

原子力显微镜

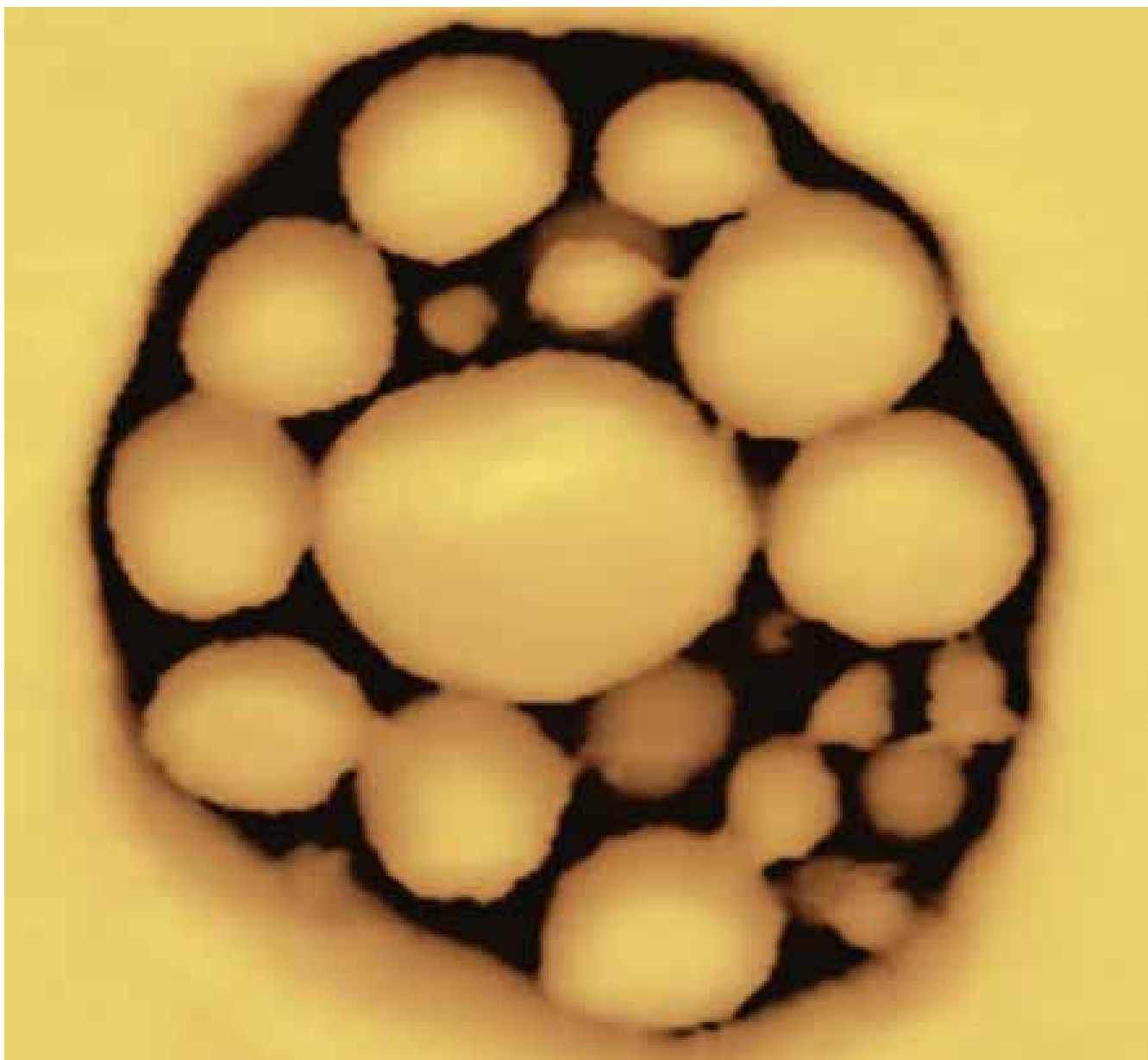
Park
SYSTEMS

帕克
原子力显微镜

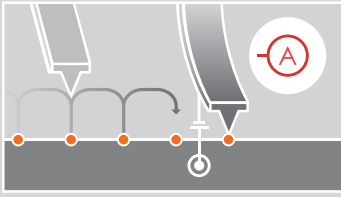
Park PinPoint™ 模式

使用原子力显微镜PinPoint™ 模式来测量您的样品

通过PinPoint™ 模式实现精确的纳米力学成像



什么是PinPoint™模式？



PinPoint是Park原子力显微镜的专有操作模式，通过快速力谱映射提供精确和定量的纳米力学图像。不仅能够获得包括粘附力和弹性模量的纳米机械特性，还可以利用可控的接触力和时间来获得更精确和更少损伤的电学和机电学成像。在Park原子力显微镜中，PinPoint将第二代原子力显微镜的几种传统模式结合到一个强大且可定制的软件包中。

PinPoint 是如何工作的？

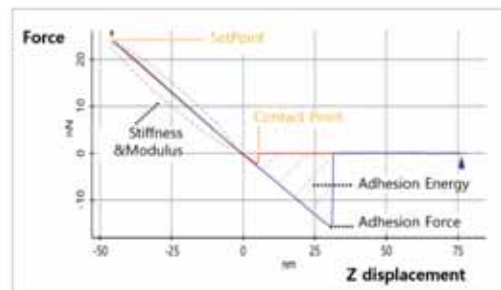
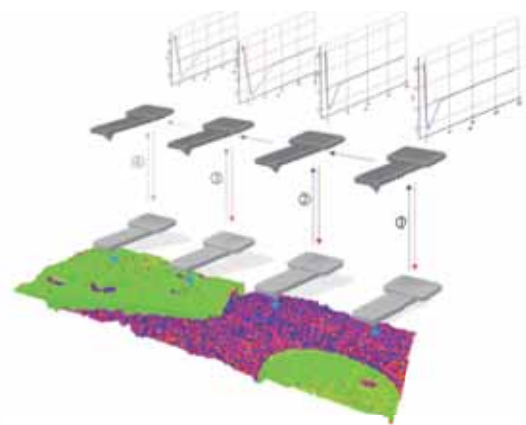
在PinPoint模式下，悬臂在整个扫描区域的每个像素点做接近并缩回的动作，

