标志着新生的CAD/CAE/CAM系统朝着专业化、人工智能化、网络化以及集成化等4个方面发展。

但是，国内的模具生产技术含量低，几乎全部的高档轿车模具以及精密冲裁模均依赖于进口。我国模具生产技术与国际先进水平的差距主要有：

（1）模具企业综合实力弱、专业化程度不高。因为我国绝大多数汽车模具企业隶属于各大汽车集团，害怕新车型的技术资料泄露，很大程度上限制了模具企业间的技术交流，从而影响到整个模具企业的技术发展和进步。模具生产企业全方位为汽车集团服务，从而难以形成属于自己在某些方面的专业技能，其专业知识积累也很困难。

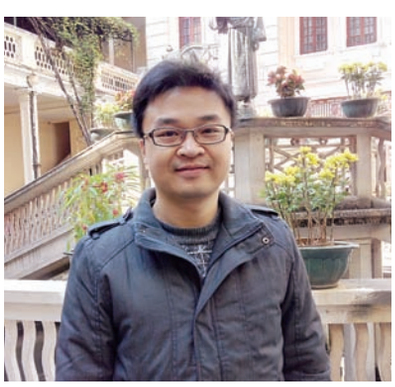
（2）计算机应用技术能力不足。即使各企业都拥有基本的大三维CAD/CAE/CAM软件，但由于人员素质、习惯及设计效率等因素，当前的设计并不能实际意义地实现三维化，对三维化的探索、实践经验积累与实际要求更是天地差别。

（3）模具设计并制作的实际经验、数据以及资料的积累量低，欠缺一个合理有效的累积措施。

我国要实现汽车车身覆盖件模具不试模，一次成功装模，很大程度上减少试模周期及制作成本，就必须研发一个相应的高效软件平台。多数企业能够以UG为平台，利用其中的相关模块和二次开发功能，研发一个在UG汽车模具设计参数化框架的基础上，整合建模的仿真技术，对其覆盖件模具三维实体结构设计进行优化。

3D打印助力模具开发

■ 江门市新会区会城邦诺模具加工部设计部经理　柯秉光



随着德国工业4.0的推出，智能制造、3D打印及数字化工厂等各种前沿科技不断发展，一股高科技、智能化制造浪潮正席卷全球。模具行业作为工业生产的一个重要组成部分，在这股浪潮的不断冲击下，正焕发出勃勃生机。

在模具开发流程中，产品设计的环节十分重要，一款设计优秀的产品应在确保外观优美、结构合理简单的前提下，能简化模具结构，降低模具生产成本，提高模具的使用寿命。

一个好的设计就是成功的开始，但随着产品推陈出新速度的不断加快，产品的开发周期被不断压缩，因此运用前沿科技助力模具前期开发势在必行。下面以某品牌不锈钢锅手柄的开发为例，简述3D打印技术辅助产品开发。

锅柄的诸多检验标准中，产品重量与手感（手握锅柄的舒适度）是两个基本却又此消彼长的指标。小巧轻薄的锅柄往往牺牲了手感与造型；满足手感与造型的设计，又有可能使锅柄过重，导致锅因重心偏移而翻倒。借助工业3D设计软件，可以通过对重心进行分析从而解决因锅柄过重导致锅翻倒的问题，而锅柄手感问题通常借助手板评估来解决。首先用CNC将原始方案锅柄加工出来交给客户，客户对其进行评估并反馈修改方案，然后加工修正后的锅柄样板交给客户再评估，如此反复多次直至产品定案后再制作模具。

如今我们引入了3D打印技术，这个流程变得更直观高效：首先将原始手板方案的3D模型通过网络发送给客户，客户随即用桌面级3D打印机将模型打印出来；接着双方通过网络视频会议直接对产品进行设计探讨并制定修改方案；然后将修改后的3D模型回传给客户，再进行新方案的打印与视频会议评估，直至产品定案后再制作模具。对于这类仅对外观进行评估的设计，借助桌面级3D打印机，用PLA材料打印出内部镂空的产品，可免除高昂的CNC手板加工费及其产生的物

流费用与时间。借助网络视频进行设计，打破了地域的限制，让整个技术探讨流程直观便捷。

随着技术的不断革新日臻完善，3D打印将广泛应用于模具的制作环节。比如产品表面凹陷的艺术装饰花纹，3D打印可取代传统的模腔整体电火花加工或化学腐蚀加工。对于精密模具的损耗修复，3D打印可在一定程度上代替电刷镀与激光烧焊。

展望未来，高科技智能化浪潮势必将模具行业推上一个新的高度。

机床自动化技术助力汽车模具加工

四川省宜宾普什模具有限公司　陈　平　尧　军　郭宏军



CB事业部部长　陈　平

汽车产业是市场经济全球化进程中最具代表性的产业之一，随着汽车产业近几年的蓬勃发展，主流汽车企业对模具新技术的需求越来越高，在大型自动化、智能化、高速模具的需求方面尤为突出。汽车模具的数控加工已由单纯的型面加工发展到型面和结构面的全面加工，由中低速加工发展到高速加工，以自动化加工为代表的先进制造技术，促使汽车模具制造设备更加智能化和精良化，进而大大提高了模具的生产效率和加工精度。

自动化加工技术体现了模具企业整体制造的技术水平，体现了模具企业在CAD、CAE、全三维设计、CAM、CAPP、白光扫描及全数字化检测等先进模具技术系统化应用方面的能力。我公司近几年组建了一支技术攻关团队，着力研究汽车模具自动化加工技术，目前已在柔性加工单元、TRITOP扫描技术、工艺程序、模拟仿真和在线检测环节进行了一系列的尝试和研究，在汽车模具自动化加工技术方面取得良好的进展。

机床设备参数优化

先进的机床设备是提高生产效率、保证产品质量的基础。实现汽车模具自动化加工，机床需配备自动换刀装置（ATC）、自动化加工的光电控制系统、预处理能力（Look-ahead）的CNC控制系统，并且要求具有大容量的内存和ETH-ERNET通讯等技术，同时，根据刀具切削参数和加工策略的不同，相对应的机床参数需要通过大量试切验证后进行优化设置，以此保证汽车冲压模具自动化加工的品质。

TRITOP扫描技术应用

由于模具毛坯铸造的不规则性，导致实际加工的毛坯余量分布和三维模型不完全一致，加工过程中易产生撞刀、撞机及加工缺陷等重大制造事故。TRITOP技术是利用特有的数码点和参考点来构建一个完整的坐标定位系统，利用光学拍照定位技术和光栅测量原理，可在极短的时间获得复杂工件表面的完整点云的一种技术。采用TRITOP技术对模具铸件毛坯进行扫描，从而获得加工前模具的真实状态，为汽车模具加工自动化的安全性提供了保障。

高速加工技术的应用

随着汽车模具制造技术的发展，以高速、高精度和高效率加工为主要特征的高速切削已成为先进制造业的关键技术之一。在模具自动化加工中采用高速加工技术，提高了模具加工效率，缩短了模具制造周期。在高速加工技术中，通过大量试切，对切削参数进行优化改进，形成相应的规范。在高速加工程序编制中，通过对刀具轨迹连接的设计、切入和切出的设计、转角的优化和加工策略的设计，有效的在自动化加工中提高了制造效率。