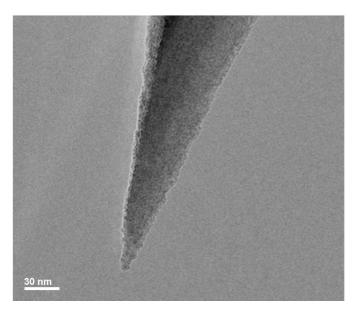


PointProbe® Plus

■ 通过先进的探针制造工艺提高一致性和分辨率



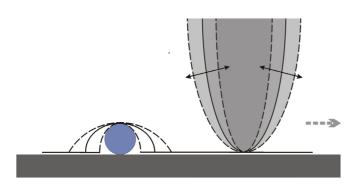
PointProbe®Plus (PPP) 结合了久经考验的PointProbe®系列的 众所周知的性能,例如高度的应用多功能性以及与大多数商用 SPM的兼容性,并具有进一步减小和可再现的探针半径以及更 明确的探针形状。典型的探针半径小于7 nm,并且探针形状的 变化最小,可提供更可重现的图像和更高的分辨率。

在生产高质量SPM探针方面超过25年的经验造就了这种先进的产品。通过使用持续改进和完善的制造工艺以及生产过程中的许多质量控制步骤可确保稳定可靠的制造,从而生产出一流的产品。其品质多年来一直是NANOSENSORS™用户所期望的。

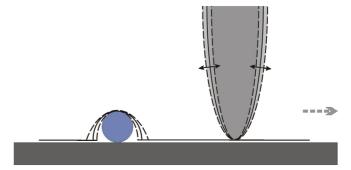
PointProbe® Plus探针的TEM图像

■ 传统SPM探针与PointProbe®Plus的比较

SPM探针的传统制造过程会导致针尖不可避免地发生变化。先进的NANOSENSORS™制造工艺大大改善了探针的一致性和半径:上述情况使用以下针尖的几百纳米的示意图进行说明。



传统AFM探针的形状和半径变化的影响



降低了 PointProbe® Plus AFM探针的探针半径和形状变化的结果

综合性

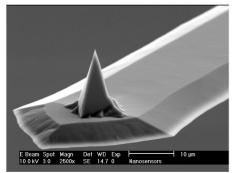
PointProbe®Plus SPM探针由高掺杂单晶硅制成,没有任何固有机械应力。0.01-0.025Ωcm的低电阻率可避免探针产生静电。探针、悬臂梁和支撑芯片的单片设计导致绝对笔直的悬臂梁而没有任何弯曲。 化学惰性可应用于流体或电化学电池。探针指向<100>晶体方向。

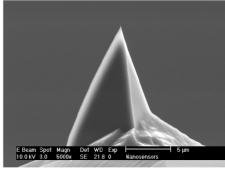


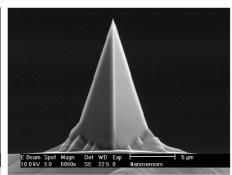


■ PointProbe® Plus (PPP)探针形状

探针的形状像基于多边形的金字塔。沿悬臂梁轴方向观察时,宏观半锥角为20°,从侧面观察时为25°至30°。在最后的200 nm中,探针的顶角从其宏观值逐渐减小到探针最末端的约10°的半锥角。该值远远超过其他技术可达到的值,因此提供了无与伦比的分辨率。







PointProbe®Plus 三维视图(SEM 图像)

PointProbe®Plus侧面图(SEM图像)

PointProbe®Plus正面(SEM图像)

探针性能一览

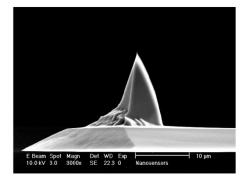
- 改善针尖的一致性
- 探针半径通常小于7 nm
- 探针高度为10-15μm
- 针尖的半锥角通常为10°

基于PointProbe®Plus系列的特殊版本

- SuperSharpSilicon™ 探针 (SSS) 提供的半径通常为2 nm。我们保证至少5nm(请参阅《SuperSharpSilicon™》手册)。
- 高深宽比探针(AR10T, AR10, AR5T, AR5)带或不带悬臂梁的倾斜补偿,在探针的最后2.0μm处提供大于5:1的深宽比,在探针的最后1.5μm处提供大于10:1的深宽比(请参阅《高深宽比》手册)。
- 硅化铂 (PtSi) 用于选定的接触模式,非接触模式和力调制模式扫描探针的涂层,可增强导电性,并具有坚固性和探针锐度(请参阅《硅化铂SPM探针》手册)。
- 硬和软磁性薄膜 (M, LM-M, LC-M) 适用于高分辨率和微创磁力显微镜的PointProbe®Plus探针(请参阅《磁性力调制显微镜》 手册)。
- 金刚石涂层 (DT) (可选的导电(CDT) 提供探针的最终坚固性(请参阅《金刚石涂层PointProbe®Plus》手册)。
- 五探针悬臂梁 (TL) 用于选定的接触模式、非接触模式和力调制模式的扫描探针。
- 选定的非接触式和力调制模式扫描探头,在超高压 UHV 条件(QR) 机械质量因数。

PointProbe® Plus旋转探针形状(RT)

