

天津市高等学校计算机基础课程规划教材

# 微型计算机应用基础教程 (Windows 2000)

曲建民 主编 边莫英 主审



天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

天津市高校“十五”规划教材

天津市高等学校计算机基础课程规划教材

# 微型计算机应用基础教程

## (Windows 2000)

曲建民 主编

边冀英 主审

曲建民 于长云 马希荣  
童欣 熊聪聪 王春娴 编



天津大学出版社

Tianjin University Press

## 内容简介

本书详细地介绍了计算机基础知识、中文 Windows 2000、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 和因特网的知识及操作方法。书中介绍的相关软件的使用方法、技巧和应用是根据高等学校非计算机专业计算机文化课程的教学要求和学生特点编写的。本书特别适合作为高等学校非计算机专业计算机文化基础课程的教材,也可作为培训和自学教材使用。

本书中有示例分析,每章最后配备练习题,书末附有习题解答。

## 图书在版编目(CIP)数据

微型计算机应用基础教程:Windows 2000/曲建民主  
编. —天津:天津大学出版社, 2004.9 (2004.9 重印)  
ISBN 7-5618-2012-7

I. 微… II. 曲… III. 窗口软件, Windows 2000  
— 高等学校 — 教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082897 号

出版发行 天津大学出版社  
出 版 人 杨风和  
地 址 天津市卫津路 94 号天津大学内(邮编:300072)  
电 话 发行部:022-27401647 邮购部:022-27402742  
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司  
经 销 全国各地新华书店  
开 本 185mm × 260mm  
印 张 24.5  
字 数 612 千  
版 次 2004 年 9 月第 1 版  
印 次 2004 年 9 月第 3 次  
印 数 15 001 - 20000  
定 价 35.00 元

天津市高等学校计算机基础课程规划教材  
编写委员会

主任委员 边奠英

副主任委员 刘 璟

委 员 (以姓氏笔画为序)

于长云 方大寿 曲建民 李兰友

林成春 高福成 韩 劼

## 序 言

中国要振兴,归根到底要靠我们中国人自己努力奋斗,要靠我们的全体劳动者创造出数十倍于今天的劳动生产率。这是一个全体国民素质提高的过程,人们必然要寄希望于教育。教育,特别是学校教育,是为几年乃至几十年之后的社会需求培养人才,所以教育必须面向未来。

要搞好教育,有许多事情要做,其中一条就是教材建设。面对已经到来的信息社会,学校课程到底应该让学生具备哪些基本素质,实现哪些发展,这是当前课程改革的一个重要问题。20世纪末国家提出的课程计划明确了“促进学生个性健康发展”的目标,重视认知与情感的统一、知识与能力的统一、主体精神与社会责任的统一,强调学生的素质发展,强调学生的探索创新能力、实践能力、学习能力和信息素养。

为适应课程目标的变化,需要重新审视课程内容,要删除陈旧过时的内容,吸收科学和文明发展的新成果,反映本学科最新发展动态。

要编写出课程内容具有科学性、系统性和先进性,符合本课程内在逻辑体系和学生认知规律,表达形式符合国家有关规范标准的教材,不是一件易事。为此,我们邀请了本市各高校长期从事计算机基础课教学的教师组成写作班子。这些老师们认真总结了“九五”规划教材的编写经验,反复讨论新制定的教学大纲,把课程内容有机地组合起来,把基本概念、基本原理和基本技能提炼出来,形成一个具有逻辑性、系统性的知识系统,使之有利于学生对知识的理解与迁移。

这套教材的出版,旨在推动我市高校计算机基础教育活动,提高大学生计算机基础知识水平和应用能力。我们殷切地希望广大学生、教师和专家提出宝贵意见,以便再版时修改补充。

这套教材在编写出版过程中,得到了各方人士的大力支持和帮助,特别是天津大学出版社始终给予积极配合。在此,我们一并表示衷心的感谢。

天津市普通高等学校计算机基础课程教学指导委员会  
2004年5月

## 前 言

本书是天津市高校“十五”规划教材,是为高等学校非计算机专业大学生学习计算机文化基础课程编写的教程。本书是根据教育部对非计算机专业大学生的计算机教学要求和天津市大学生等级考试大纲编写的。本书力求适应当前大学生的计算机基础和中学所学计算机知识的情况,尽量做到学生在中等教育和高等教育中所学计算机知识的衔接和整合。

在此之前,已经出版了 Windows 32、Windows 95 和 Windows 98 版的《微型计算机应用基础教程》,作为本市高校大学生计算机文化基础教材得到广泛的使用,这为本书的编写和出版奠定了坚实的基础。

