

揭阳港惠来沿海港区南海作业区 规划调整方案

揭阳市交通运输局

广东省交通运输规划研究中心

2021年6月

揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案

主办单位：广东省交通运输规划研究中心

资信证书：工程咨询单位甲级（公路，水运含港口河海工程）

证书编号：12440000725980552K-18ZYJ18

发证单位：中国工程咨询协会

项目审查人：谢凌峰（总工程师 教授级高工）

项目审核人：罗敬思（室主任 教授级高工）

项目负责人：陈振春（室主任 高级工程师）

主要参加人员：

申其国	（高级工程师）	郑健良	（高级工程师）
刘广	（高级工程师）	胡迎鹏	（高级工程师）
何霖	（高级工程师）	刘宏霄	（工程师）
胡勇	（工程师）		

目 录

第一章 概述	1
一、规划调整背景.....	1
二、规划调整范围及期限.....	3
三、规划调整依据及思路.....	3
四、规划调整的必要性.....	5
五、规划调整的主要结论.....	12
第二章 原规划概要	15
第一节 揭阳港总体规划.....	15
一、规划期限.....	15
二、揭阳港功能定位.....	15
三、港区划分.....	16
四、岸线利用规划.....	17
五、南海作业区布置规划.....	19
第二节 南海作业区规划方案.....	21
一、规划期限.....	21
二、功能定位.....	21
三、吞吐量预测.....	22
四、岸线利用规划.....	22
五、作业区布置规划.....	24
六、水域布置规划.....	28
第三章 规划实施效果评价	31
第一节 自然条件.....	31
一、气象.....	31
二、水文.....	43
三、地形、地貌及工程泥沙.....	53
四、地震.....	55
第二节 揭阳港发展现状.....	55
一、基础设施建设.....	55
二、生产经营情况.....	58
三、集疏运情况.....	59
第三节 总体实施效果评估.....	59
一、主要成效.....	59
二、现状评价.....	60
三、存在的主要问题.....	62
第四章 规划方案调整的必要性	64
第一节 腹地社会经济发展及对港口发展的要求.....	64
一、腹地社会经济发展现状及趋势.....	64
二、综合交通发展状况.....	81

三、腹地社会经济发展对港口运输的需求.....	83
第二节 南海作业区吞吐量预测.....	85
一、总吞吐量预测.....	85
二、分货类吞吐量预测.....	85
第三节 运输船型预测.....	98
一、LNG 船型预测.....	98
二、LPG 运输船型发展.....	101
三、集装箱运输船型发展.....	102
四、件杂货运输船型发展.....	103
五、到港船舶代表船型.....	103
第四节、规划调整的必要性.....	105
第五章 南海作业区规划方案调整方案	113
第一节 调整内容和原则.....	113
一、调整的主要内容.....	113
二、调整原则.....	113
第二节 功能定位.....	114
第三节 岸线利用规划.....	115
一、原规划方案.....	115
二、规划调整方案.....	115
第四节 作业区布置规划调整方案.....	115
一、1#港池.....	115
二、2#港池.....	119
第五节 水域布置规划调整方案.....	123
一、航道.....	123
二、锚地.....	126
第六节 规划调整方案的影响分析.....	126
一、波浪影响.....	126
二、潮流、泥沙影响.....	127
三、用海影响.....	127
四、通航安全影响.....	128
第七节 集疏运规划调整方案.....	129
一、原规划方案.....	129
二、规划调整方案.....	130
第六章 与相关规划关系.....	132
第七章 问题及建议.....	135

第一章 概述

一、规划调整背景

揭阳市位于广东省东南部，北靠梅州，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾，是珠三角和海峡西岸两大经济圈之间的黄金切点，区位优势突出。随着省委、省政府振兴粤东西北发展战略及建设揭阳滨海新区的加快实施，揭阳市作为沟通联系两大经济区的经济走廊和区域交通枢纽，正在强势推进跨越式发展。随着中石油广东炼化一体化项目即将建成投产，大南海石化园区呈现加快发展的态势，揭阳大南海初步具备了发展成为世界级石化产业基地的条件。

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，规划总面积369平方公里。规划明确提出要对接海西经济区，以中石油广东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。根据《揭阳大南海石化工业区石化产业规划》（上报稿），基本建成广东石化炼化一体化项目，发展芳烃及中下游精细化工项目，同时，大力发展附加值高、市场缺口大的化工新材料、高端化学品。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；到2030年，争取实现炼油2000万吨、乙烯220万吨、丙烯130万吨、芳烃260万吨产业规模。

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程转型升级，调整为炼化一体化后，建设规模为 2000 万吨/年的炼油、260 万吨/年的芳烃以及 120 万吨/年的乙烯。中石油广东炼化一体化项目正式投产后，将带来新增原油水运需求 2000 万吨、成品油水运需求 796.73 万吨、液体化工品水运需求 390.6 万吨、散杂货水运需求 204 万吨。其中液体散货 1187.33 万吨（不含原油）和固体散货 204.00 万吨由南海作业区承担。

随后，中国石油提出将广东炼化一体化项目与广东揭阳 LNG 项目进行深度融合，利用广东揭阳 LNG 项目 LNG 冷能降低循环水回水温度，实现循环水冷却使用；广东揭阳 LNG 项目利用广东炼化一体化项目循环水温度气化 LNG，实现冷热能梯级利用，达到能量最大化的综合利用。按照《交通运输部关于中委广东石化项目配套揭阳液化天然气接收站码头纳入全国布局的复函》，明确 1#港池 LNG 码头作为中委广东石化项目原料气供应配套码头的功能定位。

根据 2010 年批复的《揭阳港总体规划》，揭阳港惠来沿海港区共设南海、神泉、前詹、资深、靖海 5 个作业区，南海作业区以油品、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为专业的专业化作业区，发展成为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。南海作业区位于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，主要为后方大南海石化工业区提供原材料及产品运输通道。

《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》于 2016 年获得广

东省政府批复，由揭阳市人民政府印发，其定位保持与《揭阳港总体规划》中的一致，功能区划分在《揭阳港总体规划》的指导下，将南海作业区划分为液体散货码头区、通用码头区、港口管理区和港口支持系统区 5 个功能区。

现有规划对于大南海石化基地的公共物流运输需求考虑有所不足，对广东炼化一体化项目与广东揭阳 LNG 项目深度融合的需求尚未考虑，对后方产业发展的支撑有所欠缺。在此背景下，受揭阳市交通运输局和中国石油天然气股份有限公司天然气销售广东分公司的委托，我中心承担了《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案调整方案》的编制工作。

二、规划调整范围及期限

1. 规划范围

规划范围为揭阳港惠来沿海港区南海作业区港界范围，主要包括南海作业区 1#、2#港池及相关的航道、锚地。

2. 规划期限

规划基础年为 2019 年，规划水平年为 2025 年、2035 年。

三、规划调整依据及思路

1. 规划调整依据

(1) 《中华人民共和国港口法》，全国人民代表大会常务委员会，2017 年 11 月修正；

- (2) 《港口总体规划编制内容及文本格式》（交规划发〔2006〕469号）；
- (3) 《港口规划管理规定》，中华人民共和国交通部令2007年第11号；
- (4) 《海港总体设计规范（JTS165-2013）》，中华人民共和国交通运输部；
- (5) 《液化天然气码头设计规范（JTS165-5-2016）》，中华人民共和国交通运输部；
- (6) 《粤港澳大湾区发展规划纲要》，中共中央、国务院，2019年2月；
- (7) 《能源发展“十三五”规划》，国家发展改革委，国家能源局，2016年；
- (8) 《广东省能源发展“十三五”规划》，广东省发展改革委，2017年1月；
- (9) 《广东省沿海港口布局规划》（粤交规〔2008〕53号）；
- (10) 《揭阳港总体规划》，2010年10月；
- (11) 《广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030年）》（粤府〔2017〕119号）；
- (12) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（粤府〔2013〕9号）；
- (13) 《广东省海洋生态红线》（粤府函〔2017〕275号）；
- (14) 《揭阳市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

- (15) 《揭阳滨海新区发展总体规划（2017—2030）》；
- (16) 《揭阳大南海石化工业区石化产业规划》；
- (17) 其他相关法律、法规、规划、经济及交通资料等。

2. 规划调整思路

本次规划调整研究工作总体思路如下：

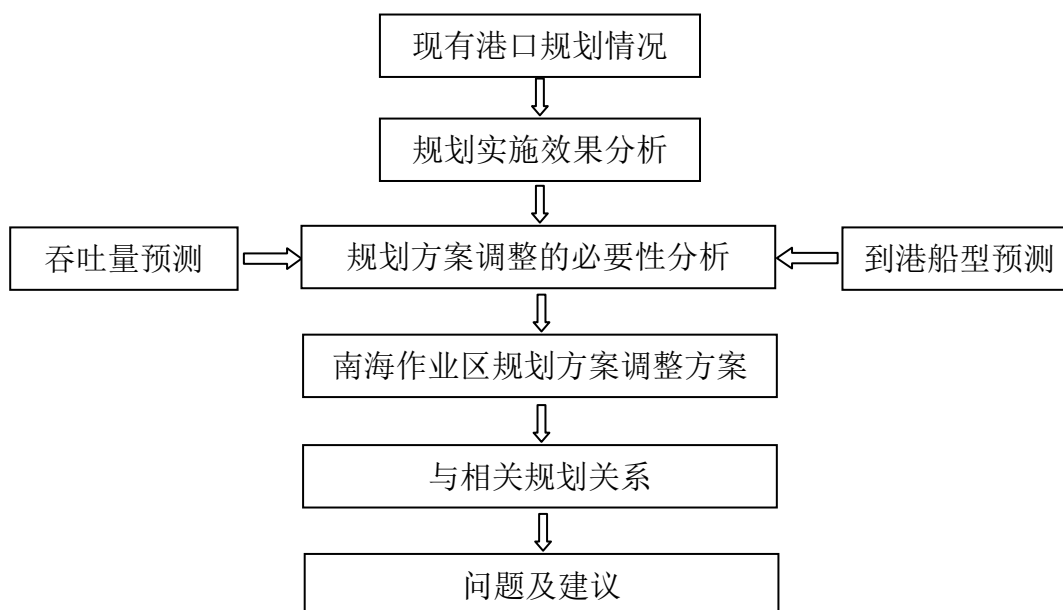


图 1 规划调整总体思路框架图

四、规划调整的必要性

1. 是加快大南海石化产业发展，打造海港经济新发展极的需要。

随着“一带一路”参与国家的增多和贸易便利程度提高，以及我国在“一带一路”沿线国家基础设施、能源、产业等方面持续投资合作推动当地基础设施和产业基础的改善，将有效带动我国与东南亚、南亚、西亚、北非、中东欧等经济体的贸易和航运联系我国与沿线国家的贸易和航运将进一步加强。建设21世纪海上丝绸之路，

统筹国内国外两个市场，整合国内国外两种资源，实现与沿线国家的产业投资和经贸合作，既是国家战略，也是广东转型升级的迫切需求。我国“一带一路”全面推进、华北地区产业结构调整 and 广东构建“一核一带一区”区域发展新格局等战略部署为广东沿海重化产业发展提供了历史机遇。

揭阳市位于广东省东南部，北靠梅州，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾，是珠三角和海峡西岸两大经济圈之间的黄金切点，区位优势突出。随着省委、省政府振兴粤东西北发展战略、构建“一核一带一区”区域发展新格局的实施，揭阳市作为沟通联系两大经济区的经济走廊和区域交通枢纽，正在强势推进跨越式发展，着力启动海港经济强大引擎，构建“重化工业基地”，打造世界级石化产业基地，同时加快推进揭阳滨海新区建设，构建与“空港经济”并驾齐驱的新发展极。随着中石油广东炼化一体化项目即将建成投产，广物巨正源、泛亚、九丰集团等一批大型石化企业纷纷进驻，大南海石化园区呈现加快发展的态势，揭阳大南海初步具备了发展成为世界级石化产业基地的条件。同时，广物巨正源、泛亚、九丰集团等在与揭阳的战略合作协议中均提出了建设大型液体散货泊位的需求。

根据《揭阳港总体规划》《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》，南海作业区规划布置了 1#港池和 2#港池，1#港池共布置 17 个泊位，年通过能力 3755 万吨，其中油品、石化泊位 14 个，年通过能力 2990 万吨，通用泊位 3 个，年通过能力 765 万吨；2#港

池共布置 12 个泊位，年通过能力 6540 万吨，其中其中油品、石化泊位 6 个，年通过能力 1840 万吨，通用泊位 6 个，年通过能力 4700 万吨。目前，1#港池主要满足中委广东炼化一体化项目的运输需求，一定时期内难以充分发挥规划的通过能力；2#港池规划的液体散货泊位偏少，且起步工程推进困难。南海作业区面临没有公共物流码头的局面，已难以适应大南海石化产业园及周边临港产业发展的水运需求。对南海作业区进行规划调整和完善，有利于揭阳抓住国家全面深入推进“一带一路”、华北地区产业结构调整 and 广东构建“一核一带一区”区域发展新格局等的机遇，做大做强临港石化产业，逐步打造世界级石化产业基地，打造海港经济新发展极。

2. 是支撑揭阳大南海广东石化项目转型升级，调整为炼化一体化，推进广东揭阳 LNG 项目与广东石化项目进行深度融合的需要。

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程转型升级，调整为炼化一体化后，建设规模为 2000 万吨/年的炼油、260 万吨/年的芳烃以及 120 万吨/年的乙烯。中国石油拟将广东石化项目与广东揭阳 LNG 项目进行深度融合。一是广东石化项目核准变更后增加的 120 万吨/年乙烯需要大量 C₂₊作为原料，以提高乙烯回收率，大量减少三废排放；广东揭阳 LNG 项目拟建轻烃分离装置，每年可为广东石化项目提供 15 万吨 C₂ 以上轻烃料。二是广东石化项目为轻烃分离装置提供热源，提高能源综合利用效率。三是国家“天然气发展十三五规划”提出，我国天然气发展要依托重大项目加大 LNG 冷能利用力度，广东石化项目可利用广东揭阳 LNG 项目 LNG 冷能降低循环

水回水温度，实现循环水冷却使用；广东揭阳 LNG 项目利用广东石化项目循环水温度气化 LNG，实现冷热能梯级利用，达到能量最大化的综合利用。

揭阳港总体规划批复至今已有 10 年多，开展研究也经过了 14 年；揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案批复至今已有 4 年多。

《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》均未在南海作业区规划布置 LNG 码头。现有规划并已建成的 LNG 泊位位于前詹作业区，不能满足广东石化提供 C2 原料及冷能的需求，需要毗邻中委广东炼化一体化项目单独选址。中委广东炼化一体化项目需要大量 LNG 冷能，轻烃分离装置需要液态丙烯作为热源与 LNG 进行热交换，若由现有 LNG 泊位建设 LNG 管道（低温液态烃管道）为中委广东炼化一体化项目提供 C2 原料及冷能，需要建设管线长度超过三十公里，LNG 长输管道在安全与工艺上不具备可行性。

（1）LNG 冷能利用受工厂位置和安全运输的限制。根据《石油化工企业设计防火标准 50160-2018》，LNG 管道作为厂际管道，不应穿越村庄、居民区和公共福利设施，并应远离人员集中的建筑物和明火设施。选择路由极其困难。

（2）LNG 在管道输送过程中会与管道摩擦产生大量热量，同时 LNG 管道与外界环境换热，将导致 LNG 温度上升，出现气液两相现象可能引起管道泄漏或爆裂。因此，如采用长距离管道输送 LNG，即使在运行与维护上采取增压与保冷措施，依旧存在严重的安全隐患。

(3) LNG 管道规定不能埋地，只能架空或管沟敷设。长距离输送 LNG 管道占地多，投资大（低温高压管道一公里造价约一亿元），运营维护成本高。

(4) 若采用槽车运输方式为中委广东炼化一体化项目提供冷能及轻烃料，广东省各 LNG 接收站装卸槽车 LNG 的 C2 组分较低，无法满足需求；并且槽车每辆单次只能运载 20 吨左右的 LNG，无法满足 200 万吨/年的轻烃分离装置连续生产需求。

广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目共用岸线、港池、航道，不单独占用岸线和航道，满足国家对岸线资源的高效集约利用的要求。

广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目共建水、电、路（包含铁路）、讯、维抢修等公用配套设施，能有效降低运营成本，为用户提供低成本资源。

总体看，广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目进行深度融合是必要的，在冷热能梯级利用、天然气供应、轻烃提取、原料供应、节约岸线资源、公用及辅助工程共用等方面优势明显，将成为全球炼化与 LNG 接收站深度融合发展的典范。为满足广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目深度融合的需求，有必要在南海作业区新增 LNG 运输功能。

3. 是适应后方产业调整、疏港铁路布置和港口开发条件，优化 2#港池平面布置，提高南海作业区公共服务运输水平，加快 2#港池起步工程建设的需要。

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。到 2030 年，争取实现炼油 2000 万吨、乙烯 220 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，急需推动南海作业区公共物流泊位建设。园区内中国石油广东石化炼化一体化项目：炼油部分，包括 2 套 1000 万吨/年常减压蒸馏装置、2 套 300 万吨/年延迟焦化装置、1 套 370 万吨/年蜡油加氢裂化装置、1 套 420 万吨/年蜡油加氢装置、2 套 300 万吨/年催化重整装置、2 套 330 万吨/年柴油加氢改质装置、1 套 360 万吨/年催化裂化装置等主要炼油装置。化工部分，包括 260 万吨/年芳烃联合装置、120 万吨/年乙烯裂解装置以及配套 40 万吨/年高密度聚乙烯、60 万吨/年全密度聚乙烯、80 万吨/年苯乙烯、60 万吨/年聚丙烯和 60 万吨/年 ABS 装置（含 13 万吨/年丙烯腈）及相应公用工程、原油和产品码头等系统配套设施。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。

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。

泛亚石油化工集团有限公司拟在大南海石化工业区投资 150 亿元，规划建设 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，计划分三期建设，其中一期建设用地 2500 亩（约 1.67 平方公里），投资 120 亿元；二期建设用地 1200 亩，投资 200 亿元；三期建设用地 1300 亩，投资 230 亿元。该项目计划 2021 年启动建设，2024 年投产。

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、中电投广东前詹电厂项目、九丰集团新材料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。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》及中委广东炼化一体化项目的布置情况，南海作业区 1#港池主要满足中委广东炼化一体化项目的运输需求，公共物流运输主要由 2#港池承担。根据现有规划，2#港池顺岸泊位岸线布置在距离海陆交界线约 500 米处，起步工程需要较大面积的填海或者大面积高桩梁板成陆。根据国务院严控围填海政策要求，2020 年 5 月国家发改委印发《关于明确涉及围填海的国家重大项目范围的通知》，进一步明确了涉及围填海的国家重大项目范围，除列入相关国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。这使得南海作业区 2#港池起步工程推进难度大。

同时，2#港池后方的产业布置出现较大调整，大南海石化产业园区正在扩容和调整布局，原规划布置在顺岸泊位后方的京信电厂已明确调整位置。另外，省政府已明确支持建设至南海作业区 2#港池的揭阳港疏港铁路。

因此，本规划调整是适应后方产业调整、疏港铁路布置和港口开发条件，优化 2#港池平面布置，提高南海作业区公共服务运输水平，支持 2#港池起步工程建设，加快揭阳港发展是需要。

五、规划调整的主要结论

（一）南海作业区建港条件良好，目前尚无码头建成投产，中

委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程配套码头工程即将建成。根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，南海作业区主要为后方大南海石化工业园提供原材料及产品运输通道，南海作业区的功能为：惠来沿海港区的主要作业区之一，是揭阳市大南海广东石化项目等重大临港产业的重要支撑，是粤东地区和珠三角地区重要的能源储运基地；以液体散货和 LNG 运输为主，兼顾散杂货和集装箱运输，为临港工业发展服务。

（二）根据后方大型项目推进情况及周边企业需求预测，南海作业区吞吐总量调整为：2025 年、2035 年分别为 3580 万吨、6100 万吨，主要运输货类为油品、液体化工品、煤炭、化工原料及制品、集装箱等。相比《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》预测 2020 年、2030 年分别为 4150 万吨、7000 万吨，主要运输货类为油品、煤炭、化工原料及制品及其他件杂货等，下调了近期和中期吞吐量，货种增加了 LNG、LPG、集装箱等。

（三）港口岸线利用：龙江河口以西港口自然岸线从 1.8km 调整为 1.7km。其余港口岸线不变，规划龙江河西岸港口自然岸线 400m、龙江河口以东港口自然岸线 5.1km、预留港口自然岸线 3.9km。1#港池规划港口岸线总长约 3.7km，2#港池规划港口岸线总长约 5601m。

（四）总体布置：1#港池：规划布置 17 个泊位，将西防波堤内侧布置的 1 个 10 万吨级成品油泊位（17#泊位）调整为 1 个 3 万 m^3 ~26.6 万 m^3 LNG 泊位。该泊位布置方案将与广东石化炼化一体化项目相结合。LNG 接收码头布置于西防波堤内侧，LNG 泊位长 380m，最

大靠泊能力为 26.6 万 m³LNG 船，将 1#泊位由 5 万吨级调整为 10 万吨级。受生态红线的影响，西防波堤不能布置在西拦沙堤外侧，调整为与现有西拦沙堤相接，呈折线布置，与其东防波堤共同形成双环抱掩护式的港池。西防波堤从拦沙堤堤头顺延 107m，然后向南延伸 618m，再向东南延伸约 425m。西防波堤长度为 1150.2m。2#港池：岸线退至海陆分界线处，增加东西防波堤内侧泊位岸线，将北侧顺岸泊位增加多用途泊位功能，规划期内形成码头岸线长度约 5601m，共布置 19 个泊位。

（五）水域和陆域港界：根据港口总体布置规划，考虑与《广东省海洋生态红线》、《广东省海洋功能区划（2011-2020）》等相关规划的协调性关系，对南海作业区水域和陆域港界进行了调整。1#港池航道（即 1#航道）规划进行单侧拓宽，航道有效宽度 293m，设计底高程考虑与原航道保持一致，取-15.7m。原陆域回填方案取消，通用及多用途泊位岸线后退约 819m 至自然岸线附近，调整后陆域纵深 800m。

（六）本次南海作业区规划调整方案符合城市总体规划、土地利用规划、海洋功能区划、海洋生态红线等相关规划。

（七）本次南海作业区规划调整增加 LNG 和 LPG 码头工程建设对该水域的通航安全与通航环境有一定的影响，规划调整方案实施过程中，必须严格遵守国家及地方与安全相关的法律、法规、标准等要求，严格落实各项安全环保措施，并做好与相邻工程的协调工作。

第二章 原规划概要

第一节 揭阳港总体规划

一、规划期限

规划基础年：2008年；规划水平年：2020年、2030年；

批复印发时间：2010年10月。

二、揭阳港功能定位

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。

根据《揭阳港总体规划》，揭阳港位于我省东部沿海，是广东省沿海地区性重要港口和地区综合运输体系的重要枢纽，是揭阳市及周边地区发展外源性经济和推进工业化进程的重要依托，是揭阳市调整产业结构、承接产业转移、发展临港产业的重要支撑。揭阳港将以发展能源、原材料和通用散杂货运输为主，大力发展临港工业，适时发展集装箱喂给运输，积极拓展物流、商贸、信息和旅游等功能，逐步发展成为具备装卸仓储、中转换装、运输组织、现代物流、临港工业、通信信息、综合服务以及加工、商贸、旅游等多种功能的综合性现代化港口。

三、港区划分

揭阳港规划为“两港（港区）十区（作业区）”的总体格局，即榕江港区分为：仙桥作业区、炮台作业区、石头作业区、青屿作业区、地都作业区等 5 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、靖海作业区等 5 个作业区。各港区的主要功能如下：

（一）惠来沿海港区

1. 南海作业区

以油品、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为专业的专业化作业区，发展成粤东地区和珠三角地区重要的能源流通加工基地、大力发展临港工业。

2. 神泉作业区

神泉作业区保留现有功能，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；适度发展集装箱运输。

3. 前詹作业区

以能源储备、中转、集散为主，兼顾部分通用货类装卸的作业区。

4. 资深作业区

以原油、成品油装卸、储存、中转配送为主兼备集装箱功能的综合性作业区，发展集装箱运输功能，并发展临港工业。

5. 靖海作业区。

以散货运输为主，适度发展杂货、集装箱运输的多功能、综合

性作业区，并为临港产业提供支撑。

（二）榕江港区

1. 仙桥作业区。

以传统的件杂货（钢材）、散杂货运输为主，部分建材与煤炭为辅的装卸及中转，适度发展集装箱运输的多功能综合性作业区。

2. 炮台作业区。

以件杂货运输为主，适度发展集装箱运输的多功能综合性港区，作为重点规划的港口作业区。

3. 石头作业区。

以成品油、液化气装卸、储存、中转为专业的专业化油品、化工品作业区。主要用途为油液类（危险品）的专用码头泊位。

4. 青屿作业区。

以现有的港口企业为基础，规划建设油液类（危险品）的专用码头泊位。该作业区以成品油、液化气装卸、储存、中转为专业的专业化油品、化工品作业区。

5. 地都作业区。

以建材、瓷土、矿产等件杂货、散货的装卸与中转为专业。同时兼顾揭阳以北梅州腹地的货物水路或陆路运输由此转接水运。

规划港口岸线约 75.8 公里，其中惠来沿海港口岸线 43.1 公里，内河港口岸线 32.7 公里。

四、岸线利用规划

（一）惠来沿海港区岸线利用规划

各段沿海岸线规划的主要功能如下：

1. 南海段岸线，长 7.0 公里，岸线未开发，规划为港口岸线，主要用途为临海工业泊位、通用泊位和油品泊位。
2. 上村到盐岭河口段岸线，长 3.9 公里，岸线未开发，规划为港口预留岸线。
3. 盐岭河下游左岸段岸线，长 2.8 公里，岸线未开发，规划为港口预留岸线。
4. 神泉作业区段岸线，长 2.5 公里，其中已开发利用岸线 81 米，规划为港口岸线，主要用途为通用、散杂货泊位。
5. 澳角段岸线，长 1.0 公里，岸线未开发，规划为港口预留岸线。
6. 东坑仔至前詹段岸线，长 5.7 公里，岸线未开发，规划为港口岸线，主要用途为 LNG 泊位、通用泊位和散杂货泊位。
7. 石碑山至资深段岸线，长 5.2 公里，岸线未开发，规划为港口岸线，主要用途为油品、通用和集装箱泊位。
8. 靖海湾西岸线，长 2.4 公里，岸线未开发，规划为港口岸线，主要用途为通用、散杂货泊位。
9. 靖海湾东岸线，长 5.0 公里，其中已开发利用岸线 415 米，该段岸线惠来电厂一期 7 万吨级码头已建成投产，规划为港口岸线，主要用途为通用、散杂货泊位。
10. 客鸟尾北段岸线，长 6.2 公里，岸线未开发，规划为港口预留岸线。

11. 仙庵南段岸线，长 1.4 公里，岸线未开发，规划为港口岸线，主要用途为货运码头为主，兼顾通用泊位。

（二）南海作业区岸线利用规划

南海作业区规划岸线总长 10.9km，其中：龙江河口以西港口岸线 1km，龙江河口占用岸线 0.9km，龙江河口以东港口岸线 5.1km，上村到盐岭河口段预留港口岸线为 3.9km。



图 2.1 揭阳港总规南海段岸线利用规划图

五、南海作业区布置规划

南海作业区功能是以油品、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为主要的专业化作业区。

本作业区位于神泉作业区的西部，岸线顺直，10m 等深线近岸。后方是揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园区，园区由深水港口物流区，临港石化综合工业区以及与之配套的办公商务生活区三大部分组成。深水港可布置在离 10m 等深线较近的岸线上，规划建设石化码头配套码头、散杂货码头和通用码头泊位共 10 个。修建与

