



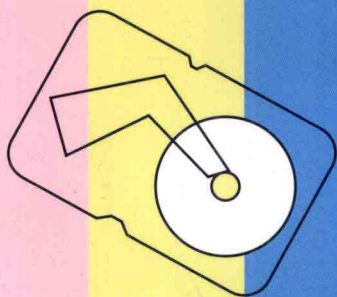
# 多媒体课堂

一线维修工程师实战教学  
100%解决你学不会的苦恼

硬件工程师维修丛书

# 硬盘维修 完全学习手册

张建 编著



**超值多媒体教学光盘**  
包括精心制作的多媒体视频教程和技术大全+案例大全+工具大全+网址大全+大类实用维修资料，既可用于快速学习维修技术，又可以作为实战速查手册

**维修实战教学**  
涵盖硬盘拆解、电路构成、专业维修工具PC3000的使用，以及大量专业维修工具软件的实战教学，特别开设维修实验室，剖析大量故障硬盘维修范例，让你能够真正动手实践

**踏稳入门的脚步**  
由一线硬盘维修工程师结合多年实践经验精心编著，从硬盘基础知识、元器件检测和维修工具的使用入手，图解教学，即使新手也能轻松掌握

芯片级  
最新硬盘  
维修

技术支持网址  
[www.hwlab.cn](http://www.hwlab.cn)  
维修实验室



清华大学出版社

87课  
多媒体  
视频讲解

TP333.307  
Z125

# 硬盘维修 完全学习手册

张建 编著

芯片级  
最新硬盘  
维修

维修实验室



清华大学出版社  
北京



BIOS



TP333.307  
Z125

## 内 容 简 介

本书从维修人员的实际需求出发,循序渐进地讲解了硬盘维修的基本知识,并结合大量来自一线工程师的硬盘维修实践案例,专业地分析了硬盘故障产生的原因,并给出了针对各种故障的解决办法。主要内容包括:硬盘的分类、物理结构和数据存储原理;硬盘的常用术语、硬盘的基本参数以及目前主流硬盘的编号;硬盘的启动与初始化;维修硬盘的软硬件工具;硬盘的软故障和硬故障的处理方法;专业硬盘维修工具 PC3000 对损坏硬盘的维修;硬盘数据备份与恢复等。并在附录中罗列了硬盘电机驱动芯片阻值对应表和硬盘的固件模块及对应文件。特别开辟维修实验室,设计了有关硬盘常见故障的 46 个实战训练,总结性地给出了各类硬盘故障的维修流程与方法,让读者能够举一反三,达到自己能够独立维修硬盘故障的目的。此外,本书配套有多媒体教学光盘,光盘除包括多媒体教程,还超值奉献了技术大全、工具大全、案例大全、网址大全学习资料。

本书非常适合硬盘维修与数据恢复新手、企事业单位电脑与数据维护与维修人员、专业硬盘维修人员学习使用,也可以作为各类计算机培训机构的教学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。  
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

硬盘维修完全学习手册/张建编著. —北京:清华大学出版社, 2010.01

(硬件工程师维修丛书)

ISBN 978-7-302-21605-6

I. ①硬… II. ①张… III. ①硬磁盘—维修—技术手册 IV. ①TP333.307-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 220207 号

责任编辑:夏非彼 郑奎国

责任校对:闫秀华

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:22.75 插 页:2 字 数:553 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 1 月第 1 版 印 次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:43.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:034590-01

# 完全掌握，从基础到实践 专业维修，从新手到高手



多媒体  
语音视频讲解

硬盘维修工程师多媒体课堂

教学光盘使用说明

## 光盘内容

- 视频教学：**这是本光盘的核心内容，视频操作演示+文字语音解说，可自由选择教学课程的操控界面。
- 案例大全：**汇集常见电脑软硬件故障维修案例，并提供维修方法和详尽的步骤解说，可作为速查手册使用。
- 技术大全：**汇集与本书内容相关的技术精华，与图书内容相互补充，随学随用，相当于一本提升功力的维修手册。
- 网址大全：**汇集了当前与电脑技术、数码技术、维修技术相关的最热门的网址，供读者学习时参考。
- 工具大全：**汇集了与电脑和数码设备维修相关的软硬件工具，包括其功能、作用、使用方法等，图文并茂，非常适合对维修工具使用不熟悉的新手快速入门。

