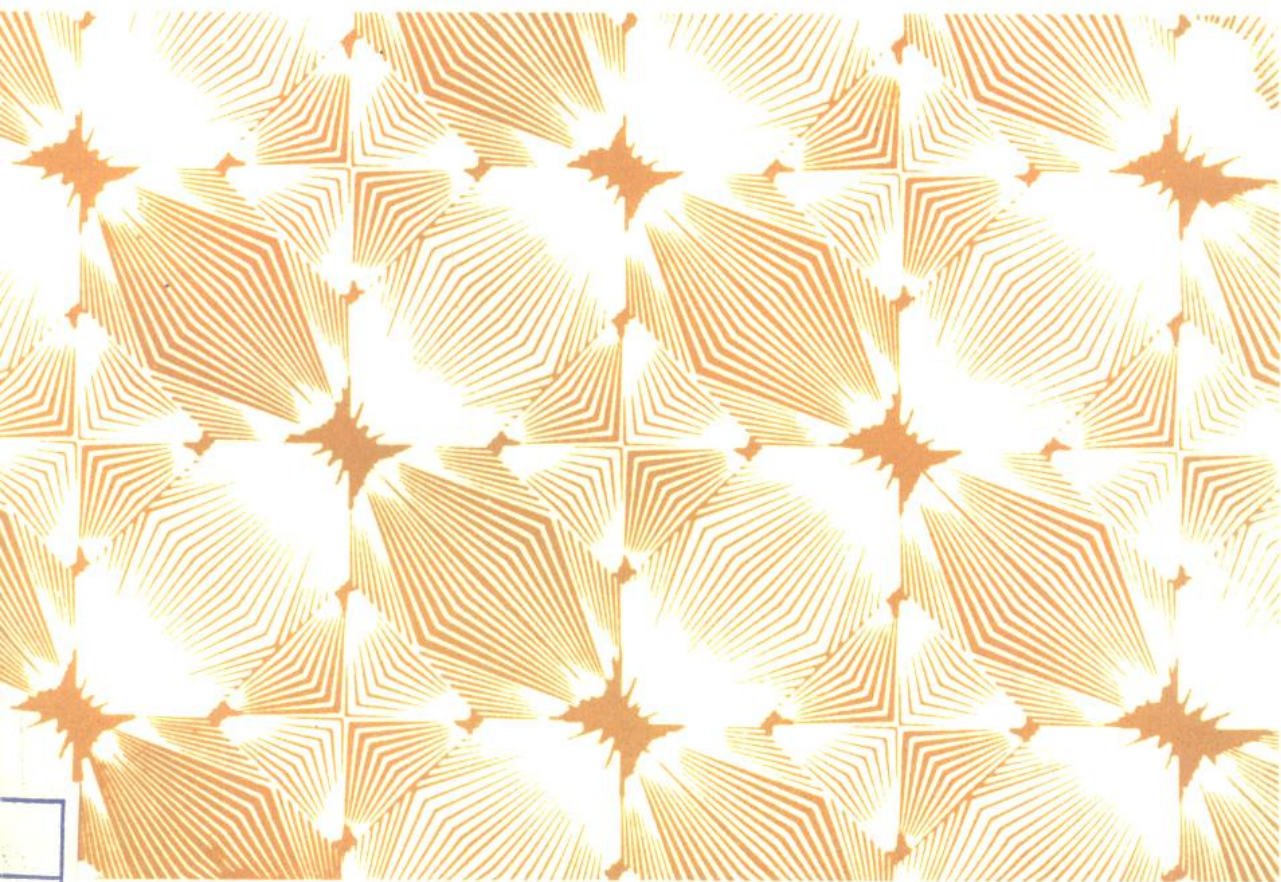


# 微型计算机应用基础

袁津生 主编



机械工业出版社

# 微型计算机应用基础

袁津生 主编

机械工业出版社

北京 1995

---

本书较全面地介绍了微型计算机的基本知识和基本操作及数据库的使用。全书共分为 8 章, 分别介绍计算机系统的构成及键盘的使用、DOS 操作系统的功能及命令的使用、PC 机键盘的操作与使用、王码汉字系统的操作与使用、各种输入法的知识、字表软件 CCED 的操作与使用、文字编辑软件 WPS 的操作与使用、微型计算机数据库管理系统, 以及计算机病毒的基本知识。

本书实用性强, 内容丰富, 重点突出, 层次清楚, 简明扼要, 易于掌握, 便于查阅, 可大大提高广大微机用户的工作效率。

本书可作为大中专院校师生的教学参考书、计算机初学者的入门指导书、计算机编程人员的参考手册及各类人员的上机使用手册。

JS339/29

### 图书在版编目 (CIP) 数据

微型计算机应用基础/袁津生主编·—北京: 机械工业出版社, 1995  
ISBN 7-111-04716-8

I. 微…

II. 袁…

III. 微型计算机-应用-基础

IV. TP31-62

出版人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 王中玉 版式设计: 王中玉 责任校对: 肖新民

封面设计: 方 芬 责任印制:

北京市通县永乐印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1995 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm<sup>1</sup>/16·14.75 印张·1 插页·365 千字

0 001—6 000 册

定价: 16.00 元

011010

## 前 言

近几年来,随着计算机在我国普及和发展,计算机的应用越来越普遍,我国正在迎接计算机普及的新高潮。计算机知识已成为高校学生、知识分子及各界人士知识结构中不可缺少的重要组成部分。国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会专门对高等学校工科非计算机专业拟定了五门计算机课程的教学基本要求。我们以国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会对《微机系统应用基础》这门课的基本要求为依据,同时兼顾国家教委考试中心制定的《计算机等级考试大纲》,以及北京、天津、河北等省市高教局、教委有关考试大纲的要求而编写了本书。

我们编写的这本书较全面地介绍微型计算机的基本知识和基本操作及数据库的使用。具有很高的实用价值,是作者根据多年从事微机工作和教学工作的经验及收集有关资料而编成的。全书共分8章。

