

郑州大学物理学院郑州大学物理学院原位透射电镜 系统采购项目验收合格报告

我单位郑州大学物理学院原位透射电镜系统采购项目，金额：
49.4万元，于 2022 年 11 月 3 日与中标方签订了设备购置
合同，主要设备名称为：双倾探针电学样品杆。

2022 年 11 月 10 日所有设备陆续到货，设备包装完
好，由供货商和我方相关人员在场，开箱对设备进行了验收，所有设
备完好无损，设备名称、型号规格、数量、产地、文本资料核对无误，
供货日期是按照合同约定执行，没有出现延期情况，双方人员签订了
货物交接清单（双方签字）等交接手续。

2022 年 11 月 10 日，由厂方技术人员进行了安装调
试，调试合格后双方人员对设备进行了功能验证和性能测试。经过测
试，安装设备运行正常。经过 25 天 时间的测试，功能要求和性
能指标达到了合同要求，我院组织了三位技术工程人员和供货商进行
了验收，验收情况合格。

验收人员（签字）：

刘新刚、臧金浩、李星

单位监督及项目负责人（签字）：

程少博

单位名称：（盖章）

日期：2022 年 12 月 7 日



验收报告

项目名称	郑州大学物理学院原位透射电镜系统采购项目		
设备型号	JE02-DT		
合同项目编号	郑大-询价-2022-0046		
使用单位	郑州大学		
验收时间	2022 年 12 月 7 日		
验收地点	郑州大学		
设备配置清单验收			
序号	货物名称	数量	是否符合
1	JE02-DT 双倾探针电学样品杆	1	是
2	双倾控制器	1	是
3	样品杆底座	1	是
4	装样工具及收纳箱	1	是
验收内容			
设备的技术参数和配置清单： 技术参数： 1.1 兼容 JEOL 透射电子显微镜，使用时保证电镜真空度不受影响，保证电镜原有分辨率； 1.2 倾转功能：双轴倾转，β 角倾转范围：$\pm 25^\circ$（受限于极靴）； 1.3 原位功能：具有探针三维操纵及电学测量功能； 1.4 探针粗细调控制均采用压电陶瓷驱动，软件操作，无需手动粗调； 1.5 探针可在 XYZ 三个方向独立操控，Z 方向为探针前进及后退方向； 1.6 探针粗调范围：XY 方向 2.5mm，Z 方向 1.5mm； 1.7 探针细调范围：XY 方向 18um，Z 方向 1.5um； 1.8 探针细调分辨率：XY 方向 0.4nm，Z 方向 0.04nm； 1.9 匹配 PicoFemto 电学测量系统； 1.10 电压输出范围：普通模式$\pm 10V$、高压模式$\pm 150V$； 1.11 电流测量分辨率：优于 100fA； 配置清单： JE02-DT 双倾探针电学样品杆 1 个；			

双倾控制器 1 个；
样品杆底座 1 个；
装样工具及收纳箱 1 套。

验收结论

序号	验收项目	验收检查内容	验收结果
1	包装检查	包装完整，无损坏，碰撞现象	合格
2	资料检查	装箱清单等技术资料齐备	合格
3	外观检查	外观完好，无破损及脏污	合格
4	设备规格型号	规格型号与采购合同一致	合格
5	设备数量	数量与采购合同一致	合格
6	配套设备	配套附件齐全	合格
7	性能检查	准确度、精度等满足要求	合格
8	其他检查	指定项目满足采购需求	合格

结论：

1. 安徽泽攸科技有限公司提供的双倾探针电学样品杆（JE02-DT），稳定性良好，兼容 JEOL 透射电子显微镜，使用过程中不会出现电镜掉高压，漏气等异常现象。实测能够保证设备的分辨率。配备的针尖腐蚀设备简单易用，针尖制备质量较高。硬件水平达标。
2. 样品杆可以在实验过程中用探针接触透射电镜样品给样品，然后用控制器施加偏压，能达到原位对样品进行电学测量的目的。配套的探针操控软件、电学测量软件简单易用。经测试，各项技术指标均达到合同中的参数标注。
3. 提供的了完备用户手册等资料，厂家已经提供了使用及维护注意事项现场培训，完成了调试培训工作。

综上所述：测试结果良好，符合技术指标参数。

验收过程相关文件
(可作为附件放在
验收报告后)

