

软硬兼施
电脑丛书



玩转 硬盘及 多操作系统

◆ 张发凌 许正 郭本兵 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

软硬兼施
电脑丛书



玩转 硬盘及 多操作系统

◆ 张发凌 许正 郭本兵 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

玩转硬盘及多操作系统 / 张发凌, 许正, 郭本兵编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.10
(软硬兼施电脑丛书)

ISBN 7-115-12611-9

I. 玩... II. ①张...②许...③郭... III. ①磁盘存贮器—基本知识
②操作系统 (软件)—基本知识 IV. ①TP333.3②TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 094884 号

内容提要

本书全面介绍硬盘管理、维护与各类操作系统安装技术。全书共分 9 章, 第 1、2、3 章介绍硬盘的基础知识、硬盘的安装及设置、硬盘的分区结构等内容; 第 4、5、6、7 章主要介绍各类操作系统及多操作系统的安装技术, 包括 Windows 各类操作系统的安装、Linux 操作系统的安装、FreeBSD 操作系统的安装, 以及多操作系统的安装、共存、管理等内容; 第 8、9 章主要介绍资料备份、硬盘维护及常见硬盘故障处理等内容。

本书条理清晰、全面采用图解的方法来介绍硬盘的管理、维护与各类操作系统安装步骤, 可供各类电脑爱好者阅读。

软硬兼施电脑丛书

玩转硬盘及多操作系统

◆ 编 著 张发凌 许 正 郭本兵
责任编辑 马雪伶

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 15.25

字数: 365 千字

2004 年 10 月第 1 版

印数: 1—6 000 册

2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12611-9/TP · 4177

定价: 21.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

编者的话

自从 1956 年蓝色巨人推出世界上第一块硬盘至今，硬盘的性能在不断提高，容量在不断增加。80GB、120GB、160GB 等大容量硬盘已经不再为服务器所专用，而是更大范围应用到个人计算机上。

在计算机找到更好的存储介质之前，硬盘还是计算机最主要的存储介质。硬盘是计算机的重要组成部分之一，了解和掌握硬盘知识、管理硬盘、维护硬盘是现代大多数计算机用户最为关心的事情。本书的第一部分（第 1、2、3 章）介绍了当今主流硬盘的基础知识、硬盘的分区结构、硬盘的分区管理以及硬盘的故障维护。

本书的第二部分（第 4、5、6、7 章）主要讲解了当前主流操作系统（Windows 操作系统、Linux 操作系统及 UNIX 的 FreeBSD 操作系统）的安装、管理与维护技术，以及多操作系统的安装、共享、管理等。

俗话说：好马配好鞍。一块性能好的硬盘，需要有一款相匹配的操作系统来使用它，面对于当前主流操作系统，那么到底哪一款适合您当前的需要呢？通过阅读本书，读者可以找到一种适合自己的操作系统，按照本书的图解操作一步步进行，即可顺利安装所需的操作系统。在 Windows 操作系统的安装章节中，着重以 Windows 98 和 Windows XP 的安装过程来进行讲解。

本书第三部分（第 8、9 章）主要讲解了资料备份、硬盘维护及常见故障处理等内容。

本书由董伟策划，张发凌、许正、郭本兵编写。马立涛、管文尉、吴祖珍、曹正松、王丽莉、方义菊等参加了书稿的校对及整理工作。

由于作者的技术水平及表达能力有限，书中难免存在一些疏漏，希望读者不吝赐教。
联系方式：maxueling@ptpress.com.cn，也可发信至：

北京市崇文区夕照寺街 14 号 人民邮电出版社 503 室

邮编：100061

邮寄时请在信封上写明书名。

编 者

2004 年 8 月

目 录

第 1 章 认识硬盘	1
1.1 硬盘基础知识	1
1.1.1 硬盘发展史	1
1.1.2 主流硬盘及其型号识别	2
1.2 硬盘的结构	6
1.2.1 物理结构	6
1.2.2 硬盘参数释疑	8
1.3 硬盘种类	9
1.3.1 IDE 硬盘	10
1.3.2 SCSI 硬盘	10
1.3.3 USB 外置硬盘	11
1.3.4 Serial ATA (串行 ATA) 硬盘	12
1.3.5 IEEE 1394 (FireWire) 火线硬盘	13
1.4 RAID 磁盘阵列	13
1.4.1 RAID 的优点	14
1.4.2 RAID 的级别	14
1.4.3 RAID 技术的应用	16
第 2 章 硬盘安装及设置	18
2.1 安装一个 IDE 硬盘	18
2.2 安装多块硬盘	19
2.3 USB 移动硬盘安装与设置	21
2.3.1 Windows 98 下安装移动硬盘	23
2.3.2 Windows 2000/XP 下安装移动硬盘	24
2.3.3 Linux 下安装移动硬盘	25
2.4 在 BIOS 中设置硬盘参数	26
2.5 突破硬盘容量限制	29
2.5.1 容量限制的源头——Int 13 调用	30
2.5.2 老主板无法识别大容量硬盘	31
2.5.3 突破容量限制	32



