

# 采购需求

标记★号的要求为实质性要求，如不满足则投标无效。

## 一、采购标的

### 1. 需求一览表

包号	标的名称	数量
01	霍尔效应测试仪	1套

注：★霍尔效应测试仪接受进口产品投标。如果供应商所投产品为进口产品，须提供产品制造商（生产厂家）对投标产品的授权书或具有销售/授权权限的代理商或经销商对产品的有效授权书（提供代理商或经销商对产品的有效授权书的，还须提供代理商或经销商取得产品制造商（生产厂家）授予的销售/授权权限证明材料，以保证授权链条的完整性）。投标人还应当在投标文件中明确售后服务是否由制造商（生产厂家）或其在国内的分支/授权机构提供。

## 二、技术要求

### 1. 采购标的需实现的功能或者目标

霍尔效应测试仪主要用于测量常规的半导体材料的 P 型、N 型掺杂类型以及掺杂浓度、磁电子与自旋电子材料、磁存储器（MRAM）、自旋电子器件、低微纳电子器件材料、新型半导体磁电特性的研究，可用来理解和表征材料物理特性，测量电阻、电阻率、霍尔系数、霍尔迁移率、载流子浓度、电流-电压特性曲线等。

### 2. 工作条件

- (1) 工作温度和湿度： $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ， $45 \pm 10\% \text{RH}$ 。
- (2) 电力条件：电压 220V，50/60Hz。

### 3. 货物技术要求

#### 3.1 配置要求

霍尔效应测试仪 1套，包括：

低温超导磁体系统 1套

24路电学控温样品杆 1根

霍尔电学测量模块 1套

**3.2 技术参数指标要求（投标人须在采购需求偏离表中对以下内容逐项应答是否偏离）**

序号	技术参数指标要求
1	霍尔效应测试仪
1.1	低温超导磁体
★1.1.1	最大磁场强度范围： $\geq \pm 9T$ ；
★1.1.2	系统主机通过脉冲管制冷机冷却，操作过程中完全不消耗任何制冷剂；
1.1.3	磁场由零场升至满场时间： $\leq 40$ 分钟；
★1.1.4	磁场均匀性： $\phi 10*30mm$ 圆柱体内优于 0.1%；
1.1.5	磁体配备永久模式开关，永久模式下磁场衰减： $9T$ 时 $\leq 1 \times 10E^{-4}$ /小时；
1.1.6	磁体配备失超保护电路；
★1.1.7	样品腔空间 $\geq 49mm$ ；
1.1.8	样品腔采用静态交换气设计，样品处于静态交换气中；样品腔和制冷氦气流通过针阀隔绝，以防止制冷氦气流回路阻塞；
▲1.1.9	标准样品杆配备 24 针电学接头，含有标定的温控传感器；
★1.1.10	变温范围：1.9~375K；
▲1.1.11	样品腔变温范围：1.5~300K，样品杆可独立控温范围：1.5~400 K，可以持续工作在 1.5K 达到 24 小时；
▲1.1.12	系统温控具有两个独立回路，可同时控制样品腔热交换器温度和样品附近的温度；温控器可自动调控针阀，且含有气流读取功能，可通过独立的扩展卡升级至同时控制 4 个 PID 通道的功能；温控仪控温精度：不低于 $\pm 0.05K$ ；
1.1.13	系统运行无需液氦，采用 1W 冷量的脉冲管冷头作为冷却超导磁体和样品的冷源；

