

芯片级维修

硬盘维修

从入门到精通

■ 腾龙工作室 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

硬盘结构多媒体视频教学

(快速掌握硬盘知识)

常用仪器多媒体视频教学

(快速掌握万用表和示波器的使用)

常用元器件检测视频教学

(快速掌握判断元器件的好坏及替换的方法)

硬盘维修

从入门到精通

◎ 张朝晖 著

清华大学出版社





硬盘维修

从入门到精通

■ 腾龙工作室 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

硬盘维修从入门到精通 / 腾龙工作室编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.7
ISBN 978-7-115-16141-3

I. 硬... II. 腾... III. 硬磁盘—维修 IV. TP333.307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 057461 号

内 容 提 要

本书由浅入深地从最基础的硬盘知识讲起, 一步步引导读者成为一名专业硬盘维修人员。本书配有大量的图示和详细的操作步骤。通过阅读本书, 读者可以迅速掌握硬盘软、硬故障的维修技术。

本书分为 12 章。第 1~5 章讲述硬盘的基础知识。第 6 章讲述硬盘的物理安装及逻辑分区。第 7 章和第 8 章讲述维修常用工具、电路基础、硬盘故障及检测, 还对各品牌硬盘的硬故障维修进行详细讲解, 使读者能够自己动手解决常见的硬盘硬故障。第 9 章讲述硬盘常用维修软件的使用。第 10 章专门讲述硬盘专业维修软件 PC3000 的使用。第 11 章讲述硬盘的数据恢复, 使读者能够对一些常见的数据丢失进行恢复。第 12 章利用前面各章讲到的知识, 从实用角度出发, 列举多个经典的硬盘维修实例, 使得读者能够学以致用, 达到举一反三的效果。

本书为硬盘维修的专业技术书, 适用于初学硬盘维修的读者阅读, 也可作为专业维修人员的参考用书, 或作为硬盘维修培训班的教材。

硬盘维修从入门到精通

-
- ◆ 编 著 腾龙工作室
责任编辑 魏雪萍
 - ◆ 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>
北京艺辉印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.25
字数: 563 千字 2007 年 7 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16141-3/TP

定价: 39.80 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

前 言

个人电脑越来越普及了，工作中利用电脑可以进行办公、设计、数据处理、生产……家庭利用电脑可以上网、游戏、娱乐……电脑用久了必定会出现故障，因此电脑维修成为一个新兴的行业，越来越多的人参与其中。而硬盘维修是电脑维修里面重要的一项，很多读者想学习硬盘维修，但对于硬盘内部的结构平时看不到、摸不着，所以感到很神秘，再加上这方面的资料很少，想学又感到无从入手。本书正是为满足读者这方面的需求而编写的，通过学习本书，可以使读者迅速掌握硬盘的维修技术。

本书由腾龙工作室魏蜀昭编著，参加编写工作的人员还有黄光、覃坚、黄波、韦宁、黄琼芳、何世校、黄凯、覃杰、陈袭林、黄金红、黄语嫣、邓学归、莫云湖、施敏、黄明、雷秀艳、李孔伦等。

本书作者长期从事家电维修和电脑维修工作，在实际工作中积累了丰富的经验，在写作中注意理论知识与实际应用相结合，力求使读者能够学以致用。

由于时间仓促，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者不吝批评指正。

目 录

第一篇 基础知识篇

第 1 章 硬盘构造及工作原理	1
1.1 硬盘的构造	3
1.1.1 硬盘外壳	3
1.1.2 硬盘电路组成	4
1.1.3 数据接口、电源接口、跳线	5
1.1.4 硬盘内部构造	10
1.2 硬盘工作原理	11
1.2.1 磁头读写原理	11
1.2.2 硬盘电路原理	11
第 2 章 硬盘基本参数及常用术语	13
2.1 硬盘基本参数	14
2.1.1 容量	14
2.1.2 转速	14
2.1.3 平均寻道时间 (Average Seek Time)	15
2.1.4 平均潜伏期 (Average Latency)	15
2.1.5 平均访问时间 (Average Access Time)	15
2.1.6 数据传输速率 (Data Transfer Rate)	15
2.1.7 缓冲区容量 (Buffer Size)	16
2.2 硬盘术语名词解释	16
2.2.1 MR 磁头	16
2.2.2 GMR 磁头	17
2.2.3 TriPad 磁头	17
2.2.4 PRML 技术	17
2.2.5 玻璃盘片	17
2.2.6 陶瓷盘片	17
2.2.7 VLSI 技术	17
2.2.8 S.M.A.R.T	18
2.2.9 FDBM 技术	18
2.2.10 SCSI	18
2.2.11 ASA-2 技术	18
2.2.12 IDE 接口	18
2.2.13 EIDE 接口	19