码头配套的专用和通用仓储物流设施；临港石化综合工业区建成以乙烯裂化和芳烃族化合物等石化产业（含工程塑料生产及相关产业、精细化工产业等）为龙头，并配置精密电子产业和新型建筑材料产业区；办公商务生活区主要有商务贸易、科研教育、生活居住、运动休闲等各大功能板块。

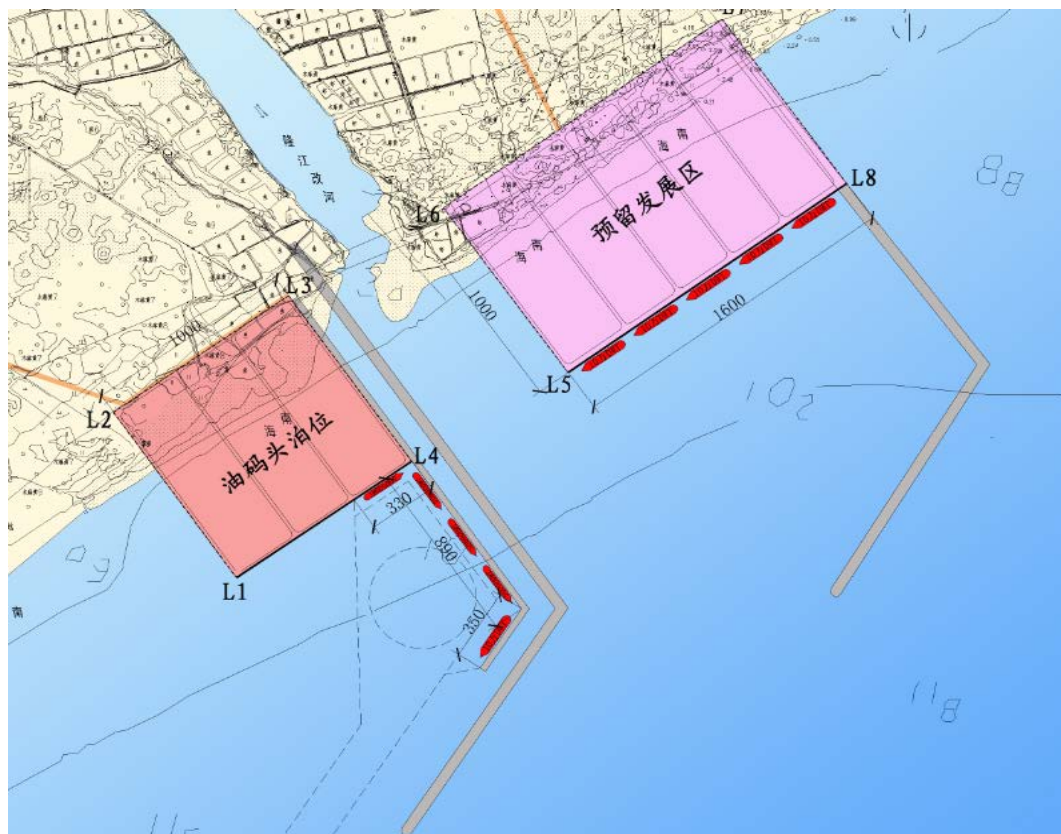


图 2.2 揭阳港总规南海作业区规划图

近期规划建设 5 个 50000~100000 吨级泊位，远期规划增加建设 5 个 100000 吨级泊位，占用岸线长约 2.8km。预计根据经济预测的结果，本港区预计到 2020 年可完成石油化工类货物吞吐量约 1000 万吨，到 2030 年可完成石油化工类货物吞吐量约 3000 万吨。

南海作业区疏港道路均可通过省道 235 和县道 106 连接深汕高速公路。道路交通十分方便。

表 2-2 南海作业区港口规划主要指标表

序号	项目	单位	作业区名称			
			南海作业区			
			现有	规划新建		小计
2020 年	2030 年					
1	泊位数	个	0	5	5	10
2	泊位等级	吨级		5 万~10 万	10 万	
3	利用岸线长度	m		1000	1600	2600
4	年吞吐能力	万吨		1000	2000	3000
5	陆域纵深	m		1000	1000	
6	占地面积	万 m ²		100	170	270
7	宜岸线长度	m	7000			
8	预留岸线长度	m	4400			

第二节 南海作业区规划方案

一、规划期限

规划近期：2014-2020 年；

规划远期：2020-2030 年

批复实施时间：2016 年 10 月。

二、功能定位

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 1253km²，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。

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、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为主，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、大力发展临港工业。

其规划定位与《揭阳港总体规划》一致。

三、吞吐量预测

南海作业区2020年和2030年货物吞吐量分别为4150万吨、7000万吨，主要承运煤炭、成品油、液体化工品、其他液体货物、固体化工品及其他等货类。

四、岸线利用规划

南海作业区规划岸线总长从10.9km调整为11.2km，其中：龙江河口占用岸线0.9km 不计入在港口岸线内，并增加龙江河西岸港口岸线0.4km 和龙江河口以西岸线0.8km。调整后：龙江河口以西港口岸线1.8km，龙江河西岸港口岸线0.4km，龙江河口以东港口岸线5.1km，上村到盐岭河口段预留港口岸线3.9km。

结合在建、拟建项目及留有适当发展空间，岸线利用规划如下：

本次规划中1#港池位于龙江河口以西段1.8km 港口岸线，2#港池位于龙江河口以东段靠西1.6km 港口岸线，港口支持系统位于龙江河西岸0.4km 港口岸线。

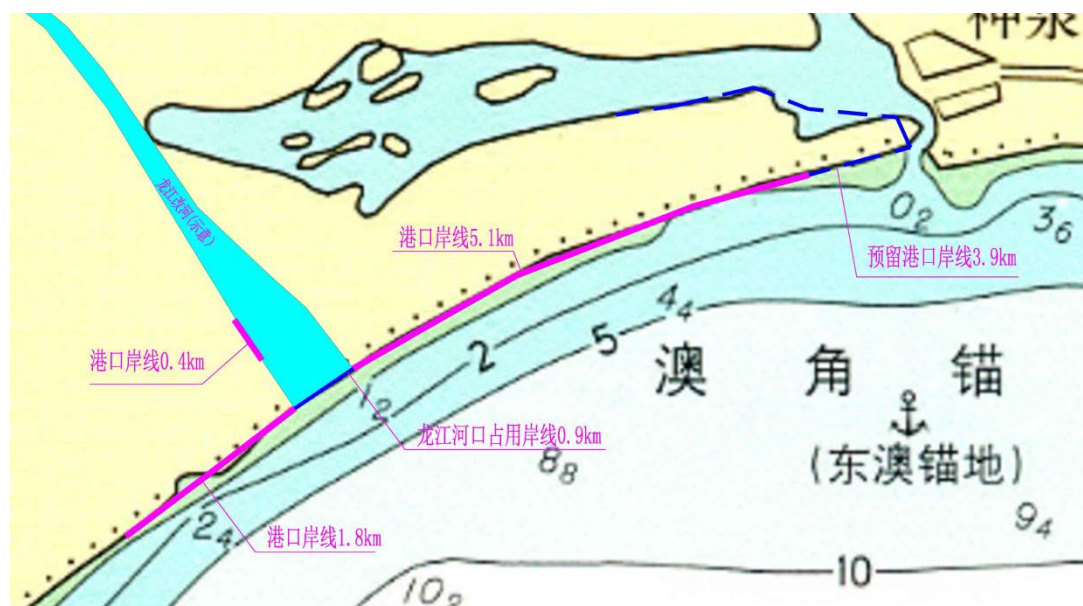


图 2.3 南海作业区规划方案南海段岸线利用规划图

1#港池位于龙江河口以西段 1.8km 港口岸线，规划码头岸线总长约 3.9km。规划为油品泊位码头岸线、石化泊位码头岸线和通用码头岸线。2#港池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 3.9km。自西向东依次规划为通用泊位码头岸线、液体散货泊位码头岸线。龙江河西岸 0.4km 岸线规划为港口支持系统岸线。1#、2#港池及港口支持系统共形成规划码头岸线总长约 8.3km。

图 2-3 南海作业区规划方案南海作业区岸线利用规划表 单位：m

所在位置	规划用途	规划利用岸线长度	其中：深水岸线长度	在建岸线长度
1#港池	石化泊位、油品泊位	1753	1278	1753
	通用泊位	588	388	0
	石化泊位、油品泊位	1606	1268	0
合计		3947	2934	1753
2#港池	液体散货泊位	1671	1671	0
	通用泊位	2270	2270	0
合计		3941	3941	0
龙江河西岸	港口支持系统岸线	412	0	0
总计		8300	6875	1753

五、作业区布置规划

1#港池位于龙江河口以西段 1.8km 港口岸线，2#港池位于龙江河口以东段靠西 1.6km 港口岸线，港口支持系统位于龙江河西岸 0.4km 港口岸线，形成规划码头岸线总长约 8.3km。其中 1#、2#港池形成规划码头岸线 7888m，可布置 5 千吨级~15 万吨级泊位 29 个，总通过能力 10295 万吨；港口支持系统岸线 0.4km。

自西向东依次为 1#和 2#港池。

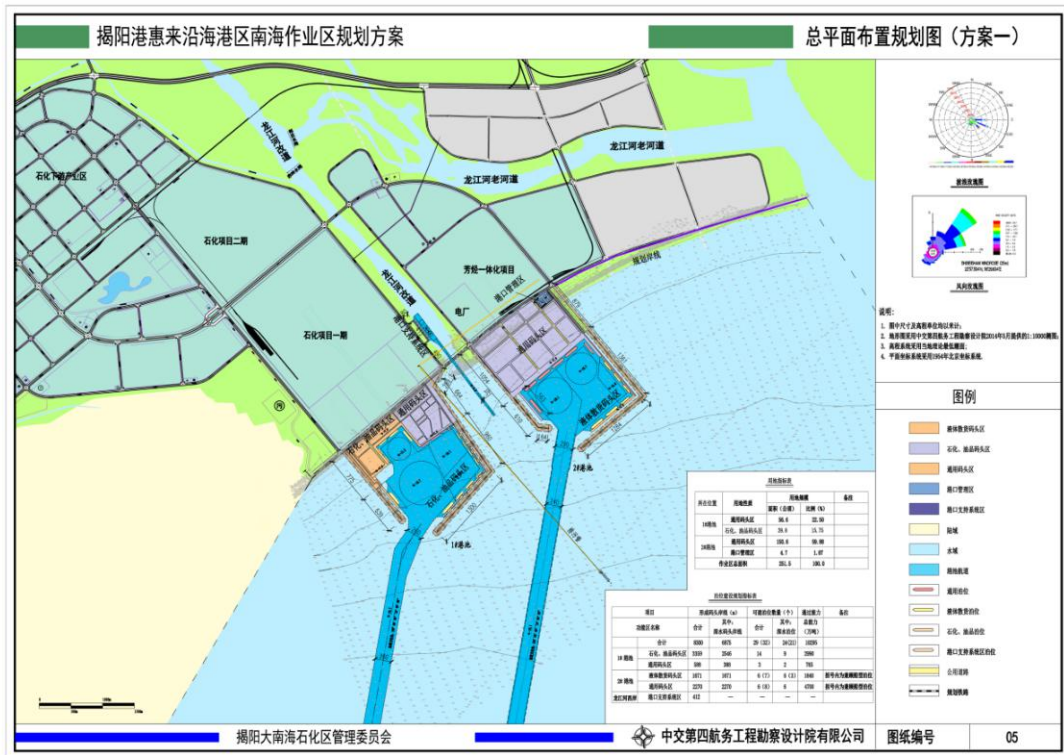


图 2.4 南海作业区规划方案南海作业区规划图

(一) 1#港池布置规划方案

1#港池位于龙江河口以西段岸线 1.8km 港口岸线，结合在建的中委石化码头工程，采用双环抱式防波堤，西防波堤长约 640m，东

防波堤长 2260m。防波堤口门朝南向，位于-11m 水深处，口门有效宽度为 345m。陆域纵深 600-770m，陆域总面积 96.2 公顷。1#港池主要布置有油品泊位、石化泊位和通用泊位，其中规划油品泊位、石化泊位码头岸线 3359m，规划通用泊位码头岸线 588m。油品泊位、石化泊位码头主要布置于防波堤内侧沿线及凹入式港池内，西防波堤内侧布置 10 万吨级成品油泊位 1 个，东防波堤内侧布置 5 千~10 万吨级油泊位 8 个，凹入式港池布置 5 千~5 万吨级油泊位 5 个，油品泊位、石化泊位码头陆域主要位于后方揭阳大南海石化工业区，通过管道与后方石化产业园相连，规划年通过能力 2990 万吨；通用泊位码头区位于东防波堤根部岸线，布置 5 千~2 万吨级泊位 3 个，规划年通过能力 765 万吨，主要服务于中石油炼化项目，通用码头陆域位于码头后方，陆域纵深 700~770m，主要布置散杂货堆场、仓库，和辅建区等；港口支持系统布置于龙江河西岸岸线，距离河口跨河桥梁约 490m 位置处，码头岸线长度 0.4km，港口支持系统陆域规划位于后方石化园区。

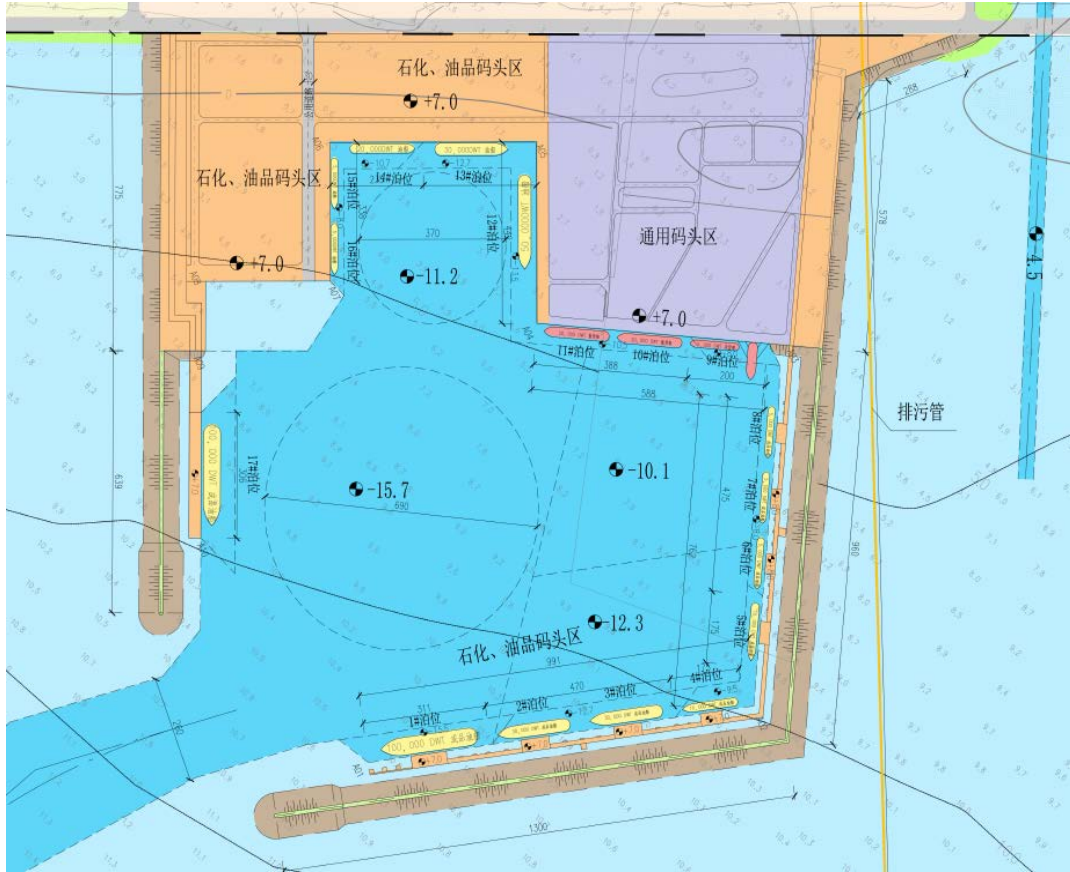


图 2.5 南海作业区规划方案南海作业区 1#港池规划图

表 2-4 南海作业区规划方案南海作业区 1#港池泊位建设规划指标表

所在位置	项目	形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
		小计	其中: 深水岸线	小计	其中: 深水泊位	
1#港池	石化、油品泊位	3359	2546	14	9	2990
	通用泊位	588	388	3	2	765
	合计	3947	2934	17	11	3755

表 2-5 南海作业区规划方案南海作业区 1#港池规划泊位主尺度表

规划用途	泊位名称	码头等级 (DWT)	泊位数	泊位长度 (m)	码头面高程 (m)	泊位前沿泥面设计高程 (m)	备注
石化泊位、油品泊位	1#泊位	5 万	1	311	7.0	-15.5	在建
	2#~3#泊位	3 万	2	470	7.0	-12.7	在建
	4#~5#泊位	1 万	2	497	7.0	-9.5	在建
	6#~8#泊位	5 千	3	475	7.0	-8.0	在建
	12#泊位	5 万	1	442	7.0	-13.5	规划
	13#泊位	3 万	1	285	7.0	-12.7	规划
	14#泊位	2 万	1	235	7.0	-10.7	规划
	15#~16#泊位	5 千	2	338	7.0	-8.0	规划
	17#泊位	10 万	1	306	7.0	-15.5	规划

通用泊位	9#泊位	5千	1	200	7.0	-10.1	在建
	10#~11#泊位	2万	2	388	7.0	-10.1	在建
合计		—	17	3947	—	—	—



图 2.6 南海作业区规划方案南海作业区 2#港池规划图

2#港池位于龙江河口以东段岸线靠西 1.6km 港口岸线。采用双环抱式防波堤，西防波堤长 774m，东防波堤长 2640m。防波堤口门朝南向，位于-10m 水深处，口门有效宽度为 290m。2#港池主要布置有液体散货泊位码头区及通用泊位码头区，其中规划液体散货泊位码头岸线 1671m，规划通用泊位码头岸线 2270m。液体散货泊位码头布置于东防波堤内侧，共布置 5 万~10 万吨级液体散货泊位 6 个（其中靠北侧 3 个 5 万吨级泊位可同时靠泊 4 艘 5 千吨级船舶），其陆

域主要位于后方揭阳大南海石化工业区，通过管道与后方石化产业园相连，年通过能力为 1840 万吨；其余岸线为规划通用泊位码头区，共布置 5 万~15 万吨级泊位 6 个，年通过能力 4700 万吨（其中靠东侧 1 个 5 万吨级泊位可同时停靠 2 艘 5 千吨级船舶，西南侧 15 万吨级泊位长度按照可靠泊 2 艘 7 万吨级船舶计算），陆域纵深约 1km，陆域总面积约 155.3 公顷，主要布置散杂货堆场、仓库，辅建区，港口管理区等。

表 2-6 南海作业区规划方案南海作业区 2#港池泊位建设规划指标表

项目		形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
所在位置	岸线用途	小计	其中: 深水岸线	小计	其中: 深水泊位	
2#港池	液体散货泊位	1671	1671	6 (7)	6 (3)	1840
	通用泊位	2270	2270	6 (7)	6	4700
	合计	3941	3941	12(14)	12 (9)	6540

注：（）内为兼顾船型靠泊泊位。

六、水域布置规划

（一）航道

1#港池航道（即 1#航道）规划挖槽宽度为 260m，设计底标高为 -15.7m，航道总长度约 5km，可满足 10 万吨级油船乘潮通航和 5 万吨级油船满载通航要求。2#港池航道（即 2#航道）规划挖槽宽度为 240m，设计底标高为 -19.1m，航道总长度约 11.2km，可满足 15 万吨级散货船、10 万吨级油船满载乘潮通航要求。

2#港池航道（即 2#航道）规划挖槽宽度为 240m，设计底标高为 -19.1m，航道总长度约 11.2km，可满足 15 万吨级散货船、10 万吨级油船满载乘潮通航要求。

（二）锚地

南海作业区规划锚地 5 处，锚位数 38 个，总面积约 30.87km²。

1#锚地设在 1#港池航道西南侧，规划为 5 千~2 万吨级散杂货船锚地，面积约 3.43km²，水深-11m~-17m，可供 6 艘 5 千~2 万吨级的散杂货船舶引航、联检、待泊使用。

2#锚地设在 1#锚地南侧 1 海里处，规划为 5 千~5 万吨级危险品船锚地，面积为 6.86km²，水深-15m~-19m，可供 12 艘 5 千~5 万吨级的危险品船舶引航、联检、待泊使用。

3#锚地设在 2#港池航道的东侧，规划为 5 千~5 万吨级危险品船锚地，面积为 6.86km²，水深-15m~-18m，可供 12 艘 5 千~5 万吨级危险品船舶引航、联检、待泊使用。

4#锚地设在 20m 等深线南侧约 5.5 海里靠近 30m 等深线处，以避开沿海中小型船的习惯航路，规划为 10 万吨级危险品船锚地，面积约 6.86km²，水深约-27m~-30m，可供 4 艘 10 万吨级危险品船引航、联检、待泊、候潮使用。

5#锚地设在 30m 等深线处，以避开沿海中小型船的习惯航路，4#锚地东侧约 3 海里处，规划为 10 万~15 万吨级散杂货船锚地，面积约 6.86km²，水深-28m~-31m，可供 4 艘 10 万~15 万吨级的散杂货船舶候潮、引航、联检、待泊使用。

具体见表 2-7。

表 2-7 南海作业区规划锚地一览表

锚地名称	位置			主尺度		可泊船数	底质	功能
	控制点	X 坐标	Y 坐标	面积 (km ²)	水深 (m)			
1# 锚地	M01	2529368.54	417374.94	3.43	-11~-1 7	5千~2万吨级散杂货船6艘	泥质	引航、联检、待泊
	M02	2529368.54	419226.94					
	M03	2527516.54	419226.94					
	M04	2527516.51	417374.94					
2# 锚地	M05	2525664.54	414880.07	6.86	-15~-1 9	5千~5万吨级危险品船12艘	泥质	引航、联检、待泊
	M06	2525664.54	418584.07					
	M07	2523812.54	418584.07					
	M08	2523812.54	414880.07					
3# 锚地	M09	2530637.58	424310.77	6.86	-15~-1 8	5千~5万吨级危险品船12艘	泥质	联检、待泊
	M10	2530637.58	428014.77					
	M11	2528785.58	428014.77					
	M12	2528785.58	424310.77					
4# 锚地	M13	2512485.53	415801.25	6.86	-27~-3 0	10万吨级危险品船4艘	泥质	引航、联检、待泊、侯潮
	M14	2512485.53	419505.25					
	M15	2510633.53	419505.25					
	M16	2510633.53	415801.25					
5# 锚地	M17	2515588.97 4	424095.50 9	6.86	-28~-3 1	10万~15万吨级散杂货船4艘	泥质	引航、联检、待泊、侯潮

第三章 规划实施效果评价

第一节 自然条件

一、气象

1 气温

本区属亚热带海洋性气候，气候较为温和。根据 1956~1993 年惠来气象站实测资料统计，各温度特征值具体为：

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℃

2 风况

（1）气压

根据惠来气象站统计资料，本区气压的主要特征值如下：

年平均气压：1011.8hPa

年平均最高气压：1012.8hPa

年平均最低气压：1010.2hPa

（2）风况

1) 依据资料

石碑山 2003 年 4 月~2004 年 3 月（22° 57.504' N, 116° 29.834' E）的实测风资料；

沟疏 2008 年 8 月~2009 年 7 月（22° 55' 56" N, 116° 22' 35" E）的实测风资料；

各测站位置如下图所示。



图 3-1 风观测站位置图

2) 石碑山一年测风资料统计结果

根据石碑山 2003 年 4 月~2004 年 3 月 ($22^{\circ} 57.504' N$, $116^{\circ} 29.834' E$) 的实测风资料统计 (10 分钟一个数据), 得到该站的风玫瑰图如下。根据风速仪高度 25m 处 (相当于海面 10m 高度) 的实测资料统计, 常风向 NE, 频率 28.67%; 次常风向 ENE, 频率 17.18%。强风向 ESE。风速仪高度 25m 处一年内风速大于 13.8m/s 的天数为 13 天 (按每天出现一次计一天)。

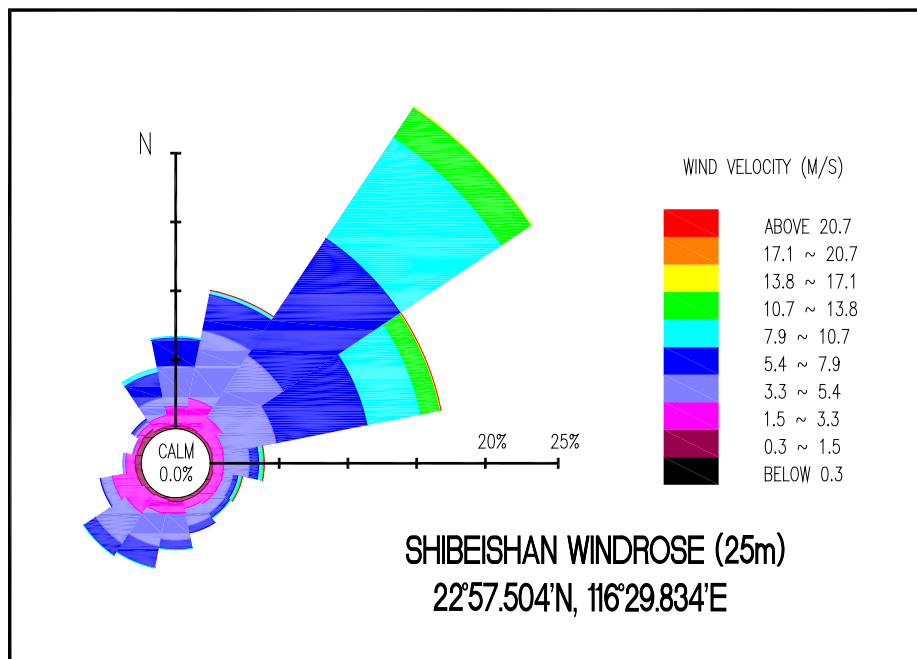


图 3-2 石碑山测风站 (风速仪高度 25m)

表 3-1 石碑山实测风速风向频率统计表（风速仪高度 25m）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	累计频率 (%)	风级 (m/s)
频率 (%)	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.00	<.3
	0.2 4	0.2 7	0.1 9	0.2 2	0.1 7	0.2 6	0.2 3	0.2 4	0.2 8	0.1 8	0.2 8	0.42	0.4 5	0.38	0.4 6	0.29	4.55	0.3-1.5
	1.4 1	2.0 4	1.3 3	0.8 3	0.8 2	0.7 6	0.7 9	0.5 9	0.8 7	1.0 6	1.5 9	1.78	0.6 9	0.28	0.4 4	0.74	16.01	1.5-3.3
	2.9 1	5.0 0	5.3 8	3.9 0	1.8 6	0.7 3	0.8 3	1.2 9	1.9 3	2.4 1	2.6 3	0.83	0.2 1	0.05	0.2 2	1.33	31.51	3.3-5.4
	2.0 4	2.6 8	10. 24	6.7 4	0.6 7	0.3 6	0.3 7	0.5 5	0.6 6	1.5 6	1.0 5	0.09	0.0 1	0.02	0.2 4	1.82	29.11	5.4-7.9
	0.1 3	0.2 7	8.8 1	3.9 3	0.2 7	0.2 1	0.0 7	0.0 1	0.0 4	0.0 4	0.0 4	0.00	0.0 1	0.00	0.0 1	0.35	14.19	7.9-10.7
	0.0 1	0.0 0	2.6 0	1.4 4	0.1 3	0.0 9	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	4.28	10.7-13.8
	0.0 0	0.0 1	0.1 1	0.1 3	0.0 1	0.0 1	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.26	13.8-17.1
	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 1	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.02	17.1-20.7
	0.0 0	0.0 3	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 2	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0	0.00	0.08	>20.7
累计频率 (%)	6.7 3	10. 31	28. 67	17. 18	3.9 4	2.4 6	2.2 9	2.6 7	3.7 8	5.2 5	5.5 8	3.11	1.3 6	0.75	1.3 8	4.54		

