

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%。

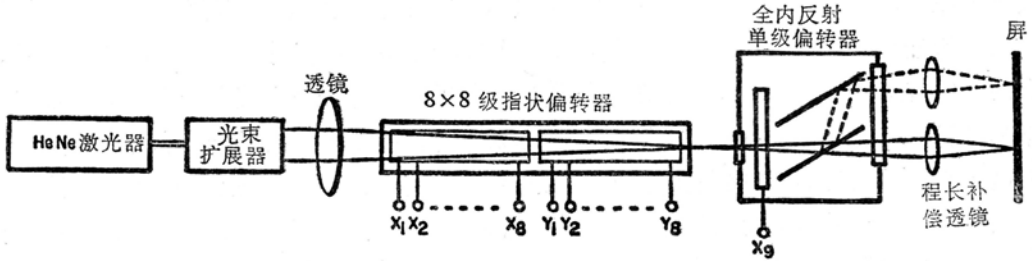


图 4 电光光偏转系统。在运转中,激光器产生的光经过光束扩展器和透镜系统,将光聚焦后经过系统会聚。从 X_1 到 X_8 和 Y_1 到 Y_8 。包括控制光束垂直和水平方向偏转的晶体,使之到达 65,536 个可能的位置。

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

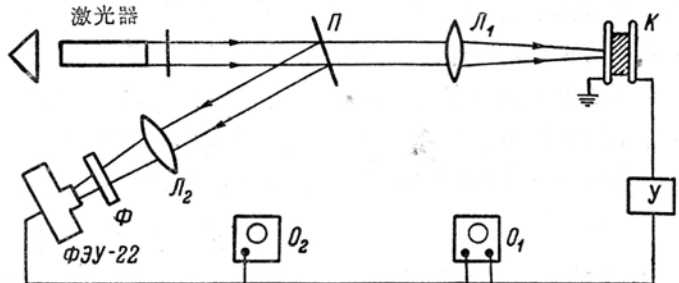


图 1 实验装置示意图。

玻璃板 II 和焦距为 $F=210$ 毫米的透镜 J_1 后, 投射在磷酸二氢钾晶体(K)上, 该晶体被固定在一个可以转动的小台上, 并放在两铝箔电极之间。由玻璃板 II 反射的部分辐射, 经过透镜 J_2 及一系列减弱滤光片 Φ , 然后投射到光电倍增管 $\Phi\text{ЭY}-22$, 它的讯号输送到示波器 $C_1(C1-8)$, 示波器记录了电极上的电动势。用示波器 $O_2(C1-4)$ 来监察激光器的振荡能级; 讯号被放大器放大。激光功率大约是 10 兆瓦。晶体相应于 X、Y、Z 轴的尺寸是 $15 \times 15 \times 4.8$ 毫米。激光束的入射方向与 Z 轴平行。最初, 在垂直于 Z 轴的晶体表面上镀上一层具有高反射率的光学膜, 以消除热效应的影响, 因此, 加给晶体的只有机械作用。后来给一小部分指定的晶体界面镀上膜(为了将讯号传给晶体), 而激光照射下的其余部分表面是不涂膜的。在这种情况下, 激光辐射加给晶体的是机械作用和热作用。在此两种情况下, 研究了磷酸二氢钾晶体中超声波振荡的振幅与晶体表面(镀膜与未镀膜)上激光辐射的聚焦度之间的依赖关系。聚焦度表示为在单位面积上激光辐射相对密度的变化 $\left(\frac{\sigma}{\sigma_0}\right)$, 这里, σ 和 σ_0 分别为在晶体表面上聚焦和非聚焦激光束的辐射密度。图 2 描绘出红宝石激光在磷酸二氢钾晶体表面上作用时所产生的晶体振荡, 向上——时标, 分度值——20 微秒。观察到晶体的超声振荡的最大振幅与激光辐射功率呈线性关系。磷酸二氢钾晶体的超声振荡的振幅, 在实验的精度内不取决于晶体镀膜区域上的辐射聚焦度(在激光的一般固定功率下)。

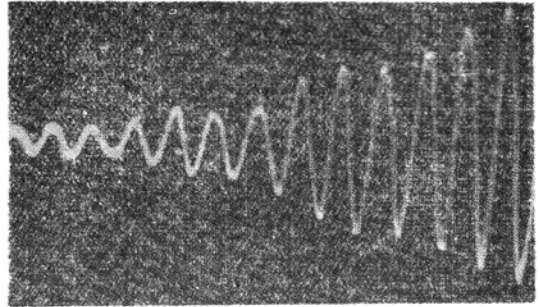


图 2 红宝石激光辐射作用于晶体表面时磷酸二氢钾晶体的振荡。

此种方式的超声波振荡的激发谱是由一组频率组成的, 对被研究的磷酸二氢钾样品来说, 这组频率是基频为 $f=75$ 千赫的一些谐波。该样品的计算频率为 77 千赫。我们发现, 在激光辐射密度较大的时候, 激发了晶体的更高的振荡频率。为了免除在测定频率时引起与电极激励相联系的误差, 电极要用薄(0.03 毫米)而无弹性的铝箔制成。在红宝石激光辐射作用下, 在 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (磷酸二氢氨)、石英和 PbZrTiO_3 晶体中也得到了同样的超声波振荡。在晶体的未涂膜表面上, 发现激光辐射密度增加的时候, 磷酸二氢钾晶体超声波振荡的振幅减小。超声波振荡振幅的这种变化, 可能与晶体的局部(焦点上)加热, 或在大的激光辐射密度下, 晶体的吸收能力减小而衰减增加有关。但是, 这种假定要求进一步研究。必须注意到, 在晶体中因激光辐射密度很大而导致超声波振荡的电致伸缩激发也是可能的。正象估价所表明的那样, 在本工作中所采用的辐射密度下, 电致伸缩作用很小。

用红宝石激光束照射时, 对于磷酸二氢钾的超声波振荡, 一些作者^[1]之所以没有记录, 显然是因为激光辐射密度太小。由实验结果同样可以看出, 对于确定的激光辐射功率, 足以测量晶体振荡的初始振幅, 它不取决于镀有高反射率薄膜的压电晶体表面上激光束的聚焦度。

参 考 文 献

[1] Bass, P. A. Franken, J. F. Ward, *Phys. Rev.*, B8, A534, 1965.

原载 ΦTT , 1966, 8, №8, 2490~2492 (陈彩廷译, 吴光照校)