



硬盘数据抢救

实例分析

硬盘分区及格式化

BIOS 的基本设置及 BIOS 升级

CIH 及蠕虫病毒损坏硬盘数据的恢复

修复损坏的 FAT 表

修正零磁道，抢救硬盘数据

防范木马偷窃硬盘数据

系统优化，加快系统运行速度



罗 强 编 著

北京科海电子出版社

<http://www.KHP.com.cn>

K H

电脑应用解决方案

硬盘数据抢修实例分析

罗 强 编著

超值
CD-ROM

【北京科海电子出版社】
<http://www.KHP.com.cn>



内 容 简 介

硬盘在计算机中的地位现在是越来越重要了，由于系统故障、硬件损坏、病毒、误操作等原因，往往会使得硬盘中的数据造成无法挽救的损失。

本书是以“治病救盘”的目的而编写。内容包括：硬盘的基础知识、硬盘常见故障分析及处理方法、数据紧急的修复、BIOS 设置、大硬盘和专用硬盘故障的解决方案、相关软件的使用、硬盘的正确使用与坏道修复、病毒防治技术、硬盘新技术与 Windows XP 系统优化和故障处理。

本书结构合理，内容精炼，适于作为计算机硬盘故障维修人员参考，也可供处理硬盘故障的用户借鉴。

盘 名：硬盘数据抢救实例分析
作 者：罗 强
责任编辑：徐建军
排 版：吴文娟
光盘制作：李 闯
咨询电话：(010)82896445-8407



前 言

本书介绍了有关硬盘方面的软硬件知识，详细揭示了硬盘故障的机理，提出了最实用的解决方法。本书中每一种方法都是笔者经验的总结，都达到了良好的效果。这是一本“亡羊补牢”的应急手册，也是一本“未雨绸缪”的知识指南。我们相信，无论是对于急于挽救硬盘数据的读者，还是想提高自己硬件水平的读者，本书都是大有裨益的。

本书的主要特点

本书从基本的硬件知识讲起，用大量的实例，浅显易懂地介绍了看似复杂的硬盘维护过程。在软件的使用中配以大量的图片，一步步引导您顺利地修复您的硬盘。

无论您是菜鸟，还是高手，在本书中都有适合您的内容。

本书读者对象

本书最适合硬盘出现故障后找不到办法解决的读者。无论对于菜鸟还是高手，本书肯定都会给您“雪中送炭”的感觉！对于想提高硬件知识防患于未然的人们，本书同样适用。书中讲述了大量的实例和基本数据存储知识，相信对于读者来说，会很有帮助。

使用本书的方式

如果您想提高硬件水平，那么您可以从前到后通读本书，因为本书的知识层次按照由浅入深安排，学完本书，您一定会成为硬件高手。如果您是要寻找硬盘故障的解决之道，可以查找本书的专题，其中必然有您需要的内容。

