

# Innova

- 检测性能卓越，功能全面可靠

# Innova — 性能卓越，数据可靠

Innova 扫描探针显微镜（SPM）具有很高的分辨率，实用性强，从器件表征到物理化学、生命科学、材料科学等方面都有广泛应用。这是一套高效简易的装置，仪器成本合理，适用于尖端科学研究。

Innova 具有独特的闭环扫描线性化系统，确保测量准确性，而且维持噪音水平接近开环的低噪音水平。使用 Innova 检测样品时，从亚微米级的小尺寸样品到高达 90 微米的大尺寸样品，都可进行实验操作，且极易获得原子级分辨率，测量不同尺寸样品无需更换扫描器等硬件；更换探针或样品等操作简便易行；集成化的高分辨率彩色光学系统和可编程自动化 Z 轴调节系统，可快速简易地定位到待测区域



利用 Innova 获得 HOPG 的原子像. 图中 STM 图像的扫描范围 1.3 nm.

## 具有高分辨率的 AFM 测试体系

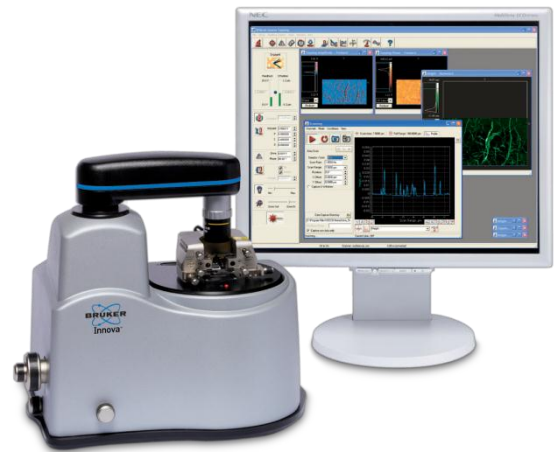
- 创新性设计，拥有最低的闭环噪音和热漂移率
- 确保所有尺寸和维度的样品都能够精确测量
- 极易获得高分辨率测试结果

## 简便快速地设置各类实验所需条件

- 开放式样品台和探针预安装配件，快速进行针尖和样品更换
- 符合人体工程学的正置光学系统，快速精确地进行软件控制
- 积累几十年原子力显微镜专业知识，开发出完备的操作软件
- 精心设计全套测试功能和操作流程，实验顺畅，无论是测试样品形貌还是获得原子像高分辨图像，都可以快速完成

## 强大的实验灵活性

- 利用完备的 SPM 扫描模式，进行全面先进的测量
- 利用探针和样品的相互作用，获取或给出相关信号和数据，完成预期检测
- 利用 AFM-Raman 联用，实现针尖增强拉曼（TERS），获得纳米级的光学测量信息



### 具有高分辨率的 AFM 测试体系

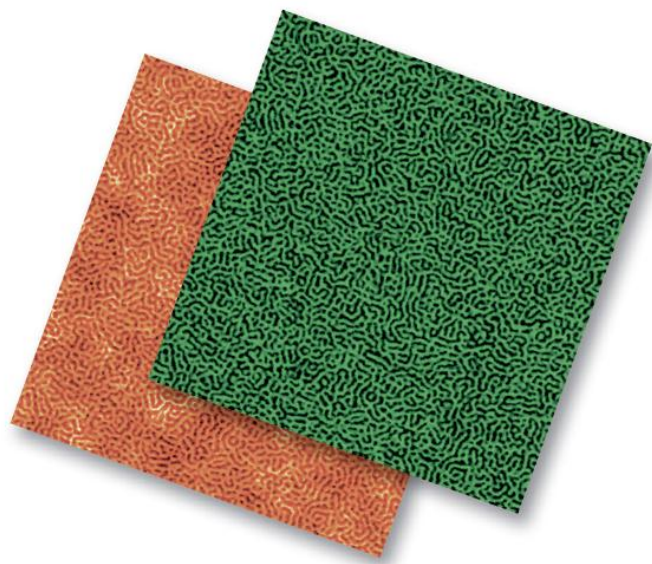
Innova 所有的机电设计，包括带有短机械路径和低热漂移的坚固显微镜平台，超低噪音电子器件，都做了优化，实现高分辨率和闭环扫描的完美组合。由于超低噪音、数字闭环线性化扫描这一专利技术，不管扫描尺寸，偏移量，扫描速度、扫描条件或扫描角度的旋转如何设置，对样品均可准确测量，高分辨成像。使用 Innova 检测样品时，从亚微米级的小尺寸样品到高达 90 微米的大尺寸样品，无论是半导体器件、纳米结构的软物质还是生物大分子样品，都可进行实验操作，获取高分辨图像。实验过程中，可以随时开启或者关闭闭环扫描模式，操作过程灵活简便，方便使用者在任意扫描点缩小扫描范围，进行原子级分辨率的成像，而无需抬高探针，更换各种扫描硬件。

