



探知未来

扫描探针显微镜(SPM)是在样品表面用微小的探针进行扫描,通过高倍率观察样品三维形貌和局部物理特性的显微镜总称。
SPM-9700是性能更高、速度更快、操作更简单的新一代扫描探针显微镜。

SPM-9700

SCANNING PROBE MICROSCOPE
扫描探针显微镜

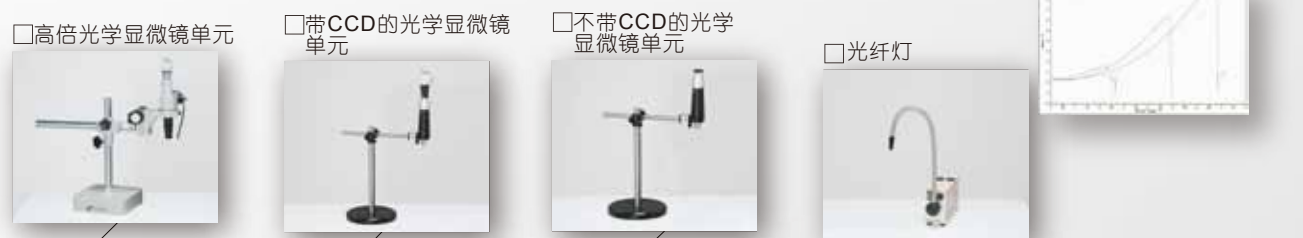
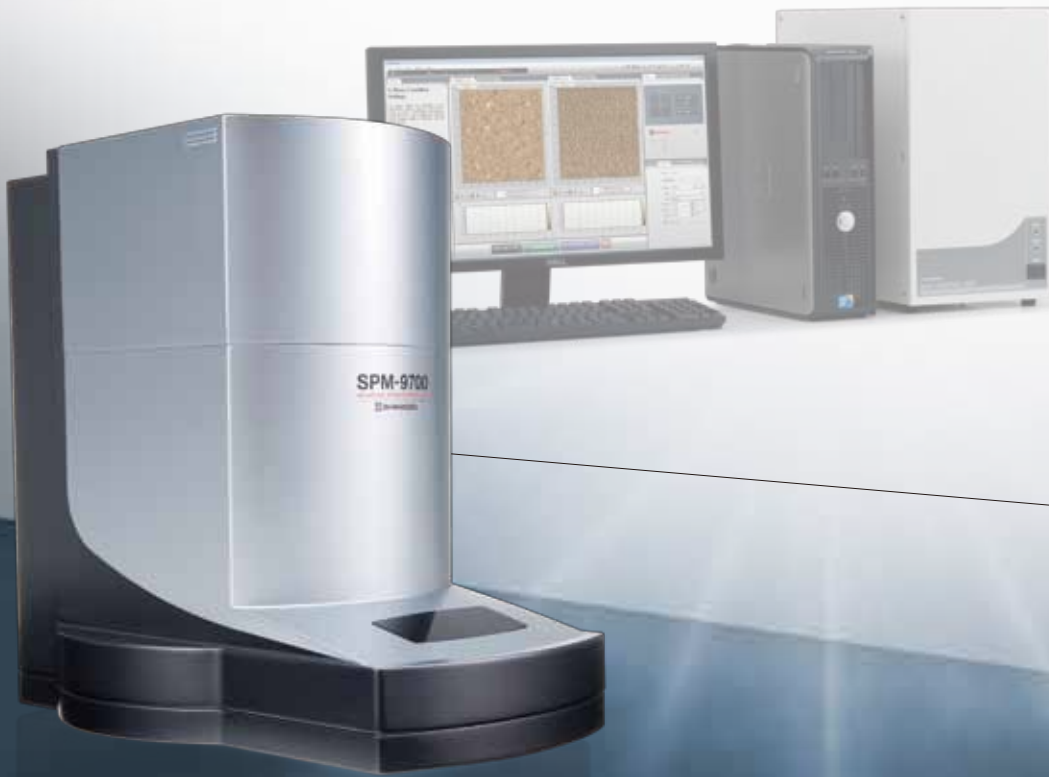
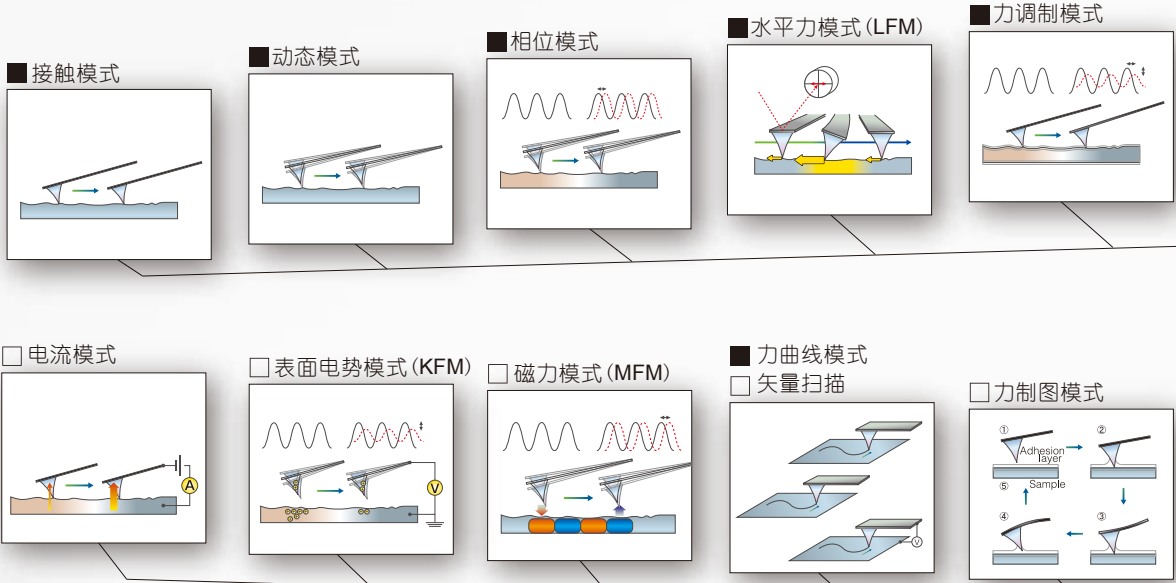


满足所有要求的功能和扩展性	P. 4
头部滑动机构--高稳定性	P. 6
头部滑动机构--高速分析处理	P. 7
从观察到分析实现无拘无束的可操作性	P. 8
鼠标操作即可表现丰富的3D图像显示	P. 10
粒度分析软件	P. 11
SPM资料室网站	P. 12
SPM单元	P. 14
WET-SPM系列	P. 16
WET-SPM系列 选购件	P. 18
SPM+Triboscope	P. 20
SPM+nano-TA2	P. 21
主要配置	P. 22
安装要求	P. 23

