



## 关于 NANOWORLD®

纳米技术是我们的领域。精度是我们的传统。

创造是我们的关键工具。  
因此，我们位于瑞士，欧洲最强大、最创造性的地区之一。

通过应用我们的知识和我们高精度的探针，我们的顾客在使用扫描探针显微镜(SPM)时和特别在使用原子力显微镜(AFM)时能得到最好的结果。

### POINTPROBE®



#### 主要特点

- 全世界使用最宽阔的、名誉最好的SPM、AFM探针
- 用于高分辨扫描成像的硅SPM、AFM探针
- 在支架上带调节凹槽
- 针尖半径典型地 < 8 nm
- 保证的 < 12 nm
- 这种探针有不同形状的针尖可供选择

### ARROW™



#### 主要特点

- 通过针尖视界的最大化可以优化地定位
- 三面针尖由实际晶体平面确定的
- 在悬臂的最末端有针尖
- 针尖半径典型地 < 10 nm
- 保证的 < 15 nm

### PYREX-NITRIDE



#### 主要特点

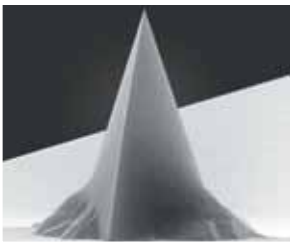
- 氮化硅悬臂和针尖
- 耐热Pyrex派热克斯(硼硅)玻璃做的支架
- 可以用于接触式或动态式不同成像应用
- 氧化削尖的角锥状的探针针尖
- 针尖半径典型地 < 10 nm
- 这种探针有三角形的和长方形的可供选择



## POINTPROBE®

### 硅AFM探针

全世界使用最宽阔的、名誉最好的、质量高的  
SPM、AFM探针



Pointprobe® 针尖



Pointprobe® 侧视图



Pointprobe® 三维视图

### Pointprobe® 针尖 (标准)

标准Pointprobe® 探针的形状是多边棱锥体的。

探针的宏观半锥角沿着悬臂轴为 20°至25°；从侧面看为25°至30°；在针尖的最末端部事实上为零度。

Pointprobe® 探针高度为10 - 15 μm, 针尖半径典型地比8 nm好(比保证的12 nm小)。

#### 概况

- 用于高分辨扫描成像的SPM、AFM探针
- 适合于所有著名商业SPM和AFM
- 单晶硅支架支撑着悬臂和针尖
- 支架、悬臂、针尖等的单块设计

#### 材料特点

- 高度掺杂单晶硅 (电阻率为0.01 - 0.025 Ohm • cm)
- 没有内部压力, 并带完全挺直的悬臂
- 可以用于液体或者电化学细胞的化学惰性硅

#### 悬臂

- 梯形截面的长方形悬臂
- 广阔的探测边面为了激光束的简单调整
- 小的针尖边面宽度减少阻尼

#### 支架

- 悬臂跟硅支架成一体
- 支架的规格可复制的(1.6 mm x 3.4 mm)
- 硅支架背上的调节凹槽与定标芯片的协办保证探针更换时不需要激光束的较大重复调整

#### 包装规格

- 装10、20、50个扫描探针的小包装
- 装380至388个扫描探针(看产品种类)的整个圆片包装

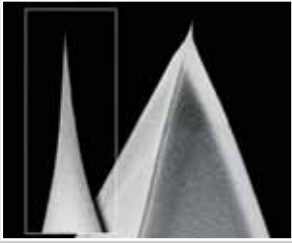
## 可供涂层

#### 反光涂层

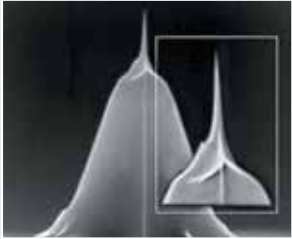
- 在悬臂背面上加30 nm厚的铝涂层
- 由2.5系数改善激光束的反射率
- 预防悬臂里的光线干涉

