

易学易用系列

新手学修硬盘

神龙工作室 编著

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目（CIP）数据

新手学修硬盘 / 神龙工作室编著. —北京：人民邮电出版社，2007.12

（易学易用系列）

ISBN 978-7-115-17080-4

I. 新… II. 神… III. 硬磁盘—维修—基本知识
IV. TP333.307

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 167508 号

内 容 提 要

本书是指导初学者快速掌握电脑硬盘故障维修理论和实际应用的入门书籍。书中详细地介绍了初学者应该掌握的电脑硬盘维修方面的基本知识、使用方法和操作步骤，并对初学者在实际使用和维修电脑硬盘时经常会遇到的问题进行了专家级的指导，以免初学者在起步的过程中走弯路。全书共 7 章，分别介绍认识硬盘，硬盘元器件、基本电路及维修工具介绍，硬盘的安装与分区格式化，硬盘故障种类及维修方法，硬盘软件故障及维修案例，常用的硬盘维修软件及数据恢复软件等内容。

本书附带一张精心开发的专业级多媒体教学光盘，它采用全程语音讲解、情景式教学、详细的图文对照和真实的情景演示等方式，紧密结合书中的内容对各个知识点进行深入的讲解，大大地扩充了本书的知识范围。

同时在本书附赠的光盘中提供有 55 个电脑硬盘维修案例，相当于赠送一本电脑硬盘维修案例类图书，真正地实现了以实例带动讲解、图解例说、面向应用等自学效果，便于初学者快速上手。

本书及配套的多媒体光盘主要面向电脑硬盘维修的初级用户，适合广大电脑硬盘维修爱好者以及各行各业需要学习电脑硬盘维修的人员使用，同时也可以作为电脑硬盘维修短训班的培训教材或者学习辅导用书。

易学易用系列

新手学修硬盘

-
- ◆ 编 著 神龙工作室
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 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：14
字数：344 千字
印数：1 - 0 000 册
 - 2007 年 12 月第 1 版
2007 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17080-4/TP

定价：00.00 元（附光盘）

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

前言

本次推出的《易学易用》丛书是对原**全国优秀畅销书**《易学易用》丛书的全新改版，新版丛书在保留原版特色的同时又增加了许多新的功能，以满足广大读者的实际需求。

● 丛书主要内容

本套丛书涵盖了电脑应用的常见领域，在涉及到软硬件介绍时都是以大家经常使用的版本为主要的讲述对象，在必要的地方也兼顾了软硬件的其他版本，以满足不同读者的需求。本套丛书主要包括以下图书。

《新手学电脑》	《新手学电脑家庭应用》	《新手学电脑常见问题解答》
《新手学电脑办公》	《新手学电脑办公应用》	《新手学电脑办公常见问题解答》
《新手学上网》	《新手学上网常见问题解答》	《新手学处理数码照片》
《新手学五笔打字》	《新手学修改 BIOS 与注册表》	《新手学组建局域网》
《新手学 Windows XP》	《新手学 Windows XP 常见问题解答》	《新手学使用笔记本电脑》
《新手学电脑急救与数据恢复》	《新手学电脑故障诊断与排除》	《新手学 Flash 动画制作》
《新手学电脑组装与维护》	《新手学 CorelDRAW 图形图像制作》	《新手学 Photoshop 图像处理》
《新手学安装与重装系统》	《新手学安装与卸载多操作系统》	《新手学建网站》
《新手学 Excel 制作电子表格》	《新手学 Excel 常见问题解答》	《新手学 Dreamweaver 制作网页》
《新手学 Excel 公式·函数与图表》	《新手学 PowerPoint 制作演示文稿》	《新手学制作网页常见问题解答》
《新手学移动商务办公》	《新手学黑客攻防》	《新手学 AutoCAD 辅助绘图》
《新手学修硬盘》	《新手学电脑快速入门（老年版）》	《新手学修电脑》
《新手学 Windows Vista》	《新手学电脑炒股》	《新手学修电脑主板》
《新手学网页制作与网站建设》	《新手学数码摄影》	

● 写作特色一览

v 双栏排版、超大容量：本书采用双栏排版的格式，信息量大。其中本书 210 多页的篇幅容纳了传统版式 300 多页的内容，这样我们就能在有限的篇幅内为读者奉献更多的电脑硬盘维修方面的知识和实战经验。

v 买一送一、物超所值：随书光盘中附赠了 55 个常见的电脑硬盘维修案例，相当于赠送了一本电脑硬盘维修技巧类图书。

v 一步一图、以图析文：在介绍具体操作的过程中，每一个操作步骤的后面均附有对应的插图。这种图文结合的方法便于读者在学习的过程中直观、清晰地看到操作的效果，易于理解和掌握。

v 双色印刷、轻松阅读：本书以黑色印刷为主，而“小提示”、“小知识”等重要的知识点图标则采用红色印刷。这样既美观大方，又突出重点、难点。

v 书盘结合、互动教学：本书配套的多媒体教学光盘内容与书中知识紧密结合并互相补充，大大地扩充了本书的知识范围。

配套光盘扫描

本书的配套光盘是一张精心开发的专业级多媒体教学光盘，它采用全程语音讲解、情景式教学、详细的图文对照和真实的情景演示等方式，紧密结合书中的内容，在对各个知识点进行深入讲解的同时又做了一定的扩展延伸。

