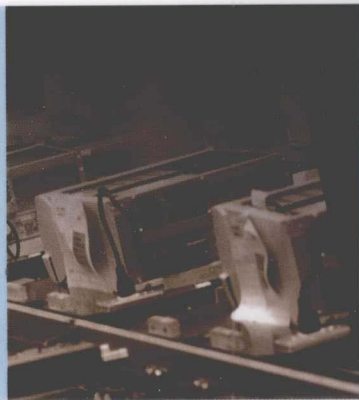


■ 高等学校计算机教材 ■

计算机组装 与维护

实用教程

■ 郑阿奇 主编 ■ 陈 瀚 盛荷花 编著 ■



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

内 容 简 介

高等学校计算机教材

计算机组装与维护 实用教程

郑阿奇 主编

陈瀚 盛荷花 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从应用出发,以部件和过程形式介绍当前市场最新的计算机组装与维护技术。内容包括:微型计算机系统, CPU, 内存, 主板, 硬盘驱动器, 光驱和可移动存储, 显卡和显示器, 系统功能扩展卡和 I/O 设备, 计算机硬件的选购技巧, 硬件组装全程图解, 操作系统的本地及网络安装, 网络多媒体教室的安装配置, 软件系统故障及维修, 硬件系统故障及维修等 14 章, 以及 CPU 超频、内存的测试和优化、用 SATA 硬盘组建 RAID、刻录机的使用、显示设备的优化、网线的制作、BIOS 设置(一)、(二)等 8 个相关实验。本书为任课老师免费提供教学课件。

本书可作为大学本科和高职高专相关课程教材和教学参考书,也可供从事计算机组装和维护的用户学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护实用教程/郑阿奇主编.—北京:电子工业出版社,2010.5

高等学校计算机教材

ISBN 978-7-121-10765-8

I. ①计… II. ①郑… III. ①电子计算机—组装—高等学校—教材 ②电子计算机—维修—高等学校—教材 IV. ①TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 074865 号

策划编辑:童占梅

责任编辑:童占梅

印 刷:北京市李史山胶印厂

装 订:

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:24 字数:608 千字

印 次:2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

请问读者，您到过北京的中关村和南京的珠江路吗？它们都是全国闻名的电子一条街，号称“北有中关村，南有珠江路”。电子一条街实际就是电脑一条街。在这条街上各种各样的计算机（或者说微型计算机、电脑、PC）令人眼花缭乱，许多有关电脑的新名词层出不穷，买卖双方以各自的智慧在寻找对自己有利的理由。

他们在谈：CPU 是几个核？内存是几个 G？硬盘是 IDE 的还是 SATA 的？可刻录 DVD 光驱吗？LCD 有什么特点？……

他们在谈：主板有什么性能？是独立显卡还是集成显卡？无线网卡多少 M？几个 USB 接口？BIOS……

他们在谈：机器怎么不能启动了，设备驱动不了，文件丢失了，数据没有了……

在与商家的交流中可以看到，说得头头是道的商家服务员可能只有初中或高中文化程度。他们可能没有很深的技术背景，但却对自己熟悉的业务倒背如流，道理很简单，商家服务员说的就是他生意上的那一点。而不少大学生、甚至计算机专业的大学生，却对这些浅显的问题一筹莫展。这些在校大学生可能学过不少计算机的基本原理，却不知道计算机是怎么组装起来的，各个部件如何配合，性能特点如何体现，出了问题如何解决。我们认为，在社会信息化程度不断提高、计算机无处不在的社会背景下，大学生应当具备基本的计算机组装与维修方面的知识和技能，这对他们的工作和生活是很有帮助的。

有关计算机硬件组成、组装、维护和维修的书，市场上也有不少，但由于计算机技术发展太快，所以很容易过时。本书实际上是一本**理论与实践并重的入门教材**，所有内容尽可能图形化，浅显易懂。通过学习和实践，相信读者会有所收获。

本书**从应用出发，以部件和过程形式介绍当前市场最新的计算机组装与维护技术**。内容包括：微型计算机系统，CPU，内存，主板，硬盘驱动器，光驱和可移动存储，显卡和显示器，系统功能扩展卡和 I/O 设备，计算机硬件的选购技巧，硬件组装全程图解，操作系统的本地及网络安装，网络多媒体教室的安装配置，软件系统故障及维修，硬件系统故障及维修等 **14 章**，以及 CPU 超频、内存的测试和优化、用 SATA 硬盘组建 RAID、刻录机的使用、显示设备的优化、网线的制作、BIOS 设置（一）、（二）等 **8 个相关实验**。本书还为任课老师**免费提供教学课件**，以及 CPU 年表、Intel 主流芯片组一览、Windows XP 服务详解、硬件检修流程图等**扩展阅读资料**，有需要者可从**华信教育资源网 [http:// www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn) 免费注册下载**。

本书可作为大学本科和高职高专相关课程教材和教学参考书，也可供从事计算机组装和维护的用户学习参考。

本书由陈瀚（南京理工大学）和盛荷花（南京师范大学）编写，郑阿奇（南京师范大学）统编、定稿，其他许多同志帮助完成了辅助工作。

目前，参加本套丛书编写的还有梁敬东、顾韵华、王洪元、杨长春、王一莉、曹弋、徐文胜、丁有和、刘启芬、姜乃松、殷红先、张为民、丁有和、彭作民、刘毅、郑进、周怡君、赵阳、周旭琴、陈金辉、李含光、黄群等。

