



计算机维修技术系列

# 硬盘维修 与数据恢复



© 高晶 编著



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

计算机维修技术系列

# 硬盘维修与数据恢复

高 晶 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是一本实用的计算机硬盘维修和数据恢复技术图书，采用实例和图片讲述硬盘的结构和工作原理，硬盘的使用、管理和故障检查方法，硬盘的维修方法，硬盘数据保护、数据备份及数据挽救的方法等内容，由简到繁，由浅入深，内容全面。

本书所讲的内容反映了计算机技术的发展状况，既有理论阐释又有实用方法，尤其突出实用性，通俗易懂，适合广大计算机用户学习使用，对计算机专业应用技术人员也颇具参考价值。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

硬盘维修与数据恢复/高晶编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.1

(计算机维修技术系列)

ISBN 978-7-121-05334-4

I. 硬… II. ①高… III. ①硬磁盘—维修 ②数据管理 IV. TTP333.307 TP309.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 174987 号

责任编辑: 富 军 柴 燕

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19 字数: 486.4 千字

印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 38.00 元

凡所购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应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,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010)88254396;(010)88258888

传 真:(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编:100036

## 读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动,对我们的图书提出真诚的意见,您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为方便大家,我们提供了两种填写调查表的方式:

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>,进入右上角的读书栏目,填好本调查表后直接反馈给我们。
2. 您可以填写下表后寄给我们(北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 邮编:100036)。

姓名: \_\_\_\_\_ 性别:  男  女 年龄: \_\_\_\_\_ 职业: \_\_\_\_\_  
电话(寻呼): \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
传真: \_\_\_\_\_ 通信地址: \_\_\_\_\_  
邮编: \_\_\_\_\_

1. 影响您购买本书的因素(可多选):

- 封面封底    价格    内容提要、前言和目录    书评广告    出版物名声  
作者名声    正文内容    其他 \_\_\_\_\_

2. 您对本书的满意度:

- 从技术角度    很满意    比较满意    一般    较不满意    不满意  
从文字角度    很满意    比较满意    一般    较不满意    不满意  
从排版、封面设计角度    很满意    比较满意    一般    较不满意  
不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

\_\_\_\_\_

4. 您最不喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

\_\_\_\_\_

5. 您希望本书在哪些方面进行改进?

\_\_\_\_\_

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有:

\_\_\_\_\_

邮寄地址: 北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 富军 收 邮编: 100036

编辑电话: (010)88254456 E-mail: fujun@phei.com.cn

# 前 言

学习和掌握计算机硬盘的管理、维护技术和数据恢复技术,可以提高计算机用户解决问题的能力,以保证计算机稳定高效地运行。

在计算机系统中,硬盘的技术状况决定了储存在硬盘上的计算机系统软件和应用软件能否可靠运行。因此,硬盘出现问题常常会导致计算机系统出现故障。由于计算机技术发展迅速,硬盘新技术层出不穷,硬盘运行的可靠性有了极大的提高。因硬盘中元器件损坏而导致的硬件类故障发生率降低,更多见到的是由于硬盘逻辑数据损坏或丢失所造成的系统不能引导、数据不能读/写等软故障。本书重点介绍硬盘发生软故障时的常用解决方法。

本书共9章,总体上可分为两部分。第一部分是第1章到第4章,讲述硬盘的结构原理和一般的硬盘维护维修技术,以及硬盘数据的挽救和其他存储设备(储存卡、光盘)数据的恢复方法;第二部分是第5章到第9章,讲解如何维修硬盘的故障,介绍普通用户可以使用的软件维修方法和专业硬盘维修工具的使用方法,以及硬盘电路板的维修检查方法。广大计算机用户可以从第一部分的内容中得到硬盘的基本知识和实用技术,从第二部分的内容中了解和学习硬盘维修方面的技术知识;专业技术人员则可以把全书作为一本极有价值的参考书,使工作更为便利。

