

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。

后，染料晶体仍无损坏。而铈酸锂在功率密度只有 10 兆瓦/厘米² 的激光照射数次以后，表面就有损坏。

这种晶体由商品纯染料粉末生长而得。某些晶体的缺陷估计是由于化学药品不够纯

而引起的；不过，染料的结构可能也会限制晶体的质量。

取自 *Laser Focus*, 1969 (Dec.), 5, № 23, 24, 26

玻璃激光纤维有助于光的传输和放大

日本电气公司和日本板玻璃公司联合生产了性能更优良的低损耗光学纤维，作传输线之用。这种纤维称为自聚焦导光体，其损失比将近两年前宣布的一些材料低得多。

他们的连续波玻璃激光振荡器（使用了一根掺有大约 4% 的铈的类似的纤维），已不再使用外套。这种玻璃纤维激光器的输出脉冲比其他激光器的短，这就会大大提高系统的信息传输能力。而且，用以中继具有发射频率的信号的一种放大器也在研制之中。它基本上是激光器结构，不过两面反射镜已用透镜代替，这样就能让能量注入放大器，并在输出端取出信号。

这种纤维之所以具备低损耗的特性，是

因为它的折射率在半径方向上是连续降低的。这种渐变减少了光通过侧面而产生的损失，因而有助于光的传导。对于 0.63 微米的氦-氖激光，这种新纤维所表现出的损失大约是每公里 100 到 300 分贝，而过去的纤维则为 600 分贝/公里。

以氦-氖激光为例来说明损失，是因为激光工作者常把它作为标准。但是，这种玻璃纤维传输线对于长的红外光波（如象玻璃纤维和半导体激光器所产生的）所表现出来的损失还要低。玻璃纤维激光器的工作波长是 1.06 微米，而半导体器件则在比 0.9 微米略短的波段上工作，其精确波长须由温度决定。

在这些波长上，损失只有 50~150 分贝/

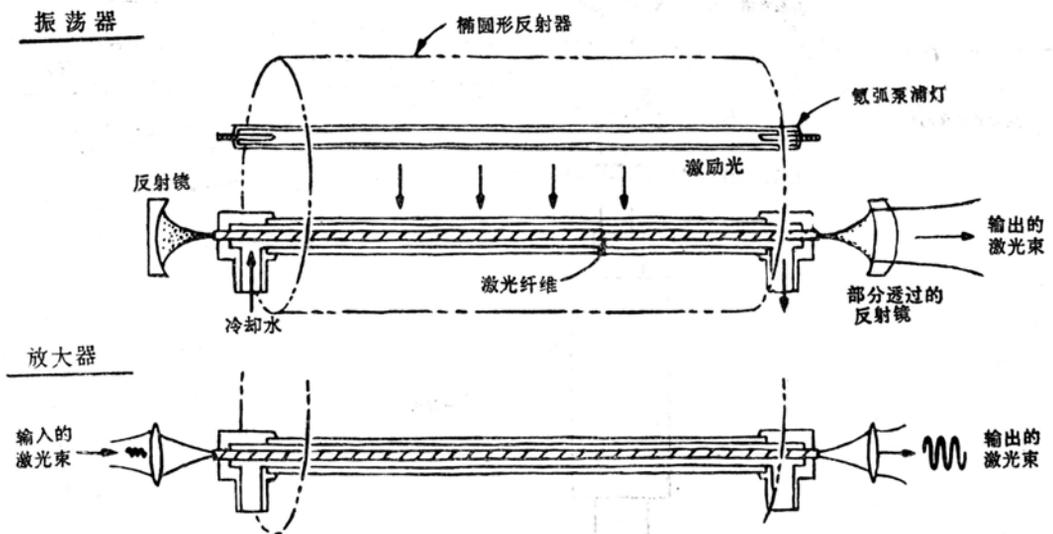


图 低损耗玻璃纤维可用于激光振荡器和放大器。它的折射率是渐变的，可用以传导光束。