## 光盘主操控界面

电脑硬件维修工程师多媒体课堂

硬盘维修完全学习手册

多媒体教学

- 01 硬盘构造及工作
- 02 硬盘基本参数及术语
- 03 硬盘的安装
- 04 硬盘的分区和格式化
- 05 硬盘元器件及维修工具
- 06 硬盘故障判断与检测
- 07 硬盘软件故障维修
- 08 硬盘软件故障维修
- 09 硬盘软件故障维修
- 09 硬盘电路板维修实战
- 10 PC-3000专业硬盘维修
- 11 PC-3000维修硬盘实战
- 12 MHDD硬盘维修工具软件
- 13 软件修复硬盘坏道实战
- 14 硬盘数据恢复

技术集锦

- 技术大全
- 案例大全
- 网址大全
- 工具大全

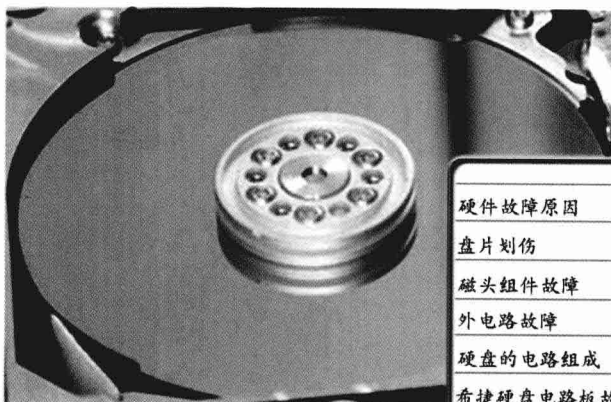
帮助 退出

**提示** 将光盘放入光驱后，如果光盘不能自行启动，可以打开光盘文件夹，找到Start.exe文件并运行之，则也可启动教学光盘。



# 视频讲解操作界面

## 硬盘维修完全学习手册



- 硬件故障原因
- 盘片划伤
- 磁头组件故障
- 外电路故障
- 硬盘的电路组成
- 希捷硬盘电路板故障检测点

单击“视频”按钮后，打开这个视频文件选择窗口，可以从该窗口中选择要播放的视频片段。



部分视频课程片段

完全掌握，从基础到实践  
专业维修，从新手到高手

## 丛书主要内容

“硬件工程师维修丛书”首次出版  
以下7种图书：

- 《主板维修完全学习手册》
- 《硬盘维修完全学习手册》
- 《打印机维修完全学习手册》
- 《数码设备维修完全学习手册》
- 《笔记本电脑维修完全学习手册》
- 《电脑软硬件维修完全学习手册》
- 《电脑组装与维修完全学习手册》

我们还将根据读者需求陆续推出  
相关品种。敬请关注。

## 丛书主要特色

本丛书主要面向初、中级电脑维修爱好者和专业的电脑及数码设备维修人员，是一套技术新、注重实践、覆盖面广、知识体系较为全面的系列书。

### ★ 实用的知识体系

每本书均挑选精炼、实用的知识和内容，循序渐进地展开讲解，符合读者由浅入深、逐步提高的学习习惯。对于各种需要操作练习的知识，都以操作步骤的方式进行讲解，让读者在大量的操作步骤和应用技巧中，逐步培养动手实践的能力。

### ★ 轻松的阅读方式

丛书采用全程图解的讲解方式，在以简洁、清晰的文字对知识内容进行说明后，以实物图、原理图及流程图的表现方式，将各种操作直观地表现出来。图文结合的方法使内容变得清晰明了，轻松活泼，便于读者理解和掌握。

### ★ 经典的维修案例

精心选择了大量实用维修案例，对电脑和数码设备故障进行了全面地介绍、深入地剖析，使读者能够快速理解所学知识并加以运用。

### ★ 科学的实习流程

通过对各部件的相关理论知识的理解和掌握，以及各类维修实例操作步骤的分析和总结，有针对性的规划出各相应部件维修的操作流程及具体的维修方法，使读者可以更方便、更彻底地了解每个章节需要学习的知识。

# 丛书序

硬件维修，特别是芯片级维修，对于新手来说，最大的苦恼是学不会，不知从何学起；对于有一定维修经验的用户，常常苦恼维修技能长时间停留在一个较低的水平！市场上同类书，大多以文字教程为主，或者是基础知识的长篇讲解，要想学懂学会，非常吃力，而维修技能的培养，更需要通过大量实践来达成。本套书从基础到实践，特别安排了大量维修实践课，并配合有多媒体教学光盘，从而让你的学习变得更轻松，维修技能得到卓有成效的提高。如果你想成为维修高手，或者想在硬件维修领域发展，或者想自己开维修店……那么本套书正是为你而编写。

