**第1包 散射式近场光学显微镜**

1. **工作条件：**
   1. 适于在气温为摄氏**-40℃～＋50℃**和相对湿度为**10%-90％**的环境条件下运输和贮存。
   2. 适于在电源**220V（±10％）/50Hz**、气温摄氏**4℃～＋40℃**和相对湿度小于30%-**80％**的环境条件下运行。**能够连续正常工作。**
   3. 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。
   4. 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。
2. **设备用途：**

2.1 在可见-红外波段下实现对样品的在光学衍射极限以下的散射近场光学显微测量及电磁场强/极化强度成像的光谱采集。

**3.技术规格：**

\*3.1可实现基于无孔散射型近场扫描（s-SNOM）技术的显微镜成像技术，可实现于波长无关的分辨率。在安装过程中，必须在不更换针尖的情况下，通过逼近曲线测量证明系统内所有光源均能实现光学近场约束到<20 nm的针尖尖端。

3.2通过干涉检测原理对所有波长使用相同的检测模块来实现近场测量，检测方式在原理上必须实现背景完全无关的近场信号测量，以实现无伪的定量信号分析。用户软件必须包括专用功能，以测试和验证背景无关近场信号检测的检测效果。

#3.3对系统内配备的所有光源，可实现电磁场强成像与光谱采用光诱导力探测的PiFM成像与光谱功能成像。

#3.4系统可实现s-SNOM 成像，s-SNOM 光谱和基于光诱导力探测的PiFM成像功能。

3.5系统的集成光路能够将两个独立的光源从两侧聚焦在同一个AFM尖端上，且两个方 向还必须可以独立检测。

#3.6可同时检测近场振幅和相位，且不需要在图像后处理中恢复振幅和相位信号。

3.7系统支持至少对2个独立信号（机械和光信号）的针尖频率的5次谐波解调。系统可扩展添加2个关联测量模式解调输入/输出端口

3.8原子力扫描探针平台：用于实现纳米尺度空间分辨率（< 20 nm）和样品定位

3.8.1X-Y轴样品扫描范围 ≥ 80 μm×80 μm; 扫描分辨率 ≤ 0.4nm；噪音水平 ≤ 0.2 nm

3.8.2最高扫描速度 ≥ 15 μm/ s.

3.8.3X, Y, Z 粗定位器定位范围：X > 6 mm, Y > 6 mm, Z > 10 mm; X, Y, Z 分辨率 < 200 nm; 重复性 < 1 μm.

#3.8.4原子力显微镜部检测器噪音水平< 60 fm/√Hz（200KHz以上），系统噪音优于100 pm（RMS Z-noise）；热漂移< 20 nm/h

#3.8.5集成光学、高分辨率明视场显微镜：空间分辨率< 1.0 μm; 视野 > 0.7 mm （对角线）；500万像素高清CCD相机.

3.8.6AFM探针尖端允许用于激发的诱导光引入，可实现侧面和底面光引入

3.8.7能实现KPFM功能

3.8.8AFM轻敲扫描功能下和光信号有较好的耦合

* 1. AFM-tip 照明和光收集

3.9.1配备反射聚焦光学系统，高数值孔径（NA> 0.45）抛物面镜物镜，以获得高信噪比（S/N）

3.9.2抛物面镜位置可电动定位，以实现精确的光聚焦；镜面定位范围X，Y，Z > 0.8 mm，分辨率<100 nm; 使激光不用手动对准即可聚焦到AFM尖端

3.9.3兼容可见光，红外线甚至太赫兹照射波长

3.10 配备中红外宽波长可调谐量子级联激光器（QCL），用于实现散射型扫描近场光学显微镜功能（s-SNOM）以及光诱导力显微镜（PiFM）成像功能

3.10.1提供至少两组中红外QCL激光芯片（波长范围800-2800cm-1内可选）

#3.10.2波数可调精度达1cm-1, 脉冲模式下最大功率 > 20 mW,光束发散 < 5 mrad，指向稳定性 < 2 mrad

3.10.3多个光束路径的预对准，包括不同光束的准直

3.10.4光学成像空间分辨率 < 20 nm

3.11配备中红外宽带波长激光器，光谱范围 包含770-2200 cm-1 波数的激光光源，可同时获取红外和反射光谱信息；光谱空间分辨率20 nm

3.12配备可见-近红外波长可调谐激光器，波长可调谐范围： 400-2400 nm; 光源总功率不低于6 W； 脉冲重复率可调，最高2 MHz; 光束发散角 < 2 mrad@633 nm; 脉冲宽度：100 ps