第3章 深入了解硬盘分区..... 33

3.1 主引导扇区 (Boot Sector) 概述.....	33
3.1.1 主引导记录 (MBR)	33
3.1.2 硬盘分区表 (DPT)	33
3.1.3 引导区标记 (Boot Record ID)	34
3.2 分区表结构简介.....	34
3.3 主分区表与扩展分区.....	34
3.4 Windows 文件系统.....	35
3.4.1 FAT12/16 文件系统.....	36
3.4.2 FAT32 文件系统.....	37
3.4.3 NTFS/NTFS 5.0 文件系统.....	37
3.5 Linux 文件系统.....	39
3.5.1 Ext/ Ext2/Ext3 文件系统.....	39
3.5.2 Linux 的新一代文件系统——ReiserFS	42
3.5.3 Linux 其他常用文件系统.....	45
3.5.4 交换分区 Swap.....	46
3.5.5 浅识 Linux 文件系统的维护	46

第4章 安装 Windows 操作系统..... 51

4.1 合理规划硬盘分区.....	51
4.2 硬盘分区及格式化.....	53
4.2.1 使用 Fdisk 进行分区.....	53
4.2.2 使用 DM 进行分区	60
4.2.3 使用 PM 进行分区	64
4.2.4 使用 Windows 2000/XP/2003 安装光盘分区	67
4.3 安装 Windows 98 中文版	69
4.4 安装 Windows XP	74
4.4.1 硬件要求.....	74
4.4.2 从 Windows 98 系统中安装 Windows XP	75
4.4.3 在 DOS 下安装 Windows XP	81
4.5 Windows 的磁盘管理.....	83
4.5.1 磁盘分区格式转换.....	83
4.5.2 分区创建、删除和格式化.....	86
4.5.3 磁盘压缩.....	91

第 5 章 安装 Linux 系统	93
5.1 认识 Linux	93
5.1.1 Linux 的发展史	93
5.1.2 Linux 的优点	94
5.1.3 Linux 的缺点	94
5.2 安装前的准备工作	95
5.2.1 了解系统	95
5.2.2 选择一个 Linux 版本	96
5.2.3 了解 Linux 硬盘分区的命名与文件系统	96
5.2.4 硬盘空间及其分区的准备	97
5.2.5 CMOS 设置	97
5.3 Linux 下的硬盘分区工具	97
5.3.1 Linux 的分区规定	98
5.3.2 Disk Druid 使用详解	99
5.3.3 Fdisk 使用详解	102
5.4 安装 Red Hat Linux 9.0	102
5.5 认识 Red Hat Linux 9.0 的引导工具	113
5.5.1 LILO	113
5.5.2 GRUB	114
5.5.3 LILO 和 GRUB 的安装	115
5.5.4 LILO 和 GRUB 的参数比较	116
第 6 章 安装 FreeBSD 系统	117
6.1 免费的 UNIX——FreeBSD	117
6.1.1 FreeBSD 的发展历史	117
6.1.2 FreeBSD 的性能	119
6.2 FreeBSD 下的 Fdisk	121
6.2.1 FreeBSD 分区规定	121
6.2.2 FreeBSD 下的 Fdisk 使用详解	123
6.3 安装 FreeBSD4.8	124
6.3.1 FreeBSD 的系统要求	124
6.3.2 安装前的准备工作	125
6.3.3 安装 FreeBSD	127
第 7 章 多操作系统共存	139
7.1 安装多操作系统	139
7.1.1 多操作系统安装顺序	139





