

计算机教育丛书



浩强创作室  
HAO QIANG STUDIO

谭浩强 主编

非计算机专业教材系列



# 全国计算机等级考 试教程 (一级B Windows环境)

● 谭浩强 主编 ● 徐士良 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
URL: <http://www.phei.com.cn>



计算机教育丛书

非计算机专业教材系列

谭浩强 主编

# 全国计算机等级考试教程 (一级 B Windows 环境)

徐士良 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书根据教育部考试中心制定的“全国计算机等级考试一级 B(Windows 环境)考试大纲”编写。主要内容包括:计算机基础知识,微型计算机系统,操作系统与 Windows 95 的使用,文字处理软件 Word 97,电子表格软件 Excel 97,计算机网络。

本书可作为计算机等级考试一级 B(Windows 环境)的培训教材,也可作为广大在职干部和公务员以及初学者普及计算机知识的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试教程. 一级 B Windows 环境/徐士良编著. - 北京:电子工业出版社, 2000.8  
(计算机教育丛书)

ISBN 7-5053-5995-9

I . 全... II . 徐... III . ①电子计算机-水平考试-教材②窗口软件, Windows-水平考试-教材 IV . TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 62520 号

丛 书 名: 计算机教育丛书 非计算机专业教材系列

书 名: 全国计算机等级考试教程(一级 B Windows 环境)

主 编: 谭浩强

编 著 者: 徐士良

责任编辑: 陈晓明

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.5 字数: 320 千字

版 次: 2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5995-9  
TP·3154

印 数: 6000 册 定价: 16.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请向购买书店调换;

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

## 《计算机教育丛书》序

90年代初,我国出现了第二次计算机普及高潮。与80年代初出现的第一次计算机普及高潮相比,这次高潮具有全方位、多层次的特点,各行各业的人都迫切地要求学习计算机知识,掌握计算机的应用。计算机知识已成为当代知识分子知识结构中不可缺少的重要组成部分。计算机既是先进科学技术的结晶,又是大众化的工具。这个特点只有计算机才具备。

过去,计算机只能为少数人所掌握,今天我们要向全中国千百万人民群众普及计算机知识。我们的目标是:把计算机从少数专家手中解放出来,使之成为广大群众手中的工具。我们要破除对计算机的神秘感。实践表明:具有高中以上文化程度的人,是很容易学会计算机的初步操作和应用的。

当然,计算机的应用是分层次的,不同的人在不同的层次上使用着计算机。计算机科学技术内容极为丰富,浩如翰海,它的发展又极为迅速,要在短时期内全部、深入地掌握计算机的知识和应用,几乎是不可能的,我们必须循序渐进、由浅入深、逐步提高。我们说,入门不算难,提高需要下功夫。

对各行各业学习计算机的人员来说,学习计算机的目的是为了应用。应当强调:以应用为目的,以应用为出发点,根据不同工作岗位的特点,需要什么就学什么。实践证明,从学习计算机的应用入手,是学习计算机知识的捷径。

普及计算机教育需要有适用的教材和参考用书。它们应当百花齐放,风格各异,让读者在琳琅满目的书架上能找到自己所需要的书。几年前,我们开始出版《计算机教育丛书》,根据读者的需要,陆续出版了十几本书(主要是供大学生用的教材)。受到社会广大读者的欢迎。许多读者热情地鼓励我们扩展题材,区分层次,不拘一格,推动应用。我们愿意为推动计算机教育与普及贡献自己绵薄之力。

高等学校非计算机专业的学生占全体大学生数90%以上,在这部分学生中进行计算机教育对提高大学生的业务水平和整体素质十分重要。针对当前高校非计算机专业的需要,在本丛书中设置了“大学计算机公共课系列”和“非计算机专业教材系列”。在这两个系列中组织了三个层次的教材(计算机公共基础、计算机技术基础和计算机应用基础),供各校选用,在“非计算机专业教材”系列中还包括了全国计算机等级考试的部分教材,以推动社会上的计算机普及教育。

本丛书的作者多数在各高等学校或研究单位工作,具有丰富教学和研究经验的专家、教授,其中有的同志在我国计算机教育界中享有盛名,颇有建树,并且编写过多种计算机书籍。本丛书遵循的原则是:内容新颖、概念清晰、实用性强、通俗易懂、层次配套。十几年来我们按照这个原则组织了一批教材和其他计算机读物,受到广大读者的欢迎。我们始终认为:作者必须充分了解读者、理解读者、多为读者设想,写出受读者欢迎的作品。我们愿与大家共同努力以实现这个目标。