在编写本书时,作者力求深入浅出、简明扼要、层次分明,既包括了基本内容的介绍,又有综合应用和练习题目。本教材特别适合教学和自学。

本书包括计算机基础知识、Windows 2000、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000 和因特网共 6 章。本书由曲建民主编、边冀英主审。王春娴编写第 1 章、熊聪编写第 2 章、曲建民编写第 3 章、童欣编写第 4 章、马希荣编写第 5 章、于长云编写第 6 章。

本书的编写得到天津市教委高教处和天津市高校计算机基础教学指导委员会的热情指导与支持,在此表示衷心的感谢。

书中难免有疏误之处,敬请读者提出宝贵意见。

编者

2004 年 6 月

# 目 录

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 第 1 章 计算机基础知识 .....              | ( 1 ) |
| 1.1 计算机的发展、分类及应用 .....           | ( 1 ) |
| 1.2 数制 .....                     | ( 7 ) |
| 1.3 计算机的数据与编码 .....              | (18)  |
| 1.4 微型计算机系统 .....                | (29)  |
| 1.5 计算机语言 .....                  | (50)  |
| 1.6 计算机病毒 .....                  | (53)  |
| 练习一 .....                        | (56)  |
| 第 2 章 Windows 2000 操作系统 .....    | (59)  |
| 2.1 Windows 2000 概述 .....        | (59)  |
| 2.2 Windows 2000 的基本操作 .....     | (66)  |
| 2.3 文件、文件夹及应用程序的管理 .....         | (86)  |
| 2.4 磁盘的管理 .....                  | (93)  |
| 2.5 常用应用软件 .....                 | (96)  |
| 2.6 系统配置 .....                   | (102) |
| 2.7 DOS 操作系统简介 .....             | (112) |
| 练习二 .....                        | (120) |
| 第 3 章 Word 2000 .....            | (123) |
| 3.1 中文 Word 2000 的安装、启动和关闭 ..... | (123) |
| 3.2 Word 2000 主窗口 .....          | (126) |
| 3.3 文档的基本编辑 .....                | (141) |
| 3.4 Word 文档的保存 .....             | (151) |
| 3.5 视图方式切换与工具栏管理 .....           | (153) |
| 3.6 文字格式的编排 .....                | (154) |
| 3.7 段落格式的编排 .....                | (157) |
| 3.8 设定分栏 .....                   | (162) |
| 3.9 文档分页 .....                   | (163) |
| 3.10 设置页面格式 .....                | (164) |
| 3.11 节格式的编排 .....                | (170) |
| 3.12 预览和打印 .....                 | (171) |
| 3.13 表格的操作 .....                 | (172) |
| 3.14 Word 的图形功能 .....            | (186) |
| 3.15 编辑公式 .....                  | (196) |
| 3.16 样式与模板 .....                 | (198) |

|                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| 3.17 自动生成目录 .....                      | (201)        |
| 3.18 制作 Web 页 .....                    | (203)        |
| 3.19 宏 .....                           | (204)        |
| 练习三 .....                              | (207)        |
| <b>第 4 章 中文 Excel 2000 .....</b>       | <b>(215)</b> |
| 4.1 Excel 2000 简介 .....                | (215)        |
| 4.2 工作表中数据的编辑 .....                    | (224)        |
| 4.3 工作表的编辑 .....                       | (237)        |
| 4.4 工作表格式处理 .....                      | (241)        |
| 4.5 工作表中的数据计算 .....                    | (253)        |
| 4.6 工作表中的数据管理 .....                    | (266)        |
| 4.7 窗口 .....                           | (278)        |
| 4.8 图表 .....                           | (279)        |
| 4.9 页面设计和报表打印 .....                    | (283)        |
| 练习四 .....                              | (289)        |
| <b>第 5 章 PowerPoint 2000 的使用 .....</b> | <b>(293)</b> |
| 5.1 PowerPoint 2000 的基本操作 .....        | (293)        |
| 5.2 创建新演示文稿的三种基本方法 .....               | (298)        |
| 5.3 制作幻灯片的基本操作 .....                   | (306)        |
| 5.4 幻灯片的修饰 .....                       | (307)        |
| 5.5 演示文稿的播放、打包和打印 .....                | (321)        |
| 练习五 .....                              | (333)        |
| <b>第 6 章 因特网 .....</b>                 | <b>(337)</b> |
| 6.1 因特网简介 .....                        | (337)        |
| 6.2 因特网的工作原理 .....                     | (340)        |
| 6.3 因特网提供的服务 .....                     | (346)        |
| 6.4 网页制作 .....                         | (365)        |
| 练习六 .....                              | (379)        |
| <b>练习题答案 .....</b>                     | <b>(382)</b> |



