

项目说明：

- 1、投标人应在控制金额允许范围内尽量提供优质、高性能的产品。
- 2、★号指标（如有）为必须满足指标，否则将视为非实质性响应招标文件要求。
- 3、#号指标（如有）为重要指标，不满足将视为技术性能存在较大偏离。
- 4、投标人应按照招标文件要求自行拟定详细的供货方案及售后服务承诺。
- 5、验收标准：按采购需求一览表内容，逐项进行验收。
- 6、投标人数量的认定：

（1）提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格，评审得分相同的，由评标委员会确定技术指标评审得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格，技术指标评审得分相同的，由评标委员会确定投标报价最低的同品牌投标人获得中标人推荐资格，如仍不能确定，采取随机抽取方式确定。其他同品牌投标人不作为中标候选人。

（2）非单一产品采购项目，根据第五章采购需求中标注“▲”符号的货物为核心产品；多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按第（1）条规定处理。

采购需求一览表

▲一、北京林业大学纳米压痕仪采购项目

技术指标

1. 配置清单（本清单内容不属于《第六章 资格性审查评标方案和标准》技术分中的：投标文件对招标文件采购需求中货物需求的响应程度的评审项）

- 1.1 纳米压痕主机 一套
- 1.2 控制器 一套
- 1.3 纳米压痕测量模块 一套
- 1.4 纳米划痕测量模块 一套
- 1.5 光学观测系统 一套
- 1.6 马达自动样品台 一套
- 1.7 主动防震台 一个
- 1.8 环境隔离罩 一个
- 1.9 控制及测试分析软件系统 一套
- 1.10 配件和工具
 - 1.10.1 金刚石玻氏纳米压痕探针（三棱锥） 1支
 - 1.10.2 金刚石纳米划痕探针（圆锥形） 1支
 - 1.10.3 必要的安装工具 一套
 - 1.10.4 标定用标准样品 一套

2. 技术要求

2.1 纳米压痕测量模块

可测量的物理量：硬度、弹性模量、蠕变性、应力松弛、断裂韧性、硬度和模量随深度变化等。

#2.1.1 压头压入样品方向：样品被测表面水平放置，压头在表面垂直方向自上而下压入；

2.1.2 载荷背景噪音： ≤ 20 nN；

#2.1.3 载荷分辨率： ≤ 1 nN；

2.1.4 测试样品要求：可测试样品高度 ≥ 45 mm

2.1.5 位移分辨率： ≤ 0.01 nm；

★2.1.6 最大载荷 ≥ 10 mN；

2.2 纳米划痕测量模块

可测量的物理量：包括但不限于薄膜附着力、摩擦系数、耐划伤性、横向力成像分布图。

2.2.1 划痕测试过程中，压头移动，而非样品台移动。

2.2.2 最大横向载荷力 ≥ 2 mN；

2.2.3 横向载荷分辨率 ≤ 50 nN；

2.2.5 最大横向位移： $\geq 15 \mu\text{m}$;

2.2.7 横向位移分辨率： $\leq 0.02 \text{ nm}$;

2.3 纳米摩擦磨损功能

可测量的物理量：包括但不限于耐磨性、磨损扫描、磨损深度、磨损体积。

2.3.1 磨损测试最大范围 $\geq 50 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$;

2.3.2 纵向最大载荷： $\geq 1\text{mN}$;

2.4 动态力学测量功能

可测量的物理量：储存模量、损耗模量、频率依赖性、CMX 连续测量 X(硬度、模量、刚度等等)

#2.4.1 频率范围：至少 $0.1\text{Hz}-300\text{Hz}$

2.4.2 最大动态振幅力： $\geq 5\text{mN}$

2.4.3 最大动态振幅： $\geq 2.5 \mu\text{m}$

2.4.4 最大准静态位移： $\geq 5 \mu\text{m}$

2.4.5 位移噪声层： $< 0.2\text{nm}$

2.5 原位扫描探针成像及定位系统

可测量的物理量：3D 形貌图、表面粗糙度、压痕/划痕残余深度、膜厚等。

#2.5.1 不更换样品台，可以对多个样品进行连续不间断的 3D 原位扫描探针成像；

2.5.2 最大扫描频率 $\geq 2.0 \text{ Hz}$;

