

钦州港港口管理基地  
环境影响报告书  
(公示稿)

建设单位：广西壮族自治区港航发展中心

编制单位：广西北港规划设计院有限公司

编制时间：2024 年 11 月



档案号：BGSJ-0371-ZX01-HJ

钦州港港口管理基地  
环境影响报告书  
(公示稿)

建设单位：广西壮族自治区港航发展中心

编制单位：广西北港规划设计院有限公司

编制时间：2024 年 11 月



# 目 录

概 述	1
第一章 总则	9
1.1 编制依据	9
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	13
1.3 环境功能区划	15
1.4 评价标准	18
1.5 项目评价工作等级及评价范围	24
1.6 环境敏感保护目标	31
1.7 与政策、规划相符性分析	33
第二章 建设项目工程分析	55
2.1 地理位置	55
2.2 变更前工程概况	55
2.3 工程建设回顾	56
2.4 变更后工程概况	58
2.5 施工期工程分析	83
2.6 运营期工程分析	91
第三章 环境现状调查与评价	97
3.1 自然环境概况	97
3.2 生态敏感区调查	103
3.3 海洋环境质量现状调查与评价	113
3.4 海洋水文动力现状调查与评价	113
3.5 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价	113
3.6 疏浚物质量调查与评价	113
3.7 环境空气质量现状调查与评价	114
3.8 声环境质量现状调查与评价	116
3.9 陆生生态现状调查与评价	117
第四章 施工期环境影响预测与评价	122
4.1 水环境影响预测与评价	122

4.2 海洋生态环境影响分析·····	134
4.3 地形地貌与冲淤环境影响评价·····	147
4.4 海洋沉积物环境影响评价·····	152
4.5 环境空气影响预测与评价·····	153
4.6 声环境影响预测与评价·····	153
4.7 固体废物环境影响分析·····	154
4.8 陆生生态环境影响预测与评价·····	155
4.9 通航安全影响分析·····	156
第五章 运营期环境影响预测与评价·····	157
5.1 水环境影响预测与评价·····	157
5.2 海洋生态环境影响分析·····	157
5.3 环境空气影响预测与评价·····	159
5.4 声环境影响预测与评价·····	159
5.5 固体废物环境影响分析·····	162
5.6 陆生生态环境影响预测与评价·····	162
5.7 通航安全影响分析·····	162
第六章 环境风险事故影响评价·····	165
6.1 评价等级及评价范围·····	165
6.2 风险识别与分析·····	167
6.3 溢油事故影响分析·····	171
6.4 环境风险防范措施与应急预案·····	187
6.5 评价小结·····	193
第七章 红树林影响评价·····	195
7.1 红树林现状·····	195
7.2 对红树林影响分析·····	208
7.3 对红树林的保护措施·····	221
7.4 红树林影响评价总体结论·····	223
第八章 环境保护措施及其可行性论证·····	226
8.1 施工期环境保护措施及其可行性论证·····	226
8.2 运营期环境保护措施及其可行性论证·····	233

8.3 环保投资估算	237
第九章 环境影响经济损益分析	239
9.1 工程实施带来的增值效益	239
9.2 工程实施带来的负面效应	239
9.3 环境经济损益综合分析	240
第十章 环境管理与监测计划	241
10.1 环境管理	241
10.2 环境监理	243
10.3 环境监测计划	243
10.4 污染物总量控制指标	246
10.5 项目污染物排放清单及管理要求	247
10.6 竣工环保验收	249
第十一章 环境影响评价结论	251
11.1 工程基本情况	251
11.2 环境质量现状	252
11.3 施工期环境影响评价结论	256
11.4 运营期环境影响评价结论	258
11.5 环境风险评价	259
11.6 红树林影响评价	260
11.7 环境保护措施	262
11.8 公众意见采纳情况	265
11.9 环境经济损益分析	265
11.10 环境管理与监测计划	266
11.11 综合评价结论	266

**附录：**

- 1、浮游植物名录；
- 2、浮游动物名录；
- 3、大型底栖生物名录；
- 4、潮间带生物名录；
- 5、鱼类浮游生物定性种类名录；
- 6、游泳动物名录。

**附图：**

- 1、项目地理位置示意图；
- 2、项目与钦州港总体规划（2035 年）关系图；
- 3、项目与北部湾港总体规划（2035 年）关系图；
- 4、项目总平面布置图；
- 5、项目陆域形成平面图；
- 6、项目场地地基处理平面图；
- 7、项目排水管道平面布置图；
- 8、项目水工结构图。

**附件：**

- 1、委托书；
- 2、原项目环评批复（钦市环管字〔2009〕226 号）；
- 3、原海洋环评批复（桂海函〔2009〕200 号）；
- 4、广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复（桂政函〔2012〕283 号）；
- 5、现有海域权证（国海证 2013B45070003357 号、国海证 2013B45070003363 号）；
- 6、《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态评估报告及生态保护修复方案》复核意见；
- 7、广西壮族自治区海洋局关于钦州港港口管理基地工程项目继续填海有关事项的批复（桂海函〔2022〕632 号）；
- 8、中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局关于钦州港港口管理基地工程立项的批复（自贸钦审批立〔2023〕18 号）；
- 9、中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局关于钦州港港口管理基地

可行性研究报告的批复（自贸钦审批投〔2023〕86号）；

10、广西壮族自治区交通运输厅关于钦州港港口管理基地初步设计的批复（桂交行审〔2023〕333号）；

11、广西壮族自治区交通运输厅关于钦州港港口管理基地施工图设计的批复（桂交行审〔2024〕70号）；

12、广西壮族自治区交通运输厅关于钦州港港口管理基地配套码头使用港口非深水岸线的批复（桂交行审〔2023〕313号）；

13、广西壮族自治区北部湾港口管理局钦州分局关于钦州港港口管理基地项目初步选址的意见（北港钦分函〔2023〕13号）；

14、钦州市林业局关于钦州港港口管理基地建设项目对红树林生态影响评价报告审查意见的函；

15、《钦州港港口管理基地（新增港池及疏浚施工用海）海域使用论证报告表》专家评审及复核意见；

16、钦州市自然资源局关于钦州港港口管理基地是否需纳入城镇建设用地及城镇开发边界管理问题的函（钦市自然资函〔2024〕1071号）；

17、广西壮族自治区生态环境厅关于印发钦州港总体规划（2019-2035年）环境影响报告书审查意见的函（桂环审〔2020〕264号）；

18、中华人民共和国生态环境部关于《北部湾港总体规划（2035年）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2023〕125号）；

19、钦州市大榄坪污水处理厂及管网一期工程阶段性竣工环境保护验收意见；

20、广西“生态云”平台建设项目智能研判报告；

21、钦州港港口管理基地环境检测报告（报告编号：HQHJ24040825、宇南检字（2024）第SY042903号）；

22、《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发2024年自治区重大项目清单（第三批）的通知》（桂发改重大评督〔2024〕644号）。

#### 附表：

1、建设项目地表水环境影响评价自查表；

2、生态影响评价自查表；

3、建设项目大气环境影响评价自查表；

4、声环境影响评价自查表；

5、环境风险评价自查表；

6、建设项目环评审批基础信息表。



# 概 述

## 一、项目由来

近年来北部湾港和钦州港不断发展壮大，港口管理业务也日臻庞大和繁杂，随着平陆运河的开工建设，钦州港将成为广西及我国西南地区、中南部分地区距离最短、更加经济和便捷的出海口，新时代西部大开发将形成发展新格局。广西交通管理系统目前在北部湾港及钦州港尚未建有港口管理专用基地，港航行政执法、港口管理、安全监管、应急监督管理、引航、船检等管理工作借用社会场地办公，工作船长期租用其他码头靠泊，未能形成完备的、港口全要素综合管理办公体系，对港口管理服务形成很大制约，与北部湾港和钦州港的发展无法适应。

本项目的建设，作为广西交通管理系统设置在钦州的港口综合管理基地，旨在为钦州港乃至北部湾港提供《中华人民共和国港口法》赋予港口管理的全要素综合管理保障服务，将极大完善交通系统在港口管理的基础设施，大大提升钦州港乃至北部湾港的港政监督、管理、执法、服务等港口管理工作水平，促进广西交通管理系统在北部湾港的港口管理能力系统化发展，推进北部湾港及钦州港向“一流的设施、一流的技术、一流的管理、一流的服务”的目标快速发展。

2009年10月，原钦州市环境保护局以《关于钦州港港口管理基地项目环境影响报告表的批复》（钦市环管字〔2009〕226号）批复了项目环境影响报告表，批复建设规模为4个工作船舶泊位和1个2000吨级件杂货泊位，岸线总长294.17m，陆域纵深271.61m，申请用海面积8.783hm<sup>2</sup>。由于相关原因，项目自取得原环评批复以来一直未动工，且由于北部湾港总体规划修订（港规变化见图1），钦州港港口管理基地的码头性质、建设规模、布置形式发生变化，项目建设方案发生变更，主要变更内容包括：

码头性质、泊位等级由4个工作船舶泊位和1个2000吨级件杂货泊位变更为3个2000吨级工作船舶泊位和2个1000吨级工作船舶泊位；泊位布置形式发生变化（新增了南侧岸线）；项目用海总面积增加。

根据原环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中《港口建设项目重大变动清单（试行）》，本工程码头性质、泊位等级及布置形式变更、项目用海总面积增加92.3%，导致环境不利影响显著增加（详见表1、表2），判定本次变更属于重大变动，应当重新报批环境影响评价文件。

表 1 工程变动分析一览表

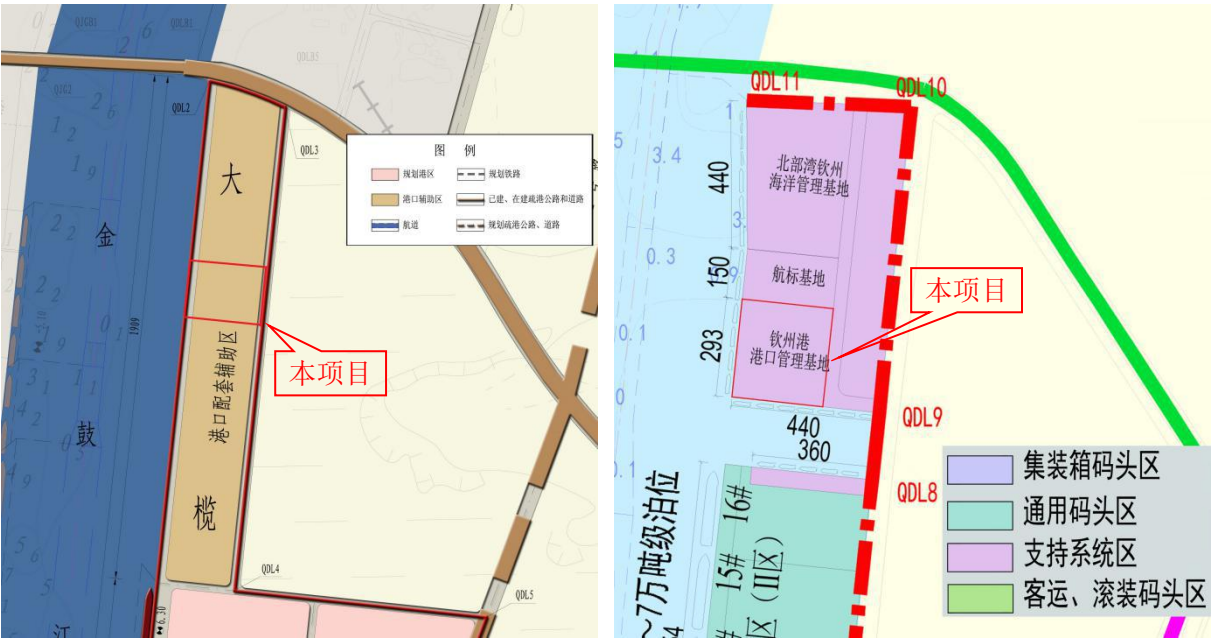
序号	项目		变更前	变更后	变更情况	
1	码头性质		工作船泊位、件杂货泊位	工作船泊位	变更	
2	地点		位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内	位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内	码头岸线增加	
3	规模	泊位数量（个）	5 个	5 个	不变	
		泊位等级	4 个工作船泊位和 1 个 2000 吨级件杂货泊位；码头水工结构按 3000 吨级件杂货船预留设计	3 个 2000 吨级工作船泊位和 2 个 1000 吨级工作船泊位	变更	
		泊位布置	泊位全部布置在项目西侧	呈 L 形，西侧布置 2 个 2000 吨级工作船泊位和 1 个 1000 吨级工作船泊位；南侧布置 1 个 2000 吨级工作船泊位和 1 个 1000 吨级工作船泊位	变更	
		设计通过能力（万 t/a）	/	/	/	
		最大设计船型	2000 吨级件杂货船	2000 吨级工作船	变更	
		设计底高程（m）	停泊水域	-5.5/-6.7	-5.0	减小
			回旋水域	-3.0	-4.9/-4.5	增加
		用海面积（公顷）	总用海	13.712	26.3644	增加 92.3%
			陆域用海	7.989	7.9901	
			港池用海	0.794	1.6871	
			疏浚面积	5.723	18.3743（含港池）	
		疏浚量	36.8 万 m <sup>3</sup>	114.88 万 m <sup>3</sup>	增加	
		疏浚物处置去向	除陆域回填的疏浚物外，剩余 4.8 万 m <sup>3</sup> 疏浚物运至外海有关部门批准指定的区域抛卸	除本项目陆域回填的疏浚物外，剩余 68.77 万 m <sup>3</sup> 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 A 区	基本不变	
疏浚施工组织方案	绞吸式挖泥船、抓斗式挖泥船	2000m <sup>3</sup> /h 绞吸式挖泥船、13m <sup>3</sup> 抓斗式挖泥船	基本不变			
危险储罐	/	/	/			
4	生产工艺		工作船泊位：码头前沿布置登船楼梯，宽 1m；件杂货泊位：码头前沿的装卸船作业设备为固定起重机，堆场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输	每个泊位前沿布置登船楼梯，宽 1.2m；考虑运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能，码头前沿考虑采用流动机械，即 25t 轮胎式起重机，库场装卸作	基本不变	

序号	项目		变更前	变更后	变更情况
			设备为牵引平板车和叉车，仓库装卸作业为叉车	业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车	
5	主要环保措施	水	生活污水在大榄坪污水处理厂建成运行前采用微动力污水处理装置处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后排放。大榄坪污水处理厂建成运行后排入大榄坪污水管网由污水处理厂处理。船舶含油废水统一收集，交由有资质的单位处理，严禁擅自处理排放入海	港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理 码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水	措施加强，变更后污水不外排
		噪声	选用低噪声低震动的建筑机械设备；加强机械设备的维护；加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数	选用低噪声设备；加强机械设备的维护；加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数	基本不变
		固体废物	工作人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；含油的抹布收集后交由有资质的单位进行处置	工作人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理	基本不变
		风险	完善风险应急预案和措施；制定突发事故应急预案，建立健全管理制度、落实专人管理，加强事故应急设施的巡查管理和维护保养，杜绝环境安全和环境污染事故的发生	制定突发环境事件应急预案，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，切实提高突发环境风险事故的应急处置能力	基本不变
6	环境影响程度		项目疏浚范围及疏浚量变更后方案较变更前有较大幅度增加，变更后施工产生的悬浮泥沙影响也增加（变更前方案施工产生的大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络面积预测结果为 0.67km <sup>2</sup> ，变更后为 1.21km <sup>2</sup> ）		不利影响增加
			项目用海及疏浚面积增大，造成的生态损失增大		不利影响增加

表 2 项目变更前后重大变动情况判定表

类别	港口建设项目重大变动清单（试行）	变更前项目内容	变更后项目内容	变更情况	重大变动
性质	1、码头性质发生变动，如干散货、液体散货、集装箱、多用途、件杂货、通用码头等各类码头之间的转化	工作船泊位、件杂货泊位	工作船泊位	码头性质变更	是
规模	2、码头工程泊位数量增加、等级提高、新增罐区（堆场）等工程内容	4个工作船泊位和1个2000吨级件杂货泊位；码头水工结构按3000吨级件杂货船预留设计；设置有件杂货堆场	3个2000吨级工作船泊位和2个1000吨级工作船泊位；无件杂货堆场	部分泊位等级提高	是
	3、码头设计通过能力增加30%及以上	/	/	变更前后均无设计通过能力	否
	4、工程占地和用海总面积（含陆域面积、水域面积、疏浚面积）增加30%及以上	用海总面积13.712hm <sup>2</sup>	用海总面积26.3644hm <sup>2</sup>	用海总面积增加92.3%	是
	5、危险品储罐数量增加30%及以上	无危险品储罐	无危险品储罐	变更前后均无危险品储罐	否
地点	6、工程组成中码头岸线、航道、防波堤位置调整使得评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等环境敏感区和要求更高的环境功能区	码头岸线长294.17m	码头岸线长493.6m	非由于岸线变动新增敏感点	否
	7、集装箱危险品堆场位置发生变化导致环境风险增加	无集装箱危险品堆场	无集装箱危险品堆场	变更前后均无集装箱危险品堆场	否
生产工艺	8、干散货码头装卸方式、堆场堆存方式发生变化，导致大气污染源强增大	非干散货码头	非干散货码头	变更前后均非干散货码头	否
	9、集装箱码头增加危险品箱装卸作业、洗箱作业或堆场	非集装箱码头	非集装箱码头	变更前后均非集装箱码头	否
	10、集装箱危险品装卸、堆场、液化码头新增危险品货类（国际危险品分类：9类），或新增同一货类中毒性、腐蚀性、爆炸性更	非液化码头、无集装箱危险品装卸、堆场	非液化码头、无集装箱危险品装卸、堆场	变更前后均非液化码头、无集装箱危险品装卸、堆场	否

类别	港口建设项目重大变动清单（试行）	变更前项目内容	变更后项目内容	变更情况	重大变动
	大的货种				
环境保护措施	11、矿石码头堆场防尘、液化码头油气回收、集装箱码头压载水灭活等主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低	非矿石、液化、集装箱码头；制定有风险防范措施	非矿石、液化、集装箱码头；制定有风险防范措施	无弱化或降低	否



原环评阶段港规

现阶段港规

图 1 现阶段港规与原环评阶段港规对比图

二、建设项目特点

- 1、本工程属于重大变更项目，工程变更内容主要包括码头性质、泊位等级及布置形式变更、项目用海总面积增加 92.3%，导致环境不利影响显著增加。
- 2、鉴于目前项目周边环境较原环评阶段发生较大变化，相关法律法规、技术导则发生较大变化，项目于 2023 年 5 月重新立项，且 2023 年 5 月之前项目未动工，因此，本次环评将本项目作为一个新的项目进行评价，同时开展工程建设回顾性分析。
- 3、本项目不占用红树林，但项目东北侧约 220m、东南侧约 430m 分布有红树林，本次环评分析了项目建设对红树林及其生境的影响。
- 4、本项目建设规模为新建工作船舶泊位 5 个，其中 2000 吨级工作船舶泊位 3 个、1000 吨级工作船舶泊位 2 个（主要为工作船靠泊及工作人员办公，考虑平陆运河引航船舶，同时考虑运送、存放港口公共设施设备临时物资等功能）。建设内容包括码头水工工程、港池疏浚工程、护岸工程、陆域形成及地基处理工程、港内道路工程、场地硬化工程、生产及生产辅助建筑工程、给排水及消防工程、供电照明工程、通信及导航工程、环保工程等。

三、建设单位概况

广西壮族自治区港航发展中心，其前身为广西壮族自治区北部湾港口管理局，为公益一类事业单位，实行自治区交通运输厅和自治区北部湾经济区规划建设管理办公室双重管理、以自治区交通运输厅管理为主的管理体制。



广西壮族自治区港航发展中心下辖 4 个市级航道养护中心，主要职责为承担辖区航道及航道设施的养护和应急处理、除军用航标和渔业航标以外的航标设置和维护、辖区养护航道的信息收集和服务、船闸运行的具体协调调度等工作；下辖 6 个船舶检验中心，主要职责为实施管辖区域内的船舶及船用产品、海上设施、船运货物集装箱检验、辖区渔船法定检验业务指导等工作；下辖 3 个引航站，主要职责为向外国籍船舶及申请引航的中国籍船舶提供引航服务。

#### 四、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》及其他相关法律法规的要求，本项目属于 141.滚装、客运、工作船、游艇码头中的工作船码头、154.围填海工程及海上堤坝工程中的围填海工程以及 160.其他海洋工程中工程量在 10 万立方米及以上的疏浚工程，应编制环境影响报告书。

本项目建设单位广西壮族自治区港航发展中心于 2024 年 4 月委托广西北港规划设计院有限公司开展本项目的环评工作，接受委托后我公司成立环评工作组，根据环境影响评价技术导则及其技术规范，组织项目组人员进行详细的现场调查、收集资料、现状监测等工作。在此基础上，结合项目的工程内容和场址区域的环境特点，按照环境影响评价的有关技术规范进行了统计分析、数值模拟和预测计算，并提出相应的环保措施，编制完成《钦州港港口管理基地环境影响报告书（送审稿）》，广西壮族自治区环境保护技术中心于 2024 年 9 月 26 日在南宁市组织专家对其进行技术评审，我在环评报告送审稿的基础上，根据专家评审意见，对其进行了修改补充完善，完成《钦州港港口管理基地环境影响报告书（报批稿）》。

根据《环境影响评价公众参与办法》、《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），项目公众参与采取网上公示、建设地点张贴公告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，本项目于 2024 年 4 月 22 日在广西壮族自治区港航发展中心官网进行第一次公示；于 2024 年 6 月 5 日~2024 年 6 月 19 日在广西壮族自治区港航发展中心官网进行第二次公示，于 2024 年 6 月 7 日、2024 年 6 月 12 日在广西日报进行两次登报公示，并在项目建设地点周边张贴公告。

#### 五、分析判定相关情况

##### 1、产业政策合理性

本项目属于国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中列

举的“二十五、水运-4、水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设”建设项目，不属于限制类与淘汰类列举的建设项目，符合国家产业政策。

## 2、相关规划符合性分析

本项目建设符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号）、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《北部湾港总体规划（2035年）》、《钦州港总体规划（2035年）》、《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》等规划及“三区三线”、“三线一单”相关要求。

## 六、关注的主要环境问题

本项目为新建项目，主要是围填海形成陆域及进行港池开挖，根据项目特点，需要关注的主要环境问题有：

- 1、项目围填海、疏浚工程对附近海域的水质和生态影响；
- 2、项目建设对东北侧、东南侧红树林的影响；
- 3、项目施工期、运营期船舶溢油风险事故影响。

## 七、环境影响报告书的主要结论

本项目位于金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，项目建设符合产业政策，符合《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）、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《北部湾港总体规划（2035年）》、《钦州港总体规划（2035年）》、《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》等规划及“三区三线”、“三线一单”相关要求。

项目施工期和运营期将产生一定量的废水、废气、噪声和固体废弃物等污染物，同时也存在风险事故发生的可能，但项目的实施对周围环境所造成的影响是可接受的。在全面加强监督管理，严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项污染防治和应急措施情况下，从环境保护角度认为本项目的建设是可行的。



# 第一章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律法规、部门规章

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- 3、《中华人民共和国水法（修订）》（2016 年 9 月 1 日施行）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订）》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 9、《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- 10、《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- 11、《中华人民共和国海域使用管理法》（2002 年 1 月 1 日施行）；
- 12、《中华人民共和国海洋环境保护法（修订）》（2024 年 1 月 1 日施行）；
- 13、《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》（2023 年 5 月 1 日施行）；
- 14、《中华人民共和国湿地保护法（修订）》（2022 年 6 月 1 日起施行）；
- 15、《中华人民共和国渔业法（修订）》（2014 年 3 月 1 日施行）；
- 16、《临时海域使用管理暂行办法》（2003 年 8 月 20 日施行）；
- 17、《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 3 月 19 日施行）；
- 18、《防治船舶污染海洋环境管理条例》（2017 年 3 月 1 日施行）；
- 19、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 20、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- 21、《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016 年 5 月 30 日修订）；
- 22、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- 23、《近岸海域环境功能区管理办法》（原国家环境保护总局第 8 号令，1999 年 12 月 10 日施行）；
- 24、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通

知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

25、《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》（环发〔2013〕86号）；

26、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年）》（部令第16号，2021年1月1日施行）；

27、《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

28、《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）；

29、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021〕年第15号），2021年9月7日）；

30、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告〔2021〕年第3号），2021年2月1日）；

31、《国家危险废物名录》（2021年1月1日施行）；

32、《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）；

33、《海洋工程环境影响评价管理规定》（国海规范〔2017〕7号，2017年4月27日施行）；

34、《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》（交通运输部令〔2017〕15号）；

35、《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》（交通运输部令〔2019〕40号）；

36、《中华人民共和国海洋倾废管理条例》（国务院令第676号）；

37、《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》（国土资源部令第78号）；

38、《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）；

39、《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪治涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2号）；

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

41、《危险废物转移联单管理办法》（2022年1月1日起施行）。

### 1.1.2 地方法律法规、部门规章及规划

- 1、《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年7月25日修订）；
- 2、《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月18日施行）；
- 3、《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年9月1日施行）；
- 4、《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）；
- 5、《广西壮族自治区水污染防治条例》（2021年5月1日施行）；
- 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、《广西壮族自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》（2015年7月9日实施）；
- 8、《广西壮族自治区海洋环境保护条例》（2018年9月30日修订实施）；
- 9、《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）；
- 10、《广西壮族自治区湿地保护条例》（2015年1月1日起施行）；
- 11、《广西壮族自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》（2010年5月1日起实施）；
- 12、《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法（修订）》（2014年10月1日施行）；
- 13、《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》（2022年修订版）；
- 14、《关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》（广西壮族自治区人民政府办公厅，桂政办发〔2008〕8号，2008年2月14日）；
- 15、《广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气治理实施方案》（桂政办发〔2011〕143号）；
- 16、《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）；
- 17、《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）；
- 18、《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区生态环境厅 广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》桂自然资规〔2023〕4号；

- 19、《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）；
- 20、《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）；
- 21、《广西壮族自治区水功能区划》（2016年）；
- 22、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）；
- 23、《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》；
- 24、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 25、《钦州市红树林资源保护规划（2022-2030年）》。

### 1.1.3 相关导则及技术规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- 7、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 9、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 9485-2014）；
- 10、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；
- 11、《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）；
- 12、《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）；
- 13、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）；
- 14、《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS 105-2021）；
- 15、《海洋调查规范》（GB 12763-2007）；
- 16、《海洋监测规范》（GB 17378-2007）；
- 17、《海洋生态环境监测技术规程》（2002）；
- 18、《海洋生物质量监测技术规程》（2002）；
- 19、《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；

- 20、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- 21、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

1.1.4 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~VI（详见表 1.1.4-1）；
- 3、《1990 年国际油污防备、响应和合作公约》（国际海事组织，1990 年）。

表 1.1.4-1 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V修正案	防止船舶垃圾污染规则	2012 年 7 月 1 日	2013 年 1 月 1 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

1.1.5 建设项目相关文件

- 1、项目委托书；
- 2、《钦州港港口管理基地可行性研究报告（报批稿）》（广西北港规划设计院有限公司，2023 年 10 月）；
- 3、《钦州港港口管理基地初步设计（报批稿）》（广西北港规划设计院有限公司，2023 年 11 月）；
- 4、《钦州港港口管理基地施工图设计（报批稿）》（广西北港规划设计院有限公司，2024 年 1 月）；
- 5、《钦州港总体规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见；
- 6、《北部湾港总体规划（2035 年）环境影响报告书》及其审查意见；
- 7、《钦州港港口管理基地建设项目对红树林生态影响评价报告（报批稿）》（辰源海洋科技（广东）有限公司，2024 年 9 月）；
- 8、项目建设单位提供的其他有关资料。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

工程建设对周围环境影响的程度和范围与工程内容、施工方式、周边环境敏感程度

等多方面影响有关，不同的工程内容、施工阶段和施工时间对环境要素的影响有着明显的区别。本项目环境影响因素矩阵识别表参见表 1.2.1-1。

根据矩阵识别结果，工程环境影响包括施工期对海洋生态、水动力条件和水质的影响；运营期码头产生的船舶废气、废水及噪声对周围环境的影响；风险事故对海洋生态、水质、沉积物及环境空气的影响。

表 1.2.1-1 环境影响因素矩阵筛选表

工程阶段	工程活动/污染环节		环境要素						
			海洋生态	海洋水动力	水质与沉积物	环境空气	声环境	社会与经济	景观
施工期	水上、水下施工	围填海、疏浚作业	-2△	-1△	-2□	-1□	-2□	+1□	-1□
运营期	码头运营	废气				-1△		+2□	-1□
		生产废水及生活污水							
		装卸设备及船舶噪声					-1□		
		固废							
风险事故			-3□		-3□	-3□		-3□	-3□

注：△/□，长期/短期影响；+/-，有利/不利影响；1/2/3，影响程度较轻/一般/较重；空白，影响不明显或无影响。

## 1.2.2 环境影响评价因子筛选

根据影响识别结果，确定工程环评重点内容和评价因子见表 1.2.2-1~3。

表 1.2.2-1 环境影响评价内容及重点

工程时段	工程活动	主要污染因子	现状评价内容	影响分析内容	评价深度
施工期	水上、水下施工	非污染生态影响因子	海洋水质、沉积物、生态环境现状，工程前潮流场、水动力等现状	施工期SS扩散影响、工程后潮流场、水动力条件变化情况；项目对红树林的影响	重点评价
		废气、废水、固废及噪声	工程区域水环境、环境空气、声环境质量	施工废水妥善处理；废气、噪声达标排放；固废全部无害化处置	简单评价
运营期	生产作业	粉尘、废气	工程所在区域环境空气质量	分析污染源及源强；评价主要污染物对周围环境空气质量的影响	简单评价
		生产废水及生活污水	周围海域水环境质量	废水种类及源强；废水收集、达标处理、回用的可行性分析	简单评价
		噪声	工程所在区域声环境质量	主要噪声源及源强分析；预测港界噪声达标的可行性	简单评价
		固废	种类、产生量分析	分析固废无害化处置措施的可行性	简单评价
风险事故		溢油污染	事故致因、规模及污染后果	预测工程船舶溢油事故对周围海域水质及生态等方面的影响范围和尺度；提出溢油事故应急措施及应急预案	重点评价



表 1.2.2-2 陆生生态影响评价因子筛选表

环境要素	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
陆生生态环境	生物群落、生境	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使项目区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	项目干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	项目干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱

表 1.2.2-3 环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测评价
海洋水环境	水温、盐度、悬浮物、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨）、活性磷酸盐、汞、铜、锌、铅、镉、总铬、砷、石油类	SS 增量
海洋沉积物	有机碳、硫化物、石油类、锌、铅、铜、砷、镉、铬、汞等 10 项	/
海洋生态	叶绿素 a 与初级生产力、浮游植物、浮游动物和底栖生物渔业资源，贝类、鱼类、虾类体内重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）及石油烃；红树林	生物损失、对红树林的影响
陆生生态	动植物资源、生态系统、土地利用现状等	对动植物的影响
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP	TSP
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	生产固废、生活垃圾、危险废物	生产固废、生活垃圾、危险废物
环境风险	石油类	石油类

1.3 环境功能区划

1.3.1 近海海域环境功能区划

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9 号），本项目位于钦州港大榄坪港口、工业区（代码 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。位置关系详见图 1.3.1-1。



图 1.3.1-1 本项目与广西壮族自治区近岸海域环境功能区划关系图

1.3.2 海洋功能区

根据《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于金鼓江交通运输用海区。其发展指引与管控要求为：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。

本项目为公共服务设施港口建设项目，将有助于提高钦州港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持。项目围填海范围已经取得海域权证，用海类型为交通运输用海，项目港池也属于交通运输用海，符合项目所处金鼓江交通运输用海区的管控要求，符合《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》管控要求。

1.3.3 生态功能区

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，本项目位于金鼓江，生态功能为“3-1-8 钦州中心城市功能区”。位置关系详见图 1.3.3-1。



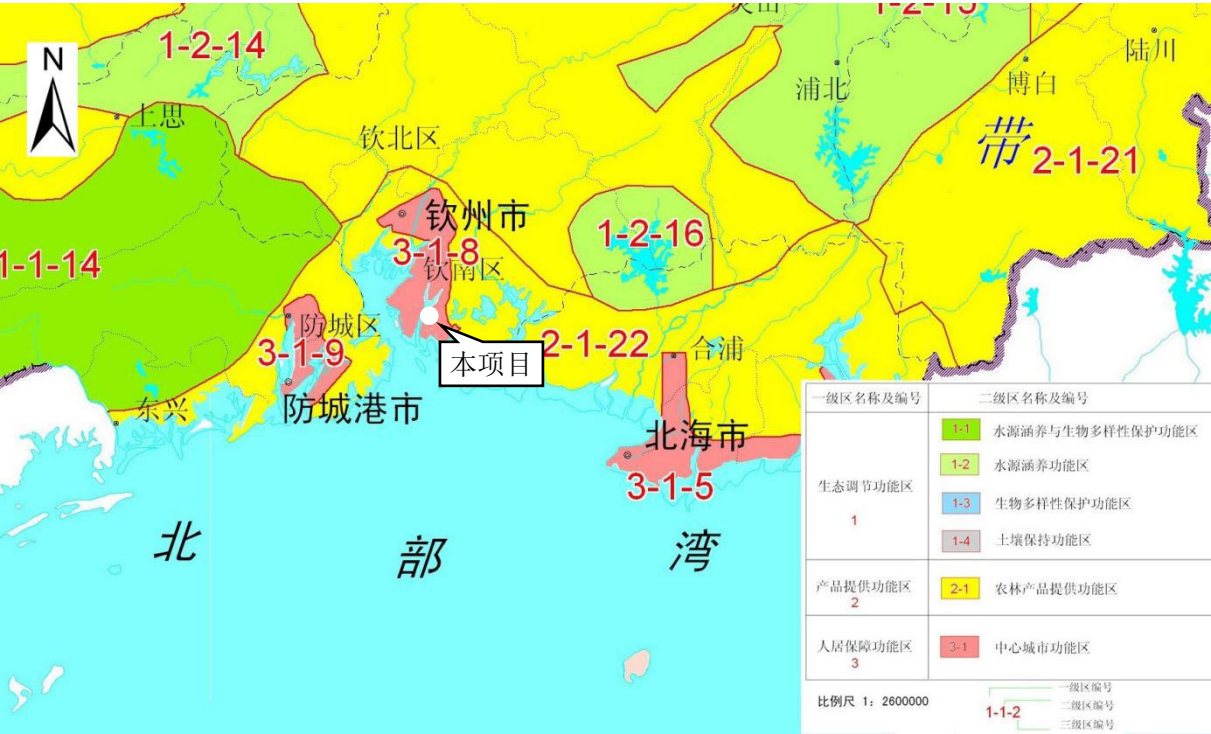


图 1.3.3-1 项目与广西壮族自治区生态功能区划关系图

1.3.4 大气功能区

工程所在地尚未划分环境空气质量功能区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ 14-1996），本项目位于大榄坪作业区，属于二类环境空气质量功能区。

1.3.5 声功能区

根据《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市中心城区声环境功能区划的通知》（钦政办规〔2023〕11 号），项目西厂界属于 4a 类声环境功能区、其余厂界属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类、3 类标准。

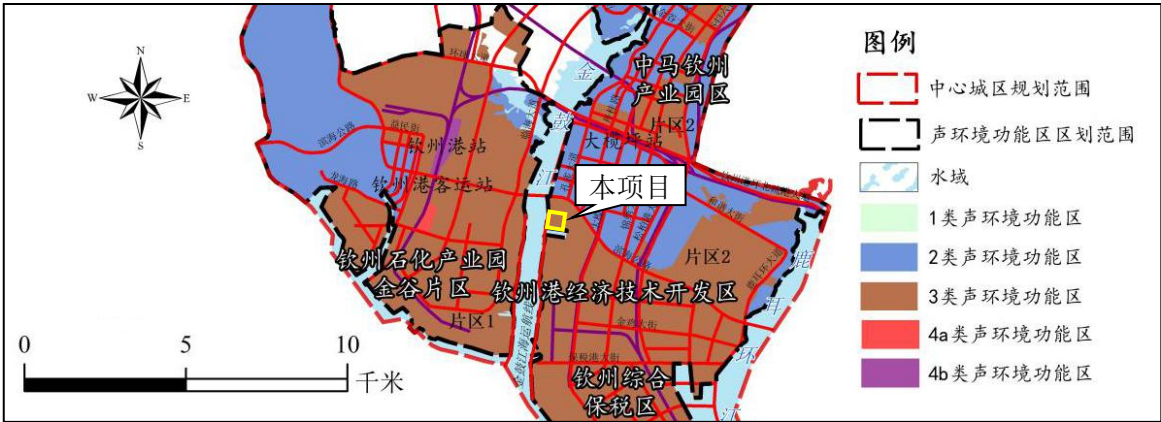


图 1.3.5-1 本项目与区域声环境功能区划位置关系图

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 海洋环境质量标准

1、海水水质标准

根据站位布设的实际情况，结合《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）中各环境功能区对应的水质目标要求，本项目海域海水水质现状评价执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中的第二至四类水质标准，具体标准限值见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 《海水水质标准》（GB 3097-1997）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
2	溶解氧>	6	5	4	3
3	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
4	铜≤	0.005	0.010	0.050	
5	汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
6	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
7	石油类≤	0.05		0.30	0.50
8	镉≤	0.001	0.005	0.010	
9	化学需氧量（COD）≤	2	3	4	5
10	生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）≤	1	3	4	5
11	活性磷酸盐（以 P 计）	0.015	0.030		0.045
12	无机氮（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
13	砷	0.020	0.030	0.050	
14	总铬	0.050	0.100	0.200	0.500
15	悬浮物（SS）	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
16	硫化物（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25

2、沉积物标准

结合现状调查站位布设的实际情况及《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）中相应的环境功能区要求，沉积物质量评价执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中的第一至三类标准，具体的沉积物质量标准限值见表 1.4.1-2。

表 1.4.1-2 海洋沉积物质量（GB 18668-2002）

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	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

序号	项目	第一类	第二类	第三类
2	色、臭、结构	沉积物无异色、异臭，自然结构		
3	大肠菌群（个/g 湿重）	≤2001		
4	粪大肠菌群（个/g 湿重）	≤402		
5	病原体	供人生食贝类增殖养殖底质不得含有病原体		
6	汞（ $\times 10^{-6}$ ）	≤0.20	≤0.50	≤1.00
7	镉（ $\times 10^{-6}$ ）	≤0.50	≤1.50	≤5.00
8	铅（ $\times 10^{-6}$ ）	≤60.0	≤130.0	≤250.0
9	锌（ $\times 10^{-6}$ ）	≤150.0	≤350.0	≤600.0
10	铜（ $\times 10^{-6}$ ）	≤35.0	≤100.0	≤200.0
11	铬（ $\times 10^{-6}$ ）	≤80.0	≤150.0	≤270.0
12	砷（ $\times 10^{-6}$ ）	≤20.0	≤65.0	≤93.0
13	有机碳（ $\times 10^{-2}$ ）	≤2.0	≤3.0	≤4.0
14	硫化物（ $\times 10^{-6}$ ）	≤300.0	≤500.0	≤600.0
15	石油类（ $\times 10^{-6}$ ）	≤500.0	≤1000.0	≤1500.0
16	六六六（ $\times 10^{-6}$ ）	≤0.50	≤1.00	≤1.50
17	滴滴涕（ $\times 10^{-6}$ ）	≤0.02	≤0.05	≤0.10
18	多氯联苯（ $\times 10^{-6}$ ）	≤0.02	≤0.20	≤0.60
1) 除大肠菌群、粪大肠菌群、病原体外，其余数值测定项目（序号自 6 至 18）均以干重计；				
2) 对供人生食的贝类增殖养殖底质，大肠菌群（个/g 湿重）要求≤14；				
3) 对供人生食的贝类增殖养殖底质，粪大肠菌群（个/g 湿重）要求≤3。				

### 3、海洋生物标准

结合现状调查站位布设的实际情况及《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）中相应的环境功能区要求，海洋生物（贝类）执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中一类、二、三类标准，具体标准值见表 1.4.1-3。海洋生物（鱼类、甲壳类和头足类等样品残毒（除砷、铬、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）砷、铬、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 1.4.1-4。

**表 1.4.1-3 海洋生物（贝类）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

序号	监测项目	第一类	第二类	第三类
9	六六六≤	0.02	0.15	0.50
10	滴滴涕≤	0.01	0.10	0.50

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。

表 1.4.1-4 海洋生物（鱼类、甲壳类和头足类）质量评价各评价因子及其评价标准

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	砷、铬、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》；单位：mg/kg
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	

1.4.1.2 环境空气质量标准

评价区域属于空气环境二类功能区，环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准，见表 1.4.1-5。

表 1.4.1-5 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 （GB 3095-2012）及其修 改单中的二级标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	PM <sub>10</sub>	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	150		
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	75		
5	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
6	O <sub>3</sub>	8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	200		
7	TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	300		

1.4.1.3 声环境质量标准

根据《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市中心城区声环境功能区划的通知》（钦政办规〔2023〕11 号），项目评价区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类、3 类标准限值，现状监测的村庄执行 2 类标准限值。具体见表 1.4.1-6。

表 1.4.1-6 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

类别	昼间	夜间	适用区域
4a	70dB(A)	55dB(A)	交通干线两侧一定距离之内
3	65dB(A)	55dB(A)	以工业生产、仓储物流为主要功能的区域

类别	昼间	夜间	适用区域
2	60dB(A)	50dB(A)	居住、商业、工业混杂，需维护住宅安静的区域

## 1.4.2 污染物排放标准

### 1.4.2.1 水污染物排放标准

港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质要求见表 1.4.2-1，大榄坪污水处理厂设计进水水质要求见表 1.4.2-2。

表 1.4.2-1 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）摘录部分

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0
2	色度，铂钴色单位≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU≤	10
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）/（mg/L）≤	10
6	氨氮/（mg/L）≤	8
7	阳离子表面活性剂/（mg/L）≤	0.5
8	铁/（mg/L）≤	-
9	锰/（mg/L）≤	-
10	溶解性总固体/（mg/L）≤	1000（2000） <sup>a</sup>
11	溶解氧/（mg/L）≥	2.0
12	总氮/（mg/L）≥	1.0（出厂），0.2 <sup>b</sup> （管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL或CFU/100mL）	无 <sup>c</sup>

注：“-”表示对此项无要求；a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性总固体含量较高的区域的指标；b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 1.4.2-2 大榄坪污水处理厂设计进水水质标准要求 单位：mg/L

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP
设计进水水质	500	200	300	45	45	8

大榄坪污水处理厂设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。大榄坪污水处理厂设计进出水水质标准见表 1.4.2-3。

表 1.4.2-3 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）单位：mg/L

序号	基本控制项目	一级标准		二级标准	三级标准
		A 标准	B 标准		
1	化学需氧量（COD）	50	60	100	120
2	生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）	10	20	30	60



序号	基本控制项目	一级标准		二级标准	三级标准
		A 标准	B 标准		
3	悬浮物 (SS)	10	20	30	50
4	动植物油	1	3	5	20
5	石油类	1	3	5	20
6	阴离子表面活性剂	0.5	1	2	5
7	总氮 (以 N 计)	15	20	-	-
8	氨氮 (以 N 计)	5 (8)	8 (15)	25 (30)	-
9	总磷 (以 P 计)	0.5	1	3	5
10	色度 (稀释倍数)	30	30	40	50
11	pH	6-9			
12	粪大肠菌群数 (个/L)	103	104	104	-

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。船舶机舱油污水及船舶生活污水委托具有资质的单位接收处理。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》（GB 3552-2018）。

表 1.4.2-4 《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）摘录 单位 mg/L

污水类型		船舶类别	排放控制标准	污染物排放控制位置
含油污水	机器处所在污水	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	150总吨级以上船舶	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		2012年1月1日以前安装（含更换）生活污水处理装置的船舶	BOD <sub>5</sub> ≤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	BOD <sub>5</sub> ≤25；SS≤35；耐热大肠菌群数≤1000个/L；COD <sub>Cr</sub> ≤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	BOD <sub>5</sub> ≤20；SS≤20；耐热大肠菌群数≤1000个/L；COD <sub>Cr</sub> ≤60；pH值6~8.5；总氯（总余氯）<0.5；总氮≤20；氨氮≤15；总磷≤1	

### 1.4.2.2 大气污染物排放标准

施工期无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度限值，详见表 1.4.2-5；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

中的中型灶型要求，具体见表 1.4.2-6。

表 1.4.2-5 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）
颗粒物	1.0
氮氧化物	0.12
二氧化硫	0.40
非甲烷总烃	4.0

表 1.4.2-6 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率（108J/h）	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面积面总投影面积（m <sup>2</sup> ）	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	2.0		
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

目前，本项目工作船尚未配备到位，因此本项目工作船排气污染物排放应符合《船舶发动机排气污染物排放限值及测量方法（中国第一、第二阶段）》（GB15097-2016）中的第二阶段标准。

表 1.4.2-7 船机排气污染物第二阶段排放限值（GB 15097-2016）

船机类型	单缸排量 (SV) (L/缸)	额定净功率(P) (kW)	CO (g/kWh)	HC+NOx (g/kWh)	CH <sub>4</sub> <sup>(1)</sup> (g/kWh)	PM (g/kWh)
额定净功率大于或等于 37kW 并且单缸排量小于 5L 的船机	SV<0.9	P≥37	5.0	5.8	1.0	0.30
	0.9≤SV<1.2		5.0	5.8	1.0	0.14
	1.2≤SV<5		5.0	5.8	1.0	0.12
单缸排量大于或等于 5L 且小于 30L 的船机	5≤SV<15	P<2000	5.0	6.2	1.5	0.14
		2000≤SV<3700	5.0	7.8	1.5	0.14
		P≥3700	5.0	7.8	1.5	0.27
	15≤SV<20	P<2000	5.0	7.0	1.5	0.34
		2000≤SV<3300	5.0	8.7	1.6	0.50
		P≥3300	5.0	9.8	1.8	0.50
	20≤SV<25	P<2000	5.0	9.8	1.8	0.27
		P≥2000	5.0	9.8	1.8	0.50
	25≤SV<30	P<2000	5.0	11.0	2.0	0.27
		P≥2000	5.0	11.0	2.0	0.50

注：（1）仅适用于 NG（含双燃料）船机。

### 1.4.2.3 噪声排放标准

项目施工期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），见表 1.4.2-8。

表 1.4.2-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

时段	昼间	夜间
标准限值	70dB(A)	55dB(A)

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类、3 类标准。

表 1.4.2-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

类别	昼间	夜间
4 类	70dB(A)	55dB(A)
3 类	65dB(A)	55dB(A)

#### 1.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物经分类后，按类别分别处置，一般固体废物执行《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

## 1.5 项目评价工作等级及评价范围

### 1.5.1 海洋环境各要素评价等级及评价范围

#### 1.5.1.1 评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），对水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态和生物资源环境等海洋环境要素评价等级进行判定。本项目位于金鼓江，周边有红树林，属于海洋生态环境敏感区。

根据工程类型和工程内容划分结果，本工程属于需要围填海的工作船舶泊位工程，围填海面积  $7.9901 \times 10^4 \text{m}^2$ ，小于  $30 \times 10^4 \text{m}^2$ ；属于疏浚、冲（吹）填等工程，疏浚量  $114.88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为  $50 \sim 300 \times 10^4 \text{m}^3$  范围。由此判定各单项海洋环境影响评价等级结果，根据“就高不就低”原则，最终确定本项目各海洋环境要素的评价等级，结果见表 1.5.1-1~3。

表 1.5.1-1 水文动力、水质、沉积物、生态和生物资源环境评价等级

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	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
围海、填海、海上堤坝类工程	填海工程	$30 \times 10^4 \text{m}^2$ 及其以下	生态环境敏感区	1	1	2	1
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 $300 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 50 \times 10^4 \text{m}^3$	生态环境敏感区	2	1	2	1
判定结果				1	1	2	1



表 1.5.1-2 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工程类型和工程内容
1	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2$ 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 $50 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 30 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 $30 \times 10^4 \text{m}^2 \sim 20 \times 10^4 \text{m}^2$ 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。
注：其他类型海洋工程的工程规模可按照表 2 中工程规模的分档确定。	

表 1.5.1-3 各单项海洋环境评价等级

评价项目	水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境	地形地貌与冲淤环境
评价等级	1 级	1 级	2 级	1 级	2 级

### 1.5.1.2 评价范围

海洋水文动力环境：根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），项目海洋水文动力评价等级为 1 级，评价范围为垂向（垂直于工程所在海域中的潮流主流向）距离不小于 5km，纵向（潮流主流向）距离为不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍，根据计算，本次垂向距离取 15km、纵向距离取 23km。

海洋水质：根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋水质环境现状的调查与评价范围，应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响与预测的要求。

海洋沉积物：根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），海洋沉积物评价范围与海洋水质保持一致。

海洋生态和生物资源环境：根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），本项目海洋生态和生物资源环境评价等级为 1 级，评价范围扩展距离不能小于 8km~30km。

综上，本项目海洋环境评价范围为：垂向（垂直于工程所在海域中的潮流主流向）距离为 15km，纵向（潮流主流向）距离为 23km，即 A、B、C、D 四点所围成的海域，总面积为  $647.78 \text{km}^2$ ，四点坐标详见表 1.5.1-4，评价范围见图 1.5.1-1。

表 1.5.1-4 项目海洋评价范围坐标

点位名称	经度	纬度
A	108.490822734	21.584535539
B	108.490822734	21.519621606

点位名称	经度	纬度
C	108.785956266	21.519621606
D	108.785956266	21.633518931

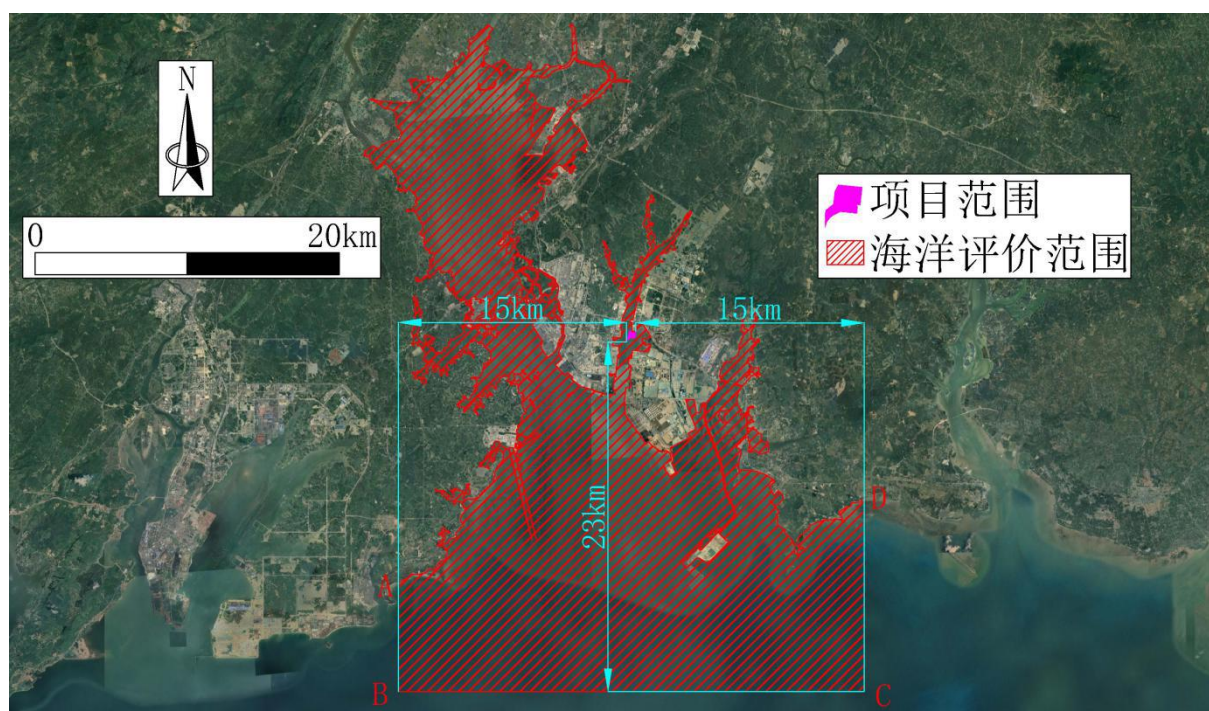


图 1.5.1-1 项目海洋评价范围图

## 1.5.2 地表水环境影响评价等级及范围

### 1.5.2.1 评价等级

项目涉及围填海、疏浚工程，同时运营期也产生污水，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》（HJ 23-2018）要求，按不同类型分别确定其评价等级。

#### 1、水污染影响型项目评价等级判定

项目生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网；码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。综上所述，本项目不设置排污口，不直接排放污水，本项目地表水评价等级为三级 B。

#### 2、水文要素影响型项目评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行

判定，具体见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ；
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$ ；
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大的水工建筑物（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，分别判定各种水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作业水文要素影响型建设项目评价等级。						

本项目位于沿海近岸海域，建设内容主要涉及围填海、疏浚工程，工程垂直投影面积及外扩范围  $A_1$  为  $26.3644\text{hm}^2$ （ $0.264\text{km}^2$ ）， $0.5\text{km}^2 > A_1 > 0.15\text{km}^2$ ，水文要素影响型评价等级为二级。

结合海洋环境水文动力环境评价等级综合考虑，本项目水文要素影响型评价等级定为一 级。

1.5.2.2 评价范围

地表水环境评价范围与海洋环境评价范围一致。

1.5.3 生态环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响，对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

1、陆生生态评价等级判定及评价范围



项目位于金鼓江潮间带，项目与海岸线的位置关系见图 1.5.3-1，可见项目主体位于海岸线向海一侧，在海岸线向内陆一侧的仅为进港道路。进港道路现状见图 1.5.3-2，进港道路已经全部硬化，本次仅进行现有围墙的拆除、路面处理、新建围墙等工作。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目进港道路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；不会对地下水水位或土壤环境造成影响，因此，判定本次进港道路陆生生态评价等级为三级，评价范围为进港道路中心线向两侧外延 300m 范围。



图 1.5.3-1 项目与海岸线位置关系图

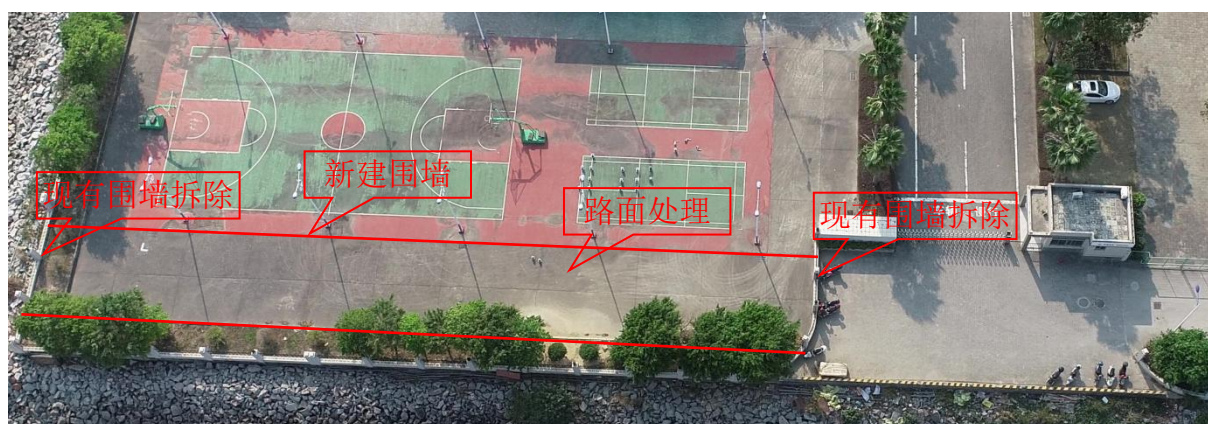


图 1.5.3-2 进港道路现状

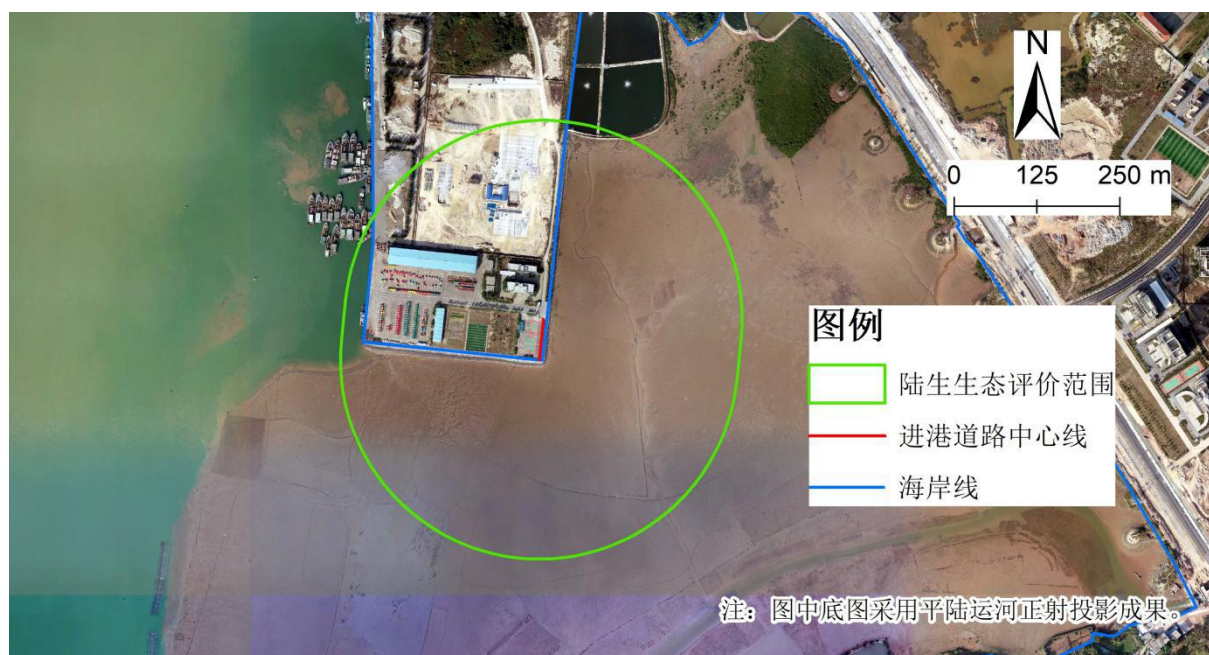


图 1.5.3-3 项目陆生生态评价范围图

## 2、水生生态评价等级判定及评价范围

项目位于金鼓江潮间带，项目为海洋工程，水生生态评价等级根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）确定为一级。评价范围与海洋评价范围一致。

## 1.5.4 大气环境影响评价等级及范围

本工程施工期对大气环境的影响主要为施工船舶、车辆和施工机械产生的燃料废气，施工产生的扬尘等，影响程度和影响范围均较小，施工结束后影响随即消失。

营运期对大气环境的影响主要为工作船和陆域车辆产生的燃料废气、食堂油烟废气等，本工程营运期废气排放量较少，且无锅炉等集中供热设施等排放源，距离环境空气敏感点相对较远，因此，本项目大气环境影响评价等级为三级，不设置大气评价范围。

## 1.5.5 声环境影响评价等级及范围

### 1.5.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）5.1.4 条：处在 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量为 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受噪声影响人口数量增加不大时，按三级评价。本项目所在区域为 3 类、4 类区，评价范围内无声环境保护目标，因此本项目噪声评价等级为三级。

### 1.5.5.2 评价范围

项目厂界外 200m 区域。





图 1.5.5-1 声环境评价范围图

1.5.6 环境风险影响评价等级及范围

1.5.6.1 评价等级

本项目为工作船码头工程，施工期及运营期最大风险来源为危险物质入海造成的海域环境污染，因此，不考虑大气风险及地下水风险；地表水环境风险评价等级为一级。判定过程详见报告书“第六章 环境风险事故影响评价”章节。

1.5.6.2 评价范围

本项目风险评价范围为 A、B、C、D 四点所围成的海域，总面积为 1063.12km<sup>2</sup>，四点坐标详见表 1.5.6-1，评价范围见图 1.5.6-1。

表 1.5.6-1 项目风险评价范围坐标

点位名称	经度	纬度
A	108.482573803	21.562732766
B	108.482101734	21.400255272
C	108.785384472	21.399053643
D	108.785956266	21.633518931

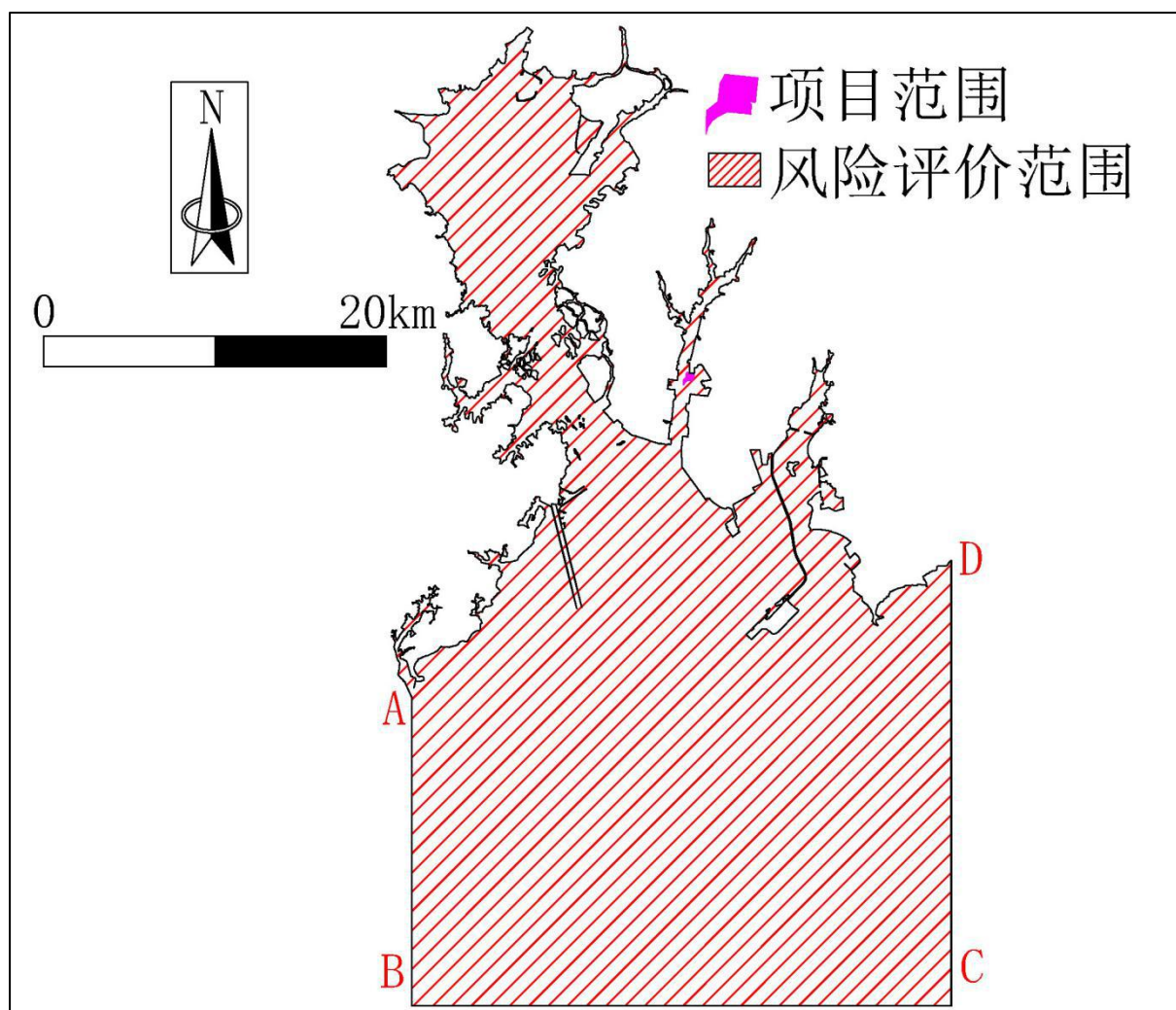


图 1.5.6-1 项目环境风险评价范围

### 1.5.7 地下水环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目为需围填海的工作船码头工程，不在码头区域内设置危险品、化学品、石油、成品油储罐区，属于IV类项目，不开展地下水环境影响评价。

### 1.5.8 土壤环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A，本项目为工作船码头，不在码头区域内设置危险品、化学品、石油、成品油储罐区，为IV类项目，不开展土壤环境影响评价。

## 1.6 环境敏感保护目标

本项目大气评价等级为三级，不设置大气评价范围，无大气敏感保护目标；项目声环境评价范围内无声环境保护目标。

项目陆生生态评价范围内无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等陆域生态敏感区。

项目周边可能出现国家二级保护动物 4 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、白胸翡翠，自治区级重点保护动物 27 种：八声杜鹃、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、池鹭、黑卷尾、棕背伯劳、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑脸噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、变色树蜥、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。

项目海洋环境评价范围与生态保护红线位置关系见图 1.6-1，海洋环境评价范围涉及生态保护红线。本项目海洋环境评价范围海域环境保护目标主要为生态保护红线、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（重要湿地、重要栖息地）、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、金鼓江红树林分布区、国投钦州电厂取水口、规划养殖区等，详见图 1.6-2。项目距金鼓江红树林分布区最近约 220m，其位置关系见“第七章 红树林影响评价”。

本项目环境风险评价范围海域环境保护目标主要为生态保护红线、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片）、广西茅尾海红树林自治区级重要湿地（七十二泾片）、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、金鼓江红树林分布区、国投钦州电厂取水口、规划养殖区、生蚝养殖区①②、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区等，详见表 1.6-1、图 1.6-3。

表 1.6-1 本项目与环境风险评价范围内环境敏感保护目标的位置关系

类型	环境保护目标名称	方位	最近距离（km）
海洋生态红线	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区生态保护红线	西北	4.5
	广西钦州茅尾海国家级海洋自然公园生态保护红线	西北	11.3
	广西钦州红树湾自治区级湿地自然公园生态保护红线	北北西	12.4
	钦州市鹿耳环重要滩涂及浅海水域生态保护红线	东南	12.1
	钦州市鹿耳环生态保护红线	东南	11.2
	钦州市乌雷海岸防护物理防护极重要生态保护红线	东南	15.8
	钦州市乌雷生态保护红线	东南	15.3
	钦州市三娘湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线	东南	18.9
	钦州市三娘湾生态保护红线	东南	17.3
自然保护区	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（康熙岭片）	西北	14.3
	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（坚心围片）	北北西	11.5
	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片）	西北	4.5
自治区重要湿地	广西茅尾海红树林自治区重要湿地（康熙岭片）	西北	14.3
	广西茅尾海红树林自治区重要湿地（坚心围片）	北北西	11.5
	广西茅尾海红树林自治区重要湿地（七十二泾片）	西北	4.5
	广西防城港山心沙岛自治区重要湿地	南西	18.2



类型	环境保护目标名称	方位	最近距离（km）
海洋公园	广西钦州茅尾海国家级海洋公园	西北	11.3
红树林分布区	金鼓江红树林分布区	东北	0.22
	七十二泾红树林分布区	西北	4.5
海洋保护区	三娘湾海洋保护区 A6-5	东南	20.4
旅游休闲娱乐区	七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7	西北	4.7
	龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8	西北	8.3
	茅尾海东岸旅游休闲娱乐区 A5-6	北北西	12.2
	沙井西侧旅游休闲娱乐区 A5-5	北北西	14.8
	鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-9	东	6.2
	三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-10	东南	17.8
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）	南	23.26
养殖区	规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）	南	5.1
	生蚝养殖区①（现有）	东南	9.8
	生蚝养殖区②（现有）	西南	6.1
	水产养殖区（防城港市白沙养殖区）	西南	6.2
防护林带	企沙半岛山新海岸防护林带	西南	18.1
其他	中华白海豚分布区	东南	14.1
	国投钦州电厂取水口	西南	3.9
	红沙核电厂取水口	西南	10.1
	广西防城港港口山心沙岛湿地候鸟重要栖息地	西南	19.5
	广西钦州茅尾海红树林湿地候鸟重要栖息地	西北	4.5
	钦州红树湾自治区级湿地公园	北北西	12.4
	幼鲨栖息地	西南	12.6