#### 硬磁性的+软磁性的涂层

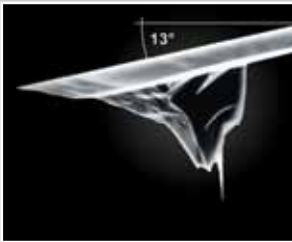
- 硬磁性的涂层: 在针尖部上加钴合金涂层
- 针尖是永久磁化的
- 软磁性的涂层: 在针尖部上加软磁性的涂层 (矫顽磁力大概为0.75 Oe, 顽磁大概为225 emu/cm<sup>3</sup>)



SuperSharpSilicon™ 针尖 (SSS)



High Aspect Ratio 针尖 (AR5)



Tilt compensated AR5T



Diamond Coated 针尖 (DT, CDT)

### SuperSharpSilicon™ 针尖 (SSS)

为了改善微粗糙度和纳米结构的分辨，我们研制了先进的针尖制造过程；通过这种制造过程可以再一步改善针尖的尖锐度，甚至包括针尖半径为2 nm的那么小的。通过这些针尖我们使技术领域再一步宽大。

#### 针尖特点

针尖高度为10 - 15  $\mu\text{m}$  SuperSharpSilicon™的典型半径大概为2 nm。

我们保证针尖半径小于5 nm (保证成功率：80%)。在针尖的最末200 nm半锥角小于10°。

### High Aspect Ratio 针尖 (AR5/AR5T)

测量侧面角进于90° 的样品时，比如测量深槽或者别的半导体应用，我们提出两种不同的高纵横比针尖，可以成像几乎竖式的侧壁。

这种针尖的总共高度为10 - 15  $\mu\text{m}$ ，就可以测量波纹形的样品。在针尖的最末千分尺有高纵横比部分，这个部分如果从侧面看或者从沿着悬臂轴看是对称的。针尖半径典型地为10 nm (小于保证的15 nm)。

#### 针尖特点

AR5 / AR5T针尖的高纵横比部分大于2  $\mu\text{m}$ ，纵横比典型地为7:1 (保证起码的纵横比为5:1)。

因此，高纵横比部分的半锥角典型小于5°。另外，从中心轴看 AR5T 版的高纵横比部分倾斜度为13°，因此可以达到完全对称的成像。

### Diamond Coated 针尖 (DT), Conductive Diamond Coated 针尖 (CDT)

为那些要求探针和样品的硬性接触的SPM、AFM应用，我们推荐我公司的Diamond Coated针尖 (DT)。摩擦力测量、样品弹性性能的测量、磨损测量、纳米结构测量等作为典型的应用。Conductive Diamond Coated针尖(CDT) 另外提供导电的、钝化的涂层。

#### 针尖、涂层特点

在悬臂的针尖表面带真实多晶金刚石涂层——具有无法比拟的金刚石硬性。针尖高度为10 - 15  $\mu\text{m}$ ，金刚石层厚度为100 nm。针尖的宏观半径为100 - 200 nm，不过针尖经常有10 nm大的纳米表面粗糙度。如果用 CDT，导电率为0.003 - 0.005  $\text{Ohm} \cdot \text{cm}$ 。

#### 金刚石涂层

- 在针尖表面带100 nm 厚的多晶金刚石涂层
- 针尖具有无法比拟的硬性

#### PtIr5 涂层

- 在扫描探针两侧面上带25 nm厚的铬/铂铱5层
- 可以做电学测量
- 探测部分上的涂层由系数2提高激光束的反射率
- 应力补偿、耐磨的

#### 金涂层 (如有需要即可提供)

- 在悬臂背面上带70 nm 厚的铬/金涂层
- 在探针两侧面上带70 nm厚的铬/金涂层



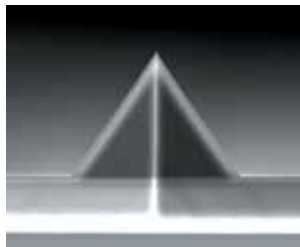
## ARROW™

### 硅AFM探针

通过针尖视界的最大化可以优化地定位



Arrow™ 顶视



Arrow™ 前视



Arrow™ 侧视

#### 概况

- 用于高分辨扫描成像的SPM、AFM探针
- 适合于所有著名商业SPM和AFM
- 单晶硅支架支撑着悬臂和针尖(单块设计)

