

## 低温 NV 色心扫描磁成像系统

### 1. 工作条件:

1.1 设备功率 30kW，供电电压为 220V，需配备不间断电源（UPS 电源）

1.2 工作接地：对地电阻小于 1 欧姆

1.3 环境温度：10-30℃

1.4 湿度低于 50%

1.5 光线：避免阳光直射

### 2. 设备用途:

低温 NV 色心扫描磁成像系统是一台基于 NV 色心和 AFM 扫描成像技术的量子精密测量仪器。通过对钻石中氮-空位（NV）色心发光缺陷的自旋进行量子操控与读出，可实现磁学性质的定量无损成像，具有纳米级的高空间分辨率以及单个自旋的超高探测灵敏度，将被用来研究材料磁学性质，包括超导磁学、磁畴成像、拓扑磁结构等。

### 3. 产品配置要求:

| 序号 | 设备名称            | 数量 | 单位 |
|----|-----------------|----|----|
| 1  | 低温 NV 色心扫描磁成像系统 | 1  | 台  |
| 2  | 脉冲控制模块-高精度版     | 1  | 个  |
| 3  | 时域测量模块          | 1  | 个  |
| 4  | 宽频微波桥模块         | 1  | 个  |
| 5  | 40G 微波低温接头和线缆   | 4  | 套  |

### 4. 技术规格

#### 4.1 微波模块

| 序号     | 指标项    | 技术规格要求       |
|--------|--------|--------------|
| *4.1.1 | 微波输出频段 | 0.7 - 40 GHz |
| #4.1.2 | 微波输出功率 | 10 W         |

## 4.2 光学模块

| 序号     | 指标项         | 技术规格要求                 |
|--------|-------------|------------------------|
| #4.2.1 | 激发光波长       | 520 nm                 |
| 4.2.2  | 激发光功率       | 10 mW                  |
| #4.2.3 | 扫描范围 (300K) | $\geq 30 * 30 \mu m^2$ |
| 4.2.4  | 开关比         | 50 dB                  |
| 4.2.5  | 荧光收集        | 650-800 nm             |
| 4.2.6  | 探测器         | 单光子探测器                 |

## 4.3 脉冲控制模块-高精度版

| 序号     | 指标项  | 技术规格要求      |
|--------|------|-------------|
| *4.3.1 | 时序精度 | $\leq 1$ ns |
| #4.3.2 | 最小脉宽 | $< 10$ ns   |
| 4.3.3  | 最大脉宽 | 2.5 s       |
| 4.3.4  | 脉冲个数 | $10^7$      |
| #4.3.5 | 通道数  | $\geq 8$    |

## 4.4 探针模块

| 序号    | 指标项        | 技术规格要求           |
|-------|------------|------------------|
| 4.4.1 | 带 NV 色心的针尖 | 阵列探针 8 根，单探测 1 根 |
| 4.4.2 | 基础针尖性质     | 深度 10 - 20 nm    |

## 4.5 扫描模块

| 序号     | 指标项         | 技术规格要求                 |
|--------|-------------|------------------------|
| #4.5.1 | 精细扫描范围 (4K) | $\geq 10 * 10 \mu m^2$ |
| 4.5.2  | 精细位移分辨率     | 1 nm                   |
| #4.5.3 | 粗调范围 (300K) | $\geq 4 * 4 mm^2$      |

|        |             |                                       |
|--------|-------------|---------------------------------------|
| 4.5.4  | 粗调位移分辨率     | 1 $\mu\text{m}$                       |
| *4.5.5 | 磁成像分辨率      | $\leq 10 \text{ nm}$                  |
| *4.5.6 | 磁探测灵敏度 (AC) | $\leq 1 \mu\text{T}/\sqrt{\text{Hz}}$ |

#### 4.6 时域测量模块

| 序号    | 指标项   | 技术规格要求       |
|-------|-------|--------------|
| 4.6.1 | 通道数   | 2 个          |
| 4.6.2 | 采样率   | 1.2GS/s      |
| 4.6.3 | 幅度分辨率 | 16-bit       |
| 4.6.4 | 存储深度  | 1 GB         |
| 4.6.5 | 带宽    | DC - 300 MHz |

#### 4.7 宽频微波桥模块

| 序号     | 指标项    | 技术规格要求             |
|--------|--------|--------------------|
| *4.7.1 | 工作频率   | 0.5~40GHz          |
| 4.7.2  | 最大输出功率 | $\geq 10\text{W}$  |
| 4.7.3  | 最小脉冲长度 | 10ns               |
| #4.7.4 | 频率分辨率  | $< 0.01\text{Hz}$  |
| 4.7.5  | 频率切换时间 | $\leq 20\text{ms}$ |

#### 4.8 工作站

| 序号    | 指标项 | 技术规格要求  |
|-------|-----|---|
| 4.8.1 | 主机  | 工作站 (具体配置取决于供货商, 主频不低于 3.5GHz, 内存不低于 32GB, 硬盘不低于 1TB, 独立显卡) |
| 4.8.2 | 显示器 | 23.8 英寸显示器 x 2  |

#### 4.9 仪器控制软件

软件功能: 荧光扫描和成像功能、自动漂移校准功能、实验结果参数拟合、全数字化仪器控制

## **5. 技术服务:**

### **5.1 设备安装调试**

5.1.1 仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。

5.1.2 每台仪器的安装调试-验收期协商决定。

### **5.2 技术培训**

5.2.1 在用户所在地对用户进行1人、为期1周的免费培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

5.3 保修期: 提供2年的免费保修, 保修期自验收签字之日起计算。

5.4 维修响应时间: 卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应, 一般问题应在48小时内解决, 重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案, 否则卖方应赔偿相应损失。

5.5 软、硬件升级: 卖方应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

## **6. 订货数量:**

一台

## **7. 交货地点:**

中国科学院物理研究所, 北京中关村南三街8号。

## **8. 交货日期:**

合同签订后, 6个自然月内交货。