



SPM 探针和测试结构

MikroMasch® 产品目录



MikroMasch® HQ SPM 针尖

- 针尖锐度优于10nm
- 高Q因子和平滑的共振曲线
- 从悬臂梁背面获得理想的反射率
- 所有单悬臂梁探针的对齐槽



MikroMasch®
SPM探针和测试结构
www.spmtips.com

MikroMasch® 欧洲

NanoAndMore GmbH
Spilburg 大道 A1, Steinbühlstrasse 7
D-35578 Wetzlar, 德国
电话: +49 (0) 6441 2003561
传真: +49 (0) 6441 2003562
europe@mikromasch.com

MikroMasch® 美国

NanoAndMore USA Corp.
21 Brennan 大街, Suite 10
Watsonville, CA 95076, 美国
免费电话 (美国): +1 866 SPMTIPS (776-8477)
电话: +1 831-536-5970
传真: +1 831-475-4264
usa@mikromasch.com

MikroMasch® 经销商

MikroMasch® 总部

Innovative Solutions Bulgaria Ltd.

48 Joliot Curie 大街
1113 索菲亚, 保加利亚
电话: +359 2 865-8629
传真: +359 2 963-0732
info@mikromasch.com
sales@mikromasch.com

MikroMasch® 日本

NanoAndMore Japan K.K.
201 KTT5 楼, 1-1-1 Waseda,
Misato-shi, Saitama-ken
341-0018 日本
电话: +81 48 951 0958
传真: +81 48 951 0959
sales@nanoandmore.jp

氮化硅探针

NEW

我们很高兴地宣布推出MikroMasch氮化硅XNC12系列* AFM探针。这些探针使用接触模式测量生物和其他软物质的样品。背面镀金XNC12 / 铬-金BS和整体镀金XNC12 / 铬-金型号的主要特性如下:

- 2个三角形氮化硅悬臂梁, 在支架芯片的一侧有0.08 N / m和0.32 N / m
- 方形金字塔氮化硅探针, 典型半径为10nm (无涂层) 和30nm (镀金)
- 芯片尺寸3.4 * 1.6 * 0.5mm

我们始终倾听客户的意见, 确保为您提供做AFM研究所需要的一切。XNC12探针现已通过我们的所有分销渠道销售。

*请参阅第15页的规格

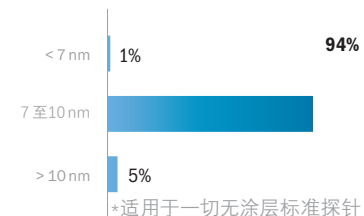
HQ 探针

高质量线是MikroMasch成熟的先进制造和质量控制技术。HQ探针以其高质量和特性的可重复性而著称。尤其是, 探针具有非常一致的针尖形状和半径, 悬臂梁刚度和共振频率。甚至无涂层的悬臂梁也具有激光反射率。

探针回滞

曲率半径用于测量特定探针的锐度。通常情况下, 曲率半径越尖锐, 硅针尖越脆弱。相反, 较大的曲率半径可提供更高的耐用性, 但会降低尖锐针尖的优势。

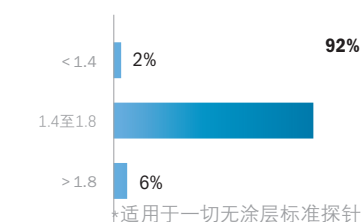
实现一致的平衡可提供可靠和准确的结果。94%的HQ探针的曲率半径尺寸在7和10nm之间。



探针形状因数

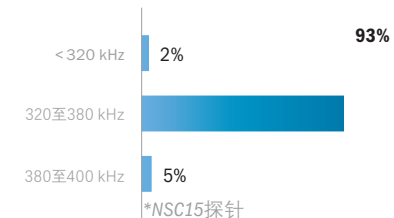
探针形状因数越高表示探针的纵横比越高。更小的数值范围表示更一致的针尖形状。

探针形状因数测试的结果显示了一致且紧密的数据分组。已知的针尖形状确保了结果的准确性。92%的HQ探针的纵横比介于1.4和1.8之间。



共振频率

探针设计的目的是保持较窄的共振频率范围。悬臂梁规格的可靠性确保了可靠的测量结果。

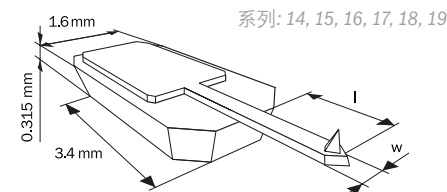


HQ AFM探针和测试结构

探针芯片规格	5
 常规	
无接触和接触式硅探针	6
 导电	
导电无接触和接触硅探针	8
DPER: 高分辨率导电硅探针	10
DPE: 低噪音导电硅探针	11
 磁性	
磁性无接触式硅探针	12
 高分辨率	
Hi'Res-C: 高分辨率硅探针	13
 长扫描/寿命	
硬化DLC涂层硅探针	14
导电金刚石涂层硅探针	15
 氮化硅探针	
SPM 氮化硅探针	16
 无针尖	
无接触和接触模式的无针尖硅探针	17
 定制包	
Mix&Match	18
 测试结构	
HOPG	19
TGXYZ扫描仪校准标准	20
具有底切边缘的TGX标准	20
TGF11梯形阵列样本	21
PA针尖特性样本	21
 建议	
针对特定应用的建议	22