#### 材料特点

- 高度掺杂单晶硅(电阻率为0.01 - 0.025 Ohm • cm)
- 没有内部压力, 并带完全挺直的悬臂
- 可以用于液体或者电化学细胞的化学惰性硅

#### 悬臂

- 长方形悬臂具有三角形的自由端
- 由于 Arrow™形状, 兴趣区的定位很容易
- 针尖与悬臂端中间有一致距离
- 宽广背面的梯形截面, 为了简单地调整激光

#### 支架

- 支架的规格可复制的(1.6 mm x 3.4 mm)
- 支架的刻蚀角落避免支架和样品中间的接触

#### 针尖

- 针尖高度为 10 - 15  $\mu\text{m}$ , 曲率半径典型 < 10 nm (保证的 < 15 nm)
- 探针的宏观半锥角
  - 沿着悬臂轴为30°至35°
  - 从侧面看为20°至25°

#### 包装规格

- 装 10、20、50个扫描探针的小包装
- 装380个扫描探针(看产品种类)的整个圆片包装

## 反光涂层

#### 反光涂层

- 在悬臂后面加30 nm厚的铝涂层
- 由2.5系数改善激光束的反射率

#### PtIr5 涂层

- 在扫描探针两侧面上带25 nm厚的铬/铂铱5层
- 可以做电学测量

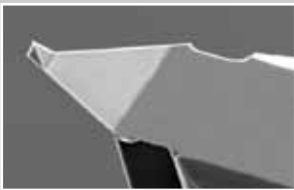
- 如有需要即可提供别的标准SPM、AFM探针的涂层

# ARROW™ Ultra High Frequency Scanning Probes (UHF)

## ARROW™ Tipless Cantilevers and Cantilever Arrays (TL)



Arrow™ UHF



Arrow™ UHF 三维视图

### Arrow™ UHF

Arrow™ UHF (Ultra High Frequency) 是一种带四面体的针尖和三角形的悬臂，能用到 1.5 MHz 超高频谐振的硅SPM、AFM探针。

Arrow™ UHF 悬臂长度为 35  $\mu\text{m}$ ，基区宽度为42  $\mu\text{m}$ 。悬臂厚度可以做0.6 -1.0  $\mu\text{m}$ 厚。针尖高度为 3  $\mu\text{m}$ 。

如果需要的话，可以选择误差比较小的具体悬臂厚度，另加收费。

### Arrow™ TL (用于特殊应用的无针尖悬臂)

Arrow™ TL 的SPM、AFM探针有一种无针尖悬臂，可以用于特殊应用。

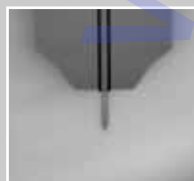
比如，这种悬臂可以用于在自由端挂球体或者别的东西，或者可以用于传感应用、功能应用。

Arrow™ 系列的所有扫描探针用高度掺杂单块硅做的，就可以消散静电荷；这些探针是化学惰性的。

Arrow™ 无针尖产品系列 (Arrow™ TL) 包括带一个悬臂的或带三角形自由端的2个或8个一排长方形悬臂的。

还可以选择在上面带5 nm钛/30 nm 金涂层的Arrow™ TL。

| 悬臂数据       | 值                 | 范围                      |
|------------|-------------------|-------------------------|
| 厚度         | 1.0 $\mu\text{m}$ | 0.5 - 2.5 $\mu\text{m}$ |
| 宽度 (长方形部分) | 100 $\mu\text{m}$ | 95 - 105 $\mu\text{m}$  |
| 长度         | 500 $\mu\text{m}$ | 495 - 505 $\mu\text{m}$ |
| 力常数        | 0.03 N/m          | 0.04 - 0.54 N/m         |
| 谐振频率       | 6 kHz             | 3 - 14 kHz              |



