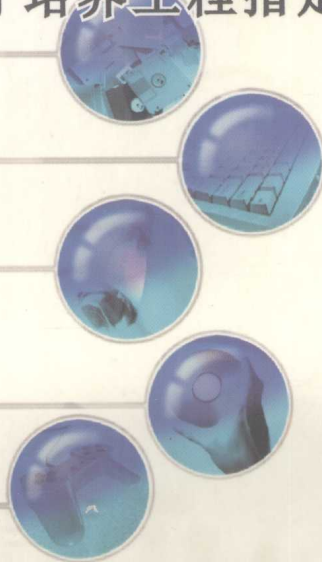


■ 全国信息技术人才培养工程指定培训教材



# 硬件工程师 职业教育系列教程 外存储器维修

信息产业部电子教育中心 组编  
刘桂松 主编

**YINGJIAN GONGCHENGSHI  
ZHIYE JIAOYU XILIE JIAOCHENG  
WAICUNCHUQI WEIXIU**



电子科技大学出版社

[Http://www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

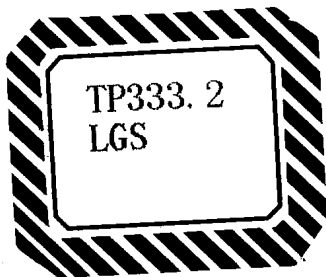
全国信息技术人才培养工程指定培训教材

硬件工程师职业教育系列教程

# 外·存·储·器·维·修

信息产业部电子教育中心 组 编

刘桂松 主 编



电子科技大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

外存储器维修 / 刘桂松主编. —成都：电子科技大学出版社，2005.8  
（硬件工程师职业教育系列教程）

ISBN 7-81094-934-9

I. 外… II. 刘… III. 电子计算机—外存储器—维修—教材 IV.TP333.207

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 099723 号

内 容 简 介

本书是“全国信息技术人才培养工程——硬件工程师职业教育项目”的配套教材。

本册针对计算机维修人员学习外存储器技术的特点和要求，系统、全面地介绍了外存储器的系统结构、工作原理和检测外存储器故障的方法。全书共分 7 章，内容包括外存储器概述、磁性存储原理、硬盘存储器、软件数据恢复、光存储器、外存储器接口、维修思路和维修方法。

本教程强调基本概念和实际应用相结合，注重基础理论和实操练习，可以作为外存储器维修人员和在校生的基础教材，也可以作为外存储器维修人员的参考书和自学资料。

全国信息技术人才培养工程指定培训教材

硬件工程师职业教育系列教程

外存储器维修

信息产业部电子教育中心 组 编

刘桂松 主 编

出 版 电子科技大学出版社（成都市建设北路二段四号，邮编：610054）

责任编辑 周 岚

发 行 电子科技大学出版社

印 刷 成都蜀通印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 306 千字

版 次 2005 年 9 月第一版

印 次 2005 年 9 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-81094-934-9/TP·482

定 价 28.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行科联系。电话：(028)83201495 邮编：610054。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误，请寄回印刷厂调换。

# 全国信息技术人才培养工程教材编委会

主 任：王耀光（信息产业部人事司 副司长）

副主任：柳纯录（中国电子信息产业发展研究院 总工程师）

华平澜（中国软件行业协会 副会长）

委 员：（以姓氏笔画为序）

张 刚（天津大学信息学院 教授）

陈 平（西安电子科技大学软件学院 教授）

沈林兴（信息产业部电子教育中心 高级工程师）

柏家球（天津大学信息学院 教授）

杨 成（河北大学计算机学院 副教授）

张长安（航天科工集团 研究员）

张 宜（北京邮电设计院 高级工程师）

袁 方（河北大学计算机学院 副教授）

曹文君（上海复旦大学软件学院 教授）

温 涛（东软信息技术学院 教授）

蒋建春（中国科学院信息安全技术工程研究中心 博士）

焦金生（清华大学出版社 编审）

程仁洪（南开大学 教授）

通信地址：北京 4556 信箱教育中心

[Http://www.ceiaec.org](http://www.ceiaec.org)

