

量輸入的最好閃光管的泵浦速率快 1000 倍，0.25 微秒的光激射器脈冲持續時間，曾以上升時間 25 毫微秒而達到。

譯自 Electronics Vol. 37, № 12 (1964) p. 137

(李逸峯譯，沃新能校)

## 新型化学泵浦光激射器

化学泵浦使得光激射器很輕便，而且有可能連續工作。

化学泵浦的光激射器可能会比一般光激射器提供更高的能量—重量比。化学泵浦不用电力供电設備，电容箱和脈冲触发綫路。例如，40 磅的化学泵浦光激射器能够等于甚或超过現今北美航空公司科学家們所作之 1000 磅光激射器的能量輸出。

就化学泵浦光激射器而言，科学家們正在从事大力研究的有两种：运用由化学反应放出的光，或用爆炸的冲击波在閃光管内引起的光来激励光激射器。

問題是在寻求較高的色溫，較高的效率，並且将化学光輸出匹配到所需之激发波长。由于化学泵只应用了很少量的化学药品（例如，Picatinny 兵工厂只用 100 毫克），所以可以說現今之化学光泵激射器已經达到了非常高的亮度級。

北美消息：北美航空公司洛杉机分部所研究出的，用化学粉末爆炸产生泵浦光激射器的化学发光情况示于图 1〔見 Electronics, Dec. 13, (1964) p. 17〕。脈冲型光激射器的結果提供了高能量，並且还是便于攜帶的。根据这一方面权威科学家 John Piens 的意見，这种化学光泵对連續受激发射行为亦是有潛力的。这项工作开始于 1962 年 11 月份，它的动力是減少光激射器的重量。

用直徑  $\frac{1}{4}$  吋，长 2 吋的钦玻璃棒时，测得的光激射器最佳吸收带的頻率范围是由 5000 埃到 9000 埃。开始时，用鋁和过氯酸鈉，溫度达到  $3500^{\circ}\text{K}$ — $4000^{\circ}\text{K}$ 。預計用一輔助能量轉換器，溫度可能会达到  $7000^{\circ}\text{K}$ — $9000^{\circ}\text{K}$ 。

实验可能性一經建立，效率就提高，並且发现較高吸收区溫度。Dopants 将能量变换到所用之光譜区域。泵浦到所需吸收带而消耗之能量协助达到一化学反应。此化学反应发射钦激活的光激射器或紅宝石光激射器吸收带所需之光。图 2 給出北美航空公司的实验裝置。

Picatinny 兵工厂——S. Sage, C. L. Smith 和 P. J. Kisatsky 报导說用烟火反应作为光激射器的泵浦已成功用鋁/过氯酸钾爆炸管泵浦掺钦鎢酸鈣的亮度已經达到  $4300^{\circ}\text{K}$  左右。下一步工作将用象鈦这类的燃料，預計会达到更高的黑体溫度。Picatinny 兵工厂試驗的某些材料的亮度已列于下面所列的表中。

爆炸管：—未加限制的爆炸管亮度峯值接近于  $3700^{\circ}\text{K}$ 。

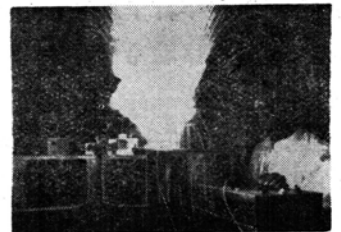


图 1 在北美航空公司研究工程师启动电鈕产生化学反应的光輸出时，火花飞向四方的情景。

将爆炸管封接在一个带有 $\frac{1}{4}$ 吋厚人造萤光树脂的鋼块上(两者限制了气体,且又起着窗戶的作用),这样通常都可使亮度超过 $4000^{\circ}\text{K}$ 。再加上用些填料,最大亮度可达 $4900^{\circ}\text{K}$ 左右。

### 各种烟火配料的色温表

配 料	色 温( $\text{K}^{\circ}$ )
PETN/硝酸銀 (78/22)	$4300^{\circ}$
PETN Control	$4000^{\circ}$
闪光灯(商品)	$3800^{\circ}$
鋅/过氯酸鉀(57/43)(未受限制的)	$3700^{\circ}$
鋅/过氯酸鉀(57/43)(受限制的)	$4800^{\circ}-5000^{\circ}$
氙灯XF100(20微法, 1400伏)	$8000^{\circ}$
光激光器点燃栅极(鋅/过氯酸鉀)(57/43)	
400毫克M48(在圓錐形空穴中燃燒)	$7000^{\circ}$

