

PC-1500 PC-1500A 计算器

# 使用、机器语言及维修

《外军炮兵》编辑部

前 言

PC-1500      PC-1500A      计算机

# 使用、机器语言及维修

一、使用说明书

二、机器语言

三、维修手册

《外军炮兵》编辑部

# 前 言

PC—1500和PC—1500A (PC—1501) 计算器的应用在国内已较广泛, 由于我单位工作需要, 将有关的文件、资料编译出版以供使用, 同时与读者交流。

本书包括三个部份:

第一部份 PC—1500A 计算器使用说明书。PC—1500A 和 PC—1501 是同一机型。PC—1501 是日本夏普公司在国内发行的型号。两种型号的使用说明书是相同的。

第二部份 PC—1500 计算器机器语言。这一部份不仅对使用, 特别是对于开发研究是很有价值的。

第三部份 PC—1500/CE—150 维修手册。这一部份包括详细的原理图和电路图, 对于使用维修是必不可少的基本文件。

PC—1500 和 PC—1500A 两种计算器大体相同, 本书内容对于这两种计算器都基本适用。

由于工作急需, 时间仓促, 此书编译错误之处可能较多, 敬请读者予以指证。

《PC—1500 PC—1500A 使用、机器语言及维修》编译组

一九八五年一月

# PC-1500A计算器使用说明书

## 目 录

### 第一章 简介

- 一、PC-1500A计算器的系统组成..... (1)
- 二、性能..... (1)
- 三、注意事项..... (2)
- 四、本机的使用特点..... (3)
- 五、电池的安装和更换方法..... (4)

### 第二章 操作面板及一般运算方法

- 一、键的操作和显示..... (6)
  - (一) 各部名称..... (6)
  - (二) 键的操作方法..... (6)
  - (三) 模式..... (8)
- 二、手工计算..... (8)
  - (一) 基本计算..... (9)
  - (二) 函数计算..... (12)
  - (三) 存储计算..... (15)

### 第三章 基本BASIC

- 一、程序 (1)..... (16)
  - (一) 简单的程序..... (17)
    - (INPUT、LET、PRINT、END)
  - (二) 程序的清除和列表..... (19)
    - (NEW、LIST)
  - (三) 程序的执行..... (21)
    - (RUN)
  - (四) 各种输入形式..... (22)
    - (INPUT)
  - (五) 各种输出形式..... (23)
    - (PRINT)
- 二、程序 (2)..... (24)
  - (一) 转移和条件转移..... (24)
    - (GOTO、IF.....THEN)
    - 1. 无条件转移..... (25)

2. 条件转移.....	(26)
(二) 循环计算.....	(30)
(FOR.....TO.....STEP, NEXT)	
(三) 转子程序和返回.....	(31)
(GOSUB, RETURN)	
(四) 带定义程序.....	(33)
<b>第四章 变量</b>	
一、变量的构成.....	(36)
二、数组变量 (DIM) .....	(37)
三、存储器的构成和变量.....	(38)
四、清除变量 (存储) 的内容 (CLEAR) .....	(40)
<b>第五章 关于BASIC的显示功能</b>	
一、各种显示的指示方法.....	(41)
(PRINT, USING, CURSOR, WAIT, PAUSE, CLS)	
二、文字和符号的制作方法.....	(44)
(GCURSOR, GPRINT, POINT)	
<b>第六章 扩展BASIC</b>	
一、READ和DATA, RESTORE.....	(48)
二、ON GOTO, ON GOSUB .....	(50)
三、ON ERROR (错误处理) .....	(51)
四、REM .....	(51)
五、AREAD.....	(51)
六、STOP.....	(52)
七、ARUN .....	(52)
<b>第七章 特殊功能</b>	
一、随机函数.....	(53)
二、TIME .....	(54)
三、INKEY \$ .....	(54)
四、音响功能 (BEEP) .....	(55)
五、CONT .....	(56)
六、STATUS, MEM .....	(56)
七、逻辑积、逻辑和、和.....	(57)
(AND, OR, NOT)	
八、条件式的结合.....	(59)
九、锁模.....	(60)
(LOCK, UNLOCK)	
十、OPN .....	(60)