注：1、表中环境保护目标与本项目的距离为直线距离；2、海洋生态红线与海洋公园、自然保护区等区域重叠，文中保护目标分布图不再显示。

图 1.6-1 本项目与生态保护红线位置关系图

图 1.6-2 本项目海洋环境评价范围与海域环境敏感保护目标位置关系图

图 1.6-3 本项目环境风险评价范围与海域环境敏感保护目标位置关系图

1.7 与政策、规划相符性分析

1.7.1 与产业政策相符性分析

本项目属于国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中列举的“二十五、水运-4、水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设”建设项目，不属于限制类与淘汰类列举的建设项目，符合国家产业政策。

### 1.7.2 与近岸海域环境功能区划调整方案相符性分析

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9号），本项目位于钦州港大榄坪港口、工业区（代码GX055DIV），主导功能为港口、工业用海。本项目为公共服务设施港口建设项目，将有助于提高钦州港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持，项目用海符合该海区的环境功能区划。

### 1.7.3 与广西生态环境保护“十四五”规划的相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）的相关要求，建设项目应积极控制大气面源污染以及推进重点领域水污染物减排。

本项目为工作船舶泊位，大气污染物影响较小，运营期产生的废水经处理后至大榄坪污水处理厂处理，不外排。项目与广西生态环境保护“十四五”规划相符。

### 1.7.4 与《钦州港总体规划（2035年）》及规划环评相符性分析

#### 1、与《钦州港总体规划（2035年）》相符性

钦州港规划形成由大榄坪港区、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。

大榄坪作业区位于金鼓江东岸、金鼓江大桥南至金鼓江口处，规划为干散货、件杂货、滚装作业区，建设港口支持系统；平陆运河建成后，作业区可承接江海轮货物的中转运输。规划岸线6558m，其中深水岸线3911m，布置16个1~7万吨级生产性泊位；陆域纵深约890~1170m，陆域面积437.6hm<sup>2</sup>，码头面高程6.3m；年货物通过能力约3500万吨、年旅客通过能力约80万人次、年车辆通过能力约22万辆。本项目为规划的大榄坪作业区中的港口支持系统（见附图2）。

#### 2、与规划环评及其审查意见相符性

广西壮族自治区生态环境厅于2020年2月27日以《广西壮族自治区生态环境厅关于印发钦州港总体规划（2019-2035年）环境影响报告书审查意见的函》（桂环函〔2020〕264号）（具体见附件17）对《钦州港总体规划（2019-2035年）环境影响报告书》出具了审查意见。

表 1.7.4-1 项目与规划环评审查意见情况对比

序号	《规划环评审查意见》	本项目	相符情况
1	正确处理保护和发展的关系。以改善生态环境质量为目标，坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位，明确钦州港开发需严格保护的钦州湾水质质量目标及中华白海豚等水生生物栖息空间，积极配合相关政府职能部门推进《钦州湾海域污染调整整治及排污控制目标方案实施》的落实，严格执行国务院《关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》等文件的相关要求，严格控制港区开发规模与强度、货种布局、开发规模和时序，确保达到规划环境保护指标。	项目围填海属于历史遗留问题，项目已经取得《广西壮族自治区海洋局关于钦州港港口管理基地工程项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2022〕632号）（附件7），项目围填海面积未超过批复面积	相符
2	严守区域生态保护红线。不符合自然保护区、水产种质资源保护区、海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋环境保护规划等相关管控要求的各类港区开发建设活动不得纳入规划	本项目不涉及占用生态保护区红线区域，项目的建设符合区域自然保护区、水产种质资源保护区、海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、海洋环境保护规划等相关管控要求	相符
3	加强海洋生态保护。加强到港船舶压载水排放管理，防止外来海洋生物入侵。补充完善生态保护、资源补偿及生态修复方案，指导《规划》实施	本项目位于大榄坪作业区，为工作船码头，无远洋船舶，对海洋生态环境的影响较小	相符
4	制定钦州港港口规划实施影响的环境质量、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和珍稀保护物种保护专项工作实施方案。	本项目运营期间无污染物外排入海，不会对近岸海域湿地生态系统、珍稀保护物种、重要生境、渔业资源等造成不利影响，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

本项目的建设符合《钦州港总体规划（2035年）》要求，且不属于其《规划环评审查意见》中要求优化调整的岸线。项目的建设，将有助于提高钦州港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持。因此，本项目的建设符合钦州港总体规划相协调。

## 1.7.5 与《北部湾港总体规划（2035年）》及规划环评相符性分析

### 1、与《北部湾港总体规划（2035年）》相符性

根据各港区现状基础、区位条件、发展潜力和北部湾港的性质功能，以及主要运输系统港口布局结论，规划北部湾港形成“一港三域五核五区多港口”的总体格局。钦州港域规划金谷、大榄坪、三墩三大港区，及平山、沙井、茅岭东、龙门和三娘湾港口，其中大榄坪港区为核心港区之一，承担北部湾港集装箱运输核心枢纽功能。

大榄坪港区功能定位为以集装箱运输为主，兼顾滚装和散杂货运输，承担平陆运河江海联运；依托中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区，发展现代航运服务功能。

大榄坪作业区位于金鼓江东岸、滨海公路以南至金鼓江口处，以建设通用码头为主，兼顾客货滚装等运输。作业区自南向北形成通用码头Ⅰ区、客滚码头区、通用码头Ⅱ区、支持系统区四个功能区。共布置 19 个 7 万吨级以下生产性泊位，形成码头岸线 6.3 公里，陆域面积 436 万平方米，码头年通过能力 2350 万吨、280 万人次、80 万辆。

本项目为规划的大榄坪作业区中的港口支持系统（见附图 3）。港口支持系统：现状金光大桥以南，规划形成码头岸线 1670 米，满足海洋、航标、港政、航道、海事、海警、消防以及污染物转运等管理基地建设需要。

2、与规划环评及其审查意见相符性

生态环境部于 2023 年 11 月以《关于〈北部湾港总体规划（2035 年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2023〕125 号）（具体见附件 18）对《北部湾港总体规划（2035 年）环境影响报告书》出具了审查意见。

表 1.7.5-1 项目与规划环评审查意见情况对比

序号	《规划环评审查意见》	本项目	相符情况
1	处理好发展和保护的关系。以习近平生态文明思想为指导，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展，坚持生态优先、节约集约、绿色低碳发展，以高水平生态环境保护推动北部湾国际枢纽海港高质量发展。合理控制港口开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让其他生态环境敏感区域，采取严格的生态保护修复和污染防治措施，确保符合生态环境质量改善要求。进一步明确各港域功能定位，优化港口布局，合理安排港口开发建设时序，确保优化后的《规划》符合绿色低碳发展要求。	项目不占用生态保护红线、红树林、中国鲎及其栖息地、自然保护区、海洋公园等生态敏感区；项目建设符合港域功能定位	相符
2	提升岸线利用效率，提高集约化水平。节约集约利用岸线、土地等资源，坚持公用优先，规划实施后公用泊位比例不低于80%；优化整合生产岸线水陆空间和码头资源，规划实施后专业化泊位比例不低于50%。减少对自然岸线的占用，规划实施后确保自然岸线保有率不低于国家和地方规定的比例。	项目属于公益性码头，不占用自然岸线	相符
3	严守生态安全底线。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，依法依规实施强制性管控，对于涉及生态保护红线的防城港湾外主航道（三牙航道）、石步岭航道等规划内容应确保符合生态保护红线的管控要求。取消白龙港点位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区内的围填海规划内容。做好珊瑚礁本底调查，取消与《北海市涠洲岛生	项目不占用生态保护红线、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区	相符



序号	《规划环评审查意见》	本项目	相符情况
	态环境保护条例》管控要求不符的涠洲岛港区规划内容；结合生态保护要求和区域生态环境敏感特点，逐步退出涠洲岛现有油品码头。		
4	优化港口布局与功能，严控新增围填海。按照北部湾国际枢纽海港发展要求，进一步明确各港域专业化分工。港口新增围填海应当符合《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）的要求；涉及历史遗留问题围填海应按照《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有关事宜的函》（自然资办函〔2021〕1958号）规定实施。在取消5823公顷新增围填海的基础上，进一步取消《规划》中不符合相关要求的钦州港域三墩港区200.5公顷、大榄坪港区大榄坪南作业区16.4公顷、白龙港点11.1公顷、沙井港点1.9公顷等新增围填海内容；规划的钦州港域大榄坪大环作业区二期项目周边515.5公顷海域作为“战略留白区”，暂不实施，待确需开发时依法开展《规划》修订及规划环评工作。	项目围填海属于历史遗留问题，项目已经取得《广西壮族自治区海洋局关于钦州港港口管理基地工程项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2022〕632号）（附件7），项目围填海面积未超过批复面积	相符
5	加强环境风险防控。加强港区环境风险管理，建设环境污染预报分析和应急决策支持系统，提升快速应急响应能力。建设与港区环境风险相匹配的应急能力，统筹规划建设应急基地与设备库，配备必要的应急船舶，制定突发环境事件应急预案，提升现有油品、液体化学品泊位的风险防控能力。油品、液体化学品作业区按照项目单罐最大罐容建设相匹配的应急事故池，建立健全环境风险三级防控体系和区域环境风险联防联控机制，提升区域整体环境风险防控能力，有效防控区域环境风险。	本项目为工作船舶泊位，不涉及油品、液体化学品的装修及储存；报告建议配备必要的应急物资，制定应急预案	相符
6	加强海洋生态保护和修复。你厅应按照习近平总书记关于北部湾港建设的重要指示精神，制定港口绿色发展规划，着力打造绿色港口。《规划》实施过程中，应采取严格的海洋生态保护措施，开展港口对北部湾海域典型生态系统、珍稀海洋生物影响与保护的专题研究；对新增围填海和临近红树林、珊瑚礁、海草床、中华鲎栖息地等环境敏感区的码头、航道、锚地项目，在建设运营过程中强化全过程环境管理及长期跟踪研究，为规划实施的海洋生态保护方案优化、后续规划方案的修订或局部调整提供科学依据和技术支撑；制定并落实重要保护物种专项方案，最大限度减少对保护物种及其生境的扰动，开展增殖放流等生态补偿和修复措施。落实《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》要求，开放口岸码头应具备船舶压载水岸上接收处置能力，并建立船舶压载水管理制度，依法依规加强船舶压载水及沉积物管理，防止外来物种入侵。	项目不占用红树林，项目东北侧约220m分布有红树林，项目编制了《钦州港港口管理基地建设项目对红树林生态影响评价报告》并取得钦州市林业局的审查意见；报告建议采取增殖放流、生态绿网建设等措施进行生态补偿；项目为工作船码头，无远洋船舶，对海洋生态环境的影响较小	相符

序号	《规划环评审查意见》	本项目	相符情况
7	强化并落实污染防治措施。统筹做好新建码头和现有码头的环境污染防治，落实“以新带老”要求，补齐环境保护短板，铁山西港区15万吨级液化天然气（LNG）泊位应按环评要求配套建设冷能利用装置，防风抑尘网破损的老旧码头应修补或重新建设防风抑尘网。完善并落实港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案，加强全过程监管，确保各类污染物得到妥善处置。干散货装卸、堆存应采取绿色工艺，优先采取全封闭措施；加强码头挥发性有机化合物控制，同步建设油气回收装置，最大限度减少挥发性有机化合物排放，确保区域大气环境质量达标。加强温室气体管控，严格控制船舶大气污染物排放，码头应按规定同步配套建设岸电设施，鼓励采用清洁能源供热或集中供热，适时建设配套的清洁能源供应设施，优先采用清洁能源港作机械及运输车辆。加强港口施工、运行噪声污染防治，确保符合生态环境保护要求。鼓励构建清洁的集疏运体系，加快落实生态环境部、交通运输部等15部委联合印发的《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》中“在新建或改扩建集装箱、大宗干散货作业区时，原则上要同步建设进港铁路”的要求。相关污染防治措施及要求应纳入《规划》，同步落实。	项目设置有岸电；船舶污染物按照港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案落实处置要求	相符
8	建立健全生态环境长期监测体系。建立涵盖水、生态、大气等要素的常态化监测体系，在港区及周边建立红树林、珊瑚礁、海草床生态系统及其生境和中华白海豚、中国鲎等重要保护物种及其栖息地的长期跟踪监测体系，系统评估港口开发对典型生态系统、重要保护物种的影响，必要时强化生态环境保护措施、优化施工运营管理措施或调整《规划》内容等。	报告提出在项目周边红树林区域进行监测	相符

本项目的建设符合《北部湾港总体规划（2035年）》要求，且不属于其《规划环评审查意见》中要求优化调整的岸线。项目的建设，将有助于提高北部湾港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持。因此，本项目的建设 with 北部湾港总体规划相协调。

### 1.7.6 与国土空间总体规划相符性分析

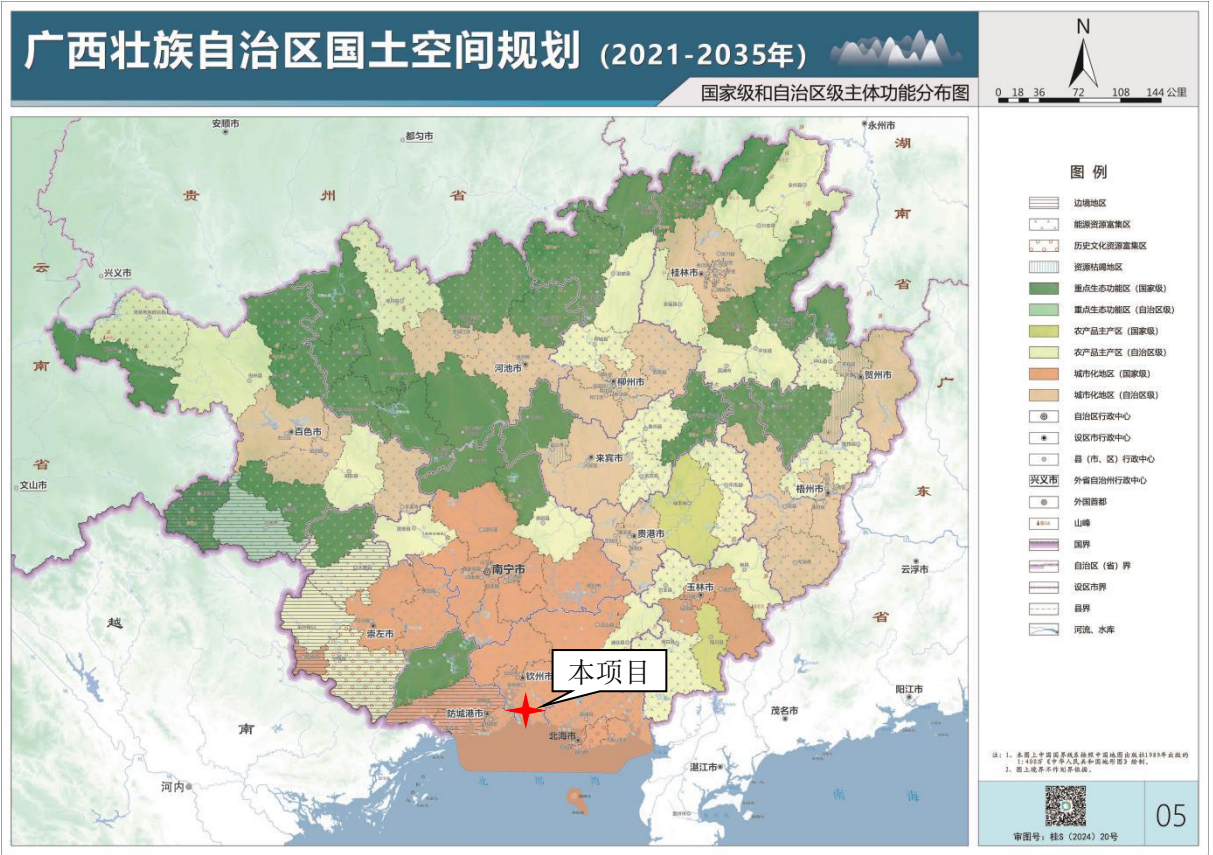
#### 1、广西壮族自治区国土空间规划

##### 1) 主体功能

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》，按照整体稳定、生态优先、功能优化的原则，以县（市、区）为单元，将全区国土空间分为国家、自治区两个层级的农产品主产区、重点生态功能区、城市化地区3类主体功能类型，并结合能源资



源富集地区、边境地区、历史文化资源富集地区、资源枯竭地区的特点确定叠加功能区。



本项目位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中的城市化地区（国家级），该地区是落实国家、区域、自治区发展战略的重要支撑，是新型工业化、城镇化的主要区域，是城市群、都市圈的核心区域，是率先实现创新驱动和高质量发展、辐射带动周边区域经济社会发展、提高全区综合竞争力的重点区域。新增建设用地重点向该区域倾斜，统筹永久基本农田和生态空间保护。支持培育壮大中心城市，提高人口集聚能力，提升相关设施配套水平，增强综合承载能力。坚持产业发展导向，推动创新驱动发展和产业结构升级，支持培育各具特色的产业集聚区，促进产城融合和低效建设用地再开发，提高单位建设用地投资强度和产出效率。

2）海洋“两空间内部一红线”

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，依据全区海域地理位置、自然资源状况、环境特征以及经济社会发展的用海需求，划分海洋生态空间和海洋开发利用空间，在海洋生态空间内部划定海洋生态保护红线。全区海洋生态空间面积 2247 平方千米，占海域面积的 33.5%，其中海洋生态保护红线 1682 平方千米，海洋生态控制区 565 平方千米。海洋开发利用空间面积 4465 平方千米，占海域面积的 66.5%。

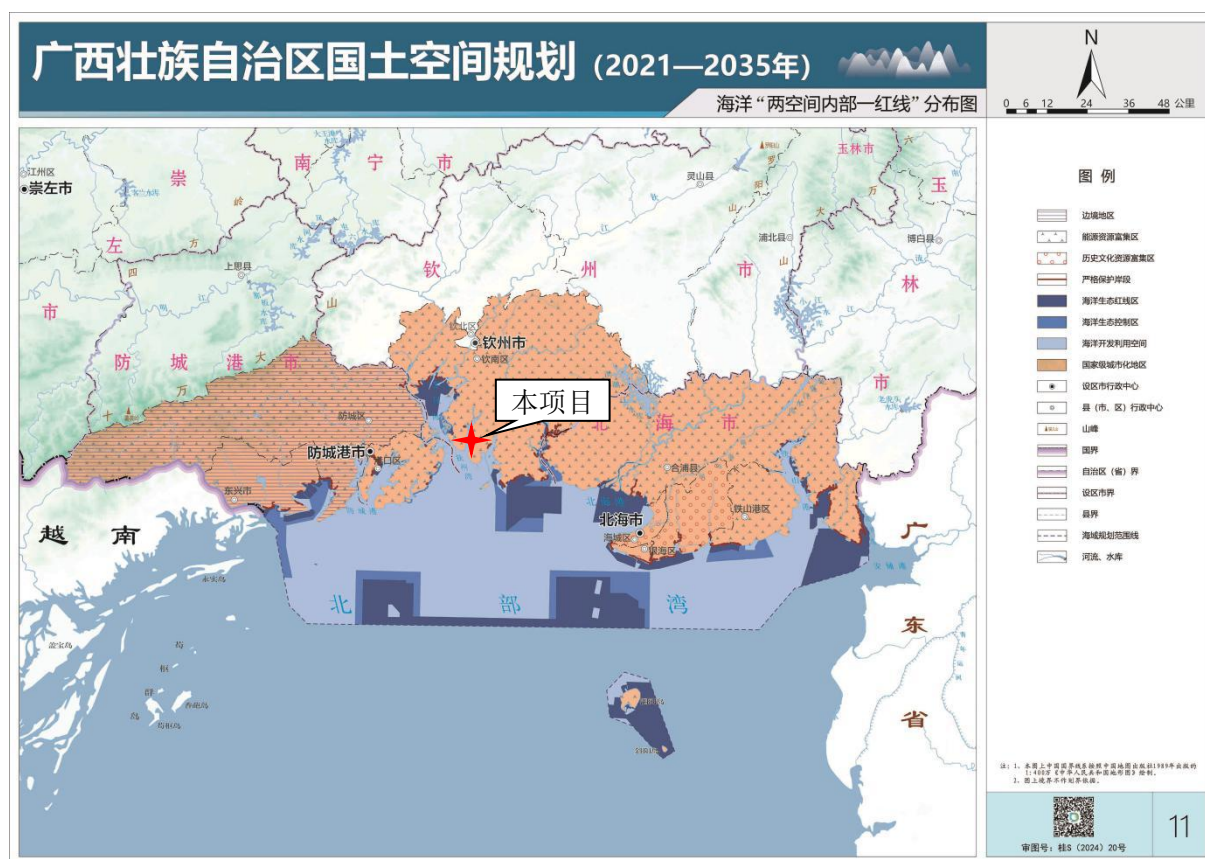


图 1.7.6-2 项目与广西海洋“两空间内部一红线”位置关系图

本项目位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中的海洋利用开发空间，在市县国土空间规划中，根据自然禀赋条件，将海洋开发利用空间划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类，并明确各类功能区的管控要求。控制水深 0 至 6 米范围内的开发强度，重点开发水深 6 至 15 米范围内的海域，鼓励开发水深 20 米以上海域，发展生态牧场。围填海严控增量、盘活存量，切实提高海洋资源节约集约利用程度。在工矿通信用海区内，严格控制近岸海域海砂开采的数量、规模和范围。禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，支持海上风电等可再生能源适当发展。

本项目为公共服务设施港口建设项目，将有助于提高钦州港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持，且项目不属于新增围填海项目，不属于产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放等用海项目，项目符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》。

## 2、钦州市国土空间总体规划

《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》已于 2024 年 1 月 24 日取得广西壮族自治区人民政府的批复（桂政函〔2024〕17 号），本项目与钦州市国土空间总体规划

（2021-2035 年）位置关系见图 1.7.6-3。

图 1.7.6-3 项目与钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）位置关系图

本项目位于金鼓江交通运输用海区。其发展指引与管控要求为：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。

本项目为公共服务设施港口建设项目，将有助于提高钦州港港口的管理及运行，对钦州港的发展提供有力支持。项目围填海范围已经取得海域权证，用海类型为交通运输用海，项目港池也属于交通运输用海，符合项目所处金鼓江交通运输用海区的管控要求，符合《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》管控要求。

### 1.7.7 与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》的符合性分析

《广西壮族自治区红树林资源保护条例》于 2018 年 12 月 1 日起实施。自治区出台实施红树林资源保护条例，是深入贯彻习近平生态文明思想的必然要求，是推动第二轮中央生态环保督察反馈问题整改的重要举措，是解决广西红树林资源保护目前存在问题的重要手段。该条例保护范围包括：1、红树林自然保护区、红树林保护小区；2、红树林地，含生长红树林的滩涂、湿地和县级以上人民政府规划用于恢复、发展红树林的滩涂、湿地；3、在沿海潮间带、入海河口生长的红树林；4、在红树林栖息、觅食和过往停留的候鸟以及各种野生动植物。

该条例第三章红树林资源保护和管理中明确“第二十六条 在红树林自然保护区、红树林保护小区外的其他红树林地，禁止实施下列行为：（一）挖塘、填海造地、围堤、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土；（二）排放有毒有害物质或者倾倒固体、液体废弃物”。“第二十七条 禁止移植、砍伐红树林。”“第二十八条 工程建设项目应当避让红树林地。国家或者自治区重点工程建设项目确实无法避让，需要占用或者征收红树林地的，应当进行环境影响评价，依法办理用地、用海、用林审批手续。涉及红树林保护区调整的，应当依照国家和自治区自然保护区管理的有关规定办理。”

本工程位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口



辅助岸线区域内，岸线长 493.6m，北端紧靠钦州港航标养护及应急反应综合基地，南端水域对岸为规划的港口支持系统岸线。建设内容包括码头水工工程、港池疏浚工程、护岸工程、陆域形成及地基处理工程、港内道路工程、场地硬化工程、生产及生产辅助建筑工程、给排水及消防工程、供电照明工程、通信及导航工程、环保工程等。本工程不占用红树林，工程建设不会移植、砍伐红树林。施工期间港池和连接水域疏浚、回填溢流会不可避免地产生一定的悬浮物，通过实施本评价提出的设置双层防污帘等悬沙污染控制措施，可进一步降低工程建设对红树林的影响。因此，本工程与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相符。

### 1.7.8 与红树林资源保护规划的符合性分析

2021 年 2 月 10 日，广西壮族自治区人民政府印发了《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年）》（桂政函〔2021〕23 号）。2022 年 5 月 30 日，为落实《广西壮族自治区红树林资源保护条例》要求及《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年）》对钦州市的各项任务目标安排，强化红树林资源保护，钦州市林业局印发了《钦州市红树林资源保护规划（2022-2030 年）》。

保护规划依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》，结合国土空间规划、海洋主体功能区规划、自然保护区管理要求，按照生态优先、兼顾发展的基本原则，将现有红树林和规划用于红树林恢复的区域划分为三类区域，实行分区、分类管理。

1、禁止开发建设的红树林区域：是指生态区位特别重要，必须采取严格保护，禁止进行工业化城镇化开发建设的红树林区域；

2、限制开发建设的红树林区域：是指生态区位重要，限制进行工业化城镇化开发建设的红树林区域；

3、红树林生态修复规划区域：是指规划用于开展红树林生态修复的区域。

本工程不占用红树林，临近的红树林属于限制开发建设的红树林区域以及红树林生态修复规划区域，经分析，本工程与《广西壮族自治区红树林资源保护条例》相符（表 1.7.8-1）。

表 1.7.8-1 项目与红树林区域的管控要求符合性分析

序号	管理要求	符合性分析
限制开发建设的红树林区域		
1	限制开发建设的红树林区域严禁开展大规模的工业化和城镇化建设，包括采矿、采石、采砂、工业开发、能源项目、开发区、房地产等破坏地貌	相符。本工程不涉及限制开发建设的红树林区域。本工程施工期间港池和连接水域疏浚、回填溢流会不可避免地产生一定的

序号	管理要求	符合性分析
	景观和红树林的活动；严禁从事污染环境、破坏自然资源或自然景观的活动	悬浮物，本评价提出设置双层防污帘，尽量减小工程建设对红树林的影响
2	除国家或者自治区重点工程建设项目外，禁止占用本区域红树林地。国家或者自治区重点工程建设项目确实无法避让，需要占用或者征收红树林地的，应当开展不可避让性论证，编制红树林专项影响评价和生态恢复方案，依法办理用地、用海、用林审批手续。建设项目涉及自然保护地的，应当依照国家和自治区自然保护地管理的有关规定办理	相符。本工程不占用红树林
3	限制开发建设的红树林区域允许开展下列活动：禁止开发建设的红树林区域允许开展的活动；标本采集、考古调查发掘和文物保护活动；宣传教育、参观、旅游活动以及必要的配套设施建设；法律、行政法规规定的其他活动	相符。本工程不占用红树林
4	利用、占用自治区重要湿地范围内的红树林地，应当符合《广西壮族自治区湿地保护条例》的有关规定	相符。本工程周边最近的重要湿地为广西茅尾海红树林自治区级重要湿地（七十二泾片），最近距离为11.36km。本工程不利用、不占用重要湿地范围内的红树林
红树林生态修复规划区域		
1	红树林生态修复规划区域主要用于营造红树林和开展红树林修复，允许开展禁止开发建设的红树林区域和限制开发建设的红树林区域允许开展的活动。	相符。本工程不占用红树林生态修复规划区域
2	除国家或者自治区重点工程建设项目外，禁止占用本区域内的红树林地。占用或征用本区域红树林地（含新造林地）的，除了依法办理用地、用海、用林审批手续外，应当按照占补平衡的原则，异地恢复不少于占用面积的红树林地	相符。本工程不占用红树林生态修复规划区域
3	工程建设项目应当避免占用红树林生态修复规划区域内的红树林适宜恢复地。必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的建设项目，占用或征用本区域红树林适宜恢复地的，应当在适宜区域重新划定可以满足红树林恢复条件的用地，确保红树林恢复用地总量不减少	相符。本工程不占用红树林生态修复规划区域

## 1.7.9 与“三区三线”的符合性分析

### 1、《广西生态保护红线管理办法（试行）》

根据《广西生态保护红线管理办法（试行）》（桂政办发〔2016〕152号），生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。一类管控区包含以下区域：国家级自然保护区的核心区和缓冲区；地方级自然保护区的核心区；林业一级保护林地；县级以上集

中式饮用水水源地一级保护区；国家重要湿地、国家湿地公园的湿地保育区；世界自然遗产地核心区；国家级风景名胜区核心区；国家级森林公园核心景观区、生态保育区；国家级海洋公园重点保护区、预留区；地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级（含）以上地质遗迹保护区、国家级重要化石产地；极重度和重度石漠化区域。未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

生态红线管控要求：在一类管控区内，按照各类区域要求，除必要的科学实验、教学研究以及供水、防洪等民生工程需要外，禁止任何形式的开发建设活动。在二类管控区内，实行负面清单管理制度，根据生态保护红线区主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单。对生态保护红线区内的自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水水源地保护区、湿地公园、水利风景区等现有各类保护区域，要严格按照法律法规的规定进行管理。

本工程位于钦州湾海域内，不在生态保护红线区内，工程建设符合《广西生态保护红线管理办法（试行）》的要求。

## 2、“三区三线”

根据钦州市自然资源局出具的项目与国土空间规划“三线”衔接图（见图 1.7.9-1~4），项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界。

## 3、《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）

根据《钦州市自然资源局关于钦州港港口管理基地是否需纳入城镇建设用地及城镇开发边界管理问题的函》（钦市自然资函〔2024〕1071 号）（附件 16），城镇开发边界是指在一定规划期限内城市或集镇集中连片开发建设地区的边界，即允许城市或集镇建设用地扩展的最大边界。根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》，在国土空间规划确定的城市、集镇和村庄建设用地范围外允许布局交通、能源、水利、矿山、军事设施等（单独选址）建设项目，经依法批准占用耕地的，需落实耕地占补平衡。而《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）要求“城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不得规划城镇居住用地”，交通、能源、水利、矿山、军事设施等单独选址建设项目并不在此限制范围内。如该项目在项目立项（审批、核准或备案）时明确为交通基础设施项目，则属于国土空间规划确定的城市、集镇、村庄建设用地范围外允许布局的交通类单独选址建设项目。如该项目符合单独选址项目的要求，可以在国土空间规划确定的城



镇开发边界外进行布局，不需要纳入城镇开发边界管理。

根据《关于钦州港港口管理基地工程立项的批复》（自贸钦审批立〔2023〕18号）（附件8），本项目是为了完善交通系统在港口管理的**基础设施**，提升钦州港乃至北部湾港的港政监督、管理、执法、服务等港口管理工作水平；且根据《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发2024年自治区重大项目清单（第三批）的通知》（桂发改重大评督〔2024〕644号）（附件22），本项目属于2024年自治区重大项目（第三批，新开工类），其中项目分类为**基础设施**。

综上，本项目属于交通基础设施项目，属于国土空间规划确定的城市、集镇、村庄建设用地范围外允许布局的交通类单独选址建设项目，可以在国土空间规划确定的城镇开发边界外进行布局，不需要纳入城镇开发边界管理。

图 1.7.9-1 项目（不含边坡疏浚范围）与国土空间规划“三线”衔接图

图 1.7.9-2 项目（含边坡疏浚范围）与国土空间规划“三线”衔接图

图 1.7.9-3 项目（码头用海）与国土空间规划“三线”衔接图

图 1.7.9-4 项目（停泊水域）与国土空间规划“三线”衔接图

### 1.7.10 “三线一单”生态环境分区管控相符性分析

本次评价根据2020年12月广西壮族自治区人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）、2024年8月自治区生态环境厅发布的《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）、2021年8月钦州市人民政府发布的《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）、2022年1月钦州市生态环境局发布的《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），分析论证项目与实施“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性。

#### 1、自治区关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见

##### 1) 环境管控单元

根据《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），调整后的生态环境分区管控按优先保护、重点管控、一般管控三大类共划定 1673 个环境管控单元。全区陆域共划分为 1461 个环境管控单元。其中，优先保护单元 831 个，面积占比 47.86%；重点管控单元 519 个，面积占比 20.12%；一般管控单元 111 个，面积占比 32.02%。近岸海域共划分为 212 个环境管控单元。其中，优先保护单元 101 个，面积占比 12.67%；重点管控单元 72 个，面积占比 5.60%；一般管控单元 39 个，面积占比 81.73%。

## 2) 生态环境准入原则清单

根据《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39 号），广西壮族自治区将以环境管控单元为基础，衔接区域发展战略、国土空间规划和生态功能定位，坚持目标导向和问题导向，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入要求，建立全区生态环境准入原则清单。近岸海域生态环境管控单元内环境准入要求如下：

### ①优先保护单元

在近岸海域优先保护单元内，以维护重要生态系统健康与生物多样性为核心，结合环境敏感目标的保护需求，原则上参照海洋生态保护红线制定禁止或限制性生态环境管控要求。

### ②重点管控单元

在近岸海域重点管控单元内，以提升环境质量、优化开发利用为导向，充分衔接对应区划、规划等要求，统筹考虑相邻陆域的管控要求，结合环境质量现状、环境问题和环境风险等因素，重点关注半封闭式海湾、入海河流河口、污水排海工程排放口、现状水质不达标、存在重大风险源等区域，制定差异化的生态环境管控要求。

### ③一般管控单元

在近岸海域一般管控单元内，以维护海洋生态环境质量为导向，结合用海方式确定相应的生态环境管控要求。

本项目位于近岸海域中的重点管控单元及北部湾经济区，符合广西壮族自治区总体准入及管控要求。

## 2、与《钦州市关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》相符性分析

### 1) 生态环境分区管控

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），钦州市共划定近岸海域环境管控单元 54 个，分为优

先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元主要包括海洋生态保护红线的海域，划定优先保护单元 21 个；重点管控单元主要包括港口码头、倾废、排污混合、工业与城镇用海、矿产与能源开发利用、特殊利用以及现状水质超标的海域，划定重点管控单元 26 个；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，划定一般管控单元 7 个。

①优先保护单元。在近岸海域优先保护单元内，以维护重要生态系统健康与生物多样性为核心，结合环境敏感目标的保护需求，原则上参照海洋生态保护红线制定生态环境管控要求。

②重点管控单元。在近岸海域重点管控单元内，以提升环境质量、优化开发利用为导向，充分衔接对应区划、规划等要求，坚持陆海统筹的原则，充分考虑相邻陆域的管控要求，结合环境质量现状、环境问题和环境风险等因素，重点关注半封闭式海湾、入海河流河口、污水排海工程排放口、现状水质不达标、存在重大风险源等区域，制定差异化的生态环境管控要求。

③一般管控单元。在近岸海域一般管控单元内，以维护海洋生态环境质量为导向，结合用海方式确定相应的生态环境管控要求。

## 2) 与生态环境准入及管控要求的相符性分析

根据《广西“生态云”平台建设项目智能研判报告》（附件 20），本项目位于钦州市 3 个环境管控单元，均为重点管控单元，详见表 1.7.10-1。本项目与钦州市陆域环境管控单元位置关系见图 1.7.10-1，与钦州市近岸海域环境管控单元位置关系见图 1.7.10-2。经分析，项目符合管控单元要求。

表 1.7.10-1 本项目涉及钦州市环境管控单元一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类
1	ZH45070220005	钦州港经济技术开发区重点管控单元	重点管控区
2	HY45070020007	钦州市大榄坪工业与城镇用海区（大榄坪工矿通信用海区）	重点管控区
3	HY45070020001	金谷港区（金谷交通运输用海区）	重点管控区

图 1.7.10-1 项目与钦州市陆域环境管控单元位置关系图

图 1.7.10-2 项目与钦州市近岸海域环境管控单元位置关系图

表 1.7.10-2 本项目与广西壮族自治区总体准入及管控要求相符性分析

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
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。	相符。本项目所在区域不属于生态脆弱敏感、自净能力弱的海域，且本项目于2012年12月22日取得《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复》（桂政函〔2012〕283号）（附件4）。本项目污水不排海，不涉及自然保护地、重要渔业水域、生态保护红线、红树林及其他需要特别保护的区域
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。	相符。本项目于2012年12月22日取得《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复》（桂政函〔2012〕283号）（附件4）不属于新增围填海项目。项目不占用无居民海岛。项目符合港口总体规划。项目不涉及自然保护地、重要渔业水域、生态保护红线、红树林及其他需要特别保护的区域
北部湾经济区全部	北部湾经济区（本	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	相符。本项目不占用红树林；本项目于2012年12月22日取得



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
分区	清单适用于南宁市、北海市、钦州市、防城港市、玉林市、崇左市）		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》《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、执行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。	《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复》（桂政函〔2012〕283号）（附件4）不属于新增围填海项目。项目为工作船码头，不属于高能耗、高污染产业用海项目。项目不位于平陆运河沿线1公里范围
		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调管控，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控平台和机制，推动建立北部湾城市群跨行政区生态环境保护 and 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“两高”行业项目布局和建设，提升“两高”	本项目不涉及



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
			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、以平陆运河、北部湾港为重点，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。	
		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、赤潮应急响应预案，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。	本项目不涉及
		资源开发利用效率要求	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”。	本项目不涉及

表 1.7.10-3 本项目与涉及的钦州市环境管控单元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	管控类别	管控要求	相符性分析
ZH45070220005	钦州港经济技术开发区重点管控单元	空间布局约束	1、引进项目清洁生产水平须达到国内同行业先进水平。不得引进与园区产业定位不符的产业。2、禁止新建不符合国家产业政策的生产项目以及其他不符合园区产业规划的严重污染水环境的生产项目。3、严格“两高”建设项目环境准入，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求。4、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，限制新建水泥制造、建筑陶瓷制品制造、制革及毛皮加工等工业项目。5、严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建	本项目不涉及

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析
HY45070020007	钦州市大榄坪工业与城镇用		危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险等级的化工园区。6、园区周边1公里范围内临近生态保护红线（广西茅尾海红树林自治区级自然保护区）以及金窝水库饮用水水源保护区生态环境敏感区域，应优化产业布局，控制开发强度，新建、改建、扩建项目要采取切实可行的环保措施，降低对周边生态环境敏感区域的影响。	
		污染物排放管控	1、持续推进石化、化工等行业节能降碳改造；推动石化、化工等重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治。推动石化行业VOCs泄漏检测与修复行动、VOCs削减和有毒有害原料替代。2、石化行业全面推进行业达标排放改造，新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。3、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。加快推进深海排放基础设施建设。4、加强园区无组织废气排放管理。5、强化固体废物减量化、资源化和无害化控制原则处置，尽量实现废物的综合利用，危险废物应交由有危废处理资质的单位进行安全处置。6、持续推进工业污染源全面达标排放，推进园区技术、工艺、设备等实施能效提升、清洁生产、循环利用等专项技术改造。7、2025年，PM <sub>2.5</sub> 浓度不高于26.5微克/立方米，实际考核目标以国家、自治区下达为准。	本项目不涉及
		环境风险防控	1、开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。2、土壤环境监管重点单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。3、建设项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，减缓对周边生态环境敏感区的不良影响。	相符。本报告建议建设单位编制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
HY45070020007	钦州市大榄坪工业与城镇用	空间布局约束	1、引导海洋产业优化布局和集中适度规模开发，合理控制各类建设，用海规模，最大限度减少海域和海岸线资源消耗，提高资源利用效率。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。2、拟建项目应	相符。本项目于2012年12月22日取得《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析
	海区（大榄坪工矿通信用海区）		符合国家产业结构调整指导目录要求，重点支持鼓励类产业用海项目，严格限制非涉海产业用海项目，禁止高能耗、高污染产业用海项目。3、注意建设区的排涝防洪设计。保障钦州湾东航道的稳定。4、开发利用海洋资源或者从事影响海洋环境的建设活动，应当根据国土空间规划科学合理布局，严守生态保护红线，不得造成海洋生态环境的损害。5、禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。	工程使用海域的批复》（桂政函（2012）283号）（附件4），不属于新增围填海项目。项目为工作船码头，不属于高能耗、高污染产业用海项目。项目建设对金鼓江纳潮量影响较小
		污染物排放管控	1、船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水。2、统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。3、实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。4、干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。严格控制船舶大气污染物排放，加强码头挥发性有机化合物控制。5、茅尾海超标海域整治：（1）水产养殖废水整治。推进鱼（虾）塘标准化、生态化改造，加强养殖投入品管理。全面开展茅尾海沿岸养殖排水口排查监管整治，规范养殖尾水排放方式，严禁未经处理尾水直排入茅尾海。（2）茅尾海沿岸生活污水排放整治。完善镇级污水处理设施管网建设。加快推进沿海农村环境综合整治污水设施项目建设。（3）加强畜禽养殖监管，加大违规养殖整治力度。积极促进畜牧粪污资源化利用，规范养殖粪污排放方式，严禁直排污染。控制海鸭散养规模，推进规模化养殖场（小区）建设；控制海鸭养殖区域，限制河道内、海堤水门区域、红树林保护区的海鸭养殖活动。加大微生物技术在畜禽养殖行业的应用；推行养殖环境生态化和养殖设施标准化建设；推广种养结合、畜禽水产养殖结合的循环养殖模式。（4）养殖污染控制。转变渔业养殖模式，大力发展深海养殖。控制生蚝养殖密度，提高生蚝养殖技术，加强养殖水质预警。（5）茅尾海沿岸农业种植污染控制。转变农业发展方式。推广使用高效、低毒、低残留农药，推进作物病虫害绿色防控和统防统治融合发展。实行测土配方施肥。（6）茅尾海沿岸企业污染控制。持续开展“散乱污”企业整治。优化沿海产业布局，严格执行	相符。本项目不设置排污口，不向水体倾倒垃圾，船舶污水得到有效处置。项目施工过程中设置双层防污帘以减少对红树林的影响

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析
			污染物排放标准，强化工业企业总氮和总磷等污染物负荷削减，实施污染物排放总量控制。加强工业集聚区污染治理和污染物排放控制。强化工业集聚区配套污水集中处理设施的管理和配套管网建设，确保处理设施稳定运行、达标排放。6、施工、疏浚时应布设防污帘，减少悬浮泥沙对红树林的影响。	
		环境风险防控	1、严控油品和化学品运输的环境风险，加大船舶航行安全保障和风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。2、严格管控涉海重大工程环境风险，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。	相符。本项目不涉及油品和化学品的运输
HY45070 020001	金谷港区 (金谷交通运输用海区)	空间布局约束	1、加强水生生物重要生境以及自然岸线、红树林、海草床、湿地等保护。新建港口码头应避让且尽量远离生态保护红线、法定保护区、鱼类“三场一通道”等环境保护目标，降低规划实施对敏感目标的影响；现有港口码头应根据其与敏感目标的位置关系，提出强化环境保护措施的要求，避免加剧不利环境影响。2、干散货码头需与居民集中区保持一定距离，确保不对居民造成大气环境不利影响；危险品码头需远离各类生态环境敏感目标。3、不得突破港口总体规划划定的岸线范围。4、建立渔业资源损失补偿机制，开展增殖放流、人工鱼礁等生态修复工作。5、合理控制港口开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让其他生态环境敏感区域。推动港口码头岸电设施和船舶受电设施建设和改造。6、严格控制建设不符合《北部湾港总体规划（2021~2035年）》、《钦州港总体规划（2035年）》的港口码头项目。	相符。本项目不涉及生态保护红线、法定保护区、鱼类“三场一通道”等环境保护目标。项目施工过程中设置双层防污帘以减少对红树林的影响。项目不属于危险品码头。岸线符合港口规划。建议本项目通过增殖放流、生态绿网建设等措施进行生态修复工作。码头设置岸电
		污染物排放管控	1、船舶排放含油污水、生活污水等，应当符合船舶污染物排放标准。禁止向水体倾倒船舶垃圾。禁止排放不符合规定的船舶压载水。2、统筹规划建设船舶污染物、废弃物的接收、转运及处理处置设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。3、实行雨污分流和污水分质处理，完善港区污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。4、干散货作业区应实现封闭/半封闭堆存或建设有效防风抑尘设施。严格控制船舶大气污染物排放，加强码头挥发性有机化合物控制，采取油气回收措施等有效措施控制港区油气无组织排放。5、钦州湾超标海域整治：（1）推	相符。本项目不设置排污口，不向水体倾倒垃圾，船舶污水得到有效处置



环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析
			进钦州市东排水口、犀牛脚镇排污口、胜科污水处理厂纳污区域、大榄坪污水处理厂纳污区域、三墩循环经济示范岛水污染整治。（2）污水处理厂尾水严格执行污染物排放标准，实施污染物排放总量控制。（3）推进雨污分流制改造。（4）加强工业集聚区污染治理和污染物排放控制，提高企业工业用水重复率。	
		环境风险防 控	1、严控港区油品和化学品运输、存储的环境风险，加大船舶航行安全保障和港区风险防范力度。船舶装载运输油类或者有毒货物，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。2、开展环境风险评估，编制重大突发环境事件应急预案并备案，完善陆域环境风险源和海上溢油及危险化学品泄漏对近岸海域影响的应急方案，落实港区环境风险应急能力建设，并定期开展应急演练。完善区域应急联动机制。探索建立健全沿海环境污染责任保险制度。3、进一步完善港区环境风险应急体系建设，加快建立溢油应急设备库，增配应急设置配备，加强现有油品码头风险应急能力建设，在涠洲岛配备完善的应急设备和应急预案，根据相关规定，配备一定数量的风险应急设施。	相符。本项目不涉及油品和化学品的运输、存储。本报告建议建设单位编制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



## 第二章 建设项目工程分析

### 2.1 地理位置

本工程位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，岸线长 493.6m，北端紧靠钦州港航标养护及应急反应综合基地，南端水域对岸为规划的港口支持系统岸线。项目地理位置图见附图 1。

### 2.2 变更前工程概况

本节对变更前工程的环评手续执行情况、建设规模、总平面布置及现有工程建设进展等进行概述性介绍。

#### 2.2.1 环评手续

建设单位委托北海市碧蓝海洋环境保护服务有限公司编制了《钦州港港口管理基地项目环境影响报告表》，并于 2009 年 10 月 14 日取得原钦州市环境保护局的批复（钦市环管字〔2009〕226 号）（附件 2）；委托北海市碧蓝海洋环境保护服务有限公司编制了《钦州港港口管理基地项目海洋环境影响报告书》，并于 2009 年 10 月 30 日取得广西壮族自治区海洋局的批复（桂海函〔2009〕200 号）（附件 3）。

#### 2.2.2 建设规模

建设 4 个工作船舶泊位和 1 个 2000 吨级件杂货泊位，考虑到今后的发展，码头结构全部按停靠 3000 吨级杂货船预留设计，并对 7.989hm<sup>2</sup> 后方陆域进行整体规划布局，主要用于国家重点物资及抢险救灾等物资的存储和运输管理。

主要建设内容包括航道、港池疏浚、陆域形成、堆场、基地道路、装卸机械设备购置及安装工程、供电照明、给排水、消防、通信、环保及主要附属建、构筑物等。

主要附属建、构筑物包括办公楼、食堂、宿舍、变电站、门卫、仓库等。

#### 2.2.3 总平面布置

码头前沿线与规划岸线一致，总长 294.17m，码头面标高为 6.30m。泊位停泊水域位于码头正前方，宽度为 27m，底标高为-5.5m（结构按 3000 吨级预留时，设计底标高为-6.7m）。回旋水域布置在停泊水域正前方，底标高为-3.0m。

后方陆域根据港口管理基地的功能和使用要求进行统筹布置，陆域纵深 271.61m。码头前沿作业带往后分别为堆场区、仓库区和港口装卸机械培训场地。堆场区分为港口公共设施设备堆场、收缴违规物资堆场和抢险应急物资（临时）堆场；仓库区分为港口

公共设施设备仓库、抢险应急物资（临时）仓库和车辆及机械设备停放、修理场地。堆场、仓库根据功能分块布置，有助于保障港口重点物资运输，优先安排应急物资装卸作业，有效地增强港口管理基地公共服务保证能力。机械培训场地为钦州市港口从业人员技术、业务培训提供场所，进一步完善了港口行政管理部门在这方面的职能。

办公管理区位于堆场区和仓库区后方，主要有中心大楼、引航大楼、停车场（车库）。其中，中心大楼主要包括港口生产管理指挥中心、港口安全监控中心、港口公共设施管理维护中心、水运工程质量监督中心、培训中心等职能办公部门，充分发挥各部门的协调能力，提高港口管理工作效率。引航大楼建立统一的船舶调度中心，通过发展和完善港口信息化建设，使用先进通信设备，全方位掌握进出船舶动态，确保船舶进出港安全。

生活居住区位于培训机械培训停放场地后方，主要有培训人员休息楼、员工宿舍、运动场地、食堂及活动中心、供水泵房等，同时预留用地建设员工居住区，以方便管理人员生活和工作。

基地路网为环形结构，纵横共 7 条主次道路，宽度为 9~12m。主干道路与基地外公用道路连接（公用道路不在本项目设计范围内）。路边及建筑物周围空地布置绿化，绿化率 15%以上。

变更前项目总平面布置见图 2.2.3-1。

图 2.2.3-1 变更前工程总平面布置图

2.3 工程建设回顾

2.3.1 审批流程

项目开工前建设手续审批流程回顾见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 开工前工程建设手续审批流程回顾

时间	审批流程
2009.10	原钦州市环境保护局出具《关于钦州港港口管理基地项目环境影响报告表的批复》（钦市环管字〔2009〕226 号）
2009.10	广西壮族自治区海洋局出具《关于<钦州港港口管理基地项目海洋环境影响报告书>核准意见的函》（桂海函〔2009〕200 号）
2012.12	广西壮族自治区人民政府出具《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复》（桂政函〔2012〕283 号）
2022.8	广西壮族自治区海洋局出具《广西壮族自治区海洋局关于钦州港港口管理基地工程项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2022〕632 号）
2023.5	中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局出具《关于钦州港港口管理基地工程立项的批复》（自贸钦审批立〔2023〕18 号）
2023.8	中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局出具《关于钦州港港口管理基地

时间	审批流程
	可行性研究报告的批复》（自贸钦审批投〔2023〕86号）
2023.11	广西壮族自治区交通运输厅出具《广西壮族自治区交通运输厅关于钦州港港口管理基地初步设计的批复》（桂交行审〔2023〕333号）
2024.3	广西壮族自治区交通运输厅出具《广西壮族自治区交通运输厅关于钦州港港口管理基地施工图设计的批复》（桂交行审〔2024〕70号）
2024.4	项目取得开工令

2.3.2 建设过程及进度

由于相关原因，项目自 2009 年 10 月取得原环评批复（钦市环管字〔2009〕226 号）以来一直未动工。项目于 2023 年 5 月重新立项，2024 年 3 月取得施工图设计批复，2024 年 4 月取得开工令，截至目前已经完成 A 区围堰施工（本工程陆域形成范围分为 A 区和 B 区（详见附图 5）），正在进行港池疏浚及陆域吹填施工（A 区已经吹填至标高 6m 左右）。

2.3.3 施工期已采取环保措施

根据现场调查，本项目已经采取的环保措施主要有以下几方面：

- 1、在项目东侧、南侧布置双层防污帘；
- 2、围堰布设土工布；
- 3、溢流口布置在远离红树林侧，进泥口与溢流口之间的水力途径尽可能延长；
- 4、溢流口处布置沉淀措施，且布设防污帘；
- 5、先围堰再吹填。

图 2.3.3-1 施工期采取的主要措施现状图

2.3.4 存在的主要环保措施问题

- 1、项目目前尚未进行施工期环境监测，建议建设单位尽快落实相关监测。
- 2、目前双层防污帘其中有一条未连接至围堰，施工单位应保证防污帘与围堰相连接，保障双层防污帘的作用。

2.3.5 围填海历史遗留问题说明

2012 年 12 月 22 日，项目取得了《广西壮族自治区人民政府关于钦州港港口管理基地工程使用海域的批复》（桂政函〔2012〕283 号），并于 2013 年 7 月获得海域使用权证书（国海证号：2013B45070003357、2013B45070003363）。

项目自取得海域使用权证书后由于相关原因，未完成填海；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，确定围填海历史遗留问题清单，之后所有填海项目暂停施工，由此造成项目的围填海历史遗留问题。钦州港港口管理基地工程项目历史遗留问题涉及1个图斑，总面积7.9901公顷，图斑号：450702-0086。

广西壮族自治区海洋局于2019年10月9日印发了《广西壮族自治区围填海历史遗留问题处置管理办法》；该管理办法中第十一条提出：“针对批而未填的历史遗留项目的处理。要进行必要的集约节约利用；最大限度控制围填海面积；并开展生态评估和制定生态保护修复方案，提升湿地生态功能；若确需继续围填海的，由自治区海洋行政主管部门报自治区人民政府审核同意后实施，并报自然资源部备案”。为妥善处理钦州港港口管理基地工程项目的围填海历史遗留问题，广西壮族自治区港航发展中心委托南宁师范大学编制了《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态修复方案》及《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态评估报告》，并于2021年12月24日通过了广西壮族自治区海洋局组织开展的专家评审会，2021年12月31日取得专家复核意见（附件6）。

在此基础上，钦州市海洋局编制了《钦州市海洋局关于上报钦州港大榄坪拖轮基地等21个围填海历史遗留问题项目继续填海的请示》（钦海报字〔2022〕58号），并上报至广西壮族自治区海洋局；2022年8月15日，广西壮族自治区海洋局以《广西壮族自治区海洋局关于钦州港港口管理基地工程项目继续填海有关事项的批复》（桂海函〔2022〕632号）（附件7）同意钦州港港口管理基地工程项目继续填海；至此，项目涉及的围填海历史遗留问题得到解决。

## 2.4 变更后工程概况

### 2.4.1 建设规模

本项目建设规模为新建工作船舶泊位5个，其中2000吨级工作船舶泊位3个、1000吨级工作船舶泊位2个（主要为工作船靠泊及工作人员办公，考虑平陆运河引航船舶，同时考虑运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能），岸线长493.6m。建设内容包括码头水工工程、港池疏浚工程、护岸工程、陆域形成及地基处理工程、港内道路工程、场地硬化工程、生产及生产辅助建筑工程、给排水及消防工程、供电照明工程、通信及导航工程、环保工程等。

工程总投资17990.42万元，施工期18个月。项目变更前后工程内容变化见表2.4.1-1，



变更后工程主要技术经济指标见表 2.4.1-2，项目效果图见图 2.4.1-1。

图 2.4.1-1 项目水工及陆域效果图  
表 2.4.1-1 项目变更前后工程内容变化一览表

类别		变更前工程内容	变更后工程内容
主体工程	码头及护岸工程	4 个工作船舶泊位和 1 个 2000 吨级件杂货泊位；码头水工结构按 3000 吨级件杂货船预留设计 码头结构选用大圆筒结构方案；护岸采用斜坡式结构形式，采用大型编织袋装砂堤心结构	3 个 2000 吨级工作船舶泊位和 2 个 1000 吨级工作船舶泊位（考虑平陆运河引航船舶） 码头结构采用预制安装坐床式圆筒结构；护岸由直立段和斜坡段组成，直立段采用预制安装圆筒结构，斜坡段堤心由大型编织袋装砂组成
	疏浚工程	疏浚面积 5.723hm <sup>2</sup> ，疏浚量 36.8 万 m <sup>3</sup> ；除陆域回填的疏浚物外，剩余 4.8 万 m <sup>3</sup> 疏浚物运至外海有关部门批准指定的区域抛卸	疏浚面积 18.3743hm <sup>2</sup> ，疏浚量 114.88 万 m <sup>3</sup> ；除本项目陆域回填的疏浚物外，剩余 68.77 万 m <sup>3</sup> 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 A 区
	陆域形成及地基处理	陆域形成拟吹填疏浚砂成陆，工程区设计标高+6.3m，地基处理采用真空预压法	陆域形成拟吹填疏浚砂成陆，吹填标高为+7.2m（沉降后标高+6.3m），地基处理采用强夯法与振冲法进行，地基处理局部淤泥区（II-2 区）先打设排水板再进行堆载预压，最后用强夯法处理
	装卸工艺	工作船舶泊位：码头前沿布置登船楼梯，宽 1m；件杂货泊位：码头前沿的装卸船作业设备为固定起重机，堆场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车和叉车，仓库装卸作业为叉车	每个泊位前沿布置登船楼梯，宽 1.2m；考虑运送、存放港口公共设施设备临时物资等功能，码头前沿考虑采用流动机械，即 25t 轮胎式起重机，库场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车；装卸设备、装卸工人及司机考虑有需要时依托社会资源，不专门配置
辅助工程	道路、堆场	码头前沿作业带往后分别为堆场区、仓库区和港口装卸机械培训场地。堆场区分为港口公共设施设备堆场、收缴违规物资堆场和抢险应急物资（临时）堆场；仓库区分为港口公共设施设备仓库、抢险应急物资（临时）仓库和车辆及机械设备停放、修理场地	陆域呈矩形布置，陆域总面积约为 7.99 公顷，码头前沿作业区宽 20m。港区后方布置从西向东功能依次为码头作业区和配套辅助区 码头作业区主要包括培训材料堆放场地（预留）、培训场地（预留）、仓库（预留）、供水调节站、流动机械库（预留）等，从南到北依次布置。配套辅助区从南往北依次布置 2#附属楼（预留）、1#附属楼（预留）、生活污水处理站、港口综合管理指挥中心、训练场地（预留）等
	生产与辅助建筑（构筑物）	办公楼、食堂、宿舍、变电站、门卫、仓库等	港口综合管理指挥中心、附属楼（预留）、流动机械库（预留）、仓库（预留）、供水调节站、门卫等。本期建设的港口综合管理指挥中心占地面积约 6175m <sup>2</sup> 、层数为 6 层、楼高约 35.85m
配套工程	供电照明	供电电源由基地变电站引来，变电站进线电压 10kV，双回路进线由附近总变电站提供	港区供电电源电压为 10kV，频率 50Hz，电源引自附近 110kV 变电站；港区码头作业照明和场地、道路照明采用 6 座 30m 高杆灯进行照明
	给水	生产、生活、船舶、消防用水的水源由钦州港自来水公司供给，由后	设置三个独立的给水系统，给水系统一为船舶、生活、环保合并的给水系统，给水系统二为消防栓消

类别	变更前工程内容	变更后工程内容
	方市政自来水管网提供（船舶、生产、生活、消防合一的给水系统）	防给水系统，给水系统三为自动喷淋消防给水系统 给水系统一由市政给水管网输送至各用水点；给水系统二由市政生活给水管网输送至供水调节站内消防水池，消火栓消防泵组从消防水池吸水加压后通过独立的供水管网输送至各用水点；给水系统三由市政生活给水管网输送至供水调节站内消防水池，自动喷淋消防泵组从消防水池吸水加压后通过独立的供水管网输送至各用水点
排水	排水体制采用雨水、污水分流制。污水收集处理达标后排放，雨水经雨水管道自流排入自然水体	采用雨水和污水分流制排水系统，将雨水和污水分别在各自独立的系统内处理
信息、通信	建立全港协调统一使用的港口管理信息系统	设置港内自动电话系统，采用电信虚拟网电话业务实现港区各部门间及对外的通讯工作；建设 VHF 码头电台，用于船岸通信
控制	/	生产及辅助生产相关的控制系统有：工业电视系统、照明控制系。远期可增设计算机管理系统等，不在本期建设
暖通	/	/
消防	消防供水采用低压制，消防管道为环状布置，沿道路设置消火栓，消火栓间距不超过 120m，消火栓保护范围在 150m 之内	消火栓给水系统水源为供水调节站内的消防水池，消防泵组从消防水池吸水加压后通过独立的供水管网输送至各消防用水点。本工程共布置 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓 9 套，间距小于 120m
环保工程	水	围堰形成后再进行陆域回填，回填点尽量远离出水溢流口，减少出水口悬浮物排放；溢流口处布置防污帘；开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时，在项目疏浚范围东侧、南侧设置双层防污帘；委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理；疏浚物外抛前应取得倾倒许可证；制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划；运营期港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网；码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理 <u>生活污水处理站处理能力约 3m<sup>3</sup>/h，处理工艺为 A/O 污水处理工艺</u>
	生态	采用增殖放流等措施进行生态补偿，补偿方案经论证后实施 <u>加强渔业生态环境和渔业资源跟踪监测，做好风险事故防范和应急处置，严格落实各项环境风险事故防范与应急措施；采用增殖放流、生态绿网建设等措施进行生态补偿，补偿方案经论证后实施；开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时，在项目疏</u>

类别	变更前工程内容	变更后工程内容
		浚范围东侧、南侧设置双层防污帘，避免悬浮泥沙扩散至项目附近的红树林分布区
大气	施工现场设置防尘或围栏防护设施；运营期码头设置岸电	施工现场设置防尘或围栏防护设施；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间；作业设备使用符合规定的清洁燃油；运营期码头设置岸电；食堂安装净化效率不低于75%的油烟净化器
噪声	选用低噪声低震动的建筑机械设备；加强机械设备的维护；加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数	选用低噪声低震动的建筑机械设备；加强机械设备的维护；加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数
固体废物	除陆域回填的疏浚物外，剩余疏浚物运至外海有关部门批准指定的区域抛卸；施工人员生活垃圾由当地环卫部门及时收集清运处理；工作人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；含油的抹布收集后交由有资质的单位进行处置	除陆域回填的疏浚物外，剩余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A区，疏浚物外抛前应取得倾倒许可证；施工船舶垃圾应严格按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位接收、转运及处置；施工垃圾定点收集后交由环卫部门处理；工作人员生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理
依托工程	依托钦州港航道、锚地、机修、污水处理厂	依托钦州港航道、锚地、机修、装卸设备及人员、污水处理厂

表 2.4.1-2 项目变更后主要指标及工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	泊位数	个	5	2000吨级工作船舶泊位3个， 1000吨级工作船舶泊位2个
2	泊位长度	m	493.60	
3	码头长度	m	493.60	
4	设计高水位	m	4.68	
5	设计低水位	m	0.4	
6	码头前沿顶高程	m	6.30	
7	陆域高程	m	6.30	
8	码头前沿停泊水域底高程	m	-5.0	
9	回旋水域底高程	m	-4.9/-4.5	
10	停泊水域面积	m <sup>2</sup>	17099.00	不含疏浚放坡
11	回旋水域面积	m <sup>2</sup>	113549.00	不含疏浚放坡
12	绿化面积	m <sup>2</sup>	8237.00	
13	前沿作业区面积	m <sup>2</sup>	9600.00	
14	港区道路	m <sup>2</sup>	18410.44	
15	仓库	m <sup>2</sup>	1865.00	预留（本期不建设）
16	培训材料堆放场地	m <sup>2</sup>	7059.00	预留（本期不建设）
17	培训场地	m <sup>2</sup>	9854.00	预留（本期不建设）

序号	项目	单位	数量	备 注
18	辅建区	m <sup>2</sup>	18934.00	不含房建面积，预留面积 12687m <sup>2</sup>
19	流动机械停车场	m <sup>2</sup>	1750.00	预留（本期不建设）
20	浮标/灯桩	座	7/2	
21	港区总面积	m <sup>2</sup>	79900.00	
22	护岸	m	350.8	直立式护岸 32.1m，斜坡式护岸 318.7m
23	水域疏浚量	万 m <sup>3</sup>	114.88	
24	陆域吹填量	万 m <sup>3</sup>	44.21	

2.4.2 设计代表船型

根据《交通运输行政执法基础装备配备及技术要求》（JT/T 1402-2022）、《海事船舶配备管理规定》（试行）对应的船舶吨级，结合钦州港未来发展、项目地理位置、航道等级、地质条件等因素，参考广西现有工作船船型，本项目设计代表船型见下表。

表 2.4.2-1 设计代表船型主尺度

序号	代表船型	总长 L/m	型宽 B/m	吃水 T/m	备注
1	2000 吨级工作船	90.00	15.80	4.00	80 米级
2	1000 吨级工作船	70.00	9.00	3.60	60 米级

2.4.3 总平面布置

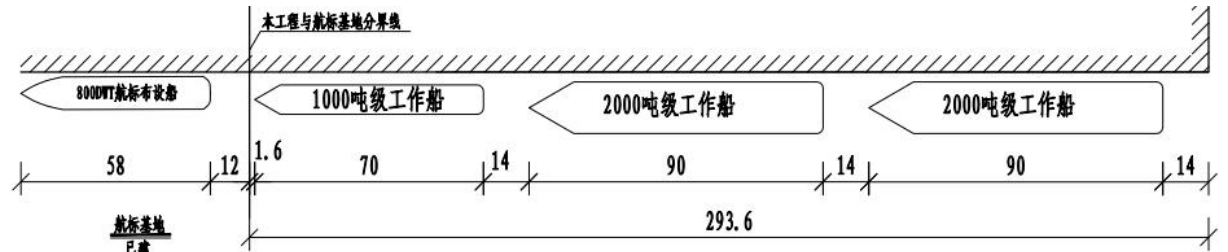
本工程由码头、后方陆域及港池三部分组成，工程总平面布置见附图 4。

1、码头

本项目位于钦州港大榄坪港区大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，使用岸线呈“L”形，长度为 493.6m。

1) 西侧泊位

项目北端钦州港航标养护及应急反应综合基地已建成，根据其设计文件，其端部泊位含有富裕长度 12m，本项目考虑端部富裕长度与其共用，项目西侧布置 2 个 2000 吨级工作船舶位和 1 个 1000 吨级工作船舶位。



2) 南侧泊位

南侧布置 1 个 2000 吨级工作船舶位和 1 个 1000 吨级工作船舶位。



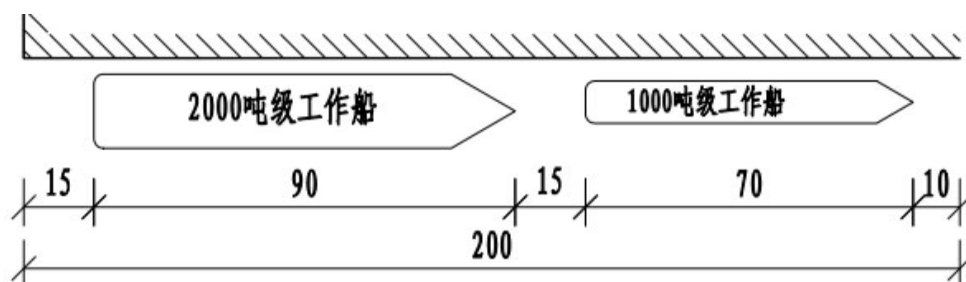


图 2.4.3-2 南侧泊位布置示意图

## 2、后方陆域

港区整体布置：本工程陆域呈矩形布置，陆域总面积约为 7.99 公顷，码头前沿作业区宽 20m。港区后方布置从西向东功能依次为码头作业区和配套辅助区。

码头作业区主要包括培训材料堆放场地（预留）、培训场地（预留）、仓库（预留）、供水调节站、流动机械库（预留）等，从南到北依次布置。配套辅助区从南往北依次布置 2#附属楼（预留）、1#附属楼（预留）、生活污水处理站、港口综合管理指挥中心、训练场地（预留）等。

绿化：为创造较好的环境空间，保护生态环境，本项目在港区各地块四周设置绿化带，绿化带宽分别为 5m、3m，在不影响生产作业与车辆运输交通的前提下，尽可能增加绿化空间，在保证环保的同时，形成良好的绿色港口景观。

交通组织：沿场区形成内环形车道，保证车辆行驶顺畅和货物装卸便捷。各级道路宽分别为 15m、12、9m，港区道路与北侧航标基地路网连通，使港区交通流畅，提高港口生产效率。项目通过北侧钦州航标基地改建道路进出港。

## 3、港池水域

本项目建设规模为新建工作船舶泊位 5 个，其中 2000 吨级泊位 3 个、1000 吨级泊位 2 个，泊位编号自北向南分别为 1~5 号泊位。

码头前沿停泊水域宽度：2000 吨级工作船舶泊位及 1000 吨级工作船舶泊位停泊水域宽度均为 31.6m，1~3 号泊位回旋水域布置在泊位正前方，4 号泊位因水域宽度限制，回旋水域布置在规划挖入式港池外侧，5 号泊位回旋水域布置在泊位正前方，2000 吨级工作船舶泊位的回旋圆直径为 135m，1000 吨级工作船舶泊位的回旋圆直径为 105m。

