

3.6 辅助存储设备

3.6.1 软盘存储器

3.6.2 硬盘存储器

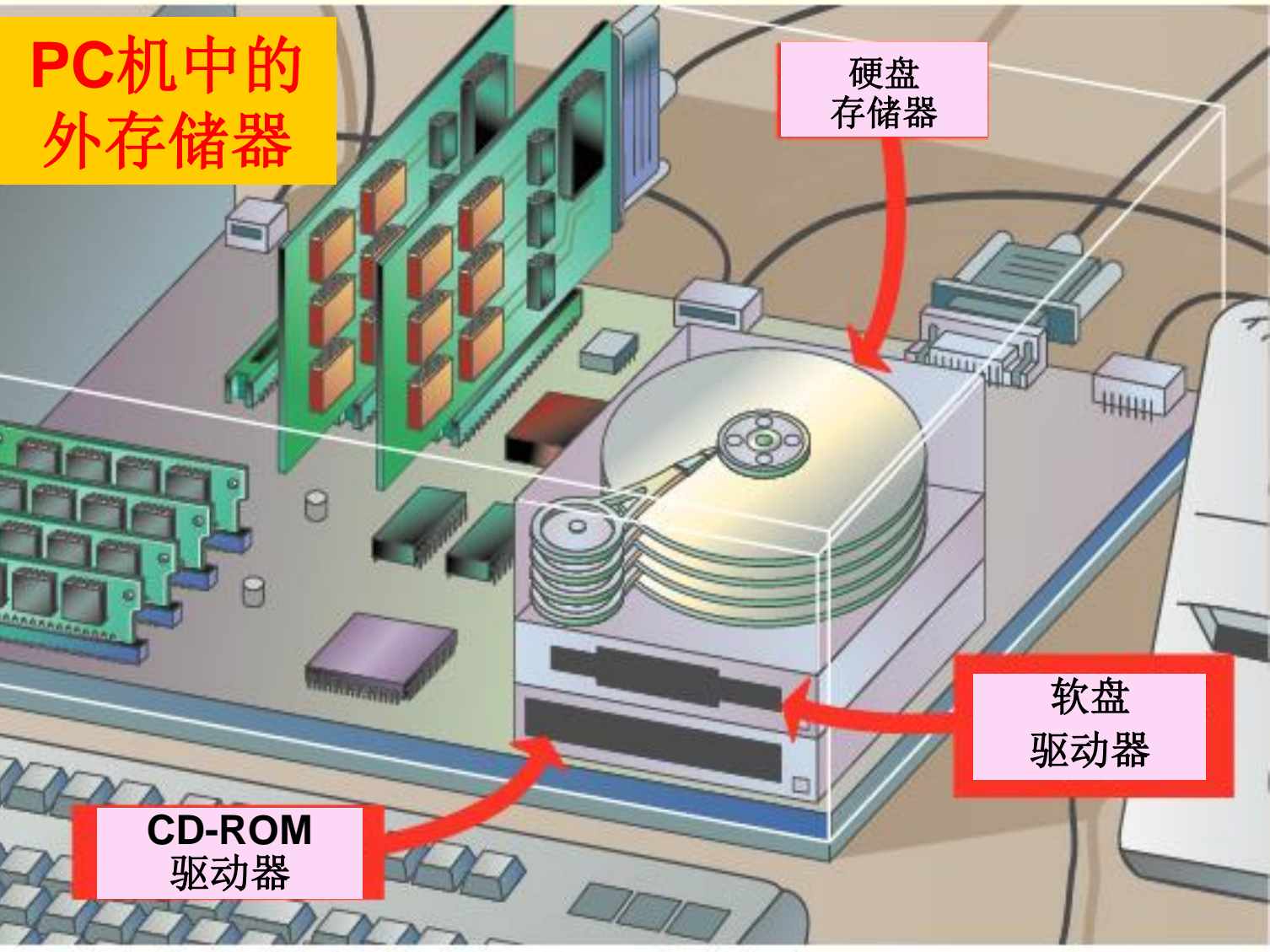
3.6.3 光盘存储器

PC机中的 外存储器

硬盘
存储器

软盘
驱动器

CD-ROM
驱动器



3.6.1 软盘存储器

软盘存储器 = 软驱 + 软盘片

信息的存储介质
3.5英寸软盘片



信息的读写装置
软盘驱动器(软驱)



(安装在台式PC的机架上)