第1章介绍了计算机系统的构成及键盘的使用,是学习微机的入门知识。主要内容有:计算机的一般知识、微机系统的构成、键盘的构成及操作。

第2章介绍了DOS操作系统的功能及命令的使用、PC机键盘的操作与使用。它是学习学习计算机的基础。

第3章介绍了王码汉字系统的操作与使用,为读者提供了在微机上使用汉字的系统知识及各种输入法的知识。

第4章专门介绍了国内著名的五笔字型输入法。

第5章、第6章介绍字表软件CCED的操作与使用、文字编辑软件WPS的操作与使用。通过这两章的学习,读者将学会用字处理软件来编辑和处理一些文章和源程序。

第7章以FoxBASE+为主介绍了微型计算机数据库管理系统。通过本章的学习,读者将会学到有关数据库的基本知识。

第8章介绍了计算机病毒的基本知识,为读者提供有关计算机病毒及其预防的概念。

附录1列出了ASCII码表;附录2给出了常见DOS提示信息,使初学者和不懂英语的读者可方便地查出计算机屏幕所给出的提示信息;附录3是汉字区位码表,可提供6763个汉字和各种符号及字母619个。

另外,书后还附有计算机等级考试的样题,读者可亲自一试,以检验自己所具有的计算机基础知识的水平。

本书可作为大学、中专院校学生使用微机基础知识的入门教材和实验指导书,也可作为微机操作人员的培训教材,还可作为上机操作手册使用。

参加本书编写的有袁津生、周绍安、陈少清、何丽娟、荆淑霞、李稳响。由于编者水平有限,书中缺点和错误之处在所难免,请广大读者给予批评指正。

编 者

1995年3月

# 目 录

## 第1章 计算机系统的构成及键盘的使用 .....

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1.1 计算机的一般知识 .....                 | 1  |
| 1.1.1 计算机的用途 .....                 | 1  |
| 1.1.2 计算机的发展 .....                 | 2  |
| 1.1.3 计算机的特点 .....                 | 4  |
| 1.2 计算机中数的表示 .....                 | 5  |
| 1.2.1 数据在计算机内的存储形式 .....           | 5  |
| 1.2.2 十、二、十六、八进制数的表示及整数之间的转换 ..... | 5  |
| 1.2.3 常用术语及 ASCII 码 .....          | 8  |
| 1.3 计算机系统概述 .....                  | 8  |
| 1.3.1 计算机的硬件系统 .....               | 9  |
| 1.3.2 微型计算机的软件系统 .....             | 13 |
| 1.3.3 应用软件 .....                   | 15 |
| 1.4 键盘的构成 .....                    | 15 |
| 1.4.1 打字机键盘 .....                  | 15 |
| 1.4.2 功能键 .....                    | 16 |
| 1.4.3 光标控制键 .....                  | 16 |
| 1.4.4 数字键 .....                    | 16 |
| 1.5 键盘指法的操作 .....                  | 16 |
| 1.5.1 基本键 .....                    | 17 |
| 1.5.2 字母键 .....                    | 17 |
| 1.5.3 数字键 .....                    | 17 |
| 1.5.4 其他字符键 .....                  | 17 |
| 1.5.6 上档功能 .....                   | 17 |
| 1.5.7 字符两侧的控制键 .....               | 17 |
| 习题1 .....                          | 17 |

## 第2章 DOS 操作系统的功能及其命令的使用 .....

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 2.1 操作系统的基本知识 .....           | 19 |
| 2.1.1 PC-DOS 的概念及发展 .....     | 19 |
| 2.1.2 DOS 的组成 .....           | 19 |
| 2.1.3 文件简介 .....              | 20 |
| 2.1.4 DOS 的运行、命令格式及命令种类 ..... | 23 |
| 2.1.5 DOS 常用键介绍 .....         | 23 |
| 2.2 DOS 操作系统的使用 .....         | 25 |
| 2.2.1 DOS 的启动 .....           | 25 |
| 2.2.2 内部命令 .....              | 25 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 2.2.3 外部命令 .....              | 35 |
| 2.2.4 批处理命令 .....             | 45 |
| 2.2.5 系统配置文件 CONFIG.SYS ..... | 50 |
| 习题2 .....                     | 51 |

## 第3章 王码汉字系统的操作与使用 .....

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 3.1 概述 .....               | 53 |
| 3.1.1 王码汉字系统简介 .....       | 53 |
| 3.1.2 汉字代码及汉字字模库 .....     | 54 |
| 3.2 王码系统的安装和启动 .....       | 54 |
| 3.2.1 王码系统的启动 .....        | 56 |
| 3.2.2 系统参数的设置 .....        | 56 |
| 3.2.3 打印字库的安装和打印控制命令 ..... | 58 |
| 3.3 功能键的使用 .....           | 59 |
| 3.3.1 区位码输入法 .....         | 59 |
| 3.3.2 五笔字型输入法 .....        | 60 |
| 3.3.3 拼音输入法 .....          | 60 |
| 3.3.4 五笔划输入法 .....         | 60 |
| 3.3.5 电报码输入法 .....         | 61 |
| 3.3.6 其他输入方式 .....         | 61 |
| 3.4 王码系统的动态环境 .....        | 62 |
| 3.5 词汇管理与造字 .....          | 65 |
| 习题3 .....                  | 68 |

## 第4章 五笔字型输入法 .....

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 4.1 汉字的五种笔划 .....       | 69 |
| 4.2 汉字的130个字根 .....     | 69 |
| 4.3 字根间的结构关系 .....      | 70 |
| 4.4 字根的拆分原则 .....       | 70 |
| 4.5 汉字的三种字型结构 .....     | 71 |
| 4.6 五笔字型键盘的设计和使用的 ..... | 71 |
| 4.7 五笔字型编码规则 .....      | 73 |
| 4.7.1 单字的编码和输入 .....    | 73 |
| 4.7.2 词组的编码和输入 .....    | 77 |
| 4.8 重码、容错码和学习键 .....    | 77 |
| 习题4 .....               | 78 |

