

北海市环岛绿道冯家江段工程
海域使用论证报告书
(公示稿)

自然资源部北海海洋中心

(统一社会信用代码: 12100000739962187L)

2026年2月

论证报告编制信用信息表

| 论证报告编号 | | 4505032026000364 | |
|---|----------|--------------------------------------|-----|
| 论证报告所属项目名称 | | 北海市环岛绿道冯家江段工程 | |
| 一、编制单位基本情况 | | | |
| 单位名称 | | 自然资源部北海海洋中心 | |
| 统一社会信用代码 | | 12100000739962187L | |
| 法定代表人 | | 叶祖超 | |
| 联系人 | | 陈剑锋 | |
| 联系人手机 | | 13367790872 | |
| 二、编制人员有关情况 | | | |
| 姓名 | 信用编号 | 本项论证职责 | 签字 |
| 裴木凤 | BH000185 | 论证项目负责人 | 裴木凤 |
| 戎思敏 | BH000211 | 1. 概述 2. 项目用海基本情况 7. 项目用海合理性分析 | 戎思敏 |
| 邢素坤 | BH002221 | 3. 项目所在海域概况 6. 国土空间规划符合性分析 | 邢素坤 |
| 裴木凤 | BH000185 | 4. 资源生态影响分析 8. 生态用海对策措施 9. 结论 | 裴木凤 |
| 申友利 | BH000206 | 5. 海域开发利用协调分析 | 申友利 |
| 蔡海莲 | BH003962 | 10. 报告其他内容 | 蔡海莲 |
| <p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2016年2月15日</p> | | | |

项目基本情况表

| | | | | |
|-----------------------------|---|----------------------------------|----------------|-----------|
| 项目名称 | 北海市环岛绿道冯家江段工程 | | | |
| 项目地址 | 广西壮族自治区北海市银海区银滩镇白虎头附近冯家江口 | | | |
| 项目性质 | 公益性 (<input checked="" type="checkbox"/>) | 经营性 (<input type="checkbox"/>) | | |
| 用海面积 | 0.6200ha | 投资金额 | 61.54 万元 | |
| 用海期限 | 40 年 | 预计就业人数 | / | |
| 占用岸线 | 总长度 | 51m | 邻近土地平均价格 | 25 万元/亩 |
| | 自然岸线 | 31.5m | 预计拉动区域 经济产值 | / |
| | 人工岸线 | 19.5m | | |
| | 其他岸线 | 0m | 填海成本 | 150 万元/ha |
| 海域使用类型 | 交通运输用海 | | 新增岸线 | 0m |
| 用海方式 | | 面积 | | 具体用途 |
| 非透水构筑物 | | 0.5635ha | | 便民通道 |
| 透水构筑物 | | 0.0565ha | | 吊桥 |
| 注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。 | | | | |

摘要

一、项目用海基本情况

北海市环岛绿道冯家江段工程即现在的冯家江便道，位于北海市银海区银滩镇白虎头附近的冯家江口，位于冯家江大桥南侧（下游）约 11m。冯家江便道于 2007 年已建成，路线全长约 590m，涉海便桥全长 329m，后续进行路面维护和栏杆修建，修葺完善后本项目和冯家江大桥共同构成北海半岛环岛绿道的重要组成部分。项目施工工期 4 个月，前期准备 2 个月，施工和安装和交工验收 2 个月，总投资估算总投资为 61.54 万元。

项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥隧道用海（二级类），用海方式为构筑物（一级方式）中的非透水构筑物和透水构筑物（二级方式）。项目拟申请用海面积共 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5635ha、透水构筑物 0.0565ha。项目申请用海期限为 40 年。

二、项目用海必要性

冯家江便道位于冯家江口，为方便车辆、材料来往冯家江两岸，2007 年作为北海市海景大道的施工便道建设并投入使用，截至冯家江大桥正式通车前一直作为两岸居民和游客过江出行和游览、休闲的主要通道。北海环岛岸线交通和景观提升工程是 2023 年北海市重大基础设施项目，已完成北段和西段部分绿道建设，冯家江便道为该项目南段建设内容之一，保留冯家江便道无需再另行选址，能大幅节省项目建设成本与时间，实现现有工程资源的高效利用；同时能最大程度保护附近的红树林生态环境、降低施工造成的负面影响。

本项目对现状冯家江便道进行简单的景观提升，不新增用海建设内容，是完善北海市环半岛交通景观慢行系统的必要基础设施，有利于北海市整合丰富的旅游资源，融合旅游、文化、体育、康养等相关产业，促进产业发展，改善民生福祉，盘活存量资产，推动向海经济高质量发展的必要工程和有效举措。本项目对冯家江便道简单修葺后，便道可成为湿地公园和周边景点景区接待游人和市民的重要交通支道，有利于生态保护和资源利用。补充完善本项目用海合法手续，是保障国家权益的必然要求。

三、资源生态影响分析结论

本项目建设永久占用海洋空间面积共 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5365ha，

透水构筑物（含两侧 10m 保护范围）0.0565ha，项目用海全部位于生态保护红线内，占用生态保护红线面积 0.6202ha（GCS2000 坐标系，中央经线 108°）。

项目完工于 2007 年，申请用海范围内的自然岸线长度为 31.5m，人工岸线长度为 19.5m，项目对自然岸线及按自然保有率没有影响。

项目建设非透水构筑物和透水构筑物，造成了过水断面束窄，项目建设后，工程靠近岸线区段流速减少，最大减少约 12cm/s，而在吊桥等透水构筑物两侧，流速则增大，最大增速约 77cm/s，项目建设非透水构筑物导致区域流向变化较大，最大约 112°，项目区域外的代表点流向变化最大约 12°。项目建设后上游 1000m 至下游 250m 范围的潮流影响较大，对其他海域的水文动力环境影响较小。

项目建设后涵洞和吊桥区段平均冲刷强度约 0.09m/a，吊桥附近局部冲刷强度达到 0.13m/a，岸边淤积约 0.02m/a。

本项目位于潮间带滩涂上，施工前设置围堰后进行路基和钢管桩施工，悬浮物源强较小，且扩散范围有限。项目为已建工程，施工期没有发生悬浮物浓度突然增大等事故，对项目附近水质环境没有造成明显影响。项目申请用海后仅进行路面维护和栏杆安装等简易施工，不会产生悬浮物污染周围海水水质环境。

项目永久占海损失潮间带生物 535kg/a，折合生物资源损失价值约 1.07 万元，按 20 年补偿，则生物资源损失补偿金额约 21.4 万元。

本项目除了北侧路基占用了红树林生长面积 3030m²，对周围的红树林起到了景观的分割作用，项目建设对周围红树林的影响较小。

项目位于生态保护红线区、广西北海滨海国家湿地公园和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内，本项目建于 2007 年，项目保留用海不会对生态保护红线区、广西北海滨海国家湿地公园和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区造成影响，项目申请用海后对现状工程的栏杆和路面进行修葺完善，对红线区、湿地公园和保护区的影响较小，但需按要求办理相关手续。

四、生态红线不可避让性

本项目建于 2007 年，项目用海全部位于海洋生态保护红线范围内，即占用面积为 0.6200h，按 CGCS2000 中央经度 108° 计则为 0.6202ha。生态保护红线类型为广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线区。

本项目属于生态保护红线内既有海上混凝土建筑物，不属于新建、未建工程，线路走向是固定的、唯一的，构筑物具有固定性、不可移动性，项目保留使用对生态红线区没有影响。本项目申请用海后对现状工程的栏杆和路面进行修葺完善，不涉及主体结构变更、维修，项目进行简单的修葺也不会产生污染物排放至水体，从而影响保护区的水质状况，项目对生态保护红线区的影响较小。

项目是广西北海滨海国家湿地公园的景区道路，占用生态红线具有不可避免性，项目后期使用过程中仅进行简单的修葺和维护，不对周围的海洋生态功能造成破坏，不破坏广西北海滨海国家湿地公园的生态功能，本项目占用的海洋生态保护红线属于自然资发〔2022〕142文和桂自然资规〔2023〕4号文中生态红线内允许的10种有限人为活动中的第5种：“符合相关规划、不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括：供水、供电、供热、供气、通信、广电，污水处理、垃圾储运、公共卫生、消防，标识标志牌、**景区道路（含索道、栈桥及其他透水构筑物等）**、生态停车场、休憩休息设施、科研科普教育设施，安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等。”

五、海域开发利用协调分析结论

本项目位于北海市银海区银滩镇白虎头附近的冯家江口，项目周边有生长良好的红树林，有周围村民或渔民在垂钓，桥的南北两侧为便民道路及荒地，不规则停放较多车辆。项目位于广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区内。项目和周边确权用海项目不存在权属重叠或冲突。

根据利益相关者界定原则和项目影响分析，利益相关者为北海银滩开发投资股份有限公司、当地养殖户和渔民，广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅协调部门。项目后续施工过程中应发布公告和设置安全标志，提醒渔民在距离施工位置较远的地方赶海，征求广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅等管理部门的意见后按要求施工。通过与利益相关者以及相关部门的协调、配合，落实环保等相关措施后，项目用海能与周边其他用海相协调。

六、项目用海与国土空间规划符合性分析结论

项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》和《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的海洋生态保护红线区内。本项目始建于2006年，2007年建成使用，后续施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，且影响仅存在于施工期间。本项目修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。项目为北海市环岛绿道一部分，位于广西北海滨海国家湿地公园范围内，邻近金海湾红树林景区和银滩景区，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳旅居人群的重点服务区。项目建设与《广西壮族自治区国土空间总体规划（2021-2035年）》和《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》相协调。

本项目使用海域面积共0.6200ha，全部位于生态保护红线区内，本项目为已建工程，属于生态保护红线内既有海上混凝土建筑物，属于第五种生态保护红线内允许有限人为活动情形具体包括的“景区道路（含索道、栈桥及其他透水构筑物等）”，在进行建设用海报批时，需要由广西壮族自治区人民政府出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”。

七、项目用海合理性分析结论

本项目建成于2007年，作为跨冯家江两岸的交通便道已服务近18年，项目和所在区域社会条件相适宜，与周边用海活动的开发利用相协调，其选址是合理的。

项目用海属于未批先建，后续建设内容主要为对现状便道进行栏杆和路面维护，不改变桥梁、路基主体结构，不改变项目现状用海平面布置，其平面布置具有唯一性。

按照规范，本项目斜坡式路基和涵洞式道路用海方式为非透水构筑物，本项目现有钢桁架吊桥长约20m，可在船舶通过时升起桥面钢板，达到10m左右通航净宽，因此吊桥段用海方式按照透水构筑物界定。项目用海方式合理。

本项目为已建工程，采用低潮时在现场对桥面、斜坡及坡脚进行定位和实际测量。根据实测结果，非透水构筑物的斜坡段路基按照实测坡脚界定宗海边界，非透水构筑物的直立式涵洞道路按路面投影界定。透水构筑物按照桥面向两侧外扩10m保护范围定界。项目的宗海界定及面积量算符合相关设计标准和规范，用海面积满足建设和用海需求，是合理的。

本项目未批先建，项目业主已接受了行政处罚。本项目为公益性用海，为满足北海市环岛绿道和滨海慢行系统建设需要，对已建工程进行简单修葺，不影响湿地公园和周边其他滨海旅游活动开发利用和远期发展的需要，因此申请用海年限 40 年。项目申请用海期限是合理的。

八、项目用海可行性

本项目用海取得广西壮族自治区人民政府出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”后，项目用海符合国土空间总体规划和国土空间生态修复规划。本项目与区域的自然环境和社会环境相适宜，用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。项目可成为湿地公园和周边景点景区接待游人和市民的重要交通支道，项目的建设有利于完善北海市环岛岸线慢行交通系统，对促进城市建设、旅游开发和产业经济高质量发展具有明显积极作用。项目业主按规定妥善处理 and 协调好与周边海域利益相关者关系，征求广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅等管理部门的意见后按要求施工，以及落实报告提出的各项生态用海对策措施的前提下，项目用海是合理可行的。

目录

| | |
|----------------------------|------------|
| 摘要 | I |
| 1 概述 | 1 |
| 1.1 论证工作由来..... | 1 |
| 1.2 论证依据..... | 3 |
| 1.3 论证等级和范围..... | 7 |
| 1.4 论证重点..... | 9 |
| 2 项目用海基本情况..... | 1 |
| 2.1 用海项目建设内容..... | 1 |
| 2.2 平面布置和主要结构尺度..... | 2 |
| 2.3 项目主要施工工艺和方法..... | 15 |
| 2.4 项目用海需求..... | 15 |
| 2.5 项目用海必要性..... | 21 |
| 3 项目所在海域概况..... | 27 |
| 3.1 海洋资源概况..... | 27 |
| 3.2 海洋生态概况..... | 29 |
| 3.3 海洋生态环境现状调查..... | 45 |
| 4 项目用海资源环境影响分析..... | 73 |
| 4.1 生态评估..... | 73 |
| 4.2 资源影响分析..... | 86 |
| 4.3 生态影响分析..... | 88 |
| 4.4 生态红线不可避让论证..... | 100 |
| 5 海域开发利用协调分析..... | 107 |
| 5.1 海域开发利用现状..... | 107 |
| 5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析..... | 118 |
| 5.3 利益相关者的界定..... | 118 |
| 5.4 利益相关者协调分析..... | 119 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析..... | 121 |
| 6 国土空间规划符合性分析..... | 122 |
| 6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析..... | 122 |
| 6.2 与其他相关规划符合性分析..... | 125 |
| 7 项目用海合理性分析..... | 131 |
| 7.1 用海选址合理性分析..... | 131 |
| 7.2 用海平面布置的合理性分析..... | 132 |
| 7.3 用海方式合理性分析..... | 133 |
| 7.4 占用岸线合理性分析..... | 133 |
| 7.5 用海面积合理性分析..... | 134 |
| 7.6 用海期限合理性分析..... | 134 |
| 8 生态用海对策..... | 135 |
| 8.1 生态用海对策..... | 135 |
| 8.2 生态保护修复措施..... | 136 |
| 9 结论..... | 139 |
| 9.1 项目用海基本情况..... | 139 |
| 9.2 项目用海的必要性..... | 139 |
| 9.3 项目用海资源环境分析结论..... | 140 |
| 9.4 海域开发利用协调分析结论..... | 141 |
| 9.5 与国土空间规划的符合性..... | 141 |
| 9.6 项目用海合理性分析结论..... | 142 |
| 9.7 项目用海可行性结论..... | 143 |

1 概述

1.1 论证工作由来

北海市位于广西壮族自治区南陲，北部湾东北岸，南北西三面环海，旅游资源丰富，为改善区域的交通条件，2005 年北海市将海景大道设立为该年度城市建设重要的建设项目。北海市海景大道东起合浦县烟楼村，环北海半岛至西区大冠沙，全长 51 公里，是拉动北海市经济社会发展、拓展北海市旅游产业的“风景线”和沿海岸资源保护的工程。

在北海市海景大道建设的过程中，为方便车辆、材料来往冯家江两岸，北海市城市建设投资集团有限公司和海景大道（南段）建设领导小组办公室以北城投（2006）98 号文同意修建冯家江过江施工便道，由广西五建建设。冯家江施工便道于 2007 年 4 月施工完成，并作为海景大道（大冠沙段）的施工便道使用，海景大道（大冠沙段）在 2008 年 5 月建成。根据规划，拟在海景大道建成后随即建设冯家江大桥，冯家江施工便道继续为建设冯家江大桥服务。但由于规划调整，冯家江大桥一直未能开工建设，但当地群众的出行仍需要使用冯家江施工便道，因此冯家江施工便道保留给群众使用并随时准备配合建设冯家江大桥。2022 年 9 月 29 日冯家江大桥正式通车，总投资 4.14 亿元，冯家江施工便道尚未拆除。

冯家江施工便道建成投入使用近 20 年，便利了两岸居民和游客过江出行和游览、休闲。由于项目未批先建，2006 年 11 月，北海市城市建设投资发展有限公司被国家海洋局南海分局处以 238000.00 元罚款，已按时足额缴纳；2025 年 2 月，北海市海洋局针对冯家江便道作出了行政处罚（北海（海洋）处罚[2024]B-2 号），业主已于 2025 年 3 月足额缴纳罚款。

2023 年，北海市政府组织编制了《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》，规划沿北海半岛建设滨海慢行系统，串联北海市滨海沿线的城市休闲空间、历史文化空间、商业活动空间和绿生态色空间，实现“还海于城市、还海于人民、还海于时代”的远景目标。北海市环岛岸线交通与景观规划北起廉州湾新城、向西至冠头岭转向银滩、终于白龙湾，全长 68km，主要由廉州湾绿道、冠头岭公园绿道、南线北部湾绿道、竹林海洋科技绿道组成，建设内容主要依托现有交通和服务设施进行局部功能维护和景观升级。北海市环岛岸线交通与景观规划共分为北、西、南三段设计（见图 1.1-1），北段自西门江入海口至北海老街、西段自冠

头岭公园至侨港滨海公园、南段自滨江路公园至白龙湾。为有效利用现有资源，冯家江施工便道为南段建设内容之一（见图 1.1-2），位于滨江路至冯家江大桥西，与冯家江大桥并行，利用现有冯家江便道形成环岛绿道支线，将人行通道与车行道进行分流（见图 1.1-3）。

北海市环岛滨海慢行道的建设将有效补齐周边慢行交通不完善的短板，促进北海市旅游业发展，保留冯家江施工便道无需再另行选址，能大幅节省项目建设成本与时间，实现现有工程资源的高效利用；同时能最大程度保护附近的红树林生态环境、降低施工造成的负面影响。因此，业主拟保留冯家江便道的用海，并按北海市环岛绿道冯家江段申请办理项目的海域使用权证。根据相关法律法规，办理项目的用海手续需要编制海域使用论证报告，因此，根据项目业主北海市城市建设投资发展有限公司的委托，自然资源部北海海洋中心编制完成了《北海市环岛绿道冯家江段工程海域使用论证报告书》。



图 1.1-1 《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》总平面布置图

环岛绿道南段

规划总平面图/Master Plan

环岛绿道南段起点为银滩潮街，经冯家江大桥，过西村港大桥，终止于白龙湾。

- **主线**：全长约26.9km，依据道路断面分为四段。

海丝大道段（滨江路—冯家江大桥）：全长约2.2km，依托于海丝大道，环岛路与城市道路并行，骑行道宽2.5m，步行道宽2.5m。

海景大道段（冯家江大桥—滨海路）含南珠大道南段：全长约3.9km，依托于海景大道，环岛路与城市道路并行，骑行道宽3.5m，步行道宽2.5m。

滨海路—西村港大桥：全长约5.3km，其中滨海路至纬八路段骑行道宽2.5m，步行道宽2.5m；纬八路至西村港大桥段骑行道宽3m，步行道宽2m。

西村港大桥—白龙湾：全长约13.3km，其中观海路(城市段)骑行道宽3.5m，步行道宽2.5m；观海路(滨海段)骑行道宽3m步行道宽2m。

- **支线**：全长约8.0km，将慢行系统与车行道路分离，沿海堤路慢行。



图 1.1-2 《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》南段总规划设计图

环岛绿道南段主线

海丝大道段（滨江路—冯家江大桥）

交通方案

主线：依托于海丝路大道，环岛绿道与城市道路并行。全长约2.2km。

支线：慢行系统与滨海岸线结合，串联沿路节点。全长约2.7km。



图 1.1-3 《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》项目所在区段设计图

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规及政策性文件

- (1) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海域使用管理法》（修订），中华人民共和国主席令第六十一号，2002年1月1日起施行。

- (2) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年10月24日修订），中华人民共和国主席令第十二号，2024年1月1日起施行。
- (3) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国湿地保护法》，中华人民共和国主席令第一〇二号，2022年6月1日起施行。
- (4) 全国人民代表大会常务委员会，《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日第四次修正），中华人民共和国主席令第八号，1986年7月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021年修正），中华人民共和国第十三届全国人大常委会第二十八次会议修订通过，自2021年9月1日起施行。
- (6) 《中华人民共和国港口法》（2017年修正），中华人民共和国主席令第八十一号，2017年11月4日。
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），中华人民共和国主席令第七十号，2017年6月27日。
- (8) 国务院，《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（2018年修订）》，国务院令第62号，1990年8月1日施行，2018年3月19日根据《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订。
- (9) 国务院，《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改），国务院令第475号，2006年11月1日施行，2018年3月19日根据《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订。
- (10) 国务院，《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017年修正），2017年3月1日根据国务院令第676号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修订。
- (11) 国务院，《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，国发〔2018〕24号，2018年7月25日。
- (12) 中共中央办公厅和国务院办公厅，《生态环境损害赔偿制度改革方案》，2017年12月17日。

- (13) 国务院，《生态保护补偿条例》，国务院令第 779 号，2024 年 4 月 11 日发布、2024 年 6 月 1 日起施行。
- (14) 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局，《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 17 日。
- (15) 自然资源部，《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 年 10 月 14 日。
- (16) 自然资源部，《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资规〔2021〕1 号，自 2021 年 1 月 8 日起施行。
- (17) 自然资源部，《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8 号，2023 年 11 月 13 日。
- (18) 自然资源部办公厅，《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640 号，2022 年 4 月 15 日。
- (19) 交通运输部，《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月 1 日起施行；
- (20) 生态环境部等，《生态环境损害赔偿管理规定》，环法规〔2022〕31 号，生态环境部办公厅 2022 年 4 月 28 日印发。
- (21) 国家海洋局，《海岸线保护与利用管理办法》，2017 年 3 月 31 日。
- (22) 国家海洋局，《海域使用权管理规定》，国海发〔2006〕27 号，2007 年 1 月 1 日起实施。
- (23) 国家林业局，《湿地保护管理规定》（2017 年修改），国家林业局令第 32 号，2013 年 5 月 1 日。
- (24) 广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，2014 年 2 月 1 日。
- (25) 广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，《广西壮族自治区海域使用管理条例》（2024 年 11 月 28 日修正），2016 年 3 月 1 日。
- (26) 广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，《广西壮族自治区湿地保护条例》，2015 年 1 月 1 日起正式施行。

- (27) 广西壮族自治区人民代表大会常务委员会，《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2025年3月修订），2025年6月1日起施行。
- (28) 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，《广西生态保护红线监管办法(试行)》，桂自然资规〔2023〕4号，2023年6月29日。
- (29) 《广西壮族自治区海洋局 广西壮族自治区自然资源厅关于开展海域使用权立体分层设权工作的意见》，桂海规〔2022〕1号，2022年12月16日。
- (30) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第7号，2024年2月1日起施行。
- (31) 《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》，自然资发〔2023〕273号，2024年12月2日。

1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361—2023。
- (2) 《环境影响评价技术导则海洋生态环境》，HJ1409—2025。
- (3) 《海域使用分类》，HY/T 123—2009。
- (4) 《海籍调查规范》，HY/T 124—2009。
- (5) 《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。
- (6) 《自然资源部关于印发国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知，自然资发〔2023〕234号。
- (7) 《海域使用面积测量规范》，HY/T 070—2022。
- (8) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251—2018。
- (9) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，自然资办函〔2023〕2234号。
- (10) 《海洋监测规范》，GB17378—2007。
- (11) 《海洋调查规范》，GB/T12763—2007。
- (12) 《海水水质标准》，GB3097—1997。
- (13) 《海洋生物质量》，GB18421—2001。
- (14) 《海洋沉积物质量》，GB18668—2002。

- (15) 《渔业水质标准》，GB11607—1989。
- (16) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T9110—2007。
- (17) 《中国地震动参数区划图》，GB18306—2015。
- (18) 《中国海图图式》，GB12319—2022。
- (19) 《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》，HJ1300—2023。

1.2.3 规划

- (1) 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》，国务院2023年12月18日批复（国函〔2023〕149号），广西壮族自治区人民政府，2024年2月2日发布（桂政发〔2024〕4号）。
- (2) 《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》，广西壮族自治区自然资源厅，2022年12月62日印发（桂自然资发〔2022〕91号）。
- (3) 《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，广西壮族自治区人民政府，2024年2月4日发布（桂政函〔2024〕15号）。
- (4) 《北海市国土空间生态保护修复规划（2022-2035年）》，北海市人民政府，2023年11月。
- (5) 《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，2023年3月7日。

1.2.4 项目基础资料

- (1) 《北海市海景大道（南段）冯家江临时过江便道》，北京市市政专业设计院有限公司，2006年7月。
- (2) 《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》，中国美术学院风景建筑设计研究总院有限公司、北海市城市规划设计研究院有限公司，2024年2月。
- (3) 《北海市环岛绿道冯家江段工程项目建议书》，北海市市政工程设计院有限公司，2025年12月。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目用海方式共包含2种：构筑物（一级方式）中的非透水构筑物和透水

构筑物（二级方式），相应的论证等级判定依据见表 1.3.1-1。本项目位于北海市冯家江入海口，属于海洋生态保护红线区，为**敏感海域**，项目非透水构筑物用海面积 0.5365ha，长度共 308.9m；透水构筑物面积 0.0565ha，长度约 20m；项目用海范围内大陆自然岸线（含生态恢复岸线）长 31.5m，不改变海岸自然形态和影响海岸生态功能，按照“就高不就低”的原则，确定本项目海域使用论证等级为一级。

表 1.3.1-1 海域使用论证等级判据

节取自《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）

| 一级用海方式 | 二级用海方式 | 用海规模 | 所在海域特征 | 论证等级 |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|--------|------|
| 构筑物 | 透水构筑物 | 构筑物总长度大于（含）2000 米或用海总面积大于（含）30ha | 所有海域 | 一 |
| | | 构筑物总长度（400~2000）米或用海总面积（10~30）ha | 敏感海域 | 一 |
| | | | 其他海域 | 二 |
| | 构筑物总长度小于（含）400 米或用海总面积小于（含）10ha | 所有海域 | 三 | |
| | 非透水构筑物 | 构筑物总长度大于（含）500 米或用海总面积大于（含）10 公顷 | 所有海域 | 一 |
| | | 构筑物总长度（250~500）米或用海总面积（5~10）公顷 | 敏感海域 | 一 |
| | | | 其他海域 | 二 |
| | 构筑物总长度小于（含）250 米或用海总面积小于（含）5 公顷 | 所有海域 | 二 | |

注 1：敏感海域是指海洋生态保护红线区，重要河口、海湾，红树林、珊瑚礁、海草床等重要生态系统所在海域，特别保护海岛所在海域等。

注 2：构筑物总长度按照构筑物中心线长度界定，并行铺设的海底电缆、海底管道等的长度，按最长的管线长度计。

注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。

注 4：项目占用自然岸线并且改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的，占用长度 ≥ 50 米的论证等级为一级，占用长度 < 50 米的论证等级为二级。

注 5：石油平台开采甲板外扩或外挂井槽、续期调整的论证等级可下调一级，其他用海方式、用海规模等未发生变化的续期调整用海参照执行。

1.3.2 论证范围

论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，论证范围以项目外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15 km。跨海桥梁、海底管线、航道等线性工程项目用海的一级论证范围为每侧向外扩展 5km。

本项目为线性工程,论证等级为一级,以项目宗海坐标为起点向外扩展 5 km,确定本项目论证范围为图 1.3-1 中 5 个标识点与海岸线所围的海域,覆盖的海域面积约 5607ha,具体坐标见表 1.3-1 所示。

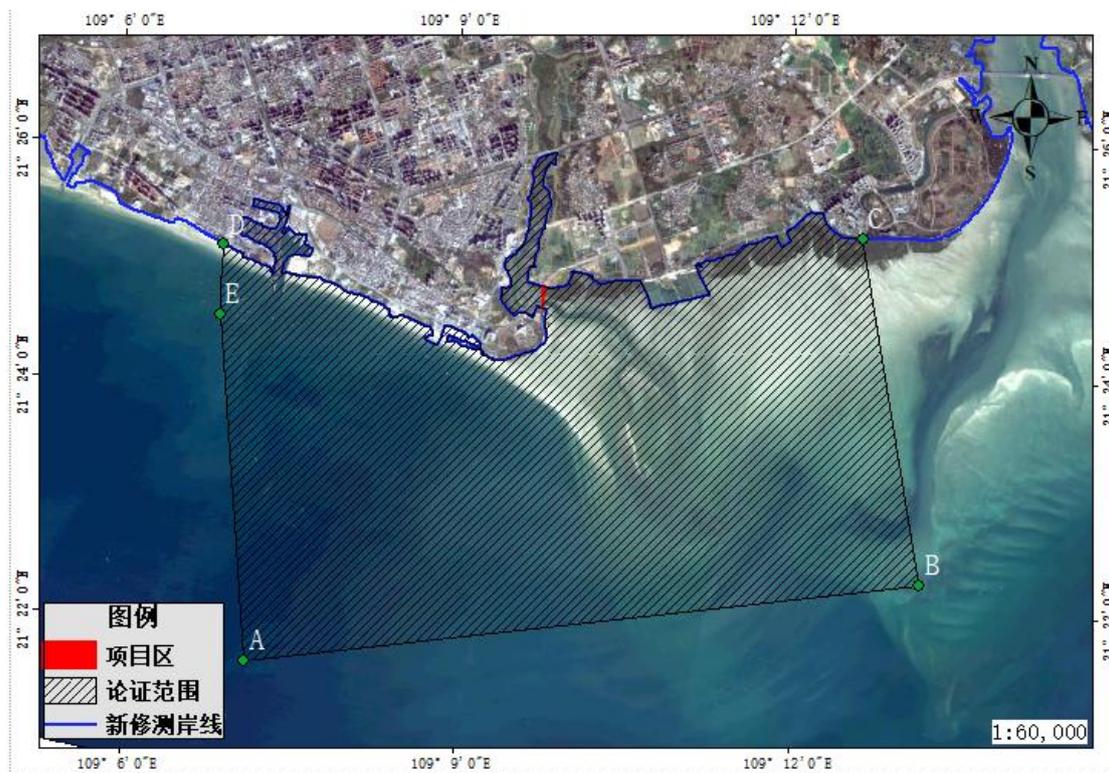


图 1.3-1 项目论证范围示意图

表 1.3-1 论证范围标识点经纬度

| 标识点 | 纬度 | 经度 |
|-----|-------------------|--------------------|
| A | 21° 21' 35.485" N | 109° 7' 6.655" E |
| B | 21° 22' 17.291" N | 109° 13' 9.836" E |
| C | 21° 25' 13.180" N | 109° 12' 37.498" E |
| D | 21° 25' 6.698" N | 109° 6' 53.246" E |
| E | 21° 24' 31.236" N | 109° 6' 51.397" E |

1.4 论证重点

按《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),本项目的用海类型为:交通运输用海(一级类)——路桥隧道用海(二级类)。参照《海域使用论证导则》的附录 C 中的海域使用论证重点参照表,结合项目用海实际情况,确定本项目海域使用论证重点为:选址(线)合理性、用海方式和用海面积合理性、资源生态影响、海域开发利用协调、生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 名称、性质、地理位置

项目名称：北海市环岛绿道冯家江段工程

建设性质：已建公益性项目（2007 年建成）

地理位置：项目位于北海市银海区银滩镇白虎头附近的冯家江口，具体为冯家江大桥东南侧（下游）约 11m。本项目地理位置示意图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 建设内容和规模

根据项目的已建情况，项目的建设内容为道路和钢结构吊桥。而根据《北海市环岛绿道冯家江段工程项目建议书》，项目利用现状冯家江便道进行安全和景观提升维护（见图 2.1-2），修葺内容主要为栏杆和路面，不改变桥梁主体结构，不改变现状用海性质和用途。项目路线全长约 590m，涉海段长约 329m。修葺完

善后的本工程和冯家江大桥共同构成北海半岛环岛绿道的重要组成部分（见图 1.1-3）。

项目总投资为 61.54 万元，其中工程费用为 47.55 万元，工程建设其他费用为 4.60 万元，预备费 9.39 万元。

环岛绿道南段

冯家江便桥

栏杆改造断面图

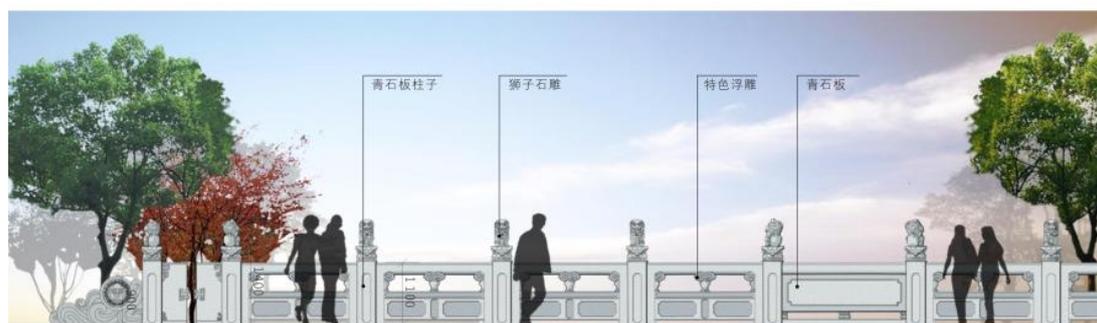


图 2.1-2 冯家江便道栏杆、陆域设计效果图

2.2 平面布置和主要结构尺度

2.2.1 平面布置

根据《北海市环岛绿道冯家江段工程项目建议书》，本项目利用现有道路、便桥进行景观和交通服务功能提升维护，工程设计范围为：起点接银滩旅游区平

滩听涛区现状道路，经已建现状冯家江便道跨海湾，终点接北侧海景大道，路线全长 590m。路线设计范围见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目路线设计范围示意图

本项目涉海工程利用已建工程进行景观、交通和安全功能进行修葺完善，不改变现状桥梁平面和主体结构。根据现场实测，桥长 328.9m，桥面宽 9m，见图 2.2-2。

根据《北海市海景大道（南段）冯家江临时过江便道》（2006 年），便桥建设长度共 350m（含吊桥段长约 19.3m），形成桥面宽 9m 或 8m，见图 2.2-3。实测结果和前期设计资料基本一致。

本项目由北至南采用的结构形式为：北侧斜坡式路基 144.3m+直立式涵洞路基 134m+钢桁架吊桥 20m+南侧斜坡式路基 30.6m。全路除吊桥段，其余现状为混凝土路面，栏杆为金属栏杆，但栏杆和路面均存在缺损，影响通行安全。目前项目区已封锁，不可通过。

本项目路线设计主要技术标准为：

道路等级：慢行绿道；

道路宽度：6.25-9.0m；

道路横断面型式：单块板形式；

道路最小净高：2.5m；

抗震设防标准：抗震设防烈度 6 度，设计地震动峰值加速度 0.05g。

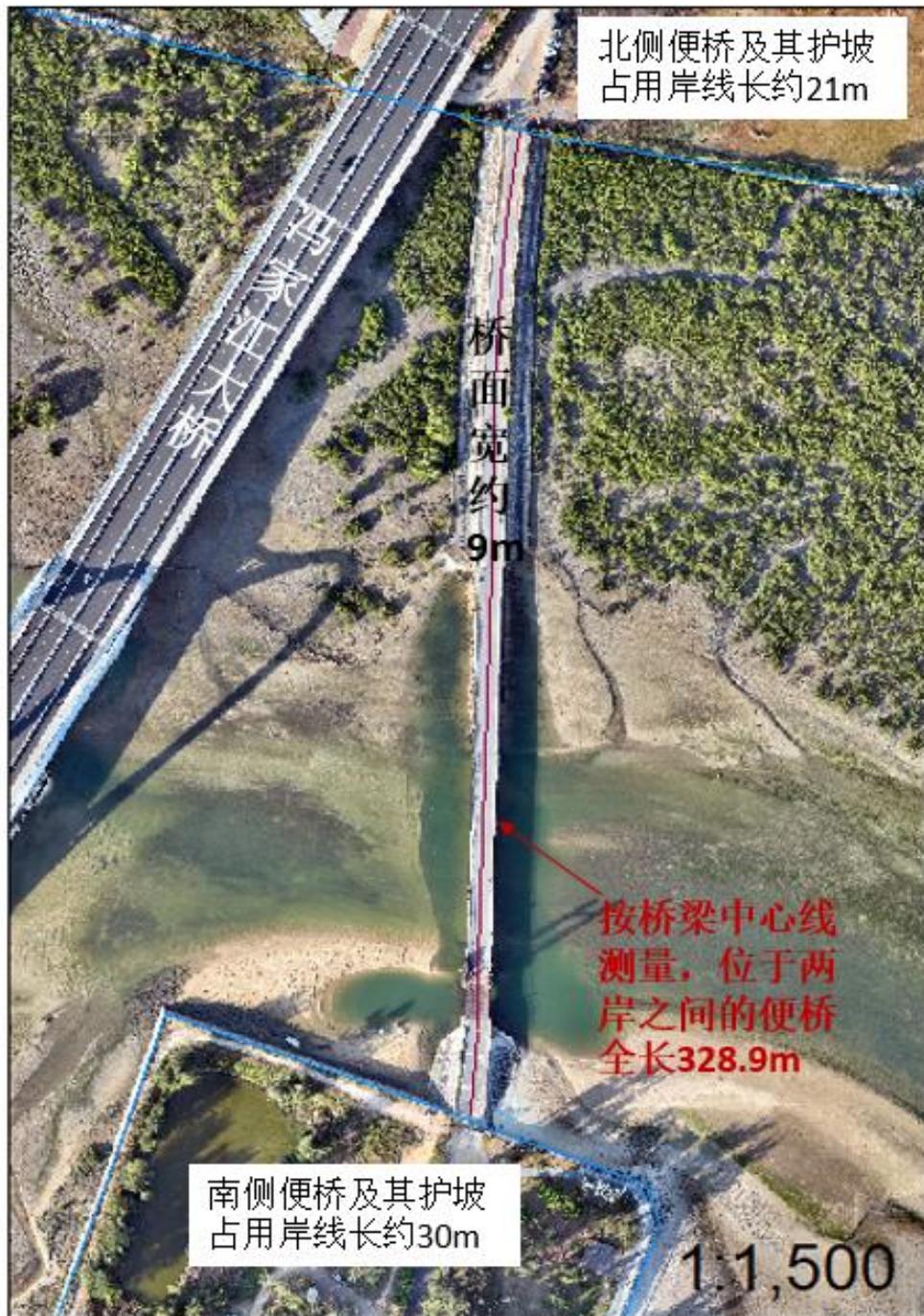


图 2.2-2 本项目平面尺度实测图

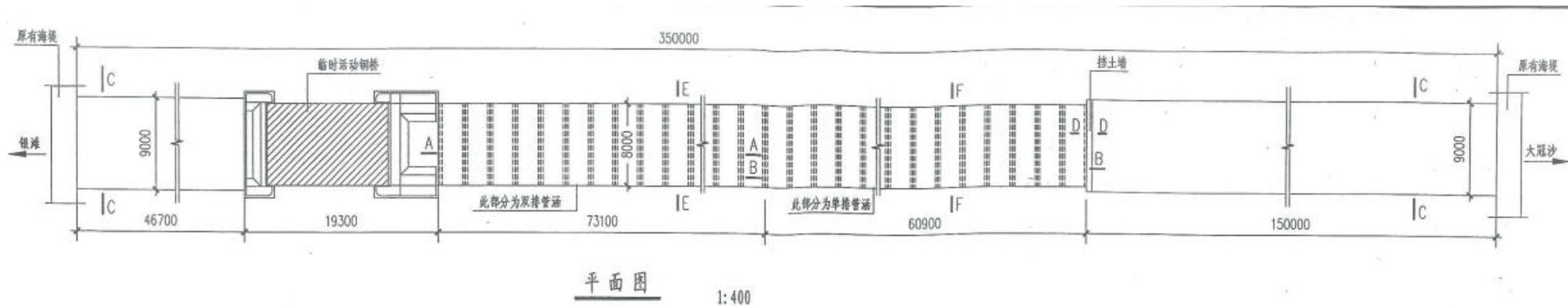


图 2.2-3 本项目平面布置

2.2.2 主要结构

本项目透水段为钢桁架吊桥，有船舶通行需要时可将钢板升起，通航宽度约10m。吊桥钢板两侧为钻孔桩基础（直径0.8m），北侧0#桥台共6根桩、南侧1#桥台为单排3根桩。吊桥段立面、平面布置见图2.2-4，现状实际情况见图2.2-5所示。

