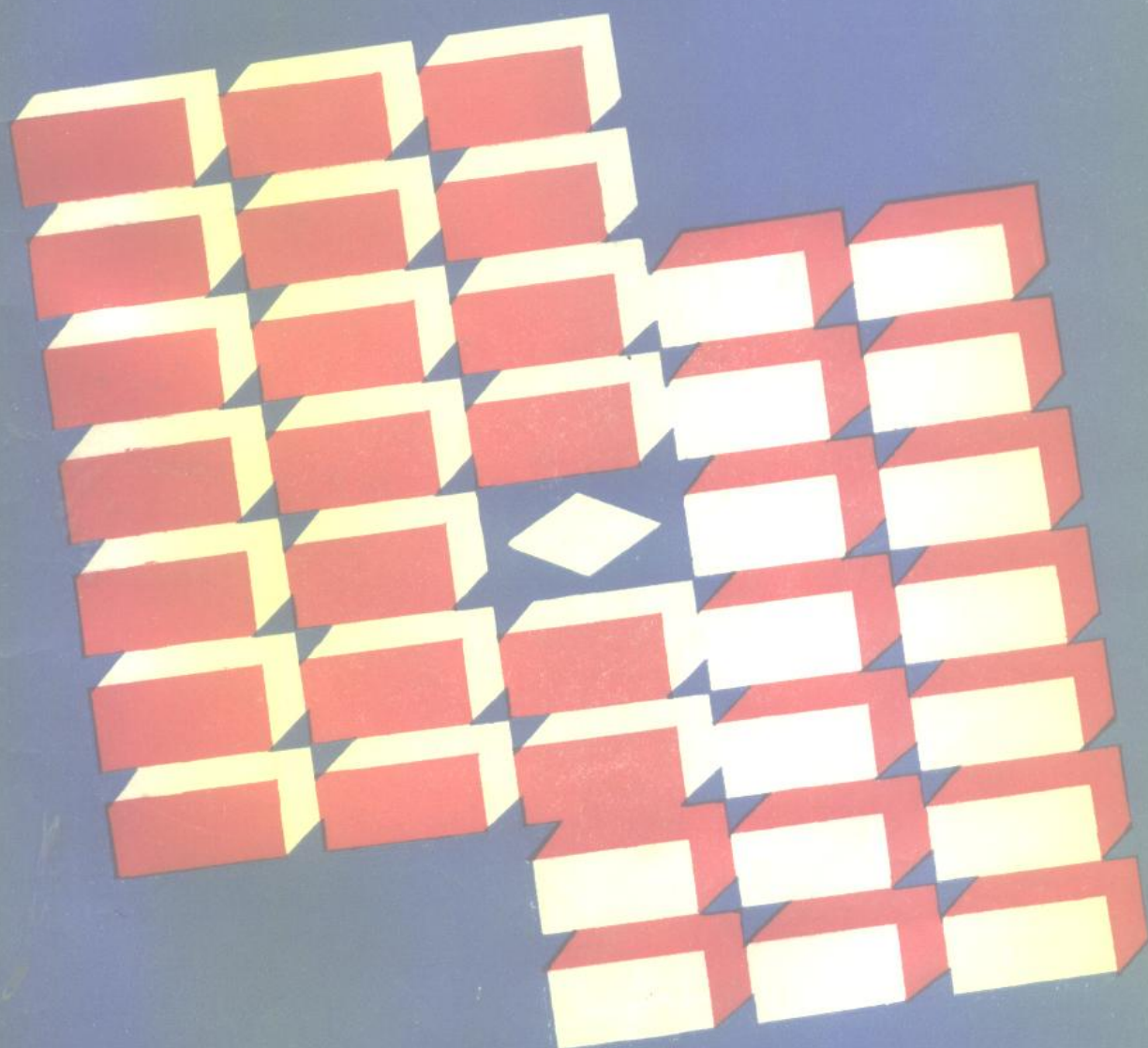


TI-59 计算器使用方法 和程序100例

王世锦 宋玉葵 丁雨亭 陈代宗 编著



北京科学技术出版社

TI-59计算器使用方法和 程序 100 例

王世锦 宋玉蓁
丁雨亭 陈代宗 编著

北京科学技术出版社

内 容 提 要

本书较系统地介绍了TI-59程序型计算器的使用方法和编程技巧,并提供了100个应用程序。第一篇由简到繁、深入浅出地介绍了键盘计算和程序设计方法,并讨论了一般TI-59书籍中很少讲述的一些较深入的问题。第二篇提供了100个程序实例,包括基本算法、特殊函数、四端网络、电子线路、微波、天线、机械、结构以及打印和数表等十章。每个程序都给出了数学模型、用法、精度和限制,并附有例题,使尚不具备编程知识的读者也能独立地使用这些程序。本书附录包括TI-59指令一览表和常用程序索引等内容。

本书适合于科研和设计单位的技术人员阅读,可作为TI-59(TI-58)计算器短训班的教材,可供具有中等以上文化程度的TI-59用户和操作人员自学,也可供理工科高等院校师生参考。书中的程序还可用作学习计算机辅助设计的习题。

