

计算机应用基础

北京市中专学校计算机教学研究会 编
北京市化工学校 赵锦全 主编



科学普及出版社

计 算 机 应 用 基 础

北京市中专学校计算机教学研究会 编

北京市化工学校 赵锦全 主编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书从实用的典型算法出发,介绍了BASIC语言的基本语句及程序编写技术。对APPLE-Ⅱ、长城0520及兼容机系统的使用方法作了简要说明。在讲述解决各种实际问题的过程中介绍了计算机的一般应用技术。

本书可作中专、中技、职业高中及各种培训班的教材,亦可供具有初中文化程度读者自学用。

本书对非计算机专业的计算机基础教育改革提出了新的设想,思想是对的,这是有益的尝试。

计算机应用基础

北京市中专学校计算机教学研究会 编

北京市化工学校 赵锦全 主编

责任编辑 朱桂兰

封面设计 赵一东

*

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇一工厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 6.375 字数: 148千字

1991年7月第1版 1991年7月第1次印刷

印数: 1—5800册 定价: 3.50元

ISBN7-110-02163-7/TP·36

登记证号: (京)026号

前 言

随着近年来计算机技术的发展与普及，人们对计算机基础教育的认识也在不断深化。通过几年来的教学实践，广大计算机教育工作者越来越清楚地认识到：对于非计算机专业的学生来说，学习计算机知识的目的主要在于掌握一种现代化工具，以便更好地为本专业工作服务。因此，必须打破目前以语言为核心的教学体系，加强实践性教学，把知识传授与技能培养结合起来，确立以应用为中心的新模式。

在上述思想认识的基础上，北京市中专计算机教学研究会组织编写了本教材。在编写过程中，我们做了如下考虑：

1. 为了突出教材的实用性，按照中专的培养目标和“学以致用”的原则组织教学内容。本书不再强调语言的系统和完整，而是以解决某些类型实际问题为出发点，以典型算法为核心来确定教学内容。

2. 为了强化操作技能，本书以相当大的篇幅介绍了计算机系统的使用。让学生在学习过程中尽快地掌握如简单的DOS操作及汉字信息处理等实用操作技术。

3. 为了贯彻“由浅入深、由易到难”的教学原则，我们设计了“基本知识—基本技能—知识与技能的深化”这一层次结构，即先简要介绍有关计算机系统和BASIC程序的基础知识，同时进行一些基本操作的训练。即前一阶段采用理论教学与实践教学结合进行，最后介绍某些应用技术和编程技巧，以进一步锻炼和提高解决实际问题的能力。

4. 考虑到计算机技术的进步，我们在本书中尽可能采用新的知识和新的教育思想，例如：在所有例题中，几乎都突出了算法的描述；程序的编写，基本上都符合结构化与模块化的要求；在框图部分，以介绍目前国际上比较通用的N-S图为主，同时适当介绍了ANSI图，以适应目前我国某些学校的实际情况。

5. 考虑到目前使用APPLE- II 和 长城0520(IBM系列)几乎各半的实际情况，本书对这两种机型基本上都能适用。

6. 考虑到目前不同学校的教学情况有较大差别，我们把全书分成五章，它们既构成以应用为核心的总体，每个章、节又都具有相对独立性，可供不同层次和不同教学时数的对象选用。此外，我们在附录中还提供了一张“课时分配建议表”，以供使用本教材的教师参考。

本书由本研究会副理事长、北京市化工学校高级讲师赵锦全主编。参加编写的还有：北京市第一轻工业学校王陆，北京电信学校张明亮，北京卫生学校李晓征，北京铁路第二机械学校张永国。北京物资管理学校赵心如负责审稿。

北京无线电工业学校曾玉昆、胡克旺，北京煤炭工业学校冯玉山，北京市第二轻工业学校孙经钰等同志，对本书提出了许多宝贵意见。谨向他们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中难免有错误或不当之处，敬请各方面的同志批评指正。