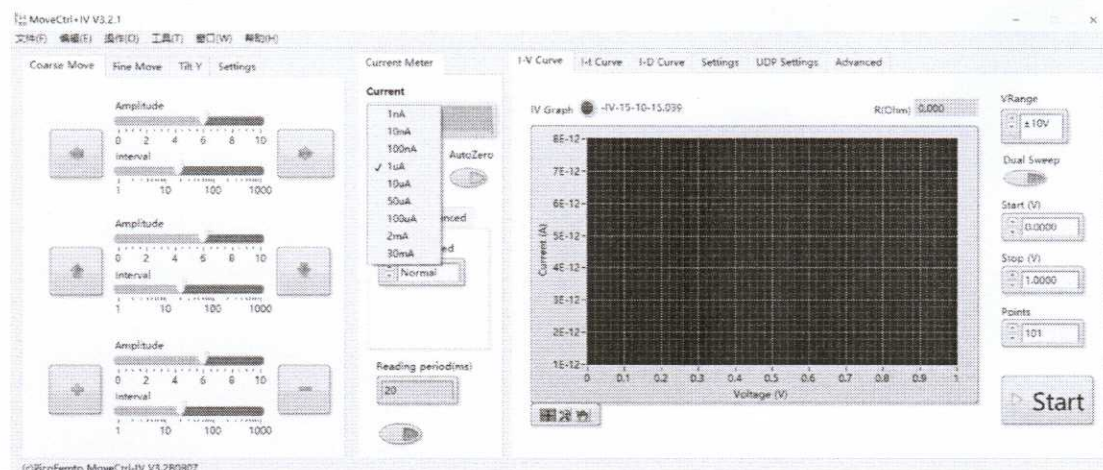
- 1.指标参数扫描文件
- 2.实测各项指标参数

验收参与方签字确认	
供货商：郑州金泓兴商贸有限公司 供货商代表（签字）：  2022年12月7日	设备使用单位：郑州大学物理学院 使用代表（签字）：  2022年12月7日