1.1.14	样品杆和热交换器上的加热器最大输出功率 $\geq 40\text{W}$ ；校准温度计控制采用恒压模式；
▲1.1.15	磁体采用双极型四象限超导电源，具备失超保护、停电保护、自动降场和远程控制等功能。远程控制接口可以是USB、RS-232或其他接口；
1.1.16	温控仪及超导电源面板均可通过触摸屏控制，并具有远程控制使用功能；
1.1.17	可在不进行系统调整的前提下直接升级制造商生产的旋转样品杆、300mK的He-3样品杆、25mK的稀释制冷样品杆；
1.2	24路电学控温样品杆
1.2.1	控温稳定性：低温下 $\pm 5\text{mK}$ ，配备提高温度稳定性的冷屏；
1.2.2	温度传感器安装在样品载台位置，准确监控样品温度；
1.2.3	样品托：24-pin高导热率样品托，样品区尺寸 $\geq 10.0\text{mm} \times 10.0\text{mm}$ ；
1.2.4	信号测量线：12对双绞线，室温端：24-pin，通道间绝缘电阻高于 $10\text{G}\Omega$ ；
1.2.5	可编程式测量软件，可实现I-V特性、R-H特性和R-T特性测量；
1.2.6	可视化界面，可直接显示测量曲线，xy轴可选择；
1.2.7	软件可直接控制设备的磁场温度；
1.3	霍尔电学测量模块
★1.3.1	电流输出范围： $\pm 0.1\text{pA} \sim \pm 0.1\text{A}$ ；
★1.3.2	电流、电压测量范围： $\pm 10\text{fA} \sim \pm 21\text{mA}$ ， $\pm 1\text{nV} \sim \pm 100\text{V}$ ；
★1.3.3	电阻测量范围： $0.1\text{m}\Omega \sim 100\text{G}\Omega$ ；
1.3.4	配备外部测量电路，包含标准参考电阻等；
1.3.5	霍尔电压分辨率： $1\mu\text{V}$ ；
1.3.6	载流子迁移率由计算机自动计算；
★1.3.7	迁移率测量范围： $1 \sim 10^6\text{cm}^2/\text{Vs}$ ；
★1.3.8	载流子浓度测量范围： $6 \times 10^8 \sim 6 \times 10^{23}\text{cm}^{-3}$ ；
★1.3.9	霍尔系数测量范围： $\pm 1 \times 10^{-5} \sim \pm 1 \times 10^{10}\text{cm}^3/\text{C}$ ；

▲1.4	整套设备包含一套备用耗材，至少包含真空泵组密封件，N型真空脂，真空硅脂。
★2	设备应为全新设备，不接受翻新设备。（投标人提供承诺函并加盖投标人公章）

#### 4. 需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范

本项目设计遵照的主要设计规范为《Magnetic fusion facilities — Requirements for the safety systems raised by the application of the superconducting technology》ISO 18518:2025。遵照的其他主要技术规范及标准包括但不限于以下：

稀土永磁材料高温反向磁场耐久试验方法 GB/T 47009-2026

磁性物质的空运标准 IATA 902

供应商提供的设备和附件应符合标准的最新版本，未予规定部分需符合国家有关标准、规定，有矛盾时，按照较高标准执行。

### 三、商务要求

#### 1.项目实施

##### 1.1 交付的时间和地点

交付的时间：合同签订后 360 个日历日内交付。

交付地点：北京地区，采购人指定地点。

##### ★1.2 付款条件（进度和方式）

国内合同：须满足第七章《拟签订的合同文本》第四条 4.2。

进口（外贸）合同：须满足详见第七章《拟签订的合同文本》第 6 条。

##### 1.3 履约

###### 1.3.1 履约保证金

本项目不收取履约保证金。

###### 1.3.2 履约验收方案

(1) 最终验收方式：组织专家参与验收

(2) 验收程序：按照采购人验收相关规定进行

序号	验收内容	验收标准
1	外观检查。	整体布局、外形、外围管线等美观合理。
2	技术资料验收。	查看技术资料是否齐全，内容是否符合相关标准。
3	设备“三漏”（漏水、漏电、漏气）现象检查。	设备无漏水、漏电、漏气情况。
4	设备模拟运行的稳定性。	设备运行无报警故障（运行时间或传片数量，合同签订时与招标方确认），具备考核状态。
5	设备技术规格。	按照合同签订的技术协议进行符合性验收，完成技术性能考核（考核数据来源为设备 90 个日历日的试运行数据）。
6	验收报告。	设备各项技术指标满足技术协议后，双方签署最终验收报告。

## 2.采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求

### 2.1 售后服务

★（1）合同货物整体质量保证期为验收合格之日起至少 12 个月。

（2）如果对合同货物中关键部件的质量保证期有特殊要求的，双方可以在补充条款中约定。

（3）仪器到达采购人项目现场前，供货方提供安装前期准备书面通知，并协助采购人做好安装前准备。

（4）到货后免费由供货方的技术人员到现场进行安装调试。安装、调试及试运行后应达到承诺的技术指标。

（5）在质量保证期内如合同货物出现故障，供货方应自负费用提供质量保证期

服务，对相关合同货物进行修理或更换以消除故障。更换的货物和（或）关键部件的质量保证期应重新计算。

（6）供货方应为质量保证期服务配备充足的技术人员、工具和备件并保证提供的联系方式畅通。供货方应在收到采购人通知后 24 小时内作出响应，如需供货方到合同货物现场，供货方应在收到采购人通知后 48 小时内到达，并在到达后 7 日内解决合同货物的故障（重大故障除外）。如果供货方未在上述时间内作出响应，则采购人有权自行或委托他人解决相关问题或查找和解决合同货物的故障，供货方应承担由此发生的全部费用。

