

计·算·机·等·级·考·试·丛·书

98 大纲

谭浩强 主编

徐士良 王 耆 李广弟 编著

# 计算机基础知识(一级)教程

Windows 环境



**特** 邀计算机教育专家编写



**有** 配套辅导用书和样题汇编



**用** 于考试前系统的学习与培训

计算机等级考试  
从书



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

计算机等级考试丛书('98 大纲)

# 计算机基础知识(一级)教程

## (Windows 环境)

谭浩强 主编  
徐士良 王 耆 李广弟 编著

清华大学出版社

## (京)新登字 158 号

### 内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心 1998 年制定的全国计算机等级考试一级(Windows 环境)考试大纲编写的教材。主要内容包括:计算机基础知识、Windows 95 的操作知识、Word 97 的操作知识、FoxPro 的操作知识,以及网络的初步知识等。本书由具有多年丰富教学经验且对计算机教育有较深入研究的专家、教授编写,语义明确,易学易懂。并有相应的辅导用书和样题汇编配套使用和参考。

本书不仅可作为参加全国和各地区、各部门组织的计算机等级考试一级(Windows 环境)的教材,而且可作为各类学校和培训班“计算机基础知识”课程的教材,也可供广大的初学者自学参考。

**版权所有,翻印必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。**

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机基础知识(一级)教程:Windows 环境/徐士良等编著. - 北京:清华大学出版社,1999.10

(计算机等级考试丛书)

ISBN 7-302-03712-4

I. 计… II. 徐… III. 电子计算机-水平考试-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42881 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:国防工业出版社印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:412 千字

版 次:1999 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 4 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03712-4/TP·2072

印 数:22001~27000

定 价:22.00 元

# 计算机等级考试丛书('98 大纲)

## 序

进入 90 年代以来,我国掀起了第二次计算机普及高潮。人们已经认识到,要建设一个现代国家,离开计算机将寸步难行;无论从事什么工作,都必须学习计算机知识,掌握计算机应用。不少单位已经把通过计算机考试作为任职条件。

为了适应社会的需要,原国家教委考试中心于 1994 年推出了“全国计算机等级考试”,受到社会各界的热烈欢迎。至 1998 年底,已有 160 多万人报名考试,其中 70 多万人获得了等级证书。全国许多地区和部门也组织了本地区或本系统的计算机统一测试。许多同志认为,“学历”是从整体上反映了一个人的知识水平,而“证书”则反映了一个人在某一方面的能力。证书制度是学历制度的必要补充,是人才市场的需要,因而受到各方面的欢迎。

当然,计算机统一考试无论从内容上还是形式上都有一些问题需要进一步探索,例如,如何更好地反映计算机新技术的发展,怎样才能测试出应试者的实际应用能力等。相信随着时间的推移和经验的累积,这项制度会日趋完善。

全国和地区性的计算机等级考试在内容上、分级上、考试形式上大体相似。全国计算机等级考试目前分为四个等级。一级:具有计算机的初步知识和使用微机系统的初步能力。一级(B):面向公务员和在职干部,要求大致与一级相当,侧重应用能力。二级:具有计算机软件、硬件的基础知识和使用一种高级语言编制程序、上机调试的能力,可以从 QBASIC, FORTRAN, Pascal, C, FoxBASE 五种语言中任选一种应试。三级分为两类:三级(A):具有计算机应用基础知识和计算机硬件系统开发的初步能力;三级(B):具有计算机应用基础知识和软件系统开发的初步能力。四级:具备深入而系统的计算机知识和较高的计算机应用能力。

为了帮助广大读者准备参加等级考试,1995 年我们组织编写了“计算机等级考试辅导”丛书,由清华大学出版社出版。该丛书包括一级、一级 B、二级(五种)的考试辅导共 8 本书,在出版后三年多时间内已发行 120 多万册。

根据计算机应用的发展,1998 年教育部考试中心修改了全国计算机等级考试大纲。和原大纲相比,新大纲有以下改动:一级除了可以选择 DOS 环境应试外,还可以选择 Windows 环境应试;二级的 BASIC 语言改为 QBASIC 语言;在二级的计算机基础知识部分中增加了对网络和多媒体的要求。

根据广大读者的要求,我们在原来的“计算机等级考试辅导”丛书的基础上,组织出版这套“计算机等级考试丛书('98 大纲)”。该丛书由以下三个系列构成:(1) 计算机等级考试教程:全面而系统地介绍考试大纲所规定的内容,是便于自学的教材。(2) 计算机等级

