第八部分　采购需求

一、货物需求一览表

包号	设备名称	数量	简要用途	预算	交货地点	是否允许采购法规限额以上的进口产品
1	微纳尺度瞬态成像系统	1 套	在实现扫描电子显微镜 (Scanning Electron Microscopy，SEM)高分辨率表面形貌（微纳米尺度结构、晶界、缺陷）成像的基础上，采用阴极荧光（CL）获得电子激发样品的发光特性。	1020 万元人民币	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	否

注：投标人须对上述投标内容中完整的一包或几包进行投标，不完整的投标将视为非响应性投标予以拒绝。

二、总　则

投标方应遵守项目的标准规范和本文件的要求。投标方应对所报价的技术与设计、设备和材料的供货以及施工安装等承担全部责任。

1、投标要求

1.1　投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2　投标人提供的货物的技术规格，应符合招标文件的要求。如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。

1.3　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。

2、评标标准

2.1　除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。

2.2　对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。

2.3　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。

2.4　关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，并应单独列出，供评标使用。

2.5　制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费均应由卖方支付。

2.6　在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

3、本技术规格书中标注“★”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。

4、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

三、具体要求

货物名称：微纳尺度瞬态成像系统

数量：1 套

★交货日期：合同生效后 16 个月（需提供应答）

★付款方式：合同签订后预付 30%，方案评审后付 30%，货到验收合格后付 30%，验收合格后 6 个月付 5%，验收合格后 12 个月付 5%。（需提供应答）

1 综述

1.1 用途

在实现扫描电子显微镜 (Scanning Electron Microscopy，SEM)高分辨率表面形貌（微纳米尺度结构、晶界、缺陷）成像的基础上，采用阴极荧光（CL）获得电子激发样品的发光特性。通过 CL 的特征（包括光谱线形、强度、寿命）掌握材料的不同特征：掺杂种类/应变/缺陷类型；掺杂种类/应变/缺陷密度；掺杂浓度；偏振:应变 mapping；应变/缺陷类型等。也能分析复合结构中异质结构分布、晶体/结构缺陷：缺陷扩展和点缺陷、杂质原子掺入：类型和密度、掺杂剂掺入；类型和密度以及缺陷态、缺陷引起的应变、晶格应力、量子异质结构中的量子效应等。基于此，SEM 与 CL 联用实现形貌-成分-发光特性的同步关联分析，获得在位多维信息，例如：半导体材料的形貌（SEM）信息的同时，同位同步分析相应结构的发光特征（CL/TRCL），建立材料微观结构和微观光学特性与介观电学性能的关联，了解微观信息与介观特征，乃至宏观器件之间的联系。

1.2 系统构成

微纳尺度瞬态成像表征子系统以扫描电镜为基础实现动态的阴极荧光探测的复合系统，它包括：形貌分析模块、CL/TRCL 光谱模块、超快电镜模块、飞秒激光器倍频模块、样品台低温模块等构成。