2.5.3 最大扫描分辨率 $\geq 2048 \times 2048$ 像素点；

★2.5.4 重复定位精度 $\leq 10\text{nm}$;

2.5.5 最大扫描范围 $\geq 50 \times 50 \times 3 \mu\text{m}$

2.6 快速压痕模块

★2.6.1 连续压痕测试速度 ≥ 6 个点/秒；

2.6.2 可自动与原位扫描成像图像叠加，做力学与表面形貌分布图。

2.7 高温加热

2.7.1 温度操作范围：室温到 400°C ;

2.7.2 加热速率： $\geq 20^\circ\text{C}/\text{min}$;

2.7.3 温度分辨率： $\leq 0.1^\circ\text{C}$;

2.7.4 位移噪音背景： $< 1 \text{ nm}$;

#2.7.5 可兼容动态力学模块、快速压痕模块、原位成像模块、纳米压痕、纳米划痕等模块，得到材料在高温下的动态力学性能、硬度和模量空间分布及高温下的原位扫描成像图。

2.8 光学观测系统

可实现功能：位置记录，自动测样。

2.8.1 光学分辨率： $\leq 1 \mu\text{m}$;

2.9 马达自动样品台

- 2.9.1 具有计算机程序控制和手动控制功能；
- 2.9.2 X-Y 方向平台最大移动范围： $\geq 250 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ ；
- 2.9.3 最大样品高度 $\geq 45 \text{ mm}$
- 2.9.4 可提供真空吸盘、磁性固定、样品夹具等多种方式固定样品；
- 2.10 主机与控制器
 - 2.10.1 压痕仪主机需具备足够的刚度与稳定性。要求配置大理石基台。
 - 2.10.2 控制器最大数据采集频率 $\geq 38 \text{ kHz}$
 - 2.10.3 控制器可以对力和位移进行反馈控制，反馈回路最大频率 $\geq 78 \text{ kHz}$ 。
- 2.11 主动防震台与环境隔离罩
 - 2.11.1 主动防振台防震频率：至少 $1 \text{ Hz} - 200 \text{ Hz}$ ；
 - 2.11.2 环境隔离罩可隔离震动、电磁噪音等。可隔离最大噪音 $\geq 75 \text{ dBc}$ 。
- 2.12 软件功能：控制及测试分析软件
 - 2.12.1 包含测试控制软件包，用户可以对测试项目进行预编程和设置自动例行检测参数。
 - 2.12.2 软件可以对原位 SPM 图像中特定的位置可以直接选定并自动精确定位测试。
 - 2.12.3 软件具备图像处理功能，可以进行图像缩放，图像三位尺寸计算，图像色彩调节等。
- ★2.13 供应商所投产品为进口产品，需提供原厂授权及售后服务承诺函。

服务指标

1. 安装调试及验收

1.1 设备到货：

1) 投标人在合同签订后两周内提供安装布局图、安装外形尺寸和安装动力等安装要求。到货时需按用户要求免费将设备在双方商定的时间运到指定安装位置，并由仪器安装工程师当场进行开箱检查。

2) 仪器经开箱检查确认一切正常后，由仪器安装工程师免费执行安装调试直至达到验收指标。由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合供应商响应文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

