

北部湾港钦州港域大榄坪港区  
大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程  
海域使用论证报告书  
(公示本)

公示本

自然资源部北海海洋中心  
(统一社会信用代码: 12100000739962187L)  
二〇二五年四月

## 论证报告编制信用信息表

| 论证报告编号                                                                                                              | 4507022025001026                 |                                      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| 论证报告所属项目名称                                                                                                          | 北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程 |                                      |      |
| <b>一、编制单位基本情况</b>                                                                                                   |                                  |                                      |      |
| 单位名称                                                                                                                | 自然资源部北海海洋中心                      |                                      |      |
| 统一社会信用代码                                                                                                            | 12100000739962187L               |                                      |      |
| 法定代表人                                                                                                               | 叶祖超                              |                                      |      |
| 联系人                                                                                                                 | 李小维                              |                                      |      |
| 联系人手机                                                                                                               | 13877920368                      |                                      |      |
| <b>二、编制人员有关情况</b>                                                                                                   |                                  |                                      |      |
| 姓名                                                                                                                  | 信用编号                             | 本项论证职责                               | 签字   |
| 欧阳贤清                                                                                                                | BH000189                         | 论证项目负责人                              | 欧阳贤清 |
| 戎思敏                                                                                                                 | BH000211                         | 1. 概述<br>2. 项目用海基本情况<br>7. 项目用海合理性分析 | 戎思敏  |
| 欧阳贤清                                                                                                                | BH000189                         | 3. 项目所在海域概况<br>9. 结论                 | 欧阳贤清 |
| 裴木凤                                                                                                                 | BH000185                         | 4. 资源生态影响分析                          | 裴木凤  |
| 陈剑锋                                                                                                                 | BH000190                         | 5. 海域开发利用协调分析                        | 陈剑锋  |
| 邢素坤                                                                                                                 | BH002221                         | 6. 国土空间规划符合性分析                       | 邢素坤  |
| 申友利                                                                                                                 | BH000206                         | 8. 生态用海对策措施                          | 申友利  |
| 边启明                                                                                                                 | BH000197                         | 10. 报告其他内容                           | 边启明  |
| 本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。 |                                  |                                      |      |
| 承诺主体(公章):<br><br>2025年4月25日     |                                  |                                      |      |

# 自然资源部北海海洋中心

## 关于单位名称变更有关事项的说明

根据《自然资源部办公厅关于自然资源部南海局所属事业单位机构设置方案的通知》（自然资办发〔2022〕34号）、《自然资源部南海局办公室关于启用部分局属单位印章的通知》（自然资南海办发〔2025〕10号），“国家海洋局北海海洋环境监测中心站（国家海洋局北海海洋预报台）”更名为“自然资源部北海海洋中心”，加挂“自然资源部北海海洋预报台”牌子；启用“自然资源部北海海洋中心”印章，“国家海洋局北海海洋环境监测中心站”印章同时废止。

特此说明。



# 目录

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>项目基本情况表.....</b>             | <b>1</b>  |
| <b>摘要.....</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>1 概述.....</b>                | <b>5</b>  |
| 1.1 论证工作由来.....                 | 5         |
| 1.2 论证依据.....                   | 6         |
| 1.2.1 法律法规.....                 | 6         |
| 1.2.2 标准规范.....                 | 8         |
| 1.2.3 规划.....                   | 8         |
| 1.2.4 项目基础资料.....               | 9         |
| 1.3 论证等级和范围.....                | 9         |
| 1.3.1 论证等级.....                 | 9         |
| 1.3.2 论证范围.....                 | 10        |
| 1.4 论证重点.....                   | 11        |
| <b>2 项目用海基本情况.....</b>          | <b>12</b> |
| 2.1 用海项目建设内容.....               | 12        |
| 2.1.1 用海项目名称、性质、投资主体、地理位置.....  | 12        |
| 2.1.2 建设内容和规模.....              | 13        |
| 2.2 总平面布置和主要结构尺度.....           | 14        |
| 2.2.1 总平面布置和装卸工艺布置.....         | 14        |
| 2.2.2 设计尺度.....                 | 20        |
| 2.2.3 涉海工程结构.....               | 25        |
| 2.3 主要施工工艺和方法.....              | 31        |
| 2.3.1 施工进度安排.....               | 31        |
| 2.3.2 基槽、港池开挖疏浚.....            | 32        |
| 2.3.3 抛石基床.....                 | 34        |
| 2.3.4 码头沉箱施工.....               | 35        |
| 2.3.5 码头和引桥钻孔桩施工.....           | 36        |
| 2.3.6 现浇混凝土和其他.....             | 36        |
| 2.3.7 陆域平整和地基处理.....            | 37        |
| 2.4 项目用海需求.....                 | 39        |
| 2.4.1 用海需求.....                 | 39        |
| 2.4.2 申请用海情况.....               | 39        |
| 2.4.3 占用岸线情况.....               | 46        |
| 2.5 项目用海必要性.....                | 47        |
| 2.5.1 项目与相关规划和产业政策的符合性分析.....   | 47        |
| 2.5.2 项目建设与所在港区集疏运需求的符合性分析..... | 50        |
| 2.5.3 项目建设必要性.....              | 51        |
| 2.5.4 用海必要性.....                | 53        |
| <b>3 项目所在海域概况.....</b>          | <b>54</b> |
| 3.1 自然资源概况.....                 | 54        |
| 3.1.1 岸线资源.....                 | 54        |
| 3.1.2 港口资源.....                 | 55        |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 3.1.3 旅游资源.....                          | 56  |
| 3.1.4 渔业和矿产资源.....                       | 56  |
| 3.1.5 红树林资源.....                         | 57  |
| 3.2 海洋生态概况.....                          | 57  |
| 3.2.1 气候特征.....                          | 57  |
| 3.2.2 海洋水文.....                          | 58  |
| 3.2.3 地形地貌.....                          | 61  |
| 3.2.4 工程地质.....                          | 64  |
| 3.2.5 自然灾害概述.....                        | 70  |
| 3.2.6 海水水质调查与评价 .....                    | 71  |
| 3.2.7 沉积物现状调查与评价 .....                   | 76  |
| 3.2.8 海洋生态现状调查与评价 .....                  | 77  |
| 3.2.9 生物质量.....                          | 83  |
| 4 项目用海资源环境影响分析.....                      | 84  |
| 4.1 项目用海资源影响分析.....                      | 84  |
| 4.1.1 项目用海占用海洋空间资源情况.....                | 84  |
| 4.1.2 项目用海损失海洋生物分析.....                  | 84  |
| 4.2 生态影响分析.....                          | 89  |
| 4.2.1 对水文动力环境的影响分析 .....                 | 89  |
| 4.2.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析 .....              | 99  |
| 4.2.3 对水质环境的影响分析 .....                   | 99  |
| 4.2.4 对沉积物环境的影响分析 .....                  | 103 |
| 4.2.5 对海洋生物生态的影响分析 .....                 | 104 |
| 4.2.6 对生态服务功能的影响分析 .....                 | 108 |
| 4.2.7 对周边红树林的影响分析 .....                  | 108 |
| 4.2.8 对生态保护红线区的影响分析 .....                | 108 |
| 5 海域开发利用协调分析.....                        | 109 |
| 5.1 海域使用开发利用现状.....                      | 109 |
| 5.1.1 社会经济概况.....                        | 109 |
| 5.1.2 海域使用现状.....                        | 111 |
| 5.1.3 海域使用权属现状 .....                     | 119 |
| 5.2 项目用海对海域开发活动的影响.....                  | 122 |
| 5.3 利益相关者的界定.....                        | 122 |
| 5.4 协调分析.....                            | 123 |
| 5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析 .....          | 127 |
| 6 国土空间规划符合性分析.....                       | 128 |
| 6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况 .....               | 128 |
| 6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》 ..... | 128 |
| 6.1.2 《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》 .....   | 130 |
| 6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析 .....               | 131 |
| 6.2.1 项目对海域国土空间规划分区的利用情况 .....           | 131 |
| 6.2.2 项目对周边海域国土空间规划分区的影响分析 .....         | 132 |
| 6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析 .....              | 134 |
| 6.3.1 与广西壮族自治区国土空间规划的符合性分析 .....         | 134 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 6.3.2 与《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析..... | 134 |
| 7 用海合理性分析.....                               | 137 |
| 7.1 用海选址合理性分析.....                           | 137 |
| 7.1.1 选址与所在区域的自然资源、环境条件的适宜性分析 .....          | 137 |
| 7.1.2 选址与所在区域的区位、社会条件的适宜性分析 .....            | 137 |
| 7.1.3 项目选址与周边用海活动的协调性分析 .....                | 138 |
| 7.2 平面布置合理性分析.....                           | 139 |
| 7.3 用海方式合理性分析.....                           | 140 |
| 7.4 占用岸线合理性分析.....                           | 141 |
| 7.5 项目用海面积合理性.....                           | 142 |
| 7.5.1 用海面积合理性.....                           | 142 |
| 7.5.2 宗海图绘制.....                             | 145 |
| 7.5.3 用海面积量算.....                            | 145 |
| 7.6 用海期限合理性分析.....                           | 145 |
| 8 生态用海对策措施.....                              | 147 |
| 8.1 生态用海对策.....                              | 147 |
| 8.1.1 资源生态问题诊断.....                          | 147 |
| 8.1.2 生态保护对策.....                            | 147 |
| 8.1.3 生态跟踪监测.....                            | 149 |
| 8.2 生态保护修复措施.....                            | 152 |
| 8.2.1 生态保护修复目标.....                          | 152 |
| 8.2.2 生态保护修复方案.....                          | 153 |
| 9 结论与建议.....                                 | 156 |
| 9.1 结论.....                                  | 156 |
| 9.1.1 项目用海基本情况.....                          | 156 |
| 9.1.2 项目用海的必要性.....                          | 156 |
| 9.1.3 项目用海资源环境分析结论 .....                     | 156 |
| 9.1.4 海域开发利用协调分析结论 .....                     | 157 |
| 9.1.5 与国土空间规划的符合性 .....                      | 157 |
| 9.1.6 项目用海合理性分析结论 .....                      | 158 |
| 9.1.7 项目用海可行性结论 .....                        | 158 |
| 9.2 建议.....                                  | 158 |

## 项目基本情况表

|                             |                                  |            |            |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|------------|
| 项目名称                        | 北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程 |            |            |
| 项目地址                        | 广西壮族自治区 钦州市 钦南区 金鼓江东岸海域          |            |            |
| 项目性质                        | 公益性 ( )                          |            | 经营性 ( √ )  |
| 用海面积                        | 28.3685ha                        | 投资金额       | 295590 万元  |
| 用海期限                        | 50 年                             | 预计就业人数     | 120 人      |
| 占用岸线                        | 总长度                              | 0m         | 邻近土地平均价格   |
|                             | 自然岸线                             | 0m         | 预计拉动区域经济产值 |
|                             | 人工岸线                             | 0m         | 填海成本       |
|                             | 其他岸线                             | 0m         |            |
| 海域使用类型                      | 交通运输用海                           |            | 新增岸线 0m    |
| 用海方式                        |                                  | 面积         | 具体用途       |
| 透水构筑物                       |                                  | 3.9240 ha  | 码头和引桥      |
| 港池、蓄水                       |                                  | 5.8011 ha  | 停泊水域       |
| 专用航道、锚地及其它开放式               |                                  | 13.8315 ha | 回旋水域       |
| 专用航道、锚地及其它开放式               |                                  | 4.8119 ha  | 施工用海       |
| 注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。 |                                  |            |            |

## 摘要

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程位于广西钦州市钦南区的金鼓江东岸海域。项目规划建设码头前沿岸线总长 784m，拟建 3 个 7 万吨级通用散货泊位。码头年设计吞吐量为 1350 万吨，码头年设计通过能力 1370 万吨。项目初步估算总投资为 295590 万元。

项目属经营性用海，项目出让海域由钦州市海洋局负责开展海域使用论证工作。项目申请用海面积共 28.3685 公顷，包括码头和引桥用海面积 3.9240 公顷、停泊水域用海面积 5.8011 公顷、回旋水域用海面积 13.8315 公顷，以及施工用海面积 4.8119 公顷。项目海域使用类型为“交通运输用海——港口用海”。项目用海方式包含 3 种：码头和引桥用海方式为“构筑物——透水构筑物”、停泊水域的用海方式为“围海——港池、蓄水”、回旋水域和施工用海的用海方式为“开放式——专用航道、锚地及其它开放式”。项目码头和停泊水域申请用海期限 50 年，回旋水域和施工用海申请用海期限 5 年。本项目不占用 2019 年新修测岸线，不形成新的有效岸线。

项目建设泊位等级以及岸线布局与《北部湾港总体规划（2035 年）》一致。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类产业项目中第二十五条水运中第 2 条港口枢纽建设：码头泊位建设。项目建设符合国家产业发展要求。本项目以服务后方金桂纸浆、金轮木业等腹地企业的原料及产品水运需求为主体，兼顾服务腹地煤炭、石油焦和锰矿装卸船功能为主。项目的建设有利于促进我国与东盟国家的贸易往来，更好发挥广西自贸试验区钦州港片区对外贸易的窗口功能，助力广西北部湾经济区发展，同时有利于提高西部陆海新通道的对外货物运输作用，为腹地产业提供更便捷的物流服务，打造物流型港口枢纽。

资源生态影响方面，本项目在岸边建设透水构筑物及港池水域开挖，工程建设造成潮流变化影响约在项目北侧约 1.0km，南侧约 2km 范围内，项目建设对水动力的影响基本在金鼓江区域，对金鼓江以外的水文动力影响较小。项目建设后，涨急时所有代表点的流速变化幅度在-7cm/s~2cm/s 之间，流向变化在 10°以内，落急流速变化幅度在-10cm/s~3cm/s 之间，流向变化在 20°以内。项目建设影响范围内流速以减少为主，因此本项目建设前后由于流速的减少，项目所在的金鼓江航段区域逐渐落淤，参照相关的研究结果，落淤强度约在 0.21m/a 左右。

项目施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内，增量大于

10mg/L 的悬浮物包络面积为  $1.9809\text{km}^2$ , 离项目边界最远距离为 2.35km, 增量大于 20mg/L 的悬浮物包络面积为  $1.0071\text{km}^2$ , 距项目边界最远距离为 0.96km, 增量大于 50mg/L 的悬浮物包络面积为  $0.4543\text{mg/L}$ , 距项目边界最远距离为 0.38km, 增量大于 100mg/L 的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物 835.6kg, 疏浚损失潮间带生物 29795.4 kg; 疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物 207.5 kg、折合商品规格鱼苗  $3.98 \times 10^4$  尾; 工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为 556.7 kg。

项目 6 号泊位南侧约 125m 处设有中石油输油海底管线, 项目施工用海紧邻中石油输油海底管线用海区域。项目建设单位应与广西中石油国际事务有限公司进行充分沟通协调, 建立紧密联系渠道, 疏浚过程中采取必要措施避免对海底管道产生不利影响。项目水下疏浚施工方案应取得相关企业(广西中石油国际事务有限公司)和政府主管部门批准, 并采取必要的安全防护措施, 方可实施。本工程建设施工期与营运期均会对金鼓江航道及钦州港 10 万吨级航道的通航环境造成一定影响。项目施工过程中应对施工作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范, 尽量不对该区域通航的船只造成干扰和影响, 并设置相应的警示标志。为了保证项目通航安全, 建设单位必须按规定向海事主管部门报告项目建设情况, 通过海事管理部门调度, 执行船舶避让措施, 加强水上交通巡检, 将本项目对周边通航环境的影响降至最低。

项目用海区域位于金鼓江交通运输用海区, 项目用海符合《钦州市国土空间总体规划(2021-2035 年)》, 符合《北部湾港总体规划(2035 年)》、《广西海洋经济发展“十四五”规划》等相关规划。

本项目位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区, 符合港口和岸线使用规划。项目选址大榄坪作业区可完善港口基础设施, 保障港口后方相关产业企业原料进口和广西及西南地区能源消费需求, 促进港口和相关工业产业发展。项目选址与社会经济条件相适宜。项目建设与所在海域自然条件相适宜。项目的选址合理。

项目用海方式和平面布置合理可行。项目用海面积 28.3685 公顷合理, 宗海图编绘符合《海籍调查规范》、《海域使用面积测量规范》及《宗海图编绘技术规范》要求。项目码头和停泊水域申请用海期限 50 年, 回旋水域和施工用海申请用海期限 5 年, 是合理可行的。

针对本项目造成的海洋生物资源损失、水质环境变化等资源生态问题，报告提出了防止悬浮物污染海域、生态跟踪监测等保护措施。针对项目建设造成的海洋生物资源损失，报告提出了增殖放流生态保护措施，具体内容包括增殖放流鱼类 20 万尾，虾类 1000 万尾。项目建设实施后将由项目业主单位严格落实上述生态保护修复措施。

综合来看，项目的建设和用海是必要的，在落实本报告提出的利益相关者协调和生态保护修复措施后，从海域使用角度考虑，本项目用海合理可行。

征求意见稿

# 1 概述

## 1.1 论证工作由来

2021 年 4 月，习近平总书记在广西考察时强调，要主动对接长江经济带发展、粤港澳大湾区建设等国家重大战略，融入共建“一带一路”，高水平共建西部陆海新通道，大力发展向海经济，促进中国—东盟开放合作，办好自由贸易试验区，把独特区位优势更好转化为开放发展优势。2021 年 5 月 17 日，钦州“十四五”规划和 2035 年远景目标发布，明确提出“十四五”期间“基本建成高水平国际门户港”，“港口吞吐量突破 2 亿吨，集装箱吞吐量突破 800 万标箱，西部陆海新通道海铁联运陆海枢纽、国际枢纽海港、港口型国家物流枢纽城市作用更加凸显”。西部陆海新通道建设已成为带动广西新的开放发展格局加快形成的重要战略平台。随着西部陆海新通道建设的深入推进，钦州港港口经济呈现快速增长的趋势。

钦州市围绕国际门户港、西部陆海新通道建设目标，科学谋划钦州港“十四五”重点项目建设，解决港口作业总体能力不足、能力结构性矛盾突出等问题，为钦州港码头建设发展打好坚实基础。目前钦州港散杂货码头通过能力已趋于饱和，无法满足钦州港腹地金桂纸业及其他临港工业企业的发展需求。为落实钦州港及北部湾国际门户港建设目标，更好地服务临港工业企业以及腹地经济发展和运输需求，2022 年钦州市根据《钦州港总体规划（2035 年）》规划建设钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 7 号至 9 号泊位工程 3 个 7 万吨级通用泊位，并开展了工程可行性研究。2024 年，根据最新批复实施的《北部湾港总体规划（2035 年）》，项目名称调整为北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程，并结合港口总体规划布局和货种需求，对岸线长度由 787m 调整为 784m，项目货种全部改为通用散货，形成修编后的工程可行性研究报告，据此申请建设用海。

港口码头为经营性用海，按照《广西壮族自治区海域使用管理条例》第十二条有关规定，经营方应当通过招标、拍卖、挂牌方式取得海域使用权，本次出让工作实施主体为钦州市海洋局。受钦州市海洋局的委托，自然资源部北海海洋中心（原国家海洋局北海海洋环境监测中心站）承担了拟建工程海域使用论证报告编制工作，根据现行相关法律法规以及《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）等技术规范要求，编制完成了《北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位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) 《中华人民共和国民法典》，2020 年 5 月 28 日第十三届全国人民代表大会第三次会议通过，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国海域使用管理法》，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2002 年 1 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年修订），2024 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年修正），1986 年 1 月 20 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过，2013 年 12 月 28 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正，1986 年 7 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国海上交通安全法》（2021 年修订），第十三届全国人大常委会第二十八次会议修订通过，2021 年 9 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国港口法》（2018 年修正），2003 年 6 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正，2004 年 1 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），1984 年 5 月 11 日第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，中华人民共和国主席令第十二号公布，2008 年 6 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国湿地保护法》，2021 年 12 月 24 日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三十二次会议通过，2022 年 6 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订），中华人民共和国主席令第三十九号，2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订通过，2020 年 7 月 1 日起施行；
- (10) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017 年修正），2009 年 9 月 9 日中华人民共和国国务院令第 561 号公布，2017 年 3 月 1 日根据国务院令第 676 号《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第五次修订；
- (11) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例（2018 年修订）》，国务院令第 698 号，2018 年 3 月 19 日第三次修订；
- (12) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（修改），国务院令

第 698 号修订，2018 年 3 月 19 日；

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

(14) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日印发施行；

(15) 《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，交通运输部令 2021 年第 24 号，2021 年 9 月 1 日起施行；

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

(17) 《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 日印发，印发之日起施行；

(18) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 17 日印发；

(19) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办函〔2022〕2207 号，2022 年 10 月 14 日；

(20) 《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》，自然资规〔2023〕8 号，2023 年 11 月 13 日印发；

(21) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，2013 年 11 月 28 日由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通过，2014 年 2 月 1 日起施行；

(22) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，经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通过，2016 年 3 月 1 日起施行；

(23) 《广西壮族自治区湿地保护条例》，广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，2015 年 1 月 1 日起正式施行；

(24) 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，广西壮族自治区第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2018 年 12 月 1 日起施行；

(25) 《广西生态保护红线监管办法（试行）》，广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局，桂自然资规〔2023〕4 号，2023 年 6 月 29 日；

(26) 《广西壮族自治区海洋局 广西壮族自治区自然资源厅关于开展海域使用权立体分层设权工作的意见》，桂海规〔2022〕1 号，2022 年 12 月 16 日。

### 1.2.2 标准规范

- (1) 《海域使用论证技术导则》，GB/T 42361—2023；
- (2) 《海域使用分类》，HY/T 123—2009；
- (3) 《海籍调查规范》，HY/T 124—2009；
- (4) 《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；
- (5) 《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；
- (6) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251—2018；
- (7) 《海域使用面积测量规范》，HY 070—2022；
- (8) 《产业用海面积控制指标》，HY/T 0306—2021；
- (9) 《海域立体分层设权宗海范围界定指南（试行）》，自然资办函〔2023〕2234号；
- (10) 《海洋监测规范》，GB 17378—2007；
- (11) 《海洋调查规范》，GB/T 12763—2007；
- (12) 《海水水质标准》，GB 3097—1997；
- (13) 《海洋生物质量》，GB 18421—2001；
- (14) 《海洋沉积物质量》，GB 18668—2002；
- (15) 《渔业水质标准》，GB 11607—1989；
- (16) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110—2007；
- (17) 《中国地震动参数区划图》，GB 18306—2015；
- (18) 《中国海图图式》，GB 12319—2022。

### 1.2.3 规划

- (1) 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，国函〔2023〕149号，国务院 2023 年 12 月 22 日批复；
- (2) 《西部陆海新通道总体规划》，国家发展改革委，发改基础〔2019〕1333号，2019 年 8 月 2 日；
- (3) 《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》，国家发展改革委，发改基础〔2021〕1197号，2021 年 8 月 17 日；
- (4) 《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，广西壮族自治区人民政府，桂政发〔2021〕40号，2021 年 10 月 22 日；

- (5) 《广西红树林资源保护规划(2020-2030年)》, 广西壮族自治区人民政府, 桂政函〔2021〕23号, 2021年2月19日;
- (6) 《钦州市国土空间总体规划(2021—2035年)》, 广西壮族自治区人民政府, 桂政函〔2024〕15号, 2024年2月4日;
- (7) 《北部湾港总体规划(2035)》, 交通运输部、广西壮族自治区人民政府, 交规划函〔2024〕314号, 2024年7月30日。

#### 1.2.4 项目基础资料

- (1) 《北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程工程可行性研究报告(送审稿)》, 中交第三航务工程勘察设计院有限公司, 2025年2月;
- (2) 《宗海勘测图件》, 国家海洋局北海海洋环境监测中心站, 2025年4月。

### 1.3 论证等级和范围

#### 1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009), 本项目用海方式包含3种: 码头用海方式为“构筑物(一级方式)”中的“透水构筑物(二级方式)”, 停泊水域用海方式为“围海(一级方式)”中的“港池、蓄水(二级方式)”, 回旋水域和施工用海用海方式为“开放式(一级方式)”中的“专用航道、锚地及其它开放式(二级方式)”。本项目位于钦州港大榄坪港区, 属于交通运输用海区, 表1.3-1为本项目用海(拟建)情况。

表 1.3-1 本项目用海情况

| 用海建设内容 | 二级用海方式            | 用海面积<br>(公顷) | 构筑物长度<br>(m) | 是否位于<br>敏感海域 |
|--------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 码头工程   | 透水构筑物             | 3.9240       | 784          | 否            |
| 停泊水域   | 港池、蓄水             | 5.8011       | /            | 否            |
| 回旋水域   | 专用航道、锚地及<br>其他开放式 | 13.8315      | /            | 否            |
| 施工用海   | 专用航道、锚地及<br>其他开放式 | 4.8119       | /            | 否            |

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)海域使用论证等级评判依据(见表1.3-2), 判定本项目海域使用论证等级为二级。

表 1.3-2 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 |
|--------|--------|----------------------------------|--------|------|
| 构筑物    | 透水构筑物  | 构筑物总长度大于（含）2000米或用海总面积大于（含）30公顷  | 所有海域   | 一    |
|        |        | 构筑物总长度（400~2000）米或用海总面积（10~30）公顷 | 敏感海域   | 一    |
|        |        | 构筑物总长度小于（含）400米或用海总面积小于（含）10公顷   | 其他海域   | 二    |
| 围海用海   | 港池     | 用海面积≥100公顷                       | 所有海域   | 二    |
|        |        | 用海面积<100公顷                       | 所有海域   | 三    |
| 开放式    | 其他开放式  | 所有规模                             | 所有海域   | 三    |

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

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

注 3：扩建工程温冷排水量和污水达标排放量包含原排放量。

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

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

### 1.3.2 论证范围

论证范围应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。一般情况下，二级论证范围以项目外缘线为起点向外扩展 8km。本项目论证范围主要在钦州湾和金鼓江，具体在 21°37' 55.702" N~21°47' 12.016" N, 108°33' 24.953" E~108°42' 54.410" E 范围内，覆盖的海域面积约 150km<sup>2</sup>（见图 1.3-1）。

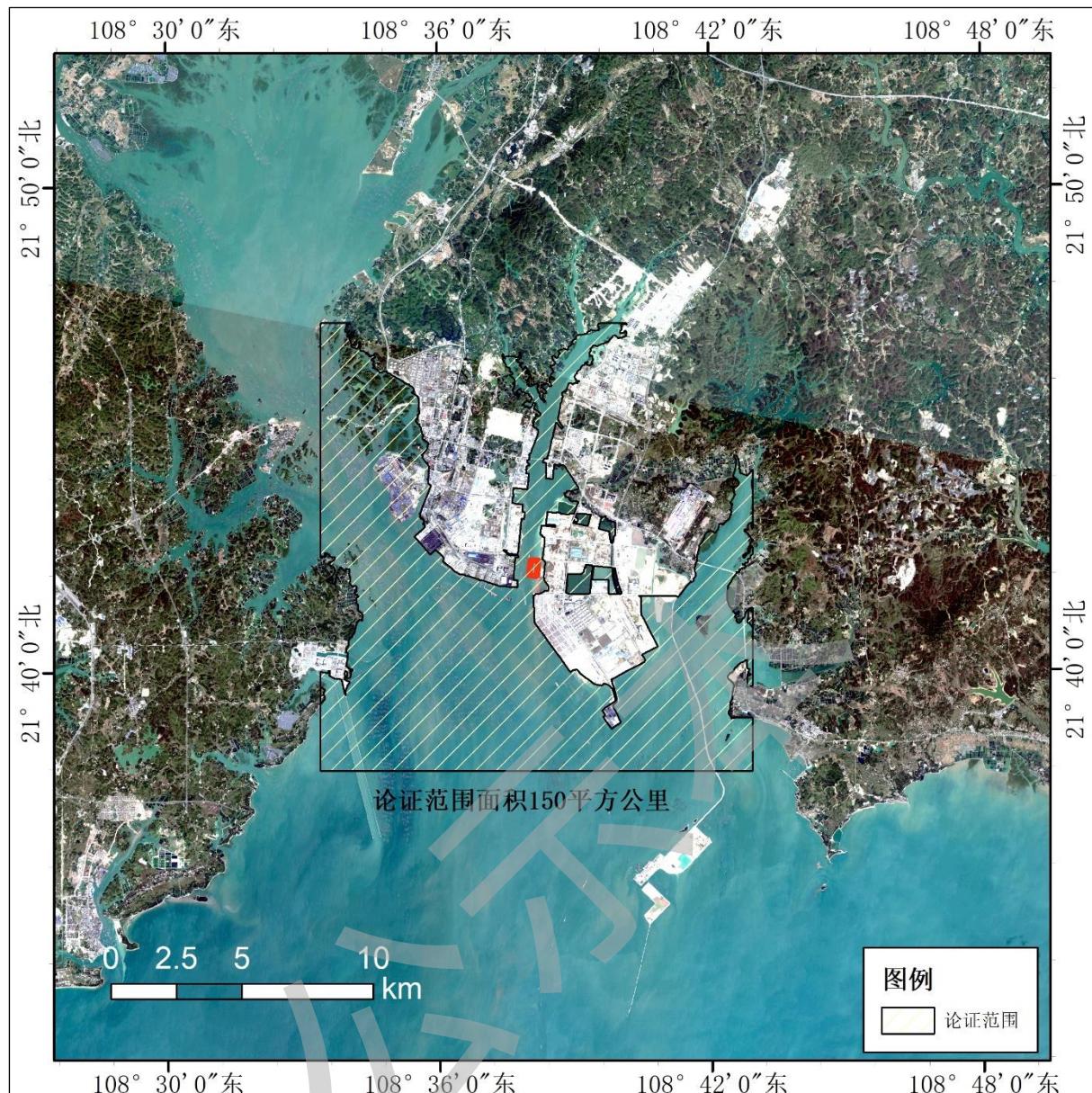


图 1.3-1 项目论证范围示意图

## 1.4 论证重点

本项目用海为交通运输用海中的港口用海，根据项目用海实际情况，参照《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)附录 C，确定本项目的论证重点为：选址合理性、平面布置合理性、用海方式合理性、用海面积合理性、资源生态影响和生态用海对策措施。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 用海项目名称、性质、投资主体、地理位置

项目名称：北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程

建设性质：新建经营性用海项目

用海申请人：钦州市海洋局

地理位置：本工程位于广西钦州市钦南区大榄坪港区的大榄坪作业区，钦州保税港区的西北侧和大榄坪南作业区北侧，金鼓江东岸。项目南面为大榄坪作业区 1~5 号泊位、北侧与规划的大榄坪作业区 9 号泊位相接。地理位置见示意图 2.1-1。



图 2.1-1 项目地理位置示意图

## 2.1.2 建设内容和规模

本项目为规划的北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位，规划码头前沿岸线总长 784m，拟建 3 个 7 万吨级通用泊位。其中：8 号泊位为 1 个 7 万吨级木片专用接卸泊位；6、7 号泊位为 2 个 7 万吨级通用散货接卸泊位，货种主要为煤炭、铝土矿等货种，7 号泊位还具备兼顾木片的接卸，6 号泊位兼顾散货装船功能。本工程散货接卸货运量暂按 500 万吨木片、600 万吨煤炭、250 万吨铝矾土考虑，码头年设计吞吐量为 1350 万吨，码头年设计通过能力 1370 万吨。

项目涉海工程为码头和引桥，码头前沿停泊水域、回旋水域以及疏浚施工短期用海区域。码头水工采用重力式墩（沉箱基础）结合高桩平台结构，引桥为桩基结构，本项目码头和引桥属于透水构筑物，停泊水域为围海中的港池用海。回旋水域和施工用海用为其它开放式用海。项目建设内容和规模见表 2.1-1。

**表 2.1-1 项目建设内容和规模**

| 序号     | 建设内容、指标 | 规模                   | 备注                                             |
|--------|---------|----------------------|------------------------------------------------|
| 1      | 设计吞吐量   | 1350 万吨/年            | 设计通过能力 1370 万吨/年                               |
| 2      | 岸线长度    | 784m                 | 3 个 7 万吨级泊位                                    |
| 3      | 码头平面尺度  | 784m×35m             |                                                |
| 4      | 引桥      | 长 61.8m×4 座          | 南侧 1 号引桥宽 20m，北侧 4 号引桥宽 16m、中间两座 2 号、3 号引桥宽 9m |
| 5      | 陆域面积    | 约 80 公顷              |                                                |
| 其<br>中 | 通用堆场    | 4.43 公顷              | 远期调整为铁路流机装卸作业线                                 |
|        | 木片堆场    | 22.26 公顷             |                                                |
|        | 散货堆场    | 31.31 公顷             |                                                |
|        | 绿化      | 2.10 公顷              |                                                |
|        | 港内道路    | 15.58 公顷             |                                                |
|        | 辅建区     | 1.49 公顷              |                                                |
| 6      | 海关围网    | 2400m                | 高 3m                                           |
| 7      | 港池水域疏浚量 | 330 万 m <sup>3</sup> | 含炸礁量 90 万 m <sup>3</sup>                       |
| 8      | 工程投资估算  | 295590 万元            | 20%自有资金、80%贷款                                  |
| 其中     | 工程费用    | 229146 万元            |                                                |
|        | 其他费用    | 43793 万元             |                                                |
|        | 预留费用    | 12207                |                                                |
|        | 贷款利息    | 10444                |                                                |
| 9      | 施工期     | 30 个月                |                                                |

本项目初步估算总投资为 295590 万元。项目经济内部收益率 9.24%；经济净现值 29133 万元；财务内部收益率 7.46%（税后）；投资回收期 11.9 年（税后）；资本金收益率 11.6%。预计投产后年营收预计 4.5 亿元。

## 2.2 总平面布置和主要结构尺度

### 2.2.1 总平面布置和装卸工艺布置

#### 2.2.1.1 总平面布置

本项目为港口码头工程，选址和岸线布置与《北部湾港总体规划（2035 年）》要求一致，3 个泊位按一字型布置，码头前沿线方位角  $5^{\circ} 58' 53'' \sim 185^{\circ} 58' 53''$ ，自北向南布置 1 个专业化木片接卸泊位（8 号泊位）、2 个通用散杂货泊位（6 号和 7 号泊位）。3 个泊位总长度 784m，其中 8#与 9-1#泊位共用 25m 岸线作为共同系揽。

项目总平面布置包括：码头作业区（透水构筑物用海）、停泊水域和回旋水域（港池用海）、施工用海（开放式用海）和陆域（已完成填海，已有权属）。

项目平面功能分区见图 2.2-1 所示。

#### （1）码头作业区布置

码头泊位总长 784m，拟建 3 个泊位均为 7 万吨级，单个泊位长 228m，泊位间安全间隔为 25m（8 号泊位与北侧 9-1 号泊位共用 25m 岸线作为共同系揽）。

码头作业区宽 35m，分前平台及后平台，前平台宽度 20.2m，后平台宽 14.8m。码头面顶高程为 6.3m，码头前沿设计泥面-15.0m。

7-8 号泊位采用 40 吨门座式起重机+移动漏斗，6 号泊位采用桥式抓斗卸船机进行卸船作业，共计 2 台桥抓和 8 台普通门机+移动漏斗，轨距均为 14m，前轨距码头前沿线 3.5m，后轨距码头后 17.5m。在 6 号泊位廊道处设置卸料口，通过移动式带式输送机+移动式装船机进行装船作业。在泊位岸侧轨后布置散货接卸的带式输送机栈桥，轨内布置检修车道（也可作为部分散货直取装卸的作业空间）。在 8 号泊位北端及 7 号泊位南端分别布置 1 座转运站。

#### （2）码头后方引桥布置

根据港口规划，拟建码头前沿线距离已建陆域约 97m，码头作业区形成作业面宽需 35m，作业区后方需通过引桥与现状钦州港诚信仓储项目陆域相接。引桥共设置 4 座，单个引桥长 61.8m，布置于 6 号泊位南侧（1 号、宽 20m）、6 号泊位北侧（2 号、宽 9m）、8 号泊位南侧（3 号、宽 9m）和 8 号泊位北侧（4 号、宽 16m）泊位两端。引桥顶部高程按陆域场地高程为 6.3m。

1 号引桥北侧布置一条装船带式输送机廊道，2 号引桥北侧布置 1 条卸船带式输送机廊道。引桥和码头交接处考虑机动车转弯半径要求，局部加宽，布置成喇叭口状。

### (3) 码头前沿水域布置

码头前停泊水域宽度 74m，前沿设计底高程为 -15.0m。回旋水域按椭圆形布置，长轴为 570m，短轴为 342m。根据工程水域最新地形测图，港池水域天然泥面高程介于 0m~ -5.0m，不满足设计船型停泊和回旋调头的使用要求，需要疏浚。为减小疏浚量，回旋水域设计泥面底高程按乘潮考虑（乘潮历时保证率 90%）乘潮进港和调头作业，设计底高程同规划建设的 7 万吨级公用航道，为 -12.80m。港池疏浚量约 330 万 m<sup>3</sup>（不包括与公共航道重叠区的航道疏浚量）。

### (4) 陆域布置

港区自西向东依次布置为：前方散货堆场、预留铁路装卸作业区、后方散货堆场、木片堆场、预留场地以及后方生产、生活建筑物及绿化、停车场等。

1 号散货堆场为南北向的条形散货堆场，合计面积为 120966m<sup>2</sup>，堆场中间布置 1 条移动式堆取料机作业线，堆场四周采用防风网进行封闭以满足环保要求。该前方散货堆场东侧预留布置一条铁路流机装卸作业线（近期为通用堆场，面积为 44311m<sup>2</sup>）。铁路线的东侧布置两个专业化散货堆场，其中南侧为 2 号散货堆场（以煤炭、铝土矿为主），堆场面积为 192169m<sup>2</sup>；北侧为专业化木片堆场，堆场面积约为 222614m<sup>2</sup>，堆场中间各布置 1 条移动式堆取料机作业线，堆场四周采用防风网进行封闭以满足环保要求。在 1 号和 2 号散货堆场设置汽车装车楼，装车楼由缓冲仓、闸门及溜管、称重地磅等组成，通过地磅进行称重管理。装车楼共布置 6 个车位，系统额定总装车能力 1500t/h。

集控中心及生产管理区集中布置在大榄坪作业区 2 号泊位后方，本项目内仅于木片堆场北侧设置前方候工楼，用于控制、候工及现场临时办公等。港内陆域根据工艺系统要求布置廊道及转运站。在通用散货堆场、木片堆场等根据要求分别设置生产污水处理站、调节沉淀池、应急库以及变电所等配套设施。

港区道路成环形布置，主干道宽 16m（与闸口衔接段的干道加宽至 24m），次干道宽 8m。港区南侧原七大街位置设 1 个主闸口，与 4 号、5 号泊位共用，采用一道一岛布置形式，方便车辆进出港。在靠近二号路位置设置 2 号闸口，方便车流集疏运管理。在港区陆域周围布置绿化带。

本工程内生产辅助建构筑物主要有转运站、廊道、变电所、污水处理站、前方候工楼、应急库等，总建筑面积为 13540m<sup>2</sup>（廊道、栈桥及水池不计入建筑面积）。

本项目拟建陆域部分属于钦州港诚信仓储项目，2007 年 2 月 6 日取得海域使用权证书（编号：国海证 044500201 号），用海面积 47 公顷，用海方式为填海。权属起止日期为 2004 年 11 月 1 日 ~2054 年 10 月 31 日。该项目分两期完成填海，并于 2021 年 12 月和 2024 年 3 月分别取得不动产权证，相关不动产权证见附件 2。

#### （5）航道及助导航设施

本项目不设专属航道，利用金鼓江 5 万吨级公共航道（拟升级 7 万吨级）进出。现状 5 万吨级航道底高程-11.3m。航道起点接钦州港 10 万吨级航道，终点为大榄坪作业区 13 号泊位回旋水域处。金鼓江 5 万吨级航道扩建为 7 万吨级航道后底高程为-12.80m，设计底宽 162m，可满足本项目需求。

本工程码头前沿线距航道边线距离约 242m，设计回旋水域至规划 7 万吨级航道西侧边缘线，设计回旋水域约一半面积与金鼓江航道重叠，与现状金鼓江 5 万吨级航道重叠宽度 150m，与规划 7 万吨级航道重叠宽度 162m。项目申请回旋水域确权范围至 7 万吨级航道东侧边线，回旋水域设计及申请用海均符合规范要求。

为保障船舶进出港及靠离泊安全，需在港池及航道周边设置导助航设施。本项目港池区新设灯浮标 3 座，并考虑备品一座浮标，同时在码头两侧端部各设置灯桩 1 座。

项目总平面布置见图 2.2-2。

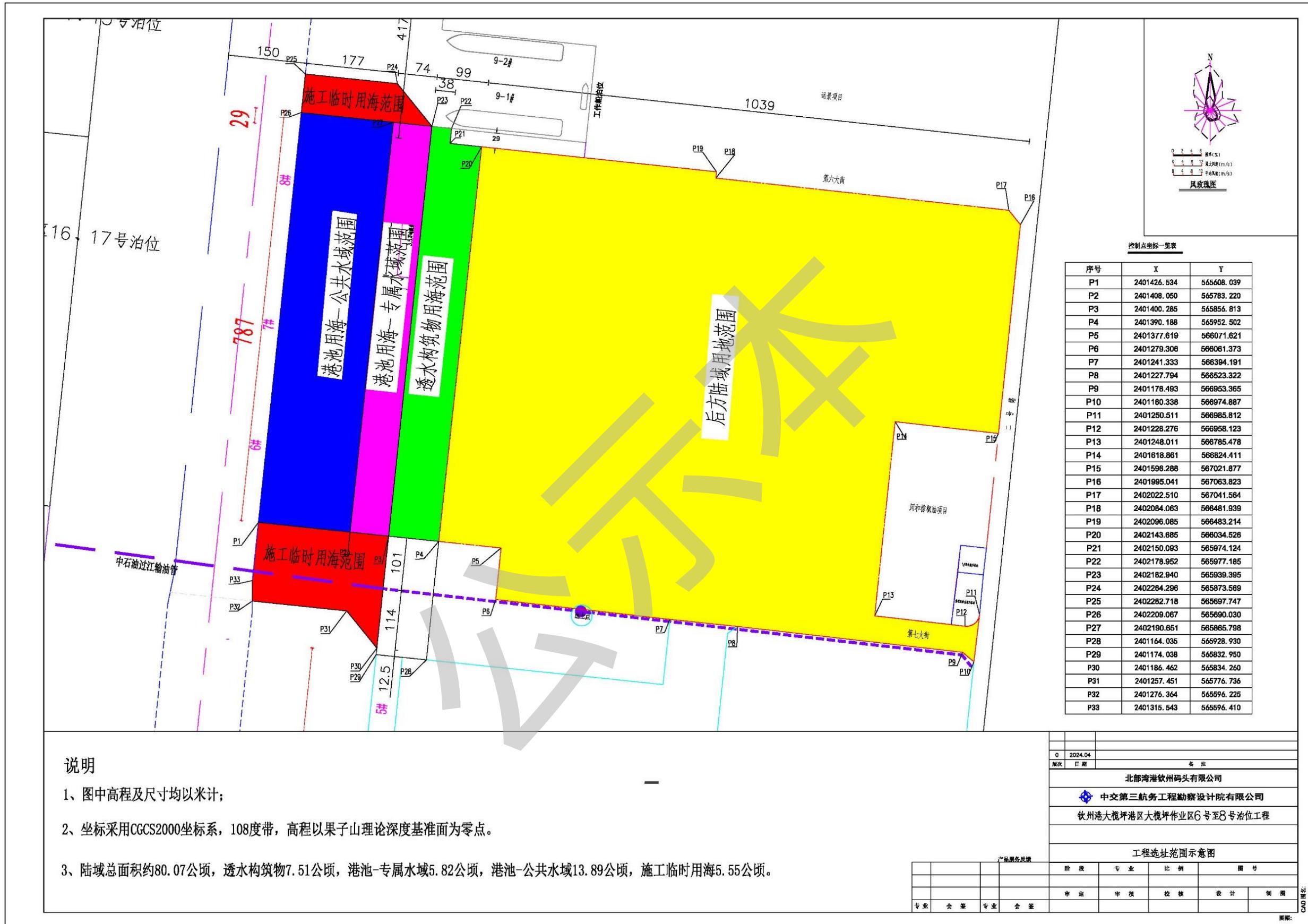


图 2.2-1 项目平面功能分区示意图

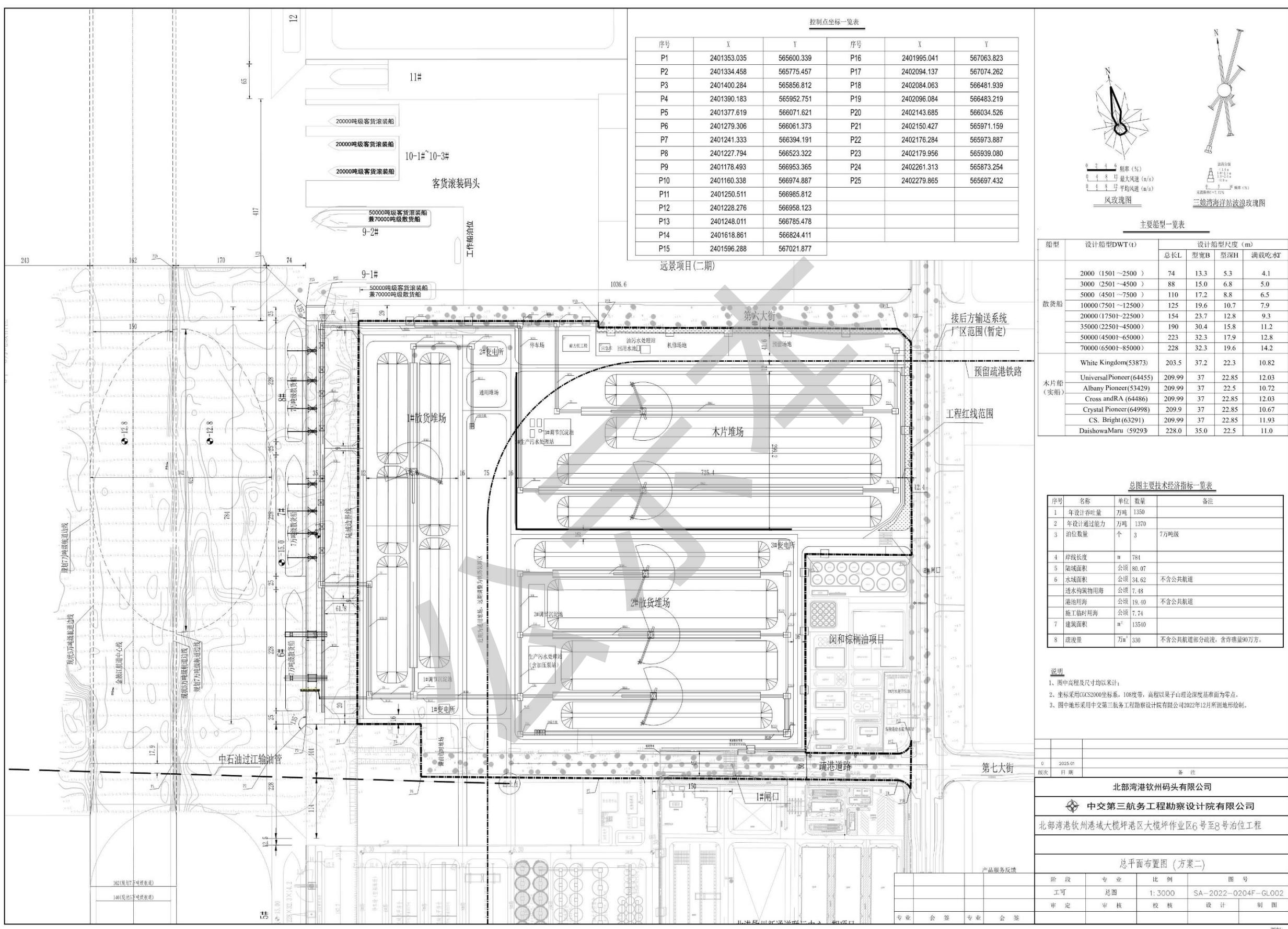


图 2.2-2 项目总平面布置图

### 2.2.1.2 装卸工艺

本工程 6-8 号泊位设计为通用散货卸船泊位。其中由于木片货种及来源的特殊性，本项目安排在 8 号泊位进行绝大部分运量需求的木片卸船作业，同时考虑木片接卸能力的富裕度以及兼顾同期到达两船的情况，7 号泊位也能兼顾木片的卸船作业；其他散货包括煤炭、铝土矿等均安排在 6-7 号泊位进行接卸，同时考虑部分煤炭在 6 号泊位进行装船出运。

#### (1) 卸船作业

7-8 号泊位采用 40 吨门座式起重机+移动漏斗，6 号泊位采用桥式抓斗卸船机进行卸船作业，轨距 14m，单机额定能力 1500t/h，共计 2 桥抓和 8 台普通门机+移动漏斗。其中对木片使用多瓣抓斗进行卸船作业。配置单斗装载机和挖掘机进行清舱作业。

#### (2) 水平运输

在 7-8 号泊位轨后布置两路接卸船的皮带机，码头卸船后的木片、煤炭、铝土矿通过带式输送机作为水平运输方式，输送至后方堆场。由于本项目接卸木片总量较大，为满足运量需求，设计考虑除 8 号泊位作业木片外 7 号泊位同时兼顾作业部分木片的量，因此码头上其中一路带式输送机覆盖 7 号、8 号两个泊位（可分别接卸两个泊位的木片作业），带宽 2400mm，额定输送能力 2000t/h（最大能力 2400t/h）；另一路布置方向不同的两条带式输送机，8 号泊位后侧另一路带式输送机仍以接卸木片为主，7 号泊位后侧的另一路带式输送机以接卸煤炭、铝土矿为主，带宽 1600mm，额定输送能力 3000t/h（最大能力 3450t/h）。6 号泊位后侧布置一路以接卸煤炭、铝土矿为主的带式输送机，额定输送能力 3000t/h（最大能力 3450t/h）。

#### (3) 堆场装卸

堆场均采用斗轮堆取料机作业方式。木片堆场垂直于码头岸线布置在港区的东北角，采用“堆取合一”的布置型式，共布置 2 条斗轮堆取料作业线，每条作业线上配置 1 台斗轮堆取料机，额定堆料能力 2000t/h（最大能力 2400t/h），取料能力为 1000t/h，轨距 11m，回转半径 55m。木片从堆场西侧进场，从东侧出场，连接后方输送系统。

木片堆场设计堆高~20m。配置单斗装载机进行堆场清堆作业。堆场四周设置防尘网。煤炭、铝土矿堆场布置于 6-8 号泊位后方，采用“堆取合一”的布置型式，堆场共配置 4 台斗轮堆取料机，堆料能力 3000t/h（最大能力 3450t/h），取料能力 1500t/h，轨距 11m，回转半径 50-55m。在 1 号和 2 号散货堆场设置汽车装车楼，装车楼由缓冲仓、闸门及溜管、称重地磅等组成，通过地磅进行称重管理。装车楼共布置 6 个车位，

系统额定总装车能力  $Q=1500\text{t/h}$ 。2号散货堆场 2 条出场线可同时满足装车或同时一路装车和一路装船。煤炭堆场设计堆高~12m。铝土矿堆场设计堆高~9m。堆场四周设置防尘网。为兼顾部分货种对洁净无交叉污染的需求，散货卸船入场也可采用卡车转运的方式。

