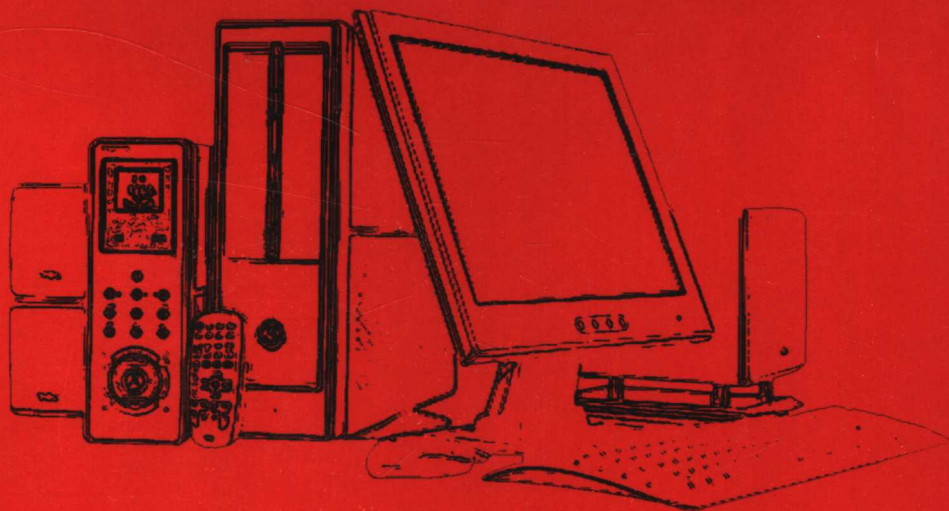




中国计算机专业教育系列规划教材

计算机组装 与维修教程

张涛 谭利娟 主编



南开大学出版社



中国计算机专业教育系列规划教材

计算机组装 与维修教程

张涛 谭利娟 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

南开大学出版社
天津

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维修教程 / 张涛, 谭利娟主编. —天津:
南开大学出版社, 2006. 7

(中国计算机专业教育系列规划教材)

ISBN 7-310-02604-7

I. 计... II. ①张... ②谭... III. ①电子计算机—
组装—教材②电子计算机—维修—教材 IV. TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 074211 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

河北省迁安万隆印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 419 千字

定价: 26.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

内 容 提 要

本书是一本计算机组装与维护的教程，编者在充分总结实践经验的基础上，结合计算机组装与维修的特点和计算机硬件的最新发展动态，精心策划编写而成。

本书共分 11 章：第 1 章介绍计算机的基础知识，主要介绍计算机的发展、常用术语等内容，为读者组装和维修计算机打下基础；第 2 章介绍计算机的主机，主要包括 CPU、主板和内存的结构、性能参数以及常见故障处理；第 3 章主要介绍软盘及其驱动器、硬盘、光盘及其驱动器等存储设备的知识；第 4~7 章分别对显示卡、声卡、鼠标、键盘、显示器、打印机、网卡、机箱和电源等组装计算机所需的硬件设备进行全面详尽的介绍；第 8 章首先介绍组装计算机前的准备工作和方案，然后通过一台奔腾 4 平台的计算机向读者介绍计算机组装的流程和方法技巧；第 9~10 章对 BIOS 的设置与优化、硬盘的分区与格式化、操作系统与应用软件的安装进行全方面介绍；第 11 章对计算机的日常维护方法进行介绍，并对常见的软硬件故障进行剖析，然后提出可靠的维修处理方案。

本书结构严谨、重点突出、内容新颖丰富，并注重实践和可操作性，是计算机技能培训班的首选教材，也可作为大中专院校的组装维修教材，对计算机爱好者来说，也是很具有实用性的参考用书。

前 言

计算机技术在我国各个领域发展迅速,操作和应用计算机已成为人们必须掌握的一种基本技能,许多单位部门已把掌握一定的计算机知识和应用技能作为晋升和提薪的重要依据之一。为适应知识经济和信息产业发展的需要,提高全民从业的基本素质,推进全国信息化进程,我们在充分调研市场和了解读者需求的前提下组织策划编写了本套计算机职业技能培训教程,以适应社会发展的需要。

本书编者严格依据“以应用为目的,以必要、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要出发,尽量减少枯燥死板的理论概念,加强了应用性和可操作性的内容,坚持基础、技巧、经验并重,理论、操作、实训并举,让读者学以致用,学有所成。

本书主要具有以下特点:

✓ 在知识内容上贴近培训和基础学习,对各个知识点进行了系统的安排,编者根据多年经验的积淀,在撰写时有的放矢,力求使读者在学习时有深入的理解与深刻的印象。

✓ 在结构安排上由浅入深,理论与实际操作相结合,使之更加符合“从基础到技巧、从入门到提高”的循序渐进的学习规律。

✓ 在语言上通俗易懂,叙述简洁明了,注重条理性,不但适合培训班用于课堂教学,也适合读者自学阅读。

✓ 在介绍理论的同时注重实际操作,从而使理论知识不会流于形式;行文当中还穿插了大量精心设计、具有典型意义的实践内容,使读者学以致用,在实践中熟练掌握相关知识。

本书共分 11 章。第 1 章介绍计算机的基础知识,主要介绍计算机的发展、常用术语等内容,为读者组装和维修计算机打下基础;第 2 章介绍计算机的主机部分,主要包括 CPU、主板和内存的结构、性能参数以及常见故障处理;第 3 章主要介绍软盘及其驱动器、硬盘、光盘及其驱动器等存储设备的知识;第 4~7 章分别对显卡、声卡、鼠标、键盘、显示器、打印机、网卡、机箱和电源等组装计算机所需的硬件设备进行全面详尽的介绍;第 8 章首先介绍组装计算机前的准备工作和方案,然后通过一台奔腾 4 平台的计算机介绍计算机组装的流程和方法技巧;第 9、10 章对 BIOS 的设置与优化、硬盘的分区与格式化、操作系统与应用软件的安装进行全方面介绍;第 11 章对计算机的日常维护方法进行介绍,并对常见的软硬件故障进行剖析,然后提出可靠的维修处理方案。

本书结构严谨、重点突出、内容新颖丰富,并注重实践和可操作性,是计算机职业技能培训班的首选教材,也可作为大中专院校的组装维修教材,对计算机爱好者来说,也是很具有实用性的参考用书。

本书由张涛、谭利娟组织编写,参与编写与审校的还有兰宇、袁惠明、戛初、任双双、张婧等人,其中,兰宇编写了第 1、2 章,张涛编写了第 3 章,谭利娟编写了第 4、5 章,袁

惠明编写了第 6、7 章，或初编写了第 8、11 章，任双双组织编写了第 9 章，张婧组织编写了第 10 章，在此向他们表示由衷的谢意。由于水平有限，书中不足之处在所难免，恳请专家和广大读者不吝指教。

编 者

2006 年 5 月

目 录

第1章 计算机基础知识 1

1.1 计算机综述 1

1.1.1 计算机的发展及其应用 1

1.1.2 计算机中的数制和信息表示 3

1.1.3 计算机系统的组成 6

1.1.4 计算机的基本工作原理 8

1.1.5 微型机的物理结构 8

1.2 计算机组装综述 9

1.2.1 计算机组装必备 9

1.2.2 组装计算机的流程 10

1.3 计算机的组配原则 11

1.3.1 计算机选配策略 11

1.3.2 计算机选配原则 11

习 题 12

第2章 主机 13

2.1 中央处理器——CPU 13

2.1.1 CPU 的发展历史 13

2.1.2 CPU 的针脚分类 15

2.1.3 CPU 的主要性能指标 16

2.1.4 主流 CPU 简介 18

2.1.5 双核 CPU 22

2.1.6 CPU 常见故障及其处理 24

2.2 计算机总管——主板 27

2.2.1 主板的结构 27

2.2.2 主板的作用 39

2.2.3 主板的性能参数及新技术 39

2.2.4 主板的分类 42

2.2.5 主流主板介绍 48

2.2.6 主板常见故障及其处理 53

2.3 数据中转站——内存存储器 56

2.3.1 内存的分类 56

2.3.2 内存的主要性能指标 及新技术 59

2.3.3 主流内存选购 61

2.3.4 内存常见故障及排除 63

习 题 65

第3章 外存储设备 66

3.1 软盘系统 66

3.1.1 软盘 66

3.1.2 软盘驱动器 67

3.1.3 软驱常见故障举例及其排除 69

3.2 硬盘系统 70

3.2.1 硬盘的结构和特点 70

3.2.2 硬盘的发展与分类 73

3.2.3 硬盘的工作原理 75

3.2.4 硬盘的主要性能参数 与技术指标 76

3.2.5 市场主流产品 80

3.2.6 硬盘常见故障及其排除 83

3.3 移动存储设备 88

3.3.1 闪存 89

3.3.2 活动硬盘 90

3.4 光盘系统 93

3.4.1 光盘 93

3.4.2 CD-ROM 驱动器 96

3.4.3 刻录机 99

3.4.4 DVD 驱动器 100

3.4.5 主流光盘驱动器 101

3.4.6 光驱常见故障及其排除 102

习 题 103

第4章 多媒体设备 104

4.1 显示适配卡 104

4.1.1	显卡的发展.....	104
4.1.2	显卡的分类.....	105
4.1.3	显卡的结构.....	106
4.1.4	显卡的主要性能指标.....	109
4.1.5	主流显卡简介.....	110
4.1.6	显卡常见故障及其排除.....	112
4.2	声卡.....	114
4.2.1	声卡综述.....	114
4.2.2	声卡结构和性能指标.....	115
4.2.3	声卡常见故障举例.....	117
4.3	音箱和摄像头.....	118
4.3.1	音箱的分类.....	118
4.3.2	音箱的主要性能指标.....	119
4.3.3	选购音箱应考虑的主要因素..	120
4.3.4	摄像头.....	121
习 题		123

