

原子力显微镜仪器操作规程

一、仪器名称

Multimode 8 原子力显微镜；德国 Bruker 公司

二、仪器功能

用于纳米颗粒的表面形貌观察、尺寸测定、表面粗糙测定、颗粒度解析、弹性模量、磁力、电场力的测量分析等(对表面光洁度有一定要求)。

三、操作规程

(一) 样品准备

1. 将待测样品溶液选择合适浓度、分散性滴与洁净无痕的云母或硅片表面，N₂吹干或自然干燥。
2. 在载物片上贴上双面胶，将云母或硅片平整的贴在载物台上。（注意：云母或硅片尺寸不能超出载物台大小，黏贴必须平整，避免一端搞一端低）

(二) 测试

1. 依次打开电脑、光源及控制器（注意：一定要先开电脑，再开控制器）。
2. 双击桌面Nanoscope10.0图标,进入仪器操作界面。
3. 选择扫描模式（ScanAsyst、Tapping、Contact等），然后点击“Load”，进入该模式的界面
4. 装样：将固定在铁片上的样品放入带有磁性的样品台上，使其吸住铁片和样品。注意调节样品台高度，通常应使样品的上表面不明显高于head上的支点顶部，以防止装holder时探针直接压到样品上而损坏探针。
5. 装探针：将探针安装在tip holder上。安装时把holder翻转放在桌面上，轻轻下压，使里面凹槽内的金属片微微上翘。随后装入探针，并松手使金属片压紧探针。装完探针后将holder卡在head突出的支点上摆放平稳，然后拧紧head背面的固定旋钮。
6. 调激光，将光斑打至悬臂前端位置。
 - 1) 调节光学显微镜镜头位置，自上而下调节可分别看清探针、样品。
 - 2) 聚焦到针尖下的样品表面，使样品成像清晰。
 - 3) 则直接按up/down开关，使悬臂也基本聚焦。
 - 4) 使用底座上的位置调节旋钮调节显微镜视场，找到激光光斑。
 - 5) 使用head上部两个方向的激光调节旋钮将激光光斑打在悬臂前端。
7. 按照要求调节激光的水平，垂直及sum参数。（ScanAyst：V=0,H=0，SUM=5;Contact：V=-2，H=0，SUM=5;Tapping：V=0，H=2，SUM=-2）
8. 将模式选择键打到“TM/AFM”上，此时边上的指示灯会显示绿色(仅 Tapping

mode 进行此步骤 8-9 的操作)。

9. 点击Motor菜单下的Tune命令：进入Tune界面后选择合适的Start and End Frequency（可参考探针盒上的参数f0的范围），Target Amplitude(通常1-2V)和Peak offset（通常5%），依次单击Auto Tune、Auto Zero 选项。
10. 点击Motor菜单下的Engage命令，进行自动进针。进针后系统自动进入扫图模式。
11. 优化扫描参数：
 - 1) 观察Chanel 1中Trace和Retrace两条曲线的重合情况。
 - 2) 减小Amplitude Setpoint直到两条扫描线基本反映同样的形貌特征。
 - 3) 优化integral gain和proportional gain。为了使增益与样品表面的状态相符，一般的调节方法为：直接增大integral gain，使反馈曲线开始震荡，然后减小integral gain直到震荡消失，接下来用相同的办法来调节proportional gain，通过调节增益来使两条扫描线基本重合并且没有很剧烈的震荡为止。
 - 4) 调节扫描范围和扫描速率。随着扫描范围的增大，扫描速率须相应降低。
 - 5) 如果样品很平，可以适当减小Z limit的数值，这将提高Z方向的分辨率。
12. 点击软件中Capture菜单中capture存图，capture file设置拍照存储路径。
13. 扫图完毕后，多次点击 Motor 菜单下的 Withdraw 命令进行退针。
14. 使探针远离样品表面，取下样品。
15. 依次关闭控制器、光源和计算机。（注意：关机顺序必须是先关控制器，再关计算机）

四、注意事项

- 1 样品要求光洁，纵向落差小于 3 μm ，无有毒有害及易挥发物质。
- 2 测试时要求周围环境安静。