

数字化转型 × 智能制造

近日,中国船舶集团有限公司旗下大连造船大船天津两大核心信息化建设项目——车辆定位调度系统与厂区智慧管理系统上线并实现稳定运行,正式开启该公司以“智能化工厂”为核心、以“5G技术”为支撑、以“智能制造”为目标的转型升级新阶段。与此同时,该公司的智能工厂建设再上新台阶,成功研发出适配小组立智能产线系列机器人,解锁船舶建造新速度,为现代造船产业高质量发展注入强劲动能。



中船集团大船天津——

以智能工厂建设 赋能精益生产

两大核心信息化建设项目上线运行



车辆定位调度系统界面



厂区智慧管理系统界面

拥有生产运输“智慧”

该系统依托5G、人工智能(AI)算法与物联网技术深度融合,构建了国内领先的分段运输全链路数字化管控体系,以“效率极致化、成本最优化、安全立体化”为核心目标,实现三大标志性创新与效能跃升。

其中,车辆定位调度系统5G赋能的智能动态调度引擎创新采用“任务—车辆路径”实时匹配算法,依托5G毫秒级低时延特性,动态捕捉分段运输需求与车辆状态,自动生成最优运输路径,使车辆空驶率较传统模式降低40%以上,任务响应时效从“小时级”压缩至“分钟级”,分段运输周期平均缩短25%。相较于传统人工调度模式,该引擎实现了从“被动派单”到“主动匹配”的革新。

车辆定位调度系统的私有化高精地图全景管控体系基于自主研发的厂区私有化高精地图,构建“位置—能耗—状态”三位一体可视化管控界

面,实时追踪车辆运行轨迹、燃油消耗等核心数据,同步触发超速、偏离路线等异常预警,预警响应速度达“秒级”,安全隐患识别准确率达99%,较人工巡检效率提升10倍以上,彻底打破传统“人工巡检+纸质记录”的管控局限。

车辆定位调度系统的“”人—车—任务—分段四维绑定机制”通过“驳运工单—人员—车辆—分段地图”数据的深度打通,实现运输全链路的精准溯源与可视化追踪,调度中心可实时掌握任务进度、人员状态与分段位置,构建起“可感知、可调控、可追溯”的数字化管控闭环。

筑牢厂区“智慧门户”

厂区智慧管理系统聚焦“人员管控精准化、服务效率最优化”核心目标,融合人脸识别、动态数据交互等技术,打通码头登船、厂区出入、食堂消费、访客管理四大核心场景,构建起全流程闭环的园区智慧管理体系,为大船天津智能化工厂建设

筑牢“智慧门户”。

在码头登船管理方面,该系统创新采用人脸识别登船模式,实现登船权限的实时核验与精准管控,有效杜绝无限限人员登船风险;登船口大屏同步动态显示关键信息,让码头登船管理从“人工统计、纸质记录”的传统模式,全面转向“智能核验、数据可视”的数字化模式。

在厂区出入管理方面,该系统采用国内领先的快速识别技术,集成人脸、证件等多维度核验能力,实现员工出入“刷脸即通”,相较于传统刷卡或人工核验模式,技术应用更具前瞻性。

在食堂消费方面,该系统以“刷脸就餐”模式替代传统消费方式,员工通过人脸识别即可就餐,从而大幅减少食堂排队等候时间,有效缓解就餐高峰期排队拥堵,提升食堂服务质量与员工就餐体验。