2.2.14	Parallel ATA 接口	19
2.2.15	Serial ATA 接口	19
2.2.16	IEEE 1394 接口	19
2.2.17	PIO 模式	19
2.2.18	Ultra DMA 模式	20
2.2.19	LBA 逻辑块寻址	20
2.2.20	MaxSafe 技术	20
2.2.21	DFT 技术	20
2.2.22	SPS 技术	20
2.2.23	FC 技术	21
2.2.24	AV 硬盘	21
2.2.25	磁道	21
2.2.26	扇区	21
2.2.27	柱面	22
2.2.28	P-List 列表	22
2.2.29	G-List 列表	22
2.2.30	低级格式化	22
第 3 章	硬盘的品牌及其编号含义	23
3.1	IBM 硬盘	24
3.1.1	IBM 硬盘编号的含义	24
3.1.2	IBM 硬盘产品	25
3.2	希捷 (Seagate) 硬盘	27
3.2.1	希捷硬盘编号的含义	27
3.2.2	希捷硬盘产品	28
3.3	迈拓 (Maxtor) 硬盘	30
3.3.1	迈拓硬盘编号的含义	30
3.3.2	迈拓硬盘产品	31
3.4	西部数据 (Western Digital) 硬盘	36
3.4.1	西部数据硬盘编号的含义	36
3.4.2	西部数据硬盘产品	37
3.5	日立 (HITACHI) 硬盘	38
3.5.1	日立硬盘编号的含义	39
3.5.2	日立硬盘产品	40
3.6	三星 (SAMSUNG) 硬盘	41
3.6.1	三星硬盘编号的含义	41
3.6.2	三星硬盘产品	41
第 4 章	硬盘逻辑结构简介	43
4.1	硬盘 CHS 参数	44
4.2	硬盘中断调用 (Int 13H 和扩展 Int 13H)	44

4.3	交叉因子	45
4.4	引导扇区结构	46
4.5	扩展分区简介	49
第5章	系统启动过程	51
5.1	上电	52
5.2	自检	52
5.3	加载主引导扇区	54
5.4	加载活动分区	54
5.5	系统启动流程	54

第二篇 提高篇

第6章	硬盘的物理安装及逻辑分区	58
6.1	硬盘固定	59
6.2	连接数据线和电源线	59
6.3	解决双硬盘盘符交错的问题	62
6.4	硬盘逻辑分区	64
6.4.1	运行Fdisk分区程序	64
6.4.2	Fdisk主界面	65
6.4.3	分区案例	66
第7章	维修常用工具及电路基础	74
7.1	硬盘维修常用工具及其使用	75
7.1.1	万用表	75
7.1.2	示波器	77
7.1.3	热风枪	86
7.1.4	电烙铁	87
7.1.5	焊锡和助焊剂	88
7.1.6	吸锡器	88
7.1.7	钳子	89
7.1.8	螺丝刀	89
7.1.9	镊子	89
7.1.10	放大镜	90
7.2	电路基本概念	90
7.2.1	电流	90
7.2.2	电压	91
7.2.3	电阻	91
7.2.4	欧姆定律	91
7.2.5	周期	92
7.2.6	频率	92
7.2.7	模拟信号和数字信号	92

7.3 常用电子元器件的常识及检测方法	92
7.3.1 电阻器	92
7.3.2 电容器	100
7.3.3 电感器	105
7.3.4 晶振	109
7.3.5 晶体二极管	110
7.3.6 晶体三极管	116
7.3.7 场效应晶体管	119
7.3.8 半导体器件型号命名方法	122
第8章 硬盘故障及检测	127
8.1 硬盘电路板组成	128
8.2 硬盘故障检测要领	128
8.2.1 排除故障是否因硬盘引起	128
8.2.2 硬盘软故障	129
8.2.3 硬盘硬故障	130
8.2.4 诊断硬盘故障的常用方法	130
8.2.5 硬盘各部位常见故障汇总	134
8.2.6 硬盘故障提示信息的含义	136
8.3 各品牌硬盘的硬故障维修	137
8.3.1 迈拓硬盘的硬故障维修	137
8.3.2 希捷硬盘的硬故障维修	142
8.3.3 西数硬盘的硬故障维修	145
第9章 硬盘维修工具软件	149
9.1 MHDD 硬盘维修工具软件	150
9.1.1 exit 命令	150
9.1.2 port 命令	151
9.1.3 id 命令	151
9.1.4 scan 命令	152
9.1.5 erase 命令	155
9.1.6 aerase 命令	156
9.1.7 hpa 命令	156
9.1.8 nhpa 命令	157
9.1.9 rhpa 命令	157
9.1.10 init 命令	157
9.1.11 i 命令	157
9.1.12 cls 命令	157
9.1.13 fdisk 命令	157
9.1.14 pwd 命令	157
9.1.15 unlock 命令	158

