

惰性气体—碘和惰性气体—铜离子激光器

辐射寿命和激励速率的测量

Akihiro Kono and Shuzo Hattori

(Furo-cho, Chikusa-ku, 名古屋 464, 日本)

尽管已经对几乎所有的原子都作了能级寿命的测量，但是对于已实现连续激光跃迁的碘离子 I(II)，和铜离子 Cu(II)，能级寿命的了解仍很缺乏。

测量碘的能级寿命是困难的，因为这个元素是活性的，因而无法用热阴极作电子激励。对铜的能级寿命测量也是困难的，因为铜不挥发，很难在激励管中得到足够的蒸气压。

在本项研究中，克服了上述困难。用一个维持着的放电作为电子源（在做铜的测量时，也作为一个金属蒸气源），再用一个脉冲电场把电子引入放电管中网状阳极和网状加速电极之间的电子和原子相互作用区。

寿命测量是用众所周知的延迟符合法。然而，利用作为计时信号的光电倍增管的单光子响应的微分波形的零正交信号；并避免由电子倍增因子的统计涨落造成的计时起伏，可把时间分辨大大地改善到亚毫微秒。

I(II)的从(2D)6p和(4s)6p能级，包括全部激光上能级，开始的十一个跃迁的寿命已经得到并列。从四个4p能级和一个5s能级开始的Cu(II)跃迁的寿命也已获得。

除了寿命测量之外，Cu(II)的 d^95s 能级(激光上能级)和 d^94p (激光下能级)的相对形成速率也可由光谱强度测量和振子强度研究来确定。因为每个激励过程有各自特定的衰变速率，测得的衰变波形可分解为指数衰变波形的迭加。因而 d^94p 能级的形成速率就由不同的激励过程所表征。

d^95s 能级联激励优势证实集居反转的存在。激光下能级的潘宁(Penning)激励的相对速率是不重要的。