考试辅导:用来帮助已学过该课程的读者复习和准备考试,每本书的内容均包括各章要点、各章难点、例题分析、思考题,并附有模拟试题。(3)计算机等级考试样题汇编:按照等级考试的内容和试题形式提供了500~600道样题,供应试者参考。

本丛书中各书的作者都是高等学校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有较深入研究的教授、专家。相信该丛书的出版一定会受到广大准备参加计算机等级考试的读者的欢迎。

欢迎读者对本丛书提出宝贵意见。

“计算机等级考试丛书('98大纲)”主编

全国计算机等级考试委员会副主任

谭浩强

1999年3月

## 前 言

全国计算机等级考试的一级,是面向广大计算机初学人员的。要求应试者具有计算机的基础知识和应用计算机的初步能力。

1994年原国家教委考试中心推出全国计算机等级考试时,根据当时情况,考试内容主要是在DOS平台上的操作知识(包括DOS操作命令,WPS和FoxBASE)。近年来,计算机技术和计算机应用发展迅速,原有的考试内容已不能适应社会的要求。因此,教育部考试中心于1998年公布了新的考试大纲,对一级考试作了调整补充。除对原一级(DOS环境)的考试内容作适当的修改以外,增加了一级(Windows环境)的考试。目前,这两种考试同时并存,由考生自由选择。

一级(Windows环境)的考试内容包括:计算机基础知识、Windows 95的操作知识,Word 97的操作知识、FoxPro的操作知识,以及网络的初步知识等。这些内容与当前广大初学者学习的内容基本上是一致的,有利于推动计算机的普及应用。

本书是根据全国计算机等级考试一级(Windows环境)的考试大纲编写的。参加本书编写工作的都是在高等学校工作多年、具有丰富教学经验、且对计算机考试有深入研究的专家教授。本书由全国计算机等级考试委员会副主任、我国普及计算机教育专家谭浩强教授担任主编,第1、2章由徐士良教授编写、第3章由王耒教授编写、第4、5章由李广弟教授编写。全书由谭浩强教授修改审定。

本书不仅可作为参加全国和各地区、各部门组织的计算机等级考试一级(Windows环境)的教材,而且可以作为各类学校和培训班“计算机应用基础”课程的教材,也可供广大初学者自学参考。

应当指出:本书主要介绍计算机的操作知识,因此,必须多上机做操作练习,光靠看书是难以达到要求的。上机愈多就愈熟练。

本书如有不妥之处,敬请批评指正。

编者

1999. 6

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础知识         | 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 计算机计数制            | 4  |
| 1.2.1 数制的基本概念         | 4  |
| 1.2.2 二进制             | 5  |
| 1.2.3 二进制数据的算术运算与逻辑运算 | 6  |
| 1.2.4 十六进制            | 8  |
| 1.2.5 八进制             | 9  |
| 1.2.6 各种计算机计数制之间的转换   | 9  |
| 1.3 计算机中数据的表示与编码      | 11 |
| 1.3.1 正负数的表示          | 11 |
| 1.3.2 定点数             | 12 |
| 1.3.3 原码、反码、补码        | 13 |
| 1.3.4 字符编码            | 15 |
| 1.3.5 汉字编码            | 18 |
| 1.4 微型计算机系统概述         | 21 |
| 1.4.1 微型计算机系统的基本组成    | 21 |
| 1.4.2 微型计算机接口         | 22 |
| 1.4.3 微型计算机的总线        | 24 |
| 1.4.4 微型计算机的指令系统      | 25 |
| 1.4.5 微型计算机的工作过程      | 27 |
| 1.5 微型计算机的硬件系统        | 28 |
| 1.5.1 中央处理器           | 28 |
| 1.5.2 内存储器            | 29 |
| 1.5.3 外存储器            | 29 |
| 1.5.4 输入设备            | 30 |
| 1.5.5 输出设备            | 32 |
| 1.6 微型计算机的软件系统        | 34 |
| 1.6.1 计算机软件及其分类       | 34 |
| 1.6.2 操作系统的功能及其分类     | 36 |

