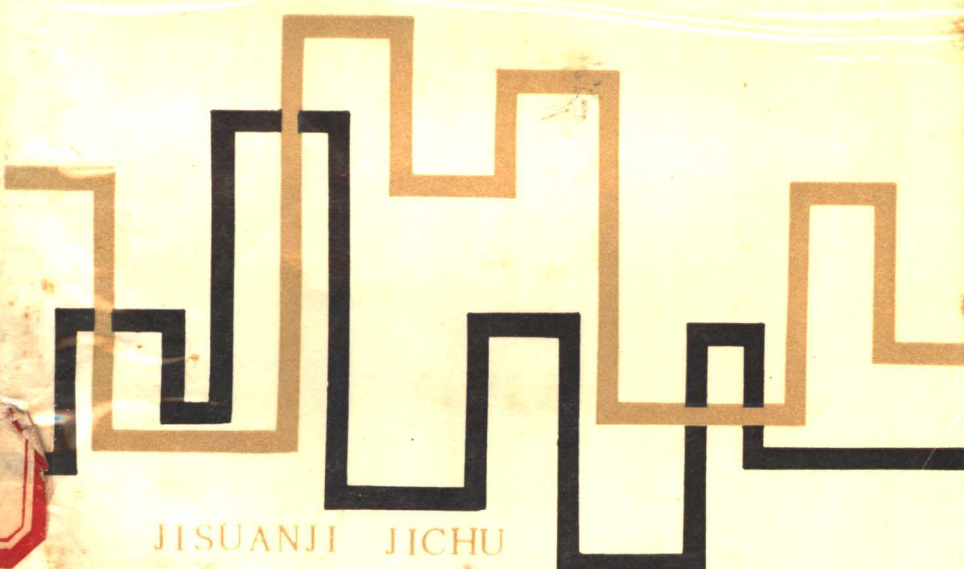


计算机基础 与经济应用教程

方信朝 王会九 主 编



JISUANJI JICHU

YU JINGJI YINGYONG JIAOCHENG

中国图书出版社

计算机基础与经济应用教程

方 信 潮 主编

马尚才 王令九 王建新 冯 俊 阎有恩

中国税务出版社

内 容 提 要

本书包括电子计算机工作原理, BASIC语言基础知识, 赋值语句, 输入、输出语句, 逻辑转移, 循环, 数组, 自定义函数与子程序, 字符串, 数据文件, 经济综合应用等内容。各部分内容均结合经济管理实践论述, 并附有经济应用举例及上机操作等。本书适用于各管理部门及大中专院校培训电子计算机操作及应用人员使用。

计算机基础与经济应用

陈信明 主编

中国财经出版社出版

(北京西城区太平桥大街四号)

山西省阳曲县印刷厂印刷

北京市新华书店发行

开本 787×1092 1/32 12印张

265千字 1986年12月北京第1版

1986年12月第1次印刷 1—20,200册

统一书号, 4271·272 定价, 2.80元

目 录

第一章 电子计算机的一般知识和基本工作原理.....	1~26
第一节 电子计算机的发展.....	1
第二节 电子计算机的特点和类型.....	9
第三节 电子计算机的应用	13
第四节 电子计算机系统和过程	16
习题一	26
第二章 BASIC语言的基础知识.....	27~46
第一节 BASIC程序的组成.....	27
第二节 BASIC程序的键入、修改和运行.....	31
第三节 BASIC语言的基本符号.....	36
第四节 常量和变量	37
第五节 函数	41
第六节 BASIC运算规则及BASIC算术表达式	43
习题二	45
第三章 赋值语句、输入和输出语句.....	47~90
第一节 赋值语句 (LET语句)	47
第二节 输出语句 (PRINT语句)	51
第三节 键盘输入语句 (INPUT语句)	64
第四节 立即输入语句 (GET语句)	69
第五节 置常量语句和读常量语句	71

第六节	RESTORE、REM、STOP语句	79
第七节	打印机输出	84
习题三		88
第四章	逻辑转移	91~131
第一节	程序流程图	91
第二节	无条件转向语句(GOTO语句)	92
第三节	条件转向语句(IF...THEN语句)	97
第四节	选择转向语句(ON...GOTO语句)	124
习题四		129
第五章	循环	132~159
第一节	问题的提出	132
第二节	循环	133
第三节	应用举例	140
第四节	多重循环	144
习题五		157
第六章	数 组	160~190
第一节	数组和数组元素的概念	160
第二节	一维数组	163
第三节	二维数组	168
第四节	数组说明语句(DIM 语句)	171
第五节	经济应用举例	177
习题六		188
第七章	自定义函数与子程序	191~218
第一节	自定义函数与自定义函数语句	191
第二节	子程序	194

