

北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程
海域使用论证报告书
(公示稿)

编制主体（盖章）：广西北港规划设计院有限公司
编制主体统一社会信用代码：91450600768927524K
2025 年 9 月

档案号：BGSJ-HY-

北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程

海域使用论证报告书

编制主体（盖章）：广西北港规划设计院有限公司
编制主体统一社会信用代码：91450600768927524K

2025 年 9 月

项目基本情况表

| | | | |
|-----------------------------|---|----------------------------------|------------|
| 项目名称 | 北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程 | | |
| 项目地址 | 广西壮族自治区 北海市 海城区 | | |
| 项目性质 | 公益性 (<input checked="" type="checkbox"/>) | 经营性 (<input type="checkbox"/>) | |
| 用海面积 | 288.8325ha | 投资金额 | 2866.60 万元 |
| 用海期限 | 40 年 | 预计就业人数 | /人 |
| 占用岸线 | 总长度 | 0m | 预计拉动区域经济产值 |
| | 自然岸线 | 0m | /万元 |
| | 人工岸线 | 0m | |
| | 其他岸线 | 0m | |
| 海域使用类型 | 20 交通运输用海（一级类）-2002 航运用海（二级类）或交通运输用海-锚地用海 | 新增岸线 | /m |
| 用海方式 | 面积 | 具体用途 | |
| 专用航道、锚地及其他开放式 | 288.8325ha | 公共锚地 | |
| | ha | | |
| 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。 | | | |

目录

| | |
|----------------------------------|------------|
| 1 概述 | 1 |
| 1.1 论证工作来由 | 1 |
| 1.2 论证依据 | 2 |
| 1.3 论证等级和范围 | 6 |
| 1.4 论证重点 | 8 |
| 2 项目用海基本情况 | 9 |
| 2.1 用海项目建设内容 | 9 |
| 2.2 平面布置和主要结构、尺度 | 10 |
| 2.3 项目主要施工工艺和方法 | 14 |
| 2.4 项目用海需求 | 24 |
| 2.5 项目用海必要性 | 29 |
| 3 项目所在海域概况 | 37 |
| 3.1 海洋资源概况 | 37 |
| 3.2 海洋生态概况 | 39 |
| 4 资源生态影响分析 | 91 |
| 4.1 生态评估 | 91 |
| 4.2 资源影响分析 | 91 |
| 4.3 生态影响分析 | 101 |
| 5 海域开发利用协调分析 | 125 |
| 5.1 海域开发利用现状 | 125 |
| 5.2 项目用海对海域开发活动的影响 | 131 |
| 5.3 利益相关者界定 | 136 |
| 5.4 相关利益协调分析 | 138 |
| 5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析 | 140 |
| 6 国土空间规划符合性分析 | 141 |

| | |
|----------------------------------|------------------|
| 6.1 项目所在海域国土空间规划分区基本情况 | 141 |
| 6.2 项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响分析 | 149 |
| 6.3 项目用海与国土空间总体规划的符合性分析 | 151 |
| 6.4 项目用海与其他相关规划的符合性分析 | 153 |
| 7 项目用海合理性分析 | 154 |
| 7.1 用海选址合理性分析 | 154 |
| 7.2 用海平面布置合理性分析 | 155 |
| 7.3 用海方式合理性分析 | 157 |
| 7.4 占用岸线合理性分析 | 158 |
| 7.5 用海面积合理性分析 | 158 |
| 7.6 用海期限合理性分析 | 165 |
| 8 生态用海对策措施 | 166 |
| 8.1 生态用海对策 | 166 |
| 8.2 生态保护修复措施 | 174 |
| 9 结论 | 178 |
| 9.1 项目用海基本情况 | 178 |
| 9.2 项目用海必要性 | 178 |
| 9.3 项目用海资源环境影响分析结论 | 179 |
| 9.4 海域开发利用协调分析结论 | 179 |
| 9.5 项目用海与国土空间规划符合性结论 | 179 |
| 9.6 项目用海合理性结论 | 180 |
| 9.7 项目用海可行性结论 | 180 |
| 资料来源说明 | 错误！未定义书签。 |
| 1 引用资料 | 错误！未定义书签。 |
| 2 现状调查资料 | 错误！未定义书签。 |
| 3 现场勘察记录 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 | 错误！未定义书签。 |

- 1 检验检测机构分析测试报告 错误！未定义书签。
- 2 用海申请者与利益相关者已达成的协议 错误！未定义书签。
- 3 海洋测绘资质证书（正本）复印件 错误！未定义书签。
- 4 检验检测机构资质认定证书复印件 错误！未定义书签。
- 5 重要图件名录 错误！未定义书签。
- 6 其他相关的文件和图表 错误！未定义书签。

摘要

一、项目用海基本情况

项目为北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程，位于北部湾港北海港域石步岭港区北侧约1.2km处。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号），项目用海类型为“20 交通运输用海”（一级类型）中的“2002 航运用海”（二级类型）；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）-“锚地用海”（二级类）。

根据《海域使用分类》，项目用海方式为“开放式”（一级方式）-“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式）；根据《财政部 国家海洋局印发〈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），项目用海方式为“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”。

项目拟申请用海面积288.8325hm²；拟申请用海期限40年；申请单位为广西壮族自治区港航发展中心。

二、项目用海必要性

项目的建设符合国家“一带一路”旅游发展布局、加快推动北海港滚装运输发展，服务广西北部湾区域旅游发展和物资运输的需要；本项目的建设是落实《北部湾港总体规划（2035年）》水域布置规划的具体举措；本项目的建设是完善港口公共基础设施，满足旅客客运和客货滚装船舶锚泊需求，保障港口正常运营和安全生产的需要；本项目的建设是保障北海市旅游业快速发展的需要；因此，项目建设是必要的。

项目建设公共锚地；项目用海由项目本身特殊性决定，锚地工程必须依托海域为载体，为船舶提供锚泊服务，由于近年来到港船舶艘次的增加，石步岭港区对锚地使用的需求是迫切的，同时现有海域水深条件无法满足工程建设的需求，需进行疏浚开挖；而疏浚需要使用一定面积的海域；因此，项目用海是必要的。

三、资源生态影响结论

项目建设完成后将会对所在海域潮流场产生一定影响，流场变化范围整体较小且主要集中在项目建设区域及其周围，距离项目越远流场变化越小；项目建设前后代表点处

流速的变化范围为-0.001~0.004m/s，流向的变化范围为-0.661° ~0.420°。

项目建设完成后冲淤变化主要集中在项目施工区域及周边海域；项目周边最大淤积改变量约0.082m/a，最大冲刷改变量约0.049m/a；工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

因项目疏浚施工产生的>10mg/L悬浮泥沙总包络面积为11.94km²；>20mg/L悬浮泥沙总包络面积为9.12km²；>50mg/L悬浮泥沙总包络面积为5.61km²；>100mg/L悬浮泥沙总包络面积为3.52km²，基本仅局限在项目用海范围内；自项目疏浚范围边界起算，10mg/L悬浮泥沙最大扩散距离约1.39km（N）/2.08km（S）。

项目用海产生的主要海洋生态问题为施工期间对海洋生物的损伤。因项目施工占用海域导致底栖动物损失4268.11kg；疏浚施工产生的悬浮物导致游泳动物成体损失11841.95kg（11.842t），鱼卵损失 44.0365×10^6 粒（折合商品鱼苗 4.4404×10^5 尾），仔稚鱼损失 8.4540×10^6 尾（折合商品鱼苗 4.2270×10^5 尾）；根据《2024年中国渔业统计年鉴》，结合项目所在区域当年平均物价计算，海洋生物资源损失补偿金额共计约300万元。

根据项目建设引起的主要生态问题和项目所在海域的区域功能定位，结合生态建设需求，提出以增殖放流为主要方式的生态保护修复措施。

四、项目用海与国土空间规划符合性结论

项目用海位于《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的交通运输用海区，主要用于建设公共锚地；项目用海与国土空间总体规划相符。

五、利益相关者协调情况

项目无利益相关者，项目需协调的部门为港口管理部门和海事部门、渔业管理部门。

通过与利益相关者的协调、配合，落实相应的环保措施、通航安全措施后，项目用海能与周边其他用海相协调。

六、用海合理性结论

项目用海位于北海市，用海与自然资源和海洋生态、区位及社会条件、周边其他用海活动、区域海洋产业等相适宜，用海选址合理。项目用海平面布置符合相关设计规范及规划要求，已体现节约集约用海的原则，并提出相应减缓生态的措施以减少对海洋环

境的影响；同时已提出相应的协调、缓解措施从而最大程度的减缓项目用海对周边其他用海活动的影响，用海平面布置合理；项目为公共锚地建设项目，用海方式为《海域使用分类》（HY/T 123-2009）中的“开放式”-“专用航道、锚地及其他开放式”（或《财政部 国家海洋局印发〈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）中的“开放式用海”-“专用航道、锚地用海），用海方式合理；项目用海平面布置依据《海港锚地设计规范》（JTS/T 177-2021）、《海港总体设计规范》（JTS165-2013），用海面积量算依据《海籍调查规范》、《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022），用海面积合理；项目拟申请用海的期限在保证项目施工、运营需求的同时满足《中华人民共和国海域使用管理法》以及所在区域的海域使用管理的要求，用海期限合理。

综上，从用海选址、用海平面布置、用海方式、用海面积及用海期限等5个方面来看，项目用海合理。

七、用海可行性结论

项目用海符合所在海域的国土空间总体规划（《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）》），同时也与其他相关规划（如《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》、《北部湾港总体规划（2035年）》等规划）相符；针对项目用海过程中可能产生的对海洋资源及生态环境产生的影响，已提出相应的生态用海对策措施，可进一步减小项目用海对所在海域的影响；综上所述，项目用海合理可行。

1 概述

1.1 论证工作来由

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》中对各港区的功能定位，石步岭港区为国际邮轮和旅游客运港区，近期保留集装箱运输功能，逐步退出货运；其他港点作为地方经济的依托和全港功能的有效补充，主要为当地生产生活物资运输和旅游客运服务。

石步岭港区中部已建 5 个 1~3.5 万吨级货运泊位，视城市发展需要逐步退出货运功能，调整为旅游客运和客货滚装运输。港区西南部以栈桥形式已建 2 万吨级、5 万吨级客运泊位各 1 个，规划栈桥内侧布置 1 万吨级客运泊位 1 个和若干工作船泊位，栈桥外侧北延新增布置 22.5 万总吨邮轮泊位 1 个，形成规模化发展的邮轮码头区。港区东北部现建有海事局码头、救助码头等，码头岸线 470m，规划保留现状。港区共规划布置 9 个生产性泊位，码头岸线总长 3.7km，陆域面积 137 万 m²，码头年通过能力约 780 万人次、40 万辆。

海角港点规划为旅游客运和滚装运输服务的港口。根据北海市城市建设和滨海旅游发展的要求，规划将现状 6 个 1000~2000 吨级泊位功能由货运调整为旅游客运和滚装；此外，在外沙岛内侧规划布置 4 个 1000 总吨级以下客运泊位。港点共规划布置 10 个 1000~2000 吨级泊位，形成码头岸线 1095m，年旅客通过能力约 110 万人次、车辆通过能力约 2 万辆。

合浦港点位于廉州湾内，为当地旅游客运服务。规划布置 16 个 1000 总吨级以下客运泊位，形成码头岸线 550m，年旅客通过能力约 50 万人次。

目前石步岭港区附近现有锚地外 1 号、外 2 号锚地，分别为 1~2 万吨级锚地（10 万总吨客船）、3~5 万吨级锚地（22.5 万总吨客船），但由于现有外 1、外 2 号锚地距港区较远，风浪条件对于 2000 吨级及以下船来说相对较大，不适宜锚泊；目前石步岭港区、海角港点附近无 1000~2000 吨级客船锚地，现状 2000 吨级客船只能占用港池水域待泊，客船在港内待泊存在和渔船碰撞的风险；因此，为进一步完善北海港域基础设施建设，有效缓解 2000 吨级及以下客船锚地设施供需不足矛盾，保障港口正常运营和安全生产的需要，需建设 1 个 2000 吨级锚地，故提出建设北部湾港北海港域石步岭 1

号锚地工程；北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程拟申请用海面积 288.8325hm²，申请用海期限 40 年。

受广西壮族自治区港航发展中心的委托，广西北港规划设计院有限公司开展北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程的海域使用论证工作；接受委托后，我单位开展了必要的海域使用的现场勘查以及相关文件、资料收集工作，并根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）及相关法律、法规和规范的要求，结合收集到的与项目有关的资料，最终编制完成了《北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程海域使用论证报告书（送审稿）》。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

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

(2) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订，2024 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022 年 6 月 1 日起施行。

(5) 《中华人民共和国民法典》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会第三次会议于 2020 年 5 月 28 日通过，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

(6) 《中华人民共和国港口法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日修正，自公布之日起施行；

(7) 《中华人民共和国渔业法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于 2013 年 12 月 28 日修正，自公布之日起施行；

(8) 《中华人民共和国海上交通安全法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日修订通过，自 2021 年 9 月 1 日

起施行；

（9）《中华人民共和国突发事件应对法》，第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行；

（10）《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》，国务院令第 62 号，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订；

（11）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 475 号，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

（12）《防治船舶污染海洋环境管理条例》，国务院令第 561 号，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第六次修订；

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

（14）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海洋局，国海规范〔2016〕10 号，自 2016 年 12 月 27 日起施行；

（15）《自然资源部关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1 号，自 2021 年 1 月 8 日起施行；

（16）《海域使用权管理规定》，国家海洋局，国海发〔2006〕27 号，自 2007 年 1 月 1 日起施行；

（17）《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2019 年第 2 号，自 2019 年 5 月 1 日起施行；

（18）《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，交通运输部令 2019 年第 40 号，自 2019 年 11 月 28 日起施行；

（19）《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境污染防治管理规定》，交通运输部令 2017 年第 15 号，自 2017 年 5 月 23 日起施行；

（20）《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，交海发〔2007〕165 号，自 2007 年 5 月 1 日起施行；

（21）《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》，自然资发〔2023〕

89号，2023年6月13日；

(22) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十次会议，于2015年12月10日修订，自2016年3月1日起施行；

(23) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议，于2013年11月28日通过，自2014年2月1日起施行；

(24) 《广西壮族自治区海洋生态补偿管理办法》，广西壮族自治区第十三届人民政府第40次常务会议，于2019年8月30日通过，自2019年10月9日起施行；

(25) 《广西壮族自治区海洋局关于印发〈广西壮族自治区不改变海域自然属性用海审批管理办法〉的通知》，2019年10月9日

(26) 《财政部 国家海洋局印发〈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，2018年3月13日；

(27) 《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，2022年1月13日。

1.2.2 标准规范

(1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，自然资源部，2023.5.25；

(2) 《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，国家海洋局，2009.5.1；

(3) 《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)，国家海洋局，2009.5.1；

(4) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T 251-2018)，自然资源部，2018.11.1；

(5) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007)，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会，2008.5.1；

(6) 《海洋调查规范》(GB 12763-2007)，国家海洋局，2008.2.1；

(7) 《海水水质标准》(GB 3097-1997)，国家环境保护总局，1998.7.1；

(8) 《海洋生物质量》(GB 18421-2001)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002.3.1；

(9) 《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2002.10.1；

(10) 《渔业水质标准》(GB 11607-1989)，国家环境保护总局，1990.3.1；

- (11) 《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022), 中华人民共和国自然资源部, 2022.9.1;
- (12) 《建设项目海域使用动态监视监测工作规范(试行)》, 国家海洋局, 2017.1;
- (13) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007), 农业部, 2008.3.1;
- (14) 《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012), 交通运输部, 2013.1.1;
- (15) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025), 生态环境部, 2025.2;
- (16) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 生态环境部, 2019.3.1;
- (17) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》, 国家海洋局, 2002.4;
- (18) 《中国海图图式》(GB 12319-2022);
- (19) 《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, 2023年11月22日;
- (20) 《海港锚地设计规范》(JTS/T 177-2021), 交通运输部, 2021.8.25;
- (21) 《海港总体设计规范》(JTS165-2013), 交通运输部, 2014.5;
- (22) 《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》(GB 30980-2014), 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2014.7.24。

1.2.3 项目技术资料

1.2.3.1 相关规划及区划

- (1) 《广西壮族自治区国土空间规划(2021-2035年)》, 国函〔2023〕149号, 2023年12月18日;
- (2) 《广西壮族自治区国土空间生态修复规划(2021-2035年)》, 桂自然资发〔2022〕91号, 2022年12月6日;
- (3) 《北海市国土空间总体规划(2021-2035年)》, (桂政函〔2024〕15号), 2024年1月24日;
- (4) 《北部湾港总体规划(2035年)》, 交规划函〔2024〕314号, 2024年6月

28 日；

(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〕9号，
2023 年 3 月 7 日；

(6) 《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》，国函〔2012〕166 号，
2012 年 10 月 10 日；

(7) 《北海市养殖水域滩涂规划（2018~2030）》，北海市人民政府办公室，2019
年 9 月 12 日；

(8) 《北海市海城区养殖水域滩涂规划（2020~2030 年）》，海城区人民政府，2021
年 4 月 23 日。

1.2.3.2 基础资料及其他相关资料

(1) 委托书；

(2) 《北部湾港北海港域石步岭 1 号锚地工程工程可行性研究报告》，广西北港
规划设计院有限公司，2025 年 5 月；

(3) 其他与项目有关的资料。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

项目为公共锚地建设项目，论证范围内存在海洋生态保护红线，同时用海位于北部
湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、中华白海豚活动分布区内；综上，判
定项目所在海域为敏感海域。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）中的海域使用论证等级判据
(详见下表)，确定项目的论证等级为二级，应编制海域使用论证报告书。

表 1.3-1 海域使用论证等级判据（部分）

| 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 |
|--------|--------|------|--------|------|
| 开放式 | 锚地 | 所有规模 | 敏感海域 | 二 |
| | | 所有规模 | 所有海域 | 三 |

1.3.2 论证范围

项目为公共锚地建设项目，论证等级为二级；根据《海域使用论证技术导则》，(GB/T 42361-2023) 中“4.7 论证范围” - “一般情况下，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km，二级论证 8km，三级论证 5km。”

综上所述，项目论证范围为以项目各侧边界外扩 8km 范围的海域，地理坐标在 $108^{\circ}56'1.347''\sim109^{\circ}8'0.248''E$, $21^{\circ}23'25.729''\sim21^{\circ}35'14.126''N$ 内，由 A-E 等共计 5 个点链接构成；覆盖的海域面积约为 260.3570km^2 ；项目论证范围示意图详见下图；论证海域边界点坐标详见下表。

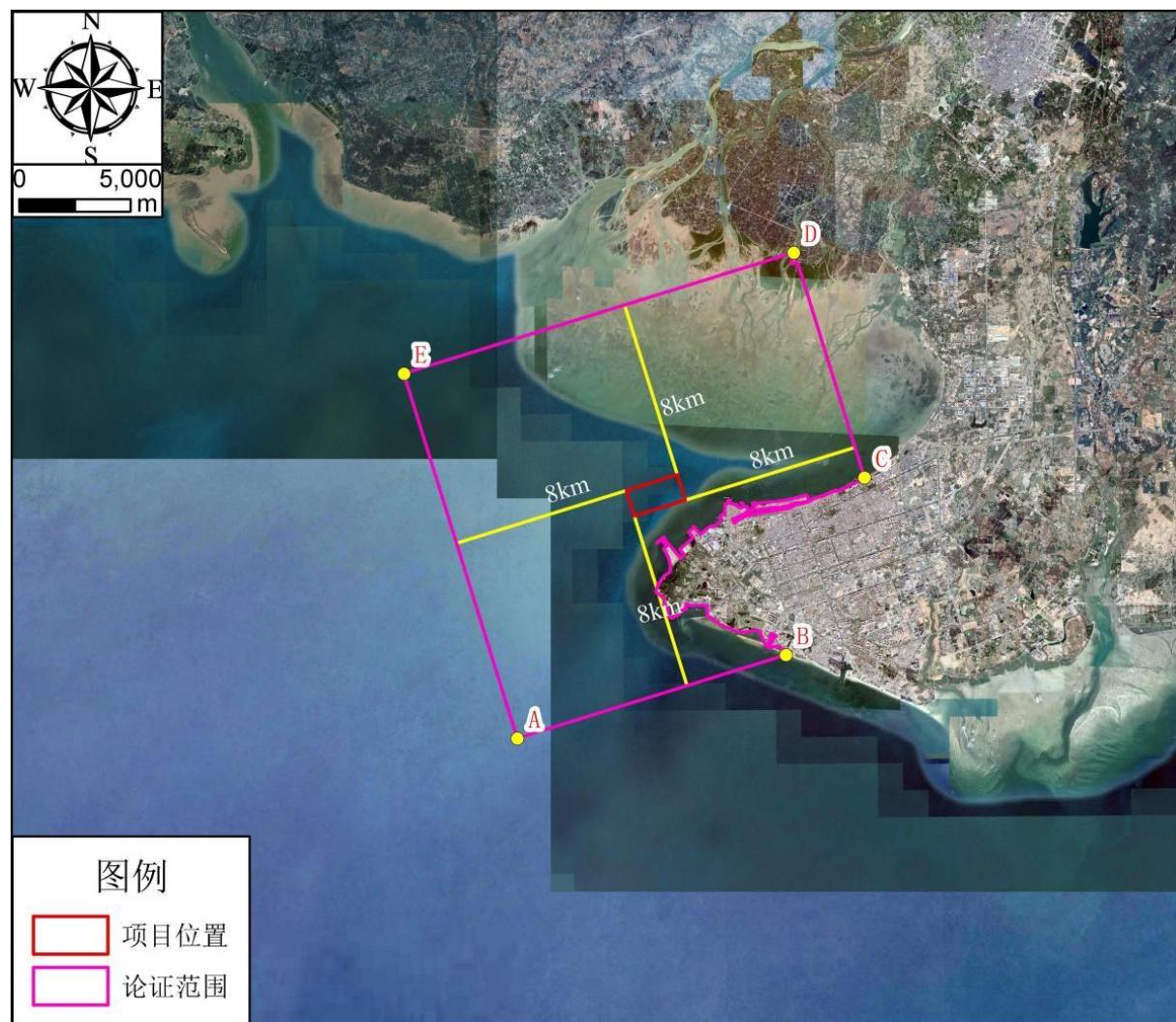


图 1.3-1 项目论证范围示意图

表 1.3-2 项目论证范围边界点坐标一览

| 序号 | 编号 | 经度 | 纬度 |
|----|----|--------------------------|-------------------------|
| 1 | A | $108^{\circ}58'55.156''$ | $21^{\circ}23'25.729''$ |
| 2 | B | $109^{\circ}5'55.311''$ | $21^{\circ}25'25.169''$ |

| 序号 | 编号 | 经度 | 纬度 |
|----|----|---------------|---------------|
| 3 | C | 109°8'0.248" | 21°29'43.999" |
| 4 | D | 109°6'11.845" | 21°35'14.126" |
| 5 | E | 108°56'1.347" | 21°32'20.705" |

1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 中附录 C, 项目为公共锚地建设工程, 海域使用类型为“交通运输用海”中的“航道、锚地用海”。

根据前述分析可知, 项目所在海域为敏感海域; 根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023) 中“4.8 论证重点 ——位于敏感海域的, 应重点关注生态影响分析及生态用海对策措施”以及附录 C 中的表 C.1 海域使用论证重点参照表(详见下表), 确定本次论证的重点如下:

- (1) 选址(线)合理性;
- (2) 海域开发利用协调分析;
- (3) 资源生态影响;
- (4) 生态用海对策措施。

表 1.4-1 海域使用论证重点参照表

| 海域使用类型 | | 用海必要性 | 选址(线)合理性 | 平面布置合理性 | 用海方式合理性 | 用海面积合理性 | 海域开发利用协调措施 | 资源生态影响 | 生态用海对策措施 |
|--------|---|-------|----------|---------|---------|---------|------------|--------|----------|
| 交通运输用海 | 航道、锚地用海, 包括航道(含灯桩、立标及浮式航标灯等海上航行标志所使用的海域)、锚地等的用海 | | ▲ | | | | ▲ | | |

注: 1、项目用海位于敏感海域或者项目用海可能对海洋资源生态产生重大影响时, 资源生态影响分析宜列为论证重点, 并应依据项目用海特点和所在海域环境特征, 选择水文动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质与沉积物环境、海洋生态中的一个或数个内容为具体的论证重点。
2、“▲”表示论证重点, 空格表示可不设置为论证重点。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 项目名称及地理位置等

项目名称：北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程

建设性质：新建，公益性

建设单位：广西壮族自治区港航发展中心

地理位置：项目位于北部湾港北海港域石步岭港区北侧约1.2km处。项目地理位置示意图详见下图。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 项目建设内容及建设规模

项目建设内容包括疏浚工程、环境保护、导助航工程、临时工程等。

本项目的建设规模为2000吨级及以下船舶锚地，面积 $2.4 \times 1.20 \text{ km}^2$ ，建设6个2000

吨级客船非避风锚位，9 个 500 吨级客船非避风锚位；作为避风锚地使用时，同时满足 1 艘 2000 吨级客船与 1 艘 500 吨级客船同时锚泊；项目疏浚工程量总计 8.26 万 m³，总投资额约 2866.60 万元，施工期约 3 个月。

项目主要技术经济指标表详见下表。

表 2.1-2 项目主要技术经济指标表

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|------------------|-----------|--------------------------------|
| 1 | 建设规模 | GT | 2000 及以下 | |
| 2 | 设计代表船型 | GT | 500~2000 | 现状船型 |
| 3 | 锚地面积 | km ² | 约 2.9 | 1.2×2.4km |
| 4 | 锚位数量 | 个 | 15 | 2000 吨级客船锚位 6 个；500 吨级客船锚位 9 个 |
| 5 | 锚地水深 | m | 2.2~2.9m | |
| 6 | 锚地设计底高程 | m | -2.9/-2.2 | 当地理论基准面 2000 吨级客船/500 吨级客船 |
| 7 | 疏浚工程量 | 万 m ³ | 8.26 | 含施工期回淤量 |
| | 导助航工程 | 项 | 1 | |
| | 环保工程 | 项 | 1 | |
| | 电子海图 | 项 | 1 | |
| | 临时工程 | 项 | 1 | |
| 8 | 建设工期 | 月 | 3 | |
| 9 | 总投资估算 | 万元 | 2866.60 | |
| 10 | 内部收益率 | % | 8.13 | |

2.2 平面布置和主要结构、尺度

2.2.1 总平面布置方案

项目建设 6 个 2000 吨级客船非避风锚位和 9 个 500 吨级客船非避风锚位，其中西侧区域为 2000 吨级客船锚位，东侧区域为 500 吨级客船锚位。

作为避风锚地使用时，可布置 1 个 2000 吨级客船避风锚位和 1 个 500 吨级客船避风锚位，疏浚工程量为 8.26 万 m³，新设助航标志 6 座（备用 2 座），迁移助航标志 1 座，新设 AIS 虚拟标 2 座。

项目总平面布置图详见下图。

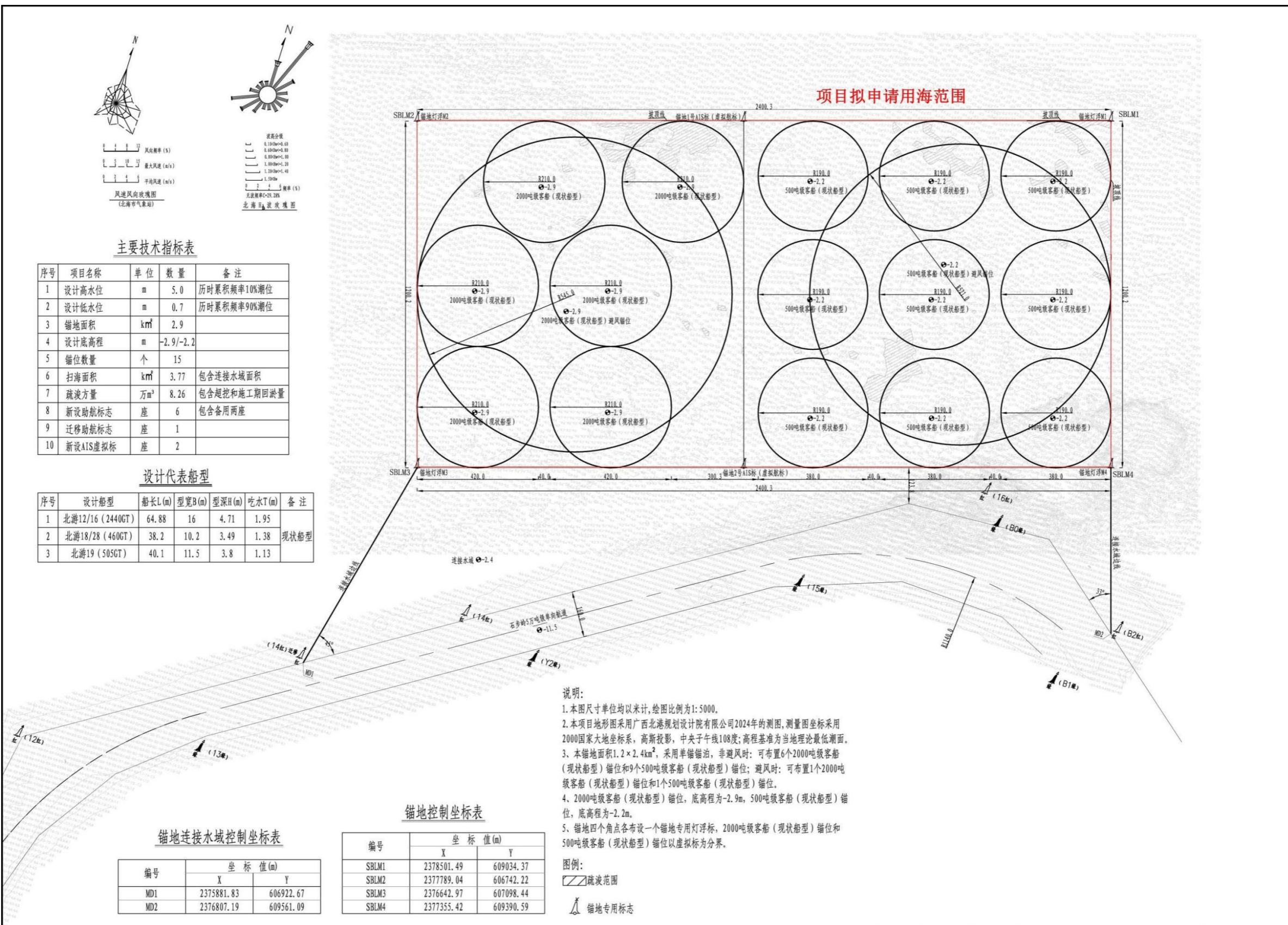


图 2.2-1 项目总平面布置图

2.2.2 设计尺度

2.2.2.1 设计代表船型

项目设计代表船型为现状 2000 吨级及以下（不超过 2500 总吨）的客船和客货滚装船，船型尺度如下表所示。

表 2.2-2 设计代表船型主尺度一览表

| 设计代表船型 | 船长 L (m) | 船宽 B (m) | 吃水 T (m) | 实际总吨 |
|-----------|------------|------------|------------|---------|
| 北游 12 客船 | 64.88 | 16 | 1.95 | 2440 总吨 |
| 北游 16 客船 | 64.88 | 16 | 1.95 | 2440 总吨 |
| 北游 18 客船 | 38.2 | 10.2 | 1.38 | 460 总吨 |
| 北游 19 客船 | 40.1 | 11.5 | 1.13 | 505 总吨 |
| 北游 28 号客船 | 38.2 | 10.2 | 1.38 | 460 总吨 |

注：吃水为船舶满载吃水。

2.2.2.2 水域主要尺度

(1) 锚地水深

根据《海港锚地设计规范》（JTS/T 177-2021），锚地设计水深的计算基准面应采用当地理论最低潮面。

锚地设计水深按下列公式计算：

$$D = c \cdot T + Z$$

上述公式中： D —锚地设计水深 (m)； c —锚地水深系数，可按附录 A 查取； T —船舶满载吃水 (m)； Z —备淤富裕深度 (m)，根据回淤强度和维护挖泥间隔期计算确定；对于天然水深满足使用要求且不淤的锚地，可不计备淤富裕深度。

综上，锚地设计水深计算详见下表。

表 2.2-3 锚地水深计算表（当地理论最低潮面）

| 序号 | 设计船型 | 吃水 T (m) | 锚地水深系数 c | 备淤富裕深度 Z (m) | 设计水深 D (m) |
|----|------------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 北游12/16 (2440GT) | 1.95 | 1.25 | 0.4 | 2.84 |
| 2 | 北游18/28 (460GT) | 1.381 | 1.25 | 0.4 | 2.13 |
| 3 | 北游19 (505GT) | 1.13 | 1.25 | 0.4 | 1.81 |

(2) 系泊半径

① 非避风锚位

根据《海港锚地设计规范》，除避风锚地之外的其他锚地，当底质条件良好、船舶采用单锚锚泊时，单个锚位所占水域为圆形，其半径可按式6.3.1计算，具体如下：

$$R=L+l_e+l_d$$

上述公式中： R —单锚水域锚泊半径（m）； L —设计船长（m）； l_e —锚链的水平投影长度（m），最大不大于设计船型的全部锚链长度；风速5级至7级时取设计高水位下锚地水深的6倍~10倍，风速大时取大值，反之取小值；当锚地的流速或波浪设计条件超过第6.2.2条的有关规定时，取值应适当加大或通过试验确定；对于常年风速小于5级的锚地，可取设计高水位下锚地水深的4倍； l_d —富裕距离（m），可取55m。

综上，项目非避风锚地设计尺度计算详见下表。

表2.2-4 非避风锚地设计尺度计算表

| 序号 | 设计船型 | 船长 L （m） | 锚链总长度（m） | 吃水 T （m） | l_e （m） | l_d （m） | R （m） |
|----|---------------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 北游12/16 (2440GT) | 64.88 | 275.00 | 1.95 | 90.00 | 55.00 | 209.88 |
| 2 | 北游18/28 (460GT) | 38.20 | 275.00 | 1.38 | 90.00 | 55.00 | 183.20 |
| 3 | 北游19 (505GT) | 40.10 | 275.00 | 1.13 | 90.00 | 55.00 | 185.10 |

②避风锚位

根据《海港锚地设计规范》，避风锚地系泊半径按式6.3.3计算，具体如下：

$$R=L+l_e+l_d$$

上述公式中： R —单锚水域锚泊半径（m）； L —设计船长（m）； l_e —锚链的水平投影长度（m），可取设计船型的全部锚链长度； l_d —富裕距离（m），单锚位锚地可取55m；多锚位锚地可取145~205m，其中当风速为8级时取145m，风速为10级时取205m。

综上，项目避风锚地设计尺度计算详见下表。

表2.2-5 避风锚地设计尺度计算表

| 序号 | 设计船型 | 船长 L （m） | 锚链总长度（m） | 吃水 T （m） | l_e （m） | l_d （m） | R （m） |
|----|---------------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 北游12/16 (2440GT) | 64.88 | 275.00 | 1.95 | 275.00 | 205.00 | 544.88 |
| 2 | 北游18/28 (460GT) | 38.20 | 275.00 | 1.38 | 275.00 | 205.00 | 518.20 |
| 3 | 北游19 (505GT) | 40.10 | 275.00 | 1.13 | 275.00 | 205.00 | 520.10 |

(3) 锚地设计底高程

锚地设计水深的计算基准面采用当地理论最低潮面，设计底高程详见下表。

表 2.2-6 锚地设计底高程一览表（当地理论最低潮面）

| 序号 | 设计船型 | 设计底高程 (m) | 备注 |
|----|------------------|-----------|---------------|
| 1 | 北游12/16 (2440GT) | -2.9 | 备淤富裕深度按0.4m计。 |
| 2 | 北游18/28 (460GT) | -2.2 | |
| 3 | 北游19 (505GT) | -2.2 | |

2.3 助导航工程

本工程附近现状航标已经较为完善，北海冠头岭 AIS 基站位于锚地东侧约 3km 处，北海港 11~16 号灯浮、北海港 B0~B2 号灯浮、北海港 Y2 号灯浮位于石步岭进港航道两侧。

在锚地角点处各配布 1 座灯浮标，共 4 座；同时在 2000 吨级客船锚位与 500 吨级客船锚位分界线角点处各配布 1 座（共 2 座）AIS 标（虚拟航标），将北海港 14 号灯浮移至连接水域边上。

2.4 项目主要施工工艺和方法

2.4.1 施工工艺

项目为公共锚地建设项目，所在海域现状水深在 2~15m 之间；根据区域岩土工程勘察结果可知，项目场地内的主要地层岩性为淤泥、淤泥混砂、砂混淤泥、淤泥质黏土、粉质黏土、粉细砂、中粗砂、砾砂、卵砾石，不涉及炸礁。

项目拟采用 1 艘 4m³ 抓斗式挖泥船及 5 艘泥驳进行疏浚施工；施工期采用挖—运—抛的施工方式，全部疏浚土均运至指定抛卸区（铁山港外临时性海洋倾倒区）抛卸。

2.4.2 疏浚施工方法

锚地疏浚拟采用抓斗式挖泥船进行施工，具体方法如下：

抓斗船采取单侧停靠泥驳，通过抓斗自重切土挖泥，严格控制切入深度，将装满浚土的泥斗提升至水面以上，转动斗臂将重斗移到泥驳上方，开斗卸泥，然后再反向转动斗臂再将空斗抛入开挖点（详见下图）。

挖泥船下斗间距和前移距离根据土质和泥的厚度而定，总的原则是土质稀软、泥层

又薄，下斗间距宜大，土质坚硬、泥层厚、下斗间隔小，挖粘土，当抓斗充泥量不足时，应减少抓斗的重叠量。若抓斗充泥量超过最大容量时，应增加抓斗重叠量，一般为抓斗有效开挖宽度 $1/4\sim1/3$ 。

满载泥驳按规定航线，航行至弃泥区进行抛卸，中途严禁抛卸、漏卸。抛卸完毕后返回至抓斗船一侧，等待装驳。

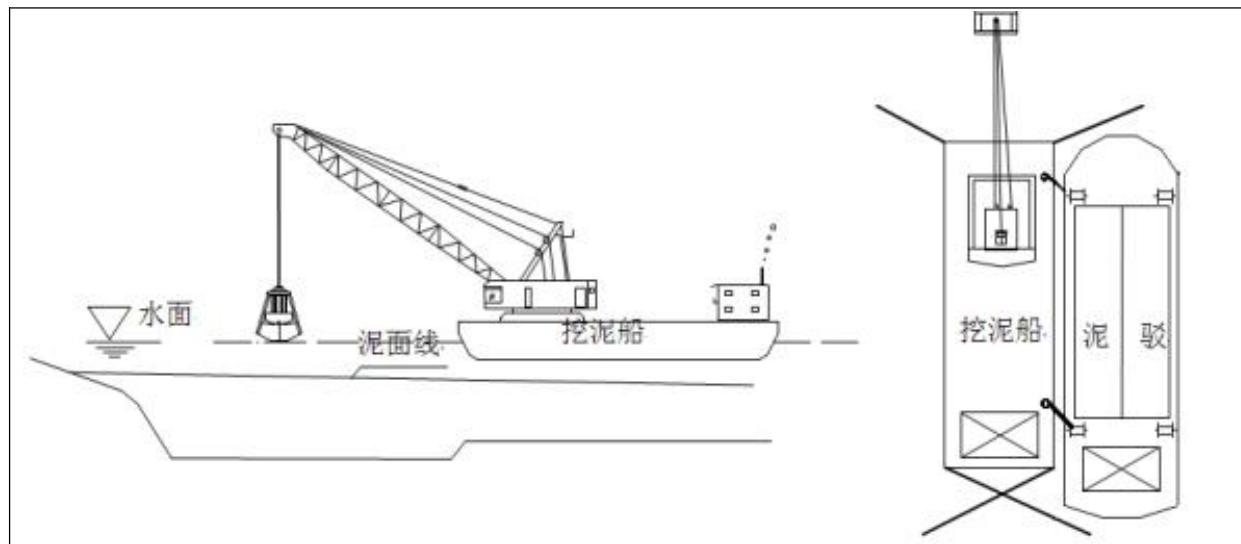


图 2.4-1 抓斗式挖泥船施工示意图

2.4.3 主要工程量及施工设备

2.4.3.1 主要工程量

根据项目工程可行性研究报告，项目开挖疏浚总面积约 10.362hm^2 ，现状水深约 $2\sim7\text{m}$ （锚地东南角局部深坑除外），疏浚范围详见下图；其中西侧 2000 吨级客船锚位疏浚底高程为 -2.9m ，东侧 500 吨级客船锚位疏浚底高程为 -2.2m ；项目主要工程量详见下表 2.4-1，各疏浚范围的详细疏浚工程量详见下表 2.4-3。

项目疏浚总量约 8.26万 m^3 ，土方类别为淤泥、砂等。

表 2.4-1 项目主要工程量一览表

| 序号 | 项目 | 锚地 (万 m^3) | 合计 (万 m^3) | 备注 |
|----|-------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 疏浚工程量 | 8.26 | 8.26 | 平均挖厚约 0.66m |

表 2.4-2 各疏浚范围工程量组成表

| 序号 | 项目 | 疏浚范围 (hm^2) | 疏浚量 (万 m^3) | 备注 |
|----|----------------|------------------------|-----------------------|----|
| 1 | 西侧 2000 吨级客船锚位 | 3.928 | 5.17 | |
| 2 | 东侧 500 吨级客船锚位 | 6.434 | 3.09 | |