#### (4) 装船作业

通过 1 号散货堆场带式输送机反转出场和 2 号散货堆场出场线，在 6 号泊位廊道处设置卸料口，通过移动式带式输送机+移动式装船机进行装船作业，装船能  $1500\text{t/h}$ 。

### 2.2.2 设计尺度

#### 2.2.2.1 设计船型和设计水位

综合本项目的航道条件及货种流向情况来看，预计未来到港散货大部分以东南亚地区的木片、煤炭以及北方来煤和二程转运的锰矿为主。件杂货则以东南亚地区的纸浆卸船和胶合板出口为主。因此，散货船总体上以国内及近洋航线为主，一般来说在我国沿海煤炭运输航线上，主力船型为 3~6 万吨的灵便型船舶。而杂货船则包括了近远洋航线，预计主力船型在 4 万吨级左右。此外，后方企业目前有部分散货木片采用专用运输船进行水上运输，其载重吨普遍在 5~7 万吨级左右。本项目设计船型见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目设计船型一览表

| 船型          | 设计船型 DWT (t)              | 设计船型尺度 (m) |      |       |        |
|-------------|---------------------------|------------|------|-------|--------|
|             |                           | 总长 L       | 型宽 B | 型深 H  | 满载吃水 T |
| 散货船         | 2000 (1501~2500)          | 74         | 13.3 | 5.3   | 4.1    |
|             | 3000 (2501~4500)          | 88         | 15.0 | 6.8   | 5.0    |
|             | 5000 (4501~7500)          | 110        | 17.2 | 8.8   | 6.5    |
|             | 10000 (7501~12500)        | 125        | 19.6 | 10.7  | 7.9    |
|             | 15000 (12501~17500)       | 143        | 22.2 | 12.0  | 8.5    |
|             | 20000 (17501~22500)       | 154        | 23.7 | 12.8  | 9.3    |
|             | 35000 (22501~45000)       | 190        | 30.4 | 15.8  | 11.2   |
|             | 50000 (45001~65000)       | 223        | 32.3 | 17.9  | 12.8   |
|             | 70000 (65001~85000)       | 228        | 32.3 | 19.6  | 14.2   |
| 木片船<br>(实船) | White Kingdom (53873)     | 203.5      | 37.2 | 22.3  | 10.82  |
|             | Universal Pioneer (64455) | 209.99     | 37   | 22.85 | 12.03  |
|             | Albany Pioneer (53429)    | 209.99     | 37   | 22.5  | 10.72  |
|             | Cross and RA (64486)      | 209.99     | 37   | 22.85 | 12.03  |
|             | Crystal Pioneer (64998)   | 209.9      | 37   | 22.85 | 10.67  |
|             | CS. Bright (63291)        | 209.99     | 37   | 22.85 | 11.93  |

设计水位（理论最低基面）：

设计高水位 4.68m(高潮累积频率 10%)；设计低水位：0.40m(低潮累积频率 90%)。

极端高水位：5.77m (50 年一遇高潮位)；极端低水位：-0.89m (50 年一遇低潮位)。

### 2.2.2.2 码头设计尺度

#### (1) 码头长度

根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，按顺岸式布置连续泊位计算：

端部泊位： $L_b = L + 1.5d$

中间泊位： $L_b = L + d$

式中： $L_b$ ——码头泊位长度 (m)；

$L$ ——设计船长 (m)；

$d$ ——富裕长度 (m)。

6号至8号泊位前沿线与大榄坪南作业区1号至5号泊位前沿线一致，其中6号及8号泊位按端部泊位考虑，7号泊位按中间泊位考虑。另外本工程北侧9号泊位端部结构同本工程位于同一前沿线，配置相应系泊设施后可供本工程进行带缆。

表 2.2-2 泊位长度船型组合表

| 序号 | 靠泊船型组合 (吨)   | 船长(m)     | 富裕长度(m)  | 按规范计算的泊位长度 $L_b$ (m) |
|----|--------------|-----------|----------|----------------------|
| 1  | 3 艘 7 万吨级散货船 | $L_1=228$ | $d_1=25$ | 784                  |

经计算，本工程新建 3 个 7 万吨级通用泊位，码头岸线总长度 784m，可同时靠泊 3 艘 7 万吨级散货船。

#### (2) 码头作业区宽度

码头作业区宽度为 35m，7-8 号泊位采用 40 吨门座式起重机+移动漏斗，6 号泊位采用桥式抓斗卸船机进行卸船作业，共计 2 台桥抓和 8 台普通门机+移动漏斗，轨距均为 14m，前轨距码头前沿线 3.5m，后轨距码头后 17.5m，见图 2.2-4 和图 2.2-5。

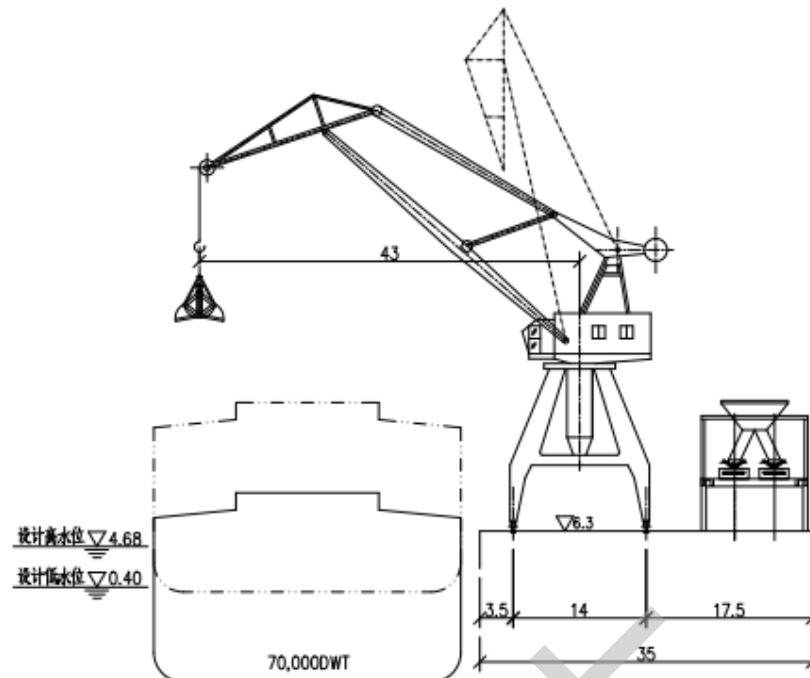


图 2.2-4 7号和8号泊位码头作业区断面布置

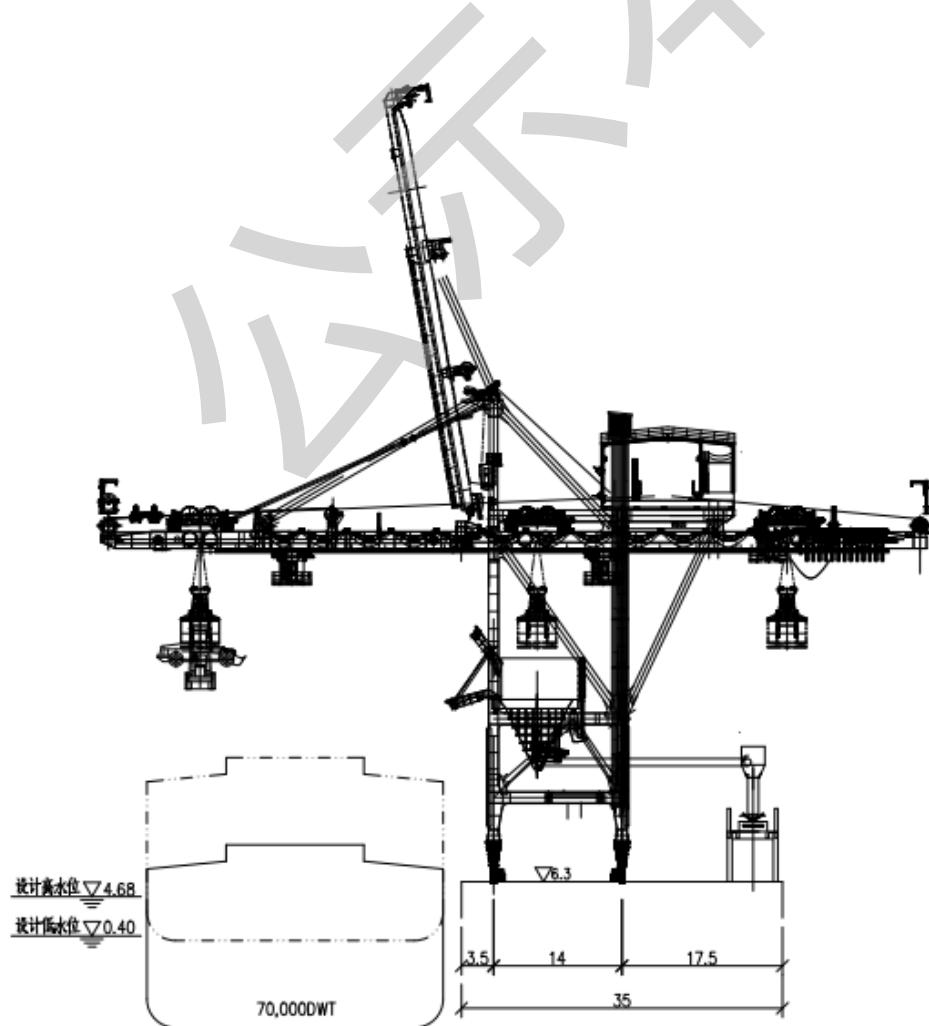


图 2.2-5 6 号泊位码头作业区断面布置

## (3) 码头面高程

表 2.2-3 潮位与波浪的组合标准及富裕高度

| 组合情况 | 上水标准  |                                                       | 受力标准  |       |                 |
|------|-------|-------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------|
|      | 设计水位  | 富裕高度 $\Delta_w$                                       | 设计水位  | 波浪重现期 | 富裕高度 $\Delta_F$ |
| 基本标准 | 设计高水位 | 一般情况可取 10~15 年重现期波浪的波峰面高度，并不小于 1.0m；掩护良好码头可取 1.0~2.0m | 设计高水位 | 50 年  | 0~1.0m          |
| 复核标准 | 极端高水位 | 一般情况可取 2~5 年重现期波浪的波峰面高度；掩护良好码头可取 0~0.5m               | --    | --    | --              |

注：①按受力标准设计时波浪采用波列累积频率为 1% 的波高；  
 ②按上水标准设计时波浪采用波列累积频率为 4% 的波高；  
 ③对于风暴潮增水情况明显的码头，应在设计高水位基础上考虑增水影响；  
 ④受力标准的波浪重现期采用结构设计的规定，一般为 50 年，有特殊要求时，可相应调整。

按上水标准控制的码头前沿顶高程可按下列公式计算：

$$E = DWL + \Delta_w$$

式中：E—码头前沿顶高程（m）；

DWL—设计水位（m）；

$\Delta_w$ —上水标准的富裕高度（m）。

按受力标准控制的码头前沿顶高程可按下列公式计算：

$$E = E_0 + h; E_0 = DWL + \eta - h_0 + \Delta_F$$

式中：E—码头前沿顶高程（m）；

$E_0$ —上部结构受力计算的下缘高程（m），根据结构计算所能承受的波浪作用情况确定，应以满足竖向受力要求为主，必要时需同时考虑水平受力的要求。波浪作用计算应考虑结构物尺度和布置的影响，必要时可由模型试验确定；

$h$ —码头上部结构高度（m）；

DWL—设计水位；

$\eta$ —水面以上波峰面高度（m）；

$h_0$ —水面以上波峰面高出上部结构底面的高度（m），当波峰面低于上部结构底面时为 0；

$\Delta_F$ —受力标准的富裕高度（m），取 0~1m。

码头面高程计算见表 2.2-4 和表 2.2-5。

**表 2.2-4 码头面高程计算值一览表(上水标准)**

| 组合情况 | HWL (m) | $\Delta_w$ (m) | 顶面高程 (m)  |
|------|---------|----------------|-----------|
| 基本标准 | 4.68    | 1.0~2.0        | 5.68~6.68 |
| 复核标准 | 5.77    | 0~0.5          | 5.77~6.27 |

**表 2.2-5 码头面高程计算值一览表(受力标准)**

| 项目 | HWL (m) | $\eta$ (m) | $h_0$ (m) | h (m) | $\Delta$ (m) | 顶面高程 (m)  |
|----|---------|------------|-----------|-------|--------------|-----------|
| 数量 | 4.68    | 0.516      | 0         | 0.5   | 0~1          | 5.69~6.69 |

考虑项目南侧大榄坪作业区 4 号-5 号泊位的码头面高程为 6.30m，本项目码头面高程和相邻泊位一致，取 6.30m。

### 2.2.2.3 港池设计尺度

(1) 码头前沿停泊水域宽度

$$\text{码头前沿停泊水域宽度 } B_b = 2B$$

式中：B—设计船型宽度，取 37.0m。

码头前沿停泊水域宽度为 74m。

(2) 码头前沿港池底高程

按《海港总体设计规范》(JTS165-2013)中码头前沿设计水深按以下公式计算：

$$\text{码头前沿设计水深 } D = T + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$

式中：T—设计船型满载吃水，7 万吨级散货船 14.2m；

$Z_1$ —龙骨下最小富裕深度，取 0.60m；

$Z_2$ —波浪富裕深度，取 0m；

$Z_3$ —船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值，取 0.15m；

$Z_4$ —备淤富裕深度，取 0.4m；

计算得  $D=15.35\text{m}$  (7 万吨级散货船)。

$$\text{码头前沿底标高}=\text{设计低水位}-D$$

设计低水位  $0.4\text{m}-15.35=-14.95\text{m}$ ，停泊水域底高程取为-15.0m。

### 2.2.2.4 港池设计尺度

(1) 回旋水域平面尺度

回旋水域设置在码头正前方，考虑未来码头升级改造的需要，回旋水域按适应靠泊高一个等级 7 万吨级散货船考虑，为椭圆形，长轴取 2.5 倍设计船型船长，为 570m；短

轴取 1.5 倍设计船型船长，为 342m。

## (2) 回旋水域底高程

由于本工程南侧靠近海底油气管线，船舶需要通过北侧水域进行调头后驶入南侧 7 号泊位。回旋水域底高程与航道底高程一致，分别按下式计算：

$$\text{通航水深: } D_0 = T + Z_0 + Z_1 + Z_2 + Z_3$$

$$\text{设计水深: } D = D_0 + Z_4$$

式中：D<sub>0</sub>—航道通航水深（m）；

D—航道设计水深（m）；

T—设计船型满载吃水（m）；

Z<sub>0</sub>—泊位航行时船体下沉值（m）；

Z<sub>1</sub>—航行时龙骨下最小富裕深度（m）；

Z<sub>2</sub>—波浪富裕深度（m）；

Z<sub>3</sub>—船舶装载纵倾富裕深度（m）；

Z<sub>4</sub>—备淤富裕深度（m）。

目前金鼓江航道现状为 5 万吨级航道，按 5 万吨级散货船考虑底高程设为 -11.3m。考虑规划调整及航道远期扩建为 7 万吨级航道，回旋水域按 7 万吨级散货船乘潮（乘潮历时保证率 90%，历时 1h）完成回旋作业设计，底高程取为 -12.8m。

计算过程和结果如下表所示：

表 2.2-6 回旋水域水深计算表

| 计算参数<br>船舶吨级    | 航道设计水深 D (m) |      |     |      |      |     |       | 航道设计底标高 (m) |              |              |       |
|-----------------|--------------|------|-----|------|------|-----|-------|-------------|--------------|--------------|-------|
|                 | T            | Z0   | Z1  | Z2   | Z3   | Z4  | D0    | D           | 不乘潮<br>0.4-D | 乘潮<br>3.55-D | 取值    |
| 70000DWT<br>散货船 | 14.2         | 0.35 | 0.8 | 0.38 | 0.15 | 0.4 | 15.88 | 16.28       | -15.88       | -12.73       | -12.8 |
| 50000DWT<br>散货船 | 12.8         | 0.3  | 0.8 | 0.38 | 0.15 | 0.4 | 14.43 | 14.83       | -14.43       | -11.3        | -11.3 |

注：船、浪夹角考虑 20°以内，航速≤6kn。

## 2.2.3 涉海工程结构

本工程水工建筑物安全等级按二级建筑物设计，结构重要性系数取 1.0。结构设计年限为 50 年。

### 2.2.3.1 码头水工结构

码头采用重力式墩（沉箱基础）结合高桩平台结构，其中沉箱基础码头宽 20.2m、

高桩平台码头宽 17.8m。项目码头水工结构平面布置见图 2.2-5，断面结构见图 2.2-6。

征求意见稿

平面方案(一) (结构方案一)

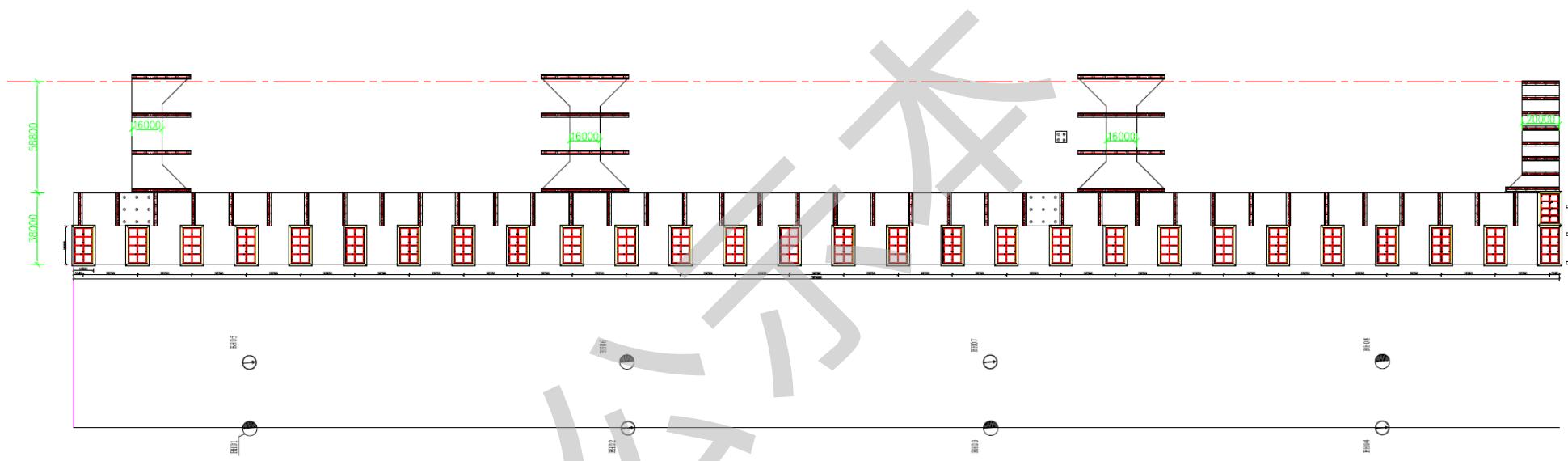


图 2.2-5 码头水工结构平面布置图

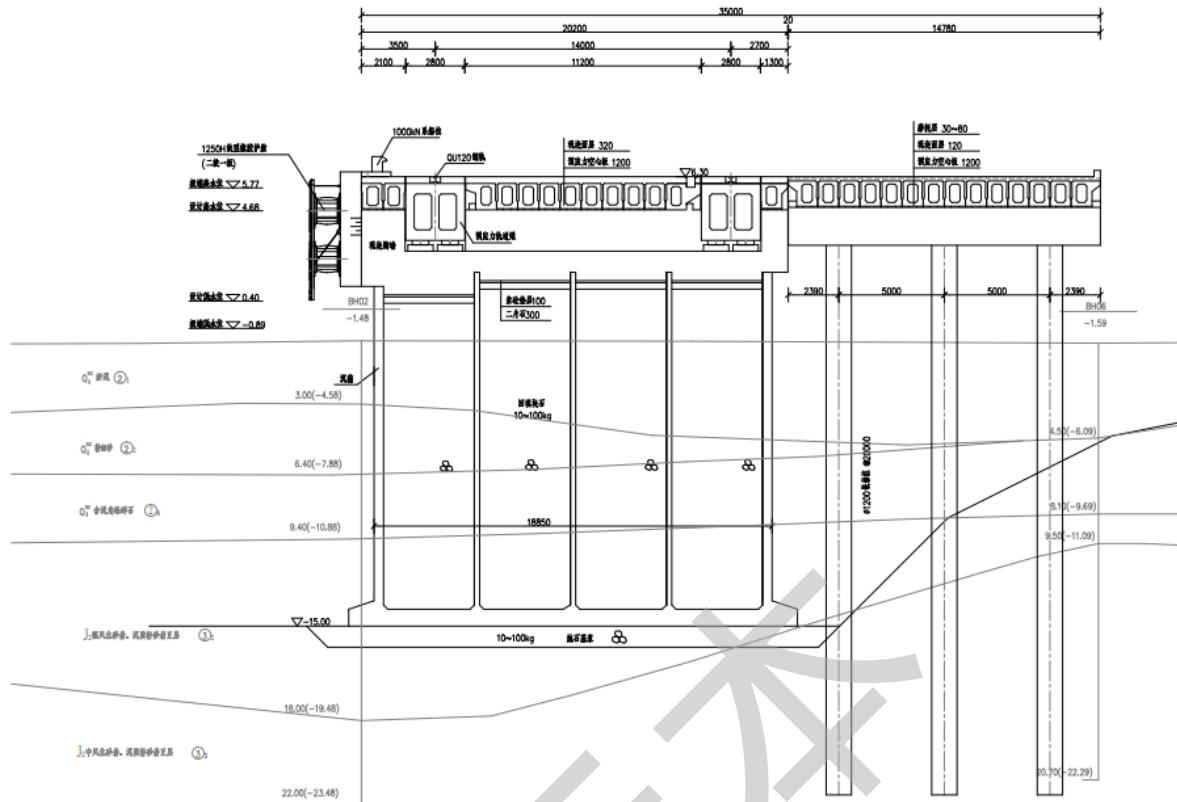


图 2.2-6 码头水工结构断面图

### (1) 重力墩式平台

码头前沿 20.2m 采用独立重力墩式结构，墩下构为预制钢筋混凝土方形沉箱（长 18.85m、宽 10m、高约 16.77m），沉箱底高程为-15.00m，单个沉箱重 2045 吨，顶标高 1.77m。箱内回填块石。沉箱坐落在 1.0m 厚抛石基床上，基础持力层为中风化泥岩，抛石基床采用 10~100kg 块石（夯实），顶标高-15.0m。

沉箱上为现浇砼胸墙结构，码头面标高 6.3m。沉箱净距 18.76m，沉箱间通过预应力轨道梁及空心板连接，其上通过现浇面层连成整体。

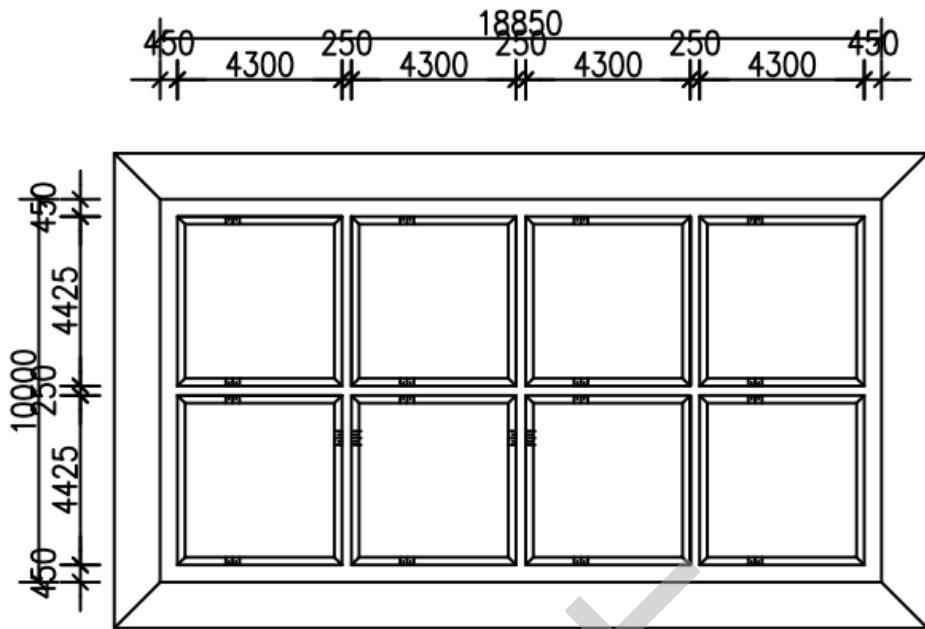


图 2.2-7 沉箱平面设计尺度

沉箱上为 C40 预制砼盖板，盖板宽 10.2m。盖板上部现浇 C40 砼胸墙，胸墙及盖板上设 SUC1250H 橡胶护舷（两鼓一板）和 1000kN 系船柱。墩与墩之间采用预制 C50 砼箱梁、T 梁相连，预制梁坐落于现浇胸墙上，墩顶面层采用 C40 现浇混凝土。

## (2) 高桩大板平台

码头后 17.8m 采用高桩大板结构，平台桩基采用 1200 嵌岩桩（每个平台基础采用 4 根），桩底标高为 -22.0m。排架间距均为 20m。上部结构采用现浇横梁、预应力空心板，通过现浇面层连成整体。

表 2.2-7 码头工程量

| 项目                 | 单位             | 数量        |
|--------------------|----------------|-----------|
| 挖泥量（中风化砂岩、泥质粉砂岩互层） | m <sup>3</sup> | 30447.36  |
| 挖泥量（四类土、强风化，全风化岩）  | m <sup>3</sup> | 121757.04 |
| 挖泥量（三类土、含泥角砾碎石）    | m <sup>3</sup> | 104739.36 |
| 挖泥量（二类土、粉细砂）       | m <sup>3</sup> | 102536.88 |
| 挖泥量（一类土、淤泥、素填土）    | m <sup>3</sup> | 233900.40 |
| 抛石基床 10~100kg      | m <sup>3</sup> | 34897.44  |
| 预制沉箱               | m <sup>3</sup> | 23722.00  |
| 箱内回填块石 10~100kg    | m <sup>3</sup> | 80638.32  |

| 项目                      | 单位    | 数量         |
|-------------------------|-------|------------|
| 预应力混凝土                  | $m^3$ | 18281.30   |
| 现浇混凝土                   | $m^3$ | 38580.47   |
| 1200 嵌岩桩                | 根     | <b>132</b> |
| 1250H 鼓型橡胶护舷（标准反力，二鼓一板） | 套     | 58         |
| 1000 kN 系船柱             | 套     | 58         |

### 2.2.3.2 引桥

1 号（宽 20m）引桥采用高桩梁板结构，桩基采用  $\Phi 1200mm$  嵌岩桩，排架间距 8m，每榀排架设置 4 根  $\Phi 1200mm$  嵌岩桩。上部结构采用现浇横梁、预制纵梁、叠合式面板，并通过现浇面层连成整体。1 号引桥结构断面见图 2.2-8。

2~4 号引桥采用高桩大板结构，桩基采用  $\Phi 1200mm$  嵌岩桩，排架间距 20m。北侧 16m 宽引桥每榀排架设置 3 根  $\Phi 1200mm$  嵌岩桩，中间 2 座 9m 宽引桥每榀排架设置 2 根  $\Phi 1200mm$  嵌岩桩。上部结构均采用现浇横梁、预应力空心板，并通过现浇面层连成整体。2-3 号引桥结构断面见图 2.2-9。4 号引桥结构断面见图 2.2-10。

表 2.2-7 引桥工程量

| 项目       | 单位    | 数量         |
|----------|-------|------------|
| 1200 嵌岩桩 | 根     | <b>128</b> |
| 现浇混凝土    | $m^3$ | 5704.02    |
| 预应力混凝土   | $m^3$ | 3696.16    |
| 预制混凝土    | $m^3$ | 679.57     |

### 2.2.3.3 水工结构占海面积计算

根据码头及引桥区域平面布置和施工工艺，码头沉箱区占海面积按块石护底面积计算，码头高桩平台区和引桥用海段按照桩基占海总面积计算，计算结果见表 2.2-8。

表 2.2-8 水工结构占海面积计算

| 工程项目 | 计算过程                                         | 面积 ( $m^2$ ) |
|------|----------------------------------------------|--------------|
| 码头沉箱 | $20.2m \times 10.48m \times 29$ 个沉箱          | 6139.2       |
| 码头桩基 | $0.6m \times 0.6m \times 3.14 \times 132$ 根桩 | 149.2        |
| 引桥桩基 | $0.6m \times 0.6m \times 3.14 \times 128$ 根桩 | 144.7        |
| 合计   |                                              | 6433.1       |

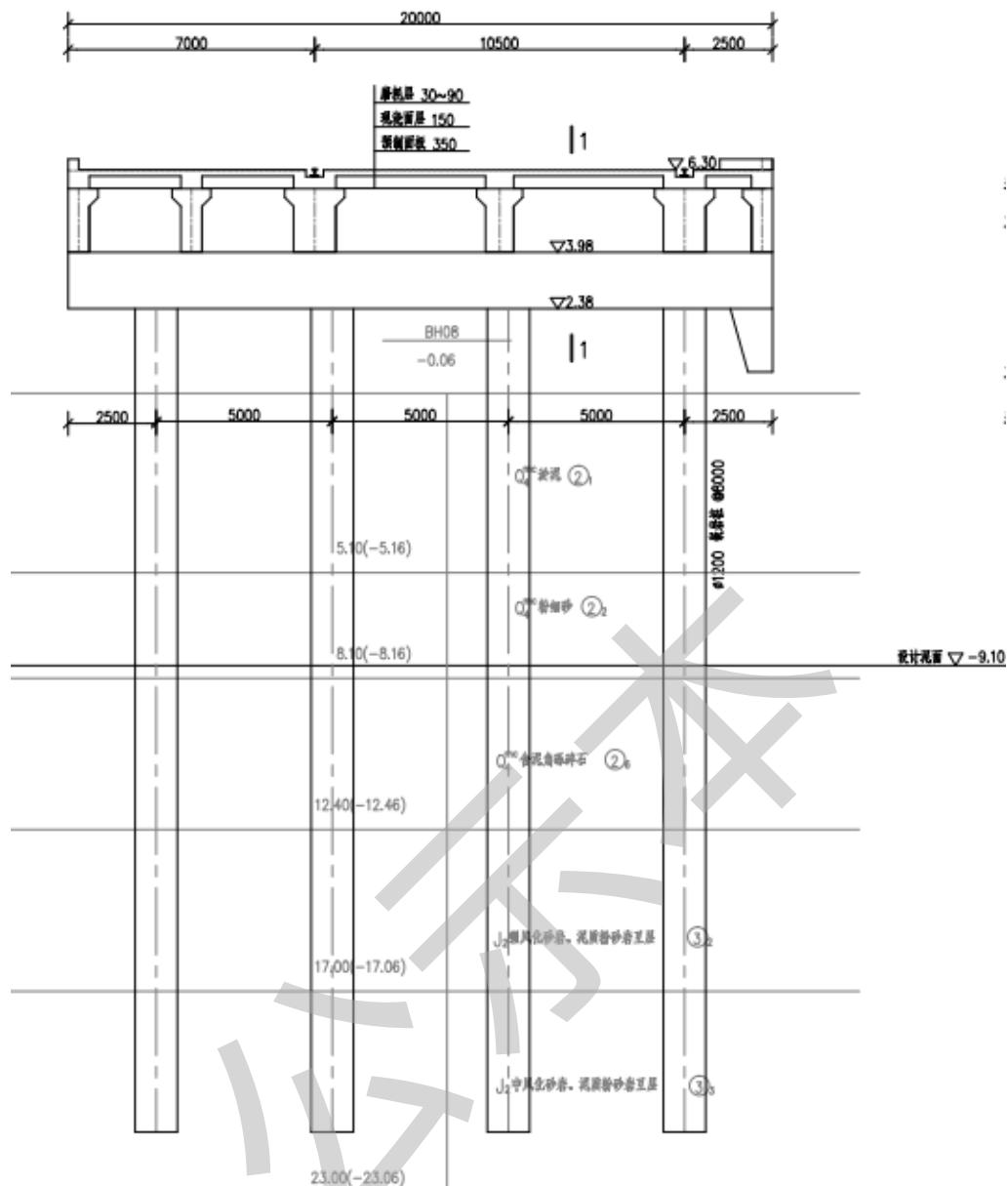


图 2.2-8 1号引桥 (20m 宽) 结构断面图

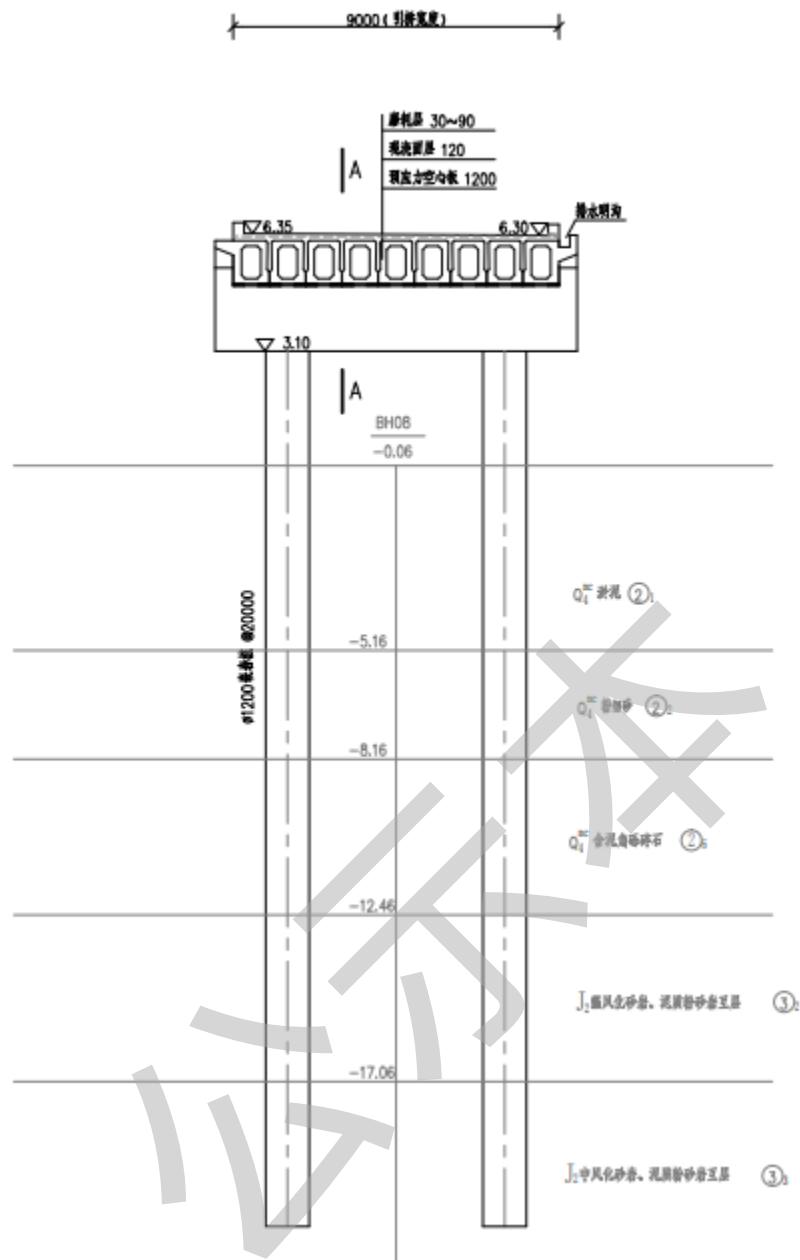


图 2.2-9 2号、3号引桥 (9m 宽) 结构断面图

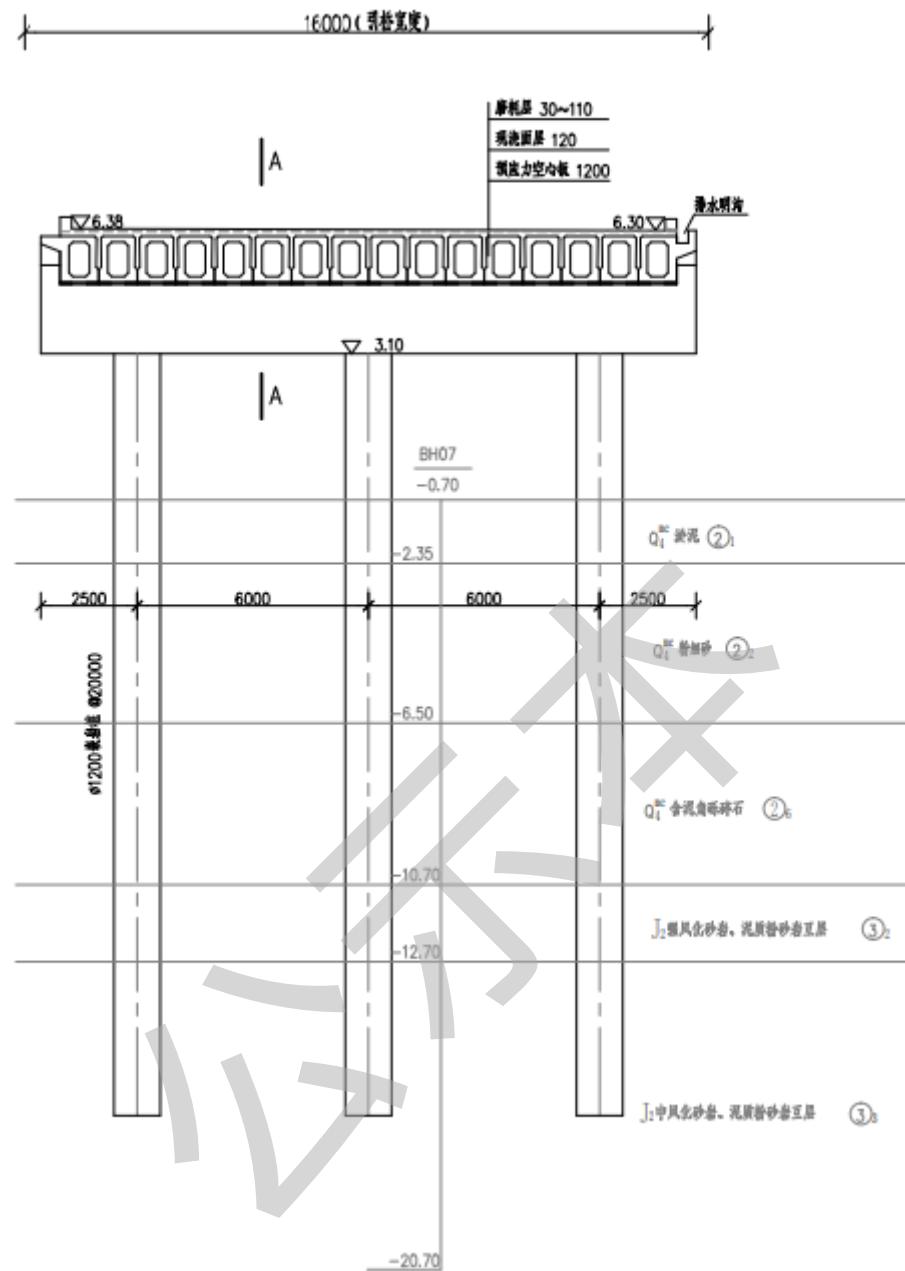


图 2.2-10 4 号引桥 (16m 宽) 结构断面图

## 2.3 主要施工工艺和方法

### 2.3.1 施工进度安排

本项目施工工期暂定为 30 个月，具体见图 2.3-1。

水工部分施工工序：施工准备→基槽和港池开挖、炸礁/沉箱预制、盖板、箱梁、面板预制/护坡加固→基床抛石施工、夯实平整/桩基施工→沉箱安放及沉箱内回填块石→盖梁、盖板、胸墙、预制面板等上构施工→附属设施安装。

已建陆域与水工部分同步施工，施工内容包括：土地平整→地基处理→铺面结构、下构施工→陆上土建工程→设备安装、调试→交工验收。

海上施工设备主要有：2000t 起重船、驳船、13m<sup>3</sup> 抓斗挖泥船、泥驳等。

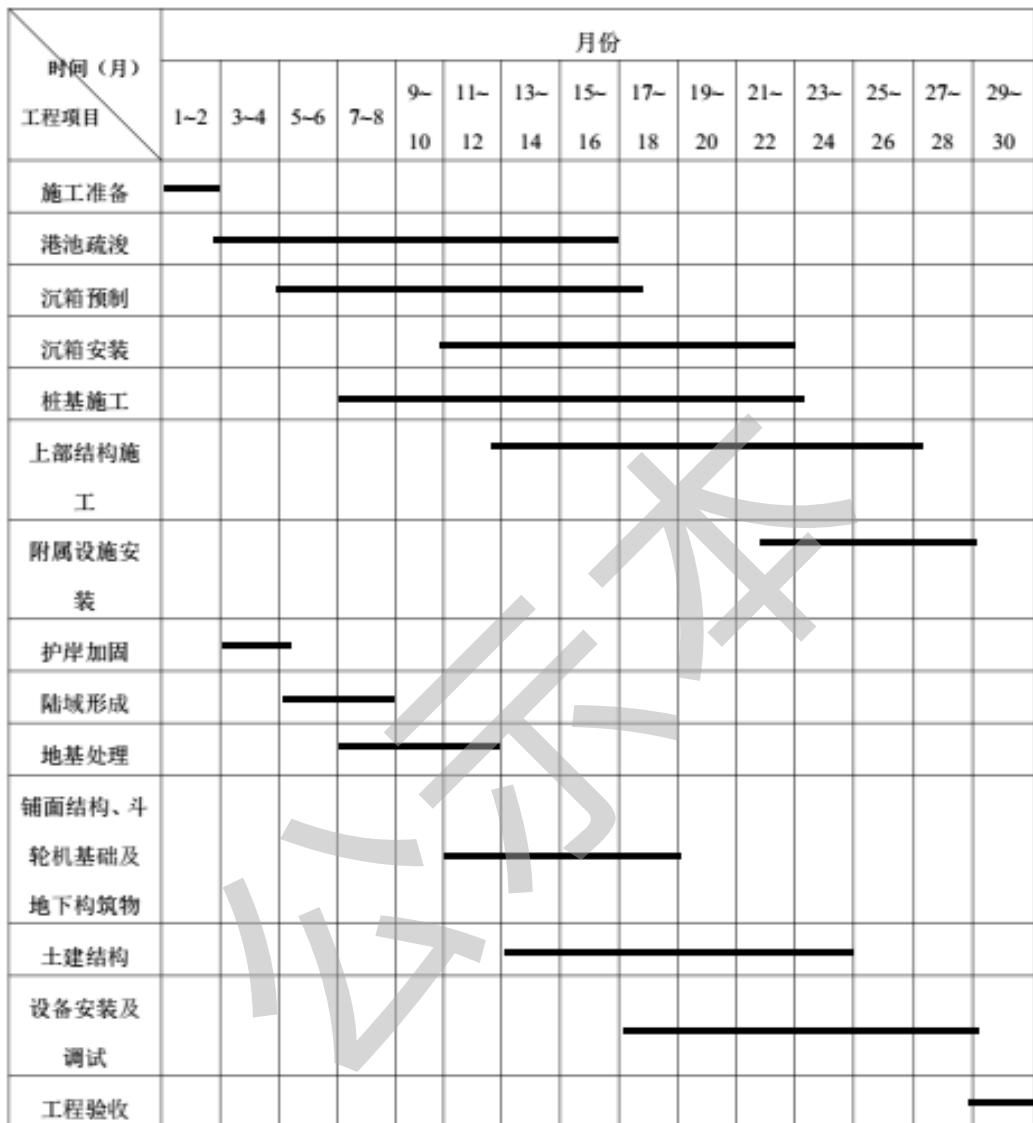


图 2.3-1 施工进度计划表（截图自项目工程可行性研究报告）

### 2.3.2 基槽、港池开挖疏浚

本次疏浚工程包括码头前沿停泊水域、回旋水域，疏浚量共约 330 万 m<sup>3</sup>（含炸礁工程量 90 万 m<sup>3</sup>）。基槽覆盖层、全风化岩和部分强风化岩采用抓斗式挖泥船开挖；中风化岩及标贯击数较大的强风化岩采用水下钻孔爆破后，用抓斗式挖泥船配泥驳清碴。本项目疏浚量较大，具体抛泥点待下阶段进一步落实。

#### （1）疏浚开挖施工工艺和技术要求

**抓斗船施工工艺：**抓斗船定位放锚，各锚缆放好后根据 GPS 指引，通过收放各绞车将船移动到指定位置。泥驳在挖泥船放好锚后就可系靠。挖泥船试挖后根据土质确定挖掘方案，正式开挖。泥驳装满后，挖泥船暂停施工，松开泥驳和挖泥船之间的缆绳，泥驳将疏浚土转运至临时晾晒区。卸完疏浚土的泥驳返航重新系靠挖泥船。

**疏浚施工一般技术要求包括：**①开工前，施工单位应对业主提供的高程基准点和平面控制点等测量资料进行复测，以检查合同中设计定线和原有地面高程的准确性，并向监理工程师提供复测结果，经监理工程师审查确定后作为定线放样、施工检测和竣工验收的基准。②疏浚设备的作业吃水应小于浚前水深，当需乘潮施工时，应对水下地形、潮位、可作业时间及产量进行分析，并提出安全措施。③对可自己切挖一个工作面后能在已被疏浚的水域开展作业的疏浚设备，其疏浚深度在低水位时，必须满足本身作业吃水的要求。④根据施工采用的挖泥船类型，选取超宽、超深值，计算超挖量。工程的最大超宽、最大超深不应超过计算超宽、计算超深的 2 倍。⑤挖岩与清渣应满足设计要求，开挖区内不得存在浅点，平均超深不得大于 1m，平均超宽不得大于 4m，边坡不得陡于设计边坡。⑥挖泥采用实时动态 GPS 自动定位系统控制挖泥厚度，特别是在边坡和基槽阶梯处加强测探，防止超挖和欠挖。分段开挖的基槽至少有 3m 的搭接长度，防止施工回淤。⑦应优先选择疏浚设备在最佳设计挖深范围内完成大部分工程量，以发挥设备的能力。⑧施工过程中加强对船舶的检修，防止运输过程中的泥沙流失污染环境，泥驳按指定航线航行。⑨码头前沿安全地带以外的泊位水域严禁存在浅点。开挖完成应立即组织基床抛石。

## （2）水下爆破施工

本工程爆破主要为中风化岩及标贯击数较大的强风化岩，区域主要在基槽、停泊水域和回旋水域。水下炸礁区先经过挖泥清淤，清理完岩石表面的覆盖层，进一步确定水下炸礁的范围和数量，然后进行水下炸礁施工。水下炸礁主要有水下钻爆和水下清渣，水下炸礁采用专用炸礁船、YQ100 改进型潜孔钻机进行水下爆破，抓斗式挖泥船配泥驳清渣，炸礁量约为 90 万 m<sup>3</sup>。

爆破施工需满足《水运工程爆破技术规范》等现行行业标准、规范的要求。本工程推荐采用钻孔松动爆破方式，该工艺爆破产生的冲击波相当小，20m 外几乎无震感，从而减轻对渔业资源的影响。钻孔孔位采用 GPS 测量定位，利用钻机船抛设的主缆和横缆移动船位和调整孔位，采用垂直钻孔，布孔方式采用三角形或矩形。钻孔完成后，

根据钻杆长度校核钻孔深度，按计算的单孔装药量现场绑扎炸药，安装导爆管雷管，沿钻机的套管往炮孔装填炸药，将导爆管整理好，检查无误后移船进行下一排钻孔，钻机船不得越过已钻孔装药的区域。对于水下钻孔爆破参数的选取，应结合施工水深、开挖深度、清碴设备及岩石的性质等综合分析确定。在实际施工过程中，根据清碴的效果和清出石碴块体大小分析，及时调整爆破参数，以获得较高的爆破效果，提高钻爆和清碴效果。

一般技术要求有：①水下炸礁钻孔前采用卫星定位系统定位放样，确保炮孔定位准确。②水下炸礁钻孔应防止漏孔和叠孔，测定的孔位误差控制在 20cm 以内。③水下炸礁钻孔应一次性钻至设计高程，孔位呈梅花形错开。④装填炸药必须把炸药送至孔底，并测深检查确认。⑤爆破参数应根据周边环境条件、地形地貌情况、岩土性质、施工机具和爆破器材性能，并结合工程要求计算确定。⑥规模较大、技术复杂、安全要求高的爆破工程应通过试爆校核确定爆破参数。⑦水下钻孔爆破的孔网参数和单孔装药量的计算，应结合施工区水深、岩石类别、开挖厚度和钻孔清渣设备等因素综合分析确定，并应符合以下规定。炮孔直径： $D=75\sim150\text{mm}$ ；钻孔设备在浅水区就位有困难或开挖深度不大时，孔径可小于 75mm。超钻深度可在 1.0~2.0m 范围内选取。硬岩宜取较大值，软岩宜取较小值。每次起爆的首排炮孔宜比其后各排炮孔深 0.2m；最小抵抗线应小于炮孔深度。炮孔间距宜大于炮孔排距。⑧爆破员按规定认真检查爆区情况，发现盲炮时立即报告并及时处理。因爆破网路而引起的盲炮，经检查和处理后，重新联线起爆；非网路问题而引起的盲炮，视具体情况在盲炮附近重新钻孔装药诱爆。

项目现为工程可行性研究阶段，具体炸礁施工方案待确定施工组织单位后，由施工单位根据项目设计、现场情况制定具体施工方案，经过技术评审后再进行施工，确保施工安全。

### 2.3.3 抛石基床

护底抛石应在沉箱安装就位后再进行人工抛填。鉴于工程所在之处流速受涨落潮影响较大，应分别对涨、落潮的不同状态进行试抛，以确定合适的抛石船位。按抛石基床预留厚度应按当地经验或按试夯资料确定，无实测资料时按抛石层厚的 15%确定。

抛石前应对基槽尺寸、高程及回淤沉积物进行检查。当基槽底含水率  $w < 150\%$  或重度  $\gamma > 12.6 \text{kN/m}^3$  的回淤沉积物厚度大于 0.3m 时，应清淤。基床抛石顶面不得超过

施工规定的高程,且不宜低于 0.5m;基床顶宽不得小于设计宽度;对回淤严重的位置,要有防淤措施; 基床顶面及分层抛石基床的上下层接触面不应有回淤沉积物。

本工程基床由于地形的影响, 设计基床大于 0.6m 或包括超深的实际基床厚度大于 1.0m 以上的所有基床均需要采用强夯处理。技术要求包括:

①夯实前对抛石面作适当粗平, 使其局部高差不大于 30cm。

②基床夯实按建筑物底面尺寸各边加宽 1m。分层夯实时, 可根据分层处的应力扩散线各边加宽 1m, 分段夯实的搭接长度不小于 2m。

③夯锤底面压强可采用  $40\text{kPa} \sim 60\text{kPa}$ , 落距可取  $2\text{m} \sim 3\text{m}$ 。不计浮力、阻力等影响时, 每夯的冲击能不宜小于  $120\text{kJ/m}^2$ ; 对无掩护水域的深水码头, 冲击能宜采用  $150 \sim 200\text{kJ/m}^2$ , 且夯锤宜具有竖向泄水通道。

