**北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程环境影响报告书**

**（公示稿）**

建设单位：广西钦州保税港区宏港码头有限公司

评价单位：广西交科集团有限公司

二〇二四年十一月

**概 述**

**一、项目由来**

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程是西部陆海新通道重点建设项目，该工程建设2个10万吨级集装箱船泊位，水工结构按靠泊20万吨级集装箱船建设，泊位总长783m，工程于2019年8月30日获得广西壮族自治区发展和改革委员会核准，2020年8月31日开工建设，2023年6月8日通过竣工验收。

根据《北部湾港总体规划（2035年）》，北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号～10号泊位规划2个20万吨级集装箱泊位。已建设的9号10号泊位长度无法满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊的要求，需要开展改扩建工作。2023年6月，自治区人民政府印发《关于西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施提升三年行动计划（2023—2025年）的通知》，将9号10号泊位扩建工程列入自治区重点项目，计划2024年12月开工建设。

为满足2个20万吨级集装箱船同时靠泊的需求，北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程拟从10号泊位往南扩建泊位208m，采用方沉箱结构，码头前沿停泊水域宽度123m，停泊水域设计底高程-16.3m，扩建后9号10号泊位岸线总长度为991m，可以满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊要求，同时南侧新建消浪护岸695m，消浪护岸过渡段157.8m，均采用沉箱结构。本次扩建工程港区陆域面积20.63hm2，陆域纵深862.9m，陆域按照使用功能划分为码头前沿作业地带和堆场衔接区，纵深分别为120m、743.1m，将原9号10号泊位预留的22号堆场堆存及新增装卸设备内容纳入本工程设计范围，22号集装箱堆场占地面积约2.4hm2，重、空箱采用混堆方式。

现有北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号码头用海已于2010年取得海域使用权证（国海证094500028（钦州保税港区宏远物流配送中心）、“国海证094500029（钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目）”“国海证104500028（钦州保税港区宏泰仓储项目）”），上述海域使用相关业务于2018年7月由广西钦州保税港区开发投资有限责任公司无偿划拨给广西钦州保税港区宏港码头有限公司，用海权属明确。

本次扩建工程港区新增陆域总面积20.63hm2，其中宏泰仓储项目权属用海2.49 hm2已填海，昊鼎物流配送中心项目8.24 hm2已填海，昊鼎物流配送中心项目9.9 hm2未填海，用海权属均已无偿划拨给本项目建设单位广西钦州保税港区宏港码头有限公司，用海权属明确。本次扩建申请用海总面积15.9039hm2，其中新增港池（停泊水域）用海面积2.5588hm2，施工用海面积13.3451hm2；消浪护岸侧施工用海共8.4321 hm2为原昊鼎物流配送中心项目填海范围内，目前业主正在申请由填海造地变更港池用海手续，不属于新增用海。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等文件的有关规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“140集装箱专用码头—单个泊位3万吨级及以上的沿海港口”，应编制环境影响报告书。

**二、项目特点**

**1、工程内容**

本次大榄坪港区大榄坪南作业区拟将现有的9号、10号共2个10万吨级集装箱泊位延长岸线后扩建为2个20万吨级集装箱码头。现有泊位岸线长度783m，拟从已建10号泊位往南扩建泊位208m，扩建后9号10号泊位岸线总长度991m。

本项目工程涉及港池疏浚、水工建筑物、陆域地基处理、配套工程建设。疏浚采用抓斗式挖泥船、绞吸式挖泥船进行疏浚作业，疏浚工程量204.7万m3，疏浚面积约24.87hm2，其中码头前沿疏浚面积13.52hm2，消浪护岸侧疏浚6.05 hm2，疏浚边坡5.3hm2；炸礁工程量47.6万m3，炸礁面积约7.86hm2；疏浚土石方约81.3万m3用于本项目依托工程昊鼎仓储物流中心项目继续填海的陆域吹填，123.4万m3经泥驳自航运输至钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。水工建筑物包括20万吨级码头方沉箱结构208m，新建消浪护岸695m，消浪护岸过渡段157.8m。配套工程包括供电、给排水、消防、通信、助导航工程等。扩建前后泊位均无集装箱拆装箱、拼箱、洗箱及危险货物集装箱运输作业。

**2、陆域依托工程可行性**

本项目工程内容不新增围填海，扩建工程陆域形成的未回填区依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目于2009年9月取得广西壮族自治区海洋局《关于〈昊鼎仓储物流中心项目海洋环境影响报告表〉核准意见的函》（桂海函〔2009〕165号），根据核准意见，项目建设用地38.9219hm2，全部由填海完成，从海洋环境保护角度分析，同意该工程建设。该项目建设单位广西钦州保税港区开发投资有限责任公司于2009年12月取得钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目海域使用权证书（国海证09400029号），并于2010年开始围填海，至2020年陆续完成9号10号现有泊位区域围填海，但仍有部分海域处于批而未填的状态。2023年11月钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目取得《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕年790号，附件6），允许该项目继续实施填海，该项目已编制《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》及《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态评估报告》，围填海陆域形成后作为本项目自动化集装箱码头，不属于房地产开发及低水平重复建设的休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目，符合《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕790号）中有关事项的要求，项目陆域形成依托该项目建设可行。

**三、环境影响评价的工作过程**

建设项目环境影响评价工作程序主要分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

（1）调查分析和工作方案制定阶段：依据相关规定确定环境影响评价文件类型，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查；对环境影响因素进行识别和评价因子进行筛选；明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，最后制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段：对评价范围内的环境状况调查、监测与评价，并进行建设项目的工程分析，完成各环境要素的环境影响预测与评价。

（3）环境影响评价文件编制阶段：给出建设项目环境可行性的评价结论，提出环境保护措施和建议，进行技术经济论证，完成环境影响评价文件的编制。

**四、分析判定相关情况**

（1）评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合拟建项目工程分析成果，判定本项目生态影响评价等级确定为一级、地表水环境影响评价等级为二级、声环境影响评价工作等级为三级、大气环境影响评价工作等级为三级、环境风险评价工作等级为三级、不开展地下水和土壤环境影响评价；根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）的具体要求，并结合拟建项目工程分析成果，判定本项目海洋环境要素评价等级如下：水文动力环境评价工作等级为1级、水质环境评价工作等级为1级、沉积物环境评价工作等级为2级、生态和生物资源环境评价工作等级为1级、海洋地形地貌与冲淤环境评价工作等级为3级。

（2）项目与产业政策相符性分析

本工程为沿海万吨级以上深水泊位建设，为自动化集装箱泊位。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于鼓励类项目中“第二十五条，水运”分类中“2. 码头泊位建设”。本工程建设期和运营期将分别针对各类污染源采取了有针对性的防范措施，能够做到达标排放，符合国家相关的环境保护政策。

（3）项目与规划相符性分析

本工程位于《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域海洋功能分区中划定的钦州港交通运输用海区，主要用于近岸港口陆域、码头、港池等航运设施建设，重点保障平陆运河、金鼓江、大榄坪等发展需求。本项目为码头工程，用海类型为交通运输用海，位于大榄坪港区大榄坪南作业区，用海性质与钦州港交通运输用海区的功能类型及用海方式控制相符。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号），本工程位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）。钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）主导功能为港口、工业用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）主导功能为港口、工业、生活排污用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；两个功能区周围均设置0.5km水质过渡带，水质保护目标为海水水质标准第三类。本工程建设可能造成排污口区域局部污染物排向及扩散速率变化，但不影响排污口污染物正常排放；本项目填海区域陆域纵深仅862.9m，项目建设造成的水文动力和冲淤环境变化不大，排污口污染物扩散超过本项目码头前沿后，其扩散条件与本项目建设前基本一致，项目建设对钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）污染物排放影响较小。

（4）项目选址合理性分析

本项目选址位于《北部湾港总体规划（2035年）》中的大榄坪南作业区，为规划集装箱泊位区，项目泊位等级、码头用途均与《钦州港总体规划（2035年）》《北部湾港总体规划（2035年）》及其规划环评审查意见相符，选址合理。

（5）项目与“三区三线”“三线一单”要求相符性分析

项目不涉及占用《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中的禁止或限制类红线区。项目位于《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）重点管控单元内，符合实施意见中生态环境准入及管控要求清单要求。根据《钦州市自然资源局关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程是否符合钦州市国土空间总体规划的意见》（钦市自然资函〔2024〕383号），本项目不占用基本农田、生态保护红线，项目位于《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中划定的城镇开发边界，项目已纳入《钦州市国土空间总体规划2021—2035年》重点项目建设安排表。综上，项目符合“三区三线”“三线一单”管控要求。

**五、关注的主要环境问题及环境影响**

本工程主要环境问题为施工期疏浚、炸礁等施工行为造成水环境质量下降和水生生物影响，各类施工机械、船舶噪声影响等；运营期存在港区生活污水、集装箱半挂车、集装箱牵引车等运输车辆产生的扬尘及废气、港区生活垃圾、机械噪声和到港船舶污水等影响，以及可能的船舶溢油对环境造成的风险影响。本报告针对项目特点，提出相应的施工降尘、降噪和水污染防治措施。本项目工程范围内不设置住宿生活区，员工办公位于7号、8号泊位后方的办公楼，生活污水主要为码头后方陆域内厕所，通过生活污水处理站预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准，经市政管网进入大榄坪污水处理厂集中处理，船舶污水委托有资质单位转运等环保措施，加强船舶垃圾的收集等环保措施，降低码头运营环境影响。在各种环保措施落实的情况下，项目从环境保护角度可行。

**六、环境影响评价的主要结论**

项目的建设未涉及无法避让的重大环境问题，在落实本环评提出的施工期和运营期污染控制措施，制定完善的应急预案后，项目建设对环境的不利影响可得到有效控制或缓解。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设和营运造成的环境影响在可接受范围内，项目从环境保护角度是可行的。

**目 录**

[1 总 则 - 1 -](#_Toc170918587)

[1.1 编制依据 - 1 -](#_Toc170918588)

[1.2 评价工作等级和评价范围 - 6 -](#_Toc170918589)

[1.3 环境功能区划和评价标准 - 20 -](#_Toc170918590)

[1.4 环境影响因素识别和评价因子筛选 - 26 -](#_Toc170918591)

[1.5 环境保护目标 - 28 -](#_Toc170918592)

[1.6 评价工作程序 - 33 -](#_Toc170918593)

[2 工程概况 - 34 -](#_Toc170918594)

[2.1 现有工程概况 - 34 -](#_Toc170918595)

[2.2 本次扩建工程概况 - 55 -](#_Toc170918596)

[2.3 施工方案 - 75 -](#_Toc170918597)

[2.4 工程分析 - 78 -](#_Toc170918598)

[2.5 规划相符性分析 - 89 -](#_Toc170918599)

[3 环境现状调查与评价 - 106 -](#_Toc170918600)

[3.1 自然环境概况 - 106 -](#_Toc170918601)

[3.2 生态敏感区及珍稀濒危物种调查 - 124 -](#_Toc170918602)

[3.3 海洋环境现状调查 - 131 -](#_Toc170918603)

[3.4 环境空气质量现状调查与评价 - 152 -](#_Toc170918604)

[3.5 声环境质量现状调查与评价 - 157 -](#_Toc170918605)

[3.6 陆域生态环境现状调查 - 158 -](#_Toc170918606)

[3.7 环境现状调查与评价小结 - 158 -](#_Toc170918607)

[4 环境影响预测与评价 - 160 -](#_Toc170918608)

[4.1 水环境影响分析 - 160 -](#_Toc170918609)

[4.2 对生态系统影响与评价 - 183 -](#_Toc170918610)

[4.3 大气环境影响分析 - 198 -](#_Toc170918611)

[4.4 声环境影响预测与分析 - 200 -](#_Toc170918612)

[4.5 固体废物环境影响分析 - 203 -](#_Toc170918613)

[4.6 环境风险评价 - 207 -](#_Toc170918614)

[5 环境保护措施及经济可行性论证 - 246 -](#_Toc170918615)

[5.1 施工阶段环保措施 - 246 -](#_Toc170918616)

[5.2 运营期环保措施 - 249 -](#_Toc170918617)

[5.3 环境保护措施费用估算 - 251 -](#_Toc170918618)

[6 环境影响经济损益分析 - 253 -](#_Toc170918619)

[6.1 项目建设带来的环境损失 - 253 -](#_Toc170918620)

[6.2 环境经济效益分析 - 253 -](#_Toc170918621)

[6.3 工程经济和社会效益分析 - 253 -](#_Toc170918622)

[7 环境保护管理与环境监控计划 - 254 -](#_Toc170918623)

[7.1 环境管理 - 254 -](#_Toc170918624)

[7.2 项目污染物排放清单及管理要求 - 255 -](#_Toc170918625)

[7.3 环境监测 - 258 -](#_Toc170918626)

[7.4 竣工环保验收 - 259 -](#_Toc170918627)

[8 评价结论 - 261 -](#_Toc170918628)

[8.1 工程概况 - 261 -](#_Toc170918629)

[8.2 规划一致性分析结论 - 261 -](#_Toc170918630)

[8.3 主要环境保护目标 - 263 -](#_Toc170918631)

[8.4 环境质量现状调查与评价 - 263 -](#_Toc170918632)

[8.5 环境影响评价结论与主要环境保护措施 - 266 -](#_Toc170918633)

[8.6 公众参与 - 271 -](#_Toc170918634)

[8.7 评价总结论 - 272 -](#_Toc170918635)

**附图：**

附图1 项目地理位置示意图

附图2 项目总平面布置图

附图3 项目装卸工艺图

附图4 项目水工结构图

附图5 项目疏浚、炸礁区域平面布置图

附图6 项目排水平面布置图

附图7 项目与广西近岸海域环境功能区划调整方案位置关系

附图8 项目与《北部湾港总体规划（2021～2035 年）》位置示意图

附图9 项目与钦州市国土空间总体规划（2021-2035）市域国土控制线规划图位置关系示意图

附图10 项目与钦州市国土空间总体规划（2021-2035）市域海洋功能分区图位置关系示意图

附图11 项目与周边主要生态敏感区位置关系示意图

附图12 项目与钦州市“三线一单”生态环境分区管控单元关系示意图

附图13 项目与钦州市中心城区声环境功能区划的位置示意图

附图14 项目陆域范围与宗海图位置关系

附图15 7号8号泊位生产生活辅助区平面布置示意图

附图16 9号10号泊位现有工程竣工环保验收监测点位图

附图17 本次扩建工程区水深地形图

**附件：**

附件1 项目委托书

附件2 项目登记信息单

附件3 关于西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施提升三年行动计划（2023—2025年）的通知

附件4 广西壮族自治区产业园区改革发展办公室关于原则同意钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程使用沿海港口岸线的函（产业园区办函〔2024〕41号）

附件5 广西海事局关于反馈钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程使用沿海港口岸线意见的函

附件6 广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复（桂海函〔2023〕790号）

附件7 关于《昊鼎仓储物流中心项目海洋环境影响报告表》核准意见的函（桂海函〔2009〕165号）

附件8 本项目海域使用证书（不动产权证书）

附件9 钦州市自然资源局关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程是否符合钦州市国土空间总体规划的意见（钦市自然资函〔2024〕383号）

附件10 广西壮族自治区生态环境厅关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程环境影响报告书的批复（桂环审〔2020〕73号）

附件11 钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收意见

附件12 钦州港大榄坪南作业区9、10号泊位委托经营管理协议及其补充协议

附件13 关于同意码头生活污水接入市政污水管网的复函（钦州北投环水复〔2023〕4号）

附件14 运营单位突发环境事件应急预案备案表

附件15 现有9号10号泊位固定污染源排污登记表

附件16 现有9号10号泊位运营期船舶污染物接收协议

附件17 钦州港总体规划（2019—2035年）环评审查意见

附件18 竣工环保验收监测报告

附件19 环境空气补充监测报告

附件20 运营单位广西钦州保税港区盛港码头有限公司2024年度环境例行监测项目监测报告

附件21 钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区泊位水域疏浚一期工程疏浚物海洋倾倒监测报告

附件22《钦州市人民政府办公室关于印发钦州湾海域污染整治及排污控制目标方案的通知》（钦政办函〔2017〕17号）

附件23 广西钦州临海建设投资有限公司关于中国（广西）自由贸易试验区钦州港大榄坪及三墩作业区深海排水管道工程的情况说明

附件24 建设单位关于迁改排污口的承诺函

**附表：**

附表1 大气环境评价自查表

附表2 建设项目环境风险影响评价自查表

附表3 生态影响评价自查表

附表4 声环境影响评价自查表

附表5 建设项目环评审批基础信息表

# 总 则

## 编制依据

### 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
2. 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年修订）；
3. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修正）；
7. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
8. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
9. 《中华人民共和国海域使用管理法》（2002年1月1日起施行）；
10. 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
11. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修正）；
12. 《中华人民共和国水法》（2016年修正）；
13. 《中华人民共和国渔业法》（2013年修正）；
14. 《中华人民共和国港口法》（2018年修正）；
15. 《中华人民共和国安全生产法》（2014年修正）；
16. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修正）；
17. 《中华人民共和国航道法》（2016年修正）；
18. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年修订）；
19. 《中华人民共和国航道管理条例》（2008年修订）；
20. 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月修正）；
21. 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
22. 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（2017年修正）；
23. 《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）；
24. 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（2018年修正）；
25. 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2018年修订）。

### 部门规章

1. 《关于印发〈沿海海域船舶排污设备铅封管理规定〉的通知》（交海发〔2007〕165号）；
2. 《近岸海域环境功能区管理办法》（2010年修正）；
3. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
4. 《生态环境部 农业部 关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（2013年8月）；
5. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
6. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
7. 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；
8. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
9. 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）；
10. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部2019.1.1）；
11. 《自然资源部关于进一步明确围填海历史遗留问题处理有关要求的通知》（自然资规〔2018〕7号）；
12. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年修正）；
13. 《国家重点保护野生植物名录》（2021年发布）；
14. 《国家重点保护野生动物名录》（2021年发布）；
15. 《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知（环环评〔2024〕41号）；
16. 《国家危险废物名录》（2021年版）；
17. 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号公布，2022年1月1日起施行）；
18. 《产业结构调整指导名录（2024年本）》；
19. 《交通运输部 国家发展改革委 自然资源部 生态环境部 水利部 关于加快沿海和内河港口码头改建扩建工作的通知》（交水发〔2023〕18号）。

### 地方相关法律法规

1. 《广西壮族自治区红树林资源保护条例》（2018年12月1日起施行）；
2. 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2018年11月28日）；
3. 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年7月25日修正）；
4. 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年1月17日）；
5. 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年8月4日）；
6. 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022年7月1日施行）；
7. 《广西壮族自治区噪声污染防治实施方案（2023—2025年）》（桂环发〔2023〕22号）；
8. 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国渔业法〉办法》（2016年修正）；
9. 《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》；
10. 《广西壮族自治区人民政府关于加强滨海湿地 保护严格管控围填海的实施意见》（桂政发〔2019〕15号）；
11. 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意 见“三线一单”划定方案》（2020年）；
12. 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号）；
13. 《广西壮族自治区“三区三线”划定成果》（自然资办函〔2022〕2207号）；
14. 《广西壮族自治区自然资源厅“三区三线”划定实施方案》（桂自然资发〔2022〕45号）；
15. 《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023年7月1日起施行）；
16. 《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处置管理办法》（桂海规〔2019〕3号）；
17. 《自治区生态环境厅关于印发广西近岸海域污染防治2022年度行动计划的通知》（桂环发〔2022〕15号）；
18. 《广西壮族自治区海洋生态环境保护高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕3号）；
19. 《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145号）；
20. 《广西红树林资源保护区规划（2020—2030年）》（桂林发〔2021〕10号）；
21. 《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》（桂环发〔2022〕54号）；
22. 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号）；
23. 《北部湾港总体规划（2035年）》；
24. 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
25. 《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》；
26. 《钦州市红树林资源保护规划（2022—2030年）》（钦市林发〔2022〕44号）。

### 环境影响评价技术导则及有关技术规范

1. 《海洋生态环境监测技术规程》（2002）；
2. 《海洋生物质量监测技术规程》（2002）；
3. 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
4. 《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）；
5. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
6. 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
7. 《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980-2014）；
8. 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
9. 《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》（HJ/T2.1-2016）；
10. 《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）；
11. 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）；
12. 《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT//T1143—2017）；
13. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年10月1日起施行）；
14. 《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ 2.2-2018）；
15. 《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）；
16. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
17. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
18. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；
19. 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
20. 《自动化集装箱码头设计规范》（JTS/T 174-2019）；
21. 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》（HJ 1107—2020）；
22. 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105—2021）；
23. 《自动化集装箱码头建设指南》（JTS/T 199-2021）；
24. 《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）；
25. 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）。

### 相关国际公约

1. 《经1978 年议定书修订的1973 年国际防止船舶造成污染公约（MARPOL 73/78）》（国际海事组织，1978 年）；
2. MARPOL 73/78 附则I、Ⅲ~VI（详见表1.1-1）；
3. 《1990 年国际油污防备、响应和合作公约》（国际海事组织，1990年）。
   * + - 1. MARPOL 73/78 附则

| 附则序号 | 附则名称 | 附则生效时间 | 对我国生效时间 |
| --- | --- | --- | --- |
| 附则I | 防止油污规则 | 与议定书同时 | 1983年10月2日 |
| 附则IV | 防止船舶生活污水污染规则 | 2005年8月1日 | 2007年2月2日 |
| 附则V | 防止船舶垃圾污染规则 | 1988年12月31日 | 1989年2月21日 |
| 附则VI | 防止船舶造成空气污染国际规则 | 2005年5月19日 | 2006年8月23日 |

### 项目建设相关文件

1. 项目委托书（附件1）；
2. 《广西壮族自治区生态环境厅关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程环境影响报告书的批复》（附件10）；
3. 《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程环境影响报告书》（报批稿，2019年3月）；
4. 《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程可行性研究报告》（送审稿，2024年1月）；
5. 《关于印发广西建设西部陆海新通道三年提升行动计划（2021—2023年）的通知》（桂政办发〔2021〕103号，附件3）；
6. 《钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态修复方案》；
7. 《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕790号，附件6）；
8. 《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收调查报告》（广西交科集团有限公司，2023年8月）；
9. 《广西钦州保税港区盛港码头有限公司突发环境事件应急预案》（2023年版）。

## 评价工作等级和评价范围

### 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》《海洋工程环境影响评价技术导则》和《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》中环境影响评价等级判定依据，结合工程特点（工程性质、工程规模、污染源强等）及工程所在地环境特征（自然环境特征、环境敏感程度、环境质量现状及社会经济状况等），确定环评各环境要素的评价等级，见表1.2-1。

* + - * 1. 评价等级划分一览表

| 环境要素 | 评价导则 | 判定依据 | 分项判定等级 | 最终等级判定 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 海洋  环境 | 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014） | 根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），建设项目的环境影响评价等级取各单项环境影响评价等级中的最高等级。同一建设项目由多个工程内容组成时，应按照各个工程内容分别判定各单项的环境影响评价等级，并取所有工程内容各单项环境影响评价等级中的最高级别。 | 水文动力环境：1级  水质环境：1级  沉积物环境：2级  生态和生物资源环境：1级  地形地貌与冲淤环境：3级 | 海洋环境评价等级1级 |
| 地表水环境 | 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018） | 本工程不设置排污口，运营期生活污水接入市政管网，故评价等级为水污染型建设项目三级B。 | 水污染三级B | 一级 |
| 工程垂直投影面积A1 =0.3325 km2＜0.5km2；工程扰动水底面积A2=0.5 km2＜0.5252km2＜3km2为水文要素影响型二级 | 水文要素影响型二级 |
| 地下水  环境 | 《环境影响评价技术导则 地下水环境》  （HJ610-2016） | 本项目属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价。 | / | / |
| 生态环境 | 《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ19-2022） | 本工程不涉及导则6.1.2所列条件，故陆生生态评价等级为三级。 | 三级 | 二级 |
| 项目涉及海洋工程，水生生态评价等级参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）确定为二级。 | 二级 |
| 环境空气 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》  （HJ2.2-2018） | 经核算，本项目各污染源Pmax＜1%，故评价等级为三级。 | 三级 | 三级 |
| 声环境 | 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021） | 工程位于3类声环境功能区，且项目建设后评价范围内无声环境敏感目标。 | 三级 | 三级 |
| 土壤环境 | 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018） | 本工程为Ⅳ类项目，不开展土壤环境影响评价。 | / | / |
| 环境风险 | 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018） | 本工程1≤Q＜10，为M4类项目，项目危害程度为P4轻微危害，项目大气环境敏感程度分级为E3环境低度敏感区、地表水环境敏感程度分级为E2环境中度敏感区、地下水环境敏感程度分级为E3环境低度敏感区，环境风险潜势Ⅱ，本项目环境风险评价工作等级为三级。 | 三级 | 三级 |

#### 海洋环境

本次评价根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），对海洋环境要素评价等级进行判定：本工程疏浚工程量204.7万m3，疏浚面积约24.87hm2，其中炸礁工程量47.6万m3，炸礁面积约7.86hm2，本次扩建工程年吞吐量增加40万标准箱，扩建后码头年吞吐总量为200万标准箱。项目位于钦州湾海湾海域，属于生态环境敏感区；因此确定环评各环境要素的评价等级，见表1.2-2、表1.2-3。

* + - * 1. 海洋水文动力学、水质、沉积物、生态和生物资源影响评价等级判定

| 海洋工程分类 | 工程类型和工程内容 | 工程规模 | 本项目工程规模及建设内容 | 工程所在海域和生态环境类型 | 单项海洋环境影响评价等级 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水文动力环境 | 水质环境 | 沉积物  环境 | 生态和生物资源环境 |
| 其他海洋工程 | 疏浚、冲（吹）填等工程 | 开挖、疏浚、冲（吹）填量倾倒量300×104～50×104m3 | 疏浚工程量204.7×104m3 | 生态环境敏感区 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 水下炸礁（岩）等工程 | 爆破挤淤、炸礁（岩）量大于6×104m3 | 炸礁工程量47.6×104 m3 | 生态环境敏感区 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 判定等级 | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 |

* + - * 1. 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判定

| 工程类型和工程内容 | 本项目工程规模 | 海洋地形地貌与冲淤环境评价等级 |
| --- | --- | --- |
| 其他类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然形状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目 | 开挖、疏浚、填海改变海岸线自然形状，产生较轻微冲刷 | 3 |

#### 地表水环境

项目工程疏浚、炸礁及码头水工结构涉及地表水环境影响，营运期间不设置排污口，废污水进入大榄坪污水处理厂，因此项目属于水污染影响型及水文要素影响型项目，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，按不同类别分别确定其评价等级。

**1、水污染影响型建设项目评价等级判定**

项目营运期间产生污水主要包括生活污水、到港船舶废污水等。生活污水由7#、8#泊位后方生活污水处理站预处理后排放至大榄坪污水处理厂；到港船舶废污水一律交由有资质的单位处理；综上所述，本工程不设置排污口，无直接排放污水量，本工程地表水评价等级为三级B。

**2、水文要素影响型建设项目评价等级判定**

按照水文要素影响型建设项目判定表1.2-4，本工程位于沿海近岸海域，项目对水温、径流量没有影响。根据受影响地表水域进行判定。

* + - * 1. 水文要素影响型建设项目评价等级判定

| 等级评价 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年径流量与库容百分比α/% | 兴利库容与年径流量百分比β/% | 取水量占多年平均径流量比γ/% | 工程垂直投影面积及外扩范围A1/km2；工程扰动水底面积A2/km2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/% | | 工程垂直投影面积及外扩范围A1/km2；工程扰动水底面积A2/km2； |
| 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | α≤10；或稳定分层 | β≥20；或完全年调节与多年调节 | γ≥30 | A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10 | A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥20 | A1≥0.5；或A2≥3 |
| 二级 | 20＞α＞10；或不稳定分层 | 20＞β＞2；或季调节与不完全年调节 | 30＞γ＞10 | 0.3＞A1＞0.05；或1.5＞A2＞0.2；或  10＞R＞5 | 0.3＞A1＞0.05  1.5＞A2＞0.2；或20＞R＞5 | 0.5＞A1＞0.15；或3＞A2＞0.5 |
| 三级 | α≥20；或混合型 | β≤2；或无调节 | γ≤10 | A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5 | A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5 | A1≤0.15；A2≤0.5 |
| 注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级不低于二级。  注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。  注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上）评价等级应不低于二级。  注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。  注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。  注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。 | | | | | | |

工程垂直投影面积，*A*1=疏浚面积+炸礁面积+水工结构永久占用海域面积=0.2487+0.0786+0.0052km2=0.3325km2＜0.5 km2，且＞0.15 km2。

工程扰动水底面积，*A*2包括疏浚、炸礁、溢流口等影响面积（疏浚、炸礁影响面积有重叠，按海洋功能区三类水域影响面积计）+水工结构扰动水体面积=0.52+0.0052km2=0.5252km2＞0.5 km2，且＜3 km2。

根据表1.2-4，入海河口、近岸海域0.5＞*A*1＞0.15或3＞*A*2＞0.5评价等级为二级，综上，本项目地表水环境评价等级确定为二级，水环境评价范围与海洋环境评价范围一致。

#### 地下水环境

本项目不属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，本项目属于S 水运中131、单个泊位3万吨级及以上的海港码头，项目工程内容不涉及危险品，工程建设区域不涉及集中式饮用水水源地及其他地下水敏感区域，项目为Ⅳ类，不开展地下水评价工作。

#### 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别评定评价等级。项目生态环境评价等级判定见表1.2-5，项目涉及海洋工程，水生生态评价等级参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）确定为一级。

陆生生态评价等级为三级评价。

* + - * 1. 生态评价等级判定表

| 划分依据 | 本项目情况 | 评价等级 |
| --- | --- | --- |
| a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。 | 项目生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。 | / |
| b）涉及自然公园时，评价等级为二级 | 项目生态评价范围内不涉及自然公园。 | / |
| c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。 | 项目生态评价范围内不涉及生态保护红线。 | / |
| d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 本项目为水文要素影响型，地表水评价等级不低于二级，水生生态评价等级参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）确定为一级 | 水生生态一级 |
| e）根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级 | 项目位于钦州港保税港区范围内，地下水、土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布。 | / |
| f）当工程占地规模大于20km2时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级； | 本项目无新增占地，永久和临时占用水域面积为0.9264 km2，不大于20km2。 | / |
| g）除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级； | 本项目不涉及a）、b）、c）、e）、f）情况。 | 陆生生态三级 |

#### 大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放系数，采用附录A推荐的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。评价等级按照下表1.2-6的分级判据进行划分。

* + - * 1. 评价等级判别表

|  |  |
| --- | --- |
| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
| 一级评价 | Pmax≧10% |
| 二级评价 | 1%≦Pmax<10% |
| 三级评价 | Pmax<1% |

本项目为扩建工程，本次扩建原9号10号泊位预留22号堆场，新增2台双小车岸桥、两台双悬臂轨道吊、14台IGV小车及3套IGV小车充电设备，岸桥、轨道吊及IGV小车和配套设备等均采用电能，可以忽略不计。

项目大气污染物主要为泊位总设计吞吐量增加40万TEU后，运输车辆增加约4500辆/a，新增进出港运输车辆尾气产生的废气及港区铺装道路产生的运输扬尘等。车辆在场内限速20km/h，参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中气态排放污染物等速工况污排放，本项目场内运行时速低，车辆尾气产生的废气极少。

本次评价重点对运输道路在港区铺装道路扬尘中PM10、PM2.5、TSP进行评价等级估算预测，本项目污染源参数见表1.2-7，本次扩建陆域不设置集装箱堆场，项目无组织排放污染源主要集中在码头前沿以及港区内运输道路，因此为矩形面源，以项目区域东角为坐标原点进行记录面源中点坐标；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.5.2.2及附录A1.4，当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边3km范围内时，应首先采用附录A中的估算模型判定是否会发生熏烟现象，当在近岸内路上建设高烟囱时，需要考虑岸边熏烟。本项目位于海域岸边，但大气污染物排放均为无组织排放污染源，无高烟囱点源，因此不考虑岸边熏烟。估算模型参数见表1.2-8，计算结果见表1.2-9。

* + - * 1. 主要大气污染源参数一览表（矩形面源）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 面源起点  坐标 | | 面源海拔/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 与正北向夹角/° | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数/h | 排放工况 | 排放速率（t/a） |
| X | Y |
| 1 | TSP | 100 | -324 | 0 | 200 | 90 | 40.7 | 0.5 | 7920 | 间断 | 0.030 |
| 2 | PM10 | 0.007 |
| 3 | PM2.5 | 0.002 |

* + - * 1. 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
| --- | --- | --- |
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 城市 |
| 人口数（城市选项时） | 60000 |
| 最高环境温度/℃ | | 36.8 |
| 最低环境温度/℃ | | 5 |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | ☑ 是 □否 |
| 地形数据分辨率 | 90m |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | □是 ☑否 |
| 岸线距离/km | / |
| 岸线方向/° | / |

最大地面空气质量浓度占标率计算公式：



式中：*Pi*——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

*Ci*——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m3；

*C0i*——第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m3。一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值。

* + - * 1. Pmax和D10%预测和计算结果一览表

| 下风向距离/m | 道路扬尘 | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TSP | | PM10 | | PM2.5 | |
| 预测浓度（mg/m3） | 占标率% | 预测浓度（mg/m3） | 占标率% | 预测浓度（mg/m3） | 占标率% |
| 10 | 0.004 | 0.48 | 0.0011 | 0.26 | 0.0003 | 0.13 |
| 25 | 0.005 | 0.52 | 0.0012 | 0.28 | 0.0003 | 0.14 |
| 50 | 0.005 | 0.57 | 0.0013 | 0.30 | 0.0004 | 0.15 |
| 100 | 0.006 | 0.67 | 0.0016 | 0.36 | 0.0004 | 0.18 |
| 200 | 0.008 | 0.84 | 0.0020 | 0.45 | 0.0005 | 0.22 |
| 300 | 0.007 | 0.76 | 0.0018 | 0.41 | 0.0004 | 0.20 |
| 500 | 0.005 | 0.52 | 0.0012 | 0.28 | 0.0003 | 0.14 |
| 1000 | 0.002 | 0.25 | 0.0006 | 0.14 | 0.0001 | 0.07 |
| 下风向最大质量浓度及占标率 | 0.008 | 0.84 | 0.0020 | 0.45 | 0.0005 | 0.22 |
| D10%最远距离 | —— | | —— | | —— | |

由上表可知，本项目Pmax最大值为0.84%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，Pmax＜1%，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

#### 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），若建设项目所处的声环境功能区为GB3096 规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后的评价范围内敏感目标噪声级增高量达3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。本项目位于3类声环境功能区，且项目周边无集中居住区，项目扩建工程噪声源主要为码头新增进出港船舶辅机运行、装卸作业噪声，与原9号10号泊位装卸工艺进港船型等一致，项目噪声污染源较扩建前基本维持不变。项目声环境影响评价等级为三级。

#### 土壤

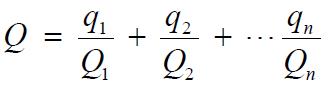
根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不属于涉及危险品的码头及仓储类别，属于IV 类项目。项目周边不存在土壤环境敏感保护目标等，本项目不开展土壤环境评价。

#### 环境风险

**一、P的分级确定**

1、危险物质数量及临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值（Q）计算公式如下。



式中：q1，q2，....qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，.......Qn—每种危险物质的临界量，t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。当Q≥1时，将Q值划分为：1≤Q＜10，10≤Q＜100，Q≥100。

本项目Q=1，Q值具体见表1.2-10。

* + - * 1. 项目Q值确认表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险物质名称 | 最大储存量t | 临界量Qn/t | 该种危险物质Q值 |
| 1 | 轻质燃料油 | 2500  （20万吨级集装箱船的单舱泄漏量） | 2500 | 1 |
| 项目Q值 | | | | 1 |

2、行业及生产工艺（M）

根据HJ169-2018附录C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按表1.4-9评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺进行分别评价求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3和M4表示。项目不属于涉及危险品的港口码头，项目行业及生产工艺（M）为“其他”，取值5，为M4。

3、危险物质及工艺系统危险性(P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4表示，等级判断见表1.2-11。

* + - * 1. 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **危险物质数量与临界量比值（Q）** | **行业及生产工艺（M）** | | | |
| M1 | M2 | M3 | M4 |
| Q≥100 | P1 | P1 | P2 | P3 |
| 10≤Q＜100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q＜10 | P2 | P3 | P4 | P4 |

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为Q＝1；行业及生产工艺（M）为M4，故危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

**二、E的分级确定**

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表1.2-12。

* + - * 1. 大气环境敏感程度分级

| **分级** | **大气环境敏感性** |
| --- | --- |
| E1 | 周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人 |
| E2 | 周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000 人；油气、化学 品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人 |
| E3 | 周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人 |

本项目周边500m范围内人口总数小于500人，周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人，大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，其中地表水功能敏感性分区、环境敏感目标分级、环境敏感度分级原则分别见表1.2-13~表1.2-15。

* + - * 1. 地表水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地表水环境敏感特征 |
| --- | --- |
| 敏感F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的 |
| 较敏感F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的 |
| 低敏感F3 | 上述地区之外的其他地区 |

* + - * 1. 环境敏感目标分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
| --- | --- |
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标 |

* + - * 1. 地表水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
| --- | --- | --- | --- |
| F1 | F2 | F3 |
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

本项目无外排废水，码头前沿水域海水水质为第四类，地表水环境敏感特征为低敏感度F3。根据水环境风险预测结果，一个潮周期油膜漂移轨迹最大距离约37km，项目周边生态敏感区在一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，故项目环境敏感目标分级为S1。综上所述，地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

3、地下水

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。其中地下水功能敏感性分区、包气带防污性能分级、环境敏感度分级原则分别见表1.2-16~表1.2-18。

* + - * 1. 地下水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 |
| --- | --- |
| 敏感G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源） 准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源） 准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的 补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a |
| 不敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区 |
| a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区 | |

* + - * 1. 包气带防污性能分级

|  |  |
| --- | --- |
| 分级 | 包气带岩土的渗透性能 |
| D3 | Mb≥1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定 |
| D2 | 0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10-6cm/s＜K≤1.0×10-4cm/s，且分布连续、稳定 |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件 |
| Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。 | |

* + - * 1. 地下水敏感程度分级

| **包气带防污性能** | **地下水功能敏感性** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E3 | E3 |

项目所在场地原为海域，属于海岸阶地地貌，经人工吹填砂形成，场地较为平整，包气带防污性能分级为D1。

本项目所在区域无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区等环境敏感区，地下水功能敏感性特征为低敏感G3，地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E2）。

**三、环境风险潜势判断、评价等级**

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表1.2-19确定环境风险潜势，表1.2-20确定环境风险等级。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

* + - * 1. 建设项目环境风险潜势划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境敏感程度（E）** | **危险物质及工艺系统危险性（P）** | | | |
| **极高危害（P1）** | **高度危害（P2）** | **中度危害（P3）** | **轻度危害（P4）** |
| 环境高度敏感区（E1） | Ⅳ+ | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ |
| 环境中度敏感区（E2） | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ |
| 环境低度敏感区（E3） | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 注：Ⅳ+为极高环境风险 | | | | |

* + - * 1. 评价工作等级划分

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

根据HJ169-2018，项目大气环境敏感程度分级为E3环境低度敏感区、地表水环境敏感程度分级为E2环境中度敏感区、地下水环境敏感程度分级为E2环境低度敏感区，危险物质及工艺系统危险性等级为P4，项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ，项目环境风险综合评价等级为三级。

### 评价范围

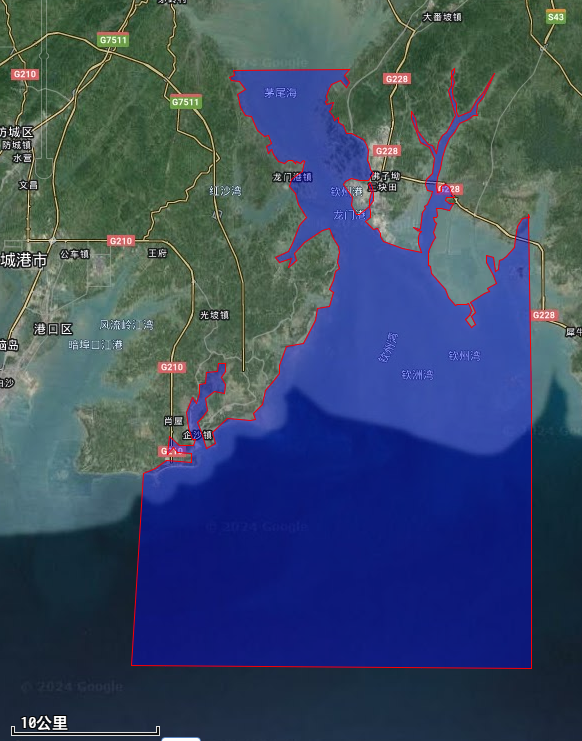
根据评价等级、周围敏感资源分布情况，确定各要素评价范围，详见表1.2-21。

* + - * 1. 本工程各环境要素评价范围一览表

| 评价  要素 | 评价导则 | 判定等级 | 评价范围 |
| --- | --- | --- | --- |
| 地表水  环境 | 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018） | 水污染三级B | 地表水评价范围与海洋评价范围一致 |
| 水文要素影响型  二级 |
| 生态  环境 | 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022） | 陆生生态三级 | 本项目属于生态类建设项目，陆域工程生态评价范围为工程直接占用区域外300m以内的区域 |
| 水生生态一级 | 项目水生生态评价等级参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），水生生态评价范围与海洋评价范围一致 |
| 大气  环境 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） | 三级 | 本项目评价等级为三级，不需要设置评价范围。 |
| 声环境 | 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021） | 三级 | 厂界外200m以内的区域 |
| 海洋  环境 | 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T-2014） | 水文环境动力：1级  水质环境：1级  沉积物环境：2级  生态和生物资源环境：1级  海洋地形地貌与冲於环境：3级 | 1.水文动力学环境评价范围：垂向距离一般不小于5km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到水平距离的两倍。  2.地形地貌冲淤环境与水文动力学环境评价范围一致。  3.水质环境、沉积物环境评价范围与水文动力学环境影响评价范围一致。  4.海洋生态环境1级评价项目，扩展距离一般不能小于8km～30km。  本工程为1级生态环境评价，确定以工程区向四周延伸20km直至岸线的范围作为调查和评价范围。  因此取各单项最大评价范围作为本项目海洋环境评价范围，为以工程为中心，向南、向东、向西各延伸20.0km，向北以钦州湾岸线为界，评价范围面积约901.70km2  a（108°28'14.95" E，21°50'30.34"N）、  b（108°36'14.50"E，21°50'29.72" N）、  c（108°50'59.76" E，21°28'36.51" N）、  d（108°27'23.35"E，21°28'98.96"N） |
| 环境  风险 | 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018） | 三级 | 码头前沿水域、船舶进出港航道及船舶污染事故可能会影响到的其他水域，环境风险评价范围根据风险预测结果确定，四至范围为北至21.810144082N，南至21.428416642N，西至108.434448242E，东至108.707046509E，评价范围约746km2。 |

|  |
| --- |
| 修改后的评价范围图  **c**  **d**  **b**  **a**  **本项目位置** |

海洋环境影响评价范围图



**海域风险评价范围**

项目环境风险评价范围示意图

## 环境功能区划和评价标准

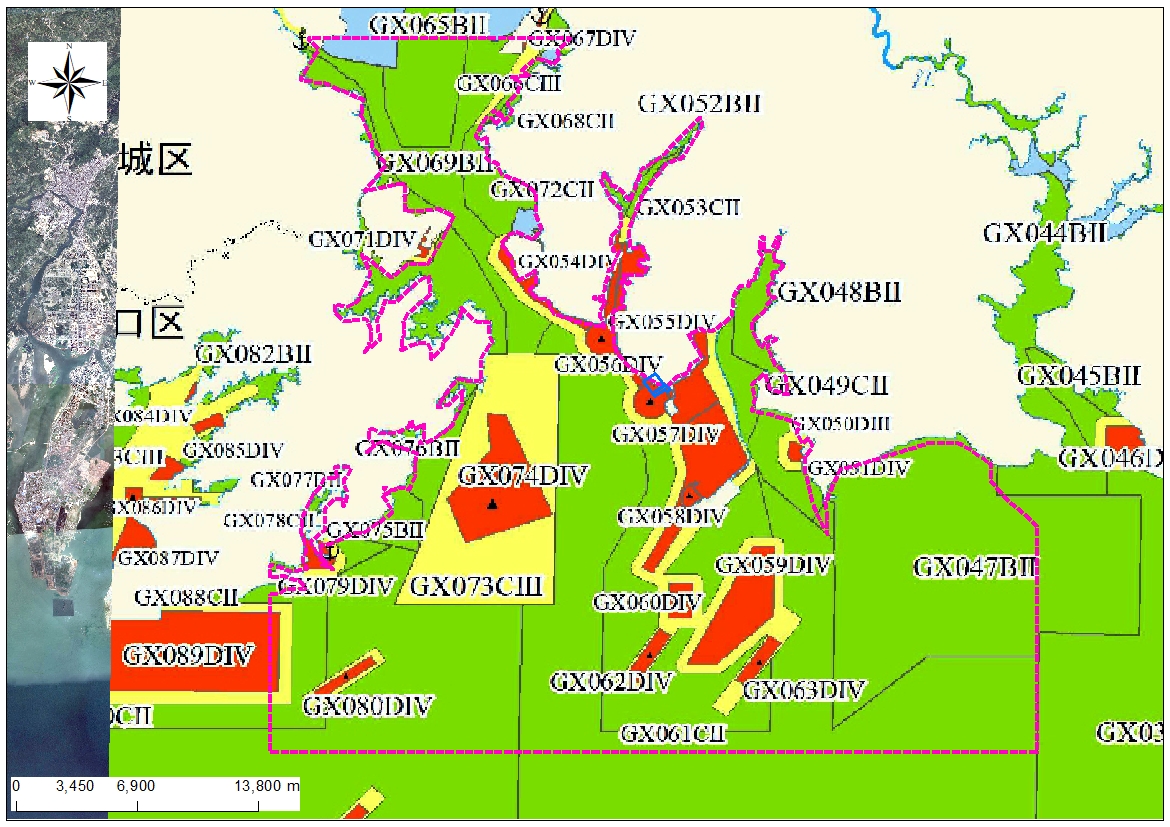
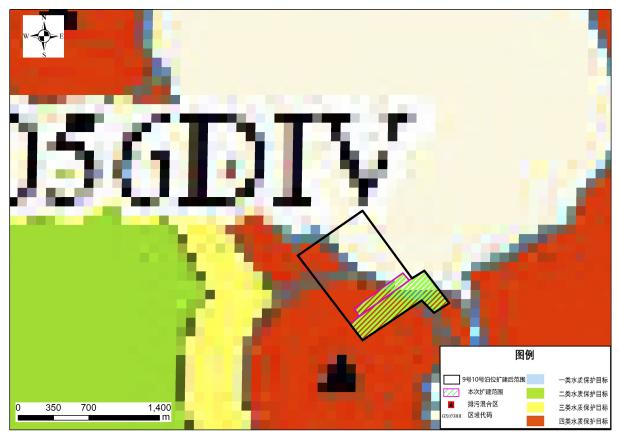
### 环境功能区划

1、环境空气功能区划

本项目所在地尚未划分环境空气功能区。本项目所在区域属于港口工业区，根据所在地环境特点及相关标准，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2、近岸海域环境功能区划

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号），本工程位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）。钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）主导功能为港口、工业用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）主导功能为港口、工业、生活排污用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；两个功能区周围均设置0.5km水质过渡带，水质保护目标为海水水质标准第三类。



本项目工程区域与近岸海域环境功能区划位置关系

3、声环境功能区划

根据《钦州市中心城区声环境功能区划》（钦政办规〔2023〕11号），以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域划分为3类声环境功能区。本项目工程所在钦州综合保税区划分为3类声环境功能区。

4、海洋功能区划

依据《钦州市国土空间总体规划（2021－2035年）》，本工程所在海域位于钦州港交通运输用海区。规划用途为保障港口航运用海，优先保障大榄坪发展需要，详见图1.3-2。

### 评价标准

#### 环境空气

评价区属于二类环境空气功能区，环境空气现状和影响评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

* + - * 1. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 单位：mg/m3

| 污染物 | 取值时间 | 单位 | 二级标准浓度限值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 二氧化硫（SO2） | 年平均 | μg/m3 | 60 |
| 24小时平均 | μg/m3 | 150 |
| 1小时平均 | μg/m3 | 500 |
| 二氧化氮（NO2） | 年平均 | μg/m3 | 40 |
| 24小时平均 | μg/m3 | 80 |
| 1小时平均 | μg/m3 | 200 |
| 总悬浮颗粒物（TSP） | 年平均 | μg/m3 | 200 |
| 24小时平均 | μg/m3 | 300 |
| 可吸入颗粒物（PM10） | 年平均 | μg/m3 | 70 |
| 24小时平均 | μg/m3 | 150 |
| 细颗粒物（PM2.5） | 年平均 | μg/m3 | 35 |
| 24小时平均 | μg/m3 | 75 |

大气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）中无组织排放监控浓度限值。

* + - * 1. 大气污染物排放标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物名称 | 无组织排放监控浓度限值 | | 执行标准 |
| 监控点 | 浓度（mgm3） |
| 1 | 二氧化硫 | 周界外浓度最高点 | 0.40 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996） |
| 2 | 氮氧化物 | 0.12 |
| 3 | 颗粒物 | 无组织排放源上风向设参照点，下风向设监控点 | 1.0（监控点与参照点浓度差值） |

#### 海洋及地表水环境

（一）环境质量标准

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号）规定的海水标准执行。本项目位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），海水水质执行四类标准，海洋环境评价范围内海水水质执行二至四类标准（附图6）。沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）。海洋生物执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中一、二、三类标准。海洋生物（鱼类、甲壳类和头足类等样品残毒（除石油烃外））执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，海洋生物（鱼类、甲壳类和头足类等样品石油烃）执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。具体标准值见表1.3-3～表1.3-6。

* + - * 1. 海水水质标准（GB3097-1997） 单位：mg/L

| **污染物名称** | **第一类** | **第二类** | **第三类** | **第四类** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 悬浮物 | 人为增量≤10 | | 人为增量≤100 | 人为增量≤150 |
| pH | 7.8~8.5 | | 6.8~8.8 | 6.8~8.8 |
| 溶解氧〉 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 化学需氧量≤ | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 无机氮≤ | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| 活性磷酸盐≤ | 0.015 | 0.030 | 0.030 | 0.045 |
| 铅≤ | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |
| 铜≤ | 0.005 | 0.010 | 0.050 | 0.050 |
| 汞≤ | 0.00005 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0005 |
| 砷≤ | 0.02 | 0.030 | 0.050 | 0.050 |
| 锌≤ | 0.02 | 0.050 | 0.10 | 0.50 |
| 镍≤ | 0.005 | 0.010 | 0.020 | 0.050 |
| 石油类≤ | 0.05 | 0.05 | 0.30 | 0.50 |
| 镉≤ | 0.001 | 0.005 | 0.01 | 0.01 |
| 总铬≤ | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.50 |
| 硫化物≤（以S计） | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.25 |
| 挥发性酚≤ | 0.005 | 0.005 | 0.010 | 0.050 |

注：第一类 适用于海洋渔业海域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。第二类 适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。第三类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。第四类 适用于海洋港口海域，海洋开发作业区。

* + - * 1. 海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）

| 项目 | | 第一类 | 第二类 | | 第三类 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 废弃物及其他 | | 海底无工业、生活废弃物，无大型植物碎屑和动物尸体等 | | | 海底无明显工业、生活废弃物，无明显大型植物碎屑和动物尸体等 |
| 汞（×10-6） | ≤ | 0.20 | | 0.50 | 1.00 |
| 镉（×10-6） | ≤ | 0.50 | | 1.50 | 5.00 |
| 铅（×10-6） | ≤ | 60.0 | | 130.0 | 250.0 |
| 铬（×10-6） | ≤ | 80.0 | | 150.0 | 270.0 |
| 砷（×10-6） | ≤ | 20.0 | | 65.0 | 93.0 |
| 铜（×10-6） | ≤ | 35.0 | | 100.0 | 200.0 |
| 锌（×10-6） | ≤ | 150.0 | | 350.0 | 600.0 |
| 石油类（×10-6） | ≤ | 500.0 | | 1000.0 | 1500.0 |
| 有机碳（×10-6） | ≤ | 2.0 | | 3.0 | 4.0 |
| 硫化物（×10-6） | ≤ | 300.0 | | 500.0 | 600.0 |

注：第一类 适用于海洋渔业海域、海洋自然保护区，珍稀与濒危生物自然保护区，海洋养殖区，海水浴场，人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区。

第二类 适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第三类 适用于海洋港口海域，特殊用途的海洋开发作业区。

* + - * 1. 海洋生物质量（GB18421-2001） 单位：mg/kg

| 序号 | 监测项目 | 第一类 | 第二类 | 第三类 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 总汞≤ | 0.05 | 0.10 | 0.30 |
| 2 | 镉≤ | 0.2 | 2.0 | 5.0 |
| 3 | 铅≤ | 0.1 | 2.0 | 6.0 |
| 4 | 砷≤ | 1.0 | 5.0 | 8.0 |
| 5 | 铜≤ | 10 | 25 | 50（牡蛎100） |
| 6 | 铬≤ | 0.5 | 2.0 | 6.0 |
| 7 | 锌≤ | 20 | 50 | 100（牡蛎500） |
| 8 | 石油烃≤ | 15 | 50 | 80 |
| 9 | 六六六≤ | 0.02 | 0.15 | 0.50 |
| 10 | 滴滴涕≤ | 0.01 | 0.10 | 0.50 |
| 注：第一类适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类：适用于港口海域和海洋开发作业区。 | | | | |

* + - * 1. 海洋生物（鱼类、甲壳类和头足类）质量评价标准 单位：mg/kg

| 生物类别 | Cu | Pb | Cd | Zn | Hg | As | Cr | 石油烃 | 备 注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 软体类≤ | 100 | 10 | 5.5 | 250 | 0.3 | 10 | 5.5 | 20 | 石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》，其余执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》 |
| 甲壳类≤ | 100 | 2 | 2 | 150 | 0.2 | 8.0 | 1.5 | 20 |
| 鱼类≤ | 20 | 2 | 0.6 | 40 | 0.3 | 5.0 | 1.5 | 20 |

（二）污染物排放标准

9号10号泊位生活污水统一收集进入后方陆域生活污水处理站。根据《关于同意码头生活及生产污水接入市政管网的复函》（钦州北投环水复〔2024〕5号，附件13），码头生活污水经预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级标准，并同时满足大榄坪污水处理厂设计进水水质标准后排入大榄坪污水处理厂。

* + - * 1. 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH | SS  (mg/L) | BOD5  (mg/L) | COD  (mg/L) | 石油类（mg/L) | 氨氮（mg/L) | 总磷  (mg/L) |
| B级 | 6.5~9.5 | 400 | 350 | 500 | 15 | 45 | 8 |

大榄坪污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

* + - * 1. 大榄坪污水处理厂设计进出水水质标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | COD | BOD5 | SS | TN | NH3-N | TP |
| 设计进水水质 | ≤450 | ≤200 | ≤300 | ≤45 | ≤35 | ≤5 |
| 设计出水水质（一级A标准） | ≤50 | ≤10 | ≤10 | ≤15 | ≤5（8） | ≤0.5 |

船舶在港期间船舶污水执行《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，不得排放到港口水体。船舶含油污水、生活污水由有资质单位接收处置，码头预留船舶污水接收口，船舶靠岸后有需求的可由码头联系有资质单位前往码头接收。船舶航行途中船舶污水自行处理时，污染物排放执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）。

* + - * 1. 船舶水污染物排放标准

| **污水类型** | | **水域类别** | **船舶类别** | **排放控制标准** | **污染物排放监控位置** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 含油污水 | 机器处所污水 | 沿海 | 400总吨级以上船舶 | 石油类≤15或收集并排入接收设施 | 油污水处理装置出水口 |
| 含货油残余物的油污水 | 沿海 | 150总吨及以上船舶 | 收集并排入接收设施，或在船舶航行中排放，并同时满足下列条件：（1）油船距最近陆地50海里以上；（2）排入海中油污水含油量瞬间排放率不超过30升/海里；（3）排入海中油污水含油量不得超过货油总量的1/30000；（4）排油监控系统运转正常。 |
| 船舶生活污水 | | 沿海 | 2012年1月1日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 | BOD5≤50；SS≤150；耐热大肠菌群数≤2500个/L | 生活污水处理装置出水口 |
| 2012年1月1日～2021年1月1日安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 | BOD5≤25；SS≤35；耐热大肠菌群数≤1000个/L；CODcr≤125；pH值6～8.5；总氯（总余氯）＜0.5 |
| 2021年1月1日以后安装（含更换）生活污水处理装置的船舶 | BOD5≤20；SS≤20；耐热大肠菌群数≤1000个/L；CODcr≤60；pH值6～8.5；总氯（总余氯）＜0.5；总氮≤20；氨氮≤15；总磷≤1 |

#### 声环境

（1）环境质量标准

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

* + - * 1. 声环境质量标准 Leq：dB

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类 别 | 昼 间 | 夜 间 |
| 3 | 65 | 55 |

（2）排放标准

运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

* + - * 1. 工业企业厂界环境噪声排放标准 LAeq：dB

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厂界外声环境功能区类别 | 噪声限值 | |
| 昼间 | 夜间 |
| 3 | 65 | 55 |

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）。

* + - * 1. 建筑施工场界环境噪声排放限值 Leq：dB

|  |  |
| --- | --- |
| 昼 间 | 夜 间 |
| 70 | 55 |

#### 固体废物

本项目固体废物主要为陆域生活垃圾，项目生活垃圾收集后贮存于7号8号泊位后方的垃圾中转站内，固体废物处置标准参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。船舶垃圾执行《船舶水污染排放控制标准》（GB3552-2018）中的船舶垃圾排放控制要求。

## 环境影响因素识别和评价因子筛选

### 环境影响因素识别

根据工程特点及初步分析，工程施工期主要是对海洋环境产生不利影响，运营期主要是对海洋环境风险。具体见表1.4-1。

* + - * 1. 环境影响矩阵分析

| 环境要素  项目类别 | | 海洋水文 | 岸线变化 | 海水水质 | 空气质量 | 噪声 | 海洋生态 | 陆域生态 | 区域交通 | 环境风险 | 就业 | 渔业生产 | 景观 | 社会经济 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期 | 港池疏浚  （炸礁） | ● | ● | ■ | ● | ■ | ■ |  |  | ■ | ○ | ● | ● | ○ |
| 水工建筑物  施工 | ● | ● | ■ | ● | ■ | ● |  |  |  | ○ | ● | ● | □ |
| 材料运输 |  |  | ● | ● | ■ |  | ● | ● |  | □ |  |  | □ |
| 运营期 | 码头区生产 | ● |  | ● | ● |  | ● |  |  | ■ | ○ | ● |  | □ |
| 社会效益 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | □ |  |  | □ |
| 环保工程 |  |  | □ | □ | ○ | □ | □ |  | □ |  | □ | □ | ○ |

注：“□”显著正影响；“○”较小正影响；“空白”基本无影响；“■”显著负影响；“●”较小负影响。

### 评价内容及重点

根据影响矩阵识别结果，确定本项目环评内容及重点见表1.4-2。

* + - * 1. 环境影响评价内容及重点

| **工程**  **时段** | **工程类别** | **工程内容** | **生态影响和主要污染因子** | **评价分析内容** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期 | 涉水施工 | 疏浚工程：疏浚工程量204.7万m3 | 海洋生态影响；SS、噪声 | 海洋水质、沉积物、生态环境现状、水动力、地形地貌冲淤等现状 |
| 炸礁工程：炸礁工程量47.6万m3 |
| 水工结构：方沉箱 |
| 陆域施工 | 配套工程 | 废水、废气、  固废、噪声 | 施工废水、废气、噪声达标排放，固废外运处理 |
| 运营期 | 码头生产作业 | 普通货物装卸、转运  普通货物堆存 | 废气 | 污染源及源强、主要污染物对周围环境空气质量的影响 |
| 废水 | 生活污水源强；污水收集、达标处理情况 |
| 噪声 | 主要噪声源强分析；场界噪声达标情况 |
| 固废 | 固废暂存及外运措施可行性 |
| 事故风险 | 船舶溢油事故 | 溢油风险 | 预测工程船舶溢油事故对海域水质及生态等方面的影响 |

### 评价因子筛选

通过对工程内容及重点的识别，确定本工程环境影响评价因子见表1.4-3，海洋工程海洋环境影响要素和评价因子见表1.4-4。

* + - * 1. 项目环境影响评价因子一览表

| **环境要素** | **评价**  **等级** | **现状评价因子** | **影响预测因子** |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境空气 | 二级 | SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3、TSP | PM10、PM2.5、TSP |
| 水文动力环境 | 1级 | 水文动力、水温、盐度、潮流、波浪、潮位、泥沙冲淤等 | 水文动力环境、潮流、流场、潮位、输沙等 |
| 水质环境 | 1级 | pH、温度、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、油类等 | SS |
| 海洋沉积物 | 2级 | 铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、石油类、硫化物 | 定性分析 |
| 海洋生态和生物资源 | 1级 | 水动力改变、叶绿素α、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类、贝类等 | 底栖生物、鱼类、浮游动物、  浮游植物等 |
| 地形地貌与冲淤环境 | 3级 | 海岸线、海底地形地貌、海床、冲刷与淤积现状、蚀淤速率等 | 冲刷与淤积变化、泥沙运移变化 |
| 声环境 | 三级 | LAeq | LAeq |
| 固体废物 | / | 疏浚土石方、生活垃圾 | 疏浚土石方、生活垃圾 |
| 事故风险 | 三级 | —— | 风险事故导致的溢油对海域的影响，包括溢油路径、扩散面积、扫海面积等 |

* + - * 1. 海洋环境影响要素和评价因子分析一览表

| 评价时段 | 环境影响要素 | 评价因子 | 工程内容及其表征 | 影响程度与分析评价深度 | 报告书中分析评价内容所在章节 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程建设期 | 海洋生态 | 底栖生物 | 水工构筑物掩埋 | +++ | 4.2.3 |
| 鱼卵仔鱼 | 疏浚、炸礁产生的悬浮物 | ++ | 4.2.1 |
| 浮游动、植物 | ++ | 4.2.1 |
| 游泳生物 | 炸礁爆破损失 | ++ | 4.2.1 |
| 海洋水文动力 | 流速、流向 | 水工建筑物影响 | +++ | 4.1.1.1 |
| 海水水质 | SS | 疏浚、炸礁产生的悬浮物 | ++ | 4.1.1.2 |
| 注 1 : + 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较小或轻微，需要进行简要的分析与影响预测；  注 2 : ++ 表示环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为中等，需要进行常规影响分析与影响预测；  注 3 : +++ 环境影响要素和评价因子所受到的影响程度为较大或敏感，需要进行重点的影响分析与影响预测。 | | | | | |

## 环境保护目标

### 生态敏感目标

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485—2014），海洋生态环境敏感区指海洋生态服务功能价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域。以码头周边300m陆域及8km海域生态系统为主要目标，工程附近区域海洋生态环境敏感区7处，包括：金鼓江红树林集中区、鹿耳环江红树林集中分布区、钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、北部湾水源涵养生态保护红线区、钦州市月亮湾海岸防护极重要区、三娘湾生态保护区、三娘湾南部生态控制区，生态环境保护目标3处，包括钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区及钦州市七十二泾海岛群旅游度假区。

* + - * 1. 项目与评价范围内生态敏感目标关系一览

| **序号** | **类型** | **环境保护目标名称** | **保护级别** | **方位** | **最近**  **距离（km）** | **保护内容** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **海洋生态环境保护目标** | | | | | | |
| 1 | 生态保护红线 | 钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区 | 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域国土空间控制线 | SE | 6.8 | 水质、生态环境 |
| 2 | 北部湾水源涵养生态保护红线区 | E | 5.3 | 水源涵养 |
| 3 | 钦州市月亮湾海岸防护极重要区 | SE | 6.7 | 水质、生态环境 |
| 4 | 钦州市三娘湾重要滩涂及浅海水域红线区 | SE | 13.6 | 水质、生态环境 |
| 5 | 海洋公园 | 茅尾海国家级海洋公园 | 国家级 | NNW | 17.5 | 水质、红树林生态 |
| 6 | 广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园 | 自治区级 | SE | 19.65 | 水质、白海豚资源 |
| 7 | 海洋保护区 | 三娘湾生态保护区 | 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域海洋功能分区 | NE | 5.8 | 海洋景观、岸滩、海岸生态、自然资源 |
| 8 | 三娘湾南部生态控制区 | NE | 6.2 |
| 9 | 茅尾海生态保护区 | NW | 15.9 |
| 10 | 广西红树湾自治区级湿地公园 | NNW | 11.47 |
| 11 | 红树林分布区 | 金鼓江红树林集中分布区 | / | N | 9.6 | 水质、生态环境、红树林及其生态系统 |
| 12 | 鹿耳环江红树林集中分布区 | / | NE | 6.3 |
| 13 | 自然保护区 | 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片） | 自治区级 | NNW | 10.6 | 水质、红树林生态 |
| 14 | 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（茅尾海片） | NW | 25.0 |
| 15 | 种质资源保护区 | 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | 国家级 | S | 16.3 | 水质、渔业资源 |
| **海洋生态环境敏感区** | | | | | | |
| 1 | 养殖区 | 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区（3.1.1-3） | 市级  《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》 | W | 4.0 | 水质、渔业资源 |
| 2 | 茅尾海南部浅海滩涂养殖区（3.1.1-1） | NW | 19.2 |
| 3 | 茅尾海沿岸池塘养殖区（3.1.2-1） | NWW | 16.0 |
| 4 | 龙门群岛浅海滩涂养殖区（3.1.1-2） | NWW | 14.8 |
| 5 | 三娘湾南离岸浅海养殖区（3.1.1-5） | SE | 18.5 |
| 6 | 茅尾海茅岭江口近江牡蛎苗种生产功能区（3.1.3-2） | NW | 25.0 |  |
| 7 | 生蚝养殖区① | / | NW | 6.8 | 水质、渔业资源 |
| 生蚝养殖区② | SE | 4.2 |
| 生蚝养殖区③ | SE | 4.3 |
| 8 | 旅游度假区 | 钦州市七十二泾海岛群旅游度假区 | / | NE | 10.66 | 海洋景观，岸滩、岛屿生态 |
| 9 | 其他 | 中华白海豚分布区 | / | SE | 19.65 | 水质、白海豚资源 |
| 防城港核电厂取水口 | W | 7.1 | 水质 |
| 国投钦州电厂取水口 | N | 4.3 |

### 地表水环境

项目水环境保护目标为所处水域海水水质。本工程位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），均执行海水水质标准第四类，两个功能区周围均设置0.5km水质过渡带，水质保护目标为海水水质标准第三类。

