【多模量子存储系统】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**

本项目采购多模量子存储系统3套，包括窄线宽激光器6台（3台780纳米激光器，3台795纳米激光器）、高真空系统3套（2套真空系统与1套超高真空系统）、程序控制系统（4套）、光电场调控模块（3套电流调节模块以及其他光学调控附件），用于三节点量子网络的构建与演示。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.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： 多模量子存储系统

（二）采购数量及计量单位： 3套

（三）最高限价：人民币 342万元 。

（四）交付时间：合同签订后 120 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学兴庆校区仲英楼 。

（六）付款进度安排： 合同签订后，厂商需开具见索即付银行保函，保函金额不低于合同总金额的70%，保函期限至采购项目验收结束。学校则在合同签订后向厂商支付合同总金额的 100% 。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

**“\*”项为核心指标，不作废标项处理。**

3套系统包含**4个模块**：1）**窄线宽激光器6台**（**3台780纳米**激光器，**3台795纳米**激光器）；2）**高真空系统3套**（2**套**真空系统与1**套**超高真空系统）；3）**程序控制系统**（**4套**）；4）**光电场调控模块**（**3套**电流调节模块以及其他光学调控附件）主要技术指标如下：

**1 窄线宽激光器的主要技术指标**

**1.1 频率可单独调谐的激光器（1台780nm；1台795nm）**

**\***1.1.1 中心波长795nm激光器1台，波长调谐范围优于770-815nm，功率≥60mW；

**\***1.1.2中心波长780nm激光器1台，波长调谐范围优于770-795nm，功率≥150mW；

1.1.3 激光线宽≤0.6kHz；

1.1.4 频率稳定性优于100MHz/K；

1.1.5 无跳模范围优于10GHz；

1.1.6 具有数字锁频的功能

1.1.7 每台激光器配套触摸屏全数字控制器1个；

**1.2超冷原子制备光源系统(2台780.24nm；2台794.98nm)**

**\***1.2.1中心波长780.24nm激光器2台，1台功率≥2000mW，1台功率≥80mW；

**\***1.2.2 中心波长794.98nm激光器2台，1台功率≥2000mW，1台功率≥80mW；

**\***1.2.3线宽（100μs积分）优于20kHz；

**\***1.2.4调谐范围优于15GHz，连续不跳模；

**\***1.2.5长期功率稳定性优于0.75% @3hrs, RMS；

**\***1.2.6电流调节精度优于0.005mA；

1.2.7 强度噪声优于140dBc/Hz@1MHz-10MHz；

1.2.8 相位噪声优于150Hz/@10kHz-1MHz；

1.2.9 空间准直高斯模式输出；

1.2.10 线偏振消光比优于20dB；

**2 真空系统（3套，1套超高真空装置；与2套高真空系统）**

**2.1超高真空装置（1套）**

2.1.1 玻璃池尺寸优于28mm\*28mm\*70mm, 壁厚≥4mm；

2.1.2配套真空及控制系统，玻璃池极限真空优于2E-11mbar

2.1.3漏率优于 1E-12mbar.L/S

2.1.4镀膜窗口透射率优于0.999

2.1.5离子泵抽速40L/s；

**2.2 高真空系统（2套）**

2.2.1 玻璃池尺寸优于55mm\*55mm\*200mm；；

2.2.2 配套真空及控制系统，玻璃池极限真空优于5E-10mbar；

2.2.3 漏率优于1E-11mbar.L/S；

2.2.4 镀膜窗口透射率优于99.9%；

2.2.5 配有铷源DISPENSER与铷源馈通CF35接口；

2.2.6 具备离子泵屏蔽，屏蔽强度30dB；

**3程序控制系统（含机箱、控制器和控制模块）**

**3.1机箱（3套）**

3.1.1 支持1个嵌入式控制器槽位，槽位总数据吞吐量不低于3GB/s;

3.1.2 支持3个板卡扩展槽位，每个槽位总数据吞吐量不低于1GB/s;

3.1.3 机箱与模块通过3U欧卡标准连接器连接；

3.1.4 机箱模块槽位单槽位冷却能力不低于38W；供电适配单元采用侧方位集成形式；

3.1.5 机箱背板集成10MHz和100MHz同步时钟；

3.1.6 机箱要求位4U标准尺寸，最大功耗不超过230W

**3.2控制器（3套）最低参数要求**

**\***3.2.1 CPU：Intel® Core™ i5-11500HE;

**\***3.2.2 缓存：12 MB Smart Cache；

**\***3.2.3 存储：512 GB (or greater) M.2, NVMe SSD；

**\***3.2.4 PCI Express Link Speed：5.0 GT/s；

3.2.5 GPIB (IEEE 488 Controller)：1 mini-GPIB；

3.2.6 操作系统：Windows 10或者 Windows 11, 支持运行Linux real time系统；

3.2.7 其他人机接口要求：2个千兆网口（i225, 1588,10M/100M/1000M/，2.5G Base-T），1个DP显示器接口（DisplayPort 1.4），2个雷电接口（Thunderbolt 4），2个USB3.0接口，4个USB2.0接口；

