

采购需求

不满足带“★”要求，投标将被拒绝

扫描探针介电测试系统由扫描探针显微镜及高低温介电阻抗测试系统组成。

扫描探针显微镜（核心产品）

一、功能要求

扫描探针显微镜能够在大气环境下准确地观测样品表面微区(纳米及微米尺度)三维形貌；同时可对样品表面物理特性（电学、磁学、力学等特性）进行研究，能测试多种材料如磁性材料、半导体材料、膜材料、压电/铁电材料、二维纳米材料、高分子材料等。

二、配置要求

1. 工作环境

- 1) 电压：220V，2000W
- 2) 湿度：15% 到 80%

2.标准配置

- 3) 高速控制器系统 (含高速 PC)
- 4) 扫描探针显微镜主机
- 5) 扫描器
- ★6) 大尺寸样品台：全自动样品台，直径 $\geq 200\text{mm}$ (移动范围至少 $180\text{mm} \times 150\text{mm}$)，最大样品厚度 $\geq 15\text{mm}$ 。真空吸附，可 360 度旋转。
- 7) 探针支架一组(大气及液体环境实现形貌及物理特性测试要求)
- 8) 光学系统，含彩色高分辨 CCD 系统

3.附件：工具 1 套

4.耗材：各式探针 150 只（可根据学校需要进行调换）

三、技术要求

5.配置功能要求

1) 智能扫描模式 (ScanAsyst)

自动设定扫描, 用户只需要选择扫描速度及扫描范围, 系统即可自动调整反馈, 无需寻找共振峰, 无需调整反馈参数 gain 值(可直接液体环境成像)

2) 接触模式 (Contact Mode)

3) 轻敲模式 (Tapping Mode)

4) ★峰值力轻敲模式

要求采用力曲线的峰值力作反馈, 可精确控制针尖与样品之间的相互作用力 $\leq 50\text{pN}$, 减少针尖磨损与污染。

5) 抬起模式 (Lift Mode)

6) 相位成像 (Phase imaging)

7) 扭矩共振模式 (TR-Mode)

8) 磁力显微镜(MFM)

9) 静电力显微镜(EFM)

10) 表面电势显微镜(KFM)

11) 压电响应显微镜 (PFM)

12) 力曲线 / 力谱 测量 (Force curve/ Force volume)

13) 横向力/摩擦力显微镜 (LFM)

6. 主要性能要求

(1)扫描器

- 1) #扫描器范围: XY 方向最大扫描范围 $\geq 90\mu\text{m}$, Z 方向 $\geq 9\mu\text{m}$ 。
- 2) ★扫描器噪音: RMS $\leq 0.03\text{nm}$ (垂直方向), 横向分辨率: $\leq 0.1\text{nm}$ (XY 方向)。
- 3) 扫描方式: 采用探针扫描的扫描方式, 有闭环系统, 可以准确进行定位。
- 4) 进针方式: 自动智能自动进针方式(采用马达加压电陶瓷自动探测的智能进针模式, 保护探针及样品, 更容易的得到高分辨的测试要求)。

(2)AFM 控制系统及功能

- 1) ★数据立方体压电力测试模式：在一次面幅成像中，可以得到每一个测试点在每一个电压下的压电力特征，PFM 振幅和相位都会随着施加于探针/样品上的直流偏压的变化而变化并被系统记录。要求可加电压范围 $\geq \pm 220V$ ，电压分辨率 $\leq 0.1V$ 。从而在整个测试面得到立体大数据结果。
- 2) 可通过热振动方式标定探针微悬臂弹性常数，标定范围： $\geq 2MHz$
- 3) 采用第二代 Q 控制技术,可数字控制 Q 值，提高信噪比。
- 4) 最大成像解析度达到一条线 ≥ 15000 点。

(3)系统配套部分

- 1) 防震：提供防震装置（需要防止低频共振），可实现 AFM 云母原子像测试要求。
- 2) #光学系统：500 万像素 CCD，1.5 微米光学分辨率。至少 $200 \mu m-1200 \mu m$ 视场区域。
- 3) BNC 开放信号接口：用户可通过开放接口提取或控制系统，可与其他设备信号交换。
- 4) 图像处理及分析软件：要求提供无安装次数限制的离线处理及分析软件，软件要求以后可免费升级。