3.13可实现拉曼-荧光光谱测量及尖端增强拉曼光谱（TERS）测量

#3.13.1单模532 nm 激光器：波长532.3nm +/- 0.5nm；激光功率 > 100 mW

3.13.2单模633 nm激光器：波长 632.8 +/- 0.5nm；激光功率 > 50 mW;

3.13.3光谱范围>/= 400-950 nm

3.13.4集成了TERS成像功能，带封闭的光束路径，无杂散光，高灵敏度

3.14反射式探测模块，适用于可见光（VIS）, 近红外光（NIR）和中红外（MIR）广谱区域纳米成像

3.14.1反射AFM尖端照明

#3.14.2可同时探测光学近场振幅和相位

3.14.3近场成像系统必须能够执行连续成像

3.14.4优化的背景扣除或无背景探测技术

3.14.5支持AFM扫描速度，在最高空间分辨率下可达最高扫描速度（20 μm/s）

3.15用于近场光谱的反射模式检测模块

3.15.1反射式AFM针尖照明

3.15.2用于高性能近场光谱，优化的非对称式傅立叶变换光谱仪

3.15.3可同时检测反射和吸收

3.15.4每秒高达3个光谱

3.15.5光谱分辨率：<10 cm-1

3.16TERS光谱仪和探测器

3.16.1光谱仪焦距>/=328 mm

3.16.2CCD 探测器：1024x255 像素， 26x26 μm 像素尺寸，TE冷却

3.17控制系统与软件

3.17.1控制系统及软件将所有功能模块高度集成，可控制项目包括：配置的各光源，原子力显微镜及其扩展功能，光学成像和光谱采集及数据分析

3.17.2原子力显微镜，散射式近场光学扫描显微镜和光诱导力显微镜三者可以同时成像

3.17.3控制系统最大采样率 > 500 MHz, 可调带宽0-10 MHz, 4个以上的ADC输入/输出端口

3.17.4控制系统包含一台计算机工作站、具备与仪器相连接的接口和网络接口等附件，以便对仪器进行控制以及数据传输。两台高对比度彩色平板显示器，用以同时显示多个控制菜单和图像。

3.17.5提供成熟软件包，用以采集、显示及离线数据分析

3.17.6随产品配备至少50根标准探针

3.17.7提供标样（如SiO2/Si 薄膜图案化纳米结构, hBN或MoS2等）上的系统性能现场测试

3.17.8提供软件系统终身免费升级

1. **产品配置要求**
   1. 原子力显微镜平台1台
   2. 光学平台 1台
   3. QCL激光器 1套
   4. 中红外宽带波长激光器 1套
   5. 拉曼光谱激光器 1套
   6. 控制系统 1套
   7. 其它保证仪器设备的正常运行和常规保养所需的附件、专用工具和消耗品。(由投标人提供，请参考总则第2.1条)

**5. 技术文件：**

* 1. 投标人提供的产品资料、彩页、图纸等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费

复制这些资料以供参考。

5.2 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后**60**天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

**6. 技术服务：**

6.1 设备安装调试

6.1.1 仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。

6.1.2每台仪器的安装调试-验收期不应长于10个工作日。

6.2 技术培训

6.2.1 在用户所在地对用户进行1人、为期至少1周的免费培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

6.3 保修期：提供1年免费保修，保修期自验收签字之日起计算。保修期满前1个月内卖方应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。

6.4 维修响应时间：卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在48小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案，否则卖方应赔偿相应损失。