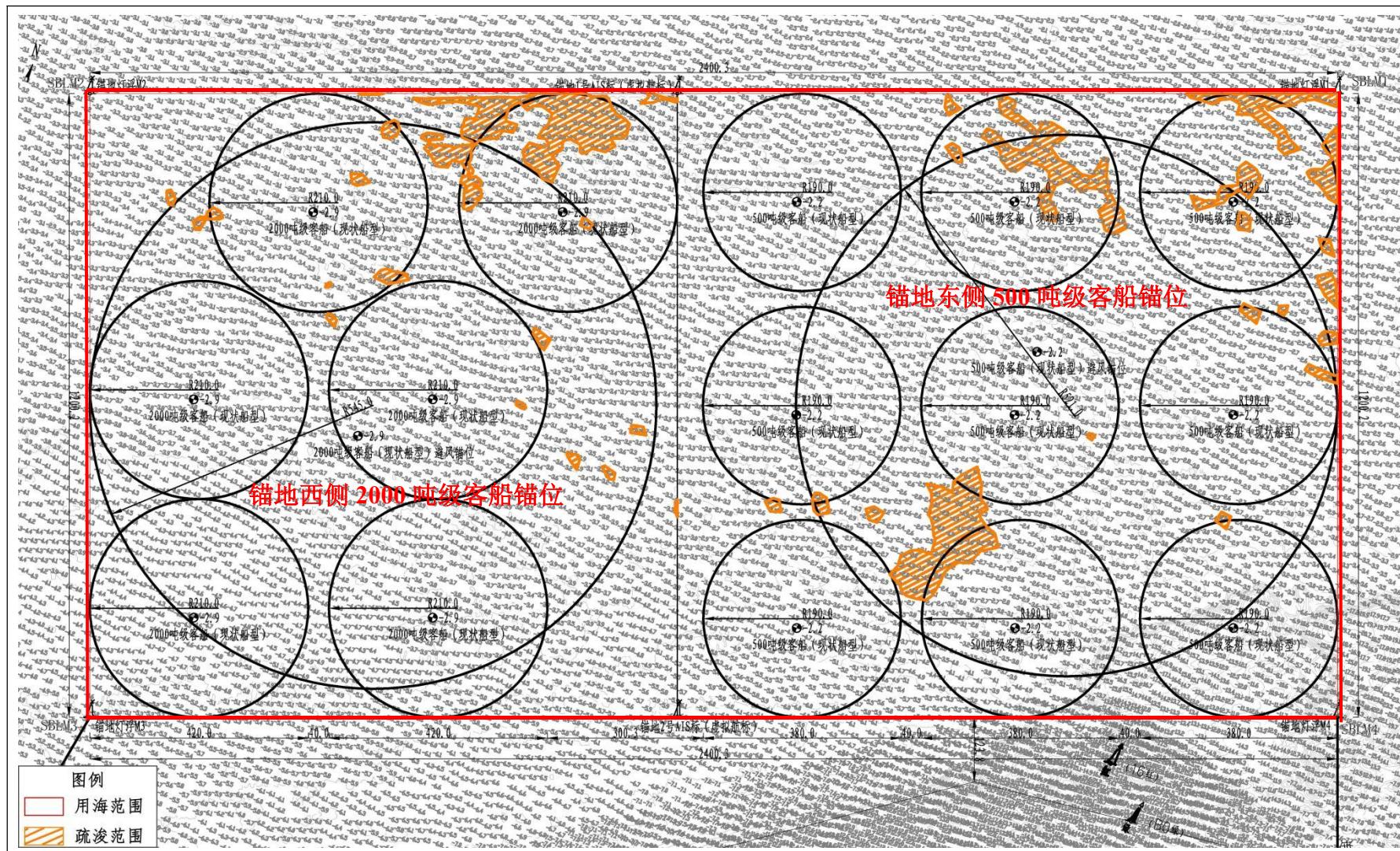


图 2.4-2 项目疏浚施工范围示意图

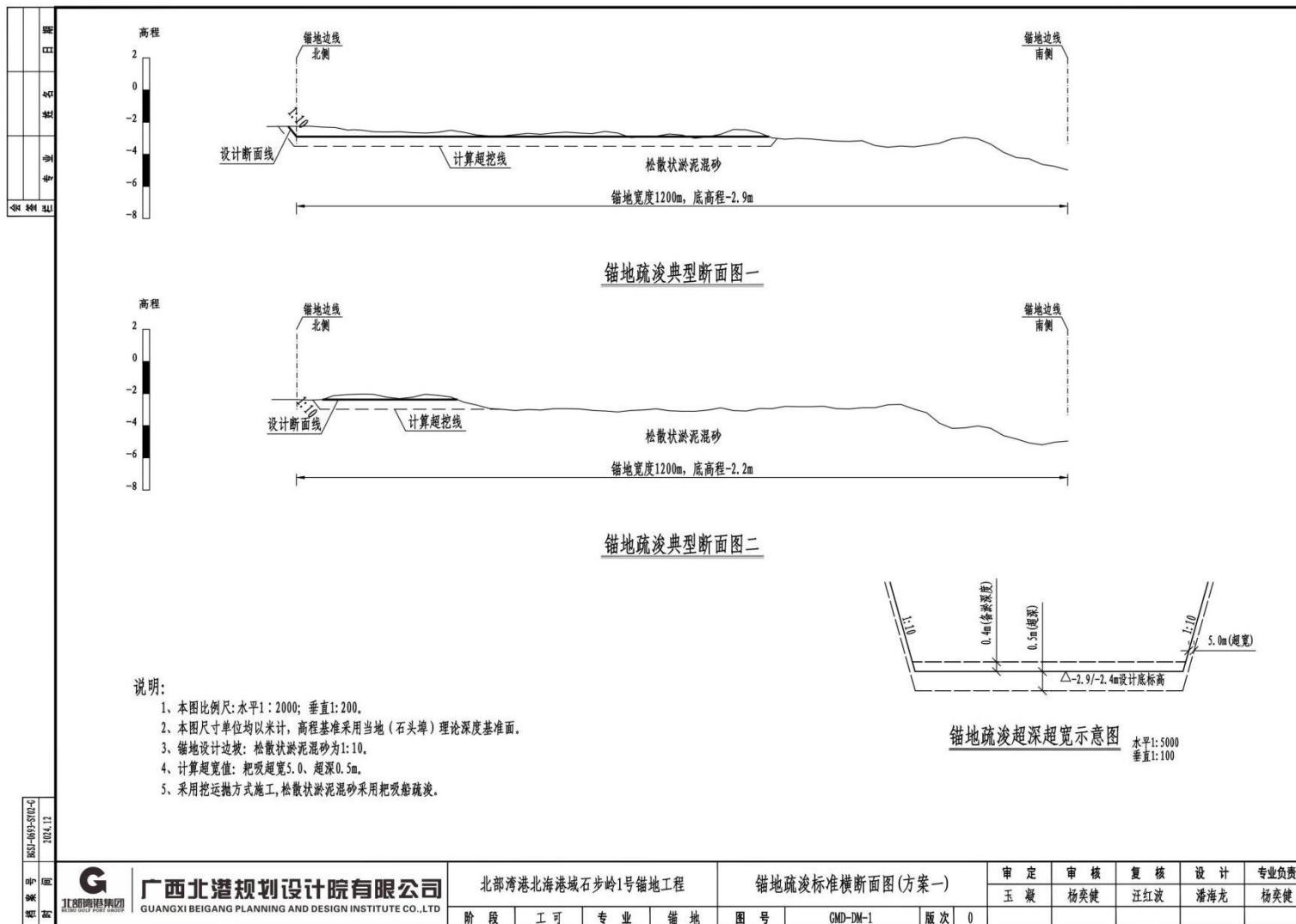


图 2.4-3 项目锚地疏浚标准横断面示意图-1

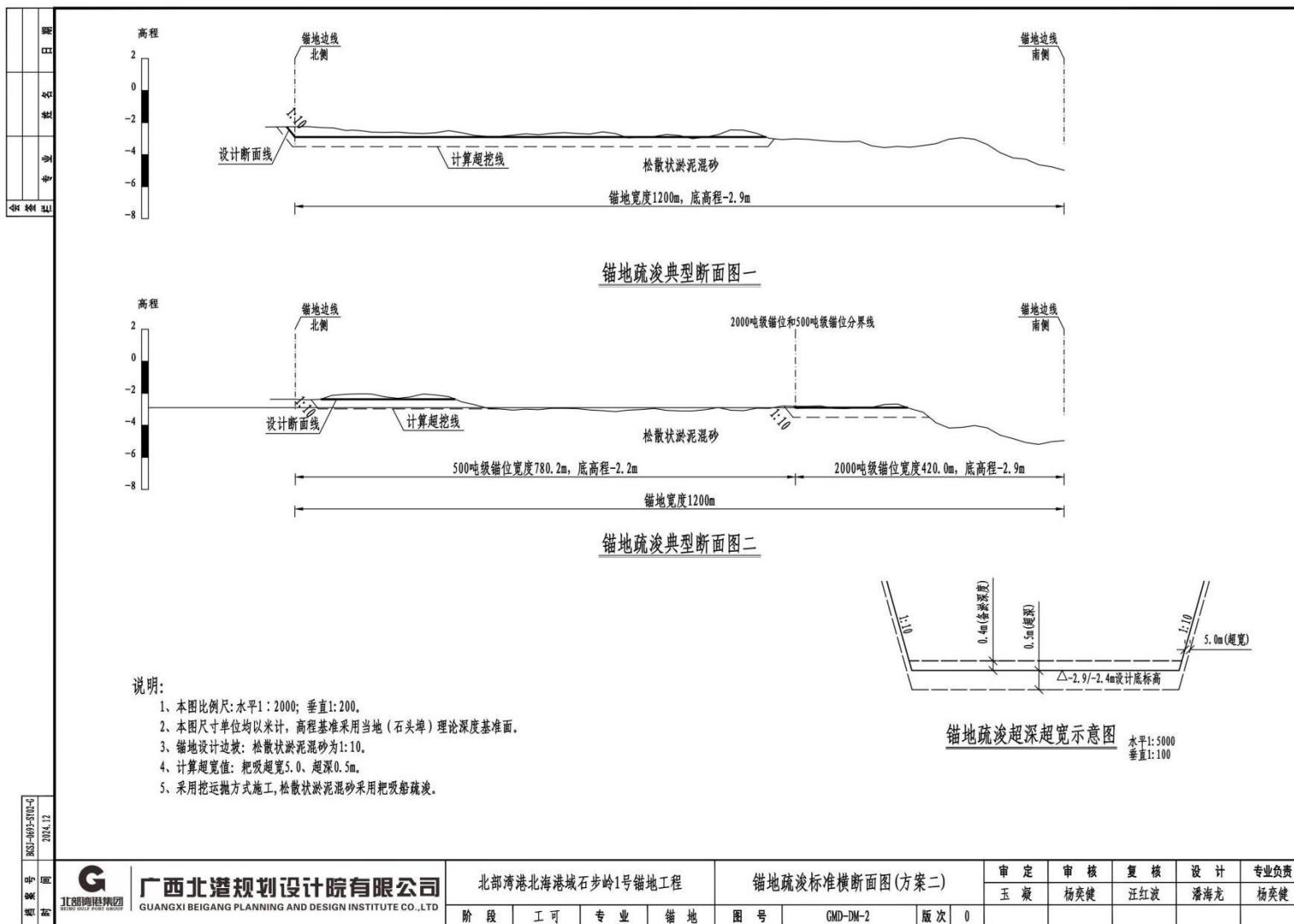


图 2.4-4 项目锚地疏浚标准横断面示意图-2

2.4.3.2 疏浚横断面

根据项目工程可行性研究报告,项目设计疏浚底边线距离设计疏浚顶边线约 0~2.5m。

项目锚地疏浚标准横断面详见上图 2.4-3、2.4-4。

2.4.3.3 施工设备

项目施工设备主要有抓斗式挖泥船、泥驳。施工设备一览详见下表。

表 2.4-3 项目施工设备一览表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|----|----|---------------------------|
| 1 | 抓斗式挖泥船 | 艘 | 1 | 4m ³ |
| 2 | 泥驳 | 艘 | 5 | 500~1000m ³ /艘 |

2.4.4 施工时序安排

项目施工期约 3 个月, 各施工阶段的具体时序详见下表。

表 2.4-4 项目施工时序一览表

| 序号 | 项目名称 | 第 15 天 | 第 30 天 | 第 45 天 | 第 60 天 | 第 75 天 | 第 90 天 |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | |
| 2 | 疏浚施工 | | ■ | ■ | | | |
| 3 | 助导航施工 | | | ■ | ■ | | |
| 4 | 竣工验收 | | | | | ■ | ■ |

2.4.5 疏浚物去向及土石方平衡

2.4.5.1 疏浚物去向

项目疏浚土产生量为 8.26 万 m³, 拟全部外抛至铁山港外临时性海洋倾倒区。

(1) 疏浚物理化性质分析

① 调查点位

根据广西科学院于 2024 年 9 月 12 日-2024 年 9 月 25 日在项目所在海域的调查结果进行判定, 取其中的调查点位 14。

② 评价方法及评价标准

I、评价方法

采用单因子指数法, 具体如下:

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

式中： I_i —第 i 项评价因子的标准指数； C_i — i 项评价因子的实测浓度； S_i — i 项评价因子的评价标准值。

II、评价标准

根据《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014），疏浚物共分为3类，分别为清洁疏浚物（I类）、沾污疏浚物（II类）以及污染疏浚物（III类）；判定标准详见下表。

表 2.4-5 疏浚物类型判定标准表

| 类别 | 判定标准 | |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| 清洁疏浚物 (I类) | 符合下列条件之一 | 6.1 a) 疏浚物中所有化学组分的含量都不超过化学评价限制的下限。 |
| | | 6.1 b) 疏浚物中镉、汞、六六六、滴滴涕、多氯联苯总量不超过化学评价限值的下限，疏浚物中砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类，其中不多于两种的含量超过化学评价限值的下限，但不超过上限与下限的平均值，且其小于4um的粒度组分含量不大于5%，小于63um的粒度组分含量不大于20%。 |
| 沾污疏浚物 (II类) | 疏浚物中主要化学组分含量均不超过化学评价限值的上限，且符合下列条件之一 | 6.2 a) 疏浚物中镉、汞、六六六、滴滴涕、多氯联苯总量等一种或一种以上的含量超过化学评价限值的下限。 6.2 b) 疏浚物中砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类的物理化学组分含量不满足6.1b规定的要求。 |
| 污染疏浚物 (III类) | 6.3 疏浚物中一种或一种以上化学组分含量超过化学评价限值的上限。 | |

表 2.4-6 疏浚物类别化学评价限值

| 化学组分 | $\omega/10^{-6}$ | | 化学组分 | $\omega/10^{-6}$ | |
|------|------------------|-------|------------------|------------------|--------|
| | 下限 | 上限 | | 下限 | 上限 |
| 砷 | 20.0 | 100.0 | 汞 | 0.30 | 1.0 |
| 镉 | 0.80 | 5.0 | 锌 | 200.0 | 600.0 |
| 铬 | 80.0 | 300.0 | 有机碳 ^a | 2.0 | 4.0 |
| 铜 | 50.0 | 300.0 | 硫化物 | 300.0 | 800.0 |
| 铅 | 75.0 | 250.0 | 石油类 | 500.0 | 1500.0 |
| 滴滴涕 | 0.020 | 0.10 | 多氯联苯总量 | 0.020 | 0.60 |
| 六六六 | 0.50 | 1.50 | / | / | / |

注：^a 有机碳单位为 10^{-2} 。

^b 监测值“ND”表示检测结果低于检测方法检出限。

③调查结果

疏浚物化学组分调查结果详见下表 2.4-6；海洋沉积物粒度调查结果详见下表 2.4-7。

表 2.4.7 调查点位疏浚物化学组分调查结果一览表（单位： $\times 10^{-6}$ ）

| 序号 | 站位编号 | 总汞 | 镉 | 铅 | 锌 | 铜 | 铬 | 砷 | 有机碳($\times 10^{-2}$) | 硫化物 | 石油类 | 含水率(%) | 类型 |
|----|------|----|---|---|---|---|---|---|-------------------------|-----|-----|--------|----|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准 | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 | | | | | | | | | | | | |

根据上表可知，调查点位中的所有化学组分的含量都不超过化学评价限值的下限；故锚地疏浚物类别属于《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中的清洁疏浚物（I 类）。

表 2.4-8 海洋沉积物粒度调查结果

| 站位 | 层次 (m) | 砾石 (mm) | | 砂 (mm) | | | | 粉砂 (mm) | | 粘土 (mm) | | 粒级含量 | | | | 名称 | 粒度系数 | | | |
|----|-----------|------------|-----|-----------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|------|---|----|----|----|------|----|----|----|
| | | >2 | 2~1 | 1~ 0.5 | 0.5~ 0.25 | 0.25~ 0.125 | 0.125~ 0.063 | 0.063~ 0.016 | 0.016~ 0.004 | 0.004~ 0.001 | <0.001 | 砾 | 砂 | 粉砂 | 粘土 | | Md | Qd | Sk | Do |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

根据上表2.3-6可知，锚地表层疏浚物成分主要为砂，其次成分为粘土。

(2) 疏浚物去向及可行性分析

① 疏浚物去向

根据生态环境部2021年第51号公告，铁山港外临时性海洋倾倒区已获得批复，倾倒区为 $109^{\circ} 18' 47.207'' E, 21^{\circ} 17' 09.904'' N$; $109^{\circ} 21' 23.297'' E, 21^{\circ} 18' 15.440'' N$; $109^{\circ} 22' 03.978'' E, 21^{\circ} 16'48.286'' N$; $109^{\circ} 19' 27.908'' E, 21^{\circ} 15' 42.761'' N$ 四点连线围成的区域，面积14.43平方公里，年倾倒量为1200万 m^3 ，可用于处置符合相关标准和要求的疏浚物。

项目施工期间产生的疏浚物拟运至铁山港外临时性海洋倾倒区进行抛卸，平均运距约60km（项目与该海洋倾倒区位置关系及疏浚物运输路线详见下图）。



图2.4-5 项目与铁山港外临时性海洋倾倒区位置关系示意

② 疏浚物去向可行性分析

I、倾倒区容量可行性分析

项目疏浚量共8.26万 m^3 ，该倾倒区可容纳疏浚物容量大于1200万 m^3 ，仅占总容纳量的0.69%，占比极小；经咨询生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局，

倾倒区目前尚有充足容量满足本工程的抛泥需要，故项目外抛疏浚土可行。

II、疏浚物去向合理性分析

根据上述分析可知，项目疏浚物满足《疏浚物分类标准》中的清洁疏浚物（I类）的要求，外抛疏浚土合理。

III、综上所述，项目剩余的疏浚土拟外抛至铁山港外临时性海洋倾倒区合理可行。

IV、后续疏浚土外抛手续办理

根据《中华人民共和国海洋倾废管理条例》、《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》，建设单位应结合工程实施计划及时向生态环境部申请、办理倾倒许可证（需提供的文件主要有海洋倾倒废弃物申请书、废弃物特性与成分检验报告、工程施工计划和施工图纸和施工现场概况以及工程立项证明和环境影响评价批复等）并缴纳废弃物海洋倾倒费。

（5）项目疏浚土去向仅为初步方案，后续以实际施工为准，疏浚土去向需合法合规。

2.4.5.2 土石方平衡

项目图土石方平衡图详见下图。

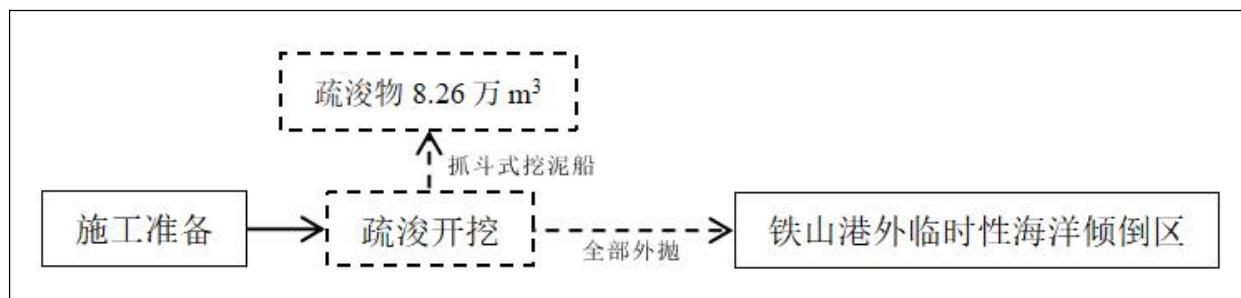


图 2.4-6 项目土石方平衡示意图

2.5 项目用海需求

2.5.1 用海类型及用海方式

(1) 用海类型

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海的海域使用类型为“20 交通运输用海”（一级类）-“2002 航运用海”（二级类）；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)-“锚地用海”(二级类)。

(2)用海方式

根据《海域使用分类》，项目用海方式为“开放式”(一级方式)-“专用航道、锚地及其他开放式”(二级方式)；根据《财政部 国家海洋局印发〈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)，项目用海方式为“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”。

2.5.2 用海面积及期限

(1)用海面积

项目申请用海面积 288.8325hm²。

(2)用海期限

项目拟申请用海期限 40 年。

2.5.3 用海界址点坐标

项目用海界址点坐标一览详见下表。

表 2.5-1 项目申请用海界址点坐标一览表

| 序号 | 经度 | 纬度 |
|----|----------------|---------------|
| 1 | 109°02'00.200" | 21°28'50.170" |
| 2 | 109°03'20.044" | 21°29'12.851" |
| 3 | 109°03'07.914" | 21°29'50.263" |
| 4 | 109°01'48.065" | 21°29'27.580" |

2.5.4 占用岸线和新增岸线情况

项目为公共锚地建设项目，不占用岸线，同时也不新增岸线。

2.5.5 项目申请用海情况一览

项目申请用海范围均在北海市海城区内，申请用海的地理坐标范围在 109°1'48.065"~109°3'20.044"E, 21°28'50.170"~21°29'50.263"N 内。项目申请用海情况一览详见表 2.4-2。

表 2.5-2 项目申请用海情况一览

| 建设内容 | 用海面积 (hm ²) | 用海方式 | 坐标 |
|------|-------------------------|-------------------|--|
| 锚地 | 288.8325 | 专用航道、锚地 及其他开放式 | 21° 28'50.170"~21° 29'50.263"N 109° 1'48.065"~109° 3'20.044"E |

2.5.6 拟申请用海宗海图

项目宗海位置图、宗海界址图详见图 2.4-1~2.4-2。

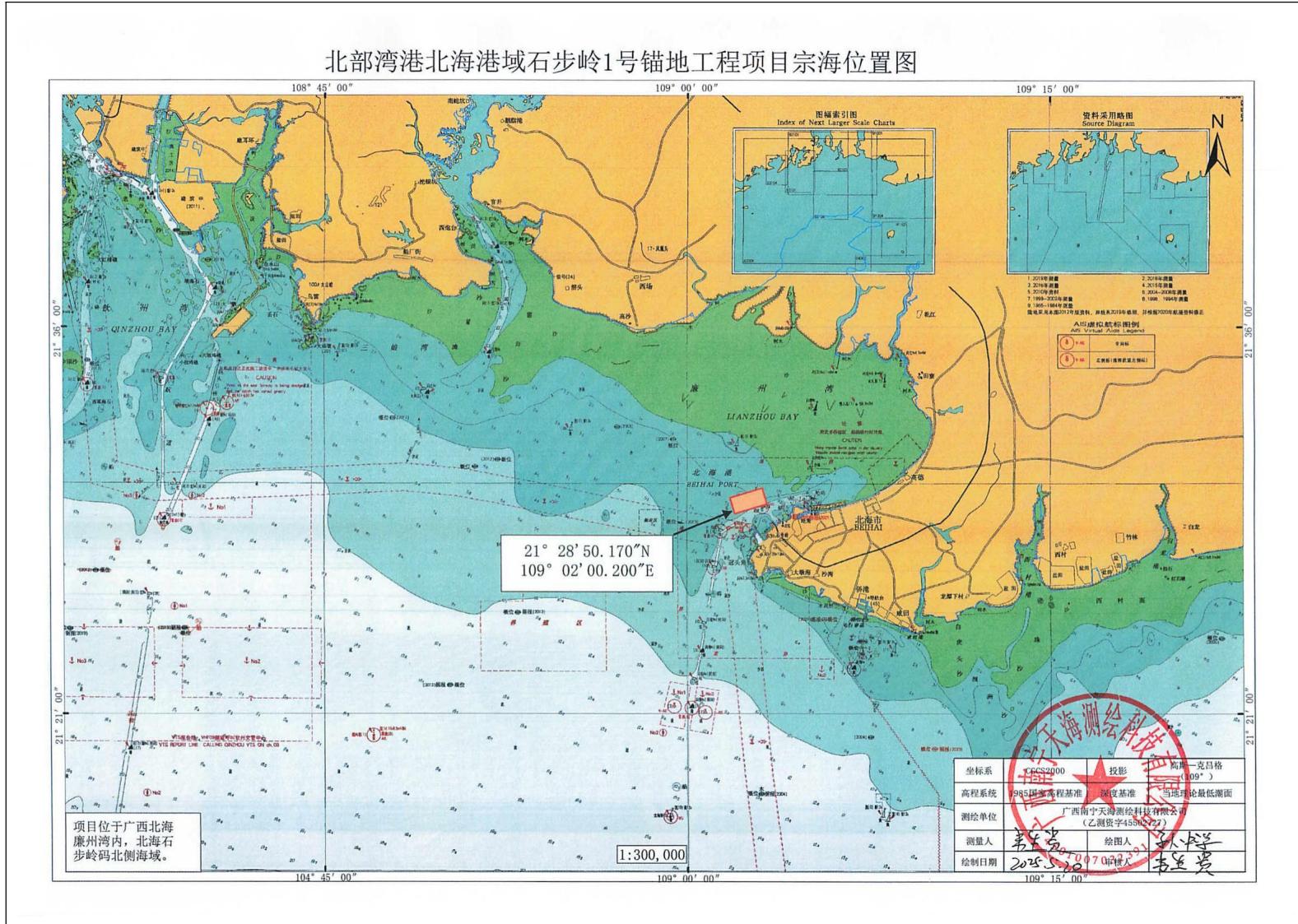


图 2.5-1 项目宗海位置图

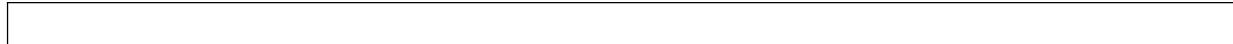


图 2.5-2 项目宗海界址图

2.6 项目用海必要性

2.6.1 建设必要性

2.6.1.1 本项目的建设符合国家“一带一路”旅游发展布局、加快推动北海港滚装运输发展，服务广西北部湾区域旅游发展和物资运输的需要

“一带一路”战略将推动 21 世纪海上丝绸之路邮轮旅游合作，海上丝绸之路涉及的沿海各港口城市，将促进邮轮旅游、海上旅游上一个大台阶。根据《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，要打造广西北部湾国际门户枢纽港。建设广西北部湾港客运码头和滚装码头，推动北海港滚装运输发展，服务于广西北部湾区域旅游发展和物资运输。

本项目主要服务于北部湾港客运码头，项目的建设有助于改善北海港域旅游客运和客货滚装船舶锚泊条件，符合国家“一带一路”旅游发展布局、加快广西北部湾经济区海上旅游客运功能发展的需要。

2.6.1.2 本项目的建设是落实《北部湾港总体规划（2035 年）》水域布置规划的具体举措

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》，规划的石步岭 1 号锚地位于石步岭港区（石步岭港区现状示意图详见下图 2.6-1）北侧约 1.2km 处，为 2000 吨级及以下船舶避风、待泊、引航和检疫的锚地。

本项目在规划位置建设 2000 吨级及以下锚地 1 座，功能定位为船舶避风、待泊、引航和检疫锚地，与《北部湾港总体规划（2035 年）》一致（项目与北部湾港水域规划位置关系示意图详见下图 2.6-2）。

综上，项目的建设是落实《北部湾港总体规划（2035 年）》水域布置规划的具体举措。项目建成后将为 2000 吨级及以下船舶提供专用锚地，有利于进一步优化完善北海港域石步岭港区水域布局，为北海港域高质量发展提供有力支撑。

图 2.6-1 项目与《北部湾港总体规划（2035 年）》中石步岭港区现状位置关系示意

图 2.6-2 项目与《北部湾港总体规划（2035 年）》中北部湾港水域规划位置关系示意

2.6.1.3 本项目建设是完善港口公用基础设施，满足旅游客运和客货滚装船舶锚泊需求，保障港口正常运营和安全生产的需要

航道和锚地是港口重要的、必不可少的公共基础设施，对保障进出港船舶安全通航、待泊、应急、防台、生产作业准备等具有重要的作用。

随着涠洲岛港区、石步岭港区、海角港点规划泊位的建设，到港船舶数量日益增多，但北海港域现状暂无 2000 吨级及以下船舶专用锚地，目前仅有局部海域水深满足船舶锚泊需求；同时由于近年来石步岭港区到港船舶艘次的增加，现有船舶锚泊地不足的问题日趋显现。本项目的建设进一步完善北海港域基础设施建设，完善港口功能，有效缓解港区锚地设施供需不足矛盾，是保证港口营运安全的重要举措，保障港口正常运营和安全生产的需要。

2.6.1.4 本项目的建设是保障北海市旅游业快速发展的需要

广西北部湾经济区海上旅游客运的持续较快增长，带来了对锚地需求的增长。

根据 2023 年、2024 年进出港船舶艘次统计结果，北海港域客运船舶进出港艘次由 10502 艘次增加至 12142 艘次，增加比例约 15.62%，分别占当年全港域进出港船舶艘次的 63.9%、59.7%；其中 2000 吨级及客船分别占当年全港域进出港客船船舶艘次的 46.09% 和 46.90%，增加比例约 17.67%；2023~2024 年北海港进出港船舶分吨级艘次统计详见下表。

表 2.6-2 2023~2024 年北海港进出港船舶分吨级艘次统计

| 船舶类型 | 船舶吨级(DWT/GT) | 2023年 | | 2024年 | | 备注 |
|------|---------------------------------|-------|---------|-------|---------|--------------|
| | | 艘次 | 占比 | 艘次 | 占比 | |
| 货船 | 150000 吨级 (135001~175000DWT) | 16 | 0.10% | 19 | 0.09% | |
| | 120000 吨级 (115001~135000DWT) | 10 | 0.06% | 2 | 0.01% | |
| | 100000 吨级 (85001~115000DWT) | 82 | 0.50% | 96 | 0.47% | |
| | 70000 吨级 (65001~85000DWT) | 312 | 1.90% | 220 | 1.08% | |
| | 50000 吨级 (45001~65000DWT) | 550 | 3.35% | 542 | 2.67% | |
| | 30000 吨级 (27501~45000DWT) | 94 | 0.57% | 179 | 0.88% | |
| | 20000 吨级 (12501~27500DWT) | 799 | 4.86% | 935 | 4.60% | |
| | 10000 吨级 (7501~12500DWT) | 957 | 5.83% | 1291 | 6.35% | |
| | 5000 吨级 (4501~7500DWT) | 1522 | 9.27% | 2368 | 11.65% | |
| | 3000 吨级 (2501~4500DWT) | 790 | 4.81% | 849 | 4.18% | |
| | 1000 吨级 (1000~2500DWT) | 441 | 2.68% | 564 | 2.77% | |
| | <1000 吨级 (<1000DWT) | 347 | 2.11% | 2463 | 12.12% | |
| | 货船合计 | 5925 | 36.07% | 8185 | 40.27% | |
| 客船 | 5000 吨级及以上 (≥ 4501 GT) | 0 | 0.00% | 6 | 0.03% | 蓝梦之歌 42289GT |
| | 3000 吨级 (2501~4500GT) | 5662 | 34.47% | 6441 | 31.69% | |
| | 2000 吨级 (1501~2500GT) | 4610 | 28.06% | 5140 | 25.29% | 最大船舶 2440GT |
| | 1000 吨级 (751~1500GT) | 0 | 0.00% | 422 | 2.08% | |
| | 500 吨级 (400~750GT) | 230 | 1.40% | 133 | 0.65% | |
| | 客船合计 | 10502 | 63.93% | 12142 | 59.73% | |
| 总计 | | 16427 | 100.00% | 20327 | 100.00% | |

综上所述，由于目前北海港域现状暂无 2000 吨级及以下船舶专用锚地，已严重影响北海港域旅游客运船舶的进出港作业，制约了北海沿海旅游的进一步发展。本项目的

建设是缓解2000吨级客滚船舶锚地设施不足，保障北海市旅游业快速发展的需要。

综上所述，本项目建设是非常必要的。

2.6.1.5 项目用海与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》相符

广西壮族自治区生态环境厅于2023年3月7日以“广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知”（桂环发〔2023〕9号）印发了《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》。

该功能区划调整方案将广西近岸海域调整为111个环境功能区，其中一类环境功能区10个，二类环境功能区29个，三类环境功能区24个，四类环境功能区48个。

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，项目用海位于其中的北海市地角排污混合区（GX031DIV）内，海水水质保护目标为四类，主导功能为港口、工业、生活排污用海；根据悬浮物预测结果可知，因项目建设导致的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 影响的海水水质二类保护目标范围为 163.41hm^2 ，影响范围较小。项目用海主要用于公共锚地的建设，符合上述近岸海域环境功能区的主导功能要求。

针对项目施工期间的疏浚开挖施工过程中产生的悬浮泥沙，可通过采取设置防污帘、合理安排施工时间及严格控制施工范围等方式来降低悬浮泥沙的扩散程度，同时项目施工期较短，对海洋生态环境的影响较小，项目施工期间产生的船舶废水及船舶固体废物收集后交由有资质的单位进行处置；项目运营期采取船舶污染物管控措施；综上，项目施工期、运营期对广西近岸海域环境功能区影响较小。

综上所述，项目用海与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》相符。

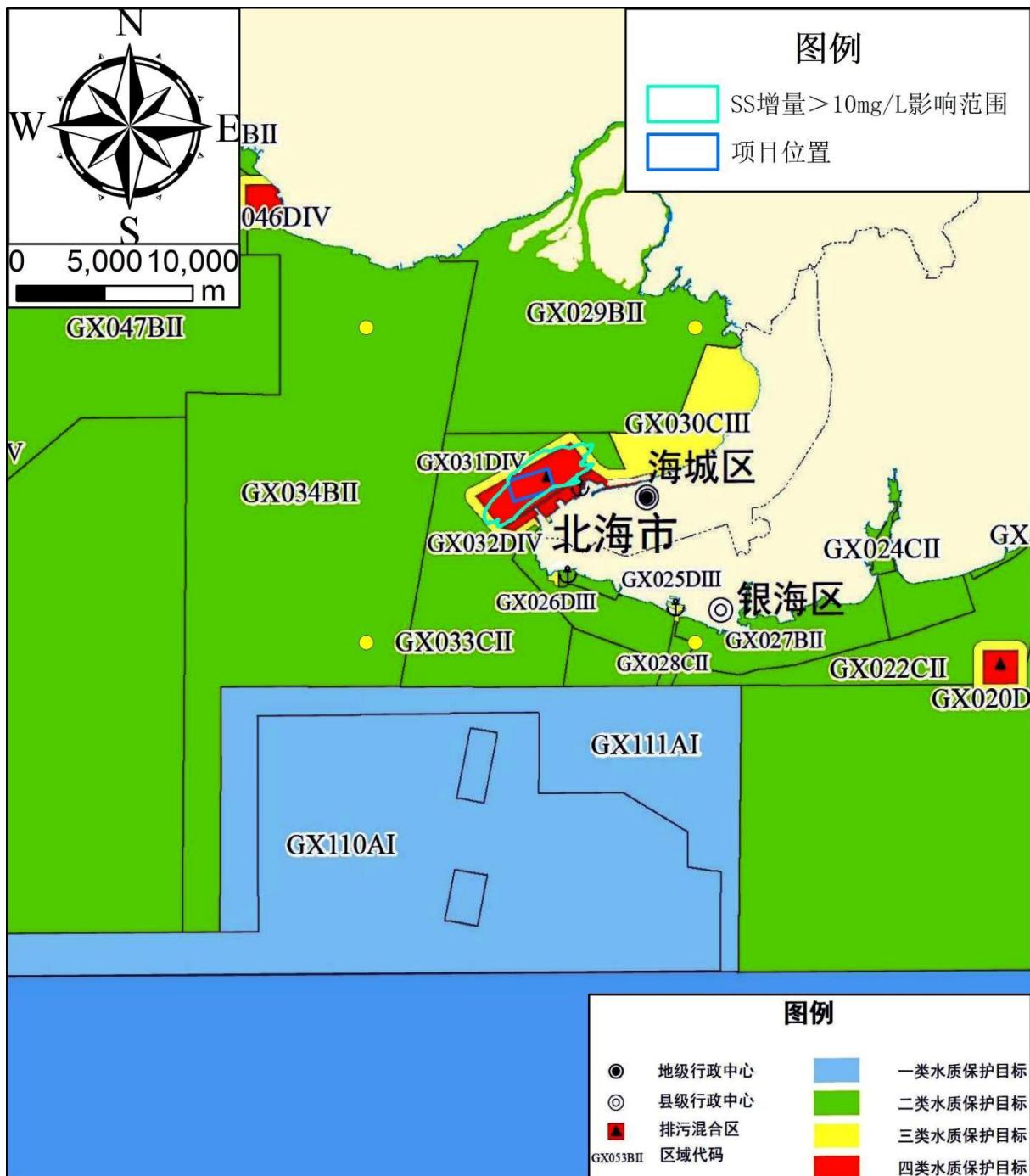


图 2.6-3 项目用海与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》位置关系示意图

2.6.2 用海必要性

项目为公共锚地建设项目；项目用海由项目本身特殊性决定，锚地工程必须依托海域为载体，为船舶提供锚泊服务，由于近年来到港船舶艘次的增加，石步岭港区对锚地使用的需求是迫切的。

工程范围内存在局部海域的水深条件无法满足锚地建设的需求(2000 吨级客船避风锚位的东北侧，现状底高程为-2.5~-2.8m，未满足设计底高程-2.9m 的要求，面积约 3.3679hm² 以及 2000 吨级客船西北侧、东侧，现状底高程为-2.6~-2.8m，未满足设计底高程-2.9m 要求，面积约 0.4799hm²；500 吨级客船避风锚位北侧、东北侧，现状底高程为-1.7~-2.1m，未满足设计底高程-2.2m，面积约 3.8995hm² 以及 500 吨级客船西南侧、中部和东侧，现状底高程为-1.5~-2.1m，未满足设计底高程-2.2m，面积约 2.6161hm²)，需进行局部的疏浚开挖，故不可避免地需要使用局部海域，同时运营期间锚地需要单位进行管理；因此，项目用海是必要的。

综上所述，项目建设是必需的，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 海岸线资源、滩涂资源及岛礁资源

项目论证范围内的海岸线资源主要以自然岸线和临近的石步岭港区填海形成的人工岸线为主，无滩涂及岛礁资源。

北海市海岸带地处广西海岸线的东南端，南濒北部湾，东和雷州半岛相邻，与海南岛隔海相望，西与钦州市相接，面向东南亚，是大西南最便捷的出海通道之一，在军事、经济上都具有重要的战略地位。北海市境内海岸线长，滩涂宽广，沙滩港湾众多且发育，浅海辽阔，水道多。北海市拥有海域6万多平方千米，其中10米等深线以内的浅海、滩涂面积2100平方千米，其中滩涂500多平方千米。

北海市海岸线长达668.98km，其中大陆岸线528.17km、海岛岸线140.81km；全市有海岛65个，其中有居民海岛6个，面积约68.4km²，岸线102.83km；无居民海岛59个，面积约1.6km²，海岸线37.98km。

海城区所辖岸线总长28km。其中，自然岸线5.84km，管控岸线（含生态修复岸线和自然岸线）7.66km。

3.1.2 港口资源

项目论证范围内的港口资源主要为石步岭港区、海角港点；其中石步岭港区中部已建5个1~3.5万吨级货运泊位，视城市发展需要逐步退出货运功能，调整为旅游客运和客货滚装运输功能。港区西南部以栈桥形式已建2万吨级、5万吨级客运泊位各1个；海角港点已建设6个1000~2000吨级泊位，目前泊位功能由货运调整为旅游客运和滚装。

北海港目前有石步岭港区、海角港点、侨港港点、铁山港西港区、沙田作业区、涠洲岛港区等港区、港点。目前北海港已建成64个生产性泊位，万吨级以上泊位15个，码头岸线总长7612m，年货物通过能力5164万吨（其中集装箱通过能力为5万标准箱、汽车35万标辆）、年旅客通过能力436万人次。2021年完成货物吞吐量4322.65万吨，其中集装箱61.38万标准箱。2022年北海港完成货物吞吐量4418.4万吨，同比增长2.2%。

主要在石步岭港区、铁山港西港区和涠洲岛港区完成，营运货种主要为油品、金属矿石、煤炭、非金属矿石和粮食等大宗散货。

3.1.3 渔业资源

项目论证范围内的渔业资源主要为鱼类（黄鳍棘鲷、二长棘鲷等）、蟹类（锈斑蟳、双额短桨蟹等）、虾类（长毛对虾、墨吉明对虾等）、口足类（多脊虾蛄、亚洲小口虾蛄等）、头足类（中国枪鱿、短蛸等）以及其他（文蛤）；此外，论证范围内还存在有北海市海城区养殖功能区B区滩涂养殖区、北海市海城区养殖功能区D区筏式养殖区。

根据《北海市养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，北海市海域部分养殖区域面积27302hm²，其中海城区1595hm²，银海区2972hm²，铁山港区7682hm²，合浦县15053hm²。按养殖方式划分，海上养殖面积10456hm²，滩涂养殖面积6634hm²，其他养殖方式的面积10212hm²。主要养殖方式中，池塘养殖面积10011hm²，普通网箱养殖32hm²，深水网箱77760hm²，筏式养殖121hm²，吊笼养殖171hm²，底播养殖4453hm²。

北部湾的海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有900多种，主要经济鱼类有50多种，虾蟹类200多种，主要经济虾类有10多种。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。据专家估算北部湾渔业资源蕴藏量约150万吨，其中虾类资源量超过4万吨。此外，雷州半岛以东至粤东、海南东部海域、北部湾口外海至南沙海域，也是北海市渔船的重要渔场。

北海市水产养殖的主要品种有：罗非鱼、淡水白鲳、草鱼、鲤鱼、鲢鱼、鳙鱼、南美白对虾、青蟹、弹涂鱼、卵形鲳鲹、眼斑拟石首鱼、石斑鱼、鲈鱼、方格星虫、革囊星虫、沙蚕、文蛤、牡蛎、大獭蛤、马氏珠母贝、泥蚶、扇贝、栉江珧等。广西沿海的藻类养殖种类少，有属于红藻的江蓠、麒麟菜和属于褐藻的羊栖菜、海黍子、鼠尾藻、匍枝马尾藻和海蒿子等，养殖规模有限。

3.1.4 旅游资源

项目论证范围内无旅游资源，临近的陆域旅游资源为冠头岭森林公园。

北海拥有“滨海、风光、人文、古迹”四大类旅游资源和“海水、海滩、海岛、海鲜、海珍、海底珊瑚、海洋动物、海上森林、海上航线、海洋文化”十大海洋旅游特色，

其中已开发 AAAA 级滨海景区如银滩国家旅游度假区、涠洲岛鳄鱼山景区、北海老城景区、金海湾红树林生态旅游区、海底世界等。

3.1.5 红树林资源

项目用海位于北海市海城区，论证范围的红树林资源为东北面处的廉州湾红树林，分布的红树植物主要为桐花树、秋茄、白骨壤和老鼠簕。

北海市现有红树林 4192.78 公顷，占全区的 44.94%。其中，1067.76 公顷（25.47%）位于自然保护地内，3125.02 公顷（74.53%）位于自然保护地外。按土地类型分：乔木林地 123.85 公顷，占 2.95%；灌木林地 4020.52 公顷，占 95.89%；未成林造林地 48.41 公顷，占 1.15%。按行政区域分：海城区 31.89 公顷，占 0.76%；银海区 373.72 公顷占 8.91%；铁山港区 38.82 公顷，占 0.93%；合浦县 3748.36 公顷，占 89.40%。

廉州湾是断陷河口湾，由南流江、大风江、廉州江、七星江等注入，形成河口三角洲。廉州湾潮汐缓和，涨潮流速比落潮流速小，海潮和入海河流处的泥沙、碎屑等物质易沉积在滩涂上，这样的土壤条件适宜红树林的生长，使得廉州湾成为广西红树林分布的主要海湾之一。2015 年，廉州湾红树林面积达 734.36hm²，主要以桐花树、秋茄和白骨壤为主。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候气象

项目用海位于北海市；北海市属亚热带海洋性季风气候，冬短夏长，温暖湿润，日照充足，雨量充沛，干湿季节分明，盛行季风，夏秋季易受热带气旋影响；本次论证项目所在区域气候气象中的气温、降水、风况、湿度等情况采用北海市气象站近 20 年（2004~2023 年）的观测资料进行统计分析。

3.2.1.1 气温

多年平均气温：23.3℃；

历年极端最高气温：36.2℃（出现在 2004 年 7 月 2 日）；

历年极端最低气温：2.4℃（出现在 2016 年 1 月 24 日）；

7月份平均气温：29.3°C；

1月份平均气温：14.6°C。

3.2.1.2 降水

北海市雨量充沛，每年的5~9月为雨季，这几个月的降水量为全年降水量的77.9%，其中又以8月份降水量为最多，平均447.7mm。10月至次年4月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的22.1%。

多年平均降雨量：1846.1mm；

历年最大日降雨量：429.9mm（2023年6月8日）；

历年最小降雨量：1110.6mm（2004年）；

历年最大降雨量：3023.9mm（2023年）。

3.2.1.3 风况

北海风况随季节变化显著，偏北风在冬季盛行，东南风在夏季盛行。全年常风向为正北，次常风向为东南偏东，频率为15.91%和11.09%；频率加权年平均风速为2.8m/s。强风向为东北偏东，最大风速44.8m/s。

北海市多年风玫瑰图详见下图。

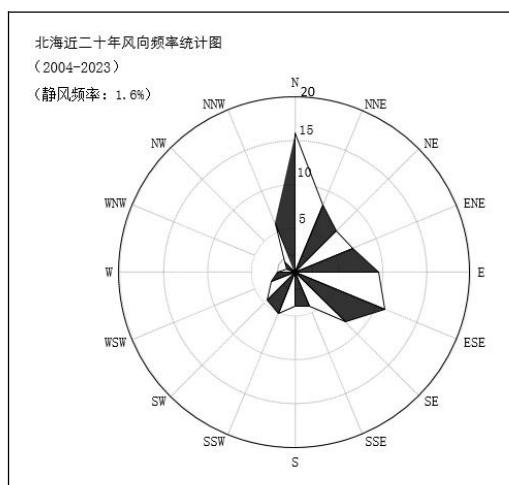


图 3.2-1 北海市多年风玫瑰图

3.2.1.4 湿度

北海市境内多年平均相对湿度为79.8%，累年月平均最大相对湿度达84.2%（出现

在3月），累年月平均最小相对湿度为71.1%（出现在11月）；且随季节变化明显，一年内湿度高值月各地均为3月，而10月至次年1月平均湿度均小于80%。

3.2.1.5 雾

北海地区的雾主要出现在冬末春初，尤以三月份雾日最多。雾出现时间一般从02:00开始，09:00结束，水平能见度100~800m。

根据北海市1954~1983年间的观测资料统计：多年平均雾数日：13.2d；历年年最多雾日数：24d（出现在1966年、1969年）；历年最少雾日数：4d（1977年）；3月份雾日数：3.4d。

3.2.1.6 雷暴

根据北海市1954~1983年间的观测资料可知，北海市区陆地平均每年有83~84天雷暴日数，最多一年达100天（1954年），雷暴日多集中在夏季（6~9月），约占全年雷暴天数的73~75%，其中又以8月份最多，约占全年的23~24%。

3.2.2 水文动力现状^[1]

本次论证所在海域水文动力现状部分采用《北海港石步岭港区1号锚地项目海洋环境监测》（广西科学院，2025年5月）中的调查结果（布设2个潮位观测站以及6个潮流观测站），调查时间为2025年3月25日~2025年3月26日。

3.2.2.1 海洋水文动力现状数据合理性分析

根据前述分析可知，项目论证等级为二级；根据《海域使用论证导则》（GB/T 42361-2023），中“除长期历史统计数据外，· · · · 数值模拟所使用的海洋水文等资料应采用5年以内调查获取的资料，沿岸海域以外的· · · · 数值模拟所使用的海洋水文等资料应采用10年以内调查获取的资料；”以及“5.4.2 海洋水文气象”-“观测站位的布设应满足数值模拟的边界控制和验证的要求，根据项目用海规模和影响程度确定测站的个数。一级论证一般不少于6个观测站位，二级论证一般不少于4个观测站位。· · · · 同时应至少设置1个潮位站位，潮位观测与海流观测同步开展。”