**Arrow™ TL1**  
在硅支架上带无针尖悬臂，一个悬臂梁



**Arrow™ TL2**  
在单晶硅支架上带一排无针尖悬臂，两个悬臂梁

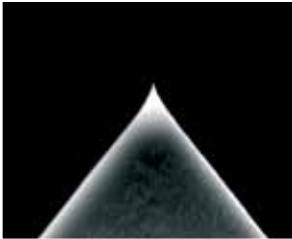


**Arrow™ TL8**  
在单晶硅支架上带一排无针尖悬臂，八个悬臂梁



## PYREX-NITRIDE-AFM-PROBES

在清晰度和耐久性方面具有最高水平



Pyrex-Nitride AFM 探针图像放大



Pyrex-Nitride AFM probe  
探针三角形悬臂的三维素描



Pyrex-Nitride AFM probe  
探针长方形悬臂的三维素描

### 概况

- 用于接触式、动态式的宽范围应用的SPM、AFM探针
- 适合于所有著名商业SPM和AFM
- 氮化硅悬臂和针尖
- 耐热Pyrex派热克斯玻璃做的支架支撑着悬臂
- 我们把支架一个一个地分开传送，以便易于操作

### 材料特点

- 用低应力氮化硅为了悬臂最低的弯曲
- 完好硬度为了耐久性和延长的使用期

### 悬臂

- 四个长方形悬臂或四个三角形悬臂设计
- 在悬臂背面上带反射铬/金涂层
- 应力补偿的；弯曲在 $2^\circ$ 下

### 支架

- 耐热Pyrex派热克斯玻璃做的支架 (3.4 mm x 1.6 mm x 0.5 mm)
- 单一支架易于操作

### 针尖

- 氧化削尖的角锥状的探针针尖
- 针尖高度为  $3.5 \mu\text{m}$ ，针尖曲率半径典型  $< 10 \text{ nm}$
- 探针的宏观半锥角 $35^\circ$

### 包装规格

- 装 20、50个扫描探针的小包装

## 可供涂层

### 金涂层

- 在悬臂背面上带65 nm厚的铬/金涂层
- 改善激光束的反射率
- 在扫描探针两侧面上带35 nm厚的铬/金涂层

# PYREX-NITRIDE-AFM-PROBES

## Triangular Cantilevers (PNP-TR)

## Diving Board Shaped Cantilevers (PNP-DB)



Triangular Cantilevers (PNP-TR)

- 三角形悬臂
- 带几个悬臂的设计
- 一个支架四个悬臂，两个长的，两个短的
- 在悬臂背面上带反射铬/金涂层
- 在扫描探针两侧面上可以补充加铬/金涂层
- 在悬臂背面上带铬/金涂层的无针尖设计
- 在扫描探针两侧面上带铬/金涂层的无针尖设计



Diving Board Cantilevers (PNP-DB)

- 长方形悬臂
- 带几个悬臂的设计
- 一个支架四个悬臂，两个长的，两个短的
- 在悬臂背面上带反射铬/金涂层

| 悬臂#  | 1           | 2         |
|------|-------------|-----------|
| 形状   | 三角形         |           |
| 总厚度* | 600 nm      | 600 nm    |
| 长度   | 100 μm      | 200 μm    |
| 宽度   | 2 x 13.5 μm | 2 x 28 μm |
| 力常数  | 0.32 N/m    | 0.08 N/m  |
| 谐振频率 | 67 kHz      | 17 kHz    |

\*悬臂的总厚度包括涂层。

注：上述力学性能作为典型值

| 悬臂#  | 1        | 2        |
|------|----------|----------|
| 形状   | 长方形      |          |
| 总厚度* | 600 nm   | 600 nm   |
| 长度   | 100 μm   | 200 μm   |
| 宽度   | 40 μm    | 40 μm    |
| 力常数  | 0.48 N/m | 0.06 N/m |
| 谐振频率 | 67 kHz   | 17 kHz   |