6.5 软、硬件升级：卖方应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

**7. 订货数量：**

一套 （详见产品配置要求）

**8. 目的港：**

CIP北京机场 一套

**9. 交货日期：**

合同生效后12个月内

**10．执行的相关标准**

无

**第2包 高场低温铁磁电热输运精细测量系统**

**1、工作条件：**

1.1适于在气温为摄氏-20℃～＋50℃和相对湿度为10%-90％的环境条件下运输和储存。

1.2适于在电源3相 /380-415VAC/50Hz、环境温度在4℃～＋40℃和相对湿度30%-70%环境条件下运行。

1.3配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。

**2. 设备用途及验收**

能够在极低温（≤1.8K-375K）、高磁场（16T）条件下，实现磁学、电学、热学性质的测量等。

按协议由用户方提供样品或厂家提供国际标准样品进行验收，包括协议规定的样品信号灵敏度和精度。

**3. 技术规格：**

**3.1无液氦超导磁体主机**

\*3.1.1系统采用低振动脉冲管低温制冷机冷却，操作过程中完全不消耗任何制冷剂

\*3.1.2制冷机二级冷头制冷功率≥2W@4.2K

\*3.1.3磁场强度：-16~16T

3.1.4 磁场均匀性：10mm球内0.1%

\*3.1.5样品腔内径：≥29mm

#3.1.6 样品腔采用airlock过度腔（滑动密封）设计，处于动态氦气条件下

3.1.7 样品腔变温范围：≤1.8-375K

3.1.8 温度稳定性：±10 mK @ 10K，±50 mK @100K，±100 mK @ 300K

3.1.9 系统操作软件基于labview

**3.2 振动样品磁强计（VSM）**

3.2.1可在低温强磁场下测量材料的磁滞回线、MT曲线等磁学特性

3.2.2测量温度范围：≤1.8K-375K

3.2.3磁化强度范围:10 e-6 to 100 emu

3.2.4 测量线圈内径：≤14mm

3.2.5灵敏度:< 2\*10 e-6 emu/√Hz

3.2.6噪音基:< (2\*10 e-6 emu + B\*5\*10e-7 emu/T)/√Hz

**3.3 交流磁化率测量模块**

3.3.1可在低温强磁场下测量磁相变、超导相变、交流磁特性等

3.3.2测量温度范围：≤1.8K-375K

3.3.3 频率范围：1HZ-20kHZ

3.3.4交流磁场梯度：≥20Gs@100HZ

3.3.5灵敏度：10e-7emu at 4K

**3.4电输运测量模块**

#3.4.1可在低温强磁场下全自动测量材料的霍尔效应、IV特性曲线、电阻、临界电流等，最多可同时安装5个样品

3.4.2测量仪表采用国际通用的高精度电流源表和纳伏表等

3.4.3测量温度范围：≤1.8K-375K

3.4.4电流范围：1 nA-1 A

3.4.5电压范围：10nV-100V

3.4.5直流电阻测量范围：0.1mΩ to 10MΩ，典型精度< 0.1% 1-10MΩ

**3.5 比热测量模块**

3.5.1可在低温强磁场下测量材料的比热容

3.5.2温度测量范围：≤3-350K

3.5.3样品测量处于高真空条件下

3.5.4样品质量：10-200mg

3.5.5 灵敏度：测量信号的1%

3.5.6 测量精度：优于5%

**3.6热输运测量模块**

3.6.1可测量热导率、塞贝克系数、电阻率、热电优值等

3.6.2 测量温度范围：≤3-350K

3.6.3样品测量处于高真空条件下

3.6.4热导测量范围：在300K时，1μW/K到100mW/K；在10K时，0.1μW/K到10mW/K；

3.6.5塞贝克系数测量范围：1μV/K - 1 V/K

3.6.6测量精度：优于5%

**3.7电动旋转样品杆**

3.7.1可与电输运测量模块结合测量电学各向异性

3.7.2 转动角度范围：30°-330°，电机驱动

3.7.3 样品托形式：8针插拔或20针chip carrier

3.7.4 提供面内和面外旋样品杆转各一根

**3.8铁磁共振测量模块**

3.8.1可在低温强磁场下测量STT-FMR和逆自旋霍尔

3.8.2测量频率范围：最高至20GHz

3.8.3温度范围：≤3-375K

**3.9 分子泵机组**

分子泵抽速不小于200L/s，极限真空5\*10e-7pa，前级干泵抽速不小于2L/s，极限真空＜4pa，配全量程真空规，真空度测量范围5\*10e-7pa-1atm

