


揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用  
码头工程  
海域使用论证报告书  
(公示稿)

国家海洋局南海规划与环境研究院

二〇二二年八月

中国·广州

## 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4452242022000853		
论证报告所属项目名称	揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	国家海洋局南海规划与环境研究院		
统一社会信用代码	12100000722457176J		
法定代表人	严金辉		
联系人	杨帆		
联系人手机	18933969237		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
莫悠	BH002135	论证项目负责人	莫悠
莫悠	BH002135	1. 概述 2. 项目用海基本情况 8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议 10. 报告其他内容	莫悠
章柳立	BH002227	3. 项目所在海域概况	章柳立
舒颢俊	BH002134	4. 项目用海资源环境影响分析	舒颢俊
林静柔	BH002120	5. 海域开发利用协调分析	林静柔
刘璐瑶	BH000758	6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	刘璐瑶
王亮	BH000761	7. 项目用海合理性分析	王亮
英晓明	BH002119	7. 项目用海合理性分析	英晓明
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: right;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2022年7月15日</p>			

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 论证工作由来</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 论证依据</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 法律法规.....	3
1.2.2 相关规划与区划.....	4
1.2.3 技术规范和标准.....	5
1.2.4 项目基础资料.....	5
<b>1.3 论证工作等级和范围</b> .....	<b>6</b>
1.3.1 论证工作等级.....	6
1.3.2 论证范围.....	7
<b>1.4 论证重点</b> .....	<b>7</b>
<b>2 项目用海基本情况</b> .....	<b>1</b>
<b>2.1 用海项目建设内容</b> .....	<b>1</b>
2.1.1 建设项目名称.....	1
2.1.2 建设项目性质.....	1
2.1.3 申请单位.....	1
2.1.4 地理位置.....	1
2.1.5 建设内容、规模、投资.....	2
<b>2.2 项目平面布置和主要结构、尺度</b> .....	<b>4</b>
2.2.1 总平面布置.....	4
2.2.2 水工建筑物.....	8
2.2.3 装卸货品及工艺.....	12
<b>2.3 项目主要施工工艺和方法</b> .....	<b>13</b>
2.3.1 水工结构物施工方案.....	13
2.3.2 水域疏浚开挖.....	13
2.3.3 土石方平衡.....	15
2.3.4 施工进度计划.....	16

<b>2.4 本项目与相邻项目之间的用海关系</b> .....	<b>16</b>
2.4.1 项目所在的港区规划 .....	16
2.4.2 与防波堤和公共航道的关系 .....	17
2.4.3 与规划公共液散码头和 LPG 码头的关系 .....	18
<b>2.5 项目用海申请情况</b> .....	<b>18</b>
2.5.1 项目申请用海面积 .....	18
2.5.2 项目申请用海期限 .....	19
<b>2.6 项目用海必要性</b> .....	<b>19</b>
2.6.1 项目建设的必要性 .....	19
2.6.2 项目用海的必要性 .....	22
<b>3 项目所在海域概况</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1 自然环境概况</b> .....	<b>24</b>
3.1.1 气候特征 .....	24
3.1.2 地形地貌与冲淤状况 .....	26
3.1.3 工程地质 .....	27
3.1.4 海洋水文与泥沙 .....	28
3.1.5 主要海洋灾害 .....	31
3.1.6 海洋环境质量现状 .....	32
<b>3.2 海洋生态概况</b> .....	<b>34</b>
3.2.1 叶绿素 a 和初级生产力 .....	34
3.2.2 浮游植物 .....	34
3.2.3 浮游动物 .....	35
3.2.4 底栖生物 .....	36
3.2.5 潮间带生物 .....	38
3.2.6 游泳生物 .....	38
3.2.7 鱼卵、仔稚鱼 .....	39
<b>3.3 自然资源概况</b> .....	<b>40</b>
3.3.1 渔业资源 .....	40
3.3.2 港口资源 .....	41
3.3.3 航道和锚地资源 .....	42

3.3.4 岸线资源.....	42
3.3.5 海岛资源.....	43
3.3.6 海洋保护区分布.....	43
3.3.7 滨海旅游资源.....	43
3.3.8 矿产资源.....	44
<b>3.4 开发利用现状.....</b>	<b>44</b>
3.4.1 社会经济概况.....	44
3.4.2 海域使用现状.....	46
3.4.3 海域使用权属现状.....	53
<b>4 项目用海资源环境影响分析.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 项目用海对海洋环境影响分析.....</b>	<b>54</b>
4.1.1 对水文动力环境影响分析.....	54
4.1.2 对冲淤环境影响分析.....	54
4.1.3 对水质影响分析.....	54
4.1.4 对沉积物环境影响分析.....	55
<b>4.2 项目用海对海洋生态影响分析.....</b>	<b>55</b>
4.2.1 施工作业对底栖生物影响分析.....	56
4.2.2 施工作业对浮游生物的影响.....	56
4.2.3 施工作业对游泳生物的影响.....	56
<b>4.3 项目用海对海洋资源影响分析.....</b>	<b>57</b>
4.3.1 对沙滩资源的影响分析.....	57
4.3.2 对海洋空间资源影响分析.....	59
4.3.3 对海洋生物资源影响分析.....	59
<b>4.4 项目用海风险分析.....</b>	<b>62</b>
4.4.1 风险识别.....	62
4.4.2 事故风险影响分析.....	63
4.4.3 项目用海风险对所在海域资源环境的影响.....	66
4.4.4 项目用海风险对周边海域开发活动的影响分析.....	67
<b>5 海域开发利用协调分析.....</b>	<b>68</b>
<b>5.1 项目用海对海域开发活动的影响分析.....</b>	<b>68</b>

5.1.1	对揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程的影响 .....	68
5.1.2	对中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程的影响 .....	68
5.1.3	对揭阳港大南海公共进港航道工程的影响 .....	69
5.1.4	对神泉渔港的影响 .....	69
5.1.5	对神泉渔港养殖围塘的影响 .....	70
5.1.6	对揭阳港惠来沿海港区 LPG 码头工程和揭阳港惠来沿海港区液体散货码头工程的影响 .....	70
5.1.7	对揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程的影响 .....	70
<b>5.2</b>	<b>利益相关者协调分析 .....</b>	<b>71</b>
5.2.1	与大南海石化工业区管委会的协调分析 .....	72
5.2.2	与揭阳广润新能源港务有限公司的协调分析 .....	73
5.2.3	与海事主管部门的协调分析 .....	73
5.2.4	与航道主管部门的协调分析 .....	73
<b>5.3</b>	<b>项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析 .....</b>	<b>74</b>
<b>6</b>	<b>项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析 .....</b>	<b>75</b>
<b>6.1</b>	<b>项目用海与海洋功能区划符合性分析 .....</b>	<b>75</b>
6.1.1	项目周边海域海洋功能区划 .....	75
6.1.2	项目用海对海洋功能区的影响分析 .....	76
6.1.3	与海洋功能区划的符合性分析 .....	78
<b>6.2</b>	<b>项目用海与海洋生态红线符合性分析 .....</b>	<b>80</b>
6.2.1	项目所在海域及周边海域海洋生态红线 .....	80
6.2.2	项目用海对海洋生态红线的影响分析 .....	81
6.2.3	项目用海与海洋生态红线的符合性分析 .....	81
<b>6.3</b>	<b>项目用海与相关规划符合性分析 .....</b>	<b>82</b>
6.3.1	项目用海与《全国海洋主体功能区划》的符合性分析 .....	82
6.3.2	项目用海与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析 .....	82
6.3.3	项目用海与《广东省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》的符合性分析 .....	83
6.3.4	项目用海与《粤东港口群发展规划（2016-2030）》的符合性分析 .....	83
6.3.5	项目用海与《揭阳港总体规划》的符合性分析 .....	83
6.3.6	项目用海与《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》的符合性分析 .....	84

6.3.7 项目用海与《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）的符合性分析 .....	84
6.3.8 项目用海与《揭阳市城市总体规划（2011-2035年）》的符合性分析 .....	85
6.3.9 项目用海与《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》的符合性分析 .....	86
6.3.10 项目用海与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 .....	86
<b>7 岸线占用不可避免性分析 .....</b>	<b>88</b>
<b>7.1 上位规划及基础设施先行工程不可避免性分析 .....</b>	<b>88</b>
7.1.1 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06） .....	88
7.1.2 揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程 .....	89
<b>7.2 生态红线的符合性分析 .....</b>	<b>92</b>
<b>7.3 占用岸线的必要性分析 .....</b>	<b>93</b>
<b>7.4 工程方案比选分析 .....</b>	<b>94</b>
7.4.1 防波堤建设对沙滩产生的影响 .....	95
7.4.2 本项目方案（方案一） .....	101
7.4.3 离岸方案（方案二、方案三） .....	109
7.4.4 比选分析 .....	115
<b>7.5 结论 .....</b>	<b>116</b>
<b>8 项目用海合理性分析 .....</b>	<b>118</b>
<b>8.1 选址合理性分析 .....</b>	<b>118</b>
8.1.1 区位和社会条件适宜性分析 .....	118
8.1.2 自然资源和生态环境的适宜性 .....	118
8.1.3 项目用海是否存在潜在的、重大的安全和环境风险 .....	120
8.1.4 与周边海域开发活动的适宜性 .....	120
8.1.5 与相关区划和规划的适宜性分析 .....	122
8.1.6 选址唯一性分析 .....	122
<b>8.2 用海方式和平面布置合理性分析 .....</b>	<b>124</b>
8.2.1 用海方式合理性分析 .....	124
8.2.2 平面布置合理性分析 .....	125
8.2.3 平面布置方案比选分析 .....	126
<b>8.3 用海面积合理性分析 .....</b>	<b>130</b>

8.3.1	项目用海面积是否满足项目用海需求 .....	130
8.3.2	是否符合相关行业的设计标准和规范 .....	131
8.3.3	减少项目用海面积的可能性 .....	134
8.3.4	用海面积量算 .....	134
<b>8.4</b>	<b>岸线占用合理性分析 .....</b>	<b>138</b>
8.4.1	项目不占用岸线方案可行性分析 .....	138
8.4.2	项目占用岸线修复建议 .....	140
<b>8.5</b>	<b>用海期限合理性分析 .....</b>	<b>141</b>
<b>9</b>	<b>海域使用对策措施 .....</b>	<b>142</b>
9.1	区划实施对策措施 .....	142
9.2	开发协调对策措施 .....	143
9.3	风险防范对策措施 .....	143
9.3.1	自然灾害的防范措施 .....	143
9.3.2	船舶交通事故的防范措施 .....	144
9.3.3	溢油事故的防范措施和应急预案 .....	144
9.4	监督管理对策措施 .....	150
9.4.1	海域使用范围和面积监管 .....	150
9.4.2	海域使用用途监督管理对策措施 .....	151
9.4.3	海域使用时间监督管理对策措施 .....	151
9.4.4	海域使用资源环境监督管理对策措施 .....	151
9.4.5	海域使用跟踪监测 .....	151
<b>10</b>	<b>生态用海 .....</b>	<b>155</b>
10.1	产业准入与区域管控 .....	155
10.1.1	产业准入 .....	155
10.1.2	区域管控 .....	155
10.2	面积管控 .....	156
10.3	岸线控制与岸线占补 .....	156
10.4	污水排放与控制 .....	158
10.5	生态建设 .....	158
10.6	监测与评估 .....	161



---

<b>11 结论与建议</b> .....	<b>162</b>
<b>11.1 结论</b> .....	<b>162</b>
11.1.1 项目用海基本情况 .....	162
11.1.2 项目用海必要性结论 .....	162
11.1.3 项目用海资源环境影响分析结论 .....	163
11.1.4 海域开发利用协调分析结论 .....	165
11.1.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论 .....	166
11.1.6 岸线占用不可避让性分析结论 .....	167
11.1.7 项目用海合理性分析结论 .....	168
11.1.8 项目用海可行性结论 .....	170
<b>11.2 建议</b> .....	<b>170</b>

# 1 概述

## 1.1 论证工作由来

揭阳大南海石化工业区于 2007 年 7 月由广东省政府批准设立。是国家和省十二五经济发展和产业布局的重要节点，也是广东省加快粤东西北经济发展的重要战略区域和重大引擎。工业区规划总面积 133 平方公里，石化产业规划范围为 42.82 平方公里，北依大南山，南临南海，距离国际航线不到 5 海里，拥有黄金岸线长 9.7 公里，具备建设 30 万吨级码头天然深水良港、超大型工业装备基地和承载巨大经济实体的能力与优越条件，是我国泛珠三角地区区域经济协调发展和对外合作的重要组成地区。在揭阳大南海发展临港重化产业，既能利用国内国外两种资源，承接国内外产业转移，又有国内外两个市场的广阔空间和发展潜力。

为完善揭阳大南海石化工业园区集疏运功能，园区规划建设揭阳港南海作业区，南海作业区规划方案于 2016 年 11 月获得批复，共包括两个港池，其中 1#港池主要为中国石油广东石化炼化一体化项目服务，2#港池主要为公共服务功能，2#公共航道和防波堤工程已获得施工图批复，目前防波堤正在施工建设中。

2017 年 11 月，《揭阳滨海新区发展总体规划（2017-2030）》获省政府常务会议审议通过后颁发实施。根据规划，揭阳滨海新区包括揭阳大南海石化工业区，规划明确提出要对接海西经济区，以中国石油广东石化炼化一体化项目建设为契机，延伸石化上下游产业链，弥补海西经济区重化产业的不足，完善高端化学品、新材料产业链。揭阳大南海石化工业区规划也相应做了调整，产业链内取消煤化工产业，并于 2018 年 11 月获得广东省发改委及广东省工业和信息化厅的批复。

随着产业园产业调整以及国家用海政策发生变化，揭阳港南海作业区公共码头一期工程原承接的煤化工原料已无现实需求，结合产业变化、昆仑石化 LNG 项目与广东石化深度融合项目的建设需求，2#港池面向揭阳沿海公共服务的功能变化，因此揭阳市启动了揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整，同步开展了规划调整环境影响评价工作，于 2021 年 3 月 15 日取得广东省生态环境厅关于印发《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案环境影响报告书审查意见》的函（粤环审[2021]73 号），于 2021 年 6 月 19 日取得了《揭阳市人民政府关于揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案的批复》（揭府函[2021]62 号）。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案(报批稿)》，南海作业区后方是揭阳大南海石化工业区，南海作业区主要为后方工业园区提供原材料及产品运输通道，南海作业区的功能为：以油品、石化产品、LNG、LPG 等能源类货物装卸、存储、中转为主，适当兼顾公共物流服务的专业化作业区，未来发展成为粤东地区和珠三角地区重要的能源储运基地，支持发展临港产业发展。南海作业区采用 2 个港区的平面方案，自西向东依次为 1#和 2#港池。其中 2#港池内规划液体散货泊位码头岸线 4087m，规划多用途泊位码头岸线 1040m，规划通用泊位码头岸线 300m。顺岸岸线为 1 个 7 万吨级通用泊位岸线和 3 个 5 千~7 万吨级多用途泊位岸线，规划货种为散货、件杂货、滚装船和集装箱，以满足港口物流发展需求。

本项目为揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程，位于规划的南海作业区 2 号港池内的规划通用和多用途码头泊位范围，将立足大南海石化工业区发展，建成后可满足后方临港企业原料、产成品进出的需求；同时以榕江内河港区功能转化升级为蓝图，承接榕江内河港区部分货种转移、满足腹地生产生活所需物资需求；发挥揭阳港疏港铁路、揭阳至惠来铁路、广梅汕连接线和国家中长期铁路网等基础铁路设施互联互通作用，加强与闽粤赣其他城市的物资联动，其建设具有迫切的必要性。

2020 年 8 月 28 日，广州港集团、中交四航局与揭阳市政府签署港口合作框架协议，合作推进大南海 2#港池公共码头的投资建设，加快榕江内河港区港口资源整合利用。重点推进大南海 2 号港池公共通用码头工程、液体散货码头工程、LPG 泊位工程的投资建设，各方拟共同合作推进揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共码头工程和揭阳港榕江内河港区码头整合工作。

2022 年 3 月，在《广东省发展改革委关于下达广东省 2022 年重点建设项目计划的通知》中明确揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程作为广东省 2022 年重点建设项目之一，各地各部门应指导项目单位，对标对表目标任务，科学有序推进项目建设，要严格依法依规完善各类审批手续，严禁违法开工建设。为此揭阳市政府目前正在加快推进揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程等项目投资建设。揭阳市自然资源局按照省自然资源厅和市委市政府部署，重点把握用地用海保障和审批工作。

揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头的停泊水域和港池需要使用海域，属于海洋工程建设项目，工程建设期及营运期不可避免将对工程附近海域的水动力、海水水质、沉积物及海洋生态环境等造成不同程度的影响。根据《中华人民共和国海域使

用管理法》等法律法规的规定，该工程的海域使用应进行全面的论证。受揭阳市大南海港务有限公司（附件1），国家海洋局南海规划与环境研究院（以下简称研究院）开展本项目海域使用论证工作。研究院接受委托后，针对项目的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》（2010年）等要求编制了《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程海域使用论证报告书（送审稿）》。

## 1.2 论证依据

### 1.2.1 法律法规

本项目海域使用论证报告书的编制主要依据下列国家和部门的法律法规，以及其他涉海部门和地方的海域使用和海洋环境保护等管理规定。

- （1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；
- （2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修正；
- （3）《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正；
- （4）《中华人民共和国海上交通安全法》，2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正；
- （5）《中华人民共和国航道法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正；
- （6）《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正；
- （7）《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正；
- （8）《中华人民共和国湿地保护法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过；
- （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》，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》修订；
- （10）《中华人民共和国防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，

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》修订；

(11) 《中华人民共和国自然保护区条例（2017修订）》，国务院令第167号，2017年10月7日修订；

(12) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年3月；

(13) 《关于加快推进生态文明建设的意见》，国务院，2015年4月；

(14) 《海域使用权管理规定》，国家海洋局，2006年10月发布；

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

(16) 《自然资源部办公厅关于进一步加强现有自然岸线监管工作的函》，自然资源部办公厅，2022年6月；

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

(18) 《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，广东省自然资源厅，2021年7月2日。

### 1.2.2 相关规划与区划

(1) 《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院，2012年4月；

(2) 《全国海洋主体功能区规划》，国务院，2015年8月；

(3) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院，2012年11月；

(4) 《广东省海洋主体功能区规划》，广东省人民政府，2017年12月；

(5) 《粤东港口群发展规划(2016--2030)》，广东省人民政府，2016年9月；

(6) 《广东省海洋生态红线》，广东省海洋与渔业厅，2017年9月；

(7) 《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划》，国务院，2007年4月；

(8) 《广东省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》，广东省人民政府，2021年4月；

(9) 《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》，广东省人民政府 国家海洋局，2017年10月；

(10) 《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》，广东省人民政府，2021年9月；

- (11) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，广东省人民政府，2020年12月；
- (12) 《揭阳港总体规划》，揭阳市人民政府，2010年10月；
- (13) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案(报批稿)》，揭阳市人民政府，2021年6月19日；
- (14) 《揭阳市城市总体规划(2011-2035年)》，揭阳市人民政府，2018年8月；
- (15) 《惠来县城市总体规划(2017-2035年)》，惠来县人民政府，2018年8月。

### 1.2.3 技术规范 and 标准

- (1) 《海域使用论证技术导则》，国家海洋局，国海发[2010]22号；
- (2) 《海籍调查规范》，HY/T124-2009；
- (3) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；
- (4) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (5) 《海洋调查规范》，GB12763-2020；
- (6) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (7) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (8) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (9) 《渔业水质标准》，GB11607-1989；
- (10) 《全球定位系统(GPS)测量规范》，GB/T 18314-2009；
- (11) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，中华人民共和国水产行业标准，SC/T 9110-2007；
- (12) 《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；
- (13) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169-2018；
- (14) 《建筑抗震设计规范》，GB50011-2001；
- (15) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T 251-2018；
- (16) 《中国地震动参数区划图》，GB18306-2015。

### 1.2.4 项目基础资料

- (1) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程可行性研究报告》(报批稿)，中交四航局港湾工程设计院有限公司，2022年3月；

(2) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程岩土工程勘察报告（可行性研究阶段）》，中交四航局港湾工程设计院有限公司，2021年7月；

(3) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程航道通航条件影响评价报告》，广东省航运规划设计院有限公司，2021年7月；

(4) 《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋生态与渔业资源现状调查报告》，汕尾市润邦检测技术有限公司，2020年12月；

(5) 《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋环境现状调查与评价报告》，汕尾市润邦检测技术有限公司，2021年1月；

(6) 《揭阳大南海公共码头水文气象泥沙动力报告》，海南安纳检测技术有限公司，2021年5月；

(7) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程海岸线占补方案》，国家海洋局南海规划与环境研究院，2022年7月；

(8) 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程环境影响报告书（送审稿）》，广东三海环保科技有限公司，2022年7月。

## 1.3 论证工作等级和范围

### 1.3.1 论证工作等级

拟新建1个70000DWT通用泊位（32#泊位）和3个50000DWT多用途泊位（29#、30#、31#泊位）及相应配套设施，泊位布置在该规划通用码头区域并向后退让至海陆分界线。本项目送审阶段拟申请海域使用面积共145.6805公顷，包括港池用海5.5918公顷和施工期疏浚用海140.0887公顷。其中施工期疏浚用海是为满足船舶通行所需的水深，进行的临时性疏浚。考虑到后续2#港池建设需要，施工期结束后，由大南海石化工业区管委会统一协调使用。

本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，本次工程主要涉及到挖沙滩成港池，项目申请用海方式为围海用海（一级方式）中的港池用海（二级方式）。

参考《海域使用分类体系》（国海管字〔2008〕273号），本项目施工期疏浚用海海域使用类型应划定为交通运输用海（一级用海类型）中的港口用海（二级用海类型），用海方式为开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）。但根据《海域使用论证技术导则》（2010年）中海域使用论证等级判据，用海方式为开放式（一级方式）中未有其它开放式（二级方式）分类，而航道、锚地（二级方式）均不适宜作为本项目用海方式分类类型。综合考虑本项目用海特征，结合广东省财政厅 广东省自然资源厅印发的《广东省海域使用金征收标准（2022年修订）》中对港池用海方式界定“港池、蓄水用海指通过修筑海堤或防浪设施圈围海域，用于港口作业、修造船、蓄水等的用海，含开敞式码头前沿的船舶靠泊和回旋水域”，本施工期疏浚用海包括开敞式码头前沿的回旋水域，因此，在判断其论证工作等级时，其用海方式也界定为围海用海（一级方式）的港池用海（二级方式）。

本项目送审阶段拟申请港池海域使用面积共 145.6805 公顷，用海面积大于 100 公顷，判定本项目论证工作等级属于二级论证，见表 1.3.1-1，需编制海域使用论证报告书。

表 1.3.1-1 本项目海域使用论证等级判据

一级用海方式	二级用海方式	用海规模	所在海域特征	论证等级
围海用海	港池用海	用海面积 $\geq$ 100 公顷	所有海域	二
		用海面积 $<$ 100 公顷	所有海域	三

注：本表内容摘自《海域使用论证技术导则》（2010年）表 1。

### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》要求，二级论证范围要求“项目用海外缘线外扩 8km”，论证范围应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。通过对工程海域资源环境特点初步分析，确定本项目的论证范围为：116°10′ 7.144″ E~116° 20′ 3.137″ E，23°0′ 38.095″ N~23°0′ 40.913″ N，116° 10′ 10.456″ E~116° 20′ 5.789″ E，22° 51′ 35.286″ N~22°51′ 38.083″ N，论证范围面积约为 283.44km<sup>2</sup>。

### 1.4 论证重点

根据《海域使用论证技术导则》的要求和项目用海类型及方式、工程所在区域的环境特征及海域开发利用现状，确定本项目海域使用论证工作的重点内容如下：



- 1、用海选址合理性分析；
- 2、用海方式和布置合理性分析；
- 3、用海面积合理性分析；
- 4、项目用海对资源环境的影响分析；
- 5、海域开发利用协调分析；
- 6、用海风险分析。

另外，考虑到本项目占用自然岸线的特殊性，根据国家相关政策对自然岸线严控要求，本报告需重点分析自然岸线占用的不可避免性，并设专章进行论证。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 建设项目名称

揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程。

#### 2.1.2 建设项目性质

新建项目。

#### 2.1.3 申请单位

揭阳市大南海港务有限公司。

#### 2.1.4 地理位置

拟建的揭阳港惠来沿海区南海作业区通用码头工程位于广东省揭阳市惠来沿海港区南海作业区 2#港池内。

揭阳市位于广东省东南部，地处 E:115° 36' 24" ~116° 37' 45"、N:22° 53' 20" ~23° 46' 30" 之间，北回归线横穿揭阳市的中部。北与梅州的丰顺、五华两县接壤；西及西南与汕尾市的陆河、陆丰两县相连；南濒临南海；东、东北及东南部分分别与潮州市的潮安县、汕头市及其所辖的潮阳区毗邻。在粤东地区与潮州、汕头形成三足鼎立的区域状况。

南海作业区位于广东省揭阳市惠来县沿海。惠来县地处粤东沿海突出部，陆地面积 1253km<sup>2</sup>，东连汕头市，西接陆丰市，南毗南海，北邻普宁市。惠来县是揭阳市唯一的沿海县，海岸线长 109.5km。以县城为中心，东至汕头 78km，西至广州 402km，县城南面 7.5km 处为神泉港，东北面 20km 处为靖海港，从神泉港、靖海港至香港分别为 130 海里和 145 海里。

工程建设地点位于惠来县西南沿海，龙江改道河口东侧，神泉作业区西侧，西与汕尾陆丰市交界，紧靠中国石油广东石化炼化一体化项目服务的 1#港池工程，北侧紧邻揭阳大南海石化工业区。港址地理位置在 22° 56' 23.424" N，116° 15' 22.185" E 附近。

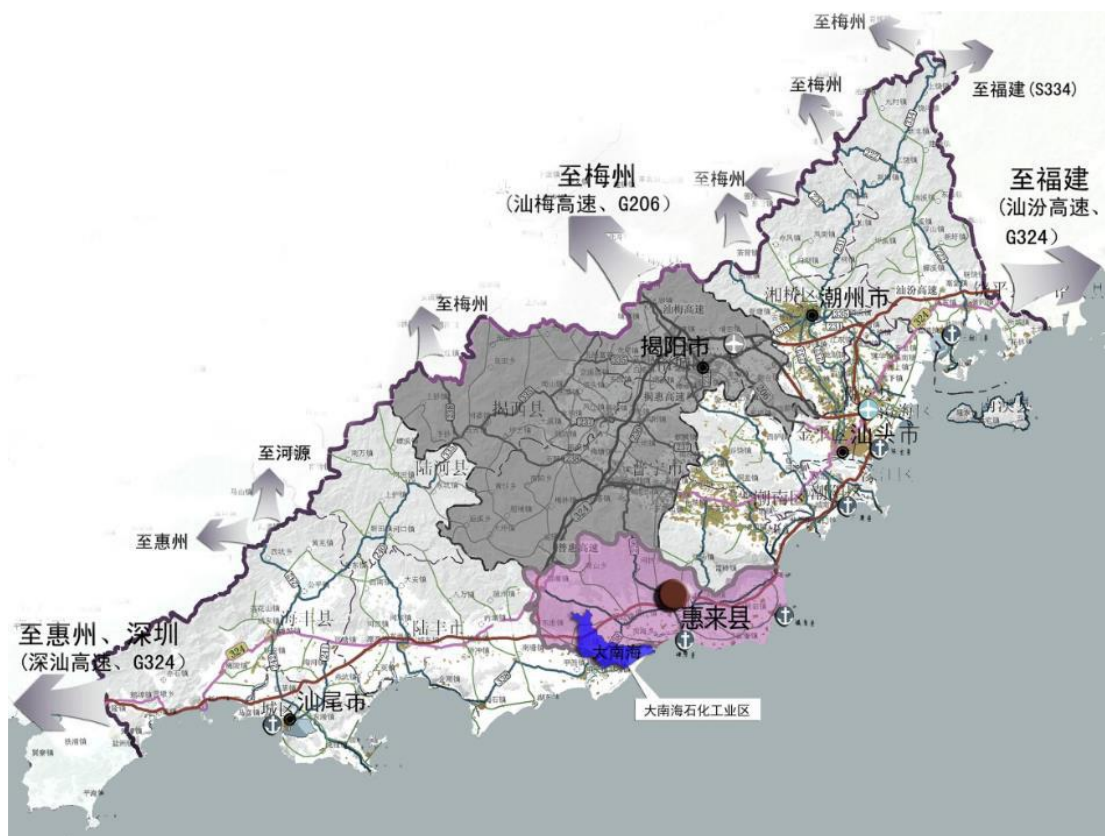


图 2.1.4-1 项目地理位置示意图

工程地理位置优越，是珠三角与海峡西岸的中心区域；水运发达，距离国际航线 5 海里；陆运交通较为便利，有深厦铁路从后方工业区西北经过，葵潭站距离工业区仅 12 公里，广汕铁路惠来站正在规划建设；揭阳潮汕机场距工业区路程仅 120km，在揭惠高速通车后，从揭阳潮汕机场到达工业区仅需 50 分钟车程；深汕高速、普惠高速直达工业区；广梅汕货运铁路支线及疏港铁路直达工业区；省道 337、338 线穿境而过。

工程后方陆域用地现状以林地和农用地为主，有小部分鱼塘；码头区域现状为沙滩。神泉湾附近海域水深较浅，地形平坦，水深一般在 5~40 m 左右。

### 2.1.5 建设内容、规模、投资

本项目的建设主要为揭阳市大南海石化港区临港综合工业园提供集装箱、散货、杂货等各类货物的装卸、存储、中转等服务，有利于适应揭阳市腹地产业规模化发展，促进先进石化产业集群效应，发挥沿海港区岸线优势，提高石化园区运营服务水平和竞争力。拟建的通用码头位于南海作业区 2#港池内，2#港池建有揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程。防波堤总长 5305m，其中东防波堤长 3481m，西防波堤长 1824m（其中兼护岸段长 1054m），皆为斜坡式结构防波堤，用海面积 48.9695 公顷（见图 2.1.5-1）。

防波堤施工图已于 2019 年 06 月 13 日获得批复。目前东、西防波堤均正在建设中，其中东防波堤预计于 2023 年 9 月完工，西防波堤于 2023 年 3 月完工，建成后将港池内泊位形成较好的掩护，具有良好的建设自然条件。本项目的建设是在东、西防波堤均基本建设完成，满足掩护条件的情况下进行。

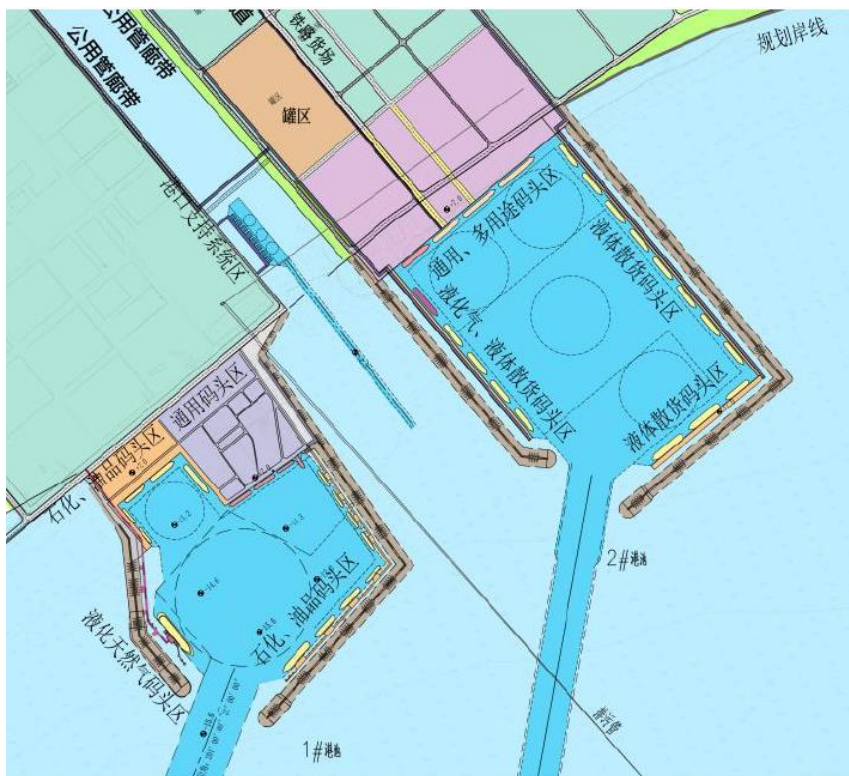


图 2.1.5-1 揭阳港惠来沿海港区南海作业区布局图

揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程拟新建 1 个 70000DWT 通用泊位（32#泊位）和 3 个 50000DWT 多用途泊位（29#、30#、31#泊位）及相应配套设施，泊位布置在该规划通用码头区域并向后退让至海陆分界线。码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，50000DWT 多用途泊位长度 900m），码头水工结构按靠泊 70000DWT 散货船设计，采用板桩结构，设计年通过能力散货 260 万吨，件杂货 420 万吨，集装箱 23.5 万 TEU。基地陆域总用地面积约为 132.23 万 m<sup>2</sup>，建设前沿作业地带、堆场、仓库、预留用地、现场办公楼、候工楼、中心变电所、供水调节站、机修库、工具库、油污水处理站等配套设施。工程总投资 272949.34 万元，其中工程费用为 197450.49 万元。设计代表船型详见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 设计代表船型主尺度表

船型	主尺度				备注
	总长	型宽	型深	满载吃水	

3000DWT 杂货船	108	16	7.8	5.9	兼顾船型
5000DWT 杂货船	124	18.4	10.3	7.4	兼顾船型
40000DWT 杂货船	200	32.2	19.0	12.3	设计代表船型
50000DWT 杂货船	223	32.3	17.9	12.8	设计船型（采用散货船代替）
70000DWT 散货船	228	32.3	17.9	14.2	兼顾件杂货运输，29#-32#泊位结构设计船型
5000DWT 集装箱船	121	19.2	9.2	6.9	设计船型
20000DWT 集装箱船	183	27.6	14.4	10.5	设计船型
50000DWT 集装箱船	293	32.3	21.8	13.0	设计船型
70000DWT 集装箱船	300	40.3	24.3	14.0	29#-31#泊位结构设计代表船型之一

## 2.2 项目平面布置和主要结构、尺度

下面根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程可行性研究报告(报批稿)》(中交四航局港湾工程设计院有限公司, 2022年3月)中的研究内容阐述码头工程的平面布置和主要结构。

### 2.2.1 总平面布置

根据拟建码头工程吞吐量和船型预测,并结合石化园区产业规划情况、地质、荷载条件以及码头水文特点和使用要求等因素,本项目码头采用板桩结构,码头总长度为1210m(其中70000DWT通用泊位长度为310m,50000DWT多用途泊位长度900m),码头结构按70000DWT船舶设计。水工建筑物包括29#泊位、30#泊位、31#泊位三个多用途泊位和32#通用泊位以及护岸。

#### 2.2.1.1 码头布置

本工程建设1个70000DWT通用泊位和3个50000DWT多用途泊位,水工结构按靠泊70000DWT船舶设计。码头位于2#港池内西北角,码头前沿线走向 $50^{\circ}6'7.2''$ ~ $230^{\circ}6'7.2''$ ,与规划的28#泊位及33#泊位前沿线相互垂直。结合泊位装卸货种、装卸工艺等要求,码头平面布置方案如下:

本工程码头总长度为1210m(其中70000DWT通用泊位长度为310m,50000DWT多用途泊位长度900m),其中31#泊位与32#泊位(5万吨级LPG泊位)船舶间距为202m,29#泊位与28#泊位(5万吨级化学品泊位)船舶间距为151m,均满足防火安全

间距要求。本工程码头面高程取 7.5m。东护岸长度 240m，由 29#泊位顺延衔接至东防波堤。码头前墙采用组合钢板桩—钢管桩/AZ 钢板桩，码头面布置 16m 轨距门机轨道，胸墙上设置护轮坎、管沟、系船柱块体。前沿作业地带宽度为 46m，每个泊位均根据货种、集疏运方式等的不同配置有不同的装卸设施，如：多用途门机、牵引半挂车、龙门起重机、牵引平板车、叉车等。

### 2.2.1.2 水域布置

本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧内，本工程需要挖陆成港池。70000DWT 通用泊位区域停泊水域设计底高程取-15.7m，50000DWT 多用途泊位区域停泊水域设计底高程取-14.3m，水工结构设计底高程统一取-15.7m，前沿停泊水域宽度统一取 65m。

根据船舶进港航迹线的分析，本工程船舶回旋区域统一设置在码头中部正前方，船舶进入口门后转弯并通过弧形制动（制动距离 $\geq 5$ 倍船长，满足安全需求），至码头前方调头后通过拖轮拖带至相应泊位，回旋圆最大直径为 586m。项目船舶全潮通航时航道所需的设计底高程为-15.9m；乘潮通航时，航道所需的设计底高程为-14.9m。本工程进出港航道利用规划揭阳港大南海东岸公共进港航道，航道设计通航宽度 265m，设计底高程为-16.1m，可满足本工程船舶全潮进港要求。

因本项目属于大南海 2#港池的起步工程，船舶进入港池后所需疏浚的连接航道及回旋水域的范围大，疏浚深度深，疏浚量巨大。考虑到起步阶段来船频率较低，为节省疏浚投资，本工程近期船舶进港调头仍按乘潮考虑，回旋水域及连接航道设计底高程按 -14.9m 考虑，若远期 2#港池内船舶增多，调度管理有难度时，再考虑按 5~7 万吨船舶全潮进出港调头的标准对回旋水域和连接水域进行浚深维护，维护性浚深底高程与公共航道相同，为-16.1m。本工程水域疏浚范围为码头前沿停泊水域、回旋水域及连接水域，考虑到本工程与相邻的 LPG 码头及液散化工品码头可能同时开工，经协商，水域疏浚量的划分按“共同部分水域根据各工程码头泊位数按比例均分（本工程占比为 4/6），非公共部分水域各自计算”的原则进行。本工程疏浚总量约为 1345.4 万  $m^3$ ，疏浚土主要为砂和粘土，疏浚砂 788.2 万  $m^3$  可全部吹填到本项目后方陆域，其中 253.3 万  $m^3$  疏浚砂暂先堆存于本项目预留发展用地区域。疏浚土（淤泥、粉质粘土）146.1 万  $m^3$  需吹填至液散和普工陆域吹填纳泥区，剩余约 411 万  $m^3$  需要外抛至揭阳前瞻南临时性海洋倾倒区，距离本项目港池 25km，工期按 1.5 年计。

### 2.2.1.3 陆域布置

本工程港区陆域通过吹填形成，陆域西与普工 LPG 项目用地及液体化工罐区用地相邻，并通过 60m 隔离带与公共管廊带隔开；通过 70m 的隔离带与罐区用地、普工 LPG 项目用地隔开。港区陆域纵深东侧为 1139m，西侧为 517m，陆域总面积约为 132.23 万 m<sup>2</sup>。自前往后依次布置前沿作业地带、堆场区、预留发展用地、辅建区。陆域部分由码头后方至纵深约 1007m 处的场地（堆场边界）高程取与码头面高程一致，为 7.5m，1007m 至 1139m 段，通过进出港道路及预留场地局部放坡，从 7.5m 至 7.0m 过渡至与规划道路标高齐平。主要指标及工程量见表 2.2.1-1。本项目总平面布置见图 2.2.1-1 和 2.2.1-2。

表 2.2.1-1 主要指标及工程量

序号	项目		单位	数量	备注
1	泊位吨级 /数量	通用泊位	吨级/个	70000/1	结构按 70000DWT 散货船设计
		多用途泊位	吨级/个	50000/3	结构按 70000DWT 散货船设计
2	泊位长度	通用泊位	m	310	
		多用途泊位	m	900	
		总长	m	1210	
3	计划吞吐量	散货	万 t	250	
		件杂货		400	
		集装箱	万 TEU	23	
4	通过能力	散货	万 t	260	
		件杂货		420	
		集装箱	万 TEU	23.5	
5	东护岸长度		m	240	含直立过渡段及斜坡段
6	疏浚量		万 m <sup>3</sup>	1345.4	三个项目共用水域根据各项目泊位数量按比例分配，不含基槽开挖
7	陆域吹填总量		万 m <sup>3</sup>	934.3	包括堆存于项目预留发展用地区域的 253.3 万 m <sup>3</sup> 疏浚砂，以及吹填至液散和普工陆域吹填纳泥区的疏浚土（淤泥、粉质粘土）146.1 万 m <sup>3</sup>
8	建筑物总面积		万 m <sup>2</sup>	3.01	
9	陆域总面积		万 m <sup>2</sup>	132.23	

10	库场总面积	万 m <sup>2</sup>	59.66	
10.1	码头前沿作业区面积	万 m <sup>2</sup>	5.57	
10.2	散货堆场面积	万 m <sup>2</sup>	11.24	
10.3	钢材堆场面积	万 m <sup>2</sup>	3.32	
10.4	(袋装)件杂货堆场面积	万 m <sup>2</sup>	31.38	
10.5	件杂货仓库面积	万 m <sup>2</sup>	0.36	
10.6	平仓面积	万 m <sup>2</sup>	1.62	
10.7	集装箱堆场面积	万 m <sup>2</sup>	6.17	
11	预留场地面积	万 m <sup>2</sup>	39.77	
12	主要道路面积	万 m <sup>2</sup>	16.89	不含码头前沿地带
13	绿化面积	万 m <sup>2</sup>	8.98	
14	工程用地总面积	万 m <sup>2</sup>	135.72	
15	港池用海面积	万 m <sup>2</sup>	22.49	只含停泊水域，海陆分界线之外
16	综合能耗指标	吨标煤/万吨	4.06	
17	工程总投资	万元	272949.34	
18	建设工期	月	30	
19	项目内部收益率(税前)	%	10.20	>7%
20	资本金投资回收期(税后)	年	10.0	



## 2.2.2 水工建筑物

本工程水工建筑物主要包括水工建筑物包括 29#泊位、30#泊位、31#泊位三个多用途泊位和 32#通用泊位以及护岸。码头采用板桩结构，设置码头防撞设施、双层系缆设施、护轮坎等防护设施。护岸结构考虑与东防波堤顺连，自 29#泊位东侧端部起至 60m 为斜坡式护岸过渡段，并结合东防波堤建设现状，进一步优化护岸结构。

码头、引桥结构安全等级按 II 级设计，设计使用年限为 50 年。

### 2.2.2.1 码头结构及尺寸

本工程码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，50000DWT 多用途泊位长度 900m），其中 31#泊位与 32#泊位（5 万吨级 LPG 泊位）船舶间距为 202m，29#泊位与 28#泊位（5 万吨级化学品泊位）船舶间距为 151m，均满足防火安全间距要求。

本工程码头面高程取 7.50m。东护岸长度 240m。码头前墙采用组合钢板桩—钢管桩/AZ 钢板桩。系统主桩采用  $\Phi 2540$  钢管桩（ $\delta = 23\text{mm}$ , Q420B），桩底标高暂定为 -35.0m（MT03 孔附近桩底标高 -38.50m）；系统辅桩均采用 AZ18-700（ $\delta = 9\text{mm}$ , S460）钢板桩，桩尖高程为 -20.40m，入土深度 4.4m。现浇胸墙高 6.1m，顶高程为 7.50m，宽 4.54m。为减小前后轨道梁相对水平位移设纵横联系梁，下设  $\Phi 700$ PHC 支撑桩。胸墙上设置护轮坎、管沟、系船柱块体。板桩前墙在设计低水位以下设间距 3.15m 的排水孔，排水孔后设混合倒滤体。拉杆采用强度级别为 GLG550 的钢拉杆，直径  $\Phi 110\text{mm}$ ，间距 2000mm。锚碇结构采用双桩锚碇墙系统，双桩均为  $\Phi 600$  钢管桩（ $\delta = 15\text{mm}$ ），桩长约 25m，混凝土导梁采用倒 T 形，顶标高为 +6.5m，底标高为 +1.10m。码头面布置 16m 轨距门机轨道，钢轨型号为 QU120，海侧轨距码头前沿线 3m，坐落在现浇混凝土胸墙上，后轨道梁基础采用  $\Phi 1200$  钢管桩，桩距 6.0m，轨道梁结构分段处采用双桩，端部轨道梁局部加宽。

为减少板桩结构运营期间的沉降位移，确保结构安全，需对软土进行加固处理。码头后方 10m 范围内采用格栅搅拌桩，桩径 0.6m，桩距 0.45m；后方至锚碇桩范围内采用塑料排水板处理，B 型塑料排水板@900。

码头主要工程量见下表 2.2.2-1，码头典型断面图见图 2.2.2-1、图 2.2.2-2。

表 2.2.2-1 码头工程量表

序号	项目	数量	单位	备注	
1	组合钢板桩	AZ18-700 钢板桩	17204	m	采用 S460 材质, 厚度 9mm, 每片长 25.3m, 650 片, 总重量 1258t。单根桩身入一类土 22m, 入二类土 3.3m
2		φ 2540 钢管桩	12533.2	m	采用 S460 材质, 厚度 23mm, 单根长 36.28m, 326 根, 总重 17656.84t。单根桩身入一类土 22m, 入二类土 19.7m
		锁扣	163	t	C9 锁扣, S460 材质
3	轨道梁	φ 1200 钢管桩	11320	m	直桩 283 根, 单根长度 40m, 单根入一类土 20m, 入二类土 20m。
		钢筋混凝土 C40	3288.99	m <sup>3</sup>	钢筋含量 160kg/方
4	回填	中粗砂(含泥量 <5%,)	262397	m <sup>3</sup>	
5		回填块石	41911.2	m <sup>3</sup>	
6		混合倒滤层	13839	m <sup>3</sup>	
7		短纤针刺非织造土工布 (400g/m <sup>2</sup> )	14608	m <sup>2</sup>	
8	胸墙	钢筋混凝土 C40	40690	m <sup>3</sup>	钢筋含量 100kg/方
		防腐涂层	9924	m <sup>2</sup>	
9	开挖		15.6	万 m <sup>3</sup>	
10	级配碎石垫层 200mm		16065.0	m <sup>3</sup>	
11	水泥稳定碎石层 200mm		16065.0	m <sup>3</sup>	水泥 5%
12	C35 素混凝土铺面 300mm		24444.0	m <sup>3</sup>	
13	锚碇	混凝土导梁	10624.4	m <sup>3</sup>	C40
14		φ 600PHC (AB)	33950	m	平均单根 25m, 1338 根总重 6198t。
15	联系梁	混凝土梁	3543	m <sup>3</sup>	C40
16		φ 700PHC (AB)	7150.5	m	平均单根 31.5m, 共 227 根
17	φ 100 钢拉杆		2632.05	t	直径 100mm, 650 根, 单根 45m, 550 级。
18	现浇护轮坎, C35		72.5	m <sup>3</sup>	钢筋含量 60kg/方
19	现浇系船柱基础, C35		24.00	m <sup>3</sup>	钢筋含量 100kg/方
20	预制管沟盖板, C35		318	m <sup>3</sup>	长 1.2m, 宽 1m, 厚 0.1m, 共 1060 件

