
上海加快港航业创新驱动发展的对策建议

蒋元涛 汪传旭¹

(上海海事大学 201306)

【摘要】: 面对全球新一轮大发展、大变革、大调整的时代背景,上海国际航运中心在实现基本目标之后进入下一阶段的关键期。这就需要洞察新兴技术对港航业主要领域带来的变化及未来的可能趋势,明确港航业创新驱动发展的问题,顺应新兴技术的发展潮流,确定自身的特色和重点,为上海国际航运中心实现“领先全球、引领国际”的远期目标奠定基础。

【关键词】: 上海国际航运中心 港航业 创新驱动发展

【中图分类号】: F552.51 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1005-1309(2020)11-0024-007

港口和航运业是构成国际航运中心的最基本要素。在新一轮科技和产业革命蓄势待发的重要时期,上海国际航运中心建设进入实现基本目标的关键之年——2020年。自2010年以来,上海港集装箱吞吐量连续10年保持世界首位的优势;同时,经过多年投资和要素驱动的积极努力,上海国际航运中心在集聚港航要素方面实施一系列政策,吸引种类繁多、数量丰富的港航相关企业扎根,实现了上海国际航运中心建设的基本目标。但是,在创新引领经济发展的新时代背景下,围绕新兴技术的新工业革命和创新驱动发展,成为未来国际航运中心引领全球航运业发展的着力点。

作为国际化大都市,上海具备得天独厚的科技创新资源集聚优势。由上海科技创新资源数据中心联合爱思唯尔共同发布的《2019国际科技创新数据洞见》显示,上海的研发投入强度和增长率在全球名列前茅,科研论文产出体量拥有绝对优势。面对新兴技术革命的挑战,为了充分发挥创新效用以提高国际航运中心竞争力,上海国际航运中心对航运创新提出明确目标:主要是通过全面增强航运创新能力,深化航运制度创新,对标国际贸易便利化最高标准,口岸综合效率和营商环境力争达到国际先进水平;打造港航科技创新集聚区,综合运用互联网、物联网和大数据以及人工智能等新兴技术,通过新兴科技和新兴产业的推广应用,实现航运产业转型发展。

在人工智能、先进制造业和新能源等新兴技术革命的影响下,未来十几年港航业将会发生巨大变化,航运需求、港航技术和服务模式等都会随之改变,新一代国际航运中心向着低碳、绿色、智慧和网络的方向发展。面对全球新一轮大发展、大变革、大调整的时代背景,上海国际航运中心在实现基本目标之后进入下一阶段的关键期。这就需要洞察新兴技术对港航业主要领域带来的变化及未来的可能趋势,明确港航业创新驱动发展的问题,顺应新兴技术的发展潮流,确定自身的特色和重点,为上海国际航运中心实现“领先全球、引领国际”的远期目标奠定基础。

一、上海港口和航运领域创新的简要回顾

港口促进本地和腹地的区域经济发展,吸引货源、航运和贸易、商业等多类型要素集聚,因此,港口是上海国际航运中心的起

¹**作者简介:** 蒋元涛,管理学博士,上海海事大学经济管理学院副教授。

汪传旭,管理学博士,上海海事大学经济管理学院教授、港航管理与物流决策研究所所长。

基金项目: 上海市决策咨询研究专项课题“新兴技术对上海建设国际航运中心的影响与应对举措研究”(编号2019-GR-51)。

点,以及国际贸易中心、金融中心和经济中心的重要基础。港口方面的新兴技术变革和制度创新则是上海国际航运中心引领世界港航发展潮流、奠定全球领先地位的支撑。

(一)港口创新

1. 上海港历史回顾

上海港自古以来就是我国对外交通和贸易网络的枢纽,最早可以追溯到唐代,天宝年间已在青龙镇(今青浦区东北和苏州河南岸)设立镇治、发展港口供往来船舶停靠。随着陆域扩大、河道变迁,直到开拓形成黄浦江后,到1853年上海超过广州成为全国最大的外贸口岸。19世纪70年代后,上海港已是全国的航运中心,并在黄浦江和苏州河两岸逐渐集聚大量工业企业。20世纪初,吴淞口和黄浦江的航道得到整治和疏浚,以方便万吨级的船舶能够乘潮进入黄浦江,这些适应大型船舶的举措促进了上海区域的经济发展。20世纪30年代,上海发展成为远东航运中心,开始凸显在世界范围内的重要性。