光盘使用须知

如果您在 Windows Vista 中文版操作系统下使用本光盘，请在运行光盘之前关闭用户账户控制（UAC）功能，否则可能会出现报错（在 Windows XP 系统下不会出现报错现象，因此不用进行此项操作）。

- 1 单击【开始】【控制面板】菜单项，打开【控制面板】窗口。



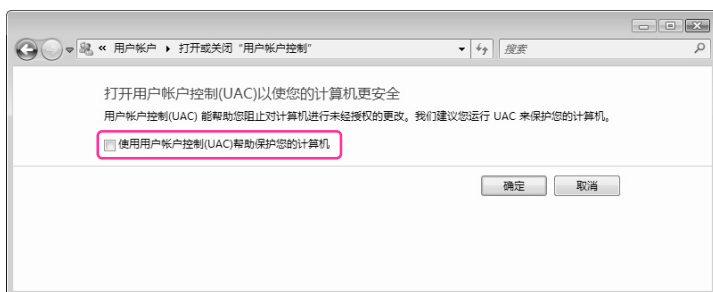
- 2 单击左侧窗格中的【经典视图】链接，切换到经典视图模式下，然后双击右侧窗格中的【用户账户】图标，打开【用户账户】窗口。



- 3 单击【打开或关闭“用户账户控制”】链接，打开【打开或关闭“用户账户控制”】窗口。



- 4 在这里撤选【使用用户账户控制 (UAC) 帮助保护您的计算机】复选框，然后单击 **确定** 按钮即可完成更改。



配套光盘运行方法

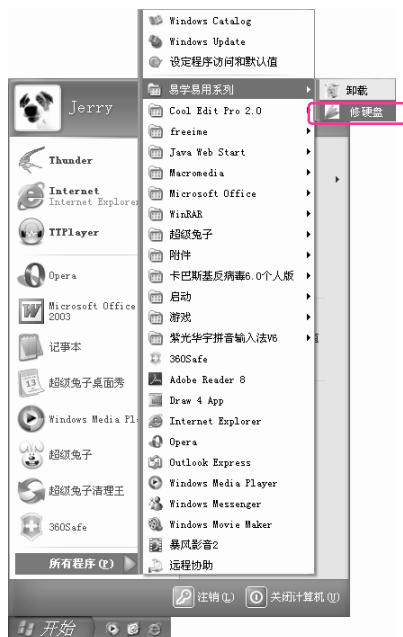
- 1 将光盘印有文字的一面朝上放入光驱中，几秒钟后光盘就会自动运行。
- 2 若光盘没有自动运行，可以双击桌面上的【我的电脑】图标  打开【我的电脑】窗口，然后双击光盘图标 ，或者在光盘图标  上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【自动播放】菜单项，光盘就会运行。



- ③ 由于光盘长期使用会磨损，旧光驱读盘能力可能也比较差，因此最好将光盘内容安装到硬盘上观看，把配套光盘保存好作为备份。在光盘主界面中单击【安装光盘】按钮，就可以将光盘内容安装到硬盘中。



- ④ 以后观看光盘内容时，只要单击 按钮，然后在弹出的菜单中选择【所有程序】【易学易用系列】【修硬盘】菜单项就可以了。



本书由神龙工作室策划编著，参与资料收集和整理工作的有陈春旭、邓淑文、李志敏、李景文、王福艳、张相红、徐晓丽、姜永水、骆建玲、李轶君等。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。