本系列丛书是由浩强创作室策划和组织编写的。参加工作的有:谭浩强、朱桂兰、薛淑斌、李盘林、徐士良、赵鸿德、边奠英、曲建民、于长云、鲁声清、韩劼、周晓玉、许向荣、孟宪福、高福成、朱淑文等。

由于计算机技术发展十分迅速,加以我们水平有限,本丛书肯定会有不少缺点或不如人意之处,敬请广大读者批评指正。

《计算机教育丛书》主编

谭浩强

1999年7月

# 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| <b>第 1 章 计算机基础知识</b> ..... | (1)  |
| 1.1 计算机的发展与应用 .....        | (1)  |
| 1.1.1 计算机的发展 .....         | (1)  |
| 1.1.2 计算机的主要特点 .....       | (2)  |
| 1.1.3 计算机的主要应用 .....       | (3)  |
| 1.2 计算机记数制 .....           | (4)  |
| 1.2.1 数制的基本概念 .....        | (4)  |
| 1.2.2 二进制 .....            | (5)  |
| 1.2.3 十六进制与八进制 .....       | (6)  |
| 1.2.4 各种计算机记数制之间的转换 .....  | (7)  |
| 1.3 计算机中数据的存储与编码 .....     | (9)  |
| 1.3.1 正负数的表示 .....         | (9)  |
| 1.3.2 计算机中数据的存储单位 .....    | (10) |
| 1.3.3 字符编码 .....           | (10) |
| 1.3.4 汉字编码 .....           | (13) |
| 习题一 .....                  | (16) |
| <b>第 2 章 微型计算机系统</b> ..... | (18) |
| 2.1 微型计算机系统概述 .....        | (18) |
| 2.1.1 微型计算机系统的基本组成 .....   | (18) |
| 2.1.2 微型计算机的工作过程 .....     | (19) |
| 2.2 微型计算机的硬件系统 .....       | (20) |
| 2.2.1 中央处理器 .....          | (20) |
| 2.2.2 内存储器 .....           | (21) |
| 2.2.3 外存储器 .....           | (21) |
| 2.2.4 输入设备 .....           | (23) |
| 2.2.5 输出设备 .....           | (24) |
| 2.3 微型计算机的软件系统 .....       | (26) |
| 2.3.1 计算机软件及其分类 .....      | (26) |
| 2.3.2 操作系统的功能及其分类 .....    | (28) |
| 2.3.3 程序设计语言及其语言处理程序 ..... | (28) |
| 2.4 微型计算机的分类与主要性能指标 .....  | (29) |
| 2.4.1 微型计算机的分类 .....       | (29) |
| 2.4.2 微型计算机的主要性能指标 .....   | (30) |
| 2.5 计算机病毒及其防治 .....        | (30) |
| 2.5.1 计算机病毒的特点 .....       | (31) |