3) 沟疏一年测风资料统计结果

根据工程位置沟疏（北纬 22° 55′ 56″N，东经 116° 22′ 35″E）2008 年 8 月~2009 年 7 月的实测风资料统计（每小时一个数据），得到该站风速风向分布如下表。常风向 NE，频率 29.9%；次常风向 ENE，频率 21.2%。强风向 SSE、NE。2009 年 7 月受台风“莫拉非”的影响，最大风速为 19.3m/s，极大风速为 28.8m/s。风速大于 13.8m/s 的出现天数为 7 天，共 26 次；风速大于 15m/s 的出现天数为 6 天，共 17 次（按每天出现 1 次计 1 天）。

表 3-2 沟疏哨所观测站（2008.8~2009.7）风速统计表（m/s）

要素 月份	平均风速	最大风速	极大风速
2008.08	4.4	19.1	24.2
2008.09	3.8	19.0	28.6
2008.10	5.3	15.6	21.9
2008.11	5.3	11.9	17.2
2008.12	4.9	11.5	17.8
2009.01	5.0	10.4	17.3
2009.02	4.8	11.8	18.6
2009.03	5.0	15.1	21.9
2009.04	5.5	13.3	19.2
2009.05	4.4	11.0	16.2
2009.06	3.6	12.9	19.6
2009.07	3.0	19.3	28.8
年平均极值	4.6	19.3	28.8

表 3-3 沟疏哨所观测站 (2008.8~2009.7) 各级风风向统计频率 (%)

风向 风速 (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0~0.2	0.1	0.1	0.1													0.1
0.3~1.5	0.3	0.7	0.5	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.7	1.0	0.6	0.3	0.2	0.2
1.6~3.3	1.9	2.2	3.7	2.0	1.1	1.0	0.8	0.7	1.0	1.5	3.8	2.2	1.3	0.6	0.8	1.1
3.4~5.4	1.1	1.8	11.1	7.7	1.9	1.9	0.9	0.4	0.5	0.9	1.6	0.9	0.5	0.3	0.2	0.4
5.5~7.9	0.5	1.5	11.4	8.7	2.2	2.1	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2				
8.0~10.7	0.1	0.3	2.6	2.4	0.5	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1						
10.8~13.8	0.1		0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1						
13.9~17.1			0.1		0.1											
17.2~20.7																
≥ 20.7																
合计	4.2	6.4	29.9	21.2	6.2	5.7	2.3	1.6	2.1	3.1	6.3	4.3	2.4	1.2	1.3	1.7

表 3-4 沟疏哨所观测站（2008.8~2009.7）大于 13.8m/s 情况统计

风速	年	月	日	时	风速 (m/s)	风向 (°)
大于 13.8m/s	2008	8	22	12	16.6	137
	2008	8	22	13	16.2	143
	2008	8	22	14	19.1	167
	2008	8	22	15	18.1	168
	2008	8	22	16	15.7	176
	2008	8	22	17	15.9	178
	2008	9	23	12	13.9	48
	2008	9	23	13	14.7	51
	2008	9	23	14	15.9	53
	2008	9	23	15	16.7	53
	2008	9	23	16	15.2	62
	2008	9	23	17	14	55
	2008	9	23	21	14.2	86
	2008	9	24	1	14.7	100
	2008	9	24	2	14.8	99
	2008	9	24	3	15.1	104
	2008	9	24	4	15.8	109
	2008	10	6	8	15.4	171
	2009	3	14	0	15.1	353
	2009	7	18	18	14.1	38
	2009	7	18	19	15.7	44
	2009	7	18	20	16.7	44
	2009	7	18	21	15.4	54
	2009	7	18	22	17.8	55
	2009	7	18	23	14.3	87
	2009	7	19	2	14.5	138

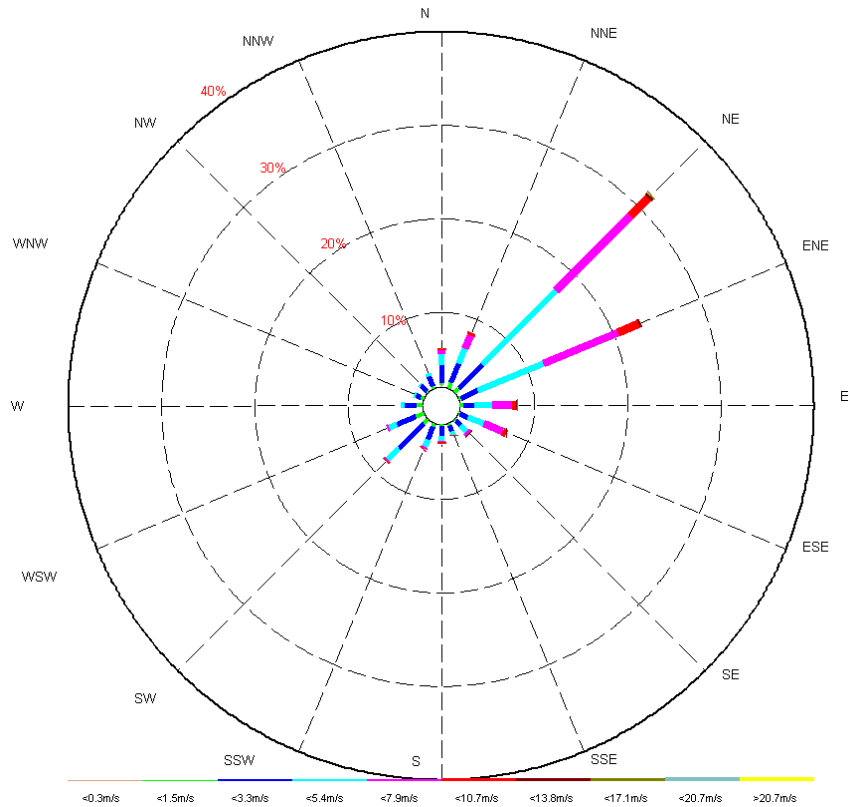


图 3-3 沟疏哨所观测站 2008 年 8 月~2009 年 7 月风玫瑰图

4) 揭阳周年测风统计结果

2010 年 6 月~2011 年 5 月观测的风速资料显示(详见下表), 常风向为 NE 及 ENE 频率分别为 26.5%及 18.2%。年平均风速为 4.0m/s, 最大风速为 13.2 m/s, 极大风速为 19.3m/s。

在各月月平均风速中, 8 月月平均风速最低, 为 2.3m/s, 其次 6 月, 月平均风速为 2.5m/s, 3 月月平均风速最大, 为 6.0 m/s, 其次是 1 月, 月平均风速为 5.8m/s。2010 年 10 月, 受台风“鲇鱼”过程的影响, 最大风速为 13.2m/s, 极大风速为 19.3m/s。

表 3-5 揭阳风观测期间(2010.6~2011.5)风速统计表(m/s)

月份 要素	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	年平均/ 极值
平均风速	2.5	2.6	2.3	2.6	5.6	5.2	4.6	5.8	4.5	6.0	3.7	3.0	4.0
最大风速	6.3	8.4	8.4	10.9	13.2	11.8	11.1	12.6	12.2	11.5	11.6	8.6	13.2
极大风速	10.1	11.6	11.7	15.9	19.3	16.4	14.4	18.0	16.2	16.1	14.7	12.3	19.3

大南海作业区属于季风气候区，季风特征十分明显。

冬季(12月~翌年2月)，NE向风平均频率最大，为31.9%，其次是ENE向风，平均频率为21.7%，冬季最少风向是ESE~WNW区间，风向频率小于0.5%。NE向风频率由12月51.1%减低至2月的33.8%，而ENE向风频率有12月的23.1%增至到2月的39.0%。

春季(3月~5月)，虽然由于北方冷空气势力逐渐减弱，印度缅甸低压槽加强东伸，但季节平均的NE向风频率增至34.4%，主要是由于3月的NE向风频率增至51.5%，而ENE向风频率增至22.7%。NE向风频率在5月时为24.5%，E向风频率逐渐提高，从3月1.1%增至5月的3.5%。

夏季，受副热带高压带影响，NE、ENE向风减小，SW向风频率最高，夏季平均频率为18.0%，其次是WSW风，其平均频率为14.2%。

秋季，副高逐渐减弱东退，冷空气南下的势力逐渐增加，偏S风频率逐渐减小，SE风频率秋季平均为1.1%，NE向风频率由9月的16.8%增加到10月的41.0%。

就静风频率而言，同样存在季节变化，月最高静风频率出现在8月，为2.1%，其次是6月，为1.4%，7月为1.3%，2010年10月~2011年5月，静风频率均小于1%，其中，2010年10月、2010年11月、2011年1月没有静风出现。夏季平均高静风频率为1.6%，其次是春季，为0.5%，秋季为0.4%，冬季为0.1%。

观测期间NE、ENE、NNE向是主要风向，出现频率分别为26.5%、

18.2%和 13.1%，远大于其他方向的频率，而 ESE、SE、S、WNW、NW 风最少，出现频率均不足 2%。受强劲东北季风的影响，调查海域附近在 NE 向出现超过 10.8m/s 的风。

全年风速、风向统计频率表及风玫瑰图如下。

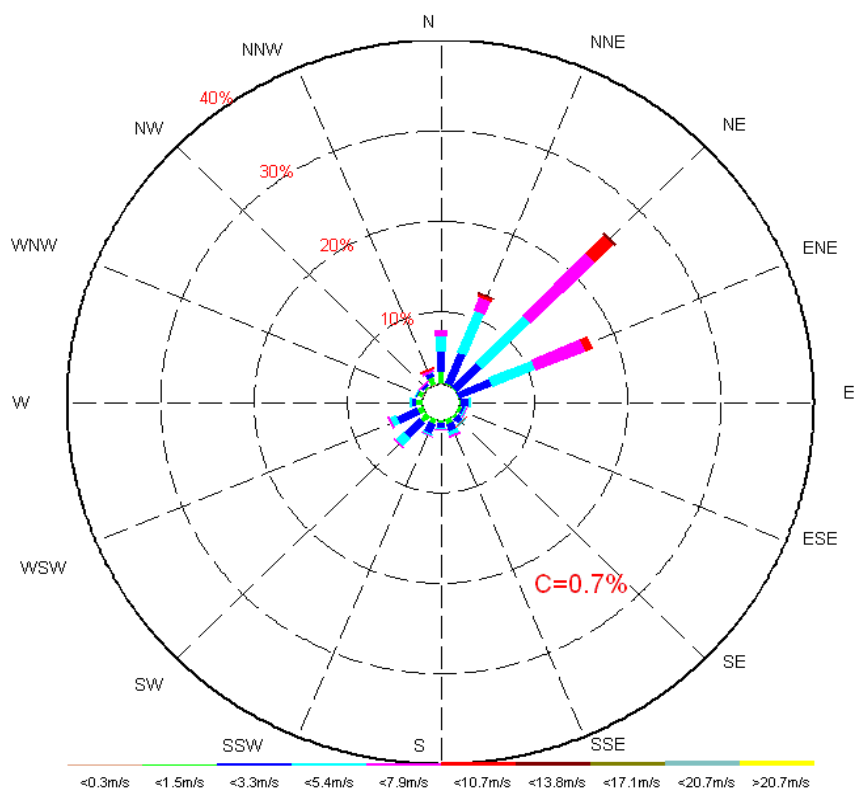


图 3-4 观测站 2010 年 6 月~2011 年 5 月风玫瑰图 (C 表示静风频率)

表 3-6 观测站 2010 年 6 月~2011 年 5 月各级风、风向统计频率 (%)

风向 风速 (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0~0.2	0.													0.1	0.1	0.2
0.3~	1.	0.8	0.7	0.6	0.	0.3	0.	0.5	0.3	0.5	1.5	1.3	1.	0.6	0.8	1.4
1.6~	2.	4.2	4.2	4.4	1.	0.9	1.	1.5	1.1	1.8	2.9	2.9	1.	0.1	0.2	1.1
3.4~	2.	5.5	7.9	5.5	0.	0.2	0.	0.5	0.2	0.8	1.7	1.3	0.		0.1	0.6
5.5~	0.	2.2	10.	6.3				0.1	0.1		0.1	0.1				0.4
8.0~		0.3	3.4	1.3												0.1
10.8~			0.1													
13.9~																
17.2~																
≥20.7																
合计	7.7	13.1	26.5	18.2	2.3	1.4	1.7	2.5	1.7	3.1	6.3	5.7	2.5	0.7	1.2	3.7

表 3-7 中统计了观测期间观测站日最大风级的分布情况，由表可知，2010 年 6 月~2010 年 8 月及 2011 年 5 月，弱风天占绝对优势，其中风力小于 3 级的时间最小出现 4 天，最高出现 28 天；2011 年 10 月~11 月及 2011 年 1 月~3 月风力可达 6 级；其他月份风力基本多为 5 级。

表 3-7 观测站(2010.6~2011.5) 3~8 级风出现日数

月份 风速	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
≤5.4	28	25	24	23	4	4	6		8	5	15	23
5.5~7.9	2	6	7	5	13	13	15	16	10	3	8	8
8.0~10.7				2	11	12	10	14	9	21	7	
10.8~13.8					3	1		1	1	2		
13.9~17.1												
≥17.2												

由表 3-8 可以看出，风速大于 7.9m/s 最长持续时间为 72 小时，风速大于 10.7m/s 最长持续时间为 24 小时，风速大于 13.8m/s 最长持续时间为 2 小时。

表 3-8 观测站(2010.6~2011.5) 设定风速(W) 及不同持续时间出现的累积次数

持续时间(h) 风速(W)	2	4	6	8	12	18	24	36	48	72
0.3 m/s<W≤50 m/s	46	42	41	40	39	36	28	25	22	20
1.5 m/s<W≤50 m/s	76	64	59	57	55	47	38	34	31	24
3.3 m/s<W≤50 m/s	262	205	172	152	98	68	54	46	37	23
5.4 m/s<W≤50 m/s	306	207	148	110	83	63	42	31	22	13
7.9 m/s<W≤50 m/s	195	138	106	82	52	33	20	11	6	1
10.7 m/s<W≤50 m/s	84	46	22	11	5	1	1			
13.8 m/s<W≤50 m/s	3									
17.1 m/s<W≤50 m/s										

本次观测期间大于 15m/s 的大风过程统计表如下，由于观测期间极大风速小于 20m/s，因此仅对风速大于 15m/s 的大风进行统计。观

测期间瞬时大风维持较难，最长连续大于 15m/s 的大风过程为 6min，短时大风持续时间为 36s。大风主要集中在台风“鲇鱼”影响大南海作业区海域期间，及寒潮的大风降温过程。表中所提“次”为 3s 平均风速，1“次”即 1 个 3s。

表 3-9 风速大于 15m/s 的大风过程

月份	3s			1min		
	出现次数	最长连续时间	出现时间	出现次数	最长连续时间	出现时间
2010.9	5	6s	10 日 3:48:21~ 13:48:24	4 次	1min	—
2010.10	847	27s	21 日 3:48:15~ 03:48:42	444	8min	21 日 0346 时~0353 时
2010.11	44	6s	共出现 6 次	36	2min	15 日 1552 时~1553 时、 1221 时~1222 时
2010.12	20	9s	21 日 0:56:36~ 20:56:42	16	1min	—
2011.1	276	36s	16 日 5:09:45~ 15:10:16	139	7min	1 日 1559 时~1605 时、 16 日 1422 时~1428 时
2011.2	85	9s	共出现 6 次	50	3min	14 日 1818 时~1821 时
2011.3	176	18s	15 日 4:29:06~ 04:29:21	139	7min	1 日 1559 时~1605 时、 16 日 1422 时~1428 时
2011.4	13	6s	共出现 2 次	11	2min	11 日 2130 时~2131 时

(3) 台风

本地区受台风的影响比较大，每年 7~9 月份为台风季节。据统计，本地区 1949~1992 年间受热带气旋的影响共 45 个，平均每年 1 个，最多年份 3 个，有 10 年没有出现。热带气旋出现时间主要集中在 7~9 月，1~4 月未出现过，5 月与 12 月各只有一次。

上述 45 个热带气旋中，发源于西太平洋的 36 个，占 80%，发源于南海的为 9 个。其中 15 个为台风，且全部来自西北太平洋。在热带气旋影响下，中心最低气压极值为 925hPa（6903 号台风），中心最大风速极值为 60m/s（7908 号台风），其次是 55m/s（6903 号台风）。由于热带气旋的影响而产生的风暴潮，对本区的影响也非常大。

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。根据惠来县气象站多年的资料统计，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

4 雾况

港区多年平均雾日为4~5天，年最多雾日约10天，年最少雾日1~2天。

5 湿度

根据惠来气象站的资料，工程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。

6 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。

二、水文

1 潮位

(1) 基准面及换算关系

中科院南海海洋研究所于 1993 年 9 月至 1994 年 3 月曾在靖海湾进行半年的验潮，根据验潮资料求取本海区的潮汐调和常数，并按照我国长期沿用的弗拉基米尔法推算了靖海湾的理论最低潮面。大南海作业区港址距离靖海湾不远，约在其西面 18 km，因此上述推算结果可以直接引用到大南海作业区的设计中，由此得到当地理论最低潮面、黄海基准面及平均海平面之间的关系如下图 3-5 所示。

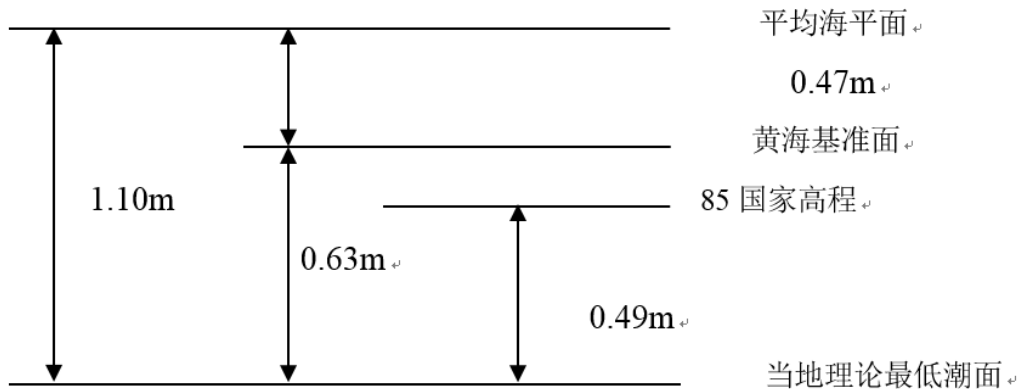


图 3-5 基面关系图

(2) 潮型

本海区潮汐性质属不正规日潮。

(3) 潮位特征值

工程海区主要潮位特征值如下：

最高天文潮潮位：1.92m（当地理论最低潮面起算，下同）

最低天文潮潮位：0.00m

平均海平面：1.13m

平均高潮位：1.47m

平均低潮位：0.60m

最大潮差：1.66m

工程海区有关设计水位值如下：

极端高水位（50 年一遇）：3.12m

设计高水位：1.87m

设计低水位：0.30m

极端低水位（50 年一遇）：-0.16m

100 年一遇高水位：3.32m

乘潮水位：1.31m（2 小时，90%保证率）

2 波浪

（1）波况

大南海作业区附近海域已进行过的波浪观测有：沟疏测波站

沟疏测波站波浪资料统计分析结果

2008 年 8 月开始在工程位置海域进行波浪观测，观测情况如下。

观测位置：20m 水深处，观测点位置：22° 52.222' N、116° 22.394' E；

观测时间：2008 年 8 月至 2009 年 7 月；

观测内容：波高、波向、波周期；

观测仪器：荷兰 Datawell 公司 MARK II 型波浪骑士。



图 3-6 沟疏现场调查站位示意图

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° 52.222' N, 116° 22.394' E)的波浪观测资料(荷兰 MARK II 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)。

表 3-10 粤东沟疏海域 2008 年 8 月~2009 年 7 月各级各向有效波高 $H_{1/10}$ 频率分布 (%)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	total
0~0.5m					0.44	1.72	1.16	0.74	0.61	0.72	0.24						5.63
0.5~1.0m		0.02		0.17	2.37	5.88	6.90	3.84	3.24	3.26	0.50						26.18
1.0~1.5m			0.01	0.15	6.78	11.06	6.86	0.86	2.17	2.52	0.51				0.01	0.05	30.98
1.5~2.0m				0.05	10.15	11.57	3.56	0.27	0.96	0.34	0.05					0.01	26.94
2.0~2.5m				0.01	3.61	1.92	0.59	0.35	0.72	0.27	0.05						7.50
2.5~3.0m					0.34	0.03	0.22	0.16	0.32	0.16							1.24
3.0~3.5m					0.01		0.09	0.08	0.07	0.03							0.29
3.5~4.0m							0.05	0.06	0.13	0.05							0.28
4.0~4.5m							0.12	0.07	0.10	0.01							0.30
4.5~5.0m							0.06	0.05	0.05	0.00							0.15
5.0~5.5m							0.08	0.03	0.05	0.01							0.17
5.5~6.0m							0.03	0.10	0.00								0.14
6.0~6.5m							0.02	0.01	0.03				0.01				0.08
6.5~7.0m								0.02	0.03								0.06
7.0~7.5m									0.05								0.05
7.5~8.0m									0.01								0.01
8.0~8.5m								0.01									0.01
8.5~9.0m																	
total		0.02	0.01	0.38	23.69	32.19	19.74	6.65	8.54	7.36	1.34		0.01		0.01	0.06	100.00

表 3-11 粤东沟疏海域 2008 年 8 月~2009 年 7 月有效波高 $H_{1/10}$ 与平均周期(T_z)联合分布

	1-1.9	2-2.9	3-3.9	4-4.9	5-5.9	6-6.9	7-7.9	8-8.9	9-9.9	10-10.9	11-11.9	total
0~0.5m		0.07	2.63	2.69	0.23							5.63
0.5~1.0m		0.10	4.54	13.59	7.45	0.49						26.18
1.0~1.5m			1.66	16.64	10.64	1.70	0.24	0.09				30.98
1.5~2.0m			0.10	13.37	11.44	1.57	0.36	0.06	0.01	0.02		26.94
2.0~2.5m				2.21	4.22	0.89	0.13	0.03	0.02			7.50
2.5~3.0m				0.07	0.69	0.39	0.06	0.02				1.24
3.0~3.5m					0.07	0.14	0.08					0.29
3.5~4.0m					0.01	0.12	0.15					0.28
4.0~4.5m						0.10	0.14	0.05		0.01		0.30
4.5~5.0m							0.12	0.03				0.15
5.0~5.5m							0.08	0.07	0.02			0.17
5.5~6.0m							0.03	0.09	0.01			0.14
6.0~6.5m								0.06	0.02			0.08
6.5~7.0m								0.01	0.05			0.06
7.0~7.5m								0.01	0.03			0.05
7.5~8.0m									0.01			0.01
8.0~8.5m										0.01		0.01
8.5~9.0m												
total		0.17	8.94	48.57	34.76	5.40	1.39	0.53	0.18	0.05		100.00

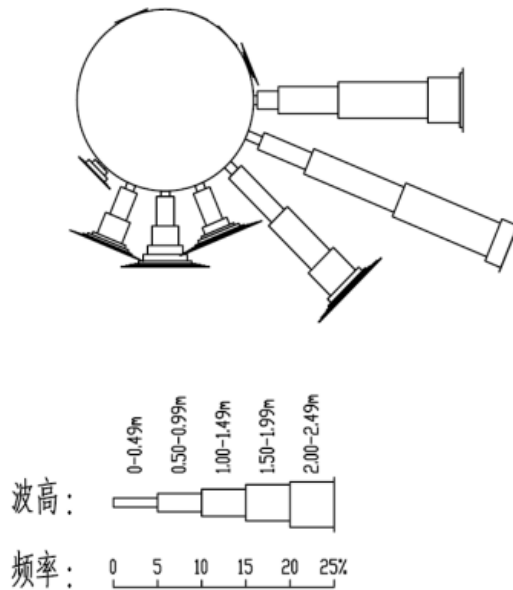


图 3-7 粤东沟疏海域 2008 年 8 月~2009 年 7 月有效波高 $H_{1/10}$ 波浪玫瑰图

观测期内测得最大 T_z 为 8.8s，发生在 2011 年 4 月份，最大月平均 T_z 为 5.4s，出现在 2011 年 1 月和 3 月；最小月平均 T_z 为 4.0s，发生在 2011 年的 6 月；各月波浪平均周期 T_z 变化不大，集中在 4.8s~5.2s 之间。观测期全年平均 T_z 为 5.0s，西南季风期间期间平均 T_z 为 4.7s，东北季风期间平均 T_z 为 5.2s。观测期内，波浪周期主要集中在风浪频率段，42.7%的 T_z 集中在 5.1s~6.0s 的范围内，42.4%的 T_z 集中在 4.1s~5.0s 的范围内；西南季风期间， T_z 在 4.1s~5.0s 范围内的分布比例最高，为 49.8%；东北季风期间， T_z 在 5.1s~6.0s 范围内的分布比例最高，为 59.3%。热带气旋影响强烈的 10 月份，东北季风影响的 4 月份，均有 8.1s~9.0s 的较长周期波出现。

(2) 设计波浪

根据河海大学 2015 年 10 月的波浪整体数学模型研究成果，设计波浪要素如下：

①工程海域海图水深 27m 处的波浪要素

研究报告采用第三代海浪数值模拟模型 SWAN，以 CCMP 和 CFSR 风场数据作为驱动风，对南海海域 1979~2014 年影响南中国海域海域的 466 个台风浪过程进行了计算（其中，对于 1979~1986 年、

2010~2014 年的个例台风过程的计算，融合了 CFSR 风场资料，对于 1987~2010 年间的个例台风过程的计算，融合了 CCMP 风场资料）。

得到-27m 水深不同方向上各重现期的设计波要素如下表：

表 3-12 外海极端高水位条件下的各种重现期浪要素（1979 年~2014 年）

重现期 方向	2 年一遇		5 年一遇		10 年一遇		50 年一遇		100 年一遇	
	Hs	T	Hs	T	Hs	T	Hs	T	Hs	T
E	3.8	7.8	5.0	8.8	5.8	9.5	7.5	11.0	8.2	11.6
ESE	4.2	8.6	5.8	10.0	6.7	10.9	8.9	12.8	9.7	13.6
SE	4.3	8.7	5.7	10.0	6.6	10.8	8.6	12.7	9.4	13.4
SSE	4.2	8.3	5.4	9.4	6.3	10.1	8.0	11.7	8.7	12.3
S	3.6	7.8	4.7	9.0	5.4	9.7	6.9	11.2	7.6	11.9
SSW	2.6	6.3	3.7	7.4	4.4	8.1	5.8	9.4	6.3	10.0
SW	2.3	5.5	3.4	6.4	3.9	6.9	5.1	7.9	5.6	8.4
WSW	2.5	5.4	3.6	6.4	4.2	6.9	5.4	8.1	5.9	8.5

