

智能港口发展展望

冯慧¹, 于巧婵¹, 李亚斌¹, 杨斌², 王帅伟²

(1. 交通运输部水运科学研究院, 北京 100088; 2. 山东省港口集团科技信息部, 山东 青岛 266000)

摘要:近年来, 国家在政策和战略层面明确提出推动港航业智能化发展。同时 5G 等技术的飞速发展和应用将为港航业智能化发展提供关键的基础条件, 为港口自动化带来全新生命力^[1]。当前我国港航行业仍存在着紧迫的发展要求, 但需要港航服务更多元, 同时需要将港航的物流业务数字化。港口的自动化发展成为创新引领港口的重要方向。越来越多的新技术将被研发应用于港航生产运营与管理过程中, 港航的生产运营模式也将迎来颠覆性的变革。

关键词: 智能港口; 技术与产业化

中图分类号: F552 **文献标识码:** A

文章编号: 1006—7973 (2022) 09—0015—03

1 引言

中国已步入经济增长新常态, 正处在积极推进中国传统产业转型升级、全力推动供给侧结构性改革的关键时期, 但当前港口通过建设投入、通过产能升级等方式获得利润, 持续增长的空间仍非常有限。同时沿海部分地区出现了港口的盲目建造问题, 造成了海港结构趋同、产能过剩, 同质化竞争将加剧, 中国传统港口通过大量建造促进吞吐量提高的经济增长方式也将难以为继。所以, 走科学的发展路线, 在已有现代化发展成效的基础上, 借助智能港口工程来整体提高中国港航运输业务的供应品质、供应链效益, 进一步增强自身品牌效应和核心竞争力, 是中国港口的长期战略目标, 也是中国港口追赶全球先进水平、向世界先进港口强国发展的必然需要。

2 国内智能港口发展背景

2021 年全球前 10 大货物吞吐量港口排名中, 中国独占 8 席。全球前 50 港口排名中, 仅是中国的港口就独占了 28 个席位, 在前 25 的排名中, 中国港口就占据了 20 个席位^[2]。而世界排名前五的五大港口全部都被我国的大港所占领, 宁波舟山港口也变成了当之无愧的全球第一大港, 在 2021 年共计完成了 12.2405 亿吨的吞吐量, 也成功跃居全球唯一一座十亿吨级的港口。次之, 上海港排名第二, 唐山港排名第三, 而青岛港和广州港则分别排名第四和第五。苏州港、日照港、天津港分别位居第七、第九和第十位。2021 年, 全国港口完成货物吞吐量 155.5 亿吨, 同比增长了 6.8%, 完成港口集装箱吞吐量 2.8 亿标准集装箱, 同比增长了 7%。其中, 我国港口外贸货物的吞吐量大约 47 亿吨, 同比增长了 4.5%。港口外贸集装箱吞吐量大约是 1.6 亿标准集装箱, 同比增长了 7.5%^[3]。

当前港口自动化已经是必然趋势, 随着相关科技的进一步创新和完善, 智能港发展方兴未艾。中国智能化港口建造能力居于全球首位、智能化港口已具相当规模、技术装备研究已实现突破。

3 智能港口产业发展现状分析

3.1 智能港口产业环境分析

在经济国际化带动下, 港口作为与全球联系的关键环节, 随着港口信息化水平的不断提高, 发展我国智能港口行业是必然趋势。目前国际的经贸形势呈现出一种大变局, 世界经贸增长显著放缓。全球供应链面临重构。我国大力发展实体经济, 目前国内经济继续保持中高速增长。港口物流业是我国的主要货运集散地, 也是实体企业的代表。我国大力推动城市经济建设。口岸建设对于为城市吸引外资, 促进就业提高政府财政税收, 以及提高居民收入都具有很大意义。

客户对全程物流的服务要求提高, 让港口升级提效的需求越来越迫切, 促进港口技术创新是必然趋势。港口的业务能力将不再仅限于港口经营能力, 未来的智能港将以客户为业务核心, 而智能港建设的基本理念就是要持续推进理念技术创新、服务水平技术创新、模式技术创新, 更快地把新信息技术与传统港口领域有效的结合, 积极探索开拓港航金融、大数据服务等新领域。

保护海洋环境, 降低环境污染也是经济社会发展的必然需要, 坚持环境保护优先、自我修复为主, 优化港口交通运输设施的格局, 打造“绿色、环保、高效”的智能港口, 有利于保护环境, 实现可持续发展。

3.2 智能港口技术与产业化发展模式

3.2.1 基础设施智能化

在智能港的基础设施发展过程中, 信息化、智能码头成为了其发展的核心。未来的智能化港口, 在管理的

智能化、企业组织的智能化、内外协调的一体化管理等领域将更加广泛。建设智能港湾、推动智能港湾管理,将形成港湾资源配置智能化、港湾管理智能化、企业组织智能化、物流经营智能化、港产城一体化的管理格局,建立可持续、协调发展的港湾管理生态圈,已成为中国所有港湾公司的共同战略重点和战略目标。

