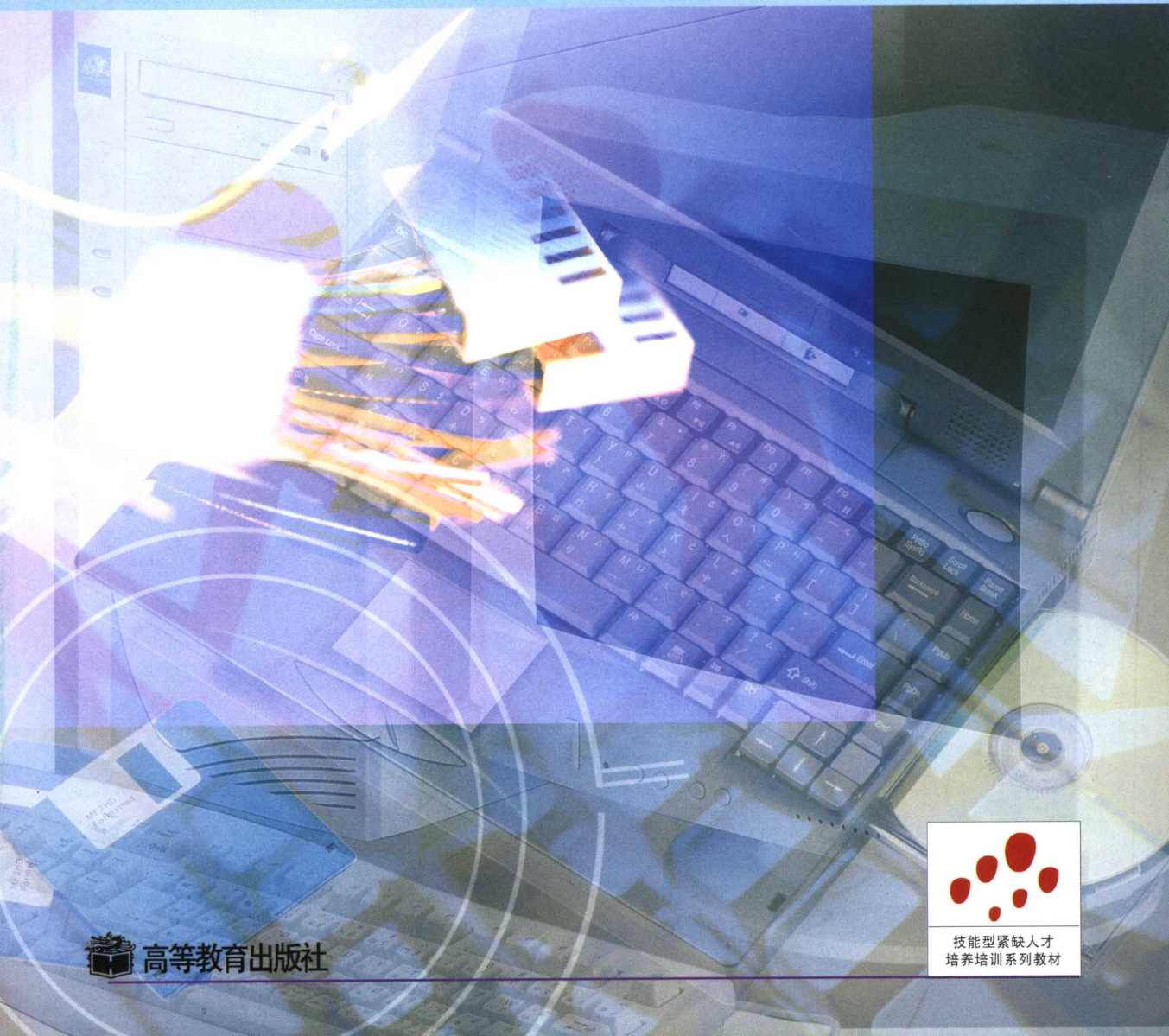






教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

计算机硬盘维修与数据恢复

于景辉 邵喜强 主编



 高等教育出版社


技能型紧缺人才
培养培训系列教材

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

计算机硬盘维修 与数据恢复

于景辉 邵喜强 主编
陈振源 迟俊鸿 主审

高等教育出版社

内容简介

本书是按照《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的精神进行组织编写的。

本书以当前主流硬盘为对象,讲解硬盘的物理结构和逻辑结构,介绍硬盘的工作原理、数据存储、磁头寻道方式等,讲解工作中经常遇到的各种故障的抢修方案以及由于多种原因造成数据破坏或丢失的恢复方法。

本书注重教材的实用性,注重尖端技术与常见问题的有机结合,既保证技术的领先性,又注重调动学生的阅读兴趣。本书始终注重系统化教学与案例分析相结合的教学机制,注重学生能力的培养。本书适合中等职业学校计算机相关专业的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机硬盘维修与数据恢复 / 于景辉, 邵喜强主编.