## 序

当今世界，随着信息技术在经济社会各领域应用的不断深化，信息技术对生产力乃至人类文明发展的巨大推动作用越来越明显。党的“十六大”提出要“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”，“优先发展信息产业，在经济和社会领域广泛应用信息技术”，明确了我国经济发展的道路，赋予了信息产业新的历史使命。近年来，日新月异的信息技术呈现出新的发展趋势，各类信息技术加快了相互融合和渗透的步伐，信息技术与其他技术的结合更加紧密，信息技术应用的深度、广度和专业化程度不断提高。

我国的信息产业作为国民经济的支柱产业正面临着有利的国际、国内形势，电子信息产业的规模总量已进入世界大国行列。但是我们也清楚地认识到，与国际先进水平相比，我们在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面，还存在较大差距，缺乏创新能力与核心竞争力，“大”而不强。国际、国内形势的发展，要求信息产业不仅要做大，而且要做强，要从制造大国向制造强国转变，这是信息产业今后的重点工作。要实现这一转变，人才是基础。机遇难得，人才更难得，要抓住本世纪头 20 年的重要战略机遇期，加快信息行业的发展，关键在于培养和使用好人才资源。《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》指出，人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题，人才资源已成为最重要的战略资源，人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。

为抓住机遇，迎接挑战，实施人才强业战略，信息产业部启动了“全国信息技术人才培养工程”。该项工程旨在通过政府政策的引导，充分发挥全行业和社会教育培训资源的作用，建立规范的信息技术教育培训体系、科学的培训课程体系、严谨的信息技术人才评测服务体系，培养造就大批行业急需的、结构合理的高素质信息技术应用型人才，以促进信息产业持续、快速、协调、健康发展。

由各方专家依据信息产业对技术人才素质与能力的需求,在充分吸取国内外先进信息技术培训课程优点的基础上,信息产业部电子教育中心精心组织编写了信息技术系列培训教材。这些教材注重提升信息技术人才分析问题和解决问题的能力,对各层次信息技术人才的培养工作具有现实的指导意义。我谨向参与本系列教材规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢,并希望该系列教材在全国信息技术人才培养工作中发挥有益的作用。

王耀光

2004年4月10日

# 前 言

为开展实用、高效的计算机硬件职业教育，打造高素质、实用型复合人才，信息产业部电子教育中心启动了“硬件工程师职业教育项目”。该项目对象为具有一定的计算机硬件基础知识、电子电路基础知识和英语基础，学历为中专或中专以上水平，立志于从事微型计算机硬件产品的销售、维护或维修工作的学生和在职人员。

本册针对维修人员和在校学生学习外存储器技术的特点和要求，系统、全面地介绍了外存储器的系统结构、工作原理和外存储器故障的检测方法。全书共分7章，主要内容包括：

- (1) 外存储器的基本结构、工作原理、技术参数和相关的新技术；
- (2) 计算机中磁盘的磁性存储原理、数据编码和应用；
- (3) 硬盘存储器的工作原理、内部结构、主要的电子电路；
- (4) 硬盘软件系统中的 MBR、FAT、DBR 的存储结构和利用工具软件对硬盘数据进行恢复的方法；
- (5) 光存储器的工作原理、基本结构和一些常见故障的处理方法；
- (6) 外存储器的接口技术；
- (7) 外存储器维修的方法和检测流程。

本书内容由浅入深、层次分明，文字以条目形式出现。逻辑上结构清晰、论理确切，便于自学。全书图文并茂，避免了术语晦涩难懂，它可以作为理工科电子类专业中职、高职专科学科相应课程的基本教材，也可以作为计算机硬件销售人员和维护、维修人员的参考书和自学教材。