|              |                                   |           |
|--------------|-----------------------------------|-----------|
| 1.6.3        | 程序设计语言及其语言处理程序 .....              | 36        |
| 1.7          | 微型计算机的分类与主要性能指标 .....             | 37        |
| 1.7.1        | 微型计算机的分类 .....                    | 37        |
| 1.7.2        | 微型计算机的主要性能指标 .....                | 38        |
| 1.8          | 计算机病毒及其防治 .....                   | 38        |
| 1.8.1        | 计算机病毒的特点 .....                    | 39        |
| 1.8.2        | 计算机病毒的分类 .....                    | 39        |
| 1.8.3        | 计算机病毒的传染途径 .....                  | 40        |
| 1.8.4        | 计算机病毒的检测与防治 .....                 | 40        |
| 1.8.5        | 常用的反病毒软件 .....                    | 41        |
| 1.9          | 多媒体计算机系统简介 .....                  | 45        |
| 1.9.1        | 多媒体技术的基本概念 .....                  | 45        |
| 1.9.2        | 多媒体基本元素 .....                     | 46        |
| 1.9.3        | 多媒体计算机系统的基本组成 .....               | 47        |
| 1.9.4        | 多媒体计算机的 MPC 标准 .....              | 47        |
| 1.9.5        | 多媒体主要硬件设备 .....                   | 49        |
| 1.9.6        | 多媒体技术的应用 .....                    | 51        |
| 1.10         | 练习题 .....                         | 52        |
| <b>第 2 章</b> | <b>操作系统与 Windows 95 的使用 .....</b> | <b>59</b> |
| 2.1          | DOS 操作系统 .....                    | 59        |
| 2.1.1        | DOS 的基本功能及组成 .....                | 59        |
| 2.1.2        | DOS 的启动 .....                     | 60        |
| 2.1.3        | DOS 常用控制键与功能键 .....               | 60        |
| 2.1.4        | 盘符 .....                          | 61        |
| 2.1.5        | 文件与文件名 .....                      | 61        |
| 2.1.6        | 目录与路径 .....                       | 64        |
| 2.1.7        | 常用 DOS 命令 .....                   | 66        |
| 2.2          | Windows 95 系统概述 .....             | 72        |
| 2.2.1        | Windows 95 的特点 .....              | 72        |
| 2.2.2        | Windows 95 的运行环境 .....            | 73        |
| 2.2.3        | Windows 95 的启动 .....              | 74        |
| 2.2.4        | Windows 95 的桌面元素 .....            | 75        |
| 2.2.5        | Windows 95 的退出 .....              | 78        |
| 2.3          | Windows 95 的基本操作 .....            | 78        |
| 2.3.1        | 鼠标器操作 .....                       | 78        |
| 2.3.2        | 窗口操作 .....                        | 79        |
| 2.3.3        | 菜单操作 .....                        | 82        |
| 2.3.4        | 对话框操作 .....                       | 83        |

|              |                   |     |
|--------------|-------------------|-----|
| 2.3.5        | 进入 DOS 方式         | 83  |
| 2.4          | 系统资源的管理           | 84  |
| 2.4.1        | 获取帮助              | 84  |
| 2.4.2        | 资源管理器的基本操作        | 87  |
| 2.4.3        | 磁盘操作              | 90  |
| 2.4.4        | 查找文件与文件夹          | 92  |
| 2.4.5        | 选定文件与文件夹          | 93  |
| 2.4.6        | 复制或移动文件与文件夹       | 94  |
| 2.4.7        | 重新命名文件或文件夹        | 95  |
| 2.4.8        | 删除文件与文件夹          | 96  |
| 2.4.9        | 剪贴板               | 96  |
| 2.4.10       | 创建文件夹             | 97  |
| 2.5          | 应用程序的管理           | 97  |
| 2.5.1        | 运行或关闭应用程序         | 97  |
| 2.5.2        | 安装或删除应用程序         | 99  |
| 2.5.3        | 创建应用程序的快捷方式       | 100 |
| 2.5.4        | 设置开始菜单、任务栏与清除文档菜单 | 104 |
| 2.6          | 系统设置              | 106 |
| 2.7          | 练习题               | 107 |
| <b>第 3 章</b> | <b>文档处理</b>       | 109 |
| 3.1          | Word 97 的安装       | 109 |
| 3.1.1        | Word 97 的安装和运行环境  | 109 |
| 3.1.2        | Word 97 的安装       | 110 |
| 3.2          | 启动与退出字处理软件        | 111 |
| 3.2.1        | 启动字处理软件           | 111 |
| 3.2.2        | Word 窗口各种元素的初步认识  | 112 |
| 3.2.3        | 退出 Word 和关闭计算机    | 114 |
| 3.3          | 创建、保存文档           | 114 |
| 3.3.1        | 创建文档              | 114 |
| 3.3.2        | 保存文档              | 115 |
| 3.4          | 打开文档              | 116 |
| 3.4.1        | 在启动 Word 的同时打开文档  | 116 |
| 3.4.2        | 打开 Word 最近使用过的文件  | 116 |
| 3.4.3        | 使用“打开”对话框打开文件     | 116 |
| 3.4.4        | 利用设置条件查找文件        | 118 |
| 3.4.5        | 打开非 Word 97 格式的文档 | 119 |
| 3.5          | 文本编辑              | 119 |
| 3.5.1        | 选定要编辑的文本          | 119 |