1.3 使用环境

1.3.1 电源: 230 V (-6%/+10%) / 50 Hz (±1%)。

1.3.2 主机功耗：< 3.0 kVA。

1.3.3 运行环境温度: 17-23℃。

1.3.4 运行环境：相对湿度 < 80% (无冷凝)。

2 技术要求

2.1 总体功能要求

设备用途：

2.1.1 等离子体，光子学超快 CL。

2.1.2 载流子动态过程研究——PUMP-probe 实验（激光激发，电子束探测）。

总体指标：

2.1.3 显微分辨率<1.0 nm；

2.1.4 阴极发光光谱范围：优于 200-1000 nm；

2.1.5 光谱分辨率：优于 0.2 nm；

2.1.6 TRCL 分辨率达亚纳秒级。

2.2 技术指标要求

(一)、扫描电子显微镜形貌分析模块

1 电子光学系统

1.1 分辨率：二次电子（SE）像

1.1.1 高真空模式：

★1.1.1.1 ≤0.9 nm @15 kV（减速模式）。

★1.1.1.2 ≤1.0 nm @1 kV（减速模式）。

1.2 放大倍率范围：30-1,000,000 倍(根据加速电压和工作距离的改变，放大倍数自动校准)。

1.3 发射电压：200 V-30 kV；着陆电压：20 V-30 kV。

#1.4 电子枪：高稳定度 Schottky 肖特基场发射电子枪，自动烘烤、自动启动。

#1.5 电子束流：1 pA-50 nA，连续可调。

1.6 束流稳定性：每 10 小时 ＜0.4% 。

1.7 60°锥角物镜，电磁透镜、静电透镜，可实现完全无漏磁。

#1.8 自动式物镜光阑：物镜光阑应能自加热自清洁,无需拆卸镜筒即可更换物镜光阑。12 孔光阑片。光阑选择采用马达驱动，无需人工参与。

1.9 电子枪维护可以自动烘烤、自动启动。

1.10 系统合轴（对中）：全自动。

1.11 具备摇摆电子束模式。用于选定区域的电子通道寻找。

#1.12 配备电子束减速模式：样品台偏压范围不小于+600V 至-4000V。

1.13 复合末级透镜：静电、无磁场和浸没式结合而成的物镜，可切换三种不同模式，可测试磁性样品。

2 样品室和样品台

2.1 样品室：样品室左右内径≥340 mm；分析工作距离≥ 10 mm；≥12 个探测器/附件接口。

#2.2 样品台：五轴马达驱动，移动范围：X ≥ 110 mm；Y≥ 110 mm；Z≥60 mm；T ≥ -15°～+90°；R = 360°连续旋转。

2.3 样品台承重量≥ 5.0 kg；最大可观测样品尺寸：直径 120 mm。

2.4 配备多功能样品座，可同时放置≥16 个标准样品，还能够满足预倾斜样品、截面样品、STEM 样品等样品的检测需求，安装样品不需要工具。

3 探测器(包含 3 个独立探测器及 2 款独立相机)：

3.1 配备样品仓内二次电子探测器 1 个。

★3.2 配备独立透镜内低位高敏感背散射电子探测器 1 个，提供 100V 以下高清背散射电子图像。

#3.3 配备独立的镜筒内中位二次电子探测器 1 个。

★3.3 配备样品室 IR-CCD 相机。

★3.4 样品仓内宏观导航相机 1 个，像素≥600 万，视野范围≥160×105 mm；具有自动采集图像，数字变焦，图像注释和图像保存功能。

4 真空系统

#4.1 完全无油真空系统。
4.2 涡轮分子泵≥1 台和 离子泵≥2 台。
4.3 前级机械泵为无油机械泵≥1 台。
4.4 样品室真空度：高真空模式优于 6.3×10^{-6} mbar（24 小时抽真空后）。
4.5 抽真空时间：< 3.5 分钟。

5 超快电镜镜筒

★5.1 在高真空状态电子镜筒上端预留玻璃窗口，用于激光束激发灯丝产生脉冲电子。

#5.2 提供电镜镜筒的上端玻璃窗口专用法兰支架，保证光学激光系统的稳定搭载及安装。

★5.3 在样品舱室内 ETD 探测器前端增配滤波系统，减弱仓室内激光对于 SEM 信号的影响。

6 控制和数据处理系统

#6.1 图像存储分辨率：不低于 60k×60k 像素（非叠加下），需提供操作界面截图。
6.2 单视图和四视图图像可切换显示。

★6.3 一键实现光路自动合轴、自动消像散及自动聚焦。

6.4 可自动调节：镜筒合轴、图像调整、电子枪对中、真空控制、亮度与衬度、动态聚焦、倾斜补偿。
6.5 具备智能扫描模式（256 帧平均或积分, 线积分或平均, 隔行扫描）和 DCFI (漂移补偿帧积分)模式。

7 标准应用软件

★7.1 配置自动图像拍照和拼接软件，可实现不小于 18 个区域 5000 张图像的自动拍照和图像无缝拼接，可实时对已选定视场进行回溯。
#7.2 应具备 取消/重做 功能，可返回任意一步操作。
7.3 应具有样品台图像导航功能。

