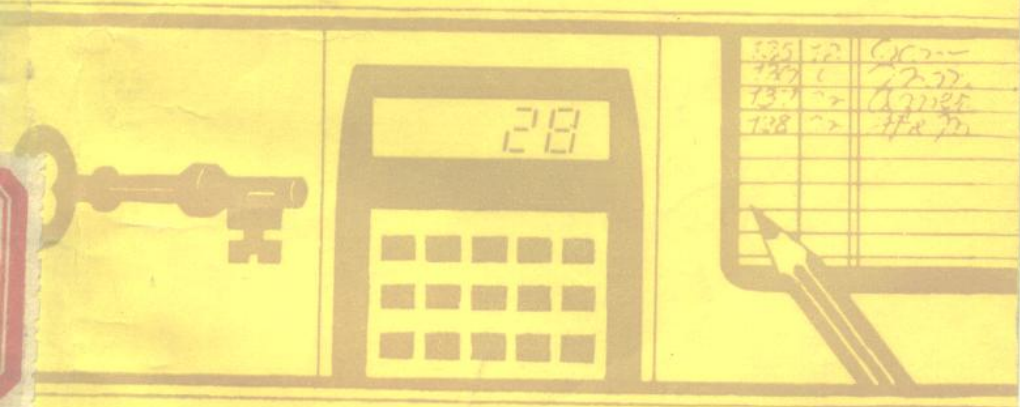


电子技术自学丛书

电子计算器算法入门

钱恩荣 编译

国防工业出版社



内 容 简 介

本书介绍了电子计算器键盘的功能和操作方法，以大量日常生活中碰到的计算问题作为例子，说明计算器在数学、理化、单位换算、家庭生活和财会、工业方面的应用，以及怎样用计算器作智力测验及游戏。书中还介绍了怎样选购和维修计算器。内容既有知识性又有趣味性。书中附有键盘符号说明及电子计算器常用英语词汇，供读者参考。

本书适用于广大电子计算器持有者及爱好者阅读。

电子技术自学丛书 电子计算器算法入门

钱恩荣 编译
责任编辑 马征宇

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
国防工业出版社印刷厂印装

850×1168¹/₃₂ 印张 9¹/₂ 247千字

1984年6月第一版 1984年6月第一次印刷 印数：00,001—29,000册

统一书号：15034·2635 定价：1.20元

编译者的话

本书是专为拥有和使用电子计算器的读者编写的，主要介绍电子计算器的使用方法，怎样用计算器解决身边常见的数学问题以及选购和维修计算器的知识。书中并附有一些有用的资料。当你用计算器去研究和解决问题的时候，这本书是一个有用的工具，希望你读起来觉得有趣并有所启发。

书中大部分内容取自美国得克萨斯仪器公司知识中心出版的电子技术自学丛书中《计算器数学入门》一书，编译时删去了一些不符合我国国情的内容，增补了一些章节，在文字和内容上都作了较大的变动。

目 录

| | |
|---|----|
| 序言 | 1 |
| 关于数学的传说 | 1 |
| 计算器的故事 | 1 |
| 袖珍式电子计算器 | 2 |
| 第一章 基本按键 | 5 |
| 引言 | 5 |
| 装换电池 | 5 |
| 接通/清除键【ON/C】 | 6 |
| 显示器 | 7 |
| 【OFF】键和自动断电功能 | 8 |
| 数据输入键【0】~【9】【·】【+/-】 | 9 |
| 基本运算键【+】【-】【×】【÷】及等号键【=】 | 11 |
| 运算法则 | 11 |
| 括号键【(】【)】 | 13 |
| 【EE ↓】——科学记数表示法 | 14 |
| 【EE ↓】键及小数点移位 | 16 |
| 【1/x】——倒数键 | 18 |
| 有关存储器的几个键:【STO】【RCL】【SUM】【EXC】【MC】 | 19 |
| 【x ² 】【√x】——平方和平方根键 | 22 |
| 【y ^x 】及【INV】【y ^x 】——任意次方和开任意次方键 | 23 |
| 常数运算方法 | 26 |
| 【π】——圆周率键 | 27 |
| 【%】——百分比键 | 29 |
| 角度的计量 角度单位选择开关【DRG】 | 32 |
| 【sin】【cos】【tan】——三角函数键 | 34 |
| 【log】【lnx】——对数键 | 36 |
| 【INV】——复用键功能概述 | 38 |
| “出错”指示 | 39 |

