



自动化升级改造赋能智慧港口建设

□ 郭胜重 徐凯 王晶

自动化码头建设如火如荼

发展自动化码头对港口效率与效益、港口管理与决策、港口安全与环境有着重要的积极意义。

与传统人工码头相比,自动化码头采用的自动化设备取代了大部分的人工操作,实现了业务流程和生产调度的自动化,效率大大提升,也提升了港口经济效益。如赤湾、妈湾集装箱码头投入使用的自动化集装箱码头操作系统,使每百箱配载时间缩短到17分钟,每艘船生成装卸配载船图时间节省30分钟,每万箱信息查询时间缩短至1秒;山东港口日照港上线散货倒运信息系统运行后,每年可节约人工、维护费用及硬件投资超百万元;北部湾港上线的集装箱智能理货系统实现了“一人多岸桥”。

自动化码头建设中包含多种物联网设备和智能化系统,将产生大量的生产业务数据,通过对各种数据的挖掘和应用,可以支持港口管理和业务决策的制定。如洋山四期自动化码头研发的码头运营大数据分析平台与智能决策平台是自动化码头智能决策大数据仓库,从不同角度提供大数据分析支持和智能决策算法支持。

港口安全是最基本的保障,通过信息化技术和无人设备可以更好地对港区安全风险进行监控和预警。近年来,自动化码头建设对于安全监管、设备监管、疫情监管、环保等方面更加重视,各种安全生产监管系统纷纷上线。如宁波舟山港镇海港区上线了安全生产可视化管控平台,实现散杂货、件杂货、集装箱、液化油品全覆盖的安全生产可视化管控;洋山四期码头装卸运输设备全部采用电力驱动,并采用了港口船舶岸基供电、节能新光源、办公区域电能监控、太阳能辅助供热等技术,实现码头作业“零排放”。

目前,全球范围内,自动化码头改造建设如火如荼,主要涉及软件和硬件两部分的改造升级。

在软件方面,可分为单个系统的新应用与升级,和多个系统之间互联应用。要在升级传统码头管理系统(TOS)的同时,加快电气控制系统(ECS)的优化完善,并在码头后方建立云端数据中心,提升全局协同能力。如宁波舟山港的集装箱码头生产操作系统3.3版本,能够同时满足对接多个智能系统的需求,并与桥吊、龙门吊和港内外拖车进行信息的实时交互;天津港集团企业综合管控系统和27个现有系统集成对接,对企业运营全要素进行一体化管理;上海港哪吒科技研发了基于大数据技术的自动化集装箱码头智能操作系统,运用数据分析模型全面优化自动化码头的运营效率等。

在硬件方面,可分为水平运输和垂直运输的改造升级。中国方案没有集成和沿用国外成熟的AGV小车技术,而是基于乘用车无人驾驶技术,利用北斗、激光、毫米波雷达、视频识别等多模态融合感知技术和人工智能自动驾驶为核心,并辅以5G无线通信技术,进行改造升级。像水平运输中的无人集卡、IGV小车等;垂直运输中的岸桥、吊车类的堆高机、跨运车、轮胎吊、轨道吊等。主要是促进无人自主作业和远程操控应用,并结合数字感知雷达、AI图像识别、5G网络、自动识别、视频监控等技术强化水平和垂直社设备自主运行的精度与安全。

11月14日,我国首个由传统码头升级改造成的自动化码头,深圳蛇口妈湾港正式开港。该码头由深圳海关携手招商港口合力打造,依托人工智能、5G应用、北斗系统、区块链等科技

元素,将原海星码头4个泊位升级改造为全新的自动化集装箱港区,与现MCT港区一体化运营,形成年吞吐量约250万标箱的现代化智慧港口。

近年来,我国在智慧港口建设实

践中,有关港口作业设施设备的自动化升级改造方面成效突出、潜力巨大。为了推动智慧港口的建设,各地政府也在“十四五”规划中提出了各地的智慧港口发展目标,如上海、天

津、辽宁、黑龙江等地都提出有关港口集疏运系统的智能化改造;广东、山东、福建、湖北等地提出打造自动化和无人化码头;广西、湖南等地要加快无纸化、单证电子化的优化。

建设仍面临诸多挑战



天津港“零碳”码头。天津港集团供图

尽管近年来自动化箱码头的发展从技术、工艺角度来说都已经取得了显著的成效,但自动化码头的建设仍处于不断突破和发展的过程中,面临着一些难点与挑战。

多系统之间的协调优化问题。随着码头全流程自动化的实现,码头各方面智能系统的投入也带来了各系统之间如何协调配合的问题,操作管理方面也面临着从单一港口作业系统向围绕整体运

作方向的转变问题。主要包括两方面,一是各软件系统之间,如码头管理系统、智能调度系统、设备管理系统等智能系统的联调,从而保障码头的统一化、集成化管理;二是各自动化设备之间,如无人