## 第5章 CCED 的操作与使用 .....

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 5.1 CCED 简介 .....            | 79 |
| 5.2 CCED3.3 的特点 .....        | 79 |
| 5.3 CCED3.3 的运行环境和安装使用 ..... | 79 |
| 5.4 CCED 编辑的基本操作命令 .....     | 81 |

|                               |     |                                    |     |
|-------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 5.4.1 屏幕参数的选择 .....           | 81  | 6.6.5 打印输出 .....                   | 111 |
| 5.4.2 光标移动控制 .....            | 81  | 6.6.6 安装新打印机参数 .....               | 113 |
| 5.4.3 字符的删除与恢复 .....          | 82  | 6.7 其他功能 .....                     | 116 |
| 5.4.4 行的连接、插入及复制 .....        | 82  | 6.7.1 窗口操作 .....                   | 116 |
| 5.4.5 字符的搜索与替换 .....          | 82  | 6.7.2 重复执行命令 .....                 | 117 |
| 5.4.6 各种块的操作 .....            | 83  | 6.7.3 页的边界及编排 .....                | 118 |
| 5.4.7 文件的编排 .....             | 84  | 6.7.4 改变窗口的显示 .....                | 118 |
| 5.4.8 表格的制作与计算 .....          | 84  | 6.7.5 制表格命令 .....                  | 119 |
| 5.4.9 数据统计与公式运算 .....         | 85  | 6.7.6 计算器功能 .....                  | 121 |
| 5.4.10 文件的存盘与退出 .....         | 86  | 6.7.7 取日期与时间 .....                 | 122 |
| 5.4.11 打印文件的几种方法 .....        | 87  | 6.7.8 执行 DOS 命令 .....              | 122 |
| 5.4.12 打印机控制字符 .....          | 87  | 6.7.9 WPS 控制命令与 WS 控制命令对照表 .....   | 122 |
| 5.5 dBASE 数据的报表输出 .....       | 88  | 习题 6 .....                         | 126 |
| 习题 5 .....                    | 89  | <b>第 7 章 微型计算机数据库管理系统</b> .....    | 128 |
| <b>第 6 章 WPS 的操作与使用</b> ..... | 91  | 7.1 数据库的初步知识 .....                 | 128 |
| 6.1 WPS 系统的使用 .....           | 91  | 7.1.1 数据库的基本概念 .....               | 128 |
| 6.1.1 Super-CCDOS 运行环境 .....  | 91  | 7.1.2 关系型数据库的三种关系操作 .....          | 129 |
| 6.1.2 Super-CCDOS 模块介绍 .....  | 92  | 7.1.3 汉字 FoxBASE+ 的运行环境和基本文件 ..... | 131 |
| 6.1.3 Super-CCDOS 的启动 .....   | 96  | 7.1.4 汉字 FoxBASE+ 的主要性能指标 .....    | 132 |
| 6.2 WPS 系统的启动 .....           | 97  | 7.1.5 汉字 FoxBASE+ 的文件类型 .....      | 132 |
| 6.2.1 进入 WPS 主菜单 .....        | 97  | 7.1.6 数据库管理系统的功能 .....             | 133 |
| 6.2.2 直接进入编辑 .....            | 98  | 7.1.7 数据类型 .....                   | 134 |
| 6.3 WPS 主菜单的使用 .....          | 98  | 7.1.8 字符集 .....                    | 135 |
| 6.3.1 编辑文书文件(D 命令) .....      | 98  | 7.1.9 常数、变量和表达式 .....              | 135 |
| 6.3.2 编辑非文书文件(N 命令) .....     | 99  | 7.1.10 函数 .....                    | 139 |
| 6.3.3 打印文件(P 命令) .....        | 99  | 7.2 FoxBASE+ 的基本命令和基本操作 .....      | 153 |
| 6.3.4 帮助命令(H 命令) .....        | 99  | 7.2.1 FoxBASE+ 的语法规则 .....         | 153 |
| 6.3.5 文件服务(F 命令) .....        | 100 | 7.2.2 FoxBASE+ 系统的安装、启动及退出 .....   | 157 |
| 6.3.6 退出 WPS(X 命令) .....      | 101 | 7.2.3 数据库文件的建立 .....               | 157 |
| 6.4 WPS 的编辑命令 .....           | 101 | 7.2.4 数据库记录的定位、显示 .....            | 161 |
| 6.4.1 光标移动命令 .....            | 101 | 7.2.5 数据库记录的添加、浏览与插入 .....         | 166 |
| 6.4.2 鼠标下光标的移动 .....          | 102 | 7.2.6 记录的删除、恢复与筛选 .....            | 169 |
| 6.4.3 插入文本 .....              | 102 | 7.2.7 数据库记录的编辑修改 .....             | 171 |
| 6.4.4 删除文本 .....              | 103 | 7.2.8 数据库的排序、索引和查询 .....           | 174 |
| 6.4.5 分行与分页 .....             | 103 | 7.2.9 计数、求和、求平均值及汇总 .....          | 181 |
| 6.5 文件与块的操作 .....             | 104 | 7.2.10 数据库文件的操作 .....              | 183 |
| 6.5.1 文件的概念 .....             | 104 | 7.2.11 多库之间的操作 .....               | 186 |
| 6.5.2 文件操作 .....              | 104 | 7.2.12 内存变量及数组的操作 .....            | 191 |
| 6.5.3 密码功能 .....              | 105 | 7.2.13 数据的输入与输出 .....              | 195 |
| 6.5.4 块的操作 .....              | 105 | 习题 7 .....                         | 199 |
| 6.5.5 查找与替换 .....             | 107 | <b>第 8 章 计算机病毒的基本知识</b> .....      | 203 |
| 6.6 打印控制与打印输出 .....           | 109 | 8.1 计算机病毒的概念 .....                 | 203 |
| 6.6.1 打印字样控制符 .....           | 109 | 8.1.1 计算机病毒的科学定义 .....             | 203 |
| 6.6.2 打印格式控制符 .....           | 112 | 8.1.2 计算机病毒的宿主和结构 .....            | 203 |
| 6.6.3 分栏打印 .....              | 113 |                                    |     |
| 6.6.4 模拟显示 .....              | 113 |                                    |     |

|                           |     |                               |     |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 8.1.3 计算机病毒的特点 .....      | 204 | <b>样题 2 天津市普通高校非计算机专业学生</b>   |     |
| 8.1.4 计算机病毒的破坏现象 .....    | 205 | <b>计算机等级考试样题 .....</b>        | 213 |
| 8.2 计算机病毒的检测及预防 .....     | 206 | <b>附录 1 ASCII 码表 .....</b>    | 221 |
| 8.2.1 计算机病毒的一般检查方法 .....  | 206 | <b>附录 2 常见 DOS 提示信息 .....</b> | 222 |
| 8.2.2 计算机病毒的预防 .....      | 206 | <b>附录 3 汉字区位码表 .....</b>      | 230 |
| <b>样题 1 河北省普通高校非计算机专业</b> |     | <b>参考文献 .....</b>             | 230 |
| <b>学生计算机等级考试样题 .....</b>  | 208 |                               |     |