项目本次论证采用的海洋水文动力现状数据时间在5年以内，同时潮位布设2个观

测站，潮流布设 6 个观测站位；在满足《海域使用论证导则》中数据时间及调查站位的相关要求的同时也能满足项目的数值模拟的要求。

综上所述，项目采用的海洋水文动力现状数据合理。

3.2.2.2 调查点位

调查站位地理位置示意图详见下图。

图 3.2-2 海洋水文动力调查点位示意图

调查站位一览详见下表。

表 3.2-2 海洋水文动力调查点位一览表

| 编号 | 坐标 | | 观测内容 |
|-----|----|----|------|
| | 经度 | 纬度 | |
| CW1 | | | |
| CW2 | | | |
| CL1 | | | |
| CL2 | | | |
| CL3 | | | |
| CL4 | | | |
| CL5 | | | |
| CL6 | | | |

3.2.2.3 观测结果

(1) 潮位调查结果



表 3.2-3 高、低潮位统计表

| 项目 | | 特征值 (m) | |
|-----|-------|--------------|-----------|
| | | 临时潮位站 CW1 | 临时潮位站 CW2 |
| 潮位 | 最高潮位 | | |
| | 最低潮位 | | |
| | 平均高潮位 | | |
| | 平均低潮位 | | |
| 潮差 | 最大潮差 | | |
| | 最小潮差 | | |
| | 平均潮差 | | |
| 基准面 | | 1985 年国家高程基准 | |

潮位观测站的潮位过程曲线详见下图。

图 3.2-3 潮位过程曲线（高度基准面为 1985 基准高程）

(2)潮流调查结果

调查期间涨落潮期流速特征值进行统计见下表；观测海域整体呈现往复流形态。在外海区域，其旋转性强于近岸的其他站点；越靠近陆地海域，潮流旋转性越弱，逐渐转换为往复流。

表 3.2-4 调查期间潮流观测结果

| 站号 | 参数值 | 潮段 | 表层 | | 中层 | | 底层 | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| CL1 | 最小值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| CL2 | 最大值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| CL3 | 最大值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| CL4 | 最大值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| CL5 | 平均值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| CL6 | 平均值 | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |

| 站号 | 参数值 | 潮段 | 表层 | | 中层 | | 底层 | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| CL6 | | 落潮 | | | | | | |
| | | 涨潮 | | | | | | |
| | | 落潮 | | | | | | |

各调查站位的流速、流向过程曲线图详见图 3.2-4~3.2-9。

图 3.2-4 CL1 站大潮期流速、流向过程曲线图

图 3.2-5 CL2 站大潮期流速、流向过程曲线图

图 3.2-6 CL3 站大潮期流速、流向过程曲线图

图 3.2-7 CL4 站大潮期流速、流向过程曲线图

图 3.2-8 CL5 站大潮期流速、流向过程曲线图

图 3.2-9 CL6 站大潮期流速、流向过程曲线图

大潮期各站的垂线平均潮流矢量图详见下图。

图 3.2-10 大潮期各站的垂线平均潮流矢量图

(3)余流

根据本次观测的海流测量资料可知，调查海区的余流特征如下：

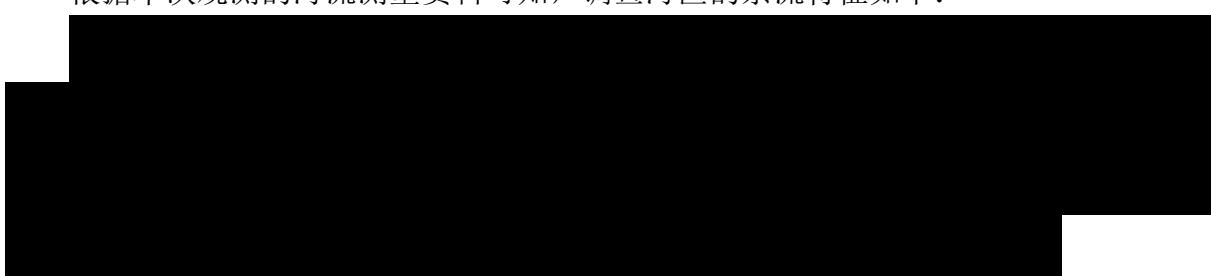


表 3.2-5 大潮期余流流速、流向表（流速：cm/s，流向：°）

| 潮期 | 层次 站号 | 表层 | | 中层 | | 底层 | | 垂向平均 | |
|----|----------|----|----|----|----|----|----|------|----|
| | | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| 大潮 | CL1 | | | | | | | | |
| | CL2 | | | | | | | | |
| | CL3 | | | | | | | | |
| | CL4 | | | | | | | | |
| | CL5 | | | | | | | | |
| | CL6 | | | | | | | | |

观测期间各站各层的余流矢量示意详见下图。

图 3.2-11 大潮期各调查站位各层余流矢量图

3.2.3 地形地貌及冲淤现状

(1) 海底地貌^[1]



项目所在海域海底地地貌为前三角洲，周边海底地貌示意图详见下图。

图 3.2-12 项目所在海域海底地貌示意图

(2) 水下地形^[2]

根据项目工程可行性研究报告，项目所在场地现属大陆边缘浅海～滨海区堆积阶地，海底地形起伏不大，地面坡度一般为 $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，局部为 5° ；场地东南角靠近航道的地段有开挖形成的深坑，深坑边坡高约11m~15m，坡度约 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；除深坑外其余地面高程-5.1m~2.1m，项目工程范围的水深地形图详见下图3.2-12~3.2-12。

图3.2-13 项目工程范围深水地形图（当地理论最低潮面）

图3.2-14 项目所在海域水深地形图（海图，2020年，理论最低潮面）

(3)冲淤现状^[2]

廉州湾浅滩由深槽分为南滩和北滩。南滩近岸砾石堆积，向外至4m水深段主要由细砂组成，其中粘土占2%~12%；北滩的底质组成中粘土占14%~23%。浅滩表层的粘土是港区淤积的主要因素。

多年的研究结果表明，石步岭港区天然深槽是由各种海动力作用于海岸带而形成的，深槽的形状和深度变化不大，基本处于冲淤平衡的状态。近几年深槽向淤缩方向发展，但变化比较缓慢。由于海区波浪作用相对较弱，推移质泥沙不会产生大的搬移，水体含沙量较小，加上廉州湾内落潮流速大于涨潮流速、潮流方向与航槽走向基本一致，航槽一直比较稳定。石步岭港区西南有一水下沙咀，底质较粗，据调查近40年来沙咀形态未发生变化。

3.2.4 工程地质^[2]

本项目勘察钻孔按 $300m \times 300m$ 网格状布置，共布置勘察钻孔77个，其中取土试样孔3个，取土标贯孔30个，标贯孔44个，钻孔深度为海底标高-6.3m以下不小于5m。

根据现场地质调查及钻探揭露，场地内揭示的覆盖层由第四系全新统海陆交互沉积层(Q_{mc}^4)组成。为第四系全新统以来形成的松散层，具有成分复杂的特点。土层根据土类可分为6层及3个亚层，主要有淤泥、淤泥混砂、砂混淤泥、淤泥质黏土、粉质黏土、粉细砂、中粗砂、砾砂、卵砾石等。

项目钻孔平面图、工程地质剖面图详见下图。

图 3.2-15 项目钻孔平面布置图

图 3.2-16 项目工程地质剖面图 (12—12')

图 3.2-17 项目工程地质剖面图 (5—5')

图 3.2-18 项目工程地质剖面图 (17—17')

根据上图 3.2-15~3.2-18 可知，囊括项目疏浚范围的典型地质剖面有 5-5'、12-12' 以及 17-17'；2000 吨级客船避风锚位的东北侧的疏浚范围疏浚开挖的典型土层为流塑状淤泥混砂、松散状砂混淤泥（12-12'，ZK16-ZK49），500 吨级客船避风锚位西南侧的疏浚范围疏浚开挖的典型土层为流塑状淤泥混砂、松散状砂混淤泥（5-5'，ZK50-ZK52），500 吨级客船避风锚位东北侧的疏浚范围疏浚开挖的典型土层为流塑状淤泥、流塑状淤泥混砂（17-17'，ZK21-ZK54）；项目用海范围内的地层主要成分为淤泥、砂等。

3.2.5 海洋生态现状^[3]

本次论证项目所在区域海洋生态概况采用

3.2.5.1 调查点位及调查分析方法

(1) 调查点位

该次海洋调查共设置 ■ 个海水水质调查站位、■ 个海洋沉积物调查站位、■ 个海洋生态调查站位以及 ■ 个潮间带调查断面；本次论证引用项目论证范围内及其附近的 ■ 个海水水质、■ 个海洋沉积物及 ■ 个海洋生态调查点位，■ 个渔业资源调查断面以及 ■ 个潮间带调查断面的调查结果。

引用的调查点位、调查断面信息一览详见下表，调查点位地理位置示意图详见下图。

表 3.2-6 调查点位信息一览表（海水水质、海洋沉积物及海洋生态）

| 序号 | 编号 | 经度 (E) | 纬度 (N) | 监测内容 | | | |
|----|----|--------|--------|------|-----|-------|--------|
| | | | | 水质 | 沉积物 | 沉积物粒度 | 海洋生物生态 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |

| 序号 | 编号 | 经度(E) | 纬度(N) | 监测内容 | | | |
|----|----|-------|-------|------|-----|-------|--------|
| | | | | 水质 | 沉积物 | 沉积物粒度 | 海洋生物生态 |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |

表 3.2-7 调查断面信息一览表（渔业资源）

| 站号 | 编号 | 放网 | | 收网 | |
|----|----|--------|--------|--------|--------|
| | | 经度 (E) | 纬度 (N) | 经度 (E) | 纬度 (N) |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |

表 3.2-8 调查断面信息一览表（潮间带生物）

图 3.2-19 调查站位、断面地理位置示意图

(2)采用的现状调查数据合理性分析

项目论证等级为二级，根据《海域使用论证导则》（GB/T 42361-2023）中“5.2.3 资料时效性要求——海洋资源生态现状等资料应采用近3年以内调查获取的资料”、“5.4.4 海水水质 ····，二级论证调查站位一般不少于12个。当用海项目位于敏感海域时，调查站位应适当增加。”、“5.4.5 海洋沉积物质量 ····，二级论证调查站位一般不少于6个。”、“5.4.6 海洋生物质量 ····，二级论证采集点一般不少于2处。”以及“5.4.7 海洋生态 ····，二级论证调查站位一般不少于8个。···，二级论证调查断面应不少于2条。”

项目本次论证采用的海洋生态调查数据时间在3年以内；同时设有 ■ 个海水水质、■ 个海洋沉积物质及 ■ 个海洋生态调查点位（含 ■ 处海洋生物质量采样点），■ 个渔业资源调查断面以及 ■ 个潮间带调查断面，满足《海域使用论证导则》中调查站位全面覆盖、重点代表以及调查时限的要求。

综上所述，项目采用的海洋生态现状调查数据合理。

（3）调查分析方法

海水水质、海洋沉积物的调查方法按照《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《近岸海域环境监测技术规范》（HJ 442-2020）中的规定进行采样和分析。

叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵和仔稚鱼等按照《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）和《海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查（GBT 12763.6-2007）》进行样品采集、分析。

3.2.5.2 执行标准依据

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案（2023年）》确定调查站位所在的环境功能区，再根据环境功能区的水质保护目标确定评价标准。沉积物、海洋生物执行标准根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》、《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）以及《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的相应要求从严确定（项目与上述区划的位置关系示意图详见下图 3.2-17~3.2-18）。

综合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》及《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案（2023年）》的要求，确定本项目海洋环境调查站位采用的

评价标准（详见下表3.2-8~3.2-9）。

表3.2-9 各站位所属功能区（广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案）及海水水质评价标准

| 序号 | 所属功能区 | 站位 | 执行海水水质标准 |
|----|---------------------------|------------|----------|
| 1 | 廉州湾南部交通用海区（GX033CII） | [REDACTED] | 第二类 |
| 2 | 廉州湾南部渔业用海区（GX034BII） | [REDACTED] | 第二类 |
| 3 | 北海市地角排污混合区（GX031DIV） | [REDACTED] | 第三类 |
| 4 | 北海市地角排污混合区（GX031DIV） | [REDACTED] | 第四类 |
| 5 | 北海市北海港区（GX032DIV） | [REDACTED] | 第四类 |
| 6 | 廉州湾重要滩涂及浅海水域生态区（GX029BII） | [REDACTED] | 第二类 |

表3.2-10 各站位所属功能区（广西壮族自治区海洋功能区划）及沉积物、海洋生物评价标准

| 序号 | 所属功能区 | 站位 | 沉积物标准 | 海洋生物标准 |
|----|--------------------|------------|-------|--------|
| 1 | 北海港口航运区（A2-12） | [REDACTED] | 第三类 | 第三类 |
| 2 | 廉州湾西南部浅海农渔业区（B1-8） | [REDACTED] | 第一类 | 第一类 |
| 3 | 廉州湾农渔业区（A1-8） | [REDACTED] | 第一类 | 第一类 |

图3.2-20 调查站位、断面与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》位置关系示意图

图3.2-21 调查站位、断面与《广西壮族自治区海洋功能区划》位置关系示意图

3.2.5.3 海水水质

(1) 调查项目

海水水质调查项目有水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷等共计19项。

(2) 现状调查结果及评价

① 评价方法

I、pH

评价公式如下：

$$Q_j = |2C_j - C_{o,upper} - C_{o,lower}| / (C_{o,upper} - C_{o,lower})$$

上述公式中：Q_j—j站位的pH标准指数；C_j—j站位的pH实测值；C_{o,upper}—pH评价标准值上限；C_{o,lower}—pH评价标准值下限。

II、溶解氧

评价公式如下

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

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

式中： $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标； DO_j —溶剂氧在 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，对于盐度较高的湖泊、水库及入海口、近岸海域， $DO_f = (491-265S) / (33.5+T)$ ； S—实用盐度符号，量纲为 1； T—水温， °C。

III、其他因子

采用单因子指数法，具体如下：

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

式中： I_i —第 i 项评价因子的标准指数； C_i — i 项评价因子的实测浓度； S_i — i 项评价因子的评价标准值。

②评价标准

海水水质标准详见下表。

表 3.2-11 海水水质标准（GB 3097-1997）

| 指标 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|------------------|-------------------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| 水温 | 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C，其他季节不超过 2°C。 | | 人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C。 | |
| pH | 7.8~8.5 同时不出超该海域正常变动的 0.2pH 单位 | | 6.8~8.8 同时不出超该海域正常变动的 0.5pH 单位 | |
| 悬浮物 | 人为增加的量≤10 | | 人为增加的量≤100 | 人为增加的量≤150 |
| 溶解氧 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| COD | 2 | 3 | 4 | 5 |
| BOD ₅ | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 无机氮 (以 N 计) | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.5 |
| 石油类 | 0.05 | | 0.30 | 0.50 |
| 硫化物 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.25 |

| 指标 项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 | 第四类 |
|----------|---------|-------|--------|--------|
| (以 S 计) | | | | |
| 氯化物 | 0.005 | | 0.10 | 0.20 |
| 挥发性酚 | 0.005 | | 0.010 | 0.050 |
| 铜 | 0.005 | 0.010 | | 0.050 |
| 铅 | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 锌 | 0.020 | 0.050 | 0.10 | 0.50 |
| 镉 | 0.001 | 0.005 | | 0.010 |
| 总铬 | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.50 |
| 汞 | 0.00005 | | 0.0002 | 0.0005 |
| 砷 | 0.020 | 0.030 | | 0.050 |

注：若无特殊备注，单位为 mg/L。

③现状调查结果及评价

2024 年 9 月海水水质现状调查结果及标准指数统计汇总详见表 3.2-14~3.2-16。

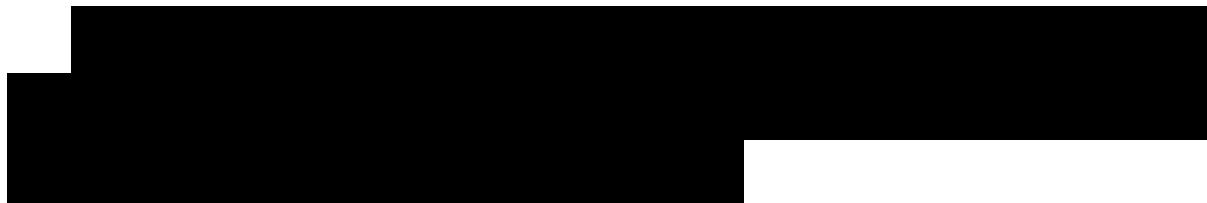


表 3.2-12 海水水质调查结果

| 序号 | 调查站位 | 采样层次 | 水深 | 水温 | 透明度 | pH | 盐度 | 溶解氧 | COD | BOD ₅ | 石油类 | 悬浮物 | 活性磷酸盐 | 活性硅酸盐 |
|----|------|------|----|----|-----|----|----|------|------|------------------|------|------|-------|-------|
| | | | m | °C | m | | | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |

注：“—”为未采集

表 3.2-13 海水水质调查结果-续

| 序号 | 调查站位 | 采样层次 | 亚硝酸盐 | 硝酸盐 | 氨 | 铜 | 锌 | 铅 | 镉 | 汞 | 砷 | 总铬 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | mg/L | mg/L | mg/L | μg/L |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |

注：“△”为未检出

表 3.2-14 海水水质标准指数一览表

| 站号 | 层次 | 执行标准 | pH | 溶解氧 | COD | BOD ₅ | 石油类 | 活性磷酸盐 | 铜 | 锌 | 铅 | 镉 | 汞 | 砷 | 总铬 |
|-----------|-----|------|----|-----|-----|------------------|-----|-------|---|---|---|---|---|---|----|
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 底 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第三类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第四类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第四类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第三类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 表 | 第二类 | | | | | | | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 点位超标率 (%) | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.5.4 海洋沉积物

(1) 调查项目

海洋沉积物调查项目为汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、硫化物、有机碳以及石油类等共计10项。

(2) 现状调查结果及评价

① 评价方法

采用单因子指数法，具体如下：

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

式中： I_i —第*i*项评价因子的标准指数； C_i —*i*项评价因子的实测浓度； S_i —*i*项评价因子的评价标准值。

② 评价标准

参照《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》和《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中的相应要求，各调查点位执行《海洋沉积物质量》中的第一类、第三类标准；海洋沉积物质量标准详见下表。

表 3.2-15 海洋沉积物质量（GB 18668-2002）

| 项目 指标 | 汞 | 镉 | 铅 | 锌 | 铜 | 铬 | 砷 | 有机碳 | 硫化物 | 石油类 |
|----------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-------|--------|
| 第一类 | 0.2 | 0.50 | 60.0 | 150.0 | 35.0 | 80.0 | 20.0 | 2.0 | 300.0 | 500.0 |
| 第二类 | 0.50 | 1.50 | 130.0 | 350.0 | 100.0 | 150.0 | 65.0 | 3.0 | 500.0 | 1000.0 |
| 第三类 | 1.00 | 5.00 | 250.0 | 600.0 | 200.0 | 270.0 | 93.0 | 4.0 | 600.0 | 1500.0 |

注：除有机碳单位为 10^2 ，其余项目单位均为 $\times 10^{-6}$ 。

③ 现状调查结果及评价

海洋沉积物调查结果及标准指数统计汇总详见下表 3.2-17~3.2-18。

表 3.2-16 各调查站位海洋沉积物调查结果汇总

| 序号 | 站位编号 | 油类 | 有机碳 | 硫化物 | 镉 | 铅 | 铬 | 砷 | 铜 | 锌 | 汞 |
|----|------|----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |

注：“△”为未检出；除含水率单位为 $\times 10^2$ 外，其余调查因子单位均为 $\times 10^6$ 。

表 3.2-17 各调查站位海洋沉积物标准指数一览表

| 序号 | 标准 | 站位编号 | 油类 | 有机碳 | 硫化物 | 镉 | 铅 | 铬 | 砷 | 铜 | 锌 | 汞 |
|---------|----|------|----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 一类 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 一类 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 一类 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 一类 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 三类 | | | | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | | | | | | |
| 超标率 (%) | | | | | | | | | | | | |

3.2.5.5 海洋生态

(1) 海洋生态评价方法

①叶绿素 a 与初级生产力

采用营养状态指数 (TSI) 对叶绿素 a 含量进行评价；营养状态指数 TSI 按下式计算：

$$TSI = 10 \left(6 - \frac{2.04 - 0.68 \ln(chl)}{\ln 2} \right)$$

上述公式中 chl 表示叶绿素 a 含量 ($\mu\text{g/L}$)。

评价标准： $TSI < 37$ 为贫营养型； $38 < TSI < 53$ 为中营养型； $TSI > 54$ 为富营养型。 TSI 值小则水质较好，反之则水质较差。

初级生产力计算采用叶绿素法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化计算真光层初级生产力公式估算，公式如下：

$$P = p \times E \times D / 2$$

式中： P —每日现场的初级生产力 ($\text{mgC}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)； E —真光层深度 (m)，取透明度的 3 倍； D —白昼时间 (h)，即日出至日落的时间长度，9 月份取 12 小时； p —表层水浮游植物的潜在生产力 ($\text{mgC}/\text{m} \cdot \text{h}$)，可用下式计算：

$$p = C_n \times Q$$

式中： C_n —表层叶绿素 a 含量 (mg/m^3)； Q —不同层次同化系数算术平均值，取 3.7。

② 海洋生物评价方法

I、生物多样性指数

生物多样性指数评价采用 (Shannon-Weaver) 生物多样性指数法，具体如下：

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

式中： H' —种类多样性指数； s —样品中的种类总数； P_i —群落第 i 种的个体数 (n_i) 与总个体数 (N) 的比值 (n_i/N 或 w_i/W)。

III、均匀度指数

均匀度指数计算公式如下：

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

式中： J' —表示均匀度； H' —种类多样性指数值； H_{max} —为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值， S 为样品中总种类数。

IV、丰富度指数

$$d = \frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中： d —表示丰度； S —样品中的种类总数； N —样品中的生物个体数。

V、优势度指数

$$D = (N_1 + N_2) / N_T$$

式中： D —优势度； N_1 —样品中第一优势种的个体数； N_2 —样品中第二优势种的个体数； N_T —样品中的总个体数。

VI、海洋生物体质量

采用单因子指数法，具体如下：

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

式中： I_i —第 i 项评价因子的标准指数； C_i — i 项评价因子的实测浓度； S_i — i 项评价因子的评价标准值。

(2)叶绿素a及初级生产力调查结果



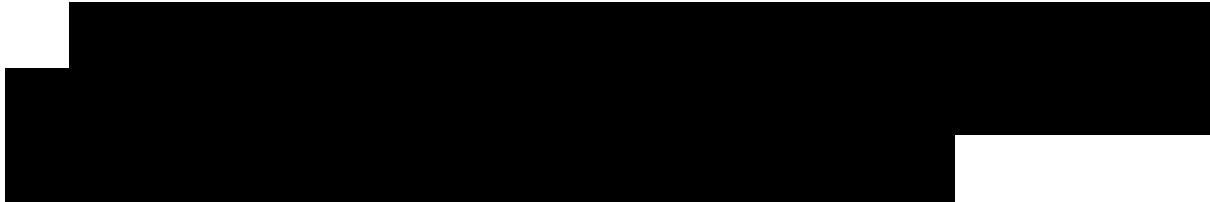
调查结果详见下表。

表 3.2-18 论证范围内各调查点位处叶绿素 a 及初级生产力调查结果一览

| 序号 | 站位编号 | 层次 | 叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$) | 水体营养状态指数 | 初级生产力 ($\text{mg} \cdot \text{C}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$) |
|-----|------|--------|---------------------------|----------|--|
| 1 | | 表 底 | | | |
| | | | | | |
| 2 | | 表 | | | |
| 3 | | 表 | | | |
| 4 | | 表 | | | |
| 5 | | 表 | | | |
| 6 | | 表 | | | |
| 7 | | 表 | | | |
| 8 | | 表 | | | |
| 9 | | 表 | | | |
| 10 | | 表 | | | |
| 最大值 | | | | | |
| 最小值 | | | | | |
| 平均值 | | | | | |

(3) 浮游植物调查结果

① 种类和类群组成



调查海域浮游植物种类组成详见下图；浮游植物名录详见下表。

图 3.2-22 调查海域浮游植物种类组成示意图

表 3.2-19 浮游植物名录

| 序号 | 门 | 中文名 | 拉丁名 |
|----|---|-----|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

| 序号 | 门 | 中文名 | 拉丁名 |
|----|---|-----|-----|
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |
| 31 | | | |
| 32 | | | |
| 33 | | | |
| 34 | | | |
| 35 | | | |
| 36 | | | |
| 37 | | | |
| 38 | | | |
| 39 | | | |
| 40 | | | |
| 41 | | | |
| 42 | | | |
| 43 | | | |
| 44 | | | |
| 45 | | | |
| 46 | | | |
| 47 | | | |
| 48 | | | |

| 序号 | 门 | 中文名 | 拉丁名 |
|----|---|-----|-----|
| 49 | | | |
| 50 | | | |
| 51 | | | |
| 52 | | | |
| 53 | | | |

各调查站位浮游植物种类组成及其分布详见下图。

图 3.2-23 各调查站位处浮游植物种类组成示意

②生物多样性指数等评价



项目论证范围内各调查点位处的浮游植物生物多样性指数等汇总详见下表。

表 3.2-20 论证范围内各调查点位浮游植物生物多样性指数等一览

| 序号 | 调查点位 | 生物多样性指 数 (H') | 均匀度指数 (J') | 优势度指数 (D) | 物种丰富度指数 (d) |
|-----|------|------------------|------------|-----------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 最大值 | | | | | |
| 最小值 | | | | | |
| 平均值 | | | | | |

③数量分布



表 3.2-21 论证范围内各调查点位浮游植物密度统计一览表 (个/L)

| 序号 | 点位 | 硅藻 | 甲藻 | 其他 | 总数 |
|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 最大值 | | | | | |
| 最小值 | | | | | |
| 平均值 | | | | | |

(4) 浮游动物调查结果

① 种类和类群组成



图 3.2-24 调查海域浮游动物种类组成示意图

浮游动物名录详见下表。

表 3.2-22 浮游动物名录

| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁名 |
|----|----|----|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |

| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁名 |
|----|----|----|-----|
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |

各调查站位浮游动物种类组成及其分布详见下图。

图 3.2-25 各调查站位处浮游动物种类组成示意

②生物多样性指数等评价



项目论证范围内各调查点位处的浮游动物生物多样性指数等汇总详见下表。

表 3.2-23 论证范围内各调查点位浮游动物生物多样性指数等一览

| 序号 | 调查点位 | 生物多样性指数 (H') | 均匀度指数 (J') | 优势度指数 (D) | 物种丰富度指数 (d) |
|-----|------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 最大值 | | | | | |
| 最小值 | | | | | |
| 平均值 | | | | | |

③数量分布



论证范围内各调查点位处的浮游动物密度统计一览详见下表。

表 3.2-24 论证范围内各调查站位浮游动物数量统计一览表

| 序号 | 调查站位 | 生物密度 (个/m ³) | 生物量 (mg/m ³) |
|-----|------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 最大值 | | | |
| 最小值 | | | |
| 平均值 | | | |

(5) 大型底栖动物调查结果

① 种类和类群组成



调查海域大型底栖动物种类组成详见下图；大型底栖动物名录详见下表。

图 3.2-26 调查海域大型底栖动物种类组成示意图

表 3.2-25 大型底栖动物名录

| 序号 | 类群 | 中文名 | 拉丁名 |
|----|----|-----|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |

各调查站位大型底栖动物种类组成及其分布详见下图。

图 3.2-27 各调查站位处大型底栖动物种类组成示意

②生物多样性指数等评价



项目论证范围内各调查点位处大型底栖动物的生物多样性指数等一览详见下表。

表 3.2-26 论证范围内各调查点位大型底栖动物生物多样性指数等一览

| 序号 | 调查点位 | 生物多样性指数 (H') | 均匀度指数 (J') | 物种丰富度指数 (d) |
|-----|------|--------------|------------|-------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 最大值 | | | | |
| 最小值 | | | | |
| 平均值 | | | | |

③数量分布



论证范围内各调查点位大型底栖动物数量统计详见下表。

表 3.2-27 论证范围内各调查点位大型底栖动物数量统计一览表

| 序号 | 调查站位 | 密度 (ind/m ²) | 生物量 (g/m ²) |
|-----|------|--------------------------|-------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 最大值 | | | |
| 最小值 | | | |
| 平均值 | | | |

(6)潮间带生物调查结果

①种类和类群组成



调查海域潮间带生物种类组成详见下图；潮间带生物名录详见下表。

图 3.2-28 调查海域潮间带生物种类组成示意图

表 3.2-28 潮间带生物名录

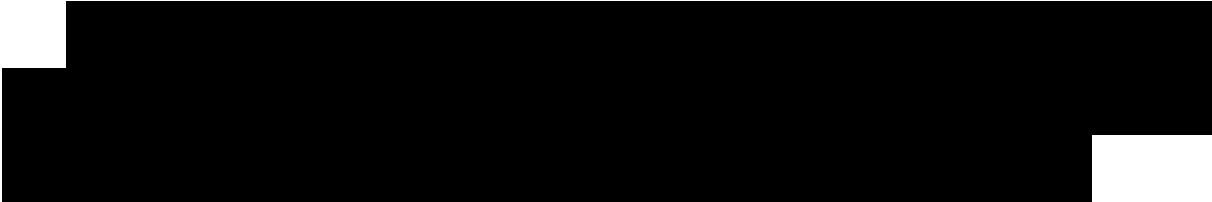
| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁名 |
|----|----|----|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |

| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁名 |
|----|----|----|-----|
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |

各调查断面处潮间带生物种类组成及其分布详见下图。

图 3.2-29 各调查站位处大型底栖动物种类组成示意

②生物多样性指数等评价



论证范围内的潮间带生物多样性指数等一览详见下表。

表 3.2-29 论证范围内各调查断面潮间带生物多样性指数等一览

| 序号 | 断面 | 生物多样性指数 (H') | 均匀度指数 (J') | 物种丰富度指数 (d) |
|-----|----|--------------|------------|-------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 最大值 | | | | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 最小值 | | | |
| 平均值 | | | |

(3)数量分布



表 3.2-30 论证范围内各调查断面潮间带生物数量统计一览

| 断面 | 密度 (ind/m ²) | 生物量 (g/m ²) |
|-----|--------------------------|-------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| 平均值 | | |

(7)渔业资源调查结果

①鱼卵及仔稚鱼

I、种类组成

[REDACTED] 名录详见下表。

表 3.2-31 鱼卵仔鱼名录

| 序号 | 中文名 | 拉丁名 |
|----|-----|-----|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

II、密度分布



论证范围内各调查点位鱼卵仔鱼数量统计一览详见下表。

表 3.2-32 论证范围内各调查点位鱼卵及仔稚鱼数量统计一览

| 编号 | 调查点位 | 鱼卵密度 (ind/100m ³) | 仔鱼密度 (ind/100m ³) |
|----|------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

| 编号 | 调查点位 | 鱼卵密度 (ind/100m ³) | 仔鱼密度 (ind/100m ³) |
|-----|------|-------------------------------|-------------------------------|
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 最大值 | | | |
| 最小值 | | | |
| 平均值 | | | |

②游泳动物

I、种类组成



调查游泳动物种类组成详见下图；游泳动物名录详见下表。

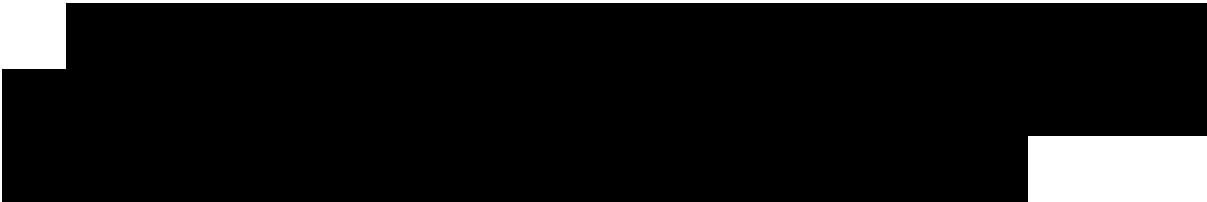
图 3.2-30 调查海域游泳动物种类组成示意图

表 3.2-33 游泳动物名录

| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁学名 | 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁学名 |
|----|----|----|------|----|----|----|------|
| 1 | 鱼类 | | | 44 | 鱼类 | | |
| 2 | | | | 45 | | | |
| 3 | | | | 46 | | | |
| 4 | | | | 47 | | | |
| 5 | | | | 48 | | | |
| 6 | | | | 49 | | | |
| 7 | | | | 50 | | | |
| 8 | | | | 51 | | | |
| 9 | | | | 52 | | | |
| 10 | | | | 53 | | | |
| 11 | | | | 54 | | | |
| 12 | | | | 55 | | | |
| 13 | | | | 56 | | | |
| 14 | | | | 57 | | | |
| 15 | | | | 58 | | | |
| 16 | 蟹类 | | | 59 | 蟹类 | | |
| 17 | | | | 60 | | | |
| 18 | | | | 61 | | | |
| 19 | | | | 62 | 蟹类 | | |

| 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁学名 | 序号 | 类群 | 种类 | 拉丁学名 |
|----|----|----|------|----|-----|----|------|
| 20 | | | | 63 | | | |
| 21 | | | | 64 | | | |
| 22 | | | | 65 | | | |
| 23 | | | | 66 | | | |
| 24 | | | | 67 | | | |
| 25 | | | | 68 | | | |
| 26 | | | | 69 | | | |
| 27 | | | | 70 | | | |
| 28 | | | | 71 | | | |
| 29 | | | | 72 | | | |
| 30 | | | | 73 | | | |
| 31 | | | | 74 | 虾类 | | |
| 32 | | | | 75 | | | |
| 33 | | | | 76 | | | |
| 34 | | | | 77 | | | |
| 35 | | | | 78 | | | |
| 36 | | | | 79 | | | |
| 37 | | | | 80 | 口足类 | | |
| 38 | | | | 81 | | | |
| 39 | | | | 82 | | | |
| 40 | | | | 83 | 头足类 | | |
| 41 | | | | 84 | | | |
| 42 | | | | 85 | | | |
| 43 | | | | 86 | 其他 | | |

II、生物多样性评价



论证范围内各调查点位处的生物多样性等指数评价结果详见下表。

表 3.2-34 论证范围内各调查点位游泳动物生物多样性等指数一览表

| 序号 | 调查点位 | 生物多样性指数 (H') | 均匀度指数 (J') | 物种丰富度指数 (d) |
|----|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

| 序号 | 调查点位 | 生物多样性指数 (H') | 均匀度指数 (J') | 物种丰富度指数 (d) |
|-----|------|--------------|------------|-------------|
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 最大值 | | | | |
| 最小值 | | | | |
| 平均值 | | | | |

III、密度分布



调查期间论证范围内各调查点位处的渔获量和相对资源密度一览详见下表。

表 3.2-35 调查期间各论证范围内各调查点位渔获量和相对资源密度一览表（游泳动物）

| 站号 | 种类 | 渔获尾数 | 渔获重量 | 尾数相对资源密度 | 重量相对资源密度 |
|----|----|-----------|--------|----------------------|-----------------------|
| | | (个/网 · h) | (kg/h) | (个/km ²) | (kg/km ²) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| 站号 | 种类 | 渔获尾数 | 渔获重量 | 尾数相对资源密度 | 重量相对资源密度 |
|-----|----|---------|--------|----------------------|-----------------------|
| | | (个/网·h) | (kg/h) | (个/km ²) | (kg/km ²) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 平均值 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(8) 海洋生物体质量调查结果

① 评价标准

I、贝类（双壳类）执行标准

各调查站位处的贝类（双壳类）执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001），详见下表。

表 3.2-36 海洋生物质量（贝类）（GB 18421-2001） 单位：mg/kg

| 项目 指标 | 总汞 | 镉 | 铅 | 铬 | 砷 | 石油 烃 | 铜 | 锌 |
|----------|------|-----|-----|-----|---|---------|-------------|--------------|
| 第一类 | 0.05 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 1 | 15 | 10 | 20 |
| 第二类 | 0.1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 50 | 25 | 50 |
| 第三类 | 0.3 | 5 | 6 | 6 | 8 | 80 | 50 (牡蛎 100) | 100 (牡蛎 500) |

II、甲壳类、鱼类、软体动物（非双壳贝类）执行标准

各调查站位处的甲壳类、鱼类、软体动物（非双壳贝类）参照执行《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）中的附录 G—其他海洋生物质量参考值（鲜重）。

表 3.2-37 海洋生物质量评价标准(软体动物、甲壳类、鱼类) (GB18421-2001) 单位: mg/kg

| 类别 | 总汞 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | 砷 | 石油烃 |
|-----------------|-----|-----|----|-----|-----|---|-----|
| 软体动物 (非双壳贝类) | 0.3 | 100 | 10 | 250 | 5.5 | 1 | 20 |
| 甲壳类 | 0.2 | 100 | 2 | 150 | 2.0 | 1 | 20 |
| 鱼类 | 0.3 | 20 | 2 | 40 | 0.6 | 1 | 20 |

②调查及评价结果

从渔业资源样带中选取代表性海洋生物进行海洋生物质量监测。

调查结果详见表 3.2-37, 生物体质量标准指数详见表 3.2-39, 根据调查结果可知, 各采样点位处的海洋生物体质量除砷有部分超标外, 其余因子均满足相应标准。

表 3.2-38 生物体质量调查结果（鲜重，单位： $\times 10^6$ ）

表 3.2-39 生物体质量标准指数一览表

3.2.6 典型海洋生态系统及海洋敏感区

3.2.6.1 典型海洋生态系统

根据现场调查，结合收集到的相关资料可知，项目论证范围内存在红树林，但不涉及海草床、珊瑚礁等其他典型海洋生态系统。

(1) 红树林

项目用海范围内无红树林，距离项目最近的红树林为东北侧约 7.9km 处的廉州湾内的红树林，根据后续预测可知因项目建设导致的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的包络线的影响范围未涉及红树林。

①廉州湾红树林现状^[3]

1. 调查站位及时间

廖雨霞、潘良浩、阎冰等人在广西红树林研究中心前期研究基础上在廉州湾按比例设置了 4 条红树林调查断面（详见下图），分别为 GX19 东江口、GX20 木案、GX21 针鱼墩、GX22 堀尾。在每条断面的红树林内滩、中滩和外滩设置 3 个调查站位，每个站位设置 3 个群落调查样方，每个样方面积为 $10m \times 10m$ （桐花树纯林样方设置方法为在 1 个 $10m \times 10m$ 样方范围内设 4 个 $2m \times 2m$ 小样方，将数据换算成 $10m \times 10m$ 进行计算），共计 36 个样方。



图 3.2-31 红树林调查站位示意图

II、调查结果

a) 根据调查可知, 廉州湾分布的红树植物主要有桐花树、秋茄、白骨壤和老鼠簕 4 种; 主要群落类型有 5 种, 分别为桐花树群落、秋茄-桐花树群落、秋茄群落、白骨壤群落、秋茄+白骨壤群落。

b) 群落的物种多样性和均匀度指数

从廉州湾红树林群落物种多样性和均匀度指数(详见下表)可以看出, 4 个断面的 Simpson 多样性指数(D) 和 Shannon-Wiener 多样性指数(H) 的大小顺序相同, 均为 峴尾>东江口>针鱼墩>木案, 其中, 木案的多样性指数为 0, 东江口、针鱼墩的多样性指数相差较小。

表 3.2-40 廉州湾红树林群落物种多样性和均匀度指数一览表

| 序号 | 调查点位/断面 | Simpson 多样性指数(D) | Shannon-Wiener 多样性指数(H) | 种间相遇机率指数(PIE) | 均匀度指数(E) |
|----|----------|------------------|-------------------------|---------------|----------|
| 1 | GX19 东江口 | 0.3575 | 0.6150 | 1.5564 | 0.5598 |
| 2 | GX20 木案 | 0 | 0 | 1.0000 | / |
| 3 | GX21 针鱼墩 | 0.3534 | 0.5383 | 1.5468 | 0.7767 |

| 序号 | 调查点位/断面 | Simpson 多样性指数 (D) | Shannon-Wiener 多样性指数 (H) | 种间相遇机率指数 (PIE) | 均匀度指数 (E) |
|----|---------|-------------------|--------------------------|----------------|-----------|
| 4 | GX22 峴尾 | 0.4952 | 0.7367 | 1.9843 | 0.6706 |

c) 广西廉州湾 4 条断面 36 个样方共有真红树植物 4 种，占广西真红树植物 12 种的 33%。其中桐花树和秋茄的分布范围最广，白骨壤主要分布于峒尾，老鼠簕零散分布于桐花树群落中。与其他海湾相比，廉州湾的真红树植物数量相对较少，以演替前中期树种为主，缺乏演替后期树种，物种丰富度较低。各红树植物在潮间带的分布情况存在一定差异，但均以桐花树为优势种，秋茄次之，同时分布有少量的白骨壤和老鼠簕。桐花树平均树高从内滩向外滩逐渐降低，外滩的大树比例最低。老鼠簕的平均树高变化趋势与桐花树的一致。虽然不同潮间带的白骨壤平均高度变化不明显，但其大树比例也是在外滩最低。此外，外滩的秋茄大树分布比例最高，但因其在外滩分布密度较低，大树总个体数少于内滩和中滩。整体上，内滩和中滩红树植物的平均密度和大树比例均高于外滩。

d) 廉州湾红树林总体呈现为低矮的灌木林，群落覆盖度为 50%-95%，郁闭度较高。尽管红树植物主要群落类型有 5 种，但在调查的 36 个 10 m×10 m 样方中，桐花树群落出现的频次最多，为 18 次，而且在其他 4 种群落类型中均有桐花树的分布，这一结果表明桐花树在廉州湾的分布最为广泛。

3.2.6.2 海洋敏感区

项目论证范围内的海洋敏感区主要为北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、中华白海豚活动分布区、红树林分布区、海洋生态保护红线等；项目与这些海洋敏感区的距离、方位一览详见下表。

表 3.2-1 项目与周边海洋敏感区距离及方位一览表

| 序号 | 名称 | 相对方位 | 最近距离 (km) |
|----|-------------------------|-------------|-----------|
| 1 | 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区 | 项目位于该海洋敏感区内 | / |
| 2 | 中华白海豚活动分布区 | 项目位于该海洋敏感区内 | / |
| 3 | 海洋生态保护红线 | N/S | 1.39/2.51 |
| 4 | 红树林 | NE | 7.90 |

项目与周边海洋敏感区的位置关系详见下图。

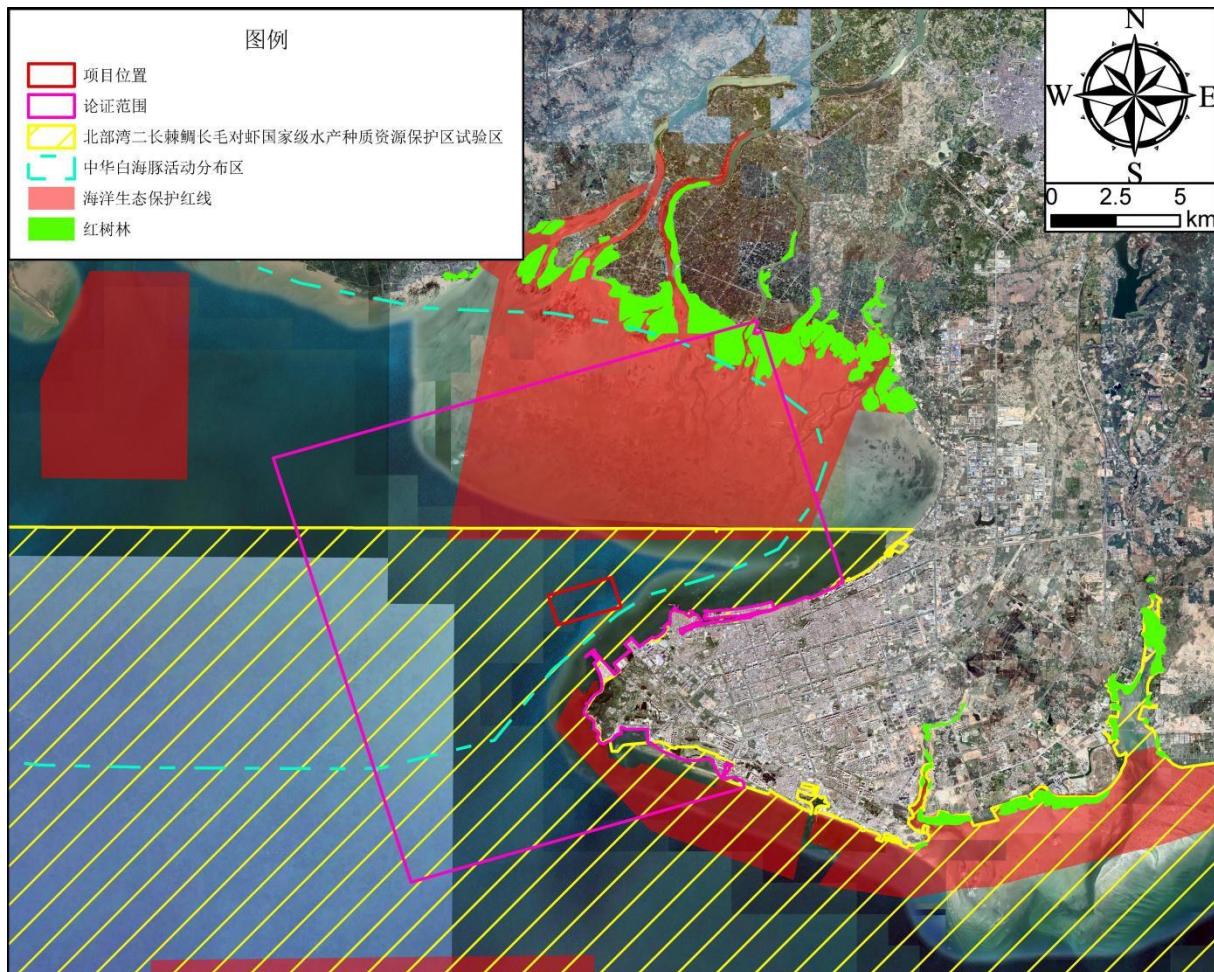


图 3.2-32 项目与周边海洋敏感区位置关系示意图

(2) 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

① 水产种质资源保护区简介

根据“农业部办公厅关于公布阜平中华鳖等 63 处国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知（农办渔〔2009〕34 号）”，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，保护区总面积 1142158.03 公顷，其中核心区面积 808771.36 公顷，实验区面积 333386.67 公顷；核心区特别保护期为 1 月 15 日。