本书由李涛、王联峰参与编写，北京动力时代资讯有限公司提供技术支持，在此对于为本书出版付出辛勤劳动的同志表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误及不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2005 年 3 月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 外存储器概述.....       | 1  |
| 1.1 硬盘系统.....           | 2  |
| 1.1.1 硬盘的分类.....        | 3  |
| 1.1.2 硬盘性能的技术指标.....    | 8  |
| 1.1.3 硬盘的其他技术.....      | 12 |
| 1.1.4 RAID 系统介绍.....    | 14 |
| 1.2 光盘驱动器系统.....        | 15 |
| 1.2.1 各种类型的光盘驱动器.....   | 15 |
| 1.2.2 光盘驱动器的主要性能指标..... | 22 |
| 1.2.3 光盘驱动器的最新技术.....   | 26 |
| 1.3 移动存储系统.....         | 29 |
| 1.3.1 移动存储设备类别.....     | 29 |
| 1.3.2 移动存储的最新技术.....    | 33 |
| 第 2 章 磁性存储.....         | 34 |
| 2.1 磁性存储原理.....         | 35 |
| 2.1.1 磁性存储数据技术.....     | 36 |
| 2.1.2 磁头技术.....         | 39 |
| 2.1.3 磁头滑动触头.....       | 45 |
| 2.1.4 数据编码.....         | 45 |
| 2.2 磁性存储的概念.....        | 49 |
| 2.2.1 容量.....           | 50 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 2.2.2 磁面、磁道、柱面及扇区 .....            | 53  |
| 第3章 硬盘存储器 .....                    | 56  |
| 3.1 硬盘的结构和工作原理 .....               | 57  |
| 3.1.1 硬盘的结构 .....                  | 57  |
| 3.1.2 硬盘的基本工作原理 .....              | 62  |
| 3.2 硬盘驱动器的基本部件 .....               | 62  |
| 3.2.1 硬盘的基本部件 .....                | 63  |
| 3.3 硬盘电子电路 .....                   | 76  |
| 3.3.1 硬盘电子电路的组成 .....              | 77  |
| 3.3.2 硬盘电子电路 .....                 | 78  |
| 第4章 软件数据恢复 .....                   | 92  |
| 4.1 硬盘数据存储原理和存储方式 .....            | 93  |
| 4.1.1 硬盘数据存储原理 .....               | 93  |
| 4.1.2 硬盘数据的存储方式 .....              | 95  |
| 4.1.3 硬盘的物理扇区与逻辑扇区 .....           | 96  |
| 4.1.4 簇及簇大小的确定 .....               | 97  |
| 4.1.5 硬盘物理地址和逻辑地址的转换 .....         | 98  |
| 4.2 硬盘的数据结构 .....                  | 99  |
| 4.2.1 FAT文件的组织结构 .....             | 100 |
| 4.2.2 FAT16与FAT32文件系统结构的主要区别 ..... | 123 |
| 4.2.3 NTFS文件系统 .....               | 127 |
| 4.3 数据恢复 .....                     | 132 |
| 4.3.1 硬盘数据结构的保存与恢复 .....           | 132 |
| 4.3.2 数据恢复实例 .....                 | 139 |
| 第5章 光存储器 .....                     | 145 |
| 5.1 CD-ROM驱动器 .....                | 146 |
| 5.2 DVD-ROM .....                  | 154 |
| 5.3 CD-R/RW驱动器 .....               | 160 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第 6 章 外存储器接口 .....         | 165 |
| 6.1 外存储器接口概述 .....         | 166 |
| 6.2 IDE 接口 .....           | 170 |
| 6.3 SCSI 接口技术 .....        | 184 |
| 第 7 章 维修方法与检测流程 .....      | 201 |
| 7.1 外存储器故障 .....           | 202 |
| 7.2 外存储器维修方法 .....         | 207 |
| 7.2.1 硬盘和光驱的维修方法 .....     | 208 |
| 7.2.2 硬盘盘体的维修环境和维修工具 ..... | 212 |
| 7.3 外存储器检测流程 .....         | 213 |
| 主要参考文献 .....               | 216 |