由于我们水平有限，疏漏和错误在所难免，敬请广大师生、读者批评指正。

意见和建议可反馈至作者邮箱：easybooks@163.com。

编 者

目 录

第1部分 实用教程

第1章 微型计算机系统	1
1.1 微型计算机系统的组成	1
1.1.1 硬件系统	2
1.1.2 软件系统	4
1.2 微型计算机系统的发展历程	5
1.2.1 微型计算机的发展	5
1.2.2 微型计算机操作系统	7
1.3 微型计算机系统的运行	9
1.3.1 硬件初始化	9
1.3.2 载入启动文件	11
1.3.3 运行操作系统	12
习题1	13
第2章 CPU	14
2.1 CPU的基本概念和规格	14
2.1.1 CPU的基本概念	14
2.1.2 CPU的规格	14
2.2 CPU的性能参数	17
2.3 CPU的技术发展	19
2.3.1 制造工艺: CPU是怎样炼成的	19
2.3.2 越来越快: 流水线、超线程和多核心	20
2.3.3 稳中求变: CPU架构和周边技术	24
习题2	26
第3章 内存	27
3.1 内部存储芯片	27
3.1.1 ROM	27
3.1.2 RAM	28
3.2 全面认识内存条	29
3.2.1 早期的内存	29
3.2.2 内存条结构图剖析	30
3.2.3 DDR内存	31
3.3 内存的技术参数	37
3.3.1 内存频率	38
3.3.2 内存的存取时间	38
3.3.3 内存的带宽	39
3.4 内存的双通道	40
3.4.1 双通道	40
3.4.2 后双通道时代: 三通道技术	41
习题3	42
第4章 主板	43
4.1 主板的结构及规格	43
4.2 主板与部件的连接	45
4.2.1 插座和插槽	45
4.2.2 设备接口	49
4.3 主板芯片组和总线	54
4.3.1 主板芯片组	54
4.3.2 由主板承载的系统总线	56
4.4 主板上的功能元件	58
习题4	60
第5章 硬盘驱动器	61
5.1 硬盘的物理结构	61
5.1.1 硬盘的外部结构	61
5.1.2 硬盘的内部结构	62
5.2 硬盘的逻辑结构	64
5.2.1 逻辑结构组成	64
5.2.2 CHS和LBA模式	65
5.3 硬盘的技术参数	66
5.4 不同类型的硬盘	69
5.4.1 IDE接口	69
5.4.2 SATA接口	72
5.5 硬盘的RAID技术	74
5.5.1 RAID技术种类及原理	74

习题 5	76	7.4 显示器	127
第 6 章 光驱和可移动存储设备	77	7.4.1 CRT 显示器	127
6.1 CD 光盘介质	77	7.4.2 液晶显示器	130
6.1.1 CD 的种类	77	7.4.3 显示器主要性能参数	131
6.1.2 CD 光盘的特性	77	7.5 高清显示	135
6.1.3 CD-R/CD-RW 光盘	80	7.5.1 高清显示 = 高清视频+高清 音频	135
6.2 DVD 光盘	82	7.5.2 普通显卡输出高清视频	139
6.2.1 DVD 与 CD 的异同	82	7.5.3 全高清显卡是未来主流	140
6.2.2 DVD 的种类	83	习题 7	144
6.2.3 可擦写 DVD	84	第 8 章 系统功能扩展卡和 I/O 设备	145
6.2.4 高清时代: 蓝光 DVD	85	8.1 声卡	145
6.3 光盘驱动器	87	8.1.1 声卡的组成原理	145
6.3.1 光驱的分类	87	8.1.2 声卡的功能和技术参数	148
6.3.2 光驱组成	89	8.1.3 D 音频技术: 游戏和电影主 导的变革	151
6.3.3 光驱的工作原理	90	8.2 网络适配器	153
6.3.4 多功能光驱的兼容性	92	8.2.1 网卡的工作原理	153
6.3.5 光驱的技术参数	93	8.2.2 网卡的基本参数	155
6.4 可移动存储器	98	8.3 调制解调器	156
6.4.1 USB 闪存盘	98	8.3.1 电话拨号 Modem	156
6.4.2 移动硬盘	99	8.3.2 ADSL Modem	157
6.4.3 存储卡和读卡器	102	8.4 无线通信	160
习题 6	105	8.4.1 无线个人网: 红外和蓝牙	161
第 7 章 显卡和显示器	106	8.4.2 无线局域网: 灵活的 Internet 接入	162
7.1 显卡概述	106	8.4.3 无线广域网: 3G 只是起点	163
7.1.1 分类认识显卡	106	8.5 其他 I/O 设备	165
7.1.2 详解显卡的构成	108	8.5.1 鼠标和键盘	165
7.1.3 显卡的工作原理	115	8.5.2 扫描仪	172
7.2 显卡的技术参数	115	8.5.3 打印机	174
7.2.1 GPU 的相关参数	116	习题 8	177
7.2.2 显存参数	117	第 9 章 计算机硬件的选购技巧	179
7.2.3 显卡物理性能参数	119	9.1 PC 硬件选购须知	179
7.2.4 显卡的 3D 编程接口: DirectX 和 OpenGL	119	9.1.1 PC 硬件整体选购原则	179
7.3 显卡技术的最新发展	121	9.1.2 DIY 预算计划	181
7.3.1 由分散到统一: GPU 架构的 新发展	121	9.2 CPU 和内存	182
7.3.2 多显卡技术只是多核显卡的 过渡	124	9.2.1 CPU 选购的原则	182
7.3.3 GPU + CPU = ?	125	9.2.2 CPU 产品的识别: 标识法和	

