

## 空携激光测距仪的工作距离为 500 到 60,000 呎

美帝航空空间公司华盛顿分部目前在为美帝空军的一种保密飞机生产激光测距仪和目标指示器，其工作距离为 500 到 60,000 呎，精度为  $\pm 30$  呎。这系统使用输出脉冲能

量超过 100 毫焦耳的掺钕钇铝石榴石激光器。激光器采用水冷，这样就能保证以每秒 10 个脉冲的频率连续工作。

取自 *AW&ST*, 1969 (Oct. 27), 91, № 17, 77

## 卫星接力线路将使用 CO<sub>2</sub> 激光器

1972 或 1973 年，美帝将发射携带红外激光通讯装置的应用技术卫星-F。该装置带宽 5 兆赫，在晴天工作，可弥补这卫星向下的射频通讯之不足。等应用技术卫星-G 发射后，应用技术卫星-F 的光学天线将和它对准，进行卫星通讯。利用 X 波段通讯线路使卫星-卫星激光通讯线路与地球衔接，就能实

现实时、全天候地对地通讯。

这种 10.6 微米的激光通讯装置重 30 磅，耗电 30 瓦，孔径 6 吋，光学天线的增益为 92 分贝。

CO<sub>2</sub> 激光器将与微波和毫米波卫星通讯相竞争。

取自 *Microwaves*, 1969 (Oct.), 8, № 10, 10

## 全息电影

目前全息照相所用的照明系统有很多种，其中有 He-Ne 气体激光器、氩离子气体激光器、脉冲红宝石激光器和倍频脉冲红宝石激光器。本文叙述的是另一种激光系统在全息照相中的成功应用，这便是连续波红宝石激光系统。令激光器以重复 Q 开关方式工作，成功的摄制了脉冲激光全息照片，其速度为每秒 20 张。美帝休斯研究实验室已利用这种可能性摄制了“真正”的立体电影。所谓“真正”，是指在整个拍摄过程中物件和胶片都连续运动，而且成象的性质属于全息而不只是属于透视的那种电影。第一部全息电影的主题是一群热带鱼。为了保存光线，

鱼用透射方式照明，然后用全息摄影方法记录在长 100 呎的 70 毫米胶卷上。检查结果表明，软片中所有的帧都成功地构成了全息照片。

这实验使用的系统示于图 1。激光器由一个水冷的椭圆泵浦腔构成，其中包含一根 2 吋长的红宝石棒、一根高压直管汞弧灯、一面前反射镜和一面旋转后反射镜。激光器的输出通过一面透镜，得到准直，然后通过与旋转后反射镜同步的光闸。光闸的作用是使脉冲重复率从每秒 160 次降低到每秒 20 次。后一速度是实验中使用的电影摄影机所能对付的。光闸后面是一个普通的双光束、

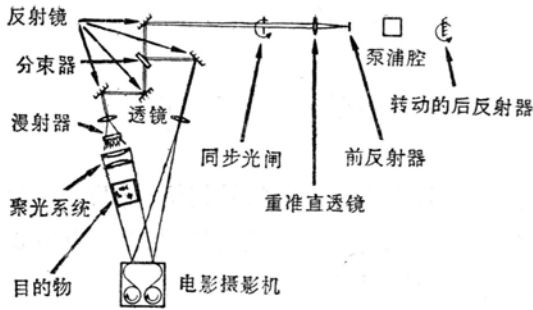


图 1 摄制第一部全息电影所用的系统。

透射照明的全息照明系统。在照明光束中再引入一面反射镜，以使照明光束和参考光束的程长能互相匹配。参考光束是通过一面反射镜和一面 45 毫米焦距的透镜直接从分束器得到的。物体的照明系统由一面焦距 25 毫米的透镜构成，其后有一个漫射屏，与这面透镜相距大约 20 厘米远。用一组会聚透镜收集从漫射屏射来的光，使之通过物体然后射到胶片上。鱼放在透明的箱中，箱离照相机孔径大约 30 厘米。实验中使用的照相机是 Hulcher 100 型 70 毫米连拍照相机 (sequential-still camera)。这台相机的透镜和快门在实验时都已卸下。由于激光脉冲短得足以决定每一帧的曝光时间，因此不需要相机快门。胶片运动的方向在光束所构成的平面内。

实验中使用的激光器是连续泵浦红宝石激光器。这台装置的连续输出近于 400 毫瓦。(这台激光器的一种变型的连续输出已超过 2.5 瓦)。作这种应用时，激光器以重复 Q 开关方式运转，其机构不过是一面旋转后反射镜。按这种运转方式，反射镜每旋转一次，激光器便发射一个脉冲。输出脉冲的峰值功率和脉宽的典型值是 30 千瓦和 35 毫微秒。因此，每一个脉冲大约可提供 1 毫焦耳能量供全息摄影之用。这台激光器的输出的横模结构本质上是  $TEM_{00}$  (尽管仍然观察到波型跳动)。但在运转时会出现多重纵模。结

