

用光读出计算机的存储信息

意大利米兰奥利维特 (Olivetti) 通用电气公司有两位工程师提出在计算机中用光束贮存和读出信息的方案。

他们研究出一种技术, 这种技术利用了铁磁材料的磁性在其“补偿温度”附近随温度剧烈变化的特性。补偿温度是指样品的磁性由于构成铁磁体的两种晶格的相反磁效应而完全消失的温度。早期的想法是, 使铁磁丸的温度十分靠近补偿温度, 而光束象一个外热源一样作用在丸上。

不幸, 低速率和低贮存密度是这种系统的缺点。福伦尼 (F. Forlani) 和明纳哲 (N. Minnaja) 所建议的方法是, 选用其波长能影响铁磁体磁矩的光束, 以光束对铁磁体磁矩的影响代替对它的温度影响。这同将铁磁体的温度维持于补偿温度附近而改变其温度时的效应类似。

他们研究了光对钆铁石榴石磁化的影响。钆铁石榴石的补偿温度为 280°K 。在此温度下, 材料去磁所需的场强(矫顽力)约 230 奥斯特, 当温度改变 $\pm 3^{\circ}$ 度时, 观察到该值减少了 75%。

这两位意大利人发现, 倘用更高的光密度 (7.3×10^8 瓦/厘米²) 去照铁磁丸, 则其矫顽力的改变相应于温度增加 2°C 时引起的改变。

应该着重指出, 这种情况表明, 至少在原则上有可能利用这种系统达到一极高的贮存密度。这要求一紫外波段的高辐射密度源, 但这只有等发射紫外波段的激光器进一步发展后才能得到。

原载 *New Scientist*, 1966, 30, №498, 582 (黄秉英译, 颜绍知校)

高速模拟导弹的激光照相

多数高速自由飞行射程都良好地用阴影照相台和条纹照相台、辐射计、高速照相机和微波测高仪来装备。这些仪器系统的每一个都提供了关于模型及其飞行情况的极有价值的数。然而, 他们当中只有少数才能对飞行中的模型表面进行可见的观察。这种信息在分析消融模型和决定圆锥体和球体的旋转方面是极有价值的。激光阴影照相和激光条纹法的早期经验已证实 Q 开关激光器能够有效地拍摄速度超过 12 公里/秒的模拟导弹的运动, 同时亦显示了辨别不需要的光的能力。

根据此种背景信息, 设计并建造一种系统, 利用由在自由飞行射程中的高速模拟导弹反射的激光摄成照片。

以下分别描述系统的各部分。

光源

图 1 简略示出了整个光源系统。光源是一台 Q 突变脉冲红宝石激光器。激光器用一支

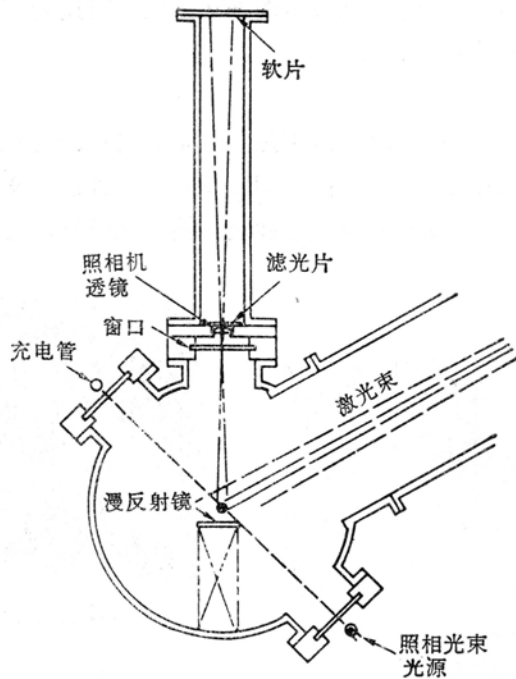


图 1 系统简图

线状闪光灯抽运宝石棒。一只克尔盒作 Q 开关使用。棒两端的外反射镜构成有效的激光腔。包括灯和红宝石棒的整个反射谐振腔是由空气冷却的。激光器的输出在脉冲长度为 30 毫微秒时是 100 毫焦耳。一面短焦距单透镜用来形成激光斑点以照明模拟导弹。这台激光器的光束均匀性试验指出，将近 50% 的能量包含在直径为总光束直径的 $\frac{1}{3}$ 的中心线束中。因为准备发射的模拟导弹的最大线度是 25 毫米，故选择透镜焦距，使在飞行路径平面上可获得 75 毫米直径的光束。这就使模拟导弹上的能量密度为 2.3×10^4 尔格/厘米²。

