

探访领航级智能工厂

□ 本报记者 臧 潇 童 政

传统“流水线”不见了

——上汽通用五菱宝骏基地破解差异化生产难题

一家可以同时支持24种车型混合高效生产的工厂,却没有一条传统意义上的“流水线”。那生产是如何实现的?记者走进上汽通用五菱汽车股份有限公司宝骏基地,看到“轮胎岛”“前后挡岛”“内饰岛”等智能岛在高效运转,应用机器人依照指令进行装配、焊接、质检等工序,IGV(智能引导运输车)装载着匹配不同车型的挡风玻璃、轮胎等汽车零部件,在各个智能岛间精准穿梭,车辆按顺序经过智能岛后,一辆汽车即可完成组装下线。

“工厂将汽车生产的串联式流水线工艺,拆分为78个独立的装配岛,让车体在智能岛间流转,实现不同车型、配置的差异化生产。”上汽通用五菱宝骏基地党委书记邢田告诉记者,智能岛制造体系的建设,不仅突破了汽车刚性生产模式,开创了汽车制造的全新图景,更以柔性生产的价值理念,为撬动更多离散型制造产业实现深度变革,提供了一套全新方案。2025年11月,上汽通用五菱凭借智能岛制造体系(FMS)成功入选2025年度领航级智能工厂培育名单。

倒逼生产变革

在宝骏基地的“前挡岛”内,一辆汽车在等待安装前挡风玻璃,只见应用机器人稳稳抓取配件,激光扫描的蓝光一闪而过,瞬间完成型号匹配,机械臂随之丝滑转动,涂胶、贴合、按压,装配一气呵成。安装完毕,对应车型的轮胎早已运送至“轮胎岛”,等待下一环节组装。“蓄电池岛”识别安装蓄电池、“座椅岛”定制化座椅精准嵌入、“质检岛”实现全车性能自动化检测……基地内,功能各异的智能岛运转不停,一辆辆完成个性化定制的车辆,陆续驶下生产线。

突破传统的背后,是“买车只需两三万元,改车不止两三万元”的现实需求。2021年,上汽通用五菱推出“五菱宏光mini”,以低售价和高性价比“圈粉”大批年轻用户。新车热销的同时,用户的改装热潮也引起了公司的关注。上汽通用五菱曾在全国举办多次改装展,定制款动漫车衣、个性化轮毂盖、不同造型的汽车尾翼……改造主题、造型创意不断,加上3000万用户车辆使用保养、产品转化的实际调查,让公司看到了个性化定制生产的前景。

传统流水线的优势在于标准化生产,需要不断重复工序使效率最大化。但面对日益多样化的市场需求、差异化的汽车配置,传统生产模式的短板愈加明显——要么搭建巨量生产线,要么生产线频繁停工切换车型款式。

这并非一家企业的生产难题,而是整个汽车制造业面临的行业困局:产品迭代周期大幅缩短,新车生命周期从平均36个月压缩至10个月,难以覆盖一款新车型19个月的制造投资回报周期,导致企业产线适配成本居高不下;个性化定制化需求激增,导致生产线品种多、换产耗时长、混线效率低等难题;市场变化加剧需求波动,销售峰值与谷值差距持续加大,进一步加剧企业产能规划的难度。

“打破常规,首先要有匹配市场需求的生产流程。”邢田坦言,从前一个车型仅需两三种配置,就能满足绝大多数用户需求。如今,智能驾驶、语音交互、内饰定制等个性化需求层出不穷。“我们必须根据市



上汽通用五菱宝骏基地的智能岛生产车间。
黎寒池摄(中经视觉)

场需求进行改革。”

拆解智造工序

传统流水线,好比单向行驶的“高速路”,每道工序如同固定的“收费站”,所有“车辆”必须按既定顺序匀速通过。一旦某个环节停滞,或需要更换部分“收费站”,就会导致整条公路瘫痪,打乱正常生产节奏。

而智能岛制造体系,则像高度智能化的“港口群”。智能岛是分工明确的“港口”,等待装配的车体是“货船”,IGV则是灵活的“拖船”。“货船”没有预设轨道,全由“拖船”根据订单需求,将其精准运输到最空闲、最适配的“港口”作业。“货船”只要按需停靠不同的“港口”,即可完成装配任务。智能岛可快速重组、插入或替换,还能根据订单波动快速增减泊位数量——作为一套并联式的柔性生产线,智能岛制造体系克服了传统流水线刚性生产的弊端,目前可支持24款车型混线生产,新车型导入周期缩短60%,重复投资减少33%,产能利用率从85%提升到90%以上。

