

在实验中, 气体运输激光器的光束已被聚焦成一个直径小于 0.5 毫米的点, 并已用来对不锈钢、铜、玻璃及陶瓷进行切割和打孔。用相对孔径为 1 : 3 的光学系统, 光束能被聚焦成一个连续功率密度为每平方吋 10 兆瓦的点。

用紧凑的气体运输激光器获得高功率及高效率是可能的。单程增益的初步测量值为 7.6 分贝, 这表明这种装置可以作为紧凑而

有效的 10.6 微米激光功率放大器和振荡器。除连续波型运转外, 还能产生高重复率脉冲输出。

除 CO_2 之外, 这种基本技术还可以用来增进其他气体激光器的输出功率。

参 考 文 献 (略)

取自 W. B. Tiffany, R. Targ, *Laser Focus*, 1969 (Sept.), 5, №17, 48-51

掺钕钇铝石榴石连续激光器的输出超过 250 瓦

美帝光学协会 1969 年年会讨论了输出超过 250 瓦的钇铝石榴石激光器的性能和设计, 其波长为 1.06 微米, 总效率大于 2.1%。这种激光器已制成商品, 往后多半用作工业仪器而不是实验室装置。这系统包括三个部分: 激光头、电源和冷却系统。激光头采用了一个直径 6 毫米、长 76 毫米的钇铝石榴石棒。此棒利用晶体棒的外套中的循环水来冷却。钇铝石榴石棒是用充氮的直线型水冷弧灯来泵浦的。泵浦腔是一个双椭圆柱体,

晶体放在公共焦点上, 而两根弧灯则分别放在另外两个焦点上。光学共振腔由涂介质膜的外反射镜组成。会议讨论了此激光器的各种特性, 包括输入与输出的关系、束发散度、热畸变, 晶体所吸收的功率、棒内的温度分布和单程增益。会议描述了输出的 Q 开关化和基横模运转。会议还讨论了系统的最佳化问题, 其途径是改变弧灯的充气压力、钇铝石榴石晶体的掺杂水平和输出耦合。

取自 J. O. S. A., 1969, 59, №11, 1514

金 属 激 光 器 的 机 理

美帝贝耳电话实验室制成一种新的气体激光器, 其激活介质是氦和一种精选的金属蒸汽的加热的混合物。

这种激光器的主要优点是波长非常有用, 而效率仍然和现有的 He-Ne 激光器一样高。除此之外, 成本也比较低。

与 He-Ne 激光器商品一样, 这种激光器的主要部件也是一根简单的玻璃或石英放电管。放在与放电管相接的一根或几根小旁

管中的金属丸供给所需的蒸汽。这些旁管中的蒸汽压在适当的温度 (200~1000°C) 下可精细调节, 因而控制了所生成的金属蒸汽原子的数目。

放电使氦原子得到激励, 生成亚稳氦原子, 其寿命较多数其它受激原子长。与金属蒸汽原子碰撞时, 亚稳的氦原子将能量传递给金属原子, 使之上升到受激电离态。当这些受激原子下降到较低能态时, 发出激光束。

这种激光器的高效率在一定程度上与离化过程的能量传递效率有关。此外，所使用的是金属蒸汽的一种同位素，这样就能使所有的激光能量集中到一个波长上。

所发射的自由电子的作用能提高激光输出。这些电子是在称为彭宁电离的碰撞过程中发出的，它们从放电管的电场中得到能量。它们很容易和氦原子碰撞，使后者进入亚稳态。然后氦原子产生电离金属原子以及更多的自由电子，这样过程就延续下去，其结果，更多的离化原子产生激射作用，激光输出就提高到根据单纯的放电所予期的水平之上。

贝耳实验室已建成三种连续波激光实验装置。镉蒸汽用来产生紫外光(3,250 埃)和兰光(4,416 埃)，锡蒸汽产生红光(4,453 埃和 6,844 埃)，锌蒸汽产生红外光(7,479 埃)。

除该实验室的氦-镉蒸汽紫外激光器之外，其它的连续紫外激光器还有使用处于高激发态的氩或氖的，但这种运转方式要求高输入功率和昂贵的设备。

兰色的 He-Cd 激光器性能优良，成本

低。到目前为止，这些激光器中的最优秀者所具有的功率和效率已超过典型的 He-Ne 激光器的两倍，且在价格上也可与后者竞争。

这种兰色的 He-Cd 激光器每米腔长的输出已达 150 毫瓦，效率为 0.05%。目前只有最好的 He-Ne 可见光(红光)激光器才具有这样的效率。

He-Cd 激光器的近期应用包括全息照相、喇曼光谱学以及参量振荡器的泵浦。在全息照相中，可配合红色激光器，摄制彩色全息照片并实现重现。

He-Cd 激光器的输出是深兰色，它的一种可能应用是作为彩色电视中的“原色”发生器。此外，未来的彩色电视中象墙那样大的银幕可能需要一种新的高功率密度激光显示系统，而这种特性是兰色 He-Cd 激光器很容易满足的。

锡和锌蒸汽激光器运转的结果不过说明，这种激励机理并不只限于镉，很多金属都能产生。具有很多紫外频率的其他激光器日后可望实现。

取自 *Laser Weekly*, 1969 (Aug. 11), 2~4

研究上层大气的染料激光器

由激光器获得的光是位相波长一致的极窄的单色光束，这种光束可用于雷达、测距仪、加工、医疗机械以及通讯方面。然而，近几年来出现的玻璃激光器及染料激光器不具有激光光谱的单色性特征。特别是染料激光振荡谱线宽度有数百埃。激光器出现的初期，一般地认为有机物不可能产生激光，因为有机物激励时间仅 10^{-9} 秒数量级，时间非常短，必须输入大功率光激励能量，因此这种激光器未能实现。美帝商业机械公司的索

罗金于 1966 年用红宝石激光激励有机物的方法获得了有机物的激光振荡。其后索罗金的同伙们不用激光而用闪光灯激励产生振荡，他们采用了低电感的圆盘形电容器，这个电容器直径约 2 米，厚 2 厘米。大阪大学工学部山中研究室的山口元太郎等人用铝板中间夹入聚脂薄膜的方法改装成一个简单的低电感电容器，于去年做成了染料激光器。

这种染料激光器是把若丹明 6G、亡叶灵($C_{15}H_{16}O_9$)有机染料分子溶于甲醇内，封