TI-59计算器使用方法和程序100例

王世锦 宋玉黎 编著
丁雨亭 陈代宗

*

北京科学技术出版社出版
(北京西直门外南路19号)

八九九二〇部队印刷厂印刷
北京市新华书店发行
各地新华书店经售

*

787×1092毫米 16开本 47印张 1,156,000字

1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷

印数:1—5000 定价:8.60元

统一书号:15274·009

前 言

大规模集成电路的发展导致袖珍电子计算器的普及。除某些专用计算器外，常见的计算器大致可分为一般型、函数型和程序型三种。一般型计算器只能做四则运算；在函数型计算器中已经安装了计算若干初等函数的程序，其计算精度和使用的方便程度都远远超过计算尺和函数表；程序型计算器，它基本上具备了电子计算机的功能。

TI-59 是美国德州仪器公司生产的一种高性能的程序型计算器，国内进口较多，近年来在高等学校、科研单位以及石油、地质、化工、电力等部门得到了比较广泛的应用。这种计算器可安装不同专业的固体组件程序库，用磁卡做外存，可连热印机，不论在科学计算、工程设计、野外作业的数据处理方面，还是在商业、银行和统计等方面，都表现出很大的本领。很多过去非用计算机不能解决的问题，现在可以在自己的办公桌上用TI-59 得到解决。本书的目的在于：一、帮助读者掌握TI-59的全部功能和编程技巧，以解决自己的专业问题，包括一些比较复杂的问题；二、为充分发挥我国现有TI-59的潜力，为在我国普及计算机的应用起一定的推动作用。

本书第一篇比较全面地介绍TI-59的用法。在内容的编排上，一方面注意由浅入深，便于初学者自学，使具有高中文化程度的读者读完第一篇，大多能编写一般的程序。另一方面，为提高读者的程序设计水平，我们还讨论了指令延续性等较深入的问题，分析了三个程序库中的四个典型程序，并通过实例说明如何借助程序库的支持，来设计比较高级的应用程序。第二篇包括一百个TI-59程序，含四万余条指令，大部分是作者们在几年的实践中自己编写的。书中对每个程序都给出了数学模型、用法、精度和限制，并附有例题，使不具备TI-59编程知识的读者，也能利用书中的程序独立地处理自己的问题。如果你熟读了第一篇，就能看懂这些程序，并可按照自己的需要对程序加以修改或剪裁，灵活运用，使你的TI-59真正起到一台小小计算机的作用。熟悉计算机语言的读者，还可以根据书中提供的数学模型，把程序移植到其他型号的计算器或计算机上。每个程序中的例题可以帮助你检验你的程序的正确性。

除内存小和不能使用磁卡之外，TI-58和TI-58C两种计算器的用法与TI-59是相同的，因此，本书的大部分内容 and 程序也适用于这两种计算器。

本书在编写过程中得到了顾志贤同志的帮助，韩明芳同志参加过制图和抄写工作，在此一并表示感谢。由于我们水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

一九八三年十二月于北京

目 录

第一篇 TI-59计算器的使用方法

第一章 用键盘计算	(1)
§1.1 TI-59 计算器简介.....	(1)
一、TI-59 计算器的组成.....	(1)
二、TI-59 键盘.....	(2)
三、TI-59 的三种工作方式.....	(3)
§1.2 算术运算.....	(4)
一、用于算术运算的键.....	(4)
二、数据的输入.....	(4)
三、代数运算规则的概念.....	(5)
四、等号和括号.....	(6)
五、显示器与显示寄存器.....	(7)
六、[CLR] 和 [CE]	(7)
§1.3 格式.....	(9)
一、格式选择键.....	(9)
二、输入格式.....	(9)
三、显示格式.....	(11)
四、显示格式的重叠.....	(12)
五、显示格式与显示寄存器.....	(12)
六、显示器闪烁.....	(13)
§1.4 函数运算.....	(13)
一、用于函数运算的键.....	(13)
二、对数函数和指数函数.....	(14)
三、角度模、三角函数和反三角函数.....	(15)
四、其他函数.....	(16)
五、函数键的连用.....	(17)
六、乘方和方根.....	(18)
七、代数运算规则.....	(18)
§1.5 数据寄存器的使用.....	(19)
一、与寄存器有关的键.....	(19)
二、数据寄存器.....	(20)
三、内存的分配和清除.....	(21)
四、数据寄存器的算术运算.....	(22)
五、T 寄存器.....	(23)
六、键序的简化.....	(23)
§1.6 换算和统计.....	(25)