3.2.2 港口数据融合化

在信息互通资源共享方面,上海市港口公司也开始大力推进口岸管理统一云数据中心平台建设和服务单证数字化工程,以规范企业内部、上下游业务数据流动。例如上海市港实施的产品衔接单(EIR)和提货单(EDO)数字化,大大提高了服务单证流动速度;天津港也已经完成了十八种重要业务单证的无纸化;而山东口岸青岛港也已经实现了二十种海港作业的重要业务单证无纸化。

3.2.3 运营管理智能化

在经营管理领域,比如单一环节的智能管理模式,就是通过建立经营中单一环节的智能管理与运营模式,达到服务在线化、运营智能化、服务产品化、过程科学计算与可视化,比如港区电子围栏管理系统、集装箱自动道桥、全轨道电子集车、设备检测管理系统等;多环节综合智能管理/信息系统,联结了多种关联环节的综合智能管理和运营系统,例如全智能化码头管理的Terminal View 3D 码头现场的管理、卫星(北斗)定位系统完成所有模块(包含岸桥、轨道桥、拖车)的三维数字全景展示、船舶ERP系统、港口智能调度系统、船岸一体通信系统等。港口的经营管理工作部门主要负责经营管理工作 and 投资决策,包含了港口的物流管理工作、物流管理、安全、港口的国际市场管理工作和客户服务信息管理工作,此外还有财务核算管理工作以及自动化的办公管理系统等。完成了考勤管理系统、安全管理系统之间的衔接,并利用电子标签、摄像头等装置为管理系统提取了基本数据,同时利用了人脸识别、轨迹追踪与智能分类、视频移动与检测等技术手段,为安全管理系统提供了更加高效的保证。

3.2.4 贸易物流高效化

在港口外贸运输链中,智能港口已达到系统化、整体化的程度。上海港建立的江海联运服务协作平台,将实现江海联运装卸作业协同管理和海关服务的协作。大连港区利用多式共同的业务信息优势,建立了综合集疏运网络。

3.2.5 创新共享生态化

随着世界上环保问题的日益突出和贸易国际化的

进程,环境问题越来越影响着世界经济发展和贸易的进程,港口环境与资源节约已成为港口的重要无形资产,并成为港口企业参加国际市场竞争的主要前提,也成为中国港口文明建设的重大课题。

3.3 智能港口产业链发展现状

智能港产业链的三条业务层级是基础设施管理层、运行管理层、市场业务管理层^[4]。上游层次的基础设施管理层涉及智能港基础设施的建立、运营和管理;上游的市场运营业务层次,主要是集装箱、干散货、液体化学品、客运业务的运营等;而下游的市场业务层次,包含着多个不同类别的小分子行业。而港口价值链则是以上游港口行业集群为基础,以货源供应者市场为上游,以产品服务市场为下游的价值链构建模型。

中国港口机械工业发展的重要特征是,中国港口机械工业从单零件生产、整机制作,到整机运输、装配调试,已建立了比较完善的产业链条。除个别的新机型以外,其余每个型号均有若干家或者十家以上生产公司,主要集中在基础设施层而言的港机设备市场以及自动控制系统产业,已建立了较完善的产品质量保证体系和有序的市场竞争格局^[5]。中国港口机械设备的崛起,离不开三一重工、徐工集团等工程机械企业巨头的努力。振华港的集装箱机械产品销售已遍及全世界一百零四个国家和地区的约三百个码头,港机市场占有率已持续了二十年在全球第一位,全球港机市场占比超80%。三一重工的港口机械业务领域在国内市场占有率已超过50%^[6]。徐工港机有限公司的销售业务网络覆盖全球,产品远销亚太、中东、欧美等发达国家和地区,港机产品国内外市场占有率连年攀升。华东集团在智能港口、智慧航空IT业务等市场上占据了龙头地位,形成了以智能港口为指导思想的信息化框架。

4 国内智能港口技术与产业化需求

4.1 市场需求分析

中国港口总体上仍处在建造型和资源投入型的发展阶段,主要表现为:

(1) 正处在全方位推动传统工业改造与提升、全力推动供应侧结构化改造的关键,但仍然面临着软实力不够、创新能力较差、与沿海地区内陆衔接性不足、与港城互动差、港口模式单一等的困难,必须通过智能港建设来整体提高港口综合业务的供应效率、提供服务质量,以增强自身核心竞争力。