第三节	开关转子程序语句	199
第四节	经济应用举例	206
习题七		216
第八章	字符串	219~244
第一节	字符串的比较	219
第二节	字符串函数	225
第三节	字符串的连接	230
第四节	经济应用举例	232
习题八		243
第九章	数据文件	245~276
第一节	文件的基本概念	246
第二节	文件的打开和关闭	247
第三节	文件的写入和读出	249
第四节	经济应用举例	263
第十章	经济综合应用	276~307
第一节	设备折旧费的计算	276
第二节	统计报表的生成和计算	281
第三节	农副产品收购价格分析	287
第四节	商品销售的预测	293
第五节	一元回归分析的计算	298
习题参考答案		308
附录1	上机操作	345
附录2	错误信息	359
附录3	CP/M 操作系统简介	366

第一章 电子计算机的一般知识 和基本工作原理

第一节 电子计算机的发展

一、简单计算工具的演变和发展

早在远古时代，人类为了生存和生活的需要，创造和发展了计算工具和计数方法。起初，原始人是用自身的附属物，手、脚和身边的小石子、小树棍、小贝壳以及绳子等进行计数的。经过了一个很长很长的历史时期，计算工具和计算方法一直处于缓慢的演变和发展之中。大约在公元前十一世纪西周王朝的初期，我国最早的计算工具“算筹”问世了。

“算筹”，早年是用长六寸左右的小竹棍制成，后来在宫廷中常以象牙、玛瑙、玉石等珍贵的材料制做。用“算筹”进行加、减、乘、除、开平方和开立方等运算称为“筹算”。“筹算”计数法通常有两种形式，见表（1—1）。用“纵”式表示个位、百位、万位等等，用“横”式表示十位、千位、十万位等等，遇到零时留出空位即可，如：

表 1—1

数 字	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵 式	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ
横 式	—	==	≡	≡≡	≡≡≡	—	—	—	—

385 表为

III 三 IIIII

2917 表为

= IIII - T

78093 表为

II 三 三 III

用“算筹”作“筹算”，当时是把“算筹”摊摆在地上、桌上或大的专用木盘上，由于计算十分繁琐，这里就不再赘述了。

继“算筹”之后，于公元前五世纪左右，春秋战国时期，中算史上又载入了“珠盘”计数的方法。“珠盘”是一种矩形计算盘，每列有十个方格，列数多寡由计算量大小而定，每行表示一个数字，自下而上的各行分别表示0至9十个数字，如9387602可表为下列形式（见表1—2）。

用“算筹”或“珠盘”进行计数或计算，不仅速度慢不方便，而且受到场地等条件的局限，不易在生产实践和商业贸易中推广使用。随着生产力的发展和商品交换的需要，一种新兴的计算工具——“中国算盘”研制成功了。

“中国算盘”简称“算盘”，它的创始人已无从考据，它的产生年代今人也难断定，有的说源于东汉，有的说始于唐末，有人发现南宋名画家张择端的珍品《清明上河图》中画有算盘的图样，也有人认为“算盘”是元代的发明等等。虽说法不一各有考据，但“算盘”毕竟是中华民族智慧的结晶，是我国人民对人类社会进步的一大贡献，它的光辉已载入世界计算史册。

