

- 系统地介绍硬盘结构、原理与基本参数
- 详解硬盘高级应用技巧和常见故障检修方法
- 原理图与实物图对照讲解，提供大量实训案例、维修经验与窍门，学完后能独立进行硬盘的检修



王伟伟 编著

硬盘 维修

技能实训

YING PAN WEI XIU
JI NENG SHI XUN



实训
实践
入行

计算机硬件工程师维修技能实训丛书

TP3
407
:2
2006



硬盘 维修

技能实训

YING PAN WEI XIU

JI NENG SHI XUN

王伟伟 编著

科学出版社

内 容 简 介

本书主要讲解硬盘的结构组成、常用维修工具、元器件好坏的判定方法、硬盘的低级格式化、硬盘坏道修复方法、硬盘控制电路及检修、硬盘盘体及检修等内容,其中结合维修案例,介绍了常用硬盘维修软件以及专业级维修工具 PC-3000 的使用,可对硬盘进行近乎工厂级别的维修。此外,还介绍了硬盘数据恢复技术,可解决包括病毒破坏、误格式化、误分区、误删除、逻辑锁以及硬盘电路板和盘体损坏等造成的数据丢失故障。

本书针对专业培训学校、电脑用户和电脑硬盘维修人员编写,内容深入浅出,案例丰富,操作步骤清晰,易学实用,无论你是初学者,还是有一定维修基础的爱好者,相信本书都会助你快速成长为专业维修人员。

图书在版编目(CIP)数据

硬盘维修技能实训/王伟伟编著. —北京:科学出版社, 2006

(计算机硬件工程师维修技能实训丛书)

ISBN 7-03-018135-2

I. 硬… II. 王… III. 磁盘存储器—维修
IV. TP333.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 120577 号

责任编辑: 潘秀燕 / 责任校对: 贾淑媛
责任印刷: 科海 / 封面设计: 林陶

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市耀华印刷有限公司

科学出版社发行 各地新华书店经销

2006 年 11 月第一版

开本: 16 开

2006 年 11 月第一次印刷

印张: 13.75

印数: 1-5000

字数: 334 千字

定价: 22.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

随着电脑的普及程度不断提高，板卡插拔已逐渐变成绝大多数人排除电脑故障的常规手段，越来越多的人希望掌握更进一步的电脑硬件维修技术。而近年出版电脑硬件芯片级维修技术的书籍比较少，这主要是一些专业的维修人员对其维修技术保密所致。针对这种情况，我们邀请了硬件维修专业技术人员以及培训学校教师共同编写了本套硬件工程师维修技能实训丛书。为完全掌握硬件芯片级维修技能提供了全套解决方案。

本丛书突出技能实训，以就业为导向，涵盖了当前电脑硬件维修领域的大部分课程，可帮助读者有效地提升硬件维修技能，并成为专业维修人员。

丛书特点

本丛书的主要特点是：

- 通俗易懂，由浅入深，重点突出，操作步骤清晰，可操作性强。
- 与实践紧密结合，结合了大量维修案例，总结了实践中故障检修流程及诊断方法。
- 配有大量的动手实践内容。
- 独创电路原理图与实物图对照学习法，让人一目了然，轻松掌握电脑硬件专业维修技能。
- 作者从事多年专业教学，并在电脑硬件维修领域工作多年，丰富的教学经验和实践经验，保证了本书的质量。

丛书组成

本丛书包括以下7个分册：

《主板维修技能实训》：全面介绍了主板的维修方法、主板的开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等主板几大电路的电路分析、检测、维修等内容。

《硬盘维修技能实训》：全面介绍了硬盘的常见故障维修、硬盘坏道修复、硬盘控制电路故障检修、硬盘盘体故障检修、硬盘磁头故障检修和硬盘数据恢复技巧等内容。

《显示器维修技能实训》：全面介绍了显示器的维修方法、显示器的电源电路检修、显示器行扫描电路检修、显示器场扫描电路检修、显示器的控制电路检修、显示器的视频电路检修和液晶显示器检修等内容。

《笔记本电脑维修技能实训》：全面介绍了笔记本电脑的结构、笔记本电脑的配置方法、笔记本电脑的测试维修、笔记本电脑的网络连接方案、笔记本电脑的拆装技巧、笔记本电脑的升级方法和笔记本电脑的维修等内容。

