第五部分　采购内容及项目要求

（采购内容及项目要求仅供参考，以招标文件为准）

一、项目概况

采购项目名称：山东大学极低温强磁场扫描隧道显微镜。本项目共分为1个标段，允许进口产品参与投标。投标人所投产品涉及到专利的，若产生纠纷，由投标人负责。

项目概况：扫描隧道显微镜（Scanning tunneling microscopy，简称 STM）在实空间具有原子尺度的分辨能力，能够在实空间直接测量局域电子态密度分布，分析晶格缺陷及其局域效应，并可分析 ARPES 不能测量的非占据态信息以及系统对磁场的响应，是探索微观尺度量子过程不可或缺的有力工具。极低温、强磁场、超高真空等极端条件和超高分辨率的 STM 技术有机集成构成的极端条件超级 STM 系统，可以对如金属、半导体、过渡金属氧化物、二维材料等广泛的材料领域进行探索研究。这类材料中有丰富的物理特性，如高温超导、庞磁阻、超大热电势以及界面二维电子气等。极端条件下的扫描隧道显微测量子系统将在原子尺度上为这一研究领域提供有重要价值的实验数据，为破解难题，发现和深入理解新物理现象，甚至开发新型金属、半导体、氧化物等材料提供机遇。因此低温强磁场原位扫描隧道显微镜系统是凝聚态前沿领域中超导、拓扑、强关联以及二维材料的开展研究必不可缺的工具。

本项目预算金额：人民币490万元（含外贸代理和汇率浮动费用）。

说明：

1、投标人不得对所投标段内容分解后进行响应。

2、投标人所报价格应该包括项目货物（产品）及其配件/耗材（如有），并能提供良好的配件/耗材供应服务（如有）。投标人应按照生产厂家的出厂标准供货，投标人所提供的货物（产品）均应为质量完全符合国家或行业标准的全新产品，并以此标准进行

验收；投标人在交货时必须提供该产品的合格证。

3、投标人所投产品应充分体现先进技术要求，配置力求合理、整体性能优良，实现目标、技术集成的合理性、实用性、兼容性、配套产品的完整性和未来的可扩展性。

4、验收调试、测试要满足招标文件的所有要求，否则采购人有权退货，中标人承担采购人的所有损失，并负所有法律责任。

二、技术条款及商务条款响应要求

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

招标人要求（用户填写）					**投标人响应（投标人填写）**				
配置序号	配置名称		详细技术参数要求	数量	配置序号	配置名称		详细技术参数要求	数量
1.	观察室	转换室	材料为不锈钢 304，内壁电化学抛光处理。	1					
2.		真空度	烘焙,并用液氮对插入室冷却后≤2.0×10-10mbar	1					
3.		安放台	固定在磁力传送杆上的安放台能够同时安放样品架≥4 个，针尖架≥4 个。	1					

4.		传送杆	使用带有重力平衡装置的磁力传送杆，在转换室和 STM 扫描头之间进行针尖和样品的传送。	1					
5.		法兰	≥3 个 ICF70 观察窗，≥3 个 ICF70 扩展法兰。法兰的规格、位置可根据采购人的需求进行调整。	1					
6.	杜瓦	^{3}He 插入室	▲^{3}He 插入室包含 1K pot、液体 ^{3}He pot 和 sorption pump pot。不包含 ^{3}He 气体，材料为不锈钢 316 和其他非磁性材料。	1					
7.		温度控制传感器	▲温度传感器使用于 ^{3}He、稀释制冷机，测温≤400mK，适配 Cernox、氧化钌、铂电阻 RTD；多通道输入；在 Sorb 泵、1K pot、^{3}He pot 和 STM 扫描头配有热电偶；测量过程同时显示吸附泵、1K pot、^{3}He pot 和 STM 扫描头温度。	1					
8.		可运行温度	400mK 到 2K,使用 ^{3}He 模式下，由 sorb 温度控制； 1.7K-29K，77K-100K:由样品台上的加热器和 1K pumping 模式控制； 使用 PID 反馈控温，可以实现 2K 到 20K 的可变温度控制； 不使用 PID 反馈控温,最稳定的操作可在 400mK,2K 和 4.2K 下实现。	1					
9.		制冷温度	★使用 ^{3}He 气体，最低制冷温度低于 400mK。开启最大磁场时，最低制冷温度低于 800mK。	1					

10.		持续时间	▲持续时间：7 升 ^{3}He 气体，≥20 小时	1					
11.		超导磁铁和杜瓦	★ A.磁场：最大≥11T（垂直于样品表面）； 切断电源后的持久状态：可调； 磁铁控制器：手动控制，最大输出电流≥120A B.杜瓦：双层隔离结构（无液氮夹层）； 液氦可储存容量：≥90 升； 消耗速率: ≤ 0.5L/h （ 4K 待机模式） ≤0.5L/h （ 1K 工作模式） ≤0.55L/h (400mK 工作模式)	1					
12.		4He 额外消耗量	400mK(sorb cooling)：0.25L/h 1.8K（1K pumping):0.2L/h	1					
13.	STM 扫描头	减震	内部减震采用螺旋弹簧减震方式。	1					
14.		XY 方向扫描范围	▲在 室温/4.2K/0.4K 温度下≥2/1.2/1.2um。	1					
15.		Z 方向工作范围	▲在 室温/4.2K/0.4K 温度下≥800/650/650nm。	1					
16.		粗动范围	样品在 XY 方向的粗移动范围≥直径 1 mm 圆圈（任何温度下），针尖在 Z 方向的粗移动范围≥5 mm（任何温度下）。	1					
17.		XY 分辨率	室温下原子级分辨率≤0.05nm	1					
18.		Z 向分辨率	室温下≤0.02nm	1					