### 环境空气

本项目大气影响评价等级为三级，无大气评价范围及环境空气保护目标。

### 声环境

本项目200m范围内无声环境、环境空气敏感目标。

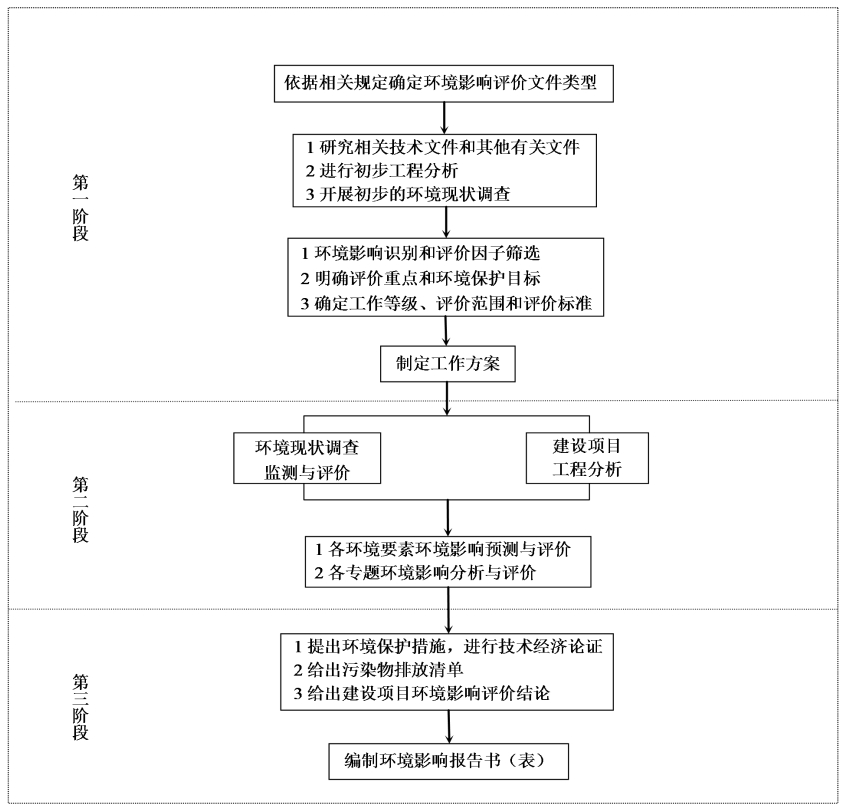
### 环境风险

根据环境风险预测结果，本项目海域环境风险评价范围内的敏感目标分布见表1.5-2。

* + - * 1. 项目风险评价环境敏感目标情况表

| **类别** | **环境敏感特征** | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境风险地表水/生态敏感保护目标 | 受纳水体 | | | | | | | | |
| 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | | | | | 24 h内流经范围/km | |
| 1 | 钦州湾 | 第四类海水功能区 | | | | | 25 | |
| 范围内敏感目标 | | | | | | | | |
| 序号 | 敏感目标名称 | | 环境敏感特征 | | | 水质目标 | | 与排放点距离 |
| 1 | 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片） | | 自然保护区 | | 水质、红树林生态 | / | | NNW，10.6km |
| 2 | 茅尾海国家级海洋公园 | | 海洋公园 | | 水质、红树林生态 | / | | NNW，17.5km |
| 3 | 钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区 | | 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》生态保护红线 | | 水质、生态环境 | / | | SE，6.8km（三墩公路相隔） |
| 4 | 北部湾水源涵养生态保护红线区 | | 水源涵养 | / | | E，5.3km |
| 5 | 钦州市月亮湾海岸防护极重要区 | | 水质、生态环境 | / | | SE，6.7km |
| 6 | 钦州市七十二泾红树林红线区 | | 红树林 | / | | NNW，10.6km |
| 7 | 三娘湾生态保护区 | | 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》 | | 海洋景观、岸滩、海岸生态、自然资源 | / | | NE，5.3km（三墩公路相隔） |
| 8 | 三娘湾南部生态控制区 | | / | | NE，6.2km（三墩公路相隔） |
| 8 | 茅尾海生态保护区 | | / | | NW，15.9km |
| 9 | 七十二泾生态控制区 | | 红树林生态系统 | / | | NW，15.0km |
| 10 | 钦州湾外湾渔业用海区 | | 水质、渔业资源 | / | | SW，0.9km |
| 11 | 钦州湾渔业用海区 | | / | | S，10.2km |
| 12 | 茅尾海渔业用海区 | | / | | NW，13.1km |
| 13 | 龙门港渔业用海区 | | / | | NW，15.5km |
| 14 | 企沙半岛南部农渔业区 | | 钦州市国土空间规划外的农渔业区 | | / | | SW，13.8km |
| 15 | 防城港红沙农渔业区 | | / | | NW，6.8km |
| 16 | 金鼓江红树林集中分布区 | | 水质、生态环境、红树林及其生态系统 | | | / | | N，9.6km |
| 17 | 鹿耳环江红树林集中分布区 | | / | | NE，6.3km |
| 18 | 龙门海峡红树林集中分布区 | | / | | NNW，8.65km |
| 19 | 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | | 海洋生态环境和物种多样性 | | | / | | S，16.3km |
| 20 | 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区（3.1.1-3） | | 《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》养殖区 | 水质、渔业资源 | | 二类 | | W，4.0km |
| 21 | 茅尾海南部浅海滩涂养殖区（3.1.1-1） | | NNW，17.5km |
| 22 | 龙门群岛浅海滩涂养殖区（3.1.1-2） | | NNW，16.2km |
| 23 | 钦州市七十二泾海岛群旅游度假区 | | 旅游度假区 | 海洋景观，岸滩、岛屿生态 | | 二类 | | NE，10.66km |
| 24 | 国投钦州电厂取水口 | | / | 工业取水口，主要用于电厂机组发电循环冷却 | | / | | N，4.3km |
| 25 | 防城港核电厂取水口 | | / | 工业取水口，主要用于核电厂日常循环水 | | / | | W，7.10km |
| 26 | 生蚝养殖区① | | / | 水质、生态环境 | | 二类 | | NW，6.8km |
| 27 | 生蚝养殖区② | | / | SE，4.2km |
| 28 | 生蚝养殖区③ | | / | SE，4.3km |
| 地表水环境敏感程度E值 | | | | | | | | E2 |

## 评价工作程序

评价工作程序图

# 工程概况

## 现有工程概况

### 工程建设过程

1、现有工程围填海过程

现有9号10号泊位陆域面积63.2hm2，处于三宗用海项目：钦州保税港区宏远物流配送中心项目、钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目、钦州保税港区宏泰仓储项目的宗海范围内（图2.1-1）。于2010年8月取得海域使用权证后，2010年开始陆续进行围填海，至2020年1月基本完成填海。

* + - * 1. 现有9号10号泊位用海情况表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 宗海所属项目 | 用海面积（hm2） |
| 1 | 钦州保税港区宏远物流配送中心项目 | 42.1144 |
| 2 | 钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目 | 13.73 |
| 3 | 钦州保税港区宏泰仓储项目 | 7.3556 |
| 合计 | | 63.2 |

|  |
| --- |
| 现有工程宗海范围图  **宏泰仓储项目**  **昊鼎仓储物流中心项目**  **宏远物流配送中心项目**  现有工程宗海范围图 |

2、现有工程建设过程

2019年3月广西蓝星环保咨询有限公司编制完成《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程环境影响报告书》，2020年4月7日取得环境影响报告书批复（桂环审〔2020〕73号）（附件10），环境影响报告书及批复工程内容为：建设10万吨级集装箱泊位2个，码头前沿设计顶高程6.6m，设计底高程为-18.0m。工程占用港口岸线总长783m。工程建成达产后年吞吐量为集装箱120万TEU，包括重箱、空箱、冷藏箱，不涉及危化品箱。工程建设总面积108.14hm2，包括陆域建设面积63.2hm2，海域用海面积44.94hm2。工程建设施工内容主要包括：水域疏浚、基槽开挖、码头施工、临时护岸施工、陆域地基处理等。工程建设不新增围填海建设内容。

9号10号泊位工程2020年9月正式开工建设，2022年11月完工，码头水工于2022年9月通过交工验收，后方陆域于2022年11月通过交工验收，2023年2月14日，项目通过环境保护验收（附件11），2023年6月正式投入运行。竣工环保验收阶段，港口岸线长度、陆域建设面积、用海面积与环评批复一致，与环评批复工程对比：本项目年设计通过能力由原环评阶段的125万TEU调整为161万TEU，较环评增加22.4%；年吞吐量由原环评阶段的120万TEU调整为160万TEU，较环评增加25.0%。

### 现有工程概况

#### 工程规模

（1）项目名称：钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程

（2）地理位置：位于北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区，已建8#泊位的南侧，中心地理坐标范围为：108°39'13.3336872"，21°39'58.404798"

（3）码头性质：集装箱码头

（4）建设单位：广西钦州保税港区宏港码头有限公司

（5）工程内容：2个10万吨级集装箱泊位，水工结构按靠泊20万吨级集装箱船设计，泊位总长783m，设计年通过能力为集装箱161万TEU，设计年吞吐量为集装箱160万TEU。项目建设总面积108.1hm2，其中陆域建设面积63.2hm2，海域用海面积44.9hm2。项目仅设置普货集装箱装卸及堆存，无拆装箱、洗箱业务。

现有工程主要经济技术指标见表2.1-2。

* + - * 1. 9号10号泊位现有工程主要经济技术指标

| **序号** | **指标名称** | **单位** | **标准或数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 码头性质 | - | 集装箱 |
| 2 | 设计年通过能力 | 万TEU/年 | 161 |
| 3 | 设计年吞吐量 | 万TEU/年 | 160 |
| 4 | 十万吨级泊位 | 个 | 2 |
| 5 | 泊位长度 | m | 783 |
| 5.1 | 护岸 | m | 421.2 |
| 6 | 码头前沿底高程 | m | -16.3 |
| 7 | 港池底高程 | m | -16.3 |
| 7.1 | 港区陆域面积 | hm2 | 63.2 |
| 7.2 | 港池水域面积 | hm2 | 44.8998 |
| 7.2.1 | 停泊水域面积 | hm2 | 9.6314 |
| 7.2.2 | 回旋水域面积 | hm2 | 35.2686 |
| 8 | 港区定员 | 人 | 192 |

#### 现有工程运营情况

2023年1月，大榄坪南作业区9号10号泊位建设单位广西钦州保税港区宏港码头有限公司与7#、8#泊位建设单位广西钦州保税港区盛港码头有限公司签订《关于钦州港大榄坪南作业区9、10号泊位委托经营管理协议》，至此，大榄坪南7#～10#泊位统一由广西钦州保税港区盛港码头有限公司管理运营。工程建设由广西钦州保税港区宏港码头有限公司开展，建设完成后交由广西钦州保税港区盛港码头有限公司管理运营。7号、8号泊位后方生产生活辅助区（包含生活污水处理站、生产废水处理站、水上污染事故应急设备库、危险废物贮存间）等，均可供9号、10号泊位共同使用。

设计吞吐量及货种吞吐量为160万TEU，其中重箱占比68%，空箱占比30%，冷藏箱占比2%，不涉及危化品箱及油品运输。集装箱内货物主要包括：农产品、烟草、食品、医药制品、先进设备、粮食、日用品、家电、橡胶等普通适箱货物，无动物活体、非密封食物等货品。集装箱在本项目码头只是存放和转运，不拆箱、分装，无洗箱作业。根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收调查报告》，9号10号泊位验收期间实际折算运营期年吞吐量约为50万TEU，占设计年吞吐量160万TEU的31.2%。

#### 总平面布置

1、水域布置

现有9号10号泊位工程顺接7号8号泊位，岸线总长度783m。港池水域总面积44.9 hm2，包含连接水域、码头回旋水域和停泊水域，布置在码头前方。码头前沿线向陆侧50m范围内为现浇胸墙、特殊箱通道、现浇轨道梁结构，前沿线向海侧为停泊水域及回旋水域，码头南端为421.2m临时护岸。其中码头面顶标高+6.69m，停泊水域底标高-18m，回旋水域底标高-16.3m，临时护岸设计顶标高+7.6m。码头前沿线距离航道东侧底边线约450m，距离西侧底边线距离约813m。



9号10号泊位现有工程布置图

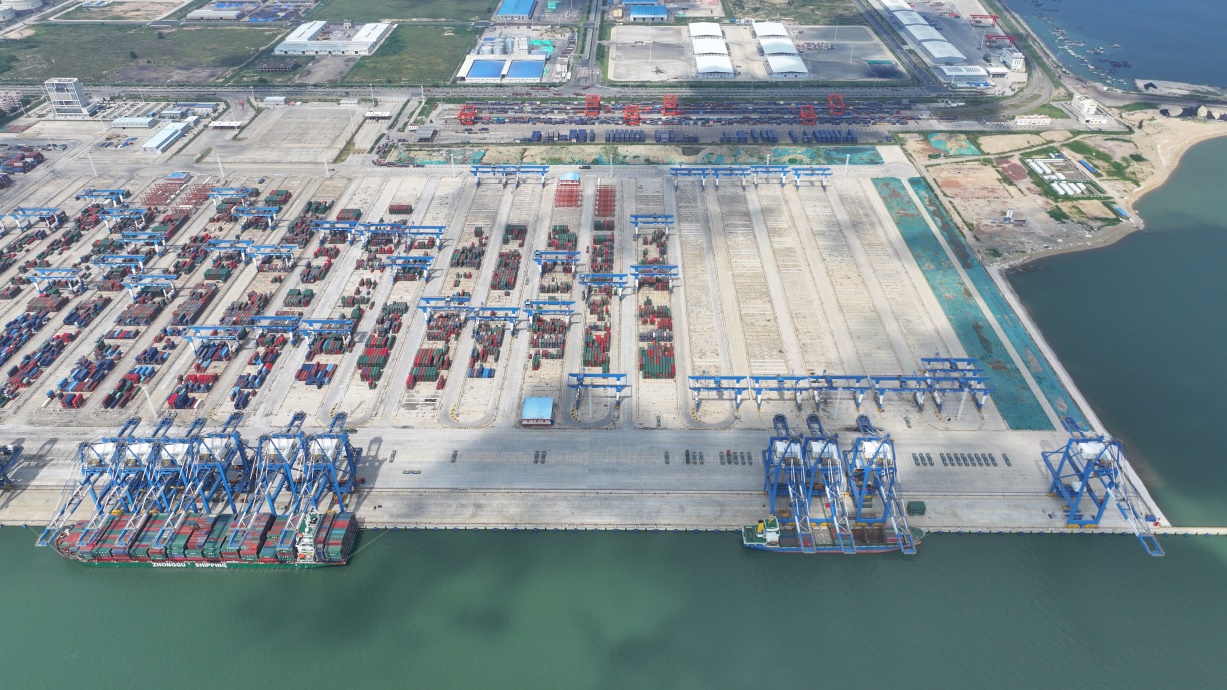
2、陆域平面布置

1、现有9号10号泊位场地平面布置

9号10号泊位工程陆域建设面积为63.2hm2，陆域纵深807.5m，陆域使用高程为+6.6m。陆域按照使用功能划分，从码头前沿往后依次为码头前沿作业地带、重空集装箱堆场、堆场发展区，陆域纵深分别为120m、575m 和112.5m。

集装箱堆场采用堆场垂直于岸线布置形式，外集卡作业车道呈“U”型并和IGV 作业车道间隔布置的布置方案。集装箱堆场共布置13条自动化箱区，堆场总占地面积35.5hm2；其中重、空箱共用堆场，堆高6 层，冷藏箱堆场采用相对集中的布置方式，位于14号15号堆场区后方，堆高5 层。

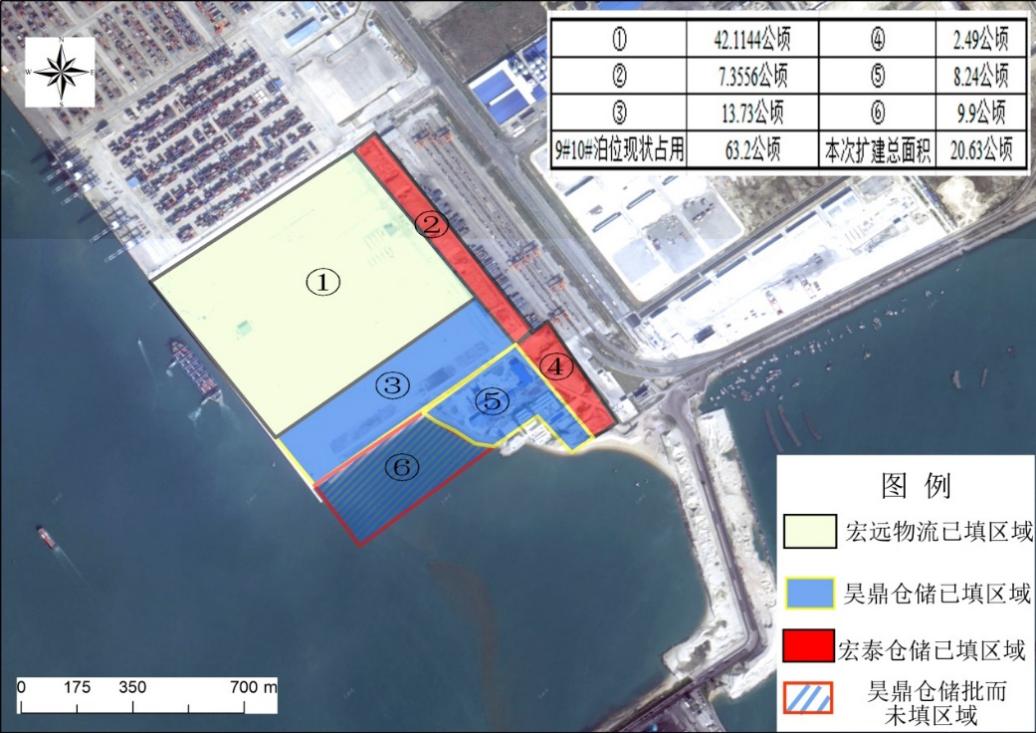
生产、生活辅助区与7号8号泊位（与9号10号泊位同一运营单位）共用，纳入7号8号泊位工程范围，位于7号8号泊位北侧，布置有办公楼、食堂、宿舍、供水调节站、生产污水处理站、生活污水处理站、工具材料库、维修车间、变电所、危废仓库等生产、生活设施等。



9号10号泊位现有工程现状鸟瞰图

2、本次扩建已填海区域建设情况

本次扩建工程位于现有9号10号泊位南侧，其中昊鼎仓储物流中心项目已填8.24hm2（图2.1-4中⑤）、钦州保税港区宏泰仓储项目已填2.49hm2。上述已填区域内为现有9号10号泊位建设时期原项目部，包含1处拌和站及配套施工生产生活区域，权属为本项目建设单位广西钦州保税港区宏港码头有限公司，该项目部现已停用，拌和站及施工生产生活区逐步拆除。场地内同时堆放现有9号10号泊位工程疏浚土石，可作为本次扩建工程依托围填海陆域土石进行回填。



本次扩建工程已填海区域示意图

#### 到港船型

现有9号10号泊位到港船型如下表2.1-3。

* + - * 1. 到港船型主尺寸表

| **船型** | **总长L（m）** | **型宽B（m）** | **型深T（m）** | **满载吃水（m）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10万吨级集装箱船 | 346 | 45.6 | 24.8 | 14.5 |
| 7万吨级集装箱船 | 300 | 40.3 | 24.3 | 14 |
| 5万吨级集装箱船 | 293 | 32.3 | 21.8 | 13 |
| 3万吨级集装箱船 | 241 | 32.3 | 19 | 12 |
| 2万吨级集装箱船 | 183 | 27.6 | 14.4 | 10.5 |
| 1万吨级集装箱船 | 141 | 22.6 | 11.3 | 8.3 |

#### 装卸工艺

9号10号泊位现有装卸工艺流程如下：

①集装箱船←→自动化集装箱堆场

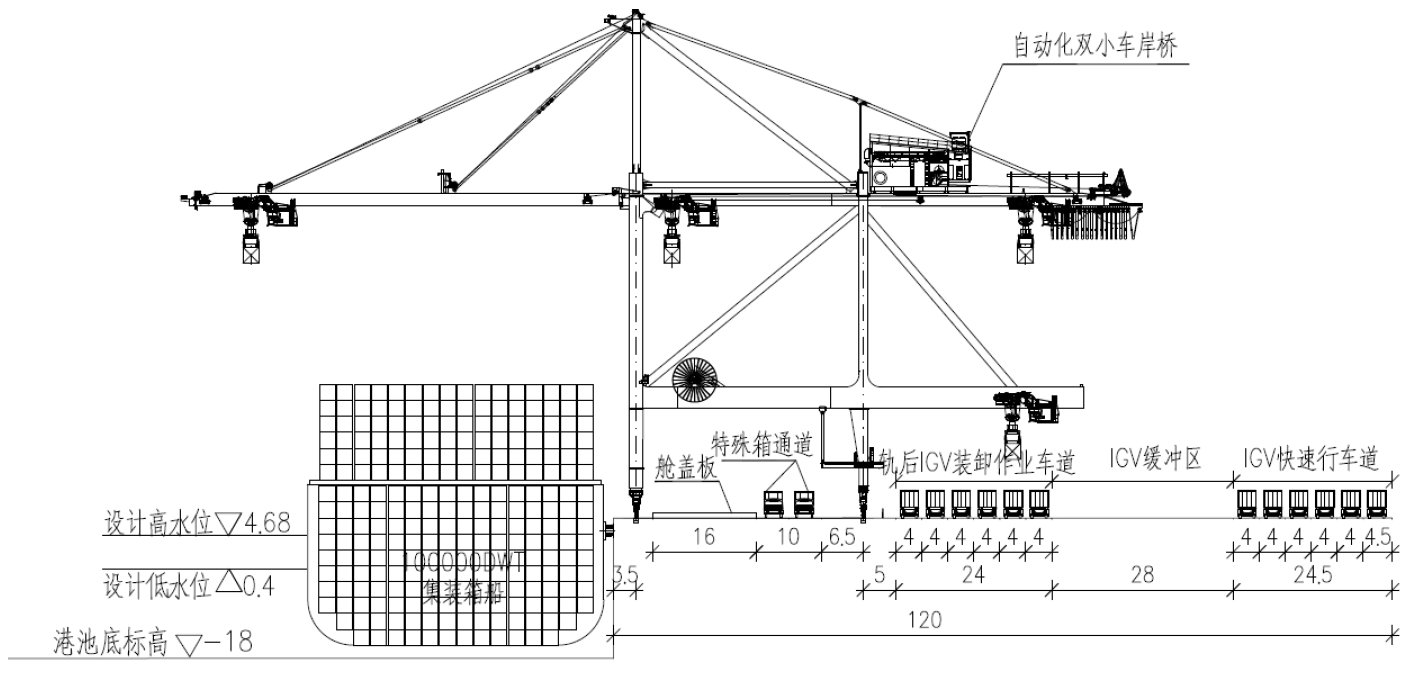
|  |
| --- |
| 集装箱船←→自动化单双车岸边集装箱装卸桥←→智能导引运输车（IGV）←→自动化集装箱轨道龙门吊←→自动化集装箱堆场 |

②自动化集装箱堆场←→货主

|  |
| --- |
| 自动化集装箱堆场←→自动化集装箱轨道龙门吊←→集装箱牵引半挂车（港外）←→港外 |

③自动化集装箱堆场←→铁路集装箱中心站港口作业区

|  |
| --- |
| 自动化集装箱堆场←→自动化集装箱轨道龙门吊←→集装箱牵引半挂车←→｛铁路集装箱中心站港口作业区轨道吊←→铁路集装箱中心站港口作业区堆箱区/火车（不属于本项目范围）｝ |

自动化双小车岸桥集装箱装卸桥最大特点为岸桥上设置有主、 副两个小车和转载平台，装卸作业过程中可缩短岸桥主小车的运行距离， 从而提高了装卸船效率；另外，由于集装箱拆装锁销作业可直接在自动化双小车岸桥的转载平台上完成能有效解决码头前沿装卸人员与自动化水平运输设备交叉的问题，提高操作人员的安全性。自动化双小车岸桥多用于全自动化集装箱码头。

码头前沿作业地带布置断面图



自动化双小车岸桥集装箱装卸桥

* + - * 1. 主要装卸机械设备配置表

| **序号** | **名称** | **规格** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 自动化双小车岸边集装箱装卸桥 | 轨距35m，外伸距70m，吊具下额定起重量70t | 台 | 7 |
| 2 | 自动化集装箱轨道龙门吊 | 双悬臂，轨距37m，堆6过7，有效外伸距4.5m，吊具下起重量41t | 台 | 26 |
| 3 | 智能引导车（IGV） | 载1×40’/45’和2×20’箱 | 台 | 42 |
| 4 | 叉车 |  | 台 | 3 |

#### 公用及辅助工程

**1、给水**

9号10号泊位港内的船舶、生活用水接自7号8号泊位，接管点位于本项目与7号8号泊位分界处，管径DN200。水源由市政管网提供，经供水调节站（位于7号8号泊位）生活泵组加压后供给各个用水点，管网呈环状布置；管道一般敷设在道路边沿或管沟。

消防水源来源于7号8号泊位供水调节站，通过消防泵站加压后分别供给消火栓给水管网。港区不新建陆域消防站，依托周边港区现有消防站。

**2、排水**

（1）雨水工程

港区排水体制采用分流制，港区雨水排水系统由雨水口、检查井和雨水管道组成，雨水经收集后排放至海域。

各建筑物的屋面雨水由雨水斗收集，经雨水立管接至地面后就近接至雨水检查井或雨水口。各个建筑物里的集水坑积水，通过潜污泵和管道排至附近雨水检查井。室外道路雨水采用雨水口收集后接至雨水井。码头轨道槽和工艺预埋件坑积水通过预埋排水钢管排入排水明沟、集水口或雨水口。本工程的电缆井、电缆沟、电缆隧道、通信人孔、通信手孔、阀门井、地下式消火栓井等地下构筑物的积水通过排水管就近接入雨水检查井。

现有9号10号泊位共设2个雨水出水口，排水出口内底标高约为0.975m，设计高水位为4.68m，故在设计高水位时雨水排水为淹没出流。雨水出水口位置见图2.1-7。

|  |
| --- |
| E:\QQ下载文件默认路径\961085211\nt_qq\nt_data\Pic\2024-11\Ori\0038b44fc0b81b1b8ba9c12a5e58dcb8.jpeg  现有9号10号泊位雨、污水平面布置图 |

港区不接收船舶污水，不产生生产废水。港区设置了一处厕所，产生的生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站，经处理达标后排入市政污水管网。

**3、消防**

港区装卸堆存集装箱，火灾危险性为丁类，港区配备的消防设备主要为消火栓供水泵组、自动喷淋给水泵组、室外地上（下）式消火栓、各建筑室内消火栓、灭火器等。港区所有建筑物根据建筑物的性质及危险等级分别配置不同种类的灭火器。

港区附近已建有消防站，位于保税港区八大街，中石油办公楼附近，本工程不单独增设独立陆域消防站，消防依托现有消防站。

### 现有9号10号泊位用海情况

现有北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号码头用海已于2010年取得海域使用权证（国海证094500028（钦州保税港区宏远物流配送中心）、“国海证094500029（钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目）”“国海证104500028（钦州保税港区宏泰仓储项目）”），上述海域使用相关业务于2018年7月由广西钦州保税港区开发投资有限责任公司无偿划拨给广西钦州保税港区宏港码头有限公司。

现有9号10号泊位工程占用港口岸线783m，码头前沿港池用海面积9.6314hm2，已取得不动产权证（桂（2020）钦州市不动产权第0033363号）。

现有9号10号泊位工程泊位陆域围填海均已完成，围填海区域及停泊海域产权明确，相关手续齐全，并均属于9号10号泊位建设单位广西钦州保税港区宏港码头有限公司。

### 环保工程及运行情况

现有9号10号泊位依托的生活污水处理站、危险废物贮存库、水上污染事故应急设备库均位于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区7号8号泊位集装箱自动化改造工程后方陆域辅建区。

#### 生活污水处理站

9号10号泊位生活污水经收集后泵送至生活污水处理站预处理。

**1、生活污水处理站概况**

生活污水处理站位于7号8号泊位后方陆域，处理规模为5m3/h，预处理出水水质可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准。生活污水处理站设置控制机房1座，6×4×5m调节池+清水池+回用池（地下）12×4×3.6m+生化处理池基础（地下）12×4×0.4m。

|  |
| --- |
| 生活污水处理站 |
| 生活污水处理站处理流程 |

**2、2024年运行情况**

根据2024年生活污水处理设施日常运行记录，生活污水处理站1月～5月日处理水量10～25t，设备每日开闭时间2～4h，平均处理量为11.91t/d。

|  |
| --- |
|  |
| 生活污水处理站运行记录表（节选） |

**3、污水处理设施运行效果**

根据《广西钦州保税港区盛港码头有限公司2024年度环境例行监测项目》，生活污水处理站2024年2月进出水口水质监测结果见表2.1-5、表2.1-6，监测时段内生活污水处理量为15t/d。由表2.1-6可知，生活污水处理站出水口水质均能达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中B级标准，污水处理设施运行及处理效果良好。

* + - * 1. 生活污水处理站进水口水质监测结果
        2. 生活污水处理站出水口水质监测结果

#### 水上污染事故应急设备库

水上污染事故应急设备库布置于7号8号泊位后方陆域，面积为115m2，9号10号泊位运营管理单位购置了一批环境风险应急物资和设备，主要包括：油拖网、吸油毡等存放在7号8号泊位后方新建的水上污染事故应急设备库内，并安排有专职人员负责日常管理和维护。

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\yanni\AppData\Local\Temp\WeChat Files\ca379d9e85efc45dcebb9fc0d55aee7.jpg | C:\Users\yanni\AppData\Local\Temp\WeChat Files\831418cbc80a38d15f54b57cc5bcf5c.jpg |
| 9号10号泊位应急物资现状 | |

#### 风险防范与应急措施

**1、项目环境风险应急机构、人员和应急预案**

9号10号泊位运营单位广西钦州保税港区盛港码头有限公司，按国家和自治区有关规定编制了运营期突发环境事件应急预案，已取得钦州市生态环境局备案证明（附件14）。

运营单位配备有一批应急物资，组建了应急队伍。

**2、建立环境风险防控和应急措施制度**

ⅰ港区内设有多个摄像头，全程监控场内装卸作业、运输作业，若有异常可及时与装卸操作人员联络；

ⅱ企业基本实现信息化管理，设有码头操作控制系统、码头通信联络及监控系统。码头操作控制系统具备超限保护报警、紧急制动和防止误操作的功能，可及时停止岸桥运行；码头通信联络及监控系统的主控计算机设置不间断电源和采取其他防护措施，并设置防雷防静电接地，确保该计算机安全、正常运行， 实时获取港区动态信息。

ⅲ运营期经常性维护保养装卸工艺设备，定期检查装卸工艺控制系统是否可以正常使用，避免因控制系统发生故障导致装卸失误或控制失灵。

**3、配备环境风险事故应急材料与设备**

现有7号8号泊位码头前沿配备2个移动式应急处置池，单个容积为33.5m3，配备总容积为67m3，9号10号泊位发生环境风险事故时可临时调用，

7号8号泊位与9号10号泊位为同一单位运营，码头后方陆域设有1处水上污染事故应急设备库配备环境风险应急物资和设备，项目自备应急物资满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中10万吨级海港码头相关要求，码头水上污染事故应急设备库应急物资储备清单见表2.1-7。

* + - * 1. 水上污染事故应急设备库应急物资储备清单

| **序号** | **设备名称** | **参数规格及材质** | **水上污染事故应急设备库** | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位** | **数量** |
| 1 | 应急型围油栏 | PVC 应急围油栏，抗风速大于10m/s，抗流速大于1m/s | 米 | 1550 |  |
| 2 | 岸滩型围油栏 | 岸滩型 | 米 | 400 |  |
| 3 | 岸滩围油栏充水机  （配套） | KDP20 | 台 | 1 |  |
| 4 | 岸滩围油栏充气机  （配套） | CQJ3.5 | 台 | 1 |  |
| 5 | 应急卸载泵 | 卸载能力不低于100t/h，防爆、防腐蚀 | 台 | 1 | 应急清污协议单位提供1台 |
| 6 | 收油机 | 适用于中高粘度船舶燃料油回收的收油机，回收能力不低于9.3m³/h | 台 | 2 |  |
| 7 | 吸油毡 | PP-2型，聚丙烯材质、亲油疏水，20公斤／包，吸油量：自重的12倍以上 | 吨 | 5.75 |  |
| 8 | 吸油拖栏 | ⅩTL-220Y型，圆形，聚丙烯材质，3m一条 | 米 | 200 |  |
| 9 | 轻便储油罐 | 轻便储罐，总容量≧60m³ | 立方米 | 60 |  |
| 10 | 溢油分散剂 | 环保型 | 吨 | 1.2 |  |
| 浓缩型 | 吨 | 1.71 |  |
| 11 | 溢油分散剂喷洒装置 | 便携式 | 台 | 3 |  |
| 12 | 油拖网 | 总容量不小于6m³ | 套 | 2 |  |
| 13 | 围油栏布放艇 | 具备围油栏布放能力 | 艘 | 3 | 应急清污协议单位配备 |
| 14 | 冷水清洁装置 | 压力不小于8Mpa | 台 | / | 码头前沿配备消防水栓 |
| 15 | 全身防护服 | 3M白色带帽连体型4545L | 套 | 35 |  |
| 16 | 空气呼吸器 | 工业款 | 套 | 35 |  |
| 17 | 防毒面具 | 硅胶主体、活性炭滤棉 | 个 | 35 |  |
| 18 | 护目镜 | 耐高温、防冲击、防雾 | 个 | 35 |  |
| 19 | 抗腐蚀手套 | 加厚、耐酸碱 | 副 | 35 |  |
| 20 | 便携式可燃气体探测仪 | 便携式，喷洒速率不低于0.19t/h | 台 | 3 |  |

**4、应急演练**

运营单位定期开展环境应急演练，检验应急预案各个环节是否能快速、协调、有效地实施，并在演练结束后，要开展演练总结并留存相应的档案资料（现场演练记录表和现场影像等资料）。

|  |
| --- |
| 2023年集装箱液体货物泄漏应急演练 |

#### 危险废物贮存库

危险废物贮存库布置于7号8号泊位后方陆域，危险废物贮存库设置在机修车间旁，面积为144m2，危废贮存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行设计，采取防扬散、防流失、防渗漏、防风、防雨、防晒等措施。危险废物于暂存地分类收集、分区存放，收集的危险废物置于专用的密闭容器内，暂存于危险废物贮存库。

|  |
| --- |
| 危险废物贮存库 |

本项目现有工程港区办公、装卸及运输设备保养等均发生于7#、8#泊位后方辅建区，无危险废物产生。7#、8#泊位后方辅建区产生的危险废物主要包括废沾染物、油废布、废油桶、废油漆桶、废硒鼓、废碳粉瓶、废墨盒、废矿物油、废油管、废滤芯等。2023年度危险废物产生总量5.396 t，危险废物贮存库内贮存废物量1.684 t，危险废物在贮存间暂存后由有资质的单位及时清运，贮存库容量充足。

### 现有工程污染物产排情况

根据现场调查情况及《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收调查报告》，现有工程产污情况如下：

#### 废气

到港船舶采用岸电，不涉及船舶废气；排放码头内装卸岸桥、轨道吊及IGV小车均采用电能，无设备废气。现有工程运营期大气污染源主要来自到港船舶辅机废气、机械设备、车辆港内运输扬尘及少量车辆燃油尾气。

1、车辆燃油尾气

集装箱货物进出港区集卡等运输车辆以柴油为原料，集卡汽车尾气污染物SO2、CO、NOx，港区内车辆运行时速按5km/h，车辆运行时速小，相关调查结果表明，如果港内通风良好，车辆在怠速工况下排放的废气中污染物对外界环境的影响基本可以接受。

2、车辆道路扬尘

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），车辆港内铺装道路起尘按下列公式计算：

式中 *WRi*———道路扬尘源中颗粒物PMi的总排放量（t/a）；

*ERi———*数（g/km·辆）；

*LR———*道路长度（km），按集卡港内运输路线长度2.5km；

*NR———*一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量（辆/a），根据吞吐量除以车辆装载重量计算得34650辆/a；

*nr*——不起尘天数，通过实测（统计降水造成的路面潮湿的天数）得到，评价统计钦州市一年中降水量大于0.25mm/d的天数，取150d。

其中，铺装道路扬尘排放系数计算公式如下：

式中 *ERi*———铺装道路的扬尘中PMi排放系数（g/km）；

*ki*———扬尘中PMi的粒度乘数，参考值见表2.1-8；

*sL*——道路积尘负荷（g/m2），参照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）附录C中道路类型为“优”的机动车道积尘负荷限定标准参考值，取1g/m2；

*W*——平均车重（t），取40t；

*η*——污染控制技术对扬尘的控制效率（%），推荐值见表2.1-9。

运输道路起尘源强参数见表2.1-10。

* + - * 1. 铺装道路产生颗粒物的粒度乘数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 粒径 | TSP | PM10 | PM2.5 |
| 粒度乘数 | 3.23 | 0.62 | 0.15 |

* + - * 1. 铺装道路扬尘源控制措施的控制效率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 控制措施 | TSP控制效率 | PM10控制效率 | PM2.5控制效率 |
| 洒水（2次/天） | 66% | 55% | 46% |

* + - * 1. 运输道路起尘源强估算结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 扬尘源 | 污染物类型 | 污染源源强（t/a） |
| 运输道路 | TSP | 2.42 |
| PM10 | 0.61 |
| PM2.5 | 0.18 |

3、现有工程环保验收监测

现有7#~10#泊位运营单位在运营期间进行了无组织排放废气季度例行监测，其中2#、3#、4#、5#分别为本项目现有工程西侧场界下风向、北侧场界下风向、东侧厂界下风向及项目依托工程危险废物贮存间外东北侧，监测指标为TSP、PM10、SO2，其中TSP、SO2监测1天，每天采样4次，PM10监测1天，每天采样1次，监测报告见附件20。

监测结果见表2.1-12由表可知，厂界各监测因子的1小时平均值评价指数均小于1，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求。现有工程区域环境质量良好。

* + - * 1. 现有泊位2024年例行环境空气监测与评价结果

单位：mg/m3

#### 废水

1、生活污水

7号～10号泊位由同一家公司运营管理，生产生活设施位于7号8号泊位后方，9号10号泊位后方无办公生活设施。

生活污水主要来源于码头范围内候工楼等区域设置的厕所生活污水，生活污水经收集至生活污水处理站预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入大榄坪污水处理厂。

9号10号泊位劳动定员为192人，根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），本项目无宿舍，用水量按候工室40L/人·d估算，根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），陆域生活污水按生活用水量的80%计算，则陆域生活污水产生量约6.14m3/d，年生活污水产生量为2026.2t/a。生活污水经收集后泵送至生活污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入大榄坪污水处理厂。港区生活污水产生量及污染物排放量见表2.1-12。

* + - * 1. 运营期生活污水产生情况表

| 污染类别 | 产生量 | | 污染因子 | 排放情况 | | 处理措施及去向 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放浓度（mg/L） | 排放量（t/a） |
| 港区生活污水 | 6.14  m3/d | 2026.2  t/a | COD | 500 | 1.02 | 生活污水泵送至生活污水处理站处理，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准，同时达到大榄坪污水处理厂进水水质标准后，进入大榄坪污水处理厂 |
| BOD5 | 350 | 0.70 |
| 氨氮 | 45 | 0.11 |

2、生产废水

目前港区不接收船舶污水，运营期仅提供集装箱的存放和转运业务，无开箱业务，无洗箱作业工艺及洗箱废水产生。项目厂区范围内不设置车辆、船舶维修点和机修冲洗车间，维修、机修及智能引导运输IGV小车冲洗均产生于7号8号泊位后方机修间内进行，项目不产生生产废水。

**3、船舶污水**

本工程不接收处理船舶生活污水、船舶压载水、船舶舱底油污水。船舶进港靠泊后，由钦州市桂通船舶服务有限公司、广西鑫丰海洋科技环保有限公司从码头前沿派环保船或者车辆接收运走船舶生活污水、船舶舱底油污水处理，船舶污染物接收协议见图2.1-13。

4、船舶压载水

船舶压载水应在航行中排放或在航行中完成深海置换，进入钦州港区内不排放。

|  |
| --- |
|  |
|  |
| 到港船舶污染接收协议 |

#### 噪声

项目区现状噪声源主要为船舶噪声、装卸设备运行机械噪声，根据项目环保验收监测，项目厂界噪声监测点昼夜间监测值均满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

#### 固体废物

港区办公、装卸及运输设备保养等均发生于7#、8#泊位后方辅建区，本项目无危险废物产生。项目产生的固体废物主要是港区生活垃圾和船舶垃圾。

1、港区生活垃圾

港区设置了多个垃圾桶，9号10号泊位劳动定员为192人，工作期间生活垃圾产生量按1.0kg/天人计算，产生量为192kg/d，年生活垃圾产生量约63.36 t/a，收集后生活垃圾集中堆放在7号8号泊位后方的垃圾中转站内，再由钦州港环卫部门上门清运处理。

|  |
| --- |
| D:\微信自动保存的目录\WeChat Files\wxid_96w7hlvwg67f21\FileStorage\Temp\1697713538318.png  7号8号泊位生活垃圾转运站 |

2、船舶垃圾

船舶垃圾由建设单位委托钦州市桂通船舶服务有限公司、广西鑫丰海洋科技环保有限公司直接清运，船舶污染物接收协议见图2.1-13，船舶垃圾不在港区存放。

#### 企业排污许可情况

根据现有9号10号泊位运营单位固定污染源排污登记表（附件15），现有工程无燃料使用；无废气排放口；生活污水处理系统采用厌氧生物处理法，设置1处间接排放口排放至大榄坪污水处理厂；无工业固体废物。

#### 现有码头产排污汇总

现有9号10号码头排污量汇总见表2.1-13。

* + - * 1. 现有9号10号码头排污量汇总表

| **类别** | **污染源** | **年排放量t/a** | **主要污染物** | | | **排放去向** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染因子** | **排放浓度**  **(mg/L)** | **排放量** |
| 废水 | 陆域生活污水 | 2534.4 | COD | 500 | 1.02 t/a | 泵吸至生活污水处理站预处理后进入大榄坪污水处理厂 |
| BOD5 | 350 | 0.70 t/a |
| NH3-N | 45 | 0.11 t/a |
| 船舶舱底油污水 | - | - | | | 交由钦州市桂通船舶服务有限公司、广西鑫丰海洋科技环保有限公司接收处理 |
| 船舶生活污水 | - | - | | |
| 船舶压载水 | - | - | | | 深海置换，不在钦州港区内排放 |
| 废气 | 进出港车辆铺装道路扬尘 | / | TSP | / | 2.42kg/a | 无组织排放 |
| PM10 | / | 0.61 kg/a |
| PM2.5 | / | 0.18 kg/a |
| 噪声 | 港口机械作业噪声 | / | Leq | 70~103dB | / | 直接排放 |
| 固废 | 到港船舶生活垃圾 | - | - | | | 交由钦州市桂通船舶服务有限公司、广西鑫丰海洋科技环保有限公司接收处理 |
| 陆域固体废物 | 63.36t/a | 生活垃圾 | / | 63.36t/a | 环卫部门处置 |

### 现有工程原环评结果与批复情况

根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程环境影响报告书》及环评批复，提出的环境保护措施及环保验收阶段的落实情况详见下表2.1-14。

* + - * 1. 现有工程原环评及批复中环保措施落实情况

| **序号** | **环境**  **要素** | **环保措施** | **执行情况** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地表水环境 | 项目陆域生活污水依托7~10号泊位共用的5m3/h的港区生活污水处理站，预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入钦州市大榄坪污水处理厂。 | 落实。  9号10号泊位港区设置有一处厕所，生活污水通过管道泵吸至7号8号泊位后方的生活污水处理站，废水预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入大榄坪污水处理厂。 |
| 2 | 靠港船舶污水委托经海事管理机构批准的船舶污染物接收单位统一接收处理。 | 落实。 |
| 3 | 环境空气 | 运输过程中的扬尘：  ①对厂区道路及车辆出厂道路进行全面硬化；  ②保持厂区道路路面的清洁和相对湿度，当路面出现损坏及时修复，同时对该道路进行定时洒水，并应视路面状况调整洒水频次；  ③运输车辆加盖篷布进行封闭，严禁超载，车辆进出厂区清洗车轮，出现抛洒抛撒要及时清理干净；  ④厂区内设专门洗车场，对进出厂区的车辆进行冲洗。 | 落实。 |
| 4 | 汽车尾气：  加强车辆保养和维护，减少超载，减少停车怠速时间，使其对大气环境的不良影响降至最低。 | 落实。 |
| 5 | 声环境 | 应选择噪声低、能耗低，或配有消声装置的装卸、运输机械设备或动力设备。 | 落实。 |
| 6 | 加强机械、车辆和设备的维护，确保设备处于良好地运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。 | 落实。 |
| 7 | 固体废物 | 港区生活垃圾设固定垃圾箱，由钦州市华洁清洁有限公司定期清运和处理。 | 落实。 |
| 8 | 船舶垃圾包括船舶生活垃圾，通过钦州市桂通船舶服务有限公司接收。 | 落实。 |
| 10 | 海洋生态环境 | 运营期间做好污水、固废等污染物的分类收集工作，严禁向海域内随意排放和丢弃污染物，避免对生态环境造成影响。 | 落实。  本项目施工期和运营期未向海域内排放和丢弃污染物，对海洋生态环境无影响。 |
| 11 | 运营期间加强污染物排海控制，严禁污染物排海。 | 落实。 |
| 12 | 做好工程周边海域内海水水质环境、沉积物环境、海洋生态环境的监测工作，及时掌握海洋环境变化，以采取有效的保护措施。 | 部分落实。  运营单位将积极落实运营期海洋环境监测计划，及时掌握海洋环境变化，根据监测结果采取有效的海洋环境保护措施。 |
| 用海生态补偿金额共计452.5万元，定期开展增殖放流工作。 | 部分落实。  生态补偿金额共计548.78万元用于开展增殖放流。  ①本项目委托广东林阳海洋科技有限公司进行施工期海洋生态环境监测，监测内容包括叶绿素a、浮游植物、浮游动物、底栖生物等。  ②建设单位已委托编制了《项目渔业资源补偿增殖放流实施方案》，并于2023年3月22日取得自治区农业农村厅的意见，同意《实施方案》，确定渔业资源补偿资金548.78万元，放流品种为黑鲷、斑节对虾、长毛对虾、拟穴青蟹、文蛤和中国鲨6种，总计放流3730万尾（只），放流地点在三娘湾南离岸养殖区近岸区域和中山墩附近，于2025年实施完成。下一阶段，建设单位将按照上述方案实施增殖放流，对项目区海域进行生态修复。 |
| 13 | 风险防范 | 制定完善的风险应急措施，尽量减少对海洋生物、水质及沉积物的影响。 | 落实。  现有9号10号泊位突发环境事件纳入《广西钦州保税港区盛港码头有限公司突发环境事件应急预案（修订）》。 |

### 现有工程存在的环境保护问题以及整改措施

项目现有工程及验收阶段存在的主要环境问题包括现有工程提出的生态补偿尚未落实，具体问题情况见表2.1-15。

* + - * 1. 项目存在的主要问题及以新带老措施

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 污染源 | 存在的环境问题 | “以新带老”措施 |
| 运营期海洋环境监测 | 现有9号10号泊位运营期跟踪监测部分落实。 | 本项目建成后，按照本次扩建跟踪监测计划落实海水水质环境、沉积物环境、海洋生态环境的监测工作 |
| 生态补偿 | 现有工程环保竣工验收阶段生态补偿金额共计548.78万元，已编制《项目渔业资源补偿增殖放流实施方案》但尚未按照该方案实施增殖放流。 | 本项目建成后，现有9号10号泊位增殖放流及海域生态修复方案将进一步完善落实。 |

## 本次扩建工程概况

### 建设规模

**项目名称**：北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程；

**项目性质**：扩建；

**项目建设单位**：广西钦州港保税港区宏港码头有限公司；

**项目地理位置**：本工程位于北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区（地理坐标：108°39′12.5950″E，21°39′55.0781″N）。具体地理位置见附图1。

**项目名称变更说明：**2024年8月，自治区交通运输厅沟通交通运输部明确要求，未取得项目核准或备案、岸线批复的北部湾港项目名称统一按照以下格式修改命名：北部湾港+港域+港区+作业区+泊位编号。根据自治区交通运输厅要求，将原项目名称“钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程”变更为“北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程”。

**建设规模**：根据已批复的《钦州港总体规划（2035年）》及《北部湾港总体规划（2035年）》，大榄坪南作业区9号10号泊位规划通过能力为20万吨级，现有9号10号泊位工程因建设时期泊位通过能力需求较小，按照10万吨级集装箱泊位建设，水工结构按靠泊20万吨级设计；随着泊位建设发展，已建设的9号10号泊位长度无法满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊的要求，2023年7月，取得自治区交通运输厅《关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程泊位能力释放论证报告审核的意见》（桂交行审〔2023〕192 号）批复，提升9号10号泊位能力等级为20万吨级集装箱泊位。

现有9号、10号共2个10万吨级集装箱泊位（水工结构按20万吨预留）岸线长度783m，本项目从已建10号泊位往南扩建泊位208m，延长岸线后9号10号泊位岸线总长度991m，可以满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊要求。扩建后总设计吞吐量200万TEU，总设计通过能力201万TEU。新建消浪护岸695m、消浪护岸过渡段157.8m。扩建前后泊位均无集装箱拆装箱、拼箱、洗箱及危险货物集装箱运输作业。

结合业务增长需求，将原9号10号泊位预留的22号堆场堆存及新增装卸设备纳入本工程设计范围，该堆场已完成地基处理，仅新增装卸作业双小车岸桥2台，双悬臂轨道吊2台，水平运输IGV小车14台，新增集装箱堆场堆存占地面积约1.8hm2。

**建设内容**：本项目工程包括水域疏浚、水工建筑、陆域地基处理、配套工程等工程。

**项目总投资：**项目总投资114997.33万元。

* + - * 1. 本次扩建工程主要指标及工程数量表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 9号10号泊位扩建段 | m | 208 | 结构按20万吨级集装箱船设计，扩建后9号10号泊位岸线总长991m |
| 2 | 消浪护岸 | m | 695 |  |
| 3 | 消浪护岸过渡段 | m | 157.8 |  |
| 4 | 港区陆域 | hm2 | 20.63 | 陆域纵深862.9m（不包含22号堆场区域） |
| 4.1 | 码头前沿作业地带 | hm2 | 2.5 |  |
| 4.2 | 堆场衔接区 | hm2 | 17.7 |  |
| 4.3 | 港内道路面积 | hm2 | 0.43 |  |
| 5 | 新增堆场面积 | hm2 | 2.4 |  |
| 6 | 港池用海 | hm2 | 2.5588 |  |
| 7 | 停泊水域 | hm2 | 2.5588 |  |
| 8 | 水域疏浚面积 | hm2 | 24.87 |  |
| 8.1 | 码头前沿疏浚 | hm2 | 13.52 |  |
| 8.2 | 消浪护岸侧疏浚 | hm2 | 6.05 |  |
| 8.3 | 疏浚边坡 | hm2 | 5.3 |  |
| 8 | 水域疏浚工程量 | 万m3 | 204.7 |  |
| 9 | 炸礁工程量 | 万m3 | 47.6 |  |
| 10 | 水工建筑物工程 | 项 | 1 |  |
| 11 | 导助航工程 | 项 | 1 |  |
| 12 | 灯塔 | 座 | 1 |  |
| 13 | 通信立杆 | 项 | 1 |  |
| 14 | 围网 | m | 745 | 固定围网505m，可移动围网240m |
| 15 | 配套工程 | 项 | 1 |  |
| 16 | 原堆场内围网拆除 | m | 262 |  |
| 17 | 港区新增定员 | 人 | 41 |  |

* + - * 1. 本次扩建后堆场主要技术经济指标

| 序号 | 项目名称 | | | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 集装箱堆场地面箱位数和堆场容量 | 重、空箱 | 堆场容积 | TEU | 11589 | 本扩建工程新增 972TEU |
| 地面箱位数 | 47950 |  |
| 冷藏箱 | 堆场容积 | 204 |  |
| 地面箱位数 | 663 |  |

* + - * 1. 本次扩建前后9号10号泊位主要技术指标表

| 序号 | 项目名称 | | 单位 | 现有泊位 | 扩建后 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 总设计吞吐量 | | 万TEU | 160 | 200 |  |
| 2 | 总设计通过能力 | | 万TEU | 161 | 201 |  |
| 3 | 扩建后9号10号泊位总长度 | | m | 783 | 991 |  |
| 4 | 陆域总面积 | | hm2 | 63.2 | 83.83 |  |
| 其中 | 码头前沿作业地带 | hm2 | 9.0 | 11.5 |  |
| 集装箱堆场 | 43.5 | 43.5 | 22号堆场位于现有泊位，现有泊位集装箱堆场面积已计列，本次扩建仅新增装卸设备 |
| 港内道路 | 3.8 | 4.23 |  |
| 堆场发展区及  衔接区 | 6.9 | 24.6 |  |
| 5 | 港池水域面积 | | hm2 | 44.8998 | 58.5878 |  |
| 其中 | 停泊水域 | hm2 | 9.6314 | 12.1898 |  |
| 回旋水域 | 35.2684 | 46.398 |  |
| 5 | - | | | 泊位长度可满足2艘10万吨级集装箱船及20万吨级组合船型同时靠泊 | 泊位长度可满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊 |  |
| 6 | 港区定员 | | 人 | 192 | 233 |  |

### 吞吐量

本项目拟扩建9号10号泊位延长段208m，根据本项目的功能定位，结合全港吞吐量预测及本项目岸线等实际情况，本项目扩建40万TEU吞吐量，扩建后年吞吐量为200万TEU。

* + - * 1. 项目货种流向、流量表 单位：万吨

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 货种 | 合计 | | 进港 | | 出港 | | 流向 |
| 小计 | 外贸 | 小计 | 外贸 | 小计 | 外贸 |
| 集装箱 | 200 | 70 | 100 | 35 | 100 | 35 | 内贸来往珠三角、福州、天津、营口等国内沿海；外贸来往东南亚、非洲、欧美等地区。 |

#### 设计船型

从钦州港码头等级结构和港口资源禀赋来看，未来新开欧美等国际航线将主要集中在9号10号泊位。因此本项目拟扩建9号10号泊位208m，预计连同现有泊位长度，考虑船舶大型化趋势，未来可同时停靠2艘20万吨级集装箱船。

* + - * 1. 设计代表船型主尺度表

| 船型 | 总长L（m） | 型宽B（m） | 型深H（m） | 满载吃水T（m） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3千吨级集装箱船 | 106 | 17.6 | 8.7 | 5.8 | 兼顾船型 |
| 5千吨级集装箱船 | 121 | 19.2 | 9.2 | 6.9 | 设计船型 |
| 1万吨级集装箱船 | 141 | 22.6 | 11.3 | 8.3 | 兼顾船型 |
| 2万吨级集装箱船 | 183 | 27.6 | 14.4 | 10.5 | 设计船型 |
| 3万吨级集装箱船 | 241 | 32.3 | 19.0 | 12.0 | 兼顾船型 |
| 5万吨级集装箱船 | 293 | 32.3 | 21.8 | 13.0 | 兼顾船型 |
| 7万吨级集装箱船 | 300 | 40.3 | 24.3 | 14.0 | 兼顾船型 |
| 10万吨级集装箱船 | 346 | 45.6 | 24.8 | 14.5 | 兼顾船型 |
| 12万吨级集装箱船 | 367 | 48.2 | 29.7 | 15.5 | 兼顾船型 |
| 15万吨级集装箱船 | 367 | 51.2 | 29.9 | 16.0 | 兼顾船型 |
| 20万吨级集装箱船 | 400 | 61.5 | 33.5 | 17.0 | 设计船型 |

#### 其他主要设计参数

设计通过能力：201万TEU

泊位年营运天数：330 d；

集装箱船舶单船平均装卸箱量：3700TEU；

劳动定员：233人（新增定员41人）；

昼夜作业班次：3班/d。

### 总平面布置方案

#### 码头布置

9号10号泊位按照2个20万吨级泊位考虑长度需35+400+35+400+35=905m，由于8号泊位与9号泊位的结构过渡段（85.94m）为10万吨级结构，不满足20万吨级集装箱船靠泊要求，因此为满足2艘20万吨级集装箱船靠泊要求，9号10号泊位扩建段泊位长度需905-783+85.94=207.94m，取整为208m。扩建工程码头前沿线平行顺接10号泊位前沿线向南顺延，新增码头岸线208m，结构按20万吨级集装箱船设计，扩建后9号10号泊位总长991m，可以满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊。码头前沿顶高程为6.6m。

新建护岸前沿线与9号10号泊位扩建段泊位前沿线垂直，护岸长695m，护岸顶高程为6.6m。

#### 水域平面布置

码头泊位前沿停泊水域宽度按20万吨级集装箱船设计，取2倍设计船宽为123m，停泊水域底高程取-16.3m。

新建护岸695m，护岸过渡段157.8m，因建设消浪护岸施工船舶进出，需将本次扩建工程南侧护岸前沿线外侧20m范围疏浚至底高程-7.8m、消浪护岸过渡段1前沿线外侧20m范围疏浚至底高程-7.8m，施工船舶方可进入本次扩建9号10号泊位南侧挖入区域进行船舶作业及掉头等施工活动。

海轮泊位回旋水域布置在停泊水域前方，回旋水域按满足20万吨级集装箱船设计，以不超出东航道原征海范围为前提，回旋水域在码头停泊水域前方通常布置，垂直码头方向按1.65倍20万吨级集装箱船船长取值660m，底高程为-16.3m（取乘潮保证率90％，历时3小时的乘潮水位）。根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程船舶操纵仿真模拟试验研究报告》（交通运输部天津水运工程科学研究所，2023年12月），回旋水域布置可以满足20万吨级集装箱船舶在 6级大风。

本工程进出港可利用钦州港东航道，满足20万吨级集装箱船满载乘潮（乘潮水位为3.43m，3小时乘潮保证率90%）和20万吨级集装箱船吃水减载至14.5m不乘潮进出港的要求。

#### 陆域平面布置

本扩建工程陆域沿9号10号泊位陆域南侧用地红线向南侧扩建208m，陆域总面积约20.63 hm2，其中已回填区面积约10.73hm2，于2020年填海完成，已回填区为钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目、钦州保税港区宏泰仓储项目宗海范围，已于2009年12月14日取得了国家海洋局颁发的海域使用权证书，用海手续完善。

未回填区均属于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，本项目围填海依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目中9号10号泊位继续填海面积约9.9hm2，陆域纵深862.9m，总填方量106.82万m3，其中25.52万m3为现场堆存及外购砂料，81.3万m3为本项目疏浚砂吹填。

本次扩建工程陆域按照使用功能划分为码头前沿作业地带和堆场衔接区，陆域纵深分别为120m、743.1m。

1、码头前沿作业带

根据本工程集装箱的吞吐量及全自动化集装箱码头的需求，结合工艺布置方案，本工程海轮泊位码头前沿作业地带宽度取120m。码头前沿作业地带宽度从码头前沿线至陆侧，依次包括：岸边集装箱装卸桥海侧轨中心线至码头前沿线之间区域3.5m、岸边集装箱装卸桥两轨宽35m（含舱盖板堆放区和3条特殊箱通道）、安全距离及围网安置区5m、IGV装卸作业车道6道共24m、IGV缓冲区28m和IGV快速行车道6道共24.5m。

2、22号集装箱堆场

结合业务增长需求，将原9号10号泊位预留的22号堆场纳入本工程设计范围，该堆场已完成地基处理，集装箱堆场布置与7-10号泊位一致，堆场垂直码头前沿线布置，采用轨距37m的双悬臂自动化集装箱轨道龙门吊（ARMG）进行装卸作业。集装箱堆场区纵深563m，其海侧端设置IGV充电区，共布置3套IGV自动充电装置，其中缓建1套。新增集装箱堆场堆存面积约1.8hm2，重、空箱采用混堆方式。22号堆场与本次扩建及原有泊位红线位置关系见图2.2-1。

|  |
| --- |
| **120m**  **741.3m**  **22号堆场**  **本次扩建用地红线**  **现有9号10号泊位**  22号堆场与本次扩建及原有泊位红线位置关系 |

3、堆场衔接区

根据项目实施要求，码头前沿作业地带后方作为堆场衔接区，仅进行陆域形成，后方预留发展区场地计划用于海铁联运连接通道、海关查验场地、运输缓冲场地等建设。堆场衔接区域已在9-10号泊位工程完成地基处理，在后续项目中用于集装箱堆场建设。为满足扩建段照明要求，在堆场衔接区海侧新建一座灯塔。

4、港区道路布置

本扩建工程结合7-10号泊位道路布置，横向路布置2条横向主干道，其中横一路位于7-10号泊位堆场和本工程堆场衔接区海侧，为IGV快速行车道，设6车道，宽度为24.5m；横二路位于7-10号泊位堆场陆侧，为港区进出港主要通道，设11车道，宽度为44m。纵向路利用22号发展堆场南侧的外集卡车道，同时在扩建段前沿作业地带南端及后方布置2条集卡作业车道，宽8m。

特殊箱环形通道依托横二路、7号8号泊位的纵一路、7-10泊位码头前沿作业地带两轨内的特殊箱通道、扩建段前沿作业地带南端及后方新建衔接路和22号发展堆场南侧的外集卡车道形成环形的通道。生产区港区道路（前沿作业地带后方新建衔接路及灯塔区域，不含堆场拖车道及横一路）面积为0.43 hm2。

### 炸礁疏浚工程

根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程初步设计说明》，本项目疏浚深度范围内主要土质为淤泥类土和岩，挖泥边坡取1：7。本工程疏浚区域包括港池，疏浚总量约204.7万m3（其中炸礁47.6万m3）。本项目利用约81.3万m3疏浚砂用于依托工程——钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目填海陆域形成，其中疏浚砂采用1450m³/h绞吸式挖泥船吹填至未回填水域；47.6万m3强风化岩和中风化岩采用爆破炸礁的方式进行预处理后，采用13m3抓斗式挖泥船进行清礁施工，开挖后泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸；其余75.8万m3疏浚土石采用抓斗式挖泥船进行疏浚施工，开挖后泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。

采用水下钻孔爆破方法，由炸礁船进行水下钻孔爆破施工。由绞吸式挖泥船及13m3抓斗式挖泥船清渣，弃渣经自航泥驳运输至上述临时性海洋倾倒B区抛卸。

* + - * 1. 炸礁疏浚主要工程量汇总表

| 工程类别 | 单位 | 工程数量 |
| --- | --- | --- |
| 疏浚工程 | 万m3 | 204.7 |
| 绞吸挖泥船，钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目陆域回填 | 万m3 | 81.3 |
| 抓斗挖泥船，外抛转运 | 万m3 | 75.8 |
| 水下炸礁及清礁，外抛转运 | 万m3 | 47.6 |

### 水工建筑物

本工程水工建筑物建设内容包括：

（1）扩建9号10号泊位208m，码头按照20万吨级集装箱泊位设计，结构-16.3m。

（2）新建消浪护岸695m，消浪护岸过渡段157.8m。其中海侧273m结构设计底高程为-11.4m，满足2万吨级集装箱船靠泊改造要求；其余422m结构设计底高程为-8.0m，满足5千吨级集装箱船靠泊改造要求。

9号10号泊位延长段配备双小车岸桥2台。轨距35m，海侧轨中心距码头前沿线3.5m，基距14m，支腿4个，10个轮/支腿，平均轮距1.2m/1.5m；两机联合作业时的最小间距为2.0m。

护岸（远期发展为集装箱泊位）装卸设备荷载按轻型岸桥控制。轨距12m，海侧轨中心距码头前沿线2.5m，基距17.15m，支腿4个，4个轮/支腿，平均轮距1.65m；两机联合作业时的最小间距为2.0m。

#### 20万吨级码头方沉箱结构

码头顶高程为6.6m，采用重力式方沉箱结构型式。基槽开挖后抛填1m厚10～100kg块石形成基床，基床坐落于中风化泥岩上。抛石基床上安放C40钢筋混凝土沉箱，沉箱主尺度长×宽×高 =23.92m×15.8m×21.0m，宽度含前趾宽度1m。沉箱由3×5个舱格组成，单件沉箱重约3460t，沉箱前排舱格内部分回填块石1～100kg（含泥量＜10%），中间仓格和后排仓格全部回填同等块石至顶部，沉箱在前排仓格上方设置C40现浇混凝土胸墙，胸墙前方设置综合管沟，胸墙宽度为5m，高度3.6m，有系船柱位置局部嵌入沉箱仓格。墙后设置 10～100kg 抛石棱体（含泥量＜5%），棱体后依次铺设二片石垫层、混合倒滤层及土工布两层，块石棱体顶标高2.0m，前后轨之间2.0～路面底之间区域同样设置10～100kg抛石棱体（含泥量＜5%），陆域其余区域回填中粗砂（φ≥30º）并振冲密实（N≥15击）。

本项目沉箱预制场位于项目场地西北侧约5km处，该沉箱预制场为钦州港大榄坪港区已建成预制场，沉箱场内预制不纳入本次评价，沉箱在预制场预制完成后，运输利用已有道路进行，不新增施工便道。

码头面上设置两条A150轨道，前轨坐落在胸墙上。后轨位于轨道梁上，采用PHC双桩为基础。橡胶护舷、系船柱等附属设施设置在胸墙上。橡胶护舷采用SUC1450H两鼓一板橡胶护舷，设置于胸墙临水面，间距16m 。在鼓形护舷之间增设拱形600H 护舷。胸墙顶面纵向每隔16m设2000kN 系船柱一个。

#### 消浪护岸结构

1、海侧273m结构

采用岸壁式沉箱结构。码头面标高6.6m，沉箱顶标高3.0m，沉箱底标高-11.4m，沉箱总高14.4m，底宽13.4m（其中外趾长度1.0m），长23.92m，预制沉箱采用C40混凝土。沉箱仓格内回填中细砂，振冲密实，含泥量要求小于10%。沉箱在仓格上方设置现浇混凝土胸墙、轨道梁，采用 C40 混凝土，胸墙前沿设水电管沟。沉箱后回填10—100Kg块石棱体，抛石棱体后方设置二片石垫层、倒滤层后回填中细砂并振冲密实。沉箱下部设置10～100kg块石基床，厚度约1.0m，抛石基床坐落于强风化或中风化泥岩上。

2、里侧422m结构

采用岸壁式沉箱结构。码头面标高6.6m，沉箱顶标高3.0m，沉箱底标高-8.0m，沉箱总高11m，底宽11.4m（其中外趾长度1.0m），长13.92m，预制沉箱采用C40混凝土。沉箱仓格内回填中细砂，振冲密实，含泥量要求小于10%。沉箱在仓格上方设置现浇混凝土胸墙、轨道梁，采用C40 混凝土，胸墙前沿设水电管沟。沉箱后回填10—100kg块石棱体，抛石棱体后方设置二片石垫层、倒滤层后回填中细砂并振冲密实。沉箱下部设置10～100kg块石基床，厚度约4.0m，抛石基床坐落于强风化或中风化泥岩上。

### 装卸工艺

#### 装卸工艺参数

现有9号10号泊位工程采用全球首创“U形垂直布置”的全自动化集装箱码头方案，码头前沿已配置有7台自动化双小车岸桥，共布置13条自动化集装箱堆场，每条堆场配置2台双悬臂自动化集装箱轨道龙门吊（ARMG），共配置26台。

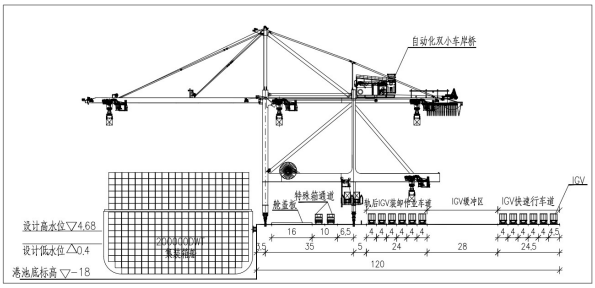
本工程对原有9号10号泊位预留22号堆场新增装卸设备。装卸工艺布置、自动化装卸设备选型、设施设备配置等应与原码头相适应并统筹兼顾，装卸工艺系统保持不变，本次扩建主要工艺及堆场设计参数见下表2.2-7。