优点：存储介质（软盘片）可更换、携带方便、价格便宜

缺点：容量太小

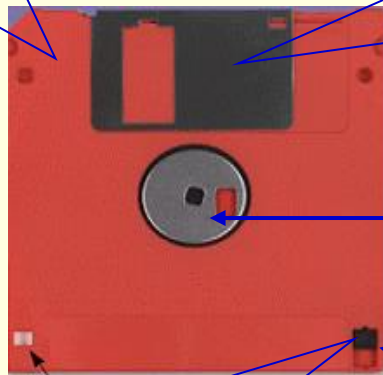
软盘片的结构

■ 目前主要使用3.5英寸软盘

软盘片是两面涂满了磁性材料一张圆形软塑料片



盘片被封装在一个硬塑料保护壳中



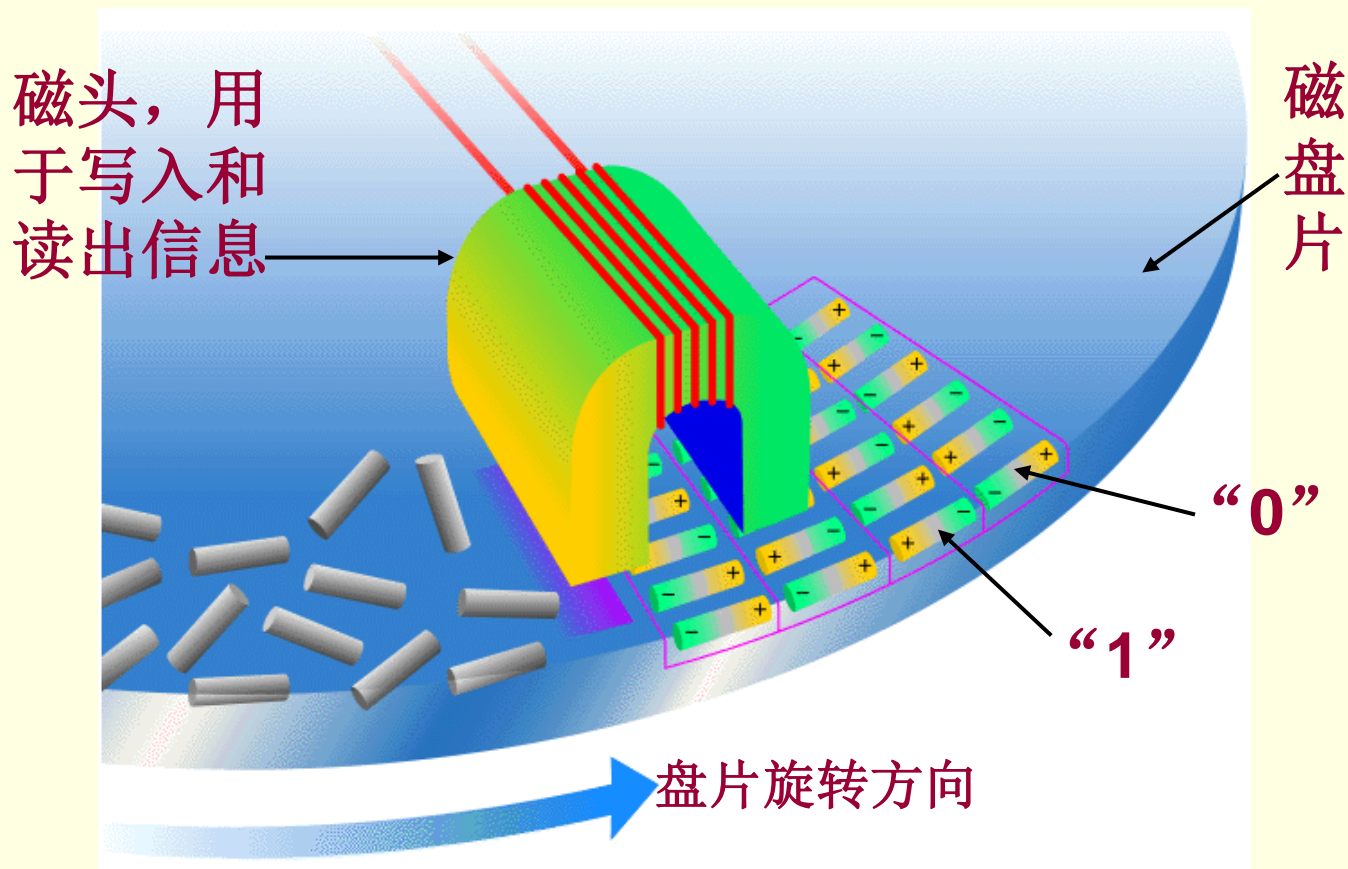
读写窗(快门)是可移动的金属套, 软盘工作时才打开

轴盘连接孔

写保护孔

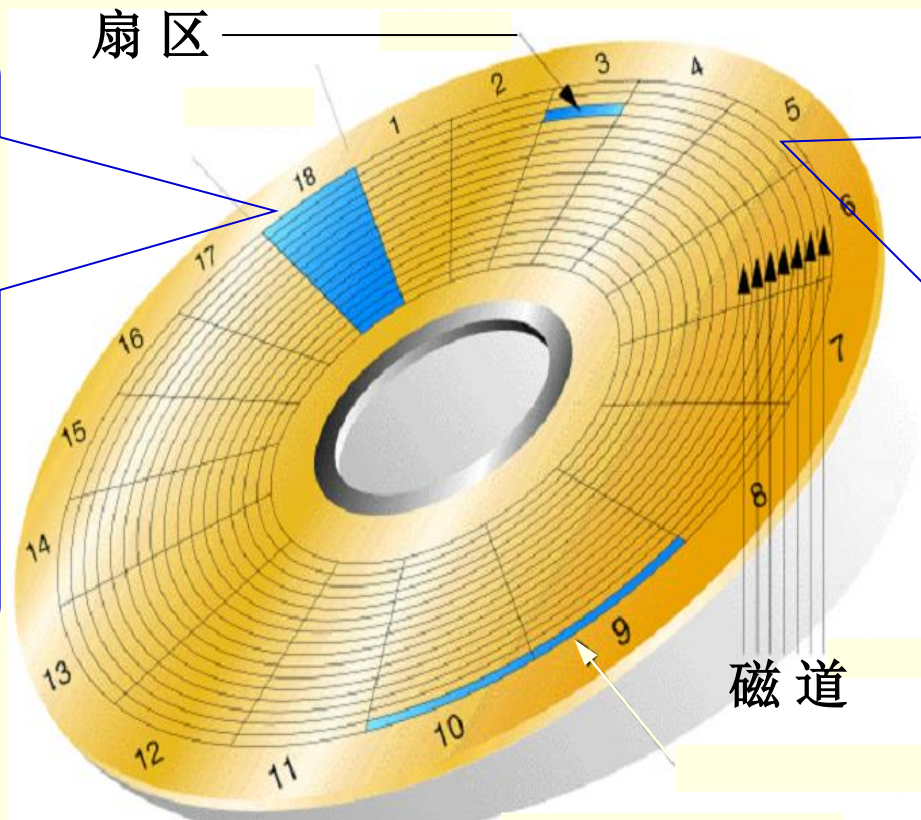
移动翼片, 露出写保护口, 信息就无法记录到盘片, 从而实现了写保护

磁盘存储器的信息存储原理



磁盘的磁道和扇区

每个磁道被划分为若干段（段又叫扇区），每个扇区的存储容量均为**512字节**。每个扇区都有一个编号



磁盘表面被分为许多同心圆，每个同心圆称为一个磁道。每个磁道都有一个编号，最外面的是**0磁道**

注：所谓磁盘的格式化操作，就是在盘面上划分磁道和扇区，并在扇区中填写扇区号等信息的过程

3.5英寸软盘片存储容量的计算

- 共 2个记录面（双面记录）
- 每个记录面 80个磁道 (编号:0-79)
- 每个磁道划分为 18个扇区（编号:1-18）
- 每个扇区的存储容量为 512字节
- 所以，每张盘片的总存储容量为

$$\text{存储容量} = 2 \times 80 \times 18 \times 512 = 1.44\text{MB}$$

缺点：

- 盘片容量太小



优盘：512MB~1GB
(100元)

