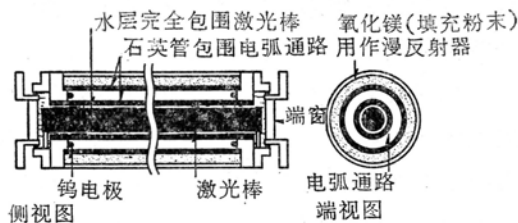


有效、防冲击的高能激光源。以此种新型共轴灯管抽运美国光学公司提供的优质激光棒，其转换斜率为 5.7%，约为以往所用各种方法效率的两倍。闪光灯管的输入为 25,000 焦耳，获得 1,000 焦耳的相干辐射。达到阈值大约需要输入 5,000 焦耳。

此种泵为丘奇 (C. Church) 与莱斯尼克 (J. Lesnick) 研制出的，包括两个不同直径的石英管，一内一外。两端以金属电极连到一起。激光棒装在透明的内石英管里，以氧化镁作反射器。在点火期间，内管仅承担压力，使之可获得较高的峰值功率与较快的上升时间。



共轴激光泵简图：图示 36 吋长的泵可以激励 3 呎长的致玻璃激光棒。

原载 *Microwaves*, 1966, 5, №4, 6 (王克武译)

## 红宝石激光发射被脉冲辐照所截止

D. M. J. Compton, R. A. Lesena, J. F. Bryant, B. L. Gehman

发现以脉冲形式释放出的相当少量的辐射会使光泵的红宝石激光器输出瞬时猝灭。

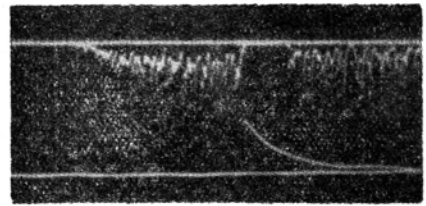
已报导过一些过去在电离辐射对激光器作用方面的研究。弗劳尔斯 (Flowers) 和詹尼 (Jenney)<sup>[1]</sup>将约  $-130^{\circ}\text{C}$  温度的红宝石激光棒受  $\text{Co}^{60}$  源发出的约  $10^6$  拉德的  $\gamma$  线照射，当激光棒受高于阈值相当多的光泵浦时，发现一些关于激光输出瞬时增加的证据。与同一根激光棒而无辐照的情况相比，其效率的增加归因于  $\gamma$  辐照形成的色心，此色心增加红宝石吸收泵浦光的效率。一再用闪光灯脉冲照射时，激光效率的减少大概是由于光照或加热而去掉了色心之故。发现的其他效应包括有一根棒的近场输出花样发生变化，但测到的弛豫振荡图不变。另一方面，约翰逊 (Johnson) 和格罗 (Grow) 发现红宝石受约  $4 \times 10^4$  拉德的  $\text{Co}^{60}\gamma$  线辐照时，将使得达到激光阈值所需的灯功率增加约 35%。灯功率阈值随  $\gamma$  线辐照数量的增加而增加，但当棒经过几次激光操作后会逐渐减少到未辐照时的值。他们还报导了红宝石棒受约  $10^6$  拉德的  $\text{Co}^{60}\gamma$  线辐照后，红宝石的发光减少五倍。戴维斯 (Davis) 等人<sup>[3]</sup>报导的结果大体类似于弗劳尔斯和詹尼的结果<sup>[1]</sup>，但在室温下受约 1,000 拉德的  $\text{Co}^{60}\gamma$  线辐照时有双倍的激光输出。洛 (Low)<sup>[4]</sup>描述了红宝石被 X 线辐照而着色的一些特性，并假定这是用闪光灯泵浦时，象加布里希 (Gabrysh) 等人<sup>[5]</sup>做的那样，增加激光输出的预先辐照效应。

