

第四章 项目说明和采购需求

一、商务部分

1. 合同履行期限：交付期：合同签订后 90 工作日
2. 付款方式：合同签订后支付货款总金额 30%，设备到货 80%后支付货款总金额 50%，验收合格后支付货款剩余 20%。
3. 采购标的交付地点：采购人指定地点。
4. 包装和运输：货物的包装和运输方式由卖方确定，所发生的一切费用由卖方负责。包装必须符合国际标准或行业要求，保证买方收到的货物无任何损伤。备品附件工具资料等均应装箱，包装应适于长途运输，防潮防锈防震防粗暴装卸，适于陆运及整体吊装，保证产品到达之后各项功能完好无损。如因包装不当引起的责任事故，如磕碰掉漆划伤等影响设备外观的或装箱清单所列物品丢失的，应由卖方负责维修更换或赔偿。
5. 安装调试：供应商须将设备运到指定的安装地点免费安装调试，提供设备供货清单，随设备提供技术资料，包括仪器说明书、操作手册等。当货物到达用户指定的安装现场后，双方依据设备供货清单共同对设备进行开箱验收。设备如有专用工具，供应商应向采购人提供设备维护的专用工具；供应商须提供中文操作手册、维修手册等技术资料；供应商须在当地设置备件库，存入所有必须的备件，保证必要时可以及时供应。
6. 技术培训：安装调试后，由供应商应用工程师到买方现场进行不少于 3 天的应用培训，培训内容包括：仪器工作原理、设备结构、操作步骤、面板操作、常见故障原因及排除、主要部件用途、消耗品更换、日常保养等，保证培训人员能够完全掌握设备的操作和使用，能进行常规的设备保养，相关费用由供应商承担。提供 1 人次国内提高性学

习班培训，并承担相关费用。

7. 质保期及维修服务：自安装验收合格之日起保修期为一年，其中干涉仪、光源质保 10 年，激光器质保 5 年。供应商须响应产品质保期，保修期内提供全免费保修，保修期后只能收取维修材料成本费，提供系统免费升级，终身免费技术支持；客户服务及仪器故障要求接到报修通知后 2 小时内响应，48 小时到达现场并提供解决方案；供应商须配备专职售后服务工程师提供长期稳定的售后服务，至少每三个月常规巡检一次设备使用情况，并对检测设备的检查。

二、技术部分

1、标的清单

序号 1：原子力显微镜

1. 功能及用途

用于表征材料表面原子或分子晶格排布，分子间距等高分辨结构。还可以用于测量能源材料如催化材料、电极材料、光伏材料，以及铁电材料，压电材料，碳材料等高分辨形貌表征和综合性电学表征，例如表面活性电测测量，静电力测量，压电响应，电极化调控及磁性测量等。能够在大气及液体环境下准确地观测样品表面纳米尺度的三维形貌，针对软、粘的生物样品实现高分辨率的分子级成像和活细胞成像，测量细胞或组织力学性能。

2. 技术参数

2.1 工作模式至少包含：

至少包含轻敲模式，接触模式，相位成像模式、侧向力模式、开尔文探针显微镜，动态和静态力曲线模式、力阵列模式、静电力显微镜、磁力显微镜、双频共振追踪模式、单频压电力显微镜、双频压电力显微镜模式、纳米操纵、纳米刻蚀等工作模式。

2.2 原子力显微镜系统：

2.1.1 采用三轴分离平板扫描器, 三轴闭环控制, XY 方向为样品扫描, Z 方向为闭环扫描, 消除了传统管式扫描的耦合弯曲效应;

★2.2.2 XY 方向扫描范围 $\geq 120\text{ }\mu\text{m} \times 120\text{ }\mu\text{m}$, XY 轴闭环传感器噪音水平 $< 0.6\text{nm}$; Z 方向扫描范围 $\geq 15\text{ }\mu\text{m}$, Z 轴闭环传感器噪音水平 $< 0.25\text{nm}$;

