

激光偏转技术

激光本身是很有用的：它能切割金属、烧掉肿瘤，负载信息和制作全光照片……。

但是，如果光束离开激光器之后，能把它放在适当的位置，则将有更多的用途。

国际商业机械公司系统发展装置部正根据与陆军电子学司令部签订的合同工作，已发展了实现这种作用的实验装置。

该装置使用一种偏转技术，它能以每秒选择 100,000 次以上的速度将光束定位在 131,072 个点中的任意一点上。在运转中，光束经过一系列由电子学装置控制的偏转级。将光束精确的射向屏上指定的点上。

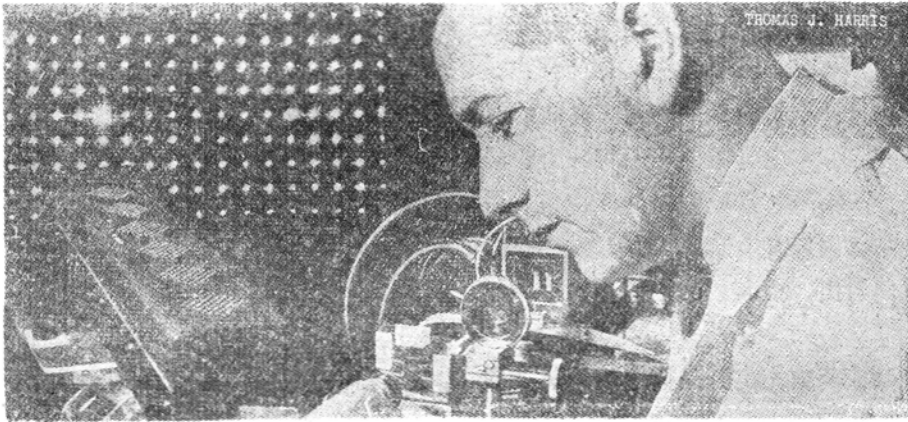


图 1 用国际商业机械公司的光偏转系统产生的典型图样：示出垂直方向和水平方向的都是第 32 个位置。

关于此项技术的应用，陆军建议：

- 计算机存储器。大量的数据能用光敏材料(如象用来代替磁芯的胶片)放入光学计算机存储器。

- 数据读出。激光能通过用字母(和其他符号)记录的工具扫描，并以在光敏材料上形成的印痕提供读数。这种偏转光束的方法比移动型的杆和计算机印刷器快。

- 屏显示。激光产生的象，比普通投影装置产生的象亮得多，并能在一一般照明的房间内使用。这对于军队的指挥和控制中心将是有价值的，因为可以跟上迅速改变的战术运动和其

他环境的显示，而不把房间变暗，也不会打断其他的工作。

该公司的哈里斯(T. J. Harris)描述这种新型会聚光束偏转器的运转时说，会聚光束通过一系列(16对)晶体聚焦。每对晶体的第一块(将晶体夹在两电极之间)作为光开关使用，每对的第二块晶体则偏转光束。

以电子学装置控制开关的方法，使光束在第二块晶体中沿两条路线中的一条前进。光束能被偏转到位置的数目被后面的每一对晶体加倍。

偏转晶体的长度确定偏转的距离。为了获得 256 个分离的、且间隔相等的点，使晶体长度的比率为 2：如果第一块晶体的长度为 1，则第二块晶体的长度为 2，第三块为 4，其后五级的长度分别为 8、16、32、64 和 128。

该系统还有第二个偏转器，称为全内反射光偏转器。其中有两块晶体，其方向互相平行并与入射光束成一定角度。

光被偏转的距离以两晶体的间距确定。全内反射偏转器也用电光开关控制。光束经过适当的透镜能聚焦到直径为 5 微米、间隔为 5 微米的点上。

用半透明电极覆盖的光开关由磷酸二氢钾(KDP)晶体制成。在会聚光束装置中以双折射方解石晶体作偏转器。传导电极与开关粘牢，在专用的玻璃上涂镀导电膜层(康宁型 EC 1004)。晶体、涂层和玻璃的总透过率为 92%。

进入经过精确切割、并有适当取向的双折射方解石晶体中的光束，一般将分为相同的两束光。一束光将沿原方向继续传播，另一束则在晶体内偏转 6° 角。两束光从晶体的相同方向射出，但其间的距离正比于晶体的长度。

为了保证两束光离开晶体之后聚焦在同一平面上，使用了光学补偿技术。其法是将方解石晶体切成两半，使两半的光轴取向互成 90° 。在这种方法中，这束光传播的时间为原始光束的一半，另一半光束则作为非常光传播，因而总是聚焦在同一平面上。

虽然这种实验系统使用的是方解石晶体，而却正在研究把容易生长的硝酸钠晶体用于未来的系统中。这种晶体提供较大的分裂角度，因此用较短的晶体获得的偏转就和方解石晶体相同。