图像处理功能：图像拉平，高斯滤波，高通滤波，低通滤波，图像清洁，图像反转，傅立叶变换，两幅图像相减，图像旋转，图像缩放等功能。

图像分析功能：横截面分析，台阶高度检测，PSD 分析，颗粒尺寸分析，面积计算，体积计算，粗糙度分析，斜率测量，表面纹理测量，二维图像显示，三维图像显示等功能。

四、服务及安装验收要求

1. 设备到达最终用户前 2 周，供货方提供安装前期准备书面通知，并协助最终用户做好安装前准备。
2. 到货后 1 周内由供货方的技术人员到现场免费进行安装、调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。
3. 设备到达最终用户现场后，供货方 1 周内及时派人员前往协助用户进行验收。

4. 设备验收：安装完毕后，按标书的技术要求进行验收。
5. 所有硬件至少 1 年免费质保、所有软件至少 1 年免费保修升级、电话报修后远程不能解决问题的 1 周内上门服务、48 小时内排查故障。
6. 提供不少于 2 天不少于 3 人的主要设备实操培训课程，场地、交通等与培训相关的费用均由投标人承担。

五、其他要求

1. 交货时间：签订合同后 4 个月内到货
2. 交货地点：北京科技大学
3. 接受进口产品投标
4. 采购数量：1 套

高低温介电阻抗测试系统

一、功能要求

可实现样品在变温环境下的介电性质测量，在压电片元器件产品研制过程中对元器件进行检测和筛选。

二、技术要求

- 1.1. ★测量平台：可采用高低温真空探针台；
- 1.2. 温度范围：-160℃~450℃，控温精度：±1℃；
- 1.3. 升温斜率：0-10℃/min，典型值 3℃/min；
- 1.4. ★频率范围：20Hz-10MHz；频率分辨率：≤1mHz；可以与主流阻抗分析仪无缝连接使用，具体参数指标由连接使用的仪表决定；
- 1.5. ★搭配专业测量软件，一次升温测量样品的介电温度谱，阻抗谱，偏压谱，频率谱，cole-cole，机电耦合系数等功能，提供终身免费升级维护；
- 1.6. #采用集成化设计，软件、夹具、加热制冷平台集成于一体；
- 1.7. #要求仪器采用加热制冷一体化控温平台，需要配备自动液氮注入系统，自

动补给和控制平台所需液氮制冷量和温度控制；

1.8. 采用高真空气密性设计，可以实现高低温真空气氛测量环境；

1.9. 仪器内置真空组件，配置品牌机械泵 2L/s，真空度小于 200Pa；

1.10.★可使用四个探针臂，钨针探针夹具，适合薄膜薄片材料；

1.11.XYZ 行程和精度：X 轴 10mm，精度 20um，Y 轴 10mm，精度 10um，Z 轴 10mm，精度 10um；

1.12.要求控温和测温为同一个传感器，保证样品每次采集的温度都是样品实际温度，系统可通过已知样品居里温度校准测温传感器，可以避免样品因导热性能不同带来测量的误差；

1.13.软件有实时数据采集保存功能，防止实验数据丢失，提供 TXT 文本格式存储数据；

1.14.★阻抗分析仪测量点数：5 至 1600 个；

1.15.★阻抗分析仪测量精度：±0.08%（±0.045% 典型值）基本阻抗测量精度

1.16.★阻抗范围：25 mΩ 至 40 MΩ 宽阻抗测量范围（10% 测量精度范围）

1.17.测量参数：|Z|、|Y|、 θ 、R、X、G、B、L、C、D、Q、复数 Z、复数 Y、Vac、Iac、Vdc、Idc

1.18.#内置直流偏置源：0 V 至 ±40 V

1.19.数据分析功能：等效电路分析、极限线测试

三、服务及安装验收要求

1. 设备到达最终用户前 2 周，供货方提供安装前期准备书面通知，并协助最终用户做好安装前准备。
2. 到货后 1 周内由供货方的技术人员到现场免费进行安装、调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。
3. 设备到达最终用户现场后，供货方 1 周内及时派人员前往协助用户进行验收。
4. 设备验收：安装完毕后，按标书的技术要求进行验收。
5. 所有硬件至少 1 年免费质保、所有软件至少 1 年免费保修升级、电话报修后远程不能解决问题的 1 周内上门服务、48 小时内排查故障。
6. 提供不少于 2 天不少于 3 人的主要设备实操培训课程，场地、交通等与培训

相关的费用均由投标人承担。

四、其他要求

1. 交货时间：签订合同后 4 个月内到货
2. 交货地点：北京科技大学
3. 接受进口产品投标
4. 采购数量：1 套