数据亮眼,但技术发展却并非一蹴而就。项目初期,上汽通用五菱技术试验团队仅具备搭建12个智能岛的技术条件。2022年,上汽通用五菱打通、整合内外部资源成立广西新能源汽车实验室,用于孵化和验证产品前沿技术。依托3000万辆整车制造所积累的软硬件协同技术,试验团队首先将目光落在技术成熟、装配步骤简单的“轮胎岛”,率先实现了轮胎岛的技术集成。

相较“轮胎岛”的顺利落地,后续智能岛的研发难度逐步升级。以“玻璃岛”为例,除了基础装配,还要攻克拍照定位、涂胶轨迹设计等全新技术难题——玻璃间隙仅几毫米,对涂胶轨迹的精准度和误差控制提出了极高要求。而“座椅岛”则需要机械臂穿过驾驶舱,这意味着拍照技术需要从二维升级到三维,机械臂的承载力也要从10公斤拓展到30公斤。

技术经验不断在实践中迁移、复用,功能模块也不断迭代,试验团队终于将传统流水线工序逐一拆解。然而,新的挑战也随之而来。

传统流水线上,物料采取“点对点”的固定运输模式。而在智能岛制造体系中,则需要靠IGV运送车身和各种配件。“重构生产工序,既要保证各种车辆、配件的流向互不干扰,又要让智能岛的利用效率最大化,每一步都涉及海量计算。”上汽通用五菱智能智造部技术专家刘飞飞说。

基地地板上贴满二维码,是为IGV量身定制的“电子地图”,指引其在智能岛间精准穿梭。IGV灵活运转,得益于卓越运营数字化平台的建设。上汽通用五菱打通研、产、销、供全产业链数据,围绕工厂建设、研发设计、生产作业、生产管理、运营管理5个环节24个智能制造典型场景进行了智能化建设,人工智能应用典型场景比例超过75%,率先在行业内实现“智能感知—敏捷研发—柔性智造—弹性供应—预见性服务”的AI闭环决策循环,精确控制所有装配节奏。全部生产过程不再是“车等工位”,而是“车找工位”“料找车”,通过“车—料—岛”的智能协同,以高效、精准、柔性的生产,实现产业链协同与资源最优配置。

拓展应用场景

2023年底,上汽通用五菱智能岛制造体系正式上线。这座“智能岛式汽车制造工厂”,涵盖4个智能车间、78个智能岛、2座智能仓,部署637台应用机器人。凭借突破性的生产模式,智能岛制造体系可以像“搭积木”般,根据市场需求随时调整工艺流程、灵活重构工位布局,真正实现多品种、个性化、大规模的柔性生产。

而在产能方面,静态复杂工位被独立为智能岛,既能在不间断生产的前提下灵活扩展、增减工位及装配岛,又能通过AI智能调整物料配送、动态匹配产销存,高效调度资源,实现全流程精细化管理。