北京: 高等教育出版社, 2006.5

ISBN 7-04-019420-1

I. 计... II. ①于...②邵... III. 磁盘存储器-维修-专业学校-教材 IV. TP333.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 036994 号

策划编辑 陈红 责任编辑 彭立辉 封面设计 王唯 责任绘图 朱静
版式设计 胡志萍 责任校对 金辉 责任印制 韩刚

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网址	http://www.hep.edu.cn
总机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印刷	北京中科印刷有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开本	787×1092 1/16	版次	2006年5月第1版
印张	13.75	印次	2006年5月第1次印刷
字数	330 000	定价	17.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19420-00

前 言

随着计算机普及率的不断提高,计算机维修业在全国迅速发展起来,单纯的板卡级维修已不能满足行业发展需要,计算机芯片级维修有着迫切的需求,人才需求量很大。本教材通过对硬盘工作原理、电路板结构、硬盘数据恢复知识的讲解,可使学生达到对硬盘进行芯片级维修的水平,同时强化学生动手能力,学会多种工具软件的使用,增强维修熟练程度,提高学生在计算机维修行业中的竞争能力,提高就业率。

教材编写宗旨

本教材是为适应中等职业学校培养计算机应用及软件技术领域技能紧缺人才的需要,以“中等职业学校计算机应用与软件技术专业技能型紧缺人才培养培训指导方案”为依据组织开发编写的。本教材把握计算机行业发展的脉搏,突出以就业为导向,以实践技能为核心,倡导以学生为本的教育培训理念,注重边缘学科知识的适当扩充,形成系统化教学与案例分析相结合的教学机制,帮助学生积累实际工作经验,培养学生分析问题的能力,适应行业的快速发展,全面提高学生的职业实践能力和职业素养。

教材内容组成

本教材共分7章,系统讲解了计算机硬盘的工作流程与检修方法,包括硬盘的物理结构及工作原理、硬盘的日常管理、硬盘的数据存储原理、硬盘坏道的修复、硬盘电路板的维修、硬盘的数据恢复、典型故障案例分析等知识点。

教材编写特点

① 教材编写突出实用性、可操作性,力求以工作岗位的职业要求为依托,依此来设定教材的编写内容。

② 以当前主流硬盘为对象,增强教材的时效性。

③ 教材注重对学生思维能力的培养。通过系统学习硬盘的工作原理,培养理性逻辑思维能力;通过设置典型故障,以多角度提出解决问题的方式,培养学生拓展思维能力,使之有能力适应计算机行业的快速发展。

④ 教材中将部分原理图转化为框架图,降低了难度,便于学生理解掌握,适合初学者使用。此外,还列举大量的常见故障并进行分析,有助于阅读,也有助于增加学生的维修经验。

教材使用建议

本教材属于实践性较强的一门专业课程,在学习过程中,应注重理论与实践相结合,切不可脱离实际。教材中涉及的一些检测维修设备,学习时可根据实际情况进行准备。在学习过程中,建议学生多积累维修记录,总结维修经验,将教材知识灵活运用。

本教材由青岛经济职业学校于景辉和青岛市青职继续教育专修学院邵喜强任主编。参加本书编写的有:青岛市青职继续教育专修学院邵喜强(第1章、第7章、附录),青岛经济职业学校于景辉(第5章、第6章),青岛经济职业学校张根健(第3章),青岛经济

职业学校谢中华（第2章），青岛职业技术学院李桂芝（第4章）。

本书在编写过程中得到了青岛市教育局职业教育教研室魏茂林老师的多方面指导，也得到了山东省青岛市青职继续教育专修学院电脑芯片级维修培训专业的全体教师的的大量技术支持。

本书由陈振源、迟俊鸿老师担任主审，他们对书稿进行了认真地审阅，提出许多宝贵意见，在此表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在一些不足，真诚希望广大教师与学生对书中存在的问题提出批评和建议，以便进一步完善本教材。

作者

2006年1月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第 1 章 硬盘的物理结构及工作

原理	1
1.1 硬盘的外部结构	1
1.1.1 硬盘的电路板	1
1.1.2 硬盘的接口	2
1.1.3 固定盖板	3
1.1.4 安装螺孔	4
1.2 硬盘的内部结构	4
1.2.1 基座	4
1.2.2 主轴电机	6
1.2.3 盘片	6
1.2.4 磁头组件	7
1.2.5 限位开关	8
1.3 硬盘的基本参数和主要性能指标	8
1.3.1 硬盘的基本参数	8
1.3.2 硬盘的主要技术指标	9
1.4 硬盘的接口类型与寻址模式	11
1.4.1 硬盘的接口类型	11
1.4.2 硬盘的容量限制与寻址模式	15
1.5 硬盘的工作流程	16
1.5.1 硬盘的发展历史	16
1.5.2 硬盘的工作原理	17
1.5.3 硬盘的初始化过程	18
本章小结	19
思考与练习	20
第 2 章 硬盘的数据存储原理	21
2.1 硬盘的低级格式化	21
2.1.1 低级格式化的作用	21
2.1.2 低级格式化的方法	22
2.2 硬盘的分区	29
2.2.1 分区的作用	29
2.2.2 物理扇区与逻辑扇区的对应关系	29