* + - * 1. 装卸工艺主要设计参数

| 序号 | 项目名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 设计船型 | | DWT | 20万 | 集装箱船 |
| 2 | 本工程新增年设计吞吐量 | | 万TEU | 40 |  |
| 3 | 泊位年营运天数 | | 天 | 330 |  |
| 4 | 堆场年营运天数 | | 天 | 360 |  |
| 5 | 堆场不平衡系数 | | 1.2 |  |  |
| 6 | 泊位有效利用率 | | % | 68 |  |
| 7 | 箱型比例 | 20’箱 | % | 70 | 标准箱折算系数按1.3  考虑 |
| 40’箱 | 30 |
| 8 | 各种集装箱占总运量百分比 | 重箱 | % | 68 |  |
| 空箱 | 30 |  |
| 冷藏箱 | 2 |  |
| 9 | 各种集装箱平均堆存期 | 重箱 | 天 | 7 |  |
| 空箱 | 12 |  |
| 冷藏箱 | 4 |  |
| 10 | 各种集装箱堆场容量利用率 | 重箱、冷藏箱 | % | 65 | 堆高6层 |
| 空箱 | 75 | 堆高6层 |

#### 码头前沿装卸船作业方案及装卸工艺布置

本扩建工程码头前沿作业地带宽度及布置与原9号10号泊位一致，码头前沿作业地带宽度120m，采用自动化双小车岸桥，装卸船过程中拆装锁销作业在双小车岸桥中转平台上进行，舱盖板堆放区和特殊箱通道布置在岸桥轨内，集装箱自动化水平运输车辆（IGV）在岸桥陆侧轨后作业，岸桥陆侧轨后布置有6条IGV装卸作业车道、IGV缓冲区和6条IGV快速行车道，岸桥陆侧轨后为全自动化作业区，并通过围网与码头前沿非自动化区域隔离，码头前沿作业地带布置断面图如下所示：



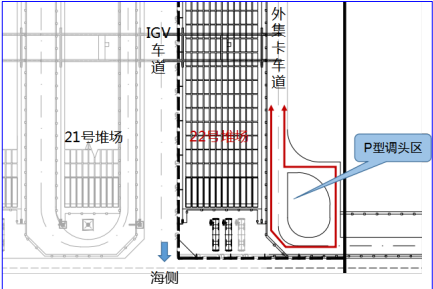
自动化双小车岸桥装卸工艺断面图

#### 集装箱堆场装卸作业方案及装卸工艺布置

本扩建工程考虑新增1条集装箱堆场（堆场占地为原9号10号泊位预留的第22号堆场），新增堆场装卸工艺方案与9号10号泊位一致，采用“U”型布局方案：自动化集装箱堆场采用双悬臂自动化集装箱轨道龙门吊（ARMG）作业，ARMG轨距37m，吊具下起重量41t，堆6过7，悬臂有效外伸距4.7m。自动化堆场每条堆箱区配置2台双悬臂ARMG，相邻两条堆场间间隔布置集装箱水平运输通道，港内集装箱水平运输采用IGV，港外集卡和IGV分别在ARMG悬臂两侧进行装卸作业，并利用围网将港内外水平运输设备隔离。其中堆场间IGV装卸运输通道为4车道，宽20m（ARMG轨道中心线间距），IGV车道布置情况为：相邻ARMG之间布置4个IGV装卸运输车道，两侧2个IGV装卸车道、中间1个IGV超车道和1个IGV折返车道，IGV折返车道与IGV装卸车道、IGV超车道交通流向相反。堆场间港外集卡装卸运输通道为3车道，宽18.5m（ARMG轨道中心线间距），外集卡车道呈“U型”布置，每隔一个箱区在ARMG轨内布置2条港外集卡行驶通道，外集卡在ARMG一侧悬臂装卸完成后绕至ARMG轨内的车道进行掉头转向。ARMG轨内有港外集卡掉头车道的布置9排箱，无港外集卡掉头车道的布置12排箱。堆场断面及车道分布示意如下图2.2-3、2.2-4所示：

|  |
| --- |
| 自动化集装箱堆场断面图 |
| 自动化集装箱堆场车道分布示意图 |

本次扩建新增的22号堆场外集卡车道因为用地限制缺少U型返回车道，考虑在22号堆场海侧端部设置“P”型调头区，外集卡在22号堆场装卸完成后，可通过P型调头区调头出港。



新增22号堆场外集卡P型调头区示意图

本工程新增的集装箱堆场主要用于普通重、空箱堆存，堆场建成后与9号10号泊位一起统筹共用，整个堆场纵深563m，其中重、空箱混堆，堆高6层。冷藏箱利用原9号10号已建冷藏箱堆场堆存。

#### 水平运输流程

码头与自动化集装箱堆场之间的集装箱水平运输，采用智能引导车（IGV）。

IGV为全电驱动，采用智能化导航和避障技术，实现在自动化作业区内的自动行驶。在自动化堆场海侧端端部设置IGV自动充电装置，补充电能。本工程使用大电流快速充电系统，具有功率大、防护等级高、交互容差性强等特点，当IGV电池包电量低至某个 预设值时，IGV自动行驶至充电区充电。

#### 装卸工艺流程

本工程扩建后整个码头作业流程与原9号10号泊位一致，详见2.1.2.4现有工程装卸工艺流程。

#### 新增装卸设备

（1）码头前沿装卸设备 本扩建工程新增2台自动化双小车岸桥，规格与9号10号泊位已配备自动化双小车岸桥一致：轨距35m，主小车吊具下额定起重量70t，外伸距70m，后伸距16.5m，起升高度轨面以上50m、轨面以下20m；门架小车吊具下额定起重量70t，后伸距24m。

（2）堆场作业设备本工程集装箱堆场空、重箱混堆，采用双悬臂ARMG作业，ARMG轨距采用37m，吊具下额定起重量为41t，轨内可并列12排箱，堆6过7，悬臂有效外伸距4.7m，ARMG一侧悬臂下为IGV车道，另一侧悬臂下为普通外集卡装卸作业车道。新增的自动化堆场共配置2台ARMG。

（3）水平运输设备集装箱水平运输设备采用智能引导车（IGV），可载1个40’/45’或2个20’箱，IGV为全电驱动，并采用磁钉进行导航定位，并与码头调度系统、TOS系统相结合，将本工程码头、堆场区域有机串联，实现最优的码头装卸方式。本工程新增14台IGV，新增IGV与原9号10号泊位现有水平运输设备统筹调配使用。

* + - * 1. 本次扩建新增主要装卸设备配置表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
| 1 | 自动化双小车岸桥 | 轨距35m，外伸距70m，吊具下额定起重量70t | 台 | 2 |
| 2 | 自动化集装箱轨道龙门吊 | 双悬臂，轨距37m，堆6过7，有效外伸距4.7m，吊具下起重量41t | 台 | 2 |
| 3 | 智能引导车 | 载1×40’/45’和2×20’箱 | 台 | 14 |

#### 扩建后堆场容量及地面箱位数

本工程新增1条自动化集装箱堆场，建成后集装箱堆场与原9号10号泊位一起统筹利用，设计所需及实际布置堆场容量和地面箱位如下表2.2-9所示，可知，扩建后9号10号泊位堆场能满足码头年运量所需的堆场要求。

* + - * 1. 设计所需及实际布置的堆场容量和地面箱位数一览表（单位TEU）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 重箱 | 空箱 | 冷藏箱 | 备注 |
| 堆场所需地面箱位数 | 6951 | 4556 | 140 | 重、空箱合计11507 |
| 堆场所需容量 | 27108 | 20502 | 456 |  |
| 实际布置地面箱位数 | 11589 | | 204 | 本扩建工程新增972TEU |
| 实际所需堆场容量 | 47950 | | 663 |  |

#### 码头大门车道数

本工程建成后与原7#~10#泊位统筹所需闸口车道数为15道，7#~10#泊位主闸口共设置18车道，其中进港主闸口设置10车道，出港主闸口设置8车道，可满足本工程建成后的使用需求。

### 地基处理及道路、堆场

#### 地基处理

本工程陆域形成后的主要地基类型为回填砂和吹填淤泥成陆。

（1）回砂区域吹填砂层平均厚度约9.0m，吹填后的砂层孔隙比大、含水率高、承载力较低，未经处理不能直接作为天然地基使用，需进行密实处理。根据项目实施计划，**本次仅处理码头前沿线后方40～180m范围的码头前沿作业地带。**

（2）吹填疏浚淤泥区域淤泥厚度大、强度低、含水率高、压缩率高，需要进行加固处理才能满足场地要求，根据业主实施计划，该区域本次暂不进行地基处理，仅做密实处理。该区域项目建成后不作为集装箱堆场，若后续规划场地硬化及新建堆场，需根据其环境影响进一步完善环保手续。

大面积地基处理拟采用强夯法，与已（在）建项目交界部位考虑采用振冲密实法。对于淤泥质土层，本工程场地回填砂层较厚，采用堆载预压方案。

9号10号泊位延长段码头前沿线后方15～40m为码头结构堆载区，不插板，堆载标高+10.0m，堆载时间为30d。9号10号泊位延长段码头前沿线后方40～180m（考虑外扩处理约30m），采用回填砂成陆，淤泥厚度普遍超过4.0m，回填砂层厚度约9.0m，采用堆载预压+振冲密实组合方案。

#### 道路、堆场

根据总平面布置及装卸工艺设计要求，本工程道路、堆场工程主要为港区道路、集装箱重箱堆场（第22号堆场）、码头前沿作业地带（包括IGV缓冲区、IGV快速行车道、特殊箱通道、轨后IGV装卸作业车道等）。

1、道路、堆场结构方案

（1）道路载荷

道路上主要流动机械为集装箱牵引半挂车、无人驾驶集卡（IGV）满载行驶，另外还有空载状态下行驶的正面吊等。

①集装箱牵引半挂车：最大轴压280kN。②无人驾驶集卡（IGV）：与堆场轨道吊交互作业时，最大轴压270kN；载重箱行驶时最大轴压250kN。③集装箱正面吊运车：空载时，前轴轮压100kN/轮，后轴轮压 200kN/轮。

（2）堆场载荷

重箱堆场：重载集装箱堆高6层。

a.重箱堆场：双悬臂轨道式龙门吊：跨距 37m（带双侧外伸悬臂），4腿，6个轮/腿，轮距1.1m，基距17m。工作状态下最大轮压P=300kN。

b.流动机械：①无人驾驶集卡（IGV）：码头前沿岸桥陆侧轨后方和IGV车道内满载行驶。与堆场轨道吊交互作业时，最大轮压135kN；②载重箱行驶时最大轮压 125kN；与岸桥主小车交 互作业时，最大轮压145kN。③ 集装箱牵引半挂车：在码头前沿岸桥轨内、港区主要道路、外集卡车道载2个20’重箱行驶或停留。满载行驶最大轮压为70kN/轮。④集装箱正面吊运车：自动化堆场海陆侧 50m 满载作业，其余道路区域空载运行。满载时：前轴轮压300KN/轮，后轴轮压 100KN/轮；空载时：前轴轮压 100KN/轮，后轴轮压 200KN/轮。

2、道路、堆场工程规模

现有9号10号泊位内22号堆场内未布置装卸设备，本次扩建将22号堆场纳入本项目新增集装箱堆场，新增集装箱堆场堆存占地面积约2.4hm2。本次扩建新增22号堆场仅新增集装箱堆场装卸设备，无拆装箱、洗箱作业，堆场集装箱堆存货物主要包括：农产品、烟草、食品、医药制品、先进设备、粮食、日用品、家电、橡胶等普通适箱货物，无动物活体、非密封食物等货品，不涉及危险品箱堆存。

|  |
| --- |
| 22号泊位堆场现状图 |

* + - * 1. 扩建9号10号泊位道路、22号堆场铺面主要工程数量表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 港区主干道、IGV缓冲区、IGV快速行车道 | m2 | 12580 | 现浇混凝土铺面 |
| 2 | 外集卡车道、特殊箱通道（码头前沿处） | m2 | 13980 | 现浇混凝土铺面 |
| 3 | 轨后IGV装卸作业车道 | m2 | 5320 | 现浇混凝土铺面 |
| 4 | 正面吊重载行驶道路 | m2 | 305 | 现浇混凝土铺面 |
| 5 | 集装箱堆场堆箱区 | m2 | 20480 | 箱角基础+箱角间区砼简易铺面 |
| 6 | 轨道基础 | m | 4322 | PHC桩基轨道梁 |

### 给水排水

#### 给水

本项目生活、消防给水水源来源于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区7、8#泊位工程的供水调节站，接管点位于港区与9、10#泊位交界处，生活给水管径为 DN200，供水压力不小于 0.35Mpa；消防给水管径为DN250，供水压力不小于 0.45Mpa，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

#### 排水

本项目港区清洁雨水经排水明沟、暗管收集后直接排入海域；港区生活污水依托7#、8#泊位生活污水处理站进行预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后排入大榄坪污水处理厂。

根据项目排水平面布置图（详见附图6），港区排水体制采用分流制，清洁雨水经排水明沟和暗管收集后，直接排入海域。其中，码头前沿线后方40～180m范围的码头前沿作业地带进行地基处理，该区域雨水管道采用三级钢筋混凝土管，承插连接，采用混凝土基础，在码头前沿新增1处雨水排放口。码头前沿线180m以后堆场衔接区不进行地基处理及混凝土硬化，于该区域中部设置1处排水明沟，由码头陆域东侧设置1处雨水排放口。

### 本次扩建依托工程内容

#### 陆域形成

1、陆域形成围填海用海手续及合法性说明

本次扩建不新增围填海，陆域形成的未回填区域依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目于2009年9月取得广西壮族自治区海洋局《关于〈昊鼎仓储物流中心项目海洋环境影响报告表〉核准意见的函》（桂海函〔2009〕165号），根据核准意见，项目建设用地38.9219hm2，全部由填海完成，从海洋环境保护角度分析，同意该工程建设。

该项目建设单位广西钦州保税港区开发投资有限责任公司于2009年12月取得钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目海域使用权证书（国海证09400029号），并于2010年开始围填海，至2020年陆续完成9号10号现有泊位区域围填海，但仍有部分海域处于批而未填的状态。

2018年国务院发布《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号），提出要加快处理围填海历史遗留问题。钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目已批复宗海范围38.9219hm2填海未完成，由此造成了钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题（图斑号：450702-0253-02）。

钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目批而未填海域的使用权于2019年12月均已划拨为广西钦州保税港区宏港码头有限公司，其中9.9hm2为本次9号10号扩建泊位未回填区域，宗海区域用海项目分布见图2.2-9，并取得不动产权证编号：桂（2019）钦州市不动产权第0181131号（详见附件8）。

2023年11月钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目取得《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕年790号，附件6），批复相关事项如下：鉴于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目已部分填海，为完善项目功能，允许在尚未完成填海的22.8591公顷范围内继续实施填海，需最大限度控制填海面积，不得超范围填海。未经批准不得改变海域用途，如需转让海域使用权，需依法依规办理相关手续；填海完成期限不得超过2025年底；严格按照原用海批准文件的要求节约集约使用海域资源，围填海需符合国家政策，不得用于房地产开发、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目；严格按照自然资源部办公厅关于已批准但尚未完成围填海项目处置文件的要求，督促项目建设单位完善相关手续，切实履行生态保护责任，并依法依规按照项目生态保护修复方案落实各项生态补偿措施，由钦州市海洋局监督落实。

昊鼎仓储物流中心已填及未填区域位置关系图

综上，本项目陆域形成依托上述钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目，该项目填海后的不动产权已划转至本项目建设单位，该项目已取得广西壮族自治区海洋局关于项目环评的核准意见。并按照广西壮族自治区海洋局2023年关于继续围填海的意见，编制《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》及《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态评估报告》，围填海陆域形成后作为本项目自动化集装箱码头不属于房地产开发及低水平重复建设的休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目，符合《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕790号）中有关事项的要求，项目陆域形成依托该项目建设可行。

昊鼎仓储物流中心项目尚未完成填海的22.8591公顷均未开工建设，昊鼎仓储物流中心项目围填海工程与本项目同期进行，本项目进行水工建筑物形成和疏浚作业的同时开展围填海工程的吹填作业，依托工程陆域形成后进行本项目地基处理、道路、堆场形成及给水排水布置。

**2、陆域形成围填海宗海范围**

本工程为9号10号泊位扩建工程，现有9号10号泊位工程处于钦州保税港区（国海证104500028号）、钦州保税港区宏远物流配送中心项目（国海证094500028 号）、钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目（国海证094500029号）的三宗用海项目宗海范围内。

本次扩建工程陆域处于钦州保税港区宏泰仓储项目、钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目宗海范围内（不包含22号堆场），其中2.49hm2属于钦州保税港区宏泰仓储项目，已完成围填海施工；18.14hm2属于钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目， 8.24 hm2已完成围填海施工，9.9 hm2为未填海区域。该两项目于2019年12月31日分别获取了国家海洋局颁发的海域使用权证书，宗海使用权已划转给广西钦州保税港区宏港码头有限公司，用海权属明确。本次扩建陆域形成宗海范围见图2.2-9，陆域形成宗海权属情况见表2.2-11。

* + - * 1. 陆域形成宗海权属表

| 序号 | 宗海所属项目 | 用海面积（hm2） | 围填海情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 钦州保税港区宏泰仓储项目 | 2.49 | 已填海 |
| 2 | 钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目 | 8.24 | 已填海 |
| 3 | 9.9 | 本次填海 |
| 合计 | | 20.63 | - |

|  |
| --- |
| 陆域形成宗海范围图 |

扩建后9号10号泊位宗海权属情况见表2.2-12。

* + - * 1. 扩建后9号10号泊位宗海权属情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 宗海权属 | | 所属项目 | | 建设情况 | |
| 名称 | 用海面积（hm2） | 名称 | 用海面积（hm2） | 名称 | 用海面积（hm2） |
| 1 | 钦州保税港区宏远  物流配送中心项目 | 42.1144 | 现有9号10号泊位 | 42.1144 | 已完成填海建设 | 42.1144 |
| 2 | 钦州保税港区昊鼎仓储  物流中心项目 | 31.87 | 现有9号10号泊位 | 13.73 | 已完成填海建设 | 13.73 |
| 本次扩建 | 12.39 | 已完成填海建设 | 8.24 |
| 未填海区域 | 9.9 |
| 3 | 钦州保税港区宏泰仓储项目 | 9.8456 | 现有9号10号泊位 | 7.3556 | 已完成填海建设 | 7.3556 |
| 本次扩建 | 2.49 | 已完成填海建设 | 2.49 |
| 合计 | | 83.83 |  |  |  |  |

3、陆域形成围填海生物资源损失及生态补偿情况

本次扩建工程陆域形成属于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，属于围填海历史遗留问题，填海区域对永久占用海域底栖生物资源造成经济损失。该项目已编制《钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，本项目陆域形成围填海工程的补偿金额按《钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》方案落实。

#### 航道、锚地

本工程可利用钦州港东航道现状南段航道、三墩航道、大榄坪航道1、大榄坪航道2（至大榄坪9号泊位航段）进出港。钦州港东航道扩建工程（扩建10万吨级双向航道）“二期工程调整”在原批复10万吨级集装箱船双向乘潮（乘潮保证率为90%）通航的基础上，增加满足10万吨级集装箱船满载单向不乘潮进出港、兼顾15万吨级集装箱船满载单向乘潮进出港（乘潮历时3小时、保证率100%）和20万吨级集装箱船满载单向乘潮进出港（乘潮历时3小时、保证率90%）的通航要求。

现有钦州湾东航道锚地为3万及10万吨级，锚地暂无法满足20万吨级集装箱船使用要求，随码头扩建同步完成配套的港外深水锚地设施，本工程20万吨级集装箱船可选用规划的外1#～外5#锚地。当地港口管理部门已开展钦州港锚地设施的测量及划选等工作，锚地建设不属于本项目工程内容。项目与钦州湾东航道及锚地位置关系见图2.2-11。

|  |
| --- |
| 项目与钦州港东航道及锚地位置关系图 |

#### 配套工程

1、供电

9号10号泊位工程共设置2座变电所，分别为901号变电所、902号变电所，均为中心变电所。

2、环保工程

本项目与7号、8号泊位一同运营，项目环保工程涉及的生活污水处理站、危险废物贮存间、水上污染事故应急设备库均与现有9号10号泊位相同，依托已建成的钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区7号8号泊位集装箱自动化改造工程后方陆域辅建区，详见前文2.1.2.6节。

### 港池及施工用海

**1、码头前沿港池及施工用海**

根据《大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程（港池及施工用海）海域使用勘测定界报告书》（送审稿，2024年10月），本次扩建208m码头岸线前沿港池新增停泊水域，同时申请施工疏浚区域的用海（包含疏浚放坡区域），其中项目新增港池用海面积2.5588hm2，施工用海面积13.3451hm2（施工用海中疏浚区域有2.2295hm2位于钦州港东航道工程宗海范围内，本次海域使用申请已扣除），本次扩建申请用海总面积15.9039hm2。本项目正在申请办理用海过程中，本次海域使用申请用海办理范围见图2.2-8。

|  |
| --- |
| 项目申请港池用海及施工用海范围示意图 |

**2、消浪护岸侧用海手续**

根据钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目海域使用权证，本项目消浪护岸侧疏浚区域位于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目填海造地范围内，海域使用方式为填海造地。根据《北部湾港总体规划（2035年）》，本项目扩建工程10号泊位消浪护岸南侧布置挖入式港池，10号泊位南侧共8.4321 hm2的用海方式将由填海造地改成港池用海，建设单位正在申请变更10号泊位消浪护岸南侧区域海域使用权证及用海方式为港池用海，变更后本项目消浪护岸南侧疏浚区域海域变更为港池用海。

### 投资估算

本项目工程总投资为114997.33万元，本工程建设投资20%考虑自有资金，80%考虑银行贷款。

## 施工方案

### 施工方案

#### 水域疏浚和基槽开挖

水域疏浚为码头停泊水域和港池的疏浚量，根据工程区域地质资料，本工程疏浚深度范围内主要土质为淤泥类土和砂性土，挖泥边坡取1:7，疏浚总量约204.7万m3（其中炸礁47.6万m3）。本项目利用约81.3万m3疏浚砂用于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目填海陆域形成。

1、疏浚砂的利用。疏浚砂采用1450m³/h绞吸式挖泥船进行疏浚施工，吹填至回填区域。

2、疏浚土、炸礁碴石外抛。疏浚土、炸礁碴石利用13m3抓斗式挖泥船堆放至泥驳后，由泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。

3、炸礁工艺。采用水下钻孔爆破方法，由炸礁船进行水下钻孔爆破施工。炸礁船舶为了准确定位礁石，应配备DGPS高精度差分GPS定位系统仪器设备，并配备专业的测量人员进行放样。爆破的孔网参数（包括炮孔直径、炮孔间距、炮孔排距等）和单孔装药量计算应符合《水运工程爆破技术规范》（ JTS204-2023）的规定。

4、多余砂石去向。

疏浚（包含炸礁）产生多余的123.4万m3疏浚土石，采用抓斗式挖泥船堆放至泥驳后，由泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。

下一步施工单位应办理倾倒许可证并缴纳废弃物海洋倾倒费，严格按照倾倒证许可的倾倒废弃物类型及数量进行倾倒，禁止改变倾倒物类别及新增倾倒物数量。

#### 码头施工方案

1、码头基床抛石

基槽开挖完成，通过水下测量基床符合设计要求，进行基床抛石；采取分段分层的。方法进行，码头基床抛石采用1000m3开底驳抛填，3000t级方驳配反铲补抛成型。

2、基床夯实

采用3000t级驳船（兼作整平工作船）+吊机吊重锤打夯法密实基床。

3、基床整平

整平工作船将选用3000t级驳船，驳船上配套有：漏斗、下碎石的漏管、下二片石的钢筋笼、电动吊机、整平钢轨和刮耙。整平采用潜水工水下放钢轨，钢轨上摆刮耙平钢轨间碎石的方法进行整平。整平工作船通过GPS定位系统初步定位，通过安装在测量杆上的GPS 接收天线进行单点定位及高程控制，指挥潜水工施工。

4、沉箱的出运、安装

沉箱陆上采用气囊或台车搬运上5000t级半潜驳，水上采用半潜驳进行出运，方驳配合安装；构件安装采用前方交会测量定位，GPS复核。沉箱安装完成后应立即进行内部抛填。本项目沉箱预制场位于项目场地西北侧约5km处，该沉箱预制场为钦州港大榄坪港区已建成预制场，沉箱在预制场预制完成后，运输利用已有道路进行，不新增施工便道。

5、沉箱内回填

由1000m3自卸自航式皮带船运至现场，抛锚定位后直接由皮带输入箱内，抛填过程由测量人员打水砣测定抛填情况，抛填料接近设计高程时，皮带船根据测量情况移位细抛。抛填应分层逐仓进行，避免相邻仓格高差过大。

6、胸墙浇注

胸墙模板采用定型钢模板，砼采用陆地泵送或砼搅拌船水上浇注。

7、后方回填

码头后方回填块石棱体采用1000m3开底驳抛填，回填砂采用自航皮带船输砂，推土机推填至设计标高。

### 施工流程

**1、水域疏浚和基槽开挖施工流程**

设置GPS基站→挖泥→卸到预定位置→清淤→验收。

**2、码头施工工艺流程**

基槽开挖→基床抛石→基床夯实、整平→沉箱安装→箱内回填及垫层→现浇胸墙→码头后方回填→陆上施打PHC桩基→现浇帽及轨道梁→路面结构及附属设施→土建施工及其他配套工程建设→竣工验收。

**3、地基处理**

本项目与依托的填海工程同步实施，在现状水域和陆域各设置一条围堰，并在已回填区和未回填区域交界处设置溢流口。项目采用堆载预压和振冲密实施工工艺进行陆域地基处理。

|  |
| --- |
| 项目吹填拟设溢流口及围堰位置 |

堆载预压施工流程：铺设砂垫层后插打塑料排水板，并静置15天；分级堆载后满载预压约150天至固结度（不小于90%）及工后沉降达到设计要求后卸载；卸载后平整场地、进行强夯或振冲密实施工，补填平整至交工标高。

陆上插板主要工艺流程：①铺设水平排水垫层→②测放各施工分区边界线，定出塑料排水板位置并做好标记→③打设机定位，在套管内穿入塑料排水板→④安装管靴→⑤沉设套管→⑥打设至施工控制高程→⑦提升套管→⑧剪断塑料排水板→⑨检查并记录塑料排水板打设情况→⑩移机至下一板位。

振冲施工流程：施工准备→定标放线→振冲机定位→振动设备检查完好性→下放振冲器至砂面标高→启动水泵→启动振冲器→振动冲孔→达到设计深度→留振、分段提升→成孔→提升1～2m后移至下一孔位→重复振冲→效果检测→验收。

### 施工进度

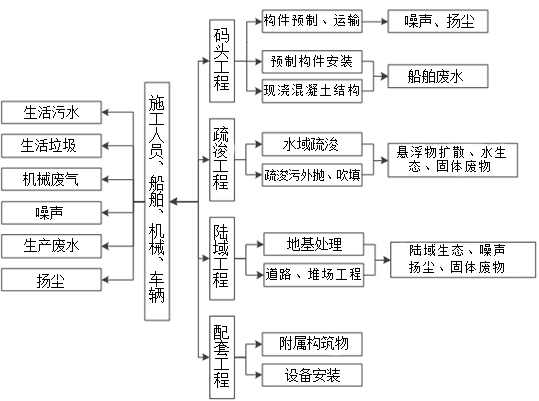
本项目施工工期拟定为24个月，其中码头水工及疏浚17个月，陆域施工7个月，码头水工和陆域为主要控制工期的关键项目，要统筹安排。为保证按计划工期完成施工，应进行合理的分段流水施工作业。

## 工程分析

### 施工期

#### 产污节点分析

施工期主要产污环节包括：水域疏浚、泥沙转运、炸礁产生的悬浮泥沙，施工船舶生活污水、机舱油污水及生活垃圾等。水域开挖造成周边海域水动力条件、生态环境、地形地貌与冲淤环境发生变化。



本工程施工期产污节点图

#### 水环境污染源

1、悬浮泥沙源强分析

（1）疏浚产生的悬沙源强

本次疏浚土石主要包括淤泥类土及砂性石，其中港池疏浚物回填采用的疏浚土主要由1台1450m³/h绞吸式挖泥船进行吹填作业，外运倾倒的强风化岩、中风化岩及疏浚土采用1台13m3抓斗式挖泥船进行作业。

①港池疏浚抓斗式挖泥船源强

根据项目设计资料，项目4类疏浚土石采用13m3抓斗式挖泥船清挖。根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105－2021），疏浚作业悬浮物源强计算公式为：

式中：

Q1——疏浚作业悬浮物产生量（t/h）；

R——现场流速悬浮物临界离子累计百分比（%），取89.2%；

R0——产生系数为W0时的悬浮物粒径累计百分比（%），取80.2%；

T——挖泥船疏浚效率（m3/h）；

W0——悬浮物产生系数（t/m3），取38.0×10-3。

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105－2021），取R为89.2%，R0为80.2%，W0为38×10-3t/m3。

根据交通运输部发布《疏浚工程预算定额》（JTS/T 278-1－2019），4类土13m3抓斗式挖泥船疏浚效率10000m3需5.4台班（1台班按8h计算），则疏浚效率约为298m3/h。则疏浚产生的悬浮物源强约为12.59 t/h（3.49 kg/s）。

②护岸基槽开挖及疏浚绞吸式挖泥船源强

根据项目设计资料，项目护岸基槽开挖及疏浚区2类疏浚土采用疏浚效率为1450m³/h的绞吸式挖泥船清挖。根据上述《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105－2021）中疏浚作业悬浮物源强计算公式，本项目采用的1450m3/h绞吸式挖泥船进行港池2类土疏浚，取R为89.2%，R0为80.2%，W0为38×10-3t/m3，根据《疏浚工程预算定额》（JTS/T 278-1－2019），2类土1450m3/h绞吸式挖泥船疏浚效率10000m3需1.98台班（1台班按8h计算），则疏浚效率约为631m3/h。则疏浚产生的悬浮物源强约为26.65t/h（7.41 kg/s）。

（2）炸礁

炸礁工程SS的产生量与水下工程施工的工程量、施工方式、施工强度、底质组成等有关。本工程采用先钻爆，后清渣，再扫浅分步实施，采用1艘炸礁船进行钻爆作业。一般每次钻爆炸礁量最多不超过250 m3，参照《闽江通海航道三期工程环境影响报告书（报批稿）》（2017年4月，福建省环境科学研究院）炸礁悬浮物源强计算及相关研究，水下炸礁泥沙起悬量与工程区地质组成有关，通常起悬比不超过5%，按此比例，本工程每次爆破悬砂量应少于12.5m3，因此，水下炸礁瞬时悬沙泥沙源强为12.5 m3。

（3）溢流口悬浮物发生量

本项目依托工程后方陆域形成采用绞吸式挖泥船吹填造陆，在回填区域与未回填区域的交界处设置溢流口，溢流口排出的含有悬浮物的海水将对溢流口附近水域造成水体浑浊，水质下降，对海洋生物也产生影响，其主要污染物为SS。

从溢流口排放出的悬浮物对海域的污染主要取决于溢流口泄水中的SS浓度，参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）吹填溢流口处的悬浮物发生量可按下式计算：



式中：Q3——溢流口悬浮物源强（kg/s）；

c——溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m3）；

Q——溢流口流量（m3/s），按本次疏浚绞吸式挖泥船吹填效率取0.40m3/s。

则溢流口悬浮物源强取0.06kg/s。

2、施工船舶污水

施工船舶污水包括船舶机舱含油污水和施工人员产生的生活污水。

根据《工程船舶劳动定员》（JT/T383.2-2008）、《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），本工程船舶定员如下表所示；船舶污水产生量指标按《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）表4.2.4由内插法确定，详见表2.4-1。经估算，施工期共产生船舶生活污水700t，油污水504t。项目施工期船舶机舱含油污水及船舶生活污水委托有资质的单位接收处理。

* + - * 1. 船舶废水产生量

| 船舶  类型 | 定员  （单艘） | 船舶数量 | 有效施工天数 | 生活污水 | | 油污水 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 人均污水量（L/人•d） | 污水产生量  （t） | 产生指标  （t/d•艘） | 产生量  （t） |
| 炸礁船 | 8 | 1 | 100 | 100 | 80 | 0.14 | 14 |
| 抓斗式挖泥船 | 8 | 1 | 300 | 100 | 240 | 0.14 | 42 |
| 绞吸式挖泥船 | 9 | 1 | 200 | 100 | 180 | 0.14 | 28 |
| 驳船 | 4 | 6 | 500 | 100 | 200 | 0.10 | 420 |
| 合计 | 29 | —— | —— | —— | 700 | —— | 504 |
| 主要污染物 | —— | —— | —— | —— | COD（300mg/L，  共计210kg）；  BOD5（200mg/L，  共计140kg）；  SS（400 mg/L，  共计280kg） | —— | 石油类  （5000mg/L，  共计2520kg） |

3、港区施工污水

港区施工污水包括施工生产废水和生活污水：

（1）施工生产废水

工程陆域施工过程中将产生少量的生产废水，施工过程中可自然蒸发干化。

（2）施工人员生活污水

项目不设置施工营地，施工人员生活污水主要产生于9号10号泊位现有厕所，按陆域施工人员10人计，施工人员污水产生量约1m3/d，施工期污水产生总量为840t，进入7号8号泊位生活污水处理站，预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后进入大榄坪污水处理厂。

#### 大气环境污染源

1、施工期扬尘

本项目施工期扬尘污染物主要为进场道路及施工场地内车辆运输扬尘、陆域土方施工扬尘。

本项目施工区域小、挖填土方量小，采取洒水降尘、车辆限速、清扫道路等抑尘措施，扬尘对周围环境影响较小。根据国内港口工程施工现场监测资料，在正常风况下，码头施工活动将使施工现场TSP近地面浓度达到1.5～30mg/m3，距施工现场约200m外的TSP浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据调研相关资料表明，在未采取抑尘措施的情况下，施工场地道路车辆运输扬尘影响范围超过200m，在距路边下风向50m，TSP浓度大于10mg/m3；在距路边下风向150m，TSP约为5.09mg/m3，超过GB3095-2012中二级标准。如采用洒水措施，将利于TSP沉降，在施工下风向200m外，TSP浓度满足二级标准。施工路段洒水降尘试验结果见表2.4-2。

* + - * 1. 施工路段洒水降尘试验结果

| 距路边距离（m） | | 0 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TSP（mg/m3） | 不洒水 | 11.03 | 2.89 | 1.15 | 0.86 | 0.56 |
| 洒水 | 2.11 | 1.40 | 0.68 | 0.60 | 0.29 |

本项目疏浚砂采用皮带机转运上岸，疏浚土吹填上岸，均为湿式作业，基本无运输扬尘影响。

2、施工船舶废气

施工船舶工作时耗油量，采用英国劳式船级社推荐的方法，即每1kW•h耗油量平均为231g，估算整个施工期间施工船舶耗油量1104.1t。施工船舶以含硫率＜0.1%的轻质柴油为燃料，SO2产生系数约为0.002kg/kg，NOx产生系数约为0.01kg/kg。估算得出，本工程施工船舶废气中SO2和NOx产生量分别为2.20t、11.04t。

* + - * 1. 施工期船舶废气排放量估算

| 船舶类型 | 施工天数 | 平均工作效率（kW·h） | 每天有效工作时间（h） | 耗油系数（g/kW•h） | 耗油量（t） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 炸礁船 | 100 | 500 | 2 | 231 | 23.1 |
| 绞吸式挖泥船 | 200 | 600 | 5 | 231 | 138.6 |
| 抓斗式挖泥船 | 300 | 800 | 2 | 231 | 110.8 |
| 驳船 | 500 | 600 | 12 | 231 | 831.6 |
| 合计 | —— | —— |  | —— | 1104.1 |

#### 声环境污染源

项目建设中，可能使用的机械设备包括装载机、挖掘机、自卸车、推土机、履带吊、搅拌机、施工船舶等；参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）典型施工机械噪声源强见表2.4-4。

* + - * 1. 主要施工机械噪声值一览 单位：dB（A）

| 序号 | 噪声源 | 声级值/距离（dB（A）/m） | 指向特性 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 轮式装载机 | 90~95/5 | 无 |
| 2 | 液压挖掘机 | 82~90/5 | 无 |
| 3 | 履带吊 | 76/8 | 无 |
| 4 | 皮带机 | 91/3 | 无 |
| 5 | 自卸卡车 | 88/2 | 无 |
| 6 | 混凝土搅拌机 | 85~90/5 | 无 |
| 7 | 打桩机 | 100~110/5 | 无 |
| 8 | 施工船舶 | 65/20 | 无 |

#### 固体废物

工程施工期固体废物包括施工船舶垃圾、施工人员生活垃圾和疏浚物：

1、施工船舶垃圾

按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2018），施工船舶生活垃圾发生系数按照1kg/d∙人估算，本工程施工期船舶垃圾产生量约为17t，详见表2.4-5。

施工船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，严格按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，并定期向当地环保部门报告。施工船舶垃圾委托船舶污染物接收单位接收处理，严禁将船舶垃圾倾倒入海污染水域。

* + - * 1. 本工程施工期船舶垃圾产生量

| **船舶类型** | **定员（单艘人）** | **有效施工天数（艘/单艘天）** | **船舶生活垃圾** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **废物量（kg/人•d）** | **船舶垃圾产生量（t）** |
| 炸礁船 | 8 | 1/100 | 1 | 0.8 |
| 抓斗式挖泥船 | 8 | 1/300 | 1 | 2.4 |
| 绞吸式挖泥船 | 9 | 1/200 | 1 | 1.8 |
| 驳船 | 4 | 6/500 | 1 | 12 |
| 合计 | | | | 17 |

2、疏浚泥沙处置

港池疏浚总工程量204.7万m3，其中疏浚砂81.3万m3用于施工期水上围堰及钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目陆域形成，位于本项目红线范围内；47.6万m3强风化岩和中风化岩炸礁碴石及75.8万m3疏浚土泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。

水域疏浚

疏浚量

204.7万m3

疏浚砂

疏浚砂石

炸礁碴石

81.3万m3

炸礁

47.6m3

75.8万m3

47.6万m3

75.8万m3

疏浚物

回填

临时性海洋倾倒

B区

81.3万m3

123.4万m3

项目施工期疏浚工程土石方平衡流向图

3、陆域施工生产生活垃圾

本工程除水上施工外，还包括附属构筑物建设和水工建筑的辅助施工等，建筑材料均可得到有效利用，因此仅有少量的建筑垃圾产生。

本项目周边临近村庄，不设置施工营地，施工期无生活垃圾。

#### 生态环境

项目水工结构建设及疏浚炸礁工程，紧邻码头陆域，且周边现有泊位已进行船舶靠泊及货物装卸作业，所在区域生态结构简单，项目施工产生的生态环境影响主要为水工结构永久占用海域、基槽开挖、疏浚物回填造成悬浮物泥沙骤增以及炸礁冲击波对底栖生物、游泳生物、鱼类等生物的影响；随着施工期结束，生态影响可逐步缓慢恢复。

### 运营期

本次扩建港区新增劳动定员41人，扩建后劳动定员为233人；扩建后9号10号泊位由2个10万吨级集装箱泊位变动至2个20万吨级集装箱泊位；年吞吐量新增40万TEU，原有9号10号泊位22号堆场本次扩建新增2台双小车岸桥，扩建工程新增1条集装箱堆场，配备2台双悬臂轨道吊，水平运输新增14台IGV小车。码头装卸工艺与现有工程一致，较现有工程9号10号泊位污染物排放变化情况不大。项目运营期主要产排污情况如下：

#### 水环境污染源

本项目运营时仅提供集装箱的存放和转运业务，无开箱业务，无洗箱作业工艺，因此无洗箱废水产生。水环境污染源主要为到港船舶污水、陆域生活污水等。项目扩建后最大吨级设计船型由10万吨级提升至20万吨级，运营期9号10号泊位总吞吐量200万TEU，泊位年作业天数按330天，评价按泊位最大吨级设计船型（20万吨级集装箱船），扩建后新增到港船舶约50艘，工程全年到港船舶数量约330艘次，设计代表船型平均在港停留时间2天。

1、到港船舶污水

根据本项目码头吞吐量和设计船型，本次扩建后新增港船舶约50艘，在港停留时间约2d，根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，到港船舶船员按30人计，生活污水产生系数0.8，污水产生量按0.15m3/人•d估算，则船舶生活污水产生量约为4.50m3/d，全年为1485m3/a。到港船舶生活污水中主要污染因子为COD、BOD5和NH3-N，根据同类项目类比分析，其浓度分别达到300mg/L、200mg/L和35mg/L，COD、BOD5和NH3-N产生量分别为445kg/a、296kg/a和51.8t/a。

本项目到港船舶污水由具有接收资质单位接收转运。

2、陆域生活污水

本次扩建后港区新增定员41人，按人均用水量40L/人·d估算，生活污水产生量按用水量的80%，则陆域生活污水排放量约1.31m3/d，年生活污水排放量为432.3t/a，港区生活污水产生量见表2.4-6。生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入大榄坪污水处理厂。

* + - * 1. 运营期生活污水产生情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染类别 | 产生量 | | 污染因子 | 排放情况 | | 处理措施及去向 |
| 排放浓度（mg/L） | 排放量（t/a） |
| 港区生活污水 | 1.31  m3/d | 432.3  t/a | COD | 500 | 0.22 | 生活污水经生活污水处理站处理，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准，进入大榄坪污水处理厂 |
| BOD5 | 350 | 0.14 |
| 氨氮 | 45 | 0.013 |

3、陆域生产废水

扩建后9号10号泊位港区不接收船舶污水，运营期堆场仅提供集装箱的存放和转运业务，无集装箱冲洗废水。维修、机修及智能引导运输IGV小车冲洗均于7号8号泊位后方机修间内进行，本项目陆域不产生生产废水等。

#### 大气环境污染源

本次扩建22号堆场新增装卸设备及IGV小车均采用电能，无设备废气。本次扩建工程运营期大气污染源主要来自车辆港内运输扬尘及车辆燃油尾气。根据本项目码头吞吐量和设计船型，本次扩建后新增港船舶约50艘，相应运输车辆增加40辆/d，运营期大气环境污染源计算如下：

1、车辆燃油尾气

集装箱货物进出港区集卡等运输车辆以柴油为原料，集卡汽车尾气污染物SO2、CO、NOx，港区内车辆运行时速按20km/h，车辆运行时速小，相关调查结果表明，如果港内通风良好，车辆在怠速工况下排放的废气中污染物对外界环境的影响基本可以接受。

2、车辆道路扬尘

根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021），车辆港内铺装道路起尘按下列公式计算：

式中 *WRi*———道路扬尘源中颗粒物PMi的总排放量（t/a）；

*ERi———*数（g/km·辆）；

*LR———*道路长度（km），按集卡港内运输路线长度2.5km；

*NR———*一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量（辆/a），根据吞吐量除以车辆装载重量计算得本项目新增车流量4500辆/a；

*nr*——不起尘天数，通过实测（统计降水造成的路面潮湿的天数）得到，评价统计钦州市一年中降水量大于0.25mm/d的天数，取150d。

其中，铺装道路扬尘排放系数计算公式如下：

式中 *ERi*———铺装道路的扬尘中PMi排放系数（g/km）；

*ki*———扬尘中PMi的粒度乘数，参考值见表2.4-7；

*sL*——道路积尘负荷（g/m2），参照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）附录C中道路类型为“优”的机动车道积尘负荷限定标准参考值，取1g/m2；

*W*——平均车重（t），取40t；

*η*——污染控制技术对扬尘的控制效率（%），推荐值见表2.4-8。

运输道路起尘源强参数见表2.4-9。

* + - * 1. 铺装道路产生颗粒物的粒度乘数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 粒径 | TSP | PM10 | PM2.5 |
| 粒度乘数 | 3.23 | 0.62 | 0.15 |

* + - * 1. 铺装道路扬尘源控制措施的控制效率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 控制措施 | TSP控制效率 | PM10控制效率 | PM2.5控制效率 |
| 洒水（2次/天） | 66% | 55% | 46% |

* + - * 1. 运输道路起尘源强估算结果

| 扬尘源 | 污染物类型 | 污染源源强（t/a） |
| --- | --- | --- |
| 运输道路 | TSP | 0.030 |
| PM10 | 0.007 |
| PM2.5 | 0.002 |

#### 声环境污染源

本项目扩建工程噪声源主要为码头新增进出港船舶辅机运行、装卸作业噪声，22号堆场新增2台双小车岸桥，扩建工程新增1条集装箱堆场，配备2台双悬臂轨道吊，水平运输新增14台IGV小车，与原9号10号泊位装卸工艺一致，项目噪声污染源较扩建前基本维持不变。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007），运营期主要设备噪声级见表2.4-10。

* + - * 1. 运营期主要设备噪声级

| 序号 | 噪声源 | 测点距离（m） | 数量 | 最大噪声级 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 集装箱装卸桥 | 5 | 5 | 103 |
| 2 | 轨道吊 | 5 | 16 | 90 |
| 3 | IGV小车 | 5 | 3 | 70 |
| 4 | 船舶 | 10 | - | 90 |
| 5 | 进出港运输集卡 | - | - | 82 |

#### 生态环境

运营期码头作业、船舶运行密度增加以及相关污染物的排放，将破坏原有水生生境，影响水生生物的正常生长、繁衍，鱼类中不适应新生境的物种可以通过主动迁徙避开该影响；随着项目的运营，经过一段时间，能适应新环境的水生生物又会在此择地而居，形成新的生态平衡。此外，港区建设及营运增加航运船舶密度，可能引起船舶事故的概率增大（如溢油污染），使区域水生生态环境及水生生物的生存受潜在威胁。

#### 固体废物

本项目运营期固体废物主要来自到港船舶生活垃圾、陆域生活垃圾等。

1、到港船舶生活垃圾

根据本次扩建新增到港船舶约50艘，到港船舶船员按30人计，船员生活垃圾产生量按1.5kg/天·人计算，到港船舶生活垃圾产生量约为22.5kg/d，年产生量为7.43t/a。本项目为扩建工程，运营期到港船舶生活垃圾与现有9号10号码头生活垃圾处理方式相同，委托有资质的单位接收处理。

2、陆域固体废物

本次扩建后港区新增定员41人，工作期间生活垃圾产生量按1kg/天人计算，产生量为41kg/d，年生活垃圾产生量约13.53t/a，收集后生活垃圾集中堆放在7号8号泊位后方的垃圾中转站内，再由钦州港环卫部门上门清运处理。

7#~10#泊位机械保养作业均发生于7号8号泊位陆域后方维修间，产生危险废物存放于7号8号泊位后方危险废物贮存间内，委托有资质的污染物接收单位接收处理，本项目不产生危险废物。

#### 环境风险

本码头工程扩建完成后，为2个20万吨级集装箱泊位，不涉及危险品和化学品货种的储运；事故风险主要来源于船舶进出港期间因碰撞等造成的油箱破裂带来的突发性事故溢油，对海域水生生态环境造成的不利影响。具体源强和影响见4.6章。

### 项目污染物排放情况

项目施工期主要污染物排放情况见下表2.4-11，运营期主要污染物排放情况见表2.4-12，本项目扩建前后污染物产生及排放“三本账”情况见表2.4-13。

* + - * 1. 施工期间主要污染物排放情况

| 种类 | 污染源 | 发生量 | 主要污染物 | 排放方式 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 废水 | 水域疏浚 | 7.41 kg/s | 悬浮物（SS） | 无组织排放  （两种挖泥船不同时作业，污染物源强以发生量较大的绞吸式挖泥船为准） |
| 水域炸礁 | 12.5m3  （瞬时、单次） | 悬浮物（SS） | 无组织排放 |
| 溢流口 | 0.06kg/s | 悬浮物（SS） | 排水口排放 |
| 船舶生活污水 | 700 t | COD（210kg）  BOD5（140kg）  SS（280kg） | 固定接收船接收，委托有资质单位处置 |
| 船舶含油污水 | 504 t | 石油类（2520kg） |
| 陆域施工生活废水 | 840 t | COD（420kg）  BOD5（294kg）  NH3-N（22.68kg） | 9号10号泊位现有厕所，收集后泵送至7号8号泊位生活污水处理站，经预处理后进入大榄坪污水处理厂 |
| 废气 | 材料运输扬尘 | / | TSP（距路边下风向50m，TSP浓度大于10mg/m3） | 无组织排放 |
| 施工船舶 | / | SO2（2.20t）  NO2（11.04t） | 无组织排放 |
| 固废 | 炸礁、疏浚物 | 204.7万m3（其中炸礁47.6万m3） | / | 123.4万m3运往钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区，81.3万m3吹填于后方昊鼎物流配送中心项目陆域形成。 |
| 船舶生活垃圾 | 17.0t | 固定接收船接收上岸处理 |
| 生态环境 | 永久水工结构开挖、港池疏浚 | 水工结构占用，疏浚（炸礁）悬浮物扩散 | 底栖生物死亡  冲淤条件变化 | / |

* + - * 1. 本项目运营期污染物排放状况

| 类别 | 污染源 | 年排放量  t/a | 主要污染物 | | | 排放去向 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染因子 | 排放浓度  （mg/L） | 排放量  （kg/a） |
| 废水 | 陆域生活污水 | 432.3 | COD | 500 | 220 | 经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站处理后进入大榄坪污水处理厂 |
| BOD5 | 350 | 140 |
| NH3-N | 45 | 13 |
| 船舶生活污水 | 1485 | COD | 300 | 445.5 | 交由相应资质单位接收处理 |
| BOD5 | 200 | 297.0 |
| NH3-N | 35 | 52.0 |
| 废气 | 铺装道路扬尘 | / | TSP | / | 0.092 | 无组织排放 |
| PM10 | / | 0.023 |
| PM2.5 | / | 0.006 |
| 噪声 | 港口机械作业噪声和到港船舶 | / | Leq | 70～90dB | / | 直接排放 |
| 固废 | 到港船舶生活垃圾 | 7.43t/a | 生活垃圾 | / | 7.43t/a | 统一接收 |
| 陆域固体废物 | 13.53t/a | 生活垃圾 | / | 13.53t/a | 环卫部门处置 |

* + - * 1. 本项目扩建前后污染物产生及排放“三本账”汇总表 单位：t/a

| **污染源** | | **污染物** | **现有工程排放量** | | **本工程扩建新增污染源排放量** | | **“以新带老”削减量（**t/a**）** | **预测排放总量（**t/a**）** | **排放**  **增减量（**t/a**）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **产生量**  **（**t/a**）** | **排放量**  **（**t/a**）** | **产生量**  **（**t/a**）** | **排放量**  **（**t/a**）** |
| 废气 | 铺装道路扬尘 | TSP | 2.42 | 2.42 | 0.092 | 0.092 | 0 | 2.512 | 0.092 |
| PM10 | 0.61 | 0.61 | 0.023 | 0.023 | 0 | 0.633 | 0.023 |
| PM2.5 | 0.18 | 0.18 | 0.006 | 0.006 | 0 | 0.186 | 0.006 |
| 废水 | 陆域生活污水 | 废水量 | 2532.7 | 2026.2 | 540.3 | 432.3 | 0 | 2458.5 | 432.3 |
| 船舶  污水 | 废水量 | 1862 | 1490 | 1856 | 1485 | 0 | 2975 | 1485 |
| 固体废物 | 陆域生活垃圾 | | 63.36 | 63.36 | 13.53 | 13.53 | 0 | 76.89 | 13.53 |
| 到港船舶的生活  垃圾 | | 12.23 | 12.23 | 7.43 | 7.43 | 0 | 19.66 | 7.43 |

## 规划相符性分析

### 与《北部湾港总体规划（2035年）》相符性

1、规划概况

《北部湾港总体规划（2035年）》环境影响报告书《北部湾港总体规划（2035年）环境影响报告书》于2023年9月取得中华人民共和国生态环境部的审查意见（环审〔2023〕125号）。

根据《北部湾港总体规划（2035年）》，规划在现有大榄坪南集装箱码头基础上，向南集中连片布置大型集装箱码头，形成大榄坪南、大环两大集装箱作业区。大榄坪南作业区：以集装箱运输为主，兼顾商品汽车滚装运输。北段已建北1号～北3号共3个5万吨～7万吨级泊位，近期保留多用途功能，规划改造为集装箱泊位，兼顾商品汽车滚装运输。南段规划大榄坪南既有集装箱码头向南以大顺岸为主布置，共规划14个大型集装箱泊位，岸线长4755m。

2、规划符合性

本次建设北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程为扩建2艘20万吨级集装箱泊位，为《北部湾港总体规划（2035年）》中新增钦州港域大榄坪港区大榄坪南7-10号自动化集装箱泊位建设内容，规划泊位岸线位置、泊位扩建吨级、功能均与《北部湾港总体规划（2035年）》一致。本次新增依托陆域位于《北部湾港总体规划（2035年）》划定的规划围填海范围内，项目陆域范围及位置与规划范围一致。综上，本项目建设与《北部湾港总体规划（2021～2035年）》相符。

3、项目与规划环评符合性

《北部湾港总体规划（2035年）环境影响报告书》中未对大榄坪港区大榄坪南作业区提出规划优化调整建议，项目与规划环评相符性分析见表2.5-1。经分析，拟建项目符合《北部湾港总体规划（2035年）环境影响报告书》有关要求，项目的建设将完善大榄坪南作业区集装箱泊位的建设，加快北部湾港集约、高效的发展。

* + - * 1. 拟建项目与规划环评及其审查意见相关要求情况对比

| 序号 | 规划环评要求及结论 | 本项目 | 相符  情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 本次规划……、金鼓江作业区、金鼓江北作业区、大榄坪作业区，.......、合浦港点邻近红树林，距离均在1km范围内。  上述作业区具体建设项目施工期，应严格控制施工范围，避免对周边现状红树林造成破坏；涉水作业应采取防污帘等水污染物防治措施，控制施工悬浮物的产生；在施工和营运期加强对周边水域及敏感点的水质监测，做好码头污水的妥善收集处理；加强环境风险防范，避免码头施工及运营对红树林及其生态系统的不利影响。 | 本项目位于大榄坪港区大榄坪南作业区，距离红树林集中分布区最近约6.3km，项目建设范围内无红树林分布，施工期悬浮物扩散对评价范围内红树林基本无影响。运营期码头污水均不外排，通过新增溢油事故应急设备等措施，环境风险可控。 | 相符 |
| 2 | 重视并统筹安排港口、航道等水运工程建设的生态修复及渔民补偿安置工作，建议规划实施过程中应制定和落实生态修复、渔民补偿安置计划和分步实施方案，通过渔业增殖放流、鱼礁建设、渔民补偿安置等方式，有计划、有步骤、有目的针对港口发展造成的生态和渔业损失进行补偿。 | 本项目陆域工程依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目已编制《钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》进行增殖放流及生态绿网修复；本项目疏浚、炸礁及水工结构永久占用海域在本次评价中提出生态损失补偿并纳入环保投资。 | 相符 |
| 3 | 本次规划渔澫港区、企沙南港区、大榄坪港区、三墩港区、铁山西港区、合浦港点的部分区域占用了《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划》的二类环境功能区，与水质目标要求以及《近岸海域环境功能区管理办法》的管理要求不符。目前，自治区生态环境厅已经启动新一轮的《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划》调整工作。经与自治区生态环境厅沟通协调，本次规划与调整后的近岸海域环境功能区划不存在冲突。建议近岸海域功能区划调整批复前，规划相关项目不得实施。 | 本项目位于大榄坪港区大榄坪南作业区，工程内容均位于《广西壮族自治区近岸海域环境功能区规划》的四类环境功能区，与《近岸海域环境功能区管理办法》的管理要求相符。 | 相符 |
| 4 | 强化环境污染防治。落实港口和船舶污水收集处理方案，确保港口船舶污染物充分有效处置。针对城市基础设施未完全覆盖的港区，应采取有效可行的水污染防治、固废处理处置措施，依法依规妥善处置危险废物。加强扬尘污染防治，干散货装卸、储运应优先采取封闭防治措施。严格控制船舶大气污染物排放，码头建设应同步配套岸电设施。 | 本项目到港船舶污染物均由有资质单位转运处理，陆域生活垃圾由环保部门清运，生活污水进入大榄坪污水处理厂不外排。 | 相符 |
| 5 | 加强环境风险事故防范。强化溢油及危险化学品泄漏事故的应急能力建设，各港区编制污染事故应急预案，配备溢油及化学品应急设备设施；建立应急响应区域联动机制，防范和减缓可能发生的溢油及危险品泄漏事故的不利影响。结合化工品的货种以及液体散货码头区的详细规划和设计做好安全评价和风险评估，加强码头及后方仓储区的风险防范工作。 | 本项目为自动化集装箱码头，不涉及危险化学品运输，现有泊位已编制污染事故应急预案并配备溢油应急设施。 | 相符 |
| 6 | 规划实施过程中，建立完善环境质量、湿地生态系统、珍稀保护物种、重要生境、渔业资源等的长期监测监控体系，明确工作任务、责任主体、投资来源、实施时限等。根据生态环境质量监测变化情况，及时优化调整港口规划内容，并完善相应的生态环境保护措施，加强运营管理。 | 项目运营期间将建立长期监测体系，开展必要的环境监测，确保区域环境质量达标。 | 相符 |

### 与《广西壮族自治区生态环境准入及管控要求清单（试行）》（2023年）的相符性

为落实《全国国土空间规划纲要(2021－2035年)》、国家“十四五”生态环境保护相关规划中关于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线最新要求，广西壮族自治区生态环境厅发布《广西壮族自治区生态环境准入及管控要求清单（试行）》（2023年）》，其中包括自治区总体生态环境准入及控制要求、四大板块生态环境总体准入及管控要求，四大板块分为北部湾经济区、左右江革命老区、西江经济带、桂林国际旅游胜地。本项目位于北部湾港钦州港域，项目建设涉及近岸海域重点管控单元，本项目与《广西壮族自治区生态环境准入及管控要求清单（试行）》（2023年）中近岸海域准入及管控要求、北部湾经济区准入及管控要求符合性分别见下表2.5-2、表2.5-3。由表可知，本项目与《广西壮族自治区生态环境准入及管控要求清单（试行）》（2023年）管控要求相符。

### 生态环境分区管控实施意见相符性分析

根据《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）、钦州市生态环境局关于印发《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》的通知（钦环发〔2022〕3号），项目位于广西钦州保税港区重点管控单元，项目与广西钦州保税港区重点管控要求相符性见表2.5-4。对照生态准入及管控要求，本项目与广西钦州保税港区重点管控单元管控要求相符的。

* + - * 1. 近岸海域准入及管控要求一览表

| 适用分区 | 适用对象 | 管控要求类别 | 生态环境准入及管控要求 | 相符性分析 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 近岸海域总体准入要求 | | | | |
| 全自治区海域 | 全自治区海域 | 空间布局约束 | 1．严格限制在生态脆弱敏感、自净能力弱的海域实施围填海行为，严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局。 2．强化近岸排污口入海污染物管控，严格按照相关法律法规及国土空间用途管制等要求，规范设置和监管入海排污口。有条件的地区，应当将排污口深水设置，实行离岸排放。 3．禁止在依法划定的自然保护地、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域，违法建设污染环境、破坏生态的工程建设项目或者从事其他活动。禁止在严格保护岸线范围内开采海砂。 4．加强水生生物重要生境以及自然岸线、红树林、湿地保护。红树林严格按照《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管控。重要湿地严格按照《中华人民共和国湿地保护法》《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管控。 5．确需在生态保护红线区内进行渔业及其执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线等公益或公共基础设施建设的，要经严格科学论证并经相关主管部门审批后方可准入。 | 1．本项目不属于国家产业政策淘汰类、限制类项目，项目选址位于钦州湾湾口，港口活动密集，不属于生态脆弱敏感及自净能力弱的海域。 2．本项目不设置入海排污口。3．本项目工程建设不占用自然保护地、重要渔业水域及其他需要特别保护的区域。4．本项目所在区域岸线均为围填海形成，不涉及水生生物重要生境以及自然岸线、红树林、湿地等。5．本项目用海位于划定的交通运输用海区，不占用海洋生态保护红线区。符合。 |
| 近岸海域重点管控区总体准入要求 | | | | |
| 重点管控单元 | 海洋重点开发区域 | 空间布局约束 | 1．严控新增围填海造地。除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。新增围填海项目要同步强化生态保护修复，边施工边修复，最大程度避免降低生态系统服务功能。 2．全区海洋经济活动主要承载区域，沿海地区工业化与城镇化发展空间拓展区域。 3．实施据点式集约开发，严格控制开发活动规模和范围，形成现代海洋产业集群。 4．统筹规划港口、桥梁、隧道及其配套设施等海洋工程建设，形成陆海协调、安全高效的基础设施网络。 5．加强对重大海洋工程特别是围填海项目的环境影响评价，严格监控临港工业集中区和重大海洋工程施工，防止破坏和污染近岸海洋生态环境。 6．加强海洋防灾减灾能力建设。 7．原则上限制开发利用区域内无居民海岛，国家战略需要、允许开发利用无居民海岛的开发利用，须按照相关法律规定进行。 8．港口航运区域应符合以下管控要求：（1）严格按照港口总体规划准入项目。（2）禁止在港区、锚地、航道、通航密集区、航道与码头前沿线之间的海域以及规定的航路内准入与航运无关或有碍航行安全的项目。（3）禁止准入渔业增养殖、捕捞等项目。（4）严格控制准入排放含油废水项目。（5）港口航道区建设要注意保护临近生态环境。 | 1．本次扩建不新增围填海，陆域填海依托昊鼎物流配送中心项目，属于《广西壮族自治区围填海历史遗留项目清单》中列出的用海遗留问题项目，已编制生态保护修复方案。符合。2．本项目为《北部湾港总体规划（2035年）》中规划港口，符合规划统筹建设规模及泊位功能要求。3．项目不属于限制开发利用区域内无居民海岛。4．本项目疏浚、炸礁及水工结构永久占用海域等在本次评价中提出生态损失补偿并纳入环保投资。符合。 |

* + - * 1. 北部湾经济区生态环境准入及管控要求一览表

| 适用分区 | 适用  对象 | 管控要求类别 | 生态环境准入及管控要求 | 相符性分析 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 北部湾经济区生态环境总体准入及管控要求 | | | | |
| 北部湾经济区全部分区 | 北部湾经济区（本清单适用于南宁市、北海市、钦州市、防城港市、玉林市、崇左市） | 空间布局约束 | 1．坚持高质量发展和高水平保护并重，引领广西高质量发展的重要增长极和成为具有区域影响力和带动力的重要增长极，建设宜居宜业宜游蓝色生态湾区。 2．实行严格的资源环境生态红线管控，合理开发和节约资源，加强对水源林、防护林、湿地等生态系统的保护与修复。 3．加大滨海湿地保护和修复力度，对红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护。加强沿海防护林体系建设，加强对防城江、北仑河、钦江等重要江河源头区、湖库型饮用水源地等区域水土流失预防。推进互花米草防治。 4．严格围填海管控，禁止在海域内实施连岛行动。保护北部湾自然岸线，严格控制岸线利用项目准入门槛。合理有序开发利用滩涂资源。 5．南流江流域、廉州湾海域超过环境承载力的县市区严格区域主要污染物管控要求，新改扩“两高”、重点行业建设项目实行主要污染物区域削减方案。廉州湾沿岸新设排污口选址必须符合《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》等有关规定。 6．依法依规推动落后产能有序退出。 7．严禁占用运河沿线两岸1公里范围内预留作为生态廊道的用地，科学规划平陆运河沿岸生态廊道空间和开发保护核心管制区。 8．平陆运河绿色工程防范管控重点清单、打造特色亮点清单，平陆运河绿色工程评估指标体系，西部陆海新通道（平陆）运河绿色航道和绿色船闸建设标准公布实施后，从其规定。 | 1．本项目建设提升大榄坪9号10号自动化集装箱泊位吞吐能力，有效推动大榄坪港区货物集疏运能力。  2．本项目工程建设用海不涉及海洋生态红线、水源林、防护林湿地等保护生态系统。3．本项目不涉及滨海湿地、红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统。4．本次扩建不新增围填海，陆域填海依托昊鼎物流配送中心项目，围填海符合《北部湾港总体规划（2035年）》划定的规划围填海范围。5．项目不属于落后产能项目。符合。 |
| 污染物排放管控 | 1．坚持陆海统筹，强化重大海域、入海河流、海岸带的生态环境统筹协同管控，开展北部湾沿海城市生态环境综合治理。推行河长制、湖长制，持续推进钦江、南流江、九洲江等流域综合治理，鼓励施行生态养殖和清洁生产，从源头控制生产、生活污水排放。推行湾长制，协同推进近岸海域污染治理，实施蓝色海湾整治行动和北部湾入海河流综合治理工程，严格控制水产养殖污染、港口码头船舶污染、采沙污染。 2．围绕建设蓝色海湾城市群，深入推进北钦防生态环境基础设施一体化，统筹推进北钦防三市生态环境齐保共治。加强港口码头环境保护基础设施建设，重点加强有色矿产、硫磺、煤等堆场配套环保设施建设。建立生态环境联防联治平台和机制，推动建立北部湾城市群跨行政区生态环境保护和生态补偿机制。 3．推进区域大气污染联防联控。共同开展重点行业污染整治和重污染天气联合应对，加强挥发性有机化合物（VOCs）和氮氧化物（NOx）协同控制，协同应对区域多污染物，联合开展空气污染综合治理，改善空气质量。严格城市空气质量达标管理，改善城市环境空气质量，对大气质量改善进度进行监督和考核。 4．严格控制高污染、高排放“两高”行业项目布局和建设。提升“两高”行业清洁生产和减污降碳水平。以碳达峰、碳中和愿景为导向，推动产业转型升级、能源结构优化。开展碳排放权、排污权交易试点。重点管控行业建设项目无主要污染物排放指标来源的，应提出有效的区域削减方案，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 5．平陆运河、北部湾港加强船舶和港口污染防治，加快淘汰老旧船舶，鼓励引导高能耗船舶技术改造升级和提前退出。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，加快港口供电设施建设，提高船舶岸电设施使用率。 6．平陆运河沿线城市实施生活污水集中处理设施能力提升全覆盖工程，开展城市污水处理设施差别化精准提标改造。 | 1．本项目到港船舶污染物均由有资质单位转运处理，陆域生活垃圾由环保部门清运，生活污水进入大榄坪污水处理厂不外排。2．本项目为集装箱码头，不设置有色矿产、硫磺、煤等堆场，在采取各项环保措施前提下，对海域环境影响可以接受。3．本项目运营期大气环境污染主要为车辆燃油尾气及车辆道路扬尘，均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB20426-2006）排放限值要求。4．本项目不属于高污染、高排放“两高”行业项目。本项目位于北部湾港钦州港域，项目设置岸电接入设施，停靠船舶可使用岸电替代燃油，停靠时无船舶大气污染物排放。符合。 |
| 环境风险防控 | 1．强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控。 2．建立和完善海上溢油、危险化学品泄漏、赤潮应急反应预案，提升应对海洋突发环境事件能力，防范海上溢油、危险化学品泄漏等重大环境风险。加强海洋环境监测，实施海洋环境预警预报工程。 3．实行严格的核污染监控管理，提升核安全治理能力，提高核设施安全水平，降低核安全风险，推进放射性污染防治，确保辐射环境质量保持良好，强化核辐射安全监管体系，消除核安全隐患。 | 项目运营后按要求开展风险评估，制订突发环境应急预案，健全企业应急制度管理。符合 |
| 资源开发利用效率 | 1．严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。 2．实施水资源消耗总量和强度“双控”。 | 不涉及 |

