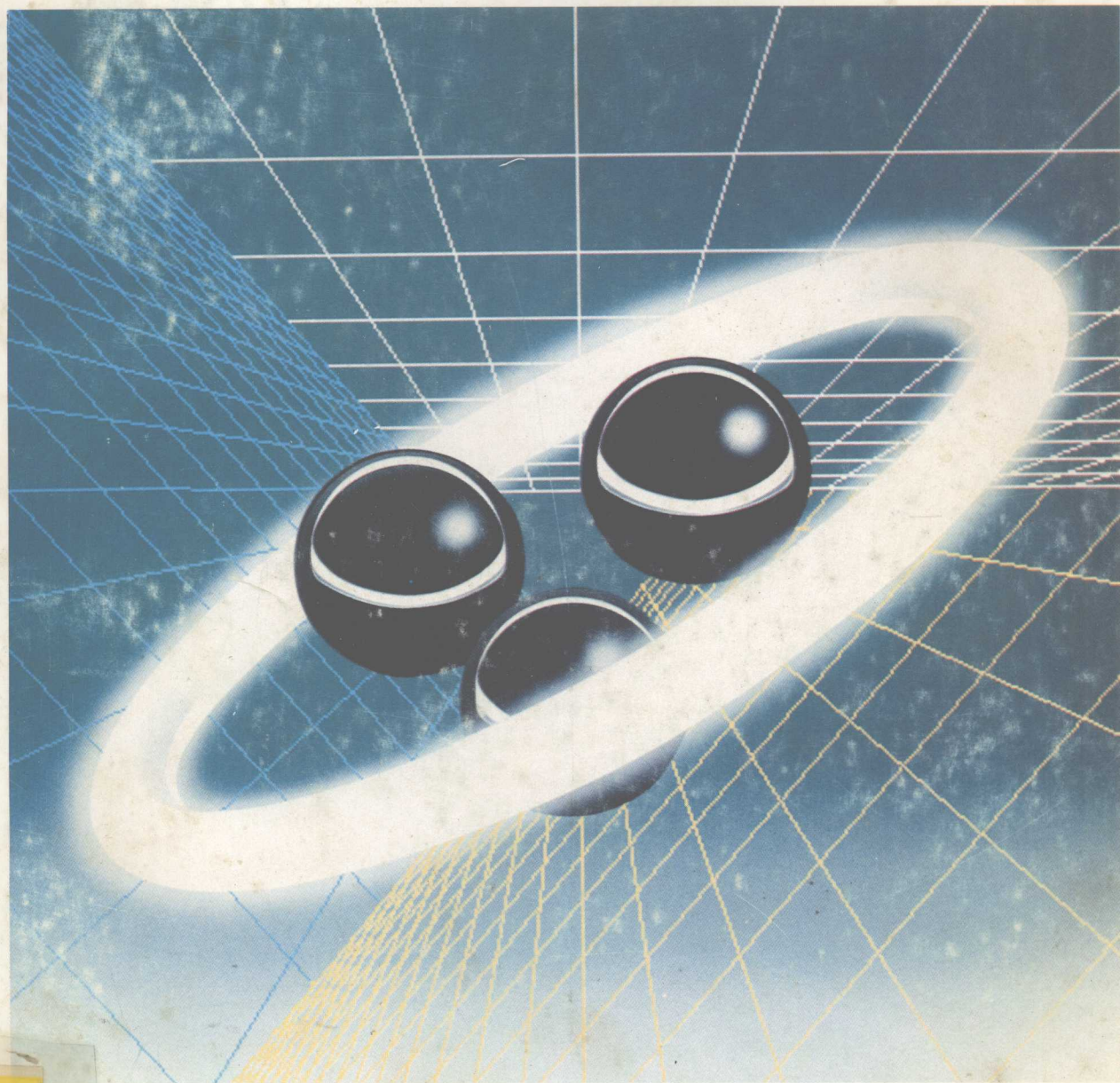


# 计算机应用基础

樊孝忠 龚元明 编著



北京理工大学出版社

# 计算机应用基础

樊孝忠 龚元明 编著

北京理工大学出版社

[京] 新登字 149 号

## 内 容 简 介

本书分为十章，首先对计算机系统硬件、软件系统、组成结构、工作原理、数据在机内的表示方法等基础知识进行适当地介绍。然后就微机常用软件、操作命令详细介绍。同时讨论了程序设计基础思想、汉字信息处理、计算机病毒防治等问题。书后还附有常用信息的附录。