## ★ 温馨的维修笔记

在总结本章节所介绍的知识基础之上，对于一些重要的，而读者在学习参考的时候又及其容易理解错误、比较难把握的知识，都进行了重点提醒并给出了相应的解决方案，帮助读者少走弯路，快速掌握维修方法。

## ★ 专业的网站支持

本书还专门开通了硬件维修实验室网站（[www.hwlab.cn](http://www.hwlab.cn)），该网站是读者互相交流的一个平台。硬件维修实验室网站提供电脑及数码设备维修知识、维护知识、维修资料下载、故障咨询以及各种故障疑难杂症的解决方案，并为读者解答维修过程中遇到的各种问题，帮助读者解决电脑及数码设备的各类故障。

## 丛书创作团队

丛书作者长期在一线电脑硬件维修公司和培训机构工作，具有较强的理论知识和实战维修经验，除封面署名作者外，参与编著的人员还有吴海燕、赵敏捷、朱春英、陈飞、余素芬、费一峰、张建等。

由于时间仓促和水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正，我们的电子邮件是[booksaga@126.com](mailto:booksaga@126.com)。

2010年01月

硬盘是电脑存储数据的硬件设备，同时还担负着与内存交换信息的工作。在电脑的所有存储设备中，硬盘的使用率是最高的。硬盘的技术不断更新，使用也越来越广泛，除了普通硬盘外，还有移动硬盘和固态硬盘。我们发现，电脑故障中，硬盘故障也较为常见，有些是软故障比较容易修复，有些是硬故障，这需要专业的维修知识，如果你想成为硬盘维修高手，选择本书，一定会助你一臂成功之力。

本书介绍了硬盘的构造原理、硬盘的启动安装和初始化、硬盘的逻辑结构和主要技术、硬盘的安装与启动、硬盘元器件及维修工具等理论知识，这对学习硬盘维修技术非常重要。所谓“知己知彼，百战不殆”，只有了解硬盘，才能很好地使用它，并进而维修硬盘故障。在硬盘实战方面，主要讲解了硬盘常见故障判断与检测、硬盘软件和硬件故障维修技巧，以及专业硬盘的维修方法，通过大量维修实战训练，提高读者的维修技能。

本书通过原理分析、功能介绍、步骤解析、图片标示等形式，加上一定的方法和技巧的点拨，将各种常见故障的维修思路和技巧精髓充分展现在每个章节中。本书体例丰富，对于一些重点要点，书中以“提示”、“要点”、“故障原因”、“维修方法”、“工程师一句话”等体例清晰展现给读者，让读者一目了然，快速掌握维修方法和技巧，帮助读者尽快地掌握所有维修人员想知道和必需知道的维修知识。

俗话说“工欲善其事，必先利其器”，单一的学习方法已经不能维持长时间、高效率的浓厚探究兴趣，为了更有益于读者快速高效的学习，书本配备了多媒体光盘这一“利器”，将一些基础的、重要的、技巧性的知识通过直观的多媒体演示展现给读者，让读者轻轻松松完成学习硬盘的目标。此外，书本考虑到让有一定维修基础的准专业维修人员能够顺利迈入专业维修人员的行列，以及帮助那些具有多年维修经验的专业级维修人员温故知新、补充新技术要点，光盘中还特别附加了大量维修案例大全、技术大全、工具大全等。

希望本书精彩的内容安排和附送的超值光盘可以切实帮助读者深入到实战锻炼中，充分开拓维修思路，掌握维修技能。

笔者  
2010.01





你知道维修高手是怎样炼成的吗?

本书高效学习导读

BIOS

## 硬件维修工具与仪器设备

电脑维修，并不是一把改锥就能万事搞定的，如果你想成长为维修高手，那么常用维修工具与仪器设备的使用是必须掌握的，这里讲解了目前专业维修人员使用的绝大部分工具，可供你应付硬件维修公司的面试了。



## 故障诊断流程图

针对可能出现的各种故障，给出故障诊断流程图，你可以按图索骥，快速定位故障，节省维修时间，提高工作效率。



## 课前导读

在每章开始学习之前，请先阅读章前导读，了解本章核心内容、学习要点和重点，有助于你目的明确，有的放矢，提高学习效率。



## 维修实验室

特别开设维修实验室，针对大部分维修新手面对故障手足无措、不知从何下手的困惑，这里给出了故障维修流程和维修方法，你可以据此学习维修案例，会发现找到解决问题的途径其实并不难，通过大量实战训练，你的维修技能已经大大提高了。