2. 改革开放以来上海港的创新发展

1978年9月26日,“平乡城”轮装载着162个国际集装箱,从上海港起航驶往澳大利亚,这是我国开设的首条国际集装箱班轮航线。改革开放以后,上海港港区不断扩展,吞吐能力不断扩大。1995年12月,党中央和国务院作出了建设上海国际航运中心的战略决策,经过20多年的快速发展,上海港集装箱吞吐量方面已连续10年列全球第1位,年集装箱吞吐量实现创世界纪录的超过4000万标准箱。2005年12月10日,在洋山深水港区一期工程建成并投产的同时,洋山保税港区启用;2017年12月10日,上海国际航运中心洋山深水港四期码头开港试运行,四期码头的规模和自动化程度均为世界之最,上海港集装箱装卸效率和百米岸线通过量跃居全球第1位。除了不断实施港口硬件技术创新、建设全自动化无人码头外,上海国际航运中心还一直积极探索建设自由贸易区的航运制度和政策创新,推动航运服务产业链更加优化,加强与“一带一路”和“长江经济带”的联动。不管是港口硬件的技术设备,还是港口软件的制度和政策,上海国际航运中心都努力在世界级、领先性的道路上,敢为天下先,不断探索和尝试全新领域。

(二)航运创新

1. 航运业宏观概况

大型技术先进的港口、充沛的腹地货源、完善的集疏运体系以及不断创新开放的制度和政策,吸引国内外众多船东在上海港开辟国际航线。目前,上海港已成为中国集装箱航线最多、航班最密、覆盖面最广的港口,通过航运服务业领域不断改革和开放,吸引了一大批国际性、国家级航运功能性机构在上海集聚,外高桥、洋山一临港、北外滩、陆家嘴洋泾、吴淞口、虹桥、浦东机场周边等航运服务集聚区初步形成。数据显示,全球排名前20位的班轮公司、排名前4位的邮轮企业、全球九大船级社、国有和民营主要航运企业均在沪设立总部或分支机构。上海航运交易所发展成为全国集装箱班轮运价备案中心和中国船舶交易信息中心,所提供的集装箱运价指数在国际上具有一定的参考价值。海事教育与研发、航运咨询与信息、海事法律与仲裁、航运融资与保险等港航服务层级不断得到提升。上海海事仲裁案件数量全国占比达90%,已有11家财产保险公司在沪设立航运保险运营中心。2017年,上海船舶和货运险保费收入37.12亿元,全国占比为25.05%,其中船舶险保费收入全国占比达44.05%。

2. 航运企业微观概况

上海国际航运中心的地位,不仅依赖技术先进、服务优良的深水国际港口,还离不开一批世界级的、具有国际竞争力的本土航运企业。它们屹立在世界航运市场的风口浪尖,依托全球制造中心和货物贸易全球第1位的国家竞争优势,不断开拓国际、国内港航领域,向着更高层次的世界地位前行。重组之后的中国远洋海运集团显现出规模优势,其中运力规模为世界之最,2017年底

船队综合运力达 8635 万载重吨/1123 艘。截至 2018 年 5 月,中谷海运集团进入全球航运企业运力排名的第 16 位,在中国内贸集装箱船舶公司的排名中列第 2 位,在中国非公集装箱船舶公司的排名更是进入第 1 位。招商局集团综合船队规模与手持订单规模总和居世界第 2 位,在全球 20 个国家和地区拥有 52 个港口,以海外港口、物流、金融和园区为特点的网络体系初步形成。新海丰集装箱运输有限公司主要市场在亚洲区域,并致力于“一带一路”沿线港口,2017 年海上集装箱运量超过 238.5 万标准箱(不含空箱),是亚洲区域内主要承运人。

二、上海加快港航业创新驱动发展面临的问题

上海国际航运中心建设取得实现基本目标的成绩,是不断采取技术创新和制度创新并进行相结合的结果。相比国际上其他先进的航运中心,无论是历史底蕴、地理区位,还是国家政策和“五个中心”联动建设等方面,上海具有明显优势。为了实现上海国际航运中心“全球领先、国际引领”的远期目标,上海正在实施“政府推动、行业实践和基础引领”的组合创新模式,上海国际航运中心建设领导小组、长三角航运创新发展联盟和航运创新联盟相继成立。综合国际航运中心创新现状和新兴技术趋势,上海国际航运中心在创新驱动方面还存在一些亟待解决的问题,主要包括:

(一)面向未来技术特点的研发分工模式不明确

下一代国际航运中心呈现“低碳、绿色、智慧和网络”等特征,具有技术高度复杂性和创新性引领的特点,港航新兴技术突破的难度越来越高。在向下一代国际航运中心发展过程中,为了发挥上海的技术优势,弥补技术短板,组织主体、研发主体和应用主体等需要明确,根据主体功能构建以分工合作为主要模式的创新生态,是未来实现港航业创新驱动发展的关键。

(二)长三角区域港航主体的合作进展缓慢

上海国际航运中心在单项环节的新兴技术和制度改革创新领域,一直紧跟世界潮流,走在国内前列,如港口容量、装卸自动化、货物通关和监管、服务配套和政策创新等方面,不断创新应对措施,并取得积极成效;但在涉及应用新兴技术促进跨区域合作以及多主体信息共享等领域却进展不畅,如集疏运体系、航运服务全流程、船舶全生命周期管理和长三角港口互联互通等。以上领域不仅需要互联互通技术和平台技术方面进行创新,更需要通过理念和战略的变革进行商业模式创新,以降低合作的成本。

(三)新兴技术研发机构的支持力度不够

英国劳氏船级社(LR)发布的《2030 年全球海洋技术趋势》报告认为,机器人技术、传感器、大数据分析、推进和动力估计、高级材料、智能船舶、造船和通信技术 8 项技术能够给商用船舶带来变革;而现在针对以上新兴技术、面向航运船舶和服务创新的研发联盟组织极度缺乏,需要成立、补充具备以上技术研发实力或者熟悉相关技术的研发机构和创新企业。

(四)港航领域的关键核心技术存在卡脖子现象

港航领域的基础研究不足,技术转化存在瓶颈,尤其关键核心技术方面存在一定的卡脖子问题,将会影响港航领域关键新兴技术的突破。虽然上海在人工智能、集成芯片和生物制药等领域,有较强的人才、资本等要素集聚优势,但从现有通用的研究成果转化为港航领域的专有技术和应用产品,由于对港航领域的基础研究不足,存在严重的技术转化瓶颈和市场竞争短板,使得在关键核心技术方面存在卡脖子问题,需要在航运领域关键新兴技术方面寻求突破。

三、上海加快港航业创新驱动发展的主要领域

航运需求、船舶运营和航运服务构成港航业的最基本要素,决定港航业是否能够实现创新驱动发展。其中,航运需求是港航

业赖以生存的根本,船舶运营和航运服务是满足航运需求的两个基本条件。航运公司的船舶无论是建造购买还是租赁使用,其运营和维护成本主要包括能源供给、劳动力、船舶建造和维护、船舶保险等。航运服务的主要目的是吸引货源,其涉及范围广泛,包括港口、集疏运、门到门的国际物流等基础航运服务,以及航运金融、保险和教育等高端航运服务等。因此,本文针对港航创新主要领域,从航运需求、船舶运营和航运服务 3 个层面进行探讨。

(一) 航运需求

首先要认清变,更要认清不变。新兴技术对上海国际航运中心的影响,我们往往强调和关注哪些地方会发生深刻变化,以提前做好准备,但是更要认清哪些地方不会发生变化,因为不变的地方才是解决问题的牛鼻子。在新兴技术的持续影响下,国际航运中心的要素类型、功能结构和技术体系会发生丰富的变化,不变的地方在于港航业的存在和发展源于国际贸易货物运输需求的驱动。一切航运技术创新和制度政策创新都是为服务航运需求而设计,港航业市场规模和产业创新都会围绕航运需求而进行。因此,稳定和扩大航运需求始终是解决港航业可持续发展的基本原则。