一、换算和统计用键·····	(25)
二、角度单位的换算·····	(25)
三、直角坐标和极坐标之间的换算·····	(26)
四、统计计算·····	(27)
§1.7 热印机的控制·····	(32)
一、热印机和热印机控制键·····	(32)
二、字符打印·····	(33)
三、选择打印·····	(34)
四、函数图形的打印·····	(35)
五、追踪计算过程·····	(36)
第二章 用程序计算 ·····	(38)
§2.1 简单程序·····	(38)
一、基本概念·····	(38)
二、代码·····	(39)
三、程序的输入和程序的运行·····	(40)
四、简单程序举例·····	(42)
五、程序的检查、修改和打印·····	(45)
§2.2 标号·····	(47)
一、用户定义标号·····	(47)
二、用户命令·····	(49)
三、自定义函数·····	(52)
四、共用标号·····	(5)
五、标号列表·····	(54)
§2.3 无条件转移·····	(55)
一、基本概念·····	(55)
二、转向·····	(56)
三、调用子程序·····	(59)
四、标号的定义性出现与引用性出现·····	(64)
§2.4 条件转移·····	(67)
一、XT判断·····	(67)
二、旗标判断·····	(69)
三、数据寄存器内容判断·····	(75)
§2.5 循环·····	(76)
一、基本概念·····	(76)
二、用DSZ判断控制循环·····	(77)
三、用XT判断控制循环·····	(80)
四、多重循环·····	(85)
§2.6 间接寻址·····	(86)
一、基本概念·····	(86)
二、绝对地址的间接寻址·····	(87)
三、数据寄存器的间接寻址·····	(89)
四、旗标的间接寻址·····	(91)

五、小数位数的间接表示·····	(92)
六、特殊功能的间接寻址·····	(93)
七、库程序的间接寻址·····	(94)
§2.7 程序的调试 ·····	(94)
一、调试步骤·····	(94)
二、程序的输入·····	(95)
三、程序的编辑·····	(95)
四、错误状态·····	(98)
五、程序的试运行·····	(99)
六、追踪·····	(101)
§2.8 磁卡的使用 ·····	(104)
一、写磁卡·····	(104)
二、读磁卡·····	(105)
三、程序的保护·····	(106)
第三章 调用库程序 ·····	(107)
§3.1 库程序及其调用方法 ·····	(107)
一、程序库组件·····	(107)
二、把库程序装入内存·····	(107)
三、库程序的调用方法·····	(108)
§3.2 库程序分析 ·····	(109)
一、ML-20 程序: 日历·····	(110)
二、ML-09 程序: 定步长 辛普生积分·····	(114)
三、MU-10 程序: 双曲函数和反双曲函数·····	(117)
四、EE-10 程序: 多项式连乘·····	(120)
§3.3 用库程序支持用户程序 ·····	(126)
一、变步长辛普生积分: 调用 ML-09 程序·····	(126)
二、耦合带状线的设计: 调用 ML-08 程序·····	(130)
三、用四次多项式拟合实验数据: 调用 ML-02 程序·····	(131)

第二篇 TI-59程序一百例

简单说明 ·····	(133)
第一章 基本算法 ·····	(136)
No.01 用变步长辛普生法计算定积分·····	(136)
No.02 用定步长辛普生法计算二重积分·····	(138)
No.03 用高斯法计算定积分·····	(141)
No.04 用变步长龙格-库塔法解常微分方程·····	(144)
No.05 用定步长龙格-库塔法解常微分方程组·····	(149)
No.06 一元三点插值·····	(154)
No.07 埃尔米特插值·····	(157)
No.08 用多项式拟合实验数据·····	(161)

No.09	用四次多项式拟合实验数据	(165)
No.10	求函数极值	(170)
第二章	特殊函数	(174)
No.11	正弦积分和余弦积分	(174)
No.12	指数积分	(177)
No.13	菲涅尔积分	(179)
No.14	完全椭圆积分	(182)
No.15	Γ 函数	(185)
No.16	正交多项式	(187)
No.17	贝塞尔函数(小宗量情况)	(192)
No.18	整数阶诺伊曼函数(小宗量情况)	(196)
No.19	贝塞尔函数和诺伊曼函数(大宗量情况)	(199)
No.20	零阶和一阶贝塞尔函数	(203)
第三章	打印和数表	(208)
No.21	在热印纸右缘加注整数	(208)
No.22	在热印纸右缘加注小数	(211)
No.23	在热印纸右缘加注字符和下标	(216)
No.24	展宽打印函数图形	(219)
No.25	展宽打印直方图	(224)
No.26	打印大字标题(数字和符号)	(228)
No.27	打印大字标题(大写字母)	(236)
No.28	一维数表	(246)
No.29	二维数表的建立	(251)
No.30	二维数表的处理	(255)
第四章	电子线路	(261)
No.31	阻抗网络的变换	(261)
No.32	梯形网络的输入阻抗	(269)
No.33	双调谐电路的频率特性	(273)
No.34	晶体三极管偏置电路的分析	(280)
No.35	RC反馈放大器的设计	(285)
No.36	LC三点式振荡器的设计	(292)
No.37	有源带阻滤波器的设计	(299)
No.38	RC整流滤波电源的设计	(305)
No.39	LC整流滤波电源的设计	(310)
No.40	非周期波的频谱分析	(315)
第五章	四端网络	(319)
No.41	阻抗矩阵和链矩阵之间的换算	(319)
No.42	由阻抗矩阵或导纳矩阵计算散射矩阵	(323)
No.43	由阻抗矩阵或导纳矩阵计算传输矩阵	(329)

