

袖珍计算机中国用户交流协会丛书之三

BASIC语言

PC-1211

袖珍计算机及其应用

骆肇雄 左新之 郑逢时 编著

烃加工出版社

内 容 提 要

本书介绍PC-1211 (或TRS-80 PC-1) 计算机的功能、操作技术,并结合操作技术的讲解,深入浅出地介绍了BASIC语言。读者通过自学便可掌握该计算机的操作技术,了解BASIC语言。书中还有应用程序22个。

本书可供持有PC-1211 (或TRS-80 PC-1)袖珍计算机的同志学习。

袖珍计算机中国用户交流协会丛书之三

BASIC语言

PC-1211袖珍计算机及其应用

骆肇雄 左新之 郑逢时 编著

*

轻工业出版社出版

妙峰山印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168毫米 大32开本 $4\frac{3}{8}$ 印张 111千字 印1—20,000

1985年6月北京第1版 1985年6月北京第1次印刷

书号: 15391·2 定价: 1.30元

目 录

第一章 概述

§ 1—1 PC-1211的特性参数	1
§ 1—2 键盘	2
§ 1—3 显示与光标	4
§ 1—4 数值的显示与允许的数值范围	4
§ 1—5 角度制选择指令 DEGREE、RADIAN、GRAD	4
§ 1—6 工作状态的选择	5
§ 1—7 电源	5

第二章 键盘运算

§ 2—1 表达式	7
§ 2—2 表达式的输入	7
§ 2—3 对显示的修改	8
§ 2—4 算术计算	8
§ 2—5 乘方 $\wedge$	9
§ 2—6 开方 $\sqrt{\quad}$	9
§ 2—7 对数函数 LN、LOG	10
§ 2—8 指数函数 EXP	10
§ 2—9 十进制分秒转为六十进制函数 DMS, 六十进制分秒 转为十进制函数 DEG	10
§ 2—10 三角函数与反三角函数	11
§ 2—11 绝对值函数ABS	12
§ 2—12 取整函数INT	13
§ 2—13 正负号函数SGN	13
§ 2—14 比较判断	13
§ 2—15 省略米号的运算	14
§ 2—16 计算的优先顺序	15
§ 2—16—1 PC-1211的计算优先顺序	

§ 2-16-2 暂挂运算寄存器	15
§ 2-17 复用键	18
§ 2-17-1 复用键的存入 § 2-17-2 复用键的使用	
§ 2-17-3 对复用键的修改与清除	18
第三章 程序基础	21
§ 3-1 存储器与变量	21
§ 3-1-1 存储器 § 3-1-2 变量 § 3-1-3 用下标形	
式表示的变量 § 3-1-4 变量的清除指令 CLEAR	21
§ 3-2 程序的基本结构与编制	25
§ 3-3 程序的标志	27
§ 3-4 程序步的计算与MEM指令	28
§ 3-5 程序的输入	29
§ 3-6 程序的起动与运行	30
§ 3-6-1 起动指令 RUN § 3-6-2 专用标志起动	
§ 3-6-3 程序的运行与中止BREAK、STOP	30
§ 3-7 程序行的显示↑、↓	33
§ 3-8 程序列表指令LIST	34
§ 3-9 清除指令NEW	35
§ 3-10 程序的修改	35
§ 3-11 程序的调试DEBUG	35
§ 3-12 继续运行CONT	36
第四章 程序语句	38
§ 4-1 赋值语句LET	38
§ 4-2 按键输入语句 INPUT	38
§ 4-3 首读语句AREAD	41
§ 4-4 输出语句 PRINT	42
§ 4-5 短时显示语句PAUSE	45
§ 4-6 输出格式语句 USING	45
§ 4-7 鸣笛语句BEEP	47
§ 4-8 转移语句GOTO	48
§ 4-9 判断语句IF	49
§ 4-10 子程序语句GOSUB、RETURN	53
§ 4-11 循环语句FOR、NEXT	56