电动集卡、无人自动化轨道桥、远程控制岸桥等硬件设施的配合,保障码头的生产和运输作业正常运行。

新安全隐患的出现。主要体现在:设备故障问题,一旦自动化码头中出现设备故障,没有及时对出现故障的设备进行排除与维修时,会造成码头生产及运输作业的中断,各设备之间互相影响,甚至停工等情况;系统参数和指令的不适用问题,作业设备依赖于运行参数和作业指令,但各个码头自身情况的不同以及运行参数的主观性使得实际情况更加复杂,一旦出现一些指令错误或者不适用,都可能造成比较严重的后果。

人才需求的转变问题。传统码头更多的是需要具有码头工作经验的实操人员,自动化码头更多的是需要懂得远程操控、具备设备故障维修与检测的能力、了解系统运行机制、同时拥有丰富工作经验的人员,但这样的系统性人才非常紧缺。

另外,目前自动化箱码头的建设还面临制度和标准等配套措施的缺乏。各行各业的发展都依靠法规、政策等配套措施,码头自动化改造建设也不例外。但由于自动化码头发展历程较短,相关的法规政策还很缺乏,码头标准体系也需要进一步的推进。如无人集卡虽然技术上虽然实现了L4级别的无人驾驶,但根据相关政策要求,卡车上仍需配备一名安全员;采用无人港机的码头在定位设施、通信设施、基建条件方面的标准也有待确立;码头与不同船公司之间的配载信息、预抵港信息等的传输仍然缺乏统一的标准等。

多措并举加速复制推广

头效率。打造自动化码头多方位应急方案,保障码头安全。针对自动化码头特点打造应急预案,确保设备故障能及时响应和解决,若故障不能及时解除时,有可以进行半自动化或者人工操作。

同时,自动化码头还需建立对于各自动化设备的物联网监测、大数据预警等相关工作,通过视情维修的方法有效对大型设备进行提前检修排除故障,进一步降低设备故障的可能性。码头还可以建立设备维修档案,一方面指导通用设备故障的维修,另一方面与设备控制管理系统相连,进一步提高预警准确性。

培养创新性系统性人才,填补人才

空缺。随着自动化码头的不断普及,最需要的就是有信息化和业务双重背景的新型人才,这就要求现在的码头工作人员不仅要具备丰富的组织工作经验,还要懂得系统的运行机制,能够适应以及操作自动化码头的各种智能设施设备及系统。另外,自动化码头的各系统也需要不断更新与优化,因此也需要创新性人才不断根据码头自身情况以及持续发展调整和研发更加个性化的码头自动化系统。码头不仅可以外部招聘的方式招才纳贤,更重要的是要在内部培养专业化人才,通过内部培训使人员快速适应远程操控、统一调度、线上业务办理等操作。

营造良好的行业发展环境,推进标准建设。各地政府应当增强其引导作用,与时俱进地制定相关政策法规,促进各部门之间协同管理。这不仅有助于营造综合性、政策性、全方位的良好行业创新发展环境,也有助于规范码头自动化改造建设标准,最大限度的激发各码头技术设备创新的积极性,促进行业的可持续发展。并且可借助我国在该领域独特的技术路线和优势地位,与RCEP国家联合成立相关港口自动化合作行业组织,更好地掌握相关技术、标准、规则主导权,并将技术方案广泛推广。

(作者单位:上海国际航运研究中心)

武汉航运中心铁矿石运输综合运价指数周报

补货减少需求回落 量跌价涨指数上行

本期武汉航运中心铁矿石运输综合运价指数(WOSFI)为532.61点,较上期上涨11.80%。近期经过钢厂规模性补货,本周运输需求回落,导致铁矿石运量较上周下跌13.15%。供应方面,本周长江沿线船舶运力无明显变化,整体航线运价仍呈上涨趋势,典型航线运价分化明显,带动综合运价指数上行。

武汉航运中心铁矿石运输综合运价指数(WOSFI)		
上期	本期	环比涨跌(%)
476.37	532.61	11.80%

武汉航运中心铁矿石典型航线运价		
航线	运价(元/吨)	与上期比涨跌(元/吨)
太仓-武汉	14.83	1.66
太仓-九江	8.00	0.00
江阴/镇江-鄂州	12.80	-1.26
江阴/镇江-黄石	13.80	1.17
镇江/南京-武汉	12.81	-1.50



中国长江煤炭运输综合运价指数周报

煤价趋稳运量回升 运价回落指数平稳

本期中国长江煤炭运输综合运价指数(CCSFI)为591.36点,较上期上涨0.24%。近期,煤炭价格已下调到合理区间,市场供应良好,在季节性需求背景下,用煤企业采购量增加,补库压力加大,带动本周长江煤炭运输量有所回升,环比上涨11.19%。本周长江船舶运力投入无明显变化,各航线的报价偏紧,涨跌不一,但整体运价水平较上周小幅回落。典型航线方面,本周除张家港/太仓-九江航线运价上涨外,其余航线运价均有不同程度的下跌。

