

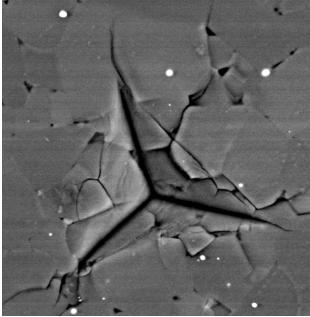


Vantage 优势

- ▶ 无与伦比的技术多样性
纳米压痕，纳米划痕，纳米冲击，
纳米微震动磨损，纳米磨损
- ▶ 高精度的多种载荷
纳米（至500mN）和微米（至30N）
- ▶ 引领市场的环境兼容能力
高温（至850°C）、低温（至-20°
C）、液体和湿度环境
- ▶ 真正测量多样性
动态、静态、电气和多种成像模式

NanoTestTM
Vantage

系统具有的优势



MicroMaterials的NanoTestVantage在一台仪器中巧妙地结合了多种纳米力学和摩擦学测试技术，可在多种力规模和多种环境下使用，从而提供当今市场上最完整，最可靠的解决方案。

全球领先的大学、研究机构和工业研发实验室的科学家和工程师都青睐于独一无二模块化设计的NanoTest Vantage。

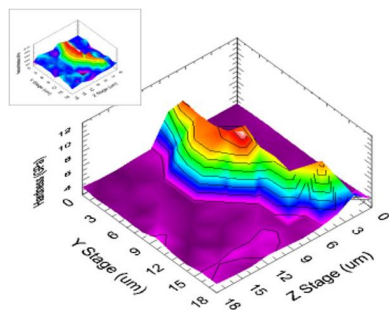
单个高分辨率测量头（最大可测量500mN）的优点包括提高粗糙表面上的数据可靠性、更好的校准数据、在划痕试验期间减少尖端磨损，以及研究更厚、更硬涂层的能力。图中显示了尖晶石的压痕诱导断裂。引起这种开裂需要500mN的荷载。

无与伦比的技术多样性

每个NanoTestVantage都包括一个带有直观软件的高级控制器，一个带防振系统的热控制环境外壳以及一个四物镜光学显微镜。这种非常灵活的纳米力学测试和表征解决方案可以配置为执行纳米压痕，纳米划痕，纳米冲击，纳米微震磨损和纳米磨损技术。完全符合ISO和ASTM要求的系统甚至可以配置一个纳米定位平台以提供SPM成像，或者配置一个AFM。

纳米压痕模块

纳米压痕模块的设计为用户提供了灵敏度和负载范围的最佳组合，以覆盖最广泛的应用和样品类型。可靠的校准程序、实验逻辑和仪器稳定性确保了符合ISO 14577标准的测量可以很容易地进行。高分辨率XYZ样品台可实现测试位置的精确定位，例如多相材料中特定相的压痕，或微柱压缩和微悬臂测试。这种出色的重新定位精度与极高的热稳定性相结合，使NanoTest Vantage能够针对感兴趣的特定特征，在硬度和弹性模量的表面和深度剖面上生成详细的机械性能图，并进行长期蠕变试验。



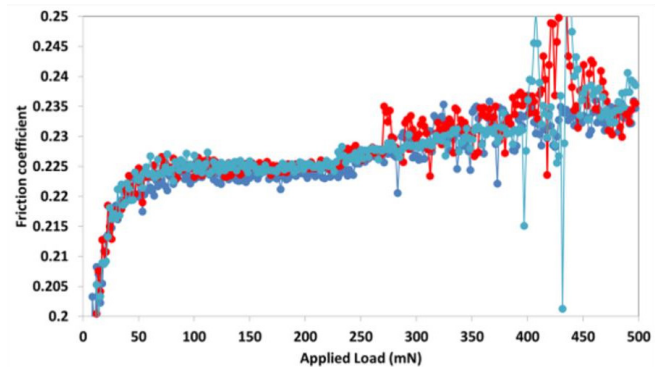
绘制高强度Al-Mg-Zn汽车/航空合金中硬的金属间夹杂物 (Al₃Cu₂Fe) 的力学性能。

