

防城港港 30 万吨级码头工程
海域使用论证报告书

(公示稿)

交通运输部水运科学研究所

(统一社会信用代码: 121000004000019181)

2026 年 3 月



目 录

摘要	1
1 概述	7
1.1 论证工作来由	7
1.2 论证依据	8
1.3 论证等级和范围	13
1.4 论证重点	14
2 项目用海基本情况	15
2.1 用海项目建设内容	15
2.2 平面布置和主要结构、尺度	15
2.3 配套工程	15
2.4 装卸工艺	18
2.5 主要施工工艺与方法	19
2.6 项目用海需求	19
2.7 项目用海必要性	20
3 项目所在海域概况	26
3.1 海洋资源概况	26
3.2 海洋生态概况	28
4 资源生态影响分析	30
4.1 生态评估	30
4.2 资源影响分析	31
4.3 生态影响分析	43
5 海域开发利用协调分析	66
5.1 海域开发利用现状	66
5.2 项目用海对海域开发活动的影响	67
5.3 利益相关者界定	71
5.4 相关利益协调分析	72
5.5 项目用海与国防安全 and 国家海洋权益的协调性分析	74
6 国土空间规划符合性分析	75

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况.....	75
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析.....	79
6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析.....	83
7 项目用海合理性分析.....	87
7.1 用海选址合理性分析.....	87
7.2 用海平面布置合理性分析.....	91
7.3 用海方式合理性分析.....	97
7.4 占用岸线合理性分析.....	102
7.5 用海面积合理性分析.....	102
7.6 用海期限合理性分析.....	106
8 生态用海对策措施.....	108
8.1 生态用海对策.....	108
8.2 生态保护修复措施.....	114
9 结论.....	119
9.1 项目用海基本情况.....	119
9.2 项目用海必要性结论.....	119
9.3 项目用海资源生态影响分析结论.....	120
9.4 海域开发利用协调分析结论.....	122
9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论.....	123
9.6 项目用海合理性分析结论.....	123
9.7 项目用海可行性结论.....	124

摘要

一、项目用海基本情况

防城港港 30 万吨级码头工程（以下简称“本项目”）位于北部湾港防城港域企沙南港区，拟建 2 个 30 万吨级和 6 个 5000 吨级散货泊位，年设计通过能力 6650 万吨，年设计吞吐量 6000 万吨，货种包括铁矿石和铝土矿。建设内容包括 30 万吨级码头和港池、引桥、护岸、道路堆场、5000 吨级码头及港池、配套航道，以及装卸工艺系统及设备、港内铁路作业场（即铁路场站区）、供电及照明、给排水及消防、辅助建筑物等配套工程。总投资 1134688 万元，建设期 4 年。

本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类）。申请用海总面积 417.0908 公顷，其中转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海面积 216.4238 公顷，用海方式为“建设填海造地”；30 万吨级码头和引桥用海面积 6.5796 公顷，用海方式为“透水构筑物”；港池用海面积 109.2268 公顷，用海方式为“港池、蓄水”；5000 吨级泊位专用航道用海面积 11.2542 公顷，用海方式为“专用航道、锚地”；施工栈桥用海面积 4.5691 公顷，用海方式为“透水构筑物”；施工期疏浚区用海面积 69.0373 公顷，用海方式为“港池、蓄水”。施工栈桥、施工期疏浚区作为施工用海申请用海期限 5 年，其余申请用海期限 50 年。申请用海单位为防城港三牙码头有限公司。

二、项目立项情况

本项目已于 2025 年 12 月取得《广西壮族自治区发展和改革委员会关于防城港港 30 万吨级码头工程项目核准的批复》（桂发改基础〔2025〕856 号），项目代码：2503-450000-04-01-789486。

三、项目用海必要性

本项目建设符合国家产业政策要求，已列入《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》等国家级规划的重点工程名单，符合围填海政策（国家发展改革委印发的《关于明确涉及围填海的国家重大项目范围的通知》（发改投资〔2020〕740 号），明确了涉及新增围填海的国家重大项目范围为“具体项目名称已列入……《西部陆海新通道总体规划》……”）和《北部湾港总体规划（2035 年）》。本项目建设是支撑临港及腹地钢铁、冶炼产业平稳发展的

需要；是提升港口矿石作业能力和广西对外开放通道能力的需要；是优化防城港矿石泊位结构，适应到港船舶大型化发展趋势，巩固防城港西南地区主要矿石接卸港地位的需要。因此，本项目建设是必要的。

本项目用海区域位于《北部湾港总体规划（2035 年）》中的企沙南港区。拟建 2 个 30 万吨级泊位需配套建设码头平台、港池及引桥设施，受水深地形条件限制，码头、引桥及港池用海是保障工程功能实现的必要条件；港区后方陆域范围内已无可利用的闲置土地，需要通过填海造地形成后方堆场区、疏港通道区、转水码头前沿作业地带及配套辅建区，以满足铁矿石和铝土矿的转运、装卸、堆存需求，填海造地用海是解决陆域空间制约的唯一可行路径。

因此，本项目建设和用海是非常必要的。

四、规划符合性

本项目用海符合《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》和《北部湾港总体规划（2035 年）》等规划。

五、占用岸线情况

本项目在广西防城港钢铁基地项目已填海形成的陆域基础上向南继续建设，建设填海造地的申请用海范围与钢铁基地项目不动产证界址线无缝衔接。钢铁基地项目不动产证界址线界定至斜坡式护岸的坡脚处，而 2019 年大陆修测岸线位于斜坡式护岸的坡肩处。从海域使用管理角度，本项目申请用海不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m。项目建设不会对海岸生态功能及周边岸线资源造成明显不利影响。

六、利益相关者协调情况

本项目的利益相关者 3 个，分别为广西钢铁集团有限公司、防城港赤沙码头有限公司和广西壮族自治区港航发展中心；需协调管理部门 2 个，分别为农业农村部渔业渔政管理局和防城港海事局。

（1）本项目用海局部占用广西钢铁集团有限公司的“防城港钢铁基地项目（一

期)动力系统发电系统工程”温排水口用海(简称“西南温排水用海”)和“广西防城港钢铁基地项目”温排水用海(简称“东南温排水用海”),并对“广西防城港钢铁基地项目”南侧已确权登记为土地的部分护岸及“防城港钢铁基地生产物料备用堆场项目”南侧已完成填海造地(土地证办理中)的部分护岸进行回填。广西钢铁集团有限公司已书面回函支持本项目建设与用海,拟将位于基地西侧雨洪排水口的临时温排水口转为永久排放口并办理用海申请(海域使用论证报告已于 2025 年 10 月通过防城港市海洋局组织的专家评审),分别向自然资源部、防城港市海洋局申请注销东南、西南两处原有温排水用海。2026 年 2 月,防城港市人民政府委托防城港市产业园区改革发展办公室组织召开了关于本项目回填广钢南侧护岸形成用地有关事项的协调会,协调结果为广西钢铁集团有限公司结合自身发展布局及产业需求,同意回填护岸,但不同意将回填形成用地以出让、租赁等形式用于本项目后方陆域建设。

(2) 本项目用海紧邻防城港赤沙码头有限公司的“防城港企沙港区赤沙作业区 2 号泊位工程”透水构筑物用海,防城港赤沙码头有限公司已复函同意本项目用海。

(3) 本项目 30 万吨级码头港池紧邻西侧在建的防城港港 30 万吨级进港航道工程(一期),为满足港池与航道高程衔接要求,本项目需对航道工程已申请用海范围内 18.1914 公顷边坡区域进行疏浚,广西壮族自治区港航发展中心已复函同意本项目用海。

(4) 本项目局部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内,将农业农村部渔业渔政管理局界定为需协调部门,申请用海单位已委托编制工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告,已按程序上报农业农村部渔业渔政管理局审查。

(5) 本项目施工期间将对海域通航环境产生一定影响,将防城港海事局界定为需协调部门,防城港海事局已复函同意本项目用海。

七、资源生态影响

(1) 水动力环境影响评价

本项目实施后,围填海周边海域流速整体减小,港池挖深范围内流速整体减小,引桥西侧和港池边缘流速有所增加。涨急时刻流速变化介于 $-0.40\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间, $\pm 0.025\text{m/s}$ 流速变化范围最远延伸约 5.6km。落急时刻流速变化介于 $-0.50\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间, $\pm 0.025\text{m/s}$ 变化范围最远延伸约 6.8km。其中,涨急时刻,在拟围填区西侧,流速减弱可达 0.40m/s ;落急时刻,拟开挖港池和回填水域、拟围填区南侧及引桥西侧区

域，流速最大减弱 0.50m/s。此外，工程建设导致项目附近海域的流向发生一定改变，变化介于 2°~70°之间。其中，涨急时刻，拟围填区西侧区域流向沿顺时针方向增加 5°-35°，拟围填区南侧区域流向沿顺时针方向增加 5°-30°；落急时刻，拟围填区附近海域沿顺时针方向增加 15°-30°，拟开挖回旋水域和港池的南侧区域，流向沿逆时针方向增加 2°-5°。

本项目实施后，周边海域各代表点的高潮位变化范围在-1mm 至 1mm 之间，项目用海对高潮位变化不会造成明显影响。项目实施后将导致防城港东湾纳潮量有所减少，减少量为 26686m³，变化率 0.01%。相较整个海湾纳潮量而言，项目用海导致的纳潮量减幅较小，工程实施后防城港东湾纳潮量基本维持现状。项目实施后防城港水体交换率和半交换周期分别为 69.09%和 14.33 天，较工程建设前分别减弱了 3.21%和增加了 1.62 天。表明项目用海对防城港东湾的水体交换产生了一定的阻滞作用，但在海湾本身交换能力较强的背景下，该影响处于可接受范围内。

综上所述，本项目建设对海域水动力环境的影响主要体现为局地性特征，显著的流场及流向改变主要集中在围填海及港池疏浚区等工程直接作用范围内，随着距离增加影响衰减。虽然工程实施对局部流速产生了一定的减缓作用，并对水体交换产生轻微阻滞，但防城港东湾整体的纳潮量及高潮位基本维持现状，未改变海域宏观的水文情势，亦未降低周边敏感目标的防潮标准。总体而言，本项目建设对海域水动力环境的影响幅度较小，处于环境可接受范围内。

（2）冲淤环境影响评价

本项目建设后，拟开挖港池和回旋水域内呈现明显淤积趋势，淤积量介于 0.28~0.40m/a 之间；港池南北两侧区域呈现冲刷增强趋势，冲刷量不超过 0.16m/a；填海区西侧和南侧区域淤积趋势有所加强，最大不超过 0.12m/a。达到基本冲淤平衡状态后，拟开挖港池和回旋水域淤积量最大可达 2.80m；在港池区南北两侧区域冲刷量最大不超过 0.90m；在填海区西侧和南侧区域淤积量最大不超过 0.60m。本项目建设引起地形地貌及冲淤变化主要位于港池内以及填海区、港池区附近海域，不会对防城港东西湾、江山半岛以东大沙区域以及项目用海区东侧自然岸线等地貌单元造成显著影响，不会造成周边大范围水域出现明显的地形冲淤变化。

（3）海水水质环境影响评价

本项目整个施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 27.16km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 16.06km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 10.25km²，大于 150mg/L 悬

浮泥沙扩散影响面积 7.23km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 24.54km²。以工程施工范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 7.6km，向南最大可能扩散距离 5.2km。工程施工期间产生的悬浮泥沙影响是短暂的，随着施工结束，悬浮泥沙污染会很快消失。

本项目运营期产生的各类污水经过集中处理，不直接向海域内排放，不会对周围水环境产生不利影响。

(4) 海洋生态环境影响评价

本项目对海洋生态环境影响主要为施工期围填海及水工构筑物永久占海、疏浚开挖扰动底质以及施工造成的悬浮泥沙骤增和炸礁冲击波对浮游生物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵、仔鱼、游泳动物等海洋生物资源的影响。本项目造成海洋生物资源损失量为：底栖生物 59.64t，潮间带生物 1.67t，鱼卵 378.25×10⁶ 粒，仔稚鱼 32.89×10⁶ 尾，鱼类幼体 126746 尾，头足类幼体 3893 尾，甲壳类幼体 124306 尾，鱼类成体 3776.89kg，头足类成体 51.92kg，甲壳类成体 1644.76kg，浮游植物 197.35×10¹¹ 个，浮游动物 52.17t。

八、项目用海合理性

项目所在区域区位条件优越、基础设施等社会条件良好，工程地质条件、安全环境风险、施工难易程度等满足工程建设需要，项目选址处没有重要的生态环境敏感区，项目建设与周边海洋开发活动相适宜，项目选址合理。

项目平面布置在工程地质条件基础上，充分考虑了施工技术难度、海域开发利用协调性以及海域资源占用情况等方面因素最终确定。码头平面布局设计符合《北部湾港总体规划（2035 年）》等相关规划，最大程度减小项目建设对海域资源的占用和对海洋环境的影响，兼顾了周边其他用海活动，体现了生态用海、科学用海的原则，项目平面布置是合理的。

本项目用海方式能够满足项目需求，符合海域功能定位，与周边用海活动及地质条件等自然条件相适宜，充分利用了海域资源，项目用海方式合理。

本项目根据《海港总体设计规范》等相关规范要求进行设计，确定用海面积为 417.0908 公顷。项目年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积为 232.08m²，小于 240m²，堆场利用水平高。用海面积量算符合《海籍调查规范》《海域使用面积测量规范》的要求，项目用海在考虑自身发展需求的前提下提出相对科学、客观的用海指

标，用海面积合理。

按照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，本项目码头、疏港通道区、堆场和辅建区、引桥、港池、专用航道等主体工程申请用海期限为 50 年，施工栈桥、施工期疏浚区等施工用海申请用海期限为 5 年，用海期限合理。

九、项目用海可行性

本项目用海符合《全国国土空间规划纲要（2021-2035年）》《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035年）》《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035年）》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》和《北部湾港总体规划（2035年）》。项目与区域自然环境和社会条件相适宜，用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。

在采取积极的生态防护措施，科学施工，加强管理的前提下，工程用海对海洋环境、资源的影响较小，对周边用海活动不会造成明显影响。项目建设有利于完善防城港港口功能，支撑临港及腹地钢铁、冶炼产业平稳发展。在妥善处理和协调好与周边海域利益相关者关系、落实报告提出的各项生态用海对策措施的前提下，工程用海可行。

1 概述

1.1 论证工作来由

防城港位于广西壮族自治区西南端，是国际枢纽海港北部湾港 3 个港域之一。根据《北部湾港总体规划（2035 年）》，防城港域的规划建设遵循一体化发展和港产城联动协同的目标，致力于打造大宗能源原材料接卸储存中转基地，兼顾大型船舶干散货运输的江海联运需求。企沙南港区作为核心港区，主导矿石等大宗干散货的接卸、储备和转运，同时服务于平陆运河的海河联运，兼顾发展临港产业和商贸物流等功能。

目前，防城港域在接卸外贸进口铁矿石方面存在泊位等级限制，最大泊位等级仅为 20 万吨级，与矿石运输船舶大型化的发展需求不符。此外，企沙港区和企沙南港区缺乏矿石转水泊位和装船功能，严重削弱了矿石运输的经济性和区域竞争力，限制了港口矿石附加及增值业务的发展潜力。因此，迫切需要在防城港域建设 30 万吨级及以上的大型专业化矿石泊位，以解决泊位结构性矛盾，更有效地服务临港企业和西南腹地钢厂、铝冶炼厂等原材料供应需求；配套的转水泊位建设将服务于防城港与平陆运河的江海联运，优化区域矿石运输系统，巩固防城港域作为西南地区主要矿石接卸港的地位。

防城港港 30 万吨级码头工程（以下简称“本项目”）已列入《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》等国家规划的重点工程名单，拟在企沙南港区新建 2 个 30 万吨级和 6 个 5000 吨级散货泊位。

本项目 5000 吨级码头、疏港通道区、堆场和辅建区等建设用地拟通过新增围填海的方式提供；30 万吨级泊位为离岸式码头，通过引桥与后方陆域相连，工程建设将使用一定面积的海域。根据《中华人民共和国海域使用管理法》等规定，项目业主须委托开展海域使用论证报告编制工作。2024 年 5 月，本项目原项目业主北部湾国际港务集团有限公司通过公开招标委托交通运输部水运科学研究所承担本项目海域使用论证工作；2025 年 3 月，项目业主改为北部湾国际港务集团有限公司控股的北部湾港股份有限公司所属全资子公司防城港三牙码头有限公司。接受委托后，论证单位按照《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）和有关技术规范要求，在现场踏勘调研、收集相关工程资料和分析论证基础上，编制完成《防城港港 30 万吨级码头工程海域使用

论证报告书》。2025 年 1 月，自然资源部海洋咨询中心组织召开论证报告预评审会，会后用海申请单位按照专家意见对工程用海方案进行了优化调整，论证单位在此基础上按照专家意见修改完善了论证报告。

1.2 论证依据

1.2.1 法律法规

(1) 法律法规、部门规章

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

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

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

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

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

6) 《中华人民共和国渔业法》，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议于 2025 年 12 月 27 日修正，自公布之日起施行；

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

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

9) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令 62 号，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订；

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

11) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，国务院，根据 2017 年 3 月 1 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

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

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

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

15) 《自然资源部办公厅关于进一步做好海域使用论证报告评审工作的通知》，自然资源部办公厅，自然资办函〔2021〕2073 号，自 2021 年 11 月 10 日起施行；

16) 《关于印发〈关于调整海域无居民海岛使用金征收标准〉的通知》，财政部，国家海洋局，财综〔2018〕15 号，2018 年 3 月 15 日起施行；

17) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例实施办法》，国家海洋局令 第 2 号，1991 年 9 月 25 日起施行；

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

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

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

21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展改革委令 2023 年第 7 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行；

23) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业部 2016 年第 3 号令修订，2016 年 5 月 30 日施行；

- 24) 《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号），2009 年 5 月；
- 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，2013 年 8 月 5 日；
- 26) 《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》，农业农村部办公厅，2018 年 6 月 29 日；
- 27) 《不动产登记暂行条例》，国务院令第 656 号，2015 年 3 月；
- 28) 《关于进一步规范海域使用项目审批工作的意见》（国海管字〔2009〕206 号），国家海洋局以公告 2016 年第 5 号发布修订版；
- 29) 《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，国务院，国发〔2018〕24 号，2018 年 7 月；
- 30) 《关于明确涉及围填海的国家重大项目范围的通知》，国家发展改革委，发改投资〔2020〕740 号，2020 年 5 月；
- 31) 《关于加强沿海和内河港口航道规划建设进一步规范和强化资源要素保障的通知》，交规划发〔2022〕79 号，2022 年 8 月；
- 32) 《广西壮族自治区环境保护条例》，广西壮族自治区人大常委会，2016 年 5 月 25 日修订；
- 33) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》，广西壮族自治区人大常委会，2018 年 9 月 30 日修订；
- 34) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西壮族自治区人大常委会，2024 年 11 月 28 日修订。

（2）相关区划、规划

- 1) 《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》，2022 年 10 月由党中央、国务院印发实施；
- 2) 《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》，国务院，国函〔2023〕149 号，2023 年 12 月；
- 3) 《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，广西壮族自治

区自然资源厅，2022 年 12 月；

4) 《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，防城港市自然资源局，2024 年 1 月；

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

6) 《水运“十四五”发展规划》，交通运输部，2021 年 11 月；

7) 《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》，国务院，国发〔2021〕27 号，2021 年 12 月；

8) 《全国港口与航道布局规划》，国家发展改革委，发改基础〔2023〕1026 号；

9) 《西部陆海新通道总体规划》，国家发展改革委，发改基础〔2019〕1333 号，2019 年 8 月；

10) 《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》，国家发展改革委，发改基础〔2021〕1197 号；2021 年 8 月；

11) 《西部陆海新通道“十四五”综合交通运输体系建设方案》，交通运输部等，2021 年 12 月；

12) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，广西壮族自治区人民政府，桂政发〔2021〕11 号，2021 年 4 月；

13) 《防城港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，防城港市人民政府，2021 年 12 月；

14) 《北部湾港总体规划（2035 年）》，广西壮族自治区交通运输厅，2024 年 4 月。

1.2.2 标准规范

(1) 《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），自然资源部，2023 年 7 月；

(2) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），生态环境部，2025 年 2 月；

- (3) 《海域使用分类》（HY/T 123-2009），国家海洋局，2009 年 5 月；
- (4) 《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），国家海洋局，2009 年 5 月；
- (5) 《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018），自然资源部，2018 年 11 月；
- (6) 《海域使用面积测量规范》（HY 070-2022），自然资源部，2022 年 6 月；
- (7) 《建设项目海域使用动态监视监测工作规范（试行）》，国家海洋局，2017 年 1 月；
- (8) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资源部，2023 年 11 月；
- (9) 《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021），自然资源部，2021 年 6 月；
- (10) 《围填海工程生态建设技术指南》（HY/T0468-2024），自然资源部，2024 年 12 月；
- (11) 《海港集约节约用海标准》（T/CAOE 69-2023），中国海洋工程咨询协会，2023 年 12 月；
- (12) 《围填海工程海堤生态化建设标准》（TCAOE 1-2020），中国海洋工程咨询协会，2020 年 1 月；
- (13) 《海水水质标准》（GB 3097-1997），国家环境保护总局，1998 年 7 月；
- (14) 《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），国家海洋局，2002 年 10 月；
- (15) 《海洋生物质量》（GB 18421-2001），国家海洋局，2002 年 3 月；
- (16) 《海洋监测规范》（GB 17378-2007），国家海洋局，2008 年 5 月；
- (17) 《海洋调查规范》（GB 12763-2007），国家海洋局，2008 年 2 月；
- (18) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007），农业部，2008 年 3 月；
- (19) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》，国家海洋局，2002 年 4 月；

(20) 《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181-5-2012)，交通运输部，2013 年 1 月；

(21) 《港口与航道水文规范》(JTS 145-2015) (2022 版)，交通运输部，2022 年 10 月；

(22) 《海港总体设计规范》(JTS165-2025)，交通运输部，2026 年 2 月 1 日起实施；

(23) 《码头结构设计规范》(JTS 167-2018)，交通运输部，2018 年 6 月。

1.3 论证等级和范围

1.3.1 论证等级

根据《海域使用分类》(HY/T 123-2009)，本项目用海类型为“交通运输用海”(一级类)中的“港口用海”(二级类)。

转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海面积 216.4238 公顷，用海方式为“填海造地”中的“建设填海造地”；30 万吨级码头、引桥和施工栈桥用海面积 11.1487 公顷，用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”；港池、疏浚施工区用海面积 178.2641 公顷，用海方式为“围海”中的“港池、蓄水”；5000 吨级散货泊位配套航道用海面积 11.2542 公顷，用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地”。

本项目位于国土空间规划划定的交通运输用海区和海洋预留区，所在海域特征为其他海域。根据《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023)，采用就高不就低的原则，确定本项目海域使用论证等级为一级。

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)，论证范围以项目用海外缘线为起点进行划定，一级论证向外扩展 15km。

本项目论证范围以项目用海外缘线为起点，向东、西、南方向各扩展 15km，北侧至大陆修测岸线。最终，论证范围为 ABCD 四点连线与大陆修测岸线所围成的海域，向北包括整个防城港东湾、西湾海域，向西至江山半岛西南端的白龙尾，向东至企沙半岛东侧的榄埠江湾，面积约 643.5km²。

1.4 论证重点

本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，结合本项目特点、区域环境特征并参照《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）附录 C，确定本项目海域使用论证重点包括：（1）新增填海必要性；（2）资源生态影响；（3）海域开发利用协调分析；（4）国土空间规划符合性分析；（5）平面布置合理性；（6）用海方式合理性；（7）用海面积合理性；（8）生态用海对策措施。

2 项目用海基本情况

2.1 用海项目建设内容

- (1) 工程名称：防城港港 30 万吨级码头工程
- (2) 建设性质：新建项目
- (3) 申请用海单位：防城港三牙码头有限公司
- (4) 地理位置

本项目位于广西防城港市企沙半岛南侧、北部湾港防城港域企沙南港区内。堆场北侧紧邻广西防城港钢铁基地项目，30 万吨级码头港池水域西侧紧邻三牙航道。

(5) 建设内容及规模

本项目拟建 2 个 30 万吨级散货泊位，岸线长 836m；6 个 5000 吨级散货泊位，岸线长 767m。年设计通过能力 6650 万吨，年设计吞吐量 6000 万吨。

建设内容包括 30 万吨级码头和港池、引桥、护岸、道路堆场、5000 吨级码头及港池、配套航道，以及装卸工艺系统及设备、港内铁路作业场（即铁路场站区）、供电及照明、给排水及消防、辅助建筑物等配套工程。总投资约 1134688 万元，施工期 4 年。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

本项目由 30 万吨级散货泊位及港池、引桥、后方陆域、5000 吨级散货泊位及港池、5000 吨级散货泊位配套航道共 5 部分组成。

2.3 配套工程

2.3.1 道路工程

陆域堆场外侧布置主干道路，道路宽度取 12m；堆场内布设内部道路，道路宽 8m；陆域通过引桥与码头相连，引桥上布设 5m 宽单车道。此外，港区北侧疏港道路宽度取 15m。

2.3.2 铁路场站区

铁路集疏运方案包括港内铁路作业场（即铁路场站区）和港外铁路工程。其中，铁路场站区纳入本工程建设范围；港外铁路工程（即本工程所依托的铁路、公路集疏运通道工程）将另行立项建设。

2.3.3 生产辅助建筑物

本项目拟新建综合楼、工具库、维修车间、110KV 降压站、变电所、给水泵房、散货污水处理站、生活污水处理站、转运站、皮带机栈桥等。

2.3.4 供电及照明

（1）供电

本项目拟在辅建区新建 1 座 110kV 降压站，电源取自市政的两路 110kV 高压电力电缆；新建 6 座 10kV 变电所，包括码头区#1 变电所、引桥北端#2 变电所（采用箱式结构）、堆场西侧#3 变电所和#4 变电所，堆场东侧#5 变电所和#6 变电所，为卸船机、皮带机、堆取料机、堆场照明和建筑物提供电源。

110kV 降压站 110kV 侧采用分段单母线接线方式，两路电源近期一用一备，远期同时运行，一路故障或检修需停电时，另一路负担全部二级负荷；10kV 变电所 10kV 系统采用单母线分段运行方式，一路电源故障或检修，另一路负担全部二级负荷；低压系统为单母线分段运行方式，一台变压器停电，另一台变压器负担全部二级负荷。

（2）照明

堆场四周设置 35m 高杆灯；皮带机沿线照明采用 6m 路灯和廊道下设置照明灯具的方式，光源采用高效节能型 LED 灯。码头前沿照度标准为 10lx；堆场水平照度标准为 3lx，垂直照度标准为 6lx；道路水平照度标准为 10lx，垂直照度标准为 20lx。建筑物室内照明采用荧光灯，按照《建筑物照明设计标准》（GB50034-2013）设计。

（3）船舶岸电

船舶岸电设施岸上部分由变频变压装置、船舶岸电接线箱及高压电力电缆组成。变频变压装置采用柜式结构放置于码头前沿，把市政的 10kV，50Hz 电力系统转换为 6.6kV，60Hz 和 6kV，50Hz 可调的船舶用电系统，通过电力电缆送至码头前沿船舶接电箱。船舶通过自带的电力电缆和高压插头连接至码头前沿船舶接电箱，获取岸电电

源后，关闭船舶辅机。

2.3.5 给排水

(1) 给水

本项目北侧毗邻广西钢铁基地，供水水源接自广西钢铁基地市政供水管网。为保证工程用水所需水量水压，拟设置 2 座给水调节站，每座调节站均配置生活贮水池、除尘消防贮水池、泵房及相应配套供水管网系统。

(2) 排水

排水采用雨、污分流制。码头前沿作业区初期雨水、堆场区径流雨水、生产生活污水经收集处理达标后回用；后期清净雨水（未受污染雨水）溢流排入海域。

2.3.6 消防

本项目货种为铁矿石和铝土矿，火灾危险性为戊类，主要建构筑物耐火等级为二级。港区配备火灾报警系统实现火灾的自动探测，采用独立的消火栓给水系统（环状管网），提供消防用水，并配置一定数量的移动式灭火器。

2.3.7 通信

(1) 港区通信系统

港区通信系统包括有线电话及网络、有限生产调度、无线通信、工业电视、激光靠泊等通信系统。

(2) 船岸通信系统

中远距离的船岸通信业务，由国家海事局系统的海岸电台提供服务，以支持进出港区的船舶进行船岸通信；近程船岸通信，通过配置小型甚高频无线电岸台来实现。

2.3.8 控制系统

本项目控制系统包括流程控制系统、装卸设备远程自动化系统、堆场喷洒控制系统、智能照明控制系统、智能闸口系统、火灾自动报警系统等，通过在辅建区综合楼集控中心部署的控制终端，实现生产过程的集中化远程操作和组织管理。

(1) 流程控制系统：采用 PLC 设备构建了集成的主站、分站和现场总线控制单元

的流程控制系统，实现对关键设备的模块化控制，并通过工业以太环网和单模铠装光缆保障数据高效通信，同时配备全面的监控和软件支持，实现工艺流程的自动化操作和监控功能。

(2) 装卸设备远程自动化系统：运用机器视觉三维主动感知技术、实时三维模型在线分析技术、高精度定位技术、主动防撞预测技术等人工智能技术，实现装卸装备远程自动化操控。

(3) 堆场喷洒控制系统：由给水调节站喷洒 PLC 分站、现场总线控制单元、喷枪就地操作箱组成，通过光纤环网实现中控室的集中控制和状态显示，优化堆场喷洒作业的智能化管理。

(4) 智能照明控制系统：利用 PLC 设备实现室外照明的智能化控制，节约能源，并通过现场总线与生产管理系统数据交换，根据作业计划智能调节照明。

(5) 智能闸口系统：集成 LED 屏幕、语音系统、IC 卡系统、车牌识别系统、视频监控、通道控制、称重数据采集、数据传输和数据存储功能等技术，实现车辆和人员的高效管理，确保作业安全。

