

断。因为在医疗应用中，人们关心的是体分辨，而不是角分辨。声波波长愈短，可成象的物体愈小。

马西的实验准备证实这些可能性。如果他用水作介质，就会使用 5 兆赫。他还举了些其它的应用，特别是地下考察。如果使用长波穿透散射层，这种技术对测绘断层以及千呎以下的矿床就会很有用。

珀肯·埃耳默公司的小普雷斯頓 (K. Dreston Jr.) 和克鲁译 (J. L. Kreuzer) 还宣布了另一种技术。以一台 5 兆赫信号发生器激励的换能器，相干地照明水槽中不透明物体中的一个小孔。以 X-Y 扫描器将一个小接收换能器定位于水面，故其扫描下的图案类似于电视光栅。以此测绘出声场。以 5 兆赫的频率共振的接收换能器，其输出以电子装置与信号发生器的直接输出相加。将合成输出整流、过滤，并用以调制与换能器相连的钨丝灯泡光。被调制的光脉冲宽度为 2

至 10 毫秒。以照象机对扫描光曝光。胶为上产生的透明度即构成全光照片。

要重现图象，便以激光束照明超声全光照片。利用使光衍射的透镜系统拍摄物体。已拍出螺丝钉的三维全光照片，甚至拍出铝块内的小孔。

由于球差存在，图象稍有变质。这是由于以一个波长记录全光照片，而以另一波长再现之故。

第四种技术与第三种很相似，但所用的装置较简单。这是由鲍曼格医科学学校的瑟斯通 (F. L. Thurstone) 报导的。

迄今为止，这个新兴领域的所有工作都还是实验性的，最近也不会有产品出售。所有的扫描技术，对诊断说来都太慢。因为病人不会 20 分钟不进行呼吸。

译自 Einhorn R. N., *Electronic Design*, 1967, (Sept. 13), 15, №19, 17~21

用激光束研究上层大气及大气外的目标

由于激光束具有高度的相干性及单色性，且能获得高功率的强脉冲，因此便成了一种强有力的工具，不仅在测量距离，人造地球卫星的跟踪等方面得到应用，也在一系列其他的领域中，如行星的定位、地球物理学(如大气的散射等等)得到应用。

用激光器可以进行各种大地测量，如从各个不同的点来测定人造地球卫星轨道或观察轨道随时间的缓慢变化。激光器的所有这些方法均具有极高的测量精度。

用激光来测量人造地球卫星的距离，虽然对天空的要求比较苛刻，必须要无云的晴天，但比起无线电定位来，不需要任何活动的合作目标，这就是它的一大优点。只要在

卫星上配上固定的反射器就可以了。例如，1963 年发射的 S-66A 卫星上，就预先制作了 360 个每边长 2.5 厘米的三棱体，安装在外壳的表面上。这种三棱体能反射从辐射源来的全部能量，因此，地上接收的信号也有很强的功率。在激光器的应用中，最困难的问题是如何准确地瞄准卫星。

1963 年，美帝国家航空和宇宙航行局第一次进行了测量人造卫星距离的实验。法国国家宇宙研究中心也参加了这一试验，因此，在上普洛旺斯建造了一个专用的观测台。

第一次实验时，用的是红宝石激光器，发射短脉冲。脉冲能量为~0.3 焦耳，空气冷却系统保证器件每秒能发射三次。出口处

的束宽 $\sim 7'$ 。后来又采用了一种水冷的激光器。脉冲能量 ~ 1 焦耳，脉冲持续时间为30毫微秒，每秒发射一次。束宽 $3'$ 。

接收系统由装在水压控制的旋转器上、直径为36厘米的望远镜、干涉滤波器56TVP冷却光电倍增管组成。视场为 $10'$ 。

观察者将望远镜对准人造卫星。快速计算机由发射脉冲的瞬间就开始工作，到光电倍增管接收到反射脉冲为止，计算机算出发射与接收之间的时间差额。结果由记录装置记下。接收机的接通时间局限于 $0.1\sim 1$ 毫秒，因此到人造卫星的距离可近似算出。一个记录站就可以进行卫星轨道的精确测量，但对于地球物理或其他的目的，一个站是不够的。为此，就要另外再设两个站，以保证能十分精确地测定卫星的整个轨道。

地面测距时，可应用与无线电定位原理相仿的光学方法。为此，可用红宝石激光器及光电倍增管组成实验装置，将其放在测量路线的一端，面积为20平方厘米的反射器放在路线的另一端。在90公里的测量路线上发射与接收之间的时间精度为10毫微秒（计算机的分辨力）。工作脉冲为70毫微秒，脉冲前沿是30毫微秒，脉冲能量 ~ 1 焦耳。直径为30厘米的反射镜将激光反射到接收器上，反射镜与光电倍增管之间放一透过带宽为20或4埃的干涉滤光片。接收器的视场为 $11'$ 。可用两个工作在重合电路上的光电倍增管替代一个，这样就可以降低光电倍增管的自噪声（4 \sim 500倍）并省去必不可少的冷却。