|            |                                   |             |
|------------|-----------------------------------|-------------|
| 2.5.2      | 计算机病毒的分类 .....                    | (31)        |
| 2.5.3      | 计算机病毒的传染途径 .....                  | (32)        |
| 2.5.4      | 计算机病毒的检测与防治 .....                 | (32)        |
| 习题二 .....  |                                   | (33)        |
| <b>第3章</b> | <b>操作系统与 Windows 95 的使用 .....</b> | <b>(37)</b> |
| 3.1        | 基本概念 .....                        | (37)        |
| 3.1.1      | 盘符 .....                          | (37)        |
| 3.1.2      | 文件与文件名 .....                      | (37)        |
| 3.1.3      | 目录与路径 .....                       | (39)        |
| 3.2        | Windows 95 系统概述 .....             | (40)        |
| 3.2.1      | Windows 95 的运行环境 .....            | (40)        |
| 3.2.2      | Windows 95 的启动 .....              | (41)        |
| 3.2.3      | Windows 95 的桌面元素 .....            | (42)        |
| 3.2.4      | Windows 95 的退出 .....              | (44)        |
| 3.3        | Windows 95 的基本操作 .....            | (45)        |
| 3.3.1      | 鼠标器操作 .....                       | (45)        |
| 3.3.2      | 窗口操作 .....                        | (45)        |
| 3.3.3      | 菜单操作 .....                        | (48)        |
| 3.3.4      | 对话框操作 .....                       | (48)        |
| 3.3.5      | 进入 DOS 方式 .....                   | (49)        |
| 3.4        | 系统资源的管理 .....                     | (50)        |
| 3.4.1      | 获取帮助 .....                        | (50)        |
| 3.4.2      | 资源管理器的基本操作 .....                  | (53)        |
| 3.4.3      | 磁盘操作 .....                        | (55)        |
| 3.4.4      | 查找文件与文件夹 .....                    | (57)        |
| 3.4.5      | 选定文件与文件夹 .....                    | (58)        |
| 3.4.6      | 复制或移动文件与文件夹 .....                 | (59)        |
| 3.4.7      | 重新命名文件或文件夹 .....                  | (60)        |
| 3.4.8      | 删除文件与文件夹 .....                    | (61)        |
| 3.4.9      | 剪贴板 .....                         | (61)        |
| 3.4.10     | 创建文件夹 .....                       | (62)        |
| 3.5        | 应用程序的管理 .....                     | (62)        |
| 3.5.1      | 运行或关闭应用程序 .....                   | (62)        |
| 3.5.2      | 安装或删除应用程序 .....                   | (64)        |
| 3.5.3      | 创建应用程序的快捷方式 .....                 | (65)        |
| 3.5.4      | 设置开始菜单、任务栏与清除文档菜单 .....           | (68)        |
| 3.6        | 系统设置 .....                        | (70)        |
| 3.6.1      | 安装与选择中文输入法 .....                  | (71)        |
| 3.6.2      | 设置显示器 .....                       | (72)        |
| 习题三 .....  |                                   | (76)        |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第 4 章 文字处理软件 Word 97</b>  | (78)  |
| 4.1 Word 97 概述               | (78)  |
| 4.1.1 Word 97 的基本特点          | (78)  |
| 4.1.2 Word 97 的启动与退出         | (78)  |
| 4.2 Word 97 文档的打开与保存         | (79)  |
| 4.2.1 创建新的 Word 97 文档        | (79)  |
| 4.2.2 打开已有的 Word 97 文档       | (79)  |
| 4.2.3 保存 Word 97 文档          | (80)  |
| 4.3 Word 97 文档的编辑            | (82)  |
| 4.3.1 文本的录入                  | (82)  |
| 4.3.2 文本的选定                  | (82)  |
| 4.3.3 文本的删除                  | (83)  |
| 4.3.4 文本的移动                  | (83)  |
| 4.3.5 文本的复制                  | (84)  |
| 4.3.6 文本的查找与替换               | (84)  |
| 4.4 Word 97 文档的编排            | (85)  |
| 4.4.1 页面的设置                  | (85)  |
| 4.4.2 字体的设置                  | (88)  |
| 4.4.3 段落的位置                  | (90)  |
| 4.4.4 页眉与页脚的位置               | (92)  |
| 4.4.5 多栏的位置                  | (94)  |
| 4.5 文档的打印                    | (94)  |
| 4.5.1 打印设置                   | (95)  |
| 4.5.2 页面视图与打印预览              | (96)  |
| 4.5.3 打印输出                   | (98)  |
| 4.6 表格                       | (99)  |
| 4.6.1 创建表格                   | (99)  |
| 4.6.2 编辑表格                   | (101) |
| 4.6.3 格式化表格                  | (102) |
| 4.7 图形与表达式                   | (104) |
| 4.7.1 在文档中插入图形               | (104) |
| 4.7.2 图形的修改                  | (105) |
| 4.7.3 图文框                    | (105) |
| 4.7.4 插入与编辑表达式               | (109) |
| 习题四                          | (115) |
| <b>第 5 章 电子表格软件 Excel 97</b> | (117) |
| 5.1 Excel 97 概述              | (117) |
| 5.1.1 Excel 97 的启动与退出        | (118) |
| 5.1.2 Excel 97 的窗口组成         | (119) |
| 5.1.3 Excel 97 菜单            | (120) |

