

# NanoRacer: 最快的速度, 最佳的性能

NanoRacer加强了Bruker在高速AFM领域的技术领先地位。拥有每秒50帧的成像速度和最高的分辨率, NanoRacer成为顶尖AFM的一个里程碑。

## 优异的分辨率

原子缺陷成像和亚分子分辨率现在已成为常规。

NanoRacer的噪音水平是所有商用AFM系统中最低的, 这要归功于高精度电子元件和每个轴上高准确性的定位传感器。

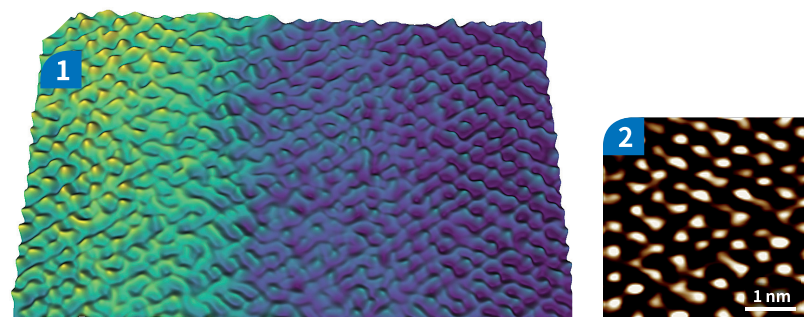
## 公认的稳定, 非凡的精度

NanoRacer反映了Bruker BioAFM团队的开创性工作, 他们将技术的进步与业界公认的稳定、灵敏性和易用性相结合。

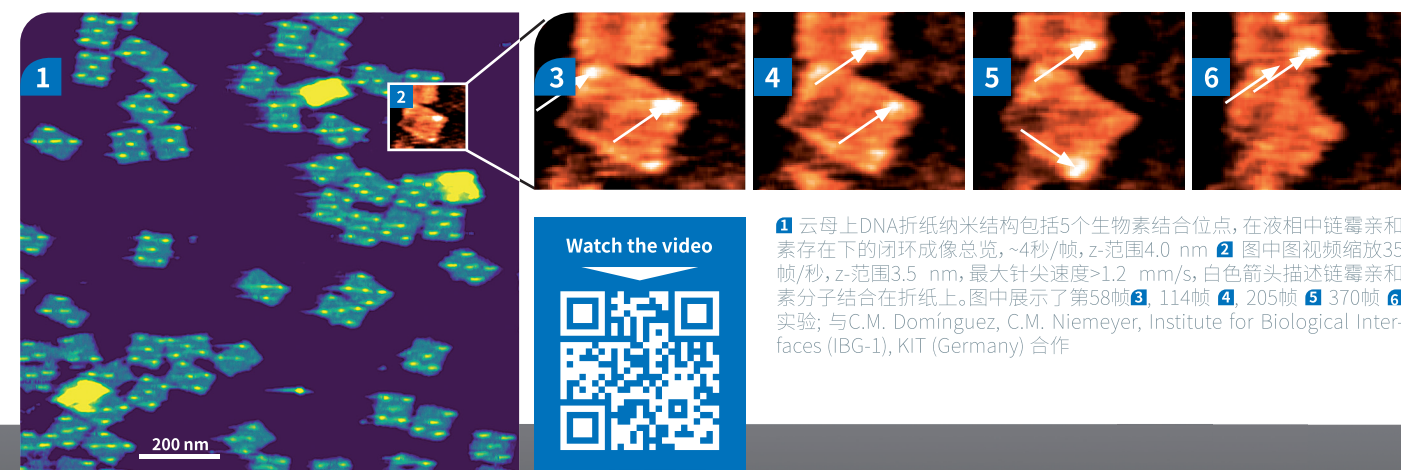
- 新开发的高速探头和扫描器单元
- 坚固的同心设计保证最大限度的稳定性
- 为小型和中型尺寸的悬臂梁进行优化
- 先进的电子电路