(6) 火灾自动报警系统：在综合楼设置消防控制室，采用集中火灾报警系统，由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成，实现全面的火灾监控、报警和联动控制。

2.3.9 机械维修

为方便港内机械设备的日常维修保养，本项目设置 1 座维修车间（面积 2000m²），维修车间内配备常用的维修设备，如车床、电焊机、砂轮机等。维修车间前布置露天场地，可供待修流动机械等的停放。

2.4 装卸工艺

(1) 矿石卸船进堆场

散货船→桥式抓斗卸船机→卸船皮带机→引桥皮带机→进场皮带机→堆场皮带机→斗轮堆取料机→堆场。

(2) 矿石出堆场装船

堆场→斗轮堆取料机→堆场皮带机→出场皮带机→装船皮带机→移动式装船机→散货船。

(3) 矿石倒场

堆场→斗轮堆取料机→堆场皮带机→出场皮带机→混矿皮带机→进场皮带机→堆场皮带机→斗轮堆取料机→堆场。

(4) 矿石出堆场装火车

堆场→斗轮堆取料机→堆场皮带机→出场皮带机→装车皮带机→火车装车楼→火车。

(5) 临港产业矿石输送流程

堆场→斗轮堆取料机→堆场皮带机→出场皮带机（→临港配矿皮带机→港外）。

2.5 主要施工工艺与方法

略。

2.6 项目用海需求

2.6.1 用海类型

根据《海域使用分类》（HY/T 123-2009），本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类）。

按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类）。

2.6.2 用海方式

按照《海域使用分类》（HY/T 123-2009）和《海域使用金征收标准》（2018），本项目转水码头、疏港通道区、堆场及辅建区用海方式为“填海造地”中的“建设填海造地”；30 万吨级码头、引桥和施工栈桥用海方式为“构筑物”中的“透水构筑物”；港池、疏浚施工区的用海方式为“围海”中的“港池、蓄水”；5000 吨级散货泊位配套航道用海方式为“开放式用海”中的“专用航道、锚地”。

2.6.3 用海面积

本项目申请用海共 417.0908 公顷，其中转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海面积 216.4238 公顷，30 万吨级码头和引桥用海面积 6.5796 公顷，港池用海面积 109.2268 公顷，5000 吨级散货泊位专用航道用海面积 11.2542 公顷，施工栈桥用海面积 4.5691 公顷，施工期疏浚区用海面积 69.0373 公顷。

2.6.4 用海期限

按照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，本项目属于港口建设工程，用海需求是长期的，申请用海期限为 50 年；施工栈桥和疏浚区用海作为施工用海，按照满足工程施工期限要求，申请用海期限为 5 年。

2.6.5 占用岸线情况

本项目在广西防城港钢铁基地项目已填海形成的陆域基础上向南继续建设，建设填海造地的申请用海范围与钢铁基地项目不动产证界址线无缝衔接。钢铁基地项目不动产证界址线界定至斜坡式护岸的坡脚处，而 2019 年大陆修测岸线位于斜坡式护岸的坡肩处。从海域使用管理角度，本项目申请用海不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m。

2.7 项目用海必要性

2.7.1 港口发展状况

略。

2.7.2 港口吞吐量预测

略。

2.7.3 项目建设必要性

2.7.3.1 项目用海与国家产业政策的符合性分析

本项目拟建 30 万吨级泊位及配套 5000 吨级散货泊位，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中的“二十五、水运 2.港口枢纽建设：码头泊位建设”，符合

国家产业政策，为鼓励类项目。

2.7.3.2 项目用海符合国家围填海政策

本项目为防城港港 30 万吨级码头工程，已被列入《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》《“十四五”推进西部陆海新通道高质量建设实施方案》《西部陆海新通道“十四五”综合交通运输体系建设方案》等国家级规划中的重点港航设施项目名单，属于国家重大项目。本项目堆场及各类辅助设备设施用地为填海造地形成，填海造地符合围填海相关政策要求。

2.7.3.3 与《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符性

根据《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（桂政发〔2021〕11号），“第四章 高水平共建西部陆海新通道”中提出“加快建设北部湾国际门户港。按照“一流设施、一流技术、一流管理、一流服务”的建设要求，对标国内国际一流港口，大力推进扩能优服，实施北部湾国际门户港三年行动计划，打造畅通高效的国际航运物流新枢纽和西部地区对外开放新门户。加快推进专业集装箱码头、大型散货码头、大型滚装码头、深水航道等港航设施建设，改造升级既有码头设施。实现北部湾港具备接纳世界各类大型船舶靠泊能力，货物吞吐量5亿吨以上、集装箱吞吐量1000万标箱以上。”

本项目选址位于北部湾港防城港域企沙南港区，拟建2个30万吨级专业化卸船泊位、6个5000吨级散货泊位以及相应的配套设施，年吞吐量为6000万吨，工程建成后将成为我国西南沿海最大的散货物流中转基地，适应到港船舶大型化发展趋势，有助于为腹地和临港冶金企业提供高效、便捷的原料中转服务，与《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中相关规划要求相符。

2.7.3.4 与《防城港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性

根据《防城港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》防政发〔2021〕12号），“第十三章构建现代综合交通网络”中提出“打造面向东盟的国际枢纽港。落实自治区北部湾国际门户港扩能优服行动，建设国际国内一流的海洋港口。按照“大型化、专业化、现代化、国际化、智慧化”国际港航大物流枢纽的要求，强化防城港作为我国沿海主要港口、国家综合运输体系的重要枢纽和北部湾港核

心根基港作用，打造对内对外开放的国际门户港。重点提升渔企沙港区的专业化中转运输服务能力，提升临港工业服务能力。重点建设企沙港区赤沙作业区、潭油作业区、企沙南作业区等一批5-30万吨级泊位，加快启动企沙南作业区的整体开发”。

本项目选址位于北部湾港防城港域企沙南港区，拟建2个30万吨级专业化卸船泊位、6个5000吨级散货泊位以及相应的配套设施，年吞吐量为6000万吨，工程建成后将有助于完善防城港矿石泊位结构，适应到港船舶大型化发展趋势，提高港口矿石运输专业化水平，优化区域矿石运输系统，稳固防城港西南地区主要矿石接卸港地位，增强港口核心竞争力的需要，与《防城港市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中相关规划要求相符。

2.7.3.5 与《北部湾港总体规划（2035年）》相符性

（1）功能定位

根据《北部湾港总体规划（2035年）》，北部湾港矿石运输系统规划形成防城港域、北海港域两大组团的大型矿石接卸港区，其中渔漓港区以服务腹地为主，企沙港区、铁山西港区主要服务于临港产业。

按照一体化发展、港产城联动协同的目标，规划三大港域主体功能如下：**防城港域规划建设大宗能源原材料接卸储存中转基地**，钦州港域规划建设集装箱核心枢纽和海河联运枢纽，北海港域以服务临港产业为主，发展邮轮客运。其中**企沙南港区以矿石等大宗干散货接卸、储备及转运为主，兼顾平陆运河海河联运、临港产业、商贸物流等**。在企沙南港区西侧防波堤外侧，共布置3个30万吨级及以上大型散货泊位，东侧防波堤规划布置5000吨级小船泊位，作为衔接平陆运河江海船的大宗散货联运换装区。

符合性分析：本项目位于防城港域企沙南港区，新建2个30万吨级和6个5000吨级散货泊位。其中，30万吨级泊位主要接卸25万吨级以上散货船为主，缓解港区泊位结构性矛盾的同时，与现有20万吨级及以下泊位形成功能互补、协同发展的格局，共同服务于临港企业以及西南腹地钢厂、铝冶炼厂原材料调入需求；6个5000吨级散货泊位主要承担防城港域铁矿石、铝土矿与平陆运河江海联运的运输需求以及转水至临港钢厂以满足其对大吨级矿石泊位的需求。本项目建成后将成为我国西南沿海最大的散货物流中转基地，有助于为腹地和临港冶金企业提供高效、便捷的原料中转服务，符合《北部湾港总体规划（2035年）》的功能定位。

(2) 岸线符合性分析

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》，企沙南港区位于企沙半岛南侧，规划布置 3 个 30 万吨级散货泊位，岸线总长度 1250m。在企沙南港区陆域东侧规划布置 5000 吨级码头岸线，总长度 1350m。

符合性分析：本项目建设 2 个 30 万吨级散货泊位，岸线长度 836m；建设 6 个 5000 吨级散货泊位，自规划 1350m 岸线北端向南顺岸布置，岸线长度 767m。岸线利用功能及岸线利用长度均符合《北部湾港总体规划（2035 年）》。

(3) 布局符合性分析

根据《北部湾港总体规划（2035）》，企沙南港区 30 万吨级码头、5000 吨级码头以及后方陆域位置已明确。

符合性分析：本项目选址位于《北部湾港总体规划（2035）》划定的企沙南港区，符合规划布局要求。

2.7.3.6 是贯彻习近平总书记重要讲话精神，加快推进世界一流海洋港口建设的需要

党的十八大以来，习近平总书记高度重视我国港口发展，多次亲临港口视察，作出“做到四个‘一流’，为‘一带一路’建设服务好”“沿海地区要想富也要先建港”等重要指示，在更广阔的视野上对港口进行谋划布局。2019 年 11 月，交通运输部等 9 部门联合印发《关于建设世界一流港口的指导意见》，指出要着力推动陆海联动、江河海互动、港产城融合，打造一流设施、一流技术、一流管理、一流服务，强化港口的综合枢纽作用，整体提升港口高质量发展水平，以枢纽港为重点，建设安全便捷、智慧绿色、经济高效、支撑有力、世界先进的世界一流港口，更好服务人民群众、服务国家重大战略，为社会主义现代化强国建设提供重要支撑，谱写交通强国建设港口篇章。

习近平总书记三次视察广西，作出“要建设好北部湾港口，打造好向海经济”“大力发展向海经济”等重要指示，强调“一定要把北部湾港口建设好、管理好、运营好，以一流的设施、一流的技术、一流的服务，为广西发展，为‘一带一路’建设、为扩大开放合作多作贡献”。2023 年 12 月，习近平总书记在广西考察时强调，广西要牢牢把握高质量发展这个首要任务和构建新发展格局这个战略任务，解放思想、创新求变，向海图强、开放发展，奋力谱写中国式现代化广西篇章，推动广西高质量发展，必须做强产业的文章，应充分利用沿海沿江优势，大力发展海洋经济、临港产业。

近年来，防城港货物吞吐量增长迅速，港口开发建设有序推进，然而对标“四个一流”港口建设要求仍存在一定差距，主要体现在：一是，防城港现有最大散货泊位仅为 20 万吨级，缺乏适应矿石船舶大型化发展趋势的大吨级散货泊位，致使到港船舶受限，无法充分发挥规模经济效益；二是，部分散货码头因建造及改造时间久远，专业化与现代化水平显著滞后，致使装卸效率受限，与现代港口“高效流转、智能管控”的建设要求存在差距；三是，受限于泊位基础设施情况，港口服务功能较为传统，保税物流、矿石混配等增值业务发展相对滞后。本项目计划建设 2 个 30 万吨级码头及 6 个 5000 吨级散货泊位，主要服务于腹地及临港企业对铁矿石、铝土矿的运输需求，本项目建设规模大、泊位能力强，可有效提升北部湾港整体设施水平及现代化建设，增强港口矿石接卸能力，提高矿石接卸效率，进一步夯实防城港西部第一大港地位；同时，本项目 5000 吨级散货泊位的建设可实现防城港与平陆运河的江海联运，使腹地企业享受到矿石运输规模效益的同时，为腹地企业提供了一条新的矿石运输路径，丰富完善了广西的对外开放通道；未来，防城港可借助本项目建设在适当时机开展矿石混配、分拨等高附加值及增值业务，丰富提升港口服务功能及水平。

因此，本项目的建设是贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，加快推进世界一流港口建设，提升港口矿石作业能力及现代化水平，丰富完善区域矿石运输格局，提升广西对外开放通道能力及水平，优化港口服务功能的需要。

2.7.3.7 是推动西部陆海新通道向纵深发展，对接平陆运河建设构建区域运输新格局的需要

2019 年 8 月，国家发展改革委正式发布《西部陆海新通道总体规划》，西部陆海新通道上升为国家战略，要求完善广西北部湾港功能，提升北部湾港在全国港口布局中的地位，打造西部陆海新通道国际门户，加快港航设施建设。其中，防城港重点发展大宗散货运输，大力推进防城港建设大型化干散货码头，促进干散货作业向专业化、绿色化方向发展。2021 年 2 月，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，将北部湾港列入十一大国际枢纽海港之一，明确国际枢纽海港需具备发达港航服务功能、引领港口现代化转型。

防城港作为北部湾港港域之一，是北部湾港发展大宗干散货集散枢纽的核心。然而其硬件设施条件与高定位严重不匹配：一方面，防城港既有散货泊位等级偏小，最大靠泊吨级仅为 20 万吨级，无法接卸 25 万吨级以上大型矿石船舶，制约矿石装卸效率与规模经济效益的发挥，与防城港干散货集散枢纽角色定位不符；另一方面，西部

陆海新通道建设致力于提升运输能力和物流效率，构建公铁水一体化多式联运体系，然而防城港暂无矿石转水泊位，无法利用平陆运河实现矿石转运，使得货物不得不依赖公路或其他非最优路径运输，增加了运输环节和转运时间，阻碍了货物快速流通，无法充分发挥通道建设所预期的高效物流优势，同时也极大削弱了防城港在区域铁矿石、铝土矿运输格局中的竞争力，成为制约防城港矿石附加及增值业务发展的瓶颈。

本项目建设正是针对性破解上述问题、承接国家战略要求的关键举措：从港口自身发展看，能从结构上提升矿石接卸能力、降低综合运输成本，是防城港优化资源配置、保障矿石业务可持续发展，以及推进港口集约化、专业化、提升综合竞争力的必要条件；从产业带动看，可为临港及腹地钢铁、氧化铝、制造业企业搭建低成本运输平台，以运输优势促进企业业务增长，进而带动港口矿石混配分拨、商贸结算、物流等增值业务及现代港航业聚集；从国家战略落地看，能夯实北部湾港国际门户港基础，助力其全方位拓展业务、实现转型升级，为西部陆海新通道建设提供重要支撑。

综上，本项目建设高度契合《西部陆海新通道总体规划》《国家综合立体交通网规划纲要》及《西部陆海新通道北部湾国际门户港基础设施三年提升行动计划（2023-2025 年）》要求，既是北部湾港打造通道两端物流枢纽的重要一环，也是发挥其国际枢纽海港作用、推动防城港实现高定位发展的核心支撑。

2.7.4 项目用海必要性

防城港港 30 万吨级码头工程建设对于北部湾港防城港域发展起着至关重要的作用，其填海造陆对于港口空间拓展、增加港口配套码头作业区用地、优化矿石泊位结构布局具有重要意义。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 海岸线资源

防城港市大陆海岸线总长 538.55km，纳入自然岸线管理的岸线长度 200.125km。根据《防城港市自然岸线管理办法（试行）》，防城港市自然岸线保有率管控目标，2025 年不低于 37.16%，中远期不低于自治区下达的自然岸线保有率管控目标。

防城港三面丘陵环抱，由漓尾半岛、白龙半岛、渔漓半岛和企沙半岛分割成珍珠湾和防城湾等溺谷型海湾，海湾湾口有深槽，湾内水域宽阔、泥沙淤积较少，外海波浪影响较小。岸线曲折，海岸类型多样，主要包括砂质岸线、淤泥质岸线、基岩岸线和生物岸线等，岸线后方多为低山和平原，为港口建设提供了较好的条件。论证范围内海岸线长度 183.1km，涉及岸线类型有自然岸线、人工岸线和其他岸线，长度分别为 72.9m、94.4km、15.8km，

3.1.2 滩涂资源

防城港滩涂和浅海水域广阔，沿海滩涂资源十分丰富，约 2.5 万公顷。防城港湾及其附近沿岸滩涂面积达 17700 公顷。其中沙滩面积 9400 公顷，沙泥滩面积 4400 公顷，红树林滩面积 2200 公顷，淤泥滩面积 1230 公顷，岩滩面积 470 公顷。本项目论证范围内粉砂淤泥质滩 5427 公顷，砂质海滩 5568 公顷，基岩岸滩 89 公顷。

3.1.3 岛礁资源

防城港海岛数量众多，共 284 个，其中有居民海岛 2 个，无居民海岛 282 个，海岛总面积约 7.6km²，海岛岸线长约 156.7km。防城港海岛绝大多数为大陆岛，因而其形成和分布受大陆构造所控制，表现为海岛基本上沿大陆岸线分布，且多分布在海湾和河谷的港汊交汇处、顶部和两侧，如茅岭江、珍珠港湾、西湾、东湾的榕木江、风流岭江、云约江等。

本项目论证范围内涉及 4 个海岛分区，分布有 103 个海岛，包括东湾海岛区 80 个海岛、西湾海岛区 13 个海岛、珍珠港湾海岛区 1 个海岛、企沙港湾海岛区 9 个海岛。

3.1.4 港口资源

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》，本项目论证范围内规划建设港口岸线 47.02km，现已建成码头岸线 21.51km，其中万吨级以上泊位岸线 14.87km。

本项目论证范围内现有渔漓港区、企沙港区，以及白龙港点。截至 2024 年底，论证范围内已建成并投产的生产性泊位 108 个（含通用散货泊位 41 个、通用件杂货泊位 34 个、多用途泊位 6 个、集装箱泊位 2 个、液体散货泊位 6 个、客运泊位 2 个、其他 1000 吨级以下海轮泊位 17 个），其中万吨级以上泊位 59 个（20 万吨级泊位 7 个、15 万吨级泊位 4 个、10 万吨级泊位 5 个）。

3.1.5 渔业资源

防城港市海洋渔业资源丰富，附近海域有鱼类 500 多种、虾类 200 多种、头足类近 50 种、蟹类 20 多种，还有众多的贝类和其他海产动物、藻类等。区域内海洋自然生态环境良好，水质受污染程度轻。沿岸海区水质较为肥沃，天然饵料丰富，是石斑鱼、鲈鱼、鲷鱼、对虾、青蟹以及多种品类的栖息和繁殖的理想场所。

根据近年防城港海域渔业资源调查结果：

2023 年春季调查采集到的鱼卵共 195 粒共 7 种（包括目、科、属），本次调查采集到的仔、稚鱼共有 5 尾，分属于 2 种（包括目、科、属），鲷科仔鱼数量占比 80.0%，小公属仔鱼数量占比 20.0%。共捕获游泳动物 1395 尾，共计 11.13kg，分属于甲壳类、鱼类、头足类等 3 大类类群。其中，甲壳类 723 尾、鱼类 615 尾、头足类 57 尾，分别占渔获物总尾数的 51.83%、44.09%、4.09%。按质量计甲壳类 4.46kg、鱼类 6.06kg、头足类 0.6kg，分别占渔获物总质量的 40.05%、54.52%、5.43%。捕获的游泳动物 58 种，隶属 18 目 32 科 46 属，其中鱼类 14 目 21 科 28 属 31 种，占 53.52%；甲壳类 2 目 9 科 15 属 24 种，占 43.66%；头足类 1 目 1 科 3 种，占 2.82%。

2025 年秋季调查海域垂直拖网和水平拖网采集到的鱼卵和仔稚鱼分属于 5 目 19 科 26 种。垂直拖网鱼卵、仔稚鱼个体数量在（0~7.00）ind/m³之间，平均 2.38ind/m³。鱼卵个体数量变化范围在（0~7.00）ind/m³之间，海域平均鱼卵个体数量为 2.24ind/m³。水平拖网鱼卵、仔稚鱼个体数量在（0.324~11.690）ind/m³之间，平均 2.538ind/m³。鱼卵个体数量变化范围在（0.298~11.667）ind/m³之间，海域平均鱼卵个体数量为 2.405ind/m³。共捕获渔获物 56892 尾，442.73 千克；主渔获物涵盖了鱼类、甲壳类（虾类、蟹类、虾蛄）、头足类，共 3 个大类群。其中，鱼类 23633 尾、虾类 19719 只、蟹类 4324 只、虾蛄 7302 只、头足类 1914 只，分别占渔获物总尾数的 41.54%、

34.66%、7.60%、12.83%、3.36%。捕获的渔业资源生物 149 种，隶属 3 门 4 纲 15 目 58 科 106 属，其中鱼类 2 纲 10 目 40 科 65 属 84 种，占 56.38%；虾类 3 科 11 属 25 种，占 16.78%；蟹类 10 科 15 属 24 种，占 16.11%；虾蛄类 1 科 8 属 9 种，占 6.04%；头足类 3 目 4 科 7 属 7 种，占 4.70%。

3.1.6 海洋矿产与能源资源

根据《防城港市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，本项目论证范围内共布局 1 处重要矿产勘查区，即防城港白龙尾—钦州湾海域海砂重点勘查区。该重点勘查区位于防城港白龙尾-钦州湾海域一带，面积共 2642.9km²，重点勘查矿种为海砂。

防城港海上风电示范项目建设 83 台单机容量 8.5 兆瓦风电机组，装机容量 70 万千瓦，于 2023 年 3 月正式启动，2024 年 1 月首批机组并网发电，实现广西海上风电“零的突破”。

3.1.7 旅游资源

防城港市的滨海旅游资源丰富，论证范围内主要有：①地文景观类：白浪滩，月亮湾，怪石滩，白沙漓，天堂滩。②水文景观类：主要的风景河段有防城江；东、西海湾。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 区域气候与气象

本区属热带海洋性气候，季风盛行，冬无严寒，夏无酷暑。风向季节性变化显著，冬季盛行北风，夏季盛行东南风。本区雨量充沛，每年 5~9 月为雨季。根据防城港气象站（108.35°E，21.62°N）历年实测资料统计，气象数据如下：

（1）风况：防城港地处北部湾，具有明显的海洋性季风气候特点。常风向为北北东，出现频率 30.5%，次常风向为西西南，出现频率 8.4%，强风向为东风，出现频率 4.7%；多年平均风速为 4m/s，强风风速一般为 20m/s。

（2）降水：防城港受海洋和十万大山山脉的共同影响，雨量较充足。该地区降水主要集中于每年的 6~9 月份，占全年降水量的 71%左右，平均降雨天数 162 天，年最大降水量为 3111.9mm，年最少降水量为 1745.6mm，多年平均降水量是 2362.6mm。

(3) 气温：防城港地处亚热带海洋性季风气候，历年平均气温为 22.5℃，历年最高气温为 36.5℃，每年的七月份最热，月平均气温为 27.6℃~29.1℃之间，历年最低气温为 2.8℃，最低气温多在冬末春初之间。

(4) 湿度：防城港平均相对湿度达 81%，最大月平均相对湿度为 88%，出现在 3 月份，最小月平均相对湿度为 71%，出现在 11 月份。最小相对湿度为 18%。

(5) 雾况：年平均雾日为 22.2 天，最多年雾日为 36 天，最少年雾日为 8 天。雾多发生在冬末春初早晨，一般延续 2~3 小时，日出雾散。

(6) 台风：每年 5~11 月属热带气旋季节，以 7~9 月居多，其中尤以 8 月为最多，占全年热带气旋影响总次数的 26.3%，7 月和 9 月均占 21.1%。据 33 年资料统计，平均每年有 1.2 次热带气旋影响该湾沿岸，影响严重的（指最大风力 8 级以上，或阵风 10 级以上）占 36.8%，其中 7 月份占热带气旋影响次数的 62.5%。

(7) 雷暴：多年平均雷暴日数为 85.2 天。

3.2.2 水文动力

略。

3.2.3 地形地貌与冲淤

略。

3.2.4 工程地质

略。

3.2.5 海洋环境与生态现状

略。

4 资源生态影响分析

4.1 生态评估

4.1.1 总平面布置方案比选

本项目共布置 2 个 30 万吨级散货卸船泊位和 6 个 5000 吨级散货泊位。平面布置内容包括 30 万吨级泊位平台及港池、引桥、5000 吨级散货泊位及港池、5000 吨级散货泊位专用航道，以及陆域堆场、铁路场站、辅建区等。本阶段提出 3 个总平布置方案进行比选。本项目码头、港池、专用航道，以及引桥、后方堆场及辅建区的位置、轴线和范围等均依据《北部湾港总体规划（2035 年）》规划范围确定，3 个总平面布置方案除后方堆场、铁路场站和辅建区的总平范围不同外，其余布置选址、选线均与规划保持一致。

4.1.2 重点和关键预测因子确定

本项目所在海域属于国土空间规划划定的交通运输用海区和海洋预留区，工程用海范围及用海影响范围内无红树林、珊瑚礁和海草床等重要海洋生态系统，未分布有珍稀濒危海洋生物栖息地。

本项目建设码头工程，后方堆场、铁路场站及辅建区用地通过新增围填海提供，涉及用海方式包括建设填海造地、透水构筑物、港池、蓄水以及专用航道、锚地。工程新增围填海并建设透水式码头、引桥，将直接占用海洋水体空间，对所在海域海水流动和泥沙运移形成阻隔，导致区域水文动力环境、地形地貌及冲淤环境的永久改变。此外，工程施工将扰动底泥，造成水体中的悬浮泥沙浓度骤增，将对所在海域海水水质和生态环境造成短暂的不利影响。因此，水文动力、海水水质、地形地貌与冲淤以及海洋生物资源是本项目用海方案实施后影响较为敏感的资源生态要素，确定本项目重点和关键预测因子为水文动力、海水水质（悬浮泥沙增量浓度）、地形地貌与冲淤、海洋生物资源损失量。

4.1.3 生态评估结果

本节共提出 3 个总平面布置方案，选取水文动力、海水水质（悬浮泥沙增量浓度）、地形地貌与冲淤、海洋生物资源损失量作为重点和关键预测因子开展预测比选。

水文动力评估结果表明，方案二填海区形态较方案一、三南北向距离拉长和东西

向距离收缩，除填海影响外，方案二西护岸与呈东-西走向的引堤和疏港通道区进一步形成三面掩护的围海区域，围填海对流场影响范围及程度较方案一和方案三有所增加。就水动力环境影响而言，方案一、三优于方案二。

海水水质（悬浮泥沙增量浓度）评估结果表明，方案一施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，保护区实验区内影响面积 24.54km²。方案二施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 41.31km²，保护区实验区内影响面积 25.31km²。方案三施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 40.03km²，保护区实验区内影响面积 24.77km²。方案一整个施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响范围小于方案二，且因方案二填海区南侧护岸更靠近水产种质资源保护区边界，护岸施工产生的 10mg/L 增量浓度包络范围进入保护区实验区的面积大于方案一，对保护区将造成更为不利的影响。就水质影响而言，方案一优于方案二。方案一与方案三增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络范围影响相近，就保护区影响而言方案一略小于方案三。就海水水质环境影响而言，方案一优于方案二、三。

地形地貌与冲淤评估结果表明，方案二填海区形态较方案一、三南北向距离拉长和东西向距离收缩，除填海影响外，方案二西护岸与呈东-西走向的引堤和铁路场站区进一步形成三面掩护的围海区域，围填海对冲淤环境影响范围及程度较方案一和方案三略有增大。综上，就地形地貌冲淤环境影响而言，方案一、三优于方案二。

海洋生物资源损失量评估结果表明，方案一造成底栖生物、浮游生物、鱼卵、仔稚鱼及游泳动物损失量最低，方案二次之，方案三最高，就海洋生物资源损失影响而言，方案一优于方案二、三。

综上，综合考虑对水动力环境、海水水质环境、地形地貌冲淤环境、海洋生物资源损失的影响而言，方案一均较方案二、三更优。因此，评估将方案一作为推荐方案。

4.2 资源影响分析

4.2.1 海岸线资源影响分析

本项目申请用海不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m。项目位于港区内，周边均为人工岸线，距离自然岸线较远，且项目所在海域泥沙来源较少，泥沙运动不活

跃，项目建设不会对海岸生态功能及周边岸线资源造成明显不利影响。

4.2.2 港口航运资源影响分析

本项目新建 2 个 30 万吨级矿石卸船泊位，6 个 5000 吨级转水装船泊位，主要作业货种为铁矿石和铝土矿。码头作业区后方配套建设专业化堆场作业区和铁路装卸作业区，各作业区之间通过皮带机流程进行衔接。本项目建成后，将提高港口矿石运输专业化水平，优化区域矿石运输系统，稳固防城港西南地区主要矿石接卸港地位，增强港口核心竞争力。本项目回旋水域紧邻三牙航道，30 万吨级散货船在回旋掉头作业时，会造成在回旋作业完成后的一段时间交通流较为集中，船舶的碰撞风险增大。

本项目施工前，建设单位、施工单位将委托第三方机构编制包含施工作业时间及作业船舶数量、施工范围、施工计划等信息的《防城港 30 万吨矿石码头工程施工保障措施及应急预案》，并报海事主管部门审查和备案，严格落实各项通航安全保障措施，开展应急演练，确保项目施工期水上交通安全，可以有效降低工程施工对现有航道通航安全和通航效率的影响。同时，本项目将按照海事主管部门监管要求，办理水上水下作业许可证。本项目建成运行后，区域内通航船舶将继续遵守海事主管部门的交通组织调度，以进一步保障航道交通安全、顺畅。

4.2.3 对海洋生物资源影响分析

4.2.3.1 围填海及水工构筑物永久占海影响分析

本项目围填海占海面积 216.4238 公顷，30 万吨级码头采用重力式椭圆沉箱结构，共设 26 个椭圆形沉箱，单个沉箱占海面积约 700m²，总占海面积 1.82 公顷。引桥采用桩基结构，共使用 111 根 Φ1800mm 灌注桩和 96 根 Φ1500mm 灌注桩，桩基占海面积 450m²。施工栈桥采用桩基结构，共使用 903 根 Φ1000mm 钢管桩，桩基占海面积 710m²。

围填海、码头沉箱以及引桥桩基占海面积合计 218.29 公顷，该部分作为本项目的主体工程，将长期占用海洋空间，其中 30 万吨级码头全部以及引桥部分位于保护区实验区内，保护区内永久占海面积 1.83 公顷。以上主体工程建设将直接掩埋和破坏用海区域内的底栖生物以及潮间带生物生境，并永久占用部分海洋水体空间，对所在海域生态环境形成持久性影响。

施工栈桥桩基占海面积 710m²，其中保护区内占海面积 260m²。施工栈桥作为施工期临时工程，施工结束后随即拆除，对海域占用具有暂时性，但在使用期间仍将占用部分海洋水体空间并对所在海域生态环境造成一定影响。

4.2.3.2 疏浚开挖等施工及悬浮泥沙扩散影响分析

(1) 对底栖生物的影响分析

本项目疏浚和炸礁施工会对海域内的底栖生物产生一定的影响，按其影响性质分为直接、间接影响。直接影响是指疏浚和炸礁施工过程中，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；间接影响是指上述施工行为引起的悬浮泥沙增加并在一定区域内扩散，进而影响悬浮泥沙扩散区的底栖生物生存环境。具体影响分析如下：

①直接占用的影响

底栖生物幼体阶段为浮游幼虫，在繁殖产量足够的条件下，会随海流作用来到工程海域生长。因此，底栖生物群落的恢复速度受影响区域大小和影响时间的影响。当受影响区域较小，且影响时间处于非产卵期时，其恢复通常较快，5~6 个月后主要结构参数（种数、丰富度及多样性等）将与挖掘前或邻近未挖掘水域基本一致，但物种组成仍存在差异，彻底恢复则需要更长时间。反之，若受影响区域较大，影响时间恰逢繁殖期或影响持续时间较长，则恢复通常较慢，若无人工放流底栖生物幼苗，恢复期通常更长。

本项目港池建设涉及疏浚开挖和炸礁爆破作业，将改变施工区域内海洋生物原有的栖息环境，对底栖生物造成影响。除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处外，大部分底栖生物将被掩埋、覆盖而死亡。

本项目港池底质以砂、砂质粉砂为主，采用大型耙吸挖泥船作业，强风化岩采用大型绞吸船作业。Newell 等¹研究表明，对于淤泥底质，疏浚开挖后底栖生物恢复时间为 6~8 个月；对沙质底质，恢复时间则要 2~3 年的时间。

本项目港池疏浚先采用自航耙吸船清理表层淤泥质土，再利用绞吸船对强风化岩进行绞吸开挖，部分坚硬风化岩采用爆破挖掘。疏浚及炸礁工程实施后，将打破海底泥沙的冲淤平衡，底质泥沙将持续运移演变。港池内部因局部挖深，整体将呈现淤积

¹ NEWELL R C, SEIDERER L J, HITCHCOCK D R. The impact of dredging works in coastal waters: A review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed[J]. *Oceanography and Marine Biology*. 1998. 36: 127-178.

