

走向未来中学生电脑普及丛书



# 学生电脑

# 速成指南

邵雯 编著



电子科技大学出版社

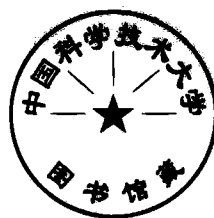
TP3

S35

走向未来中学生电脑普及丛书

# 学生电脑速成指南

邵 雯 编著



电子科技大学出版社

15.02.21

### 内容提要

要有知识,就要有创造知识、处理知识、储存知识和传递知识的手段。计算机的教学必须从中小学抓起,为此,国家教委基本教育司专门颁发了《中小学计算机课程指导纲要》。本书就是根据此《纲要》的要求,而编写的一本适合中小学生学习计算机参考读物。

全书的主要内容有:计算机的初步认识;键盘指法训练;计算机操作系统——DOS 的使用;中文 Windows 98 精解;WPS 97 精解;WPS 2000 基础;BASIC 程序设计。为方便大家学习,书中还配有练习及答案。

本书内容丰富,浅显易懂,不仅可作为中小学生的辅导教材,也可作为各类计算机短训班和自学之用。

### 声 明

本书无四川省版权防盗标识,不得销售;版权所有,违者必究,举报有奖,举报电话:(028)6636481 6241146 3201496。

走向未来中学生电脑普及丛书

## 学生电脑速成指南

邵 雯 编著

---

出 版:电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号,邮编:610054)

责任编辑:谢应成

发 行:新华书店经销

印 刷:四川建筑印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张 12.375 字数 285 千字

版 次:1999 年 7 月第一版

印 次:1999 年 7 月第一次印刷

书 号:ISBN 7-81065-161-7/TP·92

印 数:1—4000 册

定 价:14.80 元

---

## 前 言

电子计算机的快速发展与广泛应用，把社会生产力提高到了一个前所未有的高度。人类的工作方式，将从集中化走向分散化，导致人类从工业社会转向知识社会，知识将成为社会的核心，知识就是力量，知识就是财富。

要有知识，就要有创造知识、处理知识、储存知识和传递知识的手段。计算机的教学必须从中小学抓起，为此，国家教委基本教育司专门颁发了《中小学计算机课程指导纲要》。本书就是根据此《纲要》的要求，而编写的一本适合中小学生学习计算机参考读物。

全书的主要内容有：计算机的初步认识；键盘指法训练；计算机操作系统——DOS 的使用；中文 Windows 98 精解；WPS 97 精解；WPS 2000 基础；BASIC 程序设计。为方便大家学习，书中还配有练习及答案。

本书内容丰富，浅显易懂，不仅可作为中小学生的辅导教材，也可作为各类计算机短训班和自学之用。

参加本书编写的有胡兰、赵家丽、杨京辉、万伟、牟凤鸣、付金全、巫祥林、王成昌、宋红兵、万杰、杨时、邵磊、龚丽、周路、王秦川等。并特别鸣谢本书责任编辑谢应成，在本书编写过程中提出了许多宝贵的建议。

编 者

# 目 录

## 第一章 计算机的初步认识

|                 |      |
|-----------------|------|
| 第一节 计算机的发展及其特点  | (1)  |
| 一、电子计算机的发展      | (1)  |
| 二、电子计算机的特点      | (2)  |
| 第二节 电子计算机的分类和应用 | (2)  |
| 一、电子计算机的分类      | (2)  |
| 二、电子计算机的应用      | (3)  |
| 第三节 计算机中信息的表示   | (5)  |
| 一、进位计数制         | (5)  |
| 二、数制之间的转换       | (7)  |
| 第四节 计算机系统的组成    | (8)  |
| 一、计算机的硬件        | (9)  |
| 二、计算机的软件        | (9)  |
| 第五节 计算机病毒的预防和免疫 | (10) |
| 练 习             | (11) |