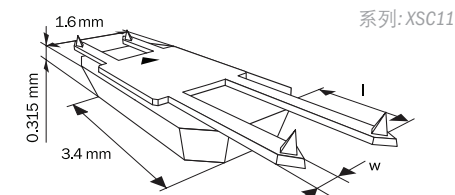
HQ:NSC/CSC 1-梁

悬臂梁材料 n-型硅
 针尖形状 金字塔形状
 针尖高度 12 - 18 μm
 芯片背面的对准槽



HQ:XSC 4-梁

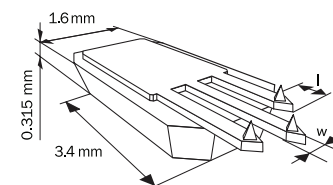
悬臂梁材料 n-型硅
 针尖形状 金字塔形状
 针尖高度 12 - 18 μm



HQ:NSC/CSC 3-梁

悬臂梁材料 n-型硅
 针尖形状 金字塔形状
 针尖高度 12 - 18 μm

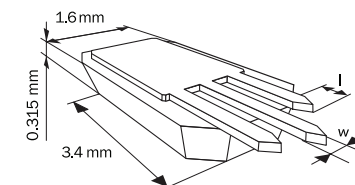
系列: NSC 35, NSC 36, CSC 37, CSC 38



HQ: NSC/CSC无针尖3-梁

悬臂梁材料 n-型硅

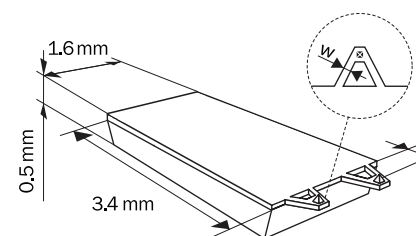
系列: NSC 35, NSC 36, CSC 37, CSC 38 无针尖



XNC12 2-梁

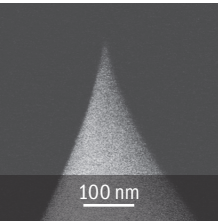
悬臂梁材料 氮化硅
 针尖形状 金字塔形状
 针尖高度 3.5 μm

系列: XNC 12



HQ: NSC, CSC & XSC

无接触(NSC), 接触(CSC)及4 - 梁 (XSC) 硅探针



常规硅探针的SEM图像

金字塔形硅蚀刻探针*的特征在于高针尖锐度和窄共振峰, 使得它们非常适合于动态AFM模式和成分映射中的形貌成像。这些探针具有广泛的共振频率和弹簧常数。

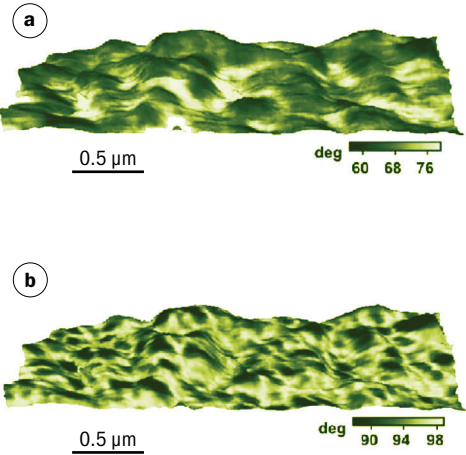
- 针尖特性:
- 针尖半径. ~ 8 nm
- 针尖材料. 硅
- 背面涂层:
- 铝背面. 铝30 nm
- 无铝. 无涂层
- 铬-金背面 铬20nm子涂层上度铝30nm

悬臂梁系列	现有涂层	长度 l, ± 5 µm	宽度 w, ± 3 µm	厚度 ± 0.5 µm	共振频率 kHz		力常数N/m	
					(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
								
HQ:NSC14	/无铝/铝背面/铬-金背面	125	25	2.1	160	110 - 220	5.0	1.8 - 13
HQ:NSC15	/无铝/铝背面/铬-金背面	125	30	4.0	325	265 - 410	40	20 - 80
HQ:NSC16	/无铝/铝背面/铬-金背面	225	37.5	7.0	190	170 - 210	45	30 - 70
HQ:CSC17	/无铝/铝背面/铬-金背面	450	50	2.0	13	10 - 17	0.18	0.06 - 0.40
HQ:NSC18	/无铝/铝背面/铬-金背面	225	27.5	3.0	75	60 - 90	2.8	1.2 - 5.5
HQ:NSC19**	/无铝/铝背面	125	22.5	1.0	65	25 - 120	0.5	0.05 - 2.3
								
HQ:NSC35								
梁 A		110	35	2.0	205	130 - 290	8.9	2.7 - 24
梁 B	/无铝/铝背面/铬-金背面	90	35	2.0	300	185 - 430	16	4.8 - 44
梁 C		130	35	2.0	150	95 - 205	5.4	1.7 - 14
HQ:NSC36								
梁 A		110	32.5	1.0	90	30 - 160	1.0	0.1 - 4.6
梁 B	/无铝/铝背面/铬-金背面	90	32.5	1.0	130	45 - 240	2	0.2 - 9
梁 C		130	32.5	1.0	65	25 - 115	0.6	0.06 - 2.7
								
HQ:CSC37								
梁 A		250	35	2.0	40	30 - 55	0.8	0.3 - 2
梁 B	/无铝/铝背面	350	35	2.0	20	15 - 30	0.3	0.1 - 0.6
梁 C		300	35	2.0	30	20 - 40	0.4	0.1 - 1
HQ:CSC38								
梁 A		250	32.5	1.0	20	8 - 32	0.09	0.01 - 0.36
梁 B	/无铝/铝背面	350	32.5	1.0	10	5 - 17	0.03	0.003 - 0.13
梁 C		300	32.5	1.0	14	6 - 23	0.05	0.005 - 0.21
								
HQ:XSC11								
梁 A		500	30	2.7	15	12 - 18	0.2	0.1 - 0.4
梁 B	/无铝/铝背面	210	30	2.7	80	60 - 100	2.7	1.1 - 5.6
梁 C		150	30	2.7	155	115 - 200	7	3 - 16
梁 D		100	50	2.7	350	250 - 465	42	17 - 90

应用

相位成像是AFM技术之一, 可用于确定异质系统或具有固有异质性的样品的纳米级差异。相位对比取决于针尖和样本之间的相互作用, 但这些相互作用又部分地取决于扫描参数以及图像是以吸引还是排斥模式拍摄。O'Dea和Burrato使用相位成像来绘制Nafion膜的质子传导域。他们发现针尖和样品之间的特定相互作用力显着影响质子传导域的分辨率。在排斥模式中成像导致对区域的面积的过高估计和对区域的数量的低估。在吸引模式中成像导致膜的水性和碳氟化合物区域的最准确的相位成像。当反馈回路未被优化或悬臂梁被驱动超过共振时, 相位对应于地形的变化而不是样品组成的变化。

在图 (a) 和 (b) 中, 分别来自排斥和吸引模式的相位数据已经叠加在相应的地形图像上。排斥模式中的相位对比的特性对应于地形中的一些特性, 而吸引模式中的相位对比与地形无关。用NSC15/Al BS (现在升级到HQ: NSC15 /Al BS) 拍摄的图像。
(O'Dea, J.R. 和Burrato, S.K .; J. Phys.Chem.B 2011,115,1014-1020.)