趋势，部分泥沙重新进入港池内部形成覆盖层，底栖生物赖以生存的泥沙质环境将逐渐恢复，底栖生境也将逐渐恢复并形成新的底栖生物群落。同时，采用增殖放流等生态修复措施，可进一步缩短底栖生物的恢复周期。

②悬浮泥沙扩散的影响

本项目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，施工产生大于 10mg/L 悬浮泥沙包络面积约 39.77km²，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施工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使其数量减少，某些敏感种类会遭受损害甚至消失。水下挖掘和炸礁爆破会对疏浚区域内的底栖生物造成破坏，不过这种破坏影响随着施工的结束而逐渐消退。若同时采用增殖放流等生态修复措施，则能有效缩短底栖生物的恢复周期。施工过程中产生的悬浮泥沙对底栖生物的影响是暂时性的，随着施工的结束，受此影响的底栖生物生存环境可逐步恢复原状。

(2) 对浮游生物和鱼卵、仔鱼的影响分析

本项目港池疏浚及炸礁、基槽开挖、护岸抛石挤淤、引桥打桩、陆域吹填等施工环节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，大于 50mg/L 的悬浮物扩散影响范围为 16.06km²，悬浮物浓度增量较高的区域局限在施工区域及其周边区域内，对浮游植物的影响局限工程及其附近范围。

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。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物的相似。

施工对鱼卵和仔稚鱼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和仔稚鱼的表面，妨碍鱼卵和仔稚鱼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。

本项目施工过程中掀起的悬浮泥沙对浮游生物的影响主要反映在悬浮泥沙入海将导致海水的浑浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的繁殖生长。此外，还表现在对浮游动物的生产率和摄食率的影响等。类比长江口航道疏浚悬浮泥沙对水生生物的毒性效应的试验结果，当悬浮泥沙浓度达到 9mg/L 时，将影响浮游动物的存活率和浮游植物的光合作用。在该范围内的浮游动植物和鱼卵、仔鱼受到一定程度的扰动影响，但这种影响具有暂时性，随着水上施工的结束，影响也逐渐减弱并消失。

(3) 对渔业资源的影响分析

施工过程对渔业资源的影响主要是悬浮物及水下施工噪声对渔业资源的影响。

① 悬浮物影响分析

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 含量水平，最多只能忍耐一周；在 300mg/L 含量水平，而且每天作短时间搅拌，使沉淀淤泥泛起至 SS 浓度达到 2300mg/L，鱼类仅能存活 3~4 周。一般说来受到 200mg/L 以下含量水平的短期影响，鱼类不会直接死亡。贾晓平综合国内外有关文献报道，提出悬浮物对不同海洋种类的致死浓度和明显影响浓度。

此外，悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受

到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力，海水中悬浮物浓度过高，对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响。从食物链的角度对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用，对渔业资源带来一定影响。悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性的，而是可逆的，会随着施工结束而逐渐恢复。

施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 27.16km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 16.06km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 10.25km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 7.23km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 24.54km²。以工程施工范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 7.6km，向南最大可能扩散距离 5.2km。工程施工期间悬浮泥沙影响短暂的，随着施工结束，悬浮泥沙污染会很快消失。

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。浮游植物生产的产物基本上要通过浮游动物这个环节才能被其他动物所利用，浮游动物通过摄食影响或控制初级生产力，同时其种群动态变化又可能影响许多鱼类和其他动物资源群体的生物量。施工扰动的悬浮物将增加海水的浑浊度，减少了透光层的厚度，使生物合成量减少，同时使整个水层的浮游植物的生产力水平下降，对浮游植物生长繁殖造成不利，进一步影响了浮游动物的摄食能力和摄食量，从而也影响了浮游动物的生长和繁殖。但这种影响是短时期的，完成作业之后，通过一系列的稀释、吸附、沉淀或扩散等海洋环境的物理过程，从而恢复浮游生物的正常生存环境。

②水下施工噪声影响分析

施工期噪声源于施工船舶，会对周围声环境产生一定影响。施工船舶包括耙吸式挖泥船、绞吸式挖泥船、交通船、锚艇等，噪声级一般在 80~110dB(A)之间。根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022）附录 A，工程施工机械噪声为非脉冲噪声，施工噪声值未超过鱼卵和幼体以及成鱼的致死或潜在致死噪声限值，对渔业资源不会产生显著影响。

4.2.3.3 炸礁爆破影响分析

本项目港池疏浚作业中部分水域需进行炸礁，水下炸礁产生的冲击波作用会对水生生物资源造成一定损失。

水下爆破过程大体分为 3 个阶段，即炸药的爆轰、冲击波的形成和传播、气泡的

振荡和上浮。在距爆炸点一定的距离以外，爆炸的主要作用特征为冲击波，而且由于摩擦力和粘滞力的影响，冲击波逐渐钝化，最后衰变为声波，声波在水中存在传播损失，其强度随传播距离的增大而逐渐减弱，渔业生物则受声波的影响，会产生一定的生物致死效应。

黄海水产研究所曾于 1982 年和 1983 年在山东胶州湾和莱州湾进行水下爆破对鱼类和底栖生物影响的试验，结果表明使用 3kgTNT 炸药和井深 30m 条件下，离爆破点 60m 以内的海洋生物均受到不同程度的伤害。1998 年 4 月湄洲湾火电厂水下爆破作业时，离爆破点 600~700m 处的网箱养殖鱼类发生连续的、不同程度的死亡。东海水产研究所 2003 年 11 月在杭州湾大洋山附近进行的爆破对渔业资源影响的试验，使用 250kgML-1 型岩石乳化炸药的延迟爆破试验，结果表明爆破对受试生物的影响随距离爆破点的距离的加大而逐渐减小，300m 各生物致死率在 20%左右，500m 各生物致死率为 5~10%，500m 外爆破对受试生物影响较小。交通运输部天津水运工程科学研究所 在洋山港航道水下炸礁对渔业资源影响研究中发现水下爆破对海洋生物 100%致死率半径为距离爆破中心 100m；50%致死率为距离爆破中心 160m；距离爆破中心 500m 外，对生物的影响很小。

根据水下爆破方式、一次起爆药量、爆破条件、地质和地形条件、水域以及边界条件，通过冲击波峰值压力与致死率计算，分析、评估水下爆破对渔业资源的影响。

冲击波峰值压力按《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）附录 C 推荐公式进行计算：

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

式中： P ——冲击波峰值压力，单位为千克每平方厘米（ kg/cm^2 ）； Q ——单段一次起爆药量，单位为千克（ kg ）（ $Q < 250\text{kg}$ ）； R ——爆破点距测点距离，单位为米（ m ），（ $R < 700\text{m}$ ）。

在此，参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中附录 B 的规定，根据冲击波峰值压力值推算渔业生物致死率，结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 冲击波峰值压力与渔业生物致死率的关系

据爆破点距离 (m)	100	300	500	700	
冲击波峰值压力 (kg/cm^2)	7.27	1.69	0.745	0.577	
致死率 (%)	鱼类	100	20	10	3
	石首鱼类	100	100	50	15
	虾类	100	20	6.6	0

本项目单段一次起爆药量 126kg，满足上式的要求，由上式计算冲击波峰值压力与距离的关系如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 冲击波峰值压力与距离的关系

据爆破点距离 (m)	80	238	441	535
冲击波峰值压力 (kg/cm ²)	7.27	1.69	0.745	0.577

(1) 单次炸礁作业冲击波影响面积

本项目炸礁采用梅花形布孔施工工艺，一次起爆 6 排 54 孔。孔距取 2.5m。排距取 2.5m，单船单次最大钻爆面积约 250m²。单次炸礁面积按 250m² 计，根据表 4.2-3 冲击波峰值压力与距离的对应关系，统计得出各级冲击波峰值压力面积见表 4.2-4。

表 4.2-4 各级冲击波峰值压力影响面积 单位: km²

冲击波峰值压力	0.577~0.745 kg/cm ²	0.745~1.69 kg/cm ²	1.69~7.27 kg/cm ²	大于 7.27kg/cm ²	大于 0.577kg/cm ² 总面积
影响面积	0.30	0.44	0.16	0.03	0.93

(2) 炸礁作业整体影响面积

本项目炸礁区域总面积 21.87 公顷，炸礁区分 2 块，位于 30 万吨级码头港池和转水码头港池南部，其中 30 万吨级码头港池南部炸礁区域面积 17.69 公顷，转水码头港池南部炸礁区域面积 4.18 公顷。

根据计算结果，炸礁冲击波峰值压力大于 0.577kg/cm² 最大影响范围面积为 3.26km²。

4.2.4 项目用海造成海洋生物资源损失量

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)，对项目用海造成的海洋生物资源损失量进行计算。

本项目造成海洋生物资源损失量为：底栖生物 59.64t，潮间带生物 1.67t，鱼卵 378.25×10⁶粒，仔稚鱼 32.89×10⁶尾，鱼类幼体 126746 尾，头足类幼体 3893 尾，甲壳类幼体 124306 尾，鱼类成体 3776.89kg，头足类成体 51.92kg，甲壳类成体 1644.76kg，浮游植物 197.35×10¹¹个，浮游动物 52.17t。

4.2.5 对文昌鱼影响分析

本项目通过围填海形成陆域，并进行码头、护岸和引桥等水工构筑物施工，围填

海及水工构筑物建设后，将永久掩埋和占用工程所在海域底质及水体空间，底栖生物生境不复存在，进而造成施工占用海域范围内可能分布的文昌鱼资源的一定损失。

本项目港池疏浚以及护岸抛石施工会引起沉积物悬浮，显著增加水体浊度，悬浮泥沙使水体浊度增大，光线减弱，进而导致浮游植物光合作用减少，降低海洋生态系统的初级生产力，短期内可能减少文昌鱼的食物来源。然而，施工悬浮泥沙的影响是暂时的，随着施工结束，其影响将随之消失。

炸礁施工对文昌鱼的影响主要体现在冲击波的冲击。根据第 4.2.3.3 节的分析结果，炸礁冲击波峰值压力大于 0.577kg/cm^2 的影响范围距爆破点 535m，该峰值压力下对生物的致死效应已显著衰减。因此，炸礁施工不会对文昌鱼造成显著不利影响。

根据北部湾的文昌鱼历史调查资料，本项目所在的防城港海域不是文昌鱼的集中分布区域。本报告建议在施工期间合理安排施工组织设计，尽可能缩短施工周期，强化疏浚和陆域形成施工悬沙防控和水下炸礁防控措施，以最大限度减少对文昌鱼栖息生境的影响。在采取严格的保护和减缓措施的前提下，工程建设不会对文昌鱼资源造成显著不利影响。

4.2.6 对鲸豚类保护动物影响分析

根据报告 3.2.7 节关于北部湾海域珍稀水生野生哺乳动物的分布情况介绍可知，北部湾海域生活的珍稀水生野生哺乳动物主要为鲸豚类，具体包括中华白海豚、印太江豚以及布氏鲸。根据近年开展的调查资料，中华白海豚、印太江豚的主要活动分布区为钦州港域三娘湾水域、北海港域沙田水域，布氏鲸的主要活动分布区为斜阳岛周围和涠洲岛西南部水域。本项目所在的防城港海域不是中华白海豚、印太江豚以及布氏鲸的主要活动水域，但由于鲸豚类动物具有一定的迁徙和洄游能力，不能排除工程施工水域出现鲸豚类动物的可能性。以下就工程建设及运营对鲸豚类保护动物影响进行分析。

(1) 施工悬沙对鲸豚类动物影响分析

本项目施工期产生悬浮泥沙主要在施工范围周边海域扩散，其影响具有短暂性和间歇性，且中华白海豚、印太江豚、布氏鲸等海洋哺乳动物具有较强的游泳能力，施工悬沙不会对其造成明显影响。

(2) 炸礁噪声及机械噪声对鲸豚类动物影响分析

本项目施工期水下噪声来源包括炸礁噪声和机械噪声，距离施工船舶 5m 处噪声级

一般在 92~95dB(A)之间。运营期的噪声主要来源于船舶鸣笛、行驶等过程中产生的噪声，类比调查同类项目现场实测资料，距离噪声源 20m 处噪声级在 60~80dB(A)之间。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）。

声波随距离的衰减曲线可以分成三部分，第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成反平方规律衰减，因此影响的范围非常有限。

中华白海豚、印太江豚等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，因此我们相信这对中华白海豚的滋扰将不太显著，其它地方的研究亦指出固定的挖掘工程对小型鲸豚的影响有限（Richardson and Würsig 1997）。

综上，本项目施工期炸礁及施工机械、运营期通航船舶产生的水下噪音随距离呈

现反平方规律衰减，随着水深的增加下降较快，且噪声频率不在鲸豚类觅食及沟通的频率之内，因此，工程炸礁和机械噪声的影响范围是比较有限的。另外，中华白海豚等通常可在喧闹的海洋环境噪声下嬉戏、生存，具有一定的抗水下环境噪声干扰的能力，因此，工程各类噪声不会对鲸豚类保护动物造成显著不利影响。

为避免工程施工对鲸豚类保护动物造成直接伤害，施工过程中应当采取瞭望、驱赶等措施，减免炸礁等噪声对周边海洋生物的影响。综上，本项目炸礁噪声和施工机械、通航船舶产生的噪声对鲸豚类保护动物的影响较小。

(3) 炸礁产生的冲击波对鲸豚类的影响

水下爆破过程大体分为 3 个阶段，即炸药的爆轰、冲击波的形成和传播、气泡的振荡和上浮。在距爆炸点一定距离以外，爆炸主要作用特征为冲击波，而且由于摩擦力和粘滞力的影响，冲击波逐渐钝化，最后衰变为声波，声波在水中存在传播损失，其强度随传播距离的增大而逐渐减弱。炸礁爆破作业瞬间，如鲸豚类保护动物恰巧游动至爆破区域附近水域，则可能受到冲击波和飞石的影响，产生一定的生物致死效应。

尽管目前没有中华白海豚等鲸豚类动物在工程附近洄游活动的报道，但不能排除其出现在炸礁施工区域活动的可能性。论证报告提出，工程建设过程中加强对中华白海豚和印太江豚的保护，严格控制施工范围、时间及强度；在施工过程中应加强观测瞭望，参与疏浚及炸礁的船舶应配备至少 1 名海豚观察员，观察员可由船员或工人来兼任，在施工作业时观察员应佩戴望远镜，对施工船舶半径 1500 米内海域范围进行观察瞭望，海豚观察员每隔 30 分钟轮换以减轻疲劳，并保持与船控制台的通畅联系；施工船舶（泥驳除外）布设 2 个驱豚仪，深度为水下 1 米处；严格管控进港船舶航行速度，避免船舶航行对中华白海豚和印太江豚造成撞击伤害。

(4) 航道船舶通行对鲸豚类动物的影响

尽管目前没有中华白海豚等鲸豚类动物在工程附近海域洄游活动的报道，但不能排除其游动进入工程海域活动的可能性。因此，项目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》，施工期间各类施工船舶、运营期通航货船均应制订相对固定的航线，缩小船舶航行对鲸豚类动物的影响范围。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，项目建设及运营对中华白海

豚等鲸豚类保护动物的影响较小。

4.2.7 对鸟类及其栖息地影响分析

防城港市位于东亚—澳大利西亚鸟类迁徙路线上，处于东北亚与中南半岛、南洋群岛及澳大利亚之间的候鸟迁徙通道。该区域拥有广阔的滩涂、丰富的底栖生物和多样的生境类型，为鸟类提供了良好的停歇、觅食、越冬场所，是候鸟在迁徙途中的重要停息点之一。区域内常见水鸟以小型鸕鹚类、鹭类、鸥类等为主。论证范围内本项目东侧约 15km 的山心沙岛，地处防城港市企沙镇山新村东南海域，是东亚—澳大利西亚鸟类迁徙路线上的关键中转站和越冬地。岛上常见水鸟以鸕鹚类、鹭类、鸥类等涉禽为主，主要捕食滩涂中的双壳类、多毛类、甲壳类及腹足类等底栖动物。

本项目用海不直接占用泥质滩涂以及红树林等重要海洋生态系统，用海范围距离鸟类资源集中分布的山心沙岛区域较远，项目建设及运营不会对其造成显著不利影响。项目施工将引起周边海域悬浮泥沙的增加，进而导致底栖生物和游泳生物资源量降低，可能会间接影响到本项目周边鸟类的觅食，不过悬浮物基本在 12 小时内即沉降，对海域水质及生态的影响将逐渐消失，不会对海域内生物资源造成不可逆的影响。

项目施工和运营期间的作业噪声和夜间照明可能会对鸟类产生惊扰。码头机械作业的噪声、进出港运输车辆的交通噪声，船舶汽笛声等可以产生一般约为 70~80 dB 的噪声，鸣笛噪声甚至可达 110 dB。高噪声可以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。港口施工和运营期仍应注意噪声防护，港口周边采取必要的减噪措施，减少车辆和船舶不必要的鸣笛。相关研究表明，鸟类受影响的程度随着人工光照度的增加而升高，在可见光范围，红色光对于迁徙候鸟的影响相对较强。夜间飞行的鸟类容易受到人工光照的干扰，造成误撞的情况。根据港口工程相关规范的要求，码头前沿的光照最强。在厦门港开展的监测实验显示，码头前沿的混合光照可达到 87 (lx)。光线的衰减遵循与距离的二次方成反比的规律，在数十米以外即可衰减至 5 (lx) 以下。在照度、亮度值相近，对不同光源照射影响比较中发现，LED 光源的照射对鸟类的综合影响程度相对最低。金卤灯、高压钠灯、卤钨灯光源含有较多的紫色光及紫外光谱光线，该种光线照射影响鸟类对周围环境及自身羽毛整洁度的视觉感知，导致其频繁的整理羽毛；而 LED 光源基本上没有小于 400 nm 的短波光线，其照射实验中鸟类的异常啄羽频率明显少于其余光源。因此，在港口避免使用红光灯的情况下，对大功率照明设备的使用进行一定改进，不会显著增加鸟类撞击概率。

4.2.8 对红树林分布区影响分析

本项目申请用海范围位于防城港东湾口门外侧海域，项目用海范围内不涉及红树林分布，距离项目距离最近的红树林位于项目东侧直线距离约 8.46km 处，为 1 处零星分布区。项目论证范围内连片分布红树林主要为东湾渔洲坪红树林、西湾长榄岛红树林，与本项目最近距离分别为 9.8km、13.3km，距离均较远。

根据 4.3.2 节预测结果，施工产生 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙扩散影响范围与东湾渔洲坪连片红树林、西湾长榄岛连片红树林最近距离分别为 4.6km、8.0km，悬浮泥沙未影响至以上连片红树林且距离较远。根据 4.3.1 节和 4.3.3 节预测结果，工程建设引起潮流场流速变化超过 0.025m/s 范围最远延伸约 6.8km，周边海域各代表点的高潮位变化范围在-1mm 至 1mm 之间，对东湾及西湾内的潮流场及高潮位影响轻微。工程建设引起东湾纳潮量减少量为 26686m³，变化率 0.01%。相较整个海湾纳潮量而言，项目用海导致的纳潮量减幅较小，工程实施后防城港东湾纳潮量基本维持现状。项目实施后防城港水体交换率和半交换周期分别为 69.09%和 14.33 天，较工程建设前分别减弱了 3.21%和增加了 1.62 天。表明项目建设对防城港东湾的水体交换产生了一定的阻滞作用，但在海湾本身交换能力较强的背景下，该影响处于可接受范围内。达到基本冲淤平衡状态后，拟开挖港池和回旋水域淤积量最大可达 2.80m；在港池区南北两侧区域冲刷量最大不超过 0.90m；在填海区西侧和南侧区域淤积量最大不超过 0.60m。项目建设引起地形地貌及冲淤变化主要位于港池内以及填海区、港池区附近海域，不会造成周边大范围水域出现明显的地形冲淤变化，不会对防城港东西湾内的红树林分布区水域出现明显的地形冲淤变化。

综上所述，项目用海不会对周边海域红树林分布区造成显著不利影响。

4.3 生态影响分析

4.3.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

4.3.1.1 水动力模型简介

对工程建设造成的水动力环境的影响，报告中采用平面二维数值模型 MIKE21FM 进行预测与分析。工程选址所在海域以及项目用海影响范围内整体水深小于 10m，属于潮混合较强烈、各要素垂向分布较均匀的近岸海域，可采用平面二维数值模型 MIKE21FM 近似描述海水的二维运动。该模型采用非结构三角网格剖分计算域，三角

网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密，该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点，已在全球 70 多个国家得到应用，有上百例成功算例，计算结果可靠，为国际所公认。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) 模型控制方程

①连续方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + u \frac{\partial h}{\partial x} + v \frac{\partial h}{\partial y} = 0$$

②x 向动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{c^2h} + \frac{\partial}{\partial x} (N_x \frac{\partial u}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (N_y \frac{\partial u}{\partial y})$$

③y 向动量方程：

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{c^2h} + \frac{\partial}{\partial x} (N_x \frac{\partial v}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (N_y \frac{\partial v}{\partial y})$$

式中， t —时间 (s)；

x, y —原点 O 置于某一水平基面的直角坐标系坐标；

u, v —流速矢量 \vec{V} 沿 x, y 方向的分量 (m/s)；

ζ —相对于 xoy 坐标平面的水位 (m)；

$h = d + \zeta$ —总水深 (m)；

d —相对于 xoy 坐标平面的水深；

N_x, N_y — x, y 向水流紊动粘性系数 (m^2/s)；

f —科氏参量；

g —重力加速度 (m/s^2)；

c —谢才系数， $c = Mh^{1/6}$ ， M 为曼宁糙率系数。

(2) 初始条件

$$\zeta(x, y, t)|_{t=0} = \zeta_0(x, y)$$

$$u(x, y, t)|_{t=0} = u_0(x, y)$$

$$v(x, y, t)|_{t=0} = v_0(x, y)$$

$$s(x, y, t)|_{t=0} = s_0(x, y)$$

式中， ζ_0 、 u_0 、 v_0 分别为 ζ 、 u 、 v 初始值。

(3) 边界条件

① 固边界可按下列方法确定

法向流速为零

$$\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$$

式中， \vec{n} — 固边界法向单位矢量。

法向泥沙通量为零

$$\frac{\partial s}{\partial n} = 0$$

② 开边界可采用已知水位 $\zeta^*(x, y, t)$ 或流速 $\vec{V}^*(x, y, t)$ 控制

$$\zeta(x, y, t)|_{\Gamma} = \zeta^*(x, y, t) \quad (\text{潮位})$$

$$\vec{V}(x, y, t)|_{\Gamma} = \vec{V}^*(x, y, t) \quad (\text{流速})$$

4.3.1.2 计算域和网格设置

(1) 计算域设置

本项目所建立的海域数学模型计算域范围，即图中水边界点 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。

工程建设前，整个模拟区域由 18742 个节点和 32729 个三角单元组成。工程建成后，整个模拟区域由 18404 个节点和 32505 个三角单元组成，最小空间步长约为 10m，最小时间步长 1.0s。为了清楚地反映工程建设对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将工程附近海域网格进行加密。

(2) 水深和岸界

大范围海域水深资料选取中国人民解放军海军航海保证部出版的海图，同时全面搜集工程区周边海域工程实测水深资料，将以上水深地形资料统一至当地平均海平面（位于理论深度基准面以上 2.3m）。岸界依据广西修测海岸线以及 2024 年卫星影像资料确定。

(3) 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。

(4) 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 0.05s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼尼系数 n 取 30~60m^{1/3}/s。

(5) 水平涡动粘滞系数

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

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

式中： c_s 为常数， l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ($i, j=1, 2$) 计算得到。

(6) 引桥桩基及码头墩柱阻水的数值处理

①30 万吨级码头墩柱

本项目 30 万吨级码头总长 836m，共设置 26 个椭圆形沉箱，单个沉箱纵截面宽度 15m，沉箱间距 20m，模型中各沉箱概化为 15m×40m 矩形，间距取 20m。

②引桥桩基

本项目引桥总长 1862m，横梁下布置单排 3 根 $\Phi 1800\text{mm}$ 或 $\Phi 1500\text{mm}$ 的灌注桩，共使用 111 根 $\Phi 1800\text{mm}$ 灌注桩和 96 根 $\Phi 1500\text{mm}$ 灌注桩，1862m 长度中约有 115m 阻水宽度，模型中将桩基阻水概化设置为边长 5m 的矩形 23 个，间距取 80m，保持过水面积基本一致。

4.3.1.3 潮流数值模型及验证

(1) 实测资料

潮流数值模型验证资料采用福州市华测品标检测有限公司在工程所在海域进行的 2023 年 5 月（春季）、2025 年 9 月（秋季）潮位、潮流观测所获资料，共布设了 2 个潮位观测站位，6 个海流观测站位。

(2) 验证结果

①潮位验证

采用 W1、W2 潮位测站的实测潮位资料作为数值模型计算潮位验证基准。

②潮流验证

采用 6 个站位大潮期的实测潮流资料，与本次数值模拟计算结果进行对比验证。

(3) 验证精度说明

①潮位验证

将模型计算结果与实测结果进行对比，W1、W2 实测潮位站计算值和观测值的高、低潮时间无相位差，最高、最低潮位值偏差小于 0.1m，符合《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T231-2021)的要求。

②潮流验证

各测站的涨落潮平均流速在连续变化过程中均与实测值接近，流速过程线的形态基本一致。除 S3 站外，各站位往复流主流流向、平均流向偏差小于 10°，旋转流平均流向偏差小于 15°，符合现行《水运工程模拟试验技术规范》(JTS/T231-2021)的要求。需说明的是，S3 站涨潮时段平均流速偏差-12.1%，平均流向偏差-15.1°，略超出导则精度要求，验证超出允许偏差的站位数量占总验证站位的 17%，符合不超过 20%的要求。S3 站位位于项目用海区东侧约 4km 的沿岸海域，距离北侧填海区较近，该处海域受地形岸线条件影响流速量级整体较小，模型计算与实测值存在一定偏差。

综上，本项目所建立的二维潮流数学模型在数值和相位上均与实测潮流场达到很好的相似性，可用于模拟当地潮流的平面运动规律，所预测结果具有良好的可信度，能够较好地反映工程周边海域潮流状况，可用来模拟研究后续工程方案。

4.3.1.4 潮流场模拟结果

潮流场数值模拟结果显示，小潮期工程周边海域潮流场分布与大潮期基本一致，流速较大潮期小，因此报告中只给出了大潮期工程周边海域的潮流场模拟结果，分析中潮位时刻采用 (W1) 的潮位时刻。

(1) 大海域潮流场数值模拟结果

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。涨急时刻流向整体自外海向湾顶汇聚，流速介于 0.1~1.0m/s 之间，防城港、钦州湾等湾顶口门处流

速较大，向外海流速逐渐变小。落急时刻流向整体相反，自湾顶向外海流动，流速介于 0.1~1.2m/s 之间，防城港、钦州湾等湾顶口门处流速较大，向外海流速逐渐变小。

(2) 工程周边海域潮流场数值模拟结果

本项目位于防城港东湾口门外侧水域，西侧与三牙航道相邻。工程拟围填海所在区域掩护条件较好，流速整体较小，小于 0.6m/s，向外侧受地形影响具有明显往复流特征。工程拟开挖港池和回旋水域区域地处防城湾口门处，流速较大，介于 0.3m/s~0.8m/s，涨落潮流向近似为 N-S 向。本项目建成后，对流速、流向的改变主要集中于工程区附近较小范围内，对大海域流场影响相对较小。