④基床夯实一般采用纵横向相邻接压半夯每点一锤, 并分初、复夯各一遍, 一遍四夯次, 两遍共八夯次, 或多遍夯实的方法, 以防止基床局部隆起或漏夯。夯击遍数由试夯确定, 试夯技术要求应符合规范要求, 不进行试夯时, 不宜少于八夯, 并分两遍夯打。

⑤当夯实后补抛块石的面积大于  $1/3$  墙身底面积或连续面积大于  $30\text{m}^2$ , 且厚度普遍大于 0.5m 时, 要作补夯处理。

⑥在已夯实的基床上码头墙身底面积范围内任选不小于 5m 一段复打一夯次, 其平均沉降量不大于 30mm。

#### 2.3.4 码头沉箱施工

码头施工工序流程一般为: 码头构件预制 → 船运定位安装 → 上部结构现浇混凝土 → 附属设施安装 → 工艺设备安装调试 → 竣工验收; 其中, 沉箱在陆域预制场预制, 采用船运配起吊机安装。

**施工准备:** 在吊装施工前, 测量班对从存放地点到安装地点的路径 100 米范围进行水深测量, 分管技术员对水测图进行分析, 确定圆筒在吊运过程施工水位, 保证整个过程圆筒不发生触底事件。

起重船吊装拟采用八点吊。起重船就位前将上下吊索联接到起重船的大钩上, 由锚艇起锚, 起重船自航至安装地点后, 再由锚艇抛锚。所有插销与吊索连接好后, 将沉箱吊离甲板。安装一般选择在潮位 3.0m 以下进行。由人工配 GPS 进行测量定位和安装, 确保安装到位, 结构稳定。

沉箱安装完成后，进行腔体回填。填料采用中粗砂（海砂），填料含泥量不超过 10%，内摩擦角不小于 28°。标高 3.0m 以下的填砂后应进行振冲密实至  $N \geq 15$  击，或其它措施保证回填后浮容重不小于  $9.5\text{kN/m}^3$ 。标高 3.0m 以上的填砂，应采用振动式压路机进行分层密实，分层厚度不大于 50cm，经过密实后密实度，距离顶面 0-80cm 厚度范围密实度为  $\geq 95\%$ ，80-150cm 范围为  $\geq 90\%$ 。在进行圆筒内的回填时，必须采取措施保护圆筒顶部、底板及其他部位不被砸坏。回填料的顶面标高应达到设计要求，且不影响上部构件的安装。为防止回填时造成少量位移和倾斜，自其沉箱安放之日起应在填砂前、填砂后各检测观测一次，以后每两星期测一次，直到安装上部构件、现浇胸墙为止。

### 2.3.5 码头和引桥钻孔桩施工

灌注桩施工工艺：钻机直接固定在陆域施工平台上，利用带导向装置的钻杆进行工作。钢筋笼在陆域加工后，用平板车加吊车转运并安放。安放时，钻机操作人员配合协助起吊工安装。钢筋笼安装时应保证钢筋笼垂直灌注桩横断面周边定位牢固。钢筋笼吊装完毕后，应进行隐蔽工程验收，合格后立即浇筑混凝土形成钻孔桩。

钻孔桩一般工艺流程见图 2.3-3。

### 2.3.6 现浇混凝土和其他

混凝土在陆域搅拌供应。现浇混凝土施工方法为：底模采用钢模板，侧模板采用定型钢模板，利用钢围令和螺栓组装成型。为了减少水位对已浇筑成型混凝土的影响，组装侧模板时，拼缝处夹油毡止水。码头上部混凝土由后方泵送浇注，浇筑混凝土前应注意预埋件的埋设。施工单位应严格按《水运工程混凝土施工规范》（JTS202-2011）的规定进行施工。高性能混凝土施工及试验要求按照《海港工程高性能混凝土质量控制标准》（JTS 257-2-2012）执行。

其他工程：码头护舷、橡胶舷梯等设备采用吊车安装。

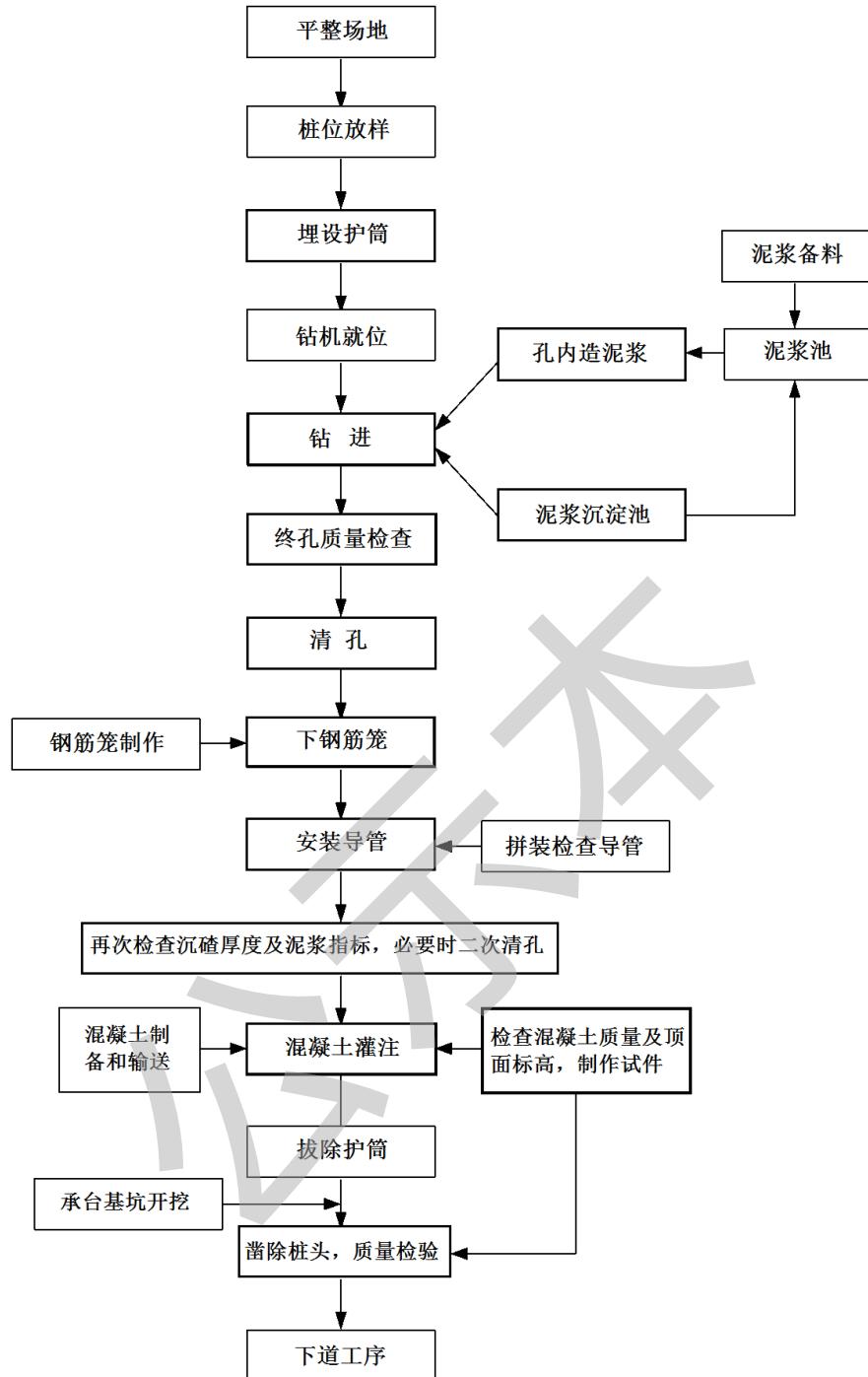


图 2.3-3 钻孔桩施工工艺流程

### 2.3.7 陆域平整和地基处理

#### (1) 陆域平整

本工程陆域已形成，部分现有陆域较高，需要挖除表层填土，其它地势较低的区域利用开挖的表层填土进行补填，采用挖掘机、装载机及水平运输车辆进行陆域开挖及回填，回填时，应注意分层厚度，逐层回填，最后结合推土机适当进行场地平整。

## (2) 强夯

在强夯施工前，应根据现场施工条件和边界建筑物情况，在施工时开挖防震沟。强夯施工步骤为场区平整——测定地面沉降标初始读数→进行第一遍点夯，每夯击一次测量贯入度→第一遍夯完后，进行地面整平、沉降观测→间隔 5 天以上，进行第二遍点夯，每夯击一次测量贯入度→第二遍夯完后，进行地面整平、沉降观测→进行普夯→普夯结束后采用振动碾压整平至设计标高。

强夯设备可采用履带式吊机或门架式吊机，借助自动脱钩器来起落夯锤。夯锤底面积为  $4.0\sim4.5m^2$ ，夯锤内设置排气孔。点夯夯击能量为 $\sim3000kJ$ ，每点 $>8$  击，夯点间距为  $3.5m\times7m$ 。普夯能量为 $\sim1000kJ$ ，每点 2 击。在强夯施工中，配备专职测量员对每次夯击进行沉降观测，并认真做好强夯施工记录。每遍强夯结束后，将试验区场地整平，并及时整理出此遍强夯后土体夯沉量和强夯后土体总夯沉量。

收锤标准为夯坑周围出现明显隆起或有明显侧移，如一击时就出现明显隆起，则要适当降低夯击能量。每遍点夯的最后两击平均夯沉量应小于  $10cm/击$ 。普夯结束后，及时收集、整理资料。强夯时地下水位控制在 1.5 米以下，需埋设水位管进行跟踪观测，为了使强夯过程中土体中水尽快排出，可在强夯区内开挖明沟，利用竹篱笆护坡且在适当位置处设置集水坑以便排水。强夯施工中靠近已有建筑物需在附近开挖防震沟，以降低强夯对建筑物的影响。采用强夯法大面积加固地基前，施工单位应做典型施工，根据典型施工调整施工参数。

## (3) 振动碾压施工工艺

振动碾压法施工设备要求为重型振动压路机，激振力不小于  $500kN$ ，压实宽度、振动频率、理论振幅等参数可视现场施工情况进行确定。振动碾压遍数为  $6\sim8$  遍，一个来回为一遍，每遍碾压间隔时间不小于 4 小时，碾压搭接宽度不小于  $30cm$ ，相邻碾压遍间采用正交行驶方向交错碾压。在施工前，可先在现场进行试压，以确定其最佳的碾压遍数和碾压速度。地基经碾压后必须达到稳定、密实、均匀的要求，地基压实度达到  $95\%$  以上。

## (4) 道路面层结构

在碾压整平地基的基础上，先进行管线及构筑物开挖→现浇混凝土形成构筑物→道路及堆场区底基层施→基层施→面层结构施工，然后进行周边区域绿化、路缘石等施工。

## 2.4 项目用海需求

### 2.4.1 用海需求

本项目为公共码头工程，堆场等陆域空间已建成，可直接利用现状陆域。主要用海需求为码头水工和船舶进出港口、靠泊、掉头的海域空间。其中，码头水工拟采用透水结构建设，可满足船舶安全靠泊需求。码头前沿停泊水域为船舶靠港专用水域，与码头水工申请用海期限一致，符合船舶停泊用海需求。停泊水域之外的回旋水域与航道重叠，为公共区域，不设专用权属，仅申请施工用海。

营运期码头船舶掉头服从港区通航统筹管理，可满足船舶安全通航的用海需求。此外，码头前沿停泊水域和回旋水域疏浚按施工要求开挖边坡，边坡仅为施工期疏浚用海，在码头营运期间无专属排他性使用需求，因项目施工期较长（约 30 个月），疏浚边坡区域按照施工期申请短期用海可满足工程建设需要。

根据《自然资源部关于探索推进海域立体分层设权工作的通知》（自然资规〔2023〕8 号），本项目为交通运输用海的码头泊位工程，不属于跨海桥梁、养殖、温（冷）排水、海底电缆管道、海底隧道等用海，项目区域立体分层设权可能对海上交通安全造成较大影响。本项目无立体分层用海需求。因此，本项目不进行立体分层设权。

### 2.4.2 申请用海情况

#### （1）用海类型

按《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目海域使用类型为“交通运输用海（一级类）”中的“港口用海（二级类）”；按《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），该项目的用海类型为一级类“交通运输用海”中的二级类“港口用海”。

#### （2）用海方式

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海方式包含 3 种：码头水工设施用海方式为“构筑物（一级方式）——透水构筑物（二级方式）”、停泊水域的用海方式为“围海（一级方式）——港池、蓄水（二级方式）”、回旋水域和施工用海的用海方式为“开放式（一级方式）——专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）”。

#### （3）申请用海面积

项目申请用海面积共 28.3685 公顷，坐标范围在  $21^{\circ}42'16.946''\sim21^{\circ}42'50.823''N$ ,

108°38'02.140"~108°38'15.838"E 内，包含：码头和引桥用海面积 3.9240 公顷、停泊水域用海面积 5.8011 公顷、回旋水域用海面积 13.8315 公顷，施工用海面积 4.8119 公顷。

项目宗海位置图见图 2.4-1，宗海界址图见图 2.4-2~图 2.4-4，宗海平面布置见图 2.4-5。

本项目申请用海面积不包含东侧已确权项目宗地范围。本项目拟利用陆域属于钦州港诚信仓储项目宗地范围，不动产证书号分别为：桂（2021）钦州市不动产权第 0074662 号、桂（2024）钦州市不动产权第 0006318 号，宗地图见附件 3。

施工用海申请面积不包括港池南侧的钦州中石油国际储备库（一期工程）库外管道穿越金鼓江工程项目、港池以北的北部湾创大矿品加工物流基地项目权属范围。

#### （4）申请用海期限

根据港区规划和本项目不同建设内容的用海需求，对项目申请用海区域进行海域分宗。码头和停泊水域（面积 9.7251 公顷）申请用海期限 50 年，回旋水域和施工用海（面积 18.6434 公顷）申请用海期限 5 年。

项目用海情况一览表见表 2.4-1。

**表 2.4-1 项目申请用海情况一览表**

| 序号 | 用海单元  | 用海方式          | 用海面积<br>(公顷) | 坐标范围                                                             | 用海<br>期限 |
|----|-------|---------------|--------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | 码头和引桥 | 透水构筑物         | 3.9240       | 21°42'22.026"~21°42' 47.543"N,<br>108°38'11.224"~108°38'15.838"E | 50 年     |
| 2  | 停泊水域  | 港池、蓄水         | 5.8011       | 21°42'22.206"~21°42' 47.805"N,<br>108°38'08.664"~108°38'14.197"E | 50 年     |
| 3  | 回旋水域  | 专用航道、锚地及其它开放式 | 13.8315      | 21°42'22.468"~21°42' 48.431"N,<br>108°38'02.573"~108°38'11.638"E | 5 年      |
| 4  | 施工用海  | 专用航道、锚地及其它开放式 | 4.8119       | 21°42'16.946"~21°42' 50.823"N,<br>108°38'02.140"~108°38'14.197"E | 5 年      |
| 5  | 合计    | ——            | 28.3685      | 21°42'16.946"~21°42' 50.823"N,<br>108°38'02.140"~108°38'15.838"E | ——       |

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程宗海位置图

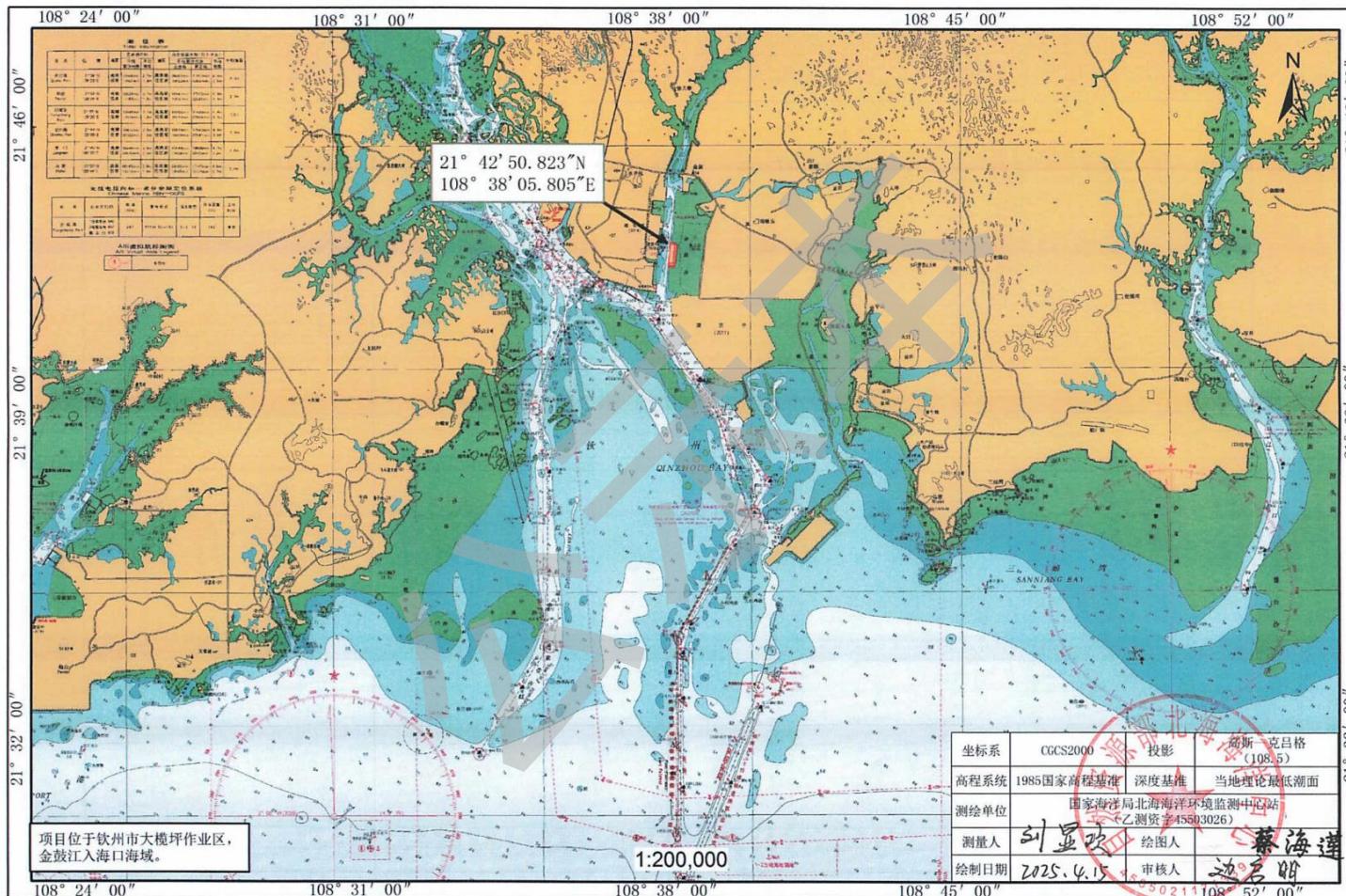


图 2.4-1 项目宗海位置图

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程宗海界址图（码头、停泊水域）

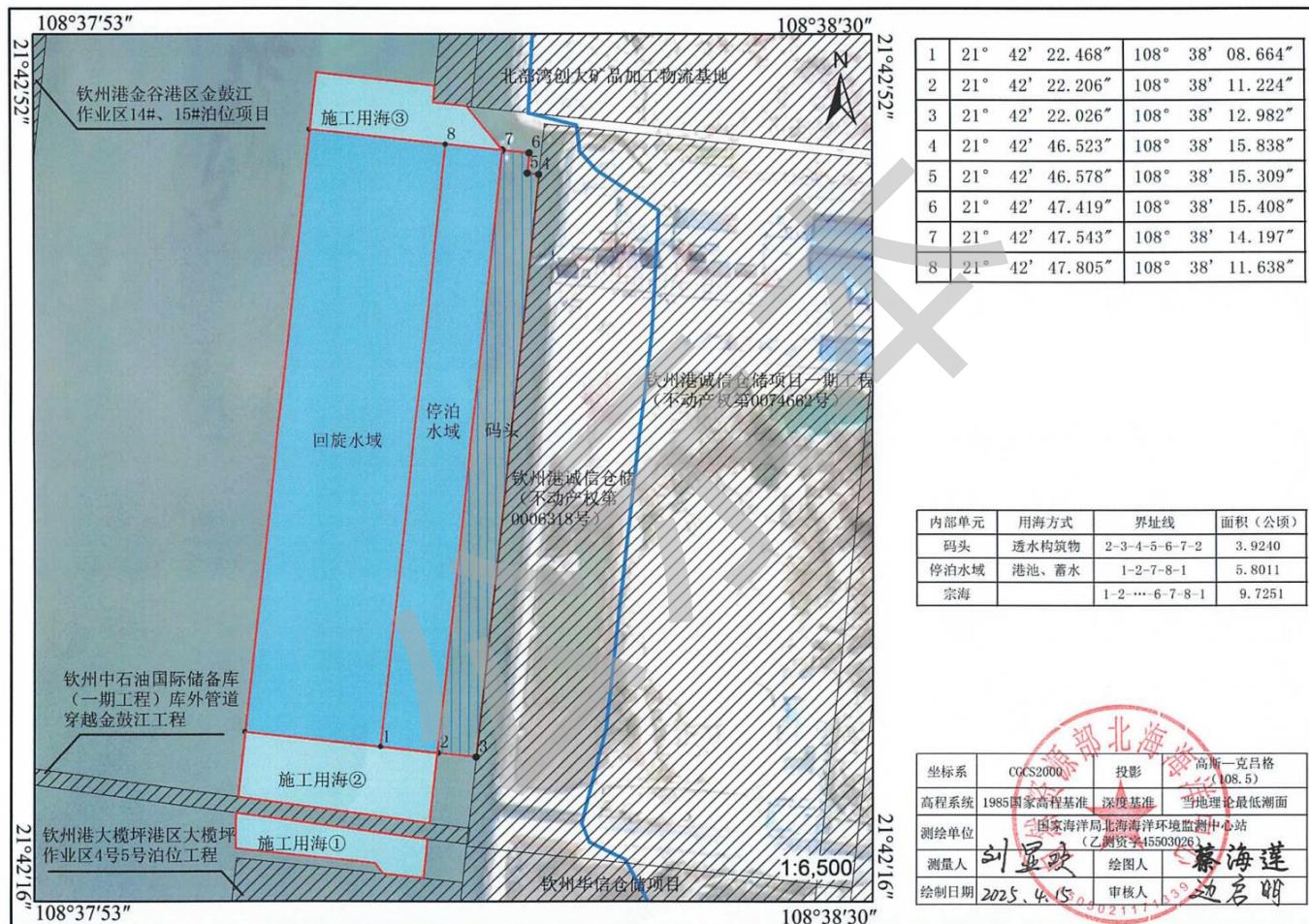


图 2.4-2 项目宗海界址图（码头、停泊水域）

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程宗海界址图（回旋水域）

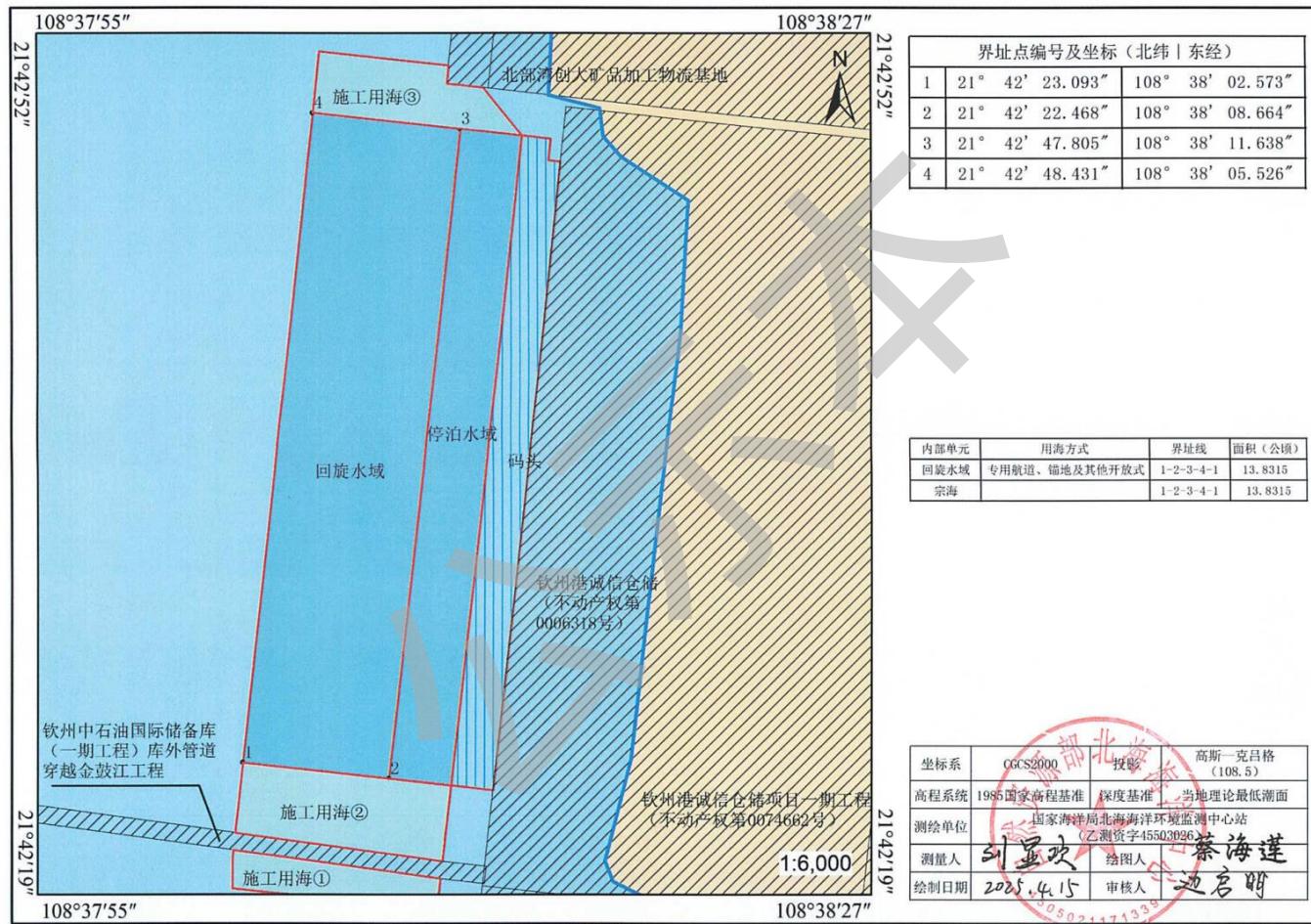
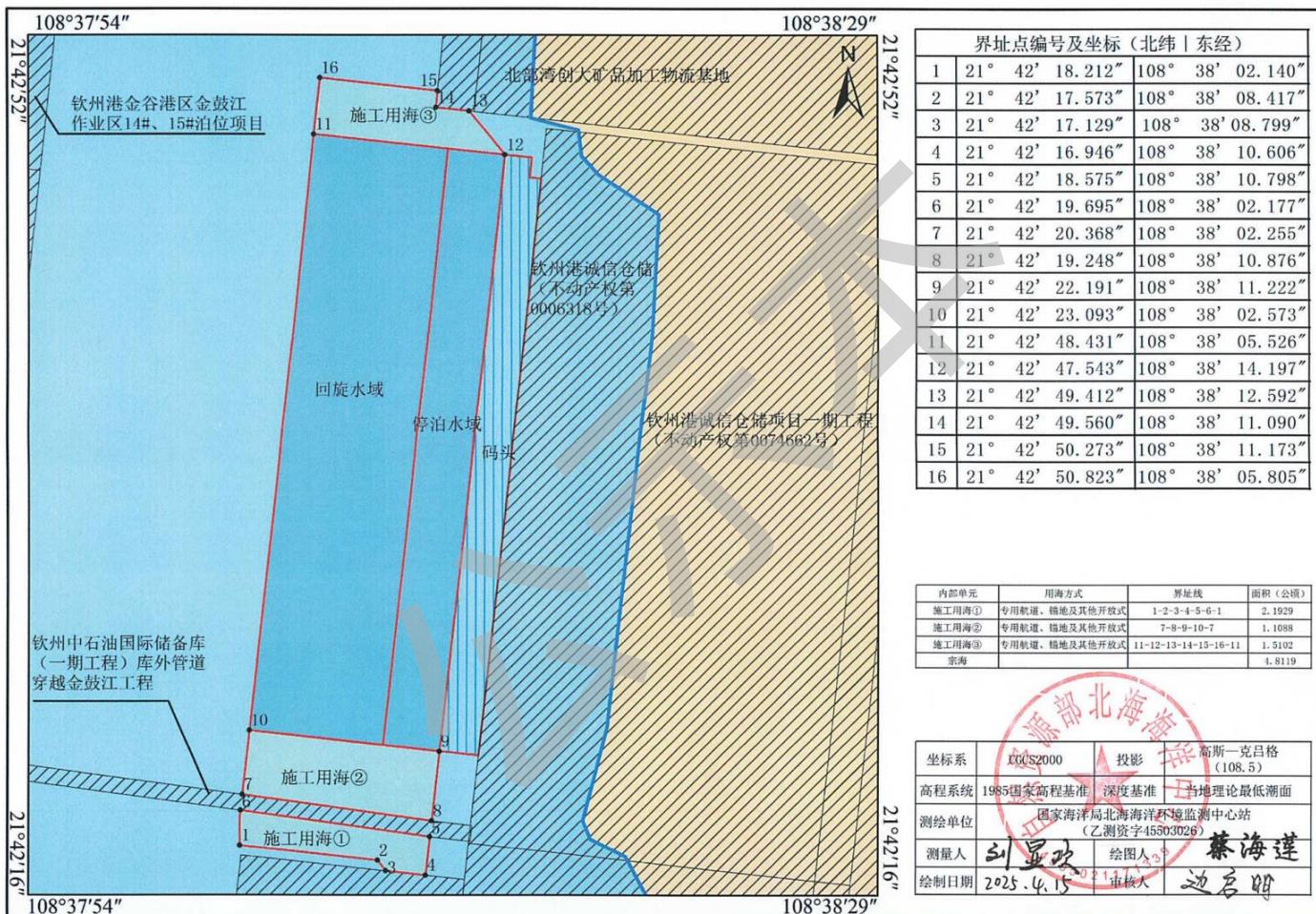


图 2.4-3 项目宗海界址图（回旋水域）

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程宗海界址图（施工用海）



| 界址点编号及坐标 (北纬   东经) |                  |                   |  |
|--------------------|------------------|-------------------|--|
| 1                  | 21° 42' 18. 212" | 108° 38' 02. 140" |  |
| 2                  | 21° 42' 17. 573" | 108° 38' 08. 417" |  |
| 3                  | 21° 42' 17. 129" | 108° 38' 08. 799" |  |
| 4                  | 21° 42' 16. 946" | 108° 38' 10. 606" |  |
| 5                  | 21° 42' 18. 575" | 108° 38' 10. 798" |  |
| 6                  | 21° 42' 19. 695" | 108° 38' 02. 177" |  |
| 7                  | 21° 42' 20. 368" | 108° 38' 02. 255" |  |
| 8                  | 21° 42' 19. 248" | 108° 38' 10. 876" |  |
| 9                  | 21° 42' 22. 191" | 108° 38' 11. 222" |  |
| 10                 | 21° 42' 23. 093" | 108° 38' 02. 573" |  |
| 11                 | 21° 42' 48. 431" | 108° 38' 05. 526" |  |
| 12                 | 21° 42' 47. 543" | 108° 38' 14. 197" |  |
| 13                 | 21° 42' 49. 412" | 108° 38' 12. 592" |  |
| 14                 | 21° 42' 49. 560" | 108° 38' 11. 090" |  |
| 15                 | 21° 42' 50. 273" | 108° 38' 11. 173" |  |
| 16                 | 21° 42' 50. 823" | 108° 38' 05. 805" |  |

| 内部单元  | 用海方式          | 界址线                  | 面积 (公顷) |
|-------|---------------|----------------------|---------|
| 施工用海① | 专用航道、锚地及其他开放式 | 1-2-3-4-5-6-1        | 2.1929  |
| 施工用海② | 专用航道、锚地及其他开放式 | 7-8-9-10-7           | 1.1088  |
| 施工用海③ | 专用航道、锚地及其他开放式 | 11-12-13-14-15-16-11 | 1.5102  |
| 宗海    |               |                      | 4.8119  |

|      |                                    |      |                |
|------|------------------------------------|------|----------------|
| 坐标系  | CGCS2000                           | 投影   | 高斯一克吕格 (108.5) |
| 高程系统 | 1985国家高程基准                         | 深度基准 | 当地理论最低潮面       |
| 测绘单位 | 国家海洋局北海海洋环境监测中心站<br>(乙测资字45503026) |      |                |
| 测量人  | 刘显政                                | 绘图人  | 蔡海莲            |
| 绘制日期 | 2025.4.15                          | 审核人  | 边启鹏            |

图 2.4-4 项目宗海界址图（施工用海）

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区6号至8号泊位工程宗海平面布置图

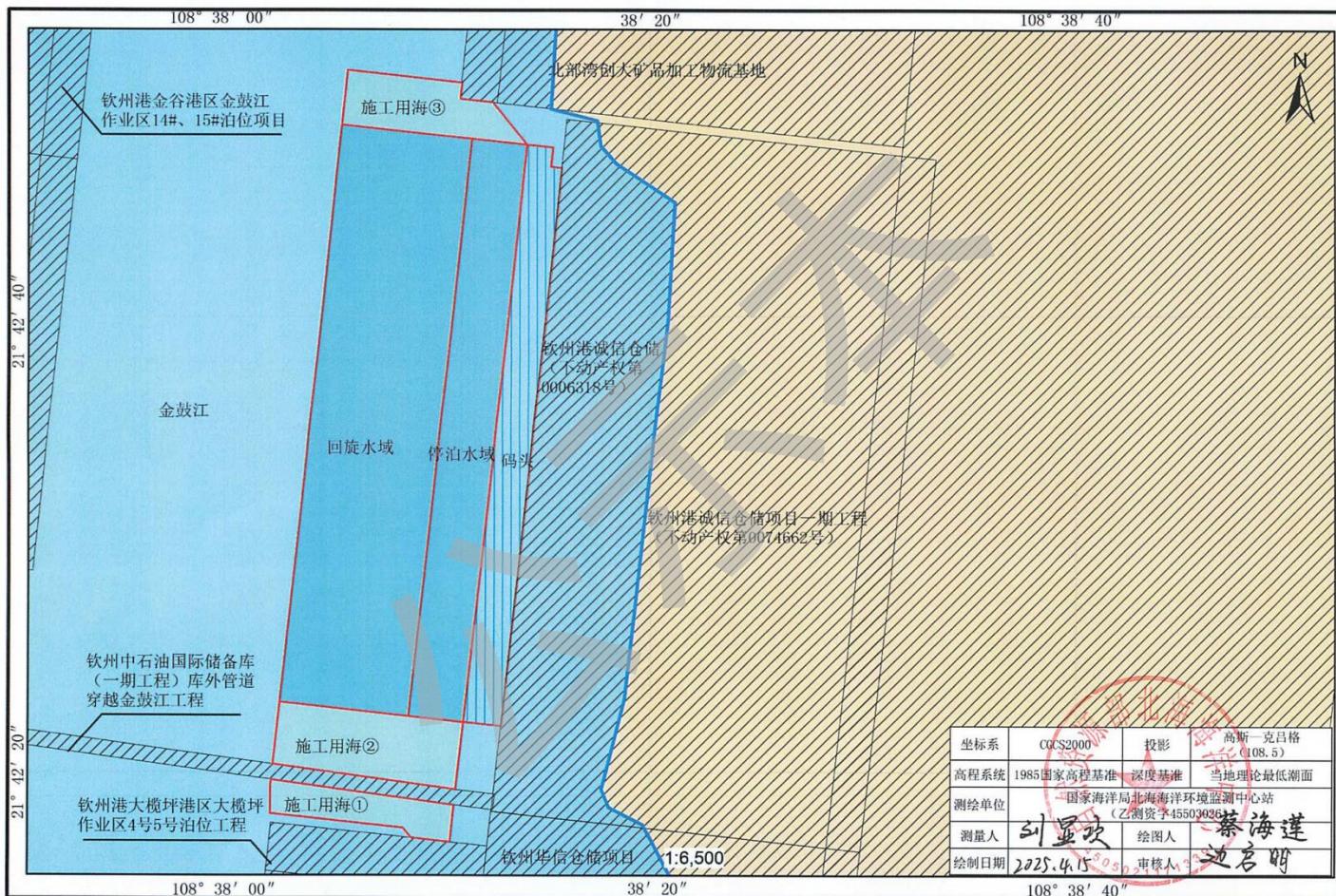


图 2.4-5 项目宗海平面布置图

### 2.4.3 占用岸线情况

本项目用海位于已建钦州港诚信仓储项目西侧。钦州港诚信仓储分两次完成填海，一期填海位于 2019 年新修测岸线向陆一侧，二期填海纳入围填海历史遗留问题处置，完成填海后位于 2019 年新修测岸线向海一侧。钦州港诚信仓储占用 2019 年新修测岸线约 1.037km，新形成人工岸线约 1.146km。

本项目码头通过引桥与钦州港诚信仓储项目填海形成的陆域边界相接，码头和引桥申请的透水构筑物宗海单元与 2019 年新修测岸线相距约 163m，不占用现状岸线。透水构筑物建设不形成新的岸线。因此本项目用海不影响自然岸线保有率。



图 2.4-6 项目用海与 2019 年新修测岸线位置关系图

## 2.5 项目用海必要性

### 2.5.1 项目与相关规划和产业政策的符合性分析

#### (1) 与《北部湾港总体规划（2035 年）》的符合性

2024 年 6 月底，交通运输部、广西壮族自治区人民政府联合批复实施《北部湾港总体规划（2035 年）》。自规划批复之日起，在北部湾港范围内建设港口设施必须符合规划要求。

《北部湾港总体规划（2035 年）》统筹整合了广西沿海港口，着眼防城港、钦州、北海三港域一体化发展，提出“一港三域五核五区多港点”的空间总体布局。“一港”即北部湾港，“三域”包括防城港、钦州和北海三大港域，“五核”为渔𬇕、企沙、金谷、大榄坪、铁山西五大核心港区，“五区”为企业沙南、三墩、石步岭、铁山东、涠洲岛五个其他港区，“多港点”是结合地方需求布局若干中小港点。

北部湾港是国家综合立体交通网的国际枢纽海港，西部陆海新通道国际门户港。钦州港域是北部湾港三大港域之一。钦州港域规划建设集装箱核心枢纽和江海联运枢纽，规划布置金谷港区、大榄坪港区和三墩港区等三个枢纽港区。其中，大榄坪港区：以国际集装箱运输为核心，推进钦州保税港区建设，作为远期集装箱干线港的重要组成部分，将其发展成为集装箱中转运输基地、现代综合物流服务中心。

大榄坪港区由大榄坪作业区、大榄坪南作业区和大环作业区组成。规划岸线 20559m，其中深水岸线 17050m；布置 53 个 1~15 万吨级生产性泊位；陆域面积 1883 公顷；年通过能力 14100 万吨。本工程即位于大榄坪作业区的 6 号至 8 号泊位。

大榄坪作业区位于金鼓江东岸、滨海公路以南至金鼓江口处，以建设通用码头为主，兼顾客货滚装等运输。作业区自南向北形成通用码头 I 区、客货滚装码头区、通用码头 II 区、支持系统区等四个功能区。本工程所在的通用码头 I 区，位于金鼓江口门以北，该区域有中石油原油管道穿越，码头构筑物按照管道两侧 100 米范围外进行布置，未来结合临港产业发展情况，可兼顾部分粮油运输功能。其中，管道以南布置 5 个 5~7 万吨级通用泊位，码头与管道中心线最近距离 114 米；管道以北布置 3 个 7 万吨级通用泊位，码头与管道中心线最近距离 101 米，见图 2.5-1。

本工程位于大榄坪港区大榄坪作业区，项目建设 3 个 7 万吨级通用泊位，申请港口岸线长度 784m，岸线性质、泊位等级、泊位货品以及岸线布局与规划相符。项目建设有利于加快大榄坪作业区港口基础设施建设，提升广西北部湾港吞吐能力，符合钦

州港大榄坪港区的性质定位，符合大榄坪作业区的规划要求。

项目建设符合《北部湾港总体规划（2035年）》。



图 2.5-1 大榄坪港区大榄坪作业区规划布置图（局部）

#### (2) 与《广西综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

根据《广西综合交通运输发展“十四五”规划》，广西综合交通运输发展目标是到2025年，建成“全国前列、西部领先”的“交通大省”。着力建设“两通道、两枢纽、三网络、三体系”，实现“门户枢纽国际化、市通高铁便捷化、县通高速网络化、民用机场聚集化、内河航道高等化、轨道交通网格化、进村入户普及化、综合交通一体化”。

规划将“畅通综合运输大通道”、“打造一体化国际门户枢纽”和“构建高质量综合立体交通网”等作为“十四五”工作主要任务。根据打造广西北部湾国际门户枢纽港要求，强化广西北部湾国际门户港枢纽功能。建设广西北部湾国际枢纽海港，将广西北部湾国际门户港建设成为沟通东盟国家与丝绸之路经济带沿线国家的国际航运物流新枢纽，全球供应链的重要节点；形成西部地区连通全球最便捷的物流通道和综合运输枢纽，区域对外开放的新门户；为构建沿海港产城融合经济带提供交通支撑，形成促进广西高质量发展的新引擎。至“十四五”期末，具备接纳世界各类最大型船舶靠

泊能力，广西北部湾港货物吞吐量达到 5 亿吨，集装箱吞吐量达到 1000 万标箱。

项目建设北部湾港 3 个 7 万吨级大型码头泊位工程，是广西综合交通运输的重要组成部分，项目码头泊位布置符合广西“十四五”沿海港口重大项目规划。项目建设有利于提升北部湾港港口吞吐能力，加快建设广西北部湾国际枢纽海港，符合规划发展目标要求。项目建设是落实规划主要任务的具体工程，项目对实现规划中建设北部湾国际门户港、打造西部综合交通大通道，构建综合交通服务体系，以及促进交通运输“支撑引领全区高质量发展”目标的落实有重要意义。

项目建设符合《广西综合交通运输发展“十四五”规划》。

### **(3) 与《广西海洋经济发展“十四五”规划》符合性分析**

《广西海洋经济发展“十四五”规划》于 2021 年 7 月由广西海洋局、广西发展和改革委员会联合印发。《规划》明确了“十四五”时期广西海洋经济发展的指导思想、目标任务和重大举措，规划范围包括北海、钦州、防城港 3 市，并延伸到南宁、玉林市相关陆域地区。规划围绕建设海洋强区的战略目标，按照“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的要求，科学开发利用海洋资源，优化海洋空间布局，加快推进海洋产业集聚发展，努力构建“一轴两带三核多园区”的海洋发展格局。

《规划》指出，要提升港口交通运输能级。深入落实“三大定位”新使命，进一步优化沿海港口布局，明确港口功能结构、发展层次、发展重点和发展时序，突出北部湾港综合运输和支撑临港产业发展的枢纽作用。有序推进专业化大型化码头设施建设，有效提升港口设施保障能力和服务水平。加快既有码头设施的改造升级，挖潜码头能力，提升作业效率，压缩船舶在港停时。推进深水航道等公共基础设施建设，重点推进大型深水航道、锚地及防波堤等工程建设，满足临港产业发展需求。

**符合性分析：**本项目位于北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区，项目建设 3 个 7 万吨级通用散货泊位，有利于推进钦州港专业化大型化码头设施建设，有效提升港口设施保障能力和服务水平，促进临港工业和港口物流运输业的发展。项目符合《广西海洋经济发展“十四五”规划》。

### **(4) 项目与产业政策的符合性分析**

2019 年 9 月，中共中央、国务院印发了《交通强国建设纲要》。发展目标是从 2021 年到本世纪中叶，分两个阶段推进交通强国建设。到 2035 年，基本建成交通强国。现代化综合交通体系基本形成，人民满意度明显提高，支撑国家现代化建设能力显著增强；拥有发达的快速网、完善的干线网、广泛的基础网，城乡区域交通协调发展达到

新高度。纲要要求基础设施布局完善、立体互联。建设现代化高质量综合立体交通网络。以国家发展规划为依据，发挥国土空间规划的指导和约束作用，统筹铁路、公路、水运、民航、管道、邮政等基础设施规划建设，以多中心、网络化为主形态，完善多层次网络布局，优化存量资源配置，扩大优质增量供给，实现立体互联，增强系统弹性。强化西部地区补短板，推进东北地区提质改造，推动中部地区大通道大枢纽建设，加速东部地区优化升级，形成区域交通协调发展新格局。

本工程建设 3 个 7 万吨级通用泊位，属水运交通基础设施工程，主要为临港工业服务，能充分发挥水运能耗低、运量大的优势，推动广西港口大通道大枢纽建设，构建广西北部湾经济区交通协调发展新格局。项目符合《交通强国建设纲要》要求。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于《目录》鼓励类产业项目中第二十五条水运中第 2 条港口枢纽建设：码头泊位建设。本项目建设符合国家产业发展要求。

## 2.5.2 项目建设与所在港区集疏运需求的符合性分析

本项目以服务后方金桂纸浆、金轮木业等腹地企业的原料及产品水运需求为主体，兼顾服务腹地煤炭、铝矾土装卸船功能为主。本项目运输需求包括制浆木片、煤炭和铝矾土。

根据后方企业的物料需求统计，本项目将承担金桂纸浆的大部分木片、纸浆和其他原料调入需求。目前，金桂已建一期项目预计产能为 120 万吨纸浆及 130 万吨纸品；在建二期项目预计产能为 234 万吨纸品及 60 万吨纸浆；已立项的三期项目预计产能为 100 万吨纸品、40 万吨机浆和 160 万吨化学浆。考虑到周边作业区码头的分流因素，预计金桂纸浆仍将有 600 万吨木片、50 万吨纸浆、20 万吨原木料和远期 50 万吨煤炭的水运调入需求。本项目预计可承担的 500 万吨/年的木片装卸需求。

钦州港煤炭业务的主要服务对象包括本地用煤企业、南宁电厂、永福电厂、来宾电厂以及南宁红狮水泥和南宁华润水泥厂等大型用煤企业。本项目煤炭需求除满足临港企业需求外，主要考虑承担勒沟作业区现有能力缺口及未来向平陆运河中转枢纽转型而产生的外溢需求。预计金桂纸业在三期投产后煤炭需求将达 390 万吨，本项目作为金桂纸业业务协同最为密切的泊位，将同时承担其煤炭卸船业务，预计本地需求将达到 300 万吨/年。中转运输方面，考虑到未来因平陆运河开通及勒沟作业区、大榄坪作业区业务功能调整将产生合计 600 万吨/年的煤炭业务外溢。预计本项目可承担

300 万吨/年的煤炭调运需求，主要通过公路出运服务钦州周边地区。综合以上分析，本项目年煤炭业务规模可达 600 万吨/年。

自治区 2023 年氧化铝产量达到 1383.72 万吨。本项目所在大榄坪作业区目前主要通过公路形式向天桂、锦江、平果铝、吉利百矿等百色地区企业供应铝土矿原料。预计年卸船量在 250 万吨/年。

综合上述分析，本项目预计可承揽货物水运需求为 1350 万吨，均为进港需求。服务地区及企业需求细分如下表所示：

**表 2.5-1 本项目后方企业货种运输需求统计表**

| 货种  | 来源地     | 需求地区或企业                 | 需求规模（万吨） |
|-----|---------|-------------------------|----------|
| 木片  | 越南、广东   | 金桂纸业                    | 500      |
| 煤炭  | 北方、印尼   | 南宁、永福、来宾电厂，<br>红狮、华润水泥厂 | 600      |
| 铝矾土 | 澳大利亚、印尼 | 白色                      | 250      |

结合周边码头协同和本项目装卸能力，分货类吞吐量安排及集疏运量预测如下：

**表 2.5-2 本工程吞吐总量安排表（单位：万吨）**

| 货种  | 合计   |     |     | 进港   |     |     | 出港 |    |    |
|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|----|----|----|
|     | 小计   | 内贸  | 外贸  | 小计   | 内贸  | 外贸  | 小计 | 内贸 | 外贸 |
| 木片  | 500  | 50  | 450 | 500  | 50  | 450 | 0  |    |    |
| 煤炭  | 600  | 450 | 150 | 230  | 200 | 30  | 0  |    |    |
| 铝矾土 | 250  | 0   | 250 | 250  |     | 250 | 0  |    |    |
| 合计  | 1350 | 500 | 850 | 1350 | 500 | 850 | 0  |    |    |

**表 2.5-3 本工程集疏运量预测表（单位：万吨）**

| 货种  | 合计   | 集运   |    |      |    |    | 疏运   |     |    |     |    |
|-----|------|------|----|------|----|----|------|-----|----|-----|----|
|     |      | 小计   | 公路 | 水路   | 管道 | 铁路 | 小计   | 公路  | 水路 | 管道  | 铁路 |
| 木片  | 1000 | 500  |    | 500  |    |    | 500  |     |    | 500 |    |
| 煤炭  | 1200 | 600  |    | 600  |    |    | 600  | 600 |    |     |    |
| 铝矾土 | 500  | 250  |    | 250  |    |    | 250  | 250 |    |     |    |
| 合计  | 2700 | 1350 |    | 1350 |    |    | 1350 | 850 | 0  | 500 | 0  |

### 2.5.3 项目建设必要性

(1) 本项目的建设有利于促进我国与东盟国家的贸易往来，更好发挥广西自贸试验区钦州港片区对外贸易的窗口功能，助力广西北部湾经济区发展

广西自贸试验区在设立之初，承担了七大领域改革任务、120 项改革举措，并提出了四大重点工作，即：制度创新、产业和经济发展、国际陆海贸易新通道建设以及抓好沿边特色服务好国家周边外交战略。其中，在服务国家周边外交战略方面，要求大力发展战略口岸加工业，打造面向东盟和内地的进出口产品深加工基地。深化以提升人民币东盟区域化水平为重点的金融改革，强化面向东盟的人民币跨境结算、货币交易和跨境投融资服务。本项目的建设，有利于提高钦州港对于中国—东盟在大宗制造业原材料贸易往来的承载和服务能力，能够更好地落实自贸区的相关创新举措、提高我国在东盟地区的市场影响力。本项目在木片、纸浆、煤炭以及铝矾土等货种与东盟国家的广泛贸易活动，将进一步推动广西自贸试验区钦州港片区的经济贸易活跃度，有利于促进我国与东盟国家的贸易往来。

(2) 本项目的建设有利于提高西部陆海新通道的对外货物运输作用，为腹地产业提供更便捷的物流服务，打造物流型港口枢纽

西部陆海新通道位于中国西部腹地，对内衔接长江经济带，对外衔接丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路。经过 5 年发展，这条国际贸易大通道已成为串联起中国西部地区省区市，促进优势互补、联动发展的重要轴线，也是中国陆海统筹、联通国际国内交通、贸易、物流、产业的大走廊。新通道实现了中国市场与东盟市场、西北地区与西南地区发展战略、西部大开发大开放与海南全面深化改革开放的对接，对区域产业链起到重大的支撑作用。本项目的建设能够与西部陆海新通道形成良好的协同互动，为腹地市场提供更可靠、高效的物资保障通道。