7.4 应具有双击鼠标移动样品功能。
7.5 应具有鼠标拖曳式放大及对中功能。
7.6 应具备操作导航功能，自动引导用户完成高分辨观察、分析等操作。
7.7 四活动窗口显示，可同时显示≥4 幅不同探测器图像。
7.8 PivotBeam 选区电子通道衬度成像。

8 标准配件

8.1 配有空压机和冷却循环水系统，分别用于阀门控制和冷却扫描电镜镜筒及其它部件。

9．配备超高分辨场发射扫描电子显微镜耦合系统

9.1 改造后可与飞秒激光器连用，实现超快扫描电子成像。

9.2 可与阴极荧光探测器连用。

9.3 可以实现空间分辨的阴极荧光寿命分布成像功能。

(二)、CL/TRCL 光谱模块

1.自由光路耦合型阴极发光光谱仪-配备于扫描电镜

1.1 提供两种标准模式的 CL 采集、成像。

1.2 光谱范围为 185-1050nm 的双检测(PMT-CCD)高光谱。

1.3 收集系统：数值孔径>0.86。

1.4 紫外（200 nm）增强配置。

1.5 可调节机械装置：调节范围 200 nm。

1.6 XY 位置微调：真空环境下微调装置，位置可校准。

1.7 光谱仪：光谱仪焦长 320 mm。

1.8 CCD 探测器：像元数 1024×256；尺寸 26μm×26 μm；光谱范围 200-1100 nm；量子效率：≥60%。

1.9 PMT 探测器：单光子计数光电倍增；渡越时间 1.2ns；光谱范围 185-860nm。

2.条纹相机模块：

2.1 整机时间分辨率：≤20 ps。

2.2 光谱响应波段：200-800 nm。

2.3 光阴极响应非均匀性：<10%。

2.4 扫描非线性：≤8%。

2.5 系统光谱分辨率:≤0.2 nm。

2.6 扫描频率：最高触发频率：≥100kHz。

2.7 光阴极有效尺寸：≥8mm×8mm。

2.8 光学狭缝长度：≥18 mm。

2.9 光学狭缝宽度：0-4 mm 连续可调。

2.10 光阴极材料：多碱阴极。

2.11 输出窗材料：光纤面板，尺寸≥Φ25 mm。

2.12 扫描档位：提供六个档位。

2.13 最快档固有延时：< 15 ns。

2.14 像增强器增益：Φ25 mm，增益>10 可调。

2.15 空间分辨率：≥25 lp/mm@CTF=10%。

2.16 放大倍率：1.5-1.8。

2.17 输出图像：分辨率 2048×2048，像元尺寸 6.5 μm×6.5 μm，数字读出 16 bit。

2.18 数据采集/分析软件。

(三)、超快电镜模块

★1．智能高速光学延迟线：最快速度≥400 mm/s，最小步进≤0.1 μm，可输出同步触发信号，实现高速动力学采集；配套延迟线光路自动校准模块；可免去延迟线的复杂光路调节，维持光路稳定性；行程 300mm，重复精度:±0.25μm，分辨率 50nm，负载 3kg，控制方式:ETHERNET,支持高速扫描触发。