# 第 1 章 计算机系统的构成及键盘的使用

## 1.1 计算机的一般知识

电子数字计算机（简称计算机）是一种能高速、自动地进行算术、逻辑运算和信息处理的工具。计算机的出现和发展是当代科学技术的最伟大成就之一。它对人类社会产生了极为深刻的影响，其深度和广度远远超过了任何一次工业革命。目前，计算机已经广泛应用于科学研究、工农业生产、国防建设以及社会生活等各个方面，并进一步推动人类社会更快地向前发展。

### 1.1.1 计算机的用途

计算机的用途是极为广泛的，它应用的领域已超过 5 000 个。概括起来，主要表现在如下几个方面。

#### 1. 科学计算

科学计算又称数值计算。进行数值计算是计算机早期的任务，例如工程设计、天气预报、地震预测等。1948 年，美国原子能研究中有一项计划，要做 900 万次运算，需由 1 500 名工程师计算一年。当时利用了一台初期的计算机，只用了 150h 就完成了。有人估计，美国现有电子计算机所能完成的一天工作量，如果用人工做，需要 4 000 亿人才能完成。

1500 年前，我国数学家祖冲之采取割圆技术，经过多年的努力，计算出  $\pi$  值在 3.141 592 6 到 3.141 592 7 之间。后来英国数学家香克斯花了 15 年的时间计算  $\pi$  值到小数点后 707 位，而现在用一般的计算机不到 1h 就能完成。

#### 2. 数据处理

数据处理又称信息处理。数据处理的特点是数据量大而计算公式并不复杂，这是与数值计算所不同的。数据处理的任务是对大量数据进行有效的分析和处理。例如，科技资料管理、财务管理、人事档案管理、火车行车管理、图书资料的检索、汉字编辑排版、卫星图象分析以及旅行订票和饭店管理等。数据处理是计算机应用的一个重要方面，目前世界上在这个领域的应用已经远远超过在数值计算中的应用。

#### 3. 过程控制

过程控制又称实时控制。计算机可以及时采集检测到的各种数据，按最优方案实现自动控制，例如炼钢过程的计算机控制、飞行计算机控制、高射炮自动瞄准系统的计算机控制等。例如美国有一个铁路系统采用了计算机实时控制，它能对运行在 22 000 多 km 长铁路线上的 85 000 节车厢、2 300 辆机车和 1 000 多个乘务组的工作及时进行调度，使整个系统安全、快速、准确而高效地进行工作。

#### 4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学等。



计算机辅助设计, 简称 CAD (Computer Aided Design), 是用计算机来辅助人们进行设计工作, 使设计过程实现半自动化或全自动化。

计算机辅助制造, 简称 CAM (Computer Aided Manufacture), 是利用计算机实现无图样加工。

计算机辅助教学, 简称 CAI (Computer-Assisted Instruction), 是用计算机来辅助进行教学, 把教学内容编成计算机软件, 对不同学习可以选择不同的内容和进度, 改变了教学的统一模式, 有利于提高学生的学习兴趣, 也可以利用计算机来辅导学生, 解答问题, 批改作业, 编制考题等等。

### 5. 人工智能

人工智能是近年来计算机应用的新领域。人工智能主要研究如何应用计算机来“模仿”人的智能, 也就是使计算机具有“推理”和“学习”的功能。

“自然语言理解”是人工智能应用的一个分支。要使计算机能理解人类的语言就需要根据上下文和人们已有的知识才能, 分析判断某一句话的确切含义。这样才能避免同一句话有不同的理解。这是一个十分复杂的研究课题。

“专家系统”是人工智能的又一重要分支。它的作用是使计算机具有某一专家的专门知识, 利用这些知识来处理所遇到的问题。例如计算机辅助医疗, 它能模拟医生分析病情、开出药方和病假证明等。

此外, 还可以利用计算机下棋、作曲、画像、翻译等。

由此可见计算机的作用决不仅仅限于计算, 计算机的作用已远远超出它名字的含义, 因此将计算机称为“信息处理机”更为确切, 也有人称之为“电脑”, 意为人脑的延伸。

计算机的出现是人类科学技术发展史上的一个里程碑。可以说, 没有计算机就谈不上现代化。在当今科学技术迅速发展的年代, 每一个人都应该学习和使用计算机。可以预测, 在不久的将来, 如果不会使用计算机, 就如同今天的文盲一样寸步难行。

## 1.1.2 计算机的发展

### 1. 计算机的诞生

1946年, 美国宾夕法尼亚大学的电气工程师 J. Eckert 和物理学家 J. Mauchly 领导研制了 ENIAC 电子数字计算机。ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 意为电子数字积分器和计算机, 是世界上第一台电子计算机。ENIAC 体积庞大, 全机用了 18000 多只电子管, 1500 多个继电器, 每小时耗电约 140kW, 重 30 多 t, 占地 150m<sup>2</sup>, 价值 40 万美元, 而内存容量只有 17KB, 运算速度只有 5000 次/s。但是, 它却确立了计算机发展的技术基础。它的出现, 是人类科学技术上的重大突破, 是 20 世纪最杰出的科技成就之一, 是科技史上的一个里程碑。