我们的联系信箱：weixueping@ptpress.com.cn。

编者

目 录

第1章 认识硬盘..... 1

1.1 硬盘的构造..... 2

1.1.1 硬盘的外部构造..... 2

1. 硬盘的金属固定盖板..... 2

2. 硬盘的电路板..... 2

3. 硬盘的接口..... 3

4. 硬盘的外部标识..... 6

1.1.2 硬盘的内部构造..... 6

1. 硬盘的磁头..... 6

2. 硬盘的盘片..... 7

3. 硬盘的前置电路..... 7

4. 硬盘的主轴电机..... 8

5. 硬盘的传动手臂..... 8

1.2 硬盘的工作原理..... 8

1.2.1 硬盘的电路原理..... 9

1.2.2 硬盘的读写原理..... 10

1.3 硬盘的性能指标及代名词..... 11

1.3.1 硬盘的基本参数..... 11

1.3.2 硬盘的名词术语解释..... 13

第2章 硬盘元器件、基本电路及维修工具介绍..... 17

2.1 硬盘主板元器件介绍..... 18

2.1.1 电阻..... 18

1. 电阻的主要分类..... 18

2. 常用电阻器..... 18

3. 电阻的主要参数..... 20

4. 电阻的标识方法..... 21

5. 电阻的使用..... 21

2.1.2 电容..... 21

1. 电容的分类..... 22

2. 电容的参数..... 23

3. 电容的标注..... 24

2.1.3 电感..... 24

1. 电感的分类..... 25

2. 电感的主要特性..... 25

3. 电感的串联和并联..... 26

2.1.4 二极管..... 27

1. 二极管的分类..... 27

2. 二极管的特性..... 29

3. 二极管的主要参数..... 29

2.1.5 三极管..... 30

1. 三极管的分类..... 30

2. 三极管的工作状态..... 31

3. 三极管的主要参数..... 31

2.1.6 场效应管..... 31

1. 场效应管的作用..... 32

2. 场效应管的型号..... 32

3. 场效应管的参数..... 32

2.1.7 集成电路芯片..... 33

1. 门电路芯片..... 33

2. 集成稳压器..... 33

3. 正电压稳压器..... 34

4. 触发器..... 34

5. 431 三端可调分流基源..... 34

2.2 电子电路基础..... 34

2.2.1 电子电路的概念..... 34

2.2.2 电子电路名词术语解释..... 35

1. 电压..... 35

2. 电流..... 35

3. 电阻..... 35

4. 电源..... 35

5. 电路..... 35

6. 电平..... 35

7. 周期..... 35

8. 负载..... 36

9. 频率..... 36

10. 脉冲信号..... 36

11. 断路和短路..... 36

2.3 硬盘维修工具介绍..... 36

2.3.1 万用表..... 36

1. 数字万用表.....	37	2.4.3 二极管的测量.....	51
2. 指针万用表.....	37	2.4.4 三极管的测量.....	52
3. 指针万用表的使用方法.....	38	2.4.5 场效应管的测量.....	52
4. 指针万用表的注意事项.....	38	第3章 硬盘的安装与分区格式化..... 53	
2.3.2 电烙铁及焊接材料.....	39	3.1 硬盘的安装与拆卸.....	54
1. 普通电烙铁的使用方法.....	39	3.1.1 IDE 硬盘的安装与拆卸.....	54
2. 内热式电烙铁的使用方法.....	40	1. 安装前的准备工作.....	54
3. 电烙铁的使用注意事项.....	40	2. IDE 接口硬盘的安装步骤.....	55
4. 焊接材料.....	40	3. IDE 接口硬盘的拆卸.....	56
2.3.3 热风焊台.....	41	3.1.2 SATA 接口硬盘的安装与拆卸.....	57
1. 热风焊台的使用方法.....	42	1. 安装前的准备工作.....	57
2. 热风焊台的使用注意事项.....	42	2. SATA 接口硬盘的安装步骤.....	57
2.3.4 示波器.....	43	3. SATA 接口硬盘的拆卸.....	59
1. 示波器的主要组成部件.....	43	3.1.3 双硬盘的安装方法.....	59
2. 示波器的分类.....	43	1. 安装前的准备工作.....	60
3. 示波器的基本功能.....	44	2. 双硬盘的安装步骤.....	60
4. 示波器的使用方法.....	45	3.2 硬盘的分区与删除.....	61
5. 示波器的其他应用.....	46	3.2.1 使用 FDISK 命令对硬盘进行分区操作.....	61
6. 示波器的使用注意事项.....	46	1. 硬盘的分区格式.....	61
2.3.5 晶体管图示仪.....	47	2. 硬盘分区前的准备工作.....	62
1. JT-1 型晶体管图示仪的结构及各旋钮的作用.....	47	3. 确定硬盘的分区及分区软件.....	62
2. y 轴作用及各旋钮的作用.....	47	4. 用 FDISK 命令进行分区.....	63
3. x 轴作用及各旋钮、开关的作用.....	48	3.2.2 使用 FDISK 命令对硬盘进行删除分区操作.....	67
4. 集电极扫描信号及其旋钮的作用.....	48	3.2.3 使用 Partition Magic 硬盘分区软件分区.....	69
5. 基极阶梯信号及各种旋钮和开关的作用.....	48	3.2.4 使用 Partition Magic 硬盘分区软件删除分区.....	72
6. 测试台的设置及其各种开关的作用.....	48	3.3 硬盘的格式化.....	73
2.3.6 其他维修工具介绍.....	49	3.3.1 硬盘的高级格式化.....	73
1. 螺丝刀.....	49	1. 使用 DOS 命令对硬盘进行格式化.....	73
2. 吸锡器.....	49	2. 在操作系统中对硬盘进行格式化.....	74
3. 清洁刷.....	49	3.3.2 硬盘的低级格式化.....	75
4. 吹气囊.....	50	1. 使用 DM 对硬盘进行低级格式化.....	75
5. 镊子.....	50	2. 使用 DM 低格软件需要注意的问题.....	77
2.4 各主要元器件的检测.....	50		
2.4.1 电阻的测量.....	50		
2.4.2 电容的测量.....	51		