新兴技术的引用从微观上能够带来生产和生活方式变化,从而催生一批新兴产业,逐步替换传统产业,使得社会生产方式、制造模式和生产组织方式等发生重要变革。一是新兴技术革命的自动化和智能化技术,导致生产方式发生变化,基于互联网的规模化、定制化和智能化生产方式逐渐形成并发展为主流。二是能够带来制造模式变革,新一轮技术革命导致制造模式发生根本性变化,即从现在的削减式制造模式转变为一次成型叠加式制造模式,不仅涉及制造母机变革,还涉及原材料等方面的革命,将会是未来制造模式的划时代革命。三是在生产方式和制造模式变革的情况下,生产组织方式也会发生变革,传统生产组织方式的“集中生产,全球分销”全球供应链模式,向着“分散生产、就地销售、共享使用”的方式转变。在社会生产方式、制造模式、生产组织方式等变革的情况下,长距离跨洲的航运需求将会发生缩减变化,从而降低运力需求,对港航业发展产生一定的影响。当然,短期内航运需求和空间格局不会发生根本性变化,这将会是一个长期趋势和缓慢演化的过程。

(二) 船舶运营

1. 船舶动力和新能源

动力和能源消耗是船舶运营的主要成本来源。当前世界各类船舶的动力仍然主要是机械推进,包括柴油发动机、燃气轮机和蒸汽轮机等,通过驱动齿轮减速机构来把动力转换为螺旋桨动力,从而实现船舶推进设备的低速旋转。虽然基于石化能源的动力技术是人类社会发展的基础保障,然而随着石油、煤炭等传统石化能源枯竭,能源危机被预见即将到来。清洁电力和可再生能源等作为第三次工业革命的标志,是未来能源消耗的趋势,各个领域都在向新能源转型。

船舶综合电力系统被认为是船舶动力的第三次革命,油电混合和纯电动船舶是未来的发展方向。综合电力系统目的是降低未来船舶的运营成本并优化船舶总体、系统和设备的构成。但是,当前受制于电池续航能力、充电速度和充电设施分布等因素的影响,对长距离航运和大批量货物运送的沿海、远洋船舶而言,电动化驱动船舶很难满足需求,目前仅在中短途和中小量的内河船舶上率先实施,另外,在短途客运、轮渡和景区游览等方面也正在推动实施电动化方案。

2. 船舶自动化和智能化

劳动力是远洋船舶运输的又一项主要成本构成。随着船员短缺和人力成本上升,船舶自动化和智能化是国内和国际重点关注的创新领域。船舶自动化技术经历 3 个阶段,即船舶单元装置自动化阶段、船舶机舱自动化阶段和船舶全船综合自动化阶段。船舶自动化程度从船舶单件设备、部分设备向船舶整体发展,由于通信技术、人工智能技术和现场总线技术的完善和技术更新,船舶自动化技术将会继续进步。当前在技术创新和低碳公约的双重影响下,船舶自动化技术的趋势是向着智慧、绿色、节能和高效发展,智能型或者智慧化船舶是未来船舶自动化的发展方向。

智能船舶是船舶自动化技术发展的热点,其最终形式是无人船。通过装配各种传感器、通信和物联网以及互联网等技术,一方面能够自动感知和获取船舱内部各系统及外部的海洋环境、天气,以及货物所需的装卸、配载、物流和港口等方面的信息数据;另一方面,集成自动控制技术和大数据技术、机器学习以及计算分析能力,对船舶操作、港口管理和设备检查、维护等实现智能化。智能船舶第一阶段的重点是数据信息的互联互通,为了达到对船舶远程监控的目的,通过在船舶合适位置构造感知设备,在不同系统之间和船岸之间搭建通信和数据共享渠道。第二阶段是系统集成,主要是通过制定船舶数据整合标准,把多源、异构的系统整合成集成平台,从而实现“单平台+多功能”的综合化管理平台系统。远程控制则属于第三阶段,利用母船或者岸基控制中心,通过远程控制的方式,对被控船舶实施操控。最后是自主操作阶段,基于自动感知,使用高复杂度的智能软件和控制算法,使船舶具有适应能力,不再需要船员进行常规操作。

3. 船舶建造和维护技术

船舶建造和维护是影响船舶运营的最主要因素之一。在国际船舶建造领域,中国是造船大国之一,能够成批量建造几万吨的中大型船舶以及几十万吨的巨型船舶,具备建造各类船舶全产业链式的能力,船舶质量和建造周期有可靠保障。近代以来特别是工业革命的技术突破,船舶设计方法、建造材料和工艺、船舶设备以及船舶企业生产管理方式都出现革新。船舶工业从劳动密集型向技术密集型、知识密集型的方向发展,形成智能化、柔性化和高度集成化的制造体系。