1.2 验收：设备安装、调试完成后 7 个工作日，由采购人组织验收，采购人及中标人双方共同签署验收文件视为验收合格。

1.3 验收地点：北京林业大学

2. 备件及易损易耗件要求

2.1 投标人负责提供易损易耗件及非易损易耗件的备件清单。

2.2 投标人应提供 5 年内的备件支持。

2.3 投标人负责提供半年所需的所有易耗件（含辅机），单独报价，计入总价。

2.4 投标人负责调试完成后的系统备份，硬盘备份 1 套，硬盘由投标人提供。

3. 工具要求

投标人应提供设备运行维护所必需校准工具。

4. 软件升级

在硬件支持的条件下，投标人应提供设备应用软件终身免费升级。

5. 包装要求：

应使用崭新坚固的包装（标准包装），适合于空运、或陆运等长途运输方式；适合气候变化；投标商应对任何由于不当包装或防护措施不利而导致的商品损坏、损失、费用增长等后果负责。

6. 质量保证期

6.1 设备自安装、调试、验收合格并签署验收文件后开始计算质保期。设备的质保期不得少于 24 个月（具体保修时间请投标人在响应文件中明确说明。）

6.2 在质保期内出现问题中标人应负责三包（包修、包换、包退），费用由中标人负担，维修人员的路费、食宿等自理；超过质保期的，中标人负责终身保修，并保证零配件的供应，仅收取成本费。

6.3 中标人至少需提供 5 工作日×8 小时的电话响应，在采购人发出维修通知后 24 小时内到现场进行设备检修，检修人员应在 48 小时内给出解决方案。一般故障 1 天内解决，重大故障 3 天内解决。请供应商在响应文件中明确售后服务方案。

7. 培训要求

7.1 为保证供应商所提供的仪器设备安全、可靠运行，便于采购人的运行维护，必须对采购人培训合格的维护和管理人员。

7.2 供应商负责对采购人提供至少两次现场技术培训，每次不少于 2 个工作日，以便工作人员在培训后能熟练地掌握系统的维护工作，并能及时排除大部分的系统障碍。

7.3 培训内容应包括但不限于以下内容：设备工作原理培训、设备基本操作培训、设备保养维修培训。提供培训所必要的手册，包括操作手册、维修手册和故障诊断库等。

7.4 现场培训人员必须懂中文和英文。所有培训过程中所涉及的专用工具等必要专用物品由投标人提供。

需提供样品

是 否

需现场勘探

是 否

付款方式

1. 国产设备：签订合同后支付合同总价的 30%，货物验收合格安装调试运转正常后支付合同总价的 70%；

2. 进口设备：中标人与买方指定的外贸公司签订合同后，外贸公司向中标人开具 100%合同金额的信用证，其中 90%凭装运单据支付；10%凭用户单位盖章的验收报告支付；（设备进口免税手续由买方负责办理，外贸公司由买方指定。）

交货要求

1. 交货时间：

1.1 国产产品：合同签订后 30 日内。

1.2 进口产品：卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤销信用证后 2 个月内。

2. 交货地点：北京林业大学

二、北京林业大学动态热机械分析仪采购项目

技术指标

技术要求

1. ★温度范围：-170~600℃
2. ★相对湿度范围：5~90%
3. ★形变范围：≥20mm
4. ★应力大小：最大 24N，最小 0.005 N
5. ★位移分辨率：≤0.5nm
6. 系统结构：上置式驱动系统
7. 升温速率：0.01~20K/min
8. 振幅范围：≥+/- 240 μm
9. 模量范围：0.001~10⁶ MPa
10. 频率范围：0.01 Hz~100 Hz
11. 损耗因子 tgδ：0.005~100
12. 湿度联用温控器：RT~300℃
13. 傅立叶过滤信号分析
14. 多种变形模式：三点弯曲、单/双悬臂、压缩/针入、拉伸
15. 冷却方式：液氮模式
16. 中文操作软件，控制仪器测试及测试结果分析
17. 配置清单（本清单内容属于《第六章 资格性审查评标方案和标准》技术分中的：投标文件对招标文件采购需求中货物需求的响应程度的评审项）
 - 1) 单双悬臂支架（2x16 mm）；
 - 2) 三点弯曲支架（长度为 20 mm，支点半径 2 mm）；
 - 3) 拉伸、压缩、针入支架（样品面积最大直径 15 mm）；
 - 4) #液氮制冷系统（可自行设定液氮流量，液氮容量≥60 升）；
 - 5) #湿度发生器及控制器接口（湿度范围 5~90%，包含湿度发生器，湿度传感器，加热的混合室）；
 - 6) #双通道温度控制器（温度范围 RT~300℃）；
 - 7) 主机
- ★18. 供应商所投产品为进口产品，需提供原厂授权及售后服务承诺函。

