

XeF 激光谱研究

XeF 高分频率光谱已有很多报导,至今报导的最多激光谱线数目为 40 条,包括振动和转动谱。我们用 31WII 光栅光谱仪的二级谱研究了 Blumlein 型横向放电 XeF 激光器激光谱与激射条件的关系,实验表明:

(1) 提高 Blumlein 线路的输入能量,各谱线的强度亦增强,但相对强度保持不变;

(2) 提高输出端反射镜的反射率,谱线数目随之增多,表明各谱线对应不同的增益,要求不同的腔 Q 值。去掉前腔板,只有三条最强线以超荧光形式激射;

(3) 随工作气体总气压的降低,对应上能收高

振动态跃迁的谱线相对强度增大,在 350 托总气压下,振荡谱线数目最多,共 162 条,其中 127 条为首次观测到的激光新谱线,包括 347、349 毫微米两组新激光谱线。这是由于在低气压下的不完全振动弛子,使高振动态保持了相对多的粒子。347 毫微米一组线是迄今得到的 XeF 最短波长激光线。进一步降低气压,由于激发态粒子密度下降,谱线数目亦减少。

分析表明,可得到的最短波长极限由生成 XeF^* 的反应决定。

实验排除了杂质谱和荧光谱,证明所得到的 162 线条均属激光谱线。

(中国科学院上海光机所 陈建文 傅淑芬)

XeCl 激光器及辐射谱

最早的 XeCl 激光器以 Cl_2 作含卤材料,由于 Cl_2 对 XeCl 激光波长的吸收,致使器件效率很低,因此研制高效率 XeCl 激光器的首要问题是寻找合适的 Cl 化合物。我们曾用 BCl_3 在 Blumlein 型横向放电器件上得到 XeCl 激光振荡,但因 BCl_3 与器壁玻璃反应,激射数十次便停止。最近,我们用 CCl_4 、 $CHCl_3$ 做含 Cl 材料,获得了 XeCl 稳定激光输出,总能量 $\sim 5mj$ (没有使条件最佳化),连续激射 1500 次,没有观察到输出能量的显著变化。充气一次可放置几天,仍能很好运转。特别是 CCl_4 、 $CHCl_3$ 可用商品试剂,不需任何提纯手续,价格低廉,容易获得,这对器件的推广应用提供了前题。所用气份比为:

CCl_4 (或 $CHCl_3$):Xe:He=0.1:5:94.9

总气压 300~700 托均有激光输出。

在上述器件上,用 31WII 2 米光栅光谱仪,1200 条/毫米全息光栅的三级谱,精确测量了 XeCl 激光谱,测量精度 $\pm 0.005\text{\AA}$,线色散率 $1.11\text{\AA}/\text{毫米}$ 。共得到近一百条谱线,包括振动—转动谱。其中 (0~4)、(1~7) 两个振动带为首次观察到的激光新谱线。

计算表明,各谱带的相对强度与由 XeCl B-X 带跃进的 Franck-Condon 因子预言的完全一致。

(中国科学院上海光机所

陈建文 傅淑芬 刘妙洪)