② 水产种质资源保护区范围

保护区由北纬 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，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）。

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)。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)。

③水产种质资源保护区保护物种

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区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、蓝圆鲹、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、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

项目用海位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）内，项目与其位置关系示意详见下图。

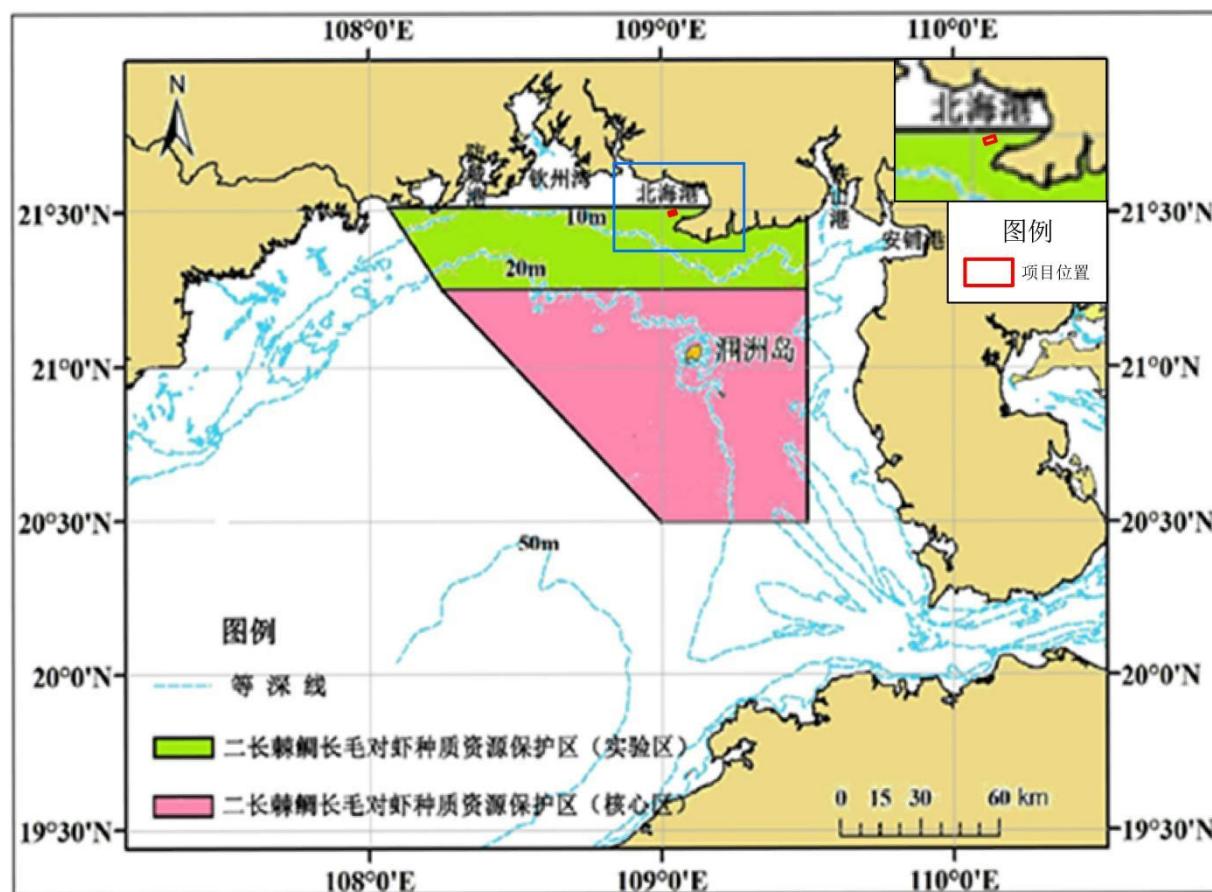


图 3.2-33 项目与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区位置示意图

(3) 中华白海豚活动分布区^[4]

三娘湾、大风江口和廉州湾一带是中华白海豚活动区，目前尚未划定国家保护区范围；本次论证中华白海豚分布区的相关资料引用

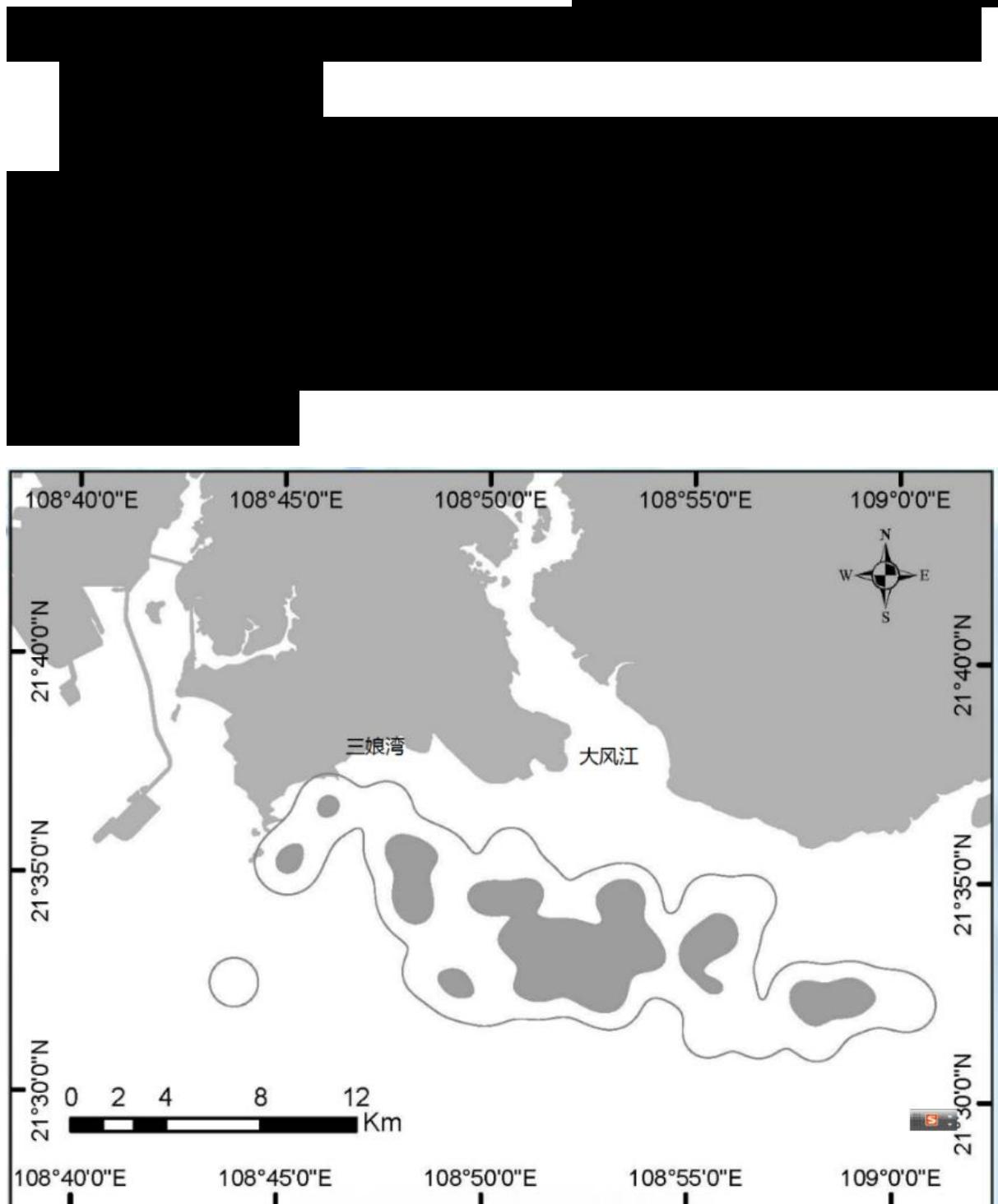


图 3.2-34 2015-2016 年三娘湾海域中华白海豚分布图

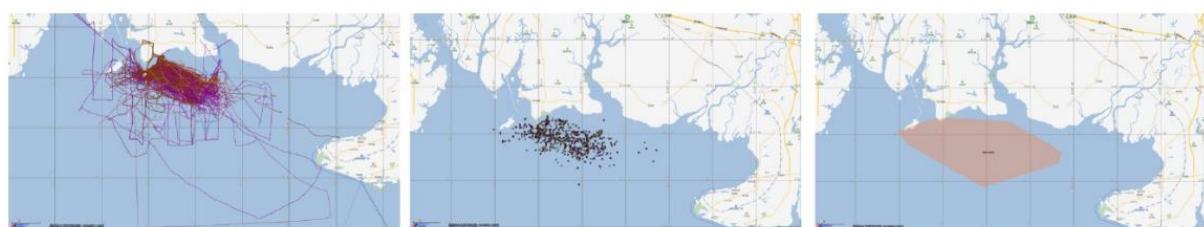
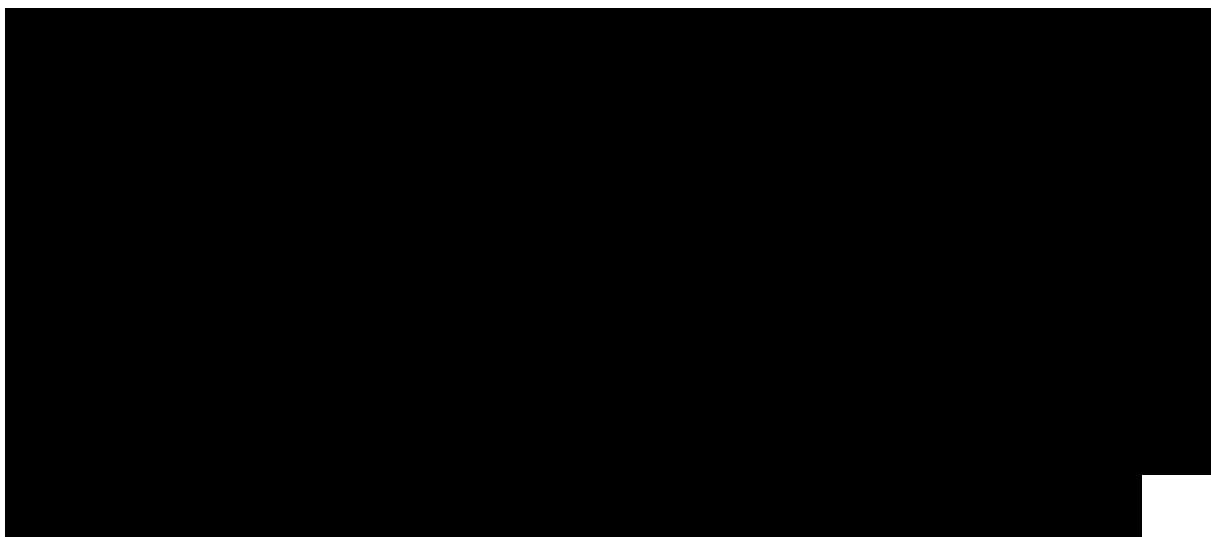


图 1-2 第一阶段：2004 年至 2011 年，8 年间，累计航程 10602 公里，有效定位点共 748 个，估算白海豚分布覆盖面积 315.5 km^2

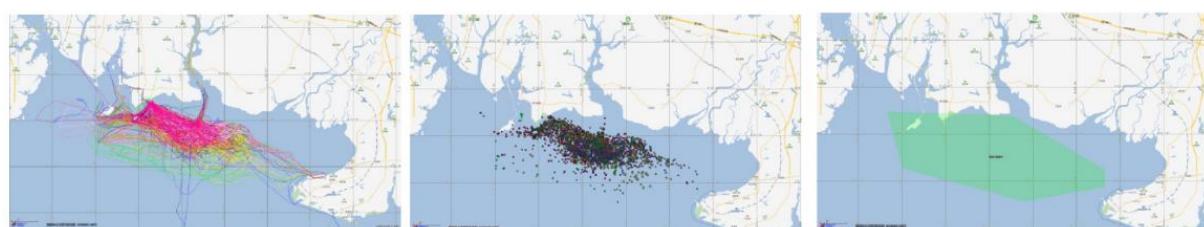


图 1-3 第二阶段：2012 年至 2020 年，9 年间，累计航程 354472 公里，有效定位点共 3053 个，估算白海豚分布覆盖面积 483.33 km^2

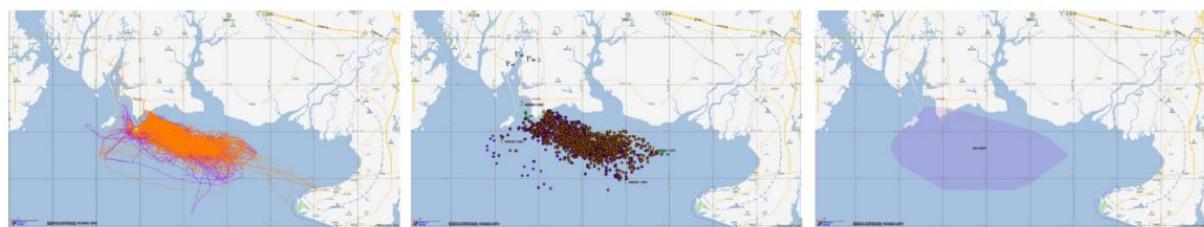
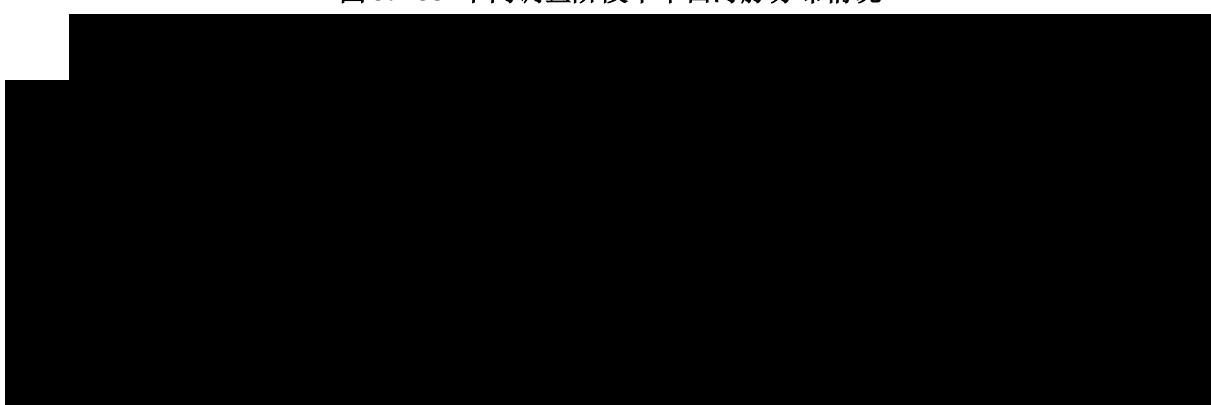


图 1-4 三阶段：2021 年至 2022 年，2 年间，累计航程 14337.3 公里，有效定位点共 1705 个，估算白海豚分布覆盖面积 452 km^2

图 3.2-35 不同调查阶段中华白海豚分布情况





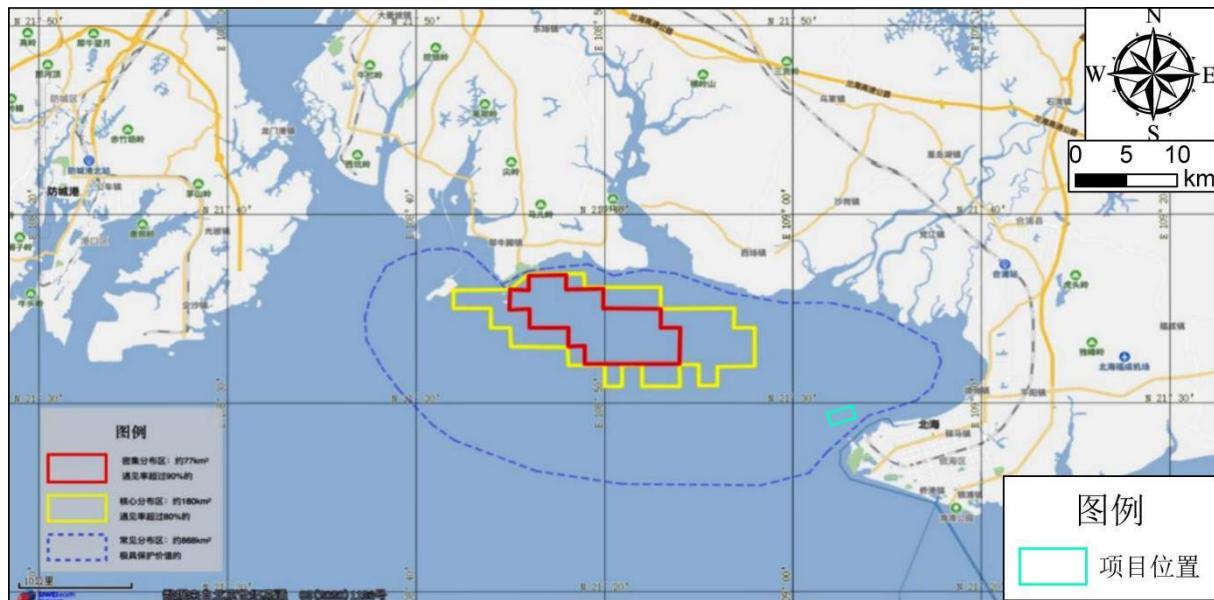


图 3.2-36 项目与《2022 年中华白海豚海洋生态保护项目报告》中划分的三娘湾-大风江口海域中华白海豚分布区域位置关系示意图

③ 中华白海豚的种群迁徙范围

中华白海豚属沿岸河口定居性的海洋哺乳动物，目前还没有证据显示它们有季节性离开北部湾游到其它海域活动的季节性长距离迁徙的习性。大风江口海域的中华白海豚属于常年稳定栖息的中华白海豚种群，在天气情况稳定的条件下，在该片海域都能看到中华白海豚的活动，且种群个体数量较多。根据相关研究结果，大风江口的中华白海豚种群与北海市沙田的中华白海豚种群以及我国广东、福建、海南沿海的中华白海豚种群之间没有种群交流情况，属于相对独立的中华白海豚种群。

根据中华白海豚分布和迁徙情况，中华白海豚在北部湾广西近岸一定范围的海域内有迁徙活动，在广西境内的活动范围从防城港市与越南交界的北仑河口到北海市石步岭港区，东西距离超过 85km，记录到的中华白海豚活动位置均在近岸距离 10km 范围，且一般活动的海域等深线不超过 10m。通过上边所描述的诸多证据，认为三娘湾-大风江口-南流江-石步岭海域的中华白海豚是分布广且活动区域比较大的种群。结合以地形、多种环境要素为主要变量的物种分布模型分析，北部湾广西近岸的北海石步岭海区-钦州三娘湾附近大风江口海域-防城港市北仑河口海域内不超过 10m 等深线的海域是中华白海豚北部湾自然种群活动和迁徙的通道范围。此外，虽然 2000 年 4 月之后再也没有在越南海域出现中华白海豚的记录，但是也不能排除北部湾海域中华白海豚的迁徙路径。

会延长至越南北部近岸海岸的可能性。

④中华白海豚现状调查



图 3.2-37 截线调查范围及路线

图 3.2-38 问卷调查海域网格分布（方格内数字表示网格序号）



⑤小结

结合项目调查结果、相关研究结果、历史研究数据和近期新闻报道的中华白海豚分布情况，中华白海豚除了稳定在大风江口附近海域活动外，也会向西游动到钦州港港口海域甚至防城港市江山半岛附近海域活动，向东游到靠近北海市的石步岭港区附近的海

域活动，越南北部的中越边境附近海域也有过中华白海豚活动的历史记录。

(4) 生态保护红线

项目论证范围内的海洋生态保护红线主要有北面的北海市廉州湾近岸生态保护红线、北海廉州湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线以及南面的北海冠头岭海岸防护极重要区生态保护红线、广西北海冠头岭自治区级森林公园生态保护红线、北海市冠头岭近岸生态保护红线、北海银滩海岸防护极重要区生态保护红线、北海市银滩近岸生态保护红线以及北海银滩沙源流失极脆弱区生态保护红线等。

项目与周边海洋生态保护红线位置关系示意详见下图。

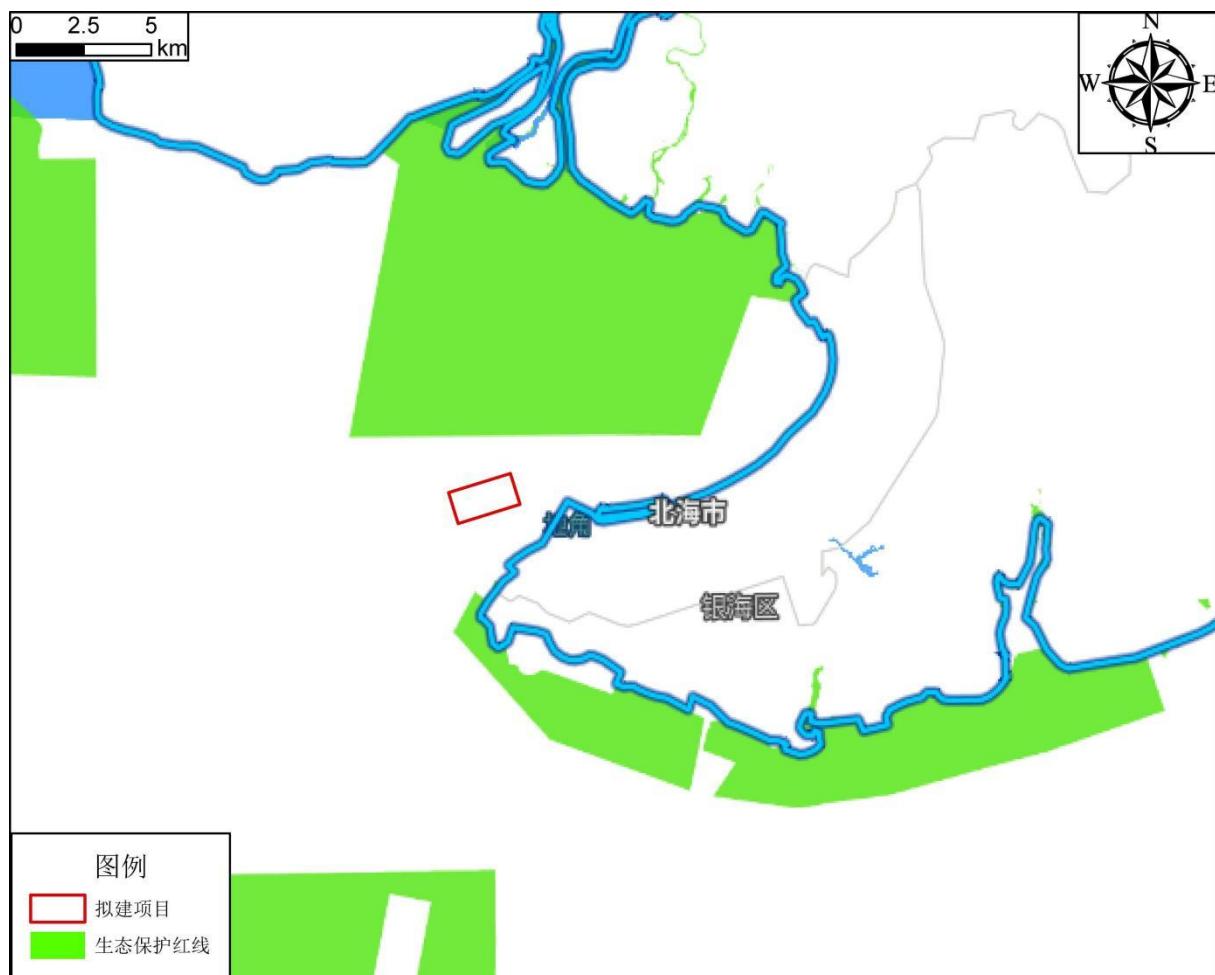


图 3.2-39 项目与周边海洋生态保护红线位置关系示意

(5) 红树林

项目离红树林较远，距离项目最近的红树林位于项目东北侧约 7.9km 处；项目与红树林位置关系示意详见下图。



图 3.2-40 项目与红树林位置关系示意

3.2.7 海洋自然灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析可知，项目所在海域主要有热带气旋（台风）、风暴潮、灾害性海浪、地震等。

3.2.7.1 热带气旋（台风）

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气。它对国民经济的发展和人民生命财产的安全威胁很大。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，常有台风侵袭广西沿海，如 2012 年第 13 号台风“启德”，2013 年 11 号强台风“尤特”、30 号台风“海燕”，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。可见，热带气旋（台风）是本工程项目主要的外部风险之一。

其中2014年201409号台风“威马逊”是广西有记录以来登陆广西最强的台风。“威马逊”给北部湾海面带来14-15级，阵风17级的大风，据实测资料显示，涠洲岛的风力达59.4米/秒（17级），防城港茅墩岛达56.5米/秒（17级），“威马逊”是狂风暴雨影响范围最广的台风。广西有9个地市出现了平均风速8级以上，阵风10-14级的大风，其中沿海三市11级以上大风持续了9-11个小时。

3.2.7.2 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；影响较大的8609号台风风暴潮，台风暴雨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。

根据陈剑飞等人^[5]的研究统计，2001~2018年广西沿海共出现了37次风暴潮，其中致灾风暴潮31次，无灾风暴潮6次（2006年和2008年各出现1次，2010年和2011年各出现2次）。广西沿海风暴潮平均每年出现2.1次，致灾风暴潮1.8次，无灾风暴潮0.3次。最多年份出现风暴潮4次（2013年），致灾风暴潮4次（2013年），最少年0次（2004年）。2001~2018年广西沿海出现风暴增水>50cm的风暴潮共31次，≤50cm的风暴潮共6次。4月和6月最大增水最小，分别为71cm和73cm，其次是10月，最大增水为84cm，11月最大增水为109cm。其余月份未出现过风暴潮。

根据广西壮族自治区海洋局2019年~2023年的海洋灾害统计公报可知，这4年来广西沿海共出现了12次风暴潮，其中致灾风暴潮11次，无灾风暴潮1次（2021年的2104

“小熊”台风风暴潮)；其中风暴增水 $>50\text{cm}$ 的风暴潮共10次， $\leqslant 50\text{cm}$ 的风暴潮共1次。

3.2.7.3 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。

3.2.7.4 地震

拟建场地在区域地质构造上位于博白断褶带。史料记述该区4级以上地震13次，占全广西4级以上地震的32.5%。其中最大的是1936年灵山6级地震(距拟建项目工程区约120km)。它也是广西有地震记载以来最强烈的一次地震。1970年至2023年，仪器观测到2.0级以上地震时有发生，其中3.0级以上7次，占全广西3.0级以上地震的30%。该区是一个具备发生最大强度为6.5级以上、7.0级以下地震的强震地震构造区。历史地震震中距锚地场区较远，对建设场地影响较小；2024年1月4日22时29分，在广西北海市银海区海域(北纬21.05度，东经109.24度)发生4.2级地震，震源深度9千米。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，北海市在II类场地条件下，基本地震动峰值加速度为0.05g，对应的地震基本烈度为6度，地震动反应谱特征周期为0.35s。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 资源生态影响要素识别与预测因子

项目用海用于建设公共锚地，施工期间需进行疏浚，不涉及炸礁。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，项目用海的海域使用类型为“20 交通运输用海”（一级类）-“2002 航运用海”（二级类）；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）-“锚地用海”（二级类）。

根据《海域使用分类》，项目用海方式为“开放式”（一级方式）-“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式），根据《财政部 国家海洋局印发〈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），项目用海方式为“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”；项目论证范围内存在生态保护红线、中华白海豚活动分布区以及北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区以及红树林，判断为敏感海域。

根据项目用海特征、施工工艺，结合所在海域资源生态基本特征、周边的资源生态敏感目标进行分析，得出本项目的资源生态影响要素、重点和关键预测因子主要为水文动力、冲淤变化、悬浮物浓度、项目用海造成的海洋生物损失等，具体详见下表）。

表 4.1-1 项目资源生态影响要素、重点和关键预测因子

| 时段 | 项目 | 资源生态影响要素 | 重点和关键预测因子 | 具体影响方式 |
|-----|--------|-----------|-----------|--|
| 施工期 | 锚地疏浚开挖 | 海洋水文动力环境 | 水文动力 | 疏浚区域地形变化导致海洋水文动力、冲淤环境的改变。 |
| | | 地形地貌与冲淤环境 | 冲淤变化 | |
| | | 海水水质环境 | 悬浮物 | 疏浚过程中产生的悬浮物使海水水质降低，从而导致海洋生物损失；疏浚施工将会直接导致局部区域的海洋生物的损失或对其产生干扰。 |
| | | 海洋生态环境 | 海洋生物损失 | |

4.2 资源影响分析

4.2.1 项目占用海岸线、海涂、海湾及岛礁等海洋空间资源情况

项目用海面积 288.8325hm²；不占用任何海岸线、海涂及岛礁等海洋空间资源。

4.2.2 海洋生物资源影响分析

根据项目工可，锚地不涉及炸礁；用海对海洋生物资源的影响主要体现在施工期，具体表现为疏浚施工过程中对海域的临时占用、疏浚开挖对局部区域海洋生物的干扰与损伤以及施工产生的悬浮物造成局部海水环境质量的降低，从而导致所在海域海洋生物的损失；运营期间项目对海洋生物资源影响较小。

4.2.2.1 对浮游动植物的影响分析

项目建设对浮游植物的影响主要为施工期间锚地疏浚开挖过程中产生的悬浮物导致海水水体的透光性的降低，从而影响浮游植物的光合作用。根据相关资料可知，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量极高，海水透光性极差，浮游植物基本上无法生存；当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。项目为锚地项目，随着施工的完成，悬浮物对浮游植物的影响也逐渐消失。

根据后续悬浮物预测结果可知，因项目建设导致的悬浮物浓度增量 $>50\text{mg/L}$ 的影响范围为 5.61km²，仅局限在项目施工区域及附近。

项目建设对浮游动物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质，增加了水体的浑浊度。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似。

4.2.2.2 对底栖生物（或潮间带生物）的影响分析

项目用海不涉及潮间带，对潮间带生物无影响。

锚地施工期间涉及海底挖掘，将造成疏浚开挖施工区域的底栖生物几乎全部损失，当底栖生物的影响区域较小，并且受影响的时间为非产卵期时，其恢复通常较快，恢复后其主要结构参数（种数、丰富度及多样性指数等）将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有显著的差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。这是由于底栖生物的幼虫为浮游生物，只要有足够的繁殖产量，这些幼虫随海流作用还会来到工程海

域生长。然而，如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期可能持续5~7年。

施工期间产生的悬浮物将会造成局部海域海水透明度的降低，从而对底栖动物产生一定的干扰；由于项目疏浚面积较小，且施工结束后即不产生悬浮物，悬浮物持续的时间较短，对底栖动物影响较小。

4.2.2.3 对渔业资源的分析

项目用海对渔业资源的影响主要表现为疏浚开挖过程产生的悬浮物对鱼类的损伤。

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。国外学者曾做过大量实验研究悬浮物对成鱼的影响。Biosson等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应，结果表明，当水体悬浮物浓度达到70mg/L时，鱼类在5min内迅速表现出回避反应。如果水中悬浮固体物质含量过高，容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙，损害鳃部的滤水呼吸功能，甚至窒息死亡。实验数据表明，当SS高达80000mg/L时，鱼类最多只能忍耐一天；在6000mg/L的含量水平，最多只能忍耐一周；在300mg/L含量水平，而且每天做短时间搅拌，使沉淀淤泥泛起至SS浓度达到2300mg/L，则鱼类仅能存活3~4周。一般说来，受到200mg/L以下含量水平的短期影响，鱼类不会直接死亡。贾晓平综合国内外有关文献报道，提出悬浮物对不同海洋种类的致死浓度和明显影响浓度，详见下表。

表 4.2-1 悬浮物对不同海洋生物种类的致死浓度和明显影响浓度

| 项目 种类 | 成体 (mg/L) | | 幼体 (mg/L) | |
|----------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 致死浓度 | 明显影响浓度 | 致死浓度 | 明显影响浓度 |
| 鱼类 | 52000 | 500 | 250 | 125 |
| 虾类 | 8000 | 500 | 400 | 125 |
| 蟹类 | 9000 | 4300 | 700 | 125 |
| 贝类 | 700 | 500 | 250 | 125 |

可见，贝类对悬浮泥沙的影响最为敏感，当悬浮物浓度达到250mg/L即达到贝类的

致死浓度；此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复；综上，悬浮物浓度增量 $>150\text{mg/L}$ 即会对渔业资源产生较大影响。

根据后续悬浮物预测结果可知，因项目建设导致的悬浮物浓度增量 $>150\text{mg/L}$ 的影响范围为 2.36km^2 ，项目对所在海域渔业资源的影响主要集中在施工范围及周边一定海域内；且已编制对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响专题，并会在项目完成后对所在海域进行增殖放流，对区域渔业资源影响较小。

4.2.2.4 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响分析

项目用海范围全部位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）内。

项目用海方式为“专用航道、锚地及其他开放式”，用海过程中不会改变所在海域的自然属性，同时也不会改变种质资源保护区的使用功能；项目用海对其产生的影响主要表现为施工期间施工过程及产生的悬浮物对海洋生物的损害；根据预测结果可知，悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的范围影响到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）的面积为 11.94km^2 ，仅局限在施工期，随着施工的结束对该种质资源保护区的影响也逐渐消失。

项目运营期间将采取船舶污染物管控措施，严禁在锚地内锚泊的船舶随意向所在海域排放污染物，对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区影响较小。

项目已编制对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响专题，且将在施工完成后采取相应措施（如增殖放流），可进一步减少项目对种质资源保护区的影响。

4.2.2.5 对中华白海豚的影响分析

（1）施工期对中华白海豚的影响分析

项目位于中华白海豚的活动分布区内，项目现已编制对中华白海豚的影响专题；项

目对中华白海豚的影响主要表现为施工期间产生的悬浮物、施工船舶产生的噪声对其的干扰以及进出锚地的施工船舶对其产生的干扰；但在采取相应的环境保护措施（如施工期间严格控制施工面积，发现中华白海豚时及时避让等）后项目建设对中华白海豚影响不大。

（2）运营期对中华白海豚的影响分析

项目运营期间将采取船舶污染物管控及风险防范措施，同时将加强船舶管理，注意对白海豚的避让。

（3）综上所述，在施工期、运营期做好相应措施的情况下，项目用海对中华白海豚影响较小。

4.2.2.6 对红树林的影响分析

项目用海范围内无红树林分布；施工期间产生的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线范围未涉及红树林分布区，对红树林无影响。

4.2.2.7 海洋生物损失计算

根据前述章节分析，项目施工期间对所在海域海洋生物造成损失的环节主要有占用海域以及施工过程中产生的悬浮物。

（1）生物损失评估方法

①占用海域导致的海洋生物损失量计算方法

参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的占用渔业水域海洋生物资源量损害评估公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

上述公式中： W_i —第*i*种类生物资源一次性平均受损量，单位为尾、个、千克； D_i —评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/ km^2]、尾（个）每立方千米[尾（个）/ km^3]、千克每平方千米[kg/km^2]； S_i —第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（ km^2 ）或立方千米（ km^3 ）

②施工产生的悬浮物导致的海洋生物损失量计算方法

项目疏浚施工时产生的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ （根据《海水水质标准》（GB

3097-1997)、《渔业水质标准》(GB 11607-89)中的相关标准进行选取)的区域存在时间一般小于15d, 属于《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的一次性损害; 海洋生物一次性平均受损量评估参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的公式进行计算:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

上述公式中: W_i —第*i*种类生物资源一次性平均受损量, 单位为尾、个、千克; D_{ij} —某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*种类生物资源密度, 单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/km²]、尾(个)每立方千米[尾(个)/km³]、千克每平方千米[kg/km²]; S_j —某一污染物第*j*类浓度增量区面积, 单位为平方千米(km²); K_{ij} —某一污染物第*j*类浓度增量区第*i*类生物资源损失率。

表 4.2-2 污染物对各类海洋生物资源损失率一览表

| 污染物 <i>i</i> 的超标倍数(B_i) | 鱼卵及仔鱼 | 成体 |
|-----------------------------|-------|-------|
| $B_i \leq 1$ 倍 | 5 | <1 |
| $1 < B_i \leq 4$ 倍 | 5~30 | 1~10 |
| $4 < B_i \leq 9$ 倍 | 30~50 | 10~20 |
| $B_i > 9$ 倍 | ≥50 | ≥20 |

注: 1.本表列出污染物*i*的超标倍数(B_i), 指超《渔业水质标准》或超II类《海水水质标准》的倍数, 对标准中未列的污染物, 可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定; 当多种污染物同时存在, 以超标准倍数最大的污染物为评价依据。
 2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡, 以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
 3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类, 毒性试验数据作相应调整。
 4.本表对pH、溶解氧参数不适用。

(2) 海洋生物现状评价参数

表 4.2-3 海洋生物资源现状密度统计一览表

| 海洋生物种类 | 资源密度 | 资料来源 | 备注 |
|--------|---------------------------|---|----------------------|
| 底栖动物 | 41.19g/m ³ | 广西科学院于2024年9月12日-2024年9月25日在项目所在的北海海域调查的结果。 | 位于项目论证范围内所有调查点位的平均值。 |
| 游泳动物 | 6390kg/km ² | | |
| 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | | |
| 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | | |

(3) 海洋生物损失量

① 海洋生物损失量汇总

因项目建设导致的海洋生物损失量汇总表详见下表。

表 4.2-4 项目建设导致的海洋生物损失量汇总

| 影响海洋生物类型 | 密度/生物量 | 损失量 | 折合 | 备注 |
|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| 底栖生物 | 41.19g/m ³ | 4268.11kg | 4.2681t | 疏浚开挖临时占用域导致底栖动物损失。 |
| 游泳动物 | 6390kg/km ² | 11841.95kg | 11.842t | |
| 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 44.0365×10 ⁶ 粒 | 4.4404×10 ⁵ 尾 (折合成商品鱼苗) | 疏浚开挖产生的悬浮物导致海水水质质量下降导致的游泳动物、鱼卵以及仔稚鱼的损失。 |
| 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 8.4540×10 ⁶ 尾 | 4.2270×10 ⁵ 尾 (折合成商品鱼苗) | |

②施工占用海域导致的海洋生物损失量一览

因项目施工占用海域影响的海洋生物类型为底栖动物，其损失量计算详见下表。

表 4.2-5 项目施工占用海域导致的海洋生物损失量计算表

| 施工占用海域面积 | 影响海洋生物类型 | 密度/生物量 | 损失量 | 备注 |
|------------------------|----------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| 10.3620hm ² | 底栖动物 | 41.19g/m ² | 4268.11kg | 4.2681t；占用海域面积按照疏浚面积计算。 |

③施工产生的悬浮物导致的海洋生物损失量一览

因项目施工产生的悬浮物影响的海洋生物类型为游泳动物、鱼卵及仔稚鱼，相应的损失量计算详见下表。

表 4.2-6 因项目施工产生的悬浮物扩散导致的海洋生物损量计算表

| 悬浮物扩散影响范围 | 影响海洋生物类型 | 密度 | 损失率(%) | 影响水深(m) | 损失量 |
|--|----------|---------------------------|--------|---------|---------------------------|
| 10~20mg/L ($B_i \leqslant 1$ 倍)； 2.82km ² | 游泳动物 | 6390kg/km ² | 1 | / | 108.20kg； 0.1802t |
| | 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 5 | 2.9 | 1.4271×10 ⁶ 粒 |
| | 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 5 | 2.9 | 0.2740×10 ⁶ 粒 |
| 20~50mg/L (1< $B_i \leqslant 4$ 倍)； 3.51km ² | 游泳动物 | 6390kg/km ² | 10 | / | 2242.89kg； 2.2429t |
| | 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 30 | 2.9 | 10.6574×10 ⁶ 粒 |
| | 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 30 | 2.9 | 2.0460×10 ⁶ 粒 |
| 50~100mg/L (4< $B_i \leqslant 9$ 倍)； 2.09km ² | 游泳动物 | 6390kg/km ² | 20 | / | 2671.02kg； 2.6710t |
| | 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 50 | 2.9 | 10.5764×10 ⁶ 粒 |
| | 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 50 | 2.9 | 2.0304×10 ⁶ 粒 |
| >100mg/L ($B_i > 9$ 倍)； 3.52km ² | 游泳动物 | 6390kg/km ² | 30 | / | 6764.81kg； 6.7478t |
| | 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 60 | 2.9 | 44.0365×10 ⁶ 粒 |
| | 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 60 | 2.9 | 8.4540×10 ⁶ 粒 |
| 合计 | 游泳动物 | | | | 11841.95kg； 11.842t |
| | 鱼卵 | | | | 44.0365×10 ⁶ 粒 |

| 悬浮物扩散影响范围 | 影响海洋生物类型 | 密度 | 损失率(%) | 影响水深(m) | 损失量 |
|-----------|----------|----|--------|---------|------------------------|
| | 仔稚鱼 | | | | 8.4540×10^6 粒 |

注：影响水深基准面为平均海平面。

4.2.2.8 海洋生态损害补偿

(1) 海洋生态补偿金额计算

① 海洋生物资源经济价值的计算

I、鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)中的公式进行计算：

$$M = W \times P \times E$$

上述公式中： M —鱼卵和仔稚鱼经济损失金额(元)； W —鱼卵和仔稚鱼损失量(个、尾)； P —鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例(%)，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算； E —鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算(元/尾)。

II、成体生物资源经济价值的计算

参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的公式进行计算：

$$M_i = W_j \times E_i$$

上述公式中： M_i —第*i*种类生物成体生物资源的经济损失额(元)； W_i —第*i*种类生物成体生物资源损失的资源量(kg)； E_i —第*i*种类生物的商品价格(元/kg)。

III、鱼苗及生物成体商品价格的选取

根据《2024年中国渔业统计年鉴》，2023年广西渔业产值(海洋捕捞)为924076.00万元；2023年渔业产量(海洋捕捞)为475555吨；海洋生物成体资源价格本次论证取 $924076/475555=1.95$ 万元/t；鱼苗价格根据所在区域当年平均价格选取，经咨询相关部门，取0.8元/尾。

② 生物资源损害赔偿和补偿年限(倍数)的确定

生物资源损害赔偿和补偿年限(倍数)根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中的相关要求进行确定，具体如下：

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

II、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，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。

III、一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。

IV、持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限 3~20 年的，按实际影响年限补偿；持续影响时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

③海洋生物资源经济价值评估结果

根据前述数据，结合相关公式计算可知，因项目建设导致的海洋生物经济资源价值约为 100 万元，补偿金额约为 300 万元；项目海洋生物资源补偿金额计算一览详见下表。

项目目前已编制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专题。

表 1.1-1 项目海洋生物资源补偿金额计算汇总表

| 序号 | 损害方式 | 影响海洋生物类型 | 密度/生物量 | 损失数量 | 换算比例(%) | 单价 | 总价值(万元) | 补偿年限/倍数 | 补偿金额 | 备注 |
|----|------------|----------|---------------------------|-------------------------|---------|-----------|-------------|-------------|----------|--------------------------|
| 1 | 施工占用海域 | 底栖生物 | 41.19g/m ³ | 4268.11kg | / | 1.95 万元/吨 | 8.0667 | 3 年 | 10.1895 | 占用海域施工时间低于 3 年, 按 3 年计算。 |
| 2 | 施工产生的悬浮物扩散 | 游泳动物 | 6390kg/km ² | 11841.95kg | / | 1.95 万元/吨 | 23.0918 | 3 年 | 69.2754 | 影响时间低于 3 年, 按 3 年计算。 |
| | | 鱼卵 | 34.9ind/100m ³ | 44.0365×10^6 粒 | 1 | 0.8 元/尾 | 35.2000 | | 105.6000 | |
| | | 仔稚鱼 | 6.7ind/100m ³ | 8.4540×10^6 尾 | 5 | | 33.8160 | | 101.4480 | |
| 合计 | | | | | | | 100.4306 万元 | 301.2918 万元 | | |