* + - * 1. 项目与广西钦州保税港区重点管控要求相符性分析

| **环境管控单元编码** | **环境管控单元名称** | **管控单元类别** | **管控要求** | | **相符性分析** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ZH450702  20001 | 广西钦州保税港区重点管控单元 | 重点管控单元 | 空间布局约束 | 1、居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。  2、不得引进与园区产业定位不符的产业，引进项目清洁生产水平须达到国内同行业先进水平。  3、园区产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）要求，限制新建不符合综合保税区产业政策的产品加工制造和产业服务项目。 | 1、大榄坪南作业区（保税港区）是钦州港从事集装箱运输的主要区域，与保税港区产业中码头作业区定位相符。  2、本项目为自动化集装箱码头，集装箱装卸作业采用龙门吊、IGV充电小车均为电能作业，清洁生产水平较高。  3、本项目为集装箱码头建设，不属于《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）中不符合综合保税区产业政策的产品加工制造和产业服务的项目。**符合。** |
| 污染物排放管控 | 1、完善工业园区污水集中处理设施和配套管网。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与环境保护主管部门联网。  2、强化工业企业无组织排放管理。  3、有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。推动重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治，强化企业精细化管控、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设，严格控制挥发性有机污染物排放。  4、工业固废以循环经济的理念进行处置，逐步实行垃圾分类收集，危险工业垃圾独立安全处置。 | 1、本项目船舶污染物按要求委托有资质单位进行接收转运，不在本码头进行接收处置。本项目设置雨污分流，生活污水依托7号8号泊位生活污水处理站收集预处理后进入市政污水管网。  2、项目固体废物分类收集至7号8号泊位生活垃圾中转站。**符合**。 |
| 环境风险防控 | 1、入区项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，确保园区周边麻兰岛旅游度假区、鹿耳环江红树林生态安全。  2、开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。 | 1、本项目施工及运营期间产生的污染物不外排入海，不会对周边海域的环境产生不利影响。  2、项目运营后按要求开展风险评估，制订突发环境应急预案，健全企业应急制度管理。**符合。** |

* + - * 1. 项目与钦州市生态环境准入及管控要求清单相符性分析

| **管控类别** | **生态环境准入及管控要求** | **相符性分析** |
| --- | --- | --- |
| 空间布局约束 | 1.自然保护地、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法管控的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求以及国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。 | 项目不涉及所列各类保护地，位于划定的重点管控单元内。**符合。** |
| 2.红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。开展红树林修复要依法依规进行，并符合红树林资源保护规划等相关要求。 | 项目位于规划港区内，不涉及占用红树林资源。**符合。** |
| 8.海洋开发和海岸开发各类活动，大陆自然岸线保有率标准不低于35%、无居民海岛岸线长度保有率标准不低于85%。 | 本项目为规划泊位，在已建工程基础上进行扩建，新增使用岸线已取得岸线联合审批意见。**符合。** |
| 9.推进海域资源市场化配置，严控新增围填海造地，完善围填海总量管控，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批，全面清理非法占用海洋生态保护红线区域的围填海项目。 | 本次扩建不新增围填海，陆域填海依托昊鼎物流配送中心项目，属于《广西壮族自治区围填海历史遗留项目清单》中列出的用海遗留问题项目，已编制生态保护修复方案。**符合。** |
| 10.科学论证在三娘湾海洋保护区、茅尾海中部海洋保护区及周边区域的开发利用活动，严格落实保护区管理要求。 | 项目位于规划港区，距离保护区有一定距离，在采取各项环保措施前提下，对海域环境影响可以接受。**符合。** |
| 11.严格按照相关法律法规及海洋国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。禁止采挖海砂、设置直排排污口及其他破坏河口生态功能的开发活动。 | 本项目生活污水排入市政管网，不在码头设置排污口。**符合。** |
| 12.严禁圈占沙滩和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床、滨海湿地等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力度。禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。 | 本项目为规划泊位，不涉及该条所述活动。**符合。** |
| 13.严格用途管制，坚持陆海统筹，严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理 | 项目为集装箱码头工程，属于产业结构调整目录中鼓励类项目。**符合。** |
| 污染物排放管控 | 2.推进全市自治区级及以上工业园区污水管网全覆盖，提高工业企业水循环利用率，按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理，入园企业在达到国家或地方规定的排放标准后接入园区集中式污水处理设施稳定达标排放；加快推进深海排放基础设施建设。 | 本项目雨污分流，生活污水在生活污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后，进入大榄坪污水处理厂。**符合。** |
| 3.开展陆海统筹流域治理，深化钦江、大风江、茅岭江、南流江等流域水环境综合整治，钦江、南流江流域切实开展截污、拔污、清污、治污专项行动，以“控磷除氮”为重点，抓好养殖、生活、工业、农业面源等污染综合治理和河道生态修复。全面开展茅尾海、钦州湾等重点海域综合整治。严厉打击非法用海抽砂行为，优化茅尾海等海域养殖规划布局，整治非法养殖。完善钦州港区污水截流及雨污分流、海上水产养殖尾水整治。 | 项目为码头工程，码头污水妥善处理后，不在码头设置排污口排放。**符合。** |
| 10.加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。 | 本项目污水分类收集分质处理，生活污水进入大榄坪污水处理厂，不设置入海排污口。**符合。** |
| 11.积极治理船舶污染，全面贯彻落实《广西北部湾港船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，建设完善船舶污染物接收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力。 | 本项目船舶污染物按建设方案要求委托有资质单位进行接收转运，不在本码头进行接收处置。**符合。** |
| 12.加强港口码头环保基础设施处理和建设。完善堆场防风抑尘设施，降低扬尘污染。钦州港区实行雨污分流和污水分质处理，防止堆场废水通过雨水沟直排入海，完善配套污水处理设施和管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。 | 项目生活污水在生活污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后进入大榄坪污水处理厂。**符合。** |
| 13.污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。 | 评价要求船舶污水按《防治船舶污染海洋环境管理条例》《MARPOL73/78 防污公约》等要求进行管理；本项目码头区域污水均得到妥善处理，不在码头排放。**符合。** |
| 环境风险防控 | 1.强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预警管理。 | 项目运营后按要求开展风险评估，制订突发环境应急预案，健全企业应急制度管理。**符合。** |
| 6.严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。建立健全海洋生态补偿和生态损害赔偿制度。 | 项目运营后按要求开展风险评估，制订突发环境应急预案，健全企业应急制度管理。**符合。** |
| 资源开发利用效率要求 | 2.土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。 | 本项目为规划泊位，在依托工程陆域形成基础上进行建设，新增用海正在办理用海手续，陆域范围均已取得海域使用证书/不动产权证，空间布局合理。**符合。** |
| 5.岸线资源：涉及岸线开发的工业区和钦州港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。建设海岸生态隔离带；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能，增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度，科学有序发展海洋生态旅游。规范海岛资源开发，科学规划海岛岸线开发，保护海岛自然岸线。 | 本次项目完全为规划码头，新增岸线长度符合相关规划布局。**符合。** |

### 与国土空间总体规划及其相关成果的相符性分析

#### “三区三线”符合性分析

“三区三线”中的“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间，“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。根据《钦州市自然资源局关于钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程是否符合钦州市国土空间总体规划的意见》（钦市自然资函〔2024〕383号，附件9），本项目不占用基本农田、生态保护红线，项目位于《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中划定的城镇开发边界，项目已纳入《钦州市国土空间总体规划2021—2035年》重点项目建设安排表，项目建设符合“三区三线”和国土空间规划管控要求。

项目与《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中城镇开发边界管控规则符合性情况见表2.5-4，由表可知，项目建设符合城镇开发边界管控规则。

* + - * 1. 项目与城镇开发边界管控规则符合性情况表

| 城镇开发边界管控规则 | 协调性分析 |
| --- | --- |
| 城镇开发边界内，实行“详细规划+规划许可”的管制方式，加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等控制线的协同管理。城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区，允许交通基础设施及其他线性工程，军事及安全保密、宗教、殡葬、综合防灾减灾、战略储备等特殊建设项目，乡村振兴战略建设项目，风景游览配套服务设施项目以及选址有特殊要求的城镇民生保障项目建设。 | 本项目位于城镇开发边界内，项目用地由填海形成，项目用海已办理相关手续，项目建设位置、建设范围以及功能均符合港区所在的《钦州港总体规划（2035年）》《广西钦州保税港区控制性详细规划》（修编），项目建设将完善区域基础设施，对促进区域临港产业发展以及城镇发展具有积极意义，项目建设符合城镇开发需求 |
| 集中建设区应主要布局城市、建制镇和新城新区、依法合规设立的开发区等。弹性发展区在满足特定条件下，方可进行开发建设活动。在不突破规划城镇建设用地规模的前提下，可在弹性发展范围内调整城镇建设用地布局，同时相应核减城镇集中建设用地规模。 | 项目位于依法合规设立的广西钦州保税港区内，不属于弹性发展区及特殊用途区 |
| 特别用途区原则上禁止任何城镇集中建设行为，实施建设用地总量控制，原则上不得新增除市政基础设施、交通基础设施、生态修复工程、必要的配套及游憩设施外的其他城镇建设用地。 |

综上所述，项目与区域“三区三线”相符。

#### 与《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域海洋功能分区协调性分析

根据《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》，围绕国土空间开发保护总体格局，统筹布局农业、生态、城镇、海洋等功能空间，加强全域全要素国土空间用途管制，将钦州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。其中，海洋发展区划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区及海洋预留区6类二级规划分区。

本项目位于海洋发展区内的交通运输用海区，海岸交通运输用海区主要用于近岸港口陆域、码头、港池等航运设施建设，重点保障平陆运河、金鼓江、大榄坪等发展需要；近海交通运输用海区主要用于港外航道、锚地等航运用海。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。

本项目位于大榄坪港区，为海岸交通运输用海区重点保障发展的区域，项目在已开发的港区内进行扩建，项目建设位置、码头功能均符合钦州港及钦州保税港区规划，不阻碍航行安全，符合《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中海洋功能分区内交通运输用海区建设要求。

### 与《广西钦州保税港区控制性详细规划》（修编）的相符性

1、规划概况

《广西钦州保税港区控制性详细规划》（修编）北至第八大街、南至大榄坪南作业区、西至钦州港10万吨级航道、东至大环作业区后方陆域，总用地面积约10km2。

保税港区形成码头作业区、保税物流区、生产物流综合区和管理服务区四大主要功能区。码头作业区位于保税港区西侧，重点发展集装箱运输、整车上岸、国际中转、国际转口贸易、集装箱集拼箱等功能。

2、规划符合性

本次建设北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程位于钦州保税港区码头作业区内，为自动化集装箱码头，主要功能为集装箱运输、装卸及堆存业务，码头定位与钦州保税港区产业定位相符。

### 与海洋产业发展政策相符性分析

2021年7月，广西壮族自治区海洋局、广西壮族自治区发展改革委发布《广西海洋经济发展“十四五”规划》（以下简称《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》以海洋经济高质量发展为主题，按照“一港两区两基地”的发展定位，系统谋划海洋产业布局，扎实推进海洋经济转型升级，着力提升海洋治理能力现代化水平，全力打造“一轴两带三核多园区”的海洋发展新格局，使海洋经济成为推动广西经济高质量发展的重要增长极，把广西建设成为具有重要区域影响力的海洋强区。提升产业质量，构建现代海洋产业体系，包括现代海洋业、海洋交通运输业、海洋药物和生物制品业、海水综合利用业、海洋可再生能源利用业等。其中海洋交通运输业要求推进建设自动化、信息化与智慧化港口，包括加快建设钦州大榄坪南作业区9号10号自动化集装箱泊位等工程。

本项目属于《广西海洋经济发展“十四五”规划》中的重点建设的港口基础设施，项目建设对完善区域海洋交通运输具有促进作用，项目建设与区域海洋产业发展政策相符。

### 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）、《广西壮族自治区人民政府关于加强滨海湿地 保护严格管控围填海的实施意见》（桂政发〔2019〕15号）相符性分析

2018年7月，国务院为切实提高滨海湿地保护水平，严格管控围填海活动，发布《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号），针对围填海活动及加快处理围填海历史遗留问题，提出以下要求：

（一）全面开展现状调查并制定处理方案。有关省级人民政府按照“生态优先、节约集约、分类施策、积极稳妥”的原则，结合2017年开展的围填海专项督察情况，确定围填海历史遗留问题清单，在2019年底前制定围填海历史遗留问题处理方案，提出年度处置目标，严格限制围填海用于房地产开发、低水平重复建设旅游休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目。原则上不受理未完成历史遗留问题处理的省（自治区、直辖市）提出的新增围填海项目申请。

（二）妥善处置合法合规围填海项目。由省级人民政府负责组织有关地方人民政府根据围填海工程进展情况，监督指导海域使用权人进行妥善处置。已经完成围填海的，原则上应集约利用，进行必要的生态修复；在2017年底前批准而尚未完成围填海的，最大限度控制围填海面积，并进行必要的生态修复。

本次扩建陆域形成的未回填区域依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目已取得《关于〈昊鼎仓储物流中心项目海洋环境影响报告表〉核准意见的函》（桂海函〔2009〕165号）及项目海域使用权证书，该项目于2010年开始围填海，已批复的宗海范围填海尚未完成，造成了该项目的围填海历史遗留问题。围填海陆域形成后作为自动化集装箱码头，不属于房地产开发及低水平重复建设的休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目，不属于新增围填海项目。项目为2017年底前批准且尚未完成的围填海历史遗留问题，本次陆域形成回填区域均位于《广西钦州保税港区控制性详细规划》（修编）及《北部湾港总体规划（2035年）》规划岸线范围内，严格按照项目海域使用权证书内申请范围进行围填海，并已编制《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》。综上，本次扩建陆域形成的围填海历史遗留问题符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24 号）相关要求。

为贯彻落实《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）精神，广西壮族自治区人民政府于2019年3月发布《广西壮族自治区人民政府关于加强滨海湿地 保护严格管控围填海的实施意见（桂政发〔2019〕15号）》，针对围填海活动及加快处理围填海历史遗留问题提出以下要求：《通知》下发前已完成围填海工程的，由自治区海洋局负责监督指导海域使用权人在符合国家产业政策的前提下集约节约利用海域，并进行必要的生态修复。《通知》下发前已经批准但尚未完成围填海的，有关设区市人民政府要严格审查项目实施的必要性，如确需继续围填海的，要监督指导海域使用权人按照国家产业政策制定项目建设方案，最大限度控制围填海面积，并进行必要的生态修复，提升湿地生态功能。有关设区市人民政府将项目建设方案送自治区海洋局，经自治区海洋局审核，报自治区人民政府同意后实施，同时报自然资源部备案。

本次扩建陆域形成的未回填区域依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，为《通知》下发前已经批准但尚未完成围填海的工程，项目已编制《钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态评估报告》及《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，该方案中已包含项目建设方案、围填海区域位置等信息，并已取得《自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（附件6），根据批复经自治区海洋局组织进行严格论证评估并报自然资源部备案，报经自治区人民政府同意，允许在尚未完成填海的22.8591公顷范围内继续实施填海。

### 与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》相符性分析

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号），本工程位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）主导功能为港口、工业用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）主导功能为港口、工业、生活排污用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类，排污口距离本项目红线边界约263m，位于已批复的《北部湾港总体规划（2035年）》10号泊位南侧挖入式港池，规划中已预留排污口排放区域。

本项目拟建为集装箱泊位，与规划区主导功能相符；项目不涉及危化品的储运，在做好施工期及运营期环境保护措施后，对区域主导环境功能基本无影响。因此，项目用海符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》对海区的环境功能区划要求。

本项目与相关功能区划管理要求的符合性详见表2.5-6。

* + - * 1. 项目与《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》符合性分析一览表

| 规划管理要求 | | 协调性分析 |
| --- | --- | --- |
| 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》 | 功能区名称：钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）  主导功能：港口、工业、生活排污用海 | 本项目为港口建设项目，项目用途与规划主导功能相符。 |
| 水质保护目标：四类海水水质标准 | 项目运营期无污染物外排入海，不会造成周边海域水质降低。与水质保护目标相符。 |

### 产业政策符合性

本工程为沿海万吨级以上深水泊位建设，为自动化集装箱泊位。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于鼓励类项目中“第二十五条，水运”分类中“2. 码头泊位建设”。

鼓励类主要是对经济社会发展有重要促进作用，有利于节约资源、保护环境、产业结构优化升级，需要采取政策措施予以鼓励和支持的项目。本工程建设期和运营期将分别针对各类污染源采取了有针对性的防范措施，能够做到达标排放，符合国家相关的环境保护政策。因此，本工程的建设符合国家产业政策。

# 环境现状调查与评价

## 自然环境概况

### 地理位置

钦州港地处北部湾湾顶，钦州湾中部，三面环陆、一面向海，具有良好的天然深水水域和广阔的陆域。钦州港是我国西南地区最便捷的出海通道之一，背靠地域辽阔、蕴含丰富自然资源和发展潜力巨大的西南地区和华中地区，同时钦州港又是广西以南宁－钦州为中轴线的临海工业带的南部枢纽，地理位置十分优越。

本项目工程位于规划的钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区，北侧紧接已建9号10号泊位下游延长线，南侧与规划的1101号泊位相接。

### 地质地貌与泥沙运动

#### 区域地质构造

工程区位于华夏陆块西部钦州褶皱系，合浦中新生代断陷盆地，其北西侧为六万大山凸起，东南为博白断褶带。区域上，主要发育两组断裂－灵山－藤县深断裂和岗中－小董断裂，其中，灵山－藤县深断裂位于钦州拗陷东南侧，由一系列平行断层组成。断裂控制沉积作用明显。断裂带内动力变质作用较强，但岩浆活动却较弱，西南段有华力西期花岗岩零星分布，而印支期小岩体见于东北段。

钦州附近有少量晚白垩世火山岩。断裂在华力西旋回至印支亚旋回南升北降，通过志留系～上二叠统的断裂，多为倾向南东的冲断层。燕山亚旋回以来北升南降，通过侏罗系中的断层，多为倾向北西的冲断层。晚白垩世至第三纪盆地沉积多覆盖断裂，个别切割盆地的断裂为倾向北西的高角度正断层。断裂晚期活动强度减弱，并向张性转化。该断裂距离工程区较远；岗中－小董断裂位于钦州拗陷中部。其对华力西地槽沉积岩相、厚度并无显著影响，两侧缺失中、新生代陆相盆地沉积。但岩浆活动强烈，断裂多期性仍很明显。钦州小董一带，有晚二叠世至早三叠世酸性岩浆喷发，可能与断裂活动有关。华力西－印支期花岗岩沿断裂带呈狭长带状分布，个别印支期岩墙宽度仅8～200m，长度达18km，可见断裂是华力西至印支期岩浆活动的重要通道。大直以南，印支期花岗斑岩中的片理化及小董附近逆断层向正断层的转化，都说明其在印支亚旋回以后仍在持续活动。

该断裂距离工程区较远。工程区内构造、断裂不发育。

#### 区域地貌特征

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（图3.1-1）。

|  |
| --- |
| 钦州港水下动力地貌图 |

（1）潮间浅滩：广泛分布于茅尾海、龙门、金鼓江、鹿耳环江和钦州湾东、西两侧湾以及三娘湾沿岸潮间带。潮滩宽阔平坦，一般宽1～3km，最宽的潮滩分布在茅尾海，宽度达4～6km，其次为东岸金鼓江淡水湾沿岸和西岸沙螺寮至山新沿岸一带，宽度2～4km，坡度为1.0‰～2.0‰，位于湾中部勒沟－果子山－鹰岭一带的潮滩最窄，仅0.1～0.3km，坡度较陡，为2.8‰。潮滩受入海河流、沿岸流、近海潮流及波浪作用的影响。潮滩沉积物的粒度由低潮滩向高潮滩逐渐变细，泥质含量逐渐增多，分选性差，如茅尾海南定坪和中部东岸果子山的潮滩最为典型。潮滩的上部往往生长莎草和红树林。茅尾海顶部一带潮滩最上部由于人工围塘而开辟为水稻田和虾蟹养殖塘。潮间浅滩按其沉积物粗细及组成特征可划分为沙滩、沙泥滩、红树林滩。其中，沙滩主要见于钦州湾外湾西南山新－下底坡一带沿海潮间带和三娘湾潮间带中、下部以及麻蓝岛南部沿岸，沉积物有中细砂组成；淤泥滩主要分布在茅尾海沿岸潮间带和金鼓江－鹿耳环江－犀牛脚以及龙门－朱沙港一带，潮间带沉积物以粘土为主，约占 60%，砂次之，约 40%；红树林滩主要见于钦江河口东侧沿岸，茅尾海西岸，金鼓江、鹿耳环江两侧潮间带中、上部，沉积物组成复杂，由粘土、粉砂、砂组成。

（2）河口沙坝：发育于钦江、茅岭江河口湾内，较大规模的有四道：紫沙、四方沙、按马沙河石西沙。这四道沙坝走向均呈南北向，与潮流流向一致，最大长度约2.3km，最大宽度约1.0km。沉积物中为中砂和细砂，分选性从好到差均有，泥质含量较少，为0～14%，重矿物含量为.31%～2.72%。这些河口沙坝的成因主要是来自茅尾海南部潮流和北部径流相互作用，流速骤减而沉积形成的。

（3）潮沟：普遍发育于潮间浅滩和深入内陆的潮流汊道地带，一般在高潮期被淹没。低潮期间出露，其与潮滩的滩面高差2～5m，宽50～100m，长2～30km不等，为潮流或径流的通道，可作为小型渔船的天然航道。潮沟的沉积物粗细取决于水动力条件和潮滩的垂向沉积物，通常在流速急而大的潮沟为砂质沉积，如茅尾海的钦江口外和茅岭江口外的潮沟为中砂和中细砂；在流速慢而小的潮沟为泥质沉积，如金鼓江和鹿耳环江潮流汊道沉积物为砂质淤泥。

（4）潮流沙脊：发育于钦州湾外湾一带海区，规模较大的潮流沙脊为老人沙，长7.5km，宽约0.7km，长宽比为10.7，沙体走向为NNW，低潮时露出水面，与相邻的深槽水深相差7m左右。老人沙两侧还有两个小型潮流沙脊在低潮露出水面，组成一个“小”字形，脊潮相间排列，呈辐射状分布。潮流沙脊的沉积物主要为细砂，分选性很好到中等，其中粉砂质成分的含量很低（0～14%）；相邻的深槽沉积物粗细无规律，分选性差，这与潮流的速度、槽的深浅及物源等多种因素有关。

（5）潮流深槽：钦州湾潮流深槽相当发育，贯通内外湾的主槽在湾中部外端呈指状分叉呈三道，最长的达27km，一般水深为5～10m，最大水深达18.6m，深槽北部沉积物有砂砾物质组成，南部东侧深槽沉积物由泥质砂和中细砂组成，西侧深槽由粗砂或细中砂组成，中间深槽由含砾粗砂组成，潮流深槽为涨、落潮流冲刷海底而成，湾内落潮流速大于涨潮流速，为维持深槽稳定性创造了必要的条件，目前深槽北部已开发为钦州港和龙门港的港池及锚地，南部东、西两道深槽已开发成为钦州港东进港航道和西进港航道，矿区便处于两航道之间。

（6）水下拦门浅滩：发育于钦州湾外湾口门潮流冲刷深槽南端，大潮低潮时水深在2～5m之间，宽1.5～4.0km，与潮流沙脊和潮流流向成垂直关系，但与南向波浪基本平行。其形成原因是潮流和南向波浪共同作用。拦门浅滩沉积物由细砂组成，地形微起伏，向南缓倾斜，坡度为0.1‰～1.5‰，沉积物中碎屑重矿物含量较高，均在1.0%～5.0%之间。

（7）水下斜坡：发育于钦州湾口门外水深5～12m之间，宽4.0～8.0km，西部较窄，东部较宽。水下斜坡的外缘水深为10～13m，且东部水深大，西部水深小，其坡度近岸陡，一般为0.5‰～1.2‰，向海坡度变缓0.1‰～1.0‰。水下斜坡表层沉积物为砂－粉砂－黏土覆盖，沉积物中含较多贝壳碎片和完整贝壳，局部夹有砂质粘土团块，具虫管、钙质骨针。沉积物中有孔虫群含量丰富，一般每50g干样含500～5000枚，最多达10000枚，其中有孔虫遭受磨损严重，尤其是瓷质贝壳类最为明显，在被磨穿的有孔虫壳体内充填有自生黄铁矿之类矿物。

（8）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0.2m～1.2m，金鼓江浅滩东南侧的水下岸坡较宽，达3km以上，而三块石水下岸坡宽只有 0.5m～1.0m。潮下带的物质组成以细砂为主，含少许淤泥。

（9）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。

（10）深水航道

钦州港规划航道包括从外海进入钦州湾内的钦州湾西航道和钦州湾东航道、茅尾海内的茅岭航道和沙井航道、鹿耳环江内的乌雷航道。

1、钦州湾西航道

钦州湾西航道规划扩建至10万吨级单向航道，通航宽度210m，设计底高程-14.3m。

2、钦州湾东航道

钦州湾东航道外海至三墩西作业区30万吨级油码头段规划为30万吨级单向航道，通航宽度320m，设计底高程-21.7m；三墩西作业区30万吨级油码头南侧向东北至三墩港区北港池段规划为20万吨级单向航道，通航宽度270m，设计底高程-17.8m；外海至大榄坪南作业区9号泊位段规划为20万吨级双向航道，通航宽度460～526m，设计底高程-16.3m，满足20万吨级集装箱船双向通航；大榄坪南作业区8号泊位至1号泊位段规划为10万吨级双向航道，通航宽度360m，设计底高程-15.2m，满足10万吨级集装箱船双向通航；鹰岭作业区至樟木环作业区段规划为10万吨级单向航道、5万吨级双向航道，通航宽度240m，设计底高程-11.6～-14.3m。金鼓江内的金鼓江航道规划为0.5万～7万吨级单向航道，通航宽度75.8～183m，设计底高程-5.2～-15.2m。

3、茅岭航道

茅岭航道由樟木环至茅岭江口，规划为3000吨级单向航道，通航宽度84m，设计底高程-5.4m。

4、沙井航道

沙井航道由樟木环至沙井，规划为2万总吨客船航道，兼顾5000吨级江海轮双向通航，通航宽度118～135m，设计底高程-7.9m。

5、乌雷航道

鹿耳环江内的乌雷航道规划为3万总吨客船航道，通航宽度132m，设计底高程-8.5m。

本工程可利用钦州港东航道现状南段航道、三墩航道、大榄坪航道1、大榄坪航道2（至大榄坪9号泊位航段）进出港。

（11）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，其形成原因是潮流和南向波浪共同作用。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。

本工程位于外湾金鼓江入海口南侧，为近岸浅海区。根据场地勘察资料，附近工地正在施工开挖，场地地面起伏较大，地面高程为0.3～-7.43m，在码头前沿线位置地面高程相对较高，地面均被海水淹没，为滨海-浅海带，属浅海地貌。

#### 泥沙运动

钦州湾面积宽广，有17种沉积物类型，分布复杂，但仍有规律可循。沉积物分布与地貌部位及水动力条件密切相关。茅尾海既为内湾纳潮水域，又为钦江和茅岭江入海河口湾，沉积物较细，中值粒径约0.25～0.015mm。龙门岛东部通道峡谷深槽上下及南向潮流冲刷槽，底质较粗，中径约1.0～0.25mm。落潮三角洲潮流冲刷槽之间的沙脊、沙坝和海湾两侧滩地及浅水区，中径约0.5～0.063mm。钦州湾外5～10m水下岸坡，中径一般小于0.063mm。

钦州湾内湾的茅尾海北面有茅岭江和钦江注入，其中茅岭江年径流量为15.97亿m3，年均输沙量为31.86万t；钦江年径流量为11.69亿m3，年均输沙量为26.99万t。两河携带来的泥沙，绝大部分沉积在河口区和茅尾海内，只有极少量极细的颗粒才会随潮进入钦州湾。据2003年8～9月的水文观测，大潮期最大含沙量出现在湾颈处，垂线平均含沙量最大值为0.143kg/m3，外湾其他各站海水含沙量相对较小，一般在0.002～0.100kg/m3。水体含沙浓度平面分布，夏季以钦州港区水域相对较高，平均为0.039kg/m3，其次是钦州湾北部和中部水域均为0.008kg/m3，钦州湾南部水域较低，平均为0.004kg/m3；冬季钦州湾北部水域平均为0.009kg/m3，其次是钦州港区和钦州湾中部水域均为0.008kg/m3，钦州湾南部水域较低，平均为0.005kg/m3。除钦州港区夏季测验时水体含沙浓度受挖泥船影响外，总体上平面分布比较均匀。含沙量较小，与流速关系不明显。

本地区常风向北向，为离岸风，波浪对海岸作用较小。虽S～SW为强浪向，但浪高平均仅为0.6m左右。本海区潮汐动力较强，平均潮差2.51m，最大潮差5.52m，基于上述特点，本区海岸泥沙运动有如下特点：

（1）泥沙来源不多

①茅岭江和钦江从钦州湾顶注入，但其径流量不大，夹带泥沙有限，且比降骤降，径流携带的泥沙几乎全部沉积在茅尾海中。

②钦州湾口处普遍发育有拦门沙，虽潮汐动力较强，但波浪掀沙能力较弱，因而泥沙进入港湾很少。据当地海军多年观察，该拦门沙一直没有扩大和延伸。

③钦州湾内含沙量低

根据天津水利科学研究所实测资料：最大含沙量：0.08kg/m3，夏季含沙量：0.05kg/m3，冬季含沙量：0.03kg/m3。

勒沟泾东岸有大片洼塘与勒沟泾相通，部分泥沙随地表径流进入洼塘，随涨落潮或洪水带出，但泥沙量不大，且大部分落于勒沟泾口以北。随着钦州港的逐步开发，洼塘填平形成陆域后，自然解决。

（2）以落潮为主的潮汐水道，平均涨潮历时10h23min，平均落潮历时8h。因落潮流速大于涨潮流速，随涨潮入港之泥沙由落潮水流带出港外，使港区处于不淤或少淤状态。综上所述，本海域不存在大规模泥沙运动，在较强的涨落潮流作用下，港区无明显泥沙冲淤，基本保持动态平衡。

#### 项目区地质条件

本次扩建工程泊位场地地层自上而下划分为8个大层、16个亚层。各岩土层特征分述如下：

I0 灰黄色淤泥

饱和，流塑。土质较均匀，切面光滑，含少量贝壳碎片和砂颗粒，具腥臭味。韧性高，干强度高，摇震反应明显。该层为新近淤积，一般直接出露于海底，或被填土层覆盖。该层属高压缩性土，土质极软，力学强度低，工程性质差，该层仅堆场区钻孔ZK3、ZK10，码头区钻孔SG4、SG7和港池区钻孔SY1中揭露，顶板标高为－1.0～－5.5m，厚度为0.5～3.5m。

I1灰红～紫红色素填土

灰黄色，饱和，松散。成分较杂乱，由黏性土、泥岩风化土、岩块、粗砾砂、贝壳碎屑等组成。该层仅在堆场区钻孔ZK1、ZK2、ZK3和港池区钻孔SY1、SY2揭露，顶板标高为－1.7～－4.8m，厚度为0.5～2.6m。实测标准贯入试验击数为9～14击。

I2杂色抛填石

坚硬。成分主要为中风化花岗岩块石，局部为紫红色中风化泥岩混灰白色花岗岩碎块，其间隙填充砾砂颗粒。该层仅靠近已建12#、13#泊位的码头区钻孔SG5和SG8有揭露，为前期施工抛填至此处，顶板标高分别为－3.9m、－1.7m，层厚分别为7.8m、11.8m。

I3灰黄～灰色中细砂

松散～稍密。砂质较纯，颗粒较均匀，局部淤泥含量较多，为砂混淤泥。该层受人工活动影响形成，主要在堆场区揭露，陆域钻孔ZK1和ZK2中该层顶板较高为+6.33m、+6.16m，厚度为8.0m、11.0m；其他堆场区钻孔中该层顶板标高为+1.9～－2.0m，厚度为2.6～5.3m；码头区仅SG2、SG3、SG7钻孔揭露该层，顶板标高为－2.8～－5.5m，层厚0.7～2.5m；港池区仅SY1揭露该层，顶板标高为－6.0m，层厚1.3m。实测标准贯入试验击数一般为4～7击，局部为10～14击。

Ⅱ1灰色淤泥

饱和，流塑。土质均匀，切面光滑，见少量有机质，偶夹少量贝壳碎片，稍具臭味，局部为淤泥夹砂或淤泥混砂。韧性高，干强度高，摇震反应明显。土质极软，属高压缩性土，力学强度低，工程性质差。该层在勘察区分布较广泛，约半数钻孔揭露，顶板标高为－2.3～－7.3m，厚度为0.9～5.5m。实测标准贯入试验击数一般为<1～2击。

Ⅱ2灰色淤泥质土

饱和，流塑～软塑。土质均匀，切面光滑，夹少量贝壳碎屑，稍具异味，局部含泥质结核。韧性高，干强度高，摇震具反应。该层在勘察区不连续发育，主要在堆场区和码头区有揭露，港池区仅SY6钻孔揭露，顶板标高一般为－5.3～－6.1m，局部顶板标高较大处为－2.1m，局部顶板标高较小处为－9.4～－11.7m，厚度一般为1.2～3.5m，在ZK11钻孔中厚度较大，为10.1m。实测标准贯入试验击数一般为2～4击。

Ⅲ1浅灰～灰黄色粉细砂

饱和，松散～稍密。砂质较纯，颗粒较均匀，混少量贝壳碎片，局部混较多黏性土，少量为中砂。该层主要在堆场区有揭露，在近岸处ZK4钻孔中顶板标高较大，为－1.6m，一般为－4.8～－9.4m，厚度为0.8～3.8m；码头区仅SG2、SG4、SG6钻孔揭露该层，顶板标高为－4.2～－8.1m，厚度为0.8～1.9m；港池区仅SY3钻孔揭露该层，顶板标

高为－10.4m，厚度为3.3m。实测标准贯入试验击数一般为6～12击。

Ⅳ1褐黄～褐红色粉质黏土

饱和，可塑。土质较匀，切面较光滑，局部土质不均匀，混较多砂粒，切面稍粗糙。该层在勘察区少量分布，顶板标高为－3.4～－9.4m，厚度为0.4～4.0m。实测标准贯入试验击数一般为7～16击。

Ⅳ2灰黄色中粗砂

饱和，稍密～中密。砂质较纯，颗粒不均匀，磨圆度差，呈次棱角状，混少量黏性土，局部为灰色细砂。该层在勘察区少量发育，顶板标高为－6.3～－11.6m，厚度为0.6～4.2m。实测标准贯入试验击数一般为11～22击。

Ⅴ灰黄～褐红色残积土

饱和，硬塑。土质不均匀，切面粗糙。该层在勘察区零星发育，仅SG2、SG4、SY2钻孔揭露，顶板标高分别为－10.2m、－9.3m、－13.2m，厚度分别为1.2m、1.0m、2.7m。实测标准贯入试验击数为11～23击。

Ⅵ灰黄～褐红色全风化层

可塑～硬塑。岩芯呈坚硬黏性土状，原岩结构基本破坏，稍可辨，粒间黏结力差，手捏即散，遇水很快软化、崩解。该层在勘察区零星分布，顶板标高为－8.0～－13.7m，厚度为0.3～3.1m。实测标贯击数一般为20～36击。

Ⅶ2褐色强风化砂岩

硬。原岩风化强烈，结构可辨，岩芯呈破碎块状。岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层仅SG2钻孔揭露，顶板标高为－15.6m，厚度为3.7m。

Ⅶ3深红～紫红色强风化泥岩

硬。原岩风化强烈，结构也已大部分破坏，尚可辨，矿物颗粒间的黏结力较差，岩芯呈破碎小块状和半岩半土状。岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层在勘察区内大部分钻孔均有揭露，顶板起伏稍大，标高一般为－8.2～－19.5m，厚度一般为1.0～5.7m，ZK3钻孔中厚度较大，为9.2m。实测标贯击数一般大于50击，部分孔段标贯反弹。经杆长修正后的重型圆锥动力触探试验击数为17.1～27.7击，平均击数为22.3击。

Ⅷ2深红～灰色中风化砂岩

坚硬。砂状结构，风化面呈棕红色，新鲜面红褐色，手触有微小颗粒砂感，岩芯多呈柱状、短柱状或块状，RQD一般为60%～85%。岩体基本质量等级为Ⅳ级。该层顶板起伏稍大，标高一般为－12.2～－21.4m，厚度未揭穿，揭示厚度为1.3～7.5m。

Ⅷ3深红～紫红色中风化泥岩

坚硬。风化面呈红棕色，新鲜面呈红褐色，手触有轻微粗糙感，岩芯多呈柱状或短柱状，局部块状，RQD一般为60%～80%。岩体基本质量等级为Ⅳ级。该层为勘察区广泛发育的基岩，顶板起伏稍大，标高一般为－10.6～－22.7m，一般厚度未揭穿，揭示厚度为3.4～12.9m。

典型陆域钻孔剖面

### 气候特征

本项目所在的钦州市，位于20°54′～22°41′N、107°27′～109°56′E之间，属南亚热带季风气候，具有典型的亚热带海洋季风气候特点。高温多雨，干湿季节分明，夏无酷暑，冬无严寒，季风盛行。

#### 气温

**平均气温** 根据钦州气象站提供的资料，钦州湾平均气温的分布呈南高北低的趋势。根据钦州气象站的统计资料（1956年至2015年），湾口东部的犀牛脚，累年平均气温为23.4℃；湾中部的龙门为22.2℃，湾顶的钦州市区为22.1℃，累年平均气温的逐月变化见表3.1-1。

**极端气温** 钦州站历年极端最高气温为39.2℃；极端最低气温为-1.8℃。

* + - * 1. 累年各月平均气温及极端气温（1956～2015 年） 单位：℃

| 月份 | 平均气温 | 平均最高气温 | 平均最低气温 | 极端最高气温 | 极端最低气温 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 13.4 | 17.9 | 10.3 | 28.1 | -1.8 |
| 2 | 14.5 | 18.4 | 11.9 | 29.2 | 2.1 |
| 3 | 18.1 | 21.8 | 15.7 | 31.8 | 5.6 |
| 4 | 22.3 | 26 | 19.9 | 32.7 | 9.6 |
| 5 | 26.3 | 30 | 23.7 | 36.5 | 15.6 |
| 6 | 27.7 | 31.1 | 25.1 | 37 | 20 |
| 7 | 28.4 | 31.9 | 25.6 | 37.7 | 21 |
| 8 | 27.9 | 31.6 | 25.2 | 37.5 | 20.9 |
| 9 | 26.8 | 31.2 | 24 | 37 | 15.7 |
| 10 | 23.7 | 28.6 | 20.5 | 24.3 | 10.2 |
| 11 | 19.3 | 24.6 | 15.8 | 32.8 | 3.9 |
| 12 | 15.6 | 20.7 | 12.1 | 31.5 | 1.9 |
| 年平均 | 22.1 | 26.2 | 19.2 | － | － |
| 年极值 | － | － | － | 37.7 | -1.8 |

#### 降水

区域降水主要集中在6～9月，4个月降水量占全年降水量的66.7%，而11月至次年3月期间，降水量仅占降水量的11.3%，以8月降水量为最多，达449.5mm, 占年降水量的20.1%；

多年平均降水量：2227.3mm；

年最大降水量：2961.5mm（1976年）；

年最小降水量：1426.0mm（1977年）；

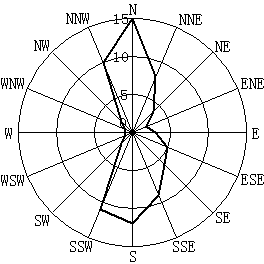
日最大降水量：359.9mm（1971年9月29日）；

1小时最大降水量：85.1mm（1927年5月16日15：30～16：30）；

日降水量≥25mm：年平均26日。

#### 风况

钦州市风况描述如下：



钦州市多年统计风玫瑰图

区域季风分布特征比较明显，每年5～8月多偏S向风，尤以6～7月最多，10月至翌年3月多偏N向风，4月及9月为偏N向气旋和偏S向气旋交替时期。

常风向为N向，频率为26%，次常风向为NNE向，频率为9.2%；强风向为N向，最大风速为31m/s，多年平均风速3.8m/s，风速≥8级大风日数，多年平均为7天。

区域每年5～11月份受台风影响，其中7、8、9月较为严重，据历史资料统计，影响本地区的台风平均每年为2～4次，最多为5次。项目所在区域常年风频、风速情况见表3.1-2。

* + - * 1. 项目所在区域常年风频、风速情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风向 | N | NNE | NE | NEN | E | ESE | SE | SSE | S | SSE | SW | WSW | W | WSW | NNW | NNW | C |
| 频率% | 26.0 | 9.2 | 2.5 | 2.1 | 3.0 | 4.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 5.4 | 4.1 | 2.6 | 1.3 | 0.8 | 1.8 | 7.2 | 9.4 |
| 最大风速m/s | 31 | 22 | 12 | 19 | 15 | 21 | 15 | 16 | 21 | 16 | 15 | 11 | 8 | 9 | 16 | 27 | / |
| 平均风速m/s | 5.0 | 3.1 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 2.9 | 4.3 | 3.8 | 2.6 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 2.1 | 2.4 | 3.8 | / |

#### 雾、相对湿度及蒸发量

**雾** 钦州湾的雾以锋面雾和平流雾为主，辐射雾次之。钦州湾的雾日与廉州湾相近，多年平均为13.4d，历年最多雾日达30d，最少为6d。一年中多雾日时段为12月至翌年3月，在此期间月平均雾日为2d至3d。一天中雾主要出现在傍晚至次日清晨。冬春季节，大雾常出现在冷空气南下之前。

**相对湿度** 区域相对湿度以春季3月和雨季6～8月为最大，10月到次年1月为相对湿度低值期。多年平均相对湿度为82%，历史最大相对湿度达100%，历史最小相对湿度为22%。

### 海洋水文

1、潮汐

钦州湾的潮汐性质属非正规全日潮，其显著特点是，每月大潮过后约有2～4日时间为半日潮，其余多为全日潮。一年当中，全日潮的时间约为60%～70%。

根据龙门潮位站1966年～2002年观测资料计算，钦州湾多年平均海面为0.40m（黄海基面起算），其潮位特征值如下：

历年最高高潮位：3.96m（1986年7月22日）

历年最低低潮位：-2.57m（1968年12月22日）

历年涨潮最大潮差：5.95m（1968年）

多年涨潮平均潮差：2.46m

历年落潮最大潮差：5.69m（1987年）

多年落潮平均潮差：2.46m

多年平均涨潮历时：10h29min

多年平均落潮历时：7h47min

2、潮流

钦州湾潮流呈往复流性质。涨潮方向指北，即涨潮流由南进入湾内后，受东侧边界的影响，在东侧呈NNW流向青菜头，并沿潮汐通道进入茅尾海。落潮流由茅尾海向外，沿潮汐通道直冲青菜头，而后由北向南逐渐向SW方向偏转。涨落潮流均与航道走向大体一致，落潮潮流可将携带的泥沙向外海推移。

钦州湾内涨潮平均流速为8cm/s～28cm/s，最大为54cm/s，落潮平均流速为9cm/s～55cm/s，最大流速为95cm/s。落潮平均流速和最大流速均较涨潮大。

鹰岭附近，大潮时，落潮流最大垂线平均流速达106cm/s，流向113°；涨潮流最大垂线平均流速为72cm/s，流向313°；小潮时，落潮流最大垂线平均流速为20cm/s，流向108°；涨潮流最大垂线平均流速为38cm/s，流向288°。在东航道中段，中潮时落潮流最大垂线平均流速为65cm/s，流向为162°；涨潮时最大垂线平均流速为51cm/s，流向为355°。在青菜头以北的潮汐通道中，除局部水域受岛礁影响水流流向较散乱外，潮流呈往复流性质，涨落潮流方向与深槽走向一致。由于茅尾海的纳潮量大，因此，潮汐通道潮流强劲，无大的风浪，最大涨潮流速为100cm/s，最大落潮流速为170cm/s。基岩上无淤积物覆盖，深槽水深达10cm～20cm。

3、波浪

本海区波浪以风浪为主，常浪向SSW向、频率占17.67％，其次NNE向、频率为17.2％；强浪向为ESE向，次强浪向为SSW向和NE向；本海区实测最大波高为3.4m，实测最大周期为6.8s。据统计本区H 1/10小于0.5m发生频率为66.37％，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%。

**4、乘潮水位**

钦州港极端高水位为5.77m（50年一遇高潮位），极端低水位为-0.89m（50年一遇低潮位），各乘潮历时不同保证率乘潮水位如下表3.1-3。

* + - * 1. 乘潮水位表（果子山理论深度基准面）

| **乘潮历时（h）**  **频率（%)**  **水位（m）** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 5.13 | 5.03 | 4.90 | 4.71 |
| 20 | 4.92 | 4.84 | 4.70 | 4.52 |
| 30 | 4.77 | 4.70 | 4.57 | 4.40 |
| 40 | 4.64 | 4.57 | 4.45 | 4.29 |
| 50 | 4.50 | 4.42 | 4.32 | 4.15 |
| 60 | 4.32 | 4.25 | 4.14 | 4.00 |
| 70 | 4.12 | 4.05 | 3.95 | 3.81 |
| 80 | 3.87 | 3.82 | 3.72 | 3.59 |
| 90 | 3.55 | 3.51 | 3.43 | 3.30 |

**5、泥沙**

钦州湾泥沙主要来自北部的茅尾海，而且多以悬移式进入港内。由于钦江自东北向西南注入茅尾海，入海后，比降骤减，河流所携带的泥沙在河口一带落淤，使钦江和茅尾江三角洲及河汊十分发育，并缓慢向海方向扩展，导致茅尾海趋向淤浅、萎缩，然而这一过程的发展是极其缓慢的。由于海面宽阔、纳潮量大，且落潮流大于涨潮流，落潮流可将泥沙逐步向外海输送，而保持港内不淤或少淤之状态。在钦州湾口之外，海岸呈东向西走向，强浪向为南向，沿岸泥沙不易做纵向运动，致使湾口处普遍发育有拦门沙。虽潮汐动力较强，但波浪掀沙能力较弱，泥沙进入可以认为该海域不存在大规模的泥沙运动。

2019 年 7 月，南京水利科学研究院对钦州港总体规划实施后钦州湾泥沙回淤的分析研究成果表明：钦州湾分内、外湾，中间湾颈段相对较窄，河流来沙主要淤积在内湾，外湾泥沙来源少，潮流强度不大，风浪也小，岸线长，具备较好的港口开发建设条件。钦州湾水域以全日潮为主，涨、落潮相对缓慢，一般涨潮历时长于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速，潮流特征有利于向外海输沙。平常条件下钦州湾水体含沙量很小，通常小于 0.01kg/m3，冬季含沙量一般比夏季小一个数量级，夏季遇风浪天时，湾口水域含沙量会明显升高，较大风浪时可达0.03kg/m3。钦州湾内含沙量低，根据天津水运工程科学研究所实测资料，钦州湾最大含沙量：0.08kg/m3；夏季含沙量：0.05kg/m3；冬季含沙量：0.03kg/m3。

**6、盐度和水温**

钦州湾海域盐度分布规律为河口低、海高，等值线与等深线几乎平行。年平均盐度为1.93%。（龙门）最高为3.23%，最低为2.63%。

水温变化特征分为夏季型、冬季型和过渡型三种。夏季沿岸水温高，外海低，冬季水温则是外海高沿岸低；春夏分层稳定，上层高，下层低。水温的升降则以春季和秋季为过渡季节。最高水温32.75℃，平均水温21.90℃。

### 自然灾害

钦州港自然灾害影响种类主要有热带气旋（台风）、风暴潮、低温阴雨、暴雨、海雾等。

1、热带气旋（台风）

每年影响钦州市沿海地区的台风始于5月而止于11月，以7月～9月出现频率最高，约占年台风总数的73.5%。

2、风暴潮

项目所在区域的风暴潮，一般始于每年5月，止于11月，以7月～9月发生最多。

3、低温阴雨

低温阴雨是钦州湾的主要灾害性天气，其特点是范围广且维持时间长，影响程度之严重，居广西沿岸港湾之冠。据统计，低温阴雨出现频率最高的时段是1月26日～2月24日。历史记录该地区最长低温阴雨过程出现在1968年，从2月1日起至27日止，持续2 7天，日平均气温在4.7℃～6.0℃之间，最低气温为1.6℃～4.3℃。

4、暴雨

钦州湾沿岸地形低平，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≥50mm的暴雨日数为9.7d；累年平均雨量≥80mm的暴雨天数为4.2d；≥l00mm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。

5、海雾

海雾多发于春季（11月～4月），海雾生成从早晨4时～5时为多，持续时间一般为3h～4h，最长可持续1d。多年平均雾日20.2d。历年最多雾日32d（1985年）。

### 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），设计基本地震加速度0.1g。本工程位置抗震设防烈度为Ⅶ度。

### 港口作业天数

本项目各吨级集装箱船作业允许条件如下表3.1-4。

* + - * 1. 泊位作业允许条件表

| 船舶吨级  影响因素 | | ≥5万DWT | 3万～4万DWT | 2万DWT | 1万～1.5万DWT | 1万～5000DWT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风 | | ≤6级（10.8～13.8 m/s） | | | | |
| 雨 | | ＜25mm/d | | | | |
| 雾 | | 水平能见度≥500mm | | | | |
| 雷暴 | | 不发生 | | | | |
| 波浪 | 顺浪H4% | ≤1.2m | ≤1.0m | ≤1.0m | ≤0.8m | ≤0.6m |
| 横浪H4% | ≤1.0m | ≤0.8m | ≤0.7m | ≤0.6m | ≤0.6m |
| 平均周期Tm | ≤8s | ≤8s | ≤6s | ≤7s | ≤8s |

综合各种天气因素，考虑各影响因素重叠发生的情况，本项目泊位年可作业天数见表3.1-5。

* + - * 1. 本项目各吨级船舶作业天数表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 船舶吨级 | ≥5万DWT | 3万～4万DWT | 2万DWT | 1万～1.5万DWT |
| 作业天数 | 330天 | 320天 | 320天 | 308天 |

### 海洋资源的种类及分布

#### 港口资源

钦州港规划由大榄坪港区、三墩港区组成集装箱运输系统，在金谷港区形成煤炭运输系统，由金谷港区、三墩港区构成油品运输系统，在三娘湾和沙井等港点发展休闲旅游客运系统，逐步发展成为具备多式联运、装卸仓储、临港工业、现代物流、保税、航运服务、旅游客运、滚装等功能的现代化港口，满足港口腹地经济和临港产业对以集装箱、油品等大宗型货物为主的货物运输需求，以及对休闲旅游客运的需求。

预测钦州港2025年、2030年和2035年货物吞吐量分别为1.85亿吨、2.56亿吨和3.06亿吨；客运量分别为100万人次、170万人次和240万人次；集装箱吞吐量分别为760万TEU、1060万TEU、1360万TEU。钦州港规划岸线利用长度64.570km，其中深水港口岸线为51.017km。

钦州港划分为金谷港区、大榄坪港区、三墩港区等重点发展枢纽港区，以及龙门港点、茅岭港点、平山港点、沙井港点和三娘湾港点等。其中：金谷港区：以油品、液体化工品和煤炭运输为主，兼顾散杂货运输，主要为临港产业园区发展服务。大榄坪港区：以集装箱运输为核心的大型专业化、智能化港区，兼顾滚装和散杂货运输，支撑中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区建设，将其发展成为现代综合物流服务中心，主要为中西部地区货物运输服务。三墩港区：以油品、液体化工品和集装箱运输为主，兼顾散杂货运输，将其发展成为大型综合性港区，主要为临港产业园区发展和腹地集装箱运输服务。规划建设泊位211个；港口用地5256.2hm2其中占用滩涂面积622.9hm2，占用水域面积4484.3hm2。

#### 项目周边开发利用情况

根据现场踏勘及资料搜集情况，结合遥感影像图，了解到项目所在海域及周边海域海洋开发活动较多，主要为航道、港口、锚地及滨海旅游区等。工程周边海域开发利用现状见表3.1-6。

* + - * 1. 工程区周边海域利用现状

| 序号 | 开发利用活动 | | 方位 | 最近距离（km） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 航道 | 钦州港东航道 | W | 紧邻 |
| 钦州港西航道 | W | 6.10 |
| 钦州港30万吨级进港航道及其支航道 | S | 12.01 |
| 2 | 锚地 | 0#锚地 | SW | 21.33 |
| 2#锚地 | S | 27.07 |
| 3#锚地 | S | 27.07 |
| 3 | 港口码头 | 钦州保税港区 | N | 0.20 |
| 大榄坪综合物流加工区 | N | 3.66 |
| 大榄坪南作业区 | 内部 | 0 |
| 三墩作业区 | SE | 5.89 |
| 金鼓江作业区 | NW | 7.08 |
| 4 | 旅游区 | 鹿耳环至三娘湾旅游区 | E | 4.2 |
| 七十二泾旅游区 | NNW | 11.5 |
| 5 | 禁止抛锚与捕捞区 | 海底有光缆敷设 | SE、S | 5.54 |
| 6 | 防城港核电工程 | 包括陆域回填和取、排水口等 | W | 7.1 |
| 7 | 入海排污口 | 广西金桂浆纸业有限公司排污口 | SE | 240 |
| 钦州市大榄坪污水处理厂排污口 | SE | 430 |

#### 滨海旅游资源

评价范围内钦州市自然旅游资源主要有七十二泾风景区、三娘湾沙滩等。

三娘湾是中华白海豚之乡，有一千余头野生中华白海豚长年栖居于此，可以看到的海豚有黑色、灰色、白色、粉红色、墨绿色、海蓝色等。海岸防护林带保护完好，绿树成荫，沙滩平坦广阔，沙质松软。三娘湾已建或正在建设多个旅游开发项目，是钦州旅游开发的重中之重。三娘湾沙滩距离本项目约14.9km，不在项目评价范围内，根据《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域海洋功能分区，本项目评价范围涉及三娘湾生态保护区内西侧区块，距离最近约5.8km。

龙门群岛旅游景区位于钦州湾中部龙门群岛区内。岛屿星罗棋布，水道众多、蜿蜒伸展、纵横交错，形成七十二条水路，泾深浪静，称“七十二泾”。群岛、水道、岩礁、红树林滩分布区纵横跨度达10km，岛上树林郁郁葱葱，岛下风平浪静，奇岛异礁参差错落，青山碧水。龟岛上建有逸仙公园，园内山头矗立着全国最大的孙中山铜像。龙门群岛距离本项目约14.3km。

#### 北部湾中华白海豚分布区

**1、北部湾中华白海豚分布调查**

根据《中华人民共和国野生动物保护法》，林业部和农业部联合公布了《国家重点保护野生动物名录》，中华白海豚被列为国家一级保护动物。中华白海豚是当前地球上最稀有的物种之一，被我国列为国家一级重点保护动物，有“海上大熊猫”“海上国宝”之称，被世界自然保护联盟（IUCU）红皮书收录为“极危物种”，具有很高的科研价值和潜在的经济价值。

北部湾因其栖息环境远远优于中国东南和广东沿海地区，海水水质优良率居全国首位，海洋生物多样性高，水产品丰富等特点，成为中华白海豚的有利栖息地（张等，2008.《中国沿海中华白海豚种群的分布区》），在北部湾作业渔轮常见中华白海豚成小群出没。

南京师范大学生命科学研究院针对北部湾中华白海豚，在2000年进行了问卷调查和少数探索性船只调查，在2003—2004年进行了为期一年的船只调查，在2011—2015年进行连续照相识别研究。通过野外船只调查和照相识别数据，获取种群和识别个体出现位点，在种群水平和个体水平上计算家域面积。并探讨不同的社群、不同时期、不同水域（沙田、大风江－南流江） 中华白海豚家域的变化和移动规律。根据不同时期（年际、季节）的水域变化，判断海洋哺乳动物是否对特殊水域表现出较强的忠诚度。团队调查范围涵盖沙田、大风江 南流江水域、大庙墩水域。历时7年时间，进行了204次船只调查，总计11026.92 km样线。

根据南京师范大学的调查成果，北部湾中华白海豚分成两个群体：大风江水域和沙田水域，两个群体很少有交流。调查结果显示，大风江－南流江中华白海豚家域面积在不同时期有所不同，2011-2012年均大于2003—2004年（Pan et al. (2006)）的面积。从发现位点上来讲，2011—2012年和2003—2004年分布范围相似，密集分布区较近。但经过比较发现，2011—2012年中华白海豚活动范围更加靠近岸边。

研究团队于2011—2016年对大风江及沙田水域进行了连续调查，应用特征重捕法估算了北部湾水域的中华白海豚总数量为398～444头，其中大风江南流江（包括三娘湾水域）共计248～262头，沙田水域约150～182头。中华白海豚社群以青年和成体为主。

北部湾水域中华白海豚的发现位置及其可能的迁移路线图

结合安徽师范大学的调查成果，北部湾中华白海豚多在中午前后觅食，其中沙田水域部分白海豚觅食区主要在儒艮保护区及邻近水域的螺桩稀疏区。

2005年1月，著名动物学家潘文石教授在广西钦州三娘湾成立了北京大学钦州湾中华白海豚保护研究基地，根据该基地统计结果，钦州湾中华白海豚种群的个体数量已由2004年的90多头增至2016年底的220头，这与南京师范大学的调查成果总体一致。该基地科研人员研究认为，受临港工业、滩涂养殖业发展影响，以及非法电鱼、抽砂等活动对白海豚栖息地的扰动，2014年～2016年观测到北部湾中华白海豚分布区整体向东移动，但目前北部湾中华白海豚仍是一个年轻的、健康的群体，只要给予充分的时间和空间保证大风江淡水系统的健康及江口两侧200km2浅海海域丰富的生物多样性，这个种群就可以长期生存下去。

北部湾及三娘湾中华白海豚种群数量增长曲线（2005-2012)

**2、北部湾中华白海豚的保护现状**

近年随着沿岸港口的建设，航运事业的发达，工农业的发展，造成海洋环境的污染，加上渔业捕捞过度，鱼类资源严重减少，沿岸生态系统遭受破坏，北部湾中华白海豚因其生息在浅海沿岸水域，最易受到人类活动和沿岸渔业生产的影响，渔网混获、搁浅死亡时有发生。虽然根据南京师范大学生命科学学院的调查研究，从2011—2016年的调查来看，北部湾中华白海豚遇见率比较稳定，死亡个体较少，整体上来看比较稳定，钦州三娘湾发现有中华白海豚出没活动的水域，开发了三娘湾旅游度假区的特色旅游资源，但没有建立中华白海豚自然保护区。

**3、建设项目与北部湾中华白海豚主要活动区域关系调查**

根据现有调查资料，结合《钦州港总体规划（2035年）环境影响报告书》对钦州港港口岸线与北部湾中华白海豚主要活动区域关系的调查结果，钦州港规划的港口岸线均未进入北部湾中华白海豚主要活动区域。

本项目与白海豚主要活动区域距离约7.3km且存在钦州港三墩作业区已建30万吨级原油码头及其进港公路（三墩公路）阻隔，本项目对该生态敏感区基本无影响。近年在项目区周边海域未发现有北部湾中华白海豚活动记录。

## 生态敏感区及珍稀濒危物种调查

### 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区

（一）保护区概况

2020年02月，广西壮族自治区人民政府以《广西壮族自治区人民政府关于同意广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区调整的批复》（桂政函〔2020〕14号）同意调整广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区。调整后，保护区范围涉及康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大风江片4个片区，地理坐标为东经108°28′35″—108°54′26″、北纬21°44′13″—21°53′49″。保护区总面积5010.05公顷，其中核心区面积2153.2公顷、缓冲区面积1386.13公顷、实验区面积1470.72公顷。

保护区主要红树林植被类型有秋茄林、桐花树林、白骨壤林、海漆林、黄槿林、无瓣海桑林、老鼠簕群。保护区资源十分丰富，目前已知有维管束植物有82科228属294种。其中：蕨类植物9科10属13种，裸子植物1科1属2种，被子植物72科217属279种。没有发现有国家重点保护的野生植物。

保护区有红树植物13科17种，占全国红树植物种类的45.9%，其中真红树植物8科10种，半红树植物6科7种。在真红树植物中，乡土红树植物6科7种，分别为红树科的木榄、秋茄、红海榄；卤蕨科的卤蕨；使君子科的榄李；紫金牛科的桐花树；马鞭草科的白骨壤；大戟科的海漆；爵床科的老鼠簕。引种的红树植物1科1种，即海桑科的无瓣海桑。半红树植物为锦葵科的黄槿；夹竹桃科的海芒果；马鞭草科的钝叶臭黄荆和苦榔树、草海桐科的草海桐、蝶形花科的水黄皮和菊科的阔苞菊。

保护区有脊椎动物216种，其中鱼类资源计有11目39科87种；两栖类动物有7种，隶属于1目5科5属；爬行类动物16种，隶属于1目7科15属；鸟类动物有15目31科103种；哺乳动物有3种，隶属于2目2科3属。

|  |
| --- |
| 茅尾海红树林自然保护区位置示意图 |

（二）项目与保护区位置关系

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区七十二泾片距离本项目西北面最近距离为10.6km，茅尾海片距离本项目西北面最近距离约25.0km。

### 茅尾海国家级海洋公园

（一）公园概况

根据国家海洋局关于发布广东特呈岛国家级海洋公园等11处新建国家级海洋特别保护区名单等事项的通知（国海环字〔2011〕297号），茅尾海国家级海洋公园位于钦州市茅尾海海域。保护区边界长25.0km，南连七十二泾群岛、西临茅岭江航道、北连茅尾海红树林自然保护区、东接沙井岛航道，总面积3482.7hm2，其中重点保护区面积578.7hm2、适度利用区面积为2183.0 hm2、生态与资源恢复区面积为721.0 hm2。保护对象为红树植物、盐沼生态系统及其海洋环境，是近江牡蛎的全球种质资源保留地和我国最重要的养殖区及采苗区。

（二）项目与保护区位置关系

茅尾海国家级海洋公园位于本项目西北面约17.5km处。

茅尾海国家级海洋公园范围图

### 北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区

（一）保护区概况

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区是2009年农业部批准的水产种质资源保护区。位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬21°31′线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04′E，21°31′N；108°30′E，21°00′N；109°00′E，20°30′N；109°30′E，20°30′N；109°30′E，21°29′N）。核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15′E，21°15′N；108°30′E，21°00′N；109°00′E，20°30′N；109°30′E，20°30N′；109°30′E，21°15′N）；实验区由北纬21°31′线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04′E，21°31N′；108°15′E，21°15′N；109°30′E，21°15′N；109°30′E，21°29′N）。

保护区总面积11.42km2，其中核心区面积8.09km2，实验区面积3.33km2。核心区特别保护期为1月15日至3月1日。

根据农业部第1130号公告，北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾。保护区内栖息的其他物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑蟳、逍遥馒头蟹、日本蟳、马氏珠母贝、方格星虫等。

北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区范围图

（二）项目与保护区位置关系

北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区位于本项目南面约16.3km处。

### 红树林集中分布区

红树林是位于热带、亚热带海路交错带的常绿阔叶林，是河口海岸生态系统中最重要的初级生产者。广西红树林海岸是广西海岸中重要的生物海岸类型，在全国也占有重要的位置，其基本特征是在潮间带上部生长着称为红树林的耐盐常绿乔木或灌木。根据2019年4月自然资源部、国家林草局联合组织的红树林资源和适宜恢复地专项调查结果，广西红树林总面积9330.34 hm2，其中，4115.57 hm2（44.11%）位于自然保护地（自然保护区，海洋公园、湿地公园等自然公园，不含红树林保护小区，下同）内，5214.77 hm2（55.89%）位于自然保护地外。

**1、钦州市红树林分布状况调查**

以钦州市2020年国土变更调查数据为基础，衔接广西红树林资源保护规划再结合现场补充调查成果，钦州市现有红树林面积3212.82hm2。主要包括乔木红树林和灌木红树林两大类，其中：（1）乔木类红树林以人工营造的无瓣海桑为主，面积494.58hm2；（2）灌木类红树林包括桐花树、秋茄、白骨壤等天然或人工类型，面积2718.24hm2。

钦州市红树林主要分布于茅尾海、七十二泾、大风江一带近海河口，面积3212.82hm2。其中，自然保护地（包含广西茅尾海红树林自治区级自然保护区和广西钦州茅尾海国家级海洋公园）内红树林面积2035.24hm2，占全市红树林总面积63.35%；自然保护地外红树林面积1177.58 hm2，占全市红树林总面积36.65%。钦州市的红树林全部位于钦南区行政范围内，涉及沙埠镇、康熙岭镇、尖山街道、大番坡镇、龙门港镇、东场镇、那丽镇、犀牛脚镇（含三娘湾旅游管理区）、自贸区钦州港片区等9个乡镇（街道/开发区）。各红树林分布面积如下：

（1）沙埠镇红树林面积45.12 hm2，占红树林总面积1.40%；

（2）康熙岭镇红树林面积841.63 hm2，占红树林总面积26.20%；

（3）尖山街道红树林面积897.88 hm2，占红树林总面积27.95%；

（4）大番坡镇红树林面积316.01 hm2，占红树林总面积9.84%；

（5）龙门港镇红树林面积68.92 hm2，占红树林总面积2.15%；

（6）东场镇红树林面积198.92 hm2，占红树林总面积6.19%；

（7）那丽镇红树林面积255.24 hm2，占红树林总面积7.94%；

（8）犀牛脚镇（含三娘湾旅游管理区）红树林面积371.59 hm2，占红树林总面积11.57%；

（9）自贸区钦州港片区红树林面积217.51 hm2，占红树林总面积6.77%。

**2、钦州市红树林资源构成**

钦州市现有红树林主要优势树种（组）为桐花树、无瓣海桑、白骨壤和秋茄，以桐花树为主。其中：

（1）以桐花树为优势树种的红树林面积2411.06 hm2，占总面积75.05%，在钦南区各乡镇均有分布，是钦州市红树林分布最广的树种；

（2）以无瓣海桑为优势树种的红树林面积494.58 hm2，占总面积15.39%；主要分布在康熙岭镇，为人工种植的引入种，自然繁殖生长能力强，种子随海水潮涨潮落漂移生根发芽，植株生长迅速，近几年无瓣海桑果甚至已随潮水侵入到远离原种植地10km外的尖山街道一带；

（3）以白骨壤为优势树种的红树林面积306.43 hm2，占总面积9.54%，主要分布在犀牛脚镇、龙门港镇、大番坡镇、自贸区钦州港片区，生长在盐度较大的近海河口和海湾；

（4）以秋茄为优势树种的红树林面积0.75 hm2，占总面积0.02%，主要零星分布在桐花树群落中，以人工种植的成片秋茄分布在康熙岭镇和犀牛脚镇沿海一带。

钦州市区域内分布数量极少的红树林有木榄、老鼠簕，濒危红树林物种有红海榄、榄李。半红树植物有苦郎树、钝叶臭黄荆、海芒果、黄槿、草海桐、水黄皮、阔苞菊。分布情况如下：

（1）木榄：主要零星分布在七十二泾一带的红树林群落内，数量较少。

（2）老鼠簕：在坚心围一带有少量成片分布，多数为小范围零星分布在桐花树等群落中，主要位于北部湾大学南面茶山江一带。分布较广数量较少。

（3）红海榄和榄李：主要零星分布在七十二泾一带的红树林群落内，数量较少。

（4）海漆和黄槿：分布在江河沿岸及养殖塘周边广泛分布。两种树种混交散生在河流沿岸地势较高处。

（5）苦郎树：规划区均有分布，集中分布在江河上、中游河岸一带，部分与桐花树混交形成桐花树+苦郎树群落。

（6）钝叶臭黄荆、草海桐和阔苞菊在规划范围内的江河两岸及海岸线一带有零星分布。

**3、钦州市红树林群落分布状况**

钦州市红树林主要群落类型有：桐花树群落、无瓣海桑群落、白骨壤群落、无瓣海桑+桐花树群落、无瓣海桑+桐花树+秋茄群落、桐花树+秋茄群落、桐花树+卤蕨群落、白骨壤+桐花树+秋茄群落、白骨壤+桐花树群落、秋茄群落和白骨壤+秋茄群落。其中：