果，每脉冲的相干长度的测量值约为 2 厘米。应注意的是，利用现有的模控制技术，可大大改善后一情况。

实验中使用的是在 70 毫米醋酸盐片基上涂布 Agfa Gavaert IoE75 乳剂而构成的胶片。使用这种乳剂是因为它对于 6,943 埃 (红宝石激光的波长) 相当灵敏。全光照片的形状近于正方形——60×67 毫米。相机使软片停留的时间约为每一帧的时间的 20%。为了维持帧与帧之间的配准，并于停顿时间内在软片上摄下全息照片，我们曾试图在这段时间内摄下全息照片。用手动方法调节照相机电动机的速度，使相机与激光器同步。通过这种比较粗糙的调节，已能在一定程度上维持同步，约占软片的 60%。对于软片中余下的部分，全息照片也能摄下来，但软片在运动。在这实验中所使用的相机速度下，胶片在 35 毫微秒的曝光时间内只移动了 0.05 微米。因此，软片的运动对各幅全息照片的质量都没有影响。但是，帧与帧之间的配准却受到影响，结果产生使人讨厌的影象跳动。幸而全息电影不象普通电影那样是把一小帧投射到一面很大的银幕上去，而是在放大率近于 1 的情况下观察的。结果，因帧与帧不能充分配准而引起的跳动便减至最小。即便如此，这还是一件讨厌的事情，因此需要采取必要的预防措施来维持相机和激光器之间的同步。

图 2 是全息电影中不同(但却靠近)的两帧的重构图象的照片。在摄制这两张照片时须倍加小心，以保证相机和全息照片的相对位置前后两次完全相同。图 2 所示的两帧相隔四帧，这代表 1/5 秒的时间间隔。有趣的是，当从背面照明全息影片时，能很舒适地观看实象。因此，能够看见鱼在全息照片前面的空间内游动。



图 2(a) 全息电影中一帧的重构影像的照片；

这种系统的一些应用可能包括全息电影显微术、时间分辨全息照相干涉量度学和粒子动力学的时间分辨研究。



图2 (b) 四帧以后的同一景物。

### 参考文献(略)

取自 A.D.Jacobson *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, 1969 (Feb. 15), 14, №.4, 120—122

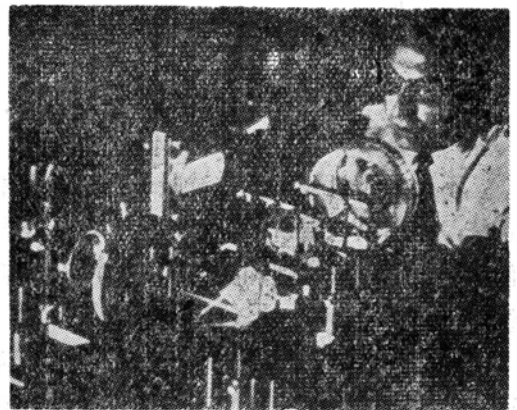
## 激 光 纸 页 扫 描 器

美帝麦克考恩(McCown)实验室将展出一种激光纸页扫描器，可扫描  $8\frac{1}{2} \times 11$  吋的纸页，连续构成高反差影像。将扫描器的输出送入模拟信息变数字信息的转换器，然后再送入计算机，计算机的输出则送入显示器。这种装置的工作原理很简单，适合于量化其他的信息。

He-Ne 激光束通过聚焦和偏转光学系统扫描纸页。系统的描述是圆，纸页的运动与扫描方向垂直，这就得到一个行扫描光栅。

纸页上符号的有无而引起的吸收的变化将导致纸页上反向散射光束的强度作相应的变化。用二极管探测器接收这些强度，其输出就是被扫描的图像的电模拟。

用同步电动机完成光束的偏转和纸页的运动。系统中的同步脉冲在每一行和每一帧之前产生，因而相位的模糊可减小到分辨能



力极限之内。

扫描速度接近每秒 50,000 个可析像素时，装置的分辨能力为 0.0015 吋。在这种速度下，一张  $8\frac{1}{2} \times 11$  吋的纸页在 30 秒内可全部掠过。用贮存示波管监视扫描器的输出，但由于显示器的分辨能力有限，扫描器的分辨能力不能充分表现出来。

取自 EDN, 1969 (Nov. 15), 14, № 22, 23