序号	项目	数量	单位	备注
21	排水沟盖板, C35	110.2	m <sup>3</sup>	长 0.8m, 宽 1m, 厚 0.05m, 共 1270 件
22	系船柱, 1000kN	96	个	
23	购置橡胶护舷	64	套	SUC1450 两鼓一板标准反力型
24	安装橡胶护舷	64	套	
25	钢轨	2540	m	QU120
26	电缆管 道	碎石垫层	2939	m <sup>3</sup>
27		现浇砼管沟, C40	6347	m <sup>3</sup>
28		现浇砼盖板, C40	391.8	m <sup>3</sup>
29	阳极型号为 A□ I -5, 阳极材料为 2 型	799	块	单个牺牲阳极净重 180kg
30	钢板迎水面涂层	38124	m <sup>2</sup>	涂层材料详见相关说明
31	钢板背水面涂层	38124	m <sup>2</sup>	涂层材料详见相关说明
32	钢管桩涂层	102882	m <sup>2</sup>	涂层材料详见相关说明
33	水泥搅拌桩	52870	m	Φ 600
34	钢管桩高应变检测	86	根	Φ 600 钢管桩 66 根, Φ 2540 钢管桩 20 根
35	塑料排水板	541804	m	B 型, 正三角形布置, 28516 根, 单根平均 19m 长
36	Φ 1200 钢管桩静载试验	3	根	
37	Φ 600PHC 桩高应变检测	16	根	
38	Φ 600PHC 桩低应变检测	62	根	
39	Φ 700PHC 桩高应变检测	10	根	
40	Φ 700PHC 桩低应变检测	25	根	

### 2.2.2.2 护岸

护岸结构设计应考虑与东防波堤顺连，护岸结构应结合东防波堤结构，但由于规划调整后的东防波堤待定，故本次护岸设计未考虑东防波堤结构，待东防波堤确定后，护岸结构需进一步优化。

自 29#泊位东侧端部起至 60m 为斜坡式护岸过渡段。护岸堤心采用 10~1000kg 堤心石，外坡设置坡度 1:1.5，厚度 2429mm 的 15t 扭王字块护面块体，护面块体下设 1600mm 厚 750kg~1500kg 块石垫层。内坡设置 800mm 混合倒滤层和 600mm 二片石垫层，倒滤层后方设 2 层 400g/m<sup>2</sup> 的土工布，后方回填吹填土。

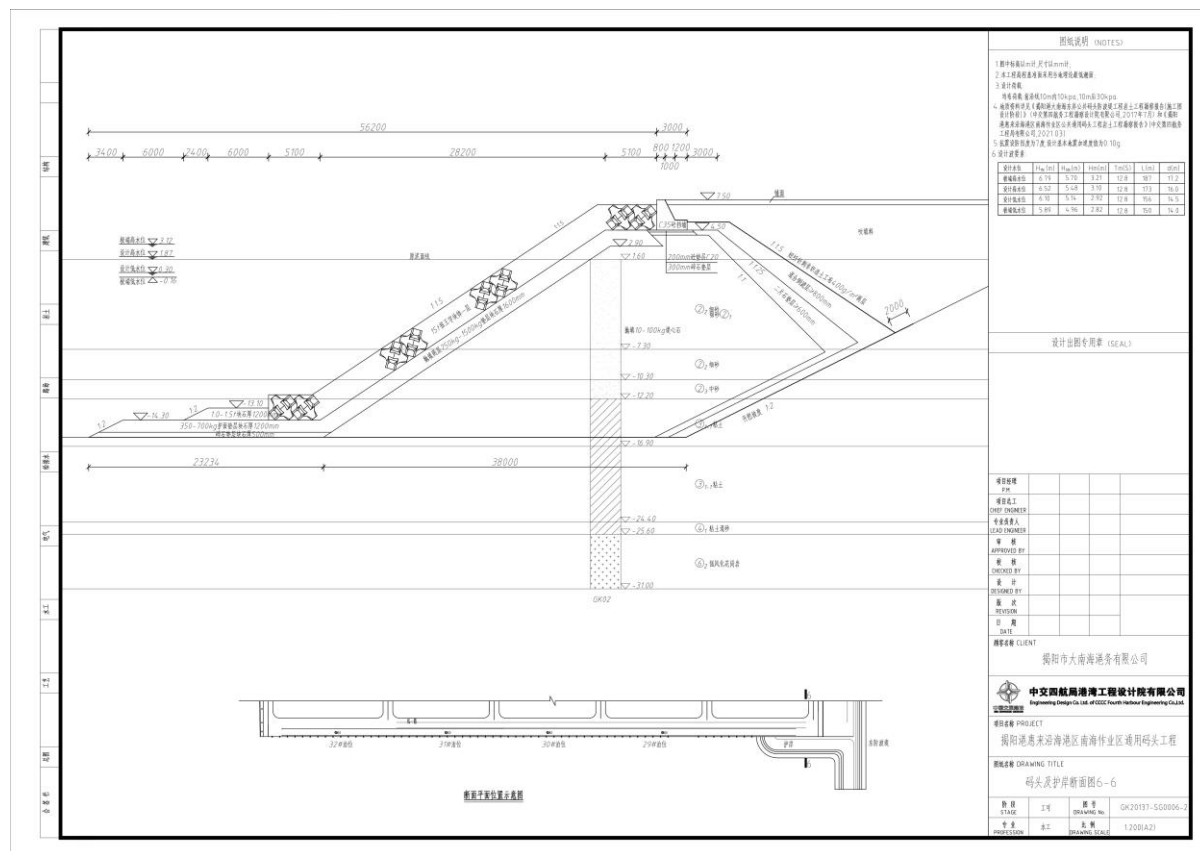


图 2.2.2-3 护岸断面图

### 2.2.2.3 附属设施

码头防撞设施为 SC1250H 两鼓一板标准反力橡胶护舷，码头 1000kN 系船柱作为系缆设施。

码头设置护轮坎等防护设施以保障作业人员的安全。

### 2.2.3 装卸货品及工艺

本工程建设规模为 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位及相应配套设施，装卸货种有集装箱、件杂货和散货。

#### 2.2.3.1 装卸方案

(1) 多用途泊位（29#~31#泊位）：

每个泊位装卸船作业采用 4 台 40t-45m，轨距 16m 的多用途门机；集装箱水平运输采用集装箱牵引半挂车，重箱堆场和空箱堆场采用轨道式集装箱龙门起重机。件杂货水平运输采用牵引平板车，堆场装卸作业采用轨道吊（单件较重的货物）和轮胎吊、叉车，仓库装卸作业采用额定起重量 5t 叉车。

(2) 通用泊位（32#泊位）：

码头作业采用 3 台 25t-40m 门机（带抓斗），散货经门机卸船后通过移动漏斗给自卸车装车运到后方，散货堆场和散粮仓库的装卸作业均采用单斗装载机。件杂货水平运输采用牵引平板车，堆场装卸作业采用轨道吊（单件较重的货物）和轮胎吊，仓库装卸作业采用额定。

#### 2.2.3.2 装卸工艺

(1) 装卸集装箱

①集装箱船 ⇨ 多用途门机 ⇨ 集装箱牵引半挂车 ⇨ 轨道式集装箱龙门起重机 ⇨ 集装箱堆场

②集装箱堆场 ⇨ 轨道式集装箱龙门起重机 ⇨ 货主集装箱牵引半挂车 ⇨ 港区外

(2) 卸杂货：

①杂货船 ⇨ 多用途门机（或门机） ⇨ 牵引平板车 ⇨ 轨道龙门吊（或轮胎吊、叉车） ⇨ 堆场

②杂货船 ⇨ 多用途门机（或门机） ⇨ 牵引平板车 ⇨ 叉车 ⇨ 仓库

③堆场 ⇨ 轨道龙门吊（或轮胎吊、叉车） ⇨ 货主汽车 ⇨ 港区外

④仓库 ⇨ 叉车 ⇨ 货主汽车 ⇨ 港区外

(3) 散货：

①散货船 ⇨ 门机（带抓斗） ⇨ 移动漏斗 ⇨ 自卸车 ⇨ 堆场

②散货船 ⇨ 门机（带抓斗） ⇨ 移动漏斗 ⇨ 自卸车 ⇨ 散粮仓库

③堆场 ⇨ 单斗车 ⇨ 货主汽车 ⇨ 港区外

④散粮仓库 ⇌ 单斗车 ⇌ 货主汽车 ⇌ 港区外

## 2.3 项目主要施工工艺和方法

### 2.3.1 水工结构物施工方案

本工程港池疏浚、水工结构等为常见施工形式，可按常规施工工艺进行施工。本项目关键工序为：桩基（板桩）施工、锚碇系统施工、现浇胸墙和安装拉杆、后轨道梁施工、陆域形成等。

#### （1）港池疏浚施工：

港池疏浚先开挖离码头较远距离的港池疏浚砂用于吹填后方陆域，码头前沿部分的挖泥待码头主体结构基本完成后再进行开挖。根据地质条件及吹填需求，水域疏浚港池疏浚采用 2700kW 绞吸船施工，超挖工程量按超深 0.3m，超宽 3m 计算。疏浚边坡取 1:5。

#### （2）护岸施工：

斜坡式护岸的施工工艺流程为：开挖岸坡施工→堤心石→垫层块石施工→护面块石施工→护底块石施工→压顶混凝土施工→土工布施工→后方回填施工→面层施工→配套设施施工→交工验收

压顶混凝土后回填土应分层夯实，浇筑挡土墙面层时，应埋置固定的沉降位移观测点，定期进行观测，作好记录。

#### （3）码头施工：

清表→陆上打组合钢板桩、板桩→板桩后方开挖→锚碇墙施工→现浇胸墙和安装拉杆→轨道梁施工→地面回填及道路施工。

#### （4）陆域形成施工：

场地清表，清除场地表面的砂石料、树木、废弃建（构）物、场地硬化铺面结构等→吹填大砂袋临时围堰→吹填疏浚砂→对吹填土层进行补充勘察→局部软弱土层换填疏浚砂→强夯处理→待护岸结构后方的地基回填及地基处理完成后，堆场及道路统一铺设面层。

### 2.3.2 水域疏浚开挖

70000DWT 通用泊位区域停泊水域设计底高程取-15.7m，50000DWT 多用途泊位区域停泊水域设计底高程取-14.3m，水工结构设计底高程统一取-15.7m，前沿停泊水

域宽度统一取 65m。回旋圆最大直径为 586m。项目船舶全潮通航时航道所需的设计底高程为-15.9m；乘潮通航时，航道所需的设计底高程为-14.9m。

本工程进出港航道利用规划揭阳港大南海东岸公共进港航道。该航道规划为 10 万吨级单向航道，设计通航宽度 265m，设计底高程为-16.1m，可满足本工程船舶进出港的要求。考虑到起步阶段来船频率较低，为节省疏浚投资，本工程近期船舶进港调头仍按乘潮考虑，回旋水域及连接航道设计底高程按-14.9m 考虑，若远期 2#港池内船舶增多，调度管理有难度时，再考虑按 5~7 万吨船舶全潮进出港调头的标准对回旋水域和连接水域进行浚深维护,维护性浚深底高程与公共航道相同，为-16.1m。

考虑到本工程与相邻的 LPG 码头及化学品码头可能同时开工，均协商，水域疏浚量的计算按“共用部分水域根据三个工程码头泊位数占比均分，非公共部分水域各自计算”的原则进行。本工程疏浚总量约为 1345.4 万  $m^3$ ，疏浚范围见图 2.3.2-1，疏浚量计算见表 2.3.2-1，疏浚土主要为砂和粘土。疏浚砂 788.2 万  $m^3$  可全部吹填到本项目后方陆域，其中 253.3 万  $m^3$  疏浚砂暂先堆存于本项目预留发展用地区域，用于项目未来发展或其他工程项目需要。疏浚土（淤泥、粉质粘土）146.1 万  $m^3$  需吹填至液散和普工陆域吹填纳泥区，剩余约 411 万  $m^3$  需要外抛至揭阳前瞻南临时性海洋倾倒区，距离本项目港池 25km，工期按 1.5 年计。目前已与相关企业沟通，取得纳泥许可，且已提交外抛至海洋倾倒区申请（见附件）。根据地质条件，港池疏浚采用 2700kW 绞吸船施工，超挖工程量按超深 0.3m，超宽 3m 计算，疏浚边坡取 1:5。

表 2.3.2-1 疏浚量计算表

序号	疏浚位置	底标高	疏浚工程量（含超挖）（ $m^3$ ）	备注
1	通用码头前沿水域	-15.7	435730.9	通用码头
2	多用途码头前沿水域	-14.3	1156244.7	LPG 码头
3	通用和多用途码头的回旋水域（非公用区域）	-14.9	6865208.6	化学品码头
4	公用回旋水域	-14.9	7018849.6	需根据通用、多用途、LPG 和化学品泊位数量按比例分配
5	施工期回淤		317580	
	合计		13453997.3	

### 2.3.3 土石方平衡

本码头及周边两个码头（液体散货码头及 LPG 码头）同期建设，三个码头港池及航道约有 1707 万 m<sup>3</sup> 疏浚土，本工程疏浚总量约为 1345.4 万 m<sup>3</sup>，疏浚土土质较好，主要由粉细砂、淤泥、粘土及粉质粘土组成，砂性土与粘性土比例约 1:1。

本项目场地属海岸地貌，地势整体上北高南低，拟建陆域区域现状地面标高约在-0.5~+6.0m（当地理论最低潮面）之间，呈斜坡状向南海倾斜，为满足运营及码头标高要求，码头后方至纵深约 1007m 处的场地（堆场边界）高程取与码头面高程一致，为 7.5m，因此，陆域需吹填而成。本方案利用疏浚土作为陆域形成材料，尽量筛选砂性土吹填上岸。疏浚砂 788.2 万 m<sup>3</sup> 可全部吹填到本项目后方陆域，其中 253.3 万 m<sup>3</sup> 疏浚砂暂先堆存于本项目预留发展用地区域，用于项目未来发展或其他工程项目需要。疏浚土（淤泥、粉质粘土）146.1 万 m<sup>3</sup> 需吹填至液散和普工陆域吹填纳泥区，剩余约 411 万 m<sup>3</sup> 需要外抛至揭阳前瞻南临时性海洋倾倒区，距离本项目港池 25km，工期按 1.5 年计。土方平衡统计表见 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 土方平衡统计表

序号	项目	方量 (万 m <sup>3</sup> , 水下方)	
1	疏浚物料 (包括码头)	疏浚砂	788.2
2		疏浚土 (淤泥、粉质粘土)	557.1
一	合计 (1+2)		1345.3
3	后方陆域区	疏浚砂	474.8
4	临时围堰	疏浚砂	21.0
5	码头区	疏浚砂	14.0
二	合计 (3+4+5)		509.8
6	后方陆域区 (预留发展区, 二次吹填推荐, 吹填厚度 5.0m)	疏浚砂	253.3
7	预留发展区吹填围堰	疏浚砂	16.0
三	合计 (6+7)		269.3
四	液散和普工陆域吹填	疏浚土	146.1
五	液散和普工临时围堰	疏浚砂	9.7
六	合计 (二+三+五)		788.8
七	合计 (四)		146.1
八	外抛疏浚土		411.0



### 2.3.4 施工进度计划

本工程的施工进度总体工程进度主要受水工结构施工影响。根据工程的施工进度、建设规模及现场的施工条件和主要工程数量，本工程的施工期为 30 个月，各项工程项目的施工进度安排详见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 施工进度安排表

序号	月份 工程内容	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
		1	施工准备	■							
2	码头施工			■	■	■	■	■	■		
3	护岸施工			■	■	■	■	■			
4	附属设施								■		
5	陆域形成及地基处理		■	■	■	■	■	■	■		
6	建构筑物施工						■	■	■	■	
7	设备采购安装调试									■	■
8	港池疏浚			■	■	■	■	■	■	■	■
9	交工验收										■

## 2.4 本项目与相邻项目之间的用海关系

### 2.4.1 项目所在的港区规划

2010 年，揭阳市交通运输局组织编制了《揭阳港总体规划》，确定了揭阳港的功能定位、港区划分、各作业区总体布置等。2020 年，在 2010 年批复的《揭阳港总体规划》基础上，结合揭阳市经济、产业布局的调整，按照新战略、新形势、新要求、新理念重新审视揭阳港的发展需求，又组织进行了揭阳港总体规划修编工作，目前已形成《揭阳港总体规划修编（报批稿）》。

在《揭阳港总体规划修编（报批稿）》中提出，揭阳港的首要功能是服务于大南海石化产业集群及其他临港产业的发展需要，支撑产业持续健康发展，满足揭阳及周边地区生产生活水运需求。规划揭阳港形成“一港六区”的总体格局，即揭阳港划分为南海港区、神泉港区、前詹港区、资深港区、靖海港区和榕江港区。南海港区主要为大南海石化产业服务，以油品、石化产品等能源类货物为主，兼顾部分散杂货、汽

车滚装和集装箱的货种，大力发展公共物流服务。南海港区包括第一作业区、第二作业区，其中第一作业区港池内共规划布置 17 个泊位，其中：13 个成品油泊位、3 个通用泊位、1 个 LNG 泊位；在东侧港池西防波堤外侧规划新增 4 个 2-10 万吨级液体散货泊位。第二作业区对西防波堤进行延伸改善港池内掩护条件，第二作业区共规划建设 2 个成品油泊位、13 个液体散货泊位、1 个 LPG 泊位，以及 2 个通用泊位和 2 个多用途泊位。在龙江河口处右岸规划布置 8 个支持系统泊位。占用岸线约 5.5km，共形成规划码头岸线 13337m。

揭阳港惠来沿海区南海作业区通用码头工程项目位于南海港区中的第二作业区，属于大南海石化产业集群，见图 2.4.1-1。码头前沿线与港口规划前沿线方向基本一致，岸线利用及建设规模均符合规划，见图 2.4.1-2，建成后作为石化园区的配套公共设施，也是满足揭阳港整体定位要求，大力促进港区集约发展，支撑大型临港产业发展的需要。项目建设符合《揭阳港总体规划修编（报批稿）》的要求。

本项目位于揭阳港惠来沿海港区南海作业区 2#港池，根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（2021.06）》，南海作业区采用 2 个港区的平面方案，自西向东依次为 1#和 2#港池。其中 2#港池调整为：主要布置有通用、多用途码头区和液体散货码头区，顺岸规划 3 个 5 千~7 万多用途泊位及 1 个 7 万吨级通用泊（29#~32#泊位）。本工程拟建设 3 个 5 万吨级多用途泊位（29#~31#泊位）和 1 个 7 万吨级通用泊位（32#泊位）及相应配套设施，拟使用港口岸线长度 1210m，其中多用途泊位长 900m，通用泊位长 310m。水工结构均按 7 万吨级散货船设计和建设。项目建设符合《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》的要求。

## 2.4.2 与防波堤和公共航道的关系

本工程位于 2#港池西北侧，2#港池西侧为 1#港池，目前在建中国石油广东石化炼化一体化项目。

目前，2#港池防波堤工程已经开始筹备施工建设，其为揭阳港惠来沿海港区南海作业区基础设施先行工程，为码头区提供环抱式掩护。根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案（报批稿）》，2#港池包括东西两条防波堤，防波堤口门设计朝南向有效宽度 290m。防波堤总长 5305m，其中东防波堤长 3481m，西防波堤长 1824m（其中兼护岸段长 1054m），皆为斜坡式结构防波堤，用海面积 48.9695 公顷。防波堤施工图已于 2019 年 06 月 13 日获得批复，于 2021 年年中开工，其中东防波堤计划

于 2023 年 9 月完工，西防波堤计划于 2023 年 3 月完工。东、西防波堤为揭阳港惠来沿海港区南海作业区基础设施先行工程，为码头区提供掩护条件。通用码头位于 2#港池东、西防波堤之间，码头外缘线位于 2019 年修测岸线向陆一侧，规划 28#、29#、30#、31#四个泊位，并由 29#泊位，通过护岸与东防波堤顺连。本项目的建设需在东、西防波堤基本完工，达到掩护条件的前提下进行。

本工程进出港航道利用规划揭阳港大南海东岸公共进港航道。该航道按 10 万吨级油船乘潮单向通航标准进行设计，目前已完成施工图设计工作，预计于 2022 年开工建设，于 2023 年完工。航道设计通航宽度 265m，设计底高程为-16.1m，远期规划为 15 万吨级单向航道，设计通航宽度 240m，涉及底高程为-19.1m，可满足本工程船舶全潮进港要求。目前 2#港池港外水深条件良好，可以满足施工船只进出，公共航道的建设不影响本项目施工，本项目建设工期约为 30 个月，若公共航道建设计划顺利开展，不会影响到码头的运营。

### 2.4.3 与规划公共液散码头和 LPG 码头的关系

2#港池规划为液体散货码头区及通用码头区，本工程东西两侧相邻泊位均为液体散货码头。拟建泊位与相邻规划液散泊位满足安全距离的要求。

本工程陆域西侧紧邻普工 LPG 项目用地、液体化工罐区用地及其公共管廊区。本工程围墙与公共管廊之间预留 60m 安全隔离带，与罐区之间预留 70m 安全隔离带，满足相关安全要求。

考虑到港区建设规划和未来建设需求，通用码头、液体散货码头、LPG 码头三个码头项目各自申请其停泊水域，除了各自申请的港池用海，其它范围的疏浚由通用码头申请，但也属于公共用海，施工期结束后，若后期涉及其他码头的申请，由大南海石化工业区管委会统一协调使用，并依相关政策和规程针对费用进行协商。

## 2.5 项目用海申请情况

### 2.5.1 项目申请用海面积

本项目拟建 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位，本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧内，主要涉及到挖陆成港池。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本工程用海类型为交通运输用海（一级类）的港口用海（二级类），项目用海方式为港池、蓄水等用海，拟申请的港池、蓄水用

海（只申请停泊水域）面积为 5.5918 公顷，码头前沿占用岸线为 1269.17m，占用岸线类型为砂质自然岸线。本项目申请宗海位置图见图 2.5.1-1，宗海界址图见图 2.5.1-2，界址点坐标见表 2.5.1-1。其宗海面积是采用坐标解析法进行面积计算，即利用已有的各点平面坐标计算面积。

此外为满足船舶通行所需的水深，需进行临时性疏浚。根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目施工期疏浚用海海域使用类型为交通运输用海（一级用海类型）中的港口用海（二级用海类型），用海方式为开放式（一级方式）中的专用航道、锚地及其它开放式（二级方式）。拟申请施工期疏浚用海面积 140.0887 公顷，疏浚用海占用岸线为 137.49m，占用岸线类型为砂质自然岸线。疏浚用海宗海位置图见图 2.5.1-3，宗海界址图见图 2.5.1-4，界址点坐标见表 2.5.1-2。

## 2.5.2 项目申请用海期限

本项目的用海类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），项目申请用海方式为港池用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条，交通运输用海的海域使用权最高期限为 50 年。本项目业主拟申请用海期限为 50 年。疏浚用海根据施工工期，拟申请至施工结束，用海期限约为 24 个月。

## 2.6 项目用海必要性

### 2.6.1 项目建设的必要性

**（1）本项目的建设，是“一带一路”战略下，构建“一核一带一区”区域发展新格局“融湾建带”优化粤东港口群发展的需要。**

当今世界是一个开放的世界，开放带来进步，封闭导致落后。只有开放才能发现机遇、抓住用好机遇、主动创造机遇，才能实现国家的奋斗目标。“一带一路”倡议就是要将世界的机遇转变为中国的机遇，把中国的机遇转变为世界的机遇。通过搭建“一带一路”合作平台与沿线国家分享中国改革开放的红利，并在市场层面上形成优势互补、互通有无的关系。中国经济的内循环已经开始与“一带一路”沿线国家市场融为一体，坚定不移地做好“一带一路”建设，就是在实现国内国际双循环相互促进。

广东在“一带一路”倡议参与度上位居各省市自治区第一位，尤其在政策环境、设施配套上表现突出。揭阳港是海上丝绸之路沿线主要港口之一，有利于加快构建对外运输大通道和国际物流体系，提升粤东港口群在国际运输体系中的重要地位。

省委和省政府印发《关于构建“一核一带一区”区域发展新格局促进全省区域协调发展的意见》中指出大力实施粤东西北地区振兴发展战略，全省区域差距扩大的趋势有所减缓，但发展差距偏大的格局尚未根本转变，粤东粤西粤北地区内生发展动力亟待增强，基础设施建设和基本公共服务均等化方面存在突出短板，区域政策体系与机制仍不健全，定位清晰、各具特色、协同协调的区域发展格局尚未形成，缩小粤东粤西粤北地区与珠三角地区差距，是广东区域协调发展的紧迫任务。

为承接《广东省人民政府关于支持揭阳滨海新区粤东新城加快开发建设的若干意见》（粤府〔2019〕25号）提出的“加快形成全省‘一核一带一区’区域发展新格局”，揭阳市委、市人民政府《聚焦‘一城两园’加快揭阳滨海新区开发建设的若干措施》（揭发〔2019〕6号）提出“聚焦‘一城两园’，加快揭阳滨海新区开发建设，建设粤东城市群新城市中心和构筑广东沿海经济带新增长极的重要支撑”。

“一城两园”是揭阳滨海新区港产城融合建设的重要载体，是揭阳融湾建带的重要抓手。“一城”是指粤东新城联动惠来老城，“两园”是指大南海石化工业区和惠来临港产业园。揭阳港位于我省东部沿海，北靠梅州，东临潮汕，西接汕尾，为广东沿海的地区性重要港口和地区综合交通体系的重要枢纽。作为地区性的重要港区和地方综合交通运输体系，揭阳港是揭阳市及周边地区发展外源型经济和推进工业化进程的重要依托，拥有粤东地区首位的规划岸线。港口是立体交通体系中重要的组成部分，区域经济发展、总体交通体系构建的重要参与者。

本项目的建设，是“一带一路”倡议下，构建“一核一带一区”区域发展新格局，“融湾建带”优化粤东港口群发展的需要。

**（2）本项目的建设，是服务临港产业布局、满足临港产业水运需求的实现需要。**

从临港产业发展上看，揭阳市未来聚焦大南海石化工业绿色石化产业，打造世界级临港石化产业集聚区；重点发展惠来临港产业园海上风电产业链、能源和临港装备制造，打造海洋新兴产业示范基地。上述两个千亿级产业集群均规划在惠来沿海区域，地区能源、原材料等大宗生产物资和产成品水路运输需求持续增加。

随着腹地经济的持续发展以及大南海石化工业园区、进港铁路的建设，未来南海作业区码头的辐射范围，将从揭阳延伸至梅州，在揭阳内河港逐步转变为城市功能之后，承接揭西、惠来、普宁、陆丰东部产业货量转移需求。而目前惠来沿海港区发展落后，难以满足临港产业布局需要，沿海地区区位优势尚未有效发挥，对区域发展的带动和引

引领作用尚未体现。在本地资源较为匮乏，产业发展基础以及产业链配套情况总体较为薄弱的背景下，揭阳提出“产业强市、向海而兴”的发展思路，临港产业水运需求将加速释放。本项目的建设，在引领临港产业落户、优化区域生产力布局方面发挥积极作用。

因此本项目的建设，有利于优化临港产业园布局，发挥沿海港区岸线优势，满足临港产业水运需求的实现。

**(3) 本项目的建设，是适应腹地产业规模化发展，促进揭阳市先进石化产业集群的需要。**

揭阳市惠来县产业策略之一就是：大力推动临港重化产业和物流、装备制造业发展，促进临港产业基地形成，以沿海超大型石化、能源项目为核心，延伸石化能源产业链，打造重化产业集群。港口建设作为临港综合工业园石化产业原材料、产品运输的重要通道，在实现城市发展目标上起到了举足轻重的作用。

根据《揭阳大南海石化工业区产业发展规划（2018）》，揭阳市拟充分发挥揭阳大南海石化工业区突出的临港、土地、市场优势，按照“大项目支撑、集群化推进、园区化承载”的发展模式，将清洁油品、基础有机化工原料、化工新材料与高端化学品做大做强。到 2025 年，实现炼油 2000 万吨、乙烯 120 万吨、丙烯 130 万吨、芳烃 260 万吨产业规模。临港综合工业园的功能定位为：国家级石化产业基地，广东省循环经济示范区。为给临港综合工业园石化产业提供油品、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转等服务，将急需推动港口建设的跨越式发展。

大南海石化工业园区内有中国石油广东石化炼化一体化项目，2019 年 6 月，该项目炼油装置开工；同年 12 月 27 日，化工区正式开工，区内 9 套主体生产装置，以乙烯裂解为龙头，以大规模、短流程原则配置下游产业链，生产高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、苯乙烯等化工产品。该项目计划 2022 年 6 月全面建设完成并投产。

与此同时，中国石油天然气股份有限公司 ABS 项目规划建设 60 万吨/年 ABS、13 万吨/年丙烯腈、0.4 万吨/年乙腈、5 万吨/年甲基丙烯酸甲酯、15 万吨废酸再生，以及配套公用工程及辅助设施。该项目计划 2022 年 6 月全面建设完成并投产。

中国石油天然气股份有限公司 LNG 项目规划建设 60 万吨/年 ABS、13 万吨/年丙烯腈、0.4 万吨/年乙腈、5 万吨/年甲基丙烯酸甲酯、15 万吨废酸再生，以及配套公用工程及辅助设施。该项目计划 2023 年 12 月全面建设完成并投产。

泛亚石油化工有限公司拟在大南海石化工业区投资 150 亿元，计划建设 7 个芳烃产业链项目。项目规划和可行性研究报告相关工作正在推进中。

广物控股集团所属深圳巨正源股份有限公司规划建设 270 万吨/年丙烷脱氢制丙烯项目，该项目计划 2021 年启动建设，2024 年投产。

广东丰盈新材料有限公司规划建设九丰高纯烷烃合成新材料项目，共分两期规划，分期建设。

随着揭阳市沿海区域打造电力能源产业基地、装备制造产业和石化产业基地发展战略的推进，近期除了上述项目外还有吉林石化公司 ABS 项目、佳龙（揭阳）炼化一体化项目、国电投广东前詹电厂项目等重点大型项目的建设，将极大提升沿海产业带尤其是揭阳（惠来）大南海石化工业区的发展规模及产业集聚能力，引领临港工业进入持续开发建设时期。

园区内项目的建设投产都将产生大量的能源、原材料和产成品的运输需求，交通将成为各项目实施的重要前提。但目前规划区内，现有交通基础设施匮乏，只有一条进园道路，其他道路基本为乡村土路；供水、供电、通信等条件差；且仅 1#港池建成防波堤，2#港池尚未建成防波堤，配套港口码头等建港基础设施尚不完善，基础材料和能源供给不足。本项目位于大南海石化工业园区，项目后方陆域的建设有利于更好的完善园区集疏运系统，促进配套基础设施的建设，并较充分满足园区产业发展对于能源、原材料的需要。

因此，本项目的建设，是适应腹地产业规模化发展，促进揭阳市先进石化产业集群的需要。

**（4）本项目的建设，是推动揭阳港高质量发展进程、实现强强联合发展的重要手段。**

粤东港口尤其是揭阳港总体发展滞后，现阶段港口高质量发展问题突出，按照习近平总书记对广东工作“四个走在全国前列”的要求和市委市政府建设国际航运中心的战略部署，加快推进企业改革，明确了港口运营、海港地产、海港商旅、水产渔业和港口金融支撑功能为主体的“四板块一支撑”产业发展布局。本项目的建设，一方面将在粤东地区增加新的散杂货运输服务港口，进一步提升区域散杂货泊位服务功能、优化泊位供给空间结构，另一方面将国内龙头港口运营企业-广州港引入粤东地区，充分发挥广州港在码头运营、物流体系构建等方面的优势，引领揭阳港口迈向高质量发展进程。

### 2.6.2 项目用海的必要性

码头和港池用海是港口建设必不可少的用海。本项目申请用海面积为 5.5918 公顷，

均为港池用海，项目港池用海是为了满足集装箱、散杂货船型靠泊的需要，项目用海是港口建设用海所必需的，项目用海是必要的。

此外，为满足船舶通行所需的水深，需申请施工期疏浚用海。拟申请施工期疏浚用海面积 140.0887 公顷，项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。

#### （1）港池用海必要性

2#港池是支撑揭阳大南海石化工业区原料和成品海上运输的公共基础设施，是为其他临港工业服务的公共港区，港区内规划泊位众多，涉及船型较丰富。本项目码头处于2#港池，且位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，为满足水域使用要求，需在码头外侧挖陆成海，进行港池开挖，申请的港池用海属于本项目码头的配套用海，是项目运营期船舶靠、离港及调头必须的，也是平衡港区各方利益，科学发展石化产业的需要，因此需要申请港池用海。

#### （2）疏浚用海必要性

为满足船舶进出港池码头，需对回旋水域和航道进行疏浚，在自然水深条件不能满足集装箱、散杂货等船型的船舶停泊要求下，为满足安全运营需要，需要在港池区内进行疏浚等作业活动，因此施工期疏浚用海是必要的。

综上所述，揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程用海是必要的。



## 3 项目所在海域概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 气候特征

本项目位于广东省揭阳市惠来沿海港区南海作业区 2#港池内，报告参考惠来海洋站（2014年1月~2019年12月）的实测资料分析结果和惠来县气象站近20年（1990~2009年）的地面气象观测资料进行分析，阐述项目所在海域的气候特征。惠来地处祖国大陆西南部，属南亚热带季风气候区，海洋性气候明显，光、热、水资源丰富。其主要气候特点是：气候温暖，雨量充沛，雨热同季，光照充足；冬不寒冷，夏不酷热，夏长冬短，春早秋迟；秋冬春旱，常有发生，夏涝风灾，危害较重。

##### 3.1.1.1 气温

根据惠来县气象站近20年（1990~2009年）的地面气象观测资料进行分析。惠来气象站（23° 02'N, 116° 18'E）位于惠来县惠城城镇东郊，海拔高度为12.9m。本区属亚热带海洋性气候，气候较为温和，累年平均温度为21.8℃。各温度特征值具体如下：

多年平均气温：21.8℃

极端最高气温：37.5℃（出现于1956年9月3日）

极端最低气温：2.1℃（出现于1963年1月27日）

累年年平均最高气温：25.7℃

年平均最低气温：19.0℃

##### 3.1.1.2 气压

年平均气压1012.4hPa。1月份平均气压最高为1020.1hPa，8月份平均气压最低为1003.6hPa，1~8月份平均气压逐月下降，其中3、4月份下降最快，降率为4.0hPa/月；8月至翌年1月平均气压逐月上升，其中9、10月份上升最快，升率为5.1hPa/月。就四季而言，冬季平均气压较高，春秋两季相近，夏季较低。

各月最高气压，10月至翌年4月较高，均在1022.5hPa以上，其中1月份最高，曾达1036.1hPa；其余月份较低在1012.2~1018.8hPa之间，其中6月份最低仅为1012.2hPa

a。

历年最高气压均在 1028.4hPa 以上，历年最高气压出现在 2、12 月份。2016 年期间，本站极端最高气压 1036.1hPa，出现在 2016 年 1 月 24 日。

各月最低气压，6~10 月较低均在 990.8hPa 以下，其中 7 月份最低，仅为 978.8hPa；其余月份较高均在 1006.0~1011.3hPa 之间。

历年最低气压均在 990.4hPa 以下，历年最低气压出现在 6~7 月份。2015 年期间，本站极端最低气压 978.8hPa，出现在 2015 年 7 月 9 日。

### 3.1.1.3 降水

本地区雨量充沛，每年 4~9 月份为雨季，月平均雨量 100~350mm。10 月至次年 3 月为干季，月平均雨量为 20~90mm。根据惠来县气象站的资料统计，主要雨量特征如下：

年平均降雨量：1818mm

年最大降雨量：2644.9mm

年最小降雨量：1007.1mm

最长连续降雨日数：24 天

≥50mm 暴雨日数年平均为：9.6 天

累年最大 1 日降雨量为：286mm

累年最大 1 小时降雨量为：98.6mm

### 3.1.1.4 湿度

根据惠来气象站的资料，项目所在区域的相对湿度的主要特征值如下：

多年平均相对湿度：80%

多年平均最大相对湿度：81%

多年平均最小相对湿度：75%

多年最小相对湿度：20%

各月相对湿度变化于 73~90%之间。

### 3.1.1.5 雾况

项目区域多年平均雾日为 4~5 天，年最多雾日约 10 天，年最少雾日 1~2 天。

### 3.1.1.6 风况

惠来海洋站地处季风区，累年平均风速 3.0m/s，年主导风向为东北东和东向，出现频率为 18.3%和 18.1%，风向和风速随季节变化明显。秋、冬季基本上盛行东向风，春季仍以东南东风居多，夏季盛行偏南季风，西南风频率较大，达 14.8%。累年各月份平均风速变化不大，其平均值在 2.6m/s~3.2m/s 之间，其中 9 月份平均风速最小，多年平均值为 2.6m/s。历年最大风速为 28.4m/s，风向南南东，出现在 2016 年 10 月 21 日。

惠来海洋站强风向为南南东，最大风速为 28.4m/s，次强风向为南南西，最大风速为 17.3m/s；常年风向为东北东，年出现频率为 18.1%，其对应风向的平均风速为 3.0m/s，对应风向的最大风速为 11.6m/s。最少风向为西北，其出现频率为 1.1%，对应风向的平均风速为 1.7m/s，对应风向的最大风速为 5.5m/s，其余风向的出现频率在 1.7%~17.9%之间。

惠来海洋站大风（≥8 级）日数，2014 年 1 月~2019 年 12 月，一年四季只有 2~4、6~11 月份可出现大风，其余各月没有出现大风，累年大风日数年平均为 4.8 天。

### 3.1.1.7 雷暴

根据惠来县气象站的统计资料，本区累年平均雷暴为 56.7 天，霜冻日数 0.6 天。

## 3.1.2 地形地貌与冲淤状况

### 3.1.2.1 地形地貌

揭阳市地势自西向东倾斜，低山、丘陵与河谷平原相间分布。榕江平原分布于大北山与桑埔山、小北山和南阳山之间，中部地势平坦开阔，河曲十分发育。小北山与大南山间为练江平原，大南山以南为滨海平原，后两平原面积较榕江平原小得多。在平原与山地的过渡区，分布有台地、岗地和丘陵。

惠来县地处大南山南麓，枕山面海。县域形态呈长条状东西向展布，地势北高南低，自西北向东南倾斜。位于县城西北侧的犁头冻，海拔 822.7m，是全县的最高峰，最低地带为神泉镇，平均海拔不足 3m，全县基本属滨海丘陵类型，地貌由山地、丘陵、平原和沙滩塍地与海岛构成。海岸线曲折多湾，岬角发育，境内海岸线长 109.5km。

工程所在区域地形总体表现为海、陆交互沉积平原地貌，区内北部则多为宽阔平缓的低山、丘陵，属东南沿海低山丘陵一部分，地势总体上“西北略高于东南”地形倾向出海口，东南部濒临南海。工程区主要位于海、陆交互相沉积平原一级阶地上，阶地高程一般 2m~10m。龙江河干流称为桂坑水，发源于普宁市南水凹，经陆丰转入惠来县，并在磁窑水陂上游的溪口村附近汇入源自普宁的高埔水、崩坎水，三流合一奔向东南，下游还汇入罗溪水和雷岭水，然后由神泉港入南海；1978年~1979年在赤吟附近，人工改道，开挖新开河，由新开河入海。龙江河流向由北西至南东，河床宽 200m~500m，河床高程一般-0.5m~-5m，局部河床下切深达-20m。

项目位于神泉湾内，神泉湾是介于东经 116° 06' ~116° 22'、北纬 22° 47' ~22° 58' 之间一个弧形海湾，大部分岸段地处粤东地区揭阳市惠来县，靠近下岬角的局部岸段属陆丰市管辖岸段。龙江原入海潮汐通道口（神泉港）居于神泉湾东侧，距离弧形湾顶约 1km，龙江新开入海河口距湾顶的岸线距离约 8.8km。神泉湾向南开敞，海湾开口宽度超过 20km，上岬角（澳角至屿头角）岸线走向呈 ES 向，对神泉湾的屏障和掩护效果不佳，岸滩坡度较为平缓，约为 1/700。

### 3.1.2.2 冲淤状况

工程附近除龙江河改道干流入海口外，再无其他大河汇入，附近岸线受河流来沙影响很小。泥沙平常情况多以悬移质运动为主，在大浪时近岸伴有推移质泥沙运动。根据《海港水文规范》计算，航道淤积情况如下：上段航道淤积为 0.3m/a，下段航道淤积为 0.1m/a，在不考虑台风情况下航道年总淤积量约为 37 万 m<sup>3</sup>。

### 3.1.2.3 水深情况

本工程海域水深开阔，波浪作用大，多年来岸滩表现为缓慢蚀退动态平衡趋势。海区潮差小，水流动力弱，泥沙来量少，工程水域泥沙回淤量较小，地质可挖性也较好，有利于船舶航行及港区疏浚维护。项目所在海域坡度较缓，码头建设区域水深约在 0~5m 左右，港池区域水深约在-5~-10m，-10m 水深距离岸边约 1km~3km，是较为优良的深水岸线资源。

## 3.1.3 工程地质

### 3.1.3.1 区域地质构造

根据《中国海岸带和海涂资源综合调查图集》，该区域以北东向构造断裂带发育为

主，东西向和北西向构造断裂带为次。

根据区域地质资料，拟建场地范围及邻近场地无活动断层经过，通过场地及周边的地质调查，场地内未发现滑坡、泥石流、岩溶、地面沉降等不良地质作业，同时场地内也未揭露到古河道、墓穴和浜沟等对工程不利的埋藏物。场地北部目前存在较多鱼塘，未经处理回填后，可能产生地面沉降等问题，设计时应予以考虑。

### 3.1.3.2 岩土层构成及工程特征

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程岩土工程勘察报告（可行性研究阶段）》（中交四航局港湾工程设计院有限公司，2021年7月）的钻探揭露，场地内埋藏的地层主要有人工填土层、第四系海积层、海陆交互相地层、冲洪积层，第四系残积层，下部基岩为燕山期花岗岩风化层。

### 3.1.3.3 特殊性岩土

根据勘察结果，勘察范围内的特殊性岩土主要为人工填土、软土。

### 3.1.3.4 地震

地震产生主要位于山丘构造拗陷区和断裂带结合部位，根据《中国海岸带和海涂资源综合调查图集》中的地质图和其它区域地质资料显示，在港区和周边地带5公里之内没有活动性断裂通过。

## 3.1.4 海洋水文与泥沙

### 3.1.4.1 潮汐

#### （1）基面关系

根据惠来海洋站相关资料，惠来海洋站潮高的基准面（即观测水尺零点）位于1985国家高程基准（简称85高程）点下98cm。本站水尺零点、85高程、平均海平面和理论深基的关系见图3.1.4.1-1。

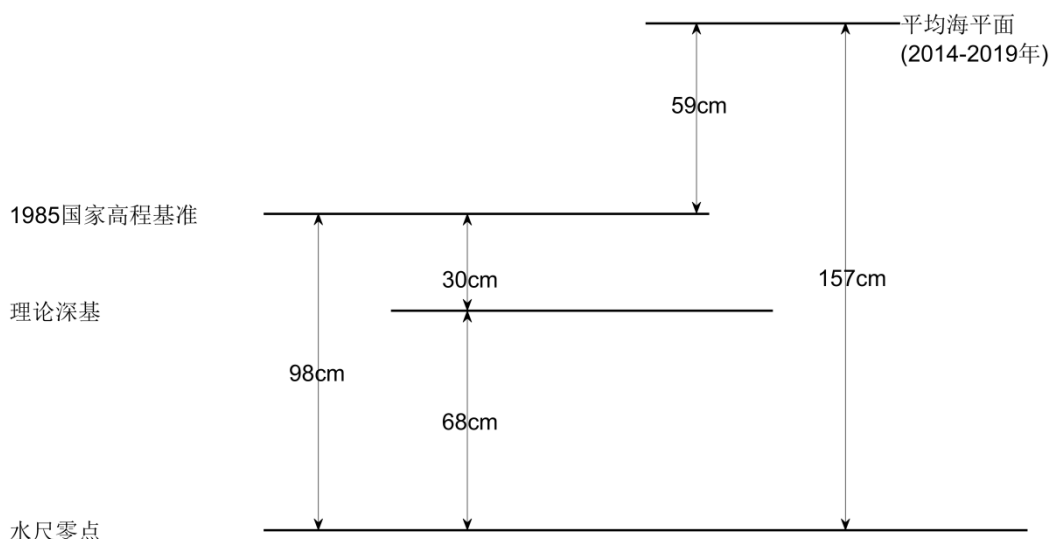


图 3.1.4.1-1 水尺零点、85 高程和理论深基关系图

## (2) 潮汐类型

惠来海洋站主要日潮和半日潮的振幅比 $(H_{K1}+H_{O1})/H_{M2}=3.01$ 。依照潮汐分类标准，属不规则日潮。即在一个朔望月中出现一天一次高潮和一次低潮的天数不到一半，而多数为一天两次高潮和两次低潮的不规则半日潮。

## (2) 潮位

年平均潮位 89cm(理论深基基面,下同)。本站 2014 年 1 月以来,最高潮位为 234cm,最低潮位为-22cm,平均高潮位 119cm,平均低潮为 76cm,平均潮差 43cm,最大潮差 97cm。

### 3.1.4.2 海洋水文

根据《揭阳大南海公共码头水文气象泥沙动力报告》(海南安纳检测技术有限公司,2021 年 5 月),项目所在海域共布设 6 个海流观测点(Z1~Z6),1 个潮位观测点(Z2)。

根据观测结果统计分析可知:

#### (1) 潮位

本海域潮汐性质为不规则半日潮,Z2 站的平均半潮面为 15.00m,Z2 站的实测最高潮位为 15.64m,发生在 04 月 28 日 07:42,最低潮位为 14.39m,发生在 04 月 28 日 18:32;平均高潮位为 15.18m,平均低潮位为 14.89m;平均潮差为 0.49m,最大潮差为 1.08m,最小潮差为 0.06m;涨潮历时大于落潮历时,其中平均涨潮历时为 6 小时 10 分钟,平均落潮历时为 1 小时 40 分钟。

#### (2) 潮流

实测最大涨潮流速为 124.57cm/s,对应流向为  $340^\circ$ ,发生在 Z2 站表层;实测最大

落潮流速为 26.94cm/s, 对应流向为  $93^{\circ}$ , 发生在 Z4 站表层 (见 3.1.4.2-3)。在垂向上, Z1 站的最大涨潮流速和最大落潮流速均出现在底层; Z2 站的最大涨潮流速出现在表层, 最大落潮流速出现在底层; Z3 站的最大涨潮流速在垂向上变化不明显, 最大落潮流速在底层最大; Z4-Z6 站的最大涨潮流速和最大落潮流速均在表层最大, 随深度增加而减小。

### (3) 余流

调查海域余流均较小, 各站余流流速介于 2.94~14.76 cm/s 之间, 最大余流流速位于 Z6 站表层, 流向为  $67^{\circ}$ , 最小余流流速位于 Z4 站底层, 流向为  $63^{\circ}$ 。Z1 站余流流速最小出现在表层, 随着深度的增加而增加, 其中表层和底层余流流向为东北向, 中层余流流向为东向; Z2 站余流流速最大出现在中层, 各层余流流向为东北向; Z3~Z6 站余流流速最大出现在表层, 随着深度的增加而减小, 各层余流流向为东北向。

### (4) 波浪

本工程附近海域已进行过的波浪观测为沟疏测波站, 根据沟疏测波站 2008 年 8 月~2009 年 7 月, 在工程海域 20m 水深处 ( $22^{\circ} 52.222' N$ ,  $116^{\circ} 22.394' E$ ) 的波浪观测资料 (荷兰 MARKII 波浪骑士) 统计, 常浪向为 ESE, 频率为 31.5%; 次常浪向为 E, 频率为 24.5%。波向主要分布在 E~SE 之间, 约占 75.84%, 强浪向为 SSE、SE、S, 最大有效波高均超过 5.0m。S 向 H1/10 大于 1.5m 的频率为 2.53%, 出现天数为 29 天; SSW 向 H1/10 大于 1.5m 的频率为 2.53%, 出现天数为 14 天; SW 向 H1/10 大于 1.5m 的频率为 0.1%, 出现天数为 3 天。平均周期的平均值为 4.9s, 最大平均周期为 10.5s。平均周期  $\geq 7s$  的频率为 2.05%, 出现天数为 23 天 (其中包括 S~SW 向 H1/10 大于 1.5m 的 7 天)。