### 简便快速地设置各类实验所需条件

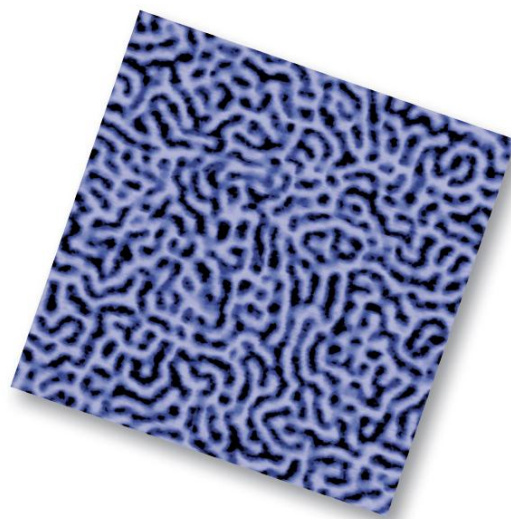
Innova 专利的正置光学系统可以与所有成像模式无缝结合，以优于 1 $\mu$ m 的分辨率直接观察探针，对探针进行精确定位。该套光学系统全部安装在仪器的保护罩内部，所以在任何时候均可观察样品和探针，同时把仪器与周围环境隔离。由于光学系统和显微镜进行了人体工程学整合，它还可以简便精确地进行探针更换和激光调整。用户只需放入一根新探针并把光学镜头转回到以前的位置，探针就可直接处于聚焦的位置。

### 先进的操作及图象处理软件

得益于全新的 NanoDrive™8 版本软件，Innova 可以更快地获得高质量数据。操作者在实验模式和参数设置界面，可以自定义最符合要求的操作模式和实验条件，完成各种应用领域的测试任务。在扫描成像的同时，有八个不同的信号模拟通道，除了获得高分辨的 AFM 图像，同时获得样品的各类性质分析，而不影响正常的扫描。除了实时观测扫描过程，控制扫描参数、扫描模式获取高分辨、高质量数据，Innova 还配备 NanoScope® 离线分析软件，简便快速地对数据和图像进行处理和分析，获取更多实验信息。



高分辨率形貌图（橙色）和相位图（绿色）展现了 SBS 三嵌段共聚物的微相分离。原始数据（无滤波处理），1k x 1k 像素点，2 $\mu$ m 扫描范围，闭环扫描