## 2.4.4 水工建筑物

水工建筑物主要包括码头水工建筑物、护岸水工建筑物。

### 1、码头水工建筑物

本工程码头前沿顶高程 6.30m，码头结构设计底高程为-5.00m（北侧与航标基地衔

接处的底高程为-4.60m），码头岸线总长 493.60m，岸线呈 L 形布置，其中西侧岸线长 293.60m，南侧岸线长 200m。建设工作船舶泊位 5 个，其中 2000 吨级泊位 3 个、1000 吨级泊位 2 个。码头结构采用预制安装坐床式圆筒结构。

西侧工作船舶泊位包括 2 个 2000 吨级泊位和 1 个 1000 吨级泊位，码头结构长 293.60m，西侧沿码头长度方向从北至南依次布置 A 型圆筒 1 件（与航标基地衔接处），B 型圆筒 29 件，C 型圆筒 1 件（转角处）。南侧包括 1 个 2000 吨级工作船舶泊位和 1 个 1000 吨级工作船舶泊位，码头结构长 203.90m，南侧从西至东依次布置 B 型圆筒 21 件（不含封端 2 件 B 型圆筒）。

A 型圆筒底高程为-4.60m，高度为 7.10m，B 型和 C 型圆筒底高程为-5.00m，高度均为 7.50m，A 型、B 型和 C 型圆筒顶高程均为 2.50m，外径均为 8.05m，壁厚均为 0.32m，外趾、内趾宽均为 0.80m，A 型圆筒单件重为 268t，B 型和 C 型圆筒单件重均为 286t。圆筒下为抛石基床，抛石基床下持力层为中风化岩。

圆筒上为预制钢筋混凝土盖板和现浇胸墙，盖板和胸墙分段长度有两种，分别为 9.03m 和 9.23m，结构缝宽 20mm。圆筒内吹填疏浚砂（含泥量 $\leq 5\%$ ， $\psi \geq 26^\circ$ ）圆筒后抛填砂（含泥量 $\leq 5\%$ ， $\psi \geq 28^\circ$ ），回填砂要求振冲达到中密以上（ $N \geq 15$  击），圆筒、盖板以及胸墙的结构缝处均设置反滤结构。

分别在码头顶面和盖板顶面设置系船柱，系船柱采用 450kN，橡胶护舷采用 DA-A400 $\times$ 2500 型。胸墙上每隔两个圆筒设置一处登船步级，登船步级处布置一个 400H $\times$ 2700 橡胶舷梯。

## 2、护岸水工建筑物

护岸由直立段和斜坡段组成。

考虑到护岸放坡不超过用海范围，码头南侧端部结构封端采用预制安装圆筒结构，长度 27.94m。由 2 件 B 型圆筒组成（不含码头端部 1 件 C 型圆筒），B 型圆筒底高程为-5.00m，高度为 7.50m，外径为 8.05m，壁厚为 0.32m，外趾、内趾宽为 0.80m，单件重为 286t。圆筒下为抛石基床，抛石基床下持力层为中风化岩，圆筒上为现浇钢筋混凝土盖板和胸墙，圆筒内和圆筒后回填疏浚砂（含泥量 $\leq 5\%$ ， $\psi \geq 28^\circ$ ）并振冲密实。

受进港条件限制，为充分利用现有进港道路，大门处设置 L 形直立式挡墙护岸，总长 32.1m，采用重力式素混凝土挡墙结构分别与斜坡式护岸和北侧已建的航标基地衔接。

斜坡式护岸西侧长 250m，南侧端部过渡段长 68.7m，布置一个两级亲水平台。护岸堤顶面高程 6.30m，护岸堤心由大型编织袋装砂组成，砂袋堤顶宽 3m，外坡坡面坡

度 1:2, 内侧坡面坡度 1:1.5。外侧坡面铺设两层土工布、0.40m 厚级配碎石垫层、0.50m 厚块石护面 (50~100kg), 坡脚设置块石护脚 ( $\geq 100\text{kg}$ ), 护脚厚度 1.0m, 顶宽 2.00m。

## 2.4.5 疏浚工程和陆域形成

### 2.4.5.1 疏浚工程

#### 1、疏浚范围

项目港池和连接水域现状地形高程为 0.6~2.1m, 设计底高程为 -4.5m、-5m, 因此需进行疏浚以保障水深满足设计条件。水域疏浚面积 18.3743 万  $\text{m}^2$ , 疏浚范围见图 2.4.5-1。

图 2.4.5-1 本工程疏浚范围图

图 2.4.5-2 典型疏浚断面图

#### 2、疏浚工程量

本工程疏浚范围为水工基槽开挖、港池和连接水域; 疏浚总工程量为 114.88 万  $\text{m}^3$ , 其中疏浚砂共 46.11 万  $\text{m}^3$ 。陆域吹填使用疏浚砂 44.21 万  $\text{m}^3$ , 水工使用疏浚砂 1.9 万  $\text{m}^3$ , 剩余 68.77 万  $\text{m}^3$  其他疏浚物丢弃至抛泥区。

#### 3、抛泥区

根据《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》(生态环境部办公厅 2021 年 3 月 5 日印发), 本工程疏浚物水上倾倒区可考虑利用钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区 A 区, 该倾倒区海域位于钦州港西航道起点西南侧约 19km 处, 位置为 108°28'00"E、21°20'28"N; 108°28'00"E、21°22'40"N; 108°31'00"E、21°22'40"N; 108°31'00"E、21°20'28"N 四点所围成的海域。该倾倒区海域天然水深约 20~21m, 面积约 21 $\text{km}^2$ , 该倾倒区可容纳疏浚物容量大于 6000 万方, 经咨询生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局, 倾倒区目前尚有充足容量满足本工程的抛泥需要; 建议建设单位结合工程实施计划及时申请、办理相关倾倒手续。

抛泥运输路线 1: 泥驳装泥→金鼓江航道→东航道(从东航道 36 号标进出, 减少占用航道时间)→外海(无碍航物)→临时性海洋倾倒区 A 区。抛泥路线全长 27.2nm, 按照泥驳船平均航速 6kn, 往返一趟需用时 9h。

抛泥运输路线 2: 泥驳装泥→金鼓江航道→东航道(鹰岭作业区段)→西航道→外海(无碍航物)→临时性海洋倾倒区 A 区。抛泥路线全长 26.8nm, 按照泥驳船平均航

速 6kn，往返一趟需用时 8.9h。

一般情况下，选择抛泥运输路线 1 作为主要抛泥路线，当其他船舶进出东航道影响抛泥运输路线 1 进出安全时（如高潮时段大船进出频繁或危险品船舶进出期间），采用抛泥运输路线 2。抛泥运输路线水深均在 7m 以上，能够满足泥驳船舶运输需要。

图 2.4.5-3 驳船运输路线示意图

### 2.4.5.2 陆域形成

#### 1、陆域形成方案

为了缩短项目工期，避免圆筒全部安装完形成封闭区域后才能吹填施工耽误工期，本工程陆域形成范围分为 A 区和 B 区（详见附图 5），A 区为利用临时围堰、北侧航标基地护岸和东侧新建护岸边界形成吹填 A 区，面积 35927.73m<sup>2</sup>。

B 区利用临时围堰、护岸和码头水工结构形成吹填 B 区，面积 39369.45m<sup>2</sup>。

临时围堰采用斜坡堤结构，采用二级结构，一级 A 型临时围堰高度为 5.2m，堰底高程+2.0m，堰顶高程+7.7m，顶宽为 3m，内侧坡比为 1:1.5，外侧坡比为 1:2；二级 B 型临时围堰高度为 1.4m，堰底高程+6.3m，堰顶高程+7.7m，顶宽为 2m，内侧坡比为 1:1.5，外侧坡比为 1:2。

本工程陆域形成填料采用本工程基槽、停泊水域、回旋水域和连接水域疏浚产生的疏浚砂进行吹填。

根据施工组织方案，吹填前，需先对淤泥夹层区域设置塑料排水板，对淤泥层进行排水固结处理，固结完成后再吹填，先吹填 A 区，待码头水工结构与护岸形成围挡再吹填 B 区，吹填标高为+7.2m。

#### 2、陆域形成填料

砂料是最常见的填料之一，回填工艺较灵活，有吹填、陆上推填、抛填等多种形式。砂的工程性质良好，对后续施工影响小，对环境影响也小。且在项目所在地区，钻孔资料显示原泥面以下砂层厚度较大，可直接挖取砂料进行场地回填。

#### 3、地基处理

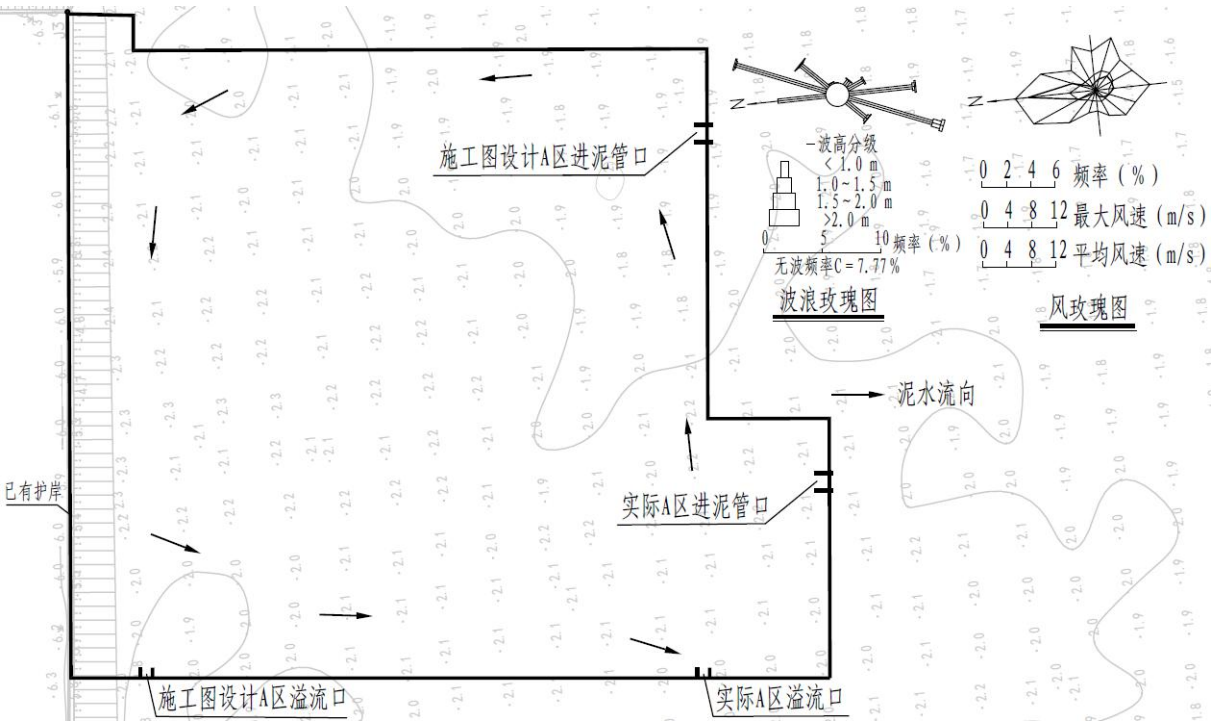
本工程陆域形成覆盖层为吹填细砂，厚度约 10m，根据本工程的地质条件、总平面布置、设计荷载情况及周边条件，结合施工工期、施工费用等因素，采用强夯法与振冲法进行，地基处理局部淤泥区（II-2 区）先打设排水板再进行堆载预压，最后用强夯法处理。本工程地基处理分为 I 区和 II 区，I 区采用振冲法，II 区采用强夯法。各个处理区详



见附图 6。

2.4.5.3 溢流口布置

本项目施工图设计阶段吹填 A 区、吹填 B 区溢流口均设置在围堰西北侧，但根据吹填 A 区施工现场布置，为了延长泥水从进泥口至溢流口的距离，吹填 A 区的溢流口布置在围堰西南侧；吹填 B 区的溢流口不变。



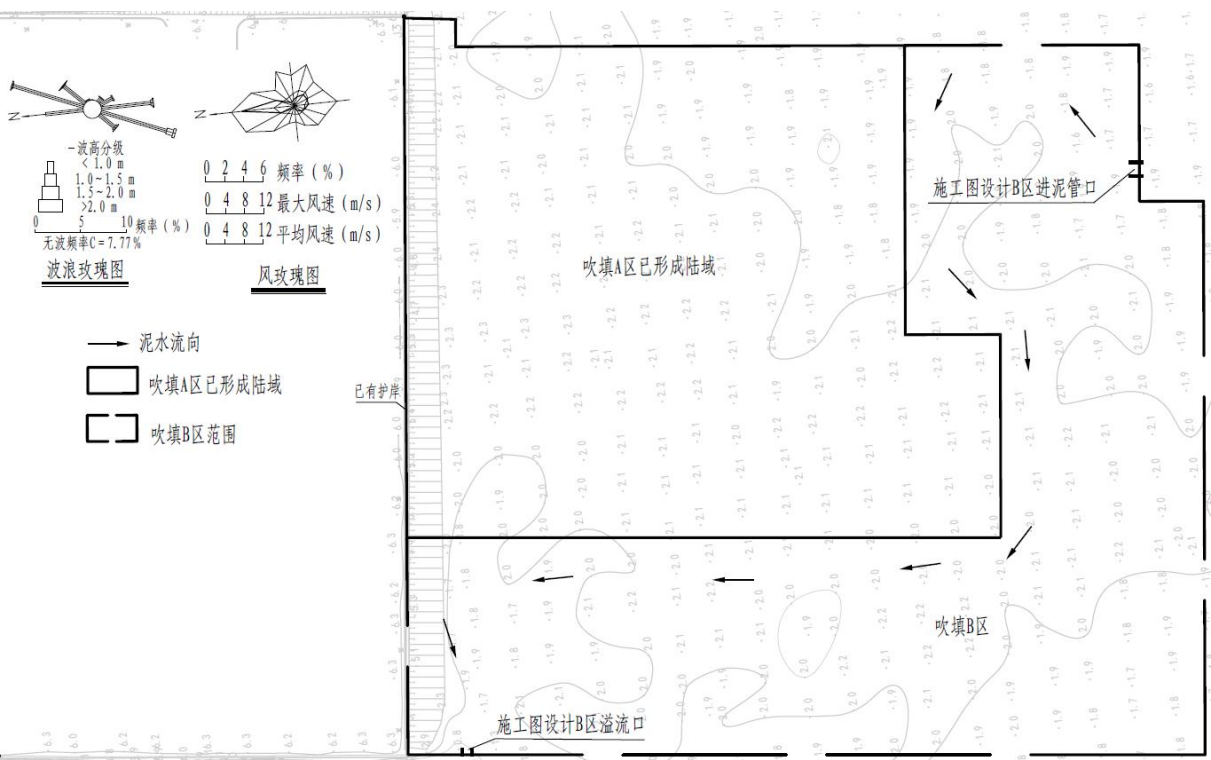


图 2.4.5-5 吹填 B 区进泥口、溢流口布置情况

2.4.6 装卸工艺

2.4.6.1 装卸工艺方案

本项目为钦州港港口综合管理基地，用于港航工作船、引航船、港航执法管理、应急抢险、安全培训等船舶靠泊以及运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能。

1、每个泊位前沿布置登船楼梯，宽 1.2m，可满足工作人员上下船要求。工艺流程如下：

工作船←→登船楼梯←→码头

2、考虑运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能，码头前沿考虑采用流动机械，即 25t 轮胎式起重机；库场装卸作业和水平运输采用国内外较成熟的装卸机械设备，即库场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车。工艺流程如下：

工作船←→25t 轮胎式起重机←→牵引平板车←→轮胎起重机或叉车←→库场

2.4.6.2 主要装卸设备

主要装卸设备配置见下表：

表 2.4.6-1 主要装卸机械设备配置表

序号	名称、规格	单位	数量	备注
1	25t 轮胎式起重机	台	5	考虑社会租赁
2	5t 叉车	台	3	考虑社会租赁

序号	名称、规格	单位	数量	备注
3	PC20 型平板车	台	8	考虑社会租赁
4	40KN 牵引车	台	4	考虑社会租赁

### 2.4.6.3 码头工作人员

根据《港口码头劳动定员》（JT/T331.1~331.7-2006）的要求配置司机和装卸工人，同时考虑一线业务管理人员，共 75 人（40 人在项目生产及辅助建筑物内办公，35 人为执法船工作人员），考虑码头性质，装卸作业需求较低，装卸工人及司机考虑有需要时依托社会资源，不专门配置。

## 2.4.7 配套工程

### 2.4.7.1 生产及辅助建筑物

本工程设有港口综合管理指挥中心、附属楼（预留）、流动机械库（预留）、仓库（预留）、供水调节站、门卫等辅助生产和生活建筑物。本期建设的港口综合管理指挥中心占地面积约 6175m<sup>2</sup>、层数为 6 层、楼高约 35.85m。港区辅助生产和生活建筑物详见下表。

表 2.4.7-1 本工程生产及辅助建筑物一览表

序号	项 目	单位	建筑面积	备 注
1	港口综合管理指挥中心	m <sup>2</sup>	6175	技术业务用房
2	1#附属楼（预留）	m <sup>2</sup>	1656	附属用房（后期按需建设）
3	2#附属楼（预留）	m <sup>2</sup>	5000	附属用房（后期按需建设）
4	流动机械库（预留）	m <sup>2</sup>	600	后期按需建设
5	供水调节站	m <sup>2</sup>	270	
6	门卫	m <sup>2</sup>	25	
7	仓库（预留）	m <sup>2</sup>	1865	

### 2.4.7.2 供电及照明

#### 1、供电

##### 1) 电源、电压等级

港区供电电源电压为 10kV，频率 50Hz，电源引自附近 110kV 变电站，港外线路与港内配电系统分界点为 10kV 预制舱变电站进线开关柜，10kV 预制舱变电站设高压计量柜，且 10kV 配电至预装式变电站。

辅助建筑物、辅助设施及照明用电均采用 380V/220V 供电。

根据《码头岸电设施建设技术规范》（JTS 155-2019），设计到港船型发电机参数参见下表，每个泊位布置 1 套船舶岸电箱，以便于船舶岸电接电；码头前沿预装式变电站的 400V（50Hz）馈线经独立的隔离变压器向各泊位船舶供电，按断电连接方式向船

舶供电，采用 IT 方式接地。

## 2) 变电所的布置

在训练场地东南角设 10kV 预制舱变电站 1 座，变电站内设置高压配电装置。

## 2、照明

码头前沿港区地面水平照度标准值为 15lx，照度均匀度 $\geq 0.25$ ，堆场地面水平照度标准值为 15lx，港区道路主干道水平照度标准值为 15lx，照度均匀度 $\geq 0.4$ ，次干道水平照度标准值为 10lx，照度均匀度 $\geq 0.25$ ，辅助道路水平照度标准值为 3lx，照度均匀度 $\geq 0.25$ 。

港区码头作业照明和场地、道路照明采用 6 座 30m 高杆灯进行照明，光源为 LED，功率因数可以达到 0.95 以上，高杆灯配路灯智能照明控制器并能分组控制。高杆灯间距 93m~153m。

### 2.4.7.3 给排水

#### 1、给水

本工程设置三个独立的给水系统，给水系统一为船舶、生活、环保合并的给水系统，给水系统二为消火栓消防给水系统，给水系统三为自动喷淋消防给水系统。

#### 2、排水

为减少对水体和环境的污染，本工程采用雨水和污水分流制排水系统，将雨水和污水分别在各自独立的系统内处理。

雨水排水系统由雨水口、检查井和雨水管道组成。

生活污水主要由港口综合管理指挥中心产生，经港区污水暗管收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

对预留培训场地、预留材料堆放场地、码头面、道路冲洗污水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

### 2.4.7.4 消防

消火栓给水系统水源为供水调节站内的消防水池，消防泵组从消防水池吸水加压后通过独立的供水管网输送至各消防用水点。本工程共布置 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓 9 套，间距小于 120m。

本工程在生态停车场外围和各个建筑物内根据火灾危险性等级和火灾种类配置相应规格和数量的手提式灭火器，灭火器的布置考虑灭火器最大保护距离的要求，且布置



在明显和易于取用的地方，以防止建筑物内初期火灾的发生。

本项目陆域设置消防泵房和消防水池，配备必需的消防设备器材，担负港口消防任务。培训消防队员，立足于自救，负责本项目消防设施的维护保养和消防安全任务，利用港区附近的消防站和钦州市消防队的消防力量协作进行灭火。

#### 2.4.7.5 通信

##### 1、有线电话系统

本项目设置港内自动电话系统，采用电信虚拟网电话业务实现港区各部门间及对外的通讯工作。根据港区规模 and 实际通信需求测算，港区自动电话的用户装机数量约 72 部，设置在港口综合管理指挥中心。程控交换机（200 门）设置在港口综合管理指挥中心内的通信机房。港区长途通信系统以公用通信网为依托，开通国内、国际（IDD）长途直拨电话。通信线路采用市话电缆，穿管敷设。

##### 2、VHF 无线通信系统

本项目建设 VHF 码头电台，用于船岸通信，开通遇险和安全通信频道（呼叫及值守频道）、船舶动态报告频道和系统工作信道，安全通信信道为 CH16，专用信道由业主向管理部门申请，为便于设备统筹使用，要求设备具有要求的全部信道，具有单工和双工方式，以实现进入本港区的船舶与港区之间的通信联系及船舶靠系作业联系。

本项目配 VHF 无线对讲机 10 部。VHF 无线对讲机配置可分离的电池、备用电池、佩带式话筒和带有肩带的皮套，做工必须紧密、轻便，适合于码头使用，具有防尘、防水和抗高温功能。

#### 2.4.7.6 控制系统

本工程生产及辅助生产相关的控制系统有：工业电视系统、照明控制系统。远期可增设计算机管理系统等，不在本期建设。

#### 2.4.7.7 导助航设施

为标示码头位置，引导船舶安全航行，本工程拟在码头端各设置 1 座玻璃钢灯桩（共 2 座），玻璃钢灯桩灯高 7.6m，安装 HD155 型太阳能 LED 航标灯。

为了标示通航水域边线位置，本工程拟在码头水域边线各角点新设置一座灯浮标（共 7 座），HF1.8-D。

根据钦州港港口基地疏浚范围和金鼓江航道的具体情况，为清晰标示码头位置及便于船舶搜寻码头，保证船舶通航安全，本工程考虑在码头两端配布灯桩 2 座，在码头水域边线各角点新设置一座灯浮标（共 7 座），引导船舶从满足通航水深的区域进出码头

水域。灯浮标布置在码头水域边线外 20m 处。

导助航标志是引导船舶安全进出港的重要设施，必须设置合理、完善才能确保船舶的航行安全。航标技术参数详见下表。

表 2.4.7-2 本项目新设航标技术参数

序号	航标名称	航标类型	灯质	构造	备注
1	钦州港管理基地 1 号灯桩	灯桩	等明暗红 4s	高 7.6m 红白相间圆柱形玻璃钢灯桩	新设 码头 灯桩
2	钦州港管理基地 2 号灯桩	灯桩	等明暗红 4s	高 7.6m 红白相间圆柱形玻璃钢灯桩	
3	GL1	锚地专用标	莫（Q）黄 12S	顶标为黄色，单个“X”形，HF1.8-D1	新设 码专 用灯 浮标
4	GL2	东方位标	甚快（3）6S	顶标装有两个黑色锥体，锥底相对，HF1.8-D1	
5	GL3	东方位标	甚快（3）6S	顶标装有两个黑色锥体，锥底相对，HF1.8-D1	
6	GL4	南方位标	甚快（6）+ 长闪 10S	顶标装有两个黑色锥体，锥顶均向下，HF1.8-D1	
7	GL5	北方位标	甚快	顶标装有两个黑色锥体，锥顶均向上，HF1.8-D1	
8	GL6	北方位标	甚快	顶标装有两个黑色锥体，锥顶均向上，HF1.8-D1	
9	GL7	西方位标	甚快(9)10S	顶标装有两个黑色锥体，锥顶相对，HF1.8-D1	

## 2.4.8 项目水平衡

由于船舶污水由建设单位委托专业单位进行接收处理，因此，船舶污水不纳入水平衡考虑。

### 2.4.8.1 用水量

#### 1、港区生活用水

根据广西地方标准《城镇生活用水定额》（DB45T 679-2017），结合港区运营经验，生活用水量取 150L/人·d；本项目运营期总工作人员约 75 人，其中 40 人在项目生产及辅助建筑物内办公，年可作业天数为 330 天，则港区生活用水约 1980m<sup>3</sup>/a。

#### 2、码头冲洗水

本项目码头面及道路冲洗面积约 28010m<sup>2</sup>，冲洗水量按 3L/m<sup>2</sup>·次计，每次冲洗水量约 84.03m<sup>3</sup>/次，预估每半年冲洗一次，则码头冲洗用水量为 168.06m<sup>3</sup>/a。

#### 3、码头面及道路喷洒用水

为了有效防止码头及道路的扬尘，需要定期喷洒一定量的雾状水来保持空气湿度；

参考《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS 156-2015）中粉尘控制用水指标表，用水量按  $0.20\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天喷洒 1 次计；本项目码头面及道路冲洗面积约  $28010\text{m}^2$ ，年可作业天数为 330 天，年用水量为  $1848.66\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### 4、绿化用水

项目绿化面积约  $8237\text{m}^2$ ，参考《煤炭矿石码头粉尘控制设计规范》（JTS 156-2015），绿化用水  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ ，则项目绿化用水量为  $5436.42\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### 2.4.8.2 排水量

##### 1、港区生活污水

本项目运营期总工作人员约 75 人，其中 40 人在项目生产及辅助建筑物内办公，用水量按  $150\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$  计，污水发生系数为 0.8，则污水产生量  $4.8\text{m}^3/\text{d}$ （ $1584\text{m}^3/\text{a}$ ）。

##### 2、码头冲洗水

本项目码头面及道路冲洗面积约  $28010\text{m}^2$ ，冲洗水量按  $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$  计，每次冲洗水量约  $84.03\text{m}^3/\text{次}$ ，污水发生系数按 0.8 计，则冲洗污水发生量为  $67.22\text{m}^3/\text{次}$ ，预估每半年冲洗一次，则码头冲洗水产生量为  $134.44\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目具体用水、排水量详见表 2.4.8-1，项目水平衡图见图 2.4.8-1。

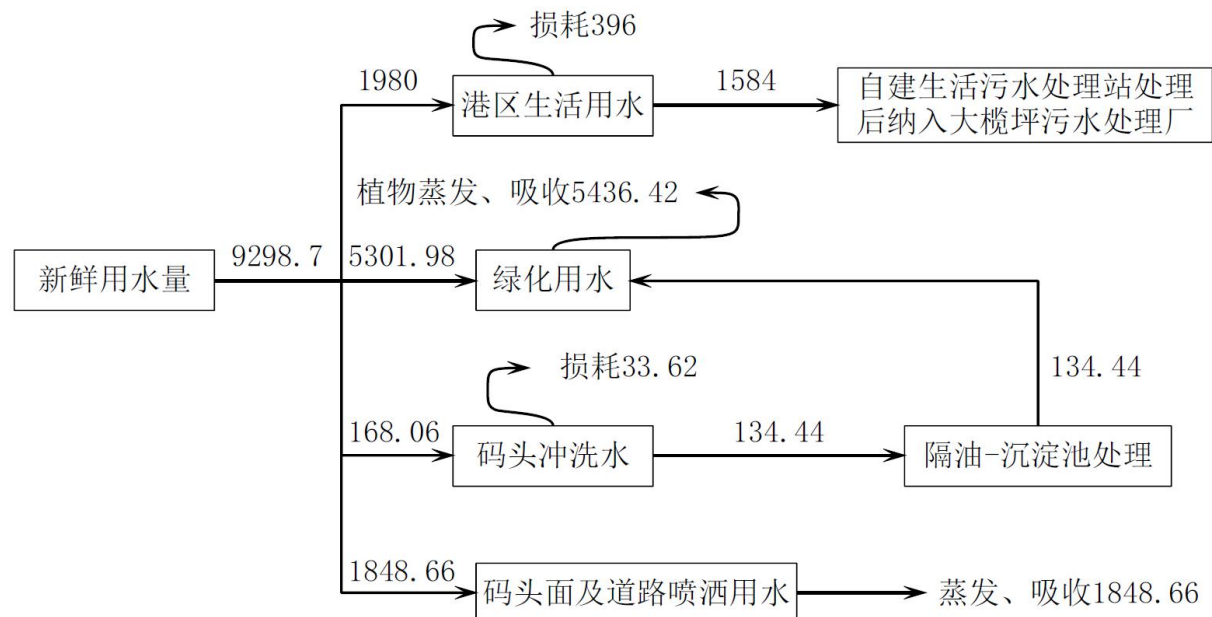


图 2.4.8-1 项目水平衡图

表 2.4.8-1 本项目水平衡 单位：m³/a

名称	总用水量	用水		排水				去向
		新鲜水量	回用水量	损耗量	废水量	回用水量	排放量	
港区生活用水	1980	1980	/	396	1584	/	/	大榄坪污水处理厂
码头冲洗水	168.06	168.06	134.44	33.62	134.44	134.44	/	
码头面及道路喷洒用水	1848.66	1848.66	/	1848.66	0	/	/	
绿化用水	5436.42	5301.98	/	5436.42	0	/	/	
小计	9433.14	9298.7	134.44	7714.7	1718.44	134.44	/	



## 2.4.9 环保工程

项目施工期设置的主要环保工程为围堰、防污帘、跟踪监测等。

项目运营期正常情况下不涉及货物装卸，主要的环保工程为雨水截流井、隔油-沉淀池、生活污水处理站、岸电设施、食堂油烟处理设施、绿化等。

### 1、施工期主要环保工程

围堰形成后再进行陆域回填，回填点尽量远离出水溢流口，减少出水口悬浮物排放；溢流口处布置防污帘；开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时，在项目疏浚范围东侧、南侧设置双层防污帘；委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理；疏浚物外抛前应取得倾倒许可证；制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划。

### 2、雨水截流井、隔油-沉淀池

码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

图 2.4.9-1 雨水截流井、隔油-沉淀池布置图

雨水截流井主要为截流冲洗污水。隔油-沉淀池的主要作用为储存污水，隔离油污。码头面、道路冲洗污水由排水管道收集汇入隔油-沉淀池，油污被隔离后人工清除。

### 3、生活污水处理站

港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

图 2.4.9-2 生活污水处理站工艺流程图

图 2.4.9-3 生活污水处理站布置图

### 4、岸电设施、食堂油烟处理设施

项目每个泊位布置 1 套岸电设施，食堂设置一套净化效率不低于 75% 的油烟净化器。

### 5、绿化

根据当地情况，选择绿化树种，种植当地适生、枝叶繁茂、耐修耐剪、抗病虫害能力强、能吸附粉尘的高大树木、乔木、灌木，并适当点缀花坛、绿篱和草坪，美化港区环境。

在港区办公生活区域设置绿化带，减少粉尘，综合楼附近可进行绿化与景观设计相结合，净化空气，美化港区。港区周围种植能吸附粉尘的乔木和灌木，减轻粉尘对周围环境的影响。

#### 2.4.10 工程用海基本情况

项目已取得港池（用海方式为港池，面积  $0.7943\text{hm}^2$ ）、码头（用海方式为建设填海造地，面积  $7.9901\text{hm}^2$ ）的海域使用权证书。本次因项目建设规模的改变而导致的新增的部分港池（停泊水域，用海方式为港池、蓄水，面积  $0.8928\text{hm}^2$ ），以及为满足项目船舶行驶需要疏浚施工的海域（用海方式为港池、蓄水，面积  $16.6872\text{hm}^2$ ）。已经取得海域使用权证书的宗海图见图 2.4.10-1，新增用海的宗海图见图 2.4.10-2~6。

《钦州港港口管理基地（新增港池及疏浚施工用海）海域使用论证报告表》于 2024 年 7 月 12 日通过中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区自然资源和建设局组织的专家评审，并于 2024 年 8 月 7 日取得专家复核意见（附件 15），目前正在办理海域权证。项目新增港池用海拟申请用海期限至 2053 年 7 月；疏浚施工用海按照实际需求申请，拟申请用海期限 2 年。

图 2.4.10-1 已取得海域使用权证书的宗海图

图 2.4.10-2 新增港池及疏浚施工用海宗海位置图

图 2.4.10-3 新增港池宗海界址图

图 2.4.10-4 疏浚施工用海宗海界址图

图 2.4.10-5 疏浚施工用海宗海界址点坐标

图 2.4.10-6 新增港池及疏浚施工用海宗海平面布置图

#### 2.4.11 依托工程

##### 2.4.11.1 航道

本工程回旋水域与金鼓江航道连接，船舶通过钦州港东航道和金鼓江航道进出港。

##### 2.4.11.2 锚地

本项目主要为钦州港港口综合管理工作的调度使用，用于港航工作船、引航船、港

航执法管理、应急抢险、安全培训等有需要时的船舶靠泊、以及运送及存放港口公共设施设备等临时物资等功能。所建设的泊位出现船舶需要待泊的情况较少，偶尔出现船舶待泊时，利用钦州港现有锚地待泊，钦州港现有锚地 8 个，其中港内锚地 4 个，港外锚地 4 个。此外，还有国务院已批复的锚地 5 个，临时过驳锚地 3 个。

#### 2.4.11.3 机修车间

本项目不自建机修车间，设备的维修、保养依托社会上的机修车间。

#### 2.4.11.4 装卸设备及装卸人员

本项目装卸设备及装卸人员考虑有需要时依托社会资源，不专门配置。

#### 2.4.11.5 工业园区污水处理厂

钦州市大榄坪污水处理厂位于钦州港经济区的金光工业园大榄坪工业区内（四号路与第八大街交汇处），服务范围约 110km<sup>2</sup>，包括钦州保税港区、钦州港行政商务中心、大榄坪综合物流加工区、中马钦州产业园区、钦南进出口加工区等。污水处理能力 5 万 m<sup>3</sup>/d（远期 20 万 m<sup>3</sup>/d），采用“AA/O 微曝氧化沟+化学辅助除磷”处理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

大榄坪污水处理厂环评批复为（钦市环管字〔2009〕169 号），大榄坪污水处理厂于 2015 年 6 月竣工，于 2016 年 7 月启动调试；由于工业园区基础设施和区域填海进度滞后的原因，配套管网与排海管道尚未完全建成，该污水处理厂于 2020 年 10 月通过阶段性竣工环保验收（见附件 19）。目前大榄坪污水处理厂平均日处理污水量约 2626.3 吨立方米/天。

### 2.4.12 施工方案

#### 2.4.12.1 码头水工工程

基床抛石用 700t 方驳作为定位。石料由 1000t 的自航方驳直接从水上运输抛至指定位置，靠定位驳后采用装载机或挖掘机，将石料抛填至指定位置。基床抛石由南向北抛填，预留 0.5m 整平，分段长度一般取 100m。基床抛石拟安排 1 组定位船，2 艘配备挖掘机的 1000t 方驳进行作业。基床整平采用潜水员水下安放整平钢轨（槽钢 [10，长度 6 米/根），推动整平刮刀进行整平的施工工艺，基床整平与打夯顺序相同，从由南向北进行。

图 2.4.12-1 基床抛石

图 2.4.12-2 整平工艺示意图

圆筒预制采用成熟的立模工艺预制。预制场配备效率较高的履带吊装拆模板，投入 2 台 46m 汽车泵浇注砼，可确保预制能力满足进度需求。圆筒预制模板向专业模板厂家定制，技术可靠、操作可行。圆筒出运采用气囊将沉箱搬运上半潜驳，安装采用方驳定位，拖轮移位的方法配套作业。上部结构现浇混凝土跟随圆筒安装及圆筒内回填由南端开始流水推进施工，采用船上吊机装拆模板。

图 2.4.12-3 圆筒吊装工艺图

图 2.4.12-4 圆筒运输示意图

图 2.4.12-5 圆筒安装船舶驻位示意图

在第一座圆筒安装完成后，在圆筒结合腔两侧通过螺栓及预埋圆台螺母安装导向限位牛腿。第二座圆筒安装时，当圆筒底距离抛石基床顶部 200-300mm 时暂停下落，起重船吊圆筒通过移船将圆筒结合腔部位送入已安装圆筒的两个限位牛腿之间，并且靠紧已安装圆筒，然后起重船落钩，使圆筒落座于基床，之后每座圆筒安装重复上述工艺。通过限位牛腿实现每座相邻圆筒之间的精确定位，圆筒安装完成后拆除限位牛腿，以备下一次安装使用。圆筒安装完成后，每天进行沉降位移观测，经 2~3 个潮水后，数据稳定后可进行圆筒内回填作业施工。

图 2.4.12-6 圆筒安装示意图

#### 2.4.12.2 疏浚及陆域形成工程

##### 1、疏浚工程

本项目采用 2000m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船对港池及回旋水域砂质土层可利用区域进行疏浚及陆域形成吹填。水工结构基槽开挖采用 13m<sup>3</sup> 抓斗挖泥船疏浚，部分疏浚量考虑回填利用，港池、回旋水域及基槽开挖多余疏浚量采用 13m<sup>3</sup> 抓斗挖泥船疏浚。

根据本项目疏浚范围与红树林的位置关系，并且结合项目区域的潮流特性，为降低本项目疏浚时泥沙对附近红树林的影响，疏浚施工时在项目东侧、南侧开挖边界上设置双层防污帘。

图 2.4.12-7 项目东侧、南侧双层防污帘布置示意图

##### 1) 绞吸式挖泥船施工方法

采用对称钢桩横挖法。绞吸式挖泥船施工时在船艏左右各抛设一只锚作为横移锚，抛出方向略向船艏，挖泥船依靠船艏部的两根钢桩固定船位，以一根钢桩为主桩，对准



挖槽中心线插入泥床，作为横移的摆动中心，利用绞刀桥架前部的左右横移锚交替收放，实现左右摆动挖泥，挖泥时采用扇形施工方法，当一条施工结束时，升起船艏的一根钢桩，同时将另一根钢桩插入水下，使挖泥船前移，依靠横移锚继续进行挖泥，如此循环施工。换桩时主桩前移的轨迹始终保持在挖槽中心线上并等距均匀跨步，可使绞刀的平面轨迹也始终保持平行前移，避免出现重挖或漏挖现象，其绞切平面轨迹呈月牙型。

图 2.4.12-8 横挖法施工示意图

平面方向采用分条施工，分条的宽度由钢桩横挖法的最大挖宽限制，本工程绞吸式挖泥船分条宽度取 100m。纵深方向采用分层施工，最底层厚度不大于 2m。

浮筒管采用“1+1”形式，每根钢管（长 6000mm $\Phi$ 700mm）加胶管（1800mm）一个，钢管与钢浮筒加固，钢管厚度 14mm。

图 2.4.12-9 “1+1”水上浮筒管示例

根据水下管沉放路径的地形条件，水下管“3+1”形式，钢管（ $\Phi$ 700mm）厚度 14mm。水下管入水处设置排气阀 2 个。陆地管线的布置根据吹填进度合理布置，确保吹填平整，钢管（ $\Phi$ 700mm）厚度 12mm。

图 2.4.12-10 陆地管线布置示例

## 2) 抓斗式挖泥船施工方法

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

挖泥船下斗间距和前移距离根据土质和泥的厚度而定，总的原则是土质稀软、泥层又薄，下斗间距宜大，土质坚硬、泥层厚、下斗间隔小，挖粘土，当抓斗充泥量不足时，应减少抓斗的重叠量。若抓斗充泥量超过最大容量时，应增加抓斗重叠量，一般为抓斗有效开挖宽度 1/4~1/3。

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

图 2.4.12-11 泥驳靠驳装船图

## 3) 溢流口、进泥口

溢流口布置在金鼓江侧，以延长泥浆流程，创造较好的沉淀条件。在进泥管口装有消能器，以减少疏浚施工水流对泥浆沉淀的影响，加快泥浆的自然沉淀。

## 2、陆域形成

本工程陆域先进行围堰及护岸施工形成陆域封闭吹填区，采用港池疏浚砂吹填形成陆域。

## 3、施工船舶

根据工程量、疏浚深度、疏浚物质结构、抛泥运距情况，及其它施工条件等因素，计划投入本工程的主要施工船舶见下表。

**表 2.4.12-1 投入本工程施工船舶一览表**

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	抓斗式挖泥船	13m <sup>3</sup>	艘	1	挖泥
2	泥驳	1000m <sup>3</sup> 以上	艘	3	抛卸
3	平板驳	1000m <sup>3</sup>	艘	2	抛石
4	警戒船	15m	艘	3	施工警戒船
5	绞吸式挖泥船	2000m <sup>3</sup> /h	艘	1	吹填

### 2.4.12.3 地基处理

本工程水工区域范围采用振冲处理，后方陆域范围采用强夯处理。

### 2.4.12.4 堆场道路工程

本工程道路、堆场及辅建区铺面结构由面层、基层、垫层组成，面层采用混凝土大板结构，垫层采用级配碎石，基层采用水泥稳定碎石层。首先铺筑级配碎石或水泥稳定碎石并洒水养护，在达到规定强度后即可铺设面层。

### 2.4.12.5 生产及辅助建筑物工程

本工程生产建筑物主要有港口安全管理指挥中心、泵房、门卫室等，混凝土结构可在现场进行浇筑，钢结构由生产厂家制造并组装成数大件后运至现场，在完成基础施工后，吊装安装成整体。

### 2.4.12.6 其他配套工程

本工程配套项目包括供电照明、控制、通信、给排水、消防、环保、导助航等，可视相关工程的进展情况安排施工。

### 2.4.12.7 施工总体布置

本工程疏浚数量较多，并利用部分疏浚砂进行陆域形成，其施工进度将对工程总工期产生重大影响。临时围堰和护岸结构也应尽早形成。

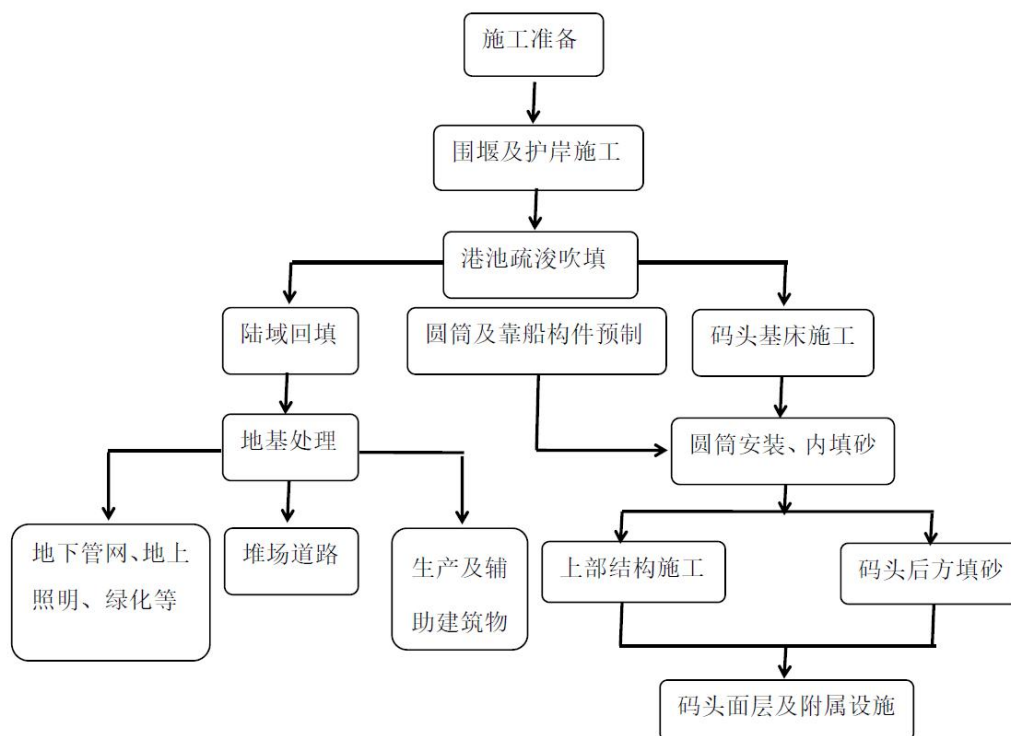


图 2.4.12-12 总体施工部署图

本工程的施工现场布置根据业主提供的场地条件，结合施工计划、施工方案等，布置以紧凑方便、节约成本和满足施工进度为原则，并兼顾施工期间的安全等因素，临时预制场地以满足现场预制作业需要。

#### 2.4.12.8 施工进度安排

本工程施工期为 18 个月，施工进度见下表：

表 2.4.12-2 施工进度计划表

序 号	项 目 名 称	月																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
一	施工准备	■																	
二	码头水工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	围堰及护岸	■	■	■															
2	回旋水域、港池、基槽疏浚		■	■	■	■													
2	抛石基床					■	■	■	■	■									
3	构件预制					■	■	■	■	■	■	■	■	■					
4	圆筒安放及圆筒内回填							■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5	盖板及码头上部结构施工									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	附属设施安装												■	■	■	■	■	■	■
三	陆域		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	陆域形成		■	■	■														
2	地基处理					■	■	■	■	■									
3	给排水、供电照明、消防									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	生产辅助、消防、生活辅助建筑物															■	■	■	■
5	堆场道路											■	■	■	■	■	■	■	■
6	交工验收																		■

2.5 施工期工程分析

2.5.1 产污节点分析

本工程施工内容包括码头水工、护岸工程、陆域形成、港池疏浚以及配套工程等。根据施工工艺特点，结合工程附近环境特征，施工期环境影响为：水上施工造成水体扰动，对水质、海洋生物及水动力条件的影响；施工扬尘、噪声、废水及固废对周围环境的影响。施工期环境影响较为短暂，但永久性占海对水动力环境的影响则是长期的。施工期环境影响因素及产污节点见图 2.5.1-1。

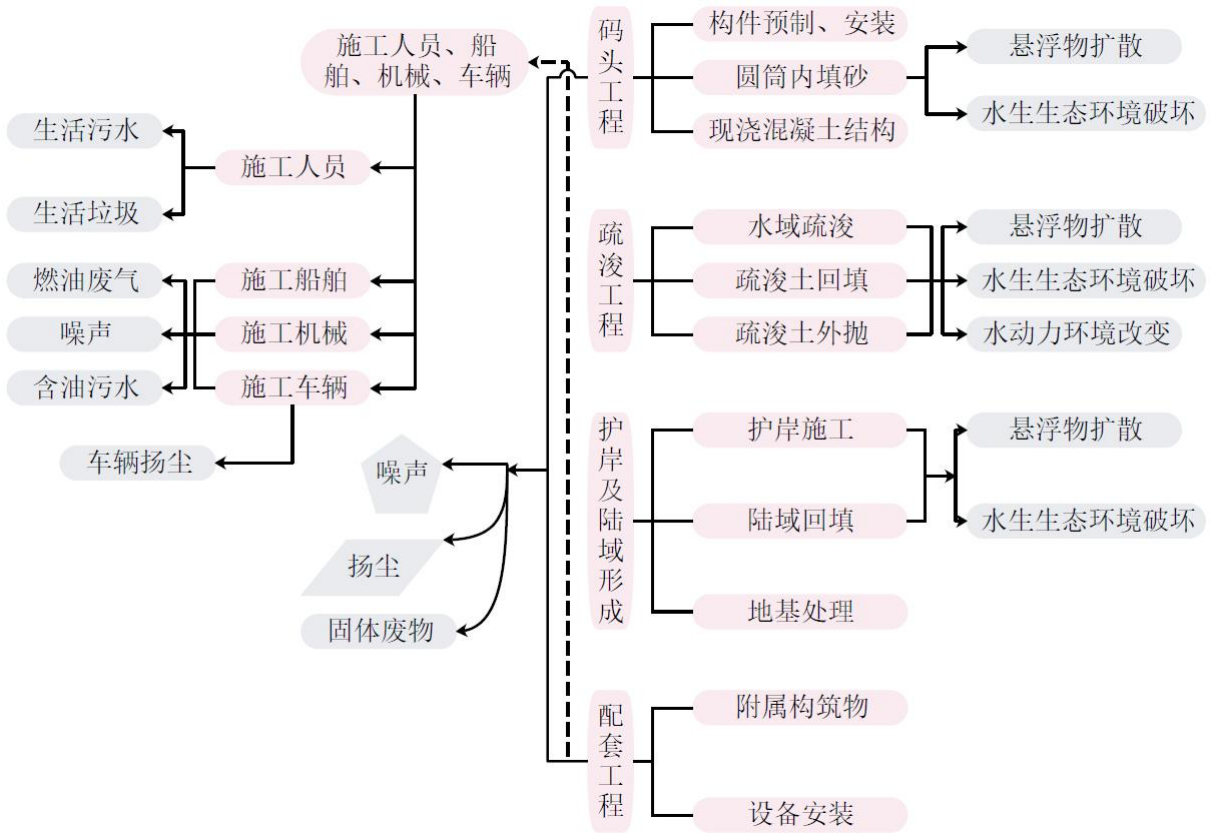


图 2.5.1-1 本工程施工期产污节点图

2.5.2 悬浮泥沙源强分析

施工期水域产生的悬浮泥沙（SS），主要发生在基槽开挖、港池疏浚、陆域回填溢流、护岸施工等施工活动期间，悬浮泥沙对海水水质及海洋生态环境造成一定范围的影响。

1、挖泥船悬沙源强

项目采用 13m<sup>3</sup> 抓斗式挖泥船及 2000m<sup>3</sup>/h 绞吸式挖泥船进行施工，其悬浮物产生量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）中推荐的公式进行测算：



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

式中：

$Q_2$ —疏浚作业悬浮物发生量（t/h）；

$R$ —现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 89.2%；

$R_0$ —发生系数  $W_0$  时的悬浮物粒径累计百分比（%），宜现场实测法确定，无实测资料时可取 80.2%；

$T$ —挖泥船疏浚效率（m<sup>3</sup>/h）；

$W_0$ —悬浮物发生系数（t/m<sup>3</sup>），宜采用现场实测法确定，无实测资料时可取  $38.0 \times 10^{-3} \text{t/m}^3$ 。

根据钦州港东航道扩建工程（扩建 10 万吨级双向航道）现场疏浚施工调研经验，抓斗式挖泥船疏浚作业频率约为 30 次/h（平均 2min/次），据此估算 13m<sup>3</sup> 抓斗式挖泥船疏浚效率约为 390m<sup>3</sup>/h，则 13m<sup>3</sup> 抓斗式挖泥船疏浚挖泥作业悬浮物源强为  $Q_2 = 89.2\%/80.2\% \times 390 \times 38.0 \times 10^{-3} = 16.48 \text{t/h}$ （4.58kg/s）。

经咨询施工单位，受限于本项目疏浚区域地质及水深条件，本项目施工期配备的绞吸式挖泥船的实际效率约为 500m<sup>3</sup>/h，则本项目绞吸式挖泥船作业悬浮物源强为  $Q_2 = 89.2\%/80.2\% \times 500 \times 38.0 \times 10^{-3} = 21.13 \text{t/h}$ （5.87kg/s）。

## 2、回填溢流

参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T 105-2021）推荐回填溢流悬浮物发生量计算公式计算回填溢流源强，公式如下：

$$Q_3 = cQ$$

式中：

$Q_3$ —溢流口悬浮物源强（kg/s）；

$c$ —溢流口悬浮物浓度控制标准（kg/m<sup>3</sup>）；

$Q$ —溢流口流量（m<sup>3</sup>/s），本项目绞吸式挖泥船的实际效率约为 500m<sup>3</sup>/h，计算得泥水的输送效率为 0.14m<sup>3</sup>/s，但泥水需经过很长的距离才能抵达溢流口，且围堰内首先吹填起来的区域距溢流口较远，会形成溢流口往四周逐渐递增的地形，且溢流口高程高于围堰底高程，因此，溢流口处的泥水流量远远大于绞吸式挖泥船的泥水输送效率，本次取 3m<sup>3</sup>/s。

代入上式，计算得到回填溢流悬沙源强  $Q_3=0.15\text{kg/m}^3\times 3\text{m}^3/\text{s}=0.45\text{kg/s}$ 。

### 3、护岸施工

项目主要采用充填砂袋堤式护岸，护岸砂袋抛填一方面由于将细颗粒泥沙带入水中增加水体悬浮物浓度，另一方面砂袋挤出泥沙过程也产生颗粒悬浮物。对于前者由于本工程填海采用抛砂袋挤淤，故细颗粒泥沙含量极小，而且当填筑高程高于地面时，填筑料对水体影响更小，故这里不计抛砂袋直接带入水中的泥沙。抛砂袋形成的悬浮泥沙源强按下式计算：

$$S_1 = (1 - \theta_1) \cdot \rho_1 \cdot \alpha_1 \cdot P$$

式中：

$S_1$ —抛石挤淤的悬浮物源强（kg/s）；

$\theta_1$ —沉积物天然含水率（%），

$\rho_1$ —淤泥中颗粒物干密度（g/cm<sup>3</sup>），

$\alpha_1$ —泥沙中悬浮物颗粒所占百分率（%），

$P$ —平均挤淤强度，根据施工方案， $P$  取为 0.0075m<sup>3</sup>/s。

本工程抛砂袋点源的悬浮泥沙平均源强  $S_1 = (1 - 0.4) \times 1400 \times 0.25 \times 0.0075 = 1.58\text{kg/s}$ 。

### 4、水工建筑物工程基床抛石

码头工程石料由驳船或民船运至施工现场，定位抛填。水上抛填将分段、分层施工，夯实采用驳船上吊机重锤分层、分段夯实、人工整平。

本项目基床抛石量为 1.65 万 m<sup>3</sup>，基床抛石施工工期安排为 20 天，每天施工强度约 825m<sup>3</sup>/d，每天抛石施工 14h。片石、碎石规格主要为 10~100kg，片石、碎石中泥土含量很低，以 10~100kg 石块 4%计（体积），该部分泥土进入海水后形成悬浮泥沙的比率按 10%计。按照开山石密度 2.6~2.8t/m<sup>3</sup>（取 2.7t/m<sup>3</sup>），则可计算抛投石料中颗粒物入水后可形成悬浮沙的发生量约为 0.18kg/s。

## 2.5.3 废水源强分析

### 1、船舶污水

施工船舶污水包括船舶机舱含油污水和船舶生活污水。

结合本工程码头工程、疏浚工程、陆域回填工程施工方案确定的施工船舶投入数量及施工时间，同时根据《工程船舶劳动定员》（JT/T383.2-2008）确定的各施工船舶定

员数量，及根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）确定的船舶污水产生量指标，估算本工程施工期共产生船舶生活污水 702t，船舶机舱油污水 75.6t。

本工程施工船舶污水严格按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置。

**表 2.5.3-1 本工程施工期船舶污水产生量**

船舶类型	定员 (单艘人)	有效施工天数 (艘/单艘天)		船舶生活污水		船舶机舱油污水	
		艘	单艘天	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)
抓斗式挖泥船	15	1	120	100	180	0.14	16.8
自航泥驳	10	3	120	100	360	0.14	50.4
平板驳	8	2	20	100	32	0.14	5.6
警戒船	5	3	60	100	90	0	0
绞吸式挖泥船	20	1	20	100	40	0.14	2.8
合计	/	/	/	/	702	/	75.6
主要污染物	/	/	/	COD (300mg/l) BOD <sub>5</sub> (200mg/l)		石油类 (5000mg/l)	

钦州港辖区内现已配备 4 艘污水接收船，可从事船舶油污水和生活污水的接收转运工作。钦州港辖区内共有船舶污染物接收公司 3 家，分别是钦州市桂通船舶服务有限公司、钦州市苏南船舶服务有限公司和广西鑫丰海洋科技环保有限公司。本工程施工船舶污水委托船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置。

## 2、陆域施工污水

陆域施工污水包括施工生产废水和生活污水。

### 1) 生产废水

陆域施工生产废水主要来自施工现场产生的混凝土构件作业养护废水、冲洗废水，产生量较少，施工生产废水全部回用。

### 2) 生活污水

生活污水来源为施工队伍宿营区产生的少量废水。施工人员按 50 人计，经类比调查相关资料，生活用水量按 100L/d·人，污水发生系数按 0.8 计，经估算生活污水产生量为 4.0t/d，主要污染物 BOD<sub>5</sub>、COD、SS、氨氮的浓度分别约为 200mg/L、350mg/L、200mg/L 和 40mg/L。按照施工人员施工 540 天，则整个施工期陆域生活污水量约 2160t。施工营地设简易环保厕所和防渗水池，收集施工期生活污水，委托环卫部门定期接收处理。

## 2.5.4 生态环境影响

### 1、项目扰动海域

本工程扰动海域总面积约 26.3644hm<sup>2</sup>，填海永久改变海域自然属性，疏浚用海改变海域原有的自然状态。码头重力式实体结构及港区后方陆域回填区占用底栖生物的生境，导致占海范围内底栖生物死亡；港池（停泊水域及回旋水域）和连接水域将通过疏浚挖泥改变水深，并通过维护性疏浚保持其使用功能，也将造成底栖生物的死亡。

### 2、水文动力条件变化

本工程码头重力式实体结构及港区后方陆域占海，港池和连接水域疏浚将改变海域水深，对工程附近水文动力条件产生一定影响，还将造成海底冲淤条件的变化。

### 3、对红树林的影响

项目建设将会对红树林海域的水体交换能力造成一定影响，项目施工产生的悬浮物可能会对红树林造成不利影响。

## 2.5.5 大气污染物源强分析

### 1、材料运输扬尘

车辆道路扬尘发生在进场道路两侧及施工场地内。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下表。

表 2.5.5-1 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/m <sup>3</sup> ）	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

### 2、施工现场作业扬尘

类比同类港口施工现场起尘规律，在车辆卸料时产生的矿尘污染、道路二次扬尘、场地扬尘等共同作用下，在未采取环保措施情况下，施工扬尘（TSP）面源污染源强为 539g/s·km<sup>2</sup>，采取洒水措施后为 140g/s·km<sup>2</sup>，施工作业场所矿尘浓度为 1.5mg/m<sup>3</sup>~30mg/m<sup>3</sup>。

### 3、施工机械、船舶尾气

施工机械、船舶作业时会排放尾气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、非甲烷总烃等，均为无组织排放，将对大气环境造成一定的影响，但随着施工的结束，也将随之消失。同时，根据《中华人民共和国大气污染防治法》有关要求，施工船舶发动机应通过船舶

检验机构认可，使用符合标准的燃油，满足大气污染物排放要求。

## 2.5.6 噪声源强分析

施工期噪声源于施工船舶、施工机械，会对周围声环境产生一定影响。施工船舶主要包括抓斗式挖泥船、绞吸式挖泥船、泥驳、平板驳船等，距离施工船舶 5m 处噪声级一般在 80~90dB(A)之间；施工机械包括推土机、搅拌机、移动式吊车、自卸卡车等，距离噪声源 5m 处噪声级在 80~92dB(A)之间，详见下表。

表 2.5.6-1 施工噪声源强 单位：Leq[dB(A)]

噪声源	5m 处源强	噪声源	5m 处源强
推土机	92	自卸卡车	80
搅拌机	90	装载机	80
移动式吊车	80	施工船舶	80~90

## 2.5.7 固体废弃物

施工期固体废物包括疏浚物、船舶垃圾、施工人员生活垃圾和建筑垃圾，均属于一般性固废。

### 1、疏浚物

本工程疏浚范围为水工基槽开挖、港池和连接水域；疏浚总工程量为 114.88 万 m<sup>3</sup>，其中疏浚砂共 46.11 万 m<sup>3</sup>。陆域吹填使用疏浚砂 44.21 万 m<sup>3</sup>，水工使用疏浚砂 1.9 万 m<sup>3</sup>，剩余 68.77 万 m<sup>3</sup> 其他疏浚物丢弃至抛泥区。

### 2、施工船舶垃圾

参照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），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 7.02t，详见表 2.5.7-1。

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。

表 2.5.7-1 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	
		艘	单艘天	废物量 (kg/人·d)	产生量 (t)
抓斗式挖泥船	15	1	120	1	1.8
自航泥驳	10	3	120	1	3.6
平板驳	8	2	20	1	0.32
警戒船	5	3	60	1	0.9
绞吸式挖泥船	20	1	20	1	0.4



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	
		艘	单艘天	废物量 (kg/人·d)	产生量 (t)
合计	/	/	/	/	7.02

### 3、陆域生产生活垃圾

本工程陆域施工部分主要是码头的填筑和各种水工建筑及辅助建筑物的施工，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。

陆域施工人员按 50 人计，施工人员生活垃圾发生系数按照 1.5kg/天·人估算，则港区生活垃圾产生量为 0.075t/d。按照施工人员施工 540 天，则整个施工期港区生活垃圾产生量约 40.5t。生产生活垃圾定点收集后交由环卫部门处理。

## 2.5.8 源强汇总

本工程施工期源强汇总详见表 2.5.8-1。

表 2.5.8-1 本工程施工期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源（施工工艺）	主要污染物	污染物源强	拟采取污染防治措施
水环境	疏浚作业	SS	5.87kg/s	施工工艺科学，减少施工时间
	陆域回填溢流	SS	0.45kg/s	
	护岸施工	SS	1.58kg/s	
	基床抛石作业	SS	0.18kg/s	
	船舶油污水	石油类	75.6t	委托船舶污染物接收单位接收处理
	船舶生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	702t	
	陆域施工污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	2160t	施工营地设简易环保厕所和防渗水池，收集施工期生活污水，委托环卫部门定期接收处理
非污染生态影响	扰动海域	填海永久改变海域自然属性，疏浚用海改变海域原有的自然状态	26.3644hm <sup>2</sup>	合理开发，采取适当生态补偿措施
	水文动力条件变化	/	/	/
	对红树林的影响	SS	悬浮物影响红树林	设置防污帘
环境空气	材料运输扬尘	TSP	下风向 100m 处 0.86mg/m <sup>3</sup>	道路洒水、硬化，物料遮盖等
	施工现场扬尘	TSP	539g/s·km <sup>2</sup>	洒水抑尘，物料堆场于仓库内或加盖遮挡等
	施工机械、船舶尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、非甲烷总烃	少量	使用耗油低、排气量小的施工机械、船舶
声环境	施工机械、船舶噪声	等效 A 声级	距源 5m 处 80~92dB(A)	合理安排施工时间、加强设备保养、减少车船鸣笛等
固体废物	疏浚物	/	114.88 万 m <sup>3</sup>	陆域吹填使用疏浚砂 44.21 万 m <sup>3</sup> ，水工使用疏浚砂 1.9 万 m <sup>3</sup> ，剩余 68.77 万 m <sup>3</sup> 其他疏浚物丢弃至抛泥区
	船舶垃圾	/	7.02t	委托船舶污染物接收单位接收处理
	生活垃圾	/	40.5t	定点收集后交由环卫部门处理

## 2.6 运营期工程分析

### 2.6.1 产污节点分析

本工程运营期产污节点见图 2.6.1-1。

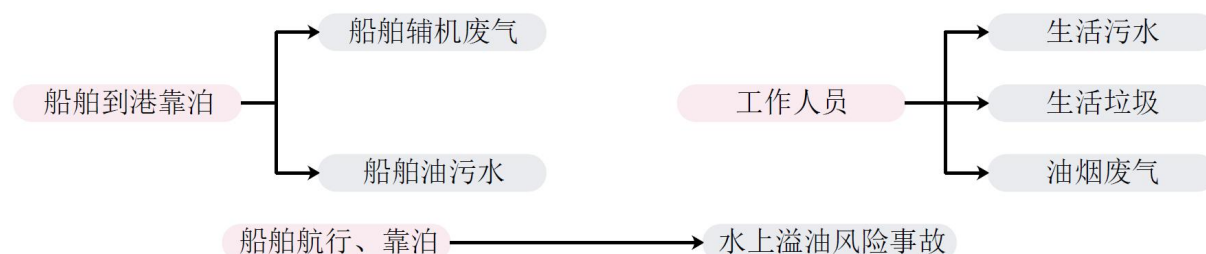


图 2.6.1-1 本工程运营期产污节点图

### 2.6.2 废水源强分析

#### 1、工作船含油污水

参考《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018），2000 吨级工作船舱底油污水产生量为 0.54t/d·艘，1000 吨级工作船舱底油污水产生量为 0.27t/d·艘，本工程年可作业天数为 330 天，则产生舱底油污水量为 712.8m³/a，主要污染因子石油类浓度约 2000mg/L，则石油类产生量为 1.43t/a。

#### 2、工作船生活污水

船舶生活用水量按 150L/d·人计；排污系数取 0.8，工作船按照每天 5 艘执法考虑，每艘工作船人员按照 7 人计，则船舶生活污水的产生量为 4.2m³/d（1386m³/a），根据同类项目，船舶生活污水主要污染为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N，其浓度分别为 300mg/L、200mg/L 和 35mg/L，则 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 产生量分别为 0.416t/a、0.277t/a 和 0.049t/a。

#### 3、港区生活污水

本项目运营期总工作人员约 75 人，其中 40 人在项目生产及辅助建筑物内办公，用水量按 150L/d·人计，污水发生系数为 0.8，则生活用水量约 6t/d，污水产生量 4.8m³/d（1584m³/a）。类比国内同类型港口生活污水水质监测资料，本工程生活污水中主要污染物产生及排放量见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1 港区生活污水主要污染物产生量

污染物名称	单位	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS
污染物浓度范围	mg/L	200~400	60~120	30~60	50~200
计算值	mg/L	300	100	35	120
污染物产生量	t/a	0.475	0.158	0.055	0.19

#### 4、码头冲洗水及初期雨水

项目不涉及散货的装卸，无初期雨水。

本项目码头面及道路冲洗面积约  $28010\text{m}^2$ ，冲洗水量按  $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$  计，每次冲洗水量约  $84.03\text{m}^3/\text{次}$ ，污水发生系数按 0.8 计，则冲洗污水发生量为  $67.22\text{m}^3/\text{次}$ ，预估每半年冲洗一次，则码头冲洗水产生量为  $134.44\text{m}^3/\text{a}$ 。

表 2.6.2-2 项目废水产排情况一览表

污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放			
		核算方法	废水产生量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺/去向	效率 (%)	核算方法	废水排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
工作船含油污水	石油类	类比法	712.8	2000	1.43	委托船舶污染物接收单位进行接收处置	/	物料衡算法	/	/	/
工作船生活污水	COD	类比法	1386	300	0.416		/	物料衡算法	/	/	/
	BOD <sub>5</sub>	类比法		200	0.277		/	物料衡算法	/	/	/
	NH <sub>3</sub> -N	类比法		35	0.049		/	物料衡算法	/	/	/
港区生活污水	COD	类比法	1584	300	0.475	由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网	/	物料衡算法	/	/	/
	BOD <sub>5</sub>	类比法		100	0.158		/	物料衡算法	/	/	/
	氨氮	类比法		35	0.055		/	物料衡算法	/	/	/
	SS	类比法		120	0.19		/	物料衡算法	/	/	/
码头冲洗水	SS	类比法	134.44	/	/	码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水	/	物料衡算法	/	/	/



### 2.6.3 大气污染物源强分析

本工程营运期废气主要为靠泊码头的船舶废气、陆域汽车尾气，以及食堂油烟废气。

#### 1、船舶尾气和汽车尾气

船舶尾气和汽车尾气主要污染物有 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HC 等。船舶到港前往主主机停止运行，由辅机工作。由于本码头到港船舶吨级较小，且码头设置有岸电，船舶排放的废气量较小，本环评不予定量分析。而项目陆域停车位较少，产生汽车尾气较少，本环评中也不予定量分析。