# 第1章 计算机基础知识

计算机是20世纪最伟大的科学技术发明之一。自计算机问世以来,它以强大的生命力飞速发展着,计算机产业已在世界范围内发展成为一种极富生命力的战略产业。计算机科学与技术的发展同时带动了全球范围的技术进步,由此引发了深刻的社会变革。计算机是人类进入信息时代的重要标志。

## 1.1 计算机的发展、分类及应用

计算机是一种按照程序自动、高速、准确地进行大量运算和信息处理的电子设备。它的处理对象是信息,处理结果也是信息。人们通常把计算机称为电脑。

自从1946年诞生第一台电子数字计算机以来,计算机的发展取得了令人瞩目的成就。目前,计算机已广泛应用到科学研究、工农业生产、国防、航空航天、文化教育等各个领域。

### 1.1.1 电子计算机的发展

1946年2月第一台全自动电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机)的诞生标志着电子计算机时代的到来。它的出现具有划时代的意义。

计算机的发展分成以下阶段。

#### 1. 第一代电子计算机

第一代电子计算机是电子管计算机(1946年~1958年)。其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件;数据表示的主要是定点数;用机器语言或汇编语言编写程序。由于当时电子技术的限制,每秒运算速度仅为几千次,内存容量仅为几千字节。因此,第一代电子计算机的体积庞大、造价很高,仅限用于军事和科学研究工作,代表机型有 IBM 650(小型机)、IBM 709(大型机)。

#### 2. 第二代电子计算机

第二代电子计算机是晶体管电路电子计算机(1958年~1964年)。其基本特征是逻辑元件逐步由电子管改为晶体管,内存所使用的器件大都使用铁氧磁性材料制成的磁芯存储器,外存储器有了磁盘、磁带,外设种类也有所增加,运算速度达每秒几十万次,内存容量扩大到几十千字节。与此同时,计算机软件也有了较大发展,出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言。与第一代计算机相比,晶体管电子计算机体积小、成本低、功能强,可靠性大大提高。除了科学计算外,计算机还用于数据处理和事务处理,代表机型有 IBM 7094、CDC 7600。

#### 3. 第三代电子计算机

第三代电子计算机是集成电路计算机(1964年~1970年)。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺可以在几平方毫米的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻

辑电路。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路 SSI(Small Scale Integration)和中规模集成电路 MSI(Middle Scale Integration)。运算速度每秒可达几十万次到几百万次。随着存储器的进一步发展,计算机的体积更小,价格更低,软件逐渐完善。这一时期,计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展,代表机型有 IBM 360。

#### 4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机称为大规模集成电路电子计算机(1971 年至今)。20 世纪 70 年代以来,计算机逻辑器件采用大规模集成电路 LSI(Large Scale Integration)和超大规模集成电路 VLSI(Very Large Scale Integration)技术,在硅半导体上集成了 1 000 ~ 100 000 个电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了磁芯存储器。计算机的速度可以达到每秒上千万次到十亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

上述四代计算机基于同一个基本原理,就是以二进制数和以存储程序控制为基础的结构思想。这个思想是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)于 1946 年提出来的,它确定了迄今为止的各代计算机的基本工作原理。根据这个原理,信息在计算机内部以二进制数表示,除了要将运算所需的数据输入计算机,还要将运算的步骤事先编写成指令,并将指令输入到计算机存储起来。计算机将根据人们事先存储在计算机内的程序指令一步一步地进行操作,分步实施对数据进行加工处理以及输入输出。因此,现在的计算机是根据人们预定的意图工作。这种基于“存储程序”原理的计算机,称为冯·诺依曼体系计算机。

目前,正在研制的“第五代计算机”是一种非冯·诺依曼型计算机。它将采用全新的工作原理和结构体系,更接近于人们思考问题的方式,即“推理”方式。第五代计算机不仅采用的技术与以前不同,而且在概念和功能方面也不同于前四代计算机。这种新型的计算机称为“知识信息处理系统”,其功能从目前单纯的数据处理发展到知识的智能处理。人们预测这样的计算机将是一台像人一样能看、能听、能思考的智能化计算机。未来的第五代计算机的研制成功将是对计算机科学技术的一项突破性贡献。

#### 1.1.2 计算机的分类

根据计算机分类学的演变过程和近期可能的发展趋势,把计算机分为六大类。

##### 1. 巨型机(Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机或超级电脑。世界上只有少数几家公司能生产巨型机。例如,美国克雷公司就是生产巨型机的主要厂家,它生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 都是著名的巨型机。