《打印机维修技能实训》：全面介绍了针式打印机故障检修、喷墨打印机故障检修、激光打印机故障检修、各种打印机日常维护和常见故障检修案例等。

《复印机维修技能实训》：全面介绍了复印机的维修方法、复印机的机械传动系统检修、电器控制系统检修、定影部件检修和分离机构检修、日常维护等内容。

《数码产品维修技能实训》：全面介绍了 MP3/MP4 机、U 盘、数码相机和数码摄像机的维修方法和故障检修等内容。

读者对象

本丛书主要是为大专院校、培训机构、职业学校/技校、电脑维修技术人员、企业/学校电脑维护人员、电脑售后服务人员、电脑硬件维修爱好者、电脑使用者编写的，目的是作为教材或学习用书，让他们系统地掌握电脑硬件维修的相关知识，通过详细的案例、维修流程、维修故障分析和实物图使读者掌握电脑硬件维修方法，并逐步引导读者掌握电脑硬件专业维修技能。

愿凝聚着十几位作者和编辑的汗水和心血的《计算机硬件工程师维修技能实训》丛书能帮你走向成功之路。

联系 E-mail: wjz@khp.com.cn

编者

2006年10月

前 言

本书从简明、实用、易学、能解决实际问题的角度出发，融入作者多年的电脑硬盘维修经验，将理论知识、电脑硬盘维修方法及实际案例相结合，循序渐进，由浅入深，较为完整地讲解了电脑硬盘的结构和组成、故障诊断方法、故障检修流程、低级格式化、坏道修复方法、硬盘控制电路及检修、硬盘盘体及检修、硬盘数据恢复方法等。

本书在安排内容时，先讲解一些硬盘结构知识、维修工具、元器件好坏判定方法及常用维修方法，为实践和自学打下基础；然后深入分析硬盘控制电路、盘体等检修方法，最后分析了硬盘数据恢复方法。书中结合大量案例，使读者能够在实践中掌握所学内容，不断提高应用水平。

本书可作为技校/大专院校相关专业或培训机构培训教材，也可供电脑爱好者、电脑使用者、硬盘维修技术人员、企业/学校电脑维护人员和电脑整机及硬盘售后服务人员使用。

本书共 10 章，各章内容简介如下：

第 1 章主要介绍了硬盘的分类、结构、组成等。

第 2 章主要介绍了硬盘的低级格式化和分区等。

第 3 章主要介绍了硬盘维修常用工具及常用元器件好坏的判定方法。

第 4 章主要介绍了硬盘故障分类、产生原因和维修流程。

第 5 章主要介绍了硬盘常见故障的判定及解决方案。

第 6 章主要介绍了硬盘各种坏道的修复方法。

第 7 章主要介绍了硬盘控制电路组成、工作原理、故障测试点、检修方法等。

第 8 章主要介绍了硬盘盘体结构、工作原理、故障测试点、检修方法等。

第 9 章主要介绍了硬盘各种数据的恢复方法。

第 10 章主要介绍了硬盘数据的恢复案例。

参加本书编写工作的人员还有懂芳、贾睿琦、付永刚、强润全、田建伟、吴小艳、张云芳、李学良等。由于作者水平有限，书中难免出现遗漏和不足之处，恳请社会业界同仁以及读者朋友对我们提出宝贵的意见及真诚的批评（我们的邮箱为：hexinbook@sohu.com）。

编 者

2006 年 10 月

目 录

第 1 章 硬盘基础知识	1
1.1 硬盘技术及工作原理	2
1.1.1 硬盘与温彻斯特技术	2
1.1.2 硬盘的工作原理	2
1.1.3 硬盘的工作过程	3
1.2 硬盘的结构及性能指标	3
1.2.1 硬盘的结构	3
1.2.2 硬盘的性能指标	7
1.3 硬盘的类型及型号识别	8
1.3.1 硬盘的种类	8
1.3.2 硬盘的编号	11
1.4 习题	14
第 2 章 硬盘的正确安装与使用	15
2.1 双硬盘的安装方法	16
2.2 硬盘低级格式化	20
2.2.1 硬盘低级格式化的概念	20
2.2.2 DM 低级格式化的应用	21
2.2.3 DM 低级格式化硬盘案例	23
2.3 硬盘分区	26
2.3.1 为什么要对硬盘分区	26
2.3.2 何时进行硬盘分区	26
2.3.3 分区前的准备工作	26
2.3.4 分区格式	28
2.3.5 硬盘分区的种类	28
2.3.6 Fdisk 分区界面	29
2.3.7 创建分区案例	31
2.3.8 设置活动分区	37
2.3.9 删除分区案例	38
2.4 硬盘格式化	40
2.5 习题	42
第 3 章 硬盘基本维修技能	43
3.1 电路基本概念	44
3.2 硬盘常用维修工具	46
3.2.1 万用表	46
3.2.2 示波器	50
3.2.3 晶体管图示仪	55