过去我们虽然有充分的史料证实，“中国算盘”是从“算筹”与“珠盘”演变而来，于明代万历年间又传入朝鲜、日本、泰国、越南等邻国。但由于我国历代封建统治者对自然

展，人们愈来愈重视计算工具的研究。1622年英国奥特德发明了对数计算尺；1642年法国数学家帕斯卡尔研制成功了世界上第一台机械计算机，可用于简单的加减法运算；1671年德国著名数学家莱布尼兹制成了可进行乘除法运算的机械计算机，它的代数累加原理为当代电子计算机的数值运算奠定了基础；1830年英国数学家巴贝治设计了一台用蒸汽做动力的计算机，该机与冯·诺依曼型电子计算机有很多相似之处，它由输入、存贮、输出等部件组成，能贮存1000个长度为50位的数字，预计能在一秒钟内完成一个加法，一分钟完成一个乘法，通过卡片穿孔“指令”实现控制，但是，鉴于受到当时各种技术条件的限制，该机没有得以实现，然而他的构思设想却给当代电子计算机的组成提供了一定的理论依据；直到1878年，手摇计算机以较完善的形式投入市场，本世纪初又研制成功了具有四则运算功能的机械台式计算机，而后，大约在1937年至1944年间，由美国贝尔电话实验室的斯蒂比茨和哈佛大学的艾肯等人提出并开始研制机械自动计算机，斯蒂比茨的半自动化计算机或称复合式计算机（Complex Computer），于1940年制成；艾肯设计的能解微分方程的自动序列控制计算机由美国IBM公司于1944年制成，艾肯的这台计算机实现了巴贝治的理想，该机长51英尺、高8英尺、重5吨、导线总长800公里，程序是由事先编好的24孔穿孔纸带输入，用3000个继电器操作，标定运算速度是：完成一次加法运算需0.3秒、乘法需6秒、除法需11.4秒，相当于20个人在普通台式计算机上的计算速度。

综上所述，从古老的“算筹”到机械自动控制计算机的研制成功，经历了几十个世纪，这一系列发明创造促进了人类社会的进步，为高速发展的微电子工业及新兴的信息工业奠

定了坚实的理论和技术基础。

二、电子计算机的产生和发展

本世纪四十年代中期，随着近代科学技术的突飞猛进，旧有的计算工具已不能满足高速度、高精度、大计算量、自动化等要求，同时人们也深深觉察到自身智力活动随着社会知识的膨胀和科学技术的进步，愈来愈感受到种种局限，迫切需要创造出一种“解放人类智力活动”的机器。而当时电子学与自动控制技术又有了新的突破和发展。因此，研制高速度高精度的电子计算机已势在必行。

处于美国军事方面的迫切需要，世界上第一台电子计算机ENIAC(电子数字积分与计算器，读做埃尼阿克)于1945年在美国诞生，并于1946年2月15日作了首次公开表演，它使得弹道的计算比以前快了1000倍。该机是由宾宾法尼亚大学莫克利和埃克特，经过三年时间，耗资近一千万美元研制成功的。正当1944年ENIAC进入历史转折点的关头，约翰·冯·诺依曼出现了，并担当了领头人，他对ENIAC作了一系列的改进，引进了“存贮程序”的概念，把程序象数据一样也贮存在存贮器中，用二进制代替了十进制，大大简化了电路设计。根据这些思想，机器可以把计算、选择和判断、记忆存贮、输入输出等几种功能融为一体，实现了自动执行程序，这些天才的工作被誉为“冯·诺依曼”原理，他本人赢得了“计算机主义”的尊称。

ENIAC采用了电子管开关及电子管触发器，用电脉冲实现计算，据统计，整机共用电子管18000个，重130吨，占地1800平方英尺、耗电150千瓦，运算速度为：加法，每秒5000次；乘法，每秒500次；除法，每秒50次。比艾肯的机械自动控制计算机快1000倍，比人工计算约快20万倍。

1949年5月，世界上第一台能存贮程序的电子计算机在英国剑桥大学投入运行。本世纪五十年代初，电子计算机进入了工业生产阶段。

自 ENIAC 问世至今，尽管只有四十个年头的历史，但是电子计算机已经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四个时代，目前一些工业发达国家正在研制第五代计算机。各代计算机的特点及按照物理器件的变化来划分时代，大致可描述如下：

第一代（1946年—1956年）——电子管时代

该代机采用了二进制与程序存贮等基本技术思想，即冯·诺依曼原理，为电子计算机的发展奠定了技术基础。但是，由于它采用了电子管为主要逻辑元件，以磁鼓延迟线为主存贮器，因而体积大、能耗高、运算速度慢、存贮容量小、可靠性能差、工作不够稳定，而且价格昂贵，应用范围也仅限于数值计算。

第二代（1956年—1964年）——晶体管时代

该代机以晶体管为主要逻辑元件，主存基本采用磁心存贮器，因此，与第一代机相比，体积与重量大幅度减小，能耗与成本大幅度降低，存贮容量显著增大，运算速度、可靠性及稳定性都有很大提高；除可用于数值计算外，还能进行工业自动控制和数据处理工作；由于它采用了高级语言编程，因而便于推广和使用。