3 潮流

(1) 实测潮流

交通部天津水运工程科学研究所于 2015 年 9 月在工程海域进行过潮流观测，设立了五个潮流观测站。观测站位如下：

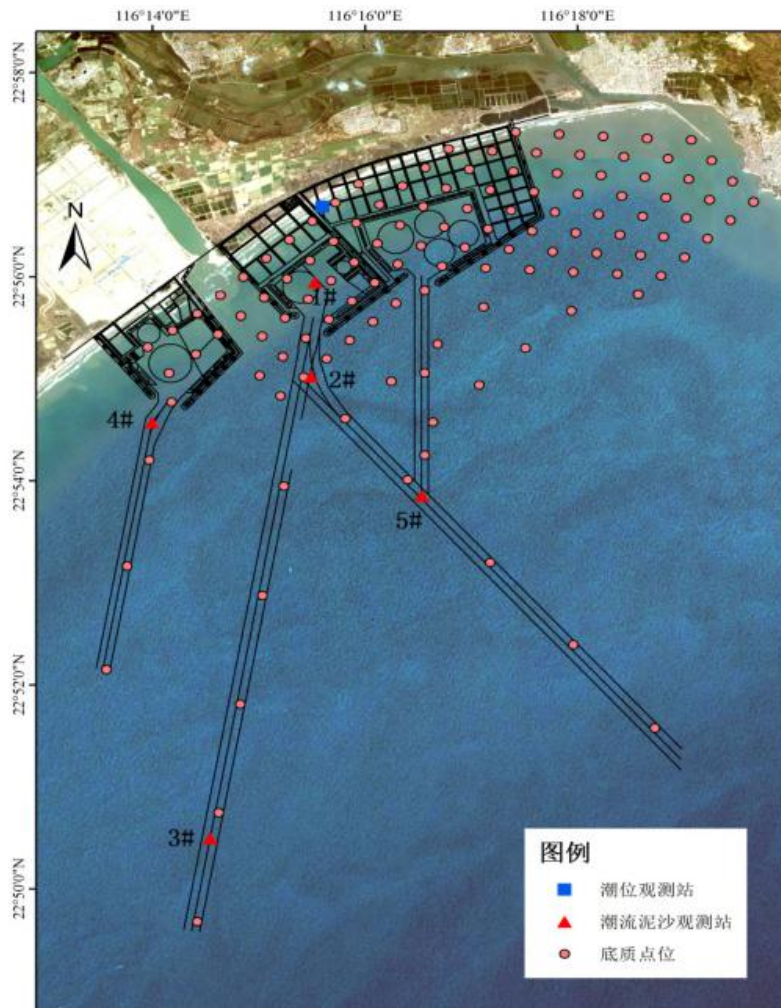


图 3.2-8 潮流观测站布置图

1) 潮流历时

①总体来看，施测水域涨潮流历时大于落潮流历时，其差平均约 1 小时 40 分钟，小潮的历时差大于大潮。

2) 流向

①除中委产品码头 4#测点外，其它各测点涨、落潮水流基本呈往复流运动。

②港区水域：大、小潮周日涨潮平均流向在 $207^{\circ} \sim 249^{\circ}$ 之间，平均为 230° ，落潮平均流向 $38^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，平均为 51° ，基本平行于陆域岸线，与港区口门有一定夹角。

③进港航道水域：大、小潮周日涨潮平均流向在 $248^{\circ} \sim 285^{\circ}$ 之间，平均为 257° ，落潮平均流向 $38^{\circ} \sim 117^{\circ}$ ，平均为 59° ，与

进港航道走向也有一定夹角。

④中委产品码头水域：大、小潮周日涨潮平均流向在 $242^{\circ} \sim 311^{\circ}$ 之间,平均为 276° ,落潮平均流向 $47^{\circ} \sim 131^{\circ}$,平均为 99° ,与陆域岸线走向近乎垂直,平行于中委产品码头东侧防波堤。

3) 流速

①潮段平均流速

根据本期 5 个测点同步测流资料统计,各测点周日涨、落潮段平均流速如下表所示。

表 3-13 工程海域潮段平均流速统计表 单位: m/s

水 域	站名	涨 潮			落 潮		
		大潮	小潮	平均	大潮	小潮	平均
港区	1#	0.05	0.12	0.09	0.09	0.11	0.10
进港航道	2#	0.08	0.26	0.17	0.10	0.11	0.11
	3#	0.12	0.31	0.21	0.11	0.07	0.09
	5#	0.10	0.23	0.16	0.07	0.08	0.08
中委产品码头	4#	0.08	0.11	0.09	0.11	0.20	0.15
平 均 值		0.08	0.20	0.14	0.09	0.11	0.10

②垂线最大流速

各测点涨、落潮垂线最大流速如表所示。本期实测垂线最大流速涨潮为 0.59m/s ,落潮为 0.31m/s ,分别出现在进港航道 2#测站和中委产品码头 4#测站,其次是进港航道 2#测站,涨、落潮分别为 0.57m/s 和 0.20m/s ,涨、落潮最小分别出现在中委产品码头 4#测站和进港航道 2#测站,分别为 0.19m/s 和 0.17m/s 。

表 3-14 工程港区海域垂线最大流速统计表 单位: m/s

水 域	站名	涨 潮			落 潮		
		大潮	小潮	最大	大潮	小潮	最大
港区	1#	0.11	0.28	0.28	0.15	0.18	0.18
进港航道	2#	0.16	0.59	0.59	0.16	0.17	0.17

	3#	0.22	0.57	0.57	0.20	0.10	0.20
	5#	0.18	0.45	0.45	0.11	0.19	0.19
中委产品 码头	4#	0.14	0.19	0.19	0.17	0.31	0.31
最大值		0.22	0.59	0.59	0.20	0.31	0.31

3) 余流

下表为观测海域各测站余流计算值。总体来看，与潮流相比，工程港区海域，进港航道 2#测站和 3#测站小潮余流强度较大，其他测站余流强度不大，变幅在 0.02~0.10m/s 之间。余流方向一般为涨潮方向，而受中委东侧防波堤影响，4#测站小潮期余流方向为落潮方向。

4) 可能最大流速

根据《港口与航道水文规范》（JTS145-2015）计算，各测点垂线平均潮流可能最大流速如表 3.2-23 所示。

表 3-15 各测点垂线平均潮流可能最大流速

水 域	站名	流速(m/s)	流向 (°)
港区	1#	0.48	229
进港航道	2#	0.61	247
	3#	0.52	257
	5#	0.50	243
中委产品码头	4#	0.37	320
平 均		0.50	259

(2) 工程前潮流

根据河海大学《揭阳港大南海东岸公共进港航道及公共码头防波堤工程潮流数学模型试验及泥沙回淤计算》，工程前后潮流特征论述如下：

工程前本海域流速不大，全潮东向流最大流速为 0.27~0.41m/s，平均流速为 0.18~0.26 m/s，西向流时最大为 0.17~0.26m/s，平均为 0.13~0.20m/s。

三、地形、地貌及工程泥沙

1 区域地形、地貌基本特征

大南海作业区位于神泉湾内，神泉湾是介于东经 $116^{\circ} 06'$ ~ $116^{\circ} 22'$ 、北纬 $22^{\circ} 47'$ ~ $22^{\circ} 58'$ 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。隆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，隆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。

2 工程泥沙

①含沙量

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 $12 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年平均悬移质输沙量 $28 \times 10^4 \text{t}$ ，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。

根据 2015 年 9 月的大、小潮悬沙资料分析结果可知：

（1）本期 5 个测点大、小潮平均含沙量为 $0.010 \text{kg}/\text{m}^3$ ，涨、落潮分别为 $0.010 \text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.011 \text{kg}/\text{m}^3$ ，涨、落潮含沙量基本相同。瞬时垂线最大含沙量涨潮为 $0.038 \text{kg}/\text{m}^3$ ，落潮为 $0.040 \text{kg}/\text{m}^3$ ，均出现在中委产品码头 4#测站。

（2）大、小潮周日平均含沙量分别为 $0.003 \text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.018 \text{kg}/\text{m}^3$ ，水体含沙量大潮小于小潮，主要与观测期间的风浪有关。

（3）观测海域内，港区、进港航道和中委产品码头水域潮段平均含沙量分别为 $0.011 \text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.010 \text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.011 \text{kg}/\text{m}^3$ ，瞬时垂线

最大含沙量分别为 $0.026\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $0.032\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.040\text{kg}/\text{m}^3$ ，中委产品码头含沙量较高，港区次之，进港航道较低；三个水域的涨、落潮含沙量基本相同。

②底质沉积物

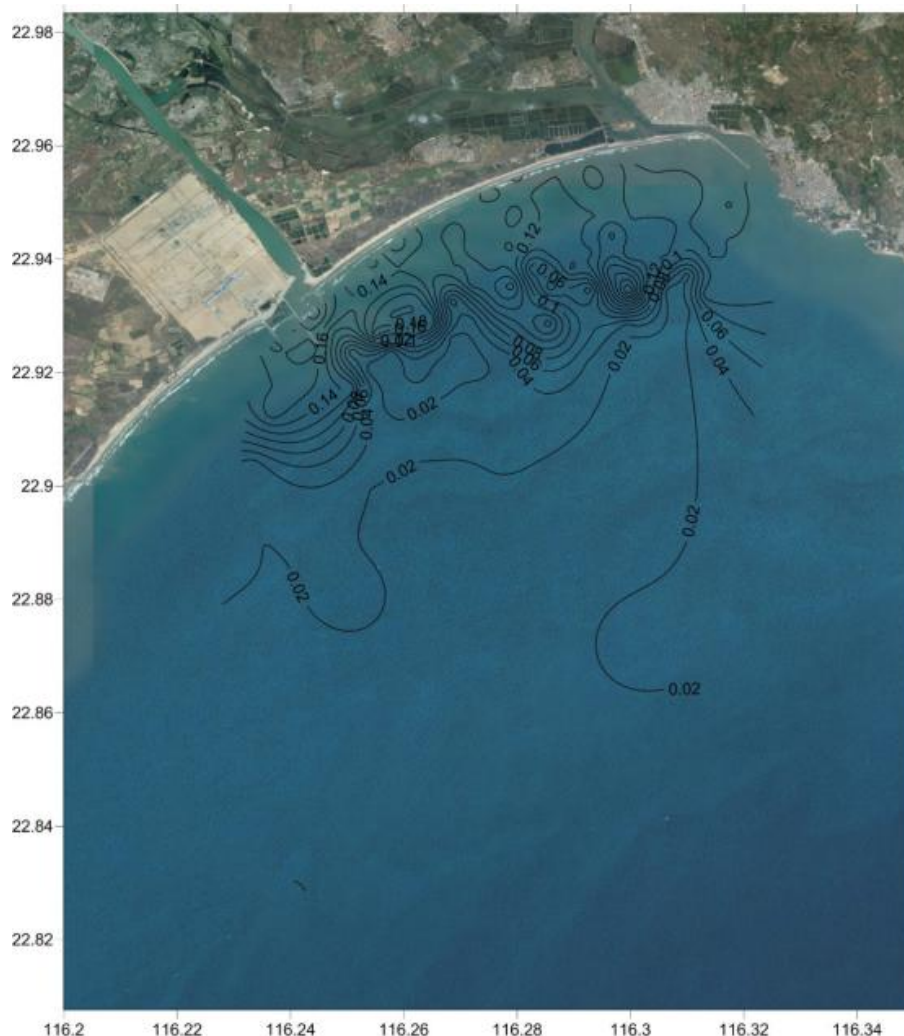


图 3-7 底质中值粒径分布图 (mm)

样品分析结果显示，该海域底质粗细相间，泥沙中值粒径范围在 $0.0041\sim 0.2640\text{ mm}$ 之间，其中大部分在 0.1000 mm 以上。从图 3.2-9 中值粒径分布图中可以看出，底质呈近岸粗，深水区细，东、西粗，中间细的分布格局。

③泥沙回淤估算

根据河海大学潮流泥沙数模计算结果，并考虑水流和浪的作用，初步估计回旋水域回淤量为 $0.2\text{m}/\text{a}$ ，10 年一遇风浪下骤淤为

0.2m/d，50年一遇风浪下骤淤为0.35m/d。

四、地震

抗震设防烈度：大南海作业区位于广东省东南部的揭阳市惠来县西南沿海，根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015表C.19，大南海作业区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g，设计地震分组为第二组。

第二节 揭阳港发展现状

一、基础设施建设

（一）港口岸线资源

揭阳市海岸线长度136.9公里，规划港口岸线长度43.1公里，已利用港口岸线长度1.6公里；榕江内河岸线长度87公里，规划榕江内河港口岸线长度32.7公里，已利用港口岸线长度2.0公里。目前，揭阳港已开发利用的岸线占比小，岸线资源较充足。

（二）码头泊位现状

揭阳港有榕江港区和惠来沿海港区两个港区，现有泊位主要分布在榕江港区和惠来沿海港区的靖海作业区。至2019年底，揭阳港全港共有生产性泊位52个，万吨级以上泊位3个，主要为通用、石化、煤炭等泊位，年货物通过能力4096万吨。

表 3-16 2019 年底揭阳港码头泊位情况表

港口	生产性泊位个数	万吨以上泊位					泊位年通过能力	
		小计	1-3万吨	3-5万吨	5-10万吨	10万吨以上	货物	其中：集装箱
单位	个	个	个	个	个	个	万吨	万标箱
全港	52	3	0	0	2	1	4096	0

揭阳港惠来沿海港区共有生产性泊位 4 个，其中万吨级以上泊位 3 个，年货物通过能力 1765 万吨，具体情况见下表。

表 3-17 2019 年底揭阳港惠来沿海港区码头泊位情况表

码头名称	作业区	吨级	主要用途	年通过能力 (万吨)
粤东 LNG 接卸泊位	前詹	15 万总吨	LNG 泊位	600
粤电煤码头 1#	靖海	10 万吨级	煤炭泊位	638
粤电煤码头 2#	靖海	10 万吨级	煤炭泊位	487
粤电综合码头	靖海	3 千吨级	通用散货	40

南海作业区尚无投产项目，在建项目为中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目配套码头工程（产品码头部分）。产品码头建设规模为 1 个 10 万吨级、2 个 3 万吨级、2 个 1 万吨级、3 个 5 千吨级成品油及液体化工码头泊位和 1 个 2 万吨级、1 个 5 千吨级通用泊位及相应配套设施，设计年通过能力为 1337 万吨，建设 3 个工作船泊位。

资深作业区尚无投产项目，在建项目为中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目配套码头工程（原油码头部分）。原油码头建设规模为 1 个 30 万吨级泊位（水工结构按 40 万吨油轮设计）和引桥及防波堤等相应配套设施，设计年通过能力为 2000 万吨。

前詹作业区现有 1 个 15 万总吨的 LNG 接卸泊位，通过能力 600 万吨。在建项目为中电投揭阳港前詹作业区通用码头一期工程，建设 1 个 7 万吨级通用泊位（水工结构按靠泊 15 万吨级船舶设计），1 个 3 千吨级通用泊位（水工结构按靠泊 7 万吨级船舶设计）及 1

个工作船舶泊位。

靖海作业区现有 2 个 10 万吨级煤炭接卸泊位，年设计通过能力为 1125 万吨。

神泉作业区现有神泉港务管理所码头位于神泉海湾内，原龙江河入海口处，惠来县的主要渔港兼货运港。内港现有码头 1 座，两个泊位均为 500 吨级。

（三）航道现状

揭阳港惠来沿海港区现有 2 条航道，分别是 10 万吨级靖海作业区进港航道（惠来电厂航道）和前詹作业区进港航道（LNG 接卸码头航道），

表 3-18 揭阳港沿海航道现状表

序号	航道名称	长度 (m)	宽度 (m)	底标高 (m)	维护标准
1	靖海作业区进港航道	6.8	200	-16.1	乘潮 100000 吨级
2	前詹作业区 LNG 码头进港航道	2.4	345	-14.7	乘潮 150000 吨级

揭阳港惠来沿海港区在建航道有 3 条，分别是南海作业区 1#港池进港航道、前詹作业区进港航道、资深作业区原油码头进港航道。

南海作业区 1#港池在建航道按单向通航 5 万吨级油船考虑，分为两段布置，外段底宽为 190m，底标高为-13.5m，长度为 2270m；内段长度为 730m。

前詹作业区在建航道为中电投揭阳前詹电厂 2×100 万千瓦燃煤发电工程配套码头工程和通用码头一期工程共用航道，航道总长 4177m，其中外海段长 2712m，进港段长 1465m，航道有效宽度 190m，防波堤口门处拓宽至 250m，设计底标高-15.7m。

资深作业区在建航道为 30 万吨级原油码头进港航道，底宽为 320m，底标高为-24.0m，长度为 2900m。

（四）锚地现状

据调查，在揭阳港榕江内河目前没有设置专业锚地，外海共设有 4 个锚地，分别是海门湾锚地、澳角锚地、神泉作业区锚地、神泉作业区港外综合锚地，总面积 15.76km²。

二、生产经营情况

（一）全港吞吐量

根据《广东省交通运输统计资料汇编》，2019 年揭阳港共完成货物吞吐量 1898.0 万吨。根据 2020 年的码头调研，2019 年揭阳港共完成货物吞吐量 3093.3 万吨，其中，惠来沿海港区完成 718.0 万吨，榕江港区完成 2375.3 万吨。

表 3-19 2019 年揭阳港分货类吞吐量

序号	货种	吞吐量（万吨）	占全港吞吐量比例
1	石油、天然气及制品	383.7	20.2%
2	煤炭及制品	788.3	41.5%
3	金属矿石	188.0	9.9%
4	水泥	95.1	5.0%
5	木材	2.4	0.1%
6	化肥	0.2	0.0%
7	粮食	30.0	1.6%
8	其它	410.3	20.2%
9	合计	1898.0	100%

（二）惠来沿海港区吞吐量

2019 年揭阳港惠来沿海港区共计完成货物吞吐量 718.0 万吨，

其中粤东 LNG 接卸泊位完成 108.0 万吨，粤电靖海电厂配套码头完成 610.0 万吨。

（三）南海作业区吞吐量

南海作业区为新开发港区，目前无货物吞吐量。

三、集疏运情况

揭阳港榕江港区大部分码头处于市区或靠近市区，主要通过市政道路进行集疏运；惠来沿海港区主要通过县道进行集疏运，道路等级偏低。

第三节 总体实施效果评估

一、主要成效

（一）港口基础设施建设加快推进

在省市共同努力下，揭阳港基础设施建设项目纷纷提速，揭阳港大南海港区中石油炼化项目配套原油和产品码头工程、中电投揭阳港前詹作业区通用码头一期工程等的建设均加快推进。

（二）港口吞吐量持续平稳增长

近年来，揭阳港完成的货物吞吐量保持了平稳增长，2014-2019 年年均增长约 2.5%。随着大南海工业园及配套码头的加快建设，揭阳港将迎来高速发展期。

表 3-20 2014-2018 年揭阳港吞吐量表

年度	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019
吞吐量（万吨）	2709.3	2851.4	2695.0	2968.4	3079.6	3093.3

（三）港口集疏运系统不断完善

榕江航道整治工程于 2017 年建成，建设规模为：榕江航道整治工程全长 73km，其中，榕江北河 14km，梅东大桥至榕东大桥段 10km，按单向通航 1000 吨级海轮标准建设，榕东大桥至双溪咀段 4km，按双向通航 3000 吨级海轮标准建设；榕江干流（双溪咀至礮石大桥）39km，按全潮双向通航 5000 吨级海轮标准建设；达濠水道 20km，礮石大桥至深汕高速公路大桥段 8km，按通航 500 吨级内河船舶标准建设，深汕高速公路大桥至广澳河渡口段 12km，按通航 300 吨级内河船舶限制性航道标准建设。揭阳港疏港铁路前期工作有序推进。

（四）临港产业规模不断壮大

揭阳大南海工业园功能定位为石化产业、精细化工、机械装备、生物医药、新型材料、港口物流、创新研发等为代表的国家级石化产业集聚区，将打造成为粤东地区和珠三角地区重要的能源流通加工基地。

二、现状评价

（一）惠来沿海港区的现状评价

1. 建港条件优越，发展空间较大，后发优势明显。惠来沿海海岸线长，大小港湾众多，主要有神泉海湾、靖海湾、澳角湾、赤沙澳湾、排角湾。特别是神泉海湾、靖海海湾及其邻近岸线，都具有水域面积宽阔、掩护条件好，水深条件优越，陆域面积宽广的条件，地质条件也适宜建深水港，具有很好的后发优势。

2. 临港产业加速发展，将带动港口快速发展。大南海石化工业区提出用 13 年左右时间，在工业区构建以 2000 万吨炼油、220 万吨

乙烯、130 万吨丙烯、260 万吨芳烃为核心和龙头，以国际化、高端化为特色，开放先进、竞争力强的我国东南沿海绿色先进石化产业集群。随着中海油粤东 LNG 项目、中石油广东石化炼油项目、中电投广东揭阳物流中心项目等的加快推进，惠来沿海港区将随着惠来沿海产业建设而加速发展。

（二）榕江内河港区的现状评价

1. 从码头性质及规模的适应性来看，揭阳港榕江港区现有临港产品配套码头基本与揭阳市沿江临港产业的发展相适应。当前揭阳市沿江临港产业大部分属于中小型临港工业，单个项目对港口吞吐量的需求相对较小。现有揭阳港榕江港区临港产业配套码头的规模以 1000-5000 吨级泊位为主，布置形式大多采用“前港后厂”，能够较好地适应当前临港工业的发展需求。榕江港区临港产业配套码头的发展，较好地支持了沿江临港产业的发展，也很大程度上减低了揭阳市产业发展对公路等陆路运输压力，使得各种运输方式更加合理。

2. 榕江港区的公共物流码头较分散，难以适应新产业园布局和发展要求。榕江港区大多数公共物流码为私人码头，由于没有统一规划，码头布局分散、不成规模，装卸设备简陋、现代服务功能较差。随着揭阳市区城镇化发展和新产业园的规划布局，现有公共物流泊位在区位、成本、服务等方面已难以适应新产业园布局和发展要求。

3. 榕江港区的石化码头相对分散，与城镇发展矛盾较大。目前榕江港区南北河段以及出海口段有 36 个码头，不少码头布置在市区或距离市区较近的地方，安全环保问题隐患较大，集疏运交通组织压力大，尤其是油气化工品码头，在各作业区均有布点，与城镇发展矛盾逐步凸显。

三、存在的主要问题

1. 惠来沿海港区现有港口通过能力难以适应腹地经济的快速发展。

目前，揭阳港货物运输主要集中在内河港区，沿海港区起步较晚，目前主要有惠来电厂配套码头和粤东 LNG 码头。近年来，揭阳市国民经济实现快速发展，多项经济指标增速位居全省前列，综合实力显著增强。随着腹地经济的持续发展以及南海作业区的建设，揭阳港吞吐量将在一定时间内有较大提升，惠来沿海港区现有泊位规模难以适应未来经济的快速发展。

2. 榕江内河港区发展水平较低、港城冲突日益明显，难以适应未来腹地经济发展需求。

揭阳港榕江港区码头泊位布点分散、规模偏小、设备落后，集约化程度低、服务范围较窄，随着揭阳市行政区划调整及城市扩容提质，传统主力港区受陆域等建港条件限制，码头靠泊等级普遍较低，且与城市界面存在交叉，港城冲突日益明显，难以适应未来腹地经济发展需求。

3. 原港口总规战略定位不够准确、发展思路不够清晰导致规划规划变动较大，规划的指导性偏弱。

《揭阳港总体规划》（2010年）对揭阳港的定位是综合性现代化港口，希望依托揭阳港优良的建港条件和发展空间，在发展能源、原材料和通用散杂货运输的基础上，大力发展集装箱喂给运输，提出的布置方案相对分散，对服务大南海世界级石化产业集群的聚焦不足，对集装箱的考虑偏多，对大宗散货运输需求考虑相对不够。

4. 受建设环境影响新建项目推进难度增大。

由于用海审批、建设资金、砂石料供应等原因，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、中电投揭阳港前詹作业区通用码头一期工程等在建项目推进相对迟缓，大南海东岸公共码头工程及航道、防波堤工程等新项目前期工作推进难度较大。

5. 港口公共基础设施建设资金筹集困难

揭阳市财力相对薄弱，省财政对港口建设资金支持力度有限，揭阳港沿海港区公共基础设施建设资金筹集困难，影响了港口航道、防波堤、公共锚地等建设项目的推进。

第四章 规划方案调整的必要性

第一节 腹地社会经济发展及对港口发展的要求

一、腹地社会经济发展现状及趋势

（一）广东省国民经济发展状况及特点

改革开放近 40 余年来，广东省经济持续、高速发展。2011-2015 年广东省国内生产总值的年均增长速度达 8.5%，超出预期目标 0.5 个百分点，比全国高 0.7 个百分点，对全国经济增长发挥了重要的支撑作用，“十二五”间对全国经济增长的贡献率超过 10%。2013 年地区生产总值率先突破 1 万亿美元大关，2018 年实现地区生产总值（GDP）9.73 万亿元，GDP 总量排名连续 30 年全国第一，广东占全国比重是 10.8%；人均地区生产总值超过 8 万元，达到 86412 元，是全国平均水平的 1.34 倍。与全国平均增速相比，2018 年广东地区生产总值同比增速继续保持高于全国，广东地区生产总值同比增速比全国高 0.2 个百分点。其他主要指标增速也大部分高于全国平均增速，规模以上工业增加值、固定资产投资、金融机构贷款增速分别比全国高 0.1 个、4.8 个和 1.5 个百分点。。广东省经济发展的特点如下：

（1）矿产品种较丰富；但能源、原材料资源严重匮乏，主要海运通过输入。

广东省矿产品种较丰富，现已找到的矿产资源有 100 多种，探明储量的有 80 余种，产地 100 多处，其中大中型矿床约占 1/3。

广东省的矿产资源如煤炭(主要是无烟煤)、硫铁矿、大理石、水泥灰岩等主要分布于西江中游、北江、东江及韩江上游的粤北、粤西、粤东北等山区,这些资源均可以较好地利用运量大、价格低的内河水运运输。

但广东省的能源、原材料等资源,如动力煤、炼焦煤、原油、天然气、高品位铁矿石、化肥原料(磷、钾)等则严重匮乏,珠江三角洲经济区尤为短缺。因此支撑广东省经济发展所需的大量能源、原材料,主要是通过海运(沿海和远洋)运抵广州、深圳、珠海、湛江、惠州、汕头等沿海港口,再由内河或陆路中转运输到消费地。

(2) 全省统筹稳增长调结构成效突出,综合实力、综合竞争力大幅提高,总体上已进入工业化的中后期阶段。

改革开放以来,广东省经济一直以高于全国平均水平的速度高速增长,2018年,广东实现地区生产总值97278亿元,同比增长6.8%,其中:第一、二、三产业实现增加值3831.44亿元、40695.15亿元、52751.18亿元,分别增长4.2%、5.9%和7.8%,广东地区生产总值总量连续30年居全国首位,人均地区生产总值达到86412元,是全国平均水平的1.34倍。主要经济指标居于全国前列,其中国内生产总值和外贸进出口额连续多年居全国首位,是中国经济发展最快、最发达的地区之一,详见表4-1。

表 4-1 近十年广东省主要经济指标占全国比重表 单位：亿元、亿美元

年份	广东省			占全国的比重		
	GDP	进出口额	实际利用 外资	GDP	进出口额	实际利用 外资
2007 年	31084	47679.81	196.2	12.50%	29.20%	25.00%
2012 年	57067.92	62077.78	235.49	10.99%	25.44%	21.08%
2015 年	72812.55	63559.67	268.75	10.76%	25.86%	21.28%
2017 年	89879.23	68155.9	205.12	10.87%	24.52%	15.76%
2018 年	97278	71618.35	1450.88	10.8%	23.48%	16.38%

注：表中外贸进出口额为海关口径，国内生产总值增速按可比价计。

(3) 产业结构不断优化、升级，重化工工业成为经济增长的主导力量，珠江三角洲地区新兴行业逐步崛起。

公有、私有和股份制等多种所有制经济成份和实体的共存与互补，是广东省市场经济发展的显著特点之一。改革开放以来，广东在全国率先开始社会主义市场经济发展道路的探索，非公有制经济发展迅速，特别是外商投资工业和港澳台投资工业发展迅猛。2017年，广东“三去一降一补”成效明显，压减钢铁过剩产能，全面取缔“地条钢”产能，淘汰落后造纸产能，国有关停类“僵尸企业”实现市场出清 2394 户等年度任务圆满完成。