2.2.3 硬盘的主引导扇区	30
2.2.4 扩展分区	33
2.2.5 分区的方法	36
2.3 硬盘的高级格式化	47
2.3.1 高级格式化的作用	47
2.3.2 DBR 的结构	47
2.3.3 FAT 表的结构	50
2.3.4 FDT 表的结构	51
2.3.5 硬盘格式化的方法	53
本章小结	55
思考与练习	55
第 3 章 硬盘的选购、安装和日常管理	56
3.1 硬盘的选购	56
3.1.1 硬盘选购的主要考虑因素	56
3.1.2 几种常见硬盘的编号识别方法	59
3.2 硬盘的安装	62
3.2.1 IDE 硬盘的安装	62
3.2.2 双 IDE 硬盘的安装	64
3.2.3 USB 硬盘的安装	67
3.2.4 SATA 硬盘的安装	68
3.2.5 SCSI 硬盘的安装	70
3.3 硬盘的日常管理	71
3.3.1 硬盘的维护	71
3.3.2 硬盘的优化	73
3.3.3 硬盘的检测	78
3.3.4 硬盘数据的保护与备份	83
3.3.5 硬盘容量的限制问题和解决方法	87
本章小结	87
思考与练习	88
第 4 章 硬盘维修综述	89
4.1 硬盘的故障分类	89

4.1.1 硬盘的硬故障	89	5.3.5 软件修复	144
4.1.2 硬盘的软故障	91	5.4 PC 3000 硬盘维修范例	145
4.1.3 硬盘故障提示信息	92	5.4.1 维修思路	145
4.2 硬盘故障的判定和处理方法	93	5.4.2 维修范例	146
4.2.1 系统引导硬盘过程简介	93	本章小结	149
4.2.2 硬盘故障的判定	94	思考与练习	149
4.2.3 硬盘硬故障的处理方法	96	第 6 章 硬盘的数据恢复	150
4.3 硬盘电路板的维修	97	6.1 硬盘数据恢复概述	150
4.3.1 硬盘电路板的维修原则	97	6.1.1 什么是硬盘数据恢复	150
4.3.2 硬盘电路板的维修方法	98	6.1.2 防止数据丢失的注意事项	150
4.4 硬盘坏道的修复	100	6.1.3 硬盘数据丢失的原因	151
4.4.1 坏道的分类	100	6.1.4 硬盘数据恢复的层次和处理方法	151
4.4.2 坏道的现象	101	6.1.5 硬盘软故障的数据恢复原理	153
4.4.3 坏道的检测方法	101	6.2 主引导程序的恢复	153
4.4.4 坏道的修复方法	105	6.2.1 用 FDISK/MBR 恢复主引导程序	153
4.5 0 磁道的修复	118	6.2.2 用 KV 3000 恢复主引导程序	153
4.5.1 0 磁道的分类	118	6.2.3 用 DiskMan 恢复主引导程序	154
4.5.2 0 磁道的修复方法	119	6.3 分区表的恢复	155
4.6 硬盘解锁和硬盘固件区的修复	123	6.3.1 用 KV 3000 恢复分区表	155
4.6.1 什么是逻辑锁	123	6.3.2 用三茗磁盘医生恢复分区表	155
4.6.2 硬盘逻辑锁的排除方法	123	6.3.3 用 DiskMan 恢复分区表	156
4.6.3 硬盘固件区的修复	125	6.3.4 用 PQ 恢复分区表	159
本章小结	126	6.4 DBR 和 FAT 表的恢复	159
思考与练习	126	6.4.1 DBR 的恢复	159
第 5 章 PC 3000 硬盘高级修复	127	6.4.2 FAT 表的恢复	160
5.1 PC 3000 概述	127	6.5 数据的恢复	160
5.1.1 PC 3000 的工作原理	127	6.5.1 用 FinalData 恢复数据	161
5.1.2 PC 3000 功能概述	128	6.5.2 用 EasyRecovery 恢复数据	166
5.1.3 安装准备	129	本章小结	173
5.2 PC 3000 通用模块	130	思考与练习	173
5.2.1 PC-3000 AT 输出信息	131	第 7 章 硬盘典型故障维修	174
5.2.2 待测硬盘驱动器参数设置	131	7.1 硬盘电路板故障的维修实例	174
5.2.3 PC-3000 AT 工作模式	132	7.1.1 电路板上某元器件短路	174
5.3 PC 3000 专项功能模块	135	7.1.2 IBM 硬盘 5 V 保护电路	174
5.3.1 程序运行	135	7.1.3 供电场效应管损坏	175
5.3.2 IBM 硬盘驱动器型号系列表	136	7.1.4 晶振损坏	175
5.3.3 程序菜单	137		
5.3.4 驱动器固件	143		

