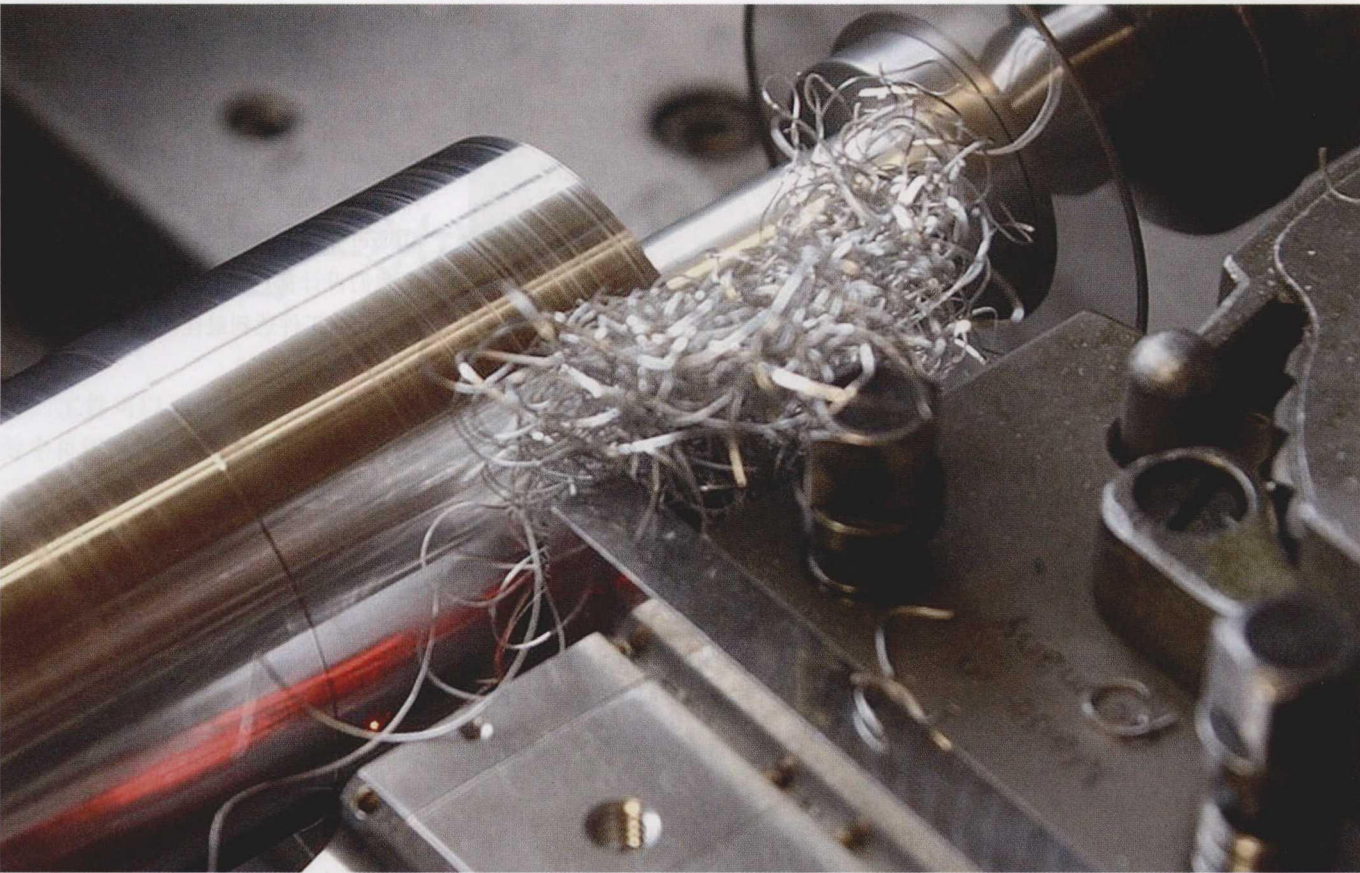




在车削加工过程中对光学传感器的使用

测量

保证技术表面质量

为了保证部件功能表面的加工质量，需要用到非常精准的测量技术。在技术方案上，有多种不同的光学测量方法可供选择。标准和技术规范也是属于实现可靠和相对较好结果的基本条件范畴。



文 | Annedore Munde

随着部件表面的功能越来越强和对加工质量的日益提高，针对表面质量的光学测量技术也显得越来越重要。于 2016 年 6 月 28 ~ 29 日在斯图加特附近的 Nürtingen 地区所举办的同名 VDI 专业会议就在研讨这个主题，该会议研讨的重点在于无接触外形检测、在机床上的测量、光学元件的检测、材料和部件的无损探伤、光学系统的安全使用和标准制订等多项内容。

测量技术的集成化趋势

Kassel 大学电子信息技术系主任 Peter Lehmann 教授的报告涉及精密干涉传感器技术在生产设备上的集成问题。“在工业测量技术上，测量仪器集成到工业化的加工流程里的发展趋势方兴未艾，这种集成到生产流程或机器设备里的测量技术，可以实现在各个不同制造阶段对部件相关参数的无缝记录，即使在将来工业 4.0 技术方案付诸实施的情况下，

测量技术的集成也有助于提高工业化生产的效率。” Lehman 说道。

所有工业应用都与此相关，而微观形貌和部件形状对此非常重要。从光学元件（如镜头、镜面和棱镜等）的制作和微型技术应用（即微型结构部件的制造），一直到机械制造或汽车生产过程中的对密封面或运行面的检验，均为如此。