## 第二章 键盘指法训练

|            |      |
|------------|------|
| 第一节 认识键盘   | (12) |
| 一、功能区      | (12) |
| 二、双态键      | (12) |
| 三、双符键      | (13) |
| 四、常用功能键    | (13) |
| 第二节 键盘指法基础 | (14) |
| 一、姿势       | (14) |
| 二、指法及要领    | (15) |
| 第三节 打字基础练习 | (16) |
| 一、打字练习一    | (16) |
| 二、打字练习二    | (16) |
| 三、打字练习三    | (16) |
| 四、打字练习四    | (17) |

|              |      |
|--------------|------|
| 五、打字练习五..... | (17) |
| 六、打字练习六..... | (17) |
| 七、打字练习七..... | (17) |
| 八、打字练习八..... | (18) |

### 第三章 计算机操作系统——DOS 的使用

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 第一节 操作系统概述.....            | (19) |
| 一、操作系统的基本功能.....           | (19) |
| 二、DOS 的特点.....             | (19) |
| 三、DOS 操作系统的基本组成.....       | (19) |
| 第二节 DOS 的启动 .....          | (20) |
| 一、冷启动.....                 | (20) |
| 二、热启动.....                 | (20) |
| 三、复位启动.....                | (21) |
| 第三节 目录与文件.....             | (21) |
| 第四节 常用 DOS 命令 .....        | (22) |
| 一、命令概述.....                | (22) |
| 二、DOS 命令的一般格式.....         | (22) |
| 三、列目录和文件清单命令 DIR.....      | (22) |
| 四、改变当前目录命令 CD .....        | (28) |
| 五、建立子目录命令 MD(或 MKDIR)..... | (29) |
| 六、删除子目录命令 RD(或 RMDIR)..... | (31) |

### 第四章 中文 Windows 98 精解

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 第一节 Windows 98 的新气象 .....  | (32) |
| 一、Windows 98 的超级魅力.....    | (32) |
| 二、认识 Windows 98 的桌面.....   | (33) |
| 第二节 资源管理器.....             | (37) |
| 一、资源管理器介绍.....             | (37) |
| 二、启动资源管理器.....             | (37) |
| 三、创建资源管理器的快捷方式.....        | (37) |
| 第三节 利用资源管理器进行文件的各项操作 ..... | (38) |
| 一、选择文件或文件夹.....            | (38) |
| 二、新建文件夹.....               | (38) |
| 三、如何移动、复制、删除文件.....        | (38) |
| 四、建立一个快捷方式.....            | (42) |

|                      |      |
|----------------------|------|
| 五、寻找文件.....          | (44) |
| 六、改变右侧窗口的浏览情况 .....  | (45) |
| 七、磁盘操作.....          | (47) |
| 第四节 控制面板的使用 .....    | (49) |
| 一、系统.....            | (50) |
| 二、显示器.....           | (57) |
| 三、增添新硬件.....         | (61) |
| 四、添加和删除程序.....       | (62) |
| 五、打印机.....           | (63) |
| 六、调制解调器.....         | (64) |
| 第五节 写字板的文字处理世界 ..... | (64) |
| 一、写字板文字处理器简介.....    | (64) |
| 二、写字板的窗口详解.....      | (65) |
| 三、菜单栏的各种功能.....      | (67) |
| 四、如何在“写字板”中编辑文档..... | (71) |
| 五、文字变化技巧.....        | (75) |
| 六、段落变化技巧.....        | (77) |
| 七、打印文档.....          | (77) |
| 第六节 画笔的使用.....       | (79) |
| 一、画图简介.....          | (79) |
| 二、启动与窗口介绍.....       | (80) |
| 三、使用画笔工具的几个注意事项..... | (83) |
| 第七节 映 像.....         | (84) |
| 一、打开映像文件.....        | (84) |
| 二、编辑映像文件.....        | (86) |
| 第八节 多媒体声光世界 .....    | (86) |
| 一、CD 播放器的使用 .....    | (86) |
| 二、录音机的使用 .....       | (87) |