3.2.8 提供1路外触发接口（SMB接口形式）；

3.2.9 嵌入式控制器配套上述机箱使用；；

**3.3控制模块（3套）最低参数要求**

**\***3.3.1 Kintex-7 325T FPGA，512 MB DRAM，

**\***3.3.2 8路AI @1 MS/s/ch，分辨率16bits，支持差分/单端/非参考单端接线；支持±1 V, ±2 V, ±5 V, ±10 V四种量程软件可选，上电时最大±42 V过压保护；

**\***3.3.3 8路AO @1 MS/s/ch，分辨率16bits，上电时最大±15V过压保护，0.5Ω输出阻抗；

**\***3.3.4 48路数字IO，其中16路采样率10MHz,32路采样率80MHz ；

3.3.5 外部时钟，输入至设备，最大输入频率80Mhz；

3.3.6 可重构FPGA， LUT数量：203800；

3.3.7 嵌入式RAM：16020 kbtis；

3.3.8 时基：40、80、120、160或者200MHz ,默认时基40MHz；

3.3.9 多功能可重配置I/O模块；

3.3.10 支持使用图形化编程语言（如LabVIEW等）对板载FPGA进行二次开发；

3.3.11 板卡配套屏蔽线缆和接线盒；

3.3.12 板卡配套上述机箱使用；

**3.4 超冷原子时序控制系统指标（1套）最低参数要求**

3.4.1 5槽（3个混合插槽）PXI Express机箱；

· 集成一个远程控制器，支持将该机箱远程连接到带PCIe槽位的工控机，总数据吞吐量不低于250MB/s，连接线缆长度不低于3米;

· 支持5个板卡扩展槽位，每个槽位总数据吞吐量不低于250MB/s;

· 机箱与模块通过3U欧卡标准连接器连接；

· 机箱模块槽位单槽位冷却能力不低于38W；供电适配单元采用侧方位集成形式；

· 机箱背板集成10MHz和100MHz同步时钟；

· 机箱要求位4U标准尺寸；

· Kintex-7 325T FPGA，512 MB DRAM，

· 8路AI @1 MS/s/ch，分辨率16bits，支持差分/单端/非参考单端接线；支持±1 V, ±2 V, ±5 V, ±10 V四种量程软件可选，上电时最大±42 V过压保护，

· 8路AO @1 MS/s/ch，分辨率16bits；上电时最大±15V过压保护，0.5Ω输出阻抗；

· 48路数字IO，其中16路采样率10MHz,32路采样率80MHz ；

· 外部时钟，输入至设备，最大输入频率80Mhz；

· 可重构FPGA， LUT数量：203800；

· 嵌入式RAM：16020 kbtis；

· 时基：40、80、120、160或者200MHz ,默认时基40MHz；

· 多功能可重配置I/O模块

· 支持使用图形化编程语言（如LabVIEW等）对板载FPGA进行二次开发；

· 板卡配套屏蔽线缆和接线盒；

· 板卡配套上述机箱使用；

3.4.2 PXI Express 控制板卡2，32路AO，1MS/s，16bit；

· 每张板卡支持32路电压输出，更新率在<8通道同时使用时，每通道不低于1MS/s；

· 输出范围±10V，绝对精度2,940uV；

· 采用16位分辨率DAC；

· 输出直流耦合；

· 输出电流驱动能力±10mA;

· 输出阻抗0.2Ω；

· 每张板卡额外提供10路数字输入/输出接口；

· 支持4路32位定时器；

· 支持外部数字触发；

· 支持板卡自校准；

· 板卡采用标准3U欧卡尺寸；

· 板卡提供配套屏蔽线缆和接线盒，接线盒接口采用BNC形式；

· 板卡配套上述机箱使用；

**4光电场调控模块的技术指标**

**4.1电流调制模块（3套）最低参数要求**

4.1.1 电压调制0-30V，电流调制区间0-110A；

4.1.2 调制响应速度优于0.55ms；

4.1.3 调谐步长100 µs；加载速率0.5A/µs；

4.1.4 包含模拟控制界面，高精度，低漂移；

4.1.5 16bit AD和DA转换；

**4.2其他光学调控附件-技术指标**

4.2.1 超稳反射镜架≥20个；（尺寸匹配直径25.4mm反射镜）；

4.2.2 宽带单模光纤跳线≥20根；

4.3.3 镀银反射镜≥50个；尺寸25.4mm，反射率优于97%，

4.2.4 半波片≥30片，波长700-800nm，尺寸25.4mm，透射率优于95%；

4.2.5 1/4波片≥30片，波长700-800nm，尺寸25.4mm，透射率优于95%；

4.2.6 宽带偏振分束器≥30个；波长600-1000nm，尺寸25.4mm，消光比优于20dB;

**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，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 名操作人员进行为期至少 1 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 | |
| 1 | 激光器功率 | 现场测试 | |
| 2 | 稳频光谱 | 现场测试 | |
| 3 | 真空系统真空度 | 现场测试 | |
| 4 | 电流调制模块电流与电压 | 现场测试 | |
| 5 | 程控系统模拟与数字通道数 | 现场测试 | |
| 6 | 程控系统最高数字和模拟时钟 | 现场测试 | |
| **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。 | |