4.3.1.5 工程建设对周边海域潮流场影响分析

围填海实施将导致周边海域流速整体减小，港池挖深导致工程范围内的流速整体减小，引桥西侧和港池边缘流速有所增加。涨急时刻流速变化介于 -0.40m/s~0.25m/s 之间， $\pm 0.025\text{m/s}$ 流速变化范围最远延伸约 5.6km。落急时刻流速变化介于 -0.50m/s~0.25m/s 之间， $\pm 0.025\text{m/s}$ 变化范围最远延伸约 6.8km。其中，涨急时刻，在拟围填区西侧，流速减弱可达 0.40m/s；落急时刻，拟开挖港池和回旋水域、拟围填区南侧及引桥东侧区域，流速最大减弱 0.50m/s。

此外，工程建设导致项目附近海域的流向发生一定的改变，变化介于 $2^\circ\sim 70^\circ$ 之间。其中，涨急时刻，拟围填区西侧区域流向增加 $5^\circ\sim 35^\circ$ （以顺时针方向为正），而拟围填区南侧区域流向减小 $5^\circ\sim 10^\circ$ （以顺时针方向为正）；落急时刻，拟围填区附近海域增加 $15^\circ\sim 30^\circ$ （以顺时针方向为正），而在拟开挖回旋水域和港池的南侧区域，流向有所减弱，介于 $2^\circ\sim 5^\circ$ （以顺时针方向为正）。

为了更加具体地分析工程前后的潮位和流速变化情况，在工程附近及周边海域分别选取代表点。

比较了各代表点在工程建设前后的大潮涨落急流速的变化，其中，流速变率被定义为：

$$\text{流速变率} = (\text{项目建设后流速} - \text{项目建设前流速}) / \text{项目建设前流速} \times 100\%$$

可知，工程施工导致的大部分代表点流速变化介于 -10%~10% 内，流向变化 $-5^\circ\sim 5^\circ$ 内。流速变化最为显著的代表点位于港池、回旋水域以及拟围填区西侧和南侧（即 t9、t10、t16、t17、t18、t23、t24、t26、t27、t34），涨急时刻流速减弱高达 12.71cm/s，减弱 31.44%；落急时刻流速减弱高达 27.57cm/s，减弱 67.86%。

根据工程建设前后流场分布以及流速变化分布可知，工程建设后填海区东侧落急时刻出现了流速增大现象（即t42、t43、t44、t45、t46）。由模拟结果可知，工程建设前，来自防城港东湾的东南向落潮流以及来自钦州湾的西南向落潮流在此汇聚向南流动。而在工程建设后，填海区阻挡了来自防城港东湾的落潮流向东南流动，导致来自钦州湾的西南向落潮流向西侧补偿，引起该区域流速微弱增加，增加量小于2.5cm/s。但由于该区域流速背景值小于10cm/s，使得微小增量呈现出在较大的流速变化百分比。尽管该区域流速变化百分比较大，但由于流速背景值较低，流速改变不会对该区域的海床冲淤环境产生实质性的影响。

综上，工程建设对其附近局部海域潮流场将不可避免地造成一定影响，流场的改变主要集中于围填海区域四周以及港池疏浚和水工结构施工范围内，对工程区以外海域流场的影响相对较小。总体来说，工程建设对海域流场的影响是可以接受的。

4.3.1.6 工程建设对周边海域高潮位影响分析

为进一步揭示工程建设对高潮位的影响，提取了 24 个典型代表点工程建设前后秋季大潮期最高潮位的水位数据，并通过差值分析法评估了工程建设对高潮位的影响。

模型以当地平均海平面为基面，工程建设前高潮位介于 2.616m（t1）至 2.679m（t20）之间，最大落差约为 0.062m（即 6.2 厘米），呈现出由外海向湾内递增的分布特征。工程建设对高潮位的影响极其微弱，可忽略不计。所有特征点的高潮位变化在-1mm 至 1mm 之间。这一量级远低于天然海洋环境中的风浪、气压引起的水位波动，也低于数值模型的常规截断误差。因此，本项目建设前后高潮位基本维持现状，周边敏感目标的防潮标准不会因此受到影响。

4.3.1.7 工程建设对防城港东湾纳潮量影响分析

为进一步揭示工程建设对防城港东湾纳潮量的影响，计算了工程建设前后防城港东湾的纳潮量。纳潮量通过下式计算：

$$T = \sum_{i=1}^n S_i h_i$$

式中：T——纳潮量； S_i ——为网格面积； h_i ——所在网格处高潮和低潮时的潮差。

通过数值模拟分别得到现状各网格处高潮和低潮时的潮差和工程建成后各网格处高潮和低潮时的潮差，再利用所在区域各网格的面积计算纳潮量。

本工程围填海及水工构筑物、港池疏浚等施工均在位于防城港东湾口门外侧，未占用湾内有效纳潮水域，主要是通过改变局部海域流场，从而对海湾纳潮量产生的间接影响。工程建设后，防城港东湾较工程前纳潮量有所减少，减少量为 26686m³，变化率 0.01%。相较整个海湾纳潮量而言，本工程建设导致的纳潮量减幅较小，表明工程实施后防城港东湾纳潮量基本维持现状。

4.3.1.8 工程建设对防城港东湾水体交换的影响分析

为进一步揭示工程建设对防城港东湾水体交换的影响，在前期 MIKE21 水动力模型构建和调试基础上，再结合对物质输运模块（Transport Module）来计算被动示踪剂（Tracer）的输运过程，从而量化工程建设对防城港东湾水体交换能力的影响。

（一）物质输运方程

经垂向平均的物质输运方程为：

$$\frac{\partial (HP)}{\partial t} + \frac{\partial (HPu)}{\partial x} + \frac{\partial (HPv)}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(HD_x \frac{\partial P}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(HD_y \frac{\partial P}{\partial y} \right) = HS - kp$$

式中：P 为示踪剂浓度；

u、v 分别为 x、y 向流速分量；

Dx、Dy 为 x、y 向扩散系数；

S 为示踪剂在单位时间的排放量速率；

k 为衰减系数。

$$\text{闭边界：} D_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$$

$$\text{开边界：} P=P' \quad \text{入流段}$$

$$\frac{\partial P}{\partial t} + v_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0 \quad \text{出流段}$$

上述方程与沿深度平均的流体动力学基本方程组一并构成被动示踪剂扩散的基本方程组，其数值方法、计算网格、边界条件均与潮流数模相同。

（二）参数选取

扩散系数 Dx、Dy 均取 5m²/s；

由于采用被动示踪剂进行模拟，且仅在初始时刻一次性加入示踪剂，故衰减系数 k 取值为 0，示踪剂在单位时间内的排放速率 S 取值为 0；

（三）初始条件

东湾内区域：东湾内区域定义为图 4.3-22 中纳潮量计算边界所包含的防城港东湾水域，设定该区域内所有网格的示踪剂浓度为 $C=1$ (单位： g/m^3)；

东湾外区域：设定示踪剂浓度为 $C=0$ 。

（四）边界条件

外海开边界设定示踪剂浓度为 $C=0$ 。

（五）模拟工况

针对工程建设前、工程建设后两种工况进行模拟，且模拟时段为 2025 年 9 月。

（六）模拟结果分析

图 4.3-23 展示了工程建设前，被动示踪剂在释放 30 天后的浓度空间分布。可以看出东湾的水体交换都呈现出显著的空间差异性，符合半封闭海湾的典型物理特征：湾顶由于远离湾口，动力较弱，浓度大于 $0.6\text{g}/\text{m}^3$ ；湾中是主要的潮流通道的，浓度介于 $0.4\text{g}/\text{m}^3\sim 0.6\text{g}/\text{m}^3$ 之间；湾口与外海直接连通，水体更新最快，浓度小于 $0.3\text{g}/\text{m}^3$ 。在广钢外侧海域，由于岸线较为平直，水流沿岸流动相对顺畅，浓度等值线分布较为平滑。

工程建设后，被动示踪剂在释放 30 天后的浓度空间分布如图 4.3-24 所示。可以看出，填海工程向海突出，阻碍了被动示踪剂沿企沙半岛南岸向东扩散，使得企沙半岛南侧羽状流形态受到填海地形的导流影响，扩散路径略微向西偏转。此外，湾顶高浓度区域 ($0.7\text{g}/\text{m}^3$) 的边界似乎略微向湾口方向推移。如图 4.3-25 所示，相较于工程建设前，工程建设后的东湾内部的示踪剂浓度略有增加，增加不超过 $0.075\text{g}/\text{m}^3$ 。

为进一步量化工程建设对防城港东湾水体交换能力的影响，计算了防城港东湾的水体交换率和平均半交换周期。水体交换率定义为湾内某时刻剩余的示踪剂总量与初始总量的比值；平均半交换周期定义为整个东湾平均示踪剂浓度降至初始浓度一半所需的时间。

由表所示，工程建设前，防城港东湾水体交换率和半交换周期分别为 72.30%和 12.71 天。工程建设后，防城港水体交换率和半交换周期分别为 69.09%和 14.33 天，较工程建设前分别减弱了 3.21%和增加了 1.62 天。这表明工程建设对防城港东湾的水体

交换产生了一定的阻滞作用，但在海湾本身交换能力较强的背景下，该影响处于可接受范围内。

4.3.2 海水水质环境影响预测与评价

4.3.2.1 施工期海水水质环境影响预测与评价

(一) 预测模型

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

(1) 二维水质对流扩散控制方程

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uvc) + \frac{\partial}{\partial y}(vvc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中： c 为污染物浓度（ kg/m^3 ）； u 、 v 分别为 x 、 y 向流速分量； D_x 、 D_y 为 x 、 y 方向的扩散系数； s 为污染物排放源强， $s=QSC_s$ ； F 为衰减系数， $F = \alpha\omega_s$ ， α 为悬浮颗粒沉降机率（无量纲）， ω_s 为悬浮颗粒沉降速度（ m/s ）。

(2) 边界条件

①岸边界条件：浓度通量为零；

②开边界条件：

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

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

(3) 初始条件

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

(4) 沉降速度

1) 根据《海岸工程环境》(常瑞芳), 单颗粒泥沙沉速的计算方法为: *

①细泥沙, $D < 0.1\text{mm}$, 采用斯托克斯公式, 即*

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

②中细砂, $D = 0.15 \sim 1.5\text{mm}$, 采用冈恰诺夫沉降过渡区的经验公式, 即*

$$\omega = 6.77 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} D + \frac{\rho_s - \rho}{1.92 \rho} \left(\frac{T}{26} - 1 \right)$$

③对 $D = 0.1 \sim 0.15\text{mm}$ 之间的细泥沙, 采用以上两式计算的 ω 值进行直线内插。

④粗泥沙, $D > 1.5\text{mm}$, 采用冈恰诺夫紊流区的沉速公式, 即*

$$\omega = 1.057 \sqrt{\frac{\rho_s - \rho}{\rho} g D}$$

其中, ρ_s ——沙的密度, 取 2650kg/m^3 ; *

ρ ——水的密度, 取 1000kg/m^3 ; *

g ——重力加速度, 取 9.81m/s^2 ; *

D ——泥沙的粒径; *

ν ——粘滞系数, $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042T^{0.87})$

2) 泥沙群体平均沉速公式如下: *

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

其中, ω ——泥沙群体的平均沉速; *

ω_i ——粒径为 D_i 的泥沙的沉速; *

ΔP_i ——粒径 D_i 的泥沙所占的重量百分数。*

根据广西华测检测认证有限公司 2024 年 12 月开展的表层沉积物粒度调查资料, 位于项目建设填海造地及港池等申请用海区域内的 3、6 号站位均为砂 (中值粒径 0.19mm), 表层沉积物粒径较周边海域更粗。为保守估算施工悬浮泥沙影响范围, 报告对选取粒度站位范围进行适当扩展, 选取项目用海区附近 12 个站位中的最小中值粒径值 0.038mm 开展悬浮泥沙扩散数模预测。采用斯托克斯公式计算得到疏浚等产生悬浮泥沙沉降速度 0.002m/s 。

(二) 悬浮泥沙源强

本项目施工期间悬浮泥沙的主要产生环节是港池疏浚开挖、炸礁清礁、码头和直立式护岸基槽开挖和基床抛石、斜坡式护岸表层清淤和块石抛填、引桥打桩、吹填溢流、中转吹填等。

本项目产生悬浮泥沙的施工环节较多, 各个施工环节在不同的施工阶段存在同步施工的情形。根据 2.5.2 节施工方案及 2.5.6 节施工进度计划安排, 整体共分为 3 个施工阶段开展悬浮泥沙扩散模拟预测。

(1) 施工阶段 1

施工阶段 1 主要进行 30 万吨级泊位及 5000 吨级泊位港池耙吸疏浚、护岸及围堰形成、引桥和施工栈桥施工。

该阶段港池疏浚主要采用 10000m³ 耙吸式挖泥船对淤泥质土进行疏浚开挖，选取 10000m³ 耙吸式挖泥船悬沙源强 60.33kg/s 作为代表工况开展预测。

护岸及围堰施工悬沙产生环节主要为表层清淤和堤心石抛填挤淤。堤心石抛填挤淤分陆抛、水抛 2 种工艺，水抛悬沙源强 (17.5kg/s) 高于陆抛悬沙源强 (4.51kg/s)，选取水上抛石挤淤悬沙源强 17.5kg/s 作为代表工况。表层清淤采用 8m³ 抓斗船施工工艺，源强较小 (3.52kg/s)，且抛石施工范围整体包含了表层清淤范围，不再对表层清淤开展预测。

引桥和施工栈桥施工悬沙产生环节主要为桩基施工，选取打桩悬沙源强 0.32kg/s 作为代表工况开展预测。

(2) 施工阶段 2

施工阶段 2 主要进行 30 万吨级泊位及 5000 吨级泊位港池绞吸疏浚、陆域吹填、码头水工构筑物和中转吹填施工。

该阶段港池疏浚主要采用 3500m³/h~4500m³/h 绞吸式挖泥船对岩性土进行疏浚开挖并吹填造陆，选取 4500m³/h 绞吸式挖泥船悬沙源强 52.83kg/s 作为代表工况开展预测。绞吸式挖泥船接管吹填至纳泥区内造陆，对吹填溢流尾水悬浮泥沙开展模拟预测，溢流源强为 0.75kg/s。

该阶段进行 30 万吨级泊位和 5000 吨级泊位水工构筑物施工，包括基槽开挖、基床抛石，考虑到码头基槽开挖和基床抛石施工范围整体位于港池疏浚开挖范围内，且基槽开挖悬沙源强 (3.52kg/s) 和基床抛石 (14.5kg/s) 悬沙源强远小于绞吸船，故不再进行码头基槽开挖和基床抛石悬沙预测。基槽开挖疏浚物装泥驳后抛卸至 5000 吨级散货泊位港池北侧的临时存储转运区，再由绞吸式挖泥船吹填至本项目后方造陆。选取疏浚物抛卸悬沙源强 966.67kg/s 作为代表工况开展预测。

(3) 施工阶段 3

施工阶段 3 主要进行 30 万吨级泊位及 5000 吨级泊位港池炸礁、清礁施工。

该阶段港池覆盖层及强风化岩已完成开挖，主要对港池南侧局部范围进行炸礁，

施工范围整体位于港池疏浚开挖范围内，但考虑到炸礁施工产生悬沙为瞬时源强，且源强较大（15000kg/s，连续发生 5s），因此对炸礁瞬时悬沙扩散开展模拟预测。清礁采用 8m³ 抓斗船施工工艺，源强较小（3.52kg/s），不再单独开展预测。炸礁石方回填成陆，回填中产生少量溢流尾水，对溢流过程一并开展预测。

综上，本次悬沙预测共分 3 个施工阶段，涉及施工环节为港池疏浚开挖（10000m³ 耙吸船、3500m³/h~4500m³/h 绞吸船）、炸礁、护岸抛石挤淤、引桥打桩、吹填溢流、中转吹填。

（四）模拟条件

根据《海水水质标准》（GB 3097-1997）中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差值成图后形成泥沙发生点的最大影响范围。

根据 3.2.2.节水动力现状调查结果，2025 年 9 月秋季大潮期最高潮位、最大潮差、平均潮差均大于 2023 年 5 月春季。因此，本节选取代表性更好的秋季时段开展悬浮泥沙计算。各控制点按照连续源强，本节模拟了包含 2025 年 9 月秋季连续大潮期施工时段内各控制点的悬浮物扩散范围，并统计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。

（五）模拟结果分析

（1）施工阶段 1

施工阶段 1 开展 30 万吨级泊位及 5000 吨级泊位港池 10000m³ 耙吸船疏浚、护岸及围堰抛石挤淤、引桥和施工栈桥桩基施工，施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 27.16km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 16.06km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 10.24km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 7.21km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 24.54km²。

以港池疏浚范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 7.6km，向南最大可能扩散距离 5.2km。

（2）施工阶段 2

施工阶段 2 开展 30 万吨级泊位及 5000 吨级泊位港池绞吸船疏浚、陆域吹填、码头水工构筑物和中转吹填施工。施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 29.55km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 19.96km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 11.91km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 7.59km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 5.32km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 18.97km²。

以港池疏浚范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 6.6km，向南最大可能扩散距离 4.1km。

(3) 施工阶段 3

施工阶段 3 开展港池炸礁、清礁施工。施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 5.15km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 3.67km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 2.55km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 1.94km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 1.43km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 4.05km²。

以炸礁范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 2.3km，向南最大可能扩散距离 2.1km。

(4) 施工总悬沙扩散范围

汇总以上所有工况，施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 27.16km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 16.06km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 10.25km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 7.23km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 24.54km²。

以工程施工范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 7.6km，向南最大可能扩散距离 5.2km。

4.3.2.2 运营期水质环境影响分析与评价

本项目运营期产生的污水主要为：①陆域污水：含尘污水、含油污水、生活污水；②船舶污水：船舶生活污水、机舱油污水、压载水等。

(1) 本项目码头平台、引桥、5000 吨级散货泊位码头前沿作业区的初期雨水和冲洗水，以及堆场区域的径流雨水经排水沟收集后排入矿石污水处理站，处理达到《城

市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准要求后,回用于港区环保用水。

(2) 本项目辅建区设置一座地理式一体化生活污水处理站,生活污水经自建生活污水处理站处理达标后回用于港区绿化和冲洗用水等港区生产用水。

(3) 含油污水经含油污水预处理装置处理后,输送至生活污水处理站,进一步处理达标后回用于绿化和冲洗用水等港区生产用水。

(4) 到港船舶污水由码头接收或由船方自行直接委托船舶污染物接收单位进行接收处置。

(5) 拟在 30 万吨级泊位配备 1 套外贸船舶压载水接收处理设施,以应对可能出现的压载水应急处置情况。

综上,本项目运营期产生的各类污水经过集中处理,不直接向海域内排放,不会对周围水环境产生不利影响。

4.3.3 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

研究利用沉积物取样分析、海流观测等方法,结合水深地形、工程地质、风速资料,运用二维数学模型模拟潮流、波浪(施加风)作用条件下工程周围海域海底地形的演化。

4.3.3.1 波浪模型

本节采用 MIKE21 SW (Spectral Wave) 谱波模块建立二维波浪数学模型。该模型以实测水深地形和风场资料为基础,综合考虑了风能输入、白帽耗散、底摩擦耗散以及波浪在近岸传播过程中的折射、浅水变形、波浪破碎等物理过程。

(1) 控制方程

波浪的运动由波作用量密度守恒方程控制。由于在存在环境水流的情况下,波浪能量是不守恒的,而波作用量是守恒的,因此模型采用波作用量密度 N 代替波能量密度 E 作为因变量。波作用量密度定义为:

$$N = \frac{E}{\sigma}$$

式中, E 为波浪能量密度; σ 为相对角频率。

在笛卡尔坐标系下,波作用量平衡方程表示为:

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla \cdot (\vec{v}N) = \frac{S}{\sigma} \frac{\partial N}{\partial t} + \nabla \cdot (\vec{v}N) = \frac{S}{\sigma}$$

式中， t 为时间； $\vec{v}=(c_x, c_y, c_\sigma, c_\theta)$ 为波群在四维相空间（包括地理空间 x, y 和谱空间 σ ）中的传播速度； ∇ 为四维微分算子； S 为源项。

展开后的守恒方程形式为：

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(c_x N) + \frac{\partial}{\partial y}(c_y N) + \frac{\partial}{\partial \sigma}(c_\sigma N) + \frac{\partial}{\partial \theta}(c_\theta N) = \frac{S}{\sigma}$$

式中， x, y 为空间坐标； θ 为波浪传播方向； c_x, c_y 分别为波作用量在 x, y 方向上的传播速度； c_σ, c_θ 分别为波作用量在频率空间和方向空间的传播速度。

特征传播速度方程为：

$$(c_x, c_y) = \frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{c}_g + \vec{U}$$

$$c_\sigma = \frac{d\sigma}{dt} = \frac{\partial \sigma}{\partial d} \left[\frac{\partial d}{\partial t} + \vec{U} \cdot \nabla_{\vec{x}} d \right] - c_g \vec{k} \cdot \frac{\partial \vec{U}}{\partial s}$$

$$c_\theta = \frac{d\theta}{dt} = -\frac{1}{k} \left[\frac{\partial \sigma}{\partial d} \frac{\partial d}{\partial m} + \vec{k} \cdot \frac{\partial \vec{U}}{\partial m} \right]$$

式中， c_g 为波浪群速度； \vec{U} 为深度平均的流速矢量； d 为水深； k 为波数； s 为沿波浪传播方向的空间坐标； m 为垂直于波浪传播方向的空间坐标。

源项 S 代表了波浪能量的所有输入、耗散及非线性转移，其总和可表示为：

$$S = S_{in} + S_{nl} + S_{ds} + S_{bot} + S_{surf}$$

式中， S_{in} 代表风能输入源项； S_{nl} 非线性波-波相互作用引起的能量转移； S_{ds} 白浪引起的波浪能量耗散； S_{bot} 底部摩擦引起的耗散； S_{surf} 水深诱导波浪破碎引起耗散。

(2) 模型计算域和边界条件

模型计算域与水动力模型保持一致。

海面风场条件：海面边界输入了空间变化的风场数据。风速与风向数据来源于欧洲中期天气预报中心（ECMWF）发布的第五代大气再分析数据集 ERA5，空间分辨率为 0.25° ，并基于模型运行相同时段的海表 10 米风速和海面气压的逐时数据制作了风场强迫文件。

波浪开边界条件：由于开边界距离工程区较远，波浪开边界设置为闭边界。

(3) 模型参数设定

本次波浪模拟的模型参数主要参照已有防城港海域 MIKE21 SW 模型的应用成果。具体物理参数与计算系数的取值，依据管喆（2017）《防城港海域潮流、风浪及其耦合作用影响的数值模拟研究》中相关的校验设定进行配置，各项具体参数的取值标准详见该文献第 5.2 节中的表 5.6。

(4) 模型验证

采用防城港海洋站实测波浪数据对模型进行验证，选取了两个具有代表性的时段：一是常规天气时段（2025 年 9 月 8 日 20:00~2025 年 9 月 12 日 5:00）；二是极端天气时段，即台风“桦加沙”过境期间（2025 年 9 月 26 日 14:00~2025 年 9 月 30 日 23:00）。

验证结果表明，在常规天气条件下，模拟结果与实测数据的相位及振幅较为吻合；在台风强风场强迫下，模型再现了最大波高迅速攀升及涌浪成分增加导致平均周期显著拉长的剧烈动力响应过程。总体而言，波浪模型能够较好地反映海域波浪动力条件。

(4) 模型结果分析

1) 常规天气时段工程建设对周边海域波浪场的影响分析

在常规气象条件下，防城港外海传入的背景波浪能量较弱，工程周边海域的有效波高普遍较低（多在 0.2m~0.6m 之间），波浪总体呈自南向北传播的态势。通过对比建设前后模拟结果可知，在常态低能量海况下，填海造地及港池开挖对周边波浪场的影响极其微弱。从有效波高变化图可知，波高的增减空间分布格局虽然与台风期类似，但影响幅度大幅缩减。在西南侧港池挖深区，有效波高的增加量仅在 0.1m~0.2m 左右；在填海区西北侧及北侧的波影掩护区，有效波高的衰减量也基本在 0.1m~0.2m 以内。这种微小量级波高变化几乎完全贴合在工程实体及挖槽边界周围内。

在平均波向的变化方面，由于常态波高较小，其受地形变化引起的非线性动力响应相对较弱。由平均波向变化图可见，绝大部分海域的波浪传播方向维持不变。仅在填海区西北角、东北角等新人工岸线的拐点处，以及港池开挖的边缘地带，因局部的微弱绕射与折射作用，出现了小范围的波向偏转。偏转角度普遍较小，主要集中在 -30° ~ 30° 之间，且其影响范围被严格限制在工程边界外围数百米的极窄水域内。

2) 极端天气时段工程建设对周边海域波浪场的影响分析

本工程的实施包含了填海造地实体建设与西南侧港池开挖，这两项活动共同改变了局部的海岸边界与水下地形，进而对周边海域的波浪场产生了局部的干扰。从台风极端气象下的有效波高变化来看，工程区周边呈现出明显分化。在工程南侧至西南侧边缘，受港池开挖致使水深增加的影响，波浪底摩擦耗散减弱且浅水破碎效应推迟，外海传导的较高能量台风浪更易侵入该水域，导致局部有效波高较建设前微增 0.1m~0.3m。相反，在工程西侧及西北侧，填海陆域形成了坚固的物理屏障，完全切断了原有的波浪直线传播路径。在其后方形成了一个显著的波影掩护区，波浪能量被大幅削弱，有效波高较建设前显著降低，最大减幅达 0.3m~0.6m。

地形与水深的剧变同时引发了波浪的绕射与折射现象，导致局部平均波向发生显著偏转。在紧贴填海区西侧及西北侧边界的海域，原本向北及西北方向传播的波浪在遇到新人工岸线角点时发生强烈的绕射，被迫绕过工程边角向低能量的波影区内传播，导致局部波向发生剧烈偏转，最大偏转角达 60°~80°。此外，在西南侧港池开挖区边缘，挖深导致的水深梯度变化引发了波浪折射效应，使得波浪传播路径产生了一定程度的微调，呈现出顺应港池走向的新特征。

总体而言，本工程的实施虽然在局部水域改变了波浪的浅水变形演变特征，但并未对防城港海域大尺度的整体波浪传播路径和能量宏观分布格局造成根本性改变，未对海域波浪场造成显著影响。

4.3.3.2 泥沙模型

(1) 泥沙运动控制方程

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

式中：

c —水深平均悬浮泥沙浓度（ kg/m^3 ）；

S —沉积/侵蚀源汇项（ $\text{kg}/\text{m}^3/\text{s}$ ）；

Q_L —单位水平区域内点源排放量（ $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ）；

C_L —点源排放浓度（ kg/m^3 ）。

(2) 沉积物沉积和侵蚀计算公式

沉积速率根据 Krone (1962) 等提出的方法计算粘性土沉积，公式如下

$$S_D = \omega c_b p_d$$

式中， S_D —沉积速率；

ω —沉降速度（m/s）；

c_b —底层悬浮泥沙浓度（kg/m³）；

p_d —沉降概率。

沉降速度 ω 采用 4.3.2.1 中（4）沉降速度计算公式进行计算。

$$p_d = \begin{cases} 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0, \tau_b > \tau_{cd} \end{cases}$$

τ_b —海底剪切应力（N/m²）；

τ_{cd} —沉积临界剪切应力（N/m²）。

泥沙浓度分布采用 Teeter 公式

$$c_b = \bar{c}\beta$$

式中，

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75p_b^{2.5}}$$

$$p_e = \frac{w_s h}{D_z} = \frac{6w_s}{\kappa U_f}$$

κ —Von Karman 常数（0.4）；

U_f —摩擦速度， $U_f = \sqrt{\tau_b / \rho}$ 。

底床侵蚀根据底床密实程度，侵蚀计算密实、固结底床侵蚀计算公式方

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

式中，

E —底床侵蚀度（kg/m²/s）； τ_b —底床剪切力（N/m²）； τ_{ce} —侵蚀临界剪切力（N/m²）； n —侵蚀能力。

（3）输入参数确定

1) 泥沙来源

一般而言，海岸带的泥沙来源有四个方面：①河流来沙；②由邻近海滩搬运而来；③由当地崖岸侵蚀而成；④海底来沙。

本海区位于防城港湾南部，经过现场踏勘和附近海区的地形图可知，工程附近没有大的河流入海，可以基本排除河流向工程区供沙这一来源；临近工程区附近多以基岩、人工岸线为主，沙源有限。总体而言工程附近泥沙来源较少。

2) 泥沙类型及床面设置

基于工程区表层沉积物粒度调查结果及区域底质类型分布特征，模型考虑在工程周边近岸区对砂与泥进行分层设置，远岸区均设置为泥层。

3) 边界动力条件

泥沙冲淤模拟采用 MIKE21 HD（水动力）+ SW（波浪）+ MT（泥沙）三者耦合的模式。HD 模块与 SW 模块的边界设置详见 4.3.1.2 节和 4.3.3.1 节。对于 MT 模块，模型岸线边界为固定壁面。模型区域较大，开边界距离项目较远，未考虑边界来砂，主要考虑工程附近海域的海床冲淤变化。冲淤数值模型预测采用月度资料，并通过设置加速因子计算年冲淤变化。

（4）模型验证

1) 断面验证

根据广西交通设计集团有限公司、中交水运规划设计院有限公司分别于 2020 年 10 月、2025 年 4 月在工程区西侧现状航道附近海域进行的 1:1000 水深地形测量成果。将模拟得到的港区周边冲淤结果与实测断面进行对比。

