

汽车零部件加工的智能化应用技术

□ 山崎马扎克中国有限公司/张伟



当前，智能化已经成为制造业升级发展的重要趋向，利用最新的ICT技术（信息通讯），实现互联工厂信息共享；利用各种数据分析，使工厂整体的运行最优化，实现高生产率。作为制造业最具代表性的汽车零部件加工行业，智能制造技术正在逐步得到应用。如何提高生产效率，提高自动化水平，提高质量控制能力，提高生产线的稳定可靠性等，是最直接的目标。

笔者认为，制造业的智能化应体现出以下几个特征：一是可视化，通过各种数据的采集、可视化，迅速应变；二是数据分析，通

过对累计数据的分析，促进高效运行；三是安全，信息安全的确保以及数据形式（通信协议）的统一。

所以，要实现汽车零部件加工的智能化制造，需要以下4个方面的条件和内容：

1.加工设备自身要具有智能化的功能和水平

智能机加工厂对数控机床的要求：

- (1) 能够接入互联网络。
- (2) 能够实时向网络提供自身的相关信息（如：运行状态、工作内容、工艺数据和工作进度等）。

(3) 能够从网络接受所需的各种数据（如：加工程序、生产计划、工艺数据和生产准备信息等）。

(4) 通过智能化的功能最大程度减少生产准备工作内容。

(5) 具有一定的自适应功能。

(6) 具备自我诊断的能力。
生产设备自身的高度智能化，为全工厂的智能化制造创造硬件环境和条件。工厂的智能化首先是制造装备的智能化，这是关键。只有最底层的制造终端实现数字化，其他系统的实施才不会存在技术壁

垒。智能化的数控机床能够对自己进行监控，可自行分析众多与机床、加工状态、环境有关的信息及其他因素，能够自行采取应对措施来保证最优化的加工。

当前Mazak的智能机床能实现以下几个方面的智能功能：主动振动控制功能，可将机床加工过程中的振动减至最小；智能热屏障技术，实现加工中机床的热位移控制；智能安全屏障，用于防止机床与刀具之间的误操作碰撞；语音导航提示功能，便于用户操作和使用；智能维护保养支持可以记录机床的运行状态，比如等待、加工、报警等，有助于分析提高机床运转效率，也能对主轴、刀库、进给轴单元的运行时间和状态进行监控和记录。

2.以智能化促进自动化、少人化

智能化是制造过程优化和生产效率提升的一个重要手段，而实现智能化加工制造的基础就是要实现加工的自动化。以自动化推动智能化，以智能化促进自动化，两者相辅相成，共同发力。

汽车产业历来是自动化生产广泛应用的代表，在机加工工艺中，从毛坯拆垛分拣，到机床上下料，到工序品质检测等，可以对应使用各种自动化的装备。桁架式机械手具有结构简单实用、投资维护成本低的特点；关节式机械手具有灵活性强，柔性高的特点；以及半自动形式的物流设施。这些自动化的生产线或生产单元极大节约了操作人员的投入，并保证了产品的生产节拍和质量稳定一致性。同时，自动化的物流及检测，也将从材料毛坯

张伟
山崎马扎克中国有限公司 总裁助理
宁夏小巨人机床有限公司 副总经理

长期从事机床技术和客户应用项目管理工作，带领技术团队组织实施了长城汽车、奇瑞汽车、广汽本田、广汽乘用车等车辆主机用户的大型生产线交钥匙工程。并将MAZAK最新的自动化技术，智能技术应用于此类数控加工生产，不断总结积累经验。同时，组织负责小巨人智能化工厂的升级策划和实施工作。



到加工成品全过程的信息数据，进行自动记录，反馈到管理软件，为整个系统的优化和判断以及下一步的计划指令，提供了信息依据。

当然，智能化并不是完全的自动化或全部替代人的工作，而是人机结合，人机协作，各自发挥优势。操作员工所进行的工作不再是单调重复的体力劳动，而是用人的知识和经验去协助自动化机器的判断和调整，特别是一些异常情况的处理。传统的自动化方式已经不能适应一些新的情况，比如多品种、少批量（或中大批量）加工场合的特点以及加工信息数据和管理运营之间的交互需求等。

而成熟的FMS产品与应用技术，正是解决和适应这种需求的最

佳模式。FMS的工艺基础是成组技术，它按照成组的加工对象确定工艺过程，选择相适应的数控加工设备和工件、工具等物料的储运系统，并由计算机进行控制，故能自动调整并实现一定范围内多种工件的成批高效生产（即具有柔性），并能及时地改变产品以满足市场需求。FMS兼有加工制造和部分生产管理两种功能，因此能综合提高生产效益。