我国研制成功的银河 I 型亿次机、银河 II 型十亿次机以及银河 III 型百亿次机都是巨型机。它们对尖端科学、战略武器、社会及经济模拟等新领域的研究都具有极其重要的意义。

##### 2. 大型主机(Mainframe)

大型主机或称大型电脑包括大型机和中型机,一般被大中型企事业单位采用。美国 IBM 公司曾是大型主机的主要生产厂家,它生产的 IBM 360、370、4300、3090 以及 9000 系列都曾是有名的大型主机型号。日本的富士通、NEC 公司也生产这类计算机。

##### 3. 小型计算机(Minicomputer)

小型计算机又称小型电脑,如美国 DEC 公司的 VAX 系列、DG 公司的 MV 系列、IBM 公

司的 AS/400 系列以及富士通公司的 K 系列都是有名的小型机。我国生产的太极系列计算机属于小型机。

#### 4. 微型计算机 (Microcomputer)

微型计算机或称微型电脑, 又称个人电脑, 简称 PC 机。顾名思义, 这种计算机的用户是面向个人或家庭的。我国高等学校以及中小学配置的计算机主要是微型机, 代表机种有 IBM PC 系列、国内的联想系列等。

#### 5. 工作站 (Workstation)

工作站与高档微机之间的界限并不明确, 而且高档工作站的性能也接近小型机, 甚至接近低档大型机。

如果就字面意义来说, 任何一台个人计算机或终端, 都可以称为工作站。然而, 事实上的工作站都有自己鲜明的特点。它的运算速度通常比微型机要快, 要配置大屏幕显示器和大容量的存储器, 而且要有比较强的网络通信功能。它主要用于特殊的专业领域, 例如图像处理、计算机辅助设计等方面。用一个专门的术语来说, 工作站就是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。

工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站以及超级绘图工作站。典型机器有 HP-Apollo 工作站、Sun 工作站等。

#### 6. 小巨型计算机 (Minisupercomputer)

这是新发展起来的小型超级电脑, 或称桌上型超级电脑。它是对巨型机的高价格发出的挑战, 发展非常迅速。例如, 美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列就是比较成功的小巨型计算机。

未来的计算机将朝着巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

以上介绍的是国外一种比较流行的分类方法。我国计算机界长期流行着所谓巨、大、中、小、微的分法, 即将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机五大类。虽然这种分类具有通俗易懂的特点, 但是, 在与国外同行交流中就可能遇到问题。因此, 关于计算机的分类, 还是应该向国际上流行的说法靠拢。

### 1.1.3 微型计算机的发展及其分类

微型计算机是大规模、超大规模集成电路发展的产物。以前计算机的发展经历了电子管计算机时期、晶体管计算机时期和中小规模集成电路计算机时期。大规模集成电路于 1970 年研制成功, 并开始以它作为计算机的主要功能部件。此时, 计算机进入了大规模集成电路时期, 计算机的微型化已成为可能。

微型计算机的核心部件是微处理器, 再配上存储器、输入输出接口电路及系统总线等, 构成微型计算机的硬件系统。微型计算机的发展是以微处理器的发展表征的。使用大规模集成电路或超大规模集成电路技术, 将传统计算机的运算器和控制器集成在一块 (或多块) 半导体芯片上, 这种半导体集成电路就是微处理器。

#### 1. 微型计算机的发展

1971 年 1 月, Intel 公司的年轻工程师霍夫 (Hoff) 研制成功世界上第一块 4 位微处理器芯片 Intel 4004, 它标志着第一代微处理器问世, 微处理器和微机时代从此开始。

### (1)第一代微处理器

1972年, Intel公司又研制成功8位微处理器 Intel 8008。它主要采用工艺简单、速度较低的P沟道MOS电路。这就是人们通常称作的第一代微处理器,由它装备起来的微型计算机称为第一代微型计算机。

### (2)第二代微处理器

1973年,出现了速度较快的N沟道MOS技术的8位微处理器,这就是第二代微处理器。具有代表性的产品有Intel公司的Intel 8085、Motorola公司的M6800、Zilog公司的Z80等。第二代微处理器的功能比第一代显著增强,以它为核心的微型机及其外围设备都得到相应发展并进入盛期。由它装备起来的微型计算机称为第二代微型计算机。

### (3)第三代微处理器

1978年, Intel公司采用H-MOS新工艺成功开发了16位微处理器 Intel 8086,标志着微处理器进入第三代。类似的16位微处理器还有Motorola公司的M68000、Zilog公司的Z8000等。由第三代微处理器装备起来的微型计算机称为第三代微型计算机。

