海洋生态保护修复项目基础上，坚持系统性，从全域和河海联动角度，开展生态修复，维护生态系统完整性，提升滨海湿地生态系统服务功能与防灾减灾功能，保护防城港市人民和国内外游客的生命财产安全，保障防城港海洋经济高质量发展，以期实现美丽防城港的建设目标，更是对《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》、《海岸带生态保护和修复重大工程建设规

划（2021-2035 年）》等重要规划中关于河海联动治理、河口及滨海湿地整治修复、亲海岸线整治等部署的重要落实举措。

（2）项目建设可整体提高海洋防灾减灾能力和生态系统服务功能

海洋生态保护修复需要坚持陆海统筹、整体保护、系统修复，从系统工程和全局角度统筹规划，注重海洋生态灾害防治区域协同，提升海岛海岸带和海域系统治理成效，促进实施项目持续发挥生态效益和减灾效益，提高海洋生态系统稳定性。

本项目聚焦于防城港市主要海洋生态问题及生态本底特征，通过海堤生态化改造、退塘还湿、红树林修复、入海口综合整治等措施，对防城港市海岸带区域，尤其是对防城江入海口进行海堤生态化改造，使得整个西湾岸线修复得以全面完善，构筑“滨海湿地-生态海堤”多层次生态防护减灾空间体系，这是历年“蓝色海湾”整治行动、海岸带保护修复工程等海洋生态保护修复项目的自然延续、强化和完善。

防城江入海口仍保留着有规律的潮汐运动，为典型的河口-海湾生态系统，是连接陆-海的重要生态廊道，也是北部湾海岸带重要的生态系统组成部分，其入海口没有防潮闸，与外海直接连通，涨潮时海水通过防城江入海口向上游推进。在发生海水侵蚀、风暴潮等灾害可直接进入防城江内，给后方生产生活区域带来生态安全威胁。因此，防城江入海口生态保护修复与海洋生态保护修复息息相关。如果不实施防城江入海口海堤生态化改造，势必将影响整个西湾的生态安全。

本项目注重区域系统性、整体性和科学性修复，基于生态系统完整性考虑，开展防城江入海口岸线修复项目是十分有必要的。以防城江入海口为整体，统筹实施生态整治修复工程，实现生态功能改善、防灾减灾能力提升，巩固和维护防城港市历年海洋生态保护修复项目对西湾的修复成效，陆海统筹打造防城江中下游-海湾-入海口的连贯式生态廊道，提升防城江流域整体安全底线。

由上可见，通过实施本项目，将可实现与以往项目内容的连续性与互补性、空间区域的连通性与协调性、生态系统的完整性与有效性，以及经济社会发展的可持续性。不实施本项目，以往项目就难以充分发挥作用，将影响区域海洋生态系统的健康水平和服务功能的完整性，以及海洋防灾减灾能力的充分发挥。显然，本项目能够全面提升防城港市的区域生态保护修复成效，整体提高区域海洋防灾减灾能力和生态系统服务功能。

（3）项目建设可恢复典型滨海湿地生态系统结构与功能，服务鸟类迁徙国际通道

滨海湿地作为重要生态类型，蕴藏着丰富的自然资源，具有独特的生态价值，是地球上生产力最高、生物多样性最丰富、最具保护价值的生态系统之一。但是，由于特殊的地理位置和丰富的自然资源，滨海区域成为人类高强度经济活动区。人类为获取大量生产和生活资源，对滨海湿地资源进行大规模长期开发利用，典型滨海湿地生态系统结构与功能发生改变，给滨海湿地生态系统带来了严重的负面影响。

防城港市海岸带正面临着区域生态系统服务功能受损、生物栖息地和生物多样性丧失、海洋污染恶化等生态环境系统性风险，严重地影响了滨海湿地的生态系统结构与功能和海洋经济可持续发展。此外，由于养殖业、风暴潮灾害等，导致防城港市近岸海域水动力不足，防灾减灾能力较差，威胁沿海地区人民群众的生命财产安全，亟需开展海洋生态保护修复工程，推动基于流域整体性、生态系统完整性的生态与减灾协同增效的综合防护体系建设。实施本项目，有利于进一步保护区域海洋生态环境，促进海洋生境改善，遏制滨海湿地资源退化趋势，恢复滨海湿地的生态系统结构与功能，提高生态系统服务功能。

更重要的是，防城港位于“东亚——澳大利西亚”鸟类迁徙路线上，是候鸟重要的越冬地和繁殖地，为候鸟的迁徙、繁殖提供了良好的自然生态环境。在每年的鸟类迁徙季节，大量鸟类在此停留、觅食。但是据统计，近 30 年间防城港滨海湿地水鸟栖息地分布数量由 11 处下降至 9 处，其中支撑水鸟繁殖的重要栖息地由 6 处下降至 4 处（白浪滩、山心沙岛、渔洲坪及伞顶沙），2 处栖息地彻底消失。30 年间，所有栖息地迁徙季节时水鸟数量均为持续下降状态，在 1990 年所有栖息地水鸟数量均在 10000 只以上，数量超 20000 只的栖息地有 5 处，数量在 20000 至 15000 只之间的栖息地有 3 处。而到了 2020 年，数量超 20000 只的栖息地仅剩 1 处，2 处栖息地数量下降至 10000 只以下。不论是栖息地数量还是鸟类数量均大幅度减少，滨海湿地修复工作迫在眉睫。

本项目在暗埠江入海口围塘养殖区域，采用适宜的人工干预措施，退塘还湿，将因地制宜地营造出较为丰富的异质性生境，提高其自然恢复能力，全面恢复盐沼湿地的生态系统结构与功能，并提升岸滩稳定性及灾害防御能力；完善生物多样性保护网络，逐步提升滨海生态廊道功能，进而打造鸟类栖息地，全面提升海洋生态环境质量与生态系统服务功能。

（4）项目建设可保护修复海岛资源、提升海岛稳定性和服务功能

海岛是海洋国土的重要组成部分，是国家海洋权益的前沿阵地，是海洋经济发展的关键地带，也是保护海洋环境、维护海洋生态平衡的重要平台。健康的海岛生态系统是国家生态安全的重要组成部分，是经济社会可持续发展的重要支撑。海岛拥有多种多样的自然资源，如红树林资源、珊瑚礁资源、沙滩资源、海洋生物资源、港口资源、渔业资源、旅游资源、植被资源、可再生资源和鸟类资源等。保护海岛就是在保护珍惜的自然资源。

根据《广西壮族自治区海岛保护规划（2011 年-2020 年）》，广西沿岸海域的海岛共 646 个，其中有居民海岛 14 个，无居民海岛 632 个，主要分布于钦州湾、防城港湾、大风江河口湾，廉州湾南流江河口、铁山港湾、珍珠港湾，涠洲岛-斜阳岛等 7 个海区。只有涠洲岛、猪仔岭、斜阳岛属于远离大陆的海洋岛，其余均为近岸海湾中海岛。广西海岛总体特征是：有居民岛少，无居民岛多；近岸海岛多，远岸海岛少；大部分岛屿小而分散，开发程度低，很少海岛能形成独立的社会经济单元；人口数量少、分布集中，经济发展极不平衡。目前，海岛保护与管理工作虽然取得了重要进展，但也存在一些问题，与全面深化改革、生态文明建设、海岛治理体系和治理能力现代化的要求尚有一定差距，主要是海岛生态保护尚需加强，生态破坏事件仍有发生，部分典型生态系统退化严重。

西湾北风脑岛和龙孔墩 2 个无居民海岛目前已与公路桥梁连接，并建设了部分休闲广场设施，现场调查发现原有海堤不仅防护标准低，而且现状海堤和海岛人工岸线缺少生态功能，阻隔了海-岛之间的生态廊道，从提高区域生态与防灾减灾协同增效角度，海岛海堤生态化十分必要。

本项目统筹考虑西湾北风脑岛和龙孔墩区域海洋灾害风险，通过海堤生态化改造、沙滩修复等生态保护修复措施，提高海岸带生态系统服务功能和防灾减灾能力，构建健康型海岛综合生态系统。通过恢复岛岸湿地生态系统结构与功能，进一步改善当地人居环境，优化自然生态风貌，拓展民众的公共亲水空间，成为沿岸居民生态旅游、娱乐休憩、享受自然生态风貌的重要场所，持续推动生态产品价值转化。增强岸线抵御台风、风暴潮、海浪等海洋灾害能力，保障人民生命财产安全和经济社会持续稳定的健康发展。

7.3 环境效益分析

本通过防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口和北仑河口红树林4个生态保护修复工程，开展海堤生态化改造、退塘还湿、红树林修复和入海口综合整治等，并与以往生态修复项目无缝衔接，以实现全方位、全海域、全过程的海洋生态保护修复。通过红树林湿地生态修复，湿地生态环境得到改善，滨海湿地的恢复，不仅可以为水禽提供丰富的食物来源，繁茂的植物群丛也可以为水禽提供栖息繁殖所必需的安全空间，这对于增加生物多样性和生态系统的稳定性、调节当地气候、涵养水源具有重要的意义。海堤生态化改造建设，可有效提升岸线抵抗自然灾害的能力，同时兼顾区域整体生态架构的完善，使生态防护能力不足的岸线得以修复。通过退塘还湿和入海口综合整治等工程，可有效增加防城港市的滨海湿地面积，恢复滨海湿地功能，极大改善广西防城港市海域生态环境。

总之，通对海堤生态化改造、退塘还湿、红树林修复和入海口综合整治等的实施，使生态防护能力不足的岸线、海湾得到修复，滨海湿地、红树林、防护林带面积不断增加，使自然生态与人文景观相结，提高生态系统的稳定性，构成了一个能够自我更新的海域系统，达到治污与环境的和谐发展。因此，本项目实施具有显著的环境效益。

7.4 环境经济损益分析结论

本工程的建设将产生明显的社会效益、经济效益和生态效益，但也将对周围海域环境造成一定的影响。其中有些影响可以按费用来折算，有些则无法用费用来折算。

（1）项目建设对环境造成的不利影响和损失

施工期间造成海水中悬浮物增加，将驱逐游泳动物，影响浮游植物生长；同时施工期间不可避嫌的会产生噪声、粉尘等，对鸟类等动物造成一定的惊扰，也会对过往行人造成不便。

（2）环保投资估算

项目建设内容本身包括的海堤生态化改造、防护林种植、绿化种植养护、生态服务点垃圾收集设施、施工泥浆污水抽排等，已列入项目建设投资部分，不属于项目环保投资部分。项目环保投资主要包括用于施工时期大气、噪声、固体废物污染防治的设施设备及管理维护支出，用于渔业资源损害补偿的生态补偿费用、环境监测费用等。项目运营期管理用房污水处置，生态服务点生活垃圾收集清理等费用列入项目后期基

本维护费用，不再列入本项目环保投资。本项目环保投资估算如下表：

表 7.4-1 项目环保投资估算表

序号	项目分类	环保设施设备支出事项	估算费用（万元）
1	大气污染防治	小型洒水车 4 辆	40
		施工围挡 2km	50
		喷淋设施	10
2	污水处置	临时化粪池 4 座	12
		生活污水收集处置	4
		冲洗废水沉淀池	3
		含油污水收集、委托处置	5
3	噪声污染防治	设备维护保养、临时隔声屏障等	10
4	固体废物处置	垃圾桶（箱、筒）12 个、清扫设备	3.7
		生活垃圾收集处置	10
5	生态补偿	渔业资源损害补偿增殖放流	115.3
6	其他费用	环境技术咨询	50
		环境跟踪监测	60
		环境监理	10
		环保验收	15
7	基本预备费	以上费用合计 398 万元的 7%	28
8	环保投资估算费用合计		426

根据以上估算表，本项目环保投资估算总额为 426 万元，占工程总投资 40443.72 万元的 1.05%。

（3）环保投资的效益评估

项目施工期各项环保工作措施，包括直接投资的环保设施和属于管理范围的工程措施，其环境经济效益主要体现在：通过各项环保措施的落实，可减小施工期悬浮物质的产生量，防止施工期各类污水和固体废物的随意散排污染海域，使施工场地附近海域水环境和生态环境得到有效保护。通过制定和落实事故风险防范和应急保护措施，降低对生态环境潜在的环境风险影响。

通过各项环保工程设施的投入使用和落实执行各项严格、有效的规章制度，可以使拟建项目施工期和营运期可能对环境产生的不利影响降到最低，从而确实有效地保护生态环境，实现经济建设和资源保护的协调统一。

本项目对环境的影响总体是有益的，本项目的建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》，企、事业单位在生产和经营中防止污染、保护生态环境应是其重要的职责之一。环境管理是控制污染、保护环境的重要措施，应根据《建设项目环境保护管理条例》等法规的要求，确定环保管理机构，制定环境保护管理计划。

为及时了解和掌握本项目的污染源和环境质量发展变化，对该地区实施有效的环境管理，本评价提出项目环境监测机构的组成框架和基本职能，并结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，提出项目运营期环境质量及主要污染源的监测计划（监测点位、监测项目、监测频次等）。

8.1.1 环境管理制度

（1）施工单位及建设单位应建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中污染工序和污染事故的发生。

（2）加强项目施工过程中的环境管理制度，根据本报告中提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体结构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度，定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生，防止工程建设对周边红树林的生长和生境造成影响；加强与环境保护主管部门的沟通和联系，主动接受生态环境主管部门的管理、监督和指导。

8.1.2 施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构。主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。

（2）为了有效地保护项目所在海域的环境质量，切实保证本报告书中提出的各项

施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要的环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环保措施的能力作为项目施工单位中标考虑的因素，将需要落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并配合生态环境主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

8.1.3 建设单位环境管理机构

建设单位重视环境保护工作，建立了比较完善的环境管理体系，制定了科学的环保工作标准、管理标准及规章制度，设有环境保护机构和专职的环保管理人员，全面负责公司的环保管理工作。本工程运营期环境管理在依托公司现有的环境管理机构的基础上，设专职环境保护管理人员，负责本工程的日常环境保护管理工作，并将本工程的环境管理工作纳入公司环境管理体系当中，强化以总经理领导，副总经理主管、环保部门分工负责的环境保护管理体制。

为了有效保护项目建址所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项运营期环境保护措施的落实，项目建设单位还应加强对建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的运营期环境污染防治办法和措施。

项目建设单位环保管理机构的职责如下：

①宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；

②负责本项目的环境保护管理工作，监督各项环保措施的落实与执行情况；

③在工程区域，应由环境监理人员在现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；

④现场工作人员应接受生态环境主管部门的指导和监督，以便更好地履行职责；

⑤按生态环境主管部门地规定和要求填报各种环境管理报表；

⑥协调、处理因本项目所产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；

⑦运营期环境监测工作及监测计划的实施，应由建设单位的环保机构完成，在不具备条件的情况下亦可委托有资质的海洋环境监测站协助进行。

8.1.4 监督管理

项目建设单位和施工单位在施工阶段均按法律法规的要求组织进行施工作业，并主动接受生态环境、海事、交通、自然资源等主管部门的监督管理。本项目建设应根据工程特点建立健全科学的管理、监督体系，严格执行《中华人民共和国海域使用管理法》第二十八条第四十二条和第四十六条的规定，加强海域使用的监督检查。本项目施工全过程应进行工程环境监理。

8.1.5 环境管理建议

（1）确保所有与项目直接相关的污染防治设施与项目主体工程同时投产使用；

（2）切实落实“三同时”制度，环保设备验收纳入竣工验收内容；运营期建立环保设备管理制度，设环保设备运行台账，设环保管理专员，定期检查并记录环保设备运行情况，要确保环保设备同时运行。

8.2 跟踪监测与效果评估

对防城港市海洋生态保护修复工程开展跟踪监测及修复效果评估工作，根据修复项目实施方案以及合理的评价标准，采用定量与定性分析结合的方法，评估修复项目是否达到了实施方案中相关指标要求，海堤生态化改造是否完成了实施方案要求的生态化建设和改造，是否提升了海湾水质环境，恢复海岸自然风貌，是否有利于稳定海岸生态系统，恢复自然生态面貌，形成准确完整的海洋环境跟踪监测工作资料，真实反映工作过程，为工程的验收提供必要依据，按要求向行政主管部门提交跟踪监测及修复效果评估报告。项目生态修复效果和减灾功能评估包括滨海植被修复效果评估、红树林修复效果评估、海堤生态化改造效果评估和岸滩整治修复效果评估等，编制生态修复效果评估报告及减灾功能评估报告。

为掌握工程生态影响，在项目实施过程中需开展项目前期生态环境本底调查、施工期海洋环境影响跟踪监测及项目后期生态修复跟踪监测。建设单位应对项目开展包括滨海植被修复、红树林修复、海堤生态化改造和岸滩整治修复等相关内容的生态跟踪监测，编制实施《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目生态跟踪监测实施方案》，并提交生态跟踪监测报告。

8.2.1 海堤生态化改造跟踪监测评估

参照《海岸带生态减灾修复技术导则 第 8 部分：海堤生态化建设》，对海堤生态化改造进行跟踪监测与修复效果评价。

（1）监测范围

工程监测包括建（构）筑物监测和生态环境监测，监测范围包括整个建设区域，并根据外围实际情况，可向陆和向水纵深适当外延 200～1000m。

（2）监测频次及站位设置

项目实施前至项目实施跟踪监测，至少监测 3 次，工程前、施工中、工程后各调查 1 次。在西湾北风脑岛和龙孔墩设置 5 个站位，暗埠江入海口设置 3 个站位，防城江入海口设置 12 个站位（表 8.2-1 和图 8.2-1~图 8.2-3）。

（3）监测内容

岸堤安全性：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。

岸堤生态性：植被覆盖度、植被本土化程度、堤后生态空间、临水侧坡度、临水侧护面空隙率和护面建筑材料生态性。

岸堤经济性：经济内部收益率、经济净现值和效益费用比。

（4）效果评估

参照《海岸带生态减灾修复技术导则 第 8 部分：海堤生态化建设》方法，利用监测所得相关数据，评价海堤生态化改造完成后的安全性、生态性以及经济效益，评价工程建设是否达到预期目标。

表 8.2-1 海堤生态化改造跟踪监测站位

站位编号	经度（°）	纬度（°）	监测要素
HD01	108.326865	21.632049	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；植被覆盖度、植被本土化程度、堤后生态空间、临水侧坡度、临
HD02	108.330452	21.634135	
HD03	108.332479	21.635109	
HD04	108.331309	21.632163	
HD05	108.333515	21.632967	
HD06	108.390141	21.671297	
HD07	108.389816	21.668560	
HD08	108.391038	21.666683	
HD09	108.332985	21.690524	
HD10	108.326923	21.695970	
HD11	108.329680	21.704958	

HD12	108.334760	21.714065	水侧护面空隙率和护面建筑材料生态性；经济内部收益率、经济净现值和效益费用比。
HD13	108.339132	21.723910	
HD14	108.345923	21.730600	
HD15	108.334907	21.691678	
HD16	108.342023	21.698315	
HD17	108.338220	21.708503	
HD18	108.340767	21.720089	
HD19	108.347801	21.729135	
HD20	108.356500	21.738971	

图 8.2-1 西湾北风脑岛和龙孔墩海堤生态化改造跟踪监测站位示意图

图 8.2-2 暗埠江入海口海堤生态化改造跟踪监测站位示意图

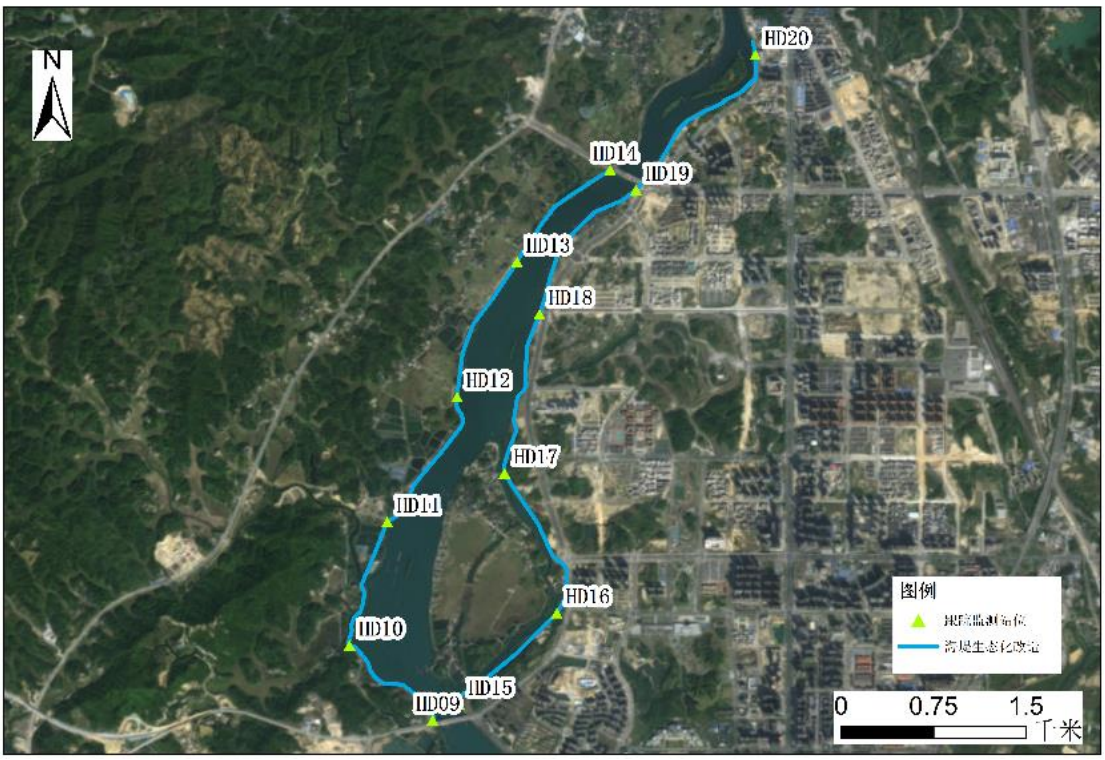


图 8.2-3 防城江入海口海堤生态化改造跟踪监测站位示意图

8.2.2 岸滩整治修复跟踪监测评估

按照《海滩养护与修复技术指南》（HY/T255-2018），开展修复海滩和近岸剖面监

测，监测内容包括沙滩特征、群落生物、环境要素与威胁因素，通过监测结果对比获取海滩冲淤变化特征。并可结合海滩养护实施前以及竣工后不同时期的海滩形态遥感监测结果，分析海滩的演变特征。

（1）监测内容

监测内容包括西湾北风脑岛沙滩特征、群落生物、环境要素与威胁因素，其数据获取方式分为现场调查与资料收集。

沙滩特征与环境要素的调查方法参照《海岸带生态减灾修复技术导则第 7 部分：砂质海岸》中 5.2.2 的规定；群落生物的调查方法参照《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》中 6.2 的规定；威胁因素的调查方法按照《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》中 6.4 的规定。

（2）评估体系

1）灾害受损评估

砂质海岸灾害受损评估指标包括海岸线位置、堤前/后滨滩面高程、潮间带坡度、侵蚀热点、沉积物粒度。具体评估方法参照《海岸带生态减灾修复技术导则第 7 部分：砂质海岸》中 9.2.1 的规定执行。

2）减灾功能评估

主要评估砂质海岸抵御风暴潮的能力。以波高衰减率作为评估指标。具体评估方法参照《海岸带生态减灾修复技术导则第 7 部分：砂质海岸》中 6.2 和附录 A 的规定执行。

3）稳定性评估

砂质海岸修复以生境修复为主，其稳定性是决定其生态功能的根本要素。砂质海岸稳定性评估体系包括自然动力条件、海滩物理特征、海滩适应能力三个方面共 11 个指标。具体评估方法参照《海岸带生态减灾修复技术导则第 7 部分：砂质海岸》中 9.2.3 的规定执行。

4）生态评估

生态状况评估从海滩特征、群落生物、环境要素和威胁因素四个方面进行评估，按照《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》7.2.2 的规定执行。

（3）监测频次及站位设置

监测要求：采用 1：500 比例尺进行测量，测点间距不大于 5m，对于地形变化剧烈区域（如陡坎、坡折带等地貌单元）需加密测量。

监测频率：至少监测 7 次，工程施工前监测 1 次，工程竣工后 1 次，竣工后 2 年内每隔半年进行 1 次监测，第三年进行 1 次监测，共计 7 次）。如遇大风、风暴潮等极端天气则加密监测。

共设置 10 个监测站位，如表 8.2-2 和图 8.2-4 所示。

（4）效果评估

在沙滩监测基础上，开展砂质海岸生态修复措施实施前后生态环境改善与防灾减灾能力提升状况评估，评估内容包括灾害受损评估、减灾功能评估、稳定性评估与生态评估共 4 个方面。

表 8.2-2 沙滩修复跟踪监测站位

站位编号	经度（°）	纬度（°）	监测要素
ST01	108.333863	21.635953	沙滩特征、群落生物、环境要素与威胁因素等
ST02	108.334837	21.636794	
ST03	108.336033	21.637347	
ST04	108.336663	21.636558	
ST05	108.337090	21.635699	
ST06	108.333303	21.636303	
ST07	108.334328	21.637175	
ST08	108.336370	21.638092	
ST09	108.337121	21.636819	
ST10	108.337478	21.635661	

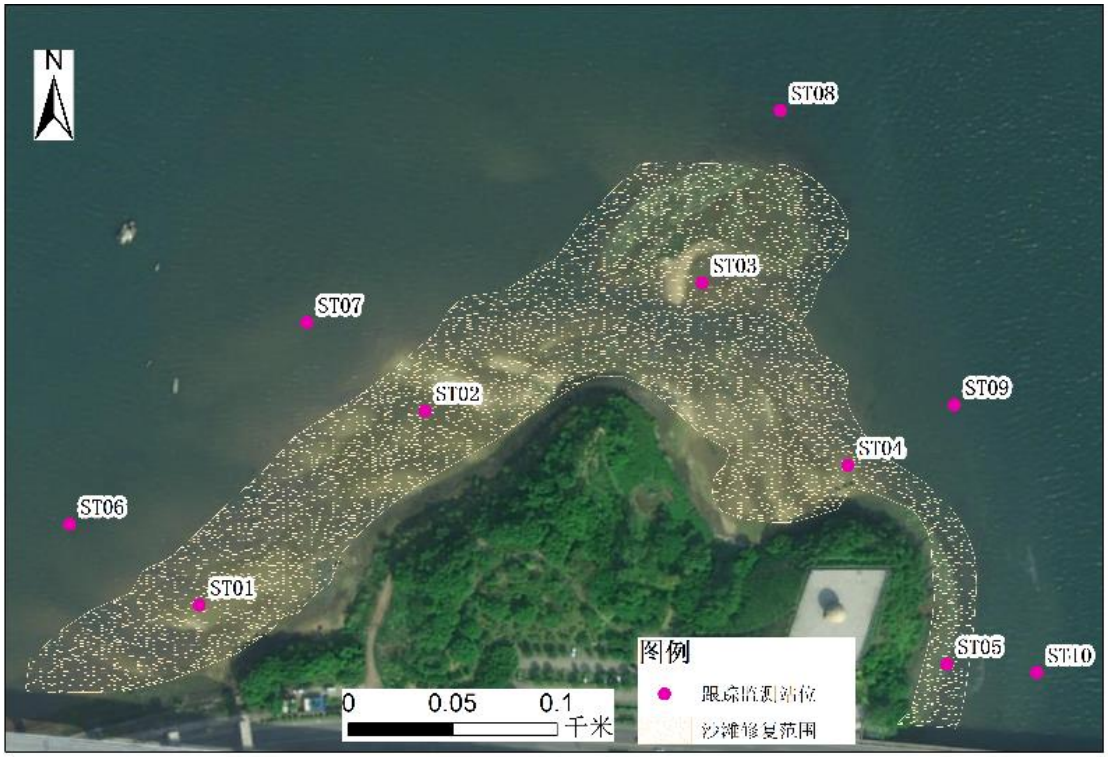


图 8.2-4 西湾北风脑岛沙滩修复跟踪监测站位示意图

8.2.3 红树林生态修复跟踪监测评估

（1）红树林生态系统调查

红树林生态修复监测指标内容包括红树林生态系统调查，内容包括红树林植被、生物群落、环境要素及威胁因素。

（2）调查频次及站位设置

在红树林修复区域内，按均匀布设、重点代表的原则，垂直于岸线布设监测断面，开展环境要素、群落生物、红树林植被和红树林碳汇跟踪监测，至少开展 4 次监测，工程开始前 1 次，工程进行中、完成后、完成后 1 年分别至少开展 1 次。

在北仑河口红树林修复区域设置 6 个监测站位（表 8.2-3 和图 8.2-5）。

（3）调查方法

调查方法按照《海洋监测规范 GB17378-2007》、《红树林生态监测技术规程 HY/T081-2005》、《红树林湿地生态系统监测评价规范》，（LY／T 2794-2023）执行。

（4）效果评估

根据《红树林生态修复监测和效果评估技术指南》（GB/T 45140-2025），红树林生态状况评估从红树林植被、生物群落、环境要素 3 个方面进行。

表 8.2-3 红树林修复跟踪监测站位

监测站位	经度（°）	纬度（°）	监测要素
HSL01	108.106355	21.531450	红树林植被、生物群落、环境要素及威胁因素
HSL02	108.109139	21.530522	
HSL03	108.111852	21.530023	
HSL04	108.113541	21.529927	
HSL05	108.115611	21.529856	
HSL06	108.117324	21.529689	

图 8.2-5 北仑河口红树林修复跟踪监测站位示意图

8.2.4 滨海植被修复跟踪监测评估

（1）详细调查内容

详细工程区植物群落类型、优势种及种类组成，拍照收集植物形态特征和生境，并用 GPS 定位分布点。监测指标主要包括：植物群落面积、植物种类、树高、胸径、冠幅、密度、盖度、成活率、生长状况、入侵植物危害、病虫害及土壤理化指标等。

（2）调查频次及站位设置

在本项目后滨区域内，按均匀布设、重点代表的原则，垂直于岸线布设监测断面，至少开展 4 次调查，工程开始前 1 次，工程进行中、完成后、完成后 1 年分别至少开

展 1 次。

在暗埠江入海口设置 3 个站位，防城江入海口设置 24 个站位（表 8.2-4 和图 8.2-6～图 8.2-7）。

（3）效果评估

植被修复效果评估遵循科学性、系统性和可操作性原则，结合植被现场调查的自身特点，开展整治修复区植被综合评价指标体系。结构形态指标主要反映植被物种组成和群落结构的合理性，可持续性指标主要反映植被与环境的适应性，干扰性指标主要反映植被受干扰程度；根据植被特征选择有针对性的评价指标。

表 8.2-4 滨海植被修复跟踪监测站位

监测站位	经度（°）	纬度（°）	监测要素
ZB01	108.389964	21.671249	植物群落面积、植物种类、树高、胸径、冠幅、密度、盖度、成活率、生长状况、入侵植物危害、病虫害及土壤理化指标等
ZB02	108.391228	21.665842	
ZB03	108.390044	21.667937	
ZB04	108.340109	21.716957	
ZB05	108.339638	21.707237	
ZB06	108.341706	21.703428	
ZB07	108.327484	21.697669	
ZB08	108.328219	21.699354	
ZB09	108.329437	21.703423	
ZB10	108.331980	21.707476	
ZB11	108.335092	21.711634	
ZB12	108.334976	21.713716	
ZB13	108.335656	21.717745	
ZB14	108.336737	21.720111	
ZB15	108.342175	21.727710	
ZB16	108.345012	21.729739	
ZB17	108.356099	21.737063	
ZB18	108.353434	21.735369	
ZB19	108.350512	21.733179	
ZB20	108.348423	21.730068	
ZB21	108.345018	21.727806	
ZB22	108.341955	21.724392	
ZB23	108.340302	21.719256	
ZB24	108.339390	21.714404	
ZB25	108.338459	21.710928	
ZB26	108.338918	21.706942	
ZB27	108.340430	21.704977	

图 8.2-6 暗埠江入海口滨海植被修复跟踪监测站位示意图

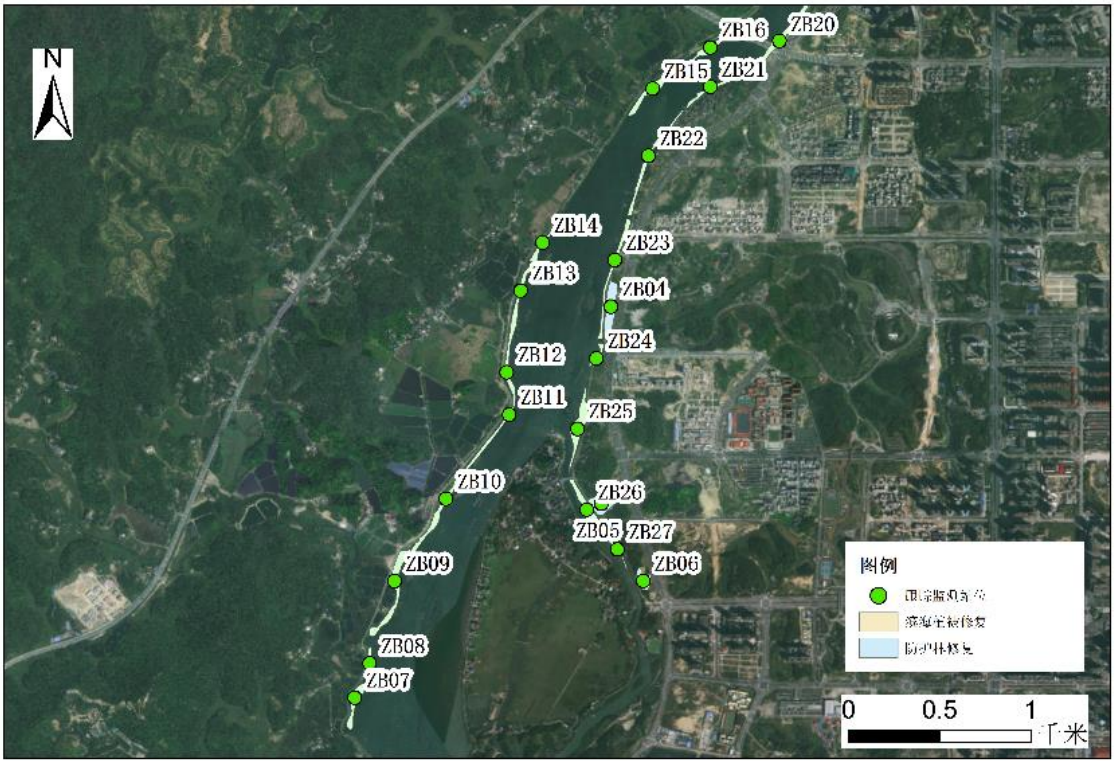


图 8.2-7 防城江入海口滨海植被修复跟踪监测站位示意图

8.2.5 海洋生态环境监测评估

（1）监测范围

监测目的主要用于反映项目建设对周边海域海洋生态环境质量的影响，内容包括水质、沉积物质量、生物生态监测，监测站位分布在防城江入海口、防城港西湾和东湾区域，共布设 20 个水质站位（其中 1、2、3 号站位为防城江地表水站位），选取 12 个站位开展沉积物质量监测和生物生态监测（见表 8.2-5 和图 8.2-8）。潮间带调查断面布设 4 条。

表 8.2-5　项目海洋生态环境监测站位表

区域	站位编号	经度（E）	纬度（N）	监测要素		
				水质	沉积物	生物生态
防城江入海口	1	108°21′4.83″	21°44′6.25″	√	√	√
	2	108°20′33.32″	21°43′36.89″	√		
	3	108°19′55.55″	21°42′5.8″	√	√	√
	4	108°20′55.25″	21°40′47.46″	√		
	5	108°20′39.16″	21°39′33.28″	√	√	√
防城港西湾	6	108°19′57.42″	21°38′18.15″	√	√	√
	7	108°20′10.55″	21°37′52.56″	√	√	√
	8	108°19′36.48″	21°37′35.97″	√	√	√
	9	108°19′1.65″	21°36′8.84″	√		
	10	108°19′17.92″	21°33′52″	√	√	√
	11	108°18′36.51″	21°31′36″	√		
	20	108°21′53.53″	21°31′40.71″	√	√	√
防城港东湾	12	108°23′19.38″	21°40′14.37″	√	√	√
	13	108°23′23.29″	21°39′55.07″	√	√	√
	14	108°23′48.54″	21°38′52.75″	√		
	15	108°25′47.28″	21°38′51.8″	√		
	16	108°23′32.92″	21°37′48.55″	√	√	√
	17	108°22′47.5″	21°36′34.1″	√		
	18（对照站）	108°22′30.15″	21°34′55.04″	√	√	√
	19（对照站）	108°21′44.96″	21°33′11.94″	√		

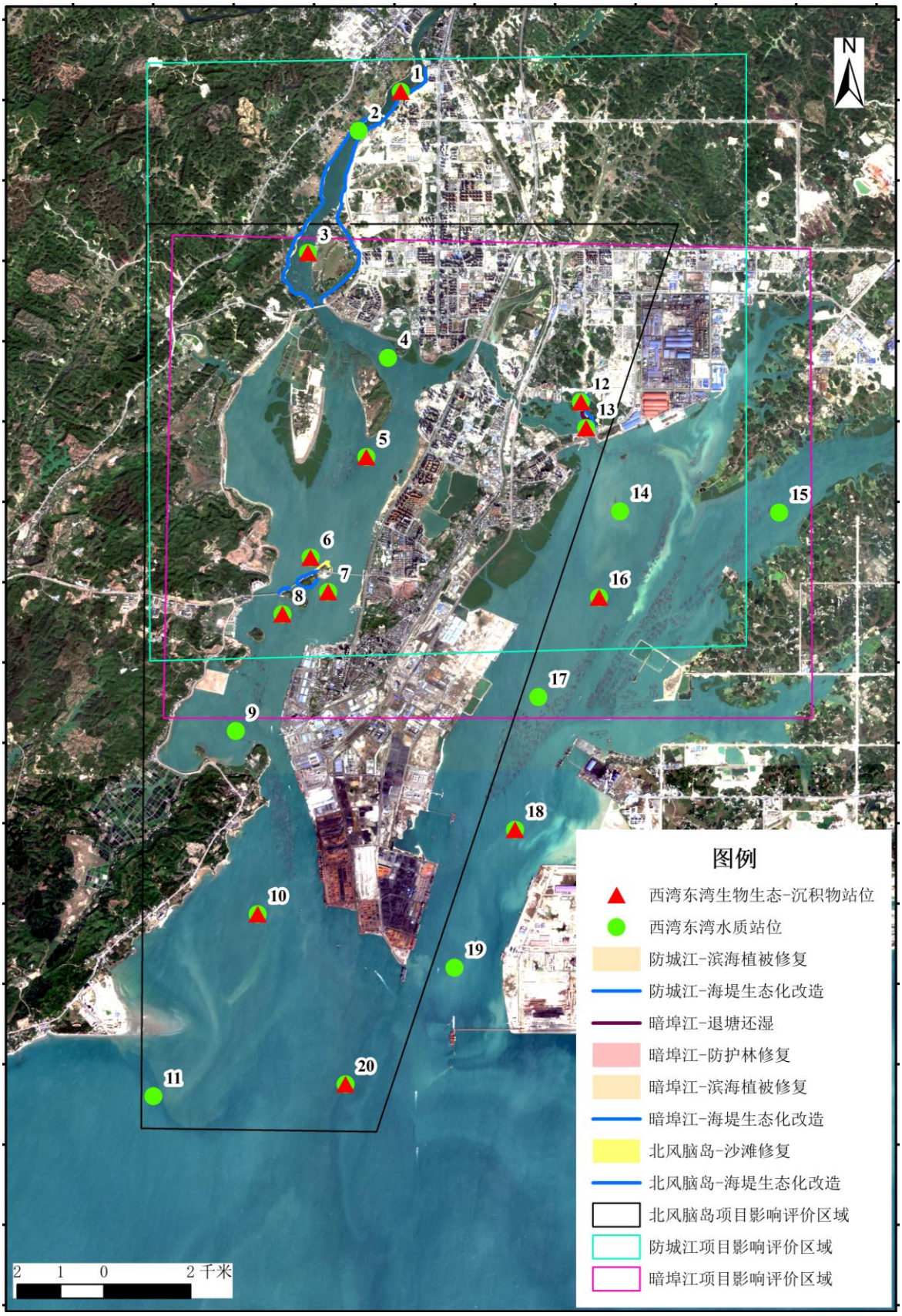


图 8.2-8 海洋生态环境跟踪监测站位布局图

（2）监测频率

项目实施前至项目实施后，共开展 4 次海洋生态环境监测。其中，工程前、施工中、工程后各调查 1 次，完工后 1 年监测 1 次。

（3）监测内容和调查分析方法

海水水质调查：水温、盐度、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、悬浮物、石油类、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨）、活性磷酸盐、重金属（锌、镉、铅、铜、汞、砷、总铬）、硫化物、挥发性酚等。

地表水水质调查：水温、pH 值、溶解氧、BOD5、化学需氧量、石油类、氨氮、总磷、汞、镉、铅、铜、锌、砷、六价铬，共 15 个要素。

海洋沉积物质量调查：含水率、粒度、重金属（总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷）、石油类、硫化物、有机碳。

海洋生态调查：包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物（4 个断面）。

海洋生态环境监测各监测指标严格按照《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋监测技术规程》（HY/T 147-2013）和《近岸海域环境监测规范》（HJ 442-2020）等规定的具体要求执行。

（4）效果评估

通过修复前后的监测结果，获取近岸水质、沉积物、生物生态等的变化特征，对比分析项目开展产生的影响，评估项目实施后海岸带生态系统的生物多样性水平，岸滩、海堤结构和功能等的提升效果。

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 工程分析结论

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目位于防城港市港口区、防城区、东兴市，涉及防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口及北仑河口区域。工程建设内容包括：防城江入海口生态保护修复工程开展防城江堤防改造 12.5km、滨海植被种植修复 15.08 公顷、防护林种植修复 8.62 公顷及其他生态配套工程。西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程包括海堤生态化改造约 1.44km、沙滩修复约 4.07 公顷、废弃养殖池塘生态修复约 1.4 公顷、防护林种植约 1 公顷。暗埠江入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造长约 0.82km，配套建设长约 1.1km 堤顶巡护路；实现退塘还湿约 4.50 公顷；滨海湿地恢复面积约 3.37 公顷。北仑河口红树林保护修复工程种植修复红树林面积 13.11 公顷，设围网约 1km。

项目用地面积 28.5059 公顷。申请用海总面积为 2.5699 公顷，其中非透水构筑物用海面积为 1.5839 公顷，透水构筑物用海面积为 0.2783 公顷，其他围海用海面积为 0.7077 公顷。项目占用岸线长度共计 1853m，其中，暗埠江入海口生态修复工程占用大陆人工岸线 725m，北风脑岛占用海岛人工岸线 790m，北风脑岛和龙孔墩生态修复工程占用海岛自然岸线 338m。项目龙孔墩用岛面积 0.3622 公顷；北风脑岛用岛面积 1.1949 公顷。

项目主要污染影响为施工期，项目废水污染影响包括悬浮物、施工机械修配及车辆养护含油废水、基坑排水、生活污水。环境空气污染物主要来源于施工开挖填筑、物料运输及装卸产生的扬尘，运输车辆和施工机械排放的尾气，主要污染物有粉尘、SO_2、NOx 等。施工噪声来源于打桩机、挖掘机、压路机、洒水车、推土机等，声源强度范围在 75～105dB(A)。固体废弃物主要为废弃养殖塘清理的淤泥、退养还滩拆除的塘埂和塘底淤泥、养护垃圾、施工现场产生的建筑垃圾、沙滩清理产生的垃圾及生活垃圾。

非污染要素的影响主要为工程对区域水动力环境、地形地貌冲淤环境和海洋生物生态的影响，对滨海景观和海岛生态环境的影响。

项目营运期污染影响主要是巡护管理和生态防护节点配套设施产生的少量生活

垃圾，管理用房产生少量的生活污水。

9.1.2 环境现状调查与评价结论

（1）地表水环境现状调查与评价结论

根据自然资源部北海海洋中心于 2025 年 11 月 29 日在防城港防城江河口水域的采样调查结果进行分析评价。

2025 年秋季地表水调查项目包括：水温、pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、石油类、氨氮、总磷、汞、镉、铅、铜、锌、砷、六价铬。按地表水环境质量标准的 III 类进行评价，评价结果表明各监测因子的质量指数均小于 1，符合地表水 III 类标准。

（2） 水文动力现状调查与评价结论

①2025 年 1 月调查

2025 年 1 月在防城港海域开展了 6 个站位典型大、小潮期的连续 26 小时潮流观测，小潮期具体观测时间为 2025 年 1 月 8 日 9 时～9 日 10 时，大潮期观测时间为 2025 年 1 月 13 日 9 时～14 日 10 时。根据大、小潮期各站流速矢量过程图，表层流速要大于底层流速。流向表底表现基本一致。各站各层基本为往复型流动。各站中、底层流向的平面分布与表层相似，流速由表层至底层逐渐减小。

小潮期同一站位的涨、落潮平均流速相差不大，落潮平均流速稍大于涨潮平均流速。各站各层涨潮平均流速在 5～17 cm/s 之间，落潮平均流速在 4～28 cm/s，不同站位之间的涨、落潮平均流速差别较大。

大潮期同一站位落潮平均流速大于涨潮平均流速。各站各层涨潮平均流速在 8～39 cm/s 之间，落潮平均流速在 11～58 cm/s，不同站位之间的涨、落潮平均流速差别较大。

在小潮期流向在垂线上的分布比较一致。在大潮期，海流流速基本上均自表至底逐渐减小，但变化不大。流向同样在垂线上的分布比较一致。

调查海域主要以全日潮流主导，而部分地区以不规则半日潮流主导，说明调查海域存在混合潮流。

小潮期余流流速最大值为 6.9 cm/s，流向为 200.6°，最小值为 0.5 cm/s，流向为 294.0°。大潮期余流流速最大值为 10.4 cm/s，流向为 221.2°，最小值为 1.3 cm/s，流向分别为 279.1°与 248.0°。

②2025 年 9 月调查

水文动力现状采用中国科学院海洋研究所于 2025 年 9 月 21 日 12 时～22 日 13 时在防城港海域开展的 6 个站位水文动力调查数据。

2025 年秋季，大潮观测期间，落潮流平均流速最大为 0.27m/s，涨潮流平均流速最大为 0.26m/s。大潮期垂线平均的涨潮流最大流速的变化范围在 0.30m/s～0.34m/s 之间。海流流速大部分站的最大值出现在表层～0.4H 层，流速基本上均自表至底逐渐减小，流向在垂直线上的分布比较一致。

通过潮流调和分析计算，整体而言，潮流类型以不规则半日潮流为主。各站的潮椭圆率 K*值均较小，各站潮流运动形式以往复流为主。

2025 年秋季：大潮期各站各层余流流速在 0.662cm/s~9.465cm/s 之间。

（3）海水水质现状调查与评价结论

①春季调查

防城港湾区域春季调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、石油类、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬在所有站位都未出现超标，评价因子 pH、活性磷酸盐、无机氮在部分站位出现超标，超标率分别为 15%、25%、15%。

东兴区域春季调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、活性磷酸盐、汞、砷、铅、锌、镉、总铬在所有站位都未出现超标，评价因子 pH、无机氮、石油类、铜在部分站位出现超标，超标率均为 5%。

②秋季调查

根据自然资源部北海海洋中心 2025 年 10 月 15 日至 18 日在防城港近岸海域开展的海洋环境质量现状调查资料进行分析评价。

2025 年 10 月调查中水质评价因子中化学需氧量、溶解氧、生化需氧量、石油类、汞、锌、镉、砷在所有站位都未出现超标，评价因子 pH、磷酸盐、无机氮、铜、铅在部分站位出现超标，超标率分别为 3.33%、13.3%、23.3%、3.33%、3.33%；超标原因为区域磷酸盐本底值较高以及周边生活污水、养殖废水排放造成。

（4）沉积物现状调查与评价结论

春季调查站位沉积物样品有机碳、硫化物、砷、铅和镉均符合第一类沉积物标准。石油类、总汞和锌在 1-2 个站位不满足第一类标准，铜有较多站位不满足第一类标准，但满足第二类标准。整体来看，沉积物质量较好。

2025 年秋季各站位沉积物粒度分析结果显示， 2 、8、9、10 、11、13 站位表层沉积物组分为砂，6、7、15、17、18、19、22 站位表层沉积物组分为粘土质粉砂，14 、21 站位表层沉积物组分为粉砂质砂，5、20 表层沉积物组分为砂质粉砂。 平均粒径（MZ）变化范围是 2.28φ~7.86φ，平均值为 5.28φ。

2025 年 10 月调查中各评价因子标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

（5）海域生态环境现状调查与评价结论

①春季调查

防城港湾海域各调查站位海水叶绿素 a 的含量介于 1.0~2.6mg/m3 之间，平均为 1.8mg/m3，根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量估算得到的海区表层水体初级生产力范围在(32.8~256.3)mgC/m^2·d 之间，平均值为 132.0 mgC/m^2·d。

共鉴定出浮游植物 5 门 61 种（含未定种的属），其中硅藻门种类最多，有 51 种。各调查站位浮游植物的密度在 0.62×10^4~273.56×10^4cells/m^3 之间，平均密度为 45.03×10^4cells/m^3。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数（H′）范围在 1.93~4.24 之间，平均值为 2.89，整体来说，调查站位多样性指数水平一般。各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数（J）范围在 0.47~0.88 之间，平均值为 0.61，整体来说，调查站位均匀度水平一般。各调查站位浮游植物的丰富度指数（d）范围在 0.56~2.41 之间，平均值为 1.55。

调查共记录浮游动物 11 个生物类群 55 种。站位的浮游动物密度在 20.68~1435.00ind/m^3 之间，平均密度为215.84ind/m^3。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 6.429~245.000mg/m^3 之间，平均生物量为 47.894mg/m^3。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 2.07~3.80 之间，平均值为 3.09；Pielou 均匀度指数变化范围在 0.61~0.90 之间，平均值为 0.79；丰富度（d）在 1.14~4.09 之间，平均值为 2.37 。总体来说，调查站位的多样性指数处于较高水平，均匀度水平一般，丰富度处于较低水平。

共记录大型底栖生物 43 种。大型底栖生物平均栖息密度为 81.51ind/m^2，平均生物量为 55.51g/m^2。各采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 2~11 种/站之间。多样性指数（H 9）变化范围在 0.47~2.99 之间，平均值为 1.61，整体来看，多样性指数属于较低水平；均匀度指数范围在 0.47～1.00 之间，平均值为 0.86 ，整体来看，

各站位物种间分布较均匀。丰富度指数范围为 0.15~ 1.39 ，平均值为 0.54 。

潮间带生物经鉴定共有 18 种，隶属 4 门 16 科。潮间带生物总平均栖息密度为 74.07ind/m^2，总平均生物量为 128.213g/m^2。Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 1.61~1.82 之间，平均值为 1.73。Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.77~0.90 之间，平均值为 0.84。调查断面潮间带多样性指数处于较低水平，均匀度指数均处于较高水平。

②秋季调查

2025 年 10 月份调查中叶绿素 a 含量范围为 0.3μg/L~10.2μg/L，平均值为 2.9μg/L。初级生产力范围为 6.7（mg·C/(m^2·d)）~226.4（mg·C/(m^2·d)），平均值为 65.0（mg·C/(m^2·d)）。