## 最新的技术进步只为完美的成像结果

- 小悬臂和最低的力, 以实现最弱的样品损伤
- 红外激光热激励选件, 用于干净的悬臂驱动, 简单的设置, 以及对精细样品最小的扰动
- 扫描器控制和反馈的先进算法
- 长时间实验时最小化力漂移
- 最高带宽的数字电子电路以及最低的噪音, 达到最佳的性能
- 先进的高速功率放大器实现完美的扫描器驱动
- 全轴的闭环扫描与最小的噪音水平, 获得最高的精度



方解石晶体台阶边缘的原子分辨, 液体中成像, 三维形貌 $15 \times 9 \text{ nm}^2$  (1), 缩放 $4 \times 4 \text{ nm}^2$  (2)。



Watch the video



1 云母上DNA折纸纳米结构包括5个生物素结合位点, 在液相中链霉素和素存在下的闭环成像总览, ~4秒/帧, z-范围4.0 nm 2 图中图视频缩放35帧/秒, z-范围3.5 nm, 最大针尖速度>1.2 mm/s, 白色箭头描述链霉素和素分子结合在折纸上。图中展示了第58帧 3 114帧 4 205帧 5 370帧 6 实验; 与C.M. Domínguez, C.M. Niemeyer, Institute for Biological Interfaces (IBG-1), KIT (Germany) 合作

# NanoRacer: 高速AFM的系统规格

## 系统规格

- 最大扫描速度达50帧/秒,  $100 \times 100 \text{ nm}^2$ 扫描范围和10 k像素
- 闭环原子缺陷分辨率
- 专为中型和小型悬臂设计, 以获得最小的力和最快的扫描速度
- 超低噪声悬臂弯曲检测系统
- 小光斑尺寸的红外悬臂弯曲探测光源
- 可选配光热悬臂驱动。与蓝光激励相比, 730nm波长确保了与样品最小的相互作用
- 最高检测器带宽8MHz用于高速信号捕获
- 自动激光和探测器对准
- 扫描器单元
  - 扫描范围 $2 \times 2 \times 1.5 \mu\text{m}^3$
  - xy方向传感器噪声水平<0.09 nm RMS
  - z方向传感器噪声水平<0.04 nm RMS
  - z轴最高共振频率>180 kHz
  - 典型样品尺寸4 mm直径

## 控制电子电路

- Vortis™2 Speed控制器: 最先进的, 数字控制器具有最低的噪音水平和最高的灵活性
- 新设计的高功率放大器驱动扫描器单元



## 新的基于工作流的 V7 SPMControl软件

- 真正的多用户平台, 理想的成像设备
- 用户可编程软件
- 自动对准和设置
- 先进的反馈算法
- 使用热噪声或Sader方法进行全自动灵敏度弹性系数校准
- 改进的ForceWatch™和TipSaver™模式, 用于力谱和成像
- 先进的谱学模式, 例如各种力钳模式或渐变实验设计
- 强大的数据处理(DP), 具有完整的数据导出、拟合、过滤、边缘检测、3D渲染、快速傅里叶变换、截面分析等功能。
- 强大的力曲线和图像批量处理, 包括WLC, FJC, step-fitting, JKR, DMT模型和其它分析

## 标准的操作模式

### 成像模式

- 轻敲模式(TappingMode™)包括相位成像(PhaseImaging™)
  - 接触模式包括横向力显微模式(LFM)
- ### 力学测量
- 静态与动态谱
  - 高级力学成像

## 选配模式

- PeakForce Tapping用于成像
- 高级AC模式, 如带有Q控制&主动增益控制的FM和PM
- 高次谐波成像
- 纳米操控
- ExperimentPlanner用于设计具体测量 workflow
- RampDesigner™用于自定义的力钳和渐变实验
- ExperimentControl™功能用于远程控制实验

## 探针兼容性

- 兼容Bruker, Nanoworld和Olympus等公司的高速探针。



NanoRacer, Vortis, DirectDrive, ExperimentPlanner, ExperimentControl, RampDesigner, ForceWatch, TipSaver, PeakForce, TappingMode and PhaseImaging are trademarks or registered trademarks of Bruker Nano GmbH or Bruker Corporation. All other trademarks are the property of their respective companies.