2018 年，广东的三次产业结构从上年的 4.2：43.0：52.8 调整为 4.0：41.8：54.2。现代产业快速发展，先进制造业、现代服务业、战略性新兴产业比重明显提升。高技术制造业增加值比上年增长 9.5%，占规模以上工业增加值的比重为 31.5%；先进制造业增加值比上年增长 7.8%，占规模以上工业增加值的比重为 56.4%；规模以上服务业企业实现营业收入 27122.0 亿元，比上年增长 14.0%。广东省

已建立较为完善的现代产业体系。民营经济总量占半壁江山，民营经济增加值达 5.26 万亿元、占地区生产总值比重 54.1%，比上年提升 0.3 个百分点。民营企业是第一贸易主体，全年民营企业实现进出口总额比上年增长 11.4%，增幅高于进出口总额 6.3 个百分点，占全省进出口总额的 48.9%；民营企业贷款占新增企业类贷款比例 61.8%，民间投资占全省固定资产投资的 57.8%。进出口贸易结构也不断优化，一般贸易方式进出口额同比增长 7.2%，占总值的比重提升 0.9%；加工贸易进出口额同比增长 4.1%，占总值的比重下降 0.4%，对外贸易自主发展能力不断增强。

2018 年，珠三角地区发展加快，产业升级步伐加快，珠三角地区生产总值增长 6.9%，占全省比重 80.2%，比上年提高 0.5 个百分点；三次产业结构比重优化调整为 1.6：42.1：56.3，服务业比重提前两年实现珠三角“九年大跨越”目标，先进制造业和高技术制造业增加值占规模以上工业比重分别高于全省平均水平 3.0 个和 4.3 个百分点。

(4) 积极融入粤港澳大湾区建设，多层次、全方位的外向型经济体系逐步形成，经济外向度和集约化程度越来越高。

2018 年全年货物进出口总额 71618.35 亿元，比上年增长 5.1%。其中，出口 42718.34 亿元，增长 1.2%；进口 28900.01 亿元，增长 11.3%。进出口差额(出口减进口)13818.33 亿元，比上年减少 2397.95 亿元，其中“一带一路”沿线国家进出口额 16138.35 亿元，增长 7.3%。全省纳入统计的跨境电子商务进出口 759.76 亿元，增长

72.0%，全年新签外商直接投资项目 35774 个，比上年增长 130.4%。实际使用外商直接投资金额 1450.88 亿元，增长 4.9%。其中“一带一路”沿线国家对广东直接投资金额 36.58 亿元，增长 17.0%。在广东注册的外商、港澳台投资企业超过 17.1 万户，总量继续位居全国首位，比排名第 2 至第 4 的江苏（5.86 万个）、上海和浙江三省市的总和还多。目前广东省已与香港、美国和日本等 200 多个国家和地区建立了贸易往来关系，全省国民经济外向度超过 150%。

对外贸易产品结构不断改善，继实现了由初级产品为主向加工产品为主的转变之后，又实现了从一般加工品为主向机电产品为主的转变。机电产品、高新技术产品出口增长快速，比重上升；服装、纺织面料、鞋类、箱包和旅行用品、玩具等劳动密集型商品的出口增长相对缓慢；原油进口成倍增长，成品油、原木、纸浆等国内短缺的资源性商品和电子产品、机械设备的进口增长较快。

外贸进出口市场进一步拓展，广东省对外贸易额排前 5 位的国家和地区依次为：香港、美国、欧盟地区、东盟和日本，参见表 4-2。

表 4-2 2018 年广东省与主要国家和地区货物进出口总额及其增长速度

国家和地区	出口额（亿元）	比上年增长（%）	进口额（亿元）	比上年增长（%）
香港地区	11451.10	0.9	224.39	-21.0
美国	7404.05	1.1	1327.13	1.7
欧洲联盟（28 国）	6158.24	3.9	1840.77	3.9
东盟	4307.78	0.3	5226.26	19.2
日本	1715.45	2.0	2750.89	6.7
韩国	1383.92	-8.0	3546.18	17.5
中国台湾	526.31	2.6	4446.32	14.0
俄罗斯	569.97	21.7	39.60	34.5

(5) 城乡、区域经济发展差距较大，珠江三角洲经济区最发达，粤东、粤西和北部山区相对落后。

与全国域经济发展不平衡的特点相似，广东省域经济发展不平衡的现象也比较突出。2018年，粤东西北地区的地区生产总值占全省比重为19.8%，比上年下降0.5个百分点，其中东翼、西翼、山区分别占6.6%、7.4%、5.8%。规模以上工业增加值增速为-10.4%，低于珠三角11.4个百分点，比上年缩小1.9个百分点，占全省比重为15.3%，比上年下降2.5个百分点。全省的农村居民收入不高，仅为城镇居民可支配收入的38.7%，与上年相比提升0.2个百分点。从全省21个地级市的地区生产总值增速看，各市的地区生产总值增速在2.4%—8.0%之间，增幅极差为5.6个百分点，比上年扩大1.4个百分点。全省2018年各地区生产总值增速均低于7%的地市有肇庆、揭阳和云浮三个市。从工业投资方面来看，在21个地市中，韶关、惠州、阳江、中山、肇庆和清远6个市的工业投资同比增速在下降区间，广州、深圳和中山三个市的房地产开发投资大于工业投资和基础设施投资之和。

表 4-3 2018 年广东省不同经济区主要指标

区域	地区生产总值 (亿元)	地区生产总值 增长 (%)	固定资产投资 增长 (%)	社会消费品零 售总额增长 (%)	地方一般公共预算 收入增长 (%)
珠三角	81048.50	6.9	10.9	7.9	6.2
东翼	6652.12	6.3	15.3	9.0	-1.2
西翼	7450.88	5.4	7.4	9.4	-1.6
山区	5874.45	4.1	7.0	8.9	2.2

（二）粤东地区国民经济发展状况及特点

近年来，在广东省“双转移”战略稳步推进的背景下，粤东地区积极接受珠三角地区的产业转移，经济社会发展迅速。2018年，实现地区生产总值6652.12亿元，比上年增长7.09%，增长速度比全省高0.29%。

表 4-4 2018 年粤东 4 市 GDP 情况表

城市	全省排名	2018 年 GDP (亿元)	2017 年 GDP (亿元)	增速	人均 GDP (万元)
汕头	11	2512.05	2350.97	6.85%	4.48
揭阳	13	2152.47	1987.89	8.28%	3.54
潮州	18	1067.28	1021.76	4.46%	4.03
汕尾	20	920.32	850.91	8.16%	3.01
合计		6652.12	6211.53	7.09%	

结构调整步伐加快。三次产业结构由 2005 年的 12.2 : 49.6 : 38.2 调整到 2013 年的 8.8 : 55.9 : 35.4，产业高级化和适度重型化取得重大进展，特色优势产业进一步发展壮大，产业集聚效应初步显现，产业技术进步加快，内生增长动力增强。

发展环境逐步优化。揭阳潮汕机场、厦深铁路等建设加快推进，港口群建设明显加快，能源电力生产基地建设取得重大突破，潮州供水枢纽等大型骨干水利工程建成，交通、能源和水利等基础设施建设滞后状况明显改善。

根据《粤东地区经济社会发展规划纲要（2011-2015 年）》，到 2015 年，粤东地区生产总值达到 5980 亿元，年均增长 13%以上；人均生产总值达到 34150 元。产业结构进一步优化，三大产业比例达到 6 : 52 : 42，产业体系更加完善，产业整体竞争力大幅提升。城

乡区域发展更加协调，城镇化水平达 65%，初步实现区域、城乡一体化发展。同时，规划纲要提出建设形成点圈一体（市区、重要城镇及“汕潮揭”都市圈）、块带结合（产业园区和沿海工业经济带、休闲旅游产业带）的空间发展布局。依托沿海港口，大力发展临港工业和港口物流业，积极发展石化、装备制造等先进制造业，建设沿海电力能源基地和揭阳（惠来）石化基地，大力发展海洋经济，形成汕尾红海湾开发区—揭阳大南海工业园—汕头沿海产业新城—潮州临港产业集聚区为主的沿海产业带；其中，揭阳要充分利用沿海沿江区位优势，依托中委合资广东石化项目，集约发展石化产业，努力建成世界先进水平的石油化工产业基地；大力引进重大装备项目，发挥龙头企业的带动作用，重点发展模具制造、装备制造等产业，推动产业适度重型化。

（三）揭阳市国民经济发展状况及特点

揭阳位于广东省东南部潮汕平原，是粤东新经济发展极，海西经济区重要组成部分。

国民经济加快发展，综合实力明显增强。2018 年全市实现地区生产总值 2152.47 亿元，其中，第一产业增加值 164.36 亿元，增长 4.0%，对地区生产总值增长的贡献率为 5.4%；第二产业增加值 1123.04 亿元，增长 4.4%，对地区生产总值增长的贡献率为 47.4%；第三产业增加值 865.06 亿元，增长 7.1%，对地区生产总值增长的贡献率为 47.2%。三次产业结构比重为 7.6 : 52.2 : 40.2，第三产业所占比重比上年提高 0.6 个百分点。在第三产业中，批发和零售业增

增加值增长 4.1%，住宿和餐饮业增加值下降 4.2%，金融业增加值增长 3.5%，房地产业增加值增长 7.6%。现代服务业增加值 316.13 亿元，增长 10.4%。生产性服务业增加值 386.45 亿元，增长 10.3%。民营经济增加值 1666.96 亿元，增长 4.9%，占地区生产总值的 77.4%。2018 年，揭阳人均地区生产总值达到 35358 元。

重点项目取得突破，特色经济初具规模。中石油广东石化炼油项目、中海油粤东 LNG 一体化、中电投揭阳物流中心等一批重大项目成功落户，各项前期工作进展顺利；惠来电厂 1、2 号机组建成投产，惠来电厂 3、4 号机组及送出工程基本建成；揭阳港、珠海（揭阳）产业转移工业园、揭阳大南海石化工业区、10 个国际商贸城以及高速公路、能源、水利、环保等一批重大基础设施项目建设扎实推进，为特色经济加快发展奠定坚实基础，打造重化产业和现代服务基地“双核心”初见成效。截至 2018 年底，揭阳全市共有规模以上工业企业 1955 家，累计实现工业总产值 2894.31 亿元，增长 2.8%；实现增加值 587.58 亿元，增长 4.3%。其中：六大支柱产业企业实现规模以上增加值 430.93 亿元，增长 5.7%。

（1）纺织服装产业。揭阳全市共有纺织服装企业 2500 多家，从业人员 24.5 多万人，其中，规模以上纺织服装企业实现增加值 72.22 亿元，增长 5.8%。主要分布在普宁市、惠来县和空港经济区，其中普宁市纺织服装产业产值约占全市该行业产值的 70%，普宁市被授予“中国纺织产业基地市”，普宁市流沙东街道被授予“中国内衣名镇”。

(2) 金属产业。揭阳全市注册金属企业超过 7600 家，其中，规模以上企业实现工业增加值 99.25 亿元，增长 14.5%。主要分布在榕城区、揭东区和空港经济区，拥有中国驰名商标 4 件、国家名牌产品 1 个、广东省著名商标 32 件、广东省名牌产品 13 个，建有国家不锈钢制品质量监督检验中心。

(3) 化工和矿物加工业。规模以上石化企业实现工业增加值 70.46 亿元，下降 2.6%。主要涵盖石油加工炼焦和核燃料加工业、化学原料和化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶和塑料制品业四大行业。主要分布在榕城区、揭东区和惠来县。

(4) 制鞋业。揭阳全市从事制造销售成品鞋及鞋底、配套鞋料和销售企业商家达 4000 多家，从业人员约 30 万人，于 2011 年被中国塑料加工工业协会授予“中国塑料时尚鞋之都”称号。全市规模以上制鞋企业实现增加值 62.62 亿元，增长 2.6%。揭阳拥有思迪嘉、足美等一批行业领军企业，自主品牌 200 多个，形成了以榕城区、产业园、揭东区、空港经济区为主的区域性特色产业集群，产品畅销国内各大城市，并大量出口东南亚、欧美、中东及非洲等 100 多个国家和地区，2017 年全市鞋类产品出口约 15 亿美元，占全市出口总额的 25%。

(5) 食品业。全市规模以上食品企业实现增加值 54.66 亿元，下降 3.0%。主要集中在揭东区、普宁市和惠来县，三地的食品饮料产业总产值约占全市的 80%；主要涵盖农副食品加工业、食品制造业、

酒饮料和精制茶制造业等行业；主要产品有罐头、精制茶、方便面和糖果等。

(6)医药制造业。全市规模以上医药制造企业实现增加值 71.72 亿元，增长 14.9%，基本形成生物制药、化学药、中药饮片、中成药、中药种植等门类品种齐全，传统医药与现代制药协同发展的医药工业体系。主要分布在普宁市、揭东区和揭西县，三地的医药产业总产值约占全市的 92%；主要产品有中成药、中药饮片、抗生素制剂等。

此外，全市规模以上电气机械和设备（配件）制造业企业实现增加值 54.48 亿元，下降 1.2%

揭阳市提出充分发挥重大项目的龙头带动作用，大力发展新兴产业，促进现有产业调整优化，加快揭阳新型工业化进程。实施大项目带动战略，大力发展重化工业，以揭阳大南海石化工业区为载体，依托中石油广东石化炼油项目建设，打造产业配套完善的特大型石化产业基地。抓好火电、核电、风电、热电冷联供等能源项目建设，打造全省重要能源基地。按照发展大经济、建设大城市的要求，依托大型产业项目和大型基础设施建设，以工业园区和产业集聚区为载体，加快构筑沿海、沿江、中部、西部“两横两纵”四大产业带，优化产业空间布局。其中，沿海重化产业带依托惠来沿海港口岸线资源优势，大力发展海洋经济，重点发展临海石化产业、能源产业、大型装备、港口物流等沿海重化产业集群，打造石化产业、电力能源和装备制造基地，构建“一带三基地多增长极”的空间格局。

《揭阳市沿海重化产业带发展规划》提出“把揭阳市沿海地区打造成为以电力能源、石油化工及装备制造等产业集聚的，与外围区域协调发展的重化产业带，揭阳市未来重要的经济增长带，全是经济发展的新引擎。”主要发展广东省电力能源产业、石化产业、装备制造业基地、国家可再生能源示范基地。到2020年初步形成电力能源、石油化工、装备制造三位一体的格局，将重化产业带建设成为珠三角产业转移的重要承接基地，成为推动揭阳市重化工业发展的重要基地及经济发展的新引擎。

根据省“一核一带一区”的区域布局，揭阳市印发了《揭阳市全面实施以功能区为引领的区域发展行动方案》，加快推进我市“一轴一带一区”区域发展新格局。

(1) 揭普（潮）惠发展轴。充分发挥区域的产业基础和优势，加快揭阳主城区、普潮、惠来沿海三大板块融合发展，串珠成链，形成区域一体化经济发展轴，不断提高城市承载能力和辐射带动能力。强化揭阳大道生产性服务和生活性服务功能。榕城区推进北拓、南改、中优，强化榕北片区服务、休闲功能，拓展高端功能，打造城市客厅；强化榕中文化功能，推动旧城提质，激发古城活力；强化榕南科创、制造功能，整合产业空间，推动产业转型。揭东区围绕打造“生态型、效益型”的新型城镇化示范区的目标定位，加快城市更新、产业更新、生态更新、政务更新，强化生态、制造功能，联动城区园区发展，推动产城融合，发展轨道经济发展带，当好揭阳城市发展“领头羊”、揭阳城市产业发展主力军，打造揭阳市现

代服务集聚区、实施乡村振兴战略示范区。普宁市围绕“商贾名城、美好普宁”功能定位，强化大健康产业名城、快时尚服装名城、商贸物流名城功能，培育形成总部经济、金融服务、产业创新基地，打造区域次中心。揭阳产业园围绕建设“国家级高新区、世界玉都、南粤美丽水乡”，整合区域“水、路、产、城”资源，集聚发展。空港经济区加快建设榕江生态文化经济轴，优化提升榕江新城、临空产业功能区，建设新型城镇化示范区。

（2）沿海经济带。加强市对石化产业、滨海旅游产业布局的统筹，推动自西向东布局世界级现代石化产业基地、新型城镇化示范区、国家级示范性渔港、临港产业园、装配式建筑产业基地、粤东滨海旅游示范区，着力培育沿海经济带主导产业集群，打造成为我市重大产业的主战场，培育具有国际先进水平的海洋新兴产业集聚发展高地。支持揭阳大南海石化区创建国家级石化产业园区，加快推进中石油炼化项目建设，形成石油化工、精细化工、新型材料、生物医药等区域石化产业集群。加快推动揭阳海上风电项目和临港产业园建设，加快形成新能源产业集群。完善港区功能配套，大力发展海洋工程、海洋能源、海洋生物医药等海洋新兴产业集群，打造广东海洋经济示范区。

（3）西部生态发展区。揭西县依托资源环境承载优势，以大北山生态旅游区、电线电缆产业园、县城以及棉湖镇为节点，加快完善区域综合交通运输体系，着力发展生态旅游、健康服务产业，推进电线电缆和生物制药转型升级，培育打造生态发展区新的发展极，

创建“绿色崛起示范县、潮客文化融合发展传承区”。揭东区埔田、新亨、玉湖三个特色小镇坚持绿色发展，优化全域旅游产业带布局，加快旅游业、健康服务业、商务物流业发展。普宁市南阳山区立足丰富的生物资源优势，大力发展现代农业、生态旅游业。

（四）大南海工业区发展状况

揭阳大南海石化工业区于 2007 年 7 月由省政府批准设立，是规划的广东省四大石化产业基地之一，工业区位于揭阳市惠来县西南端近海区域，南临浩瀚的南海，北倚青翠的大南山。规划总面积 133km²，海岸线长 9.7km。

1、园区总体定位

根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030 年）》，工业区规划目标是以石化产业为龙头，充分利用海港、高铁、铁路和空港的支撑，利用揭阳市乃至广东省的政策支持和自身的资源环境优势，延伸产业链，将大南海石化工业区建设成为服务珠三角、海西、汕潮揭地区的世界领先、全国一流的石化产业集聚区和临港经济的示范区；通过完善公共服务配套和改善生态环境，吸引高技术人员和研发机构的进驻，成为开放合作、创新发展、生态文明、智慧宜居的新城区。最终发展成为空间发展具有弹性、产业体系完善、功能配套综合、生态环境优美、设施配套完善的国家级开发区和综合型新城，引领揭阳市社会经济发展的转型。

2、产业发展定位

根据《大南海国际石化综合工业园石化产业链规划》，工业区产业发展定位规划建设以石油炼制为龙头，石油化工、新型材料、精细化工、沥青和橡塑产品加工为一体，生产规模化、产品链紧密衔接的五大产业集群。

石油炼制产业集群：总规模达到 $4000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中近期 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，即中国石油与委内瑞拉国家石油公司正合资建设中的揭阳炼厂工程，采用委内瑞拉 Merey 16 原油作为油源，产品以成品油为主、兼顾部分化工产品的生产；远期，在资源有保证的前提下，园区规划新增 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ 原油能力，在满足华南地区未来成品油需求增长的基础上，尽可能多提供化工原料、繁荣当地石化下游加工业。

石油化工产业集群：近期，以中国石油揭阳炼厂 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油工程投产后副产液化气资源为基础，构建丙烷脱氢、液化气分离利用为龙头的碳三、碳四产业链，重点项目包括丙烷脱氢、烯烃歧化、苯酚丙酮、丙烯腈、丙烯酸及酯、异丁烷脱氢等；采用市场供应充裕、较容易获得的苯、邻二甲苯等资源构建芳烃产业链，重点项目包括干气制乙苯、苯酐、DOP、己二酸等。远期，依托园区规划新增 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ 原油加工能力，按照炼化一体化原则，建设百万吨级乙烯项目和大型芳烃项目，为进一步发展合成材料、聚酯等产业链提供原料。

新型材料产业集群：近期，根据与上游石油化工产业集群的衔接关系，发展乙丙橡胶、丁基橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚异丁烯、ABS、

酚醛树脂、聚碳酸酯、碳纤维、PMMA、高吸水性树脂、聚四氢呋喃、腈纶、己二酸、己内酰胺、尼龙 66、尼龙 6 切片等项目，满足广东省及周边地区汽车、光盘、航天、航空、医疗器械、日用消费品构件、纺织品等产业的发展。远期，依托大型乙烯工程，重点推进 PE、PP、EVA、丁苯橡胶、环氧乙烷、环氧丙烷、聚苯乙烯、PBT、PET 等项目，在近期规划基础上，远期进一步扩大聚碳酸酯、乙丙橡胶建设规模。

精细化工产业集群：按照资源、市场的关联性推荐发展涂料、胶粘剂、医药中间体、皮革杀菌防霉产品、橡胶单体及助剂、水处理化学品、塑料添加剂等，作为园区精细化工产业发展的重点，重点项目包括苯二酚、甲基异丁基酮、噻吩、苯乙酸、乙叉降冰片烯、ACR、抗氧剂 1010、橡胶防老剂等。

沥青和橡塑产品加工产业集群：近期，利用中国石油揭阳炼厂 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ 炼油工程副产的大量沥青发展 $40 \times 10^4 \text{t/a}$ 改性沥青，利用广东省丰富的 PE、PP、PS、丁苯、顺丁等资源，以及园区生产的乙丙橡胶、丙烯酸酯橡胶、丁基橡胶、聚异丁烯等产品发展橡塑后加工，处理总规模达到 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ 。远期，随着市场需求的扩大，进一步扩大沥青、合成树脂、合成橡胶的使用量，沥青消耗量达到 $80 \times 10^4 \text{t/a}$ ，橡塑加工总规模超过 $40 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

3、产业发展目标

根据《大南海国际石化综合工业园石化产业链规划》，工业区产业发展总体目标是以中国石油揭阳大型炼油投产后副产资源为基

础，结合大南海石化工业园的地域优势和国内市场条件，按照“龙头项目-产业链-产业集群”的发展方向，以石油化工和产品延伸加工为主体，以基础原料、新型材料及专用化学品为特色，形成以石油炼制为龙头，石油化工、新型材料、精细化工、沥青和橡塑产品加工为一体，生产规模化、产品链紧密衔接的五大产业集群。力争用 20 年左右的时间，建成东南沿海地区乃至国内产业特色突出、技术先进、功能设施完善的一流化工园区。

近期（2012 年~2020 年），园区炼油装置规模达到 $2000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，利用炼厂投产后副产的轻烃、丁辛醇、硫磺、沥青等资源（合计约 $100 \times 10^4 \text{t}$ ）以及周边石化企业和海外进口资源为基础，构建丙烷脱氢、液化气分离利用为龙头的碳三、碳四产业链，以炼厂沥青及外购芳烃为基础构建芳烃、沥青及橡塑加工产业链，形成集石油化工、新型材料、精细化工、沥青和橡塑产品加工为一体，生产规模化、产品链紧密衔接的四大产业集群，初步建成东南沿海地区一流的石化园区。

远期（2021 年~2030 年），园区炼油装置总规模达到 $4000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，在满足华南地区未来成品油需求增长的基础上，为尽可能多提供化工原料，继续建设大型乙烯项目和大型芳烃项目及下游配套延伸加工装置，进一步做大龙头产业，形成结构优化完整、布局合理的产业格局，建成国内乃至世界范围内规模优势明显、产业特色突出、技术先进、功能设施完善的一流石化园区。

4、产业发展现状

目前园区已签约项目主要有中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程、佳龙（揭阳）炼化一体化项目、深圳埃森石脑油综合利用项目、榕泰 20 万吨/年油浆综合利用项目等石化产业类项目；京信揭阳热电联产项目、园区油气管网及仓储物流项目、华南地区危险品仓库项目、公路运输物流园等基础设施类项目等，入驻项目以炼油及其下游产业、基础配套及物流为主，处于石化产业发展的初级阶段；而新纳入规划区的溪西镇则以农副产品加工、纺织塑料等低层次加工业为主，与石化产业集群关联度较差，对生产性服务业的需求较弱，而生活性服务主要以基本的商品集散为主。整体来说，整个规划区以石化为核心的现代产业体系尚未构建。

随着中委广东石化炼化一体化项目的加快建设，吉林石化年产 60 万吨 ABS 项目、昆仑能源揭阳 LNG 等石化项目将与之同步投产，预计未来几年大南海石化工业区将成为全省乃至全国重要的石化基地，并将成为我市经济发展的最大增长点。随着中海油粤东 LNG 项目、国电投 90 万千瓦海上风电项目的建设，中广核近海深水区海上风电项目、明阳智慧能源集团公司项目等风电项目落户，惠来临港产业园总装机 640 万千瓦，总投资近 1300 亿元，预计未来几年该园区将成为全省重要的能源基地。

二、综合交通发展状况

进入新世纪以来，揭阳市综合交通运输体系发展紧扣“建设粤东地区综合枢纽型城市”总体目标，抓住国家为应对国际金融危机加大基础设施投资的重大机遇和实施《中共广东省委 广东省人民政

府关于促进粤东地区实现“五年大变化”的指导意见》等发展战略的契机，攻坚克难，乘势而上，交通运输得到快速发展，成绩突出，实现后来居上，为基本形成水陆空立体交通格局打下坚实基础，有力地支撑了经济社会持续快速发展，同时也为推动粤东地区交通运输一体化做出重要贡献。

“十二五”期末，全市公路通车总里程达到 7282.24 公里，新增 933.62 公里，较“十一五”期末提高 14.71%，公路密度 138.31 公里/百平方公里；全市铁路通车总里程 105.92 公里，较“十一五”新增 63.75 公里。初步形成以“空港、海港”为重点的立体化综合运输网络、辐射型综合运输通道、区域性交通运输枢纽。

根据《揭阳市综合交通运输体系发展“十三五”规划》，揭阳市综合交通将以“打造粤东发展极、建设幸福新揭阳”为主题，以“两港”驱动发展和汕潮揭同城化发展为主导，以转变方式、提升能力、优化结构、强化衔接为主线，逐步实现由各种运输方式独立发展向综合协调一体化发展转变、由通道建设为主向通道与枢纽建设并举转变、由建设为主向建设与服务并举转变、由要素投入为主向要素投入、科技进步和机制创新并举转变，全面推进综合交通运输体系建设支持揭阳市经济社会跨越发展、协调发展、创新发展、共享发展、可持续发展。至 2020 年，揭阳市围绕构建“区域性现代化综合交通新枢纽”总体目标，以“两港驱动”、“扩容提质”、“汕潮揭同城化”为发展导向，大力推进区域高速公路网络化，加快规划建设轨道交通运输，基本建成城市交通主骨架、市际交通主通

道，便捷完善空港和海港公路集疏运系统，实现综合交通运输体系格局总体上适度超前经济社会发展的需要。

三、腹地社会经济发展对港口运输的需求

（一）“一带一路”全面推进和海洋强国建设为南海作业区发展提供了历史机遇

随着“一带一路”参与国家的增多和贸易便利程度提高，以及我国在“一带一路”沿线国家基础设施、能源、产业等方面持续投资合作推动当地基础设施和产业基础的改善，将有效带动我国与东南亚、南亚、西亚、北非、中东欧等经济体的贸易和航运联系我国与沿线国家的贸易和航运将进一步加强。党的十八大提出了“海洋强国”战略，习近平总书记在党的十九大报告中再次强调：“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”。建设 21 世纪海上丝绸之路，统筹国内国外两个市场，整合国内国外两种资源，实现与沿线国家的产业投资和经贸合作，既是国家战略，也是广东转型升级的迫切需求。随着中石油广东炼化一体化项目即将建成投产，广物巨正源、泛亚、九丰集团等一批大型石化企业纷纷进驻，大南海石化园区呈现加快发展的态势，揭阳大南海初步具备了发展成为世界级石化产业基地的条件。因此，对南海作业区进行规划调整和完善，有利于揭阳抓住国家全面深入推进“一带一路”和海洋强国建设的机遇，做大做强临港石化产业，逐步打造世界级石化产业基地。