北京市中专学校计算机教学研究会

1991年4月15日

目 录

第一章 计算机的一般知识	1
§1.1 计算机的发展概况及其类型	2
1.1.1 计算机的发展概况	2
1.1.2 计算机的类型	5
§1.2 计算机系统的基本组成	8
1.2.1 计算机的硬件系统	8
1.2.2 算法、语言与软件系统	11
习 题	16
第二章 计算机系统的使用	18
§2.1 计算机的工作环境	18
2.1.1 机房的管理要求	18
2.1.2 软件使用与开发的环境	19
§2.2 程序的运行	20
2.2.1 运行前的准备	20
2.2.2 程序的运行与调试	21
2.2.3 打印机的使用方法	24
§2.3 DOS系统及其基本操作	25
2.3.1 DOS的启动	27
2.3.2 DOS的常用命令	29
§2.4 文件与软盘的复制	34
2.4.1 源程序文件的复制	34
2.4.2 软盘的复制	35
§2.5 汉字信息处理	37
2.5.1 建立汉字系统所要解决的问题	37
2.5.2 利用汉卡进行汉字处理	38
2.5.3 利用汉字系统软盘进行汉字处理	40

第三章 BASIC程序的基本知识	43
§3.1 BASIC程序的基本知识	43
3.1.1 BASIC程序的组成	43
3.1.2 BASIC程序中数的表示法	46
3.1.3 变量、运算符、表达式和标准数值函数	47
§3.2 顺序结构	51
3.2.1 数据的输入	51
3.2.2 数据的处理	59
3.2.3 数据的输出	61
3.2.4 数据处理中的精度控制	64
§3.3 选取结构	67
3.3.1 选取结构的概念	67
3.3.2 GOTO语句	69
§3.4 循环结构	72
3.4.1 循环结构的概念	72
3.4.2 循环语句及其使用	73
习 题	77
第四章 BASIC 程序应用技术	82
§4.1 流程图	82
4.1.1 方块图	82
4.1.2 ANSI图	83
4.1.3 N-S图	84
§4.2 程序的模块化	88
4.2.1 模块化程序的概念	88
4.2.2 子程序及其调用	89
4.2.3 模块化程序的调试	93
§4.3 选择与查询	94
4.3.1 选择与查询	94
4.3.2 ON-GOTO语句与ON-GOSUB语句	96
§4.4 输出数据的表格化	104
4.4.1 三种打印格式函数	105

4.4.2 封闭型表格符的使用	112
§4.5 数据的排序	115
4.5.1 数组与数组元素	115
4.5.2 数组说明语句(DIM语句)	119
§4.6 数值回归	124
4.6.1 回归的概念	124
4.6.2 建立回归方程的方法	125
§4.7 数据在内存与磁盘间的交换	130
4.7.1 APPLE-Ⅱ机的数据文件	131
4.7.2 长城0520机的数据文件	140
§4.8 图形处理初步	150
4.8.1 APPLE-Ⅱ绘图的基本方法	150
4.8.2 长城0520的BASIC绘图	162
4.8.3 图形的动态化	170
习 题	176
第五章 操作技能训练	181
§5.1 键盘操作	181
5.1.1 目的	181
5.1.2 实验设备	181
5.1.3 键盘结构介绍	181
5.1.4 操作内容	185
5.1.5 教学建议	186
§5.2 程序的编辑与修改 ^①	186
§5.3 DOS的使用	187
§5.4 汉字信息处理	188
§5.5 打印机的使用	188
§5.6 计算机的图形处理	189
§5.7 综合应用	190

① 第五章从本节起,均包含有目的、操作内容及教学建议等内容,为节约篇幅,不一一列出。

附 录	191
一 APPLE-II 和长城0520(IBM系列)常用语句(或命令)对照表·····	191
二 计算机中的常见错误信息表	193
三 几种常见系统中表格符的输入方式	193
四 常见故障分析	193
五 实施本教材的课时分配建议(供参考)	194
参考书目	195

第一章 计算机的一般知识

20世纪80年代，被称为“信息时代”。光缆通讯、遥感技术、计算机网络、卫星传输……等一系列高水平、高精度和尖端科学技术应运而生，其中，特别是计算机及其有关的技术，已经极其广泛地应用到人类生产、生活的许多方面，并已成为衡量某一领域或部门现代化程度的主要标志之一。因此，人们对这一新的科学技术都要有一定的了解。