软件法.....	183	10.8.1 安装独立声卡、网卡等 PCI 设备.....	226
9.2.3 CPU 散热器的选购.....	186	10.8.2 机箱前面板接口与主板的连接.....	226
9.2.4 内存的选购.....	189	10.8.3 音箱与声卡（或集成声卡）的连接.....	228
9.3 主板.....	190	10.8.4 显示器与显卡（或集成显卡）的连接.....	228
9.3.1 选择主板.....	190	10.9 组装过程中及完成后的测试.....	228
9.3.2 选择整合芯片组主板.....	193	习题 10.....	229
9.3.3 用 Everest 软件识别主板信息.....	194	第 11 章 操作系统的本地及网络安装	230
9.4 电源和机箱.....	195	11.1 安装前的准备.....	230
9.4.1 选购稳定的电源.....	195	11.1.1 硬件测试.....	230
9.4.2 选购合适的机箱.....	200	11.1.2 设置 BIOS.....	230
9.5 硬盘和光驱.....	203	11.2 安装 Windows XP 操作系统.....	231
9.5.1 认识硬盘标签.....	203	11.2.1 初始化安装阶段.....	231
9.5.2 通过软件查看硬盘参数.....	204	11.2.2 硬盘的分区和格式化.....	231
9.5.3 光驱的识别.....	205	11.2.3 图形化安装阶段.....	233
9.5.4 光驱性能测试——使用 Nero DiscSpeed 和 DriveSpeed 软件.....	205	11.3 安装硬件驱动程序.....	235
9.5.5 光盘的选购.....	208	11.3.1 驱动程序的必要性.....	235
9.6 显示设备.....	210	11.3.2 如何安装驱动程序.....	235
9.6.1 选购搭配合理的显卡.....	210	11.3.3 安装主板芯片组和网卡、声卡等集成设备驱动程序.....	237
9.6.2 用软件识别显卡.....	212	11.3.4 安装 DirectX 程序和显卡驱动程序.....	238
9.6.3 三步选购显示器.....	212	11.4 备份和恢复数据.....	239
习题 9.....	214	11.4.1 备份硬盘分区.....	239
第 10 章 硬件组装全程图解	215	11.4.2 恢复硬盘分区.....	241
10.1 硬件组装前的准备.....	215	11.5 为局域网中多台 PC 安装系统.....	241
10.1.1 组装工具.....	215	11.5.1 网络镜像安装法解决方案.....	241
10.1.2 准备配件和组装环境.....	215	11.5.2 Ghost 网络镜像安装分步解析.....	242
10.1.3 组装过程中的注意事项.....	215	11.6 局域网 PC 数据的保护.....	249
10.2 安装 CPU 和散热器.....	216	11.6.1 硬盘保护卡的应用.....	249
10.3 安装内存条.....	221	11.6.2 软件“还原卡”——网络还原精灵的使用.....	250
10.4 将电源、主板安装到机箱中.....	221	习题 11.....	251
10.5 安装硬盘.....	222		
10.6 安装光驱和可移动存储器.....	225		
10.6.1 安装光驱.....	225		
10.6.2 安装软盘驱动器.....	225		
10.7 安装显卡.....	225		
10.8 安装扩展卡、连接机箱面板和外部设备.....	226		

第 12 章 网络多媒体教室的安装与

配置	252
12.1 网络环境的构建	252
12.1.1 构建对等网	252
12.1.2 建立 FTP 服务器	256
12.1.3 共享打印机	261
12.2 投影机的安装	262
12.2.1 投影机和幕布的设置	262
12.2.2 投影机与计算机的连接	263
12.3 数字化讲台的安装	264
12.3.1 数字视频展台	264
12.3.2 交互式电子白板	265
12.4 音响系统的连接	266
12.4.1 音响系统简介	266
12.4.2 声卡与音响的连接	268
12.5 多媒体教学系统的安装	270
12.5.1 多媒体教学系统的功能	270
12.5.2 多媒体教学软件的安装	271
12.6 远程教育系统	272
12.6.1 数字电视系统	272
12.6.2 远程教育网络	272
习题 12	274

第 13 章 软件系统故障及维护

13.1 Windows XP 操作系统原理	275
13.1.1 Windows XP 的架构	275
特点	275
13.1.2 Windows XP 的启动	277
过程	277
13.2 使用系统维护工具	280
13.2.1 系统维护盘	280
13.2.2 使用 DOS 维护工具	281
13.2.3 使用 Windows PE 维护	282
工具	282
13.3 系统启动故障的修复	283
13.3.1 自检 (POST) 未通过	283
13.3.2 操作系统引导、加载内核出	285
现问题	285
13.3.3 初始化内核和登录阶段出现	285

错误	286
13.3.4 不明原因启动故障的解决	287
方法	287
13.3.5 提高系统运行速度	289
13.4 病毒防治的一般方法	294
13.4.1 病毒行为的特点	294
13.4.2 蠕虫、木马、流氓软件等	295
其他种类的病毒	295
13.4.3 实用的病毒预防方法	295
13.4.4 不同行为病毒的查杀	297
方法	297
习题 13	301
第 14 章 硬件系统故障及维修	302
14.1 硬件故障诊断	302
14.1.1 故障诊断的方法	302
14.1.2 故障诊断的步骤	304
14.2 CPU 维修	304
14.3 主板维修	305
14.4 内存维修	307
14.5 硬盘维修	309
14.5.1 硬盘故障分析	309
14.5.2 硬盘坏道的判断	309
14.5.3 修复逻辑坏道: 检查磁盘	310
工具和低级格式化工具	310
14.5.4 屏蔽物理坏道: 使用 MHDD	311
和 PQ Magic 软件	311
14.5.5 硬盘数据恢复	314
14.5.6 延长硬盘、光盘使用寿命	316
的方法	316
14.6 显示系统的维修和维护	319
14.6.1 显卡故障举例	319
14.6.2 液晶显示器的维护	319
14.7 鼠标和键盘的维修	320
14.7.1 光学鼠标故障的维修	320
14.7.2 键盘的维修	321
习题 14	322

