

# 新编微型机应用基础教程

柳青 林福伙 沈明 编著

华南理工大学出版社



• Excel

• 网络与多媒体

# 新编微型机应用基础教程

·Windows·Word·Excel·网络与多媒体

柳 青 林福伙 沈 明 编著

华南理工大学出版社  
·广州·

---

图书在版编目 (CIP) 数据

新编微型机应用基础教程/柳青等编著. —广州: 华南理工大学出版社, 1997.7  
ISBN 7-5623-1155-2

I. 新…  
II. 柳…  
III. 电子计算机-基本知识  
IV. TP3

华南理工大学出版社出版发行  
(广州五山 邮编 510641)

责任编辑 陈怀芬

\*

各地新华书店经销

中山市新华印刷厂印装

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 450千

1997年7月第1版 1998年2月第3次印刷

印数: 11 001—16 000

定价: 25.00 元

## 前 言

随着计算机软、硬件技术的发展,以 Windows 系统为平台的各种系统软件和应用软件已经大量进入各行各业,逐渐成为计算机的主要软件平台。近年来,计算机网络、多媒体技术正在迅速发展,在各行各业中得到越来越广泛的应用,因此对学校的人才培养提出了更高的要求。为了适应经济建设和社会发展及计算机教学的需要,我们根据新的广东省普通高等学校非计算机专业“计算机应用水平考试一级(应用基础级)考试大纲”(1997年起执行),编写了这本《新编微型机应用基础教程》,可用于高等学校各专业学生参加广东省高校计算机应用基础考试一级(应用基础级)的教材,也可作为中等专业学校、职业高中和各类计算机培训班的教材。

本书的主要内容包括:计算机的基本知识,操作系统的使用,Windows 系统的使用,常用汉字系统及汉字输入方法,文字处理软件 Word6.0,表处理软件 Excel5.0,网络基础知识,多媒体技术基础,微型机系统的管理与维护等。

该书由柳青副教授主编,林福伙、沈明参编。其中第一、二、四、六、七、八、九章由柳青撰写,第三章由沈明撰写,第五章由林福伙撰写。全书由全体作者集体审稿,最后由柳青负责全书的统稿、定稿工作。范幸枝副教授参加了本书的策划和编写大纲的讨论、制定工作,并且仔细地审阅了全部书稿,提出了许多宝贵意见。