No.44	由散射矩阵或传输矩阵计算阻抗矩阵	(335)
No.45	由散射矩阵或传输矩阵计算导纳矩阵	(342)
No.46	四端网络的级联	(347)
No.47	级联网络的分解	(354)
No.48	从级联网络的散射参数中取出中间网络的散射参数	(362)
No.49	级联阻抗变换器的近似设计	(370)
No.50	级联阻抗变换器的精确设计	(378)
第六章	微波技术	(384)
No.51	耦合带状线的设计	(384)
No.52	多孔定向耦合器的设计 (窄壁耦合)	(390)
No.53	多孔定向耦合器的设计 (宽壁耦合)	(398)
No.54	不均匀填充矩形波导主模传播常数的计算(介质在侧壁)	(404)
No.55	不均匀填充矩形波导本征值的计算 (介质在中央)	(410)
No.56	矩形波导的H面分支 (维纳-霍甫解)	(417)
No.57	矩形波导的E面分支 (维纳-霍甫解)	(422)
No.58	矩形波导中的电感圆柱	(428)
No.59	导纳圆图	(432)
No.60	用测量反射系数的方法确定互易四端网络的散射参数	(441)
第七章	天线设计	(446)
No.61	抛物面反射器	(446)
No.62	双曲面反射器	(449)
No.63	变型双反射面天线	(455)
No.64	以给定抛物面为主反射器设计变型双反射面天线(1) ——抛物面口面上的光程差和幅度分布	(467)
No.65	以给定抛物面为主反射器设计变型双反射面天线(2) ——副反射器坐标和主反射器修正量	(480)
No.66	标准增益喇叭天线	(493)
No.67	契比舍夫边射天线阵	(501)
No.68	单平面有限扫描天线	(507)
No.69	用于空间馈电单脉冲线阵的变型反射器	(514)
No.70	极化圆图	(528)
第八章	天线方向图	(535)
No.71	H面喇叭方向图	(535)
No.72	E面喇叭方向图(GTD解)	(541)
No.73	单脉冲多模馈源和支路方向图 (幅度和相位)	(550)
No.74	单脉冲多模馈源H面差支路方向图(幅度和相位)	(557)
No.75	单脉冲多模馈源E面差支路方向图(幅度和相位)	(563)
No.76	螺旋天线方向图	(570)
No.77	菱形天线方向图	(573)

No.78	抛物面天线方向图	(580)
No.79	按实验方向图计算增益	(587)
No.80	按 $\cos^p\theta$ 拟合实验方向图	(591)
第九章 机械零件		(595)
No.81	齿轮模数的计算	(595)
No.82	标准锥齿轮的设计	(601)
No.83	渐开线齿形公法线长度的计算	(608)
No.84	外切皮带轮和交叉皮带轮的计算	(611)
No.85	圆柱螺旋弹簧的设计	(615)
No.86	圆锥螺旋弹簧的设计	(621)
No.87	飞轮转动惯量的确定	(628)
No.88	空间角度的换算	(633)
No.89	旋转轴偏差的计算	(642)
No.90	直线尺寸链	(650)
第十章 结构单元计算		(656)
No.91	平面图形的计算	(656)
No.92	四面体的计算	(668)
No.93	组合体的体积、重量和重心	(674)
No.94	质点系的重心、转动惯量和惯性积	(683)
No.95	简支梁的支座反力、弯矩和挠度	(687)
No.96	悬臂梁的支座反力、弯矩和挠度	(693)
No.97	一端固定一端简支梁的支座反力和弯矩	(699)
No.98	两端固定梁的支座反力和弯矩	(705)
No.99	等强度梁的截面尺寸	(710)
No.100	弹性基础梁的挠度、弯矩和剪力	(717)
附录		
I	TI-59计算器的维护与诊断	(723)
II	键功能一览表	(726)
III	打印字符的代码	(737)
IV	常用程序索引	(738)

第一篇 TI-59 计算器的使用方法

第一章 用 键 盘 计 算

§1.1 TI-59 计算器简介

一、TI-59 计算器的组成

一台完整的 TI-59 计算器包括计算器本体、热印机和一些磁卡片。

计算器的正面是显示器和键盘。显示器用来显示刚输入的数据和计算结果，键盘则用来输入数据或程序，并控制计算器去执行一定的功能。安装在计算器内部的大规模集成电路，构成了运算器、控制器和支持它们的若干专用寄存器，还提供了一个供用户存放数据和程序的存储器，本书把它称为内存。计算器的背面插有一块程序库组件，里面存放若干库程序，供用户调用。