#### 2、油烟废气

本工程港口综合管理指挥中心设有食堂，日用餐人数 75 人，按早、中、晚开设三餐考虑。

根据建设工程职工食堂的规模，人均耗油约 25g/d，估算食堂年耗食用油约 0.62t/a，平均每天耗油 1.88kg。按日使用 6h，高峰期 3h 计，高峰期耗油量为 0.63kg/h。在烹饪过程中，不同烹调工艺油产生量有所不同，油烟产生量占油耗量的 2%~8%，本环评取 8%，则油烟产生量为 0.05t/a，高峰期油烟产生量为 0.05kg/h。以安装风量为 10000Nm<sup>3</sup>/h 的风机进行计算，则本项目食堂油烟产生浓度为 5mg/Nm<sup>3</sup>。按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定，中型灶型油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/Nm<sup>3</sup>，油烟净化设施去除率不得低于 75%。本项目食堂安装净化效率不低于 75%的油烟机净化器后，油烟排放浓度为 1.25mg/Nm<sup>3</sup>，能达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的中型灶型要求。油烟的排放量为 0.0125kg/h（0.0125t/a）。

### 2.6.4 噪声源强分析

由于本项目需考虑运送、存放港口公共设施设备临时物资等功能，码头前沿考虑采用流动机械，即 25t 轮胎式起重机；即库场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车。因此，本工程运营期噪声源来自船舶及装卸机械设备。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTS149-1-2007）中相关经验数据，类比同类型港口，机械设备噪声源强见表 2.6.4-1。

表 2.6.4-1 运营期主要声源及源强

序号	设备名称	数量	单机噪声（dB(A)）	测点距声源距离(m)
1	25t 轮胎式起重机	5 台	72~100	1
2	5t 叉车	3 台	67~106	1
3	PC20 型平板车	8 台	75~90	1
4	40KN 牵引车	4 台	69~96	1

序号	设备名称	数量	单机噪声（dB(A)）	测点距声源距离(m)
5	船舶	/	80~90	2

## 2.6.5 固体废物

本工程项目营运期固体废弃物主要为工作人员生活垃圾以及船舶日常使用、保养固废。

本项目运营期工作人员约 75 人，生活垃圾发生系数按照 1.0kg/人·d 计，则估算生活垃圾产生量约 24.75t/a，经分类收集后，交由当地环卫部门及时清运处置。

本工程日常停靠工作船，船舶日常使用产生的固体废物主要为废机油、含油抹布，危险废物处置方式详见表 2.6.5-1。

表 2.6.5-1 本工程运营期危险废物汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	含油抹布	HW49 其他废物	900-04149	0.02	工作船日常使用	油脂	毒性	含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理
2	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.01	工作船日常使用		毒性 易燃性	废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理

本项目不提供船舶维修场所，工作船定期前往维修厂维修，维修产生的固废由船舶维修厂处理，不属本项目内容。本项目装卸的机械设备通过社会租赁配置，因此，装卸设备产生的固废由租赁公司处理，不属于本项目内容。

## 2.6.6 事故风险

项目投入营运后，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。

## 2.6.7 源强汇总

本工程运营期污染源强见表 2.6.7-1。

表 2.6.7-1 本工程运营期污染源强及拟采取污染防治措施

环境要素	污染源	发生量	主要污染物	污染物发生量	污染物排放量	拟采取的措施
废水	机舱油污水	712.8m³/a	石油类	1.43t/a	/	委托船舶污染物接收单位进行接收处置
	工作船生活污水	1386m³/a	COD	0.416t/a	/	
			BOD <sub>5</sub>	0.277t/a	/	
			氨氮	0.049t/a	/	
	港区生活污水	1584m³/a	COD	0.475t/a	/	由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网
			BOD <sub>5</sub>	0.158t/a	/	
			氨氮	0.055t/a	/	
			SS	0.19t/a	/	
	码头冲洗水	134.44m³/a	SS	/	/	码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水
废气	船舶尾气和汽车尾气	少量	/	/	/	/
	油烟废气	0.05t/a	油烟	0.05t/a	0.0125t/a	食堂安装净化效率不低于 75%的油烟机净化器
噪声	设备噪声	/	/	67~106dB(A)	/	选用低噪声设备
固体废物	港区生活垃圾	24.75t/a	/	24.75t/a	/	分类收集后，交由当地环卫部门及时清运处置
	船舶日常使用固废	0.03t/a	/	0.03t/a	/	含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理

## 第三章 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

钦州湾位于中国南海北部湾湾顶，背靠大西南、面向东南亚，水、陆、空交通发达，钦州港西起与防城港交界的龙门、东至与北海交界的大风江的港口陆域和海域。

本工程位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，岸线长 493.6m，北端紧靠钦州港航标养护及应急反应综合基地，南端水域对岸为规划的港口支持系统岸线。

#### 3.1.2 气象特征

本地区属亚热带海洋性气候，季风盛行，冬无严寒，夏无酷暑，高温多雨，干湿分明。常风向为 N 向，出现频率为 26%，次常风 NNE 向、出现频率 9.2%；多年平均气温 21.9℃，月平均最高气温 28.3℃，月平均最低气温 13.5℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 1.1℃；多年平均雨日 167.8 天，多年平均年降水量 2227.3mm；多年平均相对湿度为 82%。

#### 3.1.3 水文特征

##### 3.1.3.1 海洋

##### 1、潮汐

本地区潮型为不正规全日潮，系由太平洋潮传入南海后进入北部湾，受北部湾反射波的干涉及地理条件影响而形成。其主要特征表现为：大潮汛时潮汐一天一次涨落，小潮汛时一天两次涨落，据资料统计，一个月一天一次涨落时间约为 19~25 天。

钦州湾附近的常设海洋水文观测站（龙门站），据龙门站 1966~2010 年潮位观测资料统计，特征值（国家 85 基面）如下：

历年最高高潮位：3.98m（1986 年 7 月 22 日）

历年最低低潮位：-2.55m（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

钦州湾内除了龙门站外，常在果子山设临时水尺观测潮位，果子山和龙门基面为钦州湾内常用基面，其基面关系如图 3.1.3-1。

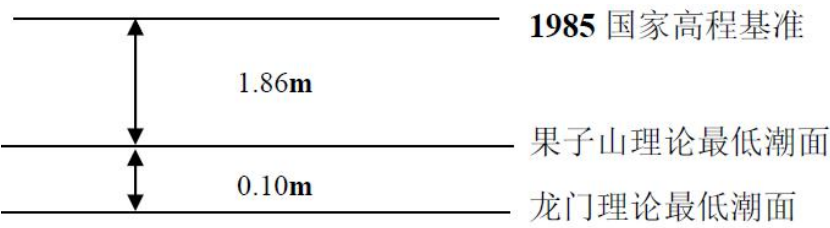


图 3.1.3-1 各基面换算关系

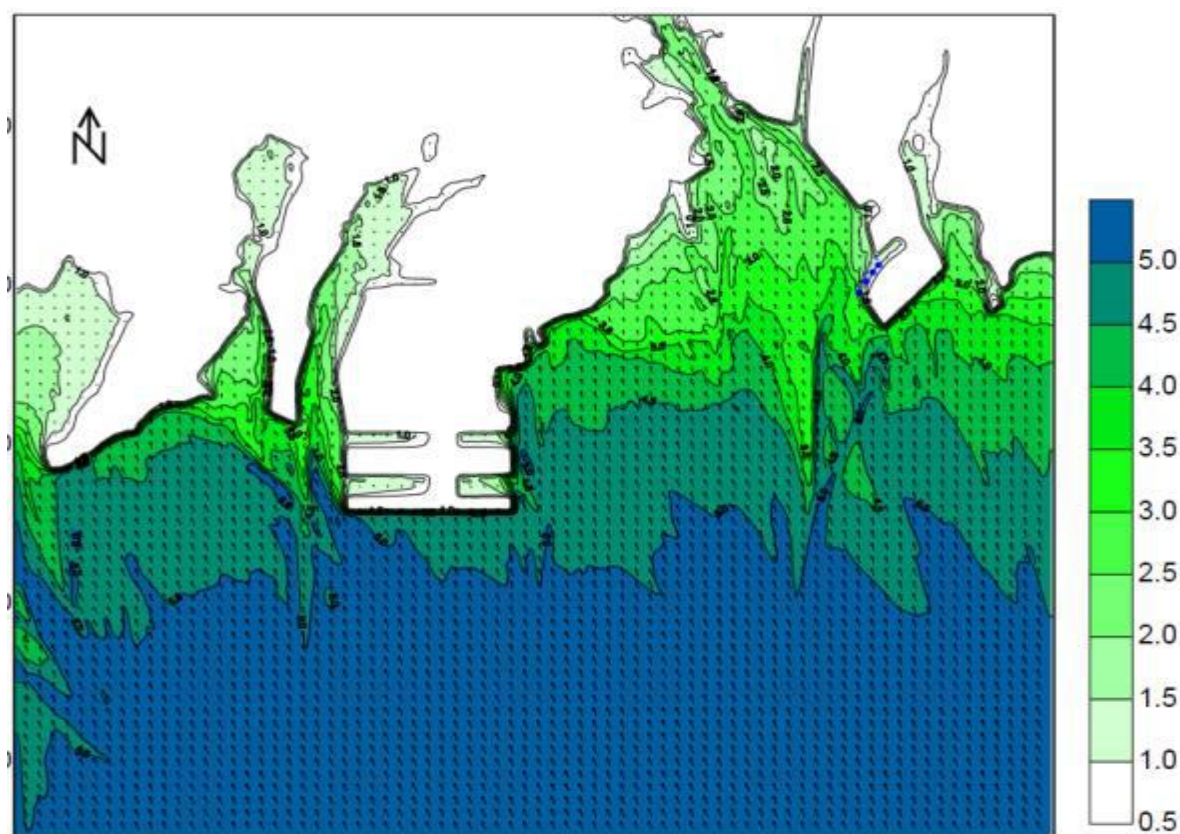
2、波浪

本项目位于金鼓江，波浪由口门传播至码头前沿经波浪的绕射、浅水变形及地形折射等的影响会有较大程度的衰减。根据南京水利科学研究院 2016 年 12 月编制的《广西北部湾港总体规划修编波浪数学波浪数学模型研究》，推算了外海-20m 处不同重现期及浪向作用下的波浪要素，并利用波浪传播变形数值计算模式推算波浪从深水向近岸的波浪传播，从而得到钦州湾水域的波高分布结果。

表 3.1.3-1 外海-20m 等深线各重现期波浪要素

重现期	SW~WSW		SS~SSW		SE~SSE	
	H <sub>13%</sub> (m)	T(s)	H <sub>13%</sub> (m)	T(s)	H <sub>13%</sub> (m)	T(s)
50 年	4.00	7.6	4.20	7.5	5.70	10.6
25 年	3.65	7.2	3.80	7.1	4.95	9.5
10 年	3.20	6.6	3.40	6.5	4.00	8.0
5 年	2.75	6.2	2.95	6.1	3.20	7.2
2 年	2.50	6.0	2.65	5.8	2.95	6.8



图 3.1.3-2 SSE 向 50 年一遇波高  $H_s$  分布

### 3、潮流

本地区潮流性质属不规则全日潮流，潮流运动形式基本呈往复流形态，其流向基本上与岸线或深槽走向一致。复杂的钦州湾地形对流速、流向影响十分显著。由于外湾呈喇叭形，从湾口至湾顶潮波能量逐渐积聚增大，因此潮流速逐渐加快；落潮流速则呈辐射形式，自湾顶向南流速变小；其涨落潮流向依顺地形，大致呈南北往复流动；而且湾内潮波趋近于驻波状，最大或较大潮流速一般出现在中潮位前后。据钦州湾水文调查资料分析表明：湾内落潮流速大于涨潮流速，落潮平均历时大于涨潮平均历时，平均涨潮历时约 8 小时，落潮历时约 10 小时。

### 4、泥沙

钦州湾海区海水清澈，含沙量较小，湾内悬沙来源有陆相来沙和海相来沙两方面。

陆相来沙数量主要依赖于注入钦州湾的径流输沙量的大小。茅尾海为以钦江、茅岭江为主要入湾径流的共同河口海滨区，径流量不大，入注径流受到潮汐通道海水顶托并与之混合，所携悬沙大部分沉积在茅尾海及内湾，而不易向外湾及湾外海区扩散。

浅海区域的泥沙以海相来沙为主。本海区潮汐动力较强，从外海随涨潮流进入的泥沙比较少，加之落潮流急，不易在港区落淤。据当地部门多年观测，拦门沙基本上无扩大和延伸，保持相对稳定，可控性良好。进港航道两侧有大面积沙质浅滩，在风、浪、

潮作用下，床面上微量细沙悬浮及运移为航道沙源，但数量有限。实测资料表明，港区附近余流方向均指向外海，故余流可将部分落淤的泥沙输送到外海。

综上所述，港区来沙量小，运动不强烈，不易出现大量的泥沙淤积，淤积进程缓慢，在潮流往复作用下，港区泥沙基本达到动态平衡，也无明显冲淤现象，海床基本稳定。

### 5、盐度和水温

评价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℃。

#### 3.1.3.2 地表水

钦州市境内河流分属珠江水系和桂南沿海诸海河水系。较大河流有钦江、茅岭江和大风江，均独流入海。

流入钦州湾的河流有钦江、茅岭江、金鼓江、鹿耳环江等。其中，钦江、茅岭江为流入钦州湾的主要河流，且为常年性河流，它们分别从东北、西北向汇入钦州湾海域，对钦州湾及其邻近水域的泥沙来源、航道、污染和水文环境等都有重要影响。金鼓江、鹿耳环江为海岔，其水文状况受海洋潮汐影响极大。

#### 3.1.3.3 地下水

工程区域地下水类型第四系潜水和基岩裂隙水。地下水补给来源主要为海水，以侧向径流和蒸发为其主要排泄方式。区域地下水受潮汐影响，涨潮时受海水补给，地下水位抬高，而退潮时向海水排泄，地下水位降低。地下水位一般高于低潮位而低于高潮位。

### 3.1.4 地形地貌

钦州湾受NNE向压扭断裂和SSE向张性断裂的影响，岩层极为破碎，后遭受冰后期海浸，逐使岛屿星罗棋布，港汊众多，蜿蜒曲折，成为典型的溺谷型海湾。

本工程场地为滩涂，属于海汊沉积地貌，场地稳定，场地及其周邻地段未发现不良地质作用，海底地形较为平坦。

### 3.1.5 地质构造

根据前期勘察成果、地质调查和钻探揭露，场地基岩上覆土层为第四系全新统海陆交互沉积层（ $Q_4^{mc}$ ），下伏基岩为侏罗系（J）粉砂质泥岩互层泥质粉砂岩。

## 1、第四系全新统海陆交互沉积层 ( $Q_4^{mc}$ )

细砂①：深灰色，饱和，松散状，以石英颗粒为主，颗粒均匀，含 5%~12%淤泥和少量贝类。广泛分布于场地地表，所有钻孔均有揭露，揭露层厚 0.90~5.00m，平均层厚 2.22m。标准贯入试验实测击数 2~7 击，平均 4.7 击。

淤泥质黏土②：深灰色，流塑状，土质均匀，韧性和干强度中等，略有腥臭味，局部含有约 5%细砂。广泛分布于场地，所有钻孔均有揭露，揭露层顶标高-4.41~0.93m，揭露层厚 1.20~9.00m，平均层厚 4.04m。标准贯入试验实测击数经剔除差异值后为 1~2 击，平均 1.1 击。

黏土③：褐黄色，灰白色，可塑状，土质较均匀，韧性和干强度高，局部含有 5%~8%粉砂或砾石。大面积分布于场地，大部分钻孔均有揭露，揭露层顶标高-7.91~-1.27m，揭露层厚 0.50~5.30m，平均层厚 1.82m。标准贯入试验实测击数 4~8 击，平均 5.1 击。

砾砂④：灰白色，灰黄色，饱和，中密状，以石英颗粒为主，亚圆状，颗粒不均匀，级配一般，砾石含量 33%~50%，砂粒为中粗砂居多，含量 28%~35%，并含 12%~21%黏性土，局部含少量卵石颗粒。场地多数区域有分布，分布不连续，大部分钻孔有揭露，揭露层顶标高-6.84~-2.92m，揭露层厚 0.30~4.00m，平均层厚 1.64m。标准贯入试验实测击数 5~22 击，平均 14.6 击。

## 2、侏罗系 ( $J$ )

岩性为薄~中厚层状粉砂质泥岩互层泥质粉砂岩，两种岩性按层厚相间呈韵律分布，粉砂质泥岩约占 50%~60%，泥质粉砂岩约占 40%~50%。按风化程度，划分为全风化层、强风化层及中风化层。

全风化层⑤1：紫红色、褐红色，岩石结构尚可辨认，局部夹强风化岩块，岩芯多呈土柱状。大部分钻孔有揭露，揭露层顶标高-9.11~-3.14m，揭露层厚 0.30~20.50m，平均 4.52m。标准贯入试验实测击数 12~37 击，平均 21.5 击。

强风化层⑤2：紫红色，褐红色，岩质较软，风化强烈，岩芯破碎，呈碎块状和短柱状。大部分钻孔有揭露，揭露层顶标高-26.03~-4.54m，揭露层厚 0.50~8.20m，平均 2.99m，部分钻孔未揭穿。由于强风化风化不均，局部存在硬质岩块，因此标准贯入试验实测击数差异较大，经剔除差异值后为 27~61 击，平均 36.1 击。

中风化层⑤3：紫红色，中厚层状，岩质较硬，裂隙较发育，多为层面裂隙，泥质充填，倾角多为 40°~48°，岩芯较完整，多为长柱状，少量碎块状。揭露层顶标高-27.03~-7.39m，最大揭露厚度 7.80m。

图 3.1.5-1 码头回填区地质钻孔柱状图

图 3.1.5-2 水域疏浚区地质钻孔柱状图

### 3.1.6 海洋自然灾害

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

#### 1、热带气旋

热带气旋是夏半年袭击北部湾海洋，对广西沿海地区危害最大的一种海洋灾害。

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

#### 2、风暴潮

广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。

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

#### 3、暴雨

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

#### 4、海雾

广西沿海及北部湾的雾一年四季均可出现，平均每年海上雾日20d~25d，海雾多发于春季（11~次年4月），尤以3月份最多，海雾生成从早晨4~5时为多，持续时间一般为3~4h，最长可持续1d。多年平均雾日20.2d。历年最多雾日32d（1985年）。



### 5、局地强对流灾害性天气

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

#### 3.1.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），本区地震基本烈度为VI度，特征周期分区为第1区，地震动峰值加速度值为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s。

### 3.2 生态敏感区调查

根据现场调查及相关资料，本项目不涉及任何自然保护区、生态红线、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。

项目周边分布有金鼓江红树林分布区、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾片）、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区等生态敏感区。

#### 3.2.1 红树林分布区

项目距金鼓江红树林分布区较近（红树林分布区距项目最近距离约220m），红树林具体情况介绍见“第七章 红树林影响评价”章节。

#### 3.2.2 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区

本项目位于茅尾海红树林自然保护区东南侧，其中七十二泾片区距离厂址约4.5km，本项目厂界范围内无红树林生长。

根据广西壮族自治区人民政府发布的《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（以下简称保护区）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5010.05hm<sup>2</sup>，包括核心区面积2153.25hm<sup>2</sup>、缓冲区面积1386.135hm<sup>2</sup>、实验区面积1470.725hm<sup>2</sup>。保护区内有红树植物11科16种（即木榄、秋茄、红海榄、白骨壤、老鼠簕等），占全国红树种类的43.2%，其中珍稀红树林植物有爵床科的老鼠簕，濒危树种有红树科的木榄和红海榄；各种动物491种（如鸟类黑鹳，海鸬鹚；兽类儒艮、江豚等），其中33种鸟是中澳、中日保护候鸟及其栖息环境协定的保护鸟类。



保护区由康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大风江片四大片区组成，其中七十二泾片区钦州港辖区的滩涂湿地，陆地部分以仙岛公园边缘和松飞大岭脚为界，面积 217.42hm<sup>2</sup>，其中，核心区面积 96.81hm<sup>2</sup>，缓冲区面积 56.40hm<sup>2</sup>，实验区面积 64.21hm<sup>2</sup>。

钦州市沿海共有红树林植物 8 种，分别是：木榄（*Bruguiera gymnorrhiza*）、秋茄（*Kandelia candel*）、老鼠勒（*Acanthus ilicifolius*）、榄李（*Lumnitzera racemosa*）、海漆（*Excoecaria agallocha*）、桐花树（*Aegiceras corniculatum*）、白骨壤（*Avicennia marina*）、卤蕨（*Acrostichum aureum*）。半红树植物 4 种，分别是：海芒果（*Cerbera manghas*）、黄槿（*Hibiscus tiliaceus*）、杨叶肖槿（*Thespesia populnea*）和水黄皮（*Pongamia pinnata*）。真红树植物分布于潮间带，半红树植物和红树林伴生植物通常分布于受海水影响的潮上带及陆地海岸。红树林总面积 2000hm<sup>2</sup>，比较集中连片的有茅尾海沿岸、水井坑、金鼓江、鹿耳环江以及大风江沿岸等区域，其中七十二泾生长着一片面积达 667hm<sup>2</sup> 的连片红树林。

七十二泾是茅尾海内海中的一个群岛，位于钦州市城区南约 25km，居钦州湾中部，在规划区西面相邻处，主要由龙门岛、亚公山等一百多个岛屿和无数礁石组成，总面积约 9.8km<sup>2</sup>。七十二泾红树林中，白骨壤占优，其次为桐花树，偶有其他品种散布其中。白骨壤、桐花树群落主要分布在低潮线一带，生长由地势分类，群落中的外缘一般为白骨壤，桐花树内藏其中，群落中大潮时，白骨壤树干几乎被全部淹没，桐花树则被淹没一半左右。

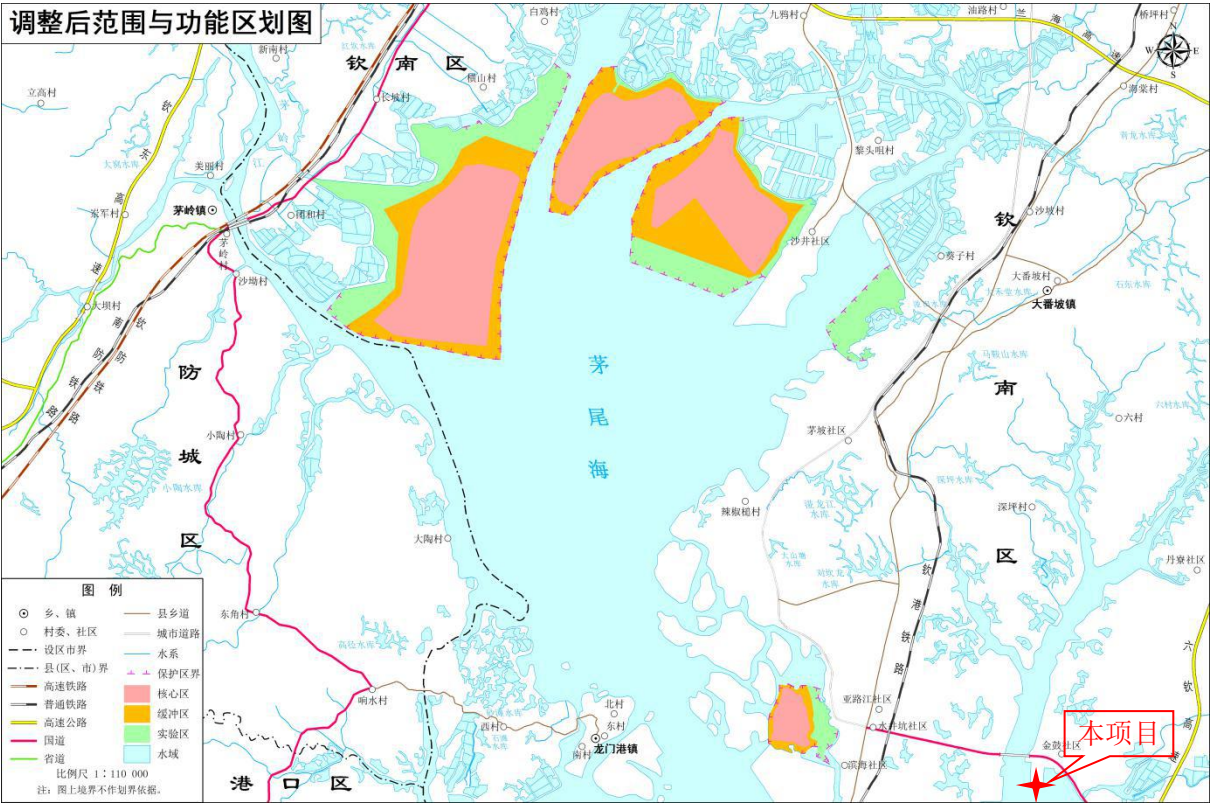


图 3.2.2-1 项目与广西茅尾海红树林自治区级自然保护区位置关系图

3.2.3 重要湿地

根据《广西壮族自治区林业局关于公布第一批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2020〕20 号）、《广西壮族自治区林业局关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》（桂林发〔2022〕13 号），项目不涉及广西壮族自治区级重要湿地，项目距广西茅尾海红树林自治区级重要湿地七十二泾片最近距离约 1.5km、距广西防城港山心沙岛自治区级重要湿地约 18.2km。

1、广西茅尾海红树林自治区级重要湿地

广西茅尾海红树林自治区级重要湿地位于项目西北侧，湿地总面积约 4908.63hm<sup>2</sup>，湿地类型为近海与海岸湿地。项目不涉及占用重要湿地，项目与七十二泾片最近距离约 11.36km。



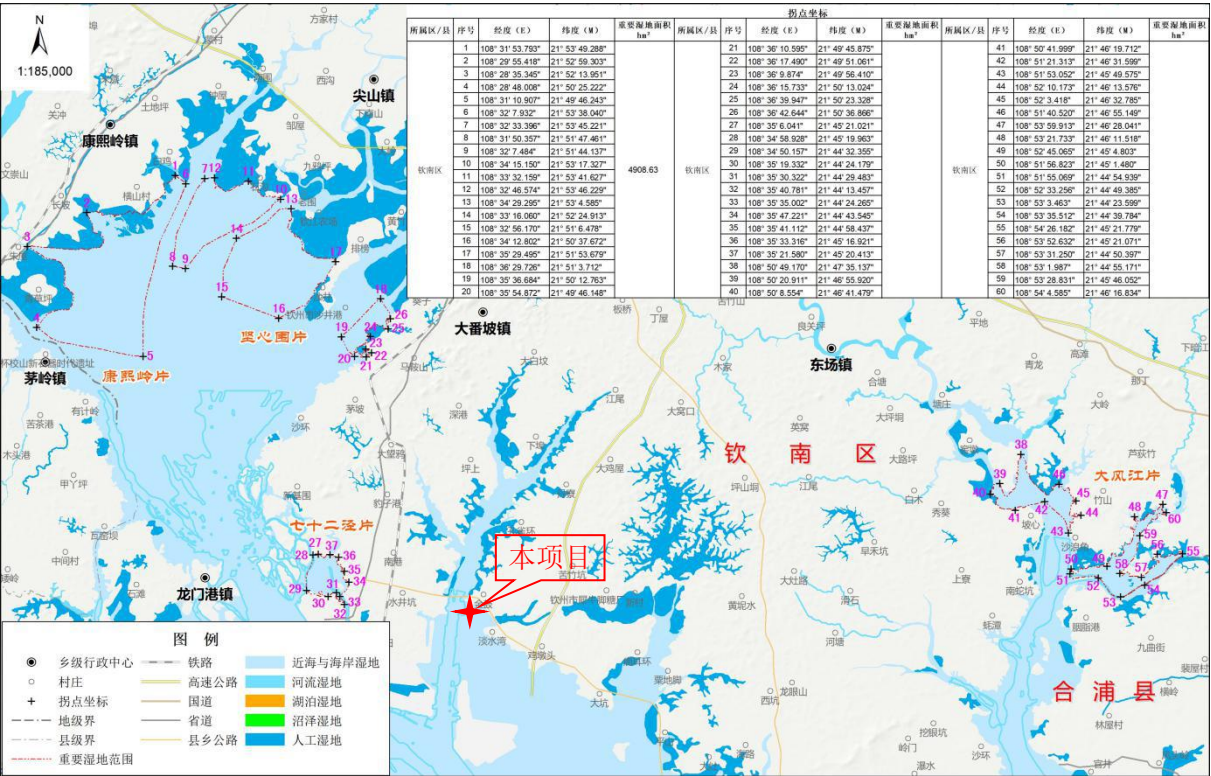


图 3.2.3-1 项目与广西茅尾海红树林自治区级重要湿地位置关系图

2、广西防城港山心沙岛自治区级重要湿地

广西防城港山心沙岛自治区级重要湿地位于项目西南侧，距项目约 18.21km，湿地总面积约 584.66hm<sup>2</sup>，湿地类型为近海与海岸湿地。

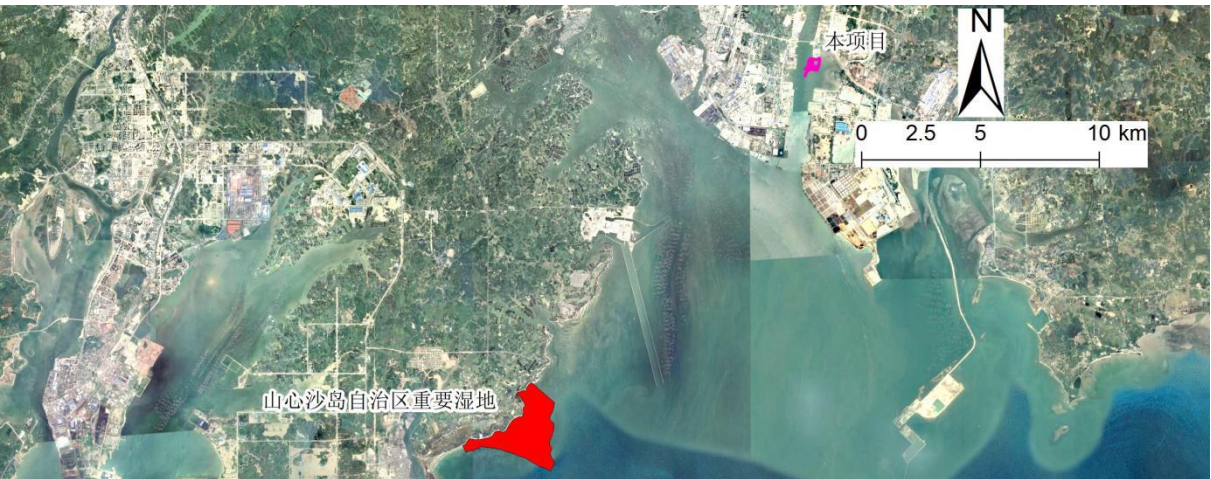


图 3.2.3-2 项目与广西防城港山心沙岛自治区级重要湿地位置关系图

3.2.4 海洋公园

1、广西钦州茅尾海国家级海洋公园

广西钦州茅尾海国家级海洋公园位于本项目西北面，距项目约 11.3km。

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），广西钦州茅尾海国家级海



洋公园位于钦州市茅尾海海域，批复面积 3482.70hm<sup>2</sup>，边界南连七十二泾群岛，西临茅岭江航道，北连广西茅尾海红树林自然保护区，东接沙井航道。

海洋公园划分为 3 个功能区，分别为重点保护区、生态与资源恢复区和适度利用区。

重点保护区面积为 578.7hm<sup>2</sup>，必须严格保护红树林、盐沼生态系统及其海洋环境，控制陆源污染和人为干扰，维持典型海洋生态系统的生物多样性，保护典型海洋生态系统的生命过程与生态功能，为典型海洋生态系统的恢复与修复提供自然模式与种源。

适度利用区面积为 2183.0hm<sup>2</sup>，在不破坏或较少影响海洋生态环境的前提下，可以开展海上观光旅游、休闲渔业、海上运动和渔业资源养殖增殖等，无公害、环境友好地利用和管理海洋资源与环境，促进生态环境与经济的和谐发展。

生态与资源恢复区面积为 721.0hm<sup>2</sup>，为典型海域生态系统的自然扩展和人工恢复与修复提供适合的生境空间，修复和恢复物种多样性与天然景观，保护近江牡蛎天然母贝生境。

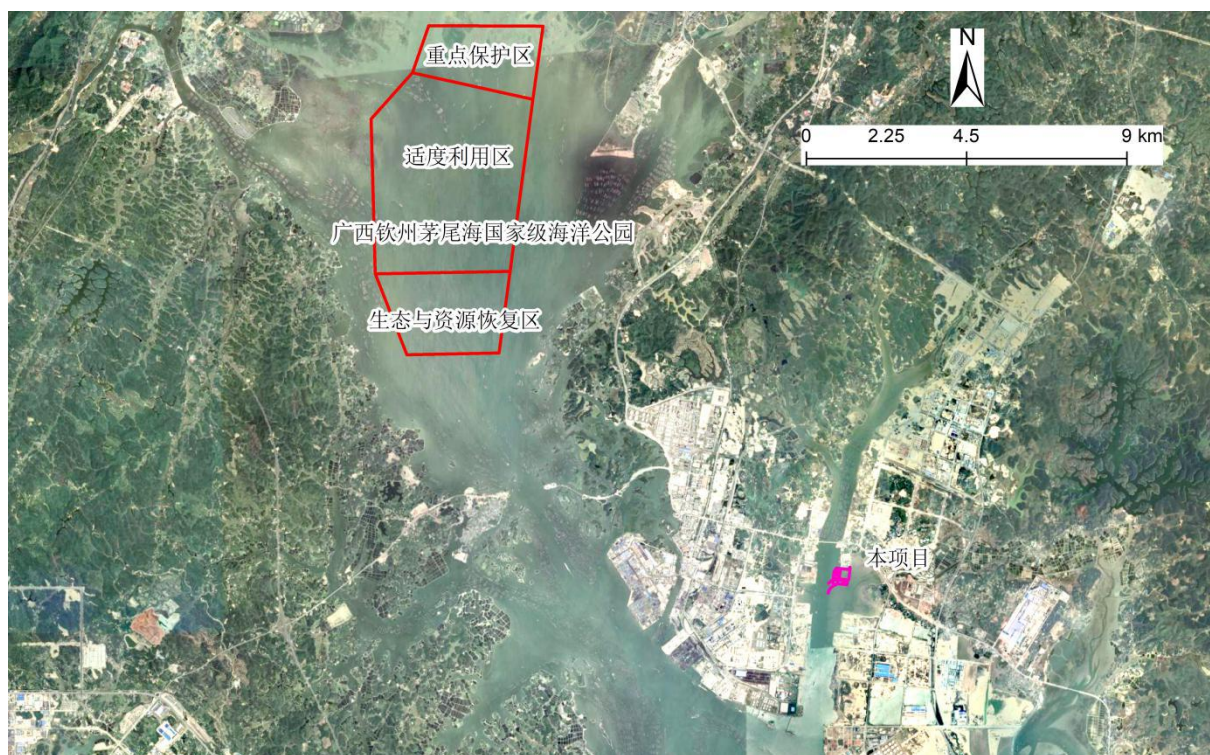


图 3.2.4-1 项目与广西钦州茅尾海国家级海洋公园位置关系图

广西钦州茅尾海国家级海洋公园位于河口海湾区，具有旺盛的初级生产力和丰富的生物多样性，同时拥有处于原生状态的红树林和盐沼等典型海洋生态系统，也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与采苗区。此外，还盛产 60 多种经济价值较高的鱼类，30 多种虾蟹类，110 多种贝类，其中近江牡蛎、青蟹、对虾、石斑鱼被誉为“钦州四大名产”。海洋公园内连片分布的红树林—盐沼草本植物群落，景观独

特，在我国较为罕见，具有非常重要的研究价值。

## 2、广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园

根据自治区保护地优化整合预案，拟新建钦州中华白海豚海洋公园。位于广西北部湾沿海钦州市的三娘湾-大风江-南流江一带海域。根据自治区自然保护区整合优化预案成果，当前广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园面积约 5997.24 公顷，均为一般控制区。

《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》已于 2024 年 1 月 24 日取得广西壮族自治区人民政府的批复（桂政函〔2024〕17 号），其中明确标出广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园范围，本次引用其范围。

广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园位于本项目东南面，距项目最近距离约为 24.8km。

### 图 3.2.4-2 项目与广西钦州中华白海豚自治区级海洋公园位置关系图

根据钦州学院、钦州市海洋环境监测预报中心《三娘湾海域中华白海豚种群动态及生存环境监测项目》多年研究监测成果，北部湾北部、钦州三娘湾海域是中华白海豚在广西沿海海域的核心分布区，钦州三娘湾-大风江海域中华白海豚种群出现的频度高，属中华白海豚种群资源主要栖息地。同时，该海域具有独特的海底自然地貌和典型海洋生态系统、海洋生物遗传多样性、物种多样性，目前也是钦州三娘湾生态旅游区主要的中华白海豚观赏区域，具备建设中华白海豚海洋自然公园的条件。

## 3.2.5 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区位于本项目南面，距项目最近距离约为 23.26km。

根据《国家级水产种质资源保护区名单（第二批）》（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是 2008 年农业部批准的第二批水产种质资源保护区之一。保护区位于北部湾东北部沿岸区域，总面积 1142158.03hm<sup>2</sup>，其中核心区面积 808771.36hm<sup>2</sup>，实验区面积 333386.67hm<sup>2</sup>。由北纬 21°31'线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31'N；108°30'E，21°00'N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30'N；109°30'E，21°29'N）。核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15'E，21°15'N；108°30'E，21°00'N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30'N；109°30'E，21°15'N）。实验区由北纬 21°31'



线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31'N；108°15'E，21°15'N；109°30'E，21°15'N；109°30'E，21°29'N）。

核心区特别保护期为1月15日至3月1日。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲀、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、锈斑螳、逍遥馒头蟹、日本螳、马氏珠母贝、方格星虫等。

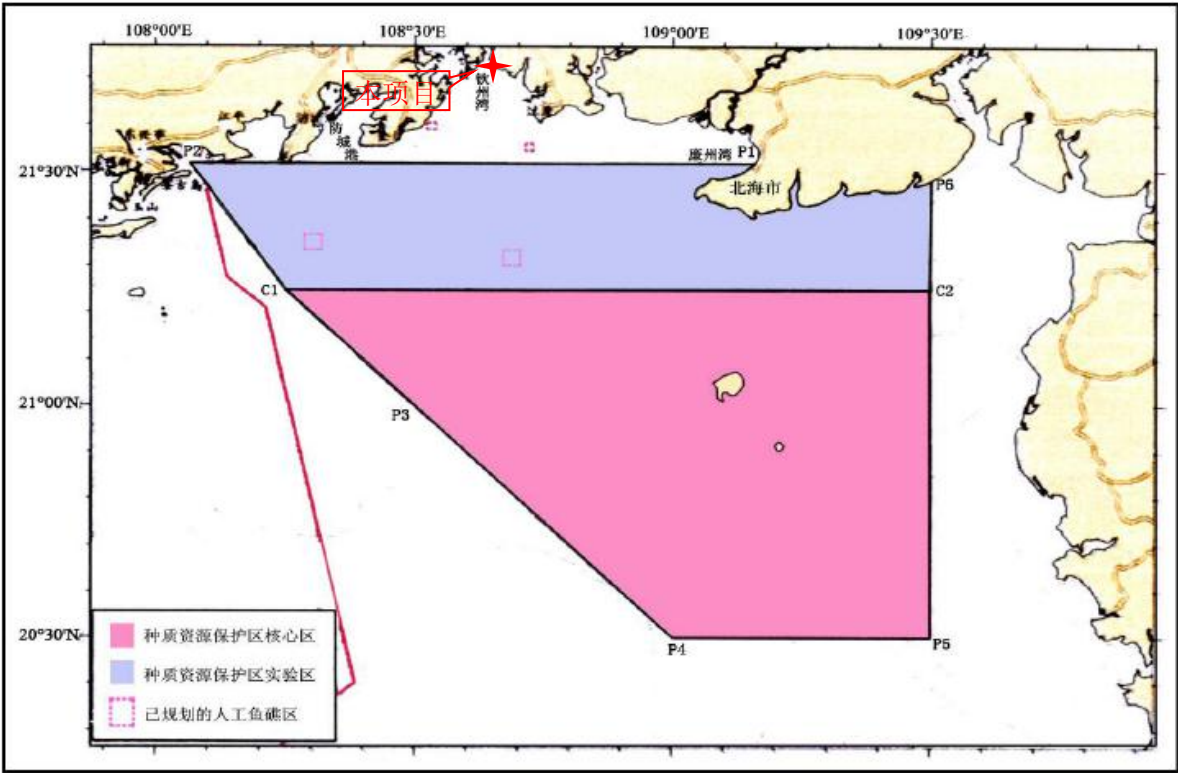
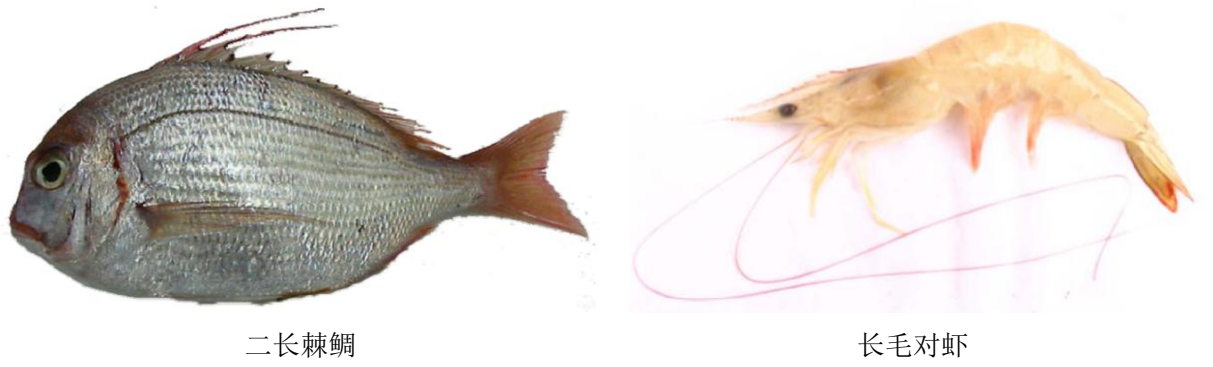


图 3.2.5-1 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区范围图

3.2.6 中华白海豚分布区

三娘湾位于钦州市南部犀牛脚镇境内，是国家 4A 级旅游景区，是中华白海豚的故乡，200 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；海洋资源有 30 多种经济鱼类和 20 多种虾类。

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（IUCN）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。

项目东南侧的三娘湾、大风江口和廉州湾一带是中华白海豚活动区，目前尚未划定国家保护区范围，项目距中华白海豚分布区约 17.8km。

中华白海豚又名印太驼海豚，属鲸目齿鲸亚目海豚科白海豚属，是世界上 85 种鲸类之一。北部湾中华白海豚是我国较大种群，广西沿岸由钦州至北海水域的种群数量约有 200~300 头（Chen B 等，2009）。为了保护广西中华白海豚，相关学者和研究机构进行了多次调查研究。本次环评收集相关文献资料，借鉴相关研究对北部湾中华白海豚的分布、生活习性以及生物学特征等进行简单介绍。

#### 1、北部湾中华白海豚分布和数量

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 年~2004 年进行了为期一年的船只调查，在 2011 年~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）的家域变化，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 11026.92km 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 年~2012 年均大于 2003 年~2004 年（Pan et al.（2006））的面积。从发现位点上来讲，2011 年~2012 年和 2003 年~2004 年分布范围相似，密集分布区较近。但经过比较发现，2011 年~2012 年中华白海豚活动范围更加靠近岸边。研究团队于 2011 年~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。

### 图 3.2.6-1 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（DRE 大风江群体，SC 沙田群体）

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

著名动物学家潘文石教授于 2005 年 1 月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，根据该基地最新统计结果，钦州湾中华白海豚种群的个体数量已由 2004 年的 90 多头增至目前 250 头左右，这与南京师范大学的调查成果总体一致。经研究发现，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，目前北部湾中华白海豚仍是一个年轻的、健康的群体，种群结构稳定，主要由繁殖能力旺盛的年轻、健康的个体组成，且呈缓慢稳定的增长态势。

#### 2、北部湾中华白海豚保护现状

2004 年~2005 年，钦州市政府决定把原规划在犀牛角的工业区布局向西移动到靠近钦州港区；2009 年钦州市政府又取消原先已经列入要在大风江投资 30 多亿人民币修建造船厂的计划。这两项重大的决策，对三娘湾-大风江生态系统继续保持其健康的原始的自然面貌起到了决定性的作用。2017 年 7 月 27 日，钦州市人民政府印发《钦州市人民政府办公室关于印发钦州湾中华白海豚自然保护区筹建方案的通知》（钦政办函〔2017〕34 号），并成立钦州湾中华白海豚自然保护区筹建工作领导小组，统筹开展中华白海豚自然保护区筹建工作。

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。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。

### 3.2.7 重要栖息地

2023 年 11 月 30 日，国家林业和草原局公布了《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），本项目周边分布的重要栖息地主要为广西合浦西场大风江入海口滩涂勺嘴鹬重

要栖息地（距项目约 21.4km）、广西防城港港口山心沙岛湿地候鸟重要栖息地（距项目约 19.5km）、广西钦州茅尾海红树林湿地候鸟重要栖息地（距项目约 4.5km），项目不占用重要栖息地。

图 3.2.7-1 项目与重要栖息地位置关系图

### 3.2.8 中国鲎及其栖息地

中国鲎（*Tachypleus tridentatus*）属剑尾目（*Xiphosura*）、鲎科（*Limulidae*）。鲎是地球上最古老的动物之一，它从 4 亿多年前问世至今仍保留其原始而古老的相貌，是极为珍贵的“活化石”生物，主要分布于中国、印度尼西亚、日本、马来西亚、菲律宾和越南。中国的鲎资源主要集中在南海北部的海南、北部湾及粤西一带海域，占中国总蕴藏量的 95%以上。而中国的中国鲎资源，占世界总蕴藏量的 95%以上。2019 年 3 月份世界自然保护联盟（IUCN）正式将中国鲎列入“濒危 EN”级别。2021 年 2 月 1 日，国家林业和草原局、农业农村部公告（〔2021〕第 3 号）发布了新调整的《国家重点保护野生动物名录》，中国鲎被列入国家二级保护物种。

中国鲎为暖水性的底栖节肢动物，常栖息于 20~60m 中等深度的砂质底浅海区，喜潜砂穴居，只露出剑尾。食性广，以动物为主，经常以底栖和小型甲壳动物、小型软体动物、环节动物、星虫、海豆芽等为食，有时也吃一些有机碎屑。中国鲎为迁游动物，每年春季成鲎从深海游入浅海觅食、配对。繁殖季节成对出现，入秋潜回深海。中国鲎自立夏至处暑进入产卵盛期，从 4 月下旬至 8 月底均可繁殖，产卵场所在阳光充足的高潮区沙滩上。通常于日落后，在大潮的沙滩上产卵，每个卵坑中产卵 200~300 粒。数周后幼体从卵中孵出，约长 5 公厘，以贮存的卵黄为营养来源。

中国鲎幼体多数栖息在退潮时形成沙滩的基质为沙泥、风浪比较平静的海湾内，耐旱、耐温、耐盐等繁殖特点是中国鲎成为当今活化石的重要原因之一。中国鲎幼鲎的生长周期长，鲎的龄数是以它脱壳次数来计算的，每脱一次壳就增加一龄，个体也随之长大，幼体随着个体的长大不断向浅海移行，生长到 9~12 龄时约蜕皮 16 次达到性成熟。北部湾滩涂资源丰富，滩面宽广，多有幼鲎栖息。据调查，北部湾幼鲎栖息地有 18 处。

表 3.2.8-1 北部湾幼鲎栖息地

地点	编号	地点	编号
山心	1	坡尾底	10
交东	2	沙田	11
渔舟坪	3	榕根山	12



沙螺寮	4	乌坭	13
螃蟹档	5	草潭	14
中三墩	6	石马角	15
西背岭	7	澄迈湾	16
下村	8	新盈	17
竹林盐场	9	新英	18

图 3.2.8-1 北部湾海域幼鲨栖息地分布示意图

2020 年，中国水产科学研究院南海水产研究所团队对北部湾潮间带的 1.渔洲坪；2.螃蟹档；3.中三墩；4.西背岭；5.下村；6.竹林盐场；7.坡尾底；8.沙田；9.榕根山；10.乌坭；11.草潭；12.澄迈湾；13.新盈；14.新英等 14 个区域进行幼鲨调查。

结果显示 14 个调查点幼鲨丰度为 0.01~0.65ind/100m<sup>2</sup>，其中沙田、榕根山和新盈幼鲨丰度相对较高；竹林盐场、中三墩、下村幼鲨丰度相对较低，幼鲨丰度均低于 0.01ind/100m<sup>2</sup>。调查发现草潭、渔洲坪、螃蟹档、西背岭、坡尾底、沙田、榕根山、乌坭是中国鲨和圆尾鲨共同栖息地，中三墩、下村、竹林盐场、新盈、新英仅发现中国鲨，澄迈湾仅发现圆尾鲨存在。从物种分布来看，北部湾沿岸潮间带中国鲨幼鲨丰度明显高于圆尾鲨。

图 3.2.8-2 2020 年北部湾潮间带幼鲨分布

综上所述，2020 年广西北部湾沿岸有中国鲨和圆尾鲨育幼滩涂 10 个和 7 个，中国鲨关键育幼生境分布在合浦儒艮保护区一带，而圆尾鲨关键育幼生境则集中在防城港珍珠湾一带。

### 3.3 海洋环境质量现状调查与评价

### 3.4 海洋水文动力现状调查与评价

### 3.5 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

### 3.6 疏浚物质量调查与评价



3.7 环境空气质量现状调查与评价

3.7.1 区域环境空气污染源调查

项目所在区域周边环境空气污染源主要为园区内的企业及周边的港口码头等。

3.7.2 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），项目所在区域达标判断的方法为：根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ 663 中各评价项目的年评价指标进行判断。

根据《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），2023 年钦州市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 浓度值见表 3.7.2-1。

表 3.7.2-1 2023 年钦州市环境空气质量值及占标率

项目		标准值	钦州市	
			浓度	占标率
SO <sub>2</sub> （μg/m <sup>3</sup> ）	年平均质量浓度	60	8	13.33%
NO <sub>2</sub> （μg/m <sup>3</sup> ）	年平均质量浓度	40	19	47.50%
PM <sub>10</sub> （μg/m <sup>3</sup> ）	年平均质量浓度	70	44	62.86%
PM <sub>2.5</sub> （μg/m <sup>3</sup> ）	年平均质量浓度	35	24.3	69.43%
O <sub>3</sub> （μg/m <sup>3</sup> ）	日最大8小时平均第90百分位质量浓度	160	118	73.75%
CO（mg/m <sup>3</sup> ）	24h平均第95百分位质量浓度	4	1.1	27.50%

根据上表可知，2023 年钦州市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准。由此判定：项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.7.1 环境空气质量补充监测

1、监测点设置

根据项目所在区域周边环境敏感目标分布，结合项目性质补充设置 1 个代表性监测点位，其详情详见图 3.7.3-1、表 3.7.3-1。

图 3.7.1-1 环境空气补充监测点位置图  
表 3.7.1-1 补充监测点一览表

2、监测项目、时间及频率

监测项目：总悬浮颗粒物（TSP）

监测时间及频率：2024 年 4 月 28 日~2024 年 5 月 4 日；连续监测 7 天，24 小时平均值。

3、监测分析方法

监测分析方法见表 3.7.3-2。

表 3.7.1-2 监测分析方法一览表

序号	监测因子	方法名称及标准号	检出限
1	TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定》重量法（HJ 1263-2022）	7ug/m³

4、评价标准及评价方法

TSP 按《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准进行评价。

评价方法采用单项质量指数法进行评价，具体公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_0}$$

式中： $I_i$ —某污染物的单项质量指数，%； $C_i$ —某污染物的实测浓度，mg/m³； $C_0$ —某污染物的评价标准限值，mg/m³。当  $I_i \geq 100\%$  时，表示污染物超标，当  $I_i < 100\%$  时，表示污染物未超标。

5、监测结果统计及分析

监测结果及统计分析汇总详见表 3.7.3-3~4。

表 3.7.1-3 环境空气补充监测结果

监测点位	监测日期	污染物（TSP）监测结果（日均值，单位：mg/m³）
A1 项目场地 （北场界）	2024.04.28	
	2024.04.29	
	2024.04.30	
	2024.05.01	
	2024.05.02	
	2024.05.03	
	2024.05.04	

表 3.7.1-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）统计分析表

监测点名称	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准（mg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
	经度	纬度							
A1 项目场地（北场界）									达标

根据监测结果可知，项目场界处的总悬浮颗粒物能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中相应标准。

3.8 声环境质量现状调查与评价

3.8.1 污染源调查

根据现场调查，项目所在区域的环境噪声主要为公路交通噪声、生产生活噪声、船舶噪声等。

3.8.2 声环境现状监测

1、监测点设置

根据项目区域环境状况，在项目周围布设了 2 个声环境质量现状监测点，监测点设置详见图 3.8.2-1、表 3.8.2-1。

表 3.8.2-1 噪声监测点位设置一览表

图 3.8.2-1 声环境现状监测布点图

2、监测因子和监测方法

监测因子：等效连续 A 声级。

监测方法：监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。原则上选择无雨雪、无雷电，风速小于 5m/s 的天气进行监测。

3、监测时间和监测频次

监测时间：2024 年 4 月 28 日~4 月 29 日。

监测频次：连续监测 2 天。监测时段分昼夜两个时段进行，昼间 6:00~22:00，夜间 22:00~次日 6:00。

4、监测结果和评价

噪声监测结果和评价见表 3.8.2-2。

表 3.8.2-2 噪声监测结果和评价表 单位：dB(A)

监测日期	监测位置	监测结果dB(A)		标准值dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2024.4.28	N1项目场地（北场界）				
	N2金鼓社区				
2024.4.29	N1项目场地（北场界）				
	N2金鼓社区				

由监测结果可知，各监测点昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的 3 类、2 类标准要求。

## 3.9 陆生生态现状调查与评价

### 3.9.1 区域生态现状

#### 3.9.1.1 区域生态系统现状

本次环评项目所在区域及周边生态系统依据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统质量评估》（HJ1172-2021）中全国生态系统分类体系表进行划分。

根据现场踏勘收集到的现场照片及航拍视频，结合收集到的卫星遥感数据分析，项目陆生生态环境评价范围内的生态系统按 I 级划分为城镇生态系统、湿地生态系统，按照 II 级可划分为城市绿地、工矿交通和沼泽。

城市绿地主要由绿化植物组成，例如棕榈、木麻黄、白兰、红花羊蹄甲等常绿阔叶林，以及鹅掌柴、三角梅、假连翘等常绿阔叶灌丛。项目所在区域人类活动频繁，城市绿地下偶有分布天然草丛，草丛多为铁芒萁、鬼针草及牛筋草等常见植物，城市绿地中有少量动物栖息。项目生态系统类型图详见图 3.9.1-1~2。

图 3.9.1-1 项目生态系统类型图

图 3.9.1-2 项目评价范围内城镇生态系统现状示意图

#### 3.9.1.2 区域土地利用现状

本次环评陆生生态环境影响评价范围内的土地利用现状调查以项目所在区域卫星影像图及航拍视频作为基础，结合现场踏勘、所在区域林地及土地利用变更调查数据上对评价范围内的土地进行分类；根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中的要求，本次环评的土地分类根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的二级类型进行详细划分。

根据划分结果，陆生生态影响评价范围内的土地利用现状共有 5 个一级类型（分别为交通运输用地、林地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地、草地），5 个二级类型（港口码头用地、红树林地、公园与绿地、沿海滩涂、其他草地）；陆生生态评价范围内的土地主要以沿海滩涂（21.65hm<sup>2</sup>，占 67.72%）、港口码头用地（7.37hm<sup>2</sup>，占 23.05%）为主。项目所在区域土地利用现状汇总表详见表 3.9.1-1，项目土地利用现状图详见图 3.9.1-3。

表 3.9.1-1 项目评价范围内土地利用现状汇总表

图 3.9.1-3 项目土地利用现状图

### 3.9.1.3 区域景观现状

根据现场踏勘调查，结合收集到的区域影像资料可知，评价范围内的景观主要有城市绿地景观等；区域的主要生态系统为城镇生态系统，人类开发利用活动频繁，主要以工况交通用地和城市绿地为主，城市绿地以棕榈、木麻黄、鹅掌柴、三角梅、假连翘等常绿阔叶林和常绿阔叶灌丛为主。

## 3.9.2 区域植物

### 3.9.2.1 植物种类

根据收集到的相关资料，结合现场踏勘结果，项目评价范围内共记录到植物 20 科 28 属 28 种；其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 18 科 26 属 26 种；项目评价范围内的植物名录详见表 3.9.2-1，评价范围内的植物占广西植物的比例详见表 3.9.2-2。

表 3.9.2-1 项目评价范围内植物名录

表 3.9.2-2 评价范围内的植物占广西植物的比例一览表

### 3.9.2.2 区域植被调查结果

#### 1、区域植被类型统计

对于区域的自然植被的分类，本次环评参考《中国植被》（科学出版社，1980 年）、“广西天然植被类型分类系统”（《广西植物》，苏宗明，1998）、“广西植被类型及其分类系统”（《广西科学》，温远光等，2014）以及根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）中附录 B 中要求，采用三个基本等级，其中高级单位为植被型，中级单位为群系，基本单位为群丛；在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

在划分人工植被类型时，与自然植被区别对待，采用其它方法，将人工植被划分为 2 个等级：在高级类型的划分上，根据用途将人工植被划分为绿化植被与农作物二个类型；在低级类型的划分上，则依据群落的优势种（建群种）划分。

根据卫星影像解译结果，结合现场踏勘，对陆生生态影响评价范围内的植被进行统计可知，项目评价范围内自然植被可划分为 2 个植被型组、3 个植被型以及 4 个群系；人工植被可划分为 2 个植被型组 5 个植被亚型以及 9 个群系。



项目评价范围内的植物群落调查结果详见表 3.9.2-3；植被类型分布图详见图 3.9.2-1。

表 3.9.2-3 植物群落调查结果统计表

图 3.9.2-1 植被类型分布图

## 2、区域代表性植被

### 1) 自然植被

#### I、草丛

##### a) 禾草丛

评价范围内禾草丛主要群系为芦苇草丛和鬼针草草丛，分布于评价范围零星分布于道路旁。芦苇草丛：主要分布于道路两侧，群落盖度约 40%~45%，高度约 0.5m~1.8m；常伴生有鬼针草、牛筋草、铁芒萁等。鬼针草草丛：主要分布于道路两侧，群落盖度约 40%~65%，高度约 0.3m~0.5m；常伴生有牛筋草、葛等。

图 3.9.2-2 区域代表性植被（禾草丛）

##### b) 蕨类草丛

评价范围内的蕨类草丛主要分布于评价范围零星分布于道路旁，主要群系为铁芒萁。群落盖度约 45%~65%，高度约 0.3m~0.5m；常伴生有鬼针草、牛筋草等。

图 3.9.2-3 区域代表性植被（蕨类草丛）

#### II、森林

评价范围内的常绿阔叶林主要为桐花树。

图 3.9.2-4 区域代表性植被（常绿阔叶林）

### 2) 人工植被

#### III、绿化植被

##### a) 季风常绿阔叶林

评价范围内的季风常绿阔叶林的主要群系为棕榈、木麻黄、白兰、红花羊蹄甲等，其中棕榈和木麻黄有较大面积分布。

图 3.9.2-5 区域代表性植被（季风常绿阔叶林）

##### b) 季风常绿阔叶灌丛

评价范围内的季风常绿阔叶灌丛零星分布于评价范围内，以斑块状分布为主。主要群系为鹅掌柴和三角梅；物种组成结构较为简单，林下草丛为常见的鬼针草、牛筋草、细叶结缕草等。

图 3.9.2-6 区域代表性植被（季风常绿阔叶灌丛）

c) 经济果木林

评价范围内的经济林仅零星分布于评价范围内，主要群系为芭蕉，林下草丛为细叶结缕草。

图 3.9.2-7 区域代表性植被（经济果木林）

d) 草甸

评价范围内的草甸为大面积分布，主要群系为细叶结缕草，偶见伴生种为牛筋草、狗牙根。

图 3.9.2-8 区域代表性植被（草甸）

IV、农作物

评价范围内的旱地作物位于厂房旁。

图 3.9.2-9 区域代表性植被（旱地作物）

3、区域植被生物量

本次环评在现场调查基础上，结合相关公式及相关文献，如《广西天然植被类型分类系统》、《我国森林植被的生物量和净生产量》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成、生长阶段以及密度等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正后得出评价范围内主要植被生物量详见表 3.9.2-4。

表 3.9.2-4 评价范围内主要植被生物量一览表

4、区域植被生产力

项目所在区域的植被生产力本次环评参考本次环评通过查阅国内有关植被生产力的研究成果，采用类比法，对评价区域植被生产力指标进行估算；评价范围内主要植被类型的生产力汇总统计详见表 3.9.2-5。

表 3.9.2-5 评价范围内主要植被生产力一览表

5、区域植被现状评价

项目评价范围内天然植被主要以红树林为主（桐花树），此外，还分布有芦苇、鬼针草、铁芒萁等草丛。评价范围内大多数区域植被现状为绿化植被，绿化植被以棕榈、木麻黄、白兰等常绿阔叶林和三角梅、鹅掌柴等常绿阔叶灌木为主；项目评价范围内植被结构较为简单，物种较为单一，生态功能一般。

#### 6、外来入侵物种调查

根据《中国入侵植物名录》（马金双主编，2013年）及现场调查表明，评价区发现外来入侵物种名单中的植物有2种（详见下表3.9.2-6），鬼针草和互花米草多以零星分布形式在评价范围出现。

表 3.9.2-6 外来入侵物种调查结果一览表

### 3.9.2.3 区域植被分布特征

#### 1、水平植被分布特征

评价范围内的现状植被可分为次生植被和人工植被，次生植被以草丛为主，主要由铁芒萁和芦苇组成，伴生牛筋草、互花米草等；人工植被以棕榈、木麻黄、三角梅、鹅掌柴、细叶结缕草等绿化植被为主。

#### 2、垂直植被分布特征

评价区域的垂直海拔高差不大，植被垂直分布规律不明显。同时，由于长期开发利用，人工种植的棕榈、木麻黄、三角梅、鹅掌柴等绿化植被在评价区域内大面积覆盖。此外，评价范围内分布有以桐花树为主的红树林。

### 3.9.2.4 古树名木

根据调查，项目陆生生态评价范围内无古树名木分布。

## 3.9.3 区域动物

项目评价范围内动物资源详见“第七章 红树林影响评价”，陆生动物主要调查结果为：两栖类和爬行类3目11科18种、哺乳类3目3科4种、鸟类10目27科46种。其中国家二级保护动物4种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、白胸翡翠，自治区级重点保护动物27种：八声杜鹃、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、池鹭、黑卷尾、棕背伯劳、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑脸噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、变色树蜥、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。

## 第四章 施工期环境影响预测与评价

### 4.1 水环境影响预测与评价

#### 4.1.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

##### 4.1.1.1 水动力模型简介

对项目用海带来的水动力环境的影响，采用平面二维数值模型来进行预测与分析。模型采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

##### 1、控制方程

##### 1) 质量守恒方程

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

##### 2) 动量方程

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

式中：

$\zeta$ —水位；

$h$ —静水深；

$H$ —总水深；

$u$ 、 $v$ — $x$ 、 $y$  方向垂向平均流速；

$g$ —重力加速度；

$f$ —科氏力系数（ $f = 2\omega \sin \varphi$ ， $\omega$  为地转角速度， $\varphi$  为计算海域所处地理纬度）；

$C_z$ —谢才系数， $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$ ， $n$  为曼宁系数；

$\varepsilon_x$ 、 $\varepsilon_y$ — $x$ 、 $y$  方向水平涡动粘滞系数。

##### 2、定解条件

##### 1) 初始条件

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

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

#### 4.1.1.2 计算域和网格设置

所建立的海域数学模型计算域范围见图 4.1.1-1，即为图中水边界点 A、B、C 三点以及部分北部湾岸线围成的海域，模拟采用非结构三角网格。

整个模拟区域由 102360 个节点和 65343 个三角单元组成，最小空间步长约为 5m，最小时间步长 0.01s，大海域计算网格见图 4.1.1-1。为了清楚地反映项目用海对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将项目附近海域网格进行加密，加密的小海域计算域及网格分布见图 4.1.1-2。

图 4.1.1-1 大海域计算域及网格分布图

图 4.1.1-2 项目周边海域计算域及网格分布图

#### 4.1.1.3 模型参数设置

##### 1、水深和岸界

水深和岸界选取中国人民解放军海军航海保证部制作的海图及项目实测地形。

##### 2、大海域模型水边界输入

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

2) 闭边界：以大海域和用海区周边岸线作为闭边界。

##### 3、计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 0.01s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼尼系数 M 取 30~80。

##### 4、水平涡动粘滞系数

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

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

式中： $c_s$  为常数； $l$  为特征混合长度，由  $(i, j=1, 2)$  计算得到。



#### 4.1.1.4 潮流数值模型验证

本次数值模型验证实测资料选取福州市华测品标检测有限公司在工程附近实测的 3 个临时潮位站（H1、H2、H3）、9 个潮流站（V1~V9）进行验证，项目与实测点位置关系见图 4.1.1-3。时期选择 2023 年 2 月 6 日 11:00~2 月 7 日 12:00 共 26 个小时，时期为典型大潮期。报告将结合水文观测资料对潮流模型进行验证计算。

图 4.1.1-3 项目与实测点位置关系图

##### 1、潮位验证

选取 H1、H2、H3 潮位验证点大潮期的实测潮位资料作为数值模型计算潮位验证基准，潮位验证结果见图 4.1.1-4~6（高程基准为当地平均海平面）。

图 4.1.1-4 H1 站潮位验证曲线

图 4.1.1-5 H2 站潮位验证曲线

图 4.1.1-6 H3 站潮位验证曲线

从图中可以看出，计算的潮位过程与实测资料吻合较好，高低潮时间的相位差不大于 0.5h，验证结果表明采用的二维潮流数学模型能模拟钦州海域水位变化过程，也为准确模拟当地的潮流变化过程奠定基础。

##### 2、潮流验证

选取 V1~V9 九个站位大潮期的实测潮流资料与本次数值模拟结果进行对比验证，潮流验证结果见图 4.1.1-7~15。

图 4.1.1-7 V1 站潮流验证曲线

图 4.1.1-8 V2 站潮流验证曲线

图 4.1.1-9 V3 站潮流验证曲线

图 4.1.1-10 V4 站潮流验证曲线

图 4.1.1-11 V5 站潮流验证曲线

图 4.1.1-12 V6 站潮流验证曲线

**图 4.1.1-13 V7 站潮流验证曲线****图 4.1.1-14 V8 站潮流验证曲线****图 4.1.1-15 V9 站潮流验证曲线**

由图可见，各验证点计算流速和实测资料基本吻合，流向验证较好；由于水动力模型是二维正压模型，而观测流速取各层平均，这可能导致了个别站点计算结果与实测资料稍有偏差，但总体来看，流速过程线的形态基本一致，这表明建立的二维潮流数学模型能较好地模拟钦州海区水流传播过程和水流运动规律。

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

#### **4.1.1.5 潮流场模拟结果**

大海域计算域潮流场模拟结果见图 4.1.1-16~17。从图中可以看出，涨潮时，潮流从钦州湾外进入钦州湾，工程区域潮流整体由南向北流，落急时，流向与涨潮时相反，该海域潮流运动形式以往复流为主，外侧海域逐渐向旋转流过渡。

**图 4.1.1-16 大海域计算潮流场（涨急时，大潮期）****图 4.1.1-17 大海域计算潮流场（落急时，大潮期）**

#### **2、工程周边海域潮流场数值模拟结果**

工程建设前后周边海域大潮期潮流场模拟见图 4.1.1-19~20，项目所在金鼓江大潮期潮流场模拟见图 4.1.1-21~22。涨急时刻海水沿钦州湾东深槽向西北流动，部分进入金鼓江海域，落急时刻流向整体相反。工程所在的金鼓江海域流速整体较小，介于 0.1~0.4m/s 之间。