本书是一本适用自学的基础教材，内容丰富，繁简适当，实用性强，适合非计算机专业的学生和从事计算机应用工作的科技人员阅读。

### 计算机应用基础

樊孝忠 龚元明 编著

\*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

通县南阳印刷厂印刷

\*

787×1092 毫米 16 开本 20 印张 493 千字

1994 年 8 月第一版 1994 年 8 月第一次印刷

ISBN 7-81013-619-4/TP·65

印数：1—10100 册 定价：15.80 元

## 前 言

今天,由于科学技术的高度发展,计算机已渗透到社会的各个角落,并正在改变着教育、商业和行政工作的传统模式,也正在改变着人们的日常生活。不是吗,从自由市场上的经理到科学城里的专家,都在使用计算机,一种新的文化——计算机文化正在兴起。

为适应社会的需要,在高等院校非计算机专业开设计算机课程,已是人们的共识。但是对于机械、电子、化工、人文、管理等专业的本科生,究竟要学多少、学哪些计算机知识比较合适,仍是一个需要认真研究和实践的问题。我们认为,非计算机专业的计算机课程应该明确如下几个教学目的,即要使同学们能够:

- 掌握计算机的一般知识,计算机的基本组成和配置,了解计算机的主要应用领域;正确理解和使用计算机方面的技术术语,以便与他人交流、讨论或阅读计算机书籍。

- 比较熟练地使用计算机,尤其是常用微机,主要涉及微机的使用方法和操作命令等。

- 用计算机进行中西文文字处理,如撰写科技文章、日常公文,绘制表格、框图等。

- 学会编写计算机程序的基本方法,正确编写简单程序,熟练使用本专业、本课题的常用工具软件。

- 具备阅读一两两种常用程序语言所写程序的能力,以便摄取一些好的程序段,为解决具体专业问题储备资料——实际上是资源,是“能量”。

上述目的也是这本教材所追求的目标。本书的对象是非计算机专业的本科生,也适合于从事计算机应用工作的科技人员。不过,亲爱的读者,我们奉献给您的不是计算机知识的“满汉全席”,而是一份快餐。愿它能使您在较短的时间内汲取必要的计算机营养,加快攀登专业高峰的步伐。

本书1992年内部印刷后曾在我校部分系试用,1993年三月我校举办了“计算机应用基础课程”研讨班,各系负责计算机教学的教师参加了讨论。赵洪德老师还详细介绍了北京市非计算机专业学生计算机应用水平考试的大纲和要求。根据两年来的试用情况和研讨班教师们的建议和意见。我们作了修订,并适当扩充内容,使它能覆盖应用水平考试大纲的要求,更适应教学的要求。

全书分为十章,重点介绍计算机发展史上的重要思想、计算机的分类、计算机的主要组成和基本结构、微型机使用方法、DOS操纵系统、常用计算机软件、汉字信息处理、程序设计基础、计算机病毒的防治等内容,并对计算机学科的重要分支作了扼要介绍。各章后附有习题,书后附录为您提供常用信息。

本书第一、二、三、四、六章由樊孝忠编写,第五、七、八、九、十章由龚元明编写。

特别需要说明的是,本书是在北京理工大学教务处的倡导和组织下编写的,自始至终得到有关领导和各系教师的关心和支持。北京大学计算机科学技术系杨天锡教授十分认真地审阅了全书,并提出了宝贵意见。此外,本书编写过程中参考了部分有关书籍和教材,也得到了北京理工大学出版社的大力支持;熊坤莉编辑为本书的出版做了大量细致的工作,在此一

并表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免有错误和不当之处，敬请读者批评指正。

前 言

编 者

于北京理工大学计算机系

1994年2月



# 目 录

## 第一章 绪论

§ 1-1 进入信息社会,了解电脑文化	1
一、数据与信息	1
二、信息社会与信息技术	2
三、计算机文化	2
§ 1-2 计算机发展概述	4
一、手动计算工具	4
二、机械计算机	4
三、电子计算机	5
四、人工智能计算机——第五代计算机	6
§ 1-3 计算机的特点、应用及分类	6
一、计算机的特点	6
二、计算机正走向各个角落	7
三、计算机的分类	8
习题一	9