3.2.4	电烙铁	56
3.2.5	热风焊台	58
3.2.6	其他工具	59
3.3	硬盘的主要元器件及基本电路	61
3.3.1	电阻器	61
3.3.2	电容	68
3.3.3	电感器	73
3.3.4	晶振	78
3.3.5	晶体二极管	79
3.3.6	晶体三极管	82
3.3.7	场效应管	84
3.4	硬盘维修常用元器件好坏的判定方法	86
3.4.1	电阻器好坏判定	86
3.4.2	电容器好坏判定	87
3.4.3	电感器好坏判定	88
3.4.4	变压器好坏判定	89
3.4.5	二极管好坏判定	89
3.4.6	三极管好坏判定	90
3.4.7	场效应管好坏判定	91
3.5	习题	91
第4章	硬盘故障分类、现象及维修方法	93
4.1	硬盘故障分类及故障征兆	94
4.1.1	硬盘故障分类	94
4.1.2	硬盘故障出现前的征兆	95
4.2	硬盘常见故障现象及原因	95
4.2.1	硬盘常见的故障现象	95
4.2.2	造成硬盘故障的原因	96
4.3	硬盘故障维修常用方法	97
4.4	硬盘故障维修流程图	98
4.5	习题	100
第5章	硬盘常见故障判定及解决方案	102
5.1	硬盘引导过程分析	103
5.1.1	系统启动过程	103
5.1.2	硬盘引导流程	104
5.1.3	硬盘在引导过程中常见的出错信息	105
5.2	硬盘常见故障处理步骤	106
5.3	硬盘分区表故障的判定及解决方案	107
5.3.1	硬盘分区表的位置及识别标志	108
5.3.2	硬盘分区表的结构	108
5.3.3	备份硬盘分区表	109
5.3.4	恢复和维修硬盘分区表	111

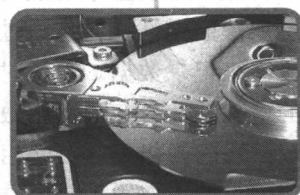
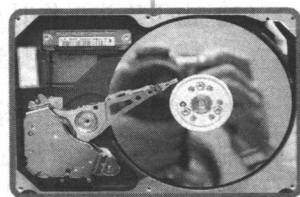
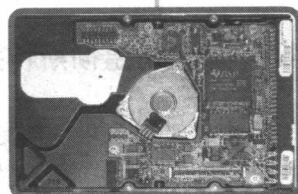
5.4 硬盘逻辑锁故障维修.....	115
5.5 硬盘无法启动故障的判定及解决方案.....	120
5.5.1 硬盘连接或硬件故障造成的无法启动故障.....	120
5.5.2 硬盘引导区故障造成的无法启动故障.....	121
5.5.3 硬盘坏道或系统文件丢失造成的无法启动故障.....	122
5.6 习题.....	123
第6章 硬盘物理故障排除与维修.....	124
6.1 系统不认硬盘故障分析及解决办法.....	125
6.1.1 系统不认硬盘故障分析.....	125
6.1.2 系统不认硬盘故障解决办法.....	125
6.2 硬盘坏道产生的机理.....	127
6.3 硬盘坏道修复方法.....	128
6.3.1 修复硬盘坏道.....	128
6.3.2 减少硬盘坏道的方法.....	130
6.3.3 硬盘低级格式化修复坏道案例.....	131
6.4 “0”磁道损坏修复方法.....	134
6.5 习 题.....	138
第7章 硬盘电路故障排除与维修.....	140
7.1 硬盘电路分析.....	141
7.1.1 硬盘电路组成.....	141
7.1.2 硬盘电路工作原理.....	144
7.2 硬盘电路故障检测点.....	146
7.2.1 希捷硬盘电路故障检测点.....	146
7.2.2 迈拓硬盘电路故障检测点.....	147
7.2.3 西数硬盘电路故障检测点.....	148
7.3 硬盘电路故障检修流程.....	149
7.4 硬盘电路常见故障的判定及解决方案.....	149
7.4.1 硬盘电路常见故障现象及原因.....	149
7.4.2 硬盘电路常见故障解决方案.....	151
7.5 习题.....	151
第8章 硬盘盘体、磁头故障排除与维修.....	153
8.1 硬盘内部结构.....	154
8.1.1 盘片和主轴组件.....	154
8.1.2 浮动磁头组件.....	155
8.1.3 磁头驱动机构.....	156
8.1.4 前置驱动控制电路.....	156
8.2 硬盘磁头故障检修流程.....	157
8.3 盘体常见故障的判定及解决方案.....	158
8.3.1 硬盘盘体常见故障现象及原因.....	158
8.3.2 硬盘盘体常见故障解决方案.....	158