9.1.16	dispwd 命令	158
9.1.17	aam 命令	158
9.1.18	stop 命令	158
9.1.19	makebad 命令	159
9.1.20	randombad 命令	159
9.1.21	smart 命令	159
9.1.22	r 命令	159
9.1.23	wait 命令	159
9.1.24	cx 命令	160
9.1.25	ibme 命令	160
9.1.26	fujlst 命令	160
9.1.27	fuckfuj、killfuj、akillfuj 命令	160
9.2	HDDREG 硬盘维修工具软件	160
9.3	HDDL 硬盘维修工具软件	162
9.4	HP 硬盘维修工具软件	166
9.5	THDD 硬盘维修工具软件	168
9.6	DM 硬盘维修工具软件	171
9.7	“效率源”硬盘维修工具软件	174
9.8	DFT 硬盘维修工具软件	177
9.9	PowerMax 硬盘维修工具软件	179
9.10	DiskEdit 硬盘维修工具软件	182
第 10 章	硬盘专业维修软件 PC-3000 的使用	184
10.1	PC-3000 的安装	186
10.2	PC-3000AT 通用程序	188
10.2.1	PC-3000AT 主界面介绍	188
10.2.2	选择硬盘驱动器类型	190
10.2.3	驱动器测试	191
10.2.4	检查磁盘控制器	195
10.2.5	磁盘综合测试	198
10.2.6	磁盘缺陷扫描	200
10.2.7	通用低级格式化	201
10.2.8	PC-3000AT 菜单汇总	202
10.3	PC-DEFECTOSCOPE 专用工具	203
10.4	Maxtor 专用工具模块程序	207
10.4.1	标准模式菜单	209
10.4.2	Maxtor 专用工具模块菜单汇总	223
10.4.3	Maxtor 硬盘的跳线设置及固件刷写	224
10.5	IBM 专用工具模块程序	234
10.5.1	伺服系统测试	236

10.5.2	磁盘表面扫描	236
10.5.3	固件选项	237
10.5.4	驱动器信息	248
10.5.5	通用低级格式化	248
10.5.6	逻辑扫描	249
10.5.7	S.M.A.R.T 选项	250
10.5.8	缺陷表选项	251
10.5.9	自动模式	253
10.5.10	自检	254
10.5.11	IBM 专用工具模块菜单汇总	255
10.5.12	IBM 硬盘的跳线设置及固件刷写	256
10.6	WD 专用工具模块程序	259
10.6.1	固件区操作	261
10.6.2	磁盘信息	271
10.6.3	通用低级格式化	271
10.6.4	逻辑扫描	272
10.6.5	S.M.A.R.T 选项	272
10.6.6	缺陷表操作	273
10.6.7	自动模式	275
10.6.8	WD 专用工具模块菜单汇总	276
10.6.9	WD 硬盘的跳线设置及固件刷写	276
10.7	Seagate 专用工具模块程序	279
10.7.1	固件操作	280
10.7.2	进入命令行模式	283
10.7.3	希捷硬盘诊断命令	284
10.7.4	希捷专用工具模块菜单汇总	301
10.7.5	希捷硬盘的固件刷写	302
第 11 章	数据恢复	303
11.1	文件存储机制	304
11.1.1	簇	304
11.1.2	文件目录表	304
11.1.3	文件分配表	305
11.1.4	文件数据组织方式	305
11.2	FinalData 数据恢复工具软件	306
11.2.1	安装 FinalData 软件	306
11.2.2	使用 FinalData 软件恢复数据	306
11.3	Recover4all 数据恢复工具软件	309
11.4	EasyRecovery 数据恢复工具软件	310
11.4.1	磁盘诊断菜单	311



