

推进自动化、柔性化和智能化 提高机床核心竞争力

■ 四川普什宁江机床有限公司总工程师 刘 雁

摘要：本文阐述了中国制造业面临的困境与新需求，并在此基础上，就如何提高机床核心竞争力展开探讨。



中国制造业面临的困境 和新需求

我国经济发展正处于新常态，制造业的发展面临着严峻的挑战。

在经营环境方面，加工制造业面临着以下困境：一是人力成本上升、工程技术人员不足，具有高技能的员工在流失，同时由于环境急剧变化，劳动条件迫切需要改善；二是加工制造等应变需求的压力在增加，生产流程的合理化与设备配置的矛盾日益突出，通过工序分解的大批量生产和多品种变批量需求矛盾在加剧。

在竞争局面方面，机床行业仍然面临着日益激烈的国际化竞

争，外商独资、合资企业在高、中、低端产品市场全方面的挤压在加剧，高端产品市场更是处在急迫追赶中，国内机床产品产业化支撑的良性生态链未形成，拉动改进机会偏少，核心竞争力难以形成。

面对不利的经营环境和竞争局面，如何减少对人的依赖、如何改变传统单机生产加工方式、如何打造新的战略合作伙伴，尽快形成核心竞争力是加工制造业亟待解决的难题。调整结构、提质增效刻不容缓。另一方面，随着新一代信息技术与制造业的深度融合，催生了产业模式的转变和创新：一是从大规模流水线生产转向定制化规模生产；二是产业形态从生产型制造向服务型制造转变；三是催生出“互联网+先进制造业+现代服务业”模式。由此，柔性化、自动化、智能化必将成为主流方向，助推制造业转型升级。

自动化、柔性化、智能化，提高机床核心竞争力的关键要素

标准数控机床在生产使用中仍然需要大量人工参与，辅助时间长，应对加工零件的变化慢，零件在频繁的转运过程中质量保证成本高、效率低，尤其是生产管理复杂。自动化、柔性化、智能化能为制造业很好地解决质量、效率、成本问题。

首先，自动化实现少人化或无人化加工，在降低人工成本的同时，优化了物流配送过程，从而保证了零件的加工质量，也提高了生产效率。

其次，柔性化提高了加工设备应对零件变化的能力，更能适应目前个性化定制的需求，免去了大量调整甚至去改造设备满足加工需要的情况。

再次，智能化提高了设备在加工过程中的自身判断能力和自我保护能力，能更快、更灵活地实现零件的自动调度，设备利用率更高。同时，在处理故障方面可充分利用导引功能快速解决问题，在设备维护方面还有更多的智能管理功能。

我公司精心研制的柔性制造系统（FMS），集柔性化、自动化、智能化于一身，是一种能适应加工对象变换的自动化机械制造系统，由统一的信息控制系统、物料储运系统和一组数字控制加工设备三大部分组成（见附图）。目前，已有20多套系统在国内众多重点行业中应用，较好地解决了目前制造业面临的困难和升级需求。

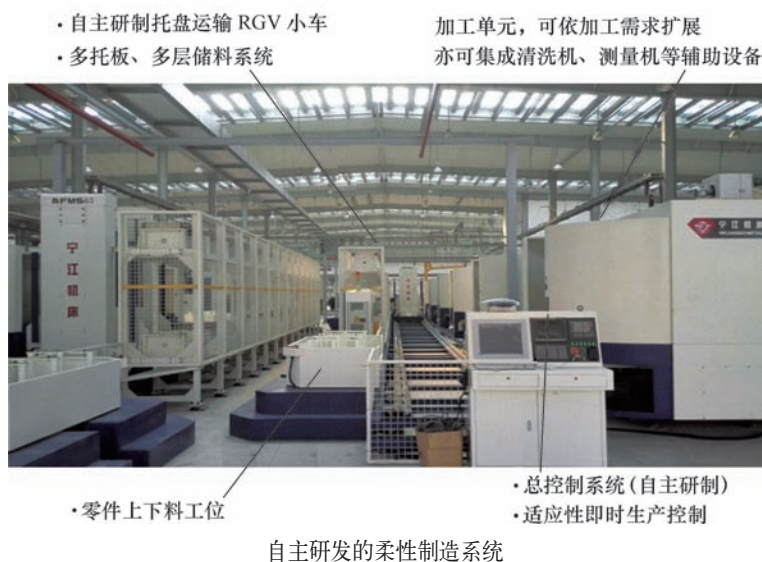
以我公司机床箱体类零件精密柔性制造系统研发与示范应用项目为例，此制造系统实现了自动化、柔性化和智能化加工。

（1）通过RGV搬运小车和大容量的立体库自动完成各设备加工零件更换，小车快速移动速度达70m/min，极大地优化了物流与加工设备的配送关系以及设备和人的匹配关系，实现高度自动化。

（2）采用标准化的通用零件装夹托板，很好地解决了不同零件的兼容加工，整个加工变化的夹具、刀具、程序等均在加工后台完成，不需要对加工设备进行复杂的调整，且整个改变均不占用加工时间，实现柔性化加工。

另外，可快速实现混流、多种工艺路线的自动化加工，可按任意顺序加工一组有不同工序与加工节拍的工件，能实时地自由调度管理，因而自动、灵活地适应加工工件品种的变化和生产批量的变化。

（3）具有工件自动识别、防撞系统，还可进行零件加工过程中的智能调度、适应即时生产控制和实时过程监控，系统具备停机不停线和停线不停机的功能，



能最大限度地保证设备的利用率，实现智能化加工和24h无人化加工。

再以用于汽车变速箱壳体加工柔性制造系统FMS为主集成的生产线项目为例，该项目是我公司为国内汽车变速箱加工提供的交钥匙工程，生产线由5条FMS集成：桶式主壳体（铝合金）和前壳（铝合金）生产线；桶式前壳（铸铁）生产线；双中间轴壳体（铸铁）生产线；桶式主壳体（铸铁）生产线；箱式壳体（铸铁）生产线。

通过该项目自动化、柔性化、智能化产品的应用，改变了传统单机或由单机组成的流水线为主的生产模式，实现了10个品种、20万件/年混流加工、少人化、高效率、适应多种生产形态（多品种变批量、大批量少品种、混流加工及抢急生产等），较好地应对了品种订单的不平衡状况；通过加工过程智能监控，提高了生产数字化管理水平。

正视新常态，共同打造制造业良性生态环境

目前正处在制造业转型升级的重要时期，加工制造业面临着双重挤压、需求继续下行等诸多矛盾相互叠加的严峻挑战，但同时我国也正在为制造业创造着重大的战略机遇，新一代信息技术与制造业的深度融合正在加快传统制造业的转型升级。

面对发展新常态，企业只有强身健体才能抵御制造业的严冬，通过自动化、柔性化和智能化技术提升机床核心竞争力，才能消化过剩产能、转化落后产能，真正做到提质增效。制造业的转型升级需要制造方、使用方和产业配套方共同建设和维护，同时也需要提高民族制造业的责任感和使命感。只要产业链各方共同努力，相信“中国智造”取代“中国制造”一定会早日实现！

参考文献：

- [1] 王喜文. 中国制造2025解读：从工业大国到工业强国[M]. 北京：机械工业出版社，2015.

MW（收稿日期：20160503）