满足所有要求的功能和扩展性

■ 标配

□ 选配 还可提出特殊配置要求



头部滑动机构 ——高稳定性



维持高刚性，光杠杆系统可作为一体滑动

- 样品交换时也可保持激光稳定照射悬臂。
- 不受震动、声音和外界影响，无需专门的风挡。
- 内置减震器。

右侧面（实物大小）



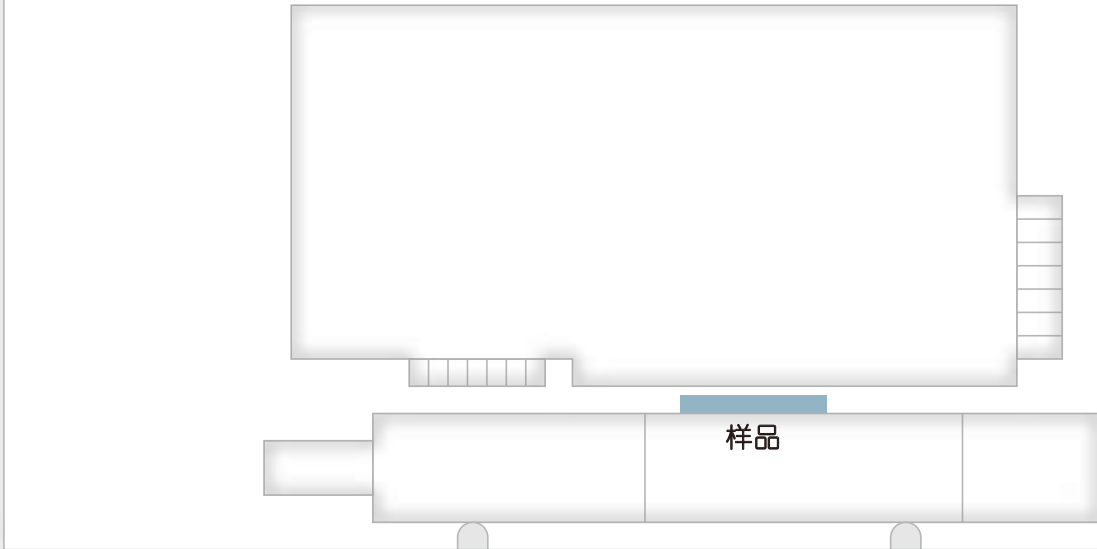
头部滑动机构 ——高速分析处理



维持高刚性，成功地开放了样品周围的空间

- 无需拆除悬臂架即可进行样品交换。
- 在SPM观测时，也可接触样品。
- 无论样品的厚薄，可自动驱近到最适宜的观测位置。

左侧面（实物大小）

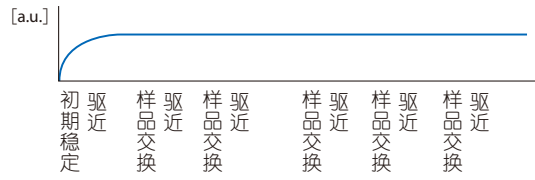


SPM-9700 高稳定性的秘诀

维持高稳定性的构造
— 不同激光照射方式下的稳定性比较 —

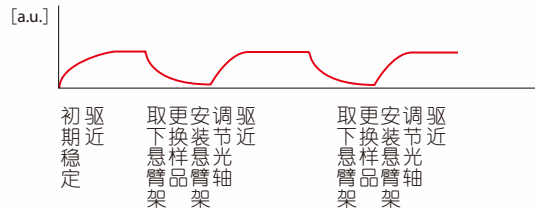
SPM-9700

激光连续照射



其它装置

激光间歇照射



SPM-9700 高速分析处理的秘诀

整体移动头部更换样品



其它装置

拆卸头部后才能更换样品

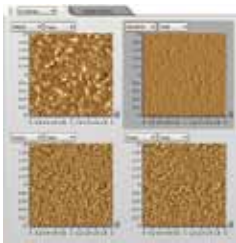


从观察到分析实现无拘无束的可操作性

从在线观察到离线分析采用无界限约束的新界面设计，实现了SPM简单便捷的观察和分析。



观察位置简单明确

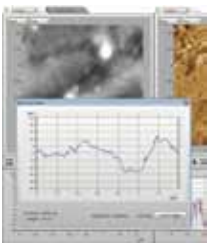


1 观察画面
最多可同时显示8组画面，
可以实时对形貌和物性等多
组图像进行比较。

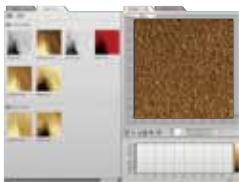


2 导航功能
可以在一个已观察的较大的
区域，通过自由导航功能引
导进一步观察任何一个指定
的特定区域。已保存的图像
数据也可作为参照表示。

观察结果简单明确

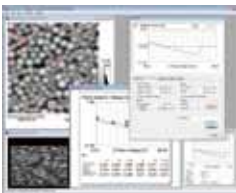


3 在线测长
可以边观察边在在线画面上
测定断面形状。



4 图像历史纪录