本章主要介绍了计算机外存储器的分类和技术指标，包括对外存储器最新技术的介绍。通过本章的学习，维修人员对外存储器将有一个清晰的认识。

## 第1章 外存储器概述

### 第1章 外存储器概述

#### 概述

本章主要介绍了计算机外存储器的分类和技术指标，包括对外存储器最新技术的介绍。通过本章的学习，维修人员对外存储器将有一个清晰的认识。

#### 学习目标

- ▲ 掌握硬盘和光盘驱动器的技术指标
- ▲ 掌握 SCSI 系统的类型和技术指标
- ▲ 熟悉移动硬盘、U 盘和各种闪存卡的适用范围

#### 本章重点

- ▲ 硬盘、光驱和可移动设备的技术指标

#### 本章难点

- ▲ 硬盘、光驱和可移动设备的技术指标

计算机的存储器由两部分组成,即内存储器和外存储器。内存储器最突出的特点是存取速度快,但是容量小、价格高;外存储器的特点是容量大、价格低,但是存取速度慢。内存储器用于存放那些立即要用的程序和数据,外存储器用于存放暂时不用的程序和数据,内存储器和外存储器之间常常频繁地交换信息,外存储器也属于输入/输出设备,它只能与内存储器交换信息,不能被计算机系统的其他部件直接访问。计算机的外存储器一般有硬盘、移动硬盘、光驱和可擦写电子硬盘(U盘)等,下面分别进行介绍。

## 1.1 硬盘系统

### 概述

本节讲述了硬盘的发展史和硬盘的分类,并对每类硬盘的技术指标及性能进行详细的介绍。通过本节的学习,维修人员能对硬盘及其技术指标有一个清晰的认识。

### 学习目标

- ▲ 能够通过接口区分硬盘的类型
- ▲ 掌握硬盘的性能指标及其定义
- ▲ 熟悉 RAID 系统的定义和各种标准

### 本节重点

- ▲ 影响硬盘性能的技术指标

### 本节难点

- ▲ 影响硬盘性能的技术指标

1956年9月,IBM推出了世界上第一个称为IBM 350 RAMAC(Random Access Method of Accounting and Control)的硬盘。这个容量仅5MB的铁疙瘩共使用了50个直径为24英寸的磁盘,这些盘片(Platter)表面涂有一层磁性物质,它们被叠起来固定在一起,绕着同一个轴旋转,其磁头可以直接移动到盘片上的任何存储区域,从而成功地实现随机存储。尽管这个硬盘的个头像一个大型的家用洗衣机,速度和容量也不尽人意,但在当时总比使用纸带记

录数据好得多。

计算机技术发展到今天,硬盘的速度日趋提高,容量也日趋庞大。早期以 8088 为 CPU 的计算机年代,硬盘还不是组成个人电脑的必要设备,因为那时的应用软件,一张软盘就可以把它们装下,即使没有硬盘,你的电脑也可以运用自如。在当时,如果你的计算机上拥有一个 10MB 的硬盘,就已经觉得非常高档了。然而,时光飞逝,一转眼到了奔腾年代,什么都以奔腾的速度发展。操作系统从 DOS 奔到了 Windows 9X / Me / 2000 / XP,日渐华丽的外表和强大的功能使其身躯日益庞大。时至今日,装一个 Windows 98 就要占去二三百兆字节硬盘空间,其他应用软件诸如 Photoshop、Office 或游戏软件少则占去你几十兆、几百兆字节的硬盘空间,硬盘小于 2GB 就常常有捉襟见肘的感觉了。从以前的几十兆到几百兆字节,到现在以 GB 甚至数十 GB 作单位,可见高速度和大容量的硬盘是发展的必然趋势。

### 1.1.1 硬盘的分类

硬盘的英文全称是 Hard Disk,直译为“坚固的磁盘”,从外形看颇似一个四四方方的金属盒子,底层控制电路裸板裸露,尾部是和计算机主机板连接的信息接口、电源接口和设置性的跳线,盒子内部密封了硬质合金片(主要是铝,也有用玻璃材料的)、磁头、磁头臂、磁头臂服务定位系统等部件。硬盘的大小有 5.25 英寸、3.5 英寸、2.5 英寸和 1.8 英寸(后两种常用于笔记本电脑及部分袖珍精密仪器中)几种,现在台式机中常用 3.5 英寸的盘片。