2．检测时间窗口：≤2 ns。

3．Probe 路-光路校准模块：探测波段：1030 nm。

4．Probe 路-电子枪激光对准模块：探测波段：257 nm。

5．压电调节组件：

5.1 调节方式：两支压电螺钉对应调节 X,Y 维度。

5.2 压电螺钉使用寿命：>10 亿次步进。

5.3 卡装直径：25.4 mm。

5.4 灵敏度：≤0.7 μrad。

5.5 调节范围：±5°。

5.6 重量：220g(±5%)。

5.7 上电状态下可手动粗调。

5.8 断电保持。

5.9 集成化软件控制。

6． 数据采集软件：

6.1 可实时观测采集数据动态变化。

6.2 等距、指数、等距+指数、多段等距和 CSV 自定义等多种延迟时间扫描模式，且可随机移动。

6.3 时间零点查找、并实现一键存储功能。

★6.4 高速采集模式：可在≤60s（average0.1/point，100points_step）秒内，快速预览样品超快瞬态吸收。

7. 其他光学、光机等组件。

(四)、飞秒激光器倍频模块

1．激光四倍频模块：2 套，257 nm。分别用于激发电子束和激发样品。

2．激光 2 倍频模块：515 nm，用于激发样品。

3．激光 3 倍频模块：343 nm，用于激发样品。

(五)、低温模块

高精度冷热台

1．温度范围： -180～400℃。

#2．温度显示分辨率：0.001℃。

3．温度稳定性：±0.1℃（>25℃），±0.3℃（<25℃）。

4．最大加热/制冷速度 30℃/min。

5．控温方式：PID 控制，PID 用户可调，超低电噪声。

6．样品区尺寸：20mm×20 mm。

7．可用于真空腔室，搭配电镜使用，提供真空贯穿件。

#8．液氮制冷系统：液氮泵和控制器分体式设计，防止液氮泵震动和电噪声影响控制器精度。需提供手动调节功率实体旋钮，可手动操作，也可自动控制，液氮泵，≥10L 液氮罐。

#9．温度控制器可独立控制，屏幕为≥7 寸触摸屏，直接面板操作。

★10．提供软件开发包，支持第三方开发。

(六)、附件

1. 整体系统配置 UPS 电源及电池组。
2. 配置隔振台。

3 安装与调试

卖方负责将设备运至买方指定现场，及购买损坏保险。卖方负责对设备进行安装和调试。安装和调试过程中需要的专用器具由卖方负责，买方负责相应的现场协调等方面的协调配合工作。运输，安装与调试所产生费用由卖方承担。

4 设备验收

按照双方签订的《技术协议》要求验收，厂家必须提供出厂合格证及出厂测试报告。设备验收在用户现场进行，验收内容包括货物数量（按出厂清单）、外观质量、规格参数、设备精度、附件和技术文件资料等内容。设备各项技术指标满足双方技术协议后，双方在最终验收备忘录签字。

5 培训

卖方免费提供培训，培训在买方现场进行。卖方负责对 2－4 名设备使用人员进行设备调试与技术培训，培训内容为设备使用、设备测试及保养等。（包括软硬件安装；使用环境及注意事项等基本知识培训；软硬件基本应用培训；硬件日常维护保养知识；提供中文操作说明书，培训指南（光碟及电子文档）。）

6 质保期

★6.1 质保期为设备最终验收之日起**拾贰**个月。(需提供应答)

6.2 系统验收后，卖方应提供保证设备正常运行 12 个月所需的备件及耗材，所需费用单独报价并计入总价。并提供所有设备五年内所需的易损备品备件清单（不计入投标总价）。

6.3 运输、安装、调试、验收、培训及保修期内技术服务期间发生的交通、食宿等活动的费用由卖方自行负责。

6.4 卖方应在投标书中声明其售后服务承诺，说明其售后服务方式和服务内容和能力，售后服务不得违背其服务方式和承诺。

6.5 标准质保期内卖方负责免费维修设备和单程返回运输费。

6.6 设备需要返厂时，买方负责使用原包装或自己包装箱把设备返回卖方。

6.7 卖方正常应在 7 个工作日内完成维修服务。

7 技术资料

项目研制完成后，交付的主要技术资料文件如下:

a．出厂测试报告；

b．出厂合格证；

c．产品使用说明书；

d．装箱清单;

8 技术服务

8.1 在保修期内，用户确认故障后，卖方工程师应在 24 小时内响应，如需要 48 小时内到达用户现场。

8.2 相关软件在保修期内免费升级和维护。但如果由于软件升级导致的硬件必须更新时，硬件费用由买方负担，但卖方必需提前以书面形式说明。

8.3 保修期外若需软件或硬件升级，卖方应提供相应的技术支持。

8.4 卖方有义务在设备整个使用寿命周期内提供优质的服务并提供终身保修和长期的免费咨询服务。

8.4 卖方负责对提供的硬件操作及配件应用，进行免费培训服务。

8.5 卖方负责对提供的软件操作应用进行免费演示服务。