## 第二章 常用数制与数据的表示

§ 2-1 数制	10
一、基本概念	10
二、几种常用数制	11
三、四种常用数制的对应	11
§ 2-2 不同数制间的转换	12
一、其它数转换成十进制数	12
二、十进制数转换成二进制数	12
三、二进制数与八进制或十六进制数之间的转换	14
§ 2-3 二进制和十六进制运算规则	15
一、二进制数的加减运算	15
二、十六制数的加减运算	16
§ 2-4 数的原码、反码和补码表示	17
一、真值、机器数、模数	17
二、数的原码表示	17
三、数的补码表示	18
四、数的反码表示	23
五、原码、反码及补码的比较	24

§ 2-5	数的定点和浮点表示 .....	24
一、	定点表示法 .....	24
二、	浮点表示法 .....	25
§ 2-6	字符数据的表示 .....	26
一、	BCD 码 .....	27
二、	ASCII 码 .....	29
§ 2-7	逻辑数据及逻辑运算 .....	30
一、	逻辑数据的表示 .....	30
二、	逻辑运算 .....	30
习题二	.....	32
<b>第三章 计算机系统</b>		
§ 3-1	计算机的硬件和软件 .....	33
§ 3-2	计算机的硬件组成及其功能 .....	34
一、	冯·诺依曼机的基本结构 .....	34
二、	现代计算机的典型结构 .....	35
三、	计算机硬件组成部分的功能 .....	35
§ 3-3	软件系统 .....	40
一、	应用软件 .....	40
二、	系统软件 .....	41
§ 3-4	输入设备 .....	43
一、	键盘 .....	43
二、	条形码阅读器 .....	44
三、	交互式输入设备 .....	44
四、	光学字符阅读器 .....	45
§ 3-5	输出设备 .....	46
一、	打印机 .....	47
二、	显示器 .....	48
§ 3-6	外部存储器 .....	49
一、	磁表面存储器的存储原理 .....	49
二、	磁带 .....	50
三、	磁盘 .....	51
四、	光盘 .....	53
§ 3-7	微机系统 .....	54
一、	基本概念 .....	54
二、	IBM PC 系列微机概观 .....	55
三、	Intel 8086 系列微处理器简介 .....	56
四、	IBM PC 系列微机的显示标准 .....	57
习题三	.....	58

<b>第四章 逻辑代数与逻辑设计</b>	
§ 4-1 真值表与逻辑函数	59
一、真值表	59
二、逻辑函数的标准形式	60
§ 4-2 逻辑代数	62
一、基本公式	62
二、主要规则	63
§ 4-3 基本逻辑电路	64
§ 4-4 逻辑函数的化简	66
一、逻辑函数最简的概念	66
二、公式化简法	67
三、卡诺图化简法	67
§ 4-5 组合逻辑电路综合(设计)	71
一、与-或电路	71
二、或-与电路	72
三、与非-与非电路和或非-或非电路	72
四、组合电路设计举例	73
习题四	78
<b>第五章 微型计算机的使用</b>	
§ 5-1 微机使用常识	79
一、微机软硬件配置的要求	79
二、微机对环境条件的要求	80
三、微机的使用习惯	80
§ 5-2 微机操作系统	81
一、操作系统	81
二、DOS 操作系统	83
三、DOS 的文件系统	88
§ 5-3 基本 DOS 命令	92
一、目录操作命令	92
二、文件操作命令	99
三、磁盘格式化及全盘复制、比较命令	103
四、其它 DOS 命令	106
五、DOS 控制键及特殊键	108
六、DOS 编辑键	109
七、输入输出重定向命令	110
八、管道操作	111
九、DOS 过滤器	112
§ 5-4 磁盘备份命令	112
一、备份的原则和步骤	112