用来同时获取样品表面的三维形貌和纳米机械信息(例如256 x 256像素=65536个测量点)。

在每个像素点，XY扫描器停止，并通过控制针尖和样品之间的接触力和接触时间的精确控制，绘制高速力-距离曲线。

PinPoint模式能够实现同时且实时的采集形貌、刚度、弹性模量和粘附力等特性图像。通过在接近-回缩技术中移动针尖，将力降低到几个nN。PinPoint确保无摩擦操作，消除剪切力，从而保持针尖和样品的最佳测量状态。

- PinPoint可以和电学，机电学测量模式相结合；
- PinPoint允许对剪切力敏感的软样品进行无创表征；
- 可同时获取多达8个独特的特性信号通道；
- 用户对采集通道可实现完全可定制化，可以根据不同的需求配置每个实验。



Park Systems PinPoint纳米机械模式的工作原理。

探针从第1点移动到第5点，并在每个像素点上绘制力-距离曲线，以计算纳米力学性能。

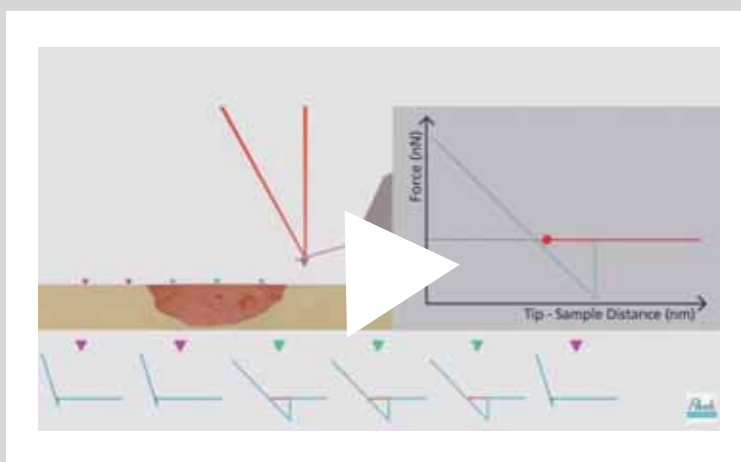
目录

为研究电学和机电学的PinPoint

- PinPoint C-AFM ————— 4
- PinPoint SSRM ————— 5
- PinPoint PFM ————— 6

PinPoint纳米机械模式为了:

- 故障分析和缺陷识别 ————— 7
- 细胞生物学和其他生命科学应用 ————— 8
- 其他应用 ————— 9



扫码二维码观看
Park PinPoint™模式介绍视频。

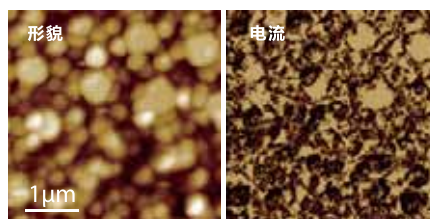
PinPoint C-AFM

PinPoint C-AFM 用于高重复性、无创电流成像

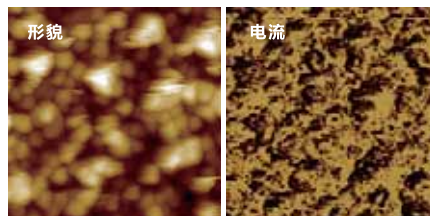
与传统C-AFM相比，PinPoint C-AFM在形貌和电流测量方面具有更高的精度，这是因为：

- 剪切力降低，从而保持针尖质量和寿命，提高重复性，
- 最小化针尖磨损能够持续保障较高的空间分辨率，
- 控制接触力和时间，实现高精度电流检测和反馈，
- 特别是在柔软的聚合物表面上，界定接触力可维持样品完整性，
- 同时获取导电、形貌和样品纳米机械特性。

PinPoint C-AFM

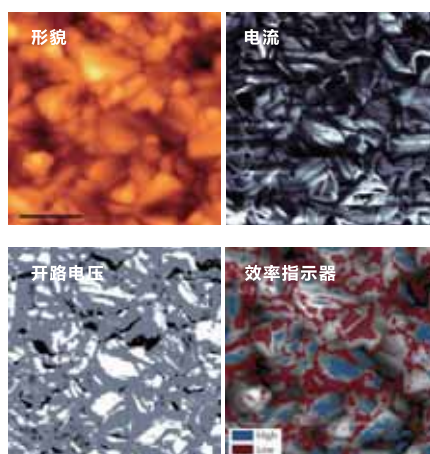


传统的C-AFM



PinPoint光导原子力显微镜测量的 杂化卤化物钙钛矿太阳能电池

Sibel Y. Leblebid等人。(2016). 杂化卤化物钙钛矿单颗粒光伏效率的面相关变化。自然能源 16093。

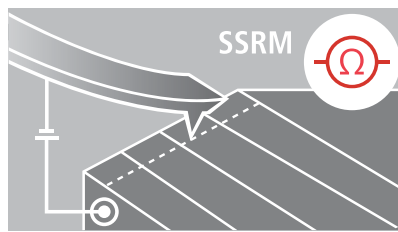


PinPoint SSRM

PinPoint SSRM在半导体应用中的最佳效果

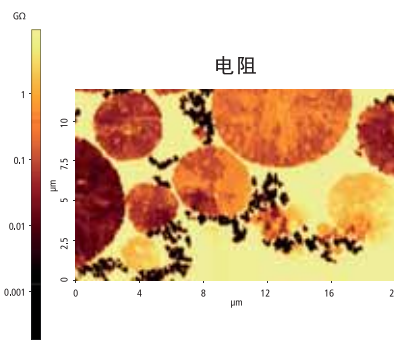
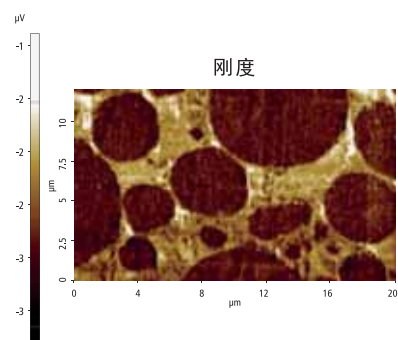
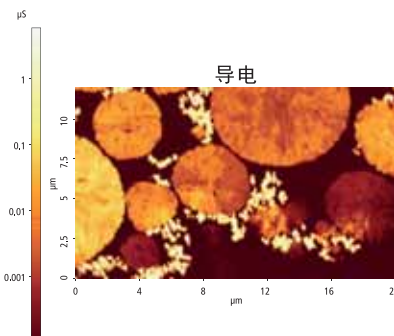
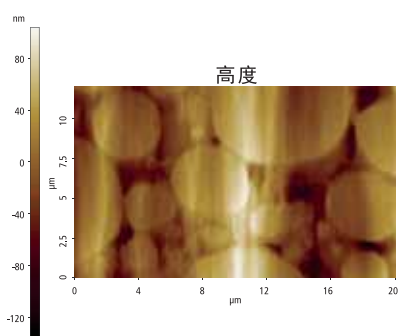
与传统的SSRM操作相比，PinPoint SSRM通过以下方式改进数据采集