- 单位存储容量的成本：软盘片 > 优盘！

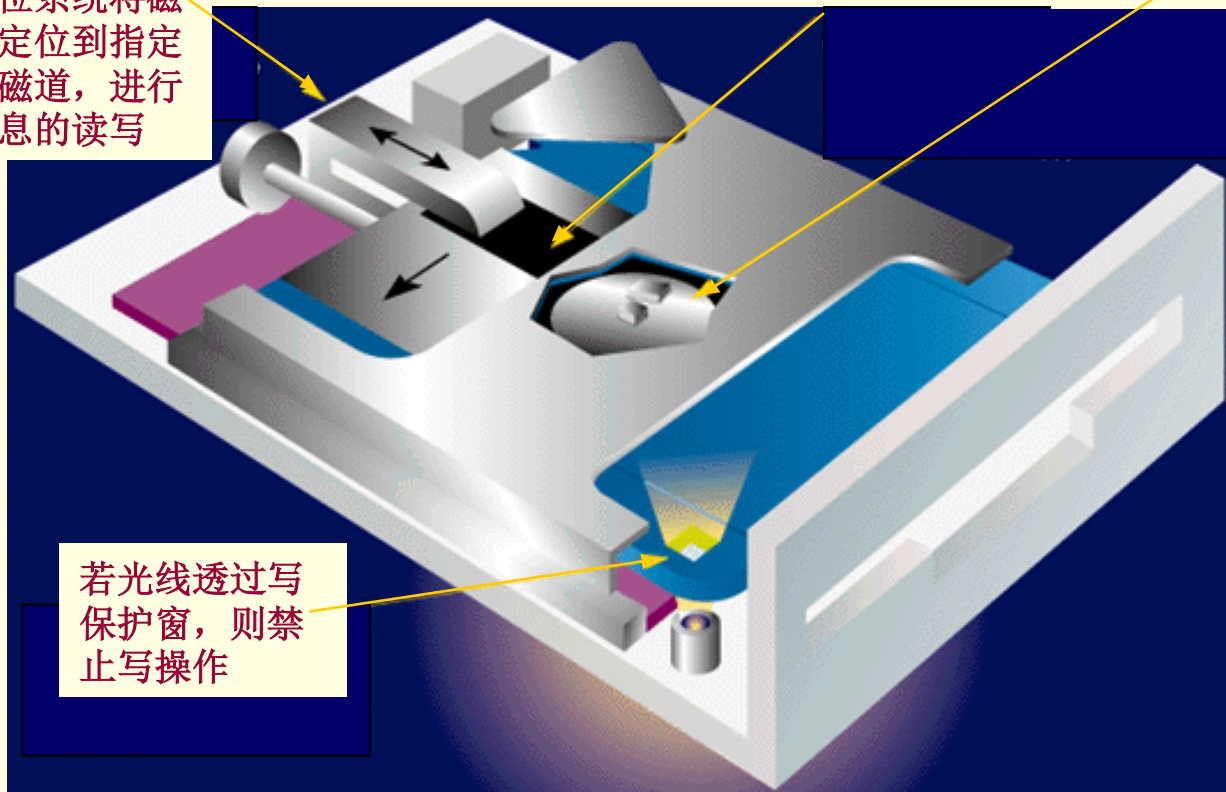
软盘驱动器工作过程

定位系统将磁头定位到指定的磁道，进行信息的读写

快门打开

驱动器的主轴驱动系统带动软盘片不停地旋转

若光线透过写保护窗，则禁止写操作

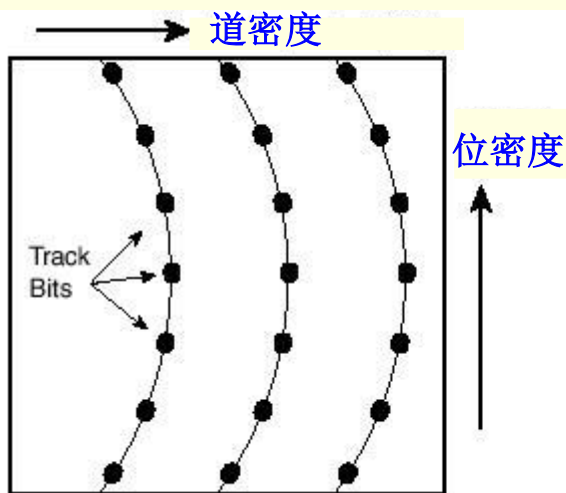


如何增大磁盘片的容量？

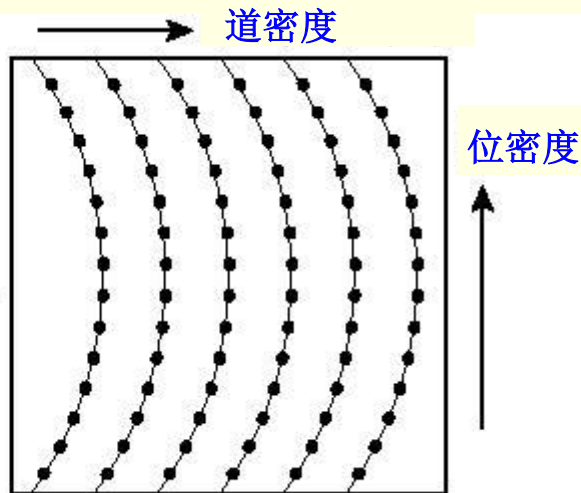
■ 提高盘片上的信息记录密度！

- 增加磁道数目——提高磁道密度
- 增加扇区数目——提高位密度

➡ 硬盘
存储器



低密度存储示意图



高密度存储示意图

3.6.2 硬盘存储器

硬盘存储器概述

- 作用：

长期保存各类信息

- 特点：

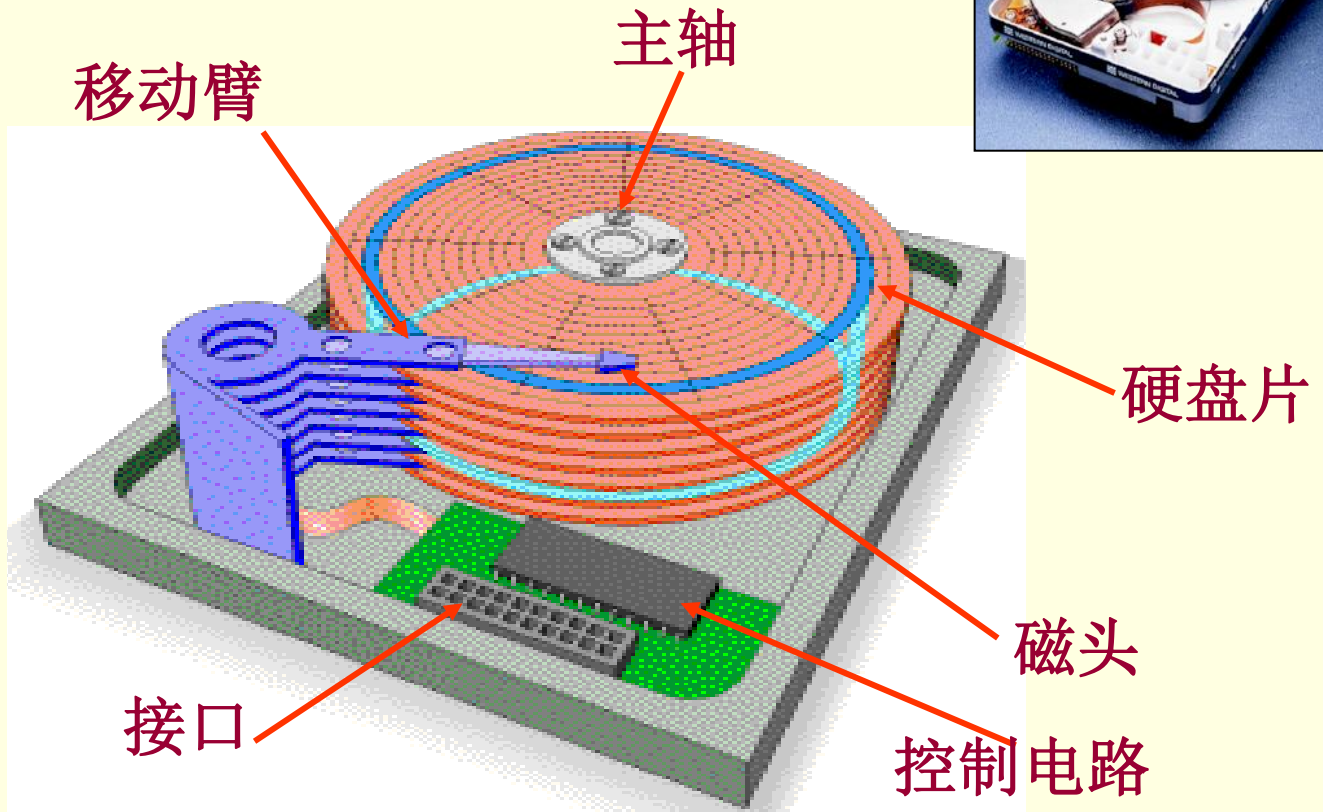
可读可写

容量很大

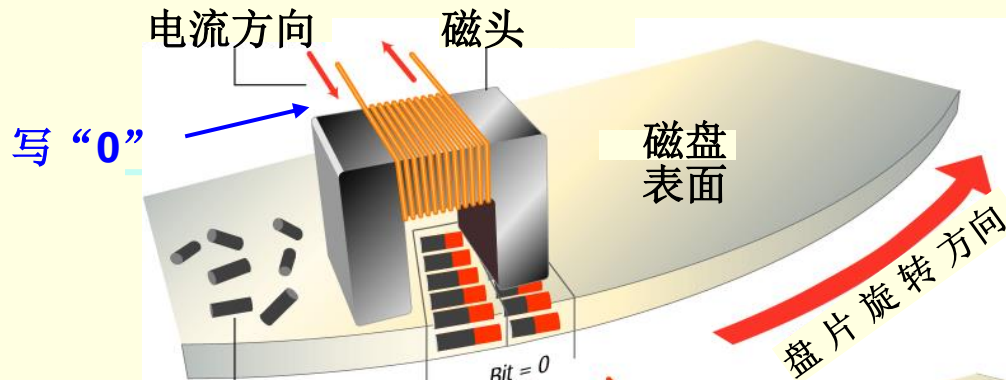