第2部分 实 验

实验 1 CPU 的超频	323	实验 5.4 拼接双显示器以扩展工作 桌面	354
实验 2 内存的测试和优化	330	实验 6 网线的制作	356
实验 2.1 内存的测试和系统瓶颈的确定 ..	330	实验 7 BIOS 设置 (一)	359
实验 2.2 虚拟内存的设置	333	实验 7.1 认识 CMOS Setup 主界面	359
实验 2.3 合理利用大容量内存——使用 RAMDISK 软件	333	实验 7.2 Standard CMOS Features (基本 CMOS 功能设置)	362
实验 2.4 通过注册表优化内存	335	实验 7.3 Advanced BIOS Features (高级 BIOS 功能设置)	364
实验 2.5 用 memtest 软件检测内存问题 ..	337	实验 7.4 Advanced Chipset Features (高级芯片组功能设置)	366
实验 3 用 SATA 硬盘组建 RAID	337	实验 8 BIOS 设置 (二)	367
实验 4 刻录机的使用	341	实验 8.1 Integrated Peripherals (集成外围设备设置)	367
实验 4.1 使用 Windows XP 自带的刻录 功能	341	实验 8.2 Power Management Setup (电源管理设置)	370
实验 4.2 使用 Nero Burning ROM 程序 刻录光盘	343	实验 8.3 PnP/PCI Configurations (PnP/PCI 组态设置)	371
实验 5 显示设备的优化	346	实验 8.4 升级 BIOS 的方法	372
实验 5.1 ATI 和 NVIDIA 显卡的超频	346		
实验 5.2 设置和检测显示器——使用 OSD 菜单和 Eizo-test	349		
实验 5.3 Windows 显示参数的调节	352		

第 1 部分 实用教程

第 1 章 微型计算机系统

1.1 微型计算机系统的组成

计算机分为巨型、大型、小型和微型计算机。一般而言,微型计算机是使用微处理器(Microprocessor)作为 CPU 的计算机。微型计算机的大多数部件都紧密地安装在机箱中,作为人机交互的 I/O 设备则连接在机箱之外,如显示器、键盘、鼠标等。它体积小,适合于日常计算及商务用途。台式计算机、笔记本电脑、Tablet PC 以及各种电子手持设备都属于微型计算机的范畴,如图 1.1 所示。



图 1.1 各种类型的微型计算机

除微型计算机外,其他种类的计算机普遍体积较大,如小型、大型和超级计算机可占据整个房间。它们协调多用户、多任务并行工作,追求 CPU 效率的最大化。尽管现代微型计算机功能和性能较强,相比之下,除一些安装了 UNIX 等多用户操作系统的 PC 或服务器以外,大多数微型计算机只提供单用户服务。

在微处理器问世之前,运算器和控制器是两个分离的功能部件,当时的存储器速度慢、容量小,因此早期冯·诺依曼提出的计算机结构是以运算器为中心的,其他部件通过运算器完成信息的传递。冯·诺依曼原理的计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成。它采用二进制数 0 和 1 直接模拟开关电路通、断两种状态,用于表示数据或计算机指令。它把指令存储在计算机内部,即“存储程序方式”,且能自动执行指令。

随着微电子技术的进步,人们成功地研制出了微处理器。微处理器将运算器和控制器两个主要功能部件合二为一,集成到一个芯片中。同时,随着半导体存储器代替磁芯存储器,

存储容量和存取速度成倍地增长，需要计算机处理、加工的信息量与日俱增，为适应发展的需要，现代计算机组织结构从以运算器为中心逐步转向以存储器为中心，如图 1.2 所示。尽管如此，现代计算机基本结构仍然遵循冯·诺依曼原理。

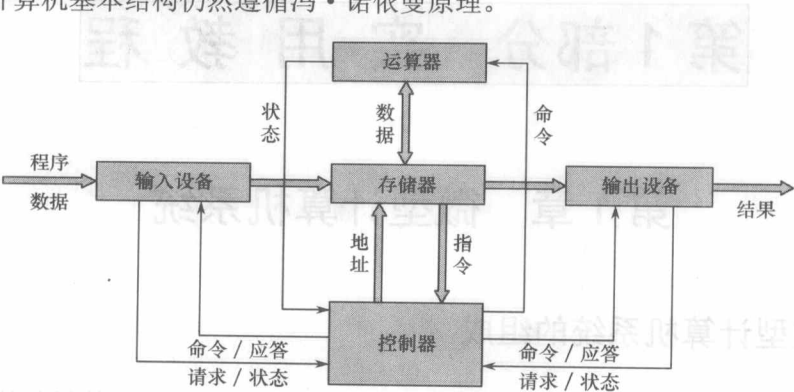


图 1.2 以存储器为中心的现代计算机组织结构

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是指构成计算机的电子线路、电子元器件和机械装置等物理设备。软件系统是指程序、数据和有关的技术文档。硬件是软件工作的基础；有了软件的支持，硬件功能才能得到发挥。只有将硬件和软件结合成统一的整体，才能称其为一个完整的计算机系统。