项目非透水段分为3种立面形式，与岸线相接处为填筑路基，采用斜坡式护坡，断面结构见图2.2-6。斜坡式填筑段共长172.5m（北侧144.3m+南侧30.6m）。北侧斜坡段至吊桥之间为直立式涵洞结构路基，单孔段长约60.9m（立面结构见图2.2-7）、双孔段长约73.1m（立面结构见图2.2-8），单孔段涵洞直径为2m，双孔涵洞直径1.5m。

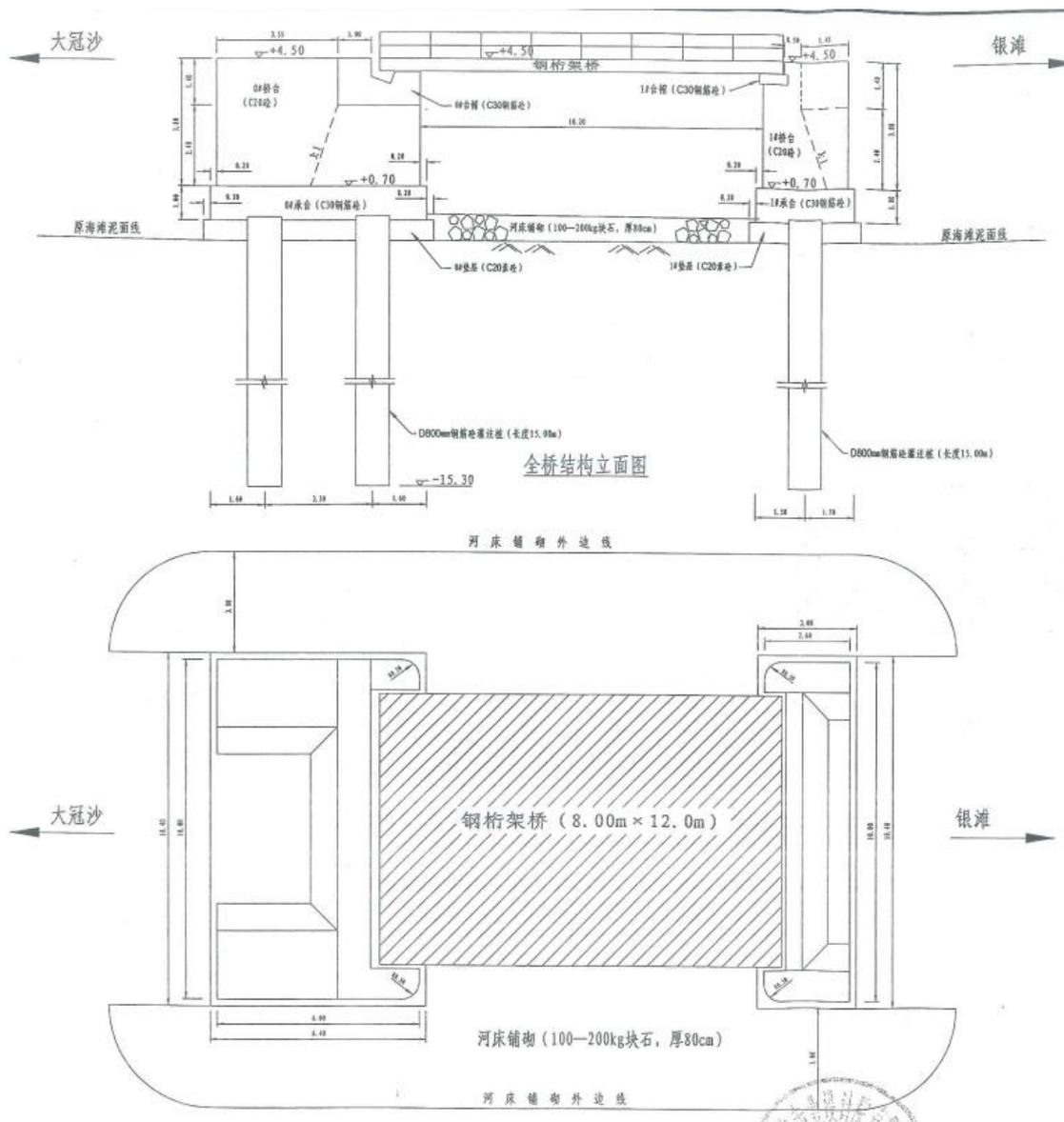


图 2.2-4 便桥吊桥段立面和平面设计图

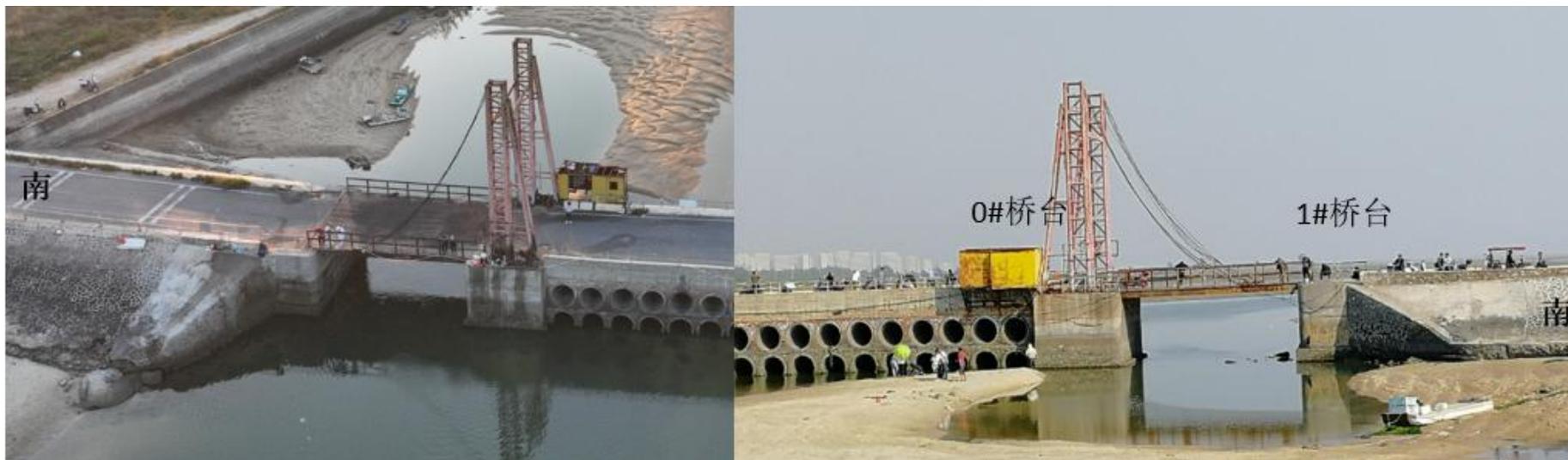


图 2.2-5 便桥吊桥段实拍照片（2025 年 11 月 24 日）

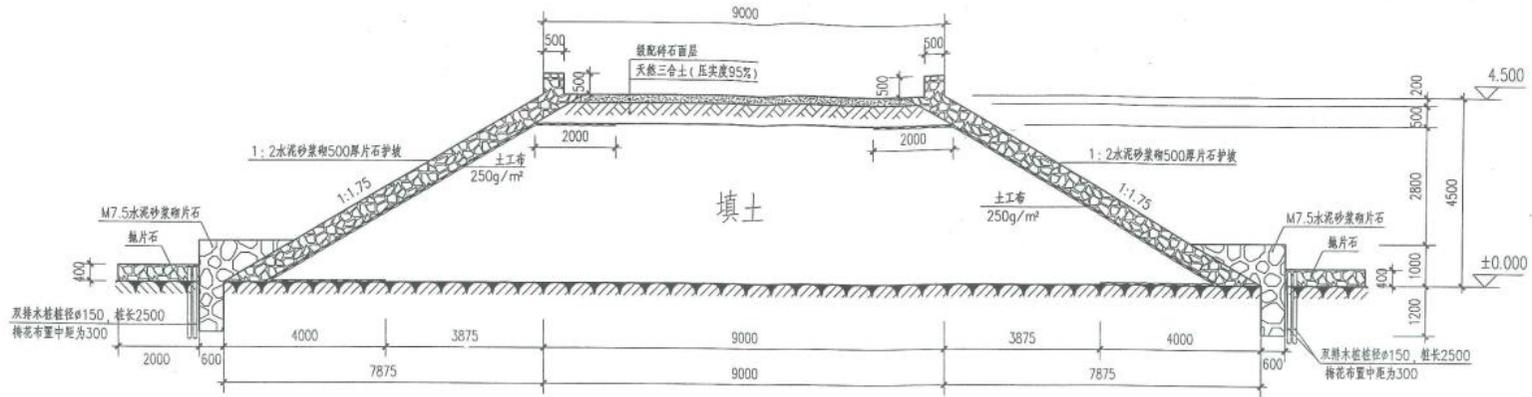


图 2.2-6 本项目非透水构筑物——接岸处斜坡式路基段典型断面图



图 2.2-7 本项目非透水构筑物——接岸处斜坡式路基段实际情况

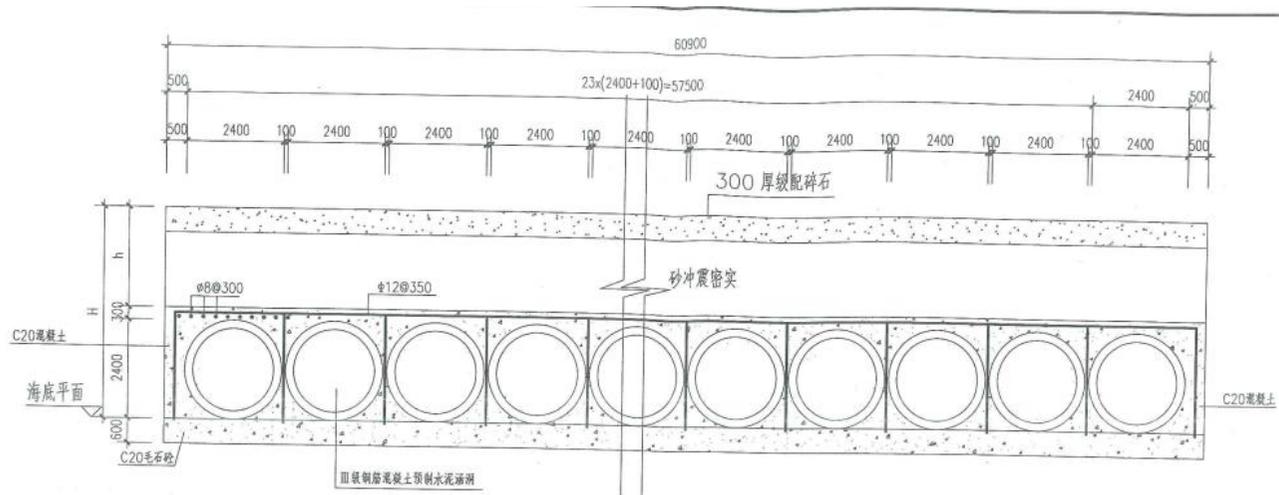


图 2.2-8 本项目非透水构筑物——单涵洞直立式路基段典型立面图

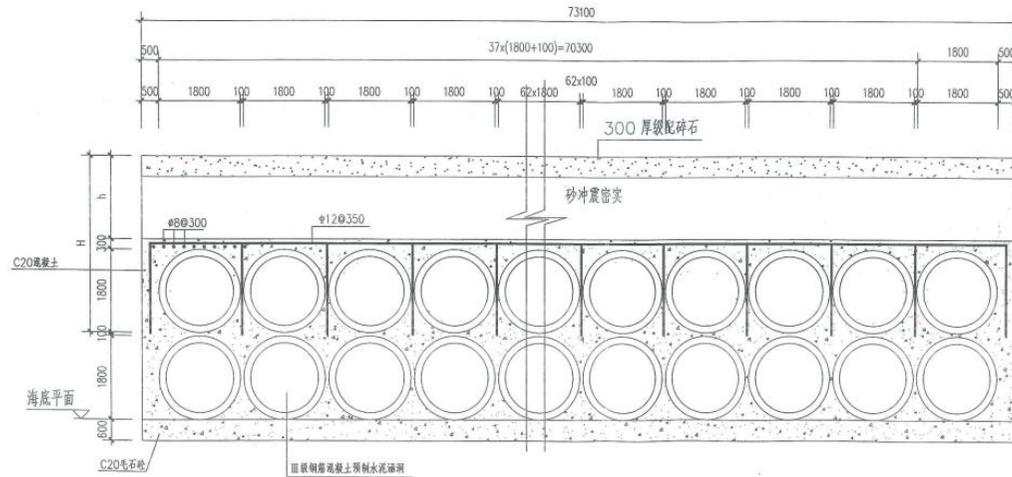


图 2.2-9 本项目非透水构筑物——双涵洞直立式路基段典型立面图



图 2.2-10 本项目非透水构筑物——单涵洞直立式路基段实际情况



图 2.2-11 本项目非透水构筑物——双涵洞直立式路基段实际情况



图 2.2-12 本项目实际建设立面照片（2025 年 11 月 24 日）

2.3 项目主要施工工艺和方法

本项目对现状栏杆和路面进行修葺完善，包括更换吊桥钢板，加铺沥青，布设交通标线和导向箭头，安装栏杆等，不涉及主体结构变更、维修。预计项目的施工工期 4 个月，前期准备 2 个月，施工和安装和交工验收 2 个月。栏杆在加工厂预制完成后，通过现状道路运至便桥区域，利用桥两端空地临时堆放，按从两端向中间方向施工。

2.4 项目用海需求

2.4.1 用海需求分析

本项目目前不具备通行机动车的承载能力，根据北海市环岛岸线交通与景观规划设计，为提升北海市冯家江片区慢行交通条件，需要对冯家江便道进行改造，升级完善交通功能后纳入环北海环岛的慢行道系统。冯家江便道于 2007 已建设完成，位于广西北海滨海国家湿地公园内（2023 年 11 月 30 日正式列入国际重要湿地名录），多年来作为湿地公园的一部分，为民众提供了便捷的过江通道和休闲功能，目前项目东西两侧生长有茂密红树林，拆除后可能造成较大的环境和生态影响。因此，本项目用海需求主要为保留现状便道，进行景观和安全功能优化后实现步行、骑行功能，同时通过完善用海手续实现合法合规用海。

2.4.2 项目申请用海情况

用海类型：根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海类型为：交通运输用海（一级类）——路桥用海（二级类）。按《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），本项目用海类型为：交通运输用海（一级类）——路桥隧道用海（二级类）。

用海方式和面积：项目用海方式共包含 2 种：**构筑物**（一级方式）中的非透水构筑物和透水构筑物（二级方式）。项目申请用海面积共 0.6200ha（含：非透水构筑物 0.5635ha、透水构筑物 0.0565ha）。项目用海坐标范围在 21°24'36.222"N-21°24'47.146"N，109°09'44.917"E-109°09'46.354"E 内。

宗海位置图见图 2.4-1，宗海界址图见图 2.4-2 至图 2.4-4。

申请用海期限：本项目为基础设施工程，按公益性用海申请用海期限 40 年。

占用岸线情况：本项目合计占用岸线 51m，其中：北侧占用生态恢复岸线 15.4m 和自然岸线——生物岸线 5.6m；南侧占用生态恢复岸线 10.5m 和人工岸线 19.5m。因此，本项目共占用大陆自然岸线（含生态恢复岸线）长 31.5m。具体见图 2.4-5。

北海市环岛绿道冯家江段工程宗海位置图

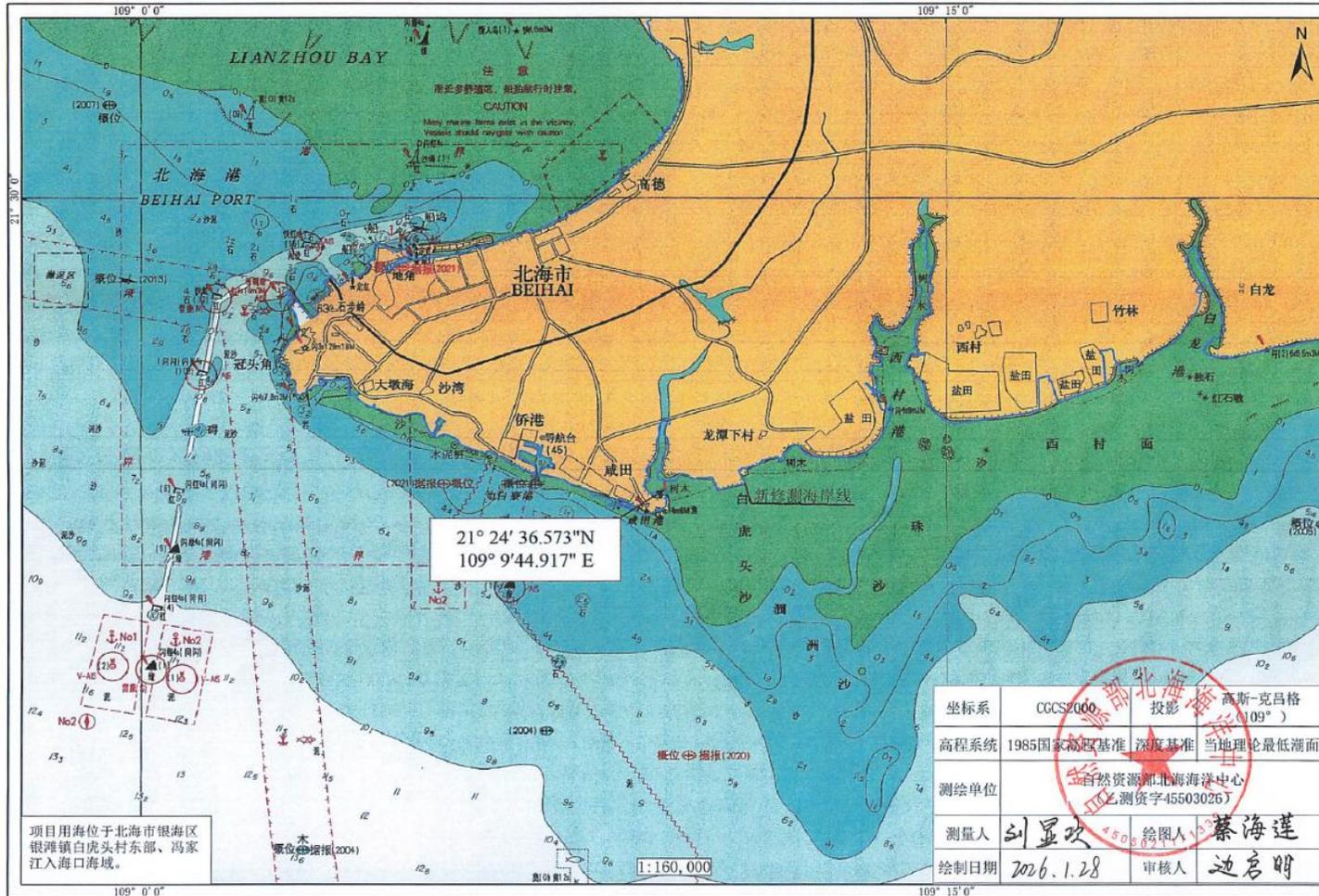


图 2.4-1 项目宗海位置图

北海市环岛绿道冯家江段工程宗海界址图

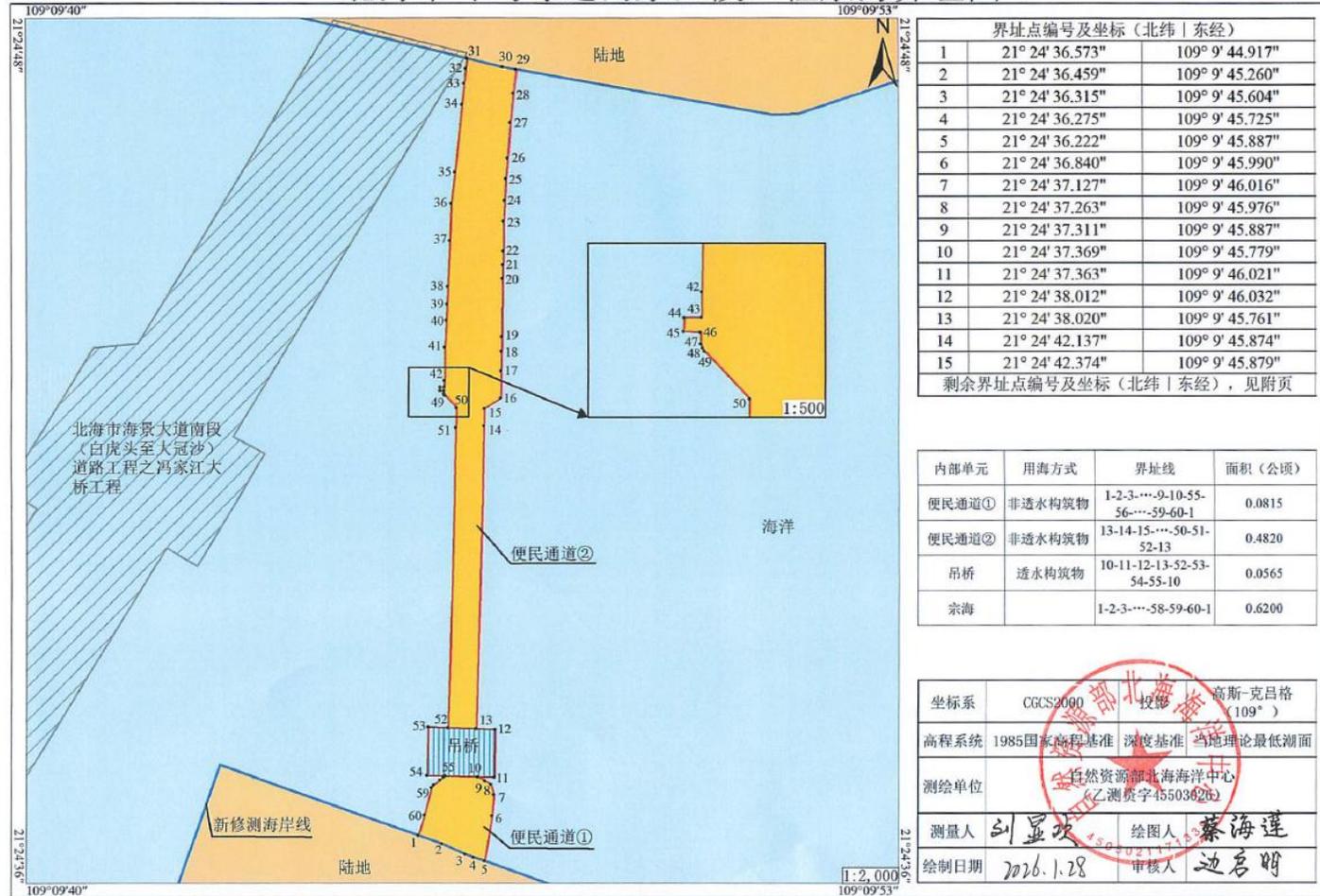


图 2.4-2 项目宗海界址图

附页 北海市环岛绿道冯家江段工程宗海界址图 (续)

| 界址点编号及坐标 (北纬 东经) | | | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|----|-----------------|-----------------|
| 16 | 21° 24' 42.517" | 109° 9' 46.121" | 39 | 21° 24' 43.802" | 109° 9' 45.334" |
| 17 | 21° 24' 42.887" | 109° 9' 46.124" | 40 | 21° 24' 43.582" | 109° 9' 45.322" |
| 18 | 21° 24' 43.159" | 109° 9' 46.131" | 41 | 21° 24' 43.214" | 109° 9' 45.302" |
| 19 | 21° 24' 43.357" | 109° 9' 46.136" | 42 | 21° 24' 42.754" | 109° 9' 45.294" |
| 20 | 21° 24' 44.149" | 109° 9' 46.145" | 43 | 21° 24' 42.668" | 109° 9' 45.292" |
| 21 | 21° 24' 44.336" | 109° 9' 46.152" | 44 | 21° 24' 42.666" | 109° 9' 45.229" |
| 22 | 21° 24' 44.523" | 109° 9' 46.159" | 45 | 21° 24' 42.619" | 109° 9' 45.226" |
| 23 | 21° 24' 44.927" | 109° 9' 46.168" | 46 | 21° 24' 42.617" | 109° 9' 45.287" |
| 24 | 21° 24' 45.211" | 109° 9' 46.182" | 47 | 21° 24' 42.576" | 109° 9' 45.289" |
| 25 | 21° 24' 45.507" | 109° 9' 46.203" | 48 | 21° 24' 42.563" | 109° 9' 45.294" |
| 26 | 21° 24' 45.788" | 109° 9' 46.228" | 49 | 21° 24' 42.552" | 109° 9' 45.302" |
| 27 | 21° 24' 46.273" | 109° 9' 46.270" | 50 | 21° 24' 42.389" | 109° 9' 45.466" |
| 28 | 21° 24' 46.666" | 109° 9' 46.315" | 51 | 21° 24' 42.118" | 109° 9' 45.462" |
| 29 | 21° 24' 46.994" | 109° 9' 46.354" | 52 | 21° 24' 38.034" | 109° 9' 45.344" |
| 30 | 21° 24' 47.026" | 109° 9' 46.161" | 53 | 21° 24' 38.043" | 109° 9' 45.059" |
| 31 | 21° 24' 47.146" | 109° 9' 45.642" | 54 | 21° 24' 37.387" | 109° 9' 45.040" |
| 32 | 21° 24' 47.005" | 109° 9' 45.623" | 55 | 21° 24' 37.381" | 109° 9' 45.306" |
| 33 | 21° 24' 46.799" | 109° 9' 45.598" | 56 | 21° 24' 37.364" | 109° 9' 45.283" |
| 34 | 21° 24' 46.516" | 109° 9' 45.562" | 57 | 21° 24' 37.323" | 109° 9' 45.228" |
| 35 | 21° 24' 45.595" | 109° 9' 45.456" | 58 | 21° 24' 37.261" | 109° 9' 45.142" |
| 36 | 21° 24' 45.174" | 109° 9' 45.402" | 59 | 21° 24' 37.217" | 109° 9' 45.104" |
| 37 | 21° 24' 44.665" | 109° 9' 45.377" | 60 | 21° 24' 36.853" | 109° 9' 45.002" |

图 2.4-3 项目宗海界址附页 1

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------|--|--|
| 38 | 21° 24' 44.038" | 109° 9' 45.345" | | |
|----|-----------------|-----------------|--|--|

| | | | |
|------|--------------------------------|------|------------------|
| 坐标系 | CGCS2000 | 投影 | 高斯-克吕格 (109°) |
| 高程系统 | 1985 国家高程基准 | 深度基准 | 当地理论最低潮面 |
| 测绘单位 | 自然资源部北海海洋中心 (乙测资字 45503026) | | |
| 测量人 | 刘显斌 | 绘图人 | 蔡海莲 |
| 绘制日期 | 2026.1.28 | 审核人 | 边启明 |

图 2.4-4 项目宗海界址附页 2

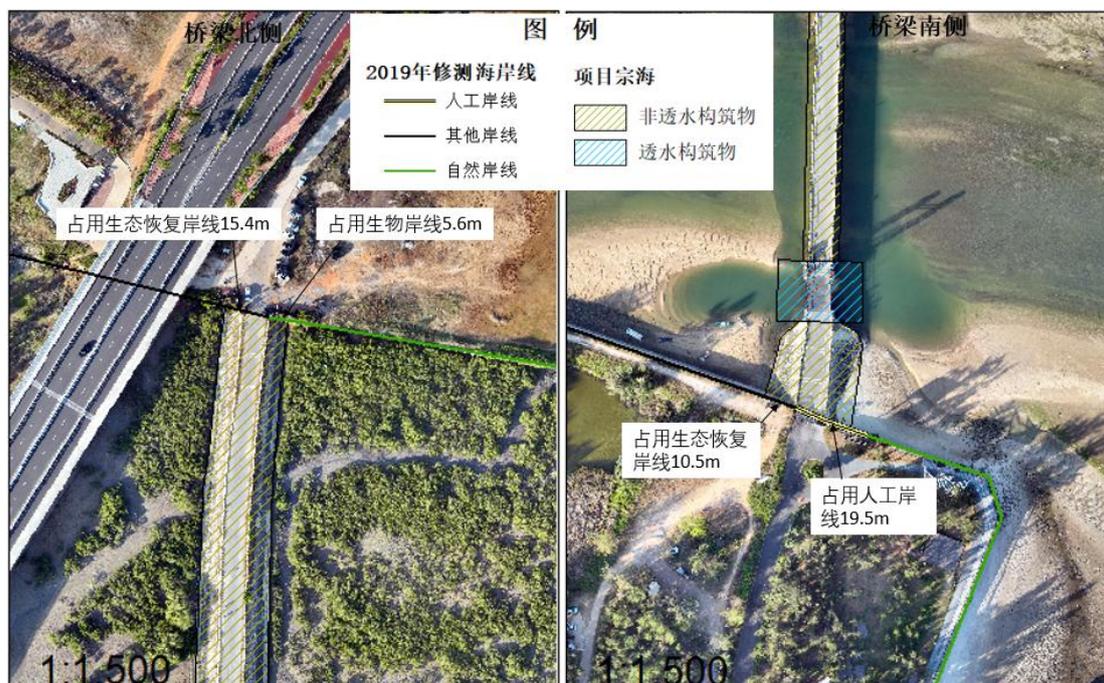


图 2.4-5 项目占用岸线情况

2.5 项目用海必要性

2.5.1 建设必要性

(1) 项目建设是完善北海市环岛绿道、慢行道系统的必要设施

北海市是我国西南地区著名的滨海旅游城市，曾获得“中国十大宜居名城”、“十大最中国生态名城”、“十大秀美之城”、“中国最美的十大海滨城市”等称号。党的十八大以来，北海市坚持“生态立市”战略，致力于打造“天蓝、水清、岸绿、滩净、岛靓、湾美”的生态旅游宜居城市。本项目属于北海市环岛岸线交通与景观规划中慢行体系的重要组成部分，环岛岸线交通与景观体系建设对于地方社会经济和生态保护具备多重有利积极影响：

一、整合利用海岸沿线资源，梳理慢行交通，建设北海环岛滨海风光带，与沿线的廉州新城、老街、地角小镇、侨港特色小镇、冯家江湿地公园、金海湾红树林等重点区域联动，形成产业链和集聚效应，促进旅游和文化、体育等相关产业融合发展，培育发展历史人文、康养运动、亲海体验等特色旅游产品，让北海环岛慢行景观带成为北海“旅游+”新业态的支撑点。

二、改善北海市人居环境，提高北海市民生活质量，结合市民日常生活的游憩娱乐、文化科普、康养建设等需要打造城市的绿道网络，建立具有时代特征的标志性城市滨海开放空间，提升民生基础和滨海旅游公共服务水平。

三、改善投资环境，增强北海城市吸引力和影响力。通过发挥资源优势和区位优势，培育发展新动能、加快文化和旅游发展以及顺应时代发展大势，引导生态优势转化为产业和经济优势，优化城市产业布局，吸引高新尖企业和高素质人才，推动区域经济高质量发展。

因此，北海市环岛滨海交通与景观体系的建设是北海建设生态宜居的现代化国际旅游滨海城市的重要前提，是北海发展高质量向海经济的重要举措，是北海落实美丽中国建设目标的具体体现。北海环岛岸线交通和景观提升工程是 2023 年北海市重大基础设施项目，已完成北段和西段部分绿道建设。本项目位于北海市环岛绿道南段，位于广西北海滨海国家湿地公园（以下简称“湿地公园”）范围内，邻近金海湾红树林景区和银滩景区，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳欢迎旅居人群的重点服务区。北海市旅游和旅居人群具有较

明显的时间季节特征，节假日、秋冬季，重点著名景区、景点人流高度集中，项目北侧的冯家江大桥于 2021 年 11 月完工，2022 年 9 月通车，现为该区域的主要过江通道，也是环岛慢行绿道的主线，本项目位于冯家江桥南侧，保留原来的便道用于建设环岛绿道支线，设计为人行、骑行慢道，是对环岛慢行绿道主线的重要补充，本项目可完善北海市环岛岸线慢行交通系统，保障环岛滨海风光带的接待能力和服务水平。

因此，本项目是加强城市交通和旅游服务能力的重要基础设施，对促进城市建设、旅游开发和产业经济高质量发展具有明显积极作用。



图 2.5-1 半岛绿道——冯家江段路线设计图

(2) 项目符合国家盘活资产、促进产业高质量发展相关文件要求

《国务院办公厅关于进一步盘活存量资产扩大有效投资的意见》（国办发〔2022〕19 号）提出盘活存量资产的 3 个重点方向：“（一）重点领域。一是重点盘活存量规模较大、当前收益较好或增长潜力较大的基础设施项目资产，包括交通、水利、清洁能源、保障性租赁住房、水电气热等市政设施、生态环保、产业园区、仓储物流、旅游、新型基础设施等。二是统筹盘活存量和改扩建有机结合的项目资产，包括综合交通枢纽改造、工业企业退城进园等。三是有序盘活长期闲置但具有较大开发利用价值的项目资产，包括老旧厂房、文化体育场馆和

闲置土地等，以及国有企业开办的酒店、餐饮、疗养院等非主业资产。”

《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2024 年第 3 号国务院公报）提出：“到 2027 年，绿色低碳发展深入推进，主要污染物排放总量持续减少，生态环境质量持续提升，国土空间开发保护格局得到优化，生态系统服务功能不断增强，城乡人居环境明显改善，国家生态安全有效保障，生态环境治理体系更加健全，形成一批实践样板，美丽中国建设成效显著。”

《国务院关于促进服务消费高质量发展的意见》（国发〔2024〕18 号）提出：“推进商旅文体健融合发展，提升项目体验性、互动性，推出多种类型特色旅游产品，鼓励邮轮游艇、房车露营、低空飞行等新业态发展，支持“音乐+旅游”、“演出+旅游”、“赛事+旅游”等融合业态发展。增开银发旅游专列，对车厢进行适老化、舒适化改造，丰富旅游线路和服务供给。”

本项目利用现状旧桥、便道，结合城市环岛绿道规划设计，形成供行人、自行车观光通行的支线道路，属于城市交通和旅游基础设施工程。通过对旧桥、便道进行安全性维护升级，并补充完善用海手续，可重启并提升其城市和民生服务功能。项目位于湿地公园，与金海湾红树林景区、银滩景区距离较近，且项目完善功能后与北海市环岛绿道串联，不仅提供了滨海观光游览的通行线路，也进一步整合了北海市滨海旅游资源、历史文化资源、特色景点景区等现有资源和相关产业，并促进环岛绿道沿线服务配套的进一步完善，以现有的闲置资产推动产业发展，改善城市投资环境。绿色环岛道路将人流、车流分开，保障慢行人群休闲、散步、观光、游憩需要，鼓励绿色低碳出行方式，也为开展马拉松、自行车等体育赛事提供了基础和前提。本项目所属环岛绿道沿线现状及规划旅游资源和服务产业见图 2.5-2 至图 2.5-4。

旅游业是北海市支柱产业之一，旅游业的可持续高质量发展关乎北海市城市建设和经济发展的方方面面。旅游业是生态友好型产业，可与全民健身、体育赛事、文化演出、休闲渔业等进行业态融合，形成“1+1>2”的产业集聚效应，进一步促进城市风貌改善、品牌打造推广和经济增长的良性循环。北海市近年来接待旅居游客持续增长，银发经济日益繁荣，建设滨海步道丰富了旅游交通线路，增强了服务供给，为旅客和市民提供了更多游憩和出行方式的选择。因此，项目建设符合国家盘活资产、促进消费，全面落实高质量发展的相关文件要求。

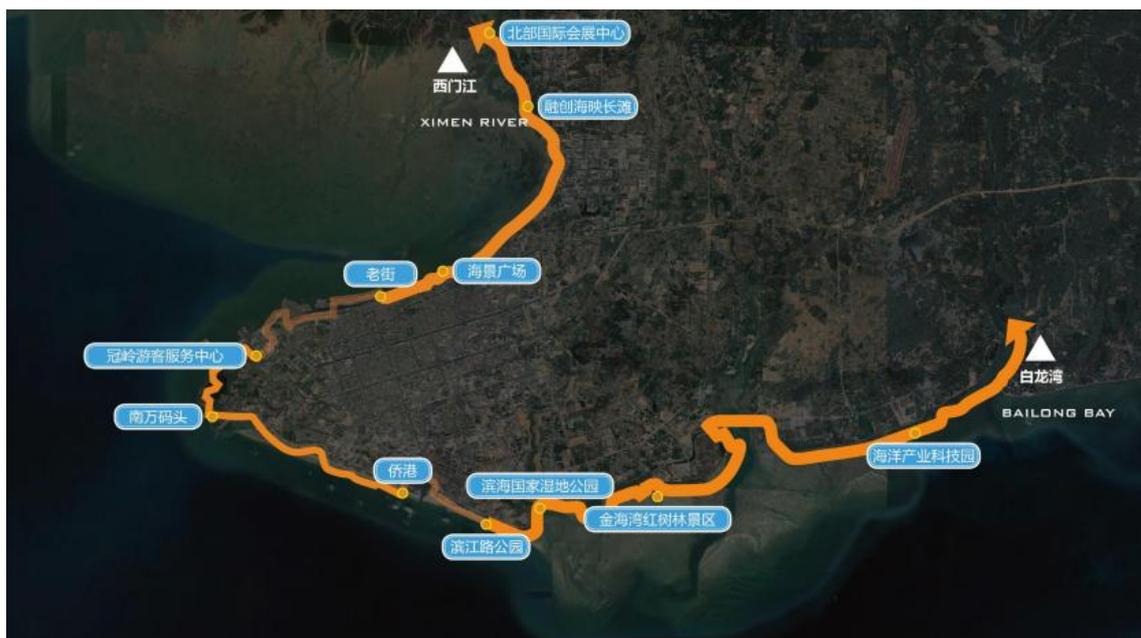


图 2.5-2 环岛绿道沿线已建旅游服务景区景点



图 2.5-3 环岛绿道沿线自然生态旅游资源



图 2.5-4 环岛绿道沿线现状及规划配套公园设施

(3) 项目建设符合国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于“鼓励类”第二十二城镇基础设施：“城市公共交通建设”。根据《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》，本项目为民生工程，属于鼓励类中可优先安排或适当倾斜的用海用地支撑保障产业。