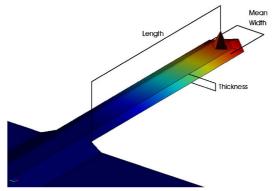
在1996年,NANOSENSORS™开发了旋转的PointProbe®Plus探针。自1997年以来,NANOSENSORS™为选定的接触模式,非接触模式和力调制模式扫描探针提供了这种特殊的探针形状。 对于某些应用,旋转的PointProbe®Plus探针提供更对称的成像功能。旋转后的探针形状与经典探针形状相同,但相对于悬臂梁方向旋转了180°。



PointProbe® Plus旋转探针(SEM图像)



─ NANOSENSORS [™]



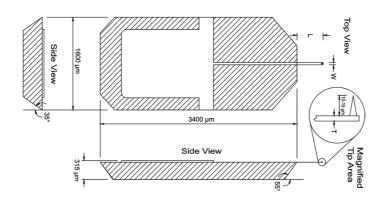
PPP-NCH探针的动态FEM仿真。颜色代表悬臂梁共振情况下的总平移。

■ 悬臂梁

悬臂梁的横截面为梯形,具有多个优点。悬臂梁的检测器侧相当宽。这 允许容易地调节光学系统。但是,决定弹簧常数的悬臂梁的平均宽度要 小得多。探针侧面的小悬臂梁宽度减小了悬臂梁的阻尼,这对于在动态 模式(非接触/轻敲模式)下的操作很重要。

支撑芯片

悬臂梁固定在硅支撑芯片上,可以在SPM探针组件的草图中看到。作为探针不可或缺的一部分,支撑芯片是为了用于操纵探针并将其固定到SPM上而设计的。支撑芯片的几何尺寸可重现,无需更换检测器即可更换探针。通过支撑芯片背面的对准槽可以进一步改善这一点(也可以比较《PointProbe®Plus XY-对准系列》手册)。如果支撑芯片和样品中的任何一个倾斜,则其倒角边缘可避免支撑芯片和样品之间的接触。



■ 涂层

- 反射涂层 (R): 悬臂梁检测器侧面的30 nm厚铝涂层提高激光束的反射率约2.5倍。
- 探测器侧面的镀金涂层 (AuD): 70纳米厚的金层提高激光束的反射率约2倍。
- 双面镀金涂层 (Au): 悬臂梁两侧的70纳米厚的金层。镀金涂层允许使用硫磺化学法对探针进行化学功能化或将探针应用于 侵蚀性介质中。
- 铂铱5涂层 (Ptlr5): 悬臂梁两侧的铬和铂-铱5合金 25 nm 后的双层。耐磨的金属涂层允许样品和探针之间的低欧姆电接触。
- 硅化铂涂层 (PtSi): 悬臂梁两侧的硅化铂涂层具有高导电性, 坚固性和高横向分辨率。
- 金刚石涂层(DT, CDT): 选定的PPP探针覆盖有真正的菱形,用于需要样品和探针之间硬接触的应用,例如摩擦测量(请参阅《金刚石涂层PointProbe®Plus》手册)。
- 磁性涂层 (M, LM-M, LC-M): 为了可视化磁畴,我们提供选选定的不同硬磁和软磁涂层的PPP探针(请参阅《磁性力调制显微镜》手册)。

所有涂层几乎无应力,最柔软的悬臂梁(PPP-CONT)的弯曲度小于2°。





产品列表

	类型	应用	力常数 [N/m] (标称值)	共振频率 [kHz] (标称值)	涂层	探针版本
接触	PPP-CONT	接触模式	0.2	13	反射, AuD, Au, Ptir5, PtSi (可选的)	DT, CDT, RT, PL2, TL
	PPP-XYCONTR	接触模式	0.2	13	反射	
	PPP-CONTSC	接触模式	0.2	25	反射, AuD, Au, Ptlr5 (可选的)	
	PPP-ZEILR	接触模式	1.6	27	反射	
非接触	PPP-NCH	非接触模式 / 轻敲模式 (高频率)	42	330	反射, AuD, Au, Ptlr5, PtSi, QR (可选的)	SSS, AR5T, AR5, AR10T, AR10, DT, CDT, RT, PL2, TL
	PPP-XYNCHR	非接触模式/ 轻敲模式 (高频率)	42	330	反射	
	PPP-NCST	非接触 / 柔性轻敲模式	7.4	160	反射, AuD, Au, Ptlr5 (可选的)	
	PPP-XYNCSTR	非接触 / 柔性轻敲模式	7.4	160	反射	
	PPP-NCL	非接触/ 轻敲模式 (长悬臂梁)	48	190	反射, AuD, Au, Ptlr5 (可选	SSS, AR5, DT, CDT, PL2, TL
	PPP-SEIH	非接触/ 轻敲模式 (特殊)	15	130	反射 (可选的)	SSS
特殊	PPP-LFMR	横向/ 摩擦力调制模式 显微镜检查	0.2	13	反射	
	PPP-FM	力调制模式	2.8	75	反射, AuD, Au, Ptlr5, PtSi, QR (可选的)	DT, CDT, RT, PL2, TL
	PPP-MFMR PPP-LM-MFMR PPP-QMFMR	磁性 力调制模式 显微镜检查	2.8	75	硬磁 反射	SSS
	PPP-LC-MFMR PPP-LC-QMFMR	磁性 力调制模式 显微镜检查	2.8	75	软磁 反射	
	PPP-EFM	静电的 力调制模式 显微镜检查	2.8	75	Ptlr5	

有关详细信息,请参阅我们网站上的产品数据表www.nanosensors.cominfo@nanosensors.com

PPP_v12