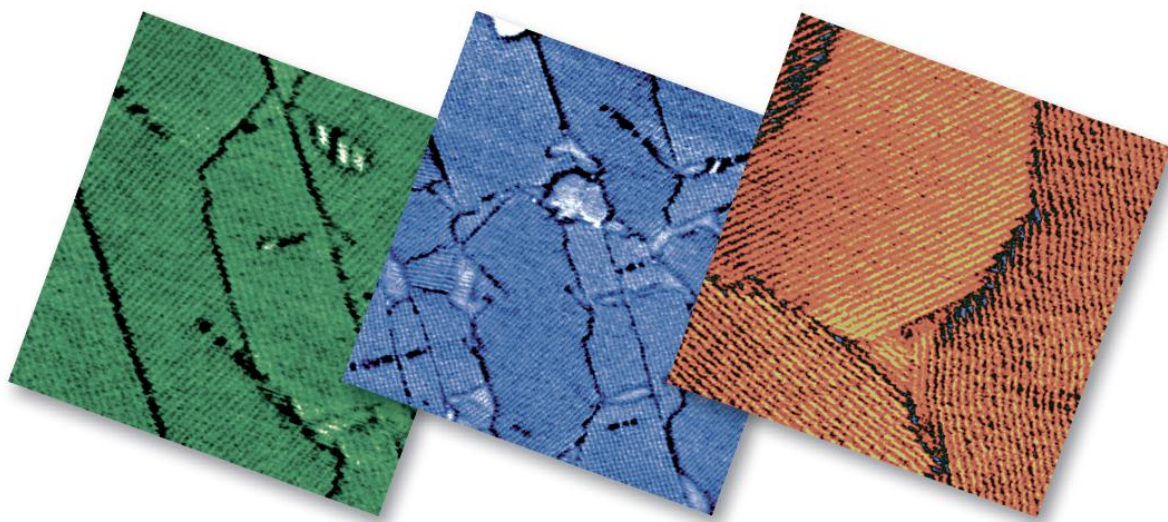


高分辨率相位图展现了 SBS 三嵌段共聚物的微相分离。图像尺寸 750nm，闭环扫描。

### 快速简便地完成探针和样品更换

Innova 扫描头放在三个相对独立的马达上，方便地调整针尖与样品之间的高度和倾斜度。用户可以非常便利地以亚微米级的步长来控制扫描头上下移动的距离。Innova 的独特设计方便快捷地更换探针和进行激光调整。仪器附带一个通用型探针架，可安装所有商业化的探针。除了方便快捷地更换探针，还配备有精确定位的探针架，可确保探针更换后激光依然精确地聚焦在同一位置。





石墨表面  $C_{60}H_{122}$  烷烃高分辨率相位图像。图像尺寸 420nm (绿色图像), 700nm (蓝色图像), 380nm (红色图像)。闭环扫描。  
注：清晰的约 7.5nm 的片层周期性结构展示了 Innova 优秀的力控制和闭环性能

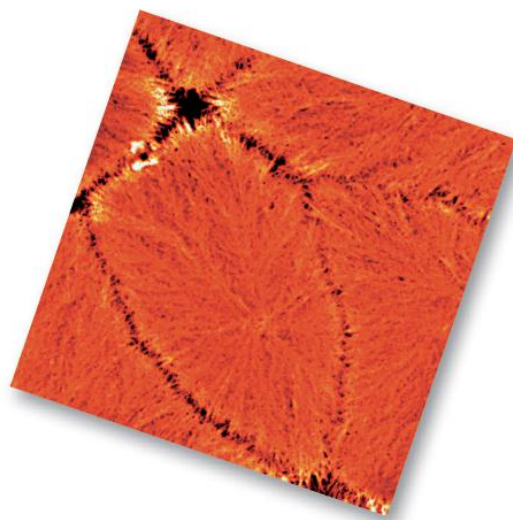
### 全面强大的研究能力

出色的仪器设计，除了实现超低的噪音和杰出的闭环扫描能力，同时可以完成一切先进的扫描功能。Innova 为大量的数据采集提供了足够的带宽。两个集成的锁相放大器使得仪器可实现像扫描电容显微术 (SCM)、开尔文显微术、静电力显微术、压电响应显微术等最先进的 SPM 扫描技术，无需外加硬件或第三方软件。Innova 还为用户定制实验准备了控制电路，内置的用户可配置的输入/输出信号和软件使得用户进行定制实验更为方便灵活。多功能操作软件可实时控制软件，集成大量功能，以确保高效、直接、直观的获取扫描结果，反馈参数与实时信号诊断处理相结合，加速扫描优化的过程。Innova 还配备了 Dark Lift 模式，Dark Lift 是利用导电原子力数据，把光电效应从样品的本征电导性中清晰分离的唯一方法。Dark Lift 基于布鲁克专利的 Lift Mode，Lift Mode 广泛应用于磁力显微镜和静电力显微镜。系统利用这两种性能确保静电电势成像时可以获得最佳测试结果。结合了 Dark Lift 和闭环扫描（常损耗量）的扫描电容显微镜 (SCM)，迄今为止仍然是对掺杂浓度表征的最佳解决方案。如果研究者想要在最高灵敏度下探测小电压的变化，也可将 Lift Mode 与表面电势显微镜结合，轻松获得目标数据。