浮游植物样品共鉴定出 4 大类 76 种（含变种、变型），其中硅藻门种类较多，有 52 种，占浮游植物总种数的 70.3%。各站位浮游植物的细胞丰度变化范围为（0.056～6.52）×10^7 cells/m^3，平均丰度为 1.09×10^7cells/m^3。各站位浮游植物种类多样性指数变化范围为 2.53～3.70，平均为 2.99；均匀度变化范围为 0.47～0.82，平均为 0.66；丰富度指数变化范围为 0.35～1.62，平均为 1.14。各调查站位的浮游植物种类多样性指数、均匀度和丰富度均处于中等水平。

共鉴定出浮游动物 35 种和浮游幼虫 11 类，其中桡足类最多，有 16 种，占浮游动物总种数（含浮游幼虫）的 34.8%。浮游动物丰度的变化范围为（22.1～284.8）ind/m^3，平均为 104.0ind/m^3。浮游动物的生物量变化范围为（36.0～361.7）mg/m^3，平均生物量为 107.6mg/m^3。各站位浮游动物种类多样性指数变化范围为 1.72～3.54，平均为 2.92；均匀度变化范围为 0.71～0.93，平均为 0.82；丰富度指数变化范围为 0.41～3.1，平均为 1.99。监测海域浮游动物的生物多样性指数和丰富度均处于中等水平，均匀度指数处于较高水平。

底栖生物共鉴定出 47 种，分属于 6 个门类，软体动物是该海域的主要底栖生物类群。生物栖息密度在（7～533）个/m^2 之间，平均栖息密度为 97.5 个/m^2。各调查站位底栖生物的生物量在（3.20～293.20）g/m^2 之间，平均生物量为 101.27 g/m^2。底栖生物的种类多样性指数在 0.00～2.02 之间，平均值为 1.22；均匀度在 0.15～0.94 之间，平均值为 0.60；丰富度在 0.00～1.19 之间，平均值为 0.78。总体来说，调查站位底栖生物的多样性指数 H'、丰富度、均匀度均处于较低水平。

潮间带生物样品共鉴定出 44 种，分属于 4 个门类，软体动物和节肢动物是该海

域的主要潮间带生物类群。潮间带生物栖息密度在（40～612）个/m^2 之间，平均栖息密度为 138 个/m^2。潮间带生物的生物量在（17.80～401.72）g/m^2 之间，平均生物量为 146.43 g/m^2。潮间带生物种类多样性指数在 0.52～3.46 之间，平均值为 2.32；均匀度在 0.41～0.93 之间，平均值为 0.79；丰富度指数在 0.16～1.98 之间，平均值为 1.06。整体来说，调查海域潮间带生物的多样性指数和丰富度指数均处于偏低水平，均匀度处于较高水平。

定量调查中，有 6 个站位采获到鱼卵，数量范围为（1~7）粒，平均数量为 3.7 粒/网，密度范围为（0.505~5.357）粒/m^3 ，平均密度为 2.430 粒/m^3。

调查共捕获渔业资源游泳动物 88 种，其中鱼类种类最多，为 59 种，占总种数的 67.05%。调查的 12 个站位总渔获种数在 8～37 种之间，平均每站渔获 25 种。各站位平均渔获率为 3.9210 kg/h，平均尾数渔获率为 317ind/h。游泳生物调查各站位平均资源密度为 176.431 kg/km^2，平均资源尾数密度为 14264 ind/km^2。

（6）生物体质量

春季防城港湾海域鱼类、甲壳类和软体类生物体中总汞、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均符合标准，未出现超标现象。砷在部分样品中超标，超标率为 36.1%。

春季东兴海域鱼类、甲壳类和软体类生物体中总汞、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均符合标准，未出现超标现象。砷在部分样品中超标，超标率为 47.2%。

秋季防城港海域鱼类生物体中总汞、神、铜、铅、锌、镉、石油烃等指标测值含量均符合《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025)附录 C 其他海洋生物质量参考值表 C.1 其他海洋生物质量参考值(鲜重）中规定的生物质量标准，未出现超标现象。

（7）大气环境现状

2024 年防城港市空气质量综合指数 2.78，空气质量优良天数比率 98.9%；6 项主要空气污染物中，SO_2 年平均浓度 7μg/m^3、NO_2 年平均浓度 17μg/m^3、PM_{10} 年平均浓度 40μg/m^3、$PM_{2.5}$ 年平均浓度 22μg/m^3、O_3（8 小时平均）第 90 百分位浓度 126μg/m^3、CO 浓度 1.0mg/m^3，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（8）声环境现状调查

根据 2026 年 3 月在本工程项目附近区域 9 个声环境敏感点的现场监测结果，项

目现场噪声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的 2 类声环境功能区标准。区域声环境质量良好。

9.1.3 环境影响预测分析与评价结论

（1）水动力环境、冲淤环境影响评价

项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变岸线走向，对水深地形条件基本无影响。因此，项目建设不会对附近海域的水文动力环境造成明显影响。

项目在原有堤坝的基础上进行生态海堤建设，项目建设不改变附近海域岸线走向，不改变所在海域水深地形条件。因此，项目建设对附近海域地形地貌与冲淤环境基本没有影响。

（2）水质、沉积物环境影响评价

项目施工建设对周围海域水质环境的影响很小。

项目生态修复对沉积物环境起到改善的作用，受影响区域基本在项目修复区，项目施工产生的悬浮物影响范围局限于工程区附近海域，对周围沉积物环境影响较小。

（3）生态和生物资源影响评价

项目海堤生态化改造、废弃养殖塘改造和退塘还湿以及沙滩修复，基本不造成底泥再悬浮，施工期对海洋生态影响轻微。滨海植被恢复和红树林种植改善区域的潮间带滩涂的生物环境，可保护沿海土地、植被等自然资源，为动植物的生长和繁衍创造有利条件。

施工作业引起施工水域内的局部混蚀，浮游生物将受到不同程度的影响，尤其是滤食性浮游动物和营光合作用的浮游植物受到的影响较大。本项目施工作业为干法施工，基本不造成底泥再悬浮，对渔业的影响较低。

项目构筑物用海面积为1.8591ha，沙滩修复面积4.07ha，因此项目海岸防护工程损失潮间带生物量为2553kg/a，沙滩修复损失潮间带生物为5589kg/a。项目生物损失补偿金额为115.3万元。

工程不直接占用红树林。项目干滩时人工种植红树，对邻近的红树林基本不产生明显影响。

（4）大气环境影响分析

施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面情况及车辆行驶速度有关，约占总扬尘量的 60%。车速越大、载重量越大、道路表面粉尘量越大，道路运输

的扬尘产生量就越大。

施工机械属排放的废气能够及时扩散，对陆域敏感目标产生污染影响较小。

（5）地表水环境影响分析

项目建设对河道行洪影响不大。项目建设前后流速、流场总体变化不大，对河势影响不大。

项目建设不会对地表水水质环境造成较大影响。

（6）声环境影响分析

考虑单台施工机械紧邻场界施工情况下，部分声环境敏感点昼间、夜间噪声值均会出现超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值情况，出现超标现象。施工期噪声影响总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，随着工程竣工，施工噪声的影响将不复存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的

（7）固体废物影响分析

施工期和运营期产生的固体废物经过环保处置，对环境影响较小。

（8）陆生生态环境影响分析

项目为海洋生态修复项目，在向陆一侧进行防护林种植、巡检路建设等对原地貌改变较小，对陆地生态环境积极的有利的影响。

（9）对环境敏感目标的影响分析

本项目的暗埠江入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造、拆除海堤外侧养殖塘，工程实施后有助于改善区域的浅海滩涂及浅海水域生态，并提升岸滩稳定性及灾害防御能力，保护修复海岸景观。总体而言，工程实施对生态红线区的影响是利好的。

在取得林业主管部门的审核批复意见、严格落实专题影响评价报告提出的红树林生态环境保护措施的情况下，项目建设对红树林的影响是可接受的。

项目种植红树林可高质量恢复生态系统的原本样貌，提升边境区的海洋生态系统服务功能，工程实施对生态红线区的影响是利好的。

项目暗埠江入海口生态保护修复工程涉及占用广西防城港东湾自治区级湿地公园重要滩涂及浅海水域生态保护红线，北仑河口红树林保护修复工程涉及占用广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线、北部湾水源涵养生态保护红线。项目总体上对生态保护红线影响较小。在取得生态保护红线相关批复，落实生态环境保护措施的情

况下，项目对生态保护红线的影响是可接受的。

项目建设涉及北风脑岛和龙孔墩为无居民海岛。对海岛周边区域水动力影响较小、对冲淤环境影响不大，对海岛生态环境影响较小。项目建设生态海堤，有利于维护无居民海岛的岛体地形稳定性，降低海浪、风暴潮对海岛造成的冲刷崩塌影响，有利于增加海岛防护植被，改善海岛生态系统功能。在依法办理无居民海岛开发利用手续、落实海岛开发利用保护措施的情况下，项目对北风脑岛和龙孔墩的影响是可接受的。

项目建设对广西防城港东西湾红树林自治区重要湿地、广西防城港山心沙岛自治区重要湿地的红树林以及滨海湿地生态系统影响较小。项目建设对西湾航道的冲淤环境影响较小，不影响西湾航道深槽的稳定性。

（10）环境风险分析与评价结论

项目建设引起的环境风险较小。

9.1.4 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

本项目环保投资估算总额为 426 万元，占工程总投资 40443.72 万元的 1.05%。

工程施工时采取的大气污染防治、水污染防治、声污染防治、固体废物污染防治等环境保护对策措施在技术上可行、经济上合理，能满足环境质量与污染物排放控制要求。

9.1.5 政策和规划的符合性结论

项目建设符合国家产业政策，符合《防城港市国土空间总体规划（2021-2030）》、《广西壮族自治区主体功能区规划》、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》等相关功能区划要求，项目符合《中华人民共和国海岛保护法》、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《广西壮族自治区湿地保护条例》等法律法规要求。

项目建设符合《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》要求，符合《广西生态环境保护“十四五”规划》、《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》、《广西红树林资源保护规划（2020~2030 年）》（2025 年修编）、《广西湿地保护规划（2022—2030）》等相关环境保护规划要求。项目符合《防城港市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》“三线一单”生态环境分区管控要求。

9.1.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），本项目公众参与由建设单位防城港市文旅集团有限公司组织开展，采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，公示期间未收到任何相关单位或个人发来意见和建议。

9.1.7 建设项目环境可行性结论

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目属于海洋生态修复类工程，对环境的影响主要在施工期，正常施工作业情况下，对环境的不利影响可控制在环境可接受程度。在执行国家有关法律法规、严格落实报告书提出各项环保措施以及环境风险防范措施的条件下，从环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

9.2 建议

（1）项目施工前，建设单位应认真设计科学的施工工艺，做好具体施工方案、施工计划和施工保护措施实施计划，确保施工进度按计划推进。

（2）严格控制施工区域，按照现有海堤的位置及海堤基础施工，不向海一侧进行推进，堤脚严格控制在相关主管部门公布的海岸线之内，不改变海岛自然岸线的形态和功能，形成安全生态的整体防护系统；施工单位确保施工过程中不影响红树林生长，应在红树林保护措施方案通过相关评估论证后方可实施；施工期文明施工，加强施工现场管理，严禁占用项目施工临时占地以外用地。

（3）在施工过程中一旦对红树林造成损害，应按照《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的要求补偿并承担相应的法律责任。

（4）加强对周边环境和保护目标的保护措施制定，优化施工工艺和时段安排，建设过程中严格按照其执行，最大限度降低海堤改造、围堤拆除等工程可能对周边海域造成短期悬浮物增加、底栖生物扰动等影响及扰动范围；尽量避免或减少对周边环境目标的影响。

（5）建立全程生态监测体系，定期评估红树林成活率、水质变化等指标，动态调整修复策略。

（6）在鸟类栖息地建设区域设置警示标识，限制人类活动干扰，保障候鸟迁徙通道安全。

（7）如遇到大风大浪天气，应停止作业，以尽可能减轻施工作业所引起的附近水域悬浮物浓度增量，减少对海洋生物资源和生态敏感目标的影响。

（8）严格落实施工期的环境监理与监测工作，加强施工期环境管理，确保防治环境污染和生态保护措施得到落实。

（9）项目建设造成的海洋生物资源损失，应通过增殖放流及其他生态保护 修复方式恢复，同时开展生态修复跟踪监测与效果评估。

10 附图和附件

（1）附表

建设项目海洋生态环境影响评价自查表

附表 1 春季防城港湾海域浮游植物名录

附表 2 春季防城港湾海域浮游动物名录

附表 3 春季防城港湾海域底栖生物名录

附表 4 春季防城港湾海域潮间带生物名录

附表 5 春季防城港湾海域鱼卵仔鱼名录

附表 6 春季防城港湾海域游泳动物名录

附表 7 春季东兴海域浮游植物名录

附表 8 春季东兴海域浮游动物名录

附表 9 春季东兴海域底栖生物名录

附表 10 春季东兴海域潮间带生物名录

附表 11 春季东兴海域鱼卵仔鱼名录

附表 12 春季东兴海域游泳动物名录

附表 13 秋季防城港海域浮游植物名录

附表 14 秋季防城港海域浮游动物名录

附表 15 秋季防城港海域大型底栖生物名录

附表 16 秋季防城港海域潮间带生物名录

附表 17 秋季防城港海域游泳动物名录

（2）附图

附图 1 项目初步设计图件

附图 2 项目用海相关图件

附图 3 项目用岛相关图件

附图 4 项目现场勘查照片

附图 5 防城港市中心城区声环境功能区划图

（3） 附件

附件 1 广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

附件 2 项目初步设计批复

附件 3 防城港市自然资源局复函文件

附件 4 防城港市林业局复函意见

附件 5 红树林影响报告审查意见

附件 6 防城港市生态环境局文件

附件 7 报告书技术审查意见

附件 8 技术审查意见修改说明

附件 9 报告复核意见

建设项目海洋生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物□；改变入海河口（湾口）宽度束窄 比例□；直接占用海域面积☑；线性水工构筑物☑；投放固体物□		
	生态敏感区	生态敏感区（ √），相对位置（在内）		
	影响因子	海水水质☑；海洋沉积物☑；海洋生态☑；环境风险☑		
评价等级		一级☑；二级□；三级□		
评价范围		主流向（15）km，垂直主流向（8）km；管缆类（ ）km		
评价时期		春季☑；夏季□；秋季☑；冬季□		
现状调查及评价				
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□； 拟建□；其他☑	环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入海排污口数据□； 其他□	
	调查时期		调查因子	调查断面或点位
	春季☑；夏季□；秋季☑；冬季□		（水深、水温、盐度、pH 、化学需氧量、溶解氧、营养盐、重金属）	（ 20）个
	评价因子	（pH、化学需氧量、溶解氧、石油类、汞、砷、铜、铅、锌、镉、总铬、活性磷酸盐、无机氮 ）		
	评价标准	第一类☑；第二类☑；第三类☑；第四类☑		
	评价结论	海洋环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□，超标因子（活性磷酸盐、无机氮） 功能区外海域环境质量现状：符合第（ ）类		
海洋沉积物	调查站位	（ 11）个		
	调查因子	（铜、铅、锌、镉、总汞、砷、总铬、硫化物、石油类、有机碳、沉积物粒度 ）		
	评价标准	第一类☑；第二类☑；第三类□		
	评价结论	符合第（一）类，超标因子（石油类、总汞、锌、铜 ）		
海洋生态	调查断面或点位	（ 12）个		
	调查因子	（ 叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、生物体质量）		
	评价标准	第一类☑；第二类□；第三类□；附录 C☑		
	评价结论	符合第（一）类，超标因子（砷 ）		
影响预测及评价				
预测时期		春季☑；夏季□；秋季☑；冬季□		
预测情景		建设期☑；生产运行期□；服务期满后□		
海水水质	预测方法	数值模拟□；类比分析☑；近似估算☑；物理模型□；其他□		

工作内容		自查项目
影响预测与评价	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准☑； 达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求，环境影响可接受☑； 不达标区的建设项目，选择废水处理措施或方案时，应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求，确保废水污染物达到最低排放强度和浓度，且环境影响可接受□； 新设或调整入海排污口的建设项目，入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性□； 对海水水质产生重大不利影响□。
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测□；半定量分析□；定性分析☑；其他□
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受☑； 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受☑。
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法□；图形叠置法□；生态机理分析法□； 海洋生物资源影响评价法☑；其他☑
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受☑； 对评价海域生物多样性的影响可接受☑； 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响，以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受□； 对重要湿地、特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场）等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受☑； 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受☑； 产生重大的海洋生态和生物资源损害，造成或加剧区域的重大生态环境问题，存在不可承受的损害或潜在损害□。
环境风险		
危险物质	名称			
	存在总量			
物质及工艺系统危险性 1	Q 值	Q＜1☑；1≤Q＜10□；10≤Q＜100□；Q≥100□
	M 值	M1□；M2□；M3□；M4□
	P 值	P1□；P2□；P3□；P4☑
环境敏感程度		E1□；E2□；E3☑
环境风险潜势		Ⅳ+□；Ⅳ□；Ⅲ□；Ⅱ□；Ⅰ☑
评价等级		一级□；二级□；三级□；简单分析☑
风险识别	物质危险性	有毒有害□；易燃易爆□
	环境风险类型	泄漏□；火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放□
事故情形分析	源强设定方法	计算法□；类比估算法□；其他□
	预测模型	溢油粒子模型□；污染物扩散的数值模拟□
风险预测与评价		最近敏感目标（）km，抵达时间（）h
重点风险防范措施		防治车辆发生汽油泄露
评价结论		环境风险影响很小

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">主要污染物排放总量核算</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">污染物削减替代</td><td>污染物名称</td><td>削减量</td><td>来源</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">污染防治和生态修复措施</td><td colspan="3">污水处理设施☑；生态修复措施☑；区域削减□；
依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测计划</td><td>内容</td><td>环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动☑；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>20 个</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>水质、沉积物、生态</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测频次</td><td>工程前、施工中、工程后各调查 1 次</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">总体评价结论</td><td colspan="3">可接受☑；不可接受□</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：M、P 的确定参照 HJ169。</td></tr>
</table>

附表1 春季防城港湾海域浮游植物名录

序号	种名	拉丁文名
	蓝藻门	
1	红海束毛藻	*Trichodesmium erythraeum*
	甲藻门	
2	叉状角藻	*Ceratiumfurca* var.*furca*
3	短角藻	*Ceratium breve* var. *breve*
4	短角藻平行变种	*Ceratium breve* var. *parallelum*
5	波状角藻	*Ceratium trichoceros*
6	梭角藻	*Ceratiumfurca*
7	歧分原多甲藻	*Protoperidinium divergens*
8	具尾鳍藻	*Dinophysis caudata*
	黄藻门	
9	头状黄管藻	*Ophiocytium capitatum*
	硅藻门	
10	圆筛藻	*Coscinodiscus* spp.
11	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*
12	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
13	美丽漂流藻	*Planktoniella formosa*
14	优美旭氏藻矮小变型	*Schroderella delicatula* f. *schroderi*
15	海链藻	*Thalassiosira* spp.
16	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*
17	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*
18	环纹娄氏藻	*Lauderia annulata*
19	热带骨条藻	*Skeletonema tropicum*
20	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
21	塔形冠盖藻	*Stephanopyxis turris*
22	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*
23	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
24	薄壁几内亚藻	*Guinardia flaccida*
25	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
26	笔尖形根管藻粗径变种	*Rhizosolenia styliformis* var. *latissima*
27	覆瓦根管藻细径变种	*Rhizosolenia imbricata* var. *schrubsolei*
28	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
29	叉状辐杆藻	*Bacteriastrumfurcatum*
30	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum* var. *hyalinum*
31	角毛藻	*Chaetoceros* spp.
32	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*
33	并基角毛藻单细胞变型	*Chaetoceros decipiens* f. *singularis*
34	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
35	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
36	窄面角毛藻	*Chaetoceros paradoxus*
37	海洋角毛藻	*Chaetoceros pelagicus*
38	暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense*

序号	种名	拉丁文名
39	齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus* f. *denticulatus*
40	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
41	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
42	活动齿状藻	*Odontella mobiliensis*
43	高齿状藻	*Odontella regia*
44	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
45	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
46	波状石丝藻	*Lithodesmium undulatum*
47	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis*
48	佛氏海线藻	*Thalassionemafrauenfeldii*
49	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
50	针杆藻	*Synedra* spp.
51	脆杆藻	*Fragilaria* spp.
52	短楔形藻	*Licmophora abbreviata*
53	羽纹藻	*Pinnularia* sp.
54	曲舟藻	*Pleurosigma* sp.
55	舟形藻	*Navicula* spp.
56	波罗的海布纹藻	*Gyrosigma balticum*
57	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
58	菱形藻	*Nitzschia* spp.
59	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
60	奇异菱形藻	*Nitzschia paradoxa*
	裸藻门	
61	带形裸藻	*Euglena ehrenbergii*

附表2　春季防城港湾海域浮游动物名录

序号	种名	拉丁名
	介形类	
1	针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*
	桡足类	
2	微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
3	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
4	伪长腹剑水蚤	*Oithona fallax*
5	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
6	瘦丽哲水蚤	*Calocalanus gracilis*
7	红大眼水蚤	*Corycaeus erythraeus*
8	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
9	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
10	双突纺锤水蚤	*Acartia tsuensis*
11	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
12	小毛猛水蚤	*Microsetella norvegica*
13	小纺锤水蚤	*Acartia negligens*
14	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
15	瘦歪水蚤	*Tortanus gracilis*
16	坚长腹剑水蚤	*Oithona rigida*
17	羽丽哲水蚤	*Calocalanusplumulosus*
18	狭额刺真哲水蚤	*Subeucalanus subtenuis*
19	斯氏长足猛水蚤	*Longipedia scotti*
20	瘦拟哲水蚤	*Paracalanus gracilis*
	翼足类	
21	芽笔帽螺	*Creseis virgula*
22	塔明螺	*Atlanta turriculata*
	毛颚类	
23	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
24	柔佛箭虫	*Aidanosagitta johorensis*
25	中华箭虫	*Sagitta sinica*
26	百陶箭虫	*Zonosagitta bedoti*
	枝角类	
27	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*
28	肥胖三角溞	*Evadne tergestina*
	水母类	
29	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
30	太阳水母	*Solmaris leucostyla*
31	细颈和平水母	*Eirene menoni*
32	半球美螅水母	*Clytia hemisphaerica*
33	颠鲍螅水母	*Boaugainvillia britannica*
34	真囊水母	*Euphysora bigelowi*
35	短腺和平水母	*Eirene brevigona*
36	薮枝螅水母	*Genus Obelia*

序号	种名	拉丁名
37	拟细浅室水母	*Lensia tottoni*
	被囊类	
38	殖孢囊虫	*Stegosoma magnum*
39	长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
	十足类	
40	间型莹虾	*Lucifer intermedius*
	鳞虾类	
41	小型鳞虾	*Euphaysia nana*
	端足类	
42	线浪钩虾	*Cymadusafilosa*
43	短小拟钩虾	*Gammaropsis nitida*
	幼体类	
44	鱼卵	Fish egg
45	仔鱼	Fish larva
46	短尾类溞状幼虫	Brachyura Zoae larva
47	短尾类大眼幼虫	Brachyura Megalopa larva
48	磁蟹溞状幼虫	Porcellanan Zoea larva
49	长尾类幼虫	Macrura larva
50	多毛类幼虫	Polychaeta larva
51	蔓足类幼虫	Cirripedia larva
52	桡足类幼虫	Copepoda larva
53	虾蛄阿利玛幼虫	Squilla Alima larva
54	腔肠动物幼虫	Coelenterata larva
55	被囊类蝌蚪幼虫	Tunicata larva

附表3 春季防城港湾海域底栖生物名录

序号	种名	拉丁文名
	纽形动物	
1	枝吻纽虫属	*Dendrorhynchus* sp.
2	血色缘纽虫	*Ramphogordius sanguineus*
	环节动物	
3	中蚓虫	*Mediomastus* sp.
4	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
5	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*
6	尖刺缨虫	*Potamilla acuminata*
7	岩虫	*Marphysa sanguinea*
8	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
9	独指虫	*Aricidea fragilis*
10	非拟海鳞虫	*Nonparahalosydnapleiolepis*
11	覆瓦哈鳞虫	*Harmothoë imbricata*
12	斑目脆鳞虫	*Lepidasthenia ocellata*
13	多齿围沙蚕	*Perinereis nuntia*
14	光突齿沙蚕	*Leonnates persica*
15	锥唇吻沙蚕	*Glycera onomichinensis*
16	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
17	日本角吻沙蚕	*Goniada japonica*
18	毛齿吻沙蚕	*Nephtys ciliate*
19	角海蛹	*Ophelina acuminata*
	软体动物	
20	白斑阔足海牛	*Cerberilla albopunctata*
21	凸加夫蛤	*Gafrarium tumidum*
22	古蚶	*Anadara antiquata*
23	花蜓	*Cyrenodonax formosana*
24	新加坡掌扇贝	*Volachlamys Singaporinus*
25	琴文蛤	*Meretrix lyrata*
26	菲律宾蛤仔	*Ruditapes philippinarum*
	节肢动物	
27	内海拟钩虾	*Cammaropsis utinomii*
28	日本和美虾	*Nihonotrypaea japonica*
29	日本长尾虫	*Apseudes nipponicus*
30	细螯虾	*Leptochela gracilis*
31	鲜明鼓虾	*Alpheus digitalis*
32	周氏新对虾	*Metapenaeus joyneri*
33	中型三强蟹	*Tritodynamia intermedia*
34	豆形短眼蟹	*Xenophthalmuspinnotheroides*
35	裸盲蟹	*Typhlocarcinus nudus*
36	斜方五角蟹	*Nursia rhomboidalis*
37	短小拟五角蟹	*Nursia abbreviata*
38	特异大权蟹	*Macromedaeus distinguendus*
39	锯额豆瓷蟹	*Pisidia serratifrons*
40	双额短桨蟹	*Thalamita sima*
	棘皮动物	
41	细雕刻肋海胆	*Temnopleurus toreumaticus*
42	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
	脊索动物	
43	白氏文昌鱼	*Branchiostoma belcheri*

附表4 春季防城港湾海域潮间带生物名录

序号	种名	拉丁文名
	环节动物	
1	刚鳃虫	*Chaetozone setosa*
2	腺带刺沙蚕	*Neanthes glandicincta*
3	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
4	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*
5	羽须鳃沙蚕	*Dendronereis pinnaticirris*
6	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephthys oligobranchia*
7	囊叶齿吻沙蚕	*Nephtys caeca*
	星虫动物	
8	厥目革囊星虫	*Phascolosoma scolops*
	软体动物	
9	蓝斑背肛海兔	*Notarchus leachii*
10	石磺	*Onchidium verruculatum*
11	泥螺	*Bullacta exarata*
12	中间拟滨螺	*Littoraria intermedia*
13	紫游螺	*Neripteron violaceum*
14	多色彩螺	*Clithon sowerbyanus*
15	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*
16	翡翠贻贝	*Perna viridis*
17	红树蚬	*Geloina erosa*
18	斑纹棱蛤	*Trapezium liratum*
	节肢动物	
19	细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
20	日本长尾虫	*Apseudes nipponicus*
21	鲜明鼓虾	*Alpheus digitalis*
22	特异大权蟹	*Macromedaeus distinguendus*
23	平背蜞	*Gaetice depressus*
24	谭氏泥蟹	*Ilyoplax deschampsi*
25	宽身闭口蟹	*Cleistostoma dilatatum*
26	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sangunieus*
27	秀丽长方蟹	*Metaplax elegans*
28	褶痕相手蟹	*Sesarmaplicata*
29	双齿相手蟹	*Sesarma bidens*
30	斑点拟相手蟹	*Parasesarma pictum*
31	无齿螳臂相手蟹	*Chiromantes dehaani*
32	四齿大额蟹	*Metopograpsus quadridentatus*
	棘皮动物	
33	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
	脊索动物	
34	大弹涂鱼	*Boleophthalmus pectinirostris*

附表5 春季防城港湾海域鱼卵仔鱼名录

序号	物种	拉丁名
	鱼卵	
1	鲱科	Clupeidae
2	小公鱼属	*Stolephorus* sp.
3	棱鳀属	*Thryssa* sp.
4	鲻科	Mugilidae
5	鳢科	Sillaginidae
6	鳀科	Leiognathidae
7	马鲅科	Polynemidae
8	石首鱼科	Sciaenidae
9	鲹科	Carangidae
10	鰤科	Callionymidae
11	舌鳎科	Cynoglossidae
12	鲆科	Bothidae
13	鲽科	Pleuronectidae
	仔稚鱼	
14	鲱科	Clupeidae
15	鳀科	Engraulidae
16	鳢科	Sillaginidae
17	鲹科	Carangidae
18	石首鱼科	Sciaenidae

附表6 春季防城港湾海域游泳动物名录

序号	种名	拉丁文名
	鱼类	
1	大吻斜齿鲨	*Scoliodon laticaudus*
2	似原鹤海鳗	*Congresox talabonoides*
3	黑口鳓	*Ilisha melastoma*
4	黄吻棱鳀	*Thryssa vitrirostris*
5	斑鰶	*Konosiruspunctatus*
6	白腹小沙丁鱼	*Sardrinella albella*
7	长蛇鲻	*Saurida elongata*
8	前鳞骨鲻	*Osteomugil ophuyseni*
9	朦头鮠	*Trachicephalus uranoscopus*
10	粗高鳍鮠	*Vespicula trachinodes*
11	鲆	*Platycephalus indicus*
12	六带石斑鱼	*Epinephelus sexfasciatus*
13	截尾天竺鲷	*Apogon erythrinus*
14	多鳞鱚	*Sillago sihama*
15	及达副叶鲹	*Alepes djedaba*
16	大头银姑鱼	*Pennahia macrocephalus*
17	截尾银姑鱼	*Pennahia anea*
18	皮氏叫姑鱼	*Johnius belangerii*
19	鹿斑仰口鲾	*Secutor ruconius*
20	细纹鲾	*Leiognathus berbis*
21	短吻鲾	*Leiognathus brevirostris*
22	条马鲾	*Equulites rivulatus*
23	黑棘鲷	*Acanthopagrus schlegelii*
24	二长棘犁齿鲷	*Evynnis cardinalis*
25	细鳞鲗	*Therapon jarbua*
26	李氏鳞	*Calllionymus richardsoni*
27	犬牙缰鰕虎鱼	*Amoya caninus*
28	红丝鰕虎鱼	*Cryptocentrus russus*
29	矛尾鰕虎鱼	*Chaemrichthys stigmatias*
30	拟矛尾鰕虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
31	孔鰕虎鱼	*Trypauchen vagina*
32	金钱鱼	*Scatophagus argus*
33	带鱼	*Trichiurus lepturus*
34	刺鲳	*Psenopsis anomala*
35	铅点多纪鲀	*Takifugu alboplumbeus*
36	棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*
	甲壳类	
37	黑斑口虾蛄	*Oratosquilla kempi*
38	猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
39	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
40	条尾近虾蛄	*Anchisquillafasciata*

序号	种名	拉丁文名
41	墨吉明对虾	*Fenneropenaeus merguiensis*
42	门司赤虾	*Metapenaeopsis consobrina*
43	近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
44	哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii*
45	细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
46	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
47	日本鼓虾	*Alpheus japonicus*
48	逍遥馒头蟹	*Calappa philargius*
49	日本拟平家蟹	*Dorippe japonica*
50	隆线强蟹	*Eucrate crenata*
51	豆形拳蟹	*Philyra pisum*
52	强壮武装紧握蟹	*Enoplolambrus validus*
53	矛形梭子蟹	*Portunus hastatoides*
54	远洋梭子蟹	*Portunus pelagicus*
55	银光梭子蟹	*Portunus argentatus*
56	锐齿蟳	*Charybdis acuta*
57	锈斑蟳	*Charybdis feriata*
58	日本蟳	*Charybdis japonica*
59	变态蟳	*Charybdis variegata*
60	直额蟳	*Charybdis truncata*
61	双额短桨蟹	*Thalamita sima*
	头足类	
62	中国枪乌贼	*Uroteuthis chinensis*
63	火枪乌贼	*Loligo beka*
64	金乌贼	*Sepia esculenta*

附表7 春季东兴海域浮游植物名录

序号	种名	拉丁文名
	蓝藻门	
1	铁氏束毛藻	*Trichodesmium thiebautii*
2	红海束毛藻	*Trichodesmium erythraeum*
	甲藻门	
3	叉状角藻	*Ceratiumfurca* var.*furca*
4	短角藻	*Ceratium breve* var. *breve*
5	短角藻平行变种	*Ceratium breve* var. *parallelum*
6	大角角藻	*Ceratium macroceros* var. *macroceros*
7	波状角藻	*Ceratium trichoceros*
8	梭角藻	*Ceratiumfurca*
9	闪光原多甲藻	*Prorocentrum micans*
10	歧分原多甲藻	*Protoperidinium divergens*
11	原多甲藻	*Protoperidinium* sp.
12	具尾鳍藻	*Dinophysis caudata*
	金藻门	
13	球形棕囊藻	*Phaeocystis globosa*
14	小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*
	硅藻门	
15	圆筛藻	*Coscinodiscus* spp.
16	格氏圆筛藻	*Coscinodiscus granii*
17	虹彩圆筛藻	*Coscinodiscus oculus-iridis*
18	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
19	辐射列圆筛藻	*Coscinodiscus radiatus*
20	美丽漂流藻	*Planktoniella formosa*
21	优美旭氏藻矮小变型	*Schroderella delicatula* f. *schroderi*
22	海链藻	*Thalassiosira* spp.
23	圆海链藻	*Thalassiosira rotula*
24	细弱海链藻	*Thalassiosira subtilis*
25	环纹娄氏藻	*Lauderia annulata*
26	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
27	塔形冠盖藻	*Stephanopyxis turris*
28	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*
29	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
30	薄壁几内亚藻	*Guinardia flaccida*
31	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
32	笔尖形根管藻粗径变种	*Rhizosolenia styliformis* var. *latissima*
33	覆瓦根管藻细径变种	*Rhizosolenia imbricata* var. *schrubsolei*
34	翼根管藻纤细变型	*Rhizosolenia alata* f. *gracillima*
35	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*
36	叉状辐杆藻	*Bacteriastrumfurcatum*
37	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum* var. *hyalinum*
38	地中海辐杆藻	*Bacteriastrum mediterraneum*
39	角毛藻	*Chaetoceros* spp.
40	并基角毛藻	*Chaetoceros decipiens* f. *decipiens*
41	劳氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*

序号	种名	拉丁文名
42	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
43	拟旋链角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*
44	艾氏角毛藻	*Chaetoceros eibenii*
45	海洋角毛藻	*Chaetoceros pelagicus*
46	暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense*
47	齿角毛藻	*Chaetoceros denticulatus* f. *denticulatus*
48	嘴状角毛藻	*Chaetoceros rostratus*
49	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*
50	中华半管藻	*Hemiaulus sinensis*
51	霍氏半管藻	*Hemiaulus hauckii*
52	膜质半管藻	*Hemiaulus membranaceus*
53	长耳齿状藻	*Odontella aurita*
54	中华齿状藻	*Odontella sinensis*
55	高齿状藻	*Odontella regia*
56	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
57	钟形中鼓藻	*Bellerochea horologicalis*
58	波状石丝藻	*Lithodesmium undulatum*
59	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis*
60	短角弯角藻	*Eucampia zoodiacu*
61	佛氏海线藻	*Thalassionemafrauenfeldii*
62	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*
63	针杆藻	*Synedra* spp.
64	加拉星平藻	*Asteroplanus karianus*
65	羽纹藻	*Pinnularia* sp.
66	曲舟藻	*Pleurosigma* sp.
67	舟形藻	*Navicula* spp.
68	月形短缝藻	*Eunotia lunaris*
69	尖刺伪菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*
70	菱形藻	*Nitzschia* spp.
71	洛氏菱形藻	*Nitzschia lorenziana*
72	长菱形藻	*Nitzschia longissima*
73	奇异菱形藻	*Nitzschia paradoxa*
	裸藻门	
74	带形裸藻	*Euglena ehrenbergii*
	绿藻门	
75	孤枝根枝藻	*Rhizoclonium hieroglyphi-cum*

附表8 春季东兴海域浮游动物名录

序号	种名	拉丁名
	介形类	
1	针刺真浮萤	*Euconchoecia aculeata*
	桡足类	
2	微刺哲水蚤	*Canthocalanus pauper*
3	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
4	异尾宽水蚤	*Temora discaudata*
5	伪长腹剑水蚤	*Oithona fallax*
6	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
7	瘦丽哲水蚤	*Calocalanus gracilis*
8	红大眼水蚤	*Corycaeus erythraeus*
9	短大眼水蚤	*Corycaeus giesbrechti*
10	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
11	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
12	双突纺锤水蚤	*Acartia tsuensis*
13	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
14	小毛猛水蚤	*Microsetella norvegica*
15	丽隆水蚤	*Oncaea venusta*
16	瘦歪水蚤	*Tortanus gracilis*
17	瘦真刺哲水蚤	*Euchaeta tenuis*
18	孔雀唇角水蚤	*Labidocera pavo*
19	捷氏歪水蚤	*Tortanus derjugini*
20	坚长腹剑水蚤	*Oithona rigida*
21	帽形次真哲水蚤	*Subeucalanuspileatus*
22	羽丽哲水蚤	*Calocalanusplumulosus*
23	狭额刺真哲水蚤	*Subeucalanus subtenuis*
24	单刺丽哲水蚤	*Calocalanus monospinus*
25	瘦拟哲水蚤	*Paracalanus gracilis*
	翼足类	
26	尖笔帽螺	*Creseis acicula*
27	芽笔帽螺	*Creseis virgula*
28	玻杯螺	*Hyalocylix striata*
29	塔明螺	*Atlanta turriculata*
	毛颚类	
30	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
31	柔佛箭虫	*Aidanosagitta johorensis*
32	中华箭虫	*Sagitta sinica*
33	百陶箭虫	*Zonosagitta bedoti*
	枝角类	
34	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*
35	肥胖三角溞	*Evadne tergestina*
	水母类	
36	大西洋五角水母	*Muggiaea atlantica*

序号	种名	拉丁名
37	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
38	八斑芮氏水母	*Rathkea octopunatata*
49	四叶小舌水母	*Liriope tetraphylla*
40	太阳水母	*Solmaris leucostyla*
41	细颈和平水母	*Eirene menoni*
42	半球美螅水母	*Clytia hemisphaerica*
43	颠鲍螅水母	*Boaugainvillia britannica*
44	卡玛拉水母	*Malagazzia carolinae*
45	真囊水母	*Euphysora bigelowi*
46	短腺和平水母	*Eirene brevigona*
47	薮枝螅水母	*Genus Obelia*
48	拟细浅室水母	*Lensia tottoni*
	被囊类	
49	软拟海樽	*Dolioletta gegenbauri*
50	殖孢囊虫	*Stegosoma magnum*
51	长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
	十足类	
52	间型莹虾	*Lucifer intermedius*
	端足类	
53	蚤狼（虫戎）	*Lycaeapulex*
54	短小拟钩虾	*Gammaropsis nitida*
	幼体类	
55	鱼卵	*Fish egg*
56	仔鱼	*Fish larva*
57	短尾类溞状幼虫	*Brachyura Zoae larva*
58	磁蟹溞状幼虫	*Porcellanan Zoea larva*
59	长尾类幼虫	*Macrura larva*
60	多毛类幼虫	*Polychaeta larva*
61	蔓足类幼虫	*Cirripedia larva*
62	双壳类幼虫	*Bivalvia larva*
63	桡足类幼虫	*Copepoda larva*
64	蛇尾纲长腕幼虫	*Ophiopluteus larva*
65	虾蛄阿利玛幼虫	*Squilla Alima larva*
66	腔肠动物幼虫	*Coelenterata larva*
67	被囊类蝌蚪幼虫	*Tunicata larva*

附表9 春季东兴海域底栖生物名录

序号	种名	拉丁文名
	刺胞动物	
1	侧花海葵	*Anthopleura* sp.
	纽形动物	
2	枝吻纽虫属	*Dendrorhynchus* sp.
3	血色缘纽虫	*Ramphogordius sanguineus*
	环节动物	
4	丝异须虫	*Heteromastus filiforms*
5	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
6	足刺拟单指虫	*Cossurella aciculata*
7	细丝鳃虫	*Cirratulus filiformis*
8	刚鳃虫	*Chaetozone setosa*
9	尖锥虫	*Scoloplos armiger*
10	黄埃刺梳鳞虫	*Ehlersileanira incisa*
11	双唇索沙蚕	*Lumbrineris cruzensis*
12	多齿围沙蚕	*Perinereis nuntia*
13	光突齿沙蚕	*Leonnates persica*
14	长吻沙蚕	*Glycera chirori*
15	日本角吻沙蚕	*Goniada japonica*
16	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephthys oligobranchia*
	软体动物	
17	小亮樱蛤	*Nitidotellina minuta*
18	理蛤	*Theora lata*
19	凸加夫蛤	*Gafrarium tumidum*
20	魁蚶	*Scapharca broughtonii*
21	波纹巴菲蛤	*Paphia undulata*
	节肢动物	
22	三叶针尾涟虫	*Diastylis tricincta*
23	日本大眼蟹	*Macrophthalmus japonicus*
24	掠食海方蟹	*Thalassograpsus harpax*
25	豆形短眼蟹	*Xenophthalmuspinnotheroides*
	脊索动物	
26	白氏文昌鱼	*Branchiostoma belcheri*
27	鲬	*Platycephalus indicus*

附表10 春季东兴海域潮间带生物名录

序号	种名	拉丁文名
	环节动物	
1	刚鳃虫	*Chaetozone setosa*
2	腺带刺沙蚕	*Neanthes glandicincta*
3	日本刺沙蚕	*Neanthes japonica*
4	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*
5	羽须鳃沙蚕	*Dendronereis pinnaticirris*
6	寡鳃齿吻沙蚕	*Nephthys oligobranchia*
7	囊叶齿吻沙蚕	*Nephtys caeca*
	星虫动物	
8	厥目革囊星虫	*Phascolosoma scolops*
	软体动物	
9	蓝斑背肛海兔	*Notarchus leachii*
10	石磺	*Onchidium verruculatum*
11	泥螺	*Bullacta exarata*
12	中间拟滨螺	*Littoraria intermedia*
13	紫游螺	*Neripteron violaceum*
14	多色彩螺	*Clithon sowerbyanus*
15	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*
16	翡翠贻贝	*Perna viridis*
17	红树蚬	*Geloina erosa*
18	斑纹棱蛤	*Trapezium liratum*
	节肢动物	
19	细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
20	日本长尾虫	*Apseudes nipponicus*
21	鲜明鼓虾	*Alpheus digitalis*
22	特异大权蟹	*Macromedaeus distinguendus*
23	平背蜞	*Gaetice depressus*
24	谭氏泥蟹	*Ilyoplax deschampsi*
25	宽身闭口蟹	*Cleistostoma dilatatum*
26	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sangunieus*
27	秀丽长方蟹	*Metaplax elegans*
28	褶痕相手蟹	*Sesarmaplicata*
29	双齿相手蟹	*Sesarma bidens*
30	斑点拟相手蟹	*Parasesarma pictum*
31	无齿螳臂相手蟹	*Chiromantes dehaani*
32	四齿大额蟹	*Metopograpsus quadridentatus*
	棘皮动物	
33	棘刺锚参	*Protankyra bidentata*
	脊索动物	
34	大弹涂鱼	*Boleophthalmus pectinirostris*

附表11　春季东兴海域鱼卵仔鱼名录

序号	物种	拉丁名
	鱼卵	
1	鲱科	Clupeidae
2	小公鱼属	*Stolephorus* sp.
3	鳀属	*Engraulis* sp.
4	鲻科	Mugilidae
5	鳢科	Sillaginidae
6	鳎科	Leiognathidae
7	马鲅科	Polynemidae
8	石首鱼科	Sciaenidae
9	鲹科	Carangidae
10	鰤科	Callionymidae
11	舌鳎科	Cynoglossidae
12	鲆科	Bothidae
13	牙鲆科	Paralichthyidae
14	鲽科	Pleuronectidae
	仔稚鱼	
15	鳀科	Engraulidae
16	鲱科	Clupeidae
17	鲹科	Carangidae
18	石首鱼科	Sciaenidae
19	鰤科	Callionymidae
20	舌鳎科	Cynoglossidae

附表12 春季东兴海域游泳动物名录

序号	种名	拉丁文名
	鱼类	
1	大吻斜齿鲨	*Scoliodon laticaudus*
2	食蟹豆齿鳗	*Pisodonophis cancrivorus*
3	似原鹤海鳗	*Congresox talabonoides*
4	黑口鰶	*Ilisha melastoma*
5	长颌棱鳀	*Thrissa setirostris*
6	黄吻棱鳀	*Thryssa vitrirostris*
7	斑鰶	*Konosiruspunctatus*
8	白腹小沙丁鱼	*Sardrinella albella*
9	线纹鳗鲶	*Plotosus lineatus*
10	内而褶囊海鲶	*Plicofollis nella*
11	长蛇鲻	*Saurida elongata*
12	前鳞骨鲻	*Osteomugil ophuyseni*
13	粗高鳍鮠	*Vespicula trachinodes*
14	鲆	*Platycephalus indicus*
15	布氏石斑鱼	*Epinephelus bleekeri*
16	六带石斑鱼	*Epinephelus sexfasciatus*
17	截尾天竺鲷	*Apogon erythrinus*
18	多鳞鱚	*Sillago sihama*
19	红背圆鲹	*Decapterus maruadsi*
20	及达副叶鲹	*Alepes djedaba*
21	大头银姑鱼	*Pennahia macrocephalus*
22	截尾银姑鱼	*Pennahia anea*
23	皮氏叫姑鱼	*Johnius belangerii*
24	鹿斑仰口鲾	*Secutor ruconius*
25	细纹鲾	*Leiognathus berbis*
26	短吻鲾	*Leiognathus brevirostris*
27	条马鲾	*Equulites rivulatus*
28	红尾银鲈	*Gerres erythrourus*
29	二长棘犁齿鲷	*Evynnis cardinalis*
30	云斑海猪鱼	*Halichoeres nigrescens*
31	李氏鳞	*Calllionymus richardsoni*
32	犬牙缰鰕虎鱼	*Amoya caninus*
33	红丝鰕虎鱼	*Cryptocentrus russus*
34	矛尾鰕虎鱼	*Chaemrichthys stigmatias*
35	拟矛尾鰕虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
36	拉氏狼牙鰕虎鱼	*Odontamblyopus lacepedii*
37	金钱鱼	*Scatophagus argus*
38	带鱼	*Trichiurus lepturus*
39	刺鲳	*Psenopsis anomala*

序号	种名	拉丁文名
40	卵鳎	*Solea ovata*
41	大鳞舌鳎	*Cynoglossus macrolepidotus*
42	铅点多纪鲀	*Takifugu alboplumbeus*
43	棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*
	甲壳类	
44	黑斑口虾蛄	*Oratosquilla kempi*
45	猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
46	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
47	条尾近虾蛄	*Anchisquillafasciata*
48	墨吉明对虾	*Fenneropenaeus merguiensis*
49	门司赤虾	*Metapenaeopsis consobrina*
50	近缘新对虾	*Metapenaeus affinis*
51	哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii*
52	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
53	红线黎明蟹	*Matuta planipes*
54	日本拟平家蟹	*Dorippe japonica*
55	隆线强蟹	*Eucrate crenata*
56	豆形拳蟹	*Philyra pisum*
57	强壮武装紧握蟹	*Enoplolambrus validus*
58	远洋梭子蟹	*Portunus pelagicus*
59	银光梭子蟹	*Portunus argentatus*
60	锐齿蟳	*Charybdis acuta*
61	锈斑蟳	*Charybdis feriata*
62	日本蟳	*Charybdis japonica*
63	直额蟳	*Charybdis truncata*
64	双额短桨蟹	*Thalamita sima*
	头足类	
65	火枪乌贼	*Loligo beka*
66	金乌贼	*Sepia esculenta*

附表13 秋季防城港海域浮游植物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
硅藻门			硅藻门		
1	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*	29	豪猪棘冠藻	*Corethron hystrix*
2	菱形海线藻	*Thalassionema nitzschioides*	30	优美旭氏藻	*Schroederella delicatula*
3	菱软几内亚藻	*Guinardia flaccida*	31	太阳双尾藻	*Ditylum sol*
4	佛氏海毛藻	*Thalassiothrix frauenfeldii*	32	粗根管藻	*Rhizosolenia robusta*
5	拟弯角毛藻	*Chaetoceros pseudocurvisetus*	33	哈氏半盘藻	*Hemidiscus hardmannianus*
6	泰晤士扭鞘藻	*Streptotheca tamesis*	34	宽笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis var.latissima*
7	刚毛根管藻	*Rhizosolenia setigera*	35	环纹娄氏藻	*Lauderia annulata*
8	中华半管藻	*Hemiaulus sinensis*	36	笔尖形根管藻	*Rhizosolenia styliformis*
9	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*	37	洛氏角毛藻	*Chaetoceros lorenzianus*
10	厚刺根管藻	*Rhizosolenia crassispina*	38	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus steromphalus*
11	曲舟藻	*Pleurosigma sp.*	39	印度扭鞘藻	*Streptotheca indica*
12	窄隙角毛藻	*Chaetoceros affinis*	40	条纹小环藻	*Cyclotella striata*
13	变异辐杆藻	*Bacteriastrum varians*	41	紧挤角毛藻	*Chaetoceros coarctatus*
14	日本星杆藻	*Asterionella japonica*	42	长角弯角藻	*Eucampia cornuta*
15	海链藻	*Thalassiosira sp.*	43	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
16	暹罗角毛藻	*Chaetoceros siamense*	44	异角角毛藻	*Chaetoceros diversus*
17	掌状冠盖藻	*Stephanopyxis palmeriana*	45	优美旭氏藻矮小变型	*Schroderella delicatula f. schroderi*
18	圆柱角毛藻	*Chaetoceros teres*	46	端尖曲舟藻	*Pleurosigma acutum*
19	短孢角毛藻	*Chaetoceros brevis*	47	螺端根管藻	*Rhizosolenia cochlea*
20	太平洋海链藻	*Thalassiosira pacifica*	48	美丽漂流藻	*Planktoniella formosa*
21	菱形藻	*Nitzschia sp.*	49	并基角毛藻单胞变型	*Chaetoceros decipiens f. singularis*
22	大角管藻	*Cerataulina daemon*	50	活动盒形藻	*Biddulphia mobiliensis*
23	斯托根管藻	*Rhizosolenia stolterfothii*	51	印度角毛藻	*Chaetoceros indicus*
24	窄面角毛藻	*Chaetoceros paradoxus*	52	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
25	塔形冠盖藻	*Stephanopyxis turris var. turris*	蓝藻门		
26	钟状中鼓藻	*Bellerochea horologicalis*	53	汉氏束毛藻	*Trichodesmium*
27	尖刺拟菱形藻	*Pseudo-nitzschia pungens*	绿藻门		
28	高盒形藻	*Biddulphia regia*	54	二角盘星藻纤细	*Pediastrum duplex*

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
甲藻门			甲藻门		
55	大角角藻	*Ceratium macroceros*	65	海洋原多甲藻	*Protoperidinium oceanicum*
56	歧散原多甲藻	*Protoperidinium divergens*	66	斯氏原多甲藻	*Protoperidinium steinii*
57	具尾鳍藻	*Dinophysis caudata*	67	羊角角藻	*Ceratium hircus*
58	夜光藻	*Noctiluca scintillans*	68	斯氏扁甲藻	*Pyrophacus steinii*
59	梭角藻	*Ceratium Fusus*	69	优美原多甲藻	*Protoperidinium elegans*
60	膨角藻	*Ceratium inflatum*	70	海洋原甲藻	*Prorocentrum micans*
61	三角角藻	*Ceratium tripos*	71	利马原甲藻	*Prorocentrum lima*
62	粗刺角藻	*Ceratium horridum*	72	偏转角藻	*Ceratium deflexum*
63	勇士鳍藻	*Dinophysis miles*	73	反转角藻	*Ceratium contrarium*
64	马西利斯角藻	*Ceratium massiliense*	74	叉状角藻	*Ceratium furca*