| | |
|----------------------------|----|
| 第二章 单位换算 | 40 |
| 概述 | 40 |
| 怎样使用单位换算表 | 40 |
| 常用单位的换算 | 41 |
| 市制换算成米制或英制表 | 42 |
| 英制换算成米制表 | 43 |
| 米制换算成英制表 | 45 |
| 怎样求换算系数 | 46 |
| 求换算系数的基本数据 | 46 |
| 求换算系数的实例 | 49 |
| 米制范围内的换算 | 49 |
| 第三章 家用日常计算 | 51 |
| 引言 | 51 |
| 计算工资 | 51 |
| 怎样换算食谱 | 52 |
| 理想体重标准 | 53 |
| 制定减肥饮食计划 | 54 |
| 每天应吃多少盐? | 58 |
| 节省煤气三分之一 | 60 |
| 怎样推算星期几 | 61 |
| 怎样在食品店用掉你的10元钱 | 65 |
| 计算商品的单价 | 66 |
| 怎样购买和面积有关的东西——油漆、肥料等 | 67 |
| 怎样购买和长度有关的东西——篱笆、窗帘等 | 68 |
| 怎样按体积购买东西——混凝土、砂石等 | 69 |
| 多次打折扣的计算 | 70 |
| 计算汽车耗油量 | 71 |
| 节电的计算 | 71 |
| 你的电视机耗电几瓦? | 72 |
| 你的电子管电视机该换代了吗? | 75 |
| 应该买多大的电度表 | 77 |
| 怎样估计材料的重量 | 78 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 第四章 解代数问题 | 80 |
| 引言 | 80 |
| 解等式 | 80 |
| 简化表示式 | 82 |
| 简单等式 | 83 |
| 简单式的移项 | 83 |
| 简单式的解题步骤 | 84 |
| 解含有分数的等式 | 85 |
| 等式的相加 | 86 |
| 用等式相加法消去未知项 | 87 |
| 解联立线性方程式 | 88 |
| 一个有关投资问题的解 | 89 |
| 含分数的线性方程 | 90 |
| 科学记数法 | 92 |
| 勾股定理 | 92 |
| 无穷多的勾股数 | 94 |
| 应用勾股定理的实例 | 96 |
| 两点间的距离 | 96 |
| 用勾股定理求图上二点间距离 | 97 |
| 距离公式的应用 | 98 |
| 二次方程式的因式分解 | 99 |
| 二次方程式根的公式推导 | 100 |
| 二次方程式根的公式的应用 | 102 |
| 用作图法求高次方程式的根 | 102 |
| 悬奖十万马克的难题 | 104 |
| 第五章 财务、工业方面的应用 | 105 |
| 引言 | 105 |
| 同时用几种外币作国外旅行 | 105 |
| 出国旅行时货币贬值 | 106 |
| 储蓄 | 108 |
| 购买国库券 | 111 |
| 复利的计算 | 112 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| 翻两番与年增长率 | 115 |
| 人口控制 | 117 |
| 折旧 | 118 |
| 是付息还是得利? | 119 |
| 优选法 | 121 |
| 第六章 三角学入门 | 123 |
| 引言 | 123 |
| 键盘上的三角函数 | 125 |
| 角度单位变换——度——弧度——公制度 | 127 |
| 三角学在家庭生活中的应用 | 129 |
| 三角学和面积的测量 | 131 |
| 快速绘图法 | 132 |
| 直角坐标与极坐标的变换 | 134 |
| 直角坐标与球坐标的变换 | 136 |
| 直角坐标与圆柱坐标的变换 | 139 |
| 余弦定理 | 141 |
| 正弦定理 | 143 |
| 三角函数的极限 | 144 |
| 矢量 | 147 |
| 第七章 揭开概率和统计的秘密 | 150 |
| 引言 | 150 |
| 简单概率问题的解法 | 150 |
| 掷骰子的几率 | 151 |
| 排列 | 153 |
| 一次取三个的排列方法 | 155 |
| 排列的通用公式 | 156 |
| 组合——一个有用的公式 | 157 |
| 玩扑克牌 | 158 |
| 要进行多少场比赛? | 159 |
| 同一天生日的可能性 | 161 |
| 阶乘! | 162 |
| 平均值和中间值 | 163 |
| 一个关于标准偏差的故事 | 164 |

