

采购需求

一. 总体说明

1. 总体说明

1.1 本章所提出的技术要求是对本次招标货物及伴随服务的基本要求，并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人应保证其提供的货物及伴随服务除了满足本技术要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关强制性标准、规范。当上述标准、规范的有关规定之间存在差异时，应以要求高的为准。

1.2 本章中提及的工艺、材料、设备的标准及品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代须实质上满足、等同或优于本章技术要求，同时须提供相关证明材料，否则可能被评标委员会认定为负偏离。

1.3 除非有特别说明，本章中所列的具体参数或参数范围，均理解为招标人可接受的最低要求。

2. 采购内容

序号	标的名称	单位	数量	备注
1	电子顺磁共振波谱仪	台	1	配备标准样品和样品管组： 1. 标准样品：BDPA，1 支； DPPH，1 支 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

3. 技术要求

3.1 标识符号

标识类型	标识符号	标识符号含义
实质性参数	★	负偏离或未响应视为实质性不响应招标文件要求
重要参数	●	重要技术指标，根据评分办法中相关要求进行评估

		审
未标记参数		根据评分办法中相关要求进行评审
注：标识条款中如包含多条子项技术参数或要求，则需满足或优于该标识条款内所有子项技术参数或要求方能得分。		

3.2 技术要求表

货物名称	技术性能参数
电子顺磁共振波谱仪	一、整机参数 ★1. X 波段连续波电子顺磁共振谱仪，连续波模式下探测信噪比：$\geq 2500:1$ ★2. 绝对自旋数目灵敏度：$\leq 1.2 \times 10^9 \text{ spins}/(\text{G} \cdot \text{Hz}^{1/2})$ 二、微波桥 ●1. 波源 1.1. 波源类型：低噪声固态微波源 1.2. 微波频率范围：9.2 - 9.9 GHz 1.3. 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. 微波功率衰减范围：0 - 60 dB，步进 1 dB 2. 自动频率控制：根据不同入腔功率自动调节 AFC 参数 3. 检测系统 3.1. 超低噪声信号探测 3.2. 具有偏置和相位可调的参考臂 4. 调谐和匹配 4.1. 支持自动化调谐和匹配，电机驱动 4.2. 支持手动调谐和匹配 4.3. 最大 100 MHz 扫描范围，可缩放以满足不同带宽的谐振腔 5. 品质因数显示：可显示品质因数，并将品质因数与其他参数同样存储在测试数据中 三、谱仪控制系统 ●1. 磁场控制器 1.1. 测磁方式：霍尔测磁 1.2. 磁场长时间稳定性：$\leq 10 \text{ mG/小时}$（环境温度

	变化小于± 1 °C) 1.3. 最大扫描点数: ≥256000 1.4. 场扫描时间: 320 μs/点 - 5 s/点 ●2. 数字锁相采集器 2.1. 相位精度: 0.1 ° 2.2. 可检测 0 ° 和 90 ° 相位信号 3. 调制场放大器: 调制场频率范围: 0.5 - 120 kHz 四、0.7 T 磁体系统 1. 0.7 T 磁体 1.1. 类型: 双极头亥姆霍兹电磁体 ●1.2. 最大磁场强度: ≥ 0.7 T 1.3. 扫场范围: 0.01 - 0.7 T 1.4. 重量: ≤0.5 吨 1.5. 冷却方式: 水冷 1.6. 磁极间距: 60 mm 2. 0.7 T 磁体电源 2.1. 供电: 220 VAC ± 10% 2.2. 输出电流: 0 A - 30 A 2.3. 冷却方式: 风冷 五、水冷机 1. 分体式: 包含室内机和室外机 2. 制冷功率: 不低于 8 kW @ 25 °C 3. 控温范围: 10 - 30 °C 可调 4. 控温精度: ±1 °C 六、X 波段高品质因数探头 1. 类型: 高品质因数圆柱腔 2. 空腔谐振频率: 9.5 - 9.9 GHz 3. 最大样品管入口直径: ≥ 10 mm 4. 最大调制场幅度: ≥ 20 高斯 ●5. 无载品质因数值: ≥ 16000 6. 光照窗口: 配备光栅光照窗口, 可接光纤 7. 品质因数值可在软件端实时显示并被存储 8. 支持手动和自动调谐 七、软件和谱仪控制器
--	--