因此，项目属于国家鼓励类发展产业，符合国家产业发展政策和高质量发展目标方向。

2.5.2 用海必要性

(1) 项目保留的损益分析

本项目涉海工程为现状已建冯家江便道。项目于 2007 年 4 月建成并使用，早于湿地公园建设，目前项目北部东西两侧有连片红树林生长，南部海域除吊桥桥孔下区域以外主要为沙滩，项目北侧主要为道路和荒地，南侧主要为道路和绿化。目前项目所在位置的区域已列入国际重要湿地名录，对桥梁进行拆除会影响湿地环境，并对附近的红树林造成一定的损害。

本项目对现状便道进行修葺维护，并将其纳入北海市环岛绿道体系，与北侧的冯家江大桥并行，分流行人和机动车，可完善所在区域交通服务能力，提升旅游、民生服务功能，且工程内容仅限于桥面、栏杆等，对主体结构没有影响，施工利用两端道路和桥面开展，不会损坏红树林和海洋环境。

因此，本项目保留便桥相比拆除工程更符合资源有效利用、生态保护性开发

的原则，且具备可持续的良好社会效益。项目保留便桥用海是必要的。

（2）便桥申请用海手续符合合法合规用海要求

本项目于 2006 年 7 月起建设，2007 年 4 月完工并投入使用，多年来便利居民从白虎头跨冯家江至大冠沙方向出行和游览，本项目因未批先建受到北海市海洋局的行政处罚，2025 年 3 月完成罚款缴纳。考虑到本项目已纳入北海市环岛绿道工程南段慢行支道工程，项目作为已建工程，其线路走向是固定明确的，项目属于既有海上混凝土建筑物，具有固定性、不可移动性，且湿地公园管理处出具意见，明确项目建设早于湿地公园建设，对保留现状便桥无反对意见。本次申请用海面积根据实测现有工程固定构筑物的占海范围、结合《海籍调查规范》等相关规范确定，不超出实际占用海域范围，不涉及任何新建新增构筑物用海，不影响周边区域用海需要，既保障了国家海洋权益和项目用海需求，又体现了节约用海的原则要求。因此，根据现状用海情况和项目用海需求，补充完善用海手续是必要的。

综上所述，本项目建设是完善北海市环半岛交通景观慢行系统的必要基础设施，有利于北海市整合丰富的旅游资源，融合旅游、文化、体育、康养等相关产业的发展，是改善民生福祉，盘活存量资产，推动向海经济高质量发展的必要工程和有效举措。项目用海属于未批已建，已按处罚决定缴纳罚款。根据湿地公园保护要求和现状红树林生长情况，项目不宜拆除，经简单修葺后，项目可成为湿地公园和周边景点景区接待游人和市民的重要交通支道，有利于生态保护和资源利用。补充完善本项目用海合法手续，是保障国家权益的必然要求。

项目用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 旅游资源

北海市地处亚热带地区，气候温暖湿润，空气清新，以著名的银滩为代表的海滨带、风光旖旎，具有发展滨海旅游业“海水、阳光、沙滩”的全部要素，北海城区周边主要有滨海类、风光类、人文类、古迹类等四大类旅游资源。

北海半岛毗邻北部湾，三面环海，所辖海域面积约 2 万 km²，环半岛岸线长达 500 多 km。北海市旅游资源丰富，包括滨海类、风光类、人文类、古迹类等，其中，滨海风光带以银滩为代表，具备了“海水、阳光、沙滩”全要素，被称为“天下第一滩”。目前，北海市拥有 5A 级旅游度假区 1 处（涠洲岛鳄鱼山景区），以及北海银滩旅游区、北海金海岸红树林生态旅游区、北海老街、广西北海涠洲岛火山国家地质公园、星岛湖景区、北海园博园、海洋之窗等若干 4A 级旅游景区。

北海银滩是北海市著名的 4A 级滨海旅游景区，位于风景秀丽的北海银滩国家旅游度假区内。北海银滩西起大墩海、东至冯家江、北至规划岸线，由西区、中区和东区组成，东西绵延约 24km，海滩宽度在 30~3000m 之间。沙滩均由高品位的石英砂堆积而成。北海银滩以其“滩长平、沙细白、水温净、浪柔软、无鲨鱼”的特点，被誉为“天下第一滩”。

北海金海湾红树林生态旅游区是我国极富滨海湿地风情和疍家民俗文化的 4A 级旅游景区，属于北海银滩国家旅游度假区东区区域。景区面积约 6000 亩，海岸线长约 4.5 公里，由门景区、红树林生态观光区和疍家民俗园区等三部分组成。

3.1.2 红树林资源

本项目论证范围内的红树林主要分布在北海银滩旅游度假区的东区，龙潭下村南岸沿海向东到西村港湾口西岸。该红树林区从东经 109°11'30"开始（龙潭下村南岸）沿海岸向东到东经 109°13'30"，呈带状分布，长约 3.6km，东部红树林宽度较窄，仅 50m~60m，中部有 100m~150m，西部（龙潭下村南部海岸）宽达 300m~400m。其主要的组成群落有：卤蕨群落、白骨壤群落、桐花树群落、

白骨壤+秋茄树群落、桐花树+秋茄树群落、海漆群落、苦槛蓝群落、阔苞菊群落、苦榔树群落等。

冯家江入海口东西两侧海域滩涂分布有多个小块红树林，红树林品种主要为白骨壤，另外还有少量秋茄、桐花树、海榄等。

另外，在西村港滩涂、金海湾红树林景区、冯家江入海口滩涂等分布有多个区块人工种植的外来引进红树林品种，有拉关木、无瓣海桑等，这些人工种植红树林生长密集，植株高大。项目论证范围内红树林分布见图 3.1.2-1。



图 3.1.2-1 论证范围内红树林分布

3.1.3 渔业资源

北海市渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至与钦州市交界的大风江，全长 500.13km。沿岸有以城市为依托的 7 个渔港，其中：北海内港、南万港（即北海渔业基地）、营盘渔港属国家中心渔港；电建、沙田属国家一级群众性渔港；高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性停靠小渔港。

银海区位于北海市区中南部，南濒北部湾，全区拥有海岸线长 98 公里，可利用海域滩涂面积 64834 公顷，辖区海域滩涂平缓、水质良好、天然饵料丰富，

海水盐度、温度适宜，是鱼类、虾类、蟹类、贝类、珍珠、沙虫等海产品种的繁殖和养成，为水产养殖业的发展提供了优越的自然条件。

银海区沿岸的海洋生物种类数较多，重要的经济海洋生物资源也颇为丰富。最常见的主要经济种类有贝类 10 多种，包括近江牡蛎、文蛤、长肋日月贝、华贵栉孔扇贝、栉江珧、泥蚶、毛蚶、菲律宾蛤仔、大獭蛤、缢蛏、杂色鲍、方斑东风螺、翡翠贻贝等；虾类约 10 种，包括南美白对虾、长毛对虾、墨吉对虾、日本对虾、短沟对虾、近缘新对虾、中型新对虾、刀额新对虾和须赤虾等；蟹类 3 种，包括锯缘青蟹、三疣梭子蟹、红星梭子蟹；鱼类 20 多种，包括大黄鱼、青石斑鱼、鲑点石斑鱼、赤点石斑鱼、云纹石斑鱼、黄鳍鲷、真鲷、平鲷、黑鲷、龙鳍鲷、紫红笛鲷、花尾胡椒鲷、鲷鱼、鲈鱼、尖吻鲈、鰺鱼、四指马鲛、六指马鲛、军曹鱼、金钱鱼、中华乌塘鳢、大弹涂鱼、卵形鲳鲹、大鳞舌鲷、半滑舌鲷、黄斑篮子鱼、褐篮子鱼、梭鱼等。北海市银海区还盛产星虫类的方格星虫、环节类的沙蚕、棘皮类的海参、腔肠类的海蜇、藻类的细基江蓠、羊栖菜等。其中，特色资源种类如近江牡蛎、文蛤、锯缘青蟹、鲈鱼、中华乌塘鳢、中华鳖等优势明显、地位突出。其中一些品种的养殖开发潜力强，如方格星虫、大獭蛤等。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候特征

本节根据北海市气象局 1999~2022 年共 24 年气象资料进行统计分析。

(1) 气温：北海市属亚热带海洋性季风气候，冬无严寒，夏无酷暑。据北海气象局气温资料统计：

历年年平均气温：23.3℃；

历年年极端最高气温：36.2℃；

历年年极端最低气温：2.6℃（2002.12.27）；

历年年最热月为 7 月，平均气温 29.2℃；

年最冷月为 1 月，平均气温 14.8℃；月平均气温最高 30.0℃（2010 年 7 月），月平均气温最低 9.7℃（2011 年 1 月）。

(2) 降水：北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的 79.5%，其中又以 8 月份降水量为最多，10 月至次年 4 月为旱季，降

水较少，仅为全年降水量的 20.5%。据北海气象局多年实测资料统计：

历年年最大降水量：2728.4mm（2008 年）；

历年年最小降水量：1110.6mm（2004 年）；

历年年平均降水量：1790.0mm；

24 小时最大降水量：509.2mm；

1 小时最大降水量：114.7mm；

日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 8.2d，最多 14d，最少 3d。日降水量 $\geq 100\text{mm}$ 的降水日数平均每年为 2.2d，最多 4d，最少 0d。

（3）风况：本地区常风向为 N 向，频率为 22.1%；次多风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 30m/s。该地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风。各方位最大风速、平均风速、风向频率见图 3.2.1-1。

据统计，风速 $\geq 17\text{m/s}$ （8 级以上）的大风天数，年最多 25d，最少 3d，平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计，风速 ≥ 6 级的频率为 0.7%，历年平均约 58.7h，最多一年达 100h。

（4）雾况

北海地区雾主要出现在冬末春初，尤以 3 月份雾日最多，通常清晨有雾，日出雾消，雾的持续时间很短。据统计：

历年年最多雾日数：24d；

历年年最少雾日数：4d；

历年年平均雾日数：13.2d。

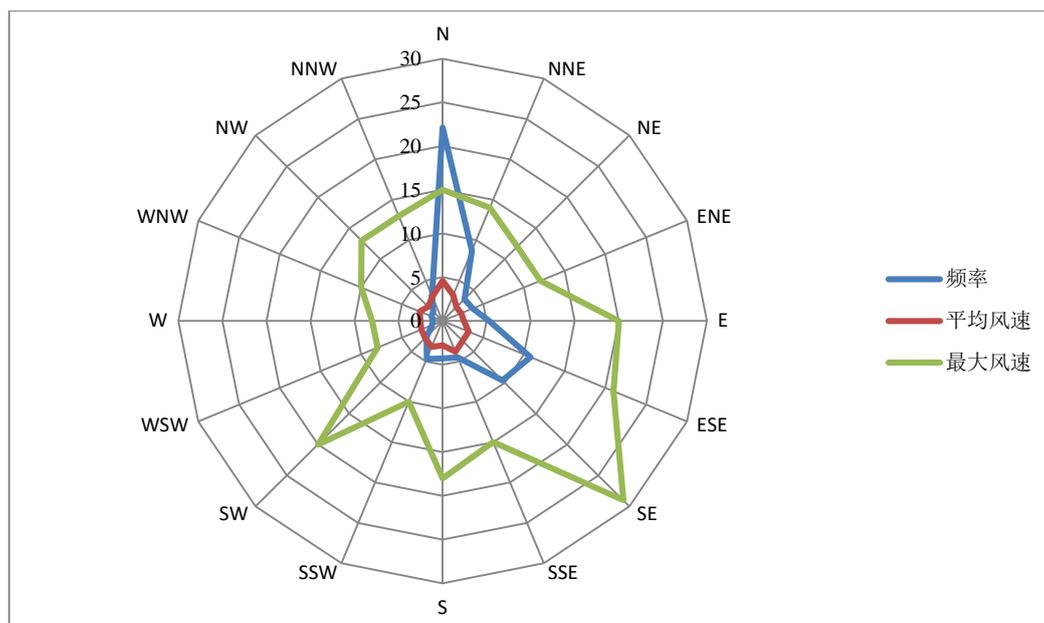


图 3.2.1-1 北海市风况玫瑰图

(5) 湿度、蒸发量、日照

湿度：多年平均相对湿度为 81.5%，最大年平均相对湿度 87%，最小年平均相对湿度 74%。2-9 月的相对湿度在 81%-87%之间，10 月至翌年 1 月在 74%-77% 之间。

蒸发量：多年平均蒸发量为 1780.7mm，月最大蒸发量出现在 7 月，其值为 182.3mm；最小蒸发量出现在 2 月，其值为 88.6mm。

日照：累年平均日照时数为 1933.4h，日照频率平均为 39.8%；月平均日照时数 147.2h，最长日照时数出现在 7 月，其值为 292.1h；最短日照出现在 2 月，其值为 39.1h。

3.2.2 海洋水文

3.2.2.1 潮汐

本报告利用自然资源部北海海洋中心北海海洋站（简称“北海站”）的潮位观测资料对该海区的潮汐特征进行统计分析。北海站站址位于 21°29'00"N，109°04'00"E。该站区有超过 40 年验潮资料。本项目离北海潮位观测站较近，因此，北海站的潮位观测资料能基本代表项目所在海区的潮汐状况。

潮汐类型：由验潮资料求得的调和常数计算可知，该海区的潮汐类型为不正规的全日潮海区。该海区的潮波振动主要受北部湾传入的潮波所控制。其主要日分潮（K1、O1、Q1）振幅之和为主要半日分潮（M2、S2、N2）振幅之和的 3.22

倍，由此可见，相邻两高潮或低潮的潮高不等，其差值一般为 0.5m-1.0m；其涨潮历时及落潮历时也不等，差值约为 1-2h，个别可达 3h 以上。除此之外，还有月不等、年不等现象。每月的朔望期间，潮位高、潮差大，一个太阳日内出现一次高潮和一次低潮；而上下弦期间，其潮位低，潮差小，一个太阳日内出现两次高潮和两次低潮。

潮汐特征值：根据北海站 2001-2021 年的潮位资料统计，该海区平均海平面 0.66m（1985 国家高程基准，下同），最高高潮位为 3.64m，最低低潮位为-2.31m，平均高潮位为 2.00m，平均低潮位为-0.55m。多年平均潮差为 2.55m，最大潮差为 5.47m。（见图 3.2.2-1）。

图 3.2.2-1 北海站潮汐特征值（2001-2021 年）

3.2.2.2 波浪

本项目位于银海区银滩镇冯家江入海口，一般天气情况下波浪不大，受波浪的影响小。利用北海北部的地角测波站对该海域的波浪进行综合分析。

由北海地角测波站（109°05'E，21°29'N，测波浮筒处水深 5.40m）7 年资料统计可知，北海市北部沿岸海域其常浪向 NNE 向，频率 18.9%；次浪向 WSW 向，频率 11.9%；强浪向 N 及偏 N，实测最大波高 $H_{1\%}$ 分别为 2.0m（N）、1.5m（NNW）、1.4m（NNE）；次强浪向 SW 向为 1.3m。各向波浪频率、平均波高和最大波高见图 3.2.2-2。

图 3.2.2-2 各向波浪频率、各向平均波高和最大波高

一年中各向 $H_{1/10} \leq 0.6m$ 的频率为 94.7%； $H_{1/10} \leq 0.8m$ 的频率为 98.5%； $H_{1/10} \leq 1.0m$ 的频率为 99.6%。

3.2.2.3 海流

自然资源部北海海洋中心于 2025 年 11 月 29 日 11 时至 30 日 12 时在银滩海域进行了 6 个站位的同步水文测验，调查站位见图 3.2.2-3。

图 3.2.2-3 水文调查站位（2025 年 11 月）

(1) 潮流

本项目调查海域潮流属于不正规全日潮流，潮流运动形式主要为旋转流。

2025年11月调查时段各站位的流速矢量数据统计分析可知，测流期间各站位主要表现出旋转流性质，其中2#站位流速较为显著，具体分析如下：

图 3.2.2-4 测流期间调查海域各测站垂向表层海流矢量图

图 3.2.2-5 测流期间调查海域各测站垂向底层海流矢量图

图 3.2.2-6 测流期间调查海域各测站垂向平均海流矢量图

表 3.2.2-1 测流期间调查海域平均潮流及最大潮流统计表
(流速: cm/s; 流向: °)

| 站位 | 层次 | 平均流速 | | 最大流速及相应流向 | | | |
|-----|----|------|----|-----------|----|------|----|
| | | 涨潮 | 落潮 | 涨潮流速 | 流向 | 落潮流速 | 流向 |
| 1# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 2# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 3# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 4# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 5# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 6# | 表 | | | | | | |
| | 底 | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | |

(2) 余流

在近海海域可以实测到的水流有潮流、风海流、气压梯度流、盐度梯度流和温度梯度流、波浪流、河口泄流等形成的综合水流，这种综合水流可以分解为周期性水流和非周期性水流，余流通常指实测海流资料中除去周期性流动之后，剩余的部分流动。一般情况下余流相对于潮流的量级较小，但在某些特定海域，余流影响不能被忽略。

本报告使用欧拉法计算本次测流期间冯家江吊桥外海海域的余流,实测结果显示:

余流流速相对于潮流较小,但各站位因地理位置不同,受地形影响,除个别站位外,各测站的表、底层余流存在一定差异。表层余流最大值出现在 2#测站,达 8cm/s;底层余流最大值出现在 5#测站,达 5cm/s。

表 3.2.2-2 调查期间各站余流情况表
(流速: cm/s; 流向: °)

| 站位 | 表层 | | 底层 | | 垂向平均 | |
|----|----|----|----|----|------|----|
| | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| 1# | | | | | | |
| 2# | | | | | | |
| 3# | | | | | | |
| 4# | | | | | | |
| 5# | | | | | | |
| 6# | | | | | | |

图 3.2.2-7 调查海域 2025 年 11 月测流期间各测站余流矢量图

3.2.3 地形地貌与冲淤状况

(1) 区域地质

北海市在区域地质构造上属南康盆地西隅,为沉降盆地,上覆地层由上而下主要为第四系中更新统北海组(Q2b),下更新统湛江组(Q1z)和第三系地层。盆地基岩主要为志留系泥质砂岩、粉砂岩、砂岩等,局部地段为花岗岩侵入体。沿海滩涂及海积阶地处分布有第四系全新统海冲击(Q4m)的淤泥质土或砂土。南康盆地基底地层倾向南东,倾角 20°左右,呈复式单斜构造。发育的北东与北西两组隐伏断裂控制盆地基底的起伏,无区域性活动断裂通过本区。

拟建场区附近断裂构造发育少,活动性弱,属非或微弱全新活动断裂。各拟建场地处于区域构造相对稳定区。

(2) 冯家江入海口水下地形特征

冯家江上游建设有鲤鱼地水库,自鲤鱼地水库往南至银滩白虎头入海口段长

约 10km。冯家江入海口附近海域水下地貌类型最典型的特征为潮间浅滩，在附近形成潮沟，并向南往河口展布，在沙虫寮处折往东南向潮滩延伸，潮沟自由湾底至白虎头东延伸距离约 4.5km。

图 3.2.3-1 冯家江入海口水下地形图（当地理论基面）

3.2.4 自然灾害

（1）热带气旋（台风）

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气。据近 50 年来观测资料统计，影响和登陆北海的热带气旋共 127 次，平均每年约 2.5 次，最大风力达 12 级以上，影响这一带的热带气旋一般发生在 5~11 月，尤以 7~9 月出现频率最高，约占影响和登陆调查区域热带气旋的 73.5%。

近年来侵袭广西沿海较为严重的台风有：如 2014 年第 9 号强台风“威马逊”、15 号台风“海鸥”，2015 年第 8 号台风“鲸鱼”、22 号台风“彩虹”，2016 年 21 号台风“莎莉嘉”、2017 年 13 号台风“天鸽”、14 号台风“帕卡”、2018 年第 22 号台风“山竹”等。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失，对广西沿海产生了严重影响。

（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，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1965 年~2012 年的 48 年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 117 次，并造成一定的风暴潮灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有 6508 号、8217 号及 8609 号三场台风风暴潮。如 8609 号台风风暴潮，台风暴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），受这场台风风暴潮的袭击，广西沿海 1000km 多的海堤 80%被高潮巨浪冲垮，造成广西沿海损失约 3.9 亿元。2014 年 7 月，受 1409 号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现 84cm~286cm 的风暴增水。对北海造成经济损失约 25 亿元。

（3）海浪

本区海浪主要为风浪，根据气象统计资料，该区常风向为 N 向，相应地，工

程区附近的常浪向也为 N 向，每年 9 月至翌年 3 月以 N 向浪居多，4~8 月则以 SE-SW 浪为主，其强浪向为 SW 向，最弱浪向为 NW-N 向。但本项目位于冯家江入海口潮间带的高潮带滩涂，附近水域水深较浅，风浪传入后强度大为减弱，风浪对工程项目建设的影响不大。

(4) 地震

北海区域未发生过大于 5 级的地震。最近地震发生记录为 2006 年 9 月 17 日在北海市沙田镇附近海域（东经：109.62、北纬：21.42）发生的 4.2 级地震，震中距陆地最近距离 15 公里，北海市区有感，对建筑物未具破坏。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），北海地区地震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，相当于地震基本烈度 6 度。根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010），北海地区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。

项目场地内目前发现的断裂都处于相对稳定状态，属基本安全地段，活动性断层对本桥梁不会构成严重威胁。

3.2.5 工程地质

根据本项目的钻探和前期详细勘察结果，场地内所揭露人工填土(Q4m^{ml})：素填土①层、杂填土①-1 层；第四系海陆交互相沉积层(Q4mc)：中粗(砾)砂②层、含淤泥粗砂②-1 层、含泥碳质细砂②-2 层、中(细)砂②层、淤泥②-1 层；第四系北海组河流冲洪积(Q2ball+pl)：粗砾砂③层、黏土③--1、黏土④层、粗(中)砂④-1 层、粗砾砂⑤层、黏土⑤-1 层；新近系南康群(组组)河湖相沉积(Nal)：粉质黏土⑥层、含粉质黏土粗砂⑦层、粉质黏土⑦-1 层层、粉质黏土⑧层、粗砂⑧-1 层、粗砂⑨层、粉质黏土⑨-1 层、粉质黏土⑩层、粗砂⑩-1 层、粗砾砂⑪层、粉质黏土⑪-11 层、含砾粗砂⑫层。

根据初步钻探和前期详细勘察结果，场地内所揭露的地层按照岩土成因、结构、性质综合划分成主层 12 层，亚层 10 层。场地内各地层结构及特征描述述如下：

1、人工填土 (Q4^{ml}):

素填土①层:

灰黄、褐黄、灰白色，松散，稍湿，由于亚黏土混粗中砂或较纯的中粗砂

组成，偶见含建筑垃圾。现场实测标准贯入试验锤击数 4.0~6.0 击/30cm，平均值为 N=5.0 击/30cm，该层见于河流两岸岸边 1、2、23、24 号钻孔中揭露厚度为 2.30~2.80m，平均厚度为 2.63m。

2、海陆交互相沉积层 CQ4mcO:

中粗(砾)砂②层：浅灰、浅黄灰色，松散为主，局部稍密，饱和，主要由石英质中、粗、砾颗粒组成，混细砂及圆砾，次磨圆状，含少量生物贝壳碎片；分选性一般，级配较差。现场实测标准贯入试验锤击数 6.0~13.0 击/30cm，平均值为 N=8.8 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 5.6~11.4 击/30cm，平均击数 N=8.2 击/30cm；现场实测重型动力触探试验锤击数 3.0~7.0 击/10cm，平均值为 4.9 击/10cm，经杆长修正后的锤击数 2.9~6.9 击/10cm，平均值为 N=4.8 击/10cm。该层在各个钻孔均有揭露，层顶埋深 0.00~3.70m，层顶标高-2.98~1.49m，层厚 0.50~5.00m，平均厚度为 2.83m。

该层为河-海沉积层，表层一般混较多淤泥质变成淤泥质粗砂②-1 层，底局部相变为泥碳质细砂②-2，分别描述如下：

含淤泥粗砂②-1 层：灰黑色~深灰色，结构松散，饱和，以石英质中粗砂为主，局部混砾砂及圆砾，淤泥局部含量占 15~50%不等，有腐臭味，局部含红树林物质根茎，主要分布于河（海）滩表面，层状分布，厚度不大，系滨海滩涂沉积形成。该层大部分钻孔有揭露，揭露层厚 0.50~1.20m，平均厚度为 0.77m。

含泥碳质细砂②-2 层：褐黑色，结构松散，饱和，以石英质细粉砂夹红树林泥碳质组成，污手有腥腐臭味，系滨海滩涂沉积形成。呈透镜状分布于下部，仅见于 3、4 号孔中，层厚 0.60~0.90m，平均厚度为 0.75m。

3 北海组河流冲洪积(Q2bal+pl):

粗砾砂③层：浅灰白、黄白色，稍密状为主，饱和，主要由石英质粗砾颗粒组成，不均匀含中细砂及白色高岭土，高岭土含量 5~10%，局部混圆砾，次棱角~次磨圆状，分选性一般，级配差，整个场地均有分布。层厚 0.80~17.20m，平均厚度为 7.85m，在大部分钻孔中，该层见夹黏土③-1 透镜层，描述如下：

北海组河流冲积 (Q2bal): 黏土③-1 层：灰白、浅黄、局部深灰色，饱和，可塑状，不均匀含少量中细砂及局部夹煤炭质，干强度较高，切口较光滑，韧性较大，无摇振反应，透镜状，该层在大部分钻孔有揭露，厚 0.40~2.9m，平均厚

度为 1.09m。

下更新统湛江组河湖相沉积(Qlzal):

4、黏土④层:

灰白、褐黄色,湿~饱和,硬塑为主,局部可塑状,中低压缩性,为老黏土,含氧化铁,干强度高,切口光滑,韧性大,无摇振反应,层状结构。现场实测标准贯入试验锤击数 8.0~23.0 击/30cm,平均值为 N=15.9 击/30cm,经杆长修正后的锤击数 5.6~16.1 击/30cm,平均击数 N=11.2 击/30cm。该层在桥基各个钻孔均有揭露,层顶标高-14.18~-28.37m,层厚 0.50~10.50m,平均厚度为 4.88m。该层在部分钻孔中见夹粗(中)砂④-1 透镜层,描述如下:

粗(中)砂④-1 层:灰白色、浅黄、褐黄等,稍密~中密状,饱和,主要成分为石英颗粒,棱角状,级配较好。现场实测标准贯入试验锤击数 14.0~25.0 击/30cm,平均值为 N=18.9 击/30cm,经杆长修正后的锤击数 9.8~17.6 击/30cm,平均击数 N=13.3 击/30cm。该层见于 1~5、10、13~14、13-1~14-1、17、20 和 24 钻孔,层顶标高-15.50~-25.28 in,厚 0.60~4.80m,平均 2.38m。

5、粗砾砂⑤层:

浅黄、灰白、浅红等色,中密,饱和,主要由石英质粗、砾颗粒组成,不均匀含中细砂及含 5~15%黏粒,次棱角~次磨圆状,级配差。现场实测标准贯入试验锤击数 16.0~34.0 击/30cm,平均值为 N=23.7 击/30cm,经杆长修正后的锤击数 11.2~23.8 击/30cm,平均击数 N=16.6 击/30cm;现场实测重型动力触探试验锤击数 6.0~28.0 击/10cm,平均值为 15.3 击/10cm,经杆长修正后的锤击数 4.4~12.7 击 A0cm,平均值为 N=8.7 击/10cm。该层在桥基各个钻孔均有揭露,层顶标高-22.54~-34.24 m,层厚 1.00~18.30m,平均厚度为 7.80m。在部分钻孔中,该层见夹黏土⑤-1 透镜层,描述如下:

黏土⑤-1 层:灰黄、灰红色,饱和,硬塑状为主,局部可塑状,干强度较高,切口较光滑,韧性较大,无摇振反应,透镜状。现场实测标准贯入试验锤击数 12.0~26 击/30cm,平均值为 N=18.0 击/30cm,经杆长修正后的锤击数 8.4~18.2 击/30cm,平均击数 N=12.6 击/30cm。该层见于 6~8、11~14、17~19、21 和 23 号钻孔,层顶标高-26.45~-33.64m,层厚 0.50~2.70m,平均厚度为 1.05m。

新近系南康群(组)河湖相沉积(Nal):

6、粉质黏土⑥层：灰黄、浅红色，饱和，硬塑，夹粉细砂薄纹层，干强度中等，稍光滑，韧性中等，无摇振反应，层状结构，厚度变化较大，局部缺失。现场实测标准贯入试验锤击数 16.0~21.0 击/30cm，平均值为 N=18.0 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 11.2~14.7 击/30cm，平均击数 N=12.6 击/30cm。该层在桥基大部分钻孔有揭露，层顶标高-37.64~-43.04m，层厚 0.60~4.20m，平均厚度为 1.54m。

7、含粉质黏土粗砂⑦层：

黄、浅红等色，中密~密实为主，饱和，主要由石英质粗、中、砾颗粒为主，混 8~15%粉砂和 12-32 黏粒，局部含少量粒径 10~20mm 的圆砾，次磨圆状，级配差。现场实测标准贯入试验锤击数 16.0~39.0 击/30cm，平均值为 N=30.10 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 11.2~27.3 击/30cm，平均击数 N=21.6 击/30cm；现场实测重型动力触探试验锤击数 10.0~25.0 击/10cm，平均值为击/10cm，经杆长修正后的锤击数 6.7~12.0 击/10cm，平均值为 N=9.4 击 /10cm。该层在桥基各个钻孔均有揭露，层顶标高-38.42~-49.16 m，层厚 1.10~11.10m，平均厚度为 5.87m。该层见夹粉质黏土⑦-1 透镜层，描述如下：

粉质黏土⑦-1 层：灰白、褐黄色，饱和，硬塑状，夹粉砂及细中砂薄~纹层或条带，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，透镜状分布。现场实测标准贯入试验锤击数 16.0~19.0 击/30cm，平均值为 N=17.6 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 11.2~13.3 击/30cm，平均击数 N=12.3 击/30cm。该层在 3~5、9 和 12 号钻孔内揭露，层顶标高-42.74~-48.26 m，层厚 0.60~1.50m，平均厚度为 0.98m。

8、粉质黏土⑧层：

浅灰黄、黄红色，湿~饱和，硬塑，夹较多粉细砂及少量中粗砾砂，干强度及韧性中等，无摇振反应，层状结构。现场实测标准贯入试验锤击数 17.0~25.0 击/30cm，平均值为 N=20.3 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 11.9~17.5 击/30cm，平均击数 N=14.2 击/30cm。该层在桥基各个钻孔均有揭露，层顶标高-44.46~-53.24 m，层厚 0.40~3.60m，平均厚度为 1.31m。该层夹粗砂⑧-1 透镜层，描述如下：

粗砂⑧-1 层：浅黄、浅红色，饱和，中密~密实状，主要由石英质粗、中颗粒组成，混较多粉细砂及含 10~20%的黏性土，级配差。现场实测标准贯入试验平

均值为 $N=31.0$ 击/30cm, 经杆长修正后的平均击数 $N=21.7$ 击/30cm。该层在 4、7、9、13、14、16、13-1 和 14-1 号钻孔内揭露, 层顶标高-45.26~-51.24 m, 层厚 0.70~3.2m, 平均厚度为 1.91m。

9、粗砂⑨层:

棕黄、浅黄、棕红等色, 密实为主, 饱和, 主要由石英质粗、中颗粒组成, 局部含较多细粉砂及 10~20%的黏性土, 级配差。现场实测标准贯入试验锤击数 21.0~47 击/30cm, 平均值为 $N=33.5$ 击/30cm, 经杆长修正后的锤击数 14.7~32.9 击/30cm, 平均击数 $N=23.4$ 击/30cm。该层在各个钻孔均有揭露, 层顶标高-46.58~-55.41m, 层厚 1.30~8.90m, 平均厚度为 4.80m。该层见夹粉质黏土⑨-1 层, 描述如下:

粉质黏土⑨-1 层: 浅黄红、灰黄色, 饱和, 硬塑, 含较多粉砂及细中砂, 干强度中等, 韧性中等, 无摇振反应, 透镜状分布。现场实测标准贯入试验平均值为 $N=21.0$ 击/30cm, 经杆长修正后的平均击数 $N=14.7$ 击/30cm。该层在 6、10、13、21、22、13-1 和 14-1 号钻孔内揭露, 层顶标高-50.66~-54.71m, 层厚 0.70~1.60m, 平均厚度为 1.00m。

10、粉质黏土⑩层:

灰黄、浅黄红、褐红等色, 湿~饱和, 硬塑状, 含较多粉砂、粗砾砂及少量铁质, 呈花斑状或条带状, 干强度及韧性中等, 无摇振反应, 层状分布。现场实测标准贯入试验锤击数 22.0~48.0 击/30cm, 平均值为 $N=32.6$ 击/30cm, 经杆长修正后的锤击数 15.4~33.6 击/30cm, 平均击数 $N=22.8$ 击/30cm。该层在桥基孔中仅 1 号钻孔未有揭露, 其余各桥基钻孔均有揭露, 层顶标高-53.86~-63.04m, 层厚 0.50~5.80m, 平均厚度为 2.07m。该层夹粗砂⑩-1 透镜层, 描述如下:

粗砂⑩-1 层: 灰黄、棕红色, 饱和, 密实状, 主要由石英质粗、砾颗粒组成, 局部含粒径 10~15mm 的小圆砾, 次磨圆状, 混较多粉细砂及含 10%的黏性土, 级配差。现场实测标准贯入试验锤击数 28.0~40.0 击/30cm, 平均值为 $N=34.5$ 击/30cm, 经杆长修正后的锤击数 19.6~28.0 击/30cm, 平均击数 $N=24.1$ 击/30cm。该层在 6、8~10、12~15、17、13-1 和 14-1 号钻孔内揭露, 层顶标高-56.04~-60.67m, 层厚 0.60~4.40m, 平均厚度为 2.34m。

11、粗砾砂@层:

黄、棕红色，饱和，密实状，主要由石英质粗、砾颗粒组成，次磨圆状，含 5~10%的黏性土，次棱角~次磨圆状，级配较差，层状结构。现场实测标准贯入试验锤击数 25.0~61.0 击/30cm，平均值为 $N=42.1$ 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 17.5~42.7 击/30cm，平均击数 $N=29.5$ 击/30cm。该层在桥基孔中仅 1、2、23 和 24 号钻孔未有揭露，其余各桥基钻孔均有揭露，层顶标高 -56.72~-74.52m，层厚 2.20~13.20m，平均厚度为 7.00m。该层夹粉质黏土@-1 透镜层，描述如下：

粉质黏土@-1 层：灰红、灰黄色，饱和，硬塑状，黏性土混粗砾砂组成，局部成条带状，干强度及韧性中等，无摇振反应，透镜状分布。现场实测标准贯入试验锤击数 30.0~46.0 击/30cm，平均值为 $N=37.0$ 击/30cm，经杆长修正后的锤击数 21.0~32.2 击/30cm，平均击数 $N=25.9$ 击/30cm。该层在 9、13~15、17~18、13-1 和 14-1 号钻孔内揭露，层顶标高-60.46~-82.52m，层厚 0.50~1.50m，平均厚度为 0.78m。

12、含砾粗砂@层：

浅黄色，饱和，密实状，主要由石英质粗、砾颗粒组成，含少量中细砂及 5%的黏性土，级配不均，次棱角~次磨圆状，层状分布。该层在桥基孔 13、14 和 14-1 由于号钻孔内揭露，钻探深度所限，该层未揭穿，揭露最大层厚 18.00m。

3.2.6 自然保护地

项目位于广西北海滨海国家湿地公园和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内。

3.2.6.1 广西北海滨海国家湿地公园

广西北海滨海国家湿地公园是 2016 年 8 月通过国家林业局验收并正式授牌的“国家湿地公园”。根据北海市人民政府办公室 2016 年 7 月印发的《广西北海滨海国家湿地公园保护管理办法（试行）》，广西北海滨海国家湿地公园位于北海市银海区，北至鲤鱼地水库，西接银滩白虎头，东抵大冠沙，包括鲤鱼地水库及其周边部分缓冲区域（人工湿地），园博园水系、冯家江及其沿岸 50-200 米缓冲区域（河流湿地），湿地公园总面积 2009.8 公顷，其中湿地总面积 1827 公顷。

湿地公园管理机构为广西北海滨海国家湿地公园管理处，成立于 2012 年 8

月，属公益性事业单位。

根据广西壮族自治区林业局“桂林发〔2020〕20号”文件，北海滨海湿地公园列入公布的第一批自治区重要湿地名录，湿地公园范围及湿地类型见图 3.2.6-1。2023 年 6 月，广西北海金海湾红树林湿地列入《国际重要湿地名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 14 号）。

广西北海滨海国家湿地公园是我国南部沿海“库塘-河流-近海”复合湿地生态系统的典型代表。湿地公园建设规划分为恢复重建区、宣教展示区、管理服务区等功能区。湿地公园是集红树林、滩涂、海岸、河口、大体量水面、湿地田园风光为一体，集湿地保护与修复、湿地科研与科普宣教、湿地生态体验为一体的国家湿地公园。

本项目位于湿地公园内的冯家江入海口位置。

广西北海滨海自治区重要湿地范围及湿地类型分布图



图 3.2.6-1 广西北海滨海国家湿地公园范围图

3.2.6.2 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21°31' 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成（图 3.2.6-2），拐点坐标分别为（108°04'E, 21°31'N; 108°30'E, 21°00'N; 109°00'E, 20°30'N; 109°30'E, 20°30'N; 109°30'E, 21°29'N）。主要保护对象为