|              |                  |       |
|--------------|------------------|-------|
| 5.1.4        | Excel 97 工具      | (121) |
| 5.1.5        | 工作簿窗口            | (122) |
| 5.2          | 工作簿工作表的建立        | (123) |
| 5.2.1        | 工作簿文件的基本操作       | (123) |
| 5.2.2        | 单元格的选取           | (126) |
| 5.2.3        | 工作表数据的输入         | (127) |
| 5.2.4        | Excel 97 公式与函数   | (129) |
| 5.3          | 工作表的编辑           | (135) |
| 5.3.1        | 数据的清除与单元格的删除     | (135) |
| 5.3.2        | 数据的移动与复制         | (136) |
| 5.3.3        | 数据的填充与序列数据的输入    | (137) |
| 5.3.4        | 单元格地址的引用方式       | (138) |
| 5.3.5        | 查找与替换            | (140) |
| 5.3.6        | 列宽与行高的设定         | (142) |
| 5.3.7        | 单元格数据格式化         | (142) |
| 5.3.8        | 自动套用格式           | (147) |
| 5.3.9        | 对整个工作表的编辑        | (147) |
| 5.4          | 图表的设计            | (148) |
| 5.4.1        | Excel 97 图表的基本概念 | (148) |
| 5.4.2        | Excel 97 图表类型    | (151) |
| 5.4.3        | Excel 97 图表建立过程  | (155) |
| 5.4.4        | Excel 97 图表编辑    | (158) |
| 5.5          | 数据库管理与数据分析       | (159) |
| 5.5.1        | 数据清单的编辑          | (159) |
| 5.5.2        | 数据排序             | (161) |
| 5.5.3        | 数据筛选             | (161) |
| 5.5.4        | 数据的分类汇总          | (165) |
| 5.6          | 工作表与图表的打印        | (168) |
| 习题五          |                  | (168) |
| <b>第 6 章</b> | <b>计算机网络</b>     | (170) |
| 6.1          | 计算机网络概述          | (170) |
| 6.1.1        | 计算机网络的组成与分类      | (170) |
| 6.1.2        | 网络传输介质           | (171) |
| 6.1.3        | 网络数据通信           | (172) |
| 6.1.4        | 网络协议             | (173) |
| 6.1.5        | 计算机网络的应用         | (173) |
| 6.2          | 局域网              | (175) |
| 6.3          | Internet 简介      | (176) |
| 6.3.1        | Internet 信息服务方式  | (176) |
| 6.3.2        | TCP/IP 协议        | (178) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 6.3.3 电子邮件 .....    | (182) |
| 6.3.4 WWW 浏览器 ..... | (185) |
| 习题六 .....           | (189) |

# 第1章 计算机基础知识

## 1.1 计算机的发展与应用

### 1.1.1 计算机的发展

真正作为世界上第一台计算机的是 1946 年美国研制成功的全自动电子数字式计算机 ENIAC。这台计算机共用了 18000 多个电子管, 占地 170 平方米, 总重量为 30 吨, 耗电 140 千瓦, 每秒能做 5000 次加减运算。这台计算机虽然有许多明显的不足之处, 它的功能还不及现在的一台普通微型计算机, 但它的诞生宣布了电子计算机时代的到来, 其重要意义在于它奠定了计算机发展的基础, 开辟了一个计算机科学技术的新纪元。

在短短的 50 多年中, 计算机的发展突飞猛进, 如果按使用的电子器件来划分, 计算机经历了电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路四个阶段, 使计算机的体积越来越小, 功能越来越强, 价格越来越低, 应用越来越广泛。

计算机的应用有力地推动了国民经济的发展和科学技术的进步, 同时也对计算机技术提出了更高的要求, 从而促进计算机的进一步发展。以超大规模集成电路为基础, 未来的计算机将向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

#### 1. 巨型化

巨型化并不是指计算机的体积大, 而是指计算机的运算速度更高、存储容量更大、功能更强。为了满足如天文、气象、宇航、核反应等科学技术发展的需要, 也为了满足计算机能模拟人脑学习、推理等功能所必需的大量信息记忆的需要, 必须发展超大型的计算机。目前正在研制的巨型计算机其运算速度可达每秒百亿次, 内存容量可达几十 MB, 而外存的容量将更大, 这样的巨型计算机其信息存储的能力可超过一般大型图书馆所需要的信息存储量。