3. 使用 LFORMAT 程序进行低级格式化.....	77
4. 使用 LFORMAT 需要注意的问题.....	79
3.4 硬盘的盘体拆装.....	79
3.4.1 硬盘的拆卸.....	79
3.4.2 硬盘的盘体组装.....	82
第 4 章 硬盘故障种类及维修方法.....	85
4.1 硬盘的故障种类及原因.....	86
1. 硬盘硬故障现象及原因.....	86
2. 硬盘软故障现象及原因.....	87
4.2 硬盘常见故障维修方法.....	88
4.2.1 硬盘维修的级别概念.....	88
1. 一级维修.....	88
2. 二级维修.....	88
3. 三级维修.....	89
4.2.2 硬盘维修指导方法.....	89
1. 观察法.....	89
2. 替换法.....	89
3. 程序诊断方法.....	89
4. 软件杀毒和分区法.....	90
5. 反复法.....	90
6. 比较法.....	90
7. 清洁法.....	90
4.2.3 硬盘故障检测流程.....	90
4.2.4 硬盘故障类型.....	91
1. 物理故障.....	91
2. 逻辑故障.....	91
4.2.5 硬盘故障主要代码.....	91
4.2.6 硬盘常见故障处理方法.....	92
1. 硬盘硬故障排除步骤.....	92
2. 硬盘软故障排除步骤.....	93
4.3 硬盘电路板故障检测与排除.....	93
4.3.1 硬盘电路故障及检测点.....	93
1. 硬盘电路的工作原理.....	94
2. 硬盘电路的维修示意图.....	94
3. 硬盘电路故障的检测点.....	95
4.3.2 硬盘电路故障检测流程.....	96
4.4 硬盘坏道故障检测与排除.....	97
4.4.1 硬盘坏道故障现象及原因.....	97
1. 硬盘坏道故障的常见现象.....	97
2. 硬盘坏道产生的主要原因.....	97
4.4.2 硬盘软坏道故障维修.....	98
4.4.3 硬盘物理坏道故障维修.....	99
1. 硬盘物理坏道主要现象.....	99
2. 硬盘物理坏道的修复方法.....	99
3. 使用其他修复软件进行修复.....	100
4. 屏蔽物理坏道.....	100
5. 零扇区坏道.....	101
6. 减少和避免硬盘坏道的方法.....	101
4.4.4 硬盘零磁道故障维修.....	102
1. 使用磁盘编辑器 Pctools 工具修复硬盘的零磁道.....	102
2. 使用其他修复软件进行修复.....	104
4.5 硬盘的盘体、盘片和磁头故障修复.....	105
4.5.1 硬盘盘体的故障现象及原因.....	105
1. 硬盘盘体故障的主要现象.....	105
2. 硬盘盘体故障的产生原因.....	105
3. 硬盘盘体故障的维修方法.....	105
4.5.2 硬盘磁头的故障维修.....	107
1. 硬盘磁头故障的主要现象.....	108
2. 硬盘磁头故障的修复方法.....	108
3. 维修硬盘磁头的注意事项.....	108
4.6 硬盘其他硬件的故障修复.....	109
4.6.1 硬盘启动类型故障.....	109
1. 硬盘出现启动类型故障的检测排除方法.....	109
2. 由于硬盘丢失系统文件造成硬盘无法启动.....	109
4.6.2 硬盘综合故障.....	110
4.6.3 硬盘跳线设置类型故障.....	111
1. 键帽式跳线.....	111
2. 软跳线.....	111
3. DIP 式跳线.....	111
4. 各主流硬盘跳线设置.....	112

4.7 硬盘硬件故障维修注意事项.....113	4. 硬盘逻辑锁的解决方法.....127
1. 正确插拔硬盘上的各种数据线、电源线及跳线.....114	5. 硬盘逻辑锁的其他解决方法.....129
2. 不要继续使用有故障的硬盘.....114	6. 硬盘逻辑锁的解锁过程.....129
3. 提前对硬盘里的数据进行备份, 然后再进行维修.....114	7. 设置硬盘逻辑锁.....130
4. 慎重修复硬盘的电路故障和 0 磁道故障.....114	5.2 硬盘故障维修案例.....132
5. 注意硬盘电路板上的元器件维修.....114	5.2.1 硬盘硬故障维修案例.....132
6. 正确使用各种维修工具及测量仪器, 并注意人身安全.....114	1. 硬盘的连接故障.....132
7. 不要随意更改硬盘参数等特性设置.....114	2. 系统不认盘故障.....133
8. 正确判断故障原因, 制定对应故障解决方案.....114	3. 硬盘有异常响声故障.....134
	4. 硬盘不通电故障.....135
	5. 硬盘启动时死机.....135
	5.2.2 硬盘软故障维修案例.....136
	1. 硬盘参数丢失及硬盘设置错误.....136
	2. 硬盘不能够正常引导系统.....136
第 5 章 硬盘软件故障及维修案例.....115	第 6 章 常用的硬盘维修软件.....137
5.1 硬盘分区表故障维修.....116	6.1 MHDD 硬盘维修软件.....138
5.1.1 初识硬盘分区表.....116	6.1.1 使用 MHDD 软件的注意事项.....138
1. 硬盘分区表的位置及标识.....116	1. 运行环境.....138
2. 硬盘分区表的结构及含义.....117	2. 存储介质.....138
3. 引起硬盘分区表故障的原因.....117	6.1.2 MHDD 软件的启动.....138
4. 硬盘分区表故障的排除方法.....118	1. 制作 U 盘启动盘.....138
5.1.2 备份硬盘的分区表故障.....119	2. 设置系统从 U 盘启动.....139
1. 使用 KV3000 备份硬盘分区表.....119	3. 从 U 盘启动 MHDD 软件.....140
2. 使用 Winhex 备份分区表.....119	6.1.3 MHDD 软件的主界面.....141
5.1.3 恢复硬盘的分区表.....122	1. 状态栏.....141
1. 破坏硬盘分区表的原因.....122	2. 硬盘参数列表.....141
2. 对硬盘分区表进行恢复.....122	3. 命令行.....141
5.1.4 硬盘引导故障.....123	4. 提示行.....141
1. 硬盘引导过程.....123	6.1.4 MHDD 软件的使用.....142
2. 硬盘引导故障处理方法.....123	1. help 命令.....142
5.1.5 硬盘死锁故障.....126	2. port 命令.....142
1. 硬盘逻辑锁的原理.....126	3. id 命令.....143
2. 硬盘逻辑死锁的主要原因.....126	4. scan 命令.....143
3. 硬盘逻辑锁的解锁原理.....126	5. erase 命令.....145
	6. hpa 命令.....146
	7. nhpa 命令.....146