本文报导的工作中，使用“通用原子部电子线性加速器”的电子脉冲来辐照。1½ 吋长、¾ 吋直径的红宝石棒，它的二端有介质膜反射镜以形成激光腔。此棒用白色圆柱反射器围绕的螺旋闪光管泵浦。用反射镜系统使激光输出馈到光电管中，这样能使光电管和它有关的电子系统完全屏蔽电离辐射。定时电路能在触发氙灯后某个控制时间(直到 1 毫秒)给出一个单 Linac 脉冲。Linac 脉冲产生约 200 毫安的 30 兆电子伏的电子，此电子束通过 1 吋的铝块，以此将电子束衰减和散射，从而很均匀地覆盖激光棒。此由电子和韧致辐射组成的辐照

量是利用放在激光棒相同位置的热变电阻器的绝热温升来测得的。电子脉冲宽度由 0.01 微秒变到 4.5 微秒。

用这种装置发现辐射脉冲能使激光作用瞬时停止。典型的例子如图所示，其中上面的扫迹表示激光棒的输出，下面的扫迹线表示电子束流记录器的输出，它用 30 微秒时间常数的电子学系统进行积分，使其输出在时间标尺上可以看见。还发现截止时间随泵灯功率的增加而减少，随辐照量的增加而增加。比截止时间短的时间内放出给定量的辐照的效应只决定于辐照总量，即只取决于辐照量的速率和脉冲宽度的乘积，而与其中任何

一个的变化无关。截止的阈值辐射量是不大确定的，但小于 4 微秒中释放的 200 拉德。现在还不知道这种效应的根源。看到了辐照时红宝石辐射线宽的增加<sup>[6]</sup>，但看来太小了，不能解释截止效应。也看到了红宝石辐射波长处瞬时的光吸收，但要解释这种效应在数量上也太低。此效应也不是由电介质反射镜的反射率变化引起的。这点已由辐照激光棒不同区域所证明。在  $\text{CaWO}_4 : \text{Nd}^{3+}$  中也看到了类似的效应，在辐照约小于 100 倍的情况下，对后一种材料还在继续研究。



示波扫迹的照片

上线——红宝石激光器的输出。  
下线——电子束流记录器信号，用约 30 微秒时间常数电子学系统进行积分。扫描速度——100 微秒/厘米。

### 参 考 文 献

- [1] W. Flowers and J. Jenney, "Effects of  $\gamma$ -irradiation on the performance of a ruby laser", *Proc. IEEE (Correspondence)*, Vol. 51, pp. 858-859, May 1963.
- [2] V. R. Johnson and R. W. Grow, "Gamma irradiation effects in ruby", *Proc. IEEE (Correspondence)*, Vol. 52, pp. 185-186, February 1964.
- [3] W. R. Davis, A. C. Menius, Jr., M. K. Moss and C. R. Philbrick, "Effects of gamma irradiation on the energy output of ruby laser crystals", *J. Appl. Phys.*, Vol. 36, pp. 670-672, February 1965.
- [4] W. Low, "X-ray-induced fluorescence of ruby", *Appl. Phys. Letter*, Vol. 5, pp. 35-37, June 1964.
- [5] A. F. Gabrysh, H. Eyring, V. LeFebre and M. D. Evans, "Thermoluminescence and influence of  $\gamma$ -ray induced defects in Single-crystal  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ", *J. Appl. Phys.*, Vol. 33, pp. 3389-3391, December 1962.
- [6] E. W. J. Mitchell and P. D. Townsend, "Luminescence from ruby excited by fast electrons", *Proc. Phys. Soc. (London)*, Vol. 519, pp. 12-14, January 1963; also D. M. J. Compton, J. F. Bryant and R. A. Cesena, "Mechanisms of optical emission from ruby excited by short pulses of relativistic electrons", presented at the 1965 Physics of Quantum Electronics Conf., San Juan, Puerto Rico, also *IEEE Proc.*, to be published.

原载 *Proc. IEEE*, 1965, 53, No. 10, 1668~1669 (唐武译, 向立人校)

## 受陰極射綫管控制的激光器

用阴极射线管的电子束控制的扫描激光器已由美国国际商业机械公司的波耳(R. V. Pole)