布鲁克纳米表面计量部

北京办公室 电话: 010-58333257 客户服务热线: 400-890-5666  
上海办公室 电话: 021-51720811 邮箱: BNS.China@bruker.com  
广州办公室 电话: 020-22365885 网址: www.bruker.com/nano  
www.bruker.com/bioafm



Follow us on Facebook, Youtube and LinkedIn.

Bruker Nano is continually improving its products and reserves the right to change specifications without notice. © 2020.

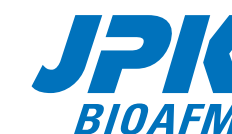


最高成像速度可达**每秒50帧**

专为单分子动力学应用设计

全自动设置与简明的软件

卓越的性能

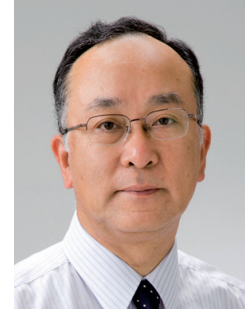




### 真正的生物分子动力学实时可视化

NanoRacer®高速AFM标志着定量成像能力的飞跃。纳米级分辨率下,动态生物过程的实时可视化从未如此容易。NanoRacer为生命科学可能的应用开启了一个全新而激动人心的世界,使研究人员以一种前所未有的方式,深入了解复杂的生物系统以及分子机制。

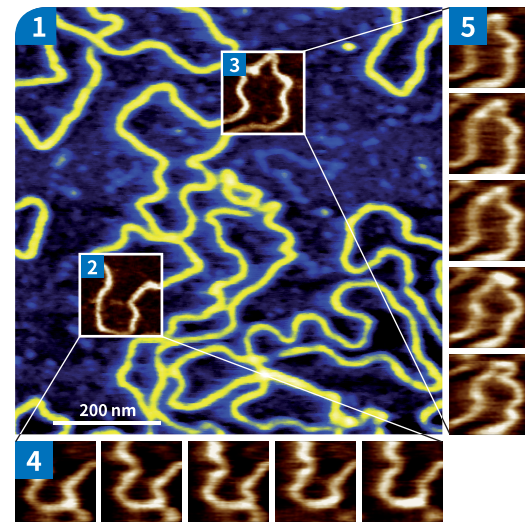
“如此多的东西仍然隐藏在生物分子中,”日本金泽大学纳米生命科学研究所以 Toshio Ando 教授说。“要揭示它们未知的秘密,确实需要在分子的功能性活动中直接观察单个分子。NanoRacer 是目前最快的商用高速AFM,可以实时直接观测。为了方便操作和达到高性能,我们融入了很多创新理念。我最大的愿望是,众多的研究人员能使用 NanoRacer 实现他们的目标,并获得令人兴奋的发现。”



生命科学研究所以 Toshio Ando 教授说。“要揭示它们未知的秘密,确实需要在分子的功能性活动中直接观察单个分子。NanoRacer 是目前最快的商用高速AFM,可以实时直接观测。为了方便操作和达到高性能,我们融入了很多创新理念。我最大的愿望是,众多的研究人员能使用 NanoRacer 实现他们的目标,并获得令人兴奋的发现。”

### 开发新的,令人兴奋的应用

- 单分子结合性质
- 二维蛋白质组装的动力学
- 监测酶活性
- 蛋白质结构的组装和分解过程
- DNA折纸组装
- 蛋白质/蛋白质相互作用
- 动力蛋白和膜运输动力学
- 病毒和细菌的形态和动力学



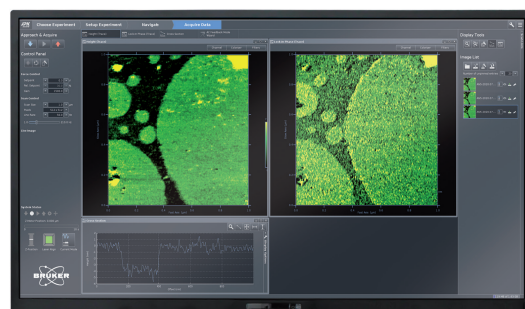
闭环扫描下云母+PLO衬底上的单个DNA分子在液体中成像。

Watch the video

- 1 总览: 0.5帧/秒, z-范围 3.4 nm
- 2 图像缩放: 10帧/秒, z-范围 2.3 nm
- 3 视频顺序缩放 (2): 50帧/秒, z-范围 2.0 nm (分别为第17、89、160、252、370帧实验)
- 4 视频顺序缩放 (3): 50帧/秒, z-范围 1.9nm (第13、176、428、773和第966帧实验)