ENIAC 是依靠人们事先在排题板上利用不同的接线方法实现解题的。它的主要缺陷是: 存储量小; 保存的指令不能轻易改变; 在排题板上按一种运算过程排好, 则只能按此种运算过程计算, 但要改变程序是相当困难的。1945 年, 冯·诺依曼 (John Von Neumann) 提出存储程序的概念, 并在 1951 年的 EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer) 的计算机上实现。

冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构为后人普遍接受, 此结构又称冯·诺依曼结构。迄今为止的计算机系统基本上是建立在冯·诺依曼计算机原理上的。

## 2. 计算机的发展阶段

### (1) 第一代计算机

年代为 1946~1958 年。主要特点是：所使用的逻辑元件是电子管，主存储器使用的是延迟线或磁鼓；软件主要是使用机器语言；主要应用于科学计算。这个时代的计算机又称电子管计算机，代表机型有 IBM-704 和 UNIVAC-1。

由于这一代计算机采用电子管，所以体积庞大，耗电多，价格很高，而运算速度、存储容量和可靠性都不高。

### (2) 第二代计算机

年代为 1958~1964 年。主要特点是，用晶体管取代了电子管，以磁芯取代了磁鼓；软件配置逐渐增多，已开始使用高级程序设计语言、多道程序设计和操作系统；外部设备也增加了许多种；除科学计算外，已应用于数据处理和过程控制。这个时代的计算机又称晶体管计算机，代表机型有 IBM-7090 和 IBM-1400 等。

由于这一代计算机采用了晶体管，所以体积减小了，运算速度加快了，并且在性能和可靠性方面也都有很大的提高。

### (3) 第三代计算机

年代为 1964~1970 年。主要特点是：逻辑元件多数采用了中小规模集成电路，机型多样化和系列化，外部设备不断增加；软件采用了会话式语言，操作系统得到了进一步的发展和普及；应用范围已渗透到社会生活的各个领域。这个时代的计算机又称集成电路计算机。

由于这一代计算机采用中小规模集成电路，所以在存储容量、运算速度、和可靠性方面比第二代计算机有很大提高。

### (4) 第四代计算机

从 1970 年起到现在。主要特点是：逻辑元件采用大规模集成电路，其集成度不断提高，以至可以在一块几平方毫米的半导体芯片上集成 10 万个以上的电子元件，甚至可以把一个小型计算机的运算控制器等部件制作在一个集成电路上，计算机的体积和能耗大大减小，价格进一步降低，而运算速度和可靠性则进一步提高；在软件方面已使用了数据库、可扩充语言、大型程序系统网络等；应用方面则发展到微处理器和计算机网络。这个时代的计算机又称为大规模集成电路计算机。

由于这一代计算机采用大规模集成电路，这使得计算机又发生了重大变化，从而出现了微处理器。微型计算机在这一时间问世，并大量生产。功能更强、速度更高的大型机、巨型机也不断问世。

### (5) 新一代计算机

进入 90 年代后，计算机的研究取得了突破性的进展。产生了以“高度平行计算机”、“非冯·诺依曼型计算机”和“智能计算机”为代表的新一代的计算机，并朝着三个方向迅速地发展。

#### ① 高度平行计算机

高度平行计算机主要用于大规模的数值计算和知识处理，并通过并行性来取得高机能。在通用计算机系统中，平行系统设计的目的为了获得一个对于混合作业的最大的生产率。而高度平行计算机系统设计的目的为了利用多个计算资源去完成一个单一的作业，以获得极高的速度。平行处理的体系结构可分为空间平行处理和时间平行处理两大类。空间平行处理

还可分为列阵处理和功能平行处理两类。高度平行计算机采用非冯·诺依曼体系结构,突破串行执行的约束,采用高度并行系统(即多处理机系统),使其处理能力达到现有最大计算机的1万倍。

### ② 非冯·诺依曼计算机

至今为止,计算机的设计都是将数据和指令顺序存放在同一存储器中,同时使用少量的寄存器用于存放当前执行的指令和数据,并不断顺序地完成存取和执行指令的重复工作。这种计算机叫冯·诺依曼计算机。这种计算机的弱点是:处理自然语言、图象(形)和符号能力差;要求应用人员既要懂专业知识,又要具有编程技巧;速度上已满足不了需要等。而非冯·诺依曼体系包括多种结构和机种,主要的设计思想是打破事先把指令和数据存放形成控制流的情况。它们支持很高级的程序设计语言,能够充分开发程序中的并行性。目前较典型的机型有数据流计算机、归约计算机、动作体计算机和函数计算机。

### ③ 智能计算机

智能计算机是指具有知识、会学习、能推理的计算机。它是新一代计算机的一种重要类型,也是计算机发展的主要方向。其设计思想是:改变前四代计算机只能计算和处理数据的状况,转而处理知识,使计算机具有问题求解和作出判断的能力,能够类似人脑那样进行思维、推理和学习,还能认识文字,理解自然语言和各种图象。它的总性能和运算速度将比现有的计算机提高几个甚至几十个数量级。

随着社会的不断发展,现有的各种类型的计算机系统已支持不了日益扩大的多样化应用的要求。为了适应发展的需要,在不远的将来必将采用新一代的计算机。

## 1.1.3 计算机的特点

电子计算机从原理上来划分可以分为两大类:电子模拟计算机和电子数字计算机。从用途上分可分为通用机和专用机。这里我们主要介绍电子数字计算机。电子数字计算机的特点如下:

### 1. 运算速度快

巨型机的运算速度每秒已达10亿~100亿次,现在每秒执行50万~100万次的计算机已相当普遍。像天气预报中的数值计算,手摇计算尺要算一二个星期,用一般中型计算机只要几分钟就能完成。

### 2. 计算精度高

一般计算机可以有十几位有效数字,有效数字位数越多,则计算精度越高。从理论上,可以根据需要设计成任意精度的计算机。但这样会使机器太复杂,或使运算速度降低。

### 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、计算结果等信息存储起来,以备调用。它还能进行逻辑判断,用以决定命令执行的方向。并且计算机具有大容量的信息记忆力。例如,可以将图书馆的全部文献资料、目录、索引存储在计算机中,随时为用户服务。