纳米划痕模块

纳米划痕模块经过精心设计，可提供以下最佳组合：（1）宽负载范围；（2）划痕时具有较高的侧向刚度；（3）高摩擦灵敏度。

该模块扩展了仪器执行各种纳米摩擦学测试的能力，包括单次划痕、多次划痕和磨损测试，表面轮廓测量和摩擦测量。

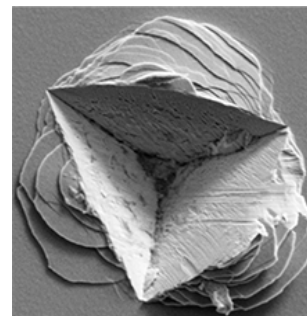
它特别适用于评估耐磨性和涂层失效的临界载荷。NanoTest Vantage具有很高的侧向刚度，因此即使在表面粗糙度非常高的情况下，对测试硬涂层也非常有效。



在硬质纳米复合材料涂层上进行重复纳米划痕测试时，摩擦灵敏度和可重复性失效时的摩擦系数= 0.223±0.002。

纳米冲击和疲劳模块

纳米冲击的工作原理是在受控条件下将压头朝样品表面加速。这种高能冲击导致了非常高的应变率接触（典型应变率： 10^3 – 10^4 s⁻¹），比纳米压痕中的应变率高几个数量级。



层状Cr₂AlC MAX相涂层的纳米冲击

利用这项专利技术，可以进行单次冲击和重复冲击试验；每种试验都提供不同的数据。单次冲击用于研究金属材料的速率敏感性和动态硬度，或聚合物和生物材料的能量阻尼。重复冲击试验通常用于评估涂层的抗疲劳性能。

纳米冲击完善了纳米压痕技术，特别是在韧性很重要而硬度不足的应用领域。Nano Test Vantage的冲击已被证明是一种有效的加速磨损试验，能够精确模拟断裂接触（例如，在金属切削、冲蚀磨损或在汽车或航空发动机中）。

纳米微震磨损/纳米磨损模块

纳米测试中的纳米微震磨损/纳米磨损模块用于往复磨损和微震磨损测试。通过改变磨损轨迹长度，可以在同一模块上进行往复纳米磨损和真实纳米级微震磨损试验。这项技术对于研究涂层和金属材料的磨损起始点具有重要意义。

由于NanoTest Vantage的高稳定性，可以进行高周磨损测试。这使得在更低的接触压力下进行测试成为可能，更能反映涂层逐渐失效而不是立即失效的真实磨损情况。纳米磨损试验可用于更有效地开发具有更高耐磨性的材料。

高精度的多种载荷

NanoTest Vantage被设计为可同时兼容系统的低负载加载头和可选的高负载加载头，使负载范围从0.01mN到30N。这节省了时间，因为与其他仪器不同，不需要对加载头进行物理更改和重新校准。

第二个加载头具有微米压痕和微米划痕功能，以及各种其他微米机械测量功能，可真正实现30N的深度感应能力。

引领市场的环境兼容能力

市场上没有任何其他纳米机械测试和表征仪器能够与NanoTest Vantage的优势环境能力相匹配。该系统独特的、高精度的水平加载对于在高温下进行准确可靠的测试至关重要，实际上可以消除热漂移。

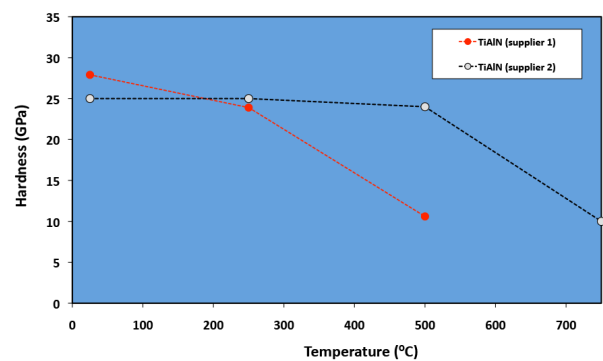
为了更大的实验通用性，仪器可以配置低温选项（至-20°C）。该系统还可以使用温度控制的液体电池，以恒定的浮力和加载柱上恒定的表面张力，对完全浸没在液体中的样品进行测试。一种完全可编程的湿度传感器，允许快速、稳定的湿度变化从10%到90%；此外，研究人员还可以将NanoTest Vantage用于研究聚合物、生物材料和纳米复合材料的湿度敏感性。

