

## 新 型 装 置

### 可变换染料的五彩激光器

美帝国际商业机械公司的科学工作者已制出一种简单的液体激光器，它能产生虹的各种颜色。到目前为止，已能产生绿、黄、橙和红色的激光，并且原则上，它可以产生可见和红外光谱区中的所有波长。只须更换液体激光器中的有机染料溶液，就可以得到不同颜色的激光。

去年，该公司的索罗金 (P. P. Sorokin) 和兰卡德 (J. R. Lankard) 首次观察到一种有机染料——氯铝酞花青——的激光作用。这一发现予示了其它有机染料也可以有激光发生，由此可使激光填满整个可见光谱区。然而，这一初步的发现还不具实际意义，因为这种有机染料须由巨脉冲红宝石激光器来泵浦。这种激励方法既麻烦，又昂贵。并且如果不用复杂的倍频技术，就不能得到比红宝石激光更短的波长。

他们在研究中发现，荧光染料获得激光要求快速的激励。在这个发现的基础上研制了能满足这种严格要求的极快的闪光灯和激光器的组合装置。它所产生的泵浦脉冲的上升时间是 300 毫微秒，而普通的闪光灯是几百微秒。于是就可以很容易地在许多不同颜色的有机染料中得到激光，因为这种闪光灯的光谱很宽。

咕吨族的四种荧光有机染料已成功地得到泵浦，得到绿、黄、橙和红色激光。该公司认为，使用这种新的闪光灯和一些其它的荧光染料，就可以在整个可见光谱区得到激

光。此外，任何一种染料的辐射带都可以通过染料浓度的改变而“移动”至少 600 埃。

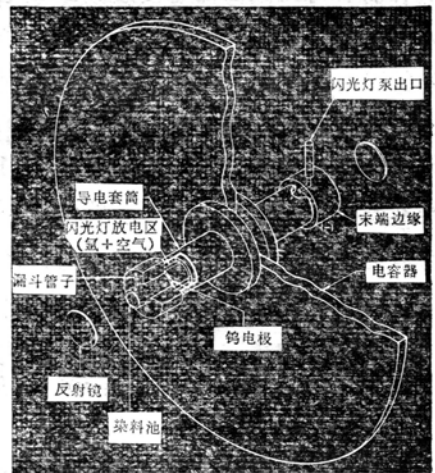


图 表明五彩激光器的实验结构。只须更换池中的有机染料溶液，便能改变激光束的颜色。

由于该公司已发现对泵浦脉冲上升时间的要求，就可以加速探求数百种没有试验过的有机荧光染料的激光作用。在多数有机染料中，受激单重态的能量往往会极迅速地转移到不能产生激光作用的三重态。如果泵浦脉冲上升时间太长，则大量处于受激单重态的原子将转换到无激光作用的三重态中。一旦处于这种情况，这些原子就能吸收大量的激光波长的能量。必须在次生过程发生之前很快地完成受激单重态的粒子数。该公司的工作者已用数学公式来表达这种要求，这些公式能确定完成各种染料的激射作用时所需的泵浦脉冲上升时间。

这种新的闪光灯和激光器的组合装置包括三个基本单元：1) 激活的激光池，2) 周围的闪光灯和 3) 放电电容器。

激光池是一个两端抛光的石英管，里面充满溶于适当溶剂的有机染料。该管被第二个石英圆筒包围，两圆筒间的夹层构成闪光灯的放电区。环状电极装在夹层所形成的环带的相对两端，放电就发生在电极之间充满了氩和空气的混合气体的空间内。

电容器盘与两圆筒同心安装，到端电极的通路由外石英圆筒上的铜套构成，这样安排就降低了灯的电感，而这正是缩短泵浦脉冲上升时间的一个主要问题。

由这种新式闪光灯泵浦的激光器以 100 埃的带宽发射各种波长。在所有的情况下，都可以借提高染料的浓度而使谱带向长波

“移动”。因为带相当宽，故可以使这种新型激光器以相位同步方式工作，以产生极短的激光脉冲。

由闪光灯泵浦的有机激光器的特性\*

染料	溶剂	激光束的颜色和波长
吡啶红 若丹明 6G	乙醇 乙醇 水	橙(6015埃) 黄(5850埃) 橙
若丹明 B 钠荧光素 钠荧光素 钠荧光素	重水 乙醇 乙醇 水 重水	橙 红 绿(5500埃) 绿 绿

\* 当浓度从  $10^{-5}$  克分子升高到  $10^{-3}$  克分子时，发射带宽移动 600 埃。

译自 *Laser Letter*, 1967 (Apr.), 4, № 4, 6~7

## 以二次谐波激励有机染料获得激光

美帝科拉德公司用红宝石激光器和玻璃激光器的二次谐波作激励源，已在有机染料中得到激射作用。

据该公司的麦克法兰 (B.B. McFarland) 讲，使用诸如荧光素，若丹明和盐酸吡啶黄等染料，当以激光泵浦时，效率增加了 15%。他相信激光泵浦的激光器比固态激光器更易得到只受衍射限制的光散度。由于使用激光泵浦的激光器，在可见光范围内获得以前不能获得的波长(二次谐波)，光谱学研究会有较大的进展。

发射区域从光谱的绿色区域 5,100 埃到黄色区域的 5,850 埃。有机染料激光器的全角半功率束张角是 1 毫弧度。输出功率约为 2 兆瓦。为了在三种若丹明染料中得到激光泵浦激光器的激活性，红宝石 (6,940 埃) 与

铍玻璃激光的倍频都使用过。

因为有机染料的吸收带处于紫外与蓝-绿光谱区，不可能直接用红宝石或玻璃激光输出泵浦染料。虽然氩离子激光器直接在蓝-绿区域发射，但用它作为泵浦源还不够强。

通过用红宝石二次谐波激励若丹明 6 G，激光泵浦的激光射线被偏振，主要垂直于泵浦电场。反之，用铍的二次谐波激励染料，偏振则平行于泵浦电场。所观察到的这种作用“可能为研究分子内交叉弛豫过程提供一个有用的方法”。

激射过程的基本源是公司的 K-1QP 型激光器。二次谐波是通过磷酸二氢铵的倍频器产生的。

译自 *Laser Weekly*, 1967 (Oct. 9), 1, № 3, 4~5