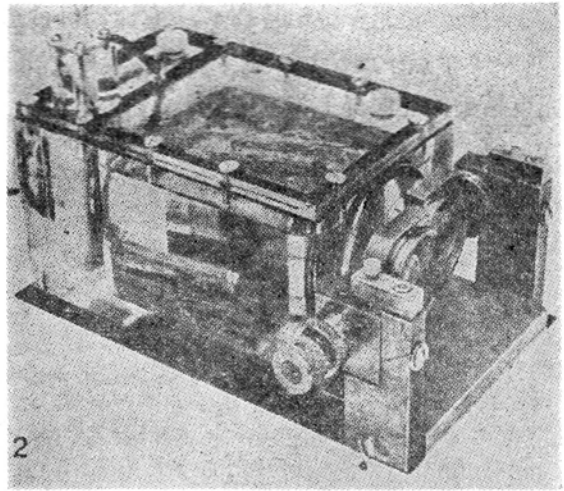


图 2 全内反射偏转器作为窗或反射镜使输出位置的数目加倍。甚至当跟随较长的光程时，补偿透镜允许输出聚焦到同一平面上。

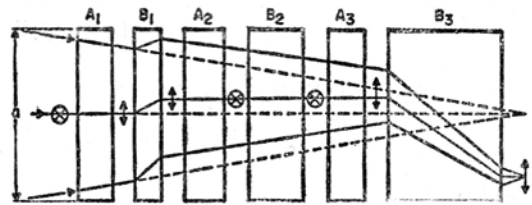


图 3 会聚光束偏转的原理，其中列出了三个加能电光开关(A_1 , A_2 , 和 A_3)。光束被第一块方解石晶体(B_1)偏转，再被第三块晶体(B_3)偏转。两种符号(即 \otimes 和 \updownarrow)表示光束的相对偏振。第三块晶体倒转，以产生低于输出场中心的偏转。

施加于 KD*P 晶体上的电极的电压确定了光的偏振,这使得光束在双折射方解石中只能通过两条可能有的光路中的一条。这种电极由国际商业机械公司发展的电源供电,其脉冲的振幅约 4,200 伏,调节范围为 2%。

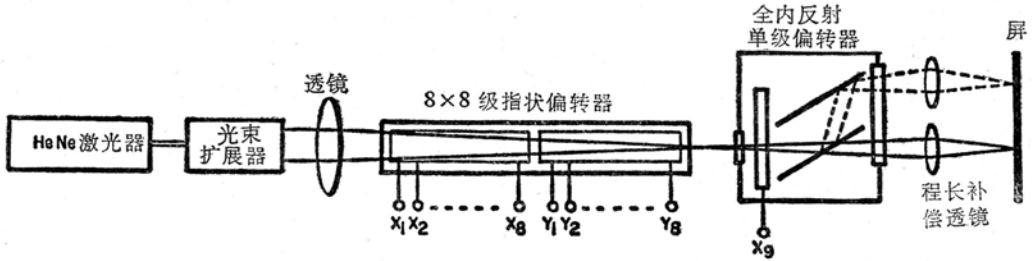


图 4 电光光偏转系统。在运转中,激光器产生的光经过光束扩展器和透镜系统,将光聚焦后经过系统会聚。从 X_1 到 X_8 和 Y_1 到 Y_8 。包括控制光束垂直和水平方向偏转的晶体,使之到达 65,536 个可能的位置。

全内反射偏转器使用了类似于会聚光束偏转器中的一种现象。相对于入射光束有适当取向的方解石晶体用作透明窗,或像一面完全反射镜。光路由通过 KD*P 开关定出的光束的偏振确定。氟化钠晶体作为反射镜,将光束反射回原来的方向。

现在的系统是为波长为 6,328 埃的激光束设计的。将来的工作将包括加宽带宽,使任何激光波长都能置于其中。

原载 *Electronic News*, 1966, 11, №543, 4 (周碧秀译)

在红宝石激光作用下晶体的超声波振荡激发

А. Н. Бондаренко, Г. В. Кривошеков, С. И. Маренников,
Е. В. Пестряков, Г. А. Саввиных

在文献^[1]中早已报导过有关在钽玻璃激光器辐射的作用下,磷酸二氢钾(KH_2PO_4)晶体的超声波振荡研究。在红宝石激光的情况下没有观察到类似的振荡。曾假定,晶体中激发起超声波振荡的原因,只是由于晶体吸收了波长 $\lambda = 1.06$ 微米的光的缘故。本文简单地描述了磷酸二氢钾晶体被红宝石激光激励起超声波振荡的条件。此外,为了弄清这些振荡的激发机理,还进行了一系列的实验。显然,激光辐射在穿过晶体时,在它的表面施加一个脉冲压强,并在晶体中产生与吸收有关的热作用。为了阐明这些因素对激发起晶体超声振荡的影响,将实验装置以简图形式综绘成图 1。Q 调制(旋转棱镜)的激光辐射穿过玻

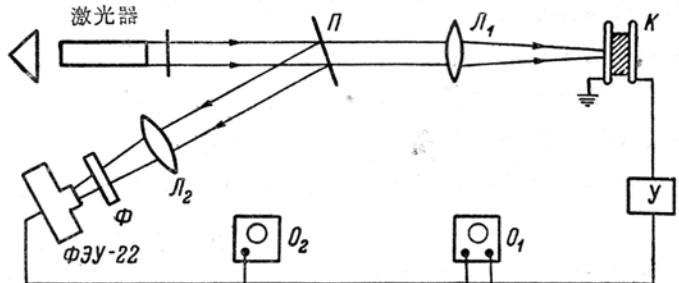


图 1 实验装置示意图。