8.3.3 硬盘工厂区固件信息丢失解决方案.....	159
8.4 PC-3000 专业维修工具修复硬盘故障.....	160
8.4.1 PC-3000 的功能及用途.....	160
8.4.2 用 PC-3000 维修硬盘.....	161
8.5 动手实践.....	162
8.5.1 超净间环境.....	162
8.5.2 硬盘拆卸实战.....	163
8.6 习题.....	166
第 9 章 数据恢复基本原理与方法.....	167
9.1 硬盘数据结构.....	168
9.1.1 主引导扇区.....	168
9.1.2 操作系统引导扇区.....	171
9.1.3 文件分区表.....	171
9.1.4 硬盘目录区.....	172
9.1.5 硬盘数据区.....	172
9.2 硬盘数据丢失的原因.....	172
9.3 数据恢复的基本原理.....	173
9.4 数据恢复流程.....	174
9.5 数据恢复方法.....	176
9.5.1 文件误删除或丢失后的数据恢复方法.....	176
9.5.2 系统故障造成的数据丢失恢复方法.....	176
9.5.3 文件无法正常打开或损坏后的数据恢复方法.....	177
9.5.4 硬盘坏道造成的数据丢失恢复方法.....	179
9.5.5 磁盘被分区、格式化后的数据恢复方法.....	180
9.5.6 被病毒或黑客攻击后的数据恢复方法.....	181
9.5.7 硬盘分区表损坏后的数据恢复方法.....	182
9.5.8 硬盘电路板及盘体损坏后的数据恢复方法.....	182
9.5.9 RAID 磁盘阵列数据恢复方法.....	183
9.6 习题.....	187
第 10 章 数据恢复实战演练.....	188
10.1 Debug 实战案例.....	189
10.1.1 Debug 的使用方法.....	189
10.1.2 Debug 应用案例.....	193
10.2 磁盘坏道造成的数据损坏恢复案例.....	194
10.3 分区表损坏数据恢复案例.....	196
10.3.1 用 Diskedit 恢复分区表的案例.....	197
10.3.2 Disk Genius 硬盘工具恢复分区表案例.....	198
10.4 文件被删除恢复案例.....	199
10.5 分区被删除或被格式化数据恢复案例.....	204
10.6 硬盘开盘数据恢复案例.....	208
10.7 习题.....	209

第 1 章 硬盘基础知识

本章主要介绍以下内容：

- 硬盘的工作原理
- 硬盘的结构
- 硬盘的技术指标
- 硬盘的类型
- 硬盘的编号



1.1 硬盘技术及工作原理

硬盘是计算机系统中的重要部件，它是永久存储信息或半永久存储的海量存储设备之一。硬盘担负着与内存交换信息的任务，在计算机的存储设备中使用率最高。因此，硬盘质量的好坏和功能强弱直接影响着计算机系统的快慢和执行软件的能力。

1.1.1 硬盘与温彻斯特技术

目前大部分微机上安装的硬盘都是采用温彻斯特 (Winchester) 技术制造的，故称为“温彻斯特硬盘”，简称“温盘”。温彻斯特硬盘有如下技术特点：

- (1) 磁头、盘片及运动机构密封。
- (2) 磁头对盘片呈接触式启停，工作时呈飞行状态。
- (3) 由于磁头工作时与盘片不接触，所以磁头加载较小。
- (4) 磁盘片表面平整光滑。

温彻斯特技术的主要内容是“头盘组合件 (HAD, Head Disk Assembly)”。将磁头、盘片、主轴等运动部分密封在一个壳体中，就形成一个头盘组合件 (HAD)。头盘组合件与外界环境隔绝，避免了灰尘的污染。其中，磁头浮动块采用小型化轻浮力设计，盘片表面涂润滑剂，实行接触启停。即平常盘片不转时，磁头停靠在盘片上，当盘片转速达一定值时，磁头浮起并保持一定的浮动间隙。这样简化了机械结构，缩短了启动时间。