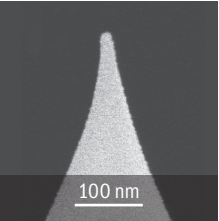


订货代码:	HQ: * SC * / * - *	N, C, X	类型
		11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 35, 36, 37, 38	系列
		15, 50, 100, 200, 400	数量*
		/No Al, /Al BS, /Cr-Au BS	涂层

* 有关可用的包装尺寸, 请参阅我们的价目表。

铂和铬-金涂层

导电无接触 (NSC), 接触 (CSC)及4- 梁(XSC) 硅探针



导电硅针尖的SEM图像

具有导电铂或金涂层的金字塔形硅蚀刻探针*适用于AFM的广泛电气应用。金和铂涂层是惰性的, 这使得这些探针适用于生物学和化学中的许多实验。

铂涂层的针尖半径 < 30 nm 铬-金涂层的针尖半径 < 35 nm
整体铂涂层 30 nm 整体金涂层 30 nm
整体铬子层 20 nm

悬臂梁系列	现有涂层	长度	宽度	厚度	共振频率		力常数	
		l, ± 5 μm	w, ± 3 μm	± 0.5 μm	kHz		N/m	
					(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:NSC14	/铬-金/铂	125	25	2.1	160	110 - 220	5.0	1.8 - 13
HQ:NSC15	/铬-金/铂	125	30	4.0	325	265 - 410	40	20 - 80
HQ:NSC16	/铬-金/铂	225	37.5	7.0	190	170 - 210	45	30 - 70
HQ:CSC17	/铬-金/铂	450	50	2.0	13	10 - 17	0.18	0.06 - 0.40
HQ:NSC18	/铬-金/铂	225	27.5	3.0	75	60 - 90	2.8	1.2 - 5.5
HQ:NSC19**	/铬-金	125	22.5	1.0	65	25 - 120	0.5	0.05 - 2.3
*ScanAsyst®兼容 - ScanAsyst®是布鲁克公司的商标。								
HQ:NSC35								
梁 A	/铬-金/铂	110	35	2.0	205	130 - 290	8.9	2.7 - 24
梁 B		90	35	2.0	300	185 - 430	16	4.8 - 44
梁 C		130	35	2.0	150	95 - 205	5.4	1.7 - 14
HQ:NSC36								
梁 A	/铬-金/铂	110	32.5	1.0	90	30 - 160	1.0	0.1 - 4.6
梁 B		90	32.5	1.0	130	45 - 240	2	0.2 - 9
梁 C		130	32.5	1.0	65	25 - 115	0.6	0.06 - 2.7
								
HQ:CSC37								
梁 A	/铬-金/铂	250	35	2.0	40	30 - 55	0.8	0.3 - 2
梁 B		350	35	2.0	20	15 - 30	0.3	0.1 - 0.6
梁 C		300	35	2.0	30	20 - 40	0.4	0.1 - 1
HQ:CSC38								
梁 A	/铬-金	250	32.5	1.0	20	8 - 32	0.09	0.01 - 0.36
梁 B		350	32.5	1.0	10	5 - 17	0.03	0.003 - 0.13
梁 C		300	32.5	1.0	14	6 - 23	0.05	0.005 - 0.21
								
HQ:XSC11								
梁 A	/铂	500	30	2.7	15	12 - 18	0.2	0.1 - 0.4
梁 B		210	30	2.7	80	60 - 100	2.7	1.1 - 5.6
梁 C		150	30	2.7	155	115 - 200	7	3 - 16
梁 D		100	50	2.7	350	250 - 465	42	17 - 90

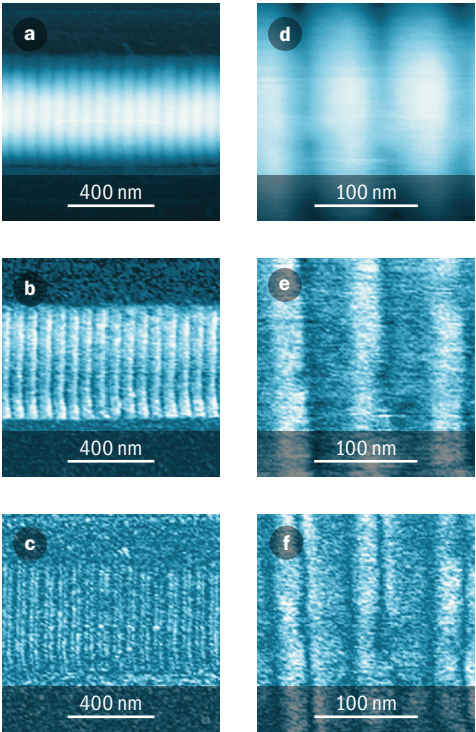
* 请参阅第5页的规格

应用

AFM能够将材料的不同电特性映射到地形图像。这些数据可用于分析异质样品的结构和组成, 以及用于表面上单个颗粒或缺陷的定量表征。当在针尖和样品之间施加AC或DC偏压时, 可以使用具有导电涂层的探针来绘制样品的电特性。接触模式或双程操作技术可用于此目的。

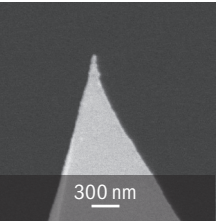
虽然传统的压电和铁电材料通常是使用压电响应力显微镜研究的样品, 但Minary-Jolandan和Yu表明, 用PFM也可以研究胶原纤维的机电性能。他们通过高分辨率PFM发现铂涂层CSC17探针 (现已升级为HQ: CSC17/铂), 胶原纤维具有压电异质间隙和重叠区域。间隙区域表现出很小或没有压电性, 而重叠区域表现出压电性。

图像 (a) 和 (d) 显示胶原纤维的形貌, 而 (b) 和 (e) 显示PFM振幅。 (c) 和 (f) 是测量的2ω信号, 以排除与PFM信号的任何静电干扰。CSC17探针上的仅铂涂层 (现在升级为HQ: CSC17 / Pt) 允许分辨~30nm的特性。 (Minary-Jolandan, M. 和Yu, M.-F; ACS Nano 2009,3,1859-1863。)



订货代码:	HQ: * SC * / * - *	N, C, X	类型
		11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 35, 36, 37, 38	系列
		15, 50, 100	数量
		/Cr-Au, /Pt	涂层

DPER
高分辨率导电硅探针



DPER硅针尖的SEM图像

DPER探针*通过在硅探针上沉积薄铂涂层制成。虽然平坦悬臂梁表面上的涂层厚度约为15nm，但与裸硅探针相比，探针尺寸仅增加10nm。建议将这些探针用于要求更高分辨率的电气应用。

