【顺磁共振波谱仪】采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购顺磁共振波谱仪及配套附件1套。要求实现对样品（如自由基、d轨道或f轨道含奇数个未成对电子的金属离子、缺陷等体系）的定性与定量分析功能、对电子自旋弛豫特性、电子-电子相互作用等检测功能。设备需具备高灵敏度、高信噪比及干式无液氦低温变温功能，支持脉冲与连续波双模式操作，并配备具有数据处理及谱图模拟功能的实验操作软件，满足复杂体系的原位检测需求。主要用于材料、化学及生物领域的相关研究。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

**2. □ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的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：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称： 顺磁共振波谱仪

（二）采购数量及计量单位： 1套

（三）最高限价：人民币 475万 元。

（四）交付时间：合同签订后 180 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学创新港校区18号楼辅楼1025。

（六）付款进度安排： 合同签订后，供方向需方开具见索即付银行保函，保函金额不低于合同总金额70%，保函期限见甲方货物类采购项目验收报告结束。保函内容应得到采购方认可。需方在合同签订后向供方支付合同全款，供方出具的银行保函作为需方支付该合同款项的必要依据。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

“\*”指标为重点关注指标，不作废标项。

**系统包括：顺磁共振波谱仪主机、原位光照系统、无液氦干式变温系统各1套及配套附件。主要技术参数要求如下：**

1、主机参数

\*1.1 主机具有脉冲和连续波两种工作模式，工作模式可选择。

\*1.2 两种模式下探测信噪比：≥ 2500:1。

\*1.3 两种模式下绝对自旋数目灵敏度：≤ 1.2×10^9 spins/(G ∙ √𝐻𝑧)。

1.4 连续波模式下

1.4.1波源采用低噪声固态微波源，微波频率范围：9.2 - 9.9 GHz，微波频率、功率衰减值、相位和偏置功率等可调节参数全部数字化控制。

\*1.4.2微波功率微波桥校平输出微波功率：≥200 mW，微波功率衰减范围：0 - 60 dB，步进1 dB

1.4.3 自动频率控制，根据不同入腔功率自动调节 AFC参数。

1.4.4 检测系统采用超低噪声信号探测，具有偏置和相位可调的参考臂。

1.4.5 支持自动化调谐和匹配，电机驱动，支持手动调谐和匹配。

1.4.6 最大100 MHz 扫描范围，可缩放以满足不同带宽的谐振腔。

1.4.7 连续波EPR数据采集模式包括但不限于以下模式：一维磁场扫描、一维时间扫描、二维磁场-时间扫描、二维磁场-功率扫描、二维磁场-调制场幅度扫描、二维磁场-角度扫描。

1.5 脉冲模式下

1.5.1 微波发射机的等幅度脉冲通道数量：≥4，相位依次相差90 °（+X，+Y，-X，-Y），以支持相位循环。

1.5.2 微波发射机采用固体微波功率放大器。

1.5.3 微波频率9.2 - 9.9 GHz，微波功率≥300 W。

1.5.4 接收机（检测系统）支持监控低功率微波脉冲、高功率微波脉冲，测试回波信号，接收机前端含超低噪声放大器增益 ≥ 40 dB。

1.5.5 脉冲模式接收机：带宽20 MHz和200 MHz两档可调节，增益10 - 60 dB，10 dB步进。

\*1.5.6 脉冲发生器，脉冲通道数 ≥ 12个，脉冲时间分辨率 ≤ 50 ps，脉冲长度 ≤ 10 ns，脉冲数≥20000 /通道，支持无限次循环播放。

1.5.7 脉冲EPR数据采集模式包括但不限于以下模式：回波测试、FID测试、Rabi测试、T1、T2弛豫时间测试、ESEEM测试、HYSCORE测试。

1.6 谱仪控制系统：高速数据采集器模拟带宽≥300 MHz，输入通道≥2，幅度分辨率≥14 bit，采集模式分为瞬态采集、单点采集、积分测试，单次最大记录长度：≥ 80000点。

1.7 磁场控制器磁场控制范围：-0.1 - 1.5 T， 测磁方式：Hall测磁。 磁场长时间稳定性≤ ± 10 mG/小时（环境温度变化≤± 1 ℃），最大扫描点数：≥256000，场扫描时间≤320 μs/点- 5 s/点。