8. rhp命令.....	146	2. 将HP软件存放到DOS启动 软盘中.....	154
9. init命令.....	147	6.3.2 HP 硬盘维修工具软件的使用	155
10. i命令.....	147	6.4 HDDL 硬盘维修软件.....	157
11. cls命令.....	147	6.4.1 使用 HDDL 软件前的准备工作	157
12. fdisk命令.....	147	1. DOS 启动盘.....	157
13. pwd命令.....	147	2. HDDL 软件的存放.....	157
14. unlock命令.....	147	6.4.2 使用 HDDL 软件修复硬盘.....	158
15. dispwd命令.....	147	1. HDDL 软件的启动.....	158
16. aam命令.....	147	2. HDDL 软件的主界面.....	158
17. stop命令.....	148	3. 使用 HDDL 软件修复硬盘.....	160
18. makebad命令.....	148	6.5 THDD 硬盘维修软件.....	161
19. randombad命令.....	148	6.5.1 THDD 软件主界面.....	161
20. smart命令.....	148	1. 硬盘参数.....	162
21. r命令.....	148	2. 主菜单.....	162
22. wait命令.....	148	6.5.2 使用 THDD 软件维修硬盘.....	162
23. cx命令.....	148	第7章 数据恢复软件.....	165
24. ibme命令.....	149	7.1 EasyRecovery 数据恢复软件.....	166
25. fujlst命令.....	149	7.1.1 EasyRecovery 简介.....	166
26. fuckfuj、killfuj 和 akillfuj 命令.....	149	1. 运行环境.....	166
27. exit命令.....	149	2. 功能特性.....	166
6.2 HDD Regenerator 硬盘维修工具软件	149	7.1.2 EasyRecovery 的安装.....	166
6.2.1 HDD Regenerator 软件简介.....	149	7.1.3 EasyRecovery 主界面.....	168
1. HDD Regenerator 软件的优势	149	7.1.4 EasyRecovery 的基本设置.....	168
2. HDD Regenerator 软件的工作 原理.....	149	1. 属性设置.....	168
3. HDD Regenerator 软件的运行 环境.....	149	2. 快速启动设置.....	169
6.2.2 HDD Regenerator 软件的使用	149	7.1.5 磁盘诊断.....	170
1. 启动 HDD Regenerator 软件	150	7.1.6 数据恢复.....	171
2. 使用 HDD Regenerator 软件 修复硬盘.....	151	1. 数据恢复的基本原理.....	171
6.3 HP 硬盘数据恢复软件.....	152	2. 高级恢复.....	171
6.3.1 使用 HP 软件前的准备工作.....	152	3. 删除恢复.....	174
1. 制作 DOS 启动软盘.....	152	4. 格式化恢复.....	175
		5. Raw 恢复.....	176
		6. 继续恢复.....	177
		7. 紧急启动盘.....	178
		7.1.7 文件修复.....	178

7.2	FinalData 数据恢复软件	180
7.2.1	FinalData 软件主界面	180
1.	标题栏	180
2.	菜单栏	180
3.	工具栏	180
4.	文件目录和文件列表框	180
5.	状态栏	180
7.2.2	FinalData 软件的使用	181
7.3	Pandora Recovery 数据恢复软件	182
7.3.1	安装 Pandora Recovery 软件	182
7.3.2	Pandora Recovery 软件的使用	183
7.4	DISKGEN 硬盘分区维护软件	187
7.4.1	DISKGEN 的主要功能及特点	187
7.4.2	DISKGEN 主界面	187
1.	标题栏	187
2.	菜单栏	187
3.	工具栏	188
4.	分区列表框	188
5.	状态栏	188
7.4.3	【硬盘】菜单项	188
7.4.4	【分区】菜单项	188
7.4.5	【工具】菜单项	193
7.4.6	【查看】菜单项	197