本书的编写还得到广州航海高等专科学校管理工程系的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

限于作者的水平,书中难免不当之处,敬请指正。

编 著 者

1997年4月于广州

# 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 第1章 计算机基本知识.....           | (1)  |
| 1.1 概述 .....               | (1)  |
| 1.1.1 计算机的发展概况 .....       | (1)  |
| 1.1.2 计算机的特点和应用 .....      | (2)  |
| 1.2 信息在计算机中的存储形式 .....     | (5)  |
| 1.2.1 进位计数制 .....          | (5)  |
| 1.2.2 字符的二进制编码 .....       | (9)  |
| 1.2.3 计算机中数据存储的组织形式 .....  | (10) |
| 1.3 计算机系统的组成.....          | (11) |
| 1.3.1 计算机系统组成原理.....       | (11) |
| 1.3.2 微型计算机的主要技术指标 .....   | (14) |
| 1.3.3 微型计算机系统的基本硬件组成 ..... | (15) |
| 1.4 微型机系统的安装与使用 .....      | (25) |
| 1.4.1 微型机系统的安装.....        | (25) |
| 1.4.2 微型机的开机与关机.....       | (27) |
| 1.4.3 键盘的基本操作.....         | (29) |
| 1.4.4 软磁盘的使用与维护.....       | (33) |
| 习 题 .....                  | (35) |
| 第2章 操作系统的使用 .....          | (37) |
| 2.1 操作系统概述 .....           | (37) |
| 2.1.1 操作系统的概念.....         | (37) |
| 2.1.2 操作系统的分类.....         | (38) |
| 2.1.3 操作系统的功能 .....        | (39) |
| 2.2 微机磁盘操作系统(DOS) .....    | (39) |
| 2.2.1 DOS的基本概念 .....       | (39) |
| 2.2.2 DOS的主要功能 .....       | (39) |
| 2.2.3 DOS的基本组成 .....       | (40) |
| 2.2.4 DOS的启动 .....         | (41) |
| 2.3 文件与目录结构 .....          | (41) |
| 2.3.1 文件的基本概念.....         | (41) |
| 2.3.2 文件目录表 and 文件分配表..... | (44) |
| 2.3.3 DOS的目录结构 .....       | (45) |
| 2.3.4 路径与当前目录 .....        | (46) |
| 2.4 常用DOS命令介绍 .....        | (47) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 2.4.1 DOS 命令的类型 .....              | (47)  |
| 2.4.2 DOS 命令的格式 .....              | (47)  |
| 2.4.3 文件操作命令 .....                 | (48)  |
| 2.4.4 目录管理命令 .....                 | (52)  |
| 2.4.5 磁盘维护命令 .....                 | (55)  |
| 2.4.6 其它 DOS 命令 .....              | (59)  |
| 2.5 DOS 系统常见屏幕提示信息 .....           | (61)  |
| 习 题 .....                          | (63)  |
| <b>第 3 章 Windows 系统的使用</b> .....   | (65)  |
| 3.1 Windows 系统的基本概念 .....          | (65)  |
| 3.1.1 Windows 系统的特点 .....          | (65)  |
| 3.1.2 Windows 系统的启动与退出 .....       | (65)  |
| 3.1.3 鼠标器的使用 .....                 | (66)  |
| 3.1.4 窗口的组成与操作 .....               | (67)  |
| 3.1.5 窗口菜单和对话框的使用 .....            | (70)  |
| 3.1.6 应用程序的操作 .....                | (75)  |
| 3.2 Windows 系统的基本操作 .....          | (78)  |
| 3.2.1 程序管理器 .....                  | (78)  |
| 3.2.2 文件管理器 .....                  | (83)  |
| 3.2.3 打印管理器 .....                  | (90)  |
| 3.2.4 剪贴板和控制面板 .....               | (92)  |
| 习 题 .....                          | (98)  |
| <b>第 4 章 汉字系统和汉字输入方法</b> .....     | (99)  |
| 4.1 计算机汉字处理的基本概念 .....             | (99)  |
| 4.1.1 汉字系统的特点 .....                | (99)  |
| 4.1.2 汉字处理的基本概念 .....              | (99)  |
| 4.2 常用汉字系统介绍 .....                 | (100) |
| 4.2.1 UC DOS 6.0 汉字系统 .....        | (100) |
| 4.2.2 UCWIN 4.0 .....              | (105) |
| 4.2.3 其它常用汉字系统简介 .....             | (110) |
| 4.3 常用汉字输入方法 .....                 | (113) |
| 4.3.1 汉字输入方法的分类与特点 .....           | (113) |
| 4.3.2 区位码输入法 .....                 | (114) |
| 4.3.3 拼音输入法 .....                  | (114) |
| 4.3.4 五笔字型输入法 .....                | (117) |
| 习 题 .....                          | (124) |
| <b>第 5 章 文字处理软件 Word 6.0</b> ..... | (125) |
| 5.1 Word 概述 .....                  | (125) |
| 5.1.1 Word 的主要功能 .....             | (125) |
| 5.1.2 Word 的安装 .....               | (127) |
| 5.1.3 Word 的启动与退出 .....            | (128) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 5.1.4 Word 的屏幕与基本操作 .....          | (128) |
| 5.2 Word 文档的建立与编辑 .....            | (135) |
| 5.2.1 Word 文档的建立 .....             | (135) |
| 5.2.2 Word 文档的编辑 .....             | (137) |
| 5.3 文档的格式化与打印 .....                | (142) |
| 5.3.1 文档的格式化 .....                 | (142) |
| 5.3.2 文档的打印 .....                  | (149) |
| 5.4 表格的建立与编辑 .....                 | (150) |
| 5.4.1 表格的建立 .....                  | (150) |
| 5.4.2 表格的编辑 .....                  | (151) |
| 5.4.3 Word 表格的处理技巧 .....           | (157) |
| 5.5 在文件中插入图形与图形编辑 .....            | (160) |
| 5.5.1 图文框的使用及插入图片 .....            | (160) |
| 5.5.2 图形绘制 .....                   | (163) |
| 5.6 进一步的技巧和综合运用 .....              | (167) |
| 5.6.1 Word 的文件管理功能 .....           | (167) |
| 5.6.2 Word 文档的特殊处理 .....           | (168) |
| 5.6.3 样式与模板 .....                  | (169) |
| 5.6.4 宏和域的概念 .....                 | (170) |
| 习 题 .....                          | (171) |
| <b>第 6 章 表处理软件 Excel 5.0</b> ..... | (173) |
| 6.1 概述 .....                       | (173) |
| 6.1.1 Excel 的基本功能 .....            | (173) |
| 6.1.2 Excel 的安装、启动与退出 .....        | (174) |
| 6.1.3 Excel 的界面与操作 .....           | (176) |
| 6.1.4 Excel 文件类型与文件命名 .....        | (180) |
| 6.2 工作表的建立与编辑 .....                | (180) |
| 6.2.1 工作簿文件的基本操作 .....             | (180) |
| 6.2.2 工作表的基本操作 .....               | (182) |
| 6.2.3 工作表的编辑 .....                 | (188) |
| 6.2.4 窗口操作 .....                   | (197) |
| 6.2.5 打印工作表 .....                  | (197) |
| 6.3 格式化工作表 .....                   | (198) |
| 6.3.1 列宽和行高的调整 .....               | (198) |
| 6.3.2 定义单元格的数字格式 .....             | (199) |
| 6.3.3 单元格内容的对齐 .....               | (202) |
| 6.3.4 设置单元格的字体 .....               | (203) |
| 6.3.5 表格线与边框线 .....                | (203) |
| 6.3.6 保护单元格或单元格区域 .....            | (204) |
| 6.3.7 自动套用格式 .....                 | (204) |
| 6.4 常用工作表函数 .....                  | (205) |