本书的结构和内容

本书按照由浅入深的顺序，共分为 10 章讲述。

第 1 章 硬盘的基础知识

主要是介绍硬盘的物理结构、管理机制、分区和格式化、专用术语和启动过程。

第 2 章 硬盘常见故障分析及处理方法

分为 3 种大故障类型，列举实例，详细说明每种故障的排除方法。

第 3 章 硬盘的数据恢复

分为准备知识、恢复方法、恢复实例和修复文件。并在最后附上很有用的修复常用信息目录，省去了您查资料之苦。

第 4 章 BIOS 基本设置

本章专为 BIOS 准备，包括升级、修复，逐一解决 BIOS 出现的种种问题。

第 5 章 大硬盘和专用硬盘问题解决方案

本章专门介绍特殊硬盘故障。包括大硬盘、活动硬盘、USB 硬盘、服务器硬盘的种种问题，将各种硬盘故障一网打尽。

第6章 解决硬盘常见故障的相关软件

本章介绍相关的各种软件。详细列举了目前最流行的几种软件的用法和功能，相信会助您一臂之力。

第7章 硬盘的正确使用与坏道修复

本章介绍硬盘的正确使用和维护以及出现坏道时的维修和使用方法。使您在最大限度上用好您的硬盘。

第8章 硬盘的病毒防治技术

列举了7大类攻击硬盘的系统病毒，并且提出了每种病毒的对策和修复方法，这对于“水深火热”中的您，必有极大的价值。

第9章 硬盘新技术

本章带您一览最新的硬盘技术，引导您紧跟硬盘的发展趋势。

第10章 Windows XP 系统优化和故障处理

本章全面介绍了 Windows XP 的优化过程，另外，系统地介绍了 Windows XP 系统下特殊的故障处理，通过本章介绍的方法，会让您“老牛拉破车”样慢的系统，一下子变得轻松自如，面对有别于 Windows 98/2000 的故障，您也能得心应手。

光盘说明

本书中所用到的软件都收录在配套光盘中，所提供的软件基本上都是共享或免费软件。光盘上的所有软件版权归原作者或公司所有，本光盘不作任何商业用途，读者在使用过程中，如软件提示要求注册或购买，请按软件提示方法注册或购买，本社不提供任何注册方法，特此申明。

由于时间仓促，且编者的经验水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2002年8月

目 录

第 1 章 硬盘的基础知识	1
1.1 硬盘的物理结构	1
1.1.1 硬盘的接口类型	1
1.1.2 硬盘的磁头	2
1.1.3 硬盘的盘面	3
1.1.4 硬盘的马达	3
1.1.5 硬盘的缓存	3
1.1.6 硬盘的盘片	4
1.2 硬盘的管理结构	5
1.2.1 磁道、扇区、柱面和磁头数	5
1.2.2 簇	6
1.2.3 扇区编号定义——绝对扇区与 DOS 扇区	7
1.2.4 DOS 磁盘区域的划分	7
1.3 硬盘的分区和格式化	11
1.3.1 常见的硬盘分区格式	11
1.3.2 具体分区步骤	12
1.3.3 使用 Lformat 格式化硬盘	18
1.4 硬盘的专用术语	19
1.4.1 硬盘的转速(Rotational Speed)	20
1.4.2 平均潜伏时间 (Average latency time)	20
1.4.3 平均寻道时间 (Average seek time)	20
1.4.4 平均访问时间 (Average access time)	20
1.4.5 最大内部数据传输率 (Internal data transfer rate)	20
1.4.6 突发数据传输率 (Burst data transfer rate)	21
1.4.7 自动检测分析及报告技术 (S.M.A.R.T)	21
1.5 硬盘的工作模式和启动过程	21
1.5.1 硬盘的工作模式	21
1.5.2 硬盘的启动	22
第 2 章 硬盘常见故障分析及处理方法	23
2.1 硬盘不能启动常见故障分析及处理	23
2.1.1 故障现象 1 及其解决方法	23
2.1.2 故障现象 2 及其解决方法	23
2.1.3 故障现象 3 及其解决方法	23

2.1.4	故障现象 4 及其解决方法	24
2.1.5	故障现象 5 及其解决方法	24
2.1.6	故障现象 6 及其解决方法	25
2.2	硬盘常见软故障分析及处理	25
2.2.1	基本排除故障步骤	25
2.2.2	故障现象 1 及其解决方法	25
2.2.3	故障现象 2 及其解决方法	26
2.2.4	故障现象 3 及其解决方法	26
2.2.5	故障现象 4 及其解决方法	26
2.2.6	故障现象 5 及其解决方法	26
2.2.7	故障现象 6 及其解决方法	26
2.2.8	故障现象 7 及其解决方法	27
2.2.9	故障现象 8 及其解决方法	27
2.2.10	故障现象 9 及其解决方法	27
2.2.11	故障现象 10 及其解决方法	27
2.2.12	故障现象 11 及其解决方法	27
2.2.13	故障现象 12 及其解决方法	28
2.2.14	故障现象 13 及其解决方法	28
2.2.15	故障现象 14 及其解决方法	28
2.2.16	故障现象 15 及其解决方法	28
2.2.17	故障现象 16 及其解决方法	28
2.2.18	故障现象 17 及其解决方法	28
2.2.19	故障现象 18 及其解决方法	29
2.3	硬盘其他常见故障分析及处理	29
2.3.1	永久故障	29
2.3.2	盘面故障	29
2.3.3	软件故障	29
2.3.4	双硬盘问题	29
2.3.5	硬盘零磁道故障	30
2.3.6	硬盘安装及使用故障	31
第 3 章	硬盘的数据恢复	32
3.1	数据恢复的准备知识	32
3.1.1	系统工作机理的简单介绍	32
3.1.2	常见手工处理工具与 DOS 外部命令介绍	33
3.1.3	常用的基本操作	34
3.1.4	数据可恢复的前提	37
3.2	数据恢复方法	38
3.2.1	系统问题解决	38