（二）揭阳打造海港经济新发展极要求南海作用区提供有力支撑

揭阳市位于广东省东南部，北靠梅州，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾，是珠三角和海峡西岸两大经济圈之间的黄金切点，区位优势突出。随着省委、省政府振兴粤东西北发展战略、构建“一核一带一区”区域发展新格局的实施，揭阳市作为沟通联系两大经济区的经济走廊和区域交通枢纽，正在强势推进跨越式发展，着力启动海港经济强大引擎，构建“重化工业基地”，打造世界级石化产业基地，同时加快推进揭阳滨海新区建设，构建与“空港经济”并驾齐驱的新发展极。揭阳港惠来沿海港区作为海港经济新发展极的关键载体，需要科学谋划，对接好石化等临港产业的发展需要，促进揭阳海港经济带的发展。

（三）推进项目落地加快临港产业发展对南海作业区的布局提出了新要求

根据《港口法》和《港口岸线使用审批管理办法》，港口码头建设和使用岸线必须符合已经批复的港口总体规划。揭阳港总体规划批复至今已有 10 年多，开展研究也经过了 14 年；揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案批复至今已有 4 年多。个别港区功能定位、作业区的布置、港口岸线的规划等已不能满足经济的发展，对新的临港产业落地和港口的建设带来规划不符合的隐患。例如：《全国沿海与长江干线液化天然气接收站码头布局发展的意见》提出将揭阳港列为“一般港址”；《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》均未明确 LNG 码头布置方案，对 LNG 码头的规划不能适应当地经济社会发展及产业布局需求。因此，为确

保南海作业区满足临港产业的落地及对港口建设的需求，有必要进行规划方案的调整和完善。

第二节 南海作业区吞吐量预测

一、总吞吐量预测

根据后方大型项目推进情况及周边企业需求预测，南海作业区吞吐总量调整为：2025年、2035年分别为3580万吨、6100万吨，主要运输货类为油品、液体化工品、煤炭、化工原料及制品、集装箱等，具体见下表。

表 4-5 2025 年和 2035 年南海作业区货物吞吐量预测 单位：万吨

货类	2025 年				2035 年			
	总计		进港		总计		进港	
	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸	合计	外贸
总计	3580	1173	1675	806	6100	2150	3350	1550
1. 成品油	1100	358	275	110	2000	650	500	200
2. 液体化工品	840	0	110	0	1000	0	200	0
3. LNG	300	300	300	300	650	650	650	650
4. LPG	270	216	270	216	350	280	350	280
5. 煤炭	300	120	300	120	750	300	750	300
6. 固体化工品	150	0	80	0	250	0	150	0
7. 集装箱	250	180	130	60	400	270	230	120
8. 钢铁	90	0	90	0	150	0	320	0
9. 矿建材料	20	0	20	0	30	0	30	0
10. 其他	260	0	90	0	520	0	170	0

二、分货类吞吐量预测

（一）成品油

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程转型升级，调整为炼化一体化后建设规模为 2000 万吨/年的炼油、260 万吨/年的芳烃以

及 120 万吨/年的乙烯。中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程正式开工后，将带来新增原油水运需求 2000 万吨、成品油水运需求 796.73 万吨、液体化工品水运需求 502.17 万吨、散杂货水运需求 204 万吨。其中液体散货 1298.9 万吨（不含原油）和固体散货 204.00 万吨由南海作业区承担。另外，根据对佳龙（揭阳）炼化一体化项目的运输需求调查，项目运营后每年需要进口 277 万吨的燃料油，主要通过南海作业区调入。

根据上述项目建设计划及考虑周边地区企业用油需求，预测南海作业区 2025 年及 2035 年成品油吞吐量分别为 1100 万吨、2000 万吨。

（二）液体化工品

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程正式开工后，将带来新增液体化工品水运需求 502.17 万吨。根据对佳龙（揭阳）炼化一体化项目的原料/产品运输量调查，通过水路运输的液体化工品主要是笨、PX、重芳烃及液氨等产品出运，主要是运往华东地区，项目投产后液体化工品水路吞吐量为 211 万吨。

中期（2022 年-2025 年）将发挥土地供给优势，新建 60 万吨/年丙烷脱氢制丙烯及下游项目，同时发展芳烃及中下游精细化工项目，与周边地区的化工原料供应条件相结合，大力发展附加值高、市场缺口大的化工新材料、高端化学品，初步形成国内领先、具有国际竞争力石化产业基地。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。

远期（2026 年-2030 年）将进一步扩大产业规模，新建 100 万吨/年乙烷裂解制乙烯项目，进一步扩大深加工规模、完善产业链，拓展化工新材料和高端化学品种类，积极承接国内产业结构升级和区域经济分工调整过程中的新需求，增强内生动力，形成大型、综合、现代化的石化产业基地。到 2030 年，争取实现炼油 2000 万吨、乙烯 220 万吨、丙烯 130 万吨、芳烃 260 万吨产业规模。

根据对相关项目运输需求调查以及考虑大南海石化园区其他化工生产企业运输需求，预测南海作业区 2025 年及 2035 年液体化工品吞吐量分别为 840 万吨、1000 万吨。

（三）LNG

全国沿海与长江干线 LNG 码头布局实行全国统一规划，根据《交通运输部国家发改委国家能源局关于全国沿海与长江干线液化天然气接收站码头布局发展的意见》，揭阳港南海作业区未列入天然气接收站码头选址范围。

中国石油拟将广东石化项目与广东揭阳 LNG 项目进行深度融合，打造全球炼化与 LNG 接收站深度融合发展的典范，通过重大项目调整机制，拟在南海作业区 1#港池布置 1 个 LNG 泊位。根据中石油广东揭阳 LNG 项目发展规划，该项目通过码头水运进口的 LNG 一期接卸量为 300 万吨/年，二期接卸量为 650 万吨/年。因此，预测南海作业区 2025 年及 2035 年 LNG 吞吐量分别为 300 万吨、650 万吨。

（五）LPG

2019 年，中国 LPG 表观消费量为 6063 万吨，较 2018 年同比增

长 8.5%。2016-2019 年国内液化石油气表观消费量逐年增长，其中 2016 年增量最大，主要因为当年国内 LPG 深加工装置投产密集，深加工行业消费量增长迅速，带动整体实际消费量剧增。2017-2018 年装置投产速度较之前有所放缓，但因为国内民用燃烧需求随着人口增长而缓慢增加，国内 LPG 总实际消费量仍然保持稳步上升趋势。

从近十年我国 LPG 进出口情况看，我国 LPG 一直处于净进口状态，自 2014 年开始，进口 LPG 大幅增长，2019 年中国液化石油气进口数量为 2068.5 万吨，同比增长 8.9%；出口数量为 140.8 万吨，同比增长 24.2%。

根据中国 LPG 产销与现货贸易的区域性，交易所将交割区域设置在华南、华东和华北 3 个区域。这种选择具体来看有以下几个方面的理由：1) 这三个地区占据中国 LPG 的大部分市场份额，其合计 LPG 产量约占全国的 58%，进口量约占全国总量的 99%，消费量约占全国总量的 66%；2) 华南、华东、华北地区价格处于同一体系，三地现货价格相关性较高；3) 华南、华东与华北地区是中国 LPG 库容集聚地，三地区库容总计 311 万吨，约占全国总量的 93%。2019 年广东液化石油气进口数量为 541.14 万吨，进口数量占全国 26.2%，出口数量为 113.01 万吨，占全国 80.2%，位居全国首位。广东省作为华南地区 LPG 主要产区，2019 年年产量为 461.5 万吨，占全国总产量 11.16%，位居全国第二。

从近年来广东省 LPG 年消耗量来看，总量基本在 400 万吨左右，2018 年达到 415 万吨/年，总体呈增长趋势。

从省内现有 LPG 储库来看，存在着气库容量分布不均衡的突出问题，广东地区主要进口企业有汕头暹罗、潮州欧华、深圳华安、九丰能源、珠江龙华等。五个一级库进口量占据了广东省进口总量的 73%，而华安、九丰、暹罗三家即占有 68% 的份额，基本主导了广东省 LPG 进口市场。

表 4-6 广东省 2013-2018 年 LPG 消耗量表

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
消耗量（万吨）	306	334	386	411	400	415
增长率（%）	8.12	9.17	15.36	6.66	-2.83	3.85

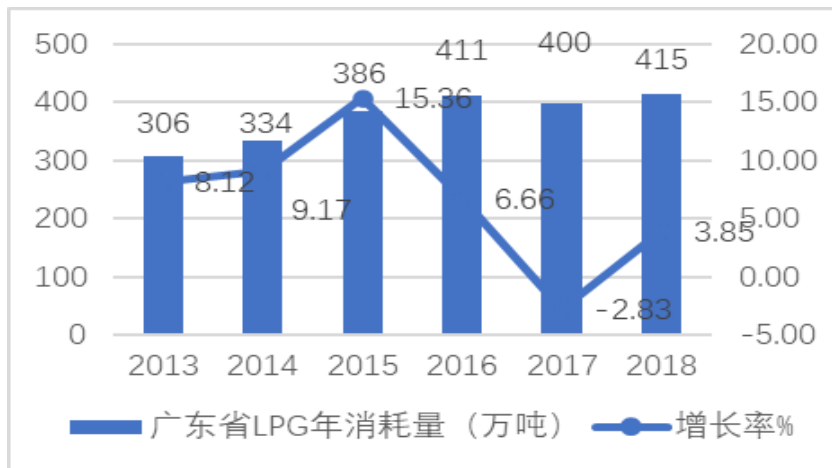


图 4-1 广东省 2013-2018 年 LPG 消耗量

从上述 LPG 资源配置上看，LPG 作为燃料和化工原料在中短期内仍有其市场价值。

粤东地区民用能源需求包括惠州 18.9 万吨/年、河源 12 万吨/年、深圳 42 万吨/年、汕尾 14 万吨/年、汕头 30.7 万吨/年，合计 117.6 万吨/年。从揭阳市近年来 LPG 年消耗量来看，2018 年达到 1.14 万吨，增长率 52.9%。

表 4-7 揭阳市 2016-2018 年 LPG 消耗量表

	2016	2017	2018
消耗量 (吨)	5725	7482	11440
增长率 (%)	13.20	30.69	52.90

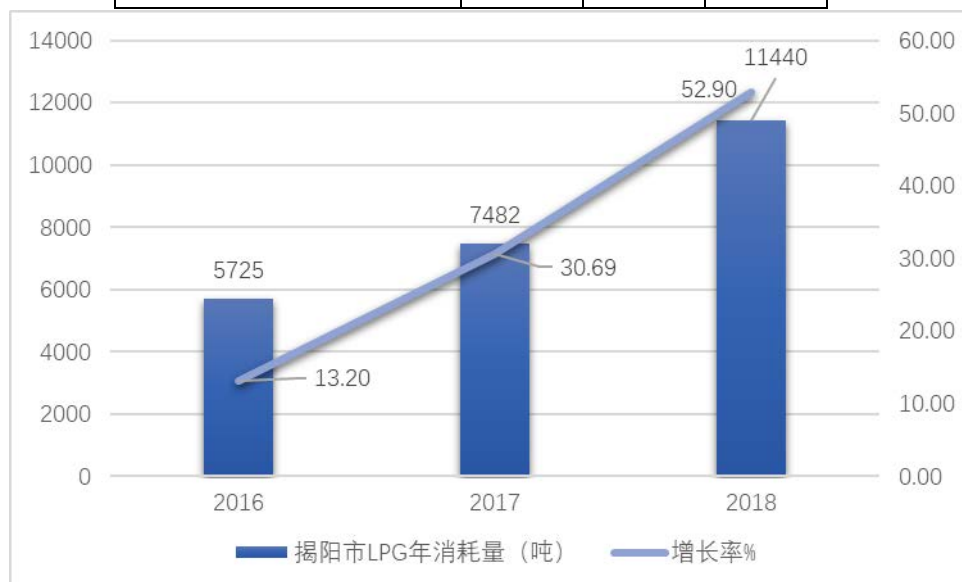


图 4-2 揭阳市 2016-2018 年 LPG 消耗量

LPG 主要来自天然气开采伴生 (约 60%) 和炼油副产 (约 30%) 等, 并用作燃料 (约 70%) 与化工原料 (约 30%)。LPG 是由多种烃类气体组成的混合物。其主要成分是含有三个和四个碳原子的碳氢化合物。丙烷、正丁烷、丙烯、1-丁烯、顺-2-丁烯、反-2-丁烯、异丁烯八种化合物。习惯上称为 C3 和 C4。大南海工业园区的规划中也明确了丙烷脱氢项目, 年需进口丙烷约 270 万吨; 轻烃混合裂解项目, 年需丙烷约 100 万吨, 丁烷约 40 万吨; 以及其他项目进口 LPG 作为原材料及民用燃料约 150 万吨/年。

因此, 保守估计 2025 年水路运输需求可达 270 万吨/年, 2035 年可达 350 万吨/年。预测南海作业区 2025 年及 2035 年 LPG 吞吐量分别为 270 万吨、350 万吨。

（五）煤炭

根据对揭阳大南海石化工业区签约企业的货运需求调查，中石化中委炼油项目近期需要煤炭 150 万吨，二期投产后每年煤炭总需求量增加至 300 万吨，佳龙（揭阳）炼化一体化项目营运后每年需煤炭 41 万吨。

南海作业区主要是为揭阳沿海产业带尤其是揭阳（惠来）大南海石化工业区的产业发展提供直接支撑，未来京信揭阳电厂用煤及园区企业的燃煤将主要由南海作业区承担。

预测南海作业区承担煤炭吞吐量 2025 年和 2035 年分别为 300 万吨和 750 万吨。

（六）集装箱

考虑到揭阳港所处粤东港口群之间的竞合关系，揭阳港集装箱货源主要来自揭阳市自身经济发展的需求。

2019 年揭阳市进出口总额达 324.52 亿元，其中进口 16.15 亿元，出口 308.36 亿元。合同外资金额 14563 万美元，同比增长 228.59%；实际利用外资金额 1779 万美元，同比增长 10.43%。大部分外贸产品都适于用集装箱运输。

国际标准罐式集装箱符合国际上通行的安全规范，通过严格的产品型式认证试验，在运输过程中严格遵循国际通行标准的危险品运输规范，可极大地保证罐式集装箱运输的安全性。与普通槽车运输相比的优势在于水运和铁路运输，通过运输成本低额降低，实现南气北运，沿海向内陆的远距离运输。

2019年粤东地区集装箱年通过能力为100万TEU，其中汕头市76万TEU，汕尾市2万TEU、潮州市22万TEU，而揭阳港尚未有集装箱泊位。同年集装箱吞吐量为135.04万TEU，增长3.28%，基本上均由汕头港区完成，仅有少量在潮州港区。汕头港集装箱实际吞吐量远超通过能力。而汕头港20年1-2月完成货物吞吐量356万吨，同比减少25.2%；完成集装箱吞吐量17万标箱，同比增加4.8%，是为数不多的集装箱吞吐量实现正增长的规模以上港口。究其原因，广澳港区二期集装箱码头当属头号功臣。广澳港区二期的投产实现了汕头港集装箱吞吐能力的翻倍，束缚汕头港多年的集装箱吞吐能力得到了释放。由此可见，粤东地区对于集装箱码头提升通过能力的需求旺盛，而目前港口现状尚无法满足。

而揭阳港区目前内外贸产品，无论适箱货物均只能通过其他运输方式进行中转，增加了货物成本。随着大南海作业区大型临港重工业的布局将带动港口货物的吞吐量的激增；疏港铁路的规划建设促进“水铁”联运的发展，也将使货物中转更加便捷。

在集装箱运输方面根据上述集装箱运输现状，结合生成量的分析，并考虑到腹地经济发展战略和区域交通运输的基本特征等因素，采用定性分析和定量分析相结合的方法推测揭阳港集装箱吞吐量发展趋势。

1. 揭阳港外贸集装箱吞吐量预测

2019年粤东地区外贸集装箱吞吐量为72.26万TEU，增长4.74%，基本上均由汕头港区完成，仅有少量在潮州港区。

2019年揭阳市进出口总额达324.52亿元，根据综合分析预测2025年至2035年，外贸进出口总额年均增长6%。据此预测，到2025年外贸进出口总额为460.34亿元，到2035年为824.39亿元。

根据对揭阳市港口发展现状及趋势的分析，以及揭阳市周边港口发展趋势分析，2025年揭阳港外贸集装箱吞吐量约为25万TEU，2035年揭阳港内贸集装箱吞吐量约为40万TEU。大南海作业区2025年外贸集装箱吞吐量为13万TEU，2035年为17万TEU。

2. 揭阳港内贸集装箱吞吐量预测

近年来，随着我国南北地区间贸易交流加强，以及内贸集装箱化率提高，内贸集装箱发展势头十分迅猛。2019年粤东地区内贸集装箱吞吐量为62.78万TEU，增长1.65%，均由汕头港区完成。

2019年揭阳市社会消费品零售总额达到1196.27亿元，增长6.96%。2015-2019年年均增长率达到9.60%，社会消费品零售总额的增长将进一步提高内贸集装箱货物的吞吐量。预计2025年揭阳市社会消费品零售总额1700亿元，2035年为3000亿元。

表 4-8 揭阳市 2015-2019 年 GDP 及社会消费品零售总额汇总表

	2015	2016	2017	2018	2019
GDP (亿元)	1890.01	2032.61	2151.43	2152.47	2101.77
增长率 (%)	8.00	7.54	5.85	0.05	-2.36
社会消费品零售总额 (亿元)	857.42	978.42	1080.96	1118.42	1196.27
增长率 (%)	13.00	14.11	10.48	3.47	6.96

根据《揭阳市大型专业市场和现代物流发展规划（2008年-2030年）》，揭阳市将加强建设几大辐射全国的大型专业市场，其中具体包括中药材专业市场、阳美玉都、揭东塑料城等。

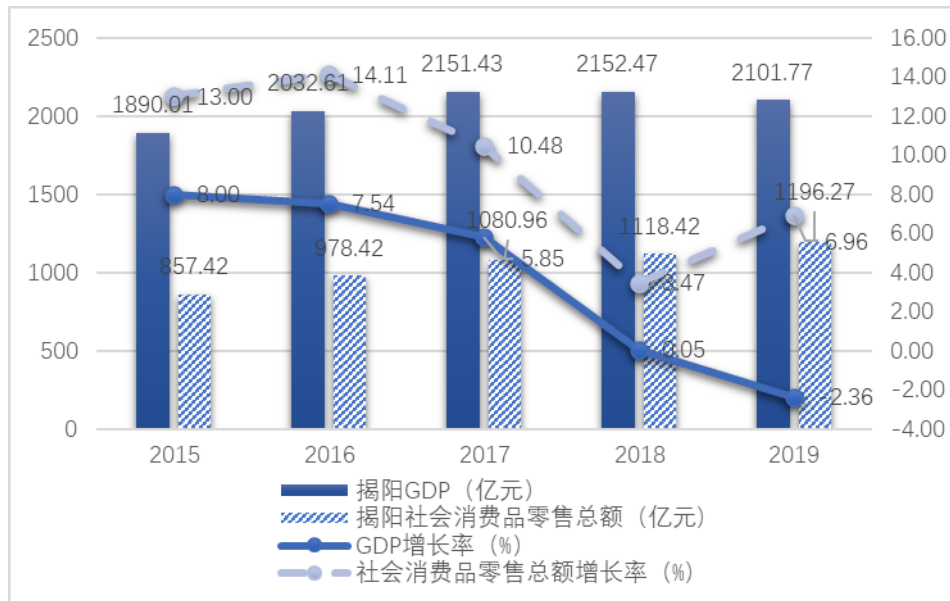


表 4-3 揭阳市 2015-2019 年 GDP 及社会消费品零售总额汇总图

依据揭阳市工业经济发展现状及趋势，预测揭阳港内贸集装箱生成量 2025 年达到 24 万 TEU，2035 年达到 45 万 TEU。根据对揭阳市港口发展现状及趋势的分析，以及揭阳市周边港口发展趋势分析，估计揭阳市内贸集装箱生成量中 50%通过南海作业区完成，则 2025 年揭阳港内贸集装箱吞吐量约为 12 万 TEU，2035 年揭阳港内贸集装箱吞吐量约为 23 万 TEU。

综合以上预测分析，揭阳港 2025 年的集装箱吞吐量为 49 万 TEU，2035 年将发展到 85 万 TEU。预测南海作业区 2025 年及 2035 年集装箱吞吐量分别为 25 万 TEU 和 40 万 TEU。

（七）件杂货

其它液体货物和固体化工品吞吐量预测参考《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》预测结果；考虑南海作业区将进一步聚焦于服务石化产业，其他件杂货暂不考虑。

1、钢材

揭阳港 19 年钢铁吞吐量约为 357.90 万吨，其中进港 322.57 万吨，出港 35.33 万吨，99%以上为内贸。

(1) 揭阳市钢铁产业发展现状

近年来，揭阳市认真贯彻落实国家和省的决策部署，严厉打击“地条钢”非法生产行为，坚决取缔和关停 22 家落后钢铁企业，涉及中（工）频炉 91.5 套（182 台），全部彻底完成拆除工作，顺利完成钢铁行业去产能任务。揭阳未来 5~10 年将注重钢铁产业可持续发展规划，布局形成全产业链，大力推动揭阳钢铁产业做大做强。

目前，揭阳市保留非落后炼铁、炼钢企业 2 家，铸造、特殊合金、不锈钢及高合金钢和其他企业 1 家，具体见下表。

表 4-9 揭阳市炼钢、炼铁企业情况表

序号	企业名称	建设地点	主要生产装备	生产能力
一、非落后炼铁、炼钢产能				
1	广东国鑫实业股份有限公司	揭阳市空港经济区	850 立方米高炉 1 座、60 吨转炉 1 座、125 立方米烧结机 1 台	110 万吨
2	广东泰都钢铁实业有限公司	揭阳市空港经济区	530 立方米高炉 1 座、50 吨转炉 1 座、96 立方米烧结机 1 台	240 万吨
二、铸造、特殊合金、不锈钢及高合金钢和其他				
1	清远精诚铜业揭阳分公司	揭东经济开发区	1.5 吨感应炉 3 套（3 个）、变压器 3 套、电柜 3 套	100 万吨

根据上述企业的生产能力估算，揭阳市保留的非落后炼钢能力约为 350 万吨/年，铸造、特殊合金、不锈钢及高合金钢和其他产能约 100 万吨/年。其中广东泰都钢铁实业有限公司已建 2 个 5 千吨级

专业钢铁货运码头，年吞吐量 400 万吨，基本可以自给自足。其余企业预计每年通过水路进口的废钢和钢材约 100 万吨。

2018 年揭阳钢材产量（铝合金、不锈钢制品等）486.86 万吨，增长 8.19%，其中约 70% 经由港口运输。

（2）腹地内钢铁消费发展情况

揭阳市正在揭阳市揭东区建设，规划总用地面积约 3.7 万亩（2467 公顷），开发面积约 2 万亩。金属生态城采用“政府指导、协会主导、市场化运作”的开发模式，主导节能环保、先进装备制造、金属制品三大产业，计划总投资 1500 亿元，项目到 2020 年一期建成，达产后预计年创工业总产值超千亿元，销售量达到 400 万吨。产品主要包括“无污染”电镀钢材、“高精尖”手术医疗器械等，部分产品将通过水路运至沿海各港口及出口。

惠来临港产业园正在建设风电、海底电缆、钢结构、钢材销售及回收加工项目，其中，国电投 90 万千瓦海上风电、明阳风电等项目将落户建设。园区总投资超过 2000 亿元，将带来较大的钢铁原料及产品水运需求。

大南海石化工业区规划总面积 133.4 平方公里，包括炼油化工、行政服务、生态旅游三大板块。其中，炼油化工板块 66.91 平方公里，行政服务板块 36.12 平方公里，生态旅游板块 30.37 平方公里。目前园区招商正在持续推进中，未来将建设成为服务珠三角、海西、汕潮揭地区的世界领先、全国一流的石化产业集聚区和临港经济的示范区。化工业区产业项目总投资 1178 亿元，其中近期 628 亿元、

中期 284 亿元、远期 266 亿元。园区建设将带来对于建材、设备等的水运运输需求

(3) 揭阳港钢铁及其制品吞吐量预测

根据揭阳港主要腹地对于近年来的产业布局，以投资总额及投资时长计算年均投资，依照一般园区建设强度，土建投资约占总投资 15%左右，材料占土建投资约 60%，钢混结构中钢材占比约 50%。采用比例估算法预测钢铁吞吐量的需求分别如下：

1) 中德金属生态城总投资 1500 亿元，鉴于一期目前基本建成，达产后钢材制品年产量约 400 万吨，近期产品主要有不锈钢产品以及高精尖医疗器械，出运本地企业制造生产使用、供给珠三角生产企业，以及出口。根据产品需求量估计水运运输为 20-30%。

2) 惠来临港产业园总投资预计 2000 亿元，以搭建新能源和物流加工两大产业平台。建设初期土建投资强度较高，可达到占分年投资比例 20%以上。采用比例估算法计算，园区建设对于钢材材料的需求约为 96 万吨/年，70%为水运。

3) 大南海石化园区，到 2030 年完成园区近、中、远期的建设，总投资 1178 亿元。一般石化园区建设土建投资的占比约为 8%-12%估算，采用比例估算法计算，园区建设对于钢材材料的需求，约为 35 万吨/年，70%为水运。

4) 疏港铁路规划建设。目前省发改委已同意大南海港区 2#港池通用码头两条支线纳入揭阳港疏港铁路整体设计实施，建设所需的建材也将部分通过水路运输，用量较大的是钢材和轨道材。

综上所述，预测揭阳港钢铁吞吐量 2025 年、2035 年将达到 248 万吨、450 万吨。南海作业区钢铁吞吐量 2025 年为 90 万吨、2035 年为 150 万吨。

2、其它件杂货

随着上述产业园区建设强度的逐步增加，大南海作业区木材将出现明显的运输需求，预计到 2025 年吞吐量达到 20 万吨/年，2035 年达到 30 万吨/年。

而大南海石化园区企业的固体化工品原料及产品也将通过南海作业区 1#港池专用码头及 2#港池的公共泊位进行装卸，预计 2025 年吞吐量达到 180 万吨/年，2035 年达到 250 万吨/年。

第三节 运输船型预测

一、LNG 船型预测

1、全球 LNG 船舶发展趋势

世界首条 LNG 运输船舶于 1964 年建造交付使用，载重吨为 2.5 万吨。随着全球 LNG 贸易量的迅猛增长，全球 LNG 船队规模迅速扩大，全球 LNG 船队从 2000 年 3 月的 121 艘、1310 万立方米发展到 2018 年 3 月 516 艘、7593 万立方米，艘数增加 416%，运力规模增长 580%，平均舱容由 10.8 万方发展到 14.7 万方。2010 年以来全球 LNG 船队舱容构成情况见下表。

表 4-10 全球 LNG 船队舱容构成情况

船型(万方)		2010	2015	2018	年均增长率
<10	运力	176	107	120	-4.10%
	占比	4%	2%	2%	——
10-14.9	运力	3084	3111	3035	0.20%
	占比	65%	52%	41%	——
15-17.9	运力	532	1763	3162	28.80%
	占比	11%	29%	43%	——
18-21.9	运力	640	661	679	5.30%
	占比	14%	11%	9%	——
22+	运力	293	373	399	15.80%
	占比	6%	6%	5%	——
总计		4724	6014	7394	7.00%