|              |                             |       |
|--------------|-----------------------------|-------|
| 6.4.1        | Excel 函数概述 .....            | (205) |
| 6.4.2        | 常用函数的使用 .....               | (207) |
| 6.5          | 数据库管理 .....                 | (218) |
| 6.5.1        | 数据库的建立和编辑 .....             | (218) |
| 6.5.2        | 数据库的排序 .....                | (220) |
| 6.5.3        | 数据库的筛选 .....                | (220) |
| 6.5.4        | 分类汇总 .....                  | (222) |
| 6.5.5        | 数据库函数的使用 .....              | (224) |
| 6.6          | 图表和图形 .....                 | (225) |
| 6.6.1        | 图表简介 .....                  | (225) |
| 6.6.2        | 建立图表 .....                  | (226) |
| 6.6.3        | 图表指南的操作步骤 .....             | (227) |
| 6.6.4        | 图表的编辑 .....                 | (229) |
| 6.6.5        | 图表的存储、保护与打印 .....           | (232) |
| 6.6.6        | 图形功能 .....                  | (232) |
| 习 题          | .....                       | (234) |
| <b>第 7 章</b> | <b>网络基础知识</b> .....         | (236) |
| 7.1          | 计算机网络概述 .....               | (236) |
| 7.1.1        | 广域网与局域网 .....               | (237) |
| 7.1.2        | 计算机网络的基本组成 .....            | (237) |
| 7.1.3        | 计算机网络的拓扑结构 .....            | (238) |
| 7.1.4        | 网络通信协议 .....                | (240) |
| 7.2          | Novell 网络系统简介 .....         | (242) |
| 7.2.1        | Novell 网络的主要特点 .....        | (243) |
| 7.2.2        | Novell 网络的基本组成 .....        | (243) |
| 7.2.3        | NetWare 系统的基本操作简介 .....     | (245) |
| 7.3          | Internet 简介 .....           | (247) |
| 7.3.1        | Internet 架起通向世界的桥梁 .....    | (247) |
| 7.3.2        | Intranet 推动了企业的信息技术革命 ..... | (250) |
| 7.3.3        | Internet 推动了计算机软硬件的发展 ..... | (251) |
| 7.3.4        | Internet 展望 .....           | (251) |
| 习 题          | .....                       | (252) |
| <b>第 8 章</b> | <b>多媒体技术简介</b> .....        | (253) |
| 8.1          | 多媒体技术概述 .....               | (253) |
| 8.1.1        | 多媒体与多媒体技术 .....             | (253) |
| 8.1.2        | 多媒体的基本要素 .....              | (254) |
| 8.2          | 多媒体计算机系统的组成 .....           | (255) |
| 8.2.1        | 多媒体系统的基本组成 .....            | (255) |
| 8.2.2        | 多媒体计算机 (MPC) .....          | (257) |
| 8.3          | 多媒体基础技术简介 .....             | (258) |
| 8.3.1        | 多媒体的关键技术 .....              | (258) |



8.3.2 声音处理技术 ..... (259)

8.3.3 图像技术 ..... (259)

8.3.4 光存储技术 ..... (261)

8.3.5 触摸屏技术 ..... (262)

8.4 多媒体技术的应用 ..... (263)

习 题..... (264)

**第 9 章 微型机系统的管理与维护..... (265)**

9.1 内存管理与系统配置 ..... (265)

9.1.1 内存分类 ..... (265)

9.1.2 优化内存的主要途径 ..... (266)

9.1.3 建立 CONFIG.SYS 文件..... (267)

9.1.4 建立批处理文件 ..... (271)

9.2 计算机病毒的基本知识与防治 ..... (277)

9.2.1 计算机病毒概述 ..... (277)

9.2.2 计算机病毒的预防 ..... (278)