### 4. 能自动连续地进行工作

使用者运行程序,把原始数据输入计算机后,计算机就在程序的控制下完成工作,基本上不再需要人工干预。计算机之所以能够实现自动、连续地工作,是由于采用了存储程序原

理,这个原理是由冯·诺依曼提出的。目前的计算机大都基于此原理,故也称冯·诺依曼型计算机。

## 1.2 计算机中数的表示

### 1.2.1 数据在计算机内的存储形式

电子计算机是由逻辑元件组合而成的。像其中存储数据用的存储器,就是由千千万万个小的电子线路单元组成的。每一个单元称为一个“位”(bit,又称比特),它有两个稳定的工作状态(例如二极管和三极管的截止和导通,磁性元件的消磁与充磁等),分别以“0”和“1”表示。因此电子计算机存储的信息是以二进制形式存储的。

为方便起见,常将若干个“位”组成一个字节(byte,又称“拜特”)。通常以8位为一个“字节”。一个字节可以存放8个二进制位,数据在内存中存储时是以字节为单位的。在计算机中,一般用若干个二进制位表示一个数或一条指令。这个二进制串是作为一个整体来处理或运算的,称为一个计算机字,简称字。一个字所包含的二进制位的位数叫做“字长”。字长的大小直接影响计算机功能的强弱。如果一个计算机系统以32位二进制的信息表示一条指令,就称这台计算机的“字长”为32位。现在微型计算机的字长一般为8位或16位,高档微机(386,486)字长为32位。小型计算机的字长为16位或32位,一般大中型计算机的字长为32位或64位。

衡量内存存储器存储容量的大小通常以字节为单位。内存存储器中能存储信息的总字节数称为内存容量。目前286微机的内存容量一般为640KB(1K=1024,B为字节)或1MB。386微机可达1MB~4MB,486可达16MB。

对于这么大的计算机存储容量,怎么进行管理呢?这里通常采用以字节为单位给每个单元分配一个“地址”的办法。只有通过“地址”才能找到某个存储单元,并从中取数或向其存储数据。就像为每个房间安排一个房间号一样,房间号就是“地址”,通过房间号才能找到该房间。注意要分清“存储单元的地址”和“存储单元的内容”。

图1-1为地址与内容的示意图。字节的内容为一个8位二进制数,每个字节有一个地址(用十进制数表示),箭头表示通过该地址可以找到相应字节中的内容,即信息。

| 地 址     | 内 容      |
|---------|----------|
| 1000H → | 10010110 |
| 1001H → | 11011010 |
| 1002H → | 10001111 |

图 1-1

### 1.2.2 十、二、十六、八进制数的表示及整数之间的转换

#### 1. 有关进位计数制的基本概念

现在来看一个数字,比如32853,读作三万二千八百五十三,其中有两个3,但是它们所代表的值是不同的。像这样的编码方法叫做“有权编码”。同一个数码处在不同的数位时,它所代表的数值是不同的。这种与位置有关的表示方法又叫作“位置表示法”。每个数码所表示的数值等于该数码本身乘以一个与所在位置有关的常数,这个常数叫“位权”,简称为权。

在任何的进位计数制中,每一个数位所允许选用的数码个数是有限的。十进制为0~9,二进制只有0,1两个数码。该位所能表示的最大值等于允许选用的最大数码乘以相应的权值,超过这个值就要向高位进位。所允许选用的数码个数,就称为进位计数制的基数。

人们日常生活中习惯用十进制,一个十进制数可以用一组有序的数或一个多项式表示:

例:

$$\begin{aligned} 1034 &= 1 \times 1000 + 0 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 1 \\ &= 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 \end{aligned}$$

因此, 一个以  $r$  为基数的  $R$  进制数  $F$  可表示为

$$(F)_r = K_n \times R^n + K_{n-1} \times R^{n-1} + \dots + K_1 \times R + K_0$$

## 2. 常见的几种进位计数制

电子计算机内部都是逻辑元件, 只能表示 0, 1 两个状态, 所以人们习惯使用的十进制数不能在计算机中存储, 所以采用了二进制的表示方法。由于二进制数据位数很长, 书写和记忆不便, 因此又引入了和二进制有直接联系的八进制和十六进制。下面分别对此作介绍。

在二进制中, 只有 0, 1 两个数码, 计数时采用逢二进一的原则, 权值为 1, 2, 4, ... (从低到高)。例如, 十进制中的 5, 在二进制中表示为 101。

为方便起见, 在计算机技术中多采用八进制和十六进制。因为这两种计数制的基数为 2 的整数倍, 所以与二进制有直接的联系。十六进制数的数码为 0~9 这十个数字, 另加 A, B, C, D, E, F 这 6 个字母。计数时采取逢十六进一的原则, 权值分别为 1, 16, 256, ... 八进制数的数码为 0~7, 权值为 1, 8, 64, ...。

为区别起见, 通常在数字后面加英文字母加以识别。如 1011B 表示二进制数, 34D 表示十进制数, 177O 表示八进制数, A8H 表示十六进制数。

表 1-1 为各种计数制的对应表。

表 1-1 各种计数制对照表

| 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 |
|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|
| 0   | 0    | 0   | 0    | 9   | 1001  | 11  | 9    |
| 1   | 1    | 1   | 1    | 10  | 1010  | 12  | A    |
| 2   | 10   | 2   | 2    | 11  | 1011  | 13  | B    |
| 3   | 11   | 3   | 3    | 12  | 1100  | 14  | C    |
| 4   | 100  | 4   | 4    | 13  | 1101  | 15  | D    |
| 5   | 101  | 5   | 5    | 14  | 1110  | 16  | E    |
| 6   | 110  | 6   | 6    | 15  | 1111  | 17  | F    |
| 7   | 111  | 7   | 7    | 16  | 10000 | 20  | 10   |
| 8   | 1000 | 10  | 8    |     |       |     |      |