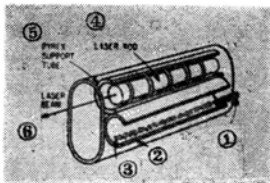


图2 1962年12月北美航空公司的科学家们初次用来产生受激光发射的模型。应用了直径 $\frac{1}{4}$ 吋,长2吋的鈹玻璃棒。

- ① 点燃导綫,
- ② 閃光管,
- ③  $\text{Al} + \text{KClO}_4$ ,
- ④ 光激光器棒,
- ⑤ 派热克斯牌玻璃支撑管,
- ⑥ 光激光器射綫輸出。

圓柱格陣——Picatinny 研究工作者們所設想的是一种桥路的圓柱格陣,长44吋,其上塗盖以烟火材料(图3)。这种格陣結構設計有利于使許多燃点都能同时着火。第一次試驗,用一平面格陣,燃燒面中心的亮度就到了 $4200^{\circ}\text{K}$ ,而且认为可能达到更高之溫度。

产生較高溫度(超过 $5000^{\circ}\text{K}$ )的一个有希望的途徑就是利用金属和压缩氧气間的反应,而用电火花触发。

Standford 研究所——这个研究所所用之基本方法是在一側面为鏡反射面並有一透过端面的箱子下面装上定型炸药(图4),而在箱内充以一大气压的稀有气体——在此情况下用氙气。氙气輸出中富有在鈹和鈹玻璃中产生受激发射行为所必需之較短波长。通常用于脈冲紅宝石光激光器晶体的闪光灯的等效溫度为

$5-10000^{\circ}\text{K}$ , 氙气源的等效溫度大約是 $30000^{\circ}\text{K}$ 。

当火药爆炸时,前进的冲击波挤压氙气,激起富于紫外波长的强輻射。因为光脈冲比較短,所以在平行于箱子透过端的方向安放了一系列 Mylay 隔膜。沿着被隔开的气体,冲击波在每一次移动冷气体中就破坏一隔膜,这样就延长了脈冲時間,从而提供了更多的泵浦功率。

光学系統——来自箱子的强烈輻射被鏡面反射到——反射式抛物面形聚光鏡上(探照灯透鏡),再会聚于光激光器棒上。已經用过三种类型的光激光器棒:紅宝石,硼酸鈹玻璃和鈹玻璃。

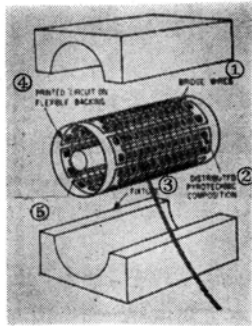


图3 Picatinny 兵工厂科学家們所設想的用烟火材料包围光激光器棒的模型。为了能同时燃烧，利用印刷线路系統点燃烟火材料。  
①桥路，②烟火配料分佈处，③固定物，④在多弯曲底板上的印刷线路，⑤光激光器棒。

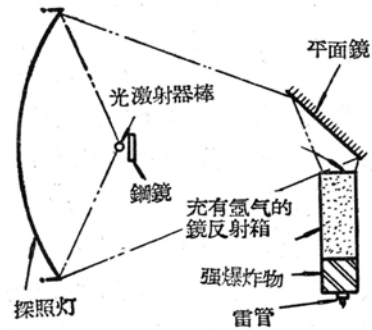


图4 Standford 研究所科学家們在化学泵浦光激光器实验中用之光学系統图。

譯自 *Electronics*, Vol. 37, № 3, (1964) p. 48  
(梁宝根譯，陈兮校)

## 可調制的三极管光激光器

貝尔电话实验室創制了一种新型的气体光激光器，它与三极管一样，可以靠改变管的栅极电压进行調制。被氧化物热阴极放出的接近相同能量的电子束激发后，三极管光激光器发生振荡。它沒有普通气体光激光器的輝光放电現象。

在三极管光激光器管内有阴极；栅极和阳极，成带状地相互平行着，並且沿着光激光器的水平軸，长8吋左右。从阴极出来的电子是电栅极控制的，使能量傳播仅为几分之一伏。(普通放电光激光器中，其能量傳播为几十伏，由于只有狭的能量带应用于激发过程，因此大部份能量消耗掉了)。如此，在三极管中，每个电子的激发效率可增加百倍——至少这种特色与管子可調制的事实同样重要。

气体光激光器的激发包括有碰撞过程，使能量从自由电子轉移至激活的气体原子。激发断面越大，效率也越大。在以前的光激光器中，由于宽的能量傳播，和难于确定电子的精确数目，光激光器能态的最大断面目前还不清楚。关于三极管光激光器，简单地測量栅极电流和光輸出，便可算出激发断面，这就对光激光器運轉有了更好的了解。

改变控制光激光器管中的电子源的栅极电压便能开閉光束和調制振幅。調制和开閉受限于光激光器能态的寿命和电子穿过栅——阳极空間所需的时间。無論如何，已經明白高达100兆周/秒的調制頻率已成功地应用。

譯自 *British Comm. & Electron* Vol. 11, № 4 (1964) p. 266  
(胡靜芬譯，顏紹知校)