#### 3.1.4.3 悬沙

##### (1) 悬沙含量及其分布特征

工程海区位于典型的砂质弧形海岸神泉湾, 上岬角为澳角至屿头, 下岬角为鸡兰礁。工程海域内, 没有大的河流入海, 仅龙江和雷岭水系两个小的排洪通道, 龙江年均输水量  $12 \times 10^8 m^3$ , 年平均悬移质输沙量  $28 \times 10^4 t$ , 雷岭水系下泄流量很少, 即沙源有限。在潮流泥沙观测期间内, 海水较清, 所取水样基本为清水, 水体含沙浓度很低。

观测海域的总体悬沙含量不大。在观测期间, 最大含沙量为 30.33 mg/L, 位于 Z2 站底层, 最小含沙量为 6.20 mg/L, 位于 Z5 站表层。各站的含沙量差别不大, 平均值介

于 12.21~ 17.29 mg/L, 其中 Z3 站的平均含沙量最大, 平均值介于 14.79~ 17.29 mg/L 之间,Z2 站的平均含沙量最小, 平均值介于 12.21~ 16.26 mg/L 之间。垂向上, 由于水深较浅, 各站位海水泥沙含量随深度无明显变化。

在观测期间, 调查海域为半日潮, 各站点的含沙量随潮流变化而不断波动。就一个潮周期而言, 各站均存在 4 个峰值, 在涨急时刻和落急时刻含沙量均出现峰值。垂向上, 各站点各层含沙量的变化不大, 底层略大于表层。

## (2) 悬沙输移特征

由实测含沙量资料结合海流资料计算可知, 本次监测最大单宽净输沙量为 142197.78 mg/(L·d), 出现在 Z5 站; 最小单宽净输沙量为 25915.25 mg/(L·d), 出现在 Z1 站。其中, Z1 和 Z4 站的输沙方向为东向;Z2、Z3、Z5 和 Z6 站的输沙方向均为东北向。

### 3.1.4.4 沉积物粒度分析

各站均以粉砂为主, 颗粒组成较细, 其中粉砂的占比最大。各站位沉积物的分选性均极好, 除 Z3 站外, 各站偏态均为负偏或极负偏, 表明沉积物粒度集中在细端, 粒度分布集中。各站位均以粉砂和粘土为主, 为近似对称的正态分布, 其中细颗粒粉砂占比最高, 总体而言, 沉积物组分偏向细颗粒泥沙一侧。

## 3.1.5 主要海洋灾害

### 3.1.5.1 热带气旋

惠来沿岸海岛海域是热带气旋活动频繁的海区之一, 影响本海域的热带气旋有两类, 一类是来自西太平洋的热带气旋, 另一类是在南海生成的热带气旋(又称南海台风)。以云澳海洋站和南澳气象站风力达 6 级, 热带气旋中心位置进入距 114.5~119.0°E、21.0~25.0°N 区域内为影响标准, 根据台风年鉴资料统计, 1949~2019 年期间, 登陆或严重影响本海域的热带气旋共有 227 个, 年平均 3.2 个, 年最多为 12 个(1961 年), 71 年间只有 1 年(1989 年)没有热带气旋登陆或影响本海域。热带气旋 8 月出现最多, 占 26.4%, 其次是 9 月占 23.8%, 最早出现在 4 月 10 日(受 6701 强台风影响), 最晚出现在 12 月 3 日(受 7426 强台风影响), 12 月至翌年 3 月没有热带气旋影响本海域, 1949 年~2019 年期间, 热带气旋登陆或严重影响时达到超强台风的有 5 个, 强台风 20 个, 台风 57 个, 强热带风暴 64 个, 热带风暴 39 个, 表 3.1.5.1-1 是登陆或影响本海域的热带气旋的统计。



### 3.1.5.2 大风

惠来地处珠江口以东海岸，2014年1月~2019年12月，一年四季只有2~4、6~11月份可出现大风，其余各月没有出现大风，累年大风日数年平均为4.8天。年大风日数最多为9天，出现在2017年。

### 3.1.6 海洋环境质量现状

本节内容引自《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋环境现状调查与评价报告》（汕尾市润邦检测技术有限公司，2021年1月）。

#### (1) 评价方法

本项目海洋环境质量现状评价采用单因子指数法。根据监测结果，统计样品检出率和超标率，予以分析。

单因子污染指数评价法：将某种污染物实测浓度与该种污染物的评价标准进行比较以确定水质类别的方法。在近岸海域环境质量评价中，某一监测站位的海水、沉积物、海洋生物等任一评价项目超过相应的国家（地方）评价标准的一类标准指标的（ $PI_i > 1$ ），即为二类质量，超过二类标准指标的，即为三类质量，如采用的评价标准中规定其质量分为三类，则超过三类标准指标的即为劣三类质量，以此类推。

① 评价标准计算公式  $PI_i, j = C_i / S_i$ ,

式中： $PI_i$  - 某监测站位污染物  $i$  的污染指数；

$C_i$  - 某监测站位污染物  $i$  的实测浓度；

$S_i$  - 污染物  $i$  的评价标准。

② 溶解氧的污染指数：

$$Q_{DO} = | DO_f - DO_j | / (DO_f - DO_s) \quad DO_j \geq DO_s$$

$$Q_{DO} = 10 - 9 DO_j / DO_s \quad DO_j < DO_s$$

式中： $DO_f$ 为某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），计算公式常采用  $=468 / (31.6 + T)$ ， $T$ 为水温；

$DO_j$ 为溶解氧实测值（mg/L）；

$DO_s$  为溶解氧评价标准限值 (mg/L)。

③海水中 pH 的污染指数:

$$PI_{pH} = |pH - pH_{sm}| / DS$$

其中,  $pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{su} + pH_{sd})$ ,  $DS = \frac{1}{2}(pH_{su} - pH_{sd})$

式中:  $PI_{pH}$ ——pH 值的污染指数;

pH——pH 值的实测值;

$pH_{su}$ ——pH 值评价标准上限;

$pH_{sd}$ ——pH 值评价标准下限。

## (2) 评价因子

水质: pH、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、石油类、无机氮(亚硝酸盐、硝酸盐、氨的总和)、活性磷酸盐、悬浮物、铜、铅、镉、汞、砷、锌、总铬共 15 项。

沉积物: 有机碳、油类、硫化物、铜、铅、镉、总汞、锌共 8 项。

生物体: 总汞、镉、铅、铜、锌、石油烃共 6 项。

## (3) 评价标准

《中华人民共和国海水水质标准》, GB3097-1997

《中华人民共和国海洋沉积物质量标准》, GB 18668-2002

《中华人民共和国海洋生物质量》, GB 18421-2001

## (4) 海水质量现状与评价

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020年)》《广东省近岸海域环境功能区划》及相关要求, 确定本次调查站位环境评价执行标准。

### 3.1.6.1 水质

该海域水质项目大部分检测结果符合所在海洋功能区海水水质标准要求。pH、溶解氧、化学需氧量、五日化学需氧量、总铬、镉、汞、砷、锌符合相应环境功能区二类水质标准。活性磷酸盐、石油类、无机氮、铜、铅出现不同程度的超标现象，大多数属于轻微超标

### 3.1.6.2 沉积物

该海域海洋沉积物质量状况良好，所有站位项目检测结果符合所在海洋功能区沉积物质量一类标准要求。

### 3.1.6.3 生物质量

该海域海洋生物质量状况良好，项目海域中生物体中石油烃、铜、铅、镉、锌、总汞含量水平低于相应标准限值，没有出现超标现象，所有站位项目检测结果符合所在海洋功能区海洋生物质量一类标准要求。

## 3.2 海洋生态概况

本节调查数据引自《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋生态与渔业资源现状调查报告》（汕尾市润邦检测技术有限公司，2020年12月），调查时间为2020年11月22日。

### 3.2.1 叶绿素 a 和初级生产力

本次调查结果表明该海域叶绿素 a 含量为中等偏低水平，平均浓度为  $1.016\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为  $0.688\sim 1.239\text{mg}/\text{m}^3$ ，变幅较小（ $\text{SD}=0.17$ ）；初级生产力为中等水平，平均初级生产力为  $160.46\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，在  $85.05\sim 218.56\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$  之间，变幅较小（ $\text{SD}=42.21$ ）。空间趋势较为平均，总体呈现由无规则变化的特征，空间差异并不明显。

### 3.2.2 浮游植物

#### 3.2.2.1 种类组成

本项目调查区域共鉴定浮游植物 5 门 29 属 55 种（类）。硅藻门种类最多，共 21 属 44 种，占总种类数的 79.99%；甲藻门种类次之，出现 5 属 8 种，占总种类数的 14.5

5%；蓝藻门、金藻门、黄藻门各出现 1 属 1 种，各占总种类数的 1.82%。出现种类较多的属为角毛藻属（9 种）。

### 3.2.2.2 丰度

浮游植物丰度变化范围为  $42.42 \sim 107.37 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ ，平均为  $80.86 \times 10^4 \text{cell/m}^3$ 。不同站位丰度差异一般，最高丰度出现在 A10，A6 次之。调查区域的浮游植物丰度分布较为均匀。

浮游植物群落以硅藻门丰度占绝对优势，其丰度占各个站位丰度的 82.48% ~ 94.44%，占区域平均丰度的 88.96%，硅藻在 13 个站位均有分布。甲藻门丰度百分比在 3.97% ~ 17.52%之间，占区域浮游植物平均丰度的 9.03%，其他丰度百分比在 0.67%~4.08%之间，占区域浮游植物平均丰度的 2.01%。

### 3.2.2.3 优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 7 种，分别为洛氏角毛藻(*Chaetoceros lorenzianus*)、中华盒形藻(*Biddulphia sinensis*)、菱形海线藻(*Thalassionema nitzschioides*)、布氏双尾藻(*Ditylum brightwellii*)、掌状冠盖藻(*Stephanopyxis palmeriana*)、窄隙角毛藻(*Chaetoceros affinis*)和短角角藻(*Ceratium breve*)。这 7 种优势种丰度占调查海域总丰度的 58.15%。

### 3.2.2.4 多样性指数与均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 18 种~40 种，平均 28 种。多样性指数范围为 3.611~4.698，平均为 4.110。均匀度指数范围为 0.625~0.813，平均为 0.711。多样性指数和均匀度指数均以 A18 最高，A3 最低。总体各调查站位各种类浮游植物均物的多样性指数和均匀度指数均较好。

## 3.2.3 浮游动物

### 3.2.3.1 种类组成和优势种

经鉴定，本项目调查区域浮游动物共出现 43 种（类），种类一般，分属 10 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游甲壳动物端足类、浮游海樽类、浮游毛颚类、浮游甲壳动物桡足类、浮游幼体、浮游甲壳动物枝角类、腔肠动物水螅水母类、腔肠动物栉水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 19 种，占总种类数的 44.19%；浮

游幼体次之，出现 10 种（23.26%）；其他类群出现种类较少。

以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断标准，调查期间出现优势种 7 种，分别为中华哲水蚤(*Calanus sinicus*)、微刺哲水蚤(*Canthocalanus pauper*)、小拟哲水蚤(*Paracalanus parvus*)、精致真刺水蚤(*Euchaeta concinna*)、夜光虫(*Noctiluca scintillans*)、桡足类幼体(*Copepoda larvae*)和锥形宽水蚤(*Temora turbinata*)。

### 3.2.3.2 密度与生物量

13 个调查站位浮游动物密度变化范围为 89.52~347.83 ind./m<sup>3</sup>，均值 176.37 ind./m<sup>3</sup>，变幅一般 (SD=73.73)。13 个站位中以 A7 最高、A4 (251.79 ind./m<sup>3</sup>) 次之，A20 最低。总体调查海域浮游动物密度一般。13 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为 28.83~152.61 mg/m<sup>3</sup>，均值 74.04 mg/m<sup>3</sup>，变幅较大 (SD=41.04)。以 A7 最高，A4 (145.83 mg/m<sup>3</sup>) 次之，A20 最低。总体调查海域总生物量处于中等水平。

### 3.2.3.3 多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 43 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.34，变幅较小 (SD=0.32)，变化范围为 2.48~3.70，以 A20 最高，A18 (3.58) 次之，A3 最低；均匀度指数变化范围为 0.46~0.68，均值为 0.62，海区均匀度较高，变幅较小，以 A20 最高，A3 最低。

本次调查，海域多样性阈值变化范围为 1.13~2.52，均值为 2.08，变幅较小 (SD=0.37)。A20 最高，A3 最低；其中 A3 站位属 IV 类水平，多样性较低，A20 站位属 II 类水平，多样性较丰富，其他站位均属 III 类水平，多样性中等。总体调查海域整体属 III 类，浮游动物多样性中等。

## 3.2.4 底栖生物

### 3.2.4.1 种类组成和生态特征

本项目调查共鉴定出底栖生物 4 门 17 科 20 种。其中软体动物为主要生物群为 8 科 9 种，占种类总数的 45%，其次为节肢动物共 4 科 5 种，占 25%。

### 3.2.4.2 优势种和优势度

本次调查，出现的 20 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种共有 5 种，分别为菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)、棒锥螺(*Turritella terebra bacillum*)、紫边白樱蛤(*P*

*seudometis praerupta*)、半褶织纹螺(*Nassarius semiplicatus*)和环纹坚石蛤(*Atactodea Striata*)；这 5 种生物的优势度范围为 0.020~0.050。

### 3.2.4.3 生物量及栖息密度

#### (1) 总平均生物量和栖息密度

本次调查海域底栖生物的总平均生物量为  $93.27\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度为  $78.97\text{ind}/\text{m}^2$ 。生物量的组成以软体动物为主，生物量为  $69.61\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 74.63%；其次为节肢动物，为  $11.73\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 12.65%；棘皮动物位居第三为  $6.54\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 7.02%，环节动物为  $5.32\text{g}/\text{m}^2$ ，占总生物量的 5.71%。栖息密度方面也以软体动物为主，栖息密度为  $50.26\text{ind}/\text{m}^2$ ，占总栖息密度的 63.64%，环节动物、节肢动物和棘皮动物，分别为  $14.36\text{ind}/\text{m}^2$ 、 $9.23\text{ind}/\text{m}^2$  和  $5.13\text{ind}/\text{m}^2$ ，分别占 18.18%、11.69%和 6.49%。

#### (2) 生物量及栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大，13 个调查站位生物量范围为  $39.06\sim 204.13\text{g}/\text{m}^2$ ；栖息密度方面，13 个调查站位栖息密度范围为  $39.99\sim 133.33\text{ind}/\text{m}^2$ ，其中，A13 站位生物量和栖息密度最高为  $204.13\text{g}/\text{m}^2$  和  $133.33\text{ind}/\text{m}^2$ 。最高生物量是最低生物量的 5.23 倍，最高栖息密度是最低栖息密度的 3.33 倍。

软体动物在调查海域除 A14 外的站位点均有出现，其平均密度为  $50.26\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为  $69.61\text{g}/\text{m}^2$ ；其次为节肢动物，在调查站位点分散出现，平均密度为  $9.23\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为  $11.73\text{g}/\text{m}^2$ 。其他 2 种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现，平面分布并不均匀。所有站位的生物量及栖息密度都较为一般。

### 3.2.4.4 生物多样性指数及均匀度

调查结果显示，本区域采泥底栖生物多样性指数变化范围在 1.00~2.86 之间，平均为 1.85。多样性最高的出现在 A7 站位，最低则为 A12 站位；均匀度分布范围在 0.23~0.66 之间，整个海区均匀度指数的平均值为 0.43。本次调查海区底栖生物多样性和均匀度均属于中等水平。

### 3.2.5 潮间带生物

#### 3.2.5.1 潮间带生物种类的组成

本次潮间带生物调查，共鉴定出潮间带生物 3 门 11 科 18 种，生物数量一般。其中，软体动物最多，为 8 科 12 种，占种类总数的 66.67%，常见条纹隔贻贝、菲律宾蛤仔和棒锥螺；节肢动物 2 科 4 种，占种类总数的 22.22%；环节动物 1 科 2 种，占种类总数的 11.11%。

#### 3.2.5.2 潮间带平均生物量及栖息密度

本次调查，潮间带生物平均生物量为  $33.88 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $32.44 \text{ ind./m}^2$ 。在潮间带生物生物量的百分组成中，软体动物生物量占绝对优势，为  $29.98 \text{ g/m}^2$ ，占总生物量的 88.48%。

#### 3.2.5.3 潮间带平均生物量及栖息密度

3 个断面定量采样中，生物量以 CJ1 号断面的中潮区采样点为最高，其生物量为  $76.12 \text{ g/m}^2$ ；其次是 CJ1 号断面的低潮区采样点，其生物量为  $64.72 \text{ g/m}^2$ ，最高生物量是最低生物量的 7.90 倍。

#### 3.2.5.4 调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上，生物量和栖息密度二者高低排序均为  $\text{CJ1} > \text{CJ3} > \text{CJ2}$ 。

#### 3.2.5.5 生物多样性指数和均匀度

多样性指数的变化范围较小，在 2.32~3.17 之间，平均值为 2.78；均匀度的变化范围为 0.56~0.76，平均值为 0.67；总的来说，多样性指数和均匀度指数均处于较高水平。

### 3.2.6 游泳生物

#### (1) 种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 35 种，其中：鱼类 21 种，甲壳类共 12 种（其中虾类 5 种，蟹类 6 种、虾蛄类 1 种），头足类 2 种。这些种类分别是黄鲫、中国枪乌贼、白姑鱼、小带鱼、黄姑鱼、红星梭子蟹和口虾蛄等。

六个断面的种类数相对差别一般，其中 SF2 断面的种类数量相对较多为 22 种；SF6 断面种类数量最少，为 16 种。

#### (2) 渔获率

六个调查断面的重量渔获率变化范围为  $1.33 \sim 5.63 \text{ kg/h}$ ，平均重量渔获率为 2.85

kg/h; 个体渔获率变化范围为 173 ~ 321 ind./h, 平均个体渔获率为 233 ind./h。

### (3) 资源密度

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 123.29kg/km<sup>2</sup> 和 10058ind./km<sup>2</sup>。重量密度分布由高到低的断面依次是 SF2、SF4、SF3、SF5、SF1、SF6; 个体密度分布由高到低的断面依次是 SF2、SF3、SF4、SF1、SF5、SF6。

## 3.2.7 鱼卵、仔稚鱼

### 3.2.7.1 种类组成

在采集的样品中, 共鉴定出 10 个种类, 隶属于 10 科 10 属。

共捕获鱼卵 671 粒, 仔稚鱼 63 尾。鱼卵数量以鳎属最多, 占鱼卵总数的 13.41%

鱼卵和仔稚鱼共鉴定出 10 个种类, 隶属于 10 科 10 属, 鱼卵数量以鳎属最多, 仔稚鱼数量以小沙丁鱼属数量最多。调查海域鱼卵平均密度为 439 粒/1000m<sup>3</sup>, 处于较低水平, 仔稚鱼平均密度为 41 尾/1000m<sup>3</sup>, 处于中等水平。

### 3.2.7.2 数量分布

调查 6 个断面共采到鱼卵 671 粒, 仔稚鱼 63 尾, 依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 439 粒/1000 m<sup>3</sup>, 处于较低水平。在调查期间 6 个断面均有采到鱼卵, 数量分布较为均匀。以 SF1 断面数量最多, 密度为 652 粒/1000 m<sup>3</sup>, 其次是 SF6 断面密度为 530 粒/1000 m<sup>3</sup>, 以 SF4 断面数量最少鱼卵为 385 粒/m<sup>3</sup>。

仔稚鱼捕获数量一般, 所有断面均有出现, 平均密度为 41 尾/1000 m<sup>3</sup>, 处于中等水平, 以 SF6 断面数量最多, 密度为 72 尾/1000 m<sup>3</sup>, 其次是 SF3 断面, 密度为 51 尾/1000 m<sup>3</sup>, 最低密度是 SF1、SF2 和 SF5 三个断面, 密度均为 35 尾/1000 m<sup>3</sup>。

### 3.2.7.3 主要种类的数量分布

#### (1) 小沙丁鱼

小沙丁鱼为近海暖水性鱼类, 一般不见于外海和大洋。游泳迅速, 通常栖息于中上层, 但秋、冬季表层水温较低时则栖息于较深海区。本次调查出现的小沙丁鱼鱼卵共有 65 粒, 在 6 个断面均有出现, 平均密度为 43 粒/1000 m<sup>3</sup>, 占本次调查鱼卵总密度的 9.69%; 仔鱼 21 尾, 在 6 个断面均有出现。小沙丁鱼卵广泛分布于调查海域, 以 SF3 站数量最多, 密度为 51 粒/1000 m<sup>3</sup>。

#### (2) 小公鱼

小公鱼是沿岸至近海的小型中上层鱼类, 集群生活, 数量较大, 产卵期长, 为 3~11



月，本属有多个种类，优势种为康氏小公鱼。本次调查出现的小公鱼鱼卵共有 72 粒，在其中 5 个断面 SF2、SF3、SF4、SF5 和 SF6 有出现，平均密度为 47 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 10.73%；仔鱼 14 尾，在 4 个断面出现。小公鱼鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 94 粒/1000 m<sup>3</sup>。仔鱼出现在 SF3、SF4、SF5 和 SF6 断面。

### (3) 鲮科

鲮科，属于广温、广盐性鱼类。可在淡水、咸淡水和咸水中生活，喜欢栖息在沿海近岸、海湾和江河入海口处，是我国南方沿海咸淡水养殖的最主要经济鱼类之一，也是世界上分布最广的重要经济鱼类之一。本次调查出现的鲮科鱼卵共有 65 粒，在 5 个断面 SF1、SF2、SF3、SF5 和 SF6 均有出现，平均密度为 43 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 9.69%；仔鱼 8 尾，在 3 个断面出现。鲮科鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 82 粒/1000 m<sup>3</sup>。仔鱼出现在 SF2、SF3 和 SF6 断面。

## 3.3 自然资源概况

### 3.3.1 渔业资源

项目海域调查已知鱼类 21 种，甲壳类共 12 种（其中虾类 5 种，蟹类 6 种、虾蛄类 1 种），头足类 2 种。这些种类分别是黄鲫、中国枪乌贼、白姑鱼、小带鱼、黄姑鱼、红星梭子蟹和口虾蛄等，均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，并以栖息于底层、近底层的暖水性的种类占优势。

#### (1) 黄鲫

地理分布：分布于印度洋和太平洋西部。我国南海、东海、黄海和渤海均产之。常年可捕获，以春秋两季为旺汛，产量集中。栖息于水深 4~13 米以内淤泥底质，水流较缓的浅海区。

生活习性：适温 5~28℃，肉食性，主要摄食浮游甲壳类，还摄食箭虫，鱼卵，水母等。产卵期南海 2~4 月，东海以北 5~6 月。卵浮性，球形。有洄游特性。一般生活于近海生活，体长可达 22 厘米，可作为食用鱼。本次调查的黄鲫体长范围为 80~120mm，体重范围为 6.00~13.40g，平均体重为 7.71g。

#### (2) 黄姑鱼

地理分布：分布于西北太平洋区，包括中国、日本、韩国、朝鲜、越南。在中国分

布于渤海、黄海、东海、南海。

生活习性：黄姑鱼为近海中下层鱼类。喜栖息于水深 70~80 米、泥或沙泥底海域。具明显季节洄游习性，具有发声能力，特别是鱼群密集生殖盛期。幼鱼主要摄食小型虾类、幼鱼和多毛类，成鱼以小型鱼类、虾类和双壳类等底栖生物为主。本次调查的黄姑鱼体长范围为 60~190mm，体重范围为 10.80~156.60g，平均体重为 28.98g。

### (3) 小带鱼

地理分布：分布于印度洋和太平洋西部。中国沿海均产之。

生活习性：暖水性中下层鱼类。通常栖息于近岸浅海、咸淡水及河口附近。为沿海常见种类。印度洋、太平洋沿岸，我国南海、东海、黄海、渤海、台湾岛东岸的 5 月至 7 月夏初，为幼带鱼的生长索饵洄游期；10 月~12 月秋末，为成年带鱼繁殖洄游期。本次调查的小带鱼体长范围为 350~610mm，体重范围为 35.80~56.10g，平均体重为 41.38g。

揭阳海域属亚热带浅海区，具有咸淡水交汇、营养物质丰富的优良条件，生物资源特别是鱼类资源、浮游动植物十分丰富，是多种经济鱼、虾、贝、藻类的繁育场，是许多经济鱼虾产卵、越冬场所和洄游的必经之地。惠来县海洋渔业资源丰富，鱼虾蟹贝藻等品种繁多，拥有鱼类 471 种，其中经济鱼类 100 多种，主要有海鳗、鳓鱼、鳀鱼、沙丁鱼、鲱鱼、石斑鱼、鲷、白姑鱼、黄姑鱼、大黄鱼、小黄鱼、方头鱼、带鱼、金线鱼、鲈鱼等；虾、蟹、贝、藻类等生物有几百种，其中经济价值较高的有几十种，主要有毛虾、对虾、鹰爪虾、虾蛄、梭子蟹、青蟹等。榕江在区划范围内的海域为咸淡水交汇处，水产资源丰富，品种繁多，除淡水种类外，还包括广盐性种类；贝类有近江牡蛎、红肉河蓝蛤、淡水黄蚬、中国绿螂等；甲壳类有独角新对虾、周氏新对虾、赤虾、锯缘青蟹、中华绒螯蟹及隆背张口蟹等；鱼类有“榕江鳊鱼”、银鱼等数十种，还有丰富的鳗苗资源。

### 3.3.2 港口资源

揭阳市的港口分为榕江沿岸港口及惠来沿海港口二类。惠来沿海港湾主要有靖海湾、资深港、神泉港、澳角湾、赤沙澳湾、排角湾。特别是靖海港及其邻近岸线，具有水域宽阔，波浪较小，回淤小，水深、陆域面积宽广、地质条件良好等自然优势，局部岸线自然水深已达-10 米，-10 米至-15 米等深线距岸线仅 1 公里，适宜建深水码头。

惠来县沿海目前主要有南海作业区、前詹作业区、神泉作业区、靖海作业区和资深作业区 5 个港口码头作业区。主要码头有：中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目配套码头工程（产品码头部分）、中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目配套码头工程（原油码头部分）、中电投揭阳港前詹作业区通用码头一期工程、粤电惠来电厂码头工程、神泉港务管理所码头、粤东液化天然气（LNG）码头等。本项目的位于神泉港，属于南海作业区。

### 3.3.3 航道和锚地资源

揭阳港榕江内河目前没有设置专业锚地，外海共设有七个锚地，主要锚地有澳角锚地及内港湾锚地。揭阳市惠来县主要港口大部分为渔港，神泉港兼有货运码头的功能，码头规模比较小，港口建设基本处于待开发状态，其中在北炮台惠来电厂建有 1 个 7 万吨级散货码头，其航道为专用航道。

### 3.3.4 岸线资源

揭阳市岸线以人工岸线为主，主要是构筑物岸线；砂质岸线资源优越且分布较广。揭阳市海岸线走向基本呈东西走向，海岸形态多样，海岸资源丰富。根据 2022 年省政府批准的海岸线修测成果，揭阳市海岸线总长 142.76 千米。依据《海岸线保护利用管理办法》中提出的将整治修复后具有自然海岸形态特征和生态功能的海岸线纳入自然岸线管控目标管理，将生态恢复岸线纳入自然岸线保有核算，则从岸线一级类划分，人工岸线比重最大，为 77.47 千米，占揭阳市海岸线总长 54.27%；其次为自然岸线，为 64.53 千米，占比 45.20%；其他岸线长为 0.76 千米，占比 0.53%。从岸线二级类划分，占比较高的二类岸线为构筑物岸线、砂质岸线、围海岸线。其中，构筑物岸线长为 49.27 千米，占比 34.51%；砂质岸线长为 47.28 千米，占比 33.12%；围海岸线长为 16.55 千米，占比 11.59%。

揭阳市岸线由榕江口岸线（榕江大桥至出海口段）与惠来沿海岸线两部分组成。其中榕江岸线长 26.90 千米，以人工岸线为主，人工岸线占榕江口岸线总长 95.95%，河口岸线和生态恢复岸线仅占极少比例。惠来沿海岸线长 115.86 千米，以砂质岸线为主，惠来县沿海砂质岸线长度占惠来县岸线总长 40.81%；构筑物岸线长度仅次于砂质岸线长度，占比 30.88%；基岩岸线居第三位，占 13.74%；泥质岸线和生态恢复岸线占比较小，共计 0.46%。

本项目岸线位于惠来县东南沿海，根据 2022 年省政府批准的海岸线成果，占用岸线跨越两段自然岸线，岸线类型为砂质岸线，利用类型属于未利用岸线，向陆一侧为养殖坑塘/防风林，向海一侧为沙滩，岸线稳定。

本项目所在区域北邻汕头港，西南毗邻甲子港，东南面临南海。神泉湾像一个半月形的浅海湾，由于龙江河改道入海，神泉湾没有龙江河水冲刷，现在处于严重淤积状态；惠来沿海岛屿众多，暗礁和浅滩零星分布，大部分岸线比较平顺，深水岸线较长且近岸，有多处是天然的避风港，是建港的优良海湾。沿海岸线大部分面向开敞的外海，如建港则需要建设防波堤，港寮湾及附近岸线虽有掩护，但礁石也较多。

### 3.3.5 海岛资源

根据广东省海岛地名普查数据显示，揭阳市共有海岛 155 个，其中面积 500 平方米以上的海岛 35 个，500 平方米以下的海岛 120 个。揭阳市海岛主要特点体现为 155 个海岛均为无居民海岛，且遍布沿岸。离岸 50 米范围内的海岛 3 个，100 米范围内的海岛 23 个，200 米范围内的海岛 78 个。据统计分析，揭阳市 155 个海岛中面积前十的分别为龟岛、惠来乌屿、大屿、惠来白屿、惠来二屿、柘礁、惠来青屿、下大屿、粗礁、中梗。其中禁止开发的海岛共 4 个，包括石碑山角、白屿北岛、西青礁、惠来白屿。石碑山角为领海基点海岛。目前已开发的无居民海岛共 3 个，分别是白屿、下大屿和屿仔头礁，开发利用比例不高。

### 3.3.6 海洋保护区分布

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，揭阳市海域范围内涉及两个保护区，分别为神泉海洋保护区和前詹海洋保护区，在两个保护区严格执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准，加强生态环境监测。其中，神泉海洋保护区面积为 493 公顷，重点保护对象为人工鱼礁礁体和周边海域生态环境；前詹海洋保护区面积为 2394 公顷，重点保护对象为龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统。

根据自然保护地二上数据，揭阳市海域内无自然保护地。

### 3.3.7 滨海旅游资源

揭阳既是粤东古邑，又是一个新兴城市，市域内人文、自然景观等旅游资源十分丰

富，素有“海滨邹鲁”之美誉。揭阳建市以来，充分利用侨乡优势，加大招商引资力度，大力发展滨海旅游业，涌现了一大批上规模、高档次、高品位，以生态环境开发、改善和保护为主题的综合旅游景区。

惠来县靖海镇拥有亚洲第一航标塔、海湾石风电场以及客鸟尾石笋奇观旅游区；神泉镇是我国三处能看到海市蜃楼景观的海滨城镇之一；海角甘泉的独角联每年吸引大批文人墨客；仙庵镇的金海湾沙滩高尔夫球场拥有绵延 7 千米的洁净细软的优良海滩。位于惠来县仙庵镇的粤东金海湾国际乡村俱乐部，充分利用沿海荒滩，大面积营造自然生态林，建成集科研、科普、生态环境保护、高档运动娱乐、海滨度假于一体的综合型度假旅游区。历史文化游、绿色生态游、滨海风情游、田园风光游、温泉度假游五大特色产品，构成了揭阳旅游的亮点。

揭阳市海域的滨海旅游资源包括金海滩娱乐旅游区、客鸟风景旅游区、绿洲娱乐旅游区和澳角娱乐旅游区。

### 3.3.8 矿产资源

惠来县沿海一带有丰富的矿产资源，其中花岗岩、瓷土、高岭土、钨锆砂、石英砂等，都具有开采价值。由于该地区目前经济较落后，因此尚未进行充分的开发利用。

## 3.4 开发利用现状

### 3.4.1 社会经济概况

#### (1) 揭阳市社会经济概况

揭阳市位于粤东沿海中部，是闽粤赣的中心枢纽，珠三角与长三角经济区的黄金分割点。西接汕尾，东邻汕头、潮州，南濒南海，北靠梅州，是粤东的交通枢纽城市，也是广东沿海经济带的重要组成部分。揭阳拥有神泉、靖海、资深等优良深水港湾，又邻近香港、澳门及东南亚，靠近国际航线的优势，为发展国际级大港口和远洋运输提供了十分优越的条件。2021 年末，全市户籍总人口 712.56 万人。

根据《2021 年揭阳市国土经济与社会发展统计公报》，2021 年揭阳经济保持总体平稳，全市实现地区生产总值 2265.43 亿元，同比增长 6.1%。其中，第一产业增加值 205.50 亿元，同比增长 4.4%；第二产业增加值 831.53 亿元，同比下降 3.1%；第三产业增加值 1228.41 亿元，同比增长 8.6%。三次产业结构比重为“9.1 : 36.7 : 54.2”。全年全

市地方一般公共预算收入 79.31 亿元，增长 7.21%；全市一般公共预算支出 365.75 亿元，下降 2.33%。全年城镇新增就业 24842 人，就业困难人员实现就业 3947 人。年末城镇实有登记失业人员 10285 人，城镇登记失业率 2.25%。全年粮食作物播种面积 195.88 万亩，比上年下降 0.1%；油料种植面积 12.8 万亩，下降 0.5%；蔬菜种植面积 85.49 万亩，增长 3.2%；园林水果种植面积 84.18 万亩，增长 3.1%；茶叶种植面积 14.71 万亩，增长 22.6%；中草药种植面积 1.38 万亩，增长 0.1%。全年粮食产量 80.17 万吨，比上年下降 0.8%；油料产量 3.49 万吨，增长 22.6%；蔬菜产量 219.69 万吨，增长 5.0%；水果产量 66.80 万吨，增长 12.2%；茶叶产量 2.88 万吨，增长 14.8%。全年猪牛羊禽肉产量 13.97 万吨，比上年增长 4.3%。全年全部工业增加值比上年增长 5.2%，规模以上工业增加值 506.73 亿元，比上年增长 2.1%。重工业增长 0.6%，轻工业增长 3%。全年规模以上服务业保持增长，实现营业收入 93.63 亿元，比上年增长 6.5%。全年固定资产投资下降 6.4%。全年房地产开发投资 290.85 亿元，下降 7.0%。全年社会消费品零售总额 1055.76 亿元，比上年增长 10.5%。全年货物进出口总额 188.4 亿元，比上年下降 3%。其中，出口 163.5 亿元，下降 9.7%；进口 24.9 亿元，增长 88.3%。年末全市金融机构本外币各项存款余额 2770.96 亿元，比上年末增长 6.6%；各项贷款余额 1358.28 亿元，增长 9.8%。全年全市居民人均可支配收入 23780 元，比上年增长 9.0%，全年全市居民人均消费支出 17824 元，比上年增长 14.5%。全年规模以上工业综合能源消费量 468.10 万吨标准煤，比上年增长 12.1%。全社会用电量 188.19 亿千瓦时，增长 12.7%。

## （2）惠来县社会经济概况

惠来县位于广东省东南沿海、潮汕地区南部；东临汕头市潮南区，西接汕尾市陆丰，北邻普宁，南濒南海，全县陆地面积 1253 平方千米。惠来县共辖 14 个镇。根据 2020 年全国第七次人口普查结果，惠来县常住人口 104.08 万人。

根据《2020 年惠来县国民经济与社会发展统计公报》，2020 年全县完成地区生产总值 257.69 亿元，比上年（下同）下降 3.5%。其中，第一产业增加值 57.74 亿元，增长 4.8%；第二产业增加值 77.40 亿元，下降 11.7%；第三产业增加值 122.55 亿元，增长 0.3%。三次产业结构比重为 22.4：30.0：47.6，第三产业所占比重比上年提高 2.5 个百分点。在第三产业中，批发和零售业增加值下降 4.3%，住宿和餐饮业增加值下降 13.5%，金融业增加值下降 2.9%，房地产业增加值增长 0.8%。其他营利性服务业增长 4.2%，非营利性服务业增长 6.3%。全年规模以上工业增加值 33.64 亿元，下降 9.9%；规模以下

工业增加值 8.45 亿元。规上工业中，先进制造业增加值下降 28.7%；高技术制造业增加值下降 74.7%。

### 3.4.2 海域使用现状

本项目位于揭阳市惠来县西南沿海，码头前沿线位于海岸线向陆一侧，后方是陆地，规划港池位置现状为沙滩，需开挖建设为港池。通过实地踏勘、GoogleEarth 影像图和收集项目附近资料，本项目所在海域的开发利用活动主要位于项目周围海域。本项目附近海域部分开发活动及周边用海情况如图 3.4.2-1 所示。现场踏勘照片见图 3.4.2-2~图 3.4.2-7。

表 3.4.2-1 本项目与周边开发活动位置关系

序号	周边开发情况	位置
1	大南海石化工业园区	西侧约 870m
2	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海	项目西侧约 1.52km
3	揭阳港大南海东岸公共进港航道工程	项目南侧 1.3km
4	揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程	项目东侧约 180m
5	大南海石化放流管工程	项目西侧约 0.8km
6	神泉渔港	项目东侧约 5km
7	神泉渔港围塘养殖	项目东侧约 5km
8	惠来县神泉示范性渔港建设项目	项目东侧约 6.3km
9	揭阳港惠来沿海南海作业区液体散货码头工程（同步申请用海中）	紧邻，项目西侧
10	揭阳港惠来沿海南海作业区 LPG 码头工程（同步申请用海中）	紧邻，项目西侧

#### （1）大南海石化工业园区

项目所在地西侧约 870m 为大南海石化工业园区，于 2007 年 7 月由广东省政府批准设立，是广东省四大石化产业基地之一。工业区规划总面积 133.4 平方公里，包括炼油化工、行政服务、生态旅游三大板块。目前，园区已经出具规模，且正在不断拓展和建设，已有国内外 50 多家企业与该区达成合作意向，计划总投资达 1805 亿元。围绕

打造“世界级炼油基地”、“国家级新型石化产业示范区和临港生态石化新城”的战略目标，全面构建炼油化工、行政生活服务和生态旅游三大板块。



图 3.4.2-2 项目西侧大南海石化工业园区（在建）

#### （2）中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程

西侧约 1.52km 为中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程（以下简称“重油加工工程”），见图 3.4.2-4，已取得海域使用权证，目前相应的配套工程已经建成，项目投入运营，并已根据发展需要，对项目进行了调整和扩建。





图 3.4.2-3 项目西侧中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程（在建）

### （3）大南海东岸公共进港航道工程

南侧约 1.3km 为大南海东岸公共进港航道工程，此工程航道起点位于规划南海作业区 2#港池防波堤口门处，终点至外海-16.1m 天然水深处，航道全长 7.45km，按满足 10 万吨级油船乘潮单向通航标准建设。航道通航宽度 265m，航道挖槽宽度为 259.4m；航道通航水深 17.01m，航道设计水深 17.41m，航道设计底高程-16.1m（以当地理论最低潮面为基准面，下同）；航道边坡 1:7。

### （4）揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程

东侧约 0.8km 为大南海石化放流管工程，是大南海石化工业园区污水处理系统配套深海排放工程。放流管位于揭阳大南海石化工业区龙江河入海口南海作业区 1#港池防波堤东侧海域，拟采用开挖埋管方式穿越南海作业区 2#港池航道（大南海公共码头一期工程进港航道），管道轴线法线方向与南海作业区 2#港池航道夹角约  $30^{\circ}$ ，设计排海规模为 3.4 万立方米/天（最大瞬时排放量为 0.5116 立方米/秒）。工程所处海域宽阔，海床总体稳定，水深良好。

### （5）揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程

东侧约 180m 为揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程，东防波堤已确权且正在施

工，通用码头工程项目在揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程建设后施工，已确权的揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程的建设产生的冲淤和水动力变化对砂质岸线将产生一定影响，目前公共码头防波堤工程已获得海域使用权证书，并已开展施工工作，东堤建设长度约为 1200m，西堤建设长度约为 600m，到 2022 年 10 月，东堤预计建设长度为 1800m，西堤预计建设长度为 800m，见图 3.4.2-4、3.4.2-5、3.4.2-6。



图 3.4.2-4 项目东侧东防波堤工程（在建）





图 3.4.2-5 项目东侧东防波堤工程施工现场



图 3.4.2-6 项目所在地附近重油加工工程防波堤、沙滩与东防波堤  
(6) 神泉渔港及其周边

项目东侧 5km 为神泉渔港，神泉渔港西侧为围塘养殖；东侧 6.3km 为神泉示范性渔港建设项目。位于揭阳惠来县的广东省神泉示范性渔港工程建设项目，预算总投资 2.72 亿元，该项目是全省 13 个现代渔港建设项目之一，也是揭阳市完善渔业产业链、大力发展蓝色经济的重点工作。已于 2018 年完成建设。



图 3.4.2-7 项目东侧的神泉渔港





图 3.4.2-8 神泉渔港西侧养殖围塘

#### (7) 液体散货码头工程和 LPG 码头工程

项目左侧有液体散货码头工程和 LPG 码头工程正在申请用海。2#港池规划为液体散货码头区及通用码头区，本工程东西两侧相邻泊位均为液体散货码头。拟建泊位与相邻规划液散泊位满足安全距离的要求。本工程陆域西侧紧邻普工 LPG 项目用地、液体化工罐区用地及其公共管廊区。本工程围墙与公共管廊之间预留 60m 安全隔离带，与罐区之间预留 70m 安全隔离带，满足相关安全要求。

考虑到港区建设规划和未来建设需求，通用码头、液体散货码头、LPG 码头三个码头项目各自申请其停泊水域，除了各自申请的港池用海，其它范围的疏浚由通用码头申请，但也属于公共用海，施工期结束后，若后期涉及其他码头的申请，由大南海石化工业区管委会统一协调使用，并依相关政策和规程针对费用进行协商。

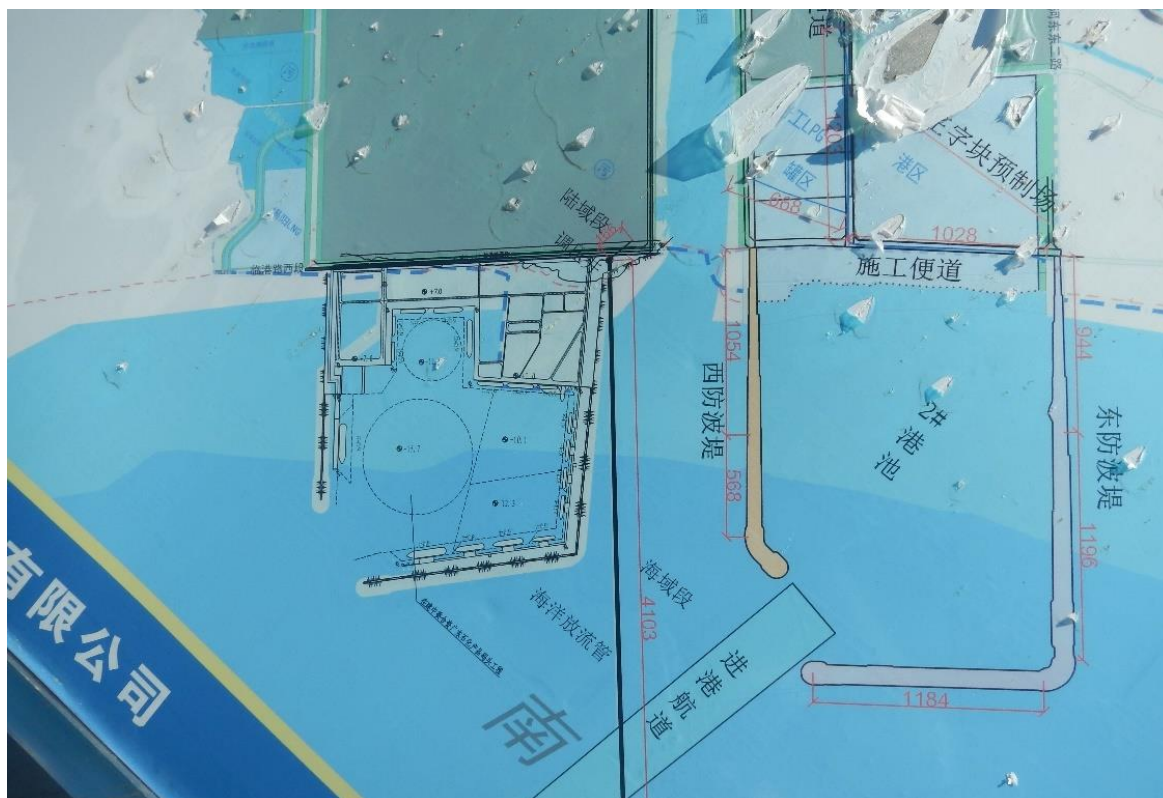


图 3.4.2-9 项目所在及周边开发利用活动分布图

### 3.4.3 海域使用权属现状

略。

## 4 项目用海资源环境影响分析

### 4.1 项目用海对海洋环境影响分析

#### 4.1.1 对水文动力环境影响分析

本项目计划建设的码头位于陆域，港池需挖除部分陆地形成港池并进行疏浚，因此项目所在海域的地形有所改变，相应地引起水动力变化和冲淤环境变化，此外工程施工引起的悬浮泥沙和溢油风险影响也需要进行分析。由于本项目与揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头同期建设，且影响最大的港池为三个项目所共用，因此把 3 个项目建设后作为工程后情形考虑。

本工程在东、西防波堤建设后施工，为码头和港池疏浚用海，工程完成后将导致附近海床地形的改变，也相应改变其附近海域的潮流状况，由于项目工程规模较小，同时受到防波堤的围隔，工程的实施对海湾整体的影响非常微弱，对潮流的阻水、挑流作用仅限于工程周边海域。

整体而言，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流速较小，本工程完成后，其对所在海域的潮流影响较小。本工程建成改变了海床地形，从模拟结果来看，本工程建设对防波堤内部海流流态的影响范围和程度十分有限，对防波堤外部海域的潮流流态基本无影响。

#### 4.1.2 对冲淤环境影响分析

工程建设后，局部水流条件和水流挟沙力发生了改变，从而引起海床冲淤变化。模拟结果显示，本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于 2#港池内部海域及口门附近。其中，港池疏浚区的南部、中部以及口门附近区域主要以淤积为主，淤积强度 0.01-0.05m/a，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a，东防波堤东南段淤积强度小于 0.03m/a。

随着冲淤过程的深入和地形向适应工程实施后动力环境方向的调整，其冲淤强度将逐年较小，并达到新的冲淤平衡。

#### 4.1.3 对水质影响分析

本项目主要的水质环境影响为施工期桩基打设和港池疏浚等施工活动带来的悬浮

物增加。此外还有施工人员生活污水、施工船舶废水、生活垃圾等影响。施工船舶含油污水产生量较小，由有资质的接收船接收处理，生活污水由环保厕所收集，经处理后由槽车送往地方污水处理厂处理。营运期间影响水质环境主要为船舶生活污水、船舶油污水，船舶生活垃圾和码头生活垃圾。船舶生活垃圾、船舶生活污水和油污水由进港船舶自行交由有资质的接收船接收处理，码头生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门进行处置。

由以上分析可知，做好环境保护措施的前提下，本项目对水环境的主要影响为施工期间悬浮泥沙的影响。

模拟疏浚、桩基开挖及溢流各工况同时连续施工 15 天所产生的悬沙输运和扩散，输出每小时的浓度场，分别统计工程施工过程中悬沙增量大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L 和 100mg/L 的包络线面积，预测结果表明疏浚悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的最大包络线面积为 3.071km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 的最大包络面积为 2.432 km<sup>2</sup>，大于 50mg/L 的最大包络线面积为 1.806km<sup>2</sup>，大于 100 mg/L 的最大包络线面积为 1.731km<sup>2</sup>。