### 应用

Innova 满足您的一切应用需求：

- 材料科学
- 纳米刻蚀
- 生命科学
- 高分子材料
- 太阳能电池
- 半导体器件

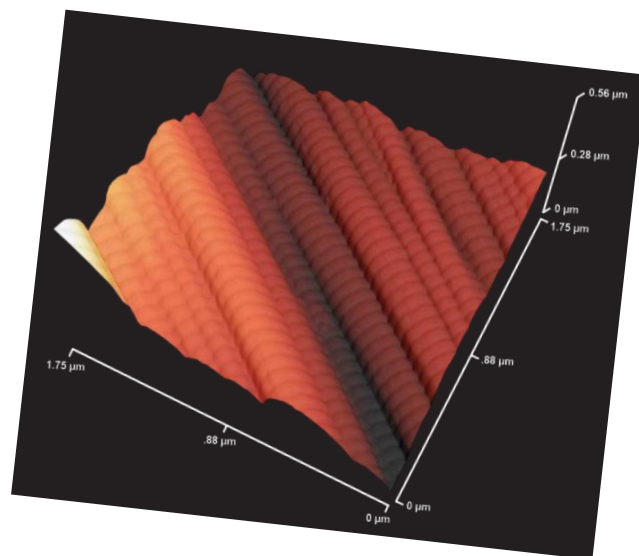


间聚丙烯形貌图展示了大球晶内的纤维状精细结构。图像扫描范围为  $35\mu m$ 。

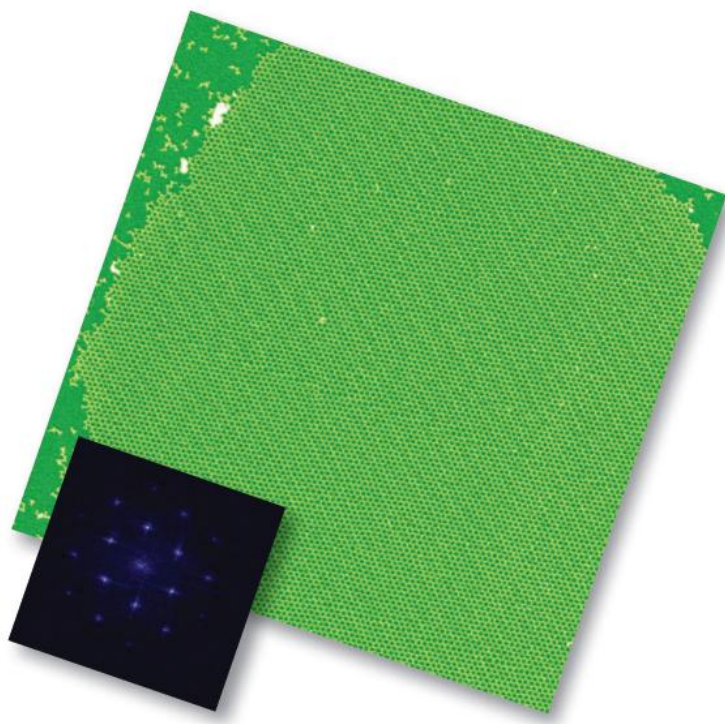
## 全套扫描探针显微镜检测模式

Innova 提供了全套的扫描探针显微镜技术，适用于材料表面研究，聚合物表征，生物分子检测，半导体器件，纳米操纵和纳米刻蚀等各类应用。各种标配和选配的扫描模式可在大气或液态环境下对样品进行全面表征。