附表14 秋季防城港海域浮游动物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
原生动物			**桡足类**		
1	夜光虫	*Noctiluca scientillans*	25	孔雀唇角水蚤	*Labiadocera dubia*
腔肠动物			26	瘦歪水蚤	*Tortanus gracilis*
2	六辐和平水母	*Eirene hexanemalis*	27	拟长腹剑水蚤	*Oithona similis*
3	贝氏真囊水母	*Euphysora bigelowi*	28	简长腹剑水蚤	*Oithona simplex*
4	兰吉美螅水母	*Clytia rangircae*	29	短角长腹剑水蚤	*Oithona brevicornis*
5	真瘤水母	*Eutima levuka*	30	东亚大眼剑水蚤	*Corycaeus asiaticus*
6	裸球拟海帽水母	*Halitiara nudibulbus*	31	尖额谐猛水蚤	*Euterpe acutifrons*
7	橙黄高手水母	*Bougainvillia aurantiaca*	**毛鄂动物**		
8	大腺真唇水母	*Eucheilota macrogona*	32	百陶带箭虫	*Zonosagitta bedoti*
9	芽口枝管水母	*Proboscidatyla ornata*	33	肥胖软箭虫	*Flaccisagitta enflata*
10	囊海洋水母	*Oceania armata*	**樱虾类**		
11	拟细浅室水母	*Lensia subtiloides*	34	亨生莹虾	*Lucifer hanseni*
栉水母			**被囊动物**		
12	球形侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*	35	异体住囊虫	*Oikopleura dioica*
枝角类			36	软拟海樽	*Dolioletta gegenbauri*
13	肥胖三角溞	*Evadne tergestina*	**浮游幼虫**		
14	鸟喙尖头溞	*Penilia avirostris*	37	多毛类幼体	*Polychaeta larva*
桡足类			38	长尾类幼体	*Macrura larva*
15	刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*	39	短尾类溞状幼虫	*Brachyura zoea larva*
16	红纺锤水蚤	*Acartia erythraea*	40	歪尾类溞状幼虫	*Porcellana zoea larva*
17	亚强真哲水蚤	*Eucalanus subcrassus*	41	大眼幼虫	*Megalopa larva*
18	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*	42	阿利玛幼虫	*Alima larva*
19	强额拟哲水蚤	*Paracalanus crassirostris*	43	辐轮幼虫	*Actinotrocha larva*
20	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*	44	海蛇尾长腕幼虫	*Ophiopluteus larva*
21	背针胸刺水蚤	*Centropages dorsispinatus*	*45*	桡足类无节幼体	*copepod nauplius*
22	奥氏胸刺水蚤	*Centropages orsinii*	46	蔓足类节肢幼虫	*Cirripedia larva*
23	叉胸刺水蚤	*Centropages furcatus*	47	鱼卵	*Fish egg*
24	刺尾纺锤水蚤	*Acartia spinicauda*			

附表15 秋季防城港海域大型底栖生物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
纽形动物			软体动物		
1	纽虫	*Nemertea sp.*	26	文蛤	*Meretrix meretrix*
螠虫动物			27	习见圆蛤	*Cycladicama ethima*
2	绛体管口螠	*Ochetostoma*	28	紫贻贝	*Mytilus galloprovincialis*
环节动物			29	波纹巴非蛤	*Paphia undulata*
3	欧努菲虫	*Onuphis eremita*	30	可变荔枝螺	*Thais lacerus*
4	持真节虫	*Euclymene annandalei*	31	节织纹螺	*Nassarius nodifer*
5	梳鳃虫	*Terebellide stroemii*	32	方格织纹螺	*Nassarius conoidalis*
6	长锥虫	*Haploscloplos elongtus*	33	近江牡蛎	*Crassostrea rivularis*
7	中华异稚虫	*Heterospio sinica*	34	粒蝌蚪螺	*Gyrineum natator*
8	长吻沙蚕	*Glycera chirori*	35	琴文蛤	*Meretrix lyrata*
9	滑指矶沙蚕	*Eunice indica*	36	斑纹棱蛤	*Trapezium liratum*
10	黑斑多齿鳞虫	*Polyodontes*	37	棒锥螺	*Turritella bacillum*
11	扁蛰虫	*Loimia medusa*	节肢动物		
12	丝鳃虫	*Cirratulus cirratus*	38	细巧仿对虾	*Parapenaeopsis tenella*
13	岩虫	*Marphysa sanguinea*	39	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus de*
14	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*	40	莱氏异额蟹	*Anomalifrons lightana*
15	背蚓虫	*Notomastus latericeus*	41	杂粒拳蟹	*Philyra heterograna*
16	角海蛹	*Ophelina acuminata*	42	中国毛虾	*Acetes chinensis*
软体动物			43	沟纹拟盲蟹	*Typhlocarcinops*
17	杓形小囊蛤	*Saccella cuspidata*	44	日本对虾	*Penaeus japonicus*
18	魁蚶	*Scapharca broughtonii*	45	东方奇背蟹	*Thaumatoplax oriontalis*
19	纵带滩栖螺	*Batillaria zonalis*	46	红星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*
20	蝠螺	*Umbonium vestiarium*	棘皮动物		
21	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*	47	洼颚倍棘蛇尾	*Amphioplus depressus*
22	青蛤	*Cyclina sinensis*			
23	翡翠股贻贝	*Perna viridis*			
24	笋锥螺	*Turritella terebra*			
25	彩虹明樱蛤	*Moerella iridescens*			

附表16 秋季防城港海域潮间带生物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
星虫动物			软体动物		
1	弓形革囊	Phascolosoma	23	黑口滨螺	*Littoraria melanostoma*
环节动物			24	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*
2	持真节虫	*Euclymene annandalei*	25	红树蚬	*Geloina erosa*
3	潮间泮蚓	*Pontodrilus litoralis*	节肢动物		
4	绛体管口蟌	*Ochetostoma erythrogra*	26	高野近方蟹	*Hemigrapsus takanoi*
5	背蚓虫	*Notomastus latericeus*	27	扁平拟闭口蟹	*Paracleistostoma*
6	中华内卷齿蚕	*Aglaophamus sinensis*	28	平背蜞	*Gaetice depressus*
7	欧努菲虫	*Onuphis eremita*	29	方形大额蟹	*Metopograpsus thukuhar*
8	长吻沙蚕	*Glycera chirori*	30	四齿大额蟹	*Metopograpsus*
9	海结虫	*Leocrates chinensis*	31	短指和尚蟹	*Mictyris brevidactylus*
软体动物			32	日本鼓虾	*Alpheus japonicus*
10	近江牡蛎	*Crassostrea rivularis*	33	清白招潮	*Uca lacteus*
11	麦氏偏顶蛤	*Modiolus metcalfei*	34	北方凹指招潮	*Uca borealis*
12	粗糙拟滨螺	*Littoraria articulata*	35	艾氏活额寄居蟹	*Diogenes edwardsii*
13	渔舟蜒螺	*Nerita albicilla*	36	秀丽长方蟹	*Metaplax elegans*
14	青蛤	*Cyclina sinensis*	37	短身大眼蟹	*Macrophthalmus*
15	截形白樱蛤	*Macoma praerupta*	38	圆球股窗蟹	*Scopimera globosa*
16	方格织纹螺	*Nassarius conoidalis*	39	中国掌	*Tachypleus tridentatus*
17	鸭嘴蛤	*Laternula anatina*	40	锯脚泥蟹	*Ilyoplax dentimerosa*
18	文蛤	*Meretrix meretrix*	41	锯眼泥蟹	*Ilyoplax serrata*
19	纵带滩栖螺	*Batillaria zonalis*	42	褶痕相手蟹	*Sesarma plicata*
20	瘤背石磺	*Onchidium reevesii*	43	弧边招潮	*Uca arcuata*
21	肿胀似石磺	*Paromoionchis tumidus*	44	中型圆方蟹	*Cyclograpsus intermedius*
22	紫游螺	*Neritina violacea*			

附表17 秋季防城港海域游泳动物名录

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
鱼类			鱼类		
1	侧带鹦天竺鲷	*Ostorhinchus pleuron*	29	瞻星粗头鮠	*Trachicephalus uranoscopus*
2	黑口鰕	*Ilisha melastoma*	30	尖头龟鲛	*Chelon tade*
3	须鳗虾虎鱼	*Taenioides cirratus*	31	拟矛尾虾虎鱼	*Parachaeturichthys polynema*
4	斑尾刺虾虎鱼	*Acanthogobius ommaturus*	32	犬牙缰虾虎鱼	*Amoya caninus*
5	黄斑光胸鳊	*Photopectoralis bindus*	33	卵鳎	*Solea ovata*
6	克氏副叶鲹	*Alepes kleinii*	34	高体大鳞鲆	*Tarphops oligolepis*
7	杜氏棱鳀	*Thryssa dussumieri*	35	佩氏莫鳎	*Moolgarda perusii*
8	项鳞沟虾虎鱼	*Oxyurichthys auchenolepis*	36	铅点东方鲀	*Takifugu alboplumbeus*
9	布氏项鳊	*Nuchequula blochii*	37	线纹鳗鲶	*Plotosus lineatus*
10	内尔褶囊海鲶	*Plicofollis nella*	38	白腹小沙丁鱼	*Sardinella albella*
11	金钱鱼	*Scatophagus argus*	39	少鳞鱚	*Sillago japonica*
12	二长棘犁齿鲷	*Evynnis cardinalis*	40	花斑蛇鳎	*Saurida undosquamis*
13	斑鰶	*Konosirus punctatus*	41	鲆	*Platycephalus indicus*
14	鹿斑仰口鳊	*Secutor ruconius*	42	褐菖鲉	*Sebastiscus marmoratus*
15	褐篮子鱼	*Siganus fuscescens*	43	吕宋绯鲤	*Upeneus luzonius*
16	棕斑兔头鲀	*Lagocephalus spadiceus*	44	黄鳍棘鲷	*Acanthopagrus latus*
17	斑鰭白姑鱼	*Pennahia pawak*	45	蓝圆鲹	*Decapterus maruadsi*
18	鲈	*Terapon theraps*	46	小鳞舌鳎	*Cynoglossus microlepis*
19	布氏鲳鲹	*Trachinotus blochii*	47	康氏侧带小公鱼	*Stolephorus commersonnii*
20	双棘三刺鲀	*Triacanthus biaculeatus*	48	粗蜂鮠	*Vespicula trachinoides*
21	多鳞鱚	*Sillago sihama*	49	短带鱼	*Trichiurus brevis*
22	日本瞳鲬	*Inegocia japonicus*	50	绿斑缰虾虎鱼	*Amoya chlorostigmatoides*
23	斑头舌鳎	*Cynoglossus puncticeps*	51	青石斑鱼	*Epinephelus awoara*
24	勒氏枝鳔石首鱼	*Dendrophysa russelii*	52	无斑拟羊鱼	*Mulloidichthys vanicolensis*
25	斑点鸡笼鲳	*Drepane punctata*	*53*	杜氏叫姑鱼	*Johnius dussumieri*
26	奥奈银鲈	*Gerres oyena*	54	截尾白姑鱼	*Pennahia anea*
27	海鳗	*Muraenesox cinereus*	55	宽尾斜齿鲨	*Scoliodon laticaudus*
28	李氏鱊	*Repomucenus richardsonii*	56	中华单角鲀	*Monacanthus chinensis*

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
鱼类			**虾蛄类**		
57	马拉巴若鲹	*Carangoides malabaricus*	74	伍氏平虾蛄	*Erugosquilla woodmasoni*
58	孔虾虎鱼	*Trypauchen vagina*	75	猛虾蛄	*Harpiosquilla harpax*
59	乳香鱼	*Lactarius lactarius*	76	条尾近虾蛄	*Anchisquilla fasciata*
蟹类			77	口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
60	红色相机蟹	*Camatopsis rubida*	**虾类**		
61	日本蟳	*Charybdis japonica*	78	双凹鼓虾	*Alpheus bisincisus*
62	矛形梭子蟹	*Portunus hastatoides*	79	鲜明鼓虾	*Alpheus distinguendus*
63	红星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*	80	须赤虾	*Metapenaeopsis barbata*
64	三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*	81	长毛对虾	*Penaeus penicillatus*
65	强壮武装紧握蟹	*Enoplolambrus validus*	82	亨氏仿对虾	*Parapenaeopsis hungerfordi*
66	远海梭子蟹	*Portunus pelagicus*	83	周氏新对虾	*Metapenaeus joyneri*
67	锈斑蟳	*Charybdis feriatus*	84	中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
68	阿氏强蟹	*Eucrate alcocki*	85	短脊鼓虾	*Alpheus brevicristatus*
69	端正关公蟹	*Dorippe polita*	**头足类**		
70	中华菱蟹	*Parthenope sinensis*	86	中国枪乌贼	*Loligo chinensis*
71	钝齿蟳	*Charybdis hellerii*	87	四盘耳乌贼	*Euprymna morsei*
72	双刺静蟹	*Galene bispinosa*	88	真蛸	*Octopus vulgaris*
73	隆线强蟹	*Eucrate crenata*			

附图 1-1　防城江西岸总平面布置图

防城江西岸总平面布置图

1:10000

主要工程量表

编号	子目名称	单位	工程量
1	现状坡面拆除	m^3	18292.12
2	抛石护脚	m^3	17519
3	C30混凝土堤防恢复	m^3	7999.2
4	C40混凝土	m^3	13340.87
5	C50预制桩（仿木桩）	根	22079
6	空心六角柱	块	32741
9	阶梯式生态框	个	12671
10	空心六角砖	块	571116
11	土工布	m^2	13345.79
12	碎石回填	m^3	1807.47
13	种植土回填	m^3	4739.13
14	块石填缝	m^3	1157.36
15	插筋φ8，L=1m	根	16765
16	钢板桩围堰	t	6600.61
17	模板	m^2	4695.6

工程特性表

序号	名称	特性/数量
一	水文	
1	所在区域	防城江
2	设计标准	二十年一遇
二	工程规模	
1	堤防治理长度	5.507km
2	工程等别	Ⅳ等
3	主要建筑物等级	4级
4	临时建筑物等级	5级
三	工程内容	
1	Y0+000.00~Y0+872.48	复式：生态框+六棱柱预制生态砌块护岸
2	Y0+872.48~Y2+169.62	坡式：空心六角砖护岸
3	Y2+169.62~Y5+506.84	复式：生态框+竖向六棱柱预制生态砌块护岸

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

说明：

1、本图为2025年防城港市海洋生态修复保护工程项目防城湾入海口西岸总平面布置图，本套图纸共1张。
2、本图采用国家2000坐标系；高程基准采用1985国家高程基准。
3、图中高程、桩号、尺寸标注单位均以m计。
4、防城江两岸两岸堤防生态修复长度为12.482，其中西岸长度为5.507km；图中里程桩号以设计堤顶线为基准。
5、图中未详尽事宜，需满足国家及行业规范和相关标准执行。

⚠安全提示：

1、施工人员应熟知和遵守各项安全技术操作规程，并采取必要的安全保护措施，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全生产。
2、施工过程中应确保人员、设备的安全，防止发生安全事故；确保施工人员在海堤内进行施工作业的安全，防止发生人员伤亡事故。
3、施工现场的洞（孔）、井、坑等危险处，应设有防护设施和明显标志；做好安全提示警示牌，并标明可能威胁安全的因素。
4、施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物等，查明位置后报主管部门以确定处理方式。
5、施工单位应制定切实可行的措施，保证堤防附近的桥梁，通信、电力等各类管道、线路的安全，防止影响当地群众的生产生活。
6、其余按《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)及《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL401-2007)等相关规程规范执行。

西北勘测设计研究院有限公司					
核定	何利鸿		2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目	施工图 设计	
审查	张博			水 工 部 分	
校核	陈云		防城江西岸总平面布置图		
设计	拜赛伟				
制图	拜赛伟		比例	见图	日期 2025.09
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSFX-H1-01-01	

0J91Q4BN10000

附图 1-2　防城江东岸总平面布置图

防城江东岸总平面布置图

1:10000

主要工程量表

编号	子目名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	22359.33
2	现状坡面拆除	m^3	13451.26
3	抛石护脚	m^3	8586.99
4	C30混凝土堤防恢复	m^3	6725.63
5	C40混凝土	m^3	10507.63
6	C50预制桩（仿木桩）	根	7078
9	空心六角柱	块	45532
10	阶梯式生态框	个	6837
11	空心六角砖	块	228180
12	土工布	m^2	18627.8
13	碎石回填	m^3	601.79
14	种植土回填	m^3	4663.94
15	六角砖回填土	m^3	1187.55
16	插筋φ8，L=1m	根	28131
17	钢板桩围堰	t	7483.67
18	模板	m^2	7043.4

工程特性表

序号	名称	特性/数量
一	水文	
1	所在区域	防城江
2	设计标准	二十年一遇
二	工程规模	
1	堤防治理长度	6.975km
2	工程等别	Ⅳ等
3	主要建筑物等级	4级
4	临时建筑物等级	5级
三	工程内容	
1	Z0+000.00~Z1+294.74	复式：生态框+空心六角砖护岸
2	Z1+294.74~Z2+040.35	维持现状护岸
3	Z2+040.35~Z3+056.75	复式：生态框+竖向六棱柱预制生态砌块护岸
4	Z3+056.75~Z6+188.92	坡式：空心六角砖护岸
5	Z6+188.92~Z6+974.83	复式：生态框+竖向六棱柱预制生态砌块护岸

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

说明：

1、本图为2025年防城港市海洋生态修复保护工程项目防城湾入海口东岸总平面布置图，本套图纸共1张。

2、本图采用国家2000坐标系；高程基准采用1985国家高程基准。

3、图中高程、桩号、尺寸标注单位均以m计。

4、防城江两岸堤防生态修复长度为12.482，其中东岸长度为6.975km；图中里程桩号以设计堤顶线为基准。

5、图中未详尽事宜，需满足国家及行业规范和相关标准执行。

⚠安全提示：

1、施工人员应熟知和遵守各项安全技术操作规程，并采取必要的安全保护措施，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全生产。

2、施工过程中应确保人员、设备的安全，防止发生安全事故；确保施工人员在海堤内进行施工作业的安全，防止发生人员伤亡事故。

3、施工现场的洞（孔）、井、坑等危险处，应设有防护设施和明显标志；做好安全提示警示牌，并标明可能威胁安全的因素。

4、施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物等，查明位置后报主管部门以确定处理方式。

5、施工单位应制定切实可行的措施，保证堤防附近的桥梁，通信、电力等各类管道、线路的安全，防止影响当地群众的生产生活。

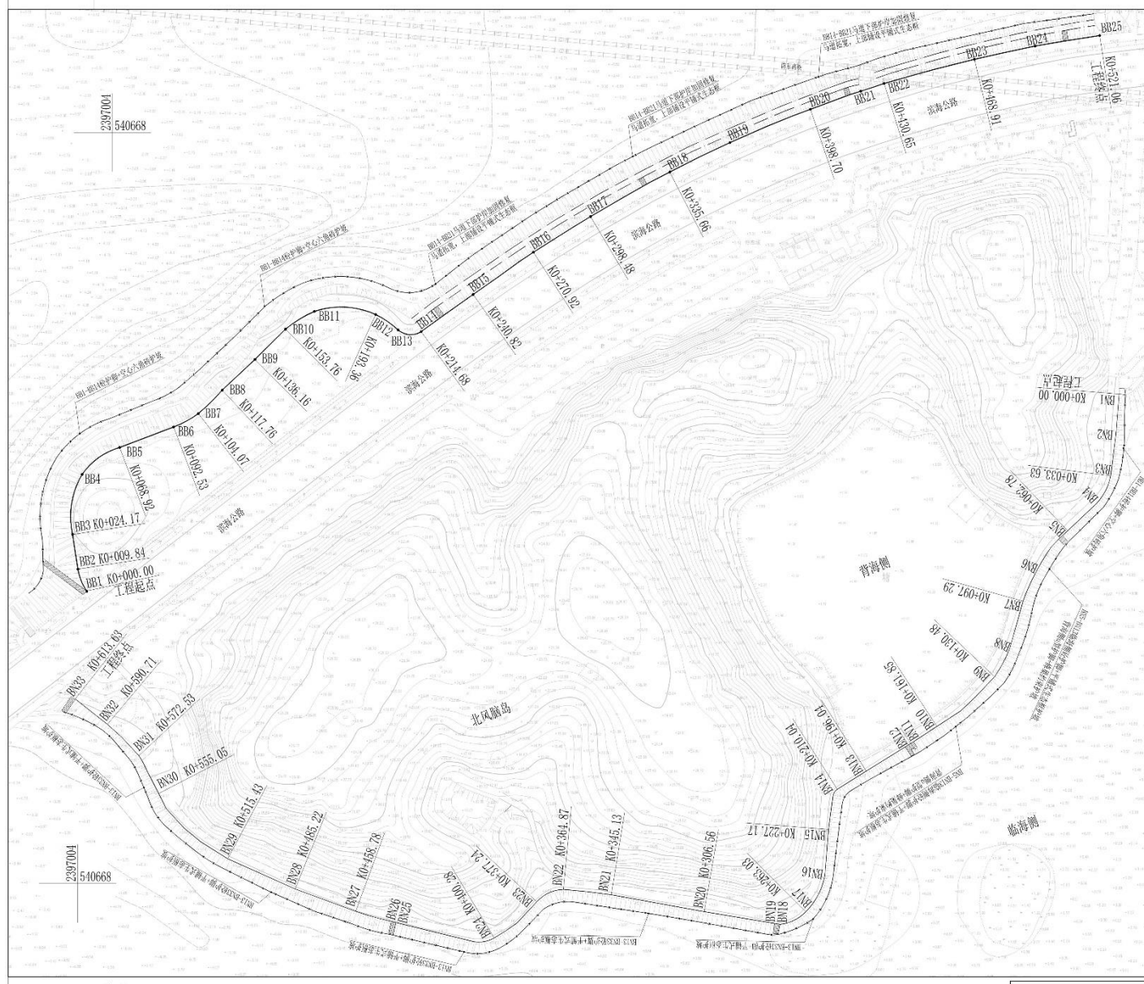
6、其余按《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)及《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL401-2007)等相关规程规范执行。

西北勘测设计研究院有限公司					
核定	何利海	防城湾入海口东岸生态保护修复工程		施工图	设计
审查	张博			水工部分	
校核	陈兵	防城江东岸总平面布置图			
设计	毛大明				
制图	毛大明	比例	见图	日期	2025.09
设计证号	综合甲级A161000186	图号	FHSXSFD-H1-01-01		

附图 1-3　北风脑岛总平面布置图

北风脑岛总平面布置图

1:1000



⚠ 安全提示：

1、施工人员应熟知和遵守各项安全技术操作规程，并采取必要的安全保护措施，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全生产。

2、施工过程中应确保人员、设备的安全，防止发生安全事故。

3、确保施工人员在海堤内进行施工作业的安全，防止发生人员伤亡事故。

4、施工现场的洞（孔）、井、坑等危险处，应设有防护设施和明显标志；做好安全提示警示牌，并标明可能威胁安全的因素。

5、施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物等，查明位置后报主管部门以确定处理方式。

6、施工单位应制定切实可行的措施，保证堤防附近的桥梁，通信、电力等各类管道、线路的安全，防止影响当地群众的生产生活。

7、其余按《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)及《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL401-2007)等相关规程规范执行。

主要工程量表

编号	子目名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	9611.39
2	土方回填	m^3	1958.67
3	清表整理30cm	m^2	985.95
4	C40混凝土基础	m^3	1151.12
5	C40混凝土压顶	m^3	367.50
6	抛石护脚	m^3	2971.50
9	空心六角柱	m^3	1569.12
10	营养型无纺布	m^2	12143.00
11	空心六角砖	m^2	941.85
12	碎石垫层	m^3	779.31
13	蜂巢格室	m^2	529.05
14	种植土回填	m^3	2305.17
15	阶梯式生态框	个	1260
16	钢板桩围堰	t	3339.23
17	模板	m^2	4995.27

工程特性表

序号	名称	单位	特性/数量
一	水文		
1	所在区域	西湾	
2	最高潮位	m	3.41
3	平均高潮位	m	1.73
二	主要建筑物		
1	护岸型式	北岸 K0+000-K0-214	六角柱+空心六角砖护坡
		北岸 K0+214-K0-521	阶梯型生态框护坡
		南岸 K0+000-K0-062	平铺式生态框护坡
		南岸 K0+062-K0-196	蜂巢约束+平铺式生态框
		南岸 K0+196-K0+613	平铺式生态框护坡
2	堤高	m	北岸6.50~8.60
			南岸4.42~6.10
3	岸线整治总长度	km	1.135

说明：

1、本套图为西湾北风脑岛和龙孔墩岛生态保护修复工程北风脑岛海堤生态修复总平面布置图，本套图纸共1张。

2、本图坐标系采用CGCS2000国家大地坐标系；高程基准采用1985国家高程基准。

3、图中高程、桩号、尺寸标注单位均以m计。

4、北风脑岛海堤生态修复长度为1134.69m；图中里程桩号以设计堤顶线为基准。

5、图中未详尽事宜，需满足国家及行业规范和相关标准执行。

图例

设计堤顶控制线

设计护脚控制线

马道控制边线

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

西北勘测设计研究院有限公司

核定	何利涛	2025.10.20	2025年防城港市海洋生态保护修复工程	施工图	设计
审查	张博	2025.10.19		水工	部分
校核	陈兴	2025.10.19	北风脑岛海堤生态修复总平面布置图		
设计	梁海马	2025.10.17			
制图	梁海马	2025.10.17	比例 1:1000	日期	2025.09
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSX-HH1-01-02	

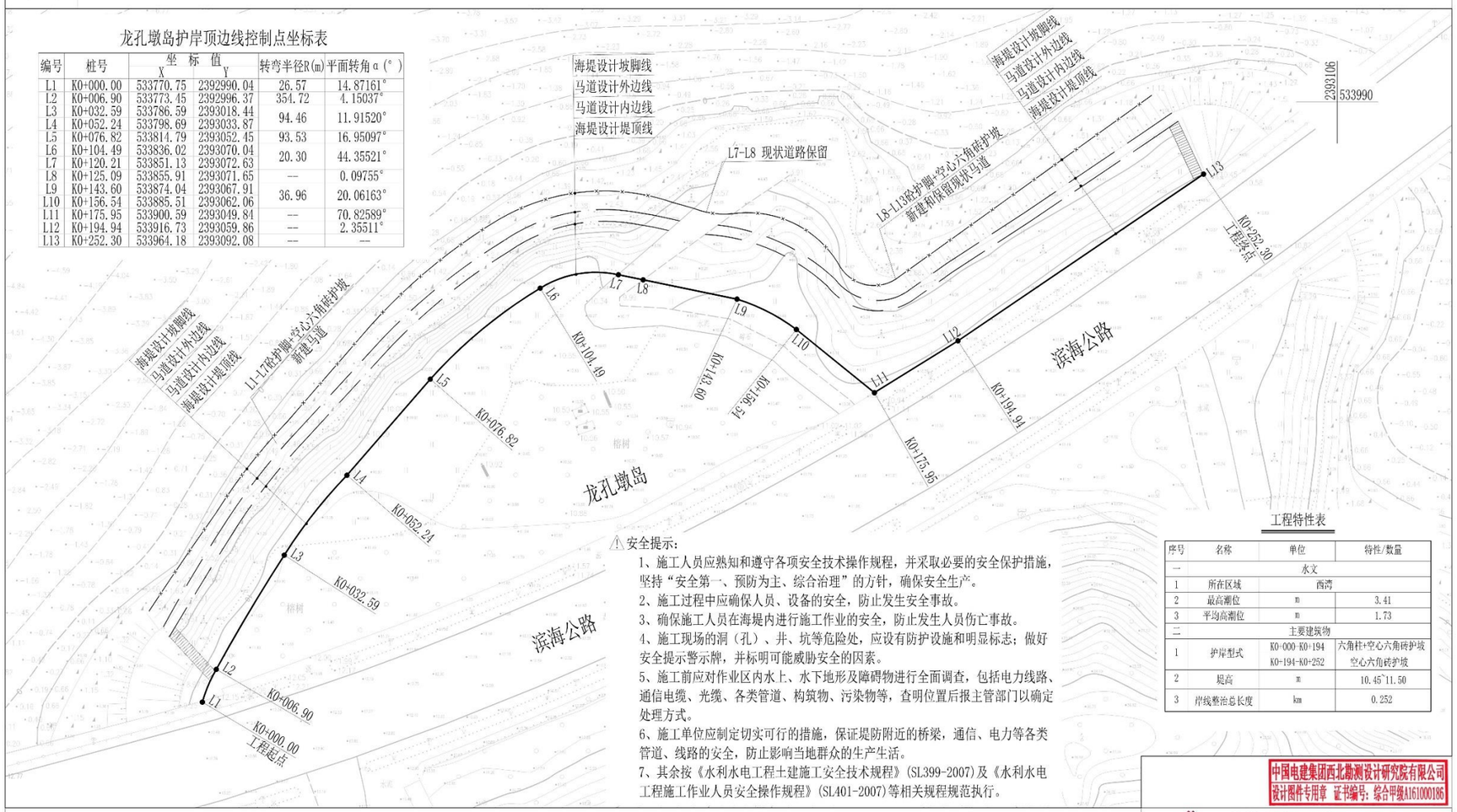
附图 1-4　龙孔墩总平面布置图

龙孔墩岛平面布置图

1:500

龙孔墩岛护岸顶边线控制点坐标表

编号	桩号	坐标值 X	坐标值 Y	转弯半径R(m)	平面转角α(°)
L1	K0+000.00	533770.75	2392990.04	26.57	14.87161°
L2	K0+006.90	533773.45	2392996.37	354.72	4.15037°
L3	K0+032.59	533786.59	2393018.44	94.46	11.91520°
L4	K0+052.24	533798.69	2393033.87	93.53	16.95097°
L5	K0+076.82	533814.79	2393052.45	20.30	44.35521°
L6	K0+104.49	533836.02	2393070.04	——	0.09755°
L7	K0+120.21	533851.13	2393072.63	36.96	20.06163°
L8	K0+125.09	533855.91	2393071.65	——	70.82589°
L9	K0+143.60	533874.04	2393067.91	——	2.35511°
L10	K0+156.54	533885.51	2393062.06	——	——
L11	K0+175.95	533900.39	2393049.84		
L12	K0+194.94	533916.73	2393059.86		
L13	K0+252.30	533964.18	2393092.08		



⚠ 安全提示：

1、施工人员应熟知和遵守各项安全技术操作规程，并采取必要的安全保护措施，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全生产。

2、施工过程中应确保人员、设备的安全，防止发生安全事故。

3、确保施工人员在海堤内进行施工作业的安全，防止发生人员伤亡事故。

4、施工现场的洞（孔）、井、坑等危险处，应设有防护设施和明显标志；做好安全提示警示牌，并标明可能威胁安全的因素。

5、施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物等，查明位置后报主管部门以确定处理方式。

6、施工单位应制定切实可行的措施，保证堤防附近的桥梁，通信、电力等各类管道、线路的安全，防止影响当地群众的生产生活。

7、其余按《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)及《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL401-2007)等相关规程规范执行。

工程特性表

序号	名称	单位	特性/数量
一	水文		
1	所在区域	西湾	
2	最高潮位	m	3.41
3	平均高潮位	m	1.73
二	主要建筑物		
1	护岸型式	K0+000~K0+194 K0+194~K0+252	六角柱+空心六角砖护坡 空心六角砖护坡
2	堤高	m	10.45~11.50
3	岸线整治总长度	km	0.252

说明：

1、本套图为西湾北风脑岛和龙孔墩岛生态保护修复工程中龙孔墩岛海堤生态修复平面布置图，本套图纸共1张，本图为第1张。

2、本图坐标系采用CGCS2000国家大地坐标系；高程基准采用1985国家高程基准。

3、图中高程、桩号、尺寸标注单位均以m计。

4、龙孔墩岛海堤生态修复长度为252m；图中里程桩号以设计堤顶线为基准。

5、图中未详尽事宜，需满足国家及行业规范和相关标准执行。

图例

设计堤顶控制线

设计护脚控制线

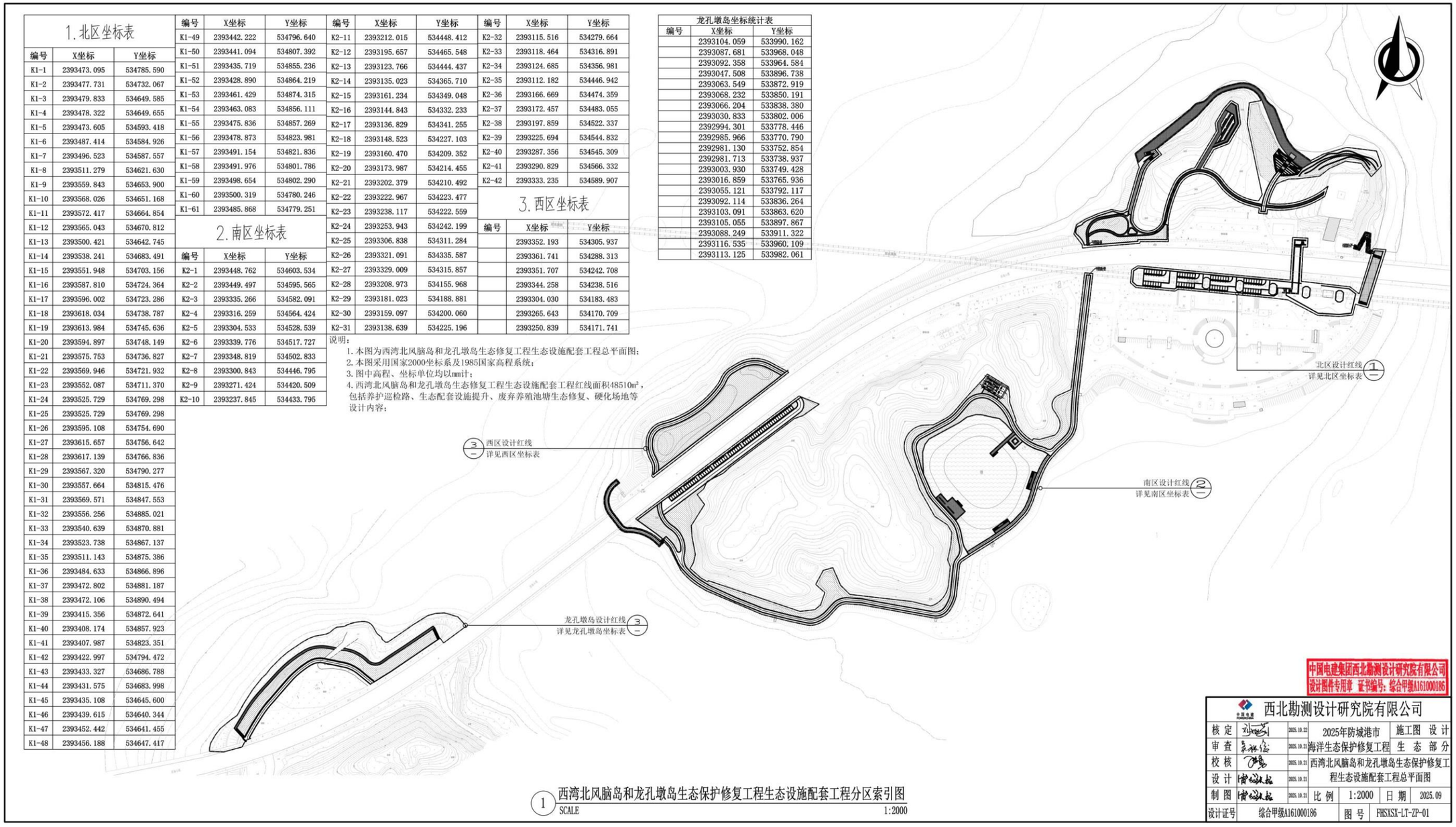
马道控制边线

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

西北勘测设计研究院有限公司

核定	何利涛	2025.10.20	2025年防城港市海洋生态保护修复工程		施工图 设计
审查	张博	2025.10.19			水 工 部 分
校核	陈兵	2025.10.19	龙孔墩岛海堤生态修复平面布置图		
设计	黎海马	2025.10.17			
制图	黎海马	2025.10.17	比例	1:500	日期 2025.09
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSX-HH1-01-01	

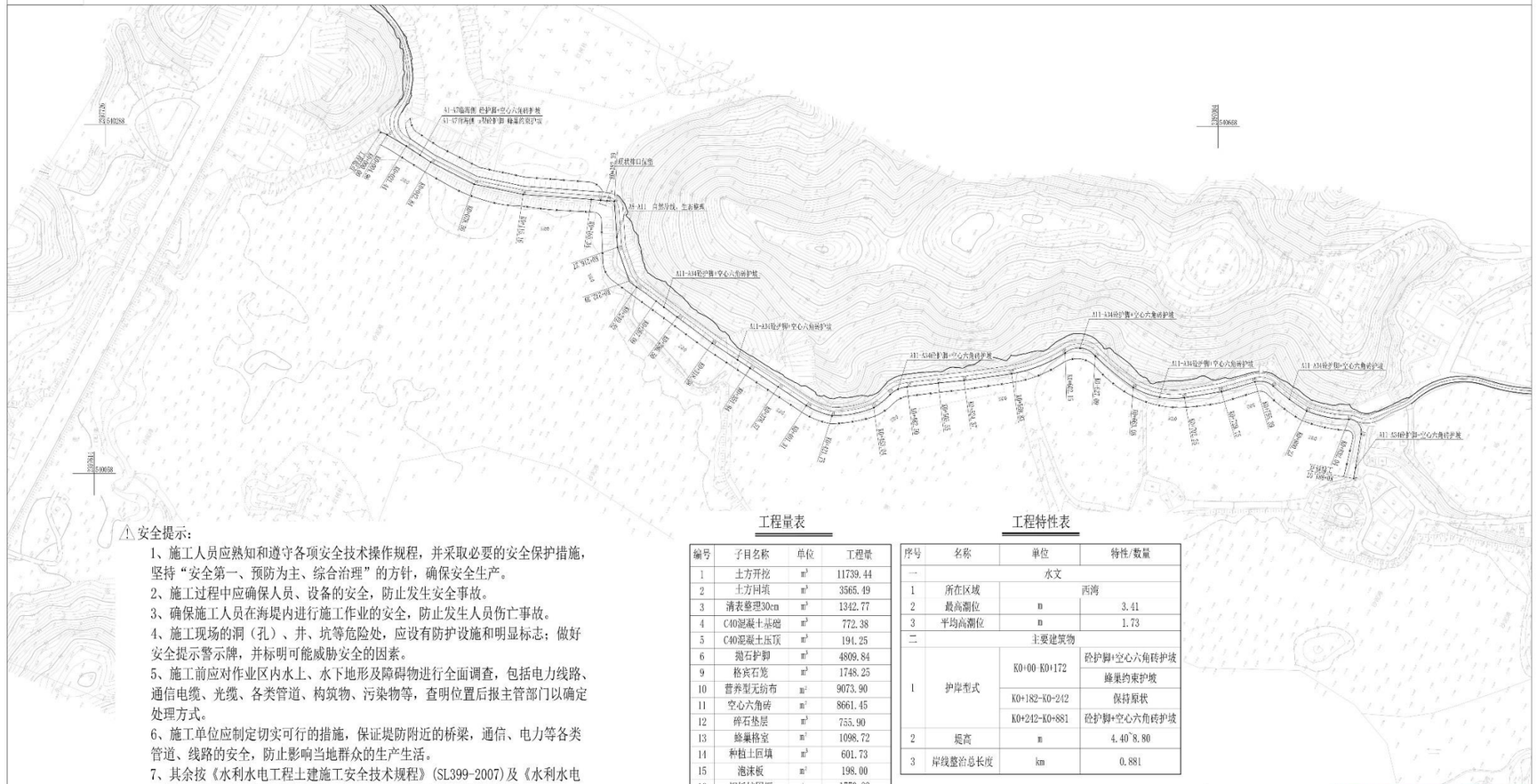
附图 1-5 北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程生态设施配套工程分区图



附图 1-6　暗埠江口总平面布置图

暗埠江总平面布置图

1:1000



⚠安全提示：

1、施工人员应熟知和遵守各项安全技术操作规程，并采取必要的安全保护措施，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保安全生产。

2、施工过程中应确保人员、设备的安全，防止发生安全事故。

3、确保施工人员在海堤内进行施工作业的安全，防止发生人员伤亡事故。

4、施工现场的洞（孔）、井、坑等危险处，应设有防护设施和明显标志；做好安全提示警示牌，并标明可能威胁安全的因素。

5、施工前应对作业区内水上、水下地形及障碍物进行全面调查，包括电力线路、通信电缆、光缆、各类管道、构筑物、污染物等，查明位置后报主管部门以确定处理方式。

6、施工单位应制定切实可行的措施，保证堤防附近的桥梁，通信、电力等各类管道、线路的安全，防止影响当地群众的生产生活。

7、其余按《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)及《水利水电工程施工作业人员安全操作规程》(SL401-2007)等相关规程规范执行。

工程量表

编号	子目名称	单位	工程量
1	土方开挖	m^3	11739.44
2	土方回填	m^3	3565.49
3	清表整理30cm	m^2	1342.77
4	C40混凝土基础	m^3	772.38
5	C40混凝土压顶	m^3	194.25
6	抛石护脚	m^3	4809.84
9	格宾石笼	m^3	1748.25
10	普养型无纺布	m^2	9073.90
11	空心六角砖	m^3	8661.45
12	碎石垫层	m^3	755.90
13	蜂巢格室	m^3	1098.72
14	种植土回填	m^3	601.73
15	泡沫板	m^3	198.00
16	钢板桩围堰	t	1773.89
17	模板	m^2	4496.10

工程特性表

序号	名称	单位	特性/数量
一	水文		
1	所在区域	西海	
2	最高潮位	m	3.41
3	平均高潮位	m	1.73
二	主要建筑物		
1	护岸型式	K0+00~K0+172	砼护脚+空心六角砖护坡
			蜂巢约束护坡
		K0+182~K0+242	保持原状
		K0+242~K0+881	砼护脚+空心六角砖护坡
2	堤高	m	4.40~8.80
3	岸线整治总长度	km	0.881

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

说明：

1、本图为暗埠江入海口生态保护修复工程中海堤生态修复总平面布置图，本套图共1张。

2、本图坐标系采用CGCS2000国家大地坐标系；高程基准采用1985国家高程基准。

3、图中高程、桩号、尺寸标注单位均以m计。

4、暗埠江海堤生态修复总长度为881m，整治型式详见横断面图。

5、护岸型式包括2种，分别为部分蜂巢约束护坡和砼小挡墙+空心六角砖护坡。

6、比例尺　1:1000　0　10　20　30　40　50m

图例

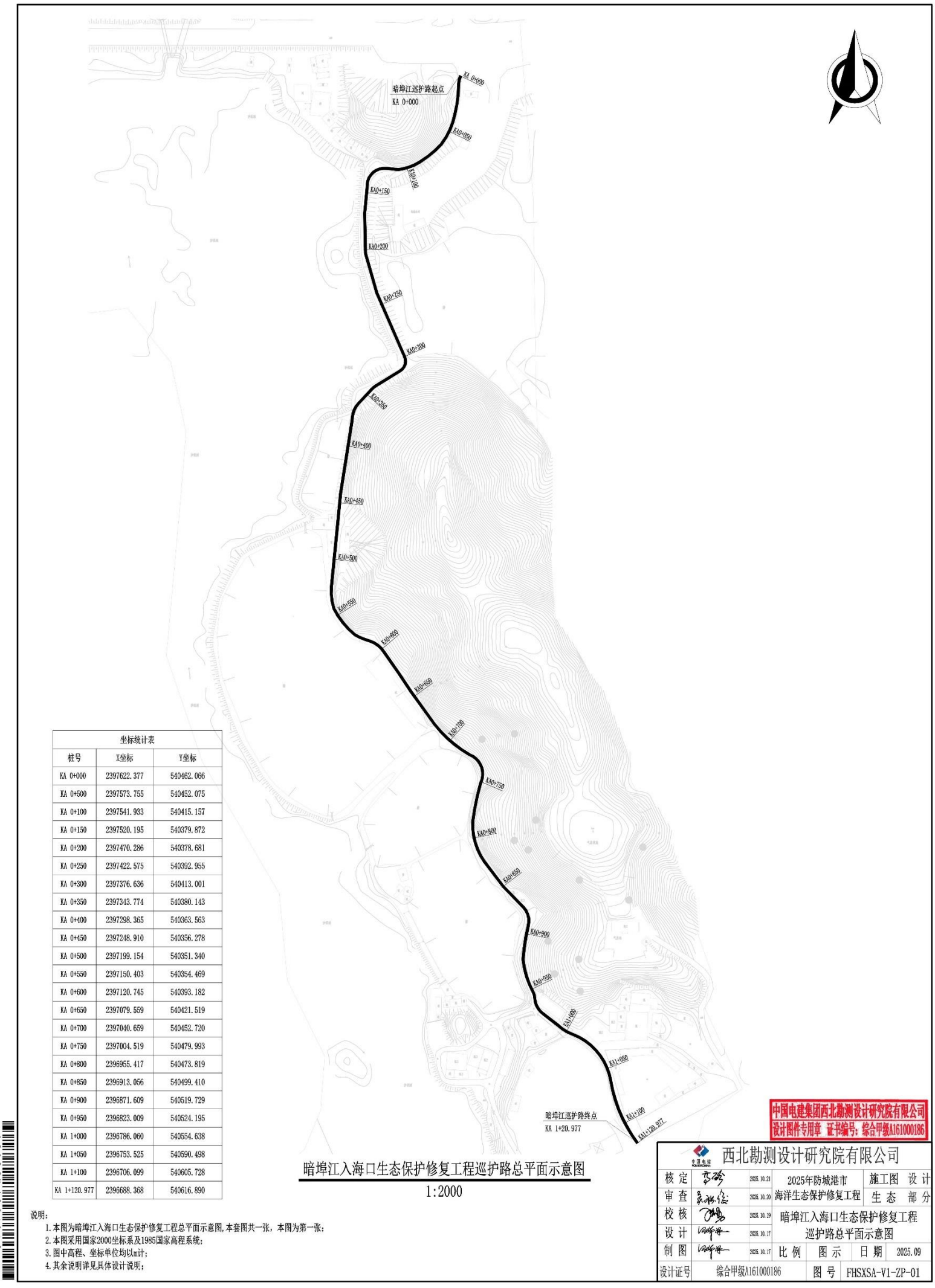
设计堤顶控制线

设计护脚控制线

西北勘测设计研究院有限公司

核定	何利海	2025.10.20	2025年防城港市海洋生态保护修复工程		施工图	设计	
审查	张博	2025.10.19			水工	部分	
校核	陈兴	2025.10.19	暗埠江海堤生态修复总平面布置图				
设计	綦振兵	2025.10.17					
制图	綦振兵	2025.10.17	比例	1:1000	日期	2025.09	
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSA-HH1-01-01			

附图 1-7　暗埠江口堤顶巡护路生态改造总平面示意图



坐标统计表		
桩号	X坐标	Y坐标
KA 0+000	2397622.377	540462.066
KA 0+500	2397573.755	540452.075
KA 0+100	2397541.933	540415.157
KA 0+150	2397520.195	540379.872
KA 0+200	2397470.286	540378.681
KA 0+250	2397422.575	540392.955
KA 0+300	2397376.636	540413.001
KA 0+350	2397343.774	540380.143
KA 0+400	2397298.365	540363.563
KA 0+450	2397248.910	540356.278
KA 0+500	2397199.154	540351.340
KA 0+550	2397150.403	540354.469
KA 0+600	2397120.745	540393.182
KA 0+650	2397079.559	540421.519
KA 0+700	2397040.659	540452.720
KA 0+750	2397004.519	540479.993
KA 0+800	2396955.417	540473.819
KA 0+850	2396913.056	540499.410
KA 0+900	2396871.609	540519.729
KA 0+950	2396823.009	540524.195
KA 1+000	2396786.060	540554.638
KA 1+050	2396753.525	540590.498
KA 1+100	2396706.099	540605.728
KA 1+120.977	2396688.368	540616.890

暗埠江入海口生态保护修复工程巡护路总平面示意图

1:2000

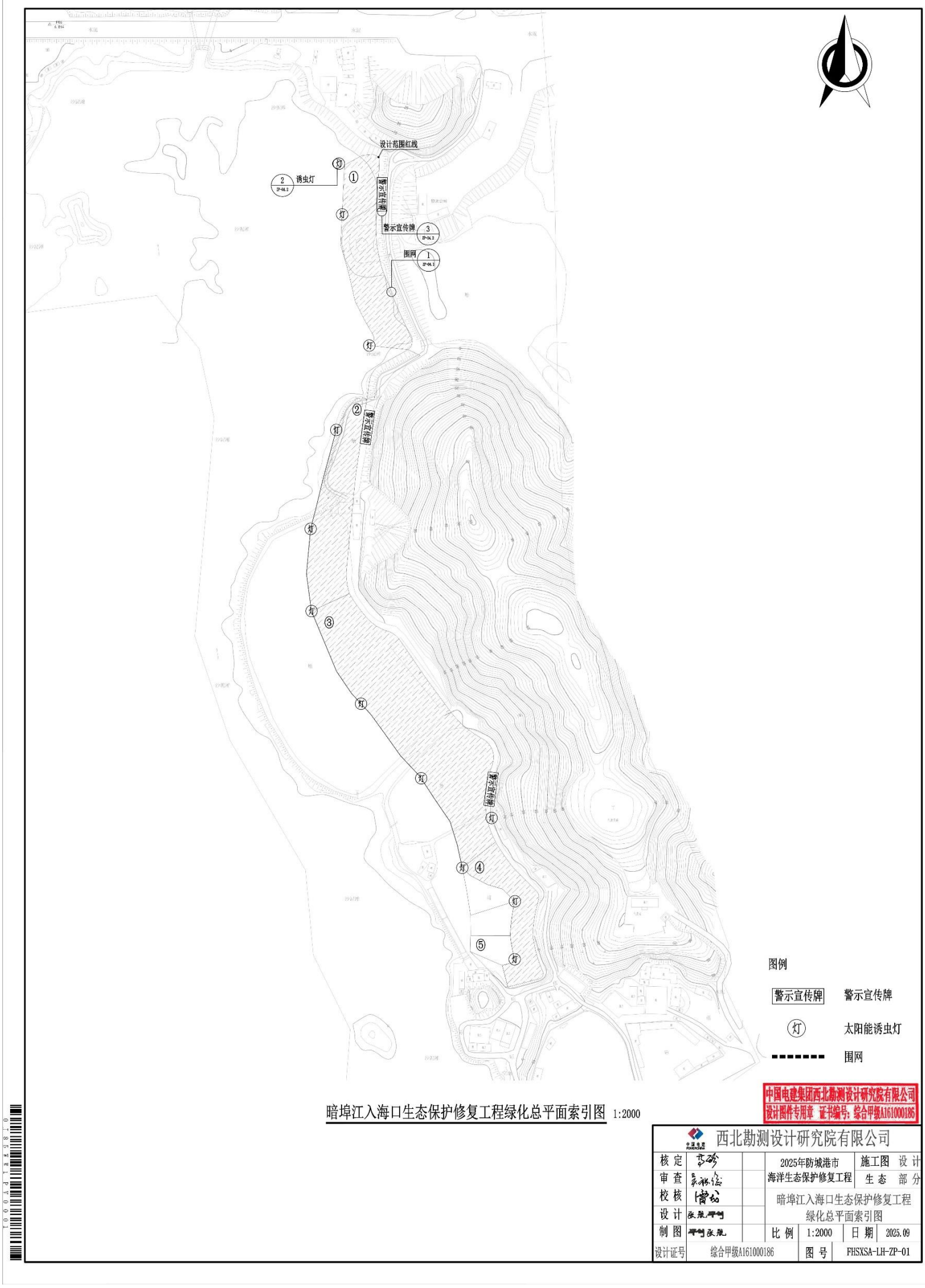
说明：

1. 本图为暗埠江入海口生态保护修复工程总平面示意图，本套图共一张，本图为第一张；
2. 本图采用国家2000坐标系及1985国家高程系统；
3. 图中高程、坐标单位均以m计；
4. 其余说明详见具体设计说明；

