

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

采购人要求（用户填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	纳米压痕仪	a) 压头总的位移范围 $\geq 1.5\text{mm}$ ; b) 最大压痕深度 $\geq 80\mu\text{m}$ ; c) 位移分辨率 $\leq 0.01\text{nm}$ ; d) 加载模式 电磁力加载; e) 位移测量 三片电容位移传感器; f) 最大载荷 $\geq 500\text{mN}$ ; g) 载荷分辨率 $\leq 50\text{nN}$ ; h) 最小接触力 $\leq 1.0\mu\text{N}$ ; i) 仪器框架刚度 $\geq 5 \times 10^6 \text{ N/m}$ ; j) 更换压头时间 $\leq 120\text{s}$ ; k) 符合 ISO 14577-1, 2, 3 国际标准; l) 实时温度测量、采集并显示。	1 套
2	载荷模式	a) 最大压痕载荷 $\geq 500\text{mN}$ ; b) 载荷分辨率: $\leq 50\text{nN}$ ; c) 压头位移范围 $\geq 80\mu\text{m}$ ; d) 位移分辨率 $\leq 0.01\text{nm}$ ; e) 连续刚度频率范围 $0.1 \sim 1000\text{Hz}$ .	1 套
3	动态压痕连续刚度测试模式	a) 能够进行恒应变速率 ( $dP/dt/P$ : P 是载荷, t 是时间) 加载过程中硬度、弹性模量和接触刚度的实时测试、实时处理和实时显示; b) 能够通过一次压痕获得接触刚度、硬度和弹性模量随压痕深度的连续函数分布; c) 能够在 10 分钟内完成一个恒应变速率控制下的纳米压痕测试, 单次压入实验应能获得沿压痕深度方向不少于 50000 个	1 套

		<p>硬度和弹性模量数据点；</p> <p>d) 能够在压入过程中通过反馈系统保持恒定的简谐位移振幅；</p> <p>e) 简谐力频率范围： 0.1Hz to 1000 Hz；</p> <p>f) 简谐力振幅范围： 100 nN to 4.5 mN；</p>	
4	划痕和摩擦磨损模块	<p>a) 具备扫描并显示试样表面任意方向的轮廓图, 实现划痕、摩擦磨损、台阶仪功能；</p> <p>b) 最大划入力<math>\geq</math> 500mN</p> <p>c) 最大划擦深度<math>\geq</math> 500<math>\mu</math>m</p> <p>★d) 最大划擦长度<math>\geq</math>100mm</p> <p>e) 最大划入速度<math>\geq</math> 100<math>\mu</math>m/s</p>	1 套
5	高分辨作动器	<p>a) 分辨率<math>\leq</math> 0.002nm</p> <p>b) 最大压痕深度<math>\geq</math>40<math>\mu</math>m</p> <p>c) 位移噪声水平<math>\leq</math> 0.01nm</p> <p>d) 加载模式 电磁力加载</p> <p>e) 位移测量三片电容位移传感器</p> <p>f) 系统空载共振频率<math>\geq</math>120Hz</p> <p>g) 最大载荷<math>\geq</math> 50mN</p> <p>h) 载荷分辨率<math>\leq</math> 3nN</p>	1 套
6	原位扫描成像系统	<p>a) 扫描成像和压痕测试能够交互进行, 既能做完压痕后原位扫描成像, 又能扫描成像后精准定位做下一个新压痕, 用户以控制扫描区域、分辨率和扫描速度；</p> <p>★b) 原位成像测量模式: X、Y 方向单次最大扫描范围: <math>\geq</math>400<math>\mu</math>m<math>\times</math>400<math>\mu</math>m, 最小扫描范围: <math>\leq</math>25<math>\mu</math>m<math>\times</math>25<math>\mu</math>m, 定位精度: <math>\pm</math>500nm；</p> <p>c) 设备必须能够使用同一个压头既能实现纳米压痕测试, 又能用它进行原位扫描</p>	1 套