人类从古代就一直在研究计算工具，随着生产力的不断发展，人们发明了由结绳记数、算盘、计算尺、机械式计算机，一直到电动计算机等多种计算工具，但这些工具仍满足不了科学技术迅猛发展的需求。本世纪电子技术革命，使计算工具的发展史进入了一个新的阶段，电子计算机是目前功能最强的计算工具。

“计算机”的出现，是人们为了解决繁杂计算的需要而研制的，但目前已超出了它初期的应用范围。在人类生活的各个领域，例如：工业控制、事务管理，计算机辅助设计及人工智能等方面，都有计算机的应用，并且，随着科学技术的不断发展，计算机的应用还将不断深化，因此，“计算机”这个名字已经不能反映它的作用和实质了，有人从计算机扩展与延伸了人脑功能的角度出发，把它称之为“电脑”或“信息处理机”。

§ 1.1 计算机的发展概况及其类型

1.1.1 计算机的发展概况

1946年,在美国宾夕法尼亚大学,由美国陆军部主持、研制出了第一台电子计算机,称作“艾尼阿克”,即ENIAC(Electronic Numerical Zntegrator Ard Calculator的缩写)计算机(参见图1-1)。我国交通大学毕业生朱传渠先生(现为交大的名誉教授)参与了研制工作。这台计算机使用了18 000多个电子管和1 500多个继电器,其重量约30t,占地面积167m²,耗电150kW,每秒钟可做5 000次加法或400次乘法,它在计算速度上的提高,是以前任何一种计算装置都不可比拟的;同时,也奠定了电子计算机发展的基础,今天的一些计算技术,如数字编码,自动运算方式以及程序设计等,都是从这个时代开始的。

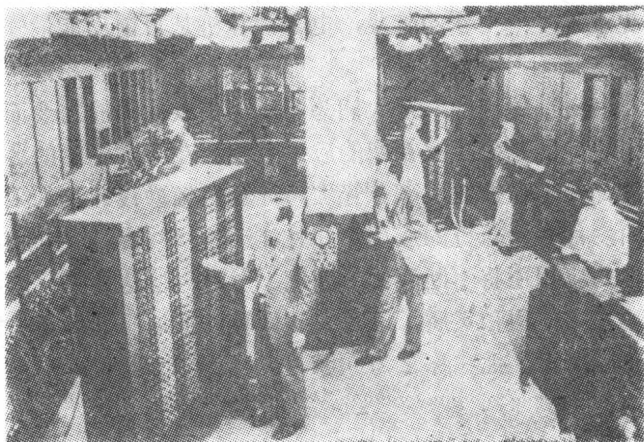


图1-1 世界上第一台电子计算机

在此之后，不到50年的时间里，计算机技术发展的极其迅速。下面分两个方面作简要的介绍。

一、国际上计算机的发展概况 一般概括为五个不同的发展时代：

1. 电子管时代(1947—1957年)。其特点是用电子管作为逻辑元件，用磁鼓作为存贮器，体积大，耗电多，性能差，主要用于科学计算。

2. 晶体管时代(1958—1964)。它的特点是用半导体元件取代了笨重的电子管，内存贮器主要采用磁芯，从而使机器的体积和重量大大减小，成本也大大降低，同时，在软件方面创造了算法语言和编译系统，计算机的使用逐步扩大，除了进行科学计算之外，还用来进行数据处理与事务管理。

3. 集成电路时代(1965—1970)。它的主要特点是用中小规模的集成电路取代了单个的晶体管元件，使机器的体积和能耗进一步减小，由于高级程序语言有了新的发展，出现了操作系统和会话式语言，使计算机的应用更加广泛。

4. 大规模和超大规模集成电路时代。这个时期是从1972年开始的。由于在硬件技术方面集成化的程度进一步提高，在一个绿豆大小的面积上可集成数10万个电路，不仅使计算机的性能进一步提高，而且体积进一步缩小。微处理器的出现和微型计算机的问世，带来了计算机的“第二次革命”，它为计算机的普及应用创造了前所未有的程度。例如：美国1950年只有10台计算机，而1976年所拥有的微型机达到了近75万台。

5. 网络化与智能模拟化时代。这个时代大体上可以从80年代开始算起。网络化的特点是以一台计算机为中心，把安装在不同地点的许多台计算机连接起来，使计算机不仅仅是一种计算工具和信息加工装置，而且成了一种重要的通信设备。例