9.2.3 计算机病毒的检测与清除 ..... (278)

9.3 硬盘管理 ..... (281)

9.3.1 硬盘使用前的准备工作 ..... (281)

9.3.2 硬盘的文件组织 ..... (282)

9.3.3 硬盘的安全与维护 ..... (282)

习 题..... (283)

**附录：ASCII 码..... (284)**

**参考资料..... (285)**

# 第 1 章 计算机基本知识

## 1.1 概 述

当前,计算机已经成为家喻户晓、无人不知的热门话题。从火箭控制、卫星升空,到各学科的理论研究,从数值计算、数据处理到企业管理,计算机在工业、农业、商业、交通、金融、国防、科学研究、教育等各个领域正在发挥着越来越大的作用。学习、掌握计算机知识和使用技能已成为广大科技人员、管理人员和各行各业工作人员的迫切要求。

学习、掌握计算机知识,首先需要对计算机有一个基本的了解。概括地说,电子计算机是一种高速进行操作、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的电子设备。计算机最早的用途是用于数值计算,因而称为“计算机”。发展到现在,计算机不仅仅用于数值计算,它已经成为人们进行信息处理的一种必不可少的工具。

### 1.1.1 计算机的发展概况

从 1946 年世界上第一台电子计算机出现以来,无论是计算机科学技术的发展,还是计算机应用领域的推广普及,其速度之快,是历史上任何一种科学技术和成果所无法比拟的。

从计算机所用的逻辑元件来划分,电子计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路四个发展阶段。在这个过程中,电子计算机不仅在体积、重量和消耗功率等方面显著减少,而且在硬件、软件技术方面有极大的发展,在功能、运算速度、存储容量和可靠性等方面都得到极大的提高。

现在,计算机正朝着巨型化、微型化、智能化、网络化等方向发展,使计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,从而使更多的人有机会接触计算机、使用计算机,使计算机成为我们工作、学习、生活的好帮手。目前计算机技术发展主要有以下几个特点:

(1) 巨型化。发展巨型机和大型机是尖端科学和国防事业的需要,它标志一个国家的计算机水平。巨型机是一种高速的、大存储容量的超大型计算机,其运算速度一般在每秒五千次以上,甚至十亿次、百亿次;主存储器容量在 10~100MB 以上。

(2) 微型化。微型机是大规模和超大规模集成电路技术发展的产物。微型机的发展以微处理器的发展为表征。自从 1971 年微型计算机问世以来,在短短的 20 年时间内,微型计算机得到了极为迅速的发展,从最初的 4 位微处理器,经历了 8 位、16 位、32 位、64 位微处理器等发展阶段,硬件、软件技术不断升级换代,价格不断下降,并且广泛地应用到社会生活的各个方面。近年来,笔记本电脑得到迅速的发展。笔记本电脑的重量一般在 1.5~3 千克之间,体积很小,便于携带,但其性能与同档次的台式计算机相同。

(3) 智能化。人们希望计算机具有人工智能:学习功能、自动逻辑判断功能等。人工

智能的模拟是自动化发展的高级阶段，它使计算机可以进行图像识别、定理证明、学习研究、探索、联想、启发和理解人的语言等。计算机的人工智能化水平正在不断发展、不断提高，目前已有能识别单词、分析语法的语言翻译机；某些具有识别声音，辨别、理解人的表情和手势等功能的计算机也已研制出来。

(4) 网络化。计算机网络尤其是以微型机为主的计算机网络，近年来发展迅速。网络技术已经成为计算机系统集成应用的支柱技术。计算机网络将各个分散的计算机系统及其它设备用某种方式连接起来，实现计算机资源的共享。目前，大到世界范围的通信网，小到实验室内部的网络已经很普及。今后，计算机网络的发展将更加广泛地覆盖整个社会，人们可以很方便地从网络上获取自己所需的信息，网络还将改变人类传统的生活方式，图书馆、报纸的功能将逐步被计算机网络数据库所取代，甚至购物也可以通过相应的网络实现。由于计算机网络实现了多种资源的共享和分布处理，提高了资源的使用效率，因而深受广大用户的欢迎，得到了越来越广泛的应用。

(5) 多媒体技术与电子计算机技术紧密结合，使计算机可兼有报纸、广播、电视、电话、传真、光纤通讯等现代设备的功能，能够交互式地处理、传输和管理数据、字符、文本、图形、语音、音频、视频、动画等多种媒体信息。多媒体电脑正日益广泛地向教育、管理、娱乐、电子出版、通讯及文献资料部门渗透。