|        |                            |     |
|--------|----------------------------|-----|
| 3.5.2  | 插入和删除文本·····               | 122 |
| 3.5.3  | 在文档中查找和替换指定的文本·····        | 125 |
| 3.5.4  | 复制与移动文本·····               | 127 |
| 3.5.5  | 撤销、重复和恢复编辑操作·····          | 128 |
| 3.5.6  | 使用快捷菜单进行编辑·····            | 129 |
| 3.6    | 为文档设置字符格式·····             | 129 |
| 3.6.1  | 设置字符的字体和字号·····            | 129 |
| 3.6.2  | 为字符设置特殊字体和缩放字符·····        | 131 |
| 3.6.3  | 为字符设置各种效果·····             | 131 |
| 3.6.4  | 设置首字下沉和将字符设置为上标或下标·····    | 133 |
| 3.6.5  | 设置字与字之间的距离·····            | 133 |
| 3.7    | 设置段落格式·····                | 134 |
| 3.7.1  | 设置段落的缩进·····               | 134 |
| 3.7.2  | 设置文档的对齐·····               | 136 |
| 3.7.3  | 设置段落间距与行间距·····            | 137 |
| 3.7.4  | 设置制表位·····                 | 138 |
| 3.7.5  | 为文本设置和更改项目符号或编号·····       | 140 |
| 3.7.6  | 为段落设置边框与底纹·····            | 142 |
| 3.7.7  | 为文档设置分栏·····               | 145 |
| 3.8    | 文档的页面设置与打印·····            | 145 |
| 3.8.1  | 为文档设置纸张尺寸·····             | 146 |
| 3.8.2  | 设置每页的行数、每行的字符数以及正文的排列····· | 147 |
| 3.8.3  | 为文档设置页边距·····              | 148 |
| 3.8.4  | 打印文档·····                  | 148 |
| 3.9    | 在文档中使用表格·····              | 153 |
| 3.9.1  | 表格的创建·····                 | 153 |
| 3.9.2  | 表格的编辑·····                 | 155 |
| 3.9.3  | 表格的拆分与合并·····              | 161 |
| 3.9.4  | 表格的修饰·····                 | 162 |
| 3.9.5  | 文档中文字与表格之间的相互转换·····       | 164 |
| 3.9.6  | 表格的编号、排序及计算·····           | 165 |
| 3.10   | 文档中使用图形等对象·····            | 168 |
| 3.10.1 | 在文档中插入对象·····              | 168 |
| 3.10.2 | 在文档中使用图形·····              | 171 |
| 3.10.3 | 在文档中使用文本框·····             | 175 |
| 3.10.4 | 选择和定位图形·····               | 176 |
| 3.10.5 | 为图形的线条设置线型和颜色·····         | 178 |
| 3.10.6 | 为图形添加阴影和三维效果·····          | 179 |