如美国国防部高级研究局最早建立的ARPA网络，可以把遍及美国全国以及安置在西欧一些国家的计算机连接起来，一旦需要可以在很短的时间内作出响应。

所谓智能化模拟，就是让计算机具有模仿人脑的部分功能，它可以直接识别文字和图象，可以识别声音并能直接与人交谈，还能感觉冷热，辨别味道等等。目前，智能机器人已相当普遍，一大批“无人工厂”已经出现，计算机的智能化程度在进一步发展中。

二、我国计算机的发展概况 大体上可以概括为三个不同时期。

1. 第一个时期(1951—1965年)。我国的计算机事业是由我国著名数学家华罗庚教授在1951年倡议下开始的。1956年正式成立了中国科学院计算技术研究筹备委员会。之后，我国的计算机技术发展很快。1958年8月11日生产了我国的第一批计算机；1959年又制造了第一台大型数字计算机，并为国庆十周年大典进行了天气预报。60年代，我国的某些计算科学已经处在国际领先的地位。1964年12月，国产第一台晶体数字计算机(108甲型机)研制成功。

2. 第二个时期(1966—1976年)。由于“文化大革命”的浩劫，我国的计算机事业也和其他科学技术一样，受到了极大的破坏，从而使我国在这一领域和其他国家形成了较大的差距。这一时期，我国计算机的发展以下述机型为代表，1966年108乙型机成功地配上了ALGOLLO编译系统，1971年5月，111型和112型集成电路计算机研制成功。

3. 第三个时期。自从结束了“文化大革命”的灾难之后，我国政府把发展电子工业放在很重要的战略地位。1982年国务院成立了计算机与大规模集成电路领导小组(后改名为电子振

兴领导小组),广大工人、科技人员表现了高度的智慧和忘我拼搏的工作热情。1982年我国就已经具有生产多种计算机的能力,1983年12月,由中国国防科学技术大学研制的“银河”巨型机,已经达到了每秒运算上亿次的程度,标志着我国已跻身于世界研制巨型计算机的行列。到1979年止,我国拥有各类计算机的总数只有2300台,而1985年底,光是微机的拥有量就突破了13万台。目前,我国计算机的应用已遍及社会生活的各个领域,我国自行研制和开发的某些微型计算机和计算机技术,已达到世界的先进水平,并为我国的科学技术发展、国防建设、国民经济的发展和社会进步做出了巨大的贡献。

1.1.2 计算机的类型

计算机的先进程度,可以从运算速度的快慢、存贮数据量的大小、功能的强弱、性能价格比的高低、配套设备及软件系统的丰富程度等方面来衡量。根据这些指标,通常将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机等四大类型(有的把它分为巨型、中型、小型、超小型和微型等六类),现将这四类计算机的主要特点简述如下。

一、巨型机 巨型机并不意味着其外型像世界上第一台电子计算机那样庞大。巨型机的特点是:运算速度快,效率高,功能强,作用大。速度快是它的一个突出特点,一般在每秒几千万次以上。例如IBM公司生产的IBM3090—400型机为每秒5 000万次;我国自行研制的银河—II型机为每秒1亿次。日本NEC公司的SX—2型机已达到每秒11亿次。但其价格也是相当昂贵的,一般每台在1000万美元以上。

巨型机主要用在军事技术和尖端科学研究方面,如导弹火箭的设计,宇宙飞船的导航等,要求在处理数据时既高度准确

又极其迅速。另外，像地震分析、大范围内的天气预报、高能物理研究中大量实验照片的处理等，不仅所要处理的数据量极其巨大，而且计算过程特别复杂，这些任务只能靠巨型计算机才能完成。

二、大型机 大型机的运算速度比巨型机要低，一般每秒几百万次，价格通常在几百万美元左右，也主要是在军事技术和科学研究领域中使用。日本富士通公司的M-780系列和美国DEC公司的VAX8650和比之更高档的VAX8800机都是大型机。