## 3. 十、二、十六、八进制数间的转换

### (一) 十进制数转换为二进制或十六进制数

由于人们习惯使用十进制数, 因此要将十进制数转换为二进制数。二进制数的进位规则为逢二进一, 一个十进制整数要化为二进制整数, 只需将它一次一次地除以 2, 直到商为 0 为止。得到的余数 (从低到高) 就是用二进制表示的数。这种方法称为“除基取余法”。

例如, 将十进制数 187 转换为二进制数, 采用除基取余法。因为

|       | 商数      |   | 余数 (对应二进制位) |
|-------|---------|---|-------------|
| 187/2 | =93 ... | 1 | 低位          |
| 93/2  | =46 ... | 1 |             |
| 46/2  | =23 ... | 0 |             |
| 23/2  | =11 ... | 1 |             |
| 11/2  | =5 ...  | 1 |             |
| 5/2   | =2 ...  | 1 |             |
| 2/2   | =1 ...  | 0 |             |
| 1/2   | =0 ...  | 1 | 高位          |

所以  $187D = 10111011B$

同理, 十进制数转换为十六进制数采用除十六取余数的方法。

例如, 将十进制数 2012 转换为十六进制数, 采用除基取余法。因为

|         | 商数       |    | 余数 (对应十六进制位) |
|---------|----------|----|--------------|
| 2012/16 | =125 ... | 12 | C 低位         |
| 125/16  | =7 ...   | 13 | D            |
| 7/16    | =0 ...   | 7  | 7 高位         |

所以  $2012D = 7DCH$

八进制数转换为十六进制数采用同样的方法, 这里不再详述。

### (二) 二进制、十六进制数转换为十进制数

因为每一个二进制数都可以表示成以下的形式:

$$(S)_2 = K_n \times 2^n + K_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + K_1 \times 2 + K_0$$

所以可以采用按权相加法, 即将每个二进制位乘以相应的权值, 然后相加 (采用十进制加法法则), 所得结果即为所求的十进制数。

例如, 将  $101101B$  转换为十进制数, 因为

$$\begin{aligned} & (101101)_B \\ &= 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 32 + 0 + 8 + 4 + 1 \\ &= 45 \end{aligned}$$

所以  $101101B = 45D$

同样十六进制数转换为十进制数也采用按权相加法。

例如, 将  $A304H$  转换为十进制数, 因为

$$\begin{aligned} & (A304)_H \\ &= 10 \times 4096 + 3 \times 256 + 0 \times 16 + 4 \times 1 \\ &= 40960 + 768 + 4 \\ &= 41732D \end{aligned}$$

所以  $A304H = 41732D$

八进制数转换为十进制数也采用以上的方法。

### (三) 二进制数与十六进制、八进制数间的转换

由表 1-1 可知, 一个十六进制数位对应着四个二进制数位, 因此将二进制数转换为十六

进制数,可采用分组的原则,从右向左,每四位为一组,前面不足的补0,然后将四位二进制数转为相应的十六进制数即可。如:

$$10100101101B = (0101)(0010)(1101)B = 52DH$$

反之,若将十六进制数转换为二进制数,把每一个十六进制数用四个二进制数表示即可。

例如:  $69FH = 011010011111B = 11010011111B$

因为一个八进制数对应着三位二进制数,所以二进制数转为八进制数,采用每三位为一组的方法,将三位二进制数转换为相应的八进制数。相反,八进制数转换为二进制数时,将每一个八进制数用三个二进制数位表示。

### 1.2.3 常用术语及 ASCII 码

#### 1. ASCII 码

计算机要处理的信息,不仅仅是数值,而且还有字符,这些字符同样也只能通过0和1这两种状态的不同组合来表示。除了上述方法表现数值数据外,还规定了表示字符的二进制代码。目前,计算机所采用的二进制代码都是经过标准化和公认了的,其中美国国家信息交换标准码(American Standard Code for Information Interchange),简称ASCII码,是世界上最通用的编码。例如:字符“A”用ASCII码表示为01000001,“十”用ASCII码表示为00101011等。

ASCII码共有128个字符,其中包括32个通用控制符,10个十进制数码,26个英文大写字母和26个英文小写字母,以及34个专用符号。关于ASCII码和字符的对照表可查阅本书的附录1。

#### 2. BCD 码

除了ASCII码之外,有的计算机还采用了BCD码(Binary Coded Decimal)。BCD码实际就是二—十进制编码,每一位十进制数需要有四位二进制数表示,四位二进制数能编出十六种状态,其中六种状态是多余了,因此产生了不同的BCD码。表1-2就是使用最广泛的8421BCD码。

表 1-2 8421BCD 码

| 十进制数 | BCD 码 | 十进制数 | BCD 码 | 十进制数 | BCD 码    | 十进制数 | BCD 码    |
|------|-------|------|-------|------|----------|------|----------|
| 0    | 0000  | 4    | 0100  | 8    | 1000     | 12   | 00010010 |
| 1    | 0001  | 5    | 0101  | 9    | 1001     | 13   | 00010011 |
| 2    | 0010  | 6    | 0110  | 10   | 00010000 | 14   | 00010100 |
| 3    | 0011  | 7    | 0111  | 11   | 00010001 | 15   | 00010101 |

### 1.3 计算机系统概述

我们通常所说的计算机系统包括两部分:硬件系统和软件系统。硬件系统是计算机所有物理设备的总称,软件是指为运行、管理和维护计算机而编制的程序和文档的总和。一个不包含任何软件的计算机称为裸机。只有计算机的硬件和软件两者的有机结合,才能发挥巨大的作用。