## 第五章 WPS 97 精解

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 第一节 WPS 97 的基本操作 .....  | (90) |
| 一、WPS 97 的启动和退出.....    | (90) |
| 二、WPS 97 窗口工具的使用 .....  | (91) |
| 三、创建新文档.....            | (91) |
| 四、录入文字前的准备工作.....       | (92) |
| 第二节 文档的编辑与修饰 .....      | (93) |
| 一、在文档中插入日期、时间和特殊符号..... | (93) |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 二、文档的删除、复制和移动      | (94)  |
| 三、查找和替换文档          | (95)  |
| 四、修饰文字             | (96)  |
| 五、段落设置             | (98)  |
| 第三节 绘制表格           | (100) |
| 一、创建表格             | (100) |
| 二、表格的修改            | (101) |
| 第四节 图文混排           | (105) |
| 一、创建、删除和复制图文框      | (105) |
| 二、移动图文框            | (105) |
| 三、改变图文框的大小和层次      | (106) |
| 四、文字绕排             | (106) |
| 五、改变图文框属性          | (107) |
| 六、创建文字框            | (109) |
| 七、在文字框中输入文件        | (109) |
| 八、设置文字框的边线、填充与阴影风格 | (109) |
| 九、创建和编辑图形          | (111) |
| 十、嵌入与链接新对象         | (111) |

## 第六章 WPS 2000 基础

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第一节 WPS 2000 界面         | (115) |
| 一、运行 WPS 2000           | (115) |
| 二、退出 WPS 2000           | (116) |
| 第二节 在屏幕上查看文档            | (118) |
| 一、各种查看文档的方式             | (118) |
| 二、按不同的缩放比例查看文档          | (121) |
| 第三节 屏幕设置                | (122) |
| 一、设置标尺                  | (122) |
| 二、显示或隐藏状态行              | (123) |
| 三、显示或隐藏各种工具条、操作向导及图文符号库 | (123) |
| 四、显示或隐藏辅助信息             | (125) |
| 五、显示或隐藏命令提示             | (125) |
| 六、改变编辑器颜色               | (125) |
| 七、定制 WPS 2000 界面        | (126) |
| 第四节 文件操作                | (129) |
| 一、建立和打开文件               | (129) |
| 二、保存文件                  | (132) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 三、删除文件.....       | (135) |
| 四、管理文件.....       | (135) |
| 五、复制文件.....       | (137) |
| 六、关闭文件.....       | (138) |
| 第五节 基本概念 .....    | (139) |
| 一、对象及其操作 .....    | (139) |
| 二、对象框及其操作 .....   | (143) |
| 三、图文符号库及其操作 ..... | (153) |

## 第七章 BASIC 程序设计

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 第一节 BASIC 程序设计的基本概念.....   | (156) |
| 一、BASIC 简介 .....           | (156) |
| 二、常量 .....                 | (156) |
| 三、变量.....                  | (157) |
| 四、运算符和表达式.....             | (157) |
| 练习.....                    | (159) |
| 第二节 简单语句和顺序结构程序设计.....     | (160) |
| 一、结构化程序的基本结构.....          | (160) |
| 二、赋值操作和赋值语句 (LET 语句) ..... | (161) |
| 三、数据的输出和输出语句.....          | (161) |
| 四、数据输入与输入语句.....           | (162) |
| 五、程序停止执行.....              | (163) |
| 六、程序注释.....                | (163) |
| 七、转语句.....                 | (163) |
| 练习.....                    | (164) |
| 第三节 选择结构程序设计 .....         | (165) |
| 一、逻辑量的概念 .....             | (165) |
| 二、关系运算符和关系表达式 .....        | (165) |
| 三、二分支选择结构 .....            | (166) |
| 四、选择结构的嵌套.....             | (167) |
| 五、多分支选择结构.....             | (167) |
| 练习.....                    | (167) |
| 第四节 循环结构程序设计 .....         | (168) |
| 一、循环的概念.....               | (168) |
| 二、计数型循环结构.....             | (169) |
| 三、条件型循环 .....              | (169) |
| 四、循环嵌套.....                | (170) |