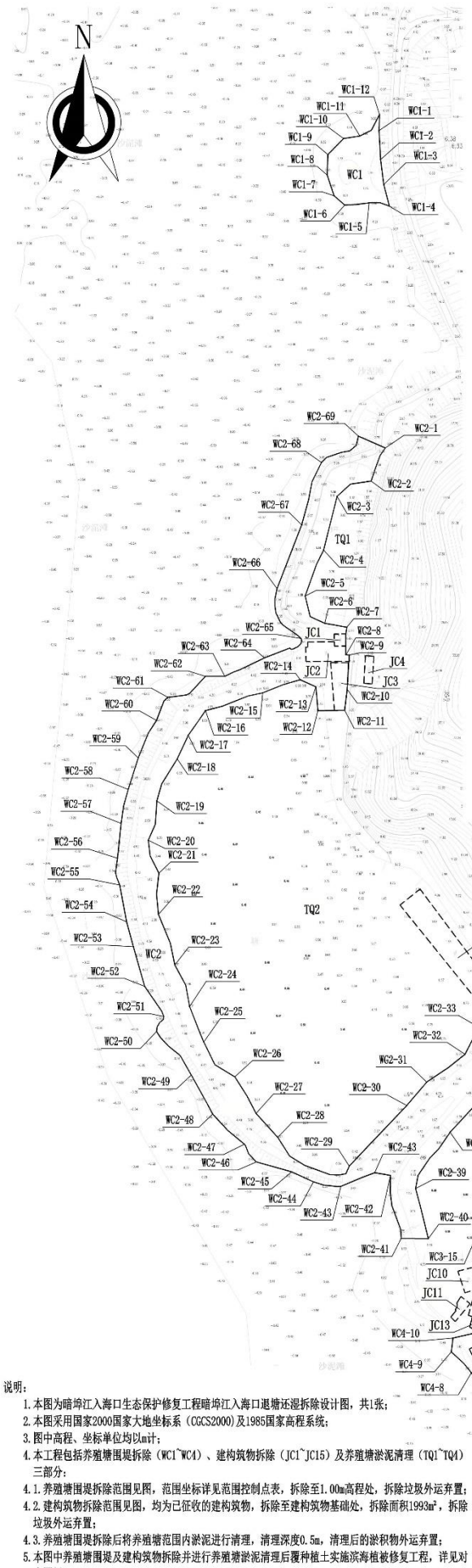
中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

西北勘测设计研究院有限公司					
核定		2025.10.21	2025年防城港市海洋生态保护修复工程	施工图	设计
审查		2025.10.20		生态	部分
校核		2025.10.19	暗埠江入海口生态保护修复工程巡护路总平面示意图		
设计		2025.10.17			
制图		2025.10.17	比例	图示	日期 2025.09
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSA-V1-ZP-01	

附图 1-8　暗埠江口滨海植被修复总平面布置图



附图 1-9　暗埠江入海口退塘还湿拆除设计图



WC1范围控制点

编号	X坐标	Y坐标
WC1-1	2397484.609	540368.157
WC1-2	2397470.476	540368.933
WC1-3	2397458.269	540370.496
WC1-4	2397447.735	540373.236
WC1-5	2397449.324	540363.304
WC1-6	2397448.253	540351.451
WC1-7	2397452.786	540346.269
WC1-8	2397462.982	540342.832
WC1-9	2397472.905	540343.224
WC1-10	2397480.744	540350.887
WC1-11	2397481.993	540358.821
WC1-12	2397492.514	540368.423

WC2范围控制点

编号	X坐标	Y坐标
WC2-1	2397329.609	540371.263
WC2-2	2397313.447	540364.372
WC2-3	2397305.954	540347.698
WC2-4	2397279.775	540341.114
WC2-5	2397257.266	540332.105
WC2-6	2397243.964	540341.673
WC2-7	2397242.027	540352.452
WC2-8	2397228.486	540352.009
WC2-9	2397228.495	540353.628
WC2-10	2397211.714	540352.641
WC2-11	2397201.515	540351.379
WC2-12	2397201.260	540338.334
WC2-13	2397212.935	540337.361
WC2-14	2397216.395	540329.716
WC2-15	2397209.983	540311.377
WC2-16	2397201.314	540283.429
WC2-17	2397189.283	540275.078
WC2-18	2397177.763	540269.692
WC2-19	2397157.302	540259.725
WC2-20	2397121.927	540260.717
WC2-21	2397137.981	540255.547
WC2-22	2397101.768	540260.511
WC2-23	2397077.035	540268.493
WC2-24	2397056.772	540275.700

WC2范围控制点

编号	X坐标	Y坐标
WC2-25	2397022.431	540297.751
WC2-26	2397039.457	540282.608
WC2-27	2396992.880	540318.762
WC2-28	2397004.568	540308.146
WC2-29	2396978.832	540353.648
WC2-30	2397008.456	540381.756
WC2-31	2397019.886	540391.481
WC2-32	2397033.470	540410.170
WC2-33	2397046.669	540416.894
WC2-34	2397056.151	540428.492
WC2-35	2397033.230	540446.050
WC2-36	2397028.192	540444.908
WC2-37	2397013.948	540420.018
WC2-38	2396995.356	540402.877
WC2-39	2396967.879	540386.023
WC2-40	2396943.360	540392.219
WC2-41	2396943.530	540379.019
WC2-42	2396974.286	540373.778
WC2-43	2396975.613	540366.078
WC2-44	2396968.895	540349.528
WC2-45	2396971.172	540336.142
WC2-46	2396976.012	540325.513
WC2-47	2396980.861	540308.269
WC2-48	2396989.541	540302.442
WC2-49	2397004.216	540286.995
WC2-50	2397023.320	540276.528
WC2-51	2397066.679	540253.743
WC2-52	2397051.866	540263.117
WC2-53	2397044.574	540259.564
WC2-54	2397116.102	540241.577
WC2-55	2397098.148	540244.928
WC2-56	2397086.046	540248.234
WC2-57	2397146.219	540242.244
WC2-58	2397129.214	540240.504
WC2-59	2397178.205	540250.616
WC2-60	2397162.769	540245.728
WC2-61	2397218.072	540283.439
WC2-62	2397207.809	540265.094
WC2-63	2397196.523	540259.550
WC2-64	2397218.072	540292.893
WC2-65	2397227.091	540312.298
WC2-66	2397236.498	540330.155
WC2-67	2397260.891	540318.398
WC2-68	2397292.027	540330.418
WC2-69	2397322.506	540340.055
WC2-70	2397335.377	540358.089

WC3范围控制点

编号	X坐标	Y坐标
WC3-1	2396966.598	540467.253
WC3-2	2396959.196	540466.834
WC3-3	2396947.039	540471.850
WC3-4	2396917.476	540489.408
WC3-5	2396887.079	540513.596
WC3-6	2396867.296	540508.818
WC3-7	2396839.014	540508.642
WC3-8	2396837.952	540503.396
WC3-9	2396867.848	540501.412
WC3-10	2396879.492	540506.990
WC3-11	2396898.304	540496.516
WC3-12	2396920.320	540473.102
WC3-13	2396942.053	540454.669
WC3-14	2396920.898	540430.050
WC3-15	2396940.429	540413.926
WC3-16	2396944.929	540426.131
WC3-17	2396960.709	540463.939

WC4范围控制点

编号	X坐标	Y坐标
WC4-1	2396902.215	540430.172
WC4-2	2396888.783	540435.414
WC4-3	2396876.646	540441.601
WC4-4	2396864.347	540430.506
WC4-5	2396830.125	540449.319
WC4-6	2396827.109	540444.558
WC4-7	2396827.418	540441.842
WC4-8	2396877.912	540413.297
WC4-9	2396888.091	540403.459
WC4-10	2396894.740	540396.095

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
设计图件专用章　证书编号：综合甲级A161000186

说明：

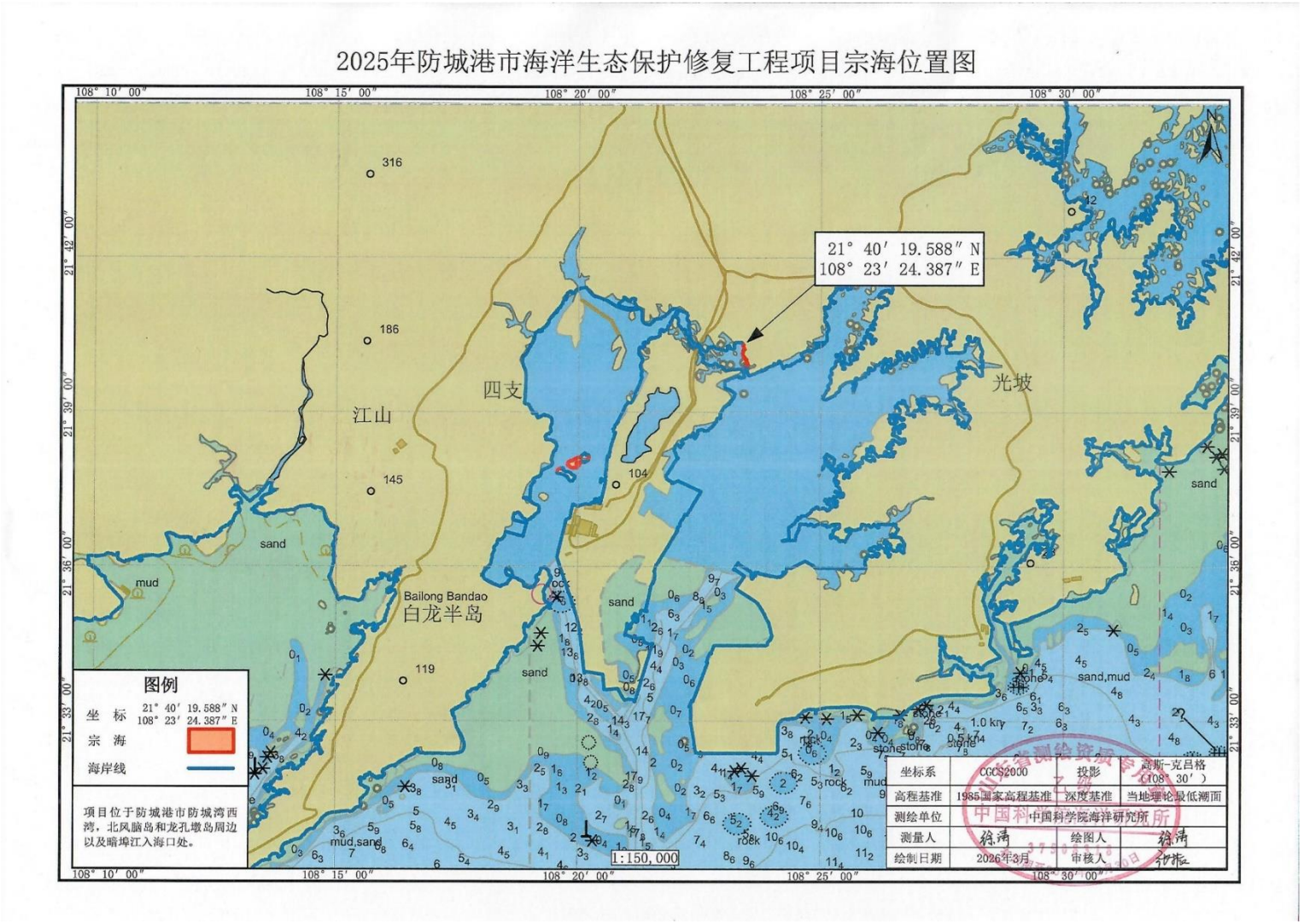
1. 本图为暗埠江入海口生态保护修复工程暗埠江入海口退塘还湿拆除设计图，共1张；
2. 本图采用国家2000国家大地坐标系（CGCS2000）及1985国家高程系统；
3. 图中高程、坐标单位均以m计；
4. 本工程包括养殖塘围堤拆除（WC1~WC4）、建构筑物拆除（JC1~JC15）及养殖塘淤泥清理（TQ1~TQ4）三部分；
   4.1. 养殖塘围堤拆除范围见图，范围坐标详见范围控制点表，拆除至1.00m高程处，拆除垃圾外运弃置；
   4.2. 建构筑物拆除范围见图，均为已征收的建构筑物，拆除至建构筑物基础处，拆除面积1993m²，拆除垃圾外运弃置；
   4.3. 养殖塘围堤拆除后将养殖塘范围内淤泥进行清理，清理深度0.5m，清理后的淤积物外运弃置；
5. 本图中养殖塘围堤及建构筑物拆除并进行养殖塘淤泥清理后覆种植土实施滨海植被修复工程，详见对应图纸。

暗埠江入海口退塘还湿拆除设计图

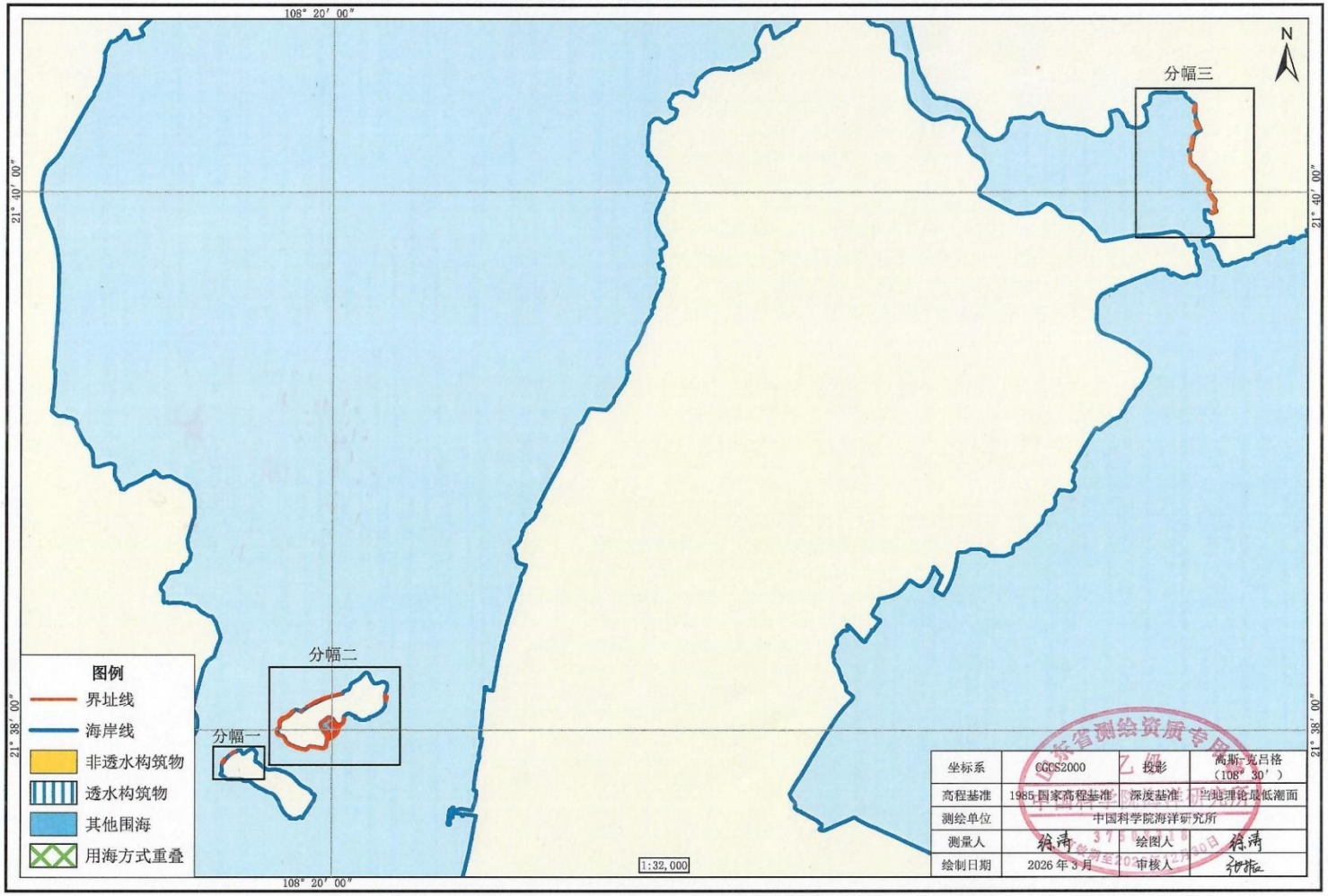
1:1500

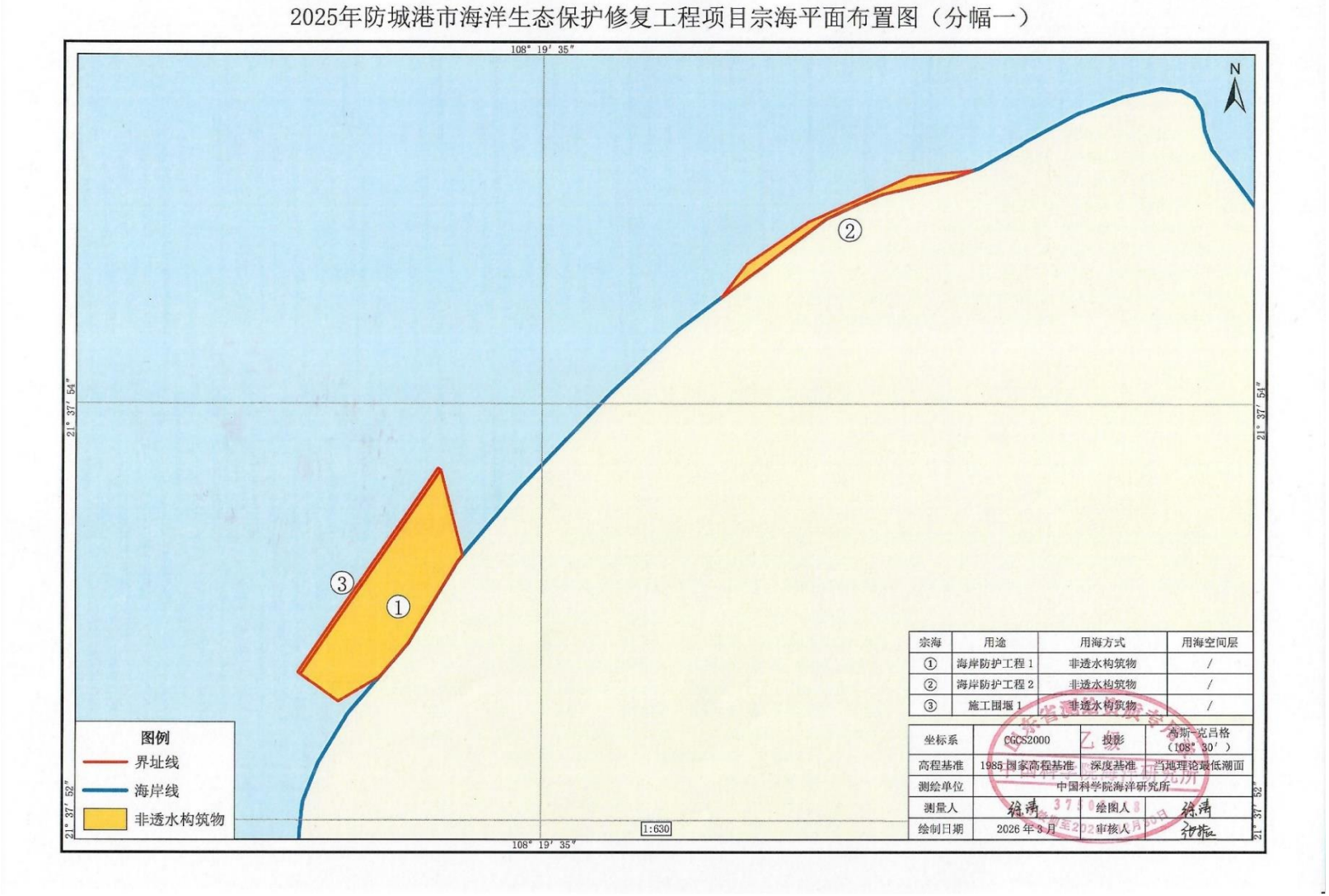
西北勘测设计研究院有限公司					
核定		2025.10.22	2025年防城港市海洋生态保护修复工程	施工图	设计
审查		2025.10.20		生态	部分
校核		2025.10.19	暗埠江入海口生态保护修复工程		
设计		2025.10.17	暗埠江入海口退塘还湿拆除设计图		
制图		2025.10.17	比例 1:1500	日期	2025.09
设计证号	综合甲级A161000186		图号	FHSXSA-LT-C-01	

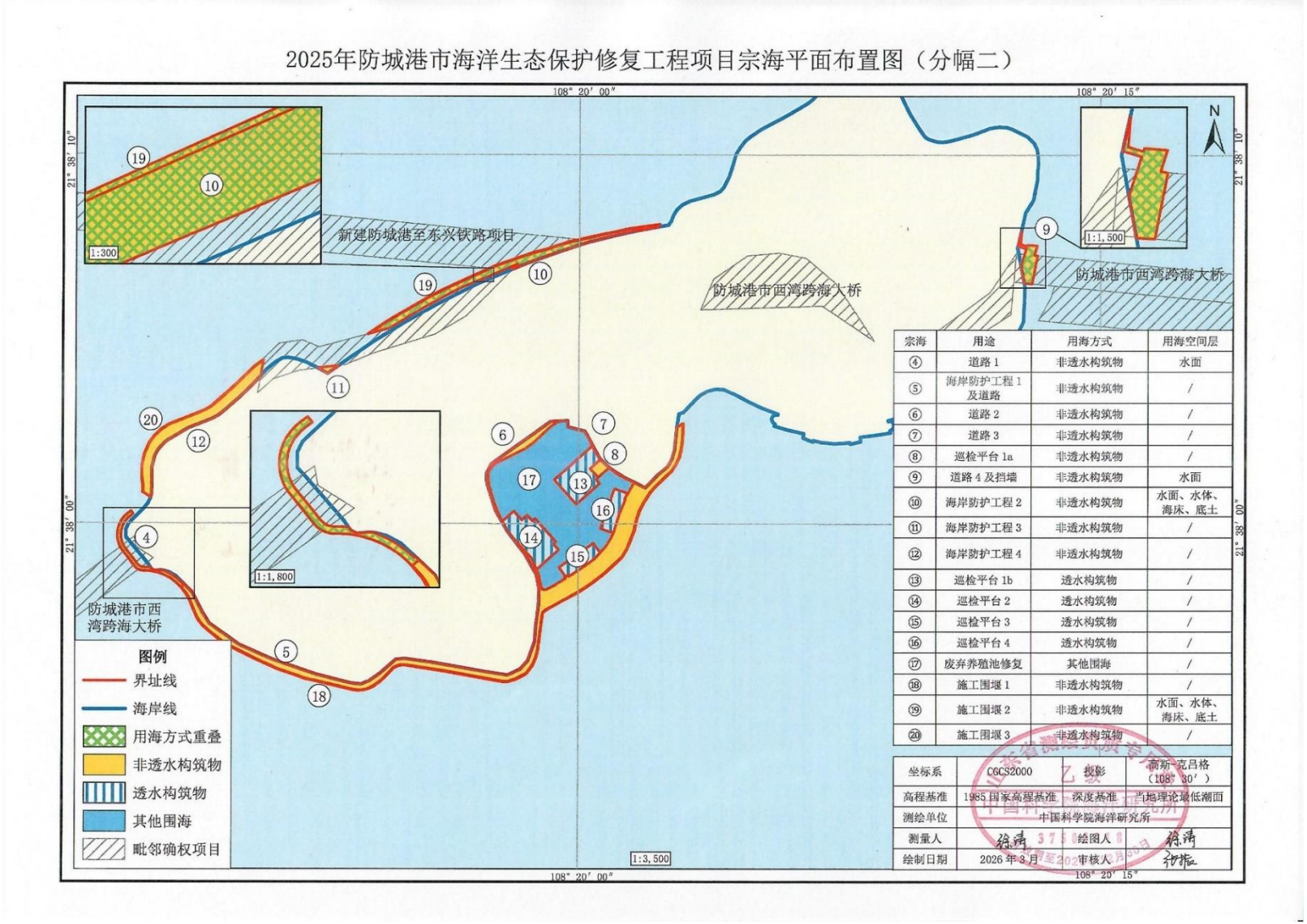
附图 2 项目申请用海图件（共 31 页）



2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海平面布置图




2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海平面布置图（分幅一）
108° 19′ 35″
21° 37′ 54″
21° 37′ 52″
N
②
③
①
图例
界址线
海岸线
非透水构筑物
1:630
宗海 | 用途 | 用海方式 | 用海空间层
① | 海岸防护工程 1 | 非透水构筑物 | /
② | 海岸防护工程 2 | 非透水构筑物 | /
③ | 施工围堰 1 | 非透水构筑物 | /
坐标系 | CGCS2000 | 投影 | 高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准 | 1985 国家高程基准 | 深度基准 | 当地理论最低潮面
测绘单位 | 中国科学院海洋研究所
测量人 | 徐涛 | 绘图人 | 徐涛
绘制日期 | 2026 年 3 月 | 审核人

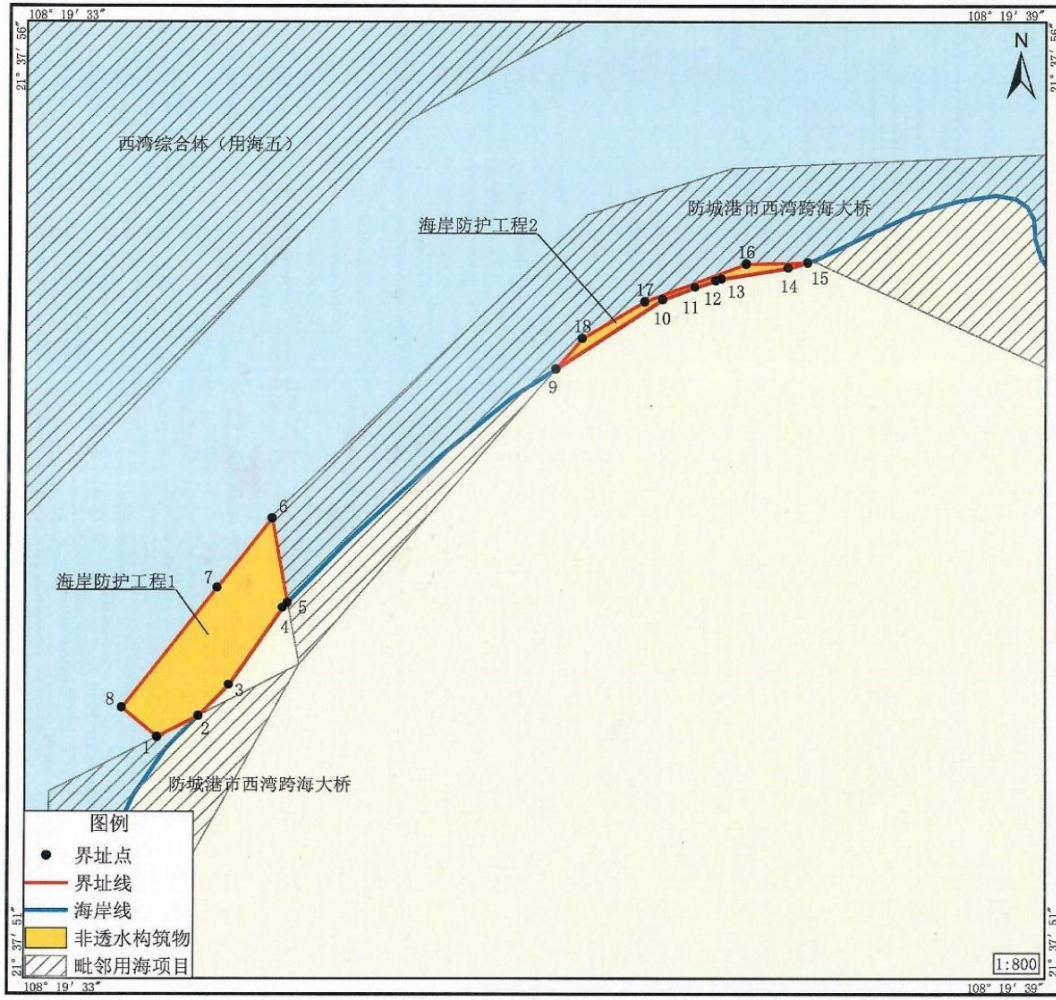


宗海	用途	用海方式	用海空间层
④	道路 1	非透水构筑物	水面
⑤	海岸防护工程 1 及道路	非透水构筑物	/
⑥	道路 2	非透水构筑物	/
⑦	道路 3	非透水构筑物	/
⑧	巡检平台 1a	非透水构筑物	/
⑨	道路 4 及挡墙	非透水构筑物	水面
⑩	海岸防护工程 2	非透水构筑物	水面、水体、海床、底土
⑪	海岸防护工程 3	非透水构筑物	/
⑫	海岸防护工程 4	非透水构筑物	/
⑬	巡检平台 1b	透水构筑物	/
⑭	巡检平台 2	透水构筑物	/
⑮	巡检平台 3	透水构筑物	/
⑯	巡检平台 4	透水构筑物	/
⑰	废弃养殖池修复	其他围海	/
⑱	施工围堰 1	非透水构筑物	/
⑲	施工围堰 2	非透水构筑物	水面、水体、海床、底土
⑳	施工围堰 3	非透水构筑物	/

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985 国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	钞振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海平面布置图（分幅三）
108° 23′ 20″
108° 23′ 40″
21° 40′ 20″
21° 40′ 10″
21° 40′ 00″
N
28
24
27
23
26
22
25
21
图例
界址线
海岸线
非透水构筑物
1:4,300
宗海 | 用途 | 用海方式 | 用海空间层
㉑ | 海岸防护工程 1 | 非透水构筑物 | /
㉒ | 海岸防护工程 2 | 非透水构筑物 | /
㉓ | 海岸防护工程 3 | 非透水构筑物 | /
㉔ | 海岸防护工程 4 | 非透水构筑物 | /
㉕ | 施工围堰 1 | 非透水构筑物 | /
㉖ | 施工围堰 2 | 非透水构筑物 | /
㉗ | 施工围堰 3 | 非透水构筑物 | /
㉘ | 施工围堰 4 | 非透水构筑物 | /
坐标系 | CGCS2000 | 投影 | 高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准 | 1985 国家高程基准 | 深度基准 | 当地理论最低潮面
测绘单位 | 中国科学院海洋研究所
测量人 | 徐涛 | 绘图人 | 徐涛
绘制日期 | 2026 年 3 月 | 审核人 | 钞振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛生态保护修复工程）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	21° 37′ 52.568″	108° 19′ 33.981″
2	21° 37′ 52.686″	108° 19′ 34.190″
3	21° 37′ 52.847″	108° 19′ 34.338″
4	21° 37′ 53.244″	108° 19′ 34.592″
5	21° 37′ 53.270″	108° 19′ 34.615″
6	21° 37′ 53.679″	108° 19′ 34.503″
7	21° 37′ 53.321″	108° 19′ 34.242″
8	21° 37′ 52.699″	108° 19′ 33.787″
9	21° 37′ 54.510″	108° 19′ 35.931″
10	21° 37′ 54.889″	108° 19′ 36.463″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
海岸防护工程1	非透水构筑物	1-2-・・・-7-8-1	0.0313
海岸防护工程2	非透水构筑物	9-10-・・・-17-18-9	0.0042
宗海		1-2-・・・-7-8-1；9-10-・・・-17-18-9	0.0355

坐标系	CGCS2000	乙 投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	郭振

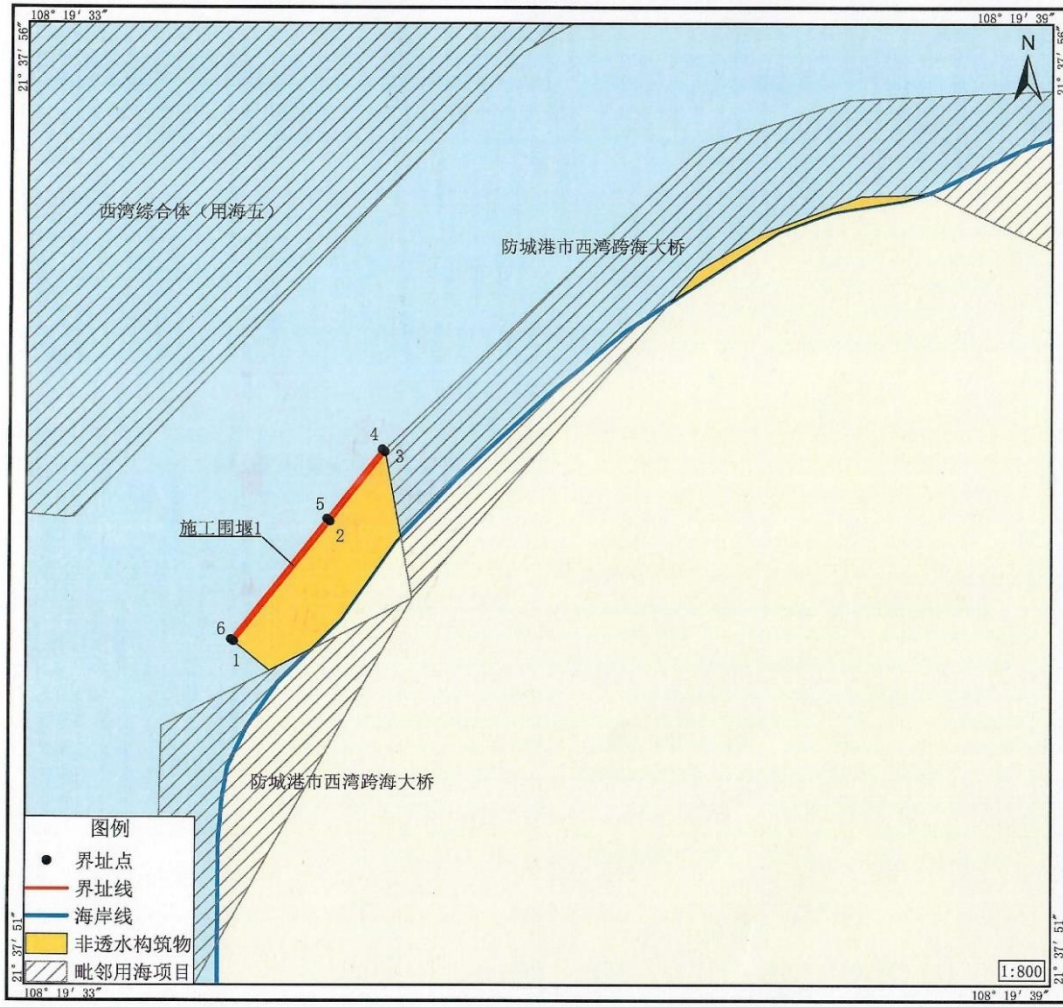
附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛生态保护修复工程）

宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°37′54.961″	108°19′36.630″	15	21°37′55.121″	108°19′37.208″
12	21°37′55.001″	108°19′36.734″	16	21°37′55.092″	108°19′36.887″
13	21°37′55.010″	108°19′36.763″	17	21°37′54.872″	108°19′36.373″
14	21°37′55.087″	108°19′37.108″	18	21°37′54.670″	108°19′36.059″

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	邹振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛施工围堰）宗海界址图

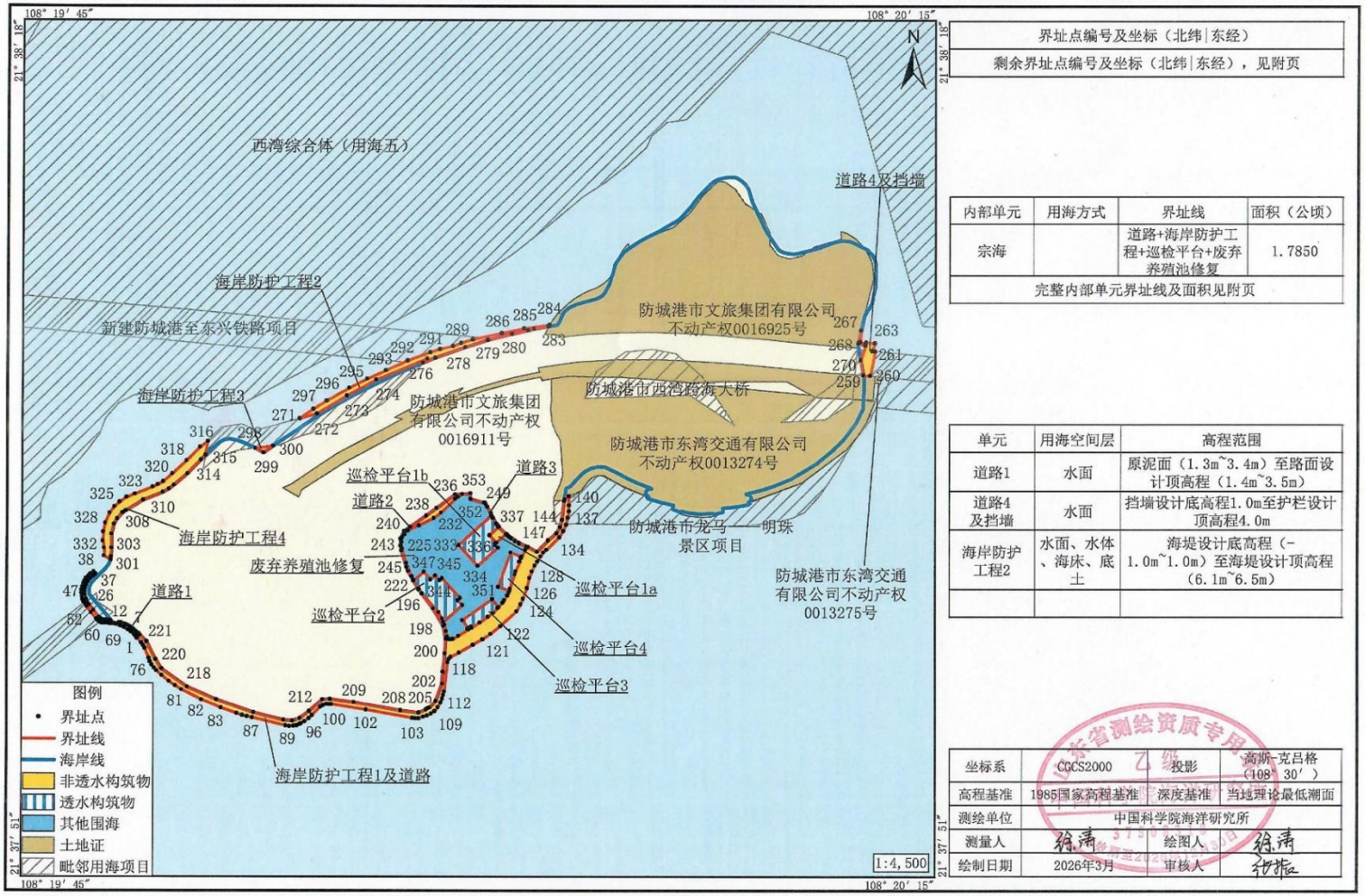


界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	21° 37′ 52.699″	108° 19′ 33.787″
2	21° 37′ 53.321″	108° 19′ 34.242″
3	21° 37′ 53.679″	108° 19′ 34.503″
4	21° 37′ 53.688″	108° 19′ 34.488″
5	21° 37′ 53.330″	108° 19′ 34.228″
6	21° 37′ 52.708″	108° 19′ 33.772″

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
施工围堰1	非透水构筑物	1-2-3-4-5-6-1	0.0018
宗海		1-2-3-4-5-6-1	0.0018

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026年3月	审核人	邹振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）宗海界址图



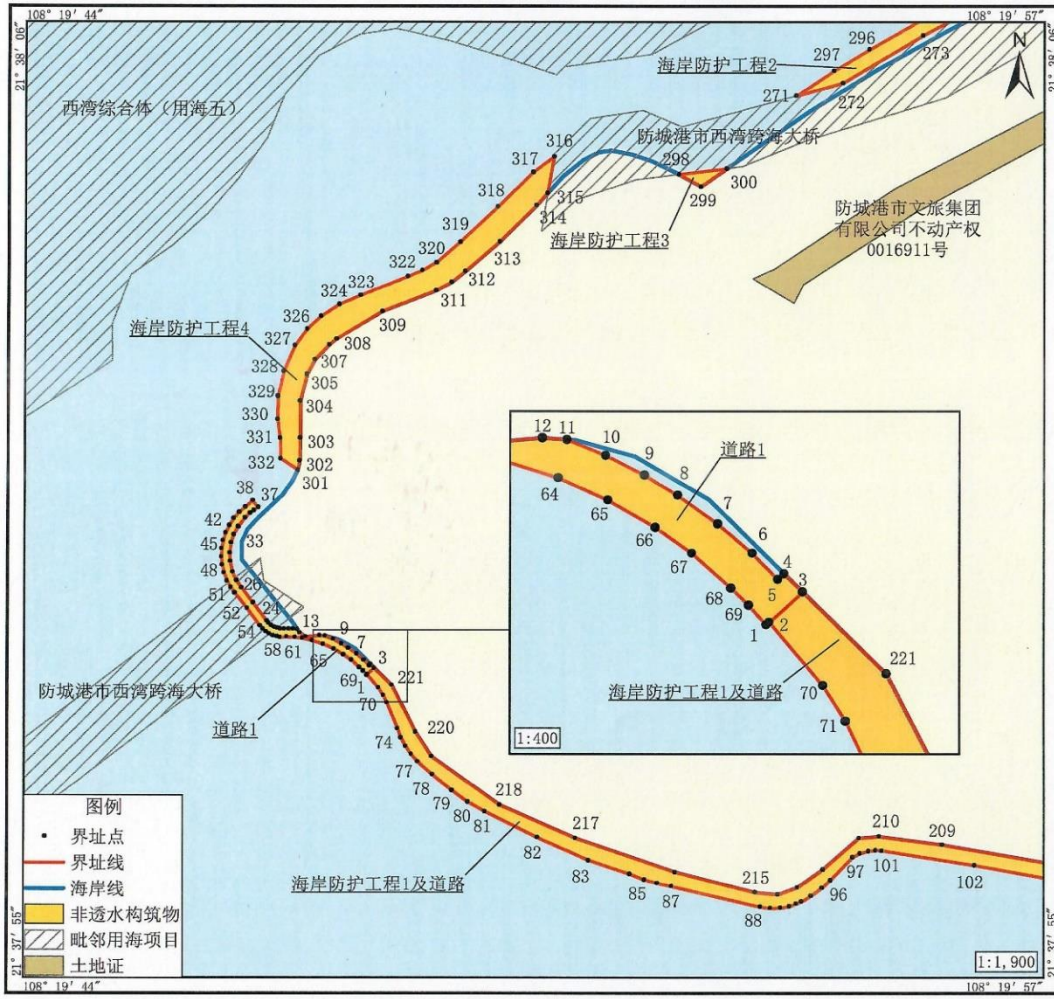
界址点编号及坐标（北纬|东经）
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
宗海		道路+海岸防护工程+巡检平台+废弃养殖池修复	1.7850
完整内部单元界址线及面积见附页			

单元	用海空间层	高程范围
道路1	水面	原泥面（1.3m~3.4m）至路面设计顶高程（1.4m~3.5m）
道路4及挡墙	水面	挡墙设计底高程1.0m至护栏设计顶高程4.0m
海岸防护工程2	水面、水体、海床、底土	海堤设计底高程（-1.0m~1.0m）至海堤设计顶高程（6.1m~6.5m）

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	张涛	绘图人	张涛
绘制日期	2026年3月	审核人	秋振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）宗海界址图（分幅一）



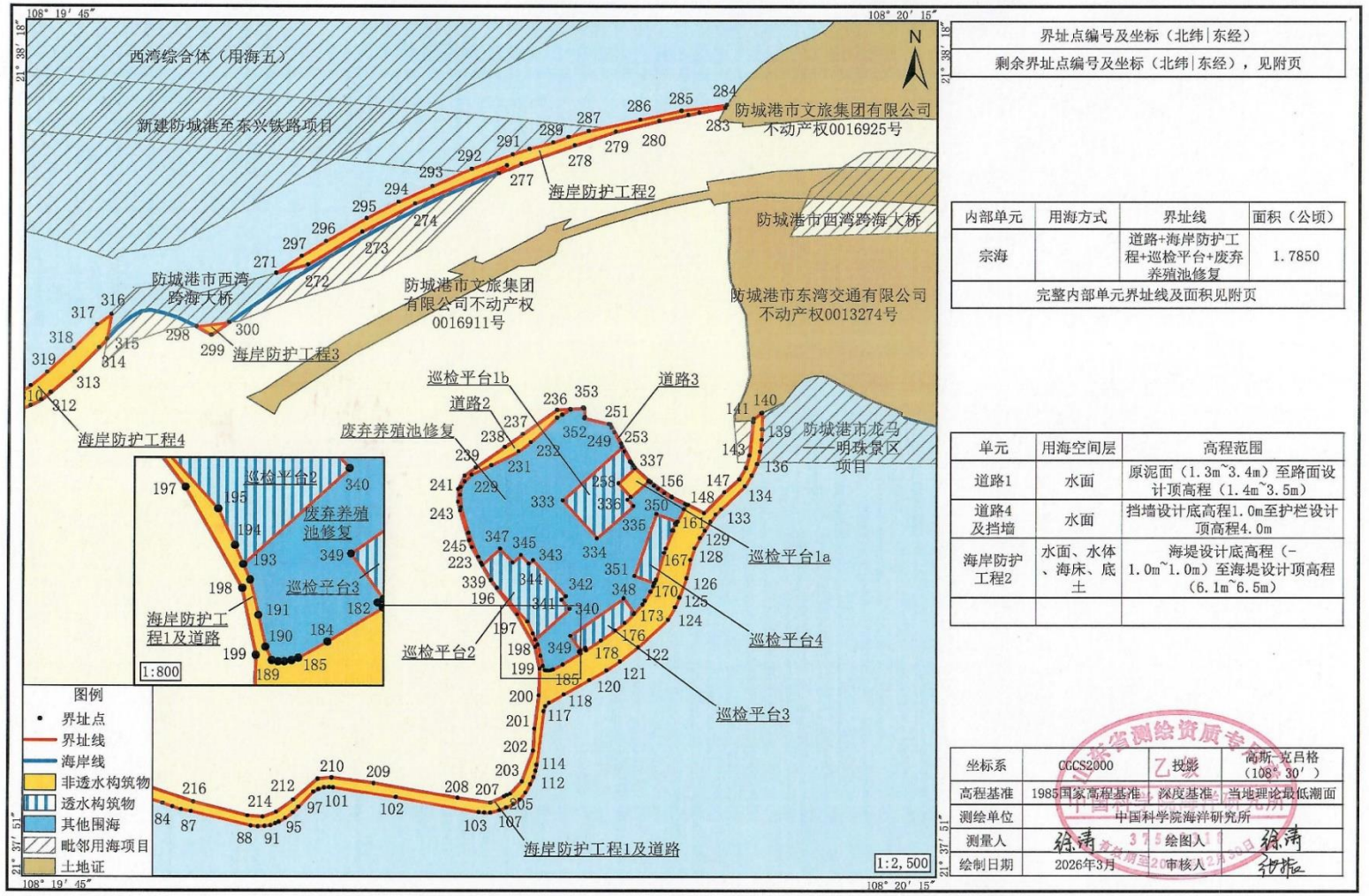
界址点编号及坐标（北纬|东经）
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
宗海		道路+海岸防护工程+巡检平台+废弃养殖池修复	1.7850
完整内部单元界址线及面积见附页			

单元	用海空间层	高程范围
道路1	水面	原泥面（1.3m~3.4m）至路面设计顶高程（1.4m~3.5m）
道路4及挡墙	水面	挡墙设计底高程1.0m至护栏设计顶高程4.0m
海岸防护工程2	水面、水体、海床、底土	海堤设计底高程（-1.0m~1.0m）至海堤设计顶高程（6.1m~6.5m）

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	郑振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）宗海界址图（分幅二）



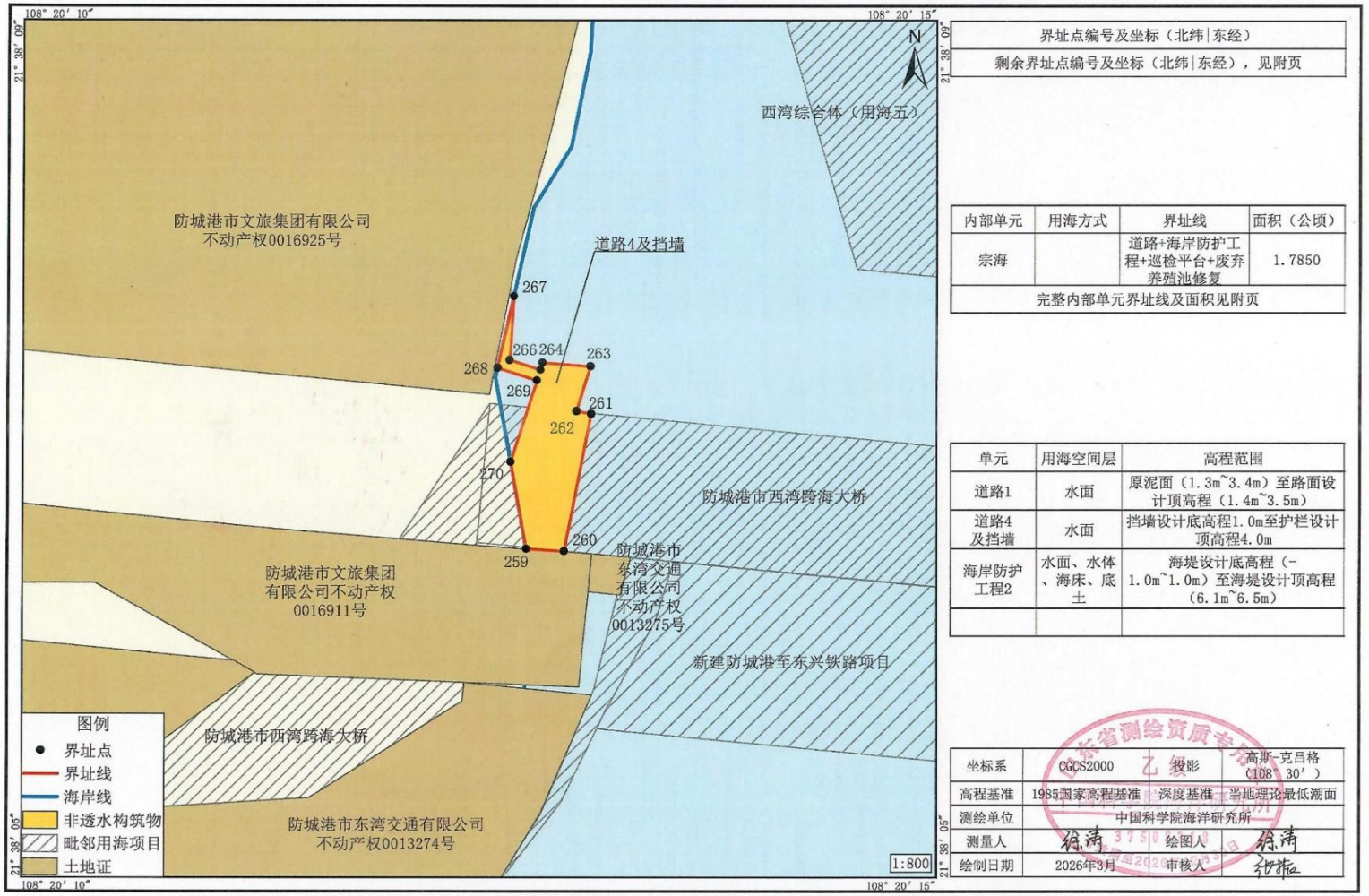
界址点编号及坐标（北纬|东经）
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
宗海		道路+海岸防护工程+巡检平台+废弃养殖池修复	1.7850
完整内部单元界址线及面积见附页			

