

的譜綫处是用約 100 瓦的射頻功率加上 10 千伏脈冲激发获得的。以接近 2 毫米汞柱的混合气体的最大輸出，標誌 (c) 的譜綫获得的最大輸出，用 1 万 5 千伏脈冲放电与 300 瓦的射頻功率激发，約 0.1 毫米汞柱的混合气体而得。

当用氙代替氩时获得 5625 埃、6904 埃和四个最长波长的紅外綫振盪。6904 埃譜綫的振盪用低压(約 0.1 毫米汞柱)的碘和氙的混合气体获得的。用氙或氩与碘，对于报告中的任何譜綫均未获得激光作用。

除 5419 埃和 5625 埃的所有的譜綫的延迟时间的測量都沒有进行外，在 0.98 微米、1.01 微米、1.03 微米和 1.06 微米的譜綫处，激发脈冲和最大的激光輸出的時間間隔为 25—30 微秒。所有其他的譜綫的延迟时间为 4—6 微秒。关于这种紅外跃迁的波长測量精度約 ± 0.01 微秒；然而从延迟測量的結果看，似乎两种 8000 埃的譜綫是属于中性碘的光譜綫。

除 5623 埃譜綫外，所有的分类綫都开始于电离碘的三个 $6P^1$ 能級中之一。这些能級处于氙的电离能量 24.58 电子伏的 0.5 电子伏的間隔範圍內，表明这些能級通过包括电离氩和基态碘原子的离子-原子互相碰撞的共振而获得粒子数的增长。

Proc. IEEE, Vol. 52, № 11 (Nov. 1964) 135

周碧秀譯

使用 Hg^{2+} 的蓝光气体光激射器

H. J. 盖里岭 P. V. 戈尹德提厄

最近曾报导过波长为 6149.5 和 5677.2 埃的脈冲激光作用，它們对应于 Hg^+ 系統中的两种跃迁。值得指出的是，这些跃迁不是在中性原子、而是在电离原子的能态之間发生的。目前，我們已經观察过 4797 埃处的激光作用，並証明甚至两次电离的汞也能用于气体光激射器中。

管子是石英做的，长 120 厘米、直径 6 毫米，並带有石英的布儒斯特角窗。鉬阳极和水銀槽阴极安置在管的两端。在室溫下，管中的汞蒸气压力为 10^{-3} 托尔，充入氙气的原有压力則为 0.5 托尔。光学共振腔使用外共焦反射鏡。

放电管使用了两种激励方法。一种是利用电容器的張弛放电，这种电容器与管的两个电极相連，並以一个 1 万伏的电源充电。当电压达到 7 千伏时，气体被击穿，电容器开始放电，其脈冲持續時間通常为 1 微秒，峰值电流为 100 安培。这个过程不断重复，其重复率决定于充电电源的阻抗。

第二种激励方法利用延迟綫的触发放电；这种放电产生一个 0.2 微秒的尖峰，其峰值电流为 15 安培，继这一尖峰之后，有一个 2 微秒长的平坦电流脈冲，其峰值电流仅为 5 安培。

图 1 表示电流脈冲、光和螢光脈冲(利用电容放电方法)。图 2 表示同样的結果，此时使用的是延迟綫放电法。

管子的放电特性随時間变化的方式以清除氩表示。实验进行了一个月之后，管子仍能放

电，但却去了产生激光作用的能力。由于管子系密封的，其中氩的最終压力不能改变也不能测量。

第一类实验使用了塗有电介质的反射鏡，它能反射紅光和綠光。在这种情况下，同时观察到 6149.5 埃和 5677.5 埃的振盪。图 1 清楚的指出，这两种激光作用发生在管的余輝区中；前一个較尖的峯对应于綠光，后一个較寬的則对应于紅光。合成光束呈黄色。当利用电容器放电时，电容量的增加使脈冲变长；並且，当利用产生綠光和紅光的激射作用(使用小的电容器)的同样装置时，有可能获得仅在紅光波长上的激射作用。当延长的脈冲盖住綠色部分时，它显然不能振动；因此，单单增加脈冲的长度，便有可能使顏色由黄变到紅。当使用很小的电容(0.001 微法拉)时，沒有綠色的相干振盪，紅光的振盪則很微弱。虽然对于 0.005 和 0.01 微法拉之間的电容(在这种情况下，两种辐射的振盪都最强)，紅光的增益不过百分之几，但綠光則仍能在两个反射率仅 70 % 的鏡子之間振盪。对于接近最大值的輸出耦合，所測得的綠光脈冲的功率为 5 瓦。

延迟綫放电的結果則不大相同。特別值得指出的是，紅色激光作用几乎与脈冲同时开始，並且当脈冲处于弱电流部分时，它仍保有高的水平，其持續的期間比脈冲稍长一点。綠色激光作用也能观察到。

因而使兰色反射鏡，得出輸出与綠光激射器相似的兰光激射器(图 2)。兰色激光作用的增益至少是 2.5%，因为鏡子对 4797 埃的反射率为 97.5%。实验結果表明，紅光与綠光同时振盪。如果适当的調节反射鏡間的距离，則有可能得到白色激光束，其中也含有兰色的振盪。因此，加上适当的外脈冲，顏色便能改变。