3.2.2 分区表损坏修复方法	39
3.2.3 文件损坏的解决	40
3.2.4 密码问题的解决	40
3.3 数据恢复实例	41
3.3.1 故障 1	41
3.3.2 故障 2	42
3.3.3 故障 3	43
3.3.4 故障 4	43
3.3.5 故障 5	43
3.3.6 故障 6	44
3.3.7 故障 7	44
3.3.8 故障 8	45
3.4 修复系统文件	46
3.4.1 修复 MBR	46
3.4.2 修复 DBR	46
3.4.3 修复 FAT	46
3.4.4 隐藏文件被破坏	47
3.4.5 Command.com 的问题	47
3.5 数据恢复实用信息	47
3.5.1 常用软件	48
第 4 章 BIOS 基本设置	51
4.1 什么是 BIOS	51
4.1.1 BIOS 中断例程	51
4.1.2 BIOS 系统设置	51
4.1.3 POST 上电自检	52
4.1.4 BIOS 系统启动自举程序	52
4.1.5 什么是 CMOS	53
4.2 BIOS 的升级	54
4.2.1 升级 BIOS 的优点	54
4.2.2 什么样的 BIOS 才是可升级的 BIOS	55
4.2.3 升级 BIOS 的准备	55
4.2.4 具体升级步骤	56
4.2.5 BIOS 升级失败的原因及处理办法	57
4.3 BIOS 的修复	59
4.3.1 故障 1	59
4.3.2 故障 2	59
4.3.3 故障 3	59
4.3.4 故障 4	60

4.3.5 故障 5	61
4.3.6 故障 6	61
4.3.7 故障 7	62
第 5 章 大硬盘和专用硬盘问题解决方案	63
5.1 大硬盘问题	63
5.1.1 硬盘容量限制的原因及历史	63
5.1.2 主板支持的 3 种硬盘工作模式	64
5.1.3 识别问题解决	65
5.2 活动硬盘问题	66
5.2.1 故障 1	67
5.2.2 故障 2	67
5.2.3 故障 3	67
5.2.4 故障 4	67
5.2.5 故障 5	67
5.2.6 故障 6	67
5.2.7 故障 7	68
5.2.8 故障 8	68
5.2.9 故障 9	68
5.2.10 故障 10	68
5.3 USB 硬盘问题	69
5.3.1 故障 1	69
5.3.2 故障 2	69
5.3.3 故障 3	70
5.3.4 故障 4	70
5.3.5 故障 5	70
5.4 服务器专用硬盘	70
5.4.1 服务器硬盘的特点	71
5.4.2 IDE 与 SCSI 混用问题	72
5.4.3 服务器硬盘故障实例	73
第 6 章 解决硬盘常见故障的相关软件	74
6.1 硬故障的排除软件	74
6.1.1 逻辑坏道修复软件	74
6.1.2 零磁道损坏修复软件	75
6.2 最新分区软件	79
6.2.1 PartitionMagic7.0	79
6.2.2 硬盘分区管理专家 BigDisk2002	85
6.3 系统管理软件	88
6.3.1 全新的超级兔子魔法设置 2002	88