二、BACKUP 命令 (备份)	112
三、RESTORE (恢复)	114
§ 5-5 批命令	116
一、建立批文件	116
二、执行批文件	117
三、批文件的控制子命令	117
四、批文件 AUTOEXEC. BAT	120
§ 5-6 DOS 配置的修改	120
一、BREAK (中止)	120
二、BUFFERS (缓冲区)	121
三、COUNTRY (国家)	121
四、DEVICE (设备)	121
五、DRIVPARM (驱动器参数)	122
六、FCBS (文件控制块)	123
七、FILES (文件)	123
八、LASTDRIVE (最后驱动器)	124
九、SHELL (外壳)	124
十、CONFIG · SYS 命令小结	124
§ 5-7 DOS 5.0 操作系统	124
一、DOS Shell 屏幕	125
二、DOS 5.0 命令简介	125
习题五	126
<b>第六章 汉字信息处理</b>	
§ 6-1 汉字信息处理简述	128
一、何谓汉字信息处理	128
二、汉字信息处理的意义	128
三、汉字信息处理发展概况	129
§ 6-2 汉字在计算机中的表示	130
一、汉字输入码	130
二、汉字内码	130
三、汉字地址码	131
四、汉字信息交换码	132
五、汉字字形码	133
六、汉字控制功能码	134
七、汉字扩充码	134
八、各种代码之间的关系	134
§ 6-3 汉字的输出	135
一、汉字的显示	135
二、汉字的打印	135

§ 6-4 汉字的输入	136
一、汉字编码发展概况	136
二、简易的汉字输入方法	137
§ 6-5 五笔字型输入法简介	138
一、基本概念	138
二、五笔字型输入规则	140
习题六	143
<b>第七章 常用微机软件</b>	
§ 7-1 PCTOOLS 简介	144
一、PCTOOLS 的启动	144
二、PCTOOLS 的文件操作命令	145
三、PCTOOLS 磁盘及专用操作命令	146
四、操作实例	147
§ 7-2 行编辑程序 EDLIN	158
一、EDLIN 的启动	158
二、EDLIN 的退出	159
三、EDLIN 的命令参数	160
四、EDLIN 行命令	160
五、EDLIN 命令小结	169
§ 7-3 字处理软件 WORDSTAR	170
一、汉化 WORDSTAR	170
二、西文 WORDSTAR	176
三、“Wordstar” 命令摘要	177
§ 7-4 WPS 高级文字处理系统	180
一、Super-CCDOS 系统	180
二、高级文字处理系统——WPS	188
习题七	212
<b>第八章 程序设计基础</b>	
§ 8-1 程序设计概念	213
一、算法	213
二、数据结构	214
三、程序设计方法	218
四、程序设计工具	219
§ 8-2 高级程序设计语言	220
一、高级语言概述	220
二、高级语言组成	222
§ 8-3 程序的编译、连接和运行	223
习题八	223
<b>第九章 计算机技术及应用领域简介</b>	

§ 9-1	数据库系统	225
一、	数据管理的进展	225
二、	数据库的分类	226
三、	数据库系统的体系结构	229
四、	结构规范化	229
§ 9-2	管理信息系统	232
一、	管理信息系统的作用和影响	232
二、	管理信息系统的结构	233
三、	管理信息系统的发展	234
四、	建立管理信息系统的条件	235
§ 9-3	计算机软件工程	236
一、	软件生命周期	236
二、	需求和可行性分析	238
三、	结构化系统分析	238
四、	结构化系统设计	240
五、	代码设计	242
六、	程序测试	243
七、	软件维护	245
§ 9-4	计算机网络	246
一、	计算机网络的发展	246
二、	网络拓扑结构	248
三、	网络的传输介质	250
四、	通信控制规程(协议)	251
五、	网络中信道访问控制方法	252
§ 9-5	计算机辅助系统	252
一、	自动设计的特点	253
二、	CAD/CAM 的特点	253
三、	CAD/CAM 的系统组成	254
四、	CAD 的应用领域	254
五、	CAM 的应用领域	255
六、	智能 CAD/CAM 系统	255
§ 9-6	办公自动化	256
一、	办公自动化的关键技术	256
二、	常用办公设备	257
§ 9-7	人工智能	259
一、	人工智能研究的领域	259
二、	问题求解	261
三、	机器人规划	261
四、	专家系统	262