(6) 由单一的键盘输入方式向多种更简单、更方便的输入方式过渡。例如，通过普通的笔和话筒向计算机输入信息等，从而使计算机更容易被大众所接受。

从发展趋势看，未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿真技术相互结合的产物；集成光路、超导器件、电子仿真技术等将进入计算机。计算机将会发展到一个更高、更先进的水平。

### 1.1.2 计算机的特点和应用

#### 1.1.2.1 计算机的主要特点

##### (1) 运算速度快

计算机的运算速度指计算机在单位时间内执行指令的平均速度，可以用每秒钟能完成多少次操作(如加法运算)，或每秒钟能执行多少条指令来描述。随着半导体技术和计算机技术的发展，计算机的运算速度已经从最初的每秒几千次发展到每秒几十万次、几百万次，甚至每秒几十亿次。计算机的速度是传统的计算工具所不能比拟的。

##### (2) 精确度高

计算机中的精确度主要表现为数据表示的位数，一般称为字长，且字长越长精度越高。微型计算机字长一般有 8 位、16 位、32 位、64 位等。计算机一般都可以有十几位有效数字，因此能满足一般情况下对计算精度的要求。

##### (3) 具有“记忆”和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算，而且还可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息存储起来，供使用者调用。计算机还能在运算过程中随时进行各种逻辑判断，并根据判断的结果自动决定下一步执行的命令。

##### (4) 程序运行自动化

由于计算机具有“记忆”能力和逻辑判断能力，所以计算机内部的操作运算都是自动控

制进行的。使用者在把程序送入计算机后，计算机就在程序的控制下自动完成全部运算并输出运算结果，不需要人的干预。

#### 1.1.2.2 计算机的应用领域

计算机不仅具有高速的运算能力，而且具有逻辑分析和逻辑判断能力。因此，计算机的工作效率很高，而且可以部分代替人脑的劳动。计算机以其卓越的性能和强大的生命力，在科学技术、国民经济及生产生活等各个方面都得到了广泛的应用，并且取得了明显的社会效益和经济效益。计算机的应用几乎包括人类的一切领域，可以说是包罗万象，无孔不入，不胜枚举。根据计算机的应用特点，可以归纳为以下几大类。

##### (1) 科学计算

利用计算机来解决科学研究和工程设计等方面的数学计算问题，称为科学计算，或称为数值计算。利用计算机的高速性、大存储容量、连续运算能力，可以实现人工无法实现的各种科学计算问题。例如，建筑设计中的计算；各种数学、物理问题的计算；气象预报中气象数据的计算；用计算机进行多种设计方案的比较，选择最佳的设计方案等。

##### (2) 数据处理

数据处理主要指那些计算方法比较简单，但数据处理量比较大的数据加工、合并、分类等方面的工作，常常泛指非科学计算方面的、以管理为主的所有应用。例如，企业管理、财务会计、统计分析、仓库管理、商品销售管理、资料管理等。数据处理的特点是原始数据量大，算术运算较简单，有大量的逻辑运算与判断，结果要求以表格或文件的形式存储或输出等。数据处理包括数据的采集、记载、分类、排序、存储、计算、加工、传输、统计分析等方面的工作。

##### (3) 实时控制

实时控制是指用计算机及时地采集、检测被控对象运行情况的数据，通过计算机的分析处理后，按照某种最佳的控制规律发出控制信号，控制对象过程的进行。利用计算机进行实时控制可以大大提高生产自动化水平，提高劳动效率与产品质量，降低生产成本，缩短生产周期等。由计算机实现单机或整个生产过程的自动控制，不仅可以大大提高自动化水平、减轻劳动强度，而且可以提高控制的准确性、提高产品质量和成品合格率。因此，在机械、冶金、石油化工、电力、建筑、轻工等各个部门都得到了广泛的应用，并且获得了十分好的效果。在卫星、导弹发射等国防尖端科学技术领域，更是离不开计算机的实时控制。

##### (4) 计算机辅助系统

计算机辅助包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)和计算机辅助测试(CAT)等。

计算机辅助设计(CAD)是利用计算机帮助设计人员进行设计。例如，在计算机的设计过程中，可以利用CAD技术进行体系模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等，从而大大提高了设计工作的自动化程度。又例如，大规模集成电路设计要求在几平方毫米的硅片上制成上万甚至几十万个电子元件，线条只有几微米宽，用人工方法根本无法设计，需要借助于CAD技术来完成。计算机辅助设计已广泛应用于船舶、飞机、建筑工程、大规模集成电路、机械零件、电路板布线等设计工作中，使得设计工作实现自动化或半自动化，既可以缩短设计周期、提高设计质量，又能降低设计成本、提高效率。