7.1.5 供电模块损坏	175	7.5.1 用热插拔法排除	183
7.1.6 驱动芯片损坏	176	7.5.2 用 BIOS 屏蔽法排除	184
7.1.7 BIOS 芯片损坏	176	7.5.3 用制作特殊启动盘法排除	184
7.1.8 主芯片损坏	176	7.6 硬盘坏道的修复实例	185
7.1.9 电路板灰尘过多	177	7.6.1 逻辑坏道的修复	185
7.2 硬盘接口故障的维修实例	177	7.6.2 用反向磁化法修复	185
7.2.1 数据针虚焊	177	7.6.3 用隔离法修复	185
7.2.2 与数据针相连的排阻开路	178	7.6.4 IBM 坏道的修复	186
7.2.3 跳线错误	178	7.6.5 WD 硬盘坏道的修复	186
7.2.4 供电接线柱虚焊	178	7.6.6 富士通硬盘坏道的修复	186
7.3 磁头不能正常定位的维修实例	179	7.6.7 用 MHDD 修复硬盘的坏道	187
7.3.1 主轴电机转速不够	179	7.6.8 用 PC 3000 修复硬盘的坏道	187
7.3.2 磁头死锁	179	7.6.9 物理 0 磁道损坏的修复	187
7.3.3 电路板与盘体接触不良	180	7.6.10 逻辑 0 磁道损坏的修复	188
7.3.4 驱动芯片热稳定性差现象 1	180	7.7 硬盘数据恢复实例	188
7.3.5 驱动芯片热稳定性差现象 2	180	7.7.1 MBR 损坏的修复	188
7.4 硬盘固件区损坏的维修实例	181	7.7.2 分区表丢失的修复	189
7.4.1 固件区损坏实例 1	181	7.7.3 DBR 损坏的修复	189
7.4.2 固件区损坏实例 2	181	7.7.4 FAT 表损坏的修复	189
7.4.3 固件区损坏实例 3	181	7.7.5 文件误删除的恢复	189
7.4.4 固件区损坏实例 4	182	7.7.6 文件误格式化的恢复	190
7.4.5 固件区损坏实例 5	182	本章小结	190
7.4.6 固件区损坏实例 6	182	思考与练习	190
7.4.7 固件区损坏实例 7	183	附录 I 常用驱动芯片对地阻值表	192
7.5 硬盘逻辑锁的排除实例	183	附录 II 主流品牌硬盘技术参数表	206

第 1 章

硬盘的物理结构及工作原理

硬盘是计算机中最重要的零部件之一，是计算机主要的外部存储设备。随着硬盘技术的不断更新和广泛应用，硬盘不断朝着容量更大、体积更小、速度更快、性能更可靠、价格更低廉的方向发展。计算机用户的各种程序和数据大部分都存储在硬盘上，一旦硬盘损坏，就会引起整个计算机系统的故障或瘫痪。如果硬盘中存有重要的数据，还会给计算机用户带来更严重的损失。由此可以看出，硬盘在计算机中的重要地位。

1.1 硬盘的外部结构

目前，市场上常见的硬盘除昆腾公司的 Bigfoot（大脚硬盘）系列为 5.25 英寸结构外，其他都为 3.5 英寸产品，其中又有半高型和全高型之分。常用的 3.5 英寸硬盘外形大同小异，在没有元件的一面贴有产品标签，标签上是一些与硬盘相关的数据内容。从大的范围来说，硬盘由硬盘电路板和盘体两大部分组成。从硬盘的外部结构看，它主要由硬盘电路板、硬盘接口、固定盖板、安装螺孔等几部分构成。

1.1.1 硬盘的电路板

硬盘的电路板采用贴片式元件焊接，带有芯片的一面一般裸露在硬盘表面，以利于散热。也有少数硬盘将其完全封闭，以便更好地保护各种控制芯片，同时还能降低噪音。图 1-1~1-4 所示为几种常见的硬盘电路板。

