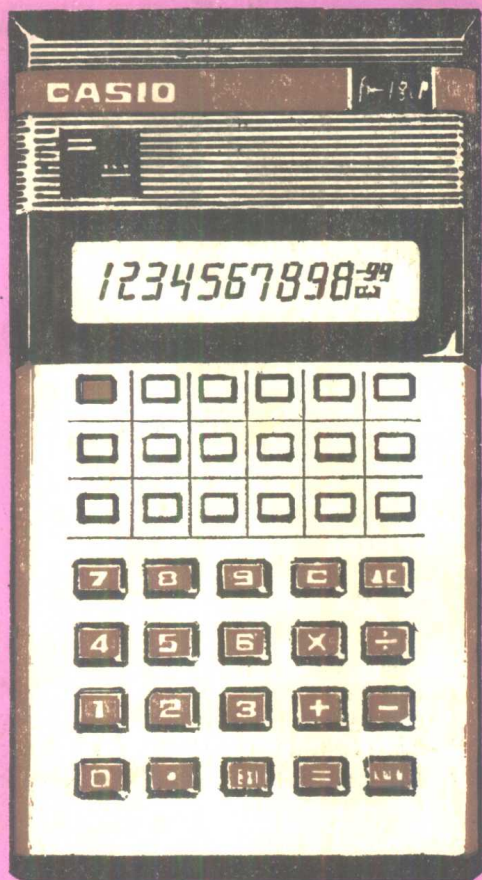


王加传 编著



电子计算器 及其应用技巧

山东人民出版社

电子计算器及其应用技巧

山东省出版总社泰安分社

山东人民出版社

内 容 提 要

本书共分五章，第一、二两章简单介绍电子计算器的发展概况、分类与特点、组成与基本运算原理，以及操作使用电子计算器的基本知识。第三、四、五章较详细地介绍三种类型、五个型号的电子计算器的主要性能、功能键名称、组别和作用，以及基本使用方法。同时，列举了经济工作中许多较有代表性的应用实例，并对它们的运算步骤和技巧作了一定的说明。

本书内容系统，深入浅出，通俗易懂，注重实用，可供广大科技、工程设计人员、管理干部、财会和统计工作者自学参考，也可作为大、中专学校有关专业或学习班的教材。

电子计算器及其应用技巧

王 家 传

山东省出版总社泰安分社

*

山东人民出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 10印张 213千字

1986年4月第1版 1986年4月第1次印刷

印数 1—16,000

书号 15099·1 定价 2.10元

编写说明

电子计算器作为一种现代化的计算工具，正日益广泛地应用于我国社会主义建设事业的各个方面，深受教育、科技、经济界人员乃至农村专业户的欢迎。

目前，国内市场上销售的电子计算器数量不断增多，型号不断更新，功能不断扩增，人们迫切要求了解关于各种型号电子计算器的功能和操作使用方法。尤其是部分进口的计算器所附的说明书，不仅编写简单，而且多用外文写成，这无疑会使部分使用者感到不便。为了帮助广大读者了解目前常见各种电子计算器的性能，掌握常用的基本使用操作方法和应用技巧，特编写了《电子计算器及其应用技巧》一书。

本书在编写过程中参阅了有关资料，并得到有关同志的大力支持帮助：山东农业大学生物统计教研室王强副教授，对本书提出过宝贵意见；本书初稿曾作为山东农业大学农经系《计算技术》课——计算器部分的教材试用，在此期间，得到系主任王洪谟同志的关心和帮助，他对本书的编写方法，内容安排等问题，作了热情的指导；中国袖珍电子计算机用户交流协会秘书长潘正泊同志认真审阅了书稿，并提出了许多宝贵的意见。谨在此一并表示感谢。

由于水平有限，书中难免有缺点和错误，恳请读者批评指正。

编 者

1985年元月于泰安

目 录

第一章	电子计算器的概述	1
第一节	电子计算器的产生与发展.....	1
第二节	电子计算器的分类与特点.....	8
第三节	电子计算器的组成与基本运算原理.....	15
第二章	操作使用电子计算器的基本知识	25
第一节	工作状态开关的选择与使用.....	25
第二节	显示器.....	33
第三节	基本操作运算方式与(AOS)制.....	43
第四节	使用电子计算器解题的一般过程.....	55
第五节	常见的按键错误与溢出的处理方法.....	62
第六节	操作使用计算器应注意事项.....	67
第三章	简易型电子计算器	74
第一节	天工牌LC—8005型电子计算器.....	74
第二节	金石(CASIO)J—3型电子计算器.....	86
第四章	函数型电子计算器	97
第一节	fx—140函数型电子计算器.....	97
第二节	SHARP EL—5003函数型电子计算器.....	132
第五章	CASIO fx—180p可编程序电子计算器	169
第一节	主要性能的概述.....	171
第二节	功能键的组别及作用.....	186
第三节	使用与操作的基本方法.....	205
第四节	应用技巧.....	263

