

软盘机

FLOPPY DISK DRIVE

旋 归

绪 言

七年前,软性塑料磁盘驱动元件(以下简称软盘),只是在国际商业机器公司(IBM)电脑元件中,用来取代穿孔卡的程序输入附件而已。而今日,它在整个存储器体系中已占有重要的位置。目前软盘的用途是:程序输入、较小系统中特殊元件的存储,以及在较大系统中作硬性磁盘(以下简称硬盘)的后备存储器。

近年来,由于小型商用电脑、家庭电脑和文字处理机(word processing equipment)市场的迅速扩展,使软盘市场供不应求。软盘在

小规模用途上不仅比硬盘经济,而且也比磁泡存储器和电荷耦合器便宜。此外,软盘是一种稳定、可替换、低成本的存储装置。

目前在市场上比较普及的是直径8英寸的单面软盘。这种低廉的存储器的市场,不仅正急剧扩大,而且要求提供更大的存储量。解决这个要求的办法是将8英寸软盘“双面化”,使它的存储量可以达到100万字节。这种软盘,若大量购买的话,价格可低于500美元。然而,由于制造过程中技术和生产上两个薄弱环节尚未得到克服,所以目前依然是供不应求。技术上的困难是因为经常地换上换下,使得磁头在

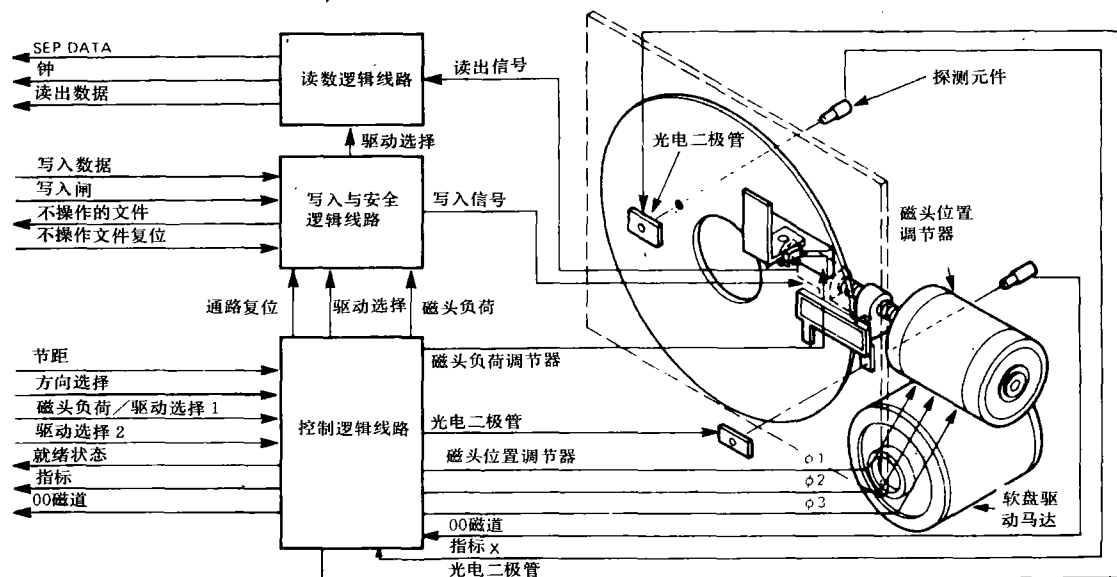
螺纹磁道上造成过度的磨损;生产上的困难是由于这种微小的磁头容易发生短路,以及调准磁头和滑架的手续非常复杂,因而造价较高。

日本从美国引进软盘技术以后,经过研究改进,目前不论在设计上和生产技术上都比美国先进,而且正在威胁发明软盘的美国人的市场。

工艺概述

从技术上来说,软盘是磁带和硬盘相结合的工艺,这种存储器与磁带一样,是在圆形聚脂胶片上涂上一层氧化物,直径约7 $\frac{3}{4}$ 英寸,像45转的唱片。IBM制造的3740园型软盘是装在一个8英寸见方的

左右图 双面化软盘机



一个段孔

塑胶盒子内,驱动软盘时,磁头在盘上作径向移动,就像大型硬盘的磁头一样。塑胶盒子上有三个洞,一个控制软盘转动,一个供读写用的磁头,另一个作为索引记号。软盘在内旋转,盒子保持不动。与硬盘不同的是磁头的确触及软盘,这种实际的接触导致磨损,所以软盘性能不如硬盘。

IBM已将软盘标准化,盘面分成77条磁道,一个步进电动机使磁头在磁道上作径向移动。因为软盘每分钟360转,磁头经正确定位后,每六分之一秒可读完一整条磁道。一个可配用IBM单一磁头的单密度软盘,经充份的编制后,可存储243,000个8位字节,约等于3,000张穿孔卡。不分区的软盘可存储400,000以上的字节。目前最好的是8英寸、双面、两倍密度的软盘。它比上述的存储量可多4倍。