6.3.2 最新的 4Safe StrongDisk2.9	95
6.4 强大的 Norton Utilities2002.....	99
6.4.1 启动注册表编辑程序	99
6.4.2 备份注册表	100
6.4.3 导入注册表文件	101
6.4.4 导出注册表文件	101
6.4.5 增加新键值	103
6.4.6 修改键值	104
6.4.7 删除键值	105
6.4.8 其他功能	106
6.5 新版利刃 KV3000	107
6.5.1 修复硬盘分区表	108
6.5.2 KV3000 杀毒王	110
第 7 章 硬盘的正确使用与坏道修复	113
7.1 硬盘的正确使用	113
7.1.1 硬盘空间丢失	113
7.1.2 什么时候要整理硬盘	114
7.1.3 日常维护	115
7.1.4 使用技巧	116
7.2 硬盘坏道修复术	117
7.2.1 坏道原因	117
7.2.2 坏道的分类	118
7.2.3 坏道后的现象	118
7.2.4 修复方法	118
第 8 章 硬盘的病毒防治技术	120
8.1 Sircam 病毒特征和手动删除	120
8.2 红色代码	120
8.3 Funlove 病毒	121
8.3.1 Windows 95/98/98SE/ME 环境	121
8.3.2 Windows NT/2000/XP 环境	122
8.4 新欢乐时光病毒“VBS.KJ”	123
8.4.1 病毒生成和修改的文件	124
8.4.2 注册表的修改	124
8.4.3 病毒感染的标志	124
8.4.4 手工清除	124
8.5 木马“冰河”的清除	125
8.6 IE 恶意修改	126
8.6.1 修改 IE 的标题栏	126

8.6.2 修改 IE 的首页	127
8.6.3 确定才能进入 Windows	127
8.6.4 右击弹出广告	127
8.6.5 禁止用户修改 IE 首页	127
8.6.6 注册表编辑器被锁定	128
8.6.7 注册表修改防范	128
8.7 “求职信”病毒	128
8.7.1 病毒特征	128
8.7.2 预防方法	129
第 9 章 硬盘新技术	130
9.1 新技术简介	130
9.2 全新的存储技术	131
9.2.1 存储密度的影响	131
9.2.2 比特单元	133
9.2.3 越过极限	134
9.3 RAID 技术	135
9.3.1 入门基础	135
9.3.2 RAID 0	135
9.3.3 RAID 1	137
9.3.4 RAID 0+1	138
9.4 新型纳米材料硬盘	138
第 10 章 Windows XP 系统优化和故障处理	140
10.1 Windows XP 优化专辑	140
10.1.1 启动优化	140
10.1.2 网络优化	144
10.1.3 Windows XP 系统优化	146
10.1.4 优化硬盘管理	150
10.2 Windows XP 故障处理专辑	151
10.2.1 Windows XP 大硬盘安装问题	151
10.2.2 Windows XP 挂起到硬盘后的异常故障	152
10.2.3 Windows XP 不能正常关机故障	153

第 1 章 硬盘的基础知识

众所周知，硬盘是计算机上最关键的存储设备。我们的数据都存放在硬盘上，硬盘一旦崩溃，结果可想而知。在信息越来越珍贵的今天，如何正确地使用硬盘以及在出现危险的时候挽救数据，修补错误就至关重要了。

在介绍硬盘故障处理的种种方法之前，您必须对硬盘的结构有一定的了解。这样才能知己知彼，百战不殆！

1.1 硬盘的物理结构

本节将向您讲述神秘硬盘的内部结构，图 1.1 就向您展示了一个完整的硬盘内部结构。

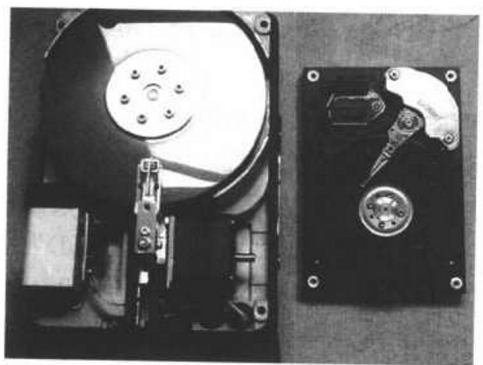


图 1.1 IBM 硬盘内部结构图

1.1.1 硬盘的接口类型

硬盘的接口类型主要分为 EIDE 和 SCSI 两种。

早期的 EIDE 接口硬盘采用了 PIO Mode 4 模式，其传输速率可以达到 16.6Mb/s，后来由于采用了 Ultra DMA / 33(或称 ATA-4)技术，传输速率一下子提高到了 33.3Mb/s。如今主流的新一代 Ultra DMA / 66 接口硬盘，其接口界面已经获得了 Intel 与世界八大主要个人电脑制造商以及全部硬盘制造商的支持，数据传输率比 Ultra DMA / 33 翻了一倍，达 66MB / s。而更高的 Ultra DMA / 100 和 Ultra DMA / 166 目前也已经在酝酿之中。

