

体上。用 FX-33 氙灯(电容 2 微法)进行脉冲测试。连续工作时,使用 AH-6(直流)汞灯和 DWY(625 瓦)钨丝灯。

室温下,1.3% Nd 的钇铝石榴石晶体的脉冲阈值为 1 焦耳,连续阈值是:钨丝灯 750 瓦,汞灯 1,300 瓦。300°K 时,1% Cr³⁺ 和 1.3% Nd³⁺ 双掺杂晶体的脉冲阈值 2.1 焦耳,连续阈值*量:钨丝灯激发时,大于 800 瓦,但汞灯激发时仅 750 瓦。77°K 时,双掺杂晶体连续工作阈值为:钨丝灯 440 瓦,汞灯 180 瓦**。

交叉抽运的效力表现在这两种系统的汞灯激发的连续阈值与钨丝灯激发的连续阈值的比率上。Nd³⁺ 钇铝石榴石最强的吸收带在红外[图 2 (a)],Nd³⁺、Cr³⁺ 钇铝石榴石在 Cr³⁺ 带中汞灯抽运最强[图 2 (b)],从 Nd³⁺ 钇铝石榴石到 Nd³⁺、Cr³⁺ 钇铝石榴石,这个比率增加 4 倍以上。从绝对数值看,交叉抽运使汞灯激发的连续阈值从 1,300 瓦减少到 750 瓦。尽管脉冲阈值和钨丝灯的连续阈值增加,但双掺杂对它们不应当有多大影响。这种较高的阈值认为是初步作成的双掺杂晶体的质量不够理想所引起的。经过两个脉冲阈值差别因子的修正,汞灯激发阈值减少了 3.6 倍,这与预言的 4 倍符合得很好。

总之,双掺杂系统——Nd³⁺、Cr³⁺ 钇铝石榴石——的交叉抽运激光作用已得到证实。只要能获得与单掺杂 Nd³⁺ 钇铝石榴石晶体质量相同的双掺杂系统,交叉抽运将使总体效率至少提高两倍。因为对于宽带高温激发光源,这种改进应更大,故这种激光系统的太阳抽运非常引人注意。

参 考 文 献

- [1] J. E. Geusic, H. M. Marcos and L. G. Van Urtter, *Appl. Phys. Letters*, 4, 182 (1964).
- [2] D. L. Wood, J. Ferguson, K. Knox and J. F. Dillon, *J. Chem. Phys.*, 39, 890 (1963).
- [3] J. Murphy, R. C. Ohlmann and R. Mazelsky, *Phys. Rev. Letters*, 13, 135 (1964).
- [4] R. C. Duncan and Z. J. Kiss, *Appl. Phys. Letters*, 3, 23 (1963).

译自 Kiss Z. J., Duncan R. C.; *Appl. Phys. Lett.*, 1964, 5, No. 10, 200—202.

在强电流和低气压下 Ar⁺ 离子的脉冲激光

目前,对于 Ar⁺ 离子的脉冲振荡已进行了一系列的研究工作(参看文献 1-5)。但是,所有实验至今都是在较低的电流密度下(100 安/厘米²)进行的。本文报导的实验是在将近 15~20 千安/厘米²的较高电流密度下进行的。这时,最佳的气压范围是 $2 \times 10^{-2} - 8 \times 10^{-3}$ 毫米汞柱。在此种电流和气压下,振荡就具有许多特点,这些特点在过去一般的条件下是观察不到的。

强电流脉冲放电是在 1,000 毫米长、内直径为 10 毫米的石英放电管中进行的。为了减少放电对电极的污染,用钽制成管状电极,其长为 50 毫米,直径为 10 毫米。

辐射经过石英平面平行板由放电室输出,石英薄板相对于放电室的轴成布儒斯特角安置。为了防止放电对布儒斯特角窗的作用,把后者安置在距电极 150 毫米处。光学共振腔由两面曲

• 原文未指明是连续阈值——译注。

** 这个较低的连续阈值是将有效抽运孔径减小 4 倍得到的,因此观测到的阈值除以同一因子。——原注

率半径为 3,000 毫米的球面反射镜组成, 这两反射镜相距 1500 毫米。其中一面反射镜镀银, 反射率为 90%, 第二面反射镜为介质反射镜, 在振荡区域, 它的反射率为 30%。在电压为 10~25 千伏时, 用电容量为 0.01、0.1、0.4 及 2.6 微法的电容器作为能源。在放电电路中, 用真空低感应放电管来整流。为了减小放电室的感应, 我们采用了反向导线同轴系统。这样的装置在 1~5 微秒间能获得 1 至 15 千安的电流。用光电法来记录辐射, 用罗各夫斯基带来记录电流脉冲。实验是在气压为 $10^{-1} \sim 6 \times 10^{-3}$ 毫米汞柱的光谱纯的氩气中进行的。

