

在线检测

随动磨的在线测量技术应用

现代曲轴加工中的整个磨削过程复杂而难以控制，因此，随动在线测量技术的诞生，能保证随动磨中工件精度，是一种最好的解决方案。

文 | 业纳（上海）精密仪器设备有限公司

随动磨技术是在加工复杂曲线工件日益增多的情况下发展出的一种全新的加工技术。在现代曲轴加工中，我们已经可以通过一次装卡完成主轴颈和连杆颈的高精度加工。然而整个磨削过程复杂而难以控制，考虑到曲轴的特性结构，特别是在加工连杆颈的过程中，随动机构的重力、摩擦力和随时变化的惯性力等影响，会导致在磨削过程中连杆颈的受力不均匀，从而影响连杆颈的圆度、圆柱度，所以随动在线测量技术便由此产生，它是能保证随动磨中工件精度的最好解决方案。通过在线量仪测头实时对工件尺寸进行监控，并对磨削过程进行补偿，故弥补了各方面影响所产生的误差。

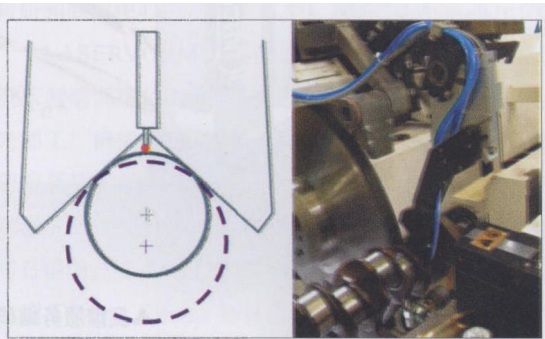


图1 传感器位于V型块的中央，当需要测量大直径曲轴时，只需更换V形块，换型简单方便

随动磨加工过程中，hommel-movomatic DF500 随动在线量仪测头始终在对主轴颈和连杆颈的直径进行测量，并且实时反馈给磨床。磨床根据这些信息，自动调整进给速度来完成加工。由图1可见，传感器位于V型块的中央，在整个过程中以直接接触工件表面方式测量并提取测量数值，然后由系统计算出颈部的平均直径。当需要测量大直径曲轴时，只需更换V形块，换型简单方便。

此外，由于DF500测头在整个加工过程中都以直接接触工件表面进行测量，故可以获取到工件表面的每个点信息。由此工件的形状参数便相应得到。这种应用可运用在加工启动阶段，对工件的初始形状检测并传输显示在机床控制界面中，让操作者和机床分析加工过程。在加工过程中，磨床也可分析这样的形状信息，对砂轮磨损等造成的影响进行补偿。最终加工完成后，测头对工件直径和圆度进行终检，并运算出补偿值运用在下一个工件的加工（图2）。整个工序中测头的实时测量使工件的加工精度越来越好。

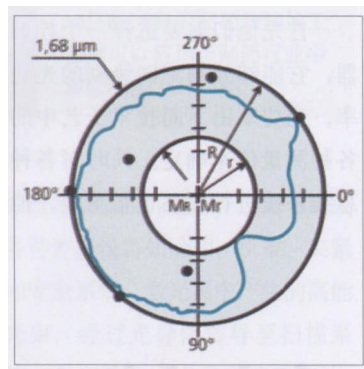


图2 最终加工完成后，测头对工件直径和圆度进行终检，并运算出补偿值运用在下一个工件的加工

除了在线量仪外，另一款机后测量精确的测量仪器用来对工件数据进行分析或用来调试磨床，hommel-etamic CFM 便是其中之一。实验室级的高精度测量形状、位置和直径，重复性精度可达0.3 μm。测量位置可以自行定义，这样就缩短了测量行程和时间，无需每次都对整个轴进行测量。这些数据可以用来评估磨削过程，并对其影响连杆颈加工精度误差进行分析。如受机床装配误差的影响，磨床的随动机构的中心高与曲轴的回转中心高存在的误差；曲轴旋转滞后误差；研磨块磨损误差等。根据其误差分析，并提出了相应的误差补偿模型。MM