(3) 本项目的建设有利于进一步提高钦州港码头能力，支撑临港产业高质量发展

随着经济全球化以及工业化进程对港口依赖程度的加深，港口功能不断拓展，已经远远超出传统交通运输的范畴。从全球范围内的成功港城发展模式来看，港产城融合发展是以港口为龙头、产业为核心、港口城市为载体，依托海陆腹地和综合运输体系，开展生产力布局，发展港口枢纽经济，实现港口、产业、城市三大要素之间的有机结合、协调互动、共同发展，形成经济繁荣、宜居乐业的港口城市。本项目作为服务本地制造产业的港口物流设施，将为本地产业的发展提供最为直接的支撑。此外，通过高效、清洁的集疏运方案和运输组织形式，能够在提高港口及产业运作效率的同时，减少港口及产业物流对城市环境带来的影响。

因此，本工程的建设是十分必要的。

## 2.5.4 用海必要性

### (1) 码头和引桥用海必要性

本项目拟建码头为钦州港大榄坪港区大榄坪作业区规划的 6~8 号泊位，按照规划的港口岸线布局，与现状陆域相距约 97m。港口工程建设必须与规划相一致，在满足装卸工艺和规划的前提下，本项目通过透水结构建设码头作业区宽 38m，为尽量减少海域资源和生态影响，码头与陆域部分采用 4 座引桥连接，并根据装卸流程布置皮带机系统和车行通道。因此，本项目码头和引桥用海是落实规划和实现港口功能的必要。

### (2) 港池用海必要性

本项目设计船型为 7 万吨级散货船，按照《海港总体设计规范》(JTS 165—2013)确定港池规模，同时考虑港口规划和周边建设情况，本项目申请的港池用海仅包含了停泊水域，回旋水域为公共用海区域，不设专有权属。码头停泊水域属于泊位必要配套，是船舶进出港和安全靠泊码头完成装卸船工艺的必要专属空间，是码头正常运营的必然需要，港池位于水域，用海是必要的。

### (3) 回旋水域和施工用海必要性

回旋水域用于船舶掉头，按照相关规划，约一半部分位于规划 7 万吨级航道范围。本项目仅申请疏浚施工用海，泊位投入经营后根据港区综合调度实现掉头作业。

施工用海区域主要为水域疏浚边坡区域。项目疏浚工程期较长，超过 3 个月且具有排他性用海特征，按照施工期和实际施工范围申请了疏浚施工用海。疏浚施工完毕后，不再具有排他性用海特征，可恢复公共用海需要，不影响后续公共航道通航和其他港口码头项目建设。

回旋水域和边坡疏浚是项目施工的必然需要，也符合海域使用管理法律法规的相关要求。

### 3 项目所在海域概况

#### 3.1 自然资源概况

##### 3.1.1 岸线资源

钦州湾由内湾(茅尾海)、湾颈和外湾(狭义上的钦州湾)三部分组成，中间狭窄、岛屿众多，两端开阔，呈哑铃状。该湾口门宽 29 km，纵深 39 km，海岸线长达 336 km，总面积 380 km<sup>2</sup>。主要包括如下海岸类型：

###### (1) 基岩岬角海岸

此类海岸线长为 175.38 km(占 52.20%)，主要分布于外湾和内湾之间的狭窄海区，即湾颈区，其地形极为破碎，山地低丘直接临海，海岸线曲折，港汊众多，海中岛屿错落，属典型的山丘溺谷海岸。

###### (2) 沙质海岸

该类海岸线长为 32.2 km(占 9.58%)，主要分布于钦州湾口的东西两侧，是在海平面趋于稳定后经外动力特别是波浪分选沿岸泥沙形成的。目前，这些沙质海岸相对稳定或微受侵蚀。

###### (3) 泥质海岸

主要是指三角洲平原海岸线。此类海岸线长 49.62 km(占 14.76%)。钦州湾泥质海岸主要分布于内湾(茅尾海)湾顶，属于钦江—茅岭江复合三角洲平原海岸线，其特点是汊道河床密布，海岸线切割破碎，浅滩潮坪宽阔，岸线向海淤进，海岸线大部分被人工堤保护。

###### (4) 生物海岸

生物海岸是指红树林海岸，是热带亚、热带一种特殊的生物海岸类型。红树林在钦州湾主要分布于茅尾海北部、西北部和金鼓江沿岸，在湾中部龙门群岛呈间断分布，整个钦州湾红树林岸线长约 100 km。

###### (5) 人工海岸

由于钦州湾海岸线曲折多弯，且岸线的开发利用快速发展，人工改造海岸线长达 78.8 km(23.46%)，大体上可划分四类。

港口建设海岸线(包括商港、军港、渔港等)——如勒沟港、鹰岭港、犀牛脚港、龙门港、茅岭港、沙井港等属于石砌码头，总长约 10 km。由于钦州湾优越的建港条件，

因此，港口岸线在近期内将有较快发展。

拦海筑路海岸线——为了发展沿海乡镇海陆交通、政府先后修建钦州至龙门公路(龙门岛拦海大坝)、犀牛脚至大灶公路(大灶江拦海大坝)、钦州至沙井(沙井跨海大坝)、广西滨海公路(金鼓江跨海大桥和大榄坪拦海大坝)。这 4 条拦坝路大大改善当地群众交通环境，提高了沿海居民的经济效益。

人工改造海岸线——50 年代至 70 年代中期，我国沿海掀起向海要地、围海造田活动。近 10 年来，随着海水养殖业的兴起，遍及沿海各地的围垦热再度拦沟、围海开辟虾池。特别是金鼓江沿岸、湾颈海区的小湾岛屿之间的狭长浅滩，凹岸甚至潮沟几乎都已开辟为虾池，并砌石保护成为坚固海岸线。

人工稳定的沙、泥质海岸线——在湾口的东西两岸为连岛沙坝，原为沙质活动海岸线，大部分被围垦为盐田或开辟养虾池而将岸线向海扩展并砌石保护成为稳定海岸线。在湾顶沿岸原为淤泥质海岸，近年来，也因开辟虾池多被人工砌石保护，各汊道沿岸已被国家为保护沿海居民生命及财产安全而建设标准海堤。

### 3.1.2 港口资源

钦州港三面环陆，南面向海，天然深水岸线长达 63km，内湾深槽天然水深一般-15~22m，最深处达-28.5m，避风、回淤小、港池宽、潮差大，是我国非常宝贵的天然深水良港。直至 20 世纪 90 年代初，钦州港才启动大规模开发建设，1994 年建成 2 个 1 万吨级泊位，1997 年正式对外开放。进入 21 世纪尤其是设立钦州保税港区以来，钦州港的建设步伐明显加快。根据钦州港总体规划，共规划 3 个重点枢纽港区 10 个作业区，可建 1~30 万吨级深水泊位 200 个，其中 10~20 万吨级大型深水泊位 30 多个，25~30 万吨级若干个；整个港口远期年吞吐能力可达亿吨以上。

钦州港现有主要生产泊位集中在金谷港区、大榄坪港区和三墩港区，茅岭、沙井、沙坪、龙门等港点有少量万吨级以下泊位。截至 2023 年底，已建成投产生产性泊位 87 个，其中万吨级以上泊位 40 个，码头岸线总长 15872m，年货物通过能力 12777 万吨（其中集装箱通过能力为 233 万标准箱、汽车 42.2 万标辆）、年旅客通过能力 45 万人次。2023 年钦州港完成港口货物吞吐量 1.93 亿吨，集装箱吞吐量 621 万标准箱，持续多年保持增长势头。

钦州港目前有钦州湾西航道和钦州湾东航道两条进港航道。西航道为 1 万吨级航道，设计水深-10.03 米，全长 24.4 公里，可进出载货 2 万吨级左右的船舶。东航道，

由外海至钦州湾口 30 万吨级油码头段为 30 万吨级航道，钦州湾口向北经三墩、大榄坪、鹰岭至果子山段为 10 万吨级航道，果子山经勒沟至樟木环段为 3 万吨级航道，金鼓江航道为 0.5~5 万吨级航道。钦州港东航道（扩建 10 万吨级双向航道）现分两期进行扩建，在原 10 万吨级航道的基础上向西拓宽浚深，按 10 万吨级集装箱和 10 万吨级油船双向通航建设。扩建一期、二期调整工程已于 2021 年通过交工验收，钦州港东航道能满足 15 至 20 万吨级大型集装箱船乘潮单向通航。

### 3.1.3 旅游资源

钦州湾为溺谷湾海湾，岛屿众多，岸线曲折迂回，长达 336km，自然风光殊异，海湾与岬角相间分布，其间常见细软洁净的沙滩，海中错落有致地点缀着大大小小的岛屿、岩礁，景观富有层次感，滨海旅游资源丰富，其中，七十二泾、麻蓝岛、大环半岛沙滩旅游资源较为突出。

#### （1）龙门七十二泾风景旅游区

在钦州湾 36km<sup>2</sup> 的海面上，分布着大大小小、形态各异的小岛 100 多个，而岛与岛之间被 72 条弯弯曲曲的水道环绕，这些水道被称为“泾”。七十二泾，泾泾相通，岛岛相望，泾如玉带，岛如明珠，故又称“龙泾环珠”。从高空俯览，星罗棋布的小岛宛如一颗颗碧绿璀璨的玛瑙散布在一个蔚蓝的大玉盘中。“七十二泾通四海，南国蓬莱秀中华”，1998 年，经钦州市八大景评委员会评定为钦州市八大景观之一。

#### （2）麻兰岛

麻兰岛是钦州湾上一个海岛，岛上植物保护完好，绿树成荫，绿地覆盖率 80%。麻兰岛四面环海，海滩沙质黄金，是不可多得的天然海滨浴场，礁石林立，千姿百态。岛上目前已建成综合商店、小食街、冲淡水房、公厕、小别墅群、餐厅等设施，是人们度假、观光、旅游的理想胜地。

#### （3）三娘湾沙滩

三娘湾沙滩长达 3km，平坦宽阔，沙质金黄，防风林带完好，沙滩上的花岗岩经球形风化形成了一个个大小不等，类似海南三亚海滨的球状、椭球状石蛋，造型优美，典型的有三娘石、石狗、猪婆石等。

### 3.1.4 渔业和矿产资源

据资料记载，钦州湾经济价值较高的鱼类有 60 多种，虾蟹类 30 多种，贝类 110 种，历来是沿岸群众耕海牧渔的重要场所，许多海产珍品，尤其是四大名产（近江牡

蛎、青蟹、对虾和石斑鱼）早已驰名中外，作为近江牡蛎、青蟹、鲈鱼等重要海水养殖品种的天然产地，每年均向区内外养殖场提供了大量的天然种苗，是中国南方最大的天然大蚝采苗和养殖加工基地，享有“中国大蚝之乡”的美誉。同时，钦州湾还出产鲈鱼、真鲷、黄鳍鲷、黑鲷、二长棘鲷、鱿鱼等。

钦州市沿岸及其海域的矿产资源主要包括：犀牛脚三娘湾大型钛铁矿，面积  $107.5\text{km}^2$ ，钛铁储量约  $600 \times 10^4\text{t}$ ，以及伴生的锆英石、金红石、独居石等近 100 万 t；犀牛脚乌雷和龙港（炮台）的黑云母花岗岩大型矿床，面积  $20.75\text{km}^2$ ，总储量约 2400 万  $\text{m}^3$ ；其余还有犀牛脚吉子根、乌雷的褐铁矿、龙门西村的赤铁矿、大番坡鸡窝的金沙矿、大番坡石口江和犀牛脚西坑的黄铁矿等。

### 3.1.5 红树林资源

钦州市沿海有大小岛屿 337 个，这些岛屿较为集中连片地分布在茅尾海出海口的亚公山至鹰岭一带，各岛屿岸边广泛生长着珍贵的红树林。据调查，钦州市沿海红树林总面积为  $3057\text{hm}^2$ ，其中，天然林面积  $2471\text{hm}^2$ ，占总面积的 81%；人工林面积  $586\text{hm}^2$ ，占总面积的 19%。钦州沿海已知的红树林植物有 13 科 16 种，即红树林科的木榄、秋茄、红海榄；大戟科的海溪；紫金牛科的桐花；马鞭草科的白骨壤、钝叶臭黄荆、苦朗树、苦榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；爵床科的老鼠勒；锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；旋花科的二叶红薯；海草桐科的海南草海桐。其中，桐花树面积  $1401\text{hm}^2$ ，占红树林各群落类型面积的 61%；秋茄-桐花树  $757\text{ hm}^2$ ，占 33%；白骨壤-桐花树  $137\text{ hm}^2$ ，约占 6%。项目所在地钦州港红树林总面积为  $135\text{hm}^2$ ，占钦州湾红树林总面积的 4%，主要集中分布在茅尾海七十二泾各岛屿沿岸。红树林群落中以白骨壤-桐花树群落为主，面积约  $87\text{hm}^2$ ；其次为桐花树群落，面积约  $48\text{hm}^2$ 。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 气候特征

项目所在地为钦州市属亚热带海洋性季风气候，气候特点是：春季天气多变，多阴雨和强对流天气，偶有春旱；夏季高温多雨，多台风、雷暴；秋季多晴天、少雨，秋旱时有发生；冬季干旱少雨，气温较低。

以下根据钦州市气象局 2000~2019 年资料进行统计分析。

#### （1）气温

钦州市多年平均气温  $22.9^{\circ}\text{C}$ ，年平均最高气温  $23.9^{\circ}\text{C}$ ，年平均最低气温  $22.2^{\circ}\text{C}$ 。3 月和 4 月月平均气温回升约  $4^{\circ}\text{C}$ ；10 月和 11 月，月平均气温下降约  $3.8^{\circ}\text{C}$ 。历年月平均气温最低出现在 1 月，其值为  $9.5^{\circ}\text{C}$ ；最高出现在 7 月，其值为  $30.1^{\circ}\text{C}$ 。

#### (2) 降雨

钦州市的降雨量多集中在 4-10 月份，约占全年降雨量的 90%，其中 6-8 月为降雨高峰期，这三个月的降雨量约占全年降雨量的 57%。此时段主要受热带气旋环流影响，雨量大且集中。历年平均降雨天数为 153 天，平均每月 12.8 天。钦州市历年平均降水量  $2245.4\text{mm}$ ，最大降雨量为  $2917.1\text{mm}$ （2001 年），最小降雨量为  $1634.8\text{mm}$ （2010 年）。月最大降雨量为  $970.0\text{mm}$ （2004 年 7 月），月最小降雨量为  $0.0\text{mm}$ （2005 年 10 月）。

#### (3) 风况

钦州市常年盛行风以 N 为主，S 风次之。风向随季节变化明显，9 月至次年 4 月多偏北风，以 11 月、12 月最多；5 月至 7 月多偏南风，以 6 月、7 月最多。常风向为 N，频率为 22%，强风向为 S，频率为 13%。最大风速为  $38\text{m/s}$ （出现在 2014 年“威马逊”台风期间）。

夏秋两季（6 月至 11 月）受台风影响，年平均 2.4 次，最多年份为 4 次。台风一般由南海进入北部湾，因受到海南岛和雷州半岛的阻挡，风力一般减弱至 5-6 级，平均每年大于 8 级的大风日数为 12 天。

#### (4) 雾况

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

#### (5) 湿度

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

#### (6) 雷暴

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

### 3.2.2 海洋水文

#### (1) 基准面

本报告除特别说明外，潮位特征值均以国家海洋局钦州海洋监测站水尺零点为基准面，该基面与其它基准面之间的换算关系详见图 3.2-1。

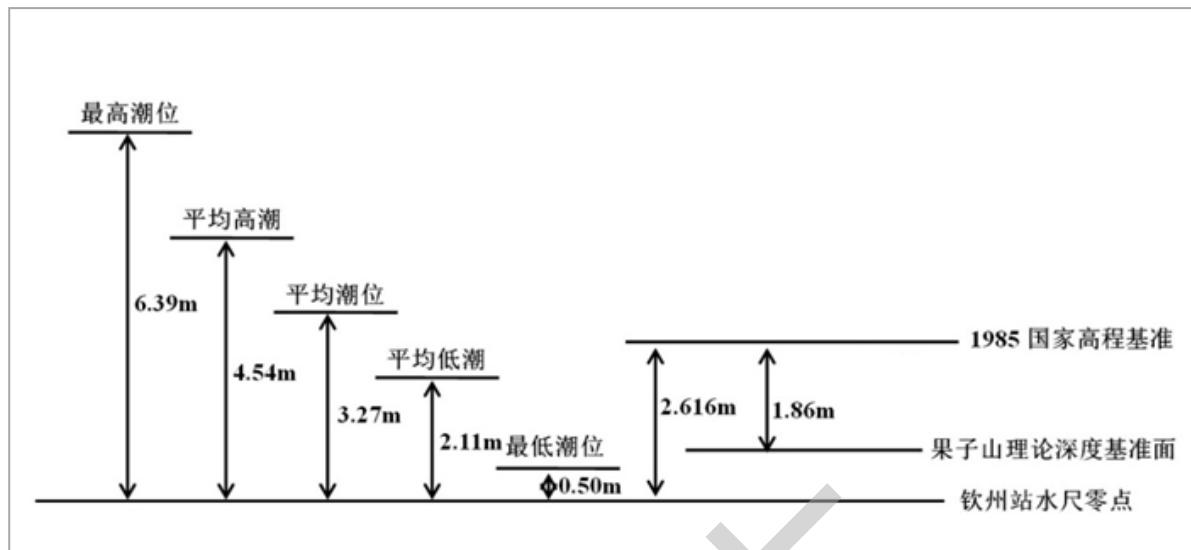


图 3.2-1 钦州港潮位特征值与其它基面的高程关系

潮位特征值采用国家海洋局钦州海洋监测站 2010-2019 年实测潮位统计如下：

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 历年最高潮位 | 6.39m (2013 年)  |
| 历年最低潮位 | 0.50 m (2010 年) |
| 平均潮位值  | 3.27m           |
| 平均高潮位  | 4.54m           |
| 平均低潮位  | 2.11m           |
| 最大潮差值  | 5.42m           |
| 平均潮差值  | 2.43m           |

## (2) 潮流

钦州湾潮流运动形式基本呈往复流形态。

复杂的钦州湾地形对湾内流速、流向影响显著。由于外湾呈喇叭形，涨潮时从湾口到湾顶潮流速逐渐加快；落潮时落潮流速则呈辐射形式，流速自湾顶向湾口逐渐变小；其涨落潮流向依顺地形，大致呈南北往复流动；最大或较大潮流速一般出现在中潮位前后。

据钦州湾水文调查资料分析表明：湾内落潮流速大于涨潮流速，落潮平均历时小于涨潮平均历时；在内外湾之间的潮汐通道内，大、中潮垂线平均最大流速，涨潮流为 0.9~1.0m/s，落潮流 1.0~1.1 m/s；外湾以西水道流速最大、东水道次之，大中潮期

垂线平均最大流速，东水道落潮流 0.8~1.5 m/s、涨潮流 0.5~0.8 m/s；中水道落潮流 0.7~0.8 m/s，涨潮流 0.5~0.6 m/s；西水道落潮流 0.8~0.9 m/s，涨潮流 0.7~0.8 m/s。

### (3) 波浪

北部湾海域北面为大陆，东南受雷州半岛和海南掩护，西面为中南半岛，海域掩护条件较好，波能动力相对较弱。钦州湾处于北部湾中部，湾口东部设有三娘湾海洋站进行波浪观测。

根据钦州市三娘湾波浪站多年测得波高资料统计结果：钦州湾波浪以风浪为主，常浪向为 SSW 向、频率占 17.67%，其次是 NNE 向、频率为 17.2%；强浪向为 SSW 向，次强浪向为 S 向和 NE 向；实测最大波高为 3.4m，波向为 ESE 向；实测最大周期为 6.8s。据统计本区波级小于 0.5m 的发生频率为 66.37%，波高小于 1.0m 发生频率为 96.21%，大于 1.5m 波高出现频率仅为 1.1%。

除了大于 1.5m 的浪级频率，白龙尾与三娘湾相差较大（前者为 1.1%，后者为 2.97%）外，小于 1.5m 的浪级频率两者接近，即三娘湾为 98.9%，白龙尾为 96.99%。三娘湾各向平均波高与白龙尾相近。平均波高最大的波向两站均为 SSW，平均波高三娘湾为 0.8m，白龙尾为 0.9m。三娘湾的强浪向与白龙尾相近，前者为 SSW 向，S 向次之，后者为 SE 向， SSE 向次之。唯独常浪向差异较大，三娘湾为 SSW，频率达 17.67%，而白龙尾常浪向为 NNE，频率为 23.9%。白龙尾波玫瑰图见图 3.2-3。

综合以上资料表明：钦州湾海域除受到台风影响外，波浪等级一般都在 3 级以下。

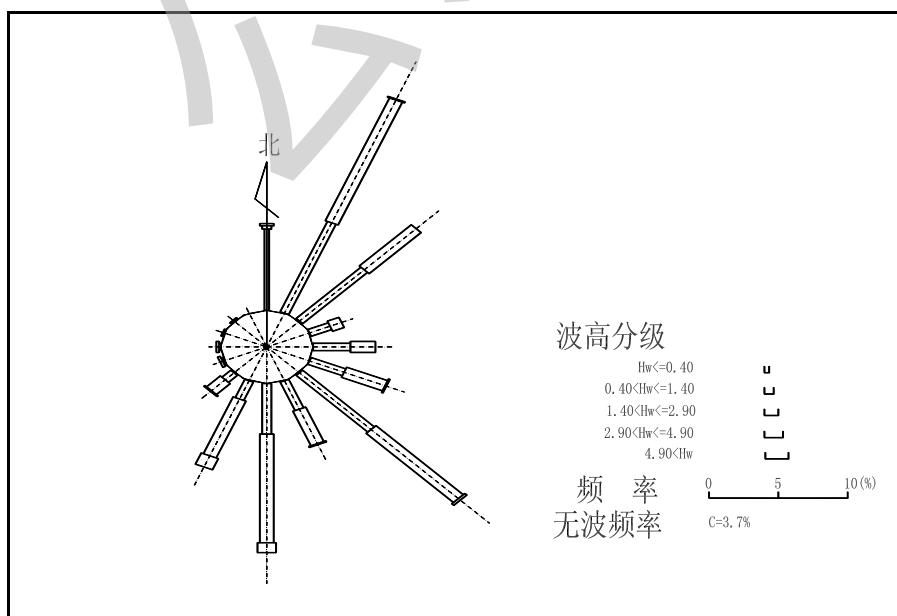


图 3.2-3 白龙尾波玫瑰图

### 3.2.3 地形地貌

#### (1) 水深、地形

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环绕，湾口向南。以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。

内湾亚公山以北为茅尾海，其水面开阔，茅尾海南北和东西向宽各约 13km；纳潮量达 2.1 亿  $m^3$ ~4.5 亿  $m^3$ ；茅尾海的东北和西北部分别有钦江和茅岭江等注入。从亚公山至青菜头之间潮汐主通道岸线长约 8km，水域宽达 1km~2km，水深为 5m~20m。在主通道东侧岛屿遍布，植被良好，周围基本上无泥沙浅滩；西侧岛屿数量略少于东侧，港汊甚多，内有许多小海湾，湾内有大片浅滩发育。

外湾自青菜头向南呈喇叭形展开，湾口至青菜头南北相距约 13.2km。湾内有多条潮流脊，其中规模较大的为老人沙，长 7.5km、宽约 0.7km，呈北北西~南南东走向，低潮时部分可露出水面，与相邻深槽水深相差可达 6m~7m。湾内落潮流槽主要有东、中、西 3 条。

东水道走向大致与湾内涨潮流方向一致，其自然水深达 5m~24m，在靠近青菜头附近三深槽水深较大，最深达 24m。其中水深 10m 槽长约 3km；5m 深槽延伸至三墩附近、槽宽 300m~1000m；东水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度为 2km~3km。在东水道与陆岸之间浅海滩地发育，0m 以上浅海滩地宽度达 4km~5km，其间还有金鼓江、鹿耳环两条规模相对较大的纳潮沟深入内陆，金鼓江伸入内陆达 10km。

中水道宽且浅，且涨落潮流分散，深槽难以发育壮大；中水道自然水深为 5m~8m，5m 槽长约 10km、槽宽 300m~600m，拦门沙段水深在 3m 左右、宽度约 2.5km。

西水道基本呈南北走向，拦门沙段呈西南走向，西水道因落潮流较强，因此槽宽水深。西水道自然水深为 5m~15m，5m 深槽除拦门沙浅段外全线贯通，其中在青菜头至大红排航段以及伞顶沙东侧均存在 10m 以上深槽，10m 深槽总长达 6.6km；西水道拦门沙段水深在 4m 左右，其宽度在 1.0km~1.5km。西水道主槽离陆岸距离在青菜头附近为 1.2km、至散顶沙附近达 8km。

#### (2) 水下动力地貌

钦州湾是冰后期海平面上升，海水淹没钦江和茅岭江古河谷而形成的典型的巨型溺谷湾。该湾深入内陆，岸线蜿蜒曲折，海底地形起伏不平，在沿岸河流水动力和海洋水动力的共同作用下，形成了各种各样的水下动力地貌。项目所在地附近的海底地

貌类型主要有潮间浅滩、潮下带、潮流沙脊、落潮三角洲、水下岩滩、潮流冲刷深槽、深水航道等。其中工程附近的几种地貌类型介绍如下：

#### ①潮间浅滩

主要分布于项目所在地附近金鼓江支航道两侧浅滩，面积  $16\text{km}^2$ 。金鼓江支航道东侧的金鼓沙是钦州湾沿岸潮滩发育较好的浅滩，该浅滩宽  $2\text{km}\sim 3\text{km}$ ，最长达  $5.5\text{km}$ 。在项目西岸的大山老和红沙溝沿岸有局部分布。潮间浅滩沉积物中，粗细分布受波浪作用控制，波浪向岸传播能量渐减，物质自低潮浅滩向岸逐渐变细、泥质含量逐渐增多，分选性逐渐变差。

#### ②潮下带（水下岸坡）

主要分布于金鼓江浅滩东南侧和钦州湾两侧三块石附近海域。该潮下带属于近岸陆坡向海延伸部分，水深一般为  $0.2\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ，金鼓江浅滩东南侧的水下岸坡较宽，达  $3\text{km}$  以上，而三块石水下岸坡宽只有  $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

#### ③水下岩滩

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

#### ④潮流冲刷深槽

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

#### ⑤潮流砂脊（体）

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

#### ⑥深水航道

钦州湾的外湾自青菜头以南海域呈喇叭状展开。在潮流的作用下，形成东、中、西三条水道。其中，西水道基本呈南北走向，槽宽水深，自然水深 10m 以上；5m 槽全线贯通，宽度 1500m~2000m，10m 槽处北端大豪石至大坪石之间水深较小处，可直达钦州湾的口门处。水道南面的拦门沙水深约 5m。目前，该水道已经开发成钦州港西航道并投入使用，设计水深 16.66m，全长 24.4km，可进出载货 10 万 t 左右的船舶。

东水道呈南南东走向，位于最大潮流脊老人沙东侧，与潮汐通道走向大致相同。其自然水深为 5m~10m。在靠近青菜头附近区域，水道的相对水深较大，最深处大于 16m，其中，10m 槽长约 5km，5m 槽与口门区的 5m 深水域相同，槽宽 700m~1500m；东水道拦门沙段水深约 5m。该水道正在施工，由以前的 3 万吨级航道向两边拓宽为 10 万 t 级进港航道。全长 33.3km，设计底宽度 160m（三墩段航道设计底宽为 190m），底标高-13m，设计水深 16.66m，乘潮水位 3.34m，乘潮保证率为 90%。

#### ⑦落潮三角洲（水下拦门浅滩）

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

### （3）区域水深概况

项目位于钦州港金鼓江东岸潮间浅滩，在建的大榄坪作业区 4 号和 5 号泊位北侧海域，项目用海位置东部水深在 0m 线以上，靠近金鼓江航道区域水深在 0m~5.5m 之间（当地理论最低潮面，下同）。项目申请用海西侧与规划金鼓江 7 万吨级航道相邻，现状金鼓江 5 万吨级航道水深在-11.4m 左右。项目所在海域水深见图 3.2-4。

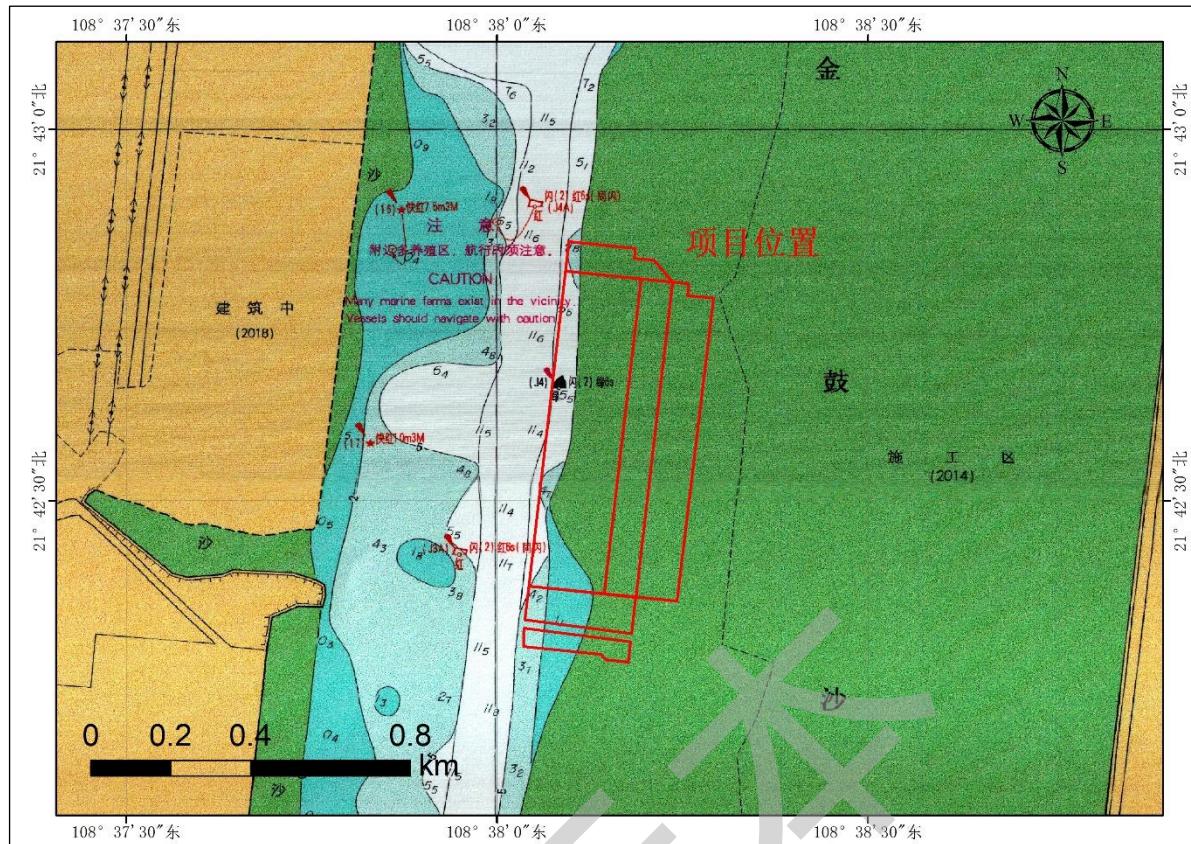


图 3.2-4 项目所在海域水深图（理论最低潮面）

### 3.2.4 工程地质

钦州湾位于华南准地台华夏褶断带奥西隆起西南端与左江褶断区及越北隆起北缘断束的南侧，地区的地质构造体系有新华夏构造体系和华夏构造体系。根据本项目工程可行性研究报告引用的工程地质勘察报告资料，场地地层岩性自上而下为第四系新近堆填的素填土①<sub>1</sub> ( $Q_4^{ml}$ )，第四系全新统海陆交互沉积的②<sub>2</sub>粉细砂、②<sub>3</sub>淤泥质土、②<sub>4</sub>粉质黏土、②<sub>5</sub>砾砂混黏性土、②<sub>6</sub>砾砂，下伏基岩为侏罗系中统 (J<sub>2</sub>) 泥质粉砂岩③<sub>1</sub>、③<sub>2</sub>、③<sub>3</sub>，各岩土层特征自上而下分述如下：

#### (1) 第四系全新统人工填土层 ( $Q_4^{ml}$ )

①<sub>1</sub> 素填土：灰白色，稍密～中密状，主要由黏土、砂粒、碎石、块石等组成，碎石成分多为强～中风化砂岩，系场地平整时填筑，填筑时间约为 5 年，经压实，但均匀性差。本次勘察于场地大部分钻孔揭露，揭露层顶高程 -3.35m～7.15m，层厚 1.00m～8.60m，平均层厚 6.21m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 26 组，击数 12～19 击，平均值为 N=16 击，经杆长修正后的标准值为 14 击。

#### (2) 第四系全新统海陆交互沉积层 ( $Q_4^{mc}$ )

1) ②<sub>1</sub> 淤泥：灰、灰黑色，饱和，流塑，含有机质，有腥臭味，夹薄层砂。本次勘察于水域区揭露，揭露层顶高程—5.89m～—0.06m，层厚 1.20m～6.00m，平均层厚 3.20m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 10 组，击数 1～2 击，平均值为 N=1 击，经杆长修正后的标准值为 1 击。统计时，不够 1 击按 1 击算。

2) ②<sub>2</sub> 粉细砂：青灰色、灰黄色，饱和，主要由石英、硅质岩、泥质组成，松散～稍密，含少量黏性土，约 5%～15%，均匀性较差，本次勘察于场地大部分钻孔揭露，揭露层顶高程—6.39m～0.97m，层厚 1.70m～8.80m，平均层厚 3.94m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 29 组，击数 6～15 击，平均值为 N=12 击，经杆长修正后的标准值为 9 击。

3) ②<sub>3</sub> 淤泥质黏土：灰色，饱和，软塑状，无摇振反应，有光泽，干强度及韧性中等～高，局部含粉砂较多，本次勘察在陆域大部分区域有揭露，揭露层顶高程—2.92m～0.40m，层厚 1.30m～6.00m，平均层厚 3.82m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 11 组，击数 2～6 击，平均值为 N=5 击，经杆长修正后的标准值为 3 击。

4) ②<sub>4</sub> 粉质黏土：青灰色、深灰色，饱和，软～可塑，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，结构致密，局部含较多粉细砂，约占 15%，本次勘察（1）第四系全新统人工填土层（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）

①<sub>1</sub> 素填土：灰白色，稍密～中密状，主要由黏土、砂粒、碎石、块石等组成，碎石成分多为强～中风化砂岩，系场地平整时填筑，填筑时间约为 5 年，经压实，但均匀性差。本次勘察于场地大部分钻孔揭露，揭露层顶高程—3.35m～7.15m，层厚 1.00m～8.60m，平均层厚 6.21m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 26 组，击数 12～19 击，平均值为 N=16 击，经杆长修正后的标准值为 14 击。

（2）第四系全新统海陆交互沉积层（Q<sub>4</sub><sup>mc</sup>）

1) ②<sub>1</sub> 淤泥：灰、灰黑色，饱和，流塑，含有机质，有腥臭味，夹薄层砂。本次勘察于水域区揭露，揭露层顶高程—5.89m～—0.06m，层厚 1.20m～6.00m，平均层厚 3.20m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 10 组，击数 1～2 击，平均值为 N=1 击，经杆长修正后的标准值为 1 击。统计时，不够 1 击按 1 击算。

2) ②<sub>2</sub> 粉细砂：青灰色、灰黄色，饱和，主要由石英、硅质岩、泥质组成，松散～稍密，含少量黏性土，约 5%～15%，均匀性较差，本次勘察于场地大部分钻孔

揭露，揭露层顶高程—6.39m~0.97m，层厚 1.70m~8.80m，平均层厚 3.94m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 29 组，击数 6~15 击，平均值为 N=12 击，经杆长修正后的标准值为 9 击。

3) ②<sub>3</sub> 淤泥质黏土：灰色，饱和，软塑状，无摇振反应，有光泽，干强度及韧性中等~高，局部含粉砂较多，本次勘察在陆域大部分区域有揭露，揭露层顶高程—2.92m~0.40m，层厚 1.30m~6.00m，平均层厚 3.82m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 11 组，击数 2~6 击，平均值为 N=5 击，经杆长修正后的标准值为 3 击。

4) ②<sub>4</sub> 粉质黏土：青灰色、深灰色，饱和，软~可塑，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，结构致密，局部含较多粉细砂，约占 15%，本次勘察在陆域大部分区域有揭露，揭露层顶高程—7.68m~—1.80m，层厚 1.00m~5.40m，平均层厚 2.90m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 10 组，击数 6~12 击，平均值为 N=9 击，经杆长修正后的标准值为 6 击。

5) ②<sub>5</sub> 含黏性土砾砂：灰黄、灰色，饱和，稍密~中密，主要由石英矿物颗粒组成，以砾砂为主，占 35%~40%，粒径 2mm~3mm，含少量角砾，含有黏性土，占 10%~15%，局部以黏土为主，呈团状，本次勘察在陆域大部分区域有揭露，揭露层顶高程—7.95m~—6.29m，层厚 0.40m~9.21m，平均层厚 4.80m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 15 组，击数 13~22 击，平均值为 N=18 击，经杆长修正后的标准值为 13 击。

6) ②<sub>6</sub> 含泥角砾碎石：灰白、灰色，饱和，中密~密实，主要由石英矿物颗粒组成，粒径一般为 2mm~30mm，最大粒径达 50mm，局部含少量黏性土。本次勘察于水域区揭露，揭露层顶高程—8.16m~—5.86m，层厚 0.50m~4.80m，平均层厚 3.26m。标贯实测击数剔除粗差值后，有效统计组数 7 组，击数 21~44 击，平均值为 N=32 击，经杆长修正后的标准值为 19 击。

### (3) 侏罗系中统 (J<sub>2</sub>)

1) ③<sub>1</sub> 全风化砂岩、泥质粉砂岩互层：褐黄、褐红、灰黄色，岩石结构尚可辨认，表现为硬塑~坚硬状黏性土，局部夹含强风化岩块，碎块手可捏碎。本次勘察局部揭露，揭露层顶高程—10.94m~—5.82m，层厚 0.60m~2.15m，平均层厚 1.52m。

2) ③<sub>2</sub> 强风化砂岩、泥质粉砂岩互层: 褐黄、褐红、青灰色, 砂质结构, 薄~中厚层构造, 岩芯多呈块状、柱状, 裂隙很发育, 泥质充填, 多见铁质渲染, 钻进快。岩体基本质量等级为V级。该层在勘察区普遍分布, 揭露层顶高程—16.72m~-5.85m, 层厚 1.40m~8.60m, 平均层厚 3.04m。

3) ③<sub>3</sub> 中风化砂岩、泥质粉砂岩互层: 青灰、褐红、灰黄色, 砂质结构, 薄~中厚层构造, 岩芯多呈柱状, 局部裂隙发育, 岩芯机械破碎呈碎块, 泥质充填, 多见铁质渲染。岩体基本质量等级为IV级。该层在整个场地均有分布, 厚度未揭穿, 最大揭露厚度为 17.90m。RQD 一般为 10%~80%。

#### (4) 特殊性岩土及不良地质作用

场地内分布的特殊性岩土有人工填土、软土、风化基岩。

1) 填土: 素填土①<sub>1</sub> 层层厚 1.00m~8.60m, 填筑时间约为 5 年, 主要成分为风化砂岩、砂及黏土, 经过简单压实, 未经过严格的分层压实及检测, 土的密实度及均匀性差异大。

2) 软土: 勘察区浅部分布的②<sub>1</sub> 淤泥、②<sub>3</sub> 淤泥质黏土, 工程地质性质差, 为高含水量、高压缩性、中~高灵敏度、低强度的软弱土层, 具有蠕变特性, 物理力学性质较差, 在上部荷载作用下易产生沉降和不均匀沉降, 是拟建区的主要不良地基土层。

3) 风化基岩: 拟建场区分布的砂岩风化层为特殊性岩土, 具有遇水浸泡软化, 强度降低等特征。砂岩、泥质粉砂岩不同岩性存在互层或夹层, 渐变、相变现象, 且各种岩性岩石透水、亲水、软化、抗风化能力及风化裂隙发育程度不一, 从而存在软硬不均, 强度离散性较大的现象。

在勘察期间, 根据现场地质调查及钻探揭露, 本工程场区及周边影响范围内未发现岩溶、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。

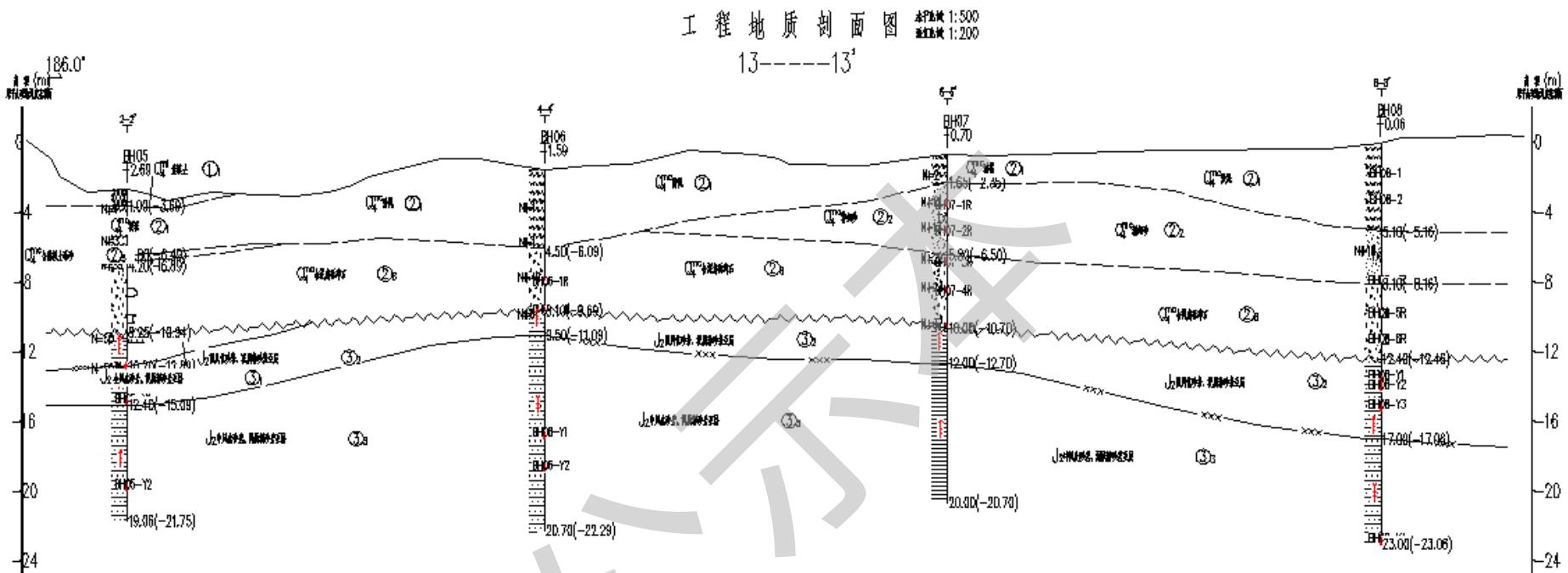


图 3.2-6 地质剖面图 13-13'

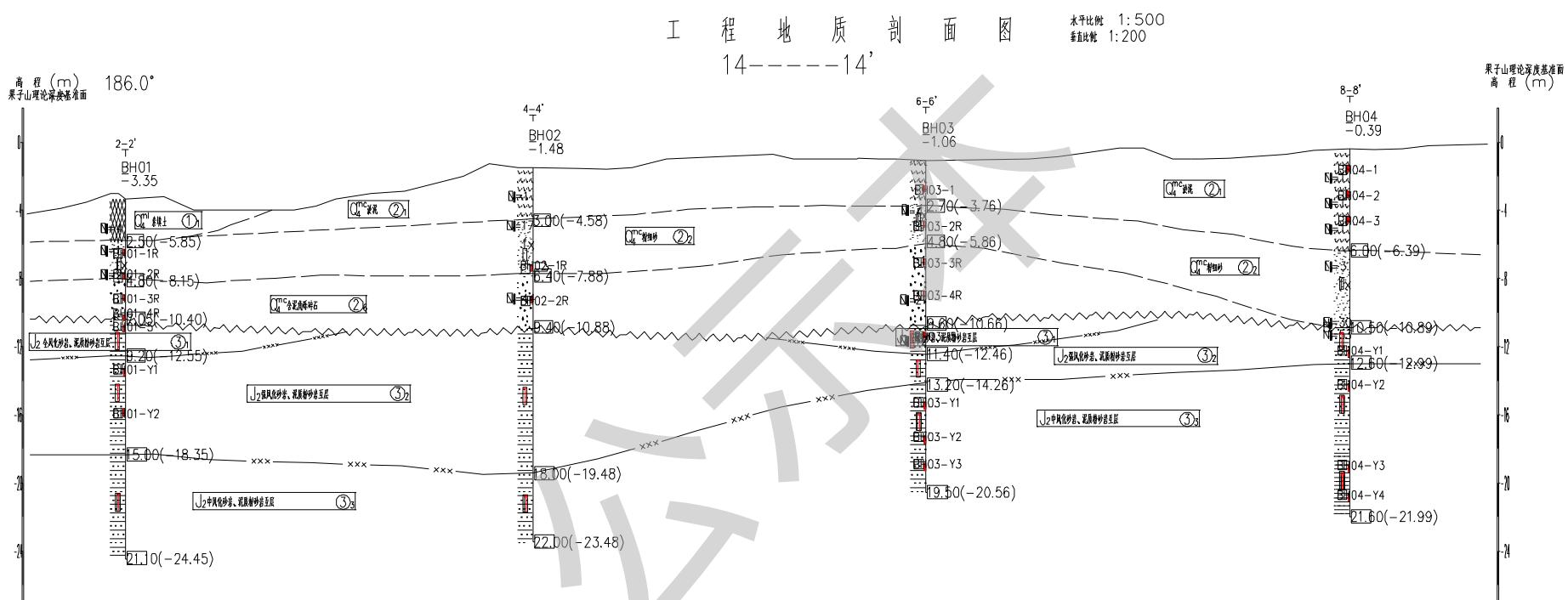


图 3.2-7 地质剖面图 14-14'

### 3.2.5 自然灾害概述

钦州市主要海洋自然灾害有：热带气旋、风暴潮、暴雨、局地强对流灾害性天气和地震等。

#### (1) 热带气旋

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。根据钦州市气象站的观测资料统计，1971~2016 年中影响和登陆钦州市的台风有 125 次，平均每年 2.7 次。每年 5 月~11 月属热带气旋影响季节，以 7 月~9 月居多。近年来登陆或影响钦州市的台风主要有：2014 年 7 月强台风“威马逊”、9 月台风“海鸥”，2016 年 7 月台风“妮妲”等。台风同时带来强降雨，对广西沿海造成较大损失。

#### (2) 风暴潮

广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1965 年~2012 年的 48 年中，影响广西沿海一般强度以上的风暴增水过程共有 117 次，并造成一定的风暴潮灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有 6508 号、8217 号、8609 号及 1409 号台风风暴潮。如 8609 号台风风暴潮，台风风暴潮期间为天文潮大潮期，最大增水与天文潮高潮相叠，导致广西沿岸出现高水位（比历史最高水位高 0.4m），受这场台风风暴潮的袭击，广西沿海 1000km 多的海堤 80% 被高潮巨浪冲垮，造成广西沿海损失约 3.9 亿元。

#### (3) 暴雨

钦州市沿岸地形低平，雨量丰富，是广西沿岸暴雨最多的地区之一。以钦州市为例，累年平均雨量 $\geq 50\text{mm}$  的暴雨日数为 9.7d；累年平均雨量 $\geq 80\text{mm}$  的暴雨天数为 4.2d； $\geq 100\text{mm}$  的暴雨日数为 2.5d。暴雨一年四季均可出现，以夏季 6 月~8 月最多，暴雨天数占全年的 73%，其中以 7 月居多，占全年暴雨量的 28%。在钦江、茅岭江流域平均每年出现洪涝 0.9 次，平均维持时间为 26h。

#### (4) 局地强对流灾害性天气

主要有雷暴、雹线、龙卷风及冰雹等。此类天气一般影响时间短、范围小，但发生突然、来势凶猛、强度大，因而常常造成严重灾害。

#### (5) 地震

钦州市地处东南沿海地震带西段，全市国土面积中约有 40% 处于地震加速度

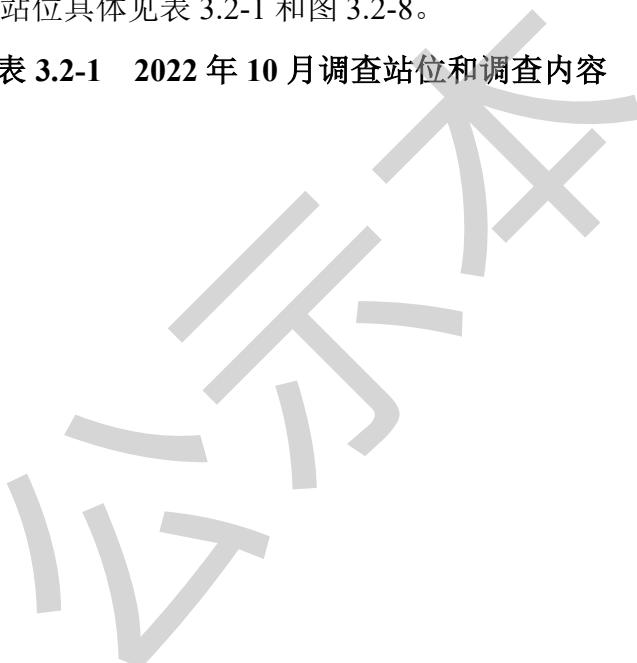
0.10g—0.15g（相当于地震基本烈度VII度至VII度强），60%处于地震加速度 0.05g（相当于地震基本烈度 6 度），具有发生中强破坏性地震的长期背景。据统计，钦州市境内曾发生 5 级以上地震 3 次，其中最大地震是 1936 年灵山 6.8 级地震，造成 92 人死亡、200 余人受伤、5800 多间房屋倒塌。此外，20 世纪 70 年代以来，在钦州市发生多次破坏性和强有感地震，都在当地造成了一定的经济损失和不同程度的社会影响。

### 3.2.6 海水水质调查与评价

本节内容根据国家海洋局北海海洋监测中心站 2022 年在项目附近海域进行的海洋环境质量现状调查资料进行分析评价，调查具体时间为 2022 年 10 月 13~14 日，布设有 20 个水质（含叶绿素）站位、12 个海洋生物站位和 11 个沉积物站位。