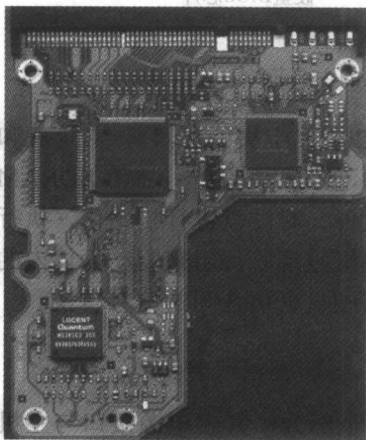


图 1-1 昆腾电路板

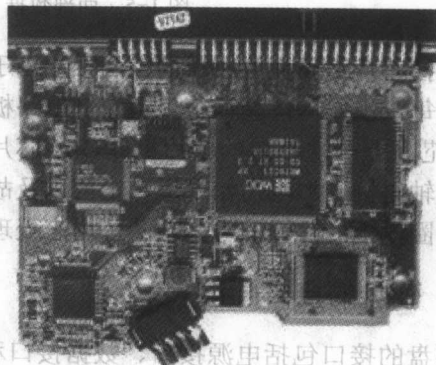


图 1-2 西部数据 (WD) 电路板

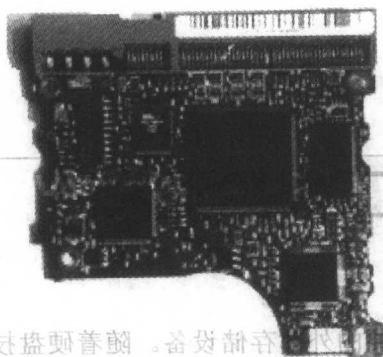


图 1-3 三星电路板

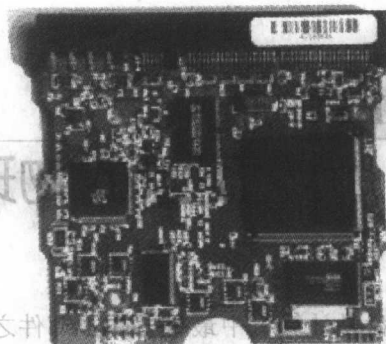


图 1-4 长城电路板

在硬盘的电路板上集成有主轴调速电路、磁头驱动电路、伺服定位电路、读/写控制电路、控制与接口电路等。如果从电路板芯片组成来看，主要集成有主控芯片、缓存芯片、硬盘 BIOS 芯片、电机驱动芯片、前置信号处理芯片等。下面以 WD 硬盘电路板为例介绍其电路板上的主要芯片，如图 1-5 所示。

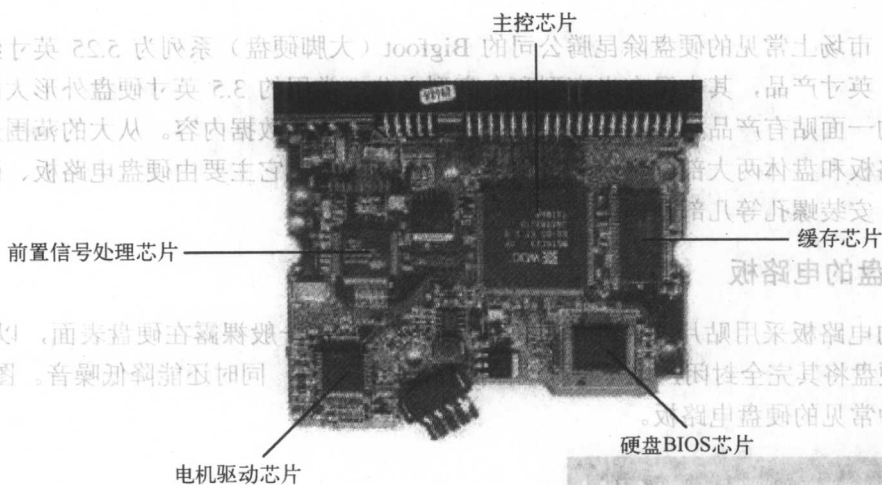


图 1-5 西部数据 (WD) 电路板上的主要芯片

主控芯片是硬盘电路板的核⼼，相当于计算机中的 CPU (中央处理器)，它管理和控制着硬盘的每一步操作；缓存芯片是控制电路板上不可或缺的，一般具备 2~8 MB SDRAM；硬盘 BIOS 芯片是一块高效的单片机 ROM 芯片，用来固化软件、对硬盘进行初始化、执行加电和启动主轴电机、加电初⼼始寻道、定位以及故障检测等；电机驱动芯片用来驱动盘体内的主轴电机和音圈电机；前置信号处理芯片用来处理硬盘电路板与硬盘盘体之间的信号转换。

1.1.2 硬盘的接口

硬盘的接口包括电源接口、数据接口和跳线接口 3 个部分，其中电源接口与主机电源相连，为硬盘工作提供电力保证；数据接口则是硬盘数据和主板控制器之间进行传输交换的纽带，

目前市场上常用的主要是 IDE 接口和 SCSI 接口。IDE 接口造价低廉、使用方便，被多数硬盘采用。而采用 SCSI 接口则必须另配 SCSI 卡才能使用，虽然其价格相对较高，但却具有优良的传输性能，多在计算机网络服务器和高档图形工作站等设备中使用。IDE 硬盘的接口如图 1-6 所示。其他接口将在 1.4.1 节中介绍。