图1-1 安装在PC-100C型热印机上的TI-59 计算器

显示器的下方有一个横穿计算器的长方孔，供读写磁卡用。TI-59 使用特制的长方形磁卡片，记录内存中的信息。在读卡和写卡时，把磁卡从右侧插入孔内，计算器内的电机将自动地驱动磁卡穿过计算器，磁头安装在计算器本体内部。

TI-59 计算器可直接装到 PC-100C 或 PC-100A 型热印机底盘上，与热印机构成一体，中间不需要电缆连接（见图1-1）。热印机的打印宽度是20个字符，提供了多种打印功能。

二、TI-59 键 盘

图1-2 给出了 TI-59 键盘的示意图，它包括九行五列共 45 个键。本书用 字符外加黑体方括号的形式表示 TI-59 的键。除了第二行的第一个键【2nd】、第二个键【INV】和第五

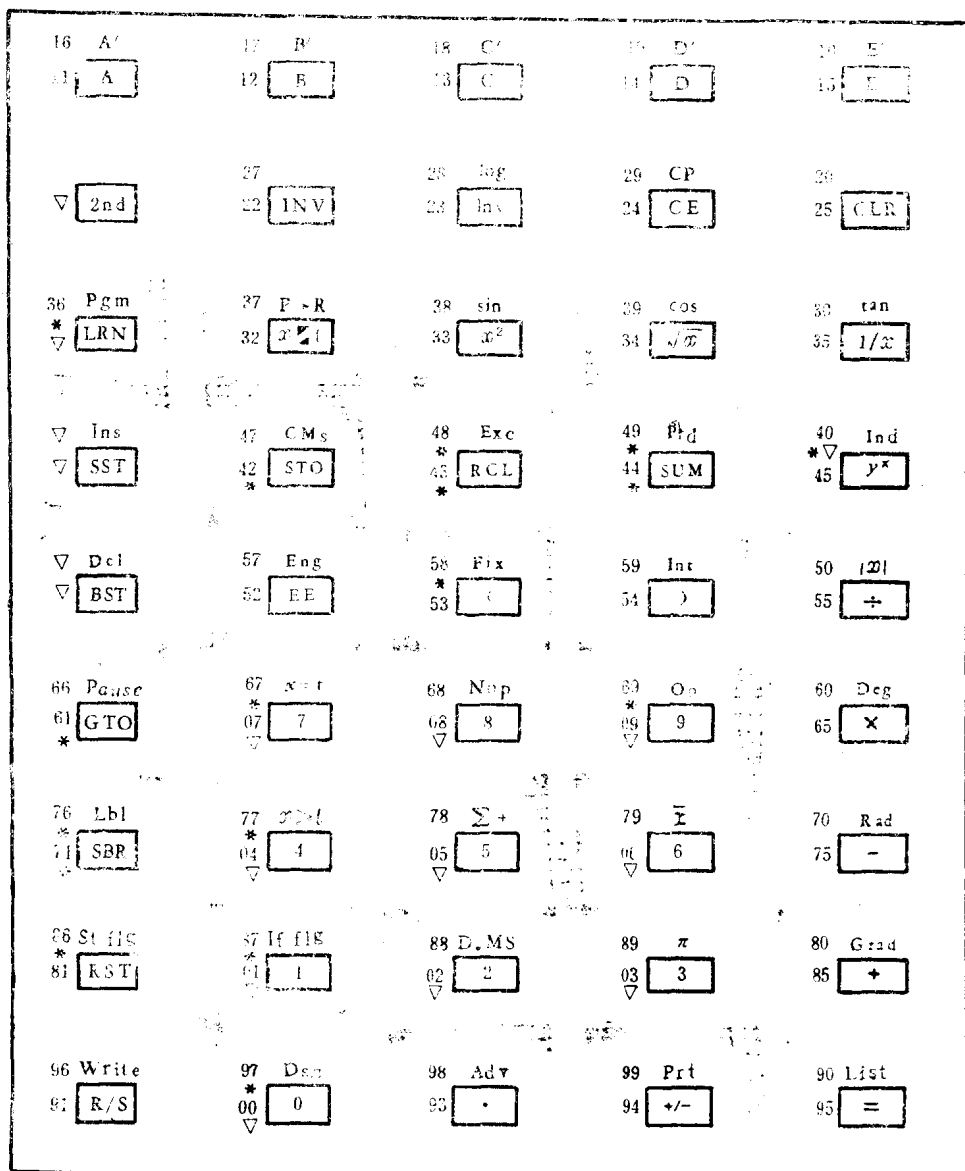


图1-2 TI-59 键盘和指令代码

* 表示需后续地址的键（见§2.6），▽表示不能用做共用标号的键（见§2.2）。

个键【CLR】外，其他 42 个键都具有两个功能。标注在键的端面上的字符表示该键的直接功能，标注在此键上方键盘上的字符表示该键的第二功能。第二功能是用前置【2nd】键的方法来指定的。观察第八行第四个键，它的端面上注着“3”，上方键盘上注着“ π ”。直接按一下这个键，计算器就当作数字 3 来接收，即执行它的直接功能，并把【3】称为直接功能键。按过【2nd】键后再按这个键，计算器就当作圆周率 π 来接收，即执行它的第二功能。计算器将这两个按键动作当作一个键来处理，我们把它称为第二功能键。为书写方便，本书用左上角标“ $\wedge$ ”代替【2nd】。于是，【2nd】【3】就记作 $\wedge$ 【 π 】。同样地【2nd】【 x^2 】便写为 $\wedge$ 【sin】，它也是一个第二功能键，其意义不是求平方，而是取正弦。连续按下两个或两个以上的键，我们就称为一个键序。如，【5】【 $\times$ 】【(】【7】【+】【2】【)】【=】和【(】 $\wedge$ 【 π 】【 $\div$ 】【2】【)】都是键序。