VIII

| | |
|--------------------------|-----|
| 第八章 解物理和化学问题 | 167 |
| 引言 | 167 |
| 科学计数表示法和光速 | 167 |
| 自由落体 | 168 |
| 匀加速问题 | 169 |
| 功和功率 | 171 |
| 矢量及力的计算 | 172 |
| 圆周运动 | 173 |
| 单透镜 | 175 |
| 相对论公式 $E = mc^2$ | 176 |
| 半衰期 | 177 |
| 天文学 万有引力 | 179 |
| 动量的转换 | 180 |
| 电阻和欧姆定律 | 181 |
| 气体定律 | 182 |
| 阿伏加德罗常数 | 184 |
| 密度与体积 | 185 |
| 如何确定分子式 | 186 |
| 定量分析的计算 | 187 |
| 第九章 智力测验和游戏 | 189 |
| 引言 | 189 |
| 数字 生命 宇宙和你自己 | 190 |
| 六角形中的38——填数游戏之一 | 192 |
| 方阵中的数——填数游戏之二 | 193 |
| 复杂图形中的数——填数游戏之三 | 195 |
| 你已活了多少天? | 204 |
| 生物节奏规律 | 204 |
| 四个4 | 207 |
| 数字魔术游戏 | 207 |
| “高查”游戏 | 208 |
| 第十章 电子计算器的选购、使用和维护 | 209 |
| 怎样选购电子计算器 | 209 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 计算器的使用和维护 | 237 |
| 计算器的检修 | 247 |
| 计算器用镍镉蓄电池的修理和代用 | 256 |
| 附录 1 以英文字母为序的单位换算表 | 265 |
| 附录 2 常用几何、三角公式 | 273 |
| 附录 3 双曲函数 | 278 |
| 附录 4 物理学常数 | 280 |
| 附录 5 按键符号说明 | 281 |
| 附录 6 计算器常用英文词汇 | 285 |

序 言

关于数学的传说

据说数学是很久以前在古埃及产生的。那时候，尼罗河的洪水常常把所有的土地界标和标记都冲掉了，人们就想找到一种办法，能在洪水退了以后知道他们的土地在那里，这样就出现了丈量土地的方法（后来就叫做几何学）。经过希腊人不断地研究应用和进一步的发展，又加进了代数和三角等新内容，数学就渐渐地发展起来了，并应用到航海探险中。由于它很有趣味，也就引起了许多人们的兴趣。数学可以帮助人们了解事物发展的过程，观察其究竟，计算物品的价格等。以后又出现了微积分学、统计学等新分支。



计算器的故事

当数学刚刚产生的时候，人们就注意到数学中只有一部分内容是有趣的，另一部分则是冗长而乏味的。就是说，为了得到答案而对事物仔细观察和对问题的分析是十分有趣的，而极其烦琐的数学运算，如加、减、乘、除等则是冗长乏味的。因而人们就开始寻找一种能使数学中的运算部分做起来更加方便的工具。

人们最初用石子数数及记录。后来有人把石头放在线划的格子上或用粗绳子串在一个框架上，做成了算盘（直到现在，这种工具还在世界某些地区广泛使用）。世界上公认这种最古老的计算工具是古代中国人发明创造的。但是准确的发明时间却很难断定：过去珠算界通常认为是在元代；但最近，中国学者对故宫博物院珍藏的一幅名画“清明上河图”进行了考察研究，这幅画是八百多年前北宋时期的名作家作品，在这幅画上发现绘有最古老的算盘。这样就把算盘的发明时间提前到十一世纪乃至十世纪。