综上所述，本项目与LPG码头、液体散货码头工程施工作业产生的悬浮泥沙增量超过10mg/L的包络线面积为3.071km<sup>2</sup>，高浓度增值仅局限在疏浚区域附近，对周边海域水质环境的影响较小。

#### 4.1.4 对沉积物环境影响分析

本项目对沉积物环境影响主要在施工期。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，沉积物质量状况仍将保持现有水平。

本项目营运期污染物为船舶生活污水、船舶油污水和船舶生活垃圾、码头生活垃圾，船舶生活污水和油污水、船舶生活垃圾和码头生活垃圾均回收处理不排海，其对周边海洋沉积物环境影响很小。

## 4.2 项目用海对海洋生态影响分析

本项目建设对海洋生态环境的影响主要是施工期间对生活在水中的水生生物产生不良影响。海洋生物按生活习性可分为浮游生物、自游生物和底栖生物三大生态类群，工程建设期间悬浮泥沙对不同生态类群的影响方式和影响程度也不尽相同。



#### 4.2.1 施工作业对底栖生物影响分析

码头建设以及港池疏浚将改变底栖生物原有的生境，海域大部分底栖生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。港池开挖疏浚对底栖生物的破坏是可恢复的，但由于营运期需进行维护性疏浚，因此，恢复的程度是有限的。

#### 4.2.2 施工作业对浮游生物的影响

施工将产生少量的悬浮泥沙。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部水域内初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，那么再以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。而且，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，据有关资料，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的印制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

本项目施工悬浮泥沙对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，依靠水体的运动将其它地方的浮游生物融入作业点，浮游生物群落将逐渐重新建立，在做好增殖放流工作的前提下，生物量可实现有效恢复。

#### 4.2.3 施工作业对游泳生物的影响

施工会对游泳生物产生一定影响，鱼类等游泳生物都比较容易适应水环境的缓慢变化，但对骤变的环境，它们反应则是敏感的。疏浚作业引起悬浮物质含量变化，并由此造成水体混浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲式，这必然引起鱼类等其他游泳生物行

动的改变，鱼类将避开这一点源混浊区，产生“驱散效应”。

海上施工造成局部水中悬浮物质含量过高，使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害鳃部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关实验数据，悬浮物质的含量为 80000mg/L 时，鱼类最多只能存活一天；含量为 6000mg/L 时，最多能存活一周；含量为 300mg/L 时，若每天作短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质含量达到 2300mg/L 时，则鱼类能存活 3~4 周。通常认为悬浮物质的含量在 200mg/L 以下时，不会导致鱼类直接死亡。但在海上作业点中心区附近的鱼类，即使悬浮物浓度过高也未能引起死亡，但其腮部会严重受损，从而影响鱼类今后的存活和生长。

综上，从食物链的角度考虑，施工不可避免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负面影响。由于春夏季节是鱼、虾类产卵、仔幼鱼索饵季节，建议海上施工尽量避开这一季节。但总体来说，本项目施工期时间较短，对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，依靠水体的运动将其它地方的游泳生物融入作业点，在做好增殖放流工作的前提下，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系重新形成。

## 4.3 项目用海对海洋资源影响分析

### 4.3.1 对沙滩资源的影响分析

本项目占用砂质岸线为 1406.66m，最宽处约为 175m 左右，潮间带面积约为 16.9 公顷。本项目的建设某种程度上造成了沙滩资源的破坏，使得沙滩的生态服务功能消失，并带来沙滩的景观消失、旅游减弱、休闲娱乐功能受损等负面影响。

根据《海岸线价值评估技术规范》（DB44/T 2255—2020），自然岸线采用生态服务功能价值评估法进行评估；砂质岸线的价值包括供给、调节、文化和支持服务，供给服务主要为食品生产，调节服务为气体调节，文化服务为审美旅游，支持服务为生境服务。

#### （1）食品生产价值

$$P_{\text{食}} = (R_{\text{食}} - C_{\text{食}}) \times A$$

式中：

$R_{\text{食}}$ ——单位面积养殖及捕捞品种的收入（单位为元）；

C 食——单位面积养殖及捕捞品种的成本（单位为元）；

A——评估对象面积。

据揭阳市统计数据，2021 年揭阳市海水产品产量 6.76 万吨，海水养殖面积约 1700 公顷。参考水产市场价格，贝类产品平均市场价格为 20 元/kg。参考宜养滩涂和近海养殖的平均利润率，算出食品生产生态系统服务价值为 82 万元/年。

(2) 气体调节价值

$$P \text{ 氧气} = (1.63C \text{ 二氧化碳} + 1.19C \text{ 氧气}) \times X \times A$$

式中：

C 二氧化碳——固定二氧化碳的成本（单位为元/千克）；

C 氧气——释放氧气的成本（单位为元/千克）；

X ——单位面积浮游植物及其他植物每年干物质的产量（单位为千克/平方米）。

根据《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋生态与渔业资源现状调查报告》，该岸段最近的初级生产力为 131.54 (mg · C/m<sup>2</sup> · d)。2022 年广东碳配额周均价 76 元/吨。根据陈应发等人的研究，制造氧气的成本为 0.4 元/kg。算出气体调节价值为 1.1 万元/年。

(3) 审美旅游价值

$$P \text{ 旅游} = V \text{ 旅游} / S \text{ 旅游} \times A$$

式中：

V 旅游：海岸带旅游娱乐/景观的价值（单位为元/年）；

S 旅游：具有旅游娱乐价值的海岸线的面积（平方米）。

深圳市运用旅行费用法评估出深圳市基准沙滩单位面积游憩价值为 56192 元/ m<sup>2</sup>，采用深圳市与惠来的旅游人数等条件进行调整后，得到该岸段砂质岸线沙滩的旅游价值为 317 万元/年。

(4) 生境服务价值

$$P \text{ 生境} = P \text{ 生产力} \times E \times \sigma \times P \text{ 贝类} \times R \text{ 贝类} / \delta \times A$$

式中：

P 生境：单位面积每年生境服务的价值；

P 生产力：单位面积海岸线区域的初级生产力（单位为克/平方米 · 年）；

E：转化效率，即初级生产力转化为软体动物的效率；

δ：贝类产品混合含碳率；

$\sigma$ ：贝类重量与软体组织重量的比；

P 贝类：贝类产品平均市场价格（单位为元/克）；

R 贝类：贝类产品销售利润率。

根据 TaitRV 对近岸海域生态系统能流的分析，10%的初级生产力会转化为软体动物；参考卢振彬等人的研究，软体动物混合含碳率为 8.33%，各类软体组织与其外壳的平均重量比为 1:5.52；贝类产品平均市场价格为 20 元/kg，结合销售利润率，得到生境服务的价值是 66 万元/年。

#### （5）生态系统服务价值

P 年生态=（P 食品+P 气体+P 审美+P 生境）=82+1.1+317+66=466.1 万元/年

综上，根据生态服务功能价值评估法进行评估，该岸线的生态服务价值为 466.1 万元/年，其中，食品生产价值为 82 万元/年，气体调节价值为 1.1 万元/年，审美旅游价值为 317 万元/年，生境服务价值为 66 万元。即若该段岸线，其生态服务价值将损失约 466.1 万元/年。

### 4.3.2 对海洋空间资源影响分析

海洋资源共存于一个主体的海洋环境中，在同一个空间上同时拥有多种资源，有多种用途，其分布是立体式多层状的，其特点决定了该海域是多功能区，根据各功能的重要程度排出的功能顺序，其首位功能为主导功能。本项目占用的海洋功能区为惠来南部工业与城镇用海区，保障港口航运用海是管理要求之一。项目形成人工岸线 1402.69m，但占用砂质岸线 1406.66m，需要选择一个合适区域开展岸线整治修复，实现岸线占用与修复补偿相平衡。

本工程建设中码头构筑物位于海岸线向陆一侧，占用砂质岸线，部分沙滩资源受到永久性地破坏，砂质海岸的地形、海滩地貌等要素均受损。本项目港池申请海域面积 23.1166 公顷，港池使用部分海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，部分海洋空间开发活动也受到了限制。

### 4.3.3 对海洋生物资源影响分析

#### ①底栖生物损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（以下简称《规程》）的要求，本工程建设占用海域造成的底栖生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指底栖生物资源受损量。

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）。在此为底栖生物生物量。

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。本报告中指桩基面积和疏浚开挖面积。

本项目与揭阳市惠来沿海港区南海作业区通用码头工程、揭阳市惠来沿海港区南海作业区液散码头共用的港池疏浚开挖面积 158.1 公顷，其中潮间带海域面积为 16.925 公顷，浅海海域面积 141.175 公顷。2020 年秋季的底栖生物平均生物量为 93.27 g/m<sup>2</sup>，潮间带平均生物量为 33.88 g/m<sup>2</sup>，桩基占用海域面积相对于疏浚面积非常小，只计港池疏浚造成生物量损失量  $t$ 。

表 3.3.2-1 底栖生物损失量

项目	占用面积（公顷）	平均生物量 （g/m <sup>2</sup> ）	损失量 （t）	合计 （t）
疏浚	潮间带海域	33.88	5.734	137.4
	浅海海域	93.27	131.67	

## ②渔业资源损失量

根据水质预测结果，施工过程中引起的悬沙增量 >10mg/L 的包络线面积为 3.071km<sup>2</sup>，对海域污染的范围主要是港池水域，高浓度中心点主要分布在疏浚点周边海域。因此，游泳生物会由于施工影响范围内的 SS 增加而游离施工海域，施工作业完成后，SS 的影响也将消失，鱼类等水生生物又可游回，这种影响持续时间较短，是暂时性的，一般不会对该海域的水生生物资源造成长期的不良影响，但短期内会造成渔业资源一定量的损失。

按照《规程》，施工产生的悬浮物在扩散范围内对海洋生物产生持续性损害，按以

下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

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

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

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

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

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

$n$ —某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值如下：

**渔业资源密度（ $D_{ij}$ ）**：2020 年秋季海洋生态调查结果，游泳生物的平均资源密度为  $123.29\text{kg}/\text{km}^2$ ，鱼卵的平均资源密度为  $0.439$  粒/ $\text{m}^3$ ，仔鱼的平均密度为  $0.041$  尾/ $\text{m}^3$ 。

**浓度增量分区数及各区面积（ $n$ ,  $S_j$ ）**：保守起见，悬浮物影响面积取包络线面积，大于  $10\text{mg}/\text{L}$  等值线所围面积为  $3.071\text{km}^2$ ，大于  $20\text{mg}/\text{L}$  等值线所围面积为  $2.432\text{km}^2$ ，大于  $50\text{mg}/\text{L}$  等值线所围面积为  $1.806\text{km}^2$ ，大于  $100\text{mg}/\text{L}$  等值线所围面积为  $1.731\text{km}^2$ ，因此，悬浮物浓度增量分为 4 个区，各个区的面积见表 3.3-1。

**生物资源损失率（ $K_{ij}$ ）**：根据《规程》中“污染物对各类生物损失率”（附录 B），悬浮泥沙增量超标倍数及其对应的浓度分区、超标面积和在区内各类生物损失率如表 3.3-1 所示，小于  $10\text{mg}/\text{l}$  增量浓度范围内的海域近似认为悬浮泥沙对海洋生物不产生影响。

**增量影响的持续周期数（ $T$ ）**：疏浚源强和施工范围远大于桩基施工，且连续作业，因此以疏浚工期 6 个月来计算，则污染物浓度增量影响的年持续周期数为 12（15 天为 1 个周期）。

**海域水深**：悬沙扩散范围内的海域平均水深以 6m 计算。

表 3.3-1 本工程悬浮物对各类生物损失率

分区数	各污染区内悬浮物浓度增量范围 (mg/l)	各污染区的面积 (km <sup>2</sup> )	污染物 $i$ 的超标倍数 ( $B_i$ )	各类生物损失率 (%)	
				鱼卵和仔稚鱼	成体
I 区	10~20mg/L	0.639	$B_i \leq 1$ 倍	5	1
II 区	20~50mg/L	0.626	$1 < B_i \leq 4$ 倍	20	5

III区	50~100mg/L	0.075	$4 < B_i \leq 9$ 倍	40	15
IV区	>100mg/L	1.731	$B_i \geq 9$ 倍	75	60

$$\begin{aligned}
 \text{游泳生物损失量} &= 123.29 \times 0.639 \times 1\% \times 48 + \\
 & 123.29 \times 0.626 \times 5\% \times 48 + \\
 & 123.29 \times 0.075 \times 15\% \times 48 + \\
 & 123.29 \times 1.731 \times 60\% \times 48 \\
 & = 6.436\text{t};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{鱼卵损失量} &= 0.439 \times 0.639 \times 10^6 \times 6 \times 5\% \times 48 + \\
 & 0.439 \times 0.626 \times 10^6 \times 6 \times 20\% \times 48 + \\
 & 0.439 \times 0.075 \times 10^6 \times 6 \times 40\% \times 48 + \\
 & 0.439 \times 1.731 \times 10^6 \times 6 \times 75\% \times 48 \\
 & = 18.78 \times 10^7 \text{粒}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{仔鱼损失量} &= 0.041 \times 0.639 \times 10^6 \times 6 \times 5\% \times 48 + \\
 & 0.041 \times 0.626 \times 10^6 \times 6 \times 20\% \times 48 + \\
 & 0.041 \times 0.075 \times 10^6 \times 6 \times 40\% \times 48 + \\
 & 0.041 \times 1.731 \times 10^6 \times 6 \times 75\% \times 48 \\
 & = 17.54 \times 10^6 \text{尾}
 \end{aligned}$$

本项目与揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液散码头共用的港池疏浚造成的底栖生物损失生物量为 137.4t，施工产生的悬浮物共造成游泳生物 6.436t、鱼卵  $18.78 \times 10^7$  粒、仔鱼  $17.54 \times 10^6$  尾受损。

按照疏浚施工造成的损失由本项目与揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液散码头均分考虑，本项目分担的疏浚造成底栖生物损失生物量为 45.8t，游泳生物 2.145t、鱼卵  $6.26 \times 10^7$  粒、仔鱼  $5.85 \times 10^6$  尾受损。

## 4.4 项目用海风险分析

### 4.4.1 风险识别

项目用海的风险主要包括自然环境对项目可能产生的风险和项目本身对自然环境可能潜在的风险。

工程所在区域的自然灾害如热带气旋、台风暴潮、暴雨和灾害性波浪等，在工程施工及营运期间有可能对工程产生一定的危害。

另外，项目施工及营运期间的施工船舶和进港船舶会增大进港航道航行密度，进而增大了船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故的几率。

#### 4.4.2 事故风险影响分析

##### 4.4.2.1 自然灾害风险分析

由于地处南海，热带气旋较多，年均影响达 2~3 个，主要集中在 5~11 月，其中以 7、8、9 三个月的出现频率最大，无论是来自西太平洋移入南海的热带气旋还是由南海中、南部生成的热带气旋，只要是由珠江口至粤东沿海登陆，对本项目都有一定的影响。在施工期，本项目涉海工程主要有码头泊位施工、水域疏浚。泊位施工、水域疏浚等工程只要在恶劣天气状况下停止施工，不会对水工结构及施工人员设施产生较大的风险。

码头结构安全等级按 II 级设计，设计使用年限为 50 年。本项目的水工结构物稳定性及防灾能力较强，建成后因受恶劣天气和海况的作用而发生风险事故的机率较小。

##### 4.4.2.2 溢油风险分析

收集广东省海事局 2007~2011 年度近 5 年的溢油资料进行统计分析，结果表明：2007~2011 年度，广东省共发生船舶污染事故 44 起，其中操作性事故 24 起，海损性事故 19 起。全省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年，其中 10 吨以下的事故发生概率为 7.2 次/年，10~50 吨、100~500 吨事故发生概率均约为 0.6 次/年（约 1 年一遇）。

工程所在海域通航密度低，事故概率按广东省事故概率的 10% 估算，即溢油污染事故概率约 0.1 次/年（约 10 年 1 遇）。

根据上述分析，本项目海区可能出现的风险事故为施工期或运营期船舶碰撞引发的燃油泄漏事故。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》，非油轮船舶燃油最大携带量可用船舶总吨位推算，根据船型的不同，一般取船舶总吨的 8~12%。本项目设计船型最大吨位为 7 万吨，燃油最大携带量取船舶总吨的 10%。非油轮船舶最可能发生的海难性船舶污染事故溢油量取载油量的 10%，则溢油量约为 700 吨。

##### 4.4.2.3 溢油事故风险分析

油在水体中的溶解性很弱，当溢油发生后，燃料油在潮流、湍流、扩散以及风的作



用下,主要是以油膜的形式在海表面漂浮,在风及潮流作用下油膜随之漂移,与此同时,油膜还将不断向四周扩展,使油膜面积不断扩大。蒸发是溢油初期发生的主要降解过程。蒸发减少了水面的油体积,并使油的某些物理化学特性发生变化。除蒸发外,石油在水中的降解作用还有溶解、乳化、沉淀等,但这些过程较复杂,难以用数模方式进行模拟预测,因此在本次评价中主要针对溢油初期在风及潮流作用下油膜随之漂移扩散。

溢油影响预测假定海面上漂浮着一定厚度的、较为稠密的油膜是由有限个彼此独立、互不干扰的油质点组成。它们分别受水流影响,独自漂移。即不会发生碰撞,也不会发生混合。

$$x = x_0 + \int_{t_0}^t u dt \quad y = y_0 + \int_{t_0}^t v dt$$

$$u = u_c + k u_w + u_r \quad v = v_c + k v_w + v_r$$

原坐标为 $(x_0, y_0)$ 油膜经时间 $\Delta t = t - t_0$ 后,漂移到坐标 $(x, y)$ 。 $u$ 和 $v$ 分别是油膜运动的东、北分量,它由流速 $u_c$ 、风速 $u_w$ 、油膜随机运动速度 $u_r$ 组成, $k$ 为风对油膜拖曳系数,取0.015。通过跟踪各油膜坐标 $(x, y)$ 的各位置,确定运移范围,统计其数量和质量,可得各坐标网格的油膜面积。

通过上式计算,可以确定任意油质点在任一时刻的位置,同时也可以反映出这些油质点的群体状况,由此来描述溢油漂移扩散的过程。

### (1) 预测方案

**溢油位置:**若操作事故在港区内发生,由于防波堤的存在使其比较容易控制;因此本项目风险事故预测主要考虑营运期船舶碰撞溢油风险,本项目将东西防波堤建成后最可能发生事故的东、西防波堤口门处海域,选其作为风险预测位置。

**溢油量:**根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》,非油轮船舶燃油量最大携带量可用船舶总吨位推算,根据船型的不同,一般取船舶总吨的8~12%。本项目设计船型最大吨位约为7万吨,非油轮船舶一般设有10个左右油舱,燃油量最大携带量取船舶总吨的10%。考虑燃油泄露量取一个油舱的油量,则溢油量约为700吨。

**预测时段:**分别选取涨潮期和落潮期时刻发生泄漏事故的情况。

**预测风况:**本海域夏季主导风为西南风,平均风速约3.2 m/s;冬季主导风为东北东风,风速约2.9 m/s。

具体计算风险组合见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 溢油事故风险组合

方案组合	事故点	溢油量 (t)	溢油开始潮流状况	风向	风速(m/s)	预测计算
1	港池口门	700	涨潮	SW	3.2	溢油后 72 小时或抵岸
2			落潮			
3			涨潮	ENE	2.9	
4			落潮			

## (2) 预测结果

各风险组合条件下，溢油事故预测结果见表4.4.2-2，各工况下72小时后的油膜漂移扩散包络线图见图4.4.2-1-图4.4.2-4。

由计算结果可知，各工况在不同风况和海流作用下的油膜漂移轨迹和扫海面积变化情况有所不同。在西南风条件下，无论事故发生在涨潮段还是落潮段，油膜都是主要向东北方向漂移，且 48 小时均已到达神泉港湾顶位置，但是两种工况下油膜的扩散范围和面积不同。涨潮段发生事故时，油膜在 24、48 和 72 小时内的扫海面积分别为 6.80km<sup>2</sup>、8.84km<sup>2</sup> 和 7.84km<sup>2</sup>；落潮段发生事故时，油膜在 24、48 和 72 小时内的扫海面积分别为 3.79km<sup>2</sup>、4.41km<sup>2</sup> 和 4.41km<sup>2</sup>。

在东北东风条件下，溢油发生后，油膜主要向西南方向扩散，72 小时后进入甲子港海域，扩散范围要远远大于西南风情形。另外与西南风情形不同的是，由于受岸线影响，油膜在扩散过程中，主要贴靠岸线。涨潮段工况时，油膜在 24、48 和 72 小时内的扫海面积分别为 9.71km<sup>2</sup>、33.44km<sup>2</sup> 和 82.46km<sup>2</sup>；落潮段工况下，油膜在 24、48 和 72 小时内的扫海面积分别为 7.94km<sup>2</sup>、38.13km<sup>2</sup> 和 63.21km<sup>2</sup>。

表 4.4.2-2 不同溢油事故风险组合情况下溢油扫海面积 (km<sup>2</sup>)

溢油后时间 (h)	SW风向, 风速 3.2m/s, 涨潮	SW风向, 风速 3.2m/s, 落潮	ENE风向, 风速 2.9m/s, 涨潮	ENE风向, 风速 2.9m/s, 落潮
6	1.55	1.48	3.01	0.91
12	2.11	1.98	4.56	4.33
24	6.8	3.79	9.71	7.97
48	7.84	4.41	33.44	38.13
72	7.84	4.41	82.46	63.21

需要说明的是，由于溢油发生在不同地点时扩散范围差异较大，每个油粒子代表的溢油油膜面积和影响范围跟溢油点、溢油发生时间（涨潮、落潮）、风速、流速、波浪

等因素有关，所以，每个油粒子代表的溢油油膜面积是一个受多因素影响的、不断变化的值。溢油模拟的情况只是一个大概的范围，具体的油膜范围受多种环境影响因子控制。

#### 4.4.3 项目用海风险对所在海域资源环境的影响

##### (1) 事故溢油发生对水环境、沉积物环境的影响

溢油在海面形成油膜以后，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式进入水形成分散油，另外，由于机械动力，如涡旋、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳物化。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。

据有关资料及室内的模拟实验表明，油膜由分散作用和乳化作用而引起的海水上层海水中油类浓度增加值可超过  $0.10\text{mg/L}$  的二类海水水质标准。在近岸水域，由于粘附在岩石沙滩上油在波浪的往复作用，水质中油类浓度将大大增加，将超过  $0.50\text{mg/L}$  的三类海水水质标准。根据溢油风险预测，涨潮 24 小时，油粒子沿着涨落潮流向东北或西南扩散，对周边海域及岸线造成一定的污染，对周边的涉海工程造成一定的影响。同时，溢油后，油的重组分可自行沉积，或粘附在海区悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。从而对底质造成影响。

##### (2) 溢油对海洋生物资源的影响分析

石油类对海洋生物的影响是多方面的，其中最明显的是直接致死效应。不同种类的海洋生物及不同生命阶段对石油类的敏感性和耐受能力亦不尽相同。一般来讲，石油类对大部分成体海洋鱼、虾、贝类的致死浓度为  $1\sim 100\text{mg/L}$ ，对较敏感的仔、幼体阶段的致死浓度为  $0.1\sim 1\text{mg/L}$ ，大多数浮游藻类在  $0.1\sim 1\text{mg/L}$  浓度中细胞死亡。某些藻类在  $0.0001\text{mg/L}$  浓度中都会死亡。

因此，油膜扫过海洋生物仔、幼体和浮游藻类及表面游泳生物都将受严重影响。

由于溢油的影响可持续一段时间，除急性致死效应影响外，还可能发生亚致死效应。该效应的作用机制主要表现为：①生理和行为效应，主要表现为麻醉效应、干扰基础生物化学机制、降低浮游植物光合作用和生长率、影响视觉感觉及诱变效应等。据文献报道，石油浓度在  $0.001\sim 0.1\text{mg/L}$  范围时，即会出现上效应；②生态效应，较长期曝露于  $0.01\sim 0.1\text{mg/L}$  石油浓度中，可造成生态群落结构的破坏，群落结构中某些对石油敏感的种类消失或减少，代之以嗜污种类增加，使不同营养级生物比例失调而导致局部海域

海洋生物链(网)的破坏;③异味效应,海洋生物具有从栖息环境中积累石油烃的能力,富集系数可达 102~107(因种类而异),导致生物体产生异味,失去其经济价值。

### (3) 溢油对渔业资源的影响分析

油污污染海洋水环境给渔业带来的损害是多方面的。首先污染能引起当时水域的鱼虾回避或引起鱼类死亡,造成捕捞渔获量的直接减产,其次表现为产值损失,即由于商业水产品的品质下降及市场供求关系的改变,导致了市场价格下降。另外,溢油发生的时间和位置不同,渔业损失相当悬殊。如果油污污染发生在产卵盛期,因鱼类早期生命发育阶段的胚胎和仔稚鱼是整个生命周期中对各种污染物最为敏感的阶段,油污污染使产卵成活率低、孵化仔稚鱼的畸形率和死亡率高,所以能影响种群资源延续,造成资源补充量明显下降。

### (4) 溢油对海岸生态的影响分析

根据风险预测,四种工况下油膜都会到达海岸线,油膜将较长时间粘附在海岸线上,对其生态系统将造成长期严重破坏,其恢复期可长达几年。

#### 4.4.4 项目用海风险对周边海域开发活动的影响分析

根据 2.4 节分析,项目周边开发活动有中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程、大南海石化工业园区、中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程、大南海东岸公共进港航道工程、揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、神泉渔港和围塘养殖等。当发生溢油事故后,油膜可能扩散至上述开发活动附近海域,对周边的涉海工程造成一定的影响。

因此,为了有效减少溢油事故对水环境的影响,一旦发生溢油事故,应尽快用围油栏把事故船舶围起来,尽可能地减小油膜的漂移扩散影响范围,并及时启动溢油应急计划,把油污污染减少到最低程度。如果允许的话,应该考虑用喷洒分散剂的方法迅速分散溢油。机械回收后海面上剩余的残油用溢油分散剂做海面清洁净化处理。溢油事故对环境影响巨大,必须严加防范杜绝发生,避免造成经济损失和环境污染。

## 5 海域开发利用协调分析

### 5.1 项目用海对海域开发活动的影响分析

根据 3.4 节分析，项目所在海域周边的开发利用活动主要有大南海石化工业园区、中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程、大南海东岸公共进港航道工程、揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、神泉渔港、揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程以及包括正在申请用海的揭阳港惠来沿海港区 LPG 码头工程和揭阳港惠来沿海港区液体散货码头工程等。

项目施工期悬浮泥沙扩散与周边海域开发利用活动的叠加分析见图 5.1-1。根据 4.1 节分析，悬浮泥沙扩散模拟结果显示，悬浮物扩散核心区基本位于工程附近区域，工程施工引起的悬浮泥沙主要随涨落潮向四周扩散，大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络面积分别为 3.071km<sup>2</sup>、2.432km<sup>2</sup>、1.806km<sup>2</sup>、1.731km<sup>2</sup>。悬浮泥沙高浓度增值仅局限在疏浚区域附近，对周边海域水质环境的影响较小。

#### 5.1.1 对揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程的影响

本项目东侧为揭阳港大南海东岸公共码头东防波堤工程，西侧为西防波堤工程和北段防波堤工程。本项目在防波堤提供环抱式掩护基础上建设，对防波堤工程的影响主要体现在冲淤和船舶通航影响等方面。本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于防波堤内部海域，以及港池口门附近。随着冲淤过程的深入和地形向适应工程实施后动力环境方向的调整，其冲淤强度将逐年较小，并达到新的冲淤平衡。项目建设对该水域的潮流动力环境影响很小。通航环境的影响将体现在施工船舶占用周边一定的水域，施工船、机与周围船舶产生相互干扰，增加了工程附近水域船舶交通流量，增加会遇几率和避让难度，使调度更加复杂，增加了船舶碰撞的风险。在严格落实安全生产责任，加强相互沟通协调的前提下，船舶通航事故风险较小。营运期，工程所在海区增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较小。

#### 5.1.2 对中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程的影响

本项目西侧 1#港池区域有中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程。本项目对该项目的影响主要体现在冲淤和船舶通航影响等方面。本项目建设产生的悬浮

泥沙扩散是暂时的，项目施工期产生的悬浮泥沙局限在项目疏浚区附近，航道疏浚过程中会引起悬浮物在周边扩散，会在周边码头工程配套的港池、回旋水域和支航道落淤，造成轻微淤积，同时码头区施工作业和维护疏浚作业亦会影响本项目施工，根据悬浮泥沙扩散模拟结果，10mg/L 悬沙包络线扩散面积未覆盖中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程，影响相对较小。本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于防波堤内部海域，以及港池口门附近。随着冲淤过程的深入和地形向适应工程实施后动力环境方向的调整，其冲淤强度将逐年较小，并达到新的冲淤平衡。项目建设对该水域的潮流动力环境影响很小。通航环境的影响将体现在施工船舶占用周边一定的水域，施工船、机与周围船舶产生相互干扰，增加了工程附近水域船舶交通流量，增加会遇几率和避让难度，使调度更加复杂，增加了船舶碰撞的风险。在严格落实安全生产责任，加强相互沟通协调的前提下，船舶通航事故风险较小。营运期，工程所在海区增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较小。

### 5.1.3 对揭阳港大南海公共进港航道工程的影响

本项目南侧约 1.3km 为揭阳港大南海公共进港航道工程。本项目施工期间和运营期间船舶进出，将增加公共进港航道附近船舶的交通密度。参考《揭阳 LPG 码头工程航道通航条件影响评价报告》，根据生产计划，预计年进出港大小船舶共约 1068 艘次（平均每天约 3 艘次），增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较小。工程船舶进出码头，需利用公共进港航道，与航路内航行的船舶将形成会遇局面，增加了与航行船舶的碰撞机率。施工期工程作业若碰到海况条件较恶劣时，可能对施工船舶自身航行安全带来危险。为保证海上交通的正常秩序，在施工前，要对作业船只的活动时间及活动范围进行控制和规范，并上报交通主管部门审批，保证一定的安全距离，发布航行通告，防止船舶误入施工水域；加强船舶的管理，尽量减少施工船舶对海上交通的影响。

### 5.1.4 对神泉渔港的影响

项目施工过程中对周边其它开发活动的主要影响体现在通航环境影响方面。施工期间，施工船舶将加大工程附近海域的船舶通航密度，增加了通航安全隐患。营运期，工程所在海区增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较

小。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程航道通航条件影响评价报告》，码头东侧的神泉渔港沿线有较多渔船活动，特别在南海休渔期结束后，每天约 80 艘次。由于渔船吨位小，数量多，活动范围广，且渔船基本沿岸航行，码头进出港船舶易与来往渔船相互产生影响，因此码头船舶在进出港时应注意避让渔船等小型船舶，以保障工程海域交通安全。营运期工程所在海区增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较小。

### 5.1.5 对神泉渔港养殖围塘的影响

项目施工过程中对周边其它开发活动的主要影响体现在通航环境影响方面。施工期间，施工船舶将加大工程附近海域的船舶通航密度，增加了通航安全隐患。营运期，工程所在海区增加的船舶交通流量不大，新增的船舶流量对附近水域船舶通航密度影响较小。船只通航以及项目施工造成的悬浮泥沙扩散将会对海域水质产生一定影响，不利于养殖围塘的取水，但神泉渔港养殖围塘距离项目较远，根据悬浮泥沙扩散模拟结果，10mg/L 悬沙包络线扩散面积未覆盖此区域，影响相对较小。

### 5.1.6 对揭阳港惠来沿海港区 LPG 码头工程和揭阳港惠来沿海港区液体散货码头工程的影响

本项目西侧为揭阳港惠来沿海港区 LPG 码头工程（正在申请用海）和揭阳港惠来沿海港区液体散货码头工程（正在申请用海）。由于本项目与此两项目同时施工，通航环境的影响将体现在施工船舶占用周边一定的水域，施工船、机与周围船舶产生相互干扰，增加了工程附近水域船舶交通流量，增加会遇几率和避让难度，使调度更加复杂，增加了船舶碰撞的风险。三个项目虽各自申请港池部分，但申请的港池均属于共用，因此双方需在施工前严格落实安全生产责任，加强相互沟通协调，施工期在相互知会的前提下，可减小相互间的影响，避免船舶通航事故的发生。另外，3 个项目在营运期也要加强沟通和调度，保证船舶通航安全和公共水域的畅通。

### 5.1.7 对揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程的影响

本项目西侧约 0.8km 有揭阳大南海石化工业区海洋放流管工程。本项目对该工程的影响主要体现在悬浮物扩散和船舶通航影响等方面。本项目建设产生的悬浮泥沙扩散是暂时的，项目施工期产生的悬浮泥沙局限在项目疏浚区附近，航道疏浚过程中会引起悬

浮物在周边扩散，会在周边码头工程配套的港池、回旋水域和支航道落淤，造成轻微淤积，但此工程为海洋放流管，铺设于海底，受悬浮泥沙的局限较小，且项目建设对该水域的潮流动力环境影响较小。同时码头区施工作业和维护疏浚作业增加的船只只会穿越此工程，但此工程管道顶高程定位为-25.2m，与远期规划航道底高程高差为 6.1m，且 2# 港池航道疏浚施工时，超深最大值为 1.1m，此工程的管道埋深基本不受疏浚影响，但也要注意施工安全。

## 5.2 利益相关者协调分析

利益相关者是指受到项目用海影响而产生直接利益关系的单位和个人，界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析项目用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，对本项目用海的利益相关者进行了界定，工程建设涉及到的利益相关者分析见表 5.2-1，协调责任部门分析见表 5.2-2。

表 5.2-1 项目周边利益相关者判定一览表

附近海域开发活动	位置及最近距离	涉及的用海者或协调责任人	可能的影响因素	是否为利益相关者
揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程	项目西侧紧邻，项目东侧约 0.18km	大南海石化工业区管理委员会	通航安全	是
中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程	项目西侧，约 1.52km	大南海石化工业区管理委员会	悬浮泥沙影响不大；工程位置相对较远，在充分沟通的基础上，对通航安全影响不大	否
揭阳港大南海公共进港航道工程	项目南侧，约 1.3km	大南海石化工业区管理委员会	悬浮泥沙、通航安全	是
神泉渔港	项目东侧约 5km	/	悬浮泥沙影响不大；工程位置相对较远，在注意避让的情况下，对通航安全影响不大	否
神泉渔港养殖围塘	项目东侧约 5km	/	项目距离较远，对取水、排水影响小	否
揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程	紧邻	揭阳广润新能源港务有限公司	通航安全	是



揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程	紧邻	揭阳市大南海港务有限公司	同个业主单位	否
大南海石化海洋放流管工程	项目西侧，约0.8km	大南海石化工业区管理委员会	管道埋深较深，悬浮泥沙和通航安全影响不大	否

表 5.2-2 项目协调责任部门分析表

涉及的协调责任部门	可能的影响因素	是否为利益相关者
海事主管部门	施工运营期通航影响、通航安全	是
航道主管部门	悬浮泥沙、施工运营期通航影响、通航安全	是

经分析，如表 5.2-1、表 5.2-2 所示，本项目的利益相关者为大南海石化工业园区管理委员会、揭阳广润新能源港务有限公司，需要协调的责任部门为海事、航道主管部门。

### 5.2.1 与大南海石化工业区管委会的协调分析

本项目码头建设及港池疏浚工程施工过程中，可能会对揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、揭阳港大南海公共进港航道工程造成一定的影响，增加防波堤和进港航道的泥沙淤积强度和水域水深的维护量。本项目建设产生的悬浮泥沙扩散是暂时的。同时施工船舶增多，船舶碰撞和事故溢油风险增加，可能对该海域船舶进出港造成一定的影响。

因此，建设单位应与大南海石化工业区管委会充分沟通、进行协调。合理安排施工顺序、精心组织施工，确保整个工程的施工安全和施工进度，营运期做到协调有序、安全共用公共航道进行掉头作业。及时将项目的施工情况和计划告知大南海石化工业区管委会，认真落实各项安全保障措施，在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度，统筹安排进出港船只的航行时间，尽可能减少本项目对船舶进出安全的影响。同时，严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议，严格控制施工船舶的活动范围，注意航行避让。在安全建设施工和安全运营的前提下，本项目建设及运营对上述码头的正常运营影响较小。

### 5.2.2 与揭阳广润新能源港务有限公司的协调分析

本项目码头建设及港池疏浚工程施工过程中，施工船舶增多，船舶碰撞和事故溢油风险增加，可能会对揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程的船舶施工造成一定的影响。因揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程与本项目属于同一公司，需合理有效分配施工顺序，减少相互之间的影响。同时，项目建设单位应与揭阳广润新能源港务有限公司充分沟通、进行协调，并达成相关协议。合理安排施工顺序、精心组织施工，确保整个工程的施工安全和施工进度，营运期做到协调有序、安全共用公共航道进行掉头作业。及时将项目的施工情况和计划告知对方，认真落实各项安全保障措施，在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度。同时，严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议，严格控制施工船舶的活动范围，注意航行避让。在安全建设施工和安全运营的前提下，本项目建设及运营对邻近项目的正常运营影响较小。

### 5.2.3 与海事主管部门的协调分析

本项目施工和营运期间的船舶会增大工程附近海域的船舶通航密度，对所在海域的通航安全产生影响，施工船舶需要服从海事管理部门的统一安排，加强船舶瞭望，规范操作。业主单位尽早与海事管理部门进行沟通和协调，在海事管理部门的指导下制定合理有效的措施，将施工船只的作业时间统筹安排，同时将施工计划及时通报邻近各业主单位，并在施工作业区设置明显的标志，完善导航体系，尽可能减少相互间的影响，保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时加强通航安全管理工作，避免出现船舶碰撞的事故。

### 5.2.4 与航道主管部门的协调分析

本项目邻近的航道为大南海东岸公共进港航道，项目需利用该公共航道进港，同时施工期需要对港池进行疏浚，因此项目建设前应与航道部门进行沟通协调，取得航道主管部门的同意。此外，根据数模悬沙扩散结果，工程建设后对公共进港航道局部区域存在一定影响，影响范围较小。建议业主单位在施工期间合理安排施工计划和施工强度，尽量减少悬浮泥沙的产生量和扩散影响范围，降低悬浮泥沙在航道海域落淤的可能性，并服从主管部门的统一协调管理。项目施工过程中，严格控制疏浚施工溢流、尽量避免施工产生悬浮泥沙对公共航道回淤产生不利影响。

### 5.3 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

项目建设所在海域及附近海域无国防设施和军事设施，拟建工程施工和运营对国防安全无影响，因此本项目用海不涉及国防安全问题。本项目不涉及领海基点和国家秘密，对国家海洋权益无碍。

## 6 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析

### 6.1 项目用海与海洋功能区划符合性分析

《中华人民共和国海域使用管理法》第四条第一款规定：“国家实行海洋功能区划制度。海域使用必须符合海洋功能区划。”第十五条第一款规定：“养殖、盐业、交通、旅游等行业规划涉及海域使用的，应当符合海洋功能区划。沿海土地利用总体规划、城市规划、港口规划涉及海域使用的，应当与海洋功能区划相衔接。”因此，需要对本项目与海洋功能区划的符合性进行分析。

#### 6.1.1 项目周边海域海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），项目所在海域的海洋功能区为**惠来南部工业与城镇用海区**，项目周边海域海洋功能区主要有：田尾山-石碑山农渔业区、神泉特殊利用区和神泉海洋保护区。

根据《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》（2018年），项目所在海域的海洋功能区划为**惠来南部工业与城镇用海区**，项目周边海域海洋功能区有：神泉特殊利用区、神泉海洋保护区、神泉港-港寮湾捕捞区、神泉增殖区、神泉渔业基础设施区和龙江养殖区。

## 6.1.2 项目用海对海洋功能区的影响分析

### 6.1.2.1 项目对所在海洋功能区利用情况分析

本项目位于《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》中的惠来南部工业与城镇用海区，在《揭阳市海洋功能区划（2015—2020年）》中同样为惠来南部工业与城镇用海区，项目对海洋功能区的利用情况见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 项目对海洋功能区的利用情况

项目利用的功能类型	利用方式	程度	采用的生态与环境保护措施
惠来南部工业与城镇用海区	停泊水域	港池、蓄水等用海 5.5918 公顷	1、施工单位应选择对海洋生态影响最小的施工方式，合理安排施工机械数量、位置，设计好疏浚进度，维持机械正常工作状态，采用防污帘减少悬沙扩散范围；施工应尽可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业（4-7月）。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。2、项目完成后，所产生的生活污水、生产废水、船舶污水均集中收集进行处理，固体垃圾由环卫部门统一收集后进行处理。
	连接水域及回旋水域	疏浚用海 140.0887 公顷	

### 6.1.2.2 项目用海对周边海洋功能区的影响分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》，本项目周边海域还有田尾山-石碑山农渔业区、神泉特殊利用区和神泉海洋保护区。根据《揭阳市海洋功能区划（2015—2020年）》，本项目周边海域还有神泉特殊利用区、神泉海洋保护区、神泉港-港寮湾捕捞区、神泉增殖区、神泉渔业基础设施区和龙江养殖区。本项目施工产生的悬浮泥沙可能对所在海域海洋功能区主导功能的发挥将产生一定程度的不利影响，但对周边海域海洋功能区主导功能的发挥基本不产生影响。

本项目为通用码头工程项目，用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式包括码头前沿停泊水域的港池、蓄水用海和回旋水域及连接水域的专用航道、锚地及其他开放式用海。码头采用板桩结构，停泊水域、回旋水域及连接水域的疏浚施工会产生悬浮泥沙扩散，在工程施工及营运过程中，将不可避免的对周边海洋功能区带来影响。

#### (1) 对工业与城镇用海区的影响

本项目所在海域为惠来南部工业与城镇用海区，本项目作为港口开发项目与其功能是相兼容的，其海洋环境保护要求为加强海域环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系；基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准；工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。项目施工期间，码头构筑物施工产生的悬沙源强较小，港池疏浚施工悬浮泥沙的产生范围较大，造成超一、二类海水水质标准的面积为 $3.071\text{km}^2$ ，超过三类水质标准的影响面积是 $1.731\text{km}^2$ 。因此施工过程中的悬浮泥沙扩散会对该海区有一定影响，但在施工期和营运期间采取一系列环境保护措施的前提下，对海洋水质环境和沉积物质量的污染较小。此外，施工单位需根据相关要求对项目所在海域海洋环境要素进行监视监测，并严格执行相关评价标准。

### **(2) 对农渔业区的影响**

按照《广东省海洋功能区划（2011 - 2020 年）》（2012 年），本项目南向约 $1.8\text{km}$ 处为田尾山-石碑山农渔业区，其海洋环境保护要求为“保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鲑、海龟、海胆等重要渔业品种；严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵；加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。”项目施工超一、二类海水水质标准的影响面积为 $0.09\text{km}^2$ ，将会对该农渔业区北部边缘有所影响，但影响范围和时间较小。

### **(3) 对特殊利用区的影响**

神泉特殊利用区位于本项目东南向约 $2.1\text{km}$ 处，其海洋环境保护要求为“加强海洋环境监测；加强生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边功能区的影响；执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。”神泉特殊利用区距离本项目较远，悬浮泥沙对特殊利用区的影响较小，并且施工过程中产生的悬浮物主要来自本海区，不会对沉积物的环境质量产生明显改变。营运期间采取一系列环境保护措施，对海洋水质环境和沉积物质量的污染也较小。

综上所述，本项目建设 and 营运的过程对海洋底栖生物的生态平衡会造成一定的破坏，并导致局部海水质量降低，会对所在的海洋功能区产生一定程度的影响，但基本不影响周边海洋功能的发挥和海洋环境质量。项目建设过程中应切实落实相关环保措施，按照

《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》（2012年）的海域使用管理要求和海洋环境保护要求，加强工程环境保护措施和安全防卫工作，维护海洋功能区的正常运行，避免或减少对毗邻海洋功能区的影响。

### 6.1.3 与海洋功能区划的符合性分析

#### 6.1.3.1 与《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》（2012年），项目所在海域的海洋功能区划为惠来南部工业与城镇用海区

##### （1）与海洋功能区海域使用管理要求的符合性分析

惠来南部工业与城镇用海区的海域使用管理要求为“1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海；2.保障港口航运用海需求；3.严禁在龙江河口海域围填海，维护防洪纳潮功能；4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源；5.工程建设期间采取有效措施降低对神泉人工鱼礁区的影响；6.加强对围填海的动态监测和监管。”项目作为揭阳港惠来沿海港区南海作业区多用途泊位和通用泊位的公共通用码头工程，属交通运输用海中的港口用海，其建设有利于完善并拓展揭阳港惠来沿海港区南海作业区功能，加快揭阳港发展，保障港口航运用海需求，项目不进行围填海，项目用海经过严格论证，平面布局充分考虑了停泊船型的尺度，码头采用板桩结构方案建设，且码头部分位于海岸线向陆一侧，项目建设对海域的水动力环境和泥沙冲刷环境影响较小，因此，项目的建设符合海域使用管理用海方式控制要求，没有对海域的基本功能造成不可逆转的转变。

因此，项目的建设符合《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》（2012年）中关于惠来南部工业与城镇用海区的海域使用管理要求。

##### （2）与海洋功能区海洋环境保护要求的符合性分析

惠来南部工业与城镇用海区的海洋环境保护要求为“1.加强海域环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系；3.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准；4.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。”本项目施工和营运期间，根据相关要求对

所在海域海洋环境要进行监视监测，并严格执行相关评价标准，落实报告提出的环境动态监测计划，建立完善的应急体系，符合环境保护要求。根据本报告 3.1 节项目用海环境影响分析，本工程施工引起悬浮泥沙的高浓度增值仅分布在码头疏浚区域附近，大于 10mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L 的包络面积分别为 3.071km<sup>2</sup>、2.432km<sup>2</sup>、1.806km<sup>2</sup>、1.731km<sup>2</sup>。项目施工造成的悬浮物扩散主要集中在工程所在的惠来南部工业与城镇用海区，影响范围仅在工程附近，且工程结束后，悬浮泥沙的影响将会消失。项目施工期的污水经移动厕所收集处理，船舶含油污水集中收集铅封后，再交由有资质单位处理，固体垃圾由环卫部门统一收集后进行处理，杜绝随意丢弃垃圾入海。因此，项目的建设符合惠来南部工业与城镇用海区的环境保护要求相符合。

建设单位在严格落实本报告提出的生态环境保护措施和执行本报告提出的工程运营期海洋环境跟踪监测计划的前提下，项目建设符合符合《广东省海洋功能区划(2011 - 2020 年)》(2012 年)中关于惠来南部工业与城镇用海区的的环境保护要求。

### 6.1.3.2 与《揭阳市海洋功能区划(2015 - 2020 年)》符合性分析

根据《揭阳市海洋功能区划(2015 - 2020 年)》，项目所在海域的海洋功能区划为惠来南部工业与城镇用海区，项目用海占用海洋功能区的管理要求符合情况见表 6.1.3-2。

表 6.1.3-2 项目用海与海洋功能区划的符合性分析一览表

项目利用的功能类型	管理要求		符合性分析	是否符合
惠来南部工业与城镇用海区	海域管理要求	用途管制	1. 相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海	符合
			2. 保障交通运输用海需求	符合
	用海方式控制		3. 允许适度改变海域自然属性，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源，降低生态环境影响	符合
			4. 严禁在龙江河口海域围填海，不得影响河口行洪纳潮	符合
海洋环境保护	环境保护	1. 加强海域环境污染治理，生产废水、生活污水集中处理后须达标排海	项目施工期的污水经移动厕所收集处理，船舶含油污水集中收集铅封后，再交由有资质单位处理，固体垃圾由环卫部门统一收集后进行处理。	符合