高温纳米力学的高温阶段，达到850°C

压头和样品的双主动加热，专利级设计，专利温度控制方法，确保了最佳的热稳定性。当使用系统的高温模块时，可以重复进行高温至850°C的测试。

加上水冷装置和一个用于在还原氧环境中测试的环境室，最高可以在850°C进行可靠的测量。

- ▶ **尖端主动加热**-压头和样品都是主动和独立加热的，从而实现等温接触。
- ▶ **专利尖端加热功率反馈系统**-快速响应，减少接触热流
- ▶ **水平加载**-NanoTest Vantage独特的加载配置意味着加载头或深度测量传感器上没有热流影响。
- ▶ **高度局部加热**-加热区周围的隔热罩和绝缘罩确保了高温测试期间仪器的稳定性。
- ▶ **获得专利的控制协议**-软件程序用于精确匹配压头和平台温度，精度在0.1°C以内。
- ▶ **时间相关测量**-由于在高温测量过程中没有出现明显的热漂移，因此有可能进行其他系统不可能进行的长期试验（例如压痕蠕变测试）。



对于两种不同的商用TiAlN涂层，硬度随温度的变化曲线。

技术指标

| | |
|------------------|--------------------------|
| 加载框架 | 花岗岩复合材料设计 专门用于计量应用 |
| 加载应用 | 电磁 |
| 标准头最大载荷 | 500 mN |
| 位移传感器 | 线性电容 |
| 负载分辨率 | 3 nN |
| 位移分辨率 | 0.002 nm |
| 重复定位精度 | < 0.4 μm |
| 可测试区域 | 50 mm x 100 mm |
| 样品处理 | 手动控制并点击显微镜图像 |
| 热漂移 | < 0.005 nm/s |
| 接触力 | < 1 μN |
| 显微镜 - 4个物镜 | x5, x10, x20 和 x40 |
| 屏幕放大率 | x410, x825, x1650, x3300 |
| 隔振 | 负K, 机械被动 |
| 压头交换时间 | < 1 min |
| 符合标准 | 完全符合ISO 14577和ASTM 2546 |
| 划痕模块 | |
| 最大摩擦力 | > 250 mN |
| 摩擦载荷分辨率 | 10 μm |
| 最大划痕距离 | > 10 mm |
| 划痕速度 | 100 nm/s 至 0.1 mm/s |
| 冲击模块 | |
| 加速距离 | 高达 20 μm |
| 接触应变率 | 高达 10 s |
| 微动磨损模块 | |
| 轨道长度 | ≤ 20 μm |
| 频率 | ≤ 20 Hz |
| 最大磨损次数 | > 10 |
| SPM纳米定位平台 | |
| XY扫描范围 | 100 μm x 100 μm |
| Z扫描范围 | 20 μm |
| 定位精度 | ≤ 2 nm |
| 闭环线性 | 99.97% |
| AFM | |
| XY扫描范围 | 110 μm x 110 μm |
| Z范围 | 22 μm |
| 高温选项 | |
| 温度 | 850 °C |
| 主动, 独立的样品和压头加热 | 是 |
| 压头材料 | 金刚石, 氮化硼, 蓝宝石 |
| 高负载头 | |
| 最大载荷 | 30 N |
| 摩擦载荷分辨率 | 300 μN |

应用领域

NanoTest Vantage 非常适合用于基础研究和工业应用的各种材料系统的研究, 包括:

- ▶ 金属制品
- ▶ 硬涂层
- ▶ 制陶业
- ▶ 复合材料
- ▶ 机电系统
- ▶ 薄膜
- ▶ 聚合物类
- ▶ 生物样本

应用领域越困难, 就越需要 NanoTest Vantage!

Micro Materials Ltd

自1988年以来, 我们一直走在纳米力学创新的前沿:

- ▶ 第一个商用高温纳米压痕平台
- ▶ 第一台商用纳米冲击试验机
- ▶ 第一个商用液体池
- ▶ 第一台用于高真空、高温纳米力学的商用仪器

北京正通远恒科技有限公司

地址: 北京市朝阳区胜古中路2号院7号楼A座611室
 邮编: 100029

办事处: 上海、苏州、合肥、广州、成都
 电话: 010-64415767 | 010-64448295 | 18911587211

网址: www.honoprof.com.cn

电邮: info@honoprof.com