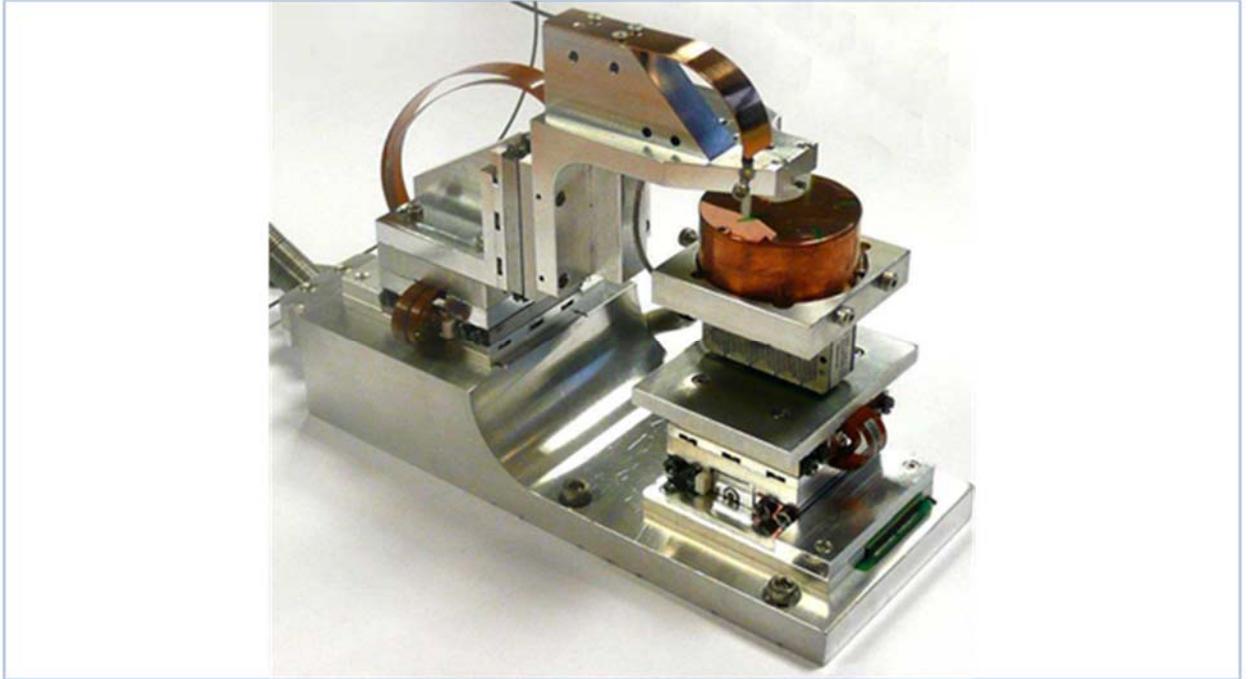


微纳米硬度测试仪 Ultra Micro-Hardness-Tester

加载范围: μN 到 1N 横向分辨率:达到纳米级



机械布局简述

硬度测试仪被设计成一个“模块”，工作在扫描电子显微镜内。该仪器的整体尺寸为约 $160 \times 65 \times 74\text{mm}$ 。安装之前需要确定载物台和样品室以及连同所有已安装的检测器、照相机等是否留有足够的空间来操作该仪器并使其没有任何碰撞。

如果需要的话，该模块将有四个样品支脚，以便它可以在光学显微镜下也可以使用。但同时也需要物镜和样品之间有足够的空间。

在测试器的中心区域有一个十字工作台，其允许电子束对感兴趣的区域进行样品精确定位。使用电子束对准的压头尖端之后，在中部集成的 XY-十字工作台将用于从感兴趣的一个区域移动到下一个区域。另外有一个 X 行程，专门用于驱动测量“压头”进出朝向和远离测量位置。在完成测量后，将压头移出测试位置，为显微镜电子束预留足够空间进行测试。此模块中的十字正交样品台 (XY 和 XZ) 已经集成，使用特制的压电陶瓷驱动器克服了蠕变迟滞的缺点，所以可以获得非常精细的运动分辨率。准确的精度可以直观反映金刚石压头的压痕精

度。金刚石压头(维氏 ,Berkovich 压头 ,或 Knoop)和载荷可以更换。移动速度从约 1nm/s 提高到 4mm/秒。在 XY 样品为样的覆盖范围是 20×20 毫米。

Z 轴纳米范围测试

经过 Z 方向的初步对准，样品使用一个独立的压电致动器完成精密移动让将样品上升，直到接触到压头（而不是压头向下触摸样品），这个运动由激光干涉的方法进行测定位置。他利用一种激光发射到光器件表面，距离测试范围为 1mm。该光学干涉信号被发送回电子系统，可以分辨表面距离分辨率<3nm 的的精度。

适应的扫描电镜

如果现有的扫描电子显微镜不能提供 74 毫米的高度，Kammrath & Weiss 可以提供一个特制的 XYZ 样品台来解决。一个适配器提供的样品牢固夹持，真空馈通可以提供从外部引入的信号和电源电压进出腔体。硬度计系统由机械（测试），电子，用于与 PC 机通信的软件接口，和一个台式控制器（摇杆）组成。

软件和接口

软件支持以下操作：

- 速度和载荷控制: 当加载曲线减小达到零，然后选择“速度向上”
- 加载归零是可以输入参数
- 选择最大载荷,
- 选择加载速
- 选择向下速度知道达到最初的加载单元载荷（通过触及载荷）
- 选择开始位置点（同触及距离),
- 选择 Dwell 时间,
- 选择速度,

- 测试压入深度(如 Vickers 探头),
- 收集压入图像
- 在 DDS32 通讯下软件可以循环试验.

双压头工作

该硬度测试仪可配备两个压头,一个在外周和内在的弹性位移的测量,另一个用于实际的压痕过程。定义:周围的弹性位移是仪器本身的弹性位移(标本夹,串扰的测试仪,压头悬臂和其他机械部件),有时被称为“垂度”。内在的弹性位移是在测试位置邻近的弹性位移,如颗粒嵌入在一个不同的弹性刚度矩阵。这两个弹性位移往往需要单独测量。这是相关的两个压头的相关原理。测试弹性位移会用压头先去测一个平面。然后另一个压头会去进行真实的测量。

内在和外周的弹性位移值将被在整体位移中被扣除。平头和金刚石压头(维氏, Berkovich 压头,或 Knoop)的垂直运动有两个要素:一个线性表和一个额外的垂直的压电驱动器(分辨率 3 纳米)。