由于作者水平有限,书中难免出现错误,敬请读者谅解并给予指正。

编著者

# 目 录

<b>第 1 章 硬盘的基本知识</b> .....	1
1.1 硬盘的组成结构 .....	1
1.1.1 硬盘的外部结构 .....	1
1.1.2 硬盘的内部结构 .....	3
1.2 硬盘的技术性能 .....	7
1.2.1 技术指标 .....	7
1.2.2 接口技术 .....	9
1.2.3 常见品牌硬盘的编号 .....	11
1.3 硬盘的工作原理 .....	17
1.3.1 数据存储原理 .....	18
1.3.2 物理参数 CHS 与逻辑参数 .....	22
1.4 硬盘上的数据构成和文件系统 .....	24
1.4.1 硬盘控制数据区 .....	24
1.4.2 数据存储区 .....	27
1.5 文件系统 .....	28
1.5.1 WinFS 文件系统 .....	28
1.5.2 NTFS 文件系统 .....	28
1.5.3 FAT 系统 .....	29
1.5.4 Ext2 和 Ext3 文件系统 .....	29
<b>第 2 章 硬盘的使用</b> .....	30
2.1 一般安装 .....	30
2.1.1 安装步骤 .....	30
2.1.2 BIOS 设置 .....	31
2.2 双硬盘的安装与设置 .....	33
2.2.1 基本条件 .....	33
2.2.2 注意事项 .....	33
2.2.3 双硬盘的设置 .....	34
2.2.4 双硬盘的安装步骤 .....	36
2.3 多硬盘系统中的逻辑盘符 .....	36
2.3.1 硬盘的磁盘编号方式 .....	36
2.3.2 逻辑盘符变动的影响和处理方法 .....	38
2.4 SATA 硬盘的安装与设置 .....	39
2.4.1 SATA 硬盘的硬件安装 .....	39

2.4.2	SATA 硬盘的 BIOS 设置部分	40
2.5	用 SATA 硬盘实现 RAID 磁盘阵列	43
2.5.1	RAID 模式	43
2.5.2	不同 RAID 模式下的磁盘空间	46
2.5.3	RAID 组建过程	46
2.6	硬盘的分区	49
2.6.1	Windows XP 操作系统软件安装过程中的分区	50
2.6.2	使用 DOS 分区命令 FDISK 进行分区	50
2.6.3	使用“PM 分区魔术师”进行分区	58
2.7	硬盘的格式化	66
2.7.1	低级格式化	66
2.7.2	高级格式化	75
2.8	SATA 硬盘的分区	78
<b>第 3 章</b>	<b>磁盘的维护管理</b>	<b>80</b>
3.1	磁盘碎片整理	80
3.1.1	磁盘碎片产生的原因及预防	81
3.1.2	磁盘碎片整理的技巧	84
3.1.3	Windows 中的磁盘碎片整理程序	86
3.1.4	自动磁盘碎片整理工具 Diskeeper 2007	87
3.2	备份操作系统的数据信息	92
3.2.1	备份驱动程序	92
3.2.2	系统安装文件夹的备份	94
3.2.3	注册表的备份	95
3.3	应用软件及资料数据的备份	100
3.3.1	IE 数据的备份	100
3.3.2	Outlook Express 邮件的备份与还原	105
3.4	使用 U 盘制作应急启动盘	112
3.5	使用 U 盘制作的一键恢复系统盘	116
3.5.1	制作与设置	116
3.5.2	运行	119
<b>第 4 章</b>	<b>硬盘数据急救</b>	<b>120</b>
4.1	硬盘的数据保护	120
4.1.1	DOS 的硬盘数据保护命令【MIRROR】	120
4.1.2	PCTools 的数据保护命令【CP Recuperator】	122
4.1.3	Norton 的磁盘映像命令【Image】	123
4.1.4	Norton 中的数据保护命令【SmartCan】	123
4.1.5	Norton 中的数据保护命令【DiskReet】	124
4.1.6	Norton 中的磁盘监视命令【DiskMon】	125
4.2	恢复误用 Fdisk 分区而丢失的数据	126



