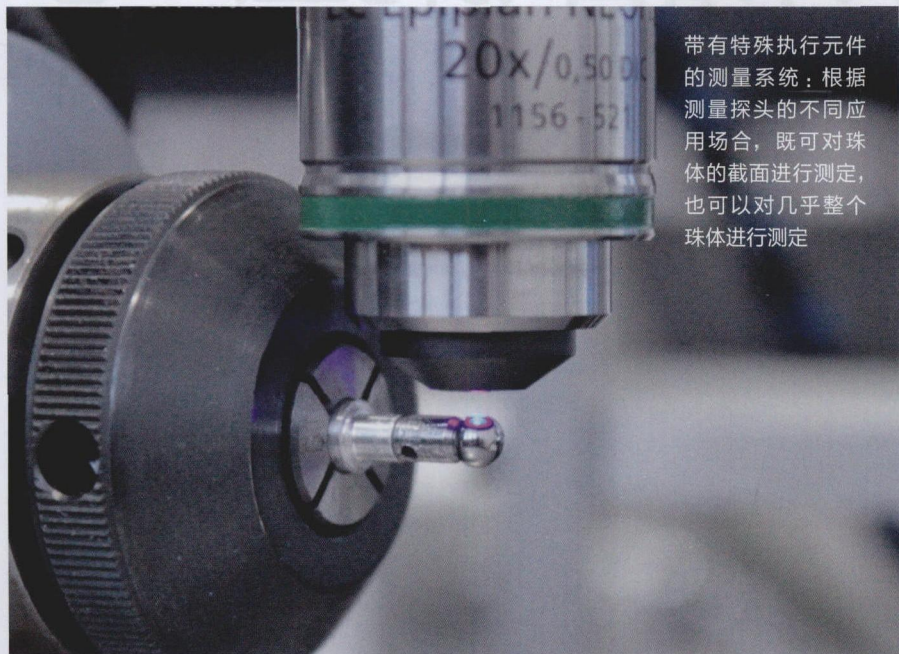




带有特殊执行元件的测量系统：根据测量探头的不同应用场合，既可对珠体的截面进行测定，也可以对几乎整个珠体进行测定

测量

无缺陷的探测头可降低测量误差

一种 3D 光学测量系统可以对测量探头上的缺陷和磨损状况进行自动采集和记录。检测系统对测量仪器进行监视，从而降低因测量探头受损而造成测量误差的风险。

文 | David Fleischle, Christian Kohler 和 Wolfram Lyda

对于高精和灵活测量场合，往往采用坐标测量仪器（KMG）。通过测量探头对部件进行逐点探测，从而获得所需的部件外形特征信息。

标准检测会忽视误差

ISO 10360 标准对“坐标测量仪的设定检测和确认检测”作出了定义。该标准也对坐标测量仪的检测进行了定义，以便排除探头珠体变形而造成的误差。例如针对扫描模式下的 KMG 进行规定，在一个直径为 25 mm 的参照性珠体上必

须对四个确定轨迹进行测量。有两个轨迹在珠体的直径处接受测量，两个轨迹为相互垂直，另两个轨迹则在处于平面上，两者与直径面错开 8 mm 并行。通过这种方法，在不同的点位上以不同的介入角度对探测珠体进行检验。如果探测珠体在某个部位上受损，而该部位恰巧不在所定义的检测方法检测范围之内的话，则该受损部位就无法被识别。

通过 ISO 10360 标准所描述的方法，可以对测量探头珠体大面积偏差进行可靠的确定。但是，测量误差并非只是

因为珠体的错误形状，同时也可能是因为测量探头局部受损而产生。产生测量误差的方式多种多样：制造测量探头是造成损伤；测量物体对测量探头的磨损；不专业的使用或安装时的不良操作而造成的损伤。

此类损伤可以出现在探测珠体的任何部位上，并呈扁平、切口、刮痕或凸起状。当珠体精度低于 $1\mu\text{m}$ 时，很小的缺陷也可导致 KMG 测量可靠性的变差。

为了对缺陷进行可靠的识别，需要对珠体表面进行全面的探测。唯有如此，方可确保识别缺陷，即使缺陷恰好在测量轨迹上。在进行类似于 ISO 10360-4 所描述的检测流程时，可以通过采用触觉方法来达到对表面的细微扫描，从而达到识别缺陷的目的。对此，检测轨迹必须更加紧密，方可尽可能达到对表面的无缝探测。也可选择采用光学探测方法，对探测头珠体表面进行 3D 平面测量。

针对平面检测的光学测量方法

为了在测量探头上实现经济性的缺陷识别并使费用和时间透明化，Twip Optical Solutions 公司在 Consigno 3D 光学测量仪器的基础上实现了一种测量站。20X Consigno 3D 光学测量仪特别适用于这种用途。该系统的实际深度分辨率为大约 30 nm，测量区域为 $1.0\text{ mm} \times 0.8\text{ mm}$ ，最大可测量边角为 30° 以上。根据珠体的不同曲率半径，必须对不同规格的 Z 区域进行扫描。由于 Consigno 系统可以达到 20 mm 测量容量，因此它有足够的灵活性对各种不同的探头进行测量。

基于可靠的共焦测量原理，通过多个耦合的定位轴和旋转轴可实现对测量探头的平面测定。根据所使用的不同测量探头，既可以对珠体的截面进行测定，也可以对几乎整个珠体进行测定。即使在特定的介入角度下只能测量珠体截面，在任何时候也都有平面测量数据可供采用。KMG