§ 4—12 注释语句REM	61
§ 4—13 结束语句END	62
第五章 打印机	63
§ 5—1 概述	63
§ 5—2 PC-1211与 CE-122 的联接	63
§ 5—3 CE-122 的开关	64
§ 5—4 打印纸与打印带盒的安装	64
§ 5—5 程序列表 LIST	65
§ 5—6 打印输出 PRINT	65
第六章 磁带机的使用	67
§ 6—1 概述	67
§ 6—2 接口	67
§ 6—3 录存	68
§ 6—3—1 录存程序指令CSAVE	
§ 6—3—2 录存数据指令PRINT# § 6—3—3 录存操作	68
§ 6—4 核对CLOAD?	70
§ 6—5 读回	70
§ 6—5—1 读回程序指令CLOAD	
§ 6—5—2 读回数据指令 INPUT# § 6—5—3 读回的操作	70
§ 6—6 链接语句CHAIN	71
第七章 其他	73
§ 7—1 函数、语句、指令汇总表	73
§ 7—2 错误代码表	79
第八章 应用程序	80
§ 8—1 解二次方程	80
§ 8—2 改进的移动平均数	82
§ 8—3 随机数	84
§ 8—4 线性回归	85
§ 8—5 指数回归	87
§ 8—6 改进的指数曲线	89
§ 8—7 曲线拟合	92
§ 8—8 三角形计算	96
§ 8—9 圆和直线的交点	99

§ 8—10	简支梁的截面力	101
§ 8—11	截面积 A 、惯性矩 I 、截面系数 Z (第1部分)	103
§ 8—12	截面积 A 、惯性矩 I 、截面系数 Z (第2部分)	106
§ 8—13	串联电路的阻抗	108
§ 8—14	并联电路的阻抗	110
§ 8—15	两平行极板间的电容量	112
§ 8—16	简支梁的弯曲应力	114
§ 8—17	简支梁的内力 (均布载荷)	116
§ 8—18	简支梁的内力 (均匀变化载荷)	118
§ 8—19	渠道断面	120
§ 8—20	单加强筋补强丁字形断面的应力强度	123
§ 8—21	单补强丁字梁的断面	126
§ 8—22	多层固体的传热系数	129

第一章 概 述

§ 1-1 PC-1211的特性参数

PC-1211是使用BASIC语言的袖珍计算机，它的特性参数如下：

数字有效位数	10位(基数) + 2位(指数)
计算系统	按算式(自动选择优先级)
程序系统	存储系统
程序语言	BASIC
容量	
程序存储器	最多1424程序步
数据存储器	专用存储器26个 非专用(与程序共用)最多178个
复用存储器	最多48步(复用键最多18个)
输入寄存器	80个字符

堆栈

数据暂挂	8级
函数暂挂	16级(括弧15重)
子程序套叠	4层
FOR-	4层
NE-XT套叠	

计算 算术运算、幂次运算、三角函数与反三角函数、对数和指数函数、角度制变换、平方根、正负号函数、绝对值、取整和逻辑运算

编辑功能

光标移位 ◀, ▶

8810023

插入	INS
删除	DEL
上、下移行	↑、↓
外部存储	利用磁带机接口 (CE-121、CE-122) 可将程序、数据及复用键的内容存入磁带或由磁带机读回
存储保护	CMOS干电池维持 (保护程序、数据及复用存储器)
显示	24位字符点阵液晶显示
元件	CMOS大规模集成电路等
电源	5.4伏 (直流) 水银电池1.35伏 × 4
耗电量	5.4伏直流, 0.011瓦或0.013瓦 (带CE-121)
连续使用时间	当用MR-44电池室温20°C (68°F) 显示55 5 5, 约300小时。电池或用法不同使用时间略有变化
环境温度	0°C~40°C (32°F~104°F)
尺寸	175(宽) × 70(深) × 15(高) 毫米
重量	约170克 (0.37磅)
附件	软盒包、水银电池 (MR-44型) 4 只 (内装)

§ 1-2 键 盘

键盘上有电源开关, 按照国际标准化打字机键盘分布的英文大写字母、数字、运算符号等。通过按键可组合各种指令 (语句), 来操纵计算机, 如图 1-1。

ON 开机键。按**ON**键后接通电源。计算机进入工作状态。
OFF 关机键。按**OFF**键后切断电源, 计算机处于停止工作的状态, 但是此时内存的信息仍然保留。如果开机时, 7 分钟未按键或运算, 则自动断电关机。再开机又恢复自动断电时的情形。

SHIFT 第二功能键。多数按键有两个功能, 第一功能印在

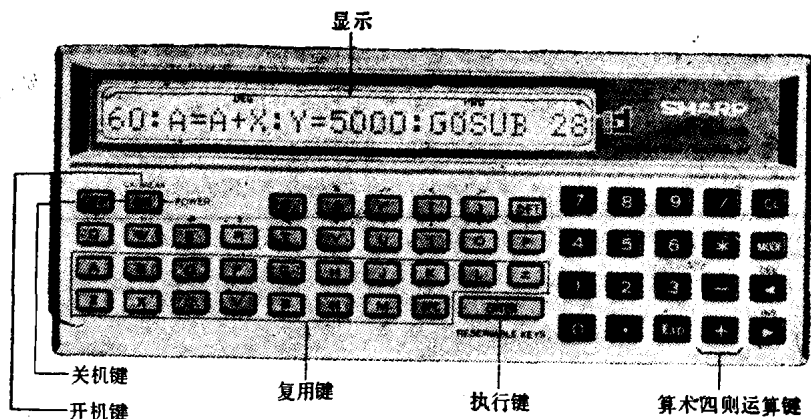


图1-1 键盘图

该键上，第二功能印在该键的面板上。使用第一功能时直接按该键即可，使用第二功能，须先按**SHFT**键，再按该键。例如，欲使用 π 键，须先按**SHFT**键，再按 $\uparrow$ 键，于是显示 3.14159 (π 值)。