## 工程师鉴言·提示·注意

精心设计的贴心小栏目——提示、注意和工程师鉴言，随时给你的学习提供有意义的指导，使你少走弯路，沿着正确的学习路线快速成长。



## 维修笔记

章末总结核心内容、重点、要点、维修工程师维修经验介绍，让你巩固知识，找到正确的学习方法，了解高手是怎样炼成的。

# 目 录

第 1 章 硬盘构造及工作原理	1	2.2.3 VLSI 技术	26
1.1 硬盘的外部构造	2	2.2.4 FDBM 技术	26
1.1.1 硬盘外壳	2	2.2.5 ASA 技术	26
1.1.2 硬盘的接口	3	2.2.6 PIO 模式	27
1.2 硬盘的内部构造	7	2.2.7 DMA 模式	27
1.2.1 硬盘的磁头	9	2.2.8 Ultra DMA 模式	28
1.2.2 硬盘的主轴电动机	11	2.2.9 MaxSafe 技术	29
1.2.3 硬盘的盘片	12	2.2.10 DFT	29
1.2.4 硬盘的传动手臂	12	2.2.11 SPS 技术	29
1.3 硬盘的工作原理	13	2.2.12 FC 技术	29
1.3.1 硬盘的读写原理	13	2.2.13 簇	29
1.3.2 硬盘的电路原理	14	2.2.14 P-List 列表	30
1.4 其他类型硬盘介绍	15	2.2.15 G-List 列表	30
1.4.1 移动硬盘	15	2.3 硬盘的基本参数	31
1.4.2 微硬盘	15	2.3.1 硬盘的容量	31
1.4.3 固态硬盘	15	2.3.2 盘片的转速	32
1.5 其他类型硬盘介绍	18	2.3.3 硬盘的平均寻道时间	33
1.5.1 实践流程	18	2.3.4 硬盘平均潜伏期	33
1.5.2 实践方法	18	2.3.5 硬盘平均访问时间	33
1.6 维修笔记	18	2.3.6 硬盘数据传输速率	34
第 2 章 硬盘的主要技术与性能参数	19	2.3.7 硬盘的缓存	34
2.1 硬盘的逻辑结构	20	2.4 主流硬盘的编号	36
2.1.1 盘面	20	2.4.1 希捷 (Seagate) 硬盘编号	36
2.1.2 磁道	20	2.4.2 迈拓 (Maxtor) 硬盘编号	38
2.1.3 扇区	21	2.4.3 西部数据 (Western Digital)	
2.1.4 柱面	21	硬盘编号	39
2.1.5 硬盘的寻址模式	22	2.4.4 日立 (HITACHI) 硬盘编号	40
2.2 硬盘常用术语	24	2.4.5 三星 (Samsung) 硬盘编号	41
2.2.1 S.M.A.R.T 技术	24	2.5 维修笔记	44
2.2.2 PRML 技术	25		