（1）桐花树+秋茄群落面积988.53 hm2，占总面积30.76%；

（2）桐花树群落面积822.08 hm2，占总面积25.58%；

（3）无瓣海桑群落面积30.49 hm2，占总面积0.965%；

（4）白骨壤群落面积284.29 hm2，占总面积8.85%；

（5）秋茄群落面积0.67 hm2，占总面积0.02%；

（6）无瓣海桑+桐花树群落面积572.34 hm2，占总面积17.81%；

（7）无瓣海桑+桐花树+秋茄群落面积182.11 hm2，占总面积5.67%；

（8）桐花树+卤蕨群落面积24.87 hm2，占总面积0.77%；

（9）白骨壤+桐花树+秋茄群落面积26.25 hm2，占总面积0.82%；

（10）白骨壤+桐花树群落面积276.82 hm2，占总面积8.63%；

（11）白骨壤+秋茄群落面积0.08 hm2，占总面积0.01%。

（12）其他类型群落面积总计4.29 hm2，占总面积0.12%

**4、项目与红树林斑块关系调查**

距项目较近的红树林集中分布斑块为项目选址北面直线距离约9.6km外的金鼓江红树林集中分布斑块，东北侧直线距离约6.3km外的鹿耳环江红树林集中分布斑块，红树林斑块与本项目位置及评价范围关系见附图11。本项目与金鼓江红树林集中分布斑块的水上距离约10.45km，其中与本项目较近的该区域红树林斑块位于钦州港东航道对侧，有航道阻隔；本项目与鹿耳环江红树林集中分布斑块水上距离为22.1km，该区域与本项目之间有三墩港防波堤阻隔，水上距离间隔较远。

项目周边红树林斑块分布示意图

### 《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》生态保护红线

根据《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》，本项目评价范围内涉及4处海洋生态保护红线，分别为钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、北部湾水源涵养生态保护红线区、钦州市月亮湾海岸防护极重要区、钦州市三娘湾重要滩涂浅海水域红线区。海洋生态保护红线具有特殊生态功能或生态敏感脆弱、必须强制性严格保护的海洋自然区域。《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》关于海洋生态保护红线引导要求及本项目协调性分析见表3.2-1。由表3.2-1可知，本项目评价范围内涉及的海洋生态保护红线与引导要求相符。

* + - * 1. 评价范围内海洋生态保护红线引导要求协调性表

| **分区类型** | **引导要求** | **本项目协调性** |
| --- | --- | --- |
| 海洋生态保护红线 | 1.海洋生态保护区按海洋生态红线要求管控，严格禁止开发性、生产性建设活动。原则上自然保护地核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，仅允许开展对生态功能不造成破坏的有限人为活动。  2.海洋生态保护红线内的海洋开发利用活动不得采取填海造地和围海的用海方式；不得开展采挖海砂、海上倾废、炸岩炸礁、填海连岛、实体坝连岛、沙滩建造永久建筑物、毁林挖塘等造成海洋自然地形、地貌改变的活动；不得开展截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响资源育幼、索饵、产卵的开发活动。 | 本项目工程内容不涉及海洋生态保护红线，工程距离海洋生态保护红线最近距离约5.3km，工程建设对海洋生态保护红线海域基本无直接影响，与引导要求相符。 |

### 七十二泾海岛旅游度假区

七十二泾海岛群位于茅尾海与钦州港之间、茅尾海的出海口，距钦州市区约20公里，距离南宁约120公里。七十二泾片区的岛屿，处于整个钦州市可开发利用岛屿面积最广阔、最集中的区域，七十二泾海岛群临近钦州港，至2005年末钦州港全港拥有生产性码头泊位35个，其中深水泊位9个，功能主要有件杂货、散货、油气、滚装、集装箱等。码头岸线总长3881米，总吞吐能力1026万吨。七十二泾海岛群风光旖旎，气候宜人，夏无酷暑，冬无严寒，海岸地貌、生物景观和人文资源丰富，为发展海洋旅游业提供了丰厚的资源。海岛周边渔业生物资源和海水养殖资源优势突出，以海岛岸线为依托的围塘养殖、底播养殖或吊排养殖等活动十分普遍。

根据《钦州市七十二泾海岛群区域用岛规划》，七十二泾海岛旅游度假区南侧限制开发区位于本项目评价范围内，本项目距离该区域海域约10.66km。

### 养殖区

本项目位于《钦州市养殖水域滩涂规划（2019-2030）》中划定的1.2.1-2钦州港港口航运禁养区，项目评价范围内涉及的6处养殖区划分情况详见表3.2-2。

* + - * 1. 评价范围内涉及的养殖区划分情况及与项目位置关系一览表

| 代码 | 功能区名称 | 地理范围 | 面积  (hm2) | 管理要求 | 与本项目位置关系 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1.1-1 | 茅尾海南部浅海滩涂养殖区 | 茅岭江航道以北至四方沙附近海域（108°31′20″；108°32′33″；21°45′36″；21°47′02″） | 315 | 近江牡蛎浮筏吊养殖。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。 | NW，  19.2km |
| 3.1.1-2 | 龙门群岛浅海滩涂养殖区 | 龙门群岛及周边海域，包括茅岭港航道南，西至平石江，南邻防城海域，东至龙门港航道的海域（108°30′11″；108°33′00″；21°42′52″；21°46′04″） | 867 | 贝类滩涂养殖、贝类吊养殖。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。 | NWW，  14.8km |
| 3.1.1-3 | 钦州港青菜头南 浅海滩涂养殖区 | 西航道以东，传统中航道以西，北至青菜头，南至伞沙尾海域（108°35′24″；108°37′56″；21°34′09″；21°40′32″） | 3649 | 贝类（大蚝）浮筏吊养殖。海水水质执 行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。 | W，4.0km |
| 3.1.1-5 | 三娘湾南离岸浅海养殖区 | 108°44′04″；108°51′33″；21°21′58″；21°30′48″ | 16449 | 贝类浅海底播养殖、贝类浮筏吊养殖、深水抗风浪网箱鱼类养殖、渔礁增殖。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。 | SE，  18.5km |
| 3.1.2-1 | 茅尾海沿岸池塘养殖区 | 茅尾海北部的尖山镇，西部的康熙岭镇，西南的龙门港镇沿岸传统池塘养殖区（108°28′38"，21°50′35"；108°29′50"，21°53′52"；108°31′56"，21°55′32"；108°33′28"，21°56′47"；108°35′21"，21°56′25"；108°33′54"，21°54′45"；108°35′48"，21°55′06"） | 3043 | 池塘养殖执行健康养殖标准（模式），禁止池塘养殖尾水直排，养殖尾水要求处理后排放。 | NWW，16.0km |
| 3.1.3-2 | 茅尾海茅岭江口近江牡蛎苗种生产功能区 | 紫沙附近海域（108°29′34″；108°30′56″；21°48′08″；21°49′47″） | 136 | 近江牡蛎苗种繁育。海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。 | NW，  25.0km |

## 海洋环境现状调查

本项目海洋环境现状调查与评价引用《钦州港金谷港区金鼓江作业区12#泊位工程环境影响报告书》（报批稿）中的调查结果，该项目距离本项目约5.2km，本项目海洋环境评价范围为工程区向四周延伸20km，布设的海洋环境现状调查点位均位于本项目评价范围内，其中本项目水质环境评价等级为1级，应布设5个~8个调查断面，每个调查断面应设置4个~6个测站，调查报告中共设置20个测站，调查断面方向大体上与海岸垂直，在本项目工程区域周边附近设置调查站位，水质调查监测站位均匀分布且覆盖整个评价海域；本项目沉积物环境评价等级为2级，调查站位2021年11月布设14个、2022年4月布设12个占水质调查站位量超过50%，站位均匀分布且覆盖(控制)整个评价海域，且在本项目工程海域周边设置海洋沉积物监测站位；综上，点位布设位置符合本项目海洋环境现状调查要求。

### 海水水质现状调查与评价

#### 调查站位布设

环境质量现状调查与评价中的海水水质、海洋沉积物、海洋生态、渔业资源及生物体质量数据来自广西北部湾海洋研究中心于2021年11月（秋季）和2022年4月（春季）在工程附近海域开展现状监测所获资料。

（1）2021年11月（秋季）

广西北部湾海洋研究中心于2021年11月（秋季）开展钦州港附近海域沉积物现场监测，从内湾至湾口共布20个站位，其中水质调查站位20个，沉积物调查站位14个，生物生态调查站位14个。

站位布设、调查项目见表3.3-1和图3.3-1。

* + - * 1. 钦州港附近海域调查站位坐标及调查项目（2021年11月）

钦州港附近海域调查站位（2021年11月）

（2）2022年4月（春季）

广西北部湾海洋研究中心于2022年4月（春季）开展钦州港附近海域水质现场监测。从内湾至湾口共布设20个站位，其中水质监测站位20个，沉积物调查站位12个，生物生态调查站位12个，潮间带调查断面6条，游泳动物拖网断面29条。站位布设、调查项目见表3.3-2、图3.3-2。

* + - * 1. 钦州港附近海域调查站位坐标及调查项目（2022年4月）

钦州港附近海域调查站位（2022年4月）

#### 监测项目和监测方法

监测项目：水温、pH、盐度、悬浮物、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD5）、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬共20项。

监测方法：各项监测因子的采集和分析均按照《海洋监测规范 第4部分：海水分析》（GB 17378.4-2007）进行，见表3.3-3。

* + - * 1. 水质调查分析方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 分析方法 | 仪器名称及型号 | 检出限（mg/L） |
| 盐度 | 盐度计法 | SYA2-2盐度计 | 2 |
| 悬浮物 | 重量法 | XS105DU梅特勒电子天平 | 2.0 |
| 水温 | 温度计法 | SWL1-1表层水温表 | － |
| pH值 | pH计法 | PHSJ-4A 型pH计 | － |
| 溶解氧 | 碘量法 | （滴定） | 0.042 |
| 化学需氧量 | 碱性高锰酸钾法 | （滴定） | 0.15 |
| 氨氮 | 次溴酸盐氧化法 | Cary100紫外可见分光光度计 | 0.4×10-3 |
| 硝酸盐 | 锌镉还原法 | 0.7×10-3 |
| 亚硝酸盐 | 萘乙二胺分光光度法 | 0.5×10-3 |
| 活性磷酸盐 | 磷钼蓝分光光度法 | 0.2×10-3 |
| 油类 | 紫外分光光度法 | Cary100紫外可见分光光度计 | 3.5×10-3 |
| 汞 | 原子荧光法 | AFS-830 原子荧光光度计 | 0.007×10-6 |
| 砷 | 0.5×10-3 |
| 镉 | 无火焰原子吸收分光光度法 | AA 800 原子吸收光谱仪 | 0.01×10-3 |
| 铅 | 0.03×10-3 |
| 总铬 | 0.4 ×10-3 |
| 铜 | 0.0002 |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | 3.1×10-3 |
| 硫化物 | 亚甲基蓝分光光度法 | 2102C 紫外分光光度计 | 0.0002 |

#### 监测结果

2021年11月（秋季）、2022年4月（春季）海水水质调查结果见表3.3-4～表3.3-7。

* + - * 1. 2021年11月调查水质要素调查结果
        2. 2021年11月调查水质要素调查结果（续表）
        3. 2022年4月调查水质要素调查结果
        4. 2022年4月调查水质要素调查结果（续表）

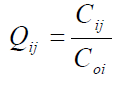
#### 评价标准与方法

按照《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号）的环境管理要求，所有站位均采用《海水水质标准》（GB3097-1997）中的相应水质标准要求进行评价，各站位执行水质标准详见表3.3-8。

* + - * 1. 各站位所属功能区及海水水质评价标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测时间 | 近岸海域环境功能区划所属功能区 | 站位 | 执行海水水质标准 |
| 2021年11月（秋季） | GX069BⅡ | 1、2 | 第二类 |
| GX054DⅣ水质过渡带 | 3 | 第三类 |
| GX073CⅢ | 4、5 | 第三类 |
| GX074DⅣ | 6 | 第四类 |
| GX053BⅡ | 7.8.9.10 | 第二类 |
| GX055DⅣ | 11 | 第四类 |
| GX048BⅡ | 12 | 第二类 |
| GX057DⅣ水质过渡带 | 13 | 第三类 |
| GX061 CⅡ | 14 | 第二类 |
| GX064 BⅡ | 15 | 第二类 |
| GX049 CⅡ | 16 | 第二类 |
| GX059 DⅣ | 17 | 第四类 |
| GX047 BⅡ | 18、19 | 第二类 |
| GX109 BⅡ | 20 | 第二类 |
| 2022年4月（春季） | GX065 BⅡ | 1、2、6 | 第二类 |
| GX069 BⅡ | 3、4、5 | 第二类 |
| GX072 CⅡ | 7 | 第二类 |
| GX069 BⅡ | 8、9 | 第二类 |
| GX054DⅣ水质过渡带 | 10 | 第三类 |
| GX054 DⅣ | 11 | 第四类 |
| GX073 CⅢ | 12、14 | 第三类 |
| GX074 DⅣ | 13 | 第四类 |
| GX048 BⅡ | 15 | 第二类 |
| GX055 DⅣ | 16 | 第四类 |
| GX061 CⅡ | 17、19 | 第二类 |
| GX058 DⅣ | 18 | 第四类 |
| GX047 BⅡ | 20 | 第二类 |

采用单项标准指数法进行评价，单项指数的计算公式为：

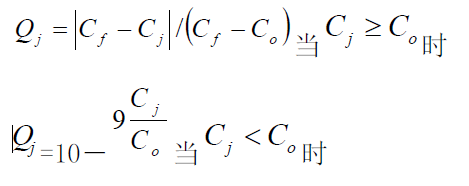


式中：Qij—单项评价因子i在j站的标准指数；

Cij——评价因子i在j站的实测值；

Coi—评价因子i 的评价标准值。

对于水中溶解氧的标准指数采用模式为：



式中：Cf——现场水温和盐度条件下的溶解氧饱和含量，Cf＝468/（31.6+t）。

对于水中pH 的标准指数采用模式为：



式中：*Co, upper*——pH的评价标准值上限；

*Co,lower*——pH 的评价标准值下限；

*Cj*——评价因子pH在j站的实测值。

#### 评价小结

（1）2021年11月（秋季）海域水质现状评价

水质现状评价结果见表3.3-9。从表中可以看出7、8、9、10、12、16号站部分监测因子超过《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类水质标准，超标因子主要为pH、COD、石油类、活性磷酸盐。pH超标倍数介于1.46-2.00之间，8、12、16号站出现超标，最大超标倍数出现在8号站，超标率13.64%；其超标原因可能由陆源污染物输入导致。COD超标倍数介于1.56-1.59之间，10、16号站出现超标，最大超标倍数出现在16号站，超标率9.09%；其超标原因可能由陆源污染物输入导致。石油类仅有18号站出现超标，超标倍数1.02。超标点位超标原因可能由航道及港口区域船舶航行导致。活性磷酸盐超标倍数介于1.07-1.53之间，7、8、9、10号站出现超标，最大超标倍数出现在7站，超标率18.18%。其超标原因可能由陆源污染物输入导致。

根据监测站位分布及水质监测结果可知，2021年11月水质超标点位主要集中于金鼓江及鹿耳环江入海河口上游，上述区域均为工业与城镇用海区，监测海域深入钦州市区，渔业养殖及城镇居民活动频繁，形成的陆源污染及船舶航行污染较强。本项目工程附近海域监测站点4号、13号、14号站各项指标均达所在海域水质标准，海水水质良好。

（2）2022年4月（春季）海域水质现状评价

水质现状评价结果见表3.3-10。从表中可以看出1、2、3、4、5、6、7、8、9、15号站部分监测因子超过《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类水质标准，11号站部分监测因子超过《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类水质标准，超标因子主要为pH、活性磷酸盐、无机氮。pH超标倍数介于1.4-1.94之间，5、8、9、15号站出现超标，最大超标倍数出现在9号站，超标率20.00%。其超标原因可能由陆源污染物输入。活性磷酸盐超标倍数介于1.02-2.4之间，1、2、3、4、5、6、7、11、15号站出现超标，最大超标倍数出现在5站，超标率45.0%。无机氮超标倍数介于1.50-3.73之间，最大超标倍数出现在7号站，超标率35%。其余各站各监测因子均符合相应功能区海水水质标准。其超标原因可能由陆源污染物输入。

根据监测站位分布及水质监测结果可知，2022年4月水质超标点位主要集中于茅尾海、金鼓江及鹿耳环江，上述区域海域功能主要为农渔业用海及工业与城镇用海，监测站位均为人为活动频繁区，渔业养殖及城镇居民活动频繁，形成的陆源污染及船舶航行污染较强。本项目工程附近海域监测站点12号、16号、17号站各项指标均达所在海域水质标准，海水水质良好。

* + - * 1. 2021年11月水质调查标准指数统计表
        2. 2022年4月水质调查标准指数统计表

### 海洋沉积物现状调查与评价

#### 调查站位

广西北部湾海洋研究中心于2021年11月（秋季）和2022年4月（春季）开展钦州港附近海域沉积物现场监测，其中，2021年11月布设14个监测站位、2022年4月布设12个监测站位，监测站位布设点与海水水质现状调查站位命名一致，调查点位布设点位见表3.3-11，调查点位布设图见图3.3-1～2。

* + - * 1. 海洋沉积物现场监测点位表

#### 监测项目

分析项目包括：铜、锌、铅、镉、汞、铬、砷、石油类、硫化物和有机碳等共10项。样品的采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的规定进行。

#### 监测结果

* + - * 1. 2021年11月工程附近海域沉积物调查结果
        2. 2022年4月工程附近海域沉积物调查结果

#### 评价标准与方法

各站位所属海洋功能区及评价标准见表3.3-14。

* + - * 1. 各站所属海洋功能区划及沉积物评价标准

评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

式中：*Pi*某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

*Ci*——某污染因子的实测含量；

*Coi*——某污染因子的评价标准。

#### 评价小结

2021年11月、2022年4月沉积物质量现状评价结果分别详见表3.3-15、3.3-16。从表中可以看出，2021年11月石油类13#站超标，超标倍数为1.27，其他沉积物各站各评价因子均符合相应功能区标准的要求。该监测站点位于本项目工程区西南侧约2.0km处，与本项目工程区位置较近，该站点临近钦州港东航道，船舶常年运行形成的累积污染导致该区域沉积物中石油类超标，其他评价范围内海域沉积物质量均能达到相应标准，区域内沉积物质量总体良好。

* + - * 1. 海洋沉积物质量评价结果（2021年11月）
        2. 海洋沉积物质量评价结果（2022年4月）

### 海洋生态环境现状调查与评价

#### 监测点位

**1、2021年11月（秋季）**

（1）生态调查站

广西北部湾海洋研究中心于2021年11月（秋季）开展钦州港附近海域海洋生态现状调查，共布设生物生态调查站位14个。监测站位布设点与海水水质现状调查点位命名一致，调查点位布设点位见表3.3-17，调查点位布设图见图3.3-1。

* + - * 1. 2021年11月生物生态调查站现场监测点位表

（2）潮间带断面

共布设六条潮间带断面，每条断面设3个站。每个站随机采集3个大小为25cm×25cm的样方。铲取样方框内厚度为30cm的泥样，用孔径为0.50mm的筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并用5.0%甲醛溶液固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。潮间带生物调查断面布设见表3.3-18，潮间带生物调查断面布设位置见图3.3-4。

* + - * 1. 潮间带断面布设

2021年11月潮间带生物调查断面布设位置图

**2、2022年4月（春季）**

（1）生态调查站

广西北部湾海洋研究中心于2022年4月（春季）开展钦州港附近海域海洋生态现状调查。共布设生物生态调查站位12个。监测站位布设点与海水水质现状调查点位命名一致，调查点位布设点位见表3.3-19，调查点位布设图见图3.3-2。

* + - * 1. 2022年4月生物生态调查站现场监测点位表

（2）潮间带断面

潮间带断面布设方法与2021年11月相同，共布设调查断面7条。潮间带断面生物调查断面布设见表3.3-20，潮间带生物调查断面布设位置见图3.3-5。

* + - * 1. 潮间带断面布设

2022年4月潮间带生物调查断面布设位置图

#### 调查结果

1、叶绿素α

2021年11月调查海域各监测站位叶绿素α含量为1.26μg/L～3.29μg/L，平均为1.91μg/L，最大值出现在14号站位，最小值出现在7号站位。

* + - * 1. 各站叶绿素α含量（2021年11月）

2022年4月调查海域各监测站位叶绿素α含量为1.25～4.34μg/L，平均为2.775μg/L，最大值出现在9号站位，最小值出现在1号站位。

* + - * 1. 各站叶绿素α含量（2022年4月）

（2）浮游植物

1）2021年11月

①结构组成

本次调查共鉴定出浮游植物5门44属77种，其中硅藻种类最多为33属64种，占种类数的83.1%；其次为甲藻6属7种，占种类数的9.1%；裸藻2属3种，占种类数的3.9%；金藻2属2种，占种类数2.6%。绿藻1属1种，占种类数的1.3%。

②数量分布

本次调查浮游植物密度范围为（2.24～10.5）×104个/L，平均为4.50×104个/L，最小值出现在7号站，最大值出现在14号站；硅藻密度范围为（0.80～8.71）×104个/L，平均为3.53×104个/L；甲藻密度范围为（0～3.21）×104个/L，平均为0.59×104个/L；其他主要是金藻门和裸藻门。调查海域浮游植物数量主要以硅藻、金藻、甲藻为主，还有少量裸藻、绿藻。具体见浮游植物数量统计表。

* + - * 1. 浮游植物数量分布（2021年11月）

单位：×104个/L

③优势种

在调查海域中共有9个优势种，主要优势藻种为微小原甲藻（*Prorocentrium minimum*）、圆海链藻（*Thalassiosira rotula*）、中肋骨条藻（*Skelrtonemacostatum*）、太阳双尾藻（*Ditylum sol*）、赤潮异弯藻（*Heterosigmaakashiwo*）、条纹小环藻（*Cyclotella striata*）、柔弱拟菱形藻（*Pseudo-nitzschiadelicatissima*）、湖沼圆筛藻（*Coscinodiscus lacustris*）和布氏双尾藻（*Ditylumbrightwellii*），其优势度分别为0.10、0.08、0.06、0.04、0.04、0.03、0.03、0.03和0.02。

④浮游植物生物学指标

* + - * 1. 浮游植物生物学指标统计表（2021年11月）

2）2022年4月

①种类组成

本次调查共鉴定出浮游植物7门54属147种，其中硅藻种类最多为28属105种，占种类数的71.4%，其次为甲藻，共有10属20种，占种类数的13.6%，绿藻为8属11种，占种类数7.5%。此外蓝藻2属2种，裸藻3属5种，隐藻2属3种以及金藻1种。

②数量分布

本次调查浮游植物密度范围为（1.32～32.77）×104个/L，平均为10.47×104个/L，最小值出现在6号站海水，最大值出现在15号站。在15号站，浮游植物以隐藻为主，隐藻门的密度高达26.64×104个/L。

* + - * 1. 浮游植物数量统计表

单位：×104个/L

③优势种

计算各物种的优势度（*Y*），*Y*值>0.02为优势种。在调查海域中共有6个优势种，分别为硅藻门的中肋骨条藻（*Skeletonemacostatum*）和条纹小环藻（*Cyclotella striata*）、甲藻门的微小原甲藻（*Prorocentrium minimum*）、隐藻门的尖尾蓝隐藻（*Chroomonas acuta*）和啮蚀隐藻（*Cryptomonaserosa*）以及裸藻门的喙状鳞孔藻（*Lepocinclisplayfairiana*），这六种优势种的优势度分别为0.144、0.027、0.026、0.060、0.071和0.094。

④浮游植物生物学指标

* + - * 1. 浮游植物生物学指标统计表（2022年4月）

（3）浮游动物

1）2021年11月

①种类组成

调查以浅水Ⅱ型浮游生物网进行垂直拖网，调查期间共发现浮游动物17类，分属于6大类，其中桡足类8种，莹虾类1种，毛颚类2种，被囊类1种，多毛类1种，浮游幼虫4种（类）。

②数量及生物量

调查期间，浮游动物数量变化范围从8号站的最低值467 个/m3到15号站的最高值5369个/m3，平均丰度为2161个/m3。浮游动物生物量范围从11号站的最低值263 mg/m3到15号站的最高值1562 mg/m3，平均生物量为735 mg/m3，详见浮游动物数量和生物量统计表。

* + - * 1. 浮游动物丰度和生物量统计表

③浮游动物生物学指标

调查结果表明，多样性指数最高出现在18号站，其多样性指数为2.64，最低为7号站，多样性指数为0.57，调查期间各站位多样性指数平均值为1.90。调查期间，均匀度指数最高的是8号站，为0.89，最低的为7号站，为0.57，各站均匀度指数平均值为0.79，具体见浮游动物生物多样性与均匀度指数统计表。

* + - * 1. 多样性指数与均匀度指数表

④浮游动物优势种

根据物种优势度计算结果，在调查站位中共有4种优势种，具体见浮游动物优势种与优势度统计表。

* + - * 1. 浮游动物优势种与优势度统计表

2）2022年4月

①种类组成

调查以浅水Ⅱ型浮游生物网进行垂直拖网，调查期间共发现浮游动物16种，分属于6大类，其中桡足类8种，毛颚类2种，枝角类1种，被囊类1种，多毛类1种，浮游幼虫3种（类）。

②数量及生物量

调查期间，浮游动物数量变化范围从10号站的最低值194个/m3到20号站的最高值3958个/m3，平均数量为1096个/m3。浮游动物生物量范围从10号站的最低值167 mg/m3到16号站的最高值880 mg/m3，平均生物量为412 mg/m3。

* + - * 1. 浮游动物丰度和生物量统计表（2022年4月）

③浮游动物生物学指标

调查结果表明，多样性指数最高出现在17号站，其多样性指数为1.87，最低为18号站，多样性指数为0.93，调查期间各站位多样性指数平均值为1.39。调查期间，均匀度指数最高的是6号站和10号站，为0.98，最低的为18号站，为0.59，各站均匀度指数平均值为0.79。

* + - * 1. 多样性指数与均匀度指数表（2022年4月）

④浮游动物优势种

根据物种优势度计算结果，在调查站位中共有4种优势种，具体见浮游动物优势种与优势度统计表。

* + - * 1. 浮游动物优势种与优势度统计表

（4）底栖生物

1）2021年11月

①种类组成

共采集到底栖动物21种，其中软体动物最多，为6种，占总种数28.6%；其次为多毛类和节肢动物，各为5种，占总种数23.8%，第三为脊索动物，为3种，占14.3%，第四为纽形动物和星虫动物，各为1种，占总种数4.8%。多毛类、节肢动物、软体动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

②密度和生物量分布

各站底栖动物密度分布范围为（0～141）个/m2，平均为36个/m2，栖息密度最高的为18号站，其次为6号站，最低的为3号站。生物量分布范围为（0～66.56）g/m2，平均为9.10g/m2。生物量最高的是6号站，最低的为3号站。

* + - * 1. 各站底栖生物密度和生物量

③底栖动物生物学指标

* + - * 1. 各站底栖动物生物学指标

2）2022年4月

①种类组成

共采集到底栖动物19种，其中多毛类最多，为10种，占总种数52.6%；其次为软体动物，为5种，占总种数26.3%，第三为节肢动物，为2种，占10.5%，第四为纽形动物和星虫动物，各为1种，各占总种数5.3%。多毛类、节肢动物调查区域底栖动物主要组成类群。

②密度和生物量

各站底栖动物密度分布范围为（0～1563）个/m2，平均为339个/m2，栖息密度最高的为16号站和18号站，最低的为1号站和17号站。生物量分布范围为（0～1302.81）g/m2，平均为223.12g/m2。生物量最高的为18号站，最低的为1号站和17号站。

* + - * 1. 各站底栖生物密度和生物量（2022年4月）

③生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，对种类数2以上的站点计算生物多样性指数。

* + - * 1. 各站生物多样性指数（2022年4月）

（5）潮间带生物

1）2021年11月

①种类和类群组成

共采集到潮间带动物52种，其中节肢动物、软体动物各17种，多毛类13种，纽形动物、脊索动物、星虫动物、棘皮动物和刺胞动物各1种。

②优势种

此次调查潮间带生物优势种为台湾泥蟹（Ilyoplaxformosensis）、秀丽长方蟹（Metaplax elegans）和相拟节虫（Praxillella cf. affinis）。

③密度和生物量分布

密度介于14～142ind/m2之间，平均值58ind/m2。最大值出现在C4断面，最小值出现在C5断面。生物量介于13.76～319.45g/m2之间，平均值116.87g/m2。最大值出现在C6断面，最小值出现在C5断面。

* + - * 1. 各调查站位种数、密度和生物量

④生物多样性评价

* + - * 1. 各断面生物多样性指数

2）2022年4月

①种类和类群组成

共采集到潮间带动物43种，其中，节肢动物16种，多毛类14种，软体动物9种，脊索动物3种，纽形动物1种。

②优势种

此次调查潮间带生物优势种为台湾泥蟹（*Ilyoplaxformosensis*）、秀丽长方蟹（*Metaplax elegans*）和扁平拟闭口蟹（*Paracteistomadepressum*）。

③密度和生物量分布

各断面潮间带生物密度平均为106ind/m2，生物量平均值为105.26g/m2。

* + - * 1. 各调查站位种数、密度和生物量（2022年4月）

④生物多样性评价

* + - * 1. 各断面生物多样性指数（2022年4月）

#### 评价小结

2021年11月，本项目工程区域周边海洋生态环境监测站点为4号、13号、14号站，2022年4月，本项目工程区域周边海洋生态环境监测站点为12号、16号、17号站，对上述站点叶绿素α、浮游植物、浮游动物、底栖生物进行统计评价，统计结果见表3.3-41。根据《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2008）及《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》（HY/T 215-2017）中提供的生物多样性评价指标等级划分标准，工程周边海域浮游植物物种多样性为Ⅳ级、浮游动物物种多样性为Ⅲ级、底栖生物物种多样性为Ⅳ级，海洋生物物种多样性等级为一般，海洋生物物种较少，物种分布均匀度较好，局部区域或个别生物群落的物种多样性较高，但生物多样性总体水平一般。

* + - * 1. 工程周边监测站点海洋生态监测结果统计一览表

### 渔业资源调查

#### 调查内容

2021年11月、2022年4月设10个调查断面对游泳动物进行调查，分别为Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6、Y7、Y8、Y9、Y10，断面坐标见表3.3-42。

* + - * 1. 游泳动物调查站位

钦州湾游泳动物监测站位示意图

鱼卵、仔稚鱼：利用浅水I型浮游生物网（口径50cm，网长145cm，孔径0.50mm），进行水平拖网。水平拖网采样时，让水面刚好没过网口拖拽约10min。样品用5%福尔马林溶液现场固定，实验室内进行鱼卵和仔稚鱼挑选计数、分类鉴定。按滤水体积换算密度，以个（尾）/m3表示。

游泳动物：按《GB/T 12763.6-2007海洋调查规范第6部分海洋生物调查》，采用拖网法进行调查。渔船安装有翼单囊拖网，网口宽6.0m，高1.5m，长10.5m，囊网网目为2.5cm。每站拖网时间为45min，船速平均为5.8km/h。所得样品用塑料样品袋盛装，放入装有冰块的泡沫箱中临时保存，带回实验室后移入冰柜存放。

#### 鱼卵、仔稚鱼调查结果

1）2021年11月

①种类组成

采集到1种鱼卵（鲻鱼鱼卵 *Mugil cephalus*），未采集到仔鱼。

②密度分布

在2个站采集到鱼卵，平均密度为0.085个/m3，未采集到仔鱼。详见鱼卵和仔、稚鱼密度统计表。

* + - * 1. 鱼卵、仔鱼密度分布（2021年11月）

2）2022年4月

①种类组成

采集到3种鱼卵（无齿鰶鱼卵*Anodontostomachacunda*、鳀鱼鱼卵 *Engraulis japonicus*、蓝圆鲹鱼卵 *Decapterusmaruadsi*）和1种仔鱼（鳀鱼仔鱼 *Engraulis japonicus*）。

②密度分布

在3个站采集到鱼卵，平均密度为0.37个/m3，在2个站采集到仔鱼，平均密度为0.13个/m3。详见鱼卵和仔、稚鱼密度统计表。

* + - * 1. 鱼卵、仔鱼密度分布（2022年4月）

#### 游泳动物调查结果

1）2021年11月

①渔获物种类组成

共采集到渔获物79种，其中鱼类55种，虾类和蟹类各8种，口足类4种，头足类2种，其他2种。

②优势种

2021年11月调查该海域游泳动物优势种为斑鰶（*Konosirus punctatus*）、黄鳍棘鲷（*Acanthopagrus latus*）、多鳞鱚（*Sillagosihama*）和大头银姑鱼（*Pennahia macrocephalus*）。

③渔获量及相对资源密度

* + - * 1. 渔获量组成及相对资源密度（2021年11月）

④生物多样性评价

* + - * 1. 各站游泳动物生物多样性指数（2021年11月）

2）2022年4月

①渔获物种类组成

共采集到渔获物72种，其中鱼类44种，虾类6种，蟹类13种，头足类1种，口足类5种，其他3种。

②优势种

2022年4月调查该海域游泳动物优势种为周氏新对虾（*Metapenaeusjoyneri*）、光掌蟳（*Charybdis riversandersoni*）和褐菖鮋（*Sebastiscusmarmoratus*）。

③渔获量及相对资源密度

* + - * 1. 渔获量组成及相对资源密度（2022年4月）

④生物多样性评价

* + - * 1. 各站游泳动物生物多样性指数（2022年4月）

#### 评价小结

本项目工程周边海域2021年11月，鱼卵、仔鱼监测站点为4号、13号、14号站，2022年4月为12号、16号、17号站，调查时段鱼卵、仔鱼密度均为0，上述站点均位于钦州港大榄坪港口工业用海区，调查区域内航运密集，工业码头聚集，难以检测到鱼卵仔鱼。工程所在海域鱼卵平均密度0.227 ind../m3，仔鱼平均密度0.065 ind../m3。

工程周边海域游泳动物调查断面为Y1、Y4、Y5、Y6，游泳动物重量相对资源密度平均值143.49 kg/km2，评价范围内游泳动物重量相对资源平均密度为132.02 kg/km2，可知工程周边海域游泳动物多样性及丰富度一般，物种分布较均匀。

* + - * 1. 工程周边监测站点游泳动物监测结果统计一览表

### 海洋生物体质量调查与评价

（1）2021年11月

根据海洋生物体质量调查结果，贝类的锌出现不同程度的超标现象，其余指标均满足相应评价标准。

* + - * 1. 生物体质量调查结果（2021年11月）

单位：×10-6

* + - * 1. 生物体质量评价结果

（2）2022年4月

根据海洋生物体质量调查结果，所有指标均满足相应评价标准。

* + - * 1. 生物体质量调查结果（2022年4月）

单位：×10-6

* + - * 1. 生物体质量评价结果

### 水文动力环境现状调查

#### 调查时间与站位布设

共布设潮位测站3个，海流测站6个。观测时间为2019年9月27日至9月28日（秋季）和2020年3月21日至3月22日（春季），监测单位为广西北部湾海洋研究中心，监测站位布设见图3.3-7。根据Goggle Earth历史影像图显示，自2019年至今，监测站位周边海岸线未新增围填海，水文动力环境基本不变，监测数据有效性良好。

海流、潮位观测站位布设图

#### 潮汐

（1）实测潮位资料统计分析

工程附近海域设置3个临时验潮站，分别位于钦州港（CW1）、三娘湾（CW2）和企沙半岛东岸（CW3），潮位测量中采用1985国家高程基准面为零点。以2019年9月27日～28日潮位观测结果进行分析，潮位曲线如图3.3-8～3.3-10所示。由观测结果可知，工程所在海域的潮汐属于不正规全日潮类型。观测期间三个临时潮位站潮汐潮差分别为3.61m、3.57m和3.50m，落潮历时分别约9h45min、10h和9h15min。

钦州港临时验潮站（CW1）潮位曲线（85高程）

三娘湾临时验潮站（CW2）潮位曲线（85高程）

企沙临时验潮站（CW3）潮位曲线（85高程）

（2）历史潮位观测资料统计分析

根据钦州龙门验潮站资料分析，钦州湾潮汐性质属不正规全日潮，湾内潮汐日不等现象明显，每月约有19—25日出现一天（一个太阳日，下同）一次涨、落潮过程，涨潮历时长，落潮历时短，落潮流速大于涨潮流速；其余时间出现一天二次涨、落潮过程，涨、落历时接近，涨、落流速相差不大。

#### 海流

①2019年9月调查结果

2019年9月实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果见表3.3-54所示，海流矢量图如图3.3-11～图3.3-13所示。

该海域潮流运动形式以往复流为主，外侧海域逐渐向旋转流过渡。1～6站点，表层、底层平均流速分别介于11.1～46.5cm/s、12.6～30.9cm/s之间；涨潮时表层、底层最大流速分别介于16.9～63.5cm/s、24.3～47cm/s之间，落潮时表层、底层最大流速分别介于22～113.4cm/s、20～108.6cm/s之间。

从流速平面分布来看，1～6站点涨潮时表层最大流速出现在1站，最大流速为63.5m/s，对应流向为355.5°，落潮时表层最大流速出现在2站，最大流速为113.4cm/s，对应流向为204°；涨潮时底层最大流速出现在1站，最大流速为47.0cm/s，对应流向为358.2°，落潮时底层最大流速出现在2站，最大流速为108.6cm/s，对应流向201°。

从涨、落潮流速看，1站点表层涨潮流速大于落潮流速，其余站点表层涨潮流速均小于落潮流速。

②2020年3月调查结果

2020年3月实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果见表3.3-55所示，海流矢量图如图3.3-14～图3.3-16所示。

该海域潮流运动形式以往复流为主。1～6站点，表层、底层平均流速分别介于12.4～38.1cm/s、6.7～22.4cm/s之间；涨潮时表层、底层最大流速分别介于17.3～52.8cm/s、9.3～31.2cm/s之间，落潮时表层、底层最大流速分别介于22.8～63.7cm/s、11.5～39.7cm/s之间。

从流速平面分布来看，1～6站点涨潮时表层最大流速出现在1站，最大流速为52.8cm/s，对应流向为351.2°，落潮时表层最大流速出现在1站，最大流速为63.7cm/s，对应流向为171°；涨潮时底层最大流速出现在1站，最大流速为31.2cm/s，对应流向为350.6°，落潮时底层最大流速出现在2站，最大流速为39.7cm/s，对应流向190°。

从涨、落潮流速看，各站的表层涨潮流速均小于落潮流速。

2019年9月海流观测矢量图（表层）

2019年9月海流观测矢量图（底层）

2019年9月海流观测矢量图（垂向平均）

2020年3月海流观测矢量图（表层）

2020年3月海流观测矢量图（底层）

2020年3月海流观测矢图（垂向平均）

* + - * 1. 2019年9月海流观测特征值 单位：流速（cm/s）、流向（°）
        2. 2020年3月海流观测特征值 单位：流速（cm/s）、流向（°）

（2）潮流特征分析

①潮流性质

《港口与航道水文规范》中规定，潮流通常分为规则半日潮流、不规则半日潮流、不规则日潮流及规则日潮流。潮流性质判别依据为K=（WO1+WK1）／WM2，其判别标准分别为：

K≤0.5：规则半日潮流；

0.5<K≤2.0：不规则半日潮流；

2.0<K≤4.0：不规则日潮流；

K>4.0：规则日潮流。

其中WO1、WK1、WM2分别为O1、K1、M2分潮潮流椭圆长半轴之值。

根据2019年9月海流调查资料，经准调和分析后计算得到的K值如表3.3-56所示。由表可知，在各站的潮流性质判别系数中，2站、3站底层、4站中层、5站中层K值大于2且小于4，为不规则日潮流，其余各层位K值均大于0.5且小于2，主要表现为不规则半日潮流特征。

根据2020年3月海流调查资料，经准调和分析后计算得到的K值如表3.3-57所示。由表可知，在各站的潮流性质判别系数中，1～5号站位K值均大于2且小于4，为不规则日潮流。6号站位K值大于0.5且小于2，表现为不规则半日潮流特征。

* + - * 1. 2019年09月潮流性质判别系数
        2. 2020年03月潮流性质判别系数

②潮流运动形式

潮流的运动形式取决于本海区主要分潮流的椭圆要素。本海区的潮流具有不规则日潮流和不规则半日潮流两种性质，判断海区潮流的运动形式主要依据M2分潮和K1分潮确定。反映潮流运动形式的参量为旋转率（亦称椭圆率）K′，其值为该分潮流椭圆短轴与椭圆长轴的比值，其符号有“+”“－”之分，“+”表示分潮流为逆时针旋转，“－”则为顺时针旋转。

潮流的运动形式分旋转流和往复流，通常以椭圆率K′的绝对值大小来判断，当=1时，潮流椭圆成圆形，各方向流速相等，为纯旋转流；当=0时，潮流椭圆为一直线，海水在某一直线上往返流动，为典型往复流。值通常在0-1之间，值越大，旋转流的形式越显著，值越小，往复流的形式越显著；

根据2019年9月调查资料，经计算可知，各站点各层位主要分潮流的椭圆率值都小于0.5，潮流运动形式为往复流。3、5站表中层、6站位的椭圆率为负值，潮流矢量的旋转方向以顺时针方向旋转，其余站位的椭圆率为正值，潮流矢量的旋转方向以逆时针方向旋转。

根据2020年3月调查资料，经计算可知，各站点各层位主要分潮流的椭圆率值都小于0.5，潮流运动形式为往复流。1、5、6站位的椭圆率为负值，潮流矢量的旋转方向以顺时针方向旋转，其余站位的椭圆率为正值，潮流矢量的旋转方向以逆时针方向旋转。

③余流

余流是指从实测海流中分离出潮流后所余下部分，包括风海流、沿岸流和潮致余流。根据准调和分析得到的是潮致余流。

2019年9月余流值在1.7～20.6cm/s之间，1～6站位中，2站表层余流流速最大，为20.6cm/s，流向为239.6°，4站表层、5站表、中层余流流速最小，为1.7cm/s，流向为251.4°、314.6°。

2020年3月余流值在0.2～2.2cm/s之间，1～6站位中，2站中层余流流速最大，为2.2cm/s，流向为255.5°，3站中层余流流速最小，为0.2cm/s，流向为266.3°。

### 混合区的排污及水质情况

#### 排污口设置情况

本项目工程涉及钦州港大榄坪排污混合区，排污混合区内现有企业入河排污口广西金桂浆纸业有限公司及钦州市大榄坪污水处理厂排污口，经与钦州市生态环境局核实，广西金桂浆纸业有限公司排污口及钦州市大榄坪污水处理厂排污口均位于本次扩建工程东侧，大榄坪污水处理厂排污口坐标为108.656183445°E，21.658889267°N，金桂浆纸业排污口坐标为108.659370400°E，21.657898570°N，其中现有9号10号泊位岸线距离大榄坪污水处理厂排污口约646m、距离金桂浆纸业排污口约460m，本次泊位扩建工程沿现有岸线向南扩建208m，扩建后距离大榄坪污水处理厂排污口约430m、距离金桂浆纸业排污口约240m，排污口及排污管网与本次扩建工程位置关系见图3.3-16。

|  |
| --- |
| 混合区排污口与本次扩建区域位置关系 |

根据企业提供的排污口竣工图，扩散器位置由排海管路由重点位置确定，同时避免东航道建设对排海管道的影响，扩散器采用Ⅰ型扩散器，布置为西北—东南向，与9号10号泊位规划码头岸线平行，扩散器排放深度7.0m，排放长度480m，扩散器喷口数目取240个，喷孔口径为80mm，喷空出口安装鸭嘴型止回阀；采用60根竖管，竖管间间距为8m，竖管管径为DN200，每根竖管排4个喷孔，扩散器末端设置J型管和冲洗阀门。

#### 排污口许可排放量

**1、广西金桂浆纸业有限公司排污口许可排放量**

根据广西金桂浆纸业有限公司排污许可证，金桂浆纸业废水排放口许可排污情况如下表3.3-58。

* + - * 1. 广西金桂浆纸业有限公司废水污染物许可排放情况

**2、钦州市大榄坪污水处理厂排污口许可排放量**

根据钦州市大榄坪污水处理厂排污许可证，大榄坪污水处理厂废水排放口许可排污情况如下表3.3-59。

* + - * 1. 钦州市大榄坪污水处理厂废水污染物许可排放情况

#### 排污口实际排放量

**1、广西金桂浆纸业有限公司排污口实际排放量**

广西金桂浆纸业有限公司排污口现阶段主要受纳污水为广西金桂浆纸业有限公司一期、二期工程经厂区处理后的生产废水及生活污水，根据2023年、2022年排污单位在钦州市生态环境局系统填报的废水连续排放监测日均值年报表，金桂浆纸业废水排放口排污情况如下表3.3-60。

* + - * 1. 广西金桂浆纸业有限公司废水排放口

2022年及2023年废水连续排放日均值年报表

**2、钦州市大榄坪污水处理厂排污口实际排放量**

钦州市大榄坪污水处理厂排污口现阶段主要受纳污水为中船广西船舶及海洋工程有限公司废水及钦州港保税港区经各企业厂区内污水处理站先行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后的工业废水和生活污水。根据2023年、2022年排污单位在钦州市生态环境局系统填报的废水连续排放监测日均值年报表，大榄坪污水处理厂污水排放口排污情况如下表3.3-61。

* + - * 1. 大榄坪污水处理厂污水排放口

2022年及2023年废水连续排放日均值年报表

#### 排污口规划新增排放量

根据《钦州市人民政府办公室关于印发钦州湾海域污染整治及排污口控制目标方案的通知》，至2020年，取消现有的钦州市犀牛脚糖厂、金桂浆纸厂排污口，钦州市犀牛脚糖厂、金桂浆纸厂排水预处理后，接入大榄坪污水处理厂集中处理；在三墩近期西侧突堤修建钦州湾外迁污水总排放口，并修建钦州湾污水外迁管道，将胜科污水处理厂、大榄坪污水处理厂及三墩循环经济示范岛污水处理厂尾水均引至外迁污水总排放口排放。上述排污口外迁工程正在逐步落实，本次论证重点关注三墩外迁排污口迁改前，规划接入大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业有限公司排污口已批在建项目排放的污水情况。

**1、广西金桂浆纸业有限公司三期工程**

根据《广西金桂浆纸业有限公司三期工程年产300万吨林浆纸一体化项目环境影响报告书（公示稿）》（2024年5月），广西金桂浆纸业有限公司三期工程新增废水量为87206m3/d，经厂区污水处理站处理达标后，依托中国（广西）自由贸易试验区钦州港大榄坪及三墩作业区深海排水管道工程排放。上述两处深海排水管道工程未建成正常运行的情况下，广西金桂浆纸业有限公司三期工程不得排放废水。

因此，广西金桂浆纸业有限公司三期工程新增废污水不排入本项目南侧2处大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业有限公司排污口排放。

**2、广西中伟新能源项目氧化钴处置线技改项目**

根据《广西中伟能源项目氧化钴处置线技改项目环境影响报告书（公示稿）》（2024年6月），广西中伟能源项目氧化钴处置线技改项目新增废水量外排量为226007.3 t/a，其中生活污水9586.5 t/a进入大榄坪污水处理厂，经大榄坪污水处理厂处理达到设计出水水质后排放，生产废水216420.8 t/a经厂区处理后进入现有金桂浆纸业有限公司A2排放口排放。

**3、格派新能源电池材料一体化项目（一期）**

根据《格派新能源电池材料一体化项目（一期）环境影响报告书（公示稿）》（2022年6月），广西格派新能源电池材料一体化项目新增废水外排量1566510 t/a，其中生活污水47520 t/a、生产废水1518990 t/a均进入大榄坪污水处理厂，经大榄坪污水处理厂处理达到设计出水水质后排放**。**

综上，三墩外迁排污口迁改前规划接入大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业有限公司排污口的废污水主要为广西中伟能源项目氧化钴处置线技改项目、格派新能源电池材料一体化项目（一期）产生，污染物排放量及排放浓度见下表3.3-62。

* + - * 1. 规划接入大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业有限公司排污口的污水情况

| 序号 | 新增项目 | 污水排放量 | | 污染物浓度（mg/L） | | 资料来源 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 广西金桂浆纸业有限公司三期工程 | 由三墩外海排放口排放 | | - | | 《广西金桂浆纸业有限公司三期工程年产300万吨林浆纸一体化项目环境影响报告书》 |
| 2 | 广西中伟新能源项目氧化钴处置线技改项目 | 排入大榄坪污水处理厂（排污口） | 9586.5 t/a  29.05 m3/d  （生活污水） | COD | 50 | 《广西中伟能源项目氧化钴处置线技改项目环境影响报告书》 |
| 氨氮 | 5 |
| 排入金桂浆纸业有限公司排污口 | 216420.8 t/a  655.8 m3/d  （生产废水） | COD | 30 |
| 氨氮 | 2.76 |
| 3 | 格派新能源电池材料一体化项目（一期） | 排入大榄坪污水处理厂（排污口） | 47520 t/a  144 m3/d  （生活污水） | COD | 50 | 《格派新能源电池材料一体化项目（一期）环境影响报告书》 |
| 氨氮 | 5 |
| 1518990 t/a  4603 m3/d（生产废水） | COD | 50 |
| 氨氮 | 5 |

#### 混合区水质情况

现有9号10号泊位工程竣工环保验收期间对9号10号泊位周边进行了海水水质监测，根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收监测报告》（附件18），其中海水水质监测点S4位于排污混合区排放口周边，点位布置见图3.3-17，其海水水质监测结果见下表3.3-62。由表可知，混合区排放口周边水质现状良好，污水排海后对周边水质环境影响不大，可达到排污混合区Ⅳ类海水水质要求。

|  |
| --- |
| 混合排污区水质监测点位示意图 |

* + - * 1. 现状排污口周边海水水质情况表

## 环境空气质量现状调查与评价

### 大气环境污染源调查

本项目评价范围现状属集装箱港口物流区域，区域空气污染主要源于大榄坪南作业区1-10号已建泊位集装箱码头装卸扬尘、道路扬尘及交通运输汽车尾气等。其中1-6号泊位为多用途泊位，码头以集装箱装卸任务为主，兼顾件杂货，废气污染物主要来源为装卸机械设备尾气排放的污染物，距离本项目场址最近约260m。7-10号已建泊位均为自动化集装箱码头，集装箱起重机等现有设备均采用电能，环境空气污染较小。

### 环境空气达标区判断

根据《自治区生态环境厅关于通报2023年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58号），项目位于钦州市，2023年SO2、NO2、PM10、PM2.5年均浓度分别为8ug/m3、19ug/m3、44ug/m3、24.3ug/m3；CO 24小时平均第95百分位数为1.1mg/m3，O3日最大8小时平均第90百分位数为118 ug/m3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，2023年项目所在区域为环境空气达标区。

### 环境空气现状补充监测及评价

本项目为现有9号10号泊位工程扩建项目，本次评价引用临近9号10号泊位的《大榄坪南作业区7#、8#泊位新增危险货物集装箱项目》中对本项目西侧约800m处7号8号泊位厂界及周边大气环境敏感点监测结果（附件16），7#、8#泊位与本项目均为自动化集装箱码头，共同由广西钦州保税港区盛港码头有限公司运营，码头前沿装卸设备、堆场装卸运输设备均与本项目一致，监测结果可类比本项目工程所在区域。

#### 监测点布设

为查明项目工程区域环境空气质量，对7#、8#泊位厂界下风向、敏感点联检大楼进行监测。

* + - * 1. 大气环境现状监测点位

| 编号 | 监测点位 | 大气环境功能区 | 执行标准 |
| --- | --- | --- | --- |
| A1 | 7#、8#泊位场址下风向 | 二类 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级 |
| A2 | 联检大楼 | 二类 |

|  |
| --- |
| 9号10号泊位现有工程内容平面示意图 |

#### 监测时间及方法

广西交通环境监测中心站于2024年6月1日～6月7日对区域环境空气质量监测不包含的SO2、NO2、CO及TSP进行补充监测，连续监测7天，每天连续采样24h，并同时记录温度、风向、风速。

* + 1. **现状评价标准及方法**

评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

评价方法采用单因子指数法。

公式为：Pi＝Ci／Si

式中：Pi——某污染物的单项质量指数；

Ci——某污染物的实测浓度，mg/m3；

Si——某污染物的评价标准限值，mg/m3。

* + 1. **监测结果与评价**

大气监测气象条件参数见表3.4-2。监测数据及统计结果见表3.4-3。

* + - * 1. 环境空气监测气象条件参数表
        2. 环境空气现状监测结果及统计 单位：µg/m3

监测结果显示，泊位厂界下风向及敏感保护目标处SO2、NO2、CO及TSP监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准，环境空气质量现状良好。

## 声环境质量现状调查与评价

### 噪声环境质量现状监测

项目声环境评价范围内现有噪声源主要为1-10号泊位船舶噪声、装卸设备运行机械噪声。本次评价引用《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收调查报告》中厂界9号10号泊位厂界运营期噪声监测结果，监测时间段内9号10号泊位已试运行，各机械设备运行良好。

#### 监测点位布设

声环境质量现状监测点设置见表3.5-1，监测点位分布见附图16。

* + - * 1. 环境噪声现状监测点一览表

| 点号 | 名称 | 执行标准 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| N1 | 东侧厂界 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类 | 环境噪声 |
| N2 | 南侧厂界 |

#### 监测项目与监测方法

监测项目：等效连续A声级LAeq。

监测方法与数据处理按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。

#### 监测时间与频率

监测时间：2023年7月10日～11日，连续2d。

监测频率：各测点连续监测2d，每天昼夜各测1次，每次20min。

### 声环境质量现状评价

#### 评价方法与评价标准

评价方法：采用标准值对比分析法进行评价。

评价标准：场界现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

#### 现状监测评价

声环境现状监测及评价结果见表3.5-2。

* + - * 1. 声环境监测及评价结果一览 单位：dB（A）

监测结果表明，项目厂界噪声监测点昼夜间监测值均满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

## 陆域生态环境现状调查

本项目所在地部分已形成，现状工程用地范围内分布有少量绿化植被。项目及周边陆域区域除局部有少量杂草丛外，已无其他植被分布。

经现场勘查，评价区内人类活动频繁，受人类活动影响，野生动物生存环境受干扰严重，存在种类较少，多为适于人类活动影响的各种常见两栖、爬行类、鸟类等动物，其中与人类活动密切的啮齿类动物在该区域内最为常见。评价区域内未发现受国家及自治区陆生保护物种存在。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

场地现状植被分布图

## 环境现状调查与评价小结

### 海洋生态及沉积物环境现状小结

工程周边海域海洋沉积物2021年11月石油类超标，其他沉积物指标均达到所在海域沉积物标准，海洋沉积物质量较好。工程周边海域海洋生物多样性一般，物种分布均匀度较好；工程周边海域未监测出鱼卵及仔鱼，根据区域鱼类调查，鱼卵2021年11月平均密度为0.085 ind../m3、2022年4月平均密度为0.37 ind../m3，仔鱼2021年11月平均密度为0 ind../m3、2022年4月平均密度为0.13 ind../m3，工程周边海域内船舶运输活动频繁，渔业资源较少。

综上，本工程所在海域海洋生物资源密度概况见下表3.7-1，各种类海洋生物资源取本工程周边海域及评价范围内海洋现状调查平均值。

* + - * 1. 项目所在海域海洋生物资源密度概况

### 海水水质现状小结

根据区域及环保验收阶段工程周边海域海洋环境现状调查，本项目工程周边海域整体水质较好，受陆源污染影响存在部分区域悬浮物、无机氮、无机磷超出二类标准限值要求外，工程所在功能区海域海水水质均达到相应水质标准。其中环保验收阶段4号监测点位位于钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），该点水质监测指标均达到排污混合区Ⅳ类水质标准。

### 其他环境因素现状小结

2023年项目所在区域为环境空气达标区，9号10泊位试运营期间机械正常运行，厂界各监测因子的24小时监测值评价指数均小于1，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求，厂界运营期噪声监测点昼夜间监测值均满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。声环境及环境空气质量良好。

综上，本项目工程所在区域海水水质、沉积物、声环境及环境空气质量均较好，现有9号10号泊位运营后各项环境因素均达标。

# 环境影响预测与评价

## 水环境影响分析

### 施工期水环境影响

#### 海洋水文动力环境影响预测与评价

潮流是最重要的水动力因素，潮流数值计算是研究评价海域现状潮流场及预测潮流场分布的一个重要手段，是海洋环境影响评价工作的基础。在此基础上，可进一步开展溢油风险事故影响评估，预测工程建设对海洋环境产生的影响，以便对工程的可行性作出正确的论证和评价，并为有关部门提供决策和管理依据。

**1、水动力模型简介**

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》要求，一级评价采用模型模拟法，本次评价采用美国马萨诸塞大学海洋科技研究院和吾兹霍尔海洋研究所联合开发的FVCOM（An Unstructured Grid, Finite-Volume Coastal Ocean Model）模式，运算原则为导则附录D中平面二维潮流运动方程。FVCOM的主要控制方程包括动量方程、连续方程、盐度扩散方程、温度扩散方程、状态方程等，采用Mellor-Yamada 2.5阶湍封闭方案用于计算垂直混合，采用Smagorinsky湍封闭模式用于计算水平混合。另外FVCOM还包含3维干/湿网格处理模块，质点跟踪模块，以及泥沙输运模块等。

该工程所在海域岸线曲折，采用FVCOM能较好地拟合岸线。

1）模型控制方程

本模型垂向采用坐标变换，坐标变换被定义为：

 （4.1-1）

在坐标变换下，模式的控制方程组可写为：

 （4.1-2）

 （4.1-3）

 （4.1-4）

 （4.1-5）

 （4.1-6）

 （4.1-7）

其中水平扩散项被定义为：

 （4.1-8）

 （4.1-9）

 （5.1-10）

式中 ，分别为水平涡动粘性系数和热扩散系数；；为科氏参数为垂向湍粘滞系数；为坐标变换后的垂向速度。

2）湍封闭方案

①水平涡动粘性系数和热扩散系数：

 （4.1-11）

 （4.1-12）

②垂直涡动粘性系数和热扩散系数的确定：

MY-2.5 模型：

（4.1-13）

（4.1-14）

式中，为湍流动能；为湍流宏观尺度。

3）差分方法

对潮汐、潮流的模拟，FVCOM模式采用有限体积的方法，FVCOM用积分的方式通过计算非重叠水平三角形控制体的通量来解控制方程，这种有限体积方法很好地将有限元（finite-element）方法处理海湾岸边界复杂曲折的优点和有限差分方法简单的离散结构、高效的计算效率结合起来，并且对于近岸、河口具有复杂地形、岸界的区域来说，它更好地保证了质量、动量、盐度和热量的守恒性。

4）边界和自由条件

①自由表面边界条件：

 （4.1-15）

对于纯天文潮，风应力，表面热通量，短波辐射，蒸发E=0；降水P=0；

②在近海底处边界条件：

 （4.1-16）

式中，，其中，是Karman常数，是海底粗糙度，是离海底最近网格与海底的距离。

③岸边界条件：

 （4.1-17）

其中，为岸线外法线方向。

**2、模型设置**

1）计算域

考虑到溢油可能进入钦州湾内，计算域北部可至钦州湾顶，南边界可至钦州湾外海，本次模拟的计算域范围如图4.1-1所示。

2）网格设置

水动力模型采用无结构的三角形网格系统，考虑实测的流速数据验证需求，将垂直方向分为5层。

模型采用三角形网格剖分计算域（见图4.1-2），对本工程所在区域的网格进行了加密，分辨率最小为30m。计算域内共有18286个结点（node），33775个三角形单元（cell）。

3）水深和岸界

海域的岸线和水深地形充分考虑了近年来工程建设引起的岸线和水深变化的影响，主要依据为中国人民解放军司令部航海保证部的海图数据，分别为海图编号16781(2019年5月）、16770(2013年7月），水深等值线见图4.1-3。

4）模型水边界

外海边界上采用潮汐调和常数预报开边界水位，为了与实测资料对比，数值模型计算时间涵盖了现场观测时段。

针对本海区的特点，数值模拟计算考虑8个主要分潮，包括半日分潮M2、S2、N2、K2和全日分潮K1、O1、P1、Q1和浅水分潮M4、MS4、M6，以11个主要分潮预报的边界潮位来驱动模式，预报软件为ChinaTide，计算公式如下：

 （4.1-18）

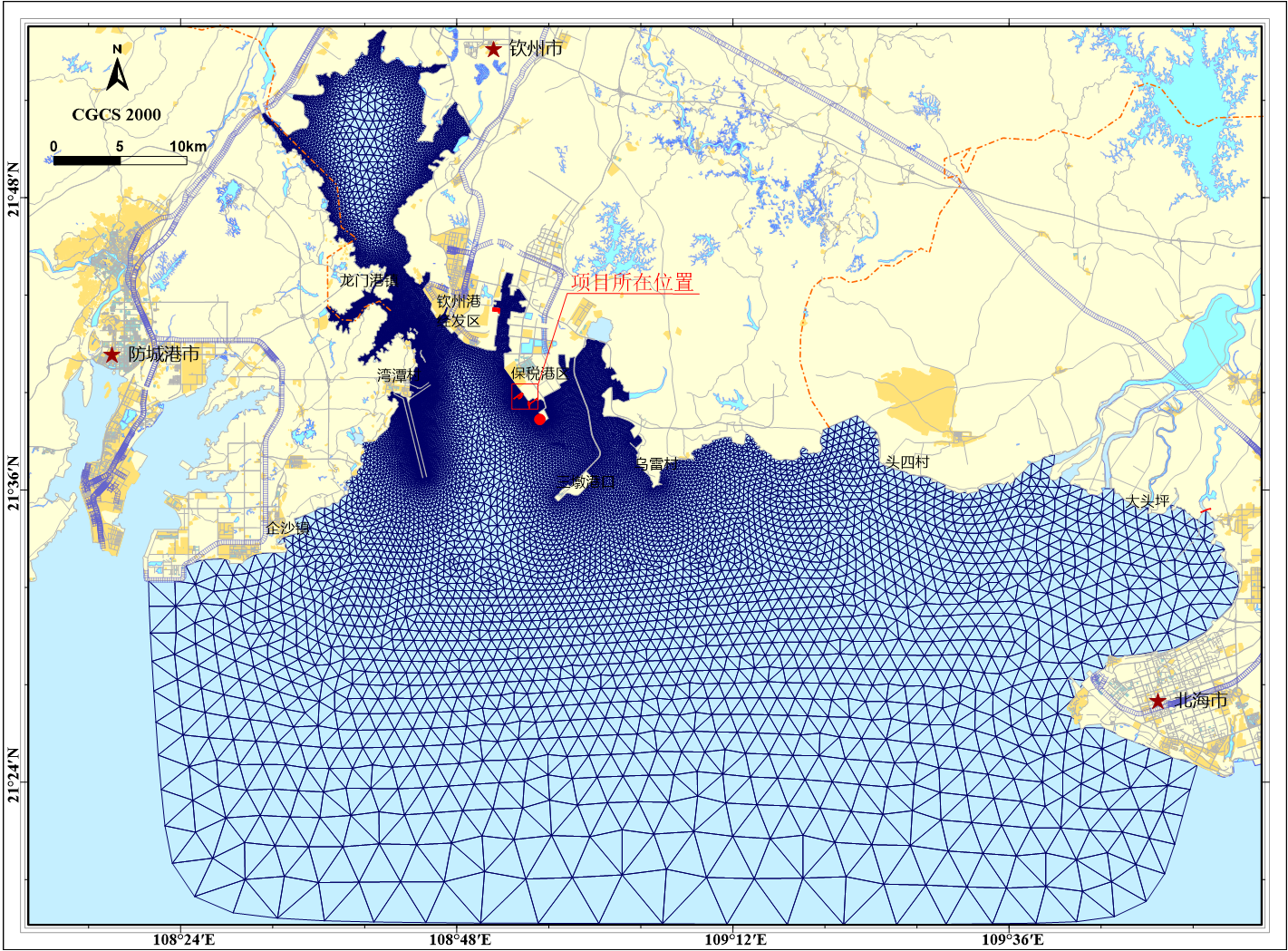
式中，为分潮数目，、、分别为第*i*个分潮的振幅、圆频率和Greenwich迟角，、、则分别为该分潮的交点因子、天文初相角和交点修正角。南部开边界设为Thompson型辐射边界，它允许潮波向外海自由传播并能够从一定程度上消除其在开边界上所产生的非真实的反射。

5）初始条件

模式为正压，水温场和盐度场取为常数，分别为25℃和32PSU。初始的水位场和流速场均为0。

6）计算时间步长

在工程区域，水平分辨率最小可以达到30m，为使模式稳定，需要满足CFL条件，选取外模时间步长：0.5s，内模时间步长为5s。为了配合模型结果与观测资料进行验证，模型计算的时间为2023年4月2日11时至2023年4月24日10时共22天，每6分钟输出一组数据。



评价区网格示意图

计算区域潮流潮位验证点

模拟区水深地形图

**3、模型验证**

模型潮位验证所使用的观测潮流数据来自水文监测单位于2023年4月21日11：00至4月22日10：00对钦州湾外海设置的站位（图4.1-1），垂直评价海域的主流向方向布设的断面，布设4条断面，每条断面布设1～4个站位，潮流站位为9个，共24个小时，潮期为典型大潮期。各站位流速和流向的模拟值与观测值的对比如图4.1-6～图4.1-11所示。

潮位验证所使用的观测数据与潮流同期，采用2个站位(H1和H2)的潮位数据进行验证。各站位潮位的模拟值与观测值的对比如图4.1-4和图4.1-5所示。

实测流速、流向与模拟流速、流向的整体一致性良好，存在的偏差一是因为计算潮流只能反映计算网格点的流速，虽然三角形网格相对于正交网格可以更为接近实测流点，但仍然与其空间位置存在偏差；二是实测资料包含了风及温盐等动力过程，而模式仅为潮汐过程，并没有考虑表面风和斜压所造成的流动。通过流速流向图的比较表明潮流模式的计算结果是可信的，模拟结果能较好地体现该海域的潮汐潮流特征。

H1潮位验证曲线

H2潮位验证曲线

V1站位流速流向验证（垂向平均）

V2站位流速流向验证（垂向平均）

V3站位流速流向验证（垂向平均）

V4站位流速流向验证（垂向平均）

V5站位流速流向验证（垂向平均）

V6站位流速流向验证（垂向平均）

V7站位流速流向验证(垂向平均)

V9站位流速流向验证(垂向平均)

**4、潮流数值模拟结果分析**

图4.1-12是计算域涨急时刻流场图。从图中可以看出，涨潮时，潮流从钦州湾外进入钦州湾，本项目所在区域潮流为顺岸朝湾内流动，钦州湾湾口位置潮流流向为N向。流速最大的区域位于钦州湾潮汐汊道位置，尤其是龙门港镇东侧位置的流速最大，可达1.3m/s左右，钦州港经发区西侧的潮汐汊道潮流流速亦较大；反观湾外及钦州湾湾内的流速则较小，大部分区域在0.4m/s左右，北海市西侧海域的流速在0.3～0.4m/s之间；除潮汐汊道的近岸区域流速大多小于0.1m/s。本项目码头前沿区域的流速较大，在0.15～0.50m/s之间。

图4.1-13是计算域落急时刻流场图。落急时，流向与涨潮时相反，钦州湾潮汐汊道潮流运动形式以往复流为主，而钦州湾外侧海域则逐渐向旋转流过渡，钦州湾湾口位置潮流流向为S向。流速最大的区域依然位于钦州湾潮汐汊道位置，龙门港镇东侧潮汐汊道较窄，海流通量最大，因此，其流速亦最大，可达1.7m/s左右，钦州港经发区西侧的潮汐汊道潮流流速亦较大，最大流速可达1.65m/s；反观湾外及钦州湾湾内的流速则较小，大部分区域在0.5m/s左右；除潮汐汊道的近岸区域流速大多小于0.1m/s。本项目码头前沿水域的流速在0.25～0.80m/s之间。