1.8 数字锁相采集器，相位精度：0.1°，可检测0°和90°相位信号。

1.9 调制场放大器，调制场频率范围：0.5 - 120 kHz。

1.10磁体系统：1.5 T磁体，采用水冷双极头亥姆霍兹电磁体，磁极间距：72 mm，磁场强度≥ 1.5 T，扫场范围：-0.1 - 1.5 T，具有过零扫描功能， 1.5 T磁体电源，工作电压：380 VAC ± 10%，电流≤80 A。

1.11采用分体式水冷机：包含室内机和室外机，制冷功率：≥8 kW @ 25 ℃，控温范围：10 - 30 ℃ 可调，控温精度：±1 ℃。

* 1. X波段高Q探头：采用高Q圆柱腔，空腔谐振频率：9.5 - 9.9 GHz，最大样品管入口直径：≥ 10 mm，最大调制场幅度：≥ 20 Gauss，无载Q值：≥ 18000。Q值可在软件端实时显示并被存储，支持手动和自动调谐。配备光栅光照窗口，可接光纤，具有接入原位光照系统功能及接口。

1.13 介质探头：空腔谐振频率：9.4 – 9.8 GHz，支持样品管外径：≤ 4 mm，无载Q值：100 – 4000，

配备光栅光照窗口，可接光纤，具有接入原位光照系统功能及接口。带宽：400 ± 40 MHz，探测死时间：≤ 100 ns，最大调制场幅度：≥ 10 Gauss。

2、 原位光照系统（高压氙灯）

2.1 灯泡功率：300 W，150 W-300 W连续可调，总辐射光功率≥50 W，最大电流≥21A。

2.2 光谱范围：320-780 nm。

2.3 支持≥6位电动滤光轮，可软件控制切换，配合滤光片可以获得紫外光区、可见光区、近红外光区及单色光，提供一片滤光片。

3、 无液氦干式变温系统（适配X波段连续波探头+适配X波段脉冲探头）。

\*3.1 功能：支持4.4 K - 300 K低温连续波、脉冲实验。

3.2 系统包括：PID调控温控仪、恒温器（适配连续波探头和脉冲探头的2种恒温器）、GM制冷机、循环气路系统、分子泵组、玻璃杜瓦、特殊设计快速换样LoadLock。

3.3 样品区可控温范围：4.4 K - 300 K，样品区温度稳定性：± 0.1 K（在液氦温区）。制冷速率：冷头降温至4.4 K时间：≤ 2小时；降温准备后，样品区降至4.4 K时间：≤ 1.5小时。

3.4 支持样品管外径：≤ 4 mm。

3.5 制冷源：冷头制冷量：≥ 1.8w@4.2k。

4、 其他配套附件

4.1 标准样品：标准样品含BDPA样品1 支，用于调制场单元校准；DPPH样品1 支，用于快速测试连续波EPR校正g值；Coal样品，1支，用于脉冲模式测试。

4.2 样品管组：4 mm外径、3 mm内径的石英样品管，25支；20 μL毛细管，250 支。

4.3 软件和谱仪控制器

4.3.1 工作站 ：内存:16 GB ，硬盘: 512GB SSD+1 T HDD，CPU ：不低于i7处理器，显示器：27英寸曲面显示屏×2。

4.3.2 软件包：基于Windows操作系统的高性能软件包，可实现谱仪控制、数据采集、谱图处理和拟合功能。

4.3.3 实验操作软件： 支持仪器进行状态切换、参数控制、实验流程控制、数据采集和分析

数据处理和分析软件。支持不限用户数量的脱机离线使用，用于对EPR谱线进行多种数据处理操作，如去基线、积分、微分、滤波、傅里叶变换、数据拟合等操作。

4.3.4 所有软件程序的全部功能开放，具有永久版权，在硬件支持的条件下终生免费升级。

4.4 定量EPR测试：支持相对定量EPR计算，支持无需标样的绝对自旋数定量EPR计算。

4.5 样品定位器：适用于X波段脉冲式电子顺磁共振波谱仪的样品管位置标定。

4.6 配备拓展可测电子-电子、电子-核相互作用相关测试配件的接口。

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥ 3 年（自西安交通大学验收合格之日起计算），质保期内免费维保≥2次/年，免人工服务费。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，8小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少 2-4 名操作人员进行为期至少 5 天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 现场的检验指标及方法 | | | |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 | |
| **项目建设单位验收要求：** | | | |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 | |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 | |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。 | |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 | |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标 | |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 | | |
| **学校验收复核要求：** | | | |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 | | |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 | | |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 | | |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 | | |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | | 是☑ | 否□ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | | 是□ | 否☑ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 | | | |
| 除现场验收外，是□否☑需提供第三方检测报告 | | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。  对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 | |