二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲈、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑螭、逍遥馒头蟹、日本螭、马氏珠母贝、方格星虫等。

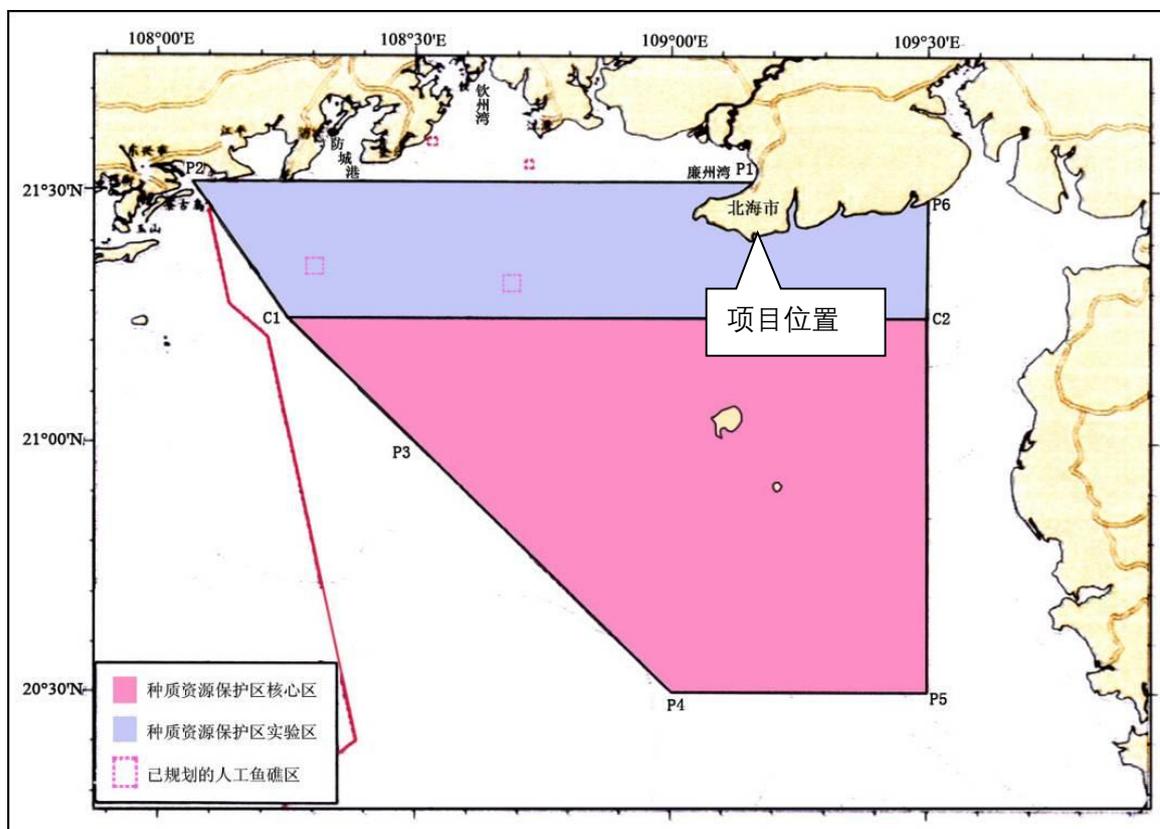


图 3.2.6-2 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区范围图

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区总面积 1142158.03 公顷，其中核心区面积 808,771.36 公顷，实验区面积 333386.67ha。

核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为(108°15'E, 21°15'N; 108°30'E, 21°00'N; 109°00'E, 20°30'N; 109°30'E, 20°30'N; 109°30'E, 21°15'N)。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日，它囊括了保护区主要经济水产种质资源的栖息地类型，人为干扰较少，原生状况相对较好，具有代表性的自然生态系统。在核心区应禁止除科学观测以外的一切人为活动。

实验区由北纬 21°31'线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为(108°04'E, 21°31'N; 108°15'E, 21°15'N; 109°30'E, 21°15'N; 109°30'E, 21°29'N)。实验区是保护区内人为活动相对频繁的区域，适合于开展生态旅游、科学研究、教学实习、野生资源的合理利用、多种经营及社

区发展。

本项目在冯家江入海口，位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内。

3.2.7 海洋生态保护红线区

根据广西“三区三线”划定成果，本项目周边海洋生态保护红线分布见图 3.2.7-1。

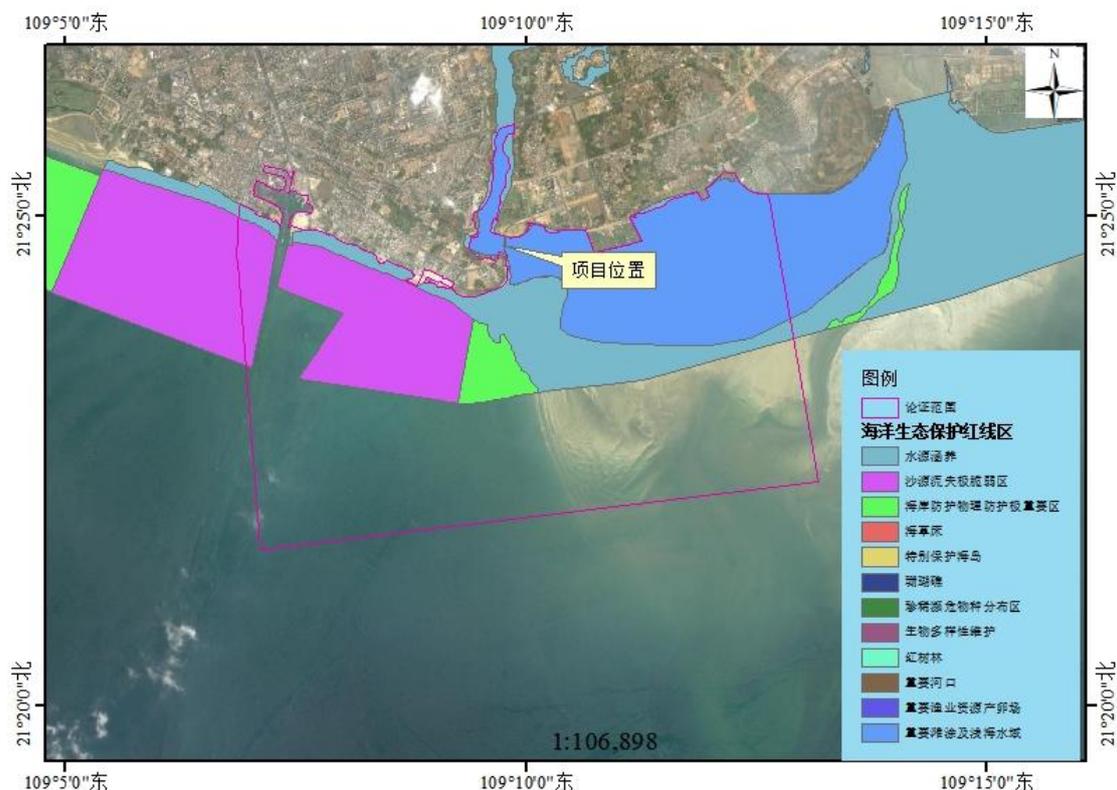


图 3.2.7-1 项目周边海洋生态红线保护区

本项目论证范围内的生态保护红线区类型有：水源涵养、沙源流失极脆弱区、重要滩涂及浅海水域、海岸防护物理防护极重要区。项目位于广西北海滨海国家湿地公园内，红线类型为广西北海滨海国家湿地公园。

3.3 海洋生态环境现状调查

3.3.1 调查内容和站位布设

项目所在海域的生态环境现状调查监测资料引自《北海侨港客运码头 1 号锚地疏浚项目（一期）环境影响报告书》（国家海洋局北海海洋环境监测中心站，

2024年7月)春季调查资料,调查时间为2023年3月10日,调查内容有:水质、生物生态、渔业资源等。

本次调查布设水质站位(含叶绿素)20个,海洋生态调查站位12个(表3.3.1-1),潮间带生物调查断面3个(表3.3.1-2)。项目位置、调查站位和论证范围相对位置见图3.3.1-1。

图 3.3.1-1 2023 年 3 月环境质量调查站位图

图 3.3.1-2 2023 年 3 月调查潮间带调查站位图

表 3.3.1-1 调查站位经纬度表

| 站位 | 经度 (E) | 纬度(N) | 调查因子 |
|------|--------|-------|------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| A1-1 | | | |
| A1-2 | | | |
| A1-3 | | | |
| A2-1 | | | |

| | | | |
|------|--|--|--|
| A2-2 | | | |
| A2-3 | | | |
| A3-1 | | | |
| A3-2 | | | |
| A3-3 | | | |

3.3.2 水质环境

3.3.2.1 调查和分析方法

水质调查项目包括水温、盐度、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、总汞、镉、铅、铜、锌、叶绿素 a 等，共 15 个要素。

叶绿素 a 的采集和分析按照《海洋监测规范》（GB17378.7-2007）进行，其他各项水质监测因子的采样和分析均按照《海洋监测规范》（GB17378.4-2007）进行。各项目的分析方法如表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 海水水质调查项目及分析方法

| 序号 | 调查项目 | 分析方法 | 分析仪器 | 检出限 (mg/L) |
|----|-------|---------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 水温 | 温度计法 | 表层水温表 | — |
| 2 | 盐度 | 盐度计法 | SYA2-2 盐度计 | 2 |
| 3 | pH | 电位计法 | PHS-3C 型精密 pH 计 | — |
| 4 | 悬浮物 | 重量法 | BS210S 电子天平 | — |
| 5 | 溶解氧 | 碘量法 | 滴定管 | 0.02 |
| 6 | 化学需氧量 | 碱性高锰酸钾法 | | 0.15 |
| 7 | 亚硝酸盐 | 萘乙二胺比色法 | LACHAT QC8500 流动注射分析仪 | 0.3×10^{-3} |
| 8 | 硝酸盐 | 镉柱还原法 | | 0.7×10^{-3} |
| 9 | 氨氮 | 次溴酸盐氧化法 | | 0.4×10^{-3} |
| 10 | 无机磷 | 磷钼蓝比色法 | | 0.6×10^{-3} |
| 11 | 汞 | 原子荧光法 | AFS8220 原子荧光光度计 | 0.007×10^{-3} |
| 12 | 镉 | 阳极溶出伏安法 | AD-3 极谱仪 | 0.09×10^{-3} |
| 13 | 铅 | | | 0.3×10^{-3} |
| 14 | 铜 | | | 0.6×10^{-3} |

| | | | | |
|----|-------|---------|--------------|----------------------|
| 15 | 锌 | | | 1.2×10^{-3} |
| 16 | 石油类 | 紫外分光光度法 | UV-3 紫外分光光度计 | 3.5×10^{-3} |
| 17 | 叶绿素 a | 分光光度法 | UV-3 紫外分光光度计 | — |

3.3.2.2 评价标准及评价方法

根据广西壮族自治区生态环境厅办公室 2023 年 3 月 7 日印发的《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（图 3.3.2-1），各监测站位执行的水质标准见表 3.3.2-2。

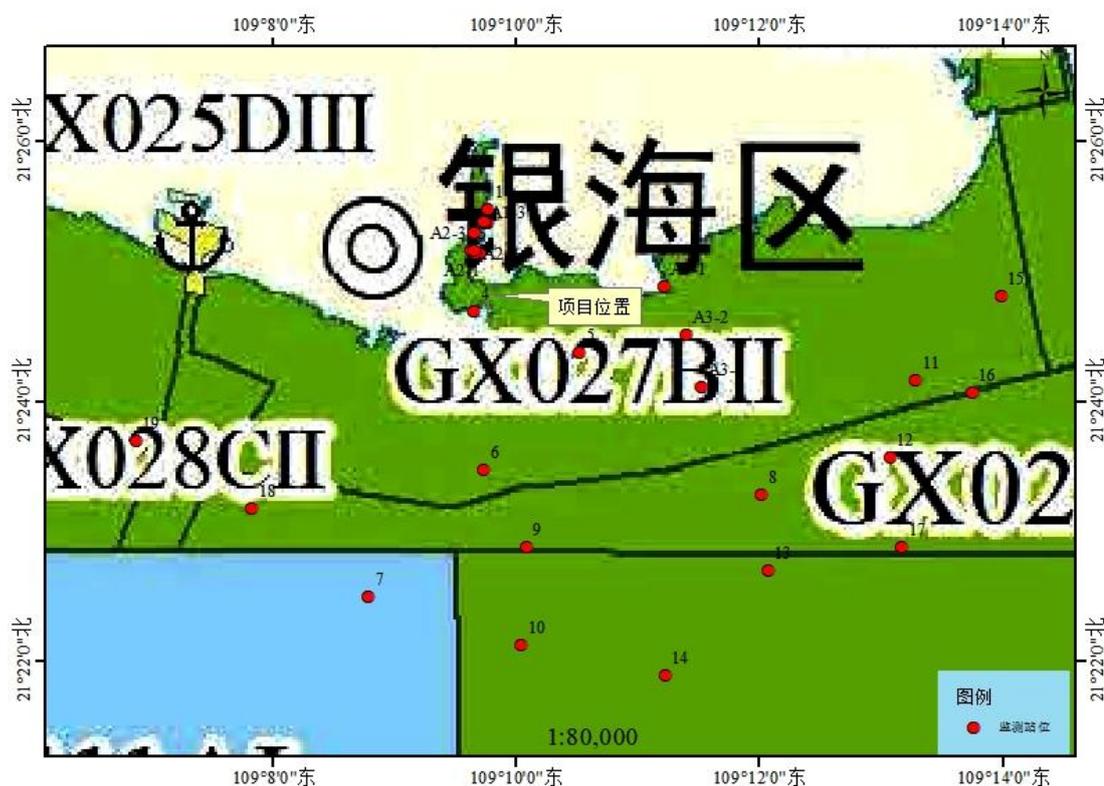


图 3.3.2-1 广西近岸海域环境功能区划位置关系

表 3.3.2-2 各站位执行的水质标准要求一览表

| 调查站位 | 标准要求 |
|--|------------|
| 7 | 执行海水水质一类标准 |
| 1、2、3、4、5、6、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20 | 执行海水水质二类标准 |

根据《海水水质标准》（GB3097-1997），采用单因子评价法，对水环境的

监测数据进行分析评价。标准指数的计算公式如下：

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

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 值的评价计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \dots\dots\dots pH \leq 7.0$$

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

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：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \dots\dots\dots DO_j \leq DO_f$$

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

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。

3.3.2.3 评价结果

调查海域中 20 个站点的水质监测结果见表 3.3.2-3，各监测点水质评价因子

的标准指数见表 3.3.2-4。

2023 年 3 月调查航次中，评价因子 pH 在 1~3 号站和 13 号站位出现超标，超标率均为 20%。化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐和石油类在 1~4 号站超标，超标率均为 20%。铅在 7 号站超标，超标率为 5%。调查海区的其他水质评价因子标准评价指数均小于 1。

表 3.3.2-3 2023 年 3 月调查水质要素结果统计表 (“-”表示低于检测限)

| 站位 | 水温 | 盐度 | pH | 悬浮物 | 溶解氧 | 化学需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 总汞 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 |
|----|----|----|----|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | ℃ | | | mg/L | mg/L | mg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L | µg/L |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |

表 3.3.2-4 2023 年 3 月水质要素标准指数统计表

| 站位 | 标准 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 无机氮 | 活性磷酸盐 | 石油类 | 汞 | 镉 | 铅 | 铜 | 锌 |
|----|----|----|-----|-------|-----|-------|-----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

3.3.3 海洋沉积物粒度及质量

沉积物调查主要根据自然资源部北海海洋中心在项目附近海域进行的调查结果进行分析评价。调查时间为2026年1月23日，沉积物调查站位共20个，其中粒度调查站位20个，沉积物质量调查站位10个，具体见图3.3.3-1。

图 3.3.3-1 沉积物环境调查站位图

表 3.3.3-1 沉积物调查站位和调查内容

| 站号 | 纬度 | 经度 | 内容 |
|-----|----|----|----|
| C1 | | | |
| C2 | | | |
| C3 | | | |
| C4 | | | |
| C5 | | | |
| C6 | | | |
| C7 | | | |
| C8 | | | |
| C9 | | | |
| C10 | | | |
| C11 | | | |
| C12 | | | |
| C13 | | | |
| C14 | | | |
| C15 | | | |
| C16 | | | |
| C17 | | | |
| C18 | | | |
| C19 | | | |
| C20 | | | |

3.3.3.1 调查项目及分析方法

沉积物调查项目包括：粒度，有机碳、pH、石油类、硫化物、总汞、铜、铅、锌、镉、砷和铬共12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(0~10cm)，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3.3.3-2。

表 3.3.3-2 沉积物分析方法

| 序号 | 指标 | 分析方法 | 使用仪器 | 检出限 |
|----|------|---|--------------------|------------------------|
| 1 | 铜 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/6.2 火焰原子吸收分光光度法 | A3AFG-12 原子吸收分光光度计 | 2.0×10^{-6} |
| 2 | 铅 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/7.1 无火焰原子吸收分光光度法 | A3AFG-12 原子吸收分光光度计 | 1.0×10^{-6} |
| 3 | 锌 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/9 火焰原子吸收分光光度法 | A3AFG-12 原子吸收分光光度计 | 6.0×10^{-6} |
| 4 | 镉 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/8.1 无火焰原子吸收分光光度法 | A3AFG-12 原子吸收分光光度计 | 0.04×10^{-6} |
| 5 | 总铬 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/10.1 无火焰原子吸收分光光度法 | A3AFG-12 原子吸收分光光度计 | 2.0×10^{-6} |
| 6 | 汞 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/5.1 原子荧光法 | AFS-9530 原子荧光光度计 | 0.002×10^{-6} |
| 7 | 砷 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/11.1 原子荧光法 | AFS-9530 原子荧光光度计 | 0.06×10^{-6} |
| 8 | 石油类 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/13.2 紫外分光光度法 | UV-8000S 紫外可见分光光度计 | 3.0×10^{-6} |
| 9 | 总有机碳 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/18.1 重铬酸钾氧化还原容量法 | 电子滴定器或酸式滴定管 | 0.03×10^{-2} |
| 10 | 硫化物 | 《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB17378.5-2007/17.3 碘量法 | 电子滴定器或碱式滴定管 | 4.0×10^{-6} |
| 11 | pH | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB17378.4-2007/26 pH-pH 计法 | PHS-3C 型 pH 计 | —— |

3.3.3.2 评价标准及评价方法

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 3.3.3-3。各调查站位沉积物质量执行一类标准。

表 3.3.3-3 海洋沉积物质量

| 序号 | 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|----|------------|-----|------|------|
| 1 | 铜 \leq | 35 | 100 | 200 |
| 2 | 铅 \leq | 60 | 130 | 250 |
| 3 | 锌 \leq | 150 | 350 | 600 |
| 4 | 镉 \leq | 0.5 | 1.5 | 5.0 |
| 5 | 总汞 \leq | 0.2 | 0.5 | 1.0 |
| 6 | 砷 \leq | 20 | 65 | 93 |
| 7 | 石油类 \leq | 500 | 1000 | 1500 |

| | | | | | |
|----|-----|-------------------|-----|-----|-----|
| 8 | 总铬 | | 80 | 150 | 270 |
| 9 | 硫化物 | | 300 | 500 | 600 |
| 10 | 有机碳 | ×10 ⁻² | 2 | 3 | 4 |

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：C_j — 评价因子实测值

C_o — 评价因子的评价标准值

Q_j — j 站评价因子的质量分指数

Q_j ≤ 1 属清洁

Q_j > 1 属超出标准

3.3.3.3 调查结果及评价结果

本次海洋沉积物调查结果可见表 3.3.3-4，评价结果见表 3.3.3-5。

表 3.3.3-4 沉积物调查结果统计表（“-”表示低于检测限）

| 站 位 | 石油类 | 硫化物 | 总汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 铬 | 有机碳 | pH |
|--------|-------------------|-----|----|---|---|---|---|---|---|-----|----|
| | ×10 ⁻⁶ | | | | | | | | | % | |
| C1 | | | | | | | | | | | |
| C3 | | | | | | | | | | | |
| C4 | | | | | | | | | | | |
| C5 | | | | | | | | | | | |
| C6 | | | | | | | | | | | |
| C9 | | | | | | | | | | | |
| C12 | | | | | | | | | | | |
| C14 | | | | | | | | | | | |
| C16 | | | | | | | | | | | |
| C18 | | | | | | | | | | | |

注：“—”为未检出。

表 3.3.3-5 调查海区沉积物标准指数统计表

| 站位 | 石油类 | 硫化物 | 总汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 铬 | 有机碳 |
|----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|-----|
| C1 | | | | | | | | | | |
| C3 | | | | | | | | | | |
| C4 | | | | | | | | | | |
| C5 | | | | | | | | | | |
| C6 | | | | | | | | | | |
| C9 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| C12 | | | | | | | | | | |
| C14 | | | | | | | | | | |
| C16 | | | | | | | | | | |
| C18 | | | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | | | |
| 超标率 (%) | | | | | | | | | | |

注：“—”为未检出。

结果表明，沉积物中硫化物、总汞、砷、铜、铅、锌、镉、有机碳等评价因子在冯家江附近海域的标准评价指数都小于 1，仅石油类在一个站位超标，最大超标倍数为 0.38，可以满足二类调查海区沉积物中各评价因子的含量不高，符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）一类标准。

3.3.3.4 沉积物粒度

沉积物粒度的调查结果见表 3.3.3-6。根据调查结果，冯家江周围调查区域表层沉积物大多以砂为主，其次为粉砂质砂。沉积物的粒度组成显示：20 个站位的粒度组成有 4 种类型，其中 13 个站位为 1 砂(S)，4 个站位为粉砂质砂(TS)，另有 2 个站位为砾砂（GS），一个站位为含砾砂（G）S）。

表 3.3.3-6 沉积物粒度组成及其类型

| 站(孔)号 | 层序 | 粒级含量 (%) | | | | 名称 —— | 代号 —— |
|-------|----|----------|---|----|----|----------|----------|
| | | 砾 | 砂 | 粉砂 | 粘土 | | |
| C1 | | | | | | | |
| C2 | | | | | | | |
| C3 | | | | | | | |
| C4 | | | | | | | |
| C5 | | | | | | | |
| C6 | | | | | | | |
| C7 | | | | | | | |
| C8 | | | | | | | |
| C9 | | | | | | | |
| C10 | | | | | | | |
| C11 | | | | | | | |
| C12 | | | | | | | |
| C13 | | | | | | | |
| C14 | | | | | | | |
| C15 | | | | | | | |
| C16 | | | | | | | |
| C17 | | | | | | | |
| C18 | | | | | | | |
| C19 | | | | | | | |
| C20 | | | | | | | |

3.3.4 海洋生态现状调查与评价

海洋生态现状调查内容主要包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物等。其中叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物调查与水质调查同步。调查站位见表 3.3.1-1、表 3.3.1-2 和图 3.3.1-1。

3.3.4.1 样品采集方法

(1) 叶绿素 a

样品采集与水质调查同步进行，采样层次与水质采样层次相同，用采水器采集水样，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于低温冷藏壶中，带回实验室分析，采用分光法测定叶绿素 a 的含量。

(2) 浮游生物

①浮游植物：使用有机玻璃采水器进行采集，采集到的样品以每升水样加入（6-8）ml 鲁格氏液固定，摇匀，带回实验室进行分析。

②浮游动物：以浅水 II 型浮游生物网进行垂直或者水平拖网，样品用 5.0% 甲醛溶液固定，带回实验室分类鉴定和统计。

(3) 大型底栖生物

使用开口面积为 0.125m² 的抓斗式采泥器进行采集，每站采集（1~3）次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.50mm 的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用 5.0% 福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

(4) 潮间带生物

共布设三条断面，每条断面设 3 个站。每个站随机采集 4 个大小为 25cm×25cm 的样方。铲取样方框内厚度为 30cm 的泥样，用孔径为 0.50mm 的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用 5.0% 福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

(5) 鱼卵仔稚鱼

调查方法为垂直拖网法，所用网具为浅水 I 型浮游生物网，网口面积为 0.20m²。所采集样品用 5.0% 福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

(6) 游泳生物

按《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007，采用拖

网法进行调查。所用网具网口宽 4.0m，高 0.38m，长 6.5m，囊网网目为 3.5cm。拖网所得样品放入泡沫箱中，加入碎冰后将泡沫箱密封，带回实验室放入冰柜中，直至分类鉴定、计数及称重。

3.3.4.2 分析方法

样品的分析采用《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）和《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T12763.6-2007）进行，各项目的分析方法如表 3.3.4-1。

表 3.3.4-1 海洋生态调查项目及分析方法

| 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 |

3.3.4.3 评价方法

(1) 初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算：

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

式中：P—初级生产力（mg·C/m²·d）；

Ca—叶绿素 a 含量（mg/m³）；

Q—同化系数（mg·C/(mgChl-a·h)）；

L—真光层的深度（m）；

t—白昼时间（h）。

(2) 优势度（Y）

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

(3) Shannon-Weaver 多样性指数（H'）

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

(4) Pielou 均匀度指数 (J)

$$J=H'/\log_2S$$

(5) Margalef 丰富度指数 (D)

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

上述 (2) ~ (5) 式中:

n_i —第 i 种的个体数量 (ind);

N —某站总生物数量 (ind);

f_i —某种生物的出现频率 (%);

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

(6) 鱼卵仔稚鱼密度:

垂直拖网密度计算:

$$N = \frac{n}{S \times L}$$

式中: N —鱼卵仔稚鱼密度 (ind/m³);

n —每网鱼卵仔稚鱼数量, 单位为 (ind);

S —网口面积 (m²), S 浅水 I 型网=0.2 m²;

L —采样绳长 (m), 垂直拖网 L =水深-2m。

(7) 渔业资源:

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

$$S=(y)/a(1-E)$$

式中: S —重量密度 (kg/km²) 或个体密度 (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 —平均重量渔获率 (kg/h) 或平均个体渔获率 (ind/h);

E —逃逸率 (取 0.5)。

3.3.4.4 叶绿素 a 与初级生产力

本次调查结果显示, 各站表层叶绿素 a 含量范围为 0.4μg/L~15.9μg/L, 平均

为 165.4mg C/(m² d)。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

表 3.3.4-2 叶绿素 a 和初级生产力测定结果

| 站位 | 叶绿素 a | 初级生产力 |
|-----|-------|----------------------------|
| | μg/L | (mg*C/(m ² *d)) |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 最小值 | | |
| 最大值 | | |
| 平均值 | | |

3.3.4.5 浮游植物

(1) 种、属组成特征

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(2) 个体数量及其分布

2023 年 3 月调查海域浮游植物数量相对较少，各站的浮游植物总个体数量

见表 3.3.4-3。其中硅藻的个体数量及其分布趋势决定了浮游植物总个体数量及其分布趋势，调查海区浮游植物的优势种有 5 种，分别为舟形藻（*Navicula sp.*）、小环藻（*Cyclotella sp.*）、扁面角毛藻（*Chaetoceros compressus*）、旋链角毛藻（*Chaetoceros curvisetus*）和菱形（*Nitzschia sp.*），其中优势度最大的是舟形藻（*Navicula sp.*）和小环藻（*Cyclotella sp.*），其优势度分别为 0.128 和 0.100。

表 3.3.4-3 2023 年 3 月调查海区浮游植物个体数量

| 站号 | 种类 | 密度($\times 10^6$ cells/m ³) |
|-----|----|--|
| 2 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 13 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 最小值 | | |
| 最大值 | | |
| 平均值 | | |

（3）浮游植物多样性指数、均匀度和丰度

根据浮游植物的种数计算出各站的多样性指数、均匀度和丰度。2023 年 3 月调查分析数据详见表 3.3.4-4。结果显示：2023 年 3 月份调查海区浮游植物种数最低的是 13 号站，13 号站的浮游植物种类多样性和均匀度最低，5 号站的丰富度最低；13 号站的浮游植物种类多样性最高，11 号站的均匀度最高，10 号站的丰富度最高。

表 3.3.4-4 2023 年 3 月浮游植物多样性指数、均匀度和丰富度

| 站号 | 多样性指数 | 均匀度 | 丰富度 |
|-----|-------|-----|-----|
| 2 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 13 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 最小值 | | | |
| 最大值 | | | |
| 平均值 | | | |

3.3.4.6 浮游动物

(1) 种类组成及分布





在 18 号站的种数为最多，有 22 种，2 号站的种数最少，只有 4 种。

图 3.3.3-2 2023 年 3 月份调查浮游动物种类组成

(2) 浮游动物密度和生物量分布







表 3.3.4-5 2023 年 3 月浮游动物的种类、密度分布和生物量

| 站号 | 种数 | 密度合计 (ind/m ³) | 生物量 (mg/m ³) |
|-----|----|----------------------------|--------------------------|
| 2 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 13 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 最小值 | | | |
| 最大值 | | | |
| 平均值 | | | |

(3) 多样性指数、均匀度和丰度

浮游动物的种类多样性指数、均匀度和丰度的计算方法与浮游植物相同。2023 年 3 月中调查浮游动物的种类多样性指数、均匀度和丰富度的计算结果见表 3.3.4-6。结果显示：浮游动物多样性指数的平均值为 2.70，种群多样性指数处于较正常状态，种群数量分布相对较均匀，群落结构较稳定。调查区域浮游动物均匀度平均值为 0.81，说明浮游动物的种间个体数分布较均匀。调查区域浮游动物丰富度平均值为 1.92，丰富度较高。

表 3.3.4-6 2023 年 3 月浮游动物多样性指数、均匀度和丰富度

| 站号 | 多样性指数 | 均匀度 | 丰富度 |
|----|-------|-----|-----|
| 2 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 13 | | | |
| 15 | | | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 16 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 最小值 | | | |
| 最大值 | | | |
| 平均值 | | | |

3.3.4.7 底栖生物

(1) 种类组成

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] 动物和多孔动物各 1 种。2023 年 3 月份调查底栖生物种类组成见图 3.3.3-3。

图 3.3.3-3 2023 年 3 月份调查底栖生物种类组成图

(2) 栖息密度、生物量和优势种

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

15.51g/m²。调查海区底栖生物的优势种为鸡心蛤 (*Corculum cardissa*) 和双鳃内卷齿蚕 (*Aglaophamus dibranchis*)。各调查站位的栖息密度和生物量分布见表 3.3.4-7。

表 3.3.4-7 2023 年 3 月底栖生物的种类、密度分布和生物量

| 站位 | 种类数量 | 密度(ind/m ²) | 生物量(g/m ²) |
|----|------|-------------------------|------------------------|
| 2 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 13 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 最小值 | | | |
| 最大值 | | | |
| 平均值 | | | |

(3) 多样性指数、均匀度指数及丰富度指数



表 3.3.4-8 2023 年 3 月底栖生物生物多样性、均匀度和丰富度

| 站位 | 多样性指数 | 均匀度 | 丰富度 |
|-----|-------|-----|-----|
| 2 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 13 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 最小值 | | | |
| 最大值 | | | |
| 平均值 | | | |

3.3.4.8 潮间带生物

(1) 种类组成和群落组成



物种类最多，有 20 种，占总种数的 43.5%；其次为软体动物，有 15 种，占总种数的 32.6%；环节动物有 8 种，占总种数的 17.4%；星虫动物门、纽形动物门和脊索动物各有 1 种，各占总种数的 2.2%。潮间带生物种类组成见图 3.3.3-4。

图 3.3.3-4 2023 年 3 月潮间带生物种类组成图

此次调查，断面 A1 有潮间带生物 28 种，其中节肢动物门有 13 种，软体动物门有 9 种，环节动物门有 5 种，脊索动物门有 1 种；断面 A2 有潮间带生物 17 种，其中软体动物门有 8 种，节肢动物门有 6 种，环节动物门有 3 种；断面 A3 有潮间带生物 23 种，其中软体动物有 11 种，环节动物和节肢动物各有 5 种，纽形动物门和星虫动物门各有 1 种。调查海区潮间带生物优势种有 4 种，分别为斜肋齿蜷（*Sermyla riqueti*）、扁平拟闭口蟹（*Paracleistostoma depressum*）、青蛤（*Cyclina sinensis*）和角眼切腹蟹（*Tmethypocoelis ceratophora*）。

(2) 生物量

组成以节肢动物和软体动物为主，其平均生物量分别为 $39.49\text{g}/\text{m}^2$ 和 $36.53\text{g}/\text{m}^2$ 。栖息密度以节肢动物和软体动物为主，其平均栖息密度分别为 $154.67\text{ind}/\text{m}^2$ 和 $148.00\text{ind}/\text{m}^2$ 。

量组成以节肢动物和软体动物为主，其平均生物量分别为 $58.33\text{g}/\text{m}^2$ 和 $39.67\text{g}/\text{m}^2$ 。栖息密度以软体动物和节肢动物为主，其平均栖息密度分别为 $122.67\text{ind}/\text{m}^2$ 和 $116.00\text{ind}/\text{m}^2$ 。

组成以软体动物为主，其中软体动物平均生物量为 $61.75\text{g}/\text{m}^2$ ，占总的生物量的 81.7%。栖息密度组成也以软体动物为主，平均生物密度为 $95.67\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总的栖息密度的 70.5%。

面类群生物量及类群组成见表 3.3.4-9。

表 3.3.4-9 2023 年 3 月潮间带生物各类群生物组成

| 断面 | 种类 | 环节 | 脊索 | 节肢 | 纽形 | 软体 | 星虫 | 总计 |
|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | | 动物门 | 动物门 | 动物门 | 动物门 | 动物门 | 动物门 | |
| A1 | 密度 (ind/m ²) | | | | | | | |
| | 生物量 (g/m ²) | | | | | | | |
| A2 | 密度 (ind/m ²) | | | | | | | |
| | 生物量 (g/m ²) | | | | | | | |
| A3 | 密度 (ind/m ²) | | | | | | | |
| | 生物量 (g/m ²) | | | | | | | |

3.3.4.9 海洋生物体质量

(1) 调查项目及分析方法

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 3.3.4-10。

表 3.3.4-10 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} |

(2) 评价标准及评价方法

本项目样品为双壳贝类，根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409—2025），双壳贝类采用《海洋生物质量》（GB18421—2001）的标准值进行评价。见表 3.3.4-11。

表 3.3.4-11 海洋贝类生物质量标准值（鲜重，mg/kg）

| 序号 | 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|----|------|-----|-----|-------------|
| 1 | 石油烃≤ | 15 | 50 | 80 |
| 2 | 铜≤ | 10 | 25 | 50（牡蛎 100） |
| 3 | 铅≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0 |
| 4 | 锌≤ | 20 | 50 | 100（牡蛎 500） |
| 5 | 镉≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0 |
| 6 | 铬≤ | 0.5 | 2.0 | 6.0 |

| 序号 | 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
|----|-----|------|------|------|
| 7 | 总汞≤ | 0.05 | 0.10 | 0.30 |
| 8 | 砷≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0 |

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

第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

第三类：适用于港口水域和海洋开发作业区。

生物质量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。

(3) 调查和评价结果

2023年3月调查中，国家海洋局北海海洋环境监测中心站在2、5、11号站采集生物样品，进行生物质量状况监测，共采集青蛤、文蛤、裂纹格特蛤3个物种3个样品。调查海区生物体内污染物质含量分析结果见表3.3.4-12。按照调查海域使用功能和环境保护目标，贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）规定的第一类标准值。

调查海区生物质量的评价结果见表3.3.4-13。

表 3.3.4-12 生物体内污染物质含量（湿重）

| 站位 | 类群 | 生物种名 | 总汞 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 石油烃 |
|----|------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | ×10 ⁻⁶ |
| 2 | 软体动物 | 青蛤 | | | | | | |
| 5 | 软体动物 | 文蛤 | | | | | | |
| 11 | 软体动物 | 裂纹格特蛤 | | | | | | |

表 3.3.4-13 生物质量标准指数统计表

| 站位 | 生物名称 | 总汞 | 铜 | 铅 | 镉 | 锌 | 石油烃 |
|--------|-------|----|---|---|---|---|-----|
| 2 | 青蛤 | | | | | | |
| 5 | 文蛤 | | | | | | |
| 11 | 裂纹格特蛤 | | | | | | |
| 超标率（%） | | | | | | | |

调查结果显示：调查海区3个调查站位的铅超出第一类标准，最大超标倍数为0.60，超标率为100%，都能满足第二类标准要求。石油烃在2号站超标，超标倍数为0.48，能满足第二类标准要求。调查海区生物质量评价因子除了铅和石油烃外，其他评价因子都能满足海洋功能区划的要求。

3.3.4.10 渔业资源

渔业资源现状数据来源于中国水产科学研究院南海水产研究所的春季调查

资料。本节内容引用中国水产科学研究院南海水产研究所编制的《北海侨港客运码头 1 号锚地（一期）疏浚项目对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响（报批稿）》。

（1）调查站位和调查方法

渔业资源调查采用底拖网调查方式进行，游泳动物调查布设 12 个站位，鱼卵仔鱼布设 15 个调查站位，鱼卵仔鱼按水平拖网调查方式进行。

各调查站位的经纬度设置见表 3.3.4-14，调查站位图见图 3.3.3-5。

表 3.3.4-14 调查站位和调查内容

| 站位 | 经度(N) | 纬度(N) |
|-----|-------|-------|
| S1 | | |
| S2 | | |
| S3 | | |
| S4 | | |
| S5 | | |
| S6 | | |
| S7 | | |
| S8 | | |
| S9 | | |
| S10 | | |
| S11 | | |
| S12 | | |
| S13 | | |
| S14 | | |
| S15 | | |

图 3.3.3-5 渔业资源调查站位图

2023 年 3 月航次调查所使用的调查船为“桂北渔 91159”，总吨 8.0t，主机功率 44.1kW，船长 11.05m，型宽 3.25m，型深 1.0m。调查网具为底拖网，网具规格为：网身长 20.0m，网口目尺寸 50cm，网囊目尺寸 20mm，上纲长度 15.0m。按《海洋调查规范》及中华人民共和国农业部 2008 年 3 月颁布的《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》进行，底拖网作业均于白天进行，拖时为 0.5h，拖速为 2.9-3.2kn，平均拖速为 3.0kn，每次放网 1 张。

鱼卵仔鱼样品采用浅水 I 型浮游生物网于表层水平拖曳 10 分钟取得，拖速约 1.5 节。海上捕获的浮游生物样品用福尔马林固定，带回实验室后将鱼卵仔鱼标本单独挑出，在解剖镜下计数和鉴定。