第八章	程序调试 (TR ON、TR OFF)	(61)
第九章	字符的编辑	
一、	字符串的截断	(62)
(10)	(LEFT\$, RIGHT\$, MID\$)	
二、	字符串的组合	(64)
三、	计算字符数的方法 (LEN)	(64)
四、	数值与字符的变换	(65)
(20)	(VAL, STR\$)	
五、	ASC码的变换 (ASC, CHR\$)	(65)
六、	字符串的比较	(66)
第十章	保留区的模式	
一、	保留的方法	(68)
二、	软件键的键符号显示	(71)
第十一章	关于彩色图形打印机	
一、	CE-150与计算器的连接	(73)
(10)	(一) 关于打印机的指令	(75)
(10)	1. 模式指定指令	(75)
(10)	(TEXT, GRAPH)	
(10)	2. 打印指令 (LPRINT)	(75)
(10)	3. 字符指定指令	(76)
(10)	(CSIZE, ROTATE, COLOR)	
(10)	4. 颜色与油墨的检验 (TEST)	(77)
(10)	5. 印字位置的指定 (TAB)	(77)
(10)	6. 送纸指令 (LF)	(78)
(10)	7. 笔移动指令 (GLCURSOR)	(78)
(10)	8. 原点指定指令 (SORGN)	(78)
(10)	9. 画线指令 (LINE, RLINE)	(79)
(10)	10. 列表方法 (LLIST)	(81)
二、	与录音机的连接方法	(83)
(10)	(一) 关于录音机的指令	(83)
(10)	1. 程序的记录指令	(83)
(10)	(CSAVE)	
(10)	2. 程序的传送指令	(85)
(10)	(CLOAD, MERGE, CHAIN)	
(10)	3. 核对指令 (CLOAD?)	(87)
(10)	4. 数据的记录指令 (PRINT#)	(89)
(10)	5. 数据传送指令 (IN PUT#)	(89)

(10) 6. 关于遥控功能..... (90)

(二) (RMT OFF、RMT ON)

第十二章 计算器和录音机的操作方法

- 一、准备..... (91)
- 二、向磁带记录的方法..... (91)
- 三、核对计算器和磁带上的内容..... (93)
- 四、从磁带传送..... (94)
- 五、关于使用CE-152以外的录音机时的诸条件..... (95)