\*悬臂的总厚度包括涂层。

注：上述力学性能作为典型值



Pyrex-Nitride AFM Probe  
Triangular Tipless Cantilevers



Pyrex-Nitride AFM Probe  
Triangular Tipless 长悬臂放大  
图像



Pyrex-Nitride AFM Probe  
Triangular Tipless 短悬臂放大  
图像

# 快速选择表格

| 应用                   | 类型                                 | 涂层前面                                  | 涂层后面        | 针尖形状                     | 力常数            | 谐振频率      |          |        |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|-----------|----------|--------|
| 接触式                  | Arrow CONT                         | -                                     | -           | Arrow™                   | 0.2 N/m        | 14 kHz    |          |        |
|                      | CONT                               | -                                     | -           | Pointprobe®              | 0.2 N/m        | 13 kHz    |          |        |
|                      | Arrow CONTR                        | -                                     | Reflex (Al) | Arrow™                   | 0.2 N/m        | 14 kHz    |          |        |
|                      | CONTR                              | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 0.2 N/m        | 13 kHz    |          |        |
|                      | Arrow CONTPt                       | PtIr5                                 | PtIr5       | Arrow™                   | 0.2 N/m        | 14 kHz    |          |        |
|                      | CONTPt                             | PtIr5                                 | PtIr5       | Pointprobe®              | 0.2 N/m        | 13 kHz    |          |        |
| 接触式, (短悬臂)           | CONTSC                             | -                                     | -           | Pointprobe®              | 0.2 N/m        | 25 kHz    |          |        |
|                      | CONTSCR                            | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 0.2 N/m        | 25 kHz    |          |        |
| 接触式或 间歇式             | PNP-TR (三角形悬臂)                     | 悬臂 1                                  | -           | 用氮化硅做的                   | 0.32 N/m       | 67 kHz    |          |        |
|                      |                                    | 悬臂 2                                  | -           |                          | 0.08 N/m       | 17 kHz    |          |        |
|                      | PNP-TR-Au (三角形悬臂)                  | 悬臂 1                                  | Cr/Au       |                          | Cr/Au          | 0.32 N/m  | 67 kHz   |        |
|                      |                                    | 悬臂 2                                  | Cr/Au       |                          | Cr/Au          | 0.08 N/m  | 17 kHz   |        |
|                      | PNP-DB (长方形悬臂)                     | 悬臂 1                                  | -           |                          | Reflex (Cr/Au) | 0.48 N/m  | 67 kHz   |        |
|                      |                                    | 悬臂 2                                  | -           |                          | Reflex (Cr/Au) | 0.06 N/m  | 17 kHz   |        |
| 不接触式/ 间歇式(高频率)       | Arrow NC                           | -                                     | -           | Arrow™                   | 42 N/m         | 285 kHz   |          |        |
|                      | NCH                                | -                                     | -           | Pointprobe®              | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | Arrow NCR                          | -                                     | Reflex (Al) | Arrow™                   | 42 N/m         | 285 kHz   |          |        |
|                      | NCHR                               | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | Arrow NCPt                         | PtIr5                                 | PtIr5       | Arrow™                   | 42 N/m         | 285 kHz   |          |        |
|                      | NCHPt                              | PtIr5                                 | PtIr5       | Pointprobe®              | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | SSS-NCH                            | -                                     | -           | SuperSharpSilicon™       | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | AR5-NCHR                           | -                                     | Reflex (Al) | High Aspect Ratio (5:1)  | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | AR5T-NCHR (补偿弯曲)                   | -                                     | Reflex (Al) | High Aspect Ratio (5:1)  | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | AR10-NCHR                          | -                                     | Reflex (Al) | High Aspect Ratio (10:1) | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | DT-NCHR                            | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | CDT-NCHR                           | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 42 N/m         | 330 kHz   |          |        |
|                      | 不接触式/ 软间歇式                         | NCST                                  | -           | -                        | Pointprobe®    | 7.4 N/m   | 160 kHz  |        |
|                      |                                    | NCSTR                                 | -           | Reflex (Al)              | Pointprobe®    | 7.4 N/m   | 160 kHz  |        |