(2) 海洋生态补偿措施

根据前述分析及预测可知，项目建设对所在海域的水文动力环境、冲淤环境影响较小；同时项目为公共锚地建设项目，不占用海岸线，因项目用海造成的主要生态问题为对所在海域海洋生物资源的损伤；拟进行海洋生物资源修复。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），涉及海洋生物资源回复的，可通过大型藻类或海草种植、增殖放流等措施，提高海洋生物资源总量和生物多样性；项目拟通过采取增殖放流的措施来提高海洋生物资源总量和生物多样性。

4.2.2.9 对其他海洋资源的影响分析

项目为公共锚地建设项目，对其他海洋资源无影响。

4.3 生态影响分析

4.3.1 对水文动力环境的影响分析

针对项目用海带来的水动力环境的影响，本次论证采用平面二维数值模型来进行预测与分析。

4.3.1.1 水动力模型的选取

平面二维数值模型采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程，其原理主要如下：

(1) 控制方程

① 质量守恒方程

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

② 动量方程

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

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

上述公式中： ζ —水位； h —静水深； H —总水深； u 、 v — x 、 y 方向垂向平均流速；

g —重力加速度； f —科氏力系数（ $f = 2\omega \sin \varphi$, φ 为计算海域所处地理纬度）； C_Z —谢才系数， $C_Z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， n —曼宁系数； ε_x 、 ε_y —x、y 方向水平涡动粘滞系数。

(2) 定解条件

① 初始条件

$$\begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases}$$

② 边界条件：固定边界取法向流速为零，即 $\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$ ；在潮滩区采用动边界处理

4.3.1.2 计算区域及相关参数的选取

(1) 计算区域

所建立的海域数学模型计算域范围见下图，即为图中水边界点 A、B、C 三点（其坐标详见下表）以及部分北部湾岸线围成的海域，模拟采用非结构三角网格。

表 4.3-1 模型边界点坐标一览表

| 点位 | 经度 | 纬度 |
|----|---------------|--------------|
| A | 108.010212832 | 21.471364616 |
| B | 108.527095778 | 20.521073438 |
| C | 109.820704717 | 20.512180914 |

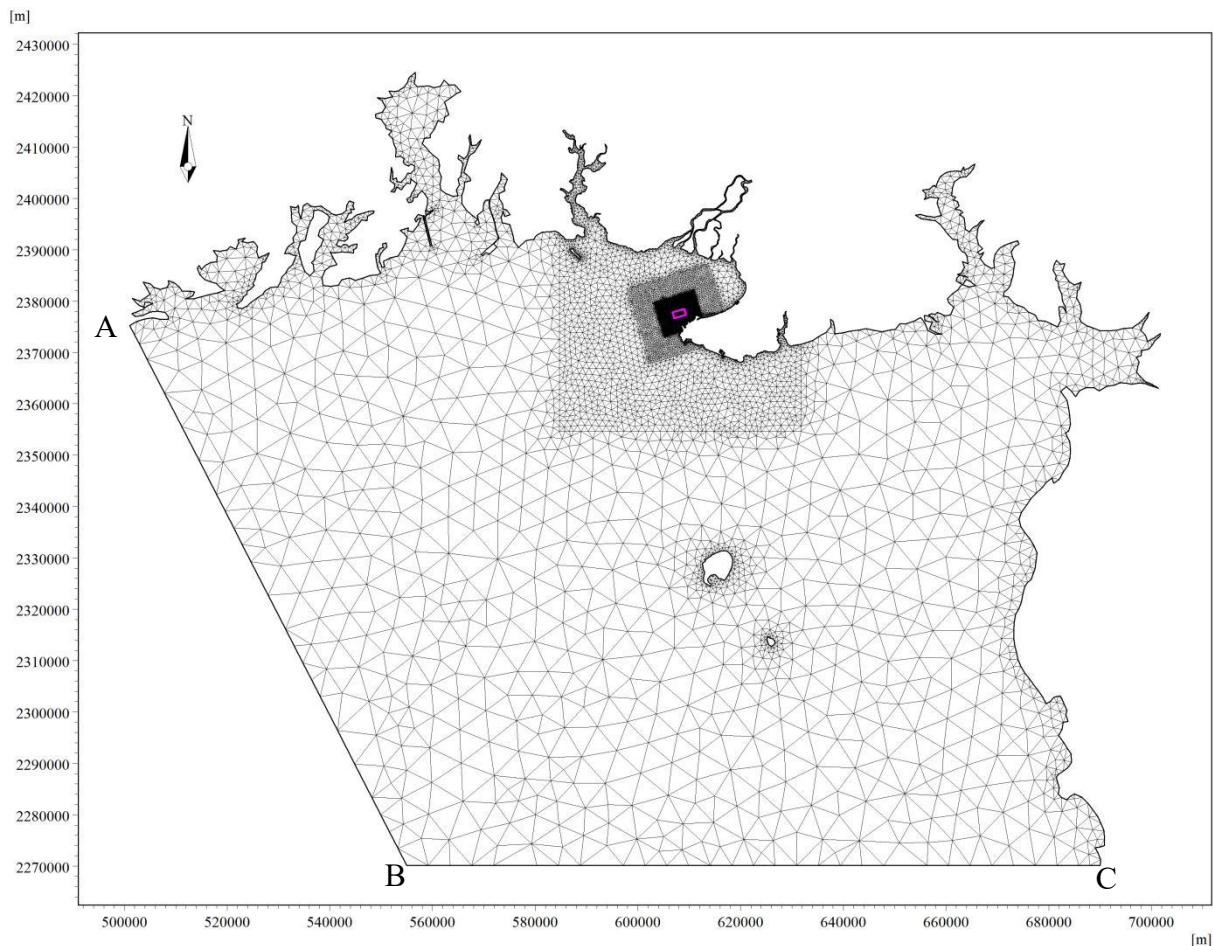


图 4.3-1 大海域计算区域及网格分布示意图

(2) 计算网格

整个模拟区域由 55272 个节点和 107077 个三角单元组成，最小空间步长约为 5m，最小时间步长 0.01s。为了清楚地反映项目用海对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将项目附近海域网格进行加密，加密后的小海域计算域及网格详见下图。

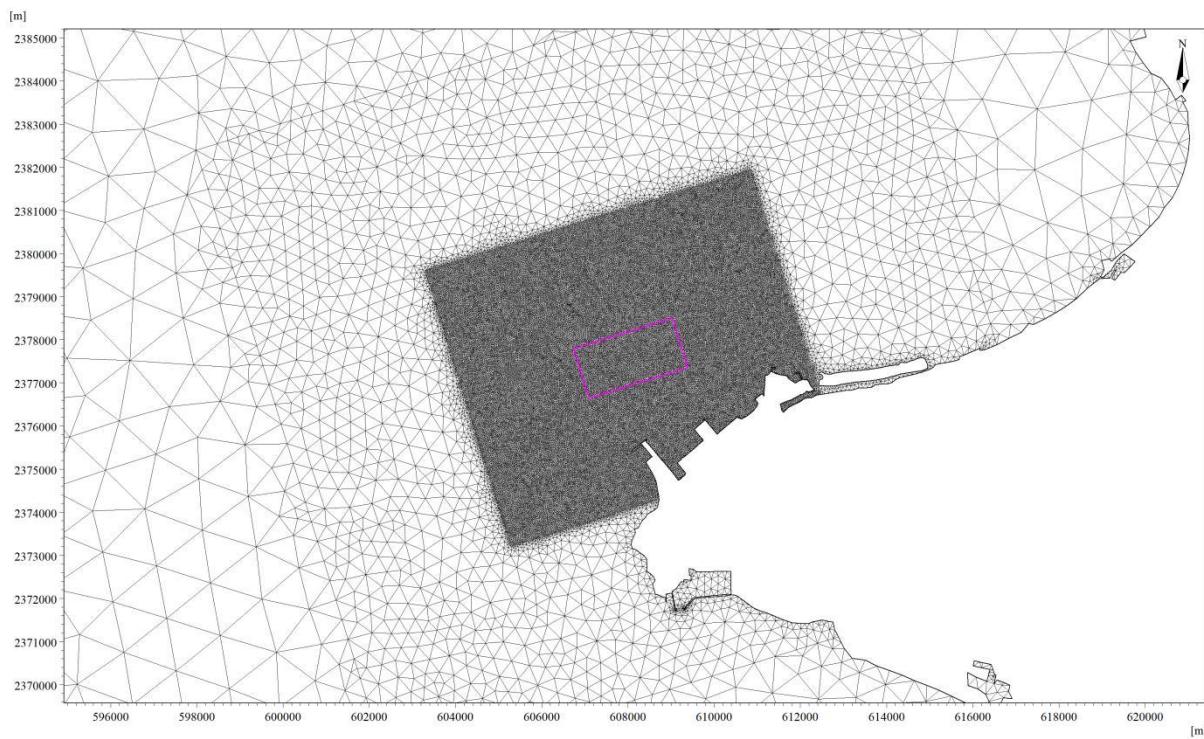


图 4.3-2 项目所在海域网格分布示意图

(3) 相关参数的选取

① 水深和岸界

水深和岸界选取中国人民解放军海军航海保证部制作的海图、广西北港规划设计有限公司 2024 年项目实测地形及廉州湾实测地形。

② 大海域模型水边界输入

I、开边界：外海开边界给定潮位过程线，由中国海洋大学研发的中国近海潮汐预测程序（China Tide）提供。

II、闭边界：以大海域和用海区周边岸线作为闭边界。

③ 计算时间步长

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时 间步长 0.01s。

④ 底床糙率

底床糙率通过曼宁系数进行控制，根据数学模型采用的地形进行计算，曼宁系数 M 取值范围在 $30\sim80\text{m}^{1/3}/\text{s}$ 。

⑤ 水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式

如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij} S_{ij}}$$

上述公式中： c_s —常数， l —特征混合长度，由（ $i, j=1, 2$ ）计算得到。

4.3.1.3 水动力模型的验证

(1) 验证资料

本次数值模型验证实测资料选取广西科学院于 2025 年 3 月 25 日 14:00~3 月 26 日 15:00（共 26 个小时）在工程所在海域附近布设的 8 个海洋水文调查站位（2 个潮位监测点以及 6 个潮流监测点）的监测结果进行验证（项目与验证点位位置关系示意详见下图），时期为典型大潮期。

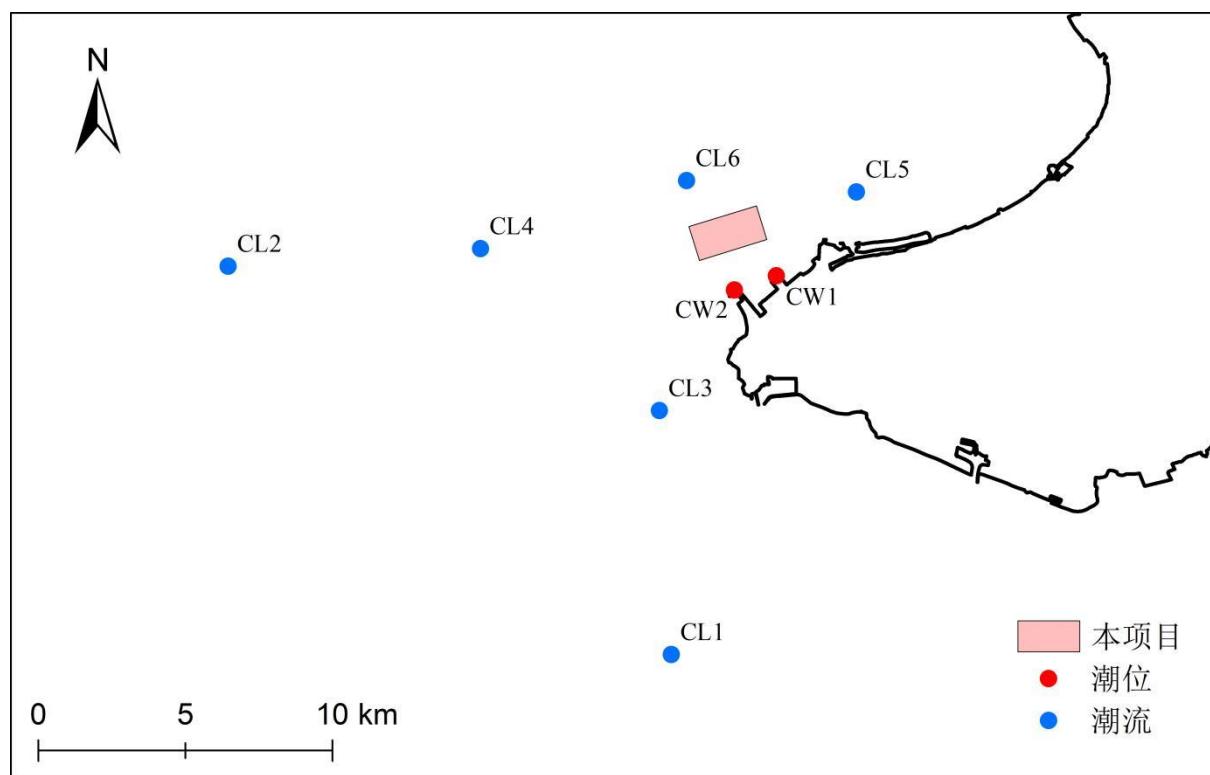


图 4.3-3 项目与验证点位置关系示意图

(2) 验证结果

① 潮位验证结果

CW1~CW2 潮位站的验证曲线结果详见图 4.3-4~图 4.3-5，从图中可以看出，高低潮时间的相位差不大于 0.5h，最高、最低潮位值差不大于 0.1m，计算的潮位过程与实测资

料吻合较好，高低潮时间的相位差不大于0.5h。

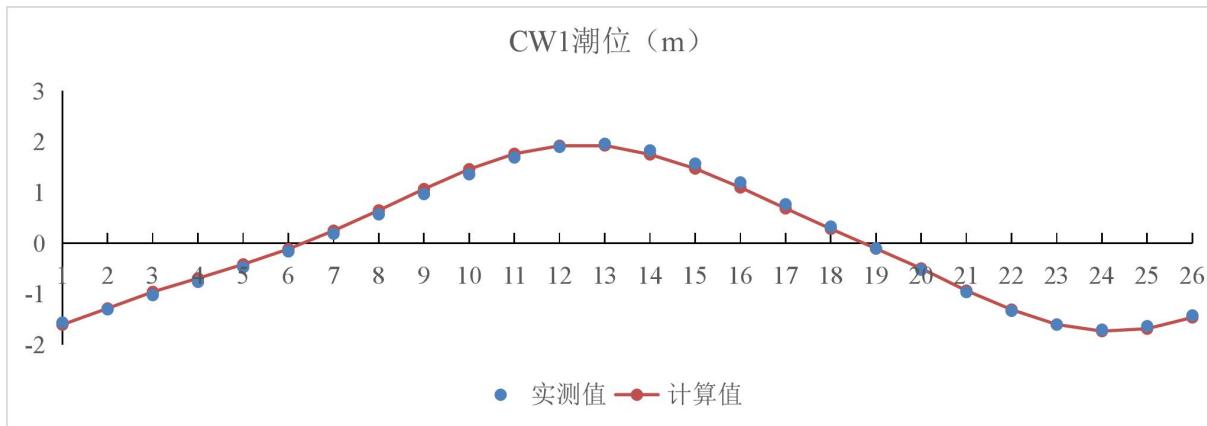


图 4.3-4 CW1 站潮位验证结果

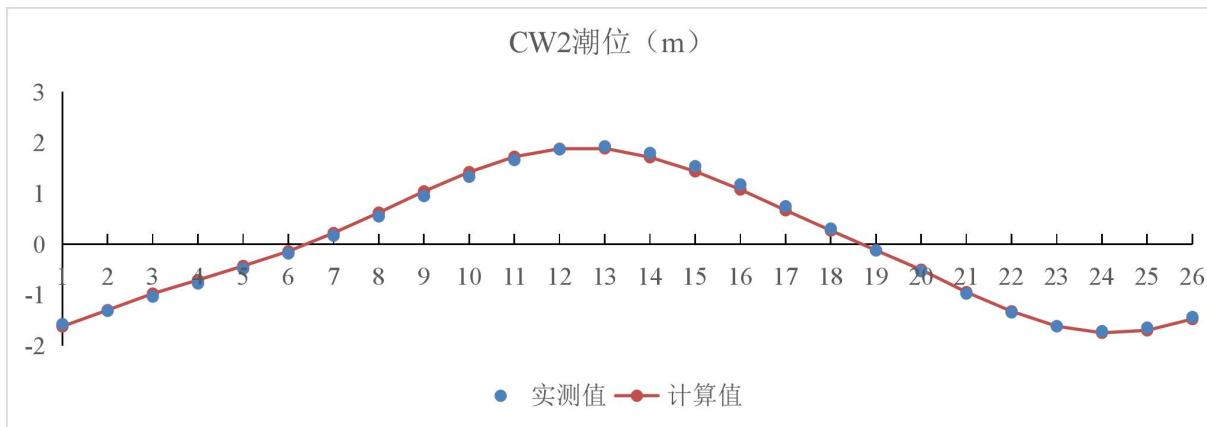


图 4.3-5 CW2 站潮位验证结果

②潮流验证结果

CL1~CL6 潮流站的验证曲线详见图 4.3-6~图 4.3-11；由图可见，各验证点计算流速和实测资料基本吻合，流向验证较好；由于水动力模型是二维正压模型，而观测流速取各层平均，这可能导致了个别站点计算结果与实测资料稍有偏差，但总体来看，流速过程线的形态基本一致；综上所述，潮流验证结果表明建立的二维潮流数学模型能较好地模拟项目海域水流传播过程和水流运动规律。

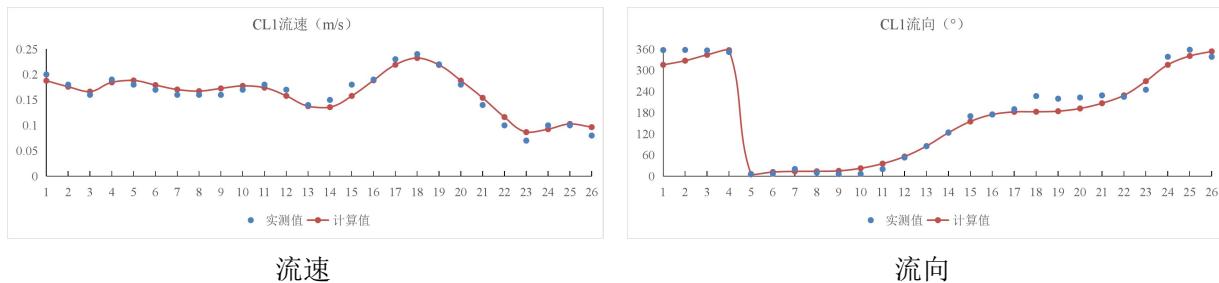


图 4.3-6 CL1 站潮流验证结果

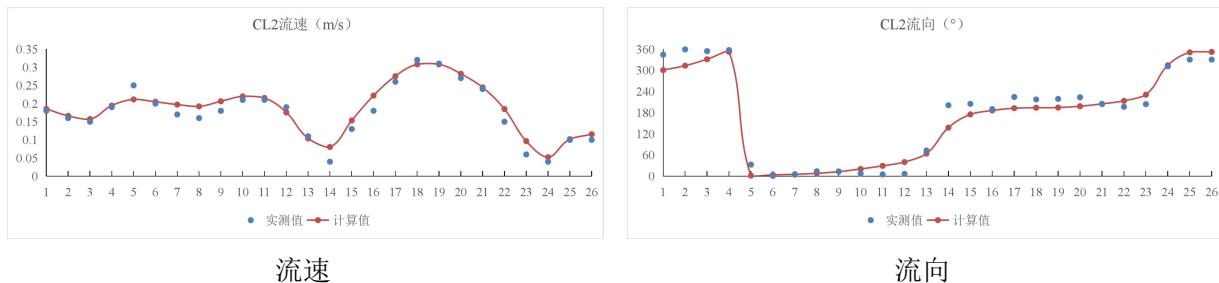


图 4.3-7 CL2 站潮流验证结果

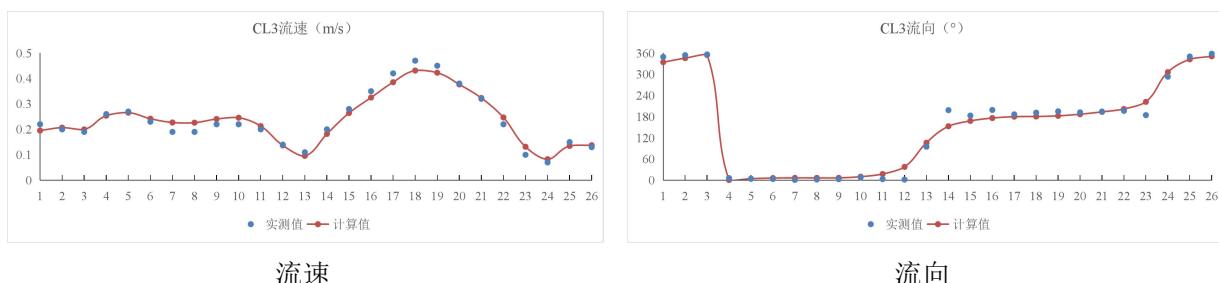


图 4.3-8 CL3 站潮流验证结果

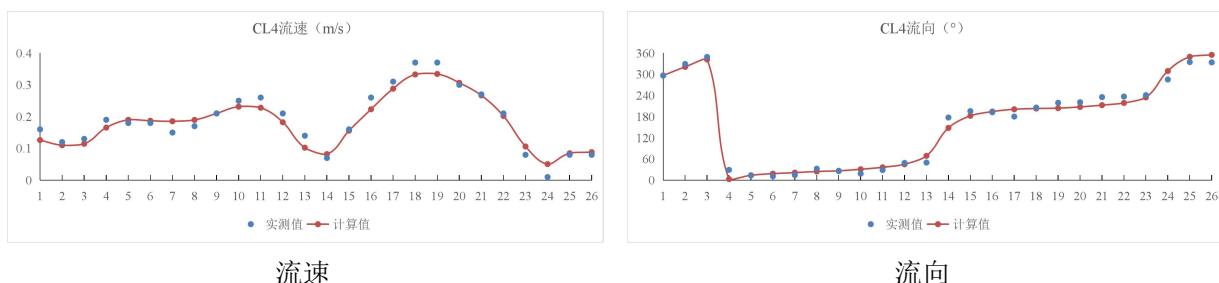


图 4.3-9 CL4 站潮流验证结果

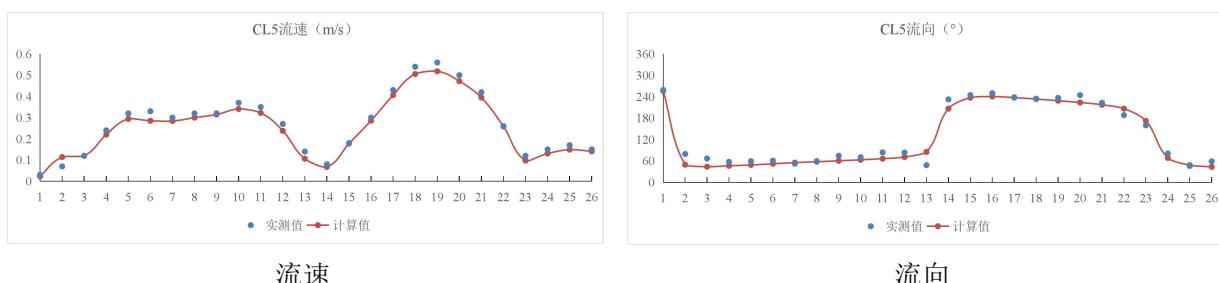


图 4.3-10 CL5 站潮流验证结果

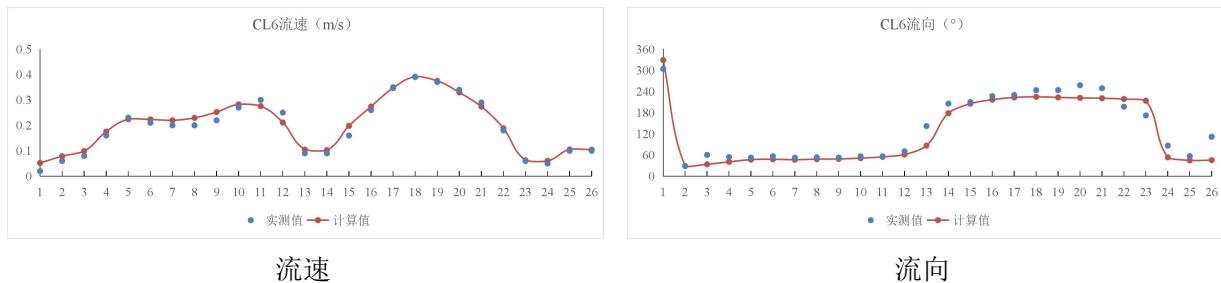


图 4.3-11 CL6 站潮流验证结果

③从上潮位、潮流的验证结果整体来看，模型计算出来的潮位、流速、流向过程与大部分测站的实测过程基本吻合，由模型计算所得的潮位结果，与实测潮位变化特征一致；潮流结果基本上反映了实测流速的涨急落急状态，在流向模拟值与实测值吻合较好。无论是潮位、流速还是流向，计算与实测基本吻合，说明模型采用的参数基本合理，计算方法可靠，能够模拟项目海域的潮流运动特性，可满足进一步预测和研究需要。

4.3.1.4 水动力模型预测结果及分析

(1)水动力模型预测结果

①大海域潮流场预测模拟结果

大海域计算域潮流场模拟结果见下图 4.3-12~图 4.3-13。从图中可以看出，涨潮时，潮流从廉州湾，工程区域潮流整体由西南向东北流，落急时，流向与涨潮时相反，该海域潮流运动形式以往复流为主，外侧海域逐渐向旋转流过渡。