成本极低（110GB/100元）

技术持续很快，容量将更大，成本会更低

硬盘存储器的结构

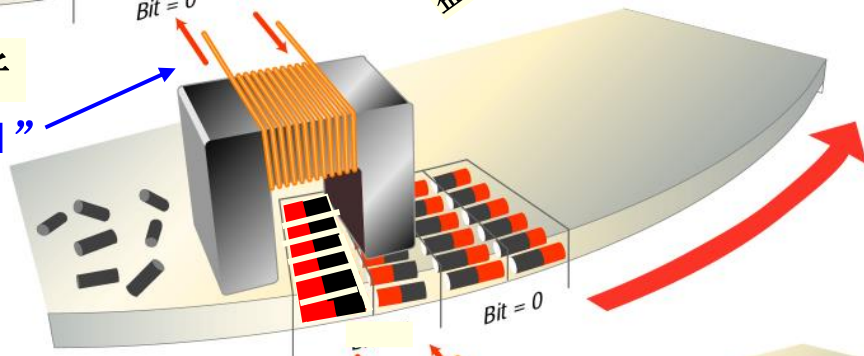


磁存储器信息记录原理

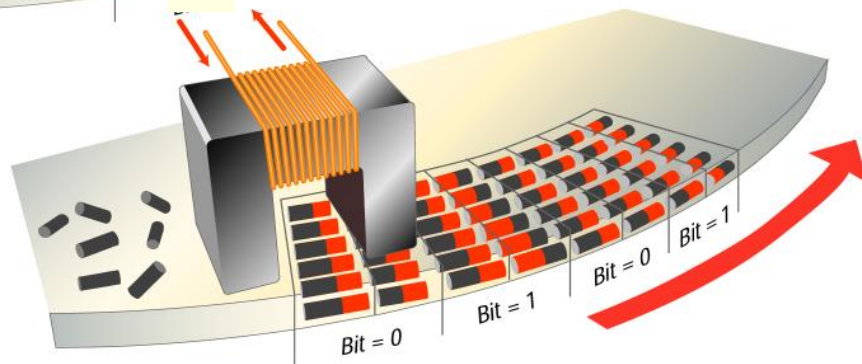


磁性材料粒子

写 "1"



信息记录格式与软盘相同，按磁道和扇区进行存储，但磁道和扇区数目要多得多

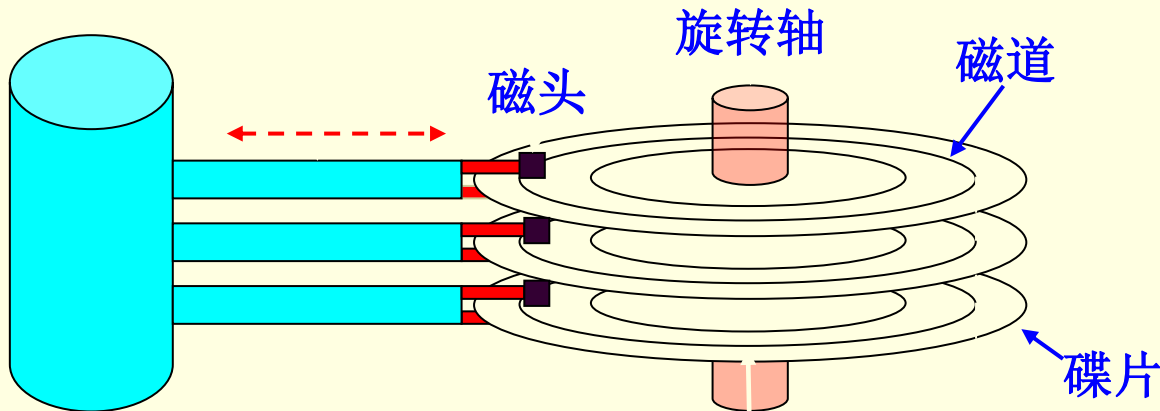


信息的平均存取时间

- 磁盘上的信息以扇区为单位进行读写，平均存取时间为：

$$T = \text{寻道时间} + \text{旋转等待时间} + \text{数据传输时间}$$

- 寻道时间——磁头寻找到指定磁道所需时间(大约5ms)
- 旋转等待时间——指定扇区旋转到磁头下方所需要的时间(大约4~6ms) (转速： 4200/5400/7200/10000rpm)
- 数据传输时间——(大约0.01ms/扇区)



硬盘存储器的性能指标

- (1) 容量：以**GB**为单位，目前硬盘单碟容量约为**40~100GB**
- (2) 平均存取时间：在几**ms**~几十**ms**之间，由硬盘的旋转速度、磁头寻道时间和数据传输速率所决定
- (3) 缓存容量：原则上越大越好，通常为**2MB~8MB**
- (4) 数据传输速率
 - 外部传输速率指主机从（向）硬盘缓存读出（写入）数据的速度，与采用的接口类型有关
 - 内部传输速率指硬盘在盘片上读写数据的速度，转速越高内部传输速率越快
- (5) 与主机的接口：
 - 前些年使用：并行**ATA（IDE）**接口
 - 当前流行： 串行**ATA（SATA）**接口

使用硬盘应注意什么？

- 正在对硬盘读写时不能关掉电源
- 保持使用环境的清洁卫生，注意防尘；控制环境温度，防止高温、潮湿和磁场的影响
- 防止硬盘受震动，工作时不要移动机器
- 及时对硬盘内容进行整理，包括目录的整理、文件的清理、磁盘碎片整理等
- 防止计算机病毒对硬盘的破坏，对硬盘定期进行病毒检测