软盘是通过磁化来纪录数据,用所产生的磁通来显示0或1。磁化单元的大小依软盘转速、隙距、磁极的尖端型面、干扰场和电流的持续性而定。

软盘的读写磁头是一个环绕着线圈有隙距的园环。当电流通过线圈时,隙距间就产生一个磁场,盘面通过环隙时,磁道单元就被环上的磁场极化。线圈中快速的反向电流改变了环隙的磁通因而写下了0

或1的数据。读出数据时,盘面并不向线圈输出电流,而是当环隙通过盘面的磁场时,线圈中就产生电压脉冲而纪录下0和1。另外有一个消磁线圈,装置在磁隙后一段距离的位置上,它的作用是整修磁道,使磁道与磁道间有一定的距离而减少磁道间相互的干扰。

IBM单一磁道型的软盘,利用MFM代码技术,可以存储83,000以上的数位;一般而言这样大的数据块并不很实用,因使用往往需要将它分为若干区。电脑虽以不同字区长度输出数据,一组数据的存入一定要对应于软盘上的一个分区。若分区太大而数据小,便会造成浪费;若分区太小又会造成繁复的记录手续才能查阅分区间的数据,因而降低了效率。

软盘主要类型有二,一为8英寸的,IBM首先引用;另一为5英寸,Shugart首先引用。

软盘工艺内容表

编码器通过控制器将串行数据译成数码以写入存储器内。这个数字码也可以包括奇偶检验位、预先补偿位等等。这些都全依整个系统的要求而定。常用的编码有四种:FM供单密度用;MFM, M²FM或GCR供双密度用。此处GCR仅提供作比较。(见图3的数据流比较)

FM编码:

1. 在讯位单元 (CELL Bit) 中心写进数据 (DATA Bit),
2. 将时标位 (CLOCK) 写于讯位单元的起头。

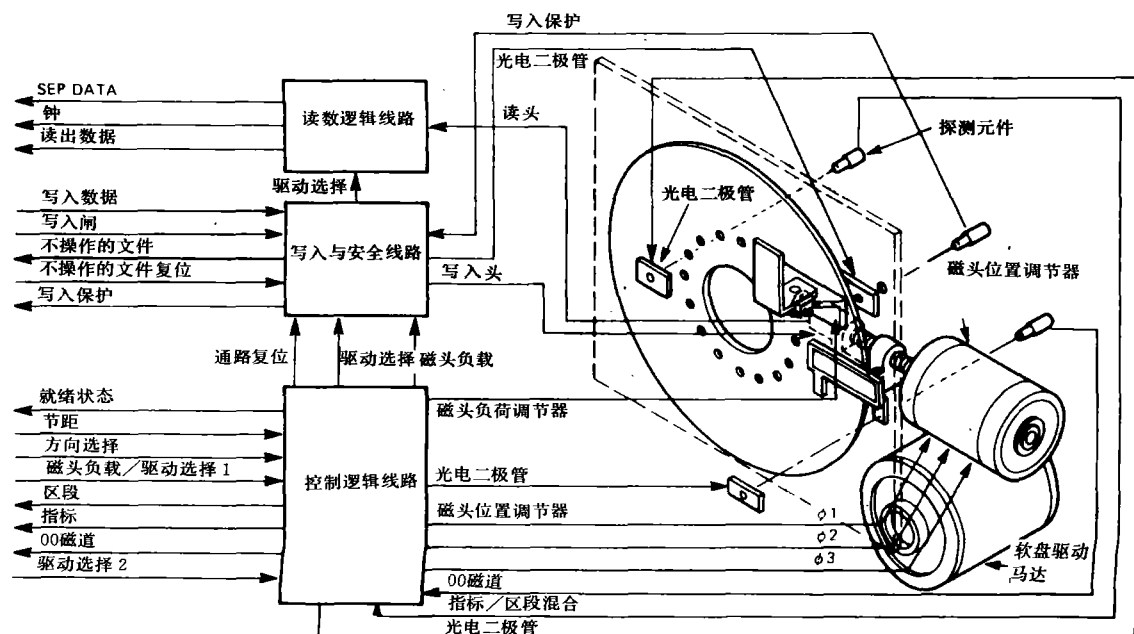
MFM编码:

1. 在讯位单元中心写进数据,
2. 将时标位写于讯位单元的起头, 如果
 - A. 前面的讯位单元没有数据,
 - B. 本讯位单元也没有要写入数据。

GCR编码:

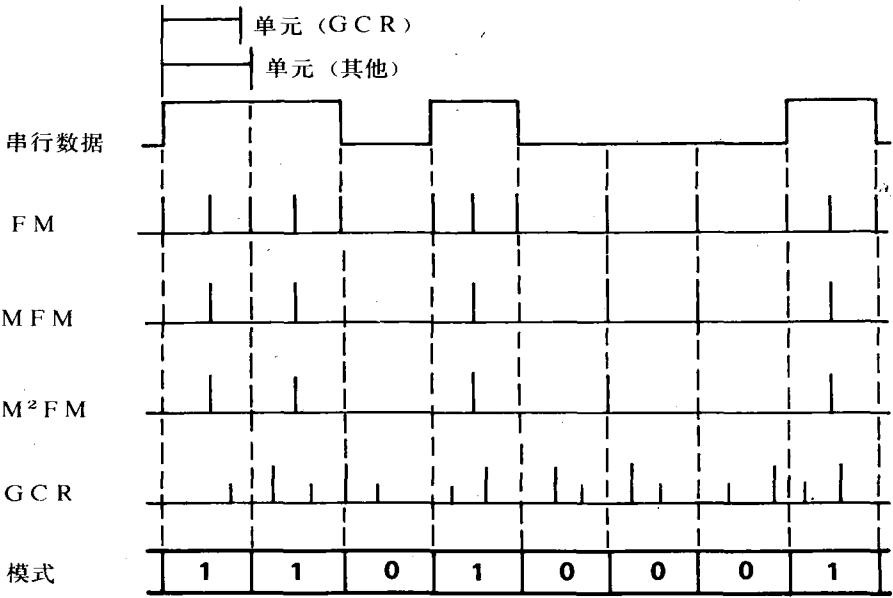
将4位的2进数据译为5位存储, 读出时再由5位转回4位。

4 位数据	5 位数据
0 0 0 0	1 1 0 0 1
0 0 0 1	1 1 0 1 1
0 0 1 0	1 0 0 1 0
0 0 1 1	1 0 0 1 1
0 1 0 0	1 1 1 0 1
0 1 0 1	1 0 1 0 1
0 1 1 0	1 0 1 1 0
0 1 1 1	1 0 1 1 1
1 0 0 0	1 1 0 1 0
1 0 0 1	0 1 0 0 1
1 0 1 0	0 1 0 1 0
1 0 1 1	0 1 0 1 1
1 1 0 0	1 1 1 1 0
1 1 0 1	0 1 1 0 1
1 1 1 0	0 1 1 1 0
1 1 1 1	0 1 1 1 1



软盘工艺内容表:

容量(未经编制)	8 英寸推动型		5.25英寸推动型	
	单 面	双 面	单 面	双 面
单密度	400,000字节	800,000字节	110,000字节	220,000字节
双密度	800,000字节	1,600,000字节	220,000字节	440,000字节
传送速度				
单密度	250,000字节/秒	250,000字节/秒	125,000字节/秒	125,000字节/秒
双密度	500,000字节/秒	500,000字节/秒	250,000字节/秒	250,000字节/秒
取数时间				
磁道至磁道	8 毫秒	3 毫秒	40毫秒	25毫秒
平均时间(包括调位)	210毫秒	91毫秒	463毫秒	298毫秒
旋转速度	360转/秒	360转/秒	300转/秒	300转/秒
最大存储密度	6,400磁通交变数/英寸	6,861磁通交变数/英寸	15,162磁通交变数/英寸	5,456磁通交变数/英寸
磁道密度	48 磁道/英寸	48磁道/英寸	48磁道/英寸	48磁道/英寸
磁道数目	77	154	35	70
尺寸大小	8.55英寸×4.62英寸×14.25英寸		5.75英寸×3.25英寸× 8 英寸	
单位成本	595美元	750美元	355美元	450美元



比较:	FM	MFM	M ² FM	GCR
单元	4μs	2μs	2μs	1.6μs
磁通改变/单元	2	1	1	1
磁通改变/英寸(FCI)	6536	6536	6536	8170
千位数/秒(KBS)				
存储装置	250	500	500	625
系统	250	500	500	500
频调率	2/1	2/1	2.5/1	3/1
位数间之距离	2μs	2μs	2μs	1.6μs
	4μs	3μs	3μs	3.2μs
		4μs	4μs	4.8μs
			5μs	

软盘工艺展望

软盘的优越性尚在发展中，不久会有更多的改进；即更高的存储量，单位效能成本的降低和更加可靠。下列将是其中一些改进：

* 目前作为标准的每英寸48条磁道的密度肯定会增加到96条甚至150条。

* 磁头设计的改进肯定会使数据密度增加。

* 闭路磁头控制的设计将缩短读与写的时间。

* 减低误差率及机械失误和其他要素的改进也将增加可靠性。

* 大规模集成电路的应用将使控制器与软盘装置在同一个盒子里，使效率提高。

* 材料的改善将使目前的每盘1百万字节增至3百万或5百万字节。

* 功率和效能的增加会降低单位成本。

所有性能的改进和成本的降低使软盘有更广泛的应用，因此亦会在存储设备上占有更大的市场。