小型晶体管计算机于1956年在美国研制成功，起初用于军事，从1958年底开始批量生产。

第三代（1964年—1972年）——中小规模混合集成电路时代

该代机采用中小规模混合集成电路为主要逻辑元件，机

型多样化、系列化；体积、能耗、成本进一步减少；运算速度、可靠性及稳定性进一步提高，如运算速度已达到每秒数千百万次；在发展大中型计算机的同时，小型机也投入了批量生产。由于它能使用多种高级语言编写程序，又价格廉、功能强、工作稳定可靠，因此应用范围已波及到自然科学与社会科学的众多领域。

美国IBM公司于1964年研制成功的IBM—360系列机，可说是第三代电子计算机的“代表作”。

第四代（1972年以来）——大规模集成电路时代

该代机以大规模集成电路为主要逻辑元件，主存贮器也采用了大规模集成电路。由于大规模集成电路能在几平方毫米的芯片上集成几十万个电子元件，因此使计算机体积大大缩小，能耗进一步降低，可靠性及稳定性更加提高，从而出现了微处理器和微型计算机，并研制成功了每秒数亿次的高速大容量巨型计算机。

由于微型电子计算机的问世和飞速发展，使计算机的应用已渗透到人类社会的各个角落，并进入了家庭。为新技术革命和社会结构的变革吹响了进军号角。

第四代计算机是由美国和日本于1975年先后制成并投入批量生产的。

目前，电子计算机正朝着第五代的目标发展，预计本世纪九十年代即可投入使用。第五代机是以超大规模集成电路、软件工程、人工智能、新型计算机系列等为核心的综合系统。由于自动化和智能化程度的显著提高，它可以识别声音、图形，并具有推理、判断、学习等功能；由于软件包、程序库、知识库等软件设备的高速发展，用户在使用机器时已不必编写繁杂而冗长的程序，只要发出命令或写出方程

或提出某个要求，计算机便可自动地选择所需要的程序（各种应用程序已存放在机器内部）进行运算，并将结果交付使用者。

自电子计算机问世以来，其发展速度之快是令人吃惊的。据统计，每隔十年，计算机的速度和存贮容量大约提高十倍，而成本和体积则下降到原来的十分之一。这一说法虽不十分精确，但却反映了计算机事业发展的迅猛。最近被人们誉为“理想计算机”的光计算机的研制工作已走向实用阶段。据估计光计算机配备其它技术以后可制成比目前最快的巨型机还要快一千倍的超级计算机。

我们可爱的祖国是世界上四大文明古国之一，我们的祖先为人类社会的进步创造出了光辉灿烂的文化，我们的民族对世界科学技术的发展曾经做出了卓越的贡献。但是，由于近几个世纪以来，中华民族遭受了长期的封建统治和帝国主义的蹂躏，因而阻碍了科学技术的发展。全国解放后，在党的领导下，亿万人民发奋图强，经过短短的几年恢复，在政治、经济、文化教育、科学技术等诸方面都取得了十分可喜的成果，在全国一派大好形势下，于1958年研制成功了我国第一代数字电子计算机——103机和104机。103机字长31位，内存贮器采用磁鼓和磁心，运算速度为每秒1000次；104机字长39位，运算速度为每秒10000次；103机与104机均采用电子管为主要逻辑元件。1964年又研制成功我国第二代电子计算机——109乙机，它以晶体管为主要逻辑元件，字长32位，运算速度为每秒6万次。我国第三代电子计算机——111机，于1970年投入使用，字长48位，运算速度为每秒18万次，它采用集成电路为主要逻辑元件。1972年我国研制成功了运算速度为每秒一百万次的DJS——11机。1976年又研制成功了运

算速度为每秒二百万次的013机。

近年来随着国内电子工业的迅速发展，各种类型的计算机相继问世，在此期间，特别值得庆贺的是，我国第一台亿次巨型机——“银河”，在党的十二大正确路线指引下，完全依靠自己的力量，我国计算机工作者经历了四年之久的艰苦鏖战，终于在1983年11月研制成功并投入使用。它向世界宣告：中国已经成为世界上继美、日等少数国家之后，能独立设计和制造巨型计算机的国家。在当今世界上，一个国家拥有高性能计算机的多寡，是衡量这个国家现代化科学技术水平的重要标志之一。我们在向电子时代进军的道路上虽然取得了重大胜利，但是，必须看到我国的电子工业与国外先进水平相比还有较大的差距。因此，为了在中华国土上早日实现四个现代化，我们的科学技术工作者还必须再接再厉，更加发奋地向新的科学高峰冲刺。