### (4)第四代微处理器

1985年,采用超大规模集成电路的32位微处理器问世,标志着第四代微处理器的诞生。如Intel公司的Intel 80386、Zilog公司的Z80000。用第四代微处理器装备起来的微型计算机称为第四代微型计算机。此后, Intel公司又开发研制成功更高档次的32位微处理器80486、Pentium等。目前,主流的微型计算机上采用的Pentium IV微处理器、AMD K7等都属于32位微处理器。

目前,主流微处理器的两大生产商Intel公司和AMD公司正在积极开发64位微处理器。

## 2. 微型计算机的分类

微型计算机可以按多种不同方式分类。按机器的组成可分为位片式微型计算机、单片式微型计算机和多片式微型计算机;按制造工艺可分为MOS型微型计算机和双极型微型计算机;按微处理器的型号可分为286微型计算机、386微型计算机、486微型计算机和奔腾微型计算机;按微处理器的字长可分为8位微型计算机、16位微型计算机、32位微型计算机和64位微型计算机。人们习惯用后两种作为微型计算机的分类标准。

### 3. IBM PC及其兼容机

个人计算机(Personal Computer,缩写为PC机)通常是指那些基于Intel 80×86系列和与之兼容的微型计算机。第一台PC机由IBM公司于1981年8月推出,型号为IBM PC。它采用Intel公司的8088芯片为CPU(内部总线16位,外部总线8位),以微软公司(Microsoft)的MS-DOS为操作系统。IBM PC在当时是最好的产品,受到广泛欢迎。

由于IBM公司采取开放系统的政策,将机器有关的资料(电路图、总线规范、输入输出系统(BIOS)源程序清单等)全部公开,而且IBM PC的CPU和系统软件又由其他公司生产和出售,不受IBM公司的控制,这就为其他计算机厂家仿造和开发提供了条件。于是,许多计算机厂家纷纷生产IBM PC兼容机。从此,IBM PC雄霸天下。

这里说的兼容,是指外部硬件设备同软件的兼容,即在兼容机上可以使用与IBM PC原机型上相同的软件和外部设备。1983年8月IBM公司推出了IBM PC/XT,1984年8月IBM公司又推出了IBM PC/AT。此后,兼容机生产厂家的仿造周期越来越短,几乎与IBM公司齐头并进。

Intel 公司 CPU 芯片发展到 80386 以后,IBM 公司放弃了 AT 总线,而采用微通道技术生产 IBM PS/2 系列机,并在技术上保密。兼容机生产厂家联合起来继续发展 IBM PC 标准兼容机,形成了 IBM PC 兼容机与 IBM PS/2 系列机相抗衡的局面

目前,流行的微型计算机都属于 PC 机的兼容机。

#### 1.1.4 微型计算机的应用领域

计算机具有高速运算、快速逻辑判断、大容量快速存取、通用性强和可以自动控制等特点,同时,微型计算机还具有体积小、价格低、软件丰富、功能齐全、可靠性高和能耗少等优点,所以应用范围尤其广泛。微型计算机不仅在科学计算、信息处理、事务管理、过程控制和计算机辅助工程方面占有极其重要的地位,而且在社会各个方面都离不开微型计算机。

##### 1. 科学计算

计算机是为解决科学计算中人工无法解决的计算难题而发展起来的,传统的应用领域是科学计算。在科学技术现代化的今天,科学计算问题庞大而复杂。利用计算机的高速运算、大容量存储和连续运算的能力,可实现人工无法进行的各种计算。现在的高档微型计算机系统具有较强的运算能力,特别是由多个微处理器模块构成的系统,功能可与大型计算机匹敌,而成本却只有大型计算机的十分之一。用更多的微处理器构成的并行处理机系统,其性能和速度可以超过大型机的水平。

工程设计、气象预报、地震预测、火箭发射等许多领域,都依赖计算机进行大量复杂的计算。

##### 2. 数据处理

数据处理是计算机应用的重要领域。用计算机收集、记录数据并经过加工处理而产生新的信息形式的技术,称为数据处理。数据是指数字、符号、字母和各种文字的集合。数据处理涉及的加工处理比一般的算术运算要广泛得多。微型计算机配上数据库软件后,可以十分灵活地对各种信息按不同的要求进行分类、检索、转换、存储、打印。若配上某些专用部件(如各种传感器),还可以处理声、光、热、力等物理信号。

计算机进行数据处理包括以下方面:

- ①数据采集,即采集所需的信息;
- ②数据转换,即把采集到的信息转换成计算机能接收的形式;
- ③数据分组,即指定编码,按有关信息进行有效分组;
- ④数据组织,即整理数据或用某些方法安排数据,以便进行处理;
- ⑤数据计算,即进行各种算术和逻辑运算,以便得到进一步的信息;
- ⑥数据存储,即将原始数据或计算结果保存起来备用;
- ⑦数据检索,即按用户的要求找出有用的信息;
- ⑧数据排序,即把数据按一定要求排成序列。