---

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 练习.....               | (171) |
| 第五节  数组的结构设计.....     | (173) |
| 一、数组和数组元素概念 .....     | (173) |
| 二、定义数组和引用数组元素 .....   | (173) |
| 练习.....               | (174) |
| 第六节  函数与子程序.....      | (175) |
| 一、标准函数 .....          | (175) |
| 二、随机函数.....           | (176) |
| 三、输出位置函数.....         | (176) |
| 四、自定义函数和自定义函数语句 ..... | (176) |
| 五、子程序的结构与调用.....      | (177) |
| 练习.....               | (178) |
| 第七节  字符处理 .....       | (179) |
| 一、字符串的概念.....         | (179) |
| 二、字符串的运算.....         | (180) |
| 三、字符串的函数.....         | (181) |
| 第八节  文  件 .....       | (183) |
| 一、文件的概念 .....         | (183) |
| 二、对源程序文件的操作.....      | (183) |
| 三、对顺序文件的操作.....       | (184) |
| 四、对随机文件的操作.....       | (184) |
| 第九节  屏幕控制与使用.....     | (185) |
| 一、屏幕控制 .....          | (185) |
| 二、显示模式的控制.....        | (186) |
| 三、颜色的设置 .....         | (186) |
| 四、标准作图语句.....         | (187) |
| 五、图形的着色.....          | (188) |

# 第一章 计算机的初步认识

## 第一节 计算机的发展及其特点

### 一、电子计算机的发展

1946 年美国宾夕法尼亚大学制造了世界上第一台电子数字计算机，取名为 ENIAC，即电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator and Calculator）的缩写。

制造 ENIAC 的电子元件是电子管和继电器，全机共使用了 18000 多个电子管，重量达 30 吨，占地 167 平方米，耗电 150 千瓦。为了散热还专门配备了一台 30 吨重的附加冷却器。ENIAC 作加法的运算速度为每秒 5000 次。

与现代电子计算机相比，尽管 ENIAC 笨重而且性能也不够完善，但它毕竟标志着人类创造使用的各种计算工具，如算盘、计算尺、手摇计算机、机械计算机及电动齿轮计算机等。继 ENIAC 之后，随着科学技术的发展和计算机应用范围的扩展，计算机也在不断地更新换代，现已经历四代，正向第五代过渡。

#### 1. 第一代电子计算机（1946~1957 年）

这个期间的电子计算机以电子管作为基本电子元件，称为“电子管时代”。主存储器使用延迟线或磁鼓，使用机器语言，主要用于数值计算。

#### 2. 第二代电子计算机（1958~1964 年）

这个期间的电子计算机以晶体管作为基本电子元件，称为“晶体管时代”。主存储器以磁芯存储器为主，辅助存储器开始使用磁盘；软件开始使用高级程序设计语言 and 操作系统。

#### 3. 第三代电子计算机（1965~1970 年）

这个期间的电子计算机以集成电路作为基本电子元件，称为“集成电路时代”。主存储器开始使用体积更小，更可靠的半导体存储器代替磁芯存储器，机种开始多样化、系列化、外部设施不断增加，操作系统进一步发展和完善，提高了计算机的效率，方便了使用。

#### 4. 第四代电子计算机（1970 年以后）

这期间的电子计算机以大规模集成电路作为基本电子元件，称为“大规模集成电路时代”。大规模集成电路的出现，不仅提高了硅片上电子元件的集成度，而且可以把电子计算机的运算控制器等核心部件制作在一块集成电路上。这就使计算机朝着巨型化和微型化发展成为可能。微型计算机的诞生，因其应用广泛而且发展迅猛成为计算机发展史上的重大事件。

#### 5. 第五代电子计算机

从 80 年代开始进行了第五代计算机的研制工作。新一代的计算机使用超大规模集成电路作为基本电子元件，它与前四代计算机的本质区别是：计算机的主要功能将从信息处理上升为知识处理，使计算机具有人的某些智能，所以把第五代计算机称为“智能计算机”。人们对第五代计算机的期望值很高，希望它有重大突破。