“在工业企业的实施阶段，在线测量技术有助于提升生产效益，因为基于测

量结果可以对生产流程进行优化，降低次品率并避免大量返工。”Lehmann 列举了测量技术的应用潜力。尤其是在制造技术上，人们出于经济和生态等方面的原因，极力追求一种公差范围 $< 1\mu\text{m}$ 的零缺陷的制造水平。同时，企业对部件制造的误差要求越来越苛刻。“目前，通过诸如 CNC 车床所能达到的制造精度和质量因存在设备轴的热膨胀和变形、刀具磨损、轴间隙和振动等因素而受到制约。因此，测量工作对于 100% 的流程监管来说是不可或缺的。”德累斯顿技术大学基础电气技术学院学者 Robert Kuschmierz 说明了此问题。

在 Nürtingen 公司本部对带有相位求值功能的激光双远距离传感器 (P-LDDs) 的功能原理进行了介绍，并对其在机床设备上的应用作了描述。“所介绍的光学传感器除了在车床上对旋转工件进行绝对形状测量之外，还可以在快速运动物体（例如飞机转子或真空泵驱动轴等）上实现对速度、位置、变形和振动进行测量。”Kuschmierz 在介绍相关应用时如是说，并表示，“我们的目标是要实现一种 100% 的过程监管和对车削部件



图 2 “应用在材质和部件测量范围内的测量方法用以提高部件的可靠性和安全性。”位于瑞士 Buchs 地区的 NTB 国际技术大学副校长 Andreas Ettemeyer 教授如是说

的零缺陷加工。对此，在车床上和在车削加工中对工件的形状和切削量进行测量，以达到一种直接的调节。”

材质和部件检验

位于瑞士 Buchs 地区的 NTB 国际技术大学副校长 Andreas Ettemeyer 教授的报告论述了一种特定光学测量方法的特



图 3 “将来，在工业领域里会出现越来越多需要对变形物体或弹性物体的表面进行测量的测量任务；而在测量过程中，物体有可能会发生全部或局部改变。”位于 Oldenburg 地区的 Jade 大学应用摄影测量学和地理信息学学院 Thomas Luhmann 教授如是说

征，即对任意变形部件的 3D 和全面分析的可能性。“当人们想了解一个部件在特定负荷下的表现及其原因，并想方设法欲对之进行优化时，这种特性就显得很重要，最终这种应用在材质和部件测量范围内的测量方法还是要有助于提高部件的可靠性和安全性。”Ettemeyer 解释说。此类方法可以应用在诸如所有高科技企业行业中的运动分析或膨胀与应力分析等场合，应用旨在降低部件重量和材料需求量，从而降低能源和原材料的耗用量，并提高部件的使用寿命。

在风力负荷下，转子叶片变形的光学测量是位于 Oldenburg 地区的 Jade 大学应用摄影测量学和地理信息学学院 Thomas Luhmann 教授的研究课题。“将来，在工业领域里会出现越来越多需要对变形物体或弹性物体的表面进行测量的测量任务，而在测量过程中，物体有可能会发生全部或局部改变，例如风力发电设备上的转子叶片在实际运行时发生弯曲或扭曲变形。”他解释说。除了风力发电行业之外，汽车制造业、航空航天技术和材料研究领域也属于其应用领域。Luhmann 认为，通过此类测量可以在风力发电设备上获得更多有关部件变形状态方面的知识，从而达到降低成本、延长部件使用寿命和提高设备使用效益的目的。MM

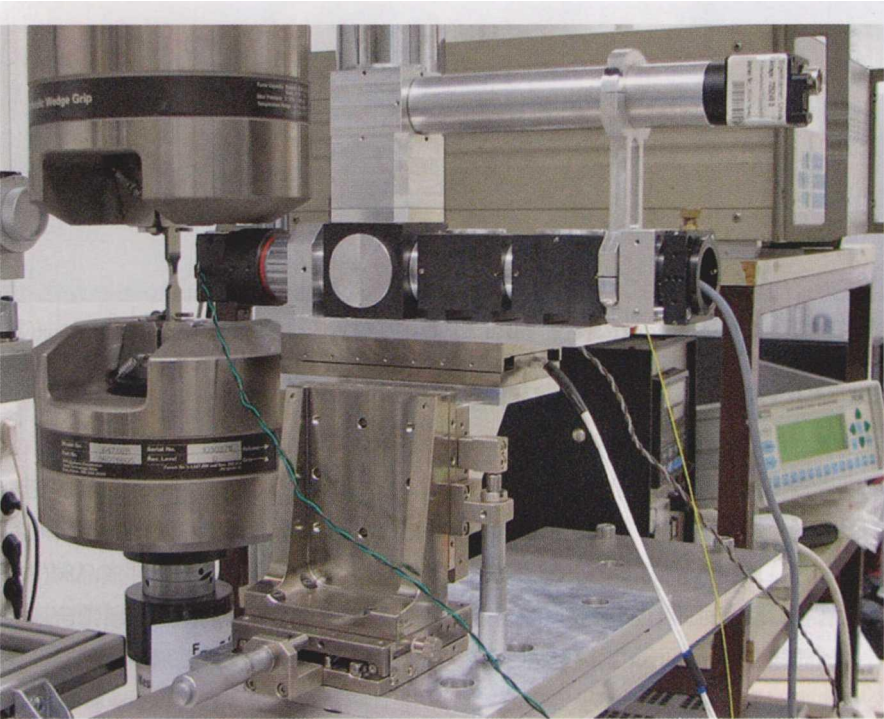


图 1 集成在一台振动监测设备上的白光干涉仪