

设备名称：纳米力学综合测试系统 Vantage

技术指标：

### 1. 高刚度测试平台

- 1.1. 环境与震动隔离系统：
  - 1.1.1. 多层声衰减环境屏蔽柜隔离噪音与气流干扰，主动悬浮平台隔离环境震动干扰
  - 1.1.2. 隔离系统提供六自由度平台
- 1.2. 环境屏蔽柜内提供主动温度控制系统，使屏蔽罩内部温度达到恒定状态
- 1.3. 系统配备不间断电源（UPS）
- 1.4. 高分辨率彩色四物镜光学显微镜系统自动切换：(5x, 10x, 20x, 40x)

### 2. 测试平台载荷范围

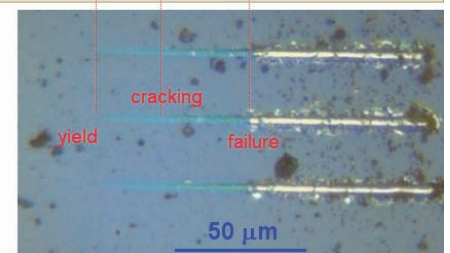
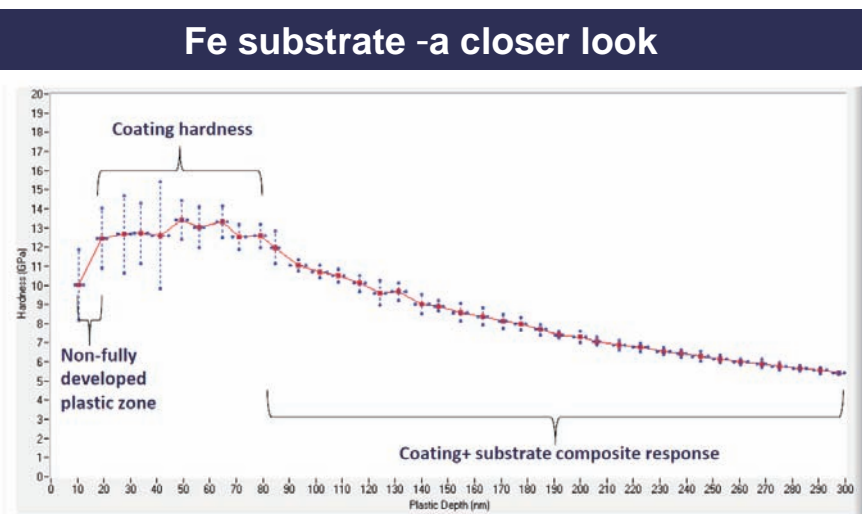
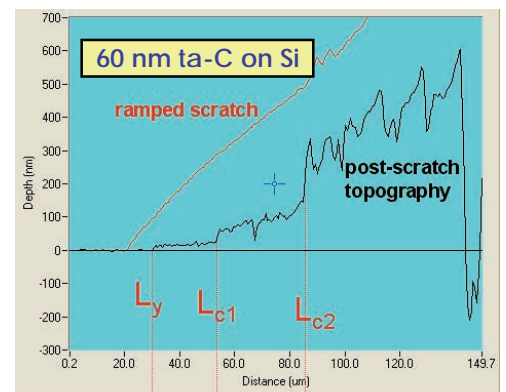
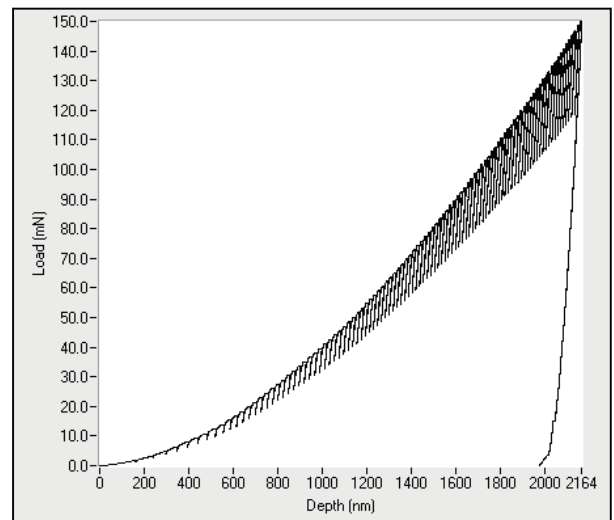
- 2.1. 载荷参数：
  - 2.1.1. 纳米载荷范围：10  $\mu$ N –500 mN
  - 2.1.2. 微米载荷范围：300 mN –30 N
  - 2.1.3. 热漂移：0.004 nm/s 或更好