根据防城港三牙航道 2020 年度、2023 年度清淤工程交工验收证书，三牙航道 2020 年进行维护性清淤，2023 年再次进行维护性清淤。根据 2023 年度完成清淤面积及工程量，计算得到 2020-2023 年间三牙航道内平均回淤厚度 0.38m，年回淤强度为 0.13m/a。考虑对以上清淤工程量进行订正后，2020 年和 2025 年断面 1、断面 2 沿程水深断面图见图 4.3-41 所示。断面 1 整体表现为淤积趋势，大部分航段淤积量不超过 0.1m/a，部分航段达到 0.15m/a。断面 2 自北向南 0-5km 段呈现侵蚀-淤积交替出现态势，蚀淤强度介于-0.1~0.2m/a 之间，5km-11.4km 段以轻微淤积为主，淤积强度不超过 0.1m/a。

将模拟得到的冲淤结果与实测结果进行对比，结果见图 4.3-42 所示。总体而言，从蚀淤厚度及趋势上看，模拟值与实测值较为吻合，可用于现状条件下及工程建设后工程区周围海床冲淤变化模拟分析。

4.3.3.3 冲淤模拟结果分析

工程建设前后年冲淤变化如图 4.3-43 所示，拟开挖港池和回旋水域内呈现明显淤积趋势，淤积量介于 0.28~0.40m/a 之间；港池南北两侧区域呈现冲刷增强趋势，冲刷量不超过 0.16m/a；填海区西侧和南侧区域淤积趋势有所加强，最大不超过 0.12m/a。

经计算，工程建成 8 年后达到基本冲淤平衡状态，达到基本冲淤平衡后的冲淤变化见图 4.3-44 所示。拟开挖港池和回旋水域淤积量最大可达 2.80m；在港池区南北两侧区域冲刷量最大不超过 0.90m；在填海区西侧和南侧区域淤积量最大不超过 0.60m。

综上，本工程建设引起地形地貌及冲淤变化主要位于港池内以及填海区、港池区附近海域，不会对防城港东西湾、江山半岛以东大沙区域以及项目用海区东侧自然岸线等地貌单元造成显著影响，不会造成周边大范围水域出现明显的地形冲淤变化。

4.3.4 项目用海对沉积物环境的影响分析

4.3.4.1 施工期沉积物环境影响分析

本项目陆域主要通过吹填形成，吹填填料均来自港池内的天然海底沉积物（风化岩、淤泥质土）。本项目施工所用的护岸堤心石等从当地石料厂购进，土石料应经监测其有毒有害和放射性等污染物符合相关标准要求，无毒无害、不含放射性等污染物，对海洋沉积物环境不会产生明显影响。

本项目对沉积物环境的影响主要来自块石抛填、港池疏浚、吹填溢流及引桥打桩等所产生的悬浮泥沙。块石抛填、港池疏浚等活动将导致海域悬浮泥沙含量增加。此类悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性增强。工程搅动的海底沉积物可在 2 天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，因此不会影响海底沉积物质量。

施工期施工人员生活污水和固体废物、施工船舶污水均能得到有效收集处理不排海，对海洋沉积物环境质量无影响。

综上所述，工程建设不会对周边海底沉积物质量产生明显影响。

4.3.4.2 运营期沉积物环境影响分析

运营期对海洋沉积物环境的影响主要是废水排放和港池维护性疏浚。

本项目运营期间主要为铁矿石和铝土矿的装卸、堆存和中转，通过采取洒水抑尘、设置防风抑尘网等措施，粉尘的入海量较小，不会对工程周边海洋沉积物造成明显影响。

本项目废污水统一收集处理，不直接排海，因此，本项目建成投产后，正常运营过程对沉积物环境质量不产生影响。

港池需维持一定频率的维护疏浚，港池底质环境处于一定频率的扰动状态；且疏浚作业引起的悬浮物再沉降过程影响沉积物环境。由于该海区的冲淤量较小，维护疏浚频率较小，而且该海区沉积物质量较好，维护疏浚作业对周围沉积物环境的影响较小。

因此，本项目运营期对工程附近海域沉积物环境质量影响较小。

4.3.5 运营期对海洋生态环境的影响分析

(1) 码头生产作业影响

本项目为新建散货码头工程，运营期主要进行铁矿石、铝土矿的装卸、堆存及运输。正常工况下对区域生态环境造成的影响主要是码头日常运营中产生的废气、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影响。

本项目运营期大气污染源主要来自矿石卸船、转运环节产生的矿尘，以及到港船舶辅机废气。在严格采取有效的防治措施情况下，矿石卸船、转运环节产生的矿尘污染物 TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 以及船舶辅机燃油废气产生的污染物 SO₂ 和 NO_x 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，矿尘及船舶辅机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》（GB12348-2008）中 3 类功能区夜间相应的厂界环境噪声排放限值，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。

(2) 维护性疏浚影响

受泥沙回淤影响，本项目港池及码头前沿水域运营期需不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。根据防城港近年港池维护性疏浚施工情况，港区现运营码头港池平均约 3~5 年开展一次维护性疏浚，平均回淤深度一般小于 1m。为减少超挖量，通常采用 8m³~13m³ 中小型抓斗船进行施工，对海洋资源生态环境的影响主要体现为悬浮泥沙扩散不利影响，但产生的悬浮泥沙源强以及施工影响时长等均远小于本项目施工期疏浚开挖影响。

类比本项目资源生态影响分析结果，疏浚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，尽可能减小悬浮泥沙产生量，以将维护性疏浚对生态环境的不利影响降至最低程度。

4.3.6 对工业用海影响分析

本项目陆域北侧现状为广西钢铁集团有限公司防城港钢铁基地项目用地。本项目在广钢基地南护岸基础上向南形成陆域，对该项目的影响主要包括填海占用“防城港钢铁基地项目（一期）动力系统发电系统工程”温排水口用海、占用“广西防城港钢铁基地项目”温排水用海、需将广钢已确权登记为土地的南侧部分护岸回填。

本项目用海占用防城港钢铁基地项目已确权的东南角和西南角2宗温排水口用海，广西钢铁公司拟注销钢铁基地项目2宗温排水用海，在西侧雨洪排水口增加温排水口功能并申请温排水用海，同步开展海域使用论证和入海排污口设置论证工作。2025年11月，《广钢集团余气综合利用项目取排水口海域使用论证报告书》通过防城港市海洋局组织的专家评审。该报告采用三维数值模型开展了码头填海工程实施前后，广钢自备电厂温排水在夏季和冬季的扩散范围、温升包络面积及扩散距离对比分析。本节引用该报告书中的相关结论开展工程建设对温排水扩散影响分析。

在夏季半月潮条件下，防城港港30万吨级码头工程填海实施后，受工程围填形成的岸线变化影响，温排水扩散形态发生改变。工程实施后，各温升梯度包络面积均有所减小。其中，1.0℃温升最大包络面积由建设前的297.05公顷减小至215.08公顷，降幅约27.6%；4.0℃强温升区面积由27.41公顷减小至17.30公顷。1.0℃温升范围离岸最远扩散距离由1.36km缩减至0.47km；而沿岸方向最远扩散距离则由1.83km延伸至2.10km。

冬季半月潮条件下的变化趋势与夏季基本一致。工程实施后，1.0℃温升最大包络面积由建设前的341.61公顷减小至257.69公顷，降幅约24.6%；4.0℃温升面积由32.96公顷减小至21.87公顷。1.0℃温升离岸最远扩散距离由1.31km减小至0.93km；沿岸方向最远扩散距离由1.93km增加至2.24km。

综上所述，工程实施后，工程实施后夏季和冬季各级温升包络面积均呈现减小趋势。其中，1.0℃温升影响面积在夏季和冬季分别缩减了约 27.6%和 24.6%，表明工程实施并未导致温排水影响范围的扩大，工程周边海域热环境影响总体可控。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

5.1.1.1 社会经济基本状况

根据《2024 年防城港市国民经济和社会发展统计公报》初步核算，防城港市 2024 年全市实现生产总值 1167.55 亿元，按可比价计算，比上年增长 7.5%。从产业看，第一产业增加值 139.87 亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 631.45 亿元，增长 8.8%；第三产业增加值 396.23 亿元，增长 6.8%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 12.0%，第二产业增加值比重为 54.1%，第三产业增加值比重为 33.9%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 108670 元，比上年增长 6.5%。

5.1.1.2 海洋产业发展现状

根据《2024 年防城港市国民经济和社会发展统计公报》，2024 年防城港市全年港口货物吞吐量 18519 万吨，比上年下降 4.5%。集装箱吞吐量 100.50 万标准箱，增长 7.8%。从货物贸易方式看，外贸货物吞吐量 11537 万吨，增长 2.3%；内贸货物吞吐量 6981 万吨，下降 14.0%。从商品主要种类看，完成吞吐量前五位货种分别为：金属矿石 6568 万吨，煤炭及制品 3871 万吨，钢铁 2227 万吨，非金属矿石 2130 万吨，矿建材料 1612 万吨。

5.1.2 海域使用现状

本项目选址位于防城港企沙南港区，论证范围内用海活动主要有水产种质资源保护区，开放式养殖区，公共航道、锚地，以及防城港渔漓港区、企沙港区内的各码头工程及临港企业。

5.1.2.1 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

本项目 30 万吨级泊位及其港池、引桥南端（长约 0.1km）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内，其中 30 万吨级泊位和引桥水工结构对保护区直接占用面积为 1.83 公顷，港池疏浚开挖对保护区直接占用面积为 175.65 公顷。

5.1.2.2 开放式养殖区

防城港海域已确权开放式养殖区位于本项目以南的开阔外海。

根据现场踏勘发现，防城港东湾和西湾存在部分养殖区域。其中，西湾的养殖区域长约 2.2 公里、宽约 0.3 公里；东湾的养殖区域长约 2.5 公里、宽约 1.5 公里海域。经与防城港市海洋局确认，论证范围内的养殖均为无证养殖，未办理登记备案手续。

5.1.2.3 港口航运区

略。

5.1.3 海域使用权属

5.1.3.1 周边海域使用权属

本项目周边海域开发活动较多，除水产种质资源保护区等敏感区、防城港域现状锚地，以及防城港东湾和西湾养殖区未确权外，其余用海活动均已确权，确权海域用海类型主要为港口用海、其它工业用海、城镇建设填海造地用海、旅游基础设施用海、开放式养殖用海等。

5.1.3.2 工程紧邻的已确权用海

略。

5.2 项目用海对海域开发活动的影响

5.2.1 对水产种质资源保护区影响分析

(1) 位置关系

本项目 30 万吨级泊位及其港池、引桥南端（长约 0.1km）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内，其中 30 万吨级泊位和引桥水工结构对保护区直接占用面积为 1.83 公顷，港池疏浚开挖对保护区直接占用面积为 175.65 公顷。

(2) 保护区管理要求和现状

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区是农业部 2008 年 12 月 22 日审定公布的第二批共 63 个国家级水产种质资源保护区之一（农业部第 1130 号公告），该保护区主管部门为农业农村部渔业渔政管理局。北部湾二长棘鲷长毛对虾国

家级水产种质资源保护区核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》，在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。

省级以上人民政府渔业行政主管部门应当依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。建设单位应当将渔业行政主管部门的意见纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程；禁止在水产种质资源保护区内新建排污口；在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染；水产种质资源保护区的撤销、调整，按照设立程序办理；单位和个人违反本办法规定，对水产种质资源保护区内的水产种质资源及其生存环境造成损害的，由县级以上人民政府渔业行政主管部门或者其所属的渔政监督管理机构、水产种质资源保护区管理机构依法处理。

（3）保护区影响分析

本项目施工期对保护区的不利影响主要是码头和引桥水工结构施工对保护区水体空间的直接占用，以及港池疏浚、基槽开挖、引桥打桩、抛石挤淤等施工环节直接占用和扰动底泥，并造成悬浮泥沙浓度骤增。根据施工期环境影响预测结果，本项目施工产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙最大扩散面积为 39.77km²，在保护区实验区内扩散面积 24.54km²，未扩散进入保护区核心区，距离核心区大于 22km；港池炸礁区域总面积 21.87 公顷，其中 30 万吨级码头港池南部炸礁区域（面积 17.69 公顷）全部位于保护区实验区内、转水码头港池南部炸礁区域（面积 4.18 公顷）全部位于保护区外，炸礁冲击波峰值压力大于 0.577kg/cm² 影响范围面积为 3.26km²，在保护区实验区内影响面积 2.06km²，未影响至保护区核心区。

码头沉箱和引桥桩基将对保护区水产种质资源的活动空间造成永久占用，港池疏浚、基槽开挖、引桥打桩、抛石挤淤等施工将破坏保护区底栖生物、浮游生物、游泳生物生境，造成一定渔业资源损失，具体影响机理分析详见报告 4.3.3 节，疏浚占用及悬沙扩散的不利影响是暂时的，随着施工期结束其影响将逐渐消失。本项目对渔业资源的影响是局部的、可逆的，可以通过适当的生态补偿措施予以恢复。

本项目施工期施工船舶产生的生活污水、含油污水和生活垃圾等污染物均严格按照自治区联单制度要求，委托有资质单位接收、转运和处置，不向海域排放，不会对保护区造成不利影响。施工期可能发生船舶事故引发的溢油事故以及施工围堰溃决造成大量泥浆入海事故，事故状态下将会对保护区海水水质及生态环境造成威胁。施工期申请用海单位应督促施工单位严格落实各项事故防范及应急对策措施，将事故发生概率及不利影响降低至最小程度。

申请用海单位已委托编制《防城港港 30 万吨级码头工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（简称“《专题论证报告》”），目前正按程序报送渔业行政主管部门审查。本节摘录《专题论证报告》主要结论如下：

《专题论证报告》主要结论：本项目对保护区的影响主要为码头和引桥水工结构建设对保护区水体空间的永久占用，以及疏浚、打桩、抛石等施工环节对底栖生物扰动和产生的悬浮泥沙对保护区内海洋生物、渔业资源等的影响，其影响局部的、可逆的，可以通过适当的生态补偿措施予以恢复。在建设单位认真落实专题报告提出的各项环境保护对策措施、风险防范措施、海洋生态修复措施的前提下，从工程建设对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区生态环境影响角度分析，防城港港 30 万吨级码头工程具备生态环境可行性。

5.2.2 对养殖区影响分析

本项目工程范围内无养殖区分布，疏浚等施工活动产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙未扩散进入周边养殖区，与防城港东湾、西湾内无证养殖区的最近距离分别为 0.65km、2.76km，与防城湾外已确权开放式养殖区最近距离为 3.25km，不会对周边养殖活动造成直接不利影响。

5.2.3 对港口航运活动影响分析

(1) 对港口运营的影响

本项目新建 2 个 30 万吨级矿石卸船泊位，6 个 5000 吨级转水装船泊位，主要作业货种为铁矿石和铝土矿。码头作业区后方配套建设专业化堆场作业区和铁路装卸作业区，各作业区之间通过皮带机流程进行衔接。本项目建成后，将提高港口矿石运输专业化水平，优化区域矿石运输系统，稳固防城港西南地区主要矿石接卸港地位，增强港口核心竞争力。

（2）对航道的影响

本项目拟建的 30 万吨级码头港池回旋水域紧邻西侧在建的防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期）。为满足港池与航道高程的衔接要求，本项目需对位于该航道工程已申请用海范围内的 18.1914 公顷边坡区域进行疏浚。

防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期）全长 23.1 公里，总工期 48 个月，已于 2025 年 10 月开工。该工程划分为四个标段同步推进，本项目疏浚区域位于其施工 I 标段（桩号 K19+950~K23+000），疏浚长度约 1.91 公里、疏浚面积约 18.1914 公顷。

本项目疏浚范围不涉及航道主体设计边线，仅对已获批用海范围内的航道边坡区域进行局部浚深。通过加强与航道施工单位的组织协调，可在该段航道完成疏浚后及时开展边坡区域的开挖浚深作业，确保在航道正式通航前完成相关疏浚任务。施工期间，将严格遵守海事管理部门对水上水下活动的许可与监管要求，通过科学安排作业时间与船舶调度，避免对航道正常通航造成干扰。

为保障施工期间通航安全，建设单位与施工单位将在开工前委托专业机构编制《防城港港 30 万吨级码头工程施工保障方案及应急预案》，明确施工作业范围、时间、船舶数量及施工计划等内容，并报海事主管部门审查备案；施工过程中需严格落实方案中各项通航安全保障措施，组织应急演练，确保施工期间水上交通安全，最大限度降低对航道通航安全与通航效率的影响。同时，将按照海事主管部门监管要求，办理水上水下作业许可证。

本项目建成运营后，区域内船舶通航将继续遵守海事主管部门的统一交通组织与调度，保障航道长期安全与顺畅运行。

5.2.4 对工业用海影响分析

本项目陆域北侧现状为广西钢铁集团有限公司防城港钢铁基地项目用地。本项目在广钢基地南护岸基础上向南形成陆域，对该项目的影响主要包括填海占用“防城港钢

铁基地项目（一期）动力系统发电系统工程”温排水口用海、占用“广西防城港钢铁基地项目”温排水用海、需将广钢已确权登记为土地的南侧部分护岸回填。

5.3 利益相关者界定

5.3.1 利益相关者界定

根据本项目对周边海域开发利用活动的影响分析，界定利益相关者如下：

（1）本项目用海需局部占用广西钢铁集团有限公司的两处温排水用海，包括“防城港钢铁基地项目（一期）动力系统发电系统工程”温排水口用海（简称西南温排水口用海）和“广西防城港钢铁基地项目”温排水用海（简称东南温排水用海）；同时，需对该公司“广西防城港钢铁基地项目”南侧已确权登记为土地的部分斜坡式护岸，以及“防城港钢铁基地生产物料备用堆场项目”南侧已完成填海造地（土地证办理中）的部分斜坡式护岸，进行回填至堆场设计标高（回填护岸长约 2.6km，宽度介于 22~38m），可形成用地 7.8558 公顷。本项目计划通过利用上述护岸回填形成的土地资源，减少新增填海造地面积。因此，将海域使用权人广西钢铁集团有限公司界定为本项目的利益相关者。

（2）本项目紧邻防城港企沙港区赤沙作业区 2 号泊位工程引桥，紧邻区域用海方式为透水构筑物用海（间距 0m）。将其海域使用权人防城港赤沙码头有限公司界定为本项目利益相关者。

（3）本项目 30 万吨级码头港池紧邻西侧在建的防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期），为满足港池与航道高程衔接要求，本项目需对航道工程已申请用海范围内的 18.1914 公顷边坡区域进行疏浚。将其海域使用权人广西壮族自治区港航发展中心界定为本项目利益相关者。

5.3.2 需协调部门界定

（1）本项目 30 万吨散货泊位码头、港池及部分引桥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内，将保护区主管部门农业农村部渔业渔政管理局界定为需协调部门。

（2）本项目建设期间的施工作业船可能使该海域海上交通密度增大，在一定程度上影响通航安全将会导致港区通航环境的复杂化，将辖区通航管理部门防城港海事局

界定为需协调部门。

5.4 相关利益协调分析

5.4.1 利益相关者协调结果

(1) 与广西钢铁集团有限公司协调结果

本项目用海局部占用广西钢铁集团有限公司已确权的西南、东南两处温排水用海，并需对“广西防城港钢铁基地项目”南侧已登记为土地的部分护岸，以及“防城港钢铁基地生产物料备用堆场项目”南侧已完成填海造地（土地证办理中）的部分护岸进行回填。

防城港市海洋局以函询形式征求了广西钢铁集团有限公司意见。广西钢铁集团有限公司已书面回函支持本项目建设与用海，拟将位于基地西侧雨洪排水口的临时温排水口转为永久排放口并办理用海申请（海域使用论证报告已于 2025 年 10 月通过防城港市海洋局组织的专家评审），分别向自然资源部、防城港市海洋局申请注销东南、西南两处原有温排水用海。

2026 年 2 月 6 日，防城港市产业园区改革发展办公室（市港口和物流发展局）受防城港市人民政府委托，组织召开了关于本项目回填广西钢铁厂区南侧护岸形成用地有关事项的协调会。防城港市自然资源局、防城港市海洋局、北部湾港口管理局防城港分局、防城港三牙码头有限公司（本项目申请用海单位）、广西钢铁集团有限公司等相关部门和企业参加了会议。会议就回填护岸形成用地的后续建设利用安排等事项进行了充分协商，达成一致意见，并形成《防城港港 30 万吨级码头工程回填广西钢铁厂区南侧护岸形成用地有关事项协调会的纪要》。根据会议纪要，依据防城港市自然资源局核发给广西钢铁集团有限公司的不动产登记证书，确认该回填形成用地权属依法归广西钢铁集团有限公司所有。广西钢铁集团有限公司结合自身发展布局及产业需求，同意回填护岸，但不同意将回填形成用地以出让、租赁等形式用于 30 万吨级码头工程建设。广西钢铁集团有限公司正在开展防城港钢铁基地项目二期相关产线项目论证，计划利用该地块建设定制化超长成品钢材露天堆场，主要用于堆放风电用钢、海洋用钢等高端、超长规格成品钢材，同步配套建设厂区道路运输车辆集中停车场，提升企业物流周转效率。待 30 万吨级码头工程围填海工程竣工后，即启动该地块超长成品钢材堆场及配套停车场建设。

因此，广钢护岸回填形成的 7.8558 公顷用地，无法作为本项目后方堆场及疏港通道等配套设施的建设用地，必须通过填海造地形成所需陆域。本项目北侧界址点与广钢填海区不动产权属边界（南护岸坡脚线）无缝衔接，距广钢南护岸现状人工岸线（2019 年大陆修测岸线）22~38 米。

(2) 与防城港赤沙码头有限公司协调结果

本项目申请用海紧邻防城港赤沙码头有限公司透水构筑物用海，申请用海单位以函询形式征求了防城港赤沙码头有限公司意见，防城港赤沙码头有限公司已复函同意本项目用海。

(3) 与广西壮族自治区港航发展中心协调结果

为满足 30 万吨级码头港池与防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期）高程衔接要求，本项目需对航道工程已申请用海范围内的 18.1914 公顷边坡区域进行疏浚。申请用海单位以函询形式征求了广西壮族自治区港航发展中心意见，广西壮族自治区港航发展中心已复函同意本项目用海。

5.4.2 需协调部门协调结果

(1) 与农业农村部渔业渔政管理局协调分析

申请用海单位已根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》规定，委托技术单位编制完成《防城港港 30 万吨级码头工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，已按程序报送农业农村部渔业渔政管理局审查，争取尽快取得水产种质资源保护区影响专题论证报告批复。专题论证报告结论已纳入本项目环境影响报告书，申请用海单位后续将按照农业农村部渔业渔政管理局审查意见和环评批复文件落实北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区保护措施和生态补偿措施，并接受渔业行政主管部门监督指导。

(2) 与防城港海事局协调分析

防城港海事局已复函同意本项目用海。

针对施工期间的通航安全问题，项目申请用海单位将加强施工附近水域的船舶航行管理；在施工前发布航行通告，具体应包括施工作业时间、进度、作业机具、作业方法方式区域等，应设置临时助航标志、警戒区等，关注施工船舶与在附近水域通航

船舶的相互影响等。

5.5 项目用海与国防安全和国家海洋权益的协调性分析

5.5.1 与国防安全和军事活动的协调性分析

本项目选址已充分考虑避让周边军事活动用海，不涉及军事用海、军事禁区或军事管理区，项目的建设和运营不会对国防安全和军事活动造成不利影响。

5.5.2 与国家海洋权益的协调性分析

本项目用海不涉及领海基点，不涉及国家秘密等。项目建设符合国家产业政策要求，项目用海对所在海域的自然环境、海洋资源负面影响总体可以接受。项目用海符合《北部湾港总体规划（2035 年）》，对周边港口及临港产业具有积极带动作用。此外，项目用海符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，项目用海将在国家有关海域使用法律、法规的指导下严格进行。

综上，项目用海不会对国家海洋权益维护造成不利影响。

6 国土空间规划符合性分析

本章分析了项目用海与《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》的符合性。

6.1 所在海域国土空间规划分区基本情况

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

2023 年 12 月，《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》获国务院批复（国函〔2023〕149 号）。

6.1.1.1 国土空间规划

将项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》海洋“两空间内部一红线”分布图进行叠置分析，本项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间，不占用海洋生态红线区和海洋生态控制区。

海洋开发利用空间管控要求为：在市县国土空间规划中，根据自然禀赋条件，进一步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，并明确各类功能分区的管控要求。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。协调用海矛盾冲突。合理配置海域资源，统筹协调各行业用海。各类用海发生矛盾时，应优先考虑保障近期重点建设项目，尤其是保障基础设施和重大民生工程。有序推进深远海海上风电项目开发，推动海上风电与海洋牧场、海洋油气等多产业融合发展。建立不同用海活动立体分层使用海域的搭配清单，制定广西北部湾海域立体分层使用指引；积极探索具备立体分层用海条件的海上风电、跨

海大桥、海水养殖、海底光缆等特定用海区域进行立体分层用海规划设计。

6.1.1.2 国土空间控制线规划

将项目用海与《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》“三条控制线”进行叠置分析。本项目用海不占用《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。

6.1.2 所在海域《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》分区情况

《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》已报审，待批复。

将项目用海与《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报审稿）中海岸线及海洋空间规划功能分区图进行叠置分析。本项目用海位于交通运输用海区和海洋预留区，不占用海洋生态保护区、生态控制区、渔业用海区、游憩用海区、特殊用海区和工矿通信用海区等。其中东侧 1km 疏港通道区位于海洋预留区，其余工程内容均位于交通运输用海区。

根据《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报审稿），交通运输用海区和海洋预留区空间准入要求如下：

（1）交通运输用海区：海岸交通运输用海区主要用于近岸港口陆域、码头、港池、路桥等航运设施建设，近海交通运输用海区主要用于港外航道、锚地等航运用海。保护深水岸线资源，严控深水浅用。交通运输用海区要加强污染防治管理，配备相应的污染物接收设施和防污染设备、器材，制定完善的防污染管理制度。推进航道、锚地共建共享，提高公用码头岸线占比，严控工矿企业自备码头岸线。港口区原则上执行不劣于四类海水水质标准，航道区和锚地水域原则上执行不劣于三类海水水质标准。围填海需符合国家相关法规，坚持集约节约用海。

（2）海洋预留区：海洋预留区是规划期内为重大项目用海用岛预留的后备发展区域，同时应对重大技术变革对空间结构和土地利用的影响。海洋预留区优先支持海洋可再生能源开发、科学研究、公益性项目及其他实验性用海活动，加强功能区运行监测和评估。

6.1.3 所在海域《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》分区情况

2022 年 12 月，广西壮族自治区自然资源厅正式印发《广西壮族自治区国土空间生

态修复规划（2021-2035 年）》（简称“《规划》”）。《规划》是广西国土空间规划的重要专项规划，是广西国土空间生态修复任务的总纲和空间指引，是实施国土空间生态修复的重要依据。《规划》构建了“一屏两核一带六区”的国土空间生态修复格局，提出 8 大生态修复任务，部署 15 个重点生态修复工程。本项目用海位于“一屏两核一带六区”中的北部湾海岸带生态保护修复带。

北部湾海岸带生态保护修复带是我国西部陆海新通道的重要节点，分布有红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋湿地生态系统，也是鸟类重要的栖息地和迁徙通道。重点在北仑河口、珍珠湾、防城港湾、钦州湾、廉州湾、铁山港、涠洲岛等重要海湾、河口、海岛开展海岛海岸带生态防护修复。实施海岸带防护林建设，增强海岸防护功能。改善近岸湿地生态质量，恢复退化的典型生境。加强候鸟迁徙路径栖息地保护，促进海洋生物资源恢复和生物多样性保护。提升海岸带生态系统结构完整性和功能稳定性，提高抵御海洋灾害的能力。

6.1.4 所在海域《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区情况

2024 年 1 月，《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》获广西壮族自治区人民政府批复（桂政函〔2024〕16 号）。

6.1.4.1 国土空间规划

根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，防城港市海洋空间分类管控划定了“两空间内部一红线”，包括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。全市海洋生态空间面积 502.38 平方千米，占海域 24.32%，其中海洋生态保护红线 286.62 平方千米，海洋生态控制区 215.76 平方千米。海洋开发利用空间 1561.98 平方千米，占海域 75.68%。海洋开发利用空间进一步划分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区、海洋预留区六大类。同时，《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规定：涉及海洋功能分区与管控相关内容以批复的自治区级海岸带专项规划为准，并符合相关法律法规的规定。

将本项目用海与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》市域国土空间二级规划分区图进行叠置分析。本项目用海位于《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的交通运输用海区和海洋预留区，不占用海洋生态红线区和海洋生态控制区。

(1) 交通运输用海区

交通运输用海区发展指引和管控要求为：保障西部陆海新通道、平陆运河等用海需求，建设国际门户港，提升港口综合服务功能。在已经开发利用的港区、锚地、航道以及规定的航路及其保护范围内，禁止开展与航运无关、有碍航行安全的活动，原则上禁止其他海岸工程或海洋工程占用深水岸线资源；在未开发利用的港区内，对无碍交通运输功能发挥的海洋开发活动尤其是渔业开发活动可暂时予以保留。

本项目填海工程主体、码头、引桥和港池位于交通运输用海区，其中填海工程也同时位于港口预留区，港口预留区为《北部湾港总体规划（2035）》规划的企沙南港区范围。

(2) 海洋预留区

海洋预留区发展指引和管控要求为：优先支持海洋可再生能源开发、科学研究、公益性项目及其他实验性用海活动。加强功能区运行监测和评估。东湾海洋预留区经严格论证，允许港口航道等项目建设。

根据《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》（自然资源部，2020年9月），“海洋预留区”含义为“规划期内为重大项目用海用岛预留的控制性后备发展区域”。

6.1.4.2 国土空间控制线规划

将项目用海与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035年）》“市域国土空间控制线规划图”进行叠置分析。本项目用海不占用《防城港市国土空间总体规划（2021-2035年）》划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。

6.1.5 所在海域《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035年）》分区情况

《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035年）》已报审，待批复。

根据《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035年）》（送审稿），防城港市海洋发展空间（海洋发展区）面积 2161.82 平方千米，占管辖海域面积的 81.13%，作为优化利用区域按功能实施差异化、精细化管控。区域遵循主体功能定位，统筹海岸带及海洋空间布局，继承和优化原海洋功能区划，在落实上位海岸带规划的渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区等 6