3.软件和信息技术成为核心和关键

通过网络化的管理平台，将设备、物流、工序和品质等各环节有机结合起来，进行产品的全生命周期管理，实现信息全面共享、高效、直接传递，提升整体运营效率。

软件在智能化制造技术中，发挥着举足轻重的作用，能够替代人员进行庞大数据的分析和处理，并得到指向的结果。

目前，MAZAK公司根据客户的实际情况和需要，可以提供三种形式的信息化管理软件：

一是和第三方MES软件厂商合作，向最终用户提供管理软件和信息化系统，其优点是系统数据全面和专业化，缺点是投资大、实施周期长。

二是向客户定制开发生产线基本信息管理软件平台，比如计划和设备监控，质量跟踪和追溯等，其优点是简单实用，投资小。

三是向客户提供MAZAK公司成熟应用的智能生产管理软件，这是最优先推荐的方式（以前为CYBER PRODUCTION CENTER SOFTWARE，现在为SMOOTH PROCESS SUPPORT SOFTWARE）。

该智能生产管理软件MAZAK公司开发于1998年，并应用于其各制作所和海外工厂，到目前已经经历了15年以上的实践应用和不断改进。最近几年，当智能制造以及工业4.0开始被众多厂家追捧和广泛研究尝试的时候，MAZAK的智能制造软件已经日趋完善和成熟。它是一个管理功能完善、模块化并可独立使用的MES系统，将生产设备与生产管理实现了信息的完全交互（人与机器之间的通信），解决了困扰和影响加工制造业生产效率和设备开动率的几个关键问题。比如：设备运行监控、分析、报告，离线编程与机床设备协同，智能设备排产与计划管理，智能刀具信息管理。产生的效果是，将离散式的生产形态（多品种、少批量），通

过以上手段，减少人为干预，大大降低操作及管理人员的工作量和难度；将辅助工作与设备开动并行，减少非加工时间，最终达到提高生产效率，降低生产成本的目的。

随着信息技术的发展，MAZAK的智能管理软件也在不断升级，新推出的SPS（SMOOTH PROCESS SUPPORT）软件，将在CPC软件的优势功能基础上，继续增加管理功能，并强化兼容性和开放性，以更好地适应未来工厂的自动化及智能化管理需要。同时借助最新的ICT（通信）技术，实现各类移动终端的随时随地的接入和管理。

4. 开放兼容性成为制造装备的主旋律

在以往单机设备生产的时代，各类生产装备基本都是独立控制和运行，很少有设备之间或设备与人之间相互的数据信息交互，所以设备控制系统及通讯接口的不统一并没有表现出明显的问题。然而，在“金属切削加工+互联网”（即机械装备的物联网）的时代，不同的设备之间具有共同的交流语言（也即统一的信息通讯标准或协议）尤其重要，这样才能保证设备与设备之间可进行通讯交互。同时，所有的设备能在统一的管理软件系统下，进行数据的采集、传输和分析等。这就需要加工设备的数控系统具有良好的兼容性和数据开放性，既能发送自己的状态信息（比如运行状态，报警信息，轴负荷和刀具信息等），也能接收指令（比如执行程序，刀具补正等）。

MAZAK的新SMOOTH数控系统为工厂的经营管理提供了更方便的接口支持，通过使用MTConnect

通讯协议技术（美国机械制造技术协会推出的使机床及配套设备间通信标准化的开放式通信协议，利用MTConnect，可无需考虑设备种类或制造商的不同，统一采集信息。）即可以将其他厂家的数控设备、检测设备和自动化设备纳入到自己的智能生产管理软件（SPS），进行统一的监控管理。也能将MAZAK机床设备的运行状态及信息在第三方管理软件下进行采集，交互和管理。为客户提供了设备联网和信息化管理的多种可能和选择。

另外，当所有的制造设备接入到互联网后，信息安全保障成为一个重要的问题，避免设备系统受到病毒攻击，避免重要的产品工艺数据遭到泄露等。MAZAK公司推出的smart box产品（智能盒，包括硬件和必要软件），既能作为一个通讯和信息处理中间设备，也能作为一个安全防火墙，从硬件上实现信息安全保障。有效地对应和解决互联网时代制造业信息安全这一敏感问题。

结语

智能制造的实现是一个过程，可能并没有终点，只有循序渐进因势利导才能真正达到目标。MAZAK2015年向中国市场推出的Smooth Technology制造理念和新一代智能工厂“iSF (ismart factory)”概念，是其在智能制造领域的新突破，MAZAK小巨人工厂也将继续不断探索和实践，在新一轮智能化工厂建设的浪潮中，用最新的智能制造技术和理念武装提升自己，服务客户。 **AUTO1950**