单元	用海空间层	高程范围
道路1	水面	原泥面（1.3m~3.4m）至路面设计顶高程（1.4m~3.5m）
道路4及挡墙	水面	挡墙设计底高程1.0m至护栏设计顶高程4.0m
海岸防护工程2	水面、水体、海床、底土	海堤设计底高程（-1.0m~1.0m）至海堤设计顶高程（6.1m~6.5m）

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	邹振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）宗海界址图（分幅三）



界址点编号及坐标（北纬|东经）
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
宗海		道路+海岸防护工程+巡检平台+废弃养殖池修复	1.7850
完整内部单元界址线及面积见附页			

单元	用海空间层	高程范围
道路1	水面	原泥面（1.3m~3.4m）至路面设计顶高程（1.4m~3.5m）
道路4及挡墙	水面	挡墙设计底高程1.0m至护栏设计顶高程4.0m
海岸防护工程2	水面、水体、海床、底土	海堤设计底高程（-1.0m~1.0m）至海堤设计顶高程（6.1m~6.5m）

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026年3月	审核人	郑振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）

内部单元界址线及面积

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
道路 1	非透水构筑物	1-2-…-68-69-1	0.0279
海岸防护工程 1 及道路	非透水构筑物	2-70-…-220-221-3-2	0.4353
道路 2	非透水构筑物	222-223-…-244-245-222	0.0318
道路 3	非透水构筑物	246-247-…-254-255-246	0.0010
巡检平台 1a	非透水构筑物	256-153-152-257-258-256	0.0123
道路 4 及挡墙	非透水构筑物	259-260-…269-270-259	0.0332
海岸防护工程 2	非透水构筑物	271-272-…296-297-271	0.1158
海岸防护工程 3	非透水构筑物	298-299-300-298	0.0048
海岸防护工程 4	非透水构筑物	301-302-…-331-332-301	0.1369
巡检平台 1b	透水构筑物	333-…-336-256-258-257-337-246-255-254-253-333	0.0935
巡检平台 2	透水构筑物	338-339-196-…-193-340-…-347-338	0.1067
巡检平台 3	透水构筑物	181-180-…175-174-348-349-181	0.0390
巡检平台 4	透水构筑物	169-168-…-162-161-350-351-169	0.0391
废弃养殖池修复	其他围海	189-188-…-181-349-348-174-173-…-169-351-350-161-160-…-153-256-336-335-334-333-253-252-251-250-352-353-235-234-…-222-338-347-346-…-340-193-192-191-190-189	0.7077
宗海		道路+海岸防护工程+巡检平台	1.7850

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	孙振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛生态保护修复工程）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
1	21°37′58.252″	108°19′48.537″	37	21°38′00.247″	108°19′47.151″
2	21°37′58.259″	108°19′48.545″	38	21°38′00.324″	108°19′47.086″
3	21°37′58.335″	108°19′48.634″	39	21°38′00.253″	108°19′46.990″
4	21°37′58.381″	108°19′48.584″	40	21°38′00.188″	108°19′46.913″
5	21°37′58.367″	108°19′48.568″	41	21°38′00.113″	108°19′46.845″
6	21°37′58.431″	108°19′48.499″	42	21°38′00.031″	108°19′46.789″
7	21°37′58.505″	108°19′48.408″	43	21°37′59.942″	108°19′46.745″
8	21°37′58.576″	108°19′48.302″	44	21°37′59.849″	108°19′46.714″
9	21°37′58.627″	108°19′48.212″	45	21°37′59.753″	108°19′46.696″
10	21°37′58.676″	108°19′48.109″	46	21°37′59.655″	108°19′46.693″
11	21°37′58.716″	108°19′48.006″	47	21°37′59.559″	108°19′46.703″
12	21°37′58.720″	108°19′47.940″	48	21°37′59.464″	108°19′46.726″
13	21°37′58.705″	108°19′47.762″	49	21°37′59.373″	108°19′46.764″
14	21°37′58.750″	108°19′47.685″	50	21°37′59.295″	108°19′46.809″
15	21°37′58.792″	108°19′47.655″	51	21°37′59.227″	108°19′46.861″
16	21°37′58.797″	108°19′47.601″	52	21°37′59.041″	108°19′47.016″
17	21°37′58.799″	108°19′47.544″	53	21°37′58.834″	108°19′47.183″
18	21°37′58.800″	108°19′47.490″	54	21°37′58.799″	108°19′47.215″
19	21°37′58.799″	108°19′47.439″	55	21°37′58.767″	108°19′47.255″
20	21°37′58.806″	108°19′47.399″	56	21°37′58.740″	108°19′47.298″
21	21°37′58.820″	108°19′47.361″	57	21°37′58.720″	108°19′47.346″
22	21°37′58.839″	108°19′47.325″	58	21°37′58.707″	108°19′47.394″
23	21°37′58.865″	108°19′47.292″	59	21°37′58.701″	108°19′47.436″
24	21°37′58.892″	108°19′47.267″	60	21°37′58.702″	108°19′47.521″
25	21°37′59.109″	108°19′47.092″	61	21°37′58.697″	108°19′47.623″
26	21°37′59.288″	108°19′46.943″	62	21°37′58.686″	108°19′47.718″
27	21°37′59.376″	108°19′46.880″	63	21°37′58.661″	108°19′47.845″
28	21°37′59.477″	108°19′46.833″	64	21°37′58.620″	108°19′47.982″
29	21°37′59.603″	108°19′46.802″	65	21°37′58.564″	108°19′48.116″
30	21°37′59.704″	108°19′46.798″	66	21°37′58.496″	108°19′48.242″
31	21°37′59.823″	108°19′46.815″	67	21°37′58.431″	108°19′48.339″
32	21°37′59.922″	108°19′46.849″	68	21°37′58.345″	108°19′48.443″
33	21°38′00.018″	108°19′46.902″	69	21°37′58.302″	108°19′48.490″
34	21°38′00.118″	108°19′46.986″	70	21°37′58.100″	108°19′48.688″
35	21°38′00.176″	108°19′47.055″	71	21°37′58.011″	108°19′48.748″
36	21°38′00.207″	108°19′47.096″	72	21°37′57.919″	108°19′48.795″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
73	21°37′57.616″	108°19′48.930″	111	21°37′56.229″	108°19′58.725″
74	21°37′57.509″	108°19′48.972″	112	21°37′56.356″	108°19′58.782″
75	21°37′57.404″	108°19′49.032″	113	21°37′56.465″	108°19′58.816″
76	21°37′57.307″	108°19′49.103″	114	21°37′56.568″	108°19′58.839″
77	21°37′57.223″	108°19′49.185″	115	21°37′57.505″	108°19′58.966″
78	21°37′57.069″	108°19′49.369″	116	21°37′57.595″	108°19′58.996″
79	21°37′56.883″	108°19′49.616″	117	21°37′57.659″	108°19′59.065″
80	21°37′56.747″	108°19′49.820″	118	21°37′57.803″	108°19′59.339″
81	21°37′56.632″	108°19′50.039″	119	21°37′58.051″	108°19′59.812″
82	21°37′56.322″	108°19′50.703″	120	21°37′58.225″	108°20′00.130″
83	21°37′56.053″	108°19′51.352″	121	21°37′58.382″	108°20′00.385″
84	21°37′55.891″	108°19′51.874″	122	21°37′58.630″	108°20′00.723″
85	21°37′55.825″	108°19′52.056″	123	21°37′59.103″	108°20′01.263″
86	21°37′55.782″	108°19′52.218″	124	21°37′59.323″	108°20′01.401″
87	21°37′55.747″	108°19′52.403″	125	21°37′59.496″	108°20′01.475″
88	21°37′55.499″	108°19′53.524″	126	21°37′59.830″	108°20′01.607″
89	21°37′55.484″	108°19′53.654″	127	21°38′00.150″	108°20′01.687″
90	21°37′55.488″	108°19′53.778″	128	21°38′00.358″	108°20′01.760″
91	21°37′55.508″	108°19′53.891″	129	21°38′00.533″	108°20′01.858″
92	21°37′55.537″	108°19′53.976″	130	21°38′00.668″	108°20′01.945″
93	21°37′55.564″	108°19′54.041″	131	21°38′00.827″	108°20′02.050″
94	21°37′55.630″	108°19′54.161″	132	21°38′00.945″	108°20′02.148″
95	21°37′55.727″	108°19′54.300″	133	21°38′01.038″	108°20′02.248″
96	21°37′55.820″	108°19′54.404″	134	21°38′01.436″	108°20′02.682″
97	21°37′56.090″	108°19′54.686″	135	21°38′01.631″	108°20′02.810″
98	21°37′56.138″	108°19′54.780″	136	21°38′01.827″	108°20′02.907″
99	21°37′56.167″	108°19′54.885″	137	21°38′02.046″	108°20′02.959″
100	21°37′56.174″	108°19′54.976″	138	21°38′02.250″	108°20′02.988″
101	21°37′56.168″	108°19′55.055″	139	21°38′02.435″	108°20′02.998″
102	21°37′55.999″	108°19′56.221″	140	21°38′02.721″	108°20′02.999″
103	21°37′55.739″	108°19′57.766″	141	21°38′02.714″	108°20′02.984″
104	21°37′55.726″	108°19′57.870″	142	21°38′02.621″	108°20′02.844″
105	21°37′55.729″	108°19′57.980″	143	21°38′02.566″	108°20′02.836″
106	21°37′55.774″	108°19′58.147″	144	21°38′01.984″	108°20′02.770″
107	21°37′55.822″	108°19′58.274″	145	21°38′01.759″	108°20′02.703″
108	21°37′55.884″	108°19′58.405″	146	21°38′01.558″	108°20′02.580″
109	21°37′55.955″	108°19′58.526″	147	21°38′01.332″	108°20′02.309″
110	21°37′56.082″	108°19′58.633″	148	21°38′00.971″	108°20′01.935″

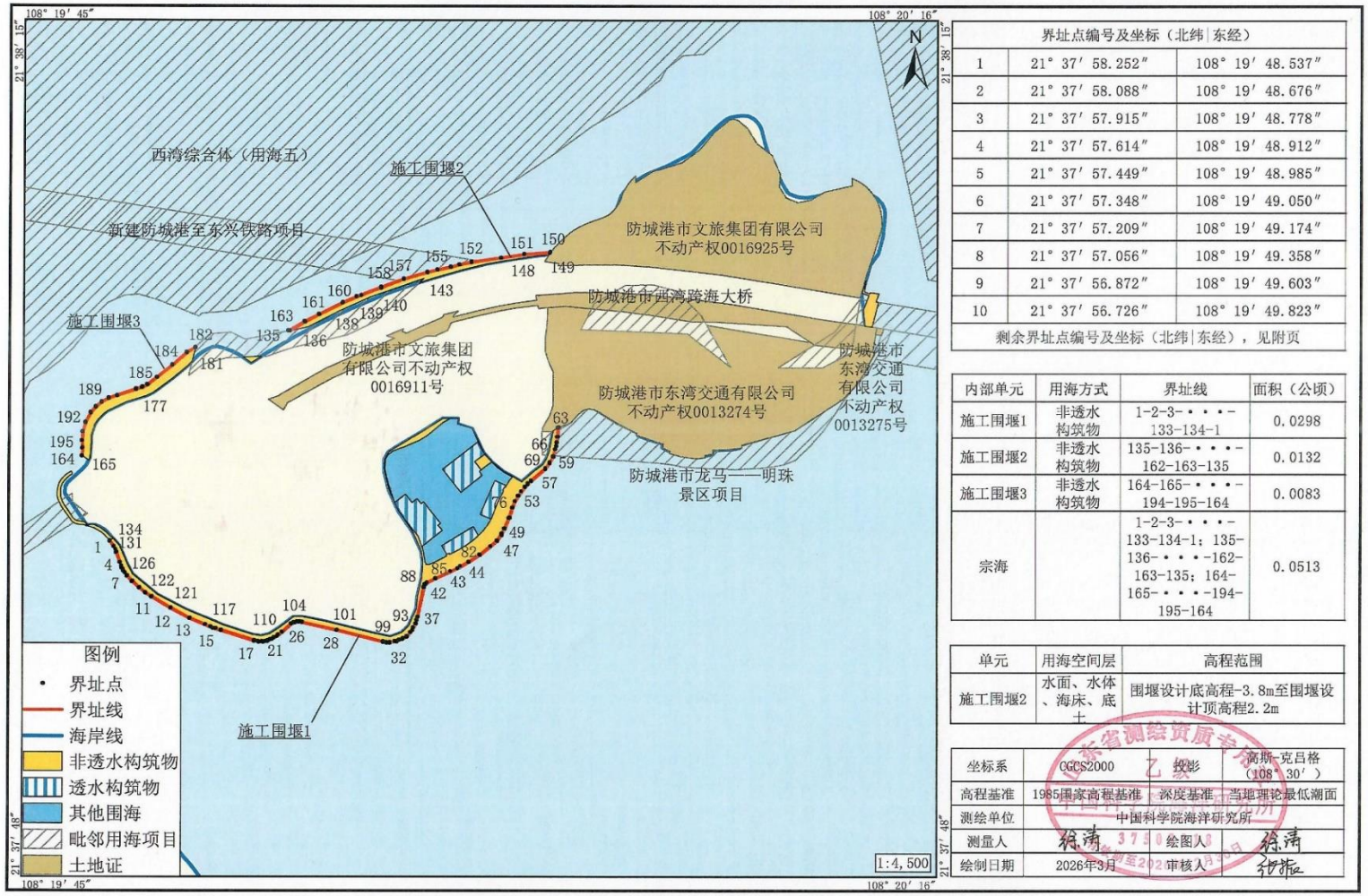
界址点编号及坐标（北纬|东经）					
149	21°38′01.115″	108°20′01.638″	187	21°37′58.215″	108°19′59.060″
150	21°38′01.256″	108°20′01.320″	188	21°37′58.215″	108°19′59.021″
151	21°38′01.508″	108°20′00.933″	189	21°37′58.221″	108°19′58.984″
152	21°38′01.531″	108°20′00.904″	190	21°37′58.297″	108°19′58.946″
153	21°38′01.525″	108°20′00.896″	191	21°37′58.474″	108°19′58.904″
154	21°38′01.443″	108°20′00.997″	192	21°37′58.670″	108°19′58.853″
155	21°38′01.387″	108°20′01.068″	193	21°37′58.757″	108°19′58.812″
156	21°38′01.309″	108°20′01.192″	194	21°37′58.863″	108°19′58.762″
157	21°38′01.237″	108°20′01.334″	195	21°37′59.067″	108°19′58.660″
158	21°38′01.129″	108°20′01.576″	196	21°37′59.656″	108°19′58.087″
159	21°38′01.108″	108°20′01.607″	197	21°37′59.188″	108°19′58.468″
160	21°38′01.034″	108°20′01.556″	198	21°37′58.624″	108°19′58.807″
161	21°38′00.823″	108°20′01.439″	199	21°37′58.250″	108°19′58.889″
162	21°38′00.772″	108°20′01.413″	200	21°37′57.780″	108°19′58.873″
163	21°38′00.786″	108°20′01.394″	201	21°37′57.197″	108°19′58.795″
164	21°38′00.666″	108°20′01.336″	202	21°37′56.820″	108°19′58.775″
165	21°38′00.663″	108°20′01.361″	203	21°37′56.280″	108°19′58.567″
166	21°38′00.350″	108°20′01.219″	204	21°37′56.062″	108°19′58.347″
167	21°38′00.271″	108°20′01.189″	205	21°37′56.036″	108°19′58.292″
168	21°37′59.808″	108°20′01.041″	206	21°37′56.009″	108°19′58.235″
169	21°37′59.752″	108°20′01.018″	207	21°37′55.902″	108°19′57.982″
170	21°37′59.693″	108°20′00.992″	208	21°37′55.983″	108°19′57.377″
171	21°37′59.600″	108°20′00.941″	209	21°37′56.240″	108°19′55.813″
172	21°37′59.443″	108°20′00.840″	210	21°37′56.337″	108°19′55.019″
173	21°37′59.373″	108°20′00.792″	211	21°37′56.316″	108°19′54.763″
174	21°37′59.219″	108°20′00.648″	212	21°37′55.947″	108°19′54.310″
175	21°37′59.199″	108°20′00.629″	213	21°37′55.732″	108°19′53.994″
176	21°37′59.045″	108°20′00.471″	214	21°37′55.647″	108°19′53.745″
177	21°37′58.917″	108°20′00.298″	215	21°37′55.673″	108°19′53.453″
178	21°37′58.744″	108°20′00.030″	216	21°37′55.913″	108°19′52.447″
179	21°37′58.573″	108°19′59.747″	217	21°37′56.312″	108°19′51.182″
180	21°37′58.612″	108°19′59.734″	218	21°37′56.709″	108°19′50.226″
181	21°37′58.563″	108°19′59.650″	219	21°37′57.284″	108°19′49.361″
182	21°37′58.543″	108°19′59.615″	220	21°37′57.576″	108°19′49.161″
183	21°37′58.515″	108°19′59.646″	221	21°37′58.130″	108°19′48.856″
184	21°37′58.325″	108°19′59.315″	222	21°38′00.091″	108°19′57.791″
185	21°37′58.236″	108°19′59.142″	223	21°38′00.195″	108°19′57.742″
186	21°37′58.222″	108°19′59.101″	224	21°38′00.613″	108°19′57.559″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
225	21°38′01.062″	108°19′57.412″	263	21°38′07.550″	108°20′13.196″
226	21°38′01.272″	108°19′57.397″	264	21°38′07.570″	108°20′12.911″
227	21°38′01.409″	108°19′57.409″	265	21°38′07.531″	108°20′12.898″
228	21°38′01.518″	108°19′57.482″	266	21°38′07.586″	108°20′12.715″
229	21°38′01.635″	108°19′57.609″	267	21°38′07.941″	108°20′12.738″
230	21°38′01.797″	108°19′57.974″	268	21°38′07.540″	108°20′12.642″
231	21°38′02.039″	108°19′58.482″	269	21°38′07.470″	108°20′12.877″
232	21°38′02.197″	108°19′58.711″	270	21°38′07.017″	108°20′12.722″
233	21°38′02.628″	108°19′59.192″	271	21°38′05.147″	108°19′53.952″
234	21°38′02.685″	108°19′59.288″	272	21°38′05.297″	108°19′54.543″
235	21°38′02.780″	108°19′59.433″	273	21°38′05.872″	108°19′55.550″
236	21°38′2.765″	108°19′59.196″	274	21°38′06.361″	108°19′56.527″
237	21°38′2.341″	108°19′58.564″	275	21°38′07.041″	108°19′58.232″
238	21°38′2.111″	108°19′58.221″	276	21°38′06.905″	108°19′58.088″
239	21°38′1.754″	108°19′57.690″	277	21°38′07.064″	108°19′58.501″
240	21°38′1.609″	108°19′57.484″	278	21°38′07.395″	108°19′59.500″
241	21°38′1.380″	108°19′57.365″	279	21°38′07.632″	108°20′00.265″
242	21°38′1.157″	108°19′57.367″	280	21°38′07.817″	108°20′01.061″
243	21°38′1.004″	108°19′57.399″	281	21°38′07.933″	108°20′01.612″
244	21°38′0.488″	108°19′57.571″	282	21°38′07.975″	108°20′01.815″
245	21°38′0.365″	108°19′57.621″	283	21°38′08.058″	108°20′02.291″
246	21°38′01.797″	108°20′00.613″	284	21°38′08.106″	108°20′02.321″
247	21°38′1.849″	108°20′0.577″	285	21°38′07.997″	108°20′01.476″
248	21°38′2.179″	108°20′0.388″	286	21°38′07.840″	108°20′00.717″
249	21°38′2.512″	108°20′0.189″	287	21°38′07.639″	108°19′59.754″
250	21°38′02.519″	108°20′00.159″	288	21°38′07.533″	108°19′59.377″
251	21°38′02.457″	108°20′00.212″	289	21°38′07.439″	108°19′59.098″
252	21°38′02.378″	108°20′00.260″	290	21°38′07.331″	108°19′58.662″
253	21°38′02.114″	108°20′00.404″	291	21°38′07.230″	108°19′58.342″
254	21°38′02.039″	108°20′00.445″	292	21°38′06.974″	108°19′57.574″
255	21°38′01.868″	108°20′00.554″	293	21°38′06.667″	108°19′56.848″
256	21°38′01.252″	108°20′00.574″	294	21°38′06.388″	108°19′56.215″
257	21°38′01.751″	108°20′00.648″	295	21°38′06.106″	108°19′55.620″
258	21°38′01.491″	108°20′00.342″	296	21°38′05.702″	108°19′54.874″
259	21°38′06.531″	108°20′12.817″	297	21°38′05.445″	108°19′54.426″
260	21°38′06.517″	108°20′13.040″	298	21°38′04.213″	108°19′52.472″
261	21°38′07.286″	108°20′13.200″	299	21°38′04.066″	108°19′52.750″
262	21°38′07.302″	108°20′13.112″	300	21°38′04.284″	108°19′53.078″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
301	21°38′00.692″	108°19′47.656″	328	21°38′01.867″	108°19′47.474″
302	21°38′00.801″	108°19′47.678″	329	21°38′01.571″	108°19′47.405″
303	21°38′01.071″	108°19′47.683″	330	21°38′01.292″	108°19′47.398″
304	21°38′01.510″	108°19′47.682″	331	21°38′01.070″	108°19′47.430″
305	21°38′01.829″	108°19′47.767″	332	21°38′00.826″	108°19′47.436″
306	21°38′02.001″	108°19′47.870″	333	21°38′01.186″	108°19′59.308″
307	21°38′02.179″	108°19′48.044″	334	21°38′00.523″	108°19′59.950″
308	21°38′02.252″	108°19′48.143″	335	21°38′01.091″	108°20′00.620″
309	21°38′02.580″	108°19′48.724″	336	21°38′01.199″	108°20′00.515″
310	21°38′02.828″	108°19′49.398″	337	21°38′01.756″	108°20′00.643″
311	21°38′02.927″	108°19′49.593″	338	21°38′00.059″	108°19′57.811″
312	21°38′03.057″	108°19′49.766″	339	21°37′59.795″	108°19′57.973″
313	21°38′03.413″	108°19′50.209″	340	21°37′59.295″	108°19′59.444″
314	21°38′03.843″	108°19′50.667″	341	21°37′59.451″	108°19′59.292″
315	21°38′03.989″	108°19′50.809″	342	21°37′59.517″	108°19′59.369″
316	21°38′04.421″	108°19′50.889″	343	21°38′00.142″	108°19′58.760″
317	21°38′04.239″	108°19′50.630″	344	21°38′00.076″	108°19′58.683″
318	21°38′03.825″	108°19′50.183″	345	21°38′00.232″	108°19′58.531″
319	21°38′03.408″	108°19′49.705″	346	21°38′00.101″	108°19′58.377″
320	21°38′03.163″	108°19′49.402″	347	21°38′00.342″	108°19′58.143″
321	21°38′03.064″	108°19′49.225″	348	21°37′59.482″	108°20′00.447″
322	21°38′02.992″	108°19′49.042″	349	21°37′58.817″	108°19′59.455″
323	21°38′02.766″	108°19′48.445″	350	21°38′00.952″	108°20′01.046″
324	21°38′02.662″	108°19′48.175″	351	21°37′59.875″	108°20′00.643″
325	21°38′02.520″	108°19′47.946″	352	21°38′02.627″	108°19′59.699″
326	21°38′02.368″	108°19′47.773″	353	21°38′02.797″	108°19′59.695″
327	21°38′02.172″	108°19′47.616″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	张振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛施工围堰）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	21° 37′ 58.252″	108° 19′ 48.537″
2	21° 37′ 58.088″	108° 19′ 48.676″
3	21° 37′ 57.915″	108° 19′ 48.778″
4	21° 37′ 57.614″	108° 19′ 48.912″
5	21° 37′ 57.449″	108° 19′ 48.985″
6	21° 37′ 57.348″	108° 19′ 49.050″
7	21° 37′ 57.209″	108° 19′ 49.174″
8	21° 37′ 57.056″	108° 19′ 49.358″
9	21° 37′ 56.872″	108° 19′ 49.603″
10	21° 37′ 56.726″	108° 19′ 49.823″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
施工围堰1	非透水构筑物	1-2-3-・・・-133-134-1	0.0298
施工围堰2	非透水构筑物	135-136-・・・-162-163-135	0.0132
施工围堰3	非透水构筑物	164-165-・・・-194-195-164	0.0083
宗海		1-2-3-・・・-133-134-1；135-136-・・・-162-163-135；164-165-・・・-194-195-164	0.0513

单元	用海空间层	高程范围
施工围堰2	水面、水体、海床、底土	围堰设计底高程-3.8m至围堰设计顶高程2.2m

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	邹振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛施工围堰）

宗海界址点（续）

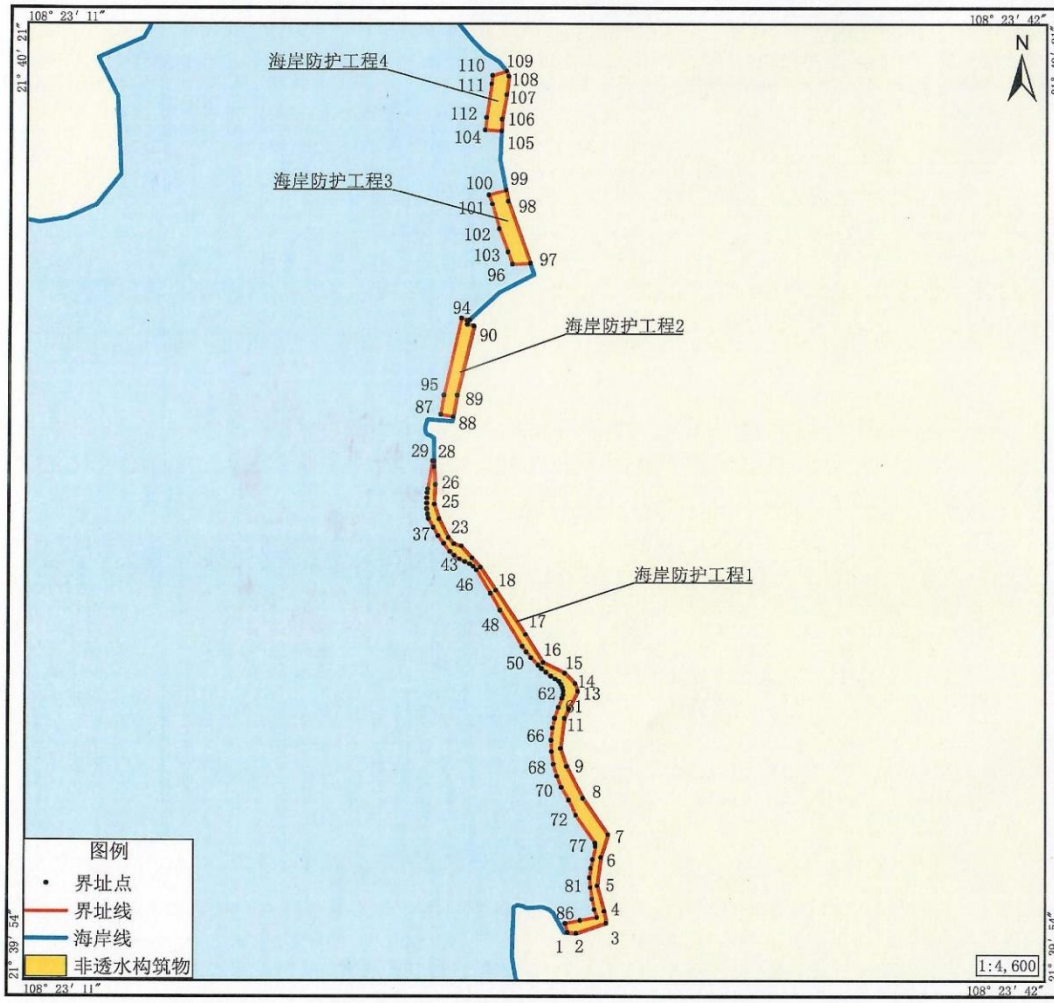
界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°37′56.616″	108°19′50.033″	47	21°37′59.091″	108°20′01.274″
12	21°37′56.306″	108°19′50.695″	48	21°37′59.284″	108°20′01.405″
13	21°37′56.038″	108°19′51.346″	49	21°37′59.490″	108°20′01.492″
14	21°37′55.875″	108°19′51.866″	50	21°37′59.841″	108°20′01.633″
15	21°37′55.785″	108°19′52.135″	51	21°38′00.150″	108°20′01.706″
16	21°37′55.730″	108°19′52.404″	52	21°38′00.350″	108°20′01.780″
17	21°37′55.483″	108°19′53.516″	53	21°38′00.537″	108°20′01.881″
18	21°37′55.464″	108°19′53.670″	54	21°38′00.818″	108°20′02.065″
19	21°37′55.478″	108°19′53.823″	55	21°38′00.922″	108°20′02.150″
20	21°37′55.512″	108°19′53.958″	56	21°38′01.024″	108°20′02.258″
21	21°37′55.575″	108°19′54.099″	57	21°38′01.423″	108°20′02.694″
22	21°37′55.673″	108°19′54.256″	58	21°38′01.614″	108°20′02.822″
23	21°37′55.810″	108°19′54.419″	59	21°38′01.823″	108°20′02.923″
24	21°37′56.080″	108°19′54.701″	60	21°38′02.141″	108°20′02.994″
25	21°37′56.129″	108°19′54.807″	61	21°38′02.436″	108°20′03.015″
26	21°37′56.156″	108°19′54.926″	62	21°38′02.729″	108°20′03.018″
27	21°37′56.152″	108°19′55.049″	63	21°38′02.721″	108°20′02.999″
28	21°37′55.983″	108°19′56.218″	64	21°38′02.435″	108°20′02.998″
29	21°37′55.724″	108°19′57.759″	65	21°38′02.250″	108°20′02.988″
30	21°37′55.708″	108°19′57.879″	66	21°38′02.046″	108°20′02.959″
31	21°37′55.714″	108°19′57.984″	67	21°38′01.827″	108°20′02.907″
32	21°37′55.771″	108°19′58.198″	68	21°38′01.631″	108°20′02.810″
33	21°37′55.853″	108°19′58.387″	69	21°38′01.436″	108°20′02.682″
34	21°37′55.942″	108°19′58.536″	70	21°38′01.038″	108°20′02.248″
35	21°37′56.147″	108°19′58.702″	71	21°38′00.945″	108°20′02.148″
36	21°37′56.361″	108°19′58.802″	72	21°38′00.827″	108°20′02.050″
37	21°37′56.568″	108°19′58.856″	73	21°38′00.668″	108°20′01.945″
38	21°37′57.513″	108°19′58.985″	74	21°38′00.533″	108°20′01.858″
39	21°37′57.558″	108°19′58.994″	75	21°38′00.358″	108°20′01.760″
40	21°37′57.602″	108°19′59.020″	76	21°38′00.150″	108°20′01.687″
41	21°37′57.640″	108°19′59.065″	77	21°37′59.830″	108°20′01.607″
42	21°37′57.795″	108°19′59.344″	78	21°37′59.496″	108°20′01.475″
43	21°37′58.154″	108°20′00.047″	79	21°37′59.323″	108°20′01.401″
44	21°37′58.369″	108°20′00.395″	80	21°37′59.103″	108°20′01.263″
45	21°37′58.617″	108°20′00.734″	81	21°37′58.630″	108°20′00.723″
46	21°37′58.904″	108°20′01.074″	82	21°37′58.382″	108°20′00.385″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
83	21°37′58.225″	108°20′00.130″	121	21°37′56.322″	108°19′50.703″
84	21°37′58.051″	108°19′59.812″	122	21°37′56.632″	108°19′50.039″
85	21°37′57.803″	108°19′59.339″	123	21°37′56.747″	108°19′49.820″
86	21°37′57.659″	108°19′59.065″	124	21°37′56.883″	108°19′49.616″
87	21°37′57.595″	108°19′58.996″	125	21°37′57.069″	108°19′49.369″
88	21°37′57.505″	108°19′58.966″	126	21°37′57.223″	108°19′49.185″
89	21°37′56.568″	108°19′58.839″	127	21°37′57.307″	108°19′49.103″
90	21°37′56.465″	108°19′58.816″	128	21°37′57.404″	108°19′49.032″
91	21°37′56.356″	108°19′58.782″	129	21°37′57.509″	108°19′48.972″
92	21°37′56.229″	108°19′58.725″	130	21°37′57.616″	108°19′48.930″
93	21°37′56.082″	108°19′58.633″	131	21°37′57.919″	108°19′48.795″
94	21°37′55.955″	108°19′58.526″	132	21°37′58.011″	108°19′48.748″
95	21°37′55.884″	108°19′58.405″	133	21°37′58.100″	108°19′48.688″
96	21°37′55.822″	108°19′58.274″	134	21°37′58.259″	108°19′48.545″
97	21°37′55.774″	108°19′58.147″	135	21°38′05.147″	108°19′53.952″
98	21°37′55.729″	108°19′57.980″	136	21°38′05.445″	108°19′54.426″
99	21°37′55.726″	108°19′57.870″	137	21°38′05.702″	108°19′54.874″
100	21°37′55.739″	108°19′57.766″	138	21°38′06.106″	108°19′55.620″
101	21°37′55.999″	108°19′56.221″	139	21°38′06.388″	108°19′56.215″
102	21°37′56.168″	108°19′55.055″	140	21°38′06.667″	108°19′56.848″
103	21°37′56.174″	108°19′54.976″	141	21°38′06.974″	108°19′57.574″
104	21°37′56.167″	108°19′54.885″	142	21°38′07.230″	108°19′58.342″
105	21°37′56.138″	108°19′54.780″	143	21°38′07.331″	108°19′58.662″
106	21°37′56.090″	108°19′54.686″	144	21°38′07.439″	108°19′59.098″
107	21°37′55.820″	108°19′54.404″	145	21°38′07.533″	108°19′59.377″
108	21°37′55.727″	108°19′54.300″	146	21°38′07.639″	108°19′59.754″
109	21°37′55.630″	108°19′54.161″	147	21°38′07.840″	108°20′00.717″
110	21°37′55.564″	108°19′54.041″	148	21°38′07.997″	108°20′01.476″
111	21°37′55.537″	108°19′53.976″	149	21°38′08.106″	108°20′02.321″
112	21°37′55.508″	108°19′53.891″	150	21°38′08.125″	108°20′02.333″
113	21°37′55.488″	108°19′53.778″	151	21°38′08.014″	108°20′01.473″
114	21°37′55.484″	108°19′53.654″	152	21°38′07.655″	108°19′59.749″
115	21°37′55.499″	108°19′53.524″	153	21°38′07.548″	108°19′59.372″
116	21°37′55.747″	108°19′52.403″	154	21°38′07.454″	108°19′59.093″
117	21°37′55.782″	108°19′52.218″	155	21°38′07.347″	108°19′58.657″
118	21°37′55.825″	108°19′52.056″	156	21°38′07.245″	108°19′58.337″
119	21°37′55.891″	108°19′51.874″	157	21°38′06.990″	108°19′57.567″
120	21°37′56.053″	108°19′51.352″	158	21°38′06.681″	108°19′56.840″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
159	21°38′06.336″	108°19′56.059″	178	21°38′03.408″	108°19′49.705″
160	21°38′06.126″	108°19′55.624″	179	21°38′03.825″	108°19′50.183″
161	21°38′05.716″	108°19′54.866″	180	21°38′04.239″	108°19′50.630″
162	21°38′05.459″	108°19′54.416″	181	21°38′04.421″	108°19′50.889″
163	21°38′05.134″	108°19′53.898″	182	21°38′04.435″	108°19′50.891″
164	21°38′00.826″	108°19′47.418″	183	21°38′04.250″	108°19′50.616″
165	21°38′00.826″	108°19′47.436″	184	21°38′03.836″	108°19′50.171″
166	21°38′01.070″	108°19′47.430″	185	21°38′03.175″	108°19′49.390″
167	21°38′01.292″	108°19′47.398″	186	21°38′03.086″	108°19′49.235″
168	21°38′01.571″	108°19′47.405″	187	21°38′03.009″	108°19′49.039″
169	21°38′01.867″	108°19′47.474″	188	21°38′02.681″	108°19′48.172″
170	21°38′02.172″	108°19′47.616″	189	21°38′02.538″	108°19′47.943″
171	21°38′02.368″	108°19′47.773″	190	21°38′02.382″	108°19′47.767″
172	21°38′02.520″	108°19′47.946″	191	21°38′02.184″	108°19′47.602″
173	21°38′02.662″	108°19′48.175″	192	21°38′01.872″	108°19′47.458″
174	21°38′02.766″	108°19′48.445″	193	21°38′01.571″	108°19′47.390″
175	21°38′02.992″	108°19′49.042″	194	21°38′01.292″	108°19′47.383″
176	21°38′03.064″	108°19′49.225″	195	21°38′01.065″	108°19′47.413″
177	21°38′03.163″	108°19′49.402″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	邵振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（暗埠江入海口海岸防护工程）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	21° 39′ 55.381″	108° 23′ 28.116″
2	21° 39′ 55.378″	108° 23′ 28.393″
3	21° 39′ 55.723″	108° 23′ 29.277″
4	21° 39′ 56.035″	108° 23′ 29.180″
5	21° 39′ 56.745″	108° 23′ 28.920″
6	21° 39′ 57.564″	108° 23′ 28.964″
7	21° 39′ 58.207″	108° 23′ 29.131″
8	21° 39′ 59.197″	108° 23′ 28.293″
9	21° 40′ 00.058″	108° 23′ 27.736″
10	21° 40′ 00.555″	108° 23′ 27.511″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
海岸防护工程1	非透水构筑物	1-2-・・・-85-86-1	0.3959
海岸防护工程2	非透水构筑物	87-88-・・・-94-95-87	0.0970
海岸防护工程3	非透水构筑物	96-97-・・・-102-103-96	0.0968
海岸防护工程4	非透水构筑物	104-105-・・・-111-112-104	0.0700
宗海		1-2-・・・-85-86-1；87-88-・・・-94-95-87；96-97-・・・-102-103-96；104-105-・・・-111-112-104	0.6597

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	邓振

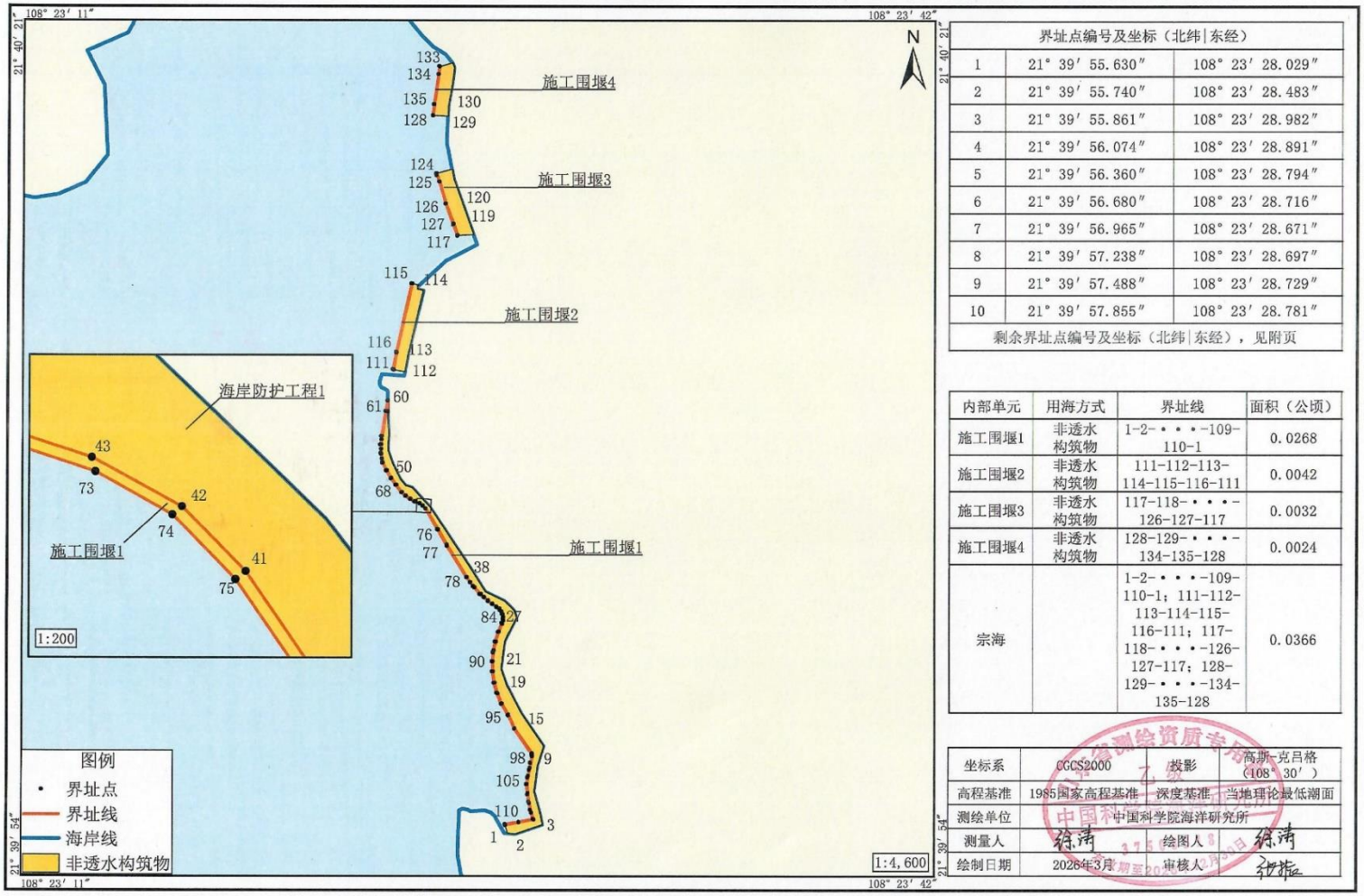
附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（暗埠江入海口海岸防护工程）宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°40′01.416″	108°23′27.571″	47	21°40′04.806″	108°23′25.063″
12	21°40′01.686″	108°23′27.666″	48	21°40′04.352″	108°23′25.391″
13	21°40′02.204″	108°23′27.915″	49	21°40′03.382″	108°23′26.144″
14	21°40′02.420″	108°23′27.814″	50	21°40′03.230″	108°23′26.273″
15	21°40′02.698″	108°23′27.466″	51	21°40′03.069″	108°23′26.430″
16	21°40′02.962″	108°23′26.797″	52	21°40′02.870″	108°23′26.658″
17	21°40′03.714″	108°23′26.212″	53	21°40′02.782″	108°23′26.773″
18	21°40′04.906″	108°23′25.221″	54	21°40′02.687″	108°23′26.911″
19	21°40′05.522″	108°23′24.710″	55	21°40′02.595″	108°23′27.060″
20	21°40′05.775″	108°23′24.429″	56	21°40′02.513″	108°23′27.210″
21	21°40′06.086″	108°23′24.083″	57	21°40′02.451″	108°23′27.311″
22	21°40′06.127″	108°23′23.850″	58	21°40′02.378″	108°23′27.384″
23	21°40′06.301″	108°23′23.659″	59	21°40′02.285″	108°23′27.441″
24	21°40′06.816″	108°23′23.336″	60	21°40′02.189″	108°23′27.470″
25	21°40′07.216″	108°23′23.169″	61	21°40′02.080″	108°23′27.473″
26	21°40′07.775″	108°23′23.145″	62	21°40′01.979″	108°23′27.450″
27	21°40′08.282″	108°23′23.080″	63	21°40′01.714″	108°23′27.351″
28	21°40′08.431″	108°23′23.066″	64	21°40′01.398″	108°23′27.270″
29	21°40′08.436″	108°23′23.016″	65	21°40′01.123″	108°23′27.226″
30	21°40′07.634″	108°23′22.931″	66	21°40′00.772″	108°23′27.212″
31	21°40′07.516″	108°23′22.923″	67	21°40′00.455″	108°23′27.244″
32	21°40′07.376″	108°23′22.922″	68	21°40′00.095″	108°23′27.327″
33	21°40′07.226″	108°23′22.932″	69	21°39′59.762″	108°23′27.460″
34	21°40′07.077″	108°23′22.955″	70	21°39′59.467″	108°23′27.621″
35	21°40′06.931″	108°23′22.990″	71	21°39′59.115″	108°23′27.873″
36	21°40′06.804″	108°23′23.028″	72	21°39′58.693″	108°23′28.118″
37	21°40′06.561″	108°23′23.184″	73	21°39′57.944″	108°23′28.756″
38	21°40′06.332″	108°23′23.355″	74	21°39′57.920″	108°23′28.772″
39	21°40′06.125″	108°23′23.536″	75	21°39′57.903″	108°23′28.779″
40	21°40′05.915″	108°23′23.747″	76	21°39′57.884″	108°23′28.782″
41	21°40′05.811″	108°23′23.891″	77	21°39′57.855″	108°23′28.781″
42	21°40′05.724″	108°23′24.047″	78	21°39′57.488″	108°23′28.729″
43	21°40′05.653″	108°23′24.211″	79	21°39′57.238″	108°23′28.697″
44	21°40′05.607″	108°23′24.362″	80	21°39′56.965″	108°23′28.671″
45	21°40′05.538″	108°23′24.496″	81	21°39′56.680″	108°23′28.716″
46	21°40′05.448″	108°23′24.591″	82	21°39′56.360″	108°23′28.794″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
83	21°39′56.074″	108°23′28.891″	98	21°40′15.917″	108°23′24.734″
84	21°39′55.861″	108°23′28.982″	99	21°40′16.227″	108°23′24.640″
85	21°39′55.740″	108°23′28.483″	100	21°40′16.062″	108°23′24.130″
86	21°39′55.630″	108°23′28.029″	101	21°40′15.812″	108°23′24.250″
87	21°40′09.765″	108°23′23.158″	102	21°40′15.129″	108°23′24.524″
88	21°40′09.729″	108°23′23.546″	103	21°40′14.501″	108°23′24.827″
89	21°40′10.338″	108°23′23.615″	104	21°40′17.890″	108°23′23.876″
90	21°40′12.333″	108°23′23.970″	105	21°40′17.897″	108°23′24.368″
91	21°40′12.361″	108°23′23.757″	106	21°40′18.224″	108°23′24.360″
92	21°40′12.460″	108°23′23.752″	107	21°40′18.915″	108°23′24.443″
93	21°40′12.491″	108°23′23.813″	108	21°40′19.450″	108°23′24.469″
94	21°40′12.525″	108°23′23.569″	109	21°40′19.588″	108°23′24.387″
95	21°40′10.321″	108°23′23.218″	110	21°40′19.446″	108°23′23.977″
96	21°40′14.152″	108°23′24.994″	111	21°40′19.200″	108°23′23.970″
97	21°40′14.217″	108°23′25.522″	112	21°40′18.241″	108°23′23.886″

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	钟振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（暗埠江入海口施工围堰）宗海界址图



界址点编号及坐标（北纬|东经）		
1	21° 39′ 55.630″	108° 23′ 28.029″
2	21° 39′ 55.740″	108° 23′ 28.483″
3	21° 39′ 55.861″	108° 23′ 28.982″
4	21° 39′ 56.074″	108° 23′ 28.891″
5	21° 39′ 56.360″	108° 23′ 28.794″
6	21° 39′ 56.680″	108° 23′ 28.716″
7	21° 39′ 56.965″	108° 23′ 28.671″
8	21° 39′ 57.238″	108° 23′ 28.697″
9	21° 39′ 57.488″	108° 23′ 28.729″
10	21° 39′ 57.855″	108° 23′ 28.781″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

内部单元	用海方式	界址线	面积（公顷）
施工围堰1	非透水构筑物	1-2-・・・-109-110-1	0.0268
施工围堰2	非透水构筑物	111-112-113-114-115-116-111	0.0042
施工围堰3	非透水构筑物	117-118-・・・-126-127-117	0.0032
施工围堰4	非透水构筑物	128-129-・・・-134-135-128	0.0024
宗海		1-2-・・・-109-110-1；111-112-113-114-115-116-111；117-118-・・・-126-127-117；128-129-・・・-134-135-128	0.0366

坐标系	CGCS2000	投影	高斯-克吕格（108° 30′）
高程基准	1985国家高程基准	深度基准	当地理论最低潮面
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026年3月	审核人	沙指