项目利用的功能类型	管理要求		符合性分析	是否符合
护要求	2.	加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系	项目落实报告提出的环境动态监测计划，建立完善的溢油事故处理等应急体系后符合要求。	
	3.	基本功能未利用前，执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准	严格按照相关水质、沉积物和生物质量标准执行。	
	4.	工程建设期间及建设完成后，执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准	严格按照相关水质、沉积物和生物质量标准执行。	

综上所述，本项目的建设既符合《广东省海洋功能区划（2011—2020年）》的要求，也符合《揭阳市海洋功能区划（2015—2020年）》的要求。

## 6.2 项目用海与海洋生态红线符合性分析

### 6.2.1 项目所在海域及周边海域海洋生态红线

《广东省海洋生态红线》2017年9月正式获得广东省人民政府批复（粤海渔〔2017〕275号），共划定了13类、268个海洋生态红线区，确定了广东省大陆自然岸线保有率、海岛自然岸线保有率、近岸海域水质优良（一、二类）比例等控制指标，是我省海洋生态安全的基本保障和底线，必须严守，不得突破。

根据《广东省海洋生态红线》，项目不占用海洋生态红线区，周边海域海洋生态红线区主要为东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区（编号206）、惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区（编号208）、神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区（编号209）和神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区（编号210）。本项目也不占用大陆保有自然岸线，附近海域的自然岸线为揭阳龙江河口河口岸线（编号190）、揭阳神泉湾西砂质岸线（编号189）、揭阳神泉内港修复岸线（编号191）、揭阳神泉港口修复岸线（编号192）和揭阳澳角村砂质岸线（编号193）。本项目也不占用海岛保有自然岸线，附近海域无海岛保有自然岸线。

与此同时，结合《广东省海洋生态红线》最新修测数据，项目不占用海洋生态红线区，周边海域海洋生态红线区主要为惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场和神泉珍稀濒

危物种分布区，距离项目约 5km。

### 6.2.2 项目用海对海洋生态红线的影响分析

本项目不占用海洋生态红线区，也不占用大陆保有自然岸线和海岛自然岸线。由图 6.2.1-1 及表 6.2.1-1 可知，本项目周边海域有东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区、神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区和神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区等海洋生态红线区。从本项目施工产生的悬浮泥沙叠加图(图 6.2.2-1)可以看到，悬沙范围未扩散到周边的海洋生态红线区，且本项目施工强度不高，工期较短，因此基本不会对周边海洋生态红线区的生态保护目标产生影响。

周边大陆保有自然岸线中，本项目与揭阳龙江河口河口岸线和揭阳神泉湾西砂质岸线距离最近，分别约 0.6km 和 2.5km。从本项目施工产生的悬浮泥沙叠加图（图 6.2.2-2）可以看到，悬沙范围未扩散到周边的保有自然岸线，项目建设引起的冲淤变化也未影响到周边的保有自然岸线，因此不会对自然岸线产生影响。

本项目论证范围内周边海域无海岛保有自然岸线，悬沙范围未扩散到周边的保有自然岸线，项目建设引起的冲淤变化也未影响到周边的保有自然岸线，因此不会对自然岸线产生影响。

### 6.2.3 项目用海与海洋生态红线的符合性分析

本项目不占用海洋生态红线区。本码头工程采用板桩结构，仅对作业点位表层淤泥产生冲击扰动，悬浮泥沙的产生量很少，影响范围也很小，随着施工的结束，水质恢复到原来状态；港池疏浚施工过程中产生的悬沙主要集中于工程区附近港，可见本项目施工引起的悬浮泥沙扩散影响范围不大。本项目营运期船舶的来往，增加了所在海域的船舶航行密度，增加船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故的几率，本工程主要装卸散货、件杂货、集装箱等，不涉及危险品和化学品货种的储运，并且目前散货和件杂货装卸作业方式可确保其事故落水概率非常小，因此本码头的事故风险主要来源之为突发性事故溢油。溢油预测结果表明，本海区海流微弱，油膜的漂移轨迹主要由风速风向决定，油膜抵岸十分有利于油膜的回收应急处理，通过加强施工监理、加强环境保护措施，溢油油膜扩散对东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区、神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区和神泉芦园湾重要滨海旅游

区限制类红线区等产生影响较小。

施工人员生活污水由施工工地污水处理设施处理,严格控制污水及陆源污染物排放,建立统一的污染物排污区,实施深远海排放,因此对附近海域的水质影响很小;符合所在港口及岸线规划要求。据数模可知,项目用海方式对所在海域的潮流场影响较小。因此,项目建设对海洋水动力、水质、防洪等影响较小,对周边海洋生态红线影响很小,项目建设符合《广东省海洋生态红线》的要求。

本项目也不占用大陆保有自然岸线和海岛保有自然岸线,附近海域的大陆自然岸线为揭阳龙江河口河口岸线、揭阳神泉湾西砂质岸线、揭阳神泉内港修复岸线、揭阳神泉港口修复岸线和揭阳澳角村砂质岸线,附近无海岛自然岸线,见图 6.2.3-1。本项目施工产生的悬浮泥沙范围不会扩散影响到上述自然岸线。因此,本项目对大陆保有自然岸线和海岛保有自然岸线基本不会产生影响。

由上述分析可知,本项目不占用海洋生态红线区、大陆自然岸线以及海岛自然岸线,项目码头位于省政府公布海岸线向陆一侧,对河口生态功能和防洪纳潮影响短暂且很小,但营运期溢油产生的油膜会扩散至东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区而对其造成一定的影响,可通过加强生态环境保护工作、维护海洋生态环境而降低影响。同时还要切实加强安全防卫工作,高度重视通航安全问题,防止风险事故发生,以保护相邻功能区的安全。因此,本项目建设过程中不会对海洋生态红线造成长期影响,符合《广东省海洋生态红线》要求。

## 6.3 项目用海与相关规划符合性分析

### 6.3.1 项目用海与《全国海洋主体功能区划》的符合性分析

本项目为揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程项目,项目建设有利于完善沿海港区功能及结构,服务于地区快速增加的能源、原材料大宗物资和集装箱水路运输需求,加快揭阳港发展,符合“构建布局合理、优势互补、协调发展的珠三角现代化港口群。”的要求,因此,本项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》。

### 6.3.2 项目用海与《广东省海洋主体功能区规划》的符合性分析

本项目位于广东省海洋重点开发区域内,即在沿海经济社会发展中具有重要地位,发展潜力较大,资源环境承载能力较强,可以进行高强度集中开发的海域。

本项目为港口用海，项目建设有助于解决区域沿海港区目前功能及结构不够完善、泊位等级规模偏小、泊位吞吐能力总体偏低的问题，以适应腹地经济和沿海产业带的发展，完善揭阳港港口功能，增强港区辐射能力，满足临港工业迅速发展的需要。可见本项目建设与《广东省海洋主体功能区规划》是相符的。

### 6.3.3 项目用海与《广东省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》的符合性分析

本项目为揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程项目，项目建设可以为南海作业区后方石化工业园区提供有力的支撑保障作用，能够促进揭阳港的开发和港口规模的迅速提升，促进腹地经济和沿海产业带的发展。因此，项目建设符合《广东省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》的要求。

### 6.3.4 项目用海与《粤东港口群发展规划（2016-2030）》的符合性分析

本项目位于揭阳港大南海港区南海作业区，大南海港区是粤东港口群的重要港区和揭阳港最主要的工业港区，由惠来沿海港区神泉作业区和南海作业区合并形成。其中，南海作业区以油品、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为主，兼顾公共物流运输服务，发展成为粤东地区和珠三角地区重要的能源加工供应基地；神泉作业区岸线与南海作业区岸线相接，未来承接大南海石化工业园区石油产业链的中下游产品等水运运输业务，适度发展公共物流码头。

本项目的建设合理利用了揭阳港有限的港口岸线资源，有助于完善并拓展揭阳港惠来沿海港区南海作业区功能，完善揭阳港港口功能，本项目建设与《粤东港口群发展规划(2016--2030)》相符。

### 6.3.5 项目用海与《揭阳港总体规划》的符合性分析

本项目为揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程，位于揭阳市揭阳港惠来沿海港区南海作业区 2#港池内。本项目吞吐量主要考虑后方园区除中石油项目以外的其它石化企业原料进港、产成品出运以及腹地范围部分其它散杂货的进出。前沿线与港口规划前沿线方向一致，岸线利用及建设规模均符合规划，建成后作为石化园区的配套公共设施，是对揭阳港惠来沿海港区南海作业区港口功能很好的补充和完善。因此，本项目建设符合《揭阳港总体规划》。

### 6.3.6 项目用海与《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》的符合性分析

聚焦大南海石化工业区绿色石化产业，打造世界级临港石化产业集聚区，造成地区能源、原材料和产成品的水路运输需求持续增加，迫切需要港口提供支撑。本工程新建1个70000DWT通用泊位和3个50000DWT多用途泊位及相应配套设施，设计年通过能力散货220万吨，件杂货420万吨，集装箱21.5万TEU，作为石化园区的配套公共设施，建设时机成熟，建成后能提升揭阳港的港口公共运输服务水平及区域竞争力。本项目的建设是实现《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》中期发展目标的需要。

### 6.3.7 项目用海与《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）的符合性分析

《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（以下简称“调整方案”）是在《揭阳港总体规划》《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》的基础上，根据LNG、LPG、生产生活公共物资运输需求预测结果、港区岸线土地资源开发利用情况及通航条件，对1#和2#港池平面布置进行调整：（1）主要是明确1#港池调整的LNG码头布置方案；（2）调整2#港池的平面布置，主要包括取消填海、增加两侧泊位、调整部分泊位功能等。南海作业区的功能为：以油品、石化产品、LNG、LPG等能源类货物装卸、存储、中转为重，适当兼顾公共物流服务的专业化作业区，未来发展成粤东地区和珠三角地区重要的能源储运基地，支持发展临港产业发展。

根据2017年9月批复的《广东省海洋生态红线》，大陆保有自然岸线，龙江河口以西港口岸线从1.8km调整为1.7km。2#港池仍位于龙江河口东侧靠西1.6km港口岸线，规划码头岸线总长约5.1km。东西两侧防波堤内侧为液体散货泊位岸线，北侧自西向东依次规划为通用泊位码头岸线、多用途码头泊位码头岸线。

提出南海作业区2#港池布置规划调整方案如下：将顺岸通用泊位增加多用途泊位功能，岸线调整至海陆分界线处，后方可形成堆场。规划液体散货泊位码头岸线4087m，规划多用途泊位码头岸线1040m，规划通用泊位码头岸线300m。顺岸岸线为1个7万吨级通用泊位岸线和3个5千~7万吨级多用途泊位岸线，规划货种为散货、件杂货、滚装船和集装箱，满足港口物流发展需求。西防波堤内侧规划4个泊位，其中防波堤根部内侧规划1个5万吨级液化气泊位，海侧规划3个5千~5万吨级液体散

货泊位（规划岸线长度按 5 万吨级液体散货泊位计算，可兼顾 4 个 5 千吨级液体散货泊位），东防波堤内侧规划 8 个 5 千~5 万吨级液体散货泊位（规划岸线长度按 5 万吨级液体散货泊位计算，可兼顾 13 个 5 千吨级液体散货泊位），南防波堤内侧规划 2 个 5 万~10 万吨级液体散货泊位和 1 个 5 千~5 万吨级液体散货泊位（南防波堤内侧规划岸线长度可兼顾 4 个 5 千吨级液体散货泊位）。西防波堤内侧规划工作船舶泊位 174m，可与液体散货泊位协调使用。原陆域回填方案取消，通用及多用途泊位岸线后退约 819m 至天然岸线附近，调整后陆域纵深 800m。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案（报批稿）》（2016.07），通用码头区域主要由填海造地完成，而根据国务院严控围填海政策要求，全面停止除国家重大战略项目外的新增围填海项目审批，原规划中的通用码头的岸线需后退，不再考虑填海。目前的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》已将海通用码头岸线调整至海陆分界线。本项目的码头岸线位置与该规划调整方案保持一致。本项目的建设是进一步完善并拓展揭阳港惠来沿海港区南海作业区功能，符合《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》（2021.06）。

### 6.3.8 项目用海与《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》的符合性分析

2018 年 8 月广东省人民政府批复了《揭阳市城市总体规划（2011—2035 年）》，《规划》指出揭阳市发展目标之一为“以现代化区域交通基础设施为依托，把揭阳建设成为广东新型工业化城市、重要石化能源基地、粤东航空物流基地”。规划揭阳港口为“两港（港区）七区（作业区）”的总体格局。榕江港区分为：仙桥作业区、地都作业区 2 个作业区；惠来沿海港区分为：南海作业区、神泉作业区、前詹作业区、资深作业区、靖海作业区 5 个作业区。市域形成“一主、四副、三区、五轴”的网络状城镇空间结构。“三区”指揭普城市经济区、西部生态经济区和南部临海经济区，其中南部临海经济区通过整合沿海优势资源条件，建设成为立足粤东，依托珠三角，服务全国和东南亚，以石化、能源、装备制造为主体的现代化临海产业集聚区。本项目所在位置为揭阳港惠来沿海港区，与城市总体规划相符，推动现代化临海产业集聚区的建设发展，符合《揭阳市城市总体规划（2011—2035 年）》。

### 6.3.9 项目用海与《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》的符合性分析

2018年8月揭阳市审议通过了《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》，确定惠来县发展目标、城市定位与规模、产业发展、综合交通等规划布局和管控要求。《规划》提出惠来县城市职能之一为**国家级临海产业重要集聚区**，近期发展目标之一为“到2020年全面推进揭阳滨海新区重大交通、市政等基础设施和产业项目建设，粤东新城、**大南海石化工业区建设初具规模**”。县域产业布局规划形成沿海经济带和城镇服务发展产业带2条产业发展带，以及揭阳惠来临港产业园、**大南海石化工业区**、先进制造业产业园等21个相对集中的产业园区。规划惠来港口为“一港五区”的总体格局。本项目是公共通用码头，位于大南海石化工业区，项目建设是揭阳港有序开发、逐步实现港区规划目标的重要组成部分，配合着腹地经济的发展而循序渐进，逐步发展、逐步壮大，符合《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》的要求。

### 6.3.10 项目用海与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立生态环境准入清单管控体系。提出“要优化市域空间发展格局。**聚焦“一城两园”**，加快滨海新区开发建设，推动空间资源和高端要素集聚。**优化临港产业布局**，依托深水良港资源及配套的仓储物流体系，加快发展绿色石化、海上风电与海工装备，打造世界级绿色石化产业基地和海洋新兴产业示范基地。**支持大南海石化产业向下游产业链延伸**，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，采用一流的工艺技术和生态环境标准要求，**发展基础化工、精细化工及新材料产业**”，也提到要“发挥集聚效应，推进工业项目入园建设，**大南海石化工业区、惠来临港产业园重点发展“油、化、气、电”四大基础工业，加快构建以产业链为重点的创新链**”。在揭阳市陆域环境管控单元准入清单中，提出了对揭阳大南海石化工业区重点管控单元的要求，在海域环境管控单元准入清单，提出了对惠来南部工业与城镇用海区重点管控单元的要求。本项目陆域部分的建设主要是为码头的运行、货物的运送和存放提供空间，布设前沿作业地带、堆场、仓库、预留用地、现场办公楼、候工楼、中心变电所、供水调节站、机修库、工具库、油污水处理站等配套设施，符合揭阳大南海石化

工业区重点管控单元在区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控等方面的要求；本项目的建设是立足海洋开发需求，服务临港产业布局，积极支撑后方新型产业的需要，依托相关规划和公共防波堤等基础设施的建设，贯彻节约集约用海。项目整体污染排放较少，并设置污染应急预案，尽可能降低环境影响，符合惠来南部工业与城镇用海区重点管控单元的要求。

综上所述，揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程项目建设与《全国海洋主体功能区规划》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省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》、《粤东港口群发展规划(2016—2030)》、《揭阳港总体规划》、《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》、《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）、《揭阳市城市总体规划（2011—2035年）》、《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》、《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》等规划的要求相符合。



## 7 岸线占用不可避免性分析

### 7.1 上位规划及基础设施先行工程不可避免性分析

#### 7.1.1 《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）

2021年6月19日，《揭阳市人民政府关于揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案的批复》中提出，《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》业经省政府同意，由揭阳市交通运输局按程序公布并组织实施。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案(报批稿)》(2021年6月)，南海作业区位于广东省揭阳市惠来县沿海，南海作业区后方是揭阳大南海石化工业区，南海作业区主要为后方工业园区提供原材料及产品运输通道，南海作业区的功能为以油品、石化产品、LNG、LPG等能源类货物装卸、存储、中转为主，适当兼顾公共物流服务的专业化作业区，未来发展成为粤东地区和珠三角地区重要的能源储运基地，支持发展临港产业发展。其中的2#港池位于龙江河口以东段靠西1.6km港口岸线，主要布置有通用码头区和液体散货码头区，规划液体散货泊位码头岸线4087m，规划多用途泊位码头岸线1040m，规划通用泊位码头岸线300m。共规划布置12个泊位，均为深水泊位，顺岸岸线为1个7万吨级通用泊位岸线和3个5千~7万吨级多用途泊位岸线，规划货种为散货、件杂货、滚装船和集装箱，满足港口物流发展需求。西防波堤内侧规划4个泊位，其中防波堤根部内侧规划1个5万吨级液化气泊位，海侧规划3个5千~5万吨级液体散货泊位（规划岸线长度按5万吨级液体散货泊位计算，可兼顾4个5千吨级液体散货泊位），东防波堤内侧规划8个5千~5万吨级液体散货泊位（规划岸线长度按5万吨级液体散货泊位计算，可兼顾13个5千吨级液体散货泊位），南防波堤内侧规划2个5万~10万吨级液体散货泊位和1个5千~5万吨级液体散货泊位（南防波堤内侧规划岸线长度可兼顾4个5千吨级液体散货泊位）。西防波堤内侧规划工作船舶位174m，可与液体散货泊位协调使用。

本工程为揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程，位于南海作业区2#港池顺岸岸线内规划建设的通用、多用途码头区，拟新建1个70000DWT通用泊位和3个50000DWT多用途泊位及相应配套设施，计划转运货种为散货、件杂货和集装箱，符合2#港池“顺岸岸线为1个7万吨级通用泊位岸线和3个5千~7万吨级多用途泊位

岸线，规划货种为散货、件杂货、滚装船和集装箱”的要求，且本项目的码头岸线走向与该规划调整方案保持一致，并将码头岸线沿着规划岸线平行向内退至省政府公布海岸线（2022）以内，内退后码头岸线与规划岸线之间相距约 14.5m。本项目所占用的岸线在港口规划中划定为港口岸线。因此，综合分析，本项目的建设是符合《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》（2021 年 6 月）的要求的。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》要求，目前南海作业区后方陆域及配套设施均在建设中，且已形成一定规模，本项目是充分服务大南海石化工业发展，满足后方临港企业原料、产成品进出需求，同时以榕江内河港区功能转化升级为蓝图，承接榕江内河港区部分货种转移、满足腹地生产生活所需物资需求，发挥揭阳港疏港铁路、揭阳至惠来铁路、广梅汕连接线和国家中长期铁路网等基础铁路设施互联互通作用，加强与闽粤赣其他城市的物资联动的需要。历经 2 年多前期报建，目前已经取得揭阳市交通局的批复，取得市发改的备案证，已完成了包括通航条件影响论证、节地评价、节能评估、安全预评价等专题，其他相关专题也正在陆续开展中。与此同时，在 2022 年 3 月，《广东省发展改革委关于下达广东省 2022 年重点建设项目计划的通知》中明确揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程作为广东省 2022 年重点建设项目之一，为此揭阳市政府目前正加快推进揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程等项目投资建设。揭阳市自然资源局按照省自然资源厅和市委市政府部署，重点把握用地用海保障和审批工作。

综上，南海作业区规划调整方案需要占用自然岸线进行建设，而本项目正是属于《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》中需要占用岸线进行建设的项目，根据规划，其占用岸线具有一定的不可避让性。

### 7.1.2 揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程

揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程作为南海作业区公共港区（2#港池）的公共码头防波堤工程，是公共港区（2#港池）的基础设施先行工程。公共码头防波堤的建成，除了满足腹地城市及石化园区企业生产所需原料及产品输送运输需求、实现企业自身良性健康发展的需要，也是促进大南海石化工业园化工项目发展的重要基础条件及关键工程，有助于优化整个揭阳市沿海经济带投资环境及巩固、增强城市区域竞争力。

2015 年 5 月 12 日，《广东省发改委关于下达广东省 2015-2017 年沿海航道等公共基础设施建设项目前期工作计划的通知》（粤发改交通函（2015）1993 号）将此项

目列入了计划之内，项目于 2017 年已取得《广东省发展和改革委员会关于揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程可行性研究报告的批复》（揭市交〔2017〕94 号）、《广东省交通运输厅关于揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程初步设计的批复》（粤交基〔2017〕1217 号），且已获海域使用许可，拿到海域使用权证书。

本项目需在防波堤形成良好环抱条件的前提下进行建设，已确权的揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程目前已开展施工工作，目前东堤建设长度约为 1200m，西堤建设长度约为 600m，到 2022 年 10 月，东堤预计建设长度为 1800m，西堤预计建设长度为 800m，见图 7.1.2-1~7.1.2.4。防波堤建设产生的冲淤和水动力变化对砂质岸线将产生一定影响，且防波堤工程建设期间，考虑到安全等因素，需对沙滩进行围护，将对沙滩功能产生一定影响。



图 7.1.2-1 码头东侧东防波堤工程现状建设情况（拍摄时间：2022 年 6 月）

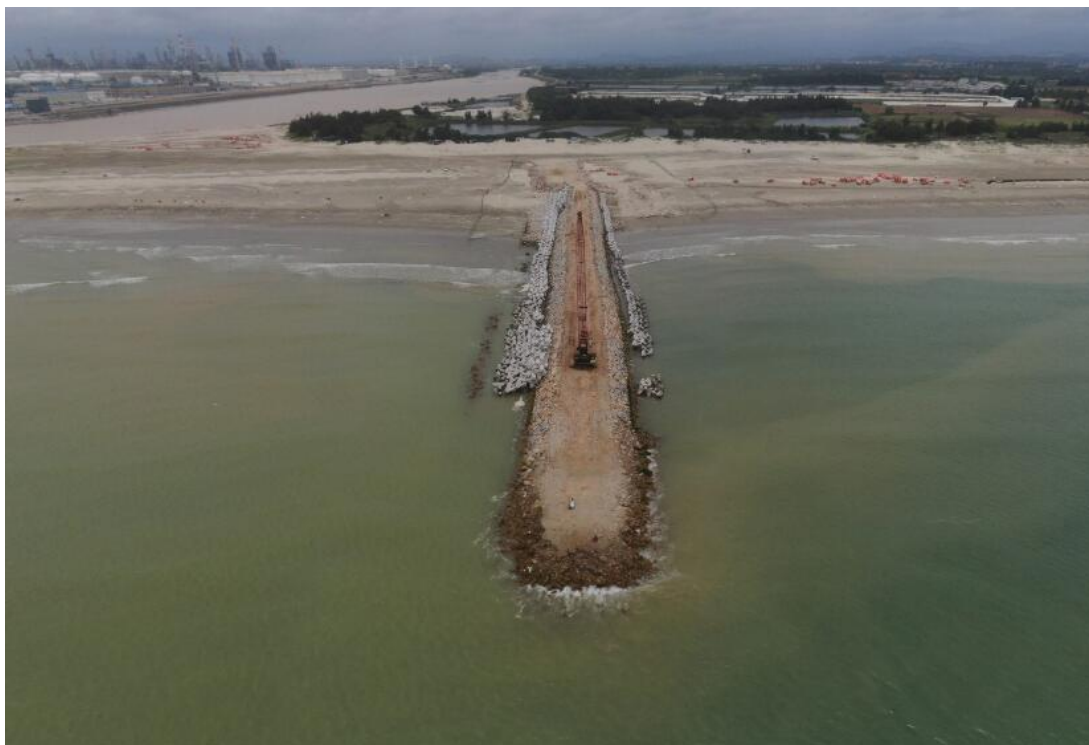


图 7.1.2-2 码头西侧西防波堤工程现状建设情况（拍摄时间：2022 年 6 月）



图 7.1.2-3 码头东侧东防波堤工程现状建设情况（拍摄时间：2022 年 8 月）



图 7.1.2-4 东防波堤工程现状建设情况（拍摄时间：2022 年 8 月）

综上所述，本项目的建设是符合已批复的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》（2021 年 6 月）的要求；占用岸线遵循规划设计，且在港口规划的利用类型中划定为港口岸线。目前后方陆域的大南海石化工业区已开始建设，并已取得一定规模，且本项目建设的基础工程——揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程已获批复且接近完工。项目建设是促进后方大南海石化工业区的发展，承接惠来县乃至揭阳市的货品和产业转移以及基础设施建设的重要支撑，且作为广东省 2022 年重点建设项目之一，相关部门正按相关政策及规范要求，积极推动项目审批与建设。因此，项目选址及岸线利用方案具有一定的不可避让性。

## 7.2 生态红线的符合性分析

结合 6.2 节分析，《广东省海洋生态红线》2017 年 9 月正式获得广东省人民政府批复（粤海渔〔2017〕275 号），共划定了 13 类、268 个海洋生态红线区，确定了广东省大陆自然岸线保有率、海岛自然岸线保有率、近岸海域水质优良（一、二类）比例等控制指标，是我省海洋生态安全的基本保障和底线，必须严守，不得突破。

根据《广东省海洋生态红线》，项目不占用海洋生态红线区，周边海域海洋生态红



线区主要为东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区（编号 206）、惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区（编号 208）、神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区（编号 209）和神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区（编号 210）。本项目也不占用大陆保有自然岸线，附近海域的自然岸线为揭阳龙江河口河口岸线（编号 190）、揭阳神泉湾西砂质岸线（编号 189）、揭阳神泉内港修复岸线（编号 191）、揭阳神泉港口修复岸线（编号 192）和揭阳澳角村砂质岸线（编号 193）。本项目也不占用海岛保有自然岸线，附近海域无海岛保有自然岸线。各红线区、大陆自然岸线保有的分布详见图 7.2-1 和图 7.2-2。

与此同时，结合《广东省海洋生态红线》最新修测数据，项目不占用海洋生态红线区，周边海域海洋生态红线区主要为惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场和神泉珍稀濒危物种分布区，距离项目约 5km。

本项目不占用海洋生态红线区、大陆自然岸线以及海岛自然岸线；项目码头位于省政府公布海岸线向陆一侧，对河口生态功能和防洪纳潮影响短暂且很小，在切实加强安全防卫工作，高度重视通航安全问题，防止风险事故发生的前提下，本项目建设过程不会对周边的海洋生态红线造成长期影响，符合《广东省海洋生态红线》要求。

## 7.3 占用岸线的必要性分析

### （1）结构的整体性及耐久性分析

根据腹地需求和货种缺口，本项目拟规划建设适用于散货、杂货、钢材、集装箱的通用码头，通用码头能够进行多种货物装卸作业的码头，一般以装卸件杂货为主，荷载大（堆货设计荷载 80kpa），且容易因装卸效率的变化造成超载，需要结构具备较强的适应超大荷载变化的能力。码头拟建 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位，停靠船型较大，且散货、杂货、集装箱等运送的货物需要有集运、贮存的宽阔堆场，有供货物分类及大型专门设备进行装卸、运输的场地，充分保证货物装卸、运输质量，提高码头装卸效率。从结构的整体性和耐久性上，顺岸式实体直墙结构，与后方陆域连成整体，坚固耐久，整体性强，对超载和工艺变化适应都较强，最为合适，且是效率最高的方案。

离岸式方案（引桥式、满堂式）采用高桩透空结构，结构主要由上部结构（梁板或墩台）和桩基组成，通过上部结构将作用在码头上的荷载经桩基传给地基，底部透空，

桩基结构长期受风、浪、流直接作用，结构的整体性、耐久性、对超载以及工艺变化的适应能力都较差。本项目散货、钢材等货种，采用高桩梁板结构或高桩墩台结构风险较大，投资较高，不是合适的结构选型形式。

### （2）桩基结构对本工程地质的适应性分析

至 2022 年 8 月 13 日，已累计完成通用码头的勘探钻孔 157 个，其中，码头孔完成 131 个、陆域孔完成 19 个、港池孔完成 7 个。131 个水工码头的钻孔中有 10 个孔位揭露-20 至-30 米标高开始出现岩石夹层，层厚 1 米至 6 米。岩石夹层上下均有软弱土层，不能为桩基提供足够的承载力，必须采用冲孔穿岩的方式方可完成桩基施工。本项目方案码头外缘线后退至省政府公布海岸线向陆一侧，码头采用板桩结构，是更好的适应工程地质，更高效地提高码头稳定性和后期运营安全性的需要。若采用透空式桩基的离岸式方案，则桩基数量庞大，施工困难，工期长，投资大，不是最优的结构选型形式。

### （3）码头运营的便利性分析

根据腹地需求和货种缺口，本项目拟规划建设适用于散货、杂货、集装箱的通用码头，通用码头能够进行多种货物装卸作业的码头，一般以装卸件杂货为主。码头停靠船型较大，且散货、杂货、集装箱等运送的货物需要有集运、贮存的宽阔堆场，有供货物分类及大型专门设备进行装卸、运输的场地，本项目方案充分利用陆域空间，保证货物装卸、运输质量，提高码头装卸效率，且与后方大南海石化工业区形成连贯的运输网络。若采用透水式结构的布置，承重性相对较差，对货物超载的适应性差；且在平面布置上无法实现码头与堆场的充分直接衔接，货物的集疏运均需通过车辆或皮带机往返于码头与堆场之间，运输距离远，装卸效率低，容易造成交通拥堵，影响生产效率，对交通组织和生产管理也具有很大挑战。较难满足码头需求，布局合理性不足。具体方案比选内容见下节分析。

综上，从结构的整体性及耐久性、桩基结构对本工程地质的适应性和码头运营的便利性这几方面的分析可见，在不进行填海的前提下，本项目将码头前沿布置在岸线附近，开挖沙滩为港池进行通用码头工程的建设是最优的结构方案，其占用自然岸线是必要的。

## 7.4 工程方案比选分析

下面针对本项目推荐方案（即方案一：顺岸-连片式方案），离岸-栈桥方案（方案二）、离岸-满堂方案（方案三）三个方案进行对比，从社会、经济、生态三个方面进行

比选分析，分析本项目工程方案的适宜性。

### 7.4.1 防波堤建设对沙滩产生的影响

#### 7.4.1.1 防波堤的建设对沙滩冲淤及水动力影响分析

根据《揭阳港大南海东岸公共进港航道工程和码头防波堤工程潮流泥沙观测分析报告》中的分析，神泉湾向南开敞，海湾开口宽度超过 20km，上岬角（澳角至屿头角）偏向粗端。岸线走向呈 EN~SW 向，岸滩坡度较为平缓，约为 1/700，湾内表层沉积物以细砂为主，高潮岸线以上发育着植被。沙滩区域主要受控于风、波浪、潮汐等海洋动力条件，同时也受到该海湾地形、泥沙条件及龙江流域来水来沙条件的影响。

该海域以波控为主，显示出近岸水域波浪动力较强。主要浪向为 E、ESE 和 SE 向，强浪为 SE~ESE 向，S~SSE 向次之。但由于防波堤的存在，港池内波浪动力也较弱。工程附近除隆江河改道干流入海口外，再无其他大河汇入，沙源有限，附近岸线受河流来沙影响很小。在潮流泥沙观测期间内，海水较清，所取水样基本为清水，水体含沙浓度很低。由于东西防波堤的遮蔽，泥沙平常情况多以悬移质运动为主，在台风等海洋灾害引起的大浪情况下，伴有推移质泥沙运动。

结合 3.1.4 节分析，防波堤附近站点涨潮历时大于落潮历时，其中平均涨潮历时为 6 小时 10 分钟，平均落潮历时为 1 小时 40 分钟，相差约 4 个半小时，而涨潮流速小于落潮流速，再加上水体含沙量较小，底部泥沙难以发生再悬浮，自然净化率弱。

由此可见，防波堤建成后可能产生以下变化：①港池内水动力变弱，泥沙平常情况多以悬移质运动为主，且由于涨潮历时大于落潮历时，而涨潮流速小于落潮流速，泥沙将在沙滩附近有淤积过程。②结合 3.1.4 节分析，本区域沉积物以粉砂为主，颗粒组成较细，质地较粘。根据张春华等对于《北海银滩泥化与硬化成因初探》的研究，细颗粒粘性泥沙在海洋环境中往往以絮团形式存在。在海浪、海流等动力作用下，絮团不断地发生分散或絮凝，絮凝状态下的细颗粒泥沙会以较快的速度沉降于海底，水体中含沙量较高时，会有大量的细颗粒泥沙在底床落淤，形成淤泥层。泥沙动力学研究表明，沉降在海底的细颗粒泥沙能够承受较大的起动流速，不容易再悬浮到水体中，而是倾向于滞留海底底床。底床附近的细颗粒泥沙经历长期累积，形成浮泥层，即“泥化”过程。砂质海滩出现泥化与硬化的原因，是在某一段时期内进入海域的外界泥沙来源增加，使得该海域水体含沙量增大，细颗粒泥沙淤积加剧所致。而防波堤建设形成的环抱式缓慢水



动力环境以及船只通行、施工产生的悬浮泥沙等都可成为细颗粒粘性泥沙来源，成为引起海滩泥化的因素。根据 8 月现状调研情况，随着防波堤的建设，沙滩泥化程度逐渐增强，且有黑化趋势。

#### 7.4.1.2 防波堤的建设对沙滩的生态环境影响分析

##### (1) 防波堤工程建设对沙滩资源的影响

**工程建设前的岸滩演变：**根据《揭阳港大南海东岸公共进港航道工程和码头防波堤工程海岸动力地貌调查与岸滩演变分析》的结果可知，神泉湾是一个具有历史性、动态性的弧形海岸体系。随着海平面上升，内陆架粗颗粒泥沙供给充足，沙坝在波浪横向加积和越冲沉积作用下，不断在垂向上高程增大、同时在平面上向陆横向整体迁移，是为滨面转移过程。当海平在上升进入澳角（上岬角）和鸡兰礁（下岬角）之间的神泉湾时，受岬角对优势波浪的绕射、折射影响，沙坝迁移趋缓同时岸滩形态弯曲。

近 3000 年来，由于内陆架泥沙供给减少，神泉湾弧形海湾凹入度不足，湾顶段的长期变化趋势主要表现为岸滩侵蚀、泥沙西送，岸线后退以增大湾顶弧度，这一过程相对活跃和明显，总体来看仍处于侵蚀型动态平衡状态。直线段岸滩“风成沙丘-滩肩-滨面”动力地貌体系完整，抵御波浪的功能良好，波浪虽强但泥沙以横向运动为主，因而在长期的海滩循环过程中，只是表现为缓慢的侵蚀后退趋势。

综合神泉湾波浪动力场、表层沉积物输运趋势、沿岸输沙计算结果与分析以及波控龙江河口动力地貌过程，依据弧形海岸基本原理，神泉湾弧形海岸体系动力地貌模式如图所示。

基于数次现场岸海岸动力地貌调查、海滩剖面测量和海滩沙样、工程海域表层沉积物的数据和分析，龙江新开入海河口以东岸滩表现出较为明显的“自东向西”岸滩泥沙纵向输运趋势，至河口东缘直线岸段转变为垂岸横向输运趋势。2015 年 9 月和 2014 年 5 月，龙江河口以东侧长约 6km 的海滩的两次重复测量对比表明滩面加积，海滩体积增加了约  $5.83 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

综上，龙江河口泥沙来量很少，对神泉湾岸滩演变作用甚微，神泉湾泥沙运动以横向运动为主。神泉湾弧形海岸存在一定量的沿岸输沙，但量值不大，而且存在龙江河口外坝转运和显著的垂岸转运过程，沿岸输沙对岸滩地形影响不大。神泉湾弧形海岸处于侵蚀型动态平衡状态，岸滩侵蚀/堆积调整变化幅度不大。

**工程建设后对沙滩资源的影响：**基于防波堤工程建设前后潮流场的变化和泥沙回淤强度计算结果分析，本工程西防波堤与中委广东石化项目构成上波侧岸段的下岬角和次级下岬角，遮蔽 SW 向浪形成小弧形，控制着未来岸滩演变趋势。与此同时，本工程西防波堤对龙江河口东缘局地岸段也是优势浪向的上岬角，不仅减缓了自东向西沿岸输沙对龙江河口的不利影响，而且防波堤与龙江河口拦门沙浅滩共同构成一个局地小弧形岸段，河口拦门沙浅滩及其东缘岸滩的向海淤展速率趋缓。

基于防波堤工程后波浪动力模拟和沿岸输沙计算结果，东防波堤对不同浪向（E、ESE、SE、SSE、S、SSW、SW）的绕射、折射影响的上波侧岸段长度大致在 2~5km 范围，偏西向浪的受影响范围明显大于偏东向浪。

东防波堤的建设，对岸滩泥沙的输移产生两种效应。①在沿岸方向，东堤堤根是其上波侧沿岸泥沙流的“归宿地”，发生停滞堆积；而且，在偏西向浪作用期间，由于东堤的有效遮蔽，这些堆积泥沙难以再度起运，不能向东（即不能由波浪弱向波能强的区段）输运；因此，工程后堤根东侧邻近岸滩呈堆积型动态调整和演变趋势。②在垂岸（向/离岸）方向，优势浪向（SE 至 S 向浪）在东堤上波侧岸段具有显著的向岸输移作用（这与工程海域表层沉积物的二维输运趋势一致），东堤堤根海滩滩肩堆积抬高；与此同时，近岸水域由于波浪增水，滩回退水流相对增强，将导致-2~-5m 水下岸滩等深线向海堆积凸伸；因此，工程后东堤东侧邻近岸滩宽度增大，滩肩和下水岸滩同时向海堆积外推。然而，上述沿岸和垂岸泥沙运动及其堆积外展趋势，也必将受到堤头处波能相对集中、指向堤根的能量梯度的限制，从而在堤根东侧发展和分布一个弧形岸滩。工程后东堤上波侧弧形岸滩的堆积范围大致以距堤根 3km 为限，其泥沙来自更加靠近神泉渔港的侵蚀岸段。由于泥沙供给严重不足，工程后东堤堤根处岸滩的堆积外展速率不大，岸滩堆积范围不会超过现状水深-5m 线。

综上，防波堤工程建成后，对沙滩的影响主要集中在两个岸段，即防波堤上波侧沙质岸滩和龙江河口岸段。特别是东防波堤垂岸延伸至 10m 水深处，构成一个突伸于岸外的人工岬角，调控着上波侧方向 3~5km 范围的沙质岸滩的侵蚀或堆积调整变化，其中，距东堤 2km 岸段泥沙持续堆积、岸滩向海外展；距东堤 4km 附近岸段将遭受侵蚀，岸线后退。

## （2）防波堤工程建设对沙滩自然属性的影响

基于工程前后潮流场的变化和泥沙回淤强度计算结果分析，防波堤工程建设主要导致防波堤附近水域的水动力要素发生了变化，防波堤建成以后，防波堤头部附近的

外侧海区流速有所增强，港池内流速明显减弱，防波堤东侧近岸水域流速也有所减弱。在不考虑风浪作用时，淤积强度和淤积量均不大，正常天气条件下，作业区泥沙回淤水平较小。即使在台风极端大浪发生时，可造成一定量泥沙骤淤，但淤积强度亦不大，通过正常疏浚维护即可保证通航要求。工程附近除龙江河改道干流入海口外，再无其他大河汇入，附近岸线受河流来沙影响很小。泥沙平常情况多以悬移质运动为主，在大浪时近岸伴有推移质泥沙运动。

受东防波堤的遮蔽和阻滞，上波侧岸段自西向东的沿岸输沙量锐减，工程后（ $1.08 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）的量值不到工程前量值（ $3.52 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）的三分之一（30.68%）；上波侧岸段自东向西的沿岸输沙量值由工程前（ $6.81 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）增大至工程后  $11.44 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，相对增大了 82.67%，因此，虽然工程后上波侧岸段的总输沙量变化不大，自东向西的净输沙量约为工程前的 3.15 倍，增幅达  $7.07 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。东堤以东 0~2km、2~4km 和 4km 以东，分别对应于新的人工岬角控制之下的遮蔽段、过渡段和直线段，相应地，在工程后将分别表现为显著堆积、蚀积季节性变动和明显侵蚀的演变状态。

龙江河口及其东侧的沙质岸滩，在自然状态下因属于神泉湾的过渡段和直线段。然而，在新的人工构筑物岬角（防波堤）的控制下，发生了显著改变：（1）澳头基岩岸段受突伸幅度和廓线方向（与神泉湾成钝角）的影响，其掩护和遮蔽区段仅限于神泉渔港口门附近；（2）一期港区东防波堤东侧局地区段是偏南至西南向浪的一个小弧形海岸；（3）神泉渔港防波堤、胸墙防护岸段及其西侧的部分沙质岸段构成双岬角之间的过渡段和直线段。

考虑到防波堤人工构筑物岬角对波能分布的调控作用、上波侧岸滩供沙长期不足和沙质岸滩的季节调整变化，东堤堤根堆积、岸线外推的速率不大，推断防波堤的淤积年限超过 30 年，甚至不会出现沿岸输沙越堤现象。综上，防波堤的建设对沙滩自然属性和海域自然属性会产生一定的变化。

### （3）防波堤工程建设对沙滩生境的影响

根据《揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程海域使用论证报告》，防波堤工程建设用海面积 46.6223ha，防波堤所在海域水深很浅，均为浅海湿地，合计占用浅海湿地 48.9695 ha（含重叠区 2.3472ha），占用自然岸线 106.3m，其中，工程东防波堤占用自然岸线 46.1m，西防波堤占用自然岸线 60.2m，用海方式为非透水构筑物，工程土石方量约 343.23 万  $\text{m}^3$ （含堤心石和扭王字块），疏浚量为 22.41 万  $\text{m}^3$ 。因此，防波

堤所在海域的地形改变较大，相应引起水动力的变化和由水动力变化导致的地形地貌与冲淤环境的变化。

防波堤工程对沙滩浅水水域的水动力环境影响，主要集中在防波堤内。东北面和西南面，东面和东南面影响略小；防波堤围蔽的港池内水动力场变得极弱，而防波堤附近 3km 范围内的海域也有一定程度的变化，3km 以外的海域水动力环境变化不大。

防波堤工程对沙滩浅水水域水质环境影响为施工期基槽开挖、堤身推填等施工活动带来的悬浮物增加。此外还有施工人员生活污水、施工船舶废水、生活垃圾等影响。工程营运期无污染物排放，因此不会影响水质环境。

防波堤工程对沙滩浅水水域沉积物环境影响主要是施工过程中，沉积物被搅动悬浮后再次沉积，会对沉积物环境造成一定的干扰。根据沉积物的环境质量监测结果可知，调查海区沉积物质量良好，各监测因子均符合一类标准，在疏浚土的分类中全部属于清洁的沉积物。因此由本海区扰动的悬浮物再次沉积对本海区表层沉积物环境质量不会产生明显的影响，沉积物质量仍将基本保持现有水平。

#### (4) 防波堤工程建设对沙滩生物的影响

**工程建设前的潮间带生物和底栖生物状况：**根据中国科学院南海海洋研究所于 2013 年 11 月、2014 年 4 月在防波堤工程海区开展海洋生物生态现状调查的结果，工程建设前的潮间带生物和底栖生物状况如下：

**底栖生物：**2013 年 11 月秋季调查共记录大型底栖动物 63 种，其中环节动物多毛类 38 种、软体动物 9 种、甲壳动物 11 种、棘皮动物 3 种和其它动物 2 种，型底栖动物平均栖息密度为 193ind./m<sup>2</sup>，以多毛类密度最高，为 116ind./m<sup>2</sup>，底栖生物平均生物量为 17.79g/m<sup>2</sup>，多样性指数(H')变化范围在 2.47~3.98 之间，平均值为 3.36。均匀度范围在 0.63~0.96 之间，平均为 0.88。2014 年 4 月春季调查期间共出现了包括多毛类环节动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物、腔肠动物、脊索动物和昆虫动物在内 7 大门类在内的底栖生物 40 科 49 种，平均生物量为 110.38g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 135.71Ind./m<sup>2</sup>，多样性指数的分布范围在 1.837~3.190 之间，平均为 2.650；均匀度指数方面，其分布范围在 0.908~0.986 之间，平均为 0.941。

**潮间带生物：**2013 年 11 月秋季调查，采集到的潮间带生物共有 9 大门类 72 种，以节肢动物种类最多，平均生物量为 122.29 g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 92ind./m<sup>2</sup>，在垂直分布上，潮间带生物的生物量表现为中潮区最高，高潮区最低，即中潮区 > 低潮区 > 高潮区，样性指数平均为 2.42。均匀度指数平均为 0.73。2014 年 4 月春季调查共采集

到的潮间带生物包括腔肠动物、多毛类动物、星虫动物、软体动物、甲壳类动物、棘皮动物和脊索动物在内的 7 大门类 39 科 56 种，生物平均生物量为  $58.17\text{g}/\text{m}^2$ ，平均栖息密度为  $38.50\text{ind}/\text{m}^2$ ，在垂直分布方面，本海区潮间带生物的生物量表现为低潮区>中潮区>高潮区，而栖息密度则表现为中潮区>低潮区>高潮区，多样性指数分布范围在 3.768~4.146 之间。

综上，防波堤工程建设前该区域的底栖生物和潮间带生物量及栖息密度均较高，多样性指数和均匀度指数属于较高水平，说明本海域物种分布较均匀，生态环境良好。沙滩生物分布均匀，物种丰富，潮间带生态环境良好。

防波堤工程建设造成的生态影响主要发生在施工期，施工期生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要是抛砂垫层、块石抛填等施工过程直接破坏底栖生物生存环境并造成海洋生物的死亡。间接影响指工程施工期抛砂垫层、块石抛填等过程引起施工水域的悬浮物浓度增加，导致海域水质暂时性变差而引起生物生存环境恶化，进而导致部分生物的死亡。基槽开挖和堤心石推填对海洋生态的较实质性影响是将彻底改变工程区底面原有的底栖生态环境。施工直接破坏的底质面积为  $8.97\text{hm}^2$ 。栖息于这一范围内的底内动物和底上动物因堤身覆盖将全部丧失，部分游泳能力较差的底栖游泳生物也将因躲避不及而被伤及或挖离。受影响的包括多毛类、软体动物、甲壳类、棘皮类以及底栖鱼类等多种基础饵料生物。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》（以下简称《规程》），底栖生物的损失按以下公式进行计算：

$$Wi = Di \times Si$$

式中： $Wi$  为第  $i$  种生物资源受损量，单位为尾、个或千克（kg）； $Di$  为评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为尾/ $\text{km}^2$  或个/ $\text{km}^2$  或千克（kg）/ $\text{km}^2$ ； $Si$  为第  $i$  种生物占用的渔业资源水域面积，单位为  $\text{km}^2$ 。

防波堤占海 48.97 公顷。

根据 2014 年 4 月和 2013 年 11 月春、秋两季底栖生物量的平均值  $64.085\text{g}/\text{m}^2$  进行估算。则本项目用海引起底栖生物直接损失量为：

$$\text{底栖生物损失量} = 64.085 \times 48.97 \times 10^4 \times 10^{-6} = 31.38\text{ t}$$

底栖生物平均生物量及栖息密度比工程建设前低；底栖生物多样性和均匀度相对工程建设前均属于中等水平；潮间带生物平均生物量及栖息密度比工程建设前低，但多样性指数和均匀度指数均维持在较高水平，说明防波堤工程建设后对底栖和潮间带

