

## 编者按

2024年,习近平总书记亲临山东考察,为山东发展把脉定向、掌舵领航,赋予山东“走在前、挑大梁”的使命担当。山东牢记嘱托,努力在服务和融入新发展格局上走在前,在增强经济社会发展创新力上走在前,在推动黄河流域生态保护和高质量发展上走在前,加快建设绿色低碳高质量发展先行区,打造高水平对外开放新高地,奋力谱写中国式现代化山东篇章。

齐鲁晚报·齐鲁壹点策划推出“走在前 挑大梁”专题报道,兵分多路,走进改革创新前沿阵地,深入工厂车间、田间地头,展现山东在全国发展大局中走在前、挑大梁的新举措、新作为、新成就。



日照港是全球最年轻的5亿吨级港口,平均每5秒钟就有一个集装箱完成起落。

# 一个年轻港口的“数智革命”

## 在日照港,一名操作员同时管10台设备,5秒就有一个集装箱起落

文/片 尹睿 魏银科 日照报道

### 顺岸“无人港” 打破自动化码头建设定式

在日照港集装箱码头的堆场,集装箱整齐排列的方向与海岸线平行,形成一道独特的工业风景线——这里不同于传统自动化码头的封闭场景,社会集卡与无人集卡能够同时进入堆场内部,却在智能系统的调度下秩序井然。

“当全球主流自动化码头都在采用垂直封闭式设计时,日照港选择了一条看似‘逆潮流’的道路。”山东港口日照港集装箱分公司一级专家胡继龙站在智慧控制中心窗边,望着穿梭的集卡感叹道。据了解,全球主流的自动化码头普遍采用垂直封闭式设计,堆场与岸线垂直且全封闭,虽能通过高速轨道吊实现高效运输,但动辄数十亿元的新建成本让中小港口难以承受。而日照港的顺岸开放式设计,让堆场与岸线平行,外部集卡可直接进入场区,省去了重建堆场的巨额投资,让综合成本直接下降70%。

这种“反常规”的创新源于港口对“因地制宜”的深刻理解。作为承担着内外贸货物集散重任的枢纽港,日照港每天有超过3000辆社会集卡进出,若采用垂直封闭式模式,意味着要将原有物流体系割裂重建。“我们没有推翻重来,而是在传统码头的‘肌体’上植入智能‘神经’。”在胡继龙的带领下,技术团队耗时14个月,首创“远控岸桥+自动化轨道吊+无人集卡”的顺岸作业模式:岸边装卸由远程控制的岸桥完成,水平运输交给搭载“北斗+5G”的无人集卡,堆场装卸则通过双悬臂轨道吊实现海侧与陆侧同步作业,让开放式布局下的“人机混行”从不可能变为现实。

改造升级后的日照港自动化码头,其单桥平均效率提升50%,人力成本压降80%。2024年,日照港全年完成货物吞吐量5.52亿吨,同比增长5.7%;集装箱吞吐量671万标箱

2024年5月22日,习近平总书记在日照港考察时强调,日照港“将传统港口改造升级为现代化港口,不仅货物吞吐量跻身全国前列,还积累了通过传统产业改造升级发展新质生产力的经验,值得肯定”。

时隔近一年,记者来到山东港口日照港集装箱分公司,探寻全自动化集装箱码头迭代升级的实践历程。

日照港石臼港区的集装箱码头上,静默的“科技革命”每天都在上演:自动化轨道吊凭借双悬臂设计,同时处理海侧与陆侧的装卸任务,平均每5秒钟就有一个集装箱完成起落——这个全球最年轻的5亿吨级港口,正以“数智”为引擎,在传统港口的框架中不断优化升级,发展新质生产力。

箱,同比增长11.8%,已稳居沿海港口全国第6位、世界第7位。

### 从“高空”到“远控” 重构港口劳动场景

在日照港集装箱分公司的自动化远控中心,工作人员正通过多块拼接屏调度全场设备。屏幕上,每台无人集卡的实时位置、状态参数、任务队列一目了然。“以前的岸桥司机每天爬40米高的铁梯,在狭小操作室低头操作12小时,一天下来非常疲惫。”山东港口日照港集装箱分公司智慧控制中心副经理刘志鹏告诉记者。

自动化改造彻底重构了港口劳动场景:岸边装卸环节,曾经“高空作业”的远控岸桥司机,如今在远控中心变身“屏幕监控员”,除海侧抓放箱需远程操作外,其余均自动运行。而堆场的自动化轨道吊也实现了“一控多”,一名操作员可同时管理10台设备,单人单班作业量大幅增加。