备注：数据来源 Clarkson's Research，统计船型涵盖容积大于 100 立方米 LNG 船舶，统计截至日期为 2018 年初。

LNG 运输船舶价格昂贵，使用寿命可达 30 年，因此一般为专一 LNG 项目提供服务。其代表船型主要分为 10 万方以下、10-14.9 万方、15-17.9、21.7 万方的 Q-Flex 和 26.6 万方的 Q-Max 等五类。其中，10 万方以下 LNG 船舶以沿海、近洋运输为主，10-17.9 万方的 LNG 船舶是目前全球 LNG 运输的主力船型，Q-Flex 和 Q-Max 主要用于规模较大 LNG 项目。

由上表可以看出，自 2010 年以来，各舱容的 LNG 船所占比重发生了较大变化。新建 LNG 船舶大型化趋势明显，其中，10-14.9 万方的船舶比重大幅下降；15-17.9 万立的船舶成为主力船型；18 万方以上的 LNG 运输船舶总量稳定增长，但其增速不及船队规模增速，比重也有所下降；10 万方以下的 LNG 船舶运力总体下降，但随着全球 LNG 贸易量增长及 LNG 转运需求的提升，近两年 10 万方以下的 LNG 船舶运力小幅回升。

从最新的全球 LNG 船舶订单情况来看，截止 2018 年 4 月全球共

有 LNG 船舶订单 117 艘，总舱容约 1850 万方，且订单主要集中在 16-18 万方的船型，10 万方以下船舶订单仅有 10 艘，无 Q-Flex 和 Q-Max 的船舶订单。

2、全国到港 LNG 船舶情况

2017 年，全国 LNG 接收站到港 LNG 运输船舶 545 艘次。到港船舶中以 14.6-17.7 万方船舶艘次最多，共 269 艘，占比 49.4%；14.5 万方及以下船舶艘次其次，共 201 艘，占比 36.9%；21 万方 Q-flex 型超大型船舶到港 42 艘次，占比 7.7%；26 万方 Q-max 型超大型船舶到港 33 艘次，占比 6.1%。浙江省及以北的接收站在冬季到港船舶明显增多，而福建省及以南的接收站全年到港船舶比较均衡。

表 4-11 2017 年全国 LNG 运输船舶到港船型情况

	总计	26 万方	21 万方	14.6-18 万方	14.5 万方及以下
艘次	545	33	42	269	201
百分比	100%	6.1%	7.7%	49.4%	36.9%

注：数据来源于各接收站填报。

3、广东省沿海 LNG 船舶预测

结合目前我国沿海港口接收站到港船型情况、全球 LNG 船队现状及全球 LNG 船舶订单情况，预测揭阳港今后到港 LNG 船舶中，14.6-17.7 万方的船型将持续快速增长，比重逐步提高；14.5 万方及以下的船型增速放缓，比重逐步降低；Q-Flex 和 Q-Max 两种船型基本保持不变。预计广东省沿海近期到港船型以 8 万 m³-17.7 万 m³LNG 船为主，远期将逐渐发展至 26.6 万 m³。

表 4-12 预测揭阳港到港 LNG 船舶主尺度表

船舶吨级 (GT)	船型尺度			总舱容量 (m ³)
	总长 L	型宽 B	满载吃水 T	
50000 (45001-65000)	230	36.7	13.6	79001-84300
80000 (65001-85000)	281	42.0	11.7	84301-140000
100000 (85001-140000)	298	48.0	12.3	140001-155000
150000 (125001-175000)	345	53.8	13.6	155001-266000

二、LPG 运输船型发展

LPG 主要来自天然气开采伴生（约 60%）和炼油副产（约 30%）等，并用作燃料（约 70%）与化工原料（约 30%）。作为全球 LPG 贸易主要方式，近年来全球 LPG 海运量总体上呈现稳步增长态势，从 2000 年的 4441 万吨增长至 2016 年的 8741 万吨，年均增速达到 4.3%。尤其是 2014 年以来，随着天然气开采项目大规模投产，特别是北美页岩气产业兴起，加上中东等地区炼油产业规模持续扩张，共同推动了 LPG 产量快速增长；同期，得益于油气价格走低刺激，亚非地区的 LPG 民用消费量显著提升，再加上中国的 PDH 产能集中释放，进一步支撑 LPG 需求增长。由于供需两旺，全球 LPG 海运量增速持续高位，2014~2016 年年均增速保持在 10% 以上，远高于 2000~2013 年期间 2.8% 的年均增速。其中，2014 年的全球 LPG 海运量增速更是创纪录的达到 12.5% 历史高位。

LPG 船按货物运输方式分为全压式、半冷半压式（冷压式）和全冷式三种船型。

LPG 船的大小一般按储气舱容积划分，一般作如下分类：

小型——8000 立方米以下

中型——8000~60000 立方米

大型——60000 立方米以上

新世纪以来，全球 LPG 船船队保有量持续稳步增长，2000~2016 年，LPG 船船队保有量年均增速保持在 5.3%左右。尤其是 2015 年和 2016 年，在前几年的过量 VLGC 订单集中交付的情况下，大批运力涌入市场，推动 LPG 船船队保有量增速进一步加快，2015 年和 2016 年分别达到 15.8%和 17.2%。截至 2017 年 10 月底，全球 LPG 船船队保有量为 1449 艘、3289 万立方米，以立方米计，较 2016 年年底继续增长了 8.4%。值得关注的是，出于航运经济性和 LPG 远洋贸易运输量不断增长等因素考虑，近年来主要船东订造 VLGC 的意愿不断增强，推动了 LPG 船型大型化趋势的发展，船队中 VLGC 的比重也由 2000 年的 56%提升至当前的 66%，累计增长了 10 个百分点，且主力船型逐渐转向 8.2 万/8.4 万立方米的 VLGC。也即，LPG 船舶主流船型不超过 5 万 GT。

三、集装箱运输船型发展

2019 年，全球集装箱海运量将继续保持增长，但增速有所放缓，预计增速为 4.4%。运力方面，根据手持订单的交付期安排以及对拆解的预期，预计 2019 年全球集装箱船船队增速为 3.2%，低于同期海运量增速，全球集装箱航运市场供求关系将实现改善，市场行情将整体呈现趋稳向好态势，但风险仍然存在。环保因素、巴拿马运河拓宽、中小型箱船船队老龄化等因素，将一定程度利好于集装箱船新造船市场；但是“贸易霸凌主义”对美国相关航线带来不利影响。

同时,从具体船型需求来看,未来全球集装箱船市场新船需求的“两极化”特点将更趋显著,支线箱船、新巴拿马型箱船以及超大型箱船仍将是未来市场的需求主力。

宁波舟山区域分别到环日本海、粤港澳、环加勒比海、新马印、环地中海等地区之间航行多以 8000-9999TEU 和 12000-13999TEU 型船为主。此外,环加勒比海到美国东南沿岸、环日本海、红海海域等区域的多以 6000-6999TEU、8000-9999TEU 型船的较多。而 4000-4999TEU 的偏小船型,在中国南方地区到墨西哥湾、环加勒比海的航线上比较普遍。

四、件杂货运输船型发展

我国件杂货船舶经营者众多,但船队规模则较小。根据克拉克森统计,2018 年挂中国旗的件杂货船舶共计 494 艘,总运力 210.9 万 DWT。其中,1.5 万 DWT 以上船舶有 11 艘,运力为 17.3 万 DWT,最大船舶为 1.8 万 DWT,仅有 1 艘。1-1.5 万 DWT 船舶为 7 艘,占件杂货船舶总数的 2%;运力 8.7 万 DWT,占件杂货船舶总运力的 4%。5 千-1 万 DWT 船舶为 199 艘,占件杂货船舶总数的 44%;运力 135.2 万 DWT,占件杂货船舶总运力的 64%。1 千-5 千 DWT 船舶为 166 艘,占件杂货船舶总数的 37%;运力 45.6 万 DWT,占件杂货船舶总运力的 22%。1 千 DWT 以下的船舶为 68 艘,占件杂货船舶总数的 15%;运力 4 万吨,占件杂货船舶总运力的 2%。

五、到港船舶代表船型

表 4-13 2#港池到港船舶代表船型主尺度表

货种	船型	L	B	H	T	备注
油品	10 万吨级	246	43.0	21.4	14.8	
	5 万吨级	229	32.2	19.1	12.8	
	3 万吨级	185	31.5	17.3	12.0	
	2 万吨级	164	26.0	13.4	10.0	
	1 万吨级	141	20.4	10.7	8.3	
	5 千吨级	125	17.5	8.6	7.0	
化学 品	5 万吨级	183	32.2	19.1	12.9	
	3 万吨级	183	32.2	17.6	11.9	
	2 万吨级	160	24.2	13.4	9.8	
	1 万吨级	127	20.0	11.0	8.4	
	5 千吨级	114	17.6	8.8	7.0	
	3 千吨级	99	14.6	7.6	6.0	
	1 千吨级	86	11.3	5.3	4.3	
LNG	15 万总吨	345	53.8	27.0	13.6	
	10 万总吨	298	48.0	27.5	12.3	
	2 万总吨	180	28.0	118.2	11.7	
LPG	5 万总吨	230	36.7	22.8	13.6	
	2 千吨级	91	14.1	7.0	5.4	
	1 千吨级	74	12.6	5.6	4.5	
集 装 箱	5 万吨级	293	32.3	21.8	13.0	
	5 千吨级	121	19.2	9.2	6.9	
杂货	5 万吨级					
	5 千吨级	124	18.4	10.3	7.4	
汽车 滚装 船	7 万吨级	262	32.3	32.5	11.8	
	5 千吨级	129	20.0	11.8	6.0	

货种	船型	L	B	H	T	备注
散货	7万吨级	228	32.3	19.6	14.2	
	5千吨级	115	18.8	9.0	7.0	

第四节、规划调整的必要性

1. 是加快大南海石化产业发展，打造海港经济新发展极的需要。

随着“一带一路”参与国家的增多和贸易便利程度提高，以及我国在“一带一路”沿线国家基础设施、能源、产业等方面持续投资合作推动当地基础设施和产业基础的改善，将有效带动我国与东南亚、南亚、西亚、北非、中东欧等经济体的贸易和航运联系我国与沿线国家的贸易和航运将进一步加强。建设21世纪海上丝绸之路，统筹国内国外两个市场，整合国内国外两种资源，实现与沿线国家的产业投资和经贸合作，既是国家战略，也是广东转型升级的迫切需求。我国“一带一路”全面推进、华北地区产业结构调整 and 广东构建“一核一带一区”区域发展新格局等战略部署为广东沿海重化产业发展提供了历史机遇。

揭阳市位于广东省东南部，北靠梅州，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾，是珠三角和海峡西岸两大经济圈之间的黄金切点，区位优势突出。随着省委、省政府振兴粤东西北发展战略、构建“一核一带一区”区域发展新格局的实施，揭阳市作为沟通联系两大经济区的经济走廊和区域交通枢纽，正在强势推进跨越式发展，着力启动海港经济强大引擎，构建“重化工业基地”，打造世界级石化

产业基地，同时加快推进揭阳滨海新区建设，构建与“空港经济”并驾齐驱的新发展极。随着中石油广东炼化一体化项目即将建成投产，广物巨正源、泛亚、九丰集团等一批大型石化企业纷纷进驻，大南海石化园区呈现加快发展的态势，揭阳大南海初步具备了发展成为世界级石化产业基地的条件。同时，广物巨正源、泛亚、九丰集团等在与揭阳的战略合作协议中均提出了建设大型液体散货泊位的需求。

根据《揭阳港总体规划》《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》，南海作业区规划布置了 1#港池和 2#港池，1#港池共布置 17 个泊位，年通过能力 3755 万吨，其中油品、石化泊位 14 个，年通过能力 2990 万吨，通用泊位 3 个，年通过能力 765 万吨；2#港池共布置 12 个泊位，年通过能力 6540 万吨，其中其中油品、石化泊位 6 个，年通过能力 1840 万吨，通用泊位 6 个，年通过能力 4700 万吨。目前，1#港池主要满足中委广东炼化一体化项目的运输需求，一定时期内难以充分发挥规划的通过能力；2#港池规划的液体散货泊位偏少，且起步工程推进困难。南海作业区面临没有公共物流码头的局面，已难以适应大南海石化产业园及周边临港产业发展的水运需求。对南海作业区进行规划调整和完善，有利于揭阳抓住国家全面深入推进“一带一路”、华北地区产业结构调整 and 广东构建“一核一带一区”区域发展新格局等的机遇，做大做强临港石化产业，逐步打造世界级石化产业基地，打造海港经济新发展极。

2. 是支撑揭阳大南海广东石化项目转型升级，调整为炼化一体化，推进广东揭阳 LNG 项目与广东石化项目进行深度融合的需要。

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程转型升级，调整为炼化一体化后，建设规模为 2000 万吨/年的炼油、260 万吨/年的芳烃以及 120 万吨/年的乙烯。中国石油拟将广东石化项目与广东揭阳 LNG 项目进行深度融合。一是广东石化项目核准变更后增加的 120 万吨/年乙烯需要大量 C₂+作为原料，以提高乙烯回收率，大量减少三废排放；广东揭阳 LNG 项目拟建轻烃分离装置，每年可为广东石化项目提供 15 万吨 C₂ 以上轻烃料。二是广东石化项目为轻烃分离装置提供热源，提高能源综合利用效率。三是国家“天然气发展十三五规划”提出，我国天然气发展要依托重大项目加大 LNG 冷能利用力度，广东石化项目可利用广东揭阳 LNG 项目 LNG 冷能降低循环水回水温度，实现循环水冷却使用；广东揭阳 LNG 项目利用广东石化项目循环水温度气化 LNG，实现冷热能梯级利用，达到能量最大化的综合利用。

揭阳港总体规划批复至今已有 10 年多，开展研究也经过了 14 年；揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案批复至今已有 4 年多。

《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》均未在南海作业区规划布置 LNG 码头。现有规划并已建成的 LNG 泊位位于前詹作业区，不能满足广东石化提供 C₂ 原料及冷能的需求，需要毗邻中委广东炼化一体化项目单独选址。中委广东炼化一体化项目需要大量 LNG 冷能，轻烃分离装置需要液态丙烯作为热源与 LNG

进行热交换，若由现有 LNG 泊位建设 LNG 管道（低温液态烃管道）为中委广东炼化一体化项目提供 C2 原料及冷能，需要建设管线长度超过三十公里，LNG 长输管道在安全与工艺上不具备可行性。

（1）LNG 冷能利用受工厂位置和安全运输的限制。根据《石油化工企业设计防火标准 50160-2018》，LNG 管道作为厂际管道，不应穿越村庄、居民区和公共福利设施，并应远离人员集中的建筑物和明火设施。选择路由极其困难。

（2）LNG 在管道输送过程中会与管道摩擦产生大量热量，同时 LNG 管道与外界环境换热，将导致 LNG 温度上升，出现气液两相现象可能引起管道泄漏或爆裂。因此，如采用长距离管道输送 LNG，即使在运行与维护上采取增压与保冷措施，依旧存在严重的安全隐患。

（3）LNG 管道规定不能埋地，只能架空或管沟敷设。长距离输送 LNG 管道占地多，投资大（低温高压管道一公里造价约一亿元），运营维护成本高。

（4）若采用槽车运输方式为中委广东炼化一体化项目提供冷能及轻烃料，广东省各 LNG 接收站装卸槽车 LNG 的 C2 组分较低，无法满足需求；并且槽车每辆单次只能运载 20 吨左右的 LNG，无法满足 200 万吨/年的轻烃分离装置连续生产需求。

广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目共用岸线、港池、航道，不单独占用岸线和航道，满足国家对岸线资源的高效集约利用的要求。

广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目共建水、电、路（包含铁路）、讯、维抢修等公用配套设施，能有效降低运营成本，为用户提供低成本资源。

总体看，广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目进行深度融合是必要的，在冷热能梯级利用、天然气供应、轻烃提取、原料供应、节约岸线资源、公用及辅助工程共用等方面优势明显，将成为全球炼化与 LNG 接收站深度融合发展的典范。为满足广东揭阳 LNG 项目与中委广东炼化一体化项目深度融合的需求，有必要在南海作业区新增 LNG 运输功能。

3. 是适应后方产业调整、疏港铁路布置和港口开发条件，优化 2#港池平面布置，提高南海作业区公共服务运输水平，加快 2#港池起步工程建设的需要。

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。到 2030 年，争取实现炼油 2000 万吨、乙烯 220 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，急需推动南海作业区公共物流泊位建设。

园区内中国石油广东石化炼化一体化项目：炼油部分，包括 2 套 1000 万吨/年常减压蒸馏装置、2 套 300 万吨/年延迟焦化装置、1 套 370 万吨/年蜡油加氢裂化装置、1 套 420 万吨/年蜡油加氢装置、2 套 300 万吨/年催化重整装置、2 套 330 万吨/年柴油加氢改质装置、1 套 360 万吨/年催化裂化装置等主要炼油装置。化工部分，包括 260 万吨/年芳烃联合装置、120 万吨/年乙烯裂解装置以及配套 40 万吨/年高密度聚乙烯、60 万吨/年全密度聚乙烯、80 万吨/年苯乙烯、60 万吨/年聚丙烯和 60 万吨/年 ABS 装置（含 13 万吨/年丙烯腈）及相应公用工程、原油和产品码头等系统配套设施。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。

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。

泛亚石油化工集团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，计划分三期建设，其中一期建设用地 2500 亩（约 1.67 平方公里），投资 120 亿元；二期建设用地 1200 亩，投资 200 亿元；三期建设用地 1300 亩，投资 230 亿元。该项目计划 2021 年启动建设，2024 年投产。

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、中电投广东前詹电厂项目、九丰集团新材料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。

根据《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》及中委广东炼化一体化项目的布置情况，南海作业区 1#港池主要满足中委广东炼化一体化项目的运输需求，公共物流运输主要由 2#港池承担。根据现有规划，2#港池顺岸泊位岸线布置在距离海陆交界线约 500 米处，起步工程需要较大面积的填海或者大面积高桩梁板成陆。根据国务院严控围填海政策要求，2020 年 5 月国家发改委印发《关于明确涉及围填海的国家重大项目范围的通知》，进一步明确了涉及围填海的国家重大项目范围，除列入相关国家重大战略项目外，全面

停止新增围填海项目审批。这使得南海作业区 2#港池起步工程推进难度大。

同时，2#港池后方的产业布置出现较大调整，大南海石化产业园区正在扩容和调整布局，原规划布置在顺岸泊位后方的京信电厂已明确调整位置。另外，省政府已明确支持建设至南海作业区 2#港池的揭阳港疏港铁路。

因此，本规划调整是适应后方产业调整、疏港铁路布置和港口开发条件，优化 2#港池平面布置，提高南海作业区公共服务运输水平，支持 2#港池起步工程建设，加快揭阳港发展是需要。

第五章 南海作业区规划方案调整方案

第一节 调整内容和原则

一、调整的主要内容

主要调整：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。

二、调整原则

1、服从上位规划。符合国家层面相关政策和意见，以 2010 年批复的《揭阳港总体规划》和 2016 年批复的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》确定的南海作业区功能定位和平面方案为基础，进一步明确南海作业区 LNG 码头选址和布置方案。

2、统筹协调发展。统筹港口与城市、社会、环境的关系，与国土开发、城市总体规划、区域产业布局、海洋功能区划、海洋资源利用和揭阳港总体规划等有关规划相协调，保障港城良性互动、协调发展。

3、港口持续发展。注重岸线、土地、海域资源集约有效利用；充分考虑 LNG、LPG、多用途码头选址与港区水陆域、集疏运通道等的配套协调，选址应尽量降低对港区运营的影响，陆域布置应空分

考虑临港产业发展需要，水域布置应充分考虑航道、锚地的安全和影响。

第二节 功能定位

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，南海作业区主要为后方大南海石化工业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、石化产品等能源类货物装卸、存储、中转为重，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。

考虑《国家能源局综合司关于将广东揭阳 LNG 项目列入国家天然气发展“十三五”规划的复函》（国能综函油气[2019]253 号）要求加快推进广东揭阳 LNG 项目前期研究及其纳入码头布局有关工作。LPG 作为民用领域优势能源、化工领域重要原料，需明确作业区配置 LPG 泊位的需求。省政府已明确支持建设至揭阳港惠来沿海港区南海作业区 2 号港池的揭阳港疏港铁路，腹地范围延伸，作业区需具备兼顾公共物流服务功能。

因此，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。

第三节 岸线利用规划

一、原规划方案

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，南海作业区规划岸线总长为 11.2km，龙江河口以西港口岸线 1.8km，龙江河西岸港口岸线 0.4km，龙江河口以东港口岸线 5.1km，上村到盐岭河口段预留港口岸线 3.9km。

2#港池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 3.9km。自西向东依次规划为通用泊位码头岸线、液体散货泊位码头岸线。

二、规划调整方案

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。

第四节 作业区布置规划调整方案

一、1#港池

（一）调整范围

本次规划调整范围为龙江河口以西的 1#港池。

（二）原布置规划方案

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区

规划方案》，1#港池原布置规划方案：1#港池位于龙江河口以西段岸线 1.8km 港口岸线，结合在建的中委石化码头工程，采用双环抱式防波堤，西防波堤长约 640m，东防波堤长 2260m。防波堤口门朝南向，位于-11m 水深处，口门有效宽度为 345m。陆域纵深 600-770m，陆域总面积 96.2 公顷。1#港池主要布置有油品泊位、石化泊位和通用泊位，其中规划油品泊位、石化泊位码头岸线 3359m，规划通用泊位码头岸线 588m。油品泊位、石化泊位码头主要布置于防波堤内侧沿线及凹入式港池内，西防波堤内侧布置 10 万吨级成品油泊位 1 个，东防波堤内侧布置 5 千~10 万吨级油泊位 8 个，凹入式港池布置 5 千~5 万吨级油泊位 5 个，油品泊位、石化泊位码头陆域主要位于后方揭阳大南海石化工业区，通过管道与后方石化产业园相连，规划年通过能力 2990 万吨；通用泊位码头区位于东防波堤根部岸线，布置 5 千~2 万吨级泊位 3 个，规划年通过能力 765 万吨，主要服务于中石油炼化项目，通用码头陆域位于码头后方，陆域纵深 700~770m，主要布置散杂货堆场、仓库，和辅建区等；港口支持系统布置于龙江河西岸岸线，距离河口跨河桥梁约 490m 位置处，码头岸线长度 0.4km，港口支持系统陆域规划位于后方石化园区。

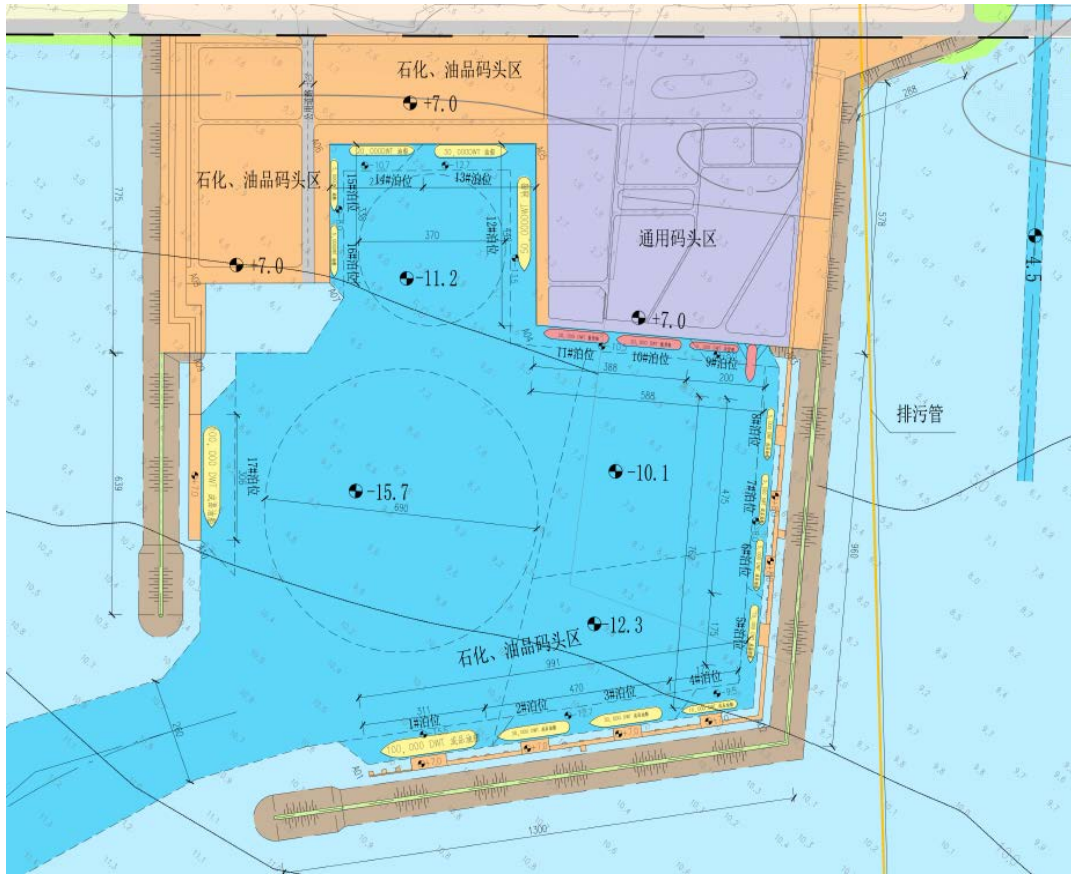


图 5.1 1#港池原规划图

表 5-1 1#港池泊位原规划指标表

项目		形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
所在位置	岸线用途	小计	其中: 深水岸线	小计	其中: 深水泊位	
1#港池	石化、油品泊位	3359	2546	14	9	2990
	通用泊位	588	388	3	2	765
	合计	3947	2934	17	11	3755

(三) 布置规划调整方案

1、泊位规划调整方案

根据规划原则，结合自然条件、开发现状及发展需求，提出南海作业区 1#港池布置规划调整方案如下：

(1) 将西防波堤内侧布置的 1 个 10 万吨级成品油泊位（17#泊位）调整为 1 个 3 万 m³~26.6 万 m³LNG 泊位。该泊位布置方案将与广东石化炼化一体化项目相结合。LNG 接收码头布置于西防波堤内侧，