习题九.....	262
<b>第十章 计算机病毒及其预防</b>	
§ 10-1 概述 .....	264
§ 10-2 病毒的起因和特征 .....	264
一、蠕虫事件.....	264
二、计算机病毒的起因.....	265
三、计算机病毒的特征.....	266
§ 10-3 病毒的结构和分类 .....	268
一、计算机病毒的结构.....	268
二、计算机病毒的分类.....	269
§ 10-4 计算机病毒的感染机制 .....	270
一、病毒感染的目标.....	271
二、IBM PC 机病毒感染行为 .....	271
§ 10-5 计算机病毒的检测和消除 .....	272
一、检测的困难性.....	272
二、检测依据.....	272
三、病毒常见的症状.....	273
四、病毒的检测方法 .....	274
五、病毒的消除方法.....	275
§ 10-6 病毒的预防 .....	276
习题十.....	277
<b>附 录</b>	
A. 常用字符与 ASCII 代码对照表 .....	278
B. DOS 常用命令一览表 .....	279
C. 计算机键盘指法练习 .....	280
D. 北京地区普通高等学校非计算机专业学生计算机应用水平测试 考试大纲 (试行) .....	284
E. 1994 年样题 (A 类 数据库管理软件) .....	293
F. 汉字输入常用区位码 .....	302
<b>参考文献</b> .....	306

# 第一章 绪 论

尽管今天计算机在各个领域有着极其广泛的应用,但在许多人心目中还存在着很大的神秘感。

勇敢地接近它,认真地学习它,尽快地掌握它,使其成为你的得力助手——这就是本书的目的。作为绪论,本章将介绍计算机在现代社会中的作用、计算机的发展历史、计算机的特点和种类等。

## § 1-1 进入信息社会,了解电脑文化

### 一、数据与信息

在有关计算机的书籍里,经常会看到“数据”、“信息”这两个词,如输入数据、原始数据、交换信息、信息处理等等。下面从计算机系统的角度讨论数据和信息的概念、区别以及它们的联系。

#### 1. 数据

数据(data)是用来说明事实观念或事件的一些文字、数字和符号。另一种说法是:数据是能为人类或机器识别并处理的符号。对于计算机系统来说,要完成某些功能,往往需要输入些什么,并对其做相应的处理,然后输出一些东西。那些输入并处理的各种符号就是数据。

#### 2. 信息

从广义上讲,信息(Information)是客观事物的存在方式和运动状态的反映,这种反映通常以一定的物质或能量的形式表现出来,而直接或间接地为人类的感官所接受。常见的形式有字词、数字、声音、气味和光线等。

从数据处理的角度讲,信息是从一些数据里经过提炼(系统地处理)而得到的,它可以作为决策或参考的凭据。这些具有意义或知识的文字、数字、图形、音响、影像等,用不同的媒体显现出来,都可以称为信息。

对于计算机来说,输入和处理的对象是数据,而各种形式的输出则是信息。实际上,计算机本身就是一个符号处理机。输入的是符号,输出的也是符号。只是符号的含义是计算机设计者和程序员规定的。比如,也许有一天你正在使用微机,由于某种错误而在屏幕上显示:

Abort, Retry, Ignore?

意思是由于拼写或其它原因,刚才输入的命令无效。这些符号,由于赋予了上述意义,便成了一条“错误信息”。实际上也可以用另外一些符号,赋予同样的意义。现在使用这些符号,只是便于记忆罢了。

应该指出,在有些场合“数据”和“信息”被通用了。实际上它们是有区别的:信息总是与环境、场合相关的,而数据则只是用于产生信息的单纯的符号。可用一个小例子说明这一点。如