19.		温飘	77K 情况下 XY 方向≤0.5nm/h，4.2K 情况下≤0.5nm/h， 400mK 情况下≤0.2nm/h	1					
20.		能量分辨率：	★≤0.3meV	1					
21.		噪音	▲400mK 情况下，topo 信号（FFT）≤1pm/√Hz	1					
22.		最小隧穿电流	▲2pA	1					
23.		样品架	直流加热样品架≥3 个，电子束加热样品架≥3 个	1					
24.		针尖架	≥5 个	1					
25.		真空规	包含 1 个离子真空规。 共用多通道真空规控制器。	1					
26.		离子泵及钛泵	Valcon Plus150 组合泵安装于转换室。组合泵抽速≥150L/s.	1					
27.		离子泵、钛泵控制器	离子泵控制器 1 个及钛泵控制器 1 个。包含 7 m HV 电缆和 10 m TSP 电缆。	1					
28.	减震台	实验	减震台高度为**有坑**实验室方案。有四个被动空气阻尼腿支撑，隔绝与地面的振动耦合	1					
29.		材料	采用非磁性不锈钢 304	1					
30.		台面尺寸	参考尺寸 1300L×1000W×900H mm	1					
31.		重量	≥700Kg	1					

32.	SPM 扫描探针控制器		SPM 扫描探针控制器和操作控制软件，用于扫描隧道显微镜控制和数据采集； 控制器内置锁相功能，其可用于 dI/dV 与 d2I/dV2 数据的测量； 配备有可变增益低噪声电流放大器及完整的接口； 同时还配备有 Bias 分频器，可在毫伏范围内测量 I—V 隧道谱，以及为反馈回路配备高频过滤器。	1					
33.	配件	直流电源	12V-12A 直流电源	1					
34.		探针	10 根铂铱针尖。	1					
35.		电子束轰击针尖加热电源	用于针尖清洁。 包含电子束轰击枪一个和高压控制器一个。 高压电源要求高压≥1.5kV，灯丝加热电压≥12V，灯丝电流≥3A，最大发射电流≥5.9mA。	1					
36.		样品安装工具	1 套。	1					
37.		照明光源	LED 照明光源及 ICF70 卡套：2 套	1					
38.		工具箱	1 个。	1					
39.		液氦输液管	1 根。	1					
40.		烘烤系统	加热丝及温度传感器已经安装在了每个腔上，另外有 10 根加热带。自动控制烘烤温度不高于 170℃	1					

41.		安装手册	1 套。	1					
42.		验收实验	验收条件：@400mK,强磁场≥11T HOPG：非超高真空和 DC 加热或 Si(111)：超高真空，DC 加热或 Au 原子图像：真空，Ar 溅射，加热。 在 400 mK 获得 Pb 超导能隙	1					

山东大学仪器设备采购商务条款响应一览表

项目序号	项目名称	采购人要求	投标人响应
1	成交价	人民币（国产设备）； CIP 山东大学价（进口设备）。	
2	交货时间	合同签订后 6 个月内（国产设备）； 收到信用证 14 个月内（进口设备）。	
3	付款方式	货到验收合格后支付（国产设备）； 100%信用证，其中 90%货款凭装运单据支付，10%尾款凭验收小组签字确认且加盖公章的验收报告支付（进口设备）。	
4	安装验收	A. 设备验收由专家组和中标人联合在山东大学进行，验收条件按照合同规定执行。验收合格后填写山东大学大型仪器设备验收报告，该验收报告作为支付中标人货款的依据。 B. 对安装有特殊要求的设备，中标人应在合同签订后 10 个工作日内以书面形式向用户提出安装场地环境要求，用户负责如电源、地线、温度和湿度设备、静电和防尘设备等安装场地的准备。 C. 中标人应提供各种文档资料和中文电子版说明书以及调试仪器所需要的工具。 D. 中标人派专门人员将仪器安装并调试好，达到说明书技术指标的要	

		求。	
5	培训	A．中标人应对用户人员进行技术培训。使其能掌握有关设备的使用、维护和管理等工作要求。 B．及时提供相关领域新技术与新信息，终生提供相关实验室技术咨询（该项费用包含在报价中）。	
6	保修与维修	A．质保期：国产设备大于等于 3 年；进口设备大于等于 1 年。 B．中标人应在验收合格之日起到保修期满前一个月内，进行一次现场全面检查，并写出正式报告。如发现问题应负责解决。 C．中标人需提供负责售后服务的部门或单位的名称和联系方式。维修响应一般情况下 4—8 小时，终身维修。一般问题应在 1 周内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在 1 月内解决或提出明确解决方案，否则中标人应赔偿相应损失。 D．中标人应定期回访用户。 E．投标人必须列明保修期后的各项收费标准，需购买的附件和零配件的价格应按主机合同的折扣率给予优惠。 F．仪器中的软件享受终身升级（该项费用包含在报价中）； G.投标人（供应商）承诺中标（成交）后 5 年内提供一次中标（成交）设备	

		全流程搬迁服务，包含设备拆卸、防护包装、专业化运输、安装调试、搬迁前后的性能参数检测等，并保证搬迁后设备性能符合要求。（该项费用包含在报价中）。	