生物产生一定的影响，本工程涉及浅海沙滩面积较小，对底栖和潮间带生物损失量为 31.38t。

#### (5) 防波堤工程建设对沙滩生态服务功能的影响

防波堤工程建设占用砂质岸线 106.3m，其中，工程东防波堤占用砂质岸线 46.1m，西防波堤占用砂质岸线 60.2m，用海方式为非透水构筑物，防波堤的建设占用了小面积的沙滩资源，对沙滩生态服务功能产生了一定的影响。同时，为考虑建设安全性，防波堤施工期设置设施对沙滩进行围护，而船舶施工或通行产生一定污水和垃圾，使有污染的海水进入附近海滩，影响沙滩的生态功能。

#### (6) 防波堤工程建设对沙滩旅游功能的影响

基于现场踏勘，防波堤工程建设中产生的废弃垃圾占用了沙滩资源空间，缩小了沙滩宽度，生态环境较工程建设前恶劣，对沙滩景观、旅游功能等产生一定的负面影响。且防波堤工程和大南海石化工业区的规划建设，促进了工业园区的规模化发展，该区域将形成较为独立且集聚的工业空间，沙滩无法对外开放，不能保留自然岸线的亲海空间，且石化、石油、化工等工业产生的污染也将对沙滩旅游功能产生较大的影响。



图 7.4.1.2-4 工程建设前后沙滩环境对比

### 7.4.2 本项目方案（方案一）

#### 7.4.2.1 产生的社会影响

##### (1) 增加了就业岗位和劳动力培训机会

本工程投产后，创造的直接就业机会超 831 个，提供的岗位包括管理人员、司机、装卸工人、维修工人、辅助生产人员等。工程的建设还将间接对港口设计、勘察、施工

和监理单位、船检、海关、海事、边检、卫检、港监和港口行政管理机构、船舶引航、导航、拖轮、系解缆、船舶修理、船代、货代、报关、信息、供电、供水、供油、公路运输企业以及水路驳运公司等产生影响，带动一系列产业的发展。同时，项目通过对码头工作人员的技能培训，使他们具有了一技之长。本工程的建设对增加就业、社会保障、劳动力培训具有正面影响。

### （2）平衡各方利益，促进社会公平

项目的主要利益相关者包括：腹地内的各类用户、港口企业、船公司、为港口运输服务的相关企业、本地居民等。其中，腹地内的各类用户、港区内的建设单位、班轮公司、为港口运输服务的相关企业是项目的受益者；本地居民既是项目的受益者，也可能是项目的受损者。腹地内的各类用户对本项目的建设持积极的态度，本项目能满足其生产营运需要。港口企业可通过港口营运增加收入，对项目持支持态度。船公司对本项目的建设持积极的态度。本项目的建设可以为其带来货源，从而增加营运收入。港口配套及相关产业也是本项目的受益群体，如船舶与货运代理业、公路运输企业、船舶修造业、船舶物资供应、金融结算、保险业等。本项目的建设必将带动上述相关行业的发展，它们对项目持支持态度。在港区周边生活工作的居民也是项目的受益者，受益的方面主要包括：①项目的建设为部分待业和再就业人员提供了新的就业机会，这种就业机会除了直接的项目就业岗位外，还包括间接的由项目所带动的周边餐饮、住宿、车辆保养维修等就业机会。②通过本项目的基础设施建设延伸，即港外配套公路等市政设施建设，改善了当地的交通环境，方便了周边居民的出行。总体来看，项目的建设将对周边产生较多的正向效益，有利于促进社会公平。

### （3）促进行业发展

从临港产业发展上看，揭阳市未来聚焦大南海石化工业区绿色石化产业，打造世界级临港石化产业集聚区；重点发展惠来临港产业园海上风电产业链、能源和临港装备制造，打造海洋新兴产业示范基地。这些产业涉及到的地区能源、原材料等大宗生产物资和产成品水路运输需求持续增加，本项目的建设将对石化工业的升级创新提供货物运输支持，促进临港产业需求释放，为临港石化产业发展提供支撑。

### （4）促进揭阳市基础设施建设

项目的建设将有助于提升揭阳市的交通基础设施条件，进一步改善揭阳市及粤东地

区的投资环境；有助于发挥揭阳港疏港铁路、揭阳至惠来铁路、广梅汕连接线和国家中长期铁路网等基础铁路设施互联互通作用，加强与闽粤赣其他城市的物资联动的需要；项目建设将可以有效满足揭阳市通用货物运输需求，扩大揭阳港的辐射力，对推动广东省“双转移”战略的实施产生积极的影响，有助于实现区域产业结构的调整升级；项目的建设也有利于我国构建环境友好、资源节约型社会，进一步带动和辐射地区的综合开发，加快珠三角经济圈建设，为我国经济可持续发展和快速增长作出贡献。对行业影响、区域经济影响和宏观经济影响都是积极的。

#### 7.4.2.2 产生的经济影响

##### （1）提升企业自身效益，促进企业稳定发展

本项目的建设有助于实现高质量发展和高水平安全的平衡，是当前疫情常态化形势下企业稳住自身效益的需要，也是集约节约，安全生产的重要落实。有助于促进企业的辐射力和影响力，提升规模化经营水平，加强企业创新能力的提升，促进相关企业更好更稳发展。

##### （2）促进大南海石化工业区的发展

本项目是立足大南海石化工业区发展，满足后方临港企业原料、产成品进出的需求。大南海石化工业区依托中石油炼化一体化、广物、泛亚、九丰、吉林石化 ABS、昆仑能源 LNG、国电投、中广核、明阳、GE 海上风电等项目，以延伸石化产业链为中心，着力发展基础化工、精细化工和化工新材料产业，打造世界级绿色石化产业基地和海洋新兴产业示范基地。本项目是大南海石化工业区对外拓展、对内输送的重要窗口，有利于承接榕江内河港区部分货种转移，满足腹地生产生活所需物资需求和临港产业水运需求，加强工业园区物资保障。

##### （3）促进揭阳港的发展

项目建设有助于发展多式联运，打造一流设施、一流管理、一流服务，提高揭阳港水运时效性，形成揭阳港至珠三角海港的“定时、定点、定线”的运输服务网络，优化提升揭阳港联通珠江口海港的物流路径，降低临港产业企业物流成本，进一步提升揭阳港对揭阳经济产业发展的支撑能力，有助于揭阳港打造成为广东东部沿海经济带区域性物流枢纽中心，促进揭阳港成为对产业支撑有力、运营经济高效的现代化专业港口。

##### （4）促进惠来县及揭阳市经济的发展



本项目的建设，一方面将在粤东地区增加新的散杂货运输服务港口，进一步提升区域散杂货泊位服务功能、优化泊位供给空间结构，增强区域发展水平，提升行业、区域创收能力，增加政府税收；另一方面将国内龙头港口运营企业-广州港引入粤东地区，充分发挥广州港在码头运营、物流体系构建等方面的优势，促进企业投资，拉动地方经济高质量发展。

### 7.4.2.3 产生的生态影响

#### 1. 方案一码头工程的建设对沙滩冲淤及水动力影响分析

项目工程规模较小，同时受到防波堤的围隔，对防波堤外侧的潮流影响非常微弱，水流流速变化集中在港池水域，主要由港池水域疏浚引起。本项目方案（方案一）实施后港池内三个码头的疏浚区域东侧的流向发生逆时针偏转，港池内通用码头前沿水域，疏浚前由于水深较浅，涨急时刻露出水面，无水流通过，疏浚后流向表现为若干小型涡旋。落急时刻，工程实施后，港池内疏浚区域东侧的流向发生顺时针偏转，西南侧的流向发生逆时针偏转。港池内通用码头及LPG码头的疏浚区域出现一些小的旋涡。在流速变化方面，港池内水动力本身较弱，所以施工导致的水动力变化也较小，原本水域部分的流速变化幅度不大于0.03m/s，通用码头原本陆域部分挖为港池后，出现较大的流速变化，可达0.07m/s。整体而言，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流速较小，本工程完成后，其对所在海域的潮流影响较小。

由于工程海域内，没有大的河流入海，且下泄流量很少，泥沙来源有限。防波堤修建完成后，能够阻隔绝大部分河流来沙进入港池内。在潮流观测期间内，所取水样基本为清水，表示水体悬沙浓度很低，自然因素造成的淤积状况并不显著。模拟结果显示，本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于港池内部海域及口门附近。其中，港池疏浚区的南部、中部以及口门附近区域主要以淤积为主，淤积强度0.01-0.05m/a，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于0.07m/a，东防波堤东南段淤积强度小于0.03m/a。随着冲淤过程的深入和地形向适应工程实施后动力环境方向的调整，其冲淤强度将逐年较小，并达到新的冲淤平衡。

总体而言，工程方案实施后，原有沙滩被挖成港池，将占用自然岸线1406.66m，内挖港池形成人工岸线1402.69m，但是由于港池内潮流、波浪动力弱，且缺乏泥沙来

源，不会造成项目附近岸线大规模的冲淤情况，本项目对神泉湾海域海岸线整体功能的发挥影响不大。

## 2. 方案一码头工程的建设对沙滩资源的生态环境影响分析

### (1) 工程建设后对沙滩资源的影响

方案一码头工程建设的外缘线位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，为满足船舶停靠、掉头等需要，需开挖现状沙滩，挖陆成港池以及疏浚用海。工程建设后需占用砂质岸线 1406.66m，最宽处约为 175m 左右，占用潮间带面积约为 16.9 公顷。造成沙滩资源受到永久性地破坏，砂质海岸的地形、海滩地貌等要素均受到一定的影响。

### (2) 工程建设对沙滩自然属性的影响

方案一工程施工将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。沙滩的生态是非常脆弱的，一旦破坏很难修复，本工程使沙滩资源受到永久性破坏，造成沙滩原貌不可恢复，沙滩自然属性消失。

### (3) 工程建设对沙滩生境的影响

基于工程前后潮流动力变化分析和环境影响分析结果，由于防波堤的围堰和掩护，港池内施工引起的水动力变化信号很难传出防波堤外，仅限于港池内部。港池内水动力本身较弱，所以施工导致的水动力变化也较小，原本水域部分的流速变化幅度不大于 3cm，通用码头原本陆域部分挖为港池后，出现较大的流速变化。因此，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流速较小，本工程完成后，其对所在海域的潮流影响较小，对防波堤外部海域的潮流流态基本无影响。对沉积物环境影响主要在施工期。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，沉积物质量状况仍将保持现有水平。但工程的建设对沙滩生境产生不可逆的生态影响，导致沙滩生物多样性降低，破坏了沙滩生物的栖息地，开挖部分的沙滩区域由潮间带变为浅海环境。

### (4) 工程建设对沙滩生物的影响

方案一码头建设以及港池疏浚将改变沙滩潮间带和底栖生物原有的生境，海域大部分底栖生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。

据现状的水深地形测量资料，方案一码头水工构筑物实际均未在水里，码头水工构筑物及前沿停泊水域所在地地面高程在 3.7~6.3m 之间，因此方案一码头水工构筑物

永久占地不会对潮间带生物和底栖生物造成影响。本项目建设对底栖生物和潮间带生物最主要的影响是港池及连接水域疏浚行为直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地，导致施工区周边一定范围内底栖生物和潮间带生物的死亡，工程施工后对底栖生物的破坏是可恢复的，但由于营运期需进行维护性疏浚，因此，恢复的程度是有限的。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（以下简称《规程》）的要求，本工程建设占用海域造成的底栖生物资源损害量评估按下述公式进行计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

$W_i$ —第  $i$  种生物资源受损量，单位为尾或个或千克（kg），在这里指底栖生物资源受损量。

$D_i$ —评估区域内第  $i$  种生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km<sup>2</sup>]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km<sup>3</sup>]或千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）。在此为底栖生物生物量。

$S_i$ —第  $i$  种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）或立方千米（km<sup>3</sup>）。本报告中指疏浚开挖面积。

本项目占用沙滩潮间带海域面积为 16.925 公顷，，2020 年秋季潮间带平均生物量为 33.88 g/m<sup>2</sup>，则计算得出港池疏浚造成沙滩潮间带生物损失量为 5.73t。

### （5）工程建设对沙滩生态服务功能的影响

方案一占用砂质岸线为 1406.66m，最宽处约为 175m 左右，潮间带面积约为 16.9 公顷。本项目的建设某种程度上造成了沙滩资源的破坏，使得沙滩的生态服务功能消失，并带来沙滩的景观消失、旅游减弱、休闲娱乐功能受损等负面影响。

根据《海岸线价值评估技术规范》（DB44/T 2255—2020），自然岸线采用生态服务功能价值评估法进行评估；砂质岸线的价值包括供给、调节、文化和支持服务，供给服务主要为食品生产，调节服务为气体调节，文化服务为审美旅游，支持服务为生境服务。

#### ①食品生产价值

$$P_{\text{食}} = (R_{\text{食}} - C_{\text{食}}) \times A$$

式中：

R 食——单位面积养殖及捕捞品种的收入（单位为元）；

C 食——单位面积养殖及捕捞品种的成本（单位为元）；

A——评估对象面积。

据揭阳市统计数据，2021 年揭阳市海水产品产量 6.76 万吨，海水养殖面积约 1700 公顷。参考水产市场价格，贝类产品平均市场价格为 20 元/kg。参考宜养滩涂和近海养殖的平均利润率，算出食品生产生态系统服务价值为 82 万元/年。

#### ②气体调节价值

$$P \text{ 氧气} = (1.63C \text{ 二氧化碳} + 1.19C \text{ 氧气}) \times X \times A$$

式中：

C 二氧化碳——固定二氧化碳的成本（单位为元/千克）；

C 氧气——释放氧气的成本（单位为元/千克）；

X ——单位面积浮游植物及其他植物每年干物质的产量（单位为千克/平方米）。

根据《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋生态与渔业资源现状调查报告》，该岸段最近的初级生产力为 131.54（mg·C/m<sup>2</sup>·d）。2022 年广东碳配额周均价 76 元/吨。根据陈应发等人的研究，制造氧气的成本为 0.4 元/kg。算出气体调节价值为 1.1 万元/年。

#### ③审美旅游价值

$$P \text{ 旅游} = V \text{ 旅游} / S \text{ 旅游} \times A$$

式中：

V 旅游：海岸带旅游娱乐/景观的价值（单位为元/年）；

S 旅游：具有旅游娱乐价值的海岸线的面积（平方米）。

深圳市运用旅行费用法评估出深圳市基准沙滩单位面积游憩价值为 56192 元/ m<sup>2</sup>，采用深圳市与惠来的旅游人数等条件进行调整后，得到该岸段砂质岸线沙滩的旅游价值为 317 万元/年。

#### ④生境服务价值

$$P \text{ 生境} = P \text{ 生产力} \times E \times \sigma \times P \text{ 贝类} \times R \text{ 贝类} / \delta \times A$$

式中：

P 生境：单位面积每年生境服务的价值；

P 生产力：单位面积海岸线区域的初级生产力（单位为克/平方米·年）；

E：转化效率，即初级生产力转化为软体动物的效率；

$\delta$ ：贝类产品混合含碳率；

$\sigma$ ：贝类重量与软体组织重量的比；

P 贝类：贝类产品平均市场价格（单位为元/克）；

R 贝类：贝类产品销售利润率。

根据 TaitRV 对近岸海域生态系统能流的分析，10%的初级生产力会转化为软体动物；参考卢振彬等人的研究，软体动物混合含碳率为 8.33%，各类软体组织与其外壳的平均重量比为 1:5.52；贝类产品平均市场价格为 20 元/kg，结合销售利润率，得到生境服务的价值是 66 万元/年。

#### ⑤生态系统服务价值

$P \text{ 年生态} = (P \text{ 食品} + P \text{ 气体} + P \text{ 审美} + P \text{ 生境}) = 82 + 1.1 + 317 + 66 = 466.1 \text{ 万元/年}$

综上，根据生态服务功能价值评估法进行评估，该岸线的生态服务价值为 466.1 万元/年，其中，食品生产价值为 82 万元/年，气体调节价值为 1.1 万元/年，审美旅游价值为 317 万元/年，生境服务价值为 66 万元。即若占用该段岸线，其生态服务价值将损失约 466.1 万元/年。

综上，从供给的角度，方案一开挖了砂质岸线，原则上是破坏了优质生态产品的供给，减少了自然岸线数量，造成砂质资源的损失，也使得潮间带生物或底栖生物等的食品供给减少；方案一通过占补方案的设计，整治修复了具有同等生态功能的海岸线，某种程度上实现了供给的平衡，且方案一在防波堤形成环抱条件的基础上建设，底栖生物已受到一定损害。从调节的角度，方案一占用砂质岸线，不利于发挥生态系统调节功能。

#### (6) 工程建设对沙滩旅游功能的影响

从文化旅游的角度，揭阳市砂质岸线占比较高，数量较多，利用不足，滨海旅游产业发展缓慢，结合现场调研情况，防波堤建设前沙滩上有少量游客，但随着防波堤和后方陆域大南海石化工业区的建设，该区域工业功能更为突出，且因建设对沙滩进行了封闭处理，丧失了沙滩的亲海功能，影响了沙滩景观，某种程度上说，防波堤和大南海石化工业区的建设，使沙滩的旅游功能价值大幅降低甚至基本消失。方案一建设会占用项目所在区域的沙滩资源，导致沙滩固有的稳定岸线功能降低，海岸线破坏，进而造成沙滩生态功能价值的永久性降低，也使沙滩旅游、滨海浴场的休闲娱乐等功能受损，影响该区域的旅游发展。

### 7.4.3 离岸方案（方案二、方案三）

#### 7.4.3.1 离岸方案

##### （1）离岸-栈桥方案（方案二）

方案二采用空中跨越的透水构筑物形式，尽可能保留原生砂质岸线。初步确定码头前沿线与陆域边界相距约 210m。码头走向仍为  $50^{\circ} 6'7.2'' \sim 230^{\circ} 6'7.2''$ ，与后方陆域边界平行。考虑到多用途门机轨道、车道以及集装箱船舱盖板堆放需求，码头平台宽度取 46m 宽；码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，50000DWT 多用途泊位长度 900m）；码头面高程取 7.5m；码头通过 4 座引桥连接至后方陆域，1#、2#、3#、4#引桥长度均为 146m，引桥宽度暂分别取 16m、16m、25m、16m。

码头前沿停泊水域设计底标高为-14.3m，结构设计底高程为 -15.7m，即远期将按-15.7m 进行浚深，疏浚边坡根据地质条件和波浪条件暂取 1:7。

码头结构采用高桩梁板结构，排架间距约 7m，每榀排架 12 根  $\Phi 1200$  钢管桩，包括 3 对叉桩、1 对半叉桩及 4 根直桩。桩端持力层为强风化花岗岩，上部结构由预制上横梁、预制纵梁和现浇面板组成。

为减少对沙滩的影响，码头下疏浚边坡暂不考虑护面结构，边坡按 1:7。引桥采用高桩梁板结构，引桥主体结构段排架间距 9m，单榀排架布置 5~6 根  $\Phi 1000$ PHC 桩，桩间距 4.5m~5m。上部结构均为整体现浇结构型式，由横梁、纵梁和面板组成。引桥与后方陆域挡墙相接。

##### （2）离岸-满堂方案（方案三）

本方案码头前沿走向、长度、离岸距离和栈桥式方案一致。从提高装集疏运便捷性，使交通组织顺畅、保证装卸效率的角度出发，本方案码头采用满堂式布置，即码头（前平台）与后方陆域连片布置，码头（前平台）宽度与栈桥式方案相同，为 46m，作为前沿作业地带，布置前沿装卸机械、行车通道及集装箱船舱盖板堆放区；后平台宽度 164m，主要作为临时堆场使用。码头长度、顶高程、前沿停泊水域尺度等均与栈桥式方案一致。

水工结构由码头（前平台）和后方平台组成，码头（前平台）采用高桩梁板结构，排架间距约 7m，每榀排架 12 根  $\Phi 1200$  钢管桩，包括 3 对叉桩、1 对半叉桩及 4 根直桩。桩端持力层为强风化花岗岩，上部结构由预制上横梁、预制纵梁和现浇面板组成。后方平台基础为  $\Phi 1200$ PHC 桩基础，持力层均为强风化花岗岩，上部结构由现浇桩帽和

预制混凝土空心大板组成，板厚 1.4m。

### 7.4.3.2 经济效益分析

#### (1) 工程投资（匡算）

经初步预估，顺岸-连片式方案（方案一）、离岸-栈桥式方案（方案二）、离岸-满堂式（方案三）的总投资对比表见下表：

表 7.4.3.2-1 投资匡算对比表（单位：万元）

项目	方案一	方案二	方案三
<b>第一部分 工程费用</b>	<b>197450.49</b>	<b>227894.99</b>	<b>416136.99</b>
第二部分 工程建设其他费用	52800.18	56234.75	77471.08
第三部分 预留费用	10945.20	12680.24	23154.15
第四部分 建设期利息	11419.34	12976.37	22592.57
第五部分 铺底流动资金	334.12	286.74	286.74
<b>总投资</b>	<b>272949.34</b>	<b>310073.09</b>	<b>539641.53</b>

离岸-栈桥式方案初步预估水工结构建设成本较方案一（顺岸-连片式方案）将增加 2.7 亿元，总工程费用初步估计将增加约 3 亿元，总投资增加 3.7 亿元，并预计每年增加运营成本约 850 万元（仅考虑燃料、电力等增加的成本）。

离岸-满堂式方案的后平台尺度大（长约 1210m，宽约 146m，总面积约 19.93 万 m<sup>2</sup>），投资极大，预估较方案一（顺岸-连片式方案）在水工结构上的投入增加约 21.3 亿元。总工程费用预估将增加约 22 亿元，总投资增加约 26.7 亿元。

#### (2) 经济效益分析

根据《国家发改委、住房城乡建设部关于调整部分行业建设项目财务基准收益率的通知》，沿海港口项目融资前税前财务基准收益率 7%，项目资本金税后财务基准收益率 8%。

本项目财务评价选取财务内部收益率 FIRR、财务净现值 FNPV、贷款偿还期(Pd) 作为计算指标。

顺岸-连片式方案（方案一）、离岸-栈桥式方案（方案二）、离岸-满堂式（方案三）三个方案的主要财务指标表见下表：

表 7.4.3.2-2 主要财务指标

方案一	总成本 272901 万元	财务指标	财务净现值 (I=7%) (万元)	财务内部收益率	投资回收期 (年)
		全部投资 (所得税前)	28370	8.10%	13.70

		资本金 (所得税后)	27707	9.73%	11.50
方案二	总成本 310120 万元	财务指标	财务净现值 (I=7%) (万元)	财务内部收益率	投资回收期 (年)
		全部投资 (所得税前)	-9541	6.66%	15.36
		资本金 (所得税后)	-10780	6.93%	13.20
方案三	总成本 53989 万元	财务指标	财务净现值 (I=7%) (万元)	财务内部收益率	投资回收期 (年)
		全部投资 (所得税前)	-202235	2.24%	24.19
		资本金 (所得税后)	-154568	-0.78%	23.49

根据测算,离岸-栈桥式方案(方案二)全部投资所得税前财务内部收益率为 6.66%,资本金税后财务内部收益率为 6.93%,均低于基准收益率。离岸-满堂式方案(方案三)全部投资所得税前财务内部收益率为 2.24%,资本金税后财务内部收益率为负值,收益指标过低。

本工程所在地区经济发展较为滞后,本身运营上已是难产生较大经济效益,若采用栈桥式方案或桩基透空式满堂方案等超大投资的方案,项目已经完全不具备投资价值。

#### 7.4.3.2 产生的生态影响

##### 1. 离岸-栈桥方案(方案二)

数模分析(略)。

##### 2. 方案二码头工程的建设对沙滩冲淤及水动力影响分析

综合分析,离岸方案(方案二)实施后,由于受到防波堤的围隔,工程的实施对海湾整体的影响程度非常微弱,2#港池口门处流向稍有变化,疏浚区域东侧外围的流向发生逆时针偏转,疏浚海域中部流向顺时针偏转;港池内通用码头前沿水域,疏浚前由于水深较浅,涨急时刻露出水面,无水流通,疏浚后流向表现为若干小型涡旋。落急时刻,工程实施后,港池内疏浚区域东侧外围的流向发生顺时针偏转,西南侧的流向发生逆时针偏转。由于防波堤的围堰和掩护,港池内施工引起的水动力变化范围仅限于港池内部及口门附近海域。涨急时刻,口门附近流速下降 0.01-0.03m/s,港池内疏浚水域中部流速下降约 0.01m/s,通用码头前沿附近疏浚水域的流速增加 0.03-0.07m/s,疏浚水域



外围流速略有增大；落急时刻的流态变化与涨急时刻相似，但工程实施对港池口门的影响更小。整体而言，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流速较小，工程实施对所在海域的潮流影响较小。

由于工程海域内，没有大的河流入海，且下泄流量很少，泥沙来源有限。防波堤修建完成后，能够阻隔绝大部分河流来沙进入港池内。在潮流观测期间显示水体悬沙浓度很低，自然因素造成的淤积状况并不显著。模拟结果显示，本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于 2#港池内部的疏浚区周边海域。其中，港池疏浚水域内部以淤积为主，且淤积范围主要分布在疏浚水域的北侧，淤积强度 0.01-0.07m/a，疏浚水域外围北侧的沙滩、东侧及西侧海域呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.1m/a。总的来说，工程对附近海域冲淤环境的影响较小。

将方案一与方案二对比，在水动力影响方面，方案一与离岸方案主要影响均为疏浚工程造成的影响。由于项目工程规模较小，同时受到防波堤的围隔，工程的实施对海湾整体的影响非常微弱，对潮流的阻水、挑流作用仅限于工程周边海域。涨急时刻，方案一代表点最大流速变化为 0.03 m/s，离岸方案代表点最大流速变化为 0.04m/s。落急时刻，方案一代表点流速最大变化为 0.03m/s，离岸方案代表点最大流速变化为 0.04m/s。由于离岸方案不涉及到沙滩，没有挖陆成海的工程，因而对沙滩周边的海域基本没有影响，而原方案沙滩周边海域的流速流向有相应的变化，但变化较小。在悬沙扩散影响方面，方案一与离岸方案悬浮泥沙扩散对水质的影响范围较小，高浓度增值仅局限在疏浚区域附近，对周边的影响很小。原方案悬浮泥沙造成的大于 10 mg/L 的面积为 3.071 km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 的面积为 2.432 km<sup>2</sup>，大于 50 mg/L 的面积是 1.806km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 的面积是 1.731km<sup>2</sup>，离岸方案悬浮泥沙造成的大于 10 mg/L 的面积为 3.029 km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 的面积为 2.017 km<sup>2</sup>，大于 50 mg/L 的面积是 1.762km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 的面积是 1.750km<sup>2</sup>。离岸方案造成的悬浮泥沙面积总体小于原方案。在冲淤的影响上，由于项目在防波堤内建设，方案一与离岸方案对地形地貌和冲淤环境的影响主要体现在港池内部。方案一，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a。离岸方案，港池疏浚水域内部以淤积为主，且淤积范围主要分布在疏浚水域的北侧，淤积强度 0.01-0.07m/a，疏浚水域外围北侧的沙滩、东侧及西侧海域呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.1m/a。

总体而言，方案二工程占用岸线仅为引桥与陆地连接位置，以透水构筑物的形式跨越岸线，与方案一相比，其对自然岸线的影响更小，项目的建设基本不会破坏所在海域

的岸线稳定性。但两种方案在水动力、悬浮泥沙和冲淤方面的差异不大，工程前后的冲淤变化主要是由港池内大范围的疏浚工程引起的，码头布置的差异对冲淤的影响范围和力度相对较小。

### 3.方案二、方案三码头工程的建设对沙滩的生态环境影响分析

#### (1) 工程建设对沙滩资源的影响

方案二栈桥方案采用空中跨越的透水构筑物形式，通过4座引桥连接至后方，而满堂方案采用高桩梁板结构，将后方平台直接架空在沙滩上，虽然两种方案保留了大部分砂质岸线，港池的开挖对沙滩的影响较小，但对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在。码头位置初步按离岸210m确定，但方案下码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，尤其是东北侧的沙滩的影响范围较大。并且针对栈桥方案，沙滩被4座引桥的建设造成遮蔽效果，而满堂方案（方案三）更是对沙滩进行了全覆盖，遮蔽性更强。从根本上来讲，两种方案均无法有效、高质量的保存沙滩资源。

#### (2) 工程建设对沙滩自然属性的影响

离岸方案中的方案二和方案三均采用架空结构，不涉及围填海，工程不改变沙滩和海洋自然属性，对海洋生态环境破坏不大。施工期疏浚施工产生的悬浮泥沙等会在一定程度影响周围海洋生态环境，主要包疏浚施工掩埋底栖生物栖息地，同时由于疏浚施工等产生的悬浮泥沙将致使局部水域水质下降，对海洋生物造成一定的损害。同时，两种方案尤其是满堂方案对沙滩的遮蔽性，使沙滩无法发挥其生态价值，且存在下一轮岸线修测认定为人工岸线的可能性，使岸线不具备自然属性。

#### (3) 工程建设后对沙滩生境的影响

基于工程前后潮流动力变化分析和环境影响分析结果，由于防波堤的围堰和掩护，港池内施工引起的水动力变化信号很难传出防波堤外，仅限于港池内部。港池内水动力本身较弱，所以施工导致的水动力变化也较小，原本水域部分的流速变化幅度不大于3cm，通用码头原本陆域部分挖为港池后，出现较大的流速变化。因此，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流速较小，本工程完成后，其对所在海域的潮流影响较小，对防波堤外部海域的潮流流态基本无影响。对沉积物环境影响主要在施工期。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，沉积物质量状况仍将保持现有水平。方案二不占用沙滩，但4座栈桥的桩基和高桩梁板结构以及构筑物的建设会对沙滩造成遮蔽效果，对沙滩生境也产生一定的影响。

#### (4) 工程建设后对沙滩生物的影响

根据 2020 年 11 月秋季调查结果可知，工程所在区域共检出底栖生物 4 门 17 科 20 种，底栖生物的总平均生物量为  $93.27 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $78.97 \text{ ind/m}^2$ 。底栖生物多样性指数平均为 1.85；均匀度平均为 0.43，区域多样性和均匀度均属于中等水平；共检出潮间带生物共鉴定出潮间带生物 3 门 11 科 18 种，平均生物量为  $33.88 \text{ g/m}^2$ ，平均栖息密度为  $32.44 \text{ ind/m}^2$ 。多样性指数的变化范围较小，在 2.32~3.17 之间，平均值为 2.78；均匀度的变化范围为 0.56 ~0.76，平均值为 0.67；多样性指数和均匀度指数处于较高水平。

方案二不占用沙滩资源，对沙滩上的生物影响较小，4 座栈桥的桩基和构筑物的建设对沙滩浅水区域的底栖和潮间带生物会造成一定的影响。尤其是满堂方案，大面积遮挡沙滩阳光，影响沙滩生物生长环境。方案二在疏浚过程产生的悬浮泥沙在施工区附近海域扩散，造成水体悬浮物浓度增加，使得海水透明度降低，导致底栖生物和潮间带生物正常的生理过程受到影响，但这种影响是短暂的，施工结束后受悬沙影响的底栖生物和潮间带生物可以逐渐恢复到正常水平。

#### (5) 工程建设后对沙滩生态服务功能的影响

方案二不占用自然岸线，对沙滩资源、生态服务功能影响较小，但沙滩景观、旅游价值以及休闲娱乐等功能也会受到一定的负面影响。

根据根据 7.4.2.3 节参考《海岸线价值评估技术规范》(DB44/T 2255—2020) 的分析，该段岸线的生态服务价值为 466.1 万元/年，其中，食品生产价值为 82 万元/年，气体调节价值为 1.1 万元/年，审美旅游价值为 317 万元/年，生境服务价值为 66 万元。即占用该段岸线，其生态服务价值将损失约 466.1 万元/年，若以方案二的形式，则主要保留了食品生产、气体调节价值，从供给的角度，方案二通过高桩透水码头，保留了沙滩的自然属性，保证了砂质资源的供给。但方案二也是在防波堤形成环抱条件的基础上建设，底栖生物已受到一定损害，且满堂方案的全遮蔽性，使沙滩生境破坏，影响底栖生物生存。从调节的角度，方案二保留沙滩，可以调节区域气候，符合绿色低碳的理念，但防波堤的建设，来往船只较多，海域交互不明显，本身也会使得沙滩的调节功能受到限制。

因此，就岸线价值评估，保留沙滩的离岸方案在食品生产、审美旅游、生境服务方面提供价值不高，与方案一差距不大。

#### (6) 工程建设后对沙滩旅游功能的影响

从文化旅游的角度，揭阳市砂质岸线占比较高，数量较多，利用不足，滨海旅游产业发展缓慢，防波堤和 4 座栈桥的桩基和高桩梁板结构以及构筑物的建设对沙滩造成遮蔽效果，直接影响了该工程所在区域沙滩的视觉景观，且后方陆域大南海工业区的建设以及后续运营期码头船只和车辆的通行，极大影响了亲海景观，降低了旅游功能价值，也使沙滩旅游、滨海浴场的休闲娱乐等功能受损，影响该区域的旅游发展。

#### 7.4.4 比选分析

综上所述，防波堤建设、方案一、方案二（栈桥方案和离岸方案）三种方案比选如下表 7.4.4-1 所示。经综合研判，防波堤的审批和建设本身已对沙滩的生态功能产生一定影响，方案二、方案三采用透水构筑物的形式，虽不占用沙滩，但方案对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在，码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，沙滩的生态功能也会受到影响，产生的底栖生物损失量相对较大，且经济成本投入较大，内部收益率低于基准收益率，**项目已经完全不具备投资价值**。方案一虽占用沙滩，但方案一的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态等要求的结果，是尽可能选择最合适方案的结果，因此，本项目优先推荐总平面布置方案一。

表 7.4.4-1 三个方案综合影响比选分析

序号	影响方面	防波堤建设	顺岸-连片方案 (方案一)	离岸-栈桥方案 (方案二)	离岸-满堂方案 (方案三)
1	对社会的影响	/	1.增加就业岗位和劳动培训机会； 2.平衡各方利益，促进社会公平； 3.促进行业发展； 4.促进基础设施建设。	与方案一类似	与方案一类似
2	对经济的影响	/	1.提升企业自身效益； 2.促进大南海石化工业区发展； 3.促进揭阳港的发展； 4.促进惠来县及揭阳市经济发展。	1.建设成本将增加 2.7 亿元； 2.总工程费用将增加约 3 亿元； 3.总投资增加 3.7 亿元，并预计每年增加运营成本约 850 万元； 4.内部收益率低于基准收益率， <b>项目已经完全不具备投资价值</b>	1.在水工结构上的投入增加约 21.3 亿元； 2.总工程费用预估将增加约 22 亿元 3.总投资增加约 26.7 亿元。 4.内部收益率低于基准收益率， <b>项目已经完全不具备投资价值</b>

3	水动力	水动力变弱	水动力变弱	水动力变弱	水动力变弱
4	冲淤	悬移质运动为主；有淤积、泥化可能	港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a	淤积范围主要分布在疏浚水域的北侧，淤积强度 0.01-0.07m/a	/
5	对沙滩资源的影响	造成沙滩部分区域堆积，部分区域侵蚀	造成沙滩消失	造成沙滩部分被遮蔽	造成沙滩被遮蔽
6	对沙滩自然属性的影响	改变沙滩自然形态	对沙滩自然属性影响较大	对沙滩自然属性影响较小	对沙滩自然属性影响较小
7	对沙滩生境的影响	影响较小	沙滩生境消失	沙滩生境受损	沙滩生境受损
8	对沙滩生物的影响	底栖和潮间带生物损失量为 31.38t。	潮间带生物损失量为 5.93t。	造成部分沙滩生物的损失	造成部分沙滩生物的损失
9	对沙滩生态服务功能的影响	生态服务功能降低	生态服务功能降低，影响最大	生态服务功能降低，影响较小	生态服务功能降低，影响较大
10	对沙滩景观旅游功能的影响	景观旅游功能降低	景观旅游功能降低	景观旅游功能降低	景观旅游功能降低

## 7.5 结论

综上所述，本工程是广东省 2022 年重点建设项目之一，建设方案符合已批复的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》要求，且目前南海作业区后方陆域及配套设施均在建设中，并已形成一定规模。揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程作为南海作业区公共港区（2#港池）的基础设施先行工程，现已取得批复并拿到海域使用权证书，现状东堤建设长度约为 1200m，西堤建设长度约为 600m，到 2022 年 10 月，东堤预计建设长度为 1800m，西堤预计建设长度为 800m。项目选址具有一定的不可避让性。

本项目不占用海洋生态红线区、大陆自然岸线以及海岛自然岸线；项目码头位于省政府公布海岸线向陆一侧，对河口生态功能和防洪纳潮影响短暂且很小，在切实加强安全防卫工作、高度重视通航安全问题、防止风险事故发生的前提下，本项目建设过程不会对周边的海洋生态红线造成长期影响，符合《广东省海洋生态红线》要求。

考虑到通用码头运输货种、结构的整体性及耐久性要求、桩基结构对本工程地质的适应性以及码头营运的便利性，通用码头工程占用岸线具有一定必要性。

防波堤的审批和建设本身已对沙滩的生态功能产生一定影响，方案二采用透水构筑

物的形式，虽不占用沙滩，但方案对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在，码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，沙滩的生态功能也会受到影响，且经济成本投入较大，内部收益率低于基准收益率，**项目已经完全不具备投资价值**。方案一虽占用沙滩，但方案一的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态等要求的结果，是尽可能选择最合适方案的结果，因此，本项目优先推荐总平面布置方案一。

## 8 项目用海合理性分析

### 8.1 选址合理性分析

针对本项目的用海特点，拟从社会经济条件、自然环境条件、区域生态环境、与周边海洋开发活动的适宜性及选址方案比选等方面分析本项目选址的合理性。

#### 8.1.1 区位和社会条件适宜性分析

##### (1) 区位条件优越

拟建的揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程位于广东省东南部的揭阳市惠来县西南沿海、神泉作业区西侧，西与汕尾陆丰市交界，北侧紧邻揭阳大南海石化工业区。南海作业区位于龙江河（新河道）入海口，临近龙江的惠来潭头到惠来出海口段，港址地理位置为东经  $116^{\circ}15'$ 、北纬  $22^{\circ}55'$  附近，所在地区距离惠来县城区约 10km。南海作业区是揭阳港惠来沿海港区五个作业区之一，本作业区的功能包括：以油品、石化产品等能源类货物装卸、储运、中转为主要的专业化作业区，未来规划发展成粤东地区和珠三角地区重要的能源储运基地、大力发展临港工业。工程后方陆域用地现状以鱼塘和沟渠为主。工程的选址是和该海域的规划、后方陆地经济发展规划和定位密切相关的。因而本项目具有明显的区位条件优势。

##### (2) 社会经济条件适宜

工程建设所涉及的港外供水、供电及通信等外部协作条件可依托后方大南海石化工业区。工程供水考虑由大南海石化工业区的水源提供。工程的供电考虑由大南海石化工业区的电源接入。生产用调度电话拟纳入周边民用通信调度系统统一考虑。华南地区有多家技术力量雄厚，施工设备、机具齐全的航务工程专业施工队伍，完全可承担该项目的施工。因此，本工程的外部配套建设条件良好。

#### 8.1.2 自然资源和生态环境的适宜性

##### (1) 气象条件的适宜性

工程所在地属于南亚热带季风气候区，常年气候温和，湿度相对较大，雨量丰沛，雾日天数较少。本工程海域水深开阔，波浪作用大，多年来岸滩表现为缓慢蚀退动态平衡趋势。海区潮差小，水流动力弱，泥沙来量少，工程水域泥沙回淤量较小，泥沙回淤

问题不突出。工程水域的自然条件较好，南海作业区已有港口码头工程的实践证明本工程区域具备开发建设港口码头的客观条件。

### (2) 工程地质条件的适宜性

根据钻探揭示，场地内埋藏的地层主要有人工填土层、第四系海积层、海陆交互相地层、冲洪积层，第四系残积层，下部基岩为燕山期花岗岩风化层。场区范围内地形地貌及土层相对稳定，地质构造相对简单，从现场的地形地貌及钻探所揭露的地层情况看，未发现有层位错乱、断层角砾岩、断层泥等代表断层特征的现象，也未发现有采空、滑坡、滚石、空洞、崩塌等不良地质作用。地质可挖性也较好，有利于船舶航行及港区疏浚维护。此外，港区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震动峰值加速度为 0.10g。因此，在工程设计及建设时做好安全防护工作的前提下，项目所在区域地质条件可以满足项目建设要求。

### (3) 与水动力条件的适宜性

根据数值模拟结果，神泉港周边海域的潮流主要为往复流。工程海域潮流特征表现为明显的涨落潮不对称，为涨潮优势的潮流，涨潮流速大于落潮流速。

本工程在东、西防波堤建设后施工，为码头和港池疏浚用海，工程完成后将导致附近海床地形的改变，也相应改变其附近海域的潮流状况。从数值模拟结果来看，本工程建设对防波堤内部海流流态的影响范围和程度十分有限，对防波堤外部海域的潮流流态基本无影响。

可见工程与水动力条件相适宜。

### (4) 泥沙输移特征和冲淤条件

工程附近除龙江河改道干流入海口外，再无其他大河汇入，附近岸线受河流来沙影响很小。泥沙平常情况多以悬移质运动为主，在大浪时近岸伴有推移质泥沙运动。根据《海港水文规范》计算，航道淤积情况如下：上段航道淤积为 0.3m/a，下段航道淤积为 0.1m/a，在不考虑台风情况下航道年总淤积量约为 37 万  $m^3$ 。本工程海域水深开阔，波浪作用大，多年来岸滩表现为缓慢蚀退动态平衡趋势。海区潮差小，水流动力弱，泥沙来量少，工程水域泥沙回淤量较小。水深条件好，一般为-5m~-10m 水深，-10m 水深距离岸约 1km~3km，为优良的深水岸线资源。

模拟结果显示，本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主



要集中于 2#港池内部海域及口门附近。其中，港池疏浚区的南部、中部以及口门附近区域主要以淤积为主，淤积强度 0.01-0.05m/a，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a，东防波堤东南段淤积强度小于 0.03m/a。

可见泥沙输移特征和冲淤条件适宜本工程的建设。

### **(5) 与区域生态环境的适宜性**

本工程施工将不可避免的对区域生态系统造成一定的不利影响。本工程生态影响包括直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要限定在港池疏浚的范围之内，将直接破坏底栖生物生境，改变底栖生物栖息地；间接影响则是由于疏浚致使施工的局部水域悬浮物增加，施工过程带来油污对区域海洋生物造成毒害，施工行动的干扰等。通过前面第四章的分析，本项目分担的疏浚造成底栖生物损失生物量为 45.8t，游泳生物 2.145t、鱼卵  $6.26 \times 10^7$  粒、仔鱼  $5.85 \times 10^6$  尾受损。随着工程结束，工程范围内生境将重新恢复。建议工程建设单位采取贝类底播增殖和鱼类增殖放流等方式进行生态资源补偿。工程在采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响。

### **8.1.3 项目用海是否存在潜在的、重大的安全和环境风险**

本工程存在的主要环境风险为溢油风险。项目周边开发活动有中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程、大南海石化工业园区、大南海东岸公共进港航道工程、揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、神泉渔港和围塘养殖等。当发生溢油事故后，油膜可能扩散至上述开发活动附近海域，对周边的涉海工程造成一定的影响。因此，必须严格杜绝溢油事故的发生。

### **8.1.4 与周边海域开发活动的适宜性**

根据 3.4 节分析，项目所在海域周边的开发利用活动主要有中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调整用海工程、大南海石化工业园区、大南海东岸公共进港航道工程、揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、神泉渔港、神泉渔港养殖围塘、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程等。

经分析，本项目的利益相关者为大南海石化工业园区管理委员会和揭阳广润新能源港务有限公司。

本项目码头建设及港池疏浚工程施工过程中,可能会对揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、揭阳港大南海公共进港航道工程造成一定的影响,增加防波堤和进港航道的泥沙淤积强度和水域水深的维护量。本项目建设产生的悬浮泥沙扩散是暂时的。同时施工船舶增多,船舶碰撞和事故溢油风险增加,可能对该海域船舶进出港造成一定的影响。因此,建设单位应与大南海石化工业区管委会充分沟通、进行协调。合理安排施工顺序、精心组织施工,确保整个工程的施工安全和施工进度,营运期做到协调有序、安全共用公共航道进行掉头作业。及时将项目的施工情况和计划告知大南海石化工业区管委会,认真落实各项安全保障措施,在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度,统筹安排进出港船只的航行时间,尽可能减少本项目对船舶进出安全的影响。同时,严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议,严格控制施工船舶的活动范围,注意航行避让。在安全建设施工和安全运营的前提下,本项目建设及运营对上述码头的正常运营影响较小。

本项目码头建设及港池疏浚工程施工过程中,施工船舶增多,船舶碰撞和事故溢油风险增加,可能会对揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程的船舶施工造成一定的影响。因揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程与本项目属于同一公司,需合理有效分配施工顺序,减少相互之间的影响。同时,项目建设单位应与揭阳广润新能源港务有限公司充分沟通、进行协调,并达成相关协议。合理安排施工顺序、精心组织施工,确保整个工程的施工安全和施工进度,营运期做到协调有序、安全共用公共航道进行掉头作业。及时将项目的施工情况和计划告知对方,认真落实各项安全保障措施,在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度。同时,严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议,严格控制施工船舶的活动范围,注意航行避让。在安全建设施工和安全运营的前提下,本项目建设及运营对邻近项目的正常运营影响较小。

本项目施工和营运期间的船舶会增大工程附近海域的船舶通航密度,对所在海域的通航安全产生影响,施工船舶需要服从海事管理部门的统一安排,加强船舶瞭望,规范操作。业主单位尽早与海事管理部门进行沟通和协调,在海事管理部门的指导下制定合理有效的措施,将施工船只的作业时间统筹安排,同时将施工计划及时通报邻近各业主单位,并在施工作业区设置明显的标志,完善导航体系,尽可能减少相互间的影响,保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时做好加强通航安全管理工作,避免出现船舶

碰撞的事故发生。

本项目邻近的航道为大南海东岸公共进港航道，施工期需要对港池进行疏浚，应与航道部门进行沟通协调，取得航道主管部门的同意。此外，根据数模悬沙扩散结果，工程建设后对公共进港航道局部区域存在一定影响，影响范围较小。建议业主单位在施工期间合理安排施工计划和施工强度，尽量减少悬浮泥沙的产生量和扩散影响范围，降低悬浮泥沙在航道海域落淤的可能性，并服从主管部门的统一协调管理。项目施工过程中，严格控制疏浚施工溢流、尽量避免施工产生悬浮泥沙对公共航道回淤产生不利影响。

可见，本工程与周围用海活动无不可调节的冲突，具有较好的适宜性。

### 8.1.5 与相关区划和规划的适宜性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）和《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》（2018年），本工程所占用的海洋功能区为惠来南部工业与城镇用海区。根据本报告第6章的分析可知，本项目符合《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年）和《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》（2018年），项目建设符合《广东省海洋生态红线》。本项目建设与《全国海洋主体功能区规划》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省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》、《粤东港口群发展规划(2016-2030)》、《揭阳港总体规划》、《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》、《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）、《揭阳市城市总体规划（2011-2035年）》、《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》等规划的要求相符合。总之本项目符合海洋功能区划及相关规划，同时还与相关规划形成相互促进的作用。