能够将之前的图像数据与观
察中的图像数据同时显示比
较。

丰富的扫描功能



5 力制图
通过观察到的图像数据的各
点测定力曲线，能够观察到
样品的机械特性和吸着力的
分布。



6 矢量扫描
可以针对样品的扫描方向、
探针与样品间力、加载电压
进行编程，并按设定要求进
行观察。

操作简单明确

从启动到观察、分析，均无复杂的设定，轻松点击鼠标即可进行操作。



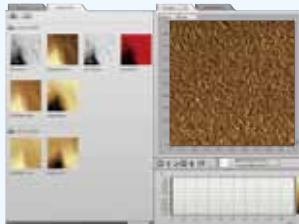
1 启动
在管理画面上选择观察模式



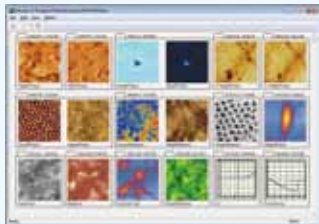
2 设定
按照操作指南的步骤进行操
作，即可轻松完成



3 开始观察
单击“开始观察”的按键，从
驱近样品表面到进行分析全过
程实现自动



4 表示
无需切换至在线状态，即可对
之前获取的图像进行确认

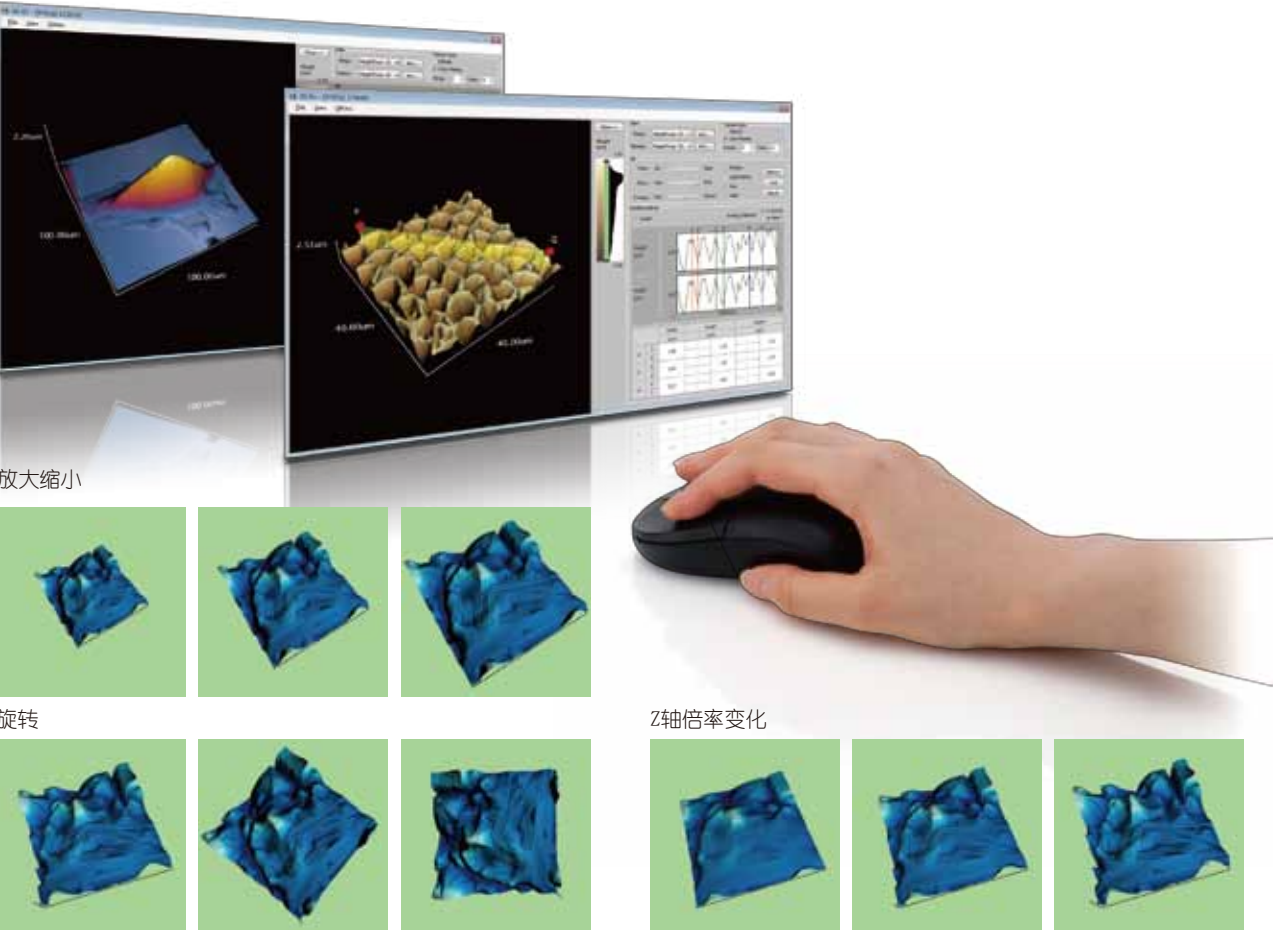


5 离线分析
通过丰富的图像显示、处理、
分析功能，尽显臻善的观察结
果，并可进行定量分析显示

Improved
Usability!

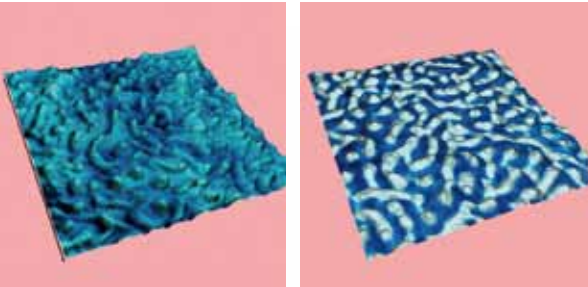
鼠标操作即可表现丰富的3D图像显示

SPM-9700仅用鼠标即可实现旋转、放大缩小、Z轴倍率的自由变化。
实时确认图像数据的同时,还有更丰富的显示功能。



质感功能

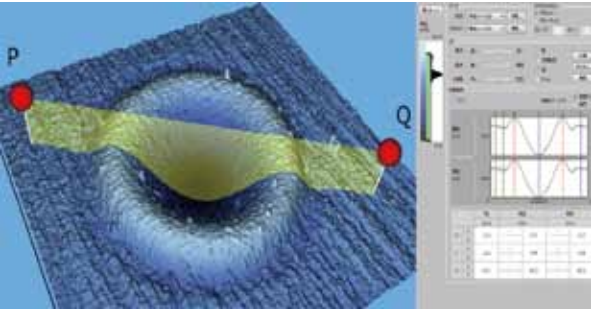
能够将高度信息和其它的物理性信息重合显示。两者关系也可明确显示。



3D Image 形状和相位相重叠

3D断面形状分析

能够在3D显示时进行断面形状分析。质感功能显示物理性信息时,也可在同一位置分别显示各种各样的断面形状,并进行分析。



粒度分析软件(选配)

颗粒分析软件是在SPM-9700的图像数据中选取颗粒, 针对每个颗粒计算其特征量, 同时进行分
析、显示以及统计时使用的软件。能够对以下丰富的特征量和计算出的各特征量的统计数据进
行一览显示, 可更换数据前后顺序并可以图形显示。