- 减少剪切力，延长探针寿命，减少样品损坏，
- 通过控制接触力和时间，提供更准确的电信号检测，PinPoint SSRM 测量锂离子电池电极，
- 同时获取电流、电导、电阻、形貌和纳米机械特性。



PinPoint SSRM 测量锂离子电池电极

使用Park NX-Hivac, 高真空AFM可同时测量了样品的形貌、电导、电阻、粘附力和刚度。



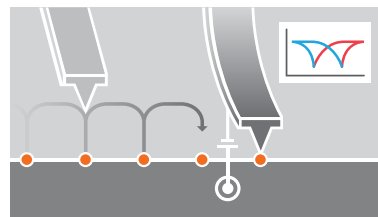
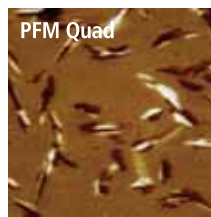
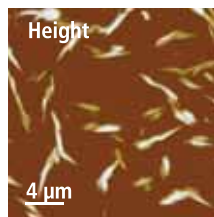
PinPoint PFM

PinPoint PFM 在纳米级增强电学研究中的应用

与传统接触式PFM相比，PinPoint PFM可以无创地获取软聚合物样品的形貌和压电数据。
PinPoint PFM提供：

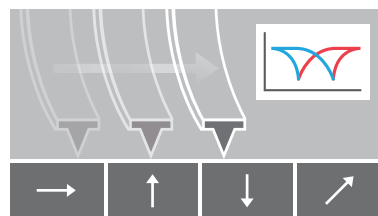
- 控制接触力和时间，以进行可重复和准确的压电响应测量，
- 最小化针尖磨损，维持高空间分辨率，
- 无创成像，特别是通过减少剪切力对软样品进行成像，
- 同时获取压电响应、形貌和纳米力学特性。

PinPoint PFM



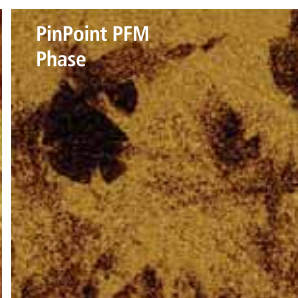
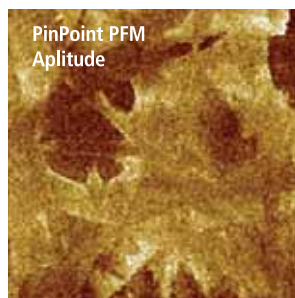
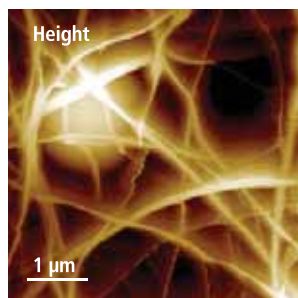
没有侧向力

传统的PFM

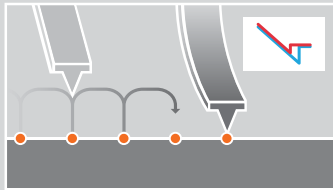


PinPoint PFM PVDF 纤维膜

样品提供: M. Suchea, IMT Bucharest, Romania PPascariu, Petru Poni Institute, Romania



应用实例

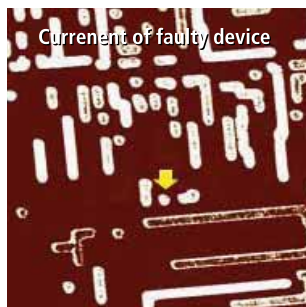
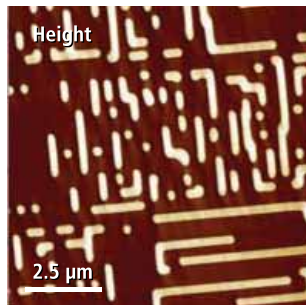


