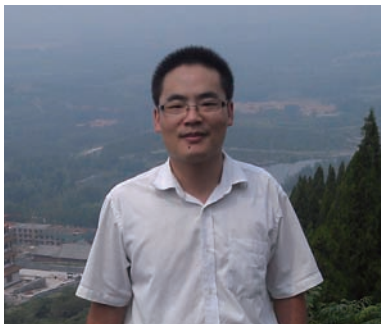


新技术装备促进模具制造业发展

■ 诸城市义和车桥有限公司（山东 262200） 关炳奇

摘要：模具制造企业积极应用现代模具制造的新技术、新设备和新工艺，如高速机床的应用、CAD/CAM/CAE技术的应用，建立工艺数据库等，可提升模具制造质量，缩短模具制造周期，促进模具制造技术的发展。



1. 高速切削机床的应用

高速切削机床具有高速化、智能化和精密化的优点：机床主轴转速高，工作台移动速度快。主要采用电主轴结构，主轴的最高转速较机械结构显著提高。如某型号跨轨式高速五轴龙门加工中心，其主轴最高转速可达42 000r/min，工作台的快速移动速度为42m/min。X/Y轴采用直线电动机驱动，与传统滚珠丝杠传动相比的优点是：直接传动、路径精度较高，无背隙。床身采用天车式结构，所有轴向动件皆于立柱上方移动，工件固定于工作台上，使工件质量不影响机械的加工表现；智能热补偿系统可进行实时动态补偿，操作人员不必等很长时间或待机床达到热稳定状态才开始加工，而是一开机就可直接开始精密铣削加工，机床

自动对刀具中心点热位移进行补偿，提高了加工工件的精度，增强了加工过程中的稳定性；一体式床身结构设计，提升了整体机构刚性，确保精度及机械表现的稳定性。

我公司采用3R快速定位装夹系统，保证工件工装的重复定位精度为2 μ m，从源头上控制累积误差，同时大幅降低机床停机时间和工人的劳动强度，使设备利用率达到最高点。所有工件和电极均在机外安装，形成机外测定偏移值，预先编入程序，实现由加工中心到电火花的整体模具加工过程柔性化、自动化和标准化。

高速机床以及精密工具系统的应用，使高速加工与普通铣削加工相比具有无可比拟的优点：既可以在粗加工时快速切除大量的多余材料，又可以在精加工时达到很高的表面质量，减少了后续抛光加工的时间。如用 $\phi 10$ mm的球头铣刀，铣削间距为0.2mm走刀，工件表面的理论残留高度仅为0.001mm。对于一些冲压成形模具就不需要抛光打磨，可以直接进行调试。应用高速加工简

化了加工工序，节省了部分费用，而且不会出现电加工所导致的表面硬化。高速加工采取非常小的进给速度和切深，可获得高质量的加工表面，可以使用更小直径刀具对更小的圆角及模具进行细节加工，有时可省去钳工抛光工序，防止了人为因素对模具精度的破坏。

2. CAD/CAM/CAE技术的应用

CAD/CAM/CAE技术将产品设计、模具设计、模具制造和数据分析有机结合，大大提高了模具产品的设计质量，缩短了模具设计与制造周期，降低了产品成本，对于提高模具开发水平和竞争力具有重要意义。

我公司采用同步产品研发、同步结构设计、同步模具制造及同步生产工艺的开发流程，模具开发流程为：产品三维CAD设计→CAE分析（见图1）→DL图三维设计→模具三维设计→模具CAM数控加工（见图2）→模具及零件的三维三坐标检测→调试出合格样件（见图3）。如注塑产品应用Moldflow模流分析软件，选择产品的最佳进胶位置，能快

速填满型腔。分析产品的翘曲、熔接痕、气孔和应力痕等，从而减少了开模后的维修。

利用Catia V5R20、Cimatron E11、UG NX8.0、PowerMill、Moldflow及Nastran等专业CAD/CAM/CAE工具软件，使我公司具有覆盖件、保险杠（见图4）及复杂功能件等完善的设计经验和解决方案。

3. 工艺数据库的建立

成熟的经验提炼成工艺数据库，如成形面各处的不相等间隙、压延模型面膨胀处理及压力机变形引起的间隙补偿等，这些补偿量在数控加工时提前加工出来，通过CAE成形分析、试模结果及各零件补偿加工数据等，总结形成成形模具工艺数据库，减少模具的调试工作量，提升模具制造效率。

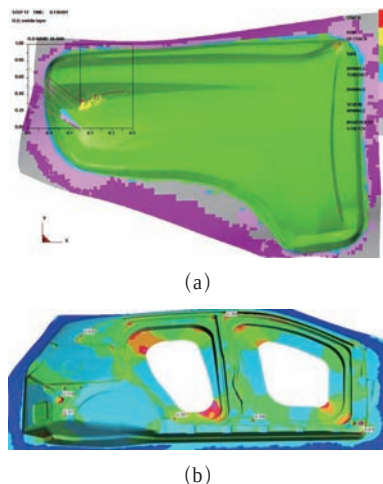


图1 成形CAE分析



图2 模具加工

4. 注塑模具顶出试验机的应用

注塑模具顶出机构的磨合：模具顶出试验机可完全模拟模具



(a) 卡车底板



(b) 卡车底板成形模具



(c) 卡车顶盖后板



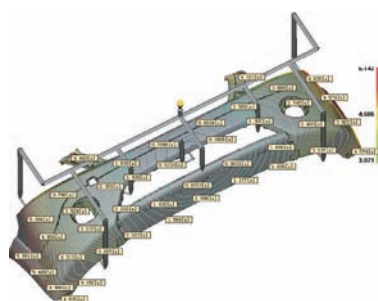
(d) 加强板成形模



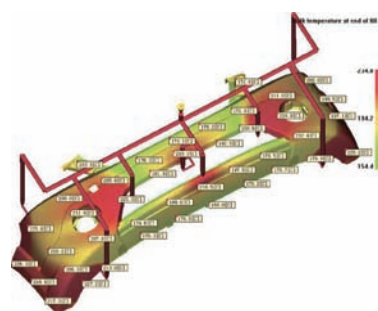
(e) 转向节模具

图 3

在注塑机中的运动过程，动态、冷研2 500次以上，使模具的顶出和滑动平稳、顺畅，高效提高了模具的生产效率和产品质量，延长模具寿命，减少模具与注塑机磨合成本，缩短模具制作周期，使模具生产得到更好的安全保障。



(a) 保险杠填充时间CAE分析



(b) 保险杠体积温度CAE分析

图 4

5. 结语

新形势下，市场对模具制造的要求越来越高，新技术新设备的应用促进了国内模具制造行业的发展，逐渐缩小了与国际先进模具制造地区的差距，但在模具技术和管理水平上还有很多方面需要加以提高。

参考文献：

- [1] 吕林. 模具制造技术[M]. 北京：化学工业出版社，2009.
- [2] 郭铁良. 模具制造工艺学[M]. 北京：高等教育出版社，2014.

MW (收稿日期：20170421)