在访客管理方面,该系统依托数据自动校验算法简化审批环节,构建“访客自主填报—后台二级智能预审—现场快速登记”的数字化流程,实现服务体验与管理效能双向迭代。

智能工厂解锁造船新速度

在智能造船方面,大船天津五代机器人迭代,解锁船舶建造新速度。

小组立工序作为船体建造的关键环节,其精度与效率直接关乎后续生产流程的畅通。大船天津敏锐洞察行业需求,携手合作伙伴深耕机器人技术研发,经历多次迭代升级,成功研发出适配小组立智能产线系列机器人。其中,第一代为程序示教机械臂,首次实现标准化产线自动化,但依赖人工编写代码,操作门槛高;第二代为纯拖动示教机械臂,简化了操作流程、降低了上手难度,但无法自动适配不同工件;第三代为融合拖动与程序示教机械臂,其灵活性与复用性得到提升,但仍需人工干预调整;第四代为免示教机械臂,其借助相机引导实现焊缝自动识别,迈出了自动化的关键一步,但负载≥5千克、臂展≥90厘米,存在便携性差、操作复杂的局限。经过四次技术升级,大船天津研发成功第五代智能免示教机械臂,标志其在机器人研发领域达到新高度。

实现“零门槛”操作

在第四代免示教的基础上,第五代智能

免示教机械臂搭载焊接机器人智能体,支持语音、文本指令交互,工人无需具备机器人操作经验,仅通过简单的语音指令、文本输入或菜单选择,即可轻松控制机械臂执行任务,真正实现了“零门槛”操作,大幅降低了人力培训成本,让智能制造惠及更多一线职工。

搭载“智能化”技术

智能免示教机械臂搭载3D相机感知与智能焊缝识别技术,能够自动计算焊缝空间位置,自主驱动焊枪完成焊接任务,进一步减少人工干预,大幅提升作业效率,确保焊接精度的一致性,完美契合小组立智能产线对高精度、高效率的要求。

未来,大船天津将持续深化5G、AI、物联网等新一代信息技术在造船全流程的应用,进一步拓展智能化场景、优化数字化管理体系,力争在现代造船行业的智能化浪潮中抢占先机,以“智能化工厂”的标杆实力,为我国船舶工业高质量发展贡献更大力量。

(田津)

在人工智能、大数据、物联网及先进工艺的推动下,福建船政重工股份有限公司及其旗下企业正经历一场深刻的智能化、绿色化与高效化变革。新质生产力不仅重塑生产流程,更在各类船型的建造过程中发挥关键作用,推动福建船政实现质量、效率与效益的协同提升。

工艺创新实现空间优化

针对18500载重吨油化船的货油舱特涂施工,福建船政研发了模块化悬空挂架工装,实现特涂架与结构同步建造,使二次搭架面积大幅减少8000平方米,每艘船的搭架成本降低11万元,并缩短施工周期10天,显著提升了船坞利用效率,为同类船舶批量建造提供了新工艺样板。

在汽车滚装船薄板吊装方面,福建船政创新采用螺栓吊码和结构化吊点设计。此举替代了传统焊接工艺,实现吊耳与构件一体化,使薄板焊接变形率下降40%,材料损伤近乎归零。通过这一革新,7500车位液化天然气(LNG)双燃料汽车滚装船一型船累计降本近80万元,且分段精度达到行业领先水平。

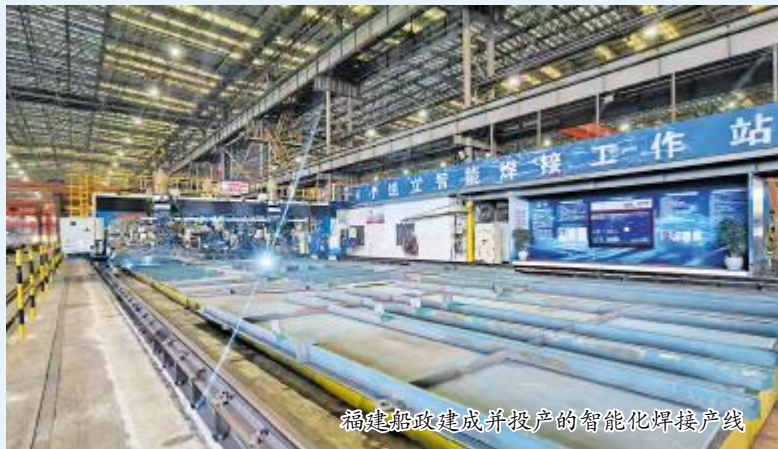
智能工装助推精度提升

针对舵叶加工精度要求高、外协成本压力大的情况,福建船政开发了“废料重生+智能工装”技术体系,实现舵叶定位自适应调节和双锥孔一次镗削,使机加工一次合格率达100%,单船施工周期缩短3天,在进一步降低成本的同时实现“零废料流转”。