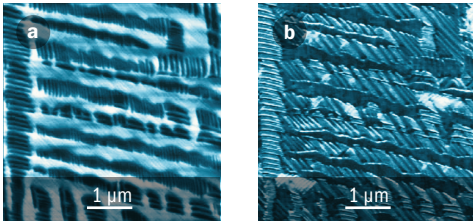
铂涂层的针尖半径 < 20 nm
整体铂涂层 15 nm

悬臂梁 系列	长度 l, ± 5 μm	宽度 w, ± 3 μm	厚度 ± 0.5 μm	共振频率 kHz		力常数 N/m	
				(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:DPER-XSC11							
梁 A	500	30	2.7	15	12 - 18	0.2	0.1 - 0.4
梁 B	210	30	2.7	80	60 - 100	2.7	1.1 - 5.6
梁 C	150	30	2.7	155	115 - 200	7	3 - 16
梁 D	100	50	2.7	350	250 - 465	42	17 - 90

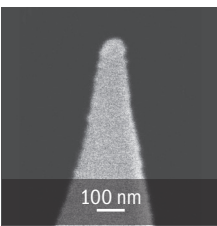
* 请参阅第5页的规格

应用

形貌 (a) 和面内压电力响应 (b) 在用DPER18探针 (现用HQ: DPE-XSC11代替) 取得的LaAlO3基板上生长的约80nm厚的BiFeO3膜的图像。
图片由南洋理工大学的Zuhuang Chen提供。



DPE
低噪音导电硅探针



DPE硅针尖的SEM图像

DPE探针*具有硅针尖和导电层的特殊结构, 可提供更稳定的电信号和更低的噪声。然而, 由于针尖半径增加, 因此在使用DPE探针时可能会降低地形图像的分辨率。

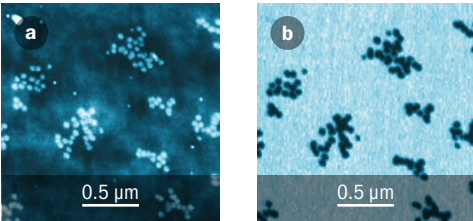
铂涂层的针尖半径 < 40 nm
整体铂涂层 50 nm

悬臂梁 系列	长度 l, ± 5 μm	宽度 w, ± 3 μm	厚度 ± 0.5 μm	共振频率 kHz		力常数 N/m	
				(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:DPE-XSC11							
梁A	500	30	2.7	15	12 - 18	0.2	0.1 - 0.4
梁B	210	30	2.7	80	60 - 100	2.7	1.1 - 5.6
梁C	150	30	2.7	155	115 - 200	7	3 - 16
梁D	100	50	2.7	350	250 - 465	42	17 - 90

* 请参阅第5页的规格

应用

DPE探针形貌 (a) 和表面电位 (b) 硅基底上的氟代烷烃 (F₁₂H₂₀) 的图像。
使用单通道KFM和Agilent 5500拍摄的图像。
作者: S. Magonov。



订货代码:

HQ: DPER - XSC11 - *

15, 50, 100

数量

订货代码:

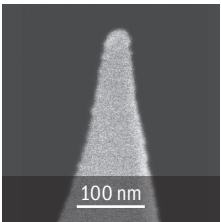
HQ: DPE - XSC11 - *

15, 50, 100

数量

钴-铬涂层

磁性非接触（NSC）硅探针



磁性硅针尖的SEM图像。

两种HQ: NSC探针*型号可提供磁力显微镜的特殊涂层。涂层由针尖侧面的60nm钴涂层组成, 并且用20nm的铬膜保护其免于氧化。悬臂梁参数经过优化, 可以稳定地测量地形和磁性。

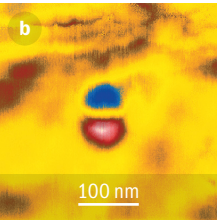
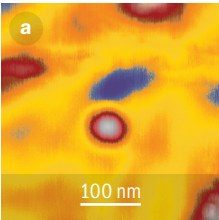
钴-铬涂层针尖半径 < 60 nm 背面铝涂层 30 nm
钴整体涂层 60 nm
铬针尖侧面涂层 20 nm 矫顽力 300—400 Oe

悬臂梁 系列	现有涂层	长度	宽度	厚度	共振频率		力常数	
		l, ± 5 µm	w, ± 3 µm	± 0.5 µm	kHz (一般值)	kHz (范围)	N/m (一般值)	N/m (范围)
HQ-NSC18	/钴-铬/铝背面	225	27.5	3.0	75	60-90	2.8	1.2-5.5
HQ-NSC36								
梁 A	/钴-铬/铝背面	110	32.5	1.0	90	30-160	1.0	0.1-4.6
梁 B		90	32.5	1.0	130	45-240	2	0.2-9
梁 C		130	32.5	1.0	65	25-115	0.6	0.06-2.7

* 请参阅第5页的规格

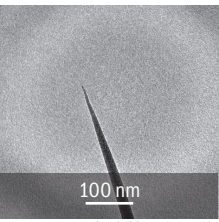
用应

使用具有钴-铬涂层的NSC36系列悬臂梁 (现在升级为HQ: NSC36 /钴-铬/背面铝) 在升力模式下获得的钴单畴粒子的形貌 (a) 和磁性 (b) 图像。
图片由MIET的V.Shevyakov教授提供。



Hi'Res-C

高分辨率硅探针



Hi'Res-C尖峰的SEM图像

Hi'Res-C探针*比硅探针受到的污染更少, 并且能够获得许多高分辨率扫描, 尽管它们在使用时需要特别小心。由于针尖曲率半径小, 针尖 - 样本吸引力最小化。

扫描小区域 (<250 nm) 和平坦样本 (Ra <20 nm) 时, Hi'Res-C的优势显而易见。在较大的图像上, 分辨率类似于通用探针的分辨率。

尖峰半径 < 1 nm 整体涂层:
尖峰高度 100 - 200 nm 整体金涂层. 30 nm
尖峰材料 类似于金刚石 整体铬子层. 20 nm
涂层不会覆盖尖峰!