计算工具以后又得到了发展，虽然有时很缓慢。在十七世纪，按照约翰·内皮尔等人的想法，研制出了一系列机械式计算装置。第一架真正的计算机是由一个名叫布莱斯·派斯克的法国人发明的，由一些齿轮、轮子和窗口组成，并且曾在货币交易中使用。随后又有了更加复杂的由底座、轮子及手柄等组成的机械式计算机，它运转时由于急速旋转还会隆隆发声。电的使用推广以后，出现了用继电器及穿孔卡片组成的更大型的机器，并在1890年美国进行人口普查时使用过。

计算器就这样出现并开始发展起来了。为了帮助解开一些冗长乏味的算题，还发明了计算尺。多年来，机械式计算机在银行财会、统计等部门得到过广泛地应用。各式各样的计算尺在工程技术人员和理工科大学生中十分普及，几乎是人手一把，因为计算尺的操作比计算机更为简便。可是由于电子计算器的发明和迅速发展，这两种计算工具正在被代替中，使用机械式计算机及计算尺的人越来越少了。

袖珍式电子计算器

几年前，从事电子技术的科技人员在集成电路方面有了一些突破，结果做出了价格便宜、准确可靠的袖珍式电子计算器，计算器数学就成了每个人都可以利用的方法。今天全世界的人们都知道，在处理日常生活中的数学问题时，这个小巧的工具能成为他们有力的助手。

在我们的周围，数学问题比比皆是，它是人们日常生活中的一部分。你的电子计算器能帮助你在解这些问题时做得既快又准确，还可避免麻烦的运算。为了说明这个问题，我们编写了这本书，把解问题所需要的基本数学原理及用键盘操作的简易方法汇集在一起。这本书是按照把书和计算器一起使用而编写的。边读这本书边对照使用计算器，可弄清计算器的奥妙，使你能举一反三，更好地发挥计算器的功能。

试试看，求一下你一生中心跳有多少次？到你85岁为止有多少个周末之夜？怎样买东西最划算？你买东西的找头对不对？怎样换算单位？怎样节省能源？怎样判断你的体重是否标准？怎样计算任意一天是星期几？怎样在技术革新中用“0.618法”又快又好地找出最佳实验方案等等。

首先要真正地熟悉你的电子计算器，按规定的步骤掌握各种操作。本书第一章是对大多数电子计算器键盘及其特点的一个概述，简要地说明了每一个键的功能及它们的特点，如何更好地发挥每个键的作用。这个概述很重要，它能使你熟悉电子计算器的功能，了解其适用范围。随后的几章收集了日常各方面常用的数学问题，以及用电子计算器进行既快又准确的计算方法，此外，你还可以读到一些历史轶事以及一些有争论的想法，这些都可能使你在数学方面跳出眼前的一些具体问题而得到新的知识和启发。

还有一点应该知道：虽然你的电子计算器是用最新最先进的固态电子技术制作的，仍要加以爱护，有时也可把它当作一种玩具，用不着害怕去玩弄它——因为它既结实又耐用，随便在什么地方都可以使用，在本书第九章编入了用计算器作智力测验和游戏的内容。

目前电子计算器的种类很多，能进行四则运算的普及型计算器可薄如卡片或小如手表、圆珠笔，人们可以随身携带，非常方便。此外还有具有几十种运算功能的科学电子计算器，它的功能、计算速度及准确度都已大大超过了计算尺，在工程技术人员和大

4

学生中已经得到了普遍的应用。

可编程序的电子计算器和可用高级计算机语言编制程序的电子计算器也正在越来越得到高级工程师技术人员、科学家的欢迎，它可以解决一些要用电子计算机才能解决的问题，但与电子计算机相比有携带方便、价格便宜的优点，已成为一种个人用高级计算工具。

既有通用的四则运算，又有一些特殊功能的多种专用型台式和袖珍机正高速度地在各行各业中推广着。此外有的具有时钟、定时、日历功能，有的可以奏乐和做电子游戏或和收音机、录音机做在一起，更是受到广大群众的喜爱。