|            |                       |            |
|------------|-----------------------|------------|
| 3.10.7     | 为图形填充颜色或其他效果          | 180        |
| 3.10.8     | 多个图形的组合和叠放            | 181        |
| 3.10.9     | 旋转或翻转图形               | 183        |
| 3.11       | 如何随时获得帮助              | 184        |
| 3.11.1     | “目录和索引”帮助文档           | 184        |
| 3.11.2     | 屏幕提示                  | 184        |
| 3.12       | 练习题                   | 186        |
| <b>第4章</b> | <b>FoxPro 数据库管理系统</b> | <b>190</b> |
| 4.1        | FoxPro 概述             | 190        |
| 4.1.1      | FoxPro 运行环境           | 190        |
| 4.1.2      | FoxPro 的启动和退出         | 190        |
| 4.1.3      | FoxPro 工作方式           | 192        |
| 4.1.4      | FoxPro 文件             | 192        |
| 4.1.5      | FoxPro 性能指标           | 192        |
| 4.2        | 数据库的建立                | 193        |
| 4.2.1      | 从二维表到数据库              | 193        |
| 4.2.2      | 数据库结构建立               | 194        |
| 4.2.3      | 数据库数据输入               | 198        |
| 4.2.4      | 打开和关闭数据库              | 199        |
| 4.2.5      | 数据库的显示和浏览             | 200        |
| 4.2.6      | 数据库的复制                | 202        |
| 4.2.7      | 数据库结构修改               | 203        |
| 4.3        | 数据库的数据操作              | 204        |
| 4.3.1      | 数据记录定位                | 204        |
| 4.3.2      | 数据记录删除                | 206        |
| 4.3.3      | 数据记录修改                | 207        |
| 4.3.4      | 数据记录排序                | 208        |
| 4.3.5      | 数据记录检索                | 209        |
| 4.3.6      | 数据记录过滤                | 213        |
| 4.3.7      | RQBE 查询               | 214        |
| 4.3.8      | 数据统计计算                | 215        |
| 4.4        | 其他有关内容                | 218        |
| 4.4.1      | 内存变量                  | 218        |
| 4.4.2      | 常用函数                  | 219        |
| 4.4.3      | 屏幕生成器                 | 223        |
| 4.4.4      | 菜单生成器                 | 224        |
| 4.4.5      | 多数据库操作                | 224        |
| 4.4.6      | 程序文件                  | 230        |

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| 4.5 练习题 .....                                | 231        |
| <b>第5章 计算机网络基础</b> .....                     | <b>235</b> |
| 5.1 计算机网络基本知识 .....                          | 235        |
| 5.2 局域网、广域网和网络互联 .....                       | 237        |
| 5.2.1 局域网的基本知识 .....                         | 237        |
| 5.2.2 广域网的基本概念 .....                         | 239        |
| 5.2.3 网络互联 .....                             | 240        |
| 5.3 数据通信基本知识 .....                           | 240        |
| 5.4 因特网基本知识 .....                            | 242        |
| 5.5 练习题 .....                                | 246        |
| <b>附录1 全国计算机等级考试说明</b> .....                 | <b>249</b> |
| <b>附录2 全国计算机等级考试一级(Windows 环境)考试大纲</b> ..... | <b>251</b> |
| <b>附录3 怎样准备考试——考试要领、试题分析及模拟试题</b> .....      | <b>253</b> |
| <b>附录4 本书各章练习题答案</b> .....                   | <b>266</b> |

# 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电子计算机的是 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。如今,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的运算速度可达每秒百亿次,内存容量可达几十兆字节,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一般可超过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 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为众多的微型计算机所共享,以便充分利用这些资源。这些原因促使计算机向网络化发展,即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连成一个规模大、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 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,不仅可以使众多的个人计算机能够同时处理文字、数据、图象、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。现在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. 计算机具有高速运算的能力

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

计算机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、图象、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。而计算机则具有很高的计算精度。同时,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变得现实可行。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计算机,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、账目计算、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. 计算机辅助应用技术

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

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教学与学习的自动系统。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;人工智能则是计算机应用的又一个发展方向。

## 1.2 计算机计数制

### 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计数。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, 在十进制计数中, 各位上的位权值是基数 10 的若干次幂。例如, 十进制数 234.13 可用位权表示为

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

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计数。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, 二进制计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。

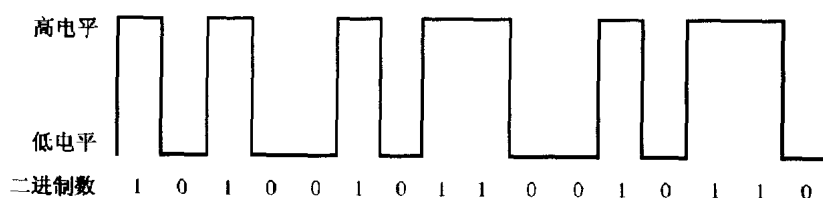


图 1.1 电路状态与二进制数

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, 前者的“1”所代表的十进制值为  $2^{-3} = 0.125$ , 而后的“1”所代表的十进制值为  $10^{-3} = 0.001$ 。