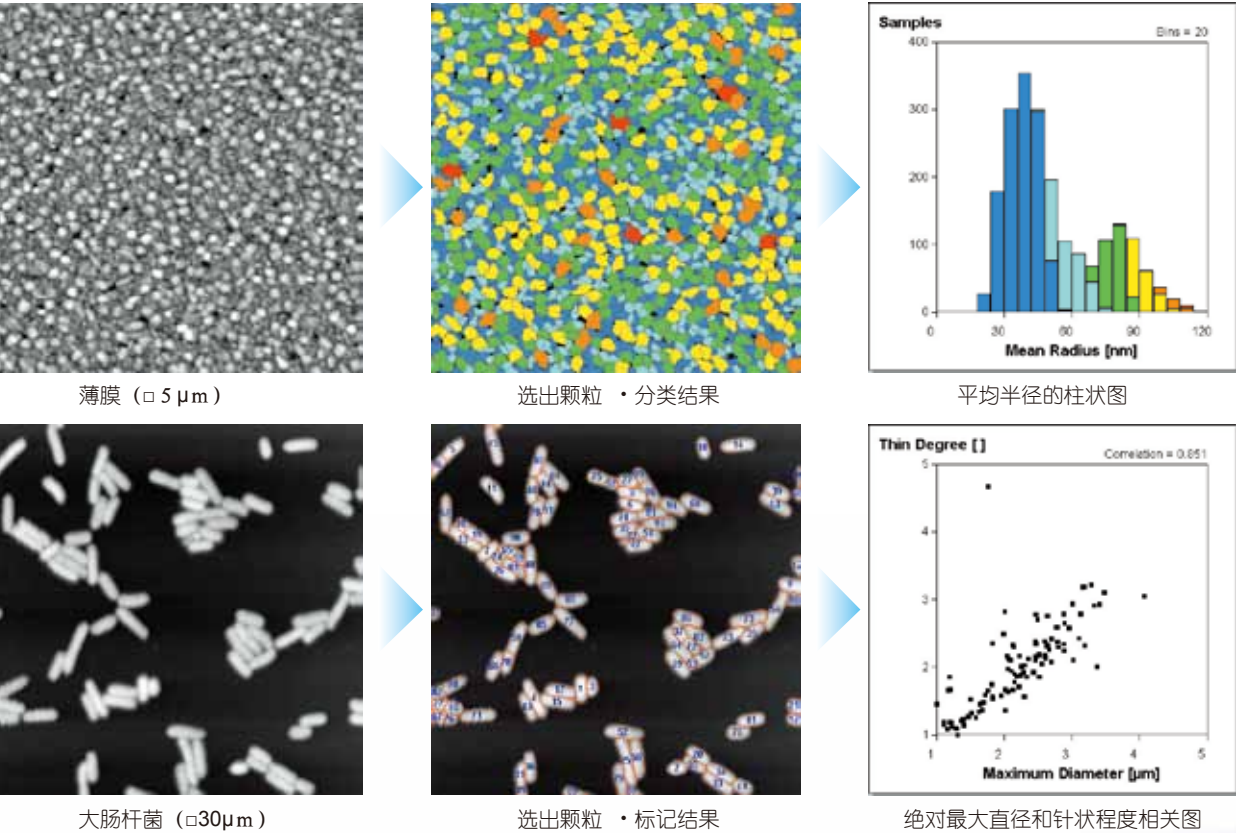
特征量

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 重心X | 16 Z的平均值 |
| 2 重心Y | 17 颗粒周边的Z的平均值 |
| 3 绝对最大直径 | 18 除去孔洞的面积 |
| 4 颗粒宽度 | 19 包含孔洞的面积 |
| 5 水平费雷特直径 | 20 表面积 |
| 6 垂直费雷特直径 | 21 体积 |
| 7 圆相对半径(除去孔洞) | 22 颗粒方向 |
| 8 圆相对半径(包含空洞) | 23 2次元惯性力矩的主轴角度 |
| 9 平均半径 | 24 占有率 |
| 10 平均半径的偏差 | 25 面积率 |
| 11 重心间的最小距离 | 26 扁平率 |
| 12 周长 | 27 圆形程度 |
| 13 颗粒圆周长 | 28 凹凸程度 |
| 14 Z的最大值 | 29 针状程度 |
| 15 Z的最小值 | |

统计量

- | |
|----------|
| 1 平均 |
| 2 标准偏差 |
| 3 平均长度 |
| 4 平均面积 |
| 5 平均体积 |
| 6 合计 |
| 7 最大值 |
| 8 最小值 |
| 9 标记最大值 |
| 10 标记最小值 |
| 11 范围 |
| 12 颗粒数 |

分析例

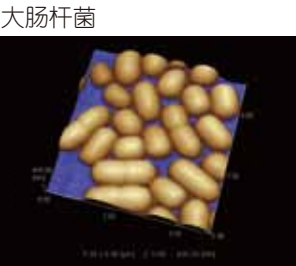


网上「SPM资料室」

在岛津网页上定期更新最新的观察数据、应用事例、论文清单。

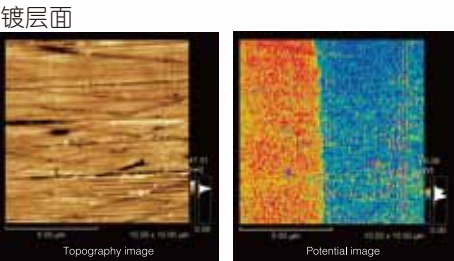


01 生物



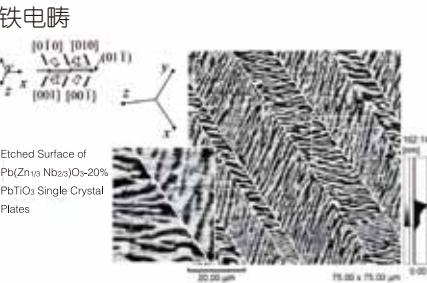
大肠杆菌放置在基板上干燥，并在溶液中观察。
(东京大学海洋研究所 池本先生、木暮先生提供)

02 金属



将铁镀在铜样品上，切开段层面，并对其进行电位测定。左边的形状图上没有显示差异，而右边的电位图像上可以观察到与铜相比铁的部分要高出90mV。

03 非金属



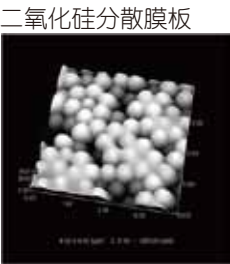
通过刻蚀处理，可以对铁电物质结晶表面的电畴构造进行观察。
(名古屋工业大学 工学系 岩田先生提供)

04 矿物质



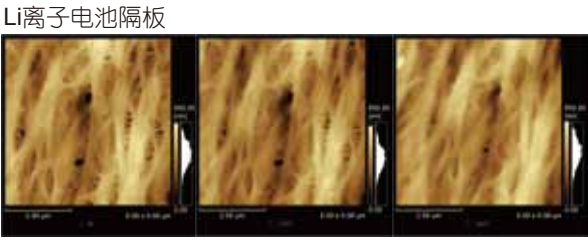
对方解石在溶液中的结晶溶解过程进行观察。可以观察到通过溶解发生大约0.3nm的阶梯蔓延。(b-1) 到 (b-3) 大约经过了10分钟时间。
(东京大学 理学系 键先生提供)

05 陶瓷



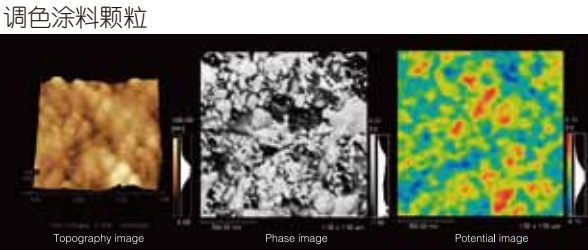
单分散球状二氧化硅分散在有机粘合剂上得到的膜板材料。可以清楚看出球状颗粒由粘合剂而粘结在一起的状态。
(财团法人JFCC提供)

06 高分子



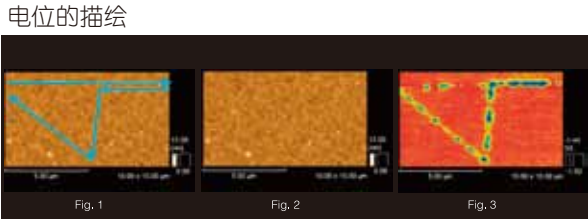
从锂电池取出隔板对其表面进行观察。通过加热观察发现，随着温度的升高纤维随之膨胀，逐渐填满细微的小孔。

07 粉末



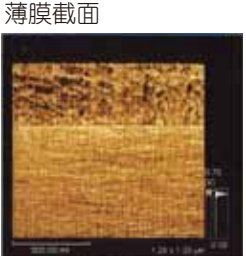
对一个调色涂料的颗粒顶部进行观察。左边是表面形状图，右边是相位及表面电位 (KFM) 图。如右图，通过在同一区域对不同的物性量进行比较，能够得到调色涂料的材料和添加材料的分布，以及相应的电位分布。

08 纳米技术



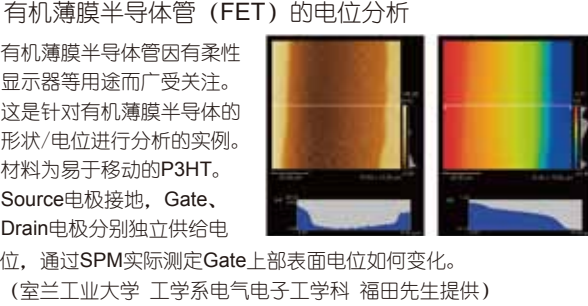
以硅基材上的镀金层作为样品，通过矢量扫描得出如图1的轨迹。此时，用具有导电性的悬臂，使样品间产生微小电位。同时进行AFM和KFM模式测定，描绘后无法对AFM图像 (图2) 的形状变化进行确认，而KFM (图3) 的电位测定中则可以得知描绘的轨迹电位低于周边50mV。

