

1. 采购标的需实现的功能或者目标

该采购项目包含等离子体动力推进电源系统设备、直线等离子体实验台和等离子体氢能发生系统设备。等离子体氢能发生系统设备可以通过施加高压在真空室内产生等离子体，通过时序控制系统在等离子体产生后触发等离子体动力推进电源，使其通过放电模块对产生的等离子体进行加速。与这一过程同时进行的是直线等离子体实验台中的激光干涉系统对等离子体密度进行实时诊断，充放电单元调控放电参数，获取的信息反馈到时序控制系统，对下一个脉冲放电进行调控。该项目的实施将显著提升相关实验研究的效率与准确性，为后续技术升级与产品开发奠定坚实硬件基础；同时，其内置的安全保护机制可最大限度保障实验人员与设备安全，降低研发风险。

2. 工作条件

- (1) 工作温度和湿度：10℃-30℃，30%RH-60%RH；
- (2) 电力条件：三相四线五线制，AC380V±10%；容量≥250kVA；
- (3) 场地条件：占地面积≤1.5m×15m；

3. 货物技术要求/服务内容及要求

3.1 配置要求

包号 01 直线等离子体脉冲供能与配套诊断控制系统主要包括以下模块，具体为：

- 1) 等离子体动力推进电源系统设备：
- 2) 直线等离子体实验台
- 3) 等离子体氢能发生系统设备

3.2 技术参数指标要求（采购标的需满足的性能、材料、结构、外观、质量、安全、技术规格、物理特性等要求）

序号	技术参数指标要求
1	等离子体动力推进电源系统设备
1.1	动力推进充电电源 1 台
●1.1.1	交流输入电压范围：380 V±10 %，45 Hz～55 Hz，三相三线；
★1.1.2	额定功率输出：≥150kW，单模块输出功率≥20kW；

★1.1.3	模块化并联数量：8 台；
★1.1.4	输出电压：0~20kV；
▲1.1.5	输出电流：0-8A，限流 50A（允许过流 35mS,不发生过流保护）；
▲1.1.6	输出电压精度：≤1%；
●1.1.7	输出控制方式：恒流稳压；
●1.1.8	控制响应时间：≤2mS；
●1.1.9	输出负载：高压放电单元的储能电容充电；
▲1.1.10	输出重频限流方式：限流电感；
▲1.1.11	预留拓展充电机接口。
1.2	动力推进放电单元 2 套
★1.2.1	储能电容容量：≥200uF（4 组电容并联）；
★1.2.2	工作电压：0~20kV 可调；
★1.2.3	输出脉冲电压峰值：≥20kV；
★1.2.4	输出脉冲电流峰值：≥400kA；
▲1.2.5	放电频率：放电间隔≤30S；
★1.2.6	放电开关型式：引燃管；
▲1.2.7	放电波形周期：≤100uS；
▲1.2.8	单套放电输出电缆≥12 根。
2	直线等离子体实验台
2.1	诊断系统
★2.1.1	红外光纤激光器 1 台，中心波长：1550nm±1nm；输出功率：≥300mW；光谱线宽：≤10kHz
★2.1.2	光纤准直耦合器 16 个：适用 1550nm 波长；有效焦距：≥3mm 且≤6mm
▲2.1.3	单模光纤跳线 200 米：最大衰减度≤0.32 dB/km@ 1310 nm，≤0.18 dB/km@ 1550 nm

★2.1.4	50:50 光纤耦合器 24 个，适用 1550nm 波长；插入损耗 ≤ 3.3 dB；耦合比公差 $\leq \pm 2\%$
▲2.1.5	3*3 光纤耦合器 8 个：适用 1550nm 波长；分光不一致性 $\leq \pm 10$ dB
★2.1.6	偏压 InGaAs 探测器 24 个：探测波长：800 - 1700 nm；带宽： ≥ 1.2 GHz；上升和下降时间： ≤ 1 ns；峰值功率： ≥ 18 mW
2.2	充电电源 1 台
●2.2.1	交流输入电压范围：380 V $\pm 10\%$ ，45 Hz \sim 55 Hz，三相三线；
★2.2.2	额定功率输出： ≥ 30 kW；输出电压：0~5kV；
▲2.2.3	输出电流：0-6A；输出电压精度： $\leq 1\%$ ；
▲2.2.4	输出控制方式：恒流稳压；预留拓展充电机接口；
●2.2.5	输出负载：低压放电单元的储能电容充电。
2.3	放电单元 4 套
★2.3.1	储能电容容量： ≥ 400 uF；工作电压：0~5kV 可调；输出脉冲电压峰值： ≥ 5 kV；输出脉冲电流峰值： ≥ 3 kA；
▲2.3.2	放电频率：放电间隔 ≤ 30 S；
▲2.3.3	放电开关型式：SCR；
●2.3.4	放电脉冲宽度： ≤ 1 mS。
3	等离子体氢能发生系统设备
3.1	真空装置
★3.1.1	装置外径 ≥ 25 cm，长度 ≥ 25 cm；
★3.1.2	装置壁厚 ≥ 6 mm；
▲3.1.3	极限真空度 < 5 Pa；
★3.1.4	两级干式抽气，峰值抽速 ≥ 60.0 m ³ /h；水蒸气处理量 ≥ 240 g/h；漏率 $< 1.0 \times 10^{-6}$ mbar •L/s；最大允许出口压力： ≥ 0.2 bar；最大允许连续进口压力： ≥ 1013 mbar；
▲3.1.5	含有不同金属镀膜的放电电极，种类 ≥ 2 ；

★3.1.6	电极接口电绝缘性能 $\geq 3500\text{V DC}$;
●3.1.7	包含 CF100 和 CF35 窗口各一个; KF40 法兰接口 ≥ 5 个; KF16 法兰接口 3 个
3.2	装置放电单元 2 套
★3.2.1	储能电容容量: $\geq 200\mu\text{F}$ (4 组电容并联); 工作电压: $0\sim 20\text{kV}$ 可调; 输出脉冲电压峰值: $\geq 20\text{kV}$; 输出脉冲电流峰值: $\geq 400\text{kA}$;
▲3.2.2	放电频率: 放电间隔 $\leq 30\text{S}$; 放电波形周期: $\leq 100\mu\text{S}$ 。
★3.2.3	放电开关型式: 引燃管;
▲3.2.4	单套放电输出电缆 ≥ 12 根
3.3	时序控制系统
★3.3.1	4 套高压放电单元输出可调延时触发, 调节步长 $\leq 1\mu\text{s}$
★3.3.2	4 套低压放电单元输出可调延时触发, 调节步长 $\leq 1\mu\text{s}$
▲3.3.3	具有高压充电电源的远程控制及参数监测功能
▲3.3.4	具有低压充电电源的远程控制及参数监测功能
●3.3.5	具备系统连锁控制功能
●3.3.6	具备系统连锁保护功能
▲3.3.7	具备储能电容泄放控制功能
★3.3.8	具备远程光纤通信控制功能
★3.3.9	配套光纤通信全功能远程控制台

4. 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

符合国家及行业相关规定。