2.2.3 能在气相和液体中进行扫描成像、获取单点或矩阵力-距离曲线, 无需更换探针夹持器;

2.3.4 系统高度噪音水平 $\leq 50\text{pm}$;

2.2.5 扫描器一经出厂永久无需校准即可获得精确的测量数据;

2.2.5 配备能夹持 $35\text{mm} \times 10\text{mm}$ 规格生物培养皿的样品架。

★2.2.6 样品台放置样品尺寸: 最大直径 $\geq 80\text{mm}$, 最大厚度 $\geq 27\text{mm}$ 。

2.2.7 采用低相干性激光光源, 激光波长 $\geq 860\text{nm}$ 。

2.2.8 光电系统噪音 $< 15\text{pm}$, 最大检测带宽不小于 1000Hz ;

2.2.9 可获得样品的粘附力、杨氏模量等纳米力学信息;

2.2.10 探针在空气中实现灵敏度和力常数的自动测量和校准, 无需接触样品或者基底, 最大程度保护探针;

2.2.11 可通过宏命令自定义实现在多点自动采集多条力曲线, 实现至少 200 条力曲线的批量自动排列, 并自动获的所有力曲线相关重要参数的统计学结果 (比如粘附力、jump 力和平均值等);

★2.2.12 上光路光学成像范围不小于 $700\mu\text{m}$, 用于非透明样品的测量和探针光路的便捷寻找和对焦等, 上光路物镜不低于 10 倍;

2.2.13 主动防震台: 主动减震频率范围不低于 $0.5\text{--}200\text{Hz}$, 隔振效率 90%以上;

2.2.14 具有自动扫描功能, 无需手动调节增益和控制作用力;

2.2.15 下针声音反馈系统: 探针下针时具有声音提示, 保护探针不被撞击;

2.2.16 扫图时，具备图像 3D 实时显示功能；

2.3 新材料表征原子力显微镜系统：

2.3.1 XY 方向扫描范围不低于 $20\text{ }\mu\text{m}\times 20\text{ }\mu\text{m}$ ，Z 方向范围不低于 $5\text{ }\mu\text{m}$ ；

★2.3.2 XY 轴闭环传感器噪音 $<0.06\text{nm}$ ；Z 轴闭环传感器噪音 $<0.06\text{nm}$ 。可获得 HOPG、石膏样品稳定的原子晶格成像；

2.3.4 光电检测系统噪声 $<5\text{pm}$ ；

2.3.5 光电检测带宽 $\geq 7\text{MHz}$ ；

2.3.6 系统高度噪声 $<15\text{pm}$ ；

2.3.7 样品台直径不小于 15mm ；

★2.3.8 上光路光学辅助成像分辨率 $<1\text{ }\mu\text{m}$ ，数值孔径 ≥ 4 ；

2.3.9 液体成像模块；

2.3.10 双频共振追踪技术，两个探针同时与样品接触共振，双频差 $\geq 5\text{kHz}$ ；

★2.3.11 软件自动寻找探针，无需手动寻找；

★2.3.12 软件自动调节激光点位置，无需手动调节；

★2.3.13 软件自动调节光电检测器位置归零，无需手动调节；

★2.3.14 线扫描速度 $\geq 80\text{Hz}$ ；

2.3.15 具有自动扫描功能，无需手动调节增益和控制作用力；

2.3.16 全数字双频锁相控制器，包含了输出频率在 20MHz 和 5MHz 的双频合成器；

2.3.17 具有 32 路 Cross Point™ 信号交换芯片用于软件功能自定义设计；

2.4 研究级倒置光学显微镜：与生物型原子力显微镜联用的倒置光学显微镜，具有超长工作距离聚光镜，4 孔转盘，孔径光阑可调， $\text{NA}\geq 0.3$ ， $\text{WD}\geq 70\text{mm}$ ，10 倍及 40 倍物镜。