09 薄膜



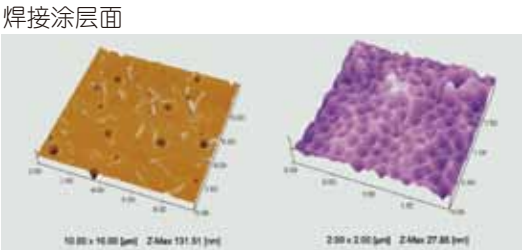
将基板竖立，用SPM观察镀有有机薄膜的Si基板的截面。表面能够明确观察到，上部约有1/3为有机薄膜，其厚度为390nm。这是探针控制稳定的SPM-9700的应用例。
(京都大学研究生院 理学研究科 星野先生提供)

10 半导体



有机薄膜半导体管 (FET) 的电位分析。有机薄膜半导体管因有柔性显示器等用途而广受关注。这是针对有机薄膜半导体的形状/电位进行分析的实例。材料为易于移动的P3HT。Source电极接地，Gate、Drain电极分别独立供给电位，通过SPM实际测定Gate上部表面电位如何变化。
(室兰工业大学 工学系电气电子工学 福田先生提供)

11 涂层



涂层表面由于脱气而出现了很多孔洞。可以观察到在金属性的涂层面 (左) 里掺杂着很多金属纤维。

扫描探针显微镜 SPM-9700

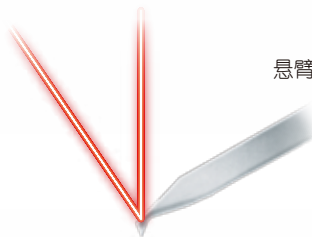
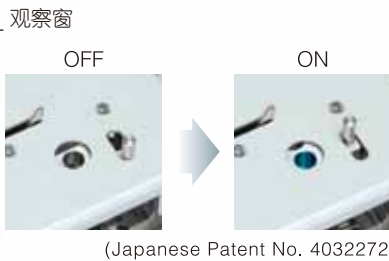
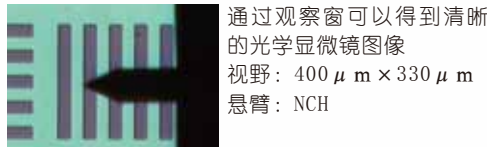
SPM单元

光学显微镜配套例



- 高倍光学显微镜单元
显示倍率 变焦式48倍-900倍(14英寸)
带有同轴落射照明
- 光学显微镜单元(附带CCD)
显示倍率 100倍(14英寸)
- 光学显微镜单元(不附带CCD)
显示倍率 40倍(目镜20×、物镜2×)

通过高倍光学显微镜单元观察样品和悬臂的实例



- SPM头部
- 悬臂架
- 头部滑动
- 扫描器
- Z轴驱动机构
- 内置减震器
- 平台

主要技术指标

分辨率	XY: 0.2 nm, Z: 0.01 nm		
最大扫描范围 (X·Y·Z)	标准扫描器	X and Y: 30 μm	Z: 5 μm
	广域扫描器	X and Y: 125 μm	Z: 7 μm
	深度扫描器	X and Y: 55 μm	Z: 13 μm
	狭域扫描器	X and Y: 2.5 μm	Z: 0.3 μm
平台	样品最大形状: 24 mm × 8 mm		
	头部移动范围: 6mm×6mm		

消耗品

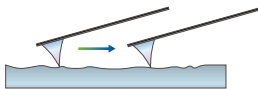
接触模式用探针	氮化硅探针	34根
动态模式用探针	硅探针	20根
磁力模式(MFM)探针	硅探针	20根
电流模式探针	硅探针	20根
表面电势模式(KFM)探针	硅探针	20根

* Many other types of cantilevers are also available. Contact your Shimadzu representative for details.

标准模式

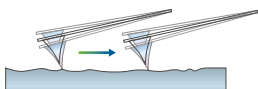
接触式模式

针尖接触样品保持一定的相互作用力, 扫描样品表面, 通过样品高度方向的变化得到相应的图像。



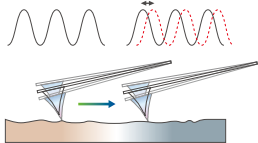
动态模式

悬臂在谐振频率附近振动。悬臂与样品接触时振幅会发生变化, 在保持振幅不变的状态下进行扫描, 得到样品高度方向的变化图像。



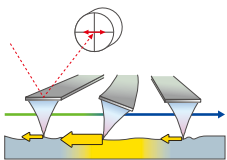
相位模式

在动态模式扫描中, 由于样品表面性质的差异会导致悬臂相位的延迟。由此可以得到样品表面的物理性质差异的图像。



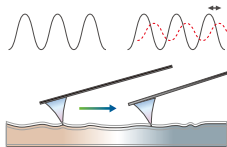
水平力模式 (LFM)

在接触模式扫描时, 可以检测出悬臂的弯曲量变化。由此可以得到样品和悬臂间的水平力(摩擦力)相关信息的图像。



力调制模式

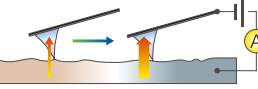
在接触模式扫描时, 使样品在一定的振幅·频率下振动。分离并测定悬臂产生的相应的振幅和相位成分。这样可以得到样品表面的物理性质差异的图像。



选购模式

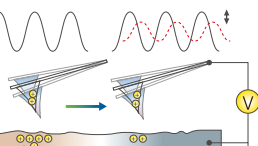
电流模式

接触模式扫描中, 在具有导电性的悬臂和样品间加上一个偏压, 这样就可以测量电流分布。同时也具备 I/V 测定功能。



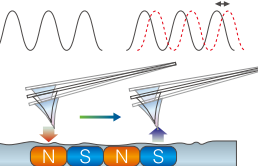
表面电势模式 (KFM)

在导电针尖和样品之间加上交流电压, 可以检测出针尖-样品表面间相互作用的电场力和样品表面的电势分布情况。



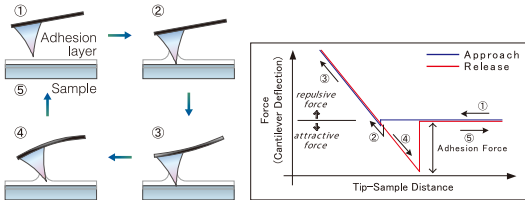
磁力模式(MFM)