1.1.1 硬件系统

如图 1.3 所示，微型计算机硬件系统根据计算机的结构分为主机和外部设备两大部分。存储器包括内存和外存，输入包括输入设备和输入设备接口，输出包括输出设备和输出设备接口，输入设备和输出设备统称为外部设备，简称外设。

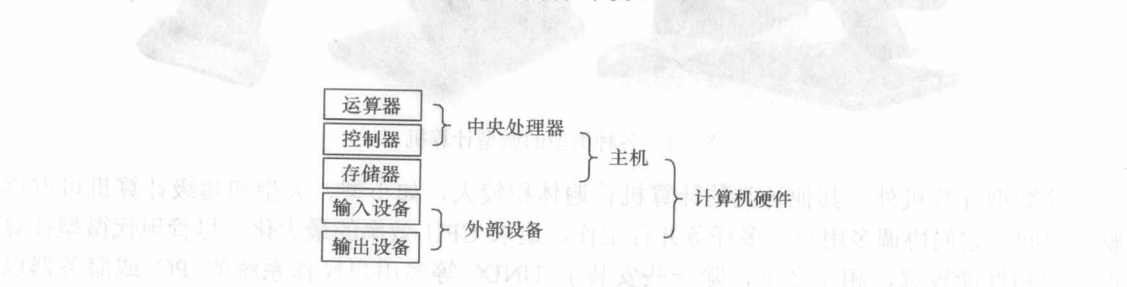


图 1.3 微型计算机硬件系统

对于微型计算机，主机包括中央处理器（CPU）、内存、主板和电源等配件。外部设备包括输入设备、输出设备、外部存储器以及其他的扩展设备等部件。有些设备既可作为输入也可作为输出，分析它们的功能时可以从两个角度考虑，扩展设备从分类上仍归为输入/输出设备一类。

多媒体计算机就是在普通微型计算机上增加了多媒体处理设备的计算机，这些设备包括声音处理设备、图像处理设备等，如图 1.4 所示。目前，市场上销售的微机一般都具有多媒体处理功能，因此它们都是多媒体计算机。

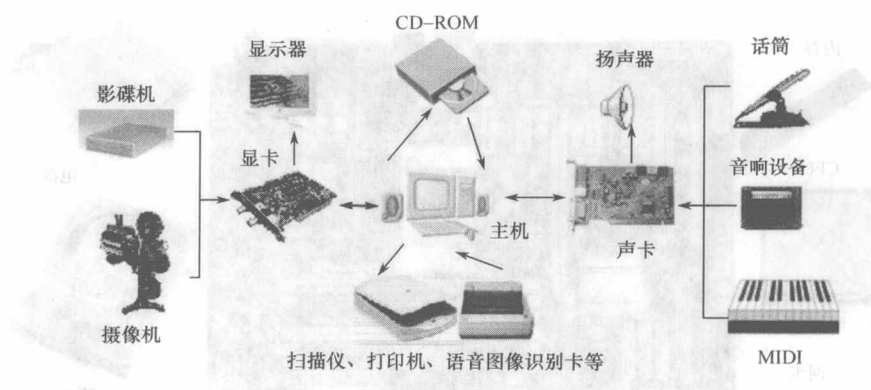


图 1.4 多媒体计算机的组成

如图 1.5 所示，是从侧面观察的机箱内部，各种设备通过接口、插座、插槽等方式安装在一起。

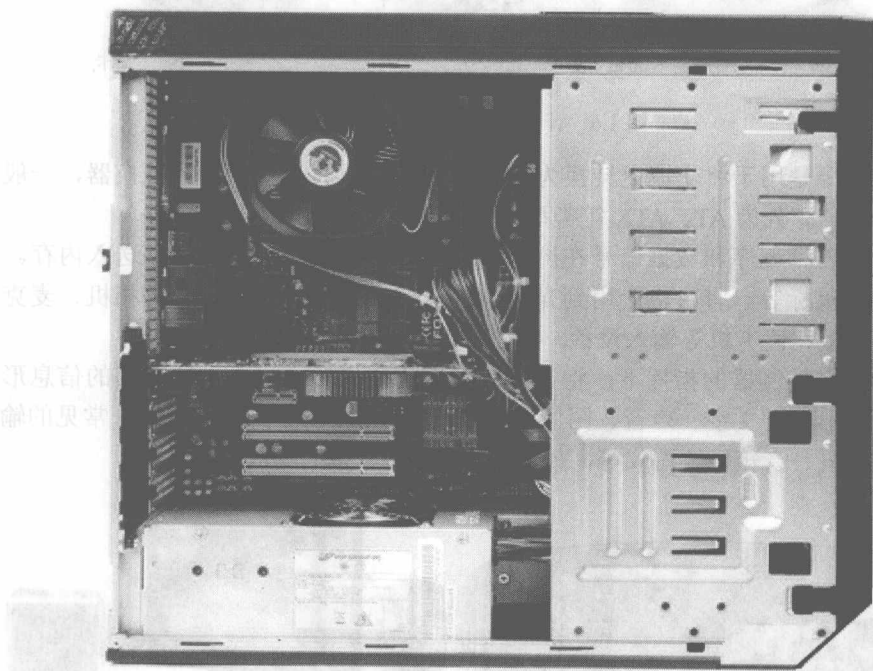


图 1.5 计算机机箱内部

可将主要设备从机箱中拆卸出来，摆放在一起，如图 1.6 所示。

主板作为整个计算机的基板，是 CPU、内存、I/O 接口的载体。主板是否稳定关系着整个计算机是否稳定，主板的速度在一定程度上制约着整机的速度。

CPU 是计算机的“大脑”，是计算机的关键部件。一般而言，计算机常规运算速度的快慢关键在于 CPU。

内存是系统的主存储器，是计算机存放程序和数据的载体，由半导体大规模集成电路芯片组成。内存的容量和速度在很大程度上影响着计算机的运行能力和运行效率。硬盘是 PC 系统的外部存储设备，用于长期存储文件和程序。