7.1.2	Windows 98 和 Windows 2000 共存	140
7.1.3	Windows 98 和 Windows XP 共存	143
7.1.4	Windows 98/2000/XP/2003 共存	145
7.1.5	Windows 98/XP 与 Linux 共存	145
7.2	Windows 多操作系统资源共享	146
7.2.1	共享“我的文档”	146
7.2.2	共享临时文件	147
7.2.3	共享 IE 收藏夹	148
7.2.4	共享电子邮件	150
7.2.5	共享 Foxmail 数据	151
7.2.6	共享杀毒软件病毒升级库	151
7.2.7	共享 Office 中的个性化设置	152
7.3	Windows 和 Linux 资源互访	152
7.3.1	Linux 下访问 Windows 硬盘分区	152
7.3.2	Windows 下访问 Linux 硬盘分区	153
7.4	共享资源工具简介	153
7.4.1	NTFS For Windows 98	153
7.4.2	Fsdxext2	155
7.5	定制 OSLoader 个性化系统启动菜单	155
7.6	多操作系统卸载	156
7.6.1	写在删除操作系统之前	156
7.6.2	在 Windows 98 下卸载 Windows XP	157
7.6.3	在 Windows XP 下卸载 Windows 98	159
7.6.4	Windows 和 Linux 共存环境中的系统卸载	161

第 8 章 资料备份与硬盘维护 163

8.1	硬盘资料备份利器——Norton Ghost	163
8.1.1	认识 Ghost	163
8.1.2	使用 Ghost 制作分区映像	165
8.1.3	使用 Ghost 制作磁盘映像	168
8.1.4	使用 Ghost 映像网络硬盘	170
8.1.5	利用 Ghost 还原备份	176
8.1.6	使用 Ghost 快速备份/还原操作系统	179
8.2	硬盘的日常维护	183
8.2.1	硬盘扫描程序	183
8.2.2	清除硬盘中的垃圾文件	186
8.2.3	磁盘碎片整理	191

第 9 章 硬盘故障处理	198
9.1 修复硬盘坏道	198
9.1.1 隐藏硬盘坏道	198
9.1.2 使用“HDD Regenerator”修复硬盘坏道	199
9.1.3 使用“硬盘坏道修复器 (HDDSPED)”修复硬盘坏道	201
9.1.4 其他硬盘坏道修复工具简介	202
9.2 修复零磁道损坏的硬盘	202
9.3 使用 KV3000 恢复硬盘分区表	205
9.4 抢救硬盘数据	209
9.4.1 Norton Utilities 的 UnErase Wizard	209
9.4.2 使用 RecoverNT	211
9.4.3 优秀的还原工具 FinalData	213
9.5 低级格式化	215
9.5.1 如何防止别人恶意对硬盘进行格式化	215
9.5.2 万用低级格式化工具 DM	218
9.5.3 硬盘厂商提供的硬盘专用低级格式化工具	220
9.6 硬盘常见故障及修复/解决	226
9.6.1 系统不承认硬盘	226
9.6.2 硬盘无法读写或不能辨认	227
9.6.3 排除硬盘主引导记录被破坏引起的故障	227
9.6.4 排除硬盘碎片过多引起的死机故障	227
9.6.5 硬盘使用一段时间后不能重新分区	228
9.6.6 硬盘出现信息存取故障	228
9.6.7 DOS 引导系统引起的启动故障	229
9.6.8 目录表损坏引起的引导故障	229
9.6.9 硬盘运行时声音刺耳、不随和故障	229
9.6.10 硬盘线引出的故障	230
9.6.11 硬盘被逻辑锁锁住	230
9.6.12 硬盘跳线帽丢失导致无法对硬盘进行格式化	231
9.6.13 系统找不到 USB 硬盘	231
9.6.14 硬盘故障提示信息的含义及故障代码	232