**3.10 循环水冷机组**

制冷功率不小于18KW，控温精度±1°

1. **产品配置要求：**

**4.1无液氦超导磁体主机 1套**

4.1.1超导磁体1台

4.1.2 超导磁体电源1台

4.1.3氦气储罐、管路及无油干泵1套

4.1.4样品腔抽气泵1台

4.1.5温度监视器1台

4.1.6 控温仪1台

4.1.7电机柜 1个

**4.2 振动样品磁强计1套**

**4.3 交流磁化率测量模块 1套**

**4.4 电输运测量模块1套**

**4.5 比热测量模块 1套**

**4.6 热输运测量模块 1套**

**4.7 电动旋转样品杆 2根**

**4.8 铁磁共振测量模块 1套**

**4.9 分子泵机组 1套**

**4.10 循环水冷机组 1套**

**4.11电脑及操作软件1套**

**4.12 其它附件**

4.12.1操作手册

4.12.2标准样品

4.12.3 样品托各10个

4.12.4安装工具包

1. **选购附件、备件及消耗品：**

无

**6. 技术文件：**

投标人提供的产品资料、彩页、图纸等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

**7. 技术服务：**

7.1 设备安装调试

7.1.1 仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。

7.1.2按协议由用户方提供样品或厂家提供国际标准样品进行验收。调试和验收期不应长于10个工作日。

7.2 技术培训

7.2.1 在用户所在地对用户进行为期2周的免费培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。培训费用应包括在投标总价之内。

7.3 质保期：提供1年或1年以上的免费保修，保修期自验收合格之日起计算。质保期内，非采购人人为因素，设备出现任何故障，中标人将及时提供免费服务。保修期间维修及所有零部件更换费用由投标人负担（买方责任除外）。保修期满前1个月内卖方应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。

7.4 维修响应时间：卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在48小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案，否则卖方应赔偿相应损失。

7.5 软、硬件升级：卖方应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

**8. 订货数量：**

一套

**9. 目的港：**

CIP北京机场

**10. 交货日期：**

合同生效后12个月内

11、**执行的相关标准**

无

**第3包 透射电子显微镜**

1. 工作条件
   1. 电力供应：220V（±10%），50Hz，单相；380V（±10%），50Hz，三相
   2. 工作温度：15°C-25°C
   3. 工作湿度：≤60%
   4. 仪器运行的持久性：连续使用
   5. 独立地线：≤100欧姆

2. 设备用途：主要用于材料的高分辨形貌观察和微区的晶体结构分析、系统有电子光学系统、高压系统、真空系统等部分组成。可以在极短时间内得到高分辨率的图像观察和成分分析，结合高灵敏度的能谱仪可以实现快速的成分分析。

3. 技术规格：

3.1 场发射透射电镜基本单元

3.1.1 电子枪

\*3.1.1.1电子枪类型：超稳定高亮度场发射电子枪

\*3.1.1.2亮度：超高亮度电子枪，亮度大于8×108A/cm2/sr.

\*3.1.1.3束流 ：≥2.5nA(束斑尺寸为1nmφ时)

3.1.1.4 最大束流：≥100nA

3.1.2 分辨率

\*3.1.2.1点分辨率：≤0.23nm@200KV；

\*3.1.2.2线分辨率：≤0.10nm@200KV；

3.1.2.3信息分辨率：≤0.12nm@200KV

3.1.2.5 束斑漂移：<1nm/min

3.1.3 加速电压：20-200kV

3.1.4 稳定度

加速电压稳定性：≤1 ppm/min （峰峰值）

物镜电流稳定性：≤1 ppm/min（峰峰值）

\*3.1.5 TEM模式下放大倍数： 50- 20,000,000×

3.1.6 放大倍数重复性：<1.5%

3.1.7 物镜

3.1.7.1球差系数：≤1.0mm

3.1.7.2色差系数：≤1.4mm

3.1.7.3最小聚焦步长：≤1.4nm

3.1.7.4 焦距：2.3mm

3.1.8束斑尺寸：0.5-20nm

3.1.9 相机长度: 15 – 2000mm

3.1.10 最大会聚角CBED：1.5-100mrad

3.1.11 最大衍射角：±20°

3.1.14 样品移动：X: ≥2mm； Y: ≥2mm；Z：≥0.4mm

\*3.1.15 最大双倾杆倾斜角X：≥±35°，Y：≥±30°

3.1.17 最大测角台倾斜角：±90°

3.1.19 X/Y方向最小移动距离：0.2nm

3.1.20 标配压电陶瓷高精度样品台

3.1.21 全自动光阑系统, 可以通过计算机系统直接控制。

3.1.22 远程遥控模式标配，配备样品室侧装相机，可在显示器上操作电镜，寻找样品。

\*3.1.23 样品可自动更换，同时支持手动换样模式

3.2 扫描透射附件(STEM) 技术规格

3.2.1明场分辨率：≤0.16nm（200kv）；

3.2.2 暗场分辨率：≤0.16nm（200kv）；

3.2.3 HAADF分辨率：≤0.16nm（200kv）；

3.2.4 STEM模式放大倍率：×100 - 150,000,000

3.2.5标配置先进的探测器系统，可快速得到高分辨明场BF像，STEM能快速拍摄高质量的暗场DF像和高角环形暗场HAADF像.