第5章 输入输出设备.....124

5.1	鼠标.....	124
5.1.1	鼠标的分类及工作原理.....	124
5.1.2	鼠标的性能指标.....	125
5.1.3	鼠标常见故障举例.....	126
5.2	键盘.....	126
5.2.1	键盘的功能和分类.....	127
5.2.2	新型键盘及键盘的选购.....	127
5.3	扫描仪.....	128
5.3.1	扫描仪的性能指标.....	129
5.3.2	扫描仪的接口类型.....	131
5.4	显示器.....	132
5.4.1	CRT 显示器的工作原理.....	132
5.4.2	CRT 显示器的分类.....	133
5.4.3	CRT 显示器性能指标.....	134
5.4.4	LCD 显示器的工作原理.....	135
5.4.5	LCD 显示器的性能指标.....	136
5.4.6	主流显示器的选购.....	138
5.4.7	显示器常见故障及其排除.....	141
5.5	打印机.....	142
5.5.1	针式打印机.....	142
5.5.2	喷墨打印机.....	144

5.5.3	激光打印机.....	146
5.5.4	打印机选购指南.....	150
5.5.5	打印机常见故障及其排除.....	151

习 题		153
-----	-------	-----

第6章 常用网络设备.....154

6.1	网卡.....	154
6.1.1	网卡的工作原理.....	154
6.1.2	网卡的分类.....	156
6.1.3	网卡的技术指标.....	156
6.2	Modem.....	158
6.2.1	Modem 的工作原理 和性能指标.....	158
6.2.2	Modem 的分类.....	160
6.3	集线器.....	161
6.3.1	集线器的工作原理.....	161
6.3.2	集线器的分类.....	162
6.3.3	集线器的性能指标.....	163
6.4	网络传输介质.....	164
6.4.1	同轴电缆.....	164
6.4.2	双绞线.....	165
6.4.3	光纤.....	165
6.4.4	无线介质.....	166
6.4.5	制作直通 RJ-45 网线接头.....	166

习 题		169
-----	-------	-----

第7章 机箱和电源.....170

7.1	机箱.....	170
7.1.1	机箱的分类.....	170
7.1.2	选购机箱应考虑的因素.....	172
7.2	电源.....	173
7.2.1	电源的功能与分类.....	173
7.2.2	ATX 电源的工作原理.....	174
7.2.3	电源的性能指标.....	174
7.2.4	选购电源的注意事项.....	175
7.2.5	电源常见故障及其排除.....	175
7.3	不间断电源.....	176
7.3.1	UPS 电源的功能和结构.....	177
7.3.2	UPS 电源的种类及其特点.....	177
7.3.3	正确使用 UPS 电源.....	178

习 题	179	第 10 章 BIOS 设置及优化	217
第 8 章 计算机整机的安装	180	10.1 硬盘的分区	217
8.1 装机筹备	180	10.1.1 制作系统启动盘	217
8.1.1 装机方案举例	180	10.1.2 进入 Fdisk 分区界面	217
8.1.2 准备装机	183	10.1.3 创建主分区	219
8.2 计算机组装流程	184	10.1.4 创建扩展分区	220
8.2.1 安装 CPU 及其风扇	184	10.1.5 创建逻辑分区	221
8.2.2 安装内存条	185	10.1.6 设置活动分区	221
8.2.3 固定主板	186	10.2 硬盘格式化	222
8.2.4 固定电源并连接主板电源线 ..	187	10.3 安装操作系统	224
8.2.5 安装硬盘、软驱和光驱	188	10.4 安装设备驱动程序	227
8.2.6 安装各种板卡	191	10.4.1 主板驱动程序的安装	227
8.2.7 连接各种信号线	192	10.4.2 显卡驱动程序的安装	228
8.2.8 其他配件的连接	193	10.4.3 打印机驱动程序的安装	230
8.3 初步测试与整理	194	10.5 安装应用软件	231
8.3.1 初步通电测试	195	10.5.1 办公软件的安装	231
8.3.2 整理工作	195	10.5.2 杀毒软件的安装	234
习 题	195	10.6 计算机的整体测试	235
第 9 章 BIOS 设置及优化	197	习 题	237
9.1 BIOS 综述	197	第 11 章 计算机的维护与维修	238
9.1.1 BIOS 的功能	197	11.1 计算机硬件的维护	238
9.1.2 CMOS 的含义	198	11.1.1 驱动器的维护	238
9.1.3 BIOS 设置界面的组成	198	11.1.2 显示器的维护	239
9.2 BIOS 的基本设置	200	11.1.3 打印机的维护	240
9.2.1 标准设置	200	11.1.4 其他硬件的维护	242
9.2.2 高级设置	202	11.2 故障维修	243
9.2.3 高级芯片组设置	204	11.2.1 计算机故障及其诊断	243
9.2.4 外围设备设置	206	11.2.2 主板诊断卡的使用	246
9.2.5 电源管理设置	207	11.2.3 计算机维修的注意事项	247
9.2.6 即插即用与 PCI 设备设置	209	11.3 软件常见故障及其处理	248
9.2.7 系统状态监测设置	210	11.3.1 操作系统常见故障	248
9.2.8 频率/电压控制设置	211	11.3.2 网络常见故障	251
9.2.9 密码设置	211	11.3.3 Word 常见故障排除	252
9.2.10 初始化 BIOS	212	11.3.4 Excel 常见故障排除	254
9.3 BIOS 的优化设置	212	11.3.5 其他办公软件故障排除	255
习 题	216	习 题	256
		参考文献	257