采用温彻斯特技术，磁头与磁盘是一一对应的，磁头读出的就是它本身写入的，同时信噪比较好，因此存储密度提高了，存储容量也增加了。“温彻斯特 (Winchester)” 技术的发明，为现代硬盘的发展打下了最重要的一块奠基石！

1.1.2 硬盘的工作原理

下面介绍硬盘的工作原理。

首先介绍硬盘中磁盘的工作原理。磁盘是在非磁性的材料（合金、玻璃等）表面涂上一层很薄的磁性材料，通过磁层的磁化来存储信息。概括地说，磁盘是利用特定的磁粒子的极性来记录数据。工作时，硬盘的磁头读取磁盘的数据，将磁粒子的不同极性转换成不同的电脉冲信号，再利用数据转换器将这些原始信号变成电脑可以识别的数据，完成数据读取；写的操作正好与此相反。

硬盘的工作原理是，硬盘驱动器加电后，利用控制电路中的单片机初始化模块进行初始化工作，此时磁头置于盘片中心位置，初始化完成后主轴电机将启动并以高速旋转，装载磁头的小车机构移动，将浮动磁头置于盘片表面的 00 道，处于等待指令的启动状态；当接口电路接收到计算机 CPU 传来的指令信号，通过前置放大控制电路，驱动音圈电机发出磁信号，根据感应阻值变化的磁头对盘片数据信息进行正确定位，并将接收后的数据信息

解码,通过放大控制电路传输到接口电路,反馈给计算机系统,完成指令操作。最后结束硬盘操作的断电状态,在反力矩弹簧的作用下浮动磁头驻留到盘面中心。

此外,为了协调硬盘与主机在数据处理速度上的差异,在硬盘中增加了存储缓冲区,即硬盘将CPU常用的数据存储于缓冲区中,等再次使用时,直接从缓冲区调入数据,而不再到硬盘的磁盘中读取,提高了数据调入速度。

1.1.3 硬盘的工作过程

硬盘的完整工作过程如下:

第1步:当应用程序通过操作系统的API请求一块数据时,解释该请求的磁盘高速缓存则首先查看数据是否存在于作为磁盘高速缓存的系统内存中,如果存在就将数据复制到应用程序的缓冲区中,如果未在缓存中则将该请求发送到硬盘控制器。

第2步:硬盘控制器接到请求后先检查硬盘上的数据缓冲存储器(cache buffer)以确定数据是否在其中,如果在,数据将通过硬盘控制器发往应用程序的缓冲区。如果数据在硬盘数据缓冲区没有被检查到,硬盘控制器就将触发硬盘的磁头传动装置。

第3步:磁头传动装置在盘面上将磁头移动至目标磁道后,硬盘马达通过转动磁盘盘面把被请求数据所在的区域移到磁头下,磁头通过探测磁颗粒极性的变化来读取数据或者通过改变磁颗粒极性来写入数据。

第4步:最后文件系统(FAT32、NTFS等)记录下各个文件所用到的簇。

1.2 硬盘的结构及性能指标

硬盘是一个高度精密的机电一体化产品,由盘片、磁头、盘片转轴、控制电机、磁头控制器、数据转换器、接口、缓存等几个部分构成。

硬盘中所有的盘片都装在一个旋转轴上,每张盘片之间是平行的,在每个盘片的存储面上有一个磁头,磁头与盘片之间的距离非常小(比头发丝的直径还小),所有的磁头连在一个磁头控制器上,由磁头控制器负责各个磁头的运动。磁头可沿盘片的半径方向运动,加上盘片每分钟几千转的高速旋转,磁头就可以定位在盘片的指定位置上进行数据的读写操作。硬盘作为精密设备,尘埃是其大敌,必须完全密封,否则可能划伤盘片。

1.2.1 硬盘的结构

1. 硬盘的外部结构

(1) 接口

接口包括电源插口、数据接口和跳线三部分,其中电源插口与主机电源相连,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,根据

连接方式的差异,分为 IDE 接口、SATA 接口、USB 接口、SCSI 接口、IEEE1394 接口等。跳线是用来对硬盘的状态进行设置的。IDE 接口的硬盘分为主盘和从盘两种状态,一条数据线上能同时接一主一从两个设备,必须通过跳线进行正确的设置,否则这条数据线上的两个设备都不能正常工作。硬盘接口如图 1-1 所示。