（2）鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

尾。初步鉴定出 24 种，包括鱼卵 7 种和仔稚鱼 17 种，存在部分鱼卵仔稚鱼无法确定种属。本次调查发现鱼卵仔稚鱼中，鲈形目的种数有 13 种，占总种数的 54.17%；鲱形目有 4 种，占总种数的 16.67%；鲹形目有 3 种，占总种数的 12.50%；刺鱼目有 2 种，占总种数的 8.33%；鲀形目和银汉鱼目均有 1 种，各占总种数的 4.17%。各调查站位所出现的鱼卵种类数介于为 0~4 种之间，所出现仔稚鱼种类数介于 2~9 种之间。

2) 数量分布

(2) 鱼类资源

1) 鱼类种类组成

36 种鱼类中，以鲈形目种数最多有 23 种，鲉形目 4 种，鲀形目 3 种，灯笼鱼目有 3 种，鳗鲡目 2 种，鲹形目 1 种。各科中，以鮨科的种类最多，为 4 种，狗母鱼科、鲹科和天竺鲷科均有 3 种，其他各科出现的种类为 2 种或以下。主要种类中二长棘鲷、眶棘双边鱼、短吻鲷、多齿蛇鲷和棕腹刺鲀等均是北部湾沿岸海区的主要捕捞对象。鱼类的总渔获量为 38.275kg、5044 尾，占底拖网总渔获量的 76.10%，总渔获尾数的 90.39%。

2) 鱼类资源密度估算

2023 年春季底拖网调查鱼类资源平均重量密度和平均尾数密度分别为 382.719kg/km² 和 50431.965ind./km²。

(3) 头足类资源

2023 年春季调查共计捕获头足类游泳生物 7 种，隶属于 3 目 3 科 3 属。

2023 年春季调查海域头足类重量资源密度为 0.00-257.739kg/km²，平均值为 45.776kg/km²；尾数资源密度为 0-719.942ind./km²，平均值 349.972ind./km²。

(4) 甲壳类资源

2023年春季底拖网调查共渔获甲壳类20种，隶属2目12科17属，包括虾类7种、蟹类13种，其中虾类有5科7种，蟹类7科13种。

2023年春季拖网调查海域甲壳类重量渔获率变化范围为0.582-1.895kg/h，平均为1.240kg/h，调查海域渔获甲壳类尾数渔获率变化范围为50-136ind./h，平均为83.600ind./h。

(5) 游泳动物整体现状

2023年春季调查，共计捕获游泳生物63种。其中鱼类36种，占总种类数的57.14%；甲壳类20种，占31.75%；头足类7种，占11.11%。

4 项目用海资源环境影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 项目用海特征

本项目为线性结构，包括透水构筑物和非透水构筑物两种用海方式，其中非透水构筑物含三种立面结构，一种为斜坡式护坡，即与岸线相接处全部为填筑路基，长度共 172.5m，一种为直立式单孔涵洞结构路基，长度为 60.9m，共 24 个单排直径 2m 预制砼管，一种为直立式双孔涵洞结构路基，长度为 73.1m，共 78 个上下双排直径 1.5m 预制砼管；透水构筑物为钢桁架吊桥，宽度约 10m，吊桥钢板两侧为钻孔桩基础（直径 0.8m），北侧 0#桥台共 6 根桩、南侧 1#桥台为单排 3 根桩。

项目主体结构已建，于 2007 年建成投入使用，已稳定运行多年。施工时直接从两侧岸堤推土填筑路基，此后在吊桥两侧进行钢板桩围堰，钻孔灌注桩施工，然后搭建吊桥。项目现状为混泥土路面，栏杆和吊桥的钢板面破损，后期主要进行栏杆安装，路面加铺 4cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土，以及布设标线和导向箭头。

4.1.2 周边海洋生态特征

本项目所在区域为潮间带滩涂，位于北海市冯家江入海口处，属于广西北海滨海国家湿地公园的保护保育区，也位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内，项目所在区域属于生态红线区，项目西岸路基两侧海域分布有较密集的红树林，项目西北侧为冯家江大桥工程。项目周围的海洋生态状况见图 4.1-1 所示。

图 4.1-1 项目周围的海洋生态状况图

4.1.3 影响重点和关键预测因子

本项目的重点影响为项目建设对周围水动力环境的影响及悬浮物扩散对周围环境影响，本项目为线性的非透水构筑物和透水构筑物，结合项目用海周边

资源生态敏感目标保护管理要求，本项目的重点和关键预测因子如下：

- (1) 水动力环境：流速、流向、纳潮量、水交换能力；
- (2) 地形地貌与冲淤环境：冲淤变化情况。
- (3) 水质环境：悬浮物增量。

4.1.4 方案比选

本项目为已建工程，实际施工期约在 2006 年至 2007 年，项目的选址、平面布置和结构方式等均已确定，且不新增用海建设内容，本报告不做用海平面等的方案比选。本项目对项目的保留与拆除进行比选。

4.1.4.1 潮流动力影响对比

本报告使用数值模拟对项目保留和拆除的影响进行对比分析，具体的模型设置情况见 4.3.1 节所示。

根据数值模拟结果，项目所在区域的过水断面束窄，两侧岸堤流速较缓，中间吊桥段流速较大，具体见图 4.1-2 和 4.1-3 所示。

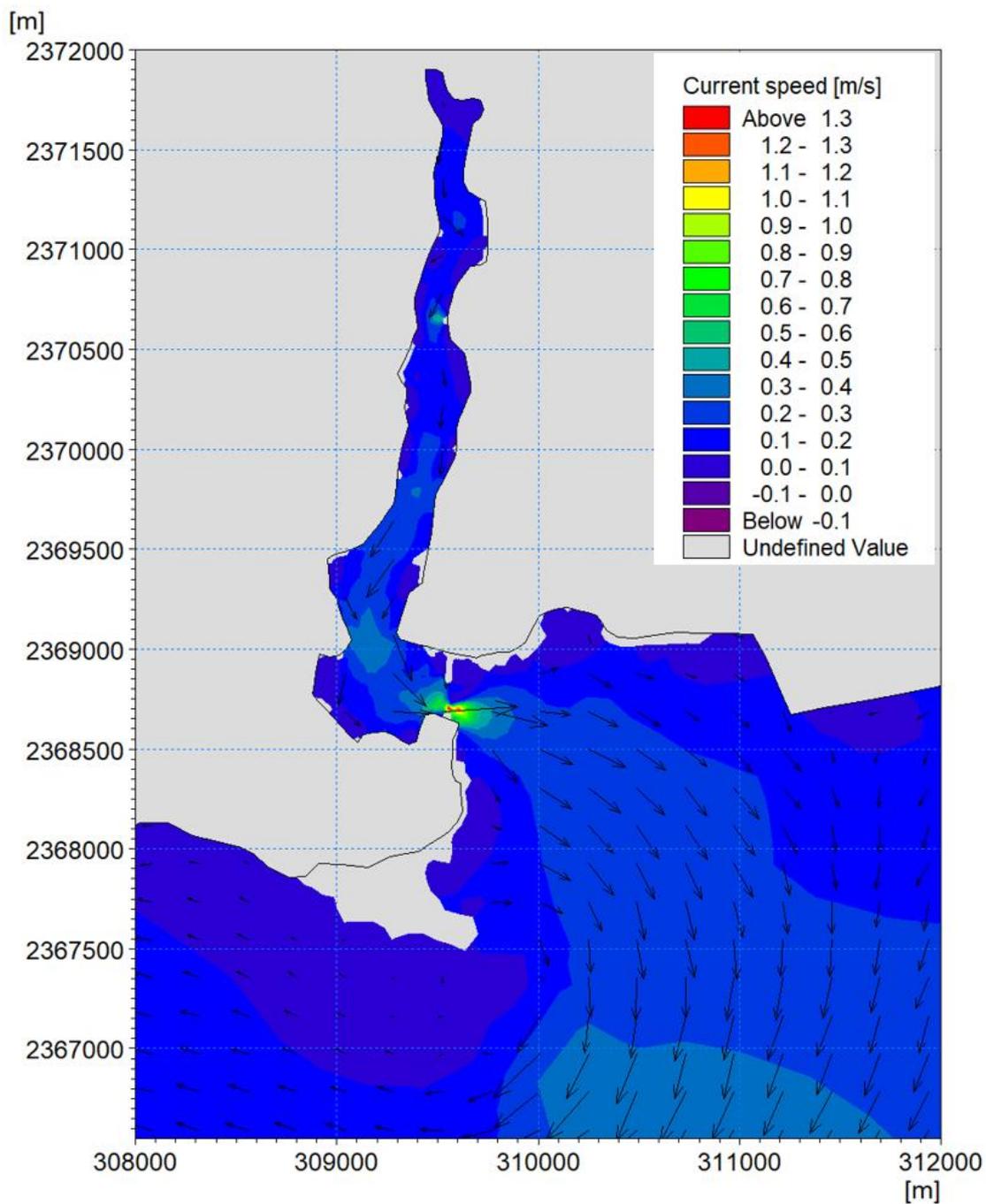


图 4.1-2 项目周围海域现状落急潮流场

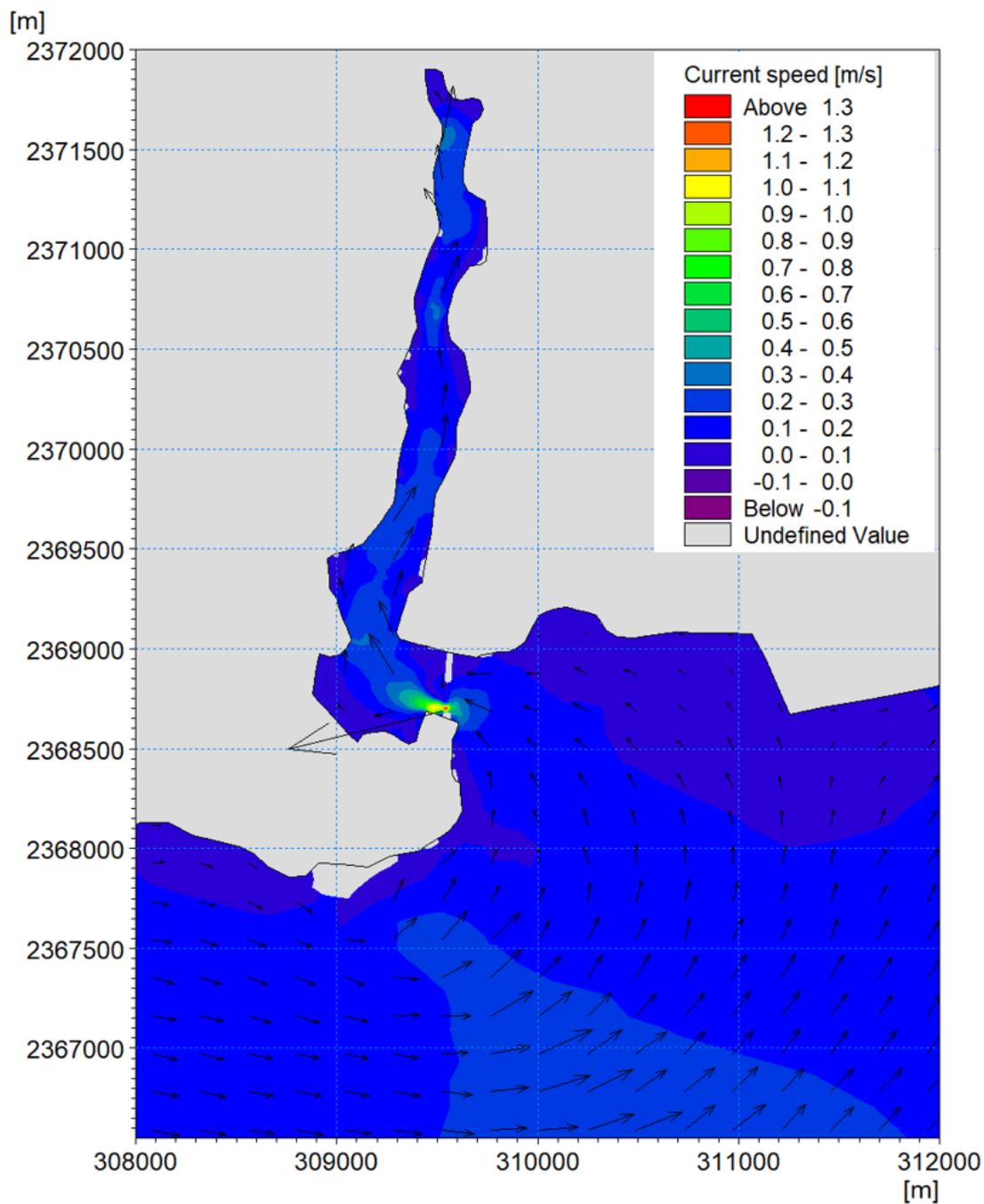


图 4.1-3 项目周围海域现状涨急潮流场

项目保留和拆除的流场变化情况见图 4.1-4 和图 4.1-5 所示，由流场比较图可以看到，项目拆除后流场在河道断面上分布均匀，吊桥区域的流速减少。

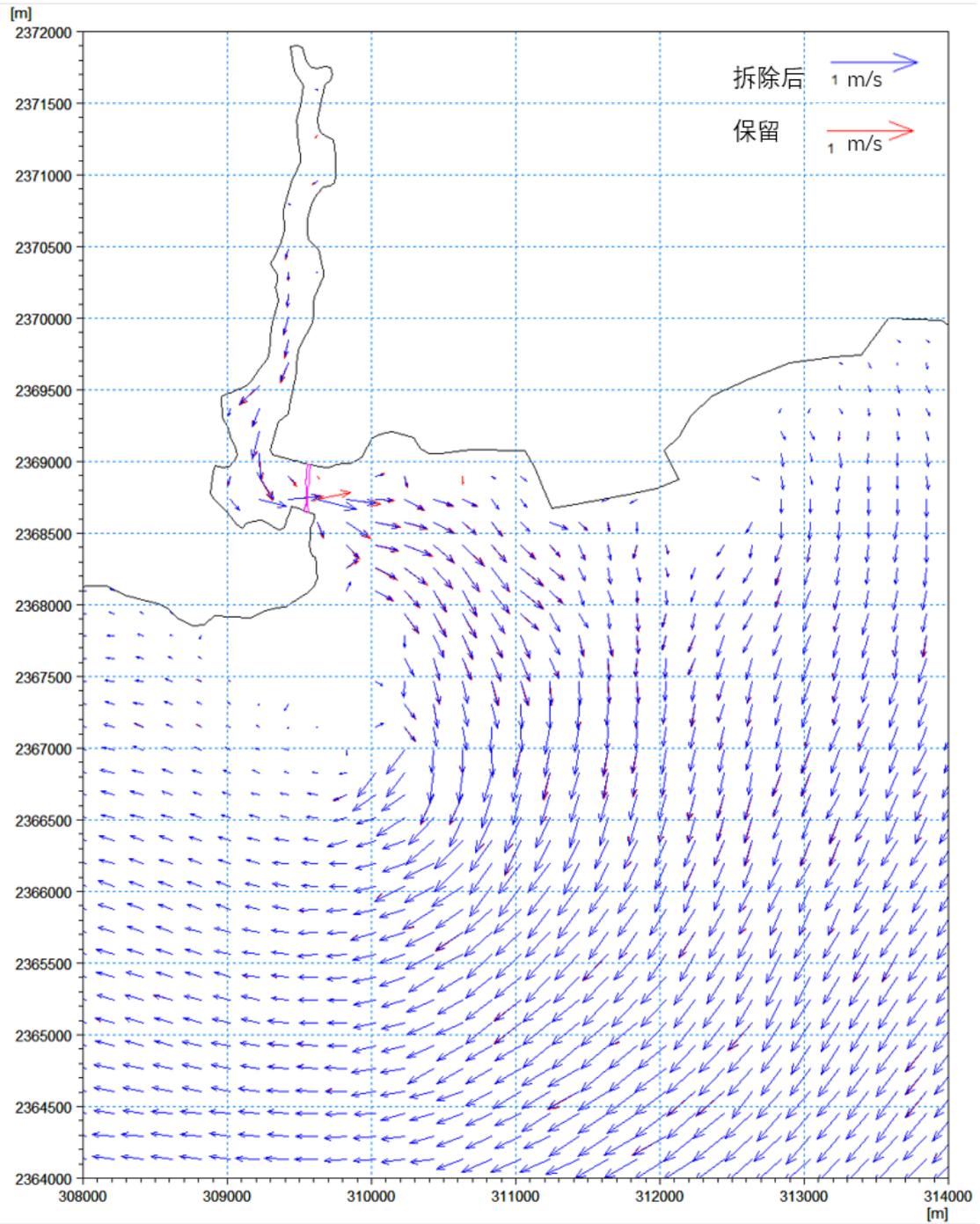


图 4.1-4 项目保留和拆除后落急潮流变化情况

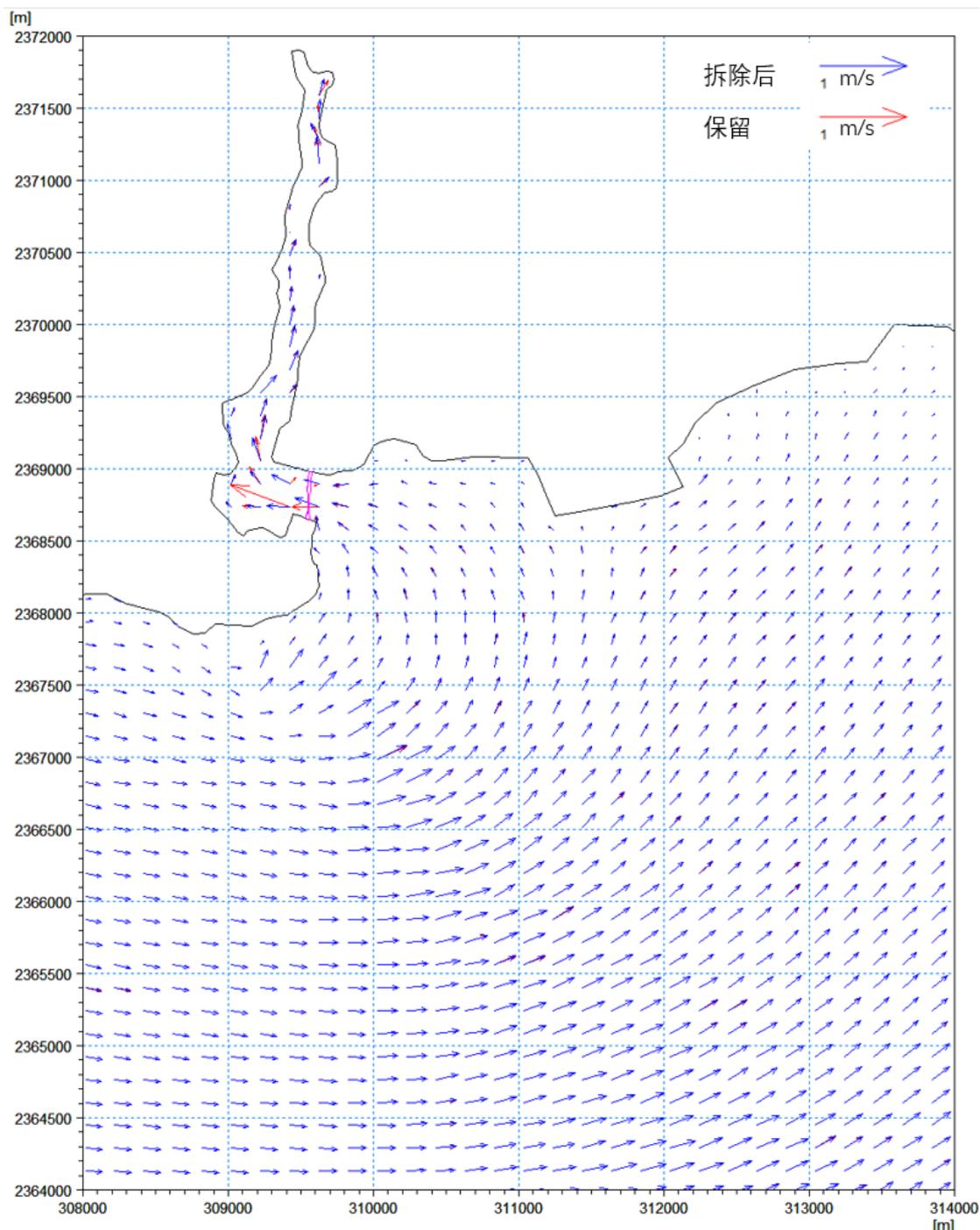


图 4.1-5 项目保留和拆除后涨急潮流变化情况

在项目周围选取代表点位对工程保留和拆除后的流速流向变化情况进行对比分析，点位分布情况见下图 4.1-6，对比结果见表 4.1-1 和表 4.1-2。

根据表 4.1-1 和表 4.1-2，项目拆除后，流速在断面上分布更均匀和平缓，拆除后工程靠近岸线区段流速增大，增幅约 12cm/s，而在吊桥等透水构筑物两侧，流速则减小，最大减幅约 77cm/s，项目区域外的代表点流向变化最大约 12°。

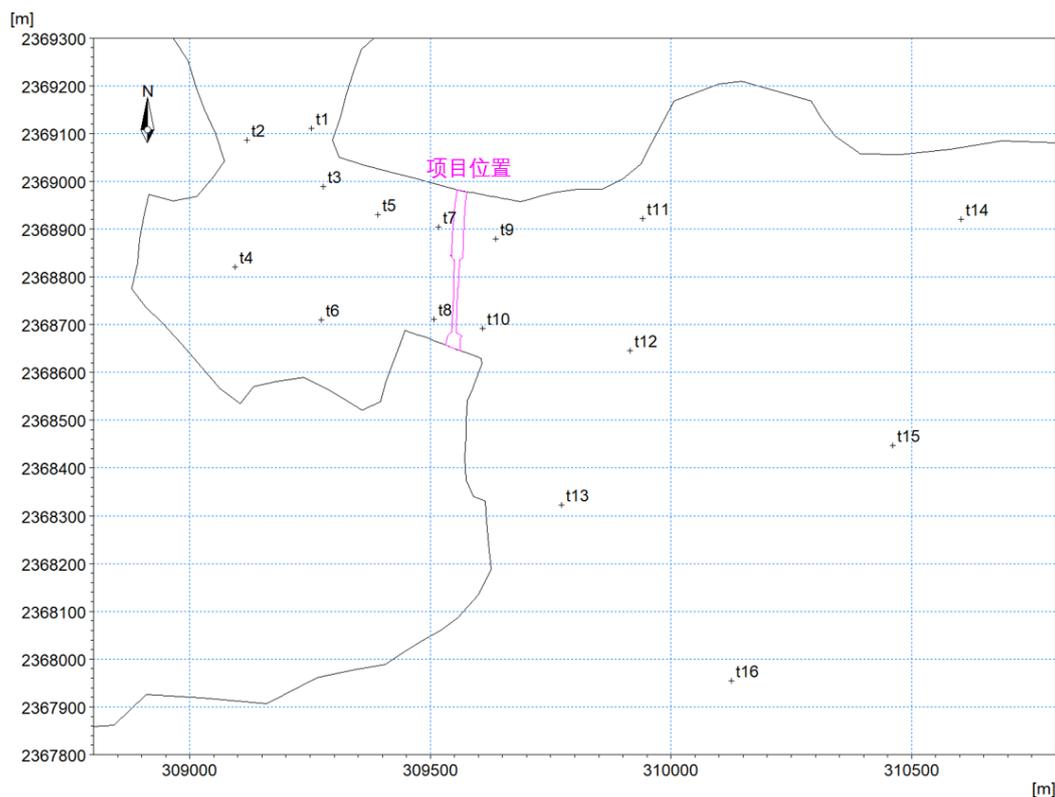


图 4.1-6 本项目流速流向代表点位分布图

表 4.1-1 本项目保留和拆除后代表点位流速变化情况统计表（单位：cm/s）

| 代表点 | 落急 | | | | 涨急 | | | |
|-----|----|----|-----|------|-----|----|-----|------|
| | 保留 | 拆除 | 变化值 | 变化率% | 保留 | 拆除 | 变化值 | 变化率% |
| t1 | 16 | 14 | -2 | -13 | 19 | 20 | -1 | -5 |
| t2 | 37 | 37 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 |
| t3 | 14 | - | - | - | 18 | 23 | -5 | -22 |
| t4 | 23 | 24 | 1 | 4 | 15 | 13 | 2 | 15 |
| t5 | 7 | 2 | -5 | -71 | 11 | 19 | -8 | -42 |
| t6 | 36 | 36 | 0 | 0 | 25 | 18 | 7 | 39 |
| t7 | 1 | 7 | 6 | 600 | 6 | 18 | -12 | -67 |
| t8 | 67 | 54 | -13 | -19 | 108 | 31 | 77 | 248 |
| t9 | 7 | 13 | 6 | 86 | 9 | 19 | -10 | -53 |
| t10 | 99 | 55 | -44 | -44 | 45 | 35 | 10 | 29 |
| t11 | - | - | - | - | 9 | 10 | -1 | -10 |
| t12 | 29 | 26 | -3 | -10 | 13 | 14 | -1 | -7 |
| t13 | 12 | 11 | -1 | -8 | 11 | 11 | 0 | 0 |
| t14 | 9 | - | - | - | 6 | 6 | 0 | 0 |
| t15 | 32 | 31 | -1 | -3 | 10 | 11 | -1 | -9 |
| t16 | 25 | 24 | -1 | -4 | 11 | 11 | 0 | 0 |

注：“-”表示干滩，无流速

表 4.1-2 本项目施工前后代表点位流向变化情况统计表 (单位: °)

| 代表点 | 落急 | | | 涨急 | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 保留 | 拆除 | 变化值 | 保留 | 拆除 | 变化值 |
| t1 | 174 | 178 | 4 | 4 | 5 | 1 |
| t2 | 175 | 174 | -1 | 352 | 352 | 0 |
| t3 | 151 | - | - | 316 | 304 | -12 |
| t4 | 160 | 159 | -1 | 322 | 328 | 6 |
| t5 | 136 | 140 | 4 | 356 | 304 | -52 |
| t6 | 92 | 91 | -1 | 267 | 265 | -2 |
| t7 | 145 | 70 | -75 | 162 | 274 | 112 |
| t8 | 106 | 101 | -5 | 285 | 283 | -2 |
| t9 | 107 | 103 | -4 | 257 | 287 | 30 |
| t10 | 101 | 108 | 7 | 293 | 298 | 5 |
| t11 | - | - | - | - | - | - |
| t12 | 101 | 100 | -1 | 293 | 294 | 1 |
| t13 | 96 | 93 | -3 | 339 | 339 | 0 |
| t14 | 176 | - | - | 289 | 289 | 0 |
| t15 | 129 | 129 | 0 | 321 | 320 | -1 |
| t16 | 129 | 129 | 0 | 348 | 348 | 0 |

注：“-”表示干滩，无流速

4.1.4.2 地形地貌和冲淤环境对比

本项目 2007 年完工后投入使用多年,对比工程建设前及施工后 14 年的地形地貌及岸线变化情况,工程的建设导致吊桥及涵洞段产生一定程度的冲刷,尤其是吊桥附近上下游两侧的冲刷坑和沙滩堆积较明显。

根据上节的分析,项目拆除后流速在断面上分布较均匀,近岸路基段流速增大,吊桥附近流速减少,现状吊桥及涵洞段的冲刷逐渐减弱并呈现逐渐淤积达到平衡,结合原(图 4.1-7)吊桥及涵洞段所处位置为河道深水区,项目拆除后吊桥及双层涵洞段逐渐恢复为原河道主流区,项目北侧路基段地形地貌的变化程度较少,而由于两侧均为红树林生长的茂密区,红树林可在该区域生长并达到淤积平衡状态;项目拆除后如果不对南侧路基上下游两侧的地形进行平整,则南侧路基段沙滩在原沙滩和冲刷坑区域重新分布,地形趋于平整之后冲淤平衡。



图 4.1-7 项目施工前地形和岸线情况



图 4.1-8 项目施工 14 年后地形和岸线情况

4.1.4.3 悬浮物扩散影响

本项目保留用海后对周围环境的影响为现状情况，如果拆除则涉及路基开挖和吊桥钢管桩的拔出，由于项目的拆除工艺暂不确定，为此参考类似工艺及按照

保守考虑，拟开挖采用 2m³的挖掘机开挖。钢管桩拔除和开挖可能产生悬浮物扩散影响周围环境，为此使用数值模拟分析施工期的悬浮物扩散情况。

(1) 预测模型

1) 模型方程

施工产生的悬浮物对水环境影响预测采用上述水力数学模型计算成果，结合悬浮物扩散方程耦合计算，扩散方程如下：

$$\frac{\partial}{\partial t}(Hs) + \frac{\partial}{\partial x}(Hus) + \frac{\partial}{\partial y}(Hvs) = E_x \frac{\partial^2}{\partial x^2}(Hs) + E_y \frac{\partial^2}{\partial y^2}(Hs) - \alpha\omega(S - S^*)$$

式中：S：悬浮物浓度(g/m³)；

E_x 、 E_y ：分别是 x、y 方向的扩散系数；

其中： $E_x = 5.93\sqrt{g|u|H/C}$

$E_y = 5.93\sqrt{g|v|H/C}$

α 为悬浮颗粒沉降机率， ω 为悬浮颗粒物平均沉降速度；

S^* ：悬浮物本底值。

2) 边界条件

①岸边界条件：浓度通量为零；

②开边界条件：入流： $C|\Gamma = P_0$ ，式中 Γ 为水边界， P_0 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0=0$

$$\text{出流：} \frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0$$

式中 U_n 边界法向流速， n 为法向。

3) 初始条件

模型仅计算增量影响，悬浮物颗粒初始浓度取 $S^*=0$ 。

4) 泥沙沉降速度

根据《海岸工程环境》(常瑞芳)，细泥沙， $D < 0.1\text{mm}$ ，采用斯托克斯公式计算单颗粒泥沙的沉速：

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g \frac{D^2}{\nu}$$

其中， ρ_s —— 沙的密度，取 2650kg/m³；

ρ ——水的密度，取 1000kg/m^3 ；

g ——重力加速度，取 9.81m/s^2 ；

D ——泥沙的粒径；

ν ——粘滞系数， $\nu=1.792\times 10^{-6}\exp(-0.042T^{0.87})$ ，水温 T 取 23.4°C （多年平均气温）。

泥沙群体平均沉速公式如下：

$$\omega = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^N \Delta P_i \cdot \omega_i$$

其中， ω ——泥沙群体的平均沉速；

ω_i ——粒径为 D_i 的泥沙的沉速；

ΔP_i ——粒径 D_i 的泥沙所占的重量百分数。

(2) 悬浮泥沙源强设置

施工栈桥钢管桩拔除采取以下公式进行测算：

$$Q = \pi \times d \times h \times w \times p$$

式中： Q ——悬浮泥沙发生量， kg/s ； d ——栈桥钢管桩取 1.5m ；

h ——钢管桩泥下深度，取值 15m ； w ——钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m （参考类似工程）； p ——钢管桩壁附着泥层密度，根据本工程底质勘察报告，取 1800kg/m^3 ；一拔桩时间 45min 。

钢管桩拔桩源强： $3.14 \times 1.5 \times 15 \times 0.01 \times 1800 / 45 / 60 = 0.375\text{kg/s}$ 。

此外，本项目采用 2m^3 的挖掘机开挖和施工，挖掘频率取 2min/次 ，则挖泥效率为 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。根据 Mott MacDonald 1990 年对抓斗式挖泥船挖泥产生的泥沙再悬浮系数的调研资料和试验数据，悬浮泥沙再悬浮率为 $11\sim 20\text{kg/m}^3$ ，项目区域主要为砂，本报告取 11kg/m^3 ，因此可估算 2m^3 的挖掘机的施工源强为 0.167kg/s 。随着开挖的逐步推进，悬浮物源强逐渐沿着路基推进，为连续源强，本项目设置在靠近涵洞出的路基作为典型施工点，单施工时长为 1h 。

模拟在施工期间内各代表点的悬浮物扩散范围，并统计整个施工过程中各个典型点相同浓度的扩散线连接形成不同施工过程的最大悬沙包络线。

(3) 悬浮物扩散模拟结果

项目拆除产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动,受影响区域基本在冯家江上下游,按保守考虑即不做任何防护措施时项目拆除过程产生的悬浮泥沙最大扩散范围见图 4.1-9。模拟结果表明,拆除过程产生的大于 150mg/L 悬浮物总面积为 0.0150 km²,大于 100mg/L 悬浮物总面积为 0.0334km²,大于 50mg/L 悬浮物总面积为 0.2049km²,大于 20mg/L 悬浮物总面积为 0.9591km²,大于 10mg/L 悬浮物总面积为 1.3598km²。悬浮物包络面积统计结果详见表 4.1-3。项目不采取防护进行拆除可能对周围的红树林环境造成影响。

表 4.1-3 项目施工预测悬浮物最高浓度超标面积统计表

| 悬浮物增量 (mg/L) | ≥10 | ≥20 | ≥50 | ≥100 | ≥150 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 包络面积 (km ²) | 1.3598 | 0.9591 | 0.2049 | 0.0334 | 0.0150 |

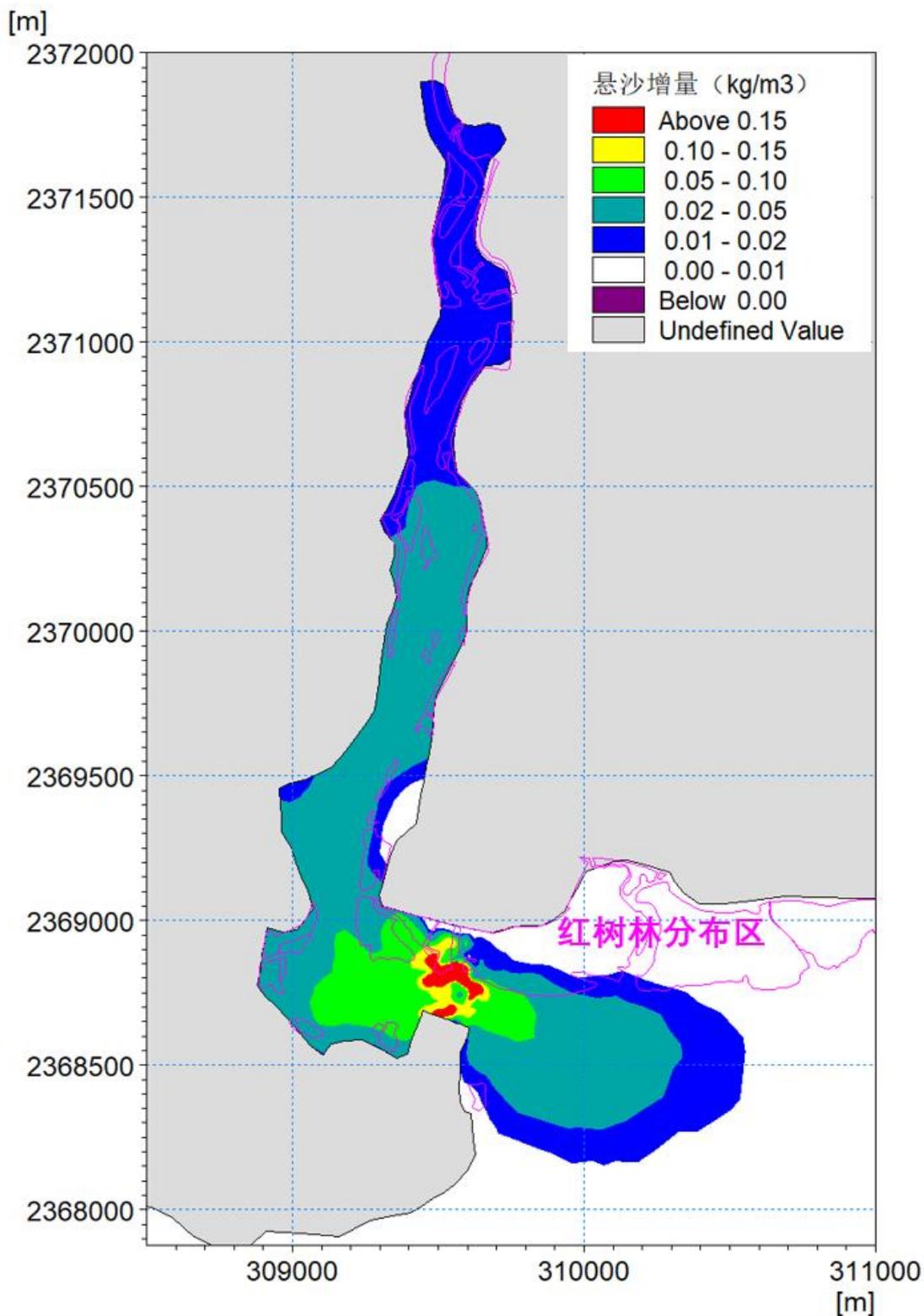


图 4.1-9 项目不采取防护措施拆除时悬浮物包络范围图

4.1.4.4 比选结果

综合考虑项目保留和拆除后的影响，最终建议保留项目用海。

表 4.1-3 不同方案比选情况

| 方案 | 保留用海 | 拆除工程 |
|----------|------------------|-----------------------|
| 水文动力环境 | 维持现状，吊桥及涵洞附近流速较大 | 流速在断面上分布均匀 |
| 地形地貌冲淤环境 | 维持现状，吊桥区冲淤明显 | 冲刷减少，地形地貌在河道上逐渐达到冲淤平衡 |
| 悬浮物影响面积 | - | 1.3598km ² |
| 对红树林的影响 | 保持现状，影响较小 | 不采取防护措施悬浮物扩能扩散至红树林区域 |
| 比选结果 | 推荐方案 | - |

4.2 资源影响分析

4.2.1 项目用海占用海洋空间资源情况

(1) 岸线占用情况

本项目完工于 2007 年，后续仅对路面和栏杆进行维护和更新，项目对 2008 年岸线和 2019 年新修测岸线的自然岸线和岸线保有率均没有影响。项目申请用海范围内的自然岸线长度为 31.5m，人工岸线长度为 19.5m。

(2) 海洋空间占用情况

根据实测成果，项目占用海域面积 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5635ha，透水构筑物 0.0565ha。

项目申请继续使用海域 40 年。

4.2.2 项目用海损失海洋生物分析

(1) 生物损失量

本项目所在区域位于部分位于潮间带，项目占用海底损害了该区域生物原有的栖息环境。参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(简称《规程》)，

生物资源受损按下述公式计算：

$$\text{式中： } W_i = D_i \times S_i$$

W_i —第 i 种生物资源受损量，在这里指生物资源受损量，单位为千克。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指海底生物平均生物量，单位为克每平方米 $[\text{g}/\text{m}^2]$ 。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，在此为潮间带的用海面积，单位为 hm^2 。