##### 3. 过程控制

用计算机对工艺过程的温度、压力、流量、成分、电压、几何尺寸等物理量和化学量进行的控制称为工艺过程自动控制,简称过程控制。

过程控制的主要作用是保证生产过程稳定 and 产品质量,防止发生事故。过程控制还可以节约原材料、能源,降低成本,提高劳动生产率,充分发挥设备潜力,减轻劳动强度,改善劳

动条件等。例如,水泥厂的水泥生产过程自动化、中小型水电站的数据采集和控制、工业锅炉自动控制系统、电焊机器人和油漆机器人的控制系统、汽车发动机自动点火控制系统、火箭控制系统、煤矿安全监测系统、火车监控调度系统、民航自动转报系统等都是微型计算机的应用领域。微型计算机在过程控制中的应用大大加快了工业自动化的进程,减少或消除了人工差错,提高了安全性、可靠性和时效性。

#### 4. 计算机辅助系统

##### (1) 计算机辅助设计(CAD)

利用计算机高速处理、大容量存储和图形功能来辅助设计人员进行产品设计的技术,称为计算机辅助设计。目前,计算机辅助设计已广泛应用于电路设计、建筑设计、机械设计、家电设计、服装设计等领域。例如,在土木建筑设计过程中,可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构设计、建筑绘图等一系列工作,以达到提高设计速度和设计质量的目的。计算机辅助设计速度快、质量高,为缩短产品开发周期、提高产品质量创造了条件。

##### (2) 计算机辅助制造(CAM)

在机器制造业中,利用计算机高速处理和大容量存储的功能,通过各种数控机床和设备,自动完成离散产品的加工、装配、检测和包装等生产制造过程,称为计算机辅助制造。例如,在产品生产过程中,利用微型计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制和处理材料的流动以及对产品的检测等,以达到提高产品质量、降低成本、缩短生产周期、改善劳动条件的目的。

##### (3) 计算机辅助测试(CAT)

以计算机为工具对某一对象进行测试的过程,称为计算机辅助测试。例如,在大规模和超大规模集成电路的生产过程中,由于逻辑电路复杂,必须利用计算机进行各种参数的自动测试,并对产品进行分类和筛选。

##### (4) 计算机辅助教育(CAE)

利用计算机对学生进行教学、训练和对教学事务进行管理,称为计算机辅助教育。计算机辅助教育包括计算机辅助教学(CAI)和计算机辅助教学管理(CMI)。通过学生与计算机系统之间的对话实现对学生的教学,称为计算机辅助教学。应该说明,学生与计算机系统之间的对话,是在计算机指导程序和学生中间进行的。利用计算机帮助教师指导教学的过程,称为计算机辅助教学管理。CMI 为教师服务的内容,包括收集、保存学生的资料,对学生进行测验、评分等。

#### 5. 仪器仪表控制

在仪器、仪表中用微处理器代替传统的机械部件或分离的电子部件,可使这些产品降低价格、增强功能和提高可靠性,如微处理器控制的示波器(逻辑分析仪)和以微处理器为核心部件的 CT 扫描仪等。

微处理器与仪器、仪表结合,实现数据采集、处理和存储的自动化,使仪器、仪表具有“智能化”功能,从而提高了仪器、仪表测量的精确度和自动化程度。

#### 6. 人工智能

人工智能是计算机科学的一个分支,主要研究用机器来模拟、延伸、扩展人类的某些智力活动,如图形识别、声音识别、学习过程、探索过程、逻辑推理及环境适应等的有关理论和技术,是计算机应用的一个重要领域。人工智能领域包括知识工程、专家系统、机器翻译、机

器学习、自然语言理解、模式识别、机器定理证明、神经网络、人工视觉及智能机器人等许多方面。

### 7. 民用产品的控制

在民用产品的控制中,微型计算机有着广阔的前景,如微处理器控制的洗衣机、电冰箱,可见微处理器在人们日常生活中已广泛应用。

### 8. 电子商务

电子商务是利用现有的计算机硬件设备、软件设备和网络基础设施通过一定协议连接起来的电子网络环境进行各种各样商务活动。电子商务主要包括利用电子数据交换、电子邮件、电子资金转账及 Internet 的主要技术在个人间、企业间和国家间进行无纸化的商务工作。电子商务的应用非常广泛,如网上银行、网上炒股、网上购物、网上订票、网上租赁、工资发放、费用缴纳等等。