近年来，国内电子计算器工业发展很快，生产厂家很多，现有的计算器型号很多，并且还在不断增加。为了便于读者选购计算器，本书第十章较全面地介绍了各类计算器的功能、显示器及电源等的结构特点，并对计算器中常见的故障和排除方法以及维护作了说明，以便广大计算器持有者和爱好者在使用、维护和检修中作参考。

虽然电子计算器型号复杂，键盘的操作特点有所不同，但也大同小异。为简单起见，书中主要采用了TI-30型计算器的键盘符号，并在使用中随时对其他型号计算器的不同按键操作作了对照说明。只要你的计算器是一个有函数、有存储器、有二层以上括号及有科学计数表示法的科学计算器，就可以进行书中绝大部分的运算；一般只有四则运算的普及型计算器也可进行包括智力测验及游戏等大部分计算。

由于每台电子计算器求解的方法可能不尽相同，显示位数也不一样，所以答案的小数点最后一、二位可能有点差别。

要是对你的电子计算器的功能还有疑问，可查阅有关计算器的说明书。

第一章 基本按键

引 言

在日常生活中，为了解决一些问题获得明确的解答，我们往往需要进行快速、准确的计算。事实上，计算已成为日常生活中不可分割的一部分了。电子计算器不仅能帮助你研究和学习有关数学方面的问题，还能用来解决日常生活中的计算问题。作为一种普及的计算工具，现代电子计算器的性能已经非常可靠，价格也变得越来越便宜，而且非常轻便，随时随地都可用来解决不时碰到的数学问题。然而，无论是什么型号的计算器，它和方便人们生活和其他工作的其他用具如一支笔、一件工具、一台收音机等等一样，它的功能决不会超过人类的知识。但要是我们能对它有彻底的了解，掌握了它的规律，知道它能为我们干什么和不能干什么，就能更好地发挥电子计算器的功能。

为了帮助你熟悉电子计算器，本章把基本按键的功能以及绝大部分计算器都有的通用键作一概要介绍，包括各个键的用途，如何进行操作等。学完了这一章，你就能更好地运用计算器去解决数学问题，从买东西算帐到一些你也许还未见过的某些新函数，此外，计算器还能做游戏。我们希望，《电子计算器算法入门》这本书能为你对你周围事物的了解提供一些新的方法。

装 换 电 池

在 TI-30 型电子计算器中，使用的是一只标准的非充电式 9 伏电池。建议你在计算器中最好使用碱性电池。要是用的不是碱性电池，而是一般的锰锌干电池的话，那就要切记：一旦发现没有电了或是准备长期存放时，要把电池取出，否则就可能由于电池电解液泄漏而损坏计算器。当发现计算开始出错、显示变暗、

显示数字不完全或不稳定时，就是到了该换新电池的时候了。

为了在 TI-30 计算器中换入电池，先要打开电池盖，这只需要一枚硬币插进计算器背面的槽中，轻轻地撬起电池盖即可。注意别拉动按扣式电池连接线。装入新电池后，把电池盖的凸边轻轻放入机盒并扣紧。

有关更换电池及充电等的其他事项，可参阅第十章或查阅有关型号计算器的说明书。

接通/清除键【ON/C】

计算器键盘上的 ON 键（有时是开关 ON/OFF）可接通计算器电源，显示器上一发亮，就指示电源已接通。对绝大部分型号的计算器而言，把开关切断再接通就能把机内一切数据清除到零，这时显示器应指示“0”。

在准备进行新的运算以前，可用清除键清除机内一切计算结果。清除键的形式随计算器的型号而有所不同，对 TI-30 型计算器而言，【ON/C】键兼作为清除键。

关于清除键的使用，有以下几点说明：

1) 当输入数字以后还没有按过函数键或运算键时，按一次清除键可清除最后输入的数字。例如：你在算一个问题时，错把 6 按成了 5，只要按一次【ON/C】键，重新输入 6 即可。

2) 若在按过一次运算键及函数键（也包括【=】键）之后，再按清除键，则显示的数字、常数及全部运算都被清除掉了。

3) 按二次清除键可以清除计算器内一切数据及运算，但不清除存储器内的数据（存储器用以存储运算中多次要用的数据，后面还要谈到）。

4) 目前国内流行的各种计算器大多有二个清除键，分别标以【AC】及【C】。【AC】是总清除键，用来清除计算器中的一切运算及数据，但不能清除存储器中的数，【C】是局部清除键，只清除最后输入的数或运算符号。若在按过函数键（如【sin】）及变符号键【+/-】以后按局部清除键【C】，则不仅能清除函数符号