悬臂梁 系列	现有涂层	长度	宽度	厚度	共振频率		力常数	
		l, ± 5 µm	w, ± 3 µm	± 0.5 µm	kHz (一般值)	kHz (范围)	N/m (一般值)	N/m (范围)
Hi'Res-C14	/铬-金	125	25	2.1	160	110-220	5.0	1.8-13
Hi'Res-C15	/铬-金	125	30	4.0	325	265-410	40	20-80
Hi'Res-C18	/铬-金	225	27.5	3.0	75	60-90	2.8	1.2-5.5
Hi'Res-C19**	/铬-金	125	22.5	1.0	65	25-120	0.5	0.05-2.3

* 请参阅第5页的规格

**ScanAsyst®兼容 - ScanAsyst®是布鲁克公司的商标。

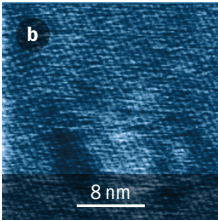
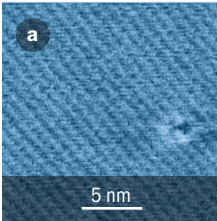
用应

Hi'Res-C探针的优势在尺寸小于250nm的扫描中非常明显。针尖半径为1 nm, 可以对纳米级物体进行高分辨率成像, 如单分子, 超薄膜和空气中的多孔材料。

(a) 用Dimension5000SPM显微镜和Hi'Res-C探针获得的聚二乙炔晶体的高度图像。扫描尺寸为15纳米。可以看到PDA晶体的分子晶格中的单个缺陷。

(b) 用Agilent 5500 SPM显微镜和Hi'Res-C14探针获得的PDA晶体的高度图像。扫描尺寸为23nm。仅观察PDA的分子晶格。

图片由Agilent Technologies.公司的S.Magonov博士提供。



订货代码:

HQ: NSC * /Co-Cr/Al BS - *

18,36

15,50

系列

数量

订货代码:

Hi'Res - C * /Cr-Au - *

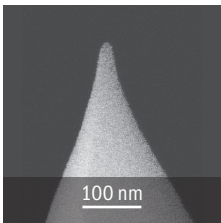
14, 15, 19

5

系列

数量

HARD系列
硬化DLC涂层硅探针



HARD 针尖的 SEM 图像

HARD系列硅蚀刻探针*针尖具有金字塔形状。探针涂有硬DLC薄膜。悬臂梁的背面涂有30nm铝反射膜。

典型针尖半径 < 20 nm
针尖侧面涂层 DLC 20 nm
背面涂层 铝 30 nm

悬臂梁 系列	现有涂层	长度	宽度	厚度	共振频率		力常数	
		l, ± 5 μm	w, ± 3 μm	± 0.5 μm	kHz		N/m	
					(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:NSC14	/硬性/铝背面	125	25	2.1	160	110 - 220	5.0	1.8 - 13
HQ:NSC15	/硬性/铝背面	125	30	4.0	325	265 - 410	40	20 - 80
HQ:NSC16	/硬性/铝背面	225	37.5	7.0	190	170 - 210	45	30 - 70
HQ:CSC17	/硬性/铝背面	450	50	2.0	13	10 - 17	0.18	0.06 - 0.40
HQ:NSC18	/硬性/铝背面	225	27.5	27.5	75	60 - 90	2.8	1.2 - 5.50
HQ:NSC35								
梁 A	/硬性/铝背面	110	35	2.0	205	130 - 290	8.9	2.7 - 24
梁 B		90	35	2.0	300	185 - 430	16	4.8 - 44
梁 C		130	35	2.0	150	95 - 205	5.4	1.7 - 14
HQ:NSC36								
梁 A	/硬性/铝背面	110	32.5	1.0	90	30 - 160	1.0	0.1 - 4.6
梁 B		90	32.5	1.0	130	45 - 240	2	0.2 - 9
梁 C		130	32.5	1.0	65	25 - 115	0.6	0.06 - 2.7
HQ:XSC11								
梁 A	/硬性/铝背面	500	30	2.7	15	12 - 18	0.2	0.1 - 0.4
梁 B		210	30	2.7	80	60 - 100	2.7	1.1 - 5.6
梁 C		150	30	2.7	155	115 - 200	7	3 - 16
梁 D		100	50	2.7	350	250 - 465	42	17 - 90

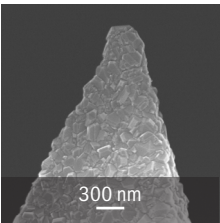
* 请参阅第5页的规格

应用

耐磨的类金刚石碳 (DLC) 涂层可提高针尖的耐用性和使用寿命。DLC涂层探针可用于扫描大面积和非常硬的材料。

订货代码:	HQ: * SC * / Hard / Al BS - *	N, X, C	类型
		15, 50	数量
		11, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 36	系列

DMD-XSC11
导电金刚石涂层硅探针



金刚石硅胶尖端的SEM
图像

DMD系列硅蚀刻针尖具有真正的多晶金刚石针尖侧面涂层, 具有无与伦比的长扫描能力。涂层的掺杂确保了良好的导电性。

典型的针尖半径 100-250 nm
针尖侧面涂层 金刚石
背面涂层 铝 30 nm

悬臂梁 系列	长度 l, ± 5 μm	宽度 w, ± 3 μm	厚度 ± 0.5 μm	共振频率		力常数	
				kHz (一般值)	kHz (范围)	N/m (一般值)	N/m (范围)
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:DMD-XSC11							
梁 A	500	30	2.7	18	15 - 22	0.5	0.25 - 1
梁 B	210	30	2.7	110	90 - 130	6.5	3.5 - 10
梁 C	150	30	2.7	210	170 - 250	18	10 - 30
梁 D	100	50	2.7	450	350 - 575	95	55 - 175

* 请参阅第5页的规格

应用

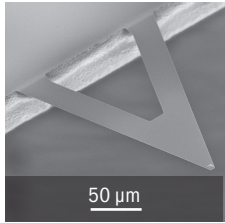
HQ: DMD-XSC11具有4种不同的悬臂梁, 其针尖非常耐用且具有导电性。这使得探针非常通用, 具有广泛的应用:

- 表面改性和纳米力学: 纳米划痕, 纳米光刻, 纳米压痕, 力 - 距离光谱等。
- 电气特性: 接触模式下的电气测量要求很高, 例如隧道电流AFM和导电AFM, 以及动态模式测量, 如KPFM, EFM等。
- 长系列的轻巧、柔性轻巧、力调制或接触模式测量, 需要极端的针尖形状稳定性。

订货代码:	HQ: DMD - XSC11 - *	5, 15, 50	数量
-------	---------------------	-----------	----

