

智慧工厂包括焊装、涂装、装配三大核心车间。



立体物流让生产效率达到行业领先水平。



焊装车间自动化率达100%。

# 288台机器人「舞动」智慧工厂

——东风商用车D600项目在十堰正式投产

文本报记者段吉雄 图、本报记者张启国 通讯员孙凌玺



东风商用车D600智慧工厂正式投产。

1月24日,茅箭区东城经济开发区东风商用车D600智慧工厂内,288台工业机器人伸展机械臂,在焊装、涂装、装配三大车间精准“舞动”,科技感扑面而来。

作为国家重大生产力布局项目、省级重点项目,这座总投资54.5亿元、占地约18个足球场大小的超级工厂于1月24日正式投产,成为全球单体规模最大的中重型商用车智慧工厂,年产高端车超26万台套,推动中国商用车制造从“人防”到“智控”、从传统生产到高端智造的跨越式升级。

## 从“人防”到“智控” 安全长上“眼睛”和“大脑”

“以前靠人盯人巡查,难免有疏漏,现在系统自动预警,安全管理实现了质的飞跃!”在工厂焊装车间中控室,安全主管韩赞指着大屏幕介绍。

屏幕上,生产区域的人员流动、设备运行、环境数据实时跳动,一旦出现违规操作或异常,系统会立即发出声光报警,并推送预警信息至相关负责人。这座以“黑灯工厂”为标准打造的智慧工厂,将信息化、数字化、智能化贯穿安全管理全流程,构建起“事前预警、事中处置、事后追溯”的全周期安全防控体系。

围绕“机械化换人、自动化减人、智能化无人”目标,在三大车间部署288台工业机器人,将人工从高风险、高强度作业中解放出来。焊装车间用隔离板划分作业区与非作业区,配备安全门锁、光电开关等连锁装置,人员误入时设备立即停机;涂装车间特种作业区域,设置多重检测关卡,未按规定操作将触发即时报警。

“以前400多人的焊装车间,现在只需50人看护设备,困难作业量减少95%,安全风险大幅降低。”整车工厂副厂长孙逸仙表示,智能化改造减少了人为失误隐患,通过全流程实时监控,让安全管理实现“精准滴灌”,真正做到防患于未然。

数字化监控系统成为安全防控的“千里眼”,24小时不间断守护。安全视频分析系统通过智能算法提取运动目标信息,实现远程查岗,监控值班人员在岗情况;机器人作业区域,摄像头实时监测安全帽佩戴情况,未佩戴或脱帽立即报警。智能分析服务器对视频信号的处理延时小于1秒,能第一时间捕捉违章作业并推送预警。同时,系统实时获取各类设备运行状态,及时排查故障,从源头提升设备本质化安全水平。

## 激光“拉链”缝合车身 数字孪生里有个“虚拟工厂”

走进焊装车间,200多台工业机器人整齐列队,车身输送系统纵横交错呈“米”字形分布。这些来自华工激光的焊接机器人正开启国内商用车行业首次激光焊接应用,改写传统电阻点焊模式。

“传统电阻点焊像扣子,点与点之间有缝隙,而激光焊接则像拉链,严丝合缝且效率翻倍,70秒就能完成一台驾驶室焊接。”项目组智能制造科科长刘大卫介绍,这项此前仅用于高端乘用车的核心技术,首次应用于商用车生产,能让车身体刚性提升30%以上,同时降低车身重量、减少能耗。

“这项技术已服务下线车辆超4500万辆,落地商用车领

域将推动行业质量标准升级。”刘大卫介绍,一个商用车驾驶室有3000多个焊点,激光焊接可通过数字编程精准控制温度和光斑,适配复杂工艺,做到焊缝光滑无瑕疵。

在涂装车间,抹胶机器人自动打开驾驶室车门均匀内喷,涂胶机器人通过视觉引导系统,精准检测车身孔洞并完成涂装。“以前内饰等特殊部位电泳喷不到,全靠人工补喷,质量不稳定,现在机器人都能轻松搞定。”从事涂装工作30多年的首席工程师姜云中赞叹道,智能化生产线让人工作量减少70%,涂装质量和效率双重提升。