电子商务的影响将远远超出商务活动本身,它对人类社会的生产经营活动、人们的生活和就业、政府职能、法律制度以及文化教育等各个方面都将产生深刻的影响。电子商务对社会各行各业的渗透是空前的,无论工业、农业、流通业、金融业还是媒体传播业、政府、企业,都将受到电子商务的洗礼。

## 1.2 数制

“数制”又称“计数制”,是指用一组固定的数码和一套统一的规则表示数值的方法。在日常生活和计算机中使用的是按进位方法进行计数的进位计数制。

### 1.2.1 几种常用的数制

数制的种类繁多。日常生活中最常用的是十进制。此外,还有六十进制,如六十秒为一分钟、六十分钟为一小时;十六进制,如中国旧市秤十六两为一斤;十二进制,如十二个月为一年、十二双为一打等。在计算机中常用的是二进制、八进制和十六进制。

数码在一个数中的位置称为数位。在某种计数制中,每个数位上所能使用的数码符号的个数称为该计数制的基数。在每个数位上的数码符号所代表的数值等于该数位上的数码乘上一个固定的数值。这个固定的数值就是这种计数制的位权数。

#### 1. 十进制

在十进制计数制中,有 10 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,即基数为 10;每一个数码符号根据它在该数中所处的位置(即数位),按逢十进一决定实际数值。在数的表示上,为了和其他进制的数加以区别,通常使用 10 或 D 作为下标。例如,  $(234.56)_{10}$  和  $(234.56)_D$  都代表十进制数 234.56。

例如,  $(234.56)_{10}$  以小数点为界,往左是个位、十位、百位,往右是十分位、百分位。所以,该数可表示为:

$$(234.56)_{10} = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

由上例可归纳出,任意一个十进制正数  $N$  可表示为:

$$(N)_{10} = N_{n-1} \times 10^{n-1} + N_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + N_1 \times 10^1 + N_0 \times 10^0 + N_{-1} \times 10^{-1} + N_{-2}$$

$$\times 10^{-2} + \cdots + N_{-m} \times 10^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} N_i \times 10^i$$

式中  $i$  为数位的编号,表示数的某一位;  $N_i$  表示第  $i$  数位的数码,取值范围为  $0 \sim 9$ ;  $n$  为整数位的个数,  $m$  为小数位的个数;  $10$  是十进制的基数;  $10^{n-1}$ 、 $10^{n-2}$ 、 $\cdots$ 、 $10^1$ 、 $10^0$ 、 $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$ 、 $\cdots$ 、 $10^{-m}$  是十进制的位权数。

## 2. 二进制

二进制计数制中,只有两个不同的数码符号  $0$  和  $1$ ,即基数为  $2$ 。根据在数中所处的位置(即数位),每一个数码符号按逢二进一决定实际数值。在数的表示上,为了和其他进制的数加以区别,通常使用  $2$  或  $B$  作为下标。例如,  $(11011.101)_2$  和  $(11011.101)_B$  都表示二进制数。

$$\begin{aligned} (11011.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (27.625)_{10} \end{aligned}$$

由上例可归纳出,任意一个二进制正数  $N$  可表示为:

$$\begin{aligned} (N)_2 &= N_{n-1} \times 2^{n-1} + N_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + N_1 \times 2^1 + N_0 \times 2^0 + N_{-1} \times 2^{-1} + N_{-2} \times 2^{-2} + \\ &\quad \cdots + N_{-m} \times 2^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} N_i \times 2^i \end{aligned}$$

式中  $i$  为数位的编号,表示数的某一位;  $N_i$  表示第  $i$  数位的数码,取值为  $0$  或  $1$ ;  $n$  为整数位的个数,  $m$  为小数位的个数;  $2$  是二进制的基数;  $2^{n-1}$ 、 $2^{n-2}$ 、 $\cdots$ 、 $2^1$ 、 $2^0$ 、 $2^{-1}$ 、 $2^{-2}$ 、 $\cdots$ 、 $2^{-m}$  是二进制的位权数。

在计算机中数的运算、存储都使用二进制。这是因为  $0$  和  $1$  这两个数码可以十分容易地用电子的、磁的或机械的元器件表示。

## 3. 八进制

在八进制计数制中有  $8$  个不同的数码符号  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ ,即基数为  $8$ ;每一个数码符号根据它在该数中所处的位置(即数位),按逢八进一决定实际数值。在数的表示上,为了和其他进制的数加以区别,通常使用  $8$  或  $O$  作为下标。例如,  $(472.64)_8$  和  $(472.64)_O$  都表示八进制数。

$$(472.64)_8 = 4 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = (314.8125)_{10}$$