#### 2. 微型化

超大规模集成电路的出现, 为计算机的微型化创造了有利条件。目前, 微型计算机已进入仪器、仪表、家用电器等小型仪器设备中, 同时也作为工业控制过程的“心脏”, 使仪器设备实现“智能化”, 从而使整个设备的体积大大缩小, 重量大大减轻。自 20 世纪 70 年代微型计算机问世以来, 大量小巧、灵便、物美价廉的个人计算机为计算机应用的普及做出了巨大的贡献。随着微电子技术的进一步发展, 个人计算机将发展得更加迅速, 其中笔记本型、掌上型等微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎。

#### 3. 网络化

随着计算机应用的深入, 特别是家用计算机越来越普及, 一方面希望众多用户能共享信息资源, 另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息进行通信。个人计算机的硬件和软件

配置一般都比较低，其功能也有限，因此，要求大型与巨型计算机的硬件和软件资源以及它们所管理的信息资源应该为众多的微型计算机所共享，以便充分利用这些资源。基于这些原因，促使计算机向网络化发展，将分散的计算机连接成网，组成计算机网络。在计算机网络中，通过网络服务器，一台台计算机就像人类社会的一个个神经单元被联系起来，从而组成信息社会的一个重要的神经系统。

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。所谓计算机网络，就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互联成一个规模大、功能强的网络系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。计算机网络技术是在 20 世纪 60 年代末、70 年代初开始发展起来的，由于它符合社会发展的趋势，因此其发展的速度很快。目前，已经出现了许多局部网络产品，应用也已经比较普遍，尤其是在现代企业的管理中发挥着越来越重要的作用。实际上，像银行系统、商业系统、交通运输系统等单位，要真正实现自动化，具有快速反应能力，都离不开信息传输，离不开计算机网络。

随着社会及科学技术的发展，对计算机网络的发展提出了更高的要求，同时也为其发展提供了更加有利的条件。计算机网络与通信网的结合，可以使众多的个人计算机不仅能够同时处理文字、数据、图像、声音等信息，而且还可以使这些信息四通八达，及时地与全国乃至全世界的信息进行交换。

#### 4. 智能化

最初，计算机主要用于计算。但是，现代计算机早已突破了“计算”这一初级含义。

计算机人工智能的研究是建立在现代科学基础之上的。计算机智能化程度越高，就越能代替人的作用。因此，智能化是计算机发展的一个重要方向。目前正在研制的新一代计算机，要求它能模拟人的感觉行为和思维过程的机理，使计算机不仅能够根据人的指挥进行工作，而且能“看”、“听”、“说”、“想”、“做”，具有逻辑推理、学习与证明的能力。这样的新一代计算机是智能型的，甚至是超智能型的，它具有主动性，具有人的部分功能，不仅可以代替人进行一般工作，还能代替人的部分脑力劳动。

现在，世界上许多国家都在积极开展智能型计算机的研制开发工作，这是人类对计算机技术的一种挑战，也是对其他有关领域和学科发起的挑战，它必将促进其他众多学科的进一步发展。

### 1.1.2 计算机的主要特点

计算机并不神秘。计算机之所以能够应用于各个领域，能完成各种复杂的处理任务，是因为它具有以下一些基本特点。

#### 1. 计算机具有自动进行各种操作的能力

计算机是由程序控制其操作过程的。只要根据应用的需要，事先编制好程序并输入计算机，计算机就能自动地、连续地工作，完成预定的处理任务。计算机中可以存储大量的程序和数据。存储程序是计算机工作的一个重要原则，这是计算机能自动处理的基础。

#### 2. 计算机具有高速处理的能力

计算机具有神奇的运算速度，这是以往其他一些计算工具所无法做到的。例如，为了将

圆周率  $\pi$  的近似值计算到 707 位，一位数学家曾为此花了十几年的时间，而如果用现代的计算机来计算，则只需要很短的时间就能完成。

### 3. 计算机具有超强的记忆能力

在计算机中拥有容量很大的存储装置，它不仅可以存储所需要的原始数据信息、处理的中间结果与最后结果，还可以存储指挥计算机工作的程序。计算机不仅能保存大量的文字、图像、声音等信息资料，还能对这些信息加以处理、分析和重新组合，以便满足在各种应用中对这些信息的需求。