SCSI 接口硬盘的基本数据传输率是 20MB / s(8bit,50 线)。在应用了 Ultra WIDE 标准后，其传输速率可以达到 40MB / s；采用 Ultra2 WIDE SCSI 标准后，其传输速率还可以升至 80MB / s(16bit,68 线)；而采用 Ultra 160 / m SCSI 标准接口后，其传输速度更可以飙升到 160MB / s。另外，目前还有一种采用 FC-AL 光纤通道接口的硬盘，其传输速率可以达到 100MB / s 的数据传输率。各种 Ultraata 接口的规格如表 1.1 所示。

表 1.1 Ultraata 接口规格一览表

ultraata 接口	Udma 模式	时钟频率	接口数据传输率	数据连线
Ultraata33	Mode 0	8.33mhz (120ns)	16.66mb/s	40 针 40 线
	Mode 1	6.67mhz (150ns)	26.66mb/s	40 针 40 线
	Mode 2	8.33mhz (120ns)	33.33mb/s	40 针 40 线
Ultraata66	Mode 3	11.11mhz (90ns)	44.44mb/s	40 针 80 线
	Mode 4	16.67mhz (60ns)	66.66mb/s	40 针 80 线
Ultraata100	Mode 5	25mhz (40ns)	100mb/s	40 针 80 线
Ultraata133	Mode 6	33.3mhz (30ns)	133.3mb/s	40 针 80 线

如果要比较 EIDE 与 SCSI 这两种不同接口模式硬盘的优劣,从价格方面分析,EIDE 的价格比较便宜,SCSI 价格很高。如果从性能方面分析,EIDE 接口的硬盘虽然安装容易,但其允许用户连接的设备较少,且 CPU 占用率较高。而 SCSI 接口的硬盘在这方面却表现突出:速度更快、允许增加足够的外设(EIDE 提供两个通道,每个通道可挂两个 EIDE 设备,而 SCSI 却允许用户连接 7 个 SCSI 设备)、CPU 占用率较低。

1.1.2 硬盘的磁头

众所周知,一块硬盘存取数据的工作完全依靠磁头来进行的,换句话说,没有磁头,也就没有实际意义上的硬盘。那么究竟什么是磁头呢?最简单的理解,磁头就是硬盘进行读写的“笔尖”,通过全封闭式的磁阻感应读写,将信息记录在硬盘内部特殊的介质上。硬盘磁头的发展先后经历了“亚铁盐类磁头(Monolithic Head)”、“MIG(Metal In GAP)磁头”和“薄膜磁头(Thinfiln Head)”、“MR 磁头(Magneto Resistive Heads,即磁阻磁头)”等几个阶段。前 3 种传统的磁头技术都是采取了读写合一的电磁感应式磁头,在设计方面因为同时需要兼顾读/写两种特性,因此也造成了硬盘在设计方面的局限性。第 4 种磁阻磁头在设计方面引入了全新的分离式磁头结构,写入磁头仍沿用传统的磁感应磁头,而读取磁头则应用了新型的 MR 磁头,即所谓的感应写、磁阻读,针对读写的不同特性分别进行优化,以达到最好的读/写性能。除上述几种磁头外,技术更为创新的采用多层结构,磁阻效应更好的材料制作的 GMR 磁头(Giant Magneto Resistive Heads)也已经在 2000 年浮出水面,应用这种技术,可以使目前硬盘的容量在此基础上再提高 10 倍以上。图 1.2 显示了硬盘中磁头的几种位置。