除了直接功能和第二功能外，TI-59 还用前置【INV】的方法来指定另外一种功能，即逆功能。【INV】可以和 24 个键（包括直接功能键和第二功能键）结合起来构成键序。它们是：

【INV】【EE】，【INV】 $\wedge$ 【Eng】，【INV】 $\wedge$ 【Fix】，
 【INV】 $\wedge$ 【log】，【INV】【lnx】，【INV】【 y^x 】，
 【INV】 $\wedge$ 【Int】，【INV】 $\wedge$ 【sin】，【INV】 $\wedge$ 【cos】，
 【INV】 $\wedge$ 【tan】，【INV】 $\wedge$ 【Prd】，【INV】【SUM】，
 【INV】 $\wedge$ 【D.MS】，【INV】 $\wedge$ 【P $\rightarrow$ R】，【INV】 $\wedge$ 【 Σ +】，
 【INV】 $\wedge$ 【 $\bar{x}$ 】，【INV】 $\wedge$ 【List】，【INV】【SBR】，
 【INV】 $\wedge$ 【 $x=t$ 】，【INV】 $\wedge$ 【 $x \geq t$ 】，【INV】 $\wedge$ 【If flg】，
 【INV】 $\wedge$ 【St flg】，【INV】 $\wedge$ 【Dsz】，【INV】 $\wedge$ 【Write】

这 24 种功能没有直接写在键盘上，我们将在书中一一介绍。

有了【2nd】和【INV】这两个键，TI-59 能利用 45 个键钮实现 108 种功能。此外， $\wedge$ 【Op】又提供了 40 种功能。所有这些加在一起就构成了一套相当丰富的 TI-59 符号语言（见附录 I：键功能一览表）。

三、TI-59 的三种工作方式

使用 TI-59 的过程大体是：用户通过键盘操纵计算器，或输入数据，或输入程序，或发出各种命令，计算器用显示器和热印机做出回答。TI-59 共有三种工作方式：

1. 用键盘计算

用户一边输入数据，一边按动键盘上的运算键、函数键或其他一些键进行计算。在打一个键的同时，计算器立刻就执行每一个键的功能。键序打完了，计算也就完成了。

2. 执行内存程序

对于一些经常遇到的问题或比较复杂的问题，用户最好先编好键序，送到 TI-59 内存里存起来。然后在键盘上发出命令，让计算器依次执行这个存在内存中的键序的功能，得到结果。按一定要求编写的这个键序就叫做程序，放在内存中的程序就叫做内存程序。

3. 调用库程序

一些最常用的程序可以不必放在内存里，而放在另外一个叫做程序库的组件中，这些程序称为库程序。程序库组件插在计算器的背面，用户只要按动少数几个键，就可以使用这些

库程序来解算相当复杂的问题，这就叫做调用库程序。也可以把调用库程序的键序编写到用户的程序中，送入内存，实现在内存程序中调用库程序。库程序是用特殊方法“固化”到组件中的。断电后，这些信息仍继续保留。程序库组件还可以更换，插上不同的组件，用户就可以调用不同专业的库程序。

§1.2 算 术 运 算

一、用于算术运算的键

一般型计算器是一种最简单的电子计算器，通常只能进行加、减、乘、除四则运算，所以有人也把它们叫做四功能计算器。观察 TI-59 键盘，我们暂且只使用图 1-3 所示的 21 个直接功能键，这时 TI-59 就相当于一个一般型计算器。这 21 个键可以分为四类，即

置数键：【0】，【1】，【2】，【3】，【4】，【5】，【6】，【7】，【8】，
【9】，【.】，【+/-】

运算键：【+】，【-】，【×】，【÷】

运算控制键：【(】，【)】，【=】

清除键：【CLR】，【CE】

二、数据的输入

置数键的作用是向计算器输入数据，有人把它们叫做数据输入键。又把其中的【0】，【1】、【2】、【3】、【4】、【5】、【6】、【7】、【8】和【9】叫做数字键。十二个置数键集中地排列在键盘下方的中间部分，打起来比较顺手。正整数和正小数的输入方法与我们通常的书写顺序是一样的，即从高位到低位，从整数部分到小数部分。每打一下数字键，计算器就接收一位数字。如果没打【.】，计算器就将此数据视为整数，一旦打了【.】，计算器就把已输入的数据视为整数部分，把此后输入的数字视为小数部分。