(2) 全国海港格局初步已建立以主枢纽港为核心、

区域性大中型海港为补充、中小型海港为辅助、层次分明的框架。环渤海、长三角以及珠三角等区域的主要海港已开始逐步启动智能港口的建设,武汉港、成都港等中部沿江海港也已开始推行智能规划;厦门远海、青岛前湾、上洋山等三座集装箱港口也已完成了全部智能化施工。

(3)“一带一路”带动下多个口岸的信息化、智能管理水平,以沿线区域发展为前沿,以内陆中心经济区发展为腹地,以东部沿海新发展区域为导向,进一步强化东中西交流协作,形成全国的物流配送与供应链服务体系,建立基于信息驱动技术的口岸物联网大数据平台,实现开放、快捷的国际物流供应链信息整合平台。

4.2 国家需求分析

我国已是世界级港口大国,港口发展成就斐然,对国家经济发展起到了至关重要的作用。然而,我国港口在某些方面的发展与世界先进水平还存在一定差距,如港口的服务质量、绿色环保、智能化平台应用等方面。因此,早在2014年6月,交通运输部就发布了《关于推进港口转型升级的指导意见》,明确要拓展服务功能,发展现代港口业;完善港口运输系统,推进综合交通枢纽建设;科学配置港口资源,引导港口集约发展;加强技术和管理创新,推动港口绿色发展;加强港口安全管理,深化港口平安建设;提升港口信息化水平,促进港口服务高效便捷。

双循环的新格局下,船舶逐渐向专业化、大型化及集装箱深水化发展,传统的作业模式已不能满足现代需要,港口亟待转型升级,港口公司经营将不再局限于服务船舶公司、货代企业和单一业务。价值链的不断丰富将促使港口供应链整体业务更加多元化,将推动港口企业对物流供应商实施更加精细化、柔性化和敏捷化的管理模式。港口求得发展,必然是着眼于内部大循环,先谋篇内部的供应市场良性循环,并充分把握利用国家政策的发展机会。

4.3 研发需求分析

智能港注重的是整个流程的技术创新,涵盖港口制造、经营和管理的多方面,注重技术和港口经营管理模式创新的深度结合。促进港航和其他运输领域的数据整合与资源共享,完善物流链的管理,提升物流服务质量。提升港航经营与管理能力,实现远程调度、数据智能化收集、储存与处理、完善港航的过程与产品管理,实现真正的船岸一体化的智能港口。研发需求将向以下三个方向发展:

(1)全面感知:针对生产作业过程要求,运用物联网和边缘智能等现代信息技术,全方位了解、掌握各

生产环节和各类作业对象的定位信息、生产态势信息等,将现场信息全部数字化。

(2)自主装卸:在智能决策的基础上,设备自主识别、确定装卸对象和作业目标,并安全、高效、自动(或自主)完成作业任务。

(3)全员共同参与:借助云计算技术、大数据分析、移动互联等新信息技术的广泛应用,使统一港口各方人员能够随时运用多种终端设备,全方位加入统一云平台,并通过深入联系,广泛互动,使统一港口网络的综合业务云平台最大限度地优化并整合了各方需要和供给关系,使多种需要得以相互快速反应。

5 结语

智能港产业发展方向重点围绕:着力推进降本增效,形成港企业的国际化的核心竞争能力;着力推动绿色、智能、平安发展;着力推动陆海互动、江河与海洋交流、水港产城市融合;以客户为中心,为客户创造更大的价值,并以客户需求为准绳延伸服务价值链。智能港湾的服务对象主要是:构建高集成度、高速安全的资源共享与互动平台,完成基于数据驱动的港口物联网;形成开放、有效的物流一体化服务体系,达到对整条供应链利益最优化和降低成本目标至最低^[7]。

2022年,国内各大港口都将通过大数据、物联网、云计算、区块链等新技术手段提高自动化管理能力,中国国内的自动化港口升级工程正在不断推动。智能港口建设是国家政策及港口发展的大势所趋,未来5~10年将是智能港口建设的高峰期,特别是国内港口,在国家环境的影响下,将会出现集中建设的情况。智能港口产业也将迎来前所未有的繁荣态势。

参考文献:

- [1] 赵毅,余娟.5G技术在航运业中的应用趋势及对策建议[J].上海船舶运输科学研究所学报,2020,43(01):78-83+90.
- [2] 陶德馨.智慧港口发展现状与展望[J].港口装卸,2017(01):1-3.
- [3] 陈华.散货港区的智慧港口规划[J].港工技术,2021,58(02):39-43.
- [4] 任海涛.面向港区的智慧港口解决方案[J].港口科技,2019(08):4-6+9.
- [5] 吴佳璋.中国港口:逐季回暖 稳步回升[J].中国远洋海运,2021(02):36-39.
- [6] 张矢宇.我国港口智能化发展对策[J].港口经济,2010(02):53-55.
- [7] 曾路,孙永明.产业技术路线图原理与制定[M].广州:华南理工大学出版社,2007.