第 1 章 认识硬盘

硬盘是计算机不可缺少的硬件，其重要性可以和 CPU 相提并论，有了硬盘计算机才能存储信息。下面我们就来全面认识一下硬盘。

1.1 硬盘基础知识

本节将介绍硬盘的发展史以及当前主流硬盘的型号，以便于读者选购硬盘。

1.1.1 硬盘发展史

从第一块硬盘 RAMAC 的产生到现在单碟容量高达 15GB 多的硬盘，硬盘经历了几代的发展，下面就来简单的介绍一下硬盘的发展史，如表 1-1 所示。

表 1-1 硬盘的发展史

时 间	说 明
1956 年 9 月	IBM 向世界展示了第一台磁盘存储系统 IBM 350 RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control)，其磁头可以直接移动到盘片上的任何一块存储区域，实现了随机存储。这款硬盘的总容量只有 5MB
1973 年	1968 年，IBM 公司首次提出“温彻斯特/Winchester”技术，“温彻斯特”技术的精髓是“密封、固定并高速旋转的镀磁盘片，磁头沿盘片径向移动，磁头悬浮在高速转动的盘片上方，而不与盘片直接接触”。1973 年，IBM 公司制造出第一台采用“温彻斯特”技术的硬盘
1979 年	IBM 发明了薄膜磁头，为进一步减小硬盘体积、增大容量、提高读写速度提供了可能
1991 年	20 世纪 80 年代末期，IBM 发明了磁阻 (MR, Magneto Resistive)，这种磁头在读取数据时对信号变化相当敏感。1991 年，IBM 生产的 3.5 英寸的硬盘使用了 MR 磁头，使硬盘的容量首次达到了 1GB，从此硬盘容量开始进入了 GB 数量级
1999 年 9 月 7 日	Maxtor 宣布了首块单碟容量高达 10.2GB 的 ATA 硬盘
2000 年 2 月 23 日	希捷发布了转速高达 15 000 r/min 的 Cheetah X15 系列硬盘，平均寻道时间 3.9ms，内部数据传输率高达 48Mbit/s，数据缓存为 4~16MB，支持 Ultra160Mbit/s SCSI 及 Fibre Channel (光纤通道)，这将硬盘外部数据传输率提高到了 160~200Mbit/s
2000 年 3 月 16 日	硬盘领域又有新突破，第一款“玻璃硬盘”问世，这就是 IBM 推出的 Deskstar 75GXP 及 Deskstar 40GV。此两款硬盘均使用玻璃取代传统的铝作为盘片材料，这为硬盘带来更大的平滑性、更高的坚固性和稳定性。此外 Deskstar 75GXP 系列产品的最高容量达 75GB



1.1.2 主流硬盘及其型号识别

目前，市场上的硬盘品牌主要有 IBM、希捷 (Seagate)、迈拓 (Maxtor)、西部数据 (Western Digital)、三星 (Samsung)、富士通 (Fujitsu)、JTS 和日电 (NEC) 等。

每一款硬盘都有自己的型号，这些型号均有一定的规律，它们表示一些特定的含义。一般说来，我们可以从其型号来了解硬盘的性能指标。掌握了这一点，在选购硬盘时，就方便得多。下面介绍一下现在市场主流硬盘及其型号识别。

1. Maxtor (迈拓)

迈拓与其他硬盘厂商最大的不同就是单碟容量上，它是第一家首先推出单碟容量高达 10.2GB 硬盘的厂商。目前市场上的迈拓硬盘产品主要有钻石 (DiamondMax) 与金钻 (DiamondMax Plus) 两大家族，图 1-1 所示为金钻系列家族中的一员。

两大家族下又分为几代产品，例如金钻家族就分为金钻一代 (DiamondMax Plus 4320)、金钻二代 (DiamondMax Plus 5120)、金钻三代 (DiamondMax Plus 6800)、金钻四代 (DiamondMax Plus 40)……金钻九代 (Maxtor 金钻九代/6Y120L0) 等。

在早期的产品中，迈拓是以其单碟容量来作为硬盘型号的识别符，例如 DiamondMax 6800 表示此系列的单碟容量为 6800MB，即 6.8GB；DiamondMax Plus 5120 表示此系列硬盘的单碟容量为 5.12GB。不过到了 DiamondMax VL20 产品推出以后，迈拓改变了以往的命名规律，则采用系列硬盘的最大容量来表示系列名，如 “7xxxxA (AP) /D/S×” 几位数字和符号共同组成，型号具体对应如下：

- 第一个数字为 “7” 或 “8”，表示 “70000” 或者 “80000” 系列；
- “xxxx” 表示以 “MB” 为单位的容量；
- “A” 或 “AP” 均表示硬盘接口为 ATA，“D” 表示为 ULTRA ATA，“S” 表示为 SCSI；
- 末尾的数字 “×” 表示数据读写面数，即 “×/2” 张盘片数。

例如：

- 水晶一代的 CrystalMAX72700AP 为 70000 系列，容量为 2700MB (2.7GB)，ATA 接口；
- 钻石一代的 DiamondMAX82560A4 为 80000 系列，容量为 2560MB (2.56GB)，ATA 接口，4 个数据读写面 (即两张盘片)；



图 1-1

- 钻石三代的 DiamondMAX 82560D2 为 80000 系列, 容量为 2560MB (2.56GB), ULTRA ATA 接口, 两个数据读写面 (即一张盘片)
- 金钻九代 (图 1-1 所示) DiamondMax Plus 9 80GB ATA/133 HDD, 如图 1-2 所示。该硬盘为 90000 系列, 容量为 80GB, ATA 接口。