### 3. 纳米压痕

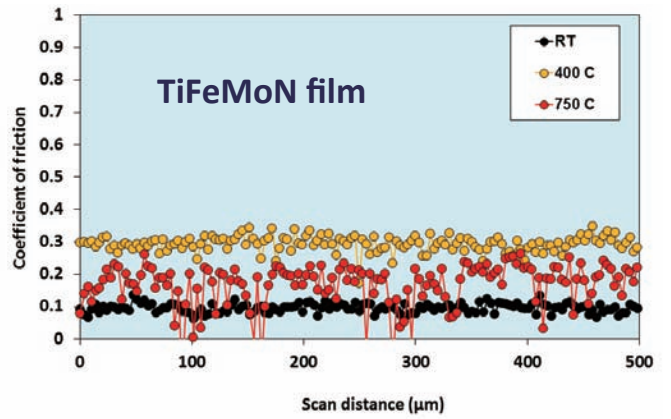
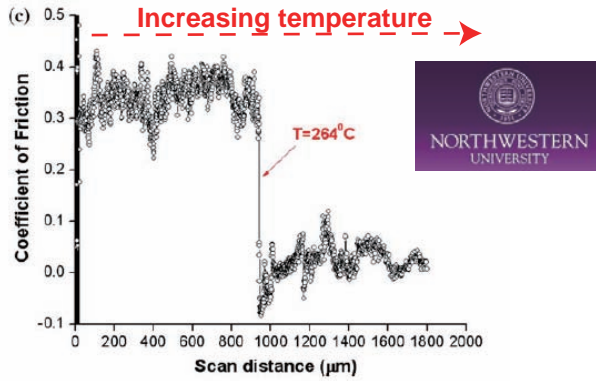
### 4. 微米压痕