氮化硅探针

氮化硅探针



XNC12悬臂梁的SEM图像

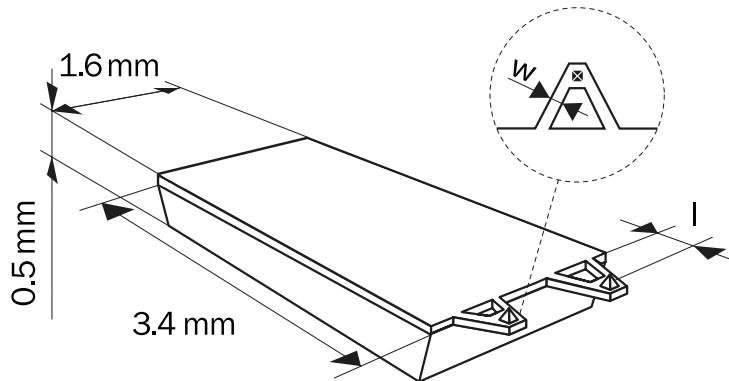
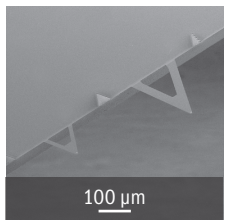
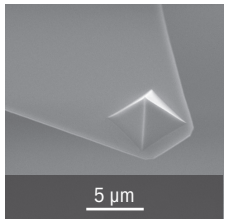
12系列探针在玻璃支架芯片的一侧都有2个氮化硅悬臂梁和针尖。它们用于软接触模式应用。

针尖侧面涂层:
 铬-金背面 无
 铬-金 35 nm, 镀金铬

背面涂层:
 铬-金背面 70 nm, 镀金铬
 铬-金 70 nm, 镀金铬

铬-金背面无涂层的针尖半径 . ~ 10 nm
 铬-金涂层的针尖半径 ~ 30 nm

悬臂梁系列	现有涂层	长度 l, ± 10 μm	宽度 w, ± 5 μm	厚度 ± 0.075 μm	共振频率 kHz		力常数 N/m	
					(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
XNC12								
梁 A	铬-金/ 铬-金背面	200	28	0.5	17	-	0.08	-
梁 B		100	13.5	0.5	67	-	0.32	-



订货代码:

XNC12 / * - *

10, 35, 70

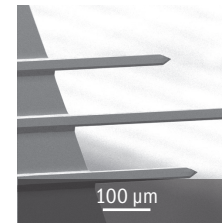
/Cr-Au, / Cr-Au BS

数量

涂层

无针尖悬臂梁

无针尖无接触模式(NSC)和接触模式(CSC) 三个梁的硅探针



无针尖悬臂梁的SEM图像

无针尖系列探针具有3个无针尖悬臂梁*, 在芯片的一侧具有不同的弹簧常数和共振频率。该系列取代了之前的12系列。

背面涂层:
 铝背面 铝30 nm
 无铝 无

铬-金涂层:
 黄金整体涂层 30 nm
 铬整体子层 20 nm

悬臂梁 系列	现有涂层	长度	宽度	厚度	共振频率		力常数	
		l, ± 5 μm	w, ± 3 μm	± 0.5 μm	kHz		N/m	
					(一般值)	(范围)	(一般值)	(范围)
	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
HQ:NSC35/Tipless								
梁 A	/无铝, /铝 背面/铬-金	110	35	2.0	205	130 - 290	8.9	2.7 - 24
梁 B		90	35	2.0	300	185 - 430	16	4.8 - 44
梁 C		130	35	2.0	150	95 - 205	5.4	1.7 - 14
HQ:NSC36/Tipless								
梁 A	/无铝, /铝 背面/铬-金	110	32.5	1.0	90	30 - 160	1.0	0.1 - 4.6
梁 B		90	32.5	1.0	130	45 - 240	2	0.2 - 9
梁 C		130	32.5	1.0	65	25 - 115	0.6	0.06 - 2.7
								
HQ:CSC37/Tipless								
梁 A	/无铝, /铝 背面/铬-金	250	35	2.0	40	30 - 55	0.8	0.3 - 2
梁 B		350	35	2.0	20	15 - 30	0.3	0.1 - 0.6
梁 C		300	35	2.0	30	20 - 40	0.4	0.1 - 1
HQ:CSC38/Tipless								
梁 A	/无铝, /铝 背面/铬-金	250	32.5	1.0	20	8 - 32	0.09	0.01 - 0.36
梁 B		350	32.5	1.0	10	5 - 17	0.03	0.003 - 0.13
梁 C		300	32.5	1.0	14	6 - 23	0.05	0.005 - 0.21

* 请参阅第5页的规格

应用

无针尖悬臂梁可用于测量材料特性和相互作用。不同的物体, 如玻璃球或聚苯乙烯颗粒也可以安装在无针尖的悬臂梁上, 使它们适用于类似AFM的实验。

订货代码:

HQ: * SC */Tipless/* - *

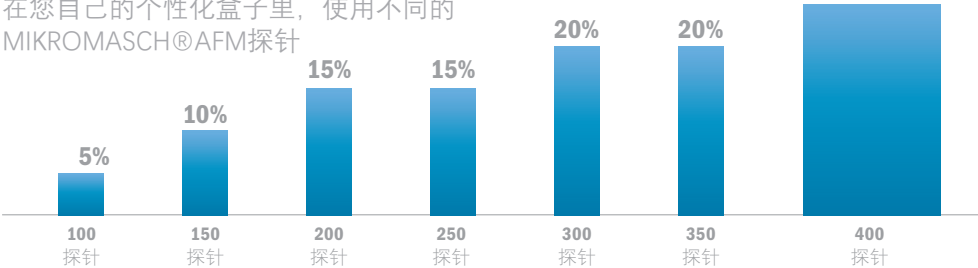
N, C	类型
35, 36, 37, 38	系列
15, 50, 100, 200, 400	数量*
/No Al, /Al BS, /Cr-Au	涂层

* 有关可用的包装尺寸, 请参阅我们的价目表。



折扣高达 25%

在您自己的个性化盒子里，使用不同的 MIKROMASCH®AFM探针

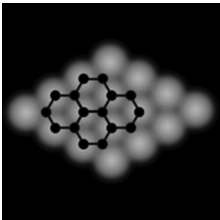


通过Mix&Match，您可以创建定制的MikroMasch®AFM探针盒，其数量分别为100,150,200,250,300,350或400个。在这里您可以装50个不同的MikroMasch®AFM探针类型。您订购的50AFM探针的数量越多，50个探针价格表上的每种您订购的探针折扣就越高：



您可以使用我们网站上的表格创建您自己的MIKROMASCH®盒子。我们将在10个工作日内发送您的个人混搭套餐。

HOPG



具有叠加石墨烯结构的HOPG的典型STM图像

高度有序的热解石墨 (HOPG) 是层状材料并且由堆叠的平面组成。单个平面内的碳原子比相邻平面中的碳原子相互作用更强。平面内的每个原子具有三个最近邻居，从而形成蜂窝状结构。这种二维单原子厚平面称为石墨烯。