2.5 工作站 2 套：二代 I5 以上处理器、主频不小于 2.5GHz，内存不小于 16G，硬盘不少于 1TB，液晶显示器不小于 30 英寸；

3. 配置

序号	配置名称	数量
1	生物原子力显微镜扫描头	1 套
2	生物型原子力显微镜扫描器	1 套
3	生物型原子力显微镜光电检测系统	1 套
4	培养皿支架	1 套
5	生物型原子力显微镜液体成像模块	1 套
6	生物型原子力显微镜正置光学成像模块	1 套
7	生物型原子力显微镜控制器	1 套
8	生物型原子力显微镜工作站含操作分析软件	1 套
9	材料分析原子力显微镜扫描头	1 套
10	材料分析原子力显微镜扫描器	1 套
11	材料分子原子力显微镜控制器	1 套
12	材料分析原子力显微镜液体成像模块	1 套
13	材料分析原子力显微镜数控背板	1 套
14	材料分析原子力显微镜光学辅助成像系统	1 套
15	材料分析原子力显微镜光电检测系统	1 套
16	材料分析原子力显微镜工作站含操作分析软件	1 套
17	研究级倒置光学显微镜	1 套
18	主动防震平台	1 套

19	落地式隔音罩	1 套
----	--------	-----

序号 2：同步热分析仪

一、主要技术参数

★1、炉体：立式炉体（吹扫气自下而上，反应生成气体易于带出炉体）

2、气流控制：3 路气体的质量流量计，用于气流量的数字化精确控制和切换，热分析软件同步记录流量流速曲线；

★3、真空度： $\leq 10^{-2}$ mbar，真空密闭结构，真空泵由热分析软件自动控制，用于实现高纯惰性气氛和真空条件下进行实验，主机具有独立的真空法兰接口；

4、温度范围不小于：RT-1600℃；

5、升温速率不小于：0.1-50℃/min；

★6、最大称重量不小于：35000mg；

7、最大称量范围不小于：35000mg；

8、天平分辨率不大于：0.1 μ g；

★9、DSC 灵敏度： $\leq 1 \mu$ W；

★10、量热精度： $\leq \pm 1\%$ （标准金属）；

★11、温度精度： $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$ （标准金属），多点温度校正；

12、气氛：惰性，氧化，还原，静态，动态，真空；

13、标样：标配用于标定温度和热焓的金属标样（7 种），带证书；

14、天平类型即校准方式：电子天平，开机自校准；

15、天平室恒温：采用电子自动恒温，非水冷；

16、天平室恒温稳定性： $\leq \pm 0.02^\circ\text{C}$ ；

★17、样品支架：TG-DSC 样品支架、TG 大样品支架（可容纳 $>15\text{mm}$ 样品平台），垂直插拔式，更换便捷；

18、软件：内核汉化的中文及英文多功能控制与数据分析软件,可自动进行热重基线校正

三、主体配置要求

- 1、同步热分析仪主机（含天平及电子恒温装置）1 台
- 2、中文基本操作与分析软件（可切换英文）系统 1 套
- 3、三路气体质量流量计 1 套
- 4、真空泵 1 套
- 5、TG-DSC 样品支架 1 套
- 6、TG 大样品支架 1 套
- 7、金属标样（In、Sn、Zn、Al、Ag、Au、Ni），带证书 1 套
- 8、85ul 氧化铝坩埚（带盖子）200 套；铂铑合金坩埚罩（用于氧化铝坩埚外部）2 个；铂金坩埚（85ul 带盖子）2 套；铂金坩埚（190ul 带盖子）2 套；蓝宝石垫片 4 个
- 9、工作站一套（不低于 2.9G/12M/6 核 12 线程、4G(DDR4 2666)、1 T/包含九针串口，不小于 23 英寸显示器）
- 10、常用工具套件 1 套

序号 3：高分辨原位红外光谱仪

一、用途

提供煤等含碳物质热解/气化反应特性测定的分析测试平台；高温高压气固项原位检测。

二、配置清单

1. 高分辨傅里叶变换红外光谱仪主机 1 台
2. 中红外镀锗溴化钾分束器 1 套
3. DLaTGS 检测器 1 套
4. MCT-A 液氮制冷检测器 1 套
5. 配气系统 1 套