<b>第3章 硬盘的安装</b> .....	45	4.2.2 训练1: 使用 PartitionMagic 硬盘分区软件分区格式化	87
3.1 IDE 硬盘的安装 .....	46	4.2.3 训练2: 使用 PartitionMagic 硬盘分区软件删除分区	89
3.1.1 准备好安装工具 .....	46	4.2.4 训练3: 利用 Windows XP 安装光盘进行分区格式化	90
3.1.2 设置硬盘的跳线 .....	46	4.2.5 训练4: 使用 Windows XP 磁盘管理工具创建分区	92
3.1.3 单硬盘的安装方法 .....	47	4.2.6 训练5: 利用 Windows 磁盘管理工具调整磁盘分区	96
3.1.4 连接电源线 .....	48	4.2.7 训练6: Fdisk 无法读取硬盘分区的故障修复	98
3.1.5 连接数据线 .....	49	4.3 维修笔记 .....	99
3.1.6 硬盘的固定 .....	53	<b>第5章 硬盘元器件及维修工具</b> .....	100
3.1.7 单硬盘的设置 .....	54	5.1 硬盘电路板元器件 .....	101
3.2 SATA 硬盘的安装 .....	54	5.1.1 硬盘电路板的易坏元器件 .....	101
3.2.1 SATA 硬盘的安装方法 .....	55	5.1.2 电阻器 .....	102
3.2.2 SATA 接口的连接 .....	55	5.1.3 电容器 .....	108
3.3 SCSI 硬盘的安装 .....	56	5.1.4 电感器 .....	113
3.3.1 安装前的准备 .....	56	5.1.5 二极管 .....	115
3.3.2 安装流程与步骤 .....	57	5.1.6 三极管 .....	119
3.4 双硬盘的安装 .....	57	5.1.7 场效应管 .....	120
3.4.1 双 IDE 硬盘的安装 .....	57	5.2 硬盘维修工具 .....	121
3.4.2 双 SATA 硬盘的安装 .....	58	5.2.1 测电笔 .....	122
3.4.3 双硬盘参数的设置 .....	58	5.2.2 万用表 .....	122
3.4.4 盘符交错 .....	59	5.2.3 示波器 .....	126
3.4.5 硬盘安装注意事项 .....	59	5.2.4 热风枪 .....	128
3.5 在 BIOS 中设置硬盘 .....	60	5.2.5 电烙铁 .....	128
3.5.1 IDE 接口设置 .....	61	5.2.6 焊锡和助焊剂 .....	130
3.5.2 IDE 接口中的高级设置 .....	62	5.2.7 吸锡器 .....	131
3.5.3 中断/事件侦测 .....	63	5.2.8 钳子 .....	131
3.5.4 切断硬盘电源 .....	63	5.2.9 螺丝刀 .....	132
3.6 维修实实验室: 硬盘升级实战训练 .....	64	5.2.10 镊子 .....	133
3.6.1 硬盘升级实践流程与方法 .....	64	5.2.11 放大镜 .....	133
3.6.2 硬盘升级要点 .....	64	5.3 维修实验室: 常用元器件好坏判定实践训练 .....	133
3.6.3 训练——双硬盘安装实战 .....	65	5.3.1 实践流程及方法 .....	133
3.6 维修笔记 .....	67	5.3.2 训练1: 电阻器好坏判定 .....	134
<b>第4章 硬盘的启动与初始化</b> .....	68	5.3.3 训练2: 电容器好坏判定 .....	135
4.1 硬盘的初始化 .....	69		
4.1.1 硬盘的格式化 .....	69		
4.1.2 硬盘的分区 .....	73		
4.2 维修实验室: 硬盘分区与格式化实战训练 .....	86		
4.2.1 实践流程及方法 .....	86		



5.3.4	训练 3：电感器好坏判定	136
5.3.5	训练 4：二极管好坏判定	137
5.3.6	训练 5：三极管好坏判定	137
5.3.7	训练 6：场效应管好坏判定	138
5.4	维修笔记	139
<b>第 6 章</b>	<b>硬盘常见故障判断与检测</b>	<b>140</b>
6.1	系统启动过程	141
6.1.1	Windows 系统启动过程原理	141
6.1.2	硬盘引导过程	152
6.2	硬盘常见故障的判定及处理	155
6.2.1	硬盘故障的分类	155
6.2.2	诊断硬盘故障的方法	157
6.2.3	硬盘软故障的一般处理方法	159
6.2.4	硬盘硬故障的一般处理方法	161
6.3	硬盘坏道	164
6.3.1	硬盘坏道的分类及其原因	164
6.3.2	是硬盘坏道的常见现象	164
6.3.3	硬盘坏道的修复	165
6.3.4	减少硬盘坏道的方法	166
6.4	硬盘循环死锁故障	178
6.5	维修实验室：硬盘常见软硬故障	
	排除实战训练	180
6.5.1	实践流程和方法	180
6.5.2	训练 1：硬盘不能通过自检	180
6.5.3	训练 2：开机显示硬盘 设置错误	181
6.5.4	训练 3：“Disk boot failure” 故障	181
6.5.5	训练 4：电源引起硬盘 不能自检	182
6.5.6	训练 5：主板锂电池失效 引起硬盘 CMOS 设置错误	183
6.5.7	训练 6：硬盘零磁道损坏	183
6.6	维修笔记	184
<b>第 7 章</b>	<b>硬盘常见软故障维修</b>	<b>185</b>
7.1	硬盘跳线及数据线故障	186
7.1.1	IDE 硬盘跳线设置	186
7.1.2	SATA2 硬盘跳线设置	190
7.2	MBR 损坏导致硬盘失效的修复	193
7.2.1	用 FDISK 修复硬盘 MBR 损坏故障	193
7.2.2	不丢失原有数据用 FDISK 重建硬盘 MBR	193
7.2.3	用 DEBUG 修复 MBR 损坏的硬盘	196
7.3	分区表等文件损坏的修复	197
7.3.1	硬盘分区表的基本知识	197
7.3.2	硬盘分区表的结构	198
7.3.3	硬盘分区表产生故障的原因	199
7.3.4	硬盘分区表的恢复和保护	200
7.3.5	硬盘分区表的修复	201
7.4	维修实验室：硬盘跳线及数据线 故障实战训练	206
7.4.1	实践流程和方法	206
7.4.2	训练 1：无法进入操作系统	207
7.4.3	训练 2：屏幕显示“No operation system or disk error”	208
7.4.4	训练 3：电脑提示找不到硬盘	208
7.4.5	训练 4：硬盘容量变小	209
7.4.6	训练 5：使用跳线解决 硬盘容量限制	210
7.4.7	训练 6：硬盘跳线设置不当， 导致启动速度慢	210
7.4.8	训练 7：主板不能识别 SATA 硬盘	211
7.5	维修实验室：分区表恢复实战训练	211
7.5.1	训练 1：分区表损坏， 如何恢复 D 盘的数据	211
7.5.2	训练 2：D 盘误删除 数据的修复	212
7.6	维修笔记	212
<b>第 8 章</b>	<b>硬盘软件故障维修</b>	<b>213</b>
8.1	硬盘盘体故障	214
8.1.1	硬盘盘体常见故障 现象及原因	214
8.1.2	盘片划伤	214
8.1.3	磁头组件故障	216