照相机

照相机由一面单透镜、一片窄带通滤光片、一只软片夹和一个暗盒组成。使用卷筒型软片的颇勒罗德 (Polaroid) 镜箱选择作为软片支架，于是可以使用颇勒罗德 #413 红外软片。选择此种软片是因为它对 6,943 埃的光很灵敏，而且容易显影。0.06 尔格/厘米² 的能量密度将在雾翳以上产生 0.5 的光学密度。一只干涉型窄带通滤光器用来透射激光并有效地阻止所有其他波长的辐射。滤光器曲线的峰值在 6,943 埃，其透射率近于 75%，而在透射率为 37.5% 的地方，带宽为 20 埃。此外，滤光器为摄影操作提供了方便，即在相当长的时间间隔内，在通常的环境光线影响下，可不使用象机快门。焦距为 254 毫米的单透镜置于相机壳体的内壁，其放大率是 2。透镜孔径选为 42 毫米，以便兼顾景深和搜集光的本领。

自由飞行射程的内部通常是黑暗的，因此为造成光亮的背景，将白色漫反射体放在模拟导弹的飞行路径之后。

点火电路

在两个不同的台的位置上，令小白炽灯的光束与飞行路径交叉。当模拟导弹遮断第一束

光束(照相台的上游)时,闪光灯点燃,红宝石的抽运开始。当遮断第二束光束(在照相台的平面内)时,克尔盒打开,产生激光脉冲。

系统性能

图2是实验中发射的圆锥的静态照片。它是一只带有钨顶、直径6毫米的底面附近绕有聚四氟乙烯消融环的 $12\frac{1}{2}^\circ$ 的抛光铜圆锥。图3和图4是底面直径为9毫米的类似圆锥的照片。图5和图6是15毫米直径的聚四氟乙烯球体和包上铜的聚四氟乙烯球体的照片。在图3里,