第 1 章 计算机基础知识

导语与学习目标

计算机是一种能够快速运算的电子设备, 现在已广泛应用到科研、教育、工业、农业、军事以及人们的日常生活当中, 因其具备快速的反应和运算能力, 被人们形象地称为“电脑”。本章主要介绍计算机的发展、分类及应用, 计算机中的数制和信息表示, 计算机系统的组成及工作原理, 计算机组装的基本知识、流程及硬件的选配原则。通过本章的学习, 读者可以对计算机硬件有一个初步的了解, 为以后的计算机组装和维修打下坚实的基础。

要点和难点

- 计算机中的数制和信息表示
- 计算机系统的组成
- 计算机的工作原理
- 组装计算机的流程
- 计算机的组配原则

1.1 计算机综述

“计算机”(Computer)是电子数字计算机的简称。计算机的发明对社会的发展和人们生活水平的提高起到了极大的推动作用。从数据运算到科学研究, 从工业控制到军事应用, 从自动化办公到家庭学习和娱乐, 计算机无孔不入地渗透到人们生活中的每一个角落, 使得人们的生活水平向前迈了一大步。

1.1.1 计算机的发展及其应用

1946 年, 美国宾夕法尼亚大学的科学家制造了世界上第一台电子数字计算机 ENIAC, 计算机宣告诞生。1949 年, 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼研制出了世界上第一台具有存储程序和程序控制功能的计算机, 这种模式一直延续到今天。



提示 第一台计算机 ENIAC 是一个占地 170 平方米、重 30 吨的庞然大物, 与今天的便携式微型计算机相比, 它可太落后了!

1. 计算机发展简史

计算机的发展极其迅速, 特别是在进入 21 世纪后表现得尤为突出, 并一直受着“摩尔定律”的影响。在计算机的发展过程中, 人们习惯上根据计算机逻辑元件的不同对其进行划分。

第一代——电子管计算机(1946~1956 年)。这一代计算机主要采用电子管作为元器件, 被称为电子管计算机。第一代计算机主要有如下特征: 采用电子管元件, 体积庞大, 耗电量

高,可靠性差,维护困难;计算速度慢,一般为每秒钟一千到一万次;使用机器语言,几乎没有系统软件;将磁鼓、小磁芯作为存储器,存储容量有限;输入、输出设备简单,采用穿孔纸带或卡片;主要用于科学计算。

第二代——晶体管计算机(1956~1963年)。晶体管的发明给计算机技术的发展带来了革命性的飞跃,第二代计算机主要采用晶体管作为元器件,被称为晶体管计算机。第二代计算机主要有如下特征:采用晶体管元件,体积大大缩小,可靠性增强,使用寿命延长;计算速度加快,达到每秒进行几万次到几十万次运算;提出了操作系统的概念,出现了汇编语言,并产生了如 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL60 等高级程序设计语言和批处理系统;普遍采用磁芯作为内存储器,将磁盘、磁带作为外存储器,容量大大提高;计算机体系结构有了较大发展,中断、变址和浮点等概念相继引入;计算机应用领域扩大,除用于科学计算外,还用于数据处理和实时过程控制。

第三代——集成电路计算机(1964~1971年)。20世纪60年代中期,随着半导体工艺、集成电路技术的发展,计算机开始采用中小规模的集成电路元件,被称为中小规模集成电路计算机。第三代计算机的主要特征如下:采用中小规模的集成电路元件,体积进一步缩小,可靠性更强,使用寿命更长;计算速度加快,每秒可进行几百万次运算;高级语言进一步发展,出现了操作系统,使得计算机功能更强,应用范围更广;普遍采用半导体存储器,存储容量进一步提高;计算机系统结构走向系列化、通用化和标准化;计算机应用范围扩大到企业管理、辅助设计和辅助系统领域。