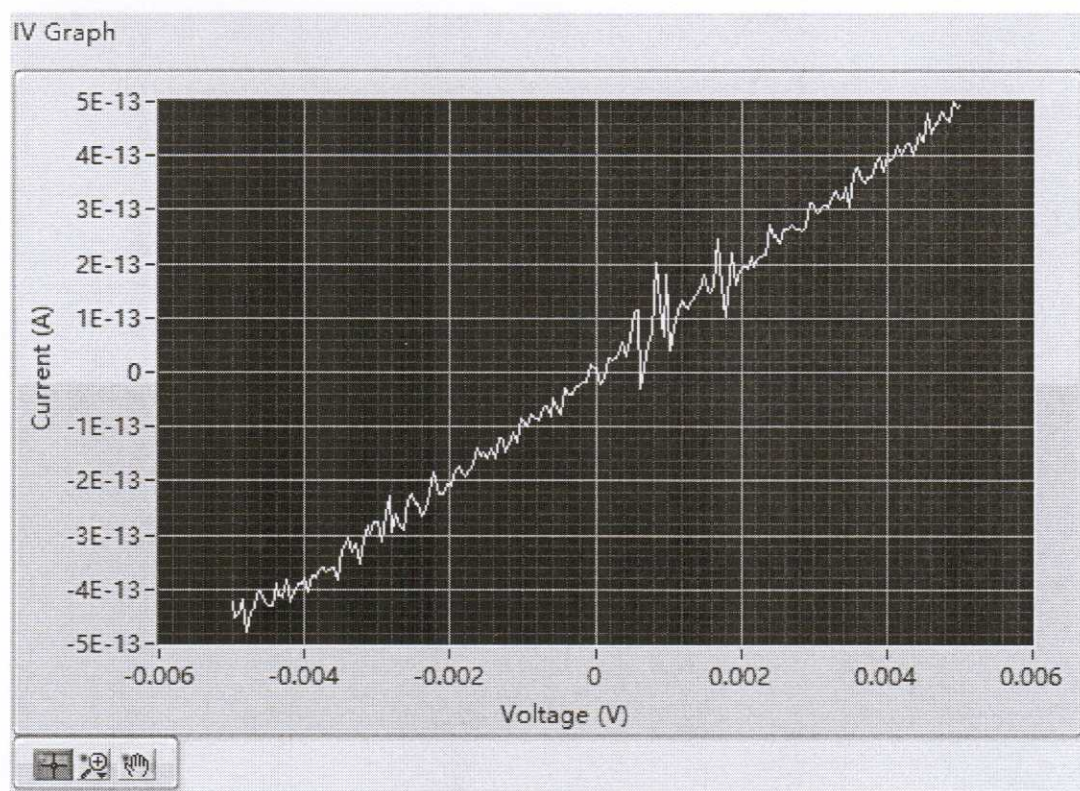
设备实测各项指标参数

设备名称	合同规定技术指标	验收实测技术指标
双倾探针电学样品杆 (JE02-DT)	1.1 兼容 JEOL 透射电子显微镜, 使用时保证电镜真空度不受影响, 保证电镜原有分辨率; 1.2 倾转功能: 双轴倾转, β 角倾转范围: $\pm 25^\circ$ (受限于极靴); 1.3 原位功能: 具有探针三维操纵及电学测量功能; 1.4 探针粗细调控制均采用压电陶瓷驱动, 软件操作, 无需手动粗调; 1.5 探针可在 XYZ 三个方向独立操控, Z 方向为探针前进及后退方向; 1.6 探针粗调范围: XY 方向 2.5mm, Z 方向 1.5mm; 1.7 探针细调范围: XY 方向 18um, Z 方向 1.5um; 1.8 探针细调分辨率: XY 方向 0.4nm, Z 方向 0.04nm; 1.9 匹配 PicoFemto 电学测量系统; 1.10 电压输出范围: 普通模式 $\pm 10V$、高压模式 $\pm 150V$; 1.11 电流测量分辨率: 优于 100fA	1.1 兼容 JEOL JEM-2100Plus 透射电镜, 能保证电镜真空不受影响, 保证电镜原有分辨率; 1.2 倾转功能: 双轴倾转, $X(\alpha)$ 方向由测角台控制, β 角倾转范围: $\pm 25^\circ$ (受限于极靴); 1.3 原位功能: 具有探针三维操纵及电学测量功能; 1.4 探针粗细调控制均采用压电陶瓷驱动, 软件操作, 无需手动粗调; 1.5 探针可在 XYZ 三个方向独立操控, Z 方向为探针前进及后退方向; 1.6 探针粗调范围: XY 方向 2.6mm, Z 方向 1.6mm; 优于技术指标 1.7 探针细调范围: X 方向 20um, Y 方向 26um, Z 方向 1.95um; 优于技术指标 1.8 探针细调分辨率: XY 方向 0.39nm, Z 方向 0.036nm; 优于技术指标 1.9 匹配 PicoFemto 电学测量系统; 1.10 电压输出范围: 普通模式 $\pm 10V$、高压模式 $\pm 150V$; 符合技术指标 1.11 电流测量分辨率: 优于 100fA 。符合技术指标
结论: 厂家提供的 JE02-DT 系列双倾探针电学样品杆, 设备功能齐全, 各项指标实测结果均符合或优于合同中的参数指标。		