按硬盘与计算机之间的数据接口可分为两大类,IDE 接口和 SCSI 接口。如图 1-1 所示,上为 SCSI 接口硬盘,下为 IDE 接口硬盘。



图 1-1 硬盘接口

## 1. IDE 硬盘

IDE (Integrated Drive Electronics) 的本意实际上是指把控制器与盘体集成在一起的硬盘驱动器, 我们常说的 IDE 接口, 也叫 ATA (Advanced Technology Attachment) 接口。现在 PC 机使用的硬盘大多数都是和 IDE 兼容的, 只需用一根电缆将它们与主板或接口卡连起来就可以了。

把盘体与控制器集成在一起的做法减少了硬盘接口的电缆数目与长度, 数据传输的可靠性得到了增强, 厂商不需要再担心自己的硬盘是否与其他厂商生产的控制器兼容, 硬盘制造起来变得更容易; 对用户而言, 安装起来也更为方便。

以下是 IDE 硬盘标准的发展情况:

### (1) ATA-1 (IDE)

ATA-1 是最早的 IDE 标准的正式名称。ATA-1 在主板上有一个插口, 支持一个主设备和一个从设备, 每个设备的最大容量为 504MB, 数据传输率只有 3.3MB/s。从 ATA-1 到 ATA-4 的各种硬盘都使用 40 针的数据线。

### (2) ATA-2 (EIDE/Fast ATA)

这是 ATA-1 的扩展, 它增加了 2 种 PIO (并行输入/输出) 和 2 种 DMA (存储器直接存取) 模式, 把最高传输率提高到了 16.7MB/s, 同时引进了 LBA 地址转换方式, 突破了老 BIOS 固有的 504MB 的限制; 支持最高可达 8.1GB 的硬盘, 其两个插口分别可以连接一个主设备和一个从设备, 从而可以支持四个设备, 两个插口也分为主插口和从插口。

### (3) ATA-3 (Fast ATA-2)

这个版本支持 PIO-4, 没有增加更高速度的工作模式 (即仍为 16.7MB/s), 但引入了简单的密码保护的安全方案, 对电源管理方案进行了修改, 引入了 S.M.A.R.T 技术。

### (4) ATA-4 (Ultra ATA、Ultra DMA、Ultra DMA/33)

这个标准将 PIO-4 下的最大数据传输率提高了一倍, 达到 33MB/s。它还在总线占用上引入了新的技术, 使用 PCI 总线的 DMA 通道减少了 CPU 的处理负荷。

### (5) ATA-5 (Ultra ATA/66、Ultra DMA/66)

这是目前主流的并行 ATA 硬盘标准, 其数据传输率达到了 100MB/s, 性能比前几代有极大的改善。符合 ATA-5 的硬盘按照盘片主轴转速分为 5400 转和 7200 转两种。

尽管 ATA 接口拥有价格低廉、兼容性好的优点, 但它的缺点同样很明显, 主要有以下几点:

1) ATA 的速度较慢, 对接口电缆的长度限制严格, 也无法外接使用。

2) 由于 ATA 为并行传输标准, 其中 16 根信号线, 任一信号都必须重新传输。

在 ATA-3 之前, 这个问题并不突出, 因为当时 ATA 接口的工作频率较低, 数据传输速度不快, 干扰也就不明显。

在 ATA-4 之后, 硬盘接口的数据传输速度急剧升高, 总线频率也成倍提高, 加上并行的排线缆紧紧相连, 外部电磁干扰和内部线缆间的干扰现象愈来愈严重, 数据传输出错概率也随之成倍提高, 而频频重传必然令传输速度难以加快。

在 ATA-5 之后引入的 80 针排线, 它在一定程度上缓解了该问题 (如图 1-2 所示), 但是当接口速率提升到 100MB/s 之后, 信号干扰问题又开始变得严重, 这也是 133MB/s 的 Ultra-DMA/133 得不到支持的主要原因。到这个阶段, 并行模式的 ATA 已没有任何发展前途, 进入串行 ATA 的时代是大势所趋。