第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1971年至今)。随着20世纪70年代初集成电路技术的飞速发展,产生了大规模集成电路元件,使计算机进入了一个新的时代,即大规模和超大规模集成电路计算机时代。第四代计算机的主要特征如下:采用大规模和超大规模集成电路元件,与第三代计算机相比,体积进一步缩小,可靠性更强,使用寿命更长;计算速度更快,每秒可进行几千万次到几十亿次运算;软件配置丰富,软件系统工程化、理论化,程序设计部分自动化;普遍采用半导体存储器作为内存储器,存储容量和可靠性均大大提高;发展了并行处理技术和多机系统,微型计算机大量进入家庭,产品更新、升级速度加快;计算机应用范围扩大到办公自动化、数据库管理、图像处理、语音识别和专家系统等各个领域。

新一代计算机。进入20世纪90年代以来,计算机技术的发展十分迅速,产品不断升级换代,美国、日本等工业发达国家正在投入大量的人力和物力积极研究支持逻辑推理和知识库的智能计算机、神经网络计算机和生物计算机等新一代计算机。

2. 计算机的分类

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机两类。专用计算机功能单一、适应性差,但在特定的用途下也最有效、最经济、最快速;通用计算机功能齐全、适应性强,但效率、速度和经济性相对要低一些,目前所说的计算机一般指通用计算机。在通用计算机中,根据其运算速度、输入输出能力、数据存储量、指令系统的规模和机器价格等因素,可分为巨型机、小巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。



提示

本书所述的计算机是指目前广泛应用于工作、家庭的个人计算机(Personal Computer)。

3. 计算机的应用领域

计算机的应用极为广泛，综合来看，其应用领域可分为科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统、人工智能、电子商务和通信等方面。

4. 计算机的发展趋势

计算机从诞生到现在虽然已经有了很大的发展，但随着科技的进步与国民经济的发展，计算机为了适应时代的需求也必将不断更新。就目前来看，计算机的发展主要呈现出四大趋势，即巨型化、微型化、网络化和智能化。

1.1.2 计算机中的数制和信息表示

最初的计算机只能进行数据运算，但随着技术的不断发展，计算机所处理的对象由数字扩大到文本、图像、声音、视频等。由于计算机只能识别二进制数据，因此在处理这些信息前就需要将其转换为计算机能够识别的二进制数据。如何用二进制数据表示各种信息，是学习计算机遇到的首要问题。

1. 数制

数制是人们利用数字符号按进位原则进行数据大小计算的方法。常用的数制有二进制、八进制、十进制和十六进制等。计算机只能识别二进制数，因为对于计算机来说，二进制有可行性、简单性、逻辑性和可靠性等优点。

★ 二进制：由 0 和 1 组成，基数是 2。算法规则：逢 2 进 1，借 1 当 2。二进制数用 B 表示。

★ 八进制：由 0、1、2、3、4、5、6、7 共 8 个数码组成，基数是 8。其算法规则是逢 8 进 1，借 1 当 8。八进制数用 O 表示。

★ 十进制：由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数码组成，基数是 10。其算法规则是逢 10 进 1，借 1 当 10。十进制数用 D 表示。

★ 十六进制：由 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数码组成，基数是 16。其算法规则是逢 16 进 1，借 1 当 16。十六进制数用 H 表示。

2. 不同数制之间的转换

不同数制间的转换方法如表 1-1 所示。

表 1-1 不同数制间的转换方法

数制间的转换	转换规则
十进制数转换成二进制数	(1) 整数的转换：除 2 取余倒排 规则：将要转换的十进制数除以 2，得到一个商和余数；再将商除以 2，又得到一个新的商和余数；如此反复，直到商是 0 为止。然后将所得到的各个余数倒排，即第一个余数放在最低位，最后一个余数放在最高位

续表

数制间的转换	转换规则
十进制数转换成二进制数	(2) 纯小数的转换: 乘 2 取整顺排 规则: 用 2 乘以纯小数, 然后去掉乘积中的整数部分; 再用 2 乘以剩下的纯小数部分, 如此反复, 直到纯小数部分为 0 或已满足精确度要求为止。然后将每次乘积的整数部分由高而低依次排列起来, 即可得到二进制数。 对于十进制转换成八进制、十六进制, 方法同上, 只需将乘数分别改为 8 或 16 即可
非十进制数转换为十进制数	规则: 将非十进制数转换成十进制数时, 只需把非十进制数按位展开, 并求和即可。 例: 将二进制数 1101.01 转换成十进制数。 $1101.01\text{B}=1\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0+0\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}=13.25\text{D}$
非十进制数之间的相互转换	将二进制数转换成八进制数 (或十六进制数) 的规则: 从小数点开始, 对整数部分向左每三位 (或每四位) 分为一节, 不足一节的在最前面加零补足, 然后从左边第一节起, 计算出每节二进制数对应的八进制数 (或十六进制数), 并依次写出即可; 对于小数部分, 则向右每三位 (或每四位) 分为一节, 不足一节的在最后面加零补足, 然后按顺序写出每节二进制数对应的八进制数 (或十六进制数) 即可。 反之, 八进制数 (或十六进制数) 转换成二进制数, 就是上述方法的逆过程