第一章 电子计算器的概述

在介绍“怎样使用”电子计算器之前，有必要对它的产生与发展、分类、特点、构成与基本运算原理等问题略加说明，以此对它的全貌有一个初步的了解。

第一节 电子计算器的产生与发展

今天的电子计算器，无论它有多么“神秘”，从实质上看，无非是人们采用先进技术制造出的一种较新的计算工具，是社会生产力和科学技术发展的必然产物。下面让我们追溯一下人类计算工具的发展简史：

一、计算工具的演变

计算是人类的一种思维活动。初期的计算主要是计数，而无计算工具。人类最早计数的方法是用自身的附属物（如手指、脚趾）或身边的小石头、贝壳、结绳等有形物进行的。

手指是原始人的天然“计算器”。中国有句成语叫“屈指可数”，可见人们常用指头来进行简单的计算。由于人有十个指头，在计满十之后，就用身边的一块小石头之类有形物进一步计数。于是，人类自然地进入到通用至今的十进位制的计数方法。逢十进一，计满以后用小石块来进一步计数和计算。例如“calculus”（计算）一词的原始含义就是小石

头块。

许多民族曾用小木棒表示数字，这就是算筹。我国早在春秋战国时代（公元前770年至公元前221年）已有算筹。算筹开始是用竹子做的，后来也有木制、铁制、象牙或玉石制的。算筹的用法是将小竹棒按一定规则摆成纵式或横式以及纵横相交的不同形式来计数、计算的。这一点从中国文字一、二、三、四和罗马数字 I、II、III……IX、X 等都能看出算筹的历史痕迹。

利用算筹来计算是极不方便的，后来就创造出算盘。算盘是我国劳动人民集体智慧的结晶，虽然发明算盘的年代很难确定，但公元1274年宋朝杨辉所著的《乘除通变算宝》中就有珠算歌诀的记载，公元1578年明朝柯尚迁所著的《数学通轨》中对算盘作了系统的介绍。它作为世界上最早的计算工具，是我国劳动人民对世界科学技术的重要贡献之一。

目前，国内外仍普遍地使用着算盘，利用它能快速地进行加、减法运算。其计算速度往往超过一般的电子计算器。当然用它来进行乘、除及其它更复杂的运算就显得较为笨拙了。

随着生产的发展，计算日趋复杂，十五世纪西方资本主义革命促进了计算技术的发展。1614年英国人奥托里（Oughtred）创造出了世界上最早的计算尺。计算尺主要是根据对数原理制造的，亦称对数尺。第一张对数表是苏格兰数学家耐普尔（John Napier）于1614年完成的，奥托里把计算好的对数值刻在木板上，通过木板滑动可以找到所要求的对数。

计算尺是模拟计算工具，其计算原理是用既定的木尺上的长度来表数的。显然，计算方法较为简单、误差大。不能

适应日趋复杂的运算。到了十七世纪，在西欧的一些国家，资本主义经济开始出现。由于工业、航海业的发展，促进了天文学的研究，计算量增大，迫使人们去寻求新的计算工具。约在1642年，法国哲学家和数学家巴斯噶（Blaise Pascal）发明了手摇机械加、减法计算机。它的发明，实现了计算工具能够自动进位的运算，其中齿轮起主要作用。尔后，德国数学家莱布尼兹（Gottfried Wilhelm Von Leibnitz）于1694年在此基础上制成了手摇台式机械计算机。莱布尼兹计算机能够进行加、减、乘、除四则运算，还能够求平方根等。它的出现促进了西方资本主义经济的发展，同时为研制电子计算机奠定了基础。

到了二十世纪初期，第一台电子计算机问世以前，从中又有一些机械计算机不断制造出来，但都没有摆脱模拟的或机械的计算原理。这与高速发展的资本主义经济极不相称。科学技术日新月异，运算量越来越大。如气象“日预报”，人造卫星、导弹轨迹的计算等，人工难以完成，迫切要求计算速度快，精确度高，自动性强的计算工具问世。二次大战中，美国为了满足奥伯丁武器试验场导弹轨迹计算的需要，在美陆军部的赞助下，责成宾夕法尼亚大学莫尔工学院的工程师J. 埃克特（J. Presper Eckert）和物理学家J. 毛希利（John Mauchly）领导一个研究小组，于1943年开始研制电子数字计算机，1946年2月正式交付使用。从而世界上第一台数字电子计算机“诞生”，命名为“ENIAC”（Electronic Numerical Integrator and Calculator——含义：电子数字积分计算机）。