将磁化的悬臂和样品保持一定的距离进行扫描。这样可以检测出漏磁场和磁力, 并得到样品表面的磁性信息的图像。



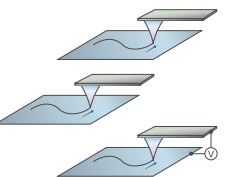
力制图模式

通过观察到的图像数据的各点测定力曲线, 可以观察到样品的机械特性和吸着力分布情况。



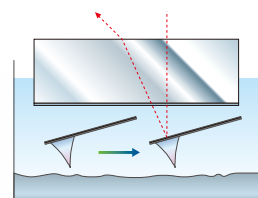
矢量扫描模式

将样品扫描方向和针尖-样品间的作用力, 以及加载电压程序化, 据此进行扫描观察。



培养皿型溶液池

将样品放在培养皿的底部, 培养皿充满溶液。悬臂浸入溶液进行扫描, 由此在溶液中进行AFM观察。



电化学反应溶液池

电解液中, 通过AFM利用电化学反应对样品表面的变化进行观察。此溶液池系统包含工作电极、对比电极、参比电极和一个培养皿型溶液池。

(不包括电化学控制器, 需要另行配备)



控制气氛扫描探针显微镜
WET-SPM系列



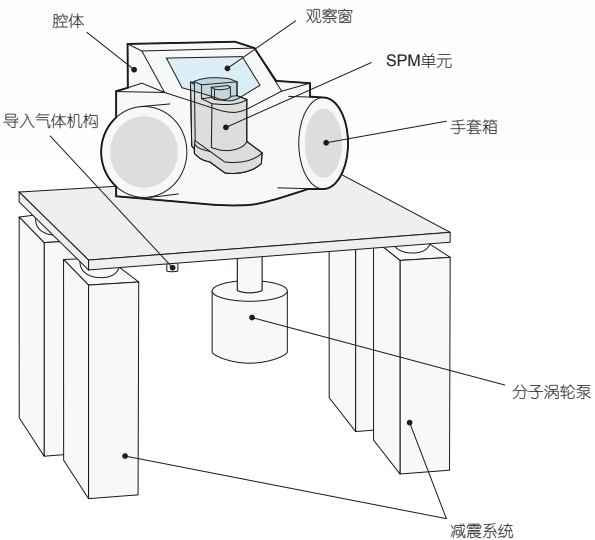
控制气氛中的SPM观察

扫描探针显微镜SPM-9700通过添加控制气氛腔,就可以升级为可控气氛扫描探针显微镜WET-SPM系列。该系列最大限度地考虑了岛津独立自主研发的头部滑动机构、前面操作、全自动驱近、开放式头部等设计功能,全部可以在腔体内使用。这是SPM-9700的独有特点。特别适合在空气和水汽中易发生变化的样品的分析。



控制气氛腔 CH-II/CH-III

控制气氛腔CH-II(无分子泵TMP)与CH-III(有分子泵TMP)是专为SPM-9700设计,与减震台一体化的具有手套箱的腔体系统。不仅样品,其所处的整个环境均可控制,因而可以在控制气氛下进行样品处理,并直接进行SPM观察。(日本专利号NO.2612395,美国专利号NO.5200616)通过大型观察窗和两个手套口,在腔体内可以自由进行样品的前处理。尤其是在控制气氛腔体上添加相应的选购件,可以作为原位(in-situ)SPM,实时跟踪在改变温度、湿度、压力、光量和浓度等条件时样品表面的变化。SPM单元很容易从腔体的背面放进或取出,所以可以作为大气型和控制气氛型两用SPM使用。



正面照

背面照

主要技术指标

孔	手套孔	2个
	大型观察窗	1个
气体系统	泵	涡轮分子泵 (50L/sec) (仅限CH- III)
	气体导入机构	一个系统自动控制
电流入端子(7针)		16个(其中8个备用)
减震装置		内置气弹簧式减震台

WET-SPM系列 选购件

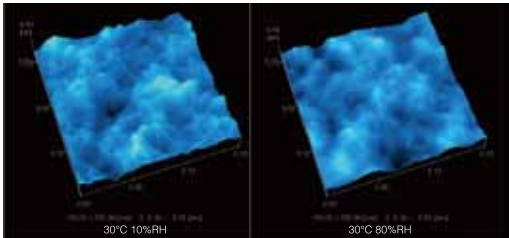
温度湿度控制单元

可以安装在气氛控制腔体内,对腔体内的温度和湿度进行控制。



气体湿度控制器

FC膜的环境温度・湿度控制

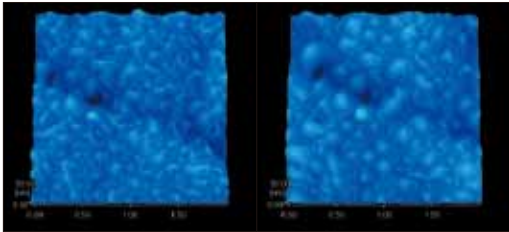


低温

高温

可以观察到湿度变化能够引起树脂膜表面的形状变化。均为数nm程度的细微形状变化,湿度升高时出现均匀隆起,表面膨胀。

高分子膜



低温

高温

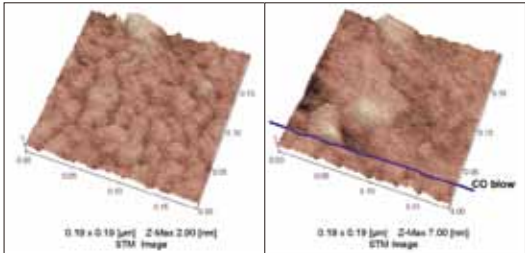
通过气氛温度湿度的控制可以捕捉到高分子膜的形状变化。

吹气单元

安装备用孔,对样品进行微量吹气。



镍表面的实时变化



实时观察镍表面与气体反应的情况,对还原后的清洁表面(左)开始吹一氧化碳时,观察到由于羰基络合物的形成产生的形态变化(右)。(工业技术院 物质工学工业技术研究所 提供)