- 接触模式
- 轻敲模式
- 相位成像
- Lift Mode
- Dark Lift
- 纳米压痕
- 纳米刻蚀
- 开放式硬件通路
- 压电响应显微镜
- 磁力显微镜 (MFM)
- 静电力显微镜 (EFM)
- 力调制显微镜 (FMM)
- 扫描隧道显微镜 (STM)
- 低电流扫描隧道显微镜 (LC-STM)
- 电化学扫描探针显微镜 (ECSPM)
- 开尔文探针显微镜 (KPFM)
- 导电原子力显微镜 (CAFM)
- 扫描电容显微镜 (SCM)
- 针尖增强 AFM-拉曼联用
- Force Distance Spectroscopy (力曲线)
- Current Voltage Spectroscopy (电流-电压曲线)
- 纳米热分析(VITA™)



闭环扫描模式下研究鼠尾胶原蛋白的结构。  
图片尺寸为 1.75μm



闭环扫描 A 网络结构，图像为 1k x 1k 像素点，3μm。得益于超低的噪音和杰出的闭环扫描能力，可以获得该 DNA 网络的细节信息。网格边缘还可观测到零散的结构单元。左下角的傅里叶变换图像表明，该扫描结果无任何扭曲失真和漂移。(样品由 UCSB 的 A. Koyfman 提供.)



闭环扫描模式下在云母基座上观察溶液中的 DNA 自组装三角形结构。图像尺寸 250nm。从该图像中可以清晰获取组装结构的细节信息。(样品由 P. Rothmund, Caltech 提供)



## INNOVA 设计特点

### 开放式设计满足用户一切检测需求

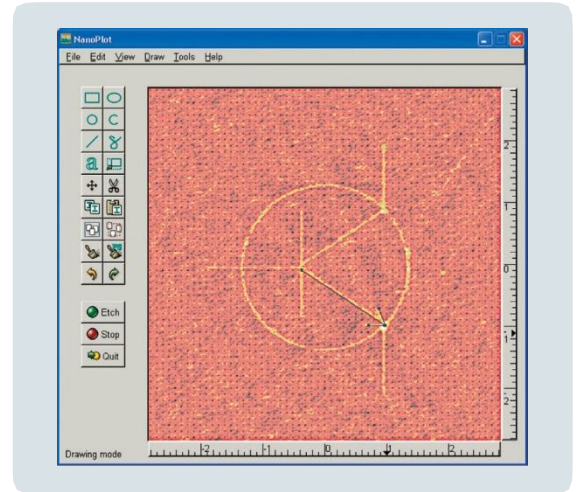
Innova SPM 提供极好的样品通道，即使显微镜扫描头正常放置下更换样品，也不会影响仪器的正常操作。这样的开放式设计，可以方便用户灵活自主地完成各类实验，例如，允许轻松地插入电极，进行电学和电化学样品的表征。Innova 的控制组件提供内置用户通路获取 I/O 信号和软件配置信号。

### 纳米光学检测

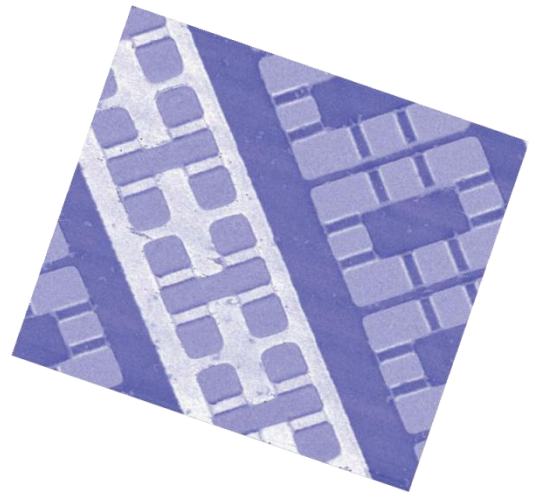
Innova 具有开放式扫描头，外加光源畅通无阻的打在针尖和样品的交界处，使 Innova 成为一个纳米近场光学的理想平台，利用 Innova-IRIS 平台甚至可以实现针尖增强拉曼光谱（TERS）。在检测过程中，IRIS 模块可以将 AFM 和 Raman 两个系统之间的相互干扰降到最低，保证 AFM 的高分辨测量，并且通过 Raman 成像获得样品的化学、晶体学结构信息。针对非透明样品，可以实现针尖增强拉曼（TERS）。