	1. 工作站 1.1. 内存: ≥ 16 GB 1.2. 硬盘: ≥ 512GB SSD+1 T HDD 1.3. CPU : ≥ 6 核 24 线程, ≥ 5.4Ghz 1.4. 显示器: ≥ 27 英寸显示屏$\times 2$ ●2. 软件包 2.1. 配备高性能软件包, 可实现谱仪控制、数据采集、谱图处理和拟合功能 ●3. 实验操作软件 3.1. 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 3.2. 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 (需选配转角器) 4. 数据处理和分析软件 4.1. 可以脱机离线使用, 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。 5. 定量 EPR 测试 5.1. 可选内置 Mn 标, 进行相对定量 EPR 计算 5.2. 支持无需标样的绝对自旋数定量 EPR 计算 ●6. 定制化软件开发 6.1. 基于自动化智能控制平台, 按照用户需求使用 MQTT 协议, 定制开发一套控制 EPR 设备接口, 用于控制 EPR 实验流程 6.2. 提供协同第三方自动进样控制流程接口 6.3. 自测接口, 并提供测试验证 Demo 6.4. 设备交付后, 配合第三方完成 EPR 自动化控制平台的调试 八、样品定位器 ●1. 适用于立式电子顺磁共振波谱仪的样品管位置标定。
--	---

4. 售后服务要求

通讯协议与接口规范：供应商需全面提供设备所集成的详尽通讯协议文档及接口对接技术资料，确保资料的完整性、准确性与时效性。在设备后续的安装部署阶段，供应商应主动提供对接自动化接口的定制化技术支持服务，以保障无缝集成与高效运行。此外，我们强调，在设备的整个生命周期内，包括但不限于合同明确的服务期限及其后的延长期，供应商需持续响应采购人的技术需求，积极提供跨设备联动的技术支持与解决方案，确保系统整体的兼容性与稳定性，共同推动项目运维的持续优化与升级。

保修期：供应商提供整机 3 年免费保修服务，包含人工等费用。在合同期内，供货商需要及时提供维修服务，包括设备的正常检修、维护和调试等。保修期自仪器验收签字之日算起，保修期内因质量问题而导致仪器停用的时间从保修期中扣除。保修期满前 1 个月厂家负责一次免费全面检查，出具正式报告，并负责排除潜在问题。

异常问题处理：供应商在仪器设备故障报修申请 24 小时内做出响应；常规问题在 48 小时内解决；较大问题应在 3 天内解决或提出明确的解决方案，经用户认可后，在预定期限内解决问题。否则，厂家应赔偿由此造成的损失。

技术支持：厂家常年提供技术支持，以及所需零部件的供应；设备的配套软件提供终身免费维护和升级服务；协助用户做好设备开发应用工作。厂家终身提供免费的应用咨询和技术帮助。

使用培训：安装完成后提供相关培训（费用包含在投标报价内），确保采购人能够熟练使用。

5. 其他要求

5.1 一般说明

供应的设备必须满足本技术附件所述通信接口要求，并在规定时间阶段提供相应的技术文件和技术服务。合同签订后，如存在供应商提供的设备不满足通信接口技术附件要求或供应商逾期未提供并在催促后仍拒绝提供或拖延提供相应的技术文件和技术服务的情况，采购人有权解除合同并退货，所产生的一切费用由供应商负责。

5.2 设备通信及接口说明

机器化学家平台是一个开放性的智能化实验系统，支持众多类型的实验设备接入，供应商提供的设备需要能够按采购人的机器人化学家平台的协议进行通信，并向平台开放 API 接口，以实现无人参与的自动化实验过程。具体接口要求如下：

(1) 平台可以通过非界面交互的方式（见第五点）获得设备运行状态、故障、结果等数据，并能解析相关的数据格式；

(2) 平台可以通过非界面交互的方式（见第五点）发送控制指令（指令包含界面交互中常用操作如开启，关闭，暂停以及实验过程中所需的软件基本操作等），控制指令需为通用数据格式、相关控制参数可由指令配置；

(3) 交互的方式（见第五点）开放的粒度和控制界面功能相对应，平台发送的控制指令以控制界面上的功能为宜，不需要调用底层的接口。

5.3 技术文件提供

合同签订后的两周内，供应商应向采购人提供以下技术文件：

《设备通信协议》

《设备接口示例》

5.4 技术服务提供

在采购人实现供应商的仪器和设备对接自动化平台和软件系统过程中，根据采购人实际需求，供应商需要派出至少一名专业的技术工程师现场无条件对接此过程中工作，且在对接过程中产生的费用（包括但不限于出差差旅费、交通费、住宿费以及生活费）由供应商承担。

5.5 交互方式分类（符合其中一类即可）

(1) 常见工控协议，例如 R485,R232,EtherCAT,CAN 等。其他协议需要明确说明

(2) 常见网络协议，例如 TCP/IP,UDP,HTTP,MQTT 等。其他协议需要明确说明

(3) 命令行方式（例如 Windows 系统下批处理文件，Shell 脚本等方式）调用程序功能。

(4) 函数库形式（例如 dll 动态库，开源代码等），调用程序功能。

(5) 开发者工具包 (SDK)，提供二次开发环境

5.6 知识产权相关

项目实施过程中采购人提出化学流程和相应的解决方案，因此产生的知识产权属于采购人所有。