中国长江煤炭运输综合运价指数(CCSFI)		
上期	本期	环比涨跌(%)
589.97	591.36	0.24%

中国长江煤炭运输典型航线运价		
航线	运价(元/吨)	与上期比涨跌(元/吨)
张家港/太仓-鄂州	24.26	-0.20
张家港/江阴-岳阳	16.92	0.00
镇江/南京-武汉	13.20	-1.49
张家港/江阴-武汉	12.00	-0.43
镇江/南京-九江	13.73	-0.14
张家港/太仓-九江	13.06	0.22
张家港/太仓-芜湖	12.22	-0.13
江阴/张家港-铜陵	12.73	0.00



中国长江商品汽车滚装运输综合运价指数周报

车市降温销量减少 量跌价涨指数上扬

本期中国长江商品汽车滚装运输综合运价指数(CARFI)为1015.29点,较上期上涨1.84%。本周疫情反弹的地区加强社会管控,加上信贷政策收紧等因素影响,商品车销售市场较为冷淡。本周长江整体商品车滚装运量环比下降10.07%。其中,上水航线运量下降2.18%,下水航线运量下降12.42%。由于异常冰雪天气对交通运输的影响,部分航运企业适当调减运力,引起航线平均运价波动上升,带动本周综合运价指数上扬。

中国长江商品汽车滚装运输综合运价指数(CARFI)		
上期	本期	环比涨跌(%)
996.95	1015.29	1.84%



武汉航运中心出口集装箱运价指数周报

航线运价高位波动 市场企稳指数缓落

本期武汉航运中心出口集装箱运价指数(WSCFI)为5109.38点,较上期下跌0.29%。本周出口集装箱市场高位企稳,航线运价涨跌不一,12条主要航线中5条航线运价上涨,1条航线运价保持不变,6条航线运价下跌。其中,波斯湾/红海市场波动下行,运价继续回落2.68%;欧洲、地中海市场运输需求保持高位,船舶舱位接近满载,欧洲航线运价下调0.49%,地中海航线运价上调0.11%;南美西航线市场行情总体稳定,运价微跌0.22%;美东、美西航线圣诞节前市场供应高峰持续效应,航线运输紧张,运价小幅波动,美东航线运价下跌0.22%,美西航线运价上涨0.93%;南非(德班)航线市场供需持续回落,运价下跌2.32%;亚洲航线市场供需良好,航线运价涨幅明显;东南亚市场进入运费暴涨期,航线舱位减少,货物积压比率不断上升,运价上涨7.15%;日本关东、中国台湾航线运价分别上涨1.88%、5.75%;韩国(釜山)航线运价保持不变。澳新航线市场需求小幅波动,运价下跌0.88%。

武汉航运中心出口集装箱运价指数(WSCFI)		
上期	本期	与上期比涨跌
5124.26	5109.38	-0.29%



武汉航运中心出口集装箱运价指数(WSCFI)				
上期	本期	与上期比涨跌		
5124.26	5109.38	-0.29%		

武汉航运中心出口集装箱运价指数(Wuhan Shipping Center Container Freight Index)					
航线	单位	权重	上期	本期	与上期比涨跌
综合指数 Comprehensive Index			5124.26	5109.38	-0.29%
分航线(Line Service)					
武汉-日本关东 East Japan	USD TEU	2%	665.23	677.73	1.88%
武汉-韩国 Korea (釜山 BUSAN)	USD TEU	1%	742.20	742.20	0.00%
武汉-东南亚 Southeast Asia	USD TEU	5%	1299.29	1392.15	7.15%
武汉-南美西 West South America	USD TEU	5%	9846.00	9824.57	-0.22%
武汉-美西 USWC	USD TEU	20%	9381.25	9468.75	0.93%
武汉-美东 USEC	USD TEU	12%	11494.79	11469.32	-0.22%
武汉-欧洲 Europe	USD TEU	23%	8811.03	8768.18	-0.49%
武汉-地中海 Mediterranean	USD TEU	8%	6521.84	6528.98	0.11%
武汉-南非 South Africa (德班 DURBAN)	USD TEU	1%	6178.85	6035.55	-2.32%
武汉-澳洲 New Zealand	USD TEU	4%	4139.81	4103.39	-0.88%
武汉-波斯湾 Persian Gulf and Red Sea	USD TEU	18%	4748.85	4621.70	-2.68%
武汉-中国台湾 Taiwan China	USD TEU	1%	970.00	1025.82	5.75%