#### **4.1.1.6 项目建设对周边海域潮流场影响分析**

为了更直观地观察本项目实施前后工程海域的流场变化情况，将工程前后的流场叠到一起进行对比，并绘制工程前后流速变化等值线图进行分析。项目附近海域工程前后大潮期涨急、落急时刻的流场对比图见图 4.1.1-23，流速变化等值线图见图 4.1.1-24。可见，流场变化范围整体较小且主要集中在项目建设区域及其周围。

为量化分析项目建设前后对所在海域潮流场的影响，共选取了 3 个断面 9 个代表点位对项目建设前后的流速流向进行计算，代表点位置示意图见图 4.1.1-18。根据预测结果可知，因项目建设导致的流场变化影响范围较小，主要局限在项目海域附近，对周边海域影响不大；代表点工程建设前后流速、流向变化结果见表 4.1.1-1。

图 4.1.1-18 流场变化比较代表点位置示意图

表 4.1.1-1 代表点工程建设前后流速、流向变化结果一览 单位：流速 m/s、流向°

序号	工程前				工程后				工程后-工程前			
	涨急		落急		涨急		落急		涨急		落急	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

工程前工程后  
**图 4.1.1-19 大潮期涨急时项目附近海域工程前后计算潮流场**

工程前工程后  
**图 4.1.1-20 大潮期落急时项目附近海域工程前后计算潮流场**

工程前工程后  
**图 4.1.1-21 大潮期涨急时金鼓江工程前后计算潮流场**

工程前工程后  
**图 4.1.1-22 大潮期落急时金鼓江工程前后计算潮流场**

涨急时，大潮期落急时，大潮期  
**图 4.1.1-23 项目附近海域工程前后流场对比图**

涨急时，大潮期落急时，大潮期  
**图 4.1.1-24 项目附近海域工程前后流速变化等值线图（工程后-工程前）**

#### 4.1.1.7 工程建设对金鼓江内纳潮量的影响分析

纳潮量是指平均潮差条件下海湾可能接纳的潮水量，其大小反映了海湾的自净能力，是影响海湾与外海水体交换强度的重要指标。纳潮量有多种不同的计算方式，本项目基于水动力模型的计算结果统计计算工程前后金鼓江内的纳潮量，对张鹏等（2021，水利水电技术）和杨世伦等（2003，海洋科学）所使用的纳潮量计算公式进行改进，改进后的计算公式为：

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} (S_{1i} + S_{2i}) (H_{1i} - H_{2i})$$

式中， $P$  为纳潮量； $H_{1i}$  和  $H_{2i}$  分别为高潮水位和低潮水位； $S_{1i}$  和  $S_{2i}$  分别为高潮水位和低潮水位时刻对应的网格面积； $n$  为计算海域的网格总数。

本次金鼓江内纳潮量计算断面为金鼓江口，见图 4.1.1-25。

图 4.1.1-25 本项目纳潮量计算断面示意图

基于水动力模型模拟得到的工程前和工程后金鼓江内潮位分布，统计计算结果见表 4.1.1-2。可知，工程后较工程前金鼓江纳潮量最多减少约 0.66%，主要是因为工程建设减少了部分海域面积，导致纳潮量减小。

项目建设前后金鼓江纳潮量减少占比很小，不会对金鼓江水交换量、物理自净能力产生大的不利影响。

表 4.1.1-2 工程建设前后金鼓江纳潮量变化一览表 单位： $10^7 m^3$

潮期 \ 工况	工程前	工程后	减少量
大潮期			
小潮期			

#### 4.1.2 海水水质环境影响预测与评价

本项目施工期对水质环境的影响主要是施工期产生的悬浮物和其他污染物。

##### 4.1.2.1 预测模型

为评估项目施工期产生的悬浮物增量对水质环境的影响程度，采用潮流场数模结果以及二维泥沙输沙扩散方程预测施工期产生的悬浮物对水质环境影响。二维泥沙模型由悬浮泥沙的对流扩散和沉降再悬浮过程组成。

##### 1、二维水质对流扩散控制方程



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

式中：\$H\$ 为总水深；\$D\_x\$、\$D\_y\$ 为 \$x\$、\$y\$ 方向的扩散系数；\$c\$ 为水体含沙浓度；\$F = \alpha\omega\_s\$，\$\alpha\$ 为悬浮颗粒沉降机率；\$\omega\_s\$ 为悬浮颗粒平均沉降速度；\$Q\_s\$ 为源强。

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

式中：其中 \$S\_s\$ 为外部源汇项，\$J\_0\$ 为底部泥沙的净通量，\$J\_d\$ 为底部泥沙沉积通量，\$J\_r\$ 为再悬浮通量。

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

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

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

海床的表层冲刷通量采用下式计算：

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

式中：\$\tau\_{ce}\$ 为底泥临界冲刷应力，一般取值 0.05~0.5N/m<sup>2</sup> 之间；\$\frac{dm\_e}{dt}\$ 为单位面积底泥的再悬浮速率，该值的取值范围一般在 0.005~0.1mg/m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> 之间。

## 2、边界条件

1) 岸边界条件：浓度通量为 0；

2) 开边界条件：

入流：\$C|\_{\Gamma} = P\_0\$，式中 \$\Gamma\$ 为水边界，\$P\_0\$ 为边界浓度，模型仅计算增量影响，取 \$P\_0=0\$。

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

## 3、初始条件

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

#### 4.1.2.2 悬浮泥沙发生点位置

本工程产生悬浮泥沙的水上施工活动主要为水域疏浚。根据项目施工特点，本项目吹填施工先吹填 A 区再吹填 B 区，因此，本次施工期产生悬浮泥沙模拟发生点分吹填 A 区、B 区两种工况，见图 4.1.2-1。

吹填A区

吹填B区

图 4.1.2-1 施工期间悬浮泥沙发生点位置图

#### 4.1.2.3 模拟条件

根据现场踏勘，项目在疏浚范围东侧、南侧设置了双层防污帘，防污帘布置见图 4.1.2-2。因此，本次悬浮泥沙扩散影响预测需考虑防污帘对泥沙的拦截效果。

图 4.1.2-2 防污帘布置图

根据王俊杰等《防污帘在吹填施工中的应用研究》，第一层防污帘可阻挡约 60%~70% 的悬浮泥沙扩散；根据王苗苗等《疏浚施工悬浮物防扩散材料的研发及应用》，采用表层纤网、中央基布及底层纤网的 3 层复合结构过滤材料，根据实测结果，SS 拦截率为 86.3%；根据杨代军《关于在海州湾日照港北港区港口岸线退岸还海修复整治工程中设置防污屏等环保措施的研究分析》，在潮流较小的区域场合，防污帘外面水的浑浊度 (mg/L) 可比屏内减少 80~90%。结合实际施工经验，防污帘的拦截效率一般在 80% 以上。由于本项目位于金鼓江，距江口较远，潮流较小，且项目采用双层防污帘，因此，本项目防污帘的拦截效率取 80%。

根据《海水水质标准》(GB3097-1997) 中一、二类水质标准的规定，悬浮物质人为增加量不得高于 10mg/L，所以模拟临界值定为 10mg/L。由于潮流的周期运动影响到浓度场的不断变化，将模拟区域每个格点悬浮泥沙浓度值等于或超过 10mg/L 定义为对该点有影响，将计算时间内每个格点出现的最大浓度定义为该点的最大浓度，各点的最大浓度经过插值成图后形成泥沙发生点的最大影响范围。

各控制点按照连续源强，本次评价模拟了大潮期施工时 48 小时内，各控制点的悬浮物扩散范围，并统计 48h 各个典型点相同浓度的扩散线连接形成不同施工过程的最大悬沙包络线。

#### 4.1.2.4 悬浮泥沙源强

各施工活动的悬浮泥沙源强见 2.5.2 节。由于本项目选取抓斗式挖泥船、绞吸式挖泥船进行疏浚吹填作业，因此，本次评价疏浚悬浮泥沙产生源强取 5.87kg/s，溢流口源

强取 0.45kg/s。

#### 4.1.2.5 泥沙沉降速度

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

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

式中：

$\rho_s$ —沙的密度，取  $2650\text{kg/m}^3$ ；

$\rho$ —水的密度，取  $1000\text{kg/m}^3$ ；

$g$ —重力加速度，取  $9.81\text{m/s}^2$ ；

$D$ —泥沙粒径，mm；

$\nu$ —粘滞系数， $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042T^{0.87})$ ，水温  $T$  取  $21.9^\circ\text{C}$ （多年平均气温）。

泥沙群体平均沉降速度公式如下：

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

式中：

$\omega$ —泥沙群体的平均沉降速度，m/s；

$\omega_i$ —粒径为  $D_i$  的泥沙的沉降速度，m/s；

$\Delta P_i$ —粒径  $D_i$  的泥沙所占的重量百分数，%。

根据项目疏浚粒度分析结果，本项目疏浚物以砂、粉砂、粘土为主，平均粒径为  $0.099\text{mm}$ ，粒径介于  $0.001\sim 2\text{mm}$  之间，其中砂占  $92.87\%$ ，粉砂占  $4.77\%$ ，粘土占  $2.36\%$ 。根据以上公式计算，模拟时泥沙沉降速度取值为  $0.003\text{m/s}$ 。

#### 4.1.2.6 模拟结果分析

施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动，受影响区域基本呈狭长带状分布。大潮期间各疏浚吹填工况悬浮泥沙扩散模拟结果见图 4.1.2-3~8，施工产生悬浮泥沙最大扩散范围见图 4.1.2-9。

模拟结果表明，无防污帘的情况下，施工产生的大于  $10\text{mg/L}$  悬浮泥沙总包络面积为  $1.94\text{km}^2$ ，其中  $10\sim 20\text{mg/L}$  悬浮泥沙包络面积为  $0.28\text{km}^2$ ， $20\sim 50\text{mg/L}$  悬浮泥沙包络

面积为 0.35km<sup>2</sup>，50~100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.24km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 1.07km<sup>2</sup>，大于 150mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.91km<sup>2</sup>。自项目疏浚范围边界起算，10mg/L 悬浮泥沙向北最大扩散距离约 1.67km，向南最大扩散距离约 1.24km。

有防污帘的情况下，施工产生的大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 1.21km<sup>2</sup>，其中 10~20mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.26km<sup>2</sup>，20~50mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.31km<sup>2</sup>，50~100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.16km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.48km<sup>2</sup>，大于 150mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.38km<sup>2</sup>。自项目疏浚范围边界起算，10mg/L 悬浮泥沙向北最大扩散距离约 1.67km，向南最大扩散距离约 1.16km。

施工悬浮泥沙增量范围预测结果统计见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 预测悬浮物最高浓度超标面积

悬浮泥沙浓度 (mg/L)	10~20	20~50	50~100	>100	>150	合计
项目产生悬浮泥沙包络面积 (km <sup>2</sup> ) /无防污帘	0.28	0.35	0.24	1.07	0.91	1.94
项目产生悬浮泥沙包络面积 (km <sup>2</sup> ) /有防污帘	0.26	0.31	0.16	0.48	0.38	1.21
疏浚产生悬浮泥沙包络面积 (km <sup>2</sup> ) /有防污帘	0.28	0.27	0.16	0.46	0.36	1.17
溢流产生悬浮泥沙包络面积 (km <sup>2</sup> ) /有防污帘	0.1	0.1	0.03	0.05	0.03	0.28

图 4.1.2-3 吹填 A 区疏浚工况悬浮泥沙扩散预测结果（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-4 吹填 A 区溢流工况悬浮泥沙扩散预测结果（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-5 吹填 A 区悬浮泥沙扩散预测结果：疏浚工况+溢流工况（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-6 吹填 B 区疏浚工况悬浮泥沙扩散预测结果（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-7 吹填 B 区溢流工况悬浮泥沙扩散预测结果（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-8 吹填 B 区悬浮泥沙扩散预测结果：疏浚工况+溢流工况（左：无防污帘；右：有防污帘）

图 4.1.2-9 项目施工期悬浮泥沙扩散预测结果（左：无防污帘；右：有防污帘）



### 4.1.3 施工期废水影响分析

项目建设对水环境的影响主要来自施工人员生活污水及船舶废水。

根据工程分析，施工期生活污水产生量合计 2160m<sup>3</sup>，其中的主要污染因子 BOD<sub>5</sub>、COD、SS、氨氮的浓度分别约为 200mg/L、350mg/L、200mg/L 和 40mg/L 计。施工营地设简易环保厕所和防渗水池，收集施工期生活污水，委托环卫部门定期接收处理，不外排，不会对海域水环境造成影响。

施工期施工船舶将产生船舶生活污水 702t，船舶机舱油污水 75.6t，按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置。

做好以上措施后，本项目施工期间产生的废水不会对海域水环境造成不利影响。

## 4.2 海洋生态环境影响分析

施工期对海洋生态的影响主要表现在：陆域回填及码头水工结构永久占用生物栖息环境；港池和连接水域疏浚搅动海底，破坏底栖生物生境；港池和连接水域疏浚使悬浮物增加，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；对海洋生物资源造成损失等。

### 4.2.1 填海、占海对海洋生态生物资源的影响分析

填海占海对潮间带滩涂和浅海的生态环境产生不可逆的影响。主要影响包括以下几个方面：

1、填海、占海改变了滩涂浅海的自然属性，滩涂浅海变成陆地，被填区域内无逃避能力的物种将遭到直接危害，如底栖生物、潮间带生物、浮游生物、鱼卵仔稚鱼和无脊椎动物等，上述动、植物不能主动逃避。

2、使一些生物赖以生存的生境部分或永久性丧失。

3、占海区域失去了纳污自净的功能。

4、该海域的初级生产力有所减少。

项目填海面积为 7.9901hm<sup>2</sup>（含护岸及码头工程）。填海占海造成的直接生态影响是对浅海底栖生物和潮间带生物的彻底破坏，是环境资源不可恢复的损失。

填海对生态系统服务功能的破坏主要表现在：围填海造成局部生态系统变化，减小海域面积，使得该片环境净化能力丧失，生产力减少，但不会影响海域生态完整性和生物多样性。

从现状调查结果可知，调查海域海洋生物群落属于一般分布，调查时无珍稀物种、

敏感物种出现。本项目涉海工程的建设，尤其是填海和构筑物建设，造成海域水动力条件局部有所减弱，水体交换能力局部有所降低，对局部海洋生物群落的生物交流造成不利影响，可能造成局部生物群落整体性降低。根据本项目工程前后水动力条件预测结果，本项目涉海工程对流态、流势的影响主要集中在填海区域、码头港池开挖区域，其他海域的潮流场无明显变化。可见，本项目建设对海洋生物群落的生物交流影响较小，造成生物群落整体性降低的贡献亦较小。

#### 4.2.2 港池疏浚对底栖生物的影响分析

本工程港池和连接水域疏浚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，直接影响指港池和连接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。具体分析如下：

##### 1、港池疏浚的影响

本工程疏浚面积为  $18.3743\text{hm}^2$ ，港池和连接水域疏浚过程需进行水下挖掘，将改变工程区域内海洋生物原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的。港池和连接水域疏浚占用海域内的底质环境将被完全破坏，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。

底栖生物在幼体阶段为浮游幼虫，在繁殖产量足够的条件下，这些幼虫会随海流作用来到工程海域生长，因此，当底栖生物受影响区域较小，并且受影响时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5~6 个月后底栖生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等），将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期通常为 3 年，也可能持续 5~7 年。

##### 2、悬浮泥沙扩散影响

本工程施工中会形成一定面积的悬浮物扩散区域，根据悬浮泥沙扩散模拟预测结果，采取防污帘后施工产生大于  $10\text{mg/L}$  悬浮泥沙包络面积约  $1.21\text{km}^2$ ，悬浮泥沙对该范围内底栖生物造成不利影响包括两方面：一是由于悬浮物增加导致局部海域海水透明度降低，浮游生物数量减少，底栖生物栖息环境恶化；二是泥沙沉积后可能引起贝类动物

的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物沉积主要影响港池和连接水域疏浚区域外围悬浮泥沙含量较高的局部范围内，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。

通过以上分析可知，工程建设对底栖生物的影响主要是造成其数量的减少，某些敏感的种类会受到损害甚至消失。水下挖掘将对疏浚区域内底栖生物造成较大破坏，其影响通常需要3年才能完全恢复，辅以增殖放流等生态修复措施可缩短其恢复进程。港池和连接水域施工产生悬浮泥沙对底栖生物的影响是暂时的，随着施工结束，这种影响在大部分区域可以逐步恢复原状。

#### 4.2.3 港池疏浚对浮游生物的影响分析

本工程疏浚施工过程中对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体的透光性，进而影响了浮游植物的光合作用。一般而言，悬浮物的浓度增加在10mg/L以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加50mg/L以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域，悬浮物含量高，海水透光性差，浮游植物难以生存。当悬浮物的浓度增加量在10~50mg/L时，浮游植物将会受到轻微的影响。根据悬浮物扩散模拟计算结果，采取防污帘后大于50mg/L的悬浮物扩散影响范围为0.64km<sup>2</sup>，悬浮物浓度增量较高的区域局限在港池和连接水域开挖周边区域内。因此，对浮游植物的影响只在港池和连接水域及其附近范围。

施工对浮游动物最主要的影响同样来自增加的悬浮物质。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些挠足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似，悬浮物浓度增加50mg/L以上时，浮游动物的损失率可以达到40%以上。

#### 4.2.4 港池疏浚对渔业资源影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要是悬浮物对渔业资源的影响。

悬浮物对鱼类的影响主要表现为直接杀死鱼类个体；降低其生长率及其对疾病的抵抗力；干扰其产卵、降低孵化率和仔鱼成活率；改变其洄游习性；降低其饵料生物的密度；降低其捕食效率等。对鱼卵的影响原理是水中含有过量的悬浮固体，细微的固体颗

粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵的呼吸与水体之间的氧和二氧化碳的交换，过高的悬浮物浓度会降低鱼类的繁殖速率。

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 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 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。

## 4.2.5 生态损失补偿计算

### 4.2.5.1 生物资源补偿金额

#### 1、工程海域生物资源概况

根据广西科学院、国家海洋局北海海洋环境监测中心站在工程附近海域开展的春秋两季现状调查资料，取两季平均值对工程建设造成的生物损失进行估算，工程海域生物

资源数量见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 工程海域资源密度概况

种类	时间	密度或生物量		平均值
浮游植物	春季	密度（×10 <sup>7</sup> 个/m <sup>3</sup> ）		17.7
	秋季			
浮游动物	春季	生物量（mg/m <sup>3</sup> ）		291.8
	秋季			
潮间带生物	春季	生物量（g/m <sup>2</sup> ）		101.72
	秋季			
鱼卵	春季	密度（粒/m <sup>3</sup> ）		2.59
	秋季			
仔稚鱼	春季	密度（尾/m <sup>3</sup> ）		0.5
	秋季			
游泳动物	春季	密度（kg/km <sup>2</sup> ）		458.06
	秋季			

2、生态损失量估算

1）占用水域造成海洋生物损失

①评估方法

根据有关影响机理分析和实测资料，采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中工程建设对海洋生物资源的损害评估方法，进行海洋生物资源损失的估算。

$$W_i=P_i\times S_i$$

式中：

$W_i$ —第*i*种类生物资源受损量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

$D_i$ —评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位尾（个）/km<sup>2</sup>、尾（个）/km<sup>3</sup>、kg/km<sup>2</sup>；

$S_i$ —第*i*种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 km<sup>2</sup> 或 km<sup>3</sup>。

②损失量计算

I码头、陆域形成永久占用损失

本工程填海面积 7.9901 万 m<sup>2</sup>，根据 2023 年 4 月 17 日至 5 月 1 日（春季）、2021 年 10 月 1 日至 10 月 20 日（秋季）在项目附近的实测潮位资料及 2023 年 3 月项目实测地形数据，填海范围内平均水深 0.6m，占用海域生物资源损失量见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2 码头永久占用海域生物资源损失量

生物类型	单位密度 $D_i$	水深 $H$	影响面积 $S_i$	直接损失量 $W_i$
浮游植物	17.7×10 <sup>7</sup> 个/m <sup>3</sup>	0.6m	79901m <sup>2</sup>	0.849×10 <sup>13</sup> 个
浮游动物	291.8mg/m <sup>3</sup>	0.6m		0.014t



生物类型	单位密度 $D_i$	水深 $H$	影响面积 $S_i$	直接损失量 $W_i$
潮间带生物	101.72g/m <sup>2</sup>	0.6m		8.128t
鱼卵	2.59 粒/m <sup>3</sup>	0.6m		0.124×10 <sup>6</sup> 粒
仔稚鱼	0.5 尾/m <sup>3</sup>	0.6m		0.024×10 <sup>6</sup> 尾
游泳动物	458.06kg/km <sup>2</sup>	0.6m		0.037t

## II港池疏浚损失

疏浚过程造成底栖生物损失。本工程疏浚面积 18.3743hm<sup>2</sup>，疏浚过程中该海域潮间带生物几乎 100%死亡，潮间带生物的生物量平均值为 101.72g/m<sup>2</sup>，疏浚造成的潮间带生物平均损失量为 18.69t。

## 2) 疏浚、回填溢流悬浮泥沙扩散造成海洋生物损失

### ①评估方法

由于水域疏浚污染源为移动污染源，且随着施工的结束影响逐渐消失，因此水域疏浚采用一次性平均损失量计算方法。水域疏浚悬浮沙引起海洋生物的损失根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的规定，按以下公式计算：

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

式中：

$W_i$ —第  $i$  种生物资源损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

$D_{ij}$ —某一污染物第  $j$  种类浓度增量区第  $i$  种生物资源密度，单位为尾（个）/km<sup>2</sup>、尾（个）/km<sup>3</sup>、kg/km<sup>2</sup>；

$S_i$ —某一污染物第  $j$  种类浓度增量区面积，单位 km<sup>2</sup> 或 km<sup>3</sup>；

$K_{ij}$ —某一污染物第  $j$  种类浓度增量区第  $i$  种生物资源损失率（%）；

$n$ —某一污染物浓度增量分区数。

回填溢流产生的悬沙其浓度增量区域存在时间超过 15 天，应计算生物资源的累计损害量；回填溢流悬浮沙引起海洋生物的损失根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）中的规定，按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

$M_i$ —第  $i$  种生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

$W_i$ —第  $i$  种生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

$T$ —污染物浓度增量影响的持续周期（以年实际影响天数除以 15）单位为个（个）。

表 4.2.5-3 污染物造成各类生物损失率

污染物超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)				
	鱼卵、仔稚鱼	游泳动物幼体	游泳动物成体	浮游动物	浮游植物
Bi≤1 倍 (10~20mg/L)	5	5	1	5	5
1<Bi≤4 倍 (20~50mg/L)	10	10	5	20	20
4<Bi≤9 倍 (50~100mg/L)	30	30	10	40	40
Bi≥9 倍 (≥100mg/L)	50	50	20	50	50

## ②损失量计算

参照悬浮物浓度增量预测值将浓度增量分为 4 个区, 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 4.2.5-4 所示, 对损失量估算见表 4.2.5-5~6。

表 4.2.5-4 施工期悬浮物对各类生物损失率

分区	浓度增量	污染物超标倍数 (Bi)	各类生物损失率 (%)				
			鱼卵、仔稚鱼	游泳动物幼体	游泳动物成体	浮游动物	浮游植物
I区	10~20mg/L	Bi≤1 倍	5	5	1	5	5
II区	20~50mg/L	1<Bi≤4 倍	10	10	5	20	20
III区	50~100mg/L	4<Bi≤9 倍	30	30	10	40	40
IV区	>100mg/L	Bi>9 倍	50	50	20	50	50

表 4.2.5-5 疏浚悬浮泥沙造成生物损失量估算

资源	面积 (km <sup>2</sup> )	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi>9	小计
		0.28	0.27	0.16	0.46	
鱼卵	密度 (粒/m <sup>3</sup> )	2.59	2.59	2.59	2.59	1.322×10 <sup>6</sup> 粒
	损失率	5%	10%	30%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	损失量 (×10 <sup>6</sup> 粒)	0.058	0.112	0.199	0.953	
仔稚鱼	密度 (尾/m <sup>3</sup> )	0.5	0.5	0.5	0.5	0.255×10 <sup>6</sup> 尾
	损失率	5%	10%	30%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	损失量 (×10 <sup>6</sup> 尾)	0.011	0.022	0.038	0.184	
游泳动物	密度 (kg/km <sup>2</sup> )	458.06	458.06	458.06	458.06	0.056t
	损失率	1%	5%	10%	20%	
	损失量 (t)	0.001	0.006	0.007	0.042	
浮游植物	密度 (×10 <sup>7</sup> 个/m <sup>3</sup> )	17.7	17.7	17.7	17.7	10.251×10 <sup>13</sup> 个
	损失率	5%	20%	40%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	损失量 (×10 <sup>13</sup> 个)	0.396	1.529	1.812	6.514	
浮游动物	密度 (mg/m <sup>3</sup> )	291.8	291.8	291.8	291.8	0.169t
	损失率	5%	20%	40%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	损失量 (t)	0.007	0.025	0.03	0.107	

表 4.2.5-6 回填溢流悬浮泥沙造成生物损失量估算

资源	面积 (km <sup>2</sup> )	Bi≤1	1<Bi≤4	4<Bi≤9	Bi>9	小计
		0.1	0.1	0.03	0.05	
鱼卵	密度 (粒/m <sup>3</sup> )	2.59	2.59	2.59	2.59	1.219×10 <sup>6</sup> 粒
	损失率	5%	10%	30%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	周期数 (个)	6	6	6	6	
	损失量 (×10 <sup>6</sup> 粒)	0.124	0.249	0.224	0.622	
仔稚鱼	密度 (尾/m <sup>3</sup> )	0.5	0.5	0.5	0.5	0.235×10 <sup>6</sup> 尾
	损失率	5%	10%	30%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	周期数 (个)	6	6	6	6	
	损失量 (×10 <sup>6</sup> 尾)	0.024	0.048	0.043	0.12	
游泳动物	密度 (kg/km <sup>2</sup> )	458.06	458.06	458.06	458.06	0.052t
	损失率	1%	5%	10%	20%	
	周期数 (个)	6	6	6	6	
	损失量 (t)	0.003	0.014	0.008	0.027	
浮游植物	密度 (×10 <sup>7</sup> 个/m <sup>3</sup> )	17.7	17.7	17.7	17.7	10.535×10 <sup>13</sup> 个
	损失率	5%	20%	40%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	周期数 (个)	6	6	6	6	
	损失量 (×10 <sup>13</sup> 个)	0.85	3.398	2.039	4.248	
浮游动物	密度 (mg/m <sup>3</sup> )	291.8	291.8	291.8	291.8	0.174t
	损失率	5%	20%	40%	50%	
	平均水深 (m)	1.6	1.6	1.6	1.6	
	周期数 (个)	6	6	6	6	
	损失量 (t)	0.014	0.056	0.034	0.07	

## 3) 生物资源损失计算结果汇总

本项目建设造成的海洋生物资源量损失为：鱼卵 2.665×10<sup>6</sup> 粒、仔稚鱼 0.514×10<sup>6</sup> 尾、游泳动物 0.145t、浮游植物 21.635×10<sup>13</sup> 个、浮游动物 0.357t、潮间带生物 26.818t。结果详见表 4.2.5-7。

表 4.2.5-7 工程建设造成海洋生物资源量损害汇总表

生物类型	永久填海	疏浚占用	悬浮泥沙	合计
鱼卵 (×10 <sup>6</sup> 粒)	0.124	/	2.541	2.665
仔稚鱼 (×10 <sup>6</sup> 尾)	0.024	/	0.49	0.514
游泳动物 (t)	0.037	/	0.108	0.145
浮游植物 (×10 <sup>13</sup> 个)	0.849	/	20.786	21.635
浮游动物 (t)	0.014	/	0.343	0.357
潮间带生物 (t)	8.128	18.69	/	26.818

## 3、渔业资源补偿经济价值评估

1) 鱼卵、仔稚鱼经济损失计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼的经济价值按以下公式计算：

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

式中：

*M*—鱼卵和仔稚鱼经济损失金额；

*W*—鱼卵和仔稚鱼损失量；

*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，单位为百分比（%）；

*E*—鱼苗的商品价格，根据调查和询问物价部门得知商品鱼苗的平均价格按 1.6 元/尾计算。

2) 补偿年限

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）：I 占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。II 一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。III 持续性生物资源损害的补偿，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限 3~20 年的，按实际占用年限补偿；实际影响年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。本次永久占海损失按照 20 年补偿，疏浚占用、悬浮泥沙按照 3 年补偿。

3) 海洋生物资源补偿计算

工程建设阶段造成浮游动物、鱼卵、仔鱼、成鱼损失及底栖生物的价值如表 4.2.5-8 所示。鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗进行价值评估，按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），鱼卵生长到商品鱼苗按照 1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼按 5%成活率计算，浮游动物损失量按照营养级十分之一转化定律换算为渔业资源。参照《2024 中国渔业统计年鉴》：2023 年广西海洋捕捞经济总产值 924076 万元和海洋捕捞总产量 475555 吨，计算得出海洋水产品单价约 1.94 万元/t，因此，本报告对海洋生物等造成损失的货币化评估的单价均采用 1.94 万元/t。

表 4.2.5-8 生物损失量及生态补偿金额

工程类型	生物种类	损失量	转换系数	单价	补偿年限/倍数	补偿金额 (万元)
永久占海	鱼卵 (×10 <sup>6</sup> 粒)	0.124	0.01	1.6 元/尾	20	3.97

工程类型	生物种类	损失量	转换系数	单价	补偿年限/倍数	补偿金额 (万元)
	仔稚鱼 (×10 <sup>6</sup> 尾)	0.024	0.05	1.6 元/尾		3.84
	游泳动物 (t)	0.037	1	1.94 万元/t		1.44
	浮游动物 (t)	0.014	0.1	1.94 万元/t		0.05
	潮间带生物 (t)	8.128	1	1.94 万元/t		315.37
疏浚施工、 回填溢流	鱼卵 (×10 <sup>6</sup> 粒)	2.541	0.01	1.6 元/尾	3	12.2
	仔稚鱼 (×10 <sup>6</sup> 尾)	0.49	0.05	1.6 元/尾		11.76
	游泳动物 (t)	0.108	1	1.94 万元/t		0.63
	浮游动物 (t)	0.343	0.1	1.94 万元/t		0.2
	潮间带生物 (t)	18.69	1	1.94 万元/t		108.78
生态补偿金合计						458.24

建设单位需投入生态补偿金额共计 458.24 万元。补偿经费全部用于生态修复，并列入工程环境保护资源预算。

综上，施工期产生的生态环境影响主要为陆域形成永久占用海域，港池和连接水域开挖、回填溢流造成悬浮泥沙骤增对底栖生物、游泳生物、鱼卵、仔鱼等生物的影响；随着施工期结束，生态影响可逐渐恢复，结合增殖放流、生态绿网建设等生态恢复措施，工程施工期造成的生态影响是可控的。

#### 4.2.5.2 生态系统服务功能价值

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

根据《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，本项目的填海活动将造成海洋生态服务价值损失价值量为 11.9775 万元。

#### 4.2.5.3 生态损害补偿金额

根据《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，项目围填海历史遗留问题工程所造成的损失值应用于切实恢复项目围填海造成的生态损失，修复的资金主要用于生态绿网建设、增殖放流及跟踪监测等，增殖放流费用约 79.5 万元、生态绿网费用约 58.5 万元。

本项目围填海属于历史遗留问题，因此，项目生态损害的补偿需兼顾《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》提出的措施，综合考虑，建议建设单位通过生态绿网建设、增殖放流及跟踪监测等措施实施生态补偿，其中生态绿网建设纳入项目主体，本次不再重复考虑。



综上，项目的生态损害补偿金额为 458.24 万元（因项目建设造成的总的生物资源损失补偿金额）+11.9775 万元（生态系统服务价值损失补偿金额）-58.5 万元（主体已含生态绿网建设费用）=411.72 万元。

本报告建议建设单位安排 411.72 万元实施增殖放流以补偿项目建设对海洋生态的损害，超过《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》提出的增殖放流费用 79.5 万元，费用合理。

## 4.2.6 对主要敏感目标影响分析

### 4.2.6.1 对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响分析

本项目位于北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区实验区北侧约 23.26km。项目施工期间水域施工产生悬浮泥沙主要在工程区附近扩散，产生 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙向南最大扩散距离约 1.16km，距保护区实验区约 22.1km，未进入保护区，对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响较小。

运营期码头水域需进行维护性疏浚，由于疏浚量较小，所采用的机械也较施工期少，因此运营期维护性疏浚所产生的悬沙量也较小，对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响较小。

疏浚物外抛过程中，抛泥船运输途中穿越保护区，泥浆泄漏和倾倒作业不规范会导致保护区内悬浮物浓度短暂升高，对保护物种造成不利影响，外抛途中应加强悬浮物防控措施，避免运输途中泥沙泄漏和违规倾倒对种质资源保护区造成污染。

本工程施工期和运营期均存在船舶碰撞溢油风险，一旦发生溢油事故，将影响包括保护区在内的海洋环境。根据溢油模拟预测结果，在选定的典型情境下，冬季主导风（N 风，2.4m/s）落潮时刻在钦州湾东西航道与金鼓江航道交汇处发生溢油，油膜将于 8.1 小时内进入保护区实验区。一旦发生溢油事故，建设单位应及时响应并严格落实各项风险事故防范措施，通过布设围油栏、吸油毡等减缓溢油污染对保护区的不利影响。

本工程施工期和运营期产生的船舶污水及船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，严格按照“联单制度”进行管理，建立产生、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。靠岸后污水、固废由有资质的污染物接收单位接收处理，严禁将污水及船舶垃圾倾倒入海污染水域。

综上，在采取了各项环保对策措施及风险防范措施的前提下，工程建设及运营对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响很小。

#### 4.2.6.2 对中华白海豚影响分析

##### 1、施工悬沙对中华白海豚的影响

北部湾中华白海豚是我国第三大种群，其分成大风江水域和沙田水域两个群体。施工范围不在三娘湾中华白海豚分布区内，三娘湾白海豚分布区与工程的水域距离为20.8km，且中间有三墩公路阻隔。由悬浮物扩散模拟计算结果可知，本项目疏浚施工作业产生的大于10mg/L悬浮物包络线距离白海豚分布区最近约19.64km，对中华白海豚分布区的影响极小。

##### 2、机械噪声对中华白海豚的影响

项目施工期水下噪音主要来源于机械噪声，运营期的噪声主要来源于船舶鸣笛、装卸机械及辅助设备等在作业过程中产生的噪声，噪声值最大为106dB(A)。各种声源的声波在水下传播具有随距离逐步衰减的规律，引起声波在介质中传播损失的原因，可以归纳为四个方面：

1) 扩展损失：由于声波波阵面在传播过程中不断扩展而引起的声强衰减；2) 吸收损失：指在均匀介质中，由于介质粘滞、热传导以及其它弛豫过程引起的声强衰减；3) 散射：在海洋介质中，存在泥沙、气泡、浮游生物等悬浮粒子以及介质不均匀性引起的声波散射和声强衰减；4) 边界损失：包括海水上下界面对声波的吸收和反射损失。厦门大学进行了相关研究。采用射线声学模型从计算机仿真得到的声信号随距离的变化关系（海深40m，声源处于水下3m，接收机处于水下5m），见图4.2.6-1。

图4.2.6-1 海况分别为1级和3级时的传播损失（载频5kHz）

由上图可以看出，声波随距离的衰减曲线可以分成三部分，一部分是近距离处的平坦衰减，比较符合平方反比衰减规律；第二部分是近距离处的起伏衰落，其适用距离的上限可达20km，这中间存在很大的衰落起伏，但这一部分的衰减也近似符合平方反比规律；第三部分则是处于较远距离，其衰减较为平坦，大致符合反比规律；更远处的衰落则更加平坦，在不同海况下，传播损失的差别很大。

类比《厦门北通道公铁两用桥工程水下噪声对中华白海豚及渔业资源环境影响综合论证》可知，以上噪声源对背景噪音提高的不会太多（4dB），即使提高10dB，总的噪声级别仍远低于美国国家海洋渔业机构2000年颁布的鲸类最大可承受声压标准180dB。而且施工噪声有间歇性，声波在水中的传播随距离的增加呈反平方规律衰减，因此影响的范围非常有限。

中华白海豚主要生活在河口海域，视觉不发达，主要靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，进行摄食活动和个体间的沟通联系。厦门海域中华白海豚的 click 声信号频率范围分别为 30~130kHz，20kHz~140kHz。而重型机器操作及海床挖掘所产生的噪音大都是 1kHz 以下的低频率，施工产生的噪声频率不在白海豚觅食及沟通的频率之内，对其觅食和沟通等行为影响较小

综上，本项目机械噪声具有间歇性，且声波在水中的传播随距离的增加成反平方规律衰减，其影响范围比较有限。此外，工程施工机械产生的频率不在白海豚觅食及沟通的频率之内。因此，机械噪声对白海豚的影响较小。尽管目前没有中华白海豚在工程附近洄游活动的报道，但不能排除中华白海豚洄游进入施工区域活动的可能性。因此，为避免工程施工对白海豚造成直接伤害，施工过程中应当采取瞭望、驱赶等措施，减免施工噪声对周边海洋生物的影响。

### 3、溢油对白海豚的影响

工程建设期存在发生溢油事故的风险，可能会对白海豚造成影响。一旦发生溢油事故，建设单位应迅速响应，并严格落实各项风险事故防范应急措施，减缓油污扩散对白海豚分布区的影响。

### 4、船舶通行对白海豚的影响

尽管目前没有中华白海豚在工程附近洄游活动的报道，但不能排除中华白海豚洄游进入施工区域活动的可能性。根据研究，船舶航速在 6 节以下的速度不会对中华白海豚直接产生撞击。因此工程施工阶段船舶应加强海上观察瞭望，严格遵守《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，在发现活动的情况下必须采取限速、避让措施。

综上，在采用合理施工工艺和有效防护措施条件下，工程建设对中华白海豚影响较小。

#### 4.2.6.3 对电厂取水口影响分析

本项目距国投钦州电厂取水口水域距离约 4.3km，根据悬沙扩散预测结果，施工产生的 10mg/L 浓度悬浮泥沙扩散范围距国投钦州电厂取水口约 3.14km，施工产生的悬浮物对国投钦州电厂取水口影响较小。

#### 4.2.6.4 对红树林分布区的影响分析

项目用海、疏浚范围不占用红树林，但项目附近分布有红树林，项目的建设会对红树林产生一定的影响，具体分析见“第七章 红树林影响评价”章节。

#### 4.2.6.5 对海水养殖影响分析

本项目距周边养殖区最近的有南侧的规划养殖区、东南侧的生蚝养殖区①、西南侧的生蚝养殖区②。

本项目施工期对养殖区的影响主要为疏浚产生悬沙扩散的影响。施工产生悬浮泥沙主要向北、南方向扩散，根据悬浮泥沙扩散数值模拟结果，大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围距离南侧规划养殖区最近约 4.24km，距离周边生蚝养殖区最近约 7.19km，未进入周边养殖区，对养殖区影响较小。

施工中应采取严格的悬浮物防控措施，尽可能避免悬浮泥沙进入周边养殖区，不利气象条件下悬沙可能扩散影响到邻近养殖区时，应及时停止施工，避免悬沙对邻近养殖区水质的影响。

施工期间施工单位必须切实做好施工船舶的管理工作，严禁施工船舶向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，杜绝此类人为因素对海洋环境的影响。另外，须在施工船舶作业范围边缘处设置水上警示标志物，提醒养殖渔船绕行施工作业区，避免相互干扰。

通过以上污染物防控措施，项目施工期悬沙对邻近养殖区的影响较小。

### 4.3 地形地貌与冲淤环境影响评价

#### 4.3.1 泥沙模型的建立

泥沙输移数值计算由四部分组成，由波浪模块提供波浪辐射应力及波要素，水动力由二维潮流模型提供，泥沙沉降和悬浮过程在泥沙输移模块中实现，基于泥沙输移模块中的输沙量，由床面变形方程得到水下地貌演化过程。

##### 1、控制方程

悬沙扩散方程：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left( h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left( h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S$$

式中： $\bar{c}$ 为垂线平均含沙量，单位  $\text{kg/m}^3$ ； $D_x$ ， $D_y$ 为泥沙扩散系数，单位  $\text{m}^2/\text{s}$ ； $h$ 为水深，单位  $\text{m}$ ； $S$ 为床沙侵蚀或淤积速率，单位  $\text{kg/m}^3/\text{s}$ ； $Q_L$ 为泥沙输入源强，单位  $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ； $C_L$ 为泥沙输入源强中的含沙量，单位  $\text{kg/m}^3$ 。

##### 2、床面淤积速率

就粘性泥沙而言，床面淤积速率基于 Krone 公式计算：

$$S_D = \omega_s C_b p_d$$

式中： $\omega_s$  为泥沙沉速，单位 m/s； $C_b$  为近底含沙量，单位 kg/m<sup>3</sup>； $p_d$  为床沙淤积概率，认为与水流有效切应力呈正相关关系，即满足：

$$p_d = 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \quad \tau_b \leq \tau_{cd}$$

式中， $\tau_b$ 、 $\tau_{cd}$  分别为水流底部切应力和床沙临界淤积切应力。

对于非粘性泥沙而言，床沙淤积速率基于下式表达：

$$S_d = -\omega_s \left( \frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{h_s} \right), \quad \bar{c}_e < \bar{c}$$

### 3、床面侵蚀速率

就粘性泥沙而言，考虑床沙固结程度的床面侵蚀速率基于 Mehta et al 公式估算，对于固结粘性床沙有：

$$S_E = E \left( \frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1 \right)^n, \quad \tau_b > \tau_{ce}$$

式中， $E$  为经验系数，单位 kg/m<sup>2</sup>/s， $\tau_{ce}$  为床沙临界侵蚀切应力， $n$  为经验常数。

对于未固结粘性床沙侵蚀速率有：

$$S_E = E \exp \left[ \alpha (\tau_b - \tau_{ce})^{0.5} \right], \quad \tau_b > \tau_{ce}$$

式中， $\alpha$  为经验系数，单位 m/N<sup>0.5</sup>。

非粘性床沙侵蚀速率基于下式表达：

$$S_e = -\omega_s \left( \frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{h_s} \right), \quad \bar{c}_e > \bar{c}$$

### 4、床面变形

床面变形基于下式计算：

$$Bat^{(n+1)} = Bat^{(n)} + netsed^{(n)} \quad netsed^{(n)} = \sum_{i=1}^m (D^{i(n)} - E^{i(n)}) \Delta t$$

### 5、泥沙模型设置

#### 1) 边界设置

计算域初始时刻的悬沙浓度场初值基于窦国仁（1995）挟沙力公式：



$$S_c^* = \alpha \frac{\gamma_s}{\gamma_s - \gamma} \frac{u^3}{C^2 h \omega_s}$$

式中,  $\gamma$ 、 $\gamma_s$  分别为水流和泥沙容重, 分别取值为  $1000\text{kg/m}^3$  和  $2650\text{kg/m}^3$ ,  $C$  为谢才系数,  $u$  为水流流速,  $h$  为水深,  $\alpha$  为率定系数, 本次数值模型中取值为 0.025,  $\omega_s$  为泥沙沉速。

## 2) 糙率系数

泥沙模型基于 Nikuradse 糙率系数和垂线平均流速推求水流底部剪切应力, 对于沙质海岸取 2.5 倍的中值粒径, 而对于淤泥质海岸, 除了要考虑沙粒阻力, 还需要考虑沙波阻力, 一般取值为 0.001m。

## 3) 泥沙粒径组分

在模型中, 将床沙区分为砂质 (0.063~2mm)、粗粉砂质 (0.03~0.063mm) 以及进入水体后存在絮凝的细颗粒泥沙 (<0.03mm) 三种组分。

## 4) 底床分层

底床在垂向上的泥沙动力学性质随着深度变化, 所以一般要对底床进行分层, 每层分别给出泥沙性质参数。泥沙冲刷从表面第一层开始, 只有当第一层完全冲刷侵蚀后, 才会启动下面一层的计算。

根据以往的经验, 结合本次工程底质情况, 最表层取 0.1m, 第二层取 1m。

## 5) 悬沙沉降速度

因模型中未加入盐度计算, 在本次搭建的泥沙模型中将细颗粒泥沙的絮凝沉降问题采用《海港水文规范》推荐方法进行概化处理。即对于粒径小于 0.03mm 的细颗粒泥沙, 相应絮凝沉速应介于 0.1~0.6mm/s 之间, 模型取值计算中取中间值 0.3mm/s。

对于粒径大于 0.03mm 的泥沙, 不考虑絮凝沉降的影响, 相应沉速采用以下公式:

$$\omega_0 = -4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}} + \sqrt{\left(4 \frac{k_2}{k_1} \frac{v}{d_{50}}\right)^2 + \frac{4}{3k_1} \frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} g d_{50}}$$

式中,  $k_1$ 、 $k_2$  为经验系数, 分别取值为 1.22 和 4.27。

本次构建的泥沙模型, 相应划分的三组分, 泥沙沉速取值分别为 0.006mm/s, 0.0002mm/s, 0.0001mm/s。

## 6) 悬沙临界淤积切应力

因粘性泥沙的模型的淤积模式基于 Krone 提出的理论, 模型的基本假定为: 泥沙颗

粒沉降到底部时会以一定的概率沉积下来，其沉积概率在 0~1 之间变化。单位时间内沉积在单位面积上的泥沙质量可由下式计算：

$$S_D = C\omega_s \left( 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}} \right), \quad \tau_b \leq \tau_{cd}$$

式中， $C$  为近底含沙量， $\omega_s$  为泥沙沉速， $\tau_{cd}$  为床沙临界侵蚀切应力，一般取值 0.05~0.1N/m<sup>2</sup>。本次数值模型中经过模型率定取为 0.07N/m<sup>2</sup>，0.05N/m<sup>2</sup>，0.01N/m<sup>2</sup>。

#### 7) 悬沙临界冲刷切应力

床面侵蚀速率基于 Mehta et al 公式估算，对于固结粘性床沙有：

$$S_E = E \left( \frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1 \right)^n, \quad \tau_b > \tau_{ce}$$

式中， $E$  为冲刷速率，一般取决与底床的物理化学性质，本次数值模型中取值为 0.000001kg/m<sup>2</sup>/s。对于床面第一层，即半固结层， $\tau_{ce}$  取值为 0.12N/m<sup>2</sup>；对于床面第二层即硬泥层， $\tau_{ce}$  取值为 0.15N/m<sup>2</sup>。

#### 8) 模型计算时间

模型的初始计算时间为 2020 年 8 月 1 日 00:00，连续模拟 3 年的冲淤环境变化。

### 4.3.2 模型验证

#### 1、含沙量验证

本次数值模型验证实测资料选取福州市华测品标检测有限公司在工程附近实测的 9 个含沙量测站(V1~V9)进行验证，与潮流站点位一致。时期选择 2023 年 2 月 6 日 11:00~2 月 7 日 12:00 共 26 个小时，时期为典型大潮期。经过泥沙数学模型计算，得出了含沙量实测值与计算结果的对比曲线，如图 4.3.2-1~9 所示。

由图可见，大多数测站的含沙量特征值和时间过程与实测值较为接近。说明泥沙数学模型能够反映工程区含沙量随水动力条件的变化情况，可为进一步用于分析工程后淤积计算提供支撑。

图 4.3.2-1 V1 站含沙量验证曲线

图 4.3.2-2 V2 站含沙量验证曲线

**图 4.3.2-3 V3 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-4 V4 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-5 V5 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-6 V6 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-7 V7 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-8 V8 站含沙量验证曲线****图 4.3.2-9 V9 站含沙量验证曲线**

## 2、地形验证

利用 2020 年、2023 年实测资料，选取工程海域 3 个断面（图 4.3.2-10）进行地形冲淤验证。图 4.3.2-11~13 为实际地形变化与模型计算值的验证对比，计算得到的地形变化与实际地形变化趋势基本一致，建立的泥沙模型能够满足工程方案后地形冲淤变化的模拟。

**图 4.3.2-10 地形验证断面示意图****图 4.3.2-11 CYDM1 地形变化验证曲线****图 4.3.2-12 CYDM2 地形变化验证曲线****图 4.3.2-13 CYDM3 地形变化验证曲线**

## 4.3.3 工程附近海域冲淤特征

冲淤模拟结果表明，工程建设前达到冲淤平衡后，工程附近浅滩区域整体处于轻微侵蚀状态，侵蚀速率大多介于 0.01~0.12m/a 之间；红树林分布区域处于轻微侵蚀状态，侵蚀速率大多介于 0.01~0.04m/a 之间；项目附近金鼓江航道主要处于淤积状态，淤积速率大多介于 0~0.14m/a 之间。工程建设后达到冲淤平衡后，项目开挖港池处于淤积状态，淤积速率大多介于 0~0.13m/a 之间；码头后方浅滩区域整体处于轻微侵蚀状态，侵蚀速率大多介于 0.01~0.13m/a 之间；红树林分布区域处于轻微侵蚀状态，侵蚀速率大多介于

0.01~0.04m/a 之间；项目附近金鼓江航道主要处于淤积状态，淤积速率大多介于 0~0.12m/a 之间。工程建设前后年冲淤效果见图 4.3.3-1~2。

图 4.3.3-1 工程建设前年冲淤效果图（冲淤平衡后）

图 4.3.3-2 工程建设后年冲淤效果图（冲淤平衡后）

#### 4.3.4 工程建设对附近海域冲淤的影响分析

在工程建成后，原有的水沙平衡受到破坏，势必引起海床的冲淤演变。工程建设所引起的年均冲淤变化分布见图 4.3.4-1，冲淤变化主要集中在项目疏浚水域和围填海区域周边。工程建成后码头港池区域由工程前的侵蚀趋势转变为淤积趋势，淤积增加量最大约 0.26m/a；工程建成后项目附近金鼓江航道淤积趋势有所减弱，淤积减少量最大约 0.05m/a；红树林分布区受到工程建设的影响有限，工程建成后少部分红树林分布区域的侵蚀速率较工程前有所增大，侵蚀增加量最大约 0.002m/a。一般在工程建成后 3~5 年附近海域可达到冲淤平衡状态，工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

图 4.3.4-1 工程建设前后冲淤平衡变化图（工程后-工程前）

### 4.4 海洋沉积物环境影响评价

本项目对沉积物环境影响主要在施工期。疏浚产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，在施工地附近扩散和沉淀。

项目施工所产生的悬浮泥沙在水流和重力的作用下，往施工地周围扩散、沉淀，造成泥沙沉积在施工点附近的底基上，改变附近底基沉积物的理化性质。施工悬浮泥沙对水质影响包括两个方面：一是粒度较大的泥沙被扰动悬浮到上覆水体后，经过较短距离的扩散即沉降，其沉降范围位于疏浚区附近，这部分泥沙对施工区外的沉积物基本没影响；二是粒度较小的颗粒物进入水体而影响海水水质，并长时间悬浮于水体中，经过相对较长距离的扩散后再沉降。随着粒度较小的悬浮物的扩散及沉淀，从项目施工区域漂移的悬浮物将成为其所覆盖区域的新的表层沉积物。

疏浚作业将改变了疏浚区域的沉积物环境，疏浚范围内的沉积物环境也将被彻底破坏，因此，项目建设将对沉积物环境造成一定的干扰，但由于无外来污染物，由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积

物质量仍将基本保持现有水平。

## 4.5 环境空气影响预测与评价

根据工程分析，项目施工期主要大气污染源为施工扬尘和施工机械、船舶废气等，主要污染物为 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、非甲烷总烃等。

### 4.5.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要为运输车辆行驶产生的道路扬尘，属于无组织排放，在时间及空间上均较零散，影响也是局部的、短期的、可逆的。类比施工现场车辆运输引起扬尘实测资料，距离污染源 100m 处，下风向 TSP 浓度为 0.60~0.86mg/m<sup>3</sup>，满足《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度限值。

本项目周边 100m 范围内无敏感点，周边居民环境基本不受本项目施工影响。

### 4.5.2 施工机械废气、船舶废气影响分析

项目施工过程中将使用挖泥船等重型机械，一般采用柴油作为燃料，在运行过程中会产生一定量的废气，包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、非甲烷总烃等。项目施工期 18 个月，施工机械及船舶运行过程中对大气环境影响多为短期影响，工期结束，这种影响随即消失。在施工过程中注意做好施工设备、船舶的维修和保养工作，使用清洁能源作燃料，则施工机械、船舶废气对周边环境的影响较小。

## 4.6 声环境影响预测与评价

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：

$$L_P = L_{P0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

$L_P$ —距离声源  $r$  处的声级 dB(A)；

$L_{P0}$ —距离声源  $r_0$  处的声级 dB(A)；

$r$ —预测点与声源之间的距离，m；

$r_0$ —参考处与声源之间的距离，m；

$\Delta L$ —房屋、树木等引起的噪声衰减量 dB(A)。

根据工程分析章节和类比调查得到的参考声级，通过计算得出不同类型施工机械在



不同距离处的噪声预测值，见表 4.6-1。

**表 4.6-1 各种施工机械在不同距离的噪声预测值**

设备	场界标准 dB(A)		衰减距离 (m)	
	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	63	354
搅拌机			50	281
移动式吊车			16	89
自卸卡车			16	89
装载机			16	89
施工船舶			50	281

施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相应标准（昼间 70dB、夜间 55dB）。

从上表可以看出，昼间距施工场界 63m，夜间距施工场界 354m 以外，施工机械噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》。施工场界 354m 内无噪声敏感点，通过加强施工作业管理，高噪设备采取必要降噪措施，加强施工机械维修与保养等，施工噪声对场界外声环境质量影响不明显。

## 4.7 固体废物环境影响分析

施工期固体废物包括疏浚物、船舶垃圾、施工人员生活垃圾。

### 1、疏浚物处理

本工程疏浚范围为水工基槽开挖、港池和连接水域；疏浚总工程量为 114.88 万 m<sup>3</sup>，其中疏浚砂共 46.11 万 m<sup>3</sup>。陆域吹填使用疏浚砂 44.21 万 m<sup>3</sup>，水工使用疏浚砂 1.9 万 m<sup>3</sup>，剩余 68.77 万 m<sup>3</sup> 其他疏浚物丢弃至抛泥区。

选取钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区 A 区，泥驳船满舱后将疏浚物运输至钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区 A 区进行抛泥作业，抛泥完成后返回开挖水域。整个抛泥运输路线较长，运输泥驳船往返期间需要利用金鼓江航道、钦州港进港航道航行，增加了进出港船舶流量及交通负责程度，增大船舶碰撞风险。船舶在航行过程中需要加强值守，谨慎瞭望，遵守钦州港船舶进出港管理规定，听从海事部门的调度指挥，防止航道内船舶碰撞事故的发生。

2012 年 2 月原国家海洋局《关于钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区的批复》（国海环字〔2012〕57 号）批复了 A 区面积 21.0km<sup>2</sup>。生态环境部定期组织对全国倾倒区进行跟踪监测和容量评估，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 A 区在 2019~2021 年连续 3 年获批可继续使用。根据《中华人

民共和国海洋倾费管理条例》、《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南（试行）》，本项目弃土倾倒至“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 A 区”，下一步建设单位应办理倾倒许可证并缴纳废弃物海洋倾倒费。倾倒区 A 区属于公共倾倒区，相关环境影响不纳入本次评价范围。

抛泥运输可行性分析：本次施工抛泥船从施工水域出发至抛泥点经金鼓江航道、钦州港进港航道，在不考虑乘潮条件下航道通航水深能够满足船舶航行水深需求。

运输抛泥制度：

1) 运输过程中，督促施工船舶密切关注水域船舶动态，提前做好沟通联系，注意避让，降低与其施工作业的影响；抛泥期间降低风、浪对船舶航行的影响，减小船舶的横向漂移，与附近船舶保持安全距离，保证作业安全。

2) 施工期间，施工船舶根据要求到指定地点完成卸泥作业，不得中途随意抛泥。

3) 加强对船舶泥驳运输的影响，明确必须到指定的抛泥区抛泥，并开展定期检查，通过船舶 AIS、船讯网检查船舶抛泥动态，对违反抛泥制度的作业人员进行警告谈话、罚款。

4) 泥驳按要求确保定位设备处于良好使用状态。

5) 运输船运输抛泥作业时 VHF 保持在 VTS、总调、引航作业频道值守。

根据生态环境部《关于发布 2021 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》（公告 2021 年第 8 号），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 A 区属于南海区可继续使用倾倒区，经咨询生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局，倾倒区目前尚有充足容量满足本工程的抛泥需要，可接受本项目疏浚物。

## 2、施工船舶垃圾

本项目施工船舶垃圾 7.02t，由有资质的单位接收处置，对环境的影响较小。

## 3、陆域生活垃圾

项目陆域施工期生活垃圾产生量为 40.5t。生活垃圾采用集中收集、定期交由环卫部门处置的方式，禁止施工人员在施工中随意丢弃垃圾，禁止倾倒入海域，施工期生活垃圾对环境造成的不利影响很小。

## 4.8 陆生生态环境影响预测与评价

本项目陆地上建设内容仅为进港道路，进港道路已经全部硬化，本次仅进行现有围

墙的拆除、路面处理、新建围墙等工作，不占用植被，对陆生植被基本无影响。

项目施工期对动物的影响分析详见“第七章 红树林影响评价”，总体来说，在采取相应减缓措施的前提下，项目施工期对动物的影响在可接受范围内。

## 4.9 通航安全影响分析

### 4.9.1 施工船舶与过往船舶之间通航安全

施工船舶需经东航道以及金鼓江航道进入施工水域，将增加航道上交通流，增加航道上过往船舶避让难度，对航道上过往船舶通航造成一定影响。另外，当泥驳在运泥过程经过正在施工作业船舶旁边时，或在航道上与过往船舶会遇时，若两船靠太近，在船舶密度大的区域，运输船舶会因船吸作用而发生碰撞。施工期应提前制定科学合理的调度方案，施工船舶与航道过往大型海轮及正在施工作业船舶注意相互避让，在船舶会遇时减速慢行，有效避免船舶碰撞，建议加强对过往船舶通航及停泊秩序的管理，以减小相互影响，划定施工安全水域范围，增加警戒标志。

### 4.9.2 疏浚作业、疏浚物转运作业通航安全

本工程除陆域回填的疏浚物外，剩余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 A 区。疏浚施工中搅动泥沙随涨落潮流进入航道或相邻泊位前沿水域，可能造成航道或相邻泊位前沿水域落淤，影响通航、停泊水域水深。施工期间注意掌握潮流流向，有可能的随着潮流方向调整疏浚前进方向，一是提高疏浚效率，二是减少泥沙流失。工程建成后，应按要求定期测量水深，了解工程周边水域的冲淤变化，及时采取相应措施，保障船舶安全。

## 第五章 运营期环境影响预测与评价

### 5.1 水环境影响预测与评价

本项目运营期产生的废水有工作船含油污水、工作船生活污水、港区生活污水、码头冲洗水。

本项目工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理。港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

受泥沙回淤影响，港池及码头前沿水域运营期需定期进行维护性疏浚，疏浚施工过程中将产生一定量的悬浮泥沙。运营期维护性疏浚施工船舶及施工工艺可类比施工期港池和连接水域疏浚，其悬浮泥沙产生量及扩散范围与施工期疏浚悬浮泥沙预测结果类似，将会对水环境产生相似的不利影响。

根据 4.1 节影响分析结果，施工产生悬浮泥沙会对海域水环境造成一定不利影响，但该影响是暂时的，随着疏浚的结束其影响将逐渐消失。运营期维护性疏浚过程中，仍应严格落实各项悬浮物防治措施，尽可能减少悬浮泥沙产生量，以将维护性疏浚对水环境的不利影响降至最低程度。

### 5.2 海洋生态环境影响分析

#### 5.2.1 正常工况下生态环境影响

本项目运营期主要进行工作船的靠泊。正常工况下对区域生态环境造成的影响主要是运营中产生的废气、废水、噪声及固体废物影响。此外，运营期港池及码头前沿水域需进行维护性疏浚，也会对区域生态环境造成一定的影响。

本项目运营期大气污染源主要来自靠泊码头的船舶废气、陆域汽车尾气，以及食堂油烟废气，不会对区域生态环境产生明显影响。本项目运营期装卸设备正常作业时厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4 类、3 类标准排放限值，运营期噪声对区域生态环境影响较为轻微。运营期码头及船舶产生的各类污水和固废均经集中收集、妥善处置，不会对周边海域生态环境造成不利影响。

受泥沙回淤影响，港池及码头前沿水域运营期需定期进行维护性疏浚，疏浚施工中

将产生一定量的悬浮泥沙。运营期维护性疏浚施工船舶及施工工艺可类比施工期港池疏浚，其悬浮泥沙产生量及扩散范围与施工期疏浚悬浮泥沙预测结果类似，将会对生态环境产生相似的不利影响。

根据 4.1 节影响分析结果，施工产生悬浮泥沙会对海域生物生态及渔业资源造成一定不利影响，但该影响是暂时的，随着疏浚的结束其影响将逐渐消失，生态系统将逐渐恢复。运营期维护性疏浚过程中，仍应严格落实各项悬浮物防治措施，尽可能减少悬浮泥沙产生量，以将维护性疏浚对生态环境的不利影响降至最低程度。

### 5.2.2 事故状况下生态环境影响

本项目运营期事故状况下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，其生态影响可以通过风险防范措施最大限度地控制。

船舶事故下燃料油泄漏事故发生后，泄漏的油品迅速扩散，形成油膜漂浮在海面上，并在潮汐、海流、风的共同作用下在海面漂移。油膜直接影响水生生物资源，对浮游生物、水鸟危害严重，一旦靠近海岸，对与岸线相关的水产养殖资源、潮间带湿地产生较大影响。

#### 1、对水生生态的影响

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。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。

#### 2、对渔业资源和水产养殖的影响

成鱼有非常敏感的器官，一旦嗅到油味，会很快游离溢油水域。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。港区周边海域分布北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区以及多处规划渔业养殖区，冬、春季是经济鱼类的产卵期，若产卵期发生海上溢油事故，将对区域渔业资源和水产养殖造成更加严重的影响。

#### 3、对浅水域及岸线的影响

浅水域通常是贝类、幼鱼等海洋生物活动最集中的场所，也是海鸟等的重要栖息地。

溢油对海鸟危害最大，造成海鸟大量死亡。漂浮于海面上的石油污染物粘附在海鸟羽毛上，破坏羽毛的保温性能，使海鸟体重增加而丧失飞翔能力，体质下降导致死亡；



海鸟将石油污染物吞食，其毒性使其海鸟体内内部功能。神经系统受到损伤而死亡。

油污污染旅游岸线，将对沿岸的景观资源受到严重破坏和污染。遮蔽的岸线如滩涂和湿地等资源的生态价值很高，当落潮后，鸟类在此觅食，涨潮时又是幼鱼活动的场所，这种水域对油的净化能力又很弱，溢油影响周期很长。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成危害会更大。

综上，本项目运营期一旦发生船舶碰撞溢油事故，将对周边海域生态环境造成严重危害。本项目建设过程中，必须高度重视突发环境风险事故的防范和应急体系的建设，增强防范意识，制定突发环境事件应急预案，配备污染事故应急设备，建立应急专业队伍，并通过开展专业的培训、应急演练，保证突发性环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施后，可最大限度地降低风险事故发生概率，减缓风险事故污染对海域生态环境的不利影响。

### 5.3 环境空气影响预测与评价

本工程运营期废气主要为靠泊码头的船舶废气、陆域汽车尾气，以及食堂油烟废气。

#### 1、船舶尾气和汽车尾气

船舶尾气和汽车尾气主要污染物有  $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{HC}$  等。由于本码头到港船舶吨级较小，且码头设置有岸电，船舶排放的废气量较小，本环评不予定量分析。而项目陆域停车位较少，产生汽车尾气较少。本项目位于海边，扩散条件较好，故项目运营期排放的船舶尾气和汽车尾气对外环境影响很小。

#### 2、油烟废气

本工程港口综合管理指挥中心设有食堂，高峰期油烟产生量为  $0.05\text{kg/h}$ ，产生浓度为  $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，本项目食堂安装净化效率不低于 75% 的油烟机净化器后，油烟排放浓度为  $1.25\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，能达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的中型灶型要求，对周围环境影响较小。

### 5.4 声环境影响预测与评价

由于本项目需考虑运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能，码头前沿考虑采用流动机械，即 25t 轮胎式起重机；即库场装卸作业为轮胎起重机和叉车，水平运输设备为牵引平板车。因此，本工程运营期噪声源来自船舶及装卸机械设备。

#### 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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

$$\Delta L = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L_A(r)$ —距点声源  $r$  处的 A 声级[dB(A)]；

$r_0$ —参考位置距点声源的距离（m）；

$L_A(r_0)$ —参考位置噪声源声功率级（dB）；

$A_{div}$ —几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ —大气吸收引起的衰减，dB，项目所在地气压 101010Pa，气温 23℃，相对湿度 78%；

$A_{gr}$ —地面效应引起的衰减，dB，地面类型为坚实地面和疏松地面组成的混合地面；

$A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减，dB，项目四周无围墙、土坡等障碍物，取 0；

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的衰减，dB，声源四周无绿化林带、建筑群等引起的衰减，保守取 0。

2）各声源在预测点产生的声级叠加采用以下计算模式：

$$L_0 = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：

$L_0$ —叠加后总声压级，[dB(A)]；

$n$ —声源级数；

$L_i$ —各声源对某点的声压级，[dB(A)]。

## 2、计算条件

### 1）预测点位

本项目评价范围内无声环境保护目标，本项目装卸设备位于码头前沿及库场，选取项目厂界作为预测点。

### 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，选择各装卸设备同时作业的最不利工况预测。

表 5.4-1 主要噪声源源强

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级dB(A)	距声源距离/m		
1	25t轮胎式起重	33.44	212.57	1.5	86	1	采取减振、禁鸣等措施	0:00~24:00
2		21.97	151.26	1.5	86	1		
3		16.68	65.25	1.5	86	1		
4		51.08	5.27	1.5	86	1		
5		163.11	-11.49	1.5	86	1		
6	5t叉车	64.76	234.18	1	86.5	1		
7		66.52	160.97	1	86.5	1		
8		79.31	43.2	1	86.5	1		
9	PC20型平板车	65.64	245.21	1	82.5	1		
10		72.25	193.61	1	82.5	1		
11		44.91	119.51	1	82.5	1		
12		56.82	82.9	1	82.5	1		
13		74.9	60.4	1	82.5	1		
14		26.38	22.47	1	82.5	1		
15		114.6	25.12	1	82.5	1		
16		75.34	132.3	1	82.5	1		
17	40KN牵引车	103.13	74.96	1	82.5	1		
18		87.69	205.96	1	82.5	1		
19		92.54	101.42	1	82.5	1		
20		104.89	163.61	1	82.5	1		

注：本报告预测情景声源源强取中间值来计算。

### 3、预测结果

项目厂界噪声预测结果见表 5.4-2，等声值线图见图 5.4-1。

表 5.4-2 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测位置			噪声贡献值		标准限值		达标情况	
名称	X	Y	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
项目东侧场界	283.8	34.33	45.28	45.28	65	55	达标	达标
项目南侧场界	77.17	-49.23	51.25	51.25	65	55	达标	达标
项目西侧场界	-24.46	115.63	52.87	52.87	70	55	达标	达标
项目北侧场界	71.52	296.29	51.24	51.24	65	55	达标	达标

注：预测位置为厂界噪声最大值所在位置。

根据预测结果可以看出，项目厂界昼间、夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类、3类标准的要求，对区域声环境影响较小，项目声环境评价范围内无噪声敏感点，是环境可以接受的。

图 5.4-1 噪声预测等声值线分布图

## 5.5 固体废物环境影响分析

本工程项目运营期固体废弃物主要为工作人员生活垃圾以及船舶日常使用固废。

工作人员生活垃圾预计产生量约 24.75t/a，经分类收集后，交由当地环卫部门及时清运处置。含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理。因此，本项目固体废弃物经合理处置后，对周围环境影响较小。

## 5.6 陆生生态环境影响预测与评价

项目评价范围内陆生植物主要为绿化植被等人工植被，项目不占用现有植被，项目运营对陆生植被基本无影响。

项目运营期对动物的影响分析详见“第七章 红树林影响评价”，总体来说，在采取相应减缓措施的前提下，项目运营期对动物的影响在可接受范围内。

## 5.7 通航安全影响分析

### 5.7.1 工程对船舶通航的影响

#### 1、工程建设对船舶航路影响

船舶习惯航路与金鼓江航道走向一致，本码头所处海岸线顺直，码头回旋水域与金鼓江进港航道平顺相连，码头停泊、回旋水域不占用金鼓江航道。码头建设及营运对现有航道的船舶通航影响较小。