		<p>成像，获得试样表面压痕前后的三维图像；</p> <p>d) Z 方向扫描范围：<math>\geq 80\mu\text{m}</math>, 扫描分辨率精度：<math>\leq 0.02\text{nm}</math>;</p> <p>h) X、Y 方向的成像像素点（分辨率）：<math>\geq 1024 \times 1024</math> 像素。</p>	
7	快速压痕力学性能成像功能	<p>★a) 能够实现快速纳米压痕测试（1秒完成 1 个压痕测试），实现 3D（X、Y、力学参数）硬度和模量的成像功能；</p> <p>b) <math>30 \times 30</math> 像素点上述分布图的时间：<math>\leq 15\text{min}</math>;</p> <p>c) 测量杨氏模量的范围：1-500Gpa;</p> <p>d) 力学性能成像 Z 向深度范围可设定，总范围<math>\geq 6\mu\text{m}</math>;</p> <p>e) 单幅成像范围<math>\geq 400\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}</math>。</p>	1 套
8	高速应变测试	可加载应变速率 $\geq 10^3\text{s}^{-1}$	1 套
9	高速应变测试数据采集模块	瞬态数据采集频率 $\geq 100\text{kHz}$	1 套
19	应力-应变曲线测试	平压头应力-应变曲线动态测试 $\geq 300\text{Hz}$	1 套
11	高精度纳米力学定位成像系统	<p>a) X 和 Y 扫描范围<math>\geq 100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}</math>;</p> <p>b) Z 方向扫描范围<math>\geq 500\mu\text{m}</math>;</p> <p>c) Z 方向分辨率<math>\leq 0.02\text{nm}</math>;</p> <p>d) XY 方向定位精度<math>\pm 10\text{nm}</math>。</p>	1 套
12	光学成像系统	<p>a) 显微镜带有位置反馈（Microscope with position feedback）控制；</p> <p>b) 配有高分辨率的彩色 CCD 和与之匹配的图形采集系统；</p> <p>c) 至少配有两个放大倍率分别为 10X 和 40X 的物镜；</p> <p>d) 屏幕上最高放大倍率<math>\geq 1000\text{X}</math>;</p> <p>e) 具有 LED 光源系统；</p> <p>f) 软件控制光源系统和聚焦系统；</p> <p>h) 点击鼠标即可实时存取试样表面的光学图像。</p>	1 套

13	标准 X-Y 样品定位台	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) X 方向移动范围<math>\geq 200\text{mm}</math></li> <li>b) Y 方向移动范围<math>\geq 200\text{mm}</math></li> <li>c) 有效工作面积：<math>\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm}</math></li> <li>d) 定位分辨率：<math>\leq 0.1 \mu\text{m}</math></li> <li>e) 定位精度：<math>\leq 1 \mu\text{m}</math></li> <li>f) 样品台包括试样高度精细调节器，能够使得每个样品原位调节高度。</li> </ul>	1 套
14	分析测试软件包(最新版本)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 压痕过程中点击鼠标可以实时切换显示测试参量（载荷、位移、硬度、弹性模量和接触刚度等）；</li> <li>b) 可将所有测试数据输出到 Excel 格式；</li> <li>c) 压头面积函数校对；</li> <li>d) 计算和显示单个试样不同位置的测试参量的平均值和误差；</li> <li>e) 计算和显示多个试样的测试参量的平均值和误差；</li> <li>f) 可以显示二维或三维扫描图像；</li> <li>g) 可以给出测量结果的 X-Y 曲线，或柱状图，方便用户比较多个试样的测试结果；</li> <li>h) 平压头粘弹性材料 DMA 性能测试软件；</li> <li>i) 平压头应力-应变测试软件。</li> </ul>	1 套
15	工作站配置	双 CPU 的工作站一台，两个 CPU 的主频： $2.5\text{GHz}$ ， $\geq 16\text{G}$ 内存， $\geq 4\text{G}$ 独显，硬盘 $\geq 1\text{T}$ ，16x DVD 刻录机，声卡、图形捕获能力、键盘， $\geq 24$ 英寸纯平液晶彩显，正版 Windows 操作系统和 Office 软件	1 台
16	其它	工具和耗材	
17	压头	标准波式压痕压头顶端半径 $20\text{nm}$	2 个
18	压头	$60^\circ$ 圆锥形金刚石平压头，顶端直径 $10 \mu\text{m}$	1 个
19	压头	四棱锥维氏金刚石压头，棱长小于 $500 \mu\text{m}$	1 个
20	压头	$60^\circ$ 圆锥球形金刚石压头，顶端半径 $5 \mu\text{m}$	1 个
21	压头	金刚石柱状平压头，顶端直径 $10 \mu\text{m}$	1 个
22	标样	熔融石英标样	1 个

23	标样	单晶铝标样	1 个
24	标样	Borofloat 标样	1 个
25	减震台	配套高性能减震台	1 台
26	隔离箱	环境隔离箱	1 套
27	资料	技术资料	1 套
28	资料	专用资料	1 套