果我递给你一张纸,上面只写一个字母“A”,那你怎么理解呢,恐怕什么也不明白。如果我同样递给你这张纸,并告诉你这是你的考试成绩。此时此地,“A”就成了信息。

### 3. 信息的特性

随着技术和文明的发展,信息的许多特性已为人类所认识并引起了人们的重视。

**信息的凝缩性:**信息可以把现实凝缩在一个抽象的概念中,以便处理。比如把复杂的现象表示成一个定理、公式等。

**信息的可共享性:**物质的分享,人越多每个人分得的越少。但信息的分享不会引起信息本身的减少,同一条信息,同时可供传播者和接受者共享,而且是“等量”的。

**信息的扩散性:**信息总是带有扩散的倾向,各种知识、发明不断地传播、接受,就是这种扩散的结果。

**信息是可以度量的:**信息的单位是“比特”,(Bit)也就是“位”,形式是“0”或“1”。有时也用“拜特(Byte)”(字节)作单位。一个 Byte 含八个 Bit。

信息的种种特性,使信息和能量、物质一样,成为一种特殊的、重要的资源,并对社会产生深刻的影响。人们常说的“信息革命”、“信息社会”就是这个意思。

## 二、信息社会与信息技术

人类科学发展史上,工业革命曾使人们从农村走向城市、从农场走进工厂;以计算机控制为特征的信息革命,则使人类由工业社会走向以创造和分配信息为基础的信息社会。

在农业社会里,人们的竞争活动主要表现为人与自然的对抗。但在信息社会里,主要是人与人之间的相互联系。这就使人们之间的各种交往,如电话、支票、便条、留言、信件等等,成几何级数增加,出现了西方一些学者所说的“信息爆炸”。这样大的信息量,显然难以用传统的方法应付。而且,如果不对它们进行有效地控制,也会造成污染。人们可能淹没在混乱的信息之中,却无法找到自己所需要的信息。因此,信息社会需要新的技术支持。

象水利技术能控制江河湖泊中的水力资源一样,信息技术能够把大量的信息控制起来,防止信息污染。更重要的是信息技术能把信息资源方便地供给需求者,呈现信息的本来价值。

信息技术的核心是计算机技术和通信技术。二者结合起来构成各种各样的计算机网络和信息处理系统。加上产生或接收信息的现场接口控制部分,信息就可以快速流通,发挥其巨大效益。因此,也有人称信息技术为“3C(Computer, Communication and Control)技术”。

电子计算机是信息社会的支柱,它几乎适用于任何场合、任何领域。而且,几乎任何工作都可求助于计算机。在过去的短短几年里,就出现了自动化工厂、计算机处理的报纸文章、袖珍计算器、便携式计算机、电子游戏机、语言翻译器以及汽车上的电子设备等等。而这些只不过是计算机应用中的一部分,也许比所有这些都更有意义的是这样一个事实——计算机已渗透到办公室,促进了办公室自动化的发展。此外,工厂自动化、家庭自动化也在不断发展,形成了人们关注的“3A(Office Automation, Factory Automation, Home Automation)技术”。

上述事实迫使人们从新的文化角度重新考虑怎样生活、怎样工作、怎样消遣和娱乐。

## 三、计算机文化

### 1. 计算机文化的含义

为了能在社会中正常生活,很多人从儿童时期就开始学习文化,读、写、算是三个基本的内

容。如果这些方面的知识太少,就会被认为是一个“文盲”。

今天,由于科学技术的高度发展,计算机已渗透到社会的各个角落,并正在改变着教育、商务和行政工作的传统模式,而且也在改变着人们的日常生活。自动化办公用具已不消说,甚至在家里也可接受“电脑先生”(有时人们称计算机为电脑)的辅导,或就读“电脑大学”。过去学习立体几何时,学生们常为建立不起立体图形概念而苦恼。现在的电脑教学中,荧光屏上可以看到各种立体图形。图形直观、形象逼真、印象深刻,是任何其它教具无法比拟的。电脑大学实际上是一种计算机网络的服务形式,学生只要有一台家用计算机和买来的“知识软件”,就可以在家中选修电脑大学开设的课程。电脑大学网络 24 小时都在工作,学生可随时听课、提问、交作业、答考卷。也可以通过答辨,拿到文凭,取得学位。

再如电子银行(Electronic Bank),也是信息技术在日常生活中的应用之例。它利用特殊的设备,提供新型的服务,逐渐用电子信息的自动流通代替传统的钞票和支票的直接交换。甚至个人也可以持用银行发行的银行卡(Bank Card)到商场购物。花销记在持卡人的帐上,商场的帐号上则增收这笔交易的应得款项。而这一切都是在计算机通信系统上自动完成的,无需物理纸张(钞票和支票)的参与,既节约又方便。相信在不久的将来,现金支付行为会越来越减少。

因此,生活在现代社会里的人们,还需要具有另外一种新的文化——计算机文化(Computer literacy)。所谓计算机文化就是能熟练地、有效地、愉快地使用计算机所必需的知识 and 技能。

