

气体激光器知多少

前言

激光器技术与计算机、原子能、半导体共称为 20 世纪四项中大发明之一。如今，激光技术已经走进了我们科研及生活的方方面面。激光器种类繁多，不同种类，特性不同，因此所应用的领域也不尽相同。根据工作介质，激光器可分为固体激光器、气体激光器、染料激光器、半导体激光器、光纤激光器和自由电子激光器 6 种。而气体激光器作为激光器的重要类型，更是渗透到各个社会生产生活及科研领域当中。

英国 Edinburgh Instruments 公司生产制造的气体激光器包括脉冲 TEA-CO₂ 激光器、CO 激光器、CO₂ 激光器、及远红外 THz 激光器。广泛应用于气体吸收/气体分析、等离子体诊断、生物化学分析、干涉测量、固体物理/材料分析等众多领域。

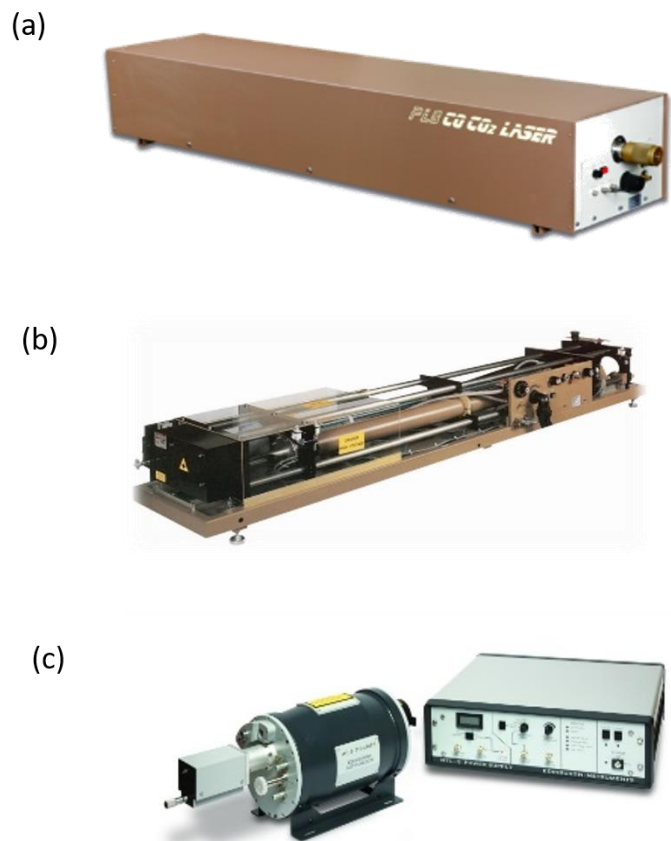


图 1, (a-c)分别对应的气体激光器的型号为 PL3 CO/CO₂ 激光器、FIRL 100 太赫兹激光器，TEA-CO₂ 脉冲激光器

天美创科仪器(北京)有限公司
北京市朝阳区天畅园7号楼(100107)

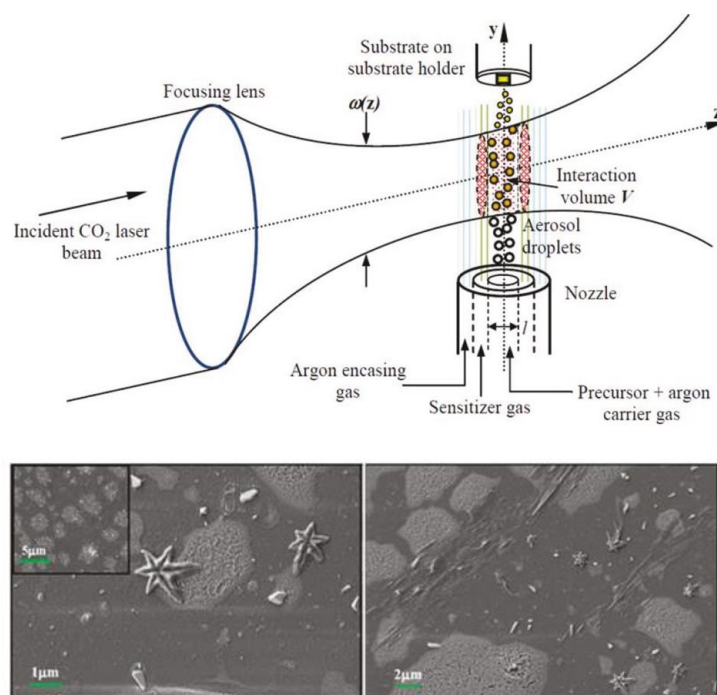
t 010-64010651
f 010-64060202
e til_ai@techcomp.cn
w www.techcomp.cn