附录 A 硬盘元器件、芯片及固件信息列表

附录 A.1	电阻的基本色码表	200
附录 A.2	二极管的型号及组成特性	200
附录 A.3	半导体器件的表示方法	201
1.	中国半导体表示方法	201
2.	国际半导体表示方法	201
3.	美国半导体表示方法	202
4.	欧洲半导体表示方法	202
附录 A.4	电容的精度等级表	203
附录 A.5	硬盘电机驱动芯片阻值对应表	203
1.	ST34311A 型号硬盘电机驱动芯片阻值对照表	204
2.	ST34312A 型号硬盘电机驱动芯片阻值对照表	204
3.	WD200BB-75CLB0 硬盘电机驱动芯片阻值对照表	205
4.	MaxTor91021 硬盘电机驱动芯片阻值对照表	206
5.	MaxTor2B020H 型号硬盘电机驱动芯片阻值对照表	207
附录 A.6	IDE 接口硬盘数据线接口针脚排列含义	208
附录 A.7	硬盘的固件模块及对应文件	208

附录 B 新手学修硬盘 55 个常见案例

第1章 认识硬盘

小月：小龙，你知道电脑里的数据信息都存放在哪里吗？

小龙：当然知道了！电脑里的所有数据和信息都是存放在硬盘里的，它是电脑中最主要的存储设备。

小月：那你能给我介绍一下什么是硬盘吗？

小龙：当然可以了！下面我就给你讲讲硬盘的构造、工作原理以及性能指标等知识。



要点导航

- 硬盘的构造
- 硬盘的工作原理
- 硬盘的性能指标及代名词

1.1 硬盘的构造

硬盘是电脑中最重要的存储设备之一，它主要用于存取电脑上的各种信息和数据，是电脑中不可缺少的重要设备之一。随着电脑硬盘科学技术的不断发展，硬盘各方面的参数性能都较以前的老式硬盘有了很大的提升，如硬盘的容量、转速、存取速度和造价成本等。因此，硬盘性能的好坏也将直接影响到电脑的整体性能。

1.1.1 硬盘的外部构造

从硬盘的外观上看，硬盘主要由硬盘的金属固定盖板、硬盘电路板、硬盘接口及跳线和外部标识贴纸等构成。

1. 硬盘的金属固定盖板

硬盘的金属固定盖板是硬盘最主要的保护部件之一，主要用于保护硬盘内部的盘片及各个元器件不受硬盘上方外力的压迫和冲击，也常用于标识硬盘的数据信息。因此，在使用和闲置硬盘的时候不可以对硬盘挤压或在硬盘上放置太重的物体，以免将硬盘的固定盖板挤压变形，从而损坏硬盘的内部器件。



在硬盘的金属固定盖板的右下角通常会标有“DO NOT COVER THIS HOLE”字样，这是硬盘的通气孔。虽然硬盘是封装在一个超净的腔体内，但是硬盘内部并不是真空的，硬盘在工作时都是处在常压状态下的。当硬盘内部通电工作时，磁头在硬盘高速旋转的情况下，通过产生的气流浮在盘片上面读写数据，如果此孔被堵塞的话，硬盘就无法正常工作，因此在使用硬盘时应该格外注意这一点。

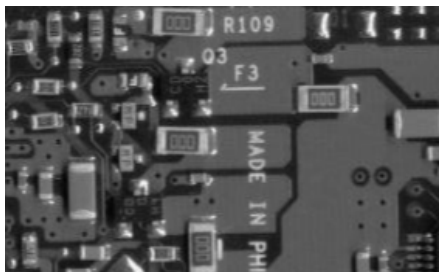


2. 硬盘的电路板

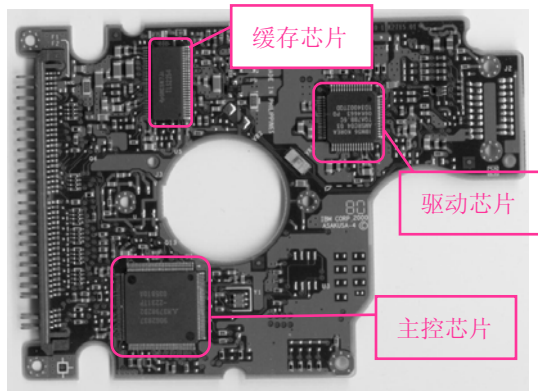
硬盘的电路板可以说是硬盘内部和电脑主板进行数据转换的中介，它将接口传送过来的电信号转换成磁信息记录到硬盘盘片中，当硬盘执行读操作时，硬盘的电路板将硬盘盘片上的磁信息转换成电信号，然后再将其传送到硬盘的接口。



硬盘电路板上的元器件多是采用贴片式焊接在电路板上的，其中包括许多诸如电阻、电容和场效应管等元器件。

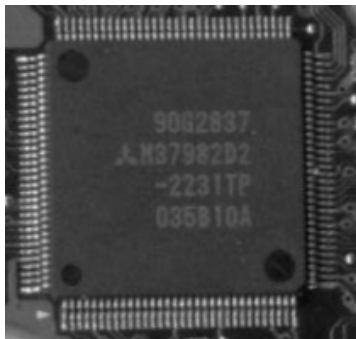


除了各种元器件以外，在其电路板上通常还包含有各种接口和控制芯片，如硬盘的主控芯片、驱动芯片和缓存芯片等。



● 主控芯片

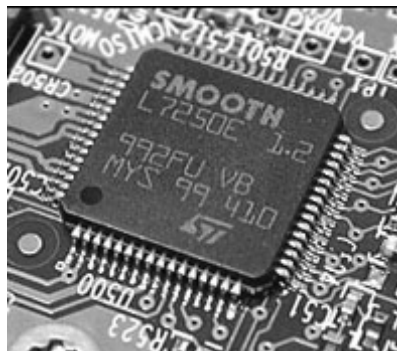
笔记本电脑的硬盘主控芯片主要是用来控制整个硬盘的各个芯片协调工作的，并负责数据的交换和处理，以及读写指令和数据传输等工作。它主要包括地址选择、数据传输、DMA 请求和中断请求等功能，是硬盘中最重要的芯片之一。