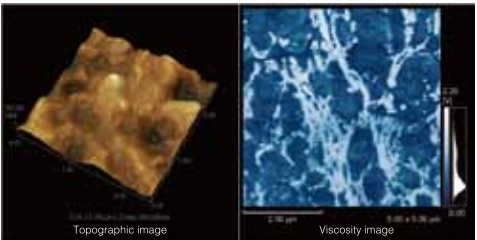
样品加热冷却单元

放置好样品后,能够对样品进行加热或冷却。



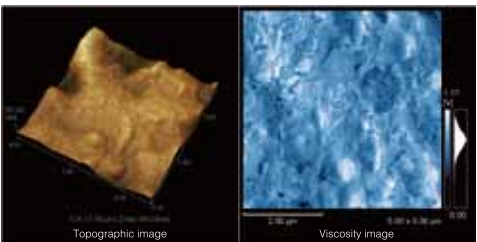
温度控制

树脂 冷却观察



室温

在粘性像中,可以观察到有差异的两相。



冷却至-30°C

冷却后,粘弹性的差异消失。

样品加热单元

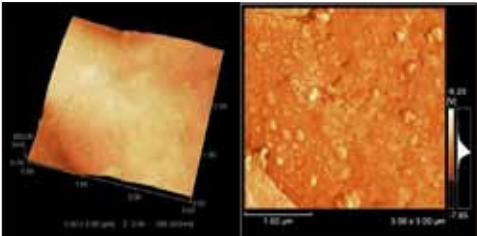
放置样品,对样品进行加热。大气状态下也可使用。



温度控制

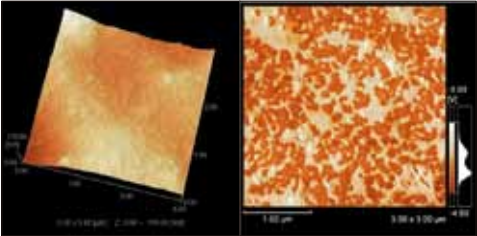
具有加热座的扫描器

聚合物膜的加热观察



30°C

由于加热,样品表面的物性发生变化,通过位相图像可以清晰观察到这一变化。



50°C

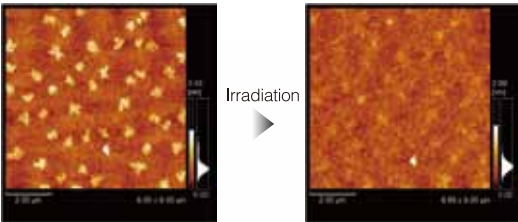
光照单元

可以在样品表面照射光纤灯的光。不包含光源和光纤灯。在大气环境中同样适用。



辐照

SrTiO₃上的并五苯薄膜的紫外光照射观察。



照射前

照射40分钟后

并五苯薄膜一层为1.6nm, 2~3层会形成簇状。用波长为365nm的紫外光照射时簇状会逐渐散开, 40分钟后簇状薄膜基本消失。这期间几乎没有任何图像飘移,可以在同一视野范围内进行观察。(东京工业大学 新研发共同创造中心松本先生提供)

超微小硬度计复合型SPM系统SPM+TriboScope

SPM-9700与美国Hysitron公司生产的TriboScope联用可以进行极薄膜的硬度试验和压痕试验。



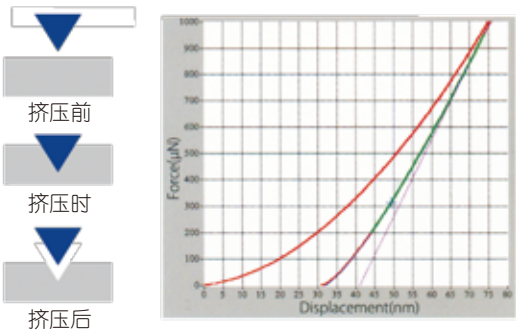
超微小硬度计 压痕模块

更换SPM头部后, 可以进行超微小硬度测定和压痕试验。

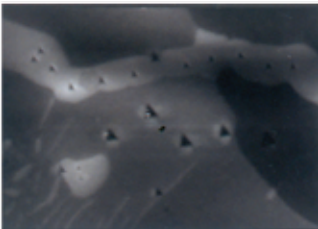
特 点

- 光学显微镜下观察 μm 以下的压痕非常困难。而此款仪器具有观察这种机械特性的功能。非常适合薄膜样品的观察。
- 样品挤压前后的表面形状图象可以在同一位置显示。由此可以特定样品的位置、进行局部分析。

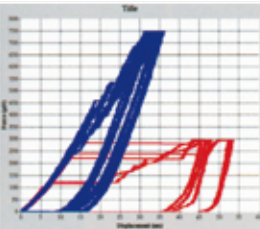
最大负荷量	10mN以上
负荷量bit分辨率	3nN @ 1 μm
最大挤压深度	4 μm
位移bit分辨率	0.0004nm



用金刚石制的压具以微小的负荷量对样品挤压, 同时测定挤压负荷量和位移, 通过测得的负荷量位移曲线计算出微小区域的弹性率和硬度。



钢铁材料的表面形状图
Cementite相(明), Ferrite相(暗)
图像中▲为压具挤压的痕迹



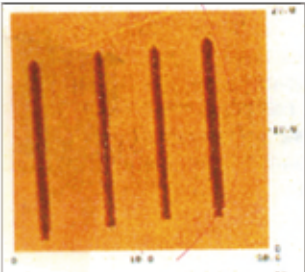
挤压结果
Cementite相(红)
Ferrite相(蓝)



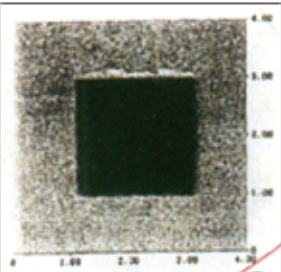
超微小硬度计 侧向力模块

更换SPM头部后, 可以进行微小硬度测定和压痕试验。

最大负荷量	2mN以上
水平负荷量bit分辨率	0.5 μN
最大水平位移	10 μm 以上
水平位移bit分辨率	3nm



微刻痕



磨损试验

微小部热分析试验仪器复合型SPM系统 SPM+nano-TA2



*照片为组合例

SPM-9700与Anasys Instruments公司的nano thermal analysis系统的nano-TA2联合, 能够进行样品表面的三维形貌观察和点的热分析。这使得目前热分析仪器所不能达到的亚微米级微小区域和最表面热特性的分析变为可能。

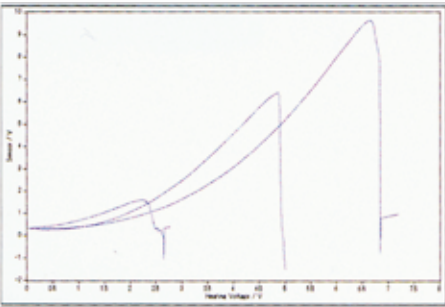
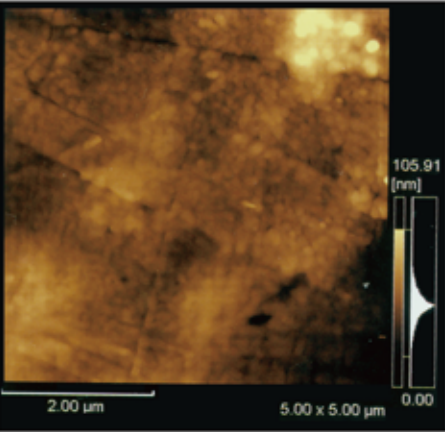
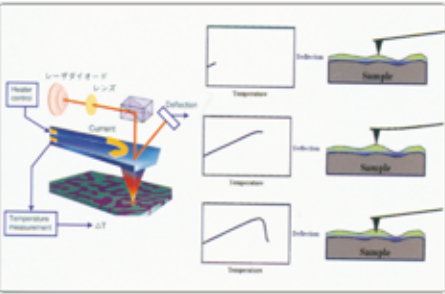
特点

本复合系统是使用微小的热探针针对微小区域或者微量样品的热特性(玻璃转化、软化、溶解温度等)进行测量的热分析法。

测定方法是使nano热探针与样品接触, 探针的前端达到一定的温度后, 样品表面发生相应的膨胀、软化或者热变化, 对由此引起的探针的上下位移(TMA)进行测定。另外可以在nano热探针加热时获得样品表面的扫描图像。(Heated Tip AFM)

应用实例

- 热可塑性树脂的玻璃转化温度、软化温度
- 多层膜的各部位分析
- 聚合物膜的热分析
- 膜表里的Tg差异分析
- 墨粉的热分析



最大升温速度	600000 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$
测定最高温度	550 $^{\circ}\text{C}$
AFM图像获取模式	接触模式/动态模式