### 4. 计算机具有很高的计算精度与可靠的判断能力

人类在进行各种数值计算与其他信息处理的过程中，可能会由于疲劳、思想不集中、粗心大意等原因，导致各种计算错误或处理不当。另外，在各种复杂的控制操作中，往往由于受到人类自身体力、识别能力和反应速度的限制，使控制精度与控制速度达不到预定的要求，特别是对于高精度控制或高速操作任务，人类更是无能为力。可靠的判断能力，也有利于实现计算机工作的自动化，从而保证计算机控制的判断可靠、反应迅速、控制灵敏。

面对当今迅速膨胀的信息，人们日益需要计算机来完成信息的收集、存储、处理、传输等各项工作。

## 1.1.3 计算机的主要应用

由于计算机具有高速、自动的处理能力，具有存储大量信息的能力，还具有很强的推理和判断功能，因此，计算机已经被广泛应用于各个领域，几乎遍及社会的各个方面，并且仍然呈上升和扩展趋势。

目前，计算机的应用可概括为以下几个方面。

### 1. 科学计算

早期的计算机主要用于科学计算。目前，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域。由于计算机具有很高的运算速度和精度，使得过去用手工无法完成的计算成为现实可行。随着计算机技术的发展，计算机的计算能力越来越强，计算速度越来越快，计算的精度也越来越高。目前，还出现了许多用于各种领域的数值计算程序包，这大大方便了广大计算工作者。利用计算机进行数值计算，可以节省大量时间、人力和物力。

### 2. 过程检测与控制

微机在工业控制方面的应用大大促进了自动化技术的提高。利用计算机进行控制，可以节省劳动力，减轻劳动强度，提高劳动生产效率；并且还可以节省生产原料，减少能源消耗，降低生产成本。

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入到计算机中，再根据需要对这些数据进行处理。这样的系统称为计算机检测系统。但一般来说，实际的工业生产过程是一个连续的过程，往往既需要用计算机进行检测，又需要用计算机进行控制。例如，在化工、电力、冶金等生产过程中，用计算机自动采集各种参数，监测并及时控制生产设备的工作状态；在导弹、卫星的发射中，用计算机随时精确地控制飞行轨道与姿态；在热处理加工中，用计算机随时检测与控制炉窑的温度；在对人有害的工作场所，用计

算机来监控机器人自动工作等等。特别是微型计算机进入仪器仪表后所构成的智能化仪器仪表，将工业自动化推向了一个更高的水平。

### 3. 信息管理

信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域。所谓信息管理，是指利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料，如企业管理、物资管理、报表统计、帐目计算、信息情报检索等。当今社会是一个信息化的社会，计算机用于信息管理，为办公自动化、管理自动化和社会自动化创造了最有利的条件。近年来，国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统(MIS)；一些生产企业开始采用制造资源规划软件(MRP)；商业流通领域则逐步使用电子信息交换系统(EDI)，即所谓无纸贸易。

### 4. 计算机辅助系统

计算机用于辅助设计、辅助制造、辅助测试、辅助教学等方面，统称为计算机辅助系统。

计算机辅助设计(CAD)是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计，以提高设计工作的自动化程度，节省人力和物力。用计算机进行辅助设计，不仅速度快，而且质量高，为缩短产品的开发周期与提高产品质量创造了有利条件。目前，计算机辅助设计在电路、机械、土木建筑、服装等设计中得到了广泛的应用。

计算机辅助制造(CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作，从而提高产品质量、降低生产成本、缩短生产周期，并且还大大改善了制造人员的工作条件。

计算机辅助测试(CAT)是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作。

计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机帮助学习的自动系统，它将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中，使学生能够轻松自如地从中学到所需要的知识。

总之，计算机的应用很广泛，涉及到国民经济、社会生活的各个领域，甚至计算机进入了家庭。计算机技术与通信技术相结合，出现了计算机网络通信。人工智能是计算机应用的又一个发展方向。

## 1.2 计算机记数制

### 1.2.1 数制的基本概念

在日常生活中，人们习惯于用十进制记数。十进制数的特点是“逢十进一”。在一个十进制数中，需要用到十个数字符号 0~9，即十进制数中的每一位数字都是这十个数字符号之一。