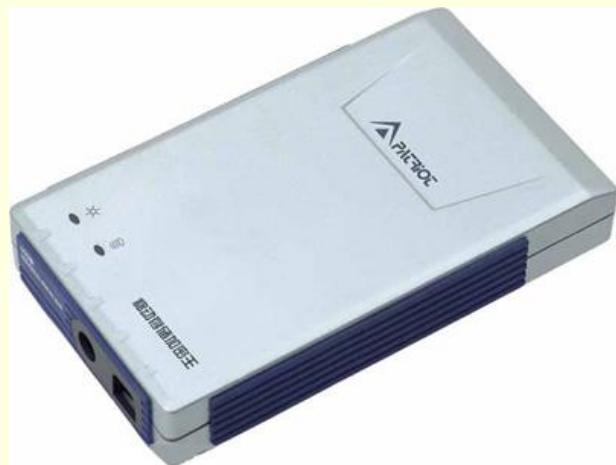
移动存储器之1——优盘

- 采用Flash存储器（闪存）芯片，体积小，重量轻
- 容量可以按需要而定（256MB～2GB），具有写保护功能
- 数据保存安全可靠，使用寿命长
- 使用USB接口，即插即用，支持热插拔(必须先停止工作)
- 读写速度比软盘快
- 可以模拟软驱和硬盘启动操作系统



移动存储器之2——移动硬盘

- 存储容量大（10GB～100GB）
- 采用USB或IEEE1394接口，即插即用，支持热插拔(必须先停止工作)
- 小巧而便于携带
- 速度快，安全可靠



移动硬盘

3.6.3 光盘存储器

光盘存储器的分类



■ 按存储容量分：

- **CD光盘：大约650MB**
- **DVD光盘：(单面单层)大约4.7GB**

■ 按存储特性分：

- **CD-ROM / DVD-ROM：可读、不可写**
- **CD-R / DVD-R：可读、可写，但不能改写**
- **CD-RW / DVD-RW：可读、可写，且可以改写**

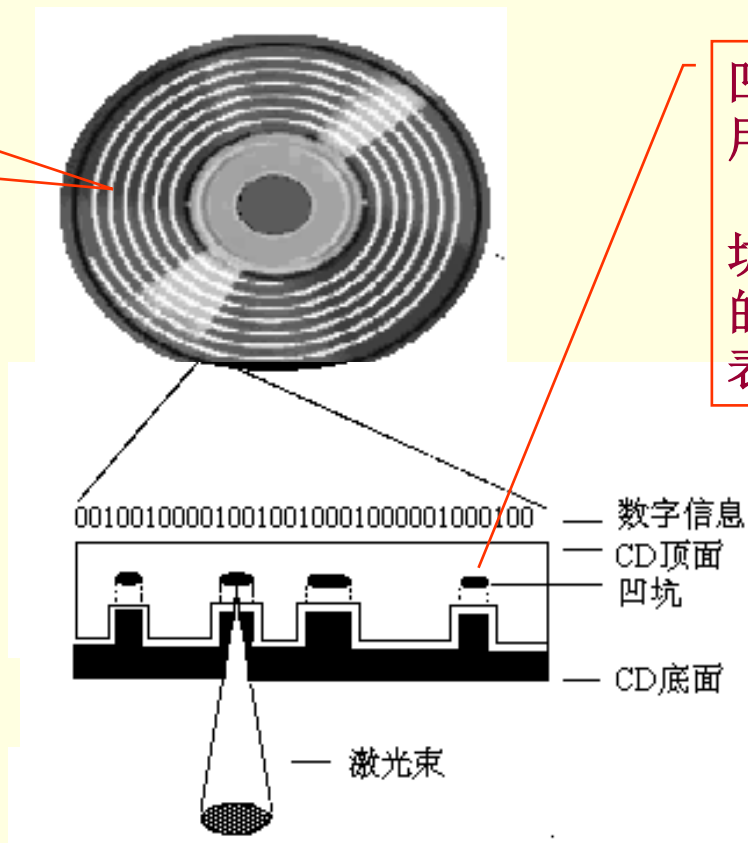
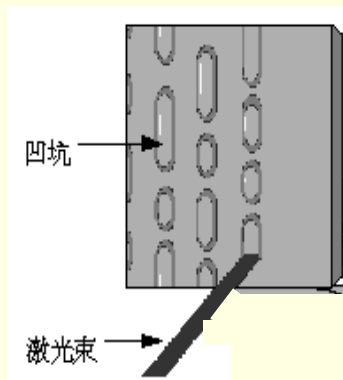
■ 按应用分：

- **CD唱片；VCD影碟；CD-ROM和CD-RW(计算机用)**
- **DVD影碟；DVD-ROM和DVD-RW(计算机用)**

CD光盘的信息记录原理(1)