4.2.1	使用 PC Inspector File Recovery 软件进行数据恢复 .....	126
4.2.2	使用 FinalData 软件进行数据恢复 .....	130
4.3	恢复格式化丢失的数据 .....	134
4.3.1	使用 EasyRecovery 6.0 进行数据恢复 .....	134
4.3.2	使用 FinalData 2.0 进行数据恢复 .....	136
4.4	恢复 Delete 及清空回收站删除的数据 .....	139
4.4.1	使用 PC Inspector File Recovery 软件进行恢复 .....	139
4.4.2	使用 Restoration 软件进行恢复 .....	142
4.4.3	使用 FinalData 软件进行恢复 .....	144
4.4.4	使用 EasyRecovery 软件进行恢复 .....	147
4.4.5	使用 Search and Recover 软件进行恢复 .....	150
4.5	使用“数据恢复大师”恢复数据 .....	152
4.5.1	恢复数据 .....	153
4.5.2	导出文件和文件夹 .....	158
4.5.3	浏览文件信息和内容 .....	160
<b>第 5 章</b>	<b>硬盘故障与维修方法</b> .....	<b>163</b>
5.1	硬盘故障类型 .....	163
5.1.1	硬盘的硬件故障 .....	164
5.1.2	硬盘的软件故障 .....	165
5.2	硬盘维修的原理和方法 .....	166
5.2.1	硬盘的维修原理 .....	166
5.2.2	硬盘的维修方法 .....	166
5.3	普通维修方法使用的软件 .....	167
5.3.1	KV 硬盘修复王(kvfix.exe) .....	167
5.3.2	THDD 硬盘维修软件 .....	178
5.3.3	MHDD 硬盘维修软件 .....	182
5.3.4	“效率源”硬盘维修软件的使用方法 .....	186
5.3.5	诺顿 NDD(Norton Disk Doctor)的使用方法 .....	193
5.3.6	隔离物理坏道 .....	193
5.3.7	使用诺顿 NU 修复零磁道损坏 .....	195
<b>第 6 章</b>	<b>硬盘维修工具 HRT</b> .....	<b>196</b>
6.1	基本使用方法 .....	197
6.1.1	安装硬盘适配器 .....	197
6.1.2	安装程序 .....	198
6.1.3	程序的控制面板 .....	199
6.1.4	程序使用注册 .....	200
6.1.5	转换模式 .....	201
6.1.6	端口设置 .....	201
6.1.7	运行程序 .....	201

6.2	硬盘检测命令【Test】	204
6.2.1	伺服区测试	205
6.2.2	物理模式测试与逻辑模式测试	209
6.2.3	测试设置的保存	216
6.2.4	探伤测试命令【Test>Defectoscope】	217
6.2.5	综合测试命令【Test>Full】	218
6.2.6	缓存的测试命令【Test>Buffer】	219
6.3	输入/输出程序命令【Service>I/O Operations】	220
6.3.1	按照逻辑坐标读出与写入	220
6.3.2	按照物理坐标读出与写入	221
6.4	硬盘上的存储器芯片	222
6.4.1	硬盘的 RAM 和 ROM	222
6.4.2	硬盘的 BIOS	223
6.4.3	硬盘的缓存	224
6.5	硬盘的信息【Info】	225
6.5.1	查看 SMART 基本功能	226
6.5.2	SMART 自我诊断测试	227
6.5.3	SMART 记录查看	228
6.6	服务区操作命令【Service】	229
6.6.1	特殊区域操作命令【Service>Special area>Structure】	229
6.6.2	页面操作命令【Service>CP Operations】	230
6.6.3	综合固件命令【Full Firmware】	235
6.6.4	Diskware 区	237
6.7	缺陷表	238
6.7.1	缺陷表窗口	238
6.7.2	菜单命令	239
6.8	转换器命令【Service>Issue Translator】	242
6.9	文档修复方法	242
6.10	无备份数据的还原	243
<b>第 7 章</b>	<b>硬盘维修工具 PC3000</b>	<b>245</b>
7.1	PC3000 工具模块所支持的硬盘型号	246
7.1.1	通用工具部分(英)	246
7.1.2	专门工具模块	247
7.2	安装与设置	250
7.3	软件组成与菜单命令	250
7.3.1	软件的组成	251
7.3.2	初始化阶段	251
7.3.3	程序主菜单命令	253
7.4	固件	263

