

这种装置基本上是一种精密的信号源，可用于低功率测距和通讯系统、红外系统和探测器的评价、生物医学、实验室研究和演示上。实际上，输出已足以处理材料，如微焊和打孔。

译自 *Electron. News*, 1967, 12, № 582, 12

## 液体激光器完成了功率上的突破

液体激光器已经达到 1 焦耳以上的输出，比早先的要高出 100 倍。美帝通用电话和电子学实验室的工作人员用钕加二氯化硒( $\text{SeOCl}_2$ )的无机溶液，完成了功率上的突破。

直到现在，液体激光器的功率仍受到严重的限制；在液体介质中，掺杂物的工作情况不如晶格中的好。现在该实验室已经发现一种较好的介质。

在  $\text{Nd} : \text{SeOCl}_2$  器件以前，所有液体激光器都使用有机溶剂。他们研究了溶液中稀土离子的荧光效率，发现泵浦功率与激活离子并未耦合，而是与溶剂中的分子振动系统产生联系。由于离子没有这种机会，泵浦能量的 95~100% 都成为液体基质中的热损耗。

所需要的是一种重原子的溶剂；这是一种吸收能量较少的溶剂，其振动系统较难耦合。他们开始时是用重水或重氢化的有机化合物这类溶剂。看来，这些溶剂很不错，荧光开始增加。

最后，有一次在更换成无机溶剂时，他们发现了  $\text{SeOCl}_2$ 。这种重原子无机溶剂有可能做成新的“高能”液体激光器。泵浦效率上升到类似于那些固体激光器的水平。每单位长度的增益也提高了。

在室温下工作时，用具有 100 微秒、1 千焦耳泵浦脉冲的直线氙灯，从 6 吋的腔中得到 300 微秒的脉冲。腔长范围从 4 吋到 6 吋，但是甚至在腔外面也发生激光作用。在  $\text{Nd} : \text{SeOCl}_2$  激光器中，单位长度的增益高到足以在 3 厘米长的管子中维持单程振荡。一根端面故意破坏的，长 5 厘米的管子也发生振荡。

在该实验室的实验中，掺杂的程度至少比  $\text{Nd}$  晶体激光器的正常情况高 4 到 5 倍。浓度范围从每毫升  $1 \times 10^{19}$  个离子到  $4 \times 10^{20}$  个离子。

较重的掺杂水平通常意味着输出功率较高，但有极限。对  $\text{Nd} : \text{SeOCl}_2$  而言的较高浓度意味着粘性较大。远在溶液到达饱和之前，它的粘性就已超过了可工作的极限，流动起来象冷蜂蜜一样。流动这样不灵活，牺牲了液体激光器的一种主要优点，即可用循环方法冷却激活介质的能力。因此，大多数实验上的兴趣都集中在大约每毫升  $6 \times 10^{19}$  个离子的中等掺杂物浓度附近。

$\text{SeOCl}_2$  本身是一个问题；溶剂是非常毒的。化学操作必须在通风橱内进行，而且必须戴橡皮手套。 $\text{SeOCl}_2$  还要侵蚀大多数金属和塑胶。似乎只有玻璃、钛和聚四氟乙烯在它存在时有足够的稳定性。因此，磁泵和聚四氟乙烯滚轮管泵是唯一考虑作为进一步实验流动介质用的泵浦。

在流动条件下，激光器将怎样工作呢？早先的液体激光器实验表明，在流速达每秒 1 米

的情况下，远场花样有轻微的发散。阈值没有明显的改变。

“静态”的液体激光器也有希望，特别与固体激光器相比时更能看出这一点。不流动液体的光学性质可能比任何晶体都好。而且掺杂物的浓度也许更均匀。在过滤良好的溶液中，杂质完全不存在，内聚焦不是一个问题；不可能有破裂，而由热引起的气泡可以“治愈”。

考虑到这些优点，通用电话和电子学实验室正在发展更大的更强的激光器。到月底以前，一台 20 吋长的  $\text{Nd} : \text{SeOCl}_2$  激光器将要运转，如果功率线性地增加，则输出应超过 4 焦耳。等到更大的器件能运转时，该实验室打算研究双掺杂（用 Cr）、可能的连续运转（用 Nd）、循环对光输出的影响，以及获得高泵功率源和冷却系统的手段。

译自 Brinton J. B., *Microwaves*, 1966, 5, №10, 20—21

## 新型液体染料激光器

美帝国际商业机械公司研究部研制出一种新型液体激光器。此种装置具有气体激光器的低发射角，又有固体激光器的高输出，还可以为激光的利用开辟新的波长。装置类似于“本机振荡功率放大器”系统。

“本机振荡器”是一台 Q 开关红宝石激光器。其有机染料激光器（“功率放大器”）的高增益端为低增益端的两倍。两腔之间的反射镜，在 0.6943 微米处透过 60%，0.816 微米处反射 99%。

红宝石抽运 DTTC (3, 3' = 乙基硫代三碳酸花青) 的乙基乙醇溶液。受到红宝石的激发，DTTC 便在 0.816 微米处产生激光。

DTTC 的效率高达 50%，即使以几百兆瓦的功率抽运，此种溶液也不呈现饱和。因而使装置有高的输出功率，而液体所固有的优良光学质量使之可能有空间相干性，使其光发散度大约和气体激光器一样好。

好几百种其它的染料的分子结构都与 DTTC 相似，其中的许多都会产生受激发射。这就使巨脉冲几乎可以在 0.7~1.3 微米间的任何波长上发生。

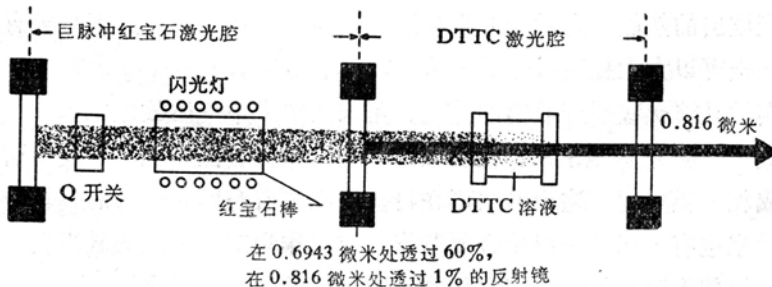


图 1 有机液体激光器在右。光泵是左边的 Q 开关红宝石装置。

译自 *Microwaves*, 1966, 5, №11, 16