“轮胎、座椅安装、出厂质量检测等是车辆组装的必过关卡,对应‘轮胎岛’‘座椅岛’‘检测岛’等核心功能模块;而要实现自动驾驶、语音交互等个性化功能,只需让相

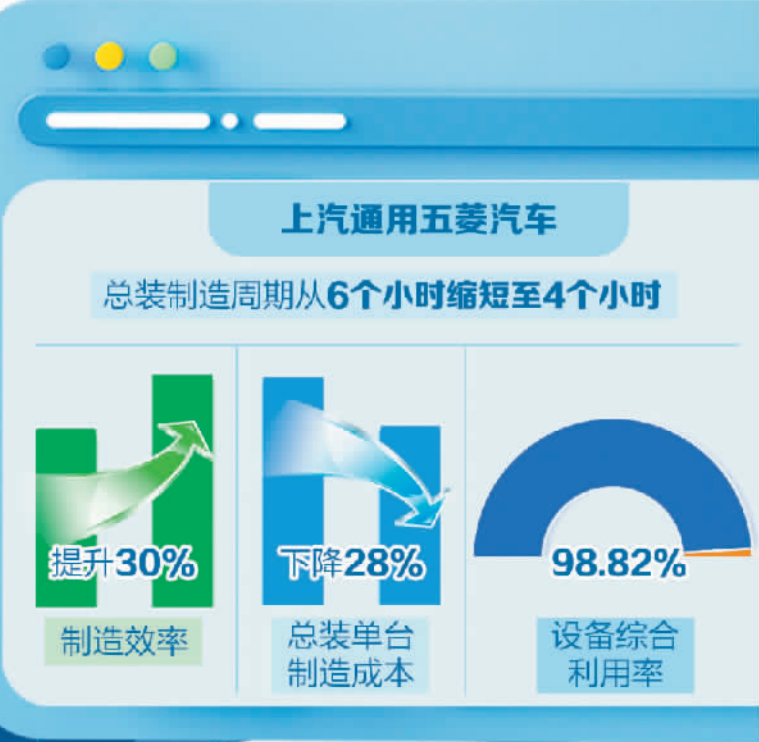
应车辆流经专属智能岛即可。”邢田介绍,各智能岛可并行运转、互不干扰,一旦需求更新或产品类型调整,无需停工更换产线,仅通过增减智能岛数量、升级智能岛功能就能快速适配。

智能岛制造体系,不仅是上汽通用五菱转型升级的成果,更是深化智能制造的全新开端。

“锚定新时代用户的多元化需求,智能岛制造体系也为车辆研发设计提供了更多想象空间。”邢田表示,借助大数据和AI技术,上汽通用五菱建立覆盖产品全生命周期的数字化研发体系,将实验室搬进“数字试验场”,实现了零部件虚拟标定及整车虚拟验证。2023年,上汽通用五菱产品研发周期缩短43%,直接推动新能源汽车销量增长104%。

工艺可解耦、产线可重构、产能自适应、数据可增值、系统可进化、模式可拓展,六大创新特性让智能岛制造体系释放强劲效能:上汽通用五菱汽车总装制造周期从6个小时缩短至4个小时,制造效率提升30%,设备综合利用率达98.82%,总装单台制造成本下降28%。“可重构、可重组、可扩展的智能岛制造新模式,充分满足以产品柔性、产线柔性、产能柔性为特征的全柔性生产线,解决流水线刚性生产短板。”邢田说。目前,智能岛制造体系已成功应用于车身制造、电池制造、CKD(全散件组装)出口等领域。

从智能化的生产车间到更广阔的制造赛道,上汽通用五菱以智能岛为支点,撬动的不仅是企业自身的产能变革,更是探索从制造向智造跨越的深刻实践。随着技术的持续迭代与场景的不断拓展,智能岛制造体系或将在更多产业领域落地生根,为制造业的转型升级注入新动力。



被称为“史上最严”的电动自行车新国标,2025年12月已经正式全面实施。安全标准如何与日常需求更好匹配,成为大家关注的焦点。工信部相关负责人表示,实施新国标的目标是降低火灾和交通事故风险,提升产品规范性与实用性,要在执行过程中不断优化设计、完善供给,加快生产令消费者满意的电动自行车新产品。新国标落地只是起点,真正的考验在于企业依照标准生产更成熟产品的能力。

从具体条款看,新国标在安全层面作出了系统性升级。例如,最高设计车速不得超过25公里/小时,塑料件质量占比不高于5.5%,并通过“一车一池一充一码”等方式强化防篡改要求。这些规定针对的是长期存在的非法改装、火灾隐患等现实问题,也意味着企业必须在产品的材料选择、结构设计和系统协同上投入更多精力。标准划定的是安全底线,但并未封闭产品形态,为企业留下了通过技术和设计优化满足多样需求的充足空间。

如何在合规框架内更好满足使用场景,是企业需要持续关注的问题。新国标并未禁止后衣架、儿童座椅或后视镜配置,整车质量上限的调整,也为续航和稳定性留出了余地。企业完全可以通过模块化设计、不同版本组合,在满足标准的前提下,覆盖单人通勤、亲子出行等不同需求,同步推进安全升级与使用便利。