LNG 泊位长 380m，最大靠泊能力为 26.6 万 m³LNG 船。

(2) 将 1#泊位由 5 万吨级调整为 10 万吨级。

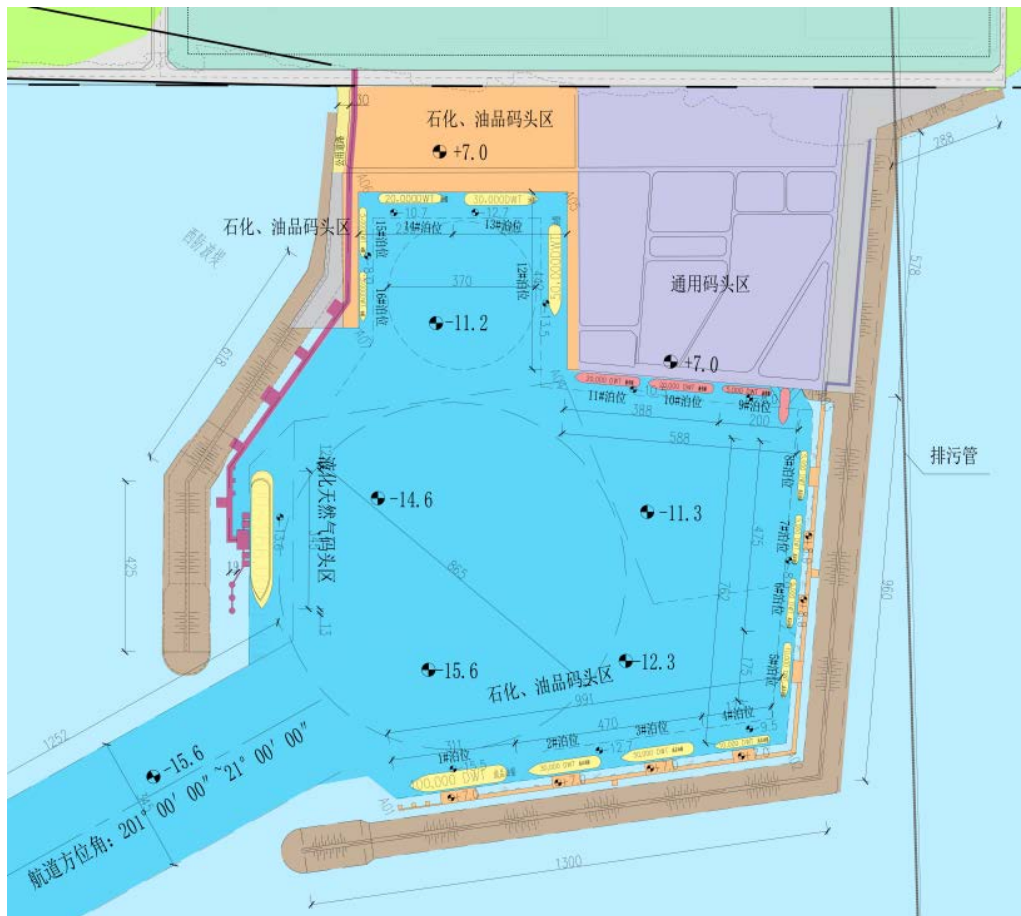


图 5.2 调整后南海作业区 1#港池规划图

表 5-2 调整后南海作业区 1#港池泊位建设规划指标表

项目		形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
所在位置	岸线用途	小计	其中: 深水岸线	小计	其中: 深水泊位	
1#港池	石化、油品泊位	2756	1943	13	8	2390
	LNG 泊位	380	380	1	1	650
	通用泊位	588	388	3	2	765
	合计	3724	2711	17	11	3810

2. 防波堤规划调整方案

受生态红线的影响，西防波堤不能布置在西拦沙堤外侧，调整为与现有西拦沙堤相接，呈折线布置，与其东防波堤共同形成双环抱掩护式的港池。西防波堤从拦沙堤堤头顺延 107m，然后向南延伸

618m，再向东南延伸约 425m。西防波堤长度为 1150.2m。

二、2#港池

（一）调整范围

本次规划调整范围为龙江河口东侧靠西 1.6km 港口岸线的 2#港池。

（二）原布置规划方案

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，2#港池原布置规划方案：2#港池位于龙江河口以东段岸线靠西 1.6km 港口岸线。采用双环抱式防波堤，西防波堤长 774m，东防波堤长 2640m。防波堤口门朝南向，位于-10m 水深处，口门有效宽度为 290m。2#港池主要布置有液体散货泊位码头区及通用泊位码头区，其中规划液体散货泊位码头岸线 1671m，规划通用泊位码头岸线 2270m。液体散货泊位码头布置于东防波堤内侧，共布置 5 万~10 万吨级液体散货泊位 6 个（其中靠北侧 3 个 5 万吨级泊位可同时靠泊 4 艘 5 千吨级船舶），其陆域主要位于后方揭阳大南海石化工业区，通过管道与后方石化产业园相连，年通过能力为 1840 万吨；其余岸线为规划通用泊位码头区，共布置 5 万~15 万吨级泊位 6 个，年通过能力 4700 万吨（其中靠东侧 1 个 5 万吨级泊位可同时停靠 2 艘 5 千吨级船舶，西南侧 15 万吨级泊位长度按照可靠泊 2 艘 7 万吨级船舶计算），陆域纵深约 1km，陆域总面积约 155.3 公顷，主要布置散杂货堆场、仓库，辅建区，港口管理区等。

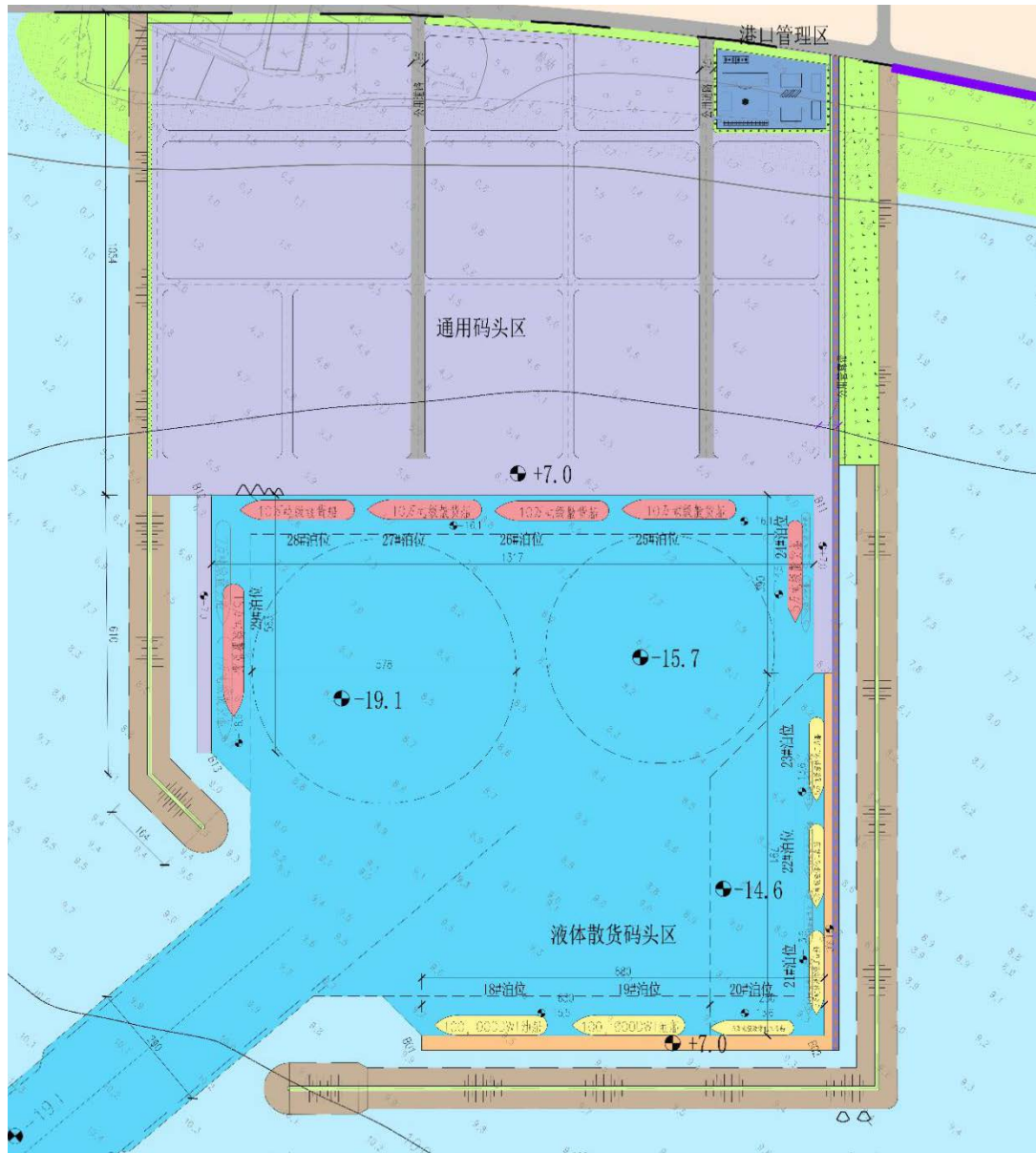


图 5.3 南海作业区 2#港池原规划图

表 5-3 南海作业区 2#港池原规划指标表

项目		形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
所在位置	岸线用途	小计	其中: 深水岸线	小计	其中: 深水泊位	
2#港池	液体散货泊位	1671	1671	6 (7)	6 (3)	1840
	通用泊位	2270	2270	6 (8)	6	4700
	合计	3941	3941	12 (15)	12 (3)	6540

(三) 布置规划调整方案

根据规划原则, 结合自然条件、开发条件及发展需求, 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。

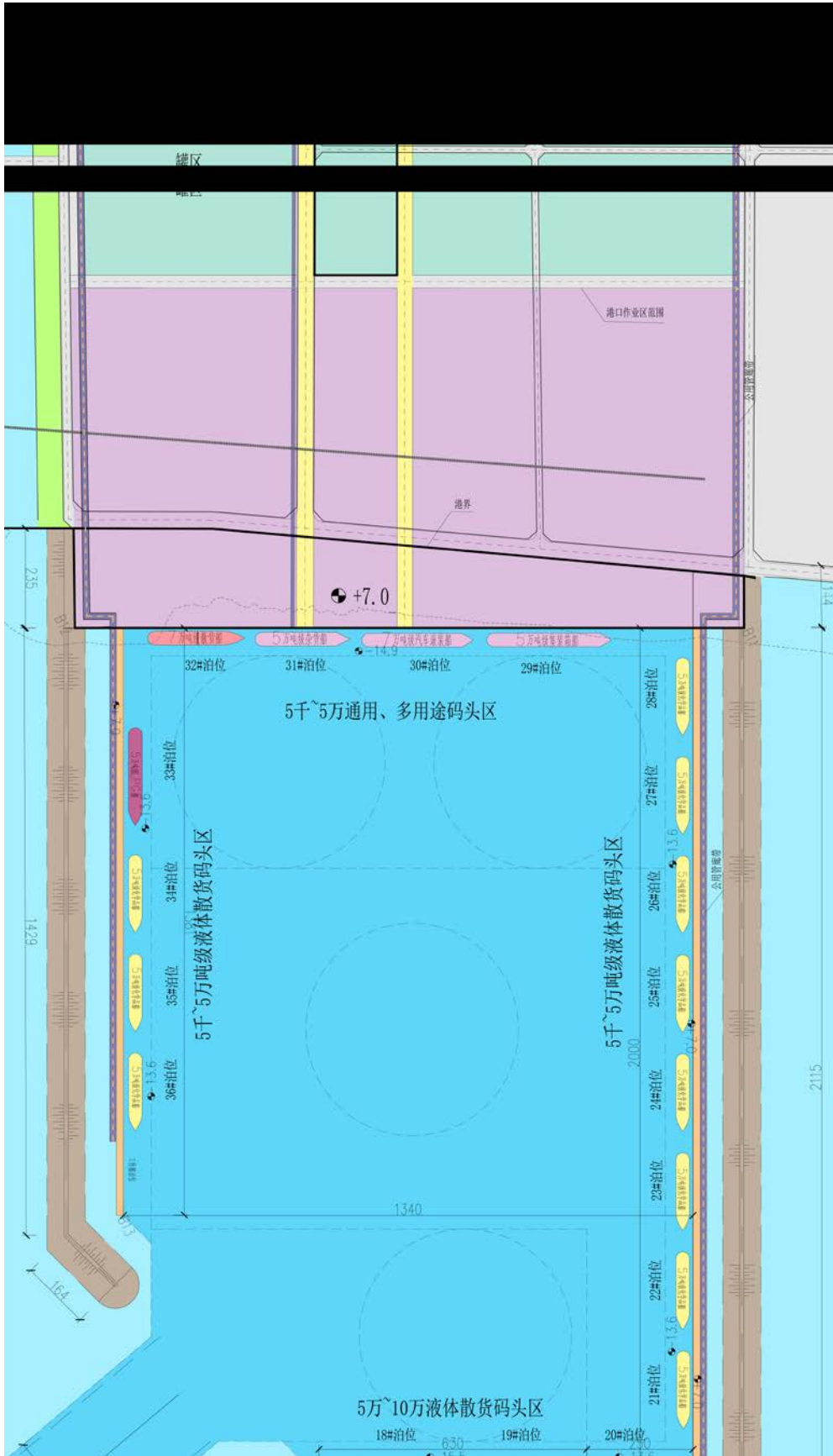


图 5.4 调整后南海作业区 2#港池规划图

表 5-4 调整后 2#港池泊位建设规划指标表

项目		形成码头岸线 (m)		可建泊位数量 (个)		通过能力 (万吨)
所在位置	岸线用途	小计	其中:深水岸线	小计	其中:深水泊位	
2#港池	液体散货泊位	4087	4087	15(23)	15	3180
	多用途泊位	1040	1040	3	3	750
	通用泊位	300	300	1	1	800
	支持系统泊位 (与液体散货泊位协调使用)	174	0	1	0	-
	合计	5601	5427	20	19	4730

第五节 水域布置规划调整方案

一、航道

(一) 1#港池航道

1. 原规划航道

1#港池航道(即 1#航道)规划挖槽宽度为 260m,设计底标高为 -15.7m,航道总长度约 5km,可满足 10 万吨级油船乘潮通航和 5 万吨级油船满载通航要求。

2. 航道规划调整方案

1#港池航道(即 1#航道)规划进行单侧拓宽,航道有效宽度 293m,设计底高程考虑与原航道保持一致,取-15.7m。

(二) 2#港池航道

航道方案与原规划方案一致,即 2#港池航道(即 2#航道)规划挖槽宽度为 240m,设计底标高为-19.1m,航道总长度约 11.2km,可满足 7 万吨级散货船、10 万吨级油船满载乘潮通航要求。

(三) 1#港池航道规划调整说明

1、航道宽度

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，航道通航宽度按以下公式计算：

$$\text{单线航道} \quad W = A+2c$$

$$\text{双线航道} \quad W = 2A+b+2c$$

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

式中：W——航道通航宽度 (m)；

A——航迹带宽度 (m)；

c——船舶与航道底边线间的富裕宽度 (m)；

b——船舶间富裕宽度 (m)；

n——船舶漂移倍数；

γ ——风、流压偏角 ($^{\circ}$)；

L——设计船长 (m)；

B——设计船宽 (m)。

表 5-5 航道通航宽度计算表

设计船型	船舶主尺度 (m)		设计参数				通航宽度 W (m)
	总长 L	型宽 B	漂移倍数 n	风流压偏角 γ	航迹带宽度 A	富裕宽度 2c	
26.6 万 m ³ LNG 船	345	55	1.59	10	183	110	293

根据计算，航道通航宽度取 293m。

2、航道设计水深及底高程

根据《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)，航道设计底高程按下式计算：

$$Z=H_{nav}-D$$

$$D=D_0+Z_4$$

$$D_0=T+Z_0+Z_1+Z_2+Z_3$$

式中：Z——航道设计底高程（m）；

D——航道设计水深（m）；

D₀——航道通航水深（m）；

T——设计船型满载吃水（m）；

Z₀——船舶航行时船体下沉量（m）；

Z₁——航行时龙骨下最小富裕深度（m）；

Z₂——波浪富裕深度（m）；

Z₃——船舶装载纵倾富裕深度（m）；

Z₄——备淤深度（m）；

H_{nav}——航道设计通航水位（m）。

表 5-6 航道底高程计算表

序号	计算项目	单位	取值
1	T	m	12.0
2	Z ₀	m	0.4
3	Z ₁	m	0.30
4	Z ₂	m	1.27
5	Z ₃	m	0.15
6	Z ₄	m	0.4
7	D	m	14.52
8	设计通航水位	m	0
9	设计底标高计算值	m	-14.52
10	设计底标高取值	m	-14.6

经计算，航道设计底高程取值为-14.6m，考虑与原航道保持一致，取-15.7m。

二、锚地

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，南海作业区规划锚地 5 处，锚位数 38 个，总面积约 30.87km²。根据规划锚地性质，2#锚地规划为 5 千~5 万吨级危险品船联检、待泊之用。水深-15~-19m，水深条件良好，满足 266,000m³LNG 船锚泊需求。

根据《液化天然气码头设计规范》，LNG 船应急锚地可与油气化学品运输船舶共用锚地。因此，LNG 泊位到港船舶可利用规划 2#锚地待泊，不再新设锚地。其中，3#锚地东北角与重要渔业海域有部分交叉，交叉区域面积为 0.45km²，本次规划将该区域取消锚地功能。

综上所述，本规划方案共规划锚地 5 处，锚位数 37 个，总面积约 30.42km²。

第六节 规划调整方案的影响分析

一、波浪影响

根据 2#港池数模专题结论，码头结构形式的选择与波浪影响作业天数密切相关。当码头结构全为直立式时，港区泊位作业天数不理想，尤其是东部泊位不可作业天数可达 100 天以上；当码头结构全为高桩式时，可作业天数显著提高，东部泊位不可作业天数下降至 40 天左右。

表 5-7 采样点水文条件（调整前）

点位	50 年一遇 H1% (m)	2 年一遇 H4% (m)	淤积强度 (m/a)	骤淤强度 (m/d)	波浪影响天数 (直立式)	波浪影响天数 (高桩式)
L1	5.7	3.8	0.12	0.07	10	5

M1	6.1	4.5	0.12	0.03	40	20
M2	6.0	4.2	0.14	0.03	70	30
R3	7.23*	4.3	0.14	0.02	107	60
R2	6.0	3.2	0.15	0.03	107	40
R1	4.2	3.1	0.18	0.02	15	5

调整后，陆域回填部分取消，原建设于陆域回填部分外侧的直立式码头后移 910m，调整至天然岸线内侧。由于绕射、折射及能量耗散等衰减，传递至直立式码头处的入射波高有所减小；此外，该段直立式码头后移至天然岸线附近后，港内水域空间变大，波浪反射传播路径变长。因此，直立式码头反射的波浪作用略有减弱，相比调整前，港区内各处泊位波高值稍有减小，但变化幅度较小，整体而言，调整前后港内泊稳条件变化不大，具体以后续专题研究结论为准。

二、潮流、泥沙影响

工程海区涨落潮流速较小，且有东、西两道防波堤阻隔，港内流速基本小于 0.1m/s。调整后，主要区别表现为港内水域增大，其对港内流速大小变化影响甚微，主要表现为局部流态发生变化。

调整后水沙特性无明显变化，工程海区含沙量较小，调整前后各水域（原陆域回填部分除外）开挖情况一致，综合而言调整后港内常年淤积及大风天骤淤变化不大，具体以后续专题研究结论为准。

三、用海影响

2#港池调整后，顺岸段岸线位置调整至海洋岸线以内，减少填海造地用海面积约 133.5 万 m²，无需填海，相应用海形式调整为港池航道用海和透水构筑物用海，现用海方式对海洋环境影响较原方

案更小。

四、通航安全影响

(1) 1#港池

根据《广东揭阳 LNG 项目航道通航条件影响评价报告(送审稿)》，揭阳 LNG 码头建设及施工期间对船舶通航安全产生一定的影响：

①码头对邻近海域沿海船舶习惯航路（内航路）没有影响，但进出本码头船舶需穿越沿海中、小船舶习惯航路，对在沿海习惯航路上航行的船舶有一定影响，须做好协调避让工作。

②渔船无序航行有可能与本工程船舶形成交叉会遇局面，甚至造成碰撞，对船舶的安全航行有一定的影响。

③揭阳 LNG 码头需与中委石化码头共用回旋水域和进出港航道，相互之间存在一定干扰，船舶进出港与靠离泊需要联合调度，避免同时进出港和靠离码头。

建设单位在制定相应的应急预案和措施，施工期间划定施工水域，落实相关的安全规章制度和安全保障措施，配布完善的进港航道助航标志后，工程对通航安全影响风险是可控的。

根据《广东揭阳 LNG 项目接收站工程船舶操纵仿真模拟试验研究》结论，工程设计进出港航道能满足所有设计代表船型的单向进出港要求。设计回旋水域尺度能满足试验船型安全回旋的要求。考虑揭阳 LNG 码头需与中委石化码头共用回旋水域和进出港航道，船舶进出港与靠离泊需要联合调度，避免同时进出港和靠离码头，并配备数量适宜、符合规范和操作要求的拖轮协助。根据《液化天然

气码头设计规范（JTS-165-5-2016）》“5.8 港作船舶”，建议配备全回转型拖船协助作业，靠泊时配置 3~5 艘，离泊时配置 2~3 艘，单船最小功率不应小于 3000kW。

（2）2#港池

规划调整后，西侧、东侧防波堤内侧共增加了 8 个泊位化学品船泊位，对比调整前主要表现为港区船舶交通量及密度有所增加。施工期及运营期在加强水上安全管理、采取必要的安全管理措施并配备相应的设施设备后，工程建设及运营不会对周边海域通航环境和船舶航行安全构成大的妨碍。

第七节 集疏运规划调整方案

一、原规划方案

（一）公路

作业区通过港内道路与疏港公路、园区道路连接，并贯通至园区对外公路运输通道。临港综合工业园主要形成四条对外公路运输主通道的“一横三纵”的格局。“一横”指沿海公路，为规划区北侧边界道路，按双向 8 车道进行设计，是园区重要的货运通道，同时也承担过境交通，减少过境车辆对规划区交通流的干扰；在通勤高峰时段，沿海公路还承担主城与规划区之间的通勤交通。“三纵”指进园路、揭神公路改造、揭惠预留快速通道。进园路贯穿整个石化园区，作为园区产业组织和市政走廊的重要道路，按双向 8 车道进行设计，并按 10 车道进行用地控制。揭神公路改造和揭惠预留快

速通道为远期园区与揭阳主要联系通道，按双向 6 车道进行设计。

“一横三纵”的四条对外公路运输主通道基本满足未来规划区的货运交通需求，同时实现与深汕高速公路衔接，实现更大辐射带动。

（二）铁路

临港综合工业园内规划铁路为疏港铁路联络线西段线路，通过与广梅汕铁路相接通往内陆腹地，将规划区大宗原料、制成品运往内陆，服务于规划区中长距离的内陆货运运输。疏港铁路自东向西沿沿海公路南侧进入规划区，建议于揭惠快速通道交口东侧设立园区专用站。铁路经过专用站后，形成分叉两条铁路通道，一条沿揭惠快速通道东侧向南连接园区，在揭惠快速通道与临港路的交界处沿临港路向西形成通道；另一条沿沿海公路跨龙江河进入规划区后，在与环海东路交叉口再分叉形成两条铁路通道：炼化项目铁路通道为炼油厂专用铁路通道，过龙江河后向南沿环海东路东侧进入炼化项目一期。中下游项目铁路通道可作为规划区公用铁路通道，沿南海中路接入，服务园区中下游产业区内企业。

（三）管道

石化作业区码头和石化工业园区之间的货物运输均采用管道运输方式，输送的货种主要是石油天然气及制品，包括：原油、成品油、液体化工品等。管道的走向、位置、敷设方式和控制要求等，由具体项目设计条件确定。

二、规划调整方案

结合 LNG 接收站外输特点，集疏运方式主要是管道外输、槽车

公路外输两种方式，公路运输可通过现有规划的“一横三纵”格局来实现，管道外输的主要调整：一是规划建设揭阳 LNG 接收站至广东石化炼化一体化项目的连接管线；二是规划建设揭阳 LNG 接收站连接到广东省天然气主干管网的配套管线。

LPG 通常有瓶装、管道和分配槽车三种供应方式。瓶装供应液化石油气储配站用专用灌装机具将液化石油气灌装到钢瓶里，并经供应站或直接销售给用户，城市间多采用公路运输方式实现。石化工业园区内采用管道供应，规划建设 LPG 码头至 LPG 储罐区，LPG 储罐区至石化工业园区 C4/C5 产业规划区的管线。

第六章 与相关规划关系

一、与揭阳港总体规划的关系

本规划是在《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》的基础上，结合揭阳大南海石化工业区石化产业链规划，对南海作业区功能定位进行进一步论证，对其水陆域利用和重要配套设施的布置作出进一步的安排，为港口规划管理提供依据，并指导港区建设项目开展前期工作。

根据《揭阳港总体规划》，南海作业区的功能为：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、大力发展临港工业。

南海作业区功能符合《揭阳港总体规划》对南海作业区的发展定位。

根据《揭阳港总体规划》和《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划方案》，南海作业区规划岸线总长为 11.2km，龙江河口以西港口岸线 1.8km，龙江河西岸港口岸线 0.4km，龙江河口以东港口岸线 5.1km，上村到盐岭河口段预留港口岸线 3.9km。本次规划调整不改变岸线利用规划内容。

二、与惠来县城市总体规划的关系

南海作业区为《惠来县城市总体规划》确定的港口区。其功能与性质均与城市总体规划中对该地区的产业结构规划统一，符合城

市总体规划。

三、与广东省海洋功能区划的关系

根据《广东省海洋功能区划》，本作业区位于海门湾—神泉港及周边海域。海岸线长度 119km，海域面积 1297km²。主要功能为工业与城镇建设、农渔业和旅游娱乐。重点建设惠来临海现代工业集聚区，推进专业化海洋运输体系和物流中心建设，发展现代海洋渔业、高端滨海旅游业。围填海主要分布在海门湾、神泉等海域。加强惠来临海工业建设对海洋环境污染的防治；开展海门、神泉、资深等渔港综合整治；重点保护石碑山角领海基点、前詹礁盘生态系统，以及龙虾、海龟、鲨及其栖息地。

根据 2012 年 11 月批复的《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》和 2018 年 4 月批复的《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》，本次规划范围位于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》划定的惠来南部工业与城镇用海区。

四、与广东省海洋生态红线关系

本次规划南海作业区规划岸线总长为 11.1km，龙江河口以西港口岸线 1.7km，龙江河西岸港口岸线 0.4km，龙江河口以东港口岸线 5.1km，上村到盐岭河口段预留港口岸线 3.9km。根据 2017 年 9 月批复的《广东省海洋生态红线》，本次规划利用岸线属于规划港口岸线和规划预留港口岸线范围。

五、与广东省环境保护规划的关系

本次规划南海作业区规划岸线总长为 11.1km，龙江河口以西港

口岸线 1.7km，港口岸线西侧距离惠陆交界约 700 米。根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》中揭阳市近岸海域生态分级控制区划，惠陆交界东侧 300 米近岸海域属于生态严格控制区。本次规划利用岸线符合环境规划内容。

六、与揭阳大南海石化工业区总体规划的关系

南海作业区后方与揭阳大南海石化工业区衔接，作业区内的港内道路与疏港公路、园区道路连接，并贯通至园区对外公路运输通道。作业区功能和性质与揭阳大南海石化工业区总体规划中对该地区的产业发展方向与产业空间布局协调统一。

七、与广东省揭阳市土地利用总体规划的关系

南海作业区规划陆域皆为填海造地形成，后方为《广东省揭阳市土地利用总体规划》规划的揭阳大南海石化工业区用地。作业区内规划描述的后方陆域功能和性质与《广东省揭阳市土地利用总体规划》中对该地区的产业空间布局协调统一。

本次进行的《揭阳港惠来沿海港区南海作业区规划调整方案》是对《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》的完善和补充。本次规划调整是在《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，结合经济腹地范围内城市发展、相关产业布局及揭阳 LNG 接收站项目选址等因素对港口发展提出的新需求，对南海作业区的规划方案进行调整，是在新形势、新需求的背景下对揭阳港总体规划的局部调整和补充完善。

第七章 问题及建议

1、本次南海作业区规划在 1#港池调整增加 LNG 码头工程和 2#港池调整增加 LPG 码头工程，其建设均将对该水域的通航安全与通航环境产生一定的影响，规划调整方案实施过程中，必须严格遵守国家及地方与安全相关的法律、法规、标准等要求，严格落实各项安全环保措施，并做好与相邻工程的协调工作。

2、南海作业区 2#港池岸线调整至海陆分界线处，规划布置的泊位数有所增加，为满足码头作业需要，本规划按陆域纵深 800 米划定港区范围，其中部分区域现为大南海工业区土地。建议下阶段应加快调整该区域的土地利用规划，将其从工业用地调整为港区物流用地。

3、南海作业区现有规划的锚地和航道有不少区域属于汕尾辖区，建议下阶段加强与汕尾市等方面的协调，在后续的《揭阳港总体规划修编》中统筹考虑。