## 二、电子计算机的特点

为什么电子计算机自出现以来发展如此迅速？为什么电子计算机能在社会各个方面得到如此广泛的应用？这当然与电子计算机所具有的特点是密不可分的。

### 1. 运算速度快

采用高速微电子器件与合理系统结构制作的电子计算机，可以高速地工作。不同型号档次的计算机的执行速度每秒可达几十万次至几千万次，巨型机的执行速度每秒可达几亿次至几千亿次。电子计算机运算快的特点，不仅极大地提高了人的工作效率，而且使许多复杂的科学计算问题得以解决。例如，国外的一位数学家用了 15 年时间把圆周率  $\pi$  的值算到了小数点后 707 位，而使用电子计算机，不到一个小时便可完成。

### 2. 计算精度高

一般的计算工具只有几位有效数字，而电子计算机的有效数字可达十几位、几十位、甚至上百位，这样便能精确地进行数据的计算和表示数据的计算结果。

### 3. 存储容量大

电子计算机具有存储“信息”的存储装置，可以存储大量的数据，当需要时，又能准确无误地取出来。随着存储容量的增大，电子计算机一般可以存储几兆、几十兆、甚至几千兆个数据。

### 4. 判断能力强

电子计算机可以进行算术运算又可以进行逻辑运算，可以对文字、符号进行判断和比较，进行逻辑推理和证明。“智能计算机”的出现将会进一步提高其推理、判断、思维、学习、记忆与积累的能力，从而可以代替人脑更多的功能。

### 5. 工作自动化

电子计算机不仅能存储数据，而且还能存储程序。由于计算机内部操作运算是根据人们事先编制的程序自动一步一步地进行的，不需人工操作和干预。这是计算机与其他任何计算工具最本质的区别。

## 第二节 电子计算机的分类与应用

### 一、电子计算机的分类

电子计算机的种类繁多，可以从不同的角度进行分类。以下仅按运行速度快慢，存储数据量的大小，功能的强弱，以及软硬件的配套规模将其划分为巨型机、大中型机、

小型机和微型机。四类机型的主要特点如下：

1. 巨型机 (Giant Computer)

巨型机是指运算速度超过一亿次的高性能计算机。巨型机具有运算速度快、效率高、软硬件配套齐备和功能强等优点，主要用在气象预报、军事技术和尖端科学研究。

2. 大中型机 (Large - Scale Computer and Medium - Scale Computer)

大中型机在运算速度和规模上不如巨型机，但价格比巨型机便宜很多，因此使用的范围较巨型机普遍，常为事务处理、商业处理、信息管理、数据通信等所用。

3. 小型机 (Mini Computer)

小型机在运算速度和规模上都比大中型机差，但功能却向它们靠近，它具有体积小、价格低、性能价格比高等优点，常为企事业、学校单位使用。

4. 微型机 (Micro Computer)

微型机是大规模集成电路的产物。它具有体积小、功耗低、可靠性高、适用性强、价格低、产量大等优点，是当今最广泛使用的计算机。目前计算机的类型较多，但其结构基本相同，可分为主机（软、硬盘驱动器）、显示器、键盘、鼠标等。如图 1-1 所示。