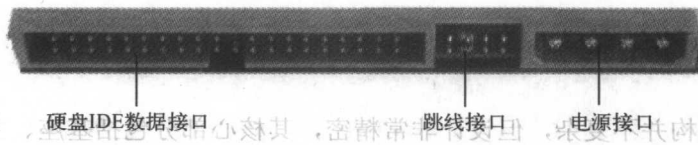


图 1-6 IDE 硬盘接口

1.1.3 固定盖板

固定盖板实际上是硬盘的面板，用以标注产品的型号、产地、设置数据等，如图 1-7 所示。它和硬盘基座结合成一个密封的整体，保证硬盘盘片和其他机构的稳定运行。

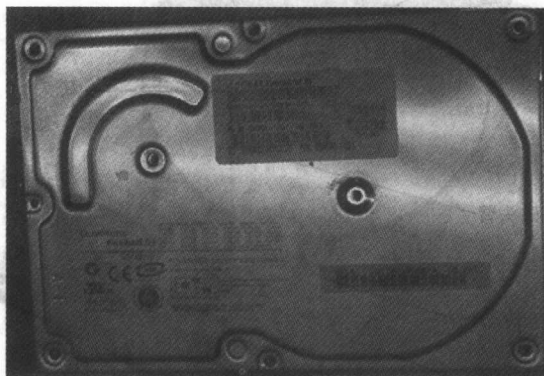


图 1-7 硬盘盖板

硬盘盘体内并不是密封的金属盒子，无论盘体内部工作时的温度有多高，内外的气压必须要保持平衡。因此，在固定盖板上还安装有通气孔，如图 1-8 所示。此外，在固定盖板的盘体内一侧还安装有空气过滤组件。



图 1-8 硬盘通气孔

1.1.4 安装螺孔

用于硬盘的安装，对于3.5英寸的产品，固定盖板和侧面都具有安装螺孔，可以方便灵活地放置硬盘。

1.2 硬盘的内部结构

硬盘的内部结构并不复杂，但设计非常精密，其核心部分包括基座、主轴电机、盘片、磁头组件、限位开关等主要部件，如图1-9所示。因为硬盘的内部盘面不能沾染上灰尘，因此不要在普通环境下随意打开硬盘的外壳，否则会大大影响硬盘的寿命。

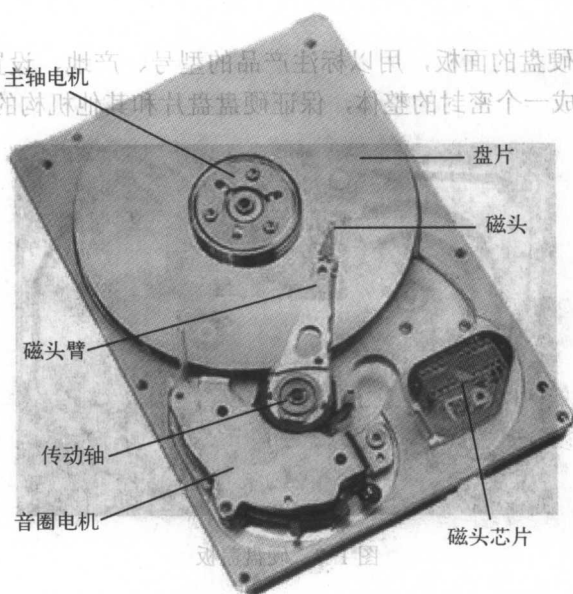


图 1-9 硬盘的内部结构

1.2.1 基座

硬盘基座用来固定主轴电机、寻道电机、磁头组件等部件，如图1-10所示。

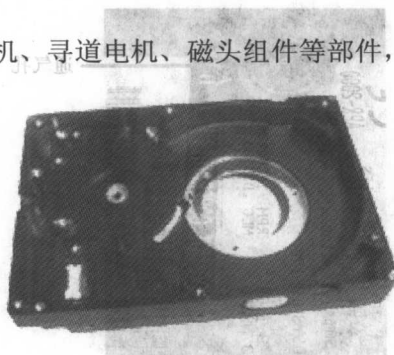


图 1-10 硬盘基座

在硬盘基座上，一般都设有硬盘伺服口，如图 1-11 所示。磁头在进行寻道操作时，要根据磁道在盘片上的伺服信号计算磁头所到位置的确切情况，而伺服信号的写入工作是在硬盘装配完成后使用伺服道写入机从伺服口伸入完成的。