### 8.1.6 选址唯一性分析

本工程位于广东省揭阳市惠来县，揭阳市海岸线总长 142.76 千米，将生态恢复岸线纳入自然岸线保有核算，则揭阳市自然岸线占比 45.20%，砂质岸线资源优越且分布较广。惠来沿海岸线长 115.86 千米，其中以砂质岸线为主，砂质岸线长度占惠来县岸线总长 40.81%，多位于沿海区域及生态红线区，基岩岸线占 13.74%，泥质岸线和生态恢复岸线占 0.46%。因此，惠来可用于发展的岸线较少，能符合本项目码头建设选址要求及长度的岸线主要位于选址地神泉港附近。与此同时，项目选址左侧已有中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程，项目选址于此有利于产业规模的构建和相关配套设施

的集约节约利用。

拟建码头选址揭阳港南海作业区，位于揭阳市揭阳港惠来沿海港区南海作业区 2#港池内西北侧，拟新建 1 个 70000DWT 通用泊位（32#泊位）和 3 个 50000DWT 多用途泊位（29#、30#、31#泊位）及相应配套设施，泊位布置在该规划通用码头区域并后退让至海陆分界线。本项目吞吐量主要考虑后方园区除中石油项目以外的其它石化企业原料进港、产成品出运以及腹地范围部分其它散杂货的进出。前沿线与港口规划前沿线方向一致，岸线利用及建设规模均符合规划，建成后作为石化园区的配套公共设施，是对揭阳港惠来沿海港区南海作业区港口功能很好的补充和完善。因此，拟建码头的功能定位、选址位置、性质和泊位等级与《揭阳港总体规划》基本一致。

目前，2#港池防波堤工程已经开始筹备施工建设，其为揭阳港惠来沿海港区南海作业区基础设施先行工程，为码头区提供环抱式掩护。根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案（报批稿）》，2#港池包括东西两条防波堤，防波堤口门设计朝南向有效宽度 290 米。防波堤总长 5305 米，其中东防波堤长 3481 米，西防波堤长 1824 米（其中兼护岸段长 1054 米），皆为斜坡式结构防波堤，用海面积 48.9695 公顷。防波堤施工图已于 2019 年 06 月 13 日获得批复，于 2021 年年中开工，其中东防波堤计划于 2023 年 9 月完工，西防波堤计划于 2023 年 3 月完工。东、西防波堤为揭阳港惠来沿海港区南海作业区基础设施先行工程，为码头区提供掩护条件，而东西防波堤的环抱建设造成的水动力和冲淤差异，本就对砂质岸线的现状情况造成影响。通用码头位于 2#港池东、西防波堤之间。本项目的建设需在东、西防波堤基本完工，达到掩护条件的前提下进行，因此，本项目符合《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案（报批稿）》，且在防波堤用海获得批复，施工形成掩护条件下建设，可为项目建设提供良好的基础设施，具备一定的选址必要性。

本工程进出港航道利用规划揭阳港大南海东岸公共进港航道。该航道按 10 万吨级油船乘潮单向通航标准进行设计，目前已完成施工图设计工作，预计于 2022 年开工建设，于 2023 年完工。航道设计通航宽度 265m，设计底高程为-16.1m，远期规划为 15 万吨级单向航道，设计通航宽度 240m，涉及底高程为-19.1m，可满足本工程船舶全潮进港要求。揭阳港大南海东岸公共进港航道建设完成后，可为项目建设提供良好的基础设施和建设前提，具备一定的选址必要性。

**综上，本项目的选址具有唯一性和不可避免性。**

## 8.2 用海方式和平面布置合理性分析

### 8.2.1 用海方式合理性分析

#### 8.2.1.1 是否有利于维护海域基本功能

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）。本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，本次工程主要涉及到挖陆成港池及施工期疏浚用海。因此，项目申请用海方式为围海用海（一级方式）中的港池用海（二级方式），不涉及围填海建设；疏浚用海的用海方式为开放式用海（一级方式）的专门航道、锚地及其它开放式用海（二级方式）。项目疏浚时，会产生一定量的悬浮泥沙，但主要集中于施工期，对该海域自然属性产生的影响有限。根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），本项目位于惠来南部工业与城镇用海区。本项目的建设与管理用海方式可以兼容，不影响所在海域功能的发挥，不影响周边其它项目的用海需求。

项目不进行围填海，项目用海经过严格论证，平面布局充分考虑了停泊船型的尺度，码头采用板桩结构方案建设，且码头部分位于海岸线向陆一侧，项目建设采用港池用海的用海方式，项目建设对海域的水动力环境和泥沙冲淤环境影响较小，因此，项目的建设符合海域使用管理用海方式控制要求，没有对海域的基本功能造成不可逆转的转变。

#### 8.2.1.2 能否最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响

根据第4章分析，本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，本次工程主要涉及到挖陆成港池及施工期疏浚用海，因此，项目申请用海方式为围海用海（一级方式）中的港池用海（二级方式），项目建设采用港池用海的用海方式对周边海域的水文动力环境不会产生较大不利影响。项目港池及航道疏浚施工工期相对较短，产生的影响是短期的，也基本不会改变项目所在海域和附近海域海岸侵蚀和淤积现状，项目采用港池的用海方式，不涉及围填海建设，对海流和涨落携带的泥沙影响不大。综上，本项目用海方式有利于减少对水文动力环境和冲淤环境的影响。

#### 8.2.1.3 是否有利于保持自然岸线和海域自然属性

本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）岸线内，本次工程主要涉及到挖陆成港池，项目占用砂质岸线1406.66m，全部为自然岸线。综合来看，项目建

设会对周边自然岸线产生影响，采取的用海方式也会对保持自然岸线属性产生不利影响。根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》，建议优先考虑在惠来县附近区域整治修复海岸线进行本地市占补，目前已形成具体的海岸线占补方案，并由项目所在地级以上市人民政府负责组织实施海岸线整治修复工作。

项目港池需要疏浚到一定深度，以供船舶停靠、掉头和航行使用。疏浚作业对底栖生物影响较大，会造成疏浚区域底栖生物的损失；对游泳生物有驱散效应；但总体而言，海域的自然属性不变。因此，本项目用海方式与海域自然属性适宜。

#### **8.2.1.4 是否有利于保护和保全区域海洋生态系统**

根据第4章分析，本项目用海方式为港池用海，项目对海洋生态环境的影响主要来源于施工期所引起的施工水域中的局部悬浮物浓度增加，但项目施工期时间相对较短，施工期所产生的影响为暂时性影响，将随施工期结束而消除。项目运营期间，在做好各类环保措施下，基本不会对海洋生态环境造成影响。因此，本项目采用港池用海的用海方式，能在一定程度上减少对区域海洋生态系统的影响。

### **8.2.2 平面布置合理性分析**

#### **8.2.2.1 平面布置体现了集约、节约用海的原则**

本阶段设计重点考虑了工程处风、潮流、波浪、泥沙回淤等自然条件对港口建设的影响，最终推荐适合本海域的、结构安全可靠、与后方厂区衔接最顺畅的码头方案。本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，避免了对海域资源的永久占用，港池疏浚工程仅在施工期对项目施工区域产生短期影响，总体上本项目平面布置体现了对海域空间资源的节约、集约利用，体现了节约、集约用海的原则。

#### **8.2.2.2 平面布置可以最大程度地减少对水文动力环境、冲淤环境的影响**

本项目工程区水清沙少，水流动力较弱，本项目水域疏浚范围为码头前沿停泊水域、回旋水域和连接水域。因本项目属于大南海2#港池的起步工程，船舶进入港池后所需疏浚的连接航道及回旋水域的范围大，疏浚深度深，疏浚量较大，考虑到起步阶段来船频率较低，为节省疏浚投资，本工程近期船舶进港调头仍按乘潮考虑，与通用码头公共的回旋水域及连接航道设计底高程取-14.9m，公共水域与本项目停泊水域之间的其余水域底高程按照满足5万吨级LPG船乘潮回旋要求考虑取-14.3m。若远期2#港池内船舶增多，调度管理有难度时，再考虑按5万吨船舶全潮通航标准对回旋水域和连接水域进

行浚深维护。本项目尽可能减小了疏浚面积和疏浚量，项目港池疏浚对冲淤环境的影响相对减小。综上，本项目用海平面布置能最大程度减少对水动力和冲淤环境的影响。

### 8.2.2.3 平面布置有利于生态和环境保护

设计重点考虑了工程处风、潮流、波浪、泥沙回淤等自然条件对港口建设的影响，最终推荐适合本海域的、结构安全可靠、与后方厂区衔接最顺畅的码头方案。根据前述，本项目港池疏浚工期较短，疏浚带来的施工期影响不会持续较长时间。本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，为满足船舶停靠、掉头需要，需挖陆成港池，占用了 1406.66m 砂质岸线，但通过海岸线占补的方式，预计在惠来县鳌江区域整治修复海岸线，从某种程度上实现了海域资源的平衡，积极落实和执行生态和环境保护要求。

### 8.2.2.4 平面布置是否与周边其他用海活动相适应

本项目施工期特别是疏浚施工会对周边其他用海活动会产生一定影响，在落实了各项对策措施后，本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能，与周边用海活动无不可协调的矛盾。本项目平面布置考虑了与周围用海活动的协调，平面布置与周边用海活动是相适应的。

因此，本项目的平面布置是合理的。

## 8.2.3 平面布置方案比选分析

根据《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879号），提出“以下情形可不纳入占用岸线：建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道”。为综合考虑项目占用岸线的必要性，平衡发展与保护的关系，除第二章介绍的推荐方案（以下称“方案一”）外，研判通过空中跨越的透水构筑物形成离岸式码头的布置方案进行比选（以下称“方案二”），见图 8.2.3-1。

### 8.2.3.1 平面布置方案工程比选分析

方案二采用空中跨越的透水构筑物形式，尽可能保留原生砂质岸线。初步确定码头前沿线与陆域边界相距约 210m。码头走向仍为  $50^{\circ} 6'7.2'' \sim 230^{\circ} 6'7.2''$ ，与后方陆域边界平行。考虑到多用途门机轨道、车道以及集装箱船舱盖板堆放需求，码头平台宽度取 46m 宽；码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，

50000DWT 多用途泊位长度 900m)；码头面高程取 7.5m；码头通过 4 座引桥连接至后方陆域，1#、2#、3#、4#引桥长度均为 146m，引桥宽度暂分别取 16m、16m、25m、16m。码头前沿停泊水域设计底标高为-14.3m，结构设计底高程为 -15.7m，即远期将按-15.7m 进行浚深，疏浚边坡根据地质条件和波浪条件暂取 1:7。码头结构采用高桩梁板结构，排架间距约 7m，每榀排架 12 根  $\Phi$  1200 钢管桩，包括 3 对叉桩、1 对半叉桩及 4 根直桩。桩端持力层为强风化花岗岩，上部结构由预制上横梁、预制纵梁和现浇面板组成，见图 8.2.3-2。

为减少对沙滩的影响，码头下疏浚边坡暂不考虑护面结构，边坡按 1:7。引桥采用高桩梁板结构，引桥主体结构段排架间距 9m，单榀排架布置 5~6 根  $\Phi$ 1000PHC 桩，桩间距 4.5m~5m。上部结构均为整体现浇结构型式，由横梁、纵梁和面板组成。引桥与后方陆域挡墙相接。

方案二优缺点：

优点：码头采用离岸式透水结构（高桩梁板结构），通过 4 座引桥（高桩透水结构）连接至后方，港池的开挖对沙滩的影响较小，基本与《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号）可不纳入占用岸线项目的要求相符，某种程度上对砂质岸线起到了保护作用，可不进行海岸线占补工作。

缺点：

(1) 码头性质和平面布局影响：根据腹地需求和货种缺口，本项目拟规划建设适用于散货、杂货、集装箱的通用码头，通用码头能够进行多种货物装卸作业的码头，一般以装卸件杂货为主。码头拟建 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位，停靠船型较大，且散货、杂货、集装箱等运送的货物需要有集运、贮存的宽阔堆场，有供货物分类及大型专门设备进行装卸、运输的场地，充分保证货物装卸、运输质量，提高码头装卸效率。但方案二采用透水式结构的布置，承重性相对较差，且在平面布置上无法实现码头与堆场的充分衔接，较难满足码头需求，布局合理性不足。

(2) 运营期影响：码头与后方陆域分离且相距较远（约 230m），将对项目营运造成较大的负面影响。运营期货物的集疏运均需通过车辆运输往返于码头与堆场之间，运输距离远，装卸效率低，容易造成交通拥堵，对交通组织和生产管理造成很大挑战，严重影响生产效率，且造成运营成本的大幅增加。

(3) 报建手续：重新报建难度极大，严重浪费前期人力物力和时间成本。①通用



码头采用离岸式布置，与《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》规划的通用码头位置不符，且严重影响到 2#港池内通用码头东、西两侧危险品码头的规划布置，东西侧泊位岸线需同步退让约 230m，造成岸线较大损失，与规划也有较大冲突，岸线申请重新审批通过的难度极大；②项目历经 2 年多前期报建，目前已经取得揭阳市交通局的批复，取得市发改的备案证，已完成了包括通航条件影响论证、节地评价、节能评估、安全预评价等专题，其他相关专题也正在陆续开展中，平面方案调整将导致原工可报建环节需要推倒重来，相关专题也需要同步修编再上报，浪费了极大的人力物力和时间成本。

(4) 建设成本：港区防波堤已获审批，且已建设，防波堤建设已造成砂质岸线一定程度的影响，为减轻该方案对该砂质岸线的影响采用离岸式方案，初步预估水工结构建设成本将增加 2.2 亿元，总建设成本初步估计将增加约 3 亿元。

(5) 该方案对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在。目前码头位置初步按离岸 210m 确定，该方案下码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，尤其是东北侧的沙滩的影响范围较大（详见平面图上边坡示意线）。

若需减少开挖边坡对沙滩的影响，一是增加码头离岸距离，则对项目运营期影响、建设成本，对周边规划码头岸线的影响都将加剧；二是将港池开挖边坡坡度调陡，则需要做护坡结构（设置护面块体或进行地基处理、边坡支护），建设成本更高，且对水体和沙滩的影响仍然存在。

### 8.2.3.3 平面布置方案生态比选分析

本项目采用的方案一码头外缘线位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，为满足船舶停靠、掉头等需要，需开挖现状沙滩，挖陆成港池。而通过空中跨越的透水构筑物形成离岸式码头的方案二，通过 4 座引桥连接至后方，保留了大部分砂质岸线，港池的开挖对沙滩的影响较小。根据《海岸线价值评估技术规范》（DB44/T 2255—2020），自然岸线采用生态服务功能价值评估法进行评估；砂质岸线的价值包括供给、调节、文化和支持服务。

从供给的角度，方案一开挖了砂质岸线，原则上是破坏了优质生态产品的供给，减少了自然岸线数量，造成砂质资源的损失；也使得潮间带生物或底栖生物等的食品供给减少。而方案二通过高桩透水码头，保留了沙滩的自然属性，保证了砂质资源的供给。然而，方案一通过占补方案的设计，整治修复了具有同等生态功能的海岸线，某种程度上实现了供给的平衡，且方案一和方案二均在防波堤形成环抱条件的基础上建设，底栖生物已受到一定损害。

从调节的角度，方案一占用砂质岸线，不利于发挥生态系统调节功能，而方案二保留沙滩，可以调节区域气候，符合绿色低碳的理念，但防波堤的建设，来往船只较多，海域交互不明显，本身也会使得沙滩的调节功能受到限制。

从文化旅游的角度，揭阳市砂质岸线占比较高，数量较多，利用不足，滨海旅游产业发展缓慢，结合现场调研情况，区域周边游客较少。另外，防波堤的建设，影响了沙滩景观，因此，方案一和方案二的建设均会影响文化旅游的发展。

经综合研判，防波堤的审批和建设本身已对沙滩的生态功能产生一定影响，方案二采用透水构筑物的形式，虽不占用沙滩，但方案对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在，码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，沙滩的生态功能也会受到影响，且经济成本投入较大，内部收益率低于基准收益率，**项目已经完全不具备投资价值**。方案一虽占用沙滩，但方案一的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态等要求的结果，是尽可能选择最合适方案的结果，因此，本项目优先推荐总平面布置方案一。

## 8.3 用海面积合理性分析

本项目的海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海等（二级方式）和开放式用海（一级方式）中的专用航道、锚地及其它开放式用海（二级方式）。拟申请海域使用面积为 145.6805 公顷，其中港池 T1 用海面积为 5.5918 公顷，疏浚用海面积为 140.0887 公顷。

### 8.3.1 项目用海面积是否满足项目用海需求

根据项目性质，本项目是通用码头工程，本项目建设能够构建“一核一带一区”区域发展新格局，“融湾建带”优化粤东港口群发展，服务临港产业布局、满足临港产业水运需求，提高揭阳港区公共服务运输水平和区域竞争力，促进揭阳市先进石化产业集群，推动揭阳港高质量发展进程。根据第二章介绍，本工程新建 1 个 7 万吨级通用泊位和 3 个 5 万吨级多用途泊位（水工结构按 7 万吨级设计和建设）。

#### （1）停泊水域用海需求

本工程新建 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位及相应配套设施，码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，50000DWT 多用途泊位长度 900m），码头水工结构按 70000DWT 散货船设计和建设。

7 万吨级 DWT 散货船型宽 B 为 32.3m。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），停泊水域宽度按最大船型（7 万吨级 DWT 散货船型）的 2 倍船宽设计，计算值为 64.6m，取为 65m。码头前沿长 1210m，则停泊水域用海面积  $1210 \times 65 = 7.8650$  公顷，停泊水域部分为挖陆成海。考虑通用码头工程西侧邻近液体散货码头以及 LPG 码头工程，综合考虑海岸线位置、海籍调查规范、集约节约用海、便捷管理海域使用等原则，确定申请用海面积为 5.5918 公顷，能够满足停泊水域用海需求。

#### （2）回旋水域用海需求

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），回旋水域按圆形布置，考虑掩护条件及流速，回旋水域直径按 2 倍设计船长计算，对 70000DWT 散货船及 50000DWT 件杂货船，回旋水域直径取 460m；对 50000DWT 集装箱船，回旋水域直径取 586m。

回旋水域用海范围涉及相邻的 LPG 码头项目和液体散货码头项目港池用海范围和回旋水域范围。考虑通用码头工程西侧邻近液体散货码头以及 LPG 码头工程，若按 2 倍船长来申请回旋水域，必然导致回旋水域相互重叠，同时考虑工程所在港区规划有

较多泊位、海域码头港池密集，后续仍有码头港池需要申请用海，综合考虑海籍调查规范、集约节约用海、便捷管理海域使用等原则，只申请停泊水域不申请回旋水域用海。

### (3) 项目疏浚用海需求

本项目船舶全潮通航时航道所需的设计底高程为-15.9m；乘潮通航时，航道所需的设计底高程为-14.9m。揭阳大南海东岸公共进港航道设计底高程-16.1m，可满足本工程船舶全潮进港要求。

考虑到起步阶段来船频率较低，为节省疏浚投资，本工程近期船舶进港调头仍按乘潮考虑，与 LPG 项目码头和液体散货项目码头公共的回旋水域及连接航道设计底高程按-14.9m 统一开挖，其余水域底高程按-14.3m。若远期 2#港池内船舶增多，调度管理有难度时，再考虑对通用码头回旋水域按全潮进港调头标准进行浚深维护，远期维护性浚深底高程为-15.9m；液体散货码头项目与通用码头公共部分水域维护性浚深底高程与公共航道相同，为-16.1m；其余回旋水域维护性底高程按-15.3m（全潮标准）。

依据水深地形进行放坡，疏浚开挖边坡取 1:4，去除已申请港池用海范围，得到疏浚用海面积约 140.0887 公顷，满足项目设计船型的用海需求。

## 8.3.2 是否符合相关行业的设计标准和规范

根据本报告第二章和项目工可报告的介绍，本项目建设能够构建“一核一带一区”区域发展新格局，提高揭阳港区公共服务运输水平和区域竞争力，促进揭阳市先进石化产业集群。为此本项目建设 1 个 7 万吨级通用泊位和 3 个 5 万吨级通用泊位。

### 8.3.2.1 符合《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）

#### (1) 泊位长度

1) 根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），一字形连续布置泊位长度按下式计算：

$$\text{端部泊位：} L_b = L + 1.5d$$

$$\text{中间泊位：} L_b = L + d$$

式中： $L_b$ ：泊位长度（m）； $L$ ：设计船长（m）； $d$ ：富裕长度（m）。

2) 根据南海作业区规划方案，本工程西南侧为规划 5 万吨级 LPG 泊位，东北侧为

5万吨级化学品泊位，其岸线与本工程码头岸线呈90°夹角布置。根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），码头布置成折线时，其转折处的泊位长度应满足船舶靠离作业的要求。根据码头结构型式及转折角度确定，直立式岸壁折角处所需的泊位长度，按下式确定：

$$L_b = \xi L + d/2$$

式中： $L_b$ —泊位长度（m）；

$\xi$ —船长系数，取 1.25；

$L$ —设计船长（m）；

$d$ —富裕长度（m）。

本工程建设 1 个 70000DWT 通用泊位及 3 个 50000DWT 多用途泊位，根据以上 1)~2) 点要求计算泊位长度，参照上述公式，计算结果见表 8.3.2-1。

表 8.3.2-1 泊位长度计算表（单位：m）

船型组合	泊位长度计算值 $L_b$	泊位长度取值
1 个 70000DWT 散货船+1 个 500000DWT 件杂货船+2 个 50000DWT 集装箱船组合	$1.25 \times 228 + 25 + 223 + 30 + 293 \times 2 + 30 + 30 = 1209$	1210
1 个 70000DWT 散货船+2 个 500000DWT 件杂货船+1 个 500000DWT 集装箱船组合	$1.25 \times 228 + 25 \times 2 + 223 \times 2 + 30 + 293 + 30 = 1134$	
1 个 70000DWT 散货船+3 个 500000DWT 件杂货船组合	$1.25 \times 228 + 25 \times 4 + 223 \times 3 = 1054$	

根据上述计算，本工程码头长度取 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度按 310m，多用途泊位总长度按 900m）。

## （2）码头前沿停泊水域宽度

根据《海港总体设计规范》（JTS 165-2013），前沿停泊水域宽度按 2 倍的最大设计船型（7 万吨级散货船）船宽考虑，即  $2B = 2 \times 32.3 = 64.6\text{m}$ ，取值为 65m。

表 8.3.2-2 设计代表船型一览表

船型等级	总长 L(m)	型宽 B (m)
7 万吨级散货船	228	32.3

### (3) 回旋水域

本项目码头回旋水域布置于码头前方与航道相连处，部分与液体散货码头和 LPG 码头项目公用。按照《海港总体设计规范》(JTS165-2013)的规定，本工程码头回旋水域直径按照 2 倍设计船长计算，对 70000DWT 散货船及 50000DWT 件杂货船，回旋水域直径取 460m；对 50000DWT 集装箱船，回旋水域直径取 586m。

### (4) 航道通航宽度

本工程进港航道按单向航道设计，根据《海港总体设计规范》(JTS165-2013)，航道宽度计算如下：

单向航道： $W=A+2c$

$A=n(L\sin\gamma+B)$

式中：W：航道通航宽度 (m)；

A：航迹带宽度 (m)；

n：船舶漂移倍数；

$\gamma$ ：风、流压偏角 (°)；

c：船舶与航道底边间的富裕宽度 (m)，取 1 倍船宽；

B：设计船宽 (m)。

航道通航宽度计算详见表 8.3.2-3。

表 8.3.2-3 航道通航宽度计算表 (单位：m)

设计船型	L (m)	B (m)	n	$\gamma$ (°)	A (m)	c (m)	W (m)	取值 (m)
70000DWT 散货船	228	32.3	1.59	10	114.31	32.3	178.91	200
50000DWT	223	32.3	1.59	10	112.93	32.3	177.53	

杂货船								
50000DWT 集装箱船	293	32.3	1.59	10	132.25	32.3	196.85	

综合以上计算结果，航道通航宽度取 200m，疏浚开挖边坡取 1:4。

综上，本项目用海符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）相关要求。

### 8.3.2.2 符合《海籍调查规范》

本工程用海类型为交通运输用海中的港口用海，用海方式包括围海用海中的港池、蓄水用海等。根据《海籍调查规范》的要求，考虑通用码头工程西侧邻近液体散货码头以及 LPG 码头工程，若按 2 倍船长来申请回旋水域，必然导致回旋水域相互重叠，综合考虑海籍调查规范、集约节约用海、便捷管理海域使用等原则，项目用海只申请停泊水域范围，界定的港池用海面积为 5.5918 公顷，港池用海是根据南海作业区泊位的布局、综合需求和管理等多方面因素确定。疏浚用海 140.0887 公顷，按疏浚用海范围扣除已申请用海范围确定，符合《海籍调查规范》中对疏浚用海的界定的要求。

因此，本项目用海符合《海籍调查规范》相关要求。港池用海是综合需求和管理等多方面因素确定。

### 8.3.3 减少项目用海面积的可能性

本码头设计为停靠 1 个 7 万吨级通用泊位和 3 个 5 万吨级多用途泊位（水工结构按 7 万吨级设计和建设），按照《海港总体设计规范》的设计要求，港池用海和疏浚用海满足项目运营的需要。

本设计方案已体现集约节约用海的用海理念，用海面积根据上述设计方案、管理要求以及《海籍调查规范》要求和南海作业区项目布局情况进行界定，用海面积没有减小的可能性。

### 8.3.4 用海面积量算

#### （1）宗海测量相关说明

根据《海域使用分类》、《海籍调查规范》，国家海洋局南海规划与环境研究院负责进行本工程海域使用测量，测绘资质证书号为：乙测资字 44507688，参加本项目测量

人员为王刚，绘图人员为王敏。

## (2) 执行的技术标准

《海域使用面积测量规范》（HY 070-2003）；

《海域使用分类》（HY/T 123-2009）；

《海籍调查规范》（HY/T 124-2009）；

《宗海图编绘技术规范》（HY/T 251-2018）。

## (3) 测绘基准

坐标系：CGCS2000 坐标系；

投影：高斯投影，通用码头中央经线  $116^{\circ}$ ；疏浚用海中央经线  $116^{\circ} 30'$ ；

高程基准：1985 国家高程基准；

深度基准：当地理论最低潮面。

## (4) 宗海界址点的确定方法

本项目用海共有 2 宗海，共有 2 个用海单元，用海方式为围海中的港池、蓄水等和开放式用海中的专门航道、锚地及其它开放式用海。

界址线 1-2-3-4-...-16-1 为港池 T1 用海范围。考虑工程所在海域码头港池密集，后续仍有码头港池需要申请用海，综合考虑海籍调查规范、集约节约用海、便捷管理海域使用等原则，只申请停泊水域不申请回旋水域。界址线 1-2 为垂直通用码头前沿按 2 倍船宽申请的港池停泊水域界址线，界址线 3-4-5-6-...-15（1269.17m）为 2022 年省政府公布海岸线，界址线 15-16-1 是液体散货码头工程的引桥及综合用房的用海边界线，界址点 3 为通用码头停泊水域东侧边界与岸线的交点，界址线 2-3 垂直通用码头前沿，界址点 2 为停泊水域东侧边界的延长线与界址线 1-2 交于界址点 2。

揭阳港惠来沿海港区南海作业区疏浚用海宗海界址图中，界址线 1-2-3-...-42-1 为用海范围，界址线 1-2 为相邻确权项目边界，界址线 2-3-4-...-20、界址线 33-34-35-...-42-1 为疏浚范围边界线，界址线 20-21-22 为海岸线（137.49m），界址线 22-23-24 为通用码头港池用海边界线，界址线 24-25-...-29 为液体散货码头引桥及综合用房用海边界线，界址线 29-30-31 为 LPG 码头港池用海边界线，界址线 31-32-33 为液体散货码头港



池用海边界线。

### (5) 宗海图的绘图方法

#### 1) 宗海界址图的绘制方法:

将委托方提供的项目平面布置图及和断面结构图作为宗海界址图的参考数据,将数字化地形图、海岸线、陆域、海洋等要素作为底图数据,并将其转换成 CGCS2000 坐标系。在 AutoCAD 软件下,根据项目平面布置图和断面结构图等数据提取用海界址线,并将界址点、界址线、用海单元、毗邻宗海信息以及其他制图要素叠加到底图数据上,设置合适的比例尺绘制宗海界址图。

#### 2) 宗海位置图的绘制方法:

宗海位置图底图采用航保部 2013 年 4 月出版、图号为 15110 的海图,2000 国家大地坐标系,墨卡托投影( $22^{\circ} 54'$ ),比例尺为 1:120000,深度基准为理论最低潮面,1985 年国家高程基准,图式采用 GB12319-1998。

在上述底图数据上叠加本项目用海范围和毗邻宗海信息等数据,并绘制其他制图要素,设置合适的比例尺形成宗海位置图。

### (6) 宗海界址点坐标及面积的计算方法

#### 1) 宗海界址点坐标的计算方法:

根据 AutoCAD 软件下宗海界址图中的界址点平面坐标,利用坐标投影反算软件,将各界址点的平面坐标换算成 CGCS2000 大地坐标。

#### 2) 宗海面积的计算方法:

采用坐标解析法进行用海面积计算。将各用海单元界址点大地坐标按照  $116.5^{\circ}$  中央经线进行高斯投影,计算出界址点平面坐标并绘制到 AutoCAD 软件下,连接成闭合的用海单元,利用 AutoCAD 软件自动计算各用海单元面积

#### 3) 宗海面积的计算结果:

本项目申请海域使用总面积为 145.6805 公顷,共有 2 宗海,共有 2 个用海单元。其中,港池 T1 用海面积为 5.5918 公顷,疏浚用海面积为 140.0887 公顷。

#### 4) 占用海岸线长度

本项目占用自然岸线 1406.66m，占用岸线为通用码头工程宗海界址图中界址线 3-4-5-6-……-15 之间的岸线（1269.17m）和疏浚用海宗海界址图中界址线 20-21-22 之间的岸线（137.49m）。

## 8.4 岸线占用合理性分析

本项目挖陆成海，占用海岸线 1406.66m，全部为自然岸线。形成人工岸线 1402.69m。

### 8.4.1 项目不占用岸线方案可行性分析

结合第 7 章分析，项目提供了不占用岸线的比选方案。针对离岸方案中的栈桥方案通过空中跨越式的透水构筑物布置离岸码头，虽满足《广东省自然资源厅关于做好海岸线占补历史信息核对工作的通知》（粤自然资海域〔2021〕1879 号），提出的“以下情形可不纳入占用岸线：建设过程不造成岸线原有形态或生态功能改变的项目，如空中跨越或底土穿越的跨海桥梁、海底隧道、透水构筑物、海底电缆管道”的要求，某种程度上对砂质岸线起到了保护作用，可不进行海岸线占补工作。但仍存在如下问题：

1、无法满足码头性质和平面布局的需要。根据腹地需求和货种缺口，本项目拟规划建设适用于散货、杂货、集装箱的通用码头，通用码头能够进行多种货物装卸作业的码头，一般以装卸件杂货为主，需要有集运、贮存的宽阔堆场，有供货物分类及大型专用设备进行装卸、运输的场地，但方案二采用透水式结构的布置，承重性相对较差，且在平面布置上无法实现码头与堆场的充分衔接，较难满足码头需求。

2、对本工程地质的适应性不足，至 2022 年 8 月 13 日，已累计完成通用码头的勘探钻孔 157 个，其中，码头孔完成 131 个、陆域孔完成 19 个、港池孔完成 7 个。131 个水工码头的钻孔中有 10 个孔位揭露-20 至-30 米标高开始出现岩石夹层，层厚 1 米至 6 米。岩石夹层上下均有软弱土层，不能为桩基提供足够的承载力，必须采用冲孔穿岩的方式方可完成桩基施工。本项目方案码头外缘线后退至省政府公布海岸线向陆一侧，码头采用板桩结构，是更好的适应工程地质，更高效地提高码头稳定性和后期运营安全性的需要。若采用透空式桩基的离岸式方案，则桩基数量庞大，施工困难，工期长，投资大，不是最优的结构选型形式。

3、影响项目的高效运营。营运期货物的集疏运均需通过车辆运输往返于码头与堆场之间，而码头与后方陆域分离且相距较远（约 230m），运输距离远，装卸效率低，容易造成交通拥堵，对交通组织和生产管理具有很大挑战，严重影响生产效率，且造成运营成本的大幅增加。

4、影响报建流程，增大报建难度。重新报建难度极大，严重浪费前期人力物力和

时间成本。①通用码头采用离岸式布置，与《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》规划的通用码头位置不符，且严重影响到 2#港池内通用码头东、西两侧危险品码头的规划布置，东西侧泊位岸线需同步退让约 230m，造成岸线较大损失，与规划也有较大冲突，岸线申请重新审批通过的难度极大；②项目历经 2 年多前期报建，目前已经取得揭阳市交通局的批复，取得市发改的备案证，已完成了包括通航条件影响论证、节地评价、节能评估、安全预评价等专题，其他相关专题也正在陆续开展中，平面方案调整将导致原工可报建环节需要推倒重来，相关专题也需要同步修编再上报，浪费了极大的人力物力和时间成本。

5、增加建设成本。港区防波堤已获审批，且已建设，防波堤建设已造成砂质岸线一定程度的影响，为减轻该方案对该砂质岸线的影响采用离岸式方案，初步预估水工结构建设成本将增加 2.2 亿元，总建设成本初步估计将增加约 3 亿元，且内部收益率低于基准收益率。基于本工程所在地区经济发展较为滞后，本身运营上已是难产生较大经济效益，若采用栈桥式方案或桩基透空式满堂方案等超大投资的方案，项目已经完全不具备投资价值。

6、无法避免对沙滩的影响。根据项目所在港区规划，项目所在附近海域已经获批防波堤建设工程，且已在施工建设中。项目两侧防波堤的建设，已经占用了部分沙滩，在一定程度上对沙滩景观造成了影响。且目前码头位置初步按离岸 210m 确定，该方案下码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，尤其是东北侧的沙滩的影响范围较大（详见平面图上边坡示意线）。

6、与方案一在水动力、悬浮泥沙和冲淤方面的差异不大。根据 7.4.3 节方案二数模分析，在水动力方面：涨急时刻，方案一代表点最大流速变化为 0.03 m/s，方案二代表点最大流速变化为 0.04m/s。落急时刻，方案一代表点流速最大变化为 0.03m/s，方案二代表点最大流速变化为 0.04m/s。方案二对沙滩周边的海域基本没有影响，而方案一对沙滩周边海域的流速流向虽有相应的变化，但变化较小。在悬浮泥沙方面：方案一悬浮泥沙造成的大于 10 mg/L 的面积为 3.071 km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 的面积为 2.432 km<sup>2</sup>，大于 50 mg/L 的面积是 1.806km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 的面积是 1.731km<sup>2</sup>，方案二悬浮泥沙造成的大于 10 mg/L 的面积为 3.029 km<sup>2</sup>，大于 20mg/L 的面积为 2.017 km<sup>2</sup>，大于 50 mg/L 的面积是 1.762km<sup>2</sup>，大于 100mg/L 的面积是 1.750km<sup>2</sup>。方案二造成的悬浮泥沙面积总体小于方案一，但差异也仍不明显。在冲淤方面：方案一港池疏浚区的南部、中部以及口

门附近区域主要以淤积为主，淤积强度 0.01-0.05m/a，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a，东防波堤东南段淤积强度小于 0.03m/a。方案二港池疏浚水域内部以淤积为主，且淤积范围主要分布在疏浚水域的北侧，淤积强度 0.01-0.07m/a，疏浚水域外围北侧的沙滩、东侧及西侧海域呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.1m/a，差异不大。

综上所述，本项目所选方案的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态保护等要求的结果，而不占用岸线方案虽然从表面上保留了砂质岸线，但在码头性质、项目运营、报建流程、建设成本和生态保护方面仍存在一些问题，不是权衡利弊下最好的码头设计方式。综合第七章的分析，若实施本项目，不可避免需要占用岸线。

#### 8.4.2 项目占用岸线修复建议

《海岸线占补实施办法（试行）》（广东省自然资源厅，2021年7月），指出“2017年10月15日粤府办〔2017〕62号文印发后，在我省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程；建设占用海岛岸线的，按照 1:1 的比例整治修复海岸线，并优先修复海岛岸线”。本项目占用自然岸线 1406.66m。

揭阳市大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，本项目业主应根据当地自然资源主管部门的要求参与岸线整治修复工程，在申请海域使用的同时，提交岸线占补修复方案。岸线占补修复方案中修复岸线长度不少于 1406.66 米。

综上，本项目虽然占用自然岸线，但属于挖陆成海，能够保持海域自然属性，港池用海属于围海用海，对水文动力环境、冲淤环境影响不大，在切实采取岸线占补修复措施后，本项目岸线占用是相对合理的。

## 8.5 用海期限合理性分析

本项目为通用码头工程，海域使用类型为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类），用海方式为围海用海（一级方式）中的港池、蓄水用海等（二级方式）和开放式用海（一级方式）的专门航道、锚地及其它开放式用海（二级方式）。根据《中华人民共和国海域使用管理法》中对最高用海期限的规定“港口、修造船厂等建设工程用海五十年”，本项目申请用海期限为 50 年符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

疏浚用海根据施工工期，拟申请至施工结束，疏浚用海的施工期为 24 个月，因此本项目申请施工期疏浚用海期限为 24 个月符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。

## 9 海域使用对策措施

### 9.1 区划实施对策措施

根据《广东省海洋功能区划（2011~2020年）》（2012年），本项目所占用的海洋功能区为惠来南部工业与城镇用海区，项目实施符合项目所在海域的海洋功能区划为惠来南部工业与城镇用海区的海洋功能区划要求。根据《广东省海洋生态红线》（2017年），本项目不占用海洋生态红线区。同时，项目用海符合《全国海洋主体功能规划》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省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》、《粤东港口群发展规划（2016-2030）》、《揭阳港总体规划》、《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》、《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》、《揭阳市城市总体规划（2011-2035年）》、《惠来县城市总体规划（2017-2035年）》等相关规划。

根据本项目用海具体情况和所在海洋功能区的管理要求，提出如下对策措施：

（1）工程必须按照《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策，做好环境保护和安全维护工作，保证工程对海洋环境的影响最小、对海洋交通的影响最小，对周围海洋功能区的影响最小。

（2）施工安排应尽可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节（4月~7月）进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

（3）建议自然资源主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海面积进行监控管理，定期监控的时间频度建议为3个月；重点监控施工建设有无非法占用海域情况等。

（4）施工期和营运期应严格控制污染物的排放，防止海域环境恶化；同时，应妥善处理施工所产生的污水、生活垃圾等废弃物，减少对海洋环境的污染；根据相关要求对项目所在海域海洋环境要进行监视监测，并严格执行相关评价标准。

## 9.2 开发协调对策措施

本工程的利益相关者主要有大南海石化工业区管理委员会、揭阳广润新能源港务有限公司，协调责任部门是航道、海事管理部门。

在与以上利益相关者的协调过程中，应做好以下几个方面：

(1) 本项目临近揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、揭阳港大南海公共进港航道工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程，项目施工及营运期间会对其造成一定影响，建议本项目业主在施工前应与大南海石化工业区管理委员会、揭阳广润新能源港务有限公司进行充分沟通、协调，在达成协商共识后开工建设的方案，并采取有效的安全保障措施，减小对临近项目的正常运营的影响。

(2) 施工期间的施工船舶和营运期间进出的船舶增加工程附近水域船舶交通流量和密度，船舶在该水域中会遇局面增多并变得复杂。项目施工时应与航道、海事主管部门沟通，在海事管理部门的指导下制定合理有效的措施，将施工船只的作业时间统筹安排，同时将施工计划及时通报邻近各业主单位，并在施工作业区设置明显的标志，完善导航体系。同时，建议业主单位在施工期间合理安排施工计划和施工强度，严格控制疏浚施工溢流、尽量避免施工产生悬浮泥沙对公共航道回淤产生不利影响。

## 9.3 风险防范对策措施

### 9.3.1 自然灾害的防范措施

本项目用海区主要的自然灾害是可能突发的热带气旋、风暴潮、暴雨和灾害性波浪等，为将自然灾害对项目的影响减至最低，建议工程施工采取以下的措施：

- (1) 使用经有关部门批准的专用防台锚地；
- (2) 根据工程特点，编制《防台措施》，并贯彻执行；
- (3) 施工期间应尽量选择避开台风季节，在台风季节施工应做好各项防台抗台预案和安全措施，以减轻灾害带来的损失；
- (4) 工程指挥部统一调派防抗热带气旋的值班拖轮，布置避风措施和制定抢险方案等；
- (5) 热带气旋过后，应加强对附近海底冲淤状况监测，及时掌握工程海域稳定状



况，把项目的用海风险和对环境影响降低到最小程度。

### 9.3.2 船舶交通事故的防范措施

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象海况、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。拟建工程处于惠来沿海港区南海作业区，工程附近海域存在较多的港口码头及航道，码头进出港船舶容易与来往船舶相互影响。因此，本项目施工及运营发生船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

(1) 严格遵守操作流程和接受相关部门管理：为了保障工程附近海域船舶的航行安全，施工船舶必须严格遵照相关规程进行作业操作，业主要接受该辖区内海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理。

(2) 遵守本项目通航条件影响评价报告中提出安全保障措施与建议，保障该码头工程施工期间及营运后船舶的通航安全。

(3) 暴雨、大雾、热带气旋等灾害性天气将影响船舶行驶安全，在施工期间要结合气象条件确定施工管理办法。台风到来之前，提前做好防护工作，将风险带来的危害降至最低。

### 9.3.3 溢油事故的防范措施和应急预案

由于溢油环境风险具有突发性和破坏性的特点，所以建设单位必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、避免和减轻环境风险的有效办法。建设单位应建立溢油事故应急预案，并增加预案的演练，提出减少事故风险的防范措施及应急计划。

#### 9.3.3.1 风险防范措施

##### (一) 施工期

在本项目施工过程中，为了防止作业船舶相互碰撞发生溢油污染风险事故，对船舶管理应采取以下措施。

(1) 建设单位合理安排施工进度及施工船舶，将施工范围内的船舶密度控制在安

全范围内。

(2) 保证施工船舶的安全性能符合有关规范要求，并定期进行检测。

(3) 大风、大浪、大雾及大雨等恶劣天气对船舶的安全航行产生不利影响，有可能对船舶、人员造成损伤，因此要求：当风力、浪高和能见度超过规定时，应按有关规定进行施工作业。

(4) 作业船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要措施，同时向海上交通管理中心报告。

(5) 发生船舶碰撞事故时，应尽可能关闭船上油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，尽可能防止油仓漏油。

## (二) 营运期

根据同类项目的管理经验及污染事故的致因分析，项目运营期间设备失灵和人为的操作失误是引起溢漏的主要原因，因此在确保工艺及设计合理的基础上，加强运营中的安全管理对于防范污染事故起着至关重要的作用。运营中的安全管理包括设备故障和人为操作失误的预防，项目运营中的安全管理措施包括：

(1) 配备一套完整的溢油处理系统对于溢油污染控制是十分必要的。目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂—消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。防止海上溢油扩散措施见表 9.3.3-1，水上溢油应急处理装置见表 9.3.3-2，海上溢油事故处理程序见图 9.3.3-1。

**表 9.3.3-1 海上溢油防止扩散措施**

措施类别	措施内容
围油栅及撇油设备	帘式、围墙式，拦油栅的面积约为
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	直升机喷洒
药剂反应捕捉	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

表 9.3.3-2 海上溢油应急处理装置

设备名称	类型	规格	配备量
围油栏	港口型	GW750GW1100	船长+（船宽+50m）×2
布拦船			1
收油机	抽吸绳式	10m <sup>3</sup> /h	1
吸油材料	纤维式		0.5t
消油剂	浓缩类		0.5t
储油罐	轻便	2m <sup>3</sup>	2



图 9.3.3-1 港区海上溢油事故处理程序

(2) 生产管理部门应将安全生产与环境保护摆在首要位置，加强对储运业务的科学管理，建立严格的、可实施的安全生产规章制度及操作规程，加强职工的技术培训、专业培训、安全与工业卫生知识的教育，提高操作人员责任心，坚持持证上岗；

(3) 精选好的设备，确保建设安装质量，并加强设备的保养和定期维修以确保各种装置设备保持良好的运行状态；

(4) 配备计算机管理信息系统，对进出港货物种类、数量、位置、事故应急措施等基础资料进行存储；

(5) 码头危险区域内禁火，严格装卸作业流程，加强装卸作业过程中的安全管理与事故防护措施。

### 9.3.3.2 溢油风险事故应急预案

建设单位为应对海上溢油风险等事故，应该制定以下应急预案：

#### (1) 成立组织机构

应急指挥中心：该项目经理任应急总指挥，主管安全项目副经理任副总指挥，成员由相关部门责任人担任，发生事故及时上报。

船上应急组织：船长任船上应急总指挥，船长应根据本船突发的实际情况制定具体应急措施，并注意培养船员的应变能力。船上应贴“应变布置表”，明确各船员的编号、职务和职责。

## **(2) 应急行动**

当发生紧急状态时，船长或分项工程负责人应立即发出应急警报，启动程序。听到警报后，现场人员应按应变部署进行应急行动，行动中要服从指挥，防止混乱。所有应急行动现场总指挥应确保与本项目安全调度室保持联系，并根据情势请求必要的援助。紧急状态过后，主管安全项目负责人应及时组织事故调查，进行事故处理，并将结果报有关部门。具体的应急程序见图 9.3.3-2。

### **● 应急机构及职责**

为保证作业船舶出现紧急情况能及时得到救助，建设单位需要设立专门的工程水域应急机构（应急中心），指定专人负责。应急机构应配备足够有效的通信、救助设施，24 小时值守。发现紧急情况，应及时向海事主管部门报告，同时按照应急部署的要求，积极组织应急行动，以确保作业安全及水域环境的安全，保持通航畅通。

