

这里, N_B^{CT} 、 S_C^{CT} 、 S_A^{CT} 是常数, 这样, (1)式可换成:

$$\begin{aligned} dx/dt &= \nu_1(x_0 - x) - \nu_1(x_0 - 1)xy_1y_2, \\ dy_1/dt &= \nu xy_1y_2 - \nu y_1, \\ dy_2/dt &= \nu xy_1y_2 - \nu y_2 \end{aligned} \quad (2)$$

对稳态 ($x=y_1=y_2=1$) 的稳定性研究证明, 当实现 $\nu > 2\nu_1x_0$ 或 $\nu > (\nu_1N_0/\nu^2) B_1$ 时, 稳定谐振状态是不稳定的。从另一个角度看, 零的非稳定性条件 ($S_A=0$, $S_C^{\text{起始}} \pm 0$, $N_B=N_0$) 具有 $\nu < B_1 S_C^{\text{起始}} N_0$ 的形式。

由此可看出, 如果 ν 具有下面的形式:

$$(\nu_1 N_0 / \nu)^2 < \nu / B_1 < S_C^{\text{起始}} N_0, \quad (3)$$

那末在双光子激光器中就有非稳定脉冲状态的激励产生。

我们来计算一下当调制度很小时的脉冲频率。如果把(2)式中的变量看成近似相等的, 也就是说, $x=1+\xi$, $y_1=1+\eta_1$, $y_2=1+\eta_2$, 而 ξ 、 η_1 、 η_2 又远小于1, 引入 $\eta=\eta_1+\eta_2$, 就可得关于 ξ 的方程式:

$$\ddot{\xi} + (\nu_1 x_0 - \nu) \dot{\xi} + \nu(\nu_1 x_0) \xi = 0 \quad (4)$$

由此就可得出脉动频率:

$$\omega^2 = \nu(\nu_1 x_0) = B_1 \nu_1^2 N_0^2 / \nu \quad (5)$$

再来例举估价过程。如果 $N_0=10^{19}$, $B_1=10^{-25}$ 秒^{-1[1]}, $\nu_1=10^3$ 秒⁻¹, $\nu=10^9$ 秒⁻¹, 那末不等式(3)成立(我们认为: $S_C^{\text{起始}}$ 选择是使右边的不等式成立), 而 $\omega \sim 10^5$ 秒⁻¹。如果 $\nu=10^{12}$ 秒⁻¹(带有共振腔 Q 值 10^3 的半导体), $\nu=10^9$ 秒⁻¹, $N_0=10^{18}$, 那末很容易看出, 不等式(3)依然存立, 而 $\omega \sim 3 \times 10^8$ 秒⁻¹。

这些估价表明, 如果频率为 ν_C 的“点火”脉冲相当长, 那末可以在双光子激光器中观察到脉冲状态。为此, “点火”脉冲的时间必须比脉动周期及振荡器共振腔中的调整过程*周期要大。

由公式(5)可看出, 脉动频率随着 N_0 的增长而很快增大。看来, 在半导体中, 随着 N_0 的增长, 可以设法获得很高的脉动频率, 并可用此种机理作高速开关。

参 考 文 献

- [1] P. P. Sorokin, N. Brasláu, *IBM J.*, 1964, 8, 2, 177.
- [2] R. L. Garwin, *IBM J.*, 1964, 8, 3, 338.
- [3] A. M. Прохоров, *Успехи физ. наук*, 1965, 85, 4, 599.
- [4] В. Р. Нагибаров, *Изв. вузов МВССО СССР (Радиофизика)*, 1964, 7, 3, 572.

原载 *Радиотехника и электроника*, 1966, 11, №4, 766~767 (周稳观译, 刘激鸣校)

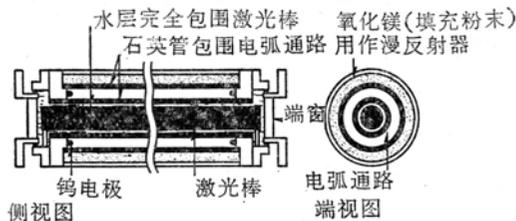
新型共轴激光泵

美国西屋公司研制出的新型共轴激光泵, 据说是迄今为止用于高能激光系统的最大、最

* 调整过程时间一般很短(红宝石为 10^{-9} 秒, 半导体为 10^{-12} 秒)。

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 呎长的钨玻璃激光棒。

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)^[1]将约 -130°C 温度的红宝石激光棒受 Co^{60} 源发出的约 10^6 拉德的 γ 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 γ 辐照形成的色心，此色心增加红宝石吸收泵光的效率。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 4×10^4 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 γ 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^[3]报导的结果大体类似于弗劳尔斯和詹尼的结果^[1]，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)^[4]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^[5]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