# 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 | 太赫兹气体激光器 | 1 | 195 | 合同签订后18个月内完成并验收 |

**2、工程技术要求**

**2.1、设备的主要用途及功能**

磁约束聚变研究中等离子体电子密度和电流密度是最基本最重要的参数，目前主流的等离子体电子密度和电流密度测量主要依赖于太赫兹激光偏振干涉仪诊断系统，太赫兹激光的核心波段（0.5THz~3THz）也是未来聚变堆等离子体电子密度和电流密度测量的窗口波段。在国内外多个聚变研究装置中太赫兹偏振干涉技术都有所应用，其中太赫兹源主要包括电激励的大功率连续波0.9THz激光源和1.54THz激光源，光泵的大功率连续波0.7THz激光源和2.5THz激光源。而光泵大功率连续波太赫兹激光器技术长期以来被欧美日等发达国家垄断，极大地限制了国内太赫兹技术的发展。

对于国内未来发展的聚变点火装置，由于装置的电子密度参数的提高，需要更高频率的大功率连续波太赫兹辐射源，以获得更高参数的电子密度测量；并且，偏振干涉仪需要的频率并不是越高越好，更高频的红外干涉仪由于波长更短，对于较低密度的实验数据信噪比较差，且法拉第旋转角太小，数据几乎会被噪声淹没，无法获得精确的法拉第旋转角，进而无法计算出准确的电流密度数据，因此，需要发展~2.5THz的激光光源，该波段光源的输出波长正适合于在提供高电子密度测量的同时，进行法拉第旋转角测量。

拟采购一套2.5THz光泵大功率连续波激光器系统，为聚变等离子体偏振干涉仪诊断和相关应用研究提供稳定可靠的高频太赫兹激光光源，并基于该激光器系统，提供偏振干涉仪系统光学设计。

**2.3、 工作条件**

环境温度15-35℃，环境湿度30%-50%RH

**2.4、 技术性能指标要求**

1. 二氧化碳泵浦太赫兹气体激光器，连续波输出，输出频率~2.52THz；

2. 可输出稳定频率的太赫兹波，若使用两台激光器差频输出，中频稳定性在1小时内好于5%；

3. 太赫兹波单频最大输出功率≥30 mW，1小时内的功率稳定性好于10%。

4. CO2泵浦源输出谱线满足9P36谱线输出，激光输出功率≥40W；

5. 整机可满足单次开机后维持一个实验周期（3个月）连续稳定运行，实验期间无需重复开关机。

6. 线偏振输出，远场特性TEM00 （1.5m后）

7. 提供基于2.52THz光泵激光器为光源的燃烧等离子体装置偏振干涉仪系统光学设计，完成光学设计图。

**2.5、 技术服务要求及质保要求**

（1）质保期一年，质保期内乙方对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足和故障负责任。

（2）验收合格后开始计算质保期（零部件、配件等外购件的质保期适用其自有质保期的规定），在质保期内，乙方对由于制造、工艺或材料的缺陷而产生的的故障负责。乙方对产品提供质保期内硬件损坏免费更换维修。外购件的质量问题，由乙方负责与供货方协调。如因用户责任引起的硬件损坏，只收取硬件费用；软件和系统缺陷免费维护修理。

（3）乙方积极响应用户的要求和解决售后相关问题，保证有全天候热线电话服务。在质保期内设备出现故障，接到甲方有详细描述故障现象的报修通知后8小时内提供技术响应，并确定负责维修的工程师名单及服务时间，48小时内到达现场，紧急问题36小时到达现场，因乙方原因或责任引发的故障，5个工作日内排除故障。如不能按期排除故障，则设备保修期顺延，且须在30天内排除故障。非乙方原因或责任引发的的故障，由甲乙双方共同协商解决。

**2.6、验收标准及验收程序**

验收标准：

1. 二氧化碳泵浦太赫兹气体激光器，连续波输出，输出频率2.52THz，偏差±1%；

2. 可输出稳定太赫兹波，若使用双激光器差频，中频可稳定在1MHz，中频偏差±5%，中频稳定性在1小时内好于5%；

3. 太赫兹波单频最大输出功率≥30 mW，1小时内的功率稳定性好于10%；

4. CO2泵浦源为紧凑型CO2激光器，输出谱线满足9P36谱线输出，激光输出功率≥40W；

5. 24小时全天候连续稳定运行，无需重复开关机。

6. 线偏振输出，远场特性TEM00 （1.5m后）

7. 基于高斯光学完成2.52THz光泵激光器为光源的偏振干涉仪系统光学设计。

验收方法：

（1）提供二氧化碳泵浦甲醇激光器一台，作为泵浦源的二氧化碳激光器输出谱线为9P36，使用太赫兹波长计测试（或其他有效证明太赫兹激光输出波长的方法），证明太赫兹气体激光器输出频率~2.52THz；

（2）乙方需提供中频稳定性测试报告，中频稳定性优于5%；

（3）使用太赫兹功率计（型号Vega 3A-P-THz）放置于激光器出光口测试激光器输出功率，需测得输出功率的值≥30 mW；测试1小时内功率稳定性是否好于10%。

（4）使用CO2功率计和CO2波长计测试泵浦源波长及输出功率。

（5）使用太赫兹功率计（型号Vega 3A-P-THz）进行测试，并提供24小时连续运行测试报告。

（6）使用偏振片和场效应管探测器测试线偏振输出和远场特性。

（7）提供以2.52THz光泵激光器为光源的偏振干涉仪系统光学设计图纸。