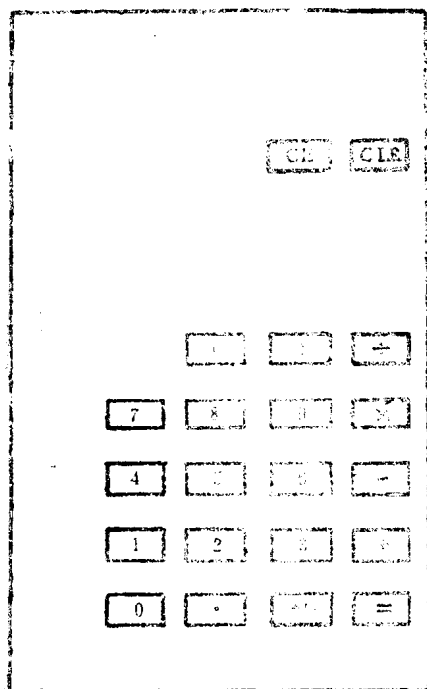


图1-3 用于算术运算的键

输入的数字立刻由显示器显示出来。每打一下数字键，显示器上的数就向左移一位（小数点也随着一起移动），把刚输入的那位数字放在最右边。包括整数位和小数位在内，计算器最多能显示十位数字。如果按了十个数字键（中间可以插入【.】，但【.】不是数字键）后还继续按数字键，显示器中的数字已不再左移，表示从第十一位开始，计算器已拒绝接收数字了。计算器只接收一个小数点，在输入小数部分后，又打了【.】，这个小数点不起作用。和通常的书写规则一样，小数点前面的【0】可以省略，在整数后面

加上【·】【0】【0】…【0】也不算错。

负数的输入方法与通常的书写顺序不同。注意【+/-】不是负号键,而是改变符号键。要输入一个负数,得先把这个数的绝对值打进去,再打【+/-】,改变它的符号。【+/-】的作用是把显示器中的数乘以“-1”,即它可以把正数变为负数,也可以把负数变为正数。

例1.1 向计算器输入数据

待输入的数据	键 序①	显 示
457	【4】【5】【7】	457
3.14	【3】【.】【1】【4】	3.14
0.785	【.】【7】【8】【5】	0.785
12.00	【1】【2】 或【1】【2】【.】【0】【0】	12 12.00
-3210.456789	【3】【2】【1】【0】【.】【4】【5】【6】【7】【8】【9】【+/-】	-3210.456789
12.3	【1】【2】【.】【3】 【+/-】 【+/-】	12.3 -12.3 12.3

① 输入一个数据之前,先打【CLR】,清除显示器。

三、代数运算规则的概念

TI-59 在进行算术和函数运算时遵守代数运算规则。所谓代数运算规则,就是我们在纸上演算一个由若干数据和运算符号组成的算式时所采用的计算顺序。在算术运算的范围内,它可以归结为:先乘除后加减,自左至右依次计算。

采用代数运算规则的好处是可把键序和书写顺序统一起来。例如,要计算

$$4.1 + 2 \times 3 - 5 \div 2 \times 7 = \quad (1-1)$$

只需根据算式所示的顺序,输入数据、打运算键和运算控制键, TI-59 就能给出正确的答案“-7.4”。现在让我们仔细看看 TI-59 是怎样算出这个结果的。见表 1-1,先打【4】【·】

表 1-1 (1-1)式的计算过程

键 序	显 示
【4】	4
【·】	4.
【1】	4.1
【+】	4.1
【2】	2
【×】	2.
【3】	3
【-】	10.1
【5】	5
【÷】	5.
【2】	2
【×】	2.5
【7】	7
【=】	-7.4

【1】,计算器逐位地接收这个小数;再打【+】,计算器见到了运算键便认为第一个数据已输入完毕,并把“4.1+”作为未完成的计算加以记忆。接着打【2】,计算器把【2】作为第二个数据的最高位来接收;由于紧接着打的是运算键【×】,计算器便认为第二个数据已送完,它只有一位,并自动地在2后加一个小数点,这时计算器记住的未完成的计算是“4.1+2×”。接下去打的是【3】【-】,算式延长到“4.1+2×3-”,但是计算器一见到减号,就依据“先乘除后加减”的原则先做完乘运算“2×3”,得到积6;继而依据“自左至右依次计算”的原则完成左面的加运算得到10.1,即

$$4.1+2\times 3\Rightarrow 4.1+6\Rightarrow 10.1-$$

现在, 计算器中未完成的计算就只有“10.1-”了。接着打【5】【÷】【2】【×】, 显示器上出现2.5, 这是计算器按“先乘除后加减”和“自左至右依次计算”这两条原则完成减号右面乘号左面的除运算“5÷2”所得到的商。此刻留在计算器中未完成的计算是“10.1-2.5×”, 再打【7】【=】, 计算器一旦遇到等号, 就把未完成的计算全部算出来, 并显示结果“-7.4”, 即

