# 采购需求及技术规格要求

**1、货物需求一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 货物名称 | 数量 | 预算（万元） | 备注 |
| 1 | 大功率电弧测试电源及信号测控系统 | 1套 | 255 | \ |

2、工程技术要求

2.1、设备的主要用途及功能

本次采购的物项主要用于“十四五”科教基础设施电弧测试系统的搭建，其中大功率电弧电源是电弧的能量来源，用于引弧，控制并维持电弧实验，是电弧测试系统的核心设备；霍尔电流传感器、差分探头、数字示波器用于电弧·伏安信号的采集；电磁辐射测量系统采用希尔伯特天线测量电弧发出的电磁波信号，并使用频谱分析仪进行电磁波信号的频率分析；光谱辐射测量系统采用真空光纤和光谱仪对电弧光谱特性进行诊断；高速相机用于捕捉电弧演化过程；红外相机用于间接测量电弧及燃烧室内各部件的温度变化，热电偶用于直接测量电弧及样件温度分布特征。

此外，由于电弧实验涉及的测试设备较多，需要采集的物理信号包括电、光、热等多种种类，因此需要建立一套协同高效的信号测控和采集系统，便于后续实验的执行。

2.2、 工作条件

2.3、 技术性能指标要求

2.3.1研究内容

**（1）**大功率电弧发生及控制系统研究

大功率电弧发生及控制系统需满足对超导磁体释能等复杂工况进行高精度模拟的需求。需研究不同电弧阶段（起弧、稳定燃烧、熄灭）对电压电流控制精度的影响以及研究负载特性对输出电压稳定性的影响规律，为电弧产生机理和工程应用提供依据。

**（2）**电弧等离子体多参数综合诊断与测量技术研究

电弧等离子体多参数综合诊断与测量技术平台适用于电弧放电过程的综合诊断与分析，在“起弧-稳定-熄灭”全过程中系统获取电、磁、光、热四维信息。平台在光谱研究方面需支持等离子体相关参数诊断以及金属蒸气成分的光谱识别与定量反演等，在电磁研究方面采用需研究分析电弧发展不同阶段电磁辐射特性。

2.3.2技术性能指标

（1）大功率电弧产生平台

本大功率电弧产生平台包括大功率直流电源、引弧装置+电弧发生系统、水冷机组等。电源为定制等离子体炬直流电源，主要技术要求如下：

* **\*电源的总功率300kw;最大输出电流不低于2400A;最大输出电压不低于 140V（明确总功率、最大输出电流、最大输出电压具体数值）。**
* **\*电源的电流输出可编程，模拟超导磁体释能过程中电流波形，可设置的电流变化率不低于1kA/s，连续线性可调。（说明可调范围，提供 0-2400A 区间线性度误差）**
* 电源系统需配备完善的保护系统，对过压、欠压、过流、短路、过温、断弧等故障进行报警并及时保护。
* 电源系统需采用本地人机界面操作与远程通讯控制两种操作方式，本地人机界面友好，且易于操作。
* 电源系统需配备引弧柜，实现电弧试件的高压击穿引弧，满足不同测试场景下的引弧需求。
* 电源冷却方式可采用水冷或风冷方式。
* 输入电压：三相五线制AC380V，50Hz。
* **\***输出电流精度不低于±0.5%，电流波纹度不高于3%（有效值），电流响应速度不高于200us。
* 为满足占地面积小、效率高、运维便利等要求，并考虑可扩展性，电源设计为模块化电源柜方案，参考柜体尺寸1600\*1000\*2200mm。

（2）闭环霍尔电流传感器

* **\*电流采集范围0-2400A；（说明实际采集上下限，超限时解释技术可行性；提供 0-2400A 区间 8 个测试点线性度（≤0.2%）；附规格书及 - 10℃-60℃稳定性测试报告。）**
* **精度≤0.5%（25℃）；**
* **响应时间≤1μs**

（3）差分探头

* **\*电压采集范围0-300V；（明确实际范围，提供 50V/150V/300V 测量误差（≤1%）；附出厂测试报告及采集波形图。）**
* **\*精度1% (说明测试条件，提供不同电压（50V/150V/300V）、频率（50Hz/1kHz/10kHz）下精度值；附带溯源信息的测试证书。)；**
* **测量电压峰峰值达到14kV。**

（4）数字示波器

* **\*带宽250 MHz；(明确实际带宽，提供 10MHz/30MHz/60MHz 信号衰减率（60MHz 时≤3dB）；附测试报告及规格书。)**
* **垂直分辨率12位；**
* **采样率60 MS/s；**
* **\*输入通道数4通道；(说明同步采集能力，提供通道隔离度（≤80dB）；附 4 通道同步采集波形对比报告。)**
* **\*存储深度512 MB。(说明计算方式（单通道 / 总存储），提供 2.5G S/s 采样率下存储时长；附 5 秒采集测试截图。)**

（5）电弧电磁辐射测量系统

* 支持高频电磁传感器信号采集；
* **\*最大频率范围9 kHz 至 6.2 GHz；(说明实际覆盖区间，超限时注明幅度。)**
* **\*实时分析带宽40 MHz;(确实际分析带宽；附测试报告及采集波形图。)**

（6）电弧光谱辐射测量仪器

* **\*波长范围包含涵盖250-1100nm；(说明实际起止值，超限时注明应用场景；提供不同波长范围校准误差（≤±0.1nm）)**
* **\*分辨率不低于0.5nm。（附测试图及规格书）**

（7）高速相机

* **\*CMOS传感器最大分辨率****不低于1280×800；（说明实际分辨率及像素总数；附标准分辨率板测试报告及传感器规格书，参数截图。）**
* **\*满幅拍摄速率不低于10000帧/秒；（明确实际速率，提供 1 秒内帧数统计（≥10000 帧）；附测试视频及参数截图。）**
* **具备曝光控制功能。**

（8）标准K型铠装热电偶

* **多路热电偶温度采集精度±0.5℃；最高温度1500℃。**

（9）温度采集器

* **精度：0.05℃；**
* **采集时间响应0.1s；**
* **内存2G；**
* **通道≥12。**

（10）红外相机

* **\*采集最高温度为2000℃；（明确实际最高温度，超限时说明技术方案；提供 2000℃标准黑体测量误差（≤±2%）；附测试报告及热成像图。）**
* **具有高动态范围测量功能。**

（11）信号集成与控制系统

* **信号采集能力：应包括上述采集信号内容；**
* 控制响应性能：系统响应时间≤10ms，能快速响应实验中的波动突变，多路数字继电器输出控制电源断开和紧急保护，支持数据实时处理，出发联动和报警；
* 数据处理和存储：实时数据处理和同步显示，支持高宽带数据存储，支持事件日志记录；
* 系统接口和扩展：支持多种高速通讯接口，支持与上述采集设备各种接口或信号调整模块接入，自动和手动控制切换功能；
* **\*软件平台和用户界面：基于Labview开发，提供实时波形、状态监控、报警功能，用户权限管理、支持远程访问及数据导出功能；（说明 Labview 版本，提供波形更新速率、监控项、报警方式、权限分级、访问方式、导出格式；附各功能界面截图及 24 小时稳定性报告。）**
* 安全可靠性：具备异常检测和保护功能，具有抗电磁干扰设计确保数据采集准确可靠。

2.4、 技术服务要求及质保要求

系统培训，质保期至少1年

2.5、 验收标准及验收程序

各子设备符合上述技术要求；电源-燃烧室联调电弧稳定；信号采集完整，控制指令100%响应；数据实时存储无误，实验程序可复现。