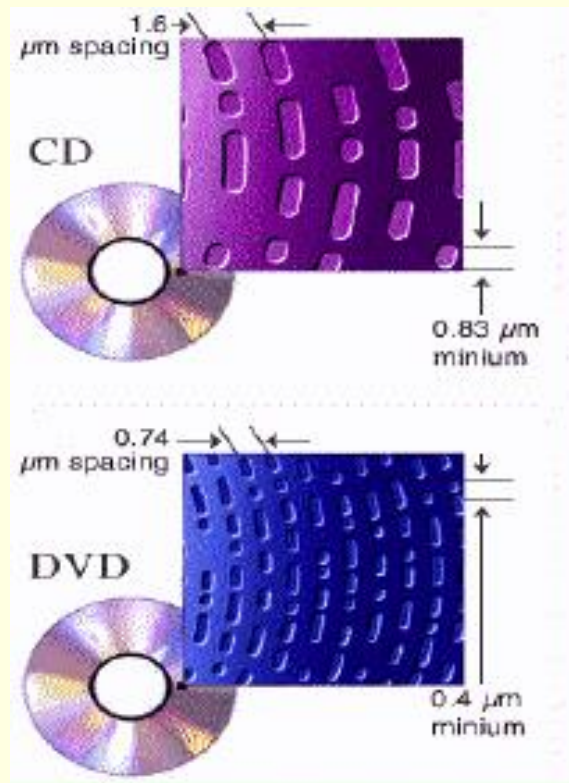
CD光盘的
螺旋形光道

凹坑的边缘
用来表示
“1”，而凹
坑和非凹坑的
平坦部分分
表示“0”



为什么DVD容量比CD大得多？

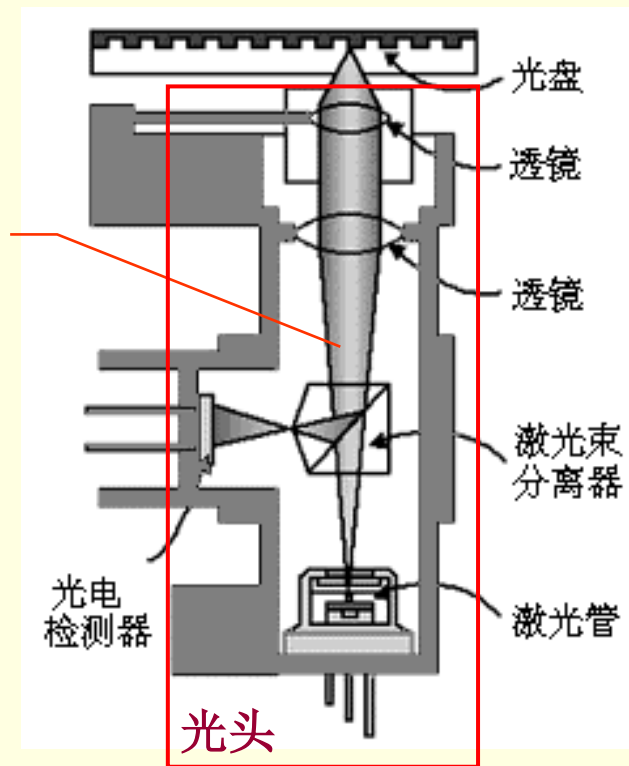
- 1) 更小的凹点长度(~2.08x),
- 2) 数据轨道间隔更紧密 (~2.16x),
- 3) 采用较短波长的635nm或650nm的红色激光, 使激光斑点直径缩小,提高信息的鉴别能力.
- 4) 数据区域稍大一点(~1.02x),
- 5) 更有效的信道比特调制 (~1.06x),
- 6) 更有效的纠错码(~1.32x),
- 7) 较少的段开销(~1.06x).



光盘驱动器的工作原理

- CD驱动器由光头、光头驱动机构、CD盘驱动机构、控制电路等组成

激光器发出的激光经过透镜聚焦后到达光盘，从光盘上反射回来的激光束沿原来的光路返回，到达激光束分离器后反射到光电检测器，由光电检测器把光信号变成电信号，再经过电子线路处理后还原成原来的二进制数据



光盘刻录机和DVD光盘的容量

- DVD光盘刻录机目前有三大类、五种规范（DVD-RAM；DVD-R、DVD-RW；DVD+R和DVD+RW）
- SuperMulti DVD刻录机能够兼容上述大部或全部规范
- CD-RW/DVD-ROM COMBO（简称COMBO），是CD-RW刻录机和DVD-ROM组合在一起的一体式光驱
- DVD盘片的若干规格：

DVD光盘类型	120mm DVD存储容量(GB)	80mmDVD存储容量(GB)
单面单层(SS/SL)	4.7 (DVD-5)	1.46 (DVD-1)
单面双层(SS/DL)	8.5 (DVD-9)	2.66 (DVD-2)
双面单层(DS/SL)	9.4 (DVD-10)	2.92 (DVD-3)
双面双层(DS/DL)	17 (DVD-18)	5.32 (DVD-4)