### 便于操作的实验操作和图像处理软件

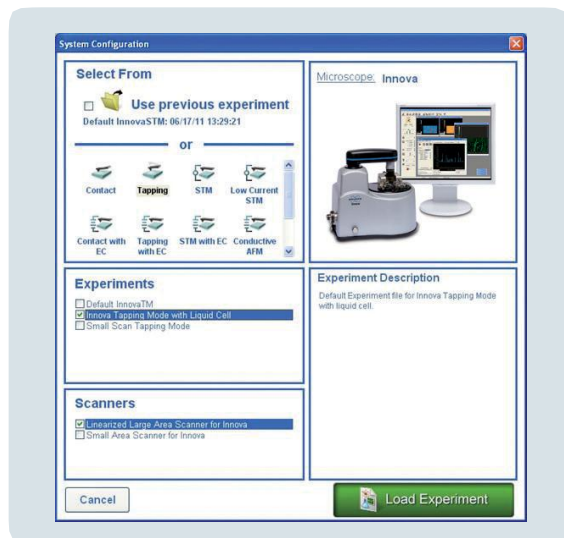
得益于全新的 NanoDrive™ 8 版本软件，Innova 可以更快地获得高质量数据。操作者在实验模式和参数设置界面，可以自定义最符合要求的操作模式和实验条件，完成各种应用领域的测试任务。Innova 的实时控制软件，单点谱线模式和纳米刻蚀软件包，拓展了 Innova 的功能，利用 Dark Lift™，帮助研究者区分样品的本征电学特性和实验中光照引起的电特性变化。Innova 还配备 NanoScope® 离线分析软件，简便快速地对数据、图像以及单点谱线进行处理和分析，获取更多实验信息，并且可与实时检测结果无缝对接。



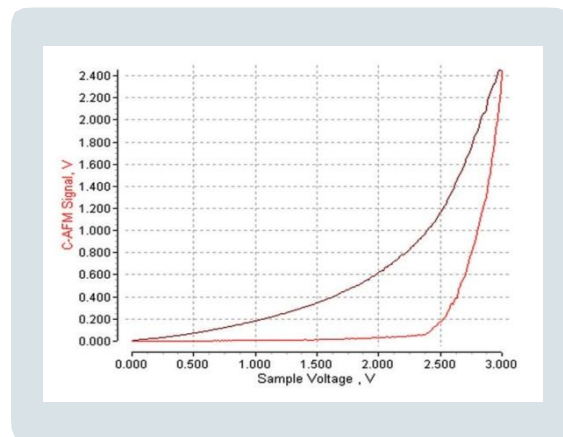
Nanoplot 软件界面。在硅片上进行阳极氧化刻蚀。



RAM 样品的扫描电容图像。通过  $dC/dV$  测量获得的二维掺杂轮廓可用于观测器件的缺陷并获取某些关键参数，比如：门长度。强大的 NanoDrive 控制器使得 Innova 可直接实现 SCM 测量而无需外加锁相放大器。图像尺寸：25 $\mu\text{m}$ 。



相位变化。上升（红色）和下降曲线（棕色）的比较，揭示了磁场诱导电学性质的变化。电流输出信号  $10^4 \text{ V/A}$ ，闭环模式的 IV 曲线研究某种可能作为存储材料的样品其  $5\text{k}\Omega$  电阻串联。（样品由埃克塞特大学的 Wright 教授提供）



实验操作软件提供一切可能的扫描模式，通过预选项，可以选择最适合的测量方法。对于初学者，完全可以选择智能模式，简便快速地获取理想数据。对于深层次、高难度的研究工作，也可以利用各种选项，搭配出最佳的解决方案。