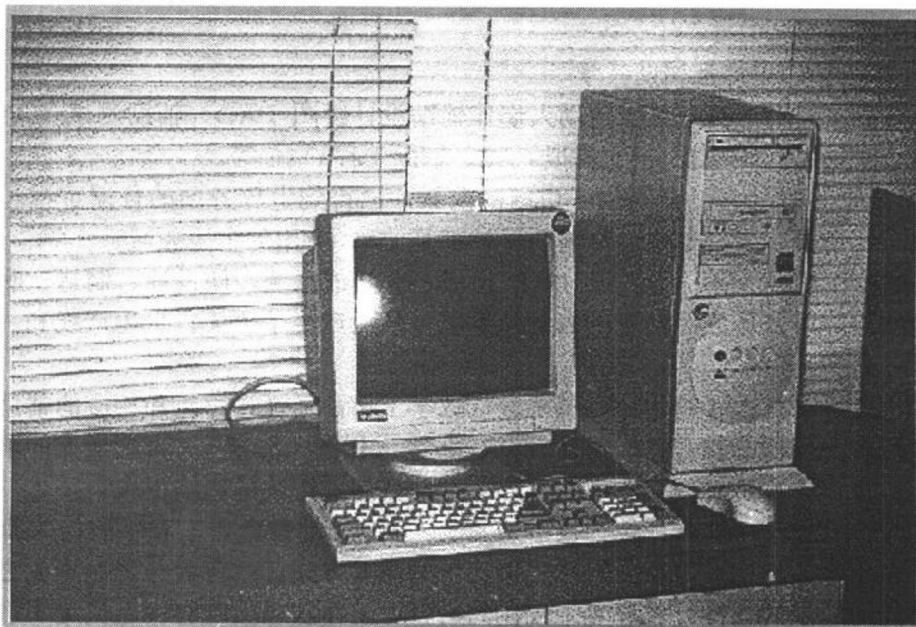


图 1-1

## 二、电子计算机的应用

作为人脑的延伸而诞生的电子计算机（电脑），是 20 世纪最杰出的科学技术成就之一，也是当今最先进的技术手段和工具装配之一，其应用领域已渗透到国民经济各个部门及社会生活的各个方面。根据应用性质大体可以分为以下几个方面。

### 1. 数值计算

数值计算是计算机诞生的最原始、最基本、也是最重要的要求。在近代科学和工程技术中常常会遇到大量复杂的科学计算问题。利用计算机的高速度、大存储量和连续运算的能力,可实现人工无法实现的各种科学计算问题,并可对不同的计算方案进行比较,以选取最佳方案。1976年,美国两位科学家花了1200小时用计算机证明了世界难题之一“四色定理”,便是一个使用大型高速计算机的很好例子。

### 2. 数据处理

数据处理是指对原始数据进行收集、整理、合并、选择、存储、输出等加工过程,又称为信息处理。不涉及复杂的数学问题,只涉及大量的信息问题,广泛应用于情报检索、图像处理、办公室自动化、生产管理自动化等等。

### 3. 过程控制

过程控制是指实时采集、检测数据,并进行处理和判定,按最佳值进行调节的过程。近年来,计算机控制过程系统广泛应用于宇航、军事、机械、冶金、石油、化工、电力以及轻工业等部门。

过程控制的一个突出特点是要求实时性强,即计算机作出反映的时间必须与被控过程的实际时间相适应。

### 4. 计算机辅助设计及辅助教学

用计算机作辅助工具,可以帮助人们作辅助设计绘图 CAD、辅助测试 CAT、辅助制造 CAM、辅助教学 CAI、辅助模拟 CAS、辅助工程 CAE 等。

CAD 为工程设计自动化提供了广阔的前景,已得到世界各国的普遍重视。飞机、轮船、汽车的设计和大规模集成电路的设计都是 CAD 应用的主要领域。

一些国家已把 CAM、CAT 及 CAE 组成一个集成系统,使设计、制造、测试和管理有机的结成一体,形成了高度的自动化系统,从而产生了“无人”生产线和“无人”工厂。

计算机辅助教学 CAI 指用计算机来进行教学工作。通过计算机和相应的辅助教学软件可以进行各种层次的教育,从幼儿教育、小学、中学、大学,一直到成人的职业技能教育。可以说,计算机对教育的影响是巨大的并且还要继续的影响下去。

