

这种情况，既是短腔的输出能量较长腔显著减小的原因之一，同时又表明，在构成双通道时，并不需要两个腔体的电学参数尽可能相同。

在上述实验中，两腔体的气路不仅是纵向流动的，而且使用了一个气路。即使短腔的排气孔和长腔的吸气孔接通，然后使短腔的吸气孔与氮气瓶连接，长腔的排气孔与真空泵连接。这样的气路(两腔体加连接导管的总长约2公尺)显然存在着相当的压力梯度，因而两腔体并非处于完全相同的放电条件，其放电着火的时间一般讲也不可能是一致的。此种情况，对于在一定范围内改变气压以调节放电着火的时间，并使两腔体形成振荡-放大系统是有利的。

3) 以上数据还清楚地表明，双通道时的能量转换效率明显地高出单通道的情况。

将短腔撤去后，长腔的激光能量非但不比短腔存在时大反而减少的现象，可以说是奇怪的。按理，单通道时腔体的峰值电压应明显地大于双通道的情

况，其相应的电能也因只有一个 C_a 的存在而高于双通道时的情况，因此激光输出应大些。这种反而减少的现象，只能解释为，影响能量转换效率的决定性因素，并非是峰值电压而是电流的上升速率。双通道时，如上分析，因两腔体并联阻抗显著减少，导致电流上升速率增加，从而使能量转换效率获得提高。

本工作是作者在襄樊激光技术研究所工作时完成的。

本文的实验测试工作是在本所谢感光同志的协助下完成的，作者在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] R. Laval, S. Laval; *J. Phys. E:Sci. Instrum.*, 1980, **13**, No. 1, 17~18.
- [2] M. Feldman; *Appl. Opt.*, 1978, **17**, No. 5, 774.
- [3] 韩全生等;《物理》, 1983, **12**, No. 4, 231.

(西南物理研究所 吴汝衡

1984年4月16日收稿)

选频脉冲 HF/DF 化学激光器

Abstract: A pulsed tunable HF/DF laser operating at a single wavelength is reported and the spectral output characteristics are studied.

一、实验装置

实验装置如图1所示，器件主体是 Blumlein 快放电引发的 HF/DF 放电室，一对铝电极长76cm，间距2cm，装在有机玻璃圆筒内，二侧有紫外光预电离火花阵列，其放电电路和供气系统如文献[1]所述。放电室一端是 CaF_2 平板，另一端是 CaF_2 布儒斯特窗。用300条/mm的金属原刻光栅，闪耀波长为 $3\mu m$ 左右，它与 CaF_2 平板构成光栅腔。考虑到化学激光器的增益很高，且希望调谐的激光输出方向不变，以便于检测，故由 CaF_2 平板端一级衍射输出。用He-Ne激光调准光栅腔，首先将光栅刻线调至与光栅转轴平行，然后使光栅平面法线方向约等于入射角，转动光栅，便可得到调谐的单谱线化学激光输出。激光辐射经焦长20cm的 CaF_2 柱面透镜聚焦到W44光栅单色仪入射狭缝上，由定标过的读数码盘读出波长，并由平面体吸收卡计，显示能量，可测得选支HF/DF激光器各支线的相对能量分布。

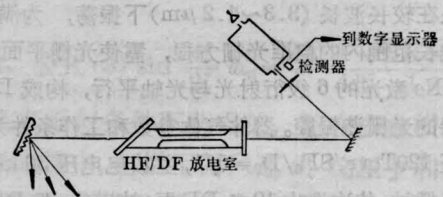


图1 光栅选频实验装置

二、HF 激光器的选频

器件的气体参数及工件条件是：总气压120 Torr，气体分压比 $SF_6/H_2=5/1$ ，主放电电压30kV。转动光栅轴，依次选出13条HF振-转跃迁谱线，集中在 $P_{1-0}(J)$ 和 $P_{2-1}(J)$ 分支。用光栅单色仪测出的各支线的相对能量分布由图2示出，最强的支线是 $P_{1-0}(7)$ ，波长 $2.74\mu m$ ，单线输出能量为129mJ，是在同样工作条件下多线输出能量的43%。