如果按了一次**SHFT**键以后，再按一下**SHFT**键，即消除第二功能的作用。也就是连接两次**SHFT**键等于未按。

注：凡用第二功能均须按**SHFT**键，为了节省篇幅，下面叙述中用到**SHFT**时，将省略不写，但实际操作时不可遗漏。

ENTER 执行键。按该键后，执行在显示中给出的指令。

例如： 计算 $3 + 5 = ?$

按键 $3 + 5$ **ENTER**，显示 8。

CL 清除显示键。按**CL**键清除现有全部显示。

***** 乘号键。它的功能同一般的 $\times$ (乘号)

/ 除号键。它的功能与一般的 $\div$ (除号) 相同。

$\wedge$ 乘幂键。它的功能为乘幂。如 Y^x ，按 **$Y \wedge X$** 键。

Exp 指数键。按该键后，表示接着按入的数值是 10 的方次。例如： 3×15^5 ，按 **3 Exp 5**。显示 **3 E5**。

SPC 空格键。按该键一次显示一个空位，按几次空几位。

§ 1-3 显示与光标

按ON键开机后,呈如下的显示:

显示窗的左端显示>,称为提示符。显示窗的上侧显示角度制DEG(度制),工作状态DEF(定义状态)与电源指示灯——一个黑点。

> 提示符,表示计算机在等候指令,当按键之后,提示符消失为按键所取代。

此时,在按键字符之后跟一个下横线,即为光标。光标的作用是指示下一个按键字符的显示位置。

在已显示的字符上,可以按▶键或◀键来回调动光标。光标在已显示的字符上的表现是闪动的方块。

§ 1-4 数值的显示与允许的数值范围

数值可有两种显示形式:

1.常规显示,同一般的书写形式。显示正负号与10位有效数字,如显示-123456.7898。

2.浮点显示,也叫科学显示。它的显示形式为正负号、一位整数、九位小数、E、正负号与两位指数。如, $-1.234567898 \times 10^{-99}$ 的显示形式为-1.234567898E-99。

指数部分仅最后输入的两位数有效。如按键4Exp-3210,则显示4E-10,指数的前两位不起作用。由此,我们可以利用这个特点来修改指数。

在显示时,正号被省略,但不要忘记仍保留着它的位置。

由显示可知,该计算机允许处理的最大数值范围为:

$$\pm 9.99999999 \times 10^{99} \sim \pm 1 \times 10^{-99}$$

此外为溢出。

§ 1-5 角度制选择指令DEGREE、RADIAN、GRAD

在计算三角函数与反三角函数时,需先确定所使用的角度单

位。角度制的选择指令可以编入程序由程序控制选择，亦可键盘操作，键盘操作时须按**ENTER**键。

PC-1211允许选用的角度制有三种：

度制——显示DEG，1 圆周 = 360°

弧度制——显示RAD，1 圆周 = 2π

公度制——显示GRAD，1 圆周 = 400g

选择角度制的指令格式如下：

选度制 DEGREE

选弧度制 RADIAN

选公度制 GRAD

多次选择时，最后一次有效。这里讲的是角度制的选择，不是角度单位的换算；至于角度制之间的单位换算须另作计算处理。

§ 1-6 工作状态的选择

PC-1211有四种工作状态：

DEF (definable) ——定义状态。此状态下可进行键盘运算与程序运算，用专用标志起动程序只有在该状态下使用。

RUN——运算状态。此状态下可进行键盘运算与程序运算。

PRO (program) ——程序状态。此状态下输入与修改程序。

RESERVE——复用状态。该状态下输入与修改复用键。

工作状态的选择与转换，通过**MODE**键进行。每按一次**MODE**键，工作状态依次转换一种，显示当前所处的工作状态。

§ 1-7 电 源

PC-1211使用4只型号为MR-44的水银电池，每只电池的电压为1.35伏，4只共5.4伏。耗电功率：PC-1211单独使用时约为0.011瓦，与接口联用时为0.013瓦，一般情况下约可使用