类二级功能分区基础上，细化至三级功能分区，共布局 58 个三级功能分区。

将本项目用海与《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》（送审稿）海洋“两空间一红线”分布图进行叠置分析。本项目用海位于海洋开发利用空间，不占用海洋生态红线和海洋生态空间。

将项目用海与《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》（送审稿）三级功能分区图进行叠置分析。本项目用海位于港口用海区和海洋预留区，其中东侧 1km 疏港通道区位于海洋预留区，其余工程内容均位于港口用海区。

（1）交通运输用海区：交通运输用海区内重点保障国家、自治区和本市重要港口建设，支持港口规模化、专业化、差异化发展，深化港口岸线资源整合，坚持深水深用、浅水浅用，节约集约利用岸线及海域空间，提高港口利用效率。加强港口水域监测维护及船舶安全管理，禁止在港区、锚地、航道、航路及其保护范围，以及通航密集区内进行有碍航行安全的活动。

（2）海洋预留区：海洋预留区指综合考虑经济社会发展需求、资源开发利用技术水平等因素，规划期内为重大项目用海用岛预留的后备发展区域。海洋预留区优先支持海洋可再生能源开发、科研教育、公益性项目及其他实验性用海活动。加强功能区运行监测和评估，在确定开发目标前，应保留原有用海活动，限制新增用海功能和规模。除省级及以上重大项目和海岸防护工程外，严格限制改变海域自然属性和自然岸线形态。项目建设确需改变海域自然属性的，应加强科学论证，按程序报批。原则上可兼容渔业用海、游憩用海等。

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

6.2.1 对《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》分区影响分析

6.2.1.1 国土空间规划

本项目全部位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间内，填海造地、水工构筑物建设、水域疏浚等施工环节均在海洋开发利用空间内进行。

本项目新增围填海，新建码头和引桥会对岸线资源和海域空间造成永久占用。疏浚开挖将造成局部海域地形变化，并引起海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境的改

变。施工扰动部分底土以及产生的悬浮泥沙扩散将对所在区域海洋生态环境造成短期不利影响。

根据生态影响分析结果，项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域附近，不会造成明显影响。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，影响范围位于海洋开发利用空间内，未影响到周边的海洋生态红线区和海洋生态控制区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的海洋生物资源损失。

综上，尽管项目用海将不可避免地占用海洋开发利用空间的部分海域空间资源，在采取各项生态保护对策及生态保护修复措施后，对海洋开发利用空间及周边国土空间规划分区的影响是可以接受的。

6.2.1.2 国土空间控制线规划

本项目用海不占用《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。施工产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散范围面积为 39.77km²，未扩散进入生态保护红线内，与生态保护红线的最近距离为 6.78km（东北向的防城港东湾红树林自治区重要湿地），不会对生态保护红线造成明显不利影响。

6.2.2 对《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》分区影响分析

本项目位于《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报审稿）划定的海洋开发利用空间（交通运输用海区 and 海洋预留区）内。其中，交通运输用海区内涉海工程建设内容包括填海造地、水工构筑物建设、水域疏浚；海洋预留区内建设内容为填海造地（东侧 1km 疏港通道区）。

本项目新增围填海，新建码头和引桥，会对岸线资源和海域空间造成永久占用，疏浚开挖将造成局部海域地形变化，并引起海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境的改变。施工扰动部分底土以及产生的悬浮泥沙扩散将对所在区域海洋生态环境造成短期不利影响。

根据生态影响分析结果，项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成

的影响主要集中于施工区域附近，不会造成明显影响。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，影响范围大部分位于交通运输用海区内，小部分位于海洋预留区和渔业用海区，未影响到周边的海洋生态红线区和海洋生态控制区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的海洋生物资源损失。

综上，尽管本项目用海将不可避免地占用交通运输用海区和海洋预留区的部分海域空间资源，在采取各项生态保护对策及生态保护修复措施后，对所在国土空间规划分区的影响是可以接受的。

6.2.3 对《广西壮族自治区国土空间生态修复规划》分区影响分析

本项目位于“一屏两核一带六区”中的北部湾海岸带生态保护修复带，涉海工程建设内容主要为水域港池疏浚、填海造地、水工构筑物施工。

根据生态影响分析结果，项目用海占用人工岸线和自然海域，不占用自然海岸线、海涂和岛礁等海洋空间资源，项目用海影响范围内无红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋湿地生态系统以及鸟类重要的栖息地和迁徙通道，不会对以上海洋空间资源以及典型海洋生态系统造成直接影响。项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域附近，不会造成明显影响。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，不会影响到周边的海洋生态红线区和海洋生态控制区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的海洋生物资源损失。综上，项目对所在的国土空间生态修复规划分区不会造成明显不利影响。

6.2.4 对《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》分区影响分析

6.2.4.1 国土空间规划

本项目位于《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间（交通运输用海区和海洋预留区）内。其中，交通运输用海区内涉海工程建设内容包括填海造地、水工构筑物建设、水域疏浚；海洋预留区内建设内容为填海造地

（东侧 1km 疏港通道区）。

本项目新增围填海，新建码头和引桥，会对岸线资源和海域空间造成永久占用，疏浚开挖将造成局部海域地形变化，并引起海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境的改变。施工扰动部分底土以及产生的悬浮泥沙扩散将对所在区域海洋生态环境造成短期不利影响。

根据生态影响分析结果，项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域附近，不会造成明显影响。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，影响范围大部分位于交通运输用海区内，小部分位于海洋预留区和渔业用海区，未影响到周边的海洋生态红线区和海洋生态控制区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的海洋生物资源损失。

综上，尽管项目用海将不可避免地占用交通运输用海区和海洋预留区的部分海域空间资源，在采取各项生态保护对策及生态保护修复措施后，对所在国土空间规划分区的影响是可以接受的。

6.2.4.2 国土空间控制线规划

本项目用海不占用《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。施工产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散范围面积为 39.77km²，未扩散进入生态保护红线内，与生态保护红线的最近距离为 6.78km（东北向的防城港东湾红树林自治区重要湿地），不会对生态保护红线造成明显不利影响。

6.2.5 对《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》分区影响分析

本项目位于《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》（送审稿）划定的海洋开发利用空间（港口用海区和海洋预留区）内。其中，港口用海区内涉海工程建设内容包括填海造地、水工构筑物建设、水域疏浚；海洋预留区内建设内容为填海造地。

本项目新增围填海，新建码头和引桥，会对岸线资源和海域空间造成永久占用，

疏浚开挖将造成局部海域地形变化，并引起海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境的改变。施工扰动部分底土以及产生的悬浮泥沙扩散将对所在区域海洋生态环境造成短期不利影响。

根据生态影响分析结果，项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域附近，不会造成明显影响。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，影响范围大部分位于港口用海区内，小部分位于海洋预留区和增养殖用海区，未影响到周边的海洋生态红线区、海洋生态控制区、文体休闲娱乐用海区、风景旅游用海区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的海洋生物资源损失。

综上，尽管本项目用海将不可避免地占用港口用海区和海洋预留区的部分海域空间资源，在采取各项生态保护对策及生态保护修复措施后，对所在国土空间规划分区的影响是可以接受的。

6.3 项目用海与国土空间规划的符合性分析

6.3.1 与《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》符合性分析

《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》（以下简称《纲要》）是由自然资源部牵头编制完成的我国首部“多规合一”的国家级国土空间规划，于 2022 年 10 月经党中央、国务院印发实施。对全国国土空间开发保护作出全局安排，为支撑国家战略落实提供空间保障，具有重要历史性、标志性意义。2023 年 1 月，自然资源部宣布全面实施该《纲要》，将其作为指导未来 15 年中国国土空间开发保护的纲领性文件。

本项目建设码头工程，属于港口公共基础设施，符合海洋开发利用空间的管控要求，且不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。

本项目用海不占用自然海岸线、海涂和岛礁等海洋空间资源，项目用海影响范围内无红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋湿地生态系统以及鸟类重要的栖息地和迁徙通道，不会对以上海洋空间资源以及典型海洋生态系统造成直接影响。项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域及周边海域。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积 39.77km²，悬浮泥沙扩散对海洋生

态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。

为最大程度降低工程建设对资源生态环境的影响，论证报告提出加强施工期环境管理，优化施工组织设计，并强化疏浚、炸礁、吹填、疏浚物外抛等环节的悬浮泥沙防控措施。为修复和补偿工程建设导致的海洋生物资源损失，论证报告提出采用增殖放流、岸线异地修复等生态保护修复措施，与《纲要》的要求相符合。

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

本项目用海位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间，不占用海洋生态红线区和海洋生态控制区，不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。

本项目用海符合《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》。

6.3.3 与《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目用海位于《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》（报审稿）划定的海洋开发利用空间（交通运输用海区 and 海洋预留区），不占用海洋生态保护区、生态控制区。

根据《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，项目用海位于“交通运输用海区”和“海洋预留区”，其管控要求分别为“海岸交通运输用海区主要用于近岸港口陆域、码头、港池、路桥等航运设施建设”和“海洋预留区是规划期内为重大项目用海用岛预留的后备发展区域”。本项目为码头泊位建设项目，已列入《西部陆海新通道总体规划》等国家级规划的重点工程名单，属于国家重大项目，符合《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》。

6.3.4 与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目用海位于“一屏两核一带六区”中的北部湾海岸带生态保护修复带。

项目用海占用人工岸线和自然海域，不占用自然海岸线、海涂和岛礁等海洋空间资源，项目用海影响范围内无红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋湿地生态系统以及鸟类重要的栖息地和迁徙通道，不会对以上海洋空间资源以及典型海洋生态系统造成直接影响。项目建设对海域水动力环境、地形地貌及冲淤环境造成的影响主要集中于施工区域及周边海域。施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络面积

39.77km²，不会影响到周边的海洋生态红线区和海洋生态控制区，疏浚对海洋生态环境的不利影响是暂时的，随着施工结束其影响将逐渐消失。项目在设计、施工和运营各阶段制定针对性的生态保护对策，并拟采取增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设等生态用海对策措施，以补偿和修复因工程建设导致的生态损失。

综上，本项目提出的生态保护修复措施要求与《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中“北部湾海岸带生态保护修复带”的总体生态修复要求相符合。

6.3.5 与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目用海位于《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间中的交通运输用海区、海洋预留区，不占用海洋生态红线区和海洋生态控制区，不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。

（1）交通运输用海区

本项目填海工程主体、码头、引桥、港池、配套航道位于交通运输用海区，其中填海工程也同时位于交通运输用海区划定的港口预留区，港口预留区为《北部湾港总体规划（2035）》规划的企沙南港区范围。本项目建设 30 万吨级矿石码头工程，属于港口公共基础设施，符合交通运输用海区“保障西部陆海新通道、平陆运河等用海需求，建设国际门户港，提升港口综合服务功能”的管控要求。

（2）海洋预留区

根据《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》（自然资源部，2020 年 9 月），“海洋预留区”含义为“规划期内为重大项目用海用岛预留的控制性后备发展区域”。根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，涉及海洋功能分区与管控相关内容以批复的自治区级海岸带专项规划为准，并符合相关法律法规的规定。

根据《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》，“海洋预留区是规划期内为重大项目用海用岛预留的后备发展区域”。本项目东侧 1km 疏港通道区（属于填海工程）位于《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》和《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的海洋预留区内。本项目已列入《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》等国家级规划的重点工程名单，属于国家重大项目，因此符合海洋预留

区“规划期内为重大项目用海用岛预留的后备发展区域”的功能定位和管控要求。同时，防城港港 30 万吨级码头工程配套铁路集疏运规划方案已通过 2025 年第 19 期防城港市自然资源和城市规划土地审查委员会审议，该方案后续将纳入防城港市控制性详细规划。

综上，根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用海位于“海洋开发利用空间”中的“交通运输用海区”和“海洋预留区”，其管控要求分别为：

“保障西部陆海新通道、平陆运河等用海需求，建设国际门户港，提升港口综合服务功能”和“规划期内为重大项目用海用岛预留的控制性后备发展区域”。本项目为码头泊位建设项目，且已列入《西部陆海新通道总体规划》等国家级规划的重点工程名单，属于国家重大项目，符合《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

6.3.6 与《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》符合性分析

本项目用海位于《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》（送审稿）划定的海洋开发利用空间（港口用海区、海洋预留区），不占用海洋生态红线和海洋生态空间。其中东侧 1km 疏港通道区位于海洋预留区，其余工程均位于港口用海区。

本项目用海符合《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》（送审稿）。

7 项目用海合理性分析

7.1 用海选址合理性分析

7.1.1 用海选址的区位和社会条件适宜性分析

(1) 区位条件

防城港市位于广西壮族自治区南部沿海，北部湾北岸西部。防城港港位于防城港市渔湾岛西南端，渔湾岛将防城湾分为东湾和西湾，港湾两侧外延有江山、企沙两半岛环抱，形成天然屏障。防城港港东距北海港 55 海里，东南距海口港 157 海里，西南距越南海防港 151 海里，海陆交通十分便利，经过多年发展建设，已成为广西最大的海港，区域内水、电、路、通讯等设施完善，项目建设所需钢材、水泥等材料可在当地市场采购解决，当地砂、石料丰富，可满足本项目建设需要。防城港已建成多个泊位，当地有多家熟悉该地区的地形地貌及施工特点，具有相应资质、经验丰富并且配备大型专用施工设备的专业化航务、疏浚施工企业，具备承建本项目建设的能力，可为项目建设提供良好的依托条件。

本项目拟建场地位于企沙南港区海域，现状 20 万吨级进港航道可直接通达，便于施工船舶进出，为工程材料的水路运输提供了便利的条件。项目可充分依托港区已有导助航设施及广西沿海船舶交通管理系统等公共设施，区位条件较好。项目后方已与陆域相接，为本项目提供陆上施工通道。

综上，项目用海选址于企沙南港区，具有较好的区位条件。

(2) 社会条件

1) 规划适宜性

①港口总体规划

根据《北部湾港总体规划（2035 年）》，北部湾港矿石运输系统规划形成防城港域、北海港域两大组团的大型矿石接卸港区。防城港域规划建设大宗能源原材料接卸储存中转基地，其中企沙南港区以矿石等大宗干散货接卸、储备及转运为主，兼顾平陆运河海河联运、临港产业、商贸物流等。在企沙南港区西侧防波堤外侧，共布置 3 个 30 万吨级及以上大型散货泊位，东侧防波堤规划布置 5000 吨级小船泊位，作为衔

接平陆运河江海船的大宗散货联运换装区。本项目用海选址位于规划的防城港域企沙南港区，新建 2 个 30 万吨级和 6 个 5000 吨级散货泊位。其中，30 万吨级泊位主要接卸 25 万吨级以上散货船为主，缓解港区泊位结构性矛盾的同时，与现有 20 万吨级及以下泊位形成功能互补、协同发展的格局，共同服务于临港企业以及西南腹地钢厂、铝冶炼厂原材料调入需求；6 个 5000 吨级散货泊位主要承担防城港域铁矿石、铝土矿与平陆运河江海联运的运输需求以及转水至临港钢厂以满足其对大吨级矿石泊位的需求。本项目建成后将成为我国西南沿海最大的散货物流中转基地，有助于为腹地和临港冶金企业提供高效、便捷的原料中转服务，符合《北部湾港总体规划（2035 年）》的功能定位。企沙南港区 30 万吨级码头、5000 吨级码头以及后方陆域位置已在交通运输部和广西壮族自治区人民政府联合批复的《北部湾港总体规划（2035 年）》中明确。本项目选址位于《北部湾港总体规划（2035）》划定的企沙南港区内，就港口总体规划管控要求而言，本项目用海选址具有唯一性。

②国土空间规划

本项目用海选址位于《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》划定的海洋开发利用空间、《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定的交通运输用海区和海洋预留区，不占用海洋生态红线区和海洋生态控制区，不占用生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界。本项目建设 30 万吨级矿石码头工程，属于港口公共基础设施，符合交通运输用海区“保障西部陆海新通道、平陆运河等用海需求，建设国际门户港，提升港口综合服务功能”的管控要求。就符合国土空间规划功能分区管控要求而言，本项目用海选址具有唯一性。

2) 基础设施适宜性

防城港港口基本设施比较完善，四通一平条件都已具备，为本项目建设带来了便利条件。

综合分析，项目用海选址区域集疏运体系完善，有利于项目主体功能的发挥，项目建设所需的各项外部配套条件成熟，均可依托后方提供。项目用海选址与区位和社会条件相适宜，项目用海选址是合理的。

7.1.2 用海选址的自然资源和海洋生态适宜性分析

(1) 自然资源适宜性分析

1) 气象条件的适宜性

工程所在地属南亚热带海洋性气候，冬季受东北季风影响盛行东北风，且可受到强寒潮的影响，亦偶有台风登陆；冬无严寒，夏无酷暑，降水和热量都很充分，然季节分布不均，干湿季分明，雾日很少。因此，该区域的气候条件适宜于工程的建设。但该地区 7 月~9 月是热带气旋多发季节，对工程的施工有一定的影响，施工期间应做好防台措施。

2) 工程地质条件的适宜性

根据钻探及区域地质资料显示，勘察场地未发现明显的构造形迹，区域地质较稳定，可以建设。

据区域地质资料、地质调查及钻探揭示，场地未见区域性断裂构造和软弱的构造破碎带存在，场地环境历史沿革无重大变化，已建成的码头泊位运行良好，区域地质构造相对较稳定。

3) 地形地貌条件的适宜性

企沙南港区位于防城港市东南部海岸，具有平原地貌特征，冈地发育，陆地平原分布其中，海拔低，坡度小，地势起伏和缓地势开阔平坦，适宜工程建设。

4) 水动力条件的适宜性

本项目位于防城港东南部海域，波浪主要以风浪为主，由台风影响而产生，涌浪较少。强浪向分布在 ESE、SSW 向，常浪向为 NNE，频率 29.62%；次常浪向为 SSW、S 向，频率 11.29%、10.74%；这些方向的波浪主要是由防城港内湾水域的风浪产生的。拟建码头海域实测最大波高为 2.0m，强浪向分布在 ESE、SSW 向，常浪向为 NNE。泊位年可作业天数为 310d。防城港各港区按规划实施后；现有 20 万吨级航道的年回淤强度为 0.1~0.2m/a；外航道的年均回淤强度小于 0.1m/a。总体而言适宜本项目建设。

5) 土地资源的适宜性

本项目用海选址位于防城港企沙半岛南侧海域，紧邻广西防城港钢铁基地项目工业用地区，后方陆域现已规划为防城港经济技术开发区，规划用地性质以工业用地、物流仓储用地和公共设施用地等为主。根据本项目后方陆域范围内土地规划和利用现状情况（见 2.7.4.2 节），本项目后方区域各地块均已开发利用或已明确规划用途及开发

建设时间，不具备为本项目提供堆场、疏港通道等配套设施建设用地的条件。根据报告 7.5 节计算，项目实际设计堆场容量 1061 万 t，堆场面积 156.8541 公顷，叠加转水码头前沿作业地带、疏港通道区、辅建区等，所需陆域面积为 202.7534 公顷，后方陆域没有空间建设本项目，因此项目选址于防城港企沙南港区，通过实施填海用于建设堆场，选址是合理的且具有唯一性。

(2) 海洋生态适宜性分析

本项目选址位于国土空间规划划定的交通运输用海区和海洋预留区，根据对该区域周边区域环境和生态现状调查结果表明项目区域的生态环境质量现状较好，工程建设和运营期间产生的废气和污水在环境承载力容许范围之内。因此，只要加强工程的环境保护、环境管理和监督工作，采取积极的预防及环保治理措施，可将对环境的影响减至最低限度，工程建设及营运对周边环境不会引起明显生态变化。

7.1.3 用海选址与周边其他用海活动适宜性分析

项目选址于防城港企沙南港区，周边用海活动主要包括水产种质资源保护区、港口航运区、工业用海区等。

(1) 项目选址与生态保护红线的适应性分析

根据 6.2 节分析，本项目距离生态保护红线较远，施工产生的 10mg/L 增量浓度悬浮泥沙扩散范围未直接影响到周边的生态保护红线，对生态保护红线不会造成明显不利影响。

(2) 项目选址与水产种质资源保护区的适应性分析

项目选址部分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，申请用海单位委托编制了《防城港港 30 万吨级码头工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，目前正按程序报送渔业主管部门审查。专题报告结论已纳入了项目环境影响报告书，论证报告中提出了加强海洋环境监测、核心区特别保护期禁止炸礁施工等在内的各项保护措施，以及增殖放流、人工鱼礁建设和相关科研等生态补偿修复措施，以加强对二长棘鲷、长毛对虾等渔业资源的保护，申请用海单位将按照渔业行政主管部门审查意见和环评批复文件落实保护区的各项保护措施和生态补偿措施，以符合水产种质资源保护区相关管理规定。

(3) 项目选址与周边港口航运业的适应性分析

本项目施工期间作业船舶会对港区现有船舶正常作业产生影响的可能性，因此，施工期间应做好协调工作，保证工程正常施工。本项目施工船舶对过往船舶会产生一定干扰，施工单位应在施工船舶作业区边缘设置海上警示标志物，提醒周边船舶绕行施工作业区，合理调度安排船舶航行路线，避免船舶误入作业区而影响正常施工，避免进出港船舶与施工船舶碰撞事故的发生。

本项目位于防城港港口规划中的企沙南港区，周边多为港口航运工程，本项目建设完成后，可与周边海域开发活动相互促进，进一步促进防城港港口现代化、大型化建设，有效促进广西北部湾经济区开放开发，更好地服务防城港市及西南、中南地区经济社会发展。本项目周边多为港口航运区，从规划和区位上来看，与周边海域开发活动具有较好的适宜性。因此，在落实相关保护措施的情况下，本项目建设与周边海域开发活动具有较好的适宜性。

7.1.4 用海选址与周边海洋产业发展适宜性分析

《广西海洋产业发展规划》提出，要发挥广西北部湾经济区“陆海组合”的资源优势，努力把广西北部湾经济区建设成为我国重要的区域性海洋产业基地、海洋物流中心和制造业中心。对海洋交通运输业，应合理利用岸线，统筹港口布局，加强基础设施建设，拓展以现代物流为中心的港口功能，大力发展航运和船舶修造业。本项目为防城港港 30 万吨级码头工程，年设计货运量为 6000 万吨，是承接广西壮族自治区“建设 21 世纪海上丝绸之路与丝绸之路经济带有机衔接的重要门户”、着力西部陆海新通道国际门户港建设、实现“北钦防一体化发展”等国家及自治区层面战略布局的需要，与《广西海洋产业发展规划》中海洋交通运输业发展相适宜。

根据前述章节分析，本项目建设与《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《北部湾港总体规划（2035 年）》及相关经济发展规划相符合。总体来说，本项目建设能较好的适应北部湾区域海洋产业发展。

7.1.5 小结

本项目选址所在海域施工依托条件好，从工程位置、自然条件、依托条件等各方面分析，本项目的建设是十分适宜的；项目建设能够推动防城港企沙南港区的建设，与周边用海活动相适宜，与区域海洋产业发展相协调，项目选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

7.2.1 平面布置方案比选分析

本项目共布置 2 个 30 万吨级和 6 个 5000 吨级散货泊位。平面布置内容包括 30 万吨级泊位平台及港池、引桥、5000 吨级散货泊位及港池、5000 吨级散货泊位专用航道，以及陆域堆场区、疏港通道区、转水码头前沿作业区、辅建区等。本阶段提出 3 个总平布置方案进行比选。本项目码头、港池、专用航道，以及引桥、后方堆场及辅建区的位置、轴线和范围等均依据《北部湾港总体规划（2035 年）》规划范围确定，3 个总平面布置方案除后方堆场、疏港通道区和辅建区的总平范围不同外，其余布置均与规划保持一致。

经上位规划相符性、围填海规模、远近结合情况、资源生态影响、工艺衔接、工程投资规模等多方面综合比选，选择方案一作为本项目推荐方案。

7.2.2 平面布置合理性分析

（1）项目用海平面布置体现了集约、节约用海原则

本项目用海平面布置符合《北部湾港总体规划（2035 年）》，港口堆场、码头泊位、引桥和港池的平面布置尺度及范围均按照《海港总体设计规范》（JTS165-2025）等现行行业设计规范确定。结合企沙南港区规划及自然条件，水深条件自北侧岸边向南渐深，项目平面布置充分利用水深地形条件，深水深用、浅水浅用。项目平面布置体现了集约、节约用海的原则。

从功能分区布局的合理性，性质和功能相近的功能区能否集中布置，物流与装卸工艺流程的合理性和连续性，以及与后续项目建设的衔接性等角度，本项目用海平面布置体现了集约、节约用海的原则，具体如下。

①本项目考虑铁路和码头的运营由不同的运营主体管理，为确保铁路生产运营安全，考虑将铁路场站区及码头区生产生活设施分区独立设置，用海平面布置合理。

②物流与装卸工艺流程的合理性和连续性，以及与后续项目建设的衔接性

本工程装卸工艺流程主要由码头卸船流程、引桥输送流程、堆场堆取料流程、转水装船流程、火车装车流程、矿石混配流程、临港输送流程组成，本工程用海指标为 232.08m²/万吨，达到了用海指标高水平标准。堆场范围内，集约布置了矿石料堆、堆场道路、混矿皮带机等建设内容。

从总体布局而言，考虑到卸船码头位于本工程西南侧、装船码头位于本工程东侧、铁路进场方向以及临港用矿企业位于本工程东北侧，本工程各作业流程结合作业点位就近衔接，尽可能减少皮带机输送流程布置长度，一方面减少了皮带机流程占用陆域面积，保证项目满足集约用地要求；另一方面也降低了本工程作业能耗、提升环保水平。此外，本工程总共布置 5 条出堆场皮带机流程，向下游衔接了 4 条出场装船流程、2 条装火车流程、1 条矿石混配、1 条临港输送流程，共计 8 条作业流程，已经最大化发挥了皮带机流程的能力。

在满足铁矿石、铝土矿在港堆存容量需求的前提下，本工程通过增加斗轮堆取料机臂架长度、提高料堆宽度的方式，尽可能降低堆场坝基及作业线数量，从而提升堆场内的净堆料面积，提升堆场集约用地水平。本工程共布置 2 条卸船流程、4 条装船流程、2 条火车装车流程、1 条临港输送流程以及 1 条矿石混配流程，其中矿石混配流程虽然只有 1 条，但是其作业特点是通过从堆场不同料堆取出不同种类的矿石，混装在同 1 条出场皮带机流程，再通过多次转接的方式混匀后，返回堆场进场端进堆场堆存或装船/装车，同时占用流程达到 4 条以上。因此，本工程同时作业所需堆场作业线数量至少达到 14 条，与本工程堆场内实际布置作业线数量一致。同时，本工程选用斗轮堆取料机臂架长度达到 56m，堆场料堆宽度 57m，斗轮堆取料机臂架可较好覆盖堆场料堆宽度，保证了堆场堆料空间的有效利用。

综上，本项目平面布置充分考虑物流和装卸工艺流程的合理性和连续性，并便于实现与后续项目建设的高效衔接，项目用海平面布置体现了集约、节约用海的原则。

(2) 项目用海平面布置有利于生态保护，并已避让生态敏感目标

本项目堆场填海、码头泊位、引桥和港池的平面布置尺度均符合《北部湾港总体规划（2035 年）》，项目用海全部位于国土空间总体规划划定的交通运输用海区和海洋预留区内，项目申请用海范围内及用海影响范围内无红树林、珊瑚礁、海草床、盐沼等典型海洋生态系统和重要特殊生境，不涉及海洋珍稀濒危水生生物栖息地，施工产生增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙未扩散影响至周边生态敏感目标。项目用海平面布置已充分考虑避让生态敏感目标。

(3) 项目用海平面布置对水文动力环境和冲淤环境的影响可控

本项目用海平面布置符合《北部湾港总体规划（2035 年）》，码头泊位、引桥和港池的平面布置尺度及范围均按照《海港总体设计规范》（JTS165-2025）等现行行业

设计规范确定。根据 4.3 节生态影响分析结果，工程实施后，引起水动力环境及冲淤环境的变化影响范围主要集中在工程建设区域及附近区域。工程建设不会对周边海域水动力环境和冲淤环境产生明显影响，项目用海平面布置对水文动力环境和冲淤环境的影响可控。

(4) 项目用海平面布置最大程度地减少了对周边其他用海活动的影响

本项目周边分布的其他用海活动主要是水产种质资源保护区、港口航运、沿海工业。

项目按照《北部湾港总体规划（2035 年）》确定堆场、码头泊位、引桥和港池的平面布置尺度及范围，用海平面布置已充分考虑避让防城港现有已建、在建码头和航道，不会对其运行造成不利影响。项目按照现行行业设计规范确定平面布置尺度，已尽可能减少了对用海的占用，并与受影响的广西防城港钢铁基地项目业主积极协调，具备利益相关者协调途径。对于项目用海造成的渔业资源损失，提出采取增殖放流、人工鱼礁建设等措施对渔业生产损失进行补偿。项目用海平面布置充分考虑避让周边已有用海活动，最大程度地减少了对周边其他用海活动的影响。

综上所述，工程平面布置充分利用了现有海洋资源和港口资源，体现了集约用海、高效用海的原则，充分考虑避让周边生态敏感目标和已有用海活动，最大程度地减少了对周边其他用海活动的影响。因此，本项目平面布置合理。

7.2.3 填海平面设计合理性分析和优化

(1) 填海平面设计合理性

本项目针对填海区平面设计方案，共开展了 3 个方案的比选分析，3 个比选方案填海区布置内容对比以及比选分析过程详见 7.2.1 节。以下从合理利用海洋资源、减少占用岸线长度、保护海洋生态和保护地形地貌等角度，开展填海平面设计合理性分析。

①填海平面设计实现了海洋功能的合理利用，提高海洋资源综合利用价值

本项目 3 个填海平面设计比选方案均位于《北部湾港总体规划（2035）》划定的企沙南港区规划用地范围内，项目填海后用于 30 万吨级大型矿石码头堆场区、辅建区及疏港通道区建设用地，符合上位规划布局要求。项目填海可以解决港口发展用地的紧迫需求，优化区域矿石运输系统，解决到港船舶大型化发展制约，充分发挥防城港海