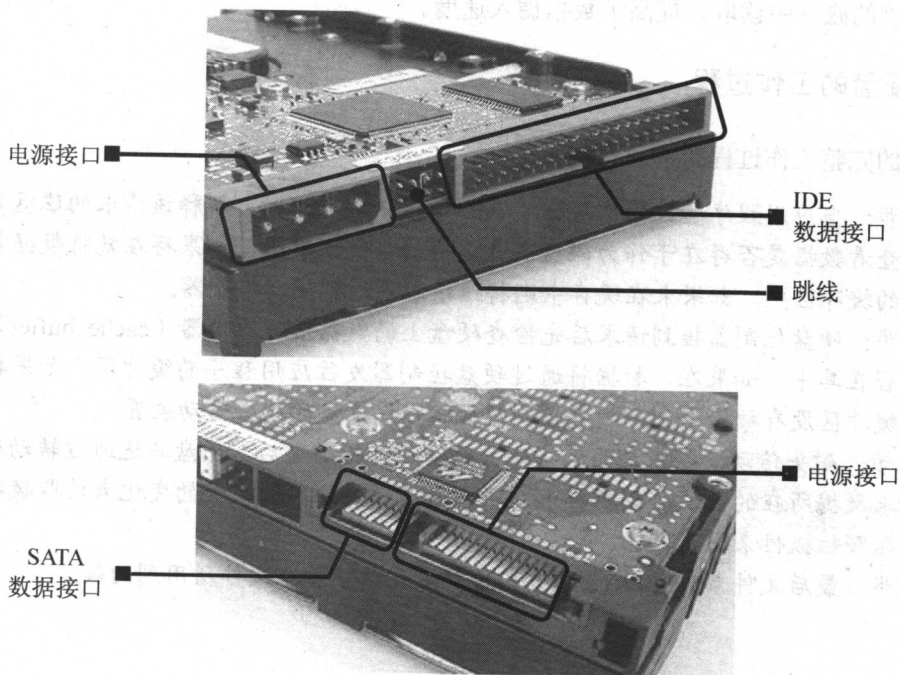


图 1-1 硬盘接口

(2) 控制电路板

控制电路板大多采用贴片式元件焊接,包括主轴调速电路、磁头驱动与伺服定位电路、读写电路、控制与接口电路等。在电路板上还有一块高效的单片机 ROM 芯片,其固化的软件可以进行硬盘的初始化,执行加电和启动主轴电机,加电初始寻道、定位以及故障检测等。在电路板上还安装有容量不等的高速缓存芯片,如图 1-2 所示。

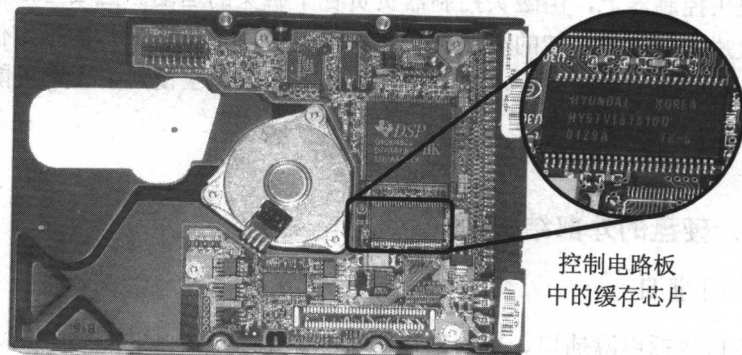


图 1-2 硬盘控制电路

(3) 固定盖板

固定盖板就是硬盘的面板，标注产品的型号、产地、设置数据等，和底板结合成一个密封的整体，保护硬盘内部的磁盘盘片不受外界的物理冲击和灰尘的侵袭，保证硬盘盘片和机构的稳定运行。硬盘的磁盘盘片是十分精密的部件，如果被灰尘盖上肯定会造成巨大的损失，如图 1-3 所示。同时，固定盖板和盘体侧面还设有安装孔，以方便安装。