● 驱动芯片

硬盘的驱动芯片主要用来负责硬盘的主轴电机和磁头组件的驱动，它按照主控制芯片发

出的读写指令控制硬盘传动手臂上的读写磁头来对盘片上的数据进行读和写操作，并负责为其动力装置供电，使其能以一定的速度稳定运转。硬盘的驱动芯片是整个硬盘动力装置的控制芯片，也是整个硬盘控制芯片中负荷最大的芯片之一，同样是最容易烧毁的芯片。



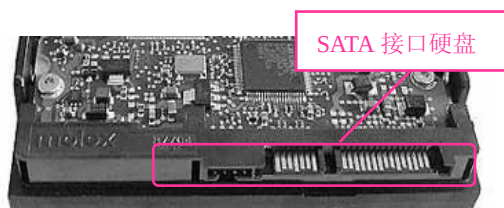
● 缓存芯片

由于硬盘的内部数据传输速度和外部传输速度不同，因此电脑硬盘的缓存芯片主要用来为数据提供一个暂时存放数据的空间，在其中起到一个缓冲的作用，以提高硬盘的读写效率，具有很快的数据存取速度，它可以说是硬盘内部数据存储和外部接口之间的缓冲器。



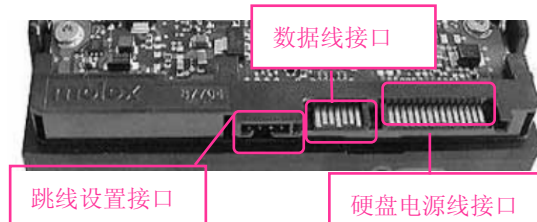
3. 硬盘的接口

电脑的硬盘接口主要包括数据线接口、电源接口和跳线等。硬盘的接口数据传输类型可分为 IDE 接口、SATA 接口和 SCSI 接口 3 种。在普通的个人电脑硬盘中，IDE 接口和 SATA 接口较为常见。下图所示为 IDE 接口的硬盘和 SATA 接口的硬盘。



● 硬盘的 SATA 接口

SATA 接口的硬盘也称为串行总线接口硬盘，它采用串行方式传输数据。它是由 Intel、IBM 和 Dell 等厂商制定的接口标准。与 IDE 类型的接口相比，SATA 的接口标准具备了更强的纠错能力，提高了数据传输的可靠性，并具有结构简单、支持热插拔等特点。



与 IDE 接口硬盘不同的是，SATA 接口的硬盘理论上的传输速率可以达到 150MB/s，较 IDE 接口的硬盘速率提高了很多。而最新的 SATA2.0 接口的传输速率可以达到 300MB/s。

● 硬盘的 IDE 接口

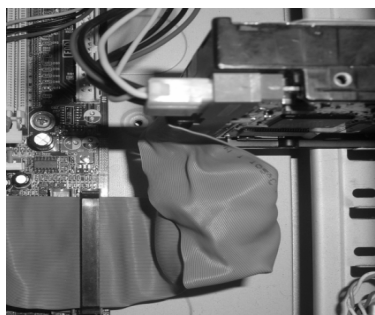
硬盘的 IDE 接口也称为 PATA 接口，即“电子集成驱动器”的意思。可以说它是把“硬盘控制器”与“盘体”集成在一起的硬盘驱动器，这样可以减少硬盘接口的电缆数目与长度，并能增强数据传输的可靠性。

硬盘的 IDE 接口是目前个人电脑最常用的标准硬盘接口之一，最早的 IDE 接口的硬盘是以 ATA-1 来命名的。但这种类型的接口随着硬盘科学技术的发展而被淘汰，在其后发展出了如 ATA、Ultra ATA、DMA 和 Ultra DMA 等接口，它们都属于 IDE 接口标准的硬盘。

IDE 硬盘接口具有价格低廉、兼容性强和性价比高特点，但 IDE 接口也有数据传输速度慢、线缆长度过短和连接设备少等缺点。

目前的 IDE 接口具有 3 种数据传输模式：PIO

模式、DMA 模式和 Ultra DMA 模式。连接硬盘与主板的 IDE 数据线有 3 个接口，除了一个连接主板的接口之外；另外两个接口可以同时连接两个硬盘，但在连接这两个硬盘时是有主从之分的，一般位于数据线中间的接口连接的是从盘。



● 硬盘 IDE 接口的发展过程

IDE 接口的硬盘共经历了以下几个阶段的发展过程。

① ATA-1 标准

首先推出的是第一代 ATA-1 的 IDE 标准，其传输速率为 3.3MB/s。ATA-1 标准在主板有一个插口，并且具有支持一个主设备和一个从设备的能力，每个设备的最大容量为 504MB。最早支持的 PIO-0 模式，其共规定了 3 种 PIO 模式和 4 种 DMA 模式。