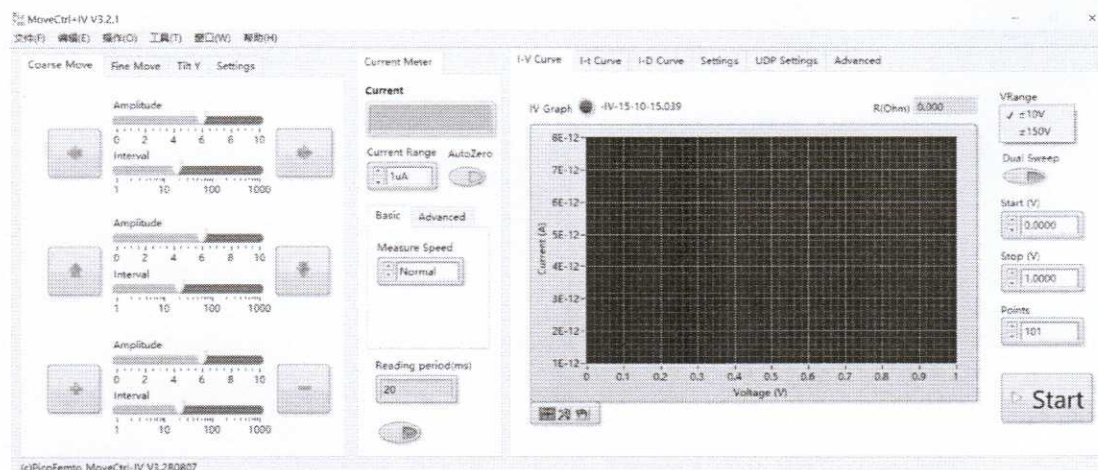
电学测量指标数据：



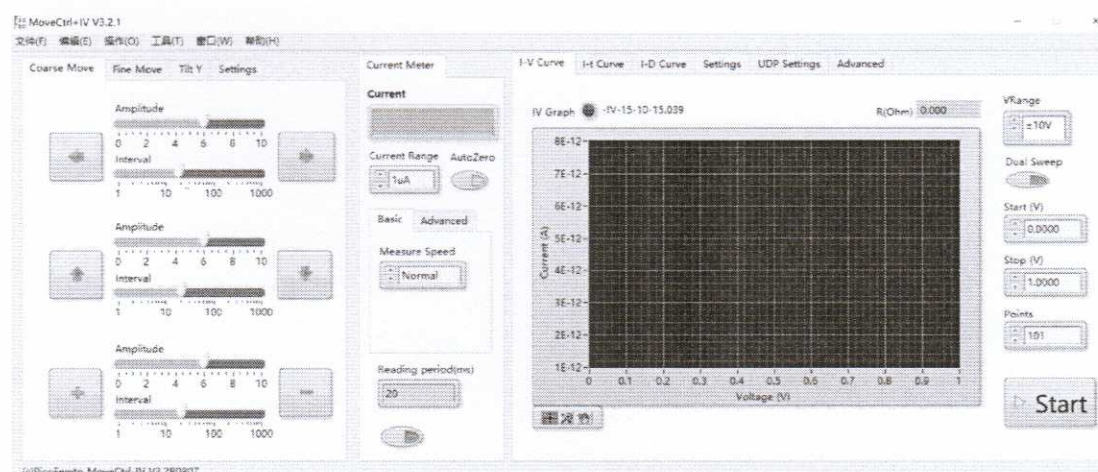
电流表 9 个量程



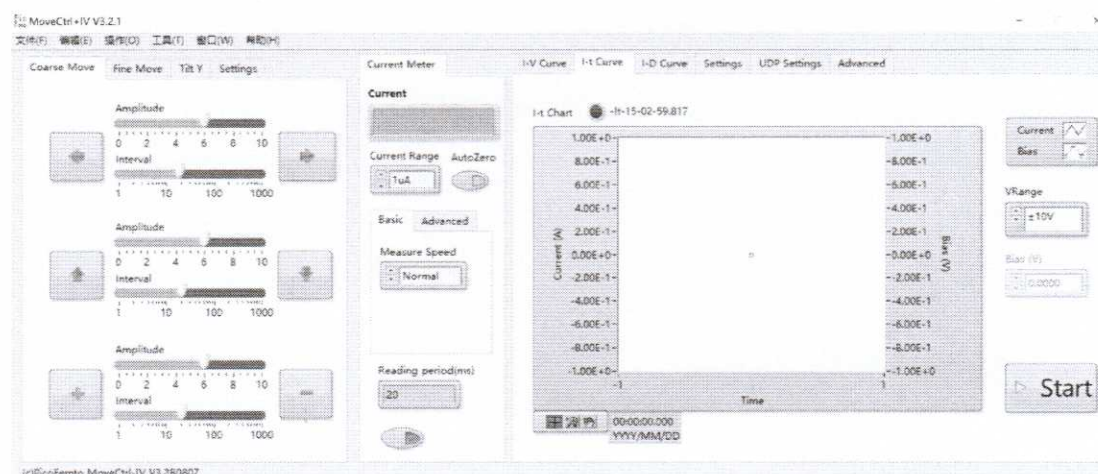
控制器电流分辨率指标： 100fA 实测可以达到