域的港口资源优势。因此，项目填海平面设计有利于海洋功能的合理利用，有利于充分发挥了海洋资源的综合利用价值。

②填海平面设计体现了减少占用岸线长度、增加岸线曲折度的要求

本项目在广西防城港钢铁基地项目已填海形成的陆域基础上向南继续建设，建设填海造地申请用海范围与钢铁基地项目不动产证界址线无缝衔接。钢铁基地项目不动产证界址线界定至斜坡式护岸的坡脚处，而 2019 年大陆修测岸线位于斜坡式护岸的坡肩处。从海域使用管理角度，本项目填海平面设计不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m。项目岸线利用率为 1.99，高于《产业用海面积控制指标（HY/T 0306-2021）》港口工程岸线利用率 ≥ 1.2 的控制值。项目填海平面设计体现了减少占用岸线长度、增加岸线曲折度的要求。

③填海平面设计体现生态保护优先的原则，最大限度地减少了对水文动力、冲淤环境和海洋生态的不利影响

由填海平面设计方案比选分析结果可见，方案二填海区形态较方案一、三南北向距离拉长和东西向距离收缩，除填海影响外，方案二西护岸与呈东-西走向的引堤和铁路场站区进一步形成三面掩护的围海区域，围填海对水文动力、冲淤环境影响范围及程度较方案一和方案三有所增加。水文动力影响方面，方案二填海区南侧流速减弱 5%和 10%的等值线较方案一向南延伸 0.4km 和 0.9km，西侧和西南侧流速增大 5%和 10%的等值线较方案向西南延伸 1.2km 和 1.3km，同时填海区东侧和南侧流速减幅较其他方案增加 5~15cm/s。冲淤环境影响方面，方案二港池区西侧侵蚀强度增强范围以及填海区西侧淤积强度增强范围均略大于方案一、三。综上，就水文动力、冲淤环境影响而言，填海平面设计方案一和方案三优于方案二。

海水水质影响方面，方案一整个施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响范围小于方案二，且因方案二填海区南侧护岸更靠近水产种质资源保护区边界，护岸施工产生的 10mg/L 增量浓度包络范围进入保护区实验区的面积大于方案一，对保护区将造成更为不利的的影响。就水质影响而言，方案一优于方案二。方案一与方案三增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙总包络范围影响相近，就保护区影响而言方案一略小于方案三。就悬浮泥沙总体影响范围以及对水产种质资源保护区的影响而言，填海平面设计方案一优于方案二、三。

海洋生物生态影响方面，方案一造成底栖生物、浮游生物、鱼卵、仔稚鱼及游泳动物损失量最低，方案二次之，方案三最高，就海洋生物生态影响而言，填海平面布置方案一优于方案二、三。

综上，本项目推荐方案填海平面设计体现生态保护优先的原则，最大限度地减少了对水文动力、冲淤环境和海洋生态的不利影响。

④填海平面设计有利于保护海岸地形地貌的原始性和多样性

本项目填海平面设计不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目位于港区内，周边均为人工岸线，距离自然岸线较远，且项目所在海域泥沙来源较少，泥沙运动不活跃，项目填海平面设计不会对海岸生态功能及周边岸线资源造成明显不利影响，有利于保护海岸地形地貌的原始性和多样性。

(2) 填海平面设计方案优化

按照预评审会专家意见，报批稿阶段对方案一填海平面设计方案进行了进一步优化，进一步减少了建设填海造地用海面积。主要包括 2 个方面：

①平面设计取消斜坡式引堤

按照预评审会专家意见，报批稿阶段对斜坡式引堤平面设计进行优化调整，取消了原 535m 长的斜坡式引堤，全部改为高桩结构引桥。引堤原宽度 16-20m，局部加宽至 45m×60m 平台布置生产设施，斜坡式引堤用海面积 5.3360 公顷。经优化调整后，采用透水引桥，引桥宽度 16m，转弯处局部加宽布置生产设施，优化减少了斜坡式引堤的用海面积，减少了对海域空间资源的占用和海洋生物资源的损失，显著减轻了对水动力环境、海水水质及地形地貌冲淤环境的不利影响。

②优化疏港通道区填海平面设计

按照预评审会专家意见，报批稿阶段对填海区内的疏港通道区平面设计进行优化调整，疏港通道区南北向宽度由 101.5m 调减为 96.5m。主要优化内容为将 15m 疏港公路两侧的排水槽变更为雨水管，通过立体空间共用，宽度减少 2.4m。同时考虑与北侧的防城港钢铁基地项目南岸共用围网，进一步取消北侧原布置的围网，宽度减少 2.6m，合计减少宽度 5.0m，对应长度段为 2518m，减少建设填海造地用海面积 1.259 公顷。减少了对海域空间资源的占用和海洋生物资源的损失，减轻了对水动力环境、海水水质及地形地貌冲淤环境的不利影响。

综上，经过优化后，本项目填海平面设计方案进一步减少了对海洋空间资源的占用和海洋生物资源的损失，显著减轻了对水动力环境、海水水质及地形地貌冲淤环境的不利影响。

7.3 用海方式合理性分析

7.3.1 用海方式合理性分析

(1) 工程用海方式有利于维护海域的基本功能

本项目转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海方式为建设填海造地，30 万吨级码头和引桥用海方式为透水构筑物，专用航道用海方式为专用航道、锚地，港池和施工期疏浚用海方式为港池、蓄水。

根据《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于交通运输用海区和海洋预留区。本项目用海对所在海域及周边海域的主导功能产生的影响主要表现在填海建设造成海洋生物损失，疏浚、打桩、抛石、吹填等施工引起的悬浮物扩散影响水质，会对周边海洋生态环境造成影响。

根据本报告前面章节进行分析，项目建设对所在海域海洋功能的发挥将造成一定程度的不利影响，但能够维护所在海域的基本功能。

(2) 工程用海方式有利于海域资源的有效利用

本项目用海区海岸线稳定，泥砂活动弱，地质条件好，水流速度小，为工程的实施创造了良好的条件。项目水陆交通便利，工程依托后方陆域道路进行建设，水、电、路、通讯等设施完善，为本项目的建设创造了良好的依托条件和外部协作条件；项目建设结合作业区整体布局，合理的利用岸线资源，对水文动力及冲淤环境的影响较小，同时，节约了资金，减少了环境污染，项目用海方式符合区域自然条件，有利于海域资源的有效利用。

(3) 工程用海方式与周边用海活动相适应

本项目周边用海活动主要有水产种质资源保护区、工业用海区和港口航运业。项目用海部分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内，申请用海单位已委托编制了工程建设对保护区影响专题论证报告，报告主要结论纳入项目环境影响报告书。报告提出加强施工期环境监测、核心区特别保护期间禁止炸礁施工

等保护措施和增殖放流、人工鱼礁建设等生态保护修复措施，以最大限度减轻对保护区水产种质资源的不利影响。项目用海局部占用广西钢铁集团有限公司 2 宗温排水用海并需对钢铁基地项目南侧部分护岸进行回填。广西钢铁集团有限公司支持项目建设和用海，拟将位于基地西侧雨洪排水口的临时温排水口转为永久温排水口并办理用海申请（海域使用论证报告已于 2025 年 10 月通过防城港市海洋局组织的专家评审），分别向自然资源部和防城港市海洋局申请注销东南温排水用海和西南温排水用海。项目用海紧邻防城港企沙港区赤沙作业区 2 号泊位工程透水构筑物用海、防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期）用海，已取得防城港赤沙码头有限公司、北部湾港口管理局防城港分局同意本项目用海的复函，具备利益相关者协调途径。项目建设顺应船舶大型化发展趋势，有利于推动防城港港口经济发展，满足腹地矿石运输需求，与港口航运用海活动相适应。

（4）工程用海方式对区域海洋环境的影响较小

本项目不占用自然岸线，与周边自然岸线距离较远。本项目区域自然条件比较优越，周边多为港口航运区且项目周边有高等级航道，船舶进出港均较方便，本区波浪条件对堆场护岸结构影响较小，从地质条件看，堆场区域采取填海造地的施工方式，设计和施工均有成熟的经验，填海造地能适应本地地质条件，但填海也彻底改变了该部分海域的自然属性。项目周边水文、气象等因素均能满足使用要求，项目用海方式均是合理的，在一定程度上有利于保持海域自然属性。

本项目建设符合国土空间总体规划及相关城市、港口发展规划。虽然本项目的施工期建设对海洋生态环境造成一定的影响，但这种影响只是暂时。申请用海单位应注意加强施工期监管和生态环境监测，防止发生对海域生态环境产生不利影响和事故。

总体上看，本项目建设与保持自然岸线和海域自然属性较为适宜。

7.3.2 用海方式比选分析

7.3.2.1 堆场结构方案比选分析

本项目堆场陆域全部采取吹填造地的方式，用海方式为建设填海造地。本项目堆场与 30 万吨级泊位码头相离，堆场与泊位码头采用引桥相连接。

本项目从结构荷载以及周边衔接性角度分析选用填海方式建设堆场，与透空式用海进行对比。本项目地质条件决定透空式结构主要为高桩梁板式。矿石堆场荷载较

大，高桩梁板结构对这种高强度集中荷载适应性很差，需要对板系、梁系、桩基进行较大幅度的加强，带来的工程造价大幅增加，建设工期也会大幅加长，施工期大幅延长对资源生态环境的影响更为不利。

高桩结构堆场与周边填海造地区域之间差异沉降无法彻底消除，若传送带、铁路等无法顺利使用，则对港口的运营组织和生产效率影响很大，从而岸线和土地资源的使用效率得不到充分发挥。

堆场存在大量的供电照明、给排水、通信、控制系统等专业的管线及沟井等设施，一是需要在高桩结构的梁、板中开孔凿洞，对结构承载力损失的影响很大，需要进一步的加大结构强度；二是运营期管线的维修、更换难度加大，占用时间更长，对生产的影响更大。

综上，高桩梁板结构虽然造成了透空式结构的结果，但百万平方米量级的连片覆盖结构对其下海洋生态环境的改善效果尚未可知。无论在国内还是国外，百万平方米量级的连片高桩梁板结构作为堆场的工程实例尚未发现。所以，根据本项目区域及周边建设条件、使用荷载的情况、对海洋环境的影响，综合分析本项目采用围海造地形成堆场是合适的。此外，本项目回填土采取港池疏浚工程的土方，疏浚土用于本项目堆场吹填造地，既节省了投资，又减少了回填土方开挖对陆域环境的破坏，同时还避免了大量疏浚土外抛对海洋环境所造成的影响。综合来看，堆场及辅建区用海方式界定为填海造地用海合理。

7.3.2.2 疏港通道区结构方案比选分析

针对疏港通道区的用海方式，开展建设填海造地及透水构筑物（桥梁）方案的比选分析。

根据《铁路车站及枢纽设计规范》（TB 10099-2017）、《铁路专用线设计规范（试行）》（TB 10638-2019）规定，铁路作业场需按平坡设计。

（1）方案高程分析

①填海造地方案：港区陆域设计完成面顶面高程为 7.0m 情况下，填海方案铁路作业场路基面高程按 7.0m 设计，可与港区陆域完成面等高。

②透水构筑物（桥梁）方案：根据《铁路专用线设计规范（试行）》（TB 10638-2019）7.1.5 条，铁路专用线采用桥梁方案设计，须满足百年一遇潮水位标准。经计

算，桥梁方案钢轨轨面设计标高不得低于 11.35m。计算过程如下：

项目所在海域百年一遇潮水位为 6.10m，波浪侵袭高度为 1.2m。根据《铁路桥涵设计规范》（TB10002-2017）要求，梁底与浪顶之间需预留 0.5m 的净空，桥梁土建厚度为 2.75m（桥梁梁高为 1.25m，桥面覆土 1.5m），轨道结构高度（道砟+钢轨高度）为 0.8m。综上，桥上轨面高程为 $6.10\text{m}+1.2\text{m}+0.5\text{m}+2.75\text{m}+0.8=11.35\text{m}$ 。

（2）方案比选分析

桥梁方案轨面标高（11.35m）与港区陆域高程（7.0m）存在 4.35m 的高差。若采用桥梁方案，铁路场站区西侧长约 1.5km 范围内的钢轨轨面将高出港区地面 4.35m，建成后 will 形成一道长 1.5km、宽 60m、高 4.35m 的挡墙端坐在港区堆场北侧，形成明显阻隔。

经技术经济对比分析，桥梁方案较填海方案形成的挡墙阻隔对铁路场站的运营管理影响较大，其 4.35m 的高差严重影响装车楼和港区堆场的皮带管廊之间的设计结构高度和传送效率，对偏载、超载铁路车辆的处理和装卸，以及装车楼余料回收影响较大，同时桥梁方案工程投资较填海方案显著增大。因此，疏港通道区东侧 1km 长度段采用建设填海造地用海方式是合理的。

7.3.2.3 30 万吨级码头结构方案比选分析

根据本项目码头的使用要求、工程区的自然条件和施工条件，码头结构方案比较了重力式椭圆沉箱结构和高桩梁板结构，项目推荐方案为重力式椭圆沉箱结构。30 万吨级码头共设置 26 个椭圆沉箱，单个沉箱纵截面宽度 15m，沉箱间距 20m，纵截面中透水部分占比 53.3%，超过 50%，用海方式界定为透水构筑物。

根据结构方案比选，比选方案采用桩基结构型式，用海方式同样为透水构筑物，透水部分占比更高，对资源生态环境的影响相对较小，但施工要求和难度较推荐方案难度更大，且 30 万吨级码头位于外海开敞海域，泊位等级较高，高桩结构方案掩护条件较差，不利于大型船舶的泊稳安全。经综合技术经济比较，推荐重力式椭圆沉箱结构方案。

7.3.2.4 转水码头结构方案比选分析

本项目转水码头采取重力式方沉箱结构，与后方陆域直接相连，形成顺岸式码头，本节提出高桩梁板结构进行用海方式比选分析。

根据工程地勘资料，转水码头处下部为强风化岩，采用高桩梁板结构时需在码头与堆场间额外设置斜坡式护岸，仅码头下方局部透空，对于用海面积的减少占用而言较为有限。高桩梁板结构下部基础需采用灌注桩结构，施工速度较慢，施工周期较长，整体造价相对重力式码头大幅提高，对资源生态的不利影响大。综上，转水码头结构建议采用重力式结构型式。

7.3.2.5 引桥用海方式比选

本项目原设计采用引桥+引堤形式连接 30 万吨级码头及后方陆域，引堤位于北段，采用抛石斜坡堤结构，走向为 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ，宽度 16~20m，南端局部加宽形成 45m×60m 平台用于布置转运站、污水处理站、变电所等设施，原设计引堤非透水构筑物用海面积 5.3360 公顷。

为进一步节约、集约用海，减少项目用海对海域空间资源占用和海洋生态环境的影响，按照预评审会专家意见，本项目设计方案对引堤进行优化调整，将原 535m 长的斜坡式引堤调整为引桥，现设计方案全部采用引桥连接 30 万吨级码头及后方陆域。经优化调整后，采用透水引桥宽度 16m，转弯处局部加宽布置生产设施，减少非透水构筑物用海面积 5.3360 公顷。同时，引桥采用高桩结构，显著降低对水动力环境的阻隔。相较于引堤方案，引桥方案对潮流场、海水水质及地形地貌冲淤环境的不利影响均显著减轻。

综上，本项目全部采用引桥连接 30 万吨级码头及后方陆域，用海方式为透水构筑物，用海方式合理。

7.3.2.6 港池、专用航道用海方式比选

本项目港池用海方式为港池、蓄水，专用航道用海方式为专用航道、锚地用海。本项目专用航道利用天然水深通航，港池需进行疏浚。根据预测结果，港池开挖对水文动力环境、地形地貌冲淤环境影响轻微，基本不改变海域自然属性，疏浚产生悬浮泥沙扩散对海水水质和海洋生态环境的不利影响具有暂时性，随着施工结束逐渐消失，可通过采取适当的生态补偿修复措施恢复受损的渔业资源。施工期和营运期产生的污染物均妥善处置，禁止排海，维护该海域的基本功能。

因此，本工程港池和专用航道用海方式是由工程特点和工程建设的特殊要求决定的。根据工程所在区域的自然条件以及使用功能，港池、专用航道用海是其他用海方式所无法替代的，用海方式合理，无其他替代方案。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目在广西防城港钢铁基地项目已填海形成的陆域基础上向南继续建设，建设填海造地的申请用海范围与钢铁基地项目不动产证界址线无缝衔接。钢铁基地项目不动产证界址线界定至斜坡式护岸的坡脚处，而 2019 年大陆修测岸线位于斜坡式护岸的坡肩处。从海域使用管理角度，本项目申请用海不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m。

本项目岸线利用率为 1.99，符合《产业用海面积控制指标（HY/T 0306-2021）》港口工程岸线利用率 ≥ 1.2 的控制值。项目建设不会对海岸生态功能及周边岸线资源造成明显不利影响，项目疏浚后增加了码头前沿区域水深，有利于该区域规划的深水码头岸线功能的发挥，有利于海域资源的节约、集约利用。

综上所述，本项目占用岸线是合理的。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 用海面积、类型及方式

本项目用海类型为一级类“交通运输用海”中的二级类“港口用海”。申请用海面积 417.0908 公顷，其中转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海面积 216.4238 公顷，用海方式为“建设填海造地”；30 万吨级码头和引桥用海面积 6.5796 公顷，用海方式为“透水构筑物”；港池用海面积 109.2268 公顷，用海方式为“港池、蓄水”；5000 吨级散货泊位专用航道用海面积 11.2542 公顷，用海方式为“专用航道、锚地”；施工栈桥用海面积 4.5691 公顷，用海方式为“透水构筑物”；施工期疏浚区用海面积 69.0373 公顷，用海方式为“港池、蓄水”。

7.5.2 用海面积计算

本项目用海类型属于交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），涉及各用海方式的界址界定方法为：

填海造地用海范围的界定方法为：岸边以填海造地前的海岸线为界，水中以围堰、堤坝基床或回填物倾埋水下的外缘线为界。

以透水方式构筑的码头（含引桥），以码头外缘线为界。

开敞式码头港池（船舶靠泊和回旋水域），以码头前沿线起垂直向外不少于 2 倍设计船长且包含船舶回旋水域的范围为界。另外，当本宗海界定的开放式用海范围覆盖公用航道、锚地等公共使用的海域时，用海界线应收缩至公共使用的海域边界。

专用航道用海范围的界定方法为：以实际设计或使用的范围为界。

7.5.3 用海面积合理性分析

略。

7.5.4 与《产业用海面积控制指标》的符合性分析

本项目拟申请建设填海造地面积 217.7027 公顷，申请用海区实际填海造地成陆面积 202.7534 公顷（本节填海造地面积指项目通过填海造地形成的有效陆域面积）。

根据《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021），本项目属于“交通运输用海—港口用海—港口工程”，涉及控制指标包括海域利用率、岸线变化比、生态空间面积占比、投资强度、行政办公及生活服务设施面积占比 5 个指标。具体分析如下：

（1）海域利用率

指项目填海范围内有效利用面积占项目填海造地面积的比例。

计算公式：海域利用率=有效利用面积÷项目填海造地成陆面积×100%。

有效利用面积等于各种建筑物、用于生产和直接为生产服务的构筑物、露天设备场、堆场及操作场等用海面积之和，道路广场、绿地、预留地、景观设施、娱乐设施等不计入有效利用面积。本项目填海造地成陆面积 202.7534 公顷，有效利用面积为 168.9296 公顷，则项目海域利用率为 83.32%，符合港口工程建设项目海域利用率控制指标值大于 60%的要求。

（2）岸线变化比

指填海形成的新海岸线长度与占用的原海岸线（包括自然岸线和人工岸线）长度的比值。

计算公式：岸线利用率=新海岸线长度÷原海岸线长度。

本项目海域回填共导致 2019 年修测人工岸线长度减少 2565m，形成岸线 5109m，岸线利用率为 1.99，符合港口工程岸线利用率 ≥ 1.2 的控制值。

(3) 生态空间面积占比

指项目填海范围内的海洋生态空间面积总和占填海面积的比例。

计算公式：海洋生态空间面积占比=海洋生态空间总面积 \div 填海面积 $\times 100\%$ 。

本项目填海区内绿化总面积约 9.6194 公顷（道路两侧绿化+防风网附近+辅建区内+铁路场站区内绿化面积之和），项目填海面积 202.7534 公顷，海洋生态空间面积占比为 4.74%，不满足《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）中对该指标 10%~20%的要求。

(4) 投资强度

指项目填海范围内单位面积的固定资产投资额。单位为万元/公顷。

计算公式：投资强度=项目固定资产投资 \div 项目总填海面积。

项目涉海投资 540760 万元，本项目总填海面积为 216.4238 公顷，则本项目的投资强度为 2499 万元/公顷。防城港市港口区海域等别为五等，符合五等海域投资强度大于 1340 万元/公顷的要求。

(5) 行政办公及生活服务设施面积占比

指项目填海范围内行政办公及生活服务设施用海面积（或分摊用海面积）占填海造地面积的比例。

计算公式：行政办公及生活服务设施面积占比=项目填海造地范围内行政办公及生活服务设施占用海域面积 \div 项目填海造地成陆面积

根据项目工可，西北侧辅建区设置综合楼、停车场总面积 0.9304 公顷，铁路场站区设置综合楼、停车场总面积 0.1998 公顷，合计 1.13 公顷，占比 0.56%，符合港口工程用海面积行政办公及生活服务设施面积占比控制指标小于等于 7%的要求。

(6) 符合性分析

将本项目各用海指标与《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）相关指标进行对比，本项目海域使用类型对应“建设项目用海面积主要控制指标值”中的港口工

程。所涉及的海域指标包括①海域利用率、②岸线利用率、③海洋生态空间面积占比、④投资强度、⑤行政办公及生活服务设施面积占比，除生态空间面积占比外，其余指标均满足《产业用海面积控制指标》（HY/T 0306-2021）要求。

7.5.5 与《海港节约集约用海标准》的符合性分析

本项目建设专业化散货码头，运输货种为铁矿石和铝土矿，因此按照《海港节约集约用海标准（T/CAOE 69-2023）》中干散货（金属矿石）海港码头进行评价分析。

干散货（金属矿石）海港码头“用于计算干散货（金属矿石）海港码头节约集约用海指标所对应的陆域范围（陆地、填海共同形成）为堆场（含半封闭或封闭性料仓等形式）。即以堆场区四周道路内边沿以内区域，或堆场周边防风网、罩棚、条形仓等以内区域，不含堆场四周道路，但包括堆场内料场间维修通道、消防通道等；进出堆场两端皮带机及转运站等区域应包括在内”。因此，本项目用于计算干散货码头节约集约用海指标所对应的陆域范围为项目堆场周边防风网以内的区域，面积 154.3341 公顷。

《海港节约集约用海标准》（T/CAOE 69-2023）中干散货（金属矿石）海港码头节约集约用海指标：

干散货（金属矿石）海港码头节约集约用海指标为年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积，如下：a）年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积不大于 240m²（含），堆场利用水平高；b）年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积介于 240m²~300m²（含），堆场利用水平中；c）年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积大于 300m²，堆场利用水平低。

本项目年设计通过能力为 6650 万 t，用海指标所对应的陆域范围面积 154.3341 公顷，项目年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积为 232.08m²，小于 240m²。因此，项目堆场利用水平高。

7.5.6 用海面积优化调整情况分析

报告书报批稿申请的用海面积，较送审稿及评审稿（均为 421.5432 公顷）减少 4.4524 公顷，具体为：优化疏港通道区布局，较送审稿方案长度不变，宽度由 101.5 米调减至 96.5 米，导致面积减少 1.2789 公顷；将原设计长度为 535 米、宽度为 16-20 米（局部加宽至 45 米×60 米）的斜坡式引堤，优化调整为透水式高桩结构引桥（宽度 16 米，转弯处局部加宽布置生产设施），导致引堤非透水构筑物面积减少 5.3360 公

顷，引桥透水构筑物面积增加 1.0748 公顷；引堤优化调整为引桥后，相应增加施工栈桥长度，导致施工栈桥透水构筑物面积增加 1.0395 公顷；转水码头港池及专用航道按包含开挖边坡界定用海范围，导致转水码头港池面积增加 0.0166 公顷，专用航道面积增加 0.0482 公顷；因引桥局部设计调整导致与施工期疏浚区共用界址点调整，导致施工期疏浚区①面积增加 0.0251 公顷，施工期疏浚区②面积减少 0.0417 公顷。

7.5.7 减少用海面积的可能性

本项目的用海面积是由项目的平面布置、建设内容、发展规划、预期目标决定的，同时受限于周边的用海现状、资源环境条件、地质条件等。本项目用海面积是在满足各项用海需求和《海港总体设计规范》等设计规范的前提下，按照《海籍调查规范》的要求并结合实际需要界定的，项目范围内不同功能分区的用地和用海不但需要相互协调，而且相互制约，如果减小用海面积则不但满足不了用海需求，而且难以满足本项目长期发展的需要。因此，项目用海面积减少的可能性较小。

7.6 用海期限合理性分析

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

（1）主体工程

本项目港口码头、堆场及辅建区、引桥、港池、专用航道的设计使用寿命 50 年，建设单位申请用海期限 50 年，符合《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”的规定，申请用海期限合理。

（2）施工期用海

本项目 30 万吨级泊位及引桥建设需搭建临时施工栈桥，施工栈桥需申请施工期用海；除港池主体工程外，其余疏浚区域均按施工期用海申请。由于《中华人民共和国海域使用管理法》未明确规定施工用海期限，本项目依据满足项目建设实际需求的原则合理确定。

施工栈桥用海期限（5 年）：根据 2.5.6 节施工计划，码头及引桥主体工程工期约 3.5 年。施工栈桥的架设略早于主体工程，且在主体工程完工后需进行拆除作业。综合考虑前期工作 1 年及栈桥架设、拆除所需额外工期，施工栈桥按照 5 年申请用海期

限，以满足其实际使用周期，申请用海期限合理。

施工期疏浚区用海期限（5 年）：根据 2.5.6 节施工计划，疏浚工程计划工期为 3 年。考虑到项目前期工作 1 年，且港池疏浚深度较大，疏浚完工后在后续施工期（约 1 年）及试运营期（1 年）内将产生回淤，需进行清淤作业。因此，施工期疏浚区用海期限按照 5 年申请，以满足整个建设期内港池疏浚及清淤的施工需求，申请用海期限合理。

综上，本项目施工栈桥、施工期疏浚区均申请 5 年用海期限。该期限既能保证工程建设的实际需要，也符合海域使用管理要求，申请用海期限合理。

申请用海海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应向原批准用海的人民政府申请续期。

8 生态用海对策措施

8.1 生态用海对策

8.1.1 生态保护对策

8.1.1.1 生态化设计

针对项目用海特点及其造成的主要资源生态问题，本项目在设计阶段基于生态用海理念，对项目用海方案开展了生态化设计，主动避让生态敏感目标，尽可能减少了对海洋自然资源的占用。

(1) 本项目主要包括填海造地、水工构筑物建设、基槽开挖、护岸抛石、港池疏浚，用海选址符合《北部湾港总体规划（2035 年）》，位于国土空间规划划定的交通运输用海区、海洋预留区内，不占用生态红线区和生态控制区。项目施工影响范围内无各类生态敏感目标，实现了对生态敏感目标的避让和保护。

(2) 本项目围填海施工将永久占用部分海域，此外 30 万吨级码头沉箱和引桥桩基也将对部分海域形成永久占用。本项目港池疏浚、基槽开挖、护岸抛石、引桥打桩、陆域吹填等施工环节均会对海域内的底栖生物产生一定的影响。按照《海港总体设计规范》（JTS165-2025）等从严确定填海造地、港池疏浚设计参数，体现了节约集约用海原则，源头上减少了开挖工程量，尽可能减少了对海洋资源的占用和海洋生态环境的扰动、破坏。

8.1.1.2 施工期污染物排放与控制措施

(1) 减少疏浚悬浮泥沙扩散措施

①委托有能力的环保专业技术单位开展施工期环境管理，协助申请用海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科学编制施工组织设计，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，以根本上减小施工作业对水环境的影响，同时使工程质量达到合同规定的要求。

③避开大风浪季节施工，减少对海域的污染影响。施工期应作好恶劣天气条件下

的防护准备，6 级以上大风应停止作业。密切关注天气预报，在恶劣天气条件下应提前做好施工安全防护工作或停止施工作业，避免造成船舶事故。

④施工前，施工单位按规定向海事管理机构申请办理《水上水下施工作业许可证》，应制定并实施经海事管理部门核准的施工作业通航秩序维护方案，确保通航环境安全。

⑤施工作业的船舶、设施应按规定在明显处昼夜显示规定的号灯、号型。施工单位应该按要求设置必要的安全作业区或警戒区，设置警戒标志，配备有效的通讯设备并有专人值守。

⑥施工船舶应安装定位系统，准确确定需开挖港池的位置后再开始挖掘，减少疏浚作业中不必要的超深、超宽的疏浚土方量，减少因超挖土方产生的悬浮泥沙。

(2) 疏浚物外抛作业污染防治措施

①施工单位应在开工前办理废弃物海洋倾倒许可证，严格按照废弃物海洋倾倒许可证要求，将疏浚物外抛至已批准使用倾倒区，倾倒量、载运工具及倾倒方式均应满足许可证要求，不可无证倾倒或违规倾倒。

②施工船舶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。

③施工单位加强疏浚设备的日常维护保养，确保疏浚设备的良好性能，尤其是挖泥船底部泥门密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

④施工单位做好施工设备的日常检查维修，重点对挖泥船的连接部件以及储泥船舱进行检查，确保设备正常使用，防止运输途中断裂或泄漏造成污染事故。

⑤挖泥船在运输途中，遇到大风天气或恶劣的天气，容易发生船舶倾斜、翻船等事故，致使泥舱内疏浚物泄漏入海。因此，挖泥船操作人员应提高安全观念与环保意识，根据所驾驶的挖泥船的抗风浪性能，尽量提高其安全系数，在超出其安全系数和恶劣气象条件下，应停止运输。