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（暗埠江入海口施工围堰）

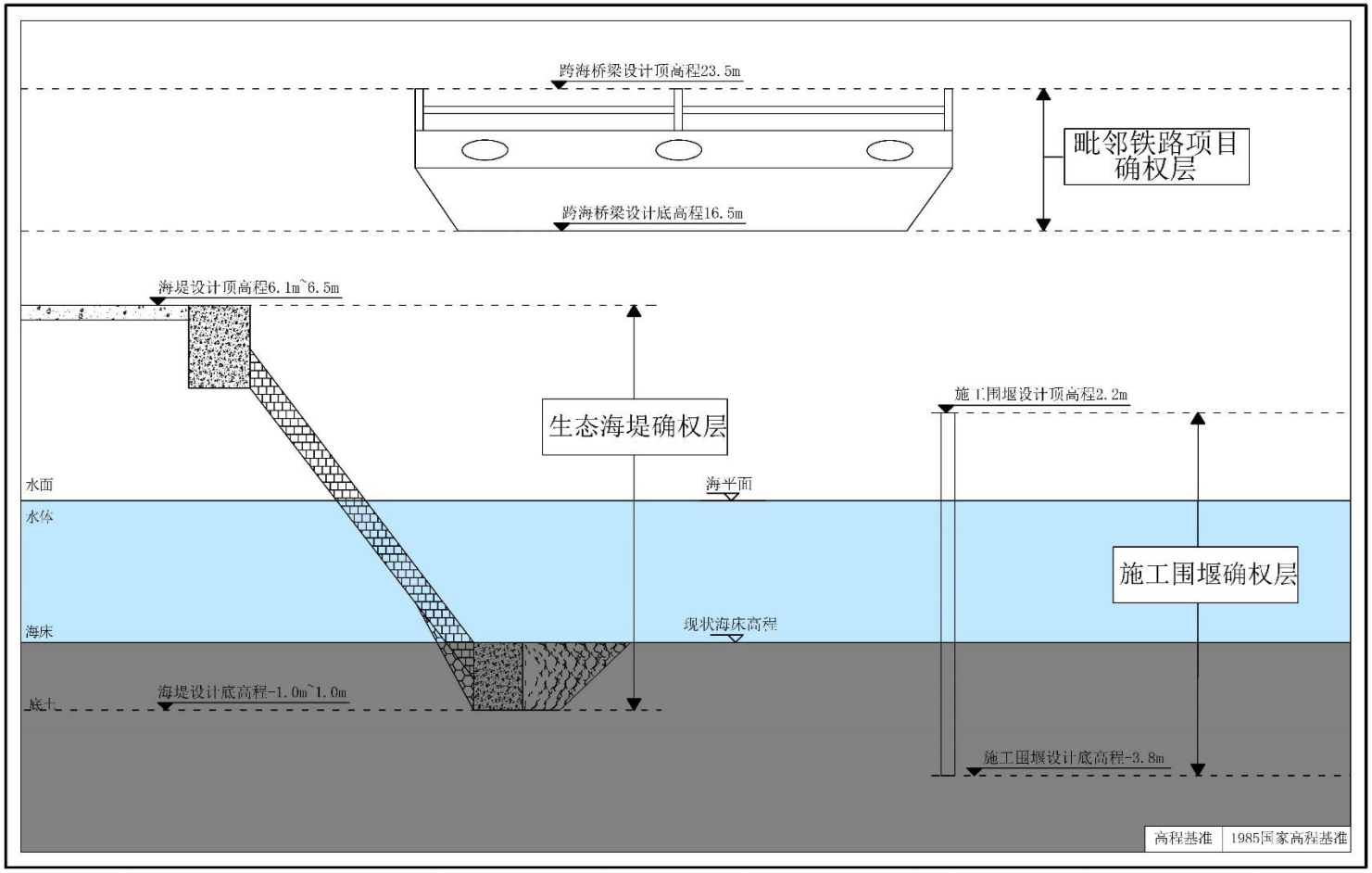
宗海界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°39′57.884″	108°23′28.782″	54	21°40′07.226″	108°23′22.932″
12	21°39′57.903″	108°23′28.779″	55	21°40′07.376″	108°23′22.922″
13	21°39′57.920″	108°23′28.772″	56	21°40′07.516″	108°23′22.923″
14	21°39′57.944″	108°23′28.756″	57	21°40′07.634″	108°23′22.931″
15	21°39′58.693″	108°23′28.118″	58	21°40′08.436″	108°23′23.016″
16	21°39′59.115″	108°23′27.873″	59	21°40′08.431″	108°23′23.066″
17	21°39′59.467″	108°23′27.621″	60	21°40′08.784″	108°23′23.034″
18	21°39′59.762″	108°23′27.460″	61	21°40′08.438″	108°23′22.997″
19	21°40′00.095″	108°23′27.327″	62	21°40′07.639″	108°23′22.913″
20	21°40′00.455″	108°23′27.244″	63	21°40′07.360″	108°23′22.903″
21	21°40′00.772″	108°23′27.212″	64	21°40′07.091″	108°23′22.933″
22	21°40′01.123″	108°23′27.226″	65	21°40′06.798″	108°23′23.012″
23	21°40′01.398″	108°23′27.270″	66	21°40′06.559″	108°23′23.163″
24	21°40′01.714″	108°23′27.351″	67	21°40′06.323″	108°23′23.339″
25	21°40′01.979″	108°23′27.450″	68	21°40′06.118″	108°23′23.517″
26	21°40′02.080″	108°23′27.473″	69	21°40′05.904″	108°23′23.733″
27	21°40′02.189″	108°23′27.470″	70	21°40′05.800″	108°23′23.877″
28	21°40′02.285″	108°23′27.441″	71	21°40′05.710″	108°23′24.034″
29	21°40′02.378″	108°23′27.384″	72	21°40′05.640″	108°23′24.196″
30	21°40′02.451″	108°23′27.311″	73	21°40′05.587″	108°23′24.367″
31	21°40′02.513″	108°23′27.210″	74	21°40′05.527″	108°23′24.482″
32	21°40′02.595″	108°23′27.060″	75	21°40′05.437″	108°23′24.576″
33	21°40′02.687″	108°23′26.911″	76	21°40′04.824″	108°23′25.027″
34	21°40′02.782″	108°23′26.773″	77	21°40′04.309″	108°23′25.401″
35	21°40′02.870″	108°23′26.658″	78	21°40′03.374″	108°23′26.127″
36	21°40′03.069″	108°23′26.430″	79	21°40′03.102″	108°23′26.369″
37	21°40′03.230″	108°23′26.273″	80	21°40′02.877″	108°23′26.618″
38	21°40′03.382″	108°23′26.144″	81	21°40′02.666″	108°23′26.910″
39	21°40′04.352″	108°23′25.391″	82	21°40′02.490″	108°23′27.215″
40	21°40′04.806″	108°23′25.063″	83	21°40′02.408″	108°23′27.334″
41	21°40′05.448″	108°23′24.591″	84	21°40′02.281″	108°23′27.424″
42	21°40′05.538″	108°23′24.496″	85	21°40′02.126″	108°23′27.457″
43	21°40′05.607″	108°23′24.362″	86	21°40′01.997″	108°23′27.436″
44	21°40′05.653″	108°23′24.211″	87	21°40′01.708″	108°23′27.330″
45	21°40′05.724″	108°23′24.047″	88	21°40′01.398″	108°23′27.251″
46	21°40′05.811″	108°23′23.891″	89	21°40′01.066″	108°23′27.204″
47	21°40′05.915″	108°23′23.747″	90	21°40′00.772″	108°23′27.194″
48	21°40′06.125″	108°23′23.536″	91	21°40′00.449″	108°23′27.224″
49	21°40′06.332″	108°23′23.355″	92	21°40′00.089″	108°23′27.309″
50	21°40′06.561″	108°23′23.184″	93	21°39′59.787″	108°23′27.425″
51	21°40′06.804″	108°23′23.028″	94	21°39′59.448″	108°23′27.612″
52	21°40′06.931″	108°23′22.990″	95	21°39′59.098″	108°23′27.862″
53	21°40′07.077″	108°23′22.955″	96	21°39′58.687″	108°23′28.099″

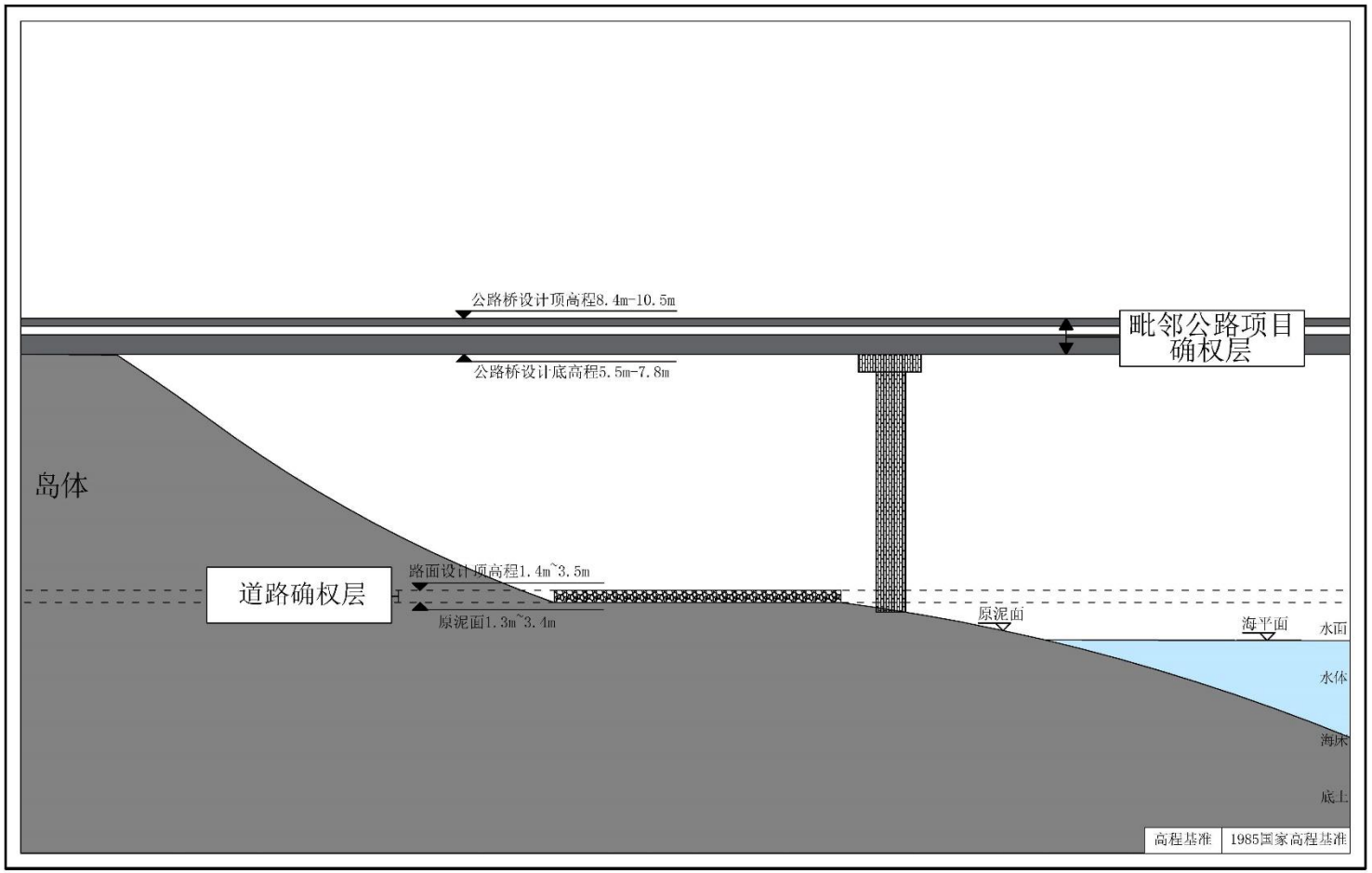
界址点编号及坐标（北纬|东经）					
97	21°39′57.927″	108°23′28.746″	117	21°40′14.146″	108°23′24.978″
98	21°39′57.915″	108°23′28.754″	118	21°40′14.152″	108°23′24.994″
99	21°39′57.898″	108°23′28.761″	119	21°40′14.501″	108°23′24.827″
100	21°39′57.884″	108°23′28.764″	120	21°40′15.129″	108°23′24.524″
101	21°39′57.866″	108°23′28.764″	121	21°40′15.812″	108°23′24.250″
102	21°39′57.652″	108°23′28.732″	122	21°40′16.062″	108°23′24.130″
103	21°39′57.419″	108°23′28.701″	123	21°40′16.056″	108°23′24.113″
104	21°39′57.182″	108°23′28.673″	124	21°40′16.016″	108°23′24.130″
105	21°39′56.969″	108°23′28.651″	125	21°40′15.801″	108°23′24.236″
106	21°39′56.632″	108°23′28.706″	126	21°40′15.122″	108°23′24.508″
107	21°39′56.410″	108°23′28.760″	127	21°40′14.494″	108°23′24.812″
108	21°39′56.151″	108°23′28.843″	128	21°40′17.890″	108°23′23.858″
109	21°39′55.873″	108°23′28.956″	129	21°40′17.890″	108°23′23.876″
110	21°39′55.647″	108°23′28.023″	130	21°40′18.241″	108°23′23.886″
111	21°40′09.767″	108°23′23.141″	131	21°40′19.200″	108°23′23.970″
112	21°40′09.765″	108°23′23.158″	132	21°40′19.446″	108°23′23.977″
113	21°40′10.321″	108°23′23.218″	133	21°40′19.446″	108°23′23.959″
114	21°40′12.525″	108°23′23.569″	134	21°40′19.198″	108°23′23.952″
115	21°40′12.527″	108°23′23.552″	135	21°40′18.242″	108°23′23.869″
116	21°40′10.323″	108°23′23.201″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	邓振

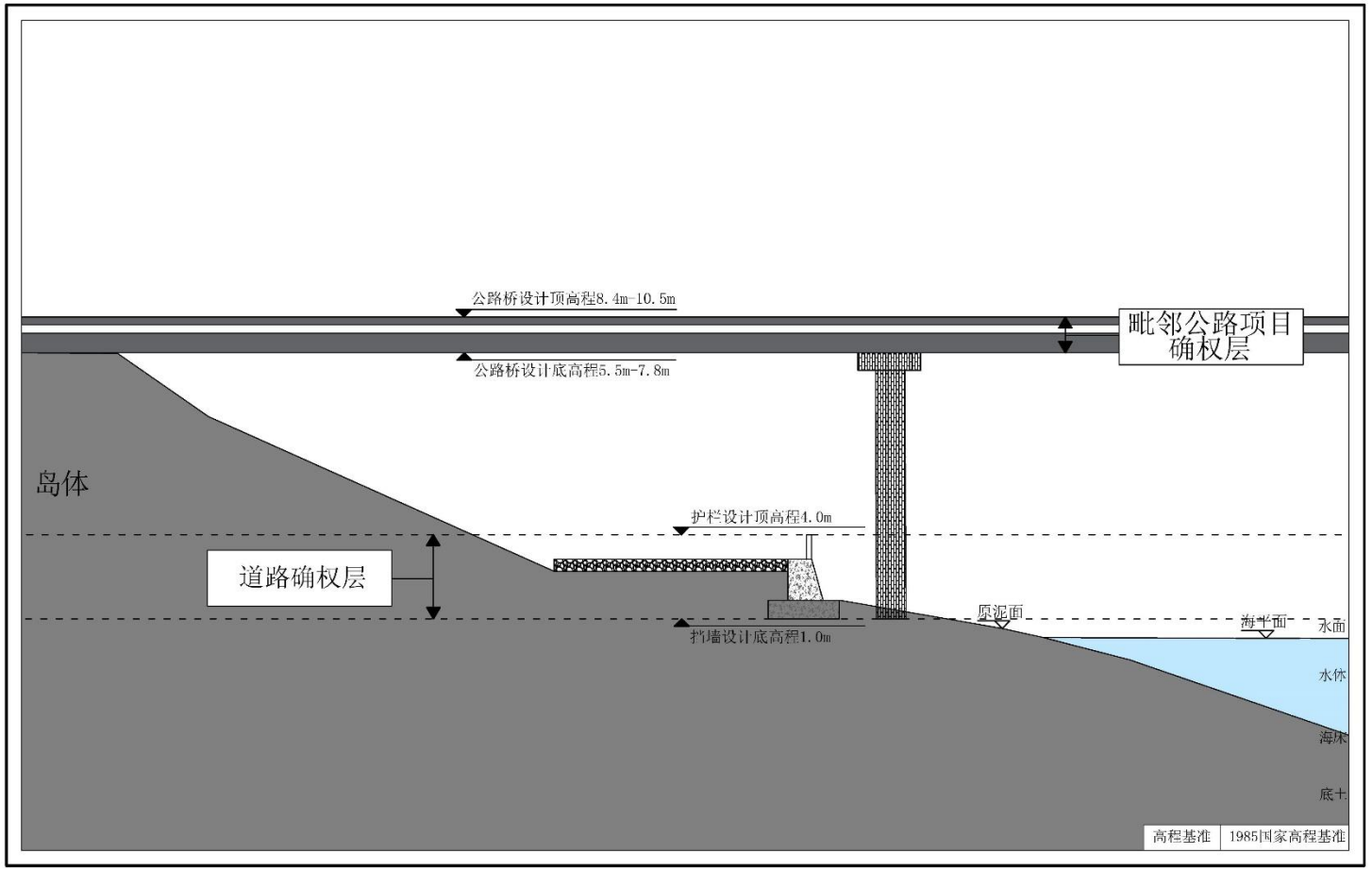
2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海立体空间范围示意图（北风脑岛海堤及施工围堰）



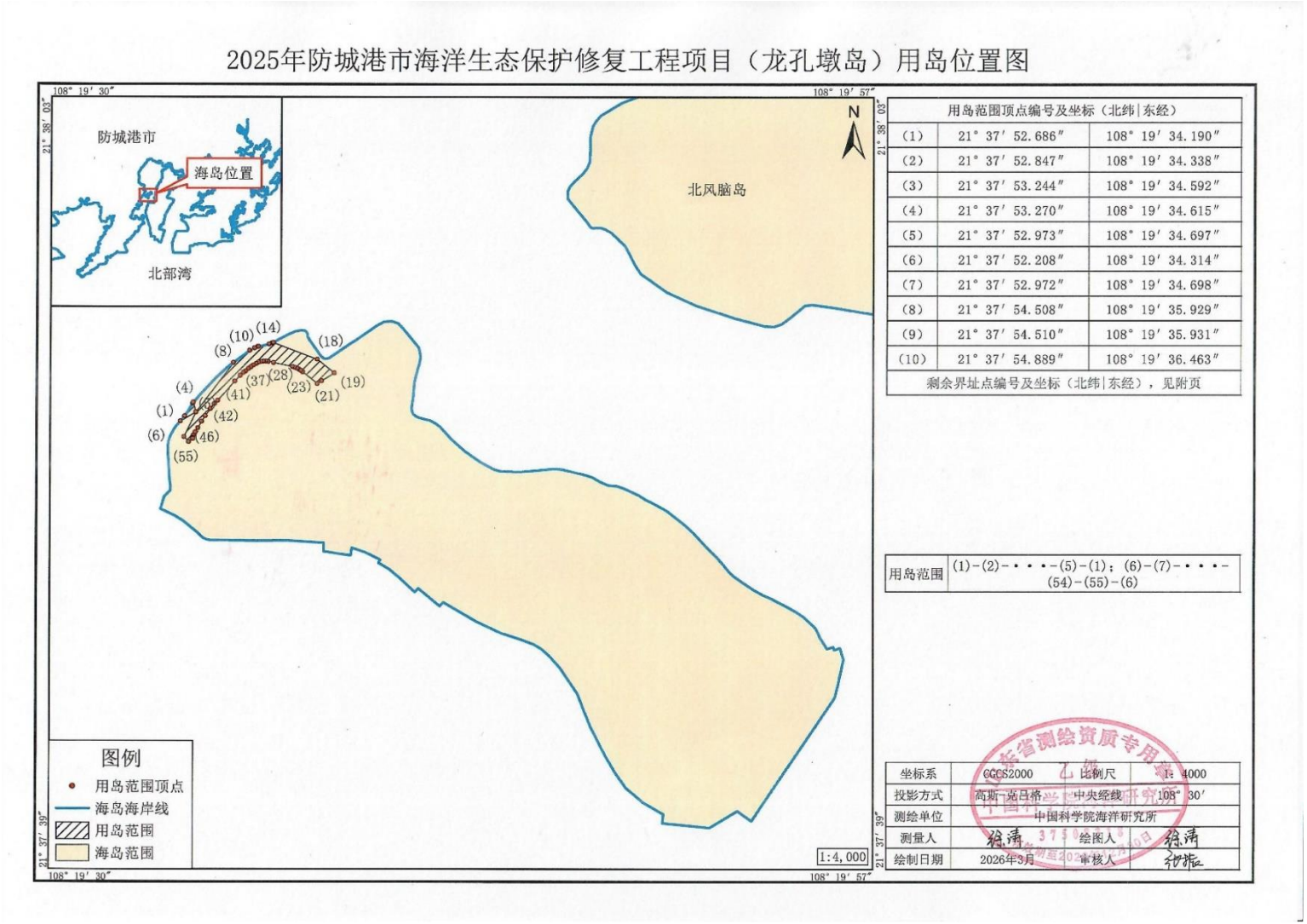
2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海立体空间范围示意图（北风脑岛西侧桥下道路）



2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目宗海立体空间范围示意图（北风脑岛东侧挡墙及道路）



附图 3 项目申请用岛相关图件（共 25 页）



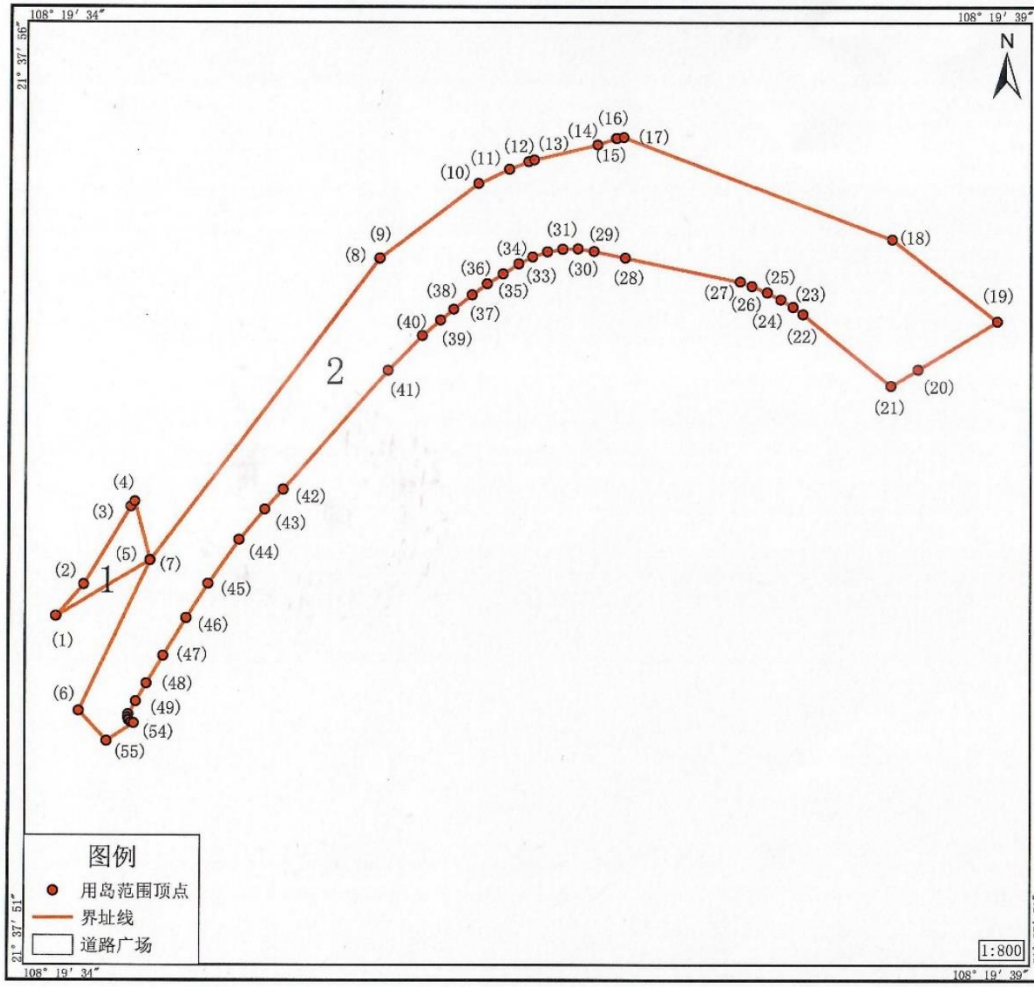
附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛）

用岛位置图界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°37′54.961″	108°19′36.630″	34	21°37′54.481″	108°19′36.682″
12	21°37′55.001″	108°19′36.734″	35	21°37′54.431″	108°19′36.597″
13	21°37′55.010″	108°19′36.763″	36	21°37′54.380″	108°19′36.514″
14	21°37′55.087″	108°19′37.108″	37	21°37′54.323″	108°19′36.430″
15	21°37′55.121″	108°19′37.208″	38	21°37′54.251″	108°19′36.331″
16	21°37′55.121″	108°19′37.211″	39	21°37′54.196″	108°19′36.260″
17	21°37′55.125″	108°19′37.250″	40	21°37′54.115″	108°19′36.163″
18	21°37′54.610″	108°19′38.701″	41	21°37′53.939″	108°19′35.979″
19	21°37′54.193″	108°19′39.267″	42	21°37′53.334″	108°19′35.415″
20	21°37′53.948″	108°19′38.842″	43	21°37′53.233″	108°19′35.315″
21	21°37′53.866″	108°19′38.697″	44	21°37′53.077″	108°19′35.177″
22	21°37′54.228″	108°19′38.220″	45	21°37′52.854″	108°19′35.011″
23	21°37′54.265″	108°19′38.165″	46	21°37′52.680″	108°19′34.892″
24	21°37′54.302″	108°19′38.100″	47	21°37′52.488″	108°19′34.767″
25	21°37′54.337″	108°19′38.028″	48	21°37′52.346″	108°19′34.678″
26	21°37′54.371″	108°19′37.945″	49	21°37′52.255″	108°19′34.623″
27	21°37′54.392″	108°19′37.880″	50	21°37′52.189″	108°19′34.583″
28	21°37′54.514″	108°19′37.258″	51	21°37′52.175″	108°19′34.580″
29	21°37′54.546″	108°19′37.090″	52	21°37′52.162″	108°19′34.585″
30	21°37′54.558″	108°19′37.002″	53	21°37′52.151″	108°19′34.596″
31	21°37′54.556″	108°19′36.919″	54	21°37′52.147″	108°19′34.610″
32	21°37′54.543″	108°19′36.837″	55	21°37′52.055″	108°19′34.464″
33	21°37′54.518″	108°19′36.758″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	张振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛）分类型界址图



用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
（1）	21° 37′ 52.686″	108° 19′ 34.190″
（2）	21° 37′ 52.847″	108° 19′ 34.338″
（3）	21° 37′ 53.244″	108° 19′ 34.592″
（4）	21° 37′ 53.270″	108° 19′ 34.615″
（5）	21° 37′ 52.973″	108° 19′ 34.697″
（6）	21° 37′ 52.208″	108° 19′ 34.314″
（7）	21° 37′ 52.972″	108° 19′ 34.698″
（8）	21° 37′ 54.508″	108° 19′ 35.929″
（9）	21° 37′ 54.510″	108° 19′ 35.931″
（10）	21° 37′ 54.889″	108° 19′ 36.463″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛区块	界址线	用岛类型	面积（公顷）
1	(1)-(2)-・・・・-(5)-(1)	道路广场	0.0140
2	(6)-(7)-・・・・-(54)-(55)-(6)	道路广场	0.3482
合计(用岛面积)			0.3622

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：800
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026年3月	审核人	孙振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（龙孔墩岛）

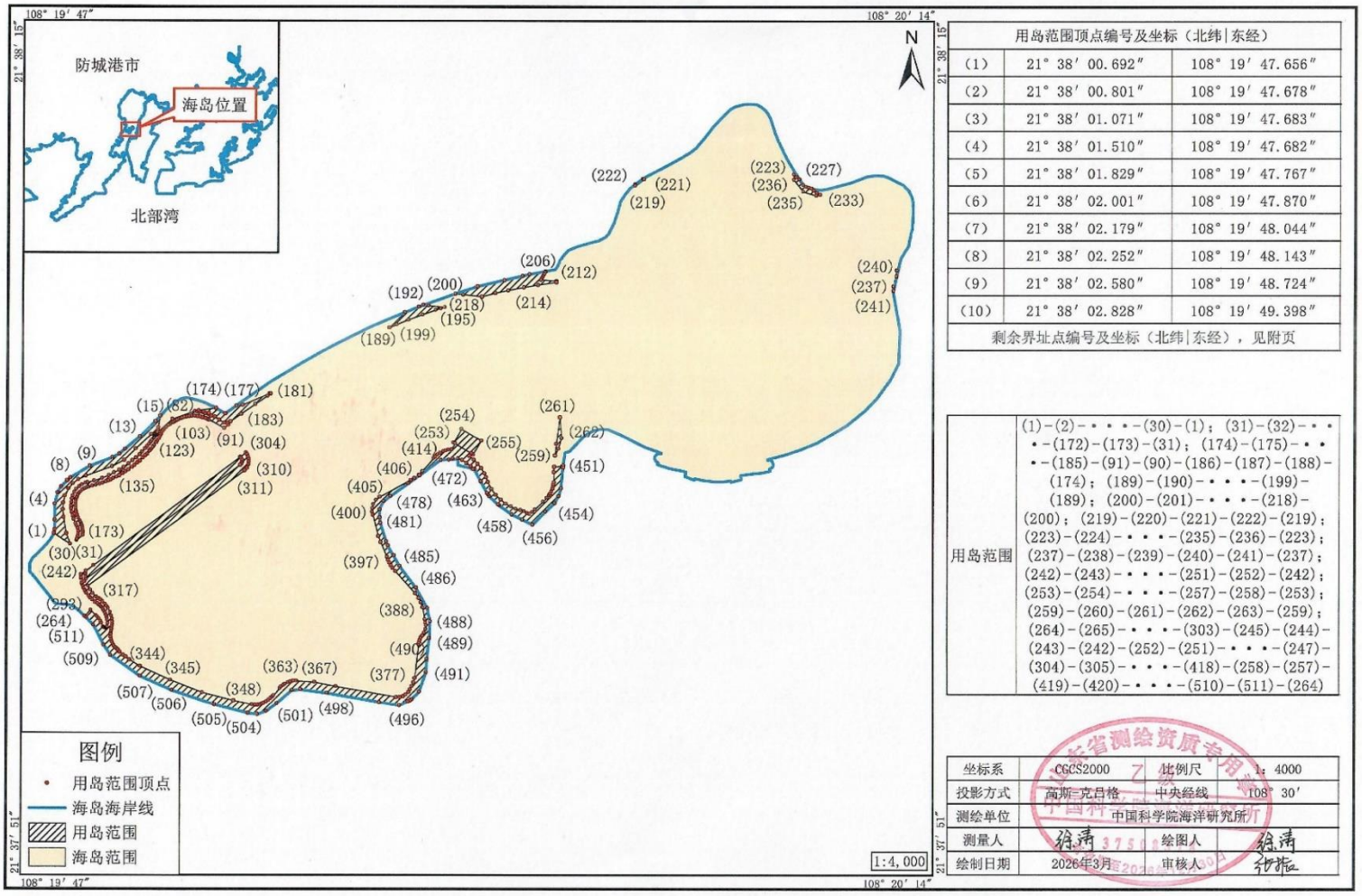
分类型界址图用岛界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°37′54.961″	108°19′36.630″	34	21°37′54.481″	108°19′36.682″
12	21°37′55.001″	108°19′36.734″	35	21°37′54.431″	108°19′36.597″
13	21°37′55.010″	108°19′36.763″	36	21°37′54.380″	108°19′36.514″
14	21°37′55.087″	108°19′37.108″	37	21°37′54.323″	108°19′36.430″
15	21°37′55.121″	108°19′37.208″	38	21°37′54.251″	108°19′36.331″
16	21°37′55.121″	108°19′37.211″	39	21°37′54.196″	108°19′36.260″
17	21°37′55.125″	108°19′37.250″	40	21°37′54.115″	108°19′36.163″
18	21°37′54.610″	108°19′38.701″	41	21°37′53.939″	108°19′35.979″
19	21°37′54.193″	108°19′39.267″	42	21°37′53.334″	108°19′35.415″
20	21°37′53.948″	108°19′38.842″	43	21°37′53.233″	108°19′35.315″
21	21°37′53.866″	108°19′38.697″	44	21°37′53.077″	108°19′35.177″
22	21°37′54.228″	108°19′38.220″	45	21°37′52.854″	108°19′35.011″
23	21°37′54.265″	108°19′38.165″	46	21°37′52.680″	108°19′34.892″
24	21°37′54.302″	108°19′38.100″	47	21°37′52.488″	108°19′34.767″
25	21°37′54.337″	108°19′38.028″	48	21°37′52.346″	108°19′34.678″
26	21°37′54.371″	108°19′37.945″	49	21°37′52.255″	108°19′34.623″
27	21°37′54.392″	108°19′37.880″	50	21°37′52.189″	108°19′34.583″
28	21°37′54.514″	108°19′37.258″	51	21°37′52.175″	108°19′34.580″
29	21°37′54.546″	108°19′37.090″	52	21°37′52.162″	108°19′34.585″
30	21°37′54.558″	108°19′37.002″	53	21°37′52.151″	108°19′34.596″
31	21°37′54.556″	108°19′36.919″	54	21°37′52.147″	108°19′34.610″
32	21°37′54.543″	108°19′36.837″	55	21°37′52.055″	108°19′34.464″
33	21°37′54.518″	108°19′36.758″			

山东省测绘资质专用章 乙级 中国科学院海洋研究所

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	邓振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）用岛位置图



用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
(1)	21° 38′ 00.692″	108° 19′ 47.656″
(2)	21° 38′ 00.801″	108° 19′ 47.678″
(3)	21° 38′ 01.071″	108° 19′ 47.683″
(4)	21° 38′ 01.510″	108° 19′ 47.682″
(5)	21° 38′ 01.829″	108° 19′ 47.767″
(6)	21° 38′ 02.001″	108° 19′ 47.870″
(7)	21° 38′ 02.179″	108° 19′ 48.044″
(8)	21° 38′ 02.252″	108° 19′ 48.143″
(9)	21° 38′ 02.580″	108° 19′ 48.724″
(10)	21° 38′ 02.828″	108° 19′ 49.398″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛范围	(1)-(2)-・・・・-(30)-(1)；(31)-(32)-・・・・-(172)-(173)-(31)；(174)-(175)-・・・・-(185)-(91)-(90)-(186)-(187)-(188)-(174)；(189)-(190)-・・・・-(199)-(189)；(200)-(201)-・・・・-(218)-(200)；(219)-(220)-(221)-(222)-(219)；(223)-(224)-・・・・-(235)-(236)-(223)；(237)-(238)-(239)-(240)-(241)-(237)；(242)-(243)-・・・・-(251)-(252)-(242)；(253)-(254)-・・・・-(257)-(258)-(253)；(259)-(260)-(261)-(262)-(263)-(259)；(264)-(265)-・・・・-(303)-(245)-(244)-(243)-(242)-(252)-(251)-・・・・-(247)-(304)-(305)-・・・・-(418)-(258)-(257)-(419)-(420)-・・・・-(510)-(511)-(264)

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：4000
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人		绘图人	
绘制日期	2026年3月	审核人	

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）

用岛位置图界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°38′02.927″	108°19′49.593″	47	21°38′01.849″	108°19′48.265″
12	21°38′03.057″	108°19′49.766″	48	21°38′01.932″	108°19′48.331″
13	21°38′03.413″	108°19′50.209″	49	21°38′02.000″	108°19′48.406″
14	21°38′03.843″	108°19′50.667″	50	21°38′02.058″	108°19′48.497″
15	21°38′03.989″	108°19′50.809″	51	21°38′02.100″	108°19′48.597″
16	21°38′03.663″	108°19′50.750″	52	21°38′02.118″	108°19′48.663″
17	21°38′03.473″	108°19′50.544″	53	21°38′02.165″	108°19′48.855″
18	21°38′03.065″	108°19′50.076″	54	21°38′02.241″	108°19′49.091″
19	21°38′02.754″	108°19′49.736″	55	21°38′02.321″	108°19′49.290″
20	21°38′02.576″	108°19′49.384″	56	21°38′02.394″	108°19′49.446″
21	21°38′02.306″	108°19′48.616″	57	21°38′02.473″	108°19′49.594″
22	21°38′02.212″	108°19′48.385″	58	21°38′02.553″	108°19′49.728″
23	21°38′02.088″	108°19′48.210″	59	21°38′02.645″	108°19′49.867″
24	21°38′01.948″	108°19′48.082″	60	21°38′02.735″	108°19′49.991″
25	21°38′01.743″	108°19′47.980″	61	21°38′02.816″	108°19′50.092″
26	21°38′01.547″	108°19′47.929″	62	21°38′02.905″	108°19′50.194″
27	21°38′01.355″	108°19′47.917″	63	21°38′02.979″	108°19′50.273″
28	21°38′01.150″	108°19′47.944″	64	21°38′03.067″	108°19′50.362″
29	21°38′00.689″	108°19′48.019″	65	21°38′03.136″	108°19′50.425″
30	21°38′00.394″	108°19′48.145″	66	21°38′03.204″	108°19′50.485″
31	21°38′00.505″	108°19′48.340″	67	21°38′03.260″	108°19′50.532″
32	21°38′00.531″	108°19′48.351″	68	21°38′03.298″	108°19′50.562″
33	21°38′00.609″	108°19′48.376″	69	21°38′03.357″	108°19′50.608″
34	21°38′00.687″	108°19′48.387″	70	21°38′03.387″	108°19′50.629″
35	21°38′00.753″	108°19′48.387″	71	21°38′03.416″	108°19′50.648″
36	21°38′00.835″	108°19′48.373″	72	21°38′03.443″	108°19′50.664″
37	21°38′00.911″	108°19′48.347″	73	21°38′03.462″	108°19′50.674″
38	21°38′00.979″	108°19′48.311″	74	21°38′03.484″	108°19′50.685″
39	21°38′01.098″	108°19′48.246″	75	21°38′03.500″	108°19′50.693″
40	21°38′01.194″	108°19′48.210″	76	21°38′03.515″	108°19′50.699″
41	21°38′01.278″	108°19′48.187″	77	21°38′03.534″	108°19′50.708″
42	21°38′01.380″	108°19′48.170″	78	21°38′03.554″	108°19′50.718″
43	21°38′01.461″	108°19′48.166″	79	21°38′03.571″	108°19′50.727″
44	21°38′01.557″	108°19′48.170″	80	21°38′03.587″	108°19′50.736″
45	21°38′01.656″	108°19′48.185″	81	21°38′03.531″	108°19′50.725″
46	21°38′01.741″	108°19′48.210″	82	21°38′03.910″	108°19′51.170″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
83	21°38′04.123″	108°19′51.845″	121	21°38′03.282″	108°19′50.722″
84	21°38′04.118″	108°19′51.920″	122	21°38′03.229″	108°19′50.680″
85	21°38′04.107″	108°19′51.996″	123	21°38′03.162″	108°19′50.627″
86	21°38′04.091″	108°19′52.077″	124	21°38′03.109″	108°19′50.582″
87	21°38′04.069″	108°19′52.154″	125	21°38′03.042″	108°19′50.523″
88	21°38′04.037″	108°19′52.241″	126	21°38′03.008″	108°19′50.491″
89	21°38′03.998″	108°19′52.327″	127	21°38′02.931″	108°19′50.417″
90	21°38′03.880″	108°19′52.560″	128	21°38′02.883″	108°19′50.367″
91	21°38′03.802″	108°19′52.713″	129	21°38′02.813″	108°19′50.292″
92	21°38′03.741″	108°19′52.833″	130	21°38′02.731″	108°19′50.199″
93	21°38′03.653″	108°19′52.714″	131	21°38′02.676″	108°19′50.132″
94	21°38′03.884″	108°19′52.260″	132	21°38′02.607″	108°19′50.042″
95	21°38′03.908″	108°19′52.210″	133	21°38′02.552″	108°19′49.966″
96	21°38′03.929″	108°19′52.159″	134	21°38′02.484″	108°19′49.867″
97	21°38′03.954″	108°19′52.084″	135	21°38′02.427″	108°19′49.777″
98	21°38′03.973″	108°19′52.006″	136	21°38′02.376″	108°19′49.691″
99	21°38′03.986″	108°19′51.926″	137	21°38′02.324″	108°19′49.597″
100	21°38′03.993″	108°19′51.842″	138	21°38′02.280″	108°19′49.513″
101	21°38′03.993″	108°19′51.754″	139	21°38′02.238″	108°19′49.426″
102	21°38′03.986″	108°19′51.676″	140	21°38′02.203″	108°19′49.349″
103	21°38′03.975″	108°19′51.602″	141	21°38′02.174″	108°19′49.281″
104	21°38′03.958″	108°19′51.531″	142	21°38′02.143″	108°19′49.203″
105	21°38′03.935″	108°19′51.458″	143	21°38′02.109″	108°19′49.110″
106	21°38′03.913″	108°19′51.401″	144	21°38′02.077″	108°19′49.017″
107	21°38′03.890″	108°19′51.352″	145	21°38′02.045″	108°19′48.909″
108	21°38′03.869″	108°19′51.309″	146	21°38′02.016″	108°19′48.802″
109	21°38′03.838″	108°19′51.249″	147	21°38′01.991″	108°19′48.695″
110	21°38′03.808″	108°19′51.194″	148	21°38′01.977″	108°19′48.644″
111	21°38′03.780″	108°19′51.144″	149	21°38′01.960″	108°19′48.598″
112	21°38′03.754″	108°19′51.100″	150	21°38′01.936″	108°19′48.550″
113	21°38′03.730″	108°19′51.060″	151	21°38′01.906″	108°19′48.503″
114	21°38′03.679″	108°19′50.989″	152	21°38′01.861″	108°19′48.450″
115	21°38′03.620″	108°19′50.927″	153	21°38′01.809″	108°19′48.404″
116	21°38′03.579″	108°19′50.893″	154	21°38′01.752″	108°19′48.367″
117	21°38′03.524″	108°19′50.857″	155	21°38′01.693″	108°19′48.340″
118	21°38′03.466″	108°19′50.828″	156	21°38′01.630″	108°19′48.322″
119	21°38′03.409″	108°19′50.801″	157	21°38′01.567″	108°19′48.311″
120	21°38′03.345″	108°19′50.764″	158	21°38′01.491″	108°19′48.305″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
159	21°38′01.426″	108°19′48.306″	197	21°38′06.843″	108°19′58.627″
160	21°38′01.382″	108°19′48.310″	198	21°38′06.697″	108°19′58.201″
161	21°38′01.331″	108°19′48.318″	199	21°38′06.561″	108°19′57.842″
162	21°38′01.269″	108°19′48.332″	200	21°38′07.424″	108°19′59.595″
163	21°38′01.202″	108°19′48.353″	201	21°38′07.632″	108°20′00.265″
164	21°38′01.124″	108°19′48.386″	202	21°38′07.817″	108°20′01.061″
165	21°38′01.045″	108°19′48.430″	203	21°38′07.933″	108°20′01.612″
166	21°38′01.002″	108°19′48.456″	204	21°38′07.975″	108°20′01.815″
167	21°38′00.958″	108°19′48.477″	205	21°38′08.058″	108°20′02.291″
168	21°38′00.918″	108°19′48.492″	206	21°38′08.034″	108°20′02.276″
169	21°38′00.872″	108°19′48.507″	207	21°38′07.980″	108°20′02.244″
170	21°38′00.817″	108°19′48.519″	208	21°38′07.924″	108°20′02.214″
171	21°38′00.758″	108°19′48.526″	209	21°38′07.866″	108°20′02.183″
172	21°38′00.701″	108°19′48.527″	210	21°38′07.820″	108°20′02.160″
173	21°38′00.640″	108°19′48.522″	211	21°38′07.796″	108°20′02.616″
174	21°38′04.152″	108°19′51.960″	212	21°38′07.763″	108°20′02.613″
175	21°38′04.213″	108°19′52.472″	213	21°38′07.685″	108°20′02.075″
176	21°38′04.066″	108°19′52.750″	214	21°38′07.618″	108°20′01.650″
177	21°38′04.284″	108°19′53.078″	215	21°38′07.524″	108°20′01.174″
178	21°38′04.307″	108°19′53.271″	216	21°38′07.444″	108°20′00.788″
179	21°38′04.619″	108°19′54.075″	217	21°38′07.351″	108°20′00.388″
180	21°38′04.627″	108°19′54.102″	218	21°38′07.402″	108°19′59.830″
181	21°38′04.563″	108°19′54.006″	219	21°38′10.505″	108°20′04.954″
182	21°38′04.331″	108°19′53.649″	220	21°38′10.655″	108°20′05.184″
183	21°38′04.054″	108°19′53.229″	221	21°38′10.641″	108°20′05.207″
184	21°38′03.838″	108°19′52.909″	222	21°38′10.465″	108°20′04.957″
185	21°38′03.803″	108°19′52.816″	223	21°38′10.794″	108°20′09.676″
186	21°38′03.974″	108°19′52.432″	224	21°38′10.713″	108°20′09.758″
187	21°38′04.067″	108°19′52.262″	225	21°38′10.648″	108°20′09.840″
188	21°38′04.120″	108°19′52.108″	226	21°38′10.500″	108°20′09.948″
189	21°38′06.479″	108°19′57.640″	227	21°38′10.443″	108°20′10.034″
190	21°38′06.905″	108°19′58.088″	228	21°38′10.418″	108°20′10.118″
191	21°38′07.064″	108°19′58.501″	229	21°38′10.395″	108°20′10.179″
192	21°38′07.112″	108°19′58.646″	230	21°38′10.392″	108°20′10.192″
193	21°38′07.099″	108°19′58.803″	231	21°38′10.336″	108°20′10.263″
194	21°38′07.056″	108°19′59.282″	232	21°38′10.273″	108°20′10.361″
195	21°38′07.023″	108°19′59.169″	233	21°38′10.226″	108°20′10.452″
196	21°38′06.976″	108°19′59.009″	234	21°38′10.195″	108°20′10.333″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
235	21°38′10.307″	108°20′09.945″	273	21°37′58.045″	108°19′49.181″
236	21°38′10.641″	108°20′09.679″	274	21°37′58.042″	108°19′49.211″
237	21°38′07.660″	108°20′12.650″	275	21°37′58.050″	108°19′49.236″
238	21°38′08.108″	108°20′12.742″	276	21°37′58.065″	108°19′49.256″
239	21°38′08.106″	108°20′12.749″	277	21°37′58.084″	108°19′49.268″
240	21°38′07.941″	108°20′12.738″	278	21°37′58.173″	108°19′49.272″
241	21°38′07.540″	108°20′12.642″	279	21°37′58.265″	108°19′49.264″
242	21°37′59.426″	108°19′48.626″	280	21°37′58.332″	108°19′49.250″
243	21°37′59.476″	108°19′48.618″	281	21°37′58.377″	108°19′49.237″
244	21°37′59.562″	108°19′48.614″	282	21°37′58.419″	108°19′49.221″
245	21°37′59.645″	108°19′48.621″	283	21°37′58.477″	108°19′49.194″
246	21°37′59.801″	108°19′48.843″	284	21°37′58.538″	108°19′49.159″
247	21°38′02.842″	108°19′53.199″	285	21°37′58.580″	108°19′49.129″
248	21°38′02.803″	108°19′53.230″	286	21°37′58.628″	108°19′49.089″
249	21°38′02.753″	108°19′53.255″	287	21°37′58.662″	108°19′49.057″
250	21°38′02.691″	108°19′53.253″	288	21°37′58.699″	108°19′49.017″
251	21°38′02.655″	108°19′53.236″	289	21°37′58.729″	108°19′48.978″
252	21°38′02.621″	108°19′53.202″	290	21°37′58.778″	108°19′48.897″
253	21°38′03.257″	108°19′59.567″	291	21°37′58.838″	108°19′48.817″
254	21°38′03.636″	108°19′59.810″	292	21°37′58.894″	108°19′48.755″
255	21°38′03.308″	108°20′00.395″	293	21°37′58.945″	108°19′48.706″
256	21°38′02.929″	108°20′00.151″	294	21°37′59.027″	108°19′48.642″
257	21°38′02.961″	108°20′00.095″	295	21°37′59.105″	108°19′48.592″
258	21°38′03.227″	108°19′59.621″	296	21°37′59.169″	108°19′48.560″
259	21°38′02.904″	108°20′02.599″	297	21°37′59.233″	108°19′48.533″
260	21°38′03.229″	108°20′02.636″	298	21°37′59.296″	108°19′48.512″
261	21°38′03.977″	108°20′02.733″	299	21°37′59.312″	108°19′48.507″
262	21°38′03.388″	108°20′02.781″	300	21°37′59.348″	108°19′48.582″
263	21°38′03.094″	108°20′02.693″	301	21°37′59.438″	108°19′48.482″
264	21°37′58.381″	108°19′48.584″	302	21°37′59.456″	108°19′48.480″
265	21°37′58.542″	108°19′48.770″	303	21°37′59.543″	108°19′48.475″
266	21°37′58.399″	108°19′48.924″	304	21°38′02.958″	108°19′53.366″
267	21°37′58.360″	108°19′48.964″	305	21°38′02.919″	108°19′53.397″
268	21°37′58.303″	108°19′49.011″	306	21°38′02.857″	108°19′53.436″
269	21°37′58.234″	108°19′49.059″	307	21°38′02.786″	108°19′53.460″
270	21°37′58.177″	108°19′49.090″	308	21°38′02.714″	108°19′53.466″
271	21°37′58.073″	108°19′49.142″	309	21°38′02.635″	108°19′53.453″
272	21°37′58.056″	108°19′49.158″	310	21°38′02.537″	108°19′53.402″