订货代码：

HOPG/ZYA/DS/1-1	10 x 10 x 1 mm, 1 芯片
HOPG/ZYA/DS/2-1	10 x 10 x 2 mm, 1 芯片
HOPG/ZYB/DS/1-1	10 x 10 x 1 mm, 1 芯片
HOPG/ZYB/DS/2-1	10 x 10 x 2 mm, 1 芯片
HOPG/ZYH/DS/1-1	10 x 10 x 1 mm, 1 芯片
HOPG/ZYH/DS/2-1	10 x 10 x 2 mm, 1 芯片
HOPG/ZYH/DS/1-5	10 x 10 x 1 mm, 5 芯片
HOPG/ZYH/DS/2-5	10 x 10 x 2 mm, 5 芯片

密度 2.266 g/cm³

导热系数：

导热系数平行 (002)	1700 ± 100 W/(m·K)
导热系数垂直 (002)	8 ± 1 W/(m·K)
电导率平行 (002)	2.1 ± 0.1 × 10⁸ [(Ω·m)⁻¹]
电导率垂直 (002)	5 × 10² [(Ω·m)⁻¹]

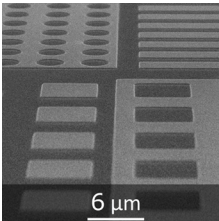
有几种等级的单面或双面HOPG，厚度为1 mm或更大：

	ZYA 级	ZYB 级	ZYH 级
马赛克蔓延	0.4°± 0.1°	0.8°± 0.2°	3.5°± 1.5°

应用

用石墨烯层终止的HOPG可以用作理想的原子级平坦表面，用作SPM研究的基板或标准。这也是一种易于“切割”的材料，表面光滑，这对于需要均匀，平整和清洁基材的SPM测量至关重要。

TGXYZ系列

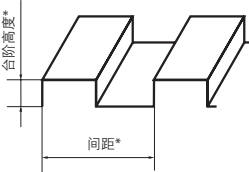


TGXYZ02光栅的SEM图像

来自TGXYZ系列的校准光栅是包括硅晶片上的矩形二氧化硅步骤的不同结构的阵列。中心的小方块尺寸为500μm×500μm，包括圆柱和孔，以及X和Y方向的线，间距为5μm。尺寸为1 mm×1 mm的大正方形包含方柱和间距为10μm的孔。

有效面积	1x1 mm			
芯片尺寸	5x5 x0.3 mm			
订货代码	台阶高度*	高度精度	间距	间距精度
▼	▼	▼	▼	▼
TGXYZ01	20 nm	5%	5 and 10 μm	0.1 μm
TGXYZ02	100 nm	3%	5 and 10 μm	0.1 μm
TGXYZ03	500 nm	3%	5 and 10 μm	0.1 μm

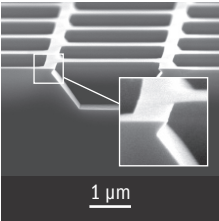
标有*的尺寸仅供参考。单个光栅盒标签上显示的实际台阶高度可能与名义数值有所不同。



应用

TGXYZ校准光栅用于SPM扫描仪的垂直和横向校准。可以通过使用具有不同标称阶梯高度的多个校准光栅来补偿垂直非线性。

TGX系列

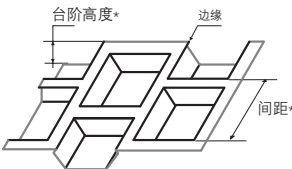


TGX01光栅的SEM图像

硅校准光栅TGX是方孔的阵列，具有通过沿硅的（111）晶面的各向异性蚀刻形成的尖锐底切边缘。边缘的典型半径小于5nm。

订货代码	TGX
有效面积	1 x 1 mm
芯片尺寸	5 x 5 x 0.3 mm
边缘半径	< 5 nm
间距	3 μm
间距精度	0.1 μm
台阶高度*	1 μm

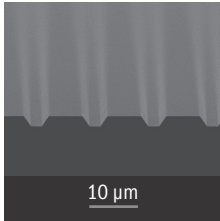
标有*的尺寸仅供参考。



TGX校准光栅用于确定针尖纵横比和SPM扫描仪的横向校准。光栅还可用于检测横向非线性，滞后，蠕变和交叉耦合效应。

请注意: TGXYZ, TGX, TGF11和PA系列校准光栅可安装在Ø12mm或未安装的圆形金属板上。有关订购信息, 请访问www.spmtips.com

TGF11系列

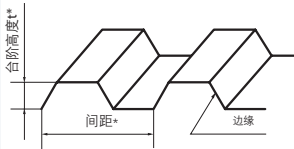


TGF11光栅的SEM图像

TGF校准光栅具有蚀刻到硅衬底中的梯形台阶的一维阵列。结构的侧壁是非常光滑和平坦的表面，具有由单晶硅中的（111）晶面形成的明确定向。侧壁和水平顶面形成54.74°的角度。

订货代码	TGF11
有效面积	3 x 3 mm
芯片尺寸	5 x 5 x 0.3 mm
间距	10 μm
间距精度	0.1 μm
台阶高度*	1.75 μm

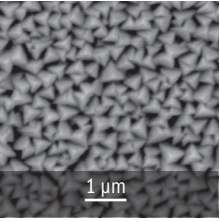
台阶的参数值仅供参考，不适用于垂直校准。



应用

TGF11光栅可用于评估垂直方向上的扫描仪非线性。通过分析在平坦和倾斜小平面上测量的接触响应，可以获得横向力的直接校准。这可以用于校准常规的硅探针或悬臂梁，其具有附着的胶体颗粒，其具有至多2μm的任何曲率半径。

PA系列



PA01结构的SEM图像扫描尺寸1μm

用于表征具有坚硬尖锐锥体纳米结构的针尖形状的样品。结构由高度耐磨的层覆盖。

订货代码	PA01
金字塔底座	50 - 100 nm
金字塔高度	50 - 150 nm
最小的边缘半径	< 5 nm
有效面积	5 x 5 mm
芯片尺寸	5 x 5 x 0.7 mm

应用

扫描探针尖端的确切形状对于获得高质量和高精度的AFM图像非常重要。随着具有纳米曲率半径的新AFM针尖变得普遍，应该使用具有相似或更大锐度的表面特性的周期性结构来估计针尖的参数。