本项目调查期间潮间带生物密度平均约 $86.43\text{g}/\text{m}^2$ ，项目永久占海损失潮间带生物 $86.43\text{g}/\text{m}^2 \times 0.6200\text{hm}^2 = 535\text{kg}/\text{a}$ 。

(2) 生物损失价值及补偿金额

本报告对各海洋生物的损失进行货币化评估，其中潮间带生物按照海域平均价格 20 元/kg 计算。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，生物经济损失计算公式为：

$$M_i = W_i \times E$$

式中：

M_i —经济损失额，单位为元，在此指潮间带生物经济损失额。

W_i —生物资源损失量，单位为千克(kg)，指潮间带生物的资源损失量

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

根据上述公式及参考单价，项目占用潮间带生物造成的生物损失值为 1.07 万元。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》：占用渔业水域的生物资源损害补偿：占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3-20 年的，按照实际占用年限补偿；占用 20 年以上的，按不低于 20 年计算。本项目占用年限大于 20 年，因此一次性生物资源损害补偿为损害额的 20 倍，即本项目最终的生物资源损失补偿金额约 21.4 万元。

4.3 生态影响分析

4.3.1 对水文动力环境的影响分析

4.3.1.1 水动力模型建立与验证

4.3.1.2 数学模型验证

4.3.1.4 项目建设对潮流动力的影响

项目位于冯家江口,工项目建设前后项目周边海域大潮期涨落急时刻的潮流场流速变化见图 4.3-11、图 4.3-12。由图可知,项目建设非透水构筑物和透水构筑物,造成了过水断面束窄,两侧岸堤流速减少,透水构筑物段两侧的流速增大,工程前后的潮流变化较大,项目建设后上游 1000m 至下游 250m 范围的潮流影响较大,对其他海域的水文动力环境影响较小。

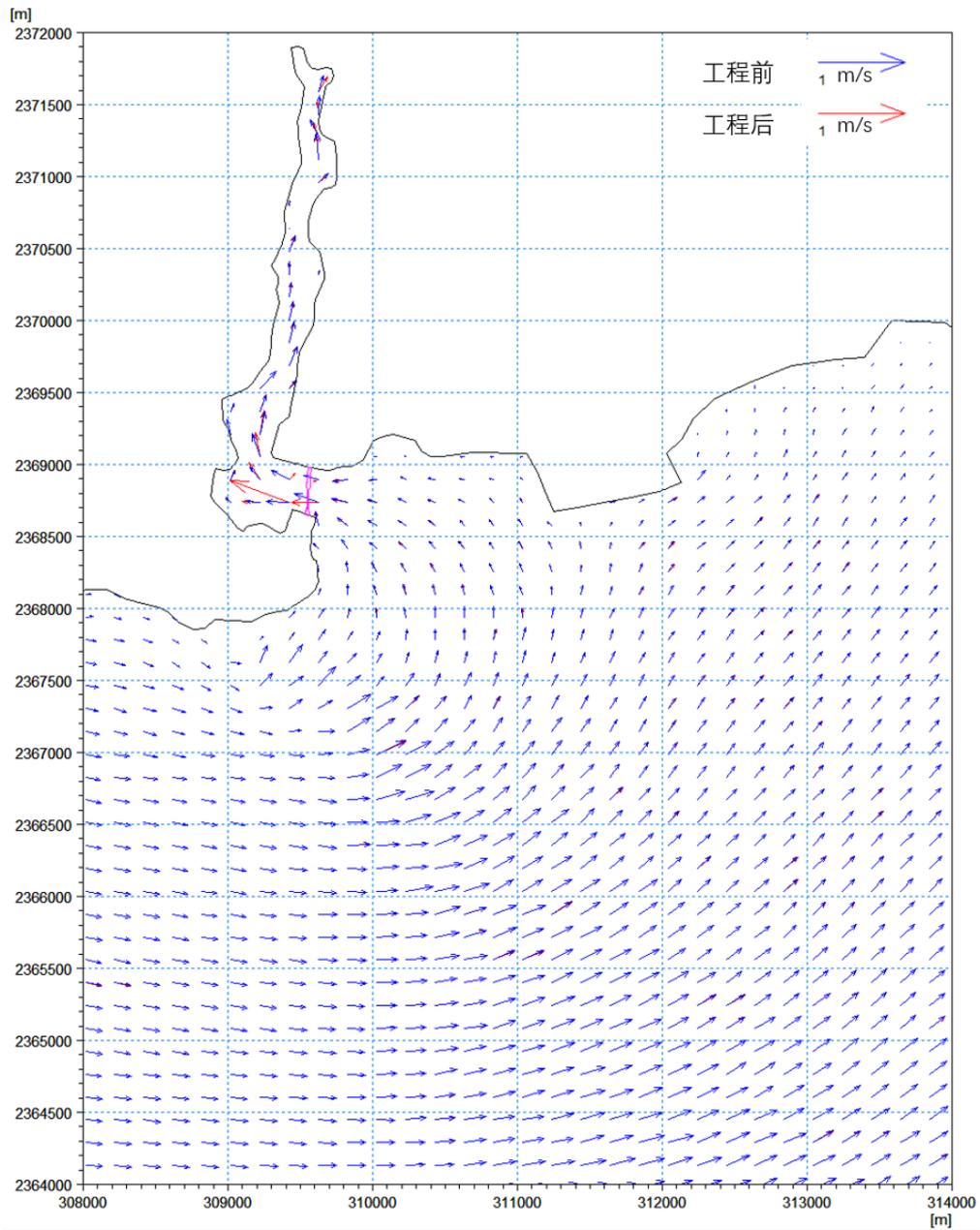


图 4.3-11 项目建设前后涨急流场变化图

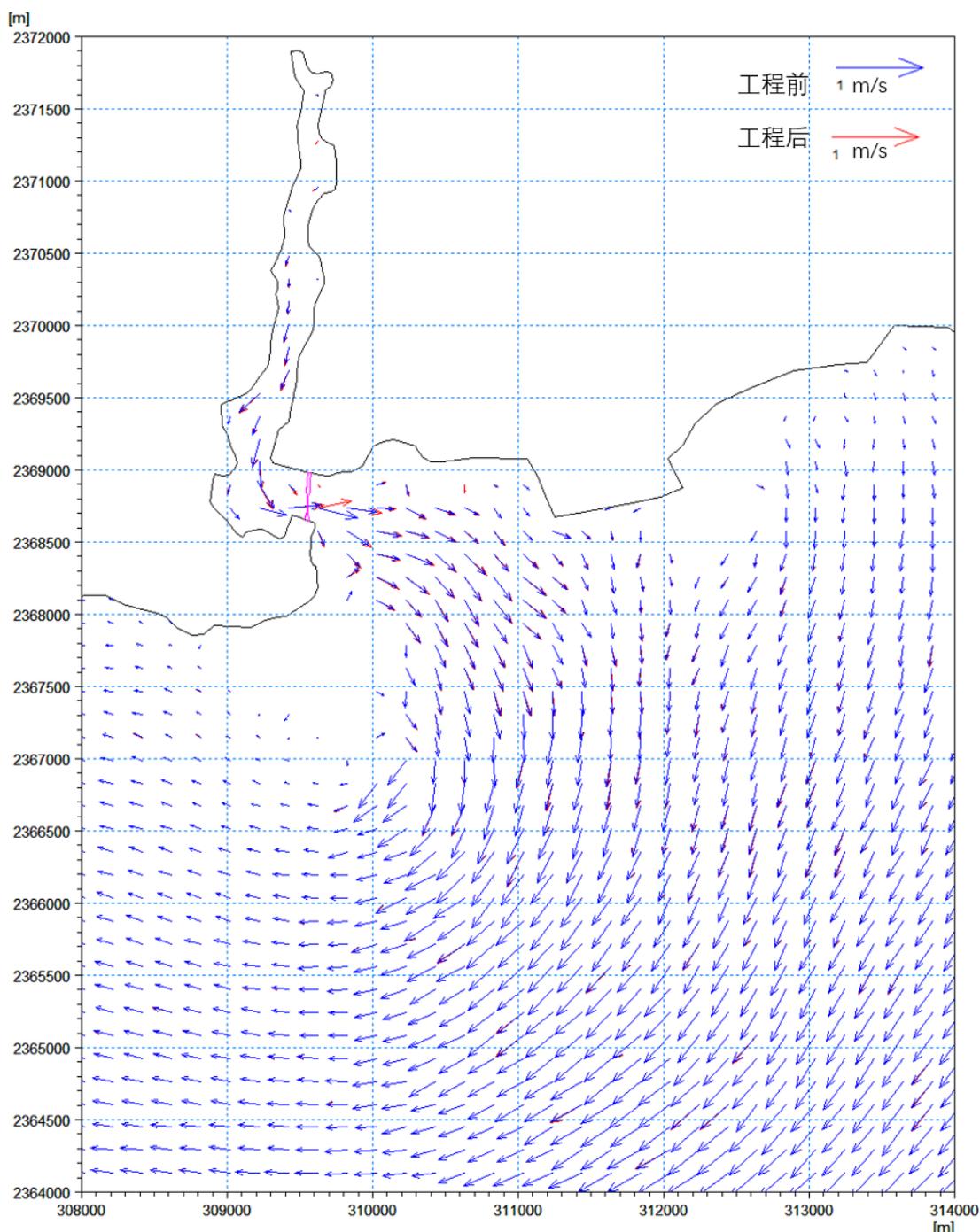


图 4.3-12 项目建设前后落急流场变化图

在项目周围选取代表点位对工程前后流速流向变化情况进行对比分析，点位分布情况见下图 4.3-13，对比结果见表 4.3-1 和表 4.3-2。

根据表 4.3-1 和表 4.3-2，项目建设后，工程靠近岸线区段流速减少，最大减少约 12cm/s，而在吊桥等透水构筑物两侧，流速则增大，最大增速约 77cm/s，项目建设非透水构筑物导致区域流向变化较大，最大约 112°，项目区域外的代表点流向变化最大约 12°。

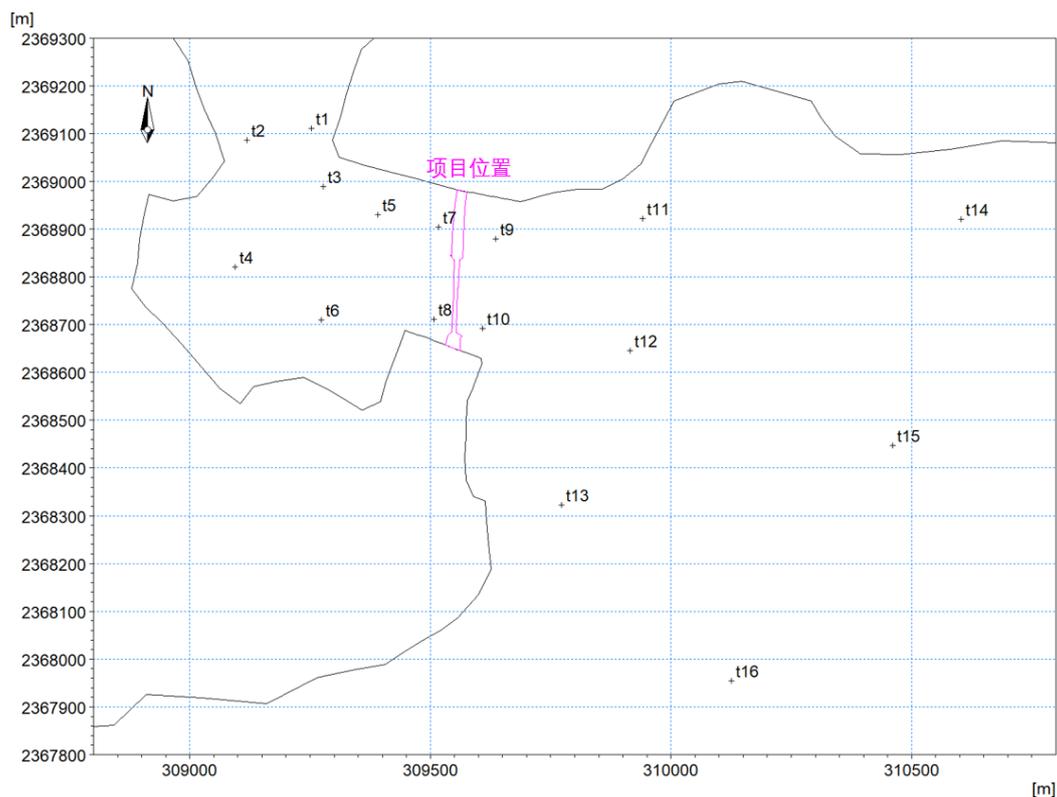


图 4.3-13 本项目流速流向代表点位分布图

表 4.3-1 本项目施工前后代表点位流速变化情况统计表（单位：cm/s）

| 代表 | 落急 | | | | 涨急 | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | 工程前 | 工程后 | 变化值 | 变化率% | 工程前 | 工程后 | 变化值 | 变化率% |
| t1 | 14 | 16 | 2 | 14 | 20 | 19 | -1 | -5 |
| t2 | 37 | 37 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 |
| t3 | - | 14 | - | - | 23 | 18 | -5 | -22 |
| t4 | 24 | 23 | -1 | -4 | 13 | 15 | 2 | 15 |
| t5 | 2 | 7 | 5 | 250 | 19 | 11 | -8 | -42 |
| t6 | 36 | 36 | 0 | 0 | 18 | 25 | 7 | 39 |
| t7 | 7 | 1 | -6 | -86 | 18 | 6 | -12 | -67 |
| t8 | 54 | 67 | 13 | 24 | 31 | 108 | 77 | 248 |
| t9 | 13 | 7 | -6 | -46 | 19 | 9 | -10 | -53 |
| t10 | 55 | 99 | 44 | 80 | 35 | 45 | 10 | 29 |
| t11 | - | - | - | - | 10 | 9 | -1 | -10 |
| t12 | 26 | 29 | 3 | 12 | 14 | 13 | -1 | -7 |
| t13 | 11 | 12 | 1 | 9 | 11 | 11 | 0 | 0 |
| t14 | - | 9 | - | - | 6 | 6 | 0 | 0 |
| t15 | 31 | 32 | 1 | 3 | 11 | 10 | -1 | -9 |
| t16 | 24 | 25 | 1 | 4 | 11 | 11 | 0 | 0 |

注：“-”表示干滩，无流速

表 4.3-2 本项目施工前后代表点位流向变化情况统计表 (单位: °)

| 代表点 | 落急 | | | 涨急 | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 工程前 | 工程后 | 变化值 | 工程前 | 工程后 | 变化值 |
| t1 | 178 | 174 | -4 | 5 | 4 | -1 |
| t2 | 174 | 175 | 1 | 352 | 352 | 0 |
| t3 | - | 151 | - | 304 | 316 | 12 |
| t4 | 159 | 160 | 1 | 328 | 322 | -6 |
| t5 | 140 | 136 | -4 | 304 | 356 | 52 |
| t6 | 91 | 92 | 1 | 265 | 267 | 2 |
| t7 | 70 | 145 | 75 | 274 | 162 | -112 |
| t8 | 101 | 106 | 5 | 283 | 285 | 2 |
| t9 | 103 | 107 | 4 | 287 | 257 | -30 |
| t10 | 108 | 101 | -7 | 298 | 293 | -5 |
| t11 | - | - | - | - | - | - |
| t12 | 100 | 101 | 1 | 294 | 293 | -1 |
| t13 | 93 | 96 | 3 | 339 | 339 | 0 |
| t14 | - | 176 | - | 289 | 289 | 0 |
| t15 | 129 | 129 | 0 | 320 | 321 | 1 |
| t16 | 129 | 129 | 0 | 348 | 348 | 0 |

注：“-”表示干滩，无流速

4.3.2 对地形地貌与冲淤环境的评估分析

冯家江发源于北海市北郊的银海区平阳镇店塘，于银海区银滩镇白虎头村东侧 500m 处流入北部湾，干流长 18.7km，流域面积 68.5km²，流域内地形平坦，上游为开阔平坦的沿海台地，土质多为沙质和沙质粘土；中、下游有两条小溪从右岸汇入，流域形状呈扇形；下游多为海湾平原区，沿海海岸多为沙滩。由于出海口处条件适宜，周边居民在出海口不断开挖造塘，引海水进行养殖，河岸除冯家江大桥至出海口处(约 3km)两岸有浆砌石河堤护岸外，其余均为虾塘自围堤。随着围堤的修建，冯家江逐渐形成稳定的河道走向，而出海口处受海水影响水流速度减慢，泥沙沉淀，因此，下游出海口河段有逐年淤积现象。

根据上节的水文动力影响分析，项目建设后，工程靠近岸线区段流速减少，最大减少约 12cm/s，而在吊桥等透水构筑物两侧，流速则增大，最大增速约 77cm/s。因此项目两侧非透水构筑物呈现缓慢淤积状态，而在涵洞和吊桥附近表现为冲刷。

本项目 2007 年完工后投入使用多年。根据历年的遥感影像（图 6.1-8 至图 6.1-11），工程施工前 2005 年项目所在的河道较为稳定，西南侧河堤高程较高，呈现较明显的淤积情况，主河道基本位于本项目的双孔涵洞区段，主河道宽度约 75m。施工完毕后一年即 2008 年，在项目的吊桥附近表现为一定程度的冲刷，其他区域表现不明显；在项目施工 8 年后即 2015 年，吊桥附近的冲刷坑表现得更为明显，涵洞区段也表现为一定的冲刷情况，在后期这种情况表现的愈加明显。（最后这里，根据图 4.3-17，是否应简要分析叠加冯家江大桥建设后的影响？）

根据本项目 2025 年 11 月的测深数据（图 6.1-12），区域高程最低约 0.7m，近岸段约在 3.5m，以工程前原主河道高程 2.3m 计，岸边高程 3.1m 计，则冲刷强度约 0.09m/a，吊桥附近局部冲刷强度达到 0.13m/a，岸边淤积约 0.02m/a。



图 4.3-14 项目施工前地形和岸线情况



图 4.3-15 项目施工一年后地形和岸线情况



图 4.3-16 项目施工 8 年后地形和岸线情况



图 4.3-17 项目施工 14 年后地形和岸线情况

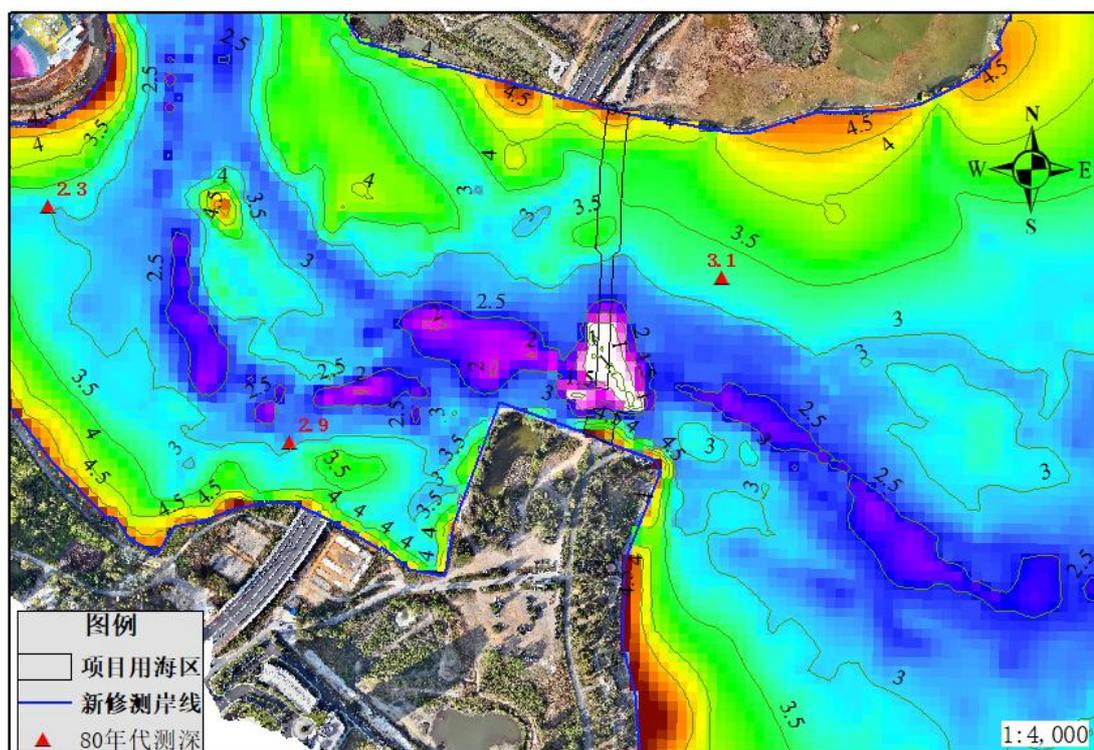


图 4.3-18 项目现状水深情况

4.3.3 对水质环境的影响分析

本项目用海对水质环境的影响主要是施工时产生的悬浮物，以及施工期产生

的其它污染物。

(1) 悬浮物对水质环境的影响评估

本项目基本位于潮间带滩涂上，低潮干滩时在两侧岸边铺设沙袋围堰，然后进行路基建设和涵管铺设，此后利用已筑路基进行钢管桩围堰和进行吊桥施工。低潮干滩没有水流扩散，路基施工基本不产生悬浮物扩散至海域，而吊桥的钢管桩等在施工前在低潮露滩时建设围堰，在封闭围堰内进行桩基打桩施工和灌注桩施工，钻孔的泥浆水通过抽吸在异地处理和干化，基本不会有悬浮物扩散至围堰以外的海域，此后干滩时拆除围堰也极少有悬浮物产生和扩散。综合而言，项目位于潮间带滩涂，高程较高，大部分时间均裸露着，低潮位时露滩施工基本不会产生悬浮物扩散至周围海域，对周围海域的水质环境影响极小。

本项目为已建工程，施工期没有发生悬浮物浓度突然增大等事故，对项目附近水质环境没有造成明显影响。项目申请用海后仅进行路面维护和栏杆安装等简易施工，不会产生悬浮物污染周围海水水质环境。

(2) 施工期其它污染物的影响分析

项目施工过程的施工机械和工作人员可能产生施工废水、施工固体废弃物以及生活废污水和生活垃圾等。施工机械产生的含油废水收集处理，施工废水过滤沉淀后回用，固废分类收集处理；施工人员租住当地村民的楼房，生活废污水及生活垃圾依托居民场所原有的处理方式进行处理，不排海。项目已施工完毕，施工期间产生的污染物没有对海域环境造成明显影响。

项目申请用海后仅进行路面维护和栏杆安装等简易施工，栏杆在加工厂预制完成后，通过现状道路运至便桥区域，利用项目南北两端空地临时堆放，按从两端向中间合龙方向施工，其余在天气晴好时进行路面维护，不会产生其他污染物影响周围海水水质环境。

4.3.4 对沉积物环境的影响分析

本项目对沉积物环境的影响包括沉积物环境占用以及污染物质扩散造成沉积物环境的恶化两种。

本项目占用海底，导致该区域内的沉积物环境消失。项目在低潮露滩时施工产生的悬浮物影响范围极小，基本不会扰动项目区以外的沉积物环境，对周围沉

积环境的影响较小。

项目施工期产生的污水和固体废弃物均得到有效处理，不在海域排放，对区域沉积物环境没有影响。

4.3.5 对海洋生物生态的影响分析

本项目对海洋生物生态的影响包括直接影响和间接影响两个方面，直接影响主要为桩基等占用海底，该区域内海洋生物生境受到直接的破坏，仅少量活动能力强的生物逃往他处而大部份都将难以存活；间接影响是由于施工的局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成毒害等。项目建设活动直接、间接生态影响判定见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目建设施工活动直接、间接影响判定表

| 类型 | 影响区域 | 影响原因 | 恢复可能性 | 生物表现 |
|------|-----------|-------|-------|----------|
| 直接影响 | 路基和桥台 | 占用 | 不可恢复 | 海洋生物全部消失 |
| 间接影响 | 施工悬浮物浓度增大 | 透明度降低 | 可以恢复 | 海洋生物部分受损 |

(1) 项目对海洋生物的直接影响

本项目位于潮间带，项目占用海底为永久性的占用，施工期该区域及附近一定范围内潮间带生物全部损失，导致该区域内的潮间带生物基本死亡。

(2) 项目对海洋生物的间接影响

项目施工时，在低潮露滩时进行，施工产生的悬浮物及其他污染物量较小，影响范围也较小，因此项目施工产生的悬浮物扩散对邻近水域的海洋生物影响较小。

4.3.6 对红树林生态系统的影响分析

根据影像情况（图 4.3-19 至图 4.3-21），本项目 2007 年施工前两岸均分布为养殖塘，其中南侧岸堤凸出，导致西侧为流速阴影区，项目建设对其影响不大，该区域施工前无红树生长，此后红树林生长面积随着时间的推移逐渐增大，项目北侧为大片的养殖塘，从本项目近岸段沿东岸约 1.6km 均生长着连片的红树林，本项目对区域连片红树林起到分割的作用，项目建设后，红树林的生长并未停止，随着时间的推移，项目东侧红树林生长变化较小，项目西侧即上游区域红树林逐

渐增多。

本项目除了北侧路基占用了红树林生长面积 3030m²(长 144.3m×路基宽 21m)，对周围的红树林起到了景观的分割作用，项目建设对周围红树林的影响较小。



图 4.3-19 项目施工前周围红树林生长情况示意



图 4.3-20 项目施工一年后周围红树林生长情况示意



图 4.3-21 项目周围现状（2025 年 11 月 26 日）红树林生长情况示意

4.3.7 对广西北海滨海国家湿地公园的影响评估

广西北海滨海国家湿地公园是 2016 年 8 月通过国家林业局验收并正式授牌的“国家湿地公园”，并于 2020 年 10 月入选广西壮族自治区第一批重要湿地名录（桂林发[2020]20 号）。湿地公园是集红树林、滩涂、海岸、河口、大体量水面、湿地田园风光为一体，集湿地保护与修复、湿地科研与科普宣教、湿地生态体验为一体的国家湿地公园。

本项目建于 2007 年，项目已建工程对北海滨海国家湿地公园没有影响，本项目申请用海后对现状工程的栏杆和路面进行修葺完善，不涉及主体结构变更、维修，不涉及新增占用红树林、滩涂面积和水体等，项目进行简单的修葺也不会产生污染物排放至水体，从而影响湿地公园的水质状况，项目对广西北海滨海国家湿地公园的影响较小。

根据广西北海滨海国家湿地公园管理处的意见，若项目后期需修缮或重建，要根据要求编制项目建设对广西北海滨海国家湿地公园的生态环境影响评估报告并逐级上报，经自治区林业局审批后，再开展项目建设。

4.3.8 对水产种质资源保护区的影响评估

2008年12月22日农业部以第1130号公告，批准建立了北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区。北部湾二长棘鲷长毛对虾水产种质资源保护区的主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其中二长棘鲷为暖温性底层鱼类，体长130~230 mm，栖息于近海水深20~70米的沙泥底水域。长毛对虾为一年生虾类，但也有个体生命周期达到两年，它在一生中要经过几个不同的发育阶段，每个不同发育阶段，对外界环境条件的要求亦不相同，长毛对虾在每年清明前后，随水温逐渐升高，从越冬海区向内湾、河口作索饵、产卵徊游，产卵群体体长范围为130~190mm，体重28g~50g，产卵期3~5月。参照《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业部令2011年第1号），特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区源及其生存环境，保护区内禁止新建排污口。

本项目所在位置主要为近岸潮间带滩涂，不是二长棘鲷和长毛对虾的产卵场、索饵场和主要徊游通道，因此对其影响较小。本项目建于2007年，项目作为已建工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的影响极小，本项目申请用海后对现状工程的栏杆和路面进行修葺完善，不涉及主体结构变更、维修，项目进行简单的修葺也不会产生污染物排放至水体，从而影响保护区的水质状况，项目对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的影响较小。

4.4 生态红线不可避让论证

4.4.1 项目占用生态保护红线情况

根据广西“三区三线”划定成果、《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》、《北海市国土空间总体规划（2021—2035年）》，本项目所申请的用海全部位于生态保护红线范围内（见图4.4-1所示），按中央经度108° GCS2000平面坐标计算，即项目占用生态保护红线区面积为0.6202ha，项目用海涉及生态保护红线坐标范围在21° 24' 36.222" N- 21° 24' 47.146" N，109° 9' 44.917" E- 109° 9' 46.354" 内，生态保护红线类型为广西北海滨海国家湿地公园，而湿

地类型（保护对象）为近海与海岸湿地、河流湿地、人工湿地。

周边的生态保护红线区主要为北部湾水源涵养生态保护红线、北海银滩沙源流失极脆弱区红线区和北海银滩海岸防护极重要区红线区，见图 4.4-2 所示。

北海市环岛绿道冯家江段工程占用生态红线界址图

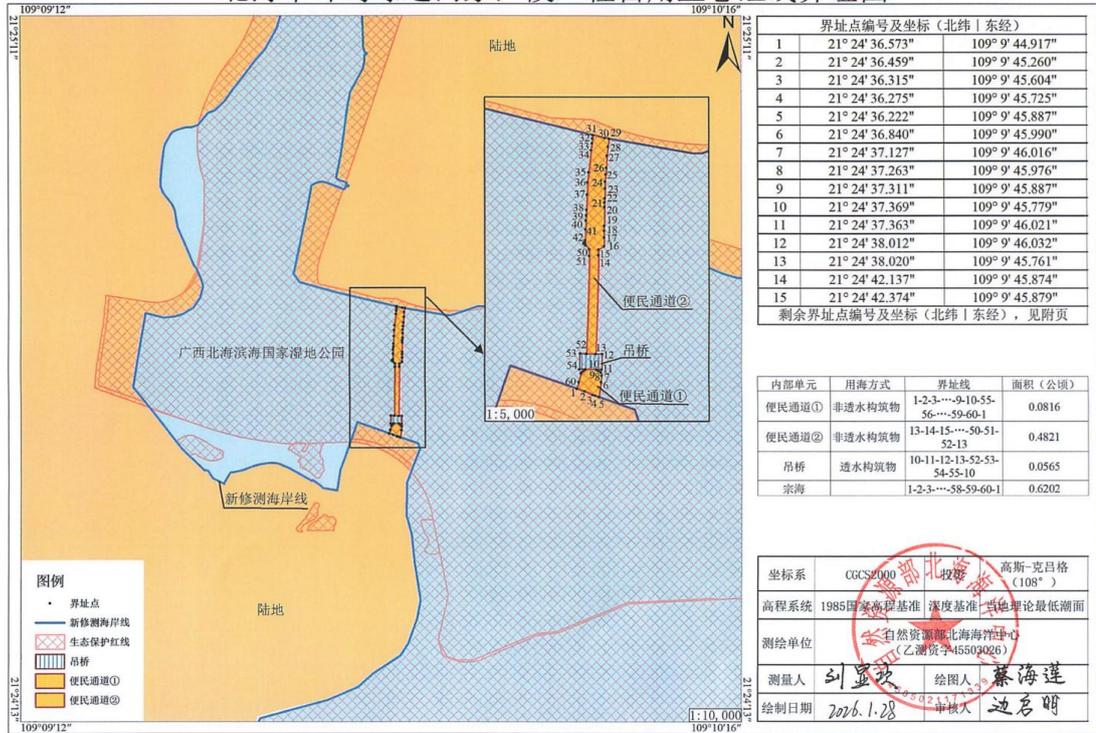


图 4.4-1 项目占用生态红线界址图

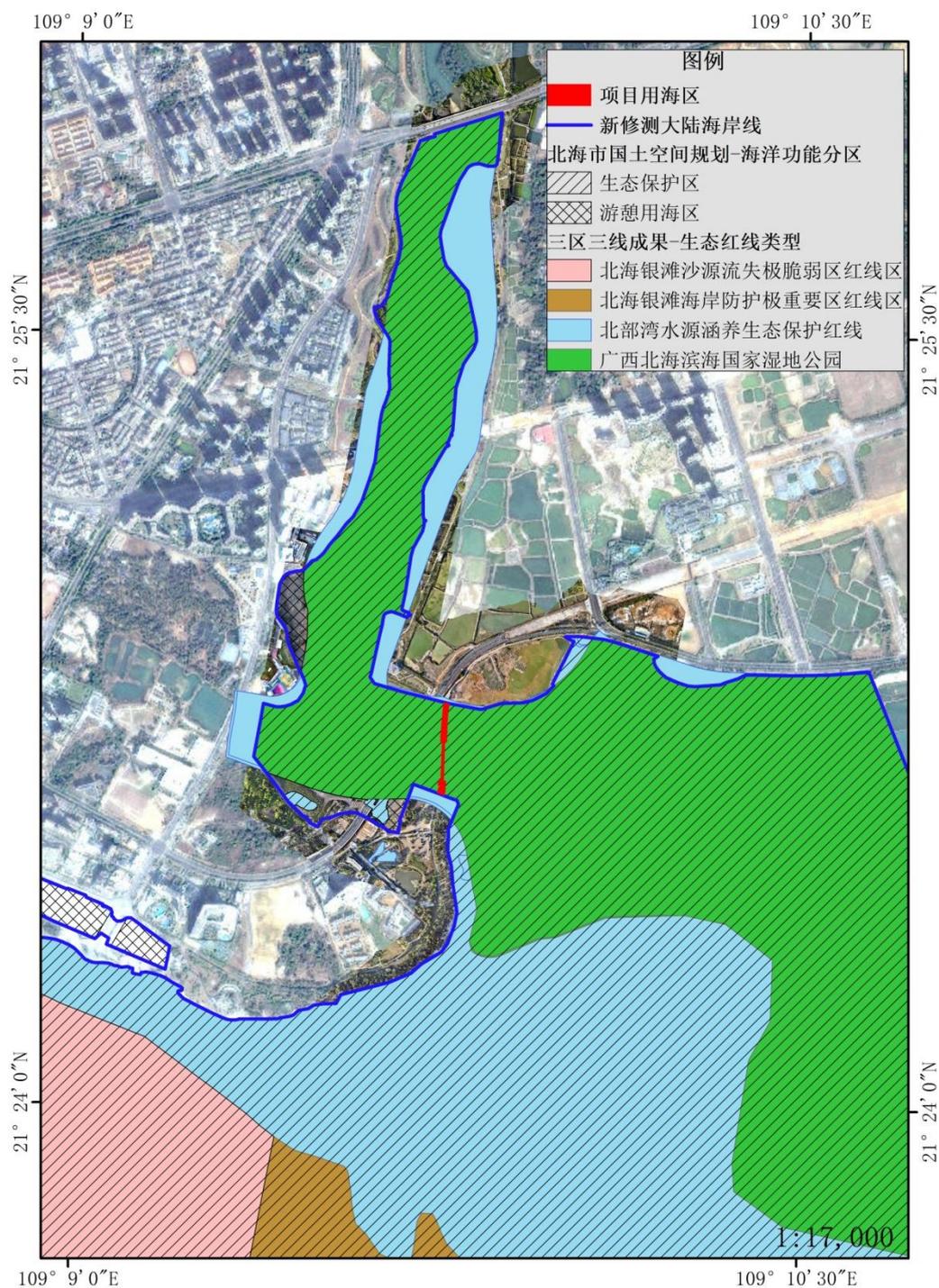


图 4.4-2 项目占用生态保护红线及周边生态保护红线情况

4.4.2 项目占用生态保护红线不可避免性说明

本项目始建于 2006 年 7 月，2007 年 4 月建成使用，因各种原因未取得海域使用权证。项目全部用海区均位于生态保护红线内，红线类型为广西北海滨海国家湿地公园。

广西北海滨海国家湿地公园于 2016 年 8 月通过国家林业局验收并正式授牌。

根据广西壮族自治区林业局“桂林发〔2020〕20号”文件，广西北海滨海自治区重要湿地列入第一批自治区重要湿地名录，湿地类型（保护对象）为近海与海岸湿地、河流湿地、人工湿地，湿地公园范围及湿地类型见图 3.2.6-1。2023 年 2 月，国家林业和草原局公布广西北海滨海国家湿地公园列入国际重要湿地名录。目前，项目所在海域属于国际重要湿地、自治区重要湿地、国家湿地公园范围。

本项目属于现有已建工程，建成使用时间为 2007 年，早于国家湿地公园设立时间 2016 年，也早于国际重要湿地、自治区重要湿地的划定公布时间，早于海洋生态保护红线划定时间。项目便桥属于生态保护红线内既有海上混凝土建筑物，不属于新建、未建工程，线路走向是固定的、唯一的，构筑物具有固定性、不可移动性。因此，除非对现有构筑物进行拆除清理，本工程构筑物客观上具有生态保护红线不可避让性。

4.4.3 项目符合生态红线内允许有限人为活动分析

根据《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。其中，允许的有限人为活动中的第 5 项：**不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。**

根据《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4 号），为进一步加强生态保护红线监管，严格允许有限人为活动管控。明确允许有限人为活动范围，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。其中第五种生态保护红线内允许有限人为活动情形为：**符合相关规划、不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括：供水、供电、供热、供气、通信、广电，污水处理、垃圾储运、公共卫生、消防，标识标志牌、景区道路（含索道、栈桥**

及其他透水构筑物等)、生态停车场、休憩休息设施、科研科普教育设施,安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等。

根据《国家级自然公园管理办法(试行)》(林保规〔2023〕4号)第二条,国家湿地公园属于国家级自然公园的其中一种类型。管理办法第十四条规定:国家级自然公园按照一般控制区管理,可结合自然公园规划编制,分区细化差别化的管理要求。国家级自然公园根据资源禀赋、功能定位和利用强度,可以规划生态保育区和合理利用区,统筹生态保护修复、旅游活动和资源利用,合理布局相关基础设施、服务设施及配套设施建设,加强精细化管理,实现生态保护、绿色发展、民生改善相统一。生态保育区以承担生态系统保护和修复为主要功能,可以规划保护、培育、修复、管理活动和相关的必要设施建设,以及适度的观光游览活动。管理办法第十九条规定:国家级自然公园范围内除国家重大项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

根据《北海市国土空间总体规划(2021—2035年)》(桂政函〔2024〕15号),北海市国土空间规划区包括农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、一般农业区、林业发展区、矿产能源发展区和海洋发展区。其中**对生态保护红线的管控要求**:生态保护红线内,自然保护地核心保护区内原则上禁止人为活动,自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许10种对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目所在冯家江入海口区域属于北海银滩国家级旅游度假区范围。北海银滩国家级旅游度假区是国务院1992年批复设立的12个国家旅游度假区之一,位于北海市主城区南部,面积8.66平方公里,拥有银滩、金海湾红树林、滨海国家湿地、银滩老码头风商业街等景区景点,西起冠头岭,东至大冠沙,岸线绵延长约24km,其中银滩中区的核心景区2022年经过改造提升后,共分为欢乐港湾、秀映潮雕、银沙逐浪和平海听涛4个功能景区,本项目位于平海听涛的西侧的广西北海滨海国家湿地公园。