---

7.4.1	PCB(印制电路板)固件 .....	263
7.4.2	由【检查磁盘模块】命令生成的报告 .....	264
7.4.3	固件模块 .....	265
7.4.4	固件区故障诊断与修复 .....	266
7.5	译码表 .....	268
7.5.1	译码表的作用 .....	268
7.5.2	修复译码表 .....	268
<b>第 8 章</b>	<b>硬盘电路板故障检查方法</b> .....	<b>269</b>
8.1	硬盘电路板的一般结构 .....	269
8.2	富士通硬盘电路板原理 .....	271
8.3	硬盘电路板故障检查方法 .....	274
8.3.1	与主机有关的检查 .....	274
8.3.2	硬盘电路板的检查方法 .....	274
8.4	硬盘电路板故障的特点 .....	275
<b>第 9 章</b>	<b>硬盘维修实例</b> .....	<b>278</b>
9.1	希捷硬盘维修 .....	278
9.1.1	去除希捷硬盘(ST3660A)缺陷 .....	279
9.1.2	系统无法识别希捷硬盘(QT315323A) .....	279
9.1.3	对希捷 U6 硬盘进行砍头操作的方法 .....	280
9.2	迈拓(MAXTOR)硬盘维修 .....	282
9.2.1	修复迈拓硬盘不认盘和停转的故障 .....	282
<b>附录 A</b>	<b>PC3000 软件术语对照表</b> .....	<b>290</b>

# 第 1 章

## 硬盘的基本知识

在这一章里将介绍硬盘的结构和技术性能,讲解硬盘的工作原理。

本章主要内容如下:

- 1.1 硬盘的组成结构
- 1.2 硬盘的技术性能
- 1.3 硬盘的工作原理
- 1.4 硬盘上的数据构成和文件系统
- 1.5 文件系统

### ▶▶ 1.1 硬盘的组成结构

硬盘的组成结构可以分成两部分,即外部形态和内部组成部件。下面将对这两部分内容分别进行介绍。

#### ▷▷ 1.1.1 硬盘的外部结构

硬盘的外部结构包括标签、接口、透气孔和伺服孔。  
图 1.1 为一块 WD(西部数据)的 20 G 硬盘。

##### 1. 标签

硬盘的正面贴有标签,标签上标注了硬盘的编号以及相关的信息,如硬盘型号、产地、出厂日期、产品序列号等。硬盘标签如图 1.2 所示。

硬盘的编号中一般含有该硬盘的型号、容量等技术信息,不同厂家硬盘的具体的编号方法有所不同,详细内容在 1.4 节中讲述。



图 1.1 硬盘的外部结构



图 1.2 硬盘的标签

## 2. 接口

硬盘的接口有两重含义：一是硬盘的硬件接口规范，即硬盘接插数据线的插头、插座类型，如 PATA 硬盘的 IDE 接口；二是硬盘的软件接口，即主机读/写硬盘时的软件通信端口，如 PATA 硬盘的 ATA 接口。这里介绍的是硬盘的硬件接口。