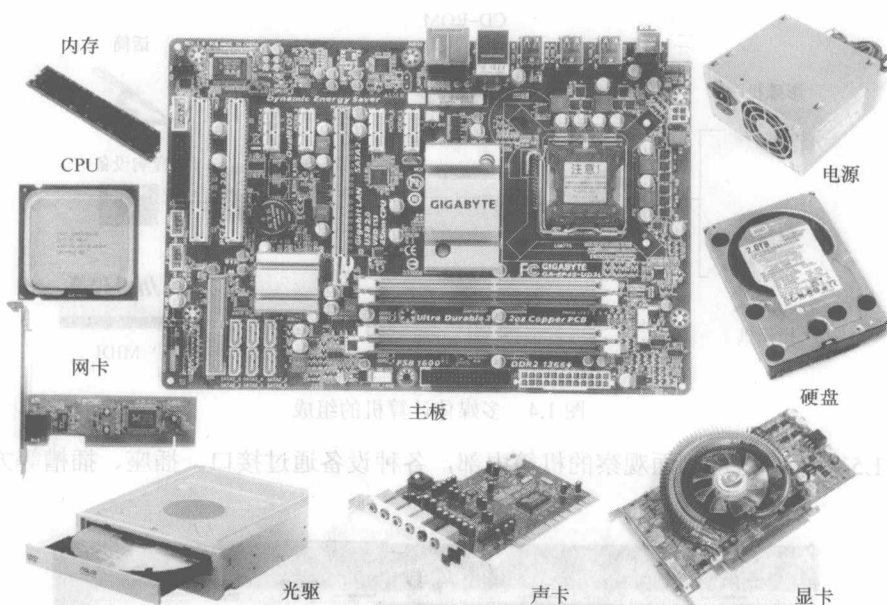


图 1.6 计算机机箱内包含的设备

计算机的电源是用于将交流电转换为计算机工作所需要的直流电的转换器，一般使用开关电源。计算机电源分为 AT、ATX 等类型，现在普遍使用 ATX 电源。

输入设备将各种程序和数据信号在控制器的指挥下按一定的地址顺序送入内存。常用输入设备有键盘、鼠标等。有时也会用到光笔、扫描仪、游戏控制杆、数码相机、麦克风、摄像头、条码阅读机和读卡机等输入设备。

输出设备是在控制器的指挥下，将计算机处理的结果转换为人们所习惯的信息形式的部件。常用的输出形式有文字、声音、图像、动画（或视频）、动作和状态等。常见的输出设备有显示器、打印机、音箱、绘图仪等，如图 1.7 所示为典型的输入/输出设备。

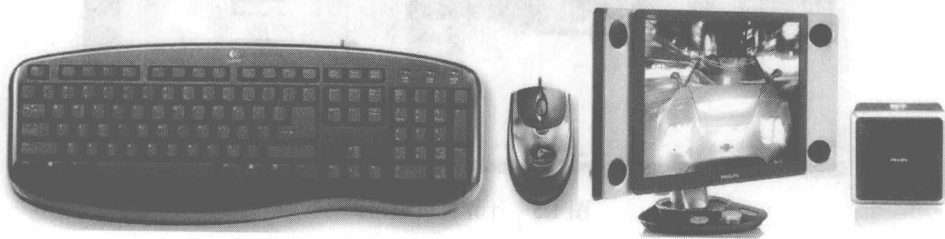


图 1.7 计算机输入/输出设备

扩展设备是进一步扩展微机功能的设备。例如，通过电话线接入 Internet 的调制解调器（Modem），在显示器上收看电视节目的电视卡等，这些扩展设备大大丰富了计算机的功能。扩展设备从分类上仍属于输入/输出设备。

1.1.2 软件系统

软件是为了运行、管理和维护计算机而人工编制的各种程序的集合。如图 1.8 所示，软件系统建立在硬件系统之上，通过基本输入/输出系统（BIOS）作用于硬件，执行相应功能。

1. 基本输入/输出系统

基本输入/输出系统 (Basic Input and Output System, BIOS), 是最基本的直接操作、测试和管理计算机硬件 (裸机) 的一组程序集。BIOS 放在系统主板 ROM 芯片中。BIOS 包含下列功能:

(1) 系统配置分析。分析 CPU 型号、内存容量、软驱/硬盘的数量与型号、I/O 设备等, 作为计算机运行的重要参考信息。

(2) 开机自测试 (Power-on Self Test), 也称加电自检。用来测试 CPU、内存、芯片组、外设等工作是否正常, 并对主机和有关外设进行初始化操作。当计算机通电后, “开机自测试” 程序被执行, 测试情况在显示器上用文字、图形显示, 蜂鸣器发出声音通知用户。开机测试正常, 才会执行 BIOS 的“载入操作系统”程序。