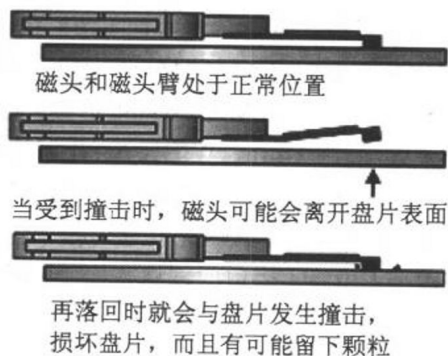


图 1.2 磁头位置

1.1.3 硬盘的盘面

如果把上述硬盘磁头比喻成笔的话,那么所谓硬盘的盘面自然就是这“笔”下的纸了。如果曾经有幸打开过自己的硬盘,可以发现硬盘内部是由金属磁盘组成的。有单碟也有双碟,自然也有多碟,硬盘是密封的,当然不可自行拆开。它们通过表面的磁性物质结合在一起。与我们平时使用的那些普通软磁盘存储介质的不连续颗粒相比,这种特殊物质的金属磁盘具有更高的记录密度和更强的安全性能。目前市场上主流硬盘的盘片大都是由金属薄膜磁盘构成,这种金属薄膜磁盘较之普通的金属磁盘具有更高的剩磁,因此也被大多数硬盘厂商所普遍采用。除金属薄膜磁盘以外,目前已经有一些硬盘厂商开始尝试使用玻璃作为磁盘基片。与金属薄膜磁盘相比,用玻璃作为盘片有利于把硬盘盘片做得更平滑,单位磁盘密度也会更高,同时由于玻璃的坚固特性,新一代的玻璃硬磁盘在性能方面也会更加稳定。不过,这也带来了新的问题,最主要的就是一旦用玻璃材质作为盘片,其玻璃材质的脆性就会突出地体现出来,要解决这个问题肯定会大大提高成本,因此估计玻璃磁盘就算现在投入小量生产,一两年内也不会在大范围的商业应用中普遍流行。

1.1.4 硬盘的马达

硬盘正因为有了马达才得以带动盘片在真空封闭的环境中高速旋转,马达高速运转时所产生的浮力使磁头飘浮在盘片上方进行工作。硬盘在工作时,通过马达的转动将用户需要存取的资料所在的扇区带到磁头下方,马达的转速越快,用户等待存取记录的时间也就越短。从这个意义上讲,硬盘马达的转速在很大程度上决定了硬盘最终的速度。在当今硬盘不断向着超大容量迈进的同时,硬盘的速度也在不断提高,这当然也就要求硬盘的马达必须能够跟上技术时代飞速发展的步伐。进入2000年,5400RPM(转/分)的硬盘即将成为历史,7200RPM势必成为今年乃至今后一段时间的主流产品。这种速度方面的提升对于硬盘的马达而言,自然也提出了更高的要求。7200RPM、10000RPM甚至15000RPM的硬盘马达肯定不会采用传统意义上的普通滚珠轴承马达,因为随着硬盘转速的不断提高,同时也会带来诸如磨损加剧、温度升高、噪声增大等一系列负面问题。传统的普通滚珠轴承马达无法妥善解决这些问题,于是先前曾广泛应用在精密机械工业上的液态轴承马达(Fluid Dynamic Bearing Motors)被引入到硬盘技术中。与传统的滚珠轴承马达不同,液态轴承马达使用的是黏膜液油轴承,这种特殊的轴承以油膜代替了原先的滚珠,一方面避免了与金属面的直接磨擦,将传统马达所带来的噪声及温度降至最低;另一方面,油膜可以有效地吸收外来的震动,使硬盘的抗震能力由以往的150G提高至1200G;再一方面,从理论上讲,液态轴承马达无磨损,使用寿命可以达到无限长,虽然无法通过这一点就奢想自己的新硬盘能够“万寿无疆”,但最起码可以延长使用寿命倒是真切的事实。