首先,船舶设计是船舶建造的关键环节,当前的船舶设计已进入数字技术和信息技术相结合的时代,中国船舶设计技术达到国际先进水平,基本实现了船舶建造的数据化。其次,由于船舶航行在不同水域环境,船舶材料的抗腐蚀性、强度以及柔韧性,都要达到各项指标要求。中国在船舶钢材领域已经研制出基于钢结构指标和稀有元素性质的耐腐蚀碳素钢,可基本满足船舶用钢需求。未来随着新型船舶的发展,对船舶建造材料提出新需求,抗腐蚀性、强度和柔韧性的要求会更高,需要研制新型建造材料。再次,造船工艺和施工方法经历一系列发展阶段,已呈现出总装化、精细化、数字化、智能化和绿色化的方向发展。

在世界各国向“智能制造”和“工业 4.0”发展的宏观背景下,船舶建造和维护也向着智能化方向发展。国外先进船舶企业在智能制造方面成绩显著,主要是综合采纳精益生产、数字化和自动化技术,通过对厂域空间实施全网络覆盖,结合新兴信息技术的应用,推动智能单元向着智能化的生产线推进,最终目的是实现智能船厂。

(三) 航运服务

1. 基础航运服务

基础航运服务面向货主用户需求,以吸引货源为根本目的。基础航运服务是以航运和港口为核心、航运相关组织面向客户需求而为用户提供全球通达服务的业务活动总称。传统的航运服务通常被理解为仅仅从事海上运输业务,服务形式比较单一,随着经济全球化的深入发展以及客户对供应链管理目标的提高,航运企业单靠传统的海洋运输不仅无法满足货主的服务需求,而且也不能在日益激烈的市场竞争中立足,围绕航运服务的商业模式创新成为航运企业提高服务水平、争夺航运货源的关注重点。

基础航运服务的业务流程或者战略工作,包括服务产品开发、客户关系维护、信息技术应用和航运联盟构建等,围绕提高服务质量以扩大货源来进行。随着互联网和物联网在航运服务领域的深入应用,一系列商业模式创新不仅颠覆原有的业务运营模式,也为企业可持续发展提供全新的途径。国际贸易货物的物流服务比较复杂,从供应链管理的角度来看,需要把各种业务环节作为高度集成的统一系统来管理,通过业务关联、信息共享对产业链各环节实施整合,改变以往不同业务相对独立的运行格局,推动企业内部的部门与部门之间业务合作、企业与企业之间的战略协同。借助互联网和物联网的互联互通功能,产业链主体可以实现全面连接和数据共享,推动船舶、港口、航保、客户和监管等主体的紧密合作,围绕提高航运服务水平,实现港口和航运服务的智能化。

未来的基础航运服务创新不仅要依靠硬件技术,更需要依靠思维、理念和商业模式的创新,在提倡行业跨组织信息共享的基础上,降低相关方之间的信息不对称。一方面,引导港口和航运企业转变决策方式、业务模式和运营理念。另一方面,为货主企业提供一站式的平台服务,帮助客户降低运输成本、提高战略的敏捷性。随着互联网、物联网和大数据等新兴技术的融合发展,港航业未来会形成产业链价值共创、协同创新的商业模式。

2. 高端航运服务

高端航运服务包括航运交易与咨询、金融与保险、航运教育与培训等,是在社会化分工和专业化的相互促进过程中逐渐形成的。在早期远洋船队发展的过程中,航运服务通过外包的形式从海运业中分离出来,随着专业化程度的逐渐深化,航运服务的社会化分工程度越来越高,服务产品通过分解和协作的相互促进,形成在全球的空间布局,演变成航运全球价值链。航运金融、航运保险和船舶交易等航运服务业成为价值链的高端,在航运发达国家获得集聚发展和先发优势。高端航运服务是一种虚拟型、知识型的产品,其“原料、生产和运输”等环节依靠信息技术的支撑,互联网、大数据和云计算等新兴信息技术在服务业中的基础作用对高端航运服务创新具有重要影响。