从市场反馈可以发现,消费者不排斥新国标带来的变化,更关注“是否好用、是否值得”。产品在功能和体验上更贴近日常使用需求,接受度自然会随之提升。这就要求企业不仅要在新国标电动自行车造出来,更要把产品结构和定价逻辑讲清楚,让消费者理解产品升级背后的价值。针对新国标车型在特定使用场景上的反馈,有品牌主动对产品版本和上市节奏进行优化,明确不同车型定位,加快补齐相关产品线。把标准与用户需求放在同一套设计逻辑中统筹考虑,是新国标背景下电动自行车企业应有的姿态。

新国标指向的是电动自行车向更规范、更智能方向发展。产品安全底线统一之后,真正拉开差距的将是系统设计能力、供应链协同能力以及对用户需求的理解深度。企业越早完成能力升级,越能在竞争中保持主动,走得更稳、更远。

刘沛恺

新企业漫谈

本版编辑 向 萌 美 编 夏 祎



河北润旺达车间内,工作人员在组装应急冲淋洗眼设备。

杨 雯摄(中经视觉)

河北润旺达坚定选择跨界转型——

融入国际先进制造体系

本报记者 宋美倩

天津港的清晨,巨大的桥吊将河北润旺达实验室设备有限公司的集装箱平稳装入船舱,箱内精密实验室配件即将运往国外;同时,北京一所高校的实验室内,崭新的国产应急冲淋洗眼设备完成验收并投入使用……河北润旺达已经从传统卫浴行业老厂,成功转型为专注实验室高端防护装备的生产企业。

创立于1982年的河北润旺达,旗下“武洁”牌卫浴产品曾凭借质优价廉畅销市场,年销售额破亿元。然而,随着行业竞争白热化,同质化与价格战不断挤压利润。2018年,企业已陷入“上半年生产、下半年等单”的窘境。这不仅不是河北润旺达的困境,也是中国不少制造企业在粗放增长红利消退后面临的挑战。

转机始于一展展会。公司总经理

张达参观了一场国际实验室设备展。他注意到,我国众多高端安全防护装备依赖高价进口。他认为,这些设备对密封、耐腐蚀的苛刻要求,与公司数十年积累的精密铸造、表面处理等五金核心工艺存在“技术邻近性”。基于自身技术能力的战略延伸,加上市场空白与技术通路同时显现,企业可以转型做实验室设备。

从标准化、大批量的卫浴生产,转向小批量、高标准的实验室设备,刚开始,团队就遇上了难题,传统卫浴材料无法承受实验室的强腐蚀环境。他们从零开始,筛选上百种特种合金与高分子材料,建立自己的腐蚀数据库。一次次送样测试,换来的常常是加速老化试验中的斑点与脆裂。失败,成了那段时期的常态。历经无数个日夜的淬炼与无数次的推倒重

来,他们终于交出了硬核答卷:实验室专用水龙头可耐受超150种化学试剂侵蚀,使用寿命突破60万次,关键指标超越国际通用标准。

从“民用级”到“工业安全级”的标准跃迁,每一项参数提升都意味着工艺链的颠覆。为攻克一个密封件对密封、耐腐蚀的苛刻要求,团队成员连续一周进行上百次测试,微调配方与设计。他们深知,实验室产品关乎科研人员的安全与实验的成败,团队目标已经从满足日常所需进阶到护航科学探索。

2019年,河北润旺达携产品初登国际展会,扎实的工艺吸引了德国高端制造商的关注,获得了首张国际代工订单。这不仅是一次生意,更是一张融入国际先进制造体系的“门票”。代工过程亦是“魔鬼锤炼”:德方质检报告动辄

罗列数十项改进细节,从材料溯源到包装环保,近乎苛刻,团队曾为一个表面处理标准连续返工7次。正是这种极致打磨,让公司的工艺与质量意识脱胎换骨。

同时,国内推动科研设备国产化的东风渐起。河北润旺达的产品一进入上海交通大学化学实验室,便获得“性能不逊进口,性价比更优”的评价。此后,百余家顶尖科研机构相继成为公司客户。企业更迈出关键一步:深度参与7项国家及行业核心标准的制定,掌握了行业话语权。通过坚持不懈的跨界转型,河北润旺达活力迸发,如今,企业已经取得141项专利,生产上百种新产品,不仅畅销国内,还销往30多个国家和地区,企业年销售收入由最低时的200万元增长到2025年的7000多万元。