| 不接触式/ 间歇式(长悬臂)       | NCL                                | -                                     | -           | Pointprobe®              | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | NCLR                               | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | NCLPt                              | PtIr5                                 | PtIr5       | Pointprobe®              | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | SSS-NCL                            | -                                     | -           | SuperSharpSilicon™       | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | AR5-NCLR                           | -                                     | Reflex (Al) | High Aspect Ratio (5:1)  | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | DT-NCLR                            | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
|                      | CDT-NCLR                           | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 48 N/m         | 190 kHz   |          |        |
| 不接触式/ 间歇式(Seiko不接触式) | SEIHR                              | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 15 N/m         | 130 kHz   |          |        |
|                      | SSS-SEIH                           | -                                     | -           | SuperSharpSilicon™       | 15 N/m         | 130 kHz   |          |        |
| 不接触式/ 间歇式(超高频率)      | Arrow UHF                          | -                                     | Reflex (Al) | Arrow™                   | -              | 至 1.5 MHz |          |        |
| 力调式                  | Arrow FM                           | -                                     | -           | Arrow™                   | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | FM                                 | -                                     | -           | Pointprobe®              | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | Arrow FMR                          | -                                     | Reflex (Al) | Arrow™                   | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | FMR                                | -                                     | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | DT-FMR                             | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | CDT-FMR                            | 金刚石的                                  | Reflex (Al) | 金刚石的                     | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
| 静电显微镜                | Arrow EFM                          | PtIr5                                 | PtIr 5      | Arrow™                   | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | EFM                                | PtIr5                                 | PtIr5       | Pointprobe®              | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
| 磁力显微镜                | MFMR                               | 硬磁性的                                  | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
|                      | S-MFMR                             | 软磁性的                                  | Reflex (Al) | Pointprobe®              | 2.8 N/m        | 75 kHz    |          |        |
| 特殊应用                 | 无针尖悬臂                              | Arrow TL1                             | 一个悬臂        | -                        | -              | 无针尖硅      | 0.03 N/m | 6 kHz  |
|                      |                                    | Arrow TL1-Au                          | 一个悬臂        | Ti/Au                    | -              |           |          |        |
|                      |                                    | Arrow TL2                             | 两个悬臂        | -                        | -              |           |          |        |
|                      |                                    | Arrow TL2-Au                          | 两个悬臂        | Ti/Au                    | -              |           |          |        |
|                      |                                    | Arrow TL8                             | 八个悬臂        | -                        | -              |           |          |        |
|                      |                                    | Arrow TL8-Au                          | 八个悬臂        | Ti/Au                    | -              |           |          |        |
|                      | PNP-TR-TL (triangular cantilevers) | 悬臂 1                                  | -           | Reflex (Cr/Au)           | 无针尖氮化硅         | 0.32 N/m  | 67 kHz   |        |
|                      |                                    | 悬臂 2                                  | -           | Reflex (Cr/Au)           |                | 0.08 N/m  | 17 kHz   |        |
|                      |                                    | PNP-TR-TL-Au (triangular cantilevers) | 悬臂 1        | Cr/Au                    |                | Cr/Au     | 0.32 N/m | 67 kHz |
|                      |                                    |                                       | 悬臂 2        | Cr/Au                    |                | Cr/Au     | 0.08 N/m | 17 kHz |

想知道更多消息, 请到我们网站 [www.nanoworld.com](http://www.nanoworld.com)

NanoWorld AG  
Headquarters  
Rue Jaquet-Droz 1  
C.P. 216  
2002 Neuchâtel, Switzerland

电话: +41 (0) 32 720 5325  
传真: +41 (0) 32 720 5775  
电箱: [info@nanoworld.com](mailto:info@nanoworld.com)  
[www.nanoworld.com](http://www.nanoworld.com)

NanoWorld® 和 Pointprobe® 是 NanoWorld AG 的注册商标。  
所有的数据随时更改。