



激光唱片

姜广智

(郑州师专物理系 河南 450044)

当你在闲暇之际,静心品味通过激光唱片放出的富有浪漫情调的优美乐曲时,是否考虑过激光唱片是谁发明的?它是集激光技术、计算机技术、数字技术、超大规模集成电路技术和精密机械技术于一身的高科技产品,蕴涵着许多科学知识。

1877年美国大发明家爱迪生利用包有一层锡箔的圆筒来记录声音,人类从此进入了记录声音的新纪元。1895年贝利那通过对爱迪生录音技术的改造,将锡箔圆筒改为蜡质圆筒,随后又改为圆盘形蜡片,并将已录音的蜡片制成模板,进行大量复制。后来又改为虫胶压制唱片,并且采用发条来驱动唱片转动。这是唱片的第一次革命。唱片的第二次革命始于20世纪20年代。人们利用电子管放大器、碳粒传声器、电刻纹头和电拾音器技术进行拾音和放音,发明直径为25cm转速78R/min的“粗纹唱片”,从而大大提高了唱片的质量,同时开始音量大小调节技术的使用。唱片的第三次革命是1948年发明的以氯乙烯共聚体为原料的“密纹唱片”。密纹唱片主要采用模拟技术记录声音。唱片的第四次革命是由美国著名发明家詹姆斯·罗素20世纪70年代发明的数字式激光唱片。

激光唱片的英文名字为Compact Disc,简称CD,即袖珍唱片。港台等地称为镭射数码唱片,又称“碟仔”。激光唱片的国际统一标志为“Compact Disc

Digital Audio”即“数字声音袖珍唱片”的意思。由于制作激光唱片需经过录音、编辑和制作母带三个过程,所以根据其制作过程的不同,通常分为AAD、ADD、DDD三类。

激光唱片直径只有12cm,一般粗略地分为三层,从下至上依次为透明基底、反光金属层和保护层。基底的主要原料为聚碳酸酯塑料。在显微镜下观察时会发现一连串凹槽和平台,呈螺旋形状排列。

人们将声音、图像、计算机程序等利用二进制方法数字处理后储存在金属层里。当激光从基层方向投射到凹槽上时,凹槽会像镜子一样把光反射回去,恰好被光电感应器接收到。随着唱片光盘的转动,在槽的两个边缘上反射光发生阻断。这时感应器读取1,而在槽底和平台读取0,槽底和平台的长短决定0的个数的多少。这就是利用光盘可以储存信息和读取信息的秘密所在。

激光唱片是如何制作呢?首先将光刻胶均匀涂布在玻璃盘的一面上,然后在旋转工作台上用激光束扫描曝光。随后,经过显影、定影处理,使曝光处的光刻胶经腐蚀后形成凹槽,未曝光处的光刻胶则被保留下来。这样玻璃盘就记录下螺旋形的光道。然后用电镀的方法,把玻璃盘制作成镍制的金属原版盘。原版盘经过翻阴,即可获得翻录母盘。母盘一般是独一无二的。再由母盘根据需要制造出许多压模盘。而一个压模盘一般可复制4~5万张光盘。压模盘随后装到注塑机上,通过注塑机几吨的压力,

应用范围的广度上,核磁共振都取得了飞速发展。目前已有多种核磁共振成像方法,如质子密度成像、投影重建成像、弛豫时间成像、化学位移成像、流体成像等。80年代研究出的、用于医学临床诊断的核磁共振成像技术,是靠质子的核磁共振成像技术完成的。因为人体的软组织中水和脂肪都含有氢,各部分的质子密度和质子的周围环境不同,因而在外磁场中的核磁共振信号的强度和宽度等特性也不同,所以可以在不使用对人体有害的辐射情况下确定人体组织中的异常组织。

目前科学家正在着手将核磁共振与其他技术结合应用,以便发挥各种先进技术各自的优势,如核磁共振与穆斯堡尔效应的结合将可能提供物质微观结构的更多信息;非氢核的核磁共振成像会给医学和生物学提供更方便、更精细的检测手段;利用核磁共振成像的原理和相关技术来研究和发展的电子自旋共振成像将给科学研究和应用提供广阔的天地……

总之,核磁共振的发展前景十分广阔,可以肯定也必将会有引人注目的核磁共振的新成就出现。核磁共振带给人们的将会更多、更多……

她用物理的情趣,引我们科苑揽胜; 她用知识的力量,助我们奋起攀登!