记录系统也可以测量其他装有反射器的空间飞行物的轨迹。在距离为几十公里的第一次实验中就得到了令人满意的结果。主要的困难是物体的角跟踪，这就需要提高光学系统的性能。

用激光来研究大气中光束散射的实验开始于1963年。实验的主要内容是首先向垂直方向发射脉冲，然后记录由不同高度的大气层反射回的散射。这次实验的目的是要分析出散射光中的基本组成部分——瑞利散射及气溶胶中的散射，并想弄清后者的实质。但意外的发现了新的气溶胶层，这种气溶胶层至今还未完全了解，但作者认为它与陨石碎片密切相关。这一假想至今还未证实。

夜间能够观察到位于70公里高空的大气层的散射，白天，由于强烈的日照，这一高度不超过三十公里。

运用激光在大气中散射辐射的计算表明，欲测量各层大气的温度，原则上可根据散射时光谱带的展宽程度，因为这种扩展依赖于温度。但在这种情况下应运用连续工作的激光器，这种激光器具有很窄的谱带（ 5×10^{-4} 埃）。散射层的高度可用三角测量法或调制激光频率的方法来测量。

激光在科研领域中的另一个应用是月面学及测量地球到月亮的距离。在第一次实验中，发射能量为40 \sim 60焦耳，但接收到的信号却很弱，每米²感应面上只有5 \sim 10光子。当然，也可以用增大光电感应表面的方法来使其提高，但根据理论计算的结果，这一数值应达到20 \sim 30米²，在目前的技术状况下是不现实的。用类似无线电定位中采用的累积脉冲的方法来增强接收信号，这倒是较为现实的方法。

法国的 Pic-Du-Midi 天文台进行了很多实验，其中包括测量到月球表面的距离、月球的半径、到月球重心的距离、月球表面的曲率，同时还比较了用激光及无线电定位两种方法所测得的月球表面曲率及其他结果。设计出的设备包括红宝石激光器及由两个105厘米及24厘米反射镜组成的光学系

统(卡塞格伦系统)。脉冲能量3焦耳,脉冲持续时间0.1微秒,重复周期4秒。光束发散度1.5'。接收部分应具有10平方米的收

集表面。

摘译自 Orszag A.: *Onde électr*, 1966 (Nov.), 46, №476, 1260~1270

用激光束制导炸弹

美帝空军为避免地空导弹的打击,今年可能开始利用激光使 B-52 大型轰炸机能更精确地投掷重磅炸弹。这一想法主要是将现有的 750 磅炸弹改为以激光制导的武器——“制导炸弹”。

当目前考虑的计划实现后,每个炸弹将安装一个小型电光自导头,它由某些激光照明器所发出的光谱能量自动引导。炸弹还安装了可动的控制面或翼,它们的驱动系统受自动引导头的输出控制而偏转。

具有这种结构的炸弹能在地面小型武器火力致命范围以外的安全高度内从 B-52 上投出。然而应消除此种轰炸方式的一种缺陷。

通常,在不良气候条件下的丛林地区,浓云或块云使眼睛看不清目标。在云层下面目标上空进行低空飞行要冒损失飞机的危险。

用激光引导炸弹,大型轰炸机能在轰炸

区域的高空投弹,并有较高的命中率。当炸弹通过云层时,其自动引导头能检测出从前面低空飞行的小型飞机上的控制器中发出,又从目标上反射回来的激光能量。炸弹在自由降落的最后瞬间,能向着目标最后作重大的偏转。这种方法甚至在良好气候条件下也同样适用。

对激光制导炸弹的概念进行认真的研究已好几个月了,很快就将作出进一步发展的决定。可用在这方面的装置试验,最近在爱格林空军基地进行,获得了很好的结果。一些公司正急于发展这种制导炸弹。北美航空公司给这种炸弹修改任务定名为“BOMO”。

激光制导炸弹是上月举办的第三届激光技术讨论会上提出的三篇论文的议题。这个会是一个交换军用激光活动情报的年会,由国防部和三军有关方面共同发起的。

激光武器的这个特殊应用是美帝正在研制的半主动、自动引导激光武器等其他活动的自然结果,一些早期的工作是发展激光器、自动引导头及诸如此类的技术,其它一些工作,则将注意力集中在改制已有的导弹,例如百舌鸟反雷达导弹或霍尔奈特(Hornet)反坦克导弹,使它们具有与制导炸弹所类似的作用。在每一种场合,这种计划都包含一个激光照明器,它在远离武器的飞机、直升飞机中或在地面士兵的手中。

但是不同于其他激光导弹之处在于,“制导炸弹”本身并没有推进力。在这方面更象

(下转第45页)