一个十进制数可以用位权表示。什么叫位权呢？我们知道，在一个十进制数中，同一个数字符号处在不同位置上所代表的值是不同的，例如，数字 3 在十位数位置上表示 30，在百位数位置上表示 300，而在小数点后第 1 位上则表示 0.3。同一个数字符号，不管它在哪一个十进制数中，只要在相同位置上，其值是相同的，例如，135 与 1235 中的数字 3 都在十位数位置上，而十位数位置上的 3 的值都是 30。通常称某个固定位置上的计数单位为位权。例如，在十进制数中，十位数位置上的位权为 10，百位数位置上的位权为  $10^2$ ，千位数位置上的位权为  $10^3$ ，而在小数点后第 1 位上的位权为  $10^{-1}$  等等。由此可见，在十进制记数中，各位上

的位权值是基数 10 的若干次幂。例如，十进制数 234.13 用位权表示为

$$(234.13)_{10} = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$$

在日常生活中，除了采用十进制数外，有时也采用别的进制来记数。例如，计算时间采用六十进制，1 小时为 60 分，1 分钟为 60 秒，其特点为“逢六十进一”。

计算机是由电子器件组成的，考虑到经济、可靠、容易实现、运算简便、节省器件等因素，在计算机中的数都用二进制表示而不用十进制表示。这是因为，二进制记数只需要两个数字符号 0 和 1，在电路中可以用两种不同的状态——低电平(0)和高电平(1)——来表示它们，其运算电路的实现比较简单，而要制造出具有 10 种稳定状态的电子器件分别代表十进制中的 10 个数字符号是十分困难的。图 1.1 表示了电路状态与二进制数之间的关系。

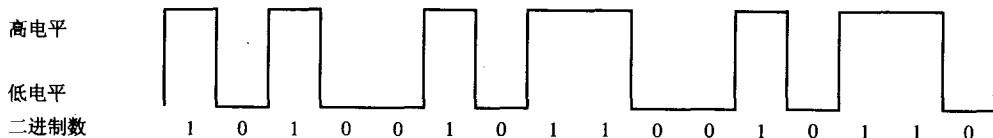


图 1.1 电路状态与二进制数

在计算机内部，一切信息(包括数值、字符、指挥计算机动作的指令等)的存储、处理与传送均采用二进制的形式。一个二进制数在计算机内部是以电子器件的物理状态来表示的，这些器件具有两种不同的稳定状态(如图 1.1 所示，低电平表示 0，高电平表示 1)，并且，这两种稳定状态之间能够互相转换，既简单又可靠。但由于二进制数的阅读与书写比较复杂，为了方便，在阅读与书写时又通常用十六进制(有时也用八进制)来表示，这是因为十六进制(或八进制)与二进制之间有着非常简单的对应关系。

## 1.2.2 二进制

二进制数中只有两个数字符号 0 与 1，其特点是“逢二进一”。与十进制数一样，在二进制数中，每一个数字符号(0 或 1)在不同的位置上具有不同的值，各位上的权值是基数 2 的若干次幂。例如：

$$(10010)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (18)_{10}$$

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

由此可见，二进制数转换成十进制数是很简单的。

特别要指出的是，一个二进制数中的数字符号“1”与一个十进制数中的数字符号“1”在同一位置上所代表的值是不同的。例如，二进制数 $(100)_2$ 中的“1”所代表的十进制值为 $2^2=4$ ，而十进制数 $(100)_{10}$ 中的“1”所代表的十进制值为 $10^2=100$ 。又如，在二进制小数 $(0.001)_2$ 与十进制小数 $(0.001)_{10}$ 中，前者中的“1”所代表的十进制值为 $2^{-3}=0.125$ ，而后者中的“1”所代表的十进制值为 $10^{-3}=0.001$ 。

根据二进制数的位权表示法，将一个二进制数转换为十进制数是很方便的。下面主要介绍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采用“除 2 取余法”。具体做法为：将十进制数除以 2，得

到一个商数和一个余数；再将商数除以 2，又得到一个商数和一个余数；继续这个过程，直到商数等于零为止。每次得到的余数(必定是 0 或 1)就是对应二进制数的各位数字。但必须注意：第一次得到的余数为二进制数的最低位，最后一次得到的余数为二进制数的最高位。

**例 1.1** 将十进制数 107 转换成二进制数，其过程如下：

|   |     |                             |
|---|-----|-----------------------------|
| 2 | 107 |                             |
| 2 | 53  | 余数为 1, 即 $a_0=1$            |
| 2 | 26  | 余数为 1, 即 $a_1=1$            |
| 2 | 13  | 余数为 0, 即 $a_2=0$            |
| 2 | 6   | 余数为 1, 即 $a_3=1$            |
| 2 | 3   | 余数为 0, 即 $a_4=0$            |
| 2 | 1   | 余数为 1, 即 $a_5=1$            |
|   | 0   | 余数为 1, 即 $a_6=1$ ; 商为 0, 结束 |