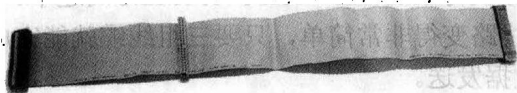


图 1-2 80 针排线

(6) 串行 ATA 从诞生到现在, IDE 硬盘的接口速率自最初的 3.3MB/s 提高到目前的 133MB/s, 巨大进步毋庸置疑。但这种速度提升并不能称为是革命性的进步, 因为无论第一代的 ATA-1, 还是末代的 ATA 133, IDE 硬盘都是采用并行传输模式。这是因为并行模式一次可以传输多个字节的数据, 在当时速度远远超过一次只能传输 1bit 数据的串行技术。

但随着工作频率的提升, 并行总线信号间的相互干扰越来越令人难以忍受, 在 ATA-5 时代引入的 80 针数据线虽然在某种程度上缓解了这个问题, 但却无法根除。当 ATA 总线接口速率达到 100MB/s 和 133MB/s 的时候, 同样的矛盾再次出现。继续在并行技术基础上作改进显然无法解决问题。

在 IDE 存储领域, 接口规范的更替将牺牲数量在两亿以上的并行 IDE 设备的向下兼容性, 因此行业规范制订者不得不慎之又慎。然而尽管这样, 在接口速率势必成为瓶颈的严峻形势下, 串行通信技术终于再次浮出水面。和早期不同的是, 虽然这种新型的串行通信技术一次仍然只能传输 1bit 数据, 但它的工作频率却远远超过当前主板上的串口 (串行 Port) 等低速的通信设备。

当前的数字信号传输规范领域, 串行技术取代传统并行技术的确已经成为了一种趋势, USB 2.0、IEEE1394、Hyper Transport 以及 MuTIOI 等高速总线在设计时都全部或部分地采用了基于串行通信技术的原理, 由于几乎不存在信号干扰的问题, 因此这种设计构想可以保证高频率下的稳定工作, 从而获得远超过并行技术的高速度, 而高频率、串行模式也就成为现代高速总线的共同特征, 新发展起来的串行 ATA 也是如此。

新的串行 ATA 技术, 是英特尔公司发布的将于下一代外设产品中采用的接口类型, 正如其名所示, 它以连续串行的方式传送数据, 在同一时间点内只会有 1 位数据传输。这种做法不仅能减小接口的针脚数目, 只用四个针就完成了所有的工作 (第 1 针发出、第 2 针接收、第 3 针供电、第 4 针地线), 而且可以降低电力消耗, 减小电磁串扰。串行 ATA 1x 标准的产

品能提供 150MB/s 的数据传输率,如图 1-3 所示为串行 ATA 标志。

无论是 80 针还是 40 针的并行 ATA 数据线,它们都采用共同的 40 针接口,其中真正用来传输数据的只有 16 根引脚,剩下的为信号接地和控制针,工作原理十分复杂。

串行 ATA 的工作原理非常简单,它是采用连续串行的方式来实现数据传输的。串行 ATA 先把 8bit 的数据打包,然后采用比 ATA 100 高出多倍的频率 (150MHz) 将这个数据包传送至主机或从主机中接收,这样串行 ATA 便能够获得  $150\text{MHz} \times 8\text{bit}/8 = 150\text{MB/s}$  高速率。



图 1-3 串行 ATA 标志

单向串行模式让接口线路变得非常简单,只要三组线缆就能完成所有的工作:

- 1) 第一组线路完成数据发送。
- 2) 第二组线路完成数据接收。
- 3) 第三组线路为地线。

串行 ATA 使用先进的 LVDS (低电压微分驱动) 信号传输模式,采用 7 针接头的专用线缆。除了高性能,串行 ATA 在数据可靠性方面也有了大幅提高。

1) 串行 ATA 可同时对指令及数据封包进行循环冗余码校验,能够检测出 99.998% 可能出现的错误,再加上串行 ATA 接口的稳定性高,数据出错概率远低于并行 ATA,而高工作频率又让数据重传输的速度很快,这样性能就不会打折扣,因此接口稳定性极高。

2) 相比之下,传统的并行 ATA 只能对来回传输的数据进行校验,而无法对指令进行校验,加之高频率下干扰甚大,因此数据传输稳定性很差。所谓的 133MB/s、100MB/s 其实都是理论上的说法,实际使用中根本达不到这个速度。