纳米力学模式

用于故障分析和缺陷识别的PinPoint 纳米力学模式

PinPoint 纳米力学模式PinPoint C-AFM为故障分析提供所需的高精度和重复性用以表征半导体器件(如SRAM)的电气设计，因为：

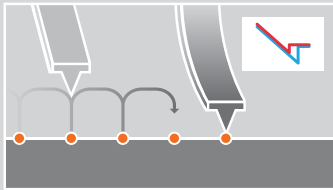
- 可控的数据采集时间允许非常高的信噪比，
- 无摩擦电导扫描，
- 重复测量的可再现数据，
- 更长的探针寿命可节省成本。



用于半导体器件失效分析的PinPoint C-AFM

- A 在故障设备的部件上观察到泄漏电流 (泄漏部件用黄色箭头标记)，
- 泄漏电流源于故障设备组件下方n 掺杂区域的接触。

应用实例

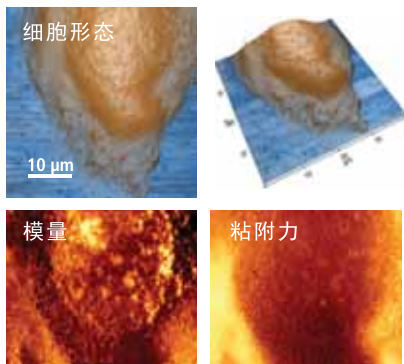


用于细胞生物学和生命科学应用的PinPoint纳米力学模式

精确定位纳米机械模式细胞生物学与生命科学应用

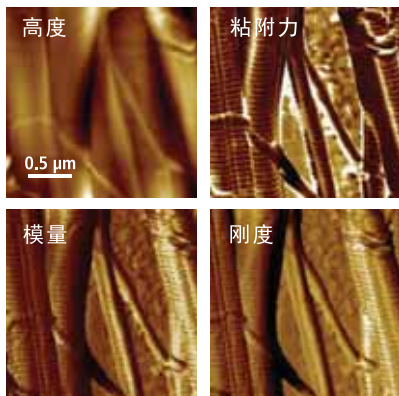
PinPoint 模式通过以下方式提供生物样品的精确纳米机械成像：

- 纳米机械性能的绘图，包括粘附力、弹性模量、刚度和变形以及纳米分辨率的形貌，
- 利用相关形貌图对弹性分布进行快速定量成像，揭示样品的位置和方向，
- 同时采集形貌和力距数据可避免位置误差，
- 样品损伤，如划痕或条纹，通常在液体中细胞或生物样品的传统AFM成像中观察到。



■ 精确定位纳米机械

MRC-5 细胞(人肺纤维质体)的PinPoint 纳米力学成像, 平均的弹性模量为90 kPa;