计算机辅助制造(CAM)是利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作过程。例如,在产品的制造过程中,用计算机来控制机器的运行,处理生产过程中所需要的数据,控制和处理材料的流动,对产品进行产品测试和检验等。

计算机辅助教学(CAI)是利用计算机代替教师去进行教学,如各种教学软件、试题库、专家系统等。这种教学方法较直观、形象,能激发学生的学习兴趣,提高教学质量。

计算机辅助测试(CAT)是利用计算机进行测试。例如,在生产大规模集成电路的过程中,由于逻辑电路复杂,用人工测试往往比较困难,不但效率低,而且容易损坏产品。利用计算机进行测试,可以自动测试集成电路的各种参数、逻辑关系等,并且可以实现产品的分类和筛选。

将CAD、CAM、CAT技术有效地结合起来,就可以使设计、制造、测试全部由计算机来完成,大大减轻了科技人员和工人的劳动强度。

#### (5) 系统仿真

系统仿真是利用模型来模仿真实系统的技术。为了实现系统仿真,要先建立一个数学模型,应用一些数值计算方法把数学模型变换成可以直接在计算机中运行的仿真模型。通过仿真模型可以了解实际系统或过程在各种因素变化的条件下,其性能的变化规律。例如,将反映自动控制系统的数学模型输入计算机,利用计算机研究自动控制系统的运行规律;利用计算机进行飞行模拟训练、航海模拟训练、发电厂供电系统模拟训练等。

#### (6) 办公自动化

办公自动化(OA)是指以计算机或数据处理系统来处理日常例行的各种事务工作,应具有完善的文字和表格处理功能,较强的资料、图像处理能力和网络通信能力,可以进行各种文档的存储、查询、统计等工作。例如,起草各种文稿,收集、加工、输出各种资料信息等。办公自动化设备除计算机外,一般还包括复印机、传真机、通讯设备等。

#### (7) 人工智能

人工智能是探索计算机模拟人的感觉和思维规律的科学,是控制论、计算机科学、仿真技术、心理学等多学科相互结合的产物。人工智能研究和应用的领域包括模式识别、自然语言理解与生成、专家系统、自动程序设计、定理证明、联想与思维的机理、数据智能检索等。例如,用计算机模拟人脑的部分功能进行学习、推理、联想和决策;模拟著名医生给病人诊病的医疗诊断专家系统。机械手与机器人的研究和应用,是人工智能研究的重要成果。神经网络与神经网络计算机技术是人工智能研究的前沿技术,它要解决人工感觉(包括计算机视觉与听觉)、带有大量需要互相协调动作的智能化机器人以及在较复杂情况下的决策支持系统等。

#### (8) 计算机通信、计算机网络

将地理位置不同的多台微型计算机连接起来,组成计算机网络(局域网、城域网和远程网),实现计算机之间的数据通信和各种资源的共享。

总之,计算机已在各个领域、各行各业中得到广泛的应用,其应用范围已渗透到科研、生产、军事、教学、金融银行、交通运输、农业林业、地质勘探、气象预报、邮电通信等各行各业,并且深入到文化、娱乐和家庭生活等各个领域,其影响涉及社会生活的各个方面。

## 1.2 信息在计算机中的存储形式

### 1.2.1 进位计数制

按进位的原则进行计算，称为进位计数制。常用的进位计数制有十进制、二进制、八进制和十六进制等。

#### 1.2.1.1 进位计数制的基本特点

(1) 逢  $N$  进一。 $N$  是指进位计数制表示一位数所需要的符号数目，称为基数。例如十进制数由 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 等 10 个数字符号组成，需要的符号数目是 10 个，基数为十，逢十进一。二进制数由 0 和 1 两个数字符号组成，需要的符号数目是 2 个，基数为二，逢二进一。

(2) 采用位权表示法。处于不同位置上的数字代表的数值不同，某一个数字在某个固定位置上所代表的值是确定的，这个固定的位置称为位权或权。各种进位制中位权的值恰好是基数的若干次幂，每一位的数码与该位“位权”的乘积表示该位数值的大小。根据这一特点，任何一种进位计数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。

位权和基数是进位计数制中的两个要素。在微机中，常用的进位计数制是二进制、八进制和十六进制，其中二进制用得最广泛。

#### 1.2.1.2 进位计数制的表示方法

在十进制计数制中，333.33 可以表示为：

$$333.33 = 3 \times (10)^2 + 3 \times (10)^1 + 3 \times (10)^0 + 3 \times (10)^{-1} + 3 \times (10)^{-2}$$