评价区域涨急流场图（垂向平均）

评价区域落急流场图（垂向平均）

评价区域涨急流速分布图（垂向平均）

评价区域落急流速分布图（垂向平均）

工程前涨急流速分布图（垂向平均）

工程后涨急流速分布图（垂向平均）

工程前落急流速垂向分布图（垂向平均）

工程后落急流速分布图（垂向平均）

工程区域工程前涨急流速分布图（垂向平均、局部放大）

工程区域工程前落急流速分布图（垂向平均、局部放大）

工程区域工程后涨急流速分布图（垂向平均、局部放大）

工程区域工程后落急流速分布图（垂向平均、局部放大）

**5、水文动力影响分析与评价**

工程建设对潮流场的影响主要是炸礁和疏浚改变了水深地形以及潮流通量造成的。通过对比工程前后流速、流向的变化情况来说明潮流场变化。工程建设前后潮流流速和流向变化等值线图如图4.1-24～图4.1-27所示。

由图4.1-24可见，工程前后涨急时刻的流速变化范围在-0.30～0.08m/s之间，流速变化的区域集中在疏浚和炸礁区域及其毗连海域。疏浚和炸礁区域及其西侧因局部挖深，海流通量减少，流速有普遍减小的趋势，其中，北侧疏浚和炸礁减小的幅度基本在-0.15 m/s～-0.30 m/s之间，南侧疏浚和炸礁区域流速减小的幅度在-0.05m/s左右；疏浚和炸礁区域南、北侧边缘局部海域的流速有增加的趋势，最大增加幅度不超过0.08m/s，主要与疏浚、炸礁后地形的急剧变深有关，但涉及的范围较小。从图中可以看出，离工程0.7km处的流速减小幅度小于0.01m/s。总体上，流速变化主要在疏浚、炸礁区域及其西侧范围内，南、北侧变化涉及的区域较小。流向变化方面，从图4.1-26可以看出，绝大部分疏浚和炸礁区域流向变化不明显，北侧疏浚与炸礁区变化幅度最大不超过5°，南侧疏浚与炸礁区变化幅度最大不超过15°；南侧工程与岸线交接处的流速变化较为明显，变化幅度在60°左右，但涉及的范围很小。总体上，涨急流向变化涉及的海域主要在项目周边0.9km的范围内，其他区域的流向不发生变化。

由图4.1-26可见，工程前后落急时刻的流速变化范围在-0.55～0.15m/s之间，流速变化的幅度较涨急时刻大，流速变化的区域亦集中在疏浚与炸礁区域及其西侧海域。类似地，疏浚与炸礁区域因局部挖深，海流通量减少，流速有普遍减小的趋势，其中，北侧疏浚与炸礁区流速减小的幅度基本在-0.50～-0.25m/s之间；南侧则在-0.08m/s左右；疏浚与炸礁区域西侧流速减小幅度为0.01m/s的包络线离工程的最远距离为0.8km；疏浚区域南、北侧边缘局部海域的流速有增加的趋势，最大增加幅度不超过0.15m/s，涉及的范围亦较小。总体上，离工程0.8km处的流速不发生变化，流速变化主要集中在疏浚区域及西侧毗邻范围内。流向变化方面，从图4.1-27可以看出，南部疏浚与炸礁区域接岸处的流向变化较为明显，流向变化幅度最大不超过100°，分布的区域很小；疏浚与炸礁区域的流向变化幅度实则较小，疏浚与炸礁区的流向变化在10°左右。总体上，落急流向变化涉及的海域主要在项目周边1.0km的范围内。

总体来说，由于疏浚、炸礁改变了水深地形，这些区域的流速和流向有一定变化。从工程前后特征时刻流速流向变化对比可以看出，项目建成后流速最大变化幅度不超过55cm/s，流向变化幅度最大不超过100°，其中，疏浚区域及其西侧海域流态变化较为明显。

工程建设前后潮流流速变化（涨急）

工程建设前后潮流流速变化（落急）

工程建设前后潮流流向变化（涨急）

工程建设前后潮流流向变化（落急）

**5、小结**

本节采用FVCOM模型开展评价区域水动力场的计算模拟。模型采用三角形网格剖分计算域，分辨率最小为30m。计算域内共有15362个结点（node），28020个三角形单元（cell）。采用在钦州湾外设置的2个潮位站实测数据和6个潮流站实测数据进行验证，实测流速、流向与模拟流速、流向的整体一致性良好。

钦州湾潮汐汊道潮流运动形式以往复流为主，而钦州湾外侧海域则逐渐向旋转流过渡。涨急时，潮流从钦州湾外进入钦州湾内，落急时则相反。涨急时，流速最大的区域位于钦州湾潮汐汊道位置，尤其是龙门港镇东侧位置的流速最大，可达1.3m/s左右；湾外及钦州湾湾内的流速则较小，大部分区域在0.4m/s左右；本项目码头前沿区域的流速较大，在0.15～0.50m/s之间。落急时，流速最大区域的位置与涨急时相同，其中，龙门港镇东侧潮汐汊道流速最大可达1.7m/s左右，钦州港经发区西侧的潮汐汊道潮流流速最大可达1.65m/s；湾外及钦州湾湾内大部分区域流速在0.5m/s左右；除潮汐汊道的近岸区域流速大多小于0.1m/s；本项目码头位于湾口位置，前沿水域的流速在0.25～0.80m/s之间。

对项目建设前后特征时刻（涨急和落急）流速变化对比发现：由于疏浚、炸礁改变了水深地形和岸形，这些区域的流速和流向有一定变化。项目建成后流速最大变化幅度不超过55cm/s，流向变化幅度最大不超过100°，其中，疏浚区域及其西侧海域流态变化较为明显。

#### 悬浮泥沙扩散对所在海域海水环境

**1、悬沙数值模型**

本项目溢流、消浪护岸基槽开挖、疏浚和炸礁过程中会造成海水中悬浮泥沙含量的增加，对海水水质造成影响。悬浮泥沙将在海洋水动力的作用下扩散、输运和沉降，本节基于已建立的潮流模型，通过数值模拟的方法预测悬浮泥沙的扩散范围，并评价其对周围水环境的影响程度。

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的潮流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），进行水质预测计算。

（1）二维水质对流扩散控制方程：

****

式中，c为污染物浓度（kg/m3）；u、v分别为x、y向流速分量；Dx、Dy为x、y向分散系数；s为污染物排放源强，s=QSCs，式中Cs为悬浮泥沙浓度（kg/m3）、QS为释放量(m3/s)； F为衰减系数，，p为沉降概率（无量纲），为沉降速度（m/s）。

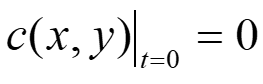
（2）边界条件

岸边界条件：浓度通量为零；

开边界条件：入流：，式中为水边界，c0为边界浓度，模型仅计算增量影响，取c0=0。

出流：，式中边界法向流速，n为法向。

（3）初始条件

。

**2、参数选取和预测方案**

根据现场采样资料分析，工程海域泥沙的中值粒径为0.03mm，其干容重计算采用刘家驹公式（=），泥沙沉速根据有关试验泥沙沉速的取值，本次评价取为0.05cm/s，沉降概率取为0.67。

（1）疏浚

本次疏浚工程疏浚砂采用13m3抓斗式挖泥船作业，疏浚土采用1450m³/h绞吸式挖泥船作业，其产生的污染物为悬浮物，主要在抓斗、绞刀扰动底层和抓斗上升过程中的泥水溢流引起。

根据2.5.1节工程分析，抓斗式挖泥船疏浚产生的悬浮物源强约为12.59t/h（3.49 kg/s），绞吸船式挖泥船产生的悬浮物源强为26.65t/h（7.41kg/s）。本项目施工期两种挖泥船不同时使用，选取悬浮物源强最大值7.41 kg/s作为本次预测悬浮物源强。

（2）炸礁源强

炸礁工程SS 的产生量与水下工程施工的工程量、施工方式、施工强度、底质组成等有关。航道水域底质主要以粘土、砂及岩石为主：炸礁（石）采用100 型潜孔钻机炸礁船，以单孔炸礁量为250m3计，水下炸礁SS 瞬时源强为12.5 m3。

（3）溢流口源强

溢流口悬浮物源强取 0.06kg/s。

**（4）消浪护岸基槽开挖**

消浪护岸基槽开挖悬浮物源强为7.41kg/s。

本项目施工期疏浚区域、炸礁区域和溢流口位置见图4.1-28。

为得到悬浮泥沙可能影响的最大范围，将疏浚区域概化为悬沙控制点，以各控制点的全潮时最大扩散范围为依据，判定出悬浮物扩散的最大外包络线。各节点浓度增量指的是整个疏浚、炸礁、护岸基槽开挖和溢流口排水过程中该节点上的最高的瞬时浓度。浓度增量等值线是各点最高瞬时浓度的连线。

疏浚区域、炸礁区域、溢流口、基槽开挖区域示意图

**3、悬浮物影响范围预测与分析**

自本项目施工作业的初始时刻起，源点附近由于沉降、掺混过程所形成的悬浮泥沙混浊云团，在海流作用下扩散迁移形成“污染区”。由于不停作业，云团核心浓度（中心含沙量）随着时间的推移而不断升高，云团面积不断扩大。在初始阶段，这一过程演变很快，但经过一定时间后，浓度随时间的变化变缓，指某一时间不再升高，即达到所谓“平衡态”。它表征了各种因素（源强、自净能力）对环境水质的影响程度。潮混合使核心浓度达到平衡态的时间，决定于水域的地形特征和流场的强弱以及流态。通常，水域小，流场强，达到平衡态的时间就短。

本项目疏浚时悬浮泥沙的最大影响包络线见图4.1-29，从图中可以看出，悬沙的包络线呈NW-SE的带状分布，与涨落潮流态一致。疏浚时，10mg/L包络线SE方向的最大输移距离(以疏浚外缘线起算，下同)不超过2.3km，NW方向的最大输移距离不超过2.0km；100mg/L包络线NW方向的最大输移距离不超过0.2km，SE方向的最大输移距离不超过0.25km；150mg/L包络线NW方向的最大输移距离不超过0.12km，SE方向的最大输移距离不超过80m。超20mg/L悬沙增量的面积为2.64km2；超50mg/L悬沙增量的面积为1.51km2。

本项目炸礁时悬浮泥沙的最大影响包络线见图4.1-30，从图中可以看出，悬沙的包络线呈NW-SE的带状分布，与涨落潮流态一致。10mg/L包络线SE方向的最大输移距离(以炸礁区域外缘线起算，下同)不超过0.3km，NW方向的最大输移距离不超过1.2km；100mg/L包络线NW方向的最大输移距离不超过80m，SE方向的最大输移距离不超过50m；150mg/L包络线NW方向的最大输移距离不超过50m，SE方向的最大输移距离不超过30m。超20mg/L悬沙增量的面积为0.67km2；超50mg/L悬沙增量的面积为0.34km2。

溢流悬浮泥沙的最大影响包络线见图4.1-31，从图中可以看出，悬沙的包络线顺岸分布。10mg/L包络线顺岸向的最大输移距离（以溢流点起算，下同）不超过0.2km；100mg/L、150mg/L包络线基本分布在排水口附近80m内。超20mg/L悬沙增量的面积为0.02km2；超50mg/L悬沙增量的面积为0.01km2。

消浪护岸基槽开挖时悬浮泥沙的最大影响包络线见图4.1-32，从图中可以看出，悬沙的包络线偏南向带状分布。10mg/L包络线偏S向的最大输移距离(以基槽开挖点起算，下同)不超过1.35km；100mg/L包络线偏S向的最大输移距离不超过240m；150mg/L包络线偏S向的最大输移距离不超过180m。超20mg/L悬沙增量的面积为0.43km2；超50mg/L悬沙增量的面积为0.18km2。

本项目施工过程悬浮泥沙最大影响范围见表4.1-1所示，最大影响范围见图4.1-31。其中，施工期悬浮沙最大浓度增量为1536.65mg/L，超一、二类水域面积为4.30km2，超三、四类水域面积分别为0.52km2、0.28km2；超20mg/L悬沙增量的面积为2.64km2；超50mg/L悬沙增量的面积为1.51km2。

* + - * 1. 施工期悬浮物最高浓度增量及超标面积

| 施工环节 | 最高浓度  增量（mg/L） | 超一、二类水域  面积（km2） | 超三类水域  面积（km2） | 超四类水域  面积（km2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 疏浚 | 352.63 | 4.30 | 0.52 | 0.28 |
| 炸礁 | 1536.65 | 1.07 | 0.17 | 0.10 |
| 溢流口 | 148.9 | 0.02 | 0.003 | 0.001 |
| 消浪护岸基槽开挖 | 415.26 | 0.62 | 0.10 | 0.06 |
| 综合最大包络线 | 1536.65 | 4.30 | 0.52 | 0.28 |

**4、影响分析**

本项目疏浚和炸礁区域所处海域水动力条件较好，悬沙扩散较快；溢流口位置虽在近岸，但源强小，悬沙扩散影响范围不大。施工期，本项目产生的悬浮泥沙扩散范围主要沿NW-SE轴线分布，与潮流主流向相关。悬沙主要分布在工程区域2.3km范围内，10mg/L包络线与钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区的最近距离为2.8km。

综上，本项目施工期悬沙对距离工程区域2.3km范围内的水域水质产生影响，不会对评价区域内的敏感目标造成明显影响。施工前应征得水行政主管部门的同意，同时，应开展悬沙跟踪监测，发现悬沙浓度异常，应立即停止施工，对施工造成的海洋生态损失应当给予一定的赔偿。

本项目疏浚悬浮泥沙增量最大影响包络范围

本项目炸礁悬浮泥沙增量最大影响包络范围

本项目溢流口悬浮泥沙增大最大影响包络范围

本项目基槽开挖悬浮泥沙增量最大影响包络范围

本项目悬浮泥沙增量最大影响包络范围

#### 地形地貌与冲淤环境影响预测分析

**1、地形地貌冲於预测模式**

床面冲淤变化方程：



式中：

——冲淤厚度（m）；

——向底沙单宽输沙率（kg/（m2·s））；

——向底沙单宽输沙率（kg/（m2·s））；

——底沙干容重（kg/m3）；

*Fs*——源汇函数[kg/( m2·s)]。

泥沙数学模型需确定的主要有床面切应力、颗粒沉速、淤积物干容重及冲淤项相关参数等，详述如下：

①床面切应力

波浪潮流联合作用下的床面切应力使用下式计算：



式中：*ρw*为水体密度，*Ub*为波浪水质点在床底的水平轨道速度；*Uδ*为波浪边界层顶部的流速；*β* 为流向与波向的夹角；*fw*为波浪底摩阻系数，按下式估算：



式中，*a* 为波浪水质点在床底的平均振幅；*kb*为粗糙高度。

②泥沙颗粒沉速：

海水中细颗粒泥沙的沉降速度决定于其絮凝当量的大小。试验表明，当量粒径一般约为0.015∼0.03*mm*，其相应沉降速度为0.01∼0.06 *mm*，本文取其0.06cm/s。

③淤积物干容重

按照我国《海港水文规范》推荐算法，淤积物的干容重可按下式计算*r*0 = 1750*D50*0.183，其中*D50*为悬沙中值粒径。根据计算淤积物干容重取为810 kg/m3。

④淤积模型

淤积是泥沙从悬沙变为底床沉积物的转换过程。淤积在床面切应力*τb*小于泥沙临界淤积切应力*τcd*时发生，泥沙临界淤积切应力*τcd*经率定取值0.05 N/m2。淤积率由泥沙与水流相互作用的随机模型表示：



式中：*Ws*为泥沙颗粒沉速；*cb*是近底层的悬沙含量；*pD* 是淤积概率的表达式，。

近底层的泥沙浓度*cb* 可使用佩克莱特数*Pe*和垂线平均悬沙含量计算得出：



式中： *Pe*是佩克莱特数，定义为，其中*Uf*是摩阻流速，*k*是冯卡门常数，一般取为0.4。

⑤冲刷模型

冲刷是从泥沙从底床向水体的转移过程，当床面切应力*τb*大于临界冲刷切应力*τce*时就会发生，临界冲刷切应力*τce*经率定取值0.1～0.3N/m2。可用以下方式表示侵蚀率：



式中：*E0*为冲刷系数；*Em*为冲刷指数；*pE* 为侵蚀概率，*pE*可以用下式表示：



冲淤变化模拟以底沙为主，模拟时长为1年，模拟过程中未考虑波浪和潮流的耦合作用。

**2、预测结果**

疏浚后年冲淤变化见图4.1-33。从图中可以看出，项目周边人工岸线较多，海岸侵蚀泥沙来源少，周边泥沙来源主要为波浪掀沙，受三墩港防波堤的阻隔作用，项目东侧河流输沙基本不会影响项目所在海域的泥沙冲淤平衡。总体上，本项目建成后对周边海域地形地貌冲淤环境的影响是较小的。疏浚完成后，疏浚与炸礁区域及其西侧呈现淤积态势，最大淤积强度为42cm/a，疏浚与炸礁区域南、北两侧小范围内呈现冲刷态势，最大冲刷强度不超过10cm/a。

总而言之，疏浚后，疏浚与炸礁区域呈现回淤趋势，最大回淤强度不超过42cm/a。

工程前后年淤积厚度变化图

根据南京水利科学研究院编制的《钦州湾港口总体规划潮流数学模型研究和泥沙回淤分析》报告成果，钦州湾东航道的悬沙年回淤强度介于0~0.407m，底沙年回淤强度介于0.102～0.32m，年回淤量约224万方；最大骤淤强度不大于0.55m/d。另，根据对钦州港东航道扩建工程泥沙研究预测成果，大榄坪南作业区航道段，初期淤积量较大，泥沙回淤强度介于0.10~0.50m/a，平均淤强约0.35m/a，长期稳定后，航道两侧边坡基本稳定，主要为悬沙引起淤积，泥沙回淤强度均不超过0.12m/a。

#### 海洋沉积物影响预测分析

根据工程所在区域海洋沉积物监测，本项目填海及疏浚区域海洋沉积物现状良好，沉积物监测因子均能满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的相应标准。根据上述海洋水文动力、地形地貌及悬浮泥沙扩散分析，本项目施工期流速变化主要在疏浚、炸礁区域及其西侧范围内，南、北侧变化涉及的区域较小，涨急流向变化涉及的海域主要在项目周边0.9km的范围内，落急流向变化涉及的海域主要在项目周边1.0km的范围内，施工期疏浚、炸礁产生的悬沙主要分布在工程区域2.0km范围内，海洋沉积物与悬沙扩散基本一致，其中重金属元素中密度最小的铬相对其他元素扩散更快，但其扩散范围主要集中在疏浚、炸礁工程区周边，对其他海域及海洋环境敏感区基本无影响。

#### 施工船舶污水

本项目主要污废水来源为船舶整治施工中施工船舶机舱油污水和施工人员生活污水。经估算，施工期共产生船舶生活污水700t，油污水504t。施工期船舶污水由有处理资质的单位统一接收处理。不外排，不会对海域水环境造成影响。

#### 施工爆破对混合区排放口

根据本项目设计资料及工程分析，本项目爆破安全距离为40m，金桂浆纸业有限公司排污口及钦州市大榄坪污水处理厂排污口距离本项目炸礁区域最近距离分别为287m、556m，已位于本项目炸礁安全距离外；且根据企业排污管布置资料，排污管布置深度约6~7m，项目炸礁对排污管及排放口扰动影响较小。

#### 陆域施工水环境影响分析

1、陆域施工生产废水

本项目陆域施工主要包括地基处理、路面硬化及堆场形成。工程陆域施工过程中生产废水主要为少量地面冲洗废水，施工废水可在施工场地内自然蒸发干化，不外排，不会对海域水环境造成影响。

2、施工人员生活污水

陆域工程施工高峰期施工人员按10人考虑，根据工程分析，施工期生活污水产生量约1m3/d，施工期生活污水产生量合计840m3。本项目施工期，施工人员生活污水依托9号10号泊位现有厕所等，通过泵吸至7号8号泊位生活污水处理站，经预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准后进入大榄坪污水处理厂，不外排，不会对海域水环境造成影响。

### 运营期水环境影响

本项目运营时仅提供集装箱的存放和转运业务，无开箱业务，无洗箱作业工艺，因此无洗箱废水产生。水环境污染源主要为到港船舶污水、陆域生活污水等。

#### 船舶污水

**1、到港船舶生活污水**

经工程分析，根据设计船型、来港艘次、实际靠泊时间和船员数，船舶生活污水的生量约为4.5 m3/d，合计1485 m3/a。

2、船舶污水接收处置方式分析

根据《MARPOL73/78 防污公约》附则Ⅳ“防止船舶生活污水污染规则”规定，船舶应当配有经海事管理机构认可的生活污水处理装置，且须保证生活污水处理设施的正常运转，达到排放标准后在航行中并且在4海里以外排放。各缔约国政府应保证在港口或装卸站设置到港船舶需要的生活污水接收设备，而不致造成船舶的不当延误。《MARPOL73/78 防污公约》附则Ⅰ—“防止油污规则”要求船舶应配备机舱油污水处理系统，确保在公海排放机舱污水时其含油量不超过15ppm。

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》，船舶在中华人民共和国管辖海域向海洋排放的船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水，应当符合法律、行政法规、中华人民共和国缔结或者参加的国际条约以及相关标准的要求。船舶应当将不符合上述规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。

本项目运营期到港船舶生活污水由有资质的单位接收，在落实好以上措施后，到港船舶污染物对环境的影响不大。

3、船舶压载水

由本工程设计船型，外籍船舶一次压载水最大产生量约为2.00万t（按满载吨位10%计），压载泵流量可达400m3/h。目前钦州市船舶压载水都是按照《MARPOL73/78 防污公约》要求，进行深海置换，禁止在内海排放。

#### 港区生活污水

本次扩建后新增码头劳动定员41人，港区新增生活污水排放量为432.3t/a。污水中主要污染因子为COD、BOD5和NH3-N，其浓度分别达到500mg/L、350mg/L和45mg/L，计算得COD、BOD5和NH3-N的产生量分别为0.22t/a、0.14t/a、0.013t/a。港区生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站预处理后排入大榄坪污水处理厂。

#### 污水治理设施依托可行性及处理效果监测

港区生活污水通过7号8号泊位生活污水处理站预处理后进入市政污水管网，最终排入大榄坪污水处理厂。7号8号泊位集装箱自动化改造工程已于2022年5月通过竣工环境保护验收，7号8号泊位后方的生活污水处理站和生产污水处理站已正常投入使用，处理设备运行良好。

生活污水处理站的污水处理采用厌氧＋缺氧生物处理法，最大处理能力为5.0t/h。生活污水处理站的处理能力可容纳本项目运营期污水产生量。运营单位正在委托有监测资质的单位对生活污水处理站进行定期水质监测，确保设备正常运行。

根据2024年生活污水处理设施日常运行记录，对本项目依托的7号8号泊位生活污水处理设施进行污染源达标监测，监测结果表明，7号8号泊位生活污水处理站运行良好，污水处理效率较高，出水水质能满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准要求，出水可排入市政污水管网。因此，码头区域生活污水由污水处理站预处理后进入大榄坪污水处理厂具备可行性。

### 本次扩建对混合排污区排放口污染物排放影响预测

#### 混合排污区排放口情况说明

根据3.3.7节排污口设置情况，大榄坪污水处理厂排污口坐标为108.656183445°E，21.658889267°N，金桂浆纸业排污口坐标为108.659370400°E，21.657898570°N，本次泊位扩建后距离大榄坪污水处理厂排污口约430m、距离金桂浆纸业排污口约240m。现有2处排污口距离陆地岸线较近，且排污口所在区域水动力扩散条件较差，根据《钦州市人民政府办公室关于印发钦州湾海域污染整治及排污控制目标方案的通知》（钦政办函〔2017〕17号）（附件22），至 2020 年，在三墩近期西侧突堤修建钦州湾外迁污水总排放口，并修建钦州湾污水外迁管道，将胜科污水处理厂、大榄坪污水处理厂及三墩循环经济示范岛污水处理厂尾水均引至外迁污水总排放口排放。中国（广西）自由贸易试验区钦州港大榄坪及三墩作业区深海排水管道工程由广西钦州临海建设投资有限公司落实，目前已完成陆域管道施工招标，并开工建设，并积极推进后续资金筹措和建设实施工程，预计2026年12月整体投入使用（附件23）。

在上述排污口外迁至三墩近西侧总排口前，为减少本项目扩建后对现有排污口污染物排放影响，根据建设单位意向，初步拟定2处入海排污口向南侧海域迁改选址方案，重新选址后排污口按照概化至108.655359830°E，21.653640850°N处排放，改迁后的排污口距离钦州港东航道约226m，距离本次扩建泊位边界约804m，改迁后的排污口仍位于钦州港大榄坪排污混合区内。**目前建设单位已初步开展排污口迁改方案咨询工作，并承诺在本项目设计阶段深化大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业排污口临时迁改方案，并于项目建设同步实施，于2025年底完成排污口临时迁改工程**（附件24）。

本次评价仅对排污口临时迁改提出初步方案，后续由建设单位委托专业技术单位编制详细技术方案，评价建议后续设计方案中，进一步确认排污口周边海域水质及排污口污染物排放情况，并满足《污水海洋处置工程污染控制标准》（GB18486-2001）中初始稀释度≥35%的要求。

|  |
| --- |
|  |

拟迁改2处入海排污口初步选址与本项目位置关系示意图

#### 污染物扩散数学模型

本次评价基于FVCOM水动力模式构建了三维污染物对流扩散模型。

三维污染物输运方程：

式中：*P*为污染物浓度（g/m3）；

*u、v、w*分别为*x、y、z*向流速分量，由水动力模型给出；

*FP*为水平扩散项，可由下式计算得出：

其中，Am为水平扩散系数；

*S*为污染物排放源强，*S*=*QS·Cs*，式中*QS*为单位时间内点源排放量（m3/s），*Cs*为污染物排放浓度（g/m3）；

k为衰减系数（1/s），本次模拟所有污染物的k取0.0，也即将其作为保守物质。

闭边界：

开边界：

*P=P′*  入流段

 出流段

上述方程与4.1.1节FVCOM水动力基本方程组一并构成污染物扩散的基本方程组，其数值方法、计算网格、边界条件均与潮流数值模拟中的相关设置保持相同。

#### 污染物预测模拟参数

**一、预测因子及本底值**

根据生态环境部海水水质监测信息公开系统近三年来公布的监测数据，本次预测主要根据现状海水水质情况的环境容余浓度和排污口排放主要污染控制因子考虑，分别选取COD、总磷、总氮、悬浮物作为本次预测因子（其中COD、总磷、总氮分别折算为CODMn、活性磷酸盐、无机氮）。

根据海水监测信息公开表，考虑区域海水水质的季节变化存在较大的波动性，在排污口分析中采用2022年~2024年各期公布的监测数据的最大值作为预测背景值。站位选择海水信息公开监测中距离本项目排放口最近的GXN14002站位，该站位位于本项目及本次预测排污口南侧约3.9km。

* + - * 1. 预测背景值 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染因子  监测时间 | COD | 活性磷酸盐 | 无机氮 | SS |
| 背景值 | 1.67 | 0.028 | 0.294 | - |

**二、排污口污染物排放源强**

根据广西金桂浆纸业有限公司、钦州大榄坪污水处理厂2023年、2022年排污单位在钦州市生态环境局系统填报的自行监测情况，结合表3.3-62，规划接入广西金桂浆纸业有限公司排污口的新增排放量为0.0075m3/s，规划接入大榄坪污水处理厂排污口的新增排放量为0.0553m3/s；本次预测按照现有实际排放浓度平均值与规划接入两处排污口污染物允许排放浓度的混合浓度作为源强进行预测。

由于污染物排放给出的污染物因子与海水水质污染因子存在差异性，本次预测根据实际情况和相关文献对污染物因子进行转化。其中污染物排放源强估算时以CODCr计算，而海水水质以高锰酸盐指数（CODMn）计，根据文献《污染物在海洋中的迁移转化及其在海湾环境容量研究中的应用》，CODCr：CODMn取2.5:1；总磷和活性磷酸盐折算系数参考《钦州港三墩二期扩区对海洋环境容量影响数学模型研究》（2017年），以2015年入海通量值作为依据，取生态环境局提供的近三年所有排污废水中的比值及海域水质监测值的平均比值0.444进行转换；总氮则按全部转化为无机氮计算。

浓度源强见下表4.1-3、表4.1-4。

* + - * 1. 广西金桂浆纸业污染物排放浓度及预测源强
        2. 大榄坪污水处理厂污染物排放浓度及预测源强

**三、模拟时间**

相关研究表明，经排污口排放的废水污染因子（保守物质）在海水中浓度并不随时间的增加而增加，而是在一定时间的水体交换作用下趋于稳定，确定正常状态下污染物的模拟时间为一年。

**四、预测情景汇总**

* + - * 1. 排污口预测情景汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 预测情景 | 源强说明 | 岸形  设置 | 模拟时间 | 预测因子 |
| 1 | 9号10号泊位扩建后，广西金桂浆纸业有限公司排污口、大榄坪污水处理厂排污口现有位置 | 两处排污口按照现状及规划排入污水总量排放，污染物排放浓度按表4.1-3 | 与扩建后岸线一致 | 一年 | CODMn、活性磷酸盐、无机氮、SS |
| 2 | 9号10号泊位扩建后，广西金桂浆纸业有限公司排污口、大榄坪污水处理厂排污口拟迁改位置 | 两处排污口按照现状及规划排入污水总量排放，污染物排放浓度按表4.1-3 | 与扩建后岸线一致 | 一年 | CODMn、活性磷酸盐、无机氮、SS |

#### 现有排污口污染物模拟预测结果

排污口位于现有位置，CODMn、无机氮、活性磷酸盐、SS在海域中的最大浓度分布分别见图4.1-35～4.1-38。

叠加本底值1.67mg/L后，CODMn在海域中的最大浓度为11.56mg/L；2mg/L包络线与排污口的最远范围为2.4km。CODMn在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区、三类区内均未超过相应的水质标准。

叠加本底值0.294mg/L后，无机氮在海域中的最大浓度为1.323mg/L。由于本底值已超一类水质，故成图范围均超一类；0.3mg/L包络线与排污口的最远范围为9.7km；0.4mg/L包络线位于混合区、三类区和四类区内，超三类水质标准面积为0.13km2； 0.5mg/L包络线主要位于混合区范围内，超四类水质面积很小，仅为0.71公顷。无机氮在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区内均未超过相应的水质标准。

叠加本底值0.028mg/L后，活性磷酸盐在海域中的最大浓度为0.061mg/L；0.03mg/L包络线与排污口的最远距离为3.0km，位于混合区、三类区和四类区内，无超标水质出现；0.045mg/L包络线位于混合区内。活性磷酸盐在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区、三类区内均未超过相应的水质标准。

SS在海域中的的最大浓度为17.28mg/L。10mg/L包络线分布在排污口周围为30m的范围内。SS在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区、三类区内均未超过相应的水质标准。

|  |
| --- |
| CODMn浓度分布（叠加本底值） |
| 无机氮浓度分布(叠加本底值) |
| 活性磷酸盐浓度分布（叠加本底值） |
| 悬浮沙浓度分布（叠加本底值） |

综上，通过预测，本项目建成后，广西金桂浆纸业和大榄坪污水处理厂排放的污水在评价区域内的二类区、四类区中均未出现超标现象，无机氮在三类区内有超标现象，超标范围为0.13km2。本项目围填海工程可能造成广西金桂浆纸业和大榄坪污水处理厂排污口所在海域局部水质超标情况，需密切关注工程区及周边水质变化情况。

本项目涉及的混合排污区受区域发展围填海影响和码头规划建设布局，混合排污区的水动力条件已发生明显变化，排污区原宽阔的水面由于大榄坪南作业区的发展已受到挤占，港区的规划实施已占用了原划定排污区的大部分区域，因此，排污口污染物消解能力在现状地形及水动力情况下较划定时期已有所退化，相关部门应加快推进排污口外迁工作。考虑大榄坪及三墩作业区深海排水管道工程预计2026年12月整体投入使用，而本项目依托的围填海要求在2025年底完成实施，本项目建设单位已承诺在本项目设计阶段深化大榄坪污水处理厂、金桂浆纸业排污口临时迁改方案，并于项目建设同步实施，于2025年底完成排污口临时迁改工程（附件24），临时外迁的排放口仍位于现状排口所在的排污区内，仅向南侧海域水动力条件更优化海域迁改。

#### 拟迁改排污口污染物模拟预测结果

临时迁改后CODMn、无机氮、活性磷酸盐、SS在海域中的最大浓度分布分别见图4.1-34～4.1-37。

叠加本底值1.67mg/L后，CODMn在海域中的最大浓度为2.92mg/L；2mg/L包络线与排污口的最远范围为0.2km。CODMn在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区、三类区内均未超过相应的水质标准。

叠加本底值0.294mg/L后，无机氮在海域中的最大浓度为0.53mg/L。由于本底值已超一类水质，故成图范围均超一类；0.3mg/L包络线与排污口的最远范围为4.8km，可至保税港区北侧，但已较原排放口缩减近一半；0.4mg/L、0.5mg/L包络线位于混合区，主要位于排污口70m范围内。无机氮在所有水质功能区以及敏感目标内均未出现超标现象。

叠加本底值0.028mg/L后，活性磷酸盐在海域中的最大浓度为0.034mg/L，无超四类水质；0.03mg/L包络线与排污口的最远距离为0.15km，位于混合区，无超标现象。活性磷酸盐在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区及周边邻近水质功能区内均未超过相应的水质标准。

SS在海域中的的最大浓度为2.27mg/L。SS在钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、二类区、三类区、四类区内均未超过相应的水质标准。

|  |
| --- |
| CODMn浓度分布（叠加本底值） |
| 无机氮浓度分布(叠加本底值) |
| 活性磷酸盐浓度分布（叠加本底值） |
| 悬浮沙浓度分布（叠加本底值） |

综上，由于拟迁改的排污口所处海域水动力条件较好，迁改后水环境容量增加，排污口排放尾水得到更好的输移和扩散。通过预测，COD、无机氮、活性磷酸盐以及SS在拟迁改的排放口邻近的所有水质功能区以及敏感目标内均未出现超标现象，相比于原排放口，水质改善明显，有利于大榄坪港区港口发展。

本项目污染物预测模型本底值及污染物排放量已按照实际情况收集，但污染物在海水中的扩散受洋流、风向、海洋活动等多种因素影响，本次评价预测仅供后续设计选址参考，排污口临时迁改方案已建设单位委托的专业机构编制的专项设计为准。

本评价预测的临时排放口主要考虑近两年污染物实际排放量以及近期拟纳入两处排放口的排污量，尚未达到两处排口已批复的许可排放量，且均有较大的差距。因此临时迁改排口仅能满足近期排污工况需求，建设单位应督促相关部门及单位，尽快落实三墩深海排放管道的建设及投产，加快大榄坪区域污水深海排放进度，避免临时排口长期使用；建议排污口临时迁改专项设计阶段进一步提出临时排口海域水环境容量，便于有关部门作为后续审批排污项目的依据。

## 对生态系统影响与评价

### 对生态敏感保护目标的影响

本项目周边的生态环境敏感目标主要包括金鼓江红树林集中区、鹿耳环江红树林集中分布区、钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、北部湾水源涵养生态保护红线区、钦州市月亮湾海岸防护极重要区、三娘湾生态保护区、鹿耳环海游憩用海区、钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区及钦州市七十二泾海岛群旅游度假区、中华白海豚分布区等。除与钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区距离较近（约4.0km）外，与其他生态敏感区的距离均较远（4.2～25.0km）。

#### 对钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区的影响分析

本项目位于大榄坪至三墩港口航运区内，邻近钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区。钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区的管理要求主要是严格限制改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长棘鲷幼鱼和幼虾为主的其他作业渔船进入生产；禁止影响航道安全的养殖活动。在上述区域南侧边界向北5～12km范围内不得进行鱼排、鱼栅、人工渔礁、围海等活动。

施工过程中会产生一定的悬浮泥沙，由悬浮物扩散模拟计算结果一级炸礁施工影响计算结果可知，悬沙主要分布在工程区域1.96km范围内，悬沙以NW-SE向扩散为主，但悬浮物浓度增加引起的水质超标属于短期、可恢复性质，施工期与运营期产生的污水与固废均严格按北部湾港船舶污染物接收处置方案进行管理，不向海域内排放，不会对农渔业及养殖区产生长期的、不可恢复性的不良影响。

#### 对其他敏感目标影响分析

评价范围内的其他敏感目标还包括金鼓江、鹿耳环江红树林集中分布区、《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中的生态保护红线、三娘湾生态保护区、鹿耳环游憩用海区、鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区及钦州市养殖水域滩涂规划中划定的养殖区等。

由悬浮物扩散模拟计算结果以及炸礁施工影响计算结果可知，本工程施工作业产生的悬浮物增量扩散范围以及炸礁的影响范围均位于施工海域附近，距离红树林集中分布区最近约6.3km，距离海洋生态保护红线区最近约5.3km，距离海洋保护区最近距离约5.8km，距离养殖区最近约4.0km，距离钦州市七十二泾海岛群旅游度假区约10.66km，工程建设位置与上述敏感保护目标距离均较远，在落实了各项环保措施后，不会对周边敏感目标造成明显影响。

根据数值模拟结果，项目的建设对周边海域潮流场的影响主要集中在项目周边较近范围内，对地形地貌冲淤环境的影响主要集中在项目周边海域范围内，对保护区所处海域水动力环境、水质环境影响不大。施工期与运营期产生的污水与固废均严格按照北部湾港船舶污染物接收处置方案，不向海域内排放，不会明显影响保护区的生态环境。

项目对其他敏感目标的影响主要是施工期和运营期船舶碰撞溢油事故，建设期及运营期必须严格落实各项风险事故防范应急措施，尽可能降低事故发生概率，一旦发生事故，要做到及时响应，避免油膜扩散进入海洋保护目标所在海域内。

综上，在正常施工及运营的情况下，项目建设及运营对红树林集中分布区、海洋保护区、生态保护红线海域及七十二泾海岛群旅游度假区影响很小。

### 施工期生态影响

施工期对海洋生态大的影响主要表现在：码头水工结构永久占用生物栖息环境；港池疏浚搅动海底，破坏底栖生物生境；港池疏浚、炸礁爆破使悬浮物增加，浑浊的海水对区域范围内水生生物的正常活动造成一定影响；炸礁冲击波对游泳动物等海洋生物资源造成损失等。

#### 疏浚工程对生物的影响分析

1、底栖生物的影响分析

工程施工会对海域内的底栖生物产生一定的影响，按其影响性质分为直接、间接影响，直接影响指水域疏浚施工过程中，由于其施工行为占用海域，从而破坏了底栖生物的生境，直接导致底栖生物死亡；间接影响指上述施工行为引起的悬浮物增加并在一定区域内扩散，悬浮物扩散区的底栖生物变化情况。具体影响分析如下：

由于项目疏浚、炸礁等过程导致悬浮物含量增高，从而影响到底栖生物的生存环境。当悬浮物覆盖厚度超过2cm时，还会对底栖生物造成致命性损害。悬浮物的沉积，可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物的沉积主要影响项目区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。水域疏浚将改变项目区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的。本项目占用海域内的底质环境完全破坏。除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡。

2、对浮游生物的影响分析

悬浮泥沙对浮游生物的影响主要为施工过程中产生的悬浮泥沙将导致水体的浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物毒性效应的试验结果表明：当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物光合作用。嵊泗洋山深水港环评工作中，东海水产所曾做过疏浚泥沙对海洋生态系统的影响实验，实验结果表明虽然疏浚泥沙对海洋生态系统无显著影响，但却会引起浮游动植物生物量有所下降。研究结果表明海水中的悬沙浓度的增加对浮游植物的生长有明显的抑制作用。施工期间对浮游动物的相对损失率l～3月约5％，在4月份浮游动物旺发期可达20％以上，其他月份大约在8-13％之间，各月平均损失率为12％。本项目施工期间产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物会产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐减轻。

3、对游泳生物的影响

悬浮物含量增高，对游泳生物的分布也有一定影响。游泳生物是海洋生物中的一大类群，海洋鱼类是其典型代表，它们往往具有发达的运动器官和很强的运动能力，从而具有回避污染的效应。室内生态实验表明，悬浮物含量为300mg/L水平，而且每天做短时间的搅拌，鱼类仅能存活3～4周，悬浮物含量在200mg/L以下水平的短期影响，鱼类不会直接致死。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。

4、对渔业资源影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要包括两个方面：一是悬浮物对渔业资源的影响；二是炸礁产生冲击波对渔业资源的影响。

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。

国外学者曾做过大量实验研究悬浮物对成鱼的影响。Biosson等人研究鱼类在混浊水域表现出的回避反应，结果表明，当水体悬浮物浓度达到70mg/L时，鱼类在5min内迅速表现出回避反应。如果水中悬浮固体物质含量过高，容易使鱼类的鳃耙腺积聚泥沙，损害鳃部的滤水呼吸功能，甚至窒息死亡。实验数据表明，当SS高达80000mg/L时，鱼类最多只能忍耐一天；在6000mg/L的含量水平，最多只能忍耐一周；在300mg/L含量水平，而且每天做短时间搅拌，使沉淀淤泥泛起至SS浓度达到2300mg/L，则鱼类仅能存活3～4周。一般说来，受到200mg/L以下含量水平的短期影响，鱼类不会直接死亡。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，见表4.2-1。

* + - * 1. 施工活动对渔业资源直接、间接影响判定表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

该表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。贝类对悬浮泥沙的影响最为敏感，当悬浮物浓度达到700mg/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。

根据施工期悬浮物扩散模拟预测结果，本次疏浚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，但都局限在水域疏浚区域内，项目的建设对区域渔业资源的影响比较小。

#### 爆破炸礁环境影响分析

本项目炸礁采用水下钻孔爆破，采用双套管钻进方法进行作业，即先下外套管至覆盖层顶以保护钻孔，再把带钻头的内套管钻至覆盖层底，然后用钻具钻孔至要求深度。钻完一孔后立即将钻孔冲洗干净并用堵眼管塞住，防止泥砂进入孔内。全部的孔钻完后，先拔起堵眼管，冲洗钻孔，再把在船上预制好的炸药筒逐个送入孔内，钻孔顶部留40～60厘米用砂堵塞，然后拔起内、外套管，从套管底端取出导线，把各孔导线联成爆破网路并与主导线连接，船舶撤离危险区后通电起爆。

水下爆破的危害作用主要来自三个方面：地震波作用、水中冲击波作用和爆破飞石。与陆地爆破相比，水下工程爆破不仅施工难度大，而且其产生的冲击波在水体中具有冲 量大、衰减慢的特点，会对水生生物、近岸及水中建构筑物、船舶、水下作业人员的安全形成较大的威胁。

1、水下爆破地震波影响分析

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破振动安全允许距离可按下式计算：

式中：

R─爆破振动安全允许距离，m；

Q─炸药量kg，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量；

V─保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

K.α─与爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减指数，按水域的地质结构，取K＝100，α＝1.4。

施工时采用炸礁船水下钻孔爆破，一排孔为一个起爆段，药量一般为100kg至250kg，本项目按照单次最大装药量250kg进行爆破；本项目为水下爆破，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）表2，取频率*f*＞50Hz对应的安全允许质点振动速度*V*。将有关参数代入上式，得不同药量下的安全距离R如表4.2-2所示。

* + - * 1. 不同药量下的安全距离

| 建筑物性质 | V（cm/s） | R（m） | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q=500 | Q=400 | Q=300 | Q=250 | Q=200 | Q=100 | Q=50 |
| 土窑洞、毛石房屋、土坯房 | 1 | 214 | 199 | 180 | 175 | 158 | 125 | 99 |
| 一般民用建筑 | 2.5 | 164 | 151 | 136 | 133 | 120 | 95 | 75 |
| 工业和商业建筑物 | 5 | 68 | 63 | 57 | 55 | 50 | 40 | 31 |
| 水工隧洞 | 10 | 61 | 56 | 51 | 50 | 45 | 35 | 28 |

根据不同药量下的安全距离，采用内插法计算出250kg药量下的安全距离。按照计算结果，项目为水域疏浚工程，邻近3km内无村庄，因此炸礁引起的地基震动对周边居民的住宅不会造成影响；距离炸礁区域现状最近的泊位工程为位于西北侧的大榄坪南作业区9号10号泊位，该码头为重力式抗震码头，按工业建筑物性质控制，炸礁位置与现有码头距离约60m，大于安全距离50m，水下爆破对其码头结构不会造成不利影响。

2、爆破飞石对周边环境的影响

据有关试验表明，水深大于6m的水下工程爆破，无需考虑飞石的影响；水深3～6m有飞石，但飞石随着水柱升起，又随着水柱落回，不会飞散；但水浅时，水下爆破产生的飞石和陆上爆破无大差异，有人观察到，水深1m 时，爆破后40cm×50cm的石块飞达200 m，高15m的台地上。

本工程炸礁水域现状水深约-7.8m～-11.4m，实施爆破的人员按照安全规范操作，爆破飞石对周边环境影响较小。

3、冲击波对周围海洋生物的影响

水下爆破过程大体分为3个阶段，即炸药的爆轰、冲击波的形成和传播、气泡的振荡和上浮。在距爆炸点一定的距离以外，爆炸的主要作用特征为冲击波，而且由于摩擦力和粘滞力的影响，冲击波逐渐钝化，最后衰变为声波，声波在水中存在传播损失，其强度随传播距离的增大而逐渐减弱，渔业生物则受声波的影响，会产生一定的生物致死效应。

黄海水产研究所曾于1982年和1983年在山东胶州湾和莱州湾进行水下爆破对鱼类和底栖生物影响的试验，结果表明使用3kgTNT炸药和井深30m的条件下，离爆破点60m以内的海洋生物均受到不同程度的伤害；1998年4月湄州湾火电厂水下爆破作业时，离爆破点600～700m处的网箱养殖鱼类发生连续的、不同程度的死亡；东海水产研究所2003年11月在杭州湾大洋山附近进行的爆破对渔业资源影响的试验，使用250kgML-1型岩石乳化炸药的延迟爆破试验，结果表明：爆破对受试生物的影响随距离爆破点的距离的加大而逐渐减小，300m各生物致死率在20%左右，500m各生物致死率为5%～10%，500m外爆破对受试生物影响较小。交通部天津水运工程科学研究所在洋山港航道水下炸礁对渔业资源影响研究中发现：水下爆破对海洋生物100%致死率半径为距离爆破中心100m，50%致死率为距离爆破中心160m；距离爆破中心 500m外，对生物的影响很小。

根据水下爆破方式、一次起爆药量、爆破条件、地质和地形条件、水域以及边界条件，通过冲击波峰值压力与致死率计算，分析、评估水下爆破对渔业资源的影响。冲击波峰值压力按下式计算：

式中：

*W*i ——冲击波峰值压力，单位为千克每平方厘米（kg/cm2） ；

*Q* ——一次起爆药量，单位为千克（kg）（*Q*<250kg）；

*R* ——爆破点距测点距离，单位为米（m），（*R* <700m）；

在此，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中附录B的规定，根据冲击波峰值压力值推算渔业生物致死率，结果见表4.2-3。

* + - * 1. 冲击波峰值压力与渔业生物致死率的关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距爆破点距离（m） | | 100 | 300 | 500 | 700 |
| 冲击波峰值压力（kg/cm2） | | 7.27 | 1.69 | 0.745 | 0.577 |
| 致死率（%） | 鱼类 | 100 | 20 | 10 | 3 |
| 石首鱼类 | 100 | 100 | 50 | 15 |
| 虾类 | 100 | 20 | 6.6 | 0 |

由上表可知，爆破影响范围位于炸礁区域附近。根据区域海洋生态现状调查，工程所在海域整体鱼卵、仔鱼密度均较小，综上，本项目爆破产生的冲击波影响主要集中在700m范围内，由于工程所在海域渔业生物密度较小，因此项目冲击波产生的生态影响极小。

综合考虑，为减轻水下爆破对渔业资源的影响，建议将一次最大爆炸药量控制在100kg以下，采用分层爆破、微差爆破技术，控制爆破对鱼类影响的范围。并在大爆前先采取放小炮措施，让鱼群远离爆破区域。爆破工程应避开鱼类繁殖季节，建议施工单位采用快硬、高强、微膨胀的材料或直接用成型的炮孔塞堵塞炮孔等措施，减少钻孔工作量，加快施工进度，严格将爆破施工控制在枯水期11～3月完成，减少爆破对鱼类影响持续的时间。

4、炸礁噪声对海洋生物的影响

炸礁产生的水下噪声也会对周边海洋生物产生一定影响，噪声会惊扰或影响部分仔稚鱼和游泳动物的索饵和栖息活动，工程周边海域鱼卵及仔鱼密度极小，区域鱼卵平均密度0.113粒/m3、仔鱼平均密度0.181尾/m3，本项目炸礁受影响的仔稚鱼密度小、数量稀疏，且绝大部分可能受到影响的鱼类可以回避。

工程所在海域游泳动物11月调查的优势种为斑鰶、黄鳍棘鲷、多鳞鱚和大头银姑鱼，4月调查的优势种为周氏新对虾、光掌蟳和褐菖鮋，根据上述游泳动物栖息地及习性调查，斑鰶、黄鳍棘鲷主要栖息在沿海港湾及近岸海域，多鳞鱚、大头银姑鱼、周氏新对虾、光掌蟳多栖息于深水的沙底海域，褐菖鮋常栖息于岩礁和海藻丛中，尤以海底洞穴、空隙珊瑚礁、卵石和海藻带居多。综上，本项目炸礁区域均为近岸海域，炸礁影响的游泳动物主要为斑鰶、黄鳍棘鲷等近岸海域栖息的物种，此类物种多已具有人工繁育技术，物种更新能力较强，且项目炸礁前采取声驱法驱赶周边游泳动物，可减免炸礁噪声对周边海洋生物的影响。另外，水下噪音随距离呈现反平方规律衰减，随着水深的增加下降较快，对周边海洋生物影响较小，且随着施工结束，影响消失。

### 生态损失补偿计算

#### 生态损失评估方法

海洋工程项目对海洋生物资源的损害主要表现在以下两方面：一是永久性水工结构使得原有海域属性变为陆地，侵占了海洋生物资源的栖息环境，属于永久性损害；二是施工期间产生的疏浚区域占用及悬浮泥沙扩散，为短时间排放，短期内将较快恢复本底值。

本项目工程产生的生态损失主要包括：①水工结构永久占用水域产生的生态损失；②水域疏浚开挖产生的生态损失；③施工悬浮泥沙产生的生态损失；④爆破对生物资源的损害。

1、占用渔业水域的海洋生物资源量损害评估

因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失，各种类生物资源损害量评估计算公式为：

式中：

*Wi*--第*i*种生物资源受损量，单位为尾、个、kg；

*Di*--评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾（个）/km2、尾（个）/km3、kg/km2；

*Si*--第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为km2、km3。

2、污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于15d（不含15d）。

一次性平均受损量评估计算公式：

式中：

*Wi*--第i种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾、个、kg；

*Dij*-－某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源密度，单位为尾/km2、个/km2、kg/km2；

*Sj*-－某一污染物第j类浓度增量区面积，单位为km2；

*Kij*--某一污染物第j类浓度增量区第i种类生物资源损失率（％），生物资源损失率取值参见表4.2-4。

n-－某一污染物浓度增量分区总数。

* + - * 1. 污染物对各类生物损失率

| 污染物i的超标倍数（Bi） | 各类生物损失率（%） | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| Bi≤1倍 | 5 | ＜1 | 5 | 5 |
| 1＜Bi≤4倍 | 5～30 | 1～10 | 10～30 | 10～30 |
| 4＜Bi≤9倍 | 30～50 | 10～20 | 30～50 | 30～50 |
| Bi≥9倍 | ≥50 | ≥20 | ≥50 | ≥50 |

3、生物资源损害赔偿和补偿

①鱼卵、仔稚鱼经济价值，计算公式：

*M* = *W* × *P* × *E*

式中：

*M*——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位：元；

*W*——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个、尾；

*P*——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位：%；

*E*——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位：元/尾。本报告以1.5元/尾计。

②潮间带生物、底栖生物的经济价值，计算公式：

*M* = *W* × *E*

式中：

*M-－*经济损失额，单位：元；

*W-－*生物资源损失量，单位：kg；

*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：元/kg。根据《2023年中国渔业统计年鉴》统计的2023年广西壮族自治区海洋捕捞产值为898037.68万元，产量为476405吨，则海洋捕捞产值与产量比值为1.88万元/吨，鱼苗采用当地当年市场价约0.6元/尾的价格。

4、生物资源损害赔偿和补偿年限的确定

①各类工程施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于20年计算。

②占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于3年的，按3年补偿；占用年限3—20年的，按实际占用年限补偿；占用20年以上的，按不低于20年补偿。

③一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍；

④持续性生物资源损害的补偿分3种情形，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际影响年限为3—20年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间20年以上的，补偿计算时间不应低于20年。

5、本项目工程海域生物资源密度

根据第3章海洋生态现状调查，本项目工程所在海域周边均为港口、航道区，本评价生态损失补偿按照海洋生态现状调查中工程周边海域港口、航道区的生物资源密度进行核算，海洋生态现状调查点位、时段及海洋生物资源密度见表4.2-5。

* + - * 1. 项目所在海域海洋生物资源密度概况

| 种类 | 密度或生物量  （单位） | 监测站位 | 监测时段 | 生物量/密度 | 平均值 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 底栖生物 | 生物量（g/m2） | 3 | 2021年11月 | —— | 102.15 |
| 11 | 0.81 |
| 13 | 14.96 |
| 10 | 2022年4月 | 4.15 |
| 12 | 0.81 |
| 17 | —— |
| 鱼卵 | 密度（粒/m3） | 3 | 2021年11月 | 0.68 | 0.113 |
| 11 | 0 |
| 13 | 0 |
| 10 | 2022年4月 | 0 |
| 12 | 0 |
| 17 | 0 |
| 仔鱼 | 密度（尾/m3） | 3 | 2021年11月 | 0 | 0.181 |
| 11 | 0 |
| 13 | 0 |
| 10 | 2022年4月 | 1.09 |
| 12 | 0 |
| 17 | 0 |
| 游泳生物 | 密度（t/km2） | Y1 | 2021年11月 | 0.195 | 0.132 |
| Y4 | 0.160 |
| Y5 | 0.113 |
| Y6 | 0.099 |
| Y7 | 0.058 |
| Y1 | 2022年4月 | 0.142 |
| Y4 | 0.224 |
| Y5 | 0.096 |
| Y6 | 0.118 |
| Y7 | 0.119 |
| 浮游动物 | 密度（mg/m3） | 3 | 2021年11月 | 824 | 509.5 |
| 11 | 263 |
| 13 | 1172 |
| 10 | 2022年4月 | 167 |
| 12 | 246 |
| 17 | 385 |

#### 码头前沿沉箱永久占用对海洋生物资源损害评估

码头结构选用重力式方沉箱结构，9号10号泊位扩建工程水工结构共设18个沉箱，其中码头设置方沉箱7个、消浪护岸设置方沉箱11个，码头前沿线沉箱永久占用海域面积为5227.04m2。损失量为0.53t，按1.88万元/t计，因此本项目建设对大型底栖生物资源造成的损失经济价值约0.99万元，所需经济补偿（按20年计）费用约19.8万元，码头沉箱生物量损失见下表4.2-6。

* + - * 1. 码头沉箱永久占用海域生物资源损失量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 生物类型 | 单位密度 | 影响面积 | 直接损失量 | 经济补偿 |
| 底栖生物 | 102.15g/m2 | 5227.04m2 | 0.53t | 19.8万元 |

#### 水域疏浚开挖对底栖生物的损害评估

项目开挖疏浚海域主要为底栖生物栖息区域。根据前述调查结果，该海域大型底栖生物平均生物量为102.15g/m2。本项目疏浚总面积约248700m2，其中有22295 m2为钦州港东航道宗海范围，水域疏浚开挖补偿计入钦州港东航道扩建工程项目补偿金额，本项目施工补偿疏浚区域总面积226405 m2。考虑掩埋后一次性全部损失，损失量为23.12t，按1.88万元/t计，因此本项目建设对大型底栖生物资源造成的损失经济价值约43.46万元，所需经济补偿（按3年计）费用约130.38万元。

#### 悬浮物扩散对海洋生物资源损害评估

污染物扩散范围内的海洋生物资源损害评估采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中，一次性损害进行核算。

根据前述项目施工期悬浮物浓度增量包络面积及扩散距离预测结果。施工过程中悬浮泥沙增量超标倍数、超标面积和在各区内类生物损失率如表4.2-7所示。

* + - * 1. 施工期悬浮物对各类生物损失率

| 分区 | 浓度增量 | 面积km2 | 污染物超标倍数（Bi） | 各类生物损失率（%） | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 鱼卵和仔稚鱼 | 成体 | 浮游动物 | 浮游植物 |
| I区 | ≤20mg/L | 2.05 | Bi≤1倍 | 5 | 1 | 5 | 5 |
| II区 | 20～50mg/L | 1.15 | 1<Bi≤4倍 | 20 | 5 | 20 | 20 |
| III区 | 50～100mg/L | 0.99 | 4<Bi≤9倍 | 40 | 15 | 40 | 40 |
| IV区 | ≥100mg/L | 0.52 | Bi≥9倍 | 50 | 50 | 50 | 50 |

施工期悬浮物扩散对各类生物的损失量计算结果见表4.2-8～表4.2-12。

* + - * 1. 悬浮物扩散区域鱼卵损失量估算

| 生物  类型 | 单位密度*D*ij | 影响面积*S*i  （km2） | 水深*H*  （m） | *Kij*损失率  （%） | 直接损失量（×106粒） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 鱼卵 | 0.113粒/m3 | 2.05 | 15 | 5 | 0.17 |
| 1.15 | 15 | 20 | 0.39 |
| 0.99 | 15 | 40 | 0.67 |
| 0.52 | 15 | 50 | 0.44 |
| 小计 | / | | | | 1.68 |

* + - * 1. 悬浮物扩散区域仔鱼损失量估算

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生物类型 | 单位密度*Dij* | 影响面积*Si*  （km2） | 水深H  （m） | *Kij*损失率  （%） | 直接损失量  （×106尾） |
| 仔鱼 | 0.181尾/m3 | 2.05 | 15 | 5 | 0.28 |
| 1.15 | 15 | 20 | 0.62 |
| 0.99 | 15 | 40 | 1.08 |
| 0.52 | 15 | 50 | 0.71 |
| 小计 | / | | | | 2.68 |

* + - * 1. 悬浮物扩散区域游泳生物损失量估算

| 生物  类型 | 单位密度*Dij* | 影响面积*Si*  （km2） | 水深H  （m） | *Kij*损失率  （%） | 直接损失量  （t） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 游泳  生物 | 0.132t/km2 | 2.05 | / | 1 | 0.0027 |
| 1.15 | / | 5 | 0.0076 |
| 0.99 | / | 15 | 0.0196 |
| 0.52 | / | 20 | 0.0137 |
| 小计 | / | | |  | 0.0436 |

* + - * 1. 悬浮物扩散区域浮游动物资源损失量估算

| 生物类型 | 单位密度*Dij* | 影响面积*Si*  （km2） | 水深H  （m） | *Kij*损失率  （%） | 直接损失量  （t） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 浮游动物 | 0.510g/m3 | 2.05 | 15 | 5 | 0.0008 |
| 1.15 | 15 | 20 | 0.0018 |
| 0.99 | 15 | 40 | 0.0030 |
| 0.52 | 15 | 50 | 0.0020 |
| 小计 | / | | | | 0.0076 |

3、悬浮物扩散生物损害及经济损失汇总

* + - * 1. 悬浮物扩散生态补偿金额估算

| 工程类型 | 受损海洋  生物 | 损失量 | 单价（万元/t或万尾） | 损失价值（万元） | 补偿年限 | 补偿金额（万元） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 悬浮物扩散 | 浮游动物 | 0.0076 | 1.88 | 0.02 | 3 | 0.06 |
| 游泳生物 | 0.0436 | 1.88 | 0.08 | 3 | 0.25 |
| 仔鱼 | 2.68 | 0.60 | 1.61 | 3 | 4.82 |
| 鱼卵 | 1.68 | 0.60 | 1.01 | 3 | 3.02 |
| 合计 | | | | | | 8.15 |

#### 爆破对生物资源的损害评估

**1、评估方法**

根据施工期生态影响分析，本项目炸礁产生的影响集中在爆破区周边700m范围内，根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007），水下爆破对生物资源的损害评估按下式进行计算：

式中：

*Wi*—第 *i* 种类生物资源累计损失量；

*Dij* —第 *j* 类影响区中第 *i* 类生物的资源密度；

*Sj*—第 *j* 类影响区面积，最大范围为炸礁区域周边700m；

*Kij*—第 *j* 类影响区第 *i* 种类生物致死率；

*T*—第*j*类影响区的爆破影响周期数（15d为一周期）；

*N*—15d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；

*n*—冲击波峰值压力值分区总数。

**2、损失量计算**

爆破施工的危害程度随使用炸药的类型、炸药量、爆破作业方式、环境条件等的变化而不同。

水下爆破（炸礁）引起的海洋生物鱼类和虾类的损失量估算结果及经济损失见表4.3-13。

爆破主要对鱼类、仔鱼和鱼卵造成损害。各项计算参数如下：

*Dij*：根据调查结果，评价区域内游泳动物平均资源密度为132kg/km2；鱼卵的平均密度0.113粒/m3，仔鱼的平均密度为0.181尾/m3，水深以10m计，则评价区域内鱼卵的平均密度为1.13万枚/km2，仔鱼的平均密度为1.81万尾/km2。

*Sj*：根据本项目的爆破方案，爆破区内面积为7.86hm2，面积爆破区外0m～100m范围面积约为27.12hm2，爆破区外100m～300m范围面积为73.98hm2，爆破区外300m～500m范围内面积为87.66hm2，爆破区外500m～700m范围内面积为97.24hm2。具体见下图。



水下爆破对渔业资源的影响范围

*Kij*：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）附录C 水下爆破冲击波峰值压力和渔业生物致死率计算方法，本工程按照单次最大装药量250kg计，距爆破中心100m范围内致死率100%，距爆破中心300m范围内为20%，距离500m处为10%，距离700m处为3%。

T：本项目钻爆施工期为60d，则爆破影响周期数为4。

N：施工期爆破次数约为160次，则每个周期爆破40次，则爆破次数累计系数为8.8。

n：冲击波峰值压力值分区总数n为1。

* + - * 1. 水下爆破（炸礁）造成渔业资源损失表

| 资源类别 | 资源密度  Di | 影响面积Sj（km2） | T（爆破影响周期数） | N（爆破次数累计系数） | 损失率（%） | Wi损失量 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 游泳生物 | 0.132t/km2 | 0.2712 | 4 | 8.8 | 100 | 1.25 |
| 0.7398 | 4 | 8.8 | 20 | 0.68 |
| 0.8766 | 4 | 8.8 | 10 | 0.41 |
| 0.9724 | 4 | 8.8 | 3 | 0.13 |
| 小计 | | | | | 2.47 t |
| 鱼卵 | 1.13万粒/km2 | 0.2712 | 4 | 8.8 | 100 | 10.79 |
| 0.7398 | 4 | 8.8 | 20 | 5.89 |
| 0.8766 | 4 | 8.8 | 10 | 3.49 |
| 0.9724 | 4 | 8.8 | 3 | 1.16 |
| 小计 | | | | | 21.32万粒 |
| 仔鱼 | 1.81万尾/km2 | 0.2712 | 4 | 8.8 | 100 | 17.28 |
| 0.7398 | 4 | 8.8 | 20 | 9.43 |
| 0.8766 | 4 | 8.8 | 10 | 5.58 |
| 0.9724 | 4 | 8.8 | 3 | 1.86 |
| 小计 | | | | | 34.15万尾 |

**3、项目建设造成海洋生物资源量损害及经济损失汇总**

项目炸礁爆破海洋生物补偿总金额为16.46万元，海洋生物资源量损失及经济损失汇总见表4.2-14。

* + - * 1. 生态补偿金额估算

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程类型 | 受损海洋  生物 | 损失量 | 单价（万元/t） | 损失价值（万元） | 补偿年限 | 补偿金额（万元） | 备注 |
| 炸礁 | 游泳生物 | 2.47t | 1.88 | 4.64 | 3 | 13.92 |  |
| 鱼卵 | 21.32万粒 | 0.60 | 12.79 | 3 | 1.92 | 按5%计 |
| 仔鱼 | 34.15万尾 | 0.60 | 20.49 | 3 | 0.62 | 按1%计 |
| 合计 | | | | | | 16.46 |  |

**注：补偿金额扣除炸礁影响部分重复计算的仔鱼和鱼卵资源量损失**

施工期产生的生态环境影响主要为悬浮泥沙骤增对底栖生物、游泳生物等生物的影响；随着施工期结束，生态影响可逐渐恢复，结合增殖放流等生态恢复措施，工程施工期造成的生态影响是可控的。

#### 本次建设合计生态损失补偿

综上分析，本次项目建设包含的①水工结构永久占用产生的生态损失；②水域疏浚开挖产生的生态损失；③施工悬浮泥沙产生的生态损失；④爆破对生物资源的损害，造成海洋生物资源量损失及经济损失为174.79万元（详见表4.2-15）。

* + - * 1. 本次建设生态损失补偿表

| **工程类型** | **受损海洋**  **生物** | **损失量t** | **单价（万元/t或万尾）** | **损失价值（万元）** | **补偿年限** | **补偿金额**  **（万元）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 码头沉箱永久占用 | 底栖生物 | 0.53 | 1.88 | 0.99 | 20 | 19.8 |
| 疏浚工程 | 底栖生物 | 23.12 | 1.88 | 43.46 | 3 | 130.38 |
| 悬浮物扩散 | 浮游动物 | 0.0076 | 1.88 | 0.02 | 3 | 0.06 |
| 游泳生物 | 0.0436 | 1.88 | 0.08 | 3 | 0.25 |
| 仔鱼 | 2.68 | 0.60 | 1.61 | 3 | 4.82 |
| 鱼卵 | 1.68 | 0.60 | 1.01 | 3 | 3.02 |
| 爆破 | 游泳生物 | 2.47 | 1.88 | 4.64 | 3 | 13.92 |
| 鱼卵 | 21.32万粒 | 0.60 | 12.79 | 3 | 1.92 |
| 仔鱼 | 34.15万尾 | 0.60 | 20.49 | 3 | 0.62 |
| 合计 | | | | | | 174.79 |

### 运营期生态环境影响

本项目运营期不向海域排放废水等污染物，但码头作业、船舶运行密度增加将扰动水体、带来噪声污染，在一定程度上改变原有水生生境，使码头周边海域的水生生物种类和数量有所减少。港区域生境的改变、饵料生物数量的减少，都会对鱼类产生不利影响，并在客观上促成鱼类向其他水域迁移。从鱼类行为学上来看，鱼类具有主动逃逸不利环境的本能反应，港区运营期间，鱼类可以通过主动逃逸避开港区作业影响区域，基本上能消除港区作业对它们的不利影响。因此，从整个钦州湾海域来看，本项目在正常运营期间对水生生物的不利影响是局部的、较轻的，不会造成整个海域生物类群的改变，也不会对海域生物多样性造成不利影响。通过落实运营期废水治理措施，加强码头装卸作业、船舶进出港的环境管理措施，项目运行对评价范围内水生生物的影响将得到有效的控制。随着项目运营，码头周边海域的生态系统将重新建立，生物量逐渐恢复，但水生生物的分布可能因生境的改变而有所改变。

## 大气环境影响分析

### 施工期环境空气影响分析

工程施工期对环境空气产生影响的作业环节有：材料运输和装卸、施工车辆废气、施工船舶废气等产生的扬尘污染和机械作业废气，排放的污染物有TSP、NOx、CO。

**1、扬尘污染分析**

工程产生扬尘污染主要来源于材料装卸等环节；本码头堆场衔接区、码头面形成等建筑工程数量不大，混凝土用量少，采用外购商品混凝土、封闭运输到现场浇灌的方式；整个施工过程，土石方工程量不大，扬尘污染源强小。