用来制造ENIAC的电子元件是电子管。该机共用了一万

八千多只电子管，耗电140度/小时，整机自重达一百三十吨，占据了一间一百七十平方米的大厅。为了散热，还专门配置了一台三十多吨重的冷却装置。ENIAC每秒钟只能作五千次加法运算，稳定性也较差。尽管它有诸多不足，但它宣布了新时代的到来。

ENIAC的问世虽然是第二次世界大战促成的，但是，它是在社会对于快速计算的要求十分迫切，而且已经具备了必要的物质条件和技术条件的情况下诞生的。二次大战只不过是“东风”罢了。总之ENIAC是现代科学技术发展的必然产物。

二、电子计算机的发展

从第一台电子计算机“ENIAC”问世到现在不到四十年时间，而电子计算机的发展却经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四个时代。时代的划分主要与使用的元器件有关。当然与此同时，软件也有了相应的发展（见表1）。

据国外报导，电子计算机每五至八年其运算速度就提高十倍，体积缩小十分之一，而成本却降低到原十分之一。自进入八十年代以来，人们在第四代大规模集成电路的基础上，正在研制超大规模集成电路。日、美等国家正集中力量进行第五代电子计算机的研制。据透露，第五代电子计算机的特点是：除能进行数值运算外，主要侧重非数值运算功能，如信息处理、逻辑思维、判断推理等人工智能。

电子计算机的发展趋势，一般可以从三个方面来概括：

第一、在计算机结构上趋向两极。一极是研制大型、巨型机；另一极是研制微型、袖珍型机。

表 1 电子计算机各代划分及特征简表

计算机时代	起始年份	代表机器	运算速度 (万次)	硬 件		软 件	应用范围
				逻辑元件	主存储器		
第一代	1946—1957	ENIAC IBM—704 UNIVAC—1	0.1~1	电子管	磁鼓延迟线, 磁芯	机器语言 符号语言 汇编程序	科学计算
第二代	1958—1964	IBM—7090 ATLAS	10	晶体管	磁 芯	程序设计语言 多道程序设计 管理程序	科学计算 数据处理 事务管理
第三代	1965—1970	IBM—360 CDC—6000 PDP—8	10~100	中小规模集成电路	磁 芯	操作系统 会话式语言	实现系列化、标准化, 广泛应用于各领域
第四代	1970以后	IBM—4300 FACOM	100~10000	大规模、超大规模集成电路	半导体存储器	可扩充语言数据库	微处理机和计算机网路应用, 更普及深入到社会生活各方面

第二、在运算速度和功能方面趋向高速度，继续提高集成度和人工智能方面发展。

第三、在计算机可控性和资源共享方面，趋向于计算机网络化。

三、电子计算器的产生与发展

电子计算器的产生比大型计算机要来得晚一些。亦即随着大规模集成电路的集成度日益提高以及微存贮技术的进一步发展，为微型电子计算机直至袖珍电子计算机（器）的发展开辟了广阔的前景。

世界上第一片微处理器——INTEL4004 是由美国 Intel 公司的一位年轻的工程师霍夫和他的助手们在 1971 年研制成功的。他们把计算机的控制器和运算器所用到的元器件（约计共用了二千五百五十个晶体管）全部置放在面积只有六分之一英寸长，八分之一英寸宽的硅片上。这为研制微型机和袖珍机提供了条件。它的出现，立即受到科技界的重视。被称为“电子计算机的第二次革命”。七十年代以来，微型机得到了空前的发展，从四位、八位、十六位机，发展到三十二位机。在功能上赶超小型计算机。

电子计算器（CALCULATOR）是袖珍化的计算机。它是将袖珍电子计算机进一步缩小和简装，利用高超集成技术、科学地组装在一块面积很小（一般在 $60\text{mm} \times 120\text{mm}$ ）的模板上，以此方便人们随身携带，随时随地都可利用。

电子计算器诞生的年代，虽然很难确定，但自从第一台 Intel4004 微机诞生后，不几年市场上就有电子计算器出现了。它的出现，首先使计算机的发展达到了又一个崭新的时期，在许多方面弥补了大、中、小型计算机的一些不便，较

系统地完善了计算机这个科学大家庭。其次，在一定条件下，对迅速推广和应用电子计算机起到了“教练机”的作用。

自进入八十年代以来，电子计算器的生产量超过了计算机几十年生产量的若干倍，尤其它具有较高的性能价格比，因而它也具有强大的生命力和竞争力。它不仅是广大科技工作者的“良友”，而且也越来越多地进入家庭，它在整个现代化建设中的作用是不可低估的。