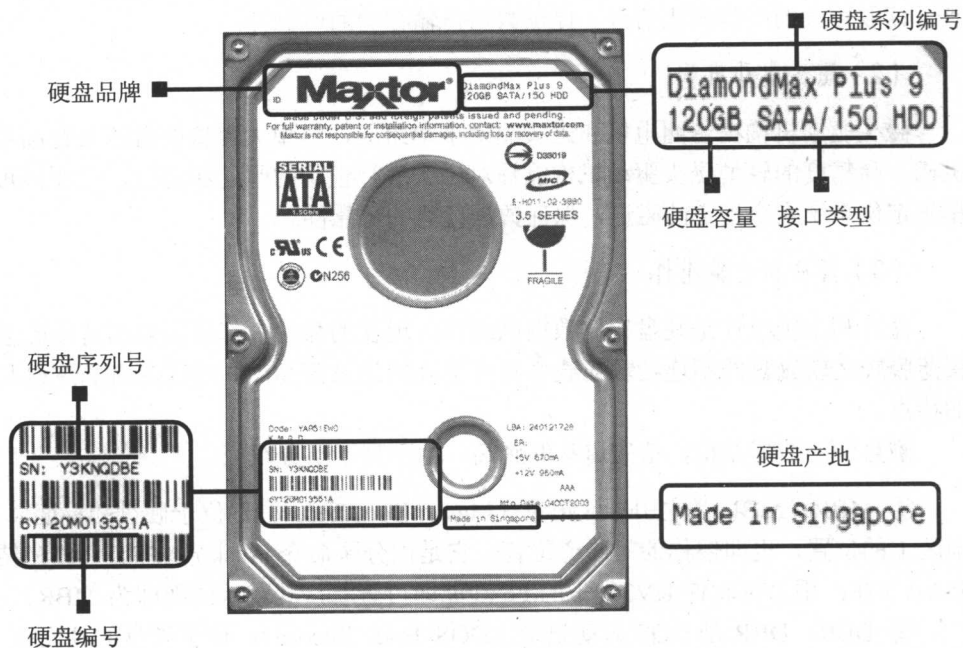


图 1-3 硬盘固定盖板

2. 硬盘的内部结构

硬盘内部结构由头盘组件、附件等几大部分组成，而头盘组件（HAD）是构成硬盘的核心，封装在硬盘的净化腔体内，包括浮动磁头组件、磁头驱动机构、盘片及主轴驱动机构、前置读写控制电路等，如图 1-4 所示。

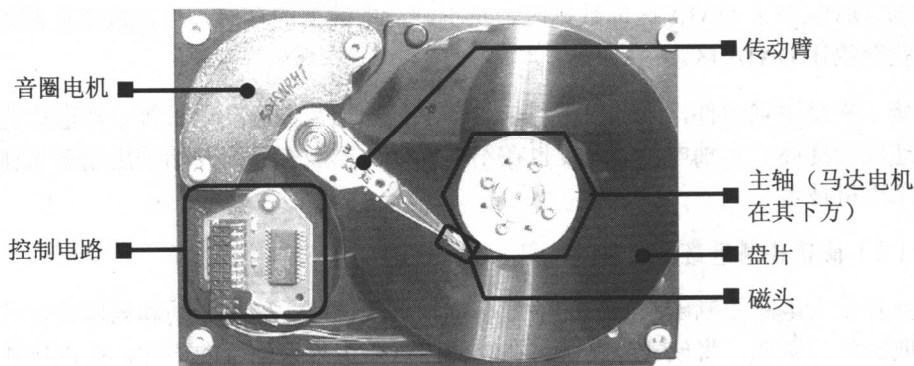


图 1-4 硬盘内部结构

(1) 浮动磁头组件

浮动磁头组件由读写磁头、传动手臂、传动轴三部分组成。磁头是硬盘技术最重要和关键的一环，实际上是集成工艺制成的多个磁头的组合。它采用了非接触式头、盘结构，加电后在高速旋转的磁盘表面飞行，磁头与盘片的间隙只有 $0.1\mu\text{m}\sim 0.3\mu\text{m}$ ，可以获得极高的数据传输率。现在转速 5400rpm（转/分钟）的硬盘磁头与盘片的间隙都低于 $0.3\mu\text{m}$ ，以利于读取较大的高信噪比信号，提供数据传输存储的可靠性。

(2) 磁头驱动机构

磁头驱动机构由音圈电机和磁头驱动小车组成，新型大容量硬盘还具有高效的防震机构。高精度的轻型磁头驱动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系统指令指定的磁道，保证数据读写的可靠性。

(3) 盘片和主轴组件

盘片和主轴组件是硬盘存储数据的载体，现在的盘片大都采用金属薄膜磁盘，这种金属薄膜较之软磁盘的不连续颗粒载体具有更高的记录密度，同时还具有高剩磁和高矫顽力的特点。

磁盘中的数据结构，依磁道从低到高，由下列 5 部分组成：

① MBR：MBR 是主引导区记录（Master Boot Record），位于硬盘的柱面 0、磁头 0、扇区 1 的位置，也即俗称的零磁道位置。它是由分区命令 Fdisk 产生的。MBR 结束标志为 55AA（注：用杀毒软件 KV300+ 的 F6 功能即可查看，其默认画面即为 MBR）。