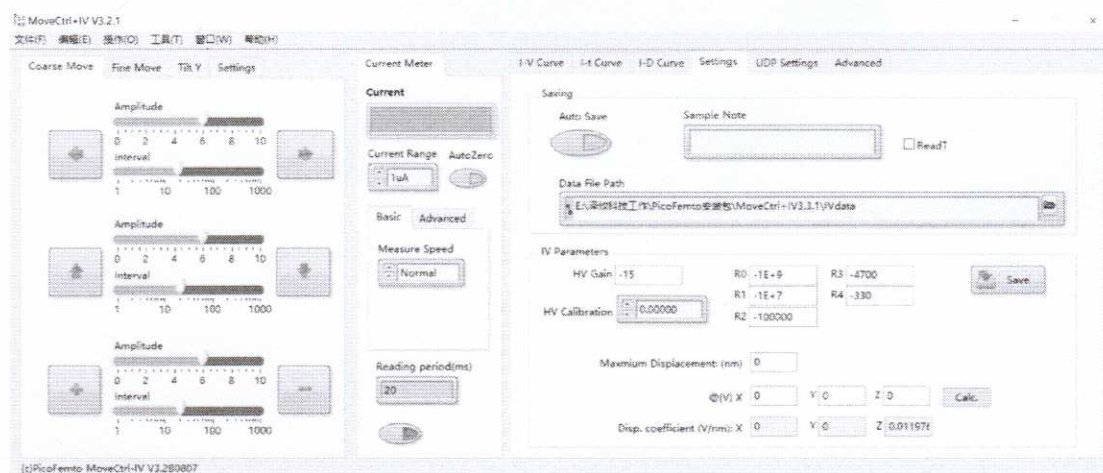
电压范围两个档位：普通挡位 $\pm 10V$ 高压挡位 $\pm 150V$



可以测量 I-V 曲线

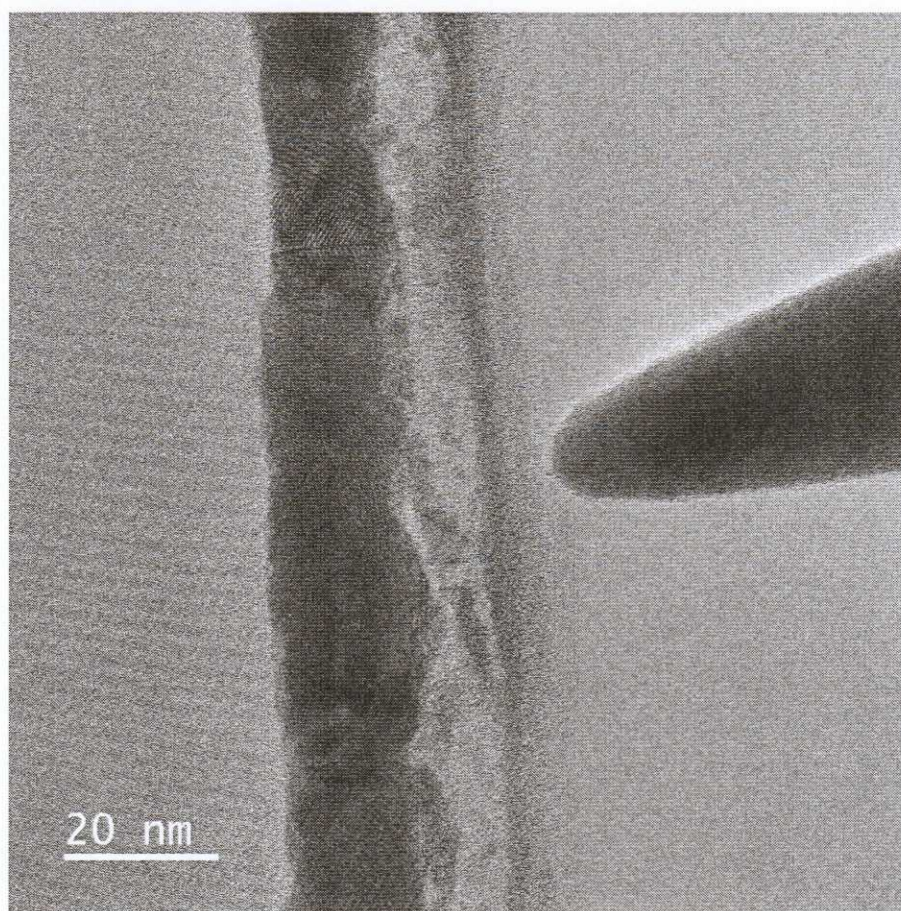


可以测量 I-t 曲线

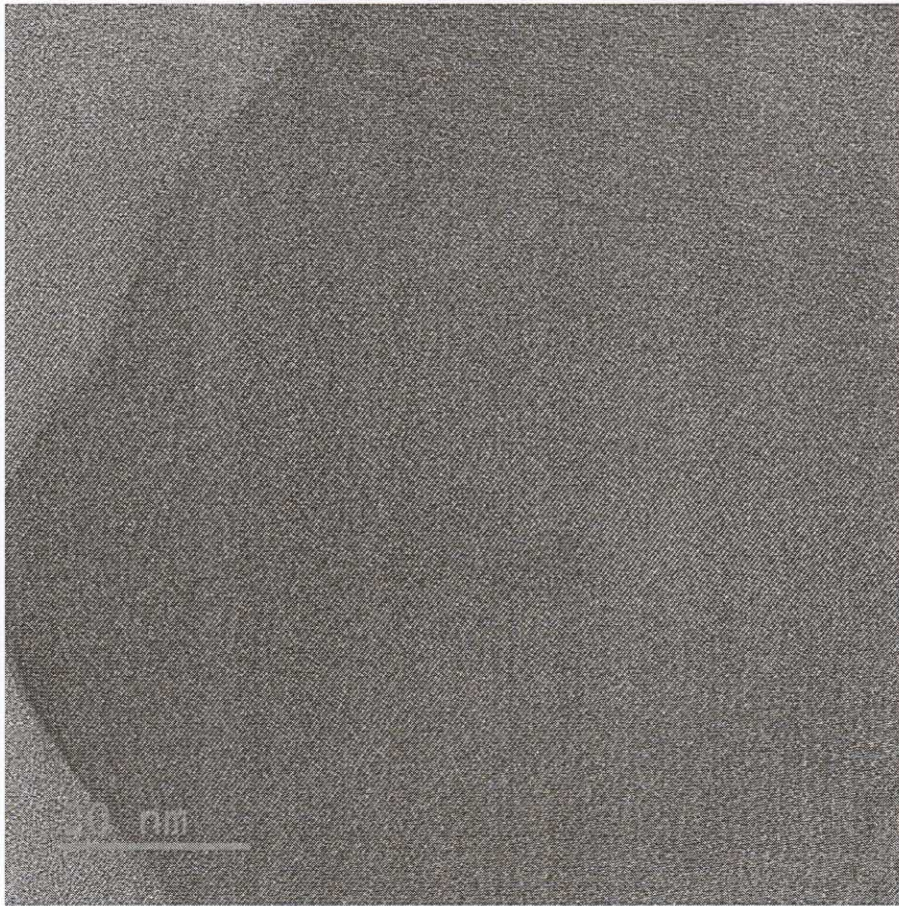