从产业融合的角度看,在新兴信息技术的影响下,一方面,航运交易、保险、培训甚至航运金融等高端航运服务业和新兴信息技术融合,催生航运互联网保险、在线培训和互联网金融等,使得高端航运服务业可以在大尺度范围内开展竞争;另一方面,新兴信息技术会推动高端航运服务业之间、高端航运服务业和其他服务业、高端航运服务业和制造业等出现融合发展的情况。

四、上海加快港航业创新驱动发展的对策建议

当前社会面临百年未有之大变局,未来十几年港航业将会发生巨大变化,在人工智能、先进制造业和新能源等新兴技术的影响下,港航业不仅面临积极变化,体现低碳、绿色、智慧和高效的特点,还会受到航运需求波动的影响。为了适应新兴技术发展潮流,实现上海国际航运中心的远期目标,需要克服港航业发展面临的问题。本文围绕港航创新发展的主要领域,从培育文化构建生态、紧跟潮流引导竞合、跟踪监测明确重点、发挥优势重视转化、强化基础杜绝失灵、科学判断寻求突破等6个方面,提出对策建议。

(一) 培育文化,构建生态

“科技和创新”正在演变为“科技创新和文化”。联合国经社理事会把应对21世纪挑战的主要工具——“科技创新”改为“科技创新和文化”,强调科技创新和文化是一个整体。上海国际航运中心的创新驱动引领,把科技和文化共同作用、形成合力,推动五个中心建设的协调发展,本质上是构建完善的生态系统。上海作为国际性大都市和航运文化悠久的国际航运中心,在未来的发展中具有生态系统建设的强大优势,可以将科技、人文、产业紧密结合,选择合适区域形成航运创新生态的主要承载区。

(二) 紧跟潮流,引导竞合

低碳、绿色、智慧和网络是国际航运中心未来发展潮流,上海国际航运中心建设需要顺应新时代技术发展潮流,构建以“绿色智网创新”为目标的航运创新驱动发展战略,针对事关航运创新发展的通用性和基础性技术方面——新型制造技术、新型能源技术和智慧技术等,制定发展规划、技术标准、实施规范等,明确组织主体、实施主体和研发主体,引导构建多主体参与的市场竞合机制。

(三) 跟踪监测,明确重点

在航运创新相关领域,交通运输部、中央网信办、国家发展改革委、教育部、科技部、工业和信息化部、财政部和国防科工

局等不同管理机构,单独和联合发布的相关政策文件有很强的针对性、时效性,但是有交叉和重叠。上海国际航运中心需要明确定位和创新重点,在顺应国家航运创新发展总方向的基础上,跟踪监测新兴技术的国际先进水平,确立上海本地航运创新发展的主要领域和技术重点,成立、吸引符合相关技术领域的航运研发组织和新型机构,或者引导现有研发机构转型。

(四)发挥优势,重视转化

上海具有显著的人才集聚、资金集聚和资源集聚优势,需要构建高效的创新转化链,把各种集聚优势转化为现实生产力。随着新一代信息技术的发展,以人工智能、大数据和感知等为代表的信息技术的影响持续深化,上海在人工智能基础研究领域占有一定优势,从研发与产业相互支撑的角度考虑,应该结合国际航运中心建设,对人工智能基础研究成果向港口装卸、船舶进出港管理、货物集疏运和航运服务功能提升等方面进行持续性的转化。

(五)强化基础,杜绝失灵

基础研究的颠覆性决定了航运关键核心技术的前瞻性和高端性,是决定企业技术优势和产业竞争优势的根本所在。全球科技创新竞争空前激励,基础研究对上海建设全球领先的国际航运中心和解决航运新兴技术“卡脖子”环节具有决定性作用。基础研究作为竞争前技术,普遍存在制度失灵和组织失灵,企业、高校和研究机构以及政府管理部门等各类主体需要合理分工,通过有效的组织模式尽可能杜绝失灵问题,政府制定知识产权保护政策、要素投入鼓励措施和研发补助政策,以保证基础研究的经费和人员投入。

(六)科学判断,寻求突破

围绕国际航运中心“低碳、绿色、智慧和网络”的趋势特点,科学判断未来航运需求和空间格局的演化发展,在船舶新能源、船舶自动化驾驶、船舶建造和维护、基础航运服务和高端航运服务等重点领域,围绕“机器人技术、传感器、大数据分析、推进和动力估计”等相关新兴技术的国际前沿和动态,积极谋求航运领域关键核心技术的突破。