码头相邻泊位前沿水域、回旋水域参数不一致，为了避免船舶误入参数不匹配的前沿水域范围内，造成船舶搁浅等安全事故；应当采取合理的调度方式，船舶进出港靠离泊时应提前报备港调和交管中心，由港调和交管中心的要求对靠离泊船舶进行统一指挥和协调等联动机制调度；同时在本项目回旋水域外侧增设浮标，船舶靠离泊时应严格按照航标指引及航路航行，当采取以上工程措施后，码头对过往船舶通航安全的影响较小。

#### 2、工程建设对船舶交通流组织、通过能力、通航秩序的影响

本项目作为广西交通管理系统设置在钦州的港口综合管理基地，旨在为钦州港乃至北部湾港提供《中华人民共和国港口法》法赋予港口管理的全要素综合管理保障服务。因此本项目建设不会增加金鼓江航道船舶流量。

执法船艇是重要的执法工具，是执法人员在海上或水上执法所需的船只，执法船艇的运营管理涉及到相关机构的执法效率和安全性，保障执法人员和相关人员的安全

和财产安全。

综上所述，本项目船舶进出航道时应加强瞭望，在确认相邻码头船舶不会同时进出港靠离泊时方可靠泊；本项目船舶进出港过程中不追越其他船舶。为了相邻码头船舶进出港船舶靠离泊安全考虑，码头业主应制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，采取合理的调度方式，并设置联合调度，结合现代通讯方式沟通、协调等联动机制，避免码头作业船舶同时进出港时，船舶发生碰撞等安全事故。对紧急执法船舶沟通过统一避让意图等方式和船舶操作技术可以将对紧急执法船舶通航秩序的影响降低。

因此，本项目建设对船舶交通流组织、通过能力、通航秩序的影响较小。

### 3、工程建设对船舶驾驶操作的影响

本项目前沿停泊水域、回旋水域均不占用金鼓江规划 5000 吨级航道边线，对主航道布置影响较小。

码头建成后，船舶在靠离码头泊位前，制订好靠泊方案，利用停泊水域结合操作，充分注意码头附近有无船舶通过的情况。靠泊过程中，时刻保持正规的瞭望，谨慎操作，注意与相邻码头进出港船舶联系协调，注意各方动态，协调双方操纵避让。本项目通过上述措施，并注意按照有关操作规程进行操作，可将船舶驾驶操作的影响的降至最低。

## 5.7.2 工程对相邻涉水设施的影响

### 1、对金鼓江货物码头的影响分析

本项目位于金鼓江规划 5000 吨级航道段，本项目建设对进出港船舶通航影响主要是位于本项目以北的金鼓江作业区奔腾港口工程构件出运码头、3000 吨级恒荣件杂货码头、陆海港务三枫 5000 吨级散杂货一期码头、陆海港务三枫 5000 吨级散杂货二期码头、龙泰通 5000 吨级散杂货码头及本项目以南的大榄坪作业区钦州海洋基地码头、钦州航标基地码头。根据每个码头年设计吞吐量及运营天数，初步估算，本项目附近货船年平均船舶流量约 2 艘。

本项目前沿停泊水域、回旋水域均不占用金鼓江规划 5000 吨级航道边线，因此，本项目建设对金鼓江作业区已建货物码头的影响较小。

### 2、与紧邻已建钦州港航标养护及应急反应综合基地的影响分析

项目西侧 1000 吨级泊位回旋水域外侧为北端紧邻的钦州港航标养护及应急反应综合基地进港航道水域。两码头水域底高程不一样，为了避免进出港船舶误入高程不一致水域时，船舶发生搁浅等安全事故。在本项目码头西侧 1000 吨级泊位回旋水域外侧增



设浮标，船舶进出港靠离泊时应严格按照航标指引及航路航行，当采取适当工程措施后，本项目对钦州港航标养护及应急响应综合基地进出港船舶船舶通航安全的影响较小。

### 3、与规划码头的影响分析

本项目南端水域对岸为规划的港口支持系统岸线，目前未开展相关前期工作。

为避免南侧进出港船舶误入高程不一致水域时，船舶发生搁浅等安全事故。在本项目南侧回旋水域外侧及与主航道衔接处增设浮标，船舶进出港靠离泊时应严格按照航标指引及航路航行，当采取适当工程措施后，降低本项目进出港船舶船舶通航安全的影响。

将来规划港口支持系统岸线码头建成后，其回旋水域与本项目回旋水域存在重叠，船舶进出港靠离泊时应当采取合理的调度方式，并应提前报备港调和交管中心，由港调和交管中心的要求对靠离泊船舶进行统一指挥和协调等联动机制调度，避免船舶同时靠离泊时，船舶发生碰撞等安全事故；当采取适当工程措施后，本项目对规划港口支持系统岸线码头影响较小。

## 第六章 环境风险事故影响评价

### 6.1 评价等级及评价范围

#### 6.1.1 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级及简单分析。根据建设项目涉及的物质及工艺系统和危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按表 6.1.1-1 确定工作等级。

表 6.1.1-1 评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>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。

#### 6.1.2 环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV<sup>+</sup>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，按表 6.1.2-1 确定环境风险潜势。

表 6.1.2-1 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）
环境高敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中附录 B 对应临界量的比值  $Q$ 。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个阶段阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为  $Q$ ；

当存在多种危险物质时，则按式计算物质总量与其临界量比值  $Q$ ：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —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  $Q \geq 1$  时，将  $Q$  值划分为：1)  $1 \leq Q < 10$ ；2)  $10 \leq Q < 100$ ；3)  $Q \geq 100$ 。

本工程为码头工程，燃料油最大存在总量约 119t；相关具体数值见表 6.1.2-2，推算得到本工程  $Q=0.05 < 1$ ，环境风险潜势为I。

表 6.1.2-2 危险物质数量与临界量比值  $Q$  的确定

物质名称	最大存在总量 $q$ (t)	临界量 $Q$ (t)	$q/Q$
船舶燃料油（燃油舱内）	119	2500	0.05
总计			0.05

### 6.1.3 评价等级及评价范围

#### 1、评价等级

本工程为工作船码头工程，施工期及运营期最大风险来源为危险物质入海造成的海域环境污染，因此，不考虑大气风险及地下水风险。

根据前述分析，本项目环境风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定地表水风险评价等级为简单分析。

因本工程为沿海工作船码头工程，涉及地表水环境为海域环境，风险类型为船舶污染海洋环境，故水域环境风险等级判定参照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，码头靠泊最大船型为 2000 吨级工作船，且工程附近存在自然保护区、红树林等环境敏感区，环境风险评价等级定为一級。

综上，本工程水域环境风险评价等级确定为一級。

#### 2、评价范围

船舶污染海洋环境风险环境影响评价范围为面积约 1063.12km<sup>2</sup> 的海域。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 J.2、J.3，本项目环境敏感特性见下表。

表 6.1.3-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征			
地表水	受纳水体			
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围
	1	海域	第四类	不跨国界
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）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	金鼓江红树林分布区	红树林	/
	2	规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）	水产养殖区	/
	3	国投钦州电厂取水口	/	/
地表水环境敏感程度E值			E2	

## 6.2 风险识别与分析

### 6.2.1 风险源的识别

#### 1、建设期风险源识别

工程建设内容包括码头围填海、水域疏浚、吹填、疏浚物外抛。由于施工区域位于金鼓江航道范围内，施工船舶往来作业过程中可能发生相互碰撞或与航道内通行的其他商船发生碰撞，导致船用燃料油泄漏入海的风险。

#### 2、运营期风险源识别

本项目为钦州港港口综合管理基地，用于港航工作船、引航船、港航执法管理、应急抢险、安全培训等船舶靠泊以及运送、存放港口公共设施设备临时物资等功能，不包含《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B “重点关注的危险物质”；工程涉及的主要风险源为船舶燃料油，其典型特性见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 船舶燃料油主要特性参数

类别	380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
密度（kg/m <sup>3</sup> ）	970（15℃）	991（50℃）	940
闪点（℃）	≥66	≥66	≥65
危险类别	丙	丙	丙
倾点（℃）	≤18	≤24	≤23
残碳（%）	≤17	≤16	≤0.5
灰分（%）	≤0.045	≤0.15	≤0.06
水分（%）	<0.05	≤0.5	≤1.0
含硫（%）	≤0.5	≤0.5	≤0.5
机械杂质（%）	≤0.02	≤0.1	≤0.1

类别	380#燃料油	180#燃料油	4#燃料油
运动粘度 (cst)	380 (50°C)	180 (50°C)	20.5(50°C)33.6(37.8°C)

### 1) 火灾爆炸危险性

油品多属于易燃性物质,同时又有易蒸发的特点,挥发后与空气形成可燃性混合物,当混合物浓度达到一定比例时,遇到火种就可能燃烧和爆炸。通常采用闪点作为易燃液体的标准,凡闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体均为易燃液体。燃料油的闪点一般 $> 120^{\circ}\text{C}$ ,因此,燃料油不属于易燃液体。

### 2) 资源环境危害性

燃料油难溶于水、比重比水轻、黏度比较大,因此当海上发生溢油事故,溢油首先会因浮力而漂浮于海面,因重力而在海面发生扩展,因黏着力而形成具有一定厚度的成片油膜,因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。与此同时,在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下,溢油发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应,一旦遇到海岸、生物体、无机悬浮物,溢油还会发生附着、吸附和沉降等变化。

船舶燃料油属于持久性油类,其对环境的影响和损害具有严重性和持久性特点。着岸的泄漏燃料油若不采取人工清除,则很难自然降解。因此,本工程船舶一旦发生重大溢油事故,将给当地海洋经济、海洋环境带来严重后果。

### 3) 人体健康危害性

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性,物质毒性危害程度极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四个级别。表 6.2.1-2 给出了毒物危害程度分级标准。对照燃料油理化性质和表 6.2.1-1 可见,燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

**表 6.2.1-2 毒物危害程度分级依据**

指标		危害程度分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
中毒危害	吸入 LC50, mg/m <sup>3</sup>	<20	200—	2000—	>20000
	经皮 LD50, mg/kg	<100	100—	500—	>2500
	经口 LD50, mg/kg	<25	25—	500—	>5000
急性中毒		易发生中毒 后果严重	可发生中毒 愈后良好	偶可发中毒	未见急性中毒 有急性影响
慢性中毒		患病率高 $\geq 5\%$	患病率较高 $\leq 5\%$ 或发生率较高 $\geq 20\%$	偶发中毒病例或 发生率较高 $\geq 10\%$	无慢性中毒 有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后继续 发展或不能治愈	脱离接触后 可基本治愈	脱离接触后可恢 复不致严重后果	脱离接触后自行恢 复无不良后果
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌物	实验动物致癌性	无致癌性
最高容许浓度, mg/m <sup>3</sup>		<0.1	0.1—	1.0—	>1.0



6.2.2 事故原因分析

船舶在码头停靠（进行装卸作业）、离靠泊及航行过程中，由于人为因素、环境因素、船舶因素等可能造成燃料油泄露事故，对周边水域造成污染，甚至引发火灾、爆炸，危害人群健康。

表 6.2.2-1 船舶储运过程危险性识别

事故类型		触发因素
水上溢油事故	装卸作业及离靠泊过程中操作不规范，违规操作等	人为因素
	航行事故：外部碰撞、撞击、搁浅	环境因素、人为因素
	船舶本身（完整性）事故：船舶结构存在设计缺陷，船舶内突发事件引发的船体破损	船舶因素、人为因素

6.2.3 事故类型及后果分析

本工程建设期和运营期可能存在的环境风险事故主要为船舶燃料油泄露及其引起的火灾爆炸事故，风险类型及危害分析见下表。

表 6.2.3-1 风险类型及事故危害情况统计表

风险类型	事故危害
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。
火灾爆炸事故	1、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。2、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。

6.2.4 风险识别结果

本项目风险识别结果见图 6.2.4-1。

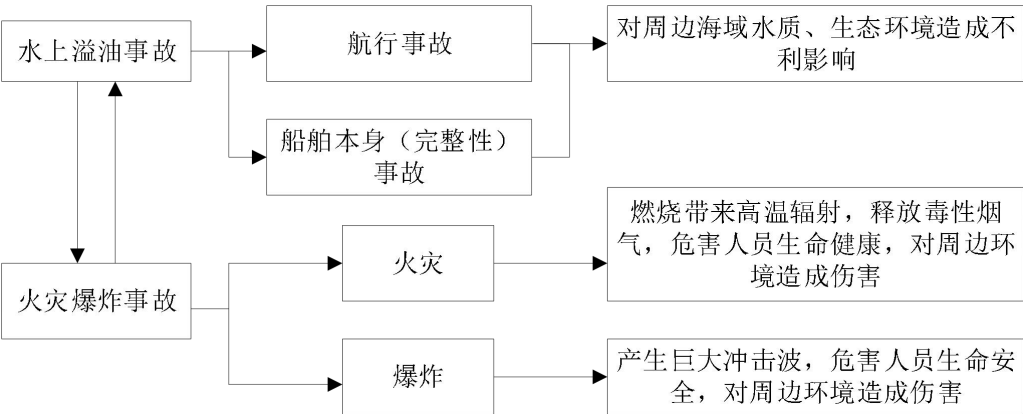


图 6.2.4-1 本项目风险事故识别图

6.2.5 典型事故统计资料分析

1、船舶交通流量

根据钦州海事局统计资料，钦州港 2002~2020 年进出港船舶流量统计分析见表 6.2.5-1 和图 6.2.5-1。

表 6.2.5-1 钦州港 2002~2020 年进出港船舶流量统计表

图 6.2.5-1 钦州港 2002~2020 年进出港船舶流量统计分析

通过上述图表分析可以看出,钦州港 2002~2020 年进出港船舶流量总体呈上升趋势。近年来钦州港进出港船舶流量逐年增大,且渔船等小型船舶流量较大。

随着本项目的建设,航行于工程周边水域的船舶将有所增加。本码头船舶在航道内航行时,应该注意与过往船舶的避让,以免安全事故发生。同时应加强该水域的安全管理工作,配备足够的设备,遵循海事主管机关的有关规定,确保船舶航行、靠离泊作业的安全,以防安全事故发生。

## 2、船舶交通事故统计与分析

2002~2020 年,钦州港及其附近海域共发生船舶交通事故 157 起,主要以小事故为主,事故原因主要包括碰撞、搁浅、触损和自沉等。钦州港及其附近海域发生的各种船舶交通事故统计分析详见表 6.2.5-2。

表 6.2.5-2 2002~2020 年钦州港及其附近海域船舶交通事故原因统计分析

发生事故的船种有大中型散货船、杂货船、中小型集装箱船、渔船、油轮和化学品船,其中以中小型杂散货船、渔船为主。

根据对钦州港辖区 2002~2020 年 157 起事故的致因分析,大致可以将事故的致因归纳为以下因素:

一是人为因素:船员素质差,工作责任心不强,不按照规定航速行驶,不按照规定进行避让,存在违章航行现象;安全观念淡薄,风险意识、安全意识较差,在恶劣的气象海况下仍冒险航行,从而造成事故的发生;二是环境因素:受西南风浪及台风等恶劣天气海况的影响,船舶躲避不及时或应急反应能力较差,没有做好相应的防范措施;三是船舶因素:一些小公司的老旧船舶船龄长、船状差、技术缺陷多,但仍在承担着繁重的运输任务;四是船公司管理。安全管理体系的职责没有落实到位,对船员的培训、教育缺失,重眼前利益,轻安全的思想依然存在。

## 3、船舶污染事故、污染量统计与分析

根据广西海事局提供资料,2002 年至 2020 年间,钦州辖区共发生 17 起船舶污染事故(其中 2010~2020 年未发生过船舶污染事故),平均发生船舶污染事故 0.89 起/年;其中 14 起污染事故的泄漏量都没有详细统计,只有 2004 年 12 月 18 日、2008 年 8 月 12 日和 2009 年 3 月 12 日的污染事故对泄漏量有统计,有污染量统计数据的船舶污染事

故发生概率为 0.16 起/年。具体事故统计情况见表 6.2.5-3。

## 6.2.6 项目周边海域环境保护目标

项目周边大范围海域环境保护目标见表 6.2.6-1、图 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 项目周边大范围海洋环境保护目标一览表

图 6.2.6-1 项目与周边海域环境敏感目标位置关系图

## 6.3 溢油事故影响分析

溢油事故分为海难性溢油事故和操作性溢油事故。本工程为工作船码头工程，本工程范围内存在船舶停靠作业情况，根据 2002~2020 年海上溢油事故的统计资料，钦州港存在操作性溢油情况，但是根据统计数据，海难性溢油量远大于操作性溢油量，因此本报告考虑海难性溢油。

### 6.3.1 溢油事故源项确定

#### 6.3.1.1 污染量预测

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），最大可信事故的定义为：在所有预测的概率不为零的事故中，溢油量最大的水上溢油事故。可能最大水上溢油事故的定义为：在设定条件下，可能发生的溢油量最大的水上溢油事故。

##### 1、施工期

施工船舶（绞吸式挖泥船、抓斗式挖泥船、泥驳等）可能发生燃料油泄漏及其引起的火灾爆炸事故。考虑施工船舶发生碰撞后燃油舱内燃料油全部泄漏，最大可信事故溢油量为 50t。

##### 2、运营期

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），本工程属于水运工程项目，最大可信水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型所载货油或船用燃料油全部泄漏的数量确定；可能最大水上溢油事故溢油量，按照设计代表船型的 1 个货油边舱或燃料油边舱的容积确定。

本工程最大靠泊船型为 2000 吨级工作船，参照《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C 中驳船的燃油量，确定最大可信事故泄漏量为 119t，可能最大水上溢油事故泄漏量为 12t。

### 6.3.1.2 风险事故概率分析

本评价采用钦州港辖区 2002~2020 年的船舶进出港艘次和海难性船舶污染事故数据预测船舶风险事故概率。计算公式如下：

$$P = \frac{n \text{ 年船舶溢油事故数}}{n \text{ 年船舶进出港艘次}} \times \text{该项目船舶艘次数}$$

式中：

$P$ —海难性污染事故概率。

2002~2020 年，钦州港船舶进出港运输船舶 431910 艘次，同期发生海难性污染事故 14 起。本项目泊位进出港船舶艘次约为 300 艘次/年，计算得码头发生海难性污染事故的的概率约为 0.01 起/年，折合 100 年一遇。

## 6.3.2 风险计算与评价

### 6.3.2.1 溢油预测模型

溢油事故后果模拟预测采用油粒子模型计算，该模型考虑由于风、流、物理分散作用和 STOKES 散射等引起的粒子移动。该模型对溢油的漂移、风化、扩散、溶解、岸线吸附等一系列过程进行模拟，预测油膜漂移轨迹和泄漏油品的归宿，对其危害程度进行评估。

模型根据水陆网格确定水陆边界条件和模拟预测范围，在输入风场、温度等气象海况资料以及溢油事故现场数据后，通过潮流模型、归宿模型等一系列数学模型对溢油事故进行情景模拟，预测溢油的漂移轨迹和物理转化过程。并结合敏感资源数据，对溢油事故危害进行分析评估。

#### 1、推流和随机游动扩散过程

##### 1) 推流过程

模型假设泄漏油品可概化成独立的具有已知质量的拉格朗日粒子。油粒子在  $t$  时刻的位置向量表示为  $\vec{X}_t$ ：

$$\vec{X}_t = \vec{X}_{t-1} + V_t \vec{U}_{oil}$$

式中：

$V_t$ —时间步长；

$\vec{X}_{t-1}$ —表面油粒子位置，在  $t-1$  即  $t-V_t$  时刻；

$\vec{U}_{oil}$ —油膜漂移速率，m/s。

粒子的漂移速率  $\vec{U}_{oil}$  (m/s) 计算公式见下式：

$$\vec{U}_{oil} = \vec{U}_w + \vec{U}_t + \vec{U}_r + \alpha \vec{U}_e + \beta \vec{U}_p$$

式中：

$\vec{U}_w$ —由风力和波浪作用产生的速度分量，m/s；

$\vec{U}_t$ —潮流作用产生的速度分量，m/s；

$\vec{U}_r$ —余流（例如密度流）作用产生的速度分量，m/s；

$\vec{U}_e$ —埃克曼流作用产生的速度分量，m/s；

$\vec{U}_p$ —喷射流作用产生的速度分量，m/s；

$\alpha$ —表面漂浮粒子的取值 0，水面下粒子取值 1；

$\beta$ —非喷射型泄漏取值 0，喷射型泄漏取值 1。

## 2) 风力系数

风力系数是油膜漂移速率与风速的比值。油膜漂移速率  $U_{WC}$  和  $V_{WC}$ ，分别由下式计算：

$$U_{WC} = C_1 U_W$$

$$V_{WC} = C_1 V_W$$

式中：

$U_W$ —风速的东向分量，m/s；

$V_W$ —风速的北向分量，m/s；

$C_1$ —风力系数，%，本评价取 1%。

## 3) 随机游动扩散过程

模型加入了随机游动扩散过程，油膜的弥散距离计算公式见下式：

$$x_{dd} = \gamma \sqrt{6D_x Vt}, \quad y_{dd} = \gamma \sqrt{6D_y Vt}$$

式中：

$D_x$ 、 $D_y$ — $x$  和  $y$  方向的水平弥散系数， $m^2/s$ ；

$V_t$ —时间步长，s；



$\gamma$ —随机数, -1~+1。

## 2、归宿模型

### 1) 延展过程

延展过程决定了表面浮油的面积扩展, 从而进一步影响水面油膜的蒸发、溶解、扩散和光氧化作用。延展是湍流扩散以及重力、惯性、黏性和表面张力平衡的联合作用结果。由于厚油膜延展而造成的浮油面积的变化速率  $\tilde{A}_{tk}$  ( $\text{m}^2/\text{s}$ ) 的计算式见下式:

$$\tilde{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left( \frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3}$$

式中:

$A_{tk}$ —浮油表面积,  $\text{m}^2$ ;

$K_1$ —延展速率常数,  $1/\text{s}$ ;

$V_m$ —浮油体积,  $\text{m}^3$ ;

$t$ —时间,  $\text{s}$ 。

### 2) 蒸发过程

蒸发过程可导致 20~40% 的浮油从水面进入大气, 具体百分比取决于油种。油品蒸发率  $F_V$  计算式见下式:

$$F_V = \ln[1 + B(T_G / T)\theta \exp(A - BT_0 / T)] [T / (BT_G)]$$

式中:

$T_0$ —修正的蒸馏曲线的初沸点,  $\text{K}$ ;

$T_G$ —修正的蒸馏曲线的梯度;

$T$ —环境温度,  $\text{K}$ ;

$A, B$ —无量纲常数;

$t$ —时间,  $\text{s}$ ;

$\theta$ —蒸发能力。

### 3) 水体携带过程

水面浮油暴露在风和浪中, 浮油会被携带或扩散进入水体。水体携带是一种物理过程, 在破碎浪的作用下, 油滴从水面迁移到水体中。水体携带速率  $Q_d$  ( $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ) 和油粒子大小之间的关系, 见下式:

$$Q_d = C^* D_d^{0.57} S F d^{0.7} \Delta d$$

式中：

$C^*$ —与油种和风化状态相关的水体携带速率经验常数；

$D_d$ —单位表面积耗散的破碎波能量， $J/m^2$ ；

$S$ —浮油覆盖的水面面积分数；

$F$ —受破碎浪侵袭的水面面积分数；

$d$ —油粒子直径， $m$ ；

$\Delta d$ —油粒子直径差， $m$ 。

#### 4) 乳化过程

水-油乳化物，或称为乳胶状物的形成取决于油的组分和水环境条件。乳化油可能有 80%是以连续相油存在的微米级油粒子。一般乳化油的黏度要高于形成乳化油之前的油品黏度。由于水的混入，油/水混和物的体积明显加大。水混入油相的速率  $\tilde{F}_{wc}$  ( $s^{-1}$ ) 计算方法见下式：

$$\tilde{F}_{wc} = \frac{dF_{wc}}{dt} = C_1 U_w^2 \left( 1 - \frac{F_{wc}}{C_2} \right)$$

式中：

$U_w$ —风速， $m/s$ ；

$C_1$ —经验常数；

$C_2$ —常数（用于控制水分的最大比例）；

$F_{wc}$ —水在油相中的最大比例（油品特性参数）。

#### 6.3.2.2 预测情景确定

1、事故地点：船舶进入码头水域靠泊需经过钦州湾东西航道转至金鼓江航道。航行条件复杂，船舶流量较大，综合考虑船舶碰撞事故发生概率及对敏感目标的影响，选择项目水域与金鼓江航道交汇处以及钦州湾东西航道与金鼓江航道交汇处作为事故发生点。

2、事故规模：根据污染量预测结果，选取运营期可能最大水上事故溢油量 12t 作为事故规模，事故发生后 10min 内全部泄漏入海。

3、溢油发生时刻：分别模拟了涨潮、落潮两种工况。

4、环境条件：根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）要求及

周边环境敏感区域分布特点，选取冬、夏季主导风向和不利风向进行模拟。主导风向、风速根据钦州气象站近 20 年风况统计资料确定。夏季主导风 S 风，风速取平均风速 2.1m/s；冬季主导风 N 风，平均风速 2.4m/s。根据项目周边保护等级较高的广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、金鼓江红树林分布区与项目的位置关系，本次评价不利风向选择 WSW、SSE 风，不利风速取 6 级风 10.8m/s。预测情景详见表 6.3.2-1，溢油事故发生点及周边敏感目标分布情况见图 6.3.2-1~2。

5、岸线吸附：项目周边存在众多敏感目标，为了最大程度模型油膜的漂移，防止油膜在特定工况下一直停留在某一块区域，造成预测结果显示溢油风险偏低，本次模拟不考虑岸线对油膜的吸附作用。

表 6.3.2-1 溢油事故预测情景

事故类型	事故位置	泄漏种类	泄漏规模	溢油时刻	风向	风速
最可能海上溢油事故	项目水域与金鼓江航道交汇处 OS1	燃料油	12t	涨潮/ZC	夏季主导风向 S	2.1m/s
					冬季主导风向 N	2.4m/s
					不利风向 WSW	10.8m/s
				落潮/LC	夏季主导风向 S	2.1m/s
					冬季主导风向 N	2.4m/s
					不利风向 WSW	10.8m/s
	钦州湾东西航道与金鼓江航道交汇处 OS2			涨潮/ZC	夏季主导风向 S	2.1m/s
					冬季主导风向 N	2.4m/s
					不利风向 SSE	10.8m/s
				落潮/LC	夏季主导风向 S	2.1m/s
					冬季主导风向 N	2.4m/s
					不利风向 SSE	10.8m/s

图 6.3.2-1 溢油事故发生点

图 6.3.2-2 溢油事故发生点与环境保护目标分布图

6.3.2.3 溢油模型模拟结果

根据预测结果，项目水域与金鼓江航道交汇处以及钦州湾东西航道与金鼓江航道交汇处发生溢油事故下，在潮流和风的作用下做往复运动，具体到达时间及扫海面积详见表 6.3.2-2。

表 6.3.2-2 溢油事故分析表

溢油预测结果详见图 6.3.2-3~14，不同工况下 72h 溢油轨迹示意图详见图 6.3.2-15。

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-3 OS1 涨潮/S 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-4 OS1 涨潮/N 风油膜分布图

溢油1h后

溢油2h后

溢油3h后

油膜到达时间

图 6.3.2-5 OS1 涨潮/WSW 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-6 OS1 落潮/S 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-7 OS1 落潮/N 风油膜分布图

溢油1h后

溢油2h后

溢油3h后

油膜到达时间

图 6.3.2-8 OS1 落潮/WSW 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-9 OS2 涨潮/S 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-10 OS2 涨潮/N 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-11 OS2 涨潮/SSE 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-12 OS2 落潮/S 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-13 OS2 落潮/N 风油膜分布图

溢油6h后

溢油48h后

溢油72h后

油膜到达时间

图 6.3.2-14 OS2 落潮/SSE 风油膜分布图

OS1涨潮

OS1落潮

OS2涨潮

OS2落潮

图 6.3.2-15 溢油 72h 内油膜轨迹示意图

6.3.3 溢油随机模拟

本次溢油随机模型引用《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 号至 3 号泊位工程环境影响报告书》中的计算结果。钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 号至 3 号泊位工程位于金鼓江口，本项目工作船沿着金鼓江航道出金鼓江，在金鼓江口沿着钦州港航道到达执法区域，事故易发生位置两者基本一致，本项目引用《钦州港大榄坪港区大榄坪作业区 1 号至 3 号泊位工程环境影响报告书》中的计算结果是可行的。

由于溢油迁移和归宿受时间、地点、数量以及风、流等众多不确定因素的影响，因此本评价采用随机统计模拟法分析事故污染影响的概率分布、漂移扩散时间和岸线污染概率分布。本报告随机统计模拟的溢油发生位置选取事故多发点：金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口及事故多发航线、钦州湾东航道至本项目航段。

对溢油地点进行 300 次场景漂移扩散轨迹模拟，事故发生时间随机选取过去 3 年任意时刻，模型计算参数见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1 随机统计模型计算参数表

参数	取值
随机模拟次数	300 次
气象条件长度	3 年
溢油发生位置	情景 1：事故多发点-金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口
	情景 2：事故多发航线-钦州湾东航道至本项目航段
潮流场	北部湾潮流场模型计算结果
最小统计阈值	0.01g/m <sup>2</sup>

6.3.3.1 水面污染概率模拟结果与分析

1、情景 1

事故发生后，水面遭受污染的最短时间统计见图 6.3.3-1。由模拟结果可知，在金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口发生溢油事故后，溢油到达国投钦州电厂取水口、金鼓江红树林分布区、红沙核电厂取水口、规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）、生蚝养殖区①（现有）、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8 的最短时间小于 24 小时；到达广西钦州茅尾海国家级海洋公园、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-9、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）的最短时间小于 48 小时；到达中华白海豚分布区、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）的最短时间小于 72 小时。

事故发生后，水面污染的概率见图 6.3.3-2。由模拟结果可知，在金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口发生溢油事故后，国投钦州电厂取水口受污染的概率为 50%~60%；



规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）受污染的概率为 40%~50%；生蚝养殖区①（现有）受污染的概率为 10%~20%；红沙核电厂取水口、金鼓江红树林分布区、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-9、中华白海豚分布区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）、生蚝养殖区②（现有）、水产养殖区（防城港市白沙养殖区）受污染的概率小于 10%。

## 2、情景 2

事故发生后，水面遭受污染的最短时间统计见图 6.3.3-3。由模拟结果可知，在钦州湾东航道航线发生溢油事故后，溢油到达国投钦州电厂取水口、金鼓江红树林分布区、红沙核电厂取水口、规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）、生蚝养殖区①②（现有）、水产养殖区（防城港市白沙养殖区）、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-9、中华白海豚分布区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）的最短时间小于 24 小时；到达三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-10、三娘湾海洋保护区 A6-5、广西近海南部海洋保护区 B6-4 的最短时间小于 48 小时；到达广西钦州茅尾海国家级海洋公园的最短时间小于 72 小时。

事故发生后，水面污染的概率见图 6.3.3-4。由模拟结果可知，在钦州湾东航道航线发生溢油事故后，规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）受污染的概率为 20%~30%；国投钦州电厂取水口受污染的概率为 10%~20%；红沙核电厂取水口、三娘湾海洋保护区 A6-5、三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-10、鹿耳环至三娘湾旅游休闲娱乐区 A5-9、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）、广西近海南部海洋保护区 B6-4、金鼓江红树林分布区、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、中华白海豚分布区、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8、生蚝养殖区①②（现有）受污染的概率小于 10%。

图 6.3.3-1 水面遭受污染的最短时间统计结果图（情景 1）

图 6.3.3-2 水面污染概率分布图（情景 1）

图 6.3.3-3 水面遭受污染的最短时间统计结果图（情景 2）

图 6.3.3-4 水面污染概率分布图（情景 2）

### 6.3.3.2 岸线污染概率模拟结果与分析

#### 1、情景 1

事故发生后，油膜到达岸线各点最短时间统计见图 6.3.3-5。由模拟结果可知，在金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口发生溢油事故后，溢油到达国投钦州电厂取水口附近岸线、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7 岛屿群岸线的最短时间小于 24 小时；到达红沙核电厂取水口、金鼓江红树林分布区附近岸线的最短时间小于 48 小时；到达广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）附近岸线的最短时间小于 72 小时。

事故发生后，岸线污染概率见图 6.3.3-6。由模拟结果可知，在金鼓江航道与钦州湾东西航道交叉口发生溢油事故后，国投钦州电厂取水口附近岸线受污染的概率为 50%~60%；红沙核电厂取水口、金鼓江红树林分布区、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）附近岸线，七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7 岛屿群岸线受污染的概率小于 10%。

#### 2、情景 2

事故发生后，油膜到达岸线各点最短时间统计见图 6.3.3-7。由模拟结果可知，在钦州湾东航道航线发生溢油事故后，溢油到达国投钦州电厂取水口、红沙核电厂取水口、金鼓江红树林分布区附近岸线的最短时间小于 24 小时；到达鹿耳环、三娘湾附近岸线、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7 岛屿群岸线、企沙半岛附近岸线的最短时间小于 48 小时。

事故发生后，岸线污染概率见图 6.3.3-8。由模拟结果可知，在钦州湾东航道航线发生溢油事故后，国投钦州电厂取水口附近岸线受污染的概率为 10%~20%；红沙核电厂取水口、金鼓江红树林分布区、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7 岛屿群岸线、企沙半岛附近岸线、鹿耳环、三娘湾附近岸线受污染的概率小于 10%。

图 6.3.3-5 岸线遭受污染的最短时间统计结果图（情景 1）

图 6.3.3-6 岸线污染概率分布图（情景 1）

图 6.3.3-7 岸线遭受污染的最短时间统计结果图（情景 2）

图 6.3.3-8 岸线污染概率分布图（情景 2）

### 6.3.4 溢油对海洋环境及敏感资源的影响分析

燃料油由多种烃类组成，各种烃类毒性都有非常大的差别。试验表明，沸点低的化合物（如芳烃）具有较为严重的毒性作用，特别是被限定在较小的范围内，溢漏的轻质油的毒性损害作用最大。低沸点的芳香族烃对一切生物均有毒害，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，均会对海洋生物构成威胁和危害，直至死亡。

船舶燃料油等持久性油类难溶于水、比重比水轻、粘度比较大，因此，泄漏的油品首先会因浮力而漂浮于海面，因重力而在海面发生扩展，因黏着力而形成具有一定厚度的成片油膜，因风、浪、潮的作用力而在水面漂移扩散。与此同时，在阳光、海面能量、微生物等环境因素的作用下，泄漏油品会发生一系列的溶解、乳化、光解、蒸发、分解等迁移转化反应，一旦遇到海岸、生物体、无机悬浮物，溢油还会发生附着、吸附和降解等变化，对环境的影响和损害较为严重，且持续时间较长。

#### 6.3.4.1 溢油对水质及底质的影响分析

燃料油泄漏在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入水形成分散油，另外，由于机械动力，如涡旋、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳物化。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的水面上层海水中油类浓度增加值可超过 0.050mg/L 的二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过 0.30mg/L 的三类海水水质标准。

另外，由于油膜覆盖，将影响到海和气之间的交换，致使溶解氧减小。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积，或粘附在海区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面，从而对底质造成影响。

#### 6.3.4.2 溢油对海洋生物的影响分析

##### 1、对浮游生物的影响

泄漏油类一进入受纳水体便迅速扩散，在水面扩展成为光滑的油膜，它隔绝了大气与水体的气体交换，减少了水体的复氧作用，同时，油类的生物分解和其自身氧化作用

又消耗水体中的溶解氧,使水体缺氧并可能导致生物体死亡。另外,油膜还能降低表层水体中的阳光辐射量,阻碍浮游植物的光合作用,甚至引起死亡,同时也使以浮游植物为主要食物来源的浮游动物大量减少或死亡。油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构,干扰生物体的酶系。人对水体中燃料油的嗅觉阈为 0.1~0.3mg/L, 0.2~0.4mg/L 的燃料油含量即可在水面形成油膜, 3mg/L 时可对水体的生化耗氧过程有轻度的抑制。

## 2、对鱼类和虾的危害

据研究,在含油浓度为 0.01mg/L 的水体中,鱼类和贝类生活 24 小时后即可沾上油味,因此将这一浓度定为鱼、贝类发臭的临界浓度。鱼类产生臭味的途径是体表渗透和消化道、呼吸道的侵入,并以呼吸道侵入为主。燃料油中的油臭成分从鱼、贝的鳃、粘膜侵入,通过血液或体液迅速地扩散到全身。经济鱼、贝类产生油臭味后,大大降低了其销售和食用价值。

鱼类的早期发育阶段,特别是发育中的鱼卵,最易受油污染的伤害。由于燃料油对鱼卵的毒性作用以及油污染引起的水体亲和力的改变,将破坏发育中胚胎里的物质交换,因而孵出的前仔鱼大多发育异常,这样的前仔鱼几乎没有生命力。

据渔业资源调查,外围海域是多种作业的传统渔场,也是多种经济鱼、虾类的产卵和幼体繁育场,在冬、春季是经济鱼类的产卵期,影响可能会大些。

## 3、对海洋贝类资源的危害

溢油一旦搁滩,在大量油品覆盖的滩面,固着性生物,如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上,幼贝发育不良,产量下降,成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮下带的养殖贝类,也会受到严重的油污染。这些滤食性双壳类、在摄食时也同时摄入海水中的混浊油分(乳化油滴)。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴,并在体内积累,引起某些生理功能障碍,终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据 Cilfillan 实验,当油浓度达到 1.0mg/L 时,可使贻贝产生呼吸加快,捕食减少的致死效应。沉积在底质孔隙中的油浓度过高,会引起贝类大量死亡。此外,由于作为对虾饵料的贝类大量减少,对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育,降低产量。值得注意的是,溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动,面积逐渐扩大,在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境;潮间带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久。在此期间,会使贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡,使急性污染变



成沉积环境的长期污染。

#### 4、亚致死效应

由于溢油的影响可持续一段时间,除急性致死效应影响外,还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制主要表现为: a 生理和行为效应,主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报道,燃料油浓度在 0.001~0.1mg/L 范围时,即会出现该效应; b 生态效应,较长期暴露于 0.01~0.1mg/L 燃料油浓度中,可造成生态群落结构的破坏,群落结构中某些对燃料油敏感的种类消失或减少,代之以嗜污种类增加,使不同营养级生物比例失调而导致局部海域海洋生物链(网)的破坏; c 异味效应,海洋生物具有从栖息环境中积累燃料油烃的能力,富集系数可达 102~107 (因种类而异),导致生物体产生异味,失去其经济价值。

#### 5、事故溢油对海洋生态长期累积影响分析

溢油事故对渔业资源的中、长期累积影响主要是造成渔业资源种类、数量及组成的改变,从而使渔业长期逐渐减产。这种影响在海域环境中可持续数年至十几年,因溢油规模及溢油地点而异。一般在近岸、河口或盐沼地发生溢油的恢复时间相对要长些。根据对法国布列塔尼发生的 Amoco Cadiz 溢油影响的研究表明,溢油后一年,在两个湾里有几种鱼类的幼体完全消失而其成体的生长则显著减少,并且出现病态及畸变,估计其资源恢复到平衡至少需几年时间。根据对美国马萨诸塞州 Buzzards 湾发生的佛罗时达号油驳轮溢油的研究发现,溢油后 3~4 年,大型底栖生物仍没有明显的恢复,而盐沼潮间带的某些蟹类在溢油 7 年后仍未完全恢复,估计溢油的影响最少持续 10 年。根据对加利福尼亚州附近发生的一次溢油观察也表明,大多数生物种群在溢油几年后才得到恢复,但水产资源鲍鱼在 16 年后仍未恢复,而且许多种类也没有达到溢油前的丰度。根据对 Chedabucto 发生的 Arrow 号油船溢油的研究表明,溢油后 6 年,底栖生物的种类多样性仍明显低于对照点,其中软壳蛤的生长率到 9 年后还比较低。Barry 等(1975 年)曾报道了一次溢油的研究结果,溢油初期潮间带蛤类大量死亡,估计其资源最少要在 5~6 年后才有明显的恢复。Hiyama (1979 年)报道了日本 Seto Inland Sea 一次溢油的观察,表明溢油初期沿岸渔业资源曾受严重损害,但一年后基本恢复正常,其主要归因于采取迅速而有力的恢复工作。



### 6.3.4.3 溢油对红树林的影响分析

红树林是一种稀有的木本胎生植物，它生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，是陆地向海洋过渡的特殊生态系统。红树林的生物资源量非常丰富，红树林还具有防风消浪、促淤保滩、固岸护堤、净化海水和空气的功能。而溢油事故对于红树林具有非常大的破坏作用。

位于巴拿马加勒比海岸的 Bahla Las Mmas 红树林在过去的 30 年中先后两次遭受严重的溢油伤害。Duke 等 1997 年首次运用航空摄影技术评估了两次污染给该地区红树林带来的致死和亚致死损伤，研究表明：共有占 18% 的受污红树植物死亡，而被砍伐，存活下来的红树植物中，近 30% 林冠异常稀疏。

Suprayogi 等 1999 年在野外条件下，分别用两种类型燃料油的 5 个浓度级处理红海榄、角果木、红茄冬和白骨壤 4 种红树植物，研究结果表明：随着燃料油处理浓度的增加，红树植物叶片中烃的富集也增加，而白骨壤叶片中累积的烃类是其它 3 种红树植物的 2~6 倍。可见，燃料油还可在红树林沉积物中富集，引起沉积物 pH 值、溶解氧含量、氧化还原电位以及间隙水盐度下降，形成一个缺氧的强还原性环境，从而破坏该区生态环境。

红树林有不少鸟类栖息，海面上的溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类以海洋浮游生物及鱼类为食，当接触到油膜后，羽毛能浸吸油类，导致羽毛失去防水、保温能力，另一方面它们因不能觅食而用嘴整理自己的羽毛，摄取溢油，损伤内脏。最终它们会因饥饿、寒冷、中毒而死亡。在溢油事故发生时，从保护自然生态的角度急救鸟类的工作是非常重要的。

### 6.3.4.4 溢油对旅游休闲娱乐区的影响

一旦污染物进入旅游休闲娱乐区，吸附在岸线上，将对旅游休闲娱乐区生态环境造成重大损失，也对旅游休闲娱乐区的经济造成重大损害。

### 6.3.4.5 溢油对人体健康的间接影响

溢油通过食用油污染鱼虾或贝类对人体健康产生间接的影响。燃料油类物质对人体危害一指其致癌作用，燃料油类物质中对哺乳类有致癌作用的多环芳烃，如 3、4 苯并芘和 1、2-苯并蒽等。生物资源，特别是软体动物和藻类常含有较高量的多环芳烃。海洋生物体中多环芳烃的含量不仅取决于摄食，而且取决于它们积蓄和代谢这类化合物的能力。在积蓄和保护芳香族化合物和多环芳烃能力方面，富脂鱼胜于贫脂鱼，在某一鱼

种体内，富脂组织胜于贫脂组织。鱼类和甲壳类动物能够代谢多环芳烃类，并以水溶性更大的羟基物形式排泄。软体动物在这方面的能力较差。软体动物富集多环芳烃类所达到的含量高于任何其它海洋生物，但在人类饮食中多环芳烃仅占很小的一部分，因而它们在加剧致癌危险方面的作用很小。

#### 6.3.4.6 溢油对浅水域及岸线的影响分析

浅水域通常是海洋生物活动最集中的场所，如贝类、幼鱼、珊瑚等活动在该区域，也包括海草层。溢油对该类水域的污染异常敏感，造成的危害在社会上反应强烈。如果在这类水域使用溢油分散剂，造成的危害会更大。因此，当溢油污染会波及到该类水域时，决策者的首选对策应是如何避免污染，而不是等待污染后再采取清除措施，更不适合使用分散剂。

溢油对岸线沙滩的污染威胁，直接影响到旅游业。靠海滨浴场、沙滩发展的旅游业是有季节性的，在溢油发生的初始阶段首先要考虑这一问题，以便及时地采取措施，把溢油对旅游业的影响控制到最低程度。

#### 6.3.4.7 溢油对钦州港码头、工业的危害

码头和游艇停泊区对溢油也是非常敏感的，通常情况下需要对港区水域进行清理，这势必会影响到船舶的进出港。要对被污染的游艇和船舶采取清洁措施，这种操作的费用也是较高的。如果岸线设有工厂取水口，那么溢油就会进入工厂设备系统，造成设备的毁坏，甚至造成一个工厂的关闭。盐业和海水淡化业等都会受到溢油污染的直接危害，造成经济损失。

此外，油类具有一定的毒性，人食用受污染水产后，严重时会出现呕吐、神志不清等病情。因此，在溢油污染水域，应严禁实施捕捞作业，避免因食用受污染的水产品，造成人员中毒事故。同时，应对受污染水域的生物进行残毒监测，确定生物质量恢复的时间，重新允许进行渔业捕捞。

由前面的溢油轨迹分析可知，一旦码头发生溢油事故，油膜将影响到钦州港的许多水域，并影响附近正常航行的船舶和附近码头的正常作业，对通航环境与港口作业构成威胁。

#### 6.3.4.8 溢油对电厂取水口的影响分析

油品泄漏将污染海水，影响电厂取水水质，严重时可导致电厂暂停运行，造成巨大经济损失。国投钦州电厂取水口距离本项目较近，一旦发生溢油事故，油膜抵达时间和

污染概率均较高，需要及时采取措施，在取水口四周布设围油栏，并及时清理回收油污，避免油污对取水口附近海水水质造成污染。

6.3.5 环境风险可接受性分析

根据前述分析，本项目可能最大水上溢油事故溢油量为 12t，事故危害后果为 C6，事故发生概率为 100 年一遇，事故概率水平较低，因此，判定本项目溢油事故风险等级处于低风险区。根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017），低风险区为可容忍区。

表 6.3.5-1 水上溢油事故风险概率划分

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

表 6.3.5-2 水上溢油事故危害后果等级划分

危害后果	量级划分
C1	溢油10000t以上，或造成直接经济损失10亿元以上，或危害后果指数≥20
C2	溢油（1000~10000）t，或造成直接经济损失（2~10）亿元，或危害后果指数16~20
C3	溢油（500~1000）t，或造成直接经济损失（1~2）亿元，或危害后果指数12~16
C4	溢油（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8~12
C5	溢油（50~100）t，或造成直接经济损失（1000~5000）万元，或危害后果指数4~8
C6	溢油量50t以下，或者造成直接经济损失不足1000万元，或危害后果指数<4

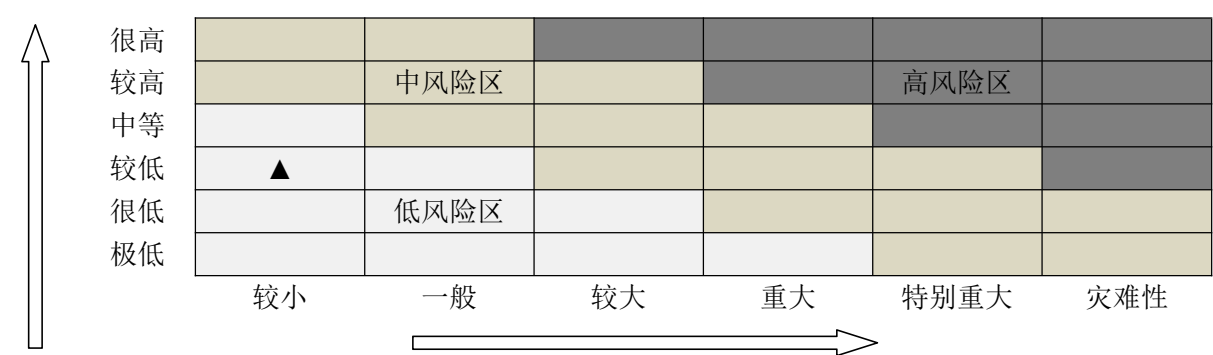


图 6.3.5-1 可能最大水上溢油事故风险准则矩阵示意图

6.3.6 高风险区预测

风险程度由风险概率大小和事故后果严重程度共同决定。根据本报告前序分析，综合考虑各保护目标的敏感特性，确定高风险区域为：金鼓江红树林分布区、幼鲳栖息地、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭

片)、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地(坚心围片)、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地(七十二泾片)、广西钦州茅尾海国家级海洋公园、钦州红树湾自治区级湿地公园、七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8、水产养殖区(防城港市白沙养殖区)、生蚝养殖区②(现有)、规划养殖区(钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区)、国投钦州电厂取水口等敏感区。本项目的高风险区域预测图见图 6.3.6-1。

图 6.3.6-1 高风险区示意图

## 6.4 环境风险防范措施与应急预案

### 6.4.1 船舶溢油风险防范措施

1、建设单位在与施工单位签订合同时,应在合同中明确建设单位、施工单位防污染责任和义务。

2、开展施工期通航安全论证,加强船舶通航安全管理,规范施工船舶操船作业,严防船舶碰撞、搁浅等安全事故引发船舶污染事故。

3、大型施工船舶应制定防污染应急计划,并按照标准配备应急设备物资。

4、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,施工船舶应当与辖区专业清污单位签订清污协议,提供清污应急防备服务。

5、建设单位组织施工单位编制施工期船舶防污染应急预案,建立应急组织机构,配备专职和兼职应急人员,依托钦州应急设备库等定期开展应急演练,至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练。

6、工程应结合整个港区,做好船舶溢油的应急防范工作,溢油应急防范材料的配备应符合《港口溢油应急设备配备标准》。

7、运营期项目船舶进出航道时应加强瞭望,在确认相邻码头船舶不会同时进出港靠离泊时方可靠泊;项目船舶进出港过程中不追越其他船舶。为了相邻码头船舶进出港船舶靠离泊安全考虑,码头业主应制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求,采取合理的调度方式,并设置联合调度,结合现代通讯方式沟通、协调等联动机制,避免码头作业船舶同时进出港时,船舶发生碰撞等安全事故。对紧急执法船舶沟通过统一避让

意图等方式和船舶操作技术可以将对紧急执法船舶通航秩序的影响降低,从源头上降低发生溢油事故的可能性。

### 6.4.2 溢油应急预案

按照我国加入的《73/78 国际防止船舶造成污染公约》附则I（防止油污规则）第 37 条（船上油污应急计划）的规定，150 总 t 以上的非油轮船舶自 1995 年起船上开始制定了《船上油污应急计划》。一旦该船发生溢油污染事故，首先要启动该《船上油污应急计划》，同时请求港口主管部门给予支援控制和清除油污（支援者可要求合理的清除费）。

#### 1、区域应急预案

本工程存在一定的溢油风险。近十年来，近岸海域油污染问题越来越受到人们关注，虽然此类事故突发的风险概率甚小，但万一发生，就可能造成难以估量的惨重损失；另外经调查研究，事故发生后，能否迅速而有效地做出溢油应急反应，对于控制污染、减少污染对生态环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性的作用。因此建立快速科学的溢油事故应急反应体系，制定有效的溢油事故应急计划是非常必要的。工程附近水域的船舶溢油事故应急反应应纳入到钦州海事局溢油应急计划和应急反应体系之中。

《钦州市港口溢油应急预案》（钦政办〔2012〕31 号）于 2012 年颁布实施，旨在保护钦州港口及辖区水域环境和资源，防治船舶、港口设施和其它可能造成水域污染的溢油事故的污染损害。该预案建立了钦州港口溢油应急体系，配备相应应急设备，在发生溢油事故时，可以指导相关人员做出快速、有效的应急反应，控制和清除溢油，将损失和危害减少到最低程度。

预案适用于钦州港口水域及搜救责任水域区内发生的溢油事故，以及其它水域所发生的溢油事故造成或可能造成钦州海域污染的。根据溢油事故初始报告和评估，按照溢油数量和溢油事故可能造成的环境影响和动用溢油应急资源的多少，将污染事故分为较小溢油事故、较大溢油事故、重大溢油事故和特大溢油事故。在溢油事故中，当受威胁的环境敏感区和易受损资源不能全部得到保护时，优先保护次序如下：自然保护区→水产资源→旅游景区→盐田区→取水口→岸线和港口设施。

应急预案分为总则、组织和管理、溢油应急的优先保护区域和溢油等级划分、溢油应急反应、信息发布、培训、演习和预案的修改和附件共 7 个章节。预案的颁布为保护钦州港口及辖区水域的生态环境和通航资源，有效应对船舶突发污染事故提供了更有针



对性的工作依据。

## 2、码头自身应急预案

本工程应依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国安全生产法》、《国家突发环境事件应急预案》等法律、法规，结合工程特点编制自身突发环境事件应急预案。应急预案主要包括如下几个方面：

1) 明确组织指挥机构，包括应急领导和指挥机构、日常管理机构的人员组成和人员的职责分工，并应建立通畅有效的通讯网络；

2) 预警和预防机制，建立突发事故预警制度，明确预警级别、预警方式；

3) 应急响应程序，制定突发事故的应急响应程序，包括事故的报警、应急响应等级的确定、应急响应启动、紧急救援行动的开展、保护目标的防护、事故调查以及事故索赔等应急环节；

4) 应急保障，包括应急响应设备、应急队伍、物资及后勤、经费保障等应急支援与装备保障，技术储备与保障，还应建立培训和演习的相关制度；

5) 附图附件（应急通讯联络表、应急处理、人员急救方式等）。

## 6.4.3 溢油应急物资

### 1、区域应急物资

钦州市现有船舶污染应急资源主要由钦州溢油应急设备库、船舶污染清除作业单位和港口企业建设的应急设备库组成。根据广西海事局统计资料，钦州市现有应急资源主要包括浮油回收船 6 艘、辅助船舶 18 艘、围油栏 28250 米、收油机 21 台、清洗机 12 台、喷洒装置 29 台、应急卸载泵 5 台、临时储存装置 4603 立方米、吸油毡 53 吨、吸油拖栏 12200 米和消油剂 55 吨。

#### 1) 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〕第 507 号），设备库建设面积 1000m<sup>2</sup>，设备操作训练场所 2592m<sup>2</sup>，配备应急卸载、围控、回收、储运等应急设备（表 6.4.3-1）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。

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 立方米，回收能力 200 立方米/小时）、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。

钦州市海事局已配备围油栏 2600 米、收油机 3 台、吸油毡 19 吨、吸油拖栏 5600 米等应急设备。

表 6.4.3-1 广西海事局钦州溢油应急设备库设备配备情况

2) 船舶污染清除单位

钦州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、钦州市苏南船舶服务有限公司 3 家专业船舶污染清除单位，共配备应急处置船 6 艘、辅助船舶 18 艘、围油栏 18800 米、收油机 12 台、喷洒装置 24 台、应急卸载泵 5 台、临时储存装置 4602 立方米、吸油毡 24 吨、高压清洗机 12 台、吸油拖栏 6000 米、消油剂 44 吨。

2、本工程应急设备

1) 应急设施设备

为系统评估本工程应急防备能力现状，结合当地和周边区域可协调的应急防备能力，合理确定本工程水上溢油应急能力建设需求；建议本工程按《船舶溢油应急能力评估导则》（JT/T 877-2013）、《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）、《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）等技术导则及相关管理要求开展船舶防污染风险评估。

本报告根据《港口码头污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017），按照“应急防备能力目标 12 吨，自有一级防备应急能力目标不低于 1.2t”的应急目标对工程需配备的污染源控制、围控与防护、回收与清除、监视监测及预警等应急设施设备和物资的种类及数量进行初步核算，计算结果见表 6.4.3-2。

表 6.4.3-2 本工程溢油应急设施、设备、物资配备表

序号	设备名称	型号	数量	单价 (万元)	金额 (万元)
1	围油栏	永久布放型（m）	/	/	/
		应急型（m）	270	0.02	5.4
2	收油机	总能力（m³/h）	1	10	10
3	油拖网	数量（套）	1	5	5

序号	设备名称	型号	数量	单价 (万元)	金额 (万元)
3	吸油材料	数量（t）	0.2	3	0.6
4	溢油分散剂	浓缩型溢油分散剂，数量（t）	0.2	2	0.4
5	溢油分散剂喷洒装置	数量（套）	1	3	3
6	储存装置	有效容积（m³）	1	0.5	0.5
7	围油栏布放艇	数量（艘）	/	/	/
8	溢油应急处置船	回收舱容（m³）	/	/	/
		收油能力（m³/h）	/	/	/
总计					24.9

2) 应急设备库

建议在项目港口综合管理指挥中心一楼设置一间应急设备库，用于存放应急设备；应急设备库应满足以下要求：1) 需满足一级防备的应急反应时间要求；2) 位置应靠近码头，水陆交通便利，便于快速用于水上作业；3) 应急设备库的结构和布置应满足配备的应急设备、物资的储存及快速应急要求，具有良好的通风、散热、去湿、防潮、隔热等功能；设备和物资宜撬装储存；4) 配套与应急设备重量、外形和体积相匹配的起吊设置。

6.4.4 风险应急措施

溢油事故一旦发生，根据应急计划进行应急反应，同时依据溢油事故的具体情况，在现场指挥部的统一指挥下，组织调动人力物力，开展污染清除和生态恢复工作。

溢油事故处理主要包括溢油控制和溢油清除。溢油控制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。海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。水上泄漏的污染控制程序见图 6.4.4-1。

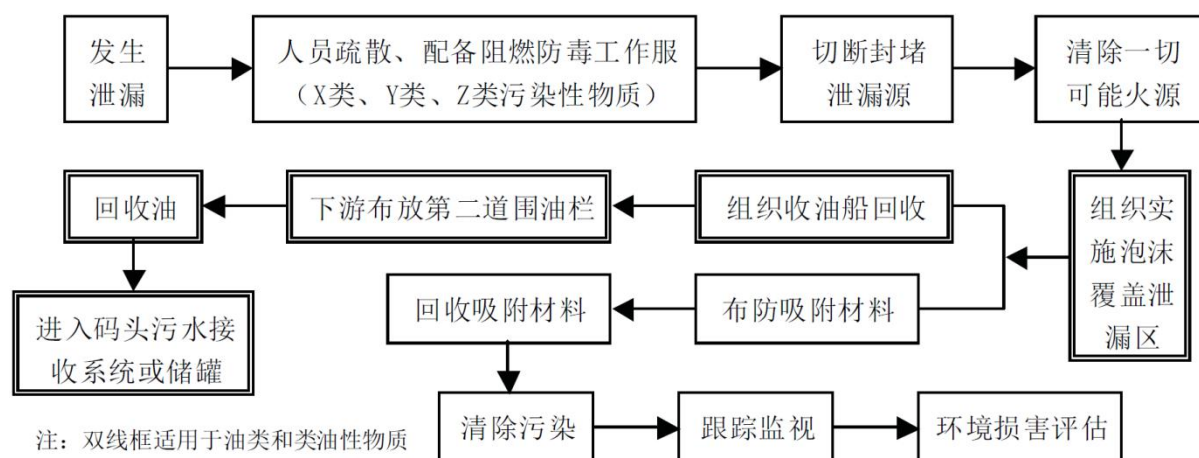


图 6.4.4-1 溢油事故的污染控制程序

目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂一消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

污染控制措施，目的就是为了减轻溢油对环境造成的影响。无论是围油栏围油，还是撤油器回收溢油，都受到海况的制约。因此，定期对海域环境参数进行监测，设置溢油漂移路径数值模拟实时预报系统，对准确而迅速地布置围油栏，控制油污染以及保护海洋环境十分有益。此外，建立一套完整的监测与通讯联络系统，对于及时发现，及早采取有效的污染控制措施也十分必要。

航道、锚地处溢油由于水流速度大于 0.7 节，溢油除平潮期间可以短时间围住溢油外，公认多数时间是围不住的。多数溢油会从围油栏下部流走，如果风力稍大，也可能从倾斜的围油栏上部翻过流散。为此，采取下列处理方法：

一旦在航道、锚地海域发生溢油事故，围控设备、清污设备要尽快到达溢油现场。视风和流速情况，能围则围，否则溢油扩散，给后续工作造成更大困难。用浮油回收船、围油栏布放艇拖带导流型围油栏组成“V”字型高效应急组合，在溢油流向的下风向，迎着回收。并随时调整“V”的张口或进行流动回收，哪里有油污带就在哪里回收。迅速调动其他或社会清污能力予以支援，组织另一组“高效应急组合”第二防线的回收作业，而后才组织其他清污处置。吸油材料进行吸附回收，慎用分散剂，确保周围保护区不受二次污染。

## 6.4.5 应急联动

钦州港码头企业众多，按照《防治船舶污染海洋环境管理条例》，各码头均有责任

承担船舶污染应急防备工作。船舶污染事故的应急处置，很重要的是快速，应保证在最短的时间内投入尽可能多的应急资源，才能确保控制溢油的污染扩散范围。尽管钦州港各码头均将配备一批应急设备，但是仅凭自身配备的应急设备，均无法做到对事故的快速有效应急处置。因此，十分有必要由海事管理机构统一组织对钦州港各码头应急资源进行整合，并推动各码头建立应急联动机制。

当前各码头企业均有专人管理应急设备，并配备专兼职的应急队伍。这些应急力量需要海事管理机构定期给予技术指导。另外，区域被整合后，将有利于加强应急设备的维护保养工作，且避免了应急资源的重复低水平配置，对提高区域总体应急能力有益，是十分可行的。

建议本项目在海事管理机构的统一领导下，与周边各码头企业签订应急联防协议，编制应急联防预案，建立应急联防机制，并积极配合海事管理机构做好区域应急资源整合工作。在整合区域应急资源和建立应急联动机制的前提下，各码头日常共同开展应急演练演习，熟悉应急联动程序。一旦钦州港及附近海域发生船舶污染事故，立即启动应急联防机制，统一指挥、协同作战，共同防止溢油污染。采用此运作管理机制，将进一步增强钦州港区的应急指挥协调能力，提高船舶污染应急处置的效率。

## 6.5 评价小结

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，本项目海域环境风险评价等级判定为一级。建设期及运营期可能存在的环境风险事故主要为船舶碰撞造成的溢油事故。本项目水上溢油事故风险水平处在低风险区，可能最大水上事故溢油量为 12t。

通过典型溢油情景预测模拟，可能受到本项目溢油事故影响的敏感点及到达各保护目标的最短时间为：1 小时内到达金鼓江红树林分布区、国投钦州电厂取水口；1~3 小时内到达七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（七十二泾片）、七十二泾红树林分布区、规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）、生蚝养殖区②（现有）、水产养殖区（防城港市白沙养殖区）；3~6 小时内到达广西钦州茅尾海国家级海洋公园、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8；6~12 小时内到达生蚝养殖区①（现有）、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）；12~48 小时内到达广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）、广西茅尾海红树林自治区



级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（坚心围片）、钦州红树湾自治区级湿地公园、广西防城港山心沙岛自治区重要湿地、企沙半岛山新海岸防护林带 FHL1、广西防城港港口山心沙岛湿地候鸟重要栖息地、幼鲨栖息地；48~72 小时内到达红沙核电厂取水口、中华白海豚分布区、三娘湾海洋保护区 A6-5、沙井西侧旅游休闲娱乐区 A5-5。

根据随机统计模拟预测结果，国投钦州电厂取水口水域、周边岸线受污染的概率最高，为 50%~60%。

溢油事故发生后，油膜漂移扩散情况受潮流、气象影响较大，影响范围及程度存在不确定性。运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，从源头上降低发生溢油事故的可能性。工程建设及运营过程中，必须增强防范意识，制定突发环境事件应急预案，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练，切实提高突发环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度地降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，工程建设的环境风险是可以接受的。

## 第七章 红树林影响评价

本章节主要引用《钦州港港口管理基地建设项目对红树林生态影响评价报告（报批稿）》（辰源海洋科技（广东）有限公司，2024年9月），该报告已于2024年9月12日取得《钦州市林业局关于钦州港港口管理基地建设项目对红树林生态影响评价报告审查意见的函》。

### 7.1 红树林现状

红树林是指分布在沿海潮间带和入海河口以红树科植物为主体的常绿灌木或者乔木组成的潮滩湿地木本植物群落，具有消浪护堤、固碳储碳、净化海水、改善海岸景观、保护渔业资源等多种重要生态功能，被称为“海岸卫士”和“消浪先锋”，对于保护生物多样性、抵御海洋自然灾害、改善沿海生态环境、促进海洋蓝碳经济具有十分重要的作用。

#### 7.1.1 项目与红树林位置关系

##### 7.1.1.1 钦州市红树林资源保护规划

根据《钦州市红树林资源保护规划（2022-2030年）》，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3212.82公顷。其中，自然保护区（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2035.24公顷，占全市红树林总面积63.35%；自然保护区外红树林面积1177.58公顷，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：1、沙埠镇红树林面积45.12公顷，占红树林总面积1.40%；2、康熙岭镇红树林面积841.63公顷，占红树林总面积26.20%；3、尖山街道红树林面积897.88公顷，占红树林总面积27.95%；4、大番坡镇红树林面积316.01公顷，占红树林总面积9.84%；5、龙门港镇红树林面积68.92公顷，占红树林总面积2.15%；6、东场镇红树林面积198.92公顷，占红树林总面积6.19%；7、那丽镇红树林面积255.24公顷，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公顷，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公顷，占红树林总面积6.77%。

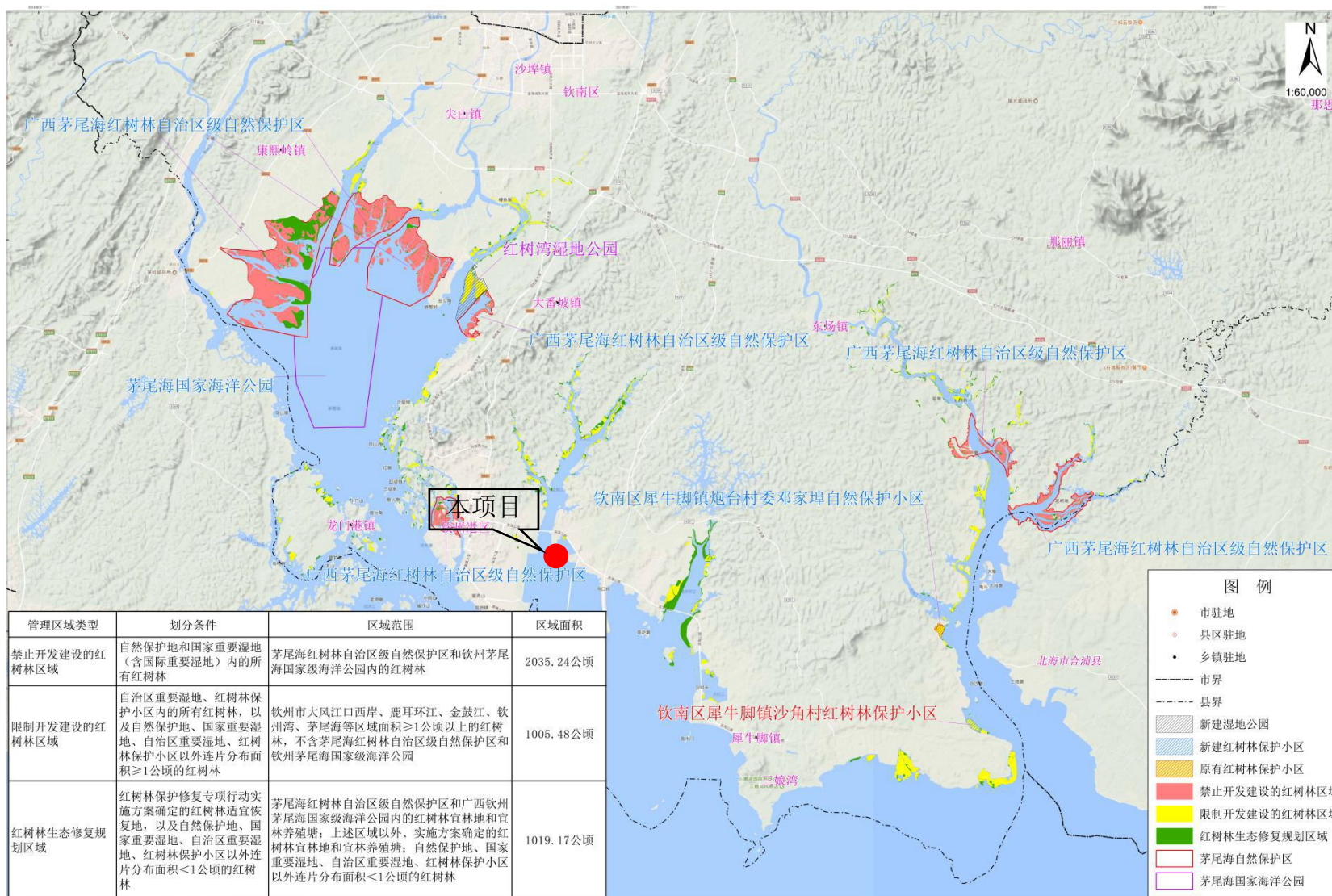


图 7.1.1-1 项目与钦州市红树林资源管理区域布局图的位置关系-整体





图 7.1.1-2 项目与钦州市红树林资源管理区域布局图的位置关系-项目附近

#### 7.1.1.2 林业局矢量数据

根据钦州市林业局提供的项目周边红树林湿地矢量数据，项目不占用红树林湿地，距项目最近的红树林湿地图斑编号为 684，总面积约 2.02hm<sup>2</sup>，项目与红树林湿地图斑位置关系见图 7.1.1-3。