1.1.5 硬盘的缓存

缓存是硬盘与外部总线交换数据的场所。硬盘读数据的过程是将磁信号转化为电信号后,通过缓存一次次地填充与清空,再填充,再清空,一步步按照PCI总线的周期送出,可见,缓存的作用是相当重要的。在接口技术已经发展到一个相对成熟阶段的时候,缓存的大小与速度是直接关系到硬盘的传输速度的重要因素。目前主流硬盘的缓存主要有512KB和2MB等几种。其类型一般是EDO DRAM或SDRAM,目前一般以SDRAM为主。

根据写入方式的不同,有写通式和回写式两种。写通式在读硬盘数据时,系统先检查请求指令,看看所要的数据是否在缓存中,如果在的话就由缓存送出响应的数据,这个过程称为命中。这样系统就不必访问硬盘中的数据,由于 SDRAM 的速度比磁介质快很多,因此也就加快了数据传输的速度。回写式就是在写入硬盘数据时也在缓存中找,如果找到就从缓存将数据写入盘中,现在的多数硬盘都是采用回写式硬盘,这样就大大提高了性能。

1.1.6 硬盘的盘片

硬盘的磁盘片是数据存储的区域,了解磁盘片的数据结构对硬盘的故障修复至关重要。盘片依磁道从低到高,由下列 5 部分组成:

1. MBR: 主引导区记录 (Master Boot Record)

MBR 位于硬盘的柱面 0、磁头 0、扇区 1 的位置,也即俗称的零磁道位置。它是由分区命令 Fdisk 产生的。MBR 结束标志为 55AA。用杀毒软件 KV300+ 的 F6 功能即可查看,其默认画面即为 MBR。

2. DBR: DOS 启动记录(DOS Boot Record)

DBR 位于硬盘的柱面 0、磁头 1、扇区 1 的位置。它是由格式化命令 Format 产生的。DBR 结束标志为 55AA。在 KV300+ 的 F6 功能下,按 F1 键,所显示的画面即为 DBR 信息。

3. FAT: 文件分配表(File Allocation Table)

FAT 表位于柱面 0、磁头 1、扇区 2 的位置。FAT 表的大小由硬盘容量决定,硬盘容量愈大,FAT 表相应愈大。

4. DIR 区: 根目录区 (Directory)

DIR 区是根目录区的意思。当我们在 DOS 提示符下键入 DIR 并按回车键 ENTER,显示器上所显示的内容即为该区内容。

5. DATA 区: 数据区

DATA 区负责硬盘中数据的存储。当将数据复制到硬盘时,数据就存放在 DATA 区。

图 1.3 是磁道分布与单碟容量的关系示意图。

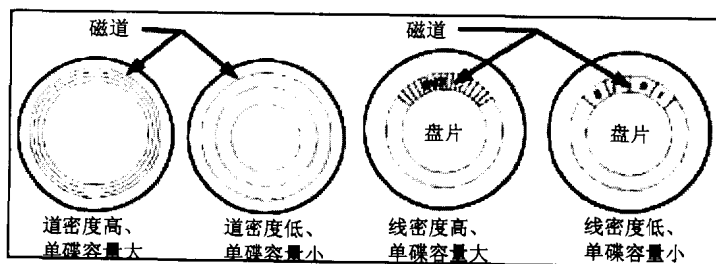


图 1.3 磁道分布与单碟容量的关系

1.2 硬盘的管理结构

本节主要介绍硬盘的管理结构，使得您对抽象的硬盘结构知识有深入地了解。

1.2.1 磁道、扇区、柱面和磁头数

硬盘最基本的组成部分是由坚硬金属材料制成的并涂以磁性介质的盘片，不同容量硬盘的盘片数不等。每个盘片有两面，都可记录信息。盘片被分成许多扇形的区域，每个区域叫一个扇区，每个扇区可存储 128×2^n ($N=0, 1, 2, 3 \dots$) 字节信息。在 DOS 中每扇区是 $128 \times 2^2 = 512$ 字节，盘片表面上以盘片中心为圆心，不同半径的同心圆称为磁道。硬盘中，不同盘片相同半径的磁道所组成的圆柱称为柱面。磁道与柱面都是表示不同半径的圆，在许多场合，磁道和柱面可以互换使用，我们知道，每个磁盘有两个面，每个面都有一个磁头，习惯用磁头号来区分。扇区、磁道（或柱面）和磁头数构成了硬盘结构的基本参数，通过这些参数可以得到硬盘的容量，计算公式为：