### 5. 划痕与磨损模块

划痕与磨损可实现单次与多次往复摩擦磨损试验



## Temperature ramp micro-friction tests of Ag-Bi Alloys

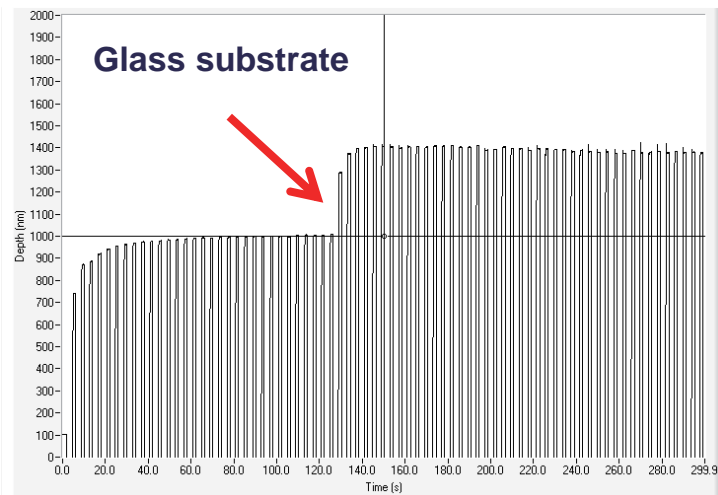


## 6. 纳米冲击和疲劳试验

纳米尺度的冲击试验是对材料的抗冲击性，动态硬度，高应变率和疲劳失效等力学性能表征手段，真实模拟材料在服役环境中的受力情况。

### 6.1. 冲击和疲劳测试:

- 6.1.1. 最大应变率:  $10^3/s$
- 6.1.2. 最高频率: 500Hz



### Static vs. dynamic techniques

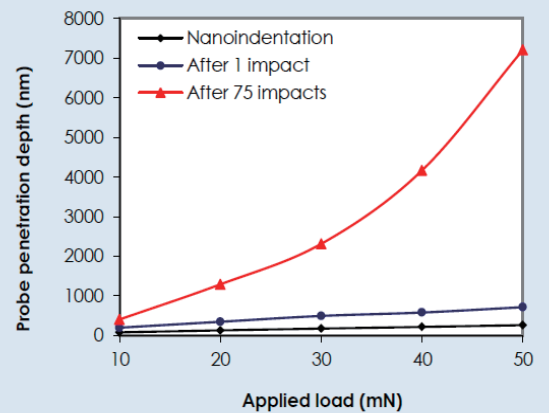


Figure 5 shows a comparison of maximum probe depth after nanoindentation and single and multiple impacts with a  $5\ \mu\text{m}$  spherical indenter on thin amorphous hard carbon film on Si shows the penetration depth is much greater in Nano-Impact.

## 7. 纳米微震磨损

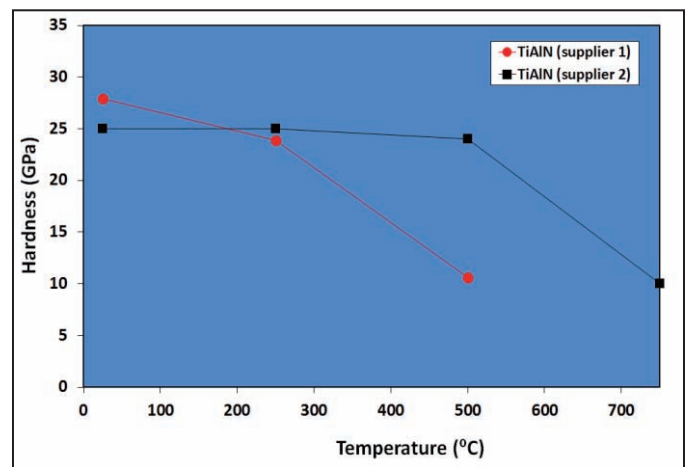
## 8. 动态力学测试

## 9. 成像模块

- 9.1.1. 多物镜光学显微镜(5x, 10x, 20x, 40x), 可自动切换
- 9.1.2. 高温显微镜
- 9.1.3. 原子力显微镜
- 9.1.4. SPM 显微镜

## 10. 可升级功能选项

- 10.1.1. 高温环境测试模块 ( $\geq 750^\circ\text{C}$ )
- 10.1.2. 低温环境测试模块 ( $\leq -30^\circ\text{C}$ )
- 10.1.3. 液体环境测试模块 (加载方向水平加载, 有效避免浮力影响)
- 10.1.4. 测试环境湿度控制模块 (10% - 90%湿度控制)



中国区独家总代理: 北京正通远恒科技有限公司

北京 010-64415767 64448295 上海 021-56712936 56664986  
 合肥 0551-65626530 广州 020-38844987  
 E-mail: info@honoprof.com Web: www.honoprof.com.cn