$$10.1-2.5\times 7\Rightarrow 10.1-17.5\Rightarrow -7.4$$

现在计算器中已不再保留任何未完成的计算了。

要在一个计算器上实现代数运算规则, 计算器就得能够记住按此规则暂不执行的那一部分计算, 即所谓未完成的计算。TI-59最多可以记住八步未完成的计算。

四、等号和括号

如前所述, 【=】的作用是把计算器中全部未完成的计算算完并显示结果。未完成的计算一旦被处理完, 计算器也就不再记忆它了, 或者说, 被从计算器中清除了。

与我们在纸上做算术演算时的情况相似, 括号用来按需要指定计算顺序: 先对括号内的算式使用代数运算规则求得一个答数, 再用这个答数参加括号以外的计算。在一个键序中, 计算器遇到开括号【(】就把它作为未完成的计算的一部分而加以记忆。每遇到一个闭括号【)】, 计算器就从未完成的计算中寻找最后输入的那个开括号【(】, 并完成这一对括号之间的全部计算。这时在未完成的计算中就只保留此计算结果, 而这一对括号以及括号内部的算式就不存在了。如果计算器向前找不到与【)】对应的【(】, 它就把全部未完成的计算算出来并显示结果, 这时【)】的作用与【=】相同。另一方面, 因为【=】的作用是完成全部未完成的计算, 所以出现在【=】前而又紧挨着它的各个闭括号【)】, 都可以省略。

总之, 一般说来, 【(】和【)】应当配对, 但是当【)】的个数比前面的【(】多一个时, 这个多余的【)】就起【=】的作用, 对于更多的【)】计算器不予理会。当【(】的个数比后面的【)】的个数多时, 算式末尾的【=】就在自己的前面把这些欠缺的【)】补上。

TI-59 共有九层括号可用。

例1.2 计算 $3.5\div 2$

序号	键	序	显 示	说 明
1	【3】【.】【5】【÷】【2】【=】		1.75	用【=】完成全部未完成的计算
2	【(】【3】【.】【5】【÷】【2】【)】		1.75	遇到【)】向前找【(】, 并完成括号内的计算
3	【3】【.】【5】【÷】【2】【)】		1.75	遇到【)】向前找不到【(】, 【)】起【=】的作用

第一种键序是常用的, 但是它要求在算此题前必须从计算器中清除残存的未完成的计算, 而在一系列的操作中, 计算器是否还记忆有未完成的计算, 显示器上并无反映。如果在计算器内还记忆着“2+”的时候, 打第一个键序, 计算器就会给出错误的答数“3.75”。第二个键序比第一个键序多一步, 它的好处是在任何情况下都能给出正确的结果, 它既不受机内未完成

的计算的影响，也不改变未完成的计算。在机内没有任何未完成的计算的情况下，第三种键序也能给出正确结果，但是并不提倡。

例1.3 计算 $(3+6) \div [27-2 \times (5+4)]$

键序	显示	说明
【()】【3】【+】【6】【()】	9.	先完成括号内的计算
【+】【()】【2】【7】【-】【2】	2	记住“9+(27-”，显示2
【×】【()】【5】【+】【4】【=】	1.	在【=】前省略了【()】【()】（当然，不省略也可以）

五、显示器与显示寄存器

TI-59 的运算器和控制器不仅包括一套复杂的逻辑电路，而且还受到若干专用寄存器的支持，其中最主要的是显示寄存器。刚输入的数据放在这里，运算的中间结果和最后结果也都放在这里。显示寄存器中的数也叫做显示寄存器的内容，本书用 X 表示，X 经过四舍五入，由显示器近似地显示出来。显示器只有 10 位(不包括负号和小数点)，而显示寄存器却有 13 位，其中最后三位称为保护位。TI-59 的运算都是在 13 位上进行的，运算过程中的误差通常不会超出保护位，从而保证显示器中的 10 位都是正确的。

例1.4 计算 $1 \div 3 \times 3$

键序	显示	显示寄存器的内容X
【1】【÷】【3】【×】	0.3333333333	0.3333333333333
【3】【=】	1.	0.9999999999999

可见，如果没有保护位， $1 \div 3 \times 3$ 就不等于1了。

六、【CLR】和【CE】

【CLR】是总清键，按下【CLR】后，显示器上马上出现 0，同时清除计算器所记忆的所有未完成的计算。在开始一个新的计算时先按一下【CLR】，是一个应当提倡的好习惯。

【CE】是清输入键。如前所述，我们是用一个由置数键构成的键序来向计算器输入数据的，在打非置数键之前，如果发现数打错了，可用【CE】清除这个错误的输入数据（包括数字键、【·】和【+/-】），而不影响前面已经输入的键序，因而可以接着打入正确的数据。换言之，【CE】不影响未完成的计算。

当【CE】跟在置数键后时，它的作用是清除这个刚输入的数据；当它跟在运算键或【()】后面时，却能把显示寄存器的内容X放到【CE】所在的位置，这叫做显示寄存器内容的再输入。