② DBR：DBR 是 DOS 启动记录（DOS Boot Record），位于硬盘的柱面 0、磁头 1、扇区 1 的位置。它是由格式化命令 Format 产生的。DBR 结束标志为 55AA（提示：在 KV300+ 的 F6 功能下，按 F1 键，所显示的画面即为 DBR 信息）。

③ FAT：FAT 是文件分配表（File Allocation Table），位于柱面 0、磁头 1、扇区 2 的位置。FAT 表的大小由硬盘容量决定，硬盘容量愈大，FAT 表相应愈大。

④ DIR 区：DIR 区是根目录区（Directory）的意思。当在 DOS 提示符下键入 DIR 并按回车键（ENTER）后，显示器上所显示的内容即为 DIR 区内容。

⑤ DATA 区：DATA 区即数据区，负责硬盘中数据的存储。当将数据复制到硬盘时，数据就存放在 DATA 区。

接下来是主轴组件，主轴组件包括主轴部件如轴瓦和驱动电机等。随着硬盘容量的扩大和速度的提高，主轴电机的速度也在不断提升，已经有厂商开始采用精密机械工业的液态轴承电机技术。

(4) 前置控制电路

前置放大电路控制磁头感应的信号、主轴电机调速、磁头驱动和伺服定位等。由于磁头读取的信号微弱，将放大电路密封在腔体内可减少外来信号的干扰，提高操作指令的准确性。

1.2.2 硬盘的性能指标

硬盘的性能指标主要用来评价硬盘的性能特点，常用的性能指标主要有：

(1) 硬盘容量

硬盘的容量是硬盘的主要性能指标，它决定硬盘存储数据的多少，容量越大存储的数据越多。硬盘的容量一般由硬盘单碟容量和盘片数决定，硬盘内部往往有多个叠起来的磁盘片，硬盘容量=单碟容量×碟片数，单位为 GB，目前市场上主流硬盘的容量为 80GB~160GB。

(2) 单碟容量

硬盘往往由多张磁盘片组成，单碟容量是指硬盘中其中一张碟片的容量。单碟容量越大，硬盘的密度越高，磁头在相同时间内可以读取到更多的信息，这就意味着读取速度得以提高，目前硬盘的单碟容量有 40GB、60GB、80GB、100GB、125GB、133GB 等多种。

(3) 硬盘转速

硬盘转速是指硬盘主轴的转速。硬盘的转速对硬盘的数据传输率有直接的影响，从理论上说，转速越快越好，因为较高的转速可缩短硬盘的平均寻道时间和实际读写时间，从而提高在硬盘上的读写速度；但在转速提高的同时，硬盘的发热量也会增加，它的稳定性就会有一定程度的降低。所以说应该在技术成熟的情况下，尽量选用高转速的硬盘，目前主流的转速是 7200 rpm、还有 5400 rpm 等。

(4) 硬盘的缓存

缓存的作用是平衡内部与外部的速度矛盾。为了减少主机的等待时间，硬盘会将读取的资料先存入缓冲区，等全部读完或缓冲区填满后再以接口速率快速向主机发送。简单地说，硬盘上的缓存容量是越大越好，大容量的缓存对提高硬盘速度很有好处，不过提高缓存容量硬盘的价格也会相应的上升，目前市面上的硬盘缓存容量通常为 2MB~8MB。

(5) 平均寻道时间

平均寻道时间 (Average Seek Time) 是指硬盘磁头移动到数据所在磁道时所用的时间，单位为毫秒 (ms)。平均访问时间越短硬盘速度越快，目前硬盘的平均寻道时间一般为 8.5 ms 左右。

(6) 硬盘的数据传输率

硬盘的数据传输率 (Data Transfer Rate) 是指在磁头定位后，硬盘读或写数据的速度。硬盘的数据传输率有两个指标：

① 外部传输率 (External Transfer Rate)：它是指计算机系统总线与硬盘缓冲区之间的数据传输率。目前 ATA/1133 规格的硬盘最快的传输速率能达到 133MB/s，SATA 规格的硬盘的最快传输率能达到 150 MB/s。

② 内部传输率 (Internal Transfer Rate)：它反映硬盘缓冲区未用时的性能。内部传输