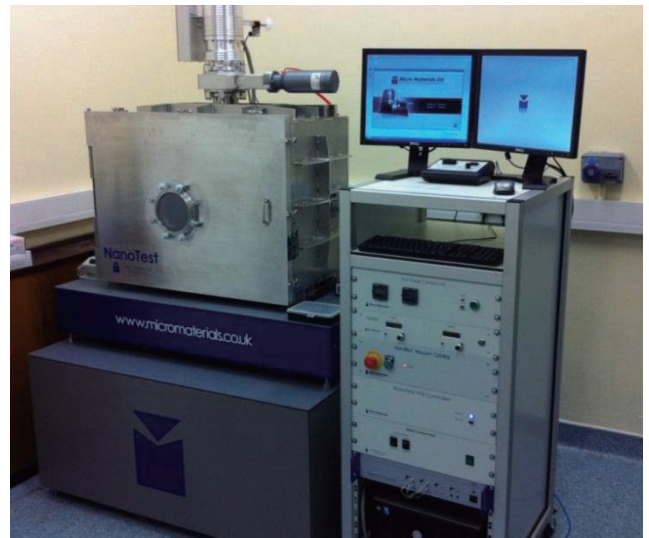


设备名称：纳米力学综合测试系统 Xtreme

技术指标：

### 11. 高刚度测试平台

- 11.1. 环境与震动隔离系统：
  - 11.1.1. 多层声衰减环境屏蔽柜隔离噪音与气流干扰，主动悬浮平台隔离环境震动干扰。
  - 11.1.2. 隔离系统提供六自由度平台
- 11.2. 环境屏蔽柜内提供主动温度控制系统，使屏蔽罩内部温度达到恒定状态。
- 11.3. 真空测试腔体 ( $10^5$  mbar真空度)
- 11.4. 系统配备不间断电源 (UPS)
- 11.5. 高分辨率彩色光学显微镜系统



### 12. 测试平台载荷范围

- 12.1. 载荷参数：
  - 12.1.1. 纳米载荷范围：10  $\mu$ N – 500 mN
  - 12.1.2. 微米载荷范围：300 mN – 30 N

### 13. 纳米压痕

### 14. 微米压痕

### 15. 划痕与磨损模块

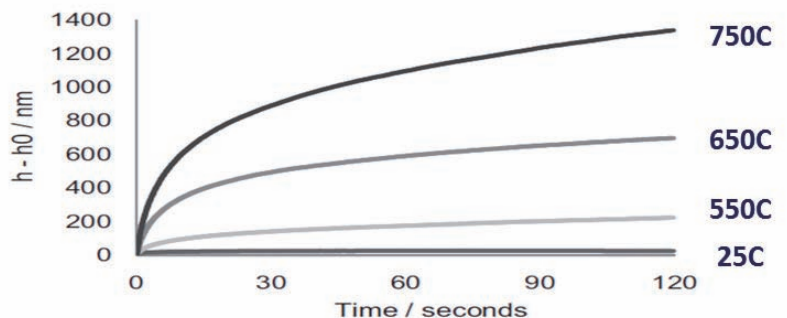
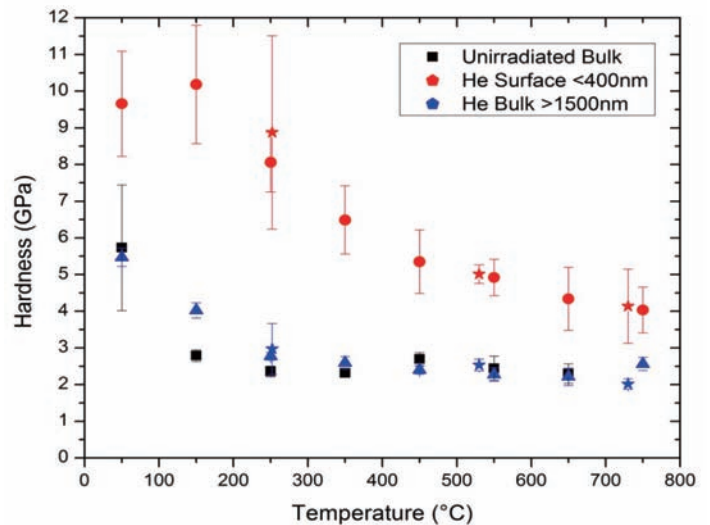
### 16. 纳米冲击和疲劳试验