300小时。当电源指示灯显示暗淡或消失时，需更换电池。

更换电池操作：先按**OFF**键（关机）。取下后盖上的四个螺丝（两长两短）。取下后盖（后盖的一侧有三个凸钩卡入主体的小槽内）。更换电池：注意电池的清洁，将三个平放的电池正极向上（朝外），一个竖放的电池正极向壁。装上后盖，拧上螺丝。如图1-2。

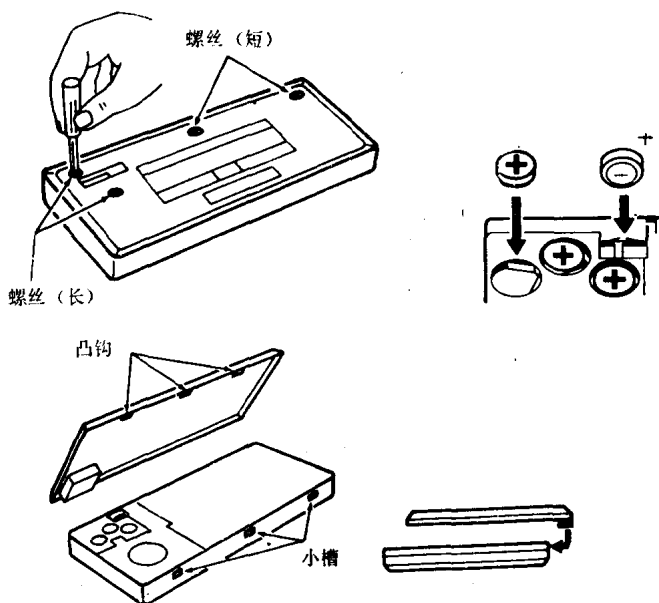


图 1-2 电源的安装

这时，计算机的各按键可能失灵。可用硬笔（如圆珠笔尖）按计算机背面的ALL RESET键，使各键恢复正常功能，但这时存入机内的信息会被清除。

第二章 键盘运算

进行键盘运算须选择DEF或RUN状态。键盘运算的格式为：

表达式 ENTER

依照表达式的顺序按键，将表达式送入显示，最后按ENTER键（不用=号键）即显示出计算的结果。

§ 2-1 表 达 式

表达式可以是数值、变量（存储器）、函数。或由下列内容组成的算式：

常 数 0 ~ 9、.、 π 、Exp

正负号 +、-

运算符 +、-、*、/、^、(、)

判断符 =、>、<、>=、<=、<>

函 数 SIN、COS、TAN、ASN、ACS、ATN、LN、
LOG、EXP、DEG、DMS、INT、ABS、 $\sqrt{\quad}$

存储器 A~Z、A ()

§ 2-2 表达式的输入

开机后，选工作状态为DEF或RUN，此时，可进行键盘运算。按照表达式依次按键，每按一个字符键即显示该字符，同时光标指向下一个位置。按了ENTER键后，光标与表达式的显示消失，计算机进入运算，然后显示计算结果。此时，如果接着按►或◄键，可调回原来的表达式于显示，所谓“回顾显示”。

显示窗只允许显示24个字符。但PC-1211中有一个显示存储器可以记录80个按键字符。当按键输入超过24个字符时，前面的

从显示窗中消失, 又可以通过按►或◀键调回显示窗中。

如果输入超过80个符号, 多出的部分无效。

§ 2-3 对显示的修改

对于输入的显示, 如果不是清除后从来的话, 可以通过下述办法进行修改:

一、对于错误, 用复盖法。调光标至出错处, 只要按一下正确的字符, 即将光标所指的字符复盖了, 错误就得到改正。

二、对遗漏, 用插入法。调光标至欲插入的位置处。按INS键, 即在该处空出一个位置 (光标留在该处), 其后的显示字符均依次后退一位。再按键输入一个欲补入的字符, 即完成插入的修改。如果要插入几个字符, 只要按几下INS键就空出几个位置, 然后补入几个字符即可。

三、对多余, 用删除法。调光标到欲删除的字符上, 按DEL键, 即将该字符删除。被删除字符的位置由后面的显示前移补上。欲删除几个, 则按几次DEL键。

亦可用SPC键来复盖欲删除的显示字符。但在空白位置发生作用的地方 (如引号内) 会留下一个空位。

以上的修改, 仅作用于显示, 欲使修改后的显示生效, 须按ENTER键。

§ 2-4 算术计算

例2-1 求 $-54 + 24.3 \times 16.49 \div 34 - 37.4 = ?$

解 按键次序如下:

CL - 54 + 24.3 * 16.49 ÷ 34 - 37.4 ENTER

显示 26.455

该例的开头按了CL键是为了清除原来的显示。如果不按CL键, 输入的数字也可将原来的计算结果取代。但是, 如果接着的按键是运算符, 则原来的显示便参与后面的运算。

例如, 分别求

$$3 + 4 = ?$$

$$- 5 + 6 = ?$$

在按了 $3 + 4$ **ENTER** 键后, 显示 7。如果不按 **CL** 键, 直接按 $- 5 + 6$ **ENTER**, 便显示 8。计算机将负号当作减号, 将前面的计算结果 7 参与后面的运算。

§ 2-5 乘 方 $\wedge$

例 2 - 2 求 $4^{8^2} = ?$

按键 $4 \wedge 3 \wedge 2$ **ENTER**

显示 262144

乘方是通过对方数进行计算的。故幂的基数不能是负数。如 y^x 中的 y , 如为负数, 计算机不能接受。须另作处理。

如, $(-5) \wedge 2$ **ENTER**, 显示出错 1....., 表示逻辑错误。但是, $- 5 \wedge 2$ **ENTER**, 显示 - 25, 这是由于计算的过程是先求 $5 \wedge 2$, 再取负号所致。

乘方计算允许的数值范围:

若 y^x

则 $y \geq 0, x > - 1 \times 10^{100}, \log y < 100$

∞ 2-6 开 方 $\sqrt{\quad}$

求	按 键	显 示	说明
例 2-3 $\sqrt{73} = ?$	$\sqrt{\quad}$ 73 ENTER	$\sqrt{\quad}$ 73 _ 8.544003745	
例 2-4 $\sqrt[4]{256} = ?$	$\sqrt{\quad}\sqrt{\quad}$ 256 ENTER	$\sqrt{\quad}\sqrt{\quad}$ 256 _ 4	
例 2-5 $\sqrt{3^2 + 4^2} = ?$	$\sqrt{\quad}(3 * 3 + 4 * 4)$ ENTER	$\sqrt{\quad}(3 * 3 + 4 * 4)$ _ 5	

开方计算允许的数值范围:

$$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$$

§ 2-7 对数函数 LN、LOG

LN——自然对数，

LOG——常用对数。

求	按 键	显 示	说 明
例 2-6 $\ln 7.4 = ?$	LN7.4 ENTEN	LN7.4— 2.00148	
例 2-7 $\log 100 = ?$	LOG100 ENTER	LOG100— 2	

对数函数计算允许的数值范围

若 $\text{LN}x$, $\text{LOG}x$

则 $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$

§ 2-8 指数函数 EXP

EXP函数是 $\text{LN}x$ 的反对数 e^x 。

例 2 - 8 求 $e^{-13.6} = ?$

按键 EXP - 13.6ENTER

显示 1.240495808E - 0 6

指数函数计算允许的数值范围

$$-1 \times 10^{100} < x \leq 230.2585092$$

(注意EXP函数与Exp键的区别)

§ 2-9 十进制分秒转为六十进制函数DMS、

六十进制分秒转为十进制函数DEG

PC-1211只接受十进制的分秒进行运算。对于六十进制的分秒，须化为十进制，再参与运算。然后可将计算的十进制结果，

转换为六十进制。二者的转换可通过DMS与DEG两个函数进行。

DMS——将十进制分秒变为六十进制的分秒，转换的结果以小数的形式表示：整数部分表示度、前两位小数表示分、第3、4两位小数表示秒、第五位以后的小数表示秒的小数。

DEG——将以小数形式表示的六十进制分秒变为十进制的分秒。

这两个函数可用于程序也可进行键盘运算。

求	按 键	显 示	说 明
例 2-9 将15.4125度 变为六十进制分秒	DMS 15.4125 ENTER	DMS 15.4125— 15.2445	15°24'45"
例2-10 将15°24'45"变为 十进制分秒	DEG 15.2445 ENTER	DEG 15.2445— 15.4125	15.4125°

§ 2-10 三角函数与反三角函数

PC-1211中的三角函数是SIN、COS、TAN三种；反三角函数是ASN、ACS、ATN三种。其余的三角函数与反三角函数须通过它们换算。

计算三角函数与反三角函数，须先确定角度制。

三角函数的计算：

求	按 键	显 示	说明
例2-11 $\sin 30^\circ = ?$	DEGREE ENTER SIN 30 ENTER	DEG SIN30— 0.5	选度制
例2-12 $\cos \frac{\pi}{4} = ?$	RADIAN ENTER $\cos(\pi/4)$ ENTER	RAD $\cos(\pi/4)$ — 7.071067812E-01	弧度制