数据自动保存功能

JE02-DT 双倾探针电学样品杆兼容性&电镜分辨率指标

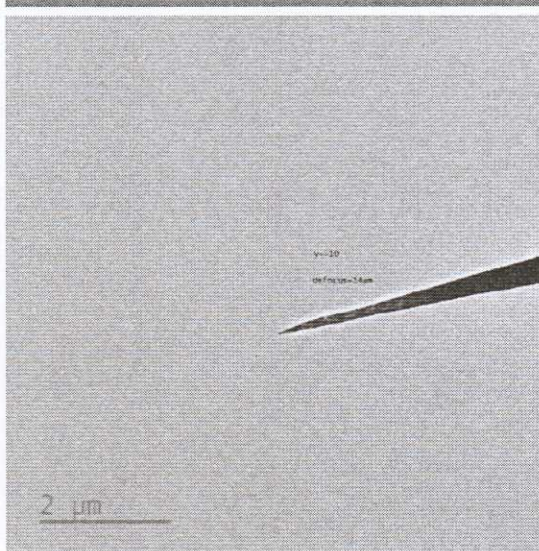


操控探针靠近样品的 TEM 照片
如上图所示：探针操控正常。



HRTEM 图像

如上图所示：能保证电镜分辨率。



优于技术指标：细调范围：XY 方向 18um，Z 方向 1.5um；