



图 2 白光激光器。

与一般激光器相同，有一根带有熔融石英布儒斯特窗、长 50 厘米、内径 2.75 毫米的水冷石英放电管。一个固定激活阴极与一 5 厘米外径、0.37 毫米厚的圆筒状钨阳极能供给 20 安培的放电电流。放电电流仅受水冷系统的限制。腔反射镜为宽频带的 (4,500 埃~7,000 埃)，在输出镜上的平均反射率为 98%。

由于管子在静态气体条件下运转，13 圈的螺旋状气体溢流管有助于防止放电电流所引起的气体泵浦作用。把铜线圈直接绕在水套管上可提供一轴向磁场，典型量值为 1,000 高斯。在此试验中，在所使用的 15 安放电电流下，从压力为 127 达因/厘米² 的氩得到的总输出功率为 184 毫瓦，而从压力为 158 达因/厘米² 的氩得的总输出功率为 117 毫瓦。由此可见，由于对四种颜色中的每一种都要求有大致相同的输出，故此功率大大减少。

输出辐射由一台 $\frac{1}{4}$ 米 Janell ASH 单色器及 RCA7265 光电倍增管记录。该系统对各种波长进行标定，与标定过的辐射计作比较，便能读出绝对功率。总输出功率用标定过的热电堆测得。

取自 E. T. Leonid, M. A. Yaffee et al., *Appl. Opt.*, 1970 (May), 5, № 5, 1209

铒激光器可能解决眼损伤问题

在 1.536 微米和 1.544 微米处已观察到长 55 毫米、直径 6 毫米掺铒玻璃棒发射出的激光。有关这两个输出波长的更详细的数据没有公布。在 480 米的干燥空气行径中，大气吸收为 $87\% \pm 10\%$ 。

据说，使用 1.5 微米这一波段可能解决眼损伤的问题。钹玻璃和红宝石测距仪和指示系统的输出对眼睛是有损害的。

取自 *Laser Focus*, 1969 (Dec.), 5, №23, 13

元件与技术

玻璃外套改善了红宝石棒的性能

1964 年，美帝光学公司发现了一种用玻璃来包红宝石的技术。最近，据该公司报导，由于红宝石晶体新应用的发展，对于这

种技术的兴趣又恢复了。

由于红宝石是三能级系统，它们要求尽可能按其长度给以泵浦。没有受泵浦的红宝

石就起吸收体的作用，因此就降低了此种激光器的总效率。当红宝石晶体在用液体冷却的高重复率激光器里使用时，它的总工作效率由于端部的掩盖而不能达到。这种掩盖是由晶体末端密封所造成的。在分段或圆盘激光器中这种掩盖的现象甚至更为严重，因为在这种激光器里，每个红宝石圆盘都浸在水里，美帝光学公司认为，给红宝石找一个透明的支架，能有效地避免严重的性能限制。

之所以选用玻璃作为透明外层介质，而不选用蓝宝石，是因为它的导热率较低。玻璃允许在每一红宝石元件的边缘建立有利的边界条件维持一个轴向热的梯度。对于包有玻璃的红宝石圆盘元件，冷却是通过表面，

通过红宝石边缘的冷却最小。这就保证了在进行最大的冷却时，光束的畸变最小。

外层玻璃的选择是以正在设计的系统类型来决定的。高增益红宝石激光器中放大的自发辐射的抑制和离轴模的抑制能通过具有高折射率，并且可能吸收 6,943 埃波长的外层介质来实现。对于要求有高度粒子数反转的 Q 开关系统，高折射率的吸收外层将特别有用。

适当的玻璃外层应该满足这些条件，并仍能透过红宝石的泵浦波长。此外，玻璃必须融合到红宝石心蕊上，以便获得最好的性能。由于这两种物质的性质差别很大，这个重要的问题就需要解决。

二次谐波高破坏阈染料晶体

美帝雷瑟恩公司声称，有很多类新材料能用于倍频。他们对 100 种有机染料粉末作了研究，发现至少有六种染料是光学非线性的，而且其中至少有一种染料能象铌酸锂一样有效地产生二次谐波。

该公司确信在数千种有机染料中会发现许多其它的非线性晶体。

为了迅速确定哪一种染料可能产生二次谐波，他们用掺钕钇铝石榴石激光照射样品粉末。在黑暗实验室中能呈现出激光束的可见绿光 (0.53 微米) 影象的染料被挑出来作进一步研究。

至今发现的一种最有希望的材料 7-二乙氨基-4-甲基香豆素 ($C_{14}H_{17}NO_2$)，其倍频效率与铌酸锂相同。可能更为重要的是，初步测定表明，在功率密度约为 400 兆瓦/厘米² 的掺钕钇铝石榴石激光照射 300 次

表

| | | |
|--------------------------------|---|-----|
| 铌酸钡钠 | $Ba_2NaNb_5O_{15}$ | 100 |
| 碘酸钾 碘酸锂 | KIO_3 $LiIO_3$ | 15 |
| 铌酸锂 7-二乙氨基-4-甲基香豆素 | $LiNbO_3$ $C_{14}H_{17}NO_2$ | 9 |
| 亮绿或 malachine 绿 G | $C_{27}H_{34}N_2O_4S$ | 4 |
| 硫酸奎宁 4-甲基-7-羟基香豆素或 4-甲基-伞形酮 | $(C_2OH_{24}N_2O_2)_2H_2SO$ $C_{10}H_8O_3$ | 1 |
| 7-羟基香豆素 | $C_9H_6O_3$ | |
| 磷酸二氢钾 香豆素 | KH_2PO_4 $C_9H_6O_2$ | <1 |

说明：右面的数字是这些有机染料和其他普通的倍频器所辐射出的谐波的强度 (任意单位)。得不到 7-羟基香豆素的有意义的测量数据，因为这种物质很快就燃烧并焦化。