最后结果为

$$(107)_{10} = (a_6 a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0)_2 = (1101011)_2$$

### 1.2.3 十六进制与八进制

#### 1. 十六进制

十六进制数中有十六个数字符号 0~9 以及 A、B、C、D、E、F，其特点是“逢十六进一”。其中符号 A、B、C、D、E、F 分别代表十进制数 10、11、12、13、14、15。与十进制记数一样，在十六进制数中，每一个数字符号(0~9 以及 A、B、C、D、E、F)在不同的位置上具有不同的值，各位上的权值是基数 16 的若干次幂。例如：

$$(1CB.D8)_{16} = 1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (459.84375)_{10}$$

由此可见，十六进制数转换成十进制数也是很简单的。

十进制整数转换成十六进制整数采用“除 16 取余法”。具体作法为：将十进制数除以 16，得到一个商数和一个余数；再将商数除以 16，又得到一个商数和一个余数；继续这个过程，直到商数等于零为止。每次得到的余数(必定是 0~9 或 A~F 之一)就是对应十六进制数的各位数字。但必须注意：第一次得到的余数为十六进制数的最低位，最后一次得到的余数为十六进制数的最高位。

**例 1.2** 将十进制数 986 转换成十六进制数，其过程如下：

|    |     |                             |
|----|-----|-----------------------------|
| 16 | 986 |                             |
| 16 | 61  | 余数为 10, 即 $a_0=A$           |
| 16 | 3   | 余数为 13, 即 $a_1=D$           |
|    | 0   | 余数为 3, 即 $a_2=3$ ; 商为 0, 结束 |

最后结果为

$$(986)_{10} = (a_2 a_1 a_0)_{16} = (3DA)_{16}$$

## 2. 八进制

在八进制数中有八个数字符号 0~7，其特点是“逢八进一”。在八进制数中，每一个数字符号(0~7)在不同的位置上具有不同的值，各位上的权值是基数 8 的若干次幂。例如：

$$(154.11)_8 = 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2} = (108.140625)_{10}$$

由此可见，八进制数转换成十进制数也是很简单的。

必须注意，在八进制数中不可能出现数字符号“8”与“9”。

十进制整数转换成八进制整数采用“除 8 取余法”。

**例 1.3** 将十进制整数 277 转换成八进制整数的过程如下：

|   |  |     |                          |
|---|--|-----|--------------------------|
| 8 |  | 277 |                          |
| 8 |  | 34  | 余数为 5，即 $a_0=5$          |
| 8 |  | 4   | 余数为 2，即 $a_1=2$          |
|   |  | 0   | 余数为 4，即 $a_2=4$ ；商为 0，结束 |

最后结果为

$$(277)_{10} = (425)_8$$

### 1.2.4 各种计算机记数制之间的转换

前面几节介绍了计算机常用记数制以及它们与十进制之间的转换。

表 1.1 列出了十进制以及计算机常用记数制的基数、位权和所用的数字符号。

表 1.1 计算机常用记数制的基数、位权及数字符号

|      | 十进制    | 二进制   | 八进制   | 十六进制      |
|------|--------|-------|-------|-----------|
| 基数   | 10     | 2     | 8     | 16        |
| 位权   | $10^K$ | $2^K$ | $8^K$ | $16^K$    |
| 数字符号 | 0~9    | 0, 1  | 0~7   | 0~9 与 A~F |

注：表中 K 为小数点前后的位序号。

表 1.2 列出了十进制以及计算机常用记数制的表示法。

表 1.2 计算机常用计数制的表示

| 十进制 | 二进制  | 八进制 | 十六进制 |
|-----|------|-----|------|
| 0   | 0    | 0   | 0    |
| 1   | 1    | 1   | 1    |
| 2   | 10   | 2   | 2    |
| 3   | 11   | 3   | 3    |
| 4   | 100  | 4   | 4    |
| 5   | 101  | 5   | 5    |
| 6   | 110  | 6   | 6    |
| 7   | 111  | 7   | 7    |
| 8   | 1000 | 10  | 8    |