一般来说，任意一个十进制数  $N$  可表示为：

$$\begin{aligned} N &= \pm [(K_{n-1} \times (10)^{n-1} + K_{n-2} \times (10)^{n-2} + \cdots + K_1 \times (10)^1 \\ &\quad + K_0 \times (10)^0 + K_{-1} \times (10)^{-1} + K_{-2} \times (10)^{-2} + \cdots + K_{-m} \times (10)^{-m}] \\ &= \pm \sum_{i=-m}^{n-1} [K_i \times (10)^i] \end{aligned}$$

式中  $m, n$  均为正整数， $K_i$  可以是 1, 2, ..., 9 十个数字符号中的任何一个，由具体的数来决定；圆括号中的 10 是十进制数的基数。

对于任意进位计数制，基数可用正整数  $R$  来表示。这时，数  $N$  可表示为：

$$N = \pm \sum_{i=-m}^{n-1} K_i R_i$$

式中  $m, n$  均为正整数， $K_i$  则是 0, 1, ...,  $(R-1)$  中的任何一个， $R$  是基数，采用“逢  $R$  进一”的原则进行计数。

#### (1) 二进制数

数值、字符、指令等信息在计算机内部的存放、处理和传递等，均采用二进制数的形式。对于二进制数， $R=2$ ，每一位上只有 0, 1 两个数码状态，基数为“2”，采用“逢二进一”的原则进行计数。

例如， $(1011)_2$  可表示为：

$$(1011)_2 = 1 \times (2)^3 + 0 \times (2)^2 + 1 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0$$

## (2) 八进制数

对于八进制数， $R=8$ ，每一位上有 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 八个数码状态，基数为“8”，采用“逢八进一”的原则进行计数。

例如， $(207)_8$  可表示为：

$$(207)_8 = 2 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 7 \times (8)^0$$

## (3) 十六进制数

微型机中内存地址的编址、可显示的 ASCII 码、汇编语言源程序中的地址信息、数值信息等均采用十六进制数表示。为便于区别，往往在十六进制数后加“H”，表示前边的数是十六进制数。对于十六进制数， $R=16$ ，每一位上有 0, 1, ..., A, B, C, D, E, F 等 16 个数码状态，基数为“16”，采用“逢十六进一”的原则进行计数。

例如， $(12F)_{16}$  可表示为：

$$(12F)_{16} = 1 \times (16)^2 + 2 \times (16)^1 + 15 \times (16)^0$$

常用的几种进位计数制表示数的方法及其相互之间对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 四种进制对照表

| 十进制 | 二进制  | 八进制 | 十六进制 | 十进制 | 二进制   | 八进制 | 十六进制 |
|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|
| 1   | 1    | 1   | 1    | 9   | 1001  | 11  | 9    |
| 2   | 10   | 2   | 2    | 10  | 1010  | 12  | A    |
| 3   | 11   | 3   | 3    | 11  | 1011  | 13  | B    |
| 4   | 100  | 4   | 4    | 12  | 1100  | 14  | C    |
| 5   | 101  | 5   | 5    | 13  | 1101  | 15  | D    |
| 6   | 110  | 6   | 6    | 14  | 1110  | 16  | E    |
| 7   | 111  | 7   | 7    | 15  | 1111  | 17  | F    |
| 8   | 1000 | 10  | 8    | 16  | 10000 | 20  | 10   |

### 1.2.1.3 不同进位计数制之间的转换

不同进位计数制之间进行转换，是根据两个有理数如相等，则整数部分和分数部分一定分别相等的原则进行的。也就是说，若转换前两数相等，则转换后仍必须相等。

#### (1) 十进制数与非十进制数之间转换

①十进制整数转换成二进制整数。十进制整数转换成二进制整数，通常采用除 2 取余法。所谓除 2 取余法，就是将已知十进制数反复除以 2，在每次相除后，若余数为 1，则对应于二进制数的相应位为 1；若余数为 0，则相应位为 0。首次除法得到的余数是二进制数的最低位，最末一次除法得到的余数是二进制数的最高位。从低位到高位逐次进行，直到商是 0 为止。若第一次除法所得余数为  $K_0$ ，最后一次为  $K_{n-1}$ ，则  $K_{n-1}K_{n-2}\cdots K_1K_0$  即为所求之二进制数。

例如，将  $(135)_{10}$  转换成二进制数，其转换全过程可表示如下：

|   |     |     |           |
|---|-----|-----|-----------|
| 2 | 135 | 余 数 |           |
| 2 | 67  | 1   | $K_0 = 1$ |
| 2 | 33  | 1   | $K_1 = 1$ |
| 2 | 16  | 1   | $K_2 = 1$ |
| 2 | 8   | 0   | $K_3 = 0$ |
| 2 | 4   | 0   | $K_4 = 0$ |
| 2 | 2   | 0   | $K_5 = 0$ |
| 2 | 1   | 0   | $K_6 = 0$ |
|   | 0   | 1   | $K_7 = 1$ |