服务指标

1. 安装调试及验收

1.1 设备到货：投标人在合同签订后两周内提供安装布局图、安装外形尺寸和安装动力等安装要求。设备到货前应将安装环境要求书面通知给用户，并与用户协商足够准备时间。到货时需按用户要求免费将设备在双方商定的时间运到指定安装位置，并由仪器安装工程师当场进行开箱检查。

1.2 设备安装调试：仪器经开箱检查确认一切正常后，由仪器安装工程师免费执行安装调试直至达到验收指标。由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合供应商响应文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

1.3 验收：设备安装、调试完成后 7 个工作日，由采购人组织验收，采购人及中标人双方共同签署验收文件视为验收合格。

1.4 验收地点：北京林业大学

2. 质量保证期

2.1 设备自安装、调试、验收合格并签署验收文件后开始计算质保期。设备的质保期不得少于 12 个月（具体保修时间请投标人在响应文件中明确说明。）

2.2 在质保期内出现问题中标人应负责三包（包修、包换、包退），费用由中标人负担；超过质保期的，中标人负责终身保修，并保证零配件的供应，仅收取成本费。

2.3 中标人至少需提供 5 工作日×8 小时的电话响应，在采购人发出维修通知后 24 小时内到现场进行设备检修，检修人员应在 48 小时内给出解决方案。一般故障 1 天内解决，重大故障 3 天内解决。请供应商在响应文件中明确售后服务方案。

3. 培训要求

3.1 为保证供应商所提供的仪器设备安全、可靠运行，便于采购人的运行维护，必须对采购人培训合格的维护和管理人员。

3.2 供应商负责对采购人提供至少两次现场技术培训，每次不少于 2 个工作日，以便工作人员在培训后能熟练地掌握系统的维护工作，并能及时排除大部分的系统障碍。

3.3 培训内容应包括但不限于以下内容：设备工作原理培训、设备基本操作培训、设备保养维修培训。提供培训所必要的手册，包括操作手册、维修手册和故障诊断库等。

3.4 现场培训人员必须懂中文和英文。所有培训过程中所涉及的专用工具等必要专用物品由投标人提供。

需提供样品

是 否

需现场勘探

是 否

付款方式

1. 国产设备：签订合同后支付合同总价的 30%，货物验收合格安装调试运转正常后支付合同总价的 70%；

2. 进口设备：中标人与买方指定的外贸公司签订合同后，外贸公司向中标人开具 100%合同金额的信用证，其中 90%凭装运单据支付；10%凭用户单位盖章的验收报告支付；（设备进口免税手续由买方负责办理，外贸公司由买方指定。）

交货要求

1. 交货时间:

1.1 国产产品: 合同签订后 30 日内。

1.2 进口产品: 卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤销信用证后 2 个月内。

2. 交货地点: 北京林业大学

三、北京林业大学热重分析仪采购项目

技术要求

★1. 温度范围: RT~1000℃

2. 加热速度: 0~200℃/min

★3. 天平分辨率: $\leq 0.1 \mu\text{g}$

★4. 天平量程: $\geq 2\text{g}$

5. 真空度: $\leq 10^{-2}\text{mbar}$

★6 .c-DTA 功能, 可在获得质量变化信号的同时获得 DTA 信号, 可用于温度校正

7. 校准标样: 1 套, 全量程标定温度 (含 6 个标样)