两次调查中调查站位具体见表 3.2-1 和图 3.2-8。

表 3.2-1 2022 年 10 月调查站位和调查内容



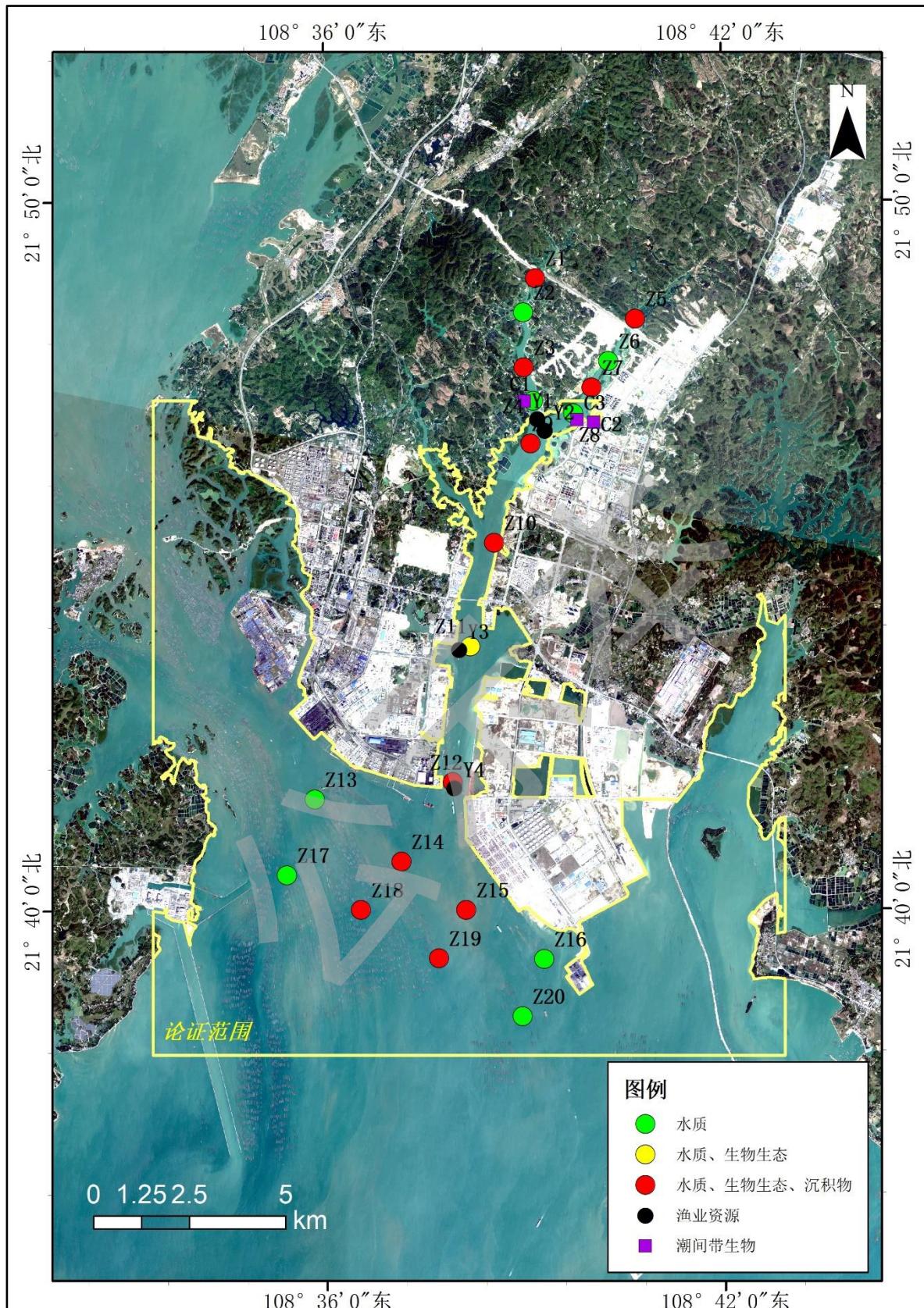


图 3.2-8 2022 年 10 月环境调查站位图

调查项目包括水温、盐度、pH、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、总汞、砷、镉、铅、铜、锌、叶绿素等 16 个要素。各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007) 进行, 见表 3.2-2。

表 3.2-2 调查分析方方法

| 序号 | 调查项目  | 分析方法    | 分析仪器                     |
|----|-------|---------|--------------------------|
| 1  | 盐度    | 盐度计法    | SYA2-2 盐度计               |
| 2  | pH    | 电位计法    | PHS-3C 型精密 pH 计          |
| 3  | 溶解氧   | 碘量法     | 滴定管                      |
| 4  | 化学需氧量 | 碱性高锰酸钾法 |                          |
| 5  | 亚硝酸盐  | 萘乙二胺比色法 | LACHAT QC8500<br>流动注射分析仪 |
| 6  | 硝酸盐   | 镉柱还原法   |                          |
| 7  | 氨氮    | 次溴酸盐氧化法 |                          |
| 8  | 磷酸盐   | 磷钼蓝比色法  |                          |
| 9  | 汞     | 原子荧光法   | AFS8220 原子荧光光度计          |
| 10 | 砷     | 原子荧光法   | AFS8220 原子荧光光度计          |
| 11 | 镉     | 阳极溶出伏安法 | AD-3 极谱仪                 |
| 12 | 铅     |         |                          |
| 13 | 铜     |         |                          |
| 14 | 锌     |         |                          |
| 15 | 油类    | 紫外分光光度法 | UV-3 紫外分光光度计             |
| 16 | 悬浮物   | 重量法     | BS210S 电子天平              |
| 18 | 叶绿素 a | 分光光度法   | UV-3 紫外分光光度计             |

2022 年水质调查结果见表 3.2-3。

水质评价因子包括：pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、汞、镉、铅、砷、铜、锌等，共 12 项。依据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》(2023 年)，2022 年 10 月海洋环境质量调查的调查站位位于钦州南部渔业用海区(GX064BII)、红沙工业用海区(GX073CIII)、钦州港大榄坪港口、工业区(GX055DIV)和金鼓江红树林生态区(GX052BII)，各个站位所在海洋功能区和水质要素执行的评价标准值见表 3.2-4。

**表 3.2-4 2022 年 10 月各调查站位水质要求和评价标准**

| 海洋功能区                  | 调查站位                    | 水质评价标准 |
|------------------------|-------------------------|--------|
| 钦州南部渔业用海区(GX064BII)    | Z13、Z14、Z15、Z18、Z19、Z20 | 二类标准   |
| 红沙工业用海区(GX073CIII)     | Z17                     | 三类标准   |
| 钦州港大榄坪港口、工业区(GX055DIV) | Z11、Z12、Z16             | 四类标准   |
| 金鼓江红树林生态区(GX052BII)    | Z1~Z10                  | 二类标准   |

各站位一般性水质因子现状（随着浓度增加而水质变差的水质因子）采用单因子标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

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

式中：

$S_{i,j}$ ——单项评价因子  $i$  在  $j$  站的标准指数，大于 1 表示水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  站的实测值；

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值。

水中溶解氧 (DO) 的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad (\text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时})$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (\text{当 } DO_j > DO_f \text{ 时})$$

式中：

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，单位为 mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，单位为 mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，单位为 mg/L。对于河流， $DO_f = 468/(31.6+T)$ ；对于盐

度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域,  $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ;

$S$ ——实用盐度符号, 量纲为 1;

$T$ ——水温,  $^{\circ}\text{C}$ 。

水中 pH 的标准指数计算公式为:

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

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

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

$\text{pH}_j$ ——pH 值实测统计代表值;

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——评价标准中 pH 值的下限值。

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——评价标准中 pH 值的上限值。

调查海域水质评价标准指数计算和统计结果见表 3.2-5。

由表 3.2-5 可知, 2022 年 10 月调查中水质评价因子中 pH、化学需氧量、溶解氧、无机氮、石油类、汞、铜、铅、锌、镉、砷在所有站位都未出现超标, 评价因子磷酸盐在部分站点出现超标, 超标率为 63.6%, 最高超标倍数为 0.37; 调查海域水质除磷酸盐超标外, 其他各水质评价因子均符合海洋环境功能区划对水质的要求。

### 3.2.7 沉积物现状调查与评价

#### (1) 沉积物调查结果

沉积物调查同水质调查同步，2022 年 10 月调查中设有沉积物调查站位 11 个，具体见表 3.2-1 和图 3.2-8。调查项目有硫化物、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、铬、有机碳等共 10 项。样品的采集、保存和分析均按《海洋监测规范》(GB17378.5-2007) 中的相应要求执行，沉积物分析方法见表 3.2-6。分析结果见表 3.2-7。

**表 3.2-6 沉积物分析方法**

| 序号 | 调查项目 | 分析方法                 | 分析仪器                 | 检测标准 (方法)      |
|----|------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1  | 总汞   | 原子荧光法<br>火焰原子吸收分光光度法 | YXG-1011A<br>原子荧光光度计 | GB17378.5-2007 |
| 2  | 砷    |                      |                      |                |
| 3  | 铅    |                      |                      |                |
| 4  | 镉    |                      | T986<br>原子吸收分光光度计    |                |
| 5  | 锌    |                      |                      |                |
| 6  | 铜    |                      |                      |                |
| 7  | 石油类  | 紫外分光光度法              | T190 紫外分光光度计         |                |
| 8  | 硫化物  | 碘量法                  | 滴定管                  |                |
| 9  | 铬    | 无火焰原子吸收分光光度法         | T986<br>原子吸收分光光度计    |                |
| 10 | 有机碳  | 重铬酸钾氧化-还原容量法         | 滴定管                  |                |

#### (2) 沉积物质量评价

与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单因子准指数法，选用的评价因子有：有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、砷、铬、石油类和总汞，共 10 项。根据沉积物调查所在海域位置，参考相关海域水质的要求，调查的 Z12 号站位沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中的二类标准外，其他各站位沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 中的一类标准。

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{i0}$$

式中：  $P_i$ —某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

$C_i$ —某污染因子的实测浓度；

$C_{i0}$ —某污染因子的评价标准；

统计结果表明，2022 年 10 月调查中各评价因子标准评价指数都小于 1，未出现超标现象。调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高，沉积物质量符合相应评价标准要求。

### 3.2.8 海洋生态现状调查与评价

海洋生物现状调查内容主要包括叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物等。叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物调查与水质调查同步。调查站位布设见表 3.2-1 和图 3.2-8。

#### 3.2.8.1 叶绿素 a 和初级生产力

##### (1) 叶绿素 a

2022 年 10 月调查各站叶绿素 a 含量的测定值统计结果见表 3.2-9。

由表 3.2-9 可知：2022 年 10 月份调查中叶绿素 a 含量范围为  $0.7\mu\text{g/L} \sim 1.9\mu\text{g/L}$ ，平均值为  $1.2\mu\text{g/L}$ 。

##### (2) 初级生产力

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

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

式中：

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

Chla—真光层内平均叶绿素 a 含量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

Q—不同层次同化指数算术平均值，取 3.7；

D—昼长时间 (h)，根据季节和海区情况取 12 小时；

E—真光层深度，取 3m

调查海区各站位的初级生产力值列于表 3.2-9。

由表 3.2-9 可见，2022 年 10 月调查海区海洋初级生产力变化范围在  $46.62\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d}) \sim 126.54\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  之间，平均值为  $79.92\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。初级生产力的分布与叶绿素的分布一致。

#### 3.2.8.2 浮游植物

浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范》(GB17378.7-2007) 进行。浮游植物

种类分析用内径 37cm 的浅水III型浮游生物网由底层至表层垂直拖网一次；数量分析采表层水样，用碘液固定。

### (1) 种、属组成特征

2022 年 10 月调查中浮游植物样品共鉴定出 3 大类 36 属 60 种(含变种、变型)。其中，硅藻种类最多，有 31 属 52 种，占浮游植物总种数的 86.7%。

各门类浮游植物的种类数在各调查站点的分布情况详见图 3.2-9。由图可以看出，各调查站点皆以硅藻种类占优势。

### (2) 个体数量及其分布

2022 年 10 月调查中海区各调查站位浮游植物的细胞丰度介于  $1.19 \times 10^6 \sim 1.63 \times 10^7 \text{ cells/m}^3$  之间，平均丰度为  $6.04 \times 10^6 \text{ cells/m}^3$ 。

### (3) 浮游植物多样性指数、均匀度和丰度

生物群落多样性是生物群聚 (Population) 的一个重要属性，它反映生物群落的种类与个体数量的函数关系，可用多样性指数和均匀度衡量。种类多样性指数是生物群落结构的一个重要属性的反映，可作为水质评价的生物指标。现使用 Shannon-Wiener 法的多样性指数计算公式和 Pielous 均匀度计算公式：

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

$$J' = \frac{H'}{\log_2 s}$$

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

根据《海洋赤潮监测技术规程》(国家海洋局，2002 年 2 月) 中的赤潮判别与分级指标， $H'$  值介于 3~4 时表示水环境清洁， $H'$  值介于 2~3 时表示水环境受轻度污染， $H'$  值介于 1~2 时表示水环境中度污染， $H'$  值 < 1 时表示水环境受严重污染；赤潮发生时生物的多样性指数通常在 0~1 之间，是严重富营养化的表现。

丰度是表示群落中种类丰富程度的指数，现采用马卡列夫(Margalef, 1958)的计算式：

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

其中： $d$  表示丰度， $S$  表示样品中的种类总数， $N$  表示样品中生物的总个体数。

一般而言，健康环境的生物种类丰度高，污染环境的生物种类丰度低。

根据浮游植物的种数计算出各站的多样性指数、均匀度和丰度见表 3.2-10 所示。

2022 年 10 月份调查海区浮游植物种类变化范围（10~39）种，平均 22 种；种类多样性指数变化范围为（2.17~2.88），平均为 2.63，多样性指数较高；均匀度变化范围为（0.50~0.81），平均为 0.62，均匀度较高；丰度变化范围为（0.45~1.66），平均为 0.93。

### 3.2.8.3 浮游动物

调查采用大型浮游生物网从底层到表层进行垂直拖网，样品用 5% 的甲醛溶液固定，带回实验室进行镜检分析、种类鉴定和数量统计。全部样品采集及处理均按照《海洋调查规范》规定执行。

#### （1）种类组成及分布

2022 年 10 月调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 18 种和浮游幼虫 9 类。其中，桡足类种类最多，为 12 种。

#### （2）浮游动物密度分布

2022 年 10 月调查中各调查站浮游动物的密度介于  $9.9 \text{ ind./m}^3 \sim 465.0 \text{ ind./m}^3$  之间，平均为  $94.7 \text{ ind./m}^3$ 。

#### （3）浮游动物生物量

2022 年 10 月调查中各调查站浮游动物的生物量在  $16.4 \text{ mg/m}^3 \sim 206.5 \text{ mg/m}^3$  之间，平均生物量为  $71.5 \text{ mg/m}^3$ ，各站位浮游动物生物量存在一定的差异。

#### （4）多样性指数和均匀度

浮游动物的种类多样性指数、均匀度和丰度的计算方法与浮游植物相同。计算结果见表 3.2-12。

2022 年 10 月份调查中，海区浮游动物种类变化范围（3~15）种，平均 8 种；种类多样性指数变化范围为（1.40~3.56），平均为 2.26，多样性指数较高；均匀度变化范围为（0.60~1.00），平均为 0.86，均匀度较高；丰度变化范围为（0.51~3.35），平均为 1.32。

### 3.2.8.4 底栖生物

底栖生物调查站位与浮游生物相同，各设置有 12 个站。现场调查定量样品采用开口面积为 0.05 m<sup>2</sup> 的抓斗式采泥器采集，每站采样 2 次，泥样淘洗后，拣出所有底栖生物装入样品瓶中，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。

#### （1）种类组成

2022 年 10 月调查的底栖生物样品共鉴定出 6 大类 34 种，环节动物是该海域的主要底栖生物类群。其中环节动物有 15 种，占全部种类的 44.1%。

#### （2）密度分布

2022 年 10 月调查底栖生物栖息密度在 20ind/m<sup>2</sup>~500ind/m<sup>2</sup> 之间，平均栖息密度为 195ind/m<sup>2</sup>，各站位间底栖生物的栖息密度存在一定的差异。

#### （3）生物量

2022 年 10 月调查中各站位底栖生物的生物量在 2.1 g/m<sup>2</sup>~196.1 g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 37.6 g/m<sup>2</sup>。

#### （4）生物多样性、均匀度和丰度

底栖生物的种类多样性指数及均匀度计算方法与浮游植物相同，计算结果见表 3.2-14。

2022 年 10 月的调查中底栖生物种类多样性指数范围为 0~2.72，平均值为 1.34，海区各站生物多样性较低。底栖生物种类均匀度的变化范围为 0~1，平均值为 0.64，海区各站底栖生物种间个体数分布不均匀。底栖生物丰度在 0~1 之间，平均为 0.49。

### 3.2.8.5 潮间带生物

潮间带生物调查共设置 3 条断面，具体调查位置见表 3.2-1 和图 3.2-13，每条断面在高、中、低潮带分别布设一个站位，每个站位用 25cm×25cm×30cm 的定量采样框采集 4 个样方内的生物样品，将样方提取的样品合并为一个样品，用 5% 的甲醛溶液固定后带回实验室进行鉴定分析。潮间带生物调查于 9 月 29 日、10 月 15 日和 10 月 16 日进行。

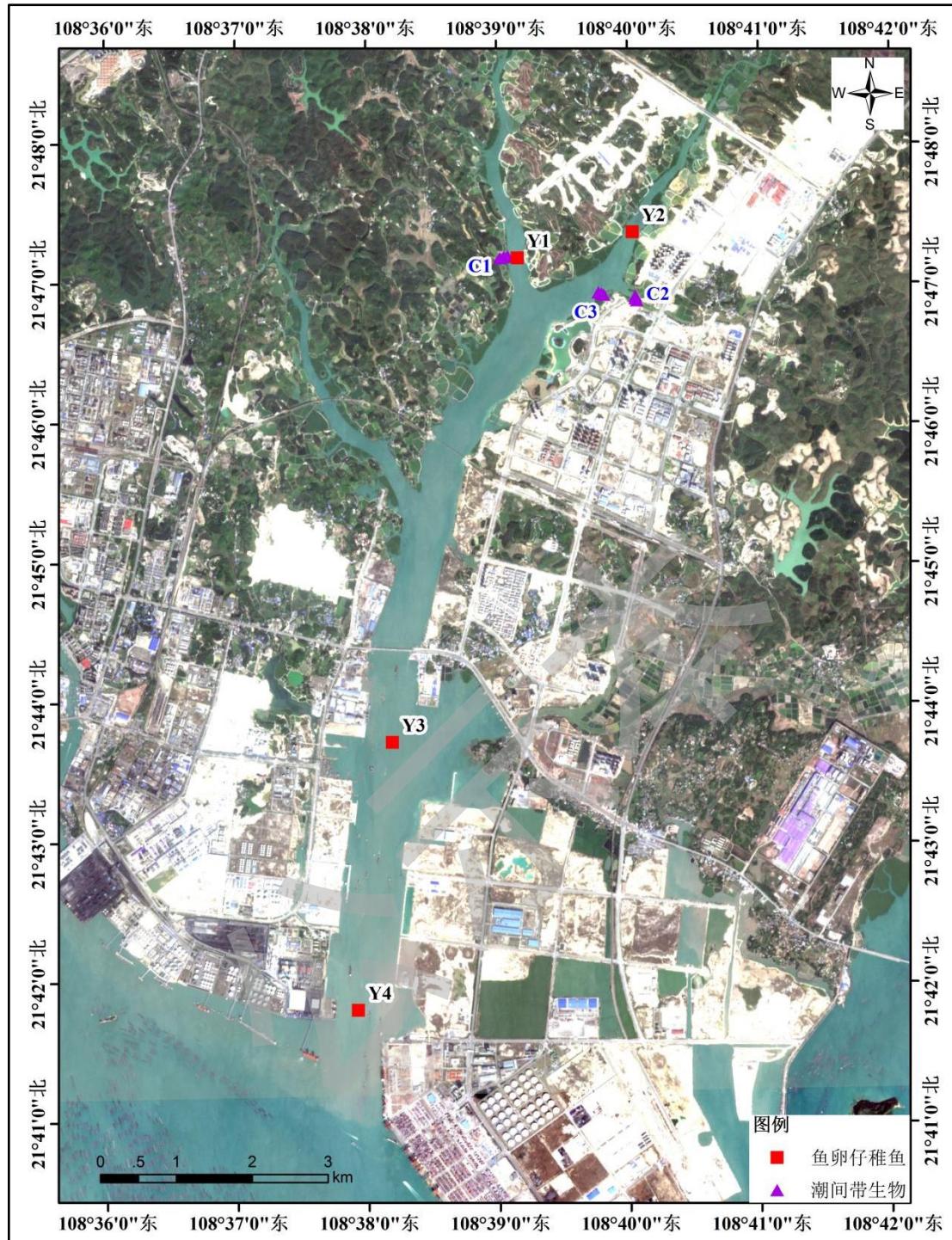


图 3.2-13 潮间带生物和渔业资源监测站位图

#### A. 种类组成与分布

2022 年调查中潮间带生物样品共鉴定出 22 种，分属于 5 个门类，节肢动物、环节动物和软体动物是该海域的主要潮间带生物类群，详见附件潮间带生物报表。

#### B. 数量组成与分布

各调查站位潮间带生物栖息密度在 24~60 个/ $m^2$  之间，平均栖息密度为 42 个/ $m^2$ ，

分布状况详见表 3.2-15 和图 3.2-16。

### C. 生物量

该海域各调查站位潮间带生物的生物量在  $8.36 \text{ g/m}^2 \sim 361.52 \text{ g/m}^2$  之间，平均生物量为  $121.89 \text{ g/m}^2$ ，分布状况详见表 3.2-16 和图 3.2-17。

#### 3.2.8.6 渔业资源调查

采用 2022 年 9~10 月国家海洋局北海海洋环境监测中心站在金鼓江海域进行的渔业资源调查资料进行分析。

根据国家海洋局北海海洋环境监测中心站渔业资源调查资料，调查时间为 2022 年 9 月 29 日，调查船为“钦渔管 20037”渔船，由于调查海域分布着大量蚝桩，无法进行拖网采样，故采用流刺网固定位置采集样品，每站放置流刺网 1h 左右。网高 0.5m，网长 120m。游泳生物现场采样调查共布设 4 个站，调查位置见表 3.2-1 和图 3.2-13。渔获物种类组成和渔获量见表 3.2-17。

渔获种类总共有 30 种，其中鱼类共 18 种，占总渔获种类 60.0%。

渔业资源密度估算方法与前面相同。根据计算得出，调查海域游泳生物渔业资源密度为  $82.6 \text{ kg/km}^2$ ，其中鱼类资源密度为  $59.0 \text{ kg/km}^2$ 。节肢动物类资源密度为  $22.2 \text{ kg/km}^2$ 。软体动物类资源密度为  $1.5 \text{ kg/km}^2$ 。

##### (2) 鱼卵仔鱼

2022 年 10 月鱼卵和仔、稚鱼现场采样调查共布设 4 个站，采样时间为 10 月 13~14 日。调查站位具体见表 3.2-17 和图 3.2-13。现场调查采用浅水 I 型浮游生物网（网口面积  $0.2 \text{ m}^2$ ，网口直径 50 cm，网长 145 cm）水平拖网采集，船速为 3kn，拖网时长为 10min，采集到的样品用 5% 的甲醛溶液固定，带回实验室进行种类鉴定和个体数量计数。

调查中共采获鱼卵 5 粒，均为未定种。其中 Y3 站发现 2 粒，其密度为  $0.011 \text{ ind/m}^3$ ；Y4 站发现 3 粒，其密度为  $0.016 \text{ ind/m}^3$ ；Y1 和 Y2 站未发现鱼卵。各站位鱼卵平均密度为  $0.007 \text{ ind/m}^2$ 。

调查中共采获仔稚鱼 41 尾，隶属于 2 科 2 种。其中鳚科肩鳃鳚属 (*Omobranchus sp.*) 40 尾，在各站位均有出现。各站位仔稚鱼平均密度为  $0.055 \text{ ind/m}^2$ 。

### 3.2.9 生物质量

2022 年调查中选取 3 个站位 (Z3、Z9、Z10) 采集的香港巨牡蛎、青蛤和叫姑鱼等生物样品进行生物质量分析。调查内容包括总汞、铜、铅、镉、锌、砷、铬和石油烃八项，分析的方法如表 3.2-18 所示。

#### (1) 调查的内容和分析方法

**表 3.2-18 生物质量的分析方法**

| 类别   | 分析项目 | 分析方法    | 分析仪器      |
|------|------|---------|-----------|
| 生物质量 | 石油烃  | 荧光分光光度法 | 荧光光度计     |
|      | 总汞   | 原子荧光法   | 原子荧光光度计   |
|      | 砷    | 原子荧光法   | 原子荧光光度计   |
|      | 镉    | 原子吸收法   | 原子吸收分光光度计 |
|      | 铅    |         |           |
|      | 铜    |         |           |
|      | 锌    |         |           |
|      | 铬    |         |           |

#### (2) 调查结果

#### (3) 生物质量的评价

生物质量的评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。2022 年 10 月份调查中生物质量样品为贝类、鱼类，贝类（双壳类）生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》（GB18421—2001）规定的第一类标准值。鱼类生物体内污染物质含量评价采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中的标准，石油烃采用《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》中的标准。

2022 年 10 月调查结果显示：生物体中总汞、砷和铬未出现超标现象，镉、铜、铅、锌和石油烃出现超标现象。其中石油烃的超标率为 66.7%，最高超标倍数为 3.93，其中 Z9 站有 2 个样品超出二类标准，能满足三类标准，其他超标样品均能满足二类标准。锌的超标率为 66.7%，最高超标倍数为 2.28，Z1 和 Z10 中各有 1 个样品超出二类标准，能满足三类标准。镉、铅和铜的超标率分别为 33.3%、33.3% 和 22.2%，最大超标倍数分别为 0.71、0.80 和 0.58，都能满足二类标准。

## 4 项目用海资源环境影响分析

### 4.1 项目用海资源影响分析

#### 4.1.1 项目用海占用海洋空间资源情况

##### (1) 岸线占用情况

根据 2019 年新修测岸线，项目不占用岸线，项目为透水构筑物、港池用海及短期疏浚用海，不形成新的岸线。

##### (2) 海洋空间占用情况

根据用海需求，项目透水构筑物占用海域 3.9240 公顷，港池占用海域 5.8011 公顷；回旋水域占用海域 13.8315 公顷，项目施工用海短期占用海域面积 4.8119 公顷。

根据《广西壮族自治区林业局关于公布第一批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2020〕20 号）以及《广西壮族自治区林业局关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2022〕13 号），项目用海不占用自治区重要湿地。

项目透水构筑物和停泊水域使用海域 50 年，回旋水域和施工用海占用海域 5 年。

#### 4.1.2 项目用海损失海洋生物分析

##### 4.1.2.1 项目占海损失海洋生物计算

本项目透水构筑物、港池及疏浚等损害了该区域生物原有的栖息环境。参照《建设项目对海洋生物资质影响评价技术规程》（简称《规程》），生物资源受损按下述公式计算：

式中：  $W_i = D_i \times S_i$

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量，在这里指生物资源受损量，单位为千克。

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

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

根据工程区域的调查结果，本工程造成生物损失包括码头和引桥水工结构等占用，以及码头前沿港池水域（停泊水域和回旋水域）的疏浚。

根据调查结果，潮间带平均生物量约  $121.89\text{g/m}^2$ ，项目透水构筑物占用海域面积为  $39240\text{m}^2$ ，停泊水域、回旋水域以及施工用海开挖面积  $244445\text{m}^2$ ，由此计算出透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物： $121.89\text{g/m}^2 \times 39240\text{m}^2 = 4783\text{kg}$ ，港池及施工用海开挖损失潮间带生物： $121.89\text{g/m}^2 \times 244445\text{m}^2 = 29795.4\text{kg}$ 。

#### 4.1.2.2 悬浮物扩散污染损害海洋生物计算

本项目施工时产生悬浮物扩散，在悬浮物浓度较高的增量区内的渔业资源将受到一定程度的影响。

悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害评估按下式计算：

$$M_i = W_i \times T_i$$

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

式中  $W_i$ =指渔业资源一次性平均损失量，单位为 kg、尾、个(粒)；

$D_{ij}$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区渔业资源密度， $\text{g/m}^3$ 、尾/ $\text{m}^3$ 、粒/ $\text{m}^3$ 、 $\text{g/m}^2$ ；

$S_j$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为  $\text{km}^2$ 、 $\text{m}^3$ ；

$K_{ij}$ —某一污染物第  $j$  类浓度增量区某生物资源损失率，单位为百分之 (%)；

$n$ —某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

浓度增量面积取包络线面积，大于  $10\text{mg}/\text{等值线}$  所围面积为  $1.9809\text{km}^2$ ，大于  $20\text{mg/L}$  等值线所围面积为  $1.0071\text{km}^2$ ，大于  $50\text{mg/L}$  等值线所围面积为  $0.4543\text{km}^2$ ，大于  $100\text{mg/L}$  等值线所围面积为  $0.2675\text{km}^2$ ，由于开挖区已计算了底栖生物的损失量，所以悬浮物扩散造成的开挖区内底栖生物损失不重复计算。参照《规程》中的“污染物对各类生物损失率”，施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数、和在区内各类生物损失率如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

| 分区   | 各污染区内悬浮物浓度增量范围<br>( $\text{mg/L}$ ) | 各污染区的面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 污染物 $i$ 的超标倍数<br>( $B_i$ ) | 各类生物损失率<br>(%) |     |
|------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|-----|
|      |                                     |                              |                            | 鱼卵仔鱼           | 成体  |
| I区   | 10~20                               | 0.9738                       | $B_i \leq 1$ 倍             | 5              | 0.5 |
| II区  | 20~50                               | 0.5528                       | $1 < B_i \leq 4$ 倍         | 10             | 5   |
| III区 | 50~100                              | 0.1868                       | $4 < B_i \leq 9$ 倍         | 30             | 10  |

|     |      |        |             |    |    |
|-----|------|--------|-------------|----|----|
| IV区 | >100 | 0.2675 | $B_i > 9$ 倍 | 50 | 20 |
|-----|------|--------|-------------|----|----|

本项目工期为 20 个月，年污染物浓度增量影响的持续周期为 24（15 天为 1 个周期）；悬浮扩散范围内的海域平均水深以 5m 计算，鱼卵平均密度为 0.007 粒/m<sup>3</sup>，仔稚鱼平均密度 0.055 尾/m<sup>3</sup>，游泳生物的资源密度为 82.6kg/km<sup>2</sup>。

$$\begin{aligned} \text{游泳生物损失量} = & (82.6 \times 0.9738 \times 0.5\% + \\ & 82.6 \times 0.5528 \times 5\% + \\ & 82.6 \times 0.1868 \times 10\% + \\ & 82.6 \times 0.2675 \times 20\%) \times 24 \\ = & 207.5 \text{kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{鱼卵损失量} = & (0.007 \times 0.9738 \times 10^6 \times 5 \times 5\% + 2.8 \times 0.5528 \times 10^6 \times 5 \times 10\% + \\ & 0.007 \times 0.1868 \times 10^6 \times 5 \times 30\% + 2.8 \times 0.2675 \times 10^6 \times 5 \times 50\%) \times 24 \\ = & 9.87 \times 10^4 \text{ 粒} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仔鱼损失量} = & (0.055 \times 0.9738 \times 10^6 \times 5 \times 5\% + 0.5528 \times 0.2704 \times 10^6 \times 5 \times 10\% + \\ & 0.055 \times 0.1868 \times 10^6 \times 5 \times 30\% + 0.055 \times 0.2675 \times 10^6 \times 5 \times 50\%) \times 24 \\ = & 7.76 \times 10^5 \text{ 尾} \end{aligned}$$

因此，项目开挖产生悬浮物污染共造成游泳生物 207.5kg、鱼卵  $9.87 \times 10^4$  粒、仔鱼  $7.76 \times 10^5$  尾受损。鱼卵、仔鱼分别按《规程》的 1% 和 5% 折合成商品鱼苗计，共损失折合商品规格鱼苗  $3.98 \times 10^4$  尾。

#### 4.1.2.3 炸礁对海洋生物资源的影响分析

本项目附近存在硬质岩，需炸礁，炸礁量约为 90 万 m<sup>3</sup>，装药量 100kg。

炸礁施工先试爆优化炸礁参数，然后进行大面积炸礁，炸礁项目先行施工以后，清礁项目跟随推进。从实验研究和现场观测结果可以看到，爆破过程的主要影响是爆炸破坏了底栖生物及其生境、所形成的冲击波对游泳生物的成鱼、虾类和鱼卵仔鱼有较为明显的影响。在水中，冲击波能量传播的距离更远，因而对生物的杀伤力更大。

计算公式及参数设置：

根据《规程》附录，依据爆破方式、爆破条件、地质和地形条件、水域以及边界条件，冲击波峰值压力按公示 4.1-1 计算：

$$P = 287.3 \left( \frac{Q^{1/3}}{R} \right)^{1.33}$$

式中：

P——冲击波峰值压力，单位千克每平方厘米( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )；

Q——一次起爆药量，单位千克 (kg)；

R——爆破点距测点距离，单位米(m)。

《规程》中给出的“最大峰值压力与受试生物的致死率的关系”(表 4.1-2)是根据单段一次起爆药量为 250kg 得出。本工程爆破单段一次起爆药量为 100kg，根据上式反推得，一次起爆量 100kg 的爆破产生最大峰压值为《规程》中的 7.27  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、1.69  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、0.745  $\text{kg}/\text{cm}^2$  和 0.577  $\text{kg}/\text{cm}^2$  对应距爆破中心距离分别为 74m、221m、408m 和 495m。由此得到冲击波峰值压力各个分区的面积及鱼类致死率如表 4.1-2 所示。

**表 4.1-2 冲击波峰值压力各个分区的面积及游泳生物致死率**

| 分区数   | 各影响区冲击波峰值压力 P (MPa) | 各影响区距离爆破点距离 D (m) | 各影响区面积 ( $\text{km}^2$ ) | 鱼类致死率 (%) |
|-------|---------------------|-------------------|--------------------------|-----------|
| I 区   | $P > 7.27$          | $D < 74$          | 0.0170                   | 100       |
| II 区  | $1.69 < P < 7.27$   | $74 < D < 221$    | 0.1358                   | 20        |
| III 区 | $0.745 < P < 1.69$  | $221 < D < 408$   | 0.3710                   | 10        |
| IV 区  | $0.577 < P < 0.745$ | $408 < D < 495$   | 0.2455                   | 3         |

根据渔业资源调查结果，本节计算游泳生物资源密度的损失量，不单独计算虾类等其余类生物的损失。

按照《规程》，水下爆破对生物资源的损害评估按下式计算：

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

式中：

Wi——第 i 种类生物资源累计损失量，这里为鱼类、虾类的损失量；

Dij——第 j 类影响区中第 i 种类生物的资源密度；

Sj——第 j 类影响区面积，单位为平方千米 ( $\text{km}^2$ )；

Kij——第 j 类影响区第 i 种类生物致死率，单位为百分比 (%)；

T——第 j 类影响区的爆破影响周期数(以 15 天为一个周期)；炸礁工期为 300 天，因此 T=20。

N——15 天为一个周期内爆破次数累积系数，爆破 1 次，取 1.0，每增加一次增加 0.2；水下爆破施工每天爆破一次，经计算，本工程施工中 N 取 3.8。

n——冲击波峰值压力值分区总数，本工程分区为 4。

根据渔业资源现状调查，游泳生物的资源密度为  $82.6\text{kg}/\text{km}^2$ 。

则根据公式得：

$$\begin{aligned}\text{游泳生物损失量} &= 82.6 \times 0.0170 \times 100\% \times 20 \times 3.8 + \\ &82.6 \times 0.1358 \times 20\% \times 20 \times 3.8 + \\ &82.6 \times 0.3710 \times 10\% \times 20 \times 3.8 + \\ &82.6 \times 0.2455 \times 3.0\% \times 20 \times 3.8 \\ &= 556.7\text{kg}\end{aligned}$$

因此，工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为  $556.7\text{kg}$ 。

#### 4.1.2.4 海域生物资源损失总量及经济补偿额

根据前文的计算，项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物  $4783\text{kg}$ ，疏浚损失潮间带生物  $29795.4\text{kg}$ ；疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物  $207.5\text{kg}$ 、折合商品规格鱼苗  $3.98 \times 10^4$  尾；工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为  $556.7\text{kg}$ 。

本报告对各海洋生物的损失进行货币化评估，其中潮间带生物和游泳生物按照海域平均价格  $20\text{元/kg}$  计算。鱼卵和仔鱼采用商品鱼苗的方式进行货币化评估，参考市场价取值  $1.5\text{元/尾}$ 。

参照《建设项目对海洋生物资质影响评价技术规程》，生物经济损失计算公式为：

$$M_i = W_i \times E$$

式中：

$M_i$ —经济损失额，单位为元，在此指底栖生物经济损失额。

$W_i$ —生物资源损失量，单位为千克(kg)，指底栖生物的资源

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

根据上述公式及参考单价，各项施工方式造成的生物损失价值见表 4.1-3 所示。

根据《建设项目对海洋生物资质影响评价技术规程》：透水构筑物等用海造成的生物资源损失为永久性，按 20 年补偿，疏浚开挖、炸礁及悬浮物扩散导致的生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍计算，本项目最终的生物资源损失补偿金额约  $392.59$  万元。

表 4.1-3 本项目施工造成的生物损失价值明细表

| 损害方式  | 种类        | 数量                 | 单价(元) | 价值(万元)  | 补偿年限(年) | 补偿金额(万元) |
|-------|-----------|--------------------|-------|---------|---------|----------|
| 构筑物占用 | 潮间带生物(kg) | 4783               | 20    | 9.566   | 20      | 191.32   |
| 疏浚    | 潮间带生物(kg) | 29795.4            | 20    | 59.5908 | 3       | 178.77   |
| 爆破    | 游泳生物(kg)  | 556.66             | 20    | 1.1133  | 3       | 3.34     |
| 悬浮物扩散 | 游泳生物(kg)  | 207.54             | 20    | 0.4151  | 3       | 1.25     |
|       | 规格鱼苗(尾)   | $3.98 \times 10^4$ | 1.5   | 5.97    | 3       | 17.91    |
| 金额    |           |                    |       | 76.6552 | /       | 392.59   |

## 4.2 生态影响分析

### 4.2.1 对水文动力环境的影响分析

#### 4.1.1.1 潮流场影响预测与分析

##### (1) 潮流数值模拟

###### ①潮流模型

所用潮流计算模式平面采用曲线正交坐标系，基于 Boussinesq 假定和准静力假定的控制方程如下：

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(uH)}{\partial x} + \frac{\partial(vH)}{\partial y} = Q_H \quad (4-1)$$

$$\frac{\partial(uH)}{\partial t} + \frac{\partial(u^2H)}{\partial x} + \frac{\partial(uvH)}{\partial y} - fHv = -gH \frac{\partial \eta}{\partial x} - C_B |u| u + \frac{\partial}{\partial x}(HA_H \frac{\partial u}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(HA_H \frac{\partial u}{\partial y}) + \tau_x \quad (4-2)$$

$$\frac{\partial(vH)}{\partial t} + \frac{\partial(uvH)}{\partial x} + \frac{\partial(v^2H)}{\partial y} + fHu = -gH \frac{\partial \eta}{\partial y} - C_B |v| v + \frac{\partial}{\partial x}(HA_H \frac{\partial v}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(HA_H \frac{\partial v}{\partial y}) + \tau_y \quad (4-3)$$

上式中， $u$ 、 $v$  是曲线正交坐标  $x$ 、 $y$  方向的流速； $Q_H$  为海流外部源汇项，无出流入流时为零； $|u| = \sqrt{u^2 + v^2}$  为水流流速； $\zeta$  是水位， $h$  为海底高程， $H = h + \zeta$  为海面至海底总水深； $C_B$  为底部摩擦系数， $C_B = gn^2 / H^{7/3}$ ，其中  $n$  为万宁系数； $A_H$  为水平粘滞系数，由 Smagorinsky 公式计算； $\tau$  为压强， $\tau_x$ 、 $\tau_y$  分别为海面风应力  $\tau_a$  在  $x$ 、 $y$  轴方向的分量， $\tau_a = C_D \rho_A W^2$ ，其中  $W$  为海面 10m 高风速， $\rho_A$  为海表空气密度， $C_D$

为常数。

模型的初始条件，包括流速初始场和水位场（开边界除外）均为 0，等到模型运行稳定，此为计算一个月后的结果作为正式计算的初始条件。

模型的侧面固边界，即陆边界采用“不穿透”条件，也即水流沿垂直于边界流速的变化梯度为零；模型开边界水位采用中国海洋大学开发的中国海域潮汐预报软件 Chinatide 得到。Chinatide 软件基于 9 个分潮(M2、S2、N2、K2、K1、O1、P1、Q1、Sa)的调和常数，根据式（6-4）得到计算海域内任意点的潮汐预报值。

$$\eta = \sum_{i=1}^n f_i h_i \cos(\sigma_i t + \nu_{0i} + u_i + g_i), n=9 \quad (4-4)$$

式中  $\eta$  为潮位；  $h_i$ 、 $g_i$  为第  $i$  个分潮的调和常数；  $\sigma_i$  为分潮的角速度；  $t$  为时间；  $f_i$  为分潮的交点因子；  $\nu_{0i}$  为第  $i$  个分潮的天文初位相；  $u_i$  为分潮的交点订正角。

## ②模拟范围和网格划分

项目所在地位于金鼓江东侧靠近湾口区域，模型计算区域北至茅尾海顶部 21.95°N，南至钦州湾湾口 21.37°N，西至 108.389°E，东至 108.856°E，水平网格为 520 行×411 列，网格总数为 101321 个，项目附近海域的网格分辨率约 64m×60m，网格划分和区域水深情况如图 4.2-1 所示，模拟区域水深较浅，采用二维浅水环流模型进行流场模拟。

模拟区域包括较多的滩涂，涨潮时滩涂淹没，落潮时滩涂出露水面，故采用干湿网格，当模拟水位低于一定值如 0.07m 时网格为干网格，网格出露不纳入计算区域。

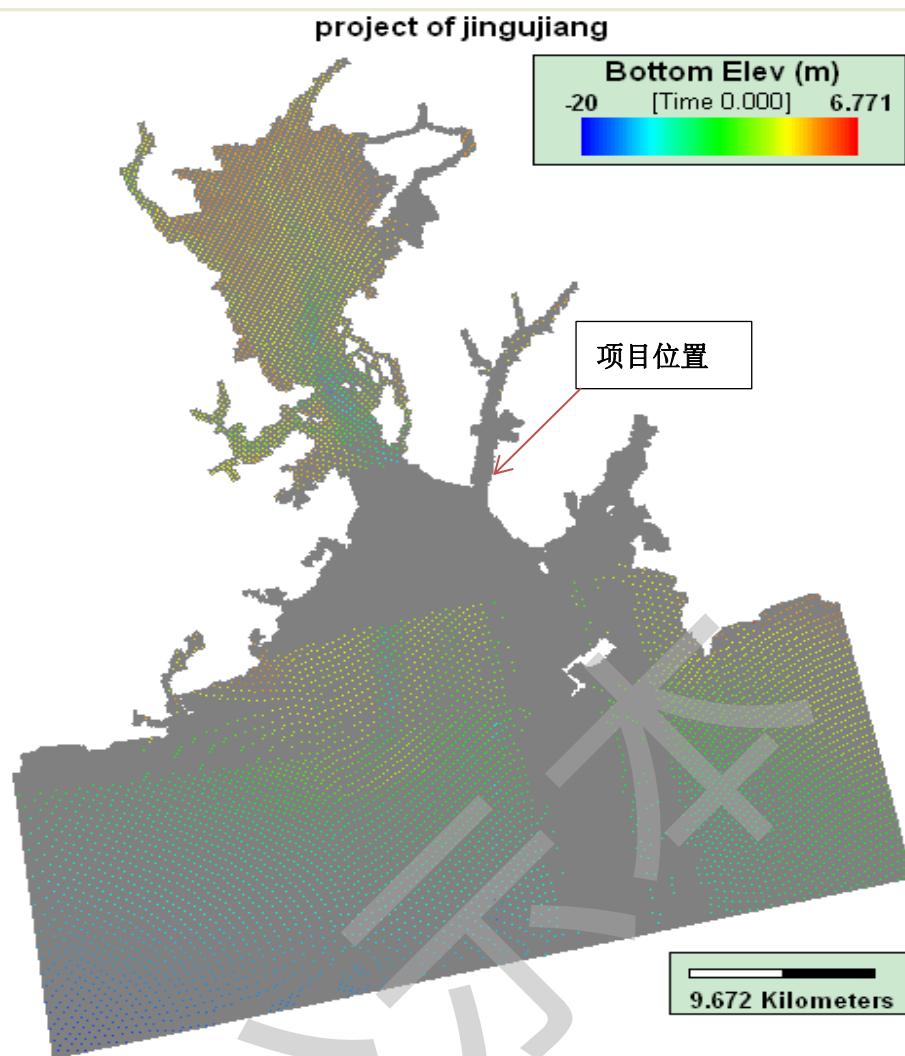


图 4.2-1 模拟区域及网格示意图

### ③模型验证

模拟验证主要包括潮位和海流两方面，数据均来源于国家海洋局北海海洋环境监测中心站，其中潮流数据为项目附近 2020 年 9 月 3 日 11 时至 4 日 12 时的实测海流资料，潮位数据为钦州站 9 月 1 日至 11 日的逐时潮位值，位置具体见 4.2-2。

图 4.2-3 和图 4.2-4 分别是潮位和海流的验证图。模拟潮位与实测潮位基本吻合，潮位平均误差约 20cm；模拟流速流向与实测值的变化趋势大体一致，流速模拟值基本可以表征局部区域潮流的变化趋势，总体上，潮流模拟结果基本可表征模拟海域的流场状况。

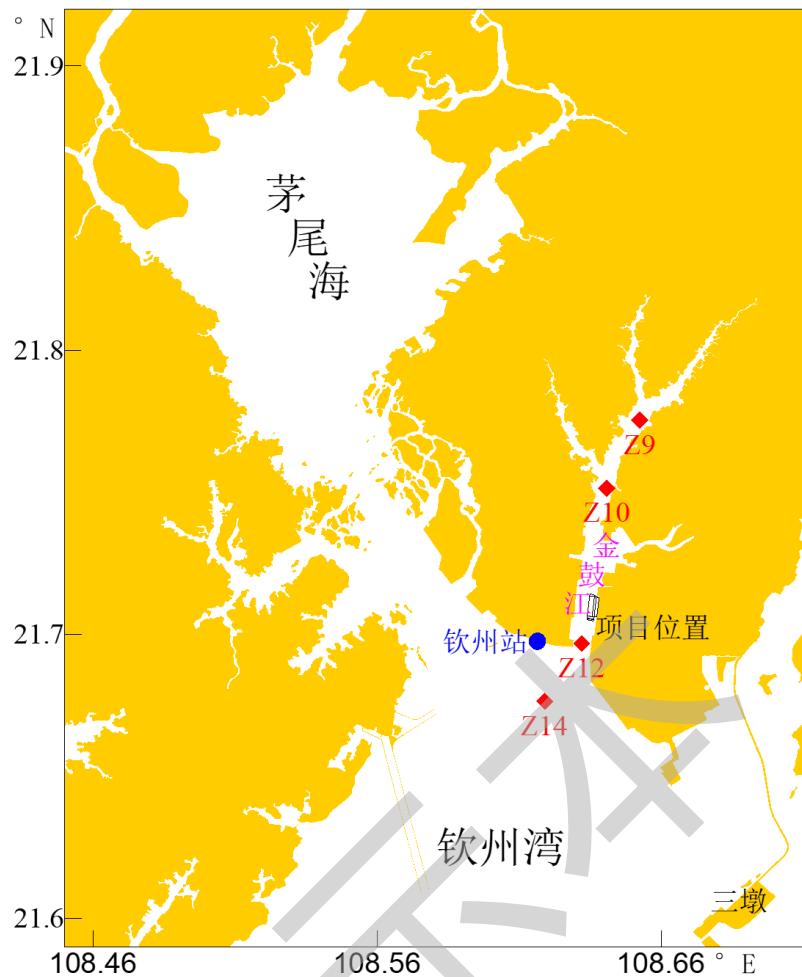


图 4.2-2 模拟验证站位置图

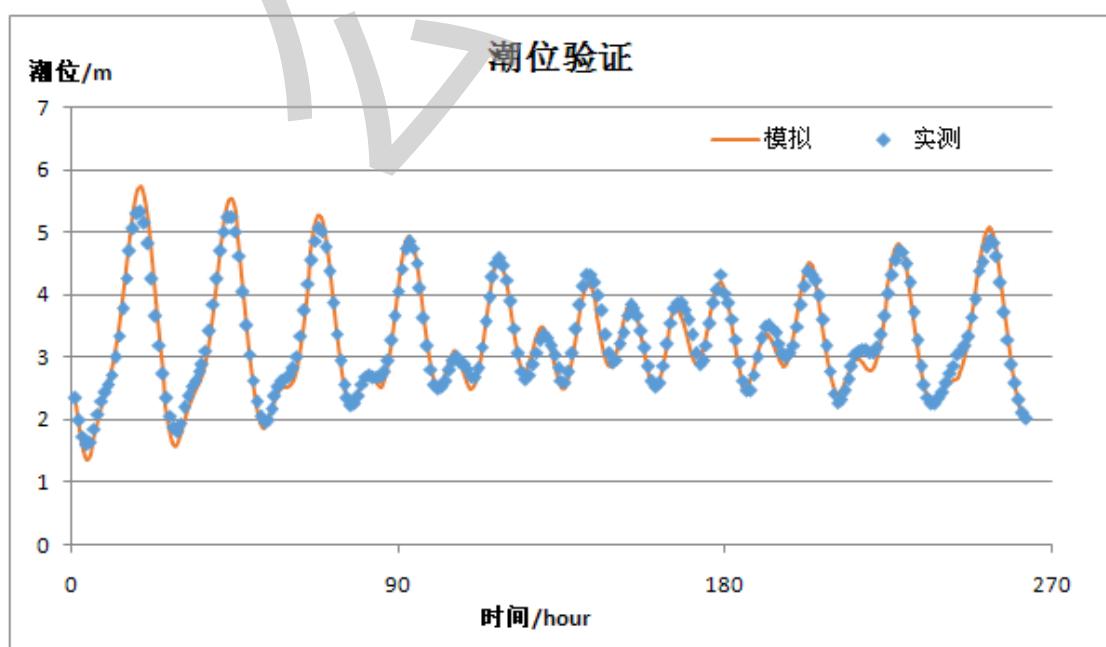


图 4.2-3 潮位验证图 (2020 年 9 月 1 日 0 时至 11 日 22 时)