接口部分位于硬盘的后部，包括电源接口插座、数据接口插座和主从盘跳线器。

数据接口插座是硬盘与主板之间进行数据交换的通道，PATA/ATA 硬盘使用 40 针 80 线 IDE 接口电缆与主板连接。

主/从盘跳线器可以用来与 BOIS 设置配合，改变驱动器的访问顺序。但 SATA 接口的硬盘不需要进行主从盘跳线设置。

IDE 硬盘和 SATA 硬盘后部的电源接口插座和数据接口插座位置如图 1.3 所示。

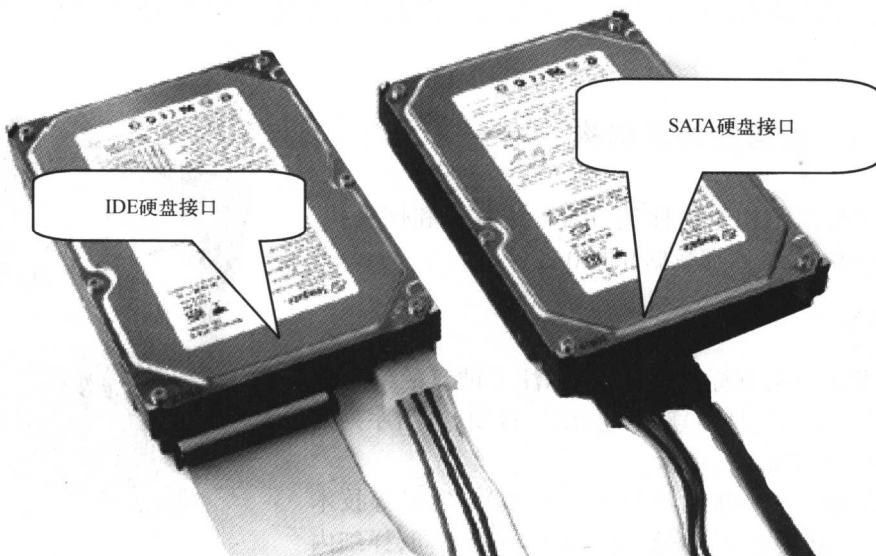


图 1.3 IDE 硬盘和 SATA 硬盘的接口

### 3. 透气孔

硬盘面板上设置有透气孔,透气孔上安装有空气过滤器,这样既可以保持硬盘内部洁净,又可以使硬盘内部气压与大气压保持一致,可以排出硬盘在高速工作时产生的热量,从而保持硬盘的有效工作状态。

硬盘的透气孔如图 1.4 所示。



图 1.4 硬盘的透气孔

### 4. 伺服孔

在硬盘的外部还设置有盘片伺服孔,伺服孔是用来向硬盘写入伺服信号的。伺服孔一般有 3 个,分别位于硬盘的上下两面及侧面,与最上方盘片的正面、最下方盘片的底面和中间盘片一一对应。硬盘的磁头在进行寻道时,需要根据磁道上的伺服信号计算磁头的位置。硬盘装配完成后,采用专用设备,通过伺服孔向盘片写入伺服信号,然后用密封膜将伺服孔密封。

## 1.1.2 硬盘的内部结构

硬盘内部的主要部件有盘片组件、磁头组件、以及盘体和盖板等。

### 1.1.2.1 盘片组件与电动机

盘片组件包括盘片、主轴、轴承。驱动电动机与主轴直接连接。

#### 1. 盘片组件

盘片的厚度大约为 1~2 毫米,盘片有很高的光洁度和硬度。在盘片的基片上涂有磁性材

料,数据就保存在这层磁性材料中。磁性材料的上面覆有保护层,既可以减轻磁信号相互间的干扰作用,又可以对磁头进行润滑。根据硬盘容量的不同,盘片的数量在1~4片之间。所有盘片都固定在主轴上,各盘片之间是相互平行的。

随着硬盘容量的扩大和数据传输速率的提高,主轴驱动电动机的速度也在不断提升。生产厂商采用了精密的液态轴承电动机技术,这样有利于降低硬盘的工作噪声、减少硬盘发热,以保持硬盘的平稳运行。

硬盘的盘片如图1.5所示。

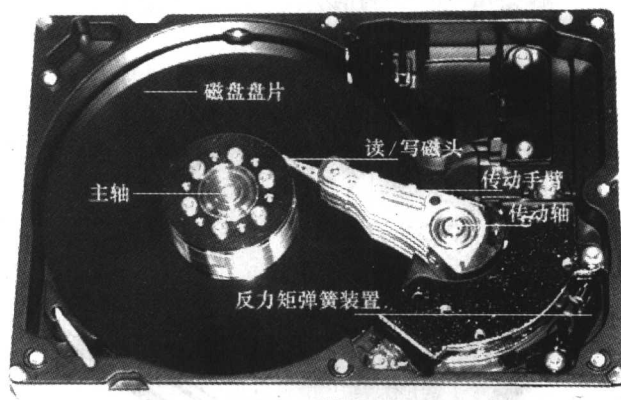


图 1.5 硬盘的盘片

## 2. 电动机

在硬盘中,与磁头一样重要的就是电动机,它直接影响着硬盘转速的高低。

早期的硬盘由于电动机技术的限制,转速一般只有4000RPM甚至更低。随着技术的革新,硬盘电动机的转速提高到了4400~4900RPM,再后来可达到5400RPM。目前IDE硬盘的主流转速为7200RPM,而SCSI硬盘的主流转速则高至10000RPM。