及变号键的作用，也能清除在这些键前的一个数。按了存储键以后再按局部清除键【C】时，则只清除显示器上的数，而不影响存储器中的数。若按了等号键以后再按【C】键，则【C】键不起作用。了解了这些情况以后，就可以在计算过程中按错按钮键时不必从头开始，只需把错的地方改正即可。

5) 有的计算器还有“输入清除键”及“显示清除键”，它们和清除键之间的区别可查阅有关型号计算器的使用说明书。

显 示 器

为了检查计算器的显示器是否完好，可以在接通电源以后按【8】键，使显示器上全部显示数字8(对TI-80型应为8个)。注意每一个8字的各部份笔划是否都亮了。对TI-30，你可以在任意时间输入一个8位的数(各种不同型号的计算器显示的位数可能不同，可查阅说明书)。若输入数的位数超过8位，则第8位以后的数不显示(但在计算器中，运算的位数可能多于显示的位数——详见“数据输入”一节)。

然后试按清除键或【AC】键，再试按小数点键【·】以及反号键【+/-】。反号键能改变所显示数字的正负号，这样就可以输入负数。负数是小于零的数，我们随时随地都会碰到(例如借钱)等。

从技术上来说，显示器还大有文章。若显示器是由一些小的发红光的数字组成的，则每一笔划都是一个小型砷化镓(GaAs)发光二极管(LED)，这种器件只要通过一定的电流就会发光。若显示器发的是绿色，则是一种真空荧光型显示器(VFD)，显示的笔划是由不同形状的电极组成的。若计算器的显示器显示的是暗黑色数字，衬底为银白色或黄绿色，那末这种显示器就是液晶型(LCD)。液晶显示是利用电化学反应产生不同的物理效果来显示数字的，有耗电省的特点。

实际上，你见到的TI-30型计算器上显示的数字并不是都同时亮着，全部显示的笔划都由计算器中的“电脑”控制，亮暗

很快地交替着，由于闪动得很快，眼睛看起来就把笔划合在一起组成了数字（只要稍稍晃动计算器，同时注意显示器，就可以看出这种情况）。在显示的数字上面，往往还罩有特殊设计的透镜及带色的窗片，以便看起来更加明亮清楚，容易辨认。

【OFF】键和自动断电功能

关断键【OFF】或接通/断开键【ON/OFF】可以把计算器的电源切断。对大多数计算器来说，把计算器电源切断再接通就可清除机内一切数据及存储的内容。

TI-30 计算器还有一个特点，就是有自动切断电源的功能，以节省电能。若你打开了计算器，又任其放在那里，也不再作任何按键的操作，计算器就会自动地按以下步骤起省电的作用：

1) 约在 25 秒至 30 秒后，正常的显示消失，变成一个小数点，不断地从显示器左边向右移动。这时除显示部分外，其他各部分供电仍是正常的，而计算器中的绝大部份电能都是显示器消耗的（液晶型计算器是个例外，它的显示器耗电很少）。若要显示恢复正常，只要按动一下任意一个键即可。使显示器恢复的较好的办法是按【EXC】键两次，这样可以保证计算器中的运算及数据都不受影响。

2) 小数点的上述移动状态若持续 7~14 分钟，计算器就会自动切断电源。

以上两个功能约可使电池寿命延长 50%，这就解决了由于疏忽大意忘了关电源这个老问题。

许多液晶型计算器如 fx-80 等，也有类似的自动切断电源功能。若接通电源后不再进行任何操作，大约在 7 分钟左右，电源就会自动切断。要使计算器电源再次接通，可以按【AC】键或重新操作一次 ON/OFF 开关，显示器又显示出“0”，表示计算器已正常供电，可以进行计算。

一般计算器在自动切断电源时，同时亦将机内存储的数据及计算全部清除。因此虽可省电，却有可能丢失计算数据或破坏需