所以,  $(135)_{10} = (K_7 K_6 K_5 K_4 K_3 K_2 K_1 K_0)_2 = (10000111)_2$

②根据同样的道理, 可将十进制整数通过“除 8 取余”和“除 16 取余”法转换成相应的八、十六进制整数。注意的是, 对被转换的十进制整数进行除 8 (或除 16) 后所得的第一个余数是转换后八(或十六)进制整数的最低位; 所得的最后一位余数是转换后八(或十六)进制整数的最高位。

③十进制纯小数转换成二进制纯小数。十进制纯小数转换成二进制纯小数采用乘 2 取整法。所谓乘 2 取整法, 就是将已知十进制纯小数反复乘以 2, 每次乘 2 之后, 所得新数的整数部分若为 1, 则二进制纯小数的相应位为 1; 若整数部分为 0, 则相应位为 0。从高位向低位逐次进行, 直到满足精度要求或乘 2 后的小数部分是 0 为止。第一次乘 2 所得的整数部分为  $K_{-1}$ , 最后一次为  $K_{-m}$ , 转换后, 所得的纯二进制小数为  $0.K_{-1}K_{-2}\cdots K_{-m}$ 。

例如, 将  $(0.6875)_{10}$  转换成二进制数, 其转换过程可表示如下:

|            |     |              |
|------------|-----|--------------|
| 0.6875     | 整 数 |              |
| $\times 2$ |     |              |
| 1.3750     | 1   | $K_{-1} = 1$ |
| 0.3750     |     |              |
| $\times 2$ |     |              |
| 0.7500     | 0   | $K_{-2} = 0$ |
| 0.7500     |     |              |
| $\times 2$ |     |              |
| 1.5000     | 1   | $K_{-3} = 1$ |
| 0.5000     |     |              |
| $\times 2$ |     |              |
| 1.0000     | 1   | $K_{-4} = 1$ |



所以,  $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

迭次乘 2 的过程可能是有限的,也可能是无限的。因此,十进制纯小数不一定都能转换成完全等值的二进制纯小数。当乘 2 后能使代表小数的部分等于零时,转换即告结束。当乘 2 后小数部分总是不等于零时,转换过程将是无限的。遇到这种情况时,应根据精度要求取近似值。无论转换的结果是有限位的小数,还是非有限位的小数,转换结果应取多少位小数,需要看对转换后的二进制小数的位数提出什么精度要求。若未提出精度要求,则一般小数位数取 6 位;若提出精度(位数)要求,则未达到精度要求的有限位数后应补上零,若已达到精度要求则停止转换。

④根据同样的道理,可将十进制小数通过“乘 8 (或 16 )取整”法转换成相应的八(或十六)进制小数。需要注意的是,对被转换的十进制小数进行乘 8 (或 16 )所得的第一个整数是转换后八(或十六)进制小数的最高位;所得的最后一个整数(相对于精度要求)是转换后八(或十六)进制小数的最低位。

⑤十进制混合小数转换成二进制数。混合小数由整数和小数两部分组成。只要按照上述方法分别进行转换,然后将转换结果组合起来,即可得到所要求的混合二进制小数。

例如,将  $(135.6875)_{10}$  转换为二进制数。

其中:  $(135)_{10} = (10000111)_2$

$(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

所以,  $(135.6875)_{10} = (10000111.1011)_2$

⑥非十进制数(二、八、十六进制数)转换成十进制数。将非十进制数(二、八、十六进制数)转换成十进制数,只要采用进位计数制通用形式,将该数写成按位权展开的多项式之和,计算出结果便得到相应的十进制数。

例如:

$$\begin{aligned}(10011.101)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &\quad + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 \\ &= (19.625)_{10}\end{aligned}$$

$$(125.36)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 64 + 16 + 5 = (85)_{10}$$

$$\begin{aligned}(1CF.2A)_{16} &= 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2} \\ &= 256 + 192 + 15 + 0.125 + 0.039 \\ &= (463.164)_{10}\end{aligned}$$

## (2)非十进制数之间的转换

①二进制数转换成八进制数。由于  $2^3=8$ ,八进制数的 1 位相当于 3 位二进制数。因此,将二进制数转换成八进制数时,只需以小数点为界,分别向左、向右,每 3 位二进制数分为一组,不足 3 位时用 0 补足 3 位(整数在高位补零,小数在低位补零)。然后将每组分别用对应的 1 位八进制数替换,即可完成转换。

例如,把  $(11010101.0100101)_2$  转换成八进制数,则