11.4.2	数据修复菜单	312
11.4.3	文件修复菜单	317
11.5	DISKGEN 硬盘分区维护工具软件	318
11.5.1	DISKGEN 主界面	319
11.5.2	硬盘菜单	319
11.5.3	分区菜单	320
11.5.4	工具菜单	322
11.5.5	查看菜单	325
11.6	解逻辑锁	327
11.6.1	方法 1 巧用 Windows 2000 解锁	327
11.6.2	方法 2 DM 软件解锁	327
11.6.3	方法 3 DEBUG 解锁	327

第三篇 精 通 篇

第 12 章	硬盘维修实例	330
12.1	硬盘“再生”	331
12.2	硬盘写固件操作	336
12.3	硬盘坏道修复	342
12.4	硬盘线路故障修复	344
12.5	硬盘数据恢复	347
12.6	硬盘磁头屏蔽	350

第一篇 基础知识篇

- 第 1 章 硬盘构造及工作原理
- 第 2 章 硬盘基本参数及常用术语
- 第 3 章 硬盘的品牌及其编号含义
- 第 4 章 硬盘逻辑结构简介
- 第 5 章 系统启动过程



第 1 章 硬盘构造及工作原理

硬盘是个人电脑中的主要存储设备，应用的普及使得硬盘技术得到了迅速的发展。随着多媒体技术的发展，多媒体数据越来越庞大，用户对存储空间的需求不断增长。硬盘厂商也不断采用新技术来扩大硬盘的容量，提升硬盘的性能。今天，硬盘凭借存储量大、存取速度快、制造成本低、使用简便等优点，成为电脑硬件系统中不可缺少的重要组成部分。

要点导航

- 硬盘的构造
- 硬盘工作原理



1.1 硬盘的构造

从外观上看，硬盘包括金属外壳、电路板、数据接口、电源输入接口和跳线。内部则可大致分为：盘片、主轴、磁头、传动手臂、传动轴、反力矩弹簧装置、电磁线圈电机、磁头驱动小车和前置控制电路。

1.1.1 硬盘外壳

由于硬盘产品在外形的设计上要遵守统一的行业标准，所以不同厂商的硬盘产品外形很相似，只有细节设计上的差异。硬盘外壳使用金属制造，呈长方体。硬盘外壳里面封装着盘片、磁头、电机等部件。一般环境下绝对不能打开外壳，因为空气中的尘埃会对盘片造成严重的损坏。硬盘工厂都是在超纯净的车间（每立方米小于10颗尘埃）生产和封装盘片的。在硬盘外壳上印有标签，标明品牌、产品名、产地、生产日期、容量、接口类型、跳线图等信息。