在工作模式方面,串行 ATA 与并行 ATA 也存在很大差异。

1) 早在 ATA-1 时代,并行 ATA 就引入了主/从模式 (Master/Slave) 来解决单通道双硬盘的问题。

2) 串行 ATA 取消了这种做法,取而代之的是点对点 (Peer-to-Peer) 传输协议,每个硬盘都独占一个通道与主机通信。从主机来看,所有串行 ATA 硬盘的地位都是对等的,这样各硬盘的接口性能都能够得到充分保证,不仅为用户节省了麻烦的跳线工作,系统也变得更易于管理。

## 2. SCSI 系统介绍

SCSI 即 Small Computer System Interface (小型计算机系统接口) 最早研制于 1979 年,原是为小型机研制出的一种接口技术,但随着计算机技术的发展,被完全移植到了普通 PC 机上。

SCSI 是一种高速的并行接口,用来连接计算机的各式外围设备,如硬盘、扫描仪、光驱等。一片 SCSI 适配卡可连接 7~15 个存储装置 (个人计算机上的 IDE 接口最多只能连接 4

个), SCSI 可执行多任务的存取 (IDE 不具多任务), 效率高又稳定, 所以服务器及高档计算机都是使用 SCSI 作为硬盘的接口。

现在的 SCSI 可以划分为 SCSI-1 和 SCSI-2 (SCSI Wide 与 SCSI Wide Fast)。最新的为 SCSI-3, SCSI-2 是目前最流行的 SCSI 版本。

### (1) SCSI 的优点

SCSI 广泛应用于如硬盘、光驱、ZIP、MO、扫描仪、磁带机、JAZ、打印机、光盘刻录机等设备上。SCSI 优点非常多, 主要表现为以下几点:

#### 1) 适应面广

SCSI 适配卡所连接的设备可以超过 15 个, 而所有这些设备只占用一个 IRQ, 这就可以避免 IDE 最大外挂 4 个外设的限制。

#### 2) 多任务

SCSI 允许对一个设备传输数据的同时, 另一个设备对其进行数据查找。这在多任务操作系统如 Linux、Windows NT 中获得更高的性能, 而 IDE 设备同时只能执行一项任务。

#### 3) 宽带宽

在理论上, 最快的 SCSI 总线有 320MB/s 的带宽, 意味着硬盘传输率最高将达 320MB/s, 远远超过现在并行 ATA 硬盘 133MB/s 的最高传输率。

#### 4) 少 CPU 占用率

与 IDE 设备不同, SCSI 设备拥有完全独立的控制器。由 SCSI 控制芯片负责 SCSI 设备的管理和控制工作, 这样就极大地减轻了 CPU 在数据传输控制上的负担。

### (2) SCSI 的发展阶段

#### 1) SCSI-1

最早 SCSI 是于 1979 年由美国的 Shugart 公司 (Seagate 即希捷公司的前身) 制订的, 并于 1986 年获得了 ANSI (美国国家标准协会) 承认的 SASI (Shugart Associates System Interface, 译为施加特联合系统接口), 这就是现在的 SCSI-1, 它的特点是支持同步和异步 SCSI 外围设备, 支持 7 台 8 位的外围设备, 最大数据传输率为 5MB/s。

#### 2) SCSI-2

1992 年, SCSI 发展到了 SCSI-2, 当时的 SCSI-2 产品 (统称为 Fast SCSI) 通过提高同步传输的频率使数据传输率提高到了 10MB/s, 原本为 8 位的并行数据传输称为 Narrow SCSI, 后来出现了 16 位并行数据传输的 Wide SCSI, 将其数据传输率提高到了 20MB/s。

#### 3) SCSI-3

1995 年推出了 SCSI-3, 俗称 Ultra SCSI, 全称为 SCSI-3 Fast-20 Parallel Interface (数据传输率为 20MB/s), 它将同步传输时钟频率提高到 20MHz 以提高数据传输的技术, 因此使用 16 位传输的 Wide 模式时, 数据传输率即可达到 40MB/s。SCSI-3 允许接口电缆的最大长度为 1.5m。