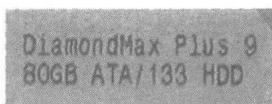


图 1-2

2. Seagate (希捷)

目前市面上的希捷硬盘产品例举如下。

- U8: 面向中低档市场的 IDE 硬盘。
- Barracuda ATA: 新酷鱼硬盘, 这是希捷面向市场主推的 IDE 硬盘, 如图 1-3 所示为该系列希捷硬盘。
- Barracuda ATA II: 新酷鱼二代, 此系列硬盘是酷鱼硬盘的后续产品。
- EIDE 硬盘中还有 MedalistPro (金牌) 系列产品, 有 3 个子系列, 初级型的 Maui (马威) 系列、实惠型的 Bali (巴厘) 系列和发烧型的 BigBear (大灰熊) 系列。
- Barraucuda: 酷鱼硬盘, 这是希捷面向中高端服务器及工作站推出的 7200r/min (转/分) SCSI 产品。
- Cheetah: 捷豹硬盘, 此系列产品是希捷面向高端服务器市场推出的产品, 其中的一款 Cheetah X15, 其转速高达 15000 r/min。



图 1-3

Seagate 的硬盘型号由 “ST1xxxxA/AG/W/N” 这几个数字和字符共同组成, 型号具体对应如下:

- ST 即代表 Seagate;
- ST 后的第一个数字表示某系列, 该数字有 1、3、5、9 等;
- “xxxx” 表示以 “MB” 为单位的容量;
- 末尾英文字符表示其接口标准, 其中, A 为 ATA、AG 为笔记本电脑专用的 ATA 接口硬盘、W 为 ULTRA Wide SCSI, 其数据传输率为 40Mbit/s、N 为 ULTRA Narrow SCSI, 其数据传输率为 20Mbit/s。

例如:

- ST31277A 为 30000 系列, 容量为 1277MB (1.27GB), ATA 接口;
- 捷豹系列的 ST9101N 为 10000 系列、容量为 9101MB (9.1GB)、ULTRA Narrow SCSI 接口;





- ST34501W/FC 和 ST19101N/FC 中的 FC (Fibre Channel) 表示光纤通道, 可提供高达每秒 100MB 的数据传输率, 并且支持热插拔。
- 新酷鱼系列的 ST380013AS (如图 1-3 所示的硬盘型号类型, 具体该硬盘型号标识为如图 1-4 所示) 为 30000 系列, 容量为 80013, 即 80G, ATA 接口。

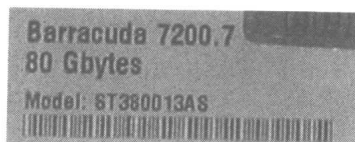


图 1-4

3. IBM

IBM 公司算是全球存储器的龙头老大, 历史上的许多项突破性存储器技术全都出于 IBM 公司。IBM 公司的硬盘产品非常齐全, 从台式机到笔记本电脑, 从低端硬盘市场到高端服务器市场均有 IBM 硬盘产品, 目前市面上的 IBM 硬盘主要有如下 3 个系列。

- Deskstar (桌面之星): 面向普通台式机;
- Travelstar (移动之星): 面向笔记本电脑;
- Ultrastar: 面向高端服务器或工作站。

在命名上, IBM 采用如下规则: 系列名+此系列最大容量+标识码。

- 系列名: 即 Deskstar、Travelstar 或 Ultrastar。
- 最大容量: 指此系列硬盘产品中的最大容量。
- 标识码: 用于标识硬盘的转速及其他相关特性, 如 GXP 表示此系列硬盘转速为 7200r/min, 再如 GP 表示此系列硬盘转速为 5400R/MIN。

4. 西部数据 (Western Digital)

西部数据硬盘长期以来都是主攻 OEM 市场, 因此在市面上的 WD 产品相对来说比较少。目前在市场上的 WD 硬盘主要有如下 3 个系列: 鱼子酱 (Caviar)、专家 (Expert) 和企业 (Enterprise), 其中 Caviar 面向入门级及主流台式机, Expert 面向高端个人电脑, Enterprise 面向高端个人电脑及企业服务器。

在 WD 硬盘命名规则中出现过两种情况, 下面分别进行介绍:

硬盘型号命名规则 1: 西部数据 AC420400

- AC: 代表系列代号, 表示硬盘所属的系列, 在此处 Caviar 与 Expert 系列均用 AC 表示, 如图 1-5 所示为该硬盘。
- 两个字母后的第一个数字表示硬盘的盘片数。
- 而接下来的几位数字则表示硬盘的容量, 其单位为 MB。