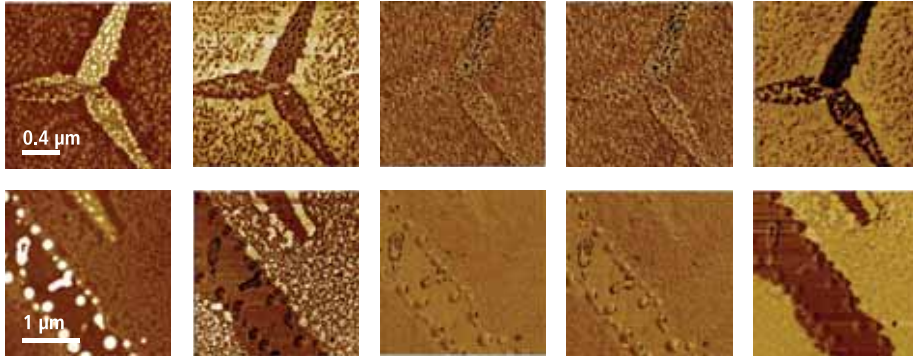
■ 精确定位纳米机械

空气中胶原纤维的PinPoint 纳米力学成像，空气中胶原纤维的平均弹性模量为 1.94 GPa。

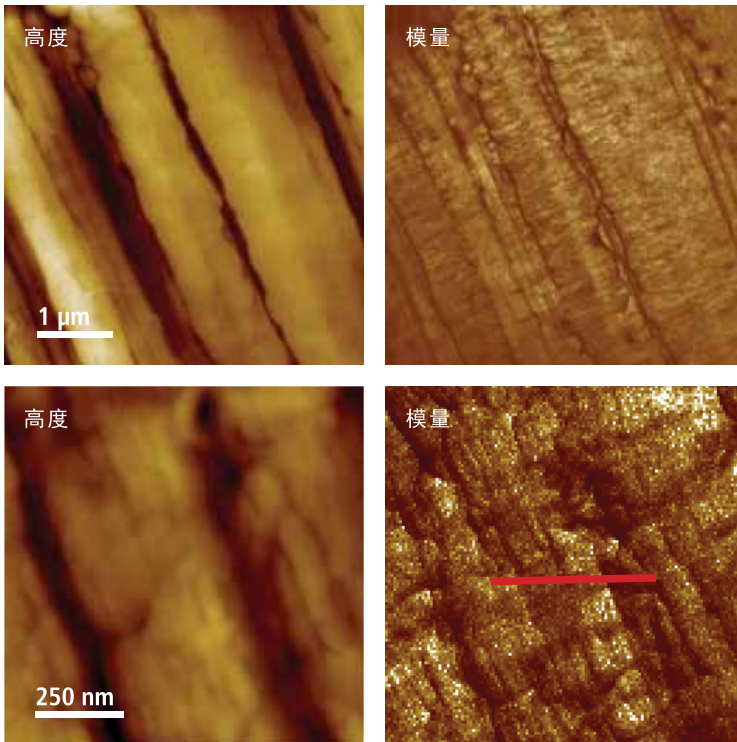
其他应用示例

用于二维材料应用的PinPoint 纳米力学模式

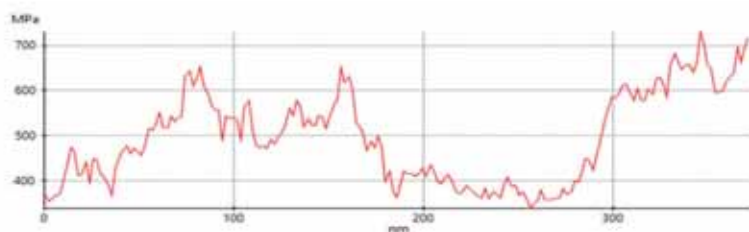
利用PinPoint纳米力学模式在 SiO_2 和 MoS_2 上进行侧向力研究



商用聚四氟乙烯聚合物PinPoint 纳米力学成像



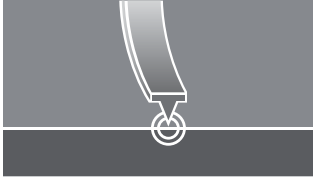
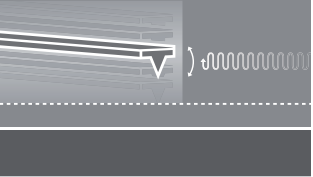

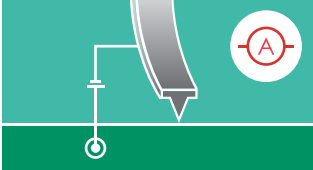
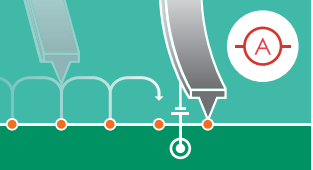


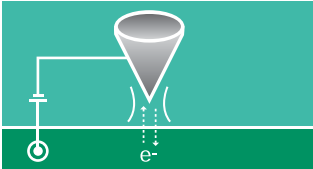
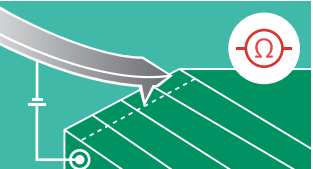