图 1 为爱丁堡气体激光器中的典型产品图。对于 PL 系列而言，为光栅连续可调谐的 CO/CO₂ 激光器，输出范围为 9-11 μ m 以及 5.2-6.2 μ m，具有高达 180W 输出功率的型号。FIRL-100 为集成型太赫兹激光器，最高输出功率可达 150mW，可辐射出 40 μ m-1.22mm 的远红外太赫兹激光。MTL-5 为横向激励大气压 TEA-CO₂ 脉冲激光器。可实现 1-100Hz 重复频率，最高脉冲能量可达 150mJ。并且具有光栅可调谐的选项，能够完成一定范围内连续脉冲波长输出。

应用领域

1. 材料合成与分析

CO₂ 气体激光器具有高功率连续可调的优势，因此可用于材料合成上。如图 2，为使用 PL6 作为反应的条件之一，合成了六面单斜相 WO_{2.72} 的合成。其形貌如图所示为特殊的五角星型。



2. 太赫兹成像与光谱

太赫兹一般指频率在 0.1-10THz，处于电子学与光子学的交汇区域，Thz 波在电磁波谱中的位置如图所示。由于太赫兹释放的能量很小，不会在人体产生有害的光致电离。所以，相比 X 射线，太赫兹是一种更安全的安检技术。此外，许多合成的分子和大生物分子（毒品、氨基酸等）的振动能量级和转动能量级处于 THz 频段，可根据 THz 光谱进行区分。爱丁堡生产制造的太赫兹气体激光器属于光泵浦气体激光器。激励源为 CO₂ 激光。可根据 CO₂ 的波长及功率以及太赫兹介质的选择实现从 40 μ m-1.22mm (0.25-7.5THz) 范围的输出。

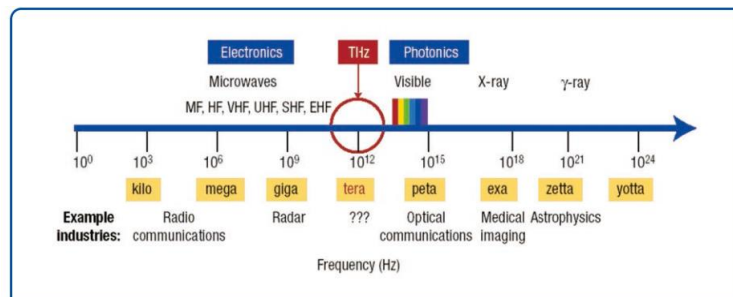


图 3.太赫兹波在电磁波谱中位置示意图

3. 等离子诊断

激光本身具有的特性决定了激光能够无扰动地主动诊断等离子体的物理特性。具有十分好的空间和时间分辨能力成为实验等离子体研究的重要工具。图 4 为空气等离子体光谱强度随时间变化的曲线。可使用脉冲 CO_2 激光诱导空气等离子体的光谱诊断。

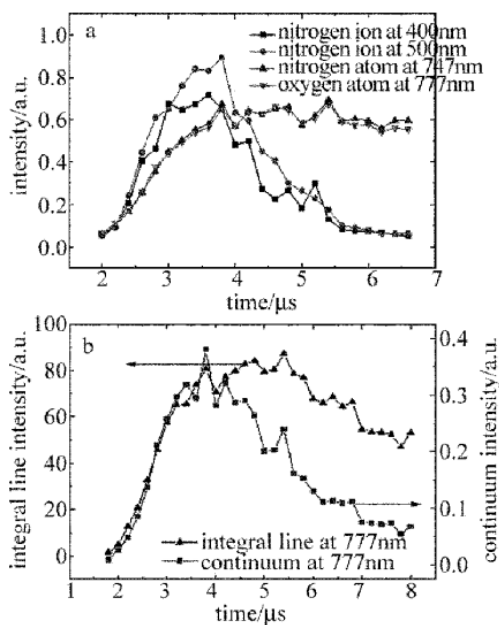


图 4. 空气等离子体光谱强度随时间变化的曲线。

总结

爱丁堡仪器公司制造生产的各类气体激光器能够满足不同的科研需求，可广泛应用于气体吸收/气体分析、等离子体诊断、生物化学分析、干涉测量、固体物理/材料分析等众多领域研究中。

参考文献

1. Govender et al. *Nanoscale Research Letters* 2011, 6:166 ;
2. 唐建等. 脉冲 CO₂ 激光诱导空气等离子体的光谱诊断. 激光技术. 2013;
3. 丁胜晖等. 太赫兹共焦成像的初步研究. 光学学报. 2010;