第十三章 程序事例

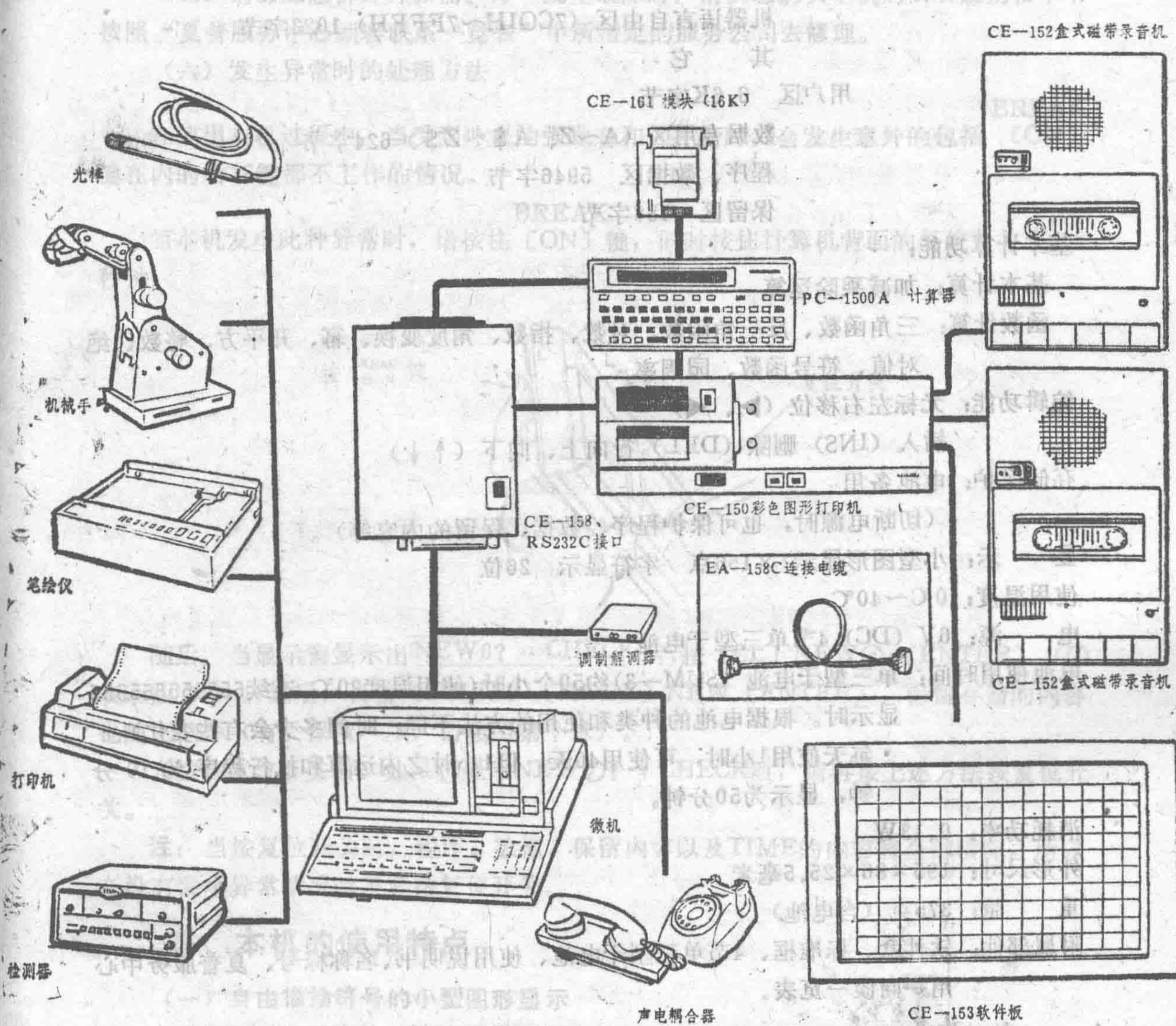
- 一、方程式的根..... (96)
- 二、相关系数、一次回归、绘图..... (99)
- 三、借债限定额、长期还债次数的计算..... (107)
- 四、並变..... (110)
- 五、度数分布图..... (115)
- 六、生理状态..... (121)
- 七、打字练习..... (127)
- 八、秒表、计时器、闹表..... (130)
- 九、计算机花形..... (137)
- 十、计算机图形..... (140)

附录

- 一、键的功能..... (144)
- 二、外围设备介绍..... (148)
- 三、错误码和错误的内容..... (148)
- 四、字符代码表..... (152)
- 五、函数、指令(简写)一览..... (153)

# 第一章 简介

## 一、PC—1500A计算器的系统组成



## 二、PC—1500A计算器的性能

- 型号: PC—1500A
- 计算位数: 10位 (尾数部) + 2位 (指数部)
- 程序语言: BASIC
- 内部系统: CPU: CMOS 8位CPU





(二) 液晶显示部分由玻璃制成，请勿用力按压，以免破裂。

(三) 擦拭时，请使用干的柔软布，切勿使用汽油、稀料等挥发性液体和湿布等物，挥发性液体和湿布等物容易损伤计算器。