存储容量 = 磁头数 × 磁道（柱面）数 × 每道扇区数 × 每扇区字节数

磁盘描述要点：

- (1) 硬盘有数个盘片，每盘片两个面，每个面一个磁头。
- (2) 盘片被划分为多个扇形区域即扇区。
- (3) 同一盘片不同半径的同心圆为磁道。
- (4) 不同盘片相同半径构成的圆柱面即柱面。
- (5) 公式： 存储容量 = 磁头数 × 磁道（柱面）数 × 每道扇区数 × 每扇区字节数。
- (6) 信息记录可表示为：××磁道（柱面），××磁头，××扇区。

图 1.4 向您展示了硬盘的物理柱面，图 1.5 是硬盘磁道结构图。

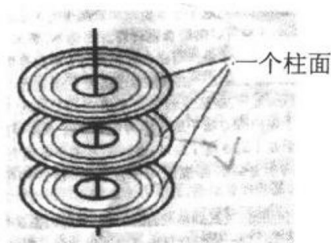


图 1.4 硬盘物理柱面

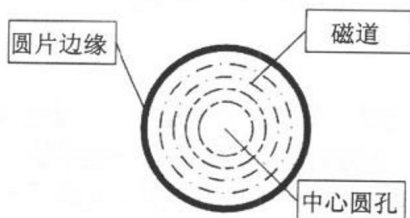


图 1.5 硬盘磁道

在硬盘的一个磁道中，扇区号是按照某个间隔跳跃着编排的。举一个例子来说明，在某个硬盘上，以实际存储位置而论，2号扇区并不是1号扇区后的第一个，而是第5个，3号扇区又是2号扇区后的第5个，依次类推。这个5就是我们说的交叉因子（见图1.6）。当然，这个交叉因子的设定并不是绝对的，每个种类的硬盘为根据自身的情况加以变化。选择适当的交叉因子，可使硬盘驱动器读写扇区的速度与硬盘的旋转速度相匹配，提高存储数据的速度。

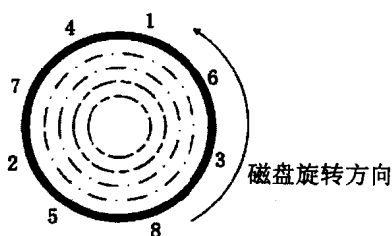


图 1.6 扇区排列顺序

计算机对硬盘的读写，出于效率的考虑，是以扇区为基本单位的。即使计算机只需要硬盘上存储的某个字节，也必须一次把这个字节所在的扇区中的 512 字节全部读入内存，再使用所需的那个字节。不过，在上文中我们也提到，硬盘上面、磁道、扇区的划分表面上是看不到任何痕迹的，虽然磁头可以根据某个磁道的应有半径来对准这个磁道，但怎样才能在首尾相连的一圈扇区中找出所需要的某一扇区呢？原来，每个扇区并不仅仅是由 512 个字节组成的，在这些由计算机存取的数据的前、后两端，都另有一些特定的数据，这些数据构成了扇区的界限标志，标志中含有扇区的编号和其他信息。计算机就凭借着这些标志来识别扇区(见图 1.7)。

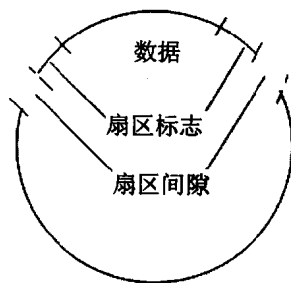


图 1.7 识别扇区

1.2.2 簇

“簇”是 DOS 进行分配的最小单位。当创建一个很小的文件时，如果是一个字节，则它在磁盘上并不是只占一个字节的空間，而是占有一整个簇。DOS 视不同的存储介质（如软盘、硬盘），不同容量的硬盘，簇的大小也不一样。簇的大小可在称为磁盘参数块（BPB）中获取。簇的概念仅适用于数据区。