②小海域潮流场预测模拟结果

项目周边海域大潮期潮流场模拟结果详见下图 4.3-14~图 4.3-17。总体来说，落急时刻流速大于涨急时刻流速。

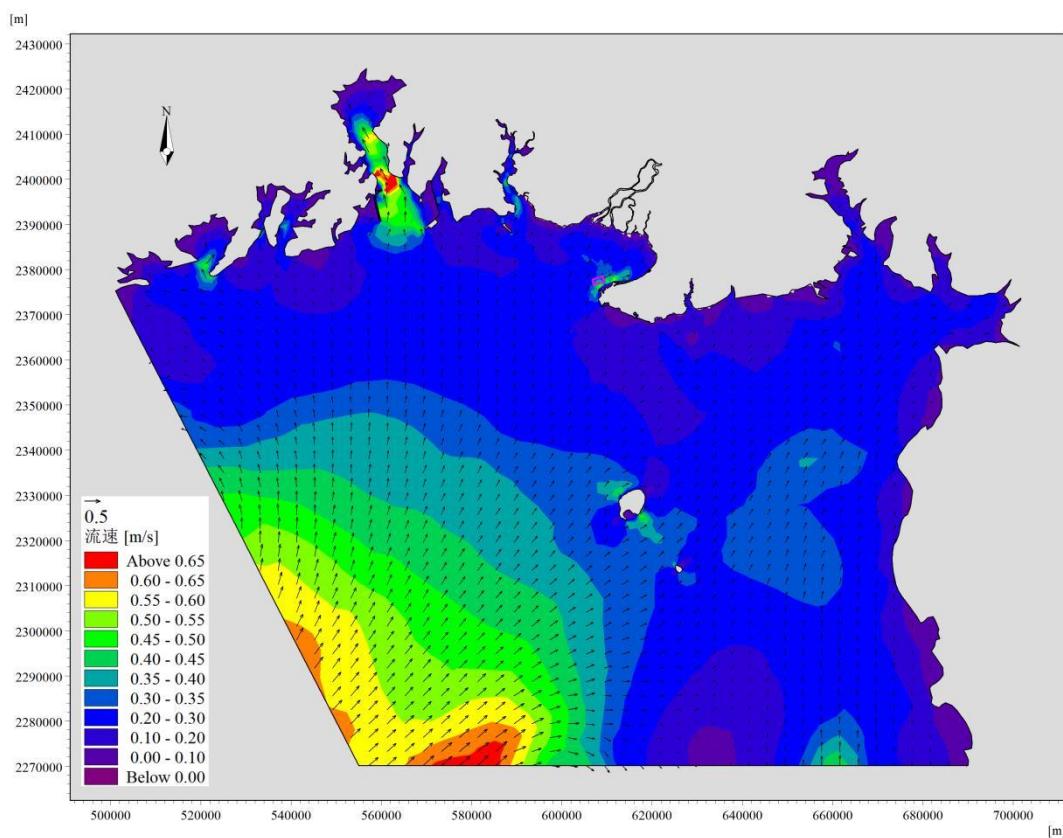


图 4.3-12 大海域计算潮流场模拟结果（涨急，大潮期）

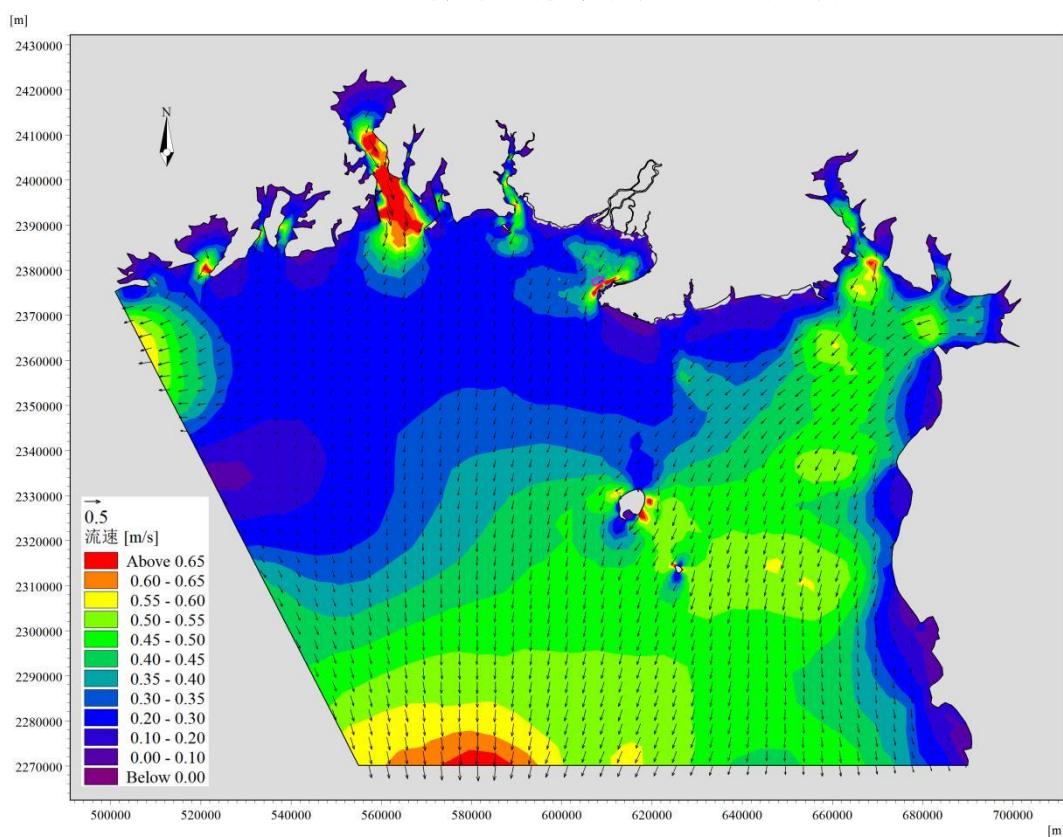


图 4.3-13 大海域计算潮流场模拟结果（涨急，大潮期）

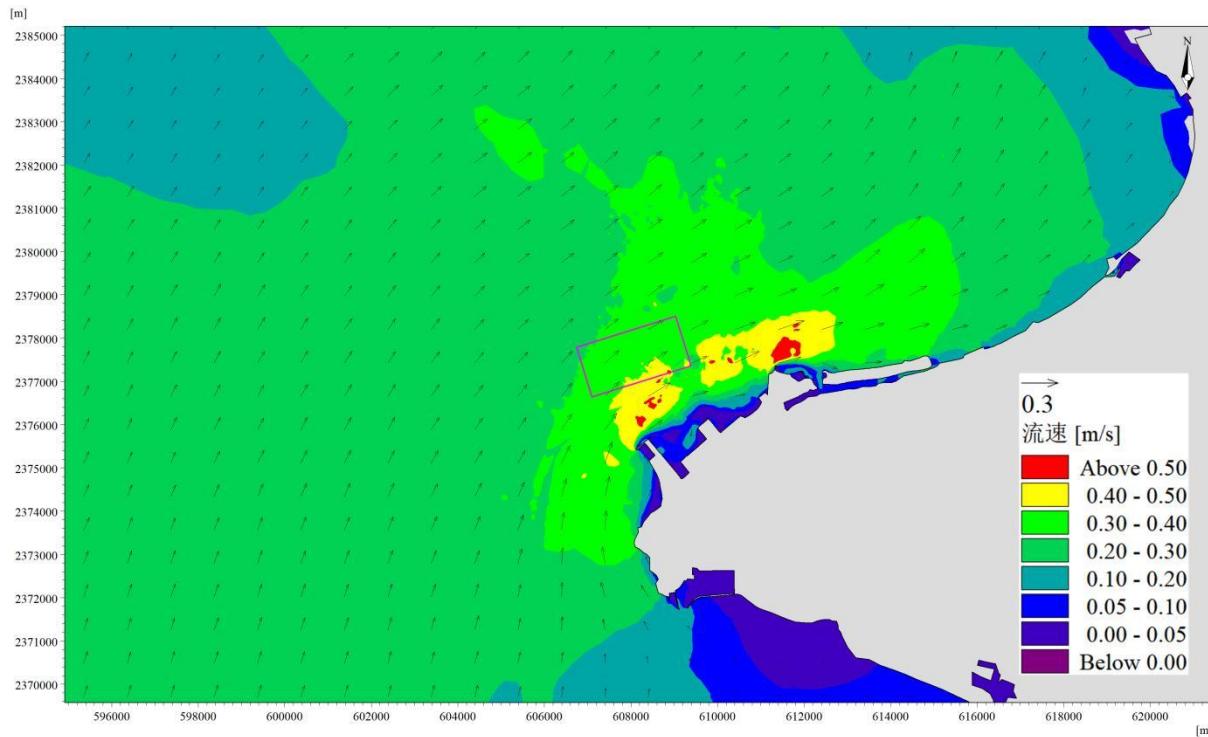


图 4.3-14 项目周边海域大潮期潮流场模拟结果（大潮期，涨急，工程前）

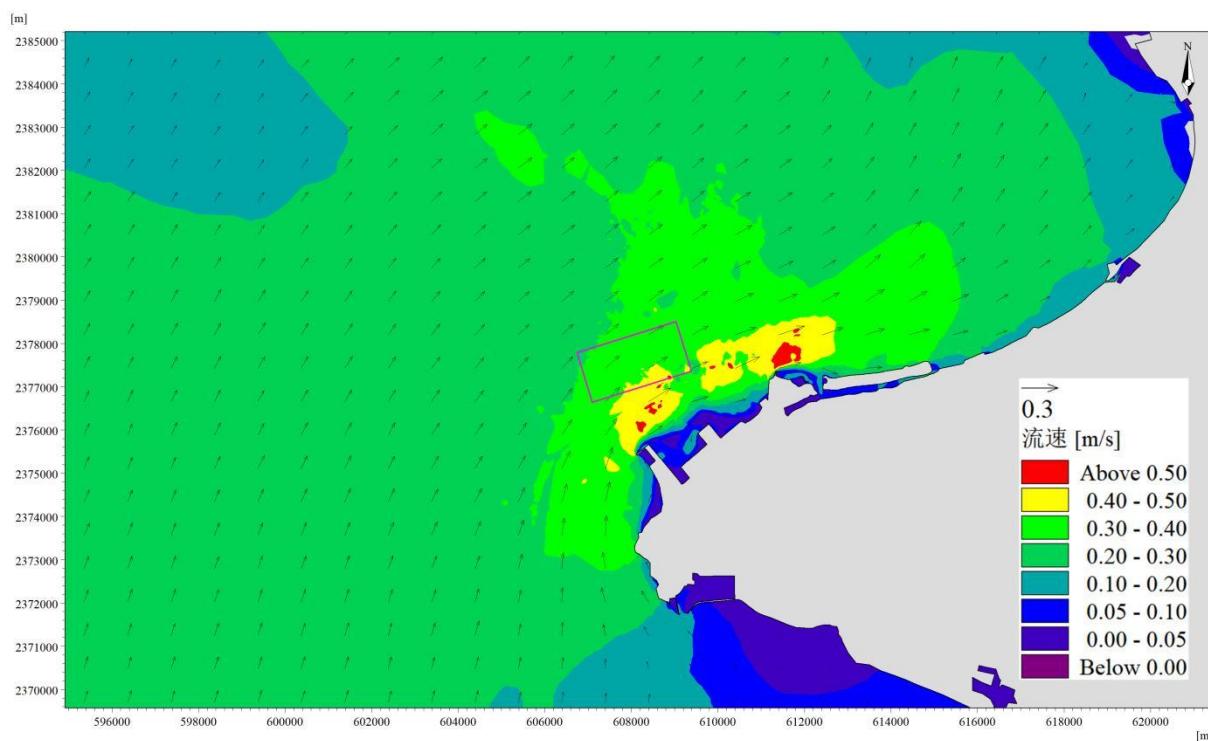


图 4.3-15 项目周边海域大潮期潮流场模拟结果（大潮期，涨急，工程后）

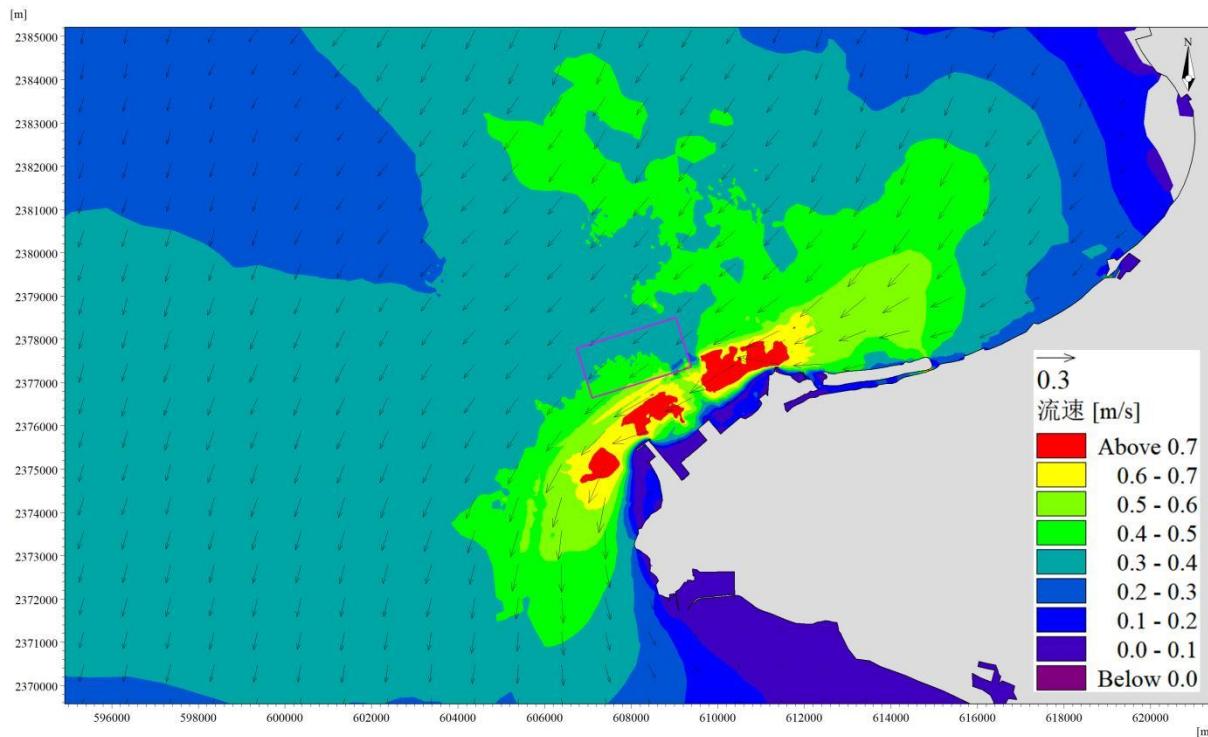


图 4.3-16 项目周边海域大潮期潮流场模拟结果（大潮期，落急，工程前）

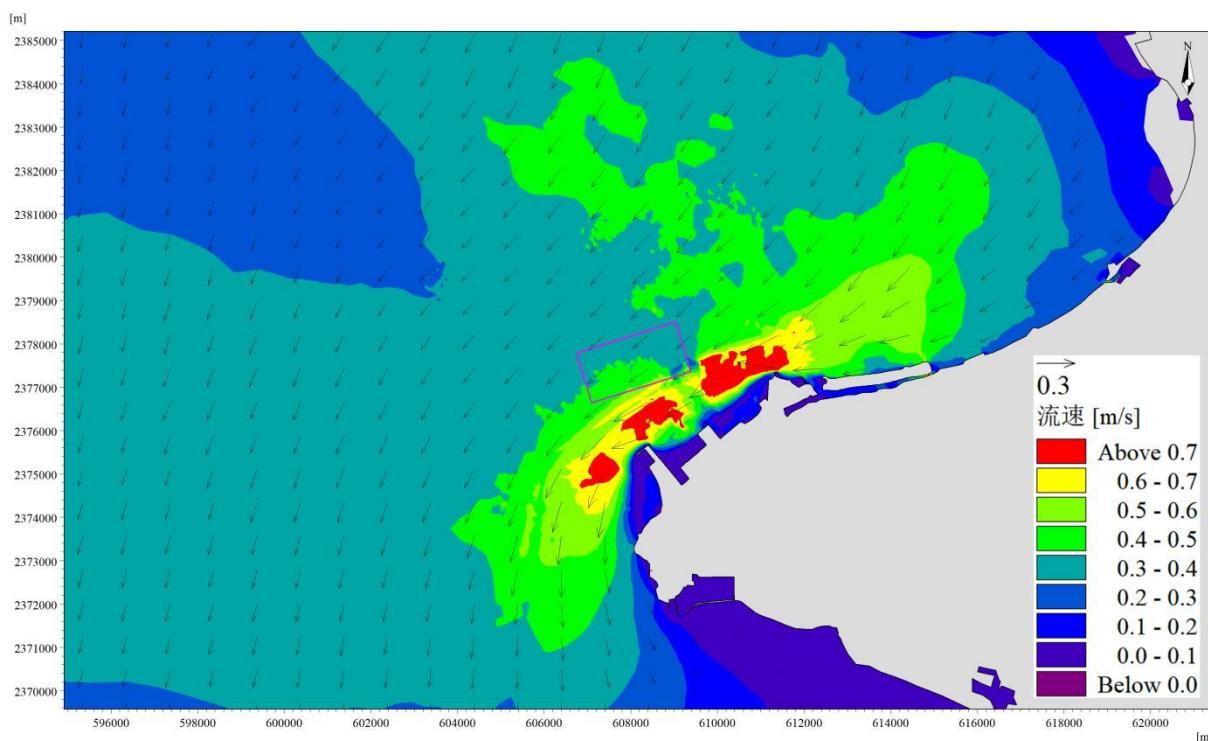


图 4.3-17 项目周边海域大潮期潮流场模拟结果（大潮期，落急，工程后）

(2) 水动力模型预测结果分析

① 流场变化结果分析

为了更直观地观察本项目实施前后所在海域的流场变化情况，将工程前后的流场叠

到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化等值线图进行分析。

项目附近海域工程前后大潮期涨急、落急时刻的流场、流速对比图见图 4.3-18~图 4.3-21。可见，流场变化范围整体较小且主要集中在项目建设区域及其周围。

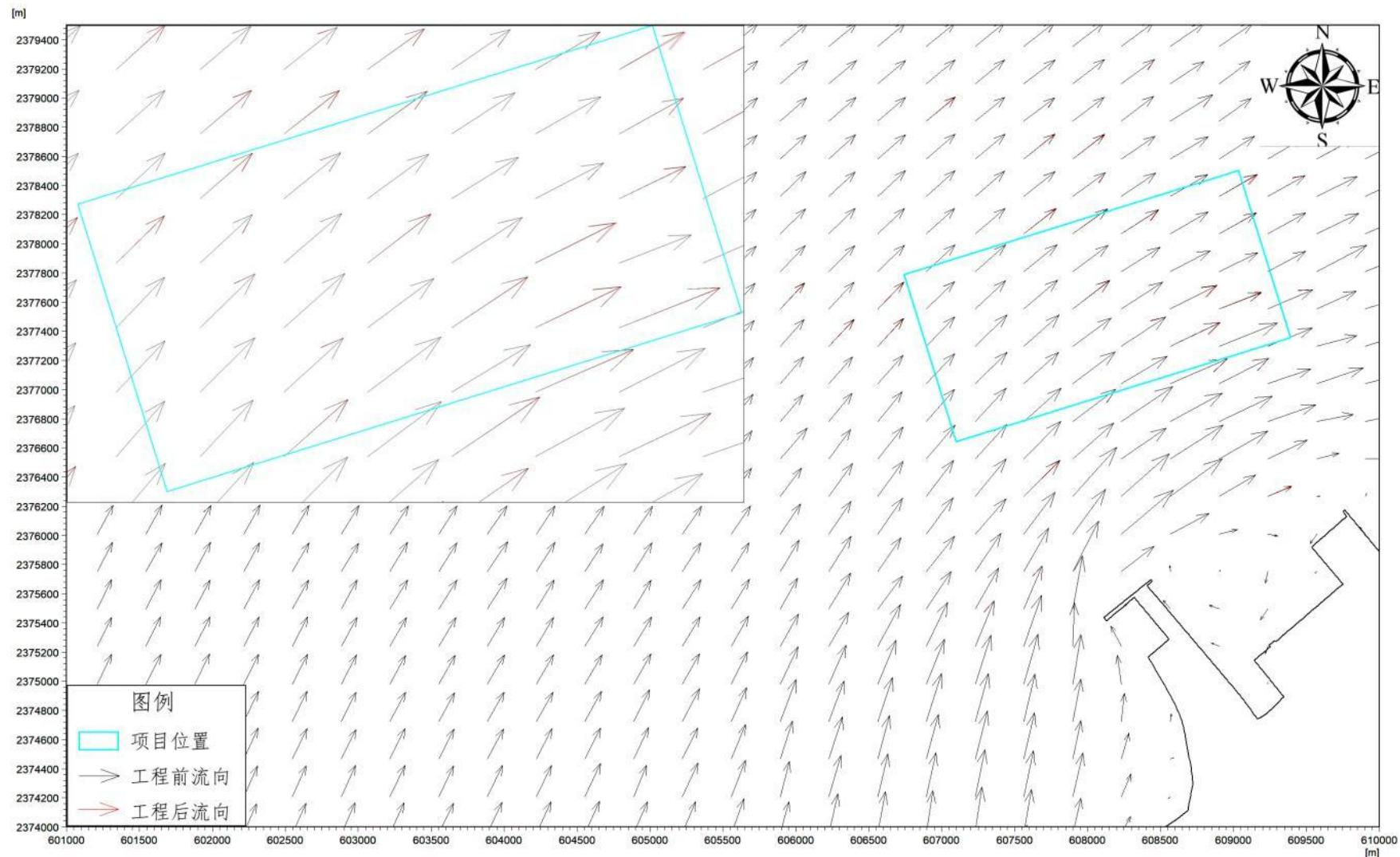


图 4.3-18 项目附近海域工程前后大潮期涨急时刻流场对比图（涨急）

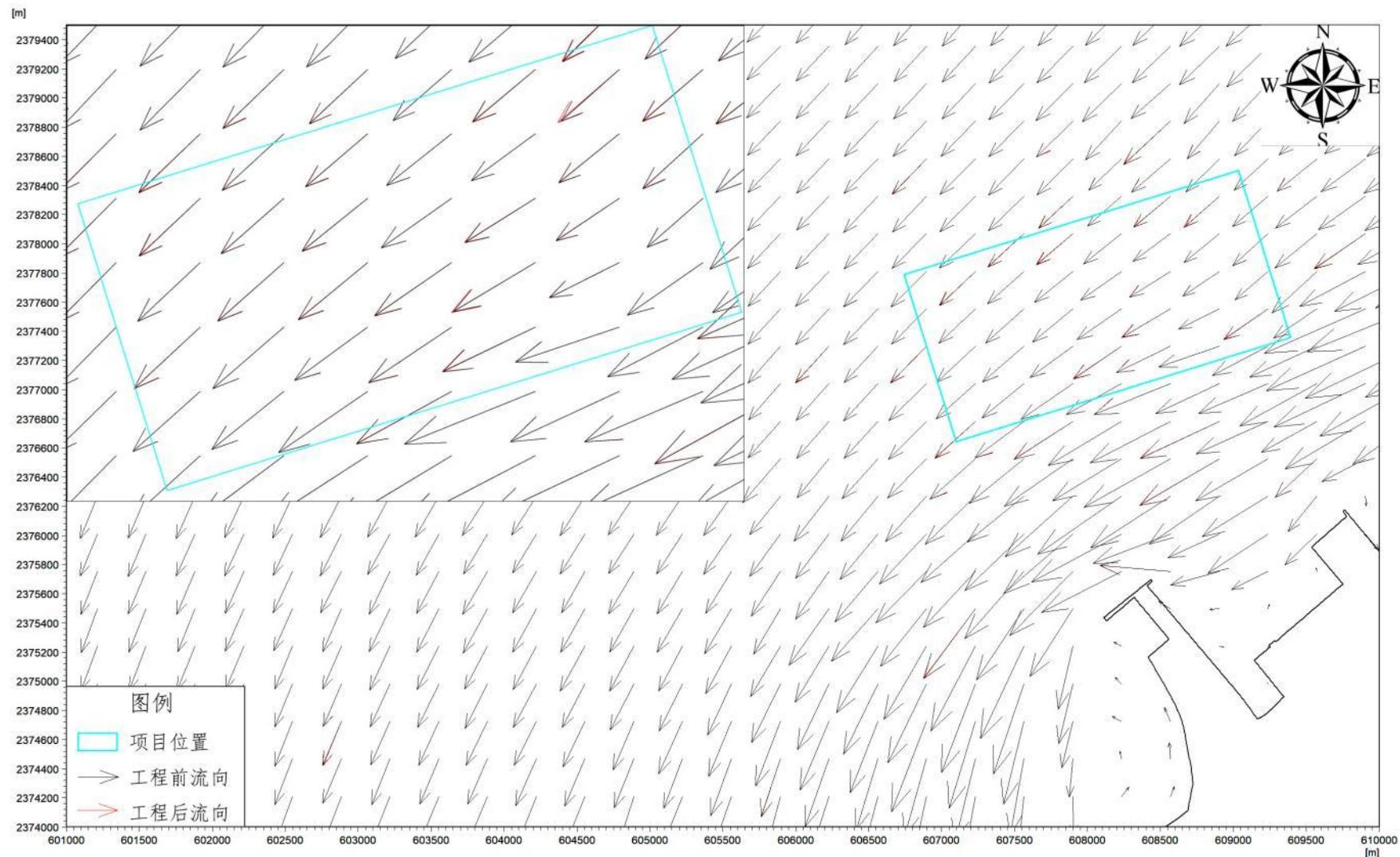


图 4.3-19 项目附近海域工程前后大潮期落急时刻流场对比图（落急）

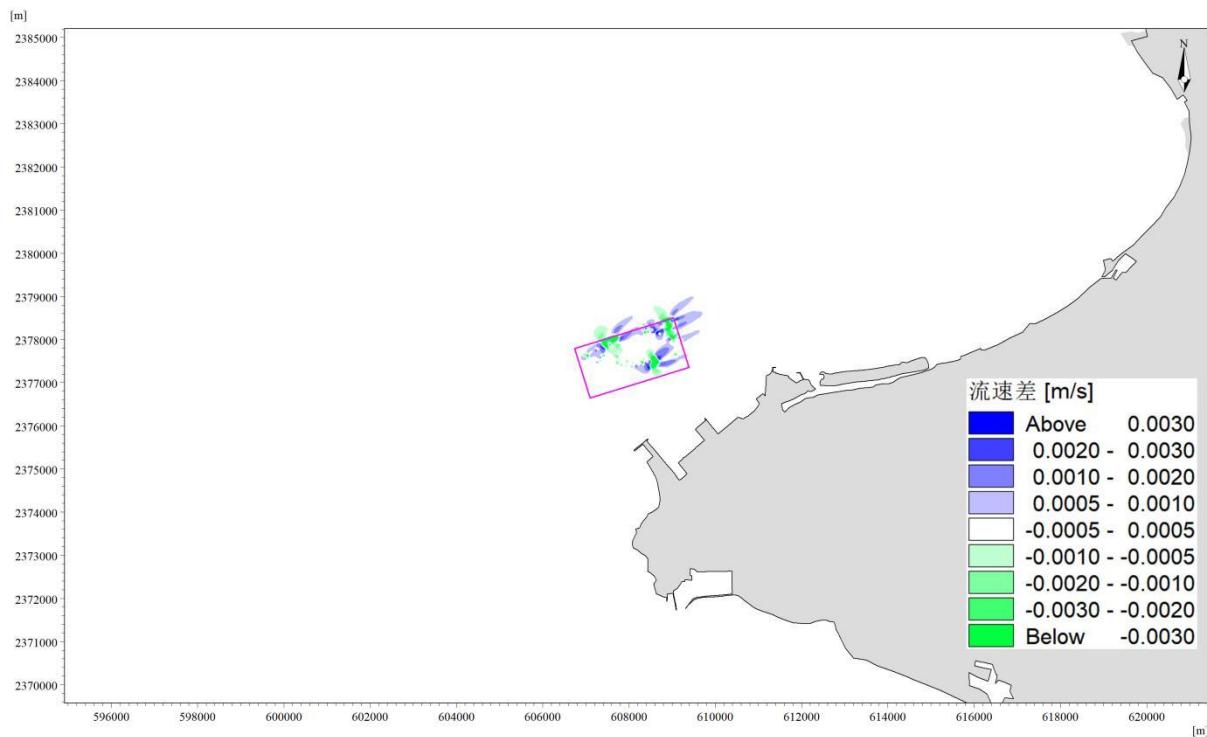


图 4.3-20 项目附近海域工程前后大潮期涨急时刻流速变化等值线图（工程后-工程前）

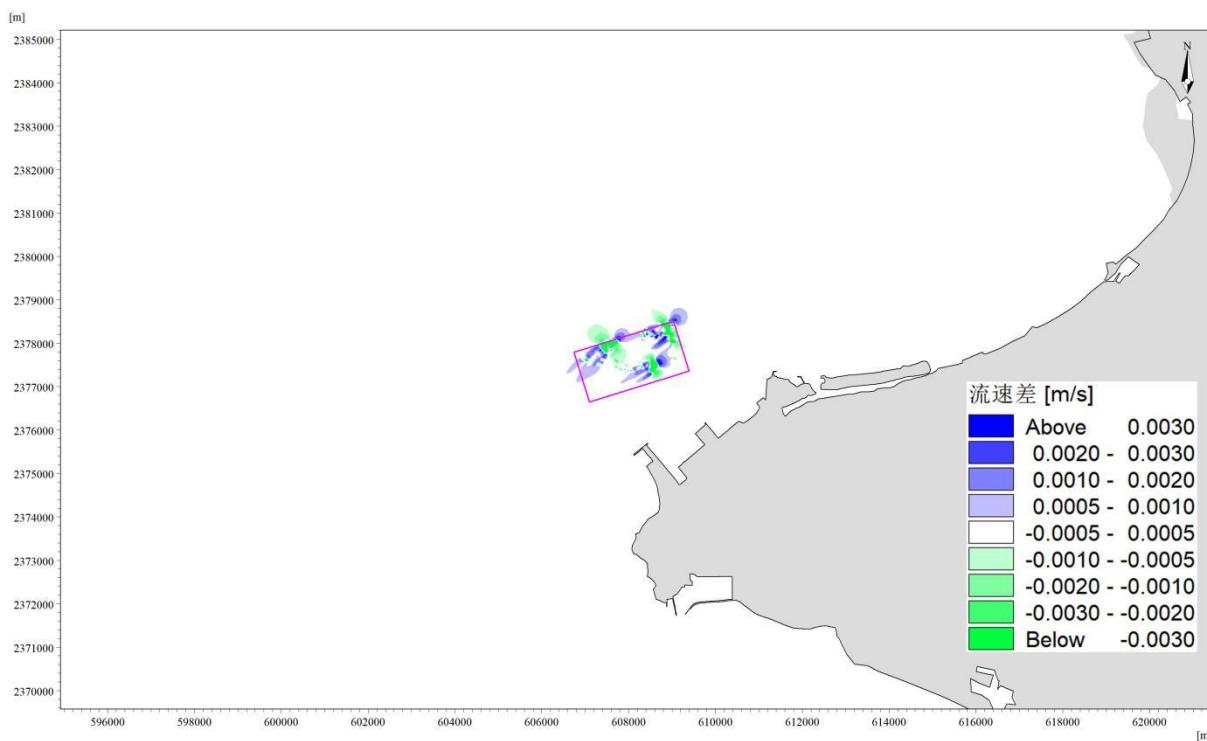


图 4.3-21 项目附近海域工程前后大潮期落急时刻流速变化等值线图（工程后-工程前）

② 流场变化情况分析

为量化分析项目建设前后对所在海域潮流场的影响，共选取了 6 个断面 24 个代表点位对项目实施前后的流速流向进行计算（项目与流速变化比较代表点位的位置关系示

意详见下图)。

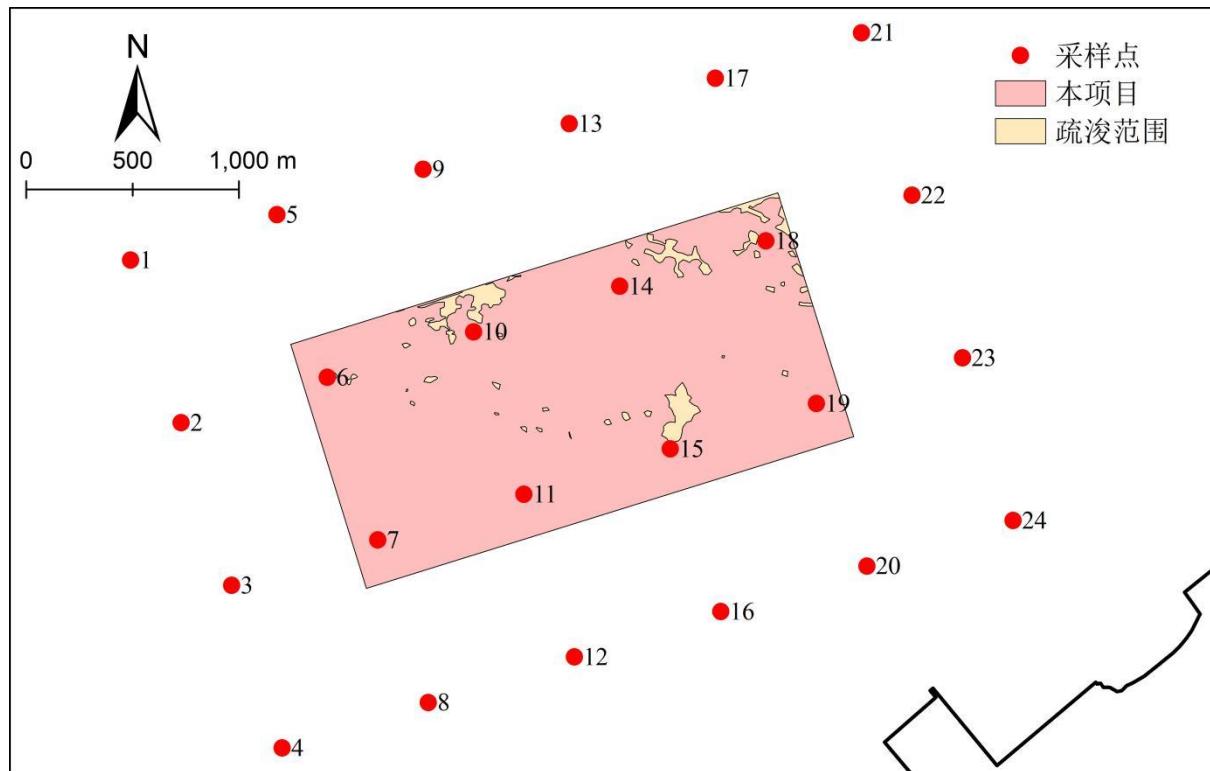


图 4.3-22 项目与流速变化比较代表点位置示意图

根据预测结果可知，因项目建设导致的流场变化影响范围较小，主要局限在施工海域附近，对周边海域影响不大；代表点工程建设前后流速、流向变化结果详见下表。

表 4.3-2 代表点工程建设前后流速、流向变化结果一览（单位：m/s, °）

| 序号 | 工程前 | | | | 工程后 | | | | 工程后-工程前 | | | |
|----|-------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|
| | 涨急 | | 落急 | | 涨急 | | 落急 | | 涨急 | | 落急 | |
| | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| 1 | 0.273 | 46.993 | 0.359 | 224.338 | 0.273 | 47.009 | 0.359 | 224.347 | 0.000 | 0.015 | 0.000 | 0.009 |
| 2 | 0.281 | 43.473 | 0.375 | 222.847 | 0.281 | 43.486 | 0.375 | 222.863 | 0.000 | 0.013 | 0.000 | 0.016 |
| 3 | 0.303 | 39.002 | 0.407 | 221.297 | 0.303 | 39.001 | 0.407 | 221.296 | 0.000 | -0.002 | 0.000 | -0.001 |
| 4 | 0.326 | 35.924 | 0.508 | 221.516 | 0.326 | 35.920 | 0.508 | 221.510 | 0.000 | -0.004 | 0.000 | -0.006 |
| 5 | 0.292 | 49.084 | 0.383 | 224.476 | 0.292 | 49.108 | 0.383 | 224.481 | 0.000 | 0.024 | 0.000 | 0.005 |
| 6 | 0.297 | 46.531 | 0.381 | 225.060 | 0.297 | 46.704 | 0.380 | 225.210 | 0.000 | 0.173 | -0.001 | 0.151 |
| 7 | 0.341 | 44.106 | 0.408 | 227.826 | 0.341 | 44.092 | 0.408 | 227.814 | 0.000 | -0.014 | 0.000 | -0.012 |
| 8 | 0.369 | 43.157 | 0.561 | 229.266 | 0.369 | 43.150 | 0.561 | 229.259 | 0.000 | -0.007 | 0.000 | -0.006 |
| 9 | 0.293 | 50.979 | 0.374 | 224.651 | 0.293 | 50.961 | 0.373 | 224.605 | 0.000 | -0.017 | 0.000 | -0.046 |
| 10 | 0.317 | 52.009 | 0.364 | 229.303 | 0.318 | 51.868 | 0.367 | 229.198 | 0.001 | -0.141 | 0.003 | -0.105 |
| 11 | 0.402 | 52.277 | 0.461 | 233.766 | 0.402 | 52.253 | 0.462 | 233.754 | 0.000 | -0.025 | 0.001 | -0.012 |
| 12 | 0.490 | 46.118 | 0.773 | 232.214 | 0.490 | 46.104 | 0.772 | 232.206 | 0.000 | -0.015 | 0.000 | -0.009 |
| 13 | 0.305 | 53.012 | 0.397 | 224.188 | 0.305 | 53.006 | 0.397 | 224.165 | 0.000 | -0.006 | 0.000 | -0.023 |

| 序号 | 工程前 | | | | 工程后 | | | | 工程后-工程前 | | | |
|----|-------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|-------|--------|
| | 涨急 | | 落急 | | 涨急 | | 落急 | | 涨急 | | 落急 | |
| | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 | 流速 | 流向 |
| 14 | 0.327 | 58.050 | 0.355 | 231.996 | 0.327 | 58.030 | 0.356 | 232.008 | 0.000 | -0.020 | 0.001 | 0.012 |
| 15 | 0.425 | 64.282 | 0.471 | 244.668 | 0.424 | 63.792 | 0.475 | 244.007 | 0.000 | -0.490 | 0.004 | -0.661 |
| 16 | 0.464 | 59.214 | 0.724 | 239.882 | 0.464 | 59.199 | 0.724 | 239.875 | 0.000 | -0.015 | 0.000 | -0.007 |
| 17 | 0.292 | 56.365 | 0.393 | 224.278 | 0.292 | 56.323 | 0.393 | 224.210 | 0.000 | -0.041 | 0.000 | -0.067 |
| 18 | 0.326 | 60.549 | 0.350 | 229.163 | 0.324 | 60.841 | 0.350 | 229.583 | -0.001 | 0.293 | 0.001 | 0.420 |
| 19 | 0.314 | 67.807 | 0.362 | 240.720 | 0.314 | 67.837 | 0.362 | 240.745 | 0.000 | 0.030 | 0.000 | 0.026 |
| 20 | 0.300 | 75.405 | 0.488 | 242.777 | 0.300 | 75.417 | 0.488 | 242.775 | 0.000 | 0.012 | 0.000 | -0.002 |
| 21 | 0.323 | 55.896 | 0.426 | 224.534 | 0.323 | 55.863 | 0.426 | 224.516 | 0.000 | -0.033 | 0.000 | -0.017 |
| 22 | 0.358 | 64.542 | 0.413 | 233.386 | 0.358 | 64.564 | 0.413 | 233.424 | 0.000 | 0.022 | 0.000 | 0.038 |
| 23 | 0.467 | 71.981 | 0.730 | 246.171 | 0.467 | 72.003 | 0.730 | 246.183 | 0.000 | 0.022 | 0.000 | 0.013 |
| 24 | 0.365 | 74.507 | 0.723 | 240.811 | 0.365 | 74.533 | 0.722 | 240.815 | 0.000 | 0.026 | 0.000 | 0.004 |

③综上所述，项目的建设将会对其附近局部海域潮流场将造成一定影响，流场的改变主要集中于疏浚施工范围内，对工程区以外海域流场的影响相对较小。总体来说，工程建设对所在海域水动力环境的影响是可以接受的。

4.3.2 对地形地貌及冲淤环境的影响分析

4.3.2.1 预测公式的选取

从潮流模型计算结果分析可知，工程实施对潮流的影响主要在工程附近海域，而对离工程区较远的海域影响较小。因此，可初步分析认为工程区附近水域有一定的冲淤变化，工程远区冲淤影响较小。为进一步确定工程实施对周围海域冲淤变化的影响，采用由动力场变化引起的半经验半理论公式进行冲淤估算。

采用曹祖德等人研究的近岸海域淤积公式进行冲淤估算。该模式利用二维潮流数值计算模型得到工程前后流场分布变化，计算得到各计算区域的淤积强度，曾在阳江港5#-7#泊位工程等多处工程应用，效果较好，能较好地预测海床挖深后的悬移质回淤。

$$p = \frac{\alpha s \omega t}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{2m} \left(\frac{H_1}{H_2} \right) \right]$$

式中： p —淤积深度，m； α —沉降机率，取0.67； s —平均含沙量， kg/m^3 ； ω —泥沙沉速， m/s ； t —淤积历时，秒； γ_d —泥沙干容重， $\gamma_d = 1750 \times D_{50}^{0.183}$ ， kg/m^3 ； V_1 、 V_2 —

数值计算工程前后全潮平均流速, m/s; H_1 、 H_2 —工程前后的水深; m —根据当地的流速与含沙量的关系近似取作1。

4.3.2.2 预测结果分析

基于水动力结果计算了工程实施前后工程附近水域年冲淤变化, 由计算结果可知, 项目水域开挖范围内工程后较工程前主要呈淤积趋势, 项目周边最大淤积改变量约0.082m/a, 最大冲刷改变量约0.049m/a; 综上所述, 工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内(项目建设前后年冲淤变化示意详见下图)。

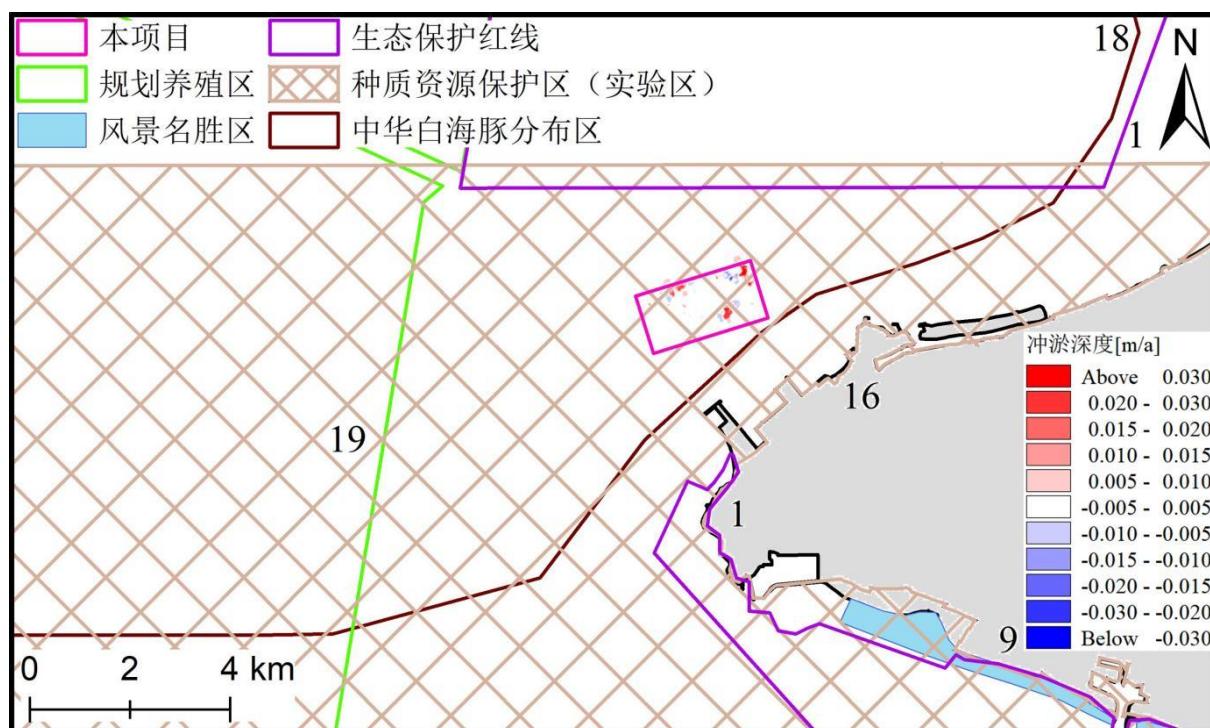


图 4.3-23 项目建设前后年冲淤厚度变化示意图

4.3.3 对海水水质环境的影响分析

根据前述分析可知, 项目施工期间仅涉及疏浚, 用海对海水水质环境的影响主要为疏浚开挖时产生的悬浮物。

4.3.3.1 预测模型的选取

施工期间产生的悬浮物对海水水质环境的影响采用潮流场数模结果以及二维泥沙输沙扩散方程进行预测模拟, 二维泥沙模型由悬浮泥沙的对流扩散和沉降再悬浮过程组

成，其原理主要如下：

(1)二维水质对流扩散控制方程

$$\frac{\partial(Hc)}{\partial t} + \frac{\partial(uHc)}{\partial x} + \frac{\partial(vHc)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(HD_x \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(HD_y \frac{\partial c}{\partial y}\right) - FHc + Q_s$$

上述公式中： H —总水深； D_x, D_y — x, y 方向的扩散系数； c —水体含沙浓度； $F = \alpha\omega_s$ —悬浮颗粒沉降机率； ω_s —悬浮颗粒平均沉降速度； Q_s —源强。

$$Q_s = S_s + J_0 = S_s + J_d + J_r$$

上述公式中： S_s —外部源汇项， J_0 —底部泥沙的净通量， J_d —底部泥沙沉积通量， J_r —再悬浮通量。

当近床流速剪切应力低于临界淤积应力时，悬浮在水中的泥沙就会发生沉积过程，而沉积通量与水流剪切力、悬沙沉速以及底层水体泥沙浓度有关，模型中使用的泥沙沉积通量公式如下：

$$J_d = \begin{cases} -\omega_s S_d \left(\frac{\tau_{cd} - \tau_b}{\tau_{cd}} \right) & \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0 & \tau_b \geq \tau_{cd} \end{cases}$$

上述公式中： τ_b —底部剪切力； τ_{cd} —沉积临界沉积应力； S_d —接近海床处的泥沙浓度； ω_s —泥沙沉降速度。一般来说，临界沉积剪切力的取值范围在 0.06 至 1.1N/m² 之间。

海床的表层冲刷通量 J_r 采用下式计算：

$$J_r = \begin{cases} \frac{dm_e}{dt} \left(\frac{\tau_b - \tau_{ce}}{\tau_{ce}} \right)^\alpha & \tau_b \geq \tau_{ce} \\ 0 & \tau_b \leq \tau_{ce} \end{cases}$$

上述公式中： τ_{ce} —底泥临界冲刷应力，一般取值 0.05~0.5N/m² 之间； $\frac{dm_e}{dt}$ —单位面积底泥的再悬浮速率，该值的取值范围一般在 0.005~0.1mg/m²s⁻¹ 之间。

(2)边界条件

①岸边界条件：浓度通量为 0。

②开边界条件：

入流： $C|_{\Gamma} = P_0$ ， Γ —水边界， P_0 —边界浓度，模型仅计算增量影响，取 $P_0=0$ 。

出流: $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n^w} = 0$, U_n —边界法向流速, n 为法向。

(3) 初始条件

$$C(x, y)|_{t=0} = 0$$

4.3.3.2 预测相关参数的选取

(1) 预测情景

① 模拟情况

根据《海水水质标准》(GB3097-1997) 中一、二类水质标准的规定, 悬浮物质人为增加量不得高于 10mg/L; 根据《渔业水质标准》(GB 11607-89) 中的相关标准, 悬浮物质人为增加的量不得超过 10mg/L。

综上, 本次论证模拟的悬浮物浓度增量临界值定为 10mg/L。由于潮流的周期运动影响到浓度场的不断变化, 将模拟区域每个格点悬浮泥沙浓度值等于或超过 10mg/L 定义为对该点有影响, 将计算时间内每个格点出现的最大浓度定义为该点的最大浓度, 各点的最大浓度经过插值成图后形成泥沙发生点的最大影响范围。

各控制点按照连续源强, 本次预测模拟了大潮期施工时 48 小时内, 各控制点的悬浮物扩散范围, 并统计 48h 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。

② 悬浮物发生点位

本次论证数学预测模型中悬浮物发生点位按照锚地实际疏浚范围边界选取, 悬浮物发生点位示意详见下图。

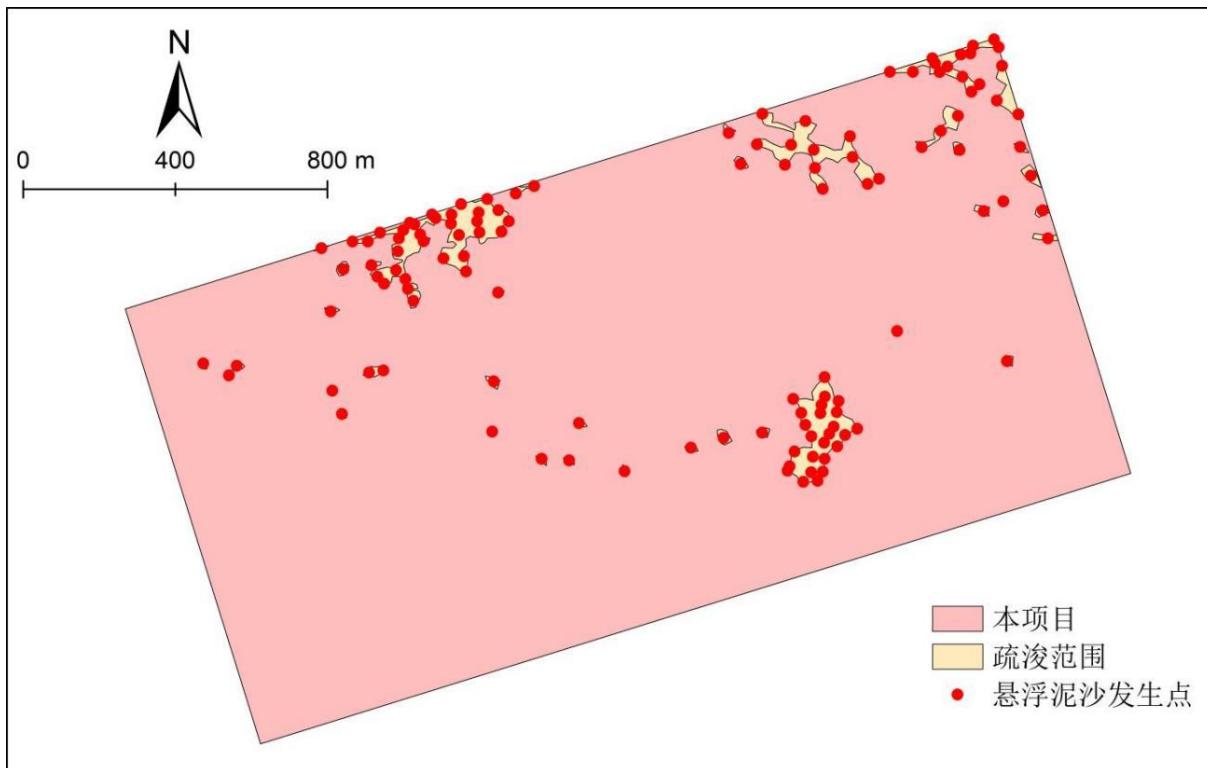


图 4.3-24 疏浚施工时悬浮物发生点位示意图

(2) 相关参数的选取

① 悬浮物源强

项目拟采用 1 艘 4m^3 的抓斗式挖泥船进行施工。

抓斗式挖泥船施工过程中产生的悬浮物源强计算公式本次论证参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T 105-2021) 中的相关公式进行计算，具体如下：

$$Q_2 = \frac{R}{R_0} TW_0$$

上述公式中： Q_2 —疏浚作业悬浮物发生量 (t/h)； R —现场流速悬浮物临界粒子累计百分比 (%)，宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%，本次论证取 89.2%； R_0 —发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比 (%)，宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%，本次论证取 80.2%； T —挖泥船疏浚效率 (m^3/h)，抓斗式挖泥船按照每 2 分钟抓取一次进行计算，则疏浚效率为 $4\text{m}^3 \cdot \text{次} \times 60\text{min}/2\text{min} \cdot \text{次} = 120\text{m}^3/\text{h}$ ； W_0 —悬浮物发生系数 (t/m^3)，宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取 $38.0 \times 10^{-3}\text{t}/\text{m}^3$ ，本次论证取 $38.0 \times 10^{-3}\text{t}/\text{m}^3$ 。

综上所述，根据计算， 4m^3 的抓斗式挖泥船进行疏浚施工时产生的疏浚物源强为

5.07t/h（1.41kg/s）。

②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：

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

上述公式中： ρ_s —沙的密度，取 2650kg/m^3 ； ρ —水的密度，取 1000kg/m^3 ； g —重力加速度，取 9.81m/s^2 ； D —泥沙粒径， mm ； ν —粘滞系数， $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042T^{0.87})$ ，水温 T 取 22.5°C （多年平均气温）。泥沙群体平均沉降速度公式如下：

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

上述公式中： ω —泥沙群体的平均沉降速度， m/s ； ω_i —粒径为 D_i 的泥沙的沉降速度， m/s ； ΔP_i —粒径 D_i 的泥沙所占的重量百分数，%。

根据实测粒度分析结果，砂的粒径取 0.1mm ，约占 35% ；粉砂的粒径取 0.008mm ，占 39% ；粘土的粒径取 0.002mm ，约占 15% ；淤泥的粒度取 0.001mm ，约占 11% ；综上，按照以上公式计算，模拟时泥沙沉降速度取值为 0.0034m/s 。

4.3.3.3 预测结果及分析

施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动，受影响区域基本呈狭长带状分布；项目施工过程产生的悬浮泥沙最大扩散范围详见下图。

模拟结果表明，施工产生的大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 11.94km^2 ，其中 $10\sim20\text{mg/L}$ 悬浮泥沙包络面积为 2.82km^2 ， $20\sim50\text{mg/L}$ 悬浮泥沙包络面积为 3.51km^2 ， $50\sim100\text{mg/L}$ 悬浮泥沙包络面积为 2.09km^2 ， $100\text{mg/L}\sim150\text{mg/L}$ 悬浮泥沙包络面积为 1.16km^2 ，大于 150mg/L 悬浮泥沙包络面积为 2.36km^2 。

10mg/L 悬浮泥沙影响范围内的海洋敏感区有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）以及中华白海豚活动分布区；悬浮物浓度增量 $> 10\text{mg/L}$ 的包络线范围未涉及海洋生态保护红线。

自项目疏浚范围边界起算， 10mg/L 悬浮泥沙向北最大扩散距离约 1.39km ，向南最大扩散距离约 2.08km 。施工悬浮泥沙增量范围预测结果统计见下表。

表 4.3-3 施工过程中产生的悬浮物最大影响范围汇总表

| 项目 | 浓度 | $>10\text{mg/L}$ | $>20\text{mg/L}$ | $>50\text{mg/L}$ | $>100\text{mg/L}$ | $>150\text{mg/L}$ |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 包络面积 (km^2) | | 11.94 | 9.12 | 5.61 | 3.52 | 2.36 |
| 最远扩散距离 (km) | N, 1.39/S, 2.08 | / | / | / | / | / |

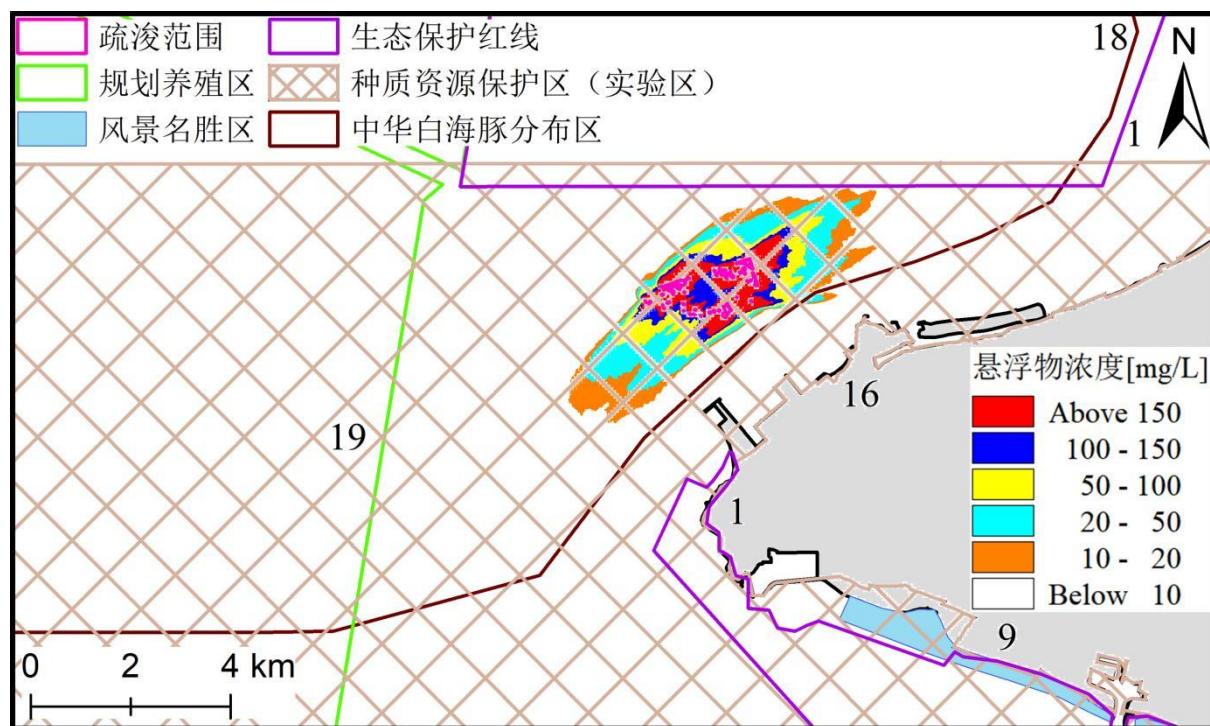


图 4.3-25 项目施工过程中产生的悬浮泥沙包络线示意图

根据上图的预测结果可知，悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的范围影响到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）的面积为 11.94km^2 ；悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的范围影响到中华白海豚活动分布区的面积为 11.83km^2 。

4.3.3.4 施工期、运营期产生的其他污染物对海水水质环境的影响分析

(1) 施工期产生的其他污染物对海水水质环境的影响分析

项目施工期间产生的其他污染物为施工船舶产生的废水及固体废物，拟委托船舶污染物接收单位接收处理，不外排至项目所在海域，对所在海域海水水质环境影响较小。

(2) 运营期产生的其他污染物对海水水质环境的影响分析

项目为锚地项目，施工完成后运营期在做好船舶污染物管控相关措施的情况下对所在海域海水水质环境的影响较小。

4.3.4 对海洋沉积物环境的影响分析

4.3.4.1 施工期对海洋沉积物的影响分析

项目施工活动主要为疏浚，对所在海域沉积物的环境主要表现为施工范围内海底沉积物的环境改变。由于项目工程建设导致悬浮物扩散范围内的海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动，无其他污染物混入；同时根据疏浚物化学组分调查结果可知，项目所在海域的表层沉积物中的所有化学组分的含量都不超过化学评价限值的下限，属于《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB 30980-2014）中的清洁疏浚物（I类）。

综上所述，工程施工过程中产生的悬浮泥沙扩散和沉降，不会对所在海域的沉积物环境质量产生明显变化。

4.3.4.2 运营期对海洋沉积物的影响分析

项目运营期会做好船舶污染物管控措施，对所在海域的海洋沉积物质量无影响。

4.3.5 对海洋生态环境的影响分析

项目对海洋生物的影响主要表现为施工期间疏浚造成悬浮物浓度增加以及噪声对海洋生物产生的干扰和疏浚施工期间产生的悬浮物浓度对海洋生物产生的干扰。

锚地疏浚施工期间对所在海域海洋生态环境的影响主要表现为施工期间产生的悬浮物。模拟结果表明，施工产生的大于10mg/L悬浮泥沙总包络面积为11.94km²，疏浚产生的悬浮物影响范围仅局限在施工区及周边一定范围内的海域内，在采取相应环境保护措施后，对海洋生态环境影响较小。

针对施工期间产生的噪声，海洋生物可通过主动回避的方式来减缓或避免项目对其产生的影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 北海市社会经济概况^[6]

(1)生产总值概况

根据北海市统计局于2025年7月3日公布的《2024年北海市国民经济和社会发展统计公报》；经初步核算，全年全市地区生产总值1888.04亿元，按可比价计算，比上年增长5.4%。其中，第一产业增加值277.99亿元，增长4.1%；第二产业增加值886.45亿元，增长6.2%；第三产业增加值723.60亿元，增长5.0%。第一、二、三产业增加值占地区生产总值的比重分别为14.7%，47.0%和38.3%，对经济增长的贡献率分别为11.9%、50.0%和38.1%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值99629元，比上年增长4.8%。

(2)水路运输概况

全年全市完成水路客运周转量24598.52万人公里，比上年增长2.8%；货运周转量2933510.87万吨公里，增长11.1%。港口货物吞吐量5585.80万吨，增长5.4%。

(3)货物进出口概况

全年全市货物进出口总额378.06亿元，比上年增长2.0%。其中，出口208.53亿元，比上年增长31.7%；进口169.53亿元，比上年下降20.1%。进出口顺差（进口小于出口）39亿元，比上年增长171.6%。对东盟国家进出口总额101.88亿元，比上年下降0.3%。其中，出口69.29亿元，比上年下降1.2%；进口33.59亿元，比上年增长1.6%。

5.1.2 海域使用现状

根据现场勘察和资料分析结果，项目周边海洋开发利用活动主要为港口航运、滨海旅游和渔业用海等，项目所在海域无红树林、海草床、珊瑚礁等海洋生态敏感目标；距离项目最近的红树林位于项目东北侧约7.9km处，位于项目论证范围内；根据前述预测可知，红树林不位于项目影响范围内。