② ATA-2 标准

继 ATA-1 推出不久，便出现了 ATA-2 标准的 EIDE 接口标准，这是对 ATA-1 标准接口的一种扩展。与 ATA-1 不同的是，其增加了两种 PIO 和两种 DMA 模式，把最高传输速率提高到了 16.7MB/s，同时具备了 LBA 地址转换的功能，突破了老式 BIOS 固有的 504MB 的限制，最高可以支持达 8.1GB 的硬盘。若电脑支持

ATA-2, 则可在 CMOS 参数设置中找到 LBA 或 CHS 的设置。其两个插口可以分别连接一个主设备和一个从设备, 可以支持 4 个硬件设备, 两个插口也分为主插口和从插口。通常可以将最快的硬盘和 CD-ROM 放置在主插口上, 而将次要一些的设备放在从插口上。这种放置方式对于 486 及早期的 Pentium 电脑是必要的, 这样可以使主插口连在快速的 PCI 总线上, 而从插口则连在较慢的 ISA 总线上。

3 ATA-3 标准

ATA-3 标准的 IDE 接口具有支持 PIO-4 的功能, 但没有增加更高速度的工作模式, 引入了简单密码保护的安全方案和自监测、分析和报告技术, 修改了电源管理方案 (S.M.A.R.T)。其传输速率为 16.6MB/s。

4 ATA-4 标准

ATA-4 标准接口在 PIO-4 下的最大数据传输速率较 ATA-3 提高了一倍, 其传输速率达到了 33MB/s, 甚至 66MB/s。在总线占用上引入了 PC 的 DMA 通道的新技术, 减少了 CPU 的处理负荷。但需要注意的是: 要使用 Ultra-ATA 时需要有一个空闲的 PCI 扩展槽。如果将 Ultra-ATA 硬盘卡插在 ISA 扩展槽上, ISA 总线的最大数据传输速率只有近 8MB/s, 并且不能发挥其最大的传输速率。现在的 Ultra ATA/66 是目前主流电脑硬盘采用的接口类型, 其支持的最大外部数据传输速率为 66.7MB/s。

5 ATA-5 标准

其最大数据传输速率为 66MB/s。

6 ATA-6 标准

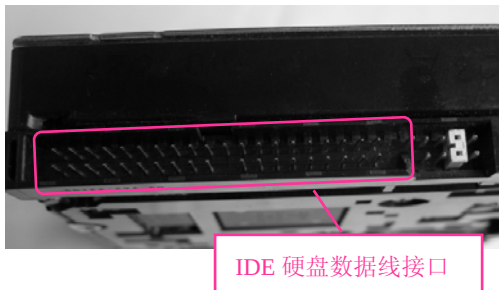
其最大数据传输速率为 100MB/s。

7 ATA-7 标准

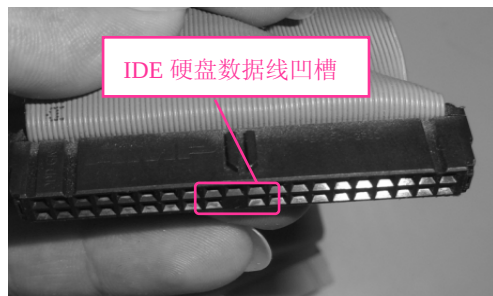
其最大数据传输速率为 133MB/s。

硬盘 IDE 接口的定义

IDE 硬盘的接口一共有 40 根引脚, 其引脚排列顺序为从右到左, 其中第 10 对引脚即第 20 脚为空, 其同 IDE 硬盘接口数据线上的凹槽是相对应的。



在 IDE 硬盘数据线的接口上同样会有一个与之相对应的插头凹槽, 在连接硬盘 IDE 接口时, 对准 IDE 硬盘数据线接口上的缺口插上去即可。



在 IDE 硬盘的 40 根引脚中, 每一根都有各自的功能和作用。其各个引脚的定义分别为: 1—Reset; 2—GND; 3—DD7; 4—DD8; 5—DD6; 6—DD9; 7—DD5; 8—DD10; 9—DD4; 10—DD11; 11—DD3; 12—DD12; 13—DD2; 14—DD13; 15—DD1; 16—DD14; 17—DD0; 18—DD15; 19—GND; 20—KEY; 21—DMARQ; 22—GND; 23—DIOW; 24—GND; 25—DIOR; 26—GND; 27—IORDY; 28—ALE; 29—DMACK; 30—GND; 31—INTRQ; 32—IOCS16; 33—DA1; 34—PDIAG; 35—DA0; 36—DA2; 37—CSO; 38—CSI; 39—DASP; 40—GND。其中第 20 脚为空引脚。

硬盘的 SCSI 接口

SCSI 即小型计算机系统接口, SCSI 硬盘也就是采用小型计算机接口的硬盘。SCSI 硬盘使用的是 50 针接口, 与普通的 IDE 接口的硬盘相比, SCSI 接口的硬盘数据传输速率更快, 最高可以达到 320MB/s。其广泛地应用于网络