纳米尺度的冲击试验是对材料的抗冲击性，动态硬度，高应变率和疲劳失效等力学性能的表现手段，真实模拟材料在服役环境中的受力情况。

- 16.1. 冲击和疲劳测试：
  - 16.1.1. 最高应变速率  $10^3$  /s
  - 16.1.2. 最高频率：500 Hz

### 17. 纳米微震磨损

- 17.1.1. 可实现 60 小时以上高周期高频测试



## 18. 成像模块

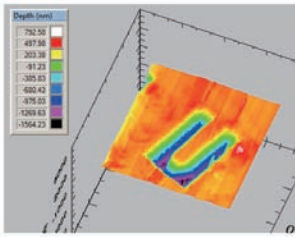
- 18.1.1. 高温显微镜
- 18.1.2. SPM 显微镜

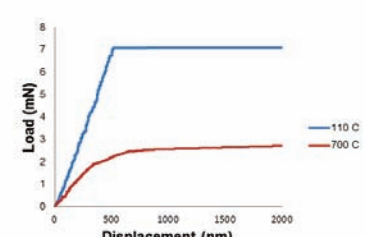
## 19. 可升级功能选项

- 19.1.1. 高温环境测试模块 ( $\geq 850^\circ\text{C}$ )
- 19.1.2. 低温环境测试模块 ( $\leq -100^\circ\text{C}$ )