从教育的组成角度来看,主体(教育者)、客体(受教育者)和手段历来都是三位一体的。多年来人们一致习惯主客体直接接触的教育方式、教育者与受教育者之间的交流不需要任何间接的媒体。教育者个性化的语言、动作在很大的程度上决定了教育的效果。“某某人的学生”虽说平淡无奇,但却是最能说明问题的提法。多媒体在教育上的介入,在一定程度上削弱了教师独特的个性,使教育者个人的因素所占的比重减少。面对统一设计的平面、音响及互动式的选择方式,受教育者以往的心理上的被动感和被支配感有所减弱。更科学、更逻辑或者说更理性化的教育氛围通过多媒体多多少少的实现了。利用计算机进行教育,学生面对的是一本本“活”书。它们图文并茂、音响伴随,使学生兴趣盎然,增加了参与感。尤其对儿童教育更是形象直观、易学易懂。例如地理课上,学生可以从电脑屏幕上观看到热带丛林、非洲沙漠、南极冰川,并可聆听鸟儿歌唱,雄狮怒吼。这样一来,在视听的同时就掌握理解了新的词汇和新的知识。这种学习

方式和学习环境使学生既有身临其境之感,又对大脑神经有强烈的刺激作用。其学习效果比在传统的学习方式和学习环境下的效果要快得多,好得多。

计算机对成人的教育也因图、文、声交相辉映的效果使得学习知识的过程变得更具有吸引力,尤其是外语教学与音乐教学更突出计算机技术显示直观、有声有色的优势,加上学生的亲自参与和“身临其境”,还有计算机有针对性的引导和有控制的错误校正,使学生很容易达到听、说、读(唱)、写俱佳的程度。

#### 5. 数字通信技术与“信息高速公路”

计算机技术与数字通信技术的结合,诞生了计算机网络。利用高速度的电缆、光纤、卫星等通信技术使得网络中能够实现资源共享。目前,计算机已广泛应用于国际互联网,使全球信息得到更快的传输和更广的共享。

#### 6. 人工智能

人工智能是指用计算机来模拟实现人类的某些智能行为,使计算机具有识别语言、文字、图形和“推理”、“学习”适应环境的能力。第五代计算机的开发将成为人工智能研究成果的集中体现,具有某一方面专家的专门知识的“专家系统”,已广泛地应用于医疗诊断、勘探研究、遗传工程及交通管制与商业领域。具有一定“思维”能力的机器人也大量出现,在机械制造业中已广泛采用“智能”机器人,完成各种复杂加工,承担有害作业。

由此可见,电子计算机的作用已远远超出了“计算”的概念。电子计算机的高速发展和广泛应用,不仅促进了社会生产力的发展,提高了劳动生产率,而且标志着人类社会已进入了以电子计算机为主要工具的信息时代。

### 第三节 计算机中信息的表示

信息是计算机处理的对象。在计算机中,信息是通过电路的通断或电压的高低来表示的,利用数字符号表示就是1和0,即二进制代码。计算机中所有数据信息都是以二进制代码来表示的,所有工作数据都是依据二进制运算规则通过计算机中的算术和逻辑运算电路来实现的。

计算机内部使用二进制,编程却使用十进制,有时为了方便还使用八进制、十六进制。许多人只习惯于逢十进一,即十进制。因此,了解不同数制及相互间的转换是十分必要的。

#### 一、进位计数制

数制分非进位计数制和进位计数制。典型的非进位计数制是罗马数字Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ……,其特点是表示数值大小的数码与它在数中的位置无关。

进位计数制的特点则是表示数值大小的数码与它在数中的位置有关。如十进制数195,第一个数码在百位上,代表一百,第二个数码在十位上,代表九十,而第三个数码5在个位上,只代表五。

任何进位计数制都有两个要素:进位基数和数码个数。

### 1. 十进制

十进制有十个数码字符 0~9, 进位基数为 10, 计算方法为“逢十进一”。对任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的十进制数  $P$ , 可表示为:

$$P = D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + D_0 \times 10^0 + D_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + D_{-m} \times 10^{-m}$$

上式称为十进制的“按权展开式”。

例如, 一个十进制数 5623.69 的展开式为:

$$5623.69 = 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 9 \times 10^{-2}$$