四、我国电子计算器（机）的发展情况

我国电子计算机事业是于1956年在制定“十二年科学技术发展规划”时，作为一项紧急措施开始的。1958年研制出第一代电子管计算机DJS—1，1965年研制出第二代晶体管计算机，1971年试制成功了第一台集成电路计算机（TQ—16机），1974年研制成功了小型系列计算机（DJS—130），此后，又陆续研制出一批大、中、小型集成电路的数字计算机，并已着手研制微型机和更大的计算机。1983年研制出第四代大规模集成电路计算机，同年，“银河”牌巨型向量计算机通过鉴定。这表明我国计算机研制技术已经达到了较高的水平。

近几年，我国许多计算机厂家，已能生产出各种型号的电子计算器。如福州产的普通型、百灵BL—808、大连产的科学型DS—5型等，质量并不低于进口计算器，很受广大使用者的欢迎。

总之，二十多年来，我国计算机从无到有，从小到大，从大到巨，有了相当规模的发展，建立了计算机工业的初步基础。计算机（器）的应用，也已推广到各个领域，从卫星上天，到银行、铁路、文教和商业部门，到处都可看到计算

机(器)的足迹。它们必将对我国的现代化建设发挥越来越重要的作用。

第二节 电子计算器的分类与特点

一、电子计算器的分类

目前,国内电子计算器的总产量是惊人的。同时,随着国际贸易的迅速发展,进口的计算器也日益增多,型号五花八门,不胜枚举。但是我们可以从下列几个方面对它们进行分类:

1. 从外型上可划分为:袖珍式和台式电子计算器。

袖珍式,亦称手持式计算器,其体积一般在 $20\text{mm} \times 80\text{mm} \times 150\text{mm}$ 左右,人们可以随身携带,使用非常方便。

台式计算器的体积略大于袖珍式,一般相对固定在办公桌上,其键盘的按钮较大于袖珍计算器,操作起来非常方便。

2. 从显示器组成与显示方式可划分为:荧光显示计算器,液晶显示计算器和液晶点阵显示计算器。

荧光显示计算器,其显示器采用七条荧光数码管组成,显示的数码呈绿色,清晰明亮,但耗电量大。

液晶显示形式计算器,其显示器采用七条液晶数码管组成。液晶数码管本身不发光,只是利用液晶折射率的变化,将外界入射光加以折射之后显示数码。这种显示器的最大优点是耗电量小。显示的数码呈灰色或灰黑色,也很清晰。

液晶点阵形式计算器,其显示器是由若干行和若干列针

点状液晶数码管组成,由于排列密度大,显示的数码也较为规则。不仅能显示数码,而且对有关字符的显示也比较规则和形象。其耗电量也较小。

3. 从运算功能上可将电子计算器划分为:简易型、函数型和可编程序型三大类。

应当指出,由于集成电路制造技术和计算技术的进步,电子计算器和电子计算机在运算功能上的差别正在缩小。因此,若从运算功能上给二者下一个正确的定义,越来越不容易。这里在从运算功能上给计算器分类之前,有必要预先介绍一下两者在功能上的区别:

第一,在存贮容量上,电子计算器比电子计算机少得多。一般函数型计算器的数据存贮单元,少者1个,多者几十个(每个单元存贮着一个有独立意义的数据);存贮程序步,一般在30~60步为限。而电子计算机能够存贮记忆大量的信息。如PC-1500型的袖珍电子计算机可存贮18k字节($1k=1024$ 个字节或单元)的程序、数据或其它信息。

第二,在对信息处理的能力上,电子计算器只能按所设的有限个功能键进行一些既定算法的运算。即使是可编程序计算器,其程序中的运算步骤及逻辑判断过程都较为简单和直接。而电子计算机多数配有较规则的算法语言,利用算法语言能够编写出十分复杂的计算程序,其程序中的数值运算步骤和逻辑判断过程都比较严密,对于任何复杂的运算问题,都可以通过编写程序、利用程序自动运算。

第三,电子计算器无外存贮介质。即对每次操作运算所编写的“程序”,只能进行一次性使用,而无法通过连接外部设备进行永久性存贮和记忆,需要时还得重新键入使用。

而凡是电子计算机（袖珍机）却配有外存贮设备，如磁带机，磁卡等。通过它永久性地存贮数据和程序，方便下次再用。

一般地说，上述三点，是区别电子计算器与计算机的主要条件。在此，我们可以给电子计算器下一个大致的定义：一般认为，用电子元器件构成，运算功能取决于封存在机内的按既定算法编写的程序，对每次操作运算过程（程序）不能永久性存贮，既能放在办公桌上使用，又能随身携带手持使用的高速运算工具为电子计算器。