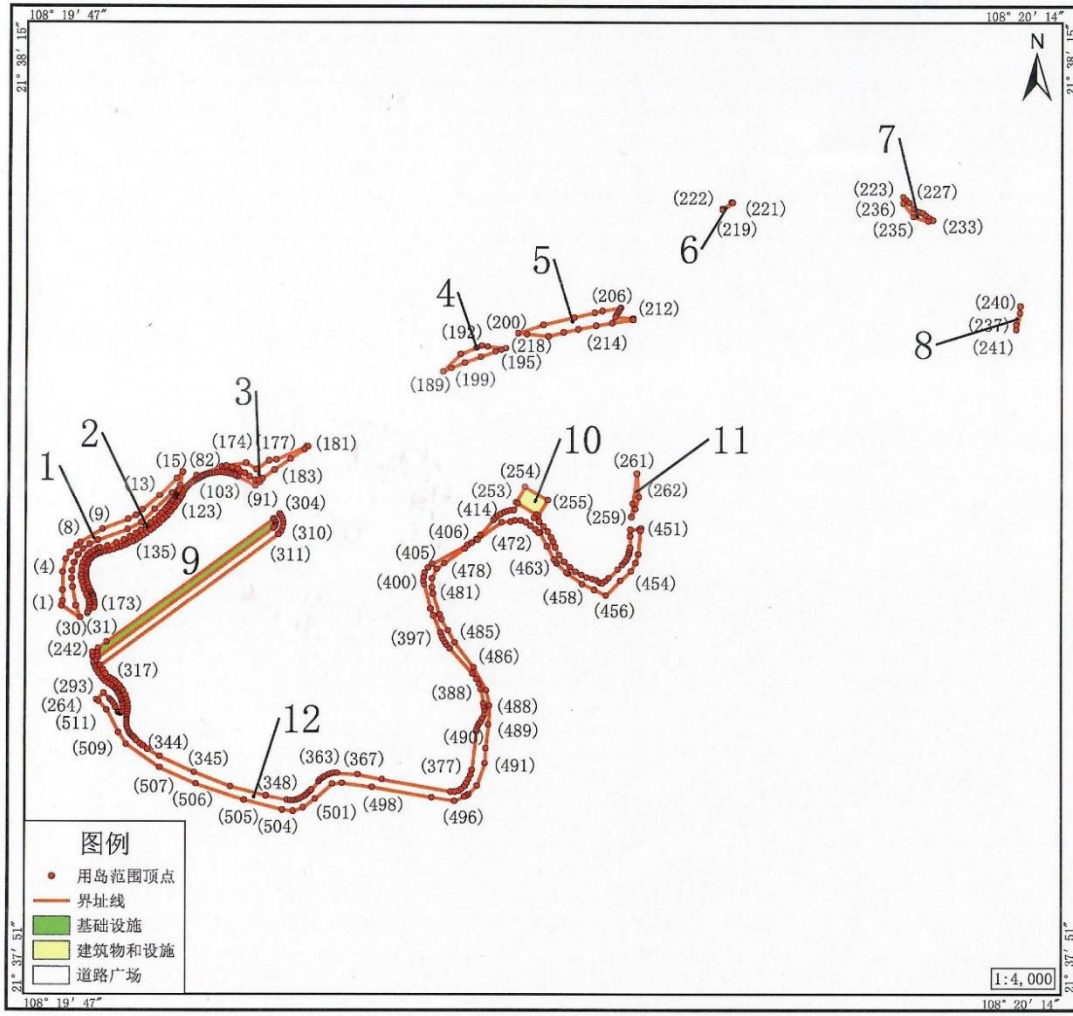
界址点编号及坐标（北纬|东经）					
311	21°38′02.464″	108°19′53.327″	349	21°37′55.902″	108°19′53.665″
312	21°37′59.224″	108°19′48.686″	350	21°37′55.907″	108°19′53.755″
313	21°37′59.110″	108°19′48.750″	351	21°37′55.923″	108°19′53.826″
314	21°37′59.013″	108°19′48.827″	352	21°37′55.940″	108°19′53.876″
315	21°37′58.915″	108°19′48.936″	353	21°37′55.964″	108°19′53.930″
316	21°37′58.870″	108°19′49.000″	354	21°37′55.997″	108°19′53.994″
317	21°37′58.838″	108°19′49.056″	355	21°37′56.044″	108°19′54.069″
318	21°37′58.783″	108°19′49.124″	356	21°37′56.092″	108°19′54.132″
319	21°37′58.722″	108°19′49.187″	357	21°37′56.140″	108°19′54.186″
320	21°37′58.654″	108°19′49.244″	358	21°37′56.172″	108°19′54.219″
321	21°37′58.595″	108°19′49.284″	359	21°37′56.370″	108°19′54.412″
322	21°37′58.489″	108°19′49.341″	360	21°37′56.409″	108°19′54.450″
323	21°37′58.389″	108°19′49.378″	361	21°37′56.459″	108°19′54.511″
324	21°37′58.303″	108°19′49.398″	362	21°37′56.495″	108°19′54.568″
325	21°37′58.209″	108°19′49.410″	363	21°37′56.536″	108°19′54.653″
326	21°37′58.153″	108°19′49.412″	364	21°37′56.558″	108°19′54.716″
327	21°37′58.082″	108°19′49.408″	365	21°37′56.576″	108°19′54.800″
328	21°37′58.012″	108°19′49.398″	366	21°37′56.584″	108°19′54.888″
329	21°37′57.951″	108°19′49.384″	367	21°37′56.549″	108°19′55.436″
330	21°37′57.899″	108°19′49.374″	368	21°37′56.430″	108°19′56.086″
331	21°37′57.859″	108°19′49.370″	369	21°37′56.129″	108°19′57.882″
332	21°37′57.798″	108°19′49.370″	370	21°37′56.126″	108°19′57.990″
333	21°37′57.728″	108°19′49.380″	371	21°37′56.155″	108°19′58.099″
334	21°37′57.659″	108°19′49.402″	372	21°37′56.196″	108°19′58.170″
335	21°37′57.590″	108°19′49.436″	373	21°37′56.267″	108°19′58.242″
336	21°37′57.541″	108°19′49.468″	374	21°37′56.335″	108°19′58.290″
337	21°37′57.502″	108°19′49.506″	375	21°37′56.426″	108°19′58.344″
338	21°37′57.464″	108°19′49.544″	376	21°37′56.544″	108°19′58.399″
339	21°37′57.427″	108°19′49.582″	377	21°37′56.656″	108°19′58.438″
340	21°37′57.380″	108°19′49.633″	378	21°37′57.619″	108°19′58.551″
341	21°37′57.301″	108°19′49.727″	379	21°37′57.662″	108°19′58.558″
342	21°37′57.240″	108°19′49.807″	380	21°37′57.733″	108°19′58.583″
343	21°37′57.165″	108°19′49.916″	381	21°37′57.793″	108°19′58.619″
344	21°37′56.987″	108°19′50.231″	382	21°37′57.849″	108°19′58.669″
345	21°37′56.600″	108°19′51.132″	383	21°37′57.922″	108°19′58.721″
346	21°37′56.244″	108°19′52.090″	384	21°37′58.026″	108°19′58.761″
347	21°37′56.025″	108°19′53.016″	385	21°37′58.136″	108°19′58.771″
348	21°37′55.912″	108°19′53.576″	386	21°37′58.217″	108°19′58.757″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
387	21°37′58.303″	108°19′58.734″	425	21°38′02.149″	108°20′00.596″
388	21°37′58.641″	108°19′58.663″	426	21°38′01.957″	108°20′00.705″
389	21°37′58.780″	108°19′58.619″	427	21°38′01.794″	108°20′00.836″
390	21°37′58.903″	108°19′58.553″	428	21°38′01.662″	108°20′00.979″
391	21°37′59.033″	108°19′58.445″	429	21°38′01.555″	108°20′01.129″
392	21°37′59.648″	108°19′57.845″	430	21°38′01.470″	108°20′01.288″
393	21°37′59.746″	108°19′57.760″	431	21°38′01.410″	108°20′01.437″
394	21°37′59.810″	108°19′57.714″	432	21°38′01.372″	108°20′01.568″
395	21°37′59.885″	108°19′57.668″	433	21°38′01.336″	108°20′01.681″
396	21°37′59.962″	108°19′57.630″	434	21°38′01.289″	108°20′01.774″
397	21°38′00.054″	108°19′57.593″	435	21°38′01.279″	108°20′01.844″
398	21°38′00.463″	108°19′57.403″	436	21°38′01.319″	108°20′01.924″
399	21°38′00.630″	108°19′57.340″	437	21°38′01.399″	108°20′02.003″
400	21°38′01.238″	108°19′57.166″	438	21°38′01.605″	108°20′02.249″
401	21°38′01.315″	108°19′57.152″	439	21°38′01.715″	108°20′02.360″
402	21°38′01.413″	108°19′57.153″	440	21°38′01.779″	108°20′02.425″
403	21°38′01.522″	108°19′57.183″	441	21°38′01.826″	108°20′02.458″
404	21°38′01.647″	108°19′57.261″	442	21°38′01.893″	108°20′02.494″
405	21°38′01.738″	108°19′57.371″	443	21°38′01.968″	108°20′02.522″
406	21°38′02.203″	108°19′58.302″	444	21°38′02.020″	108°20′02.538″
407	21°38′02.264″	108°19′58.410″	445	21°38′02.078″	108°20′02.550″
408	21°38′02.352″	108°19′58.534″	446	21°38′02.149″	108°20′02.558″
409	21°38′02.455″	108°19′58.646″	447	21°38′02.429″	108°20′02.565″
410	21°38′02.822″	108°19′58.981″	448	21°38′02.584″	108°20′02.576″
411	21°38′02.867″	108°19′59.025″	449	21°38′02.594″	108°20′02.804″
412	21°38′02.919″	108°19′59.089″	450	21°38′02.621″	108°20′02.844″
413	21°38′02.968″	108°19′59.166″	451	21°38′02.566″	108°20′02.836″
414	21°38′03.010″	108°19′59.259″	452	21°38′01.984″	108°20′02.770″
415	21°38′03.035″	108°19′59.337″	453	21°38′01.759″	108°20′02.703″
416	21°38′03.052″	108°19′59.420″	454	21°38′01.558″	108°20′02.580″
417	21°38′03.060″	108°19′59.514″	455	21°38′01.332″	108°20′02.309″
418	21°38′03.063″	108°19′59.516″	456	21°38′00.971″	108°20′01.935″
419	21°38′02.878″	108°20′00.042″	457	21°38′01.115″	108°20′01.638″
420	21°38′02.781″	108°20′00.166″	458	21°38′01.256″	108°20′01.320″
421	21°38′02.659″	108°20′00.292″	459	21°38′01.508″	108°20′00.933″
422	21°38′02.539″	108°20′00.389″	460	21°38′01.531″	108°20′00.904″
423	21°38′02.393″	108°20′00.484″	461	21°38′01.751″	108°20′00.648″
424	21°38′02.285″	108°20′00.540″	462	21°38′01.756″	108°20′00.643″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
463	21°38′01.797″	108°20′00.613″	488	21°37′58.250″	108°19′58.889″
464	21°38′01.849″	108°20′00.577″	489	21°37′57.780″	108°19′58.873″
465	21°38′02.179″	108°20′00.388″	490	21°37′57.197″	108°19′58.795″
466	21°38′02.512″	108°20′00.189″	491	21°37′56.820″	108°19′58.775″
467	21°38′02.519″	108°20′00.159″	492	21°37′56.280″	108°19′58.567″
468	21°38′02.597″	108°20′00.076″	493	21°37′56.062″	108°19′58.347″
469	21°38′02.685″	108°19′59.944″	494	21°37′56.036″	108°19′58.292″
470	21°38′02.767″	108°19′59.830″	495	21°37′56.009″	108°19′58.235″
471	21°38′02.812″	108°19′59.695″	496	21°37′55.902″	108°19′57.982″
472	21°38′02.809″	108°19′59.549″	497	21°37′55.983″	108°19′57.377″
473	21°38′02.780″	108°19′59.433″	498	21°37′56.240″	108°19′55.813″
474	21°38′02.765″	108°19′59.196″	499	21°37′56.337″	108°19′55.019″
475	21°38′02.341″	108°19′58.564″	500	21°37′56.316″	108°19′54.763″
476	21°38′02.111″	108°19′58.221″	501	21°37′55.947″	108°19′54.310″
477	21°38′01.754″	108°19′57.690″	502	21°37′55.732″	108°19′53.994″
478	21°38′01.609″	108°19′57.484″	503	21°37′55.647″	108°19′53.745″
479	21°38′01.380″	108°19′57.365″	504	21°37′55.673″	108°19′53.453″
480	21°38′01.157″	108°19′57.367″	505	21°37′55.913″	108°19′52.447″
481	21°38′01.004″	108°19′57.399″	506	21°37′56.312″	108°19′51.182″
482	21°38′00.488″	108°19′57.571″	507	21°37′56.709″	108°19′50.226″
483	21°38′00.365″	108°19′57.621″	508	21°37′57.284″	108°19′49.361″
484	21°38′00.091″	108°19′57.791″	509	21°37′57.576″	108°19′49.161″
485	21°37′59.795″	108°19′57.973″	510	21°37′58.130″	108°19′48.856″
486	21°37′59.188″	108°19′58.468″	511	21°37′58.335″	108°19′48.634″
487	21°37′58.624″	108°19′58.807″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	张振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）分类型界址图

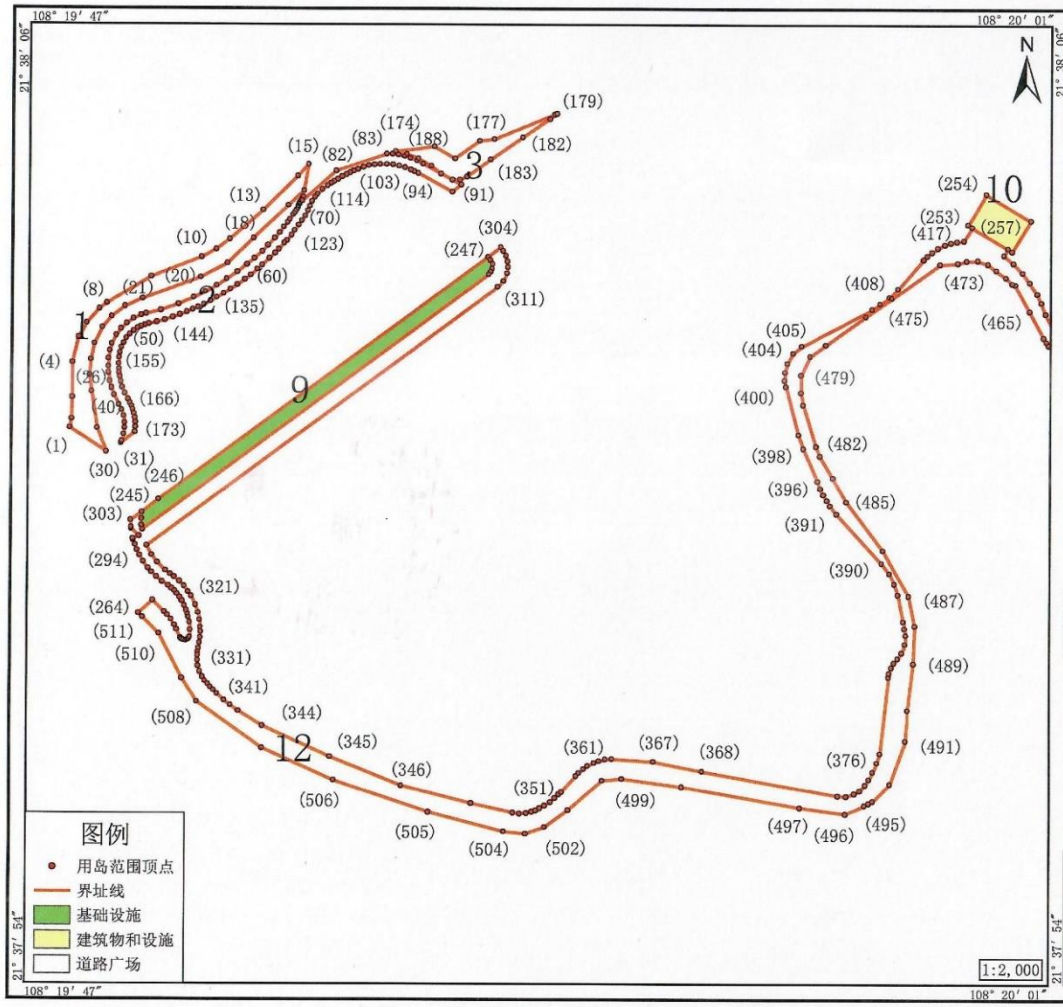


用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
（1）	21° 38′ 00.692″	108° 19′ 47.656″
（2）	21° 38′ 00.801″	108° 19′ 47.678″
（3）	21° 38′ 01.071″	108° 19′ 47.683″
（4）	21° 38′ 01.510″	108° 19′ 47.682″
（5）	21° 38′ 01.829″	108° 19′ 47.767″
（6）	21° 38′ 02.001″	108° 19′ 47.870″
（7）	21° 38′ 02.179″	108° 19′ 48.044″
（8）	21° 38′ 02.252″	108° 19′ 48.143″
（9）	21° 38′ 02.580″	108° 19′ 48.724″
（10）	21° 38′ 02.828″	108° 19′ 49.398″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛类型及用岛面积见附页	
用岛面积合计（公顷）	1.1949

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：4000
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026年3月	审核人	钞振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）分类型界址图（分幅一）

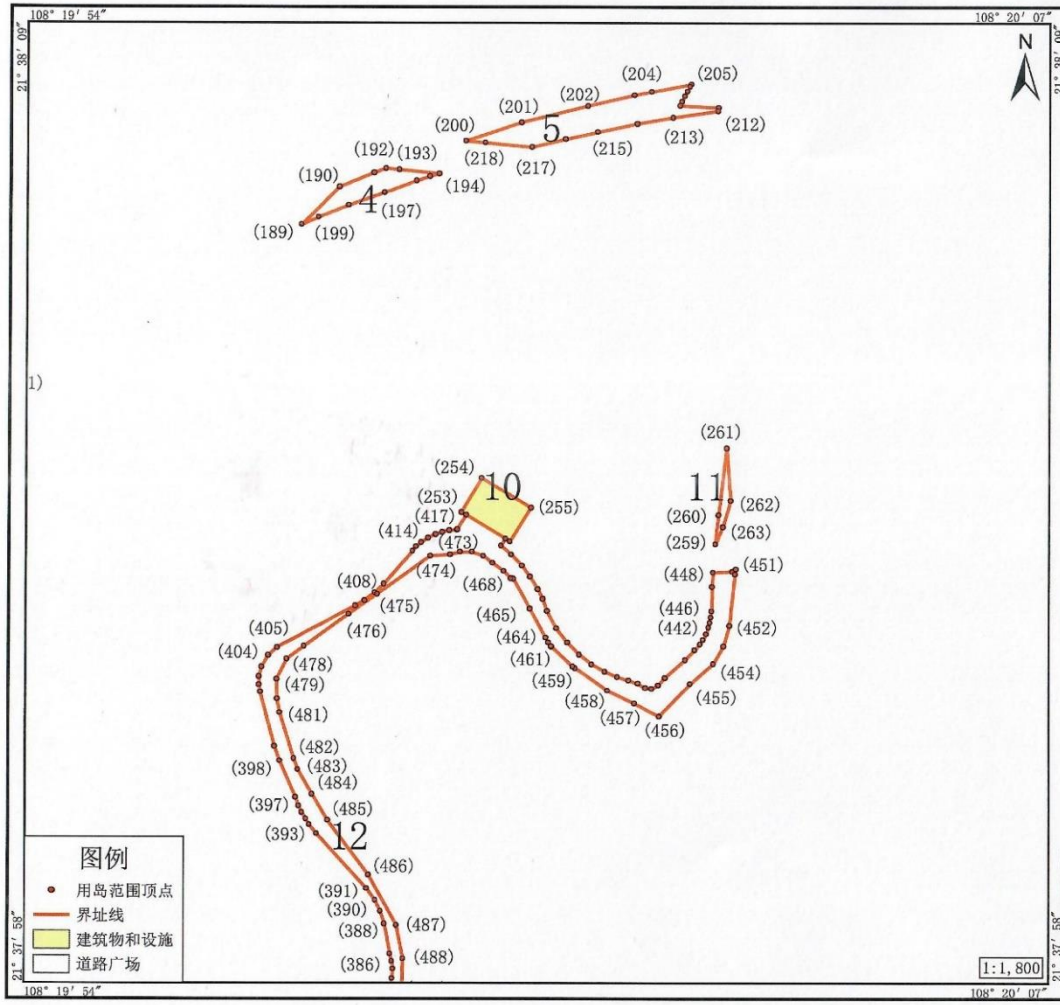


用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
（1）	21° 38′ 00.692″	108° 19′ 47.656″
（2）	21° 38′ 00.801″	108° 19′ 47.678″
（3）	21° 38′ 01.071″	108° 19′ 47.683″
（4）	21° 38′ 01.510″	108° 19′ 47.682″
（5）	21° 38′ 01.829″	108° 19′ 47.767″
（6）	21° 38′ 02.001″	108° 19′ 47.870″
（7）	21° 38′ 02.179″	108° 19′ 48.044″
（8）	21° 38′ 02.252″	108° 19′ 48.143″
（9）	21° 38′ 02.580″	108° 19′ 48.724″
（10）	21° 38′ 02.828″	108° 19′ 49.398″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛类型及用岛面积见附页	
用岛面积合计（公顷）	1.1949

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：2000
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	邹振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）分类型界址图（分幅二）

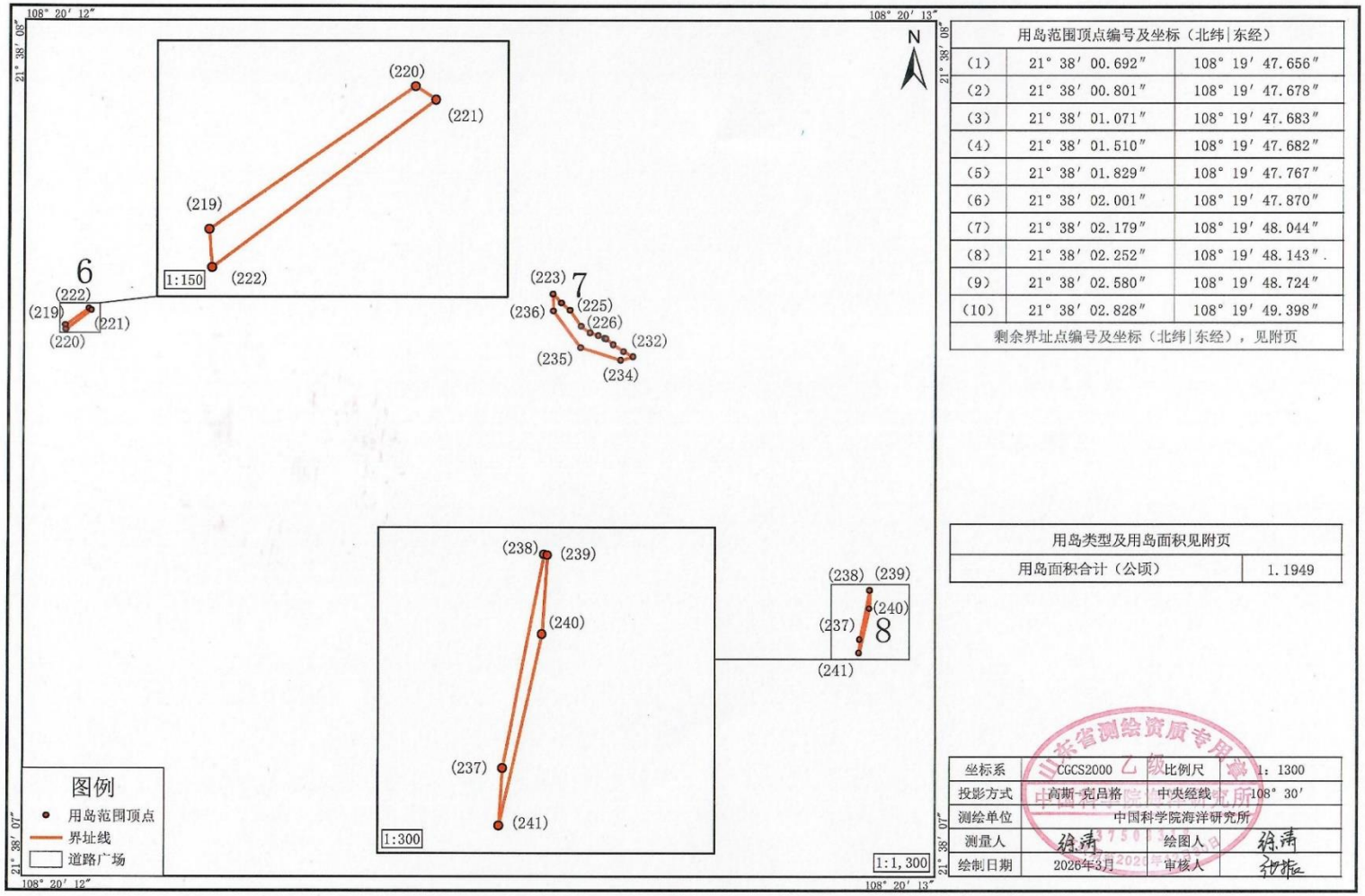


用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
(1)	21° 38′ 00.692″	108° 19′ 47.656″
(2)	21° 38′ 00.801″	108° 19′ 47.678″
(3)	21° 38′ 01.071″	108° 19′ 47.683″
(4)	21° 38′ 01.510″	108° 19′ 47.682″
(5)	21° 38′ 01.829″	108° 19′ 47.767″
(6)	21° 38′ 02.001″	108° 19′ 47.870″
(7)	21° 38′ 02.179″	108° 19′ 48.044″
(8)	21° 38′ 02.252″	108° 19′ 48.143″
(9)	21° 38′ 02.580″	108° 19′ 48.724″
(10)	21° 38′ 02.828″	108° 19′ 49.398″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛类型及用岛面积见附页	
用岛面积合计（公顷）	1.1949

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：1800
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	沙振

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）分类型界址图（分幅三）



用岛范围顶点编号及坐标（北纬|东经）		
（1）	21° 38′ 00.692″	108° 19′ 47.656″
（2）	21° 38′ 00.801″	108° 19′ 47.678″
（3）	21° 38′ 01.071″	108° 19′ 47.683″
（4）	21° 38′ 01.510″	108° 19′ 47.682″
（5）	21° 38′ 01.829″	108° 19′ 47.767″
（6）	21° 38′ 02.001″	108° 19′ 47.870″
（7）	21° 38′ 02.179″	108° 19′ 48.044″
（8）	21° 38′ 02.252″	108° 19′ 48.143″
（9）	21° 38′ 02.580″	108° 19′ 48.724″
（10）	21° 38′ 02.828″	108° 19′ 49.398″
剩余界址点编号及坐标（北纬|东经），见附页		

用岛类型及用岛面积见附页	
用岛面积合计（公顷）	1.1949

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：1300
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	郑振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）

用岛类型及面积附页

用岛区块	界址线	用岛类型	用岛面积（公顷）
1	(1)-(2)-・・・-(30)-(1)	道路广场	0.1336
2	(31)-(32)-・・・-(172)-(173)-(31)	道路广场	0.0752
3	(174)-(175)-・・・-(185)-(91)-(90)-(186)-(187)-(188)-(174)	道路广场	0.0416
4	(189)-(190)-・・・-(198)-(199)-(189)	道路广场	0.0294
5	(200)-(201)-・・・-(217)-(218)-(200)	道路广场	0.0779
6	(219)-(220)-(221)-(222)-(219)	道路广场	0.0009
7	(223)-(224)-・・・-(235)-(236)-(223)	道路广场	0.0122
8	(237)-(238)-(239)-(240)-(241)-(237)	道路广场	0.0012
9	(242)-(243)-・・・-(251)-(252)-(242)	基础设施	0.0932
10	(253)-(254)-(255)-(256)-(257)-(258)-(253)	建筑物和设施	0.0342
11	(259)-(260)-(261)-(262)-(263)-(259)	道路广场	0.0091
12	(264)-(265)-・・・-(303)-(245)-(244)-(243)-(242)-(252)-(251)-・・・-(247)-(304)-(305)-・・・-(418)-(258)-(257)-(419)-(420)-・・・-(510)-(511)-(264)	道路广场	0.6864
合计（用岛面积）			1.1949

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐涛	绘图人	徐涛
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	孙振

附页　2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）

分类型界址图用岛界址点（续）

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
11	21°38′02.927″	108°19′49.593″	47	21°38′01.849″	108°19′48.265″
12	21°38′03.057″	108°19′49.766″	48	21°38′01.932″	108°19′48.331″
13	21°38′03.413″	108°19′50.209″	49	21°38′02.000″	108°19′48.406″
14	21°38′03.843″	108°19′50.667″	50	21°38′02.058″	108°19′48.497″
15	21°38′03.989″	108°19′50.809″	51	21°38′02.100″	108°19′48.597″
16	21°38′03.663″	108°19′50.750″	52	21°38′02.118″	108°19′48.663″
17	21°38′03.473″	108°19′50.544″	53	21°38′02.165″	108°19′48.855″
18	21°38′03.065″	108°19′50.076″	54	21°38′02.241″	108°19′49.091″
19	21°38′02.754″	108°19′49.736″	55	21°38′02.321″	108°19′49.290″
20	21°38′02.576″	108°19′49.384″	56	21°38′02.394″	108°19′49.446″
21	21°38′02.306″	108°19′48.616″	57	21°38′02.473″	108°19′49.594″
22	21°38′02.212″	108°19′48.385″	58	21°38′02.553″	108°19′49.728″
23	21°38′02.088″	108°19′48.210″	59	21°38′02.645″	108°19′49.867″
24	21°38′01.948″	108°19′48.082″	60	21°38′02.735″	108°19′49.991″
25	21°38′01.743″	108°19′47.980″	61	21°38′02.816″	108°19′50.092″
26	21°38′01.547″	108°19′47.929″	62	21°38′02.905″	108°19′50.194″
27	21°38′01.355″	108°19′47.917″	63	21°38′02.979″	108°19′50.273″
28	21°38′01.150″	108°19′47.944″	64	21°38′03.067″	108°19′50.362″
29	21°38′00.689″	108°19′48.019″	65	21°38′03.136″	108°19′50.425″
30	21°38′00.394″	108°19′48.145″	66	21°38′03.204″	108°19′50.485″
31	21°38′00.505″	108°19′48.340″	67	21°38′03.260″	108°19′50.532″
32	21°38′00.531″	108°19′48.351″	68	21°38′03.298″	108°19′50.562″
33	21°38′00.609″	108°19′48.376″	69	21°38′03.357″	108°19′50.608″
34	21°38′00.687″	108°19′48.387″	70	21°38′03.387″	108°19′50.629″
35	21°38′00.753″	108°19′48.387″	71	21°38′03.416″	108°19′50.648″
36	21°38′00.835″	108°19′48.373″	72	21°38′03.443″	108°19′50.664″
37	21°38′00.911″	108°19′48.347″	73	21°38′03.462″	108°19′50.674″
38	21°38′00.979″	108°19′48.311″	74	21°38′03.484″	108°19′50.685″
39	21°38′01.098″	108°19′48.246″	75	21°38′03.500″	108°19′50.693″
40	21°38′01.194″	108°19′48.210″	76	21°38′03.515″	108°19′50.699″
41	21°38′01.278″	108°19′48.187″	77	21°38′03.534″	108°19′50.708″
42	21°38′01.380″	108°19′48.170″	78	21°38′03.554″	108°19′50.718″
43	21°38′01.461″	108°19′48.166″	79	21°38′03.571″	108°19′50.727″
44	21°38′01.557″	108°19′48.170″	80	21°38′03.587″	108°19′50.736″
45	21°38′01.656″	108°19′48.185″	81	21°38′03.531″	108°19′50.725″
46	21°38′01.741″	108°19′48.210″	82	21°38′03.910″	108°19′51.170″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
83	21°38′04.123″	108°19′51.845″	121	21°38′03.282″	108°19′50.722″
84	21°38′04.118″	108°19′51.920″	122	21°38′03.229″	108°19′50.680″
85	21°38′04.107″	108°19′51.996″	123	21°38′03.162″	108°19′50.627″
86	21°38′04.091″	108°19′52.077″	124	21°38′03.109″	108°19′50.582″
87	21°38′04.069″	108°19′52.154″	125	21°38′03.042″	108°19′50.523″
88	21°38′04.037″	108°19′52.241″	126	21°38′03.008″	108°19′50.491″
89	21°38′03.998″	108°19′52.327″	127	21°38′02.931″	108°19′50.417″
90	21°38′03.880″	108°19′52.560″	128	21°38′02.883″	108°19′50.367″
91	21°38′03.802″	108°19′52.713″	129	21°38′02.813″	108°19′50.292″
92	21°38′03.741″	108°19′52.833″	130	21°38′02.731″	108°19′50.199″
93	21°38′03.653″	108°19′52.714″	131	21°38′02.676″	108°19′50.132″
94	21°38′03.884″	108°19′52.260″	132	21°38′02.607″	108°19′50.042″
95	21°38′03.908″	108°19′52.210″	133	21°38′02.552″	108°19′49.966″
96	21°38′03.929″	108°19′52.159″	134	21°38′02.484″	108°19′49.867″
97	21°38′03.954″	108°19′52.084″	135	21°38′02.427″	108°19′49.777″
98	21°38′03.973″	108°19′52.006″	136	21°38′02.376″	108°19′49.691″
99	21°38′03.986″	108°19′51.926″	137	21°38′02.324″	108°19′49.597″
100	21°38′03.993″	108°19′51.842″	138	21°38′02.280″	108°19′49.513″
101	21°38′03.993″	108°19′51.754″	139	21°38′02.238″	108°19′49.426″
102	21°38′03.986″	108°19′51.676″	140	21°38′02.203″	108°19′49.349″
103	21°38′03.975″	108°19′51.602″	141	21°38′02.174″	108°19′49.281″
104	21°38′03.958″	108°19′51.531″	142	21°38′02.143″	108°19′49.203″
105	21°38′03.935″	108°19′51.458″	143	21°38′02.109″	108°19′49.110″
106	21°38′03.913″	108°19′51.401″	144	21°38′02.077″	108°19′49.017″
107	21°38′03.890″	108°19′51.352″	145	21°38′02.045″	108°19′48.909″
108	21°38′03.869″	108°19′51.309″	146	21°38′02.016″	108°19′48.802″
109	21°38′03.838″	108°19′51.249″	147	21°38′01.991″	108°19′48.695″
110	21°38′03.808″	108°19′51.194″	148	21°38′01.977″	108°19′48.644″
111	21°38′03.780″	108°19′51.144″	149	21°38′01.960″	108°19′48.598″
112	21°38′03.754″	108°19′51.100″	150	21°38′01.936″	108°19′48.550″
113	21°38′03.730″	108°19′51.060″	151	21°38′01.906″	108°19′48.503″
114	21°38′03.679″	108°19′50.989″	152	21°38′01.861″	108°19′48.450″
115	21°38′03.620″	108°19′50.927″	153	21°38′01.809″	108°19′48.404″
116	21°38′03.579″	108°19′50.893″	154	21°38′01.752″	108°19′48.367″
117	21°38′03.524″	108°19′50.857″	155	21°38′01.693″	108°19′48.340″
118	21°38′03.466″	108°19′50.828″	156	21°38′01.630″	108°19′48.322″
119	21°38′03.409″	108°19′50.801″	157	21°38′01.567″	108°19′48.311″
120	21°38′03.345″	108°19′50.764″	158	21°38′01.491″	108°19′48.305″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
159	21°38′01.426″	108°19′48.306″	197	21°38′06.843″	108°19′58.627″
160	21°38′01.382″	108°19′48.310″	198	21°38′06.697″	108°19′58.201″
161	21°38′01.331″	108°19′48.318″	199	21°38′06.561″	108°19′57.842″
162	21°38′01.269″	108°19′48.332″	200	21°38′07.424″	108°19′59.595″
163	21°38′01.202″	108°19′48.353″	201	21°38′07.632″	108°20′00.265″
164	21°38′01.124″	108°19′48.386″	202	21°38′07.817″	108°20′01.061″
165	21°38′01.045″	108°19′48.430″	203	21°38′07.933″	108°20′01.612″
166	21°38′01.002″	108°19′48.456″	204	21°38′07.975″	108°20′01.815″
167	21°38′00.958″	108°19′48.477″	205	21°38′08.058″	108°20′02.291″
168	21°38′00.918″	108°19′48.492″	206	21°38′08.034″	108°20′02.276″
169	21°38′00.872″	108°19′48.507″	207	21°38′07.980″	108°20′02.244″
170	21°38′00.817″	108°19′48.519″	208	21°38′07.924″	108°20′02.214″
171	21°38′00.758″	108°19′48.526″	209	21°38′07.866″	108°20′02.183″
172	21°38′00.701″	108°19′48.527″	210	21°38′07.820″	108°20′02.160″
173	21°38′00.640″	108°19′48.522″	211	21°38′07.796″	108°20′02.616″
174	21°38′04.152″	108°19′51.960″	212	21°38′07.763″	108°20′02.613″
175	21°38′04.213″	108°19′52.472″	213	21°38′07.685″	108°20′02.075″
176	21°38′04.066″	108°19′52.750″	214	21°38′07.618″	108°20′01.650″
177	21°38′04.284″	108°19′53.078″	215	21°38′07.524″	108°20′01.174″
178	21°38′04.307″	108°19′53.271″	216	21°38′07.444″	108°20′00.788″
179	21°38′04.619″	108°19′54.075″	217	21°38′07.351″	108°20′00.388″
180	21°38′04.627″	108°19′54.102″	218	21°38′07.402″	108°19′59.830″
181	21°38′04.563″	108°19′54.006″	219	21°38′10.505″	108°20′04.954″
182	21°38′04.331″	108°19′53.649″	220	21°38′10.655″	108°20′05.184″
183	21°38′04.054″	108°19′53.229″	221	21°38′10.641″	108°20′05.207″
184	21°38′03.838″	108°19′52.909″	222	21°38′10.465″	108°20′04.957″
185	21°38′03.803″	108°19′52.816″	223	21°38′10.794″	108°20′09.676″
186	21°38′03.974″	108°19′52.432″	224	21°38′10.713″	108°20′09.758″
187	21°38′04.067″	108°19′52.262″	225	21°38′10.648″	108°20′09.840″
188	21°38′04.120″	108°19′52.108″	226	21°38′10.500″	108°20′09.948″
189	21°38′06.479″	108°19′57.640″	227	21°38′10.443″	108°20′10.034″
190	21°38′06.905″	108°19′58.088″	228	21°38′10.418″	108°20′10.118″
191	21°38′07.064″	108°19′58.501″	229	21°38′10.395″	108°20′10.179″
192	21°38′07.112″	108°19′58.646″	230	21°38′10.392″	108°20′10.192″
193	21°38′07.099″	108°19′58.803″	231	21°38′10.336″	108°20′10.263″
194	21°38′07.056″	108°19′59.282″	232	21°38′10.273″	108°20′10.361″
195	21°38′07.023″	108°19′59.169″	233	21°38′10.226″	108°20′10.452″
196	21°38′06.976″	108°19′59.009″	234	21°38′10.195″	108°20′10.333″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
235	21°38′10.307″	108°20′09.945″	273	21°37′58.045″	108°19′49.181″
236	21°38′10.641″	108°20′09.679″	274	21°37′58.042″	108°19′49.211″
237	21°38′07.660″	108°20′12.650″	275	21°37′58.050″	108°19′49.236″
238	21°38′08.108″	108°20′12.742″	276	21°37′58.065″	108°19′49.256″
239	21°38′08.106″	108°20′12.749″	277	21°37′58.084″	108°19′49.268″
240	21°38′07.941″	108°20′12.738″	278	21°37′58.173″	108°19′49.272″
241	21°38′07.540″	108°20′12.642″	279	21°37′58.265″	108°19′49.264″
242	21°37′59.426″	108°19′48.626″	280	21°37′58.332″	108°19′49.250″
243	21°37′59.476″	108°19′48.618″	281	21°37′58.377″	108°19′49.237″
244	21°37′59.562″	108°19′48.614″	282	21°37′58.419″	108°19′49.221″
245	21°37′59.645″	108°19′48.621″	283	21°37′58.477″	108°19′49.194″
246	21°37′59.801″	108°19′48.843″	284	21°37′58.538″	108°19′49.159″
247	21°38′02.842″	108°19′53.199″	285	21°37′58.580″	108°19′49.129″
248	21°38′02.803″	108°19′53.230″	286	21°37′58.628″	108°19′49.089″
249	21°38′02.753″	108°19′53.255″	287	21°37′58.662″	108°19′49.057″
250	21°38′02.691″	108°19′53.253″	288	21°37′58.699″	108°19′49.017″
251	21°38′02.655″	108°19′53.236″	289	21°37′58.729″	108°19′48.978″
252	21°38′02.621″	108°19′53.202″	290	21°37′58.778″	108°19′48.897″
253	21°38′03.257″	108°19′59.567″	291	21°37′58.838″	108°19′48.817″
254	21°38′03.636″	108°19′59.810″	292	21°37′58.894″	108°19′48.755″
255	21°38′03.308″	108°20′00.395″	293	21°37′58.945″	108°19′48.706″
256	21°38′02.929″	108°20′00.151″	294	21°37′59.027″	108°19′48.642″
257	21°38′02.961″	108°20′00.095″	295	21°37′59.105″	108°19′48.592″
258	21°38′03.227″	108°19′59.621″	296	21°37′59.169″	108°19′48.560″
259	21°38′02.904″	108°20′02.599″	297	21°37′59.233″	108°19′48.533″
260	21°38′03.229″	108°20′02.636″	298	21°37′59.296″	108°19′48.512″
261	21°38′03.977″	108°20′02.733″	299	21°37′59.312″	108°19′48.507″
262	21°38′03.388″	108°20′02.781″	300	21°37′59.348″	108°19′48.582″
263	21°38′03.094″	108°20′02.693″	301	21°37′59.438″	108°19′48.482″
264	21°37′58.381″	108°19′48.584″	302	21°37′59.456″	108°19′48.480″
265	21°37′58.542″	108°19′48.770″	303	21°37′59.543″	108°19′48.475″
266	21°37′58.399″	108°19′48.924″	304	21°38′02.958″	108°19′53.366″
267	21°37′58.360″	108°19′48.964″	305	21°38′02.919″	108°19′53.397″
268	21°37′58.303″	108°19′49.011″	306	21°38′02.857″	108°19′53.436″
269	21°37′58.234″	108°19′49.059″	307	21°38′02.786″	108°19′53.460″
270	21°37′58.177″	108°19′49.090″	308	21°38′02.714″	108°19′53.466″
271	21°37′58.073″	108°19′49.142″	309	21°38′02.635″	108°19′53.453″
272	21°37′58.056″	108°19′49.158″	310	21°38′02.537″	108°19′53.402″

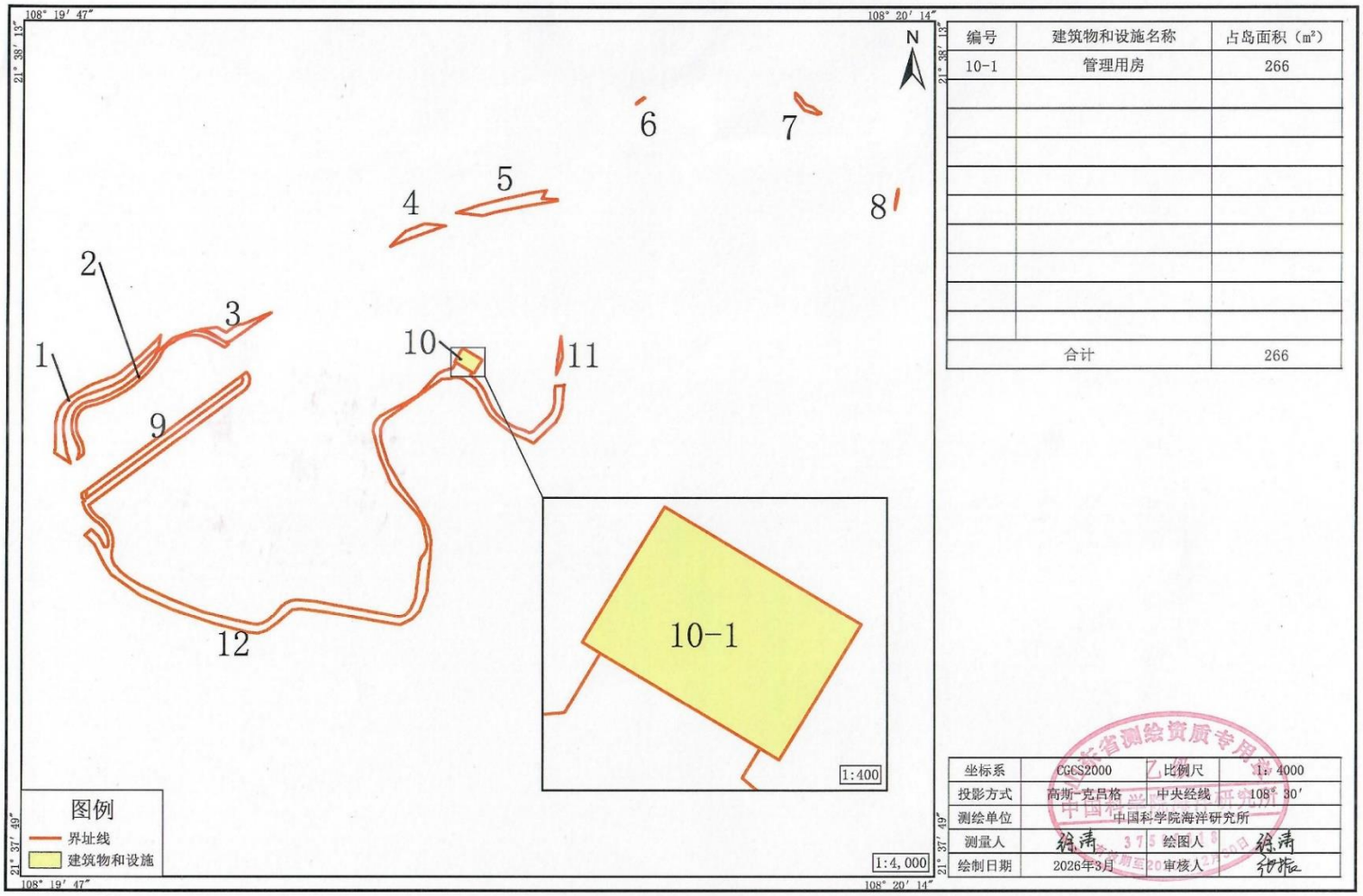
界址点编号及坐标（北纬|东经）					
311	21°38′02.464″	108°19′53.327″	349	21°37′55.902″	108°19′53.665″
312	21°37′59.224″	108°19′48.686″	350	21°37′55.907″	108°19′53.755″
313	21°37′59.110″	108°19′48.750″	351	21°37′55.923″	108°19′53.826″
314	21°37′59.013″	108°19′48.827″	352	21°37′55.940″	108°19′53.876″
315	21°37′58.915″	108°19′48.936″	353	21°37′55.964″	108°19′53.930″
316	21°37′58.870″	108°19′49.000″	354	21°37′55.997″	108°19′53.994″
317	21°37′58.838″	108°19′49.056″	355	21°37′56.044″	108°19′54.069″
318	21°37′58.783″	108°19′49.124″	356	21°37′56.092″	108°19′54.132″
319	21°37′58.722″	108°19′49.187″	357	21°37′56.140″	108°19′54.186″
320	21°37′58.654″	108°19′49.244″	358	21°37′56.172″	108°19′54.219″
321	21°37′58.595″	108°19′49.284″	359	21°37′56.370″	108°19′54.412″
322	21°37′58.489″	108°19′49.341″	360	21°37′56.409″	108°19′54.450″
323	21°37′58.389″	108°19′49.378″	361	21°37′56.459″	108°19′54.511″
324	21°37′58.303″	108°19′49.398″	362	21°37′56.495″	108°19′54.568″
325	21°37′58.209″	108°19′49.410″	363	21°37′56.536″	108°19′54.653″
326	21°37′58.153″	108°19′49.412″	364	21°37′56.558″	108°19′54.716″
327	21°37′58.082″	108°19′49.408″	365	21°37′56.576″	108°19′54.800″
328	21°37′58.012″	108°19′49.398″	366	21°37′56.584″	108°19′54.888″
329	21°37′57.951″	108°19′49.384″	367	21°37′56.549″	108°19′55.436″
330	21°37′57.899″	108°19′49.374″	368	21°37′56.430″	108°19′56.086″
331	21°37′57.859″	108°19′49.370″	369	21°37′56.129″	108°19′57.882″
332	21°37′57.798″	108°19′49.370″	370	21°37′56.126″	108°19′57.990″
333	21°37′57.728″	108°19′49.380″	371	21°37′56.155″	108°19′58.099″
334	21°37′57.659″	108°19′49.402″	372	21°37′56.196″	108°19′58.170″
335	21°37′57.590″	108°19′49.436″	373	21°37′56.267″	108°19′58.242″
336	21°37′57.541″	108°19′49.468″	374	21°37′56.335″	108°19′58.290″
337	21°37′57.502″	108°19′49.506″	375	21°37′56.426″	108°19′58.344″
338	21°37′57.464″	108°19′49.544″	376	21°37′56.544″	108°19′58.399″
339	21°37′57.427″	108°19′49.582″	377	21°37′56.656″	108°19′58.438″
340	21°37′57.380″	108°19′49.633″	378	21°37′57.619″	108°19′58.551″
341	21°37′57.301″	108°19′49.727″	379	21°37′57.662″	108°19′58.558″
342	21°37′57.240″	108°19′49.807″	380	21°37′57.733″	108°19′58.583″
343	21°37′57.165″	108°19′49.916″	381	21°37′57.793″	108°19′58.619″
344	21°37′56.987″	108°19′50.231″	382	21°37′57.849″	108°19′58.669″
345	21°37′56.600″	108°19′51.132″	383	21°37′57.922″	108°19′58.721″
346	21°37′56.244″	108°19′52.090″	384	21°37′58.026″	108°19′58.761″
347	21°37′56.025″	108°19′53.016″	385	21°37′58.136″	108°19′58.771″
348	21°37′55.912″	108°19′53.576″	386	21°37′58.217″	108°19′58.757″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
387	21°37′58.303″	108°19′58.734″	425	21°38′02.149″	108°20′00.596″
388	21°37′58.641″	108°19′58.663″	426	21°38′01.957″	108°20′00.705″
389	21°37′58.780″	108°19′58.619″	427	21°38′01.794″	108°20′00.836″
390	21°37′58.903″	108°19′58.553″	428	21°38′01.662″	108°20′00.979″
391	21°37′59.033″	108°19′58.445″	429	21°38′01.555″	108°20′01.129″
392	21°37′59.648″	108°19′57.845″	430	21°38′01.470″	108°20′01.288″
393	21°37′59.746″	108°19′57.760″	431	21°38′01.410″	108°20′01.437″
394	21°37′59.810″	108°19′57.714″	432	21°38′01.372″	108°20′01.568″
395	21°37′59.885″	108°19′57.668″	433	21°38′01.336″	108°20′01.681″
396	21°37′59.962″	108°19′57.630″	434	21°38′01.289″	108°20′01.774″
397	21°38′00.054″	108°19′57.593″	435	21°38′01.279″	108°20′01.844″
398	21°38′00.463″	108°19′57.403″	436	21°38′01.319″	108°20′01.924″
399	21°38′00.630″	108°19′57.340″	437	21°38′01.399″	108°20′02.003″
400	21°38′01.238″	108°19′57.166″	438	21°38′01.605″	108°20′02.249″
401	21°38′01.315″	108°19′57.152″	439	21°38′01.715″	108°20′02.360″
402	21°38′01.413″	108°19′57.153″	440	21°38′01.779″	108°20′02.425″
403	21°38′01.522″	108°19′57.183″	441	21°38′01.826″	108°20′02.458″
404	21°38′01.647″	108°19′57.261″	442	21°38′01.893″	108°20′02.494″
405	21°38′01.738″	108°19′57.371″	443	21°38′01.968″	108°20′02.522″
406	21°38′02.203″	108°19′58.302″	444	21°38′02.020″	108°20′02.538″
407	21°38′02.264″	108°19′58.410″	445	21°38′02.078″	108°20′02.550″
408	21°38′02.352″	108°19′58.534″	446	21°38′02.149″	108°20′02.558″
409	21°38′02.455″	108°19′58.646″	447	21°38′02.429″	108°20′02.565″
410	21°38′02.822″	108°19′58.981″	448	21°38′02.584″	108°20′02.576″
411	21°38′02.867″	108°19′59.025″	449	21°38′02.594″	108°20′02.804″
412	21°38′02.919″	108°19′59.089″	450	21°38′02.621″	108°20′02.844″
413	21°38′02.968″	108°19′59.166″	451	21°38′02.566″	108°20′02.836″
414	21°38′03.010″	108°19′59.259″	452	21°38′01.984″	108°20′02.770″
415	21°38′03.035″	108°19′59.337″	453	21°38′01.759″	108°20′02.703″
416	21°38′03.052″	108°19′59.420″	454	21°38′01.558″	108°20′02.580″
417	21°38′03.060″	108°19′59.514″	455	21°38′01.332″	108°20′02.309″
418	21°38′03.063″	108°19′59.516″	456	21°38′00.971″	108°20′01.935″
419	21°38′02.878″	108°20′00.042″	457	21°38′01.115″	108°20′01.638″
420	21°38′02.781″	108°20′00.166″	458	21°38′01.256″	108°20′01.320″
421	21°38′02.659″	108°20′00.292″	459	21°38′01.508″	108°20′00.933″
422	21°38′02.539″	108°20′00.389″	460	21°38′01.531″	108°20′00.904″
423	21°38′02.393″	108°20′00.484″	461	21°38′01.751″	108°20′00.648″
424	21°38′02.285″	108°20′00.540″	462	21°38′01.756″	108°20′00.643″