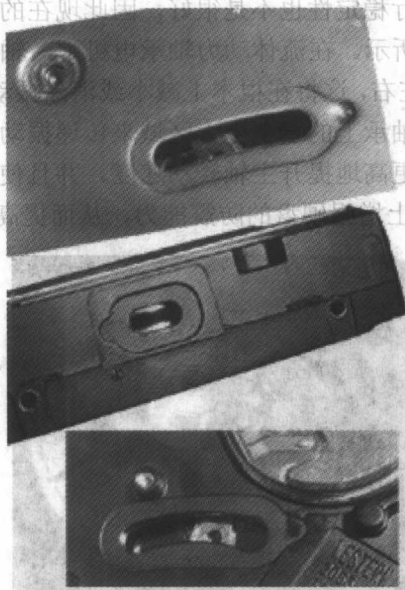
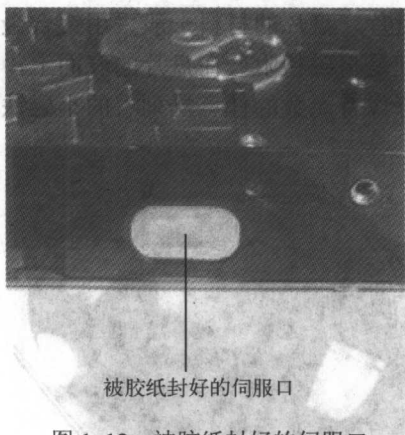


图 1-11 硬盘伺服口

一般来说，要在硬盘装配完成后才从伺服口写入伺服信号，而不是事先就在盘片上写好。这是因为如果预先写入伺服信号再装配硬盘，很容易损坏盘片上的伺服信息，并且硬盘驱动器的磁头也只能读出而不能写入伺服信号，因此要使用伺服道写入机在硬盘装配完成后再写入伺服信号。

写完伺服信号之后，要用胶纸封上伺服口，以防止灰尘进入。封伺服口的胶纸（见图 1-12 所示）不能被揭下或破坏，否则会影响硬盘内部的密封，因此在使用硬盘时一定要注意保护。



被胶纸封好的伺服口

图 1-12 被胶纸封好的伺服口

1.2.2 主轴电机

以前，老式硬盘的主轴电机使用的是普通的滚珠轴承，这种滚珠轴承电机比较大的缺点是硬盘的工作噪音比较大，运行稳定性也不是很好，因此现在的硬盘厂商广泛采用流体动力轴承（FDB）电机，如图 1-13 所示。在流体动力轴承电机中，轴承功能被一个很小的流体层所替代，它的高度只有 0.02 mm 左右，这将在根本上减小或消除振动，从而达到静音运行。在 FDB 轴承中，电机主轴通过整合在轴承上的一个更大区域来传递振动，从而大大增强了振动的缓冲能力。因此，这种新型电机能更高地提升主轴转动速度，并且使电机的工作噪音大幅降低。同时，FDB 电机也能在一定程度上增强硬盘的防震能力，从而提高硬盘工作的稳定性。

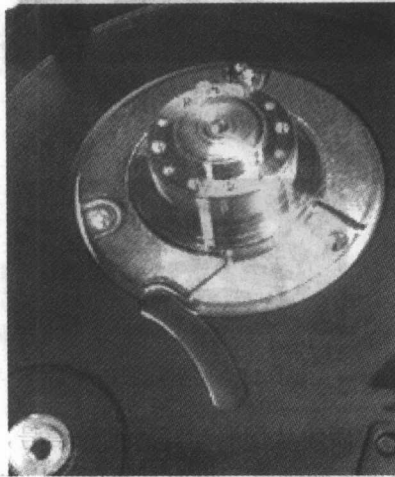


图 1-13 流体动力轴承电机

1.2.3 盘片

通常所说的 3.5 英寸硬盘驱动器是指盘片的直径，而盘体的宽度一般是 4 英寸。有的硬盘采用 3 英寸或 3.3 英寸直径的盘片。盘片一般采用铝合金，有的硬盘采用的是玻璃，如图 1-14 所示。硬盘的存储机理是将磁粉附着在盘片的表面上，这些磁粉被划分成若干个同心圆，称为磁道。在每个磁道上好像有无数的任意排列着的小磁铁，当这些小磁铁受到来自磁头



图 1-14 硬盘盘片

的磁力影响时，其排列的方向会随之改变。它们分别代表着0和1的状态。利用磁头的磁力来控制指定的小磁铁的方向，使每个小磁铁都可以用来存储信息。盘片上的小磁铁越多，能存储的信息也就越多。在不同的硬盘内部，其盘片的数目不一样，少则一两片，多则数十片。一个盘片有两个面，上下两个面都可以存储数据信息。在盘片中间靠近主轴电机的区域，称为启停区，这块区域的盘片上没有任何数据，磁头在不工作时会停留在此处，如图1-15所示。有的硬盘在设计时，磁头的启停区并不在主轴电机周围，而是在盘片外部，如图1-16所示。