由于HF激光器增益较高，波长相邻的支线可

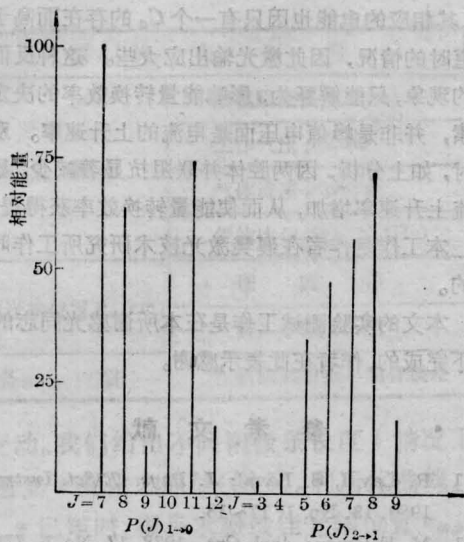


图2 选频 HF 激光器各支线的相对能量

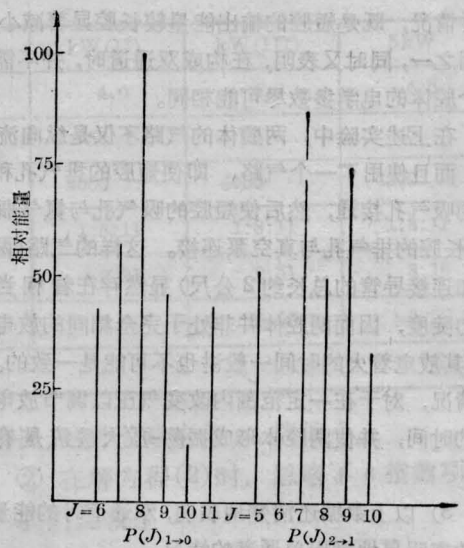


图3 选频 DF 激光器各支线的相对能量

能同时振荡, 因此常常有双支同时出现的现象, 例如: 在同样的光栅角度, 可同时选出 $P_{1-0}(10)$ 和 $P_{2-1}(7)$ 分支; $P_{1-0}(11)$ 和 $P_{2-1}(8)$ 分支。当改变器件的气体成份、总气压或放电电压时, 其谱特性相应有所变化。例如: 将总气压降低至 80 Torr 甚至更低时, 各支线之间的相对能量分布将随之变化。当主放电电压降低时, 除相对分布改变之外, 一些增益较低的支线不再发生激光振荡。

三、DF 激光器的选频

DF 分子的振动能级间隔较 HF 分子窄, 其辐射波长在较长波长 ($3.3 \sim 4.2 \mu\text{m}$) 下振荡, 为满足在该波长范围内的自准光栅方程, 需使光栅平面调至 He-Ne 激光的 6 级衍射光与光轴平行, 构成 DF 激光器的光栅谐振腔。器件气体参数和工作条件为: 总气压 120 Torr, $\text{SF}_6/\text{D}_2=5/1$, 主放电电压 30 kV, 转动光栅轴, 依次选出 12 条 DF 振-转谱线, 即 $P_{1-0}(J)$

和 $P_{2-1}(J)$ 分支的跃迁, 各支线的相对能量分布由图 3 示出, 最强的支线是 $P_{1-0}(8)$ 分支, 单线输出能量为 84 mJ, 是在同样的工作条件下多线输出能量的 42%, 没有选出高振动能级的跃迁, 可能与储能不高、气体成份不是最佳等情况有关。

DF 激光器由于其波长较长, 相对光栅平面的入射角 θ^0 比较大, 各支线距离较远, 且增益低于 HF 激光器, 因此, 由光栅选频的 DF 激光辐射, 绝大多数是单支线振荡, 这给实际应用带来很大方便。

参 考 文 献

- [1] 徐捷等;《中国激光》, 1983, 10, No. 5, 286.

(中国科学院上海光机所 徐捷

陈钰明 何国珍

1984 年 8 月 23 日收稿)

在紫外光预电离放电泵浦的 KrCl 激光振荡 —放大系统中激光脉宽的展宽

Abstract: In KrCl laser oscillator-amplifier system pumped by UV preionization discharge, KrCl laser pulse duration has been broadened with a factor of 2 by amplifying the signal bouncing back and forth in the amplifier.

稀有气体卤化物准分子激光器的应用日益广泛。由于许多应用需要激光脉宽可调, 而过去拉长

激光脉宽的方法大都是在电子学网络上努力, 或者采用适当的泵浦方式获得。压窄激光脉宽, 通常是