三、小型机 世界上第一台真正的小型计算机是1964年由美国DEC公司研制成功的。小型计算机的运算速度较低，一般为每秒几十万次，但它克服了在此之前计算机过于庞大而昂贵的致命弱点，具有结构简单、体积小、造价低（一般为十几万至几十万美元）、性能价格比低等突出优点，可以在一般企业、事业单位以至生产过程的控制中使用，从而为计算机的普及和应用打开了新的局面。美国DEC公司的PDP系列计算机，Nova系列计算机，以及我国生产的DJS—142机都属于小型机。

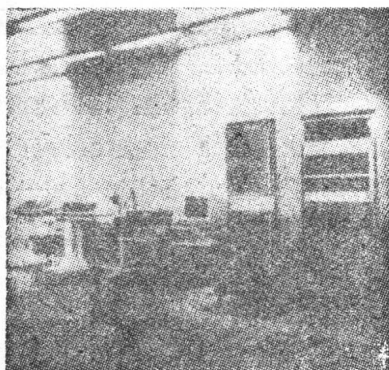


图1-2 小型机

四、微型机 一般说来，微型机的运算速度比小型机低，存贮能力比较小，但其体积可以比小型机小很多倍，价格比小型机要便宜一到两个数量级，操作简便，灵活性强，因此可以使计算机的应用社会化，几乎可以应用到社会生活的一切方面。

目前，计算机正朝着两极化方向发展，即重点发展微型机和巨(大)型机。微型机由于具有上述的突出优点，容易推广普及；特别是由于近年来大规模集成电路和超大规模集成电路技术的发展，其功能有的已达到甚至超过了原有的某些小型机，所以发展很快。与此同时，由于巨型机在高科技领域中的作用很大，它的研制水平标志着一个国家科学技术和工业发展的程度，象征着一个国家的实力。所以一些国家在大力发展微型机的同时，投入了大量的人力、物力来研制巨型机，并成功地在航天等高科技领域中应用。

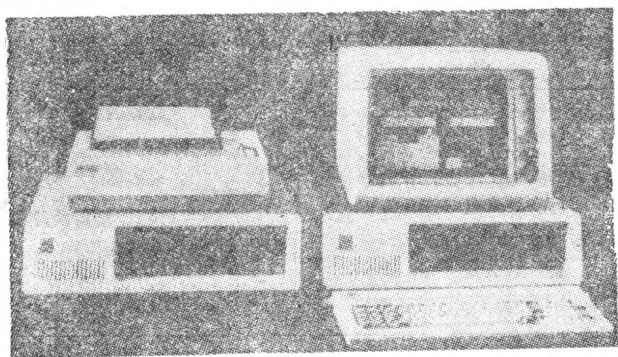


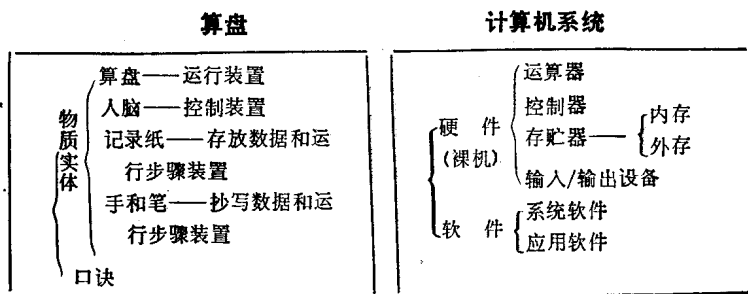
图1-3 微型机

§ 1.2 计算机系统的基本组成

从使用电子计算机的观点来看，我们通常所说的电子计算机，实际上是指由计算机“硬件”和“软件”所组成的计算机系统。

所谓“硬件”，是指由各种电子元件和线路组成的物理设备。所谓“软件”，则是指人们为计算机处理信息时所事先规定的步骤及其有关数据的统称，通常理解为计算机程序，它往往记录在磁盘或磁带、纸带上，随时可以增减和修改，故称为“软设备”或“软件”。硬件和软件是相辅相成、缺一不可的，如果只有计算机“硬件”而没有指挥它工作的“软件”，计算机是难以工作的；如果没有硬件，软件也无从产生。只有由它们构成一个完整的体系，计算机才能够充分发挥它巨大的威力。

我们可以通过人们使用算盘进行计算的过程，来体会构成计算机系统所不可缺少的几大部分。



1.2.1 计算机的硬件系统

计算机有各种各样的型号，但它们都是由下述基本部件构成的：