更深远的变化还在于人才结构转型。港口逐渐从依赖“熟练工”转向培养“技术派”,原有的传统司机通过培训转型为系统监控员、设备运维员……“现在的港口作业,靠的不是体力而是脑力。”刘志鹏说。

### “智”绘新篇 码头升级的无限可能

全自动化码头从启用到现在已经有三四年,随着港口运输行业的蓬勃发展,日照港不断推进码头自动化规模的扩建,而智能化和信息化成为其中的关键力量。“尤其是从2023年下半年开始,日照港推动进行核心生产系统的迭代,大量的降本增效和流程优化都需要依托于信息化和智

能化。”日照港集装箱分公司IT部经理马龙涛告诉记者。

打造集装箱超融合私有云平台,对后端服务资源进行扩容和升级,是IT部一年来的一个重点工作。“我们不仅进行了资源扩容,还统一升级了架构,实现了全量冗余,资源建设和部署规划得更科学了。”马龙涛解释,按照以前的架构,如果一台服务器的硬件设备出现故障,整体运行就会受到影响,而现在我们采用基于AI预测弹性伸缩,实现了资源池的统一应用和服务的自动迁移,极大地提高了稳定性。“整个资源池扩容后的节点有15个之多,我们也秉持了适度超前部署的原则,预留了未来自动化改造的空间。”记者了解到,马龙涛的团队前瞻性地预留资源余量,让港口在业务爆发式增长时仍能保持系统敏捷性。

目前,日照港无人集卡运行和自动化码头现场通信主要依赖5G网络。为了确保通信的稳定性,这一年,马龙涛带领团队搭建了宽带无线冗余网络,对通信系统进行了一场“双保险”革命。“无人车辆运行过程中会智能识别并切换至最优网络路径,以保证其稳定性。”马龙涛说。

信息化、智能化的迭代升级,一方面是为生产调度服务,另一方面也是为管理运营服务。为实现集装箱石臼和岚山双港区的高效管理,马龙涛团队这一年的另一个重大动作就是,将物理位置隔离的两个港区原本独立的两个生产系统合并为一个,其中,如何在提升操作便捷性的同时规避操作风险是重中之重。

回忆起系统合并过程,马龙涛的神色并不轻松:“我们探讨了很多方案,但是觉得各有利弊。经过近两个月的反复研讨,最终确定

采用前端完全合并,后端仍沿用微服务的架构。”前端界面实现“一屏统览”,调度员无需在系统间频繁切换;后端采用微服务架构,将船舶调度、箱务管理等核心功能按港区精准拆分,既保障了业务协同效率,又将单一港区的故障影响牢牢控制在“安全孤岛”内。如今,这套系统已稳定运行,将为多港区协同管理提供“日照方案”。

随着AI技术的快速发展,日照港也在积极探索其在港口运营中的应用。马龙涛团队目前主要有两个思路,一是制作本地化的AI,保

障生产和国有企业核心数据的安全;二是以场景为基础进行AI基建。“我们已经确定了四五个场景,会先单独研究智能体,等成熟后再考虑整合的问题。”马龙涛说。

谈及这一年的蜕变,马龙涛的语气从技术讲解时的沉稳转为感性:“去年更多的是兴奋和激动,心潮澎湃,冲劲儿比较足;今年则是紧迫和奋进,很多规划和设计要落地,总感觉时间不够用。”除此之外,他带领的这支平均年龄30多岁的团队,还肩负着技术国产化自主化的使命。

尽管压力很大,但马龙涛目光坚定,早已将激情转化为“挂图作战”的紧迫感。他们走在一条没有先例的路上,每一次技术突破都在定义港口的未来,当智能化与信息化真正融入港口的每一寸肌理,日照港将不断擘画传统产业改造升级的新图景。

## 数说日照港

◎日照港1982年开工建设,1986年开港运营,开通内外贸集装箱航线**80**余条,通达**100**多个国家和地区

◎全球最年轻的**5亿**吨级港口,平均每5秒钟就有一个集装箱起落,年货物吞吐量位居世界第七,铁矿石、大豆、石油焦、木片、原木、焦炭、下水冶金煤**7**个货种吞吐量居全国首位

◎2021年10月9日建成启用全球首个顺岸开放式全自动化集装箱码头,单机效率提升**50%**,综合成本降低70%,每年可削减碳排放**9000**多吨

◎2024年全年完成货物吞吐量**5.52亿**吨,同比增长**5.7%**;集装箱吞吐量671万标箱,同比增长**11.8%**。

◎2024年实现营业收入**84.56亿**元,同比增长**3.67%**;归属于上市公司股东的净利润为**6.55亿**元,同比增长**2.21%**



日照港是全球首个顺岸开放式全自动化集装箱码头。