项目所在海域及周边海域使用现状一览详见下图5.1-1~图5.1-3。



图 5.1-1 项目所在海域及周边海域开发利用现状示意图-1（项目用海东南方向向西北方向拍摄）



图 5.1-2 项目所在海域及周边海域开发利用现状示意图-2（项目用海西方向向东北方向拍摄）



图 5.1-3 项目所在海域及周边海域开发利用现状示意图-3（项目用海东南方向向项目位置拍摄）

5.1.3 海域使用权属现状

项目周边的海域使用权属主要为码头工程、建设填海造地、开放式养殖等；本项目与周边已确权用海项目不存在海域权属冲突。

项目周边海域权属现状示意图详见下图 5.1-4。

图 5.1-4 项目周边海域权属现状示意图

表 5.1-1 项目周边海域权属现状汇总表

| 项目名称 | 用海情况 | 使用权人 | 建设情况 | 相对位置 | 最近距离 |
|--------------------|--|-----------------|----------------------------|-------|--------|
| 北海邮轮码头工程项目 | 用海面积 101.134 公顷，用海方式包括填海造地、开放式、围海和构筑物。 | 广西北部湾国际港务集团有限公司 | 除部分填海区域未完成填海外，其余均已完工施工且投入。 | 项目正南侧 | 750 米 |
| 北海港石步岭港区三期工程 | 用海面积 12.5869 公顷，用海方式包括填海造地、开放式、围海和构筑物。 | 北海港股份有限公司 | 项目未施工，现状为海域。 | 项目东南侧 | 730 米 |
| 海城区外沙文化旅游用海 | 用海面积 2.3205 公顷，用海方式包括港池、蓄水等。 | 北海市古郡丝路旅游开发有限公司 | 项目已建设完成，已开发利用。 | 项目东侧 | 4800 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B1 项目 | 用海面积 13.8707 公顷，用海方式开放式养殖。 | 陈聪燕 | 正常养殖 | 项目西北侧 | 9800 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B2 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 谢小花 | 正常养殖 | 项目西北侧 | 9100 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B3 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常养殖 | 项目西北侧 | 8400 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B4 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市海城区海洋局 | 待出让 | 项目西北侧 | 7930 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B9 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市海城区海洋局 | 待出让 | 项目西北侧 | 7700 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B10 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 7500 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B11 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 7200 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B19 项目 | 用海面积 20 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 6800 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B20 项目 | 用海面积 23.8864 公顷，用海方式开放式养殖。 | 北海市海城区海洋局 | 待出让 | 项目西北侧 | 6500 米 |

| 项目名称 | 用海情况 | 使用权人 | 建设情况 | 相对位置 | 最近距离 |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|--------|-------|--------|
| 北海市海城区养殖功能区 B21 项目 | 用海面积 17.4141 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 8300 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B22 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 7900 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B23 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 7680 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B24 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市海城区海洋局 | 待出让 | 项目西北侧 | 7350 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B25 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 7000 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B26 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 待出让 | 项目西北侧 | 6500 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B27 项目 | 用海面积 17.2173 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市海城区海洋局 | 待出让 | 项目西北侧 | 6000 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B28 项目 | 用海面积 16.6662 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 7100 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B29 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 6600 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B30 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 6300 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B31 项目 | 用海面积 20 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 5800 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B32 项目 | 用海面积 16.7561 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 王永华 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 5800 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 B33 项目 | 用海面积 20.8718 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 广西北海市聚海水产养殖有限公司 | 正常经营状态 | 项目西北侧 | 4020 米 |

| 项目名称 | 用海情况 | 使用权人 | 建设情况 | 相对位置 | 最近距离 |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|
| 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F6 项目 | 用海面积 99.5172 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 项目西南侧 | 8900 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F7 项目 | 用海面积 93.5641 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 本项目西南侧 | 1350 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F8 项目 | 用海面积 93.5641 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 本项目西南侧 | 1280 米 |
| 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F10 项目 | 用海面积 93.5641 公顷, 用海方式开放式养殖。 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 正常经营状态 | 本项目西南侧 | 1450 米 |
| 北海北部湾游艇母港综合项目 | 用海面积 91.9833 公顷, 用海方式填海造地、港池、蓄水和构筑物 | 广西华海宝诚房地产有限公司 | 政策原因, 未开展建设。 | 项目南侧 | 5100 米 |
| 茶亭路(广东路至上海路)雨污分流改造工程(调整)项目 | 用海面积 4.3147 公顷, 用海方式透水构筑物。 | 北海市城市排水设施管理处 | 已建设完成, 正常运营。 | 项目东侧 | 7000 米 |
| 北海天隆旅游、体育、休闲公园项目 | 用海面积 49.393 公顷, 用海方式建设填海造地。 | 北海天隆房地产开发有限公司 | 已建设完成, 正常运营。 | 项目南侧 | 6700 米 |

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

项目建设公共锚地，施工期间仅涉及疏浚，不涉及炸礁；施工过程中将会不可避免地对所在海域造成一定的影响，主要表现为施工期间产生的悬浮物导致局部海域海水水质环境的降低以及对施工区域海洋生物的损伤、干扰。

此外，项目用海对所在海域开发活动的影响还表现为施工期、运营期间所在海域通航船舶密度的增加，影响区域通航环境。

5.2.1 对区域通航环境的影响

项目对所在海域的影响主要为通航环境的影响；主要表现为项目施工期间施工船舶及运营期船舶将会不可避免地利用现有航道，对航道及现有的习惯性航路的通航环境造成影响；由于航道为公共航道，在港区总体规划以及做好施工期及运营期的通航安全保障方案下，项目对现有航道的通航安全影响不大。

5.2.2 对周边码头的影响

根据前述悬浮物预测结果可知，悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的影响范围影响到的码头仅为北海邮轮码头工程项目；码头用海对海水水质要求不高，且项目不涉及炸礁施工，对影响不大。

根据《北部湾港总体规划（2035年）》，项目临近的石步岭港区规划近期保留集装箱运输功能，逐步退出货运，调整为以旅客客运为主，拓展国际邮轮运输功能；项目建设公共锚地，可为后续石步岭港区码头的到港船舶提供锚泊服务，对石步岭港区的建设起到促进作用。

综上所述，项目对周边码头影响不大。

5.2.3 对滨海旅游的影响

本项目位于北海市中心城区，所在海域旅游资源丰富，旅游配套较完善。项目邻近冠头岭景区，向东有北海半岛北岸旅游度假区，向东南为银滩大墩海~大冠沙滨海风景带，项目建设为石步岭港区提供相应服务。

综上所述，项目建设是完善和提升所在区域滨海旅游功能的重点工程和产业基础。

项目用海用于公共锚地建设，对邻近的冠头岭景区及其森林公园、鸟类保护区没有明显的不利影响，与北岸旅游区以及南侧银滩景区距离较远，不存在因项目用海造成景区旅游资源和生态环境的不利影响。

因此，项目建设是对北海市滨海旅游产业的重要补充，可以进一步促进北海市滨海旅游产业的发展和繁荣，对滨海旅游活动的影响主要体现为积极促进作用。

5.2.4 对养殖用海的影响

距离项目最近的已确权的养殖用海为北海市海城区养殖功能区B区滩涂养殖区（西北面约4.30km处）、北海市海城区养殖功能区D区筏式养殖区（西南面约8.88km处），根据悬浮物预测结果可知，悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 、 $>5\text{mg/L}$ 以及 $>1\text{mg/L}$ 的影响范围均未涉及这两个养殖功能区。

根据《北海市海城区养殖水域滩涂规划图（2020~2030年）》，项目施工产生的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 、 $>5\text{mg/L}$ 以及 $>1\text{mg/L}$ 的影响范围均位于禁养区内，影响面积分别为 11.94km^2 、 15.23km^2 以及 22.78km^2 ，未影响到规划的限养区及养殖区（详见下图）。

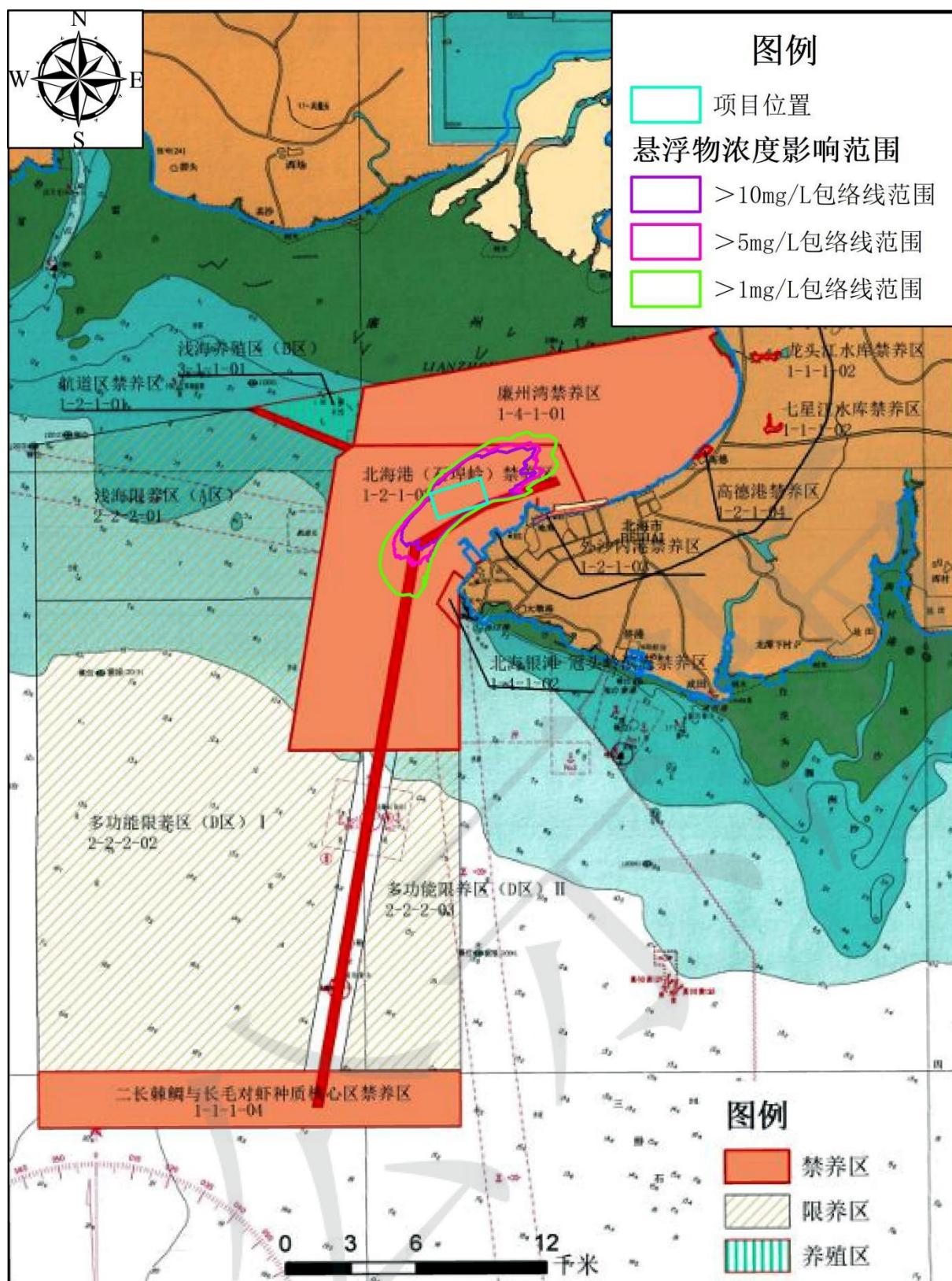


图 5.2-1 项目与《北海市海城区养殖水域滩涂规划图（2020~2030 年）》位置关系示意图

5.2.5 对其他用海的影响

根据下图可知，因项目建设导致悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的影响范围未涉及其他用海；项目对其他用海影响不大。

5.2.6 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响^[7]

项目对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的影响分析主要引用由广西科学院编制的《北部湾港北海港域石步岭1号锚地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影响专题论证报告》中的相关内容。

(1)对保护区保护对象影响评价

项目对保护区中保护对象的影响主要表现为疏浚施工产生的悬浮物浓度增加导致海水水质环境质量的下降，悬浮物的影响通过设置防污帘等管理措施可以极大减轻，因此本项目施工期对保护区的生态环境和主要保护对象二长棘鲷、蓝圆鲹“三场一通道”和北部湾长毛对虾的主要繁殖、栖息海域不会造成严重损害。

(2)对保护区主要功能影响的评价

通过项目对保护区影响的分析可知，本项目在施工期对保护区的生态环境与主要保护对象没有明显的影响；模拟计算结果表明，悬浮物和溢油风险扩散的范围均未达到水产保护区的核心区，对实验区的影响有限，且通过设置防污帘和科学管理措施，可有效降低扩散的范围和浓度，更进一步的降低对保护区实验区的影响，随着工程结束，对实验区的影响也结束。因此本项目对保护区的主要功能不产生严重的影响。

(3)用海影响

项目用海全部位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）内（ 288.8325hm^2 ），根据预测，悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）内的范围为 11.94km^2 ；针对项目施工期及运营期项目对其产生的影响，拟采取相应环保措施（如严格控制施工范围、合理安排施工时间，尽量避开鱼虾繁殖期进行施工以及设置防污帘等），并在施工完成后进行增殖放流后，项目用海对其影响较小。

5.2.7 对中华白海豚的影响^[4]

项目对中华白海豚的影响分析主要引用由自然资源部第四海洋研究所编制的《北部

湾港北海港域石步岭1号锚地工程对中华白海豚的影响评价》中的相关内容。

北部湾白海豚是我国第三大种群，其分成大风江水域和沙田水域两个群体；项目用海（ 2.87km^2 ）虽全部位于中华白海豚活动分布区（常见分布区）内，但仅占其总面积（ 868km^2 ）的0.33%，占比极小；项目用海对中华白海豚的影响主要表现为施工产生的悬浮物、噪声以及船舶通航对中华白海豚的干扰。

5.2.7.1 施工期对中华白海豚的影响分析

(1) 噪声的影响

项目仅涉及疏浚，不涉及炸礁。在锚地项目建设阶段，噪声通过水体增强和传播，本项目施工期噪声主要为海洋疏浚作业产生的非脉冲噪音；普通抓斗式挖泥船作业声强低于120dB，本项目疏浚工期约1个月，远低于产生TTS效应的暴露时间。国内外两个评价方法结果均表明，不涉及海洋爆破的海洋疏浚工程不会对中华白海豚的听觉系统造成影响。受到空气海水密度差异限制，海上空气噪音较难穿透海气界面，多数能量在海气界面反射回空气中，对中华白海豚等海洋中哺乳动物影响较小。

(2) 悬浮物影响

疏浚作业完全破坏海床底质，造成地区浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物的生物量损失，使得该海域的生物量有所下降，从而通过食物链间接影响中华白海豚。因为悬浮泥沙的影响不是永久性的，伴随施工结束逐渐恢复，同时项目完成会开展所在海域增殖放流活动，工程区周边生物的种类和数量会逐渐得到恢复，对中华白海豚的间接影响会伴随食物链恢复逐渐消失。

(3) 污染物排放影响

项目施工期船舶严禁向所在海域排放污染物质，对中华白海豚等海洋哺乳动物的生存和觅食影响较轻。

(4) 其他影响

因中华白海豚具有的适应能力和躲避能力，通过规定“船只航速不得超过6海里/小时，同时避免不必要的船舶汽笛声”的方式，对中华白海豚直接碰撞航行的船舶风险较低。工程施工时产生的噪声，工程和运营期船只的通行，可能会使中华白海豚远离项目区域。由于项目建设期较长时间连续的噪声或悬浮物的影响，会使中华白海豚主动远离

有噪声或悬浮物影响的区域，从而在一定程度上会对区域中华白海豚活动范围产生变化，造成其往远离项目场址的西北方向偏移，可能会暂时缩小中华白海豚现有的范围。

5.2.7.2 运营期对中华白海豚的影响分析

(1) 噪声的影响

高速船只巡航通过的水下噪声会对白海豚造成影响，锚地项目运行期间与旧时相比新增低速与停泊船只。根据相关中央地区法规与水上交通条例、锚地本身用途，新增客船在锚地航速较低，应加强瞭望。低速船只噪音对中华白海豚总体影响不大，500m外白海豚影响较低。当500m内存在白海豚时，需注意减速至6节以内。当极端过多锚地船只噪声影响正常栖息活动时，不适应的中华白海豚个体将暂时游离该处，可能会缩小中华白海豚现有的栖息地范围。

(2) 污染物排放影响

项目运营期间进出港船舶严禁向所在海域排放污染物质，对中华白海豚等海洋哺乳动物的生存和觅食影响较轻。

(3) 其他影响

船舶撞击的风险与船只的类型和航行速度有关，船舶的撞击和螺旋桨致死致伤主要是来自高速航行的船只。船舶由远及近靠近中华白海豚时，如果船舶速度较快，中华白海豚可能没有足够的时间反应，被船体或是螺旋桨撞伤或是致死；锚地区域船舶航速不得超过6海里/小时，锚地运行新增低速及停泊的船只，使得中华白海豚有足够的反应时间，可采取适当的逃避行为以避开船舶，对中华白海豚碰撞航行的船舶风险较低。

5.2.8 对红树林的影响

根据预测，项目疏浚施工产生的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 包络线范围内无红树林，且项目用海范围内无红树林分布，项目对红树林无影响。

5.3 利益相关者界定

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海域开发、利用者，界定的利益相关者是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体；

在海域使用论证过程中，应该明确界定出利益相关者，明确用海工程对这些利益相关者的影响程度和影响范围，并进行协调。

项目为公共锚地建设项目，用海对所在海域及周边的开发利用及海洋资源环境的影响主要表现为施工期间产生的悬浮物导致海水水质环境的降低、对局部海洋生物的损伤或干扰以及施工期、运营期间通航船只的增多导致现有航道通航密度的增加。

依据项目所在海域开发利用现状和资源环境影响模拟结果（项目资源生态影响范围与开发利用现状的叠置图详见下图），分析项目用海对工程周边海域开发活动的影响，在此基础上界定本项目的利益相关者。

图 5.3-1 资源生态影响范围与开发利用现状的叠置图

项目用海位于《北部湾港总体规划（2035 年）》中规划的石步岭港区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区以及中华白海豚的常见分布区内；根据上图 5.3-2，确定项目的利益相关者为港口管理部门和海事部门、渔业管理部门。

表 5.3-2 项目利益相关者及需协调部门的界定分析一览表

| 序号 | 海域开发利用活动 | 方位、距离 | 影响因素 | 使用权人 | 影响程度 | 是否为利益相关者/需协调的部门 |
|----|---------------------------|----------------|----------------------|-----------------|------|-----------------|
| 1 | 北海港现状航道 | 紧邻/南侧 | 通航影响 | 港口管理部门和海事部门 | 较大 | 是/需协调的部门 |
| 2 | 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区 | 用海位于种质资源保护区实验区 | 悬浮物对保护区中的海洋生物产生损伤或干扰 | 渔业管理部门 | 较大 | 是/需协调的部门 |
| 3 | 北海邮轮码头工程项目 | S/0.50km | 悬浮物 | 广西北部湾国际港务集团有限公司 | 较小 | 否 |
| 4 | 海城区外沙文化旅游用海 | E/4.80km | 悬浮物 | 北海市古郡丝路旅游开发有限公司 | 较小 | 否 |
| 5 | 北海天隆旅游、体育、休闲公园项目 | S/6.70km | 悬浮物 | 北海天隆房地产开发有限公司 | 较小 | 否 |
| 6 | 北海市海城区养殖功能区 B33 项目 | NW/4.30km | 悬浮物 | 广西北海市聚海水产养殖有限公司 | 较小 | 否 |
| 7 | 北海市海城区养殖功能区 B31 项目 | NW/4.59km | 悬浮物 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 较小 | 否 |
| 8 | 北海市海城区养殖功能区 B32 项目 | NW/4.55km | 悬浮物 | 王永华 | 较小 | 否 |
| 9 | 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F6 项目 | SW/8.88km | 悬浮物 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 较小 | 否 |
| 10 | 北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖 F8 项目 | SW/11.38km | 悬浮物 | 北海市乡海投资开发有限公司 | 较小 | 否 |

注：根据预测，由于项目悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 、 $>5\text{mg/L}$ 以及 $>1\text{mg/L}$ 的影响范围均未涉及北海市海城区养殖功能区 B 区滩涂养殖区、北海市海城区养殖功能区 D 区筏式养殖区这两个养殖功能区，故本次论证仅选取距离项目最近的这两个功能区中的相应用海项目进行利益相关者分析。

5.4 相关利益协调分析

(1) 需协调部门的协调分析

①与港口管理部门和海事部门的协调分析

项目施工期、运营期将会增加进出北海港船舶的密度，对该海域的船舶通航环境造成一定的影响，业主应开展航道通航影响评价；同时项目施工期间施工船舶的进出港及疏浚物外抛以及运营期间需要使用项目场地进行锚泊的船舶均需要使用北海港现有的航道。

项目在海域使用期间作业船舶应注意与周边码头、航道船舶的避让，建议业主、港口管理部门、海事管理部门及政府部门等共同努力，加强对船舶尤其是大型船舶的管理，规范船舶航行、停泊秩序，以减小相互影响；协调好与周边码头、航道船舶进出港的船舶通航问题，建议纳入海上交通安全管理等部门统一管理，船舶的运行要听从海上交通部门的统一指挥；同时施工期间还应向海事管理部门申请发布航行警告或航行通告以及《水上水下活动许可证》，并按照相应的要求设置必要的安全作业区或警戒区，设置警戒标志，配备有效的通讯设备并有专人值守，做好通航安全保障工作，防止出现事故。

在项目用海过程中，本项目业主还应与港口管理部门及海事部门进行沟通和协调，协调内容为项目用海期对北海港现有航道通航环境的影响，协调方式为业主开展项目航道通航影响评价，然后根据评估报告提出的安全防范措施进行落实，同时就本项目的用海情况（含作业船舶类型、数量、作业时间、作业方式等）进行沟通，制定作业计划，共同加强海上船舶作业安全管理，尽量减小船舶对航道带来的不利影响。

②与渔业管理部门的协调分析

项目用海位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区内，施工过程中将会不可避免地对种质资源保护区产生一定的影响，具体表现为施工期间对保护区内海洋生物的直接损伤以及悬浮物浓度的增加对海洋生物的毒害。

针对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区的影响，项目应编制对种质资源保护区的影响评价专题，并在施工期间加强与渔业管理部门的沟通和协调，严格执行施工期间的环保措施，并注意施工期间尽量避开该种质资源保护区的特别保护期（1月15日至3月1日）。

（2）项目用海与利益相关者或需协调的部门协调情况一览表

根据前述分析，项目无利益相关者，仅涉及需协调的部门；项目用海与利益相关者或需协调的部门的协调情况一览详见下表。

表 5.4-1 项目用海与利益相关者或需协调的部门的协调情况一览表

| 利益相关者/需协调部门名称 | 影响要素 | 协调内容 | 协调方案 | 结果要求 |
|---------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| 港口管理部门和海事部门 | 北海港现有航道 | 项目施工期、运营期对北海港现有航道的影响 | 编制航道通航影响评价/发布航行警告或航行通告/取得水上水下活动许可证 | 编制航道通航影响评价取得批复/发布航行警告或航行通告/取得水上水下活动许可证 |
| 渔业管理部门 | 悬浮物/北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区 | 项目建设对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区的影响 | 函询意见/编制专题影响评价报告/采取相应环保措施 | 取得同意项目用海的相关复函/专题影响评价报告取得批复/采取相应环保措施 |

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 项目用海对国防安全和军事活动的影响分析

项目所在海域无国防设施和场地，用海不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区；建设、运营过程中不会对国防产生不利影响。

综上所述，项目用海不涉及国防安全以及军事活动。

5.5.2 项目用海对国家海洋权益的影响分析

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》、《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），项目海域使用类型为交通运输用海；建设单位按国家海域使用管理规定办理相关手续后国家权益可以得到保障，且项目用海不涉及领海基点和国家机密；综上所述，项目用海对国家海洋权益无影响。

6 国土空间规划符合性分析

国务院于2023年12月18日以“国务院关于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》的批复”（国函〔2023〕149号）批复了广西壮族自治区国土空间规划。

广西壮族自治区人民政府于2024年1月24日以“广西壮族自治区人民政府关于《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复”（桂政函〔2024〕15号）批复了《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

6.1 项目所在海域国土空间规划分区基本情况

6.1.1 国土空间规划分区情况

6.1.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》分区情况

广西壮族自治区国土空间规划统筹优化了农业、生态、城镇和海洋空间布局，推动形成以桂中盆地、南流江三角洲、浔郁平原、右江河谷以及桂北、桂西南等六大农业主产区为主的农业空间；筑牢“一屏六区一廊”生态安全格局，划定“27+16”个关键生态区；依托西部陆海新通道和珠江—西江经济带打造两大城镇发展轴，构建“两轴一区一带”城镇空间格局；划定海洋“两空间内部一红线”支持向海图强。

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》，全区国土空间分为国家、自治区两个层级的农产品主产区、重点生态功能区、城市化地区等3类主体功能类型，并结合能源资源富集地区、边境地区、历史文化资源富集地区、资源枯竭地区的特点确定叠加功能区，项目位于其中的城市化地区。

6.1.1.2 《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》分区情况

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，将全市国土空间划分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、矿产能源发展区、海洋发展区以及海洋预留区等8类大分区；项目位于其中的海洋发展区。

6.1.2 海洋空间划分情况

6.1.2.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》海洋空间划分情况及管控要求

（1）《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》海洋空间划分情况

《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，划定了“两空间内部一红线”；其中两空间为“海洋生态空间”、“海洋开发利用空间”，一红线为生态保护红线（在海洋生态空间内部划定）；“海洋生态空间”又划分为海洋生态保护红线及海洋生态控制区。

广西壮族自治区全区海洋生态空间面积2247平方千米，占海域面积的33.5%，其中海洋生态保护红线1682平方千米，海洋生态控制区565平方千米。海洋开发利用空间面积4465平方千米，占海域面积的66.5%。

项目用海位于其中的《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中的“海洋开发利用空间”，用海范围不涉及海洋生态空间及海洋生态保护红线（项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中海洋“两空间内部一红线”分布位置关系示意详见下图）；项目论证范围内的海洋空间为“海洋生态空间”和“海洋开发利用空间”。

此外，《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》还将广西管理海域划分为铁山湾海域、银滩海域、廉州湾海域、大风江—三娘湾海域、钦州湾海域、防城湾海域、珍珠湾海域、北仑河口海域和涠洲岛—斜阳岛海域等九大海域功能单元，引导差异化发展，项目用海位于其中的“廉州湾海域”（廉州湾海域位于北海市冠头岭至南流江河口西侧海域。主要功能为交通运输、游憩、渔业、生态保护用海）。

（2）《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》海洋空间管控要求

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》根据海洋空间分类实施海洋空间分类差异化管控。按照海洋生态空间（海洋生态保护红线、海洋生态控制区）和海洋开发利用空间进行差异化管控，引导海洋空间资源协调有序、集约高效利用；各海洋空间具体管控要求如下：

① 海洋生态红线

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。

②海洋生态控制区

除国家重大项目外，禁止改变海域自然属性，禁止设置工业污水直排口、炸毁礁石、固体矿产开采等损害海岸带地形地貌和生态环境的行为。允许有利于提供生态服务或生态产品、对生态有较弱或没有影响的有限人为活动。进一步加强生态空间内滨海湿地等保护，恢复和修复受损生态系统。

③海洋开发利用空间

在市县国土空间规划中，根据自然禀赋条件，将海洋开发利用空间划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类，并明确各类功能区的管控要求。控制水深 0 至 6 米范围内的开发强度，重点开发水深 6 至 15 米范围内的海域，鼓励开发水深 20 米以上海域，发展生态牧场。围填海严控增量、盘活存量，切实提高海洋资源节约集约利用程度。在工矿通信用海区内，严格控制近岸海域海砂开采的数量、规模和范围。禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，支持海上风电等可再生能源适当发展。

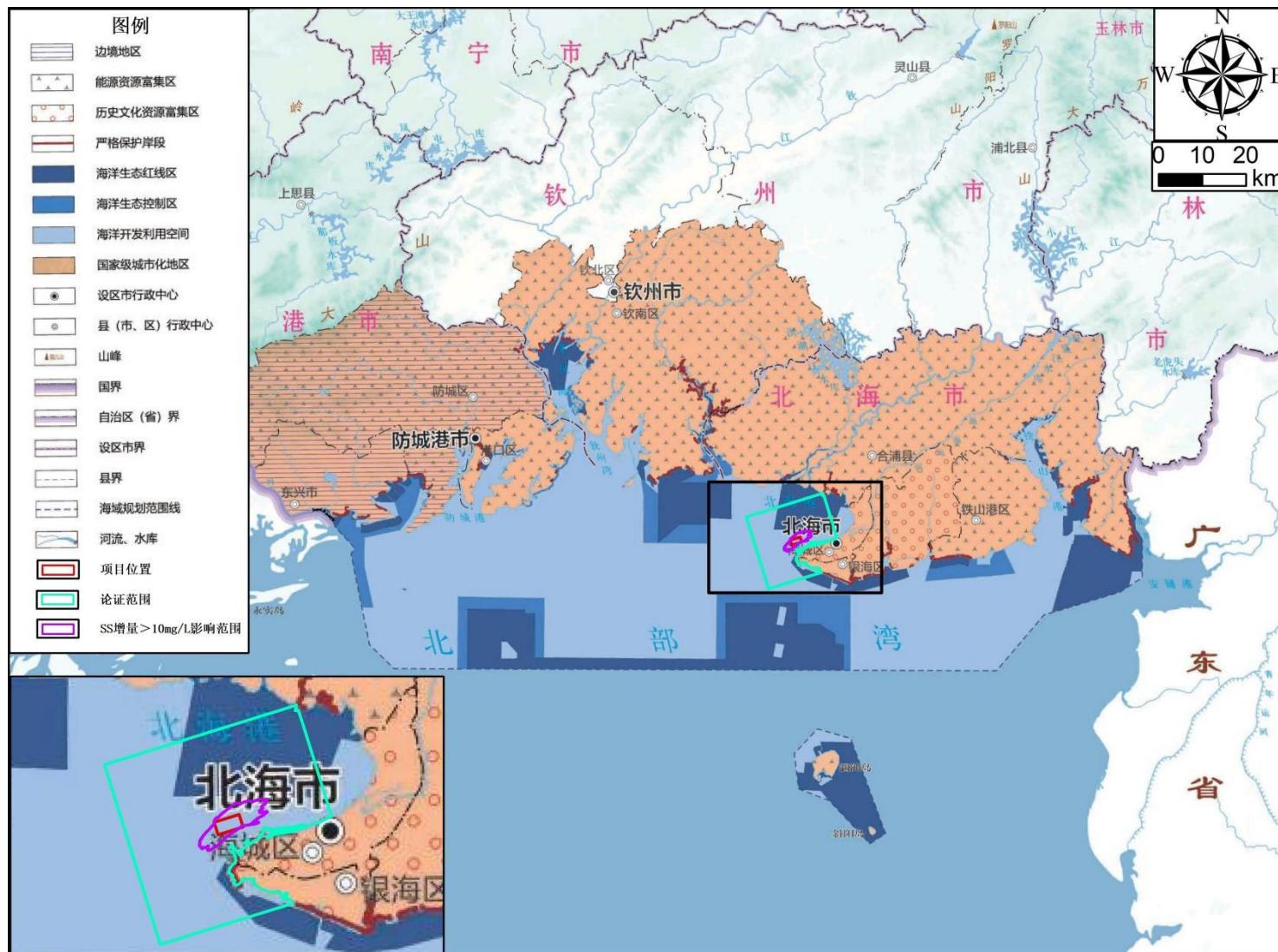


图 6.1-1 项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中海洋“两空间内部一红线”位置关系示意图

6.1.2.2 《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》海洋空间划分情况及管控要求

（1）《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》海洋空间划分情况

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，海洋空间主要划分有生态保护区、生态控制区、海洋预留区以及海洋发展区；项目用海位于海洋发展区内，用海范围不涉及其他海洋空间。

其中海洋发展区占市域国土面积的26.48%；海洋发展区又划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区等。

此外，《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中还提出差异化管理海域单元，将海域单元划分为廉州湾海域、银滩海域、铁山港湾海域、涠洲岛—斜阳岛海域等，项目用海位于其中的廉州湾海域。

（2）《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》海洋空间管控要求

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，北海市实施海洋空间分类管控。按照海洋生态空间和海洋开发利用空间进行差异化管控，引导海洋空间资源协调有序、集约高效利用。

①海洋生态空间管控要求

海洋生态保护红线内严格执行生态保护红线管控相关规定，不得规划布局海上风电场。

②海洋开发利用空间管控要求

细化海洋开发利用空间，明确各类功能区管控要求。控制水深0~6米范围内的开发强度，重点开发水深6~15米范围内的海域，鼓励开发20米等深线以外海域，发展生态牧场，鼓励远洋渔业。鼓励海域空间立体化使用，探索建立不同用海活动立体分层使用海域的搭配清单，建立海域分层确权管理制度。

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，海洋开发利用空间（海洋发展区）又划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区以及海洋预留区。

海洋开发利用空间中各海域分区的发展指引与管控要求一览详见下表。

表 6.1-2 海洋分区发展指引和管控要求一览表

| 海域分区 | 发展指引与管控要求 |
|---------|---|
| 渔业用海区 | 主导功能为渔业基础设施建设、增养殖和捕捞生产等渔业利用用途。规范养殖生产秩序，加强集约化海水养殖，鼓励发展休闲渔业。划定滨海湿地常年禁捕区，实施渔业资源总量管理和限额捕捞制度，组织开展水生生物增殖放流活动。严格管理在渔业用海区内进行有碍渔业生产、损害生物资源和污染水域环境的活动。允许在论证基础上，安排其他兼容性开发活动。 |
| 交通运输用海区 | 保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动；严格管理其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。铁山港海域可用于临海临港工业用海。 |
| 工况通信用海区 | 主导功能为临海工业利用、矿产能源开发、可再生能源开发和海底路由管道等建设。临港工业用海优先支持铁山港（临港）工业区、龙港新区北海铁山东港产业园等用海需求，保障重大能源基础设施项目用海；矿产能源开发用海应科学适当规划海砂开采区域，严格控制近岸海域海砂开采的数量、范围和规模，防止海岸侵蚀及影响海上交通安全，防止石油泄漏等风险；海底工程建设用海禁止拖网、抛锚、挖沙等活动，在保障安全前提下，可兼容其他海洋功能区；工矿通信用海在主体功能暂未发挥前，可兼容渔业用海、游憩用海等，兼容功能用海期间海洋生态环境不劣于现状水平。 |
| 游憩用海区 | 支持开展滨海游、海上游、海岛游等海洋旅游活动，合理利用和有效保护海洋旅游资源，打造国际滨海旅游度假胜地、亚热带康养基地。加强自然景观和旅游景点的保护，严格管理建设项目占用自然海岸线、沙滩。旅游区的污水和生活垃圾处理，必须实现达标排放和科学处置，禁止直接排海。修复受损区域景观，养护退化的滨海沙滩浴场。 |
| 特殊用海区 | 主导功能为科研教学、海岸防护工程及倾倒排污等用途。合理选划污水达标排放区、倾倒区。加强对污水达标排放区和倾倒区的监测、监视和检查工作，防止对周边功能区环境治理产生影响。在不影响其他功能区主体功能发挥前提下，经严格论证可在海洋发展区其它类型功能区选划科研教学、污水达标排放区、倾倒区。 |
| 海洋预留区 | 为重大项目预留用海发展空间，优先支持海洋可再生能源开发、科学研究、公益性项目及其他实验性用海活动。加强功能区运行监测和评估。 |

(3)项目论证范围内《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中海洋空间分布情况

项目论证范围内的国土空间规划分区主要有海洋生态空间（海域二级分区为生态保护区）以及海洋开发利用空间（海域二级分区为生态保护区为工况信用海区、渔业用海区、交通运输用海区、游憩用海区等）。

项目论证范围内的海域二级分区主要有生态保护区、工况信用海区、渔业用海区、交通运输用海区、游憩用海区等。

项目与上述规划分区的位置关系示意详见下表。

表 6.1-1 项目与《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中周边海域国土空间规划分区位置关系

| 序号 | 名称 | 相对位置 | 最近距离(km) | 备注 |
|----|---------|------|----------|-------------------|
| 1 | 生态保护区 | N | 1.50 | 海洋生态空间（海洋生态保护红线） |
| 2 | 交通运输用海区 | / | / | 海洋开发利用空间，项目位于其范围内 |
| 3 | 渔业用海区 | W | 4.02 | 海洋开发利用空间 |
| 4 | 工况通信用海区 | NW | 7.87 | 海洋开发利用空间 |
| 5 | 游憩用海区 | E | 4.13 | 海洋开发利用空间 |

图 6.1-2 项目用海与《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中市域海洋功能分区位置关系示意图

6.2 项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响分析

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

6.2.1.1 项目用海对所在海域国土空间规划分区的影响分析

项目论证范围内的国土空间规划分区有海洋生态空间以及海洋开发利用空间；项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中的“海洋开发利用空间”；项目不涉及占用海洋生态空间及自然岸线；结合《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目所在海域功能定位为交通运输；项目用海方式为“开放式”-“专用航道、锚地及其他开放式”（或“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”），用海类型为“20交通运输用海”-“2002 航运用海”（或“交通运输用海”-“锚地用海”），用途为建设公共锚地；项目用海方式、类型及用途等满足相应的海洋空间管控要求。

6.2.1.2 项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据前述章节分析可知，项目用海对海洋资源及生态环境的影响主要表现为对海洋水文动力环境、冲淤环境以及施工过程中产生的悬浮物对海水水质环境的影响和施工过程中对海洋生物的损害；本次论证选取海洋水文动力环境、冲淤环境、海水水质环境等进行影响分析。

（1）对海洋生态空间的影响分析

①海洋水文动力环境、冲淤环境影响分析

根据海洋水文动力及冲淤环境预测结果，叠置《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》后可知，项目建设导致所在海域的水文动力环境及冲淤环境的变化范围仅局限在用海区域及周边较近的范围，未涉及海洋生态空间；项目用海对论证范围内海洋生态空间的海洋水文动力环境、冲淤环境无影响。

②海水水质环境影响分析

根据悬浮物模拟预测结果，叠置《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》后可知，因项目建设导致的悬浮物浓度增量大于10mg/L的影响范围未涉及海洋生态空

间；项目用海对论证范围内海洋生态空间的海水水质环境无影响。

③综上所述，项目用海对海洋生态空间无影响。

(2) 对海洋开发利用空间的影响分析

① 海洋水文动力环境、冲淤环境影响分析

根据海洋水文动力环境及冲淤环境变化预测结果，项目的建设将会对其附近局部海域潮流场将造成一定影响，流场的改变主要集中于疏浚施工范围内，对工程区以外海域流场的影响相对较小；项目水域开挖范围内工程后较工程前主要呈淤积趋势，项目周边最大淤积改变量约 0.082m/a ，最大冲刷改变量约 0.049m/a ；影响范围均局限在海洋开发利用空间内，影响面积较小。

② 海水水质环境影响分析

根据前述悬浮物浓度预测结果，建设导致的悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的影响面积为 11.94km^2 ，项目施工期较短，施工期间产生的悬浮物的影响在施工完成后即逐渐减小直至消失。

③综上所述，项目用海对海洋开发利用空间影响较小。

6.2.2 项目用海对《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中国土空间规划分区的影响分析

6.2.2.1 项目用海对所在海域国土空间规划分区的影响分析

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目用海位于海洋开发利用空间中的交通运输用海区内。

项目用海用途为建设公共锚地；符合交通运输用海区发展指引与管控要求中的“保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能”。

6.2.2.2 项目用海对周边海域国土空间规划分区的影响分析

(1) 对生态保护区的影响分析

① 海洋水文动力环境、冲淤环境影响分析

根据海洋水文动力及冲淤环境预测结果，叠置《北海市国土空间总体规划

(2021-2035年)》后可知,项目建设导致所在海域的水文动力环境及冲淤环境的变化范围仅局限在用海区域及周边较近的范围,未涉及海洋生态空间;项目用海对论证范围内生态保护区的海洋水文动力环境、冲淤环境无影响。

②海水水质环境影响分析

根据悬浮物模拟预测结果,叠置《北海市国土空间总体规划(2021-2035年)》后可知,因项目建设导致的悬浮物浓度增量大于10mg/L的影响范围未涉及生态保护区;项目用海对论证范围内生态保护区的海水水质环境无影响。

③综上所述,项目用海对生态保护区无影响。

(2)项目用海对海洋开发利用空间的影响分析

①对交通运输用海区的影响分析

I、海洋水文动力环境、冲淤环境影响分析

根据海洋水文动力环境及冲淤环境变化预测结果,项目的建设将会对其附近局部海域潮流场将造成一定影响,流场的改变主要集中于疏浚施工范围内,对工程区以外海域流场的影响相对较小;项目水域开挖范围内工程后较工程前主要呈淤积趋势,项目周边最大淤积改变量约0.082m/a,最大冲刷改变量约0.049m/a;项目用海对海洋水文动力环境、冲淤环境的影响范围较小。

II、海水水质环境影响分析

根据前述悬浮物浓度预测结果,影响范围(悬浮物浓度增量>10mg/L)仅局限在交通运输用海区内,影响面积为11.94km²;由于交通运输用海区的水质要求不高,项目用海对交通运输用海区的海水水质环境影响较小。

III、综上所述,项目用海对交通用海区影响较小。

②对渔业用海区、工矿通信用海区以及游憩用海区的影响分析

根据海洋水文动力、冲淤及悬浮物浓度预测结果,项目用海对海洋水文动力环境、冲淤环境以及海水水质环境的影响范围全部局限在交通运输用海区内,对论证范围内的渔业用海区、工况通信用海区以及游憩用海区无影响。

6.3 项目用海与国土空间总体规划的符合性分析

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

(1) 项目用海位于廉州湾海域，用于建设公共锚地，与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》对廉州湾海域功能单元发展引导要求中“廉州湾海域重点支持石步岭港区发展国际海上旅游客运服务，兼顾客货滚装运输。推进东岸旅游业发展，支持邮轮港口建设。加强渔业资源高效利用。保护廉州湾红树林和中华白海豚生境。”的要求相符。

(2) 项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》中的海洋开发利用空间内，同时结合《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》可知，项目用海位于其中的交通运输用海区，水深0~15m；符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》海洋开发利用空间中“控制水深0至6米范围内的开发强度，重点开发水深6至15米范围内的海域”、“禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，支持海上风电等可再生能源适当发展”的管控要求。

(3) 综上所述，项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》相符。

6.3.2 项目用海与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

(1) 根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目用海全部位于海洋发展区中的“交通运输用海区”，符合交通运输用海区中的相关发展指引与管控要求：“保障西部陆海新通道港口航运等配套设施用海需求，推动北部湾国际门户港建设，提升港口综合服务功能。”。

(2) 根据海洋水文动力、冲淤及悬浮物浓度预测结果，叠置《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》后，项目用海影响范围均未涉及论证范围内的海洋生态空间中的生态保护区以及海洋开发利用空间中的渔业用海区、工况通信用海区和游憩用海区；项目用海过程中对局部海域海洋水文动力环境、冲淤环境以及海水水质环境的影响均仅局限在海洋开发利用空间中的交通运输用海区内；项目用海用于公共锚地建设，施工过程中虽会产生悬浮物，但会采取相应环境保护措施（如防污帘、合理安排施工时序以及严格控制施工范围等），同时项目施工完成后将采取相应生态保护修复措施（如增殖放流），可减少项目对国土空间规划分区的影响。

(3) 综上所述，项目用海与《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。

6.4 项目用海与其他相关规划的符合性分析

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

2022 年 12 月 6 日，广西壮族自治区自然资源厅印发了《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，该规划构建了“1216”国土空间生态修复格局，即“一屏两核一带六区”。

项目用海未位于《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中规划的生态修复区域，且在施工期间会采取相应环保措施（如合理安排施工时序、严格控制施工范围等），且施工完成后及时进行增殖放流以修复项目对海洋生物的影响；综上所述，项目用海与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》相符。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 自然资源和海洋生态适宜性分析

7.1.1.1 项目用海与自然资源适宜性分析

在水深方面，北海港沿海岸线曲折，港航水道纵横，潮流流速大，泥沙回淤少，天然蔽障良好，水深条件优良。

在海底地形地貌方面，地质勘探显示工程区域主要分布淤泥、粘土类地层，多为松散或软～流塑状，属于容易开挖的疏浚岩土，均可用挖泥船直接开挖。综上，项目所在场地适宜锚地建设。

在工程地质方面，项目区域未发现区域性断裂构造存在，区域地质稳定。

综上，项目用海选址与所在区域自然资源条件相适宜。

7.1.1.2 项目用海与海洋生态适宜性分析

项目用海类型为“交通运输用海”中的“航运用海”（或“交通运输用海”-“锚地用海”），用海方式为不改变海域自然属性的“开放式用海”-“专用航道、锚地及其他开放式”（或“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”）；项目用海范围虽位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区实验区、中华白海豚活动分布区内，但在采取相应环保措施（如布设防污帘、合理安排施工时序、严格控制施工范围以及瞭望避让等）后项目建设对其影响较小。

针对项目运营期产生的污染物以及有可能发生的风险事故（船舶溢油），在做好船舶管理及污染物防控措施后对海洋生态的影响较小。

项目用海建设公共锚地，用海对所在海域的海洋生态影响主要集中在施工期；项目施工期间对区域海洋生态的影响主要表现为施工期间产生的悬浮物对海洋生物的损失，这些影响是暂时的，随着项目施工的结束而逐渐消失；同时项目施工时将采取相应环保措施及施工完成后采取增殖放流等措施，能进一步减少对所在海域海洋生态环境的影响。

项目针对运营期可能产生的风险事故，拟采取加强船舶的进出管理等相关措施，能

进一步降低项目发生风险事故的概率。

综上，项目用海选址与海洋生态条件相适宜。

7.1.2 区位及社会条件适宜性分析

项目选址有利于发挥区位优势，完善区域旅游和城市、港口等服务功能，有利于向海经济和产业发展，与所在区域社会经济条件相适宜。

7.1.3 与周边其他用海活动适宜性分析

项目所在海域的开发利用现状主要为港口航运资源开发，项目对周边海域开发利用活动的影响主要为施工期及运营期来往船只的增多，使发生船舶交通事故的风险增大。

船只在航行过程中，规范操作、遵循通航规则、注意瞭望与避让，基本不会对周边海域来往船只的通行安全产生影响，因此，项目与区域用海活动具有较好的适宜性。

7.1.4 与区域海洋产业的协调性分析

根据《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目所在海域划分为交通运输用海；根据《北部湾港总体规划（2035年）》，项目所在海域位于规划的锚地内；项目所在海域的海洋产业为《海洋及相关产业分类》（GB/T 20794-2021）中的“海洋交通运输业”。