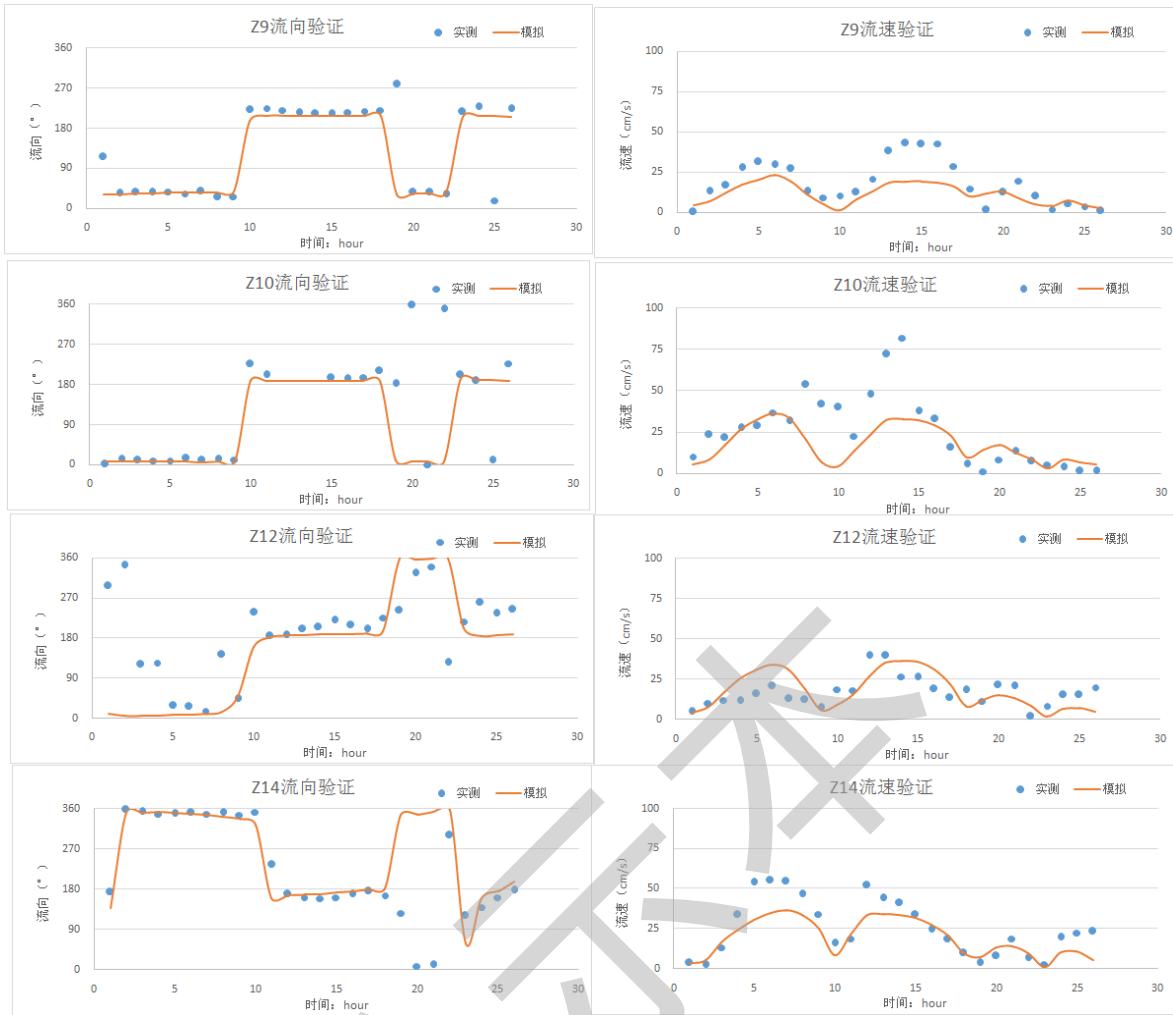


图 4.2-4 潮流验证图（2020 年 9 月 3 日 11 时-4 日 12 时）

#### ④ 模拟结果分析

模型模拟的大潮涨急、落急流场如图 4.2-5 和图 4.2-6。模拟结果显示，钦州湾潮流运动形式主要为往复型，涨急时刻钦州湾大部分海域流向以北方向为主，涨潮流从湾口汇入龙门峡口，至茅尾海后呈放射状散开；落急时刻钦州湾大部分海域流向基本向南，落潮流从茅尾海汇入龙门峡口，至钦州外湾后呈放射状散开，落急流速大于涨急流速。涨急和落急时的潮流均以水道和深槽处流速最大，流向与水道和深槽走向一致。开阔水域流速较均匀，浅滩和岸边流速较小，流向多变。

本项目位于金鼓江南段东侧，项目附近潮流运动形式以往复流为主，潮流受水道约束沿水道上溯和下泄，涨潮流为 NE 方向，落潮流为 SW 方向，落急流速大于涨急流速。金鼓江口外侧为一深槽，涨落潮流流速较大，涨潮流为西北向，落潮流为东南向。

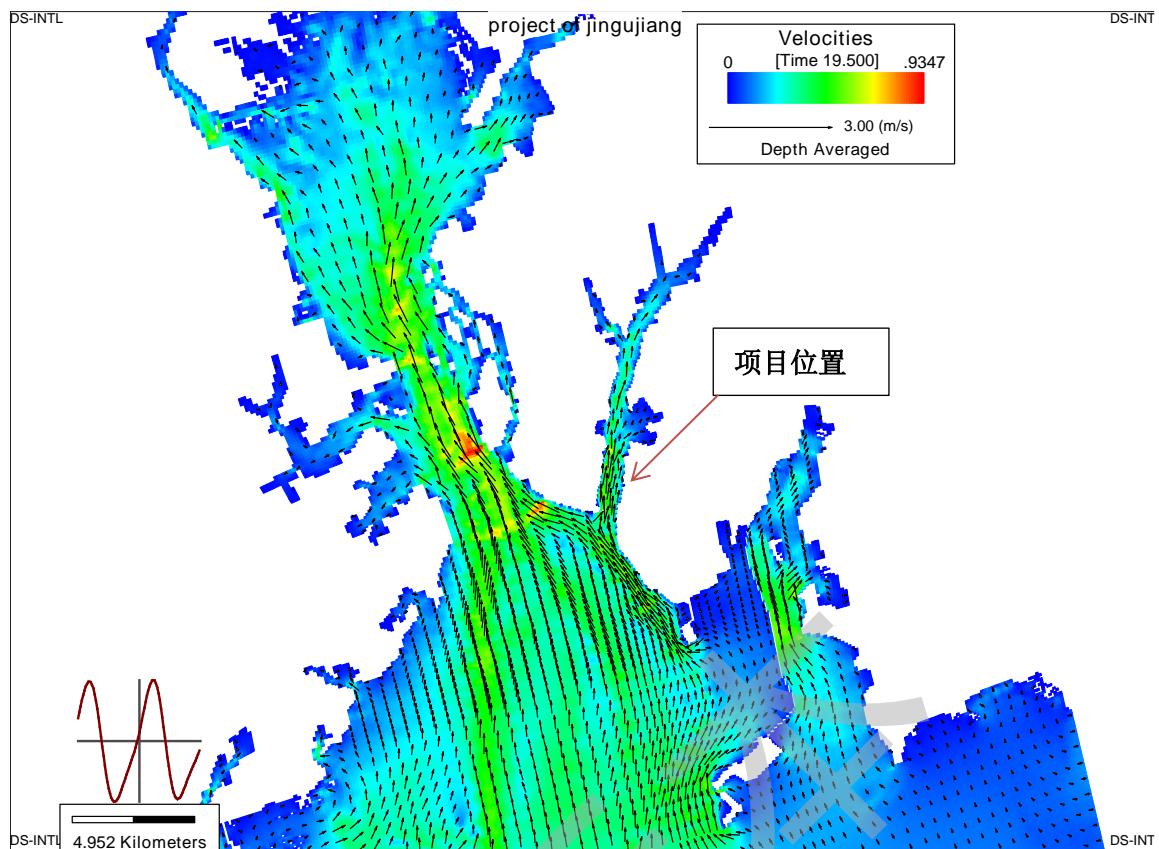


图 4.2-5 钦州湾大潮涨急流场

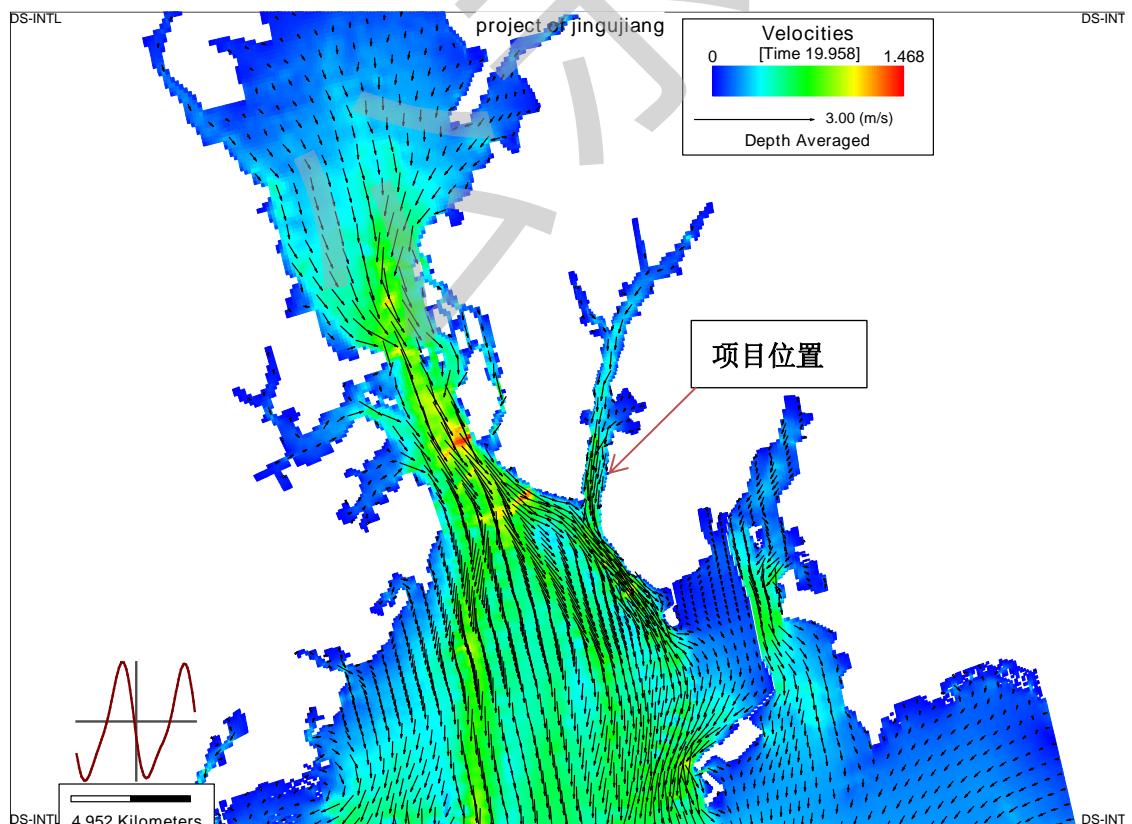
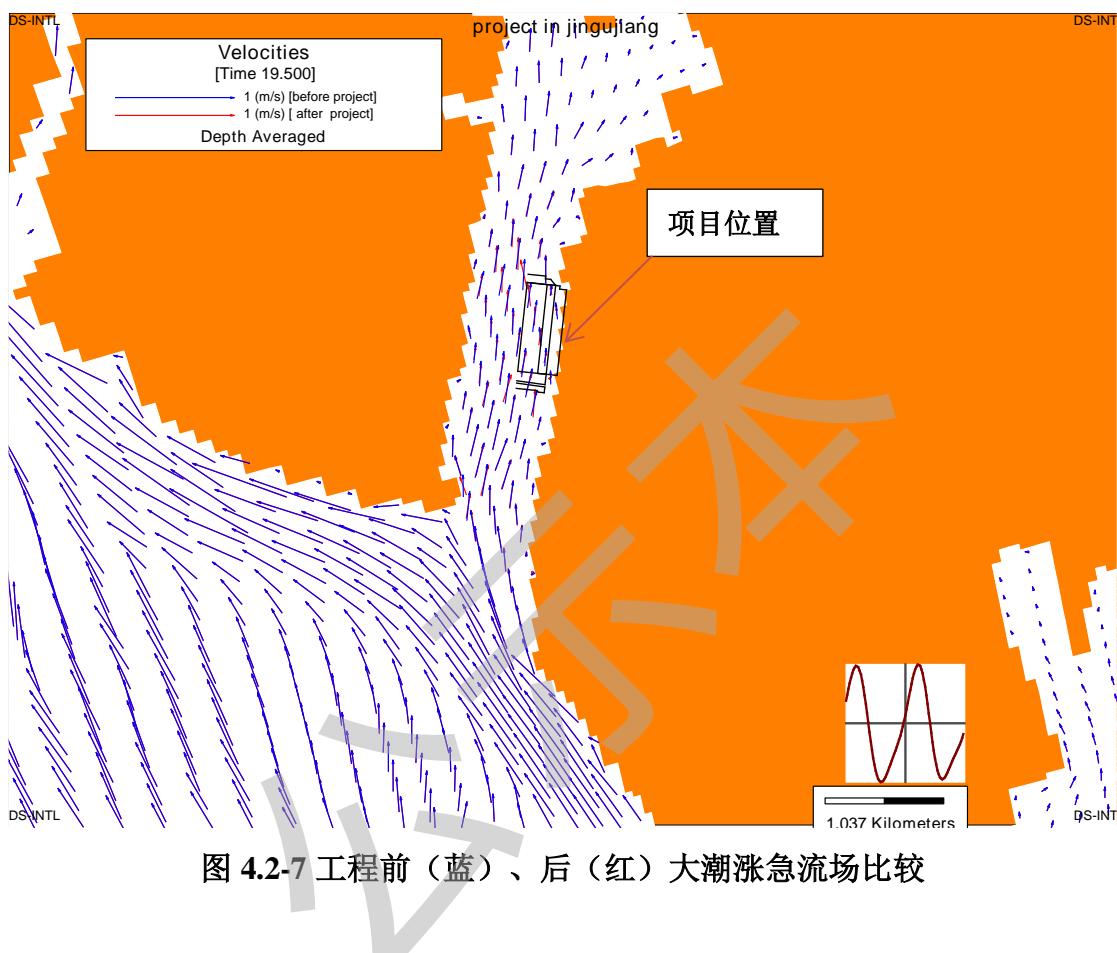


图 4.2-6 钦州湾大潮落急流场

## (2) 工程实施后潮流影响预测分析

工程建设前后局部区域的涨急和落急流场比较情况见图 4.2-7 和图 4.2-8，本项目在岸边建设透水构筑物及港池水域开挖，工程建设造成的潮流变化影响约在项目北侧约 1.0km，南侧约 2km 范围内，项目建设对水动力的影响基本在金鼓江区域，对金鼓江以外的水文动力影响较小。



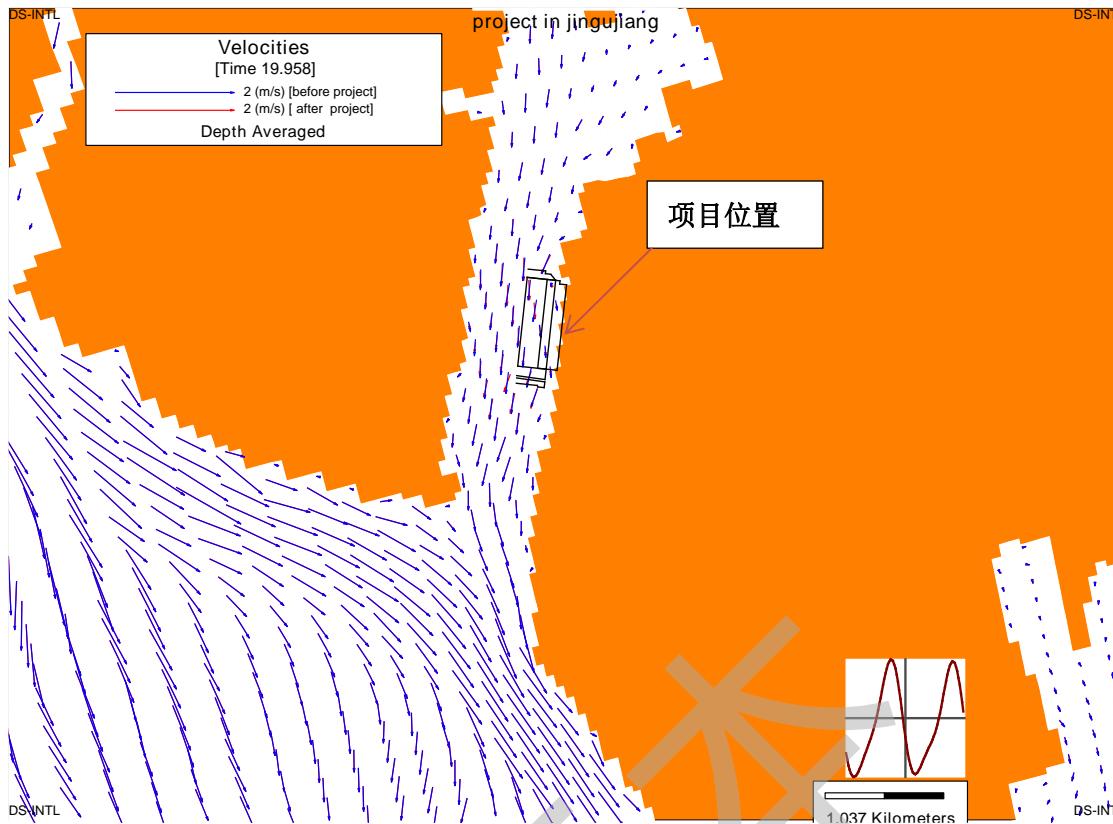


图 4.2-8 工程前（蓝）、后（红）大潮落急流场比较

为量化分析本工程建设后对区域潮流场的影响，选取 9 个断面共 22 个代表点对项目实施前后的流速流向进行计算分析，代表点位置见图 4.2-9，比较结果如表 4.2-1 和 4.2-2 所示。由表可知，工程后大部分代表点流速较工程前减少，流速变化最大值基本位于项目所在的断面。项目建设后，涨急时所有代表点的流速变化幅度在 -7cm/s~2cm/s 之间，流向变化在 10° 以内，落急流速变化幅度在 -10cm/s~3cm/s 之间，流向变化在 20° 以内。

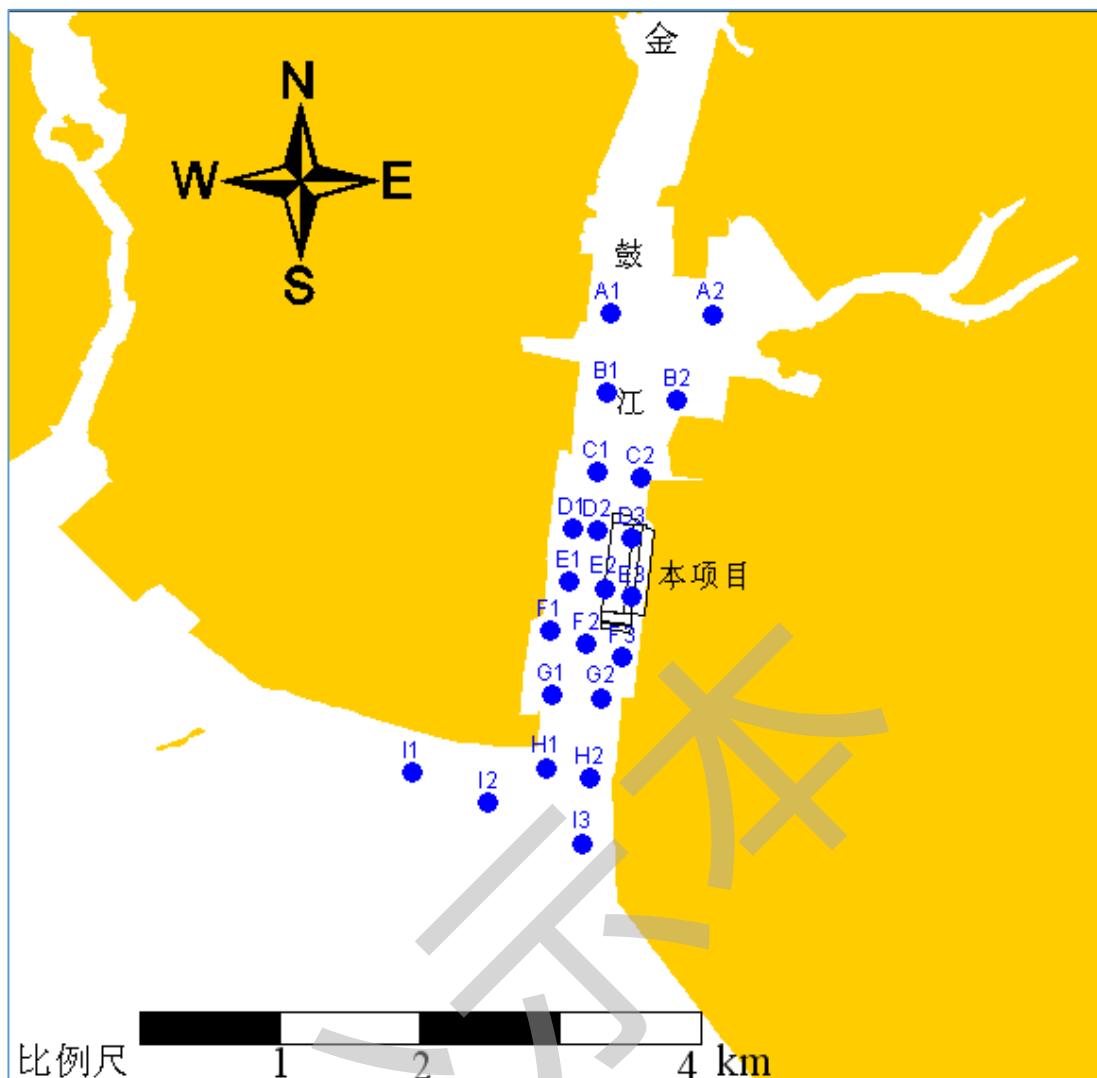


图 4.2-9 工程前后流速变化比较代表点位置示意图

表 4.2-1 工程前后代表点流速变化比较结果（单位：cm/s）

| 比较点 | 涨急  |     |    |          | 落急  |     |     |          |
|-----|-----|-----|----|----------|-----|-----|-----|----------|
|     | 工程前 | 工程后 | 变化 | 相对变化 (%) | 工程前 | 工程后 | 变化  | 相对变化 (%) |
| A1  | 17  | 17  | 0  | 0        | 26  | 26  | 0   | 0        |
| A2  | 6   | 6   | 0  | 0        | 9   | 9   | 0   | 0        |
| B1  | 19  | 19  | 0  | 0        | 28  | 28  | 0   | 0        |
| B2  | 10  | 10  | 0  | 0        | 14  | 14  | 0   | 0        |
| C1  | 22  | 23  | 1  | 5        | 27  | 27  | 0   | 0        |
| C2  | 8   | 5   | -3 | -38      | 16  | 16  | 0   | 0        |
| D1  | 23  | 17  | -6 | -26      | 34  | 28  | -6  | -18      |
| D2  | 26  | 19  | -7 | -27      | 39  | 36  | -4  | -10      |
| D3  | 13  | 12  | -1 | -8       | 14  | 4   | -10 | -71      |
| E1  | 19  | 13  | -6 | -32      | 31  | 21  | -10 | -32      |
| E2  | 24  | 18  | -6 | -25      | 34  | 25  | -9  | -26      |

| 比较点 | 涨急  |     |    |         | 落急  |     |    |         |
|-----|-----|-----|----|---------|-----|-----|----|---------|
|     | 工程前 | 工程后 | 变化 | 相对变化(%) | 工程前 | 工程后 | 变化 | 相对变化(%) |
| E3  | 15  | 10  | -5 | -33     | 19  | 14  | -5 | -26     |
| F1  | 17  | 14  | -3 | -18     | 26  | 22  | -3 | -12     |
| F2  | 26  | 25  | -1 | -4      | 38  | 36  | -3 | -8      |
| F3  | 14  | 15  | 1  | 7       | 18  | 20  | 3  | 17      |
| G1  | 29  | 26  | -3 | -10     | 35  | 35  | 0  | 0       |
| G2  | 20  | 21  | 1  | 5       | 34  | 33  | -1 | -3      |
| H1  | 26  | 26  | 0  | 0       | 27  | 27  | 0  | 0       |
| H2  | 18  | 20  | 2  | 11      | 37  | 37  | -1 | -3      |
| I1  | 46  | 45  | -1 | -2      | 71  | 71  | 0  | 0       |
| I2  | 36  | 37  | 1  | 3       | 57  | 57  | 0  | 0       |
| I3  | 37  | 38  | 1  | 3       | 51  | 51  | 0  | 0       |

表 4.2-2 工程前后代表点流向变化比较结果(单位: °)

| 比较点 | 涨急  |     |    | 落急  |     |    |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
|     | 工程前 | 工程后 | 变化 | 工程前 | 工程后 | 变化 |
| A1  | 1   | 1   | 0  | 181 | 181 | 0  |
| A2  | 23  | 23  | 0  | 202 | 201 | -1 |
| B1  | 7   | 8   | 1  | 186 | 186 | 0  |
| B2  | 54  | 56  | 2  | 234 | 234 | 0  |
| C1  | 6   | 2   | -4 | 184 | 184 | 0  |
| C2  | 22  | 15  | -7 | 202 | 202 | 0  |
| D1  | 14  | 8   | -6 | 188 | 182 | -6 |
| D2  | 8   | 358 | 10 | 188 | 181 | -7 |
| D3  | 0   | 358 | 2  | 174 | 194 | 20 |
| E1  | 5   | 5   | 0  | 187 | 189 | 2  |
| E2  | 6   | 10  | 4  | 184 | 181 | -3 |
| E3  | 4   | 12  | 8  | 176 | 178 | 2  |
| F1  | 14  | 17  | 3  | 189 | 193 | 4  |
| F2  | 9   | 13  | 4  | 185 | 192 | 7  |
| F3  | 9   | 6   | -3 | 204 | 209 | 5  |
| G1  | 6   | 8   | 2  | 186 | 186 | 0  |
| G2  | 12  | 12  | 0  | 189 | 189 | 0  |
| H1  | 351 | 349 | -2 | 172 | 172 | 0  |
| H2  | 355 | 355 | 0  | 168 | 168 | 0  |
| I1  | 293 | 293 | 0  | 113 | 113 | 0  |
| I2  | 302 | 303 | 1  | 121 | 121 | 0  |
| I3  | 343 | 344 | 1  | 159 | 159 | 0  |

## 4.2.2 对地形地貌与冲淤环境的影响分析

### (1) 地形地貌及岸滩演变情况

钦州湾为一典型的溺谷型海湾，湾内沿岸为低山丘陵环抱，湾口朝南。以青菜头为界，北水域称内湾，南水域称外湾。内湾亚公山以北为茅尾海，水面开阔，南北和东西向宽各约 13km，东北和西北部分别有钦江和茅岭江等注入，浅滩成片发育；从亚公山至青菜头之间潮汐通道狭窄似湾颈，周围基本无泥沙浅滩。外湾自青菜头向南呈喇叭展开，湾内潮流槽与潮流脊相间，东水道与陆岸之间浅海滩地发育，其间还有金鼓江、鹿耳环两条较大的纳潮沟深入内陆。钦州湾泥沙来源以河流来沙为主，除钦江和茅岭江外，其余都属于弱输沙河流，其次为外海和浅滩带来泥沙，但来沙量较小。

钦州湾近几十年来内湾海床冲淤变化受入住河流来水来沙影响相对显著，另外人工养殖的辅助设施对冲淤变化调整有一定作用；外湾的海床及水道地形变化主要受人类活动影响，近岸滩涂更是受围填海工程建设影响，比较外湾 1979 年、1996 年和 2004 年的等深线情况，钦州湾龙门海峡段各等深线基本无变化；钦州湾西侧水域等深线变幅轻微；东侧北部水域变化轻微；东侧南部及湾口的 10m 等深线变化显示该区域呈现微冲趋势。

2004 年至今，钦州湾东水道及其东侧沿岸的人类活动较为频繁，自然演变特征已被掩盖，根据最新的卫片，钦州湾东岸滩涂已被大片围填，金鼓江开阔的入海口已变为细长的河道，三墩公路已建成，并在三墩南侧围填了一块陆域。

### (2) 项目建设后冲淤情况

根据南京水利科学研究院对钦州湾泥沙回淤进行了专项研究，分析表明：港池、掉头区悬沙回淤强度，约  $0.21\text{m/a}$ ；航道平均淤强约为  $0.10\text{m/a}$ 。骤淤计算表明，遇 5m 以上大浪条件下，拟建港域存在一定的骤淤风险，航道骤淤强度可超过  $0.30\text{m/d}$ ，港域骤淤强度可超过  $0.60\text{m/d}$ 。

根据前节项目建设前后潮流动力的影响分析，项目建设对潮流动力的影响范围在项目周围 1.0km 以内，影响范围内流速以减少为主，因此本项目建设前后由于流速的减少，项目所在的金鼓江航段区域逐渐落淤，参照相关的研究结果，落淤强度约在  $0.21\text{m/a}$  左右。

## 4.2.3 对水质环境的影响分析

本项目用海对水质环境的影响分为施工期和营运期，其中施工期主要为施工产生

的悬浮物和船舶污染物、陆域施工人员的污染物；营运期对海洋环境造成影响的主要为船舶污染物和固体废弃物。

#### 4.2.3.1 施工期悬浮物对水质环境影响分析

为了评估项目用海产生的悬浮物增量对水质环境的影响程度，采用二维悬浮泥沙输运扩散方程模拟施工期悬浮泥沙的扩散情况。

##### (1) 基本方程

采用以上潮流场数模结果以及二维泥沙输沙扩散方程预测施工期产生的悬浮物对水质环境影响。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，其描述方程如下：

$$\frac{\partial(HS)}{\partial t} + \frac{\partial(uHS)}{\partial x} + \frac{\partial(vHS)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}(HA_s \frac{\partial S}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(HA_s \frac{\partial S}{\partial y}) + Q_s \quad (4-5)$$

其中， $A_s$  为泥沙水平扩散系数； $S$  为水体含沙浓度；其余变量含义同上， $Q_s$  为源汇项。

$$Q_s = S_s + J_0 = S_s + J_d + J_r \quad (4-6)$$

其中  $S_s$  为外部源汇项， $J_0$  为底部泥沙的净通量， $J_d$  为底部泥沙沉积通量， $J_r$  为再悬浮通量。

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：

$$J_d = \begin{cases} -w_s S_d \left( \frac{\tau_{cd} - \tau_b}{\tau_{cd}} \right) & : \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0 & : \tau_b \geq \tau_{cd} \end{cases} \quad (4-7)$$

其中， $\tau_b$  为底部剪切力， $\tau_{cd}$  为沉积临界沉积应力； $S_d$  为接近海床处的泥沙浓度， $w_s$  为泥沙沉降速度。一般来说，临界沉积剪切力的取值范围值在 0.06 至 1.1 N/m<sup>2</sup> 之间。

海床的表层冲刷通量采用下式计算：

$$J_r = \begin{cases} \frac{dm_e}{dt} \left( \frac{\tau_b - \tau_{ce}}{\tau_{ce}} \right)^\alpha & : \tau_b \geq \tau_{ce} \\ 0 & : \tau_b \leq \tau_{ce} \end{cases} \quad (4-8)$$

其中,  $\tau_{ce}$  为底泥临界冲刷应力, 一般取值  $0.05\text{--}0.5 \text{ N/m}^2$  之间,  $\frac{dm_e}{dt}$  为单位面积底泥的再悬浮速率, 该值的取值范围一般在  $0.005\text{--}0.1 \text{ mg/m}^2\text{s}^{-1}$  之间。

在铁山港水动力模型的基础上模拟典型潮期悬浮泥沙输运和扩散特征, 输出有代表性水体泥沙含量空间变化浓度场。

## (2) 源强分析

由第二章的工程分析可知, 本项目主要采用  $13\text{m}^3$  的抓斗船进行开挖。

根据 Mott MacDonald 1990 年对抓斗式挖泥船挖泥产生的泥沙再悬浮系数的调研资料和试验数据, 悬浮泥沙再悬浮率为  $11\text{--}20 \text{ kg/m}^3$ , 本报告取  $20 \text{ kg/m}^3$ , 而项目施工采用  $13\text{m}^3$  抓斗式挖泥船疏浚挖泥, 挖掘频率取  $2\text{min/次}$ , 可估算抓斗挖泥效率为  $390\text{m}^3/\text{h}$ , 则  $13\text{m}^3$  抓斗船的施工源强为  $2.167\text{kg/s}$ 。本项目源强为移动源。

## (3) 悬浮物扩散模拟结果

模拟预测采用上述潮流场作背景, 预测 15 天作业过程悬沙增量, 统计模拟的结果, 即输出模拟期间每隔 1 小时的悬浮物浓度场, 统计逐个输出时刻得到各计算网格点在模拟期间内的悬浮物增量浓度最大值, 以得到悬浮物最大增量浓度包络情况, 如图 4.2-10 为项目施工产生悬浮物浓度增量的包络情况, 表 4.2-3 为悬浮物增量的影响面积扩散最远距离。施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内, 增量大于  $10\text{mg/L}$  的悬浮物包络面积为  $1.9809\text{km}^2$ , 离项目边界最远距离为  $2.35\text{km}$ , 增量大于  $20\text{mg/L}$  的悬浮物包络面积为  $1.0071\text{km}^2$ , 距项目边界最远距离为  $0.96\text{km}$ , 增量大于  $50\text{mg/L}$  的悬浮物包络面积为  $0.4543\text{mg/L}$ , 距项目边界最远距离为  $0.38\text{km}$ , 增量大于  $100\text{mg/L}$  的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

表 4.2-3 悬浮物增量影响面积及距离

| 指标                     | $>10\text{mg/L}$     | $>20\text{mg/L}$     | $>50\text{mg/L}$ | $>100\text{mg/L}$ | $>150\text{mg/L}$ |
|------------------------|----------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 包络面积 ( $\text{km}^2$ ) | 1.9809               | 1.0071               | 0.4543           | 0.2675            | 0.2108            |
| 距项目边界最远距离(km)          | 1.38 (北)<br>2.35 (南) | 0.59 (北)<br>0.96 (南) | 0.38             | 港池内               | 港池内               |

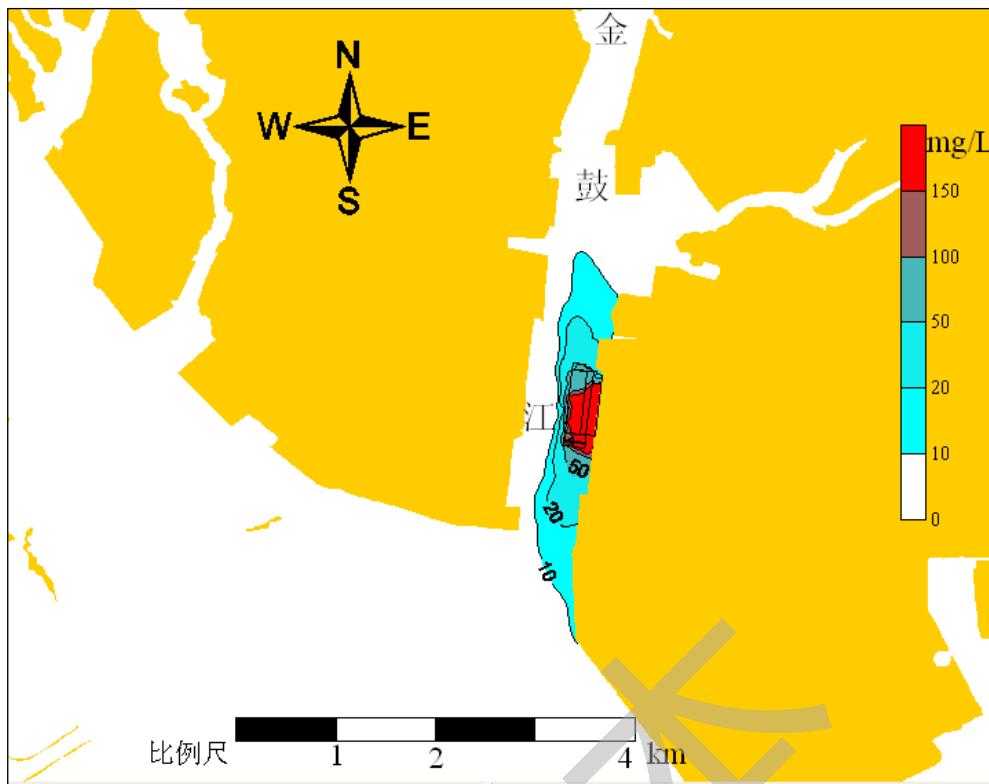


图 4.2-10 项目施工产生悬浮物增量包络线

#### 4.2.3.2 施工期其它污染物对水质环境的影响分析

施工期其它污染物对水质环境的影响主要是船舶废水、生活污水和固体废物。

##### (1) 船舶废水

本项目施工过程中船舶会产生含油污水和生活污水，如若随意排放会对区域海洋环境造成影响。因此按船舶油污水按规定委托有资质的船舶污染物接收企业处理，生活污水则按照《船舶水污染物排放控制标准（GB3552-2018）》的规定处理，即利用船载收集装置收集后排入接收设施，或者利用船载生活污水处理装置处理达到生活污水污染物排放限值要求后在航行中排放。采取措施后，项目产生的含油污水不外排，生活污水对周围海域水质的影响较小。

##### (2) 陆域废水

项目施工营地设在码头后方陆域，可能产生机械设备冲洗废水及生活污水等，不进行有效处理可能对海域环境造成污染。为此，项目施工场地设置含油污水收集设施，收集机械设备冲洗废水等含油污水，生活污水进过化粪池处理，陆域施工营地的废水经过初级处理后进入后方陆域管道，此后依托后方污水处理站进行处理后回用，不外排，对海洋水质环境影响较小。

##### (3) 固体废弃物

工程施工期间固体废物主要为施工船舶垃圾、施工人员生活垃圾等固体废弃物。施工船舶垃圾包括施工船舶检修废物和船舶生活垃圾，均委托具有资质的船舶污染物接收单位接收处理。陆域生活垃圾集中收集后交环卫部门清运。施工期产生的固体废弃物均得到有效处理，不会对海洋水质环境造成影响。

#### 4.2.3.3 营运期污染物对水质环境的影响分析

##### (1) 废水

项目运营期产生的废水包括船舶废水、工作人员生活污水及码头冲洗废水、初期雨水。到港船舶含油污水及生活污水委托有资质单位接收处置，码头不接收。

冲洗废水和初期雨水经收集坎收集进入集污池，再由排污泵提升至后方库区污水管网，处理达标后回用，不外排；生活污水依托后方库区污水处理设施处理达标后回用，不外排。

##### (2) 固体废弃物

本工程产生的主要固体废物为到港船舶生活垃圾、维修废物及码头生活垃圾、检修废物。

到港船舶垃圾包含船舶生活垃圾及船舶维修废物（废油及含油废物）由船方分类收集并委托有资质单位统一处理；码头废机油、废油桶收集后交由有危废经营许可资质的单位外运处理；非劳保用品、含油抹布与生活垃圾由环卫部门统一清运。项目产生的固废 100% 妥善处置，不会对区域海洋水质造成影响。

#### 4.2.4 对沉积物环境的影响分析

##### (1) 施工期

本项目的海域施工活动包括打桩和开挖，因此，对沉积物产生的影响主要分为三种，其一为桩基础及沉箱对海底沉积物的永久占用，构筑物占用的海域底土上的沉积物环境将被彻底破坏，且是不可恢复的；其二为开挖等对海底沉积物环境的改变，此区域施工完毕后在运营期需维护，因此其沉积物环境也难以恢复到原始状态；其三主要为疏浚等活动引起的悬浮物影响，悬浮物影响范围内的表层沉积物由疏浚土的沉积物覆盖更新，此后逐渐恢复到原始水平。根据悬浮泥沙对海水水质的影响预测结果，施工产生的悬浮泥沙增量  $> 10\text{mgL}$ （超一、二类水质标准）的最大包络线面积为  $1.9809\text{km}^2$ ，不涉及敏感保护目标，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，因此，工程施工过程中产生的悬

浮泥沙扩散和沉降，不会对沉积物环境质量产生明显变化。

## (2) 营运期

本项目营运期的船舶污染物及陆域污染物均得到有效处理，不会对工程海域的沉积物环境产生影响。

### 4.2.5 对海洋生物生态的影响分析

项目建设施工期直接影响主要限定在沉箱、桩基及疏浚范围内，沉箱和桩基等占海直接破坏海洋生物生境，掩埋生物栖息地，开挖直接破坏海洋生物生境，损害生物栖息地；间接影响是由于打桩及开挖产生悬浮物扩散导致施工局部水域悬浮物增加，对附近海域水生生物造成毒害，以及爆破所形成的冲击波对鱼类资源等海洋生物造成的影响。本项目施工活动直接、间接生态影响判定见表 4.2-4。

**表 4.2-4 工程施工活动直接、间接影响判定表**

| 类型       | 影响区域       | 影响原因    | 恢复可能 | 生物表现           |
|----------|------------|---------|------|----------------|
| 直接<br>影响 | 沉箱、桩基区     | 占用      | 不可恢复 | 原有海底生物损失，不可恢复  |
|          | 疏浚区        | 开挖、炸礁   | 部分恢复 | 原有海底生物损失，部分可恢复 |
| 间接<br>影响 | 施工悬浮物浓度剧增区 | 透明度降低   | 可以恢复 | 海洋生物部分受损       |
|          | 爆破产生冲击区域   | 冲击波峰值压力 | 可以恢复 | 海洋生物部分受损       |

#### 4.2.5.1 悬浮物对海洋生物的影响分析

##### (1) 项目建设施工对底栖生物（含潮间带生物）的影响分析

本项目建设对底栖生物（含潮间带生物）的影响主要是毁坏了底栖生物（潮间带生物）的栖息地，影响的地区分为 3 个典型的不同类型：

第I类型：项目桩基、沉箱等占海将对部分海域产生永久性占用，在导致当年该区域及附近一定范围内海底生物全部损失的同时，将长期占用该水域生物的生存空间，导致一定区域范围内海底生物的永久损失，受此类影响的区域主要是桩基及沉箱占海范围内。

第II类型：开挖将导致当年该区域范围内海底生物部份损失，但施工停止后，部份可以逐渐恢复到接近正常水平。

第III类型：悬浮物扩散区的影响主要是施工引起局部海域悬浮物增加，降低海水

透明度引起的，透明度降低会使生物正常的生理过程受到影响，一些敏感种会受损、甚至消失，但施工停止后，可以恢复到接近正常水平。

通过分析可以看出，本工程施工产生悬浮物对海底生物的影响主要是引起了数量上的变化，某些敏感种类会受到损害甚至消失，但这种影响在大部份区域是可以逐步恢复原状的。

#### （2）项目建设施工对浮游植物的影响分析

项目施工期对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。一般而言，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，悬浮物含量高，海水透光性差，浮游植物难以生存。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。根据以上悬浮物扩散模拟计算结果，施工时大于 50mg/L 的悬浮物扩散影响范围约 0.4543km<sup>2</sup>，悬浮物浓度增量较高的区域主要在开挖内，因此，对浮游植物的影响也只在该区域及周围的小范围内。

#### （3）项目建设施工对浮游动物的影响分析

项目施工对浮游动物最主要的影响也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。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，从而使浮游动物因内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些挠足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、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）项目建设施工对渔业的影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要是开挖及产生悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等；对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

悬浮物对成鱼的影响，国外学者曾做过大量实验，其中 Biosson 等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应，研究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。实验表明，成鱼在混浊水域内会做出回避反应，迅速逃离施工地帶。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，而且每天作短时间搅拌，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。覃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。表 4.2-2 中所列数据主要针对原水质较清、悬浮物含量较低水域在受到大量悬浮物影响时的情况，海洋生物致死浓度和受影响浓度指标。

**表 4.2-5 悬浮物对不同海洋生物种类的致死浓度和明显影响浓度**

| 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。

根据本项目的悬浮物扩散影响分析结果，悬浮物增量大于 10mg/L 的悬浮物扩散面积为 1.9809km<sup>2</sup>，增量大于 150mg/L 的悬浮物扩散面积为 0.2108km<sup>2</sup>，基本在开挖区局部海域内，本项目施工引起的悬浮物增量均小于成体的明显影响浓度，对幼体的影响稍大，项目的建设对区域渔业资源的影响比较小。

#### 4.2.5.2 炸礁对周边海洋生态环境影响分析

本工程施工过程中，依据疏浚机械的技术要求，对暴露于设计水深之上的风化岩采用水下炸礁的方法予以清除。水下炸礁对环境的影响主要是对水质及海洋生态环境的影响，本节引用相关研究结果和参考《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》进行炸礁的水质和生态影响分析。

1990 年 6 月 22 日~7 月 22 日国家海洋局海洋环境保护研究所对大连港大窖港区抛石基床爆破区及附近海域的水质及海洋生物进行了监测。监测结果表明：爆炸前后水质未发生显著变化；爆炸对浮游植物基本无影响；调查中的 26 种浮游动物爆炸前后几乎没有变化；在爆破区选定三个浮筏贻贝养殖观测点，爆后 15 天内进行了三次调查，贻贝的脱落和死亡率分别为 0%、0.5%、1% 属正常范围。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》，单段一次起爆药量为 250kgML-1 型岩石乳化炸药起爆后距爆破中心不同距离的峰压值和对各种海洋生物的致死率见表 4.2-3 所示，本工程爆破单段一次起爆药量为 100kg，根据规程附录 C（具体见 4.2-3 所示）公式反推得，一次起爆量 100kg 的爆破产生最大峰压值为《规程》中的  $7.27 \text{ kg/cm}^2$ 、 $1.69 \text{ kg/cm}^2$ 、 $0.745 \text{ kg/cm}^2$  和  $0.577 \text{ kg/cm}^2$  对应距爆破中心距离分别为 74m、221m、408m 和 495m，相对应的鱼类致死率见表 4.2-4。根据推算，本项目中距离爆破点 74m 范围内的海洋生物的致死率为 100%，距离爆破点超 221m 范围内的鱼类（石首科除外）和虾类的致死率为 20%，石首科鱼类的致死率仍为 100%。

**表 4.2-6 最大峰值压力与受试生物的致死率的关系**

| 距爆破中心 (m)                  | 100  | 300  | 500   | 700   |
|----------------------------|------|------|-------|-------|
| 最大峰压值 ( $\text{kg/cm}^2$ ) | 7.27 | 1.69 | 0.745 | 0.577 |
| 鱼类（石首科除外）致死率 (%)           | 100  | 20   | 10    | 3     |
| 石首科鱼类致死率 (%)               | 100  | 100  | 50    | 15    |
| 虾类致死率 (%)                  | 100  | 20   | 6.6   | 0     |

注：本表参数是根据炸药采用 ML-1 型岩石乳化炸药（每节 0.8m，直径 0.1m，净重 7.5kg），炸药爆速  $\geq 3200 \text{ m/s}$ ，猛度  $\geq 12 \text{ mm}$ ，殉爆距离  $\geq 3 \text{ cm}$ ，作功能力  $\geq 260 \text{ ml}$ ；雷管采用 8 号非电毫秒延期导爆管雷管，单段一次起爆药量为 250kg 得出的。

**表 4.2-7 本工程起爆爆破点不同距离范围内各鱼类的致死率**

| 分区数   | 最大峰压值<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | 各影响区距离爆破点距离 D<br>(m) | 鱼类致死率 (%) |
|-------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| I 区   | 7.27                           | 74                   | 100       |
| II 区  | 1.69                           | 221                  | 20        |
| III 区 | 0.745                          | 408                  | 10        |
| IV 区  | 0.577                          | 495                  | 3         |

综上所述，本项目炸礁对周围海水水质的影响极小，对浮游植物和浮游动物的影响较小，对鱼虾的影响较大，尤其是距离爆破点 74m 范围内的海洋生物受损害较大，对炸礁点 495m 以外区域的海洋生物影响较小。

#### 4.2.6 对生态服务功能的影响分析

根据《海洋生态资本评估技术导则》(GB/T 28058-2011)，海洋生态系统服务能力包括海洋供给服务评估、海洋调节服务评估、海洋文化服务评估、海洋支持服务评估 4 大类。

本项目主要对海域进行开挖，以及进行少量的透水构筑物设施建设，基本不损害区域的海洋生态系统服务能力，因此生态系统服务功能价值的损失约略为零。

#### 4.2.7 对周边红树林的影响分析

根据周围的现状情况，项目东北侧的小海湾里生长有红树林，距离本项目约 2.6km，根据数值模拟结果，项目产生的增量小于 10mg/L 悬浮物不会扩散至红树林生长区域，对该区域的红树林生长影响较小。

#### 4.2.8 对生态保护红线区的影响分析

根据周围的生态保护红线分区情况，距离本项目最近的生态保护红线区为望鴟江口南侧的北部湾水源涵养生态保护红线区，距离本项目北侧约 4.2km。根据数值模拟结果，项目产生的增量小于 10mg/L 悬浮物不会扩散至生态保护红线区，对生态保护红线区水质及生态环境影响极小。

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 海域使用开发利用现状

#### 5.1.1 社会经济概况

##### (1) 钦州市及钦南区

钦州市辖灵山县、浦北县、钦南区、钦北区两县两区，全市总面积 10897 平方千米。其中有政府派出机构 2 个，分别是钦州港经济技术开发区、北部湾华侨投资区。根据《2023 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年年末全市户籍总人口 420.59 万人，常住人口 331.63 万人，其中城镇人口 148.92 万人。全年港口完成货物吞吐量 1.93 亿吨，增长 11.3%。集装箱 620.9 万标箱，增长 14.8%。

项目位于钦州市钦南区。钦南区辖沙埠、康熙岭、龙门港等 11 个镇，水东、文峰等 5 个街道。行政区域面积 2596 平方千米（含钦州港经济技术开发区、北部湾华侨投资区），海岸线 562 千米。有汉族、壮族两个世居民族。

根据钦州市钦南区人民政府公布的《2024 年钦南区国民经济主要指标》，钦南区全年生产总值（GDP）370.3766 万元，比上年增长 5.6%。一般公共预算收入 93602 万元，增长 2.6%。农村居民人均可支配收入 21395 元，增长 6.7%。城镇居民人均可支配收入 45528 元，增长 4.4%。

##### (2) 海洋产业发展现状

根据《海洋及相关产业分类》（GB/T 20794-2021）。海洋产业包括海洋渔业、沿海滩涂种植业、海洋水产品加工业、海洋油气业、海洋矿业、海洋盐业、海洋船舶工业、海洋工程装备制造业、海洋化工业、海洋药物和生物制品业、海洋工程建筑业、海洋电力业、海水淡化与综合利用业、海洋交通运输业、海洋旅游业等。

根据广西壮族自治区海洋局 2024 年 5 月发布的《2023 年广西海洋经济统计公报》，2023 年广西全区海洋生产总值（GOP）达 2568.4 亿元，比上年名义增长 9.3%，占全区地区生产总值（GDP）的比重为 9.4%。海洋第一产业增加值 250.0 亿元，海洋第二产业增加值 707.9 亿元，海洋第三产业增加值 1610.5 亿元，分别占海洋生产总值的 9.7%、27.6%、62.7%。

根据《2022 年广西海洋经济统计公报》、《2023 年广西海洋经济统计公报》，广西海洋产业相关统计数据见下表。

表 5.1-1 广西海洋产业数据表

| 产业名称       | 2022 年总量<br>(亿元) | 2023 年总量<br>(亿元) | 2023 年名义增速<br>(%) |
|------------|------------------|------------------|-------------------|
| 海洋产业       | 1084.7           | 1252.8           | 11.8              |
| 海洋渔业       | 236.5            | 248.6            | 3.7               |
| 海洋水产加工业    | 6.9              | 8.4              | 3.7               |
| 海洋矿业       | 1.2              | 1.5              | 25.0              |
| 海洋船舶工业     | 24.8             | 24.7             | 23.5              |
| 海洋工程装备制造业  | 1.9              | 1.4              | -26.3             |
| 海洋化工业      | 62.5             | 60.8             | 9.2               |
| 海洋药物和生物制品业 | 5.8              | 6.3              | 8.6               |
| 海洋工程建筑业    | 158.1            | 150.2            | -5.0              |
| 海洋电力业      | 8.6              | 10.2             | 18.6              |
| 海水淡化与综合利用业 | 6.3              | 5.7              | 5.6               |
| 海洋交通运输业    | 202.0            | 257.8            | 5.7               |
| 海洋旅游业      | 370.2            | 475.7            | 28.5              |