3.2.6 TEM、STEM模式通过软件简单点击即可快速切换，保证BF、DF和HAADF图像采集的无缝式切换。

3.4 样品杆：配备单倾杆一根，双倾铍杆一根

\*3.4.1 冷冻双倾样品杆：可冷却温度-160℃，样品直径3mm，

3.5 主机计算机配置

3.5.1 CPU:4核，2.26GHz

3.5.2 内存大于16G

3.5.3 硬盘大于500GB

3.5.4 Win7操作系统

3.5.5 27寸显示器

3.7 X射线能谱分析仪技术规格

\*3.7.1 探测器类型： 电制冷型双探测器,单个探测器面积100 mm2，总面积200 mm2，无窗型

3.7.2 探测器为可伸缩型，探头不用时可退出镜筒，避免污染和辐照损伤探测器

3.7.3 能量分辨率： 优于133eV

3.7.4 元素分析范围：4B至92U

\*3.7.5 EDS立体角：≥ 1.7sr

3.7.6 取出角：≥21°

3.7.7 峰背比：≥6000:1

3.8 CMOS数字化照相系统

成像相机是透射电镜的必要附件，用于透射电镜形貌像和电子衍射花样的数字化像的记录，具有数字化图像处理的功能，具有快速的连续记录功能，与所购电镜完美匹配，实现各种自动功能。

3.8.1安装位置：底装式

\*3.8.2 CMOS相机最大像素：≥3072\* 3072

\*3.8.3读取速度不限。写入速度：≥ 15fps@3072×3072，在全分辨率下能够以 ≥ 15fps的速度连续写入硬盘，除硬盘容量外不存在其它限制记录长度的因素。

3.8.4软件功能包括但不限于：常用图像（分析几何形状测量，强度测量，图像数学运算，数据格式转换，文字标注）；可变尺寸实时傅式变换；电子衍射分析；图像实时自动漂移矫正；

3.8.5具有大的动态范围，高达16bit

3.8.6 像素尺寸：≤9×9μm2

3.8.7 防漂移等高级功能：自动漂移校正

3.9 真空系统

3.9.1 典型换样时间：≤2分钟

3.9.2 电子枪真空度≤10-8Pa

3.9.3 样品室真空度≤2 x10-5Pa

3.10 配备随机工具及两年备品备件一套

3.11 电子能量损失谱仪

3.11.1 入口光阑：2.5mm/5mm；

3.11.2 系统能量分辨率：0.3 eV；

3.11.3 探测器读出信道：2048；

3.11.4 探测器动态范围：0-60000 counts/ch；

3.11.5 最大读出速度：8000 spectrum/s；

3.11.6 要求配备100ns快门；

3.11.7 能量视场范围 2000eV；

3.11.8 EELS配STEM BF/DF。

3.12样品预检查系统

\*3.12.1观察分辨率：3.0nm (30kV) 8nm (3kV) 15nm (1kV)；背散射分辨率：4.0nm(30kv)

3.12.2操作电压 0.3---30KV

\*3.12.3放大倍数14×---830,000×

3.12.4观察样品室

\*3.12.4.1 样品台：具有五轴马达驱动功能

\*3.12.4.2 行程X≥125mm，Y≥100mm，Z≥80mm

3.13 成分分析系统

3.13.1探测器面积：大于20mm2

3.13.2能量分辨率：优于129ev

3.13.3元素分析范围：Be4-U92

3.14干泵

3.14.1可同时插入三根以上样品杆进行预抽

3.14.2真空度优于5×10-4Pa

3.15等离子清洗仪

3.15.1工作压力：35-40Pa

3.15.2真空尺寸：直径120mm；高度40mm

3.15.3时间可选：1、5、10、15、30、60min

\*3.15.4气源：空气或氢气、氧气等

3.16 真空镀膜仪

3.16.1溅射电流: 10,20,30,40 mA

\*3.16.2靶铂(Pt): 标配

\*3.16.3样品台尺寸直径: 64mm

3.16.4样品台位置: 30-40mm可调

3.16.5真空室尺寸: 120mm（直径）× 100mm（高），玻璃制

**3.18软件操作**

3.18.1 双模式操作，既可以全数字化操作系统，基于Windows计算机控制系统, 所有图像都在24寸显示器上显示。对电镜进行远程操作，无需荧光屏，不需要暗室。可保留了荧光屏，可以在荧光屏上直接观察寻找样品。

