

以激光研究微小的振动

美国天主教大学的两个研究人员正用激光研究空气和水中的极小振动。

这种技术对于研究换能器表面小点上的微小运动或将电信号转换为声音信号的水下声纳部分有用。

德法雷里(H. D. DeFarrari)和安德鲁(F. A. Andrew)已用这种方法测量平板上针头那样的小点的振动,他们测量过的振动点运动的距离在0.1~5,000埃间。点在100赫到20千赫的频率范围内来回运动。

使用这种技术时,将激光束分开。一部分扫描振动表面,另一部分不为振动表面的反射所改变,但为固定的反射镜所反射。

两束光重新结合后,进入光电倍增管。因为一束光传播的距离比另一束光传播的稍远,其差值正好等于运动点的位移,于是在光束重新组合时发生干涉效应。光电管探测这种效应,并产生电流,此电流正比于振动表面上被激光击中的点的运动。

在某一实验中,激光被用来探察一个一呎长的塑料水桶。精确地测出了桶的远端水下一个平板所产生的振动。

新技术的优点是不必在待研究的平板上再附加物质,而以加速计进行测量时则需要。与电容探察也不一样,它既不会改变板的任何声学性质,也不需要特殊的非电导体的流体。

现在这两个研究人员正想确定这种技术在空气和水中的极限,并将这些结果应用到水下工作中的实际问题上。美国海军研究局支持这个工作。

原载 *Electronic News*, 1966, 11, №549, 36 (周碧秀译)

激光器的几种普通应用

J. B. Brinton Jr.

在美国新墨西哥州,一千呎的隧道是借助激光器的帮助开凿的。在加利福尼亚州给牙齿钻孔也用激光器。同时,也可借助激光器使薄钢板比较迅速地从机器中压制出来,且废品很少。

激光器被用作测量工具,也用作象微型电路那样小的或象建筑机械那样大的东西的位置参考。

这些应用中没有一个得到如激光雷达或激光焊接设备那样多的研制经费。即使如此,在不那么吸引人的一些领域内,也发现激光器有它最普通的,或许是最有益的用途。

借助激光器凿隧道

在新墨西哥州北部,土木工程师正要将“直如弦”似的电气版改变为“直如激光束”。芬尼

克斯(Fenix)和西欣(Scission)公司正在开钻一个由开垦局设计的一千呎长“直如激光束”的隧道。这类设计的规格是非常严格的，孔内不容许弯曲，只容许百分之一的倾斜度；并且，在整个隧道中隧道壁必须只在几吋范围内平滑地增加或减少。

休斯工具公司制造的凿隧道的机器，直径为 20 呎，长为 25 呎，它装有 43 个刀头，一下就可搬走 4 呎砂石。这些机械排出这么多砂石方是由仅长为 14 吋，直径为 3 吋的珀肯·埃耳默 5200 型激光器控制的。

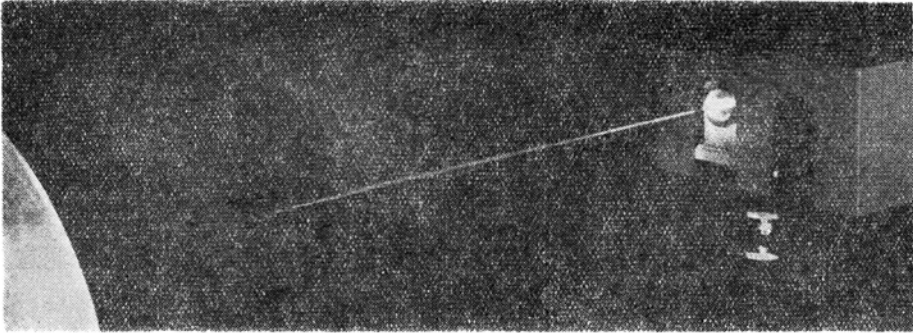


图 1 激光速度计。应用激光反向散射测量沿光束垂直方向运动的物体的速度和长度。这是为工业上应用设计的。

在机器的顶部安装一个测量经纬仪。激光器发射出 1.5 毫瓦的光束可远达 200 呎，通过岩石尘土到达装在钻孔机前后的两个“靶”上。这两个 1.5 呎的方形“靶”是由近 200 个光电管组成的列阵。

当钻孔机离开路线时，光束就漂过光电管列阵，在操作者控制板上触发起光的图样。将光调回显示器的中心，操作者就能制导机械回到光束的路线上来。

该公司对在这个实验中采用的激光器是很满意的。此种装置在其凿孔路径上制导穿孔机至少达到指定的精度，并且工作约 5,000 多小时没有发生故障。

钻较小孔的重要性，对我们中许多人来说都有切身的体会。这项工作正在其他地方进行研究。例如，在洛杉矶加利福尼亚大学牙科研究所里斯特恩(Ralph Stern)和索格内斯(R. F. Sognnaes)正在研究激光能量对牙齿的影响。

他们正研究用激光束对人的牙齿施行钻孔和切割、用激光器溶解珐琅或瓷制品填补牙洞，甚至用激光照射过的牙齿可能预防腐烂。

考虑到激光器能够把大量的热量集中到小面积上，前两种应用显然是简单的。最后一个应用是不太明显的，它基于珐琅的构造和早期腐烂机理。

腐烂是从牙齿下表面的脱矿质作用和表面上特征“白斑”的形成开始的。只是对含矿物怎样逸出不完全了解，但是一条逸出路线已被查出。

珐琅好象是结晶体和纤维物质的混合，表面下的含矿物质看来是通过纤维组织逸出的。

应用非 Q 开关式的 12 焦耳科拉德激光器，牙科医生以大约为 500 微秒的脉冲来照射“白斑”，某些珐琅晶体便转变为非结晶体状态，封住了纤维状的通路，于是停止了脱矿质作