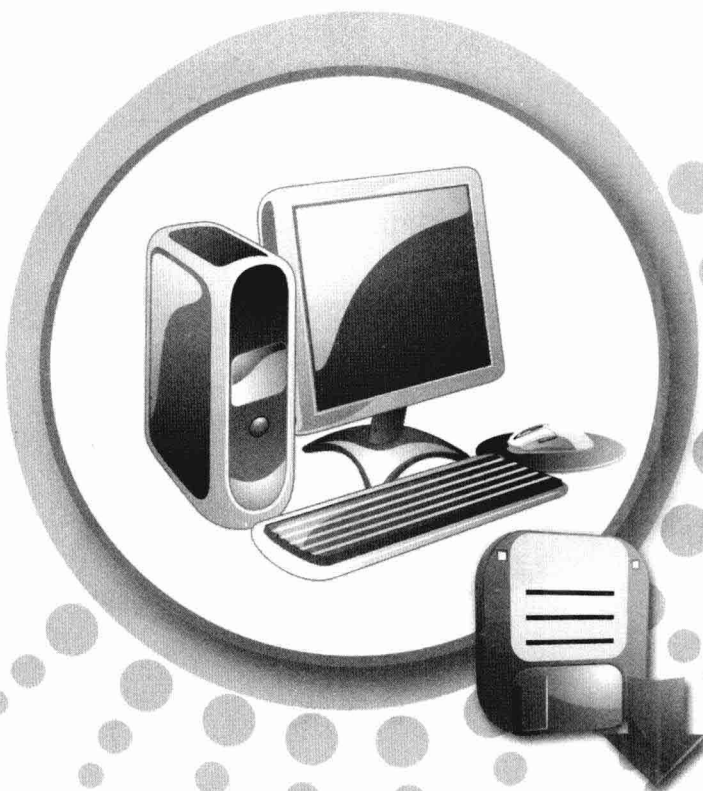


8.1.4	外电路故障	220
8.1.5	综合性故障	223
8.2	各品牌硬盘电路板分析	223
8.2.1	硬盘的电路组成	223
8.2.2	硬盘电路板芯片型号	226
8.2.3	硬盘故障检测点	235
8.3	硬盘故障诊断流程及开盘拆解	248
8.3.1	硬盘的故障诊断流程	248
8.3.2	超净间环境	248
8.3.3	硬盘的开盘拆解	249
8.4	维修实验室：硬盘电路板维修	
	实战训练	252
8.4.1	实践流程和方法	252
8.4.2	训练 1：希捷硬盘电路板	
	故障维修	253
8.4.2	训练 2：西部数据硬盘电路板	
	故障维修	255
8.5	维修笔记	256
<b>第 9 章</b>	<b>PC-3000 专业硬盘维修</b>	<b>257</b>
9.1	PC-3000 的安装	258
9.1.1	PC-3000 硬件安装与配置	259
9.1.2	PC-3000 软件安装与配置	260
9.2	PC-3000 通用程序使用方法	261
9.2.1	如何在 PC-3000 中选择故障	
	硬盘类型	262
9.2.2	如何选择 PC-3000 维修模式	263
9.2.3	PC-3000 指示灯的含义	270
9.3	PC-DEFECTOSCOPE 专用工具	271
9.4	启动硬盘专用维修模块	272
9.5	维修实验室：PC-3000 维修硬盘	
	实战训练	274
9.5.1	PC-3000 维修硬盘实践	
	流程和方法	274
9.5.2	训练 1：迈拓硬盘维修	274
9.5.3	训练 2：西数硬盘维修	275
9.5.4	训练 3：希捷硬盘维修	276
9.6	维修笔记	277