根据国内港口工程施工现场监测资料，在正常风况下，施工活动将使施工现场TSP近地面浓度达到1.5～3.0mg/m3，距施工现场约200m外的TSP浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准要求。

**2、作业机械废气污染分析**

本项目施工机械以燃油机械为主，尾气排放中所含污染物主要有SO2、CO、NOx 和烃类；由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但同时作业的机械数量少且分散，其污染程度相对较轻。

据已有项目施工现场监测结果，在距施工现场50m处NO2 1小时平均浓度为0.13mg/m3；日平均浓度为0.062mg/m3，能满足《环境空气质量标准》中二级标准要求。

因此，本码头作业中，施工机械尾气排放可满足二级标准要求，对评价区空气环境不利影响有限。同时，不利影响是暂时的，随着机械停止作业，该类影响即消失。

### 运营期环境空气影响分析

本项目为自动化集装箱码头，集装箱装卸作业采用龙门吊、IGV充电小车均为电能作业，无装卸废气产生；码头后方堆场为集装箱堆场，堆场静态起尘量极少；码头设置船舶岸电设施，船舶进港靠泊使用岸电设备，该过程不会产生船舶废气；项目运营期主要大气污染物为道路扬尘和进出港运输车辆尾气产生的废气，均为无组织废气。

1、道路扬尘及车辆尾气影响

根据工程分析，进出港运输车辆港内铺装道路起尘TSP、PM10、PM2.5分别为0.092t/a、0.023t/a、0.006t/a。港内运输集卡汽车尾气污染物SO2、CO、NOx，在车辆运行时速按20km/h工况下排放的废气中污染物对外界环境的影响小。

项目为9号10号泊位扩建工程，较现有码头，扩建22号堆场装卸工艺不变，新增2台双小车岸桥，扩建工程新增1条集装箱堆场，配备2台双悬臂轨道吊，水平运输新增14台IGV小车，均采用电能，环境空气影响较现状9号10号泊位工程基本不变。

根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位工程竣工环境保护验收调查报告》，项目竣工环保验收期间委托广西交通环境监测中心站对9号10号泊位厂界及环境敏感点进行监测，厂界各监测因子的24小时监测值评价指数均小于1，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求；调查范围内敏感点各监测因子的24小时监测值评价指数均小于1，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

综上，项目道路扬尘和运输车辆尾气均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB20426-2006）排放限值要求，对周边环境影响不大。

2、船舶废气

根据国家交通部发布的《船舶大气污染物排放控制区实施方案》，钦州港海域属于排放控制区范围，方案要求在排放控制区内的航行、停泊、作业的船舶燃油含硫量及船舶大气污染物中氮氧化物排放限值均提出要求，停靠船舶应使用岸电替代燃油。

本项目设置岸电接入设施，停靠船舶可使用岸电替代燃油，停靠时无船舶大气污染物排放。

## 声环境影响预测与分析

### 施工期声环境影响预测评价

**1、炸礁噪声**

炸礁噪声属于瞬时噪声，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破超压对非爆炸作业人员产生不良感觉时对应的爆破噪声声级为120dB（A）。水下炸礁噪声源随着不同的岩层厚度，水下作业深度的变化有着较大的差别，一般均小于80dB（A）。水域两侧都为开阔的水域，没有敏感点目标分布，炸礁区与港区陆域距离较远，不会对陆域声环境产生污染影响。而且随着施工的结束，施工噪声的污染也随之消失。

**2、施工机械噪声影响预测**

施工期间各施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。预测模式如下：



式中：*r*1、*r*2——距声源的距离，m；

*L*1、*L*2——*L*1、*L*2处的噪声值，dB（A）

*△L*——房屋、树木等对噪声影响值，dB（A）。

根据工程分析章节和类比调查得到的参考声级，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果，见表4.4-1。根据表4.4-1预测结果，单机施工机械噪声值昼间辐射到大于50m距离时，施工噪声预测值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，施工机械叠加噪声值昼间辐射到大于105m处达标；对于夜间作业，单机施工机械噪声值夜间辐射到大于280m距离时，施工噪声预测值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，施工机械叠加噪声值夜间超标。

* + - * 1. 主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB（A）

| **机械类型** | **测点距离（m）** | **最大声级（dB）** | **10** | **20** | **50** | **80** | **100** | **150** | **200** | **360** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 轮式装载机 | 5 | 95 | 67.9 | 61.9 | 53.9 | 49.8 | 47.9 | 44.4 | 41.9 | 36.8 |
| 液压挖掘机 | 5 | 90 | 67.9 | 61.9 | 53.9 | 49.8 | 47.9 | 44.4 | 41.9 | 36.8 |
| 履带吊 | 8 | 76 | 70.0 | 63.9 | 56.0 | 51.9 | 50.0 | 46.4 | 43.9 | 38.8 |
| 皮带机 | 3 | 91 | 57.7 | 51.7 | 43.8 | 39.7 | 37.7 | 34.2 | 31.7 | 26.6 |
| 自卸卡车 | 2 | 88 | 58.5 | 52.5 | 44.5 | 40.5 | 38.5 | 35.0 | 32.5 | 27.4 |
| 混凝土  搅拌机 | 5 | 90 | 84.0 | 78.0 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 52.9 |
| 打桩机 | 5 | 110 | 84.0 | 78.0 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 52.9 |
| 施工船舶 | 20 | 65 | 81.0 | 75.0 | 67.0 | 63.0 | 61.0 | 57.5 | 55.0 | 49.9 |
| 叠加 | / | / | 88.1 | 82.1 | 74.1 | 70.4 | 68.1 | 64.6 | 62.1 | 57.0 |

**3、施工机械噪声影响分析**

项目评价范围内无声环境敏感保护目标。施工噪声对周边环境的影响属短时影响，随施工活动结束消失。

### 运营期声环境影响预测评价

**1、预测模式**

① 单机噪声预测模式

根据噪声源的特性，采用以下噪声影响计算模式：



式中：*L*i ——距声源ri处的声级[dB（A）]。

*L*0 ——距声源r0处的声级[dB（A）]。

Δ*L*——其他因素引起的噪声衰减量，保守取0。

工程运营期作业机械高噪声源为码头前沿各类装卸机械，主要有双小车岸桥、门机、牵引半挂车、龙门吊等，根据同类工程现场实测资料，确定本工程主要装卸作业机械噪声源强见表4.4-2。

② 各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：



③ 计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值（LAeq）预计算式为：

（LAeq）预＝10lg[100.1（LAeq）TP+100.1（LAeq）背]

式中：（LAeq）背——环境噪声现状值，[dB（A）]。

**2、计算条件**

① 预测点位

本项目评价范围内无声环境敏感点，项目西侧为靠近航道一侧，选取北、东和南侧场界进行预测。

② 预测计算作业机械数量取值

码头作业存在间歇性和作业机械流动性等特点，根据港区总平面布置情况，为最大程度反映港区机械噪声带来的影响，结合泊位及装卸机械利用情况，选择2个20万吨级集装箱泊位、集装箱堆场同时作业的最不利工况预测。

* + - * 1. 主要噪声源强

| 噪声源 | 机械设备 | 单机噪声源强dB（A） | 机械数量/台 | 至厂界最近距离（m） | 声源位置 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 泊位 | 集装箱装卸桥 | 103 | 5 | N,200、E,660 | 码头前沿 |
| 轨道吊 | 90 | 16 | N,200、E,650 | 码头前沿 |
| 堆场 | IGV小车 | 70 | 5 | N,150、E,220 | 堆场 |

**3、预测结果**

预测结果见表4.4-3。

* + - * 1. 噪声预测结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测点 | 贡献值[dB（A）] | 评价标准 | 超标情况[dB（A）] | |
| 昼间[70 dB（A）] | 夜间[55 dB（A）] |
| 北侧场界 | 50.41 | 3 | 达标 | 达标 |
| 东侧场界 | 36.41 | 3 | 达标 | 达标 |

注：西场界、南厂界为水域用地范围边界，根据《排污单位自行监测技术指南总纲》（HJ819-2017）：面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点，因此，本评价不预测西侧场界、南侧场界的噪声。

|  |
| --- |
| 等声级线图  项目营运期水平等声级线图 |

项目场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准值。由表4.4-3，在考虑多台作业机械同时作业的不利条件下，项目各侧场界噪声贡献值均满足相应标准要求。可见，本项目评价范围内无声环境敏感点，项目的实施对周边声环境影响较小。

## 固体废物环境影响分析

### 施工期固体废物环境影响分析

项目施工期固体废物主要来自施工船舶垃圾、陆域生产生活垃圾及疏浚土石。

#### 疏浚土石

**1、疏浚土石产生量**

港池疏浚工程量204.7万m3，其中本项目利用约81.3万m3疏浚砂用于钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目陆域形成；47.6万m3强风化岩和中风化岩炸礁碴石及75.8万m3疏浚土石由泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸，下一步施工单位应办理倾倒许可证并缴纳废弃物海洋倾倒费。

**2、疏浚物成分分析**

根据本项目疏浚、炸礁区域平面布置图，项目疏浚位置主要集中在码头前沿停泊水域及回旋水域，现有9号10号泊位工程码头前沿停泊水域及回旋水域于2021年进行疏浚，疏浚期间建设单位广西钦州保税港区盛港码头有限公司委托生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心编制《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区泊位水域疏浚一期工程疏浚物海洋倾倒检验评价报告》并出具检测报告（附件21），现有工程与本次扩建疏浚位置相邻，该项目疏浚物成分与本项目疏浚区域基本一致。

疏浚物检测点位分布见图4.5-1。根据《钦州港大榄坪港区大榄坪南作业区泊位水域疏浚一期工程疏浚物海洋倾倒检验评价报告》，各检测点样品呈棕色或灰色，稍有腥臭味，各点化学测试结果见表4.5-1，粒度分析结果见表4.5-2。由检测结果可知，各点位疏浚物海洋倾倒分类均属于《海洋倾倒物质评价规范 疏浚物》（GB30980—2014）中清洁疏浚物（Ⅰ类），可直接倾倒处置，符合倾倒相关标准和要求。

|  |
| --- |
| 疏浚物检测点位 |

* + - * 1. 疏浚物化学测试结果表
        2. 疏浚物粒度分析结果表

**3、疏浚物倾倒去向**

钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区属于公共倾倒区，疏浚物外抛的相关环境影响不纳入本次评价范围。本项目为广西壮族自治区级重大项目，项目倾倒总量为123.4万m3，项目疏浚物倾倒应按照《中华人民共和国海洋倾废管理条例》及自治区海洋局相关要求办理倾倒证，严格按照倾倒证许可的倾倒废弃物类型及数量进行倾倒，禁止改变倾倒物类别及新增倾倒物数量。

**4、疏浚土石倾倒区可行性**

工程疏浚物123.4万m3外抛至钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区，倾倒区B区为2021年12月通过的《全国海洋倾倒区规划（2021—2025年）》中已批复的倾倒区。至2023年5月，倾倒区B区论证年倾倒容量为1500万m3，本项目为广西壮族自治区级重大项目，项目倾倒总量占该倾倒区年倾倒容量的8.22%。

根据疏浚物成分分析，本项目疏浚物均为清洁疏浚物（Ⅰ类），疏浚物中镉、汞、六六六、滴滴涕、多氯联苯总量不超过化学评价限值的下限，疏浚物中砷、铬、铜、铅、锌、有机碳、硫化物、油类，其中不多于两种的含量超过化学评价限值的下限，但不超过上限与下限的平均值，且其小于4μm的粒度组分含量不大于5%，小于63μm的粒度组分含量不大于20%，疏浚物由抓斗式挖泥船转运至泥驳后可直接抛卸至抛泥区，疏浚物抛卸至抛泥区环境可行。

按照环评提出的外抛时间要求施工，则疏浚物外抛具有环境经济可行性。

#### 施工船舶生活垃圾

船舶生活垃圾施工期发生量约为17.0t。施工船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，严格按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，并定期向当地环保部门报告。施工船舶垃圾委托船舶污染物接收单位接收处理，严禁将船舶垃圾倾倒入海污染水域。

本工程除水上施工外，还包括陆域工程，建筑材料均可得到有效利用，因此仅有少量的建筑垃圾产生。本项目周边临近村庄，不设置施工营地，施工期无生活垃圾。在落实以上措施后，施工期固体废物对环境造成的不利影响很小。

### 运营期固体废物环境影响分析

**1、到港船舶生活垃圾**

本次扩建设计到港船型提升为20万吨级，新增到港船舶生活垃圾产生量约为22.5 kg/d，年产生量为7.43t/a。到港船舶生活垃圾处置方式不变，均委托有资质的单位转运处置。

**2、陆域固体废物**

本项目现有工程新增陆域生活垃圾产生量为41kg/d，年产生量约13.53t/a，收集后生活垃圾集中堆放在7号8号泊位后方的垃圾中转站内，交由当地环卫部门处置。

通过落实以上处置措施，项目运营期固体废物不会对港区周围环境造成不利影响。

## 环境风险评价

### 风险调查

本项目为2个20万吨级集装箱泊位工程，包括普通重冷藏箱、空箱，装卸货种不涉及油品及各类化学品的装卸及堆存，仅在通航过程中，来往的船舶航行使用燃料油品。项目涉及的主要风险物质为到港船舶携带的燃油（柴油）。

项目运营期间可能发生较大环境风险事故为到港船舶因人为误操作或其他外界因素使船舶碰撞，导致船舶燃油泄漏，造成附近海域水质和生态环境破坏。

### 风险识别

#### 风险因子识别

本项目经营集装箱中，包括普通重箱、冷藏箱、空箱，无危险品箱。仅在通航过程中，来往的船舶航行携带的燃料油。本报告选取的典型风险物质为燃料油，燃料油的理化和毒理性质见下表4.6-1，可以看出燃料油属于易燃、低毒类物质。

* + - * 1. 燃料油理化和毒理性质

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 燃料油 |
| 1 | 闪点（℃） | | -50 |
| 2 | 自燃点（℃） | | 415～530 |
| 3 | 爆炸极限（%） | 上限 | 6 |
| 下限 | 1 |
| 4 | 火险分类 | | 甲B |
| 5 | 毒性分类 | | 低毒 |
| 6 | 危险特性 | | 易燃 |
| 7 | 毒理性质 | | LD50：67000 mg/kg（小鼠经口）， LC50：103000 mg/m3，2小时（小鼠吸入） |

#### 风险类型及潜在危险性识别

根据前述工程分析结果，在类比同类项目事故风险的基础上，确定本工程风险类型为：到港船舶燃油泄漏，不考虑自然灾害如地震、台风、风暴潮等所引起的事故风险。本工程可能涉及的主要风险类型见表4.6-2。

* + - * 1. 本工程各工艺环节主要风险类型及特征

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 风险类型 | 工艺环节 | 事故危害 |
| 燃料油泄漏 | 码头操作性溢油事故 | 污染海域 |

造成泄漏事故的可能原因如下：

（1）人的不安全行为

①船、码头方之间通信联络及交流有误或衔接不当，导致油品泄漏。

②管理不善、规章制度不健全。

（2）船舶的质量缺陷或故障

①到港船舶不符合安全要求：到港船舶不符合装载、运输方面的安全要求。

②安全检测及保护装置失灵：船舶的检测、控制系统发生故障，导致误动作或控制失灵。

（3）其他因素的不利影响

船舶碰撞事故。船舶在靠、离码头过程中，因操作不当或因水文气象条件不良等原因，造成船舶与码头相撞，进而导致船舶燃油舱破损及泄漏事故。

### 风险事故情形分析

#### 事故类型

本工程可能存在的环境风险事故主要为运营期船舶燃料油泄漏及其引起的火灾爆炸事故。

①水上溢油事故，燃料油一旦入海，对周边海域水质、生态环境造成不利影响。

②火灾爆炸事故，火灾对人员的伤害主要来自燃烧爆炸的高温辐射和燃烧产物的烟气毒性；爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。火灾爆炸事故引发伴生/次生污染物排放，可能导致更大规模的泄漏等污染事故，并制约防污应急反应行动。

#### 风险事故统计

（1）国际溢油事故统计

根据国际油轮船东防污联盟（ITPOF）对1974年至2020年发生的溢油事故统计数据（表4.6-3），发生事故超过10000起，绝大多数的事故（81%）属于<7吨的小规模事故。统计中将7—700吨事故定义为中型事故，大于700吨事故定义为大型事故。根据对事故原因的分析，中小型事故的次数占所有事故的95%，其中40%和29%通常发生在港口和码头的货物装卸操作中；大约46%的中小型事故由设备故障和船体故障造成；碰撞和搁浅造成了2%的小型事故和47%的中型溢油事故。大型事故50%发生于开放水域的在航操作；59%的事故是由碰撞、搁浅造成，尤其是在港口、口岸区域。

说明随着科技的发展，船舶溢油事故越来越少。

* + - * 1. 1974年至2020年溢油事故成因统计结果

| 溢油量 | | <7t | 7—700t | >700t | 小计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 操作 | 抛锚 | / | / | 25 | 25 |
| 在航 | / | / | 310 | 310 |
| 装卸 | 3170 | 393 | 42 | 3605 |
| 载油 | 574 | 32 | 1 | 607 |
| 其他作业/未知 | 4130 | 939 | 81 | 5150 |
| 事故 | 碰撞 | 188 | 361 | 136 | 685 |
| 搁浅 | 240 | 270 | 150 | 660 |
| 船体受损 | 577 | 101 | 60 | 738 |
| 设备故障 | 1692 | 207 | 18 | 1917 |
| 火灾/爆炸 | 174 | 47 | 52 | 273 |
| 其他 | 1815 | 175 | 30 | 2020 |
| 未知 | 3188 | 203 | 13 | 3404 |
| 总计 | | 15748 | 2728 | 583 | 19059 |

（2）国内港口船舶溢油事故统计

据我国1997年至2018年统计资料（见表4.6-4和表4.6-5）期间，发生的452起溢油事故中，原因主要是油轮突遇恶劣天气，风大、流急、浪高，加之轮机失控，造成船舶触礁、碰撞、搁浅引起溢油污染事故，其中碰撞和搁浅造成的事故占总事故的55.3%，相应的溢油量占总溢油量的43.6%。其中，事故溢油规模在1吨以上溢油事故178起，其中操作性事故145起，占总溢油事故的82%；灾难性事故33起，占总溢油事故的18%。145起操作性事故的溢油量为648t，平均每起溢油量为4.7t，占总溢油量的8%；33起灾难性溢油量为7735t，平均每起溢油量为234t，占总溢油量的92%。178起溢油事故的溢油量总计8383t，总平均每起溢油量47吨。可见，操作性事故的溢油量平均5t左右，灾难性事故的溢油量平均250t左右。但统计是基于油船事故，其溢油量中绝大部分是油船本身所载油品泄漏所致，而其他船舶的燃料油泄漏要远小于该泄漏量。

* + - * 1. 1997年至2018年我国港口船舶、码头溢油事故统计结果

| 事故原因 | 事故次数 | 占总数比例  （%） | 溢油量  （吨） | 溢油量比例  （%） | 溢油事故发生地区 | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 码头 | 港湾 | 进港航道 | 近岸 50 海里以内 | 外海 | 其他地区 |
| 机械事故 | 11 | 2 | 30500 | 3 | 0 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 |
| 碰撞 | 126 | 28 | 189000 | 19 | 5 | 41 | 25 | 45 | 9 | 1 |
| 爆炸 | 31 | 7 | 97000 | 10 | 5 | 4 | 0 | 6 | 15 | 1 |
| 失火 | 17 | 4 | 3000 | 0.5 | 10 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 |
| 搁浅 | 123 | 27 | 235000 | 24 | 1 | 27 | 40 | 53 | 0 | 2 |
| 撞击 | 46 | 10 | 14000 | 1.5 | 18 | 15 | 5 | 5 | 2 | 1 |
| 结构破损 | 94 | 21 | 346000 | 36 | 8 | 9 | 4 | 7 | 54 | 12 |

* + - * 1. 1997年至2002年我国港口船舶、码头溢油事故分类统计结果

| 溢油事故类别 | 溢油次数 | 占总次数（%） | 溢油量（吨） | 平均溢油量 | 占总溢油量（%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 操作性事故 | 145 | 82.00 | 648 | 4.7 | 8 |
| 灾难性事故 | 33 | 18.00 | 7735 | 234 | 92 |
| 总计 | 178 | 100.00 | 8383 | 238.7 | 100 |

（3）区域环境风险事故统计

根据广西海事局统计结果，2010年至2021年6月，广西沿海辖区共发生一般等级及以上水上交通事故64件。北海19件，防城港23件，钦州22件。64件事故中，一般等级事故35件，较大等级事故19件，重大等级事故10件。事故船舶类型中，普通货船53艘、工程船9艘、液货船2艘、渔船11艘、其他船舶8艘。经事故调查统计分析，造成事故的主要原因有：船舶航行中瞭望疏忽；船舶航行中未使用安全航速；两船在避让行动中，沟通不畅，避让不协调；船员在明火、封闭区间不按规定流程作业；船舶积载不当；内河船舶参与海上运输，不满足航行条件；商渔船碰撞中，渔船未按规定值守，保持正规瞭望；船舶日常维护保养不当；船员甲板作业不按规定穿着救生衣，人员意外落水造成事故损失扩大；未规定制定航次计划，冒险开航。

* + - * 1. 2010～2021年广西沿海辖区水上交通事故一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 触礁 | 触碰 | 碰撞 | 搁浅 | 风灾 | 火灾/爆炸 | 浪损 | 自沉（沉没） | 操作性污染 | 其他 |
| 1 | 2 | 19 | 10 | 2 | 2 | 0 | 18 | 0 | 10 |

（4）船舶污染事故统计

根据广西海事局2016～2020年船舶污染事故统计结果，共发生广西海域船舶污染事故2起，均位于防城港区，详细信息见下表。

* + - * 1. 2016～2020年广西沿海辖区船舶污染事故一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 地点 | 事故名称 | 事故等级 | 事故种类 | 污染物  名称 | 污染物  数量 | 种类 |
| 2016 | 江山双墩码头  水域 | 恒创12 | 小事故 | 操作失误 | 污油 | 0.05t | 成品油 |
| 2018 | 防城港10#泊位 | THERESA DUA  操作性污染 | 小事故 | 操作失误 | 污油 | 0.18t | 成品油 |

钦州辖区船舶污染事故统计资料尚不完全，现有的统计资料中，仅2004年12月18日和2009年3月12日的污染事故对泄漏量有统计。2009年3月12日的事故概况如下：2009年3月12日，巴拿马籍“东方梦轮”（散货船）违规穿越航道，在能见度不良的情况下未使用安全航速，导致碰撞“粤阳江货0082轮”（干货船），造成0.5吨燃料油泄漏，沉船1艘，造成直接经济损失230余万元。

#### 风险事故概率分析

本评价采用钦州港船舶进出港艘次和船舶交通事故数据预测船舶风险事故概率。计算公式如下：

式中：*P*——污染事故概率；

*k*——为船舶发生事故后导致的污染事故的概率，取0.10。

根据统计资料，2011～2018年，钦州港船舶进出港约170500艘次，同期发生船舶交通事故42起。本项目设计代表船型每年进出港船舶约140艘次。

计算得船舶污染风险事故概率为0.00344次/年。

#### 源项确定

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT-T1143-2017），新建水运工程建设项目的可能最大水上溢油事故溢油量，按照靠泊单艘设计代表船型的单个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。本工程设计代表船型为20万吨级集装箱船。

船用燃料油数量依据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JTT1143-2017）附录C中给定的集装箱船载重吨位最大为8万吨级，未规定本项目扩建后靠泊船舶20万吨级集装箱船燃油舱单舱燃油量，因此，参照表C.6中给定的25万吨级散货船单舱燃油量2040m3，且对照表C.6、表C.7可知同等吨级集装箱船单舱燃油量大于散货船，综上，本项目20万吨级集装箱船燃油量取2500m3。

* + - * 1. 本工程海损泄漏事故源项一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 事故类型 | 发生位置 | 典型泄漏货种 | 泄漏量（吨） |
| 海损 | 港池水域 | 燃油 | 2500 |

### 溢油事故风险影响分析

#### 溢油风险事故影响评估

**一、溢油的物理与化学变化过程**

（1）对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。溢油的扩展是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的3%。油膜的扩散（或扩宽）也是极为复杂的过程。对此Bonit（1992）与Fay（1969、1971）有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，油膜的扩展分为3个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

（2）蒸发

1/2～2/3的溢油在几小时与一天的时间内会蒸发掉。由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。进入海洋的溢油的蒸发速率与油的类型、风速、温度以及溢油面积等因素有关。现采用Mackay和Leinonen提出的模型，计算溢油的蒸发量。蒸发通量为：



式中：——蒸发油质量变化系数；

——溢油中第种组分的浓度，mole/e；

——一定温度下，第种组分的蒸汽压力；

——普通气体常数；

——油面上的空气温度，°K。

（3）溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达到百分之几的程度，所以从溢油量损失的观点看他们是无关紧要的。这说明在分析油膜的运动时可以不考虑溶解率。

（4）垂直扩散或垂直运输

垂向分散作用对油膜寿命的评估也是必不可少的。垂向分散率的大小主要取决海况，但也受到溢油相关参数的影响，比如溢油的厚度、溢油属性（密度、表面张力和粘度等）。乳化过程对溢油寿命造成的重大影响在于其所造成的溢油粘度的猛增以及含水率的增加导致的溢油厚度的增大。

（5）乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。溢油的含水率（乳化率）往往是采用何种溢油应急器材的重要依据。由于溢油的乳化作用，溢油的粘度会逐渐升高，甚至能高达130000～170000mm2/s，影响了溢油应急器材的性能。因此，溢油含水率的计算在溢油预测中尤为重要。由于水包油形成“巧克力冻”的机理尚不明确，本文仅计算油包水混合物中的含水率。含水率的计算，较为广泛使用的是Mackay et al.（1980）提出的计算公式：



式中：——乳化液中水的体积分数；

——是一个经验常数，其取值在1.0e-6和2.0e-6之间，本文中取为1.6e-6（NOAA, 1994）；

——海表面10m以上的风速；

——该种油品最终能形成的最大含水率，其取值一般建立在实验室数据之上。

（6）沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

总之，对流与扩散是影响溢油的最重要的过程，他们能改变油膜的位置；蒸发和其他的变化过程在溢油风险预报中亦应尽可能考虑，但是要全面地对溢油风险作出预测，目前还很困难，尤其是对于生态系统的影响需进行大量的现场实验与理论分析工作。本评价报告只是通过溢油的对流与扩散的数值模型给出溢油油膜分布的大致轮廓，从这些轮廓可以预测到溢油的最大危害可能出现在什么地方，以及它所能影响的海域范围，旨在为溢油应急决策提供技术参考。

**二、油膜轨迹预测**

1、油膜轨迹预测

（1）泄漏油油膜中心点运移轨迹计算

海流在风作用下，形成风生流。计算海流、风共生流采用Hoult经验公式，即：



式中：——油膜扩散速度，=0；

——风对油膜运动的作用系数，它主要取决于风、石油类、海水性质、水温等（取值介于0.01～0.03）；

——水体的表面流速，它与垂线平均流速有一定的关系，主要取决于流速在垂向的分布，计算中取：=（1.2～1.3）垂线平均。

在算得海流、风共生流场的基础上，再进行Lagrange无质量标记点运动轨迹追踪计算。Lagrange质点追踪计算是研究污染物排放后，长历时地随海流游荡的最终去向，它是分析排污效果优劣的重要手段之一，也可对生物的影响评价提供基本资料。

Lagrange质点追踪计算可描述污染物质随水流在水域中运动的轨迹：



点位代表油膜中心位置，计算公式为：



式中：——欧拉流速，下脚标为无质量标记点点号，其初始位置为；

——时刻；——时步；——梯度算子。

利用三节点等参数三角元面积坐标，易于求得新点位的插值流速。最终可求得不同时刻溢油油膜中心位置。

（2）油膜扩散直径和扩散面积的计算

建设工程项目发生的燃料油泄漏事故，模拟石油类的泄漏过程，大体上可分为3个阶段，即：

A.浮射流阶段；

B.溢油控制阶段；

C.溢油漂移、输运、扩散阶段。

根据数学模型得出不同时刻溢油油膜中心位置后，再按P.C.Blokker提出的油膜扩散直径的经验计算公式，进一步预测油膜的扩散范围：



式中：——时间，min；

——分别为油膜在时刻扩散的直径和初始直径，m；

——系数；

——分别为水和燃料油的比重；

——计算泄漏燃料油量，m3。

2、“油粒子”法

油粒子法，顾名思义就是将连续的溢油离散成许多粒子，对这些粒子在欧拉流场下进行追踪。在计算过程中，每个粒子将被赋予一定的属性，比如位置、粘度、密度、抵岸或者悬浮状态等，在模拟结束时，通过计算和分析油粒子的属性来获得对溢油事件的定量或者定性描述。“油粒子法”的提出，突破了以对流扩散为主的传统方法，并且避免在数值计算过程中的“数值振荡”，是溢油模式更新换代的转折点。

计算中油粒子的数目对计算结果精度的影响是非常明显的。为了模拟湍动扩散效应，必须采用大量的油粒子以获得较为准确的结果。一般来说，精度随着粒子数目的平方根的变化而变化。

油粒子的数目主要由以下几个因素决定：

（1）模拟时间的长短；

（2）粒子扩展尺度的期望值；

（3）用于统计油粒子数的网格空间不长；

（4）溢油量；

（5）垂向分层情况；

（6）计算域的最小水深。

从更深的意义上来说，持续排放所采用的粒子数会比瞬时排放的多。

模拟的精度一般采用最小浓度（厚度）来表示，该浓度（厚度）由单个粒子在一个计算网格单元表征。最小浓度为单个粒子的质量除以其所处的网格的体积，其计算式表示如下：



式中：——最小厚度；

——每个油粒子的体积；

——网格单元的面积；

——局部水层的厚度。

**三、溢油初始参数设置与条件**

模型的初始参数设置包括动力参数、油品参数设置、溢油位置选取等。动力参数设置主要包括风应力系数及风偏向角的取值，其中，风应力系数的取值一般在2%～6%之间，而风偏向角的取值范围为10～40°。此外，风偏向角还应依赖于模拟海域的科氏力效应，鉴于本次计算海域纬度跨度较小，科氏力效应对风偏向角的影响可忽略不计，因此，在计算过程中，将风偏向角设为常数。

油品参数设置主要确定油品的初始属性值，包括倾点、密度、粘度、API以及油品在蒸馏曲线中的蒸发百分比及其相应的组分沸点温度，这部分的资料主要参考ADIOS2中的油品数据库。

通过潮流模型，预测出研究海域的潮流场，为溢油模拟预测提供水动力条件，选择高潮和低潮2个具有代表性的时刻作为溢油初始时间。

（1）溢油事故位置

根据前述源项分析章节，溢油事故发生的具体位置见图4.6-1。

（2）溢油事故源强

本工程可同时靠泊2艘设计代表船型为200000万吨级的集装箱船，船用单舱燃料油总量**为**2500**t，**以此作为溢油事故发生时的源强。各溢油事故发生点的源强见表4.6-9。

（3）事故环境条件

根据工程附近气象站的风场气象资料，对工程海域气象特征进行统计分析。

按照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT-T1143-2017）要求，在对工程附近气象站的历史风场资料分析的基础上，选择S（夏季主频风）、N（冬季主频风）、SE（不利风）、NE（不利风）作为本次溢油事故模拟的特征风场，各溢油点对应的不利风向见表4.6-9。其中，主频风对应的风速以平均风速考量；不利风向的选择则以尽可能多的危害敏感目标为依据，其风速值则选取该风向下的历史风速最大值。按照风潮组合情况共8种预测方案。此外，本海区年平均气温为23.0°C。

溢油点和敏感目标分布

* + - * 1. 事故模拟情景及参数表

| 燃料油泄漏 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 源强信息 | 潮时 | 高、低潮 | |
| 泄漏量 | 2500t | |
| 泄漏点 | 码头 | |
| 气象  海况  条件 | 不利风向 | NE（不利风向） | SE（不利风向） |
| 风速 | 10.8m/s | 10.8m/s |
| 定常风向 | S（夏季主频风） | N（冬季主频风） |
| 风速 | 3.3m/s | 3.2m/s |
| 平均温度 | 23.0℃ | |
| 油品  属性  参数 | 密度 | 850 kg/m3（20°C） | |
| API | 24.5 | |
| 运动粘度 | 130mm2/s | |
| 相对温度 | 38℃ | |
| 倾点 | 7.0℃ | |
| 过程  参数 | 风偏向角 | 10° | |
| 风应力系数 | 0.03 | |

海上溢油的运动及变化受其物理、化学和生物等过程的影响，而这些过程又与油类的性质、海洋水动力环境及海洋气象环境等密切相关。溢油事故发生后，溢油应急部门将会迅速采取应急措施，从保守角度考虑以及为溢油应急部门的溢油应急提供技术依据，本报告预测了不同工况条件下发生的溢油事件在72h内溢油的时空分布变化情况。

**四、溢油事故预测与分析**

（1）溢油事故预测结果与分析

①高潮时溢油

A.高潮时S风向下溢油

如图4.6-2所示，溢油发生后，溢油在落潮潮流和S风的共同作用下主要南向移动，主体部分溢油在1小时内即可抵岸；其他部分溢油可继续运动，但基本在钦州港保税港区东南侧沿岸海域运动，污染岸线长度约为12.4km，约9小时到达钦州国投电厂取水口；15小时左右至金鼓江红树林分布区。

B.高潮时N风向下溢油

如图4.7-3所示，码头发生溢油事故后，在N风和流的共同作用下，溢油蜿蜒曲折地南向运动。2.5小时溢油可到达钦州湾外湾渔业用海区，随后在该区东侧边界运动；约6小时，溢油可进入钦州湾渔业用海区，并在该区运动近43小时后逸出；约27小时，溢油可进入北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区(实验区)。从溢油轨迹和扫海面积来看，该工况下，溢油污染的海域面积较大，并主要对钦州湾外的渔业区和种质资源保护区造成污染。

C. 高潮时NE风向下溢油

在强风的拖曳力下，溢油向西南方向运动，约1小时可抵达钦州湾外湾渔业用海区；3小时，溢油可进入钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区，污染该区面积近2.03km2；8小时后，溢油进入企沙半岛南部农渔业区；31小时，溢油逸出西部计算域。

D. 高潮时SE风向下溢油

本项目码头发生溢油事故后，油膜在风和潮流的共同作用下向西南方向顺岸运动，约6小时溢油抵达钦州湾外湾渔业用海区；约8小时，溢油进入钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区；50小时后抵达钦州国投电厂取水口；56小时后溢油发生转向朝茅尾海方向运动；61小时后抵达防城港红沙农渔业区、防城港核电厂取水口；约68小时后抵达茅尾海渔业用海区、七十二泾生态控制区及七十二泾海岛群旅欧度假区；69小时进入茅尾海南部浅海滩涂养殖区以及茅尾海国家级海洋公园。该工况下溢油污染物的敏感目标众多，因此需要引起注意，特别是在溢油后24小时内迅速采取溢油应急措施，可减少溢油对茅尾海以及潮汐通道处的敏感目标的污染。

②低潮时溢油

A.低潮时S风向下溢油

如图4.7-6所示，溢油发生后，溢油在涨潮潮流和S风的共同作用下，主体部分溢油在1小时可抵岸，其他溢油顺保税港区东岸移动；约8小时，溢油可在风的长周期作用下进入金鼓江，到达钦州国投电厂取水口；15小时左右，溢油可抵达金鼓江红树林分布区，对该敏感造成一定的重污染。该工况下溢油主要对保税港区西南岸和金鼓江沿岸的岸线造成一定污染，污染长度在36.9km左右。

B. 低潮时N风向下溢油

如图4.7-7所示，码头发生溢油事故后，在N风和涨潮潮流的共同作用下，溢油先向钦州湾内运动，6小时后转向，随后蜿蜒曲折地南向运动。5小时溢油可到达钦州湾外湾渔业用海区；9小时，溢油可进入钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区，污染该区近90%的范围；10小时到达防城港核电厂取水口；约42小时，溢油可进入企沙半岛南部农渔业区；约36小时，溢油抵达北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）。从溢油轨迹和扫海面积来看，该工况下，溢油污染的海域面积较大，主要对钦州湾外的渔业区、种质资源保护区造成污染。

C. 低潮时NE风向下溢油

在强风的拖曳力和潮流的共同作用下，溢油向湾潭村方向飘移，2小时抵达钦州湾外湾渔业用海区的北部区域；4小时，溢油可进入湾潭镇东部潮汐汊道处的蚝排养殖区；5小时左右，溢油可进入防城港红沙农渔业区及防城港核电厂取水口；6小时，溢油抵达湾潭村东部沿岸，污染岸线的长度约为3.2km。

D. 低潮时SE风向下溢油

码头发生溢油事故后，油膜在SE强风的主导作用下径直向钦州湾内漂移，约4小时，主体部分溢油可抵达钦州港经发区南部海岸，同时到达钦州国投电厂取水口；部分溢油可继续朝茅尾海方向运动，对茅尾海南部浅海滩涂养殖区以及茅尾海西侧海域的敏感目标造成污染。

（2）溢油路径和扫海面积

海上溢油在运动的同时还进行着蒸发、溶解、乳化、沉降以及浮油和海岸线的相互作用等过程，溢油的总量、组成、性质均发生着变化。其中蒸发是溢油质量传输过程的主要部分，特别是轻质原油或成品油如汽油、柴油等。蒸发与油膜的性质、扩散面积有关，也跟风速、海况、海－气温差以及太阳辐射强度有关，结合溢油性质、风况以及溢油的扩展面积计算溢油的残油量。

不同事故情境下溢油残油量、油膜厚度扫海面积变化见表4.6-10至4.6-11。

本次模拟将溢油的非动力过程与溢油的动力过程紧密联系，如蒸发和溶解模型就需要任何时刻油膜的面积，而面积的计算就是根据动力过程计算所得的粒子位置通过一定的算法计算得来，此外，密度、粘度的变化也是溢油计算中不可忽略的过程。

本次溢油预测的燃油为炼油，因此蒸发是溢油损失的关键过程。但是随着时间的增长，单位时间内的蒸发损失量也随之减少，这可能由溢油中可蒸发损失组分减少造成的。从码头发生的溢油在各种工况下的溢油残余量对比中可以看出，在相同海水温度下，溢油在海面上的衰减最敏感的因素是风速，风速增加则物质转移系数增大，溢油的蒸发量也随之加大。其次，影响蒸发的另一主要因素为单位时间内的瞬时扩展面积。

在本模式中考虑了另一风化过程——溶解过程，其是在一定能量的搅动下，溢油中的一些石油烃组分进入海水中的过程。溶解量和速率取决于石油的组成和物理性质、油膜扩展度、水温和水的湍流度以及油的乳化程度等。在影响溶解的环境因素中，风速和海况显得尤为重要。但溶解量较蒸发量小得多，通常仅是蒸发量的百分之几。溶解是溢油发生后活动最短的过程，明显有效时间主要在一小时左右。其后相对蒸发而言是可以忽略的。

此外，综合表中的数据还可以看出，溢油的扫海面积除了受海况影响之外（例如风和流的夹角等），还与起始溢油量有关。

大部分工况下的溢油事故的油膜厚度随时间的减小而减小，主要由于油膜扩散面积的增加以及油量减少所致；小部分油膜厚度可能会有先减小后增加的现象，可能的原因为抵岸使得局部油膜重叠，扩展面积减小。

* + - * 1. 码头溢油残油量和扫海面积随时间的变化（高潮时）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间(h) | | S（夏季主频风） | | | N（冬季主频风） | | | NE（不利风向） | | | SE（不利风向） | | |
| 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度(um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度  (um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度  (um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度(um) |
| 高潮时 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 |
| 1 | 2092.31 | 0.48 | 9741.69 | 2092.23 | 0.56 | 8715.91 | 1999.77 | 0.63 | 8008.99 | 2001.44 | 0.56 | 8297.71 |
| 3 | —— | —— | —— | 1345.92 | 8.83 | 774.15 | 1214.78 | 12.56 | 698.71 | 1255.67 | 3.14 | 1123.48 |
| 6 | —— | —— | —— | 1155.65 | 30.69 | 306.79 | 1051.12 | 37.34 | 352.67 | 1045.58 | 15.39 | 245.23 |
| 9 | —— | —— | —— | 1054.67 | 43.13 | 238.11 | 959.07 | 53.32 | 279.14 | 914.07 | 24.20 | 155.50 |
| 12 | —— | —— | —— | 985.67 | 48.29 | 168.87 | 888.79 | 61.59 | 185.09 | 838.01 | 59.77 | 134.96 |
| 15 | —— | —— | —— | 930.70 | 55.68 | 149.89 | 832.46 | 74.42 | 148.96 | 794.58 | 77.66 | 151.14 |
| 18 | —— | —— | —— | 889.40 | 60.69 | 126.39 | 786.28 | 89.65 | 123.34 | 762.26 | 85.05 | 129.67 |
| 21 | —— | —— | —— | 854.46 | 69.46 | 111.57 | 746.58 | 96.37 | 99.09 | 725.54 | 118.48 | 77.21 |
| 24 | —— | —— | —— | 823.72 | 80.36 | 96.59 | 712.74 | 120.87 | 86.52 | 690.10 | 147.31 | 70.64 |
| 27 | —— | —— | —— | 797.01 | 96.04 | 92.56 | 684.90 | 160.08 | 83.99 | 664.64 | 155.45 | 95.57 |
| 30 | —— | —— | —— | 774.35 | 128.54 | 84.64 | 666.30 | 177.02 | 349.91 | 650.97 | 155.83 | 151.21 |
| 33 | —— | —— | —— | 754.56 | 146.94 | 82.85 | —— | —— | —— | 640.89 | 155.83 | 154.82 |
| 36 | —— | —— | —— | 736.42 | 150.12 | 75.70 | —— | —— | —— | 631.21 | 155.85 | 145.22 |
| 39 | —— | —— | —— | 719.15 | 151.34 | 69.77 | —— | —— | —— | 622.15 | 155.85 | 144.51 |
| 42 | —— | —— | —— | 703.37 | 157.62 | 65.10 | —— | —— | —— | 613.92 | 155.85 | 138.60 |
| 45 | —— | —— | —— | 688.87 | 165.95 | 63.27 | —— | —— | —— | 607.06 | 156.19 | 198.17 |
| 48 | —— | —— | —— | 675.66 | 181.69 | 60.01 | —— | —— | —— | 601.02 | 157.02 | 163.13 |
| 51 | —— | —— | —— | 663.04 | 208.91 | 55.42 | —— | —— | —— | 595.29 | 157.46 | 182.03 |
| 54 | —— | —— | —— | 650.49 | 249.93 | 49.57 | —— | —— | —— | 590.51 | 157.94 | 230.08 |
| 57 | —— | —— | —— | 638.76 | 273.25 | 49.45 | —— | —— | —— | 586.17 | 158.08 | 205.22 |
| 60 | —— | —— | —— | 627.81 | 283.32 | 47.69 | —— | —— | —— | 582.05 | 158.13 | 209.86 |
| 63 | —— | —— | —— | 617.39 | 285.63 | 45.61 | —— | —— | —— | 578.12 | 158.19 | 236.71 |
| 66 | —— | —— | —— | 607.53 | 288.09 | 43.94 | —— | —— | —— | 574.54 | 158.19 | 227.53 |
| 69 | —— | —— | —— | 598.14 | 290.37 | 42.87 | —— | —— | —— | 571.35 | 158.41 | 287.55 |
| 72 | —— | —— | —— | 589.26 | 305.15 | 40.32 | —— | —— | —— | 568.14 | 159.01 | 224.99 |
| 备注：“——”表示该工况下该时刻主体油膜抵岸或漂出计算域，因此无值。 | | | | | | | | | | |  | | |

* + - * 1. 码头溢油残油量和扫海面积随时间的变化（低潮时）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间(h) | | S（夏季主频风） | | | N（冬季主频风） | | | NE（不利风向） | | | SE（不利风向） | | |
| 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度(um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度  (um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度  (um) | 残油量(T) | 扫海面积(km2) | 油膜厚度(um) |
| 高潮时 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 | 2500 | 0 | 0 |
| 1 | 2098.84 | 0.46 | 11330.49 | 2093.28 | 0.52 | 9378.88 | 1993.28 | 0.66 | 7473.43 | 2004.05 | 0.56 | 8458.11 |
| 3 | 1436.52 | 2.70 | 1577.40 | 1377.28 | 4.24 | 950.61 | 1252.33 | 6.48 | 1375.14 | 1253.28 | 5.73 | 1513.80 |
| 6 | —— | —— | —— | 1206.64 | 11.81 | 416.42 | 1122.53 | 13.27 | 1084.69 | —— | —— | —— |
| 9 | —— | —— | —— | 1074.09 | 27.38 | 178.94 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 12 | —— | —— | —— | 967.89 | 81.37 | 112.41 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 15 | —— | —— | —— | 896.81 | 125.87 | 80.53 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 18 | —— | —— | —— | 848.20 | 131.02 | 96.65 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 21 | —— | —— | —— | 815.25 | 133.81 | 87.14 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 24 | —— | —— | —— | 785.99 | 138.33 | 75.65 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 27 | —— | —— | —— | 761.30 | 142.96 | 72.69 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 30 | —— | —— | —— | 738.30 | 154.03 | 59.65 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 33 | —— | —— | —— | 716.23 | 158.11 | 54.58 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 36 | —— | —— | —— | 696.44 | 215.66 | 52.41 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 39 | —— | —— | —— | 679.62 | 262.52 | 51.63 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 42 | —— | —— | —— | 664.15 | 273.11 | 48.18 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 45 | —— | —— | —— | 649.24 | 276.59 | 42.39 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 48 | —— | —— | —— | 635.17 | 284.69 | 40.48 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 51 | —— | —— | —— | 622.02 | 291.82 | 39.03 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 54 | —— | —— | —— | 609.59 | 300.04 | 36.54 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 57 | —— | —— | —— | 597.84 | 320.49 | 34.71 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 60 | —— | —— | —— | 587.06 | 379.98 | 34.25 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 63 | —— | —— | —— | 577.08 | 428.19 | 34.42 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 66 | —— | —— | —— | 567.71 | 447.19 | 33.95 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 69 | —— | —— | —— | 558.82 | 454.59 | 31.91 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 72 | —— | —— | —— | 550.21 | 461.76 | 30.69 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 备注：“——”表示该工况下该时刻主体油膜抵岸或飘出计算域，因此无值。 | | | | | | | | | | | | | |

码头S高潮时溢油轨迹

码头N高潮时溢油轨迹

码头NE（不利风向）高潮时航道溢油轨迹

码头SE（不利风向）高潮时溢油轨迹

码头S低潮时溢油轨迹

码头N低潮时溢油轨迹

码头NE（不利风向）低潮时溢油轨迹

码头SE（不利风向）低潮时溢油轨迹

#### 溢油事故环境影响后果分析

以溢油对水域环境（海面和水体）及岸线的污染作为油类的代表性环境风险，以海面油膜厚度、水体油品含量和着岸溢油量作为评价指标，采用《中国海上船舶溢油应急计划》研究中的影响评价指标判断影响程度（表4.6-12），进行环境风险定性、定量评价。

* + - * 1. 溢油归宿状态六级环境污染影响程度的评价指标

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响程度  归宿状态 | | 极重污染 | 严重污染 | 中度污染 | 轻度污染 | 一般影响 | 轻度影响 |
| 海面油膜厚度 | μm | >50 | 25-50 | 8-25 | 4-8 |  | 1-2 |
| 颜色 | 深色 | 暗色－较深色 | 亮带－浅暗色 | 能分辨轮廓 | 银屏色 | 难分辨 |

各预测方案下溢油事故对周围环境中敏感目标的危害程度如表4.6-13所示。

海洋保护目标的具体位置分布如图4.6-1所示。本次溢油预测损害评估采用4种风向、8种工况计算溢油对敏感目标及评价范围内环境功能区中的养殖区、旅游度假区等区域的污染和危害。

纵观表4.6-13所示的溢油事故影响统计结果：（1）由于溢油点距离钦州湾外湾渔业用海区较近，溢油最快可在1小时内抵达该敏感目标，根据预测结果，溢油最快可分别在3小时、6小时、5小时、68小时、68小时、8小时、15小时、27小时内抵达钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、钦州湾渔业用海区、防城港红沙农渔业区、 茅尾海南部浅海滩涂养殖区、茅尾海渔业用海区、企沙半岛南部农渔业区、金鼓江红树林分布区、北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）；（2）由于溢油位置与钦州湾外湾渔业用海区近，溢油抵达时间短，抵达该敏感目标的绝大多数工况均对其造成极重污染，此外，由于溢油量大，溢油对钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区、钦州湾渔业用海区、防城港红沙农渔业、 茅尾海南部浅海滩涂养殖区、茅尾海渔业用海区、企沙半岛南部农渔业区、金鼓江红树林分布区、北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）、七十二泾生态控制区、国家级海洋公园造成的最大危害程度均为极重污染；（3）由于溢油点与钦州湾外湾渔业用海区和钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区最近，上述敏感目标受污染概率最高，为62.5%；北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）、钦州湾渔业用海区、茅尾海渔业用海区、国家级海洋公园、七十二泾生态控制区、防城港红沙农渔业区、企沙半岛南部农渔业区的受污染概率均为25%，离溢油点较远、位置较为偏僻的金鼓江红树林分布区受污染概率为12.5%。

综上，由于钦州湾内外广泛分布敏感目标和海洋保护目标，本项目码头溢油点与敏感目标相对较近，根据预测，发生溢油时，首要保护目标应为钦州湾外湾渔业用海区、钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区。对于金鼓江红树林分布区，金鼓江岸附近已设置溢油应急库，一旦溢油，与金鼓江附近海域联动，可跨河布置应急围油栏，防止溢油进一步漂移至上游。此外，本项目溢油点为近岸，对岸线的污染不容忽视，建议适度扩大近岸收油机的配备比例，可有效快速地阻止溢油对岸线造成的污染。总之，应当尽最大可能杜绝溢油事故发生。建议业主单位建立一套系统且快速的溢油应急机制，包括建立快速应急反应设备储备库、快速溢油应急反应预案，最大化地减少溢油对敏感目标的危害。

* + - * 1. 码头溢油事故环境影响统计

| 风向 | 溢油  时刻 | 抵达地点 | 影响环境  敏感区 | 抵达敏感目标后油膜厚度（μm) | 危害  程度 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | 高潮时 | 1小时内即可抵岸 | - | - | - |
| 低潮时 | 主体部分溢油1小时即可抵岸；约9小时，至钦州国投电厂取水口；15小时左右至金鼓江红树林分布区 | 钦州国投电厂取水口/金鼓江红树林分布区 | >50/50 | 极重污染/极重污染 |
| N | 高潮时 | 2.5小时至钦州湾外湾渔业用海区；约6小时，至钦州湾渔业用海区；27小时至北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | 钦州湾外湾渔业用海区/钦州湾渔业用海区/北1部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | >50/50/50 | 极重污染/极重污染/极重污染 |
| 低潮时 | 5小时至钦州湾外湾渔业用海区；9小时至钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区；10小时至防城港核电厂取水口；约42小时至企沙半岛南部农渔业区；约36小时抵达北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | 钦州湾外湾渔业用海区/钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区/防城港核电厂取水口/企沙半岛南部农渔业区/ 北部湾二长棘绸长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区） | >50/50/50/50/50 | 极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染 |
| NE | 高潮时 | 约1小时至钦州湾外湾渔业用海区；3小时至钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区；8小时后至企沙半岛南部农渔业区 | 钦州湾外湾渔业用海区/ 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区/企沙半岛南部农渔业区 | >50/50/50 | 极重污染/极重污染/极重污染 |
| 低潮时 | 2小时抵达钦州湾外湾渔业用海区的北部区域；4小时至钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区；5小时左右至防城港红沙农渔业区、防城港核电厂取水口；6小时抵岸 | 钦州湾外湾渔业用海区/ 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区/防城港红沙农渔业区/防城港核电厂取水口 | >50/50/50 | 极重污染/极重污染 |
| SE | 高潮时 | 约6小时至钦州湾外湾渔业用海区；约8小时至钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区；约50小时至钦州国投电厂取水口；61小时后抵达防城港红沙农渔业区；约68小时后抵达茅尾海渔业用海区、七十二泾生态控制区；69小时进入茅尾海南部浅海滩涂养殖区以及国家级海洋公园 | 钦州湾外湾渔业用海区/ 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区/钦州国投电厂取水口/防城港红沙农渔业区茅尾海渔业用海区/七十二泾生态控制区/茅尾海南部浅海滩涂养殖区/国家级海洋公园 | >50/50/50/50/50/50/50/ | 极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染 |
| 低潮时 | 部分溢油可继续朝茅尾海方向运动，对茅尾海南部浅海滩涂养殖区以及国家级海洋公园以及茅尾海西侧海域的敏感目标造成污染 | 钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区/钦州国投电厂取水口/防城港红沙农渔业区/茅尾海渔业用海区/七十二泾生态控制区/茅尾海南部浅海滩涂养殖区/国家级海洋公园 | >50/50/50/50/50/50/50/ | 极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染/极重污染 |

本项目风险评价范围内还分布有鹿耳环游憩用海区、三娘湾生态保护区、海洋生态红线等滨海保护目标。从选择的预测工况可以看出，受三墩港连接陆域的非透水性构筑物的阻隔作用，溢油不会抵达乌雷村沿岸的钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、北部湾水源涵养生态保护红线区、三钦州市月亮湾海岸防护极重要区、三娘湾生态保护区、鹿耳环游憩用海区、鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区及中华白海豚分布区。

#### 小结

本次溢油预测损害评估采用4种风向、8种工况计算溢油对敏感目标的污染和危害。结果显示：溢油对钦州湾外湾渔业用海区和钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区的危害最大；由于溢油量较大，溢油抵达的敏感目标均受到极重污染。首先，做好风险管理、加强人员安全意识，尽最大可能杜绝溢油事故的发生；其次，建议在一些重要区域（如红树林集中分布区附近等）建立溢油应急设备库，尽量减少溢油对敏感目标的危害。

### 风险事故生态影响

运营期对海洋生态影响主要是指船舶事故情况下的燃料油泄漏、污水非正常排放等的影响，如发生到港船舶风险事故导致燃料油等进入水体，将在短时间内导致局部水体水质受到严重污染。油类在水面形成油膜，将阻隔空气与水体的物质交换，易造成水体缺氧，还影响水生生物的光合作用，导致受污染海域内水生生物大量死亡。此外，油类进入水体后，能引起生物的积累作用，通过食物链产生生物放大作用，危及较高营养级水平的生物，例如造成鱼类、贝类的感官品质下降，若受污染物种被人类食用，还将危及人体健康。根据本评价中对事故风险的影响分析，可知项目在运营期间发生风险事故的概率极低，通过建立完善的风险防范措施和事故应急预案，一旦发生事故立即采取有效的处理措施，缩小事故影响范围，尽快恢复受污染海域的水质，可将风险事故影响降至最低。因此，项目营运风险事故对水生生物的影响是短时间的、局部的，且是可控的。

**一、对浮游植物的影响**

实验证明石油类会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度也为0.1～10mg/L，一般为1mg/L。对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/ L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。另外，海面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，也会使其腐败变质。浮游植物的变质以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会影响以浮游生物为食的海洋生物的生存。

**二、对浮游动物的影响**

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1～15mg/L，Mironov等曾将黑海某些桡足类和技角类暴露于 0.1ppm的石油海水中，当天浮游动物全部死亡。当石油含量降至0.05ppm，小型拟哲水蚤Paracalanus sp.的半致死时间为4天，而胸刺镖蚤CentroPages、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤Oithona的半致死天数依次为3天、2天和1天。另外，Mironov对不同浓度对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

**三、对底栖生物的影响**

底栖生物随种类的不同而产生对石油浓度适应的差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0～15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油，如：0.01ppm的石油则可能使牡蛎呈明显的油味，严重的油味可持续达半年之久．受石油污染的牡蛎会引起因纤毛鳃上皮细胞麻痹而破坏其摄食机制并进而死亡。象海胆、寄居蟹、海盘车等底栖生物的耐油污性很差，即使海水中石油含量只有0.01ppm，也可使其死亡。而千分之一浓度的乳化油即可使海胆在1小时内死亡。某些底栖甲壳类动物幼体（无节幼虫）当海水中石油浓度在0.1～0.01ppm时，对藤壶幼体和蟹幼体有明显的毒效。

**四、对渔业资源和水产养殖的影响**

根据本项目海洋环境保护目标及生态敏感区分布，评价范围内养殖区主要为钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区及鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区，其中钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区位于本项目西侧约4.0km处，为浅海滩涂养殖，以贝类（大蚝）浮筏养殖为主。贝类为滤食性动物，油品扩散至养殖区后，贝类会随海水将油类一同吸食，对贝类的生长造成危害。此外，相关研究表明，贝类在含油量为0.01mg/L的海水中生活24h即可带有油味，对区域贝类养殖的食用质量也有较为严重的影响。

鹿耳环江大灶沿岸池塘养殖区位于本项目东侧约5.8km处，为海水池塘养殖区，以鲈鱼、石斑鱼、中华乌塘鳢、金鲳、罗非鱼等鱼类的海水池塘生态养殖为主，实行池塘健康养殖模式。成鱼有着非常敏感的器官，因此，它们一旦嗅到油味，会很快地游离溢油水域。而幼鱼生活在近岸浅水域容易受到溢油污染。当毒性较大的油进入浅水湾时，不论是自然原因还是使用分散剂，都会对该水域的幼鱼造成多方面的危害。石油对成鱼的长期影响主要是鱼的饵料。溢油对渔民的危害，不但是渔业资源遭受污染危害带来的，因网具的污染所遭受的危害也是较大的。渔民所遭受的这种危害并不只限于渔场遭受油污染的情况，非渔区的溢油污染也同样会造成这种危害。养鱼场网箱里的鱼因不会逃离，受溢油污染后不能食用。近岸养殖的扇贝、海带等也是如此。另外，养殖网箱受油污染后很难清洁，只有更换才能彻底消除污染，费用较高。

据渔业资源调查，周边海域存在多处渔业养殖区及多种经济鱼、虾类的产卵和索饵场，在冬、春季是经济鱼类的产卵期，影响可能会大些。

### 应急预案

#### 应急预案的编制.

现有码头均已由广西钦州保税港区宏港码头有限公司委托广西钦州保税港区盛港码头有限公司运营管理，现有码头运营单位已编制《广西钦州保税港区盛港码头有限公司突发环境事件应急预案（修订）》（2023年版），并在钦州市生态环境局备案。应急预案适用主体为广西钦州保税港区盛港码头有限公司，适用工程范围为钦州港大榄坪南作业区7号～10号泊位发生或可能的突发环境事件的应急处置，以及周边企业突发环境事件需要请求支援时的应急联动。本次项目扩建集装箱泊位作业货种、装卸工艺等均不变，码头运营单位与2023年版应急预案一致，可沿用现有码头公司突发环境事件的应急预案。

现有码头应急预案已明确应急救援组织机构构成，广西钦州保税港区盛港码头有限公司应急救援组织机构包括：应急指挥部，下设应急办公室、各救援小组等机构。在办公楼设应急办公室，应急办公室作为日常机构，履行应急值守、信息汇总和综合协调职责，发挥运转枢纽作用；应急指挥中心负责事故现场的救援指挥。

|  |
| --- |
| 突发环境事件现场应急救援组织图 |

根据企业内可能发生的环境污染事故的类型、严重程度和影响范围，调动相应的应急救援队伍，在应急救援指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。应急救援组织机构及职责见4.6-12。

* + - * 1. 应急救援组织机构及职责

| **应急救援组织机构** | **日常职位** | **日常职责** | **应急职责** |
| --- | --- | --- | --- |
| 应急指挥部 | | | |
| 总指挥 | 总经理 | （1）贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境事件发生和应急救援的方针、政策及有关规定；  （2）对突发环境事件应急预案的编制、修订内容进行审定、批准；  （3）保障企业突发环境事件应急保障经费的投入。 | （1）接受政府的指令和调动；  （2）决定应急预案的启动与终止；  （3）审核突发环境事件的险情及应急处理进展等情况，确定预警和应急响应级别；  （4）发生突发环境事故时，亲自或委托副总指挥赶赴现场进行指挥及组织现场应急处理；  （5）发布应急处置命令；  （6）如果事故级别升级到社会应急，负责及时向政府部门报告并提出协助请求。 |
| 副总指挥 | 公司领导 | （1）组织、指导员工突发环境事件的应急培训工作， 协调指导应急救援队伍的管理和救援能力评估工作；  （2）检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作；  （3）监督应急体系的建设和运转，审查应急救援工作报告。 | （1）协助总指挥组织和指挥应急任务；  （2）事故现场应急的直接指挥和协调；  （3）对应急行动提出建议；  （4）负责企业人员的应急行动的顺利执行；  （5）控制现场出现的紧急情况；  （6）现场应急行动与场外人员操作指挥的协调。 |
| 应急办公室 | 主任 | （1）负责组织应急预案制定、修订工作；  （2）负责公司应急预案的日常管理工作；  （3）负责日常的接警工作；  （4）组织应急的培训、演练等工作。 | （1）上传下达指挥安排的应急任务；  （2）负责人员配置、资源分配、应急队伍的调动；  （3）事故信息的上报，并与相关的外部应急部门、组织和机构进行联络，及时通报应急信息；  （4）负责保护事故发生后的相关数据。 |
| 应急处置小组 | | | |
| 救援抢险组 | 组长 | （1）熟悉疏散路线；管理好警戒疏散的物资；  （2）负责用电设施、车辆的维护及保养等；  （3）参与相关培训及演练，熟悉应急工作。 | （1）阻止非抢险救援人员进入事故现场；负责现场车辆疏导；  （2）根据指挥部的指令及时疏散人员；  （3）维持港区内治安秩序；  （1）负责港区内事故现场隔离区域和疏散区域的警戒和交通管制；  （2）确保各专业队与场内事故现场指挥部广播和通讯的畅通；  （3）负责修复用电设施或敷设临时线路，保证事故用电，维修各种造成损害的其他急用设备设施；  （4）按组长部命令，恢复供电或切断电源。 |
| 后勤保障组 | 组长 | （1）负责人员救护及救援行动所需物资的准备及维护等管理工作；  （2）参与相关培训及演练，熟悉应急工作。 | （1）负责对伤员的救护、包扎、诊治和人工呼吸等现场急救；及保护、转送事故中的受伤人员；  （2）负责车辆的安排和调配；  （3）为救援行动提供物质保证（包括应急抢险器材、救援防护器材、监测器材和指挥通信器材等）；  （1）负责应急时的后勤保障工作； |
| 应急监测组 | 主任 | （1）负责日常大气和水体的监测；  （2）负责移动式集装箱应急池、雨水阀门、消防泵等环境应急资源的管理等；  （3）负责应急监测设备的维护及保养等；  （4）参与相关培训及演练，熟悉应急工作，并负责制定其中的应急监测方案。 | （1）负责对事故状态下的大气、水体环境的监测提供依据与保障；  （2）协助生态环境局或监测单位进行环境应急监测  （3）负责对事故产生的污染物进行控制，避免或减少污染物对外环境造成污染；主要包括雨水排口、污水排口的截断，防止事故废水蔓延，同时包括将事故废水引入移动式集装箱应急池等应急工作；  （4）负责对事故后产生的环境污染物进行相应处理。 |
| 通讯联络组 | 组长 | （1）日常更新公司通讯录，人员变更联系方式变更等；  （2）日常更新对外联系电话、联系方式。 | （1）负责通信方式或线路及信息交流畅通。  （2）负责保障事件现场与应急指挥部、上级应急指挥机构及外界的通讯联络；  （3）保持通讯处于正常状态。 |
| 善后处置组 | 组长 | （1）负责善后处置工作，包括人员安置、补偿， 征用物资补偿，救援费用的支付，灾后重建，污染 物收集、清理与处理等事项；  （2）尽快消除事故后果和影响，安抚受害和受影响人员，保证社会稳定，尽快恢复正常秩序。 | （1）在突发环境事件救援工作中的突出个人表彰和奖励；  （2）造成突发环境事件的相关人员的追责和处罚；（3）在突发环境事件中致病、致残、死亡的人员，给予相应的补助和抚恤。对提供安置场所、应急物资的所有人给予适当补偿；  （4）组织进行突发环境事件现场清理工作，使事发现场恢复到相对稳定、安全的基本状态，防止发生二次污染事故；  （5）采取有效措施，确保受灾群众的正常生活。 |
| 应急专家组 | 为参谋机构，可由企业内部或外界应急管理、工程技术、安全生产、环境保护方面的专家组成 | 指导企业进行日常的应急工作，包括培训、演练、隐患整改等。 | 为现场应急处置行动提供技术支持。 |

#### 应急设备

一、企业自身应急设施配备

7号8号泊位与9号10号泊位为同一运营单位，泊位后方陆域水上污染事故应急设备库配备环境风险应急物资和设备见表2.1-4。本项目为自动化集装箱码头，不属于从事油类物质和类油类物质的码头，参照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中表4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求，20万吨级海港码头应配备的应急物资要求及本项目配备情况见表4.6-15。

* + - * 1. 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | | 靠泊能力 | 本项目配备情况 | 是否符合 |
| 150000吨级～3000000吨级 |
| 围油栏 | 应急型（m） | 不低于最大设计船型设计船长的3倍 | 1500 | 是 |
| 收油机 | 总能力（m3/h） | 12.5 | 18.6 | 是 |
| 油拖网 | 数量（套） | 1 | 2 | 是 |
| 吸油材料 | 数量（t） | 2 | 5.75 | 是 |
| 溢油分散剂 | 浓缩型溢油分散，数量（t） | 1.5 | 1.71 | 是 |
| 溢油分散剂喷洒装置 | 数量（套） | 1 | 3 | 是 |
| 储存装置 | 有效容积（m3） | 12 | 67 | 是 |

由上表可知，已配备的应急物资符合20万吨级海港码头应急设施、设备、物资配备要求，本次评价不新增应急物资。

二、依托设备

本项目溢油应急力量还可依托周边现有应急设备，根据《北部湾港总体规划（2035年）》《钦州港总体规划（2035年）》，项目所在海域周边应急资源分布如下：

①广西海事局应急资源

根据广西海事局统计资料，广西海事局辖区内现有溢油应急资源由海事局应急设备库、码头企业应急设备库和专业清污单位应急设备库组成，主要包括浮油回收船12艘，应急辅助船56艘，收油机52台，围油栏59930m，吸油拖栏26968m。详见下表4.6-16。

②钦州溢油应急设备库

钦州溢油应急设备库是由交通运输部投资建设的国家中型应急设备库，按照一次综合溢油清除控制能力500吨标准建设。

根据交通运输部《关于广西海事局钦州溢油应急设备库工程可行性研究报告的批复》（交规划发〔2009〕507号），设备库建设面积1000m2，设备操作训练场所2592m2，配备应急卸载、围控、回收、储运等应急设备总投资3300万元。该设备库位于钦州海巡基地（钦州港金谷港区勒沟作业区），地理位置有利于应急出海作业，相关设备设施已完成采购。

* + - * 1. 广西海事局钦州溢油应急设备库设备配备情况

| **应急设备名称** | | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 一、应急卸载设备 | | | |
| 1.1 | 大型防腐蚀离心泵 | 套 | 1 |
| 1.2 | 大型螺杆卸载泵 | 套 | 1 |
| 1.3 | 中型螺杆卸载泵 | 套 | 1 |
| 1.4 | 小型螺杆卸载泵 |  | 1 |
| 二、溢油围控设备 | | | |
| 2.1 | 海洋型充气式围油栏 | m | 800 |
| 2.2 | 防火围油栏 | m | 500 |
| 三、溢油回收设备 | | | |
| 3.1 | 大型收油机 | 套 | 1 |
| 3.2 | 中型收油机 | 套 | 1 |
| 3.3 | 小型收油机 | 套 | 1 |
| 3.4 | 自航式收油机 | 套 | 1 |
| 四、油污储运设备 | | | |
| 4.1 | 轻便储油囊 | 个 | 2 |
| 五、溢油分散物质 | | | |
| 5.1 | 浓缩分散剂 | 吨 | 4 |
| 5.2 | 船用喷洒装置 | 套 | 2 |
| 六、溢油吸附材料 | | | |
| 6.1 | 吸油钻 | 吨 | 5 |
| 6.2 | 吸油拖栏 | 套 | 400 |
| 七、配套设施 | | | |
| 7.1 | 高压热水清洗机 | 台 | 2 |
| 7.2 | 防护用品1 | 套 | 20 |
| 7.3 | 防护用品2 | 套 | 15 |
| 74 | 后勤保障用品 | 套 | 1 |