如图1-1所示，标签上标明此硬盘是Maxtor公司于2004年3月份生产的，产品名为Diamond Max

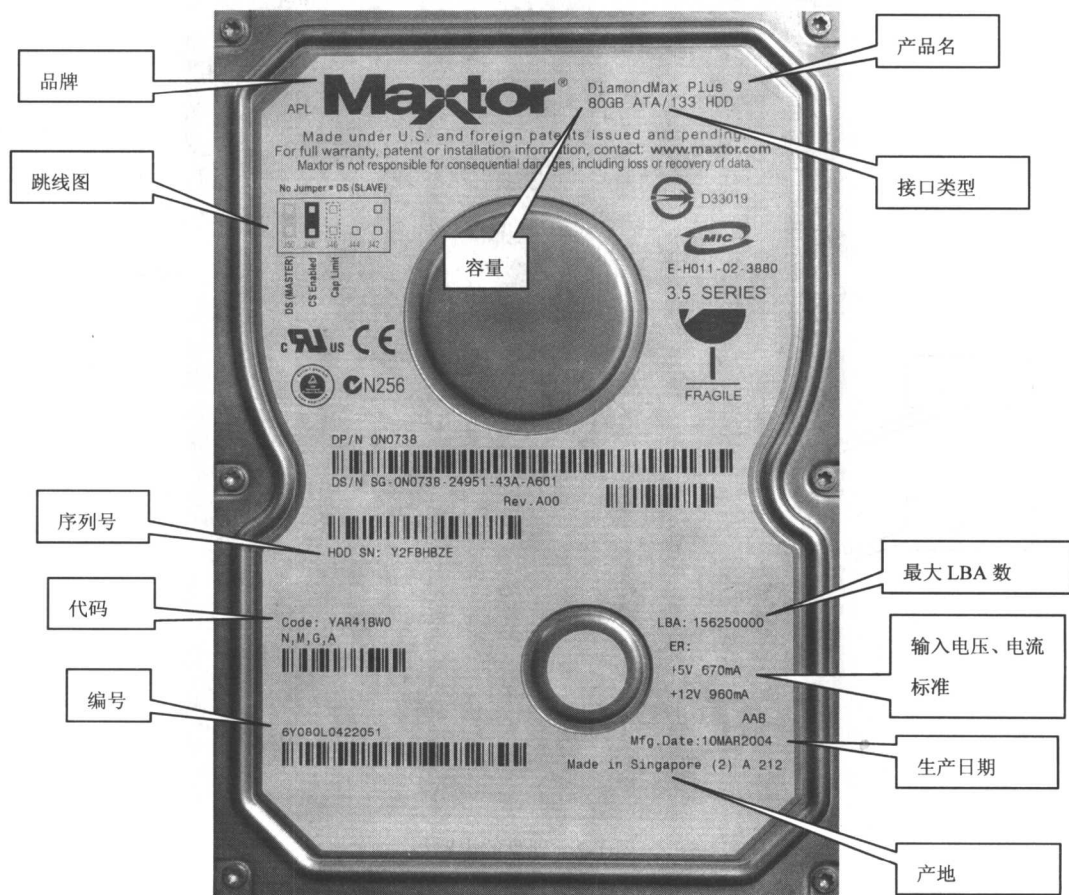


图 1-1 硬盘标签

Plus 9 (金钻九代), 容量为 80GB, 接口类型为 ATA/133, 产地为 Singapore (新加坡), 编号为 6YO8DL0422051, 序列号为 Y2FBHBZE, 代码为 YAR41BW0, 还有一个跳线图, 能够直观地指导用户设置主盘和从盘。其中, 序列号和代码与硬盘使用的固件版本有关。

1.1.2 硬盘电路组成

硬盘电路板是将硬盘内部和电脑主板相互连接的中介, 它将接口传送过来的电信号转换成磁信息记录到硬盘盘片上 (写操作), 反过来也可以将硬盘盘片上的磁信息转换成电信号传送到接口 (读操作)。硬盘电路板是裸露在外面的, 因此也是比较容易出现故障的地方。硬盘电路板上焊接有各种各样的集成芯片和电子元件, 由它们共同完成数据的交换操作。主要的芯片及电子元器件有主控芯片、数字信号处理芯片、驱动芯片 (在硬盘电路板上工作负荷最大, 出现损坏情况最多的芯片)、缓存芯片、晶振、频率定时发生器等, 如图 1-2 所示。

