



## 可擦重写式磁光盘存取技术的物理原理

杨士亮、姬国庆、唐卫红

(空军后勤学院二系 徐州 221000)

数字光盘是现代信息存储技术的结晶,但当今正在被广泛应用的一次只读(ROM)式光盘或一次写入(WORM)式光盘,由于不能写入或多次写入,所以在应用上存在着不可克服的局限性。而近几年开发出来的可擦重写(EDAW)式光盘就从根本上克服了这种缺陷,理论上可以无数次改写,给信息激光存储技术带来了很大的进步。在实现了实用化的可擦重写式磁光盘中,磁光型光盘是一个典型代表,它主导着目前可擦重写式盘片的领域,具有存储容量大、密度高、可靠性好、信息位价格低等优点,重要的是它应用的是一种独特的近乎全新的数据存取技术。

### 一、磁光盘记录材料的特性

磁光盘片上的记录层材料为稀土族(RE)与过渡金属(TM)的合金膜,经由真空溅镀或蒸镀的方法在盘片基板上形成一层磁性记录层。该记录层薄膜的主要特性是薄膜本身具有磁性垂直异向性,即磁性记录层薄膜中的磁矩方向,总是朝上或是朝下,且始终垂直于盘面,如图1所示。

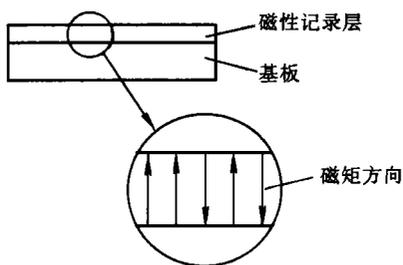


图1 光盘结构与记录层磁矩方向

就记录层材料本身的磁特性来看,磁矩的单位体积磁化量( $M$ )的大小与( $H_c$ )是随着温度的变化而变化的,其关系如图2所示,其中 $H_c$ 为使磁矩方向产生反向所需的最小外加磁场强度(即矫顽磁场强度)。由图可知,在补偿温度( $T_{comp}$ )及居里温度( $T_c$ )附近,其磁矩的磁化量几乎为零,而在 $H_c$ 曲线中,在补偿温度附近, $H_c$ 值非常大,在居里温度附近, $H_c$ 接近于零,依此特性可知,若记录层温度处于补偿温度附近,外加磁场强度需非常大,才能将记录层的磁矩

方向反转,若记录层温度处于居里温度附近,则只需极小的外加磁场强度,便能轻易将记录层的磁矩方向反转。因此就材料的选择来看,记录层的补偿温度应接近室温,以便使记录层在室温下有较高的稳定性,而记录层的居里温度不可太接近室温,以免微小的热扰动造成数据的丢失。但综合起来考虑,记录层的居里温度与补偿温度的差值应适当,若差值太大,所用的激光器功率将需要提高。

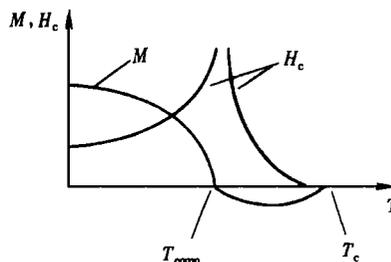


图2 稀土/过渡金属的磁特性

### 二、磁光盘上数据的写入

磁光盘是以热磁写入法将资料数据记录于盘片上的,如图3所示。激光穿透基板而被聚焦于记录层上,由于材料的热吸收,被照射的区域温度会上升到居里温度附近,区域的矫顽磁场强度将变得极小。假使盘片事先已经经过初始磁化处理,使记录层的磁矩方向朝上,此时若有一外加磁场方向朝下,则在激光照射的区域,受此外加磁场影响,使磁矩方向反转向下,待温度冷却下来后,被激光照射区域的磁矩将与四周未受激光照射区域的磁矩方向相反。若将磁矩朝上的区域视为数位信号“0”,磁矩朝下的区域视为数位信号“1”,这样便可将一串列的数位信

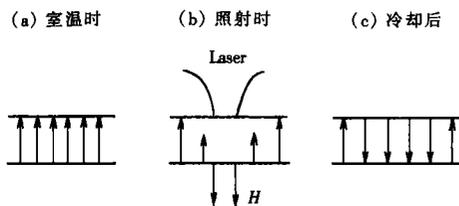
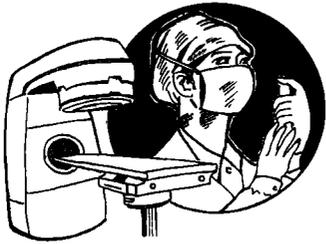