2023年,北海市政府组织编制了《北海市环岛岸线交通与景观规划设计》,规划沿北海半岛建设滨海慢行系统,串联北海市滨海沿线的城市休闲空间、历史文化空间、商业活动空间和绿生态色空间。规划北起廉州湾新城、向西至冠头岭

转向银滩、终于白龙湾，全长 68km。北海市环岛岸线交通与景观规划共分为北、西、南三段设计，南段自滨江路公园至白龙湾。本项目列入南段建设内容之一，位于滨江路至冯家江大桥西，与冯家江大桥并行，利用现有冯家江便桥形成环岛绿道支线。

本项目属于北海市环岛绿道南段，位于广西北海滨海国家湿地公园，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳欢迎旅居人群的重点服务区。项目利用现状便桥形成人行、骑行慢道，与北侧的冯家江大桥进行分流，保障了慢行人群休闲、散步、观光、游憩需要，鼓励绿色低碳出行方式，也为开展马拉松、自行车等体育赛事提供了基础和前提，是便民的旅游休闲设施，可完善北海市环岛岸线慢行交通系统，保障环岛滨海风光带的接待能力和服务水平。本项目不再新增建设各种设施，仅对原有设施进行安全和景观提升维护，修葺内容主要涉及栏杆和路面，不改变项目主体结构，不改变现状用海性质和用途。项目于 2007 年建设投入使用至今近 20 年，项目东西两侧的冯家江冲淤环境基本稳定平衡，不会产生新的重大冲淤环境变化。项目两端的道路便桥构筑物相对高程较低，对周边红树林的光照影响较小，从目前两侧红树林均生长良好，对红树林生态系统稳定性不构成明显影响。项目东西两侧的红树林未发生红树林非正常死亡现象，红树林生长正常稳定，红树林生态系统属于健康状态。

本项目属于现有已建工程，早于海洋生态保护红线划定时间，属于客观条件确实无法避让生态保护红线。本项目占用广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线总面积为 0.7303 公顷，项目申请用海后作为广西北海滨海国家湿地公园内的景区道路，施工内容包括更换吊桥钢板，加铺沥青，布设交通标线和导向箭头，安装栏杆等，不涉及主体结构变更、维修。广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线保护目标为红树林湿地生态系统，项目后期进行简单的维护和修葺，对周围的海洋生态功能影响有限，项目占用生态保护红线对国家湿地公园红树林生态系统的影响是可接受的。

广西北海滨海国家湿地公园于 2016 年设立后，根据《广西壮族自治区湿地保护条例》、《湿地保护管理规定》和《国家湿地公园管理办法（试行）》、《广西北海滨海国家湿地公园保护管理办法（试行）》等有关规定，编制了湿地公园总

体规划，规划将湿地公园划分为保护保有区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区等 5 类功能分区，项目所在区域为保护保有区。2023 年 10 月《国家级自然公园管理办法（试行）》印发实施后，国家湿地公园已纳入国家级自然公园进行管理，原《国家湿地公园管理办法（试行）》已失效。目前，广西北海滨海国家湿地公园管理处根据《国家级自然公园管理办法（试行）》，已按照一般控制区要求对湿地公园的功能分区重新进行修编，规划生态保育区和合理利用区共 2 类功能分区。新修编的规划功能分区尚处于报批阶段，未发布实施。根据修编稿，项目所在区域位于生态保育区内。根据《国家级自然公园管理办法（试行）》第十四条规定：生态保育区以承担生态系统保护和修复为主要功能，可以规划保护、培育、修复、管理活动和相关的必要设施建设，以及适度的观光游览活动。本项目服务于游客行人通行和旅游观光活动，人员活动仅限于道路便桥，不得擅自进入其他湿地公园区域，对湿地公园的生态系统保护和修复影响较小，属于适度的观光游览活动，符合《国家级自然公园管理办法（试行）》关于生态保育区的管理要求。

综合以上分析，本项目作为广西北海滨海国家湿地公园内的景区道路，项目后期使用过程中仅进行简单的路面维护，不对周围的海洋生态功能造成破坏，本项目占用海洋生态保护红线属于自然资发〔2022〕142 文和桂自然资规〔2023〕4 号文允许的 10 种有限人为活动中的第 5 种，即符合相关规划、不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括：供水、供电、供热、供气、通信、广电，污水处理、垃圾储运、公共卫生、消防，标识标志牌、景区道路（含索道、栈桥及其他透水构筑物等）、生态停车场、休憩休息设施、科研科普教育设施，安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等。项目符合《国家级自然公园管理办法（试行）》和《北海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动的管控要求。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

银海区是北海市一县三区之一，位于北海市中南部，区位优势明显，交通四通八达，辖区内拥有海、陆、空立体交通网络；境内属亚热带海洋性季风气候，因北海银滩及拥抱浩瀚的北部湾而命名为“银海”；行政区域面积 541 平方公里，下辖 4 个镇 51 个村（社区），常住人口约 31.56 万人。

银海区是广西全域旅游示范区。辖区内有北海银滩、金海湾红树林生态旅游区等 20 多个旅游景区。其中绵延约 24 公里的北海银滩，因其“滩长平、沙细白、水温净、浪柔软、无鲨鱼”，被誉为“天下第一滩”。近年来，银海区大力发展旅游业，“吃住行，娱乐购”配套设施齐全，“吃在侨港，玩在银滩”的旅游格局正快速形成。辖区侨港镇是中国最大的越南归难侨安置点，被前联合国难民署官员称赞为“世界难民安置的典范”，全镇 95% 人口为越南归侨侨眷，浓郁的东南亚风情，风味独特的越南美食、疍家美食令“舌尖上的侨港”美名远扬。每年在该镇举办的“侨港开海节”逐步成为银海区乃至北海市的旅游新名片。辖区银滩疍家小镇是北海市最大的搬迁安置区，该镇以疍家文化为主题，大力发展“候鸟经济”、“暖冬旅游”，是银海区近年来重点打造的又一旅游品牌。

近年来，银海区坚持以建设“现代活力宜居幸福新银海”为奋斗目标，按照“滨海旅游支撑、海洋科研引领、产业链条跟进”的战略方针扎实推动经济社会发展，实现营商环境最优，社会和谐稳定。先后荣获广西科学发展进步城区、广西全域旅游示范区、高校和服务业新兴区、建设平安广西活动先进县区、自治区军转干部安置先进单位、广西民族团结进步先进集体、自治区双拥模范区、全国道路交通平安畅通县区部级先进单位、全国安全生产先进单位等称号。

根据《2024 年银海区国民经济和社会发展统计公报》，2024 年银海区地区生产总值 241.1 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.6%，其中，第一产业（不含农林牧渔服务业）增加值 57.68 亿元，增长 4%；第二产业增加值 36.3 亿元，

增长4.2%；第三产业增加值147.12亿元，增长3.2%。三次产业结构比为24:15:61。按常住人口计算，全年人均地区生产总值73787元，增长2%。

银海区2024年末常住人口33.03万人，比上年末增加0.71万人，其中，城镇常住人口24.76万人，农村常住人口8.27万人，常住人口城镇化率74.96%，比上年末提高1.57个百分点；户籍人口20.55万人，其中，城镇户籍人口9.64万人，农村户籍人口10.91万人。

全年全部工业增加值比上年增长8%，规模以上工业增加值比上年增长9.7%。在规模以上工业中，从企业类型来看，国有控股工业企业实现工业增加值比上年增长10.2%，非公有工业企业实现工业增加值比上年增长9.7%。从主要行业来看，主要工业行业大类增加值“四增二降”，其中，增长的是：非金属矿采业实现行业增加值增长17.9%，农副食品加工业实现行业增加值增长20.3%，电气机械和器材制造业实现行业增加值增长21.6%；电力、热力生产和供应业实现行业增加值增长26.1%。下降的是：非金属矿物制品业实现行业增加值同比下降16%，医药制造业实现增加值同比下降97.2%。全年具有资质等级的总承包和专业承包建筑业企业实现总产值70.79亿元，比上年增长14.9%。

全年一般公共预算收入6.78亿元，比上年增长6.7%。其中，税收收入4.33亿元，比上年增长7.2%；非税收入2.45亿元，比上年增长5.9%。一般公共预算支出20.37亿元，比上年增长23%。其中，民生支出达到16.88亿元，比上年增长27%，占一般公共预算支出的比重达82.9%。

全年社会消费品零售总额61.24亿元，比上年增长0.2%。限额以上单位商品零售额中，通讯器材类零售额比上年增长35.88%，体育、娱乐用品类下降58.30%，粮油、食品类下降9.94%，家用电器和音像器材类增长34.30%，饮料类增长35.57%，石油及制品类下降3.63%，烟酒类增长234.16%。

全年批发和零售业增加值比上年下降3.6%；交通运输、仓储和邮政业增加值增长6.6%；住宿和餐饮业增加值增长8.2%；金融业增加值增长4.4%；房地产业增加值下降1%；其他服务业增加值增长5.6%，规模以上营利性服务业企业营业收入比上年增长33.4%。

全年全区居民人均可支配收入40520元，比上年名义增长5.2%，城镇居民

人均可支配收入 45271 元，名义增长 4.9%，农村居民人均可支配收入 24788 元，名义增长 6.2%。全年全区城乡居民基本医疗保险参保缴费 163275 人，参加城乡居民基本养老保险的人数 75925 人。

根据 2025 年北海市银海区政府工作报告，2024 年银海区聚力向海图强、深耕“蓝海”，海洋经济扩量提质：加快国家级沿海渔港经济区建设，完成电建渔港智慧渔港、南湾中心渔港升级改造等 4 个子项目，高分通过农业农村部国家级沿海渔港经济区中期评估；海洋产业协同发展：培育引进海盛、海兴农、悦洋等陆基工厂化养殖项目。全区标准网箱养殖规模达到 633 口，对虾养殖小拱棚面积达到 3820 亩，底播养殖面积达到 8.51 万亩。全年完成水产品产量 28.8 万吨、增长 5.8%，实现产值 54.7 亿元、增长 6.1%。培育引进新能源船艇和深远海养殖装备制造产业，签约中创海洋新材料船舶和海洋装备产业集群等项目。争取广西特色优势产业发展资金 3000 万元，推动海上信息化综合渔旅平台建设；银滩国际帆船码头、广旅冠岭港湾休闲游艇码头投入运营，逐步形成集赛事承办、运动培训、休闲度假于一体的国际化帆船游艇综合体；依托“广旅杯”北部湾海钓公开赛等品牌活动，推动“海洋+文旅+赛事”融合发展。

2024 年银海区文旅产业蓬勃发展。大力发展演艺经济，北海大麓青年音乐节、园博园电音节、“海韵北海”群星演唱会、北海跨年热爱音乐节等演艺活动贯穿全年、热力四射，以宠粉活动带动综合消费规模超过 3.2 亿元。做活文旅体融合文章，2024“一带一路”国际帆船赛、全国县域足球赛、“新绎杯”世界围棋公开赛等体育赛事竞技争辉、备受瞩目；“壹家婚礼”“开海嘉年华”活动主题多样、精彩纷呈，侨港端午海上龙舟赛（扒龙船）入选中国体育旅游精品赛事，“潮美北海”乘风破浪体育旅游精品线路入选 2024 年广西旅游精品线路。丰富文旅产品供给，万豪度假酒店开业迎客、洲际华邑酒店建设完工，银滩景区“三馆一滩”“串珠成链”，打造银滩岸线露营地 30 余家。旅游市场综合整治成效明显，全年旅游市场投诉件下降 45%，居民游客满意率提高 35%。全年接待游客 2294.57 万人次、增长 26.78%，实现旅游综合收入 296.11 亿元、增长 29.55%，接待游客人数和旅游综合收入再创新高！

5.1.2 海域使用现状

本项目论证范围内的桥梁工程用海、旅游用海、渔港、旅游码头和航道、锚地，其中桥梁用海位于本项目冯家江口以北，从北往南为金海岸大桥（滨海路往东跨冯家江）工程、北海市海景大道南段（白虎头至大冠沙）道路工程之冯家江大桥工程，项目所在冯家江入海口东侧为传统的赶海基地和北海金海湾红树林生态旅游区，项目西侧为北海银滩旅游度假区，再西侧为电建渔港，以及国际客运港、帆船码头等旅游设施区域，具体按图 5.1-1 所示。

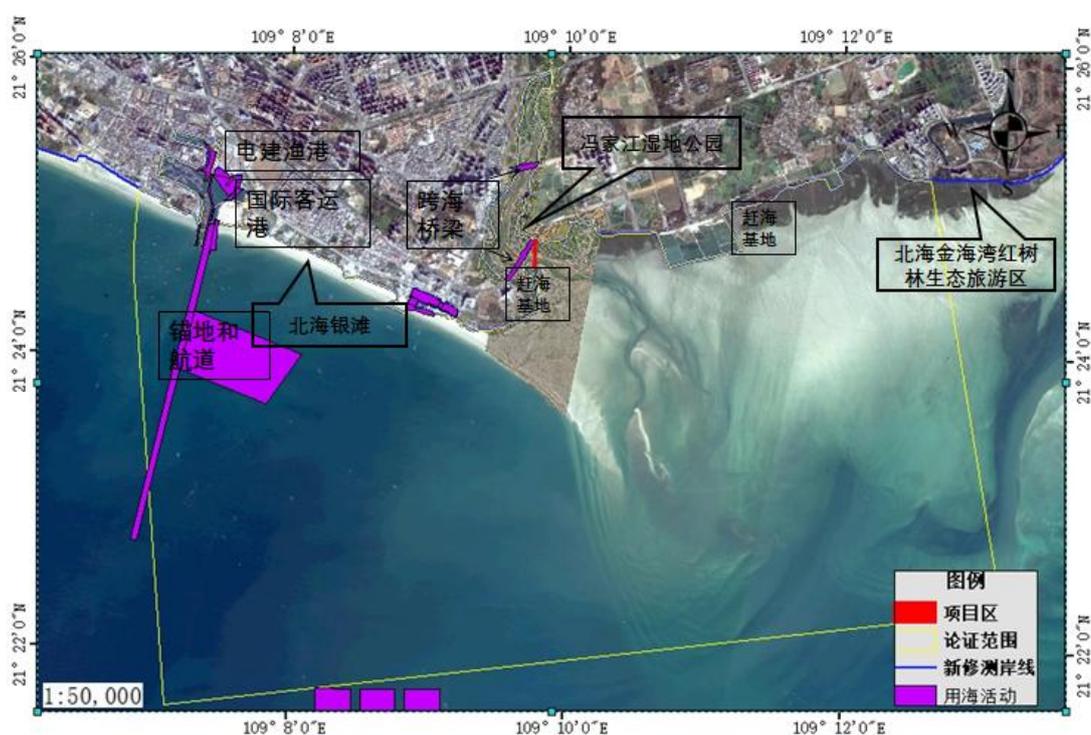


图 5.1-1 本项目论证范范围用海现状

本项目报告编制单位于 2025 年 11 月 24 日对项目所在海域进行了现场踏勘。项目位于广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区内。项目北部近岸段东西两侧生长有较多的红树林，红树林长势良好；项目南侧为北海银滩 66 赶海基地，项目以西为已建成的冯家江大桥，桥面建设为双向四车道，并建有非机动车道，项目周围的正射影响见图 5.1-2 所示。

本项目建于 2007 年 4 月，已运营多年，路面现为混凝土结构，破损较小，两侧部分区段无栏杆或栏杆损坏，目前项目路桥段为封闭状态，仍有部分民众在

项目及周围垂钓和步行。

项目分为三段，分别为完全不透水的路基、有涵洞的路基和吊桥。完全不透水路基与两侧岸线相连，北侧路基往南依次单排涵洞、双排涵洞和吊桥部分。吊桥部分为临时活动钢桥，桥下完全透水，吊桥所在海域东西两侧各有一较深的水坑，水坑向外有沙滩堆积；吊桥西侧停放几艘小船，再往西的海域分布有小面积的红树林，长势良好，未受破坏。项目南北两侧陆域有较多小型汽车停放，可见民众露营、烧烤和赶海等活动现象。项目周围的现场勘查照片见图 5.1-3 至图 5.1-8 所示。



图 5.1-2 项目所在海域正射影像



图 5.1-3 项目南侧现场拍摄照片



图 5.1-4 项目北侧海域现场拍摄照片



图 5.1-5 项目北段情况

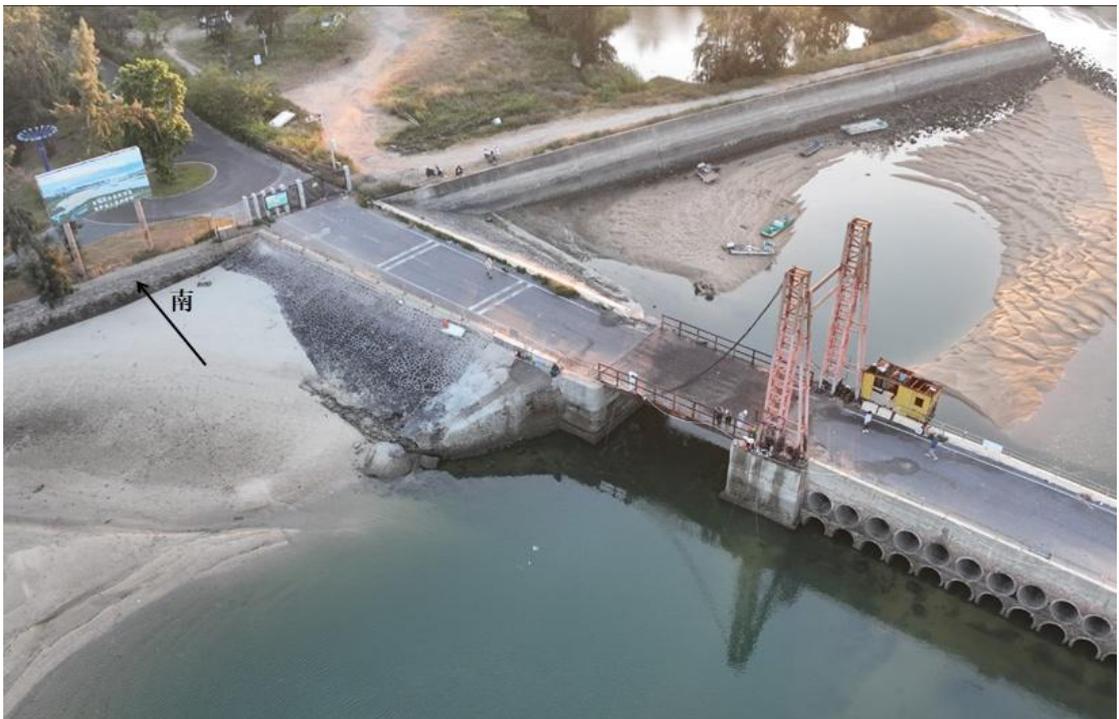


图 5.1-6 项目南段情况



图 5.1-7 项目路面情况 1

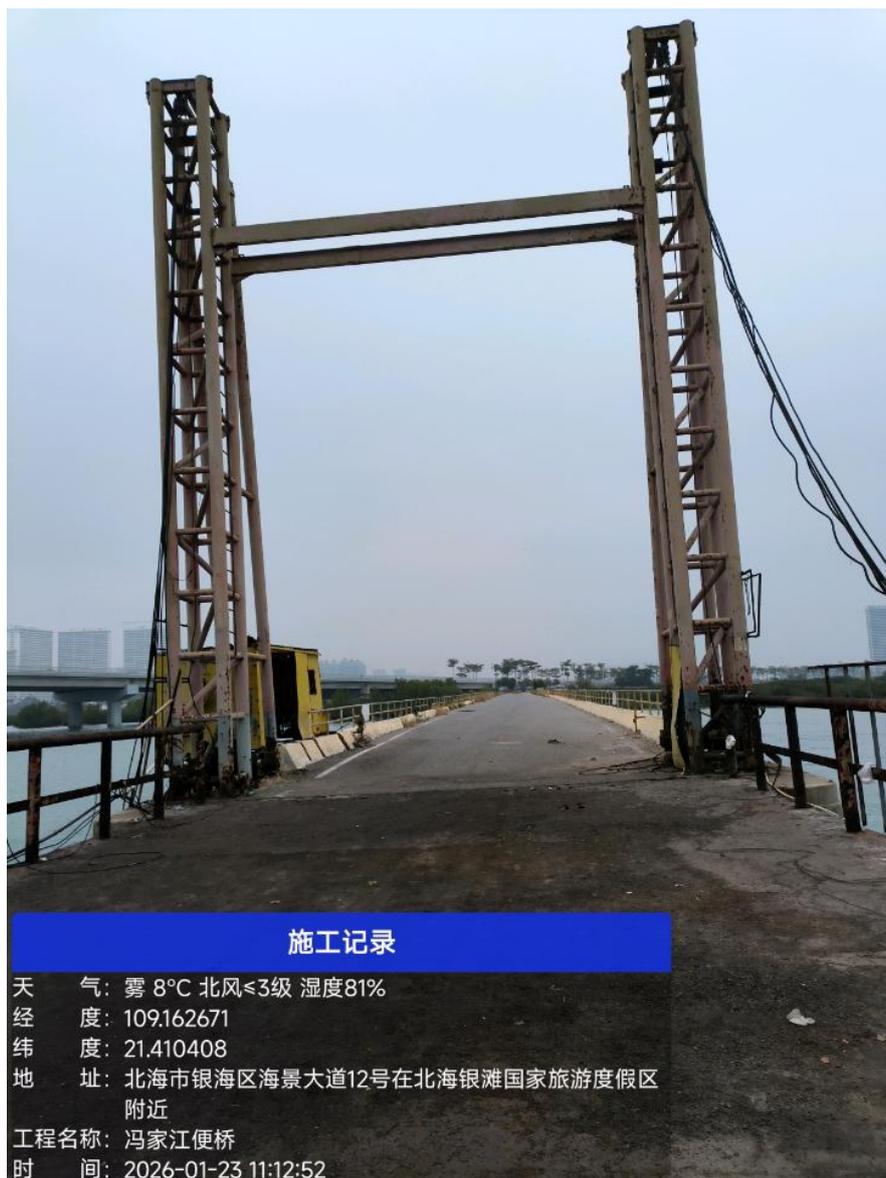


图 5.1-8 项目路面情况 2

5.1.3 海域使用权属

本项目和周边确权用海项目不存在权属重叠或冲突。项目西侧有 1 个毗邻权属，为北海市海景大道南段（白虎头至大冠沙）道路工程之冯家江大桥工程，其海域使用权人为北海银滩开发投资股份有限公司；项目以北距离约 310m 处为北海市滨海国家湿地公园（冯家江流域）水环境治理工程，海域使用权人为北海北排水环境发展有限公司。其他已确权用海项目距离本项目较远。

表 5.1.3-1 论证范围内海域权属情况一览表

| 项目名称 | 使用权人 | 证书编号 | 宗海面积 (ha) | 用海类型 | 用海方式 |
|--|-------------------|------------------|-----------|--------|---------------|
| 北海国际客运码头港池 | 北部湾旅游股份有限公司 | 2011C45050001019 | 1.2923 | 交通运输用海 | 港池、蓄水等 |
| 北海市电建渔港升级改造项目 (栈桥、挡土墙) | 北海市银海区海洋与渔业综合执法大队 | 2023D45050300327 | 0.7912 | 渔业用海 | 透水构筑物 |
| 金海岸大桥(滨江路往东跨冯家江)工程 | 北海银滩开发投资股份有限公司 | 2023D45050300020 | 1.758 | 交通运输用海 | 跨海桥梁、海底隧道等 |
| 北海国际客运港航道扩建工程 | 北海新绎游船有限公司 | 2021B45050300711 | 2.1243 | 交通运输用海 | 透水构筑物 |
| 北海国际客运港航道扩建工程 | 北海新绎游船有限公司 | 2021B45050300711 | 2.3 | 交通运输用海 | 透水构筑物 |
| 北海国际客运港航道扩建工程 | 北海新绎游船有限公司 | 2021B45050300711 | 35.7644 | 交通运输用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 |
| 北海港侨港港点 5#、6#、7# 客滚船码头泊位工程 | 北部湾旅游股份有限公司 | 2018B45050300570 | 1.0702 | 交通运输用海 | 建设填海造地 |
| 北海港侨港港点 5#、6#、7# 客滚船码头泊位工程 | 北部湾旅游股份有限公司 | 2018B45050300582 | 4.2609 | 交通运输用海 | 港池、蓄水等 |
| 北海市电建渔港升级改造项目 (航道清淤) | 北海市银海区海洋与渔业综合执法大队 | 2023D45050300332 | 2.5096 | 交通运输用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 |
| 北海银滩旅游基础设施建设工程 配套公共设施——国际帆船 港码头及附属设施 | 北海新绎游船有限公司 | 2023D45050302355 | 0.4504 | 旅游娱乐用海 | 港池、蓄水等 |
| 北海银滩旅游基础设施建设工程 配套公共设施——国际帆船 港码头及附属设施 | 北海新绎游船有限公司 | 2023D45050302355 | 0.6377 | 旅游娱乐用海 | 透水构筑物 |

| 项目名称 | 使用权人 | 证书编号 | 宗海面积 (ha) | 用海类型 | 用海方式 |
|--------------------------------|-------------------|------------------|-----------|--------|---------------|
| 北海市银海中区（电建港-原咸田港段）岸线综合生态整治修复工程 | 北海旅游集团有限公司 | 2019D45050303544 | 21.9652 | 旅游娱乐用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 |
| 北海市海景大道南段（白虎头至大冠沙）道路工程之冯家江大桥工程 | 北海银滩开发投资股份有限公司 | 2020D45050301342 | 3.528 | 交通运输用海 | 跨海桥梁、海底隧道等 |
| 北海市电建渔港升级改造项目（航道清淤） | 北海市银海区海洋与渔业综合执法大队 | 2023D45050300332 | 2.5096 | 交通运输用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 |
| 北海咸田港退港还滩自然岸线恢复工程 | 北海旅游集团有限公司 | 2021D45050300451 | 7.7345 | 旅游娱乐用海 | 浴场 |
| 北海银滩旅游基础设施建设工程（银沙逐浪段）项目 | 北海旅游集团有限公司 | 2021D45050301397 | 0.8525 | 旅游娱乐用海 | 透水构筑物 |
| 北海市滨海国家湿地公园（冯家江流域）水环境治理工程 | 北海北排水环境发展有限公司 | 2021D45050301408 | 0.1062 | 其它用海 | 透水构筑物 |
| 北海市滨海国家湿地公园（冯家江流域）水环境治理工程 | 北海北排水环境发展有限公司 | 2021D45050301408 | 0.1314 | 其它用海 | 透水构筑物 |
| 北海侨港客运码头1号锚地疏浚项目（一期） | 北海市银海区海洋与渔业综合执法大队 | 2022D45050300795 | 98.8017 | 交通运输用海 | 专用航道、锚地及其它开放式 |

5.2 项目用海对海域开发活动的影响分析

5.2.1 对周边海域渔业活动的影响分析

项目周边海域的渔业活动主要为当地渔民赶海和渔船通行。项目周边海域低潮时露滩，有少量当地渔民在附近进行赶海活动。项目建设不占用渔民外出赶海的通道，本项目的建设和运营不影响周边的渔民进行赶海活动。施工中为确保渔民的安全，通过发布公告和设置安全标志，提醒渔民在距离施工位置较远的地方赶海，确保安全作业。同时项目设置活动钢桥，桥面以下完全透水，小型船只可自行来回穿梭，受到的影响较小。

5.2.2 对附近红树林的影响分析

项目周围分布多处红树林，宗海范围内不占用红树林。项目施工期间利用低潮露滩时施工，施工产生的悬浮物数量较小，基本不扩散至红树林生长区，且红树林本身对悬浮物浓度也有一定的抗性，施工期间采取及时洒水、必要时按照消音设置等手段，可降低对周边红树林及鸟类的影响。

5.2.3 对邻近用海项目影响分析

本项目和周边确权用海项目不存在权属重叠或冲突。项目西侧有 1 个毗邻权属，为北海市海景大道南段（白虎头至大冠沙）道路工程之冯家江大桥工程，其海域使用权人为北海银滩开发投资股份有限公司，项目只做局部施工，产生的粉尘和噪音有限，对工程路面及路上行人的影响较小。

5.2.4 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的影响

项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的试验区内，但项目位于潮间带滩涂，不是二长棘鲷的主要栖息场所，也不是二长棘鲷和长毛对虾的产卵场、索饵场和主要洄游通道，项目施工影响较小，基本不产生悬浮物扩散，对保护区的影响较小。

5.3 利益相关者的界定

利益相关者是指与项目用海有直接关系或者受到项目用海影响的开发、利用

者，界定的利益相关者是与用海项目存在利益关系的个人、企事业单位或其它组织或团体。

根据现场踏勘结果、遥感影像资料以及海域动态专网查询结果，结合项目施工期和营运期的影响分析，按利益相关者界定原则，确定本项目的利益相关者为北海银滩开发投资股份有限公司、当地养殖户和渔民。项目周边有红树林分布，且位于广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区内，将广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅界定为需协调部门（表 5.3-1）。

表 5.3-1 利益相关者的分析界定表

| 序号 | 项目用海活动 | 与本项目相对位置 | 可能的影响因素 | 协调单位（人） | 利益相关内容及影响程度 |
|----|--------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | 北海市海景大道南段（白虎头至大冠沙）道路工程之冯家江大桥工程 | 西侧，约 1.5m | 路面及行人可能受到施工粉尘、噪音的影响 | 项目业主 | 粉尘、噪音影响较小 |
| 2 | 传统赶海活动 | 项目位置及周边 | 施工影响赶海通道及场所 | 当地渔民 | 施工期间需协调去其他场所赶海，项目建成后无影响 |
| 3 | 船舶通行及停靠 | 项目位置及周边 | 施工影响船舶通行及停靠 | 当地渔民 | 施工期间需协调通行或停靠其他场所赶海，项目建成后正常通行 |
| 4 | 红树林 | 项目周边 | 施工粉尘、噪音等影响红树林及鸟类 | 广西北海滨海国家湿地公园管理处及相关林业主管部门 | 施工影响较小 |
| 5 | 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区 | 项目范围 | 施工影响 | 广西壮族自治区农业农村厅 | 施工影响较小 |

5.4 利益相关者协调分析

5.4.1 与当地渔民的协调分析

项目施工对当地渔民的影响包括渔船通行和渔民赶海两个方面。项目业主在

施工前应主动了解当地渔船通航需求，并协调当地渔民尽可能将船只停靠在其他区域，同时安装必要的防撞和安全警示设施，保障船舶通行和桥梁安全，尽量缩短施工时间，通过设置临时钢桥等方便小型船只通行。项目周边海域低潮时露滩，有少量当地渔民在附近进行赶海活动。项目建设位置不是渔民外出赶海的通道，项目的建设和运营不影响周边的渔民进行赶海活动。施工过程中为确保渔民的安全，应发布公告和设置安全标志，提醒渔民在距离施工位置较远的地方赶海，确保安全作业。通过以上协调措施，建设单位与周边渔民可协调。

5.4.2 与北海银滩开发投资股份有限公司的协调分析

项目施工产生的粉尘、噪声等可能对北海市海景大道南段(白虎头至大冠沙)道路工程之冯家江大桥工程道路的路面及路上行人造成一定的影响，为此项目建设单位应设置警示标志，采用合理的施工工艺，只进行简单的维修工作，不进行大面积大范围施工，采取及时洒水、必要时安装消音设施等手段，提醒关窗及戴好口罩等，降低施工期间粉尘和噪音等路面的影响。通过以上协调措施，利益相关者可协调。

5.4.3 与广西北海滨海国家湿地公园管理处及相关林业主管部门的协调分析

项目施工过程中，应保持与广西北海滨海国家湿地公园管理处及相关林业主管部门的沟通和协调，及时报告施工情况，制定施工环保方案并严格执行环保和防污染措施，必要时安装消音设施等手段防止对红树林内的鸟类等珍稀动物造成惊扰，加强施工管理和环保监理，通过人工观察、无人机拍摄等多种方式，开展施工期动态监测，实时关注周边红树林生长情况，发现异常应及时通报，及时处理。通过以上协调措施，利益相关者可协调。

5.2.4 与广西壮族自治区农业农村厅的协调分析

项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的试验区内，但项目位于潮间带滩涂，不是二长棘鲷的主要栖息场所，也不是二长棘鲷和长毛对虾的产卵场、索饵场和主要洄游通道，项目施工影响较小，基本不产生悬浮物

扩散，对保护区的影响较小，项目要做局部施工，需协调广西壮族自治区农业农村厅，分析其对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的影响，采取合理的施工工艺，并做好生态环保措施，最终取得其同意意见。通过以上协调措施，利益相关者可协调。

5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目所使用的海域不属于军事区，不涉及军事用海和军事管理区，附近海域无国防设施和海底管线等，其工程建设、营运不会对国防安全、军事活动产生不利影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目建设不涉及领海基点，不涉及国家秘密，项目建设不会影响国家海洋权益的维护。海域属国家所有，单位和个人使用海域，必须按相关规定交纳海域使用金。本项目建设单位将按国家有关规定交纳海域使用金，国家权益可以得到保障。因此，项目建设不存在损害国家权益的问题。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 项目用海与国土空间规划符合性分析

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

2023年12月18日，国务院批复《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕149号）。《规划》实施坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，坚持以人民为中心，统筹发展和安全，促进人与自然和谐共生，铸牢中华民族共同体意识，奋力谱写中国式现代化广西篇章。《规划》以建设新时代壮美广西为总目标，围绕建设更为繁荣富裕、团结和谐、开放包容、文明法治、宜居康寿的壮美广西，构建山清水秀生态美、民族融合人文美、陆海边江开放美、城乡活力人居美的壮美国土，将广西建设成为生态文明强区、西部高质量发展先行区、山水人文美丽中国典范、民族融合宜居家园。

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》指出，构建彰显广西“山水写意、边海壮阔、文化多元”的自然人文魅力网络。以喀斯特地貌、西江生态、近海生态、边境山地等为代表的地文生态自然景观，以文化遗产线路、风景游赏线路、主要江河水路等线性空间为载体，构建全区魅力空间网络。加强历史人文与自然景观融合区域的整体保护和塑造，不断丰富自然生态旅游与文化旅游产品的高品质供给。积极保障旅游发展建设空间，推动构建广西高品质、多样化的魅力国土空间。

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》依据全区海域地理位置、自然资源状况、环境特征以及经济社会发展的用海需求，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。对于海洋生态保护红线，严格执行海洋生态保护红线管理相关规定，禁止在海洋生态保护红线内新增填海造地、围海，不得规划布局海上风电场。

符合性分析：根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》，项目位于海洋生态保护红线区内。本项目建于2007年，后续施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥

修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。项目为北海市环岛绿道南段支线一部分，位于广西北海滨海国家湿地公园范围内，邻近金海湾红树林景区和银滩景区，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳旅居人群的重点服务区。项目属于不可避让的生态红线内允许 10 种对生态功能不造成破坏的有限人为活动的第 5 种，按照相关规定和要求办理用海手续后，项目建设可与《广西壮族自治区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相协调。

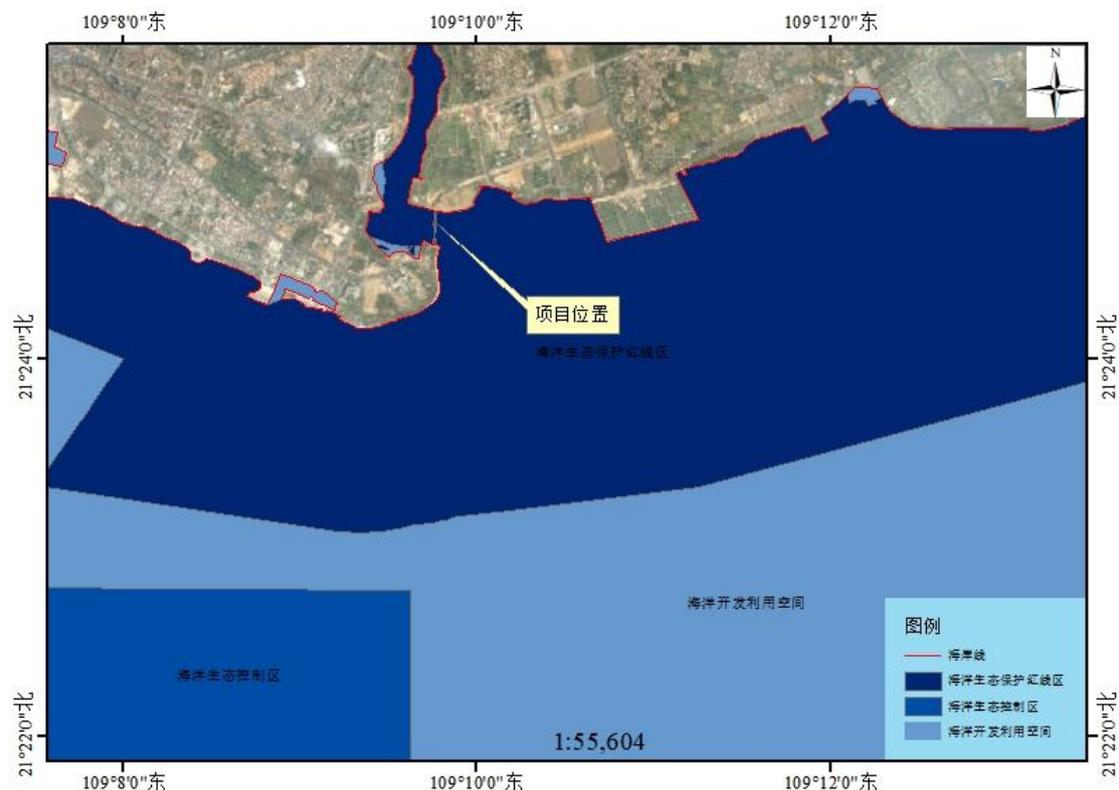


图 6.1-1 项目与海洋“两空间内部一红线”分布

6.1.2 与《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

广西壮族自治区人民政府已于 2024 年 2 月 4 日批复了《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（桂政函〔2024〕15 号）。《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》以生态文明、高质量发展、高品质生活、高水平治理为核心，围绕发展定位和发展目标，构建“空间底线、空间结构、空间品质”三大维度共 3 大类 32 项的指标体系。《规划》中指出，北海市城市性质为国家历史文化名城、国家向海经济发展示范区、西部陆海新通道战略支点、北部湾现代产业集聚地、广西国际开放门户、生态宜居滨海旅游魅力名称。