硬盘型号命名规则 2: 西部数据 WD800BB

- WD 即为 Western Digital (西部数据);



图 1-5

- 接下来的数字表示硬盘容量，其单位为 100MB，此处的 800，即指此款硬盘的容量为 80GB；
- 数字后面的第一个字母表示硬盘的转速（如果转速为 7200R/MIN，则用 B 表示，如果转速为 5400R/MIN，则用 A 表示）；
- 最后一个字母表示硬盘的接口类型（桌面系列硬盘的接口为 ATA，用 A 表示；如果是 B，表示是 IDE 接口）。

5. 三星（Samsung）

现在市面上的三星硬盘主要分为“P”和“V”两大类，其硬盘编号的形式为 SV0612N 和 SP120H。

- “S”：代表“SpinPoint”，目前市面上的三星硬盘都是 SpinPoint 系列。
- “V 和 P”：“V”代表 5400 r/min 的 V 系列，“P”则代表了 7200 r/min 的 P 系列。
- “V 和 P”后面的一位数，表示采用不同技术的相同容量产品的编号序列，它们的区别通常在单碟、缓存容量或单/双头设计上。一般来说“0”代表 2MB 缓存，“1”代表 8MB 缓存，但也有例外。
- 612 和 120：代表硬盘容量，其单位是 GB；如果系列中可能出现超过 100GB 的产品，则采用 3 位数的标志，如“120、160”，但如果缓存是 8MB，它们的标志大多会变成“121、161”。
- “N 和 H”：代表硬盘接口类型。“D”代表早期的 Ultra ATA 66 接口，“H”代表 Ultra ATA 100 接口，“N”代表 Ultra ATA 33 接口，“C”代表 Serial ATA 150 即串行 ATA 1.0 接口。

例如，“SP1614C”的硬盘编号就代表是三星出品的 SpinPoint 家族 7200 r/min 的 P 系列硬盘产品，其硬盘总容量为 160GB，缓存容量为 8MB，硬盘磁头数为 4，采用 Serial ATA150 即串行 ATA 1.0 接口。硬盘单碟容量为 $160\text{GB} \times 2/4 = 80\text{GB}$ 。

6. 日立（HITACHI）

自从合并了 IBM 的硬盘部门后，日立在市面上的硬盘产品出现了两种，一种是继续沿用以前 IBM 硬盘编号的产品，以目前市场上的 Deskstar 180GXP 系列为代表。随后日立又推出了最新款的 Deskstar 7K250 桌面型硬盘，这是继 Deskstar 180GXP 系列之后推出的 7200 r/min、单碟容量达 83GB（Deskstar 180GXP 系列单碟容量为 60GB）的新产品，所以其性能要比早期产品更加出色。其编号形式如为 7K250-80VLAT20。

- “7K”：代表硬盘转速，即为 7200 r/min。
- “250”：代表该硬盘产品系列的最大容量。数字“250”代表此系列硬盘最大容量为 250GB，这也就是 Deskstar 7K250 系列产品。
- “80”：代表硬盘容量，单位为 GB 或者 10GB。“40”代表 40GB，“80”代表 80GB，“12”代表 120GB，“16”代表 160GB，“25”代表 250GB。
- “V”：代表硬盘的生产代码。目前所有 Deskstar 7K250 系列的该代码都是“V”。
- “L”：代表硬盘高度。例如“L”代表 1 英寸。这和以前的 IBM 硬盘是一样的。
- “AT”：代表硬盘接口类型。“AT”代表 Ultra ATA100 接口，“SA”代表 Serial ATA150 接口。
- “2”：代表硬盘缓存容量。“2”代表 2MB 缓存，“8”代表 8MB 缓存。
- “0”：是硬盘的保留编号，目前暂时为数字“0”。

例如，“HDS722525VLAT80”的硬盘编号代表这是日立 HITACHI 生产的 Deskstar 硬盘产品，属于 7200 r/min、最大容量为 250GB 的 Deskstar 7K250 系列。该硬盘总容量为 250GB，高 1 英寸，采用 Ultra ATA100 接口并拥有 8MB 缓存。





1.2 硬盘的结构

在对硬盘有了基本认识之后，再来了解一下硬盘的物理结构及一些相关参数。

1.2.1 物理结构

个人计算机所使用的硬盘驱动器都属于“温彻斯特（Winchester）”硬盘，都具有“温彻斯特”硬盘的技术结构特点，即部件全部密封、内部磁片固定并高速旋转、磁片表面光滑、使用时磁头不与磁片直接接触等。