海洋三次产业占比分别为 9.7 : 27.6 : 62.7，第三产业成为海洋经济的新亮点。海洋旅游业强劲复苏，连续 6 年成为广西海洋经济第一大产业。海洋交通运输业继续加快发展，海洋旅客周转量同比增长 310.8%，海洋货物周转量同比增长 5.3%。北部湾港新增年通过能力超 3700 万吨，累计完成货物吞吐量 4.4 亿吨，同比增长 18.5%，全港货物吞吐量和集装箱吞吐量均稳居全国主要港口前十位。

海洋渔业保持平稳增长，海水产品产量 220.79 万吨，同比增长 3.5%。世纪工程平陆运河全线开工建设，首艘“钦州造”万吨级船舶出口欧洲。防城港海上风电示范项目首批机组成功并网发电。中船、远景、锦锋等重点企业在钦州形成了广西首个海上风电全产业链装备基地。

### （3）交通运输业发展状况

根据《钦州市综合交通运输“十四五”发展规划》（钦政发〔2022〕6号），截至 2020年底，钦州市综合交通网总里程达8094.4公里。以面积密度计算，每百平方公里公路密度为69.1公里。

公路网规模不断扩大。至“十三五”期末，钦州市公路总里程达7531 公里，其中：

高速公路总里程431 公里，一级公路185 公里，二级公路896 公里，其他公路6019 公里，公路网总里程比“十二五”期末增加838 公里，增幅达12.52%。高等级公路运输线路辐射中南、西南地区及广西全区，基本建成对外物流大通道，钦州对内陆腹地的辐射连通能力不断增强。

高速公路：高速公路路网主骨架基本形成，实现县县通高速公路。“十三五”期间，建成和改造加宽高速公路6 条，较“十二五”末新增202 公里，形成“二横三纵”高速公路网络。

一级公路：较“十二五”末新增95 公里，以钦州市主城区辐射钦州港区和灵山县的公路结构的路网基本形成。

通镇通村通屯公路：二级公路较“十二五”末新增191 公里，全市54 个乡镇、916 个建制村100%通硬化四级公路，现行标准下近九成20 户以上自然村通硬化路。

铁路网已现雏形。“十三五”期末，铁路里程457 公里，其中高铁里程208 公里），建成5 条铁路货运干线（黎钦线、玉铁线、南钦线、钦北线、南防线）、2 条铁路客运专线（邕北线、钦防线），拥有13 条铁路专线和3 条客运专线，铁路密度419.3 公里/万平方公里，铁路复线率达到73.3%，铁路电气化率达到94.3%，比“十二五”末增加100%。

港口规模持续扩大。“十三五”期间，完成港口水运投资120.77 亿元，实现国投煤炭码头、金鼓江航道、钦州港东西航道清淤工程、30万吨级支航道、30万吨级油码头栈桥工程等竣工，10 万吨级集装箱双向航道、金鼓江14-17号泊位工程等项目开工建设，20 万吨级集装箱泊位及配套航道启动，万吨级以上泊位累计达到40个，港口吞吐能力达到1.36亿吨。

根据《2023 年钦州市国民经济和社会发展统计公报》，2023 年交通运输、仓储和邮政业增加值 125.54 亿元，增长 6.2%。年末全市公路总里程 10661 公里，比上年末新增 250 公里；其中：高速公路里程 447.62 公里，比上年末新增 9.15 公里。年末铁路营业总里程 457 公里；其中，高速铁路营业里程 208 公里。全年港口完成货物吞吐量 1.93 亿吨，增长 11.3%。集装箱 620.9 万标箱，增长 14.8%。全年旅客运输客运量 488 万人次，比上年增长 90.2%。旅客运输周转量 6.93 亿人公里，增长 149.1%。

## 5.1.2 海域使用现状

### （1）码头泊位

本项目位于钦州港大榄坪港区的大榄坪作业区，属于规划的 6 号至 8 号泊位工

程。大榄坪港区已建大榄坪南作业区，大榄坪作业区正在开发建设。大榄坪南作业区现有广西北部湾国际港务集团有限公司的 13 个 5~10 万吨级生产性泊位，其中大榄坪南作业区 1 号、2 号为 10 万吨级集装箱专用泊位，3 号~8 号泊位和北 2 号~北 3 号泊位为以集装箱作业为主的多用途泊位，目前正在进行专业化改造。钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程目前正在施工建设。大榄坪港区已发展成为钦州港的主要集装箱作业区。

项目对岸的金鼓江西侧建设有钦州港金谷港区的金鼓江作业区 19 号泊位工程(5 万吨级液化烃泊位)和金鼓江作业区 16 号、17 号泊位(2 个 5 万吨级液体化工码头)。目前，金谷港区除金鼓江作业区外，其余勒沟作业区、果子山作业区、鹰岭作业区三个作业区大部分泊位已建成投产。金谷港区现有生产性泊位 55 个，其中万吨级以上泊位 23 个，最大设计靠泊能力为 10 万吨级，码头岸线长 9740m，年综合通过能力为 6862 万吨(其中汽车 5 万标辆)。

### (2) 航道

金鼓江航道轴线布置在金鼓江作业区和大榄坪作业区的规划岸线之间的中轴线上。航道设计起点位于与 10 万吨级航道轴线相交，航道设计终点位于距金鼓江大桥轴线以南 514m 处，由南往北依次布置 5 万吨级、1 万吨级、5000 吨级三段不同等级的航道。金鼓江航道起点至金鼓江作业区 19 号泊位回旋水域航宽已拓宽至 162m，可满足 5 万吨级液化烃船乘潮减载单向通航。

目前大榄坪作业区 1~3 号泊位已建成 7 万吨级泊位。为了满足港口需求，金鼓江 7 万吨级航道工程已经启动。金鼓江 7 万吨级航道起始于大榄坪航道与金鼓江航道交点处，终点位于大榄坪作业区 13 号泊位回旋水域。航道升级后可满足 7 万吨级散货船乘潮单向通航需求，乘潮保证率为 90%，设计底高程-12.80m。

### (3) 海域使用现状

本项目位于钦州港金鼓江东岸潮间浅滩，大榄坪作业区 5 号泊位北面海域，项目用海位置东部水深在 0m 线以上，靠近金鼓江航道区域水深在 0m~5.5m 之间(当地理论最低潮面，下同)，根据现场勘察，项目所在海域位置临时放置有即将拆除的蚝排(蚝排上插有“拆”字标识的旗帜，为其他位置拖过来的蚝排)。项目所在位置无养殖活动。项目西面与金鼓江航道相邻，现有金鼓江航道水深在-11.3m 左右。

项目所在海域使用现状见图 5.1-1 和图 5.1-2，项目南侧为大榄坪作业区 4 号、5 号泊位工程，目前正在建设中。南部施工用海区域有钦州中石油国际储备库(一期工

程)库外管道穿越金鼓江工程项目从中穿过。项目东北面与北部湾创大矿品加工物流基地相邻,项目西面与金鼓江航道相邻,对面金鼓江西岸有钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程项目、钦州港金谷港区金鼓江作业区 14 号、15 号泊位项目和金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位项目等项目。项目所在周边海域现状照片见图 5.1-3~图 5.1-7。

征求意见稿

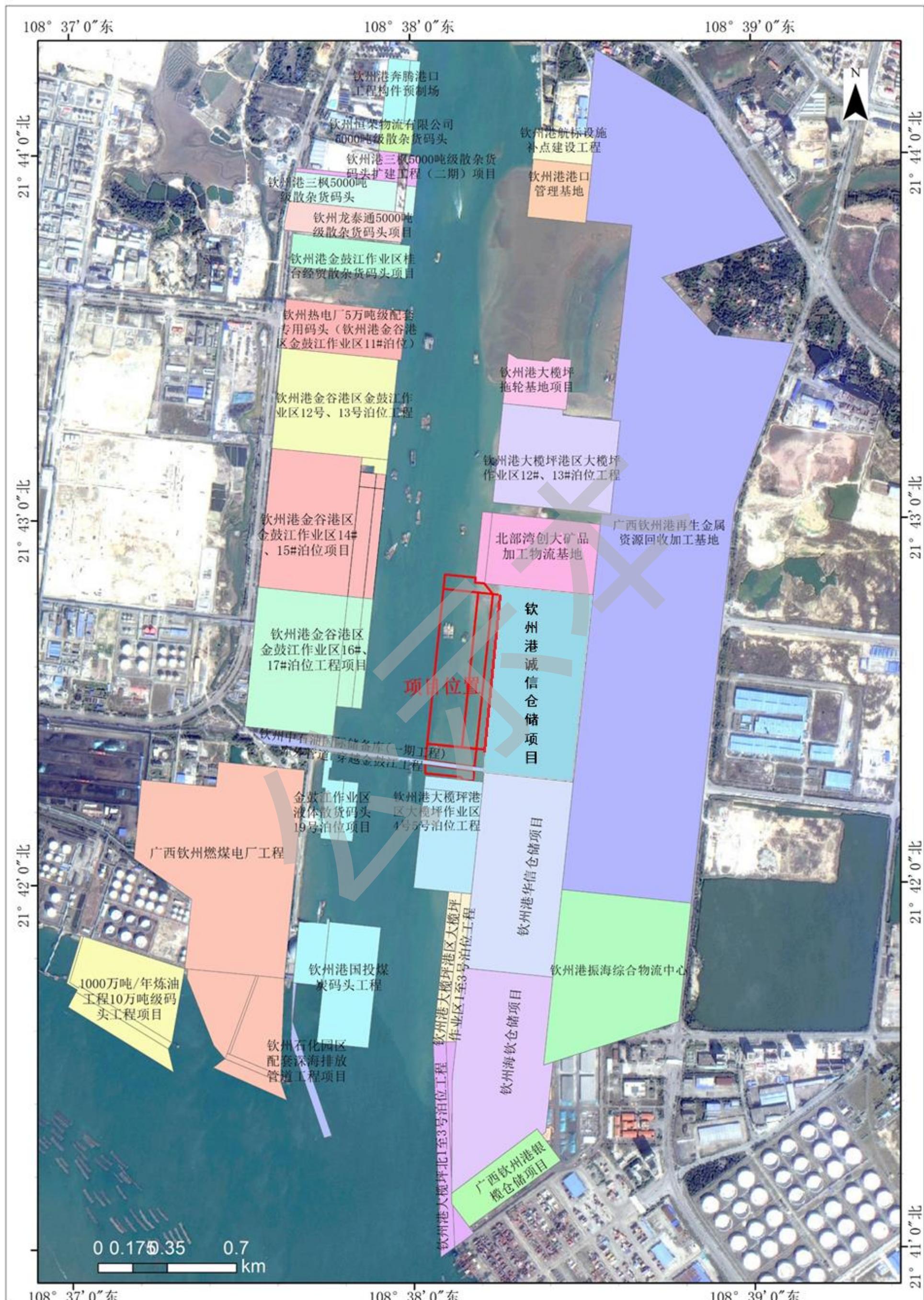


图 5.1-1 项目周边海域使用现状



图 5.1-2 项目所在海域使用现状



图 5.1-3 项目所在海域使用现状照片（2024.10.24）



图 5.1-4 项目北面海域使用现状（2024.10.24）



图 5.1-5 项目南面海域使用现状（2024.10.24）



图 5.1-6 项目西南面海域使用现状 (2024.10.24)



图 5.1-7 项目西北面海域使用现状 (2024.10.24)

### 5.1.3 海域使用权属现状

本项目周边的项目用海类型主要为交通运输用海和工业用海，项目用海南面与钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程和钦州中石油国际储备库(一期工程)库外管道穿越金鼓江工程相邻，北面与北部湾创大矿品加工物流基地相邻，东边与钦州港诚信仓储项目相邻。项目周边海域主要确权项目见表 5.1-1 和图 5.1-1。

本项目申请使用的海域与周围用海项目不存在海域使用权属纠纷。

**表 5.1-1 项目周边海域使用权属表**

| 序号 | 项目名称                        | 用海类型   | 项目用海面积                                                                   | 海域使用权证 |
|----|-----------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 钦州海钦仓储项目                    | 工业用海   | 建设填海造地用海 48.659 公顷                                                       | 已确权    |
| 2  | 广西钦州港银榄仓储项目                 | 工业用海   | 建设填海造地用海 11.667 公顷                                                       | 已确权    |
| 3  | 广西钦州燃煤电厂工程                  | 工业用海   | 总面积 89.6 公顷，其中建设填海造地用海 67.96 公顷，非透水构筑物用海 0.53 公顷，港池、蓄水等用海 17.793 公顷      | 已确权    |
| 4  | 钦州港鹰岭作业区临海仓储项目              | 工业用海   | 19.3032 公顷                                                               | 已确权    |
| 5  | 1000 万吨/年炼油工程 10 万吨级码头工程项目  | 交通运输用海 | 总面积 24.37 公顷，其中透水构筑物用海 2.34 公顷，港池、蓄水等用海 22.03 公顷                         | 已确权    |
| 6  | 广西钦州燃煤电厂工程                  | 工业用海   | 总面积 89.6 公顷，其中非透水构筑物用海 0.88 公顷，港池、蓄水等用海 2.44 公顷                          | 已确权    |
| 7  | 北部湾创大矿品加工物流基地               | 工业用海   | 总面积 19.99 公顷，其中建设填海造地用海 19.81 公顷，港池、蓄水等用海 1.8 公顷                         | 已确权    |
| 8  | 钦州港大榄坪北 1 至 3 号泊位工程         | 交通运输用海 | 总面积 9.6333 公顷，其中建设填海造地用海 2.39 公顷，港池、蓄水等用海 7.2433 公顷                      | 已确权    |
| 9  | 钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 至 3 号泊位工程  | 交通运输用海 | 总面积 8.7015 公顷，其中建设填海造地用海 3.7708 公顷，港池、蓄水等用海 4.9307 公顷                    | 已确权    |
| 10 | 钦州港金谷港区金鼓江作业区 14 号、15 号泊位项目 | 交通运输用海 | 总面积 39.5912 公顷，其中建设填海造地用海 32.3223 公顷，透水构筑物用海 4.473 公顷，港池、蓄水等用海 2.7959 公顷 | 已确权    |

| 序号 | 项目名称                          | 用海类型   | 项目用海面积                                                                                       | 海域使用权证 |
|----|-------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 11 | 钦州石化园区配套深海排放管道工程项目            | 海底工程用海 | 海底电缆管道 3.7342 公顷                                                                             | 已确权    |
| 12 | 钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程项目 | 交通运输用海 | 总面积 39.3748 公顷, 其中建设填海造地用海 32.107 公顷, 透水构筑物用海 4.4727 公顷, 港池、蓄水等用海 2.7951 公顷                  | 已确权    |
| 13 | 钦州港华信仓储项目                     | 工业用海   | 填海造地用海 49.73 公顷                                                                              | 已确权    |
| 14 | 钦州港诚信仓储项目                     | 工业用海   | 填海造地用海 47.00 公顷                                                                              | 已确权    |
| 15 | 钦州港振海综合物流中心                   | 工业用海   | 填海造地用海 49.1333 公顷                                                                            | 已确权    |
| 16 | 钦州港国投煤炭码头工程                   | 交通运输用海 | 总面积 20.8299 公顷, 其中建设填海造地用海 4.7412 公顷, 港池、蓄水等用海 16.08871 公顷                                   | 已确权    |
| 17 | 钦州港金谷区金鼓江作业区液体散货码头 19 号泊位工程   | 交通运输用海 | 总面积 5.7188 公顷, 其中透水构筑物地用海 3.499 公顷, 港池、蓄水等用海 2.2198 公顷                                       | 已确权    |
| 18 | 钦州港奔腾港口工程构件预制场                | 交通运输用海 | 总面积 5.186 公顷, 建设填海造地 3.579 公顷, 港池、蓄水等 1.6032 公顷                                              | 已确权    |
| 19 | 钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 12 号、13 号泊位工程  | 交通运输用海 | 总面积 29.3728 公顷, 建设填海造地 26.8565 公顷, 港池、蓄水等 2.5163 公顷                                          | 已确权    |
| 20 | 钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号 5 号泊位工程    | 交通运输用海 | 总面积 16.7871 公顷, 透水构筑物 2.5445 公顷, 港池、蓄水等 3.3604 公顷, 专用航道、锚地及其它开放式 1.9006 公顷, 港池、蓄水等 8.9816 公顷 | 已确权    |
| 21 | 钦州港大榄坪拖轮基地项目                  | 交通运输用海 | 总面积 8.2287 公顷, 建设填海造地 2.4683 公顷, 港池、蓄水等 4.1561 公顷, 非透水构筑物 1.6043 公顷                          | 已确权    |
| 22 | 钦州港港口管理基地                     | 交通运输用海 | 总面积 8.7844 公顷, 建设填海造地 7.9901 公顷, 港池、蓄水等 0.7943 公顷                                            | 已确权    |

| 序号 | 项目名称                         | 用海类型   | 项目用海面积                                                                              | 海域使用权证 |
|----|------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 23 | 钦州港航标设施补点建设工程                | 交通运输用海 | 总面积 4.5244 公顷，港池、蓄水等 0.45 公顷，建设填海造地 4.0744 公顷，                                      | 已确权    |
| 24 | 钦州港金谷港区金鼓江作业区 12 号、13 号泊位工程  | 交通运输用海 | 总面积 30.1746 公顷，建设填海造地 27.6345 公顷，建设填海造地 0.3703 公顷，港池、蓄水等 0.3775 公顷，港池、蓄水等 2.5401 公顷 | 已确权    |
| 25 | 钦州港金鼓江作业区桂台经贸散杂货码头项目         | 交通运输用海 | 总面积 10.0357 公顷，建设填海造地 9.1957 公顷，港池、蓄水等 0.84 公顷，                                     | 已确权    |
| 26 | 钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头           | 交通运输用海 | 总面积 8.69 公顷，建设填海造地 7.94 公顷，港池、蓄水等 0.75 公顷，                                          | 已确权    |
| 27 | 钦州港三枫 5000 吨级散杂货码头扩建工程(二期)项目 | 交通运输用海 | 总面积 3.30 公顷，填海造地 2.55 公顷，港池、蓄水等 0.75 公顷，                                            | 已确权    |
| 28 | 钦州港振海综合物流中心                  | 工业用海   | 建设填海造地 49.1333 公顷                                                                   | 已确权    |
| 29 | 钦州恒荣物流有限公司 5000 吨级散杂货码头      | 交通运输用海 | 总面积 3.1835 公顷，建设填海造地 2.4335 公顷，港池 0.75 公顷                                           | 已确权    |
| 30 | 钦州龙泰通 5000 吨级散杂货码头项目         | 交通运输用海 | 总面积 23.2692 公顷，建设填海造地 8.159 公顷，建设填海造地 13.5081 公顷，港池、蓄水等 1.6021 公顷，                  | 已确权    |
| 31 | 钦州中石油国际储备库(一期工程)库外管道穿越金鼓江工程  | 海底工程用海 | 海底电缆管道 1.7955 公顷                                                                    | 已确权    |
| 32 | 广西钦州港再生金属资源回收加工基地            | 工业用海   | 填海造地 276.08 公顷                                                                      | 已确权    |

## 5.2 项目用海对海域开发利用活动的影响

本工程位于钦州港域大榄坪港区的大榄坪作业区、金鼓江口东侧海域。根据前面水动力与悬浮物影响分析结果，工程建设造成的潮流变化影响约在项目北侧约 1.0km，南侧约 2km 范围内，项目建设对水动力的影响基本在金鼓江区域，对金鼓江以外的水文动力影响较小。施工期间，悬浮物扩散会导致周边海域水体浑浊，悬浮物浓度增大，从模拟结果来看，10mg/L 悬浮物扩散离项目边界最远距离为 2.35km，增量大于 100mg/L 的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。悬浮物扩散区域为港口航运区，对水质的管理要求不高，因此本项目施工期间引起的悬浮物扩散对周边海域的开发利用活动的影响较小。

本工程位于大榄坪港区大榄坪作业区，为该规划作业区内的大榄坪 6 号至 8 号泊位。邻接本项目南侧的为大榄坪作业区 4 号和 5 号泊位工程，目前正在建设 2 个 7 万吨级散货码头；本项目北侧的为规划的大榄坪作业区 9 号泊位。本工程将与相邻泊位协调布置，紧密结合，一并成为钦州港大榄坪作业区的重要组成部分。

本项目属于码头泊位项目，船舶航行、靠停泊和掉头均会对金鼓江航道的船舶运行造成一定影响。且由于本码头泊位、大榄坪作业区泊位及金鼓江作业区码头泊位等附近作业区的船舶进出都需使用钦州港东航道，本项目建设增加了东航道的通航密度，须注意航道船舶安全。本项目南部施工用海位置有钦州中石油国际储备库(一期工程)库外管道穿越金鼓江工程项目的管道穿过。项目进行疏浚过程中需要采取必要措施，避免对管道造成破坏。项目北部施工用海区域与北部湾创大矿品加工物流基地项目的港池相邻，目前北部湾创大矿品加工物流基地项目的港池部分未进行建设使用，本项目的建设对该项目港池影响很小。

## 5.3 利益相关者的界定

利益相关者是指与项目用海有直接关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，界定的利益相关者是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其它组织或团体。通过对本项目的周围用海现状调查，本项目建设会改变使用海域的自然属性，除了对邻近海域的海底地形地貌、环境质量、自然资源等造成一定影响外，对周围的海洋开发利用活动等也会产生一定的影响。根据《海域使用论证技术导则》，本项目的利益相关者界定情况见表 5.3-1。

**表 5.3-1 利益相关者的分析界定表**

| 序号 | 附近海域开发活动                      | 方位, 距离    | 影响因素 | 责任单位             | 是否为利益相关者 |
|----|-------------------------------|-----------|------|------------------|----------|
| 1  | 金鼓江航道                         | 西, 相邻     | 通航安全 | 海事部门             | 否        |
| 2  | 钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号、5 号泊位      | 南, 相邻     | 施工影响 | 广西北部湾国际港务集团有限公司  | 是        |
| 3  | 海底输油管道                        | 南, 相邻     | 施工安全 | 广西中石油国际事务有限公司    | 是        |
| 4  | 钦州港金谷港区金鼓江作业区 14 号、15 号泊位项目   | 西, 350m   | 施工影响 | 广西钦州临海工业投资有限责任公司 | 是        |
| 5  | 钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程项目 | 西, 350m   | 施工影响 | 广西钦州临海工业投资有限责任公司 | 是        |
| 6  | 金鼓江作业区 19 号泊位工程               | 西, 339m   | 通航安全 | 广西华临码头有限公司       | 是        |
| 7  | 钦州港诚信仓储项目                     | 东, 相邻     | 施工影响 | 钦州市港口建设投资有限公司    | 是        |
| 8  | 北部湾创大矿品加工物流基地                 | 北, 相邻     | 施工影响 | 广西钦州市创大物流有限公司    | 是        |
| 9  | 钦州港十万吨级航道                     | 西南, 1.7km | 通航安全 | 海事部门             | 否        |

项目用海施工时产生的悬浮物扩散会对项目附近用海产生影响, 但项目附近项目多数为码头泊位, 悬浮物扩散对其影响不大。项目南部施工用海区域有中石油海底输油管道穿过, 项目施工可能对其造成影响。项目施工建设过程中会对附近航道和船舶通航环境造成一定的影响。因此, 确定本项目利益相关者为广西北部湾国际港务集团有限公司、广西中石油国际事务有限公司、广西钦州临海工业投资有限责任公司、广西华临码头有限公司、钦州市港口建设投资有限公司和广西钦州市创大物流有限公司。

因项目施工及营运均要使用金鼓江航道、钦州港 10 万吨级航道, 对港口航运造成一定的影响, 涉及相关管理部门。将海上交通管部门(钦州海事局)、港口管理部门(北部湾港口管理局钦州分局)界定为需协调部门。

## 5.4 协调分析

### (1) 广西中石油国际事务有限公司的协调

距离本项目 6 号泊位南侧端部约 125m 处为中石油输油海底管线, 该管道在港区平行陆海大道沿线埋地建设, 南行沿陆海大道引入钦州保税港区, 北行沿陆海大道至大榄坪作业区 6 号泊位南面 125m 处, 向西折转穿行金鼓江过海直至油品作业区。

根据《钦州中石油储备库一期工程库外管线工程金鼓江穿越工程说明书》，管道金鼓江穿越处的地质情况为江底标高-12m 以下基本均为泥岩和砂岩，航道基槽底到管道顶之间的最小距离为 6.6m。本项目港池在施工的过程中，根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管道线路中心线两侧各 200m 范围内进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。因此，本项目实施过程中应加强安全监管。

本工程严格执行油气管道保护的相关法律法规规定，在管道线路中心线两侧各 200m 范围内不进行炸礁施工，而是采用抓斗船挖掘施工，严格控制挖掘深度，对岩石层采用液压破碎后再用抓斗船挖掘方式，避免对海底油气管道造成安全影响。项目施工用海用于港池水域的超挖和放坡，开挖深度最大与港池相同，项目施工与管道顶距离大于 6.6m。项目开挖施工过程中应当注意保护管道安全，保障施工位置与输油管道环向实际安全距离大于 20m，满足管道安全保护要求。

项目施工前，建设单位应与广西中石油国际事务有限公司进行充分沟通协调，建立紧密联系渠道，通报项目施工范围、施工工艺、施工期限、施工进展等与管道安全相关的施工信息，共同确保施工与运营安全。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定，项目水下疏浚施工方案应取得相关企业（广西中石油国际事务有限公司）和政府主管部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

金鼓江原油管线现由中石油广西石化分公司管理使用，根据中石油广西石化分公司关于项目选址意见的复函（附件 3），中石油广西石化分公司支持本项目建设。因项目建设施工可能对管道产生安全影响，项目施工方案需经中石油广西石化分公司书面同意后方可进行施工。项目用海可以协调好与金鼓江原油管线业主的关系。

## （2）与广西北部湾国际港务集团公司的协调

本项目为市场化海域使用权出让项目，根据港口规划的钦州港大榄坪作业区泊位进行建设。根据广西北部湾港总体建设部署，项目拟由广西北部湾国际港务集团公司通过招拍挂方式取得海域使用权，与周边项目统一规划、统一协调建设，有利于统筹港口基础设施建设，加快广西北部湾港钦州港域国际航运枢纽的建设步伐。本项目意向业主与大榄坪作业区 4 号、5 号泊位项目业主相同，可以协调好海域使用关系。

其他有意向参与本项目建设的单位，依法通过市场化竞买方式取得海域使用权后，

需严格按照港口规划、海域使用现状、政府部门批复同意的立项文件、可行性研究报告以及初步设计方案等进行建设，不得随意更改建设内容。本项目建设与周边港口设施、后方仓储设施向配套，因此本项目与周边项目不会产生权属矛盾，本项目建设不影响相邻项目的开发建设和经营使用。本项目可以协调好与相邻项目业主广西北部湾国际港务集团公司的关系。

### （3）与广西华临码头有限公司的协调

本项目西南面为钦州港金谷港区的金鼓江作业区 19 号泊位，该码头设计为 5 万吨级液化烃码头，总长 300 米，设计通过能力为 264.5 万吨/年，设计吞吐量为 149.3 万吨/年，主要货物包括丙烷、丁烷、乙烯和丙烯等。该码头建设单位为广西华临码头有限公司。本项目施工船舶将使用金鼓江航道，运营期运输船进出泊位将使用金鼓江航道，船舶在回旋水域掉头也将使用部分金鼓江航道海域。因此，建设单位应与广西华临码头有限公司进行沟通协商，通报项目施工计划，合理协调双方施工及运营船舶通航事项。金鼓江作业区 19 号泊位属于危险化学品码头，本项目施工及营运期相关船舶应避免与 5 万吨级液化烃泊位码头的船舶同时进行靠离泊、同时进出航道，不同时进行掉头，在航道内有船只航行时不能掉头。在落实通航安全及施工安全措施的情况下，本项目可以协调好与广西华临码头有限公司的关系。

### （4）与广西钦州临海工业投资有限责任公司的协调

本项目对岸为钦州港金谷港区金鼓江作业区 14 号、15 号泊位项目和钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程项目，两个项目的建设单位为广西钦州临海工业投资有限责任公司。钦州港金谷港区金鼓江作业区 16 号、17 号泊位工程建设有 2 个 5 万吨级液体化工码头，设计吞吐能力 552 万，2 个码头已经建成并投入运营。14 号、15 号泊位工程拟新建 2 个 5 万吨级液体散货泊位，设计年通过能力 676 万吨/年，2 个码头目前未开工建设。本项目对现有金鼓江作业区 16 号、17 号泊位影响分为工程建设阶段及运营阶段。建设阶段项目施工产生的悬浮物扩散范围未影响到 16 号、17 号码头泊位的港池掉头区，且悬浮物影响在施工结束后即可消失，对码头港池影响不大。在运营阶段，金鼓江作业区 16 号、17 号泊位位于在金鼓江西岸，本项目位于金鼓江东岸，两者距离较远，不影响船舶掉头，因此相互影响不大。本项目以及金鼓江作业区 16 号、17 号泊位船舶通航都需要使用金鼓江航道，因此需协调双方船舶不要同时进出航道。在落实各项通航安全措施的情况下，本项目施工与金鼓江

作业区 16 号、17 号泊位影响不大。

#### (5) 与广西钦州市创大物流有限公司的协调

本项目北面与北部湾创大矿品加工物流基地项目相邻，根据遥感影像与现场勘察，该项目目前只完成部分填海造地建设，未进行码头建设和港池疏浚。本项目的建设不会对该项目后期的建设产生影响。根据本项目设计方案，项目在进行施工过程中可能对北部湾创大矿品加工物流基地项目中港池小部分面积进行疏浚。项目施工前，建设单位应与广西钦州市创大物流有限公司进行充分沟通协调，在征得广西钦州市创大物流有限公司同意后，才可以开展临时疏浚工作，并及时通报项目施工范围、施工工艺、施工期限等相关的施工信息，确保施工安全。通过协商，本项目用海与北部湾创大矿品加工物流基地项目相协调。

#### (6) 与钦州市港口建设投资有限公司的协调

本项目东面与钦州港诚信仓储项目相邻，根据遥感影像与现场勘察，该仓储项目目前已完成大部分填海造地建设，并已换发取得土地权属证书。本项目拟利用钦州港诚信仓储项目作为泊位后方陆域用地，用于布置散货堆场和建设生产辅助建构筑物等。项目透水构筑物码头通过透水引桥与钦州港诚信仓储项目连接，共同形成码头泊位集疏运系统。本项目与钦州港诚信仓储项目是紧密联系、不可分割的，只有共同建设好才能充分发挥码头泊位的港口运输功能。本项目建设也将推进钦州港诚信仓储项目尽快投入实质性运营使用，相互促进共同发展。通过与钦州市港口建设投资有限公司进行沟通协调，确定好引桥连接设计以及施工建设内容，确保海上泊位工程与陆域建设相协调。本项目业主与钦州市港口建设投资有限公司双方利益共享，可以协调好用海建设需要。

#### (7) 与海事部门、港口管理部门的协调

本工程建设对航道及其通航环境的影响包括施工期与营运期。疏浚船舶将使用金鼓江航道及钦州港 10 万吨级航道，用于处置疏浚物的运输。项目对施工作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，尽量不对该区域通航的船只造成干扰和影响，并设置相应的警示标志，施工对通航环境影响较小。

目前，钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 4 号、5 号泊位正在建设 7 万吨级泊位。为了满足 7 万吨级船舶通航需求，金鼓江 7 万吨级航道工程已经启动。本项目与金鼓江航道相邻，项目疏浚范围、疏浚高程等应按设计要求进行。为了保证项目通航安

全，建设单位必须按规定向海事主管部门、港口管理部门报告项目建设情况，征求用海选址和工程建设意见，并采取如下措施：

- 1) 施工前向海事部门申请办理《中华人民共和国水上水下活动许可证》；
- 2) 合理组织施工和航运的关系，实施临时施工的水上标志（航标等）和航行通告，确保船舶在施工水域的安全。
- 3) 本项目回旋水域掉头圆占用主航道约 162m（见图 2.2-2），对金鼓江航道船舶的通航安全有一定的影响。可通过海事管理部门调度，执行船舶避让措施，加强水上交通巡检，将本项目对金鼓江航道和周边相邻码头运营的影响降至最低。

## 5.5 项目用海对国防安全和国家海洋权益的影响分析

本项目所使用的海域不属于军事用海、军事禁区和军事管理区，使用海域内无国防设施和海底电缆管线，工程建设、营运不会对国防安全和军事活动产生不利影响。

海域属国家所有，项目用海类型为交通运输用海，用海方式为透水构筑物、港池用海和开放式用海，建设单位通过市场化受让方式依法取得海域使用权，足额交纳海域使用出让金，国家海洋资源权益可以得到保障。因此，不存在损害国家权益的问题。

## 6 国土空间规划符合性分析

### 6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

#### 6.1.1 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》

《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）于 2023 年 12 月 18 日获得国务院批复（国函〔2023〕149 号），2024 年 2 月 2 日由广西壮族自治区人民政府发布实施。《规划》立足海洋资源优势，全方位实施向海发展战略，推进陆海统筹和江海联动，拓展蓝色发展空间，完善向海通道网络，构建内外联通、陆海统筹、双向开放的向海发展格局，建设碧海蓝湾和活力湾区。

《规划》实施海洋空间分类管控，划定海洋“两空间内部一红线”。依据全区海域地理位置、自然资源状况、环境特征以及经济社会发展的用海需求，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。广西海洋生态空间面积 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%。《规划》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。

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

**海洋生态控制区管控：**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。

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

源适当发展。

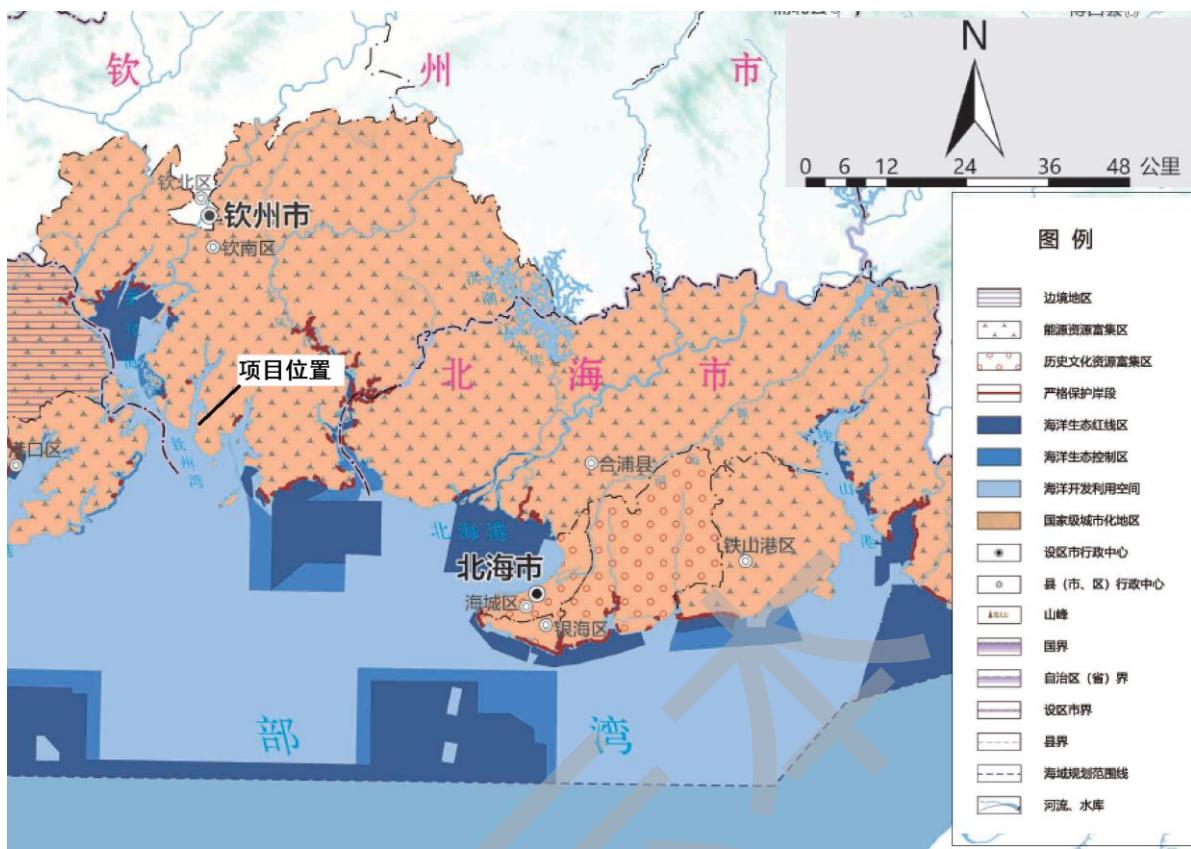


图 6.1-1 广西海洋“两空间内部一红线”分布图（局部）

根据《规划》，本项目所在海域属于海洋开发利用空间，见图 6.1-1。项目用海在广西海洋开发利用空间的分类功能区，在钦州市国土空间规划中体现。

《规划》根据海洋自然地理区位、生态系统完整性和功能相近性原则，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。

本项目位于钦州湾海域功能单元，该单元位于钦州市犀牛脚至企沙半岛南端海域，包括茅尾海和钦州湾外湾。其中钦州湾外湾主要功能为交通运输、工业、渔业用海，兼顾游憩用海。重点保障港口和大型临海工业用海需要，保障西部陆海新通道、中国（广西）自由贸易试验区等建设用海需求，打造向海经济。依托综合保税区及港口集中的优势，发展港口高端服务和物流业及其他临海工业等。保障国家及自治区重大能源基础设施项目用海需求。支持鹿耳环江、大东沙、天堂坡、沙耙墩等发展滨海生态旅游。支持建设南部海洋牧场。

### 6.1.2 《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（桂政函〔2024〕17 号）于 2024 年 1 月经广西壮族自治区人民政府批复实施。规划明确钦州市发展定位：国际港口航运和开放贸易平台城市。国家重要的临港工业城市。向海经济示范区、两湾联动示范区。北部湾生产性服务中心。钦州市城市性质为：西部陆海新通道战略枢纽、面向东盟高水平开发的区域核心城市、国家重要绿色临港产业示范城市、北部湾宜居长寿的滨海运河城市。

钦州市构建“一核一屏一廊三轴五区”的国土空间开发保护总体格局。全市国土空间划分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区、矿产能源发展区、海洋发展区 7 类一级规划分区，制定差别化管控措施。

国土空间安全底线要求：到 2035 年，钦州市耕地保有量不低于 251.02 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 224.49 万亩；生态保护红线面积不低于 634.42 平方千米，其中海洋生态保护红线面积不低于 318.67 平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.30 倍以内；大陆自然岸线保有率不低于国家和自治区下达任务；用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 16.90 亿立方米；除国家重大项目外，全面禁止围填海；严格无居民海岛管理。

规划划定海洋“两空间内部一红线”，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。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。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。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。

项目用海所在海洋功能分区为海洋开发利用空间的交通运输用海区，二级规划分区位于金鼓江交通运输用海区，见图 6.1-2。

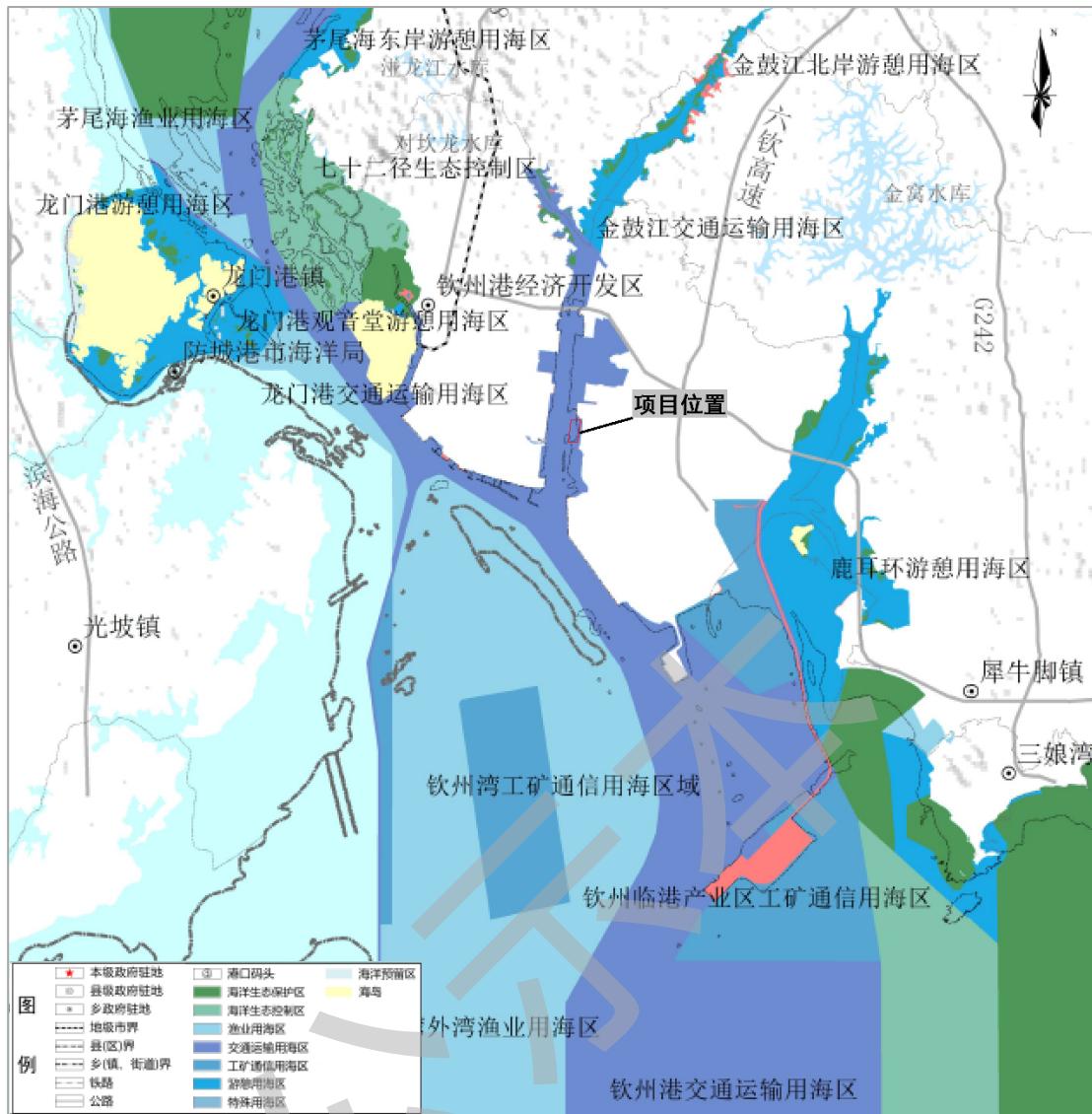


图 6.1-2 市域海洋功能分区图（局部截图）

## 6.2 对海域国土空间规划分区的影响分析

### 6.2.1 项目对海域国土空间规划分区的利用情况

#### (1) 项目对广西海域国土空间规划分区的利用

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，项目所在海域属于海洋开发利用空间，项目用海不占用海洋生态保护红线和海洋生态控制区。项目位于钦州湾海域功能单元的钦州湾外湾。项目在金鼓江东侧海岸附近建设码头泊位，占用海洋开发利用空间中的交通运输用海区，用海面积共 28.3685 公顷，其中码头和引桥建设透水构筑物面积 3.9240 公顷，港池（停泊水域和回旋水域）、施工用海面积 24.4445 公顷。

## （2）项目对钦州市海洋空间的开发利用

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用海面积 28.3685 公顷，全部属于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线和海洋生态控制区。项目用海区域位于金鼓江交通运输用海区（图 6.1-2）。根据规划，**交通运输用海区**的发展指引与管控要求为：重点保障平陆运河、金鼓江、大榄坪等发展需要；保障西部陆海新通道，建设国际门户港，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。原则上禁止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。在不影响交通运输用海及安全的前提下，可兼容临海工业用海。

## （3）项目对钦州市海岸带空间的利用

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，实施海洋空间分类管控。按照“陆海统筹、生态优先、集聚发展、区域协同”的理念，划定了“茅尾海红树林生态岸段、滨海新城宜居岸段、七十二泾旅游岸段、钦州港港口工业岸段西段、金鼓江海洋服务业岸段、钦州港新城宜居岸段、钦州港港口工业岸段东段、鹿耳环江旅游岸段、犀牛脚滨海宜居岸段、三娘湾旅游岸段、大风江口自然海岸生态岸段、大风江渔业岸段和大风江红树林生态岸段”等 13 个岸段空间管控单元。

根据规划，本项目海岸带空间管控单元属于“钦州港港口工业岸段东段”。“钦州港港口工业岸段东段”位于钦州港东侧沿海岸段，其管控要求为：严格控制改变海岸自然形态和影响海岸生态功能的开发利用活动，提高海域使用项目占用海岸线的门槛。加快推进港口基础设施建设，增强枢纽海港集聚辐射能力，打造集航运功能、港口与码头服务功能和集疏运功能于一体的港口。严禁毁坏海堤及其附属设施、设备和护堤生物，不得擅自设置陆源污染排污口。

### 6.2.2 项目对周边海域国土空间规划分区的影响分析

根据《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”分区，项目论证范围内，项目周边海域有海洋开发利用空间、海洋生态红线区和海洋生态控制区，其中海洋生态红线区和海洋生态控制区为龙门港附近的七十二泾海域，主要保护对象为红树林湿地。

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的国土空间二级规划分区，

本项目周边海域的海洋功能分区有广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、七十二泾生态控制区、龙门港交通运输用海区、钦州港交通运输用海区、金鼓江北岸游憩用海区、钦州湾外湾渔业用海区、钦州湾工矿通信用海区、鹿耳环游憩用海区等。

### （1）对海洋生态红线区和海洋生态控制区的影响分析

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片区）位于龙门港东侧海域，面积约 217.5 公顷，主要红树林物种为白骨壤、秋茄、桐花树、海漆。

红树林保护区位于本项目的西北面，距离本项目约 10km。根据悬浮物污染扩散影响预测分析，本项目疏浚施工产生的悬浮物扩散范围基本位于项目附近的金鼓江东岸区域，距离红树林保护区较远，不会对保护区产生影响。随着项目施工结束，悬浮泥沙影响会很快消失。项目采用透水构筑物建设码头泊位和引桥，桩基施工引起的悬浮物影响范围有限，产生的悬浮泥沙对生态保护区的红树林影响有限。因此，在做好项目生态环境保护措施的情况下，项目用海不影响周边海洋生态红线区和海洋生态控制区主导功能的正常使用。

### （2）对交通运输用海区等海洋开发利用功能区的影响分析

本项目海洋功能区南侧与钦州港交通运输用海区相邻，北侧与金鼓江北岸游憩用海区相邻，与其他海洋功能区不相邻，距离超过 3km。本项目用海区域距离金鼓江北岸游憩用海区超过 6km，项目施工产生的悬浮物污染影响不会扩散到金鼓江北岸游憩用海区，对其景观和滨海旅游开发建设影响较小。项目属于交通运输基础设施工程，项目的施工船舶将使用金鼓江航道和钦州港航道，增加区域船舶交通流量，将对钦州港交通运输用海区产生轻微影响。项目建设有利于增加钦州港港口吞吐能力，促进临海工业发展，与钦州港交通运输用海区产生协同增效作用，项目用海建设以及悬浮物污染扩散不影响钦州港交通运输用海区的功能发挥，不影响其后续港口交通设施建设。在落实好通航安全措施的情况下，项目用海对相邻钦州港交通运输用海区的影响较小。

龙门港交通运输用海区、钦州湾外湾渔业用海区、钦州湾工矿通信用海区等与本项目所在金鼓江交通运输用海区不相邻，距离均超过 3km。项目施工船舶通航以及悬浮物污染扩散不影响各用海区的功能发挥。

综合以上分析，项目建设码头泊位工程对周边海域国土空间规划分区的影响很小。

## 6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

### 6.3.1 与广西壮族自治区国土空间规划的符合性分析

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目位于海洋开发利用空间（图 6.1-1），不涉及占用海洋生态空间。

项目在钦州市金鼓江东岸附近海域建设 3 个 7 万吨级通用散货泊位工程，是根据广西北部湾港总体规划建设的大型交通基础设施，是充分利用钦州湾海洋港口资源优势、助力广西向海发展、完善西部陆海新通道网络的重大项目，符合海洋空间分区要求，符合规划对海洋开发利用空间的定位要求。

项目根据区域水深和港口资源条件建设泊位工程，属于交通运输用海，位于规划的重点开发海域。项目不涉及新增围填海，不属于高污染、高耗能、高排放用海项目。项目用海符合海洋开发利用空间管控要求。

项目位于钦州湾海域功能单元，项目建设大型码头泊位，符合该单元交通运输的主要功能，符合钦州湾外湾重点保障港口和大型临海工业用海需要，保障西部陆海新通道的用海需求，项目对于打造向海经济、发展港口物流业及其他临海工业起到积极的推动作用。项目建设符合用海单元主导功能要求。

综上所述，项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》。

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

#### （1）国土空间分区规划的符合性

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用海区域属于海洋开发利用空间，不涉及海洋生态保护红线。

本项目布局于规划的北部湾港钦州港域大榄坪作业区，属于大型深水泊位码头工程，不涉及围填海活动。项目 3 个 7 万吨级泊位码头的建设，有利于推进钦州港建设，推动建设西部陆海新通道和北部湾国际门户港，促进钦州市临港工业和港口物流运输业的发展。项目与所在交通运输用海区的基本功能相一致，满足用海方式和环境保护等管理控制要求。

#### （2）综合交通网络体系

规划提出综合交通网络体系，构建“三纵一横”的对外交通廊道格局，内容包括机场、铁路、公路、航运等，其中“航运——海运”提出：构建“三大港区、五小港

点”的海港总体格局，“三大港区”分别为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区，“五小港点”分别为平山、茅岭东、沙井、龙门、三娘湾。

项目在大榄坪港区建设 3 个 7 万吨级泊位，符合规划提出的海港总体格局。

### （3）海岸带空间利用规划的符合性

本项目海岸带空间管控单元属于“钦州港港口工业岸段东段”。

本项目为规划的大榄坪作业区的 6 号至 8 号泊位，建设 3 个 7 万吨级通用泊位，是港口基础设施。项目建设是落实广西北部湾港总体规划的必然要求，是临港工业区和港区重要基础设施，项目有利于增强北部湾港钦州港域枢纽海港的吞吐能力、集疏运功能。项目不占用自然岸线，不影响海堤，不设置陆源排污口，项目建设符合所在钦州港港口工业岸段东段管控要求。项目用海符合《钦州市国土空间规划总体规划（2021-2035 年）》海岸带空间利用规划。

### （4）与“三区三线”划定成果的符合性

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。根据《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）和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），2022 年 10 月 14 日起，广西“三区三线”划定成果正式作为建设项目用地用海组卷报批的依据之一。

钦州市海洋生态保护红线划定面积 318.67 平方千米，主要分布在广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、近海南部重要渔业资源产卵场、大风江重要河口、重要砂质岸线和沙源保护海域、种质资源保护区等区域，重点维护生物多样性，保持海洋生态功能稳定。