实验結果已制成光谱图，並发现紅光与綠光(1)的原預定值与我們的数据相吻合。据測定，兰色跃迁的波长为 4797±1 埃。发生在那个区域中的唯一汞跃迁是一条复合綫，其中心在 4797.01 埃。这条譜綫呈这种构造是由于存在有好几种汞的同位素。这条綫相当强，並已經成为数次研究工作的课题(2-4)。最后已經确定，这条綫是由 Hg^{III} 中的 $5d^86S^2 (J=4)$ 能級(126468.3 厘米⁻¹)到 $5d^96p^{1/2} (J=3)$ 能級(105627.8 厘米⁻¹)的跃迁所产生的。

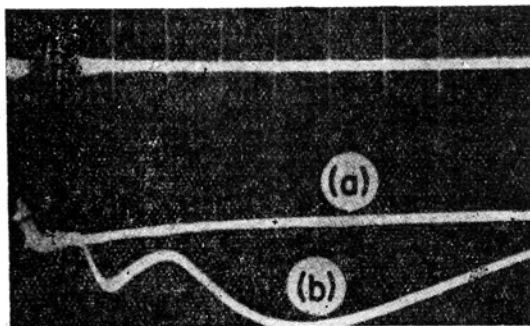


图 1 紅色和綠色激光輸出与激励脈冲的关系。上图：电流；下图：(a) 螢光；(b) 綠色和紅色激射峰相繼发生。纵軸：40 安培/分度；水平軸：2 微秒/分度。

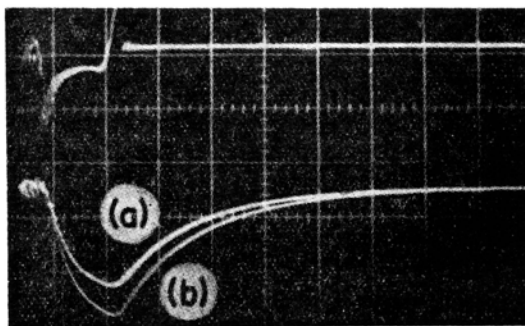


图 2 兰色激光輸出与激励脈冲的关系。上图：电流脈冲；下图：(a) 螢光；(b) 兰色激射峰。纵軸：10 安培/分度；水平軸：2 微秒/分度。

当氩的压力低于 0.5 毫米(原有的)时，这条激光譜綫多半不会出現。早期的研究工作者

发现，在存在少量或完全不存在氦的情况下，能观察到最强的荧光，这无疑是由下列事实所引起的效应：上一激光能级上的电子能量至少有 45 电子伏特。大量的氦将干扰这样的高温。

值得注意的是，气体激光作用不仅限于中性原子，至少对于二次电离的原子仍然是可能的，这就大大增加了可能的激光跃迁的数目。

参 考 文 献

1. W. E. Bell, Appl. Phys. Letters, 4, 34 (1964).
2. S. Tolansky, Proc. Phys. Soc. (London) 43, 545 (1931).
3. S. Mrozowski, Phys. Rev. 61, 605 (1942).
4. E. W. Foster, Proc. Roy. Soc. (London) A 200, 429 (1950).
5. C. E. Moore, Atomic Energy Levels III, Circular Natl. Bur. Std. (U. S.), 467 198 (1958).

譯自 J. Appl Phys., Vol. 35, № 10, (Oct. 1964) 3060—3061.

顏紹知譯

磁 場 中 的 气 体 光 激 射 器

S. A. 阿梅德

实验报道指出在 3.39 微米处运转的氦—氖光激光器功率输出上轴向与横向磁场的影影响。对这个课题，特别是对于塞曼调谐的可能性已经得到了注乙^{[1][2]}。应用轴向场减弱输出，大约到 2000 高斯时输出熄灭。在纵向场中，输出先有个微小的急降，然后增加到基本上保持一个常数，其磁场可超过 2000 高斯。输出变化的原因在 1) 塞曼效应和布儒斯特窗。2) 等离子体效应。

研究用的光激光器管是一根长 1 米的石英管(内径 8 毫米)，内充 0.5 毫米汞柱的氦和 0.1 毫米汞柱氖的混合气体，用垂直于管轴的平板石英窗封闭。布儒斯特窗镶在管子与镜子间。用 60 兆周射频激发，在高增益的 3.39 微米跃迁处光激光器运转。在轴向磁场中，对几个不同的泵浦水平进行了用与不用布儒斯特窗光激光器输出光变化的测量。图(一)指出了红外光激光器输出达到饱和的情况。

不加磁场和布儒斯特窗，激光器的输出光是非偏振的。当加上轴向磁场时，发射出的受激辐射将引起塞曼分裂，形成二个旋转方向相反的圆偏振波。利用矢量的相加，可合成一线偏振波，其偏振面以频率的一半转动。对这种波，费涅尔方程指出：(用布儒斯特窗)

$$I_t (\text{平均透射光强}) = 0.94 I_i (\text{平均入射光强}) \quad (1)$$

这个比值依赖于偏振面旋转的速率。

光激光器的输出功率 P 由下式决定^[3]

$$P \propto F(L/L_t) = F(X) = X \operatorname{erf}[(\ln X)^{1/2}] - 2/\pi (\ln X)^{1/2} \quad (2)$$

L 是光激光器管的长， $L_t = S + T$ ， S 是单位光通过时散射和反射损失。 T 是透过率。在使用镜子和石英窗的情况下，对一般的振荡方式， $S + T = 0.12$ 。在这种光激光器的作用范围里 $F(L/L_t) \propto L/L_t$ ，因此

$$P \propto (L/L_t), \text{ 由上 } P \propto 1/S + T \quad (3)$$