(3) 输入/输出中断服务程序。建立 BIOS 中断向量表, 并使相关的中断服务程序常驻内存, 以供操作系统或应用程序调用。

(4) 载入操作系统。当开机自我测试完成后, 该程序找出操作系统在硬盘上的位置并载入内存, 之后 BIOS 将控制权交给操作系统, 完成开机操作。

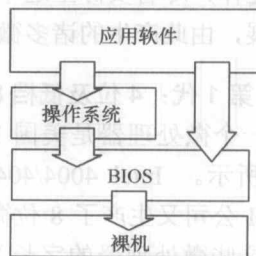


图 1.8 软件系统建立在硬件之上

2. 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机资源的软件, 是扩展计算机的功能、提高计算机的工作效率、方便用户使用计算机的软件。系统软件是计算机正常运转不可缺少的, 一般由计算机生产厂商或专门的软件公司开发研制, 出厂时写入 ROM 芯片或存入存储介质 (如光盘等), 供用户选购。

系统软件中最常用的就是操作系统, 任何用户都必须使用操作系统, 因为其他程序都要在操作系统支持下运行。目前, 常用的操作系统有 Windows、Linux 等。系统软件还包括语言处理系统、数据库管理系统、网络管理系统和计算机性能测试程序等。

3. 应用软件

应用软件是完成某种特定应用功能的软件。用户平时见到和使用的大部分软件均为应用软件, 如 Microsoft Office、Adobe Photoshop、Macromedia Flash、杀毒软件、学习软件、游戏软件和上网软件等。应用软件一般在操作系统安装后根据用户的需要安装, 不再使用的应用软件应及时卸载。有些应用软件随操作系统同时启动, 如病毒监控软件, 与系统结合较紧密, 所以应用软件和系统软件的划分并不是绝对的。

1.2 微型计算机系统的发展历程

1.2.1 微型计算机的发展

1946 年, 第一台数字式电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer, 电子数字积分计算机) 问世。20 世纪 70 年代初, 第一个微处理器诞生, 从此以

后,微处理器的性能和集成度几乎“每 18 个月提高一倍,而价格却下降一半”,这就是著名的摩尔定律,尽管实际上这个增长率略有波动。微型计算机的发展很大程度上取决于微处理器的发展,由此产生的诸多微型计算机产品极大地改变了人们的生活和工作方式。

1. 第 1 代: 4 位及低档 8 位微处理器

第一个微处理器是美国 Intel (英特尔) 公司于 1971 年生产的 4 位微处理器 4004, 如图 1.9 所示。Intel 4004/4040 体积小、价格低,立即引起了相关机构和企业的兴趣。1972 年,Intel 公司又生产了 8 位微处理器 8008,人们将 Intel 4004、4040、8008 称为第一代微处理器。这些微处理器的字长为 4 位或 8 位,集成度大约为 2000 个晶体管/片,时钟频率为 1 MHz,平均指令执行时间约为 $20\mu\text{s}$ 。

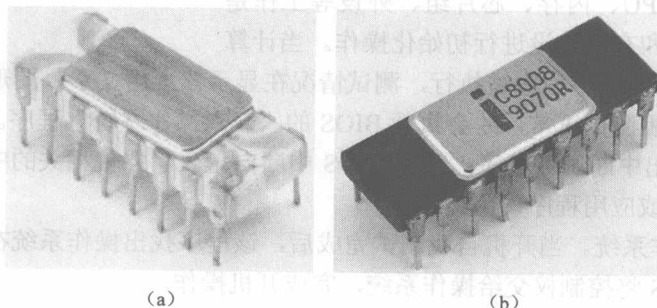


图 1.9 Intel 4004 (a) 和 8008 处理器 (b)

2. 第 2 代: 中、低档 8 位微处理器

20 世纪 70 年代中期,微处理器生产厂商群雄逐鹿,生产了多种型号的微处理器,其中设计最成功、应用最广泛的是 Intel 公司的 8080/6085 系列, Rockwell 公司的 6502, Zilog 公司的 Z80, Motorola 公司的 6800/6802 等,称为第二代微处理器。它们的时钟频率为 2~4 MHz,平均指令执行时间为 $1\sim 2\mu\text{s}$,集成度超过 5000 个晶体管/片。在这一时期,微处理器的设计和生产技术已相当成熟,配套的各类器件也很齐全。图 1.10 所示为 1974 年罗伯茨用 8080 微处理器装配的一种专供业余爱好者试验用的“牛郎星”计算机 (Altair)。后来,微处理器在提高集成度、功能和速度、增加外围电路的功能和种类等方面得到很大发展。

3. 第 3 代: 高、中档 8 位微处理器

20 世纪 70 年代末,超大规模集成电路工艺已经成熟。1978—1979 年,一些厂商推出了性能可与过去占用数个房间的中档小型计算机相比的 16 位微处理器,其中有代表性的三种芯片是 Intel 8086/8088, Zilog 公司的 Z8000, 以及 Motorola 公司的 MC68000。它们的时钟频率为 4~8 MHz,平均指令执行时间为 $0.5\mu\text{s}$,集成度为 20000~60000 个晶体管/片。人们将这一时期的微处理器称为第一代超大规模集成电路微处理器。1981 年,IBM 公司推出采用 Intel 8088 的 IBM 5150 微型计算机,如图 1.11 所示,并将其称为 Personal Computer (个人计算机),不久,其缩写“PC”成为所有微型计算机的代名词。