- 磁头：每张磁盘片的正反两面各有一个磁头。
- 磁片：硬盘由多个磁盘片叠在一起构成盘体。
- 主轴：所有磁片都由主轴电机带动旋转。
- 控制集成电路板。

1. 磁头

磁头组件是硬盘最为复杂、最为精密的部件之一，由读写磁头、传动臂、传动轴、电磁线圈电机磁头驱动小车及前置控制电路等几个部分组成，如图 1-6 所示。

读写磁头是多个磁头的集合，磁头在读写数据时，以每分钟数千转甚至上万转速，速度极快。磁头与盘片之间只有 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 的距离。

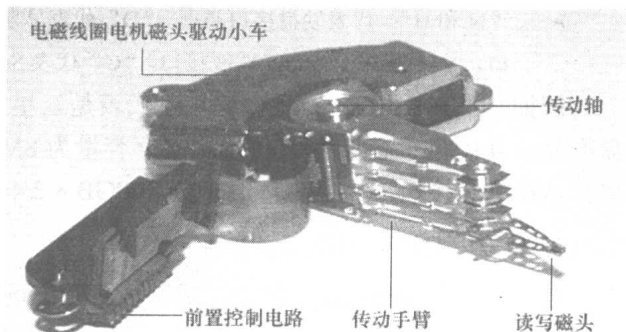


图 1-6



注意

硬盘在工作时，磁头是不能接触盘片的，盘片也不能沾有尘埃，使用起来要相当小心，如硬盘在工作时，尽量避免挪移机箱等。

硬盘的寻道是靠移动磁头来完成的，就需要磁头驱动机构来实现。

磁头驱动机构由电磁线圈电机、磁头驱动小车、防震装置构成。高精度的轻型磁头驱动机构能够对磁头进行正确的驱动和定位，并能在很短的时间内精确定位系统指令指定的磁道。

2. 磁片

磁片是记录储存数据资料的载体。硬盘的磁片采用金属薄膜材料（表面光滑且拥有磁性的物质）作为制造介质。

金属薄膜材料拥有很高的密度，而且还具有排磁能力以及矫正能力。IBM 还将玻璃作为硬盘盘片制造介质，理论上玻璃要比金属薄膜存储密度更高、更为坚固，如图 1-7 所示。

3. 主轴

主轴组件包括主轴部件如轴承和驱动电机（也称马自达）等，如图 1-8 所示。理论上，马自达的转速越高，数据读写速度越快。目前主流的转速为 7 200 转，高端 SCSI 硬盘可以达到 10 000 转甚至 15 000 转的转速。



图 1-7

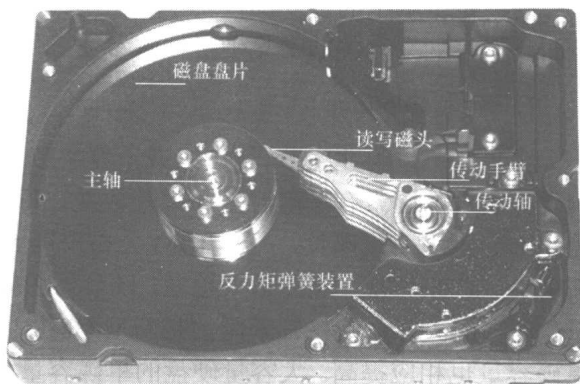


图 1-8

不过马自达的转速过高也会带来许多负面影响，如加剧物理磨损，导致温度升高、噪音加大等，直接影响稳定性。为了解决这一问题，Seagate 将用于精密机械上的液体轴承马达（FDB，Fluid Dynamic Bearing）移植到了硬盘酷鱼 IV 上。液体轴承马达避免了物理产品的金属摩擦，使使用寿命有了长足了进步，没有了摩擦，发热和噪音也随之减少。

4. 控制集成电路板

硬盘的控制电路板位于硬盘背面，如图 1-9 所示。硬盘控制电路板由主控制芯片、数据传输芯片、高速数据缓存芯片等部份组成。

- 主控制芯片：负责硬盘数据读写指令等工作。
- 数据传输芯片：将硬盘磁头前置控制电路读取数据经过校正及变换后，经过数据接口传输到主机系统。
- 高速数据缓存芯片：是为了协调硬盘与主机在数据处理速度上的差异而设的。现在普通硬盘的缓存都为 2MB，而高端产品都已经达到了 8MB。