3. 计算机中数的表示

计算机只能用二进制表示所有的数据和信息。在介绍计算机中数的表示之前, 先简单介绍计算机中的位、字节和字的含义。

★ 位 (bit) 是计算机中存储数据的最小单位, 一个二进制位只能表示 0 和 1 两种状态, 要表示更多的信息, 需要把多个位组合成一个整体。

★ 字节 (Byte) 是计算机处理数据的基本单位, 一个字节为 8 位。计算机经常使用的度量单位有 KB、MB 和 GB。

★ 字是计算机进行数据处理时一次存取、加工和传送的数据长度, 一个字通常由一个或若干个字节组成。由于字长是计算机一次所能处理信息的实际位数, 所以它决定了计算机数据处理的速度, 即字长越长, 计算机运算的速度越快。

在计算机内部, 任何信息都是以二进制代码表示的。一个数在计算机中的表示形式称为机器数, 机器数所对应的原来的数值称为真值。由于采用二进制, 所以必须把符号数字化。在计算机中, 通常是用机器数的最高位作为符号位, 该位不代表任何数值, 只是用来表示符号。如果符号位为 0, 则表示这是一个正数; 如果该位为 1, 则表示这是一个负数。机器数也有不同的表示法, 常用的有原码、补码和反码, 如表 1-2 所示。

表 1-2 机器数的表示法

码 别	表 示 法
原码	用机器数的最高位作为符号位, 其余位表示数的绝对值。最高位为 0, 表示正数; 最高位为 1, 表示负数

续表

码 别	表 示 法
补码	正数的补码与原码相同，负数的补码是该数的原码符号位不变，其余各位按位求反，再在最低位加 1
反码	正数的反码和原码相同，负数的反码是对该数的原码除符号位外的各位求反

4. 计算机中字符的表示

计算机除了处理数值信息外，还处理大量的字符信息。字符又称符号数据，包括字母和符号等。由于计算机只能存储二进制数，这就需要对字符进行编码，建立字符数据与二进制数之间的对应关系，以便于计算机识别、存储和处理。

目前，国际上使用的字母、数字和符号的信息编码系统种类很多，使用最为广泛的是 ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange）。ASCII 码共有 128 个元素，其中包括 32 个通用控制符、10 个十进制数码、52 个英文大小写字母和 34 个专用字符。因为 ASCII 码总共为 128 个元素，故用二进制编码表示需要 7 位，其中任意一个元素都可以由 7 位二进制数表示，从 0000000 到 1111111 共有 128 种编码，可用来表示 128 个不同的字符。由于字节（8 位）是计算机中常用的单位，故仍以 1 字节来存放 ASCII 码，每个字节中多余的最高位取 0。

5. 汉字的存储与编码

（1）汉字的存储

为了显示和打印汉字，必须存储汉字的字形。目前普遍使用的汉字字型码是用点阵方式表示的，称为“点阵字模码”。所谓“点阵字模码”，就是将汉字像图形一样置于网状方格上，每格是存储器中的一个位。16×16 点阵是在纵向 16 点、横向 16 点的网状方格上写一个汉字，有笔画的方格对应 1，无笔画的方格对应 0。这种用点阵形式存储汉字字型信息的集合称为汉字字模库，简称汉字库。用户在文档中存储的只是每个汉字（符号）在汉字库中的地址（内码），一个汉字用两个字节的内码表示。计算机显示一个汉字的过程是：首先根据其内码找到该汉字在字库中的地址，然后将该汉字的点阵字型在屏幕上输出。大多数汉字信息处理系统在安装后将字库存储在硬盘上，使用专门的软件将内码转换为相应汉字字模点阵的地址码，找到相应的字形。

（2）汉字的编码

汉字是我国表示信息的主要手段，常用汉字有 3 000~5 000 个，汉字用两个字节编码。为了与 ASCII 码相区别，规定汉字编码的两个字节最高位为 1。采用双 7 位汉字编码，最多可表示 128×128=16 384 个汉字。常用的汉字编码有国标码、区位码和汉字机内码，具体如表 1-3 所示。