**符合性分析：**根据广西“三区三线”最新划定成果，本项目不涉及城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线（图 6.3-1）。项目施工期会产生一定的悬浮泥沙，但对水质的影响是暂时的，影响范围小，影响程度较低，施工结束污染即可很快消失。营运期间，船舶运输执行环保制度，污染物排放按相关标准执行，对海洋环境影响较小。项目用海符合广西和钦州市“三区三线”划定成果。

### （5）国土空间规划符合性结论

综合以上分析，本项目码头泊位透水构筑物以及港池、开放式施工用海面积

28.3685 公顷全部位于《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的金鼓江交通运输用海区。项目用海不涉及海洋生态保护红线，项目符合所在交通运输用海区定位要求，符合国土空间规划的分区管控要求，符合交通运输规划的港口泊位布置要求。项目建设符合《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

征求意见稿

## 7 用海合理性分析

### 7.1 用海选址合理性分析

#### 7.1.1 选址与所在区域的自然资源、环境条件的适宜性分析

钦州港水域掩护条件好、水深流顺、深水岸线长、潮差大、淤积小、水域宽阔，具有建设深水泊位的自然环境条件。项目位于金鼓江西侧规划的港口码头区，拟建区域工程地质条件较好，适宜码头工程建设；项目所在海域较开阔，通航条件较好；港池区域土层较易于开挖，疏浚施工难度较小；项目所在码头区避风条件较好、水动力和冲淤较稳定、气候温和、年作业天数可达 300 天以上，港口作业条件较好；拟建工程区域内没有红树林、海草床等生态敏感目标。

根据工程影响分析，项目码头和引桥采用透水构筑物，对所在区域水动力影响较小。项目距离周边生态敏感区较远，因正常施工引发的生态风险和环境污染程度较低，总体上可满足所在海区管控要求。项目需注意与周边危化品运输船的通航协调和安全。通过落实本报告提出的环保措施、协调措施和风险防范措施，项目用海风险较小。

因此，项目与所在区域自然资源和生态环境适宜性较好。

#### 7.1.2 选址与所在区域的区位、社会条件的适宜性分析

##### (1) 与所在区位定位符合性分析

广西北部湾港是广西实现“西向、北联、东融、西合”全方位开放发展新格局和落实“三大定位”新使命的重要依托。从区位来看，广西北部湾港邻近大湾区、拥有中国滇黔川渝湘赣等经济腹地，可通过陆上交通网快速连通；从海运条件来看，广西北部湾港是离东盟市场最近的海运出发地，也是国内转运和产品外销的节点枢纽，港口及临港产业发展前景及其综合建设运营成本优势明显。2019 年 8 月，国务院批复实施《西部陆海新通道总体规划》，规划期为 2019-2025 年，展望到 2035 年，主要发展目标为：到 2025 年，经济、高效、便捷、绿色、安全的西部陆海新通道基本建成。一批重大铁路项目建成投产，主要公路瓶颈路段全面打通，形成以铁路为骨干、高等级公路为补充的陆路交通通道；具有国际影响力的北部湾深水港基本建成，广西北部湾国际门户港、海南洋浦的区域国际集装箱枢纽港地位初步确立，实现与广东湛江港协同发展；西部地区物流枢纽分工更加明确、设施更加完善。到 2035 年，西部陆海新通道全面建成，通道运输能力更强、枢纽布局更合理、多式联运更便捷，物流服务和通关效

率达到国际一流水平，物流成本大幅下降，整体发展质量显著提升，为建设现代化经济体系提供有力支撑。

广西北部湾港是西部陆海新通道主出海口（国际门户港），其中钦州港作为平陆运河的出海口，是广西北部湾港核心港区。本项目选址在钦州港区，可促进广西北部湾港国际门户港建设，有利于广西区位优势进一步凸显，从而推动和落实广西“西向、北联、东融、西合”开放发展新格局和“三大定位”新使命。项目选址符合所在区位及其发展要求。

## （2）与相关产业发展符合性分析

近年来，钦州港与周边临港产业园、经济技术开发区、自贸实验区、保税港区联动融合发展，港口吞吐量从 2007 年突破 1000 万吨，到 2018 年突破 1 亿吨，再到 2024 年突破 2 亿吨，实现历史性、跨越式发展。2023 年，钦州港跃升至全国沿海集装箱港口前 10 强。

本项目拟建大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位，货种为木片、煤炭、铝矾土等散杂货，主要服务于港口区后方已建纸浆、矿业生产企业以及广西区内周边部分电厂的原料需求，原料主要进口于东南亚、东盟区域，产品集疏运主要通过航运和钢铁联运。本项目周边已建港区二号路，同时规划有铁路支线，码头前沿已建金鼓江 5 万吨级航道，目前满足 5000 吨级~5 万吨级船舶通航要求，正在启动金鼓江 7 万吨级航道升级工程。航道升级后可满足本项目 7 万吨级散货船乘潮单向通航需求。

项目选址大榄坪作业区可完善港口基础设施，保障港口后方相关产业企业原料进口和广西区及西南地区能源消费需求，促进港口和相关工业产业发展。项目选址港区外部协作条件良好，可满足项目建设和运营的需要。

综上所述，项目选址与所在区域社会经济条件相适宜。

### 7.1.3 项目选址与周边用海活动的协调性分析

根据项目与国土空间规划和相关规划符合性分析结果，本项目符合广西和钦州市国土空间规划以及《北部湾港总体规划（2035 年）》，项目施工影响范围内没有生态保护红线和生态敏感目标。项目按照相关港口规划建设，与邻近码头泊位相协调，有利于港口规划的落实和促进向海经济发展。

根据开发利用现状和利益相关者分析，本项目与周边用海协调性较好，通过采取先进的施工工艺和落实施工保护措施，可以避免疏浚、炸礁对管道工程的不利影响。

因此，项目选址与周边用海活动协调性好。

## 7.2 平面布置合理性分析

### (1) 集约节约用海

本项目泊位岸线布置和码头平面布置符合《北部湾港总体规划（2035 年）》以及《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）、《港口工程荷载规范》（JTJ 144-1- 2010）、《码头结构设计规范》（JTS 167-2018）、《码头附属设施技术规范》（JTS 169-2017）、《港口与航道水文规范》（JTS 145-2015）、《港口道路与堆场设计规范》（JTS 168-2017）、《水运工程环境保护设计规范》（JTS 149-2018）、《水运工程节能设计规范》（JTS150-2007）等相关行业标准、规范。

本项目依托后方已建陆域建设，充分利用陆域形成码头后方堆场、道路等配套设施，仅码头水工及引桥、港池等需申请用海。因规划和邻近码头岸线设置要求，本项目码头必须位于南侧 5 号泊位延长线，根据装卸工艺要求，码头作业区宽 35m，但泊位岸线与现状陆域之间距离约 97m，因此必须建设引桥连接码头作业区和陆域。项目采用多用途门机和带式输送机的运输方式，引桥宽度需满足车辆双向通行和掉头转弯的需要。

因此，本项目泊位平面布置符合港口规划和相关设计规范，充分利用已建陆域并通过引桥实现泊位与陆域的连接，在满足泊位建设运营的前提下，最大程度地减少了用海建设内容和规模，体现了集约节约用海原则。

### (2) 生态保护

本项目位于交通运输用海区，周边海域无生态保护红线和敏感目标分布。项目平面布置按照港区规划布局，有利于生态保护和避让敏感目标。

### (3) 水动力和冲淤环境的影响

根据生态资源影响分析，码头走向顺流布置，码头和引桥水工采用透水结构建设，港池和回旋水域按照设计底高程疏浚，施工完成后对所在海区水动力和冲淤影响较小。

### (4) 对周边其他用海活动的影响

本项目泊位按照港口规划布局，与周边已建、拟建泊位相协调。项目仅申请码头和停泊水域长期专有权属，回旋水域与航道设计底高程一致，仅疏浚至设计底高程，满足公共水域通航需要，可协调与港区通航安全管理要求。本项目设计码头构筑物边缘线距离中石油海底输油管道中心线 101m，项目施工用海邻近中石油海底输油管道，

但项目在施工用海区疏浚底高程与海底管道顶高程大于 6.6m，施工时禁止在管道线路中心线两侧各 200m 范围内进行炸礁，同时采取措施尽量减少疏浚施工对管道的不利影响。施工完成后，码头运营对管道用海没有影响。

因此，本项目平面布置最大程度地减少了对周边用海活动的影响。

### 7.3 用海方式合理性分析

#### (1) 用海方式界定

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目用海方式包含 3 种：码头水工设施用海方式为“构筑物（一级方式）——透水构筑物（二级方式）”、停泊水域的用海方式为“围海（一级方式）——港池、蓄水（二级方式）”、回旋水域和施工用海的用海方式为“开放式（一级方式）——专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）”。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，“透水构筑物用海”是指采用透水方式构筑码头、海面栈桥、高脚屋、人工鱼礁等构筑物的用海方式。项目建设码头平台和连接陆域的引桥，具有透水性，用海方式界定为“透水构筑物”合理。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，围海指通过筑堤或其他手段，以全部或部分闭合形式围割海域进行海洋开发活动的用海方式。交通运输用海中，有防浪设施圈围的港池、开敞式码头的港池（船舶靠泊和回旋水域）等所使用的海域，用海方式为港池、蓄水等。本项目停泊水域专用于本项目泊位的船舶靠泊，属于开敞式码头的港池，用海方式界定为“港池、蓄水”是合理的。

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，开放式用海指不进行填海造地、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。本项目码头泊位无专用航道，船舶使用金鼓江公共航道进出码头泊位。设计回旋水域约一半面积占用金鼓江航道，申请回旋水域用海面积不包括航道区域部分，申请用海与航道不重叠。项目申请回旋水域用海期限仅满足施工疏浚短期需要，不设置长期专有权属，施工期结束即与金鼓江航道一样恢复公用属性，属于公共开放水域。因此，申请回旋水域参考公共航道用海方式为开放式用海。申请用海的回旋水域不用于航道、不用于锚地，属于其他开放式用海。根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，项目回旋水域用海方式界定为“开放式——专用航道、锚地及其它开放式”是合理的。施工用海仅用于短期施工使用，是直接利用海域进行疏浚开发活动的用海方式，用海方式界定为“开放式——专用航道、锚地及其它开放式”是合理的。

## (2) 用海方式合理性

本项目位于规划的港口码头区，码头岸线按照港口规划布局，与周边拟建和已建工程相协调，有利于港口航运基本功能的发挥和维护。本项目采取的用海方式不占用自然岸线，并尽量减少对海域空间的占用。沉箱和桩基基础对工程区域自然属性产生永久改变，但构筑物基础实际仅占用海底面积为 0.6855 公顷，占码头用海面积的 9.1%。项目水工工程采取透水方式建设，不改变现状岸线的形态和功能，保留了海水交换，与港池用海一样属于不会严重改变海域资源属性的用海方式。除施工期存在一定的水质影响，营运期无污染物向海排放。施工期造成的生物损失为非永久损失，可通过生态补偿措施修复，营运期不会因项目用海造成新增生物资源损失。项目用海方式有利于保持海域自然属性、维护所在功能区基本功能。

本项目码头按照规划布局，码头岸线走向顺金鼓江主潮流方向，水工结构采用透水构筑物，通过影响分析，项目建设对水动力和冲淤影响较小。项目周边主要为港口泊位建设形成的人工岸线，不会因透水构筑物和疏浚工程实施导致附近岸滩形态明显改变。因此，项目用海方式已尽量减少对水动力和冲淤的影响。

本项目所在区域主导功能为港口航运和临港工业，周边无生态敏感目标分布。项目施工期影响范围主要在金鼓江交通运输用海区内，采用透水构筑物建设码头和引桥工程对海洋生态系统的改变和破坏较小。港池和施工水域疏浚完成后，工程范围内生态系统可逐渐恢复。因此，项目采用的用海方式有利于保持所在湾海域自然属性和保护海洋生态。

因此，项目码头泊位和引桥、停泊水域、回旋水域和施工用海用海方式合理可行。

## 7.4 占用岸线合理性分析

本项目用海位于现状港区陆域西侧，码头由引桥和钦州港诚信仓储项目的陆域连接，码头和引桥申请的透水构筑物宗海单元与 2019 年新修测岸线相距约 163m，不占用现状岸线。也不形成新的有效岸线。项目采用透水结构建设码头和引桥，对水动力和冲淤环境影响很小，不改变现状钦州港诚信仓储项目人工岸线形态和稳定性，不会改变所在海区自然岸线保有率。

## 7.5 项目用海面积合理性

### 7.5.1 用海面积合理性

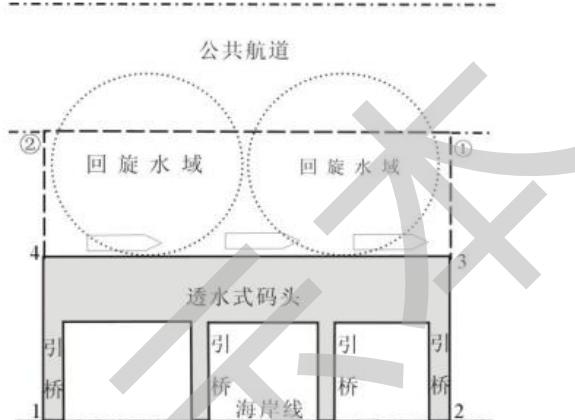
#### (1) 宗海定界说明

本项目属于以透水方式构筑的码头及其引桥工程，根据《海籍调查规范》，5.4.3.1 港口用海中 b)，透水构筑物用海以构筑物外缘线为界。本项目码头和引桥的透水结构参照附录 C “C14 T 型码头乙”示例定界，见图 7.5-1。

##### C. 14 T型码头乙

用海特征：采用透水方式构筑的T型码头，码头后方有多个运货引桥。回旋水域位于码头前方，占用公共航道。其界址界定方法见图C. 14。

示例：



注1：折线1-2-3-①-②-4-1围成的区域为本宗海的范围。其中折线1-2-3-4-1围成的区域属透水构筑物用海，用途为码头；折线4-3-①-②-4围成的区域，属港池、蓄水用海，用途为港池。

注2：线段1-2为海岸线；折线2-3-4-1为码头与引桥的外缘线；线段②-4和①-3为码头前沿线4-3的垂线，与码头两端相齐；线段②-①为公共航道向码头一侧的边缘线。

图 7.5-1 《海籍调查规范》附录 C 截图

码头和引桥按照整体考虑，以现有权属和投影边界为界，形成一个宗海单元，透水构筑物用海面积 3.9240 公顷。

透水构筑物向海一侧为港池用海，按照《海籍调查规范》的要求，港池一般包含停泊水域和回旋水域，但本项目与公共航道距离较近，回旋水域与公共航道存在重叠，考虑港区通航管理要求，本项目港池仅包括了码头前沿停泊水域。港池用海按照停泊水域实际使用面积，不包括南、北两侧进出切入角通航空间，自码头前沿线向海延伸 74m，形成矩形宗海单元，港池用海面积 5.8011 公顷。

回旋水域不设置长期专有权属，参考公共航道申请开放式用海，用海期限仅满足施工疏浚需要，不影响公共通航环境。回旋水域以回旋圆四边切线形成矩形宗海单元，申请用海部分与航道不重叠，回旋水域西侧边缘线为设计金鼓江 7 万吨级航道东侧边

缘线，用海面积 13.8315 公顷。

项目施工用海的申请范围为港池、回旋水域开挖边坡，根据实际施工范围界定，用海期限仅满足施工需要，施工完成后不影响周边其他海域开发利用活动。施工用海因避让其他项目权属和位置不同自然分割为 3 个宗海单元，合计面积 4.8119 公顷。

本项目宗海界定中，不包含码头东侧钦州港诚信仓储项目宗地范围、港池南侧钦州中石油国际储备库(一期工程)库外管道穿越金鼓江工程项目、港池以北北部湾创大矿品加工物流基地项目权属范围，不包含公共航道区域。

因此，本项目宗海界定综合考虑了平面设计相关尺度，法定岸线、周边确权海域信息、公共航道边缘线等，宗海定界符合《海籍调查规范》。宗海图件按《宗海图编绘技术规范》绘制，并根据不同申请用海情况进行分宗，宗海界定合理。

### **(2) 用海面积与行业设计标准规范的符合性分析**

根据本报告第 2.2 章节内容，本项目拟建 3 个 7 万吨级通用泊位，设计尺度和平面布置符合《海港总体设计规范》(JTS165-2013)。项目用海面积根据平面布置及《海籍调查规范》要求界定，符合行业设计规范。

### **(3) 用海面积与产业用海面积控制指标的符合性分析**

根据《产业用海面积控制指标》(HY/T 0306—2021)，本项目属于交通运输用海中的港口工程，港口工程控制指标为：海域利用率 $\geq 60\%$ 、岸线变化比 $\geq 1.2$ 、生态空间面积占比(10~20)%、行政办公及生活服务设施面积占比 $\leq 7\%$ 。

| 海域使用类型 |            | 产业方向   | 控制指标    |       |            |     |                   |          |           |
|--------|------------|--------|---------|-------|------------|-----|-------------------|----------|-----------|
| 一级类    | 二级类        |        | 海域利用率/% | 岸线变化比 | 生态空间面积占比/% | 容积率 | 行政办公及生活服务设施面积占比/% | 开发退让距离/m | 围填海成陆比例/% |
| 渔业用海   | 渔业基础设施用海   | 渔业基础设施 | ≥65     |       | —          | —   | —                 | —        | —         |
| 工业用海   | 船舶工业用海     | 船舶工业   | ≥65     | ≥1.2  | ≥0.5       |     |                   | —        | —         |
|        | 电力工业用海     | 电力工业   | ≥55     |       | ≥0.5       |     |                   | —        | —         |
|        | 其他工业用海     | 钢铁工业   | ≥55     |       | ≥0.5       |     |                   | —        | —         |
|        |            | 石化工业   | ≥65     |       | ≥0.4       |     |                   | —        | —         |
|        |            | 水产品加工业 | ≥55     |       | ≥0.8       |     |                   | —        | —         |
|        |            | 装备制造业  | ≥55     |       | ≥0.5       |     |                   | —        | —         |
|        |            | 其他工业   | ≥55     |       | ≥0.5       |     |                   | —        | —         |
| 交通运输用海 | 港口用海       | 港口工程   | ≥60     | 10~20 | —          |     |                   | —        | —         |
|        |            | 仓储物流   | ≥60     |       | ≥0.6       |     |                   | —        | —         |
| 旅游娱乐用海 | 旅游基础设施用海   | 旅游基础设施 | —       | ≥1.4  | —          | —   |                   |          | ≤95       |
| 造地工程用海 | 城镇建设填海造地用海 | 城镇住宅   | 18~45   | ≥1.3  | ≤2.4       | —   |                   |          | ≥20       |
|        |            | 商服建设项目 | 35~55   |       | ≤3.5       | —   |                   |          | —         |
|        |            | 城镇其他建设 | 18~50   |       | ≤1.5       | —   |                   |          | —         |

图 7.5-2 产业用海面积控制指标截图

名词解释：

海域利用率——项目填海造地形成的有效陆域面积占项目填海造地成陆面积的比例。

岸线变化比——填海新形成岸线长度与项目占用原岸线（包括自然岸线和人工岸线）长度的比值。

生态空间面积占比——项目填海造地范围内的生态空间面积总和占造地面积的比例。

容积率——项目填海造地范围内，计容建筑面积与填海造地成陆面积的比率。

行政办公及生活服务设施面积占比——项目填海造地范围内行政办公及生活服务设施用海面积或分摊用海面积占填海造地成陆面积的比率。

开发退让距离——建设项目用海向海一侧的建筑物相对于新形成的海岸线的后退距离，等于向海一侧建筑物垂直投影外边缘线至填海坡顶线的宽度。

围填海成陆比例——项目填海造地面积占项目用海面积的比例。

根据《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306—2021），本项目不涉及填海，不形成新的岸线，因此不适用于海域利用率、岸线变化比和开发退让距离等控制指标。

#### (4) 减少用海面积的可能性

本项目码头作业区和港池面积按照行业规范以及《海籍调查规范》等相关标准设

计和界定，不具备减少用海面积的可能性。

项目拟建引桥用于连接码头作业区和后方陆域，其长度和宽度均满足码头集疏运需要，且用海面积较小，进一步减少引桥用海面积可能影响码头作业和货物运输，从而阻碍码头泊位的正常运营，但对总用海面积改变很小。因此，从生产效率和海域资源有效利用考虑，不建议减小引桥用海面积。

### 7.5.2 宗海图绘制

图件绘制单位为本报告编制单位自然资源部北海海洋中心（说明：原名称为国家海洋局北海海洋环境监测中心站，测绘资质更名正在办理中），具备乙级测绘资质证书，测绘证书编号为：乙测资字 45503026，证书有效期至 2026 年 12 月。

根据项目《海域使用勘测定界报告书》，测量技术人员对项目现场进行了实地勘查测量，并把项目所在位置在遥感影像上进行分析，依据设计单位提供的规划用海范围红线转换为 GIS 格式，将坐标位置矢量与红线图叠加分析。根据《海域使用面积测量规范》(HY070-2022)、《海籍调查规范》(HY/T 124-2009) 和《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018) 的要求，确认用海边界。应用 ArcGIS 软件，将 CGCS2000 坐标系下的坐标展点绘制，连接各界址点形成界址线。绘图投影采用 108.5°中央经线高斯-克吕格投影，高程系统为 1985 国家高程基准，深度基准为当地理论最低潮面，绘制项目宗海位置图、宗海界址图。

项目宗海图绘制规范，界址点确定合理，图件清晰，符合《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》的要求。

### 7.5.3 用海面积量算

项目宗海面积计算采用坐标解析法进行计算，即利用已有的各点平面坐标，借助于专业制图软件自动计算生成。用海面积保留 4 位小数，单位为公顷，计算得到项目 4 个宗海单元用海面积为 28.3685 公顷。

项目用海面积量算符合《海籍调查规范》和《宗海图编绘技术规范》要求。

## 7.6 用海期限合理性分析

本项目用海期限分为两种。一是码头、引桥和专用停泊水域（港池）用海，均属于港口码头工程，申请用海 50 年。根据工程设计，码头、引桥水工结构设计年限为 50 年，水工结构和专属港池申请的用海期限可以满足泊位建设和运行的需要，也不超过

《中华人民共和国海域使用管理法》关于港口等建设工程类用海最高海域使用年限不超过 50 年的规定，申请用海期限合理。

二是回旋水域和疏浚边坡施工海域，属公共水域性质，仅在疏浚施工时使用，申请用海期限 5 年。项目获得用海批复后尚需完善其他手续，申请用海时应预留充足的前期准备期，同时考虑施工过程中各种不利因素可能导致施工期延长，因此按照目前施工计划 30 个月适当延长，可保障公共水域疏浚工程在到期前竣工。到期后已疏浚水域位于规划的公共航道、通航或回旋水域，以保障满足施工用海需要。5 年用海期限可满足公共水域施工实际用海需求，也不影响所在交通运输用海区功能的发挥及周边其他港口码头工程继续开发建设和营运，申请用海期限合理。

征求意见稿

## 8 生态用海对策措施

### 8.1 生态用海对策

#### 8.1.1 资源生态问题诊断

本项目建设引起的主要海洋生态问题如下：

##### (1) 占用浅海海洋空间资源

项目用海面积 28.3685 公顷，其中透水构筑物占用海域面积 3.9240 公顷，停泊水域占用海域面积 5.8011 公顷；回旋水域占用海域 13.8315 公顷，项目施工用海短期占用海域面积 4.8119 公顷。

##### (2) 造成海洋生物资源损失

项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物 4783 kg，疏浚损失潮间带生物 29795.4 kg；疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物 207.5 kg、折合商品规格鱼苗  $3.98 \times 10^4$  尾；工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为 556.7 kg。项目最终的生物资源损失补偿金额约 392.59 万元。

##### (3) 施工造成周边海域部分水质环境的变化

施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内，增量大于 10 mg/L 的悬浮物包络面积为 1.9809 km<sup>2</sup>，离项目边界最远距离为 2.35 km，增量大于 20 mg/L 的悬浮物包络面积为 1.0071 km<sup>2</sup>，距项目边界最远距离为 0.96 km，增量大于 50 mg/L 的悬浮物包络面积为 0.4543 mg/L，距项目边界最远距离为 0.38 km，增量大于 100 mg/L 的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

#### 8.1.2 生态保护对策

生态保护对策主要为施工期的环境保护对策，具体如下：

##### (1) 防止悬浮物污染海域措施

在进行码头、桩基施工和港池疏浚时，施工及建设单位应设有专人监督管理工程施工过程的环境保护问题，并采取一定的环保措施：

1) 合理安排施工顺序和进度，港池疏浚施工根据海况分段、分区施工，在进行港池疏浚施工时，应采用对环境影响较小的挖泥船作业，疏浚现场应根据疏浚物的情况，确定疏浚施工方案，尽量采取对环境影响较小的施工工艺；疏浚方案、运泥路线和抛卸等都必须事先报有关主管部门并得到批准。桩基施打可选在落潮阶段进行，以减小

悬浮物的产生量和扩散范围。

2) 在台风、暴雨等恶劣天气下，应提前做好防护工作，对重点地段进行必要的加固措施，以保证有足够的强度抵御风浪，避免发生构筑物坍塌。

3) 作业季节及作业周期：回避沿岸海域幼鱼、幼虾保护区的保护季节，同时对施工现场进行监测，采集真实规范的样品，并对其浊度及悬浮物颗粒、溶解氧和盐度的变化进行监测。

4) 施工作业的监督：施工环境监理中应加强对施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

5) 同步监测：作业期间应同步进行监测，并利用监测结果反过来约束施工作业，尽量减少项目施工对临近水体的海洋动植物所产生的影响。

(2) 控制施工队伍生产、生活污水排放。生活污水要经三级厌氧化粪池处理后才能排放；施工场地冲洗水要收集排入沉淀池沉淀后才能排放。

(3) 严格执行施工船舶污染物的排放措施。应按照交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》的要求落实施工船舶禁排的措施；施工船舶污染物统一交由具备相应资质的船舶污染物接收作业单位接收处理，禁止排放。

(4) 密切关注天气预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。

(5) 船舶靠泊码头时应在船舶的四周设置围油栏，采用围油栏把船舶包围起来，防止可能发生的溢油及有害液体漂移扩散。

(6) 配备溢油的回收及消除设施。设置收油机，可以高效率的回收水面溢油；设置溢油分散剂（消油剂）以及吸油材料（吸油毡），可以消除或回收较薄的油层。

(7) 船舶油污水到港船舶的舱底油污水须经船舶自带的污水处理装置处理，或者交由专业的有资质的单位收集处理。码头生活污水等排往项目后方污水处理场处理。

项目建设对海洋生态造成的影响主要体现在，桩基施工、疏浚造成的底栖生物的损失，悬浮物造成的渔业资源生存空间质量下降及渔业资源损失，对项目所在的海域海洋生态环境造成了事实上的负面影响，生态保护措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 海洋生态保护对策措施一览表

| 生态影响因子      | 对策措施                                                                                          | 管理者  | 责任单位 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 底栖生境及底栖生物   | 尽可能防止超出范围施工，以防止不可恢复的破坏和影响                                                                     | 建设单位 | 施工单位 |
|             | 积极配合海洋行政主管部门采取可行的生态补偿措施，对本工程造成的底栖生物损失进行合理补偿                                                   | 建设单位 | ——   |
| 渔业资源及渔业生存空间 | 施工应尽可能选择在退潮期，尽量避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节；进行作业控制施工进度，合理安排施工计划，尽量缩短工期，以减少对渔业资源的影响 | 建设单位 | 施工单位 |
|             | 施工期间产生的悬浮泥沙、施工机械及车辆冲洗废水、生活污水以及固体废物严格按照环境保护措施加以实施，认真落实，严格管理                                    | 建设单位 | 施工单位 |
|             | 施工机械应日常检查和定期维护保养，保持正常的工作状态，避免带病作业                                                             | 建设单位 | 施工单位 |
|             | 施工单位在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，加强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识，制定有关海洋生态环境保护奖惩制度，落实岗位责任制                        | 建设单位 | 施工单位 |
|             | 施工结束后，积极配合海洋行政主管部门进行生态补偿                                                                      | 建设单位 | ——   |
| 其他          | 施工期间和工程建成后，应对项目附近的生态环境进行跟踪监测，掌握生态环境的发展变化趋势，以便及时采取调控措施                                         | 建设单位 | 施工单位 |

### 8.1.3 生态跟踪监测

为了解工程建设对工程海域海洋水质、沉积物和海洋生态环境的影响，监测施工过程中悬浮物影响程度和范围，以及分析、验证和复核本工程对环境影响的评价结果，及时反映工程实际影响，需对工程建设进行跟踪监测，以便及时提出合理化建议和对策、措施，达到保护工程周围环境质量、生物多样性和渔业资源的目的。本工程拟对工程施工期和营运期进行跟踪监测，并根据跟踪监测的结果进一步采取相应的保护措施。跟踪监测的内容主要包括海水水质、海洋沉积物，海洋生态环境等内容。

跟踪监测工作应该根据国家海洋局于 2002 年 4 月发布的《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》及《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》（自然资办函〔2022〕640 号）的要求进行跟踪监测。采样监测工作委托有资质海洋监测部门承担，由生态环境管理部门监督。其监测应满足《海洋监测规范》及《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应规范和标准的要求。

#### （1）监测内容

根据工程建设对环境的影响要素分析，设置该项目跟踪监测内容为：工程区及附近海域的海水水质、沉积物和海洋生物的监测。

#### (2) 监测重点

跟踪监测的重点为：工程区附近海域水质环境中的悬浮物、重金属及石油类含量，以及工程区附近海域生态环境质量现状。

#### (3) 监测因子

##### 1) 水质环境

pH、石油类、挥发酚、硫化物、化学需氧量、溶解氧、悬浮物、无机磷、无机氮、重金属（总汞、铜、铅、镉、锌、砷）

##### 2) 沉积物环境

粒度、有机碳、石油类、硫化物、重金属（汞、铜、铅、镉、锌、铬）

##### 3) 海洋生态环境

叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物和底栖生物、生物质量（包括石油烃、锌、铅、铬、总汞、砷、镉）

#### (4) 监测频次

##### 1) 水质环境

在施工期内每个季度监测一次，施工期结束后进行一次后评估监测。

##### 2) 沉积物环境

在施工期内每个季度监测一次，施工期结束后进行一次后评估监测。

##### 3) 海洋生物环境

在施工期内每个季度监测一次，施工期结束后进行一次后评估监测。

#### (5) 监测站位布设

本项目施工期调查监测站位布设详见图 8.2-3 和表 8.2-3，采样层次的确定按《海洋监测规范》（GB17378.3-2007）执行。

#### (6) 数据分析与质量保证

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。

表 8.1-1 生态跟踪监测站位表

| 站位 | 经度                 | 纬度                |
|----|--------------------|-------------------|
| 1  | 108° 38' 12.501" E | 21° 43' 25.937" N |
| 2  | 108° 38' 5.176" E  | 21° 43' 3.965" N  |
| 3  | 108° 37' 59.537" E | 21° 42' 35.177" N |
| 4  | 108° 37' 59.156" E | 21° 42' 8.453" N  |
| 5  | 108° 37' 56.255" E | 21° 41' 45.730" N |
| 6  | 108° 38' 0.798" E  | 21° 41' 18.462" N |

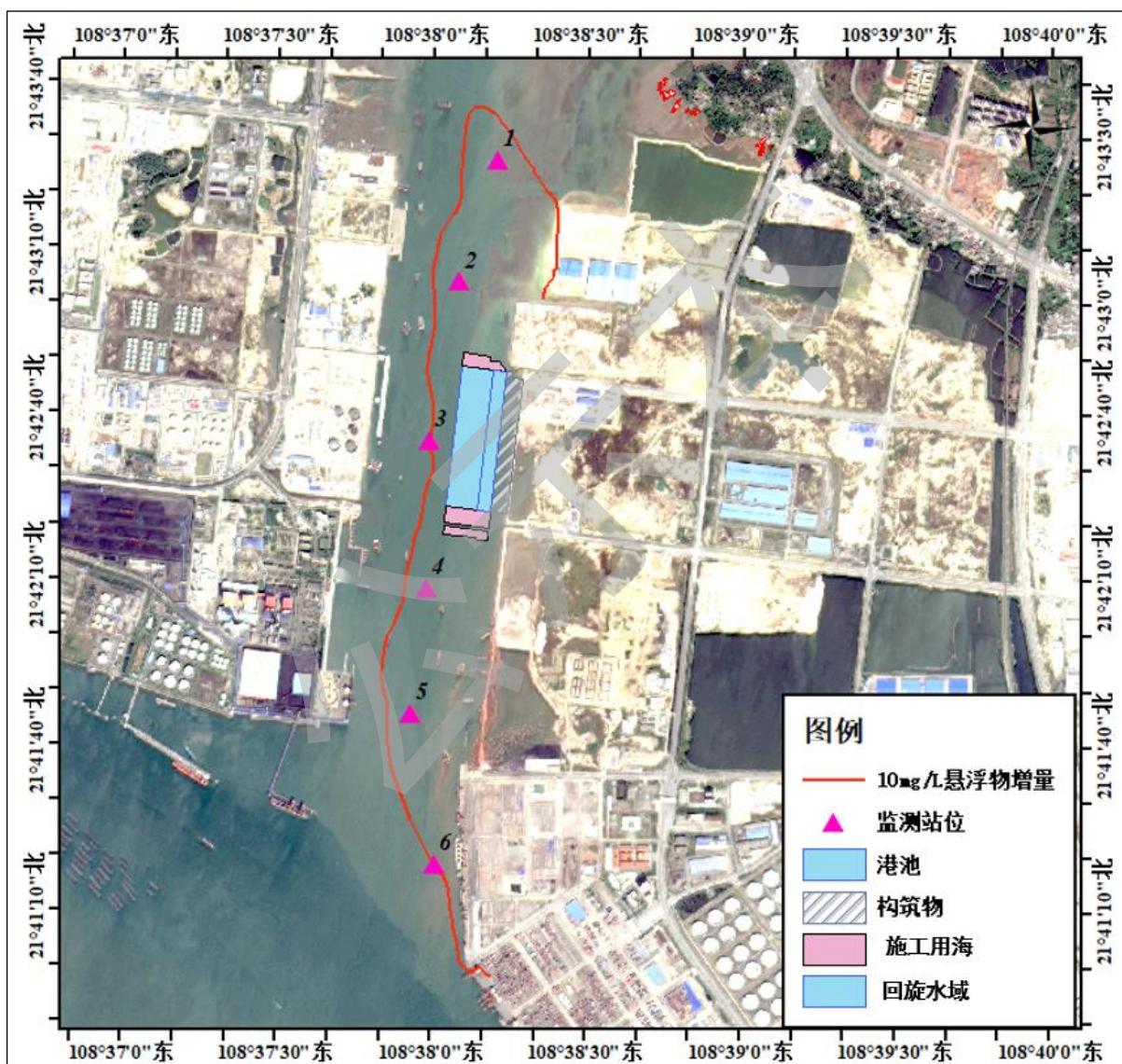


图 8.1-1 生态跟踪监测站位分布示意图

本项目建设港口码头，用海方式为透水构筑物、港池蓄水和开放式用海，不属于新建填海、非透水构筑物（长度大于等于 500 m 或面积大于等于 10 公顷）、封闭性围海（面积大于等于 10 公顷）等完全或严重改变海域自然属性的用海项目。本项目论证范

围内有红树林典型海洋生态系统，但根据数值模拟结果，项目产生的 10 mg/L 悬浮物增量不会扩散至红树林生长区域，对该区域的红树林生长影响较小，可不开展红树林跟踪监测。

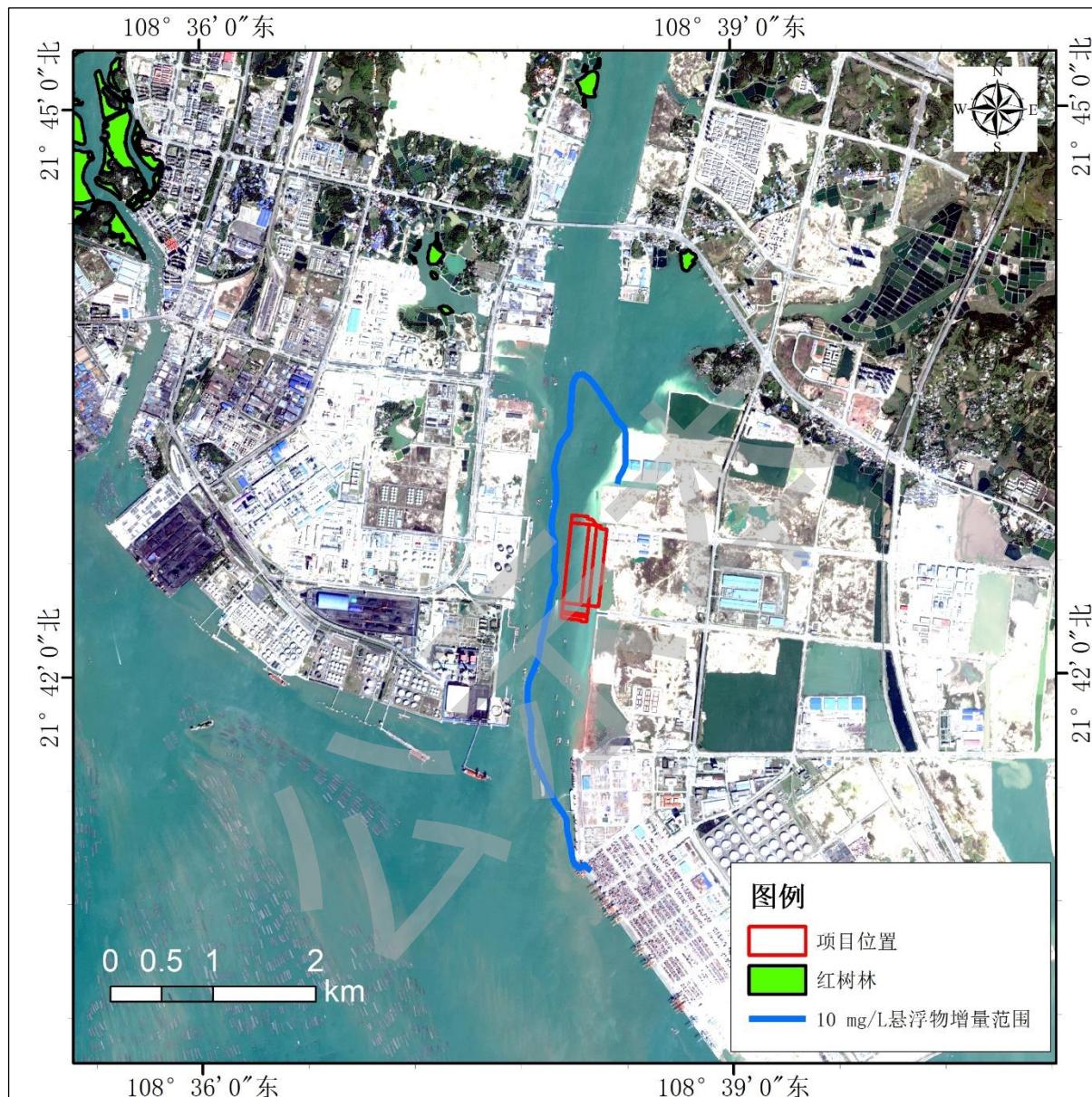


图 8.1-2 项目施工悬浮物影响范围与红树林位置关系图

## 8.2 生态保护修复措施

### 8.2.1 生态保护修复目标

根据本项目建设导致的主要资源生态问题，结合区域的生态功能定位，确定本方案的保护修复总体目标为：严格保护用海区域及周边的海洋生物资源，最大程度的降低项目建设对生态资源和生态系统的影响和破坏，维持生态系统的原真性和完整性，同

时制定科学、合理的修复措施，使区域整体的生态环境质量和生态系统服务功能不因项目的开展而显著改变。根据本项目用海造成的主要生态问题和区域功能定位，拟通过开展海洋生物资源恢复、跟踪监测等生态保护修复措施，完成以下修复指标，海洋生物资源恢复建设目标详见表 8.2-1。

**表 8.2-1 海洋生物资源恢复建设目标**

| 修复内容     | 修复措施 | 数量     |
|----------|------|--------|
| 海洋生物资源恢复 | 真鲷   | 10 万尾  |
|          | 黑鲷   | 10 万尾  |
|          | 长毛对虾 | 500 万尾 |
|          | 日本对虾 | 500 万尾 |

## 8.2.2 生态保护修复方案

按照“损害什么、修复什么”的基本原则确定本项目的生态修复方案，以减少项目实施对本海域海洋资源和海洋生态系统的影响，促进本海域海洋生态系统的恢复，维护近海海洋生态系统的健康。综合考虑，提出本项目的生态修复方案主要包括海洋生物资源恢复和生态跟踪监测两个方面。生态跟踪监测已在 8.1.3 节介绍，在此不做赘述。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SCT9110-2007)，项目建设占用部分海域空间，占用部分底栖生物与游泳生物的生境，会造成海洋生物资源的损害。为了恢复防城港的海洋生物资源，结合工程周边海域状况，本工程拟实施以增殖放流为主的生态修复措施。

### (1) 增殖放流区域

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

### (2) 增殖放流品种

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

苗种进行生物资源的恢复。综合各放流因素，建议本次放流对象的品种为真鲷、黑鲷、长毛对虾和日本对虾，详见图 8.2-1。

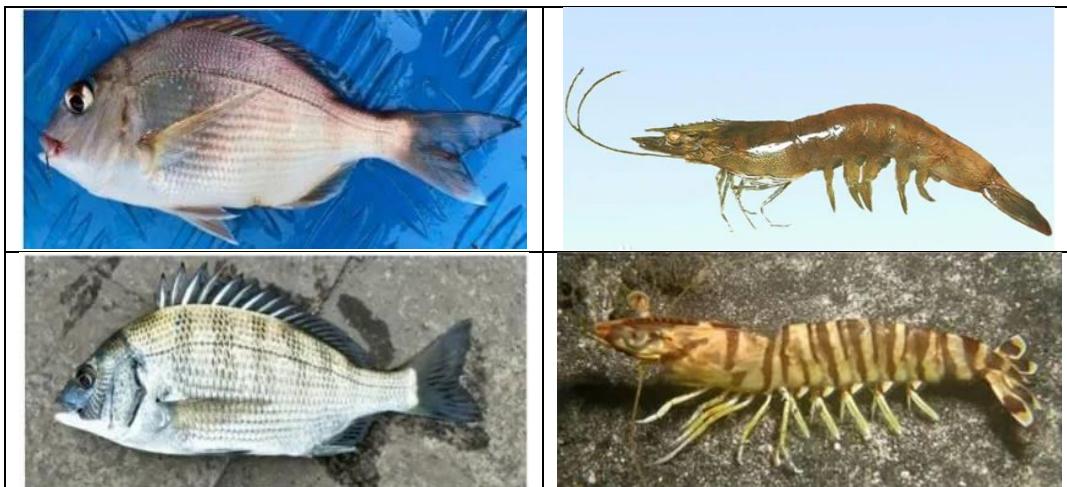


图 8.2-1 增殖放流品种

### (3) 增殖放流的规格和数量

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

### (4) 苗种投放时间

为保证苗种成活率，增殖放流工作需避开捕捞期且在利于种苗觅食、生活的时间段开展。根据渔业主管部门历年开展增殖放流工作经验，结合广西壮族自治区禁渔期实施计划，增殖放流时间选择在 5 月上旬至 8 月下旬之间进行，主要是由于该时段为北部湾主要品种的繁育期，投放苗种后，很快进入休渔期，便于管理。同时夏季拟放流区域水温适宜、饵料丰富、潮流平缓利于种苗捕食、栖息。

### (5) 投放方式

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

《生物增殖放流技术规程》(SC/T 9401-2010)，定期监测增殖放流对象的生长、洄游分布及其环境因子状况。

#### (6) 增殖放流品种检验检疫、公示和公证

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

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

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

**表 8.2-2 海洋生物资源恢复工程实施计划表**

| 放流品种 | 价格       | 放流规格 (cm) | 数量 (万尾) |
|------|----------|-----------|---------|
| 真鲷   | 1.5 元/尾  | 全长≥6.0    | 10      |
| 黑鲷   | 1.5 元/尾  | 全长≥6.0    | 10      |
| 长毛对虾 | 500 元/万尾 | 体长≥3.0    | 500     |
| 日本对虾 | 500 元/万尾 | 体长≥3.0    | 500     |

\*注：表中价格为在参考目前市场价格基础上，考虑物价上涨等因素上浮。

## 9 结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 项目用海基本情况

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪作业区 6 号至 8 号泊位工程位于广西钦州市钦南区金鼓江口东岸附近海域，北部湾港总体规划的大榄坪港区大榄坪作业区内，项目拟建设 3 个 7 万吨级散货码头泊位及码头后方陆域配套设施，设计年吞吐量 1350 万吨，工程估算总投资 295590 万元。

项目用海类型为“交通运输用海（一级类）——港口用海（二级类）”，申请用海面积共 28.3685 公顷，坐标范围在  $21^{\circ}42'16.946''\sim21^{\circ}42'50.823''N$ ， $108^{\circ}38'02.140''\sim108^{\circ}38'15.838''E$  内。项目用海涉及 4 个宗海单元，其中码头和引桥用海面积 3.9240 公顷，停泊水域用海面积 5.8011 公顷，申请用海期限 50 年；回旋水域用海面积 13.8315 公顷，施工用海面积 4.8119 公顷，申请用海期限 5 年。

#### 9.1.2 项目用海的必要性

项目是钦州港规划建设的重要港口作业区码头工程，可完善广西北部湾门户港建设，有利于落实广西在国家“一带一路”战略中的“三大定位”。本项目建设后可为后方金桂纸浆、金轮木业等腹地企业的原料及产品水运需求服务，同时兼顾服务腹地煤炭、铝矾土装卸船功能。项目建设非常必要。

项目码头按照规划岸线布置，其透水构筑物码头和引桥用海是必要的。港池属于泊位必要配套，用海是必要的。施工用海区域是施工边坡开挖的需要。因此，项目用海是必要的。

#### 9.1.3 项目用海资源环境分析结论

本项目在岸边建设透水构筑物及港池水域开挖，工程建设造成的潮流变化影响约在项目北侧约 1.0km，南侧约 2km 范围内，项目建设对水动力的影响基本在金鼓江区域，对金鼓江以外的水文动力影响较小。项目建设后，涨急时所有代表点的流速变化幅度在  $-7\text{cm/s}\sim2\text{cm/s}$  之间，流向变化在  $10^{\circ}$  以内，落急流速变化幅度在  $-10\text{cm/s}\sim3\text{cm/s}$  之间，流向变化在  $20^{\circ}$  以内。项目建设影响范围内流速以减少为主，因此本项目建设前后由于流速的减少，项目所在的金鼓江航段区域逐渐落淤，参照相关的研究结果，落淤强度约在  $0.21\text{m/a}$  左右。

项目施工引起的高增量浓度悬浮物主要在港池及回旋水域等开挖区内，增量大于 10mg/L 的悬浮物包络面积为  $1.9809\text{km}^2$ ，离项目边界最远距离为 2.35km，增量大于 20mg/L 的悬浮物包络面积为  $1.0071\text{km}^2$ ，距项目边界最远距离为 0.96km，增量大于 50mg/L 的悬浮物包络面积为  $0.4543\text{mg/L}$ ，距项目边界最远距离为 0.38km，增量大于 100mg/L 的悬浮物扩散基本在港池等开挖区内。

项目透水构筑物永久占用水域损失潮间带生物 4783kg，疏浚损失潮间带生物 29795.4 kg；疏浚产生悬浮物污染共损失游泳生物 207.5 kg、折合商品规格鱼苗  $3.98 \times 10^4$  尾；工程爆破产生的冲击波造成的游泳生物损失量为 556.7 kg。

#### 9.1.4 海域开发利用协调分析结论

项目施工及运营期间将加大附近海域的通航密度，对进出金鼓江航道的船舶通行安全造成一定的影响。项目疏浚过程中需要注意采取必要措施，避免对中石油海底输油管道造成影响。

根据利益相关者界定原则和项目影响分析，确定本项目用海利益相关者为广西北部湾国际港务集团有限公司、广西中石油国际事务有限公司、广西钦州临海工业投资有限责任公司、广西华临码头有限公司、钦州市港口建设投资有限公司和广西钦州市创大物流有限公司。项目对通航安全有影响，需要与钦州海事局、北部湾港口管理局钦州分局进行协调。通过与利益相关者以及相关部门的协调、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。

#### 9.1.5 与国土空间规划的符合性

项目用海区域属于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的海洋开发利用空间，位于钦州湾海域单元的钦州湾外湾海域。项目用海符合规划对海洋开发利用空间的定位要求，符合海洋开发利用空间管控要求，符合所在用海单元主导功能要求。项目建设符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》。

项目位于《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的金鼓江交通运输用海区，项目不占用海洋生态保护红线，项目选址和港口岸线布置与《北部湾港总体规划（2035 年）》一致，项目用海符合所在交通运输用海区的基本功能要求。项目用海符合海岸带空间利用规划，符合国土空间规划“三区三线”划定成果。项目用海符合《钦州市国土空间规划总体规划（2021-2035 年）》。

### 9.1.6 项目用海合理性分析结论

项目符合北部湾港的港口和岸线使用规划。项目选址大榄坪港区大榄坪作业区可完善港口基础设施，保障港口后方相关产业企业原料进口和广西区及西南地区能源消费需求，促进港口和相关工业产业发展。项目选址与社会经济条件相适宜。项目工程地质条件较好，适宜码头工程建设，本项目建设对所在海域自然资源和环境影响较小，对周边海域开发利用活动的不利影响较小。项目建成后有利于钦州港江海联运和促进临港加工物流产业发展。项目的选址合理。

本项目用海方式包含透水构筑物、围海和开放式，项目采用透水构筑物方式建设码头和引桥，对水动力和冲淤的影响较小；停泊水域、回旋水域位于码头前沿；开放式用海属于短期施工用海；项目用海方式不影响港口航运功能的发挥，也不改变岸线形态和海域自然属性。项目用海方式合理。

项目用海平面布置满足工程建设需要，并符合相关规划和设计规范的要求，能满足设计船型运营需要，平面布置合理。项目的面积量算符合相关设计标准和规范，用海面积合理。

项目码头和引桥、停泊水域的用海期限 50 年，回旋水域和施工用海用海期限 5 年，符合法律规定和设计使用需求，用海期限合理可行。

### 9.1.7 项目用海可行性结论

项目用海符合北部湾港总体规划以及相关规划，符合国土空间规划要求。项目建设与区域社会条件和自然条件相符合，项目对工程区附近水动力环境造成影响较小，对海洋水质、生态环境造成的影响可通过落实生态补偿措施进行修复补偿。项目用海选址、平面布置、用海方式、用海面积和用海期限合理可行。

从海域使用角度考虑，项目用海合理可行。

## 9.2 建议

(1) 项目在炸礁和疏浚过程中，严格执行油气管道保护要求，确保项目建设对中石油海底输油管道不造成破坏影响。

(2) 施工建设单位应严格落实环境“三同时”制度，根据开挖地质实际情况采用环境影响较小的先进施工方式，减少炸礁量，做好项目环境保护工作。

(3) 尽快落实并依法办理疏浚物外抛手续。

(4) 项目对通航环境有一定影响，建设单位应根据通航安全评估报告严格落实通航安全管理措施。