此外,计算机等高技术在发展的过程中,本身也在文化化,即新技术产品的出现、实用和普及,不仅能丰富文化生活、支持文化创造、促进文化交流,而且将日益开拓人们的视野,改变人们的观念。同时也将引出与之相关的法律、道德等问题。

## 2. 学习计算机文化的基本方法

简单说来,学习计算机文化需从如下三个方面努力:

### (1) 读些计算机书籍

作为初学者,应先学习一些计算机的一般知识,如基本概念、常用术语等。然后就可以阅读某种具体型号的机器的资料。通常,一台计算机都配有快速参考指南性质的资料,它指出该机的重要命令、训练方法和有关参考书籍等,能够帮助你比较快地了解该机的概况。当你达到一定水平时,就会很自然地提出一些深入的、具体的问题,而且这些问题会使你迫不及待地去查阅相关资料。此外,还应注意浏览计算机方面的杂志。因为计算机领域的发展非常迅速,杂志的内容往往要比专业书籍的内容新,一些新技术、新成果、新产品、新趋势常常是通过杂志反映出来的。

### (2) 加强上机实践

上机操作是学习计算机知识,提高操作技能最直观的方法。对于初学者,从什么地方开始练习并不重要,只是不要太复杂就行。比如,用一个软件作些算术题,用文字处理软件写封信等。通过这些练习,会逐渐消除你对计算机的神秘感,而且你会感到计算机是友好的、方便的。

借助辅导软件(Tutorial Program)上机,也是一种有效的练习方法。辅导软件本身就是一个计算机程序,上机运行时,它就像一个家庭教师一样,逐步列出计算机或某个应用程序的使用步骤。这样,你可以坐在计算机前,让计算机教你怎样使用计算机。更有意义的是,计算机是一种通用的工具,很多道理和操作是相通的,当你学会一种机器或软件的操作方法后,再学其它机器或程序的使用就容易多了。

顺便指出,键盘是计算机的主要输入设备,操作员主要是通过键盘使用计算机的。所以,击键指法练习是很重要的。从某种程度上说,击键快慢也是计算机工作者水平高低的标志之一。本书附录C“计算机键盘指法练习”可作为参考。

### (3) 学习编写程序

如果说是读书和上机使你学会了使用计算机的话,也只是能按照别人的意图(运行别人编写的程序)完成自己的事情。要让计算机按照自己的意图做事,必须学会编写程序。

简单说来,程序是一组要计算机遵照执行的指令。为了使计算机明白你的意图,就必须使用计算机能够理解的语言,那就是程序设计语言(Programming language),像 BASIC、FORTRAN 和 C 等。各种程序设计语言都有自己的词汇和语法,指令只能用规定的词汇按照一定的语法书写,就像造句一样。指令之间也需有一定的逻辑关系,并要遵照一定的格式,就像作文一样。

目前程序设计语言已有几百种之多,它们各有自己的特点和适用范围。学习编写程序当然要先学习一种程序设计语言。为了编写满意的程序,或许要学习几种语言。庆幸的是,当学会一两种程序设计语言之后,再学其它语言就可触类旁通了。

## § 1-2 计算机发展概述

计算机的发展经历了漫长的时间,并出现了许多杰出人物和动人故事,下面分几个阶段简单介绍。

### 一、手动计算工具

很久很久以前,当人类需要度量和记录某些事物时,就开始创造和使用计算工具。或许最早是一位母亲用手指教自己的孩子。手指数目毕竟有限,于是又用石头、木棒、刻痕或绳结表示。曾有记载:“事大,大结其绳;事小,小结其绳,结之多少,随物众寡。”从某种意义上说,从那时数据处理的伟大演化过程就开始了。后来,国家形成,贸易日盛,木棒、绳结已不敷使用。公元前 3500 年,下巴比伦的商人就开始用蜡板记事。我们的祖先则在公元前 770 年左右发明算筹,如图 1-1 示。公元 8 世纪,又发明了算盘,直到今天还在广泛使用。

表示的数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式						⊥	⊥⊥	⊥	⊥
横式	—	==	≡	≡≡	≡≡≡	⊥	⊥⊥	⊥	⊥