由上例可归纳出,任意一个八进制正数  $N$  可表示为:

$$\begin{aligned} (N)_8 &= N_{n-1} \times 8^{n-1} + N_{n-2} \times 8^{n-2} + \cdots + N_1 \times 8^1 + N_0 \times 8^0 + N_{-1} \times 8^{-1} + N_{-2} \times 8^{-2} \\ &\quad + \cdots + N_{-m} \times 8^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} N_i \times 8^i \end{aligned}$$

式中  $i$  为数位的编号,表示数的某一位;  $N_i$  表示第  $i$  数位的数码,取值范围为  $0 \sim 7$ ;  $n$  为整数位的个数,  $m$  为小数位的个数;  $8$  是八进制的基数;  $8^{n-1}$ 、 $8^{n-2}$ 、 $\cdots$ 、 $8^1$ 、 $8^0$ 、 $8^{-1}$ 、 $8^{-2}$ 、 $\cdots$ 、 $8^{-m}$  是八进制的位权数。

## 4. 十六进制

十六进制计数制中,需要有  $16$  个不同的数码符号,它们是  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F$ ,即基数是  $16$ 。根据在数中所处的位置(即数位),每个数码符号按逢十六进一决定实际数值。在数的表示上,为了和其他进制的数加以区别,通常使用  $16$  或  $H$  作为下标。例



如,  $(3AB.28)_{16}$  和  $(3AB.28)_H$  都表示十六进制数。

$$(3AB.28)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + B \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (939.15625)_D$$

上式中,十六进制数 A 相当于十进制数 10,十六进制数 B 相当于十进制数 11

由上例可归纳出,任意一个十六进制正数  $N$  可表示为:

$$(N)_{16} = N_{n-1} \times 16^{n-1} + N_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + N_1 \times 16^1 + N_0 \times 16^0 + N_{-1} \times 16^{-1} +$$

$$N_{-2} \times 16^{-2} + \cdots + N_{-m} \times 16^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} N_i \times 16^i$$

式中  $i$  为数位的编号,表示数的某一位数;  $N_i$  表示第  $i$  数位的数码,取值范围为  $0 \sim F$ ;  $n$  为整数位的个数,  $m$  为小数位的个数; 16 是十六进制的基数;  $16^{n-1}$ 、 $16^{n-2}$ 、 $\cdots$ 、 $16^1$ 、 $16^0$ 、 $16^{-1}$ 、 $16^{-2}$ 、 $\cdots$ 、 $16^{-m}$  是十六进制的位权数。

以上四种计数制可以概括如下:

①每一种计数制都有一个固定的基数  $J$  ( $J$  为大于 1 的整数),它的每一位可以取的值为  $0, 1, \cdots, J-1$ ;

②每一种计数制都有自己的“权”,并且符合逢  $J$  进一的原则。

因此,任何一种进位计数制的数均可写成:

$$(N)_J = N_{n-1} \times J^{n-1} + N_{n-2} \times J^{n-2} + \cdots + N_1 \times J^1 + N_0 \times J^0 + N_{-1} \times J^{-1} + N_{-2} \times J^{-2} + \cdots + N_{-m} \times J^{-m} = \sum_{i=n-1}^{-m} N_i \times J^i$$

式中  $N_i$  为各数位上的数码符号;  $J$  为计数制的基数;  $i$  为数位的编号(整数位从  $0 \sim n-1$ , 小数位从  $-1 \sim -m$ )。

八进制和十六进制是计算机中常用的计数方法,主要用于弥补二进制数书写位数过长的不足。

### 1.2.2 数值转换

计算机中数的存储和运算都使用二进制数。如果要处理其他进制的数,就必须先将其转换成二进制数。当输出处理结果时,又要将二进制数转换成其他进制的数。其实,数制间的转换就是基数间的转换。转换依据的原则是:如果两个有理数相等,则两个数的整数部分和小数部分一定分别相等。因此,各数制间进行转换时,一般将整数部分和小数部分分别转换。

#### 1. 二进制、八进制和十六进制数转换成十进制数

把二进制数、八进制数和十六进制数转换成十进制数,通常采用按权展开相加的方法,即把二进制数(或八进制数、十六进制数)写成 2(或 8、16)的各次幂之和的形式,然后按十进制计算结果。

【例】将下列各数转换成十进制数:①  $(1011.101)_2$ ; ②  $(123.45)_8$ ; ③  $(3AF.4C)_{16}$ 。

【解】

$$\textcircled{1} (1011.101)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = (11.625)_{10}$$

$$\textcircled{2} (123.45)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} = (83.578125)_{10}$$

$$\textcircled{3} (3AF.4C)_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 12 \times 16^{-2} = (943.296875)_{10}$$