### NANORACER, 挑战极限

NanoRacer高速AFM能够以**每秒50帧**的速度运行,它是专门为小至原子尺度下的最高分辨率应用而开发的。结合JPK BioAFM公认的稳定性和用户友好性, NanoRacer是单分子实验的理想选择。

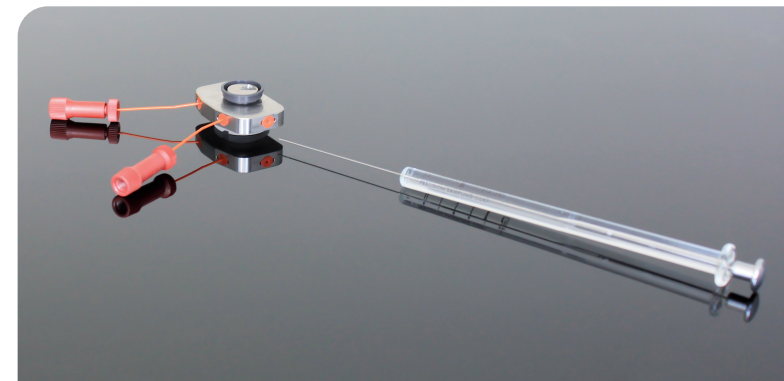


## 开发全新用户体验

### 顶尖的能力让一切变得简单

NanoRacer标志着高速AFM的新篇章,让复杂、耗时的测试过程成为过去。以用户为出发点开发的NanoRacer,以其稳固可靠的设计,加上一系列新功能,使它极为易用,即使是AFM新手。

所有部件的设计都是为了方便操作,从样品准备到全电动和自动的光学对准。简化的操作使得数据收集更容易,获得结果更快。短时间获取数据对于实现在活性单分子样品上获取动态结果是至关重要的。



新设计的用于光热激励的3端口液体池。

### 一分钟内完成全自动校准和安装以提高效率

- 自动悬臂对准
- 优化漂移补偿
- 自动光热激光对准选件
- 内置自动对焦摄像头
- 自动校准悬臂弹性系数

便携式样品扫描器,无缝处理样品制备和成像。在实验台上方便地制备好样品,然后放入NanoRacer进行成像。

### 为方便而设计的完整系统

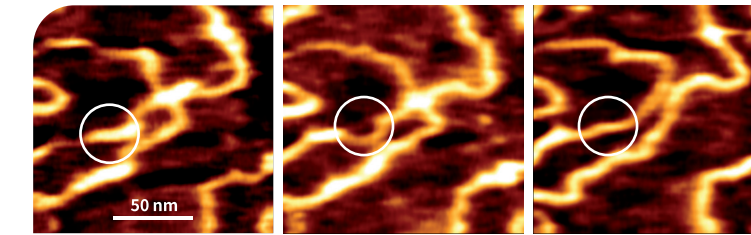
- 简便的样品和探针装载
- 可移动的样品载台,方便在实验台上制备样品
- 几分钟内完成探针更换
- 由于闭环扫描器设计,无需校准
- 集成摄像头的简便的导航系统,确保在样品上找到感兴趣的区域
- 通过直接注入进行液体交换
- 新设计的3端口液体池用于光热激励