4. 第 4 代: 16 位及低档 32 位微处理器

1980 年以后,半导体生产厂商继续在提高电路的集成度、速度和功能方面展开研发,取



图 1.10 采用 Intel 8080 处理器的 Altair 计算机



图 1.11 采用 Intel 8088 处理器的 IBM 5150 计算机

得了很大进展,相继出现了 Intel 80286、Motorola 68010 等 16 位高性能微处理器。1983 年以后, Intel 80386 和 Motorola 68020 相继推出。这两者都是 32 位微处理。1989 年 Intel 公司推出了 80486 (时钟频率为 30~40 MHz),集成度达到 15~50 万甚至上百万个晶体管/片,因此称为超级微型机。早期的 80486 相当于把 80386 和完成浮点运算的数学协处理器 80387 以及 8KB 的高速缓存集成到一起,这种片内高速缓存称为一级 (L1) 缓存,80486 还支持主板上的二级 (L2) 缓存。后来推出的 80486 DX2 首次引入了倍频的概念,有效缓解了外部设备的制造工艺跟不上 CPU 主频发展速度的矛盾。

5. 第 5 代: 高档 32 位/64 位微处理器

1993 年以后, Intel 公司又陆续推出了 Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III 和 Pentium IV, 这些 CPU 内部都是 32 位数据宽度,都属于 32 位微处理器。在此过程中, CPU 的集成度和主频不断提高。尽管 64 位处理器早已运用于超级计算机和顶级服务器上,但在微型计算机上的应用一直步履蹒跚。2003 年, AMD (Advanced Micro Devices, 超威半导体, 旧称超微半导体) 公司推出 AMD64 架构的 Opteron 和 Athlon 64 处理器产品线,开始了 64 位微型计算机的破冰之旅。

2005 年以后,随着 Intel 公司推出第一个双核 EM64T 处理器 Pentium EE 和 Pentium D, AMD 公司也引入它的第一个双核 AMD64 Opteron 服务器 CPU 和桌面型版本 Athlon 64 X2, 双核和多核处理器开始正式进军微型计算机市场,如图 1.12 所示。

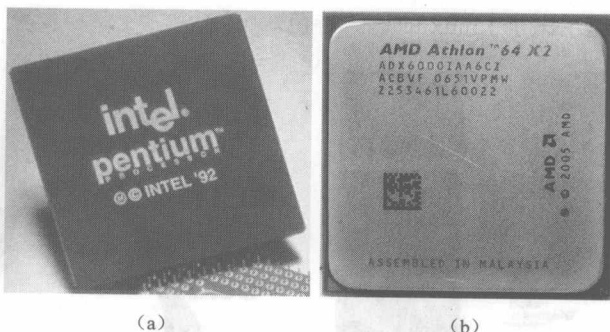


图 1.12 从 32 位的 Intel Pentium 586 (a) 到 64 位双核的 AMD Athlon 64 X2 (b)

1.2.2 微型计算机操作系统

DOS、Windows、UNIX/Linux 等都是微型计算机上常用的操作系统。操作系统

(Operating System, OS) 传统上是负责对计算机硬件直接控制及管理的系统软件。操作系统的功能一般包括处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理等。当多个程序同时运行时, 操作系统负责规划及优化每个程序的处理时间。

一个操作系统可以在概念上分割成内核 (Kernel) 与壳 (Shell) 两部分, 内核是操作系统的底层部分, 壳提供了用户与操作系统的交互界面和应用程序接口。

“硬件 $\leftrightarrow$ 内核 $\leftrightarrow$ 壳 $\leftrightarrow$ 应用程序”是从底层到高层相互连接的。但有些操作系统内核与壳分离 (如 UNIX 和 Linux), 这样用户就可以在一个内核上使用不同的壳; 而另一些系统的内核与壳紧密结合 (如 Microsoft Windows), 内核与壳只是操作层次上不同而已。

1. DOS 操作系统

DOS 的全称是磁盘操作系统 (Disk Operating System)。它的主要功能是设备管理和文件管理。MS-DOS 是主要的操作系统之一, 由微软 (Microsoft) 公司开发, 它经历了 1.0~6.0 几个阶段的不断发展, 是一个单用户、单任务、命令行界面的操作系统。尽管 DOS 操作系统已经为图形界面的 Windows 操作系统所取代, 但在计算机系统研究、应用维护方面依然起着一定的作用。

2. Windows 操作系统

Microsoft 公司的 Windows 操作系统家族经历了从 Windows 3.0 到 Windows NT/2000/XP/2003 和 Windows Vista 的发展, 最新的 Windows 7 操作系统目前已通过 Beta 测试, 进入 RC (Release Candidate, 发行候选) 阶段。Windows 是单用户、多任务的操作系统。多任务是现代计算机最主要的特点, 指计算机并行执行多个程序, 而且各个程序的运行互相独立。Windows 既可运行在单机环境下, 又具有强大的网络通信功能。如图 1.13 所示的系统启动界面展示了 Windows 的发展历程。

3. UNIX 和 Linux 操作系统

UNIX 系统是由 AT&T 公司贝尔实验室的研究人员设计的。UNIX 是一个功能强大的多用户、多任务分时操作系统。现在的 UNIX 由不同的公司衍生出了很多不同的版本。Linux 操作系统是 UNIX 兼容系统之一, 由于其“自由”和“开放”的特性, 衍生出了众多各具特色的发行版, 图 1.14 形象地示出了 Linux 的这一特色。



图 1.13 Windows 发展历程中的各个版本

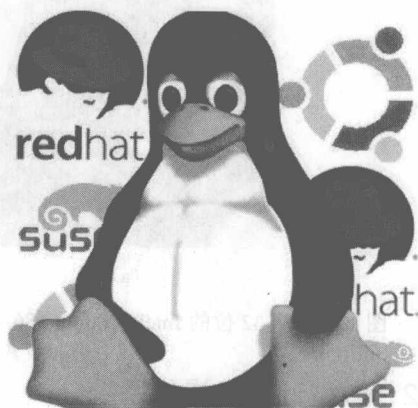


图 1.14 Linux 有多个发行版