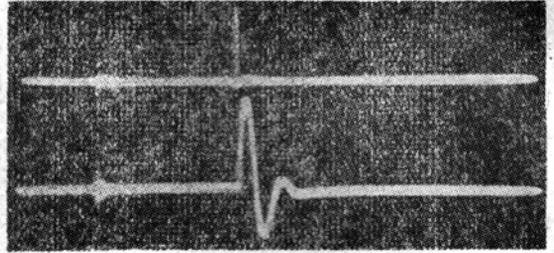


图 1 受激辐射脉冲的波形图。

上——振荡脉冲; 下——电流脉冲
(放电时间 $T=1$ 微秒)。

图 1 示出了振荡脉冲和电流脉冲的典型振荡曲线。电流增长速度最大的时候出现了脉冲振荡, 振荡的持续时间为 0.1~0.4 微秒。在气压为 10^{-1} 毫米汞柱时出现振荡, 气压逐渐减至 $3 \sim 4 \times 10^{-3}$ 毫米汞柱时, 振荡的强度也随之平稳地上升, 然后突然增长 1~2 个数量级。气压继续减小, 我们又观察到振荡强度也减小了 (见图 2)。振荡的最大值在气压为 $2 \times 10^{-2} \sim 8 \times 10^{-3}$ 毫米汞柱这样一个很窄的范围内, 振荡强度与放电电流值有微弱的关系。当放电电流值增加时, 振荡强度也增长。在最佳气压下, 当电流值约 15 千安时, 振荡功率为 20~25 千瓦。应该指出, 这一功率并不就是极限。因为用普通的高频振荡器预先电离的试验发现了受激辐射输出功率的提高。振荡的持续时间随着气压的减小及电流增长速度的提高而减小。激光斑点的构造是非常不均匀的。斑点周围的亮度最高。随着放电电流的增加, 激光斑点亮度的分布也就变得较均匀些。

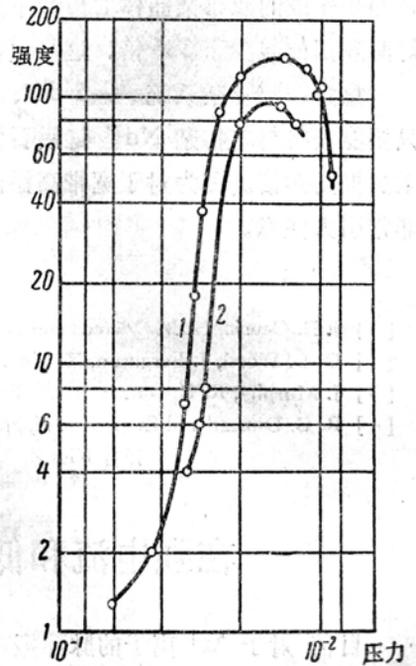


图 2 振荡强度 I (相对单位) 与压力 P (毫米汞柱) 的依赖关系:

1—放电电容为 0.1 微法;
2—0.01 微法。

可以预言, 在我们所采用的条件下, 轴向放电的噼啪声(箍缩效应)能建立起振荡的条件。但是因为放电管的直径小, 要想记录这个效应目前还不行。

参 考 文 献

- [1] W. B. Bridges, *Appl. Phys. Lett.*, **4**, 128, 1964.
- [2] W. R. Bennett, Jr., J. W. Knutson, Jr., G. N. Mercer, J. L. Detch, *Appl. Phys. Lett.*, **4**, 180, 1964.
- [3] G. Convert, M. Armand, P. Martino-Lagarde. *Compt. Rend.*, **258**, 3, 259, 4, 467, 1964.
- [4] R. A. McFarlane, *Appl. Phys. Lett.*, **5**, 91, 1964.
- [5] W. B. Bridges, A. N. Chester, *Appl. Opt.*, **4**, 573, 1965.

译自 Кулагин С. Г., Лихачев В. М.; *Журнал прикладной спектроскопии*, 1966, 5, № 4, 534—535