

扫描探针显微镜（原子力显微镜/扫描隧道显微镜）导购

如果您计划购买扫描探针显微镜，为了更好的维护您的权益，您可以参考以下指南。

一、采购选型步骤：

1. 首先，您必须了解 SPM 基本原理

如果您对扫描探针显微镜的原理还不是非常了解，您可以参考本原网站：

http://www.spm.com.cn/spm_and_nanotech.shtml



2. 厂家的仪器的功能和特性是否满足我的科研要求？

详细阅读产品介绍资料中的仪器功能和技术性能指标，特别留意对功能和技术指标的介绍是否详尽、是否有相应客观验证方法（包括采用了该功能或达到该技术指标的已经公开发表的相关文献和无歧义的确切结果）。

有些厂家误导客户，在仪器功能和技术指标上大玩文字游戏，罗列了一大堆功能，技术指标也写得特别高，但却不说明验证的办法。例如在仪器功能方面，纳米加工、磁力显微镜等样样具备，却不能出示象样的结果，也不说明验证的具体方法，更遑论文献的可溯源性。



3. 亲自参观实际仪器。

让厂家从装样品、调光路一直到得到结果、对结果进行各种分析处理全程演示一遍次给您看，这样，您对整个系统，包括软硬功能、性能，尤其是操作的方便性就会有一个全面而直观的印象。

特别留意如下一些重要环节：

①样品腔大小如何？

可容纳的最大样品尺寸、尤其是厚度是多少？能否满足您现在和未来需求？注意，样品腔的大小不但直接限制可测样品的尺寸，而且决定了仪器重要功能的扩展性，例如，温度控制 SPM 是通过在扫描器上放置电控加热台、再把被测样品固定在加热上来实现的，而液相 SPM 则是通过在扫描器上放置液池、再把被测样品固定在溶液中来实现，过小或过矮的样品腔将因不能容纳加热台或样品池而无法实现上述功能；

②是否具备全自动进针功能？

一些仪器采用手动进针，让探针和样品非常接近后才能自动进针，操作起来不胜其烦，如果没有熟练的操作技巧，非常容易损坏探针；

③不同仪器类型的切换是否合理便捷？

一些仪器从原子力显微镜到扫描探针显微镜之间的切换不是通过更换探针架，而是需要更换扫描隧道检测头来实现，这就表示了其原子力检测头可能不具备微电流放大处理能力，实际上也就决定了其原子力显微镜只能获取探针一样品体系的作用力信息，而不能对样品进行实时、原位的电特性检测。随着扫描探针显微学的发展，各种具体类型的检测技术和工作模式互相融合，例如由于导电原子力探针的成熟和普及，利用原子力显微镜进行样品电特性（如 I-V 曲线）成为常规研究手段；

④是否具有完备基本信号接口？

扫描探针显微镜系统作为一种新型的技术，开创了一个全新的检测领域。在实际研究工作中，很多时候需要借助于扫描探针显微镜这个平台来实现，这时候，必须对一些基本的原始信号进行检测或输入外加的调制信号。因此，研究型扫描探针显微镜，在主控制器上都有备基本信号接口；

⑤是否配备功能强大的在线控制软件和后处理分析软件？

计算机是整个系统最终的人机操作界面，因此，在线控制软件和后处理分析软件的功能也是需要留意的一个重要方面，例如，在在线控制软件中，采集图像的分辨率大小、能否直接控制样品移动、能否实时改变调色板；在后处理分析软件中，对于图像能进行哪些分析处理，可否进行探针表征和图像重建以有效消除扫描探针显微镜原理性的展宽效应、能否得到如粗糙度的国标、及国际流行的标准参数。



4. 了解仪器是否具备一些重要功能，如：

①相移成像（Phase Imaging）：可在纳米尺度上获得样品表面局域的丰富信息（如组分、硬度、粘弹性等），是轻敲模式的一项重要扩展技术；

②可控环境（包括可控气氛、液相）：可在特定条件下对样品进行检测，研究样品性质与环境的关系；

③纳米加工功能（包括图形化刻蚀、压痕/机械刻画、矢量扫描和 DPN 浸润笔模式等模式）：较之其他显微技术，扫描探针显微镜的重要优点在于它既具有“眼睛”的功能（可观测成像），也具有“手指”的功能（可进行纳米加工操纵），而且两种功能可交替进行，实现实时原位的加工观测；

④磁力/静电力显微镜（MFM/EFM）：对磁性材料表面漏磁场和磁畴结构进行检测和表征；

⑤仪器最大扫描范围：决定了仪器可检测的范围，对于样品上大结构的检测或随机目标（如缺陷）寻找；

⑥能否对原来的仪器进行升级和二次开发：更广泛的满足高端用户或创新性研究工作的需求；

由于一些功能并非标准配置，很多用户初次购买时并未将其列入采购计划，因此，一些厂家尽管不能提供，却对外宣称具备这样那样的功能。故建议您在与厂家交流时应深入了解，例如让厂家用实际仪器演示各种功能、展示该功能已获得的结果、提供具有该功能用户的联系方式供您直接了解。有些功能您目前不一定用得到，但具备这些扩展能力，对于保护您的投资非常重要。当然，由于每个用户的研究领域各不相同，如果某项具体功能对您确无用处，则不必在其上面多费工夫。



5. 该厂家的仪器所做出来的结果是否得到国内、国外核心期刊的认可？用该厂家的仪器在国内、国外核心期刊所发表的数量和质量如何？

有些厂家无法提供自己仪器经同行审议的、已经公开发表、有人负责的应用成果，但却在网站上或宣传材料中陈列了一些不明出处的结果，并煞有介事地就此对自家仪器的性能进行分析和推论，误导客户。



6. 该厂家的技术队伍、研发能力如何？售后服务、产品升级是否有保障？

无论是产品还是服务都是由人来完成的，因此对用户而言，厂家的技术团队实际决定了产品的技术水平高低、售后服务的质量优劣、系统升级换代的快慢。不要轻信厂家的宣传，条件许可的话，您可以到厂家处实地考察，通过当面交流了解该厂家的技术实力和服务态度，或者您可以要求厂家提供关键技术人员的联系方式，与之通电话、深入讨论技术问题。



7. 该厂家的仪器市场占有率、口碑如何？

不要轻信厂家的宣传，您可以要求该生产厂家提供用户名单、具体联系方式，随机挑出一部分进行核实和比较。



8. 综合上述因素，您对仪器整体性就能有一个准确的评价，再与仪器的价格相比较，您就能根据仪器的性价比作出恰当的选择。

二、签订合同时务必注意的事项：

1. 签订合同时，您务必将功能和关键性能指标写入到验收条款中，尤其要在合同中列明每项功能或指标的具体验收标准或办法：

验收必须以国际通用标准为依据，避免轻信某些商家的过分吹嘘。DSP 的性能指标、AD/DA 的精度和速度都是由芯片的型号决定的，仪器的分辨率可以用晶体标准样品验证，纳米加工可以先行约定加工图案，磁力显微镜可以用商用的高密度硬盘盘片或磁带来检测，信号接口可以用示波器或万用表现场测试……记住，不能验证的承诺等于没有承诺。



2. 必须在购买合同中声明电脑操作系统软件、在线控制软件和后处理分析软件都是正版软件，如果不事先约定，有些厂家就可能预装盗版系统软件，甚至其在线控制软件和后处理分析软件都是基于盗版软件开发的。