主要技术指标

1．SPM单元

观察模式	标准	接触模式 动态模式 相位模式 水平力模式（LFM） 力调制模式
	选购件	磁力（MFM）模式 电流模式 表面电位（KFM）模式
分辨率	XY	0.2nm
	Z	0.01nm
AFM头部	位移监测系统	光源/光杠杆/检测器
	光源	激光二极管（On/Off均可） 更换样品无需调整光路
	检测器	光敏二极管
扫描器	驱动元件	管状压电元件
	最大扫描范围（X•Y•Z）	30μm×30μm×5μm（标准） 125μm×125μm×7μm（选购） 55μm×55μm×13μm（选购） 2.5μm×2.5μm×0.3μm（选购）
样品台	最大样品形状	φ24mm×8mm
	样品装载方式	头部滑动机构 悬臂安装状态下可直接装载样品
	样品固定方式	磁性固定
Z轴驱动机构	驱近方式	全自动驱近
	最大可驱近范围	10mm
信号显示板	显示量	检测器的总入射光量（数字显示）
减震机构	减震台	SPM单元内置
光学显微镜观察	方式	分束器滑动机构

2．控制单元

扫描器控制器	XY轴控制	±211V 通常16位精度
	Z轴控制	±211V 最大26位精度
反馈控制器	控制方式	DSP数字控制方式
数据收集控制	输入信号	5系统（标准） 7系统（选购）
通讯接口	形式	TCP/IP协议

3．数据处理装置

主计算机系统	OS	Windows 7 Professional（32bit）
	外部存储设备	内置硬盘160GB以上 CD-RW驱动 1套
显示单元	液晶	23英寸彩色
	显示像素	1920×1080像素
	显示颜色	1670万种颜色同时显示（24bit色）
通讯接口	形式	TCP/IP协议



4．软件

在线测定	输入信号	最多可选择6通道
	图像观察	最多可同时显示8个画面
	扫描方向	Trace/Retrace跟踪/返回（可同时测定）可以任意设定扫描角度
	扫描范围	0.1nm-扫描器最大扫描范围（依扫描器而定）
	测定像素	2048×2048、1024×1024、512×512、 256×256、128×128、64×64、32×32
	数据量	约16MB-64KB/画面
	扫描图像显示	图像分割设定（1图显示2图像（上下/左右）显示、4图像显示） Z轴显示范围设定（显示范围、偏移） 调色板设定（400种） 倾斜修正 图像历史记录显示（一览表、1图显示）
	断面形状显示	可显示、保存扫描中的断面形状显示任意位置的断面形状、 两点间的分析
	状态显示	显示主机的工作状态
	定形观察	可进行观察条件的登录和调出
	扫描器校正	各轴（X、Y、Z）独立校正
	扫描	XY轴扫描的On/Off切换 Y轴扫描的On/Off切换 Y轴扫描的可再开始 Y扫描的开始位置可变更（上、中央、下）
	信号显示	显示检测器的纵横偏差信号 显示反馈对象的信号 显示激光量
	导航功能	显示扫描范围、可移动、改变大小、更换角度 可读取•显示图像数据
	图像历史记录	显示保存图像一览、保存图像 显示任意位置的断面形状、两点间的分析
	操作指南	显示操作顺序
离线处理	一览显示	缩小、一览显示（多达40个图像） 数据删除、复制、移动、检索 组名称•数据名称的更换 文档的建立•删除
	图像显示	变密度图像（顶视）显示（可测量长度） 伪3D显示、3D显示 3D显示的放大、缩小、转动（鼠标操作即可实现） 3D显示的断面形状分析 3D显示的光源•视角•灰度设置 等高线显示 调色板建立、编辑、选择 改变Z轴的显示范围、单位设定 可缩小、放大，以及图标显示 图像信息显示（测量参数、图像处理历史记录显示、注解） 注解输入与显示
	线显示	重叠显示、并行显示、上标显示 可改变线色 可缩小显示、放大显示、图标化
	图像处理	倾斜修正、消除噪声线 局部滤波、频率滤波、图像放大、图像翻转、图像旋转 图像分辨率改变、线提取、宏处理功能
图像分析	图像分析	图像断面形状分析、线粗糙度分析 面粗糙度分析、形态分析、平均梯度分析、功率谱分析、自行相关分析 分形（fractal）分析、线数据测长分析
	文件输出	DIB格式（位图） TIFF格式、ASCII格式

*Windows为美国Microsoft公司的美国及他国商标或注册商标
*其它凡有公司名称、产品名称的为各个公司的注册商标或商标
*本文中未具体表明TM、®。

主要技术指标

● 实验室环境

要求实验室的空调条件如下：
温度 23±5℃
湿度 60%以下

● 电源

为运行本仪器需要如下电源：
单相 100-120V或者220-240V 50/60Hz 15A 2路
地线 第三类地线
* 以上为SPM-9700的标准备置。选购配置
时会发生变化。详细情况请参考安装要领书
气氛控制腔体
单相 100-120V 50/60Hz 15A 2路
地线 第三类地线

● 仪器大小和重量

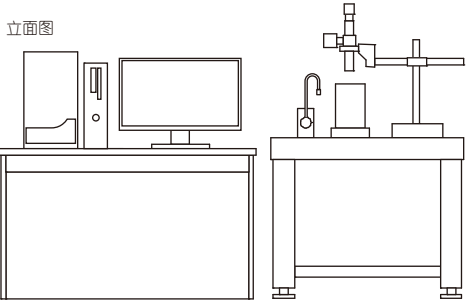
SPM单元	W180×D255×H260mm	5.5kg
控制单元	W250×D420×H454mm	18.5kg
气氛控制腔体	W1170×D725×H1055mm	210kg



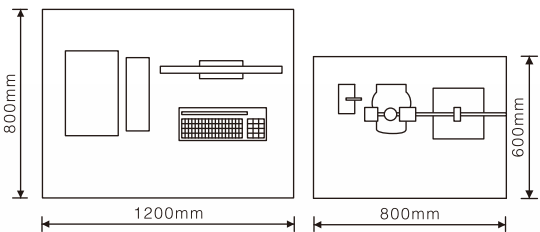
设置实例 *图为组合例

SPM-9700

立面图



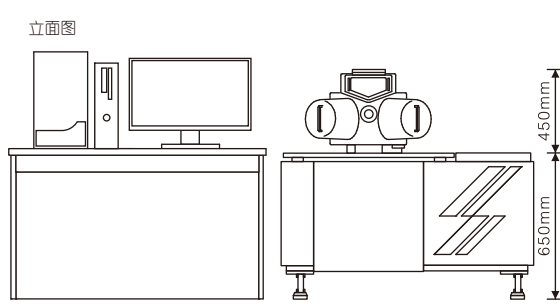
平面图



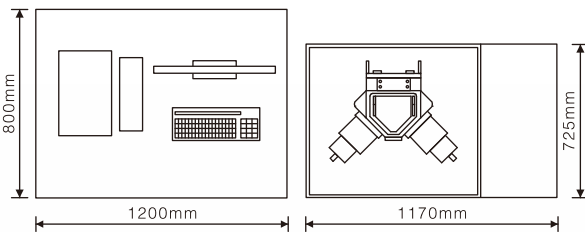
*OA台、台型气簧式减震台的尺寸仅供参考。

WET-SPM

立面图



平面图



*OA台的尺寸仅供参考。