<b>第 10 章</b>	<b>工具软件维修硬盘</b>	<b>278</b>
10.1	MHDD 硬盘维修工具软件	279
10.1.1	MHDD 的运行环境	279
10.1.2	巧用 U 盘启动盘运行	
	MHDD 软件	279
10.1.3	启动 MHDD 软件	282
10.1.4	MHDD 软件常用命令	283
10.1.5	实战训练：MHDD 软件	
	修复硬盘坏道	291
10.1.6	实战训练：MHDD 软件	
	修改故障硬盘容量	292
10.2	维修实验室：软件修复硬盘坏道	
	实战训练	294
10.2.1	实践流程和方法	294
10.2.2	训练 1：HDDREG 硬盘	
	维修工具软件	294
10.2.3	训练 2：HDDL 硬盘	
	维修工具软件	296
10.2.4	训练 3：THDD 硬盘维修	
	工具软件	297
10.2.5	训练 4：“效率源”硬盘	
	维修工具软件	299
10.2.6	训练 5：DFT 硬盘维修	
	工具软件	301
10.2.7	训练 6：PowerMax 硬盘	
	维修工具软件	303
10.2.8	训练 7：DiskEdit 硬盘	
	维修工具软件	305
10.3	维修笔记	307
<b>第 11 章</b>	<b>硬盘数据备份与恢复</b>	<b>308</b>
11.1	硬盘的文件数据结构	309
11.1.1	硬盘主引导扇区	309
11.1.2	系统引导扇区	310
11.1.3	文件分配表	311
11.1.4	硬盘目录区	311
11.1.5	硬盘数据区	311
11.2	硬盘读取数据的原理	313
11.3	硬盘数据丢失的原因	314
11.3.1	人为原因	314



11.3.2	遭受病毒或黑客攻击	315	11.7.1	训练 1：Winhex 备份 与恢复分区表	329
11.3.3	硬件故障	315	11.7.2	训练 2：Disk Genius 备份 与恢复分区表	332
11.3.4	自然原因	315	11.8	维修实验室：备份与恢复操作系统 实战训练	333
11.4	数据恢复的原理及恢复流程	315	11.8.1	实践流程和方法	334
11.4.1	RAID 原理与数据恢复	316	11.8.2	训练 1：使用系统还原功能 备份操作系统	334
11.4.2	数据恢复流程	319	11.8.3	训练 2：Ghost 系统 备份与恢复	338
11.5	误删除文件的恢复	320	11.8.4	训练 3：DiskGenius 备份分区	342
11.5.1	在 Windows 中恢复被 删除的文件和文件夹	320	11.8.5	训练 4：驱动程序 备份与还原	344
11.5.2	使用 FinalData 恢复 丢失的数据	321	11.9	维修笔记	346
11.5.3	使用“易我数据恢复向导” 软件恢复已删除文件	322	附录 1	硬盘电机驱动芯片阻值对应表	347
11.5.4	使用 Disk Genius 恢复 彻底删除的文件	324	附录 2	硬盘的固件模块及对应文件	352
11.6	硬盘“0”磁道损坏的修复	326			
11.6.1	硬盘“0”磁道损坏的 现象及处理	326			
11.6.2	硬盘不能进行 格式化时的处理	327			
11.7	维修实验室：分区表的备份与还原 实战训练	328			