图 1-1 算筹与数的对应

算筹、算盘等手动计算工具的共同特点是:用物体的数量表示各位数字,数位由物体摆放的位置决定,执行运算就是按一定的规则移动物体。其主要缺点是不能自动进位。

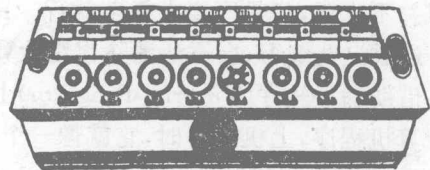


图 1-2 帕斯卡机械计算机

### 二、机械计算机

随着科学的发展,商业、航海、力学和天文

学都提出了许多复杂的计算问题,很多人都关心计算工具的发展,法国数学家帕斯卡为此迈出了开创的一步。帕斯卡的父亲从事税务工作,父亲繁重的计算工作给他幼小的心灵很大刺激,立志要设计一种计算工具来减轻繁重的计算工作。1642年,年仅19岁的帕斯卡发明了第一部机械计算器,取名Pascaline,如图1-2所示。它由许多齿轮组成,可对所有数字做加减运算。三十年后,德国数学家莱布尼兹改进了Pascaline,使其能够进行四则运算和开方。此后几百年里,直到1944年哈佛大学教授艾肯研制成功机械计算机Mark 1,计算机仍未走出机械化阶段,但却孕育了电子计算机的设计思想和雏形。其中三项重大创造直接促进了电子计算机的诞生。一是拜比吉“分析机”的设计思想;二是布尔创立的逻辑代数;三是霍尔莱兹为全美人口普查而发明的制表机。其中拜比吉和他的工作尤为动人,可谓可歌可泣矣!为研制“分析机”,实际上是一台程序控制通用计算机,他呕心沥血二十余载,耗尽私人大部财产,达13000英镑之多。虽然由于其设计思想超过时代太远而未能实现,但他那超人的才华和为科学献身的高尚品质,为世世代代的计算机工作者所崇敬。

### 三、电子计算机

社会需求是计算机发展的动力,技术条件则是计算机发展的保障。在整个计算机发展史上,技术条件一直阻碍着计算机的发展,只是近三十年来,技术的发展才不至于影响计算机的发展。因此,每一代计算机都以相应的硬件为特征。

#### 1. 第一代:电子管计算机(1946—1958)

多数文献都认为1946年完成的ENIAC是世界上第一台电子计算机。它是为计算弹道和射击表而设计的,主要元件是电子管,每秒钟能完成300多次乘法运算,比当时最快的计算工具快300倍。只是,它使用1500个继电器,18000个电子管,占地1500平方米,重达30多吨,耗电150千瓦,那大物之庞然是现代微机用户无法想象的。此外,第一代计算机都用机器语言(一大串的0和1)编写程序,十分艰难。直到50年代末才出现了稍微方便一点儿的汇编语言。

#### 2. 第二代:晶体管计算机(1958—1964)

后来人们发现,巴丁和肖克莱等发明的晶体管象继电器和电子管一样,也是一种开关器件,而且体积小、重量轻、开关速度快、工作温度低。于是以晶体管为主要元件的第二代计算机诞生了。

磁心存贮器和磁盘存贮器的出现,也促进了第二代计算机的发展。BASIC、FORTRAN、COBOL等高级语言的推出,又使程序编写更为方便。所以,第二代计算机与第一代相比,体积、重量和功耗减少了,速度、功能和可靠性提高了。使用范围也由单一的科学计算扩展到数据处理。

#### 3. 第三代:集成电路计算机(1965—1971)

第三代计算机的主要特征是采用集成电路元件。所谓集成电路就是将很多晶体管以及它们之间的连线用特殊的工艺做在一个硅片上,通常只有四分之一邮票大小。与晶体管电路相比,集成电路体积更小,重量更轻,速度更快,价格更低。此外,第三代计算机的软件也更加成熟,许多操作系统和分时系统的成功使用就是这一代计算机的另一特征。

#### 4. 第四代:LSI和VLSI计算机(1971— )

随着集成电路技术的不断发展,单个硅片可容纳晶体管的数目也迅速增加。70年代初期出现了可容纳数千管子的大规模集成电路(简称LSI),70年代末期又出现了超大规模集成电