图3 磁光盘的数据写入过程



# 物理学在医学诊断中的应用

童 红

(贵州民族学院物理系 贵阳 550025)

随着近代物理学和计算机科学的迅速发展,人们对生命现象的认识逐步深入,医学的各分支学科已愈来愈多地把他们的理论建立在精确的物理科学基础上,物理学的技术和方法,在医学研究和医疗实践中的应用也越来越广泛。光学显微镜和 X 射线透视对医学的巨大贡献是大家早已熟悉的。光学纤维做成的各种内镜已淘汰了各种刚性导管内镜,计算机和 X 射线断层扫描术(X-CT)、超声波扫描仪(B超)和磁共振断层成像(MRI)、正电子发射断层显像术(PET)等的制成和应用,不仅大大地减少了病人的痛苦和创伤,提高了诊断的准确度,而且直接促进了现代医学影像诊断学的建立和发展,使临床诊断技术发生质的飞跃。物理学的每一新的发现或是技术发展到了每一个新的阶段,都为医学研究和医疗实践提供更先进、更方便和更精密的仪器和方法。可以说,在现代的医学研究和医疗单位中都离不开物理学方法和设备,随着医学科学的发展,物理学和医学的关系必将越来越密切。

## 1. X 射线透视

1895 年伦琴在研究稀薄气体放电时发现 X 射线。X 射线发现后仅 3 个月就应用于医学研究,X 射线透视机早已成为医学中不可缺少的工具。X 射线透视是根据不同组织或脏器对 X 射线的衰减本

领不同,强度均匀的 X 射线透过身体不同部位后的强度不同,透过人体的 X 射线投射到照相底片上,显像后就可以观察到各处明暗不同的像。X 射线透视可以清楚地观察到骨折的程度、肺结核病灶、体内肿瘤的位置和大小、脏器形状以及断定体内异物位置等。X 射线透视机已成为医院的基本设备之一。

## 2. B 超

B 超是超声波 B 型显示断层成像的简称,之所以称为 B 型显示,是因为对过去显示超声检查结果的方法又创立了一种方案而增加的新名称,把已有的那种一维显示一串脉冲波的方案称为 A 型显示,而新的这种二维纵向断层显示称为 B 型显示。

B 超的基本原理是将一束超声从体外垂直于人体表面射向体内,当超声在体内组织中传播时,碰到组织有分界面或不均匀处就会产生反射。把这种反射超声波再在体外同一部位接收下来,根据发射探头的所在位置,可以知道反射点在体内对着探头的位置,而根据发射超声波的时间差,可以知道它在体内垂直于体表的深度。如果这束超声波在体内纵行进中产生一系列反射,则根据这一系列反射超声信号,就可以知道相对于体表位置不同深度处所有

号资料记录于盘片上。

## 三、磁光盘上数据的读取

磁光盘片上的数位资料是利用磁光克尔效应读取得到的,如图 4 所示。在数据读取过程中,作为读取数据的激光,在入射前先经过线性偏振镜片,使激光成为线性偏振光,然后穿过基板入射于盘片的记录层上,由于记录层为磁性材料,入射的激光受磁性记录层的磁光克尔效应的影响,反射后将产生椭圆形偏振化,并且椭圆形偏振化的长轴与原先的线性偏振化轴之间形成  $\theta_k$  的偏角,这个角被称为克尔角

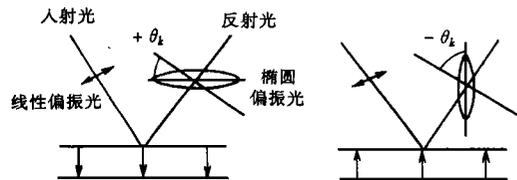


图4 磁光克尔效应

度。假设由磁矩向下区域反射的激光克尔角度为  $+\theta_k$ , 并代表数位信号“1”, 而由磁矩向上区域反射的激光克尔角度为  $-\theta_k$ , 并代表“0”, 那么, 通过侦测反射的激光克尔角度的正或负, 便可读取记录于盘片上的串列数字资料。