8. 测试气氛: 动态/静态; 惰性, 氧化; 真空

9. 垂直顶部装样系统

10. 密封结构炉体

11. 配备恒温水浴, 恒温装置稳定性: $\leq \pm 0.03^\circ\text{C}$

12. 中文分析软件, 控制仪器测试及测试结果分析

13. 配置清单 (本清单内容属于《第六章 资格性审查评标方案和标准》技术分中的: 投标文件对招标文件采购需求中货物需求的响应程度的评审项)

1) 校准标样: 1 套用于标定热焓和温度 (含 6 个标样, 全量程);

2) 标准防腐蚀 TG 支架 (可插拔, P 型温度传感器, A1203 样品盘架, 可容纳坩埚最大外径 7 mm);

3) 真空泵 (接受进口, 自动操作, 带集成式阀);

4) 防辐射片一套, 降低高温热辐射;

5) 氧化铝坩埚 (容量 85 μL): 10 套。

6) 主机

★14. 供应商所投产品为进口产品, 需提供原厂授权及售后服务承诺函。

服务指标

1. 安装调试及验收

1.1 设备到货: 投标人在合同签订后两周内提供安装布局图、安装外形尺寸和安装动力等安装要求。设备到货前应将安装环境要求书面通知给用户, 并与用户协商足够准备时间。到货时需按用户要求免费将设备在双方商定的时间运到指定安装位置, 并由仪器安装工程师当场进行开箱检查。

1.2 设备安装调试: 仪器经开箱检查确认一切正常后, 由仪器安装工程师免费执行安装调试直至达到验

收指标。由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合供应商响应文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

1.3 验收：设备安装、调试完成后 7 个工作日，由采购人组织验收，采购人及中标人双方共同签署验收文件视为验收合格。

1.4 验收地点：北京林业大学

2. 质量保证期

2.1 设备自安装、调试、验收合格并签署验收文件后开始计算质保期。设备的质保期不得少于 12 个月（具体保修时间请投标人在响应文件中明确说明。）

2.2 在质保期内出现问题中标人应负责三包（包修、包换、包退），费用由中标人负担；超过质保期的，中标人负责终身保修，并保证零配件的供应，仅收取成本费。

2.3 中标人至少需提供 5 工作日×8 小时的电话响应，在采购人发出维修通知后 24 小时内到现场进行设备检修，检修人员应在 48 小时内给出解决方案。一般故障 1 天内解决，重大故障 3 天内解决。请供应商在响应文件中明确售后服务方案。

3. 培训要求

3.1 为保证供应商所提供的仪器设备安全、可靠运行，便于采购人的运行维护，必须对采购人培训合格的维护和管理人员。

3.2 供应商负责对采购人提供至少两次现场技术培训，每次不少于 2 个工作日，以便工作人员在培训后能熟练地掌握系统的维护工作，并能及时排除大部分的系统障碍。

3.3 培训内容应包括但不限于以下内容：设备工作原理培训、设备基本操作培训、设备保养维修培训。提供培训所必要的手册，包括操作手册、维修手册和故障诊断库等。

3.4 现场培训人员必须懂中文和英文。所有培训过程中所涉及的专用工具等必要专用物品由投标人提供。

需提供样品

是 否

需现场勘探

是 否

付款方式

1. 国产设备：签订合同后支付合同总价的 30%，货物验收合格安装调试运转正常后支付合同总价的 70%；

2. 进口设备：中标人与买方指定的外贸公司签订合同后，外贸公司向中标人开具 100%合同金额的信用证，其中 90%凭装运单据支付；10%凭用户单位盖章的验收报告支付；（设备进口免税手续由买方负责办理，外贸公司由买方指定。）

交货要求

1. 交货时间：

1.1 国产产品：合同签订后 30 日内。

1.2 进口产品：卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤销信用证后 2 个月内。

2. 交货地点：北京林业大学