3.18.2具有演示视频和操作说明，即使初学者在学习后很容易完成学会电镜的操作。

3.18.3具有专用的用户图形界面和操作键盘。可以通过鼠标、键盘、以及专用的操作键盘完成电镜的所有操作。可以方便实现包括样品移动、光束移动、放大倍数、模式切换及探测器切换、聚焦、合轴操作等。能非常便捷的将数据、软件各模块在两台液晶显示器之间显示。

3.18.4 操作可以实现自动化和程序化，抽真空后，可自动实现亮度对比度、自动调节样品Z方向位置、自动样品倾斜、自动聚焦、自动象散矫正的调节，搜寻观察区域然后完成图像观察和记录。各种模式例如TEM、STEM、DIFF可以实现鼠标点击（或功能键盘控制）的瞬间快速切换。

3.18.5 具有实时显示的电镜状态图，实时显示电子束的状态，光阑的进出情况，并可以通过鼠标直接切换光阑，完成光阑的对中。

4. 产品配置要求

4.1.1场发射透射电镜主机 1台

4.1.2 双能谱系统 1套

4.1.3 STEM BF/DF探测器 1套

4.1.4 底装CMOS相机 1台

4.1.5电子能量损失谱仪 1台

4.1.6 干泵 1台

4.1.7 等离子清洗仪 1台

4.1.8 冷冻双倾样品杆 1台

4.1.9 真空镀膜仪 1台

4.3 投标人需提供其它保证仪器设备的2年内正常运行和常规保养所需的附件、专用工具和消耗品（包括但不仅限于灯丝，光阑，机械泵油，保险等）。

5. 技术文件：

5.1投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。。

5.2为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后60天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

6. 技术服务：

6.1安装、调试

厂家免费负责仪器的安装、调试，验收合格。

6.2保修期及维修

6.2.1安装验收合格后，厂家提供一年的免费保修，保修期厂家负担因质量问题造成的所有费用。

质保期满前1个月内卖方应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。质保期期满后，乙方有义务继续帮助甲方进行维护维修，所产生费用按成本由甲方承担。

7. 订货数量：1套（详见产品配置要求）。

8. 目的港：CIF 天津新港 一套 （由天津新港到客户现场的运费由厂家承担）

9. 交货日期：合同后8个月。

**第4包 扫描电镜联合系统**

**1.工作条件：**

1.1工作温度和湿度：温度19～25度，湿度35%～60%

1.2 电力要求：单相220V(±10%)，50Hz，6.6kVA

* 1. 场地要求：地线接地电阻不小于100欧姆

**2.设备用途：**

用于金属、半导体、电介质、多层膜结构等固体样品上制备微纳结构。高质量定点TEM样品制备。化学和晶体结构三维形态分析。离子束刻蚀、离子束沉积、电子束沉积；高分辨扫描电镜功能可对离子束加工试样进行实时观测。