上面，从运算功能上将电子计算器划分为三大类的依据，就是以此定义为基础的。各类型电子计算器在功能上有什么主要特征呢？

A. 简易型电子计算器——亦称普通型电子计算器。

这类计算器键盘设置的功能键有：加、减、乘、除四则基本运算键组，平方根键，百分比键等。较先进的简易型计算器还设置了一个由几个功能键共同控制着的供使用者随机使用的累加存贮器。用它暂存任何运算过程中的计算结果，或者进行存贮器相加以及相减运算，必要时再将其取出参加后继运算，从而省去记录中间计算结果的麻烦，提高运算效率。

总地说来，该类计算器功能键设置较少，各功能键的标记及功能较为直接，易学易用。利用其处理手头上一般计算问题比较方便。适用于企业经营管理工作。较有代表性的几种简易型计算器有：国产的广州121—A型，芙蓉DS—781型、杭州钻石牌LCD—280型，天工牌LC—8005型，日本产CASIO J—3型，夏普（SHARP）EL—8131型等。

B. 函数型电子计算器。

函数型电子计算器亦称科学型电子计算器。这类计算器除具有简易型计算器的功能外，一般还增设如下几组函数计算键：三角函数及反三角函数键，双曲线函数及反双曲线函数键，指数键，对数函数及坐标转换计算键。此外，还设有一组统计运算键，用以求解统计工作中常用的指标。如平均值、标准差等。这类计算器也有一个供操作者随机使用的累计存贮器，并兼有独立存贮的功能。

这类计算器的主要特点是：键盘功能键的设置比简易型计算器有所扩充，每一个功能键上一般标记着两种符号，即一键有双能。这是扩充袖珍机功能的主要途径。操作使用该类机时相应地比简易型机较为复杂，较为严谨。该类计算器适用于科技及工程设计等工作。

较有代表性的几种函数计算器有：国产的天鹅牌 $fx-505$ 型；天工 $LC-8007$ 型、日本产的金石（CASIO） $fx-39$ 型、 $fx-140$ 型、夏普（SHARP） $EL-5003$ 型、 $EL-5100$ 型、 $EL-5812$ 型，东芝（TOSHIBA） $SLD-8310$ 型等。

C. 多功能可编程序型电子计算器——这类计算器的运算功能较强，除了具有函数型计算器的运算功能外，还增设了双变量统计运算——相关和回归，排列与组合，定积分运算等功能。尤其是增设了能够存贮计算程序的内部存贮器以及若干个数据存贮器，因而可供使用者根据算题之意编写计算程序，利用程序进行自动运算这一突出功能。

这一功能的增设，在许多方面打破了操作使用函数型计算器时，只能按照键盘所设的有限个功能键的既定功能进行运算的局限，对许多较为复杂的或者是需要重复计算的问题

题，都可将它们编写成小程序，利用程序进行自动运算是比较方便的，显然，该类计算器适用性比函数型计算器要广一些；它是广大科技工作者得力的计算工具。相对于函数型计算器，在操作使用方法上也比较复杂一些。一般情况下，只要有较详细的使用说明，均可运用自如，否则，要经过专门训练，才能掌握。较有代表性的几种可编程序型计算器有：国产的大连DS—5型、日本产CASIO f_x —180p型、 f_x —201型、 f_x —3600p型、SHARP EL—5002型等。

二、电子计算器的特点

电子计算器这一计算工具，自它产生以来，之所以对社会生产的各个领域乃至日常生活都产生着深远的影响，而且在当今新技术革命时期也具有生命力和竞争力，这完全是由其自身的一些不可多得的特点决定的。下面从使用角度概述一下它的特点：

1. 体积小、重量轻、携带方便。

近几年来，国内外各生产厂家生产的计算器，其体积十分小巧，大者类似一个小学生使用的铅笔盒，小者如同一个工作证或手表盘：一般大小尺寸为20mm×75mm×140mm。重量很轻，重者约在200克（包括两节#5电池）左右，轻者如手表式计算器只有几克。体积小、重量轻、因而非常便于携带——手提包里，文件夹中，口袋里甚至戴在手腕上。使用者随时随地可带在身边，方便异常。

2. 功能丰富，应用广泛。

一般说来，计算器的类型不同，则功能各异。常用的函数型计算器的功能就比较全，除均能进行四则运算，开方以及存贮运算外，还设有40~60种不等的函数运算功能。有的