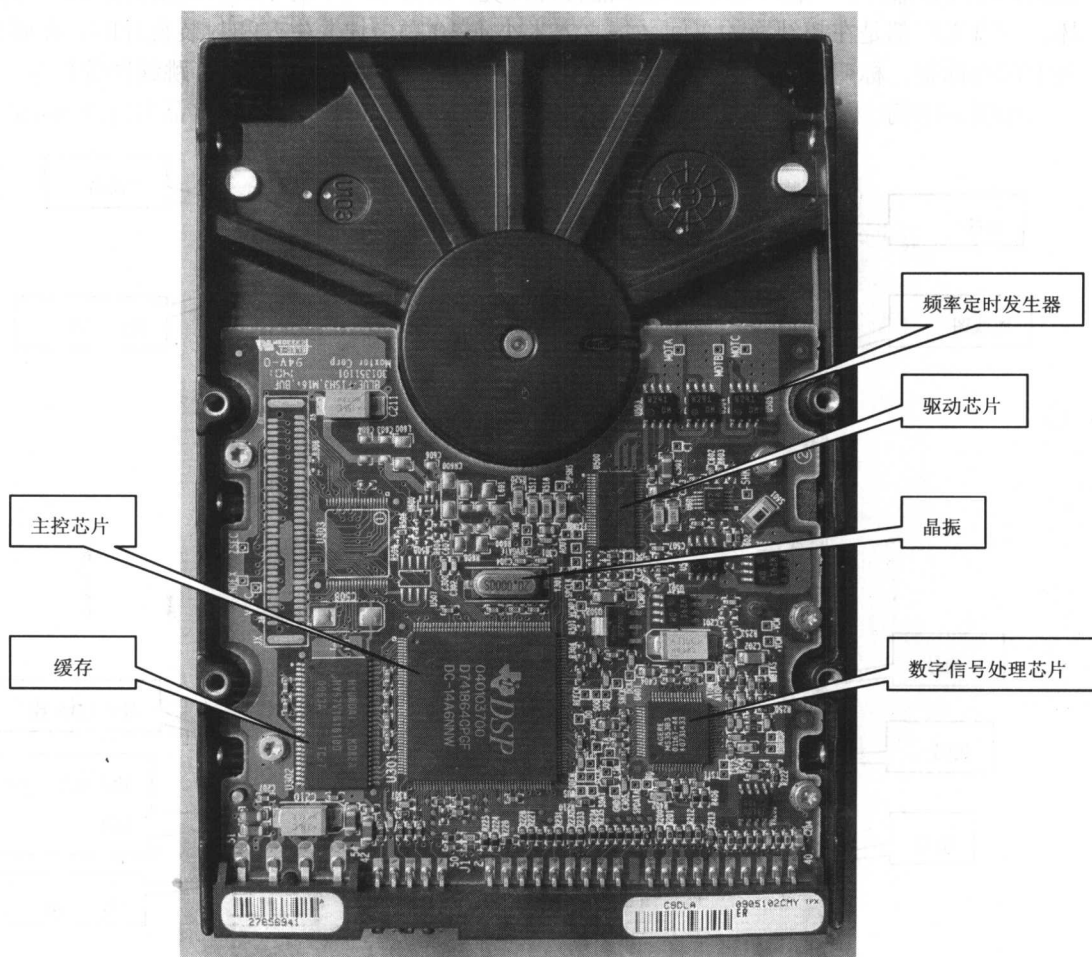


图 1-2 硬盘的电路板

图 1-3 所示为硬盘的主控芯片。主控芯片是整个硬盘电路板上面积最大的芯片, 它控制着

各芯片协调工作、负责数据的交换和处理，可以说是硬盘的中央处理器。

图 1-4 所示为硬盘的数字信号处理芯片。



图 1-3 主控芯片



图 1-4 数字信号处理芯片

图 1-5 所示为硬盘的驱动芯片。驱动芯片主要负责主轴电机和音圈电机的驱动。早期的硬盘主轴电机驱动和音圈电机驱动是由两个芯片完成的，现在都已集成到了一个芯片中。它是硬盘电路板上工作负荷最大，最容易烧毁的芯片。

图 1-6 所示为硬盘的缓存芯片。缓存芯片与内存条上使用的芯片是一样的，用来为数据提供暂存空间，提高硬盘的读写效率。目前常见的硬盘的缓存芯片容量有 2MB 和 8MB，最大的达到 16MB。一般情况下，缓存容量越大，硬盘性能越高。

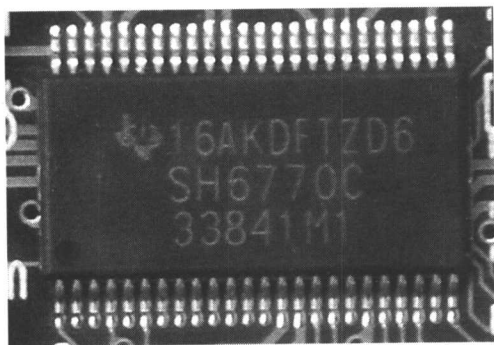


图 1-5 驱动芯片

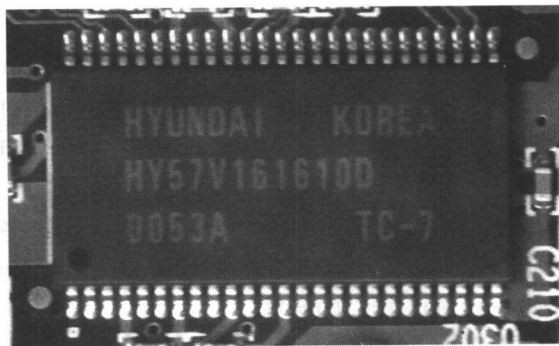


图 1-6 缓存

1.1.3 数据接口、电源接口、跳线

数据接口、电源接口和跳线位于硬盘的同一个侧面，如图 1-7 所示，它们直接和硬盘电路板相连。数据接口通过数据线将硬盘和电脑主板连接起来，电源接口则为硬盘提供工作电源，用户可以通过跳线将硬盘设置为主盘、从盘或安全模式等。目前最常见的数据传输接口有 PATA (IDE)、SATA、SCSI 三种，前两种接口主要应用于个人电脑，而 SCSI 接口则主要应用在服