希捷公司在1996年第一次推出了独有的Fluid Dynamic Bearing (FDB)电动机,能有效降低噪声,减少振动,可延长硬盘寿命并增强硬盘对振动的抵抗能力。现在Fluid Dynamic Bearing (FDB)电动机已经发展到了第三代FDB III技术。

主轴转速决定了硬盘的寻道时间。电动机技术的发展使得硬盘主轴转速得到提高,寻道时间缩短,从而使数据传输速率得以提高。

在提高硬盘主轴转速的同时,还要考虑硬盘的发热量、振动及工作噪声问题。所以电动机技术直接决定着硬盘的转速快慢、工作温度及工作噪声等。

### 1.1.2.2 磁头组件与磁头技术

磁头技术的发展和进步对硬盘整体技术性能的提高至关重要。

#### 1. 磁头组件

磁头组件中包括读/写磁头、磁头驱动小车、传动轴、传动臂、磁头驱动电路及前置信号控

制电路。

### (1) 读/写磁头

读/写磁头安装在磁头传动臂上,是硬盘的重要组成部分。根据硬盘容量的不同,磁头组件中往往有多个磁头及磁头传动臂的组合。

安装有一对磁头的磁头组件如图 1.6 所示。

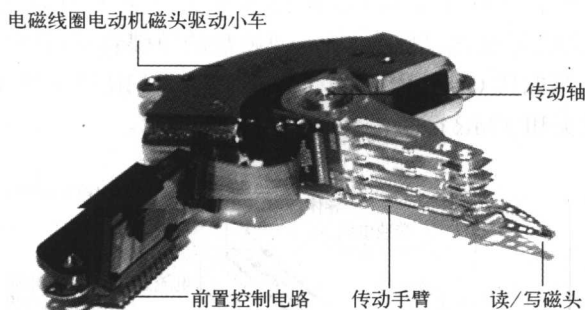


图 1.6 磁头组件

### (2) 电磁线圈电动机和磁头驱动小车

磁头驱动电路控制磁头的寻道运动。当盘片以每分钟 4000~7200 转(或更高)的速度旋转时,磁头以几个微米的间隙悬浮在盘片上方,沿着盘片的径向做往复运动,寻找或变换磁道。这样,磁头的运动就能够覆盖整个盘片,进而可对盘片上的指定位置进行数据的读/写操作。

有两种类型的磁头驱动装置:一种是齿条传动的步进电动机传动装置,一种是音圈电动机传动装置。目前广泛应用的是音圈电动机传动装置,这种装置采用的是伺服反馈控制方式,可以使磁头进行精确的移动。

在硬盘中,还设计有防振动装置,它可以在硬盘受到强烈振动时,对磁头及盘片起到一定的保护作用。

### (3) 前置信号控制电路

前置信号控制电路控制磁头上的感应信号、主轴电动机调速、磁头驱动和伺服定位。由于磁头读取的数据信号非常微弱,需经过前置电路的处理,将读取信号放大,以减少外来信号的干扰,提高读取数据的准确性。

## 2. 磁头技术

硬盘技术的发展,其中一项重要内容就是磁头技术,磁头技术越先进,硬盘的单碟容量就越高。

最早的读/写磁头采用铁磁性物质制成。这种磁头的磁性感应敏感程度和精密度都不理想,因此早期的硬盘单碟容量非常低。单碟容量低,硬盘的总容量就受到非常大的限制,因为在一块硬盘腔体内能够封装的盘片数有限。同时,早期使用的磁头体积也较大,使得早期硬盘的体积比较庞大,给使用带来不便。

20 世纪 80 年代末期,IBM 研发了 MR(Magneto-Resistive Head)磁阻磁头技术。磁阻磁头是基于磁致电阻效应工作的,核心是一片金属材料,其电阻可随磁场的变化而变化。磁阻元件连接一个高灵敏度放大器,将微小的电阻变化加以放大,从而根据电阻值的变化来读取磁盘上的数据。