③海巡1002

2012年4月，交通运输部投资6500 万元建造的“海巡1002”在钦州应急反应基地列编。“海巡1002”主要用于广西沿海近岸海域船舶溢油事故的应急处置，包括溢油回收（回收舱舱容639 m3，回收能力200 m3/h）、临时储存、处理等，并兼顾溢油围控、消油剂喷洒、应急辅助卸载、溢油监视和重点污染源监护等功能。

钦州港辖区现有钦州市桂通船舶服务有限公司、广西鑫丰海洋科技环保有限公司2家一级和钦州市苏南船舶服务有限公司1家二级经广西海事局备案公布的船舶污染清除作业单位，其作业范围覆盖本项目码头。

三、应急清除能力

①溢油清除能力

钦州现有岸线溢油清除能力达到了5400吨，同时广西区域海域境内还拥有目前世界上最先进的溢油应急回收船——海特191轮。该船配置的收油技术在世界上首次采用，主要包括自动调节流道翼流板、轴流泵舷外排水、动态斜面（DIP）收油及真空泵抽油方式等最先进的回收溢油技术，可一次性回收中高粘度浮油640m3，收油效率每小时可达200m3。该船采用全方位溢油监视、跟踪、探测雷达系统，能搜索方圆数公里海面溢油；在首、尾甲板配备了大型起吊设备，能直接在船上吊装围油栏等围控设备。

②溢油回收物陆上接收处置能力

目前，北部湾港船舶污染清除单位拥有临时贮存能力11847m3，钦州中石油10万t原油码头拥有应急贮存能力30000 m3，离港区不远的中石油钦州炼油厂和即将建成的钦州30万t原油码头应急贮存能力也有数万立方米，总体上可满足应急接收需求。

四、应急队伍

①省级和市级溢油应急组织指挥队伍目前广西建有溢油应急处置专家库，共有专家47人；自治区及沿海地市海上搜救中心共有船舶污染应急高级指挥人员2人，现场指挥11人。

②应急清除队伍

地方专业应急队伍来自广西 8 家船舶污染清除单位，现有专业应急人员237人；兼职应急队伍来自港口码头特别是油码头的员工。建议规划运营单位应建设溢油应急队伍，确保专业力量承担溢油应急设备物资保养、维护，以及应急处置工作。

③应急演习

每年企业、码头组织开展溢油应急演练。

五、小结

综上所述，目前钦州已有溢油应急能力约为5400吨，预测最大水上溢油事故溢油量约为6800 t，目前溢油应急能力足以应对本项目事故单舱溢油最大量2500t。

溢油风险事故发生后，能否迅速而有效地做出应急反应，对于控制污染、减少污染损失起着关键性的作用。根据本次评价的相关分析，结合区域当前的应急现状，规划实施后，建议综合地方政府、海事机构和港口企业的力量，使本区域能对抗小型水上溢油事故。重点建设水面溢油的控制、清除功能，增加应急反应决策和指挥的手段；积极与周边港口部门协商，形成联防机制，减少资源浪费。

* + - * 1. 广西船舶污染应急救援物资储备

| **单位名称** | **围油栏（m）** | **消油剂**  **（公斤）** | **消油剂喷洒装置（台）** | **收油机（台）** | **吸油毡（吨）** | **吸油拖栏（m）** | **储油罐（个）** | **储油囊（个）** | **油水分离装置（台）** | **防爆泵（套）** | **高压清洗机** | **油罐车（辆）** | **浮油回收船（艘）** | **辅助船（艘）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钦州市海事局 | 2600 |  |  | 3 | 19 | 5600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 北海海事局 | 660 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 防城港海事局 | 680 |  |  | 1 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 海事小计 | 3940 |  |  | 4 | 27 | 5600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 北海涠洲终端处理厂 | 800 | 10000 | 1 | 2 | 1 |  | 4 |  |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 北海港务集团等 | 960 | 1000 | 1 | 3 | 1.2 | 1000 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 广西鹏达海洋工程有限公司 | 6850 | 6500 | 12 | 7 | 12 | 4400 | 3162m3 |  |  | 4 | 6 |  | 2 | 9 |
| 北海伟龙船舶服务有限公司 | 4200 | 10000 | 6 | 3 | 6 | 2000 |  |  |  |  | 2 |  | 1 | 6 |
| 北海企业小计 | 12810 | 27500 | 20 | 15 | 20.2 | 7400 | 6 |  |  | 4 | 9 |  | 3 | 17 |
| 中石油广西石化 | 5000 | 5000 | 4 | 3 | 8 |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 钦州广明码头 | 450 | 2000 |  | 1 |  | 200 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 广西钦州中石化 | 600 | 2000 | 1 | 1 |  | 400 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 广西东油沥青有限公司 | 800 | 2000 |  | 1 | 2 |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 钦州苏南公司 | 4200 | 10000 | 6 | 4 | 6 | 1000 | 1670 m3 |  |  |  | 3 |  | 1 | 6 |
| 钦州桂通公司 | 10400 | 20000 | 12 | 5 | 12 | 4000 | 1792 m3 |  |  | 4 | 6 |  | 2 | 8 |
| 钦州企业小计 | 21450 | 41000 | 23 | 15 | 27.6 | 5600 | 10 | 2 |  | 4 | 9 |  | 3 | 14 |
| 防城港港口区航清水上清洁服务部 | 830 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 南宁安明防城港分公司 | 1000 | 2000 | 2 | 3 | 5 | 300 |  |  |  | 4 |  | 3 | 1 | 2 |
| 防城港中燃船舶燃料供应公司 |  | 1500 | 2 | 2 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 防城港恒创公司 | 8800 | 20000 | 10 | 7 | 12 | 4000 | 1777m3 |  | 1 | 4 | 6 |  | 2 | 8 |
| 防城港行球公司 | 400 | 2000 | 3 | 1 | 3 |  |  |  |  | 3 |  |  | 1 |  |
| 广西北部湾港安船舶环保有限公司 | 9400 | 20000 | 12 | 4 | 12 | 4000 | 2751.5m3 |  |  |  | 6 |  | 2 | 12 |
| 防城港企业小计 | 20430 | 45500 | 29 | 17 | 33 | 8300 |  |  | 1 | 11 | 12 | 3 | 6 | 23 |
| 沿海企业小计 | 54690 | 114000 | 72 | 47 | 81.2 | 21300 | 16 | 2 | 1 | 19 | 30 | 3 | 12 | 54 |
| 总计 | 58630 | 114000 | 72 | 51 | 108.2 | 26900 | 16 | 2 | 1 | 19 | 30 | 3 | 12 | 54 |

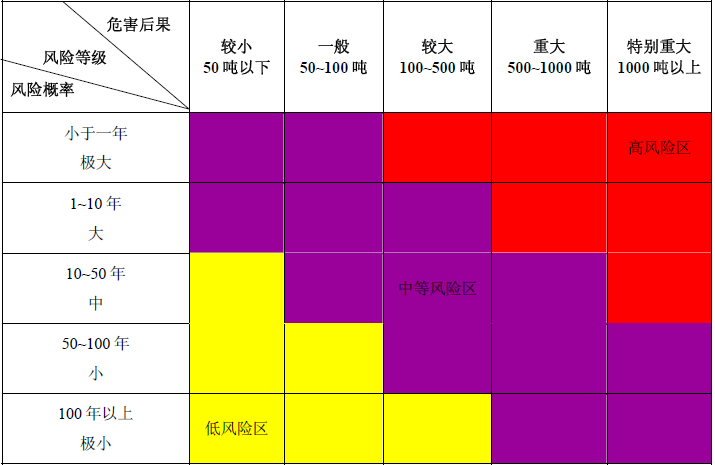
### 风险防范对策措施

#### 风险防范等级

根据广泛采用的风险等级评价方法，即：风险（等级）的大小为发生风险的概率与风险后果的乘积。表4.6-18是《海上溢油风险评价与反应防备评估手册》对风险等级的量化，利用前面对事故概率及事故后果的分析，计算风险等级。

风险（RISK） = 概率（Probability） × 后果（Consequence）

* + - * 1. 风险等级评价体系



根据上述风险事故评价指标体系，本工程码头前沿操作性溢油事故风险等级最高为中等风险。

可见，对于本工程码头前沿操作性溢油事故，应该做出减少风险的行动，但预算成本需要仔细测定，应在一定时间范围内进行。

* + - * 1. 风险等级和需要采取的行动

|  |  |
| --- | --- |
| 风险等级 | 降低风险的行动与时间尺度 |
| 低风险 | 多数情况下不需要控制，有时可考虑采取可行的行动方案，但需跟踪监测，以保证能够控制风险水平不致扩大 |
| 中等风险 | 应该做出减少风险的行动，但预算成本需要仔细测定，应在一定时间范围内进行 |
| 高风险 | 需采取广泛行动和大量人力物力直到使风险减小到中等风险及以下 |

#### 码头安全营运与防污染管理体系

现有码头已编制《广西钦州保税港区盛港码头有限公司突发环境事件应急预案（修订）》发布，并在钦州市生态环境局备案，本项目仅新增危险集装箱吞吐量及泊位长度，不改变运输货种，突发环境事件应急预案在现有应急预案基础上进行完善。

1、风险源监控

针对港区存在的风险源，建设单位建立了应急监控系统，对重要设备的运行情况、重点区域的人员活动情况进行适时监控，监控方式分为人员监控和电子监控系统监控。

（1）人员监控

公司设置安全责任人，管理人员严格按照分级危险点巡回检查，安委会每月巡查不得少于 2 次，并做好检查记录，发现事故隐患应立即整改，不能立即整改的，交由安委会落实整改方案。

加强设备管理，将每台设备的维护、保养的责任落实到人。

应急物资至少每月保养、维护一次，并做好登记，发现应急物资损坏、破损以及功能达不到要求的，要及时进行更换，确保应急物资种类、数量满足应急救灾的需要。

（2）电子监控

港区内部设置有在线监控系统，24 小时监测平台。可随时监控整个港区重点危险区域的情况。

2、生产过程安全防范措施

（1）项目运营期涉及的安全、健康、环境方面的设施将按照相关规范、标准进行，采用最佳的适用技术用于生产。强化工艺、安全、健康、环保等方面的人员

培训要求；正确使用和妥善处置劳保用品；进入重要工艺生产线的人员应遵守工艺规程并配备个人安全防护设施。

（2）设备管件、阀门和生产装置等均进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求；定期维护检测仪器管道及关键设备等，防止超温、超压、管道堵塞等现象发生，保障设施正常运作。

（3）建立健全安全用电管理制度，对电气电力设备及时检查检修。电工、焊工必须经培训合格，持证上岗。

（4）加强变配电室的管理，设置专人负责，定期测量接地电阻。

（5）对每个气井安装单独的阀门，同时总管及设备也设置控制阀，一方面平衡气压，另一方面方便及时切断并进行堵漏。

#### 日常管理措施

为了降低本工程发生船舶交通事故、码头装卸事故并造成环境污染的风险，建设单位已从以下方面设置危险废物泄漏、危险物质泄漏事故防范措施：

（1）加强设备管道的检修及保养，确保设备长期处于良好状态。

（2）若发生管道破裂等事故性生产、生活废水外排时，第一时间将雨水排放口堵住，防止废水进入雨水管道排入外环境；同时检查系统管道的泄漏情况，查明原因并做维修或调整，确保系统正常运行。

（3）定期检查管道的密封性，尤其应当注意对接口的检查，若发现有管道破裂，应及时进行修补，采取有效措施及时排除泄漏风险。

#### 应急措施

（1）溢油应急反应过程

溢油事故应急程序包括事故报告、事故评估、现场处置、溢油控制、事后处理等步骤。

根据《防治船舶污染海洋环境管理条例》，港区发生船舶污染事故后，应当立即启动相应的应急预案，采取措施控制和消除污染，并就近向有关海事管理机构报告。



溢油事故应急反应程序

（2）溢油控制与清除作业

溢油控制主要包括对船舶的溢油源进行堵漏、转驳，对海面溢油进行围控，以便控制溢油源和已泄漏油品的扩散。溢油清除包括溢油的围控、回收、分散、固化、沉降、焚烧和生物降解等处理。

水域溢油控制与清除作业应在溢油应急现场指挥部统一指挥下，组织调动人力物力，投入溢油事故的控制与清除作业。在应急反应中，应坚持保护人员和船舶安全优先于环境保护的原则，在采取应急行动是可行且安全的情况下，应急人员应穿着合适的防护服和呼吸器。

（3）溢油船舶的应急处置

应急处理方法要点是：迅速评估泄漏量，综合采取倒舱、水面围控，最后设法清除溢油。具体应急行动包括：

①发现溢油，（船方立即停止作业），通知岸方。船岸共同拉响溢油应急警报，启动船舶和码头溢油应急计划。岸方根据现场实际做好溢油围控准备，岸方人员待命。船方或岸方向海事部门进行初始报告。

②船岸双方共同评估泄漏量及发展趋势，商定初步行动方案。

③船方组织泄漏位置堵漏，组织倒舱。

④岸方组织布放围油栏，准备围控、回收和现场处理溢油。

⑤如需进一步报告海事部门或请求启动上一级溢油应急计划，则需于初始报告后尽快将初步行动措施及效果上报海事部门。

（4）溢油事故应对措施汇总

溢油事故风险应急对策和措施清单见表4.6-20。

* + - * 1. 溢油事故应急对策和措施清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 船舶溢油事故 | 1 | 事故报告 | 当发生或发现海上污染事故或事故隐患时，应立即向海事和搜救主管部门及其他有关部门报告。报告内容包括：船舶的名称、国籍、呼号或者编号；船舶所有人、经营人或者管理人的名称、地址；发生事故的时间、地点以及相关气象和水文情况；事故原因或者事故原因的初步判断；船舶污染物的种类、数量、装载位置等概况；污染程度；已经采取或者准备采取的污染控制、清除措施和污染控制情况以及救助要求等 |
| 2 | 监视监测 | 确定事故发生的位置、性质和规模，现场取证调查、水面巡逻监视、空中遥感监视、环境污染监测 |
| 3 | 围控清除 | 采取防止发生火灾爆炸的风险控制措施，在确保安全的前提下，利用码头自备的应急设备对溢油进行围控，同时进行必要的清除作业，防止溢油扩散，听从海事部门指挥；协助船方对溢油船舶进行堵漏、倒舱、围控和拖带转移等应急行动 |
| 4 | 溢油回收 | 对于回收上来的溢油，进行必要的岸上接收，并妥善处置 |
| 5 | 事后处理 | 清洗应急器材及防护用品，人员也应彻底清洗 |
| 协助有关部门调查事故的事因 |
| 事故处理结束后，应进行总结，写出事故报告 |

### 环境风险可接受性分析

参考《水上溢油环境风险评估技术导则》关于水上溢油事故风险准则的风险矩阵法。风险矩阵由事故概率和危害后果组成。其中，纵坐标可用事故概率表示；横坐标为危害后果，可用水上溢油事故的溢油量、危害后果指数表示。概率指数和危害后果指数等级划分见表4.6-21和表4.6-22。

* + - * 1. 水上溢油事故概率等级划分

|  |  |
| --- | --- |
| 等级 | 事故概率/发生一次事故的频率 |
| 很高 | ≥1/≤1个工作年 |
| 较高 | 0.1～1/（1～10）个工作年 |
| 中等 | 0.02～0.1/（10～50）个工作年 |
| 较低 | 0.01～0.02/（50～100）个工作年 |
| 很低 | 0.001～0.01/（100～1000）个工作年 |
| 极低 | ＜0.001/1000以上个工作年 |
| 注：区间值前一个数量级包括本数，后一个数量级不包括本数，下同。 | |

* + - * 1. 水上溢油事故危害后果等级划分

|  |  |
| --- | --- |
| 级别 | 详细说明 |
| C1 | 溢油量10000t以上，或造成直接经济损失a10亿元以上，或危害后果指数值b≥20 |
| C2 | 溢油量（1000～10000）t，或造成直接经济损失（2～10）亿元，或危害后果指数值16～20 |
| C3 | 溢油量（500～1000）t，或造成直接经济损失（1～2）亿元，或危害后果指数值12～16 |
| C4 | 溢油量（100～500）t，或造成直接经济损失5000万元～1亿元，或危害后果指数值8～12 |
| C5 | 溢油量（50～100）t，或造成直接经济损失（1000～5000）万元，或危害后果指数值4～8 |
| C6 | 溢油量50t以下，或造成直接经济损失不足1000万元，或危害后果指数值＜4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 很高 |  |  |  |  |  |  |
| 较高 |  |  |  |  | **高风险区** |  |
| 中等 |  |  |  |  |  |  |
| 较低 |  |  |  |  |  |  |
| 很低 |  | **低风险区** |  |  |  |  |
| 极低 |  |  |  |  | **中风险区** |  |
|  |  | 较小 | 一般 | 较大 | 重大 | 特别重大 | 灾难性 |
|  | | | | | | | |

可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

根据本工程水上溢油事故概率分析、风险事故后果模拟预测结果及表4.6-21、表4.6-22，本工程可能最大水上溢油事故危害后果属于特别重大（C5），事故概率属于极低，根据图4.6-12判定本工程水上溢油事故风险水平处在中风险区，出现溢油事故后及时采取围控和防护措施，溢油事故环境风险是可接受的。

### 环境风险影响分析结论

综上所述，本项目运营期发生船舶溢油事故概率极小，且溢油量不大。但本项目如在运营期间发生环境风险事故导致溢油，将对周边环境敏感保护目标造成较大的污染及破坏影响，因此，应建立完善的风险防范措施和事故应急预案，在发生事故后能及时响应，尽可能降低风险事故的影响范围和影响程度。

# 环境保护措施及可行性论证

## 施工阶段环保措施

### 水环境保护措施

（1）施工船舶油污水和生活污水：均由有资质单位进行接收、转运及处置。施工人员生活污水排入7号8号泊位生活污水处理站，经预处理后进入大榄坪污水处理厂。

（2）本项目依托工程陆域围填海形成后将做成较大面积的地表裸露，雨季时雨水冲刷表土，泥沙随水进入海域，可能导致沿岸水体中的悬浮物浓度小幅度的升高，因此在陆域形成后施工场地的雨水汇水处应多设置临时截、排水及沉淀池，并在沉淀池出水口利用土工布过滤，以降低SS含量，雨水经沉淀后排海，可将径流雨水带来的悬浮物影响降至最低。

（2）施工期悬浮泥沙：施工前应开展悬沙跟踪监测，重点关注本项目疏浚区域及溢流口周边，发现悬沙浓度超出《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号）中相应功能区海水水质标准时，应立即停止施工，对施工造成的海洋生态损失应当给予一定的赔偿。

（3）疏浚物转运过程中应加强与海事、海洋与渔业等主管部门的沟通联系。本项目部分疏浚土石回填至钦州保税港区吴鼎仓储物流中心填海工程范围内，相关填海工程环保措施由钦州保税港区吴鼎仓储物流中心填海工程自行落实，评价仅对其提出原则性要求：该填海工程实施过程中应优化施工时序，采取先围后填原则；围填区内合理规划吹填径流路线，尽量延长退水在回填区内的停留时间，必要时可考虑在回填区内设置沉淀池并投加絮凝剂；优化溢流口退水排放位置，充分沉淀后的退水通过溢流口排放，溢流口主要沿围堰布设，不新增临时用海；溢流口内侧及外侧可通过设置1~2道防污帘减缓悬浮泥沙扩散，确保出水悬浮物浓度控制在150mg/L，并对防污帘开展定期巡视检查和维护工作，及时清理、更换堵塞破损防污帘；施工期应开展溢流口悬浮物及本项目东侧混合排污区2处排污口跟踪监测工作，一旦发现悬浮物浓度出现异常应及时停工，查找原因并优化相关方案和环保措施。评价要求上述围填海环保措施均得到有效落实且能确保吹填退水悬浮物浓度控制在150mg/L以内，本项目疏浚物方可进行吹填。

（4）陆域施工中的施工机械要严格检查，防止油料泄漏；严禁将废油、施工垃圾等随意抛入水体。

（5）海域疏浚的污染防治措施

①施工单位应合理选择疏浚设备和施工方法，对整个工程的施工质量、进度和资源消耗作出合理安排，尽可能地缩短施工周期，以减小施工作业对水环境的影响。

②施工船舶应安装定位系统，精确定位后再开始挖掘，减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量；施工船舶应安装抛泥在线监控系统，对海洋倾倒疏浚土活动进行实时监控，确保挖泥船舶在指定地点卸泥。

③加强对疏浚物外抛过程的监管，必须运至指定地点方可抛泥，严防半路抛洒或泄漏。做好施工设备的日常检查维修，重点对施工船舶的连接部件以及储泥船舱进行检查，防止断裂或泄漏造成污染事故。

④取得倾倒许可证，疏浚土倾倒至管理部门批准的指定抛泥区，避免发生污染。

⑤加强施工船舶的日常检查维修，重点对挖泥船的连接部件以及储泥船舱进行检查，防止断裂或泄漏造成污染事故。

（6）委托开展施工期监理（含环保相关内容），协助建设单位加强建设项目全过程控制，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保施工过程中各项环保措施落实到位。

### 生态保护措施

（1）陆域施工期间，施工作业产生的建筑垃圾及生活垃圾禁止抛弃入海。

（2）水域施工过程中须密切注意监测施工区及其周边海域的水质变化。如发现因疏浚施工引起水质变化而对周围海域海洋生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

（3）在当地环保及渔政部门的监督和指导下进行施工作业，优化工程施工工艺，如炸礁选择环保型炸药等，避免原水域生境的急剧变化，降低施工作业环境影响程度。

（4）在炸礁、疏浚作业前半小时，对施工作业区和邻近水域采取小炮驱鱼的措施，通过定向爆炸的声响效应，将作业区鱼类驱赶到安全水域。驱鱼范围为驱鱼范围一般为爆破点周边500～1400米，具体的安全防护距离应由专业机构通过测试及评估确定。驱鱼设备可选用定制驱鱼声响装置，通过声响将鱼类驱赶至作业场外。

（5）为减轻水下爆破冲击波对渔业资源的影响，建议将一次最大爆炸药量控制在100kg以下，采用分层爆破、微差爆破技术，控制爆破对鱼类影响的范围。并在大爆前先采取放小炮措施，让鱼群远离爆破区域。爆破工程应避开鱼类繁殖季节，建议施工单位采用快硬、高强、微膨胀的材料或直接用成型的炮孔塞堵塞炮孔等措施，减少钻孔工作量，加快施工进度，严格将爆破施工控制在枯水期11～3月完成，减少爆破对鱼类影响持续的时间。

（6）项目疏浚、炸礁工程对用海区域内的海洋生物造成一定程度的破坏。本次评价建议采用增殖放流等生态恢复措施。码头前沿水域建议按照《中华人民共和国渔业法》等法律法规和《中国水生生物资源养护行动纲要》等有关规定在渔业部门的指导下采取增殖放流的方式，对受损的海洋生物资源进行补偿。建设单位与渔业主管部门协商制定补偿方案，具体种类、数量按照生态补偿方案确定。

### 环境空气保护措施

（1）进出工地的物料、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。无密闭车斗的，应用苫布覆盖。

（2）采用外购商品混凝土、封闭运输到现场浇灌的施工方式，不在施工现场搅拌混凝土；

（3）加强对施工机械、车辆的维修保养，保持其良好工况，同时避免以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少尾气排放。

（4）本项目所在海域位于船舶大气污染物排放控制区内，施工期禁止内河船舶及“三无”船舶参与海上施工和运输，作业船舶应遵守大气污染物排放控制区相关要求，通过使用符合规定的清洁燃料油，满足硫氧化物、颗粒物和氮氧化物的排放控制要求。

### 声环境保护措施

（1）施工机械尽量采用低噪声设备，加强设备日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超正常噪声水平运转；加强对施工机械实行检定措施，未达产品噪声限值设备不应继续使用；

（2）加强现场施工人员个人防护工作，通过合理安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

### 固体废物污染防治措施

（1）陆域施工人员生活垃圾处置：禁止在施工中随意丢弃垃圾，在施工现场设置封闭的垃圾收集设施，收集后集中堆放在7号8号泊位垃圾中转站内，由环卫部门上门清运。

（2）本项目为广西壮族自治区级重大项目，项目倾倒总量为123.4万m3，项目疏浚物倾倒应按照《中华人民共和国海洋倾废管理条例》及自治区海洋局相关要求办理倾倒证，严格按照倾倒证许可的倾倒废弃物类型及数量进行倾倒，禁止改变倾倒物类别及新增倾倒物数量。

（3）施工期船舶生活垃圾接收上岸送至钦州市城市垃圾处理系统统一处理。船舶垃圾应参照国际海事组织（IMO）制定的MARPOL73/78公约附则Ⅴ、《船舶污染物排放标准》（GB3552-2018）、《防治船舶污染海洋环境管理条例》等法规的相应要求进行控制，并积极制定船舶垃圾管理规定，保护海洋环境。所有船舶垃圾禁止排入水体。船舶油水分离器产生的少量废油及生产垃圾中的污油和油渣等属危险废物，由具有相应资质部门有偿接收处理。对固体废物从产生、收集、运输、贮存、再循环利用、加工处理直至最终处置，实行全过程管理，以实现废物减量化、资源化和无害化。施工船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，严格按照“五联单制度”进行管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，并定期向当地环保部门报告。船舶垃圾委托有资质的污染物接收单位接收处理，严禁将船舶垃圾倾倒入海污染水域。

## 运营期环保措施

### 进出港船舶管理要求

（1）根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，淘汰类船长大于90米的海洋钢质船舶禁止进出本项目港区内作业。

（2）进出港船舶应符合《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)、73/78防污染公约、合《交通运输部关于印发船舶大气污染 物排放控制区实施方案的通知》（交海发〔2018〕168号）各时段管理要求。

### 水环境保护措施

本次扩建不新增水处理设施，项目不改变码头现有污水处理方式。

#### 到港船舶污染防治措施

码头不接收处理船舶生活污水、船舶舱底含油水，到港船舶委托船舶污染物接收单位，进行船舶污水的接收、转运及处置。

船舶生活污水按《MARPOL73/78 防污公约》附则Ⅳ“防止船舶生活污水污染规则”规定，在航行中并且在4海里以外排放，或到港后委托有资质的船舶服务公司接收处理。船舶压载水应在航行中排放或在航行中完成深海置换，严禁进入钦州港区内排放。

#### 港区污水处置

（1）本项目运营期港区生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站，预处理后排入市政污水管网，最终进入大榄坪污水处理厂，不得外排。

（2）扩建后9号10号泊位仅提供集装箱的存放和转运业务，不产生冲洗含油污水等生产废水。

### 生态环境保护措施

（1）妥善处理在港船舶污染物和陆域废水，禁止向海域直接排放。

（2）本次项目建设包含海域的疏浚炸礁、码头水工沉箱占用等造成海洋生物资源量损失及经济损失为212.83万元。具体的放流种类、放流地点，建设单位应咨询当地渔业主管部门后确定。建设单位应做好增殖放流效果的跟踪监测、调查和评估工作。**上述补偿金额为本次环评初步测算，下一步建设单位应委托专业单位编制生态补偿实施方案，实施方案经充分论证后再实施。根据实施方案中的要求，落实下一步的增殖放流等生态补偿措施。**

### 大气环境保护对策

（1）码头装卸机械设备选择符合国家标准的环保产品，以减少有害气体的排放量。加强机械、车辆的维修保养，使用合格的燃油，使其充分燃烧，减少尾气中污染物的排放量。

（2）合理安排进出港车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

（3）码头设置船舶岸电设施，船舶进港靠泊使用岸电设备。

### 声环境保护对策

港口机械作业噪声和到港船舶。采取的措施如下：

（1）在生产允许的条件下，尽可能选用低噪声设备。

（2）加强机械设备的维护，确保设备处于良好地运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（3）加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数。

运营期采取的声环境保护措施均是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

### 固体废物污染防治措施

（1）到港船舶生活垃圾委托单位接收处置。

（2）港区生活垃圾统一收集至生活垃圾中转站，定期交由当地环卫部门处置。

### 船舶风险应急措施

应参照本评价风险章节，配备相应的溢油应急设备；码头应急预案应纳入钦州港溢油应急预案中，同时码头应加强日常演练，预防到港船舶溢油事故的发生；应急响应时间控制在1h内。

## 环保措施可行性分析

### 生活污水处理站可行性分析

本项目新增生活污水1.31m3/d，新增生活污水泵送至7号8号泊位的生活污水处理站处理，生活污水处理站处理规模为5m3/h，设计日运行时间8h，日处理水量可达40 m3/d。

根据生活污水处理站2024年运行情况统计，生活污水日处理水量10~25 m3，本项目新增1.31 m3/d后生活污水处理站日处理水量最大约26.31m3/d，设计日处理水量40 m3/d可满足本项目新增生活污水处理需求。根据2024年度生活污水处理站出水口水质监测，生活污水处理站出水水质可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中B级标准，项目生活污水处理依托7号8号泊位的生活污水处理站处理可行。

### 水上污染事故应急设备库可行性分析

根据4.6.6节，本项目扩建后设计到港船型由10万吨级提升至20万吨级，现有已配备的应急物资符合《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中表4 海港其他码头水上溢油应急设施、设备、物资配备要求，不新增水上污染事故应急设备，现有工程水上污染事故应急设备库容量满足本项目溢油应急设备贮存要求。

## 环境保护措施费用估算

本工程总投资114997.33万元，环保设施投资558.79万元，环保投资占总投资的比例为0.49%；环保设施投资估算具体见表5.4-1。

* + - * 1. 环保措施投资估算

| 项目 | | 内容或估算方法 | 投资金额  （万元） | 环境效益 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 大气 | 施工降尘 | 洒水降尘措施 | 10.00 | 减轻空气污染（施工队自备洒水车） | 新增 |
| 噪声 | 施工期固定设备降噪 | 隔声罩、防声耳塞、头盔 | 5.00 | 减轻施工期设备噪声对环境的负面影响 | 新增 |
| 水 | 溢流口周边悬浮物污染防治 | 防污帘 | 10.00 | 防止悬浮物扩散 | 新增 |
| 疏浚区域悬浮物污染防治 | 防污帘 | 30.00 | 防止悬浮物扩散 | 新增 |
| 施工场地雨季悬浮物污染防治措施 | 临时截排水沟、沉淀池 | 10.00 | 降低悬浮物浓度 | 新增 |
| 固废 | 垃圾清运 | 施工垃圾清运 | 2.00 | 避免垃圾等随意丢弃，影响景观 | 新增 |
| 生态 | 生态补偿 | 海洋生物资源量损害补偿 | 174.79 | 水工结构占用、疏浚工程、炸礁工程生物损失 | 新增 |
| 环境管理 | 施工期  环境监测 | 海洋环境 | 20.00 | 掌握施工期环境变化并提出减缓措施 | 新增 |
| 运营期环境监测 | 海洋环境、厂界噪声 | 45.00 | 掌握运营期环境变化并提出减缓措施 | 新增 |
| 人员培训 | 施工单位、管理单位、应急队伍、有关人员环保业务培训 | 2.00 | 提高环境管理人员的业务水平和应急能力 | 新增 |
| 竣工环保验收 | 组织环保设施及其监测竣工验收 | 50.00 | 环保管理要求 | 新增 |
| 不可预见费用 | | 突发性事故监测 | 200.00 | 突发性事故监测 | 预留 |
| 合计 | | | 558.79 |  |  |

# 环境影响经济损益分析

## 项目建设带来的环境损失

项目带来的环境损失主要表现在如下几个方面：

（1）陆域施工期对周边大气及声环境造成一定影响，但不会对环境保护目标产生污染影响，而且这些影响都将随着施工期的结束而在短期内消失。施工车辆的进出将给当地的公路交通运输造成一定的干扰。

（2）运营期陆域生活污水、生产废水若直接排放会对附近海域水质造成污染影响。到港船舶事故性排放含油舱底水将对水环境产生污染影响。港区集装箱装卸作业扬尘，装卸机械废气以及船舶废气等对环境空气有轻微的影响。港区装卸机械作业噪声会对局部区域产生污染影响。

## 环境经济效益分析

（1）本项目生活污水经处理后实现零排放，可以减少污水排放对环境的影响，降低水污染损失。

（2）在采取运输、装卸洒水抑尘以及清扫、洒水等措施后，将会减少装卸扬尘、道路扬尘等对人身体的危害。

（3）本项目的绿化工程将会改善港区的景观环境，并能起到减缓噪声影响、改善周边地区环境空气的作用。

## 工程经济和社会效益分析

根据本项目《工可》报告，本项目的国民经济内部收益率为5.98%，高于5%的社会折现率，这说明本项目具有良好的国民经济效益。而且，除了可量化的直接效益外，它还具有可观的间接效益和社会效益，如可以增加就业率、繁荣地方经济等。

从经济敏感性分析看，本项目具有良好的抗风险性。因此，从国民经济角度考虑，本项目的建设是可行的。

从可研报告中财务指标测算结果上看，本项目全部投资所得税前内部收益率为7.85％，高于7%的行业平均收益率水平。说明本项目具有较好的财务盈利能力。

# 环境保护管理与环境监控计划

## 环境管理

### 环境管理机构与职责

根据《中华人民共和国环境保护法》，建设单位在生产和经营中防止污染、保护生态环境是其重要职责。为做好本工程环境保护工作，建设单位应设置环境管理机构和专职环境管理人员，负责监督和管理本工程各项环境保护措施的落实，施工期环境管理和竣工环保验收工作。

建设单位环保管理机构的主要职责包括：①制定各项环境管理制度，建立健全环境管理体系；②宣传并执行国家有关环保法规政策；③加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施全程环境管理，监督各项环保措施的落实，防止污染事故的发生；④加强与环境保护主管部门的沟通和联系，主动接受生态环境主管部门的管理、监督和指导；⑤按生态环境主管部门规定和要求填报各种环境管理报表；⑥协调处理因本工程所产生的环境问题；⑦执行环境信息公开制度。

### 建设单位施工期环境管理

为了有效保护项目拟建址所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，施工单位应设置环境保护管理机构，建设单位监督施工单位落实各项环境保护措施，开展施工期监理（含环保相关内容），做好主要环境保护措施技术交底，确保施工过程中各项环保措施落实到位，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施。

项目建设单位环保管理机构的职责如下：

1. 宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行。
2. 负责本项目的环境保护管理工作，监督各项环保措施的落实与执行情况。
3. 在施工地点，应由施工监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况。
4. 按环保部门规定和要求填报各种环境管理报表。
5. 建设单位自行进行环保设施竣工验收。
6. 负责对污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告。
7. 协调、处理因本项目所产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施。
8. 落实环境监测工作及监测计划的实施。

## 项目污染物排放清单及管理要求

本项目属扩建工程，主要建设内容为港池疏浚、陆域形成、水工建筑、配套工程等。施工期主要影响为污水、大气、噪声、固体废物影响；正常运营期主要为生活污水、车辆废气、机械噪声和固体废物影响。项目施工期及运营期主要污染物排放清单及管理要求见表7.2-1。

根据建设项目排污特点，工程建成后主要污染物为陆域废污水、船舶废污水、固体废物等。根据国家总量控制指标体系要求和钦州港总体规划环评中对总量控制的建议，结合本项目的污染物排放特点和本报告提出的环保对策，项目不设总量控制指标。

* + - * 1. 本项目污染物排放清单及管理要求

| 序号 | 环境要素 | 污染源 | 工段 | 污染因子 | 产生量 | 排放浓度 | 排放量 | 环境保护措施及排放去向 | 执行标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 污水 | 船舶生活废水 | 施工期 | COD、BOD5、NH3-N | 700 t | / | / | 固定接收船接收，委托有资质单位处置 | / |
| 船舶含油废水 | 石油类 | 504 t | / | / | / |
| 陆域生活污水 | COD、BOD5、NH3-N | 1050t | 500mg/L  350mg/L  45mg/L | 840t | 排入7号、8号泊位生活污水处理站，预处理后进入大榄坪污水处理厂 | 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准 |
| 陆域生活污水 | 运营期 | COD、BOD5、  NH3-N | 540.3t/a | 500mg/L  350mg/L  45mg/L | 432.3t/a | 间接排放。排入7号、8号泊位生活污水处理站，预处理后进入大榄坪污水处理厂 | 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准 |
| 船舶生活污水 | COD、BOD5、NH3-N | 1856t/a | 300mg/L  200mg/L  35mg/L | 1485t/a | 固定接收船接收，委托有资质单位处置 | / |
| 2 | 大气 | 材料运输 | 施工期 | TSP | / | / | 无组织排放 | 洒水降尘 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准 |
| 船舶废气 | SO2、NOx | / | / | 无组织排放 | 环保设备 |
| 车辆废气 | 运营期 | SO2、CO、NOx | / | / | 无组织排放 | 车辆怠速行驶 |
| 铺装道路扬尘 | TSP、PM10、PM2.5 | / | / | 无组织排放 |
| 3 | 噪声 | | 施工期 | / | / | / | / | 降噪措施 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准 |
| 运营期 | / | / | / | / | 降噪措施 |
| 4 | 固体废物 | | 施工期 | 疏浚物 | 204.7万m3 | / | 123.4万m3 | 抛泥至海洋倾倒区B区 | / |
| / | 81.3万m3 | 吹填于后方昊鼎物流配送中心项目陆域形成 |  |
| 船舶生活垃圾 | 17.0t | / | 17.0t | 固定接收船接收上岸处理 | / |
| 运营期 | 到港船舶生活垃圾 | 7.43t/a | / | 7.43t/a | 固定接收船接收上岸处理 | / |
| 陆域生活垃圾 | 13.53t/a | / | 13.53t/a | 环卫部门处理 | / |

## 环境监测

### 监测目的

通过实施必要的环境监测计划，全面及时地掌握项目施工期、运营期的环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

### 环境监测机构

环境监测委托通过计量认证或具有相应资质的环境监测机构进行。

### 环境监测计划

针对本工程污染物的排放情况，结合项目周围环境特点，制定环境监测调查方案，包括项目环保竣工验收监测调查及运营期污染物达标排放、生态环境保护措施效果的监督性监测调查，所有监测按相关监测技术规范进行，项目分析方法优先使用国标方法或行业标准方法。由项目业主负责监测计划的组织实施。

#### 施工期环境监测计划

本项目施工期主要开展海水水质、海洋沉积物、海洋生态调查。海水水质、海洋沉积物、海洋生态监测项目及频率主要依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》确定。项目施工期监测计划详见表7.3-1，施工期监测点位布置见图7.3-1。

* + - * 1. 项目施工期监测实施计划

| 项目 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频率 | 执行标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 海水水质 | 海水水质监测站位9个，海洋沉积物、海洋生物监测站3个 | 水温、pH值、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、COD、铜、铅、镉、石油类、 | 施工前监测一次，施工期选择丰、平、枯季分别监测，施工结束后进行一次 | 《海水水质标准》（GB3097-1997） |
| 海洋沉积物 | 铜、铅、镉、石油类 | 施工开始时进行一次，施工期每年监测一次 | 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002） |
| 海洋生物生态 | 叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物 | 施工期春季、秋季各进行1次 |  |

|  |
| --- |
| 施工期监测点位示意图 |

#### 运营期环境监测计划

开展海水水质现状调查及厂界环境噪声监测，运营期环境监测计划见表7.3-2，运营期海水水质监测点位布置见图7.3-2。

海水水质监测项目及频率主要依据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》确定；厂界环境噪声监测项目及频率主要依据《排污单位自行监测技术指南 总则》确定。

项目具体监测频次和站位位置，可视工程实际运行情况、周边港口运行情况以及周边海洋环境例行监测点位布置情况进行统筹及调整，本报告所提供的运营期监测计划仅供参考。

* + - * 1. 项目运营期环境质量监测实施计划

| 时段 | 监测要素 | 监测调查布点 | 监测项目 | 监测频率 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 运营期 | 海水水质 | 水工结构区域设置1个垂直于纵向的监测主断面，两侧各设置1个断面。每个断面设置3个站位，间隔距离200m | 水质指标：悬浮物、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、TOC、砷、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg）； | 运营期的一个潮汐年  的丰水期、平水期和枯水期进行大、小潮期的水质监测。以后可根据前几次的监测结果，适当加大和减小监测频率 |
| 厂界环境噪声 | 项目厂界 | 等效连续A声级 | 每季度监测1次 |

|  |
| --- |
| 运营期监测点位示意图 |

## 竣工环保验收

根据《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 港口》（HJ436-2008），项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并进行环境保护设施验收；拟建项目竣工环境保护验收汇总一览见表7.4-1。

* + - * 1. 拟建项目竣工环境保护验收内容

| 项目 | | | 主要措施 | 治理效果 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 大气  环境 | 施工期 | 洒水除尘 | 施工配备洒水车、清扫车 | 减少扬尘和施工机械作业废气排放 |
| 降尘 | 材料运输车辆覆盖篷布 |
| 减少废气 | 施工机械定期保养 |
| 水环境 | 施工期 | 废水处理 | 施工场地生活污水进入生活污水处理站，施工机械的维护管理，定期检修 | 生活废水经生活污水处理站处理后进入大榄坪污水处理厂，避免油料泄漏进入海域 |
| 雨季施工悬浮物控制，设置临时截排水沟、沉淀池 | 避免施工SS进入水环境影响范围 |
| 疏浚悬浮物控制，低污染设备，施工期设置防污帘 | 避免施工SS扩大水环境影响范围 |
| 运营期 | 污水 | 设置排水系统，确保生活污水全部收集进入生活污水处理站 | 生活污水处理站预处理达标后排入大榄坪污水处理厂 |
| 噪声 | 施工期 | 施工噪声 | 施工工人劳保等防护设施 | 降低对施工人员的影响 |
| 运营期 | 装卸噪声 | 设备减振垫 | 降低对场界及工作人员的影响 |
| 固废 | 施工期 | 生活垃圾 | 统一收集处理 | 外运处理 |
| 运营期 | 生活垃圾 | 统一收集处理 | 外运处理 |
| 废油 | 交由专业机构统一处理 | 外运处理 |
| 绿化 | 加强港区绿化 | 减少扬尘 |
| 水生生态 | 加强管理，禁止捕捞珍稀保护水生生物、人工增殖放流 | 降低对水生生物的不利影响 |
| 环境风险 | | | 配备溢油应急设备，应急预案 | 减轻溢油风险影响 |
| 环境管理 | | | 日常环境管理、检查 | 污染物达标排放 |
| 环境监测 | | | 水、气、声、生态日常监测 | 污染物达标排放 |

# 评价结论

## 工程概况

北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位目前为10万吨级（水工结构预留20万吨），拟扩建为20万吨级集装箱泊位，

从10号泊位往南扩建泊位208m，扩建后9号10号泊位岸线总长度为991m，可以满足2艘20万吨级集装箱船同时靠泊要求，同时南侧新建消浪护岸695m，消浪护岸过渡段157.8m，均采用沉箱结构。

本次扩建将原9号10号泊位预留的22号堆场纳入工程范围，该堆场已完成地基处理。集装箱堆场区纵深563m，新增集装箱堆场堆存面积约1.8 hm2，重、空箱采用混堆方式。本次扩建的9号10号泊位长208m，位于现有陆域南侧，扩建陆域现有已填海陆地10.73hm2，未回填区域9.9hm2，其围填海属于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，本项目不新增围填海，陆域形成依托该项目建设。

港池疏浚总量约204.7万m3（其中炸礁47.6万m3），疏浚面积约24.87hm2（其中炸礁面积约7.86hm2），疏浚土石方约81.3万m3用于本项目依托工程昊鼎仓储物流中心项目继续填海的陆域吹填，123.4万m3经泥驳自航运输至钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。配套工程包括供电、给排水、消防、通信、助导航工程等。

项目建设工期24个月，总投资114997.33万元，其中环保投资558.79万元。

## 规划一致性分析结论

（1）与相关功能区划的一致性

本工程位于大榄坪港区大榄坪南作业区，位置和功能符合《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》市域海洋功能分区中划定的“钦州港交通运输用海区”。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号），本工程位于钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）和钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ），钦州港大榄坪港口工业区（GX055DⅣ）主导功能为港口、工业用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类；钦州港大榄坪排污混合区（GX057DⅣ）主导功能为港口、工业、生活排污用海，属四类环境功能区，水质保护目标为海水水质标准第四类。

（2）与相关规划的一致性

本工程为自动化集装箱码头，主要功能为集装箱运输、装卸及堆存业务，码头定位、工程建设位置、工程建设规模符合《北部湾港总体规划（2021～2035年）》及其规划环评审查意见要求。

（3）与“三线一单”的相符性

项目位于广西钦州保税港区重点管控单元，对照生态准入及管控要求，本项目与广西钦州保税港区重点管控单元管控要求相符合。

（4）与国土空间规划及其相关成果的相符性

项目占用《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中划定的城镇开发边界，不涉及占用永久基本农田及生态保护红线，项目建设与《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》及“三区三线”管控要求相符。项目位于《钦州市国土空间总体规划（2021—2035年）》中海洋发展区内的交通运输用海区，项目在已开发的港区内进行扩建，符合交通运输用海区的建设要求。

（5）陆域依托工程可行性

本项目工程内容不新增围填海，扩建工程陆域形成的未回填区依托钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目，该项目于2009年9月取得广西壮族自治区海洋局《关于〈昊鼎仓储物流中心项目海洋环境影响报告表〉核准意见的函》（桂海函〔2009〕165号），根据核准意见，同意该工程建设。该项目建设单位广西钦州保税港区开发投资有限责任公司于2009年12月取得钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目海域使用权证书（国海证09400029号），并于2010年开始围填海，至2020年陆续完成9号10号现有泊位区域围填海，但仍有部分海域处于批而未填的状态。2023年11月钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目取得《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕年790号），允许该项目继续实施填海，该项目已编制《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》及《钦州港保税区昊鼎仓储物流中心项目围填海历史遗留问题生态评估报告》，围填海陆域形成后作为本项目自动化集装箱码头不属于房地产开发及低水平重复建设的休闲娱乐项目及污染海洋生态环境的项目，符合《广西壮族自治区海洋局关于钦州保税港区昊鼎仓储物流中心项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2023〕790号）中有关事项的要求，项目陆域形成依托该项目建设可行。

## 主要环境保护目标

本项目水环境保护目标为所处水域海水水质。

本项目声环境评价范围内均无环境敏感目标分布。

评价区主要生态环境敏感保护目标为茅尾海国家级海洋公园（NWW,17.5km）、广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园（SE,19.65km）、金鼓江红树林集中区（N,9.6km）、鹿耳环江红树林集中分布区（NE,6.3km）、广西红树湾自治区级湿地公园（NWW,11.47km）、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（NNW,10.6km）、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）（S,16.3km）、钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区（SE,6.8km）、北部湾水源涵养生态保护红线区（E,5.3km）、钦州市月亮湾海岸防护极重要区（SE,6.2km）、钦州市三娘湾重要滩涂及浅海水域红线区（SE,13.6km）三娘湾生态保护区（NE,5.8km）、三娘湾生态保护区（NE,6.2km）、茅尾海生态保护区（NW,15.9km）、钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区（W,4.0km）、茅尾海南部浅海滩涂养殖区（NW,19.2km）、茅尾海沿岸池塘养殖区（NWW,16.0km）、龙门群岛浅海滩涂养殖区（NWW,14.8km）、三娘湾南离岸浅海养殖区（SE,18.5km）、茅尾海茅岭江口近江牡蛎苗种生产功能区（NW,25.0km）、钦州市七十二泾海岛群旅游度假区（NE,10.66km）、中华白海豚分布区（SE,7.3km）、防城港核电厂取水口（W,7.1km）、国投钦州电厂取水口（N,4.3km）等。项目建设未涉及占用上述生态敏感区划分范围。

评价区环境风险保护目标主要为环境风险地表水、生态敏感保护目标等。

## 环境质量现状调查与评价

### 环境空气质量现状调查与评价

根据《自治区生态环境厅关于通报2023年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58号），2023年钦州市为环境空气达标区。

根据补充监测，7#、8#泊位厂界下风向及敏感保护目标处SO2、NO2、CO及TSP监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准，环境空气质量现状良好。

### 声环境质量现状调查与评价

项目厂界噪声监测点昼夜间监测值均满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

### 海洋环境质量现状调查与评价

#### 海水环境质量现状调查与评价

（1）2021年11月（秋季）海域水质现状评价

根据监测结果pH、COD、石油类、活性磷酸盐出现超标，pH超标倍数介于1.46-2.00之间，最大超标倍数出现在8号站，超标率13.64%，COD超标倍数介于1.56-1.59之间，最大超标倍数出现在16号站，超标率9.09%。石油类仅有18号站出现超标，超标倍数1.02。活性磷酸盐超标倍数介于1.07-1.53之间，最大超标倍数出现在7站，超标率18.18%。其余各站各监测因子均符合相应功能区海水水质标准。

（2）2022年4月（春季）海域水质现状评价

根据监测结果pH、活性磷酸盐出现超标，pH超标倍数介于1.4-1.94之间，最大超标倍数出现在9号站，超标率20.00%，活性磷酸盐超标倍数介于1.02-2.4之间，最大超标倍数出现在5站，超标率45.0%。其余各站各监测因子均符合相应功能区海水水质标准。

#### 海域沉积物环境质量现状调查与评价

根据监测结果2021年4月石油类13#站超标，超标倍数为1.27，其他沉积物各站各评价因子均符合相应功能区标准的要求。

#### 海洋生态环境现状调查

叶绿素a：2021年11月调查海域各监测站位叶绿素a含量为1.26 μg/L ～3.29 μg/L，平均为1.91 μg/L；2022年4月调查海域各监测站位叶绿素a含量为1.25～4.34μg/L，平均为2.775μg/L。

浮游植物：2021年11月调查浮游植物密度范围为（2.24～10.5）×104个/L，平均为4.50×104个/L；2022年4月调查浮游植物密度范围为（1.32～32.77）×104个/L，平均为10.47×104个/L。

浮游动物：2021年11月，浮游动物数量变化范围从8号站的最低值467 个/m3到15号站的最高值5369个/m3，平均丰度为2161个/m3。浮游动物生物量范围从11号站的最低值263 mg/m3到15号站的最高值1562 mg/m3，平均生物量为735 mg/m3；2022年4月，浮游动物数量变化范围从10号站的最低值194个/m3到20号站的最高值3958个/m3，平均数量为1096个/m3。浮游动物生物量范围从10号站的最低值167 mg/m3到16号站的最高值880 mg/m3，平均生物量为412 mg/m3。

底栖动物：2021年11月，各站底栖动物密度分布范围为（0～141）个/m2，平均为36个/m2。2022年4月，各站底栖动物密度分布范围为（0～1563）个/m2，平均为339个/m2。2021年11月，各站底栖动物生物量范围为（0～66.56）g/m2，平均为9.10g/m2。2022年4月，各站底栖动物生物量分布范围为（0～1302.81）g/m2，平均为223.12g/m2。

潮间带生物：2021年11月，密度介于14～142ind/m2之间，平均值58ind/m2。生物量介于13.76～319.45g/m2之间，平均值116.87g/m2。2022年4月，各断面潮间带生物密度平均为106ind../m2，生物量平均值为105.26g/m2。

渔业资源调查结果：2021年11月航次采集到1种鱼卵，未采集到仔鱼。鱼卵平均密度为0.085个/m3。共采集到渔获物79种，其中鱼类55种，虾类和蟹类各8种，口足类4种，头足类2种，其他2种。2022年4月航次共采集到3种鱼卵和1种仔鱼。鱼卵平均密度为0.37个/m3，仔鱼平均密度为0.13个/m3。共采集到渔获物72种，其中鱼类44种，虾类6种，蟹类13种，头足类1种，口足类5种，其他3种。

生物体质量：2021年11月贝类的锌出现不同程度的超标现象，其余指标均满足相应评价标准。2022年4月生物体质量调查所有指标均满足相应评价标准。

### 生态敏感区及珍稀濒危物种调查

生态保护红线包括钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域红线区、北部湾水源涵养生态保护红线区、钦州市月亮湾海岸防护极重要区、钦州市三娘湾重要滩涂及浅海水域红线区4处，距项目较近的红树林集中分布斑块为项目选址北面约6.30km外的金鼓江红树林集中分布斑块，东侧约6.9km外的鹿耳环江红树林集中分布斑块。广西茅尾海红树林自治区级自然保护区七十二泾片距离本项目西北面最近距离为10.6km，茅尾海片距离本项目西北面最近距离约25.0km。茅尾海国家级海洋公园位于本项目西北面约17.5km处。北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区位于本项目南面约16.3km处。项目建设未涉及占用上述生态敏感区划分范围。

本项目评价范围内珍稀濒危物种包括中华白海豚，本项目与白海豚主要活动区域距离约7.3km且存在钦州港三墩作业区已建30万吨级原油码头及其进港公路（三墩公路）阻隔，本项目对该生态敏感区基本无影响。近年在项目区周边海域未发现有北部湾中华白海豚活动记录。

## 环境影响评价结论与主要环境保护措施

### 水环境

#### 施工期

（1）对潮流场的影响

涨潮时，潮流从钦州湾外进入钦州湾，本项目所在区域潮流为顺岸朝湾内流动，钦州湾湾口位置潮流流向为N向。流速最大的区域位于钦州湾潮汐汊道位置，尤其是龙门港镇东侧位置的流速最大，可达1.3m/s左右，钦州港经发区西侧的潮汐汊道潮流流速亦较大；反观湾外及钦州湾湾内的流速则较小，大部分区域在0.4m/s左右，北海市西侧海域的流速在0.3～0.4m/s之间；除潮汐汊道的近岸区域流速大多小于0.1m/s。本项目码头前沿区域的流速较大，在0.15～0.50m/s之间。落急时，流向与涨潮时相反，钦州湾潮汐汊道潮流运动形式以往复流为主，而钦州湾外侧海域则逐渐向旋转流过渡，钦州湾湾口位置潮流流向为S向。流速最大的区域依然位于钦州湾潮汐汊道位置，龙门港镇东侧潮汐汊道较窄，海流通量最大，因此，其流速亦最大，可达1.7m/s左右，钦州港经发区西侧的潮汐汊道潮流流速亦较大，最大流速可达1.65m/s；反观湾外及钦州湾湾内的流速则较小，大部分区域在0.5m/s左右；除潮汐汊道的近岸区域流速大多小于0.1m/s。本项目码头位于湾口位置，前沿水域的流速在0.25～0.80m/s之间。

（2）水动力影响

由于水下疏浚等改变了局部水深地形，这些区域的流速和流向有一定变化。项目建成后流速最大变化幅度不超过55cm/s，流向变化幅度最大不超过100°，其中，疏浚区域及其西侧海域流态变化较为明显，项目建设会对其周围1.0km海域的水动力环境造成较为明显影响。

（3）悬浮泥沙扩散影响

悬沙不会对评价区域内的敏感目标造成明显影响，但可对距离工程区域2.0km范围内的水域水质产生影响。施工前应开展悬沙跟踪监测，重点关注本项目施工期监测计划内列入的项目区域周边1号监测点、2号监测点及4号监测点，发现悬沙浓度超出《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（桂环发〔2023〕9号）中相应功能区海水水质标准时，应立即停止施工，对施工造成的海洋生态损失应当给予一定的赔偿。

（4）地形地貌与冲淤影响

项目周边人工岸线较多，海岸侵蚀泥沙来源少，周边泥沙来源主要为波浪掀沙，受三墩港防波堤的阻隔作用，项目东侧河流输沙基本不会影响项目所在海域的泥沙冲淤平衡。总体上，本项目建成后对周边海域地形地貌冲淤环境的影响是较小的。疏浚完成后，疏浚与炸礁区域及其西侧呈现淤积态势，最大淤积强度为42cm/a，疏浚与炸礁区域南、北两侧小范围内呈现冲刷态势，最大冲刷强度不超过10cm/a。

（5）对现有排污口的影响

根据预测结果，本次项目建成后可能导致现有的金桂浆纸业有限公司排污口、大榄坪污水处理厂排污口海域水质出现超标现象，建议建设单位尽快按承诺内容协调相关单位开展两处排污口的临时迁改工作，于2025年底完成排污口临时迁改工程；外迁位置在后续设计方案中进一步论证并确定。

施工废水中主要的污染因子为SS和石油类，经隔油沉淀处理后回用作场区洒水抑尘不外排。不会对海域水环境造成影响。

#### 运营期

（1）到港船舶油污水由船舶委托有资质的船舶服务公司接收处理。船舶生活污水经船舶自带污水处理装置处理达标后按《MARPOL73/78 防污公约》附则Ⅳ“防止船舶生活污水污染规则”规定，在航行中并且在4海里以外排放，或到港后委托有资质的船舶服务公司接收处理。

（2）港区生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站预处理后排入大榄坪污水处理厂，不外排。7号8号泊位生活污水处理站运行良好，污水处理效率较高，出水水质能满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准要求，出水排入市政污水管网。码头区域生活污水由污水处理站预处理后进入市政管网具备可行性。船舶压载水应在航行中排放或在航行中完成深海置换，严禁进入钦州港区内排放。

（3）综上，通过预测，本项目建成后，广西金桂浆纸业和大榄坪污水处理厂排放的污水在评价区域内的二类区、三类区、四类区中均未出现超标现象，表明本项目围填海工程对广西金桂浆纸业和大榄坪污水处理厂排污口所在海域的水文情势及污染物分布造成的影响较小。

#### 主要环保措施

（1）施工船舶控制疏浚悬浮物影响范围，疏浚砂回填形成的溢流口周边合理布置防污帘，减少疏浚作业对周边海洋环境的影响。疏浚物外抛至钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区，取得倾倒许可证，避免发生污染。

（2）到港船舶油污水由船舶委托有资质的船舶污染物接收公司接收处理；本码头水域禁止排放船舶油污水。船舶生活污水根据《73/78防污公约》要求，自带生活污水处理设施处理达标后在海事部门指定地点排放或到港后委托有资质的船舶服务公司接收处理；船舶压载水应在航行中排放或在航行中完成深海置换，严禁进入钦州港区内排放。

（3）港区生活污水经收集后泵送至7号8号泊位的生活污水处理站处理后排入市政污水管网，不得外排。

### 生态环境

#### 施工期

施工期产生的生态环境影响主要为施工造成的永久水工结构及港池疏浚的占用及悬浮泥沙骤增对底栖生物、鱼卵、仔鱼等生物的影响，随着施工期结束可逐渐恢复；通过生态补偿措施，可进一步降低项目建设对区域海洋生态环境的影响。

（1）疏浚施工影响

疏浚、炸礁等过程导致悬浮物含量增高，悬浮物的沉积主要影响项目区附近海域的底栖群落，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。水域疏浚将改变项目区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的。本项目占用海域内的底质环境完全破坏。除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡。本项目施工期间产生的悬浮泥沙使周围海水中悬浮物浓度增大，透明度降低，引起浮游植物的光合作用的减少，同样会对浮游植物会产生一定的影响和破坏作用。但由于悬浮沙排放的时间相对较短，随着施工作业结束，停止悬浮沙的排放，其影响将会逐渐减轻。工程不会产生的悬浮物含量高浓度区，不会造成成体鱼类死亡，且鱼、虾、蟹等游泳能力较强的海洋生物将主动逃避，游泳生物的回避效应使得该海域的生物量有所下降，从而影响使该区域内的生物群落的种类组成和数量分布。至于经济鱼类等，由于移动性较强，更不至于造成明显影响。随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。因此，施工期间产生的悬浮物不会对游泳生物造成较大的影响。疏浚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，但都局限在水域疏浚区域内，项目的建设对区域渔业资源的影响比较小。

（2）炸礁施工影响

水下爆破的危害作用主要来自三个方面：地震波作用、水中冲击波作用和爆破飞石。项目为水域疏浚工程，邻近3km内无村庄，因此炸礁引起的地基震动对周边居民的住宅不会造成影响，炸礁位置与现有码头距离约47m，大于安全距离40m，水下爆破对其码头结构不会造成不利影响。工程所在海域整体鱼卵、仔鱼密度均较小，项目爆破产生的冲击波影响主要集中在700m范围内，因此项目冲击波产生的生态影响范围有限。

#### 运营期

本项目运营期不向海域排放生产生活废水，码头作业、船舶运行密度增加将引起的水体扰动和噪声污染，破坏原有水生生境，造成邻近港区海域的水生生物种类和数量减少，使局部海域水生生物的分布有所改变。鱼类可以通过主动逃逸避开港区作业影响区域，基本上能消除港区作业对它们的不利影响，但其在海域内的分布范围将有所改变。

通过做好运营期废水治理措施及码头装卸作业、船舶进出港的环境管理措施，项目运营对评价范围内水生生物的影响将得到有效的控制。

#### 主要环境保护措施

（1）施工作业产生的建筑垃圾及生活垃圾禁止抛弃入海；妥善处理在港船舶污染物和陆域废水，禁止向海域直接排放。

（2）加强宣传教育，增强员工对水生生态的保护意识，禁止捕捞濒危保护水生生物。若发现濒危保护水生生物，应及时联系当地海事及渔业管理部门，以便采取相应保护和救助措施。

（3）在当地环保及渔政部门的监督和指导下进行施工作业，优化工程施工工艺，如炸礁选择环保型炸药等，避免原水域生境的急剧变化，降低施工作业环境影响程度。

（4）本次项目建设包含海域的疏浚炸礁、码头水工沉箱占用等造成海洋生物资源量损失及经济损失，本次新增环保投资174.79万元。项目业主尽快落实生态补偿费用合计174.79万元；人工增殖放流时间为两年、每年一次；具体的放流种类、放流地点，建设单位应咨询当地渔业主管部门后确定。建设单位应做好增殖放流效果的跟踪监测、调查和评估工作。

### 环境空气

#### 施工期

施工期主要大气污染因子有TSP、NOx、CO。正常风况下，施工活动将使施工现场TSP近地面浓度达到1.5～3.0mg/m3，距施工现场约200m外的TSP浓度符合《环境空气质量标准》二级标准要求。施工期影响是暂时性的，随着施工的结束其影响也会停止，施工粉尘对周围大气环境不会产生明显的影响。

#### 运营期

本项目为自动化集装箱码头，集装箱装卸作业采用轨道吊、IGV充电小车等均为电能作业，无装卸废气产生；码头后方堆场为集装箱堆场，堆场静态起尘量极少；码头设置船舶岸电设施，船舶进港靠泊使用岸电设备，该过程不会产生船舶废气；项目运营期主要大气污染物为进出港运输车辆尾气产生的废气及铺装道路扬尘，均为无组织废气。

#### 主要环境保护措施

（1）本项目所在海域位于船舶大气污染物排放控制区内，施工期禁止内河船舶及“三无”船舶参与海上施工和运输，作业船舶应遵守大气污染物排放控制区相关要求，通过使用符合规定的清洁燃料油，满足硫氧化物、颗粒物和氮氧化物的排放控制要求。

（2）运营期保持厂区道路路面的清洁和相对湿度，当路面出现损坏及时修复，同时对该道路进行定时洒水，并应视路面状况调整洒水频次。

### 声环境

#### 施工期

经预测，单机施工机械噪声值昼间辐射到大于40m距离时，施工噪声预测值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求；对于夜间作业，施工机械噪声值辐射到大于560m处，可达到标准。项目评价范围内无声环境敏感点。施工噪声对周边环境的影响属短时影响，随施工活动结束消失。

#### 运营期

项目各侧场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准值。根据预测，在考虑多台作业机械同时作业的不利条件下：项目各侧场界噪声排放满足3类标准要求。本项目的实施对周围环境影响较小。

#### 主要环境保护措施

（1）施工机械尽量采用低噪声设备，加强设备日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超正常噪声水平运转。加强现场施工人员个人防护工作，可采取发放防护耳声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

（2）加强对码头噪声级较高装卸机械维护，加强工作人员个人防护，通过合理安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间。码头内高噪声设备应采用减振设计，并考虑封闭处理。

### 固体废物

项目施工期固体废物主要来自施工船舶垃圾、陆域生产生活垃圾及疏浚土石。生活垃圾依托9号10号泊位现有生活垃圾收集转运系统，收集后集中堆放在7号8号泊位垃圾中转站内，由环卫部门上门清运。港池疏浚工程量204.7万m3，其中本项目利用约81.3万m3疏浚砂用于钦州保税港区昊鼎物流配送中心项目陆域形成；47.6万m3强风化岩和中风化岩炸礁碴石及75.8万m3疏浚土石泥驳运至53km外的钦州港30万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区B区抛卸。

运营期项目到港船舶生活垃圾均有资质的公司接收并转运处置。

港区生活垃圾主要是港区人员食品残渣、卫生清扫品、废旧包装袋、瓶、罐等，统一收集后集中至7号8号泊位生活垃圾中转站，交由当地环卫部门处置。

通过落实以上处置措施，项目施工及运营期固体废物不会对港区周围环境造成不利影响。

### 环境风险影响评价

本项目为2个20万吨级集装箱泊位工程，包括普通重冷藏箱、空箱，装卸货种不涉及油品及各类化学品的装卸及堆存。本码头环境风险主要为船舶碰撞事故溢油导致的海洋水质和生态影响。结合近年来钦州港水运量及本项目吞吐量和设计船型，估算本项目船舶风险事故发生概率为0.00344次/年。

最大可能事故泄漏量为20万吨级集装箱船单舱泄漏燃料油2500t。根据溢油风险预测，溢油扫海最大影响面积为高潮时N风向（冬季主频风）305.15 km2，低潮时N风向（冬季主频风）461.76km2。目前钦州已有溢油应急能力约为5400吨，预测最大水上溢油事故溢油量约为6800t，目前溢油应急能力足以应对本项目事故单舱溢油最大量2500t。

9号10号泊位已经按照要求配置了基础船舶溢油应急设施，周边应急能力和其他配套设施较完善。为尽量减少溢油对敏感目标的危害，应做好风险管理，尽最大可能杜绝溢油事故的发生；制订完善的事故应急预案，并充分与钦州港等海域环境风险事故应急体系联动降低船舶溢油环境风险事故的影响。

## 公众参与

建设单位于2023年11月6日委托我单位开展北部湾港钦州港域大榄坪港区大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程环境影响报告书编制。在接受环评委托后的第5个工作日，即2023年11月7日，在生态环境公示网（[环保小智 (qsyhbgj.com)](https://gongshi.qsyhbgj.com/)）做第一次项目环评信息公示，公示时间为10个工作日，公示内容为项目建设地点、工程概况、公众参与主要内容、公众参与的方式以及环评单位的联系方式等。

环评文件编制完成后，于2023年12月20日在生态环境公示网（[环保小智 (qsyhbgj.com)](https://gongshi.qsyhbgj.com/)）上做第二次项目环评信息公示，公示时间为10个工作日，并于12月25日、12月26日在报纸公示。

公示期间未收到任何相关单位或个人发来意见和建议。

## 评价总结论

本工程建设符合《钦州港总体规划（2035年）》及《钦州市国土空间总体规划（2021-2035）》。项目主要是水域疏浚、炸礁和水工构筑物等对海水水质及海洋生态的影响，以及可能的船舶溢油环境风险，评价预测分析了项目的可能污染和生态影响，提出了减缓影响的环境保护措施建议，这些措施在方案上具有一定的可操作性。落实上述环境保护对策措施，做到加强施工和运营期间环境管理，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制。

项目建成运营的社会效益明显，在评价所提出的环保措施、环保投资有效落实情况下，项目建设和运营可为环境所接受。综上所述，大榄坪南作业区9号10号泊位扩建工程的建设从环境保护的角度是可行的。

附图、附件