

液晶显示的电光特性 及未来展望

王素红 徐永安

(郑州信息工程学院 河南 450002)

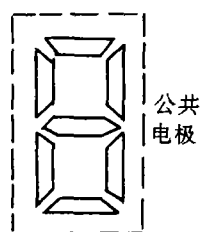
液晶学是一门综合性的边缘学科,它涉及物理、化学、生物等多门基础科学.作为一种新材料,液晶愈来愈广泛地得到应用.目前液晶显示技术已大量用于电子钟表,袖珍计算器,体育场馆计时计分,商场广告以及电视、微机、数字仪表.因具有低电压,微功耗,高对比度等优点,颇受人们的青睐.

随着人们对物质结构和性质研究的深入,使液晶研究也发生了重大历史转折.1963年美国的一个液晶研究小组首先用胆甾相液晶制成了依颜色变化来测定物体表面温度分布的液晶温度计,1968年科学工作者又发现了液晶的动态电光效应,开创了液晶显示的新纪元.从此以后,液晶理论和应用研究如火如荼开展起来,发展速度之快,前所未有.

液晶作为一种凝聚态物质,其特性与结构介于固态晶体与各向同性液体之间,是有序性的流体.从宏观物理性质看,它既具有液体的流动性,粘滞性,又具有晶体的各向异性,能如同晶体一样,发生双折射,布拉格反射,衍射及旋光效应,也能在外场作用下,产生热光、电光或磁光效应.

如果对液晶器件施加电场,因电光效应,液晶将产生不稳定性,原来透明的液晶出现一排排均匀黑条纹,进一步提高电压,器件内液晶不稳定性加强,出现湍流,从而产生强烈的光散射,透明的液晶变得混浊不透明了.断电后,液晶又恢复透明状态了,这就是液晶的动态散射.液晶显示器件多采用向列相液晶,主要利用液晶的动态散射效果.常用的七段液晶数码显示方式,数码的笔画由互相分离的七段透明电极

组成,并且都与一公共电极相连,每个电极都接有一根导线,当在其中某几段电极和公共电极上加上电压,这几段就会变得不透明,从而显示出来,组成某一数字码.



7段数码板

若对液晶器件施加强光照射,因液晶的“光生伏特”效应而产生电动势(在镀有透明电极的两片玻璃板之间夹有一层液晶,在强光照射下电极间会出现电动势),实现了光脉冲到

电脉冲的转化,从而引起液晶性质的变化.

因液晶结构较娇嫩,外界给以微弱的作用如光、热、电、磁、声、应力及各种辐射都会引起内部结构发生某种变化.然而现今市场上的液晶显示器件绝大多数采用的是对液晶施加电压,实现数码显示功能的,而利用光照技术,即光生伏特效用来实现液晶显示正处于探索阶段.

最近笔者在一次实验中发现,在七段数码显示计算器中(日本产冈夫系列计算器),利用特定波段(紫光或紫外光),在计算器电源开关关闭情况下照射显示屏,可以实现液晶的多位数码显示,验证了液晶的光生伏特效应的.而对夏普(Sharp),Cason, Sanshi系列计算器的实验却无此现象.经进一步研究表明:并不是所有的液晶均可产生光生伏特效应的,只有分子长轴与电极表面平行排列,可产生光生伏特效应的.

现在,液晶技术已被广泛应用于各个技术领域,在电子显示装置,化工的公害处理,高分子的定向聚合,航空机械及冶金产品的无损探

关于声波传递速度的新发现

杨 揆 一

(北京科技大学 4 栋 307 室 100083)

声在水中的传播速度大约为每秒 1500 米。当水冻成冰时,声在其中的传播速度升至每秒 4000 米左右。这种性质蕴含着一个几乎是公认的假设:对于任一种物质,声波在其固态物质中的传播速度大于在其液态物质中的速度。

然而,这种规律并不是对任何波长的声波都成立的。几位法国科学家和意大利科学家组成的一个研究组发现,波长为 0.5~3 毫微米的声波在水和冰中的传播速度相同。

这个结果表明,撇开水和冰的基本结构差别和动力学差别不谈,对于短波长的声来说,两种物相的动力响应是极其相似的。这里所说的短波长,大致和该物质中分子间的距离不相上下。研究者在 96 年 2 月 8 日的《自然》杂志上报告了他们的这项研究成果。

声波通过固体或液体进行传播涉及到原子或分子在它们稳定位置附近的周期性位移。当波动通过物质时,各个粒子时而挤得靠近,时而又互相远离,这就是通常所说的粒子振动。

对于比粒子间距大得多的波长,其传播速度部分地依赖于该物质粒子的整齐有序程度。

伤和微波测定,医学上的皮癌检查,体温测量等,都展示出巨大的优越性。又因液晶显示驱动电压低,功耗小,结构简单,重量轻,体积小,价格便宜,故应用极广。加上它的平板型外观,不易被阳光冲刷,易于实现彩色显示,无辐射外泄等优点。此外液晶显示与同时期迅速发展起来的大规模集成电路、微型电池及其它微型电子元件相匹配,更是如虎添翼。有关液晶电子快门,液晶电子光圈,液晶光敏印刷头,液晶光路转换开关,液晶空间调节器等应用研究,正在

整齐有序程度高的物体,如结晶固体,可使波的传递速度远大于粒子秩序紊乱的同样物质的流体。然而对于相当范围内的较短波长,其传递速度受粒子有序程度的影响很小。这就是研究者对他们的发现所作的解释。

这个研究组用 X 射线在 4℃ 的水中和 -20℃ 的冰里产生短波长的声波。他们对反射出来的 X 射线波长的变化进行了精确测量。根据测得的数据可以确定有多少能量进入了水或冰,从而推断出任意高频的速度特性。从测量的结果得出结论是:波长小于 3 毫微米的声波在水中和冰中均以每秒 3200 米的速度传播。这个数值高于长波声在水中传播速度的 2 倍,但低于长波声在冰中的速度。

这项发现还表明,对于这些特定的激励,在水中和在冰中粒子之间的相互作用有着极其类似的特征。

这项研究对于水来说是详尽而确切的。它将启发人们对声波在其他液态和固态物质中的传播进行研究。

积极探索之中。

自从日本人于 80 年代试制一台液晶显示彩色电视以来,预计液晶显示技术在 21 世纪很可能赶上甚至超过普通的阴极射线管显示技术,到那时,现在使用的笨重大彩电很可能被壁挂式大屏幕液晶彩电所代替,液晶学科未来的发展在显示技术方面会有更大的进步。更重要的突破也许将会发生在液晶与生命系统的联系方面,全球的科技工作者正拭目以待。