此后,IBM 公司又在 MR 技术的基础上成功研发了 GMR(Giant Magneto Resistive)巨磁



阻磁头技术。现在生产的硬盘全都应用了 GMR 磁头技术。

GMR 巨磁阻磁头与 MR 磁头一样,是利用特殊材料的电阻值随磁场变化的原理来读取盘片上的数据。GMR 磁头使用了磁阻效应更好的材料和多层薄膜结构,比 MR 磁头的灵敏度更高,相同的磁场变化能引起更大的电阻值变化。

使用高灵敏度的磁头,可实现更高的存储密度。MR 磁头能够达到的盘片密度为每平方英寸 3~5 GB(千兆位每平方英寸),而 GMR 磁头每平方英寸可以达到 10~40 GB 以上。GMR 比 MR 具有更高的信号变化灵敏度,从而使硬盘的单碟容量可以做得更高。

最新的磁头技术为第四代 GMR 磁头技术,一般称为 TMR 磁头技术。

MR 磁头、GMR 磁头和 TMR 磁头的结构如图 1.7 所示。

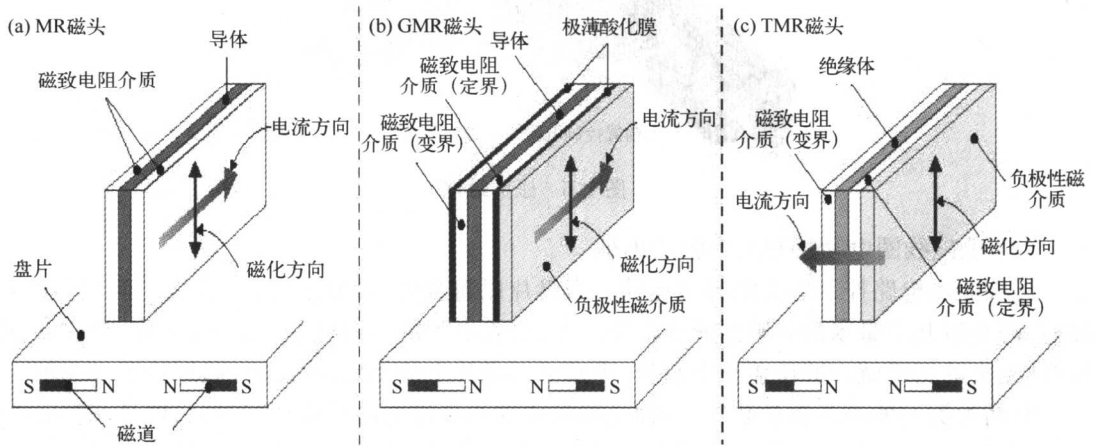


图 1.7 MR、GMR 和 TMR 磁头结构

### 3. 磁头的复位

硬盘不工作时,磁头就会复位,停留在“停泊区”,也叫“着陆区”。

台式机硬盘的停泊区位于磁盘的中心部位,靠近主轴;笔记本电脑硬盘的停泊区位于盘片外面。

笔记本电脑硬盘的磁头复位“停泊区”如图 1.8 所示。

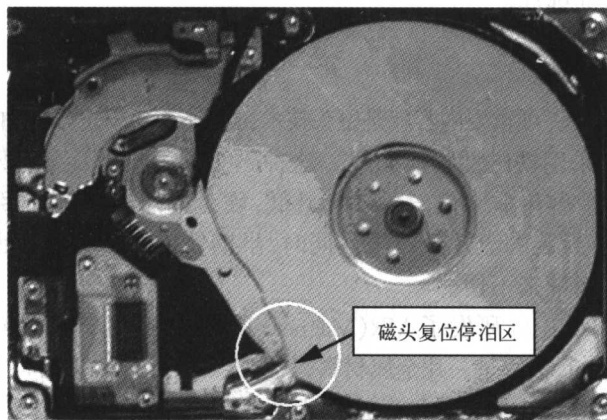


图 1.8 磁头复位的位置