

# TI Premier

## 微纳米力学测试系统



### 产品亮点

- 针对从传统材料到薄膜材料的纳米力学及纳米摩擦学定量化表征
- 先进纳米力学测试的必备工具，使用Hysitron的专利电容传感器技术能够实现对硬度及残余模量进行精确表征
- 纳米磨损技术实现了材料摩擦学特性的定量化表征
- 原位SPM技术通过在实验前后获取并对比测试区域表面的纳米尺度形貌像，实现高精度表征的目的
- 多功能兼容化的系统配置能够轻易实现各种特殊的研究目的

### 产品应用

- 高分子材料
- 金属材料
- 纳米结构材料
- 合金
- 薄膜材料

### TI Premier

TI Premier系列产品是一款依托于紧凑型实验平台，实现定量化及高精度纳米力学表征的测试系统。基于Hysitron成熟的技术，TI Premier能够为您纳米力学及摩擦磨损检测实验提供整体解决方案。TI Premier通过原位可视化功能实现高端研究中的标准化测试，而多种备选的技术升级亦能够满足您未来在纳米力学测试中的各种潜在需求。

TI Premier能够轻易实现纳米力学测试和摩擦磨损测试目的，并互相兼容。该专用系统具有无可比拟的精度，提供了一系列标准化的纳米力学表征技术。TI Premier传承了Hysitron所独有的原位SPM技术和电容传感器技术，使得该系统能够在更宽泛的材料及设备领域内应用。系统所自带的自动样品台，彩色光学系统，减震平台，外界环境隔离系统，控制软件及快速响应的数字信号控制能够使设备易于操作前提下提高工作效率。TI Premier针对大批量的测试，提供自动循环测试模式，减少了操作人员的工作量。

TI Premier为实验室进入到纳米级表征提供关键技术的综合解决方案。该系统特别适合于研究原位环境下非时变材料的纳米力学及摩擦磨损性能。

TI Premier系列产品也会提供各种工作模式以适应室温-高温检测，动态力学表征以及多尺度范围内的力学测试。该设备可以很容易配置多种针对特殊表征应用的软件包，以对您目前及未来可能的检测需求提供专有解决方案。

**TI-Premier提供纳米力学及纳米摩擦磨损性能表征的整体解决方案**

## TiN薄膜应用

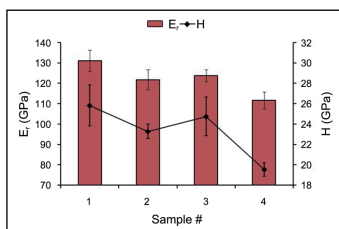
研究四种不同沉积工艺参数下获得的50 nm厚TiN薄膜纳米力学性能。

### 样品信息

- 1#样品—直流溅射
- 2#样品—脉冲溅射（脉冲频率100 kHz）
- 3#样品—ICP辅助直流溅射（功率100 W）
- 4#样品—ICP辅助直流溅射（功率200 W）

### 纳米压痕

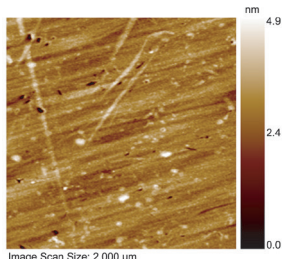
由实验结果可知，不同溅射工艺条件下所得薄膜的力学性能（ $E_r$ ,  $H$ ）结果接近但依然有差异。



### 原位SPM图像

薄膜表面形貌定性分析。

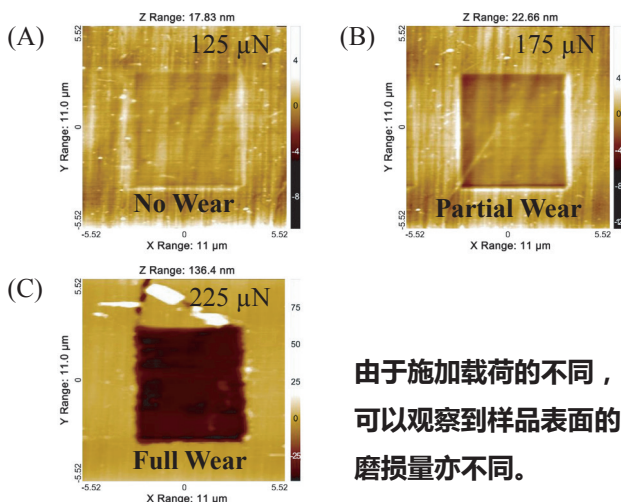
- 检测前对选区形貌特征的采集十分重要
- 高精度定位及测试点布局
- 扫描后变形的额外信息
- 表面粗糙度量化后均方根值（RMS）



Sample	RMS Roughness (nm)
1	0.40
2	0.33
3	0.34
4	0.43

### 3#样品纳米磨损检测

50nm厚的样品磨损后结果：



由于施加载荷的不同，可以观察到样品表面的磨损量亦不同。

## 标准技术参数

### 纳米压痕

- 纵向载荷范围：70 nN-10 mN (30 mN)
- 纵向位移范围：0.2 nm-5  $\mu\text{m}$

### 纳米磨损

- 最大载荷：100  $\mu\text{N}$

### 集成原位SPM图像

- 利用力学表征探针实现功能
- 成像力：< 70 nN

### 控制模式

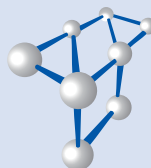
- 数字信号控制

### 光学成像系统

- 光学变焦：10X
- 立式结构

## 升级选项

- 划痕测试——量化耐划表征，临界层裂应力，摩擦系数，同时进行纵向和横向的应力/位移监测
- nanoDMA® III——从超软到硬质范围内薄膜材料的动态力学检测
- 模量成像——利用原位SPM量化扫描出存储模量和损耗模量的分布图
- nanoECR®——导电的纳米压痕系统可以同时进行原位电学和力学检测，同时研究材料的形变和应力带来的转变行为
- 高载荷——通过提高压痕和划痕加载力，扩展相应性能表征范围
- 主动隔振——压电驱动的振动主动阻尼更快的稳定时间和最优的结果
- 环境/加热系统——提供模拟实验环境的xSol400和xSol600的研究平台



**Tegent**  
德祥

www.tegent.com.cn  
info@tegent.com.cn  
客服热线：4008-822-822