在聚碳酸酯薄膜上进行的纳米刻蚀。

# Innova 技术参数

|               |  |
|---------------|--|
| 样品尺寸          | 45mm x 45mm x 18mm   |
| 马达驱动的 Z 方向样品台 | Z 轴方向: 18mm, 可以调节倾斜角度  |
| 闭环扫描器         | XY > 90 $\mu$ m, Z > 75 $\mu$ m  |
| 开环扫描器         | XY > 5 $\mu$ m, Z > 1.5 $\mu$ m  |
| Z 方向噪底        | <50 pm RMS, 典型成像带宽   |
| 闭环模式 XY 方向噪音  | <1.2 nm RMS, 典型成像带宽  |
| Z 轴线性噪音       | <200 pm RMS, 典型成像带宽  |
| 开环模式 XY 方向热漂移 | <1nm/ min  |
| 闭环模式 XY 方向热漂移 | <3nm/ min  |
| 开环模式下加热时间     | 15min  |
| 电子器件部分        | 20 位 DAC 扫描控制, 8 x 100kHz +/- 10V ADCs<br>数字化的力学和位置反馈, 可通过外部信号编程及控制<br>集成化软件配置信号通路<br>2 x 全数字锁相  |
| 光学部分          | 同轴, FOV 1.25mm - 0.25mm<br>5x 马达缩放, 软件控制<br><2 $\mu$ m 分辨率 (50x 目镜下, 0.75 $\mu$ m 分辨率)<br>10x 目镜 (50x 可选)  |
| 系统软件          | NanoDrive 8 型实时操作软件, 包含 NanoScope 图像分析处理软件   |
| AFM 扫描模式      | <b>标准模式:</b> Contact Mode, TappingMode™, PhaseImaging™, LiftMode™, Magnetic Force Microscopy (MFM), Electrostatic Force Microscopy (EFM), Dark Lift, Lateral Force Microscopy, Nano-Indentation, Force Spectroscopy,<br><b>选配模式:</b> Scanning Tunneling Microscopy (STM), Low-Current Scanning Tunneling Microscopy (LC-STM), Force Modulation Microscopy (FMM), Piezo Response Microscopy, Electrochemical Scanning Probe Microscopy (ECSPM), Single & dual-pass Kelvin Probe Force Microscopy (KPFM), Conductive Atomic Force Microscopy (CAFM), Scanning Capacitance Microscopy (SCM), Nanolithography, Open Hardware Access, Device synchronization, TERS-enabled AFM-Raman integration (IRIS), Nano Thermal Analysis (VITA) |
| 仪器重量及尺寸       | <b>显微镜部分</b><br>14" x 14" x 10" or 35.5cm x 35.5cm x 25.5cm (HxWxD); 26.5Lb or 12Kg<br>Add 4" or 10cm in rear for cables<br><b>控制器部分</b><br>23" x 13.5" x 21" or 58.5cm x 34.5cm x 53.5cm (HxWxD); 73Lb or 33Kg<br>Add 4" or 10cm in rear for cables   |
| 认证标准          | 符合 CE 标准   |

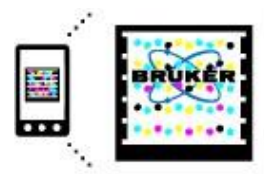
© 2010 Bruker Corporation. All rights reserved. Innova, IRIS, TappingMode, PhaseImaging, LiftMode, NanoDrive, NanoScope, IRIS, and VITA are trademarks of Bruker Corporation. All other trademarks are the property of their respective companies. B067 Rev C1.

布鲁克纳米表面仪器部 **Bruker Nano Surfaces Division**

产品咨询热线: 400-890-5666

邮箱: [slaes.asia@bruker-nano.com](mailto:slaes.asia@bruker-nano.com)

[www.bruker.com](http://www.bruker.com)



Get the free mobile app for your phone  
<http://gettag.mobi>