6. 原位漫反射附件 1 套
7. 定制化高温原位透射红外附件 1 套
8. 高分辨图谱库 1 套
9. 专用工作站 1 套
10. 专用激光图文输出设备 1 套
11. 国产固体制样套件 1 套

三、技术参数

1. 工作条件

- 1.1 环境温度：不小于 10-35℃
- 1.2 相对湿度：≤70%
- 1.3 工作电压：220V±10%，50Hz

2. 主要技术性能

2.1 主机功能：光学台可内置红外全光谱检测和拉曼光谱检测，光学台多个光路接口，可提供光引出和引入的平行和聚焦光路，扩展各种红外联用检测系统，包括与气相、热重、流变、凝胶色谱和显微红外等仪器联机。主机可选配高精度(≤0.2nm)的步进扫描时间分辨、双通道检测光谱等各种 FTIR 研究应用的分析功能。

2.2 仪器干涉仪配备高速动态自动准直功能

★2.3 干涉仪：磁悬浮式平面镜干涉仪，自带高速动态自动准直功能。数字化连续动态调整技术，自动准直频率不低于 120,000 次/秒。非机械角镜式干涉仪，确保长期检测高精度、高稳定，无光谱偏离和失真。

2.4 光学元件：光学台反射镜采用高反射率、不形变块状金属镜，非片状反射镜；所有光学元件采用预准直模块化“对针定位”(pinned in place)技术，高可靠、高精度光学定位，无需任何调整，非螺丝固定。

2.5 光源：配置预准直、高能量、无“热点”效应的高稳定超长寿命中/远红外光源，可扩展多光源系统。全自动控制光阑。氮化硅材质，更换无需打开光学台。

2.6 检测器：高性能中红外配置 DLaTGS 检测器(12500cm^{-1} – 350cm^{-1})，采用高精度、高速数据全新数字化 A/D 转换保证仪器高质量传输。仪器能自动识别和参数设置。并配有光强自动衰减调节轮，支持高灵敏检测器选用。

2.7 激光器：配置 632nm He–Ne 激光器用于仪器的校准。

2.8 仪器自动认证系统：配置包括标准样品的仪器性能自动认证检测轮，标准样品为 NG-11 玻璃片和可溯源的 NIST1.5mil (38 微米) 聚苯乙烯膜。

2.9 快捷检测操作系统：光谱仪主机面板配备快捷操作功能键，一个按键即可自动切换采集模式、优化实验参数和输出分析结果、完成检测过程，实现零培训智能化操作（提供快捷检测功能资料）。

2.10 干燥密封系统：光谱仪样品仓配置防雾化镀层的红外透射密封窗片，具有良好干燥防潮性和维护的简易性。并可按湿度控制需要，选配样品仓自动锁闭系统和智能吹扫控制装置。

3. 性能指标

3.1 光谱范围： 350 – 8000cm^{-1} ，波数可扩展至 28000cm^{-1} 到 10cm^{-1}

★3.2 光谱分辨率： $\leq 0.1\text{cm}^{-1}$ ，间隔连续可调，确保各种状态样品的高分率检测。

3.3 灵敏度（峰–峰值信噪比）： $> 60,000:1$ (峰–峰值，1 分钟测试，分辨率 4cm^{-1} , DTGS 检测器，@ 2100cm^{-1})。

3.4 波数重复性： $< 0.001\text{cm}^{-1}$

3.5 波数准确性： $\leq 0.005\text{cm}^{-1}$

3.6 全光谱范围线性度： $\leq 0.07\%T$ (按 ASTM1421 标准方法测试，需要

提供资料证明)

★3.6 扫描速度: 95 张光谱/秒 (32cm⁻¹ 光谱分辨率下)

★3.7 光阑精度: 200 档以上连续可变自动控制光阑, 确保高分辨率精确测量。

4. 红外软件

4.1 红外软件与 Windows11 和 Windows10 兼容, 提供仪器控制、实时诊断和各类光谱数据处理及显示功能, 实时诊断可显示主机系统状态, 给出主要器件的电流、电压和温度值, 以及故障指示与故障排除指导。