在舾装件焊接方面,福建船政推行焊材科学选配与焊工持证上岗制度,采取开孔精密控制和毛刺精细处理等举措,使焊接返修率显著下降,装配精度全面提升。在此基础上,该公司编制了《舾装件预装焊接全流程规范》,为后续施工提供标准化依据。

绿色技术赋能新船型

福建船政自主研发的大型海上风电多功能运维母船,具有深远海风电运维、海缆铺设与检修等多项功能,契合“双碳”战略需求。该船实现三大技术突破:2500吨级电动储能转鼓模块化基座安装、DP-2动力定位与布缆系统动态协同、20吨拖曳力高强度布缆作业,设备安装平面度≤1毫米,深海作业稳定性国际领先。



福建船政建成投产的智能化焊接产线

在该船的电气设备防护方面,福建船政建立分阶段、多层次防尘机制,推行“局部剥离”工艺和三防布覆盖措施,实现电气设备接线过程动态防护与持续洁净,显著增强设备运行稳定性,使返工现象近乎消除。

精细管理保障高效建造

针对7500车位LNG汽车滚装船建造项目,福建船政推进精细化管理和工艺革新,梳理29个重难点项目,成立5个专项小组统筹推进重要节点;由多名监造师协同编制双周滚动计划,强化资源协调与问题闭环处理,保障后行作业体系高效稳定。最终,该项目船舶较合同期平均提前超100天交付。

福建船政建造的“闽江口”号作为其首制大型双燃料汽车运输船,码头周期仅75天,试航7天即完成全部试验,提前139天交付。在后续船舶建造过程中,该公司持续优化管理,实现XSI463G船主配通电周期较首制船提前11天,XSI463I船在船坞阶段即完成电缆全部拉放和电气设备安装,出坞即具备全船调试条件。

智能产线树立新标杆

福建船政突破传统生产线“瓶颈”,创新提出“双龙门异地地横向联动”方案,实现跨车间协同与物流优化,已成为行业产线设计新标杆。通过制定《联合车间智能制造组立流向划分原则改进方案》,该公司建立了统一焊接模型数据库,覆盖近千个分段、数万个工件,支持焊接工艺标准化与可追溯。

此外,福建船政的型材切割机器人生产线实现了全流程自动化加工,日产能提升15%~20%,焊缝一次合格率达98%。通过长料推送机构升级,生产数据实现可视化和多功能加工能力拓展,福建船政显著提升了设备利用率和柔性生产水平。

面对9000吨沥青船大型罐体——单罐最重567吨、最长36米——的吊装难题,福建船政采用双机四吊梁抬吊系统,结合分级承重与力流转换技术,成功完成精准吊装,实现整个过程平稳有序。

人才战略夯实发展根基

随着高端装备全面投用,福建船政创新构建了“1+3+N”智能化班组模式,以技术组长为核心,编程、运维、工艺骨干协同,多能动态互补,实现人机高效匹配。该模式不仅提升现场响应速度,更形成可复制、可传承的知识资产,为该公司持续创新奠定了组织与人才基础。

未来,福建船政将继续以新质生产力为核心驱动,进一步通过技术革新、智能制造和精细管理,不断突破大型、高附加值船舶建造“瓶颈”,推进提质、增效、降本与绿色协同发展。

(高心如)



第五代智能免示教机械臂