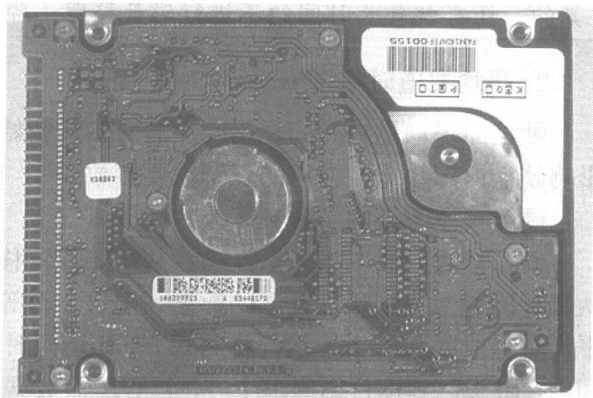


图 1-9

控制集成电路板除了这些外，还有 I/O 接口部分。它主要有数据传输接口和电源接口，电源接口直接与电源所延伸出的 4-pin 接口相连接，得到所必需的能源动力。数据传输接口就是硬盘与主板磁盘控制器进行通信的桥梁。根据磁盘控制器（芯片组）、硬盘以及数据排线结构的不同，可以达到不同的传输速率。普遍的为 DMA 66/100/133 几种。除了 IDE 以外，还有 Serial ATA、SCSI 等不同的硬盘接口（不同的硬盘接口标志着不同种类的硬盘，具体内容请参





1.2.2 硬盘参数释疑

硬盘是电脑中的重要部件之一,在购买电脑时应选择一个质量好、性能比较稳定的硬盘。下面我们将列举有关的常见硬盘技术参数,供大家参考。

1. 容量 (Volume)

容量的单位为兆字节 (MB) 或千兆字节 (GB), 目前的主流硬盘容量为 40GB 以上。影响硬盘容量的因素有单碟容量和碟片数量, 每一个标准硬盘的碟片数是有限的, 一般 IDE 硬盘大部分采用 4 张碟片, 不过 IBM 公司采用 5 张碟片的硬盘。当然硬盘容量的扩充不能靠不断增加碟片来解决, 碟片越来越多, 硬盘体积就会越来越大, 最好的办法是提高每张碟片的容量。现在的大容量硬盘都采用的是新型 GMR 巨阻型磁头, 磁碟的记录密度大大提高, 硬盘的单碟容量也相应提高。大容量硬盘的单碟容量大都在 10~15GB 以上, 从而使硬盘总容量达到了 50~75GB。硬盘单碟容量提高的一个重要意义在于提升硬盘的数据传输速度, 因为单碟容量的提高使得数据记录密度提高, 而数据记录密度同数据传输率是成正比的, 并且新一代 GMR 磁头技术, 确保了不会因为磁头的灵敏度的限制而放慢速度。



注意

计算机中实际显示出来的容量往往比硬盘的总容量的值要小。这是由于不同的单位转换关系造成的。在计算机中 1GB = 1024MB, 而硬盘厂家通常是按照 1G = 1000MB 进行换算的。还有就是长时间的不进行磁盘整理, 碎片也占用了一定的空间。

2. 平均寻道时间 (Average Seek Time)

硬盘的平均寻道时间是指硬盘的磁头从初始位置移动到盘面指定磁道所需的时间, 这也是影响硬盘内部数据传输率的一个重要参数。

硬盘读取数据的实际过程大致如下。

硬盘接收到读取指令后, 磁头从初始位置移到目标磁道位置 (经过一个寻道时间), 然后从目标磁道上找到所需读取的数据 (经过一个等待时间), 即硬盘在读取数据时, 要经过一个平均寻道时间和一个平均等待时间。平均访问时间 = 平均寻道时间 + 平均等待时间。在等待时间内, 磁头已到达目标磁道上方, 只等所需数据扇区旋转到磁头下方即可读取。这个时间越小越好, 但它受限于硬盘的机械结构。目前硬盘的平均寻道时间小于 9ms, 如迈拓的钻石 7 代系列平均寻道时间为 9ms。因此转速也是影响硬盘内部数据传输率的重要参数。

3. 转速 (Rotational Speed)

硬盘的转速是指硬盘盘片每分钟旋转的圈数, 单位为 r/min (Rotation Per Minute)。现在硬盘的转速均达到了 7200r/min。有些 SCSI 接口的硬盘使用了液态轴承技术, 转速可达 10020 r/min。上述的平均等待时间为盘片旋转一周所需时间的一半, 主要由硬盘转速来决定。