第二节 电子计算机的特点和类型

众所周知，电子计算机顾名思义人们容易把它理解为一种新型的计算工具。因此，电子计算机这个名字已不能反映和概括它的全貌，它的本领已远远超出了“计算”的范畴，它实际上是一种人类智力解放的工具。它的作用是模拟人的大脑功能去处理各种各样的信息，并弥补人类智力活动的局限。所以，目前人们已把电子计算机称为“电脑”，本书为了尊重人们的习惯仍称它为计算机。

一、电子计算机的特点

电子计算机与其它计算工具相比，它有着如下五个方面的特点：

(一) 高速度 电子计算机的运算速度是当今任何其它计算工具无法比拟的。目前微型计算机的运算速度已达到每秒几万次至几十万次，小型机与中型机的运算速度已达到每秒几十万次到几百万次，大型机和巨型机的运算速度分别达到每秒数千万次和每秒十数亿次。

运算速度快不仅能加速工作的进程，节省人力和物力，更重要的是目前随着科学技术的飞速发展，计算的工作量愈来愈大，有些工作靠人工手算或其它工具是无法完成的。比如人造卫星发射、导弹轨道的计算，往往需要计算几十万到几百万个数据、运算公式也十分复杂，靠人工或手摇计算机是难以完成的；又如，要正确的预报次日的天气，就必须对影响气候的各种因素（风力、湿度等）做十分复杂的计算和处理，倘若用手摇计算机或电动计算机大约需要一到二周的时间才能计算出来，显然这样的计算毫无意义，如果改用中型计算机只需几分钟就能圆满地完成这一任务。

(二) 高精度 目前在多种场合下不仅要求运算速度快，而且要求很高的计算精度。比如，阿波罗飞船登月途径的计算、北极星导弹轨道的计算等等都要求极高的精度。而一般计算工具只能达到几位有效数字，远不能满足高精度的要求。而目前计算机的输出数据一般都在七位有效数字以上，高者可达到几十位有效数字，可以准确无误地完成当今任何数值计算所要求达到的精度。

(三) 大容量 电子计算机具有人脑的某些功能，特别是在记忆方面，它比人脑更胜一筹，不仅记忆正确永不遗忘，而且它存贮信息的容量可说是海量的，从某种意义来讲，只要增加外存设备，存贮容量就会相应增大。比如，它能把几百万册图书（或者更多的册数）的内容贮存起来，以供人

们随时查阅调用。

(四) 具有逻辑判断能力 计算机不仅能进行算术运算, 而且能进行逻辑运算。比如, 它能处理文字、符号, 也能进行大小、异同的比较和判断。在计算过程中, 机器能自己判断下一步该做什么工作; 遇到分支(叉路), 能自动选择该走哪条支路, 这一功能不仅使自动计算得以实现, 而且使计算机能进行诸如资料分类、情报检索、逻辑推理和定理证明等具有逻辑加工性质的工作, 从而大大扩展了计算机的应用范围。

(五) 能自动连续地进行高速运算 高速自动连续地运算是电子计算机最突出的特点, 也是与其它计算工具的最根本的区别。计算机之所以能进行自动连续运算, 是由于采用了“存贮程序”工作原理。这一原理是于1946年由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼和他的同事们在“初步探讨电子计算装置的逻辑结构”论文中首先提出并论证的, 这一原理确定了计算机的基本组成和工作方式。四十年来尽管计算机事业发展迅猛高速, 各种机型曾出不穷, 性能指标和功能强弱差异很大, 但基本工作原理并没有改变。

二、电子计算机的类型

电子计算机的机型繁杂, 种类众多, 目前通常用下列三种方式分类:

(一) 按原理分 可分为数字电子计算机、模拟电子计算机和混合式电子计算机三种类型。

数字电子计算机是以电脉冲的个数, 或电位的阶变形式来实现数值计算和逻辑判断的, 它输出的量也是数值;

模拟电子计算机是用模拟量(电压或电流, 通常用电压)直接参加运算, 输出的是曲线图形;