3.技术**规格：**

3.1 离子束及辅助气体注入系统技术要求

3.1.1 离子束系统

3.1.1.1 离子源种类：液态Ga离子源；

3.1.1.2 交叉点分辨率：≤4.0nm @ 30kV，≤60nm @ 2kV

3.1.1.3 加速电压：500V - 30 kV

\*3.1.1.4 最大束流密度：≥54A/cm2，束流强度：0.05pA - 100nA

3.1.1.5 束流稳定性：≤0.1μm/10min

3.1.1.6 最大观察视野：≥φ2mm

3.1.1.7 物镜可动光阑：≥15个孔径（2轴马达驱动）

3.1.2 沉积保护气体较好

3.1.2.1 具备金属沉积系统，可在离子束、电子束诱导下进行Pt、C等的沉积

3.1.2.2 可增加至多种气体注入系统

3.1.3 具备束流测量装置

3.1.4 具备多种实时观察离子束加工的监控功能

#3.1.4.1 优先考虑SEM观察和FIB加工可以同时进行的机型

3.1.4.2 SEM/FIB照射范围1~1000ms

3.1.4.3 SEM/FIB切换时间≤10ns

3.2 电子束技术要求

\*3.2.1 灯丝类型：高亮度场发射灯丝，电子源尺寸小于5nm，能量扩展范围小于0.3eV

#3.2.2 二次电子分辨率：≤0.7nm @ 15kV（在束交叉点分辨率），≤1.5nm @ 1kV（在束交叉点分辨率）

3.2.3 样品加工后，能快速切换到电子束检查与成像

3.2.4 加速电压：100V－30KV (步长≤10V)

3.2.5 最大束流：≥10nA

\*3.2.6 电子束偏移范围：±80μm以上（在束交叉点）

3.2.7 最大观察视野：≥φ2.0mm（在束交叉点）

#3.2.8 单根灯丝寿命：≥5年

3.2.9 标配双物镜系统：高分辨模式和无漏磁模式

\*3.3 三束汇聚系统：电子束、Ga+离子束和Ar+离子束，且照射加工位置为三束汇交交叉点。可通过样品台来控制Ar离子束与样品加工面的角度，Ar+离子束的加速电压：0.5kV~2kV，最大束流强度：≥20nA（加速电压1kV），加工速率：≥10nm/min（加速电压1kV）。

3.4 探测器

3.4.1 二次电子探测器：SEM In-Column SED、样品室设置SED

3.4.2 背散射电子探测器：SEM In-Column BSE探测器（L），SEM In-Column BSE探测器（U）

3.4.3 CCD相机：两个以上CCD相机，内置照明灯（可见光，红外线）

3.4.4 可选配EDS能谱探头

3.5 纳米机械手系统

3.5.1驱动系统：4轴

3.5.2 X、Y、Z移动范围：≥10mm

3.5.3 X、Y、Z移动速率：≥1mm/s

3.5.4 X、Y、Z最小移动步长：5nm

3.5.5 R轴旋转范围：300°

3.5.6 R轴最大旋转速率：30°/s

3.5.7 R轴旋转最小移动步长：0.1°

3.6 样品台

3.6.1样品台：5轴马达台

\*3.6.2 X、Y方向移动范围：0~155mm

3.6.3 X、Y方向样品台重复性：±1.0μm

3.6.4 Z方向移动范围：0~16.5mm

3.6.5 R轴旋转范围：300°

3.6.6 T轴倾角范围包含 -10~59°

3.7 真空系统

3.7.1控制方式：全自动控制系统

3.7.2真空环境：全范围无油环境

3.7.3真空泵

样品室：分子泵（450L/s）

Ar离子枪：分子泵（50L/s）

Ga离子枪：离子泵（30L/s）

电子枪室：离子泵（45L/s）+化学泵

一级泵：涡轮干泵（250L/min）

3.7.4 真空度

 样品室：<2×10-4Pa

 Ga离子枪：<5×10-5Pa

电子枪：<1×10-8Pa

 电子枪中间室：<1×10-6Pa

1. **产品配置要求**

4.1 配置包含：三束FIB聚焦离子束系统主机、三束Ar离子枪、Microsampling纳米机械手系统、Pt/C沉积系统、低热胀高度可调高精度样品台、TEM样品托、预抽室系统、标准工具等。

4.2 耗材：Ga离子源及离子束光阑1套，TEM用铜网1套

**5. 技术文件：**

5.1 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

5.2 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后**60**天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

**6 技术服务：**

6.1 设备安装调试

6.1.1 仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。投标人承担有关费用。

6.2 技术培训

6.2.1 在用户所在地对用户进行2人以上、为期2周的免费培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

6.3 质保期：提供1年以上的免费保修，保修期自验收合格之日起计算。质保期内，非采购人人为因素，设备出现任何故障，中标人将及时提供免费服务。保修期间维修及所有零部件更换费用由投标人负担（买方责任除外）。保修期满前1个月内卖方应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。

6.4 维修响应时间：卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在48小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案，否则卖方应赔偿相应损失。

6.5 软、硬件升级：卖方应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

**7. 订货数量：**

一套

**8. 目的港：**

CIF 天津新港 （由天津新港到客户现场的运费由厂家承担）

**9. 交货日期：**

合同生效后12个月内

**10．执行的相关标准**

无