项目用海用于建设北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程，为北海港提供基础服务，与所在海域海洋产业相协调。

7.1.5 小结

综上所述，项目用海从自然资源和海洋生态适宜性、区位及社会条件适宜性、与周边其他用海活动适宜性、与区域海洋产业协调性等四方面综合分析，选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 用海平面布置符合相关设计规范要求

项目用海平面布置在满足北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程用海需求的同时也满足《海港锚地设计规范》（JTS/T 177-2021）、《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）

中的相应要求。

7.2.2 用海平面布置已体现节约集约用海的原则

项目用海平面布置紧凑，用海范围已包含《北部湾港总体规划（2035年）》中规划的石步岭1#锚地的水域范围，并囊括疏浚范围的坡顶线。

根据《广西壮族自治区北部湾港口管理局北海分局关于北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程初步选址的意见》，项目选址符合《北部湾港总体规划（2035年）》。

综上，项目用海平面布置能体现集约，节约用海的原则。

7.2.3 用海平面布置有利于生态保护

项目用海方式为“开放式用海”-“专用航道、锚地及其他开放式”，建设及运营期间不会改变所在海域的自然属性，且针对施工期间产生的悬浮物对海洋环境的影响，拟采取相应环保措施、施工完成后进行增殖放流等方式来减缓或补偿因项目建设导致的海洋生物资源损失，有利于海洋生态的保护。

针对项目用海位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区、白海豚的活动分布区等的情况，已编制相应的影响专题；并且在施工期、运营期间采取相应措施，对其影响较小。

7.2.4 用海平面布置对区域水文动力、冲淤环境的影响

根据前述预测可知，项目的建设将会对工程所在区域及附近局部海域潮流场将造成一定影响，流场的改变主要集中于施工范围内，对工程区以外海域流场的影响相对较小。冲淤模拟结果表明，冲淤变化主要集中在项目施工区域及周边海域，工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

综上，项目用海平面布置已最大程度地减少对区域水文动力、冲淤环境的影响。

7.2.5 用海平面布置对周边其他用海活动的影响

项目建设公共锚地，本次拟申请用海的用海方式为不改变海域自然属性的“专用航道、锚地及其他开放式”；用海范围全部位于《北海市国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划的交通用海区内，且用海平面布置充分考虑了对周边用海活动的影响。

针对项目涉及的利益相关者（港口管理部门和海事部门以及渔业管理部门），已提出相应的协调、缓解措施（如征求相关意见、采取相应环保措施、编制相关影响专题、发布航行警告或航行通告、取得《水上水下活动许可证》等）。

综上，项目用海已最大程度地减少对周边其他用海活动的影响。

7.2.6 综上所述，项目总平面布置合理。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 项目用海方式界定

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），项目用海方式为“开放式”（一级方式）-“专用航道、锚地及其他开放式”（二级方式）；根据《财政部 国家海洋局印发〈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），项目用海方式为“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”。

根据《海域使用分类》，开放式用海是指不进行填海造地、围海或设置构筑物，直接利用海域进行开发活动的用海方式；项目建设公共锚地，是直接利用海域进行开发活动，故用海方式界定为“开放式-专用航道、锚地及其他开放式”（或“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”）是合理的。

7.3.2 项目用海方式合理性分析

项目为公共锚地建设项目，直接利用海域进行开发活动，主要建设内容为锚地水域疏浚以及助航设施安装工程；申请用海区域自然水深大部分满足锚地设计水深，仅局部海域需要疏浚；项目施工过程中不会改变所在海域的自然属性。根据《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）》，项目用海位于交通运输用海区，项目建设保障了北海港的发展需要，有利于所在海域及周边基本功能的维护。

项目对海洋水文动力的影响仅局限在施工期；根据前述数值模拟预测分析，项目对水文动力和冲淤环境的影响范围仅局限在施工区域及周边一定范围内，对项目所在海域及周边的潮流场和冲淤环境不会造成明显的改变。项目施工期间在采取相应环保措施后

对区域海洋生态系统的影响较小，且施工期产生的施工船舶废水、固体废物均不外排至项目所在海域；项目施工完成后及时进行增殖放流，运营期采取船舶污染物管控措施，建设对区域海洋生态系统影响较小。

综上所述，项目用海方式合理。

7.3.3 项目用海方式比选分析

项目建设公共锚地，用海方式仅有“开放式-专用航道、锚地及其他开放式”（或“开放式用海” - “专用航道、锚地用海”），其他用海方式不能满足项目用海需求，故本次论证不再进行用海方式比选分析。

7.4 占用岸线合理性分析

项目建设公共锚地，位于规划的石步岭港区的西北侧；本次申请用海不涉及占用岸线。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 宗海定界说明

项目用海范围根据《北部湾港总体规划（2035年）》中锚地的水域规划，结合锚地疏浚范围确定；同时依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中的“5.4.3.3 锚地 以实际设计或使用的范围为界。”进行定界，具体宗海定界过程如下：

（1）根据《北部湾港总体规划（2035年）》及交通运输主管部门意见，确定锚地的规划位置及边线，规划锚地长2.4km，宽1.2km。

（2）根据《北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程工程可行性研究报告》，确定锚地需要进行疏浚施工的范围（含疏浚坡底线至坡顶线的相应范围）；根据前述分析可知，项目所在区域疏浚范围的底质以淤泥、砂类为主。根据场地岩土层的结构及物理力学性质特征，参照《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 185-5-2012），结合地区工程经验，确定项目所在场地各类土质水下边坡坡比为1:10。

（3）根据锚地规划的相应边线，结合疏浚施工范围，将相应方向的锚地边线进行平移，平移的距离为疏浚范围坡顶线与锚地边线的最大垂直距离（锚地北侧、东侧边线

外侧存在疏浚范围坡顶线，其中北侧锚地疏浚范围坡顶线距锚地规划边线最大垂直距离为 2.5m，东侧为 2.0m）；根据设计资料，锚地西侧、南侧边线外侧无疏浚范围坡顶线存在，故不进行平移。锚地尺度计算示意图详见下图，项目用海界址确定方式一览详见下表。

表 7.5-1 项目用海界址确定方式一览

| 界址线 | 确定方法 |
|-----|--|
| A~B | 《北部湾港总体规划（2035 年）》中规划的锚地边线延伸与平移后的界址线 B~C 相交。 |
| B~C | 《北部湾港总体规划（2035 年）》中规划的锚地边线平移至锚地东侧边线距疏浚坡顶线的最大距离处（2.0m），同时界址线延伸至与界址线 C~D 相交。 |
| C~D | 《北部湾港总体规划（2035 年）》中规划的锚地边线平移至锚地北侧边线距疏浚坡顶线的最大距离处（2.5m），同时界址线延伸至与界址线 B~C 相交。 |
| D~A | 《北部湾港总体规划（2035 年）》中规划的锚地边线延伸与平移后的界址线 C~D 相交。 |

综上所述，项目本次申请用海范围根据相关规划结合实际使用需要进行界定，符合《海港锚地设计规范》（JTS/T 177-2021）、《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）等相关规范以及《北部湾港总体规划(2035 年)》等相关规划，拟申请用海面积 288.8325hm²，满足《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中的相关要求。

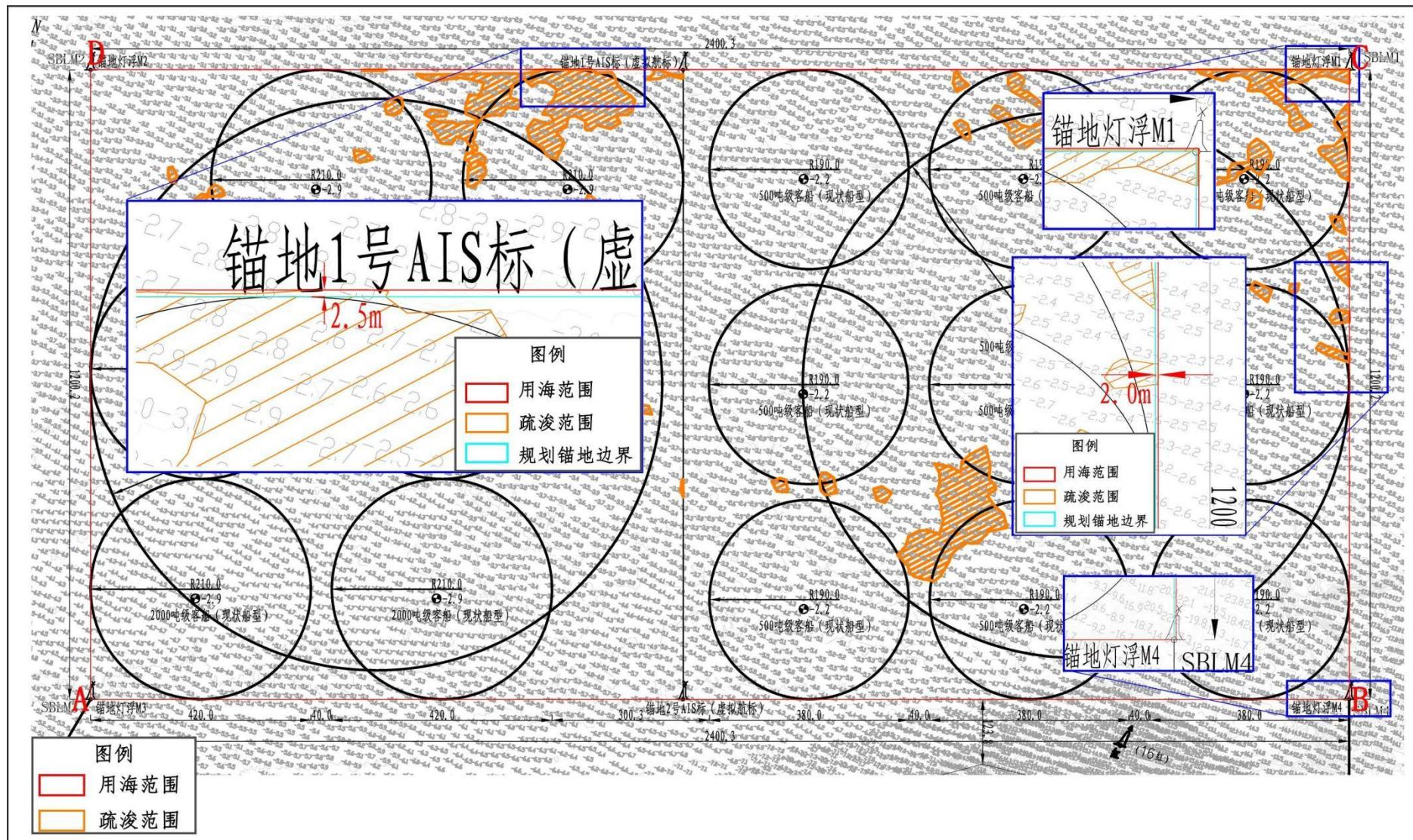


图 7.5-1 锚地尺度计算示意图

7.5.2 项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范

项目在设计过程中严格执行《海港锚地设计规范》（JTS/T 177-2021）、《海港总体设计规范》（JTS165-2013），合理布设锚地平面；在用海面积量算的过程中，依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）、《海域使用面积测量规范》（HY/T 070-2022）以及相关海域管理法律法规确定项目申请用海的范围。

综上所述，项目用海面积符合相关行业的设计标准和规范。

7.5.3 项目减少用海面积的可能性分析

项目用海用于建设公共锚地，符合相关港口规划及设计规范，符合项目用海的实际需要，同时与总平面布置一致。较少的用海面积意味着减少必要的建设内容，同时不能满足锚地建设的需要，也不利于《北部湾港总体规划（2035年）》的落实；因此，项目用海面积不可再减少。

7.5.4 宗海图的绘制

7.5.4.1 项目宗海界址点的确定方法

宗海界址点的确定依据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）中的“5.4.3.3 锚地 以实际设计或使用的范围为界”，项目用海界址点界定方式一览详见下表。

表 7.5-2 项目用海界址点界定方式一览

| 界址点 | 确定方法 |
|-----|---|
| 1 | 《北部湾港总体规划（2035年）》中规划的石步岭1#锚地左下角的坐标点。 |
| 2、4 | 《北部湾港总体规划（2035年）》中规划的石步岭1#锚地的南边界与平移后的东边界的交点；西边界与平移后的东边界的交点。 |
| 3 | 《北部湾港总体规划（2035年）》中规划的石步岭1#锚地平移后的东边界与平移后的北边界的交点。 |

7.5.4.2 项目宗海界址点一览

根据前述分析论证及《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），结合建设单位提供的设计方案为基础，确定项目的宗海界址点（详见下表）。

表 7.5-3 项目宗海界址点一览表

| 序号 | 经度 | 纬度 | X | Y |
|----|----------------|---------------|-------------|-------------|
| 1 | 109°02'00.200" | 21°28'50.170" | 2376289.645 | 503460.2237 |
| 2 | 109°03'19.977" | 21°29'12.832" | 2376987.901 | 505758.4617 |
| 3 | 109°03'07.873" | 21°29'50.167" | 2378138.449 | 505408.9027 |
| 4 | 109°01'48.090" | 21°29'27.503" | 2377440.198 | 503110.6574 |

注：坐标系 CGCS2000，中央经线 109° 00'。

7.5.4.3 宗海图的绘制

项目宗海图根据《宗海图编绘技术规范》(HY 251-2018)、《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)、《海域使用面积测量规范》(HY/T 070-2022)等进行绘制，项目宗海图详见图 7.5-1~图 7.5-2。

北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程项目宗海位置图

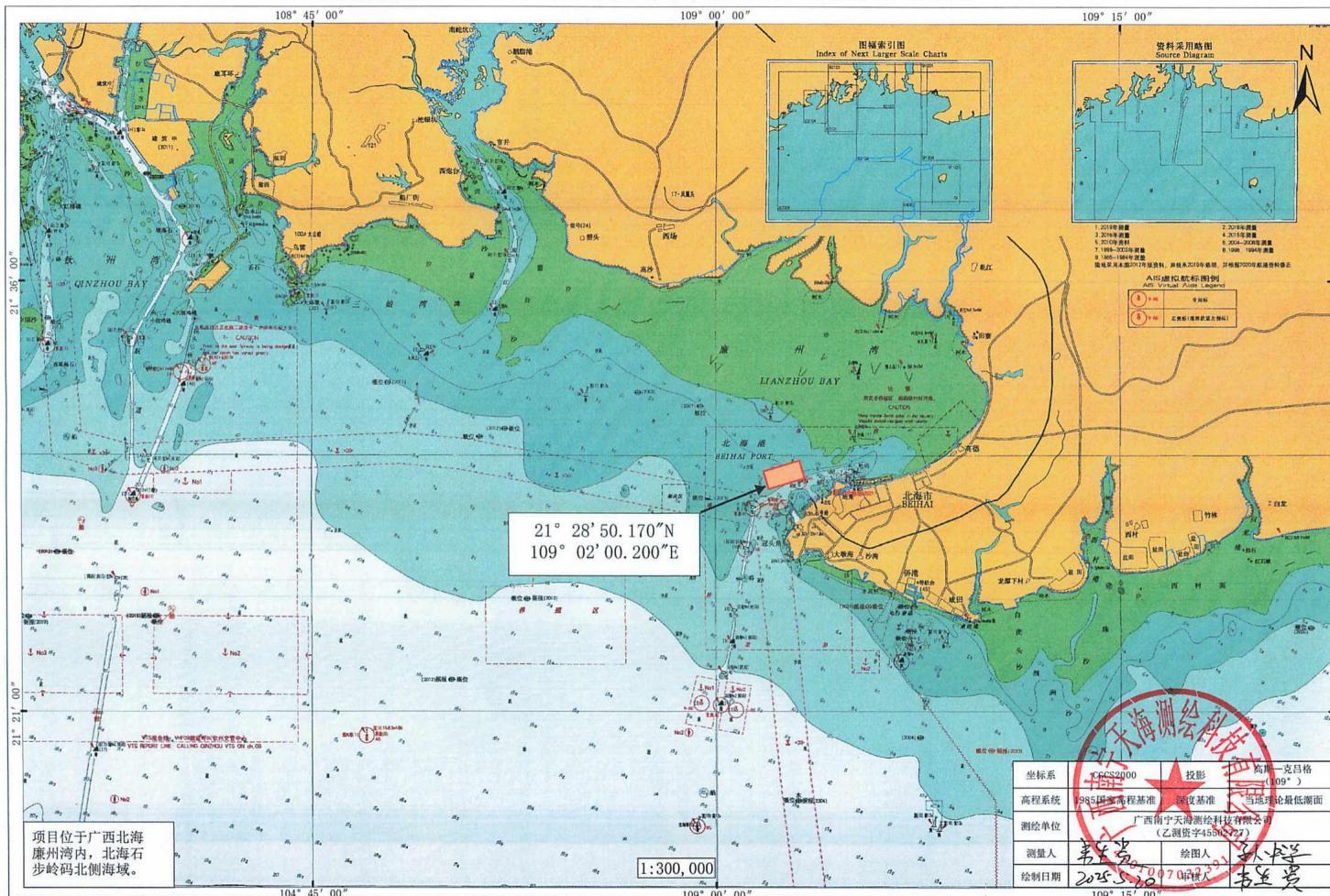


图 7.5-2 项目宗海位置图

图 7.5-3 项目宗海界址图



7.5.5 用海面积量算

项目用海面积量算采用坐标解析法进行，即利用已有的各点平面坐标计算面积，借助于 CAD 的软件计算功能直接求得用海面积；宗海图采用 CAD 软件成图，所采用的技术标准如下：平面控制：CGCS2000 大地坐标系；高程系统：1985 国家高程基准；深度基准：当地理论最低潮面；投影方式：高斯-克吕格（中央经线 109° 00'）。面积量算直接采用该软件内的面积量算功能，算法坐标解析法原理一致。即对于有 n 个界址点的宗海内部单元，根据界址点的平面直角坐标 x_i 、 y_i (i 为界址点序号)，计算各宗海的面积 S (m^2) 并转换为公顷，计算得到的宗海内部单元面积并填入宗海内部单元记录表中，面积计算公式如下：

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i(y_{i+1} - y_{i-1})$$

式中： S —宗海面积 (m^2)； x_i 、 y_i —第 i 个界址点坐标 (m)。

经过计算，项目本次申请用海宗海面积 288.8325hm²。综上所述，项目采用的宗海测量方法准确，面积量算准确，权属合法无争议，工程用海面积量算合理。

7.6 用海期限合理性分析

用海期限分析考虑的因素主要有工程设计使用寿命、业主的用海要求、海域使用权最高期限等，而用海期限的最终确定还应通过项目用海与海洋政策、利益相关者和海域资源环境状况等因素的关系分析后确定。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》中第二十五条：“海域使用权最高期限，按照下列用途确定：（五）公益事业用海四十年”。

项目建设公共锚地，属于《中华人民共和国海域使用管理法》第三十五条中的（二）非经营性的航道、锚地等交通基础设施用海，用海性质为公益性用海；本次拟申请用海期限 40 年；项目是北海港区必不可少的配套工程，同时也是保障北海港港口建设快速发展和对外开放的重要基础，北海港对锚地的需求是长期的，项目申请用海期限合理。

综上所述，项目拟申请的用海期限既可以保证项目的顺利实施，又能满足项目所在海域的使用管理要求，用海期限合理。

8 生态用海对策措施

项目为公共锚地建设工程，海域使用类型为“20 交通运输用海”—“2002 航运用海”（或“交通运输用海”-“锚地用海”）；用海方式为“开放式”-“专用航道、锚地及其他开放式”（或“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”）；项目用海不涉及占用岸线。

项目用海对海洋生态环境的影响主要体现在施工期产生的悬浮物以及占用海域导致的海洋生物的损失；锚地建设完成后运营期对海洋生态环境影响较小。

（1）施工期产生悬浮物导致海水水质环境质量的降低

根据前述预测可知，因项目建设产生的悬浮物浓度增量 $>10\text{mg/L}$ 的影响范围 11.94km^2 ，自项目疏浚范围边界起算， 10mg/L 悬浮泥沙最大扩散距离约 1.39km （N）/ 2.08km （S）。

（2）项目用海导致海洋生物资源损失

项目用海共造成底栖生物损失 4268.11kg （ 4.2681t ），游泳动物成体损失 11841.95kg （ 11.842t ），鱼卵损失 44.0365×10^6 粒（折合商品鱼苗 4.4404×10^5 尾），仔稚鱼损失 8.4540×10^6 尾（折合商品鱼苗 4.2270×10^5 尾）。

（3）可采用的生态用海对策措施

项目用海可能产生的主要生态问题为施工期间对海洋生物的损伤，可通过施工期间采取相应环保措施、工程建设完成后进行增殖放流来减缓项目用海的影响。

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

项目为公共锚地建设工程，运营期间对海洋资源及生态环境影响较小，主要针对施工期提出相应的生态保护对策。

8.1.1.1 施工期生态保护对策

（1）污染物排放控制措施

项目施工期间产生的污染物主要有施工船舶废水、施工船舶垃圾以及施工过程中产

生的悬浮物。

施工船舶废水及施工船舶垃圾按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置；施工期间严禁船舶污染物排放入海。

施工船舶应精确定位后方可疏浚施工，严格控制项目的疏浚范围；疏浚应尽可能选择在海流平静的潮期，尽量减少在大潮期及涨急落急时进行疏浚施工作业，避免对悬浮物较大范围扩散；施工期间应开展海水水质环境的现状监测。

针对施工过程中产生的悬浮物，可采取使用先进施工设备、合理安排施工时序、严格控制疏浚施工范围或疏浚范围周边设置防污帘（防污帘为拼接结构，通常每单元长度 20m，由自浮体、土工布、主连接绳、拉锚绳、条石和毛竹组成，其横向固定由拉锚绳和两侧条石、土工布下缘的悬坠体和等间距毛竹组成，悬坠体重量推荐采用 20~50 kg 条石，间距 2m；条石重量和间距可依据厂家要求和现场水流情况适当调整；防污帘示意图详见图 7.1-1）等措施，最大程度地减缓项目对海洋环境的影响。



图 8.1-1 防污帘示意图

(2) 海洋资源及生态环境保护措施

根据分析，项目用海对海洋资源及生态环境的影响主要表现为施工期间对海洋生物的损伤以及悬浮物浓度增加导致局部海水水质环境质量的降低，对所在海域水文动力环境、冲淤环境及沉积物环境影响不大。

项目海洋资源及生态环境保护措施一览详见下表。

表 8.1-1 项目海洋资源及生态环境保护措施一览

| 资源生态影响要素 | 影响因子 | 生态保护对策措施 | 责任单位 |
|----------|----------|--|------|
| 海水水质环境 | 海水水质，悬浮物 | 合理安排施工时序、严格控制施工范围、施工期间开展相应的环境监测、采取布设防污帘等相应的环保措施。 | 施工单位 |
| 海洋生态环境 | 底栖动物 | 严格控制疏浚施工范围。 | 施工单位 |
| | 渔业资源 | 针对因项目施工造成的底栖生物损失，采取以增殖放流的方式实施海洋生态补偿措施。 | 建设单位 |
| | 合理 | 针对因项目施工造成的渔业资源（游泳动物、鱼卵及仔稚鱼）损失，采取以增殖放流的方式实施的海洋生态补偿措施。 | 施工单位 |

(3) 其他措施

除上述措施外，建议建设单位采取以下措施，进一步降低项目用海对海洋环境的影响：

- ①应严格按照批准的海域进行施工建设，严禁擅自改变建设规模、建设方式、建设内容以及项目用海范围、位置和用海方式等。
- ②施工期间应尽量选择避开台风季节，施工作业船在施工前应认真查阅有关航行通电、通告及潮汐表等资料，避免船舶溢油事故的发生。
- ③施工期应尽量避开北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的特别保护期（1月15日至3月1日）以及底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期。

8.1.1.2 运营期生态保护对策

项目运营期将采取船舶污染物管控措施，严禁进出锚地船舶污染物排放入海；同时需要加强船舶管理，避免发生溢油事故，从而影响周边海域海洋环境。

8.1.1.3 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区保护措施^[7]

- (1) 施工前精心准备，科学合理组织施工。
- (2) 为避免超挖土方引起的多余的扰动而产生的悬浮物，施工船舶应精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 DGPS 全球定位系统，准确确定锚地需要疏浚开挖的位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量；同时施工期间应选择最佳施工器械，合理安排施工时间，严格控制

施工作业范围，使工程施工对底栖动物的损失降到最低程度。

(3) 施工期可在项目施工区域周边合理布设防污帘，以减少悬浮物扩散的影响范围。

(4) 施工期、运营期间加强对施工船舶、锚泊船舶的管理，严禁船舶污染物直接排放入海。

(5) 工程施工应尽量避开海洋生物的产卵期及鱼虾繁殖期（每年的 5~8 月），并且尽量缩短水下作业时间

(6) 加强对施工设备管理与维修保养，杜绝事故发生，减少对水域污染的可能性；同时施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

(7) 大工程量疏浚施工都会伤害该海域的鱼类，为了避免这种现象的发生，在所有疏浚作业前 2~3 小时，均需要对锚地疏浚施工作业区中心周围进行驱鱼，可以通过敲打船舷或者请渔民制造驱鱼装置将作业区鱼类驱赶到安全水域，使之在 2 小时之内不返回驱赶水域。驱鱼范围为施工区域周边 500m 以内；施工期间严禁施工人员利用职务之便非法捕捞野生鱼类，以免鱼类资源受到人为破坏。

(8) 运营期严格按照程序进行船只停泊，防止风险事故发生。

(9) 项目还应在施工完成后及时采取相应的渔业资源保护补偿措施（增殖放流）；渔业资源保护补偿措施与建设项目主体工程按同时设计、同时施工、同时投入使用的原则落实。

8.1.1.4 中华白海豚保护措施^[8]

(1) 选择新型低噪设备：疏浚施工设备应选择新型低噪设备，并通过加装消音装置和隔离机器的振动部件降低噪声；建议选择声源级小于 120dB 的抓斗式挖泥船进行疏浚施工。

(2) 施工时间管理：应选择船舶活动频率少的时间，尽量选择休渔期的某月进行施工；进行疏浚施工时，应派人对至少 150m 内警告区域范围内的中华白海豚出现情况进行不定时的瞭望观察，及时发现进入到影响其行为的区域，并利用船只或声学设备进行驱赶，应该等待其远离或进行驱赶后再作业。海上施工作业一定要加强瞭望，如果天

气不好，比如雨雾天气，瞭望不清，必须限制施工。

(3) 加强生态监测：施工期间应加强环保管理和海域使用监察工作，进行周边毗邻海域海洋环境要素的监视、监测工作，避免危及周边海域；施工过程中应密切注意施工区及其周边水域的水质变化，如引起变化且对中华白海豚产生不良影响时，则立即采取措施，必要时可暂时停工。

(4) 加强宣传保护：加强中华白海豚的宣传、管理力度。加强对施工人员环保意识教育，对可识别的大规模生物种群尤其是海洋哺乳动物种群，施工船舶应予以避让。在施工现场及海上施工船舶张贴中华白海豚保护的宣传方案，向海上施工人员和船员派发保护手册等，使所有参与建设的工作人员熟悉保护海洋生物的重要性。

(5) 落实生态补偿：从增殖放流等方面落实项目对海洋生态环境造成损害的生态补偿。

(6) 控制污染物排放措施：施工期、运营期间船舶产生的各种污染物严禁排放入项目所在海域。

(7) 限制船只航行：施工期及运营期间，对所有途经进出锚地区域的船舶进行环保审查，限制进入施工区域的船只数量和航行速度，一般情况下，航速不得超过6海里/小时，同时避免不必要的船舶汽笛声；船舶进出锚地时需按照规定航线行驶，如发现中华白海豚在船舶周边出没，尽量减速慢行或采取避让措施，直至中华白海豚游离至安全区域。

(8) 配合科学的研究：项目建设单位和运营单位应积极配合海洋哺乳动物领域的专家定期开展中华白海豚的调查和监测，项目完成后持续开展跟踪监测。可采用固定式摄像头、定期人工观测相结合的方式，监测项目完成后附近海域中华白海豚的活动情况，或建立水下实时的声学监测体系，通过声学设备对施工期和运营期锚地范围内及周边海域范围内的中华白海豚等海洋哺乳动物进行监测。

(8) 中华白海豚海上危害应对措施：为保证施工过程中中华白海豚的安全，保护中华白海豚的生境，在项目施工前要成立海洋生物保护领导小组和工作组，组织中华白海豚研究及保护单位编制应急预案报告，在北海市成立中华白海豚的救助和救护机构，并邀请机构的专业救助人员对施工单位的人员进行救助培训，以便在施工过程中造成对

中华白海豚的伤害时能够快速启动保护救助应急预案，尽最大可能降低事故严重程度。

8.1.2 生态跟踪监测

8.1.2.1 施工期监测计划

通过环境监测可以及时掌握工程施工期污染物排放情况及对施工现场周围区域环境质量的影响程度，并反映和掌握防治污染措施的有效程度和治理污染设施的运行治理效果，为环境管理工作提供科学依据。

(1) 监测点位

I、海水水质监测点位

主要布设在项目施工区域附近。

表 8.1-2 监测点位一览表

| 序号 | 经度 | 纬度 | 备注 |
|----|----------------|-----------------|----|
| 1 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 2 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 3 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 4 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 5 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 6 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 7 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |
| 8 | 109° 3'0.094"E | 21° 28'18.917"N | / |



图 8.1-2 项目施工期监测点位示意图

(2) 监测项目

水色、透明度、pH、溶解氧（DO）、化学耗氧量（COD）、无机氮、磷酸盐、悬浮物、石油类、重金属等。

重点监测项目周围海域海水SS增量、石油类、COD、无机氮等情况。

(3) 监测频率

建议在施工开始前采样监测一次，在施工开始后每季度采样监测一次，直到工程完工后一个月采最后一次施工期间样品。

在监测中，发现异常情况应及时通知有关海洋环保主管部门，视具体情况可停止施工，采取相对应策措施。监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

(4) 数据分析及质量保证

委托有资质的环保监测部门具体执行，由当地海洋环境保护行政主管部门进行监督

指导。

(5) 监测数据的管理

施工期由受委托监测单位根据工程施工进度按监测计划进行监测，若有异常情况应及时通知当地海洋行政主管部门及生态环境主管部门，以便采取相应的对策措施；同时要将工程施工的环境监测结果编制年度监测报告。

8.1.2.2 运营期监测计划

本项目建设公共锚地，运营期本身不进行生产活动，不会对海洋环境造成直接影响，运营期可充分利用所在海区海洋环境质量例行监测站位调查资料，跟踪海域环境质量变化趋势。为了解项目建设后区域冲淤情况，为保障锚地使用安全，应定期开展水深地形跟踪调查。

项目运营期若需要开展维护性疏浚，疏浚期间建设单位应委托当地有资质的海洋环境监测单位开展海洋环境质量跟踪监测，跟踪监测方案可参考施工期的监测方案。

8.2 生态保护修复措施

8.2.1 项目用海主要生态问题

项目建设公共锚地；根据前述分析及预测，用海造成的主要生态问题为建设过程中对海洋生物资源造成的损失。

8.2.1 生态保护修复措施

项目施工过程中会对所在海域的海洋生物造成一定的损失；建设主要涉及海洋生物资源损失的生态问题，根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），拟选择海洋生物资源进行生态保护修复，具体措施如增殖放流等相关措施，可促进生态环境的恢复，对受损的海洋生物资源进行补偿。

项目生态保护修复措施一览表详见下表。

表 8.2-1 生态保护修复措施一览表

| 保护修复类型 | 保护修复内容 | 工程量 | 实施计划 | 责任人 | 备注 |
|----------|--------|--------|---|------|---------------------------------------|
| 海洋生物资源修复 | 增殖放流 | 300 万元 | 可分三年进行，每年使用约 100 万元进行增殖放流，放流物种建议为鱼类、虾蟹类以及中华鲎等，鱼类建议在 10 月至次年 5 月进行增殖放流，虾蟹类及中华鲎建议在 6 月至 10 月进行。 | 项目业主 | 工程量、实施计划为初步计算，后续以项目的渔业资源补偿增殖放流实施方案为准。 |

8.2.2 增殖放流

人工增殖放流是在对野生鱼、虾、蟹、贝类等进行人工繁殖、养殖或捕捞天然苗种在人工条件下培育后，释放到渔业资源出现衰退的天然水域中，使其自然种群得以恢复，再进行合理捕捞的渔业方式。人工增殖放流可以补充经济水生生物幼体和饵料基础，提高规划区周围海域渔业资源的数量和底栖生物量，修复和改善工程周围海域渔业生物种群结构。

项目为锚地项目，不占用自然岸线，对海洋生态环境的影响主要为疏浚开挖施工过程中造成的海洋生物损失，可通过增殖放流、贝类底播等方式快速恢复因项目建设造成的海洋生物资源损失。

(1) 增殖放流品种

①增殖放流品种要求

根据《农业部关于加强渔业资源增殖放流工作的通知》《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》以及《水生生物增殖放流规定》，本工程的增殖放流禁止放流外来物种、杂交种及不符合生态要求的水生物种。同时用于增殖放流的人工繁殖的水生生物物种，应当来自有资质的生产单位；其中属于经济物种的，应当来自持有水产苗种生产许可证、水生野生动物人工繁育许可证的苗种生产单位。

②增殖放流品种

根据《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），项目所在海域的适宜放流物种详见下表。

表 8.2-2 项目所在区域及周边海域适宜放流物种一览表

| 所属海区 | 重要放流区域 | 行政区域 | 面积(km ²) | 适宜放流物种 |
|------|----------|------|----------------------|---|
| 广西海区 | 银滩-冠头岭海域 | 广西北海 | 300 | 布氏鲳鲹、紫红笛鲷、真鲷、黄鳍鲷、斑节对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾、拟穴青蟹、中国鲎*、二长棘鲷、三线矶鲈、日本海马*、四指马鲅、花尾胡椒鲷、丝背细鳞鲀、锈斑蟳、浅色黄姑鱼 |
| | 廉州湾海域 | | 350 | |

根据项目实际情况，结合项目所在海域现状，建议增殖放流的物种为中国鲎、二长棘鲷、长毛对虾、墨吉对虾以及紫红笛鲷等共计5个放流的物种。

(2)增殖放流方式及数量

①增殖放流方式

按照《水生生物增殖放流技术规程》(SC/T 9401-2010)以及《水生动物增殖放流技术规范》(DB 45/T 1083-2014)中的方法进行。

②建议增殖放流规模及数量

考虑到工程施工及运营对海域渔业资源的影响，结合海域生态环境现状以及北海增殖放流工程实践等综合考虑，确定放流规模；建议增殖放流规模及苗种投资估算一览详见下表。

表 8.2-3 建议增殖放流规模及投资估算一览表

| 序号 | 物种名称 | 放流规格 全长 (cm) | 价格 (元/尾) | 数量 (万尾) | 经费预算 (万元) |
|----|------|-----------------|----------|-------------|-----------|
| 1 | 紫红笛鲷 | ≥4.0 | 1.2 | 20.8×3 年 | 75 |
| 2 | 二长棘鲷 | ≥4.0 | 1.2 | 20.8×3 年 | 75 |
| 3 | 墨吉对虾 | ≥1.0 | 0.012 | 1250×3 年 | 45 |
| 4 | 长毛对虾 | ≥1.0 | 0.012 | 1250×3 年 | 45 |
| 5 | 中国鲎 | ≥0.6 | 1.5 | 13.3 万×3 年 | 60 |
| 合计 | | | | 2554.96×3 年 | 300 |

(3) 增殖放流时间及区域

根据《北海市养殖水域滩涂规划（2018~2030）》，北海市境内水域划分为禁养区、限养区以及养殖区等 3 个一级功能区域；其中养殖区共有 41 个，规划面积 36195.23hm²，分别属于 2 个二级功能区，即代码 3-1 的海水养殖区和代码 3-2 的淡水养殖区。其中海水养殖区分为代码 3-1-1 的海上养殖区和代码 3-1-2 的滩涂及陆地养殖区；建议项目在廉州湾附近海域以及北海市铁山港区营盘镇白龙村南面海域或海水养殖区进行增殖放流（项目建议增殖放流地点示意图详见下图，后续以实际增殖放流实施方案为主）。

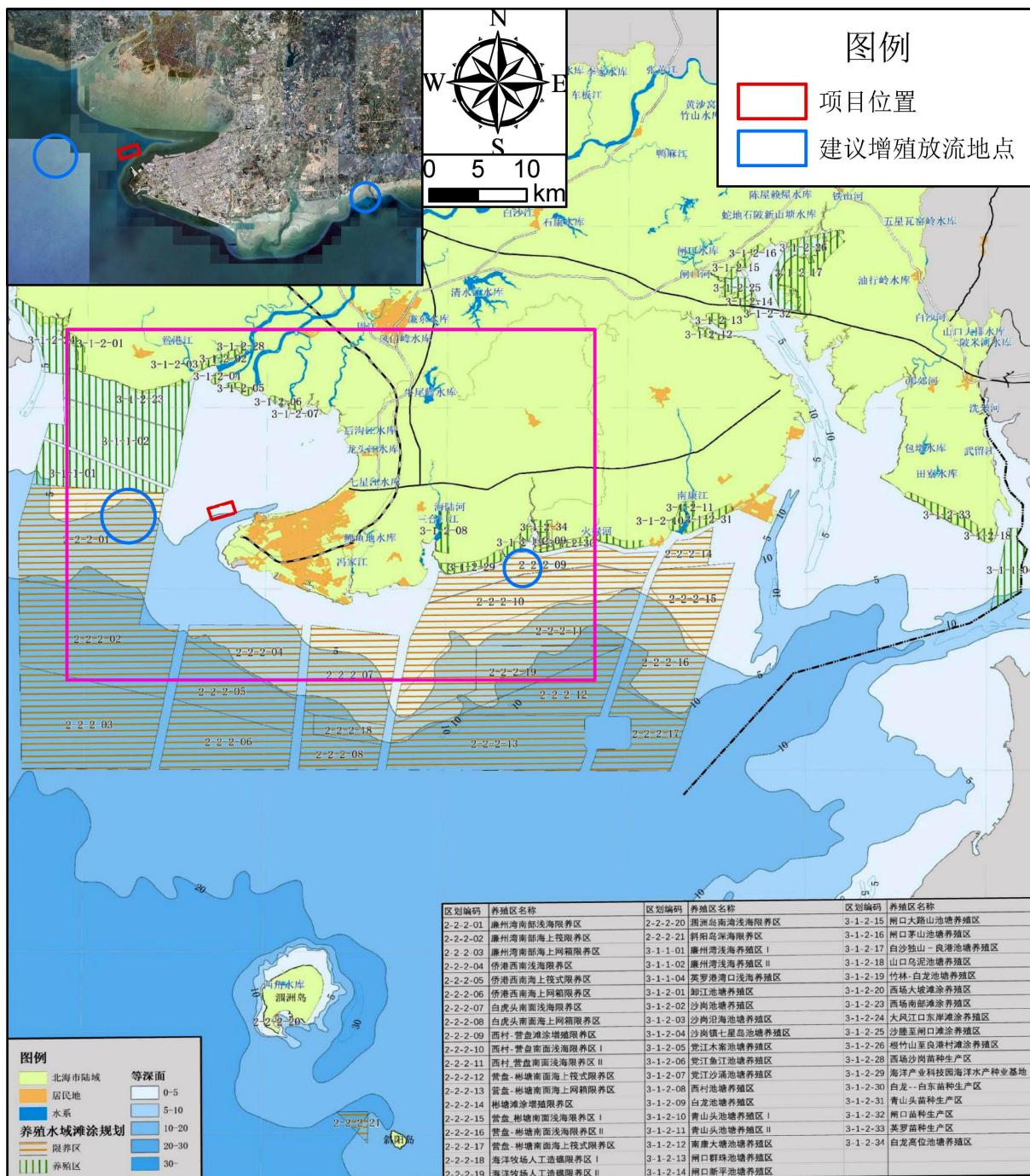


图 8.2-1 项目建议增殖放流地点示意图

9 结论

9.1 项目用海基本情况

项目为北部湾港北海港域石步岭1号锚地工程，位于北部湾港北海港域石步岭港区北侧约1.2km处，拟建设6个2000吨级客船非避风锚位，9个500吨级客船非避风锚位（作为避风锚地使用时，可同时满足1艘2000吨级客船与1艘500吨级客船同时锚泊）；项目总投资约2866.60万元。

项目用海类型为《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》中的“20交通运输用海”-“2002航运用海”（或《海域使用分类》（HY/T 123-2009）中的“交通运输用海”-“锚地用海”）；用海方式为《海域使用分类》中的“开放式”-“专用航道、锚地及其他开放式”（或《财政部 国家海洋局印发〈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）中的“开放式用海”-“专用航道、锚地用海”）。

项目拟申请用海面积288.8325hm²，拟申请用海期限40年；申请用海的地理坐标范围在109°1'48.090"~109°3'19.977"E, 21°28'50.170"~21°29'50.167"内。

9.2 项目用海必要性

项目的建设符合国家“一带一路”旅游发展布局、加快推动北海港滚装运输发展，服务广西北部湾区域旅游发展和物资运输的需要；本项目的建设是落实《北部湾港总体规划（2035年）》水域布置规划的具体举措；本项目的建设是完善港口公用基础设施，满足旅客客运和客货滚装船舶锚泊需求，保障港口正常运营和安全生产的需要；本项目的建设是保障北海市旅游业快速发展的需要。

项目为公共锚地建设项目；项目用海由项目本身特殊性决定，锚地工程必须依托海域为载体，为船舶提供锚泊服务，由于近年来到港船舶艘次的增加，石步岭港区对锚地使用的需求是迫切的，同时现有海域水深条件无法满足工程建设的需求，需进行疏浚开挖；而疏浚需要使用一定面积的海域。

综上，项目用海是必要的。

9.3 项目用海资源环境影响分析结论

- (1) 项目申请用海面积 288.8325hm²; 不占用海岸线。
- (2) 项目建设完成后将会对所在海域潮流场产生一定影响，项目建设前后代表点出流速的变化范围为-0.001~0.004m/s，流向的变化范围为-0.661° ~0.420° ; 流场变化范围整体较小且主要集中在项目建设区域及其周围，距离项目越远流场变化越小。
- (3) 项目建设完成后冲淤变化主要集中在项目施工区域及周边海域，根据预测可知，项目周边最大淤积改变量约 0.082m/a，最大冲刷改变量约 0.049m/a; 工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。
- (4) 根据预测，因项目疏浚施工产生的>10mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 11.94km²；>20mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 9.12km²；>50mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 5.61km²；>100mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 3.52km²，基本仅局限在项目用海范围内；自项目疏浚范围边界起算，10mg/L 悬浮泥沙最大扩散距离约 1.39km (N) /2.08km (S) 。
- (5) 项目用海共造成底栖生物损失 4268.11kg (4.2681t)，游泳动物成体损失 11841.95kg (11.842t)，鱼卵损失 44.0365×10^6 粒 (折合商品鱼苗 4.4404×10^5 尾)，仔稚鱼损失 8.4540×10^6 尾 (折合商品鱼苗 4.2270×10^5 尾)；根据《2024 年中国渔业统计年鉴》，结合项目所在区域当年平均物价计算，项目海洋生物资源补偿金额约为 300 万元。

9.4 海域开发利用协调分析结论

项目无利益相关者，需协调的部门为港口管理部门和海事部门、渔业管理部门，项目建设前应征询渔业管理部门、港口管理部门和海事部门的相关意见；项目需编制航道通航影响评价、种质资源保护区影响评价等专题并取得批复/相关意见等。

通过与利益相关者的协调、配合，落实环保措施、通航安全措施后，项目用海能与周边其他用海相协调。

9.5 项目用海与国土空间规划符合性结论

项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中的海洋开发利用空间、《北海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的交通运输用海区；项目用

海符合《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）》；符合《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》等其他相关规划。

9.6 项目用海合理性结论

- (1) 项目选址与所在区域自然资源和海洋生态相适应；区位、社会条件能满足项目建设需求；与区域用海活动相适宜且和海洋产业相协调，用海选址合理。
- (2) 项目用海平面布置符合相关规划及设计规范，用海平面布置合理。
- (3) 项目用海方式为不影响海域自然属性的“专用航道、锚地及其他开放式”（或“专用航道、锚地用海”），有利于维护海域的基本功能；项目用海过程中已采取相应措施，最大程度地减少对海洋生态及海洋环境的影响；用海方式合理。
- (4) 项目用海未占用岸线。
- (5) 项目用海面积符合相关行业的设计标准及规范，用海面积合理。
- (6) 项目用海期限在满足项目需求的同时也能满足海域使用管理的相关要求，用海期限合理。

9.7 项目用海可行性结论

项目用海符合所在海域的北海市国土空间总体规划，同时也与其他相关规划（如《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》、《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》、《北部湾港总体规划（2035年）》等）相符。

项目为公共锚地建设项目；根据模型预测结果，项目建设过程中对所在海域水动力环境、冲淤环境、海洋生态等要素影响较小，针对因项目施工及占用海域造成的海洋生物损失，已按照相关规范计算并得出相应补偿金额并提出如增殖放流等的措施，对海洋生态环境进行了补偿，可进一步减小项目用海对所在海域的影响。

综上所述，项目用海可行。