表 1-3 汉字的编码及其规则

编 码	编码规则
国标码	国标码是指我国于 1981 年公布的“中华人民共和国国家标准信息交换汉字编码”，代号为 GB2312.80。国标码中有 6 763 个汉字和 628 个基本图形字符，共计 7 445 个字符。国标码是一种机器内部编码，其主要作用是：将不同系统使用的不同编码统一转换成国标码，以实现不同系统之间的汉字信息交换

续表

编 码	编码规则
区位码	区位码是根据汉字在 GB2312-80 中定义的矩阵,由区号和位号组合在一起构成的汉字编码。在两个连续的字节中,第一个字节表示区号,第二个字节表示位号。例如,“爱”字是在 16 区 14 位,所以区位码为 1614
汉字机内码	计算机系统中用来表示、处理中文或西文信息的代码称为内码。ASCII 码就是一种机内码,但汉字的机内码用两个字节表示,分别称为高字节和低字节。这两个字节与区位码的关系为:机内码高位=区位+A0H (H 表示 A0 为十六进制数),机内码低位=位码+A0H

一个汉字可以有多个输入码,仍以输入“爱”字为例,使用区位码输入法时输入 1614,使用全拼输入法时输入 ai,使用五笔字型输入法时输入 ep 等。无论使用何种输入法,系统都会将输入码转换为同一内码 AFAEH,并在用户文档中存储内码,根据内码在相应字库中查找该汉字的字模信息,然后将其输出到屏幕上。

1.1.3 计算机系统的组成

计算机属于智能机器,它可以根据事先编制的程序执行相关操作和任务,并且能够存储各种数据信息。完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成,如图 1-1 所示。硬件是计算机系统的物质基础,是看得见摸得着的部分;而软件是计算机硬件系统的指挥者和操作者,包括各种程序、数据、文档等信息。硬件系统和软件系统组合在一起构成了计算机系统,二者相辅相成,缺一不可。

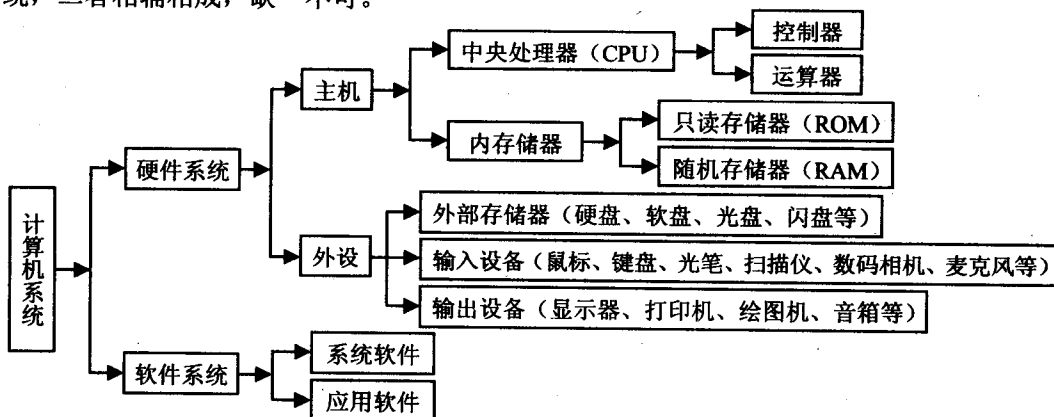


图 1-1 计算机系统的组成

1. 硬件系统

计算机的硬件系统包括主机和外部设备。尽管近几十年来计算机技术不断发展,出现了功能各异、种类繁多的计算机,但就基本结构和工作原理来说,都是采用美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的“存储程序式计算机”结构思想,即一台完整的计算机系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成,如图 1-2 所示。

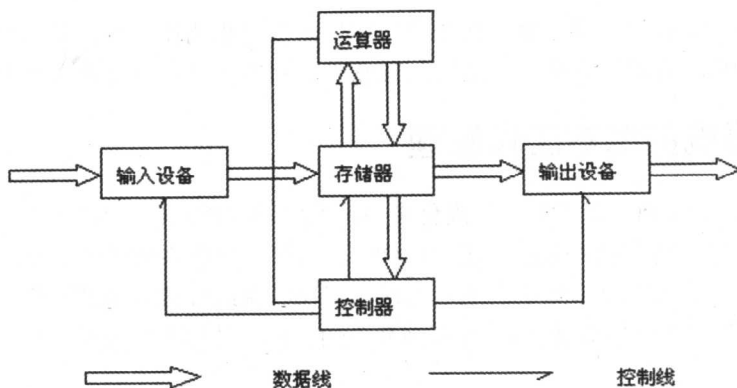


图 1-2 计算机硬件系统

※ **运算器 (Arithmetic Logical Unit, ALU)**。运算器是对数据进行算术运算、逻辑运算及其他操作的功能部件。

※ **控制器 (Control Unit, CU)**。控制器是计算机系统的指挥中心，负责从存储器读取指令，对指令进行分析，并根据指令的要求，有序地、有目的地向各个部件发出控制信号，使计算机的各部件协调一致地工作。