### 1.3.1 计算机的硬件系统

#### 一、计算机基本硬件组成及功能

所谓“硬件”是指由各种电子元件和线路组成的物理设备。基于冯·诺依曼提出的存储程序原理，计算机硬件系统必须具备如下几个部件：

运算器——用来完成算术运算和逻辑运算。

控制器——使计算机能够自动地执行程序，并使计算机各部件能协调一致地工作。

存储器——用于保存程序和数据。

输入装置——用于程序和数据的输入。

输出装置——用于运算结果和程序的输出。

图 1-2 表明了计算机硬件各个部分之间的关系。

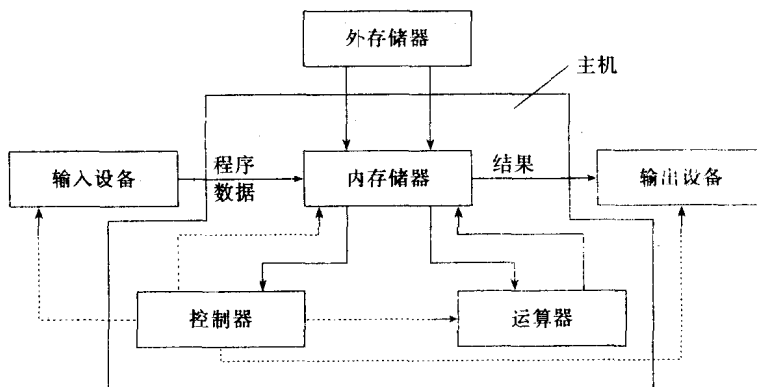


图 1-2 计算机的硬件组成

总线——连接计算机各个部件的一簇公共信号线。它是计算机中传递信息代码的干线。根据工作性质的不同，总线中又有地址总线、数据总线和控制总线之分。地址总线负责传递内存地址的信息；数据总线负责传递数据信息；控制总线负责传递控制信息。

#### 二、微型计算机的硬件系统

##### 1. 主机

各种微机主机板上都有以下几部分组成：

中央处理器：简称 CPU，是用来控制整个计算机系统的处理过程。它是微机的控制中心，本身由控制器、运算器、寄存器等部件组成，用以完成向计算机发送各种指令和对数据的运算和处理。中央处理器芯片的种类很多，目前在 IBM PC 及兼容机上常用的有：8088、80286、80386 和 80486 等。

内存器：简称内存，是由大规模集成电路存储器芯片组成，用于存储微机运行中的各种数据（如存放运行的程序、原始数据、运算结果等），它有着容量大、存取速度快等特点。内存器一般分为两种：只读存储器（ROM）和读写存储器（RAM）。

ROM——用于固化一些系统程序，各种微机 ROM 中所固化的程序不尽相同，如开机自检程序、磁盘引导程序、BASIC 解释程序等等。不同微机的 ROM 大小通常在 40~120KB 之间。

RAM——开机前内容为空，RAM 中没有任何信息，开机后由操作系统对其进行分配管理。不同机型配置 RAM 存储器大小不等，从 256KB、512KB、640KB、1MB、2MB... 不等，通常



一部分 RAM 设计在主机板上,也可通过 I/O 扩展槽对 RAM 实现扩充。

**I/O 扩展槽及外设接口:** 主机与外部设备的通信主要靠主机板上所提供的 I/O 扩展槽。8088 CPU 的 I/O 槽口是 16 位的,80286 CPU 的 I/O 槽口通常为 32 位。通常微机主机板上均留有 8 个扩展槽,以使用户根据需要对其进行扩充,但购买微机时,有些扩展槽口已被必要的外部设备所占用,例如:显示器、打印机、软盘驱动器及硬盘系统等。主机与这些外部设备之间均需要通过 I/O 扩展槽来连接(相应的控制卡要插入某 I/O 槽口中),尽管如此,用户微机上至少还有 3~4 个 I/O 扩展槽未使用,这些扩展槽对用户以后的扩容或使用某些系统软件和专用软件是非常有用的,像扩展内存,连接专用设备、网卡、网卡、防病毒卡等,购买后必需将卡插入 I/O 扩展槽,所以 I/O 扩展槽就越发显得重要了。

**电源:** 通常用户只须了解微机电源的输出功率是多少就可以了。配接的外部设备越多,电源输出功率就应该越大。目前老机器的电源输出功率仅在 130W 以下,对今后的扩充不便,如需扩充时电源也需更换。现在销售的微机电源功率通常在 200W 以上,比较合适。

## 2. 键盘

目前市场上微机所配键盘大致可分为基本键盘(83 键)、通用扩展键盘(101 键)、专用键盘几类,各种微机支持哪种键盘也不是统一的,要视具体情况而定。目前新型微机(除便携式微机外),大多采用 101 键盘。键盘是通过键盘连线插入主机板上的键盘接口与主机连接的。

## 3. 显示器

显示器是微机必不可少的外部设备之一,用于显示各种输出数据,它的内部原理与电视机基本相同。常用显示器的类型如下:

### (1) 单色显示器

这种显示器分辨率为  $720 \times 350$ ,如选配“单色/字符显示卡”则只能用于字符显示,不能显示汉字等图形,如选配“单色/图形显示卡”则既可显示图形,也可显示字符。

### (2) 彩色/图形显示器

这种显示器有多种分辨率,可配多种彩卡。

$640 \times 200$  彩色图形显示器可配 CGA 卡。

$640 \times 350$  彩色图形显示器可配 EGA、CGA 卡。

$640 \times 400$  彩色图形显示器可配 COLOR400、EGA、CGA 卡。

$640 \times 480$  彩色图形显示器可配普通 VGA、CGA、EGA 卡。

$800 \times 600$  彩色图形显示器可配 256KB 以下显示缓存的 VGA、EGA、CEGA 卡。

$1024 \times 768$  彩色图形显示器可配 512KB 以下显示缓存的 TVGA、CEGA、EGA 等卡。

显示器与主机的连接是通过将显示器的接口卡插入主机板上的某个扩展槽内,并用显示器连线将显示器与接口板连接起来便可。由于显示器的种类很多,每种显示器可配接的显示器接口卡也不是唯一的,所以用户选择微机的显示器时,应连同接口卡一起考虑。例如:用户在选择微机显示器时,首先要了解它的物理分辨率是多少,同时也应了解所配显示器接口卡是什么类型。如需选择  $800 \times 600$  显示器,可配接的显示卡有 EGA、VGA、CEGA。同时也应注意,并不是什么机型都能任意选配显示器,如普通的 PC/XT 机就不能用 VGA 卡,只能用 CGA、EGA、单显卡等,286 以上微机基本上都能配接各种显示卡。

## 4. 软盘驱动器