请注意: TGXYZ, TGX, TGF11和PA系列校准光栅可安装在Ø12mm或未安装的圆形金属板上。有关订购信息, 请访问www.spmtips.com

针对特殊应用的建议

	探针类型	特性	k, N/m	f ₀ , kHz	针尖材料, 涂层	R _{tip} , nm	
材料特性	HQ:NSC18	力调制模式		~2.8	~75	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:NSC14	相位成像		~5.0	~150	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
普通拓扑成像	HQ:NSC17	接触成像		~0.18	~13	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:NSC15	间歇/非接触成像		~40	~325	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:NSC14	间歇接触成像		~5.0	~150	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:NSC19	间歇接触成像/ ScanAsyst®PeakForce 轻敲™*		~0.5	~65	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
生命科学的拓扑成像	HQ:NSC14	间歇接触成像		~5.0	~150	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:NSC18/ 铬-金背面	流体中的间歇接触成像		~2.8	~75	硅, 背面金涂层	~8
	HQ:NSC18/铬-金背面	流体中的间歇接触成像		~2.8	~75	硅, 背面金涂层	~8
	HQ:CSC17	接触成像		~0.18	~13	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:CSC38 (三个梁)	接触成像		~0.09 ~0.03 ~0.05	~20 ~10 ~14	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	Hi'Res-C14/铬-金	高分辨率成像		~5.0	~160	碳穗, 背面铝涂层	~1
	HQ:NSC36 (三个梁)	间歇接触成像		~1.0 ~2.0 ~0.6	~90 ~130 ~65	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	XNC12/铬-金 BS (两个梁)	柔性接触模式成像		~0.08 ~0.32	~17 ~67	氮化硅, 背面金涂层	<40
	XNC12/铬-金 (两个梁)	柔性接触模式成像		~0.08 ~0.32	~0.08 ~0.32	两面镀铬-金涂层	<60
生命科学中机械性能测量的探针	HQ:NSC14/硬性	特殊涂层, 经久耐用		~5.0	~160	DLC针尖涂层, 背面铝涂层	<20
	HQ:NSC18	力调制模式		~2.8	~75	硅, 铝或无铝背面涂层	~8
	HQ:CSC17/铬-金	化学惰性, 功能化		~0.18	~13	两面镀铬-金涂层	<35
用于高分辨率成像的探针	Hi'Res-C14/铬-金	纳米尺寸的物体, 如单分子, 超薄膜和空气中的多孔材料		~5.0	~160	碳尖峰, 两面镀铬-金涂层 (尖峰无涂层)	~1

k - 力常数; f_o - 共振频率

*ScanAsyst®和PeakForce Tapping™是布鲁克公司的商标

	探针类型	特性	k, N/m	f _o , kHz	针尖材料, 涂层	R _{tip} , nm	
真空中的电气应用	HQ:DPER/XS11, 悬臂梁A	高分辨率		~0.2	~15	两面镀铂涂层	<20
	HQ:DPE/XSC11, 悬臂梁 A	灵敏度高, 磨损低		~0.2	~15	两面镀铂涂层	<40
PFM, TUNA, SCM, SSRM的电气应用	HQ:DPER/XSC11, 悬臂梁 C	高分辨率		~7	~155	两面镀铂涂层	<20
	HQ:DPE/XSC11, 悬臂梁 C	动态/接触电气模式, 高灵敏度, 低磨损		~7	~155	两面镀铂涂层	<40
	HQ:CSC17/铬-金	化学惰性, 功能化		~0.15	~12	两面镀铬-金涂层	<35
	HQ:NSC18/铂	动态/接触电气模式		~2.8	~75	两面镀铂涂层	<30
	HQ:DMD-XSC11 悬臂梁 A	低磨损		~0.5	~18	金刚石针尖涂层, 背面铝涂层	<250
EFM, SKPM, 电压调制的电气应用, 扫描阻抗显微镜, SGM	HQ:DPER/XSC11, 悬臂梁 C	高分辨率		~7	~155	两面镀铂涂层	<20
	HQ:DPE/XSC11, 悬臂梁C	动态/接触电气模式, 高灵敏度, 低磨损		~7	~155	两面具有铂涂层	<40
	HQ:NSC14/铂	导电模式的一般稳定性		~7	~155	两面镀铂涂层	<30
	HQ: NSC14/铬-金	化学惰性, 功能化		~7	~155	两面镀铬-金涂层	<35
	HQ:DPER/XSC11, 悬臂梁 B	高分辨率		~2.7	~80	两面镀铂涂层	<20
	HQ:DPE/XSC11, 悬臂梁 B	灵敏度高, 磨损低		~2.7	~80	两面镀铂涂层	<40
	HQ:NSC18/铂	导电模式的一般稳定性		~2.8	~75	两面镀铂涂层	<30
	HQ:NSC18/铬-金	化学惰性, 功能化		~2.8	~75	两面镀铬-金涂层	<35
	HQ:DMD-XSC11 悬臂梁 B	低磨损		~6.5	~110	金刚石针尖涂层, 背面铝涂层	<250
磁性力调制显微镜	HQ:NSC18/钴-铬/铝背面	磁性针尖涂层, 背面铝涂层		~2.8	~75	钴铬针尖涂层, 背面铝涂层	<90

k - 力常数; f_o - 共振频率

MikroMasch® 总部
Innovative Solutions Bulgaria Ltd.

48 Joliot Curie Str.
1113 索菲亚, 保加利亚
电话: +359 2 865-8629
传真 +359 2 963-0732
info@mikromasch.com
sales@mikromasch.com



www.mikromasch.com

www.spmtips.com

MikroMasch® 欧洲
NanoAndMore GmbH
Spilburg大道 A1, Steinbühlstrasse 7
D-35578 Wetzlar,
德国
电话: +49 (0) 6441 2003561
传真: +49 (0) 6441 2003562
europe@mikromasch.com

MikroMasch® 美国
NanoAndMore USA Corp.
21 Brennan大街, Suite 10
Watsonville, CA 95076, 美国
免费电话 (美国): +1 866 SPMTIPS
(776-8477)
电话: +1 831-536-5970
传真: +1 831-475-4264
usa@mikromasch.com

MikroMasch® 日本
NanoAndMore Japan K.K.
201 KTT5 楼, 1-1-1 Waseda,
Misato-shi, Saitama-ken
341-0018 日本
电话: +81 48 951 0958
传真: +81 48 951 0959
sales@nanoandmore.jp