用，并阻止继续腐烂。

医学研究者们是乐观的。牙科医生们讲：“或许有一天能用激光对珐琅进行预防性光滑处理，致使它们的外层能阻碍腐蚀的破坏。”

用光接触法进行测量

如果你希望测量正在流动的湿面条的速度，那末可以应用通用精密公司的一种测量面条流动速度的仪器进行测量，并能保持湿面条的本来状态(因为湿的面条容易断掉)。

这不是一件远离现实的应用。通用精密公司的斯塔维(G. Stavis)是速度计的发明者，食品生产者正向他征询速度和长度测量精确度能到 0.1% 的激光器。

另一些询问则来自于需要连续进行加工的布匹、纸张、金属、丝绸、塑料和橡皮等工业部门。在这些部门中，为了使机器得到最高产量，需要精确的速度控制。精确的速度的控制也保证了产品的质量象金属薄板，因为滚压机的速度直接关系到最终产品的厚度。

通用精密公司的速度计监视着从移动材料散射回来的光瓣。它的发射机是珀肯·埃耳默 5200 型激光器。接收机安装在刻线光栅背面的光电倍增管上。当每个光瓣扫过管面时它就产生一个输出脉冲，脉冲的速率等于光瓣的速度乘单位距离光栅的刻线数。这些脉冲的重复速率正比于原料运动的速度。

由于速度计是通过观测反向散射工作的，所以完全不要接触材料就能测量出类似热塑料(或湿面条)的速度。

激光器的其他应用

激光器的最直接应用之一是发射一束光，而不是沿一根线瞄准的自动经纬仪。

该项应用的一个关键看来是廉价的激光器，比如象光学工艺公司 170 型氦氖激光器。这种激光器适用于在土木工程中所遇到的环境的极端情况，因为激光器谐振腔的反射器是等离子体管的一部分。这就是说能使横模选择稳定，同时保护镜面。

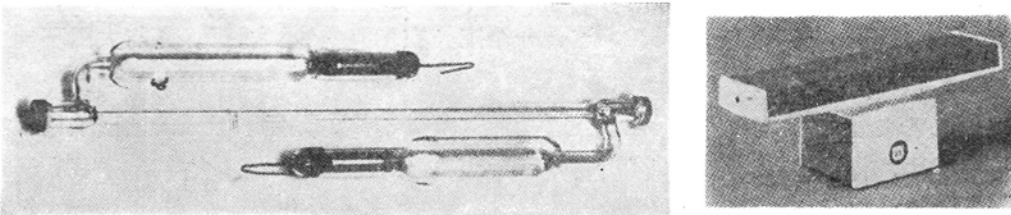


图 2 完整的反射镜，为等离子体管的一部分，它使激光器能适应土木工程应用中所遇到的崎岖不平的环境。它是三种激光经纬仪的基本部件。

至少有三家公司正准备利用此种激光器来发射。其中两家是土木工程公司；第三家是在萨克森堡的半导体元件公司。该公司预见到从标准测量操作到被称为是“五十层楼铅锤”的应用。

在造建筑物期间，打洞常常要垂直地从楼上凿通到基底。利用激光器就没有必要划出每

层上每个孔的位置。工人们只须打最上面的第一个孔，然后把激光器朝下对准并通过它，沿着光束凿通直达底层。

其他方面的应用包含管线的排列，公路和跑道水平度及坡度的测定。

一架更为混杂的装置(光谱物理公司Ⅲ型测地经纬仪)有希望从具有50哩作用范围的“一级”测地学仪器上发展起来。Ⅲ型测地经纬仪装置利用正弦波调制氦氛激光器和能同轴地安置在它的光电倍增管接收器上的卡塞格伦光学系统。

测距就是说要准确到“每哩远远小于1吋”，读数装置是能分辨出0.001呎的一种模拟或者数字装置。

微 定 位 器

美国光学公司和光谱物理学公司正在发展一种以激光器为基础的设备，它能以0~3微吋的准确度定位微型电路膜片。

现在的照相技术不能达到这样的准确度，因为经缩小许多倍之后，要保持在两个重迭的膜片之间适当的相对尺寸就很困难，并且需要重复定位操作。

激光微定位器能克服这些缺点；它利用改进的迈克尔逊干涉仪确定膜片与照相设备的位置，完成第二次和以后的缩小步骤，并以电子学装置使整个过程自动化。

这些公司认为他们的装置预备在1966年下半年生产。他们断言，优质膜片和定位准确度可使集成电路放得更为接近，从而可能获得较高的生产率。

原载 *Microwaves*, 1966, 5, №3, 8~11 (赖群力译, 王克武校)

西德将氢的同位素加热到6,000万度*

西德慕尼黑附近加兴(Garching)的马克斯·普朗克公司所属的等离子体物理研究所最先成功地把原子核加热到6,000万度温度，亦即2,000万度左右的电子温度。这一实验采用氢的同位素(氘与氚)，在某些方面说来，这是一个工作在加兴的“小太阳”。其与太阳不同之处在于，真正太阳的温度仅达1,400~1,600万度。

为了成功地进行此项实验，应在石英管中产生等离子体。然后以极强的电磁铁压缩成最快的等离子体，将它加热至特高的温度。此种温度是迄今为止德国或其它国家采用离子或电子的类似装置所未曾达到的。这一实验为将氢转变为氦以及和平利用热核能成功地开辟了道路。高温延续时间平均为十万分之一秒。但对热核聚变的内能说来，至少需要百分之几秒。

原载 *Electronique*, 1966, №59, 130 (王克武摘译)

* 可参见《参考消息》1966年3月5日第4版——译注。