### Brittle to ductile transition

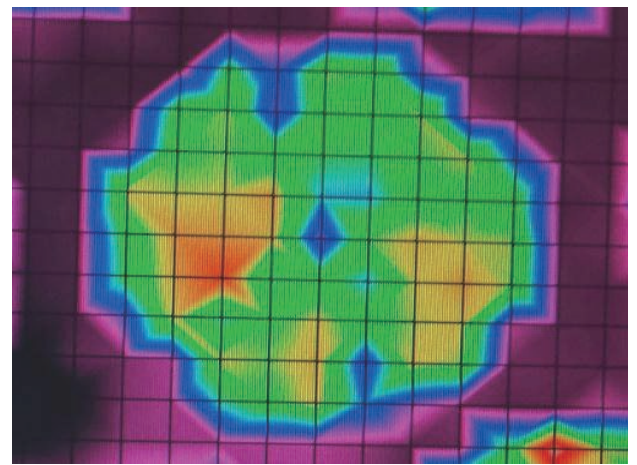
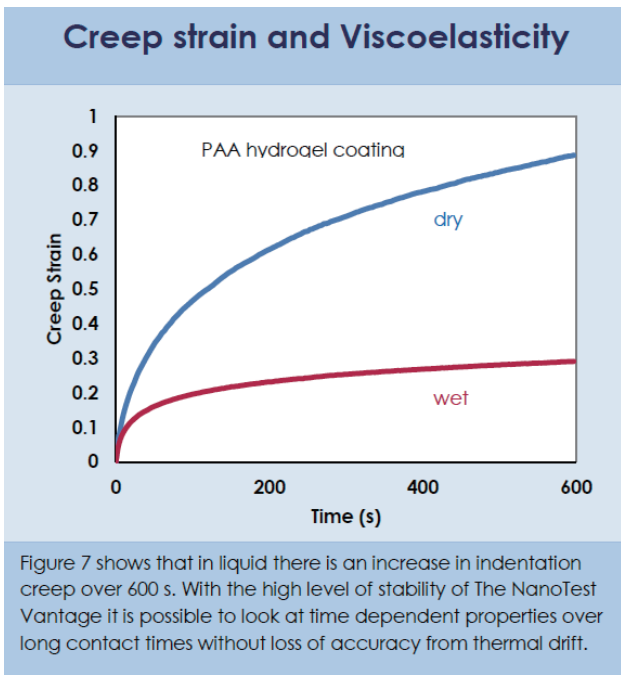
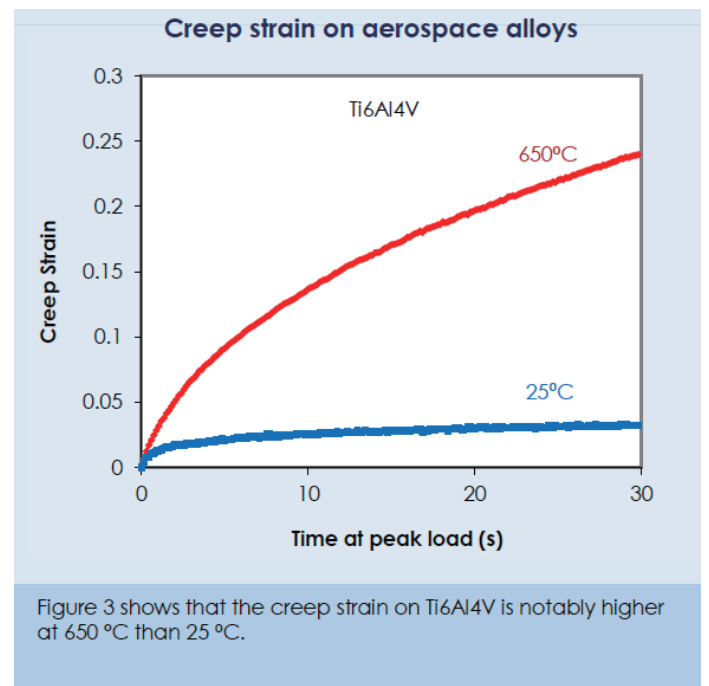
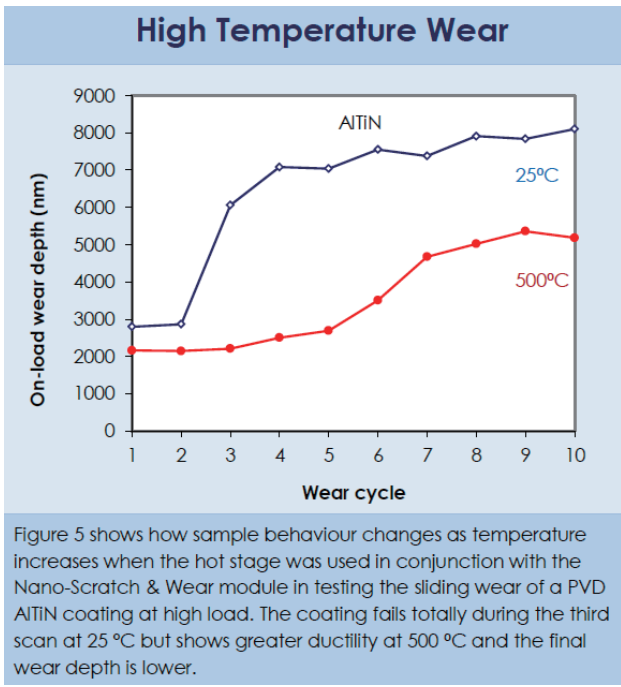
Micro Cantilevers





- 3D nano-positioner image of a silicon cantilever at 700 °C.
- Cantilever is 4  $\mu\text{m}$  wide
- Cantilevers created using FIB
- A precise contact point was then chosen from the image and a bend test carried out.
- The chart compares brittle behaviour at 110°C with ductile at 700°C.

UNIVERSITY OF OXFORD



中国区独家总代理：北京正通远恒科技有限公司

北京 010-64415767 64448295 上海 021-56712936 56664986  
 合肥 0551-65626530 广州 020-38844987  
 E-mail: info@honoprof.com Web: www.honoprof.com.cn