图 7.1.1-3 项目与红树林湿地图斑位置关系图（影像底图）

#### 7.1.1.3 红树林现状分布情况

红树林专题报告调查单位于 2024 年 5 月 15 日至 17 日对项目区开展 1 次红树林现状监测，期间无人机航测约 8 架次。根据现场踏勘，项目东北侧约 220m 分布红树林约 12.49hm<sup>2</sup>、东南侧约 430m 分布有红树林约 1.58hm<sup>2</sup>，项目周边共分布红树林约 14.07hm<sup>2</sup>，主要分布于湾内的北侧和淡水湾半岛的西南侧，其中有一片人工种植红树林，面积约 2 公顷，品种为桐花树和白骨壤，桐花树平均高度 1.2 米，白骨壤平均高度 1.5 米。现场调查到的红树林分布区距项目最近距离约 220m，项目不占用红树林，项目与现场红树林位置关系见图 7.1.1-4~5，红树林分布现状见图 7.1.1-6。

图 7.1.1-4 项目与现场红树林位置关系图（影像底图）

表 7.1.1-1 红树林分布中心点坐标点一览表

图 7.1.1-5 种植的桐花树-白骨壤范围示意图

图 7.1.1-6 各区域红树林分布现状

7.1.2 项目附近红树林生态环境现状

7.1.2.1 红树林种类组成和数量

1、植物种类组成

根据本次调查结果，该区域共有：

真红树植物 6 科 6 种，分别是卤蕨科的卤蕨(*Acrostichum aureum*)；红树科的秋茄(*Kandelia obovata*)；紫金牛科的桐花树(*Parmentiera cerifera*)；马鞭草科的白骨壤(*Avicennia marina*)；大戟科的海漆(*Excoecaria agallocha*)；爵床科的老鼠簕(*Acrostichum ilicifolius*)。

半红树植物有 4 科 4 种，分别是锦葵科的黄槿(*Hibiscus tiliaceus*)；夹竹桃科的海芒果(*Cerbera manghas*)；马鞭草科的苦郎树(*Clerodendron inerme*)；菊科的阔苞菊(*Pluchea indica*)。

表 7.1.2-1 植被调查结果

类别	科名		种名	拉丁学名	生活型	备注
真红树	卤蕨科	<i>Acrostichaceae</i>	卤蕨	<i>Acrostichum aureum</i>	亚灌木	乡土植物
	红树科	<i>Rhizophoraceae</i>	秋茄	<i>Kandelia obovata</i>	小乔木	乡土植物
	爵床科	<i>Acanthaceae</i>	老鼠簕	<i>Acrostichum ilicifolius</i>	灌木	乡土植物
	大戟科	<i>Euphorbiaceae</i>	海漆	<i>Excoecaria agallocha</i>	小乔木	乡土植物
	紫金牛科	<i>Myrsinaceae</i>	桐花树	<i>Parmentiera cerifera</i>	灌木	乡土植物
	马鞭草科	<i>Verbenaceae</i>	白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	小乔木	乡土植物
半红树	马鞭草科	<i>Verbenaceae</i>	苦郎树	<i>Clerodendron inerme</i>	灌木	乡土植物
	夹竹桃科	<i>Apocynaceae</i>	海芒果	<i>Cerbera manghas</i>	乔木	乡土植物
	锦葵科	<i>Malvaceae</i>	黄槿	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	小乔木	乡土植物
	菊科	<i>Asteraceae</i>	阔苞菊	<i>Pluchea indica</i>	草本	乡土植物

2、红树植物种类特征

现有红树林包括原生林和次生林，原生红树林主要分布于湾区的高潮带，生长良好，种类丰富。次生红树林主要分布在低潮带，为自然更新和恢复起来的。另有部分区域为近几年生态修复种植，种植的品种为白骨壤和桐花树。

3、主要红树林群落

根据 9 个样方监测结果表明，调查区域的红树林群落主要有 5 个类型。主要为桐花树群落，在其他群落中，桐花树均为建群种及优势种。由此可见调查区域红树林是以桐花树为主要种树组成的，其中混杂有秋茄、白骨壤等红树。



表 7.1.2-2 主要红树群落类型

群落	样方数	现场照片
桐花树群落	2	
桐花树+秋茄群落	2	
桐花树+白骨壤群落	2	
桐花树+秋茄+白骨壤群落	2	
海漆+黄槿群落	1	
总计	9	

表 7.1.2-3 样方监测数据

群落类型	样方面积	总盖度/%	主要树种	盖度/%	株数	平均基径(cm)	基径范围(cm)	平均胸径(cm)	胸径范围(cm)	平均树高(m)	树高范围(m)
桐花树群落											
桐花树+秋茄群落											
桐花树+白骨壤群落											
桐花树+秋茄+白骨壤群落											
海漆+黄槿群落											

7.1.2.2 红树林生境问题

1、病虫害

红树林主要虫害有广州小斑螟、毛颚小卷蛾、小袋蛾、白骨壤蛀果螟、桐花树毛颚小卷蛾、白囊袋蛾、棉古毒蛾、柚木驼蛾、星天牛等。本次调查区域内红树林的病虫害发生面积很小，偶有桐花树和白骨壤的叶片有虫咬痕迹，基本不对红树的植株产生影响，在黄槿上发现少量八点广翅蜡蝉，未发现煤污病，红树林的生长总体情况健康。

表 7.1.2-4 红树林主要食叶害虫和病害的危害特征

种类	生活时期	危害特征
广州小斑螟	幼虫（一龄、二龄）	一龄和二龄幼虫主要取食白骨壤嫩芽和嫩叶，并蛀食其叶柄。
小袋蛾	幼虫	袋囊主要黏附在白骨壤叶背，幼虫取食叶背叶肉，留下叶面一层叶表皮，或形成缺刻。
蛎盾蚧	幼虫、成虫	蛎盾蚧幼虫和雌成虫刺吸叶片，造成叶片畸形和黄斑。
潜叶蝇	成虫	幼虫潜入叶表皮下在内取食叶肉，边食边前进，逐渐形成弯曲虫道。
八点广翅蜡蝉	卵期	成虫产卵于白骨壤枝条木质部，产卵孔排成纵列，常导致枝条枯死，影响新稍抽发。
煤污病	/	在叶面靠近叶柄处形成黑色小霉斑，后扩大连片，使整个叶面上布满黑霉层，影响叶片光合作用，严重时可能造成叶脱落。
瘿螨	成若螨	成若螨刺吸白骨壤的叶片，叶片受害形成黄绿色痔状瘿瘤。

图 7.1.2-1 红树林病虫害

2、攀爬植物的覆盖

现场调查发现红树林的高潮带林缘有一定面积的攀爬的覆盖，主要品种为海刀豆和野葛，其中野葛对海漆或黄槿整株覆盖可能导致其死亡，海刀豆对成片桐花树覆盖导致桐花树群落衰退甚至死亡。

图 7.1.2-2 红树林区攀爬植物

3、航拍发现红树林死亡

本次调查航拍到红树林死亡现象，死亡为桐花树，死亡范围约 290 平方米，经咨询当地林业局及有关专家，红树林死亡原因不详。根据历史航拍结果，2023 年 3 月红树林已经死亡，而本项目于 2024 年 4 月开工建设，因此，在项目建设前红树林已经死亡。

图 7.1.2-3 死亡的桐花树

图 7.1.2-4 2023 年 3 月正射影像显示的死亡区域

#### 4、废弃船坞导致红树林倒伏死亡

调查现场发现一艘沉船压倒一片红树林，面积约 50 平方米。

图 7.1.2-5 船压倒红树林

#### 7.1.2.3 污损生物

为了确保项目执行中污损生物调查的数据的准确性和可溯源性，按照《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》（GB 17378.7-2007）和《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T 12763.6-2007）开展牡蛎、藤壶等污损生物调查与分析。

项目区红树林的海洋敌害生物主要是污损生物，污损生物为纹藤壶（*Amphibalanus amphitrite*）、白条地藤壶（*Euraphia withersi*）、熊本牡蛎（*Crassostrea sikamea*），其中纹藤壶占比例约为 5%，白条地藤壶比例约为 1%，熊本牡蛎占比例约 5%。其附着平均高度为 30cm；在白骨壤、桐花树植株树高低于 120cm 的树干上附着面积约 15%的污损生物，白骨壤、秋茄成树上则很少有污损生物附着，但桐花树成树的根部被熊本牡蛎附着严重。

图 7.1.2-6 污损生物调查结果

#### 7.1.2.4 动物资源

##### 1、调查方法

##### 1) 陆生野生动物调查方法

两栖爬行类、哺乳类动物的物种、密度和生物量调查依据《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》（GB/T 37364-2019）的规定，采用样线法和访问调查法进行调查。即在天黑后沿调查区的海岸线或道路两侧徒步寻找该类生物痕迹。鸣叫等，并使用松下 GH5 微单相机记录物种影像。走访过程中访问当地住户，并依据受访者提供的讯息进行照片影像确认物种。

样线法（line transect method），按照统计学要求布设调查线路，在调查线路上行进,观察并记录线路上及线路两侧的野生动物实体、声音或其活动痕迹以及距离线路中线垂直距离的调查方法。访问调查法（interview）调查人员按照预定方案，有计划地与访问者直接接触，通过面对面的问答交流，获取相关信息的方法。

##### 2) 鸟类调查方法

参照《滨海湿地生态监测技术规程》（HY/T 080-2005），中华人民共和国国家环境保护标准《生物多样性观测技术导则-鸟类（HJ 710.4-2014）》，采用样线调查法，观测工具为蔡司（Zeiss Victory，德国）8×42 倍双筒望远镜。

即按固定的线路和长度以每小时 0.5km~1km 速度行进，在样线上记录道路两边 50 米范围内的鸟类，在样点主要观察红树林及其滩涂上的鸟类种类、数量、集群行为、觅食行为等信息。对于飞行的个体，为避免调查数据重复，只对由前向后、由左向右飞行的鸟类予以计数，而由后向前、由右向左飞行的鸟类不予以计数。对于不能现场鉴别的鸟类，使用长焦相机进行拍摄，回来在电脑上放大进行识别。总结调查区域内鸟类的种类、数量、居留型、分布、主要活动生境、物种照片、濒危程度与保护等级。

### 3) 底栖动物调查方法

大型底栖动物物种、密度和生物量调查依据《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB 12763.7-2007）的规定，采用样方法进行调查，即在调查区域内随机布设 6 个调查站位，每个站位设置 3 个 25 cm×25cm 定量样方，快速收集样方内泥面上的大型底栖动物。再挖底质 30cm 深，用孔径 0.5mm 筛网重复筛洗沉积物 3 次，挑选出筛网中的动物装入 50mL 离心管备用，同时每个站位以踏查的方式，采集定性样品。采集的样本使用 70%浓度的酒精进行固定。样本送回实验室后，使用尼康 SMZ745T 体视显微镜进行物种鉴定。同时进行相关文献资料检索，补充并完善本次调查动物名录和数据分析。

### 4) 参考书目

物种分类参考中国生物志库、《中国动物志》、《中国蛇类图鉴》（黄松，2021）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017），物种鉴定参考《广西鸟类图鉴》（蒋爱伍，2021）、《中国鸟类野外手册》（约翰·马敬能，2022）和《中国鸟类观察手册》（陈水华&刘阳，2021），动物地理区划主要参考《中国动物地理》（张荣祖，2011）。依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日修订）、《广西重点保护野生动物名录》（2024 年 7 月）、《中国脊椎动物红色名录》、CITES 附录（2019）、《一类农作物病虫害名录（2023 年）》等文件确定物种保护级别和珍稀濒危等级。

图 7.1.2-7 动物资源调查样线及站点

图 7.1.2-8 现场调查工作照

## 2、两栖类和爬行类动物



## 1) 调查结果

基于文献资料检索、现场调查及社区访问，在调查区域共记录两栖类和爬行类 18 种，隶属 3 目 11 科。

从分类上看，有鳞目中剧毒蛇类眼镜蛇科 3 种，有毒蛇类蝰科 1 种，无毒蛇类游蛇科 4 种，及石龙子科 2 种，鬣蜥科 1 种。无尾目蛙类 5 科 6 种。龟鳖目 1 种，为外来入侵物种。

本次调查分为白天和夜间开展调查。在夜间调查中，记录到叉舌蛙科的泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）和斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），村庄周边湿地记录到沼蛙（*Boulengerana guentheri*）鸣叫，在野外未调查到蛇类，但通过社区访谈及照片比对获取常见蛇类名录。白天调查发现中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、南滑蜥（*Scincella reevesii*）和变色树蜥（*Calotes versicolor*）。

表 7.1.2-5 两栖及爬行类调查名录

图 7.1.2-9 现场调查到的部分两栖类

## 2) 剧毒蛇类介绍

银环蛇为眼镜蛇科环蛇属中等偏大的前沟牙类毒蛇。头椭圆且略扁。脊鳞扩大呈六边形。背面黑色，自颈后至尾末有数十道白色横纹，通身白环宽度皆明显小于相邻黑环宽度。腹面污白色。幼体枕部有 1 对较大的白色色斑，随年龄增长逐渐褪去。栖息范围广泛，山区、丘陵、平原都能见其踪影。夜晚到水源地附近捕食鱼、蛙、蛇、蜥蜴、小型啮齿动物等。中国长江以南大部分省区均有分布。中国以外分布于缅甸、越南、老挝。银环蛇是中国毒性最强的蛇类，致死率非常高，是中国致人死亡数量最多的毒蛇。毒液以突触前神经毒素和突触后神经毒素为主，毒牙较小，被咬伤后几乎看不见伤口，且伤口不红不肿，容易被忽视而贻误治疗时机。伤者一般在 1~4 小时后出现头晕眼花、眼睑下垂、四肢乏力、谈吐含糊等症状，进而出现全身肌肉瘫痪、呼吸困难、呼吸麻痹等症状。急救时，应及时为患者佩戴呼吸机，并尽快注射抗银环蛇毒血清。已被列入中国国家林业局 2023 年 6 月 30 日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》；列入《中国生物多样性红色名录》易危（VU）。

金环蛇是眼镜蛇科环蛇属爬行动物。头椭圆形，与颈部略可区分，体较粗壮，背脊棱起，尾末端钝圆；头部黑色或黑褐色，自额鳞后缘至颈部有一黄色形纹，上颌缘色浅；躯干及尾背腹面黑色，具均匀一致的黄色环纹，有的标本黄色环纹中央出现黑色点；无

颊鳞，背鳞平滑，脊鳞扩大呈六角形；肛鳞完整。因有较宽的金黄色环纹，故名。金环蛇分布于中国云南、江西、福建、广东、广西，在越南、老挝、柬埔寨、缅甸、泰国、马来西亚、印度也有分布。生活于丘陵或平原，常见于潮湿地区或水边，怕见光线，白天往往盘着身体不动，把头藏于腹下，多夜间活动。主要捕食其他蛇类，也吃鼠、蜥蜴、蟾蜍及鱼，偶尔吃蛇卵。金环蛇为卵生，每年 4-5 月份交配，5-6 月份为其产卵期，每次产卵 8-12 枚。寿命约 11 年。金环蛇是前沟牙类毒蛇，以神经毒为主，蛇毒含有的抗菌物质具有良好的杀菌作用，兼具增强抗菌固有免疫应答功能。在中国由于作为药用和食用，金环蛇长期被过量捕捉，野外已极少发现，现被《中国濒危动物红皮书》列为濒危（EN）。

舟山眼镜蛇为眼镜蛇科眼镜蛇属的中大型前沟牙类毒蛇。头椭圆形，与颈不易区分。受惊时常直立起前半身，颈部平扁扩大，做攻击姿态。颈后有一宽大的白色饰纹，形态较为多变。体背面黄褐色、深褐色或黑色，具若干条白色横纹，少数个体无横纹或不明显。多于白昼活动，常见于农田、灌丛、溪边等地。捕食蛙类、蜥蜴、蛇类、鸟类、鱼类等。在中国长江以南大部分省区均有分布，中国以外分布于越南、老挝、柬埔寨。已被列入中国国家林业局 2023 年 6 月 30 日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》；列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》——易危（VU）；列入《中国生物多样性红色名录》易危（VU）；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录II。

### 3、哺乳类动物

#### 1) 调查结果

基于文献资料检索、现场调查，在调查区域共记录到哺乳类 3 目 3 科 4 种。

调查样线穿过数个村庄，啮齿鼠类多伴随人类聚集地生活。需要注意的是鼠类可传播 57 种疾病，如鼠疫、流行性出血热、钩端螺旋体病、狂犬病、地方性斑疹伤寒、鼠咬热、森林脑炎、轮状病毒腹泻和血吸虫等。另外，还有目前未发现但老鼠可传播疾病，如发现褐家鼠（*Rattus norvegicus*）可传播莱姆病。

表 7.1.2-6 哺乳类调查名录

#### 2) 物种介绍

褐家鼠是啮齿目鼠科大鼠属哺乳动物，又名大家鼠、沟鼠、家耗子。体形粗壮而长大，成年鼠一般体长 15-25 厘米，体重 220-280 克。鼻端圆钝，耳壳短而厚，生有短毛，

向前折不能遮住眼部；尾长短于体长，尾上有鳞环，鳞环间有较短的刚毛；后足较粗大；后足趾间具一些锥形的蹼。背面的毛色一般有棕褐、灰褐、棕灰、棕黄等颜色，毛基部深灰色，头及背部杂有黑色，老年个体通常为赤褐色；腹毛一般为灰白色，毛基部灰色；足背具白毛；尾的上面为黑褐色，下面为灰白色。幼体毛色较成体深，背毛近乎黑褐色。褐家鼠栖息在人的住室和厨房以及房屋周围、杂物堆中，尤其以猪房、鸡、鸭、鹅舍、屠场和粮仓等地。2023年3月，农业农村部公布《一类农作物病虫害名录（2023年）》，褐家鼠入选害鼠名录。

鼯鼯，读音 qú jīng，鼯形目鼯鼯科动物，产生于中生代白垩纪，鼯鼯是最早的有胎盘类动物，也是世界上最小的哺乳动物。鼯鼯头颅扁平，脑小，眼细小，视觉差，听觉、嗅觉发达，外耳壳不明显。被毛柔软细密，吻鼻延伸成灵活的吻突，具有五趾型附肢，并具钩爪，多跖行性，足和尾上有鳞，乳腺开口处具乳头。分布于中国西北、东北、长江中下游等地，地栖者居多，亦有半水栖或穴居者，昼夜活动或仅夜间活动，不冬眠，平时独栖。人们要避免接触鼯鼯，因为鼯鼯是鼠疫、钩端螺旋体病、恙虫病、血吸虫病等的储存宿主。

#### 4、鸟类

基于历史调查数据、文献资料和现场调查，在调查区域共记录鸟类46种，隶属10目27科。其中野外调查记录44种，通过参考文献资料，针对生境特点补充分布可能性较大的鸟类2种。

从分类上看，其中鸮形目、鸽形目、鹰形目1科1种；夜鹰目2科3种；鹳形目1科5种；鹤形目1科2种；鹄形目2科2种；鹬形目1科7种；佛法僧目1科2种；雀形目16科22种。物种数较多的分别为雀形目和鹬形目，且常以集群、混群的方式活动。

本次调查开展时间已属夏季，冬候鸟已迁徙离开，故记录到较少的鸮鹬类冬候鸟；夏候鸟家燕已完成繁殖，雏鸟即将出巢。名录中的大部分鸟类均会利用红树林及邻近区域进行觅食、休憩等活动。秧鸡科鸟类在退潮时到红树林下或林缘觅食；鹄形目鸟类则主要利用红树林外围的滩涂，并在高潮期间到礁石、沙洲和岸线内侧的浅水库塘休憩；鹭类主要在浅水、潮沟、滩涂或站在深水区域的围网、蚝桩上捕食，同时红树林是其重要的繁殖场所；捕食飞虫为主的雨燕科和燕科鸟类在红树林上空盘旋。

表 7.1.2-7 鸟类调查结果一览表

图 7.1.2-10 各目的鸟类科数量及鸟种数量

### 图 7.1.2-11 鸟类照片

#### 5、底栖动物

##### 1) 种类组成

在定量样方调查的基础上,对调查断面周围进行定性调查,共采集大型底栖动物(活体)4 门 27 科 33 种。其中节肢动物门软甲纲的种类最多,共 10 科 13 种;其次是软体动物门双壳纲 9 科 10 种,腹足纲 5 科 6 种;环节动物门多毛纲,仅有 2 科 3 种,纽形动物门 1 科 1 种。

表 7.1.2-8 大型底栖动物调查结果(名录)表

### 图 7.1.2-12 各纲的科数量和物种数量

### 图 7.1.2-13 大型底栖动物照片

#### 6、重点保护物种

本项目调查的名录中,重点保护物种共计 8 目 21 科 31 种。其中有国家二级保护动物 4 种,分别隶属于鸟纲杜鹃科的褐翅鸦鹃(*Centropus sinensis*)和小鸦鹃(*Centropus bengalensis*)、鹰科的黑翅鸢(*Elanus caeruleus*)、翠鸟科的白胸翡翠(*Halcyon smyrnensis*),其余 27 种均收录在广西壮族自治区重点保护名录内。

##### 部分重要野生动物的习性描述:

褐翅鸦鹃:属于留鸟、国家二级重点保护野生动物,常见于次生林和灌丛中,适应在人为干扰的次生生境生存。常单个或成对活动于林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中,主要以动物性食物为食,也食杂草种子和果实等植物性食物。主要活动区域是项目附近整个红树林区域及附近的滨海过渡带,项目不占用其生境,在项目周边主要进行觅食、休憩等活动。

小鸦鹃:栖息于低山丘陵和开阔鲍山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。繁殖期为 3-8 月。主要活动区域是项目附近整个红树林区域及附近的滨海过渡带,项目不占用其生境,在项目周边主要进行觅食、休憩等活动。

黑翅鸢:栖息于开阔田坝区至低山丘陵的稀树草地和林缘地带。食物主要是昆虫及小型鼠类、蛙类,有时也捕食小鸟。主要活动区域是项目附近整个红树林区域及附近的滨海过渡带,项目不占用其生境,在项目周边主要进行觅食、休憩等活动。

白胸翡翠:栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边,也出现于池塘、水库、沼

泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动。主要活动区域是项目附近整个红树林区域及附近的滨海过渡带，项目不占用其生境，在项目周边主要进行觅食、休憩等活动。

表 7.1.2-9 国家及广西壮族自治区重点保护动物（名录）表

## 7.2 对红树林影响分析

### 7.2.1 施工期悬浮泥沙对红树林影响分析

#### 1、疏浚物理化性质

本次在项目疏浚范围与红树林分布区各设置 1 处监测点（见图 7.2.1-1），本项目疏浚物的理化性质与红树林分布区沉积物的理化性质对比见表 7.2.1-1，根据对比，项目疏浚物的各项理化性质均低于红树林分布区现状，项目疏浚不会造成红树林区域重金属等有害物质的突增。

表 7.2.1-1 项目疏浚物与红树林区域沉积物理化性质对比一览表

图 7.2.1-1 底泥监测布点图

根据粒度检测，本项目表层疏浚物主要为砂（占比约 92.87%）、其次为粉砂（占比约 4.77%）、粘土最少（占比约 2.36%），且根据项目施工图阶段对项目疏浚范围进行的地质详勘，本项目疏浚范围内不存在高岭土。

#### 2、疏浚产生悬浮物对红树林的影响

项目施工产生的悬浮物影响到的红树林为项目东北侧、东南侧的红树林，项目施工期产生的悬浮泥沙扩散范围对项目周边红树林影响见图 7.2.1-2~3。由图可见，在不采取措施的情况下，项目施工期产生悬浮物会对红树林产生较大的不利影响；在疏浚区域东侧、南侧设置双层防污帘之后，10mg/L 悬沙扩散范围距红树林分布区最近约 210m，对红树林影响较小。

图 7.2.1-2 无防污帘情况下悬浮物扩散与红树林位置关系

图 7.2.1-3 有防污帘情况下悬浮物扩散与红树林位置关系

建设单位在制定并严格落实红树林专项保护方案，落实报告提出的各项悬浮泥沙防控措施及红树林动态监测计划基础上，可最大限度避免因工程建设对周边红树林造成的不利影响，环境影响总体可接受。



## 7.2.2 溢油事故对红树林影响分析

本工程建设期及运营期均存在因碰撞等事故导致船舶燃料油泄漏的风险,可能会对红树林生境造成一定不利影响。根据溢油预测结果,在项目水域与金鼓江航道交汇处发生溢油事故后,油膜最快将于 3min 后影响金鼓江红树林分布区,并对红树林及其生境造成严重影响。

为避免和减缓溢油事故对红树林的不利影响,建设单位运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求,从源头上降低发生溢油事故的可能性。应按要求制定并落实防污应急能力建设方案,编制突发环境事件应急预案,配备污染事故应急设备,组建应急队伍,定期开展应急培训和应急演练,至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练,提高环境风险事故快速应急处置能力。一旦发生溢油事故,应做到迅速响应,采取应急措施减缓油污扩散对红树林分布区的影响。

## 7.2.3 其他污染物对红树林影响分析

本工程施工期及运营期产生的各类污水及固体废物均收集后妥善处置,严禁向海域内排放,不会对周围水环境产生影响,但施工期及运营期建设单位应加强废水和固废收集、处理、储存等环节的管理,确保污染物不向水域排放。

## 7.2.4 项目建设对红树林区域水体交换能力的影响分析

### 7.2.4.1 定性分析

根据平陆运河正射投影成果及现场踏勘,项目周边红树林低潮时处于露滩状态,仅潮沟里面有少量海水;涨潮时当潮位逐渐上涨超过海滩高程时,海水通过金鼓江由海滩与金鼓江交界处向红树林区域漫流;高潮时红树林区域处于淹没状态;落潮时红树林区域海水逐渐流回金鼓江直至露滩。

项目未占用潮沟,项目建设没有阻断海水进入红树林区域的通道,因此,项目建设不会造成红树林区域水体交换能力的丧失。

图 7.2.4-1 项目周边情况示意图

### 7.2.4.2 定量分析

鉴于红树林所在区域存在露滩现象(见图 7.2.4-2),因此,本次对红树林水体交换能力分析选取潮位较高的时段进行模拟,根据实测水文资料,选取 2023 年 2 月 7 日 2:00~12:00 共 10 个小时进行模拟,模拟包括涨落潮,模拟时段的潮位变化见图 7.2.4-3。

图 7.2.4-2 不同潮位时刻红树林区域现状图

图 7.2.4-3 水体交换能力模拟时段潮位变化示意图（当地平均海平面高程）

1、水动力模拟

水动力模型原理见 4.1 章节，项目附近红树林区域工程前后水动力模拟结果见图 7.2.4-4，由图可见，项目建设会对红树林区域的水动力条件造成一定影响，但是项目建设不会阻断红树林区域与金鼓江的水体交换通道。

2023年2月7日4:00工程前	2023年2月7日4:00工程后
2023年2月7日6:00工程前	2023年2月7日6:00工程后
2023年2月7日10:00工程前	2023年2月7日10:00工程后
2023年2月7日12:00工程前	2023年2月7日12:00工程后

图 7.2.4-4 项目建设前后红树林区域水动力模拟结果

## 2、水体交换能力模拟

### 1) 预测模型

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），可进行水质预测计算。

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中： $D_x$ 、 $D_y$ — $x$ 、 $y$ 方向的扩散系数； $u$ 、 $v$ — $x$ 、 $y$ 方向的流速分量； $c$ —污染物浓度； $F$ —衰减系数； $s$ —污染物源强。

### 2) 预测条件

计算物质设置为保守物质，不发生任何物理、化学及生物反应，即衰减系数  $F=0$ ；设置红树林区域的初始物质浓度为  $1\text{mg/L}$ （工程前后的初始场浓度见图 7.2.4-5~6）；本次预测不另外增加污染物源强。

图 7.2.4-5 工程前红树林区域保守物质初始物质浓度

图 7.2.4-6 工程后红树林区域保守物质初始物质浓度

### 3) 分析方法

分析和比较工程前后不同时刻的物质浓度分布，判断项目建设对物质交换的影响。

分析工程前后不同时刻物质浓度变化速率，本次在红树林分布区域选取 6 个特征点进行分析，特征点布置见图 7.2.4-7。

图 7.2.4-7 采样点分布图

采用如下公式计算不同时刻物质浓度变化速率：

$$I=(C_{n+1}-C_n)/t$$

式中： $I$ —物质浓度变化速率； $C_{n+1}$ —第  $n+1$  步的物质浓度； $C_n$ —第  $n$  步的物质浓度； $t$ —每步的时间步长，本次模型取  $10\text{min}$ 。

本次模型总共模拟时长为  $10\text{h}$ ，每  $10\text{min}$  输出一步数据，则工程前后分别得到 60 组不同时刻的浓度数据，根据上式，工程前后可分别得出 59 组不同时刻的物质浓度变化速率，选取 59 组数据的平均值作为红树林区域的整体水体交换能力。

### 4) 预测结果

工程前后红树林区域水体交换能力变化见图 7.2.4-8，特征点工程前后物质浓度交换速率见图 7.2.4-9~14，工程前后不同时刻的物质浓度分布见图 7.2.4-15。

由预测结果可知，从整个模拟过程看，工程前后红树林所在区域的水体交换能力变幅主要在 $-0.0023\sim 0.0027\text{mg/L}\cdot\text{min}$  之间，工程建设不会造成红树林所在区域水体交换能力的丧失。根据特征点工程前后物质浓度变化速率预测结果，项目建设不会造成长时段工程后红树林区域水体交换能力相对于工程前突变为零的情况。

综上所述，工程建设不会造成红树林所在区域水体交换能力的丧失，对红树林所在区域水体交换能力的影响在可接受范围内。

图 7.2.4-8 工程前后红树林区域水体交换能力变化（工程后-工程前）

图 7.2.4-9 DL1 采样点物质浓度交换速率

图 7.2.4-10 DL2 采样点物质浓度交换速率

图 7.2.4-11 DL3 采样点物质浓度交换速率

图 7.2.4-12 DL4 采样点物质浓度交换速率

图 7.2.4-13 DL5 采样点物质浓度交换速率

图 7.2.4-14 DL6 采样点物质浓度交换速率



2023年2月7日4:00工程前	2023年2月7日4:00工程后
2023年2月7日6:00工程前	2023年2月7日6:00工程后
2023年2月7日10:00工程前	2023年2月7日10:00工程后
2023年2月7日12:00工程前	2023年2月7日12:00工程后

图 7.2.4-15 工程前后不同时刻物质浓度分布图

7.2.5 项目建设对红树林资源的影响分析

7.2.5.1 对红树林面积保有量的影响分析

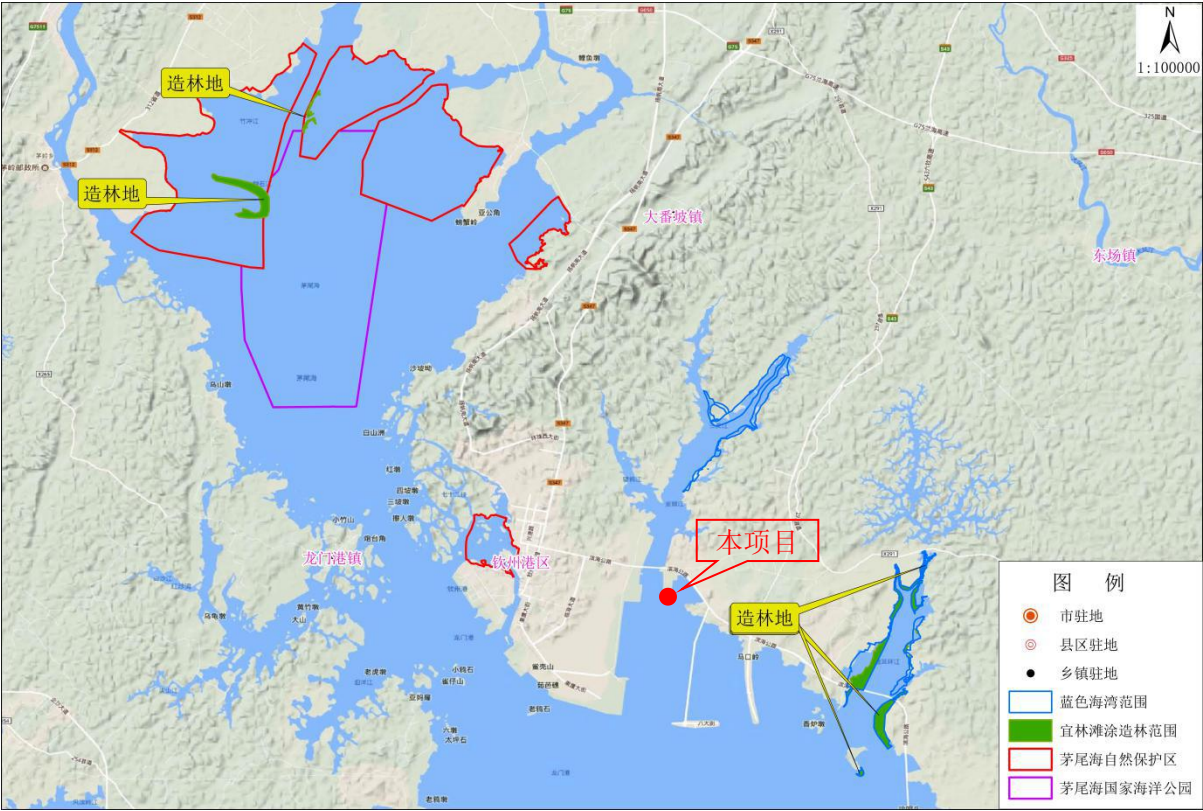
项目不占用红树林，不影响红树林面积保有量。

7.2.5.2 对红树和半红树植物种类的影响分析

项目周边分布有真红树植物 6 科 6 种、半红树植物 4 科 4 种，本项目建设不占用红树林分布区域，基本不会造成红树和半红树植物种类发生变化。

7.2.5.3 对红树林宜林滩涂的影响分析

根据《钦州市红树林资源保护规划（2022-2030 年）》，本项目建设未占用红树林生态修复规划区域以及钦州市红树林宜林滩涂和宜林养殖塘，不对广西红树林宜林滩涂保有量产生影响。



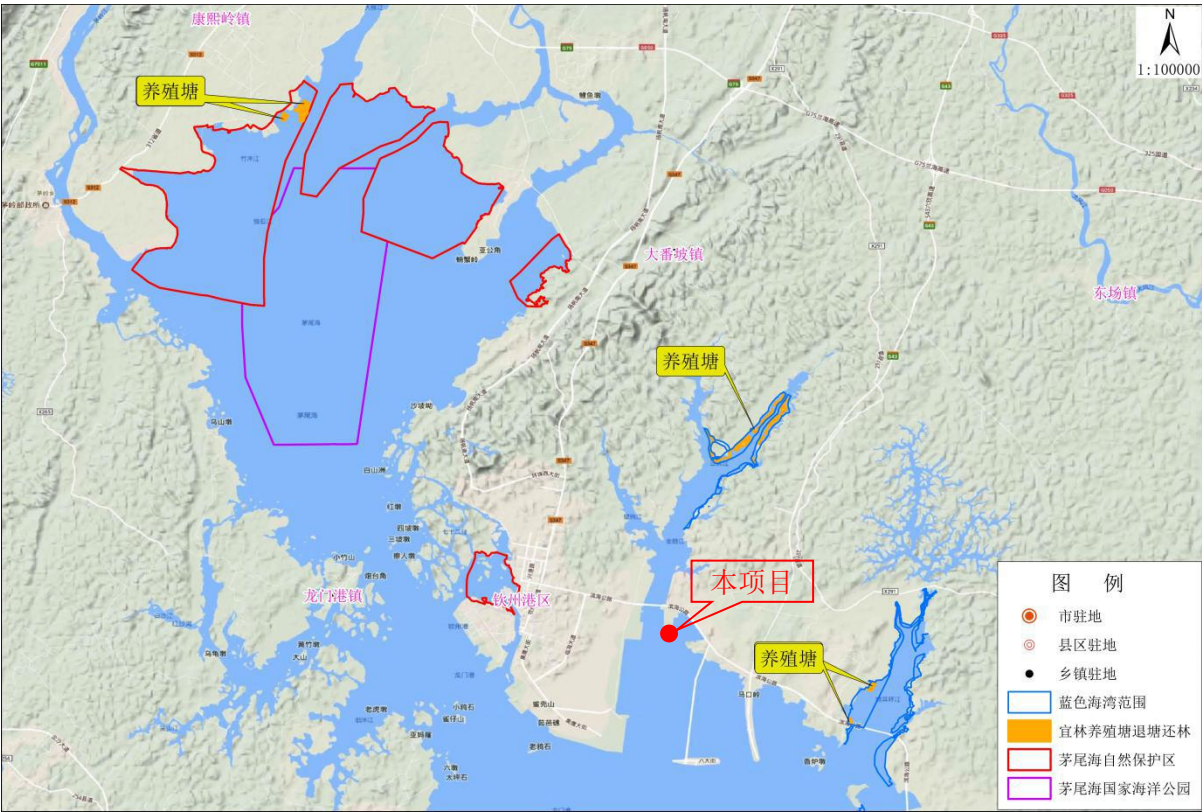


图 7.2.5-2 项目与钦州市宜林养殖塘退塘还林范围位置关系图

7.2.6 项目建设对红树林生态系统的影响分析

7.2.6.1 对红树林群落的影响

根据现状调查结果，项目建设不占用红树林资源及潮汐通道。根据数模成果，本项目工程建设不会造成红树林所在区域水体交换能力的丧失，对红树林所在区域水体交换能力的影响在可接受范围内。项目建设造成的水质环境、地形地貌与冲淤环境、沉积物环境等的变化均较小，因此，本项目建设不改变红树林群落类型、群落结构，基本不对红树林群落演替产生不利影响。

7.2.6.2 对浮游生物的影响

由施工期悬浮泥沙预测结果可知，在有防污帘的情况下，施工作业的悬浮物浓度增值大于 10mg/L 最大影响范围为 1.21km<sup>2</sup> 的海域，在这一范围内，将可能对海洋生物造成不良影响。然而施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，有关资料表明，浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间，从工程海域海洋生态环境调查结果来看，项目海域浮游动植物的群落结构稳定，生态系统具有一定的抗干扰能力，施工悬浮泥沙对浮游生物的短时影响到施工结束后一段时间会通过海洋生态的自身修复得以缓解，基本恢复到正常值，因此，施工造成的悬浮泥沙入海对浮游生物不会产生长期



不利影响。

### 7.2.6.3 对大型底栖动物的影响

底栖生物是红树林生态系统的重要组成部分，由于底栖动物大多缺乏快速迁移能力，躲避伤害的能力较弱，底栖生境被破坏后，底栖动物将失去生存基础从而死亡，并且在短期内难以恢复原有的种群和数量。若底栖动物种群发生大范围变化，红树林生态系统的生物多样性会大为降低，能量流动性变差，进而出现退化。

根据施工造成的悬浮泥沙浓度扩散线的预测结果演示，项目施工过程中导致局部水域悬浮物浓度增加，并在一定范围内进行高浓度扩散，根据数模结果，在设置双层防污帘等相关保护措施下，悬浮泥沙 10mg/L 等浓度线均未影响到红树林区域，因而对红树林的底栖动物资源量影响很小。

项目建设填海造地用海属于人为改变海域属性，会造成底栖生物栖息场所永久性丧失。从生物多样性的角度看，由于项目用海区生物种类分布较为均匀，且没有分布濒危或重要保护的潮间带、底栖生物，物种均为当地的常见种和广布种，故对潮间带、底栖生物种类组成、种群结构和生物多样性的影响不大；从物种保护的角度看，这些将损失的各种潮间带、底栖生物因在当地和外地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题。

从食物链的角度来看，底栖生物在生物链中扮演着重要的承上启下的作用，底栖生物是许多经济价值很高的底层鱼类的饵料。底栖生物不同于浮游生物，它们数量的损失，难以从潮流的往复流动中得到补充，由底栖生物减少形成对鱼类间接的危害和损失比底栖生物直接损失要大许多。本项目用海占用部分潮间带和潮下带底栖生境，将给以底栖生物为饵的虾蟹类和鱼类造成食物真空地带，该区域的大量鱼类将另觅食物来源，会给该区域的生态系统造成较大影响，需要经过较长时间底栖生境恢复之后才能形成一个新的生态平衡和生态食物链。

### 7.2.6.4 对鱼类的影响

悬浮物可以粘附在动物身体表面干扰动物的感觉功能，有些粘附甚至可引起动物表皮组织的溃烂；通过动物呼吸，悬浮物可以阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；某些滤食性动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可吸入体内，如果吸入的是泥沙，那么动物有可能因吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱并最终导致死亡。水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对游泳生物产生不利影响，甚至引起死亡。

但鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们的反应则是敏感的，这必然引起鱼类等其他游泳生物行动的改变，他们将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

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。

根据施工期悬浮泥沙入海预测结果，本项目施工期悬浮泥沙增量 $>10\text{mg/L}$ 的海域范围内，均会对渔业资源产生一定影响，但本项目施工持续时间较短，施工结束后，海洋生态能通过自身修复得以缓解，基本恢复到正常值。

#### 7.2.6.5 对两栖类和爬行类的影响

施工期产生的噪音和灯光，会对项目区及周边两栖类和爬行类动物造成惊扰。项目距离红树林还有几百米距离，施工对两栖类和爬行类动物影响较小，且随着施工结束而不再影响。

钦州港港口管理基地项目运营期间，船舶及进出港运输车辆的交通噪声以及夜间照明灯光将对项目周边的两栖类和爬行类持续造成影响。因此施工期和运营后对区域两栖类和爬行类的种类、数量和分布会产生一定影响。

#### 7.2.6.6 对鸟类的影响

##### 1、施工期对鸟类影响分析

##### 1) 对鸟类多样性的影响

施工期对鸟类多样性的影响主要为施工机械产生的噪声，会对鸟类造成惊扰，迫使其暂时逃离施工区域，造成该区域的鸟类数量减少。由于项目距离现状红树林区域还有几百米距离，且多数鸟类的活动范围较大，栖息环境多样，适应环境能力较强，施工期可能造成现状红树林内的鸟类惊飞减少，但不会造成其在较大范围内的种群数量减少。施工噪声经过距离衰减和植被阻隔，加上采取降噪等保护措施后，可以减小对其影响范围。施工活动是阶段性的，在施工影响结束后，原有的鸟类又会飞回该区域活动，因此施工期对鸟类多样性的影响是暂时性。

##### 2) 对鸟类觅食的影响

对于在施工区域及周边觅食的鸟类而言，噪音会给它们带来一定的干扰，部分鸟类



会趋利避害选择在其他干扰小的区域觅食如其它同类觅食地或者滩涂区域等。鸟类的觅食地主要是在红树林的周围浅水滩涂，施工区域与现状红树林还有几百米距离，对觅食的鸟类影响相对较小。

## 2、营运期对鸟类影响分析

项目竣工运营后，码头的船舶、车辆的噪音和灯光，对一些鸟类或是哺乳动物会产生持续影响。项目区虽然距离红树林还有几百米远，但鸟类活动范围大，噪声过大会引起鸟类或其他野生动物的不适应而迁移离开原来的栖息地，对动物的活动造成一定的影响，使得动物种类、数量减少，分布发生变化。通过有效管理，对营运期的噪音采取减噪，同时在港口设置绿化带以减少噪声的传播，控制船舶汽笛声的频率和次数。在港区产生的噪声经过有效降噪处理后，在传递到红树林区域后会显著变弱，对鸟类和其他野生动物的影响较小。

## 3、对重点保护物种的影响

褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*)、小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)、白胸翡翠 (*Halcyon smyrnensis*) 活动区域是项目附近整个红树林区域及附近的滨海过渡带，食性较杂。施工期和运营期的灯光、噪音等的影响会让其远离项目施工区域以躲避影响，但由于其食性较杂，因此项目建设不对其食物来源产生太大的影响，总体上影响较小。

黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*) 在海拔范围内占据相对开阔的栖息地（西古北极地区为 0-750 米；南亚地区为 0-2000 米；非洲为 0-3000 米），从半沙漠到森林边缘，以及密林地区的空地。猎物包括小型草原哺乳动物（高达 90 克）、爬行动物、鸟类和昆虫，从栖息和悬停的有利位置猎食猎物，以及在地面设点和飞行中捕捉昆虫。该物种栖息地开阔、食性较杂，因此，本项目建设对其生活习性、活动范围及食物来源的影响均较小。

### 7.2.6.7 对红树林生态系统服务功能的影响

项目建设对评价范围内红树林分布区生态系统服务功能影响不大，主要体现在资源供给功能、生态安全支持功能、生态调节功能和人文功能四个方面。

#### 1、资源供给功能

红树林生态系统为林下的微生物、浮游生物、底栖生物提供源源不断的资源供给，也让在区域间的游泳动物和鸟类有食物的来源。钦州港港口管理基地项目建设不直接占用红树林区域，不会造成红树林植株的直接损毁。因此，项目建设期间的合理施工对红树林生物资源供给功能的影响较小。

## 2、生态安全支持功能

红树林具有防风消浪、促淤造陆、保护土壤等护岸功能，可降低风速和海浪波能，减少灾害，减缓海水流速，加速海水颗粒物沉积的速率，防止海岸侵蚀。此外，红树林具有维护生物多样性、防治病虫害、维持海岸景观等功能，是海洋生物栖息地、避难所和产卵、繁殖的场所，红树林鸟类对病虫害防治具有重要作用，同时绿化潮间带光滩及红树林景观是优美景观资源，红树林的破坏将降低其维护环境质量的功能。

红树林区内潮沟发达，是很多海洋生物重要的栖息场所和觅食场所，同时也为大量鸟类，特别是来红树林过冬的候鸟，提供重要的越冬场和迁徙中转站，更是各种海鸟的觅食栖息、生产繁殖的场所。由于红树林特殊的根状结构，使得它具有极强的防风消浪、促淤保滩、固岸护堤、净化海水等生态功能。

钦州港港口管理基地项目施工期及运营期均有噪声污染和夜间照明灯光，对附近栖息的野生动物的活动产生一定影响，会使一些动物迁移到其他区域，从而降低生态系统保护物种的功能。

## 3、生态调节功能

红树林具有营养调节、气体调节、净化环境的功能，能制造有机物，贮存养分，促进营养循环；固定大气中的  $\text{CO}_2$ ，并向大气释放  $\text{O}_2$ ，维持大气  $\text{CO}_2/\text{O}_2$  平衡，减少温室效应气体；降解污染物，富集或吸附重金属，净化大气等调节功能。

项目建设期间的合理施工导致红树林受损的风险较小，对红树林区域的生态调节功能影响较小。

## 4、人文功能

红树林具有景观美学、文化艺术源泉、精神和宗教信仰功能，能陶冶情操，提供摄影、绘画、文学、音乐等作品的创作素材，对沿岸居民宗教、民俗文化和风土人情有着深远的影响。

红树林生态系统汇集了丰富多样的海洋和陆地生物类群，同时集有机物质“生产车间”、碎屑食物链源端、饵料场、栖息地等功能载体，提供食用型昆虫类、贝类、蟹类、虾类、鱼类等海产品，并发挥消浪护岸、土壤保育、净化环境等生态功能，同时还承载着科学研究、科普教育、生态旅游等功能。

项目建设将导致红树林生态系统脆弱性加剧，湿地生态功能（包括净化污染、生物多样性保育等）退化，并影响湿地游憩、科研教育等社会功能的发挥。施工后及时采取

恢复措施，加大对红树林的保护管理力度以及围挡设置的建设，红树林湿地的健康和服务功能将会逐步恢复。

### 7.2.7 红树林影响回顾性评价

项目于 2024 年 4 月开工建设，根据我公司 2024 年 6 月 12 日进行环境影响评价第二次公示（现场张贴）时在项目现场的航拍及拍照，在严格落实相应环保措施的前提下，项目施工对红树林的生长没有造成明显影响。

图 7.2.7-1 2024 年 6 月 12 日项目施工现场

图 7.2.7-2 2024 年 6 月 12 日项目东北侧红树林现状

## 7.3 对红树林的保护措施

### 7.3.1 一般性原则

1、实时关注气象条件，避免在大风、大浪、大潮等不利条件下施工，减小入海悬浮泥沙的扩散范围。

2、确保陆域形成施工质量，保障污染防治设施运行效果，定期对输泥管、绞吸船及管线连接点进行维修检查，避免围堰、回填系统等因质量问题发生泄漏事故导致疏浚泥浆入海。

3、为延长路径降低流速加快水中泥沙沉淀，陆域形成设置的溢流口设在远离入泥口方向。

4、施工期密切监测项目施工悬浮物排放状况，特别关注是否有泥沙溢出扩散现象；通过人工观察、无人机巡查等多种方式，与林业主管部门联合监测周边红树林生长情况，如发现施工区附近红树林枯萎、死亡等非正常生长情况时，需迅速报告钦州市林业局，及时查找原因并采取相应措施，减少项目施工产生的影响。监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

5、加强施工场地、施工人员管理，防止人为因素对水质等环境造成不必要的影响。

6、对施工人员定期组织培训，提醒项目周边红树林分布范围，并且制定详细的损害红树林的惩罚措施。

### 7.3.2 工程措施

1、港池疏浚防污措施

1) 合理选择施工工艺和施工设备, 施工船舶疏浚开挖前应精准定位, 避免超挖土方引起多余悬浮泥沙扰动。

2) 开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时, 在项目疏浚范围东侧、南侧设置双层防污帘, 避免悬浮泥沙扩散至项目附近的红树林分布区。

## 2、回填溢流防污措施

1) 溢流口布设远离红树林分布区。

2) 围堰形成后再进行陆域回填, 施工时应在围堰内侧铺垫防渗布, 减少回填物质渗出量。

3) 加强陆域形成围堰的日常巡护, 确保围堰结构安全, 防止溃堤污染海洋环境; 溢流口设置在金鼓江侧; 回填输泥管架出水口架设位置应尽量远离溢流口, 控制溢流口悬浮泥沙排放浓度; 严格控制回填标高高程, 防止回填泥沙漫过围堰溢流入海。

施工期采取的红树林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。

### 7.3.3 管理措施

1、建设单位需在施工期制定落实红树林专项保护方案, 采取最严格的悬浮泥沙防控措施, 最大限度地避免因工程建设对周边红树林造成不利影响。建议委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理, 协助建设单位加强建设项目全过程控制, 指导和监督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。

2、施工单位应合理选择疏浚设备和施工工艺, 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, 从根本上减少悬浮泥沙影响强度。

3、合理安排施工计划, 港池和连接水域疏浚等水下施工作业尽量避免在大潮涨潮期开展, 尽量选择退潮期、红树林滩涂露滩时进行疏浚作业; 限制疏浚时段、缩短单次疏浚作业时间, 减少悬浮泥沙扩散距离、扩散面积; 密切关注气象情况, 在台风等恶劣天气条件下暂停施工或降低施工强度。

4、加强陆域形成围堰的日常巡护, 确保围堰结构安全, 防止溃堤污染海洋环境; 溢流口设置在金鼓江侧; 回填输泥管架出水口架设位置应尽量远离溢流口, 控制溢流口悬浮泥沙排放浓度; 严格控制回填标高高程, 防止回填泥沙漫过围堰溢流入海。

5、加强对挖泥船疏浚、回填过程的监管, 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进行检查, 防止断裂或泄漏造成污染事故。

6、施工期和运营期应制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划。施工期密切监测项目施工悬浮物排放状况，特别关注是否有泥沙溢出扩散现象，发现水质异常应通报林业主管部门；通过人工观察、无人机巡查等多种方式，与林业主管部门联合监测周边红树林生长情况，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

7、运营期项目船舶进出航道时应加强瞭望，在确认相邻码头船舶不会同时进出港靠离泊时方可靠泊；项目船舶进出港过程中不追越其他船舶。为了相邻码头船舶进出港船舶靠离泊安全考虑，码头业主应制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，采取合理的调度方式，并设置联合调度，结合现代通讯方式沟通、协调等联动机制，避免码头作业船舶同时进出港时，船舶发生碰撞等安全事故。对紧急执法船舶沟通过统一避让意图等方式和船舶操作技术可以将对紧急执法船舶通航秩序的影响降低，从源头上降低发生溢油事故的可能性。

为最大限度地避免因工程建设对周边红树林造成不利影响。建设单位应制定并严格落实红树林专项保护方案、落实报告提出的各项悬浮泥沙防控措施及红树林动态监测计划。运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，从源头上降低发生溢油事故的可能性。

## 7.4 红树林影响评价总体结论

### 7.4.1 红树林现状

本项目不占用红树林，项目东北侧约 220m 分布红树林约 12.49hm<sup>2</sup>、东南侧约 430m 分布有红树林约 1.58hm<sup>2</sup>，项目周边共分布红树林约 14.07hm<sup>2</sup>。根据调查，项目周边红树林种类为：真红树植物 6 科 6 种，分别是卤蕨科的卤蕨(*Acrostichum aureum*)；红树科的秋茄(*Kandelia obovata*)；紫金牛科的桐花树(*Parmentiera cerifera*)；马鞭草科的白骨壤(*Avicennia marina*)；大戟科的海漆(*Excoecaria agallocha*)；爵床科的老鼠簕(*Acrostichum ilicifolius*)。半红树植物有 4 科 4 种，分别是锦葵科的黄槿(*Hibiscus tiliaceus*)；夹竹桃科的海芒果(*Cerbera manghas*)；马鞭草科的苦郎树(*Clerodendron inerme*)；菊科的阔苞菊(*Pluchea indica*)。

项目周边红树林存在植物覆盖、红树林死亡、废弃船坞导致红树林倒伏死亡、污损生物等红树林生境问题。

红树林周边分布有重点保护物种共计 8 目 21 科 31 种。其中有国家二级保护动物 4 种，分别隶属于鸟纲杜鹃科的褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）和小鸦鹃（*Centropus*



*bengalensis*)、鹰科的黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、翠鸟科的白胸翡翠 (*Halcyon smyrnensis*)，其余 27 种均收录在广西壮族自治区重点保护名录内。

## 7.4.2 影响评价

### 1、施工期悬浮泥沙影响

建设单位在制定并严格落实红树林专项保护方案，落实报告提出的各项悬浮泥沙防控措施及红树林动态监测计划基础上，可最大限度避免因工程建设对周边红树林造成的不利影响，环境影响总体可接受。

项目疏浚物的各项理化性质均低于红树林分布区现状，项目疏浚不会造成红树林区域重金属等有害物质的突增。

### 2、溢油事故影响

在项目水域与金鼓江航道交汇处发生溢油事故后，油膜最快将于 3min 后影响金鼓江红树林分布区，并对红树林及其生境造成严重影响。

为避免和减缓溢油事故对红树林的不利影响，建设单位运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，从源头上降低发生溢油事故的可能性。应按要求制定并落实防污应急能力建设方案，编制突发环境事件应急预案，配备污染事故应急设备，组建应急队伍，定期开展应急培训和应急演练，至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练，提高环境风险事故快速应急处置能力。一旦发生溢油事故，应做到迅速响应，采取应急措施减缓油污扩散对红树林分布区的影响。

### 3、其他污染物影响

本工程施工期及运营期产生的各类污水及固体废物均收集后妥善处置，严禁向海域内排放，不会对周围水环境产生影响，但施工期及运营期建设单位应加强废水和固废收集、处理、储存等环节的管理，确保污染物不向水域排放。

### 4、项目建设对红树林资源的影响

根据红树林湿地矢量数据和红树林现状调查结果，本项目建设不占用红树林，不会对红树林面积保有量产生影响，不会造成红树和半红树植物种类发生变化。

根据本项目与广西和钦州市红树林相关规划的叠图分析结果，本项目建设未占用钦州市红树林宜林滩涂和广西红树林生态修复规划区域，对钦州市和广西红树林宜林滩涂保有量基本无影响。

### 5、项目建设对红树林生长环境的影响

根据数值模拟结果，工程前后红树林所在区域的水体交换能力变幅主要在 $-0.0023\sim 0.0027\text{mg/L}\cdot\text{min}$ 之间，工程建设不会造成红树林所在区域水体交换能力的丧失。本项目施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动，受影响区域基本呈狭长带状分布。在疏浚区域东侧、南侧设置双层防污帘后，项目施工产生的悬浮泥沙对附近海域的红树林影响较小。

本项目建成后，原有的水沙平衡受到破坏，势必引起海床的冲淤演变。根据数模结果，冲淤变化主要集中在项目疏浚水域和围填海区域周边。红树林分布区受到工程建设的影响有限，工程建成后少部分红树林分布区域的侵蚀速率较工程前有所增大，侵蚀增加量最大约 $0.002\text{m/a}$ 。一般在工程建成后3~5年附近海域可达到冲淤平衡状态，工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

本项目建设将对沉积物环境造成一定的干扰，但由于无外来污染物，由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。因此，基本不会对项目附近的红树林区域沉积物环境造成不利影响。

## 6、项目建设对红树林生态系统的影响

本项目建设不占用红树林，不会造成红树林植株的直接损毁，对红树林资源供给功能及生态调节功能影响较小。项目施工期对红树林区域的浮游生物、大型底栖动物、鱼类、两爬类、鸟类、哺乳类和保护物种的影响总体较小。项目进入运营期后，对红树林生态系统的不良影响主要来自于船舶、车辆的噪音和灯光，对一些鱼类、鸟类或是哺乳动物会产生持续影响，特别是对噪音反应比较敏感的动物，人为活动在码头的增加，也将带来潜在风险，运营期总体还是存在一定的影响。

## 7、总体评价结论

项目建设对红树林的生态影响总体较小，在建设单位落实本报告提出的各项保护措施的前提下，建设项目对红树林的生态影响在可接受范围内。

## 第八章 环境保护措施及其可行性论证

### 8.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

#### 8.1.1 水环境保护措施

##### 8.1.1.1 悬浮泥沙防控措施

###### 1、已经采取的措施

1) 开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时，在项目疏浚范围东侧、南侧设置双层防污帘。

2) 围堰形成后再进行陆域回填，回填点尽量远离出水溢流口，减少出水口悬浮物排放；溢流口处布置防污帘；

3) 施工单位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；

4) 密切关注当地气象预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作，避免造成船舶碰撞及护岸坍塌等事故；

5) 严格控制回填标高高程，防止回填物由回填区围堰上向外扩散，施工时应在围堰内侧铺垫防渗布，减少回填物质渗出量；

6) 为避免超挖土方引起多余扰动而产生的悬浮物，施工船舶精确定位后再开始挖掘，或尽量选用 GPS 全球定位系统，准确确定需开挖位置，从而可以减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚物方量，从根本上减少对环境产生影响的悬浮物的数量；

7) 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。

###### 2、后续需补充或加强的措施

1) 施工单位应保证防污帘与围堰相连接，保障双层防污帘的作用。

2) 委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理，协助建设单位加强建设项目全过程控制，指导和监督施工单位落实好施工期各项悬浮泥沙防控措施，确保施工过程中各项措施落实到位，减缓工程施工对海水水质环境的影响。

3) 疏浚物外抛前应取得倾倒许可证，加强对挖泥船疏浚、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；

4) 疏浚物外抛期间，施工船舶应当安装抛泥在线监控系统，对海洋倾倒疏浚物活

动进行实时监控，主管部门定期查看，不定期抽查，加强监管，确保挖泥船舶在指定地点卸泥，防止船舶发生没有进入倾倒区提前倾倒或越界倾倒行为。

5) 施工期和运营期应制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划。施工期密切监测项目施工悬浮物排放状况，特别关注是否有泥沙溢出扩散现象；通过人工观察、无人机巡查等多种方式，与林业主管部门联合监测周边红树林生长情况，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

8.1.1.2 防污帘有效性分析

1、防污帘布设

防污帘由若干个单元拼接而成，主要由自浮体、专用防污布、主连接绳、拉锚绳、铁锚和钢管桩组成，本项目采用的防污帘结构形式在施工阶段具体落实。

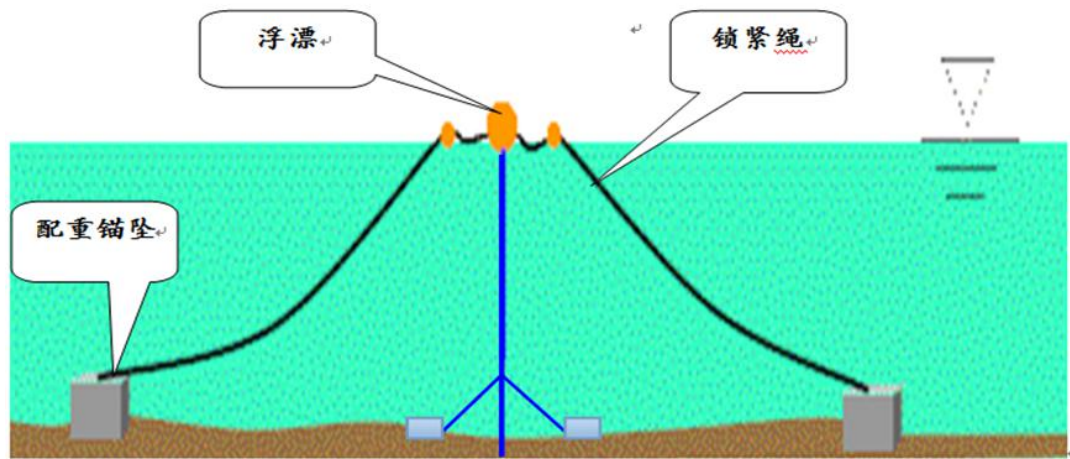


图 8.1.1-1 防污帘剖面图

2、其他工程防污帘拦沙效果情况

防污帘拦沙效果根据其他工程防污帘应用实例和相关文章的实测数据来判断。根据表 8.1.1-1 中其他工程实例，布设一层防污帘的挡沙效果在 61.8%~90%之间，布设两层防污帘的挡沙效果在 90%以上。

表 8.1.1-1 其他工程防污帘挡沙效果情况

类比工程	防污帘布设层数	挡沙效率

通过参考其他工程防污帘应用实例和实测数据可知，合理布放和维护防污帘可有效地减少悬浮物量。因此，在悬浮泥沙污染防治措施中采取布设防污帘的方法可行。

### 8.1.1.3 施工船舶污水、陆域施工污水处置措施

1、本工程施工船舶机舱含油污水和船舶生活污水均严格按照自治区“联单制度”进行管理。根据《广西北部湾港船舶污染物接收、运转、处置能力评估及相应设施建设方案》，钦州港辖区内现已配备4艘污水接收船，可从事船舶油污水和生活污水的接收转运工作。钦州港辖区内共有船舶污染物接收公司3家，分别是钦州市桂通船舶服务有限公司、钦州市苏南船舶服务有限公司和广西鑫丰海洋科技环保有限公司。本工程施工船舶的含油污水、生活污水均委托专业船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置。

2、施工营地设简易环保厕所和防渗水池，收集施工期生活污水，委托环卫部门定期接收处理。

施工期采取的水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。

### 8.1.2 生态环境保护措施

#### 1、已经采取的措施

1) 施工船舶精确定位后再开始挖掘，减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚物方量；

2) 施工过程中须密切注意施工区及其周边海域的水质变化，尽量控制悬浮物产生的增量作业的时间，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，避免悬浮物大规模扩散进入周边红树林保护区等敏感区；

3) 施工期产生的船舶污水及垃圾严格按照船舶污染物监管“联单制度”管理，委托船舶污染物接收单位进行接收、转运和处置，严禁排海；施工船舶甲板上机械出现设备漏、冒油时，应立即停机处理，使用吸油棉及时吸取，并迅速堵塞泄水口，避免对海洋生态环境造成不利影响；

#### 2、后续需补充或加强的措施

1) 委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理，协助建设单位加强建设项目全过程控制，指导和监督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，减缓工程施工对海洋生态环境和环境敏感目标的影响。

2) 加强渔业生态环境和渔业资源跟踪监测，做好风险事故防范和应急处置，严格落实各项环境风险事故防范与应急措施，一旦发生溢油等风险事故，应及时响应，并通



过布设围油栏、吸油毡及喷洒消油剂等措施限制油膜扩散面积，尽可能减轻溢油事故对海域生态环境的不利影响。

### 3、中华白海豚安全保护措施

1) 建设单位委托专业技术机构开展施工期环境管理，协助建设单位加强对施工单位施工作业监督管理，监督落实疏浚作业过程中对中华白海豚的安全防护措施。

2) 施工过程中，施工单位设专人对施工海域中华白海豚活动进行观察瞭望，确保在 500m 范围（建议 1500m 范围）内看不见中华白海豚才能施工。

3) 施工船舶应严格遵守《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，参照我国已批准设立的厦门中华白海豚自然保护区等相关保护区中华白海豚保护规定，控制船舶航速在 6 节以下。在施工过程中若发现白海豚活动，必须采取限速、避让等措施，降低对白海豚的影响。

4) 做好塑料和渔网等对中华白海豚构成威胁的固体废弃物处置，确保各固废按要求妥善收集，严禁乱扔排入海域，避免对中华白海豚产生不利影响。

5) 严格规范本工程的相关施工作业，落实好施工期悬浮物污染防控措施。加强对挖泥船外抛过程的监管，加快工程施工进度，缩短海上施工周期和时间。

6) 加强对水上交通运输的管理，为防止航船撞击海豚和水上交通事故，建议所有船只限速在 6 节以内，航行时留意海豚的出没并加以回避。同时，应为施工船只制订相对固定的航线，将交通运输船只的影响范围尽可能缩小。

7) 严格落实环境风险事故防范与应急措施，一旦发生溢油等风险事故，应立即启动应急预案，采取有效应急措施，尽可能减轻溢油事故对白海豚分布区的不利影响。

4、工程建设将对用海区域内的海洋生物造成一定程度的破坏。根据《钦州港港口管理基地工程项目围填海历史遗留问题生态保护修复方案》，项目围填海历史遗留问题工程所造成的损失值应用于切实恢复项目围填海造成的生态损失，修复的资金主要用于生态绿网建设、增殖放流及跟踪监测等，因此本次评价建议采用增殖放流、生态绿网建设等措施进行生态补偿，补偿方案经论证后实施。

#### 1) 增殖放流原则性要求：

国内外长期从事渔业资源研究的专家研究证实，在渔业资源衰退或受损的情况下，除了降低捕捞强度和减少海洋环境污染及生境破坏之外，从根本上恢复渔业资源、改良资源结构、增加渔业生产，进行渔业资源的人工增殖放流是重要、快捷的有效措施。通

过增殖放流，可以迅速弥补项目施工过程中产生的悬浮泥沙等因素对海洋渔业资源造成的损失。

### ①放流物种

建设单位应委托专业机构制定渔业资源补偿实施方案并报渔业主管部门审核后实施，建议参考《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1号）中附表3-10“南海增殖放流水域适宜性评价表”给出的适合钦州沿海增殖放流的种类有花鲈、黑鲷、紫红笛鲷、斑节对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾、拟穴青蟹、中国鲎、圆尾蝎鲎\*、黄鳍鲷、丝背细鳞鲷、锈斑蟳、浅色黄姑鱼。