《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出陆海统筹保护利用海洋资

源以及海域差异化管理。北海海域按照廉州湾海域、银滩海域、铁山港湾海域、涠洲岛-斜阳岛海域 4 大区块实行差异化管理。其中，银滩海域包括北海市营盘至冠头岭海域，主要功能为游憩、渔业、生态、保护用海。银滩海域发展以休闲、度假为重点，支持游艇港口建设和发展。保护现有渔港或渔业基地升级改造用海需求，渔港或渔业基地建设应与银滩旅游景区发展相协调。保障深水抗浪养殖（核心）示范区、海洋牧场示范区用海需求，建设营盘渔港经济区。大力提升海洋科技创新能力，依托北海海洋产业科技园区，进一步拓展海洋生物、海洋科研、海洋教育的发展空间。统筹规划海底电缆管道路由，加强海底电缆管道保护。银滩海域重点保护岸段自然、人文景观，进一步加强北海银滩的综合政治，修复退化沙滩，保护廉州湾红树林和白海豚生境。

北海市海洋空间分区实行海洋“两空间内部一红线”管理制度，两空间即海洋生态空间和海洋开发利用空间，一红线为海洋生态保护红线。海洋生态空间包括了海洋生态保护红线区和生态控制区，其中海洋生态保护红线区是具有特殊生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域。全市划定海洋保护红线区 1077.08 平方千米，海洋生态保护红线占海域面积的 35.84%。海洋生态控制区是海洋生态保护红线外，需要予以保留原貌，强化生态保育和生态建设、限制开发建设的海洋自然区域。除海洋生态空间外即为海洋开发利用空间，北海市规划海洋开发利用空间占海域面积的 56.13%。海洋开发利用空间进一步划分为：渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区 6 个二级分区。

本项目用海区域位于海洋生态保护红线区内（图 6.1-2），生态保护红线管控引导要求为按照生态优先、从严管控的原则，按照国家有关要求执行。项目所在海洋生态保护红线区邻近的海洋功能分区包括交通运输用海区和游憩用海区。

符合性分析：本项目用海工程为已建的道路便桥，建设施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和其他海域开发利用活动影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。便桥给予游客更多的出行路线、出行方式和亲海观览游憩的选择，对湿地公园和周边旅游服务产业具有积极影响。项目属于不可避让的生态红线内允许 10 种对生态功能不造成破坏的有限人为活动的第 5 种，按照相关规定和要求办理用海手续

后，项目实施可符合《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

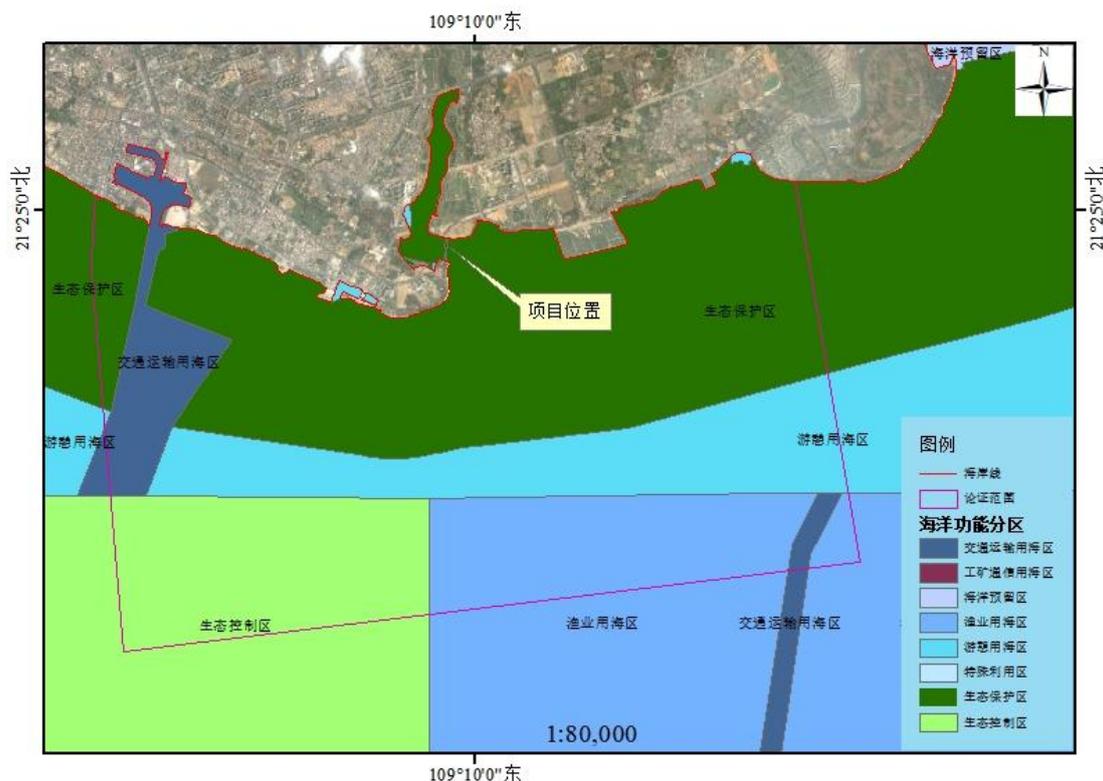


图 6.1-2 项目与北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）叠置图

6.2 与其他相关规划符合性分析

6.2.1 《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》

《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》于 2022 年 12 月由广西壮族自治区自然资源厅印发（桂自然资发〔2022〕91 号）。《规划》是广西国土空间规划的重要专项规划，是广西国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态修复的重要依据。《规划》基于广西自然地理格局，围绕建设新时代壮美广西的目标，统筹山水林田湖草海湿地等生态要素，构建“一屏两核一带六区”的国土空间生态修复格局，提出 8 大生态修复任务，部署 15 个重点生态修复工程。规划范围包括广西陆地和海洋国土，陆域土地面积为 23.76 万平方公里，海域面积为 1.37 万平方公里。

根据广西“一屏六区一廊一片海”生态安全格局，以自然地理为基础，以生态系统服务功能为依据，以生态问题为靶向，以筑牢我国南方重要生态安全屏障、建设新时代壮美广西为目标，突出生态系统完整性，构建“1216”国土空间生态修复格局，即“一屏两核一带六区”。一屏是指桂北生态屏障，两核是指桂西南珍稀

动植物生态核心区、大瑶山珍稀动植物生态核心区，一带是指北部湾海岸带生态保护修复带，六区是指左右江生物多样性保护和石漠化治理区、红水河石漠化治理区、柳江中下游人居环境提升和水土流失防治区、桂贺江-南岭水源涵养和生物多样性保护区、郁江-黔浔江平原人居环境提升与水土流失防治区、桂南沿海丘陵平原人居环境提升和水土流失防治区。本项目用海位于“一屏两核一带六区”中的北部湾海岸带生态保护修复带。

北部湾海岸带生态保护修复带是我国西部陆海新通道的重要节点，分布有红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋湿地生态系统，也是鸟类重要的栖息地和迁徙通道。重点在北仑河口、珍珠湾、防城港湾、钦州湾、廉州湾、铁山港、涠洲岛等重要海湾、河口、海岛开展海岛海岸带生态防护修复。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。

北部湾海岸带生态保护修复带重点区域实施北仑河口-珍珠湾、防城港湾、钦州湾、廉州湾-银滩、铁山港、涠洲岛等海岸带海岛生态保护修复，修复红树林、海草床、珊瑚礁等受损生态系统，开展海岸带和海岛整治修复，修复渔业生态资源，保护珍稀濒危生物，控制污染，防治自然灾害，建设海岸带防护林，探索蓝碳交易试点，加强海岸线监管。其中，廉州湾-银滩生态保护修复重点区位于南流江河口、北海银滩南部海域、大冠沙至营盘镇一带。建设优美海岸景观，在南流江河口-廉州湾区域实施互花米草整治、红树林修复，提升沙滩生态功能。开展银滩岸滩环境整治、沙滩养护，拓展公众亲水岸线岸滩。银滩南部及冠岭西侧建设海洋牧场，修复海洋渔业资源。

符合性分析：本项目为已建道路便桥，位于银滩海域，建设施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。项目建设对银滩岸滩环境及沙滩无影响。项目建设与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》相协调。

6.2.2 《北海市国土空间生态保护修复规划（2021-2035年）》

2023年12月，《北海市国土空间生态保护修复规划（2021-2035年）》经

北海市人民政府同意后由北海市自然资源局正式印发,是北海市首个系统性生态保护修复规划,是北海市国土空间生态修复的总纲、空间指引和重要依据。《北海市国土空间生态保护修复规划(2021-2035年)》基于北海市自然地理格局,立足北海市生态修复实际,围绕生态强市和健康宜居新北海目标,统筹山水林田湖草海湿地等生态要素,构建“111226”国土空间生态修复格局,即“一屏一带一岛,两廊两湾六区”,提出9大生态保护修复任务,部署16个重点生态保护修复工程。

《北海市国土空间生态保护修复规划(2021-2035年)》的“一屏一带一岛,两廊两湾六区”规划中,“一屏”指北部六万大山生态屏障,“一带”指沿海生态保护带,“一岛”指涠洲岛,“两廊”指南流江生态廊道和六万大山余脉-冯家江生态廊道,“两湾”指廉州湾、铁山港湾,“六区”指西北部六万大山余脉水源地保护区、中部六万大山余脉水源涵养保护区、沿海台地平原人居环境提升与水土流失防治区、东北部山地丘陵生态保护修复区、南流江谷地平原农田提升与水生态修复区,以及海岸海湾海岛生态保护修复区。其中六区含11个重点区域,分别为洪潮江水源地保护与水土流失防治重点区、清水江水源涵养提升与水土流失防治重点区、南流江上游土地整治与矿山生态修复重点区、南流江下游土地整治与水生态修复重点区、冯家江流域人居环境提升与滨海湿地保护修复重点区、南康江流域土地整治与水土流失防治重点区、山口红树林保护修复与矿山生态修复重点区、廉州湾-银滩近岸海域生态保护修复重点区、合浦儒艮珍稀动物与海草床保护修复重点区、重要渔业资源产卵场保护修复重点区、涠洲岛-斜阳岛珊瑚礁保护修复重点区。

根据《北海市国土空间生态保护修复规划(2021-2035年)》,本项目位于《北海市国土空间生态保护修复规划(2021-2035年)》中冯家江流域人居环境提升与滨海湿地保护修复重点区。此区域主要任务及修复措施包括开展滨海湿地公园、银滩岸线保护修复及廉州湾岸滩整治修复等。

符合性分析:本项目为已建便桥,位于冯家江流域人居环境提升与滨海湿地保护修复重点区。项目建设施工内容仅为栏杆、桥面维护,对周边红树林和海洋环境影响很小,且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后,用于行人和自行车慢行,没有污染物向海排放。项目建设对滨海湿地公园基本无影响。项目建设与

《北海市国土空间生态保护修复规划（2021-2035年）》相协调。

6.2.3 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》

近岸海域环境功能区划是实施海洋生态环境保护目标管理的重要基础，随着向海经济发展战略的持续推进，以及发展规划对海域利用要求的变化，为更好地实施近岸海域环境管理，保护海洋生态环境，加快建设海洋强区，广西壮族自治区人民政府于2023年3月7日同意并印发了《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》。方案对2011年5月自治区政府办公厅印发的《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》中部分环境功能区进行了适当的调整，根据《海水水质标准》（GB3097—1997）和《近岸海域环境功能区划分技术规范》（HJ/T82—2001），采用四类环境功能区划方法对广西近岸海域进行了划分。

符合性分析：根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，本项目用海位于北海银滩沙源滩涂生态区（GX027BII）（图6.2-1），执行海水水质二类标准。建设施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。项目建设内容及营运简单，对海水环境影响较小，可以满足区域二类海水水质标准。项目建设符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》。



图 6.2-1 广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案局部分区图

6.2.4 《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》

《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》于 2022 年 1 月 28 日正式印发。“十四五”期间，北海市将围绕建设“品质北海、魅力北海”的战略目标，打造成为令人向往的国际滨海旅游度假胜地、丝路文化旅游名城、文化和旅游消费城市、现代特色体育强市。具体规划目标包括：到 2025 年，国内旅游人数突破 7500 万人次，入境旅游人数达到 200 万人次以上，旅游业总消费超过 1000 亿元；新增 23 个 A 级旅游景区，1 个国家级旅游度假区，17 个星级乡村旅游区，2 个生态旅游示范区，14 个四星级以上酒店，22 个星级农家乐，4 个旅游集散中心等。

北海市将加快建设“一心一轴两极两翼”的文旅发展新格局，提升海洋文化城市中心区，做专海洋文旅滨海发展轴，提升丝路文化休闲发展极、海岛旅游度假发展极，做大北翼乡村旅居发展区、南翼海洋旅游休闲区。具体推进落实的包括：推动海上运动体验、游艇休闲旅游等六大特色旅游产品；培育“旅游+”，即旅游+文化、体育、邮轮等新业态新经济；推动竞技体育品牌，促进体旅融合发展等七大任务以及实施文旅助推乡村振兴和体育强市等十大重点工程。

符合性分析：本项目利用现状旧桥、便道，结合城市环岛绿道规划设计，形成供行人、自行车观光通行的支线道路，属于城市交通和旅游基础设施工程。通过对旧桥、便道进行安全性维护升级，并补充完善用海手续，重启并提升其城市和民生服务功能。项目位于湿地公园，与金海湾红树林景区、银滩景区距离较近，且项目完善功能后与北海市环岛绿道主线串联，不仅提供了滨海观光游览的通行线路，也进一步整合了北海市滨海旅游资源、历史文化资源、特色景点景区等现有资源和相关产业，并促进环岛绿道沿线服务配套的进一步完善，以现有的闲置资产推动产业发展，改善城市投资环境。绿色环岛道路将人流、车流分开，保障慢行人群休闲、散步、观光、游憩需要，鼓励绿色低碳出行方式，也为开展马拉松、自行车等体育赛事提供了基础和前提。综上，本项目符合《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》。



图 6.2-2 北海市文体旅游“十四五”新发展格局规划图

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 与海洋资源和生态环境的适宜性分析

本项目建成于 2007 年，作为跨冯家江两岸的交通便道已服务近 18 年。目前路面和栏杆破损导致安全隐患，便道暂时封闭。现场勘查显示，本项目北侧及湾口生长成片红树林，项目所在湿地公园于 2023 年被列入了国际重要湿地名录，可见本项目服务期间，对湿地环境影响很小，仅项目建设范围 0.62ha 海域空间因工程建设占用，无法生长红树，但便道斜坡坡脚与红树林毗邻，可见保留项目用海并继续作为人行道、骑行道使用不会对所在湿地环境造成不利影响。

因此，项目选址与所在海洋资源和生态环境相适宜。

7.1.2 项目选址与所在区域社会条件的适宜性分析

本项目修葺后成为北海环岛绿道慢行系统支线的一部分，实现人、车分流，在旅游旺季更利于通行安全。相比于本项目北侧冯家江大桥，便桥桥面较矮，与湿地环境、红树林、沙滩更近，更利于游人、市民近海亲海；且便桥相比冯家江大桥更短，行人可通过便桥快速抵达湾口两岸。冯家江大桥采用了“海上升明月”桥型设计，从便桥通过可欣赏冯家江大桥坐落于日出日落的海湾中的优美景象，提供不同于大桥和两岸的滨海风景。



图 7.1-1 本项目与冯家江大桥所在海湾现状照片（2025 年 11 月 24 日）

项目选址所在现状道路和桥梁可通行，交通和水电等各项施工条件完备，本项目仅对便桥进行简单修葺，工期短，工程量小，不会影响周边交通环境，对红树林和湿地公园景观及旅游服务功能影响很短。但修葺完成后，可促进北海市旅游业发展，提升所在区域民生服务功能。

因此，项目选址和所在区域社会条件相适宜。

7.1.3 项目选址与周边用海活动的开发利用协调性分析

本项目用海工程为已建的便桥，建设施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和其他海域开发利用活动影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。便桥给予游客更多的出行路线、出行方式和亲海观览游憩的选择，对湿地公园和周边旅游服务产业具有积极影响。根据广西北海滨海国家湿地公园管理处回复关于本项目便桥占用湿地公园的相关意见，湿地公园管理处对保留便桥用海没有反对意见。本项目对便桥进行简单修葺，不涉及大规模修缮重进，不属于重大工程，不新增占用湿地公园，与湿地公园和生态保护没有冲突。

因此，项目与周边用海活动协调性较好。

综合以上分析，本项目用海选址与所在海区资源生态环境、社会经济条件相适宜，与周边用海开发利用协调性较好，选址合理。

7.2 用海平面布置的合理性分析

项目用海属于未批先建，本项目建设内容仅包括对现状便桥进行栏杆和路面维护，不改变桥梁、路基主体结构，不改变项目现状用海平面布置。已建便桥早于湿地公园成立时间，目前已融入湿地公园生态环境，与红树林、沙滩、自然岸线等现状相协调。维持本项目用海现状，提升恢复便桥交通和旅游服务功能是对现有闲置资产、资源的合理利用。

因此，项目用海平面布置体现了节约集约用海原则，避让了生态敏感目标、有利于生态保护，对现状水动力和冲淤环境没有影响，对周边用海活动的影响仅限于施工维护期，与湿地公园管理没有冲突。

本项目为已建工程补充完善用海手续，不涉及用海变更、新增扩建等，维持用海平面布置现状，不作用海平面布置比选分析。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 用海方式界定合理性分析

本项目用海方式按照已建现状工程结构界定。根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009）以及 2019 年新修测岸线成果，本项目斜坡式路基和涵洞式路基均属于“5.3.4 路桥用海”中“b）采用非透水方式构筑物的不形成围填海事实或有效岸线的跨海道路（含涵洞式）及其附属设施所使用的海域，用海方式为非透水构筑物”。

本项目建设时考虑当时渔船通航需要，在南侧建设钢桁架吊桥长约 20m（包含两侧桩基础桥台），可在船舶通过时升起桥面钢板，达到 10m 左右通航净宽，因此吊桥段用海方式按照透水构筑物界定。

因此，本项目用海方式界定符合技术规范，符合用海事实。

7.3.2 用海方式合理性分析

本项目为已建工程补充用海申请手续，因考虑现状便桥位于国家湿地公园内，拆除改建影响湿地公园生态环境，不符合生态红线保护和湿地公园管理要求，对现状生长的红树林存在不利影响。根据北海市城市建设、产业发展的现实需要，本项目已纳入北海环岛绿道慢行体系，是北海市环岛景观交通建设的基础配套设施。项目后续建设内容仅为桥面、栏杆等附属设施维护升级，避免便桥存留期间出行安全事故的同时，发挥闲置基础设施应有功能，对项目及周边滨海旅游、民生服务有积极意义。

项目根据已建桥梁现状界定用海方式，符合项目用海事实和实际需要，有利于维护所在生态保护红线和湿地公园海域基本功能的发挥，对水动力和冲淤环境、现状生态和资源保护没有不利影响。

因此，项目用海方式唯一、合理，不作比选分析。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目建设早于 2019 年修测岸线成果批复时间，项目占用 2019 年岸线共 51m，其中 31.5m 为自然岸线，项目不形成新岸线，不改变现状岸线属性和形态，不影响现行的大陆自然岸线保有率。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 项目宗海单元界定分析说明

本项目用海方式包括非透水构筑物和透水构筑物。因本项目为已建设施，采用现场实测对桥面、斜坡及坡脚进行定位测量。根据实测结果，非透水构筑物中的斜坡段道路按照实测坡脚界定宗海边界，涵洞式道路按路面投影界定。透水构筑物按照桥面向两侧外扩 10m 保护范围定界。项目宗海界定符合《海籍调查规范》（HY/T 124—2009）。

7.5.2 用海面积与用海需求符合性分析

本项目用海需求为维持便桥主体结构现状，对便桥栏杆和桥面进行维护修葺，升级改造后便桥可恢复通行，道路等级为慢行绿道，仅可通行人和非机动车，与便桥设计承载能力相符合。项目申请用海面积为实测，与已建道路便桥用海事实相符合。因此，本项目用海面积符合用海需求。

7.5.3 用海面积减少的可能性分析

本项目为未批已建用海工程，已接受行政处罚。根据用海现状和周边生态敏感区域管理需要，确定保留便桥并完善用海手续。根据项目定界说明，本项目申请用海面积符合相关技术规范，符合用海需求，不宜减少。

7.6 用海期限合理性分析

本项目因违规用海行为已接受了行政处罚，而为满足北海市环岛绿道和滨海慢行系统建设需要，拟对已建工程进行简单修葺后投入使用，项目作为基础设施是公益性用海，因此申请用海年限 40 年。根据《中华人民共和国海域使用管理法》，公益性用海最高申请用海期限 40 年。本项目属于公益性用海，符合《中华人民共和国海域使用管理法》相关规定。项目用海申请期限是合理的。

8 生态用海对策

8.1 生态用海对策

8.1.1 资源生态问题诊断

本项目建设引起的主要海洋生态问题如下：

(1) 占用浅海海域空间资源

项目建设永久占用海洋空间面积共 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5635ha，透水构筑物（含两侧 10m 保护范围）0.0565ha。

项目完工于 2007 年，申请用海范围内的自然岸线长度为 31.5m，人工岸线长度为 19.5m，项目对自然岸线长度及自然岸线保有率没有影响。

(2) 造成海洋生物资源损失

项目所在区域位于部分位于潮间带，项目建设损害了该区域生物原有的栖息环境，造成损失潮间带生物 535kg/a。

(3) 造成周边海域水动力和冲淤环境的改变

项目建设导致岸线区段流速减少，而在吊桥等透水构筑物两侧流速增大，对局部水动力环境造成较大影响。项目的建设导致局部区域尤其是冲刷较大，近岸区段淤积。

8.1.2 生态保护对策

项目对周围海域的影响主要为施工期，项目在施工期全过程各环节上已采用了能减轻环境污染、减少对海洋生物影响的施工方式，来防止环境污染和保护生态，具体如下：

做好粉尘的无组织排放的污染防治措施，施工场地要经常洒水，保持湿润，减少扬尘的产生；施工场地、料场尽量减少开挖面积；施工中采取先围堰后进行土石方砌体；弃土、弃渣集中堆放；产生的生活污水经化粪池处理，达标排放；生活垃圾统一收集，运至垃圾场集中处理。施工结束后，对土料场、弃渣场及施工迹地进行绿化，恢复植被，防止水土流失。

8.1.3 生态跟踪监测

根据导则，涉及新建填海、非透水构筑物[长度大于（含）500 m 或面积大于90（含）10 ha]、封闭性围海[面积大于（含）10 ha]等完全或严重改变海域自然属性的用海项目，核电、石化工业、油气开采、海上风电等用海项目，以及论证范围内涉及典型海洋生态系统的用海项目，应根据资源生态影响分析结果，结合相关管理要求，提出生态跟踪监测方案。项目论证范围内有红树林典型海洋生态系统，但项目建设对红树林生境影响较小，且已运营多年，未发生红树林死亡事故，可不进行生态跟踪监测。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 生态保护修复目标

根据项目建设产生的主要资源生态问题，结合区域的生态功能定位，确定本方案的保护修复总体目标为：严格保护用海区域及周边的海洋生物资源，最大程度的降低项目工程建设对生态资源和生态系统的影响和破坏，维持生态系统的原真性和完整性，同时制定科学、合理的修复措施，使区域整体的生态环境质量和生态系统服务功能不因项目的开展而显著改变。根据本项目用海造成的主要生态问题和区域功能定位，拟通过开展海洋生物资源恢复等生态保护修复措施，完成以下修复指标，海洋生物资源恢复建设目标详见表 8.2-1，可结合其他修复工程共同开展。

表 8.2-1 海洋生物资源恢复建设目标

| 修复内容 | 修复措施 | 数量 |
|----------|------|--------|
| 海洋生物资源恢复 | 真鲷 | 8 万尾 |
| | 长毛对虾 | 100 万尾 |

8.2.2 生态保护修复方案

按照“损害什么、修复什么”的基本原则确定本项目的生态修复方案，以减少项目实施对本海域海洋资源和海洋生态系统的影响，促进本海域海洋生态系统的恢复，维护近海海洋生态系统的健康。综合考虑，提出本项目的生态修复方案为海洋生物资源恢复。

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

目建设占用部分海域空间，占用部分底栖生物与游泳生物的生境，会造成海洋生物资源的损害。为了恢复区域的海洋生物资源，结合工程周边海域状况，本工程拟实施以增殖放流为主的生态修复措施。

（1）增殖放流区域

增殖放流地点初步选在项目西南部的开阔海域，具体位置待渔业主管部门确定，增殖放流区域选择依据如下：①《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）指定的广西海区中重要增殖放流海域。②项目附近海域周边水质良好，水域畅通，温度、盐度等水质因子适宜，且周边无捕捞区，可满足苗种栖息及生长需求。

（2）增殖放流品种

根据农渔发〔2022〕1号，可增殖放流的品种有青石斑鱼、黑鲷、黄鳍鲷、长毛对虾、斑节对虾、日本对虾、墨吉对虾、拟穴青蟹、克氏海马*、布氏鲳鲂、红笛鲷、紫红笛鲷、二长棘鲷、三线矶鲈、真鲷、丝背细鳞、锈斑蟳等。放流品种重点选择对水体环境有较好修复作用的甲壳类和适宜生长的鱼类品种，特别是优先选择当前技术条件下，依靠已经成熟的技术能够解决规模化苗种生产，放流效果较好、经济附加值较高的本地苗种进行生物资源的恢复。综合各放流因素，建议本次放流对象的品种为真鲷和长毛对虾。

（3）增殖放流的规格和数量

增殖放流的鱼苗数量与规格符合放流要求，且游动活泼，活动力强，种质纯正，体质健康无病害。从利于种苗成活的角度考虑，种苗规格建议6.0 cm以上，虾类3.0 cm以上。具体实施的放流品种、规格、数量等将根据市场种苗实际供应情况、价格、数量等进行合理调整。采用数量计数法，同时随机抽取鱼苗，测量并计算得到平均体长，确保鱼苗的成活率在80%左右。

（4）苗种投放时间

为保证苗种成活率，增殖放流工作需避开捕捞期且在利于种苗觅食、生活的时间段开展。根据渔业主管部门历年开展增殖放流工作经验，结合广西壮族自治区海洋伏季休渔期实施计划，增殖放流时间选择在5月上旬至8月中旬休渔期进行，主要是由于该时段为北部湾主要品种的繁育期，投放苗种期间为休渔期，便于增殖放流管理。同时夏季拟放流区域水温适宜、饵料丰富、潮流平缓利于种苗

捕食、栖息。

(5) 投放方式

为保证增殖放流的正常进行，本项目在增殖放流前，应对损害增殖放流生物的作业网具进行清理。增殖放流过程中，将观测并记录投放海域的水域状况，包括水温、盐度、pH 值、溶解氧、流速和流向等水文参数，以及记录天气、风向和风力等气象参数。增殖放流后，对增殖放流水域组织巡查，防止非法捕捞增殖放流生物资源。同时，本项目需根据《海洋调查规范》(GB/T12763)、《渔业生态环境监测规范》(SC/T9102)和《水生生物增殖放流技术规程》(SC/T 9401-2010)，定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况。

(6) 增殖放流品种检验检疫、公示和公证

①放流前，由技术小组负责对本次放流的鱼种进行检验检疫工作，保证鱼种是无病害的体质健壮鱼种，鱼种种质符合放流要求。

②对放流鱼种品种、鱼种数量、鱼种规格和鱼种价格，在当地农业信息网进行公示，接受社会各界的监督。

③由当地公证处对放流鱼种进行现场公证，保障每次放流鱼种的真实性，确保放流效果。同时通过适当形式向社会公示放流区域、时间、品种、规格和数量，接受社会的监督。

表 8.2-2 海洋生物资源恢复工程实施计划表

| 放流品种 | 价格 | 放流规格 (cm) | 数量 (万尾) |
|------|----------|-----------|---------|
| 真鲷 | 1.5 元/尾 | 全长≥6.0 | 8 |
| 长毛对虾 | 500 元/万尾 | 体长≥3.0 | 100 |

*注：表中价格为在参考目前市场价格基础上，考虑物价上涨等因素上浮。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

北海市环岛绿道冯家江段工程为现状冯家江便道，具体位于北海市银海区银滩镇白虎头附近的冯家江口，位于冯家江大桥南侧（下游）约 11m。项目于 2007 年已建成，已作为冯家江过江道路服务两岸居民和游客近 18 年。项目路线全长约 590m，涉海便桥全长 329m，后续进行路面维护和栏杆修建，修葺完善后的本项目和冯家江大桥共同构成北海半岛环岛绿道南段的重要组成部分。项目后续维修施工工期 4 个月，前期准备 2 个月，施工和安装和交工验收 2 个月。

项目用海类型为交通运输用海（一级类）中的路桥隧道用海（二级类），用海方式为**构筑物**（一级方式）中的非透水构筑物和透水构筑物（二级方式）。项目拟申请用海面积共 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5635ha、透水构筑物 0.0565ha。项目申请用海期限为 40 年。

9.2 项目用海的必要性

本项目位于冯家江口，连接北海市环岛绿道。北海环岛岸线交通和景观提升工程是 2023 年北海市重大基础设施项目，已完成北段和西段部分绿道建设。本项目位于北海市环岛绿道南段，位于广西北海滨海国家湿地公园范围内，邻近金海湾红树林景区和银滩景区，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳欢迎旅居人群的重点服务区。本项目采用人行、骑行慢道与车行道分流的设计，利用现状道路便桥形成慢行支道，可完善北海市环岛岸线慢行交通系统，对促进城市建设、旅游开发和产业经济高质量发展具有明显积极作用。

本项目利用现状旧桥、便道，结合城市环岛绿道规划设计，形成供行人、自行车观光通行的支线道路，属于城市交通和旅游基础设施工程。项目修葺完善后与北海市环岛绿道主线串联，不仅提供了滨海观光游览的通行线路，也进一步整合了北海市滨海旅游资源、历史文化资源、特色景点景区等现有资源和相关产业，并促进环岛绿道沿线服务配套的进一步完善，以现有的闲置资产推动产业发展，改善城市投资环境。项目建设有利于盘活资产、促进消费和经济高质量发展。

本项目涉海工程为现状已建冯家江便道。便桥建成于 2007 年，早于湿地公园建设，目前项目北段东西两侧有连片红树林生长，南段除吊桥桥孔下区域以外

主要为沙滩，项目南北两侧区域主要为道路和绿化。目前本项目所在的湿地已列入国际重要湿地名录，对本项目拆除可能会破坏周围的红树林和影响周围的湿地环境。本项目对现状便道进行修葺维护，纳入北海市环岛绿道体系，与冯家江大桥并行，分流行人和机动车，可完善所在区域交通服务能力，提升旅游、民生服务功能，且工程内容仅限于桥面、栏杆等，对主体结构没有影响，施工利用两侧道路和桥面开展，不会损坏红树林和海洋环境。保留便桥相比拆除工程更符合资源有效利用、生态保护性开发的原则，且具备长期可持续的良好社会效益。项目保留便桥用海是必要的。

综合而言，本项目建设是完善北海市环半岛交通景观慢行系统的必要基础设施，有利于北海市整合丰富的旅游资源，融合旅游、文化、体育、康养等相关产业，促进产业发展，改善民生福祉，盘活存量资产，推动向海经济高质量发展的必要工程和有效举措。项目用海属于未批已建，已接受行政处罚。根据湿地公园保护要求和现状红树林生长情况，便桥不宜拆除，经简单修葺后，便桥可成为湿地公园和周边景点景区接待游人和市民的重要交通支道，有利于生态保护和资源利用。补充完善本项目用海的合法手续，是保障国家权益的必然要求。

9.3 项目用海资源环境分析结论

本项目建设永久占用海洋空间面积共 0.6200ha，其中非透水构筑物 0.5365ha，透水构筑物(含两侧 10m 保护范围)0.0565ha，项目占用生态红线面积 0.6202ha。

项目完工于 2007 年，申请用海范围内的自然岸线长度为 31.5m，人工岸线长度为 19.5m，项目对自然岸线长度及自然岸线保有率没有影响。

项目建设非透水构筑物和透水构筑物，造成了过水断面束窄，项目建设后，工程靠近岸线区段流速减少，最大减少约 12cm/s，而在吊桥等透水构筑物两侧，流速则增大，最大增速约 77cm/s，项目建设非透水构筑物导致区域流向变化较大，最大约 112°，项目区域外的代表点流向变化最大约 12°。项目建设后上游 1000m 至下游 250m 范围的潮流影响较大，对其他海域的水文动力环境影响较小。

项目建设后涵洞和吊桥区段平均冲刷强度约 0.09m/a，吊桥附近局部冲刷强度达到 0.13m/a，岸边淤积约 0.02m/a。

本项目位于潮间带滩涂上，施工前设置围堰后进行路基钢管桩施工，悬浮物源强较小，且扩散范围有限。项目为已建工程，施工期没有发生悬浮物浓度突然

增大等事故，对项目附近水质环境没有造成明显影响。项目申请用海后仅进行路面维护和栏杆安装等简易施工，不会产生悬浮物污染周围海水水质环境。

项目永久占海损失潮间带生物 535kg/a, 折合生物资源损失价值约 1.07 万元，按 20 年补偿，则生物资源损失补偿金额约 21.4 万元。

本项目除了北侧路基占用了红树林生长面积 3030m²，对周围的红树林起到了景观的分割作用，项目建设对周围红树林的影响较小。

项目位于生态保护红线区、广西北海滨海国家湿地公园和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的实验区内，本项目建于 2007 年，项目保留用海不会对生态保护红线区、广西北海滨海国家湿地公园和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区造成影响，项目申请用海后对现状工程的栏杆和路面进行修葺完善，对红线区、湿地公园和保护区的影响较小，但需按要求办理相关手续。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目位于北海市环岛绿道冯家江段工程位于北海市银海区银滩镇白虎头附近的冯家江口，项目周边有生长良好的红树林，有周围村民或渔民在垂钓，桥的南北两侧为便民道路及荒地，不规则停放较多车辆。项目位于广西北海滨海国家湿地公园生态保护红线和北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区内。项目和周边确权用海项目不存在权属重叠或冲突。

根据利益相关者界定原则和项目影响分析，利益相关者为养北海银滩开发投资股份有限公司、当地养殖户和渔民，广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅协调部门。项目后续施工过程应发布公告和设置安全标志，提醒渔民在距离施工位置较远的地方赶海，征求广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅等管理部门的意见后按要求施工。通过与利益相关者以及相关部门的协调、配合，落实环保等相关措施后，项目用海能与周边其他用海相协调。

9.5 与国土空间规划的符合性

项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》和《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的海洋生态保护红线区内。本项目始建于

2006年，2007年建成使用，后续建设施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，且影响仅存在于施工期间。便桥修葺完善后，用于行人和自行车慢行，没有污染物向海排放。项目为北海市环岛绿道一部分，位于广西北海滨海国家湿地公园范围内，邻近金海湾红树林景区和银滩景区，是北海发展生态旅游、康养宜居的核心优势区，也是接纳旅居人群的重点服务区。项目建设对《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》和《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的海洋生态红线区影响较小。

本项目为已建工程，属于生态保护红线内既有海上混凝土建筑物，不属于新建、未建工程，线路走向是固定的、唯一的，构筑物具有固定性、不可移动性。因此，除非对现有构筑物进行拆除清理，本工程构筑物客观上具有生态保护红线不可避让性。项目后续施工内容仅为栏杆、桥面维护，对周边红树林和海洋环境影响很小，项目运营期没有污染物向海排放。项目建设景区人行便道，必须且无法避让，属于桂自然资规〔2023〕4号所列第五种生态保护红线内允许有限人为活动情形具体包括的“景区道路（含索道、栈桥及其他透水构筑物等）”。项目由于历史原因尚未办理海域使用权证书，现申请办理海域使用权证，属于新增建设用海，在进行建设用海报批时，需要由广西壮族自治区人民政府出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”。

广西壮族自治区人民政府出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”后，项目申请用海符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》和《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

项目还与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《北海市国土空间生态保护修复规划（2021-2035年）》相协调，符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》和《北海市旅游文化体育广电发展“十四五”规划》。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目建成于2007年，作为跨冯家江两岸的交通便道已服务近18年，其选址是合理的，项目修葺后成为北海环岛绿道慢行系统的一部分，实现人、车分流，而相比于本项目北侧冯家江大桥，本项目与湿地环境、红树林、沙滩更近，更利于游人、市民近海亲海，项目和所在区域社会条件相适宜，与周边用海活动的开

发利用相协调。

项目用海属于未批先建，后续建设内容仅包括对现状便桥进行栏杆和路面维护，不改变桥梁、路基主体结构，不改变项目现状用海平面布置，其平面布置具有唯一性。

本项目斜坡式路基和涵洞式路基均属于“5.3.4 路桥用海”中“b) 采用非透水方式构筑物的不形成围填海事实或有效岸线的跨海道路（含涵洞式）及其附属设施所使用的海域，用海方式为非透水构筑物”，本项目建设钢桁架吊桥长约 20m（包含两侧桩基础桥台），可在船舶通过时升起桥面钢板，达到 10m 左右通航净宽，因此吊桥段用海方式按照透水构筑物界定。项目用海方式合理。

本项目用海平面布置与工程建设需要相符，用海平面布置合理。

本项目为已建工程，采用低潮时在现场对桥面、斜坡及坡脚进行定位和实际测量。根据实测结果，非透水构筑物斜坡段按照实测坡脚界定宗海边界，涵洞式按桥面投影界定。透水构筑物按照桥面向两侧外扩 10m 保护范围定界。项目的宗海界定及面积量算符合相关设计标准和规范，用海面积满足建设和用海需求，是合理的。

本项目因未批先建的违规用海行为接受了行政处罚，为满足北海市环岛绿道和滨海慢行系统建设需要，后续已建工程进行简单修葺和投入使用，项目为公益性用海，申请用海年限 40 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》相关规定。项目申请用海期限是合理的。

9.7 项目用海可行性结论

本项目用海由广西壮族自治区人民政府出具“符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”后，项目用海符合国土空间总体规划和国土空间生态修复规划。本项目与区域的自然环境和社会环境相适宜，用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。项目可成为湿地公园和周边景点景区接待游人和市民的重要交通支道，项目的建设有利于完善北海市环岛岸线慢行交通系统，对促进城市建设、旅游开发和产业经济高质量发展具有明显积极作用。按规定在妥善处理和协调好与周边海域利益相关者关系，征求广西北海滨海湿地公园管理处及相关林业主管部门和广西壮族自治区农业农村厅等管理部门的意见后按要求施工，以及落实报告提出的各项生态用海对策措施的前提下，项目用海可行。