(3) 吹填造地污染防治措施

1) 填海工程施工应严格按照先建设护岸，内侧布设倒滤层后，再进行吹填砂土施工程序，不得在敞开的海域直接进行填海施工。护岸抛石应在低潮期间施工。

2) 吹填溢流防污措施

①溢流口布设。在东侧护岸设置一个溢流口，位置尽量靠近北侧护岸。

②设置分隔围堰。吹填区内设置分隔围堰，采用分区回填的方式，合理规划泥浆水排出线路，尽量延长泥浆沉淀时间。

③设置多级沉淀池。输泥管架出水口架设位置应尽量远离出水溢流口，并设置多级沉淀池，尽可能延长回填尾水沉降时间。

④布设双层防污帘。溢流口外围布设双层防污帘，第一、二层防污帘半径分别为 100m、150m（防污帘按周长的 1.5 倍计算，防污帘铺设长约为 470m、710m），并在防污帘前铺设级配碎石，同时排放时间尽量选择落潮时段；施工期间派专人对溢流口和施工情况进行监控，加强对溢流口悬沙的跟踪监测，必要时投入絮凝剂保证外排水悬浮物浓度达标，出现异常情况及时采取措施。

防污帘选材：根据工程水流情况（水深、流速、流向）、风况（风速、风向）、波况、潮汐、拦截沉积物类型和粒径、工期安排以及绞吸式挖泥船作业情况等因素综合评估确定防污帘的选材，参照钦州港东航道扩建工程，可采取 PVC 浮体式防污帘，防污帘总铺设长度约 1200m，防污帘的帘布选取透水性好、抗拉性强的 400g/m² 高强度土工布材料进行制作。防污帘属于易耗品，长期在水中可能会有破损、脱锚或连接处存在缺口的情况，应定期对防污帘进行观测和维护，保证防污帘能有效拦截悬浮泥沙。

(4) 炸礁施工防控措施

1) 炸礁施工作业前采取声驱法驱赶周边游泳动物，减免炸礁噪声对周边海洋生物的影响。

2) 水下爆破作业应严格控制一次起爆的最大爆破炸药量，同时采用毫秒微差延迟爆破工艺，在水下爆破前安置无损伤小炮或成组的雷管进行鱼类驱赶，利用少量炸药的爆炸所产生的惊吓作用将鱼类驱赶出爆炸区域，减轻爆破对鱼类资源的影响。

（5）施工污染物处置措施

1) 施工废水

①施工期船舶生活污水、含油污水和生活垃圾严格按照自治区“联单制度”要求，做好日常的收集、分类与储存工作，并委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收，严禁排海。部分长期不靠泊码头船舶产生的船舶污染物可与接收单位协商在安全水域进行接收，建立船舶污染物产生、外运、处置及最终去向的详细台账。

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。施工机械维修保养全部委托当地专门维修点，不在施工场地内进行。

③预制场、搅拌站等临时设施四周设置盖板沟收集含尘污水，经沉淀池沉淀后回用于场地喷淋、冲洗。

2) 施工废气

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。

③水泥和其他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。

④施工垃圾应及时清运、适量洒水，以减少扬尘。

⑤本项目所在海域位于船舶大气污染物排放控制区内，施工期禁止内河船舶及“三无”船舶参与海上施工和运输，作业船舶应遵守大气污染物排放控制区相关要求，通过使用符合规定的清洁燃料油，满足硫氧化物、颗粒物和氮氧化物的排放控制要求。

⑥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。

⑦外购商业砂浆及混凝土减少现场搅拌。

3) 施工固废

①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。

②施工废料、搅拌站废泥浆等固体废物应做好日常的收集、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，并定期向当地环保部门报告。

③施工机械维修保养全部委托当地专门维修点，不在施工场地内进行。

④本项目疏浚物中 1630.65 万 m^3 风化岩、876.93 万 m^3 淤泥质土用于本项目陆域形成和广钢护岸放坡区回填，剩余淤泥质土及施工期回淤土（合计 792.59 万 m^3 ）拟外抛至防城港 2#倾倒区。

8.1.1.3 运营期污染物排放与控制措施

（1）严格做好雨污分流、污污分流，码头面设置盖板排水沟，斗轮堆取料机基础两侧设置排水偏沟，散货堆场四周设置排水沟和沉淀池，含尘雨污水收集后通过污水管网输送至自建矿石污水处理站，处理达标后全部回用；辅建区产生的生活污水、含油污水预处理后经生活污水处理站处理达标后回用，不外排。

（2）码头前沿设置船用岸电接电装置，具有受电设施的靠港船舶应按相关要求使用岸电；桥式抓斗卸船机设置防尘挡板、密闭导料槽、干雾抑尘装置；移动式装船机设置干雾除尘溜筒；码头前沿皮带机设置防尘挡板，引桥、进（出）堆场皮带机采用防护罩予以封闭；转运站全封闭，设置导料槽、密封罩等密闭设施，同时采用干雾抑尘装置；装车楼全封闭，采用干雾抑尘装置，配备远程全自动化控制系统、静态定量称重料斗装置，减少装车时遗撒；堆场四周设置高 18 米的防风抑尘网；堆场采用洒水抑尘系统与高杆喷雾抑尘系统；周转频率低的堆垛可采用防雨篷布苫盖；装卸机械优先采用清洁能源或新能源作为动力；装卸作业落差控制在 1m 内；船舶装卸作业的允许风力不宜超过 6 级。

（3）靠泊船舶产生的船舶污水和船舶垃圾严格按照自治区“联单制度”要求，做好日常的收集、分类与储存工作，并委托具备相应接收能力的船舶污染物接收单位接收，严禁排海。

（4）运营期港池维护性疏浚产生的少量疏浚物，应上岸处置或外抛至指定的海洋倾倒区，不得违规抛弃。由于运营期港池维护性疏浚作业的施工频次、施工范围、施工工艺和施工工期等均具有不确定性，现阶段无法定量评估其影响。运营期如需进行 30 万吨泊位港池的维护性疏浚作业，应重新开展工程建设对保护区影响的专题论证工

作，评估工程建设对保护区海洋生物资源和海洋生态环境的不利影响，并提出生态补偿修复措施。

8.1.2 生态跟踪监测

8.1.2.1 施工期生态跟踪监测方案

(1) 监测方案

基于资源生态影响分析结果，参照《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》等规定，制定本项目施工期生态跟踪监测方案。共布设 12 个水质、沉积物站位，10 个渔业资源、海洋生态调查站位。

监测站位布设考虑覆盖施工期增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散包络范围，并全面兼顾项目周边养殖活动、红树林分布区等生态敏感区。

(2) 监测方法与成果

①监测方法：生态跟踪监测工作应按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）等规定进行。海洋环境基本要素监测的导航定位设备采用船舶自动识别系统（AIS）或差分全球定位系统（DGPS）。监测单位应制定采样操作程序，防止采样沾污，并对所采集的样品进行相关处理妥善贮存。室内分析应选定适当的检测方法，保证检测质量。

②监测成果：提交 CMA 监测报告和生态跟踪监测评价报告。

(3) 监测数据的管理

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

8.1.2.2 运营期生态跟踪监测方案

(1) 海水水质、海洋沉积物、海洋生态

运营期主要开展海水水质、海洋沉积物、海洋生态现状调查。运营期若开展维护性疏浚，疏浚期间建设单位应委托当地有资质的海洋环境监测单位开展海洋环境质量

跟踪监测，跟踪监测方案可参考施工期例行监测方案。

（2）渔业资源

运营期可充分利用所在海区例行监测站位调查资料，跟踪海域渔业资源变化趋势。若开展港池维护性疏浚，疏浚期间建设单位应委托海洋环境监测单位开展跟踪监测，监测方案可参考施工期跟踪监测方案。

8.1.2.3 沿岸断面高程跟踪监测方案

根据本项目建设可能导致的地形地貌及冲淤变化影响，重点关注项目东侧自然岸线及水下地形地貌演变趋势，共布设 8 条沿岸断面高程监测断面。监测频率为每年 1 次，监测周期原则上不少于 10 年，并根据监测结果动态调整断面布设位置。

8.2 生态保护修复措施

本项目用海引起生态问题的环节主要是：①围填海施工将永久占用部分海域，此外 30 万吨级码头沉箱和引桥桩基也将对部分海域形成永久占用。工程建设将直接掩埋和破坏用海区域内的底栖生物生境，并永久占用部分海洋水体空间，对所在海域生态环境形成持久性影响；②施工期港池疏浚、基槽开挖等作业环节直接扰动破坏海底底质，造成底栖生物生境破坏和资源损失；③施工产生悬浮泥沙扩散导致海水水质变差，影响海洋生物生境并造成一定的海洋生物资源损失。

本报告提出采用增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设的方式进行生态保护修复，修复方案经论证后实施。

8.2.1 增殖放流

增殖放流是补偿和修复渔业资源、保障渔业资源可持续的重要措施，本报告提出采用增殖放流的方式进行生态保护修复，具体方案如下：

- 1、**实施主体：**本项目建设单位。
- 2、**资金安排：**增殖放流总经费为 1200 万元。
- 3、**实施安排**

（1）增殖放流品种、规格

按照《农业部关于加强渔业资源增殖放流工作的通知》《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》和广西壮族自治区《水生动物增殖放流技术规范》（DB45/T 1083-2014），考虑广西北部湾海洋渔业资源情况、市场苗种繁殖供应现状，结合防城港市增殖放流工程实践，本项目增殖放流种类选取长毛对虾、日本对虾、斑节对虾、拟穴青蟹、二长棘鲷、紫红笛鲷、黄鳍鲷、断斑石鲈等 8 种。

根据防城港市历年增殖放流的工程实践以及《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T 9401-2010）、《水生动物增殖放流技术规范》（DB45/T 1083-2014）等有关规范要求，确定本次放流对象的规格。

（2）增殖放流数量

本项目计划每年增殖放流长毛对虾（600 万尾）、日本对虾（600 万尾）、斑节对虾（600 万尾）、拟穴青蟹（60 万尾）、二长棘鲷（100 万尾）、紫红笛鲷（60 万尾）、黄鳍鲷（60 万尾）和断斑石鲈（60 万尾）等 8 个苗种共 2140 万尾，3 年合计 6420 万尾，总费用 1200 万元。

（3）增殖放流地点

根据相关规划和既往防城港市增殖放流实施区域，增殖放流活动建议选取在防城港市白龙珍珠湾海域国家级海洋牧场示范区（白须公礁南侧海域）内实施，具体放流地点可以选择在防城区白龙珍珠湾海警执勤码头附近。下阶段，具体放流地点可根据实际情况进行调整。

（4）增殖放流计划

为了保障增殖放流实施效果，放流时间尽量安排在海洋伏季休渔期 5~8 月，每年进行 1 次，增殖放流时间从工程开工建设开始，总共分 3 年完成。

本项目计划每年增殖放流长毛对虾（600 万尾）、日本对虾（600 万尾）、斑节对虾（600 万尾）、拟穴青蟹（60 万尾）、二长棘鲷（100 万尾）、紫红笛鲷（60 万尾）、黄鳍鲷（60 万尾）和断斑石鲈（60 万尾）等 8 个苗种共 2140 万尾，3 年合计 6420 万尾。

（5）现场管理

增殖放流的实施应在渔业行政主管部门的监督和相关专业人员的指导下进行，同

时在水生生物投放过程中，技术人员应观测并记录投放水域的底质、水深、水温、盐度等水文参数及天气、风向和风力等气象参数。

建议放流方式采用船运输至海上投放，放流时应将苗种尽可能贴近水面，使得放流时苗种可以直接入水，防止受到二次伤害。渔政管理部门负责放流前清理放流海域的有害渔具、放流期间禁渔、配合增殖放流工作的实施和后续管护。

(6) 监督管理要求与增殖放流效果评估

① 监督管理要求

申请用海单位委托实施单位开展增殖放流相关工作，双方在渔业主管部门指导下实施，并申请渔业主管部门进行增殖放流的过程监督、现场指导以及后期日常监管。

② 跟踪监测与效果评估

a、放流前本底调查：在确定增殖放流海域后，申请用海单位拟委托相关单位对增殖放流海域进行海洋生物资源的本底调查，调查项目主要包括底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物等，重点调查增殖放流品种的资源现状。

b、放流后效果评估：在每个年度的增殖放流实施后，申请用海单位拟组织委托相关单位进行增殖放流效果的跟踪监测、调查和评估工作，相关评估工作应在放流实施完成后半年之内完成。为了解项目竣工后对海域生态的影响以及对工程增殖放流效果进行评估，需收集海域生态环境调查基本信息，重点调查本项目的增殖放流对象的资源量、种群分布情况。跟踪调查与效果评估形式包括标志放流苗种回捕率、生态调查、渔获物常规监测和社会问卷调查等，评价数据需反映放流水域增殖种类生长情况和资源恢复、变化以及生态影响评估等情况。

8.2.2 岸线异地修复

本项目申请用海不直接占用 2019 年大陆修测人工岸线及自然岸线，项目填海后将导致现有人工岸线减少 2565m，同时新形成人工岸线 5109m，进而造成自然岸线保有率降低，需进行自然岸线修复，但因项目占用区域内无法实现就地修复，故需要开展岸线异地修复工作。

8.2.2.1 所需修复长度

(1) 按照广西壮族自治区自然岸线保有率管控目标计算

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035）年》，2025 年广西大陆自然岸线保有率管控目标为不低于 37.4%，计算本项目需修复岸线总长度为： $(5109\text{m}-2565\text{m}) \times 37.4\% = 951.456\text{m}$ 。

（2）按照防城港市自然岸线保有率管控目标计算

根据《防城港市自然岸线管理办法（试行）》，2025 年防城港市自然岸线保有率管控目标为不低于 37.16%，计算本项目需修复岸线总长度为： $(5109\text{m}-2565\text{m}) \times 37.16\% = 945.350\text{m}$ 。

8.2.2.2 岸线异地修复总体方案

为落实广西及防城港市自然岸线保有率管控要求，根据《防城港市海洋局关于防城港港 30 万吨级码头工程岸线异地修复事宜的复函》，建设单位需在防城港市其他海域进行必要的生态修复，确保广西和防城港市自然岸线保有率不降低。2025 年 8 月，建设单位委托自然资源部第四海洋研究所编制完成《防城港 30 万吨级码头工程岸线修复方案》，并于 2025 年 11 月通过防城港市海洋局组织召开的岸线修复方案咨询会，经防城港市海洋局组织专家评审、复核，认为方案整体可行，项目获批后建设单位按照该方案实施岸线异地修复。根据《防城港市海洋局关于防城港港 30 万吨级码头工程岸线异地修复事宜的函》，防城港市海洋局认为方案整体可行。

本项目拟在防城港市防城区茅岭镇响水村—大陶村毗邻海域实施岸线异地修复，涉及修复岸线总长度 959.1m（由 666.9m 和 292.2m 两部分岸段组成，岸段内含 12 段人工岸线，最终以获批海域使用权后的实测数据为准）。主要修复措施包括：拆除养殖虾塘围堤等近岸构筑物，开展生境整治和湿地植被重建，使修复岸段达到生态恢复岸线中“生物岸线”类型标准，从而提升海洋灾害防御能力，改善区域海岸生态环境质量。

8.2.3 海堤生态化建设

参照《海堤生态化建设技术指南》（HY/T0469-2025）和《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAO1-2020），基于安全性、生态型、适宜性原则，结合本项目工程特点及所在海域环境特征，主要就西护岸、北护岸（永久护岸）的堤身带开展生态化建设。海堤通过堤型优化、岸滩防护、堤身防护等建设内容实现生态化（海堤生态化建设费用列入西护岸和北护岸工程建设费），具体方案为：采用斜坡式结构堤型，综

合坡比 1:1.5；护面采用栅栏板，垫层采用 50~100 千克块石，护面空隙率不低于 40%；堤脚采用 200~300 千克块石；护底采用 100~200 千克块石，并通过布设预制空心块体，构建岸滩防护带。

（1）堤线布置和堤型优化

《海堤生态化建设技术指南》（HY/T0469-2025）提出优先选择斜坡式或多级斜坡混合式结构堤型，实现缓坡入海，改善堤身生境状况。《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAO 1-2020）提出，海堤断面型式宜采用斜坡式或复式结构，综合坡比宜为 1:1.5~1:5。

根据所在海域工程地质适宜性，本项目西护岸和北护岸结构优先选择斜坡式结构堤型，综合坡比为 1:1.5，符合建设标准，实现缓坡入海，增加堤身生态空间。

（2）岸滩防护

《海堤生态化建设技术指南》（HY/T0469-2025）提出需要恢复岸滩环境、防止岸滩侵蚀，为保证滩面的稳定性、防止冲刷，本项目采用布放预制空心块体，形成岸滩防护带。

（3）堤身防护

《海堤生态化建设技术指南》（HY/T0469-2025）从堤脚、临海侧护面、堤顶护面、背海护面四个方面提出了堤身防护。《围填海工程海堤生态化建设标准》（T/CAO 1-2020）提出，为保障生物的生境空间，堤身带宜采用天然块石或人工块体护面，不宜采用浆砌、灌砌块石和混凝土面板。采用人工块体等护面的空隙率应在 40%以上，采用天然块石干砌或植被护面的可不考虑空隙率。

本项目因地制宜，结合波浪、水流等海岸动力条件，采用栅栏板人工材料类生态化护面措施，其护面空隙率可达到 40%及以上，满足保障生物生境空间的要求。

8.2.4 生态保护修复实施方案

本报告提出的生态保护修复措施包括增殖放流、岸线异地修复、海堤生态化建设。在具体实施阶段，建设单位应按照主管部门要求，委托专业机构制定更加具体的实施方案。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

本项目位于北部湾港防城港域企沙南港区，拟建 2 个 30 万吨级和 6 个 5000 吨级散货泊位，年设计通过能力 6650 万吨，年设计吞吐量 6000 万吨，货种包括铁矿石和铝土矿。建设内容包括 30 万吨级码头和港池、引桥、护岸、道路堆场、5000 吨级码头及港池、配套航道，以及装卸工艺系统及设备、港内铁路作业场（即铁路场站区）、供电及照明、给排水及消防、辅助建筑物等配套工程。总投资 1134688 万元，建设期 4 年。

本项目用海类型为“交通运输用海”（一级类）中的“港口用海”（二级类）。申请用海总面积 417.0908 公顷，其中转水码头、疏港通道、堆场及辅建区用海面积 216.4238 公顷，用海方式为“建设填海造地”；30 万吨级码头和引桥用海面积 6.5796 公顷，用海方式为“透水构筑物”；港池用海面积 109.2268 公顷，用海方式为“港池、蓄水”；5000 吨级泊位专用航道用海面积 11.2542 公顷，用海方式为“专用航道、锚地”；施工栈桥用海面积 4.5691 公顷，用海方式为“透水构筑物”；施工期疏浚区用海面积 69.0373 公顷，用海方式为“港池、蓄水”。施工栈桥、施工期疏浚区作为施工用海申请用海期限 5 年，其余申请用海期限 50 年。申请用海单位为防城港三牙码头有限公司。

9.2 项目用海必要性结论

本项目建设符合国家产业政策要求，已列入《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》等国家级规划的重点工程名单，符合围填海政策（国家发展改革委印发的《关于明确涉及围填海的国家重大项目范围的通知》（发改投资〔2020〕740 号），明确了涉及新增围填海的国家重大项目范围为“具体项目名称已列入……《西部陆海新通道总体规划》……”）和《北部湾港总体规划（2035 年）》。本项目建设是支撑临港及腹地钢铁、冶炼产业平稳发展的需要；是提升港口矿石作业能力和广西对外开放通道能力的需要；是优化防城港矿石泊位结构，适应到港船舶大型化发展趋势，巩固防城港西南地区主要矿石接卸港地位的需要。因此，本项目建设是必要的。

本项目用海区域位于《北部湾港总体规划（2035 年）》中的企沙南港区。拟建 2 个

30 万吨级泊位需配套建设码头平台、港池及引桥设施，受水深地形条件限制，码头、引桥及港池用海是保障工程功能实现的必要条件；港区后方陆域范围内已无可利用的闲置土地，需要通过填海造地形成后方堆场区、疏港通道区、转水码头前沿作业地带及配套辅建区，以满足铁矿石和铝土矿的转运、装卸、堆存需求，填海造地用海是解决陆域空间制约的唯一可行路径。

因此，本项目建设和用海是非常必要的。

9.3 项目用海资源生态影响分析结论

(1) 水动力环境影响评价

本项目实施后，围填海周边海域流速整体减小，港池挖深范围内流速整体减小，引桥西侧和港池边缘流速有所增加。涨急时刻流速变化介于 $-0.40\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间， $\pm 0.025\text{m/s}$ 流速变化范围最远延伸约 5.6km。落急时刻流速变化介于 $-0.50\text{m/s}\sim 0.25\text{m/s}$ 之间， $\pm 0.025\text{m/s}$ 变化范围最远延伸约 6.8km。其中，涨急时刻，在拟围填区西侧，流速减弱可达 0.40m/s；落急时刻，拟开挖港池和回填水域、拟围填区南侧及引桥西侧区域，流速最大减弱 0.50m/s。此外，工程建设导致项目附近海域的流向发生一定改变，变化介于 $2^\circ\sim 70^\circ$ 之间。其中，涨急时刻，拟围填区西侧区域流向沿顺时针方向增加 $5^\circ\sim 35^\circ$ ，拟围填区南侧区域流向沿顺时针方向增加 $5^\circ\sim 30^\circ$ ；落急时刻，拟围填区附近海域沿顺时针方向增加 $15^\circ\sim 30^\circ$ ，拟开挖回旋水域和港池的南侧区域，流向沿逆时针方向增加 $2^\circ\sim 5^\circ$ 。

本项目实施后，周边海域各代表点的高潮位变化范围在 -1mm 至 1mm 之间，项目用海对高潮位变化不会造成明显影响。项目实施后将导致防城港东湾纳潮量有所减少，减少量为 26686m^3 ，变化率 0.01%。相较整个海湾纳潮量而言，项目用海导致的纳潮量减幅较小，工程实施后防城港东湾纳潮量基本维持现状。项目实施后防城港水体交换率和半交换周期分别为 69.09%和 14.33 天，较工程建设前分别减弱了 3.21%和增加了 1.62 天。表明项目用海对防城港东湾的水体交换产生了一定的阻滞作用，但在海湾本身交换能力较强的背景下，该影响处于可接受范围内。

综上所述，本项目建设对海域水动力环境的影响主要体现为局地性特征，显著的流场及流向改变主要集中在围填海及港池疏浚区等工程直接作用范围内，随着距离增加影响衰减。虽然工程实施对局部流速产生了一定的减缓作用，并对水体交换产生轻微阻滞，但防城港东湾整体的纳潮量及高潮位基本维持现状，未改变海域宏观的水文

情势，亦未降低周边敏感目标的防潮标准。总体而言，本项目建设对海域水动力环境的影响幅度较小，处于环境可接受范围内。

(2) 冲淤环境影响评价

本项目建设后，拟开挖港池和回旋水域内呈现明显淤积趋势，淤积量介于 0.28~0.40m/a 之间；港池南北两侧区域呈现冲刷增强趋势，冲刷量不超过 0.16m/a；填海区西侧和南侧区域淤积趋势有所加强，最大不超过 0.12m/a。达到基本冲淤平衡状态后，拟开挖港池和回旋水域淤积量最大可达 2.80m；在港池区南北两侧区域冲刷量最大不超过 0.90m；在填海区西侧和南侧区域淤积量最大不超过 0.60m。本项目建设引起地形地貌及冲淤变化主要位于港池内以及填海区、港池区附近海域，不会对防城港东西湾、江山半岛以东大沙区域以及项目用海区东侧自然岸线等地貌单元造成显著影响，不会造成周边大范围水域出现明显的地形冲淤变化。

(3) 海水水质环境影响评价

本项目整个施工期间产生的增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 39.77km²，大于 20mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 27.16km²，大于 50mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 16.06km²，大于 100mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 10.25km²，大于 150mg/L 悬浮泥沙扩散影响面积 7.23km²。增量浓度大于 10mg/L 悬浮泥沙包络范围影响至保护区实验区，保护区实验区内影响面积 24.54km²。以工程施工范围边界线起算，增量浓度大于 10mg/L 浓度悬浮泥沙向北最大可能扩散距离 7.6km，向南最大可能扩散距离 5.2km。工程施工期间产生的悬浮泥沙影响是短暂的，随着施工结束，悬浮泥沙污染会很快消失。

本项目运营期产生的各类污水经过集中处理，不直接向海域内排放，不会对周围水环境产生不利影响。

(4) 海洋生态环境影响评价

本项目对海洋生态环境影响主要为施工期围填海及水工构筑物永久占海、疏浚开挖扰动底质以及施工造成的悬浮泥沙骤增和炸礁冲击波对浮游生物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵、仔鱼、游泳动物等海洋生物资源的影响。本项目造成海洋生物资源损失量为：底栖生物 59.64t，潮间带生物 1.67t，鱼卵 378.25×10⁶ 粒，仔稚鱼 32.89×10⁶ 尾，鱼类幼体 126746 尾，头足类幼体 3893 尾，甲壳类幼体 124306 尾，鱼类成体 3776.89kg，头足类成体 51.92kg，甲壳类成体 1644.76kg，浮游植物 197.35×10¹¹ 个，浮

游动物 52.17t。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目的利益相关者 3 个，分别为广西钢铁集团有限公司、防城港赤沙码头有限公司和广西壮族自治区港航发展中心；需协调管理部门 2 个，分别为农业农村部渔业渔政管理局和防城港海事局。

(1) 本项目用海局部占用广西钢铁集团有限公司的“防城港钢铁基地项目（一期）动力系统发电系统工程”温排水口用海（西南温排水用海）和“广西防城港钢铁基地项目”温排水用海（东南温排水用海），并对“广西防城港钢铁基地项目”南侧已确权登记为土地的部分护岸及“防城港钢铁基地生产物料备用堆场项目”南侧已完成填海造地（土地证办理中）的部分护岸进行回填。广西钢铁集团有限公司已书面回函支持本项目建设与用海，拟将位于基地西侧雨洪排水口的临时温排水口转为永久排放口并办理用海申请（海域使用论证报告已于 2025 年 10 月通过防城港市海洋局组织的专家评审），分别向自然资源部、防城港市海洋局申请注销东南、西南两处原有温排水用海；同时，防城港市人民政府委托防城港市产业园区改革发展办公室组织召开了关于本项目回填广钢南侧护岸形成用地的协调会，协调结果为广西钢铁集团有限公司结合自身发展布局及产业需求，同意回填护岸，但不同意将回填形成用地以出让、租赁等形式用于本项目后方陆域建设。

(2) 本项目用海紧邻防城港赤沙码头有限公司的“防城港企沙港区赤沙作业区 2 号泊位工程”透水构筑物用海，防城港赤沙码头有限公司已复函同意本项目用海。

(3) 本项目 30 万吨级码头港池紧邻西侧在建的防城港港 30 万吨级进港航道工程（一期），为满足港池与航道高程衔接要求，本项目需对航道工程已申请用海范围内的 18.1914 公顷边坡区域进行疏浚，广西壮族自治区港航发展中心已复函同意本项目用海。

(4) 本项目局部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内，将农业农村部渔业渔政管理局界定为需协调部门，申请用海单位已委托编制工程对北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告，已按程序上报农业农村部渔业渔政管理局审查。

(5) 本项目施工期间将对海域通航环境产生一定影响，将防城港海事局界定为需

协调部门，防城港海事局已复函同意本项目用海。

9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目用海符合《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035 年）》《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035 年）》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》和《北部湾港总体规划（2035 年）》等规划。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目所在区域区位条件优越、基础设施等社会条件良好，工程地质条件、安全环境风险、施工难易程度等满足工程建设需要，项目选址处没有重要的生态环境敏感区，项目建设与周边海洋开发活动相适宜，项目选址合理。

本项目平面布置在工程地质条件基础上，充分考虑了施工技术难度、海域开发利用协调性以及海域资源占用情况等方面因素最终确定。码头平面布局设计符合《北部湾港总体规划（2035 年）》等相关规划，最大程度减小项目建设对海域资源的占用和对海洋环境的影响，兼顾了周边其他用海活动，体现了生态用海、科学用海的原则，项目平面布置是合理的。

本项目用海方式能够满足项目需求，符合海域功能定位，与周边用海活动及地质条件等自然条件相适宜，充分利用了海域资源，项目用海方式合理。

本项目根据《海港总体设计规范》等相关规范要求进行设计，确定用海面积为 417.0908 公顷。项目年设计通过能力（每万吨）所需堆场面积为 232.08m²，小于 240m²，堆场利用水平高。用海面积量算符合《海籍调查规范》《海域使用面积测量规范》的要求，项目用海在考虑自身发展需求的前提下提出相对科学、客观的用海指标，用海面积。

按照《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，本项目码头、疏港通道区、堆场和辅建区、引桥、港池、专用航道等主体工程申请用海期限为 50 年，施工栈桥、施工期疏浚区等施工用海申请用海期限为 5 年，用海期限合理。

9.7 项目用海可行性结论

本项目用海符合《全国国土空间规划纲要（2021-2035年）》《广西壮族自治区国土空间规划（2021-2035年）》《广西壮族自治区海岸带及海洋空间规划（2021-2035年）》《广西壮族自治区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》《防城港市国土空间总体规划（2021-2035年）》《防城港市海岸带及海洋空间规划（2024-2035年）》《全国港口与航道布局规划》《西部陆海新通道总体规划》和《北部湾港总体规划（2035年）》。项目与区域自然环境和社会条件相适宜，用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。

在采取积极的生态防护措施，科学施工，加强管理的前提下，工程用海对海洋环境、资源的影响较小，对周边用海活动不会造成明显影响。项目建设有利于完善防城港港口功能，支撑临港及腹地钢铁、冶炼产业平稳发展。在妥善处理和协调好与周边海域利益相关者关系、落实报告提出的各项生态用海对策措施的前提下，工程用海可行。