装配车间内,200多台AGV物流小车组成“钢铁战队”,通过智能调度系统实时响应工位“缺料”需求,自动将3000多种零部件精准送达指定位置。“以前工人满车间找零件,浪费大量时间,现在物流追着工序跑,生产效率提升3倍。”内饰工艺主任工程师郝建峰说,智能化物流彻底改变了传统装配模式。

“一条焊装线涉及上万个参数,通过数字孪生技术可在虚拟环境中优化测试,确保设备处于最佳状态。”项目技术科长陈立林介绍,数字孪生系统是工厂的“智慧大脑”,系统以1:1比例复刻生产全流程,通过遍布全厂的传感器实现云端实时监控调度,从原料采购到产品交付全环节可追溯。

借助“5G+工业互联网”技术,工厂实现焊接、涂装两大核心环节100%自动化,零部件集配率达95%,每87秒就有一台商用车车身下线,效率与质量均达国际领先水平。

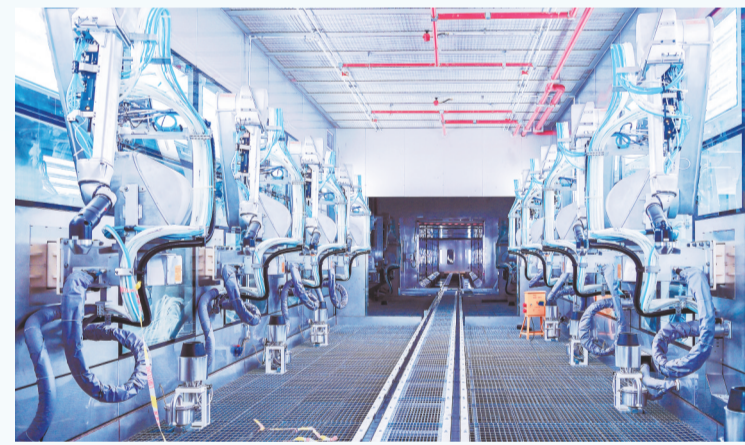
## 自循环喷漆、光伏屋顶 工厂也是“减碳能手”

“车间采用光伏发电、余热回收系统,用水性涂料替代传统溶剂型涂料,相比传统工厂,能耗降低30%、碳排放减少30%,真正实现绿色生产。”在涂装车间环保控制中心,工作人员指着大屏幕上的实时数据介绍。作为低碳化“绿色工厂”样本,该项目的环保创新不仅彰显社会责任,更成为吸引上下游企业集聚的重要磁场。

项目引进的自循环干式喷漆房,是国内汽车企业首次应用该技术,能耗较传统喷漆房降低50%,且无废水产生,有效减少污染物排放。通过智能环保系统管控,工厂实现VOCs排放量下降50%、废弃物资源化利用率达98%以上。“绿色生产不是额外成本,而是核心竞争力。”东风商用车有限公司相关负责人表示,该项目集成102项新工艺、新技术、新装备、新材料,坚守生态环保底线,走出“智造与绿色并行”之路。

作为东风商用车D600第六代整车平台重要组成部分,这座智慧工厂的投用,将推动十堰形成完整的车身高端智造产业链,带动上下游零部件企业技术升级,吸引新材料、工业机器人等领域企业集聚,形成“龙头带动、配套协同”的产业生态。据测算,项目达产后年销售收入将超百亿元,直接带动就业岗位数千个,为区域经济注入强劲动能。

“这不仅是一座工厂的升级,更是一个行业的蝶变。”东风商用车有限公司负责人表示,这座智慧工厂将成为中国商用车行业数字化转型的“试验田”。从激光焊接技术突破到数字孪生系统应用,从全流程智能防控到绿色低碳生产,其探索的智能制造模式将向全行业推广,推动中国商用车关键技术自主可控,加速迈向高端化、智能化、绿色化。



涂装车间实现智能机器人喷涂。



集绿色、智能于一体的装配车间。



AGV自动导引运输车让制造过程更加高效。