

用脉冲光电流效应探测多光子过程

胡企铨 殷立峰 高佩娟 林福成

(中国科学院上海光学精密机械研究所)

光电流效应已经广泛地用于各种光谱测量技术。其最大的特点是不需要常规的光谱仪器，而用简单的电量测量方法就可灵敏地探测放电介质中特定的原子激发态的改变。本文报道用脉冲光电流效应观察发生在直流放电的商品 Na/Ne、Na/Ne 空阴极灯中 Ne 和 Na 的一些双光子过程。我们观察到的双光子跃迁线有：

$$\text{Ne: } 1s_5 \leftrightarrow (4s_1', 4s_1'', 4s_1''', 4s_1''''')$$

$$1s_6 \leftrightarrow (4d_1, 4d_2, 4d_3, 4d_4, 4d_5, 4d_1', 4d_4')$$

$$1s_3 \leftrightarrow (4s_1', 4s_1'', 4s_1''')$$

$$\text{Na: } 3s \leftrightarrow 4d_1$$

$$3s \leftrightarrow 5s.$$

实验使用了 YAG 二次谐波泵浦的可调谐脉冲染料激光器，其波长范围从 550 到 610nm。脉冲光电流信号直接用示波器观察。我们测量了 Ne 的 $1s_5$ - $4s_1$ 跃迁（照射激光波长是 592.3 nm）的光电流信号幅度和激光功率之间的关系，数据表明它们和平方律符合得很好。

用这种方法，还可以测量其他的多光子过程，如三光子吸收、受激电子喇曼散射等。值得指出的是，按照光电流信号的极性变化，我们可以检验目前有争论的双光子激光器中粒子数反转的情况。