

图 4 所示的压力-寿命关系的第二种因素是由于氮气所代表的激励贮存的消耗速率是变化的。管壁和体积碰撞对振动激励的氮气的去激励作用远不如激励二氧化碳有效<sup>[7,8]</sup>，因而，就第一级近似来讲，所有的去激励作用都是通过二氧化碳实现的。二种气体必须在近似平衡的基础上（也即  $T_{v-\text{CO}_2} \approx T_{v-\text{N}_2}$ ）不断分摊激励能，因为由管壁和体积碰撞引起激励能损失的特性时间约为 1 毫秒<sup>[8]</sup>，而交换的特性时间小于 0.1 毫秒<sup>[5]</sup>。因此较高的二氧化碳压力表明在二氧化碳中占有较大分数的振动能量，从而引起整个能量更迅速地空竭。

在说明侧光调制数据时必须指出的是，所观察到的 4.26 微米侧光的一部分可能来自于高能态二氧化碳( $00^n$ )， $n > 1$ ，它是由于与氮气( $v=n$ )碰撞而受到激励的。由于各种  $00^n$  态的快碰撞耦合，用探测激光束对  $00^1$  态粒子进行的频率为 270 赫的调制也会对这些其它粒子进行调制。虽然在我们的温度范围内高能态分子数较少，但就每个分子而言仍能期望从这些态得到较强发光；谐振子自发跃迁的偶极子强度是以高能态的量子数  $n$  来表示的。

## 感应激励的氩离子激光的特征

感应激励的氩气体激光器已由日本名古屋大学详细地研究过。两台装置能运转。第一台装置具有直径 6 毫米的放电管，由 10 微秒直流脉冲感应激励，第二台具有直径 10 毫米的放电管和 40 微秒的脉冲。在 6 毫米激光器中观察到 5 种跃迁，而在 10 毫米装置中只找到两种跃迁。4,880 埃跃迁的激光脉冲

最后将指望用直径大于 12 毫米的激光管减少扩散所引起的激励能损失，从而尽量减小气体速度因摩擦而变低的程度。因为总轴向增益目前很低，暂时还必须使用较小的管子，这可从以下讨论得知。泵浦在每秒内输送一定体积的气体。增加管的横截面时，线速度就按比例下降，得到与以前有相同质量的激活气体，在比较短而粗的圆柱体积内扩散开来，结果总轴向增益下降，这样，任何直径的增加使激光器低于阈值，这种效应已由实验证明。

热泵浦的主要应用是研究分子激光物理。由于存在低粒子能量，热泵浦系统不含带电粒子。而且，与电泵浦激光器中化学变化的巨大重要性不同，此处使用的气体在激光器中事实上不经历化学变化<sup>[9]</sup>。这种简单性使我们有可能弄清也会在电泵浦分子激光器中发生的某些过程。例如，目前正在研究气体添加剂对热泵浦二氧化碳激光器的影响。

### 参考资料(略)

取自 *Appl. Phys. Lett.*, 1969 (June 1), 14, № 11, 337~340

仅在压力高于 30 毫托、脉冲激励时间为 40 微秒时观察到。4,765 埃跃迁的尖峰激光强度已饱和，但在 6 毫米放电管中，在强电流高压下也不猝灭（虽然其他四种跃迁都已猝灭）。

取自 *Laser Focus*, 1969 (July), 5, № 13, 10