欢迎投稿, 欢迎订阅

2004年的《现代物理知识》继续设有物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流、科学随笔和科苑快讯共8个栏目。欢迎大家向这些栏目踊跃投稿。

恳请大家注意如下几点:稿件最好用微机打印,请单面打印并留1.5倍的行距,不能打印的请用方格纸以正楷誊写;外国人名地名,请译成中文,有必要保留外文名称时则在文中首次出现时将外文用括号括在中译名后面,图表中的外文也尽可能译成中文;插图须在文稿中的相应位置标上编号,手绘插图线条及图中标注文字务必整洁清晰;文稿无需附“参考文献”“摘要”“关键词”等,但务必附上英文题目和作者的英文姓名;无论网上或邮寄投稿,务必将联系人姓名、详细地址邮政编码以及电话、电子邮箱、传真等联系方式全部书写清楚;网上投稿请以Word文件(扩展名DOC)附件发送;请注意语言规范,例如,“其它”一律改为“其他”,“公里”改为“千米”,“公斤”改为“千克”,数字和百分数尽量采用阿拉伯数字,除了书刊名称用书名号外,一般文章的题目则用引号。

从2003年第3期开始,每期的扉页上都刊登本刊的电话、传真、网址和电子信箱,欢迎各界人士与我们联系。

《现代物理知识》的读者对象颇为广泛,有科学工作者、教育工作者、科学管理干部、大学生、中学生和其他物理学爱好者。欢迎各界人士继续订阅!

在邮局漏订或需要过去杂志的读者,请按下列价格汇款到《现代物理知识》编辑部(100039,北京918信箱现编部)补订。1992年合订本,18元;1993年合订本,18元;1994年合订本,22元;1995年合订本,22元;1996年合订本26元;1994年增刊,8元;1996年增刊,15元;1997年合订本,30元;1998年、1999年合订本已售完,尚有1999年1、4、5、6期单行本,每本3元;2000年附加增刊合订本,38元;2000年增刊,10元;2001年合订本,48元;2002年合订本,48元;2003年合订本,48元;2004年每期7元,全年42元;《奇异之美——盖尔曼传》,32元;《反物质——世界的终极镜像》,18元(上海科技教育出版社“哲人石”丛书最近出版的两本)。以上所列,均含邮资或免邮资。

可以将已在360℃高温下熔化的聚碳酸酯颗粒挤压成光盘基片。压制好的透明基片被转移到一个真空腔中,用真空模的方法,用铝蒸汽给基片镀上一层银色的膜。为了防止铝膜被划伤,还必须涂上一层透明的紫外线固化胶作为保护膜。这种胶在紫外线的照射下会很快凝固。然后运用高精度的光敏检测技术检查盘面是否有瑕疵。机械手把有瑕疵的光盘剔除。最后在激光唱片光盘的封胶上面进行丝网印刷,印上标志或其他图案。

激光唱片采用CLV方式播放。激光唱片的线速度随唱片记录时间的长短不同可在1.2~1.4m/s之间选择,但一张唱片的线速度是一定的。记录时间长于60min的唱片,线速度可低到1.24m/s,记录时间短于60min的唱片,线速度可高达1.4m/s。激光唱片是从光盘中心逐圈向外读取长达约6km的螺旋状轨迹来拾取信号。

由于激光唱片由聚碳酸酯塑料制成的,片体较

薄,强度较低,所以激光唱片容易变形和被硬物划伤。存放时应用大拇指和中指卡住唱片边缘直立放置于唱片盒,以防指纹留在唱片上和唱片变形,决不可将唱片接近热源和在日光下曝晒。由于激光束必须要达到约780nm才能识别出凹凸变化,且激光唱片两圈纹迹之间距离仅为1.6 μ m(约为人头发直径的1/30),激光束从里向外沿着螺旋状轨迹移动时,要求精度达1 μ m。所以激光唱片在读取的过程中最忌机械振动,否则将导致光束无法读取信息。在激光唱片清洁时,不可使用普通唱片清洗液或唱片静电消除液清洗,不能使用诸如苯和酒精之类的化学溶剂擦拭,使用清水效果最好。清洗时应用布或棉花蘸浸清水从唱片中心以放射状向外逐边拭擦,并抹去污液将唱片晾干。

通过了解唱片的发明历程,我们深信:随着科学技术的发展和人们对更高声音质量的渴望,必将会发明更高水平的高科技“宠物”。