（7）供货方在质保期内应对设备进行定期巡检。

（8）如供货方技术人员需到合同货物现场进行质量保证期服务，则供货方技术人员的交通、食宿等费用由供货方承担。供货方技术人员应遵守采购人现场的各项规章制度和安全操作规程，并服从采购人的现场管理。

（9）如果供货方的任何技术人员不合格，采购人有权要求供货方撤换，因撤换而产生的费用由供货方承担。

（10）供货方在就合同货物现场进行质量保证期服务的情况进行记录，记载合同货物故障发生的时间、原因及解决情况等，由采购人签字确认，并在质量保证期结束后提交给采购人。

（11）质量保证期届满后，采购人应在 7 日内向供货方出具合同货物质量保证期届满证书。

## **2.2 维护保养说明**

（1）对设备中包含的所有软硬件提供 1 年维护保养服务，在质保期内，如因设备本身质量问题所引起的维修服务，由投标人负责，投标人免费提供零配件（易损件除外）。如因用户人为因素所引起的设备维修服务，投标人以优惠价收取零配件费用。

（2）投标人提供该设备的原厂定期维护及注意事项，维护保养说明。

（3）质保期满前 1 个月内投标人应提供 1 次设备标准预防性保养，维护后按合同签订的技术协议指标移交用户。

（4）投标人负责提供安装、调试、检验、培训等所必须用到的工具、耗材等（危险化学品除外）。

### **3.采购标的的其他技术、服务等要求**

#### **3.1 备品备件、专用工具和仪器仪表清单**

(1) 设备部件及备品备件没有针对清华大学的限制政策。

(2) 投标人提供设备关键配件、备品备件清单，条目包括但不限于物料编码、名称、型号、单项报价（为日后的配件采购提供参考依据，不计入投标总价）。如有专用件（仅设备投标方才能提供的配件），需要特别注明。

#### **3.2 图纸**

合同签订后 1 个月内，供应商提供设备结构图、安装图、电气图等。

#### **3.3 产品交付技术文件清单（合格证、检测报告等）**

供应商应根据项目进度向采购人提供包括但不限于以下资料：

(1) 提供详细的项目实施方案包括设备公共配套设施技术要求和设备布局尺寸图给买方。

(2) 提供电子版一套和纸质版两套（其中一套用无尘纸装订）的设备操作说明书和维护说明书，限用中文或英文书写；

(3) 提供电子版一套和纸质版两套（其中一套用无尘纸装订）的设备维护图表和电路图，限用中文或英文书写；

(4) 技术文件应包含设备易损件及其他需要定期进行维护的设备部件的更换周期及维护方法。

(5) 提供出厂实验报告或者检验证书。

以及其他采购人认为供应商有义务提供的交付成果，以满足采购人档案归管理上和上级单位的审计要求。

#### **3.4 保密要求**

投标人对项目实施中涉及到的相关数据、资料、文档等具有保密的义务，并应按照相应保密规定执行。

### **4.针对本项目的服务方案、组织方案或承诺**

#### **4.1 项目实施方案**

供应商应根据本项目关于项目实施的要求，针对本项目实际情况结合过往经验分析并指出项目实施过程中关于进度控制，交货、付款、安装、调试、履约验收方案等内容，存在潜在的困难点、风险点，并能够给出妥善的实施方案。

#### 4.2 售后服务方案

供应商应根据本项目关于售后服务的要求，制定合理完善的售后服务解决方案，按照国家有关要求及本项目实际情况，最大限度的保证本项目所购设备质保期内外均可以连续、稳定运行，针对本项目提供关于质保服务内容及承诺、故障投标时间等内容的售后服务方案。

#### 4.3 培训方案

供应商应根据本项目关于培训方案的要求，制定科学、合理的培训组织方案，对采购人及相关下属单位系统使用人员进行及时有效的培训，确保其能正确使用相关系统及功能，应针对本项目提供关于培训内容、时间计划安排等的培训方案。

#### 4.4 兼容性与后续成本

供应商应根据本项目关于项目兼容性与后续成本的要求，提供本项目涉及的全生命周期成本报价方案，如必要耗材或配件费用、兼容性成本、使用期间能源费、废弃处置费等。