### ②放流地点

增殖放流水域应选择适宜增殖放流对象生长的海域，水质符合《渔业水质标准》（GB 11607-1989）要求，同时避开倾废区、企业、盐场、养殖场的进、排水区。放流鱼类、甲壳类应选择潮下带适宜水域，放流贝类、虫类应选择潮间带适宜水域。

### ③放流时间

放流时间通常选择3月~11月，选择晴朗、多云或阴天，最大风力六级以下，海况三级以下退潮时段进行增殖放流，遇恶劣天气应暂停放流，不同物种具体放流时间参见《水生动物增殖放流技术规范》（DB45/T1083-2014）中附录B要求。

## 2) 生态绿网建设

### ①设计理念

生态绿网通常是指可以有效改善生态环境质量并且能够为人们提供户外娱乐的线性廊道，包括节点园林景观（休闲公园、绿道广场等）、道路交通、市政服务设施周边的廊道景观等。生态绿网的建设有助于建立一种连续性、规模性的绿色道路体系，为员工提供休憩、放松的空间，也是钦州港港口管理基地项目实现绿色发展的重要途径。此外，合理建设生态绿网，可以优化钦州港港口管理基地项目填海造陆地区绿色生态还原功能，即可以提高其受到外来干扰和破坏后的生态功能恢复的能力，也是防止地区水土流失、海水侵蚀以及土壤盐碱化的有效措施。

生态绿网建设秉承“生态、绿色、科技、蓝色”的指导思想：坚持生态优先，营造大绿空间；坚持科技创新，实现持续发展；坚持因地制宜，突出钦州港特色。

生态：通过设计创新，构建泊位工程的人工绿地生态系统，实现现代工业文明、生态文明、生态服务的有机结合，展现钦州港的工业之美、生态之美、绿色之美的行为与

过程以及场地景观作为特定文化载体的历史意义。

绿色：通过乔、灌、地被科学配植，最大限度地提高绿量，充分发挥绿地系统的生态系统服务功能，体现大绿的自然效果。

科技：将先进的理念和技术成果集成应用到钦州港港口管理基地项目园区的绿地景观设计、建设和养护中来，保护蓝色海洋。

蓝色：凸显钦州港港口管理基地项目的地理位置和填海造陆的区位特点，重要节点位置可体现相关海洋元素。

本方案的生态绿网建设以“安全、生态、美观”为目标，在钦州港港口管理基地项目内部开展园区内交通道路绿化、停车场绿化的多层次生态绿道体系，打造“水绿交融”的园区景观特点。

## ②防护绿带

在项目区内，在成陆区主干道之间种植，建设隔离绿带。一是种植乔木和地坪草，二是在区域内部的道路进行绿化。绿化方式可以选择乔、灌、丛、草相结合的方式，植物的选择也具有多样性。种植树种选择常见的冬青树，冬青树适宜种植在湿润半阴之地，喜肥沃土壤，在一般土壤中也能生长良好，对环境要求不严格，是常见的也是最适宜的绿植选择。

主道路绿化效果图

建筑周边局部绿化效果图

图 8.1.2-1 防护绿带效果图

## ③生态停车场

生态停车场是指周围有高绿化和高承载能力的停车场。生态停车场设计特点主要是高绿化、高承载、透水性能好、草的成活率高、提高绿地面积。传统的生态停车场就是用普通的植草砖铺装而成，传统的生态停车场其实根本谈不上“生态”功能。传统植草砖停车场在铺装时，植草砖下面是要混凝土做铺垫的，所以植草砖根本不透水，不透水就不长草，不长草就不能有绿化，没有绿化就算不上生态。

生态停车场做法采用植草地坪，植草地坪是兼具绿地的美化环境和排水功能的绿地植草方法。现场浇筑植草地坪为连续的钢筋混凝土石墩所构成，表面承重物或重车碾压后，不会造成不平均的沉陷，且无一般预铸式植草砖、空心砖易破碎的缺点。植草腔内采用曲面的设计，孔隙率达到 55%，同时由于其独特的“草包砣”方式，使混凝土更易被植草所覆盖，绿化率可达到 60%~100%。

本项目的生态停车场建设主要是基于项目平面布局中规划的停车场，采用植草地坪的方法取代传统的停车场建设。

图 8.1.2-2 生态停车场效果图

5、根据工程的用海特征，建议建设单位安排 3~5 年的生态监测计划的经费，用于工程中和工程后一段时间内鱼类资源、红树林生境的监测评估工作。

### 8.1.3 环境空气保护措施

#### 1、已经采取的措施

1) 进出工地的物料、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm；

2) 本工程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，作业设备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；

3) 对入场施工机械进行管理，检查合格的机器才可进场作业，尽量减少施工机器产生的燃油废气。

#### 2、后续需补充或加强的措施

1) 对施工现场进行科学管理，统一堆放施工材料，设置防尘或围栏防护设施。

2) 水泥和其它易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库内存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，卸运尽量在仓库内进行并洒水湿润。

3) 施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

4) 外购商业砂浆及混凝土减少现场搅拌。

5) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。

施工期采取的大气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。

### 8.1.4 声环境保护措施

1、合理选择施工机械、施工方法，选取低噪声、低振动的施工机械和船舶、运输车辆，加强机械、车辆的维修保养工作，使其始终保持正常运行。

2、做好施工机械和船舶的调度和交通疏导工作，减少船舶鸣笛，降低交通噪声。

运输车辆经过有居民区的路段，应合理安排运输时间，减速慢行、禁止鸣笛。

3、高噪设备操作人员及附近施工人员应佩戴防噪声耳罩，合理安排人员作息时间，减少高噪环境下工作时间。

施工期采取的噪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。

### 8.1.5 固体废物污染防治措施

1、除陆域回填的疏浚物外，剩余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 A 区，疏浚物外抛前应取得倾倒许可证。

2、施工船舶垃圾应严格按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位接收、转运及处置，严禁将船舶垃圾倾倒入海污染水域。钦州港辖区内共有船舶污染物接收公司 3 家，分别是钦州市桂通船舶服务有限公司、钦州市苏南船舶服务有限公司和广西鑫丰海洋科技环保有限公司。

3、施工垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，定点收集后交由环卫部门处理。

施工期采取的固废处置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。

## 8.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

### 8.2.1 水环境保护措施

#### 8.2.1.1 保护措施

本工程运营期产生的污水主要为工作船含油污水、工作船生活污水、港区生活污水、码头冲洗水。

工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理；经与建设单位沟通，港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

#### 8.2.1.2 措施可行性分析

1、工作船污水接收处理可行性分析



钦州港辖区内现已配备 4 艘污水接收船，可从事船舶污水的接收转运工作。钦州港辖区内共有船舶污染物接收公司 3 家，分别是钦州市桂通船舶服务有限公司、钦州市苏南船舶服务有限公司和广西鑫丰海洋科技环保有限公司。本项目工作船污水由有资质单位接收处理是可行的。

## 2、港区生活污水纳入大榄坪污水处理厂可行性分析

### 1) 大榄坪污水处理厂建设方案简介

钦州市大榄坪污水处理厂位于钦州港经济区的金光工业园大榄坪工业区内（四号路与第八大街交汇处），服务范围约 110km<sup>2</sup>，包括钦州保税港区、钦州港行政商务中心、大榄坪综合物流加工区、中马钦州产业园区、钦南进出口加工区等，现状见图 8.2.1-1。该污水处理厂污水处理能力 5 万 m<sup>3</sup>/d，远期 20 万 m<sup>3</sup>/d。

大榄坪污水处理厂环评批复为（钦市环管字〔2009〕169 号），大榄坪污水处理厂于 2015 年 6 月竣工，于 2016 年 7 月启动调试；由于工业园区基础设施和区域填海进度滞后的原因，配套管网与排海管道尚未完全建成，该污水处理厂于 2020 年 10 月通过阶段性竣工环保验收（见附件 19）。目前大榄坪污水处理厂平均日处理污水量约 2626.3 吨立方米/天。

图 8.2.1-1 大榄坪污水处理厂总览图

### 2) 污水纳入大榄坪污水处理厂可行性

本工程位于大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，属于大榄坪污水处理厂服务范围，因此，项目运营期港区生活污水纳入大榄坪污水处理厂是技术可行的。

### 3) 纳入水质及污水达标排放可行性

在水质方面，生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和悬浮物。根据《港口建设项目环境保护设计规范》及同类港口有关资料类比分析，其浓度分别达到 300mg/L、100mg/L、35mg/L 和 120mg/L，经港区自建污水处理站预处理后，可以达到大榄坪污水处理厂进水水质标准要求（表 8.2.1-1）。

表 8.2.1-1 大榄坪污水处理厂进出水水质标准要求 单位：mg/L

项目	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	TN	NH <sub>3</sub> -N	TP
设计进水水质	450	200	300	45	35	5
设计出水水质	≤60	≤20	≤20	≤20	≤8	≤1

大榄坪污水处理厂采用“AA/O 微曝氧化沟+化学辅助除磷”处理工艺（工艺流程见图 8.2.1-2）。排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及

修改单中的一级 B 标准要求。该污水处理厂现有临时排污口于 2018 年 7 月取得了钦州市环境保护局备案（钦环函〔2018〕346），2020 年 3 月取得了钦州市生态环境局核发的排污许可证（证书编号 91450700672459439X001V）。

根据大榄坪污水处理厂阶段性竣工环保验收，在现有运行方式下，污水处理厂总排水口水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中的一级 A 标准要求。

图 8.2.1-2 大榄坪污水处理厂污水处理工艺流程图

#### 4) 水量纳入可行性

大榄坪污水处理厂现状污水处理能力 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，根据污水处理厂 2019 年进水口水量水质统计数据，污水处理厂 2019 年全年接纳污水 95.86 万 t，平均日处理污水量 2626.3t。本工程运营后，港区生活污水产生量约  $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，仅占大榄坪污水处理厂现状剩余污水处理能力的 0.01%，本工程港区生活污水纳入大榄坪污水处理厂可行。

#### 3、码头冲洗水回用可行性分析

根据本项目水平衡，码头绿化用水总量为  $5436.42\text{m}^3/\text{a}$ ，码头冲洗水总量为  $134.44\text{m}^3/\text{a}$ ，码头绿化用水量大于码头冲洗水量；此外，根据《废水污染控制技术手册（环境工程技术手册）》（化学工业出版社，潘涛等主编）及《采用混凝沉淀工艺处理某特种废水的实验研究》（王晓晨朱安娜王大玮李颖安艳），采用平行隔油工艺处理含油废水去效率可达到 80%，混凝沉淀对废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 60%以上，码头冲洗水经过隔油-沉淀处理之后基本满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质要求，码头冲洗水回用于码头绿化洒水可行。

综上，运营期采取的水环境保护措施在经济、技术等方面可行。

### 8.2.2 生态环境保护措施

1、加强各类废水收集、输送、处理等环节管理工作，确保污水处理设施正常运转，杜绝废水事故性排放，造成附近海域水质受到污染。

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、严格执行本报告提出的运营期海洋生态环境、渔业资源和红树林生境跟踪监测

计划，对不利的生态影响及时向环保、海洋和渔业行政主管部门报告并采取积极的补救措施。

#### 4、维护性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、超宽的疏浚物方量；施工船舶应安装抛泥在线监控系统，对海洋倾倒疏浚物活动进行实时监控，确保挖泥船舶在指定地点卸泥。

3) 取得倾倒许可证，疏浚物倾倒至管理部门批准的指定抛泥区，避免发生污染。

4) 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。

5) 建议参考施工期的红树林防护措施制定维护性疏浚过程中的红树林保护措施。

运营期采取的生态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。

### 8.2.3 环境空气保护措施

本工程码头前沿设置岸电接入设施，在港船舶使用岸电，减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。食堂运营排放油烟废气，通过安装油烟净化器，净化效率不低于 75%，能够确保油烟排放浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的中型灶型要求。

运营期采取的环境空气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。

### 8.2.4 声环境保护措施

本工程运营期噪声对环境的影响主要局限在港区内，仅对港区工作人员产生轻微影响，对区域声环境不产生显著影响。本工程实施后仍应采取以下防治措施，使得噪声对环境的影响降低到最低限度。建议采取的措施如下：

- 1、在允许的条件下，尽可能选用低噪声设备。
- 2、加强机械设备的维护，减少因不良运行产生的噪声。
- 3、加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。

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。

8.2.5 固体废物污染防治措施

本工程项目营运期固体废弃物主要为工作人员生活垃圾以及船舶日常使用固废。

工作人员生活垃圾经分类收集后，交由当地环卫部门及时清运处置。含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理。

危废暂存间设置于港口综合管理指挥中心，面积约 10m<sup>2</sup>，可容纳 5t 的危险废物，有充足的容量暂存本项目的危险废物。危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置防风、防晒、防雨、防渗、防火等措施，并设置警告标识、警示标志等。

表 8.2.5-1 项目危险废物贮存场所基本情况一览表

贮存场所	危险废物名称	类别	代码	位置	贮存方式	贮存周期
危废暂存间	含油抹布	HW49其他废物	900-04149	港口综合管理 指挥中心	桶装	半年
	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08		桶装	半年

危险废物暂存遵守《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，其转移严格遵守《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）、《广西壮族自治区加强危险废物全程监管实施方案》（桂环发〔2018〕17 号）、《危险废物转移联单管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）的管理要求，如实填写危险废物转移联单。全面推进固体废物及危险废物管理计划电子化备案和转移电子联单制度。危险废物产生单位登录广西固体废物管理信息系统录入当月危险废物产生、贮存、转移、利用和处置数据，以信息化推进管理的精细化和科学化，全面提升固体废物监管能力和水平。

危废短期堆存过程中，根据性质分类堆存，并记录危险废物情况，包括名称、来源、数量、特性等便于后期送至危险废物处理机构处理。

运营期采取的固体废物污染防治措施是常规环保措施，在国内外类似工程中应用广泛，在经济、技术等方面可行。

8.3 环保投资估算

结合本工程污染特点、周围环境特征和地方环境管理的要求，确定本工程环保投资约为 1321.53 万元，占工程总投资（17990.42 万元）的 7.35%，工程环保投资见表 8.3-1。

表 8.3-1 环保设施及其投资表

序号	环保措施	单位	数量	单价 (万元)	总价 (万元)	备注
<b>1</b>	<b>工程前期费用</b>	/	/	<b>99</b>	<b>99</b>	/
1.1	环境影响评价费	项	1	99	99	/
<b>2</b>	<b>施工期费用</b>	/	/	/	<b>325</b>	/
2.1	施工人员培训	项	1	5	5	估列
2.2	环境管理	项	1	100	100	估列，委托专业技术咨询服务机构协助和指导建设单位对工程建设实施全过程环境管理（环境监理）
2.3	悬浮物防治措施	项	1	20	20	估列
2.4	洒水抑尘、道路清扫费用	项	/	/	10	估列
2.5	环保厕所、防渗水池	项	/	/	10	估列
2.6	固体废物处置	项	/	/	10	估列
2.7	船舶污染物委托处理费用	项	1	30	30	估列
2.8	施工期跟踪监测	项	/	/	100	估列
2.9	竣工环保验收	项	1	/	40	估列
<b>3</b>	<b>运营期费用</b>	/	/	/	<b>871.62</b>	/
3.1	生态补偿	项	/	/	411.72	补偿方案经论证后实施
3.2	船舶污染物接收处置	项	1	20	20	估列
3.3	垃圾桶及固体废物处置	项	/	/	5	估列
3.4	污水设施及处置	项	1	150	150	估列
3.5	溢油应急设备	项	/	/	24.9	估列
3.6	岸电设施、油烟净化器	项	1	200	200	估列
3.7	环境监测与管理	项	/	/	10	估列
3.8	设备维护费用	项	1	50	50	估列
1~3 项合计		/	/	/	1295.62	/
<b>4</b>	<b>不可预见费用</b>	项	/	/	<b>25.91</b>	1~3 项费用之和的 2%
<b>总计</b>		/	/	/	<b>1321.53</b>	/



## 第九章 环境影响经济损失分析

### 9.1 工程实施带来的增值效益

本项目作为广西交通管理系统在钦州设立的港航综合管理基地，综合港航指挥、水路运输行业执法、引航调度、港口航道水路运输安全生产和应急管理等港口法赋予港口管理的全要素功能，进一步推进了北部湾港及钦州港水上交通治理体系化和治理能力现代化，进一步完善了钦州港的支撑保障体系，加强安全设施建设，加强交通安全综合治理，提高交通安全水平。项目的建设进一步完善港航服务，推进海上互联互通，是钦州成为区域性国际航运物流中心港口作为内陆通向海上的门户和节点的重要保障，促进形成以钦州为中心、连接西南中南地区和东盟国家的立体综合交通枢纽。项目建设符合《交通强国建设纲要》、《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》、《西部陆海新通道总体规划》等国家重大发展战略的需要。

目前，钦州湾东航道是唯一一条服务各港区的进港航道，金鼓江西岸主要布置为液体散货功能，随着后方金谷产业园产业的不断入驻和发展，危险品船的流量将逐年增大，需要强化通航监管；同时，服务于平陆运河的船舶将来可能经由钦州湾东西航道到大榄坪南作业区进行换装，特别是金鼓江口会有多个方向的船舶交通流交叉，进一步加大了通航监管压力，迫切需要加强支持系统力量。此外，钦州港域承载着集装箱枢纽功能，而集装箱船挂靠的时间敏感性又是比较强的，需要在船舶调度组织计划方面增配力量。本项目的建设将有效提高钦州港的综合管理能力。

本项目为广西壮族自治区港航发展中心主管钦州市全市港口综合管理工作的基地。其建成运行后，作为钦州港港口综合管理实施场地，有利于钦州市港口综合管理工作的展开：完善港区船舶引航调度系统、建立健全港口公共设施维护系统、加强对港口生产经营、船舶安全应急反应管理能力等，具有良好的社会效益

### 9.2 工程实施带来的负面效应

工程实施不可避免地对海域水质环境、沉积物环境、生态环境以及渔业资源等造成一定的负面影响，建设单位应采取必要的减缓和环境保护对策措施，进行相应的环境保护投资，并切实将环保投资费用落实到位。

经计算，本工程所需环保投资约 1321.53 万元，是为取得环境效益而进行的必要投入。

总体而言，工程实施带来的社会环境影响较小，相对本项目产生的社会经济效益来说，工程实施带来的负面影响基本上可以忽略。

### 9.3 环境经济损益综合分析

综上所述，本项目实施将会对钦州市带来诸多方面的社会经济效益，但是在工程建设过程中，不可避免地会对海洋生态、沉积物、水质等环境造成不利影响，必须采取各种措施加以防范和缓解，建设单位应认真实施本环评提出的各项污染防治措施，使工程对环境与生态的影响降至最低限度，对环境污染的不利影响基本在可承受范围内。

从长远角度来看，项目建设产生的社会环境经济影响利大于弊，能够实现工程建设经济效益、社会效益与环境效益的统一。

## 第十章 环境管理与监测计划

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 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；5、协调处理因本所产生的环境问题；6、执行环境信息公开制度。

#### 10.1.2 施工期环境管理

2016年4月，原环境保护部印发《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》（环大气〔2016〕45号），鼓励有条件的工业园区聘请第三方专业环保公司作为“环保管家”，提供环境监测、环境监理、环保设施建设运营管理等一体化的环保服务。参照文件精神，结合本工程环境风险特点，建议本工程委托有能力的环保专业技术单位开展施工期第三方环境管理，协助建设单位加强建设项目全过程控制，指导和监督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。第三方环境管理主要包括：

1、依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位对工程建设实施全过程控制，代表建设单位监督施工单位落实各项环保措施。

2、监督落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资资金。

3、审核施工承包合同中环境保护条款，明确建设单位、施工单位环境保护责任和义务。

4、负责审查施工单位制定的环境保护施工组织方案（含环境风险应急预案等专项

保护方案），提出审查意见。

5、以驻场等方式开展施工期环境监理，组织施工期环保宣传和培训，监督指导施工单位落实好施工期各项环保措施（水环境、大气环境、声环境、固体废物、海洋生态、红树林生境等），检查施工单位按设计图施工情况及施工环保费的使用情况，确保环保“三同时”的有效执行。如有环境问题拟制整改通知单，经业主代表签发后，督促承包商落实整改。

6、审核施工期环境影响跟踪监测方案和应急监测方案，并监督实施。协助建设单位按规定向生态环境主管部门报送监测评估报告。

7、参加隐蔽工程环保验收。

8、协助建设单位做好环境信息公开，落实《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》有关要求。

9、负责记录施工期环境监理工作实施情况，编制监理报告月报、季报、年报和总结报告。协助建设单位按规定向生态环境主管部门报送监理报告和环境管理报表。

10、协助建设单位配合好生态环境主管部门的“三同时”监督检查和建设项目竣工环保验收工作。

### 10.1.3 验收阶段环境管理

1、落实环保投资，确保治理措施执行“三同时”和各项环保治理措施达到要求。

2、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），建设单位组织开展完成工程竣工环保验收调查工作。

### 10.1.4 运营期环境管理

1、监督环保设施的正常运行

本工程建设单位应监管各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报地方环境保护行政主管部门。

2、监督生态影响防治措施和生态影响补偿措施

建设单位应监管工程生态影响防治措施和生态影响补偿措施的落实，包括措施的落实及落实后的跟踪监测等内容。

3、污染事故应急防范

对于突发性污染事故的应急防范，建设单位应成立应急反应指挥小组，制定和实施

码头应急响应计划，配备适当数量的应急设备，将本工程的突发事故应急防范工作与钦州港的突发事故应急防范工作相衔接，充分利用区域的应急资源，做好污染事故应急防范工作。

10.2 环境监理

环境监理是指利用监理权力，有效避免在施工过程中产生的环境污染和生态破坏，环境监理应贯穿于整个施工过程中。从本工程实际出发，环境监理人员应从以下几个方面开展环境监理工作：

- 1、对施工船只的监理，即对施工作业船只的所有机舱含油废水、生活污水、生活垃圾等进行监理，任何施工船舶废水和固体废弃物不得排入附近海域中，必须采取有效措施进行处置；另外对施工作业船只的性能进行监理，减少施工船舶在施工过程中废水跑冒滴漏对附近海域的水体污染。
- 2、对施工期疏浚物去向进行监理，严格按照环评报告的要求落实疏浚物去向，严禁将疏浚物随意倾倒至附近海域。
- 3、对施工队伍进行监理，施工队伍施工水平直接影响到施工时污染物的产生，因此环境监理人员应对施工队伍进行严格的监理，有效地促使施工单位规范施工，确保环境污染问题得到有效控制。
- 4、环境监理单位应按工程不同施工时段，监督落实施工单位及所承诺的各项施工工程的环境保护条款，及时提交环境监理报告。

10.3 环境监测计划

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，通过监测可及时掌握施工期和运营期工程所在区域环境变化，从而反馈给工程决策部门，为本工程的环境管理提供科学依据。

根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》及环境影响评价技术导则的有关规定，制定本工程监测方案。

10.3.1 施工期环境监测计划

主要开展海水水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查；施工场界噪声及 TSP 无组织排放跟踪监测；溢流口水质监测及围堰安全观测，施工期监测计划见表 10.3.1-1~2。

表 10.3.1-1 本工程施工期环境现状监测计划

污染源	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
海水水质	透明度、pH 值、悬浮物、化学需氧	布设 7 个调查站位（见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1）	施工期每季度监测一次，直到工程完工	按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海



污染源	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
	量、无机氮、磷酸盐、石油类		后一个月采最后一次样品	洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海水水质标准》有关规定方法进行。
海洋沉积物	石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg）	布设 3 个调查站位（见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1）	施工期每年采样一次，直到工程完工后一个月采最后一次样品	
海洋生态	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物	布设 3 个调查站位（见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1）	施工期选择春、秋两季分别监测，直到工程完工后一个月采最后一次样品	
	红树林（植物群落、密度分布、植物生长情况等）	项目东北侧、东南侧红树林分布区，布置 4 个监测点（见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1）	疏浚吹填施工高峰期每季度监测一次，工程完工后一个月监测一次	参照《红树林湿地生态系统监测评价规范》（LY/T 2794-2023）

注：监测中发现异常情况应及时通知建设单位，视具体情况可停止施工，采取相应对策措施。具体监测频次和站位位置，可视工程施工进度与强度作适当调整，本报告所提供的施工期监测计划仅供参考（下同）。

表 10.3.1-2 本工程施工期污染源监测计划

污染源	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
噪声	等效连续 A 声级	施工场界	施工期每半年进行 1 次监测。	按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的方法进行监测。
空气环境	TSP	施工场界	施工期每半年进行 1 次采样监测。	按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 C 规定的方法进行监测。
溢流口	悬浮物	溢流口出口	施工期每季度监测一次	按照《海水水质标准》的有关规定方法进行
围堰	围堰完整性等	整个围堰	每个月观测一次	采用目测法观测围堰是否有裂缝等影响围堰安全的隐患

10.3.2 运营期监测计划

本工程运营期主要开展海水水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查，以及厂界噪声和 TSP 无组织排放跟踪监测，运营期监测计划见表 10.3.2-1~2。

表 10.3.2-1 本工程运营期环境现状监测计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
海水水质	pH 值、悬浮物、化学需氧量、无机氮、磷酸盐、石油类、重金属（Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg）	布设 2 个调查站位（见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1）	每年监测一次，监测 5 年	按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《海水水质标准》的有关规定方法进行。
海洋沉积物	石油类、有机碳、硫化物、重金属（Cu、Pb、	布设 1 个调查站位（见图 10.3.3-1 和表	每 2 年监测一次，监测 5 年	

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
	Zn、Cd、Cr、Hg)	10.3.3-1)		参照《红树林湿地生态系统监测评价规范》(LY/T 2794-2023)
海洋生态	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物	布设 1 个调查站位 (见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1)	每 2 年监测一次, 监测 5 年	
	红树林 (植物群落、密度分布、植物生长情况等)	项目东北侧、东南侧红树林分布区, 布置 4 个监测点 (见图 10.3.3-1 和表 10.3.3-1)	每年监测 2 次, 选择春、秋两季分别监测, 监测 5 年	

注: 具体监测频次和站位位置, 可视工程实际运行情况进行适当调整, 本报告所提供的运营期监测计划仅供参考 (下同)。

表 10.3.2-2 本工程运营期污染源监测计划

环境要素	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法
声环境	等效连续 A 声级	工程厂界布置 1 个监测站位	每年监测两次	按照《工业企业厂界噪声排放标准》(GB/T12348-2008) 中规定的方法进行监测。
环境空气	TSP	工程厂界布置 1 个监测站位	每年监测两次	按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 附录 C 规定的方法进行监测。

10.3.3 海洋环境监测点位

根据本工程施工期悬沙扩散影响预测结果, 结合周边环境敏感区分布情况, 施工期布设 7 个水质监测站位, 3 个沉积物和海洋生态监测站位; 运营期布设 2 个水质监测站位, 1 个沉积物和海洋生态监测站位; 施工期和运营期对工程东北侧、东南侧红树林分布区进行红树林监测 (见表 10.3.3-1、图 10.3.3-1)。

表 10.3.3-1 本工程海洋环境监测站位一览表

序号	位置		调查监测内容				监测时段
	经度	纬度	水质	沉积物	海洋生态	红树林	
1	108.6416664	21.74892054	√	√	√		施工期
2	108.6354007	21.73699007	√				施工期
3	108.6344566	21.72596083	√	√	√		施工期/运营期
4	108.6348857	21.71596155	√				施工期
5	108.6388339	21.72458754	√	√	√		施工期
6	108.6438121	21.72802076	√				施工期/运营期
7	108.6444344	21.73327789	√				施工期
8	108.643465	21.73542446				√	施工期/运营期
9	108.6458039	21.73629349				√	施工期/运营期
10	108.6470806	21.73473781				√	施工期/运营期
11	108.6456966	21.72745293				√	施工期/运营期

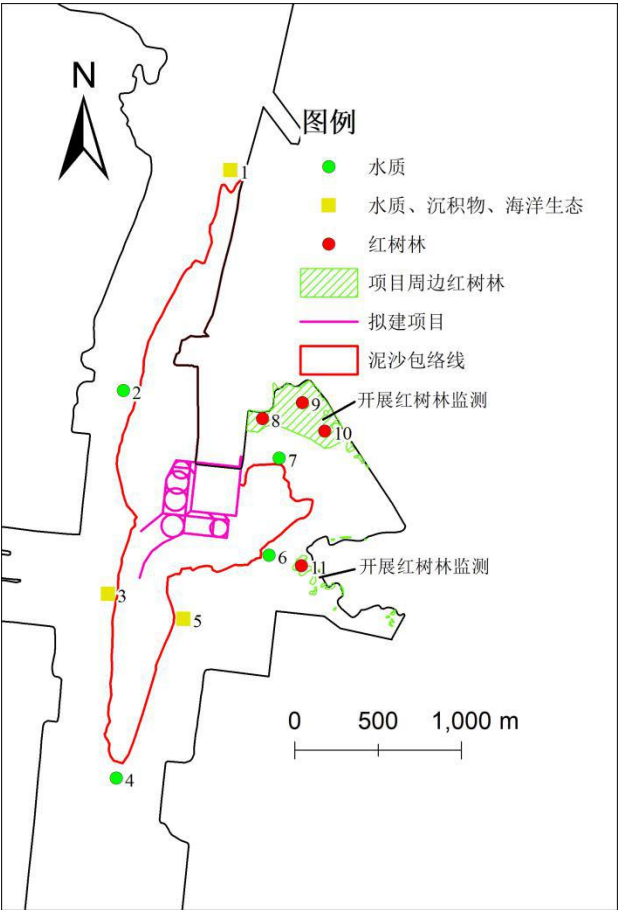


图 10.3.3-1 海洋环境监测站位分布图

10.3.4 环境风险事故监测计划

建设单位应按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）制定应急监测计划。应配备应急设备及人员，随时接收来自项目总调度室、各部门及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动应急监测人员和分析人员，配合生态环境部门进行事故污染源的调查与处置。建设单位内部不能完成监测时应委托有资质的监测机构实施应急监测。

根据本项目特点，可能发生的事故为船舶事故溢油，制定如下监测计划：

表 10.3.4-1 事故应急监测计划表

事故	环境要素	监测项目	监测点位	监测频次
船舶溢油	水质	石油类	事故区周围设 6 个监测点	每 4 小时采样 1 次直至达标

注：具体监测频次和站位位置，可视实际情况进行适当调整，本报告所提供的事故应急监测计划仅供参考。

10.4 污染物总量控制指标

根据国家总量控制指标体系要求和北部湾港总体规划环评中对总量控制的建议，结合本工程的污染物排放特点和本报告提出的环保对策，本工程不设总量控制指标。

10.5 项目污染物排放清单及管理要求

10.5.1 施工期污染物排放管理要求

施工期所产生的主要环境问题是：水上施工作业（疏浚、陆域回填等）对水环境的影响及疏浚物的转运处置，施工船舶产生的污水及作业噪声；施工时产生的二次扬尘对环境的影响，机械设备及运输车辆产生的噪声影响等；本报告书已提出防治施工期环境污染的对策。建设单位应设立环境管理监督员，采用巡视办法，监督检查施工中的环保措施落实情况，力争在工程竣工后不留后遗症。本工程施工期环境保护管理及监理的主要内容详见表 10.5.1-1。

表 10.5.1-1 施工期环境保护管理主要内容

环境要素	控制项目	防治或控制措施	环境管理
水环境	水上施工作业	采用科学施工工艺科学，合理安排施工时间	施工单位严格执行相关规定
	船舶污水	委托船舶污染物接收单位接收处理	按照自治区“联单制度”进行管理
	生活污水	营地设简易环保厕所和防渗水池，生活污水委托环卫部门定期接收处理	施工单位严格执行相关规定
环境空气	施工扬尘	道路洒水、硬化，物料遮盖等；洒水抑尘，物料堆场于仓库内或加盖遮挡等；使用耗油低、排气量小的施工机械、船舶	施工单位环保措施落实到人，做好施工场地环境管理和保洁工作
声环境	施工船舶噪声、机械噪声	采取低噪声施工设备，合理安排施工时间	/
固体废物	疏浚物	除陆域回填的疏浚物外，剩余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 A 区	依照相关管理规定执行
	生活垃圾	集中收集、定期交由环卫部门处置	依照现有港区相关规定执行

10.5.2 运营期污染物排放管理要求

本工程运营期污染物排放清单一览表见表 10.5.2-1。建设单位应严格按照污染物排放清单及其管理要求，进行项目的污染物排放管理，确保各项污染物达标排放及符合总量控制要求。

表 10.5.2-1 本工程运营期污染物排放清单一览表

序号			污染物排放清单		管理要求及验收依据						
一			工程名称		钦州港港口管理基地						
二			污染物控制要求		污染因子及污染防治措施						
环境要素  污染物种类			污染因子	污染治理措施		排放形式及排放去向	排污口信息	执行的环境标准		总量标	
				污染治理设施名称	是否可行技术			污染物排放标准	环境质量标准		
1	废 水	港区生活污水	COD	大榄坪污水处理厂	是	/	/	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002） 一级 B 标准	/	/	
			BOD <sub>5</sub>								
			氨氮								
			SS								
		机舱油污水	石油类	专业单位	是	/	/	/	/	/	
		工作船生活污水	COD	专业单位	是	/	/	/	/	/	
			BOD <sub>5</sub>								
			氨氮								
码头冲洗水	SS	隔油-沉淀池	是	/	/	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应标准	/	/			
2	废气		码头设置岸电，食堂安装净化效率不低于 75%的油烟机净化器								
3	噪声		噪声	选用低噪声设备	是	/		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 4 类、3 类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2006）中 4a 类、3 类标准	/	
4	固废		港区生活垃圾纳入市政垃圾处理系统；含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理								/
5	环境风险防范措施		根据要求配备应急资源设备，通过应急演练及定期培训学习，掌握及熟练运用突发环境事件应急预案及应急响应程序。								



10.5.3 应向社会公开的信息

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号），建设单位应向社会公开如下环境信息：

- 1、基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- 2、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- 3、防治污染设施的建设和运行情况；
- 4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- 5、突发环境事件应急预案；
- 6、其他应当公开的环境信息。

10.6 竣工环保验收

根据《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（征求意见稿）（环办环评函〔2017〕1235 号），编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和运行情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况。“三同时”验收清单如表 10.6-1。

表 10.6-1 “三同时” 验收一览表

环保措施	环保措施内容	竣工验收要求	责任主体
污水防治措施	港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。 码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。	建设污水处理站、截流井、隔油-沉淀池，配备洒水车，并且与大榄坪污水处理厂签订污水处置协议。	建设单位
大气污染防治措施	1、安装一套岸电设施。 2、食堂安装油烟净化器，净化效率不低于 75%。	1、码头安装岸电设施。 2、食堂安装油烟净化器，净化效率不低于 75%。	建设单位
噪声污染防治措施	设备选型选择低噪设备；加强机械设备维护；加强船岸协调，减少船舶鸣笛次数，建议夜间禁止船舶鸣笛。	厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类、3 类标准	建设单位

环保措施	环保措施内容	竣工验收要求	责任主体
船舶污染防治措施	委托船舶污染物接收单位，按照船舶污染物监管“联单制度”，对船舶污水进行转运及处置。	委托船舶污染物接收单位，按照船舶污染物监管“联单制度”，对船舶污水进行转运及处置。	建设单位
固废污染防治措施	设置垃圾回收桶，分类回收生活垃圾；妥善处理固体废物。	设置垃圾回收桶，并加强环境管理；妥善处理固体废物。	建设单位
生态补偿	补偿 411.72 万元，以增殖放流等措施进行生态补偿，补偿方案经论证后实施。	按照论证后的补偿方案开展生态补偿工作，补偿费用 411.72 万元。	建设单位
风险防范	落实施工船舶、运营期船舶安全管理制度，提高环境风险应急处理能力；编制溢油事故环境事故应急预案。	按要求编制溢油事故环境风险应急预案和突发环境事件应急预案，报海事和生态环境主管部门备案。	建设单位
	落实各项管理制度；提高风险应急处理能力，配备必要的应急设备，定期开展应急演练。	配备必要的应急设备，定期开展应急演练。	建设单位

# 第十一章 环境影响评价结论

## 11.1 工程基本情况

### 11.1.1 项目概况

本工程位于钦州市钦南区滨海公路金鼓江大桥南，金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，岸线长 493.6m，北端紧靠钦州港航标养护及应急反应综合基地，南端水域对岸为规划的港口支持系统岸线。

本项目建设规模为新建工作船舶泊位 5 个，其中 2000 吨级工作船舶泊位 3 个、1000 吨级工作船舶泊位 2 个（主要为工作船靠泊及工作人员办公，考虑平陆运河引航船舶，同时考虑运送、存放港口公共设施设备等临时物资等功能），岸线长 493.6m。建设内容包括码头水工工程、港池疏浚工程、护岸工程、陆域形成及地基处理工程、港内道路工程、场地硬化工程、生产及生产辅助建筑工程、给排水及消防工程、供电照明工程、通信及导航工程、环保工程等。

项目总投资 17990.42 万元，施工期 18 个月，劳动定员 75 人（40 人在项目生产及辅助建筑物内办公，35 人为执法船工作人员），考虑码头性质，装卸作业需求较低，装卸设备、装卸工人及司机考虑有需要时依托社会资源，不专门配置，泊位年运营天数约 330 天。

### 11.1.2 项目相关规划相符性

#### 1、产业政策合理性

本项目属于国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中列举的“二十五、水运-4、水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设”建设项目，不属于限制类与淘汰类列举的建设项目，符合国家产业政策。

#### 2、相关规划符合性分析

本项目建设符合《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂环发〔2023〕9 号）、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《北部湾港总体规划（2035 年）》、《钦州港总体规划（2035 年）》、《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等规划及“三区三线”、“三线一单”相关要求。

## 11.2 环境质量现状

### 11.2.1 海洋环境现状

#### 11.2.1.1 海水水质现状

春季溶解氧、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞和砷，共 10 项评价指标的单因子指数均小于 1，满足所属功能区划的水质管控要求；pH 值在 1、4 号站位出现超第二类海水水质标准，活性磷酸盐在 1、2 号站位分别超第二、三类海水水质标准，化学需氧量（COD）仅在 4 号站位出现超第二类海水水质标准；无机氮在 1、3、4、11、19、20、21、28 号站位出现超第二类海水水质标准、在 2 号站位出现超第三类海水水质标准。

秋季溶解氧、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、无机氮、铜、铅、锌、镉、总铬、汞和砷，共 11 项评价指标的单因子指数均小于 1，满足所属海洋功能区和环境功能区最高水质要求的管控要求；pH 值在 1、3 号站位出现超第二类海水水质标准；活性磷酸盐在 1、7 号站位出现超第二类海水水质标准、在 2 号站位出现超第三类海水水质标准；石油类在 4 号站位（位于金鼓江）亦出现超第二类海水水质标准。

项目所在金鼓江存在 pH 值、化学需氧量、无机氮、石油类出现超第二类海水水质标准情况，项目东北侧、东南侧红树林分布区水质满足第四类海水水质标准。

pH 值、活性磷酸盐、化学需氧量、无机氮、石油类出现超标的原因可能为与海相通的金鼓江、茅岭江和钦江等河流两岸的农业生产中使用的化肥、农药通过地表径流或河流流入沿海海域，养殖及生活污水排入海域，运输船舶跑冒滴漏及海上事故造成的污染，周边工业企业生产废弃物随雨水冲刷进入海域。

#### 11.2.1.2 海洋沉积物现状

除镉超标 4%，铬超标 4%外，其余调查项目均符合《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中的第一至三类标准。镉、铬超标可能为与海相通的河流两岸的农业生产中使用的化肥、农药通过地表径流或河流流入海域等原因造成。

#### 11.2.1.3 海洋生态现状

##### 1、海洋生物体质量

春季茅尾海调查海域中红树蚬体内铅超标、牡蛎体内锌、铅超标、文蛤体内铜、铅超标，钦州湾调查海域中文蛤体内砷超标、牡蛎体内铅超标，其它点位各指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《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限值要求。

秋季除 14、18、25 号点位的石油烃超标外，其它点位各指标均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》及《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限值要求。

锌、铜、铅、砷超标原因可能为与海相通的河流两岸的农业生产中使用的化肥、农药通过地表径流或河流流入海域等使重金属在生物体内富集造成。石油烃超标原因可能为运输船舶跑冒滴漏及海上事故造成的污染。

## 2、叶绿素 a 和初级生产力

春季调查区域叶绿素 a 含量范围为  $0.8\mu\text{g/L}$ ~ $9.2\mu\text{g/L}$ ，平均值为  $3.5\mu\text{g/L}$ ；初级生产力变化范围在  $59.1\sim 874.0\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  之间，平均值为  $296.5\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

秋季调查区域叶绿素 a 含量范围为  $0.5\mu\text{g/L}$ ~ $7.2\mu\text{g/L}$ ，平均值为  $2.7\mu\text{g/L}$ ；初级生产力变化范围在  $50.8\sim 772.3\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  之间，平均值为  $344.3\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

## 3、浮游植物

春季浮游植物样品共鉴定出 3 大类 36 属 79 种（含变种、变型）。其中，硅藻种类较多，有 30 属 69 种，占浮游植物总种数的 87.3%；其次是甲藻，有 5 属 9 种，占总种数的 11.4%；绿藻只有 1 种。

秋季浮游植物样品共鉴定出 3 大类 38 属 70 种（含变种、变型）。其中，硅藻种类较多，有 31 属 58 种，占浮游植物总种数的 82.9%；其次是甲藻，有 6 属 11 种，占总种数的 15.7%；蓝藻鉴定出 1 种。

## 4、浮游动物

春季调查浮游动物样品共鉴定出浮游动物 57 种和浮游幼虫 12 类。其中，桡足类种类最多，为 22 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）31.9%；其次为腔肠动物，有 17 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）24.6%；浮游幼虫有 12 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）17.4%；其余类群分别为毛颚动物、被囊动物、软体动物、枝角类、端足类、介形类、樱虾类、多毛类、原生动物和栉水母，这些类群的种类数分布在 1~3 种。

秋季共鉴定出浮游动物 82 种和浮游幼虫 15 类。其中，桡足类和腔肠动物种类最多，均为 31 种，各占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）32.0%；其次为浮游幼虫，有 15 种，占浮游动物总种数的（含浮游幼虫）15.5%；毛颚动物和软体动物各有 4 种，各占浮游



动物总种数的（含浮游幼虫）4.1%；其余类群分别为被囊动物、枝角类、介形类、栉水母、原生动物、樱虾类和端足类，这些类群的种类数分布在 1~2 种。

### 5、底栖生物

春季调查的底栖生物样品共鉴定出 71 种，分属于 7 个门类，环节动物是该海域的主要底栖生物类群。其中环节动物有 38 种，占全部种类的 53.5%；软体动物有 19 种，占全部种类的 26.8%；节肢动物 9 种，占全部种类的 12.7%；脊索动物 2 种，占全部种类的 2.8%；棘皮动物、星虫动物和纽形动物各 1 种，各占全部种类的 1.4%。

秋季调查的底栖生物样品共鉴定出 68 种，分属于 8 个门类，环节动物和软体动物是该海域的主要底栖生物类群。其中环节动物有 28 种，占全部种类的 41.2%；软体动物有 26 种，占全部种类的 38.2%；节肢动物 7 种，占全部种类的 10.3%；棘皮动物和星虫动物各有 2 种，各占全部种类的 2.9%；刺胞动物、纽形动物和脊索动物各有 1 种，各占全部种类的 1.5%。

### 6、潮间带生物

春季调查共采集到潮间带动物 44 种，其中，节肢动物 16 种，多毛类 14 种，软体动物 10 种，脊索动物 3 种，纽形动物 1 种。本次调查各断面潮间带生物密度在 21~265ind/m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 99ind/m<sup>2</sup>，各断面潮间带生物的生物量在 10.63~281.60g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 126.89g/m<sup>2</sup>。

秋季调查的潮间带生物样品共鉴定出 28 种，分属于 5 个门类，软体动物和节肢动物是该海域的主要潮间带生物类群。其中软体动物有 13 种，占全部种类的 46.4%；节肢动物 11 种，占全部种类的 39.3%；环节动物 2 种，占全部种类的 7.1%；脊索动物和纽形动物各有 1 种。

### 7、渔业资源

春季采集到 4 种鱼卵，1 种仔鱼；采集到渔获物 76 种，其中鱼类 45 种，虾类 6 种，蟹类 14 种，头足类 1 种，口足类 5 种，其他 4 种。

秋季鱼卵捕获数量范围为 0~5123ind/net，最高出现在 30 号站位，平均为 433.15ind/net（4.68ind/m<sup>3</sup>）；仔稚鱼捕获数量范围为 0~230ind/net，最高出现在 21 号站位，平均为 31.20ind/net（0.34ind/m<sup>3</sup>）。

#### 11.2.1.4 海洋水文动力

春季各测站基本呈明显的往复流性质，各测站均呈现大潮流速大、小潮流速小的规

律。从层次来看，测区普遍上层流速>中层>底层流速。秋季各测站基本呈明显的往复流性质，各测站基本表现为大潮期流速大于小潮期，且落潮流速大于涨潮的规律。

### 11.2.2 疏浚物质量现状

本项目疏浚物满足《围填海工程填充物质成分限值》（GB 30736-2014）中第三类围填海工程填充物质成分限值要求。且根据粒度检测，本项目表层疏浚物主要为砂（占比约 92.87%）、其次为粉砂（占比约 4.77%）、粘土最少（占比约 2.36%），满足陆域回填物质要求。

本次调查项目疏浚物中所有化学组分的含量都不超过化学评价限制的下限，疏浚物满足清洁疏浚物（I）标准要求，本项目疏浚物可外抛至钦州港 30 万吨级进港航道疏浚工程疏浚物临时性海洋倾倒区 A 区。

### 11.2.3 环境空气质量现状

根据《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），2023 年钦州市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO 均能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准。由此判定：项目所在区域为环境空气质量达标区。

根据监测结果可知，项目场界处的总悬浮颗粒物能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中相应标准。

### 11.2.4 声环境质量现状

由监测结果可知，各监测点昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的 3 类、2 类标准要求。

### 11.2.5 陆生生态现状

项目评价范围内天然植被主要以红树林为主（桐花树），此外，还分布有芦苇、鬼针草、铁芒萁等草丛。评价范围内大多数区域植被现状为绿化植被，绿化植被以棕榈、木麻黄、白兰等常绿阔叶林和三角梅、鹅掌柴等常绿阔叶灌丛为主；项目评价范围内植被结构较为简单，物种较为单一，生态功能一般。

项目评价范围内共记录到植物 20 科 28 属 28 种；其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 18 科 26 属 26 种。自然植被可划分为 2 个植被型组、3 个植被型以及 4 个群系；人工植被可划分为 2 个植被型组 5 个植被亚型以及 9 个群系。

陆生动物共调查到两栖类和爬行类 3 目 11 科 18 种、哺乳类 3 目 3 科 4 种、鸟类 10 目 27 科 46 种。其中国家二级保护动物 4 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、白胸翡翠，自治区级重点保护动物 27 种：八声杜鹃、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、池鹭、黑卷尾、棕背伯劳、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑脸噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、变色树蜥、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、滑鼠蛇、乌梢蛇、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。

## 11.3 施工期环境影响评价结论

### 11.3.1 水环境影响评价

#### 1、水文动力环境影响分析

涨急时刻海水沿钦州湾东深槽向西北流动，部分进入金鼓江海域，落急时刻流向整体相反。工程所在的金鼓江海域流速整体较小，介于 0.1~0.4m/s 之间。项目建设对周边海域潮流场变化范围整体较小且主要集中在项目建设区域及其周围。

工程后较工程前金鼓江纳潮量最多减少约 0.66%，主要是因为工程建设减少了部分海域面积，导致纳潮量减小。项目建设前后金鼓江纳潮量减少占比很小，不会对金鼓江水交换量、物理自净能力产生大的不利影响。

#### 2、水质环境影响分析

采取防污帘后施工产生的大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络面积为 1.21km<sup>2</sup>，其中 10~20mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.26km<sup>2</sup>，20~50mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.31km<sup>2</sup>，50~100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.16km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.48km<sup>2</sup>，大于 150mg/L 悬浮泥沙包络面积为 0.38km<sup>2</sup>。自项目疏浚范围边界起算，10mg/L 悬浮泥沙向北最大扩散距离约 1.67km，向南最大扩散距离约 1.16km。

#### 3、施工废水影响

施工营地设简易环保厕所和防渗水池，收集施工期陆域生活污水，委托环卫部门定期接收处理，不外排。施工期船舶生活污水、船舶机舱油污水按照船舶污染物监管“联单制度”进行管理，委托船舶污染物接收单位进行接收、转运及处置。施工期间产生的废水不会对海域水环境造成不利影响。

### 11.3.2 海洋生态环境影响评价

本工程施工期产生的生态环境影响主要为陆域形成永久占用海域，港池和连接水域

开挖、回填溢流、块石抛填等造成悬浮泥沙骤增对底栖生物、游泳生物、鱼卵、仔鱼等生物的影响；随着施工期结束，生态影响可逐渐恢复，结合增殖放流、生态绿网建设等生态恢复措施，工程施工期造成的生态影响是可控的。

### 11.3.3 冲淤环境影响评价

项目建设引起的冲淤变化主要集中在项目疏浚水域和围填海区域周边。工程建成后码头港池区域由工程前的侵蚀趋势转变为淤积趋势，淤积增加量最大约 0.26m/a；工程建成后项目附近金鼓江航道淤积趋势有所减弱，淤积减少量最大约 0.05m/a；红树林分布区受到工程建设的影响有限，工程建成后少部分红树林分布区域的侵蚀速率较工程前有所增大，侵蚀增加量最大约 0.002m/a。一般在工程建成后 3~5 年附近海域可达到冲淤平衡状态，工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

### 11.3.4 海洋沉积物环境影响评价

项目建设将对沉积物环境造成一定的干扰，但由于无外来污染物，由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。

### 11.3.5 环境空气影响评价

项目施工扬尘影响为短期影响，施工扬尘的影响范围主要在 100m 范围内，本项目周边 100m 范围内无敏感点，周边居民环境基本不受本项目施工影响；施工机械、船舶废气的影响为短期影响，工期结束，这种影响随即消失，在施工过程中注意做好施工设备、船舶的维修和保养工作，使用清洁能源作燃料，则施工机械、船舶废气对周边环境影响较小。

### 11.3.6 声环境影响评价

根据预测结果，单机施工机械噪声值昼间辐射到大于 63m 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》（GB 12523-2011）标准要求；对于夜间作业，施工机械噪声值辐射到大于 354m 处，可达到标准，施工场界 354m 内无噪声敏感点，是环境可接受的。

项目评价范围内无声环境保护目标。施工噪声对周边环境的影响属短时影响，随施工活动结束后消失。

### 11.3.7 固体废物环境影响评价

本项目除陆域回填的疏浚物外，剩余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 A 区。施工船舶垃圾由有资质的单位接收处置，陆域生活垃圾由环卫部门定期清运处理，禁止施工人员在施工中随意丢弃垃圾，禁止倾倒入海域，施工期固体废物对环境造成的不利影响很小。

### 11.3.8 陆生生态影响评价

本项目陆地上建设内容仅为进港道路，进港道路已经全部硬化，本次仅进行现有围墙的拆除、路面处理、新建围墙等工作，不占用植被，对陆生植被基本无影响。

项目施工期对动物有一定影响，但在采取相应减缓措施的前提下，项目施工期对动物的影响在可接受范围内。

## 11.4 运营期环境影响评价结论

### 11.4.1 水环境影响评价

本项目工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理。港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

项目运营期污水不会对周围水环境产生不利影响。

### 11.4.2 海洋生态环境影响评价

运营期码头及船舶产生的各类污水和固废均经集中收集、妥善处置，不会对周边海域生态环境造成不利影响。维护性疏浚过程中，仍应严格落实各项悬浮物防治措施，尽可能减少悬浮泥沙产生量，以将维护性疏浚对生态环境的不利影响降至最低程度。

### 11.4.3 环境空气影响评价

本码头到港船舶吨级较小，且码头设置有岸电，船舶排放的废气量较小。项目陆域停车位较少，产生汽车尾气较少。本项目位于海边，扩散条件较好，故项目营运期排放的船舶尾气和汽车尾气对外环境影响很小。

本项目食堂安装油烟机净化器后，油烟排放浓度能达到《饮食业油烟排放标准》



（GB18483-2001）中的中型灶型要求，对周围环境影响较小。

#### 11.4.4 声环境影响评价

项目厂界昼间、夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应的4类、3类标准的要求，对区域声环境影响较小，是环境可以接受的。

#### 11.4.5 固体废物环境影响评价

本工程项目营运期固体废弃物主要为工作人员生活垃圾以及船舶日常使用固废。工作人员生活垃圾经分类收集后，交由当地环卫部门及时清运处置。含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理。因此，本项目固体废弃物经合理处置后，对周围环境影响较小。

#### 11.4.6 陆生生态影响评价

项目评价范围内陆生植物主要为绿化植被等人工植被，项目不占用现有植被，项目运营对陆生植被基本无影响。

项目运营期对动物有一定影响，但在采取相应减缓措施的前提下，项目运营期对动物的影响在可接受范围内。

### 11.5 环境风险评价

通过典型溢油情景预测模拟，可能受到本项目溢油事故影响的敏感点及到达各保护目标的最短时间为：1小时内到达金鼓江红树林分布区、国投钦州电厂取水口；1~3小时内到达七十二泾旅游休闲娱乐区 A5-7、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（七十二泾片）、七十二泾红树林分布区、规划养殖区（钦州港青菜头南浅海滩涂养殖区）、生蚝养殖区②（现有）、水产养殖区（防城港市白沙养殖区）；3~6小时内到达广西钦州茅尾海国家级海洋公园、龙门及观音堂旅游休闲娱乐区 A5-8；6~12小时内到达生蚝养殖区①（现有）、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（实验区）；12~48小时内到达广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（康熙岭片）、广西茅尾海红树林自治区级自然保护区/自治区重要湿地/湿地候鸟重要栖息地（坚心围片）、钦州红树湾自治区级湿地公园、广西防城港山心沙岛自治区重要湿地、企沙半岛山新海岸防护林带 FHL1、

广西防城港港口山心沙岛湿地候鸟重要栖息地、幼鲨栖息地；48~72 小时内到达红沙核电站取水口、中华白海豚分布区、三娘湾海洋保护区 A6-5、沙井西侧旅游休闲娱乐区 A5-5。

根据随机统计模拟预测结果，国投钦州电厂取水口水域、周边岸线受污染的概率最高，为 50%~60%。

溢油事故发生后，油膜漂移扩散情况受潮流、气象影响较大，影响范围及程度存在不确定性。运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，从源头上降低发生溢油事故的可能性。工程建设及运营过程中，必须增强防范意识，制定突发环境事件应急预案，配备污染事故应急设备，定期开展应急培训和应急演练，至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练，切实提高突发环境风险事故的应急处置能力。在认真落实报告书提出的各项风险防范与应急措施，最大限度地降低风险事故发生概率和减轻风险事故污染损害后果前提下，工程建设的环境风险是可以接受的。

## 11.6 红树林影响评价

### 11.6.1 红树林现状

本项目不占用红树林，项目东北侧约 220m 分布红树林约 12.49hm<sup>2</sup>、东南侧约 430m 分布有红树林约 1.58hm<sup>2</sup>，项目周边共分布红树林约 14.07hm<sup>2</sup>。根据调查，项目周边红树林种类为：真红树植物 6 科 6 种，分别是卤蕨科的卤蕨 (*Acrostichum aureum*)；红树科的秋茄 (*Kandelia obovata*)；紫金牛科的桐花树 (*Parmentiera cerifera*)；马鞭草科的白骨壤 (*Avicennia marina*)；大戟科的海漆 (*Excoecaria agallocha*)；爵床科的老鼠簕 (*Acrostichum ilicifolius*)。半红树植物有 4 科 4 种，分别是锦葵科的黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*)；夹竹桃科的海芒果 (*Cerbera manghas*)；马鞭草科的苦郎树 (*Clerodendron inerme*)；菊科的阔苞菊 (*Pluchea indica*)。

项目周边红树林存在植物覆盖、红树林死亡、废弃船坞导致红树林倒伏死亡、污损生物等红树林生境问题。

红树林周边分布有重点保护物种共计 8 目 21 科 31 种。其中有国家二级保护动物 4 种，分别隶属于鸟纲杜鹃科的褐翅鸦鹃 (*Centropus sinensis*) 和小鸦鹃 (*Centropus bengalensis*)、鹰科的黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、翠鸟科的白胸翡翠 (*Halcyon smyrnensis*)，其余 27 种均收录在广西壮族自治区重点保护名录内。

## 11.6.2 影响评价

### 1、施工期悬浮泥沙影响

建设单位在制定并严格落实红树林专项保护方案,落实报告提出的各项悬浮泥沙防控措施及红树林动态监测计划基础上,可最大限度避免因工程建设对周边红树林造成的不利影响,环境影响总体可接受。

项目疏浚物的各项理化性质均低于红树林分布区现状,项目疏浚不会造成红树林区域重金属等有害物质的突增。

### 2、溢油事故影响

在项目水域与金鼓江航道交汇处发生溢油事故后,油膜最快将于 3min 后影响金鼓江红树林分布区,并对红树林及其生境造成严重影响。

为避免和减缓溢油事故对红树林的不利影响,建设单位运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求,从源头上降低发生溢油事故的可能性。应按要求制定并落实防污应急能力建设方案,编制突发环境事件应急预案,配备污染事故应急设备,组建应急队伍,定期开展应急培训和应急演练,至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练,提高环境风险事故快速应急处置能力。一旦发生溢油事故,应做到迅速响应,采取应急措施减缓油污扩散对红树林分布区的影响。

### 3、其他污染物影响

本工程施工期及运营期产生的各类污水及固体废物均收集后妥善处置,严禁向海域内排放,不会对周围水环境产生影响,但施工期及运营期建设单位应加强废水和固废收集、处理、储存等环节的管理,确保污染物不向水域排放。

### 4、项目建设对红树林资源的影响

根据红树林湿地矢量数据和红树林现状调查结果,本项目建设不占用红树林,不会对红树林面积保有量产生影响,不会造成红树和半红树植物种类发生变化。

根据本项目与广西和钦州市红树林相关规划的叠图分析结果,本项目建设未占用钦州市红树林宜林滩涂和广西红树林生态修复规划区域,对钦州市和广西红树林宜林滩涂保有量基本无影响。

### 5、项目建设对红树林生长环境的影响

根据数值模拟结果,工程前后红树林所在区域的水体交换能力变幅主要在 -0.0023~0.0027mg/L·min 之间,工程建设不会造成红树林所在区域水体交换能力的丧失。

本项目施工产生的悬浮泥沙在潮流的作用下进行往复运动,受影响区域基本呈狭长带状分布。在疏浚区域东侧、南侧设置双层防污帘后,项目施工产生的悬浮泥沙对附近海域的红树林影响较小。

本项目建成后,原有的水沙平衡受到破坏,势必引起海床的冲淤演变。根据数模结果,冲淤变化主要集中在项目疏浚水域和围填海区域周边。红树林分布区受到工程建设的影响有限,工程建成后少部分红树林分布区域的侵蚀速率较工程前有所增大,侵蚀增加量最大约 0.002m/a。一般在工程建成后 3~5 年附近海域可达到冲淤平衡状态,工程建设对周边海域冲淤环境产生的影响在可接受范围内。

本项目建设将对沉积物环境造成一定的干扰,但由于无外来污染物,由施工扰动海区产生的悬浮物再次沉降对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响,沉积物质量仍将基本保持现有水平。因此,基本不会对项目附近的红树林区域沉积物环境造成不利影响。

## 6、项目建设对红树林生态系统的影响

本项目建设不占用红树林,不会造成红树林植株的直接损毁,对红树林资源供给功能及生态调节功能影响较小。项目施工期对红树林区域的浮游生物、大型底栖动物、鱼类、两爬类、鸟类、哺乳类和保护物种的影响总体较小。项目进入运营期后,对红树林生态系统的不良影响主要来自于船舶、车辆的噪音和灯光,对一些鱼类、鸟类或是哺乳动物会产生持续影响,特别是对噪音反应比较敏感的动物,人为活动在码头的增加,也将带来潜在风险,运营期总体还是存在一定的影响。

## 7、总体评价结论

项目建设对红树林的生态影响总体较小,在建设单位落实本报告提出的各项保护措施的前提下,建设项目对红树林的生态影响在可接受范围内。

# 11.7 环境保护措施

## 11.7.1 施工期环境保护措施

### 1、水环境保护措施

项目目前实施了部分水环境保护措施,但后续还需补充或加强以下措施:

1) 施工单位应保证防污帘与围堰相连接,保障双层防污帘的作用;

2) 委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理,协助建设单位加强建设项目全过程控制,指导和监督施工单位落实好施工期各项悬浮泥沙防控措施,确保施工

过程中各项措施落实到位，减缓工程施工对海水水质环境的影响。

3) 疏浚物外抛前应取得倾倒许可证，加强对挖泥船疏浚、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；

4) 疏浚物外抛期间，施工船舶应当安装抛泥在线监控系统，对海洋倾倒疏浚物活动进行实时监控，主管部门定期查看，不定期抽查，加强监管，确保挖泥船舶在指定地点卸泥，防止船舶发生没有进入倾倒区提前倾倒或越界倾倒行为。

5) 施工期和运营期应制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划。施工期密切监测项目施工悬浮物排放状况，特别关注是否有泥沙溢出扩散现象；通过人工观察、无人机巡查等多种方式，与林业主管部门联合监测周边红树林生长情况，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

## 2、生态环境保护措施

加强对施工船开挖、外抛过程的监管，严防半路抛洒或泄漏。

## 3、环境空气保护措施

加强对施工机械、车辆的维修保养；采用外购商品混凝土、封闭运输到现场浇灌的施工方式；禁止内河船舶及“三无”船舶参与海上施工和运输，作业设备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。施工现场设置防尘或围栏防护设施，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间

## 4、声环境保护措施

选取低噪声、低振动的机械设备，加强设备维修保养工作；做好机械设备和船舶的调度和交通疏导工作，减少船舶鸣笛，降低交通噪声。

## 5、固体废物污染防治措施

施工人员生活垃圾分类收集、集中堆放，由环卫部门统一清运处理。船舶垃圾严格按照自治区“联单制度”进行管理，由有资质的单位接收处置。除陆域回填的疏浚物外，剩余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 A 区。

### 11.7.2 运营期环境保护措施

#### 1、水环境保护措施

本项目工作船含油污水、工作船生活污水由有资质单位接收处理。港区生活污水由污水管道系统收集后汇入生活污水处理站进行处理，处理后近期通过吸污车抽吸外运至



大榄坪污水处理厂处理，远期待园区污水管网完善后排入园区污水管网。

码头冲洗水进行收集，由雨水截流井抽至隔油-沉淀池，经隔油-沉淀处理后，回用于码头绿化洒水。

## 2、海洋生态保护措施

加强废水收集、输送、处理等环节管理，确保污水处理设施正常运转，杜绝废水事故性排放。严格执行报告提出的运营期海洋生态环境监测计划，对不利的生态影响及时向环保、海洋和渔业行政主管部门报告并采取积极的补救措施。尽快落实报告提出的生态补偿措施要求。

## 3、环境空气保护措施

码头设置岸电，食堂安装油烟机净化器。

## 4、声环境保护措施

加强机械、车辆和设备的维护，加强船岸协调，尽量减少船舶鸣笛次数。

## 5、固体废物污染防治措施

工作人员生活垃圾经分类收集后交由当地环卫部门及时清运处置；含油抹布储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理；废机油由废油桶储存于危废暂存间，委托专业危险废物处置单位接收处理。

## 6、环境风险防范措施

码头应配备相应的溢油应急设备，编制船舶防污染应急预案，建立应急组织机构，配备专职和兼职应急人员，定期开展应急演练，至少每年与应急主管部门联合举行一次应急演练。

建设单位运营期制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，从源头上降低发生溢油事故的可能性。

### 11.7.3 红树林保护措施

1、合理选择施工工艺和施工设备，施工船舶疏浚开挖前应精准定位，避免超挖土方引起多余悬浮泥沙扰动。

2、开展港池和连接水域疏浚等水下施工作业时，在项目疏浚范围东侧、南侧设置双层防污帘，避免悬浮泥沙扩散至项目附近的红树林分布区。

3、实时关注气象条件，避免在大风、大浪、大潮等不利条件下施工，减小入海悬浮沙的扩散范围。

4、围堰形成后再进行陆域回填，施工时应在围堰内侧铺垫防渗布，减少回填物质渗出量。

5、建设单位需在施工期制定落实红树林专项保护方案，采取最严格的悬浮泥沙防控措施，最大限度地避免因工程建设对周边红树林造成不利影响。建议委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理，协助建设单位加强建设项目全过程控制，指导和监督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。

6、施工期和运营期应制定悬浮泥沙跟踪监测及红树林生境动态监测计划。施工期密切监测项目施工悬浮物排放状况，特别关注是否有泥沙溢出扩散现象，发现水质异常应通报林业主管部门；通过人工观察、无人机巡查等多种方式，与林业主管部门联合监测周边红树林生长情况，监测频率可随施工进度和监测到的污染状况及时调整。

7、运营期项目船舶进出航道时应加强瞭望，在确认相邻码头船舶不会同时进出港靠离泊时方可靠泊；项目船舶进出港过程中不追越其他船舶。为了相邻码头船舶进出港船舶靠离泊安全考虑，码头业主应制定统一的安全保障措施和联合调度管理要求，采取合理的调度方式，并设置联合调度，结合现代通讯方式沟通、协调等联动机制，避免码头作业船舶同时进出港时，船舶发生碰撞等安全事故。对紧急执法船舶沟通过统一避让意图等方式和船舶操作技术可以将对紧急执法船舶通航秩序的影响降低，从源头上降低发生溢油事故的可能性。

## 11.8 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》、《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，项目公众参与采取网上公示、建设地点张贴公告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，本项目于 2024 年 4 月 22 日在广西壮族自治区港航发展中心官网进行第一次公示；于 2024 年 6 月 5 日~2024 年 6 月 19 日在广西壮族自治区港航发展中心官网进行第二次公示，于 2024 年 6 月 7 日、2024 年 6 月 12 日在广西日报进行两次登报公示，并在项目建设地点周边张贴公告。

公众参与公示期间，未收到任何相关单位或个人的反馈意见。本环评要求建设单位在项目实施过程中严格落实各项环保措施，将本项目对环境造成的不利影响降至最低。

## 11.9 环境经济损益分析

本项目实施将会对钦州市带来诸多方面的社会经济效益，但是在工程建设过程中，不可避免地会对海洋生态、沉积物、水质等环境造成不利影响，必须采取各种措施加以

防范和缓解，建设单位应认真实施本环评提出的各项污染防治措施，使工程对环境与生态的影响降至最低限度，对环境污染的不利影响基本在可承受范围内。

从长远角度来看，项目建设产生的社会环境经济影响利大于弊，能够实现工程建设经济效益、社会效益与环境效益的统一。

### 11.10 环境管理与监测计划

本项目在施工期、运营期必须加强环境管理，制定相应的环境管理计划，保证环保措施的切实落实。同时制定并落实施工期及运营期的污染源及环境质量监测计划，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律法规、标准规定的范围内。

### 11.11 综合评价结论

本项目位于金鼓江东侧的大榄坪作业区港口辅助岸线区域内，项目建设符合产业政策，符合《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）、《广西壮族自治区红树林资源保护条例》、《北部湾港总体规划（2035年）》、《钦州港总体规划（2035年）》、《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》、《钦州市国土空间总体规划（2021-2035年）》等规划及“三区三线”、“三线一单”相关要求。

项目施工期和运营期将产生一定量的废水、废气、噪声和固体废弃物等污染物，同时也存在风险事故发生的可能，但项目的实施对周围环境所造成的影响是可接受的。在全面加强监督管理，严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告书中所提出的各项污染防治和应急措施情况下，从环境保护角度认为本项目的建设是可行的。