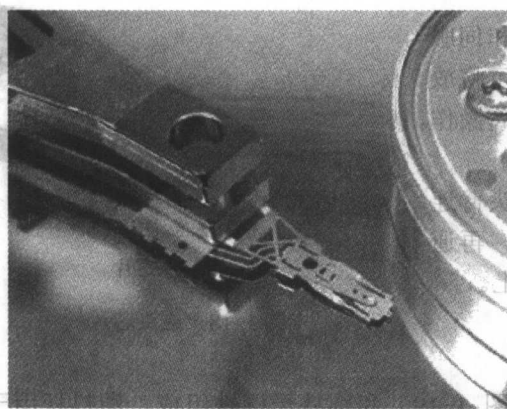


图 1-15 磁头启停区

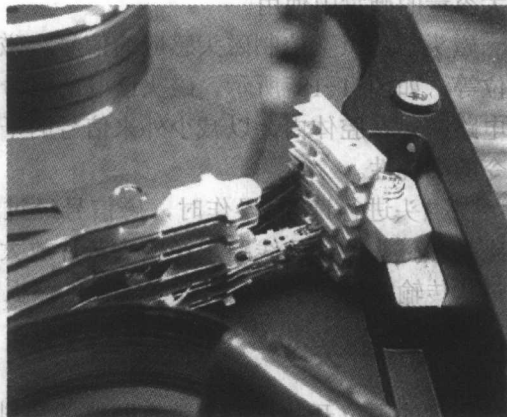


图 1-16 启停区在盘片的外部

1.2.4 磁头组件

磁头组件由音圈电机、磁头臂、磁头、磁头芯片等组成，如图1-17所示。新型大容量硬盘还具有高效的防震机构。高精度的轻型磁头组件机构能够对磁头进行正确的驱动和定位，并在很短的时间内精确定位到系统指令指定的磁道上，保证数据读/写的可靠性。

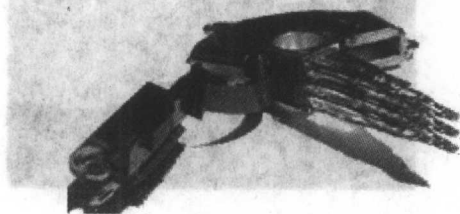


图 1-17 磁头组件

音圈是中间插有与磁头相连的磁棒线圈，当电流通过线圈时，磁棒就会发生位移，进而驱动装载磁头的小车，并根据控制器在盘面上磁头位置的信息编码来得到磁头移动的距离，达到准确定位的目的。音圈电机是密封型的控制系统，能够自动调整，速度比早期的驱动电机要快而且安全系数高。

磁头位于磁头臂上。一个硬盘可以有多个磁头，所有的磁头臂共轴且投影重合，两个为一组对应每张盘片的上下两面。

现在的硬盘大多采用 MR (磁阻) 磁头。MR 磁头采用特殊材料制成, 读写操作时使用传统的磁感应磁头, 读操作则采用 MR 磁头。这种分离设计可以针对磁头的不同特性分别进行优化, 以得到最佳的读/写性能。该磁头在磁场作用下可改变 MR 元件的电阻值和电流, 当盘片飞过磁头表面时通过阻值变化去感应信号, 因而信号变化相当敏感, 而数据读取的准确性也非常高。同时, MR 磁头具有极窄的导道密度, 因此可以把盘片磁道做得很窄, 使其整体密度得到提高, 从而使硬盘的单碟容量可以达到以 GB 为单位。随着技术的发展, 具备更窄的磁道密度、采用多层结构、磁阻效应更好的材质制作的 GMR (Giant Magnetoresistive Heads) 磁头也已在超大容量的硬盘中使用。

磁头芯片负责控制磁头感应的信号、磁头驱动和伺服定位等, 如图 1-18 所示。磁头读取的信号很弱, 可将放大电路密封在腔体内, 以减少外来信号的干扰, 提高操作指令的准确性。

在磁头进行读/写操作时, 磁信号经过贴着磁头臂连接磁头和磁头芯片的线路, 经磁头芯片放大处理后, 再通过带状传输线延伸至硬盘盘体与硬盘电路板的接口上。

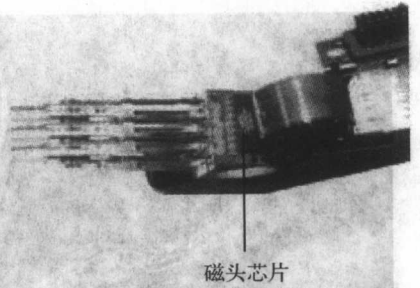


图 1-18 磁头芯片

1.2.5 限位开关

硬盘的限位开关一般由带有凹槽的塑料杆 (见图 1-19) 和圆柱形磁铁组成, 塑料杆用于阻止磁头脱离盘片所在的区域, 而圆柱形磁铁则可以牢牢吸住音圈电机尾部的金属突起, 保证电源切断时磁头停靠在盘片最内圈的启停区。



图 1-19 限位开关的塑料杆

1.3 硬盘的基本参数和主要性能指标

1.3.1 硬盘的基本参数

1. 磁面

硬盘的每一个盘片都有两个面, 即上、下面 (个别的硬盘其盘面数为单数), 而一般每个盘