## 聚焦您的实验

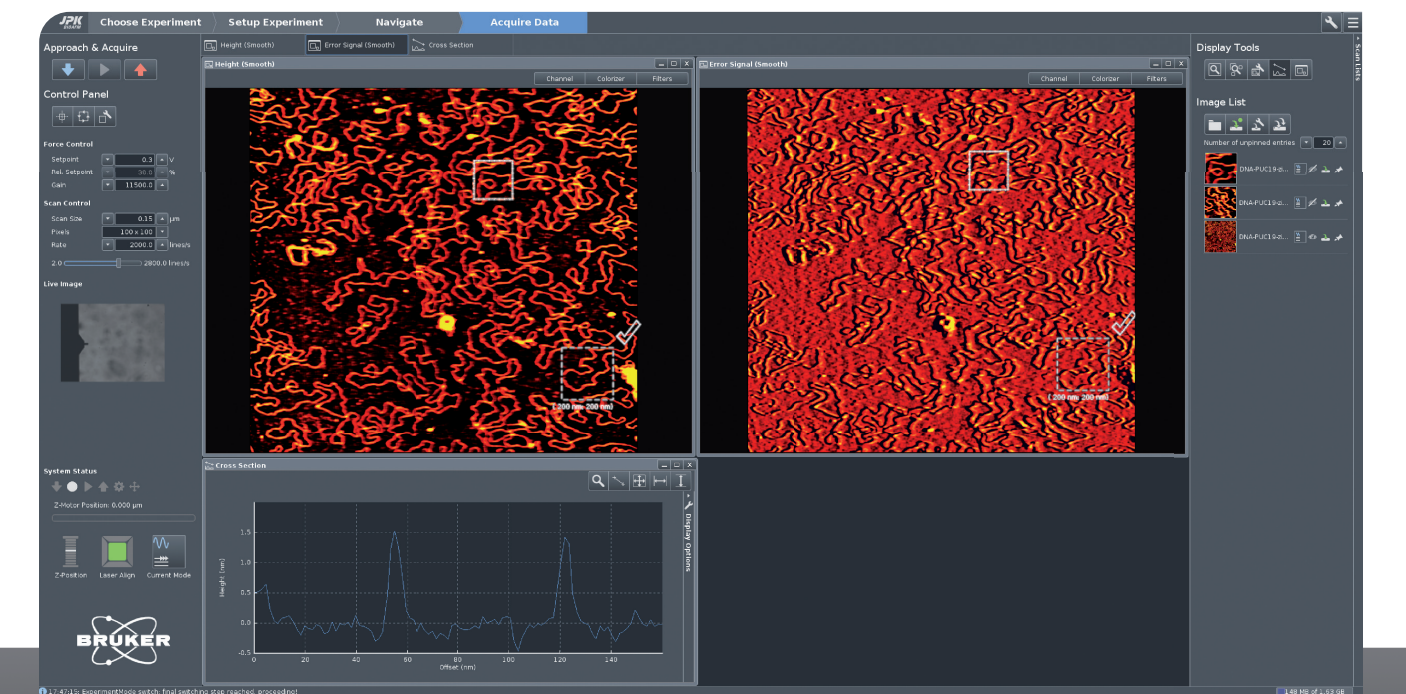
### 新的,基于工作流的软件设计加速了科学产出

- 直观的**V7软件**确保易用性
- 基于有效的用户向导,快速获得数据
- 非常适合多用户环境和成像设备
- 用户可编程软件用于高级实验
- ExperimentPlanner™能够完全控制所有系统参数,如扫描位置,实验设置或外部流体模块
- 最先进的数据分析和处理,包括视频创建和简便的数据存储



DNA亚稳态泡的形成和闭合,在液体中以每秒2000线的速度进行闭环成像, z范围为1.5 nm。圆圈表示泡在DNA分子上的位置,约30nm长。

闭环扫描和方便的软件界面,可以很容易地从总览图像直接设置位置。一键点击实现位置的移动,找出感兴趣的结构并选取该区域,而不需要调整扫描设定。



### 智能成像控制获取最佳的清晰图像

要在在最高的速度和最低的力下扫描脆弱和动态的样品结构,需要一个高度智能的控制软件。

- 动态PID是精确测量样品形貌的关键
- 通过最短的反馈回路死区时间、最快的电子电路和智能FPGA算法,保证悬臂梁偏转检测系统的快速响应时间
- 设定点漂修正和探测器自动校准
- 光热选件或Bruker高品质的DirectDrive™的悬臂激励
- 最快的扫描速度与先进的自适应扫描器算法