# 第 1 章

## 硬盘构造及工作原理



### 课程目标

本课程分 3 阶段：

1. 认识硬盘的外部构造：硬盘外壳、硬盘接口
2. 认识硬盘的内部构造：磁头、主轴电机、盘片、传动手臂
3. 了解硬盘的工作原理：硬盘读写原理、硬盘电路原理



### 学习导航

硬盘（Hard-Disk）是电脑中不可缺少的一部分，所有信息都存储在硬盘中，一旦硬盘出现了问题，后果将不堪设想。硬盘性能的好坏直接影响到电脑的整体性能。要选购一款好的硬盘，需要先了解硬盘的基础知识。本章介绍硬盘的分类、结构以及工作原理



# 1.1 硬盘的外部构造



硬盘是电脑存储数据的硬件设备，同时还担负着与内存交换信息的任务。在电脑的所有存储设备中，硬盘的使用率是最高的。常见的硬盘如图 1-1 所示。

## 1.1.1 硬盘外壳

硬盘外壳是由硬盘的面板和底板两部分结合而成的一个密封整体，如图 1-2 所示。硬盘外壳的主要作用是保护硬盘内部的磁盘盘片不受外界伤害，保证硬盘的稳定运行。



图 1-1 硬盘

### 1. 硬盘的正面

一般硬盘面板上都贴有产品标签，如图 1-3 所示。



图 1-2 硬盘的外壳



图 1-3 硬盘上的标签

硬盘标签主要包括厂家信息和产品信息，如商标、型号、序列号、生产日期、容量、参数和主从设置方法等信息。各参数意义将在后面章节进行详细介绍。

#### 提示



随着电脑硬件技术的飞速发展，硬盘也在不断更新。除了普通硬盘外，还有移动硬盘和固态硬盘。在不久的将来，固态硬盘可能会成为主流硬盘。







## 2. 硬盘的背面

硬盘印制电路板（Printed-circuit board，简称 PCB）位于硬盘的背面。将硬盘背面电路板的安装螺钉拧下后，翻开印制电路板即可见到控制电路。硬盘背面如图 1-4 所示。

控制电路主要集成了主轴调速电路、磁头驱动、伺服定位电路、读/写电路、控制电路、接口电路、ROM 芯片以及高速缓存芯片。印制电路板如图 1-5 所示，印制电路板一般简称为电路板。

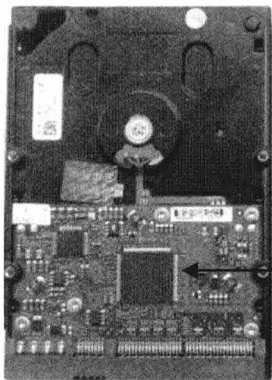


图 1-4 硬盘背面图

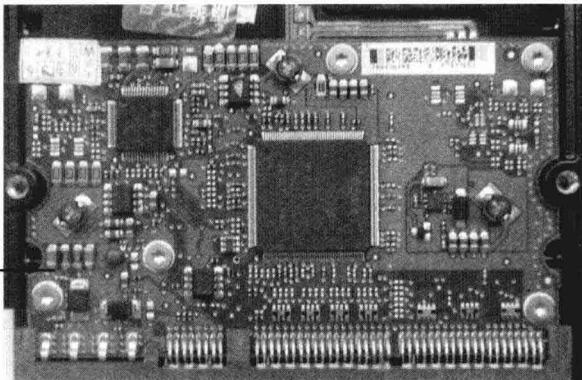


图 1-5 印制电路板



### 提示

固化在印制电路板 ROM 芯片中的软件可以执行加电和启动主轴电动机、初始化寻道、定位和故障自检等硬盘初始化操作。

## 1.1.2 硬盘的接口

硬盘接口是硬盘与主机系统间连接的部件，主要用于在硬盘缓存和主机内存之间传输数据。在整个系统中，硬盘接口的优劣直接影响着程序运行的快慢和系统性能的好坏。

硬盘的数据线接口主要分成 IDE 接口、SATA 接口和 SCSI 接口 3 种。目前，常见硬盘接口为 SATA 接口。

### 1. IDE 接口

IDE（Integrated Drive Electronics，电子集成驱动器）是指把“硬盘控制器”与“盘体”集成在一起的硬盘驱动器。



### 要点

IDE 代表着硬盘的一种类型，ATA-1、ATA、Ultra ATA、DMA 和 Ultra DMA 等接口都属于 IDE 接口硬盘，也称为并行 ATA（Parallel ATA，简称 PATA）。

IDE 接口硬盘的接口包括数据线接口、电源接口和跳线 3 部分，如图 1-6 所示。不同接口的作用有所不同，具体作用如下。