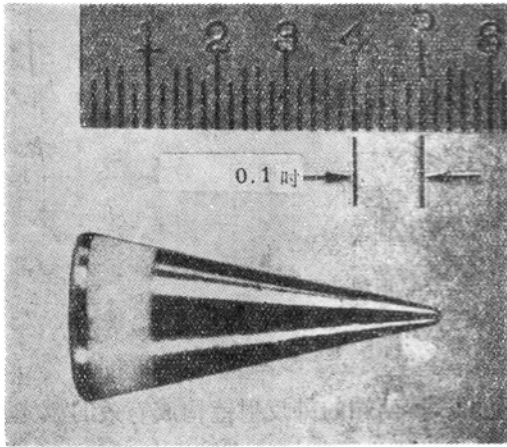


图2 典型圆锥体模型。

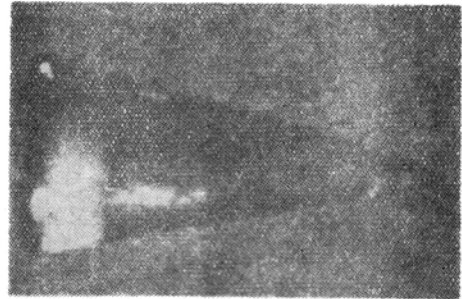


图3 7.1公里/秒速度飞行的圆锥体照片。



图5 15毫米直径球体。

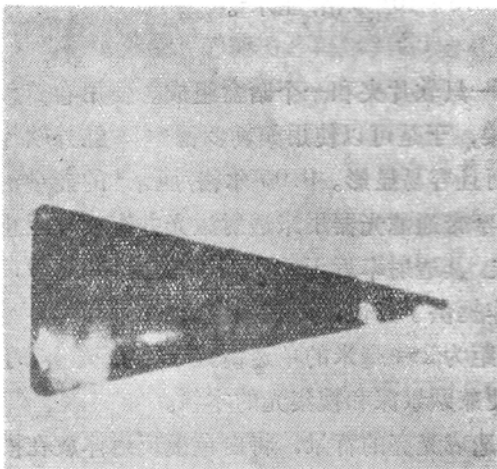


图4 7.0公里/秒速度飞行的圆锥体照片。

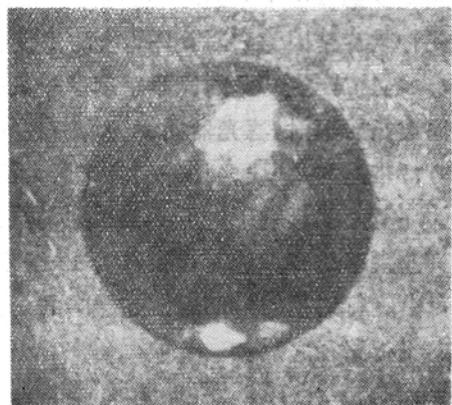


图6 15毫米直径球体。

圆锥体在压力为 50 毫米汞柱高的干燥空气中以 7.1 公里/秒的速度飞行。因为相机快门是打开的，故在这张照片上将记录下由圆锥热顶所产生的一条暗纹。邻近底面和沿着圆锥边的亮点是由于激光束直接受镜反射后进入照相机生成的。在图 4 里，圆锥体是在 50 毫米汞柱压力的干燥空气中以 7.0 公里/秒的速度飞行。摄制这张照片的激光束能量稍大于图 3 情况下的能量。这就形成较明亮的背景，因此模拟导弹边缘比较清晰。在图 5 里，球体在 10 毫米汞柱压力的干燥空气中以 6.4 公里/秒的速度飞行。这张照片上的水平暗线是照相机光学系统引起的；然而那条线在球上的锯齿形部分以及其下的 V 形标志实际上是在球体上。在图 6 里，15 毫米球体在 150 毫米汞柱压力的干燥空气中以 6.4 公里/秒的速度飞行。

原载 *Rev. Scient. Instrum.*, 1965, 36, №11, 1551~1553 (陈奕升译, 颜绍知校)

分析与测量快速运动粒子的全光照相机

技术运用公司将在 90 天内出售三台激光全光照相机。这些装置将用来分析和测量快速运动粒子。

三维测量系统的其他应用包括测量粒子的大小、气溶胶衰减研究、喷嘴的非破坏试验、雨和沉淀的研究、流体和环境控制系统中空穴现象的研究。

这三个照相机所测的粒子大小范围是 3~100 微米、30~1,000 微米和 300~3,000 微米。典型的体积分别为 1 立方厘米、5,000 毫升和 1 毫升。

系统的主要组成部分包括 10 兆瓦峰值功率的 Q 开关激光器、数字控制的电源、激光准直仪、照相机和用视觉与照片读出的全光再现装置。

技术运用公司于 1964 年与 1965 年夏天，在奥蒂斯(Otis)空军基地安装了两台全光照相机系统，供空军剑桥研究实验室用来测量天然出现的雾。

根据与陆军化学兵团的研究与发展实验室的合同，埃奇伍德 (Edgewood) 兵工厂已制成并安装全光照相机和再现系统，用来估计爆炸产生的气溶胶。

在典型的运转中，空中的粒子在激光照明器和照相机之间漂流。每 2 秒钟，Q 开关激光器发射一次相干闪光，持续 20 微秒。在这一瞬间，胶片记录下所有被照明的微粒。

全光底片用另一激光器照明时，全部景象以完美的三维形式再现。观察者能从任何一个角度观察景象，甚至能看到隐藏在其他东西后面的质点和小滴。质点可以用一般光学测量装置在三维象内的任何地方进行测量。

其他优点是，全光照相机系统的景深最少是一般照相系统的 50 倍，因为被记录的物体不需要聚焦。

由于这种装置不需要聚焦，所以能由未经训练的工作人员在远处拍摄污染和危险的地区。动态气溶胶粒子大小的分析技术，也能记录大体积的粒子而对被测粒子的速度没有扰乱。

分析质点大小的经典方法有过滤法、静电沉淀法、热聚集法、光散射粒子计算法和惯性聚集法。这些方法的精度，部分依赖于有关取样过程中粒子速度变化的知识。