

微微秒脉冲在气体中产生自聚焦

微微秒激光脉冲在气体中产生自聚焦的迹象引起了注意。因为持续时间相类似的脉冲的自陷现象最近已在液体中和硬玻璃中观察到，在气体中发生类似的效应的可能性，当然是引人注目的。

分别用持续时间 30 和 5 微微秒的波型同步红宝石激光器和钽玻璃激光器来进行这种实验。红宝石系统以单模运转并产生峰值功率 100 兆瓦的脉冲，光束的发散角为 0.5 毫弧度。钽玻璃激光器产生 2 兆瓦的峰值功率，光束发散角为 2 毫弧度。

使用不同焦距的透镜，摄取闪光的时间积分的照片。在每种情况下，闪光是由基本

的辐射所产生的，而且所得结果是类似的。使用不同焦距的透镜时，被探测光束的大小没有变化。因为被测光束的发散度表明焦斑的直径在 25 微米和 200 微米之间变化，同时近场和远场图样的研究并没有给出丝状构造的证据，如果不假设某种自聚焦机构，这些实验观察就难以解释。

所叙述的结果与微微秒持续时间的激光脉冲产生击穿时存在自聚焦区域是一致的。因此，甚至在亚微微秒激光脉冲的情况下，气体击穿的开始可能依赖于自聚焦效应的开始。

取自 *Laser Focus*, 1969 (June), 5, № 1, 25

效率较高的激光泵浦法

美刊新科学家(41 卷、第 637 号)报导了使用微波放电激励气体激光的高效率气体激光泵浦法。激光管中的高频放电引起气体分子和电子的碰撞，将气体分子的电子提高到激励状态。在此，由于高频放电产生的电场较弱，限制了电子可能从外部得到的能量值，在碰撞时这些能量传给气体分子。

最近美帝的佩克(S. F. Paik)和克里登(J. E. Creedon)二人发表了提高自由电子能量的更简单、效率更高的方法。其思想是将电子在高频电场中加速以获得尽可能多的能

量。如果加在激光管上电场的频率较激光媒质气体分子和电子碰撞时的频率大，那么电子在引起碰撞以前就产生高频电场的各种振荡。泵浦放电时释放出的能量就不单只是碰撞时的能量交换，而且取决于微波的功率。以此达到激光装置的自身紧缩。

在这二人的实验中将氩激光器置于微波放电收发开关的内侧，脉冲磁控管产生 1 兆瓦、1,260 兆赫的微波，加在激光管上的功率平均为 200 到 400 瓦。使用大型波导管(6.5 吋×3.25 吋)，频率可调，激光管内的放电激

活区域要尽可能大。

此实验中当吸收的功率为10到20瓦时，激光强度就大大低于期望之值。如假定微波不能进入激光放电区域，这会引起上述的结果。从这点上讲，今后必须考虑效率更

高的泵浦法，例如使用共振环和匹配空腔等。把吸收功率降到低于20瓦，他们的设想在今后是有用的。

取自《科学新闻》，1969(7月)，№1298, 3

月球激光反射器的结构和特性

阿波罗11号计划中的月球激光测距向后反射器装在它自己的底盘上，并有对准设备，当放在月球表面时，宇宙飞行员可进行调整，精度为正负几度或更好。

这种反射器装置是一个由100个圆柱腔构成的列阵，每一个腔包含一个熔融二氧化硅向后反射棱镜。这种向后反射器棱镜呈角形，是从完整的人工熔融二氧化硅上割下来的。角形棱镜有一种独特的性质：射入其中的光线在三个面上相继发生反射，然后沿与入射光平行的路径射出。

这种列阵结构支持并对准向后反射器。适当选择腔的几何形状、表面性质和绝热之后，这种结构便能提供被动的热控制，这样，这些向后反射器中的温度梯度便减至最小，因而确保了满意的光学性能。

如图所示，向后反射器用聚四氟乙烯环固定在列阵上。这精致的棱镜的顶点朝着圆柱的底部，并用扣环紧固在圆柱中。这台实验装置总重量约65磅(在月球上重11磅)。它的结构和热性能使其能工作十年。

宇宙飞行员从登月舱取下反射器列阵，走到约30尺远的地方，将它搁到月球表面上，大致对准东西方向。利用列阵斜倾手柄和展开手柄对准该装置，使之适合这一月球着陆位置，然后使主体下降到月球表面并对准。打开反射器总共约需时四分。

反射器列阵最明显的价值是：在月球上放置一个特殊的反射表面之后，就能非常精确地测出地球与月球之间从点到点的距离。由于光速已知，并能以毫微秒的精度测出其值，因此测出光束从地球到月球的往返时间，便能以±15厘米的精度测出月球与地球间的距离。

地球上两个激光发射站之间的距离也能以这样高的精度测出，由此就能探知大量有关地球的新情况。

首先要探索的是地球和月球的轨道和转动的变化，这在以前是无法测量的。

月球轨道的变化揭示了地球、月亮和太阳之间的引力相互作用。这项研究有助于更多地了解重力的性质，也能弄清重力是否在慢慢地消失。如果利用激光测距向后反射器能发现月球轨道每年以一极微的比率(2.6×10^{-11})增加，重力消失的理论便获得证实。

以月球作为参考点，就能研究地球相对于其轴的摆动；这种运动称为强德勒摆动。据观测，强德勒摆动不是恒定的，似乎是由某种未知的原因引起的。地球的转动在逐渐返回一稳定的轴，仅当受这种未知的力作用时，才又偏离开。最重要的事实是，地震似乎与强德勒摆动有关系，也可能在了解这种摆动之后，就能象目前预报天气一样地预报地震。