在目前的个人计算机中，运算器和控制器被集成到一个芯片中，称为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。CPU 是计算机系统的核心部件。

※ **存储器 (Memory)**。存储器是用来存储程序和数据的部位。

内存储器又称为主存储器。根据性能和特点的不同，内存又分为只读存储器和随机存储器两类。只读存储器 (Read Only Memory, ROM) 在工作过程中只能读出其中的数据，不能写入新的数据，即使中断电源，ROM 中的数据也不会丢失。因此，ROM 一般用来存放固定的、控制计算机的系统程序和参数表等。随机存储器 (Random Access Memory, RAM) 在工作过程中既可读出其中的数据，也可修改其中的数据，还可以写入新的数据。一旦中断电源，RAM 中存放的数据将全部丢失。



外存储器属于计算机硬件系统的外围设备，需要与上面介绍的存储器区分开来。外存的存取速度较慢，但存储容量较大。外存中的程序和数据必须先装入内存，CPU 才可以进行处理。

※ **输入设备 (Input device)**。输入设备是用来向计算机输入程序和数据设备。计算机常用的输入设备有键盘、鼠标等。

※ **输出设备 (Output device)**。输出设备是将计算机对数据处理后的结果显示、打印出来或存储到外存储器上的设备。计算机常用的输出设备有显示器、打印机等。

外存储器、输入设备和输出设备统称为计算机的外部设备，简称“外设”。

2. 软件系统

计算机的软件系统是计算机系统的灵魂，没有软件，计算机只能是一个摆设，不能做任何工作。

软件系统分为系统软件和应用软件两大类。系统软件是用来管理计算机资源、扩展计算机功能、提高计算机工作效率和方便用户使用的软件，也是计算机正常运转不可缺少的，如

操作系统、故障诊断程序、语言处理程序等；应用软件是指为用户解决某些实际问题而编制的程序和有关资料，有通用软件（如文字处理软件）和专用软件（如财务管理系统）之分。

1.1.4 计算机的基本工作原理

计算机开机后，CPU 会首先执行固化在只读存储器（ROM）中的一小部分操作系统程序，这部分程序称为基本输入输出系统（BIOS）。它启动操作系统的装载过程为：先把一部分操作系统从磁盘读入内存，然后由读入的这部分操作系统装载其他的操作系统程序，这一过程称为“自举”或“引导”。操作系统被装载到内存后，计算机才能接收用户的命令，执行其他程序。

1. 指令和程序的概念

指令就是让计算机完成某项操作所发出的指示或命令，即计算机完成某个操作的依据。一条指令通常由操作码和操作数两部分组成，操作码指明该指令要完成的操作，如加、减、乘、除等；操作数是指参与运算的数据或者数据所在的单元地址。一台计算机的所有指令的集合，称为该计算机的指令系统。

用户根据解决某一问题的步骤，选用多条指令进行有序的排列，计算机执行了这一指令序列，即可完成预定的任务，这一指令序列就称为程序。简而言之，程序是由一系列指令所组成的有序集合，计算机执行程序就是执行这一系列指令。显然，程序中的每一条指令必须是所用计算机指令系统中的指令。因此，指令系统是供使用者编写程序的基本依据，它反映了计算机的基本功能。不同的计算机，其指令系统也不相同。

2. 计算机执行指令的过程

计算机执行指令一般分为两个阶段。首先将要执行的指令从内存中取出送入 CPU，然后由 CPU 对指令进行分析译码，判断该条指令要完成的操作，并向各部件发出完成该操作的控制信号，完成该指令的功能。一般将第一阶段称为取指周期，第二阶段称为执行周期。一条指令执行完后就处理下一条指令。

3. 程序的执行过程

计算机在运行时，CPU 从内存读取一条指令并执行，指令执行完毕，再从内存读取下一条指令并执行。CPU 不断地读取指令、执行指令，这就是程序的执行过程。

总之，计算机的工作就是执行程序，即自动连续地执行一系列指令，而程序开发人员的工作就是编写程序。一条指令的功能虽然是有限的，但精心编写的由一系列指令所组成的程序可完成的任务却是无限的。

1.1.5 微型机的物理结构

从物理意义上讲，微型计算机由主机、键盘、鼠标、显示器和音箱等部件组成，如图 1-3 所示。目前通用的微型计算机是根据开放式体系结构来设计的，其每一个组成部件都遵循一定的标准，可以根据需要自由选择、灵活配置。本书所讲述的计算机组装与维修就是指计算