应急组织指挥体系由应急领导机构、运行管理机构、咨询机构、现场指挥、应急救助力量等组成。

### **● 应急反应程序**

应急救助力量包括各级政府部门投资建设的专业救助力量、军队、武警救助力量，政府部门所属公务救助力量，其他社会可投入救助行动的各种力量。

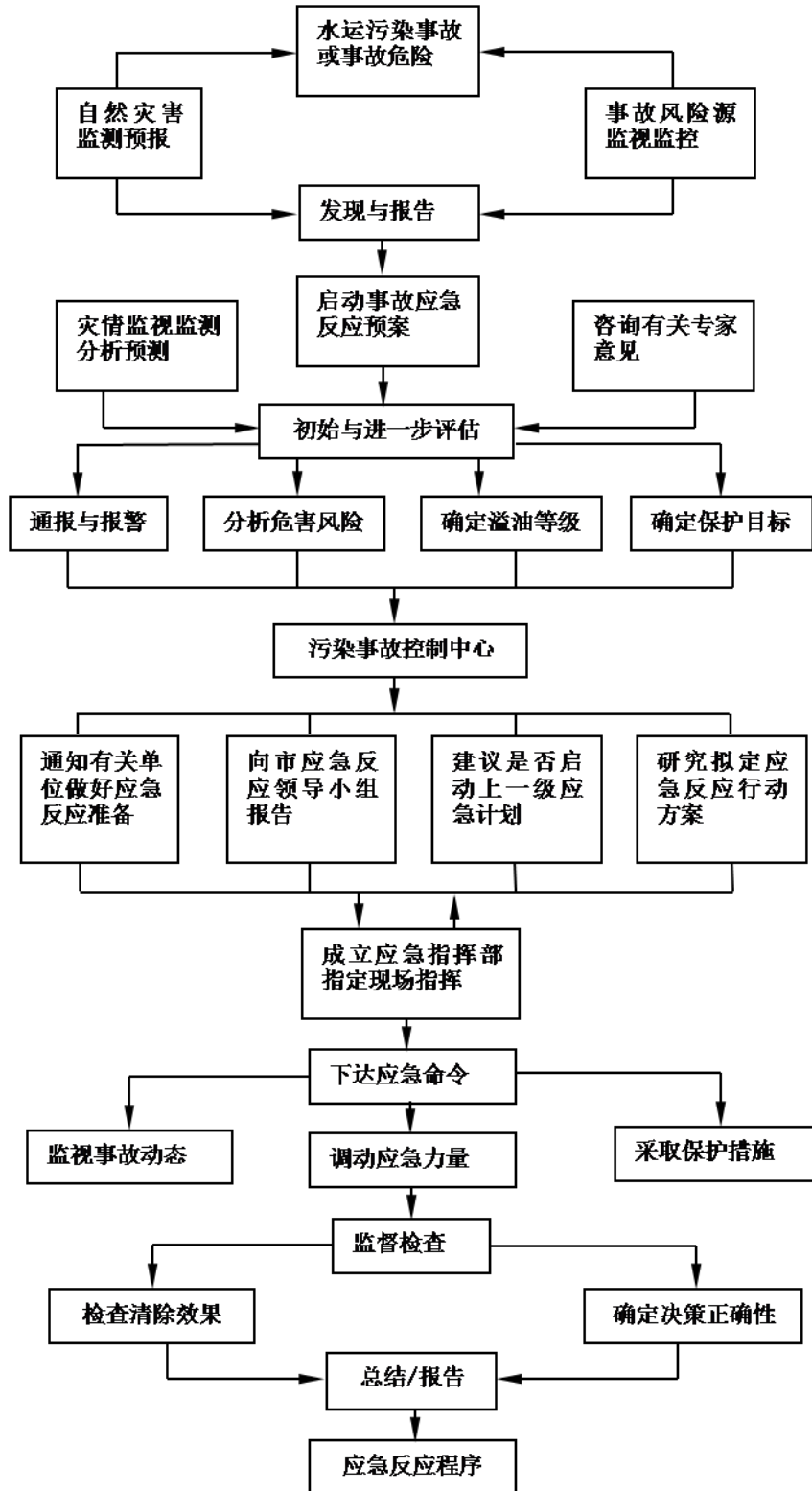


图 9.3.3-2 事故应急程序图

本项目建设单位应急反应的领导机构统一领导应急反应工作。

本项目建设单位成立应急反应小组。咨询机构包括应急专家组和其他相关咨询机构。

“应急专家组”由航运、海事、海洋、航空、消防、医疗卫生、环保、石油化工、

气象、安全管理等行业专家、专业技术人员组成，负责提供应急技术咨询。专家组成员通过当地海事部门协商有关部门，再由有关部门推荐，然后聘用。

现场指挥由负责组织搜救行动的应急指挥机构指定，按照应急指挥机构指令承担现场协调工作。

如果需要海上搜救中心提供技术指导或采取救助行动的，按照有关险情报告的格式报告，并接受海上搜救中心的领导和指挥。

海上搜救中心接到险情报告后，按照有关应急响应预案的要求，进行险情评估，及时启动各项应急措施。在救助过程中，以人为本，最大限度地减少生命和财产损失。应急响应工作流程见图 9.3.3-3。

### ● 应急预案内容

应急预案应至少包括下列内容：

- 1) 火灾、爆炸应急处置措施；
- 2) 船舶碰撞事故应急处置措施；
- 3) 船舶搁浅应急处置措施；
- 4) 船舶失控应急处置措施；
- 5) 重大污染事故应急处置措施；
- 6) 船舶有沉没危险时的应急处置措施；
- 7) 大风及防台应急措施；
- 8) 人员落水应急处置措施。

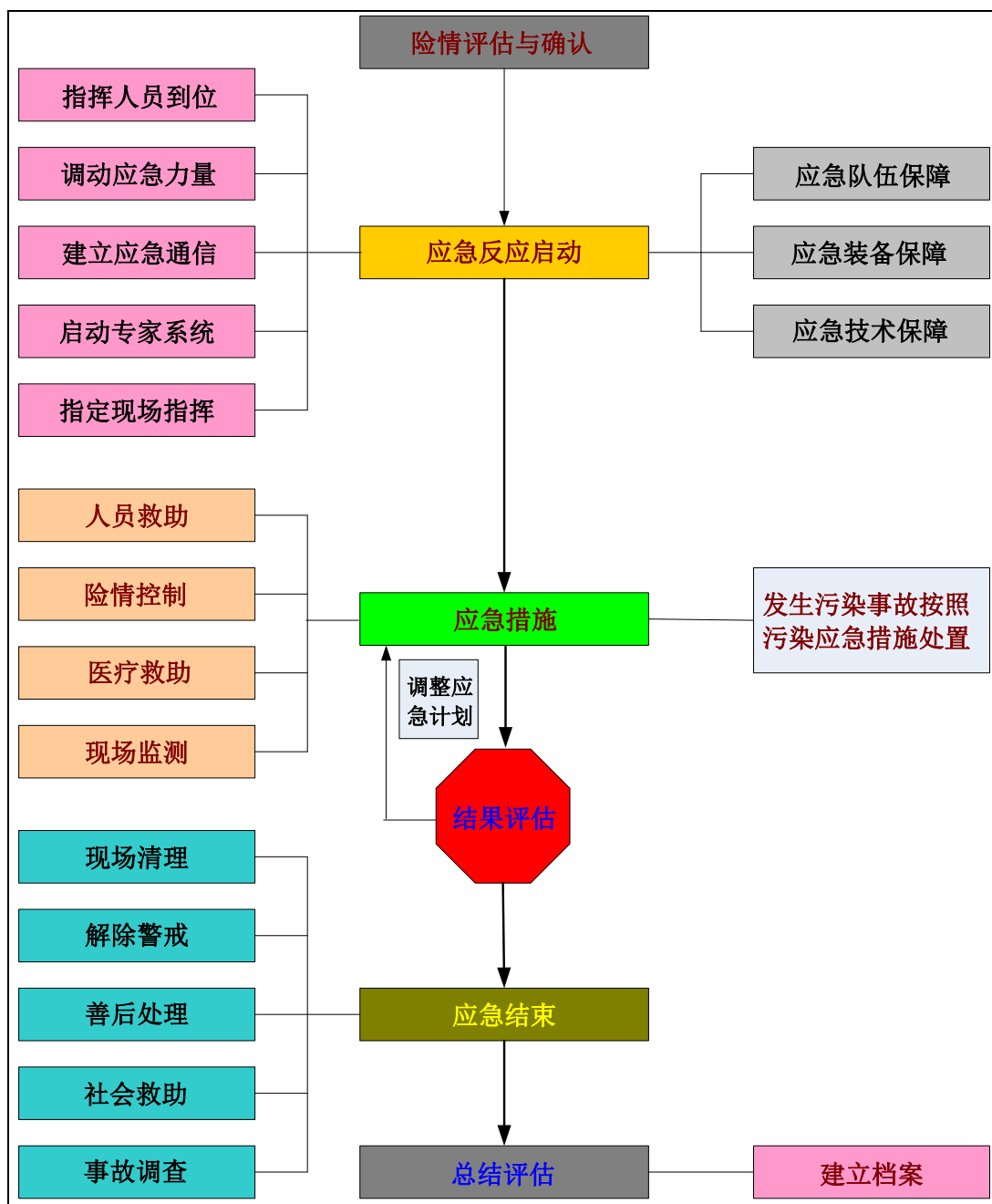


图 9.3.3-3 应急响应工作流程图

## 9.4 监督管理对策措施

### 9.4.1 海域使用范围和面积监管

根据该项目的用海特点，揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程海域使用论证的论证范围和面积监管应主要集中在施工期。根据本工程的工程量、施工条件、施工进度安排。建议自然资源主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监督管理，定期监管的时间频度建议为3个月。重点监管工程施工方式、施工范围、用海面积等是否符合项目用海申请，施工建设有无非法占用海域情况

等。

#### 9.4.2 海域使用用途监督管理对策措施

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”自然资源主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。

#### 9.4.3 海域使用时间监督管理对策措施

根据《海域使用管理法》第二十九条的规定“海域使用权期满，未申请续期或申请续期未获得批准的，海域使用权终止”。同时该法第二十六条规定“海域使用期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当最迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期”。

本项目为交通运输用海（一级类）中的港口用海（二级类）。依据《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，港口建设工程项目用海申请海域使用最高年限为 50 年。期满后若业主继续使用应及时向相关部门办理续期手续。

#### 9.4.4 海域使用资源环境监督管理对策措施

(1) 《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时（主要是风险事故），应当及时报自然资源主管部门，并做好应急响应。

(2) 为更好的指导工程施工，保证工程进度，保障工程质量，建议尽快明确施工单位。抓好施工设备选型，建立施工队伍，开展环保施工、安全施工等的前期教育工作。

(3) 为了及时了解和掌握本项目所在海域环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况，建议建设单位委托有资质的海洋环境监测单位定期对施工期和运营期的施工质量、海洋环境影响减缓措施的落实情况进行监控，同时也要对本项目所在海域的环境质量及各污染源主要污染物的排放源强进行监测。

#### 9.4.5 海域使用跟踪监测

根据《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）要



求,为了及时了解和掌握建设项目施工和营运期间所在地区的环境质量发展变化情况以及主要污染源的污染排放状况,建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对施工和营运期的施工质量、环境影响减缓措施的落实情况进行监控,需要对建设项目施工和营运对海洋环境产生的影响进行跟踪监测,并提交计量认证(CMA)跟踪监测分析测试报告或实验室认可(CNAS)跟踪监测分析测试报告,为主管部门对该项目进行环境监管提供技术依据,避免因工程建设和环境污染造成的纠纷和损害。并可向生态环境主管部门申请,将监测工作纳入当地海洋年度监测计划,有利于资料对比和共享。

由于建设项目的性质、施工和生产工艺等情况的不同,施工期和运营期所产生的污染物也不同,海洋环境影响跟踪监测的重点也就不同。因此,根据该项目的用海特点,本工程海域使用范围和面积监控应主要集中在施工期,同时也不可忽略运营期的监控,特制定相应的监测计划。

### (1) 施工期动态环境监测

#### ① 监测范围、站位与内容

监测范围主要分布在项目周围海域。监测站位主要选择在项目施工区等所在海域进行监测,针对环境敏感目标,在施工期工程区附近海域设置监测点,共设8个点(监测过程中可视情况做适当的调整)。

水质监测因子为:pH、COD、SS、DIN、PO43-和石油类共6个项目;

沉积物环境监测因子为:石油类、硫化物、有机质、Cu、Pb、Cd、Zn、Hg等9项;

海洋生物监测因子为:叶绿素a、浮游动物、浮游植物、底栖生物。

#### ② 监测时间与频率

根据施工期性质和施工现状,水质拟定每个季度各监测一次。在工程完成后,进行一次后评估监测,对水质分别做大、小潮二次采样;沉积物、海洋生态、水下地形地貌在施工结束后测量一次,主要监测码头周围海域。

#### ③ 数据分析测试与质量保证

数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求:

——GB 17378-2007 海洋监测规范

## ——GB 12763-2007 海洋调查规范

## ④分析方法、评价标准和评价方法

分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

a.施工期每月向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当月监察与审核情况进行评估和总结，并做下一个月的监察计划和监测程序。

b.附近水域环境监控由生态环境主管部门定期统一组织，并完成相应的监察审核总结报告。

c.日常委托监测分析按化验室质量控制技术进行，对原始记录及相关资料应完整保留备查。

d.及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

e.环境管理与监测情况应随时接受生态环境主管部门的检查和监督。

## (2) 营运期环境监测

### ①监测范围、站位与内容

为掌握本项目营运期对海域的影响，营运期间海洋环境监测应纳入到码头港区总体环境监测计划中，重点是在本工程海域周围海域布设监测点对海洋水质、沉积物和海洋生物进行监测，适当参考原施工期监测布点。营运期环境监测站位同施工期环境监测站位图（见图 9.4.5-1）。

水质环境监测因子为：pH、DO、COD、DIN、 $\text{PO}_4^{3-}$ 和石油类共 6 项。

沉积物环境监测因子为：石油类、硫化物、有机质、Cu、Pb、Cd、Zn、Hg 等 9 项。

海洋生物监测因子为：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物及生物体残毒（包含铜、铅、锌、镉、汞和石油烃）。

### ②监测时间和频率

营运期水质、生物每年监测两次，选择丰、枯水期各进行一次监测。沉积物每 2 年

监测一次。以后可根据前几次监测结果作适当调整。

③分析方法、评价标准和评价方法

分析方法、引用标准、评价标准和评价方法均与本次进行全面监测和评价时相同。

④数据分析与质量保证

数据分析测试与质量保证应满足下列标准的要求：

——GB 173782~2007 海洋监测规范

——GB 127637 ~2007 海洋调查规范

⑤监测资料建档及报告提交

承担监测的单位应认真分析监测数据，发现异常及时向上级主管部门汇报，以便采取相应的补充环保对策措施。并加强监测数据的管理，全部监测数据报项目建设部门存档备案，作为项目环境保护竣工验收的重要资料。

a.施工期每月向上级主管部门提交环境监察审核报告一份。报告书应对当月监察与审核情况进行评估和总结，并做下一个月的监察计划和监测程序。

b.日常委托监测分析按化验室质量控制技术进行，对原始记录及相关资料应完整保留备查。

c.及时整理汇总监测资料，反馈通报，建立良好的信息系统，定期总结。

d.环境管理与监测情况应随时接受生态环境主管部门的检查和监督。

# 10生态用海

## 10.1产业准入与区域管控

### 10.1.1产业准入

本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止类内容，符合市场准入要求。根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的第一类“鼓励类”第二十五条“水利”中的“深水泊位（沿海万吨级、内河千及以上）建设”，本项目为7万吨级通用码头工程，本项目的建设符合国家产业结构调整指导目录。

### 10.1.2区域管控

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目所在海域为“惠来南部工业与城镇用海区”，由前文第五章分析可知，本项目用海符合所在海域海洋功能区划的用途管制要求、用海方式控制要求，在采取一定环保措施的前提下，能够符合所在海域功能区划的管理要求。项目用海符合《广东省海洋功能区划》（2011-2020年）。

根据《广东省海洋生态红线》，本项目不占用海洋生态红线及海洋生态红线区，周边红线区为东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区、神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区和神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区。

本项目占用砂质岸线 1406.66m，根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4号），大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线。

因此，本项目建设不影响各功能区的主导功能，满足周边功能区的海域使用管理和环境保护要求，项目用海对周边功能区及红线区的影响较小，在采取一定的环保措施，落实岸线占补平衡工作的条件下，本项目建设对海洋功能区、海洋红线区及自然岸线的影响较小。

## 10.2 面积管控

本项目码头总体布置符合揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案，充分适应当地的风、浪、流等自然条件，满足船舶的作业条件标准，总平面布置、水构筑物尺度及功能区块的面积符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）等相关设计标准和规范的要求，并且符合港口通航安全的要求，用海面积是合理的。

## 10.3 岸线控制与岸线占补

根据《海岸线保护与利用管理办法》，海岸线保护与利用管理应遵循保护优先、节约利用、陆海统筹、科学整治、绿色共享、军民融合原则严格保护自然岸线，整治修复受损岸线，拓展公众亲海空间，与近域、沿海陆域环境管理相衔接，实现岸线保护与利用的经济效益、社会效益、生态效益与军事效益相统一。

根据 2021 年 7 月 2 日《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4 号），项目建设占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，要进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线，实现岸线占用与修复补偿相平衡。具体占补要求为：大陆自然岸线保有率低于或等于国家下达我省管控目标的地级以上市，建设占用海岸线的，按照占用大陆自然岸线 1:1.5、占用大陆人工岸线 1:0.8 的比例整治修复大陆海岸线；大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线，占用大陆人工岸线按照经依法批准的生态修复方案、生态保护修复措施及实施计划开展实施海岸线生态修复工程。

本项目占用砂质岸线 1406.66m，根据《广东省自然资源厅关于印发海岸线占补实施办法（试行）的通知》（粤自然资规字〔2021〕4 号），“大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线”，若将生态恢复岸线指标纳入考虑，项目所在地揭阳市的大陆自然岸线保有率为 45.20%，不考虑生态恢复岸线指标，项目所在地揭阳市的大陆自然岸线保有率为 44.34%，均高于国家下达广东省管控目标，可按照占用大陆自然岸线 1:1 比例整治修复海岸线。根据《办法》相关要求，海岸线占补可采取项目就地修复占补、本地市修复占补和购买海岸线指标占补等多种方式。海岸线占补应优先采取项目就地修复实施占补，尽可能减少对生态环境的不利影响；无法实现就地修复占补的，要尽可能采取本地市修复实施占补；确实无法实施项目就地修复占补、本地市修复占补的，可采取购买海岸线占补交易

指标实施占补。

由于通用码头工程项目的用海方式为港池用海，采用挖陆成港池的方式，建设通用码头用于船舶停放及货物输送，无法开展就地修复，采取次优的本地市修复实施占补。依据区域平衡、协调的原则，选取项目所在地惠来县进行岸线整治修复，结合惠来县岸线情况研判，惠来县自然岸线长度占惠来县岸线总长的 54.63%，其中砂质岸线占比 40.81%，砂质岸线资源较为丰富，利用度低，且可以进行整治修复的人工岸线多位于河道内或河口处，考虑到资源的集约节约利用以及整治修复的合理性，惠来县难以找到合适的位置实现同等属性修复的项目，因此选择适宜位置，整治修复成具有生态功能的大陆海岸线，通过种植红树林的方式，整治修复成生物滩海岸线。

综合考虑占用岸线价值、整治修复验收标准和地市情况，拟选择有修复需求且距离用海项目直线距离 15 公里的岐石镇林美村岸段开展生态修复，将该处人工岸线修复形成生态恢复的生物滩岸线，修复长度为 1650m。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程海岸线占补方案》，海岸线占补主要拟开展堤身、堤后绿植化，堤前养殖等构筑物清理、垃圾清理、微地形改造、盐沼与红树等湿地植被修复等几个方面内容，并实时监测评估，确保项目的实施、验收。具体指标包括：整治修复岸线总长 1650m；堤身绿植化工程  $1650\text{m} \times 2\text{m} = 3300\text{m}^2$ ；堤后绿植化长度 1650m；微地形改造从堤脚向外 20m，总面积 3.25ha；盐沼与红树等湿地植被修复 3.25ha。

其中，场地准备需开展养殖设施清理、养殖构筑物拆除、海漂垃圾清理，并需根据相关要求开展环境影响评价，场地清理面积为 13.145ha，拟拆除构筑物长约 390m；微地形改造主要是采取带状整地就地取土挖填方式，保证改造后的拟修复区滩面在平均大潮时仍全部有海水覆盖，不改变其潮间带属性，改造后的潮沟走向保障潮水畅通，也要充分考虑鸟类栖息地和觅食地的保护，同时还应清除拟修复区域内的外来植物、有害生物等；在进行微地形改造并使生境达到稳定条件后，采取盐沼与红树多样化的湿地植被修复，搭配种植秋茄、桐花树、海漆、木榄、红海榄、榄李，形成多样化的红树林群落，实现最佳的红树林生态服务功能；并在拟修复岸段红树林修复区域边缘适当种植芦苇、短叶茳茅等优势盐沼植物以及海雀稗、盐地鼠尾粟、糙叶藎草、锈鳞飘拂草等。与此同时，针对堤身和堤后已有植被的基础上进行优化，种植木麻黄属、结缕草属等植物，堤后种植扁穗牛鞭草、园草芦、雀稗、两耳草等草本植物，以及银叶树、草海桐、露兜、

榄仁、黄槿、莲叶桐、玉蕊、苦槛蓝等木本植物；最后，要及时开展跟踪监测，监测内容包括红树林、盐沼植物及堤身、堤后灌草、乔木的生长情况，以及自然灾害因素和人类开发利用活动等威胁因素情况，并根据监测结果科学评估修复效果及固碳效果，形成监测评估报告。

## 10.4 污水排放与控制

本项目施工船舶产生的生活污水、生活和生产垃圾等废物应按照船舶污染物排放标准（GB3552）的要求予以接收和处理排放，油污水根据“铅封管理规定”和交通部《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》（〔2007〕165号），本工程施工船舶油污水严禁排放入海，船舶所产生的油类污染物须定期排放至岸上或水上移动接收设施。

施工单位应充分注意到附近水域的生态环境保护问题，疏浚作业应尽量避免避开底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节（4月~7月），或降低疏浚作业强度。

本项目营运期污染物为船舶生活污水、船舶油污水和船舶生活垃圾、码头生活垃圾，船舶生活污水和油污水、船舶生活垃圾和码头生活垃圾均回收处理不排海，其对周边海洋沉积物环境影响很小。

本项目施工符合清洁生产要求，相应的环保措施可有效减小工程对环境的影响。施工期和运营期污染物处理和处置措施均满足广东省现行环保要求，严格执行污染物排放标准和地方管控要求。因此，本项目污染防治设施与措施满足污染控制要求。

## 10.5 生态建设

### （1）生态补偿

根据工程建设方案，本项目水域疏浚将占用一定面积的底栖生境，且工程施工过程中，产生的悬浮物影响也会减弱浮游植物光合作用能力，在一定程度上影响水域的初级生产能力，并导致海域中浮游动物数量的减少，以及造成项目附近海域生态资源的损失。

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境水生生物的不利影响，建设单位应根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的有关规定，对项目附近水域的生态资源损失作出经济补偿。具体补偿金额以项目环境影响评价报告为准进行等量补偿。

## （2）生态修复

结合工程周边海域状况，建议本项目实施以人工增殖放流为主的生态修复措施，对受到破坏的海洋生境（渔场、繁殖地、育幼场和索饵场）进行恢复与重建。

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

建议的增殖放流频率为每年不少于 2 次，增殖放流的品种主要以当地的地方品种为主，增殖放流鱼苗要控制在 3 厘米以上，虾苗在 1.5 厘米以上，要加强鱼苗、虾苗、贝苗的质量监，杜绝病害苗种投入。增殖放流的具体放流数量、时间和地点由有关执行单位按照农业农村部水生生物增殖放流的规定严格论证后执行，并需对放流效果进行跟踪监测与评估。

## （3）海岸线修复

根据广东省《海岸线占补实施办法（试行）》（粤自然资规字[2021]4 号）（以下简称《办法》）的文件要求，2017 年 10 月 15 日粤府办[2017]62 号文印发后，在广东省海域内申请用海涉及占用海岸线的项目，必须落实海岸线占补，即项目建设如占用海岸线导致岸线原有形态或生态功能发生变化，须进行岸线整治修复，形成生态恢复岸线。

《办法》提出：“大陆自然岸线保有率高于国家下达我省管控目标的地级以上市，按照占用大陆自然岸线 1:1 的比例整治修复海岸线”。本项目占用砂质岸线 1406.66m，形成人工岸线 1402.69m，需开展海岸线占补。若将生态恢复岸线指标纳入考虑，项目所在地揭阳市的大陆自然岸线保有率，为 45.20%，不考虑生态恢复岸线指标，项目所在地揭阳市的大陆自然岸线保有率为 44.34%，均高于国家下达广东省管控目标，按照占用大陆自然岸线 1:1 比例整治修复海岸线。

《办法》要求，占用基岩岸线、砂质岸线、泥质岸线、生物岸线等原生岸线或生态恢复岸线的，原则上应修复同等属性的海岸线，确实难以实现的，新修复形成的海岸线生态价值不得低于所占用海岸线的生态价值。通用码头工程项目占用砂质岸线 1406.66m，原则上应将人工岸线整治修复为砂质岸线，但惠来县人工岸线多位于河道内



或河口处，砂质岸线资源较为丰富，利用度低，难以找到合适的位置实现同等属性修复的项目，因此选择适宜位置，整治修复成具有生态功能的大陆海岸线。

《办法》要求，海岸线占补可采取项目就地修复占补、本地市修复占补和购买海岸线指标占补等多种方式。海岸线占补应优先采取项目就地修复实施占补，尽可能减少对生态环境的不利影响；无法实现就地修复占补的，要尽可能采取本地市修复实施占补；确实无法实施项目就地修复占补、本地市修复占补的，可采取购买海岸线占补交易指标实施占补。但由于通用码头工程项目的用海方式为港池用海，采用挖陆成港池的方式，建设通用码头用于船舶停放及货物输送，无法开展就地修复，采取次优的本地市修复实施占补。依据区域平衡、协调的原则，选取项目所在地惠来县进行岸线整治修复，结合惠来县岸线情况研判，惠来县自然岸线长度占惠来县岸线总长的 54.63%，其中砂质岸线长度占惠来县岸线总长 40.81%，砂质岸线资源较为丰富，利用度低，且可以进行整治修复的人工岸线多位于河道内或河口处，考虑到资源的集约节约利用以及整治修复的合理性，惠来县难以找到合适的位置实现同等属性修复的项目，因此选择适宜位置，整治修复成具有生态功能的大陆海岸线。根据相关文件要求及岸线价值初步核算，结合揭阳市海岸线情况，拟采用本地市修复的方式，以 1:1 的比例整治修复生物滩海岸线。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程海岸线占补方案》，海岸线占补工作主要通过种植红树林的方式，整治修复成生物滩海岸线。选取揭阳市岐石镇林美村沿海岸线进行占补平衡。考虑工程损耗、排污水闸排水通道的预留以及其他项目的统筹，整治修复岸线总长约 1650m。

根据《全国海岸线修测技术规程》（自然资办函[2019]1187号），生态恢复岸线的验收标准是：海堤外人工种植或培育红树林，形成相对稳定的生态系统，红树林平均宽度大于 15m 且潮间带的红树林覆盖度大于 30%。因此，若整治修复成生物滩海岸线，应满足宽度和覆盖度要求。考虑拟修复区域现状情况，修复方案拟开展堤身、堤后绿化，堤前养殖等构筑物清理、垃圾清理、微地形改造、盐沼与红树等湿地植被修复等几个方面内容，并实时监测评估，确保项目的实施、验收。

整治修复区域自然条件如气候条件、水文动力、生物、底质类型等适合生态红树林的种植；所采取的恢复技术措施具有良好的生态减灾功能，红树林种植遵循生态位原理，种植多个树种，增加生态稳定性和自我调节能力；多样化树种建议和本土盐沼植被的修复、利用，有利于增加生态修复的成功率，提高湿地生态系统多样性，实现最佳的生态

服务功能。整治修复项目基本具备红树林种植适应性和方案实施可行性。

## 10.6 监测与评估

为了及时了解和掌握本工程在其施工期和营运期对海洋环境的影响,以便对可能产生明显环境影响的关键环节事先制度性的监测,使可能造成环境影响的因素得以及时发现,需要对工程建设施工对海洋环境产生的影响进行跟踪监测。为掌握本项目营运期对海域的影响,营运期间海洋环境监测应纳入到港区总体环境监测计划中,重点是在本工程区域周围海域布设监测点对海洋水质、沉积物和海洋生物进行监测,具体监测点视本工程的平面布局而定,参考原施工期监测布点。

# 11 结论与建议

## 11.1 结论

### 11.1.1 项目用海基本情况

本工程拟建 1 个 70000DWT 通用泊位和 3 个 50000DWT 多用途泊位，泊位布置在该规划通用码头区域并向后退让至海陆分界线，需要挖陆成港池。码头水工结构按靠泊 70000DWT 散货船设计，采用板桩结构。码头总长度为 1210m（其中 70000DWT 通用泊位长度为 310m，50000DWT 多用途泊位长度 900m），东护岸长度 240m，由 29#泊位顺延衔接至东防波堤。码头前沿作业地带宽度为 46m，陆域纵深东侧为 1139m，西侧为 517m。码头面高程取 7.5m，70000DWT 通用泊位区域停泊水域设计底高程取-15.7m，50000DWT 多用途泊位区域停泊水域设计底高程取-14.3m，水工结构设计底高程统一取-15.7m，前沿停泊水域宽度统一取 65m。为体现节约集约用海原则，回旋水域和航道仅申请施工期疏浚用海，项目船舶全潮通航时航道所需的设计底高程为-15.9m；乘潮通航时，航道所需的设计底高程为-14.9m。本工程进出港航道利用规划揭阳港大南海东岸公共进港航道，航道设计通航宽度 265m，设计底高程为-16.1m，可满足本工程船舶全潮进港要求。

本工程的海域使用类型为交通运输用海（一级类）的港口用海（二级类），申请用海方式为围海用海（一级方式）中的港池用海，本项目拟申请海域使用面积 5.5918 公顷。此外为满足船舶通行所需的水深，需进行临时性疏浚，拟申请施工期疏浚用海面积 140.0887 公顷，疏浚用海方式为开放式用海（一级方式）的专门航道、锚地及其它开放式用海（二级方式）。项目虽然形成人工岸线 1402.69m，但占用砂质岸线 1406.66m。项目申请用海期限 50 年；施工期疏浚用海根据施工进度计划，拟申请至施工结束，用海期限约为 24 个月。

### 11.1.2 项目用海必要性结论

本项目的建设，是落实揭阳市委、市人民政府《聚焦“一城两园”加快揭阳滨海新区开发建设的若干措施》（揭发〔2019〕6号）提出的“聚焦“一城两园”，加快揭阳滨海新区开发建设，建设粤东城市群新城市中心和构筑广东沿海经济带新增长极的重要

支撑”的重要抓手，是“一带一路”战略下，构建“一核一带一区”区域发展新格局，“融湾建带”优化粤东港口群发展的需要。目前惠来沿海港区发展落后，难以满足临港产业布局需要，沿海地区区位优势尚未有效发挥，对区域发展的带动和引领作用尚未体现。因此，本项目的建设，在引领临港产业落户、优化区域生产力布局方面发挥积极作用，是服务临港产业布局、满足临港产业水运需求的实现需要，也是适应腹地产业规模化发展，促进揭阳市先进石化产业集群的需要，同时，有助于推动揭阳港高质量发展进程、实现强强联合。

本项目用海包括港池用海和疏浚用海。项目海域使用是由其工程建设的特殊性及其项目建设的必要性决定的。码头工程建设需要使用部分海域，码头建成运营后，船舶靠岸停泊、装卸需要使用海域，并要求具备一定的水深条件。本项目码头处于2#港池，且位于岸线内侧，为满足水域使用要求，需在码头外侧挖陆成海，进行港池开挖，申请的港池用海属于本项目码头的配套用海，是项目运营期船舶靠、离港及调头必须的，也是平衡港区各方利益，科学发展石化产业的需要，因此需要申请港池用海。并且，为满足船舶进出港池码头，需对回旋水域和航道进行疏浚，在自然水深条件不能满足集装箱、散杂货等船型的船舶停泊要求下，为满足安全运营需要，需要在港池区内进行疏浚等作业活动，因此施工期疏浚用海是必要的。

综上所述，项目建设和用海是必要的。

### 11.1.3 项目用海资源环境影响分析结论

#### (1) 对水动力环境的影响

本工程在东、西防波堤建设后施工，为码头和港池疏浚用海，工程完成后将导致附近海床地形的改变，也相应改变其附近海域的潮流状况。项目工程规模较小，同时受到防波堤的围隔，工程的实施对海湾整体的影响非常微弱，对潮流的阻水、挑流作用仅限于工程周边海域。

由于防波堤的围堰和掩护，港池内施工引起的水动力变化信号很难传出防波堤外，仅限于港池内部。港池内水动力本身较弱，所以施工导致的水动力变化也较小，原本水域部分的流速变化幅度不大于3cm，通用码头原本陆域部分挖为港池后，出现较大的流速变化。

整体而言，本工程所在海域由于受西防波堤和东防波堤形成的环抱式掩护，潮流流

速较小，本工程完成后，其对所在海域的潮流影响较小。工程建成改变了海床地形，从模拟结果来看，本工程建设对防波堤内部海流流态的影响范围和程度十分有限，对防波堤外部海域的潮流流态基本无影响。

### (2) 对地形地貌及冲淤环境的影响

工程海域内，没有大的河流入海，且下泄流量很少，泥沙来源有限。防波堤修建完成后，能够阻隔绝大部分河流来沙进入港池内。在潮流观测期间内，所取水样基本为清水，表示水体悬沙浓度很低，自然因素造成的淤积状况并不显著。

模拟结果显示，本工程结束后第一年内，其对其附近海域的冲淤环境影响范围主要集中于 2#港池内部海域及口门附近。其中，港池疏浚区的南部、中部以及口门附近区域主要以淤积为主，淤积强度 0.01-0.05m/a，港池疏浚区的北部海域及疏浚区外围呈冲刷态势，冲刷强度基本小于 0.07m/a，东防波堤东南段淤积强度小于 0.03m/a。

随着冲淤过程的深入和地形向适应工程实施后动力环境方向的调整，其冲淤强度将逐年较小，并达到新的冲淤平衡。

### (3) 对水质环境的影响

本项目主要的水质环境影响为施工期港池疏浚等施工活动带来的悬浮物增加。此外还有施工人员生活污水、施工船舶废水、生活垃圾等影响。施工船舶含油污水产生量较小，由有资质的接收船接收处理，生活污水由环保厕所收集，经处理后由槽车送往地方污水处理厂处理。营运期间影响水质环境主要为船舶生活污水、船舶油污水，船舶生活垃圾和码头生活垃圾。船舶生活垃圾、船舶生活污水和油污水由进港船舶自行交由有资质的接收船接收处理，码头生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门进行处置。

由以上分析可知，做好环境保护措施的前提下，本项目对水环境的主要影响为施工期间悬浮泥沙的影响。模拟结果显示，本项目与 LPG 码头、液体散货码头工程施工作业产生的悬浮泥沙增量超过 10mg/L 的包络线面积为 3.071km<sup>2</sup>，高浓度增值仅局限在疏浚区域附近，对周边海域水质环境的影响较小。

### (4) 对沉积物环境的影响

本项目对沉积物环境影响主要在施工期。由于工程施工过程产生的悬浮物主要来自本海区，因此经扩散和沉降后，沉积物的环境质量不会产生明显变化，沉积物质量状况

仍将保持现有水平。但施工疏浚会挖除表层沉积物，造成沉积物结构的破坏。

本项目营运期污染物为船舶生活污水、船舶油污水和船舶生活垃圾、码头生活垃圾，船舶生活污水和油污水、船舶生活垃圾和码头生活垃圾均回收处理不排海，其对周边海洋沉积物环境影响很小。

#### (5) 对海洋生态资源的影响

码头建设以及港池疏浚将改变底栖生物原有的生境，海域大部分底栖生物将被铲除、掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。港池开挖疏浚对底栖生物的破坏是可恢复的，但由于营运期需进行维护性疏浚，因此，恢复的程度是有限的；由于施工造成大量悬浮泥沙对海域海洋生物造成损害，以及对施工行动产生干扰等，但施工悬浮泥沙对水质的影响属于短期环境效应。施工结束后，依靠水体的运动将其它地方的浮游生物融入作业点，浮游生物群落将逐渐重新建立，在做好增殖放流工作的前提下，生物量可实现有效恢复；施工会对游泳生物产生一定影响，疏浚作业引起悬浮物质含量变化，不可避免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负面影响。但总体来说，本项目施工期时间较短，对水质的影响属于短期环境效应，施工结束后，依靠水体的运动将其它地方的游泳生物融入作业点，在做好增殖放流工作的前提下，经过一段时间的调整与恢复，附近水域海洋生物区系重新形成。

#### (5) 对海洋资源的影响

本工程建设中码头构筑物位于海岸线向陆一侧，虽形成人工岸线 1402.69m，但占用砂质岸线 1406.66m，部分沙滩资源受到永久性地破坏，砂质海岸的地形、海滩地貌等要素均受损，需要选择一个合适区域开展岸线整治修复，实现岸线占用与修复补偿相平衡。本项目港池申请海域面积 5.5918 公顷，港池使用部分海域空间资源，使周围海域空间资源更加紧张，部分海洋空间开发活动也受到了限制。

营运期对底栖生物的种类和数量影响较大，生物种类和数量较难达到工程前水平。本项目分担的疏浚造成生物损失量为：底栖生物 45.8t，游泳生物 2.145t、鱼卵  $6.26 \times 10^7$  粒、仔鱼  $5.85 \times 10^6$  尾。

### 11.1.4 海域开发利用协调分析结论

本项目的相关利益者为大南海石化工业园区管理委员会、揭阳广润新能源港务有限公司，需要协调的责任部门为海事、航道主管部门。由于本项目码头建设及港池疏浚施

工过程中,可能会对揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程、揭阳港大南海公共进港航道工程造成一定的影响,增加防波堤和进港航道的泥沙淤积强度和水域水深的维护量。因此,在施工前应与大南海石化工业园区管理委员会充分沟通、进行协调,严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议,合理安排施工顺序、精心组织施工,确保整个工程的施工安全和施工进度;

由于施工过程中施工船舶增多,船舶碰撞和事故溢油风险增加,可能会对揭阳广润新能源港务有限公司的LPG码头工程施工造成一定的影响,建设单位应与之充分沟通、进行协调,并达成相关协议。及时将项目的施工情况和计划告知对方,认真落实各项安全保障措施,在当地海事部门的指导下制定有效的安全保障制度,统筹安排进出港船只的航行时间,尽可能减少本项目对相邻码头的生产和船舶进出安全的影响。同时,严格落实本项目通航安全技术论证报告中提出的安全保障措施和建议,严格控制施工船舶的活动范围,注意航行避让。在安全建设施工和安全运营的前提下,本项目建设及运营对上述码头的正常运营影响较小。

本工程建设增加了海域船舶密度,也将影响该海域的监管难度,业主单位应尽早与海事管理部门进行沟通和协调,在海事管理部门的指导下制定合理有效的措施,保证项目附近海域船舶的海上交通安全。同时做好加强通航安全管理工作,避免出现船舶碰撞事故的发生。本项目邻近的航道为大南海东岸公共进港航道,施工期需要对港池进行疏浚,应与航道部门进行沟通协调,取得航道主管部门的同意。工程建设后对公共进港航道局部区域存在一定影响,建议业主单位在施工期间合理安排施工计划和施工强度,尽量减少悬浮泥沙的产生量和扩散影响范围,降低悬浮泥沙在航道海域落淤的可能性,并服从主管部门的统一协调管理。

综上所述,虽然本项目用海会对利益相关者带来一定影响,但能够通过采取一定的措施和方案进行协调。本项目用海不存在引发重大利益冲突的可能,与利益相关者具有可协调性。

### **11.1.5项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析结论**

根据《广东省海洋功能区划》(2011—2020年)》(2012年)及《揭阳市海洋功能区划(2015—2020年)》(2018年),项目所在海域的海洋功能区划为惠来南部工业与城镇用海区,其主导功能为造地工程用海、工业用海。项目的建设符合《广东省海

洋功能区划（2011 - 2020 年）》（2012 年）和《揭阳市海洋功能区划（2015—2020 年）》（2018 年）中关于惠来南部工业与城镇用海区的海域使用管理要求。

本项目不占用海洋生态红线区，也不占用大陆保有自然岸线 and 海岛自然岸线，项目建设不会对海洋生态红线造成影响，符合《广东省海洋生态红线》的要求。

揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程项目建设与《全国海洋主体功能区规划》、《广东省海洋主体功能区规划》、《广东省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》、《粤东港口群发展规划(2016--2030)》、《揭阳港总体规划》、《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》、《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》（2021.06）、《揭阳市城市总体规划（2011—2035 年）》《惠来县城市总体规划（2017-2035 年）》、《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》等规划的要求相符合。

### 11.1.6 岸线占用不可避免性分析结论

本工程是广东省 2022 年重点建设项目之一，建设方案符合已批复的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案（报批稿）》要求，且目前南海作业区后方陆域及配套设施均在建设中，并已形成一定规模。揭阳港大南海东岸公共码头防波堤工程作为南海作业区公共港区（2#港池）的基础设施先行工程，现已取得批复并拿到海域使用权证书，现状东堤建设长度约为 1200m，西堤建设长度约为 600m，到 2022 年 10 月，东堤预计建设长度为 1800m，西堤预计建设长度为 800m。项目选址具有一定的不可避免性。

本项目不占用海洋生态红线区，也不占用大陆保有自然岸线 and 海岛自然岸线，项目建设不会对海洋生态红线造成影响，符合《广东省海洋生态红线》的要求。

考虑到通用码头运输货种、结构的整体性及耐久性要求、桩基结构对本工程地质的适应性以及码头营运的便利性，通用码头工程占用岸线具有一定必要性。

防波堤的审批和建设本身已对沙滩的生态功能产生一定影响，方案二采用透水构筑物形式，虽不占用沙滩，但方案对岸线前方的沙滩面的影响仍然存在，码头港池疏浚边坡仍然会开挖到岸线以下的沙滩面，沙滩的生态功能也会受到影响，且经济成本投入较大，内部收益率低于基准收益率，**项目已经完全不具备投资价值**。方案一虽占用沙滩，但方案一的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态等要求的结果，是尽可能选择最合适方案的结果，因此，本项目优先推



荐总平面布置方案一，平面布置设计具有一定的不可避让性。

### 11.1.7项目用海合理性分析结论

工程的选址是和该海域的规划、后方陆地经济发展规划和定位密切相关的，具有较为明显的区位优势；工程建设所涉及的港外供水、供电及通信等外部协作条件可依托后方大南海石化工业区，外部配套建设条件良好；项目所在海域的自然条件适宜工程建设，采取一定补偿措施以及环保措施的前提下，可减轻对生态环境的影响，工程建设对周边海洋资源环境的影响在可接受范围内；相关配套设施相对成熟，符合海洋功能区划和相关规划要求，与周边海域开发活动具有协调性；项目选址在现状环境、工程需要、规划要求、前期准备等方面具备一定的选址唯一性。因此，项目选址是合理的、可行的。

本项目用海类型为交通运输用海中的港口用海，本工程通用码头外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，主要涉及到挖陆成港池，因此，项目申请用海方式为围海用海中的港池用海，不涉及围填海建设，同时，项目需进行临时疏浚，申请施工期疏浚用海。根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（2012年），本项目位于惠来南部工业与城镇用海区。本项目的建设与功能区相适宜的海域使用类型可以兼容，不影响所在海域功能的发挥，不影响周边其它项目的用海需求。因此，项目的用海方式是合理的。

本项目外缘位于省政府批准的海岸线（2022）向陆一侧，避免了对海域资源的永久占用，港池疏浚工程仅在施工期对项目施工区域产生短期影响，总体上本项目平面布置体现了对海域空间资源的节约、集约利用，体现了节约、集约用海的原则；本项目尽可能减小了疏浚面积和疏浚量，项目港池疏浚对冲淤环境的影响相对减小，用海平面布置能最大程度减少对水动力和冲淤环境的影响；用海平面布置考虑了降低项目建设与运营对周边海域的生态和环境保护的影响，有利于所在海域生态保护；平面布置考虑了与周围用海活动的协调，平面布置与周边用海活动是相适应的。且通过比选项目离岸方案，平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态等要求的结果，是尽可能选择最合适方案的结果。因此，项目的总平面布置是合理的。

本工程新建1个70000DWT通用泊位和3个50000DWT多用途泊位及相应配套设施，码头总长度为1210m（其中70000DWT通用泊位长度为310m，50000DWT多用途

泊位长度 900m)，码头水工结构按 70000DWT 散货船设计和建设。7 万吨级 DWT 散货船型宽 B 为 32.3m。根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013），停泊水域宽度按最大船型（7 万吨级 DWT 散货船型）的 2 倍船宽设计，计算值为 64.6m，取为 65m。码头前沿长 1210m，则停泊水域用海面积  $1210 \times 65 = 7.8650$  公顷。考虑通用码头工程西侧邻近液体散货码头以及 LPG 码头工程，综合考虑海籍调查规范、集约节约用海、便捷管理海域使用等原则，确定申请用海面积为 5.5918 公顷，能够满足停泊水域用海需求，是合理的。

考虑到起步阶段来船频率较低，为节省疏浚投资，本工程近期船舶进港调头仍按乘潮考虑，与 LPG 项目码头和液体散货项目码头公共的回旋水域及连接航道设计底高程按 -14.9m 统一开挖，其余水域底高程按 -14.3m。若远期 2#港池内船舶增多，调度管理有难度时，再考虑对通用码头回旋水域按全潮进港调头标准进行浚深维护，远期维护性浚深底高程为 -15.9m；液体散货码头项目与通用码头公共部分水域维护性浚深底高程与公共航道相同，为 -16.1m；其余回旋水域维护性底高程按 -15.3m（全潮标准）。依据水深地形进行放坡，疏浚开挖边坡取 1:4，去除已申请港池用海范围，得到疏浚用海面积约 140.0887 公顷，满足项目设计船型的用海需求。

本设计方案已体现集约节约用海的用海理念，符合《海港总体设计规范》、《海籍调查规范》等相关行业规范，项目用海面积不存在减少的可能性。

本项目占用自然岸线 1406.66m，通过比选不占用岸线的离岸方案，本项目所选方案的平面布置是综合考量政策背景、相关规划、腹地需求、货种缺口、码头性质、建设成本、生态保护等要求的结果，而不占用岸线方案虽然从表面上保留了砂质岸线，但在码头性质、项目运营、报建流程、建设成本和生态保护方面仍存在一些问题，不是权衡利弊下最好的码头平面布置方式。且揭阳市大陆自然岸线保有率高于国家下达广东省管控目标，本项目业主根据当地自然资源主管部门的要求进行了海岸线占补方案的编制，在申请海域使用的同时，提交岸线占补修复方案。岸线占补修复方案中修复岸线长度不少于 1406.66m。本项目虽然占用自然岸线，但属于挖陆成海，能够保持海域自然属性，港池用海属于围海用海，对水文动力环境、冲淤环境影响较小。因此，岸线占用具备一定的合理性。

依据《中华人民共和国海域使用管理法》规定的“港口、修造船厂等建设工程用海的用海期限为五十年”的要求，以及“在中华人民共和国内水、领海持续使用特定海域

三个月以上的排他性用海活动”的要求，本项目的用海申请使用期限为 50 年是合理的。此外，为满足船舶通行所需的水深，需对港池和航道进行疏浚，根据疏浚工期，本项目申请施工期疏浚用海期限为 24 个月，符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，是合理的。

### 11.1.8 项目用海可行性结论

根据本项目用海概况，结合本项目用海的必要性、与海洋功能区划和相关规划的符合性、项目用海合理性、与利益相关者的协调性、项目用海的主要不利影响等方面的分析，在项目建设单位切实执行国家有关法律法规，切实落实论证报告书提出的海域使用管理对策措施，切实落实岸线占补修复方案，切实落实用海风险应急对策措施和应急预案，并取得主管部门对自然岸线占用同意意见的前提下，从海域使用角度考虑，本工程用海可行。

## 11.2 建议

- (1) 项目海域使用要严格在管理部门批准的范围内，接受自然资源主管部门的监督管理。
- (2) 施工过程中项目附近海域的船舶数量将增加，可能出现航行安全隐患，因此，应严格划定施工船舶的航行区域，避免出现交通事故，确保通航安全。
- (3) 切实做好与利益相关者的协调工作。
- (4) 做好风险防范和应急措施。
- (5) 切实落实好岸线占补修复方案，积极配合海岸线整治修复工作的实施。

## 资料来源说明

### 1 引用资料

1.工程资料 引自 中交四航局港湾工程设计院有限公司《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程 工程可行性研究报告》（报批稿），2022年03月。

2.海洋环境现状（包括气候、水文、海洋生态、渔业资源等）资料 引自惠来海洋站水文气象分析报告；国家海洋局南海规划与环境研究院《揭阳大南海石化工业区入海排污口位置调整论证报告（终稿）》，2018年08月；汕尾市润邦检测技术有限公司《揭阳港大南海东岸公共码头一期工程项目海洋生态与渔业资源现状调查报告》，2020年12月。

3.地质、地形地貌、冲淤环境资料 引自中交四航局港湾工程设计院有限公司《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程岩土工程勘察报告》（可行性研究阶段），2021年07月。

4.通航影响资料 引自广东省航运规划设计院有限公司《揭阳港惠来沿海港区南海作业区公共通用码头工程航道通航条件影响评价报告》（送审稿），2020年07月。

### 2 现场勘查记录

略。

# 附件

略。