### 2. 二进制

在计算机中使用二进制数, 是因为数字电路中最容易实现两种稳定的状态, 如电压的高低、脉冲的有无、开关的开闭等。

二进制数只有两个数字符号 0、1, 进位基数为 2, 逢 2 进位。对任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的二进制数  $P$ , 可表示为:

$$P = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

上式为二进制的“按权展开式”。

例如, 一个二进制数  $1011.01 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$

目前, 一场用二进制编码来表达和传输一切信息的综合性技术——数字化信息革命正在兴起, 可见二进制的重要。

### 3. 八进制

八进制数有八个数码符号 0~7, 进位基数为 8, 逢八进位。对任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的八进制数  $P$ , 可表示为:

$$P = H_{n-1} \times 8^{n-1} + H_{n-2} \times 8^{n-2} + \cdots + H_0 \times 8^0 + H_{-1} \times 8^{-1} + \cdots + H_{-m} \times 8^{-m}$$

例如, 一个八进制数 3626.75 的展开式为:

$$3626.75 = 3 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 7 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$$

### 4. 十六进制

在计算机中, 用二进制数表示数值位数太长, 不便记忆和书写, 容易出错, 因此常使用八进制数和十六进制数。

十六进制有 16 数码符号 0~9 和 A~F, 其中 A~F 分别表示十进制数中的 10~15; 进位基数为 16, 逢 16 进位。

对任意一个  $n$  位整数和  $m$  位小数的十六进制数  $P$ , 其按权展开式为:

$$P = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \cdots + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \cdots + H_{-m} \times 16^{-m}$$

例如, 一个十六进制数 1B6D.6A 的展开式为:

$$1B6D.6A = 1 \times 16^3 + B \times 16^2 + 6 \times 16^1 + D \times 16^0 + 6 \times 16^{-1} + A \times 16^{-2}$$

推而广之, 对于任意数制, 如果用正整数  $J$  表示进位基数, 正数  $N$  可以表示为:

$$N = N_{n-1} \times J^{n-1} + N_{n-2} \times J^{n-2} + \cdots + N_1 \times J^1 + N_0 \times J^0 + \cdots + N_{-m} \times J^{-m}$$

此式中,  $m$  和  $n$  为正整数,  $N_i$  是正整数  $N$  中的一位。

计算机常用进制数的对应关系见表 1.1。

表 1.1 常用进制数的对应关系

| 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    |
| 9   | 1001 | 11  | 9    |
| 10  | 1010 | 12  | A    |
| 11  | 1011 | 13  | B    |
| 12  | 1100 | 14  | C    |
| 13  | 1101 | 15  | D    |
| 14  | 1110 | 16  | E    |
| 15  | 1111 | 17  | F    |

## 二、数制之间的转换

将某一进制有理数转换为另一进制有理数时, 要将整数与小数分别转换, 然后合并, 即得到转换结果。

### 1. 非十进制数转换为十进制数

将非十进制转换为十进制数时, 只要根据该进制的按权展开式, 将非十进制数各位的权与系数值的积相加, 其和便是十进制数。

有一个二进制数 1101011.101, 转换为十进制数的步骤为:

$$1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1$$

$$\text{权位} = 2^6 + 2^5 + 0 + 2^3 + 0 + 2^1 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}$$

$$\text{乘积} = 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 + .5 + .0 + .125$$

十进制值 107.625

### 2. 十进制数与二进制数的转换

#### (1) 整数的转换

十进制整数转换为二进制, 通常采用“除二取一法”, 即将十进制整数反复除以 2, 直至商为 0, 然后将每次相除所得之余数依次排列, 第一个余数为最低位, 从而得到该十进制数的二进制表示形式。如将一个十进制数 29 转换为二进制数, 即:

| 除数 | 十进制 | 余数 | 二进制数低位 |
|----|-----|----|--------|
| 2  | 29  | 1  | ↑      |
| 2  | 14  | 0  |        |
| 2  | 7   | 1  |        |
| 2  | 3   | 1  |        |
| 2  | 1   | 1  |        |