4.2 红外软件的操作界面可中英文等多语言选择。软件常规分析功能除基本光谱数据采集与处理方法外应包括:

- 1) 光谱质量自动检查与判断提示;
- 2) 定量分析谱峰自动选取;
- 3) 智能编辑定量模型;
- 4) 高精确物质鉴别 (无需建立模型, 即可鉴别物质的不同晶型、不同种类的天然产物、组分含量不同的物质);
- 5) 衰减全反射 (ATR) 检测多模式精确校, (包括提供不同 ATR 晶体、入射角和反射次数的校正模式, 可精确校正 ATR 检测对光谱的峰强、位移以及非极化的影响, 使 ATR 检测光谱与透射检测谱图达到优于 97%最佳匹配)
- 6) 分峰拟合分析等应用功能。
- 7) 主要功能包括实时数据采集, 支持实验记录本和各种实验报告格式, 谱图预览, 可支持智能型附件, 光谱质量检查, 光学台状态检查, 全方位多媒体系统诊断, 快捷工具图标, QC 比对功能, 谱库管理, 谱图处理功能, 自动水蒸气和二氧化碳校正, 多种数据格式转换, 多种编辑功能 (例如剪贴、复制、粘贴), 各种强大的数据处理功能 (包括基线校正, 直线生成, 建空白区, 标峰, 差谱, 平滑, 光谱转换,

ATR 校正, K-K 校正, 曲线拟合, 解卷积, 求导等多项数学处理功能); 具谱图解析专家智能帮助系统及自建谱库功能等;

4.3 配置混合物光谱分离鉴别分析软件: 软件可对 8 种混合物或污染物样品光谱自动分离鉴别其成分、给出不同组分相对含量比列。软件支持各种红外光谱格式, 可连网检索光谱的化学结构。

4.4 红外光谱库: 提供原厂大于 20 万张高分辨图谱库, 具有谱库检索和建库功能, 提供无机, 有机及高分子等红外光谱库。终身免费升级。

4.5 高灵敏度谱图鉴别软件: 内置高精度算法, 具有高精度识别功能。

5. 检测装置与附件

5.1 透射附件: 智能型透射测样装置: 适配各种固、液测样装置而无需光路调整, 仪器能自动识别。

5.2 进口原位漫反射附件

1.) 漫反射附件

2) 漫反射高温原位反应池采用 316 不锈钢制造, 室温可达 500° C 真空下可升温度至 910C°

3) 高压穹顶, 压力可达 1500psi

4) 220V 计算机控制的原位反应池温度控制器,

5.3 定制化高温原位透射红外附件

用于固体、液体-糊状涂覆膜及气体样品的原位红外测量、化学反应动力学研究、以及其它原位红外分析。可控温度范围: 室温-800℃, 控温精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 升温速率大于 100℃/min, 可在高温、真空、高压或反应气氛下进行原位红外光谱测量。采用 36V 低压加热, 具有更高的安全性和更长的使用寿命。系统包含水冷快速接头, 两路 K 型热电偶, 四路反应气接口, 可通过卡套、快插、KF 真空接头等方式与真空、配气系统相连接。

包含：样品仓底座，13mm 样品架，红外窗体套件，常压 BaF₂ 窗体套件

窗片拆卸紧固工具，1/4 卡套三通球阀，双路程序控温仪，液态探针分子吸附附件，真空配件套装，真空机械泵，循环水冷机，管线接头套装等

5.4 配气系统：包含两路质量流量控制系统, 可进行 4 路反应气体的切换控制，系统工作压力可达 3Mpa

5.5 国产固体制样套件：国产 15 吨压片机和 13 毫米模具，溴化钾粉末，研钵，研杵等

5.6 专用工作站：不低于 i5-10700/16G/1T/单串口/DVDRW/WIN11 EN

5.7 黑白激光图文输出设备。