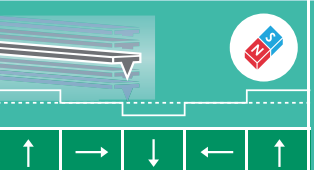



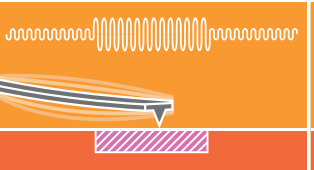
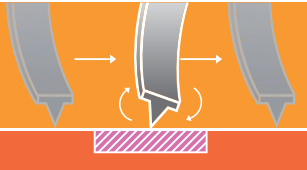



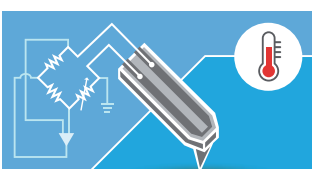
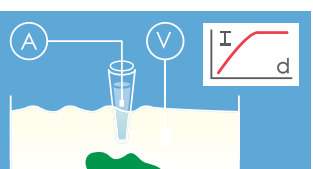

商用聚四氟乙烯样品上DMT模量的高分辨率纳米力学图平均模量为~400MPa，在结晶区域达到500-600MPa。



该图显示了模量图的横截面轮廓，描绘了聚四氟乙烯域上的不同模量。

Park原子力显微镜模式

通过选择Park的扫描模式得到您所需的数据

形态成像				
	接触模式	非接触模式	轻敲模式	
磁学磁学特性				
	导电原子力显微镜	PinPoint导电原子力显微镜	电流-电压分光镜	光电流映射
				
	扫描隧道显微镜	扫描扩展电阻显微镜	扫描电容显微镜	静电力显微镜
				
	开尔文探针力显微镜	压电响应力显微镜	磁力显微镜	可调磁场显微镜MFM
纳米力学特性				
	力距离谱	PinPoint纳米力学	力调制显微镜	侧向力显微镜
				
纳米压痕	纳米刻蚀	纳米操纵		
其他特性				
	扫描热显微镜	扫描离子电导显微镜		

可提供PinPoint 模式的产品线:

通用原子力显微镜

Park NX10
世界上最精确且易使用的
研究型原子力显微镜



Park NX20
高效, 功能多样化, 易用性相结合
的大样品测量原子力显微镜



Park NX20 300mm
用于300mm晶圆测量和分析的
先进自动化纳米计量工具



Park XE7
低成本研究型
原子力显微镜




Park NX-Hivac
用于失效分析和敏感材料研究的最先进
的高真空原子力显微镜



生命科学与化学

Park NX12
用于失效分析和敏感材料
研究的最先进的高真空原
子力显微镜

- Park NX12-Bio
- Park NX10 SICM



工业型原子力显微镜



Park NX-PTR
供光栅镜头领域行业的
全自动化原子力显微镜



Park NX-HDM
磁盘行业的全自动化原
子力显微镜



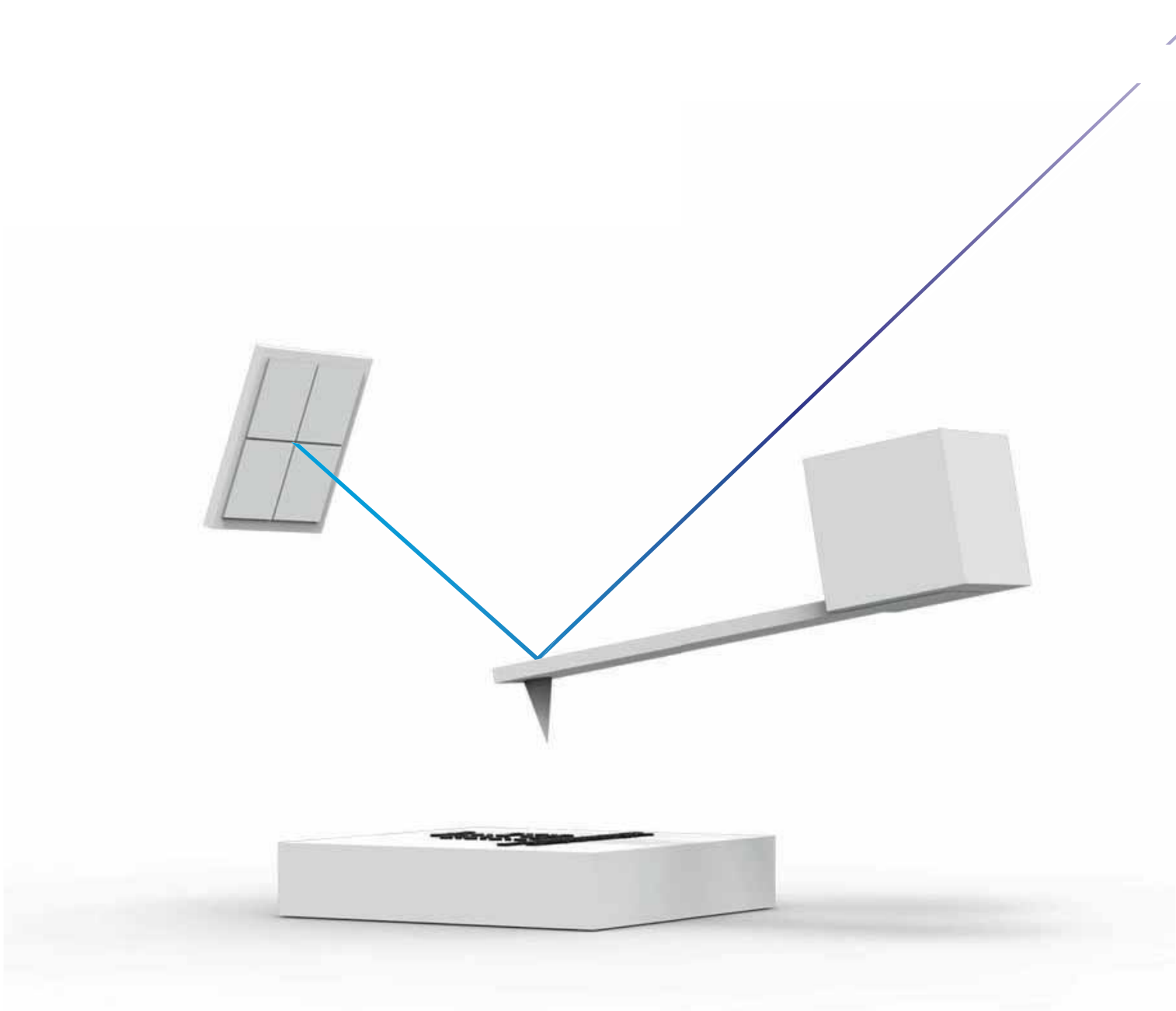
Park NX-3DM
失效分析, 质量监控和
工艺改进的最佳原子力
显微镜



Park NX-Wafer
半导体先进制程行业针
对3DM侧壁测量的全自
动化原子力显微镜



Park NX-TSH
专为超大纳米平板显示器测量
而设计的自动化原子力显微镜



致力于推动科学技术的发展

25年前，Park原子力显微镜的成立始源于斯坦福大学，Park原子力显微镜的创始人Sang-il Park博士出身于Calvin Quate教授研究小组；这个研究组后来发明了世界上第一台原子力显微镜。经过多年的发展，Park博士向世界推出了第一台商用原子力显微镜，从而开始了Park原子力显微镜的成功发展之路。

Park原子力显微镜不忘初心，不断地贯彻着最初的创新精神。在漫长的发展历程中，公司一直致力于提供先进可靠的原子力显微镜，如True Non-Contact™ 模式和 PinPoint™ 纳米力学原子力显微镜。先进的原子力显微镜自动化功能，如SmartScan™ 使Park的原子力显微镜不仅非常易于使用，而且还使用户能够更快，更高效，更准确地获得出色的研究成果。

Park原子力显微镜

持续坚持纳米科技创新进步



Park韩国总公司: +82-31-546-6800
Park德国: +49 (0) 621-490896-50
Park中国台湾地区: +886-3-5601189

Park美国: +1-408-986-1110
Park日本: +81-3-3219-1001

Park大中华区: +86-10-6254-4360
Park东南亚: +65-66347470

Park | **帕克**
SYSTEMS | **原子力显微镜**
www.parksystems.cn