界址点编号及坐标（北纬|东经）					
463	21°38′01.797″	108°20′00.613″	488	21°37′58.250″	108°19′58.889″
464	21°38′01.849″	108°20′00.577″	489	21°37′57.780″	108°19′58.873″
465	21°38′02.179″	108°20′00.388″	490	21°37′57.197″	108°19′58.795″
466	21°38′02.512″	108°20′00.189″	491	21°37′56.820″	108°19′58.775″
467	21°38′02.519″	108°20′00.159″	492	21°37′56.280″	108°19′58.567″
468	21°38′02.597″	108°20′00.076″	493	21°37′56.062″	108°19′58.347″
469	21°38′02.685″	108°19′59.944″	494	21°37′56.036″	108°19′58.292″
470	21°38′02.767″	108°19′59.830″	495	21°37′56.009″	108°19′58.235″
471	21°38′02.812″	108°19′59.695″	496	21°37′55.902″	108°19′57.982″
472	21°38′02.809″	108°19′59.549″	497	21°37′55.983″	108°19′57.377″
473	21°38′02.780″	108°19′59.433″	498	21°37′56.240″	108°19′55.813″
474	21°38′02.765″	108°19′59.196″	499	21°37′56.337″	108°19′55.019″
475	21°38′02.341″	108°19′58.564″	500	21°37′56.316″	108°19′54.763″
476	21°38′02.111″	108°19′58.221″	501	21°37′55.947″	108°19′54.310″
477	21°38′01.754″	108°19′57.690″	502	21°37′55.732″	108°19′53.994″
478	21°38′01.609″	108°19′57.484″	503	21°37′55.647″	108°19′53.745″
479	21°38′01.380″	108°19′57.365″	504	21°37′55.673″	108°19′53.453″
480	21°38′01.157″	108°19′57.367″	505	21°37′55.913″	108°19′52.447″
481	21°38′01.004″	108°19′57.399″	506	21°37′56.312″	108°19′51.182″
482	21°38′00.488″	108°19′57.571″	507	21°37′56.709″	108°19′50.226″
483	21°38′00.365″	108°19′57.621″	508	21°37′57.284″	108°19′49.361″
484	21°38′00.091″	108°19′57.791″	509	21°37′57.576″	108°19′49.161″
485	21°37′59.795″	108°19′57.973″	510	21°37′58.130″	108°19′48.856″
486	21°37′59.188″	108°19′58.468″	511	21°37′58.335″	108°19′48.634″
487	21°37′58.624″	108°19′58.807″			

测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026 年 3 月	审核人	孙振

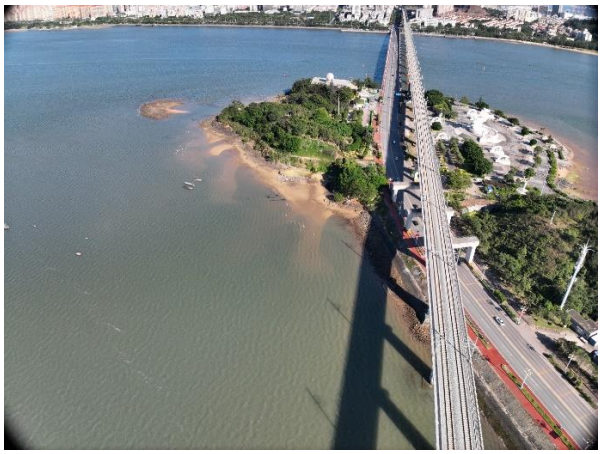
2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目（北风脑岛）建筑物和设施布置图



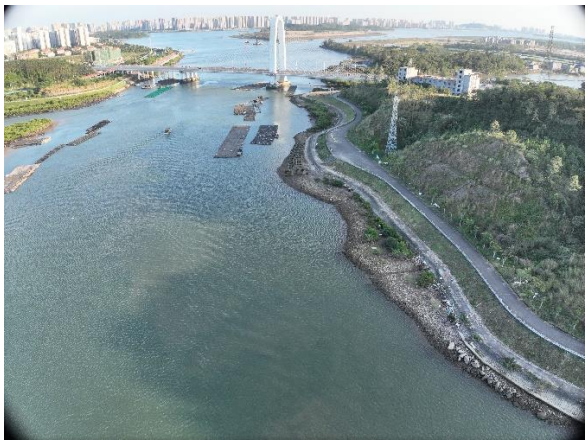
编号	建筑物和设施名称	占岛面积（m²）
10-1	管理用房	266
合计		266

坐标系	CGCS2000	比例尺	1：4000
投影方式	高斯-克吕格	中央经线	108° 30′
测绘单位	中国科学院海洋研究所		
测量人	徐清	绘图人	徐清
绘制日期	2026年3月	审核人	邓振

附图 4 项目现场勘查照片（2025.11.11～2025.11.13）



北风脑岛和龙孔墩生态修复区域



防城江入海口区域

暗埠江口生态修复区域

北仑河口生态修复区域

附图 5　防城港市声环境功能区划图

附图 6 声环境敏感目标分布图

附件 1　广西“生态云”平台建设项目智能研判报告（共 29 页）

广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

项目名称：2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目

报告日期：2026 年 03 月 09 日

备注：广西“生态云”平台数据按要求进行脱敏偏移处理，本报告中空间分析结果仅供参考。

目 录

1 项目基本信息.....1
2 报告初步结论.....1
3 研判分析详情.....1
3.1 交叠分析.....1
3.1.1 三线一单数据.....1
3.1.2 基础数据.....5
3.1.3 业务数据.....7
3.2 空间分析.....7
3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在5万吨标准煤及以上.....7
3.2.2 土地情况.....7
3.2.3 污水管网覆盖情况.....7
3.2.4 周边水体情况.....7
3.2.5 规划环评.....7
3.2.6 目标分析.....7
3.3 总量分析.....7
3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）.....7
3.3.2 水污染物分析（单位：吨/年）.....8
3.4 附件.....8
3.4.1 环境管控单元管控要求.....8
3.4.2 区域环境管控要求.....27

1 项目基本信息

项目名称	2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目		
报告日期	2026年03月09日		
国民经济行业分类	其他自然保护	研判类型	自主研判
经度	108.248658	纬度	21.634436
项目建设地址	防城港市		

2 报告初步结论

限制准入:项目选址范围涉及生态保护红线，法律法规允许的有限人为活动请点击此处查看。

需要进一步与项目位置、政策变化等因素综合确定为准。

3 研判分析详情

3.1 交叠分析

3.1.1 三线一单数据

该项目涉及13个环境管控单元，其中优先保护类5个，重点管控类5个，一般管控类3个。具体管控要求及交叠情况详见附件。

3.1.1.1 涉及环境管控单元列表

序号	管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	国家标识码
1	ZH45060210001	广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线	优先保护单元	
2	ZH45060210002	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元	
3	ZH45060220003	广西防城港国际医学开	重点管控单元	

		放试验区重点管控单元		
4	ZH45060220004	港口区城镇空间重点管控单元	重点管控单元	
5	ZH45060220005	港口区布局敏感区重点管控单元	重点管控单元	
6	ZH45060230001	港口区一般管控单元	一般管控单元	
7	ZH45060310005	北部湾水源涵养生态保护红线	优先保护单元	
8	ZH45060320004	防城区城镇空间重点管控单元	重点管控单元	
9	ZH45060330001	防城区一般管控单元	一般管控单元	
10	HY45060010001	广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线	优先保护单元	83
11	HY45060010023	防城港市北仑河口生态保护红线	优先保护单元	190
12	HY45060020002	防城港市港口区（防城港市港口区交通运输用海区）	重点管控单元	66
13	HY45060030010	防城港市西湾旅游休闲娱乐区（防城港市西湾旅游游憩用海区）	一般管控单元	75

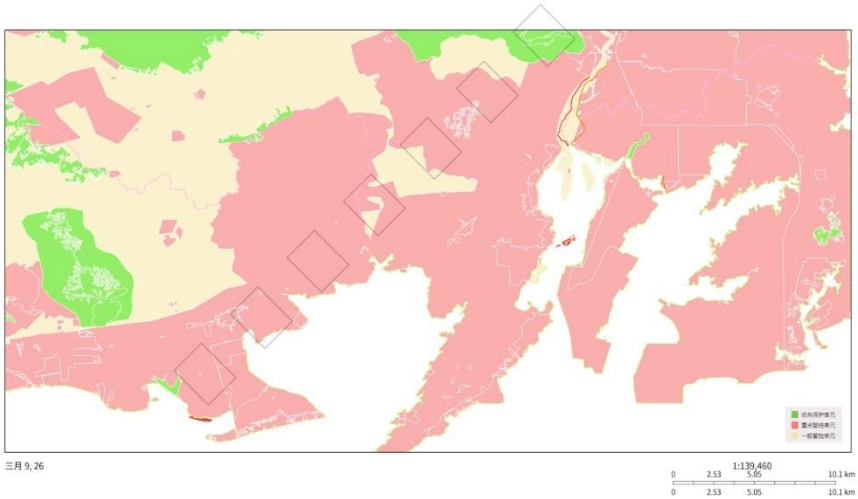
3.1.1.2 需关注的要素图层列表

序号	图层类型	要素图层编码	要素图层名称
1	大气环境优先保护区	YS4506021310001	防城港市港口区大气环境优先保护区-广西防城港东湾自治区级湿地公园
2	大气环境高排放重点管控区	YS4506022310003	防城港市港口区大气环境高排放重点管控区-广西防城港国际医学开放试验区

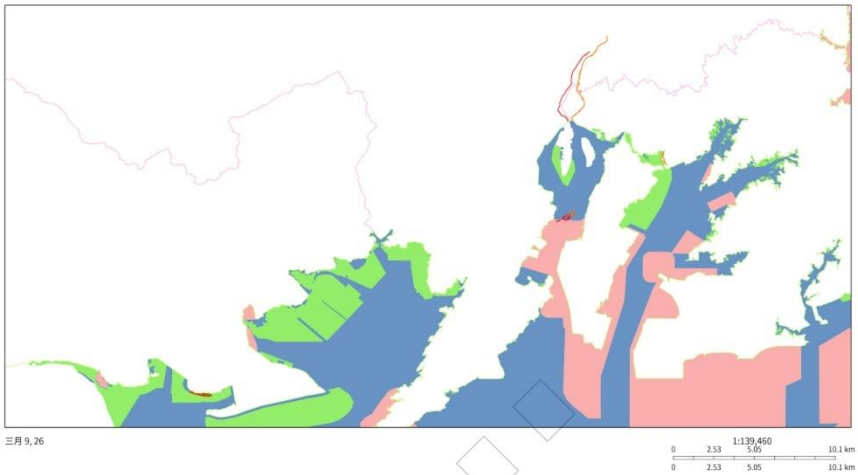
3	大气环境布局敏感重点管控区	YS4506022320001	防城港市港口区大气环境布局敏感重点管控区
4	大气环境受体敏感重点管控区	YS4506022340001	防城港市港口区大气环境受体敏感重点管控区
5	大气环境受体敏感重点管控区	YS4506032340001	防城港市防城区大气环境受体敏感重点管控区

3.1.1.3 交叠视图

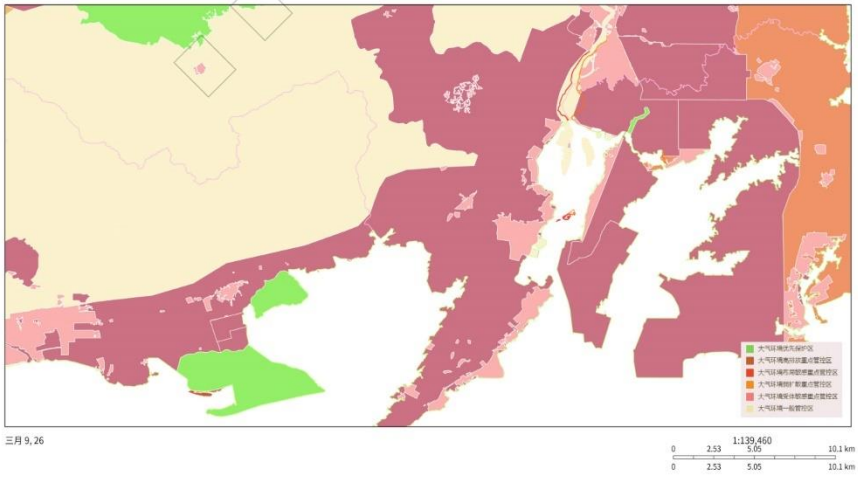
环境管控单元



近岸海域管控单元


三月 9, 26
1:139,460
0 2.53 5.05 10.1 km
0 2.53 5.05 10.1 km

大气环境管控分区


三月 9, 26
1:139,460
0 2.53 5.05 10.1 km
0 2.53 5.05 10.1 km

3.1.2 基础数据

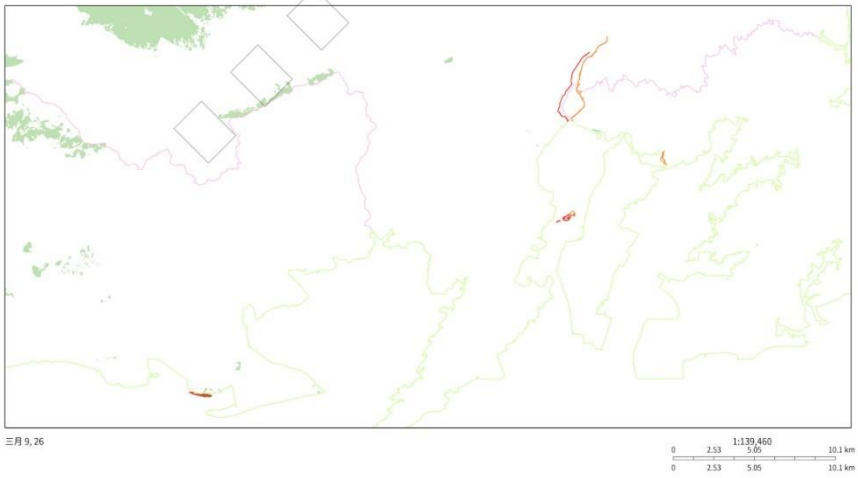
该项目（点位或边界向外扩展 0.0 公里）涉及环境敏感图斑 4 个，其中工业园区 1 个，自然保护区 2 个，公益林 1 个

3.1.2.1 基础数据列表

序号	图斑类型	图斑名称
1	自然保护区	广西北仑河口国家级自然保护区核心区
2	工业园区	广西防城港国际医学开放试验区
3	自然保护区	广西北仑河口国家级自然保护区缓冲区

3.1.2.2 交叠视图

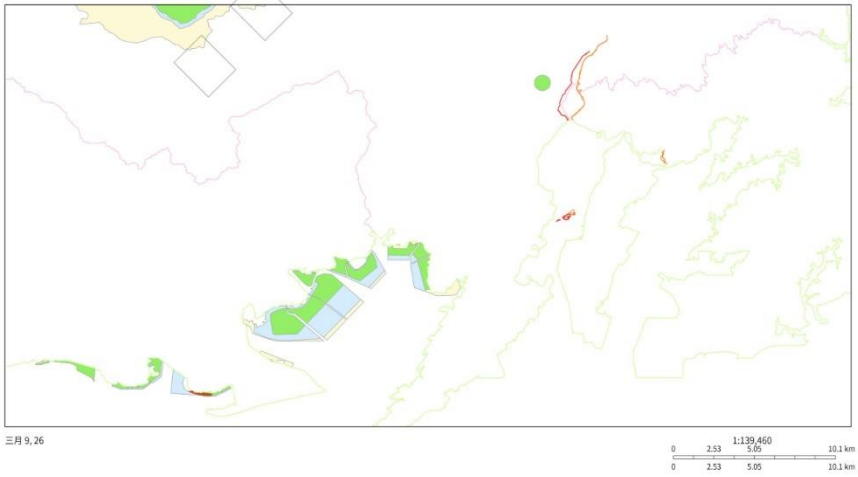
公益林



工业园区

三月 9, 26
1:139,460
0 2.53 5.05 10.1 km
0 2.53 5.05 10.1 km

自然保护区


三月 9, 26
1:139,460
0 2.53 5.05 10.1 km
0 2.53 5.05 10.1 km

3.1.3 业务数据

该项目（点位或边界向外扩展0.0公里）涉及业务0个。

3.2 空间分析

3.2.1 “两高”行业或综合能源消费量在**5**万吨标准煤及以上

是否属于“两高行业”：否

3.2.2 土地情况

疑似污染地块：否　　用地性质：

3.2.3 污水管网覆盖情况

是否位于污水管网规划内：否

3.2.4 周边水体情况

无

3.2.5 规划环评

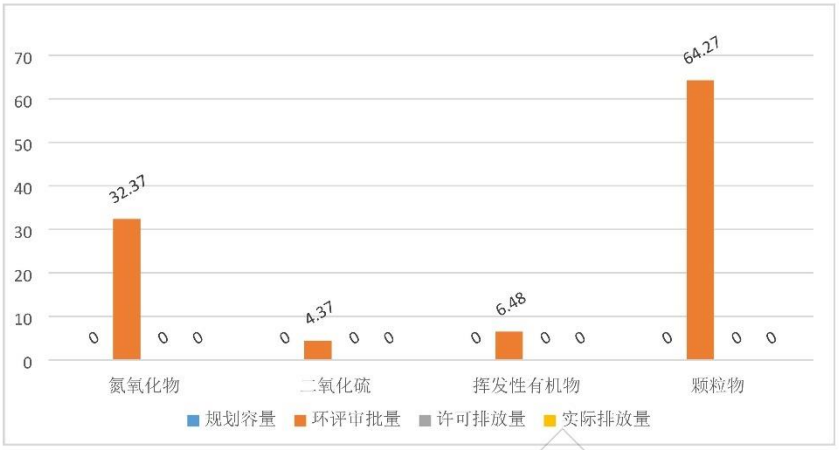
开展规划环评：否

3.2.6 目标分析

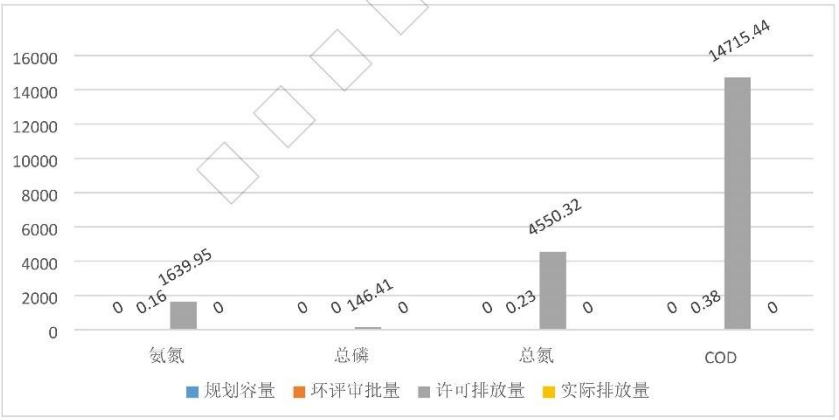
无

3.3 总量分析

3.3.1 大气污染物分析（单位：吨/年）



3.3.2 水污染物分析（单位：吨/年）



3.4 附件

3.4.1 环境管控单元管控要求

(1) 广西防城港东湾自治区级湿地公园生态保护红线空间布局约束:

1. 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；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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。

2. 允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。

3. 湿地公园以及生态天然林还需执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。

污染物排放管控: 无。

环境风险防控: 无。

资源开发效率要求: 无。

(2) 北部湾水源涵养生态保护红线

空间布局约束:

1. 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

功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。

2. 允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。

3. 生态公益林、天然林执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。

污染物排放管控:无。

环境风险防控:无。

资源开发效率要求:无。

(3) 广西防城港国际医学开放试验区重点管控单元

空间布局约束:

1. 园区周边1公里范围内涉及生态保护红线（广西防城港东湾自治区级湿地公园）生态环境敏感区域，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。

2. 试验区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规

划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。

3. 强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。

污染物排放管控:

1. 加快建设试验区集中式污水处理设施。试验区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。

2. 试验区及其企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。

3. 强化工业企业无组织废气排放管理，推动重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治，加强VOCs排放企业源头控制，强化企业精细化管控、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，严格控制挥发性有机污染物排放。加快实施低VOCs含量原辅材料替代。

4. 2025年，沙万大气国控站点PM2.5浓度不高于24.5微克每立方米。

环境风险防控:

1. 开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。

2. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向市生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

3. 对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

资源开发效率要求:

高污染燃料禁燃区依据《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》进行管理。

(4) 港口区城镇空间重点管控单元

空间布局约束:

1. 城市建成区内禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目，已建成企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。

2. 城区、镇和村庄居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止设置畜禽养殖场、养殖小区。

3. 禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周

边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。严格控制在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。

污染物排放管控:

1. 建成区基本消除生活污水直排口和收集处理设施空白区，有效杜绝污水直排水体。

2. 提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。

3. 建成区污水处理率达到 95%，污水处理设施必须达到一级 A 排放标准。加强沿海城市生活污水处理设施及配套管网建设和改造，增强脱氮除磷功能。

4. 加大淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。

5. 大力推进港口污染防治，强化港口码头堆场扬尘控制。

6. 推动港口船舶绿色发展。实施船舶发动机第二阶段排放标准。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，鼓励有条件的内河船舶实施液化天然气(LNG)动力系统更新改造，加快港口供电设施建设，协同推进船舶受电设施和港口岸电设施改造，推动船舶靠港使用岸电。推进码头水平运输机械“油改电”和“油改气”改造工作。

7. 2024 年 1 月 1 日起，具有万吨级以上油品泊位的码头、

现有8000总吨及以上的油船按照国家标准开展油气回收治理。

8. 2025年，大海花园大气国控站点PM2.5浓度不高于24.5微克每立方米。

环境风险防控:

1. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向市生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

2. 对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

资源开发效率要求:

《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》划定的II类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。禁燃区内，新建、扩建的燃烧设施禁止燃用相应类别的高污染燃料，各单位和个人禁止销售相应类别的高污染燃料，现有的燃用高污染燃料的锅炉、工业窑炉、炉灶等燃烧设施，应当按照辖区人民政府规定的期限，逐步拆除或改用清洁能源。

(5) 港口区布局敏感区重点管控单元

空间布局约束:

1. 严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。

2. 原则上避免高污染、高耗能项目布局建设。

污染物排放管控:

1. 全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，全面淘汰10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；加大能耗高、污染重的煤电机组整改力度。

2. 加大区域内大气污染治理力度，优化大气污染物排放项目布局，引导新建、扩建排放大气污染工业项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治工艺。

3. 强化不利气象条件下秸秆焚烧控制，空气污染预警情况下严格执行秸秆禁烧管控。加强VOCs排放企业源头控制。

4. 在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低VOCs含量涂料和胶粘剂。

5. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。

环境风险防控:

1. 对暂不开发利用的超标地块，实施以防止污染扩散为目

的的风险管控；对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的超标地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

2．土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

资源开发效率要求:

高污染燃料禁燃区依据《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》进行管理。

(6) 港口区一般管控单元

空间布局约束:

1．落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。

2．永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。

3．严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田

不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。

4. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。

污染物排放管控:

1. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。

2. 禁止将城镇生活垃圾、工业废物、重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水和污泥直接用作肥料。

环境风险防控: 无。

资源开发效率要求: 无。

(7) 北部湾水源涵养生态保护红线

空间布局约束:

1. 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有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。

2. 允许的有限人为活动按照《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）《广西壮族自治区自然资

源厅广西壮族自治区生态环境厅广西壮族自治区林业局广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行管控。

3. 饮用水水源保护区以及生态公益林、天然林执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。

污染物排放管控: 无。

环境风险防控: 无。

资源开发效率要求: 无。

(8) 防城区城镇空间重点管控单元

空间布局约束:

1. 城市建成区内禁止新建、扩建煤电、石化、化工、现代煤化工、钢铁、焦化、有色金属冶炼、建材等高耗能、高排放项目，已建成企业应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。

2. 禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。严格控制在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。

3. 现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出搬迁、退出或强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。

4. 干散货码头需与居民集中区保持一定距离，确保不对居民造成大气环境不利影响；危险品码头需远离各类生态环境

敏感目标。

5. 不得突破港口总体规划划定的岸线范围。

污染物排放管控:

1. 建成区基本消除生活污水直排口和收集处理设施空白区，有效杜绝污水直排水体。

2. 提高污水处理能力，完善既有污水处理厂和新建、扩建污水处理厂配套管网建设，基本实现城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理。

3. 建成区污水处理率达到95%，污水处理设施必须达到一级A排放标准。加强城区生活污水处理设施及配套管网建设和改造，增强脱氮除磷功能。

4. 船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水，防止外来海洋生物入侵。

5. 统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。

6. 实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。

7. 加大淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。在房屋建筑

和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。

8. 干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。采取油气回收措施等有效措施控制港区油气无组织排放。

9. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。

10. 禁止向内河水域排放船舶垃圾。禁止直接排放船舶水污染物，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。

11. 大力推进港口污染防治，强化港口码头堆场扬尘控制。

12. 推动港口船舶绿色发展。实施船舶发动机第二阶段排放标准。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，鼓励有条件的内河船舶实施液化天然气(LNG)动力系统更新改造，加快港口供电设施建设，协同推进船舶受电设施和港口岸电设施改造，推动船舶靠港使用岸电。推进码头水平运输机械“油改电”和“油改气”改造工作。

13. 2024 年 1 月 1 日起，具有万吨级以上油品泊位的码头、现有 8000 总吨及以上的油船按照国家标准开展油气回收治理。

14. 2025年，防城档案局大气国控站点PM2.5浓度不高于24.5微克每立方米。

环境风险防控:

1. 严控港区油品和化学品运输、存储的环境风险，加大船舶航行安全保障和港区风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。

2. 开展环境风险评估，编制重大突发环境事件应急预案并备案，完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案,落实港区环境风险应急能力建设，并定期开展应急演练。完善区域应急联动机制。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。

3. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

资源开发效率要求:

《防城港市人民政府关于划定防城港市高污染燃料禁燃区的通告》划定的II类禁燃区内禁止燃用燃料种类包括：除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；禁燃区内，新建、扩建的燃烧设施禁止燃用相应类别的高污染燃料，各单位和个人禁止销售相应类别的高污染燃料，现有的燃用

高污染燃料的锅炉、工业窑炉、炉灶等燃烧设施，应当按照辖区人民政府规定的期限，逐步拆除或改用清洁能源。

(9) 防城区一般管控单元

空间布局约束:

1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。

2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。

3. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。

4. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。

污染物排放管控:

1. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。

2. 禁止将城镇生活垃圾、工业废物、重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水和污泥直接用作肥料。

3. 到 2025 年，三滩国考断面水质拟执行Ⅲ类水标准，最终以国家下达的目标为准。

环境风险防控: 无。

资源开发效率要求: 无。

(10) 广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线

空间布局约束:

1. 依据《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》《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》进行管理，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；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。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用海审批。

2. 允许的有限人为活动按照《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》和自治区级环境管控单元及生态环境准入清单进行管控。

3. 还须严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》《海洋自然保护区管理办法》《广西壮族自治区红树林资源保护

条例》《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区和北仑河口国家级自然保护区管理办法》相关规定。

污染物排放管控:无。

环境风险防控:无。

资源开发效率要求:无。

(11) 防城港市北仑河口生态保护红线

空间布局约束:

1. 依据《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》《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》进行管理,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。生态保护红线划定后,未经批准,严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要,确需占用生态保护红线的,按照国家和自治区规定的程序办理用海审批。

2. 允许的有限人为活动按照《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》和自治区级环境管控单元及生态环境准入清单进行管控。

污染物排放管控:无。

环境风险防控:无。

资源开发效率要求:无。

(12) 防城港市港口区(防城港市港口区交通运输用海区)

空间布局约束:

1. 加强水生生物重要生境以及自然岸线、珊瑚礁、湿地等保护。新建港口码头应避让且尽量远离生态保护红线、法定保护区、鱼类“三场一通道”等环境保护目标，降低规划实施对敏感目标的影响；现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。

2. 干散货码头需与居民集中区保持一定距离，确保不对居民造成大气环境不利影响；危险品码头需远离各类生态环境敏感目标。

3. 不得突破港口总体规划划定的岸线范围。

4. 建立渔业资源损失补偿机制，开展增殖放流、人工鱼礁等生态修复工作。

5. 合理控制港口开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域；推进港口岸电设施建设和使用。

6.严格控制建设不符合《北部湾港总体规划(2021-2035年)》《防城港港口总体规划（2016-2030）》的港口码头项目。

污染物排放管控:

1. 船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水。

2. 推进安装废水、废油、垃圾回收与处理装置，做到达标排放；统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事

装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。

3. 实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。

4. 干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。严格控制船舶大气污染物排放，加强码头挥发性有机化合物控制，采取油气回收措施等有效措施控制港区油气无组织排放。

5. 严格控制国控监测点海水水质不劣于二类标准。

环境风险防控:

1. 严控港区油品和化学品运输、存储的环境风险，加大船舶航行安全保障和港区风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。

2. 开展环境风险评估，编制重大突发环境事件应急预案并备案，完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案,落实港区环境风险应急能力建设，并定期开展应急演练。完善区域应急联动机制。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。

资源开发效率要求:

港区污染物排放以及用水、能耗、物耗、岸线与土地利用等资源环境指标达到行业先进水平。集约化利用岸线资源，优化海岸线布局。

(13) 防城港市西湾旅游休闲娱乐区（防城港市西湾旅游游憩用海区）

空间布局约束:

1. 统筹规划滨海通道及沿线旅游服务设施，合理规划布局游艇码头。

2. 严禁新增围填海造地，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。限制破坏海岸地形、岸滩形态的活动。

3. 全。清理旅游区内的养殖用海，加强旅游区的综合整治和恢复，按景区承载能力控制旅游强度，保护海岸景观和河口湿地景观以及红树林生态系统。

污染物排放管控:

1. 严格实行污水达标排放和生活垃圾科学处置，禁止直接排海，加强定期海域水质监测。

2. 禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性或含病原体的废水及各种固体废弃物、船舶污染物。

环境风险防控: 无。

资源开发效率要求: 无。

3.4.2 区域环境管控要求

http://sthjt.gxzf.gov.cn/zfxxgk/zfxxgkgl/fdzdgknr/zcwj/gfxwj/t18841783.shtml

附件 2　项目初步设计批复

防　城　港　市

发展和改革委员会文件

防发改农经〔2025〕143 号

防城港市发展和改革委员会
关于 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目初步设计的批复

防城港市文旅集团有限公司：

《防城港市文旅集团有限公司关于请求审批 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目初步设计的函》（文旅函〔2025〕227 号）及相关材料收悉。经委托咨询单位组织专家评审，现批复如下：

— 1 —

一、为构筑“滨海湿地-生态海堤-防护林缓冲带”多层次生态保护防护减灾空间体系，实现防城港海岸带整体生态功能和防灾减灾功能的全面提升，原则同意 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目初步设计。

二、项目名称：2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目。

三、项目代码：2405-450600-04-05-169501。

四、项目建设单位：防城港市文旅集团有限公司。

五、项目建设地点：防城港市防城湾入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩岛、暗埠江入海口及北仑河口区域。

六、项目建设规模及主要建设内容：

（一）防城湾入海口生态保护修复工程：海堤生态化改造 12.5 千米；滨海植被修复 15.08 公顷；防护林修复 8.62 公顷。

（二）西湾北风脑岛和龙孔墩生态保护修复工程：海堤生态化改造长度 1.44 千米；沙滩修复 4.07 公顷。

（三）暗埠江入海口生态保护修复工程：拆除围堤长度 1052 米；滨海植被修复 3.37 公顷；海堤生态化改造 821 米。

（四）北仑河口红树林生态保护修复工程：修复红树林 13.11 公顷。

（五）长效管护：防城江、北风脑岛沙滩和暗埠江各部署 1 套智能在线监管系统，北仑河口红树林部署 1 套自容式生态环境监管系统，共 4 套监管系统。

六、原则同意初步设计提出的总平面布置和工程技术方案。

七、原则同意初步设计提出的结构设计。项目建筑结构安全等级为二级，设计工作年限为50年，抗震设防烈度为6度，抗震设防类别为标准设防，抗震设防措施为6度。

八、项目概算总投资及资金来源：项目概算总投资40443.72万元，其中建筑工程24003.39万元，机电设备安装工程762.37万元，临时工程3595.10万元，独立费6068.56万元，基本预备费1721.47万元，建设补偿和移民征地3090.78万元，水土保持工程761.78万元，环境保护工程440.28万元。资金来源为财政部、自然资源部安排的海洋生态保护修复资金30000万元，剩余10443.72万元由市本级财政资金解决。

请据此批复，抓紧开展下一步工作。

附件：2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目总概算表

防城港市发展和改革委员会

2025年9月28日

（公开前需经政府信息公开审查）

附件 3 防城港市自然资源局复函文件

防城港市自然资源局

防城港市自然资源局关于 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目涉及耕地和永久基本农田等核实情况的函

市海洋局:

根据《财政部办公厅 自然资源部办公厅关于组织申报 2025 年度海洋生态保护修复工程项目的通知》要求,现将项目涉及耕地和永久基本农田等核实情况函告如下:

一、根据 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目矢量范围,经套核自然资源部“一张图”系统,项目不涉及占用耕地和永久基本农田。

二、项目已纳入《防城港市国土空间总体规划(2021-2035 年)》生态修复重大工程专栏,并符合《防城港市国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》的海洋生态修复总体目标。

防城港市自然资源局

2024 年 8 月 29 日

(公开前需经政府信息公开审查;联系人及电话:林崇强 2820086)

防城港市自然资源局

防城港市自然资源局关于
2025 年防城港市海洋生态保护修复
工程项目符合国土空间总体规划的情况说明

市海洋局:

《防城港市海洋局关于出具 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目涉及国土空间规划情况说明的函》悉。经核查，暗埠江、北仑河口、防城湾入海口、西湾等区域已划入防城港市国土空间总体规划海洋生态修复区重点区域，2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目已纳入《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》生态修复重大工程专栏，符合国土空间总体规划关于海洋生态修复的相关管控要求。

防城港市自然资源局

2024 年 9 月 4 日

（公开前需经政府信息公开审查；联系人及电话：易夏妃 2820013）

附件 4 防城港市林业局复函意见

防 城 港 市 林 业 局

防城港市林业局关于 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目涉及自然保护地情况的说明

市海洋局:

根据《财政部办公厅 自然资源部办公厅关于组织申报 2025 年度海洋生态保护修复工程项目的通知》要求，现将项目涉及湿地情况说明如下:

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目拟申报内容中暗埠江入海口海洋生态修复不涉及国家、自治区重要湿地，同意 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目建设。

特此说明。

防城港市林业局

2024 年 9 月 20 日

（联系人：劳远华；联系电话：2800165）

（公开前需经政府信息公开审查）

防 城 港 市 林 业 局

防城港市林业局关于2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目涉及自然保护地情况的说明

市海洋局：

根据《财政部办公厅 自然资源部办公厅关于组织申报2025年度海洋生态保护修复工程项目的通知》要求，现将项目涉及自然保护地情况说明如下：

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目拟申报内容中北仑河口红树林恢复工程涉及广西北仑河口国家级自然保护区范围，同意2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目在广西北仑河口国家级自然保护区范围实施。

防城港市林业局

2024年8月27日

（联系人：劳远华；联系电话：0770-2800165）

（公开前需经政府信息公开审查）

附件 5 红树林影响报告审查意见

防 城 港 市 林 业 局

防城港市林业局关于对《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查》《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程红树林影响评价报告》的审查意见

防城港市文旅集团有限公司:

根据《中华人民共和国湿地法》第二十五条规定，我局于2026 年 2 月 3 日组织召开 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查及红树林影响评价专家评审会，方案通过评审。会后，编制单位根据评审会提出的意见对文本进行了修改完善，经专家组复核，形成了《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查》(以下简称《本底调查》)《2025年防城港市海洋生态保护修复工程红树林影响评价报告》(以下简称《评价报告》)。为科学推进工程实施，切实保护红树林生态系统，现提出如下意见:

一、严格落实保护措施。项目实施单位须以《本底调查》《评价报告》为红树林保护依据开展工程建设。加强施工人员红树林保护宣传教育和技术培训，提升保护意识与操作规范性，主动接受林业及相关部门监管，及时解决建设中影响红树林安全等问题。

二、强化监管监测。辖区林业主管部门要加强工程施工全过

程监管和红树林生态监测，关注工程对红树林植被、生境的影响。发现问题及时处置上报，若存在较大不利影响，督促项目实施单位立即调整施工方式，严格落实应急保护措施，保障红树林生态安全。

附件：1. 2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目红树林生境本底调查

2. 2025年防城港市海洋生态保护修复工程红树林影响评价报告

防城港市林业局

2026年3月10日

（联系人：劳远华；联系电话：0770-2800165）

抄送：东兴市自然资源局、港口区自然资源局、防城区林业局

附件 6 防城港市生态环境局文件

防城港市生态环境局

防城港市生态环境局
关于 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目生态保护红线内有限人为活动认定意见的函

市海洋局:

发来的《关于征求 2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目生态红线区有限人为活动认定意见的函》已收悉，经研究，形成意见如下:

一、防城港市海洋生态保护修复工程项目占用广西防城港东湾自治区级湿地公园生态红线约 15.6164 公顷，其中生态海堤和施工围堰使用海域与生态保护红线重叠面积约 0.1731 公顷，其余 15.4433 公顷为红树林修复和滨海植被修复。工程符合《防城港市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，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）和《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办

法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）生态保护红线内允许有限人为活动情形中**“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、废弃矿山修复等”**的情形。

二、工程应按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》办理环评手续，并严格落实相关环保措施。

防城港市生态环境局

2026 年 3 月 18 日

（公开前需经政府信息公开审查）

附件 7 报告书技术审查意见

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目

环境影响报告书技术审查意见

防城港市大数据和行政审批局于2026年1月9日在防城港市主持召开《2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术审查会，参加会议的有防城港市大数据和行政审批局、防城港市生态环境局、防城港市海洋局、防城港海警局、防城港市林业局、自治区北部湾港口管理局防城港分局、防城区生态环境局、防城港市文旅集团有限公司、自然资源部北海海洋中心等单位的代表及5名评审专家。会上，建设单位防城港市文旅集团有限公司介绍了项目概况，评价单位自然资源部北海海洋中心汇报了环评报告书的主要内容。与会人员经认真讨论，形成如下技术审查意见：

一、项目概况

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目位于防城港市防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩岛、暗埠江入海口及北仑河口区域。项目包含防城江入海口生态保护修复工程、西湾北风脑岛和龙孔墩岛生态保护修复工程、暗埠江入海口生态保护修复工程和北仑河口红树林保护修复工程4个主要工程。其中，防城江入海口生态保护修复工程开展防城江堤防改造12.5km、滨海植被种植修复15.08公顷、防护林种植修复8.62公顷及其他生态配套工程；西湾北风脑岛和龙孔墩岛生态保护修复工程包括海堤生态化改造约1.44km、沙滩修复约4.07公顷、

1

废弃养殖池塘生态修复约1.4公顷、防护林种植约1公顷；暗埠江入海口生态保护修复工程实施海堤生态化改造长约0.82km，配套建设长约1.1km堤顶巡护路，实现退塘还湿约4.50公顷，滨海湿地恢复面积约3.37公顷；北仑河口红树林保护修复工程种植修复红树林面积13.11公顷，设围网约1km。

项目概算总投资 40443.72万元，其中环境保护工程1685.10 万元，占总投资4.17%。

二、建设项目环境可行性

项目建设符合国家产业政策，建设单位在认真落实环境影响报告书提出的各项污染防治措施和生态保护措施，从生态环境保护角度分析，项目建设可行。

三、报告书编制质量

报告书按相关技术导则、规范编制，工程概况和工程分析基本清楚，现状调查基本符合实际，提出的环保对策措施有一定针对性，评价结论总体可信，报告书经修改完善后可作为审批的依据。

四、修改意见

1、完善编制依据。补充项目与《中国人民共和国海岛保护法》《广西壮族自治区红树林资源保护条例》《广西红树林资源保护规划（2020-2030）》《广西壮族自治区湿地保护条例》《广西湿地保护规划（2022-2030）》等符合性分析。核实环境敏感目标调查，补充海洋生态敏感目标与本项目位置关系图。

2、核实广西北仑河口国家级自然保护区环境空气、海水环境功能

区划及质量标准。核实噪声评价标准。补充运营业期水污染物排放情况及排放标准。核实海洋环境、生态环境、声环境评价工作等级判定。

3、补充项目用海申请情况，补充项目占用生态红线的情况及生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见的办理情况。核实完善项目占用岸线情况及自然岸线保有率影响分析。

4、补充项目占用海岛的情况、对海岛影响分析及海岛生态保护措施。

5、核实完善项目建设内容（海堤生态化改造、沙滩修复、生态清理工程、悬挑栈道、植被修复工程等）。补充完善海堤生态化改造、沙滩修复、悬挑栈道、新增通水口施工方法。核实工程清淤量。补充工程机械类型和数量（施工船舶）。核实施工期污染源强估算及非污染因素分析。

6、补充围网材质，布设位置、架设方式及施工方法。补充围网施工对海洋环境的影响分析及环境保护措施，补充围网的生命周期及回收要求。

7、补充各临时施工区位置及设施、工作内容及临时施工区选址的环境合理性补充施工船舶种类、数量及施工船舶污染物产生情况及污染防治措施。补充废弃土方、淤泥的处置措施。

8、补充运营期管理用房、生态服务节点等产生的生活污水和生活垃圾的处置措施。

9、核实防城江水质评价标准。按导则要求补充海水硫化物、挥发酚监测结果。补充潮间带沉积物调查；完善海水水质评价结果及超标

3

原因分析，补充超标因子的分布特征分析，结合历史资料阐明水质年际变化的趋势及特征。按导则要求完善海洋生物质量调查与评价。

10、按评价等级要求补充完善海洋水文动力环境现状调查与评价，完善项目区域地形地貌和冲淤环境现状调查，结合工程建设内容完善项目建设对附近海域水动力条件影响分析。

11、完善施工期对海水水质环境影响分析。根据各项工程内容完善海洋生态环境影响分析。补充各工程与红树林的位置关系，完善工程施工期和运营期对红树林影响分析，完善对湿地、红树林保护措施。

12、补充临时施工区附近声敏感目标调查。完善施工期和营运期声环境影响分析及噪声污染防治措施。

13、补充海洋生物损失补偿方式。核实完善生态保护对策和措施。细化环保投资估算。依据海洋生态环境影响预测和评价结果，完善海洋生态环境质量跟踪监测计划。

14、补充完善相关附图和附件。按照专家、部门代表提出的其他意见修改完善报告书。

环境影响报告书技术审查专家组

2026年1月9日

2025年防城港市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告评审会专家签到表

会议时间：2026 年 1 月 9 日

姓名	单位、职称职务	联系电话	签名	组长/组员
赖廷和	广西海洋研究院，正高级工程师	13617714123	赖廷和	组员
唐长海	广西北港规划设计院有限公司，高工	15977471828	唐长海	组员
庄军莲	广西科学院、副研究员	18677189745	庄军莲	组员
覃秋荣	广西海洋环境监测中心站，高工	13607790165	覃秋荣	组长
罗万次	防城港市北部湾海洋产业研究院，高工	18977033696	罗万次	组员

附件 8 技术审查意见修改说明

技术审查意见修改说明

序号	修改意见	修改情况	所在章节
1	完善编制依据。	已补充完善	1.1
	补充项目与《中国人民共和国海岛保护法》《广西壮族自治区红树林资源保护条例》《广西红树林资源保护规划（2020-2030）》《广西壮族自治区湿地保护条例》《广西湿地保护规划（2022-2030）》等符合性分析。	已补充	1.6.5 1.6.6
	核实环境敏感目标调查，补充海洋生态敏感目标与本项目位置关系图。	已补充	1.5.1
2	核实广西北仑河口国家级自然保护区环境空气、海水环境功能区划及质量标准。	已补充	1.2.1
	核实噪声评价标准。	已核实	1.2.2 1.2.3
	补充运营业期水污染物排放情况及排放标准。	已复核修改	1.2.3
	核实海洋环境、生态环境、声环境评价工作等级判定。	已复核修改	1.3.2
3	补充项目用海申请情况，补充项目占用生态红线的情况及生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见的办理情况。	已补充完善	2.5.2 1.6.7
	核实完善项目占用岸线情况及自然岸线保有率影响分析。	已补充完善	2.5.3
4	补充项目占用海岛的情况、对海岛影响分析及海岛生态保护措施。	已补充完善	2.5.4 5.5.7
5	核实完善项目建设内容（海堤生态化改造、沙滩修复、生态清理工程、悬挑栈道、植被修复工程等）。	已补充完善	2.3
	补充完善海堤生态化改造、沙滩修复、悬挑栈道、新增通水口施工方法。	已补充	2.4.2
	核实工程清淤量。	已核实	2.2.3
	补充工程机械类型和数量（施工船舶）。	已补充	2.4.1
	核实施工期污染源强估算及非污染因素分析。		
6	补充围网材质，布设位置、架设方式及施工方法。补充围网施工对海洋环境的影响分析及环境保护措施，补充围网的生命周期及回收要求。	已补充完善	2.4.6
7	补充各临时施工区位置及设施、工作内容及临时施工区选址的环境合理性，补充施工船舶种类、数量及施工船舶污染物产生情况及污染防治措施。	已补充完善	2.4.1

序号	修改意见	修改情况	所在章节
	补充废弃土方、淤泥的处置措施。	已补充	3.2.4
8	补充运营期管理用房、生态服务节点等产生的生活污水和生活垃圾的处置措施。	已补充完善	3.2.4
9	核实防城江水质评价标准。	已复核修改	4.2.2
	按导则要求补充海水硫化物、挥发酚监测结果。	已补充	
	补充潮间带沉积物调查;完善海水水质评价结果及超标原因分析，补充超标因子的分布特征分析，结合历史资料阐明水质年际变化的趋势及特征。	已补充	4.5.5 4.4.4
	按导则要求完善海洋生物质量调查与评价。	已修改	4.7.4
10	按评价等级要求补充完善海洋水文动力环境现状调查与评价,完善项目区域地形地貌和冲淤环境现状调查,结合工程建设内容完善项目建设对附近海域水动力条件影响分析。	已补充完善	4.3.1 4.9 5.1
11	完善施工期对海水水质环境影响分析。	已补充完善	5.3
	根据各项工程内容完善海洋生态环境影响分析。	已补充完善	5.5
	补充各工程与红树林的位置关系,完善工程施工期和运营期对红树林影响分析，完善对湿地、红树林保护措施。	已补充完善	图 4.8-1 5.5.5 6.2
12	补充临时施工区附近声敏感目标调查。	已补充调查	4.11
	完善施工期和营运期声环境影响分析及噪声污染防治措施。	已修改	5.8 6.1.1
13	补充海洋生物损失补偿方式。	已补充	5.5.4
	核实完善生态保护对策和措施。	已核实完善	6.2
	细化环保投资估算。	已补充完善	7.4
	依据海洋生态环境影响预测和评价结果,完善海洋生态环境质量跟踪监测计划。	已补充完善	8.2
14	补充完善相关附图和附件。	已补充完善	附图、图件
	按照专家、部门代表提出的其他意见修改完善报告书	已修改完善	自查表、审批基础信息表、智能评估报告等

附件 9 复核意见

2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告书（报批稿）复核意见

根据建设项目环境影响评价相关法律法规的规定，防城港市大数据和行政审批局于 2026 年 1 月 9 日在防城港市主持召开了《2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）评审会。与会专家和有关部门代表对自然资源部北海海洋中心编制完成的《报告书》进行了认真评议，并形成了技术审查意见。《报告书》编制单位根据审查意见对《报告书》进行了修改、补充和完善，并出具了修改情况说明。

经复核确认，编制单位已按照技术审查意见对《报告书》进行了补充完善，无重大遗漏，修改后的《报告书》结论总体可信。《报告书》可作为该项目环境影响报告书审批的依据。

技术审查专家组组长：

2026 年 3 月 30 日

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：防城港市文旅集团有限公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

<table>
<tr><td rowspan="11">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="3">2025 年防城港市海洋生态保护修复工程项目</td><td rowspan="3">建设内容</td><td colspan="5" rowspan="3">在防城江入海口、西湾北风脑岛和龙孔墩、暗埠江入海口和北仑河口等 4 个区域开展海洋生态保护修复工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2405-450600-04-05-169501</td></tr>
<tr><td>环评信用平台项目编号</td><td colspan="3">7t875w</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">广西壮族自治区防城港市港口区、防城区、东兴市，包括防城港东西湾海域、北仑河口海域，以及防城江入海口区域</td><td>建设规模</td><td colspan="5">①防城江堤防改造 12.5km、滨海植被种植修复 15.08 公顷、防护林种植修复 8.62 公顷。②西湾北风脑岛和龙孔墩海堤生态化改造约 1.44km、沙滩修复约 4.07 公顷、废弃养殖池塘生态修复约 1.4 公顷、防护林种植约 1 公顷。③暗埠江入海口海堤生态化改造长约 0.82km，配套建设长约 1.1km 堤顶巡护路；退塘还湿约 4.50 公顷；滨海湿地恢复面积约 3.37 公顷。④北仑河口种植修复红树林面积 13.11 公顷，设围网约 1km。
申请用地面积 28.5059 公顷，用海面积 2.5669 公顷，用岛面积 1.6192 公顷。</td></tr>
<tr><td>项目建设周期（月）</td><td colspan="3">36.0</td><td>计划开工时间</td><td colspan="5">2026 年 4 月</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="3">新建</td><td>预计投产时间</td><td colspan="5">2029 年 4 月</td></tr>
<tr><td>环境影响评价行业类别</td><td colspan="3">158 海洋生态修复工程</td><td>国民经济行业类型及代码</td><td colspan="5">7711 自然生态系统保护管理</td></tr>
<tr><td>现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）</td><td colspan="2"></td><td>现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）</td><td>项目申请类别</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>规划环评开展情况</td><td colspan="3">无</td><td>规划环评文件名</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>规划环评审查机关</td><td colspan="3">无</td><td>规划环评审查意见文号</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>建设地点中心坐标（非线性工程）</td><td>经度</td><td>108.390108</td><td>纬度</td><td>21.672108</td><td>占地面积（平方米）</td><td></td><td>环评文件类别</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>建设地点坐标（线性工程）</td><td>起点经度</td><td></td><td>起点纬度</td><td></td><td>终点经度</td><td></td><td>终点纬度</td><td></td><td>工程长度（千米）</td><td></td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td colspan="3">40443.72</td><td>环保投资（万元）</td><td colspan="2">426.00</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">1.05%</td></tr>
<tr><td rowspan="4">建设单位</td><td rowspan="2">单位名称</td><td rowspan="2">防城港市文旅集团有限公司</td><td>法定代表人</td><td>莫明柏</td><td rowspan="4">评价单位</td><td>单位名称</td><td colspan="2">自然资源部北海海洋中心</td><td>统一社会信用代码</td><td>12100000739962187L</td></tr>
<tr><td>主要负责人</td><td>何建霖</td><td rowspan="3">编制主持人</td><td>姓名</td><td>陈剑锋</td><td>联系电话</td><td>13367790872</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码（组织机构代码）</td><td>91450600591343661B</td><td>联系电话</td><td>13907707155</td><td>信用编号</td><td colspan="3">BH016288</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="2">防城港市防城区针鱼岭大桥至李子潭公路北侧针鱼岭服务区</td><td>通讯地址</td><td colspan="4">广西北海市海城区西南大道 612 号</td></tr>
</table>

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)								
		COD								
		氨氮								
		总磷								
		总氮								

		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								
	废气	废气量（万标立方米/年）								
		二氧化硫								
		氮氧化物								
		颗粒物								
		挥发性有机物								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	北部湾水源涵养生态保护红线、广西防城港东湾自治区级湿地公园重要滩涂及浅海水域生态保护红线、广西北仑河口国家自然保护区生态保护红线		水源涵养植被、红树林湿地、滨海湿地	海堤生态化改造占用、红树林种植占用	占用	15.6164	☐避让 ☐减缓 ☑补偿 ☐重建（多选）
	自然保护区	广西北仑河口自然保护区	国家级	红树林生态系统	红树林种植占用	占用	14.0063	☐避让 ☐减缓 ☑补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	无						☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	无						☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区	无						☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	其他	无						☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位

大气污染治理与排	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称

放信息														
	无组织排放	序号（编号）	无组织排放源名称				污染物排放							
							污染物种类		排放浓度（毫克/立方米）		排放标准名称			
水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放					
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放					
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放					
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外运		
	一般工业固体废物													
	危险废物													