汽车制造业先进解决方案

——柔性生产线与软件应用





尽管，2011年4月国内汽车产销量自2009年2月以来27个月首次下降，但汽车工业长期向好的趋势不会改变。国家信息中心信息资源开发部主任徐长明表示，美国、日本的千人汽车保有量约为600辆，而我国目前仅为50多辆，离饱和点还有很远，我国汽车业仍会有一个高速发展的时期。中国汽车工程学会张小虞理事长认为，我国汽车市场销量还会创造新的纪录，中国经济会继续大幅度增长，相信中国汽车销量也会与经济增长趋势保持一致。

得益于汽车产量高速增长的国产机床工具业同样面临发展的机遇，但如何进行产品结构调整以适应汽车工业的发展，则是机床工具业目前最迫切的问题。

“十一五”期间，我国机床工具业整体上取得了很大进步，但和国外先进产品相比，差距却在拉大。中国机床工具工业协会常务副理事长吴柏林表示，国产机床中高档产品产业化程度不高，竞争力不强，能否满足包括新能源汽车在内的战略新兴产业对高档机床工具的需求是个考验。

以柴油高压共轨喷油器油嘴的加工为例，由于工作压力高达16 000～20 000N，因此精密加工最具代表性。为保证极高密封性和滑动性，配合间隙3μm左右，孔和轴零件圆柱度1μm，表面粗糙度R_a=0.05μm，密封锥面圆度0.5μm。因而，对制造装备的基本要求是微纳级复合加工中心、复合数控车床、数控磨床、珩磨机、数控电加工机床，以及精密装配和检测装备等。机械科学研究总院顾问陈长年说，电控共轨喷油系统制造装备，汽油机缸内直喷系统制造装备，其典型代表是满足汽车电子零部件要求的成套精密数控机床，如实现集群式重点突破，我国机床工业可取得跨越式发展。

中国第一汽车集团公司技术中心工艺部部长孙凤池表示，汽车工业对机床工具有两点要求，一是适应好，有柔性；二是工艺稳定性要高。因为汽车在一定范围内是多品种、小批量生产。多品种要求机床有柔性，能满足不同品种汽车的需求；小批量则要求机床精度高，精度保持性好，不能因为机床精度的变化影响了汽车产能。

那么，国产机床到底有没有能力满足我国汽车行业的发展呢？

在第12届中国国际机床展期间，众多展商展出了高精度的机床，柔性制造生产线更是创历史新高，共计展出18台套，仅大连机床集团一家就展出5台套汽车发动机关键零部件生产线。沈阳机床集团、北京第一机床厂等都展出了汽车零部件的柔性生产线，且都是首次展出。很显然，国产机床企业不再忍受汽车生产厂内全靠进口机床一统天下的局面，开始尝试为汽车制造业提供先进的解决方案。

在这期的“汽车制造业先进解决方案”特刊里，我们向读者介绍展出了部分国产柔性生产线，同时，邀请汽车生产企业专家介绍柔性生产线的设计、选型情况，目的是让读者对国内汽车柔性生产线有个初步的了解。

本期还介绍了软件在汽车制造行业的应用情况。

策划：赵宇龙

汽车制造业先进解决方案
柔性生产线



沈阳机床轮毂柔性自动加工单元

沈阳机床（集团）有限责任公司设计研究院　（辽宁　110025）　罗和平

目前，我国汽车轮毂加工以手工搬运为主。这种传统的制造模式主要有两方面缺点，一方面容易导致操作工人劳动量过大，长时间的高强度工作容易造成多种职业病等问题；另一方面，以人工为主的制造模式不但效率低下，而且工件的制造质量受人为因素影响很大。为了解决轮毂加工过程中的这些难题，我公司自主研发了轮毂柔性自动加工单元。

1.组成及特点

本柔性加工单元主要由一台双托盘双刀架立式车削中心、一台高速立式加工中心、一套机器人自动搬运系统组成，辅助配以轮毂型号自动识别设备、工件加工过程中的切屑自动清洗设备及轮毂气门孔位置纠正设备等，使得整个轮毂加工单元的加工效率和加工质量都有了很大的提高，满足了工厂自动化生产的需求。

该套智能化加工单元不但能够自动识别工件的类别，而且能根据工件的类别自动调整机床加工程序及切削参数，使整个设备具有很高的柔性化和智能化。在轮毂气门孔加工前，通过加工单元中的视觉系统完成轮毂气门孔位置的检测，通过中央控制系统对零件定位引起的加工偏差进行自动处理、自动纠正，提高了零件特征的加工精度。

整个轮毂加工单元中设有两处轮毂检测工位，在加工过程中，若被加工工件超出设计的允许偏差，则机器人系统将自动剔除废品，减少了后续不必要的加工，这样不仅提高了制造效率，也降低了企业的制造成本。

该轮毂加工单元主要具备以下几个特点：轮毂型号的自动识别，轮毂尺寸的自动测量，加工程序的自动调整，气门孔位置自动校正，废品自动检测及剔除等。

2.国内外现状

国内轮毂制造企业一般是采用进口或国产的单轴立式或卧式数控机床，进行单台产品加工，由人工完成上下料，这种方式不但加工效率低下，而且工人劳动强度大，不利于工厂的大批量生产。目前，国内还没有设备制造商能够提供全套的轮毂自动化加工设备，国内轮毂制造业水平的提升和用户多品种、小批量产品的需求为该套设备提供了广阔的市场空间。

为了提高轮毂的生产效率和加工精度，同时满足环保要求，新的技术是采用高精度CNC双轴立式车削中心和立式高速加工中心，用机器人系统完成零件在各工位之间的搬运，该种独立制造岛的生产模式已经在欧美等发达国家得到了很好的应用，取得了不错的效果。这种加工模式不但降低了工人的劳动强度，而且产品的合格率和制造质量都有了很大提高。

3.收获

该柔性自动加工单元在CIMT2011一经展出，深受客户欢迎，展会现场国内外观众反应积极，更有许多专业观众主动咨询该套设备的性能参数及产品报价，非常期望该套产品能尽快应用到生产过程中。其中，有部分轮毂制造商表示，将尽快把该套自动化加工设备引入到新建的工厂中去，提高产品的制造的质量和企业的竞争力。

经过我公司研发人员历时一年多的研究和技术改进，该套自动加工单元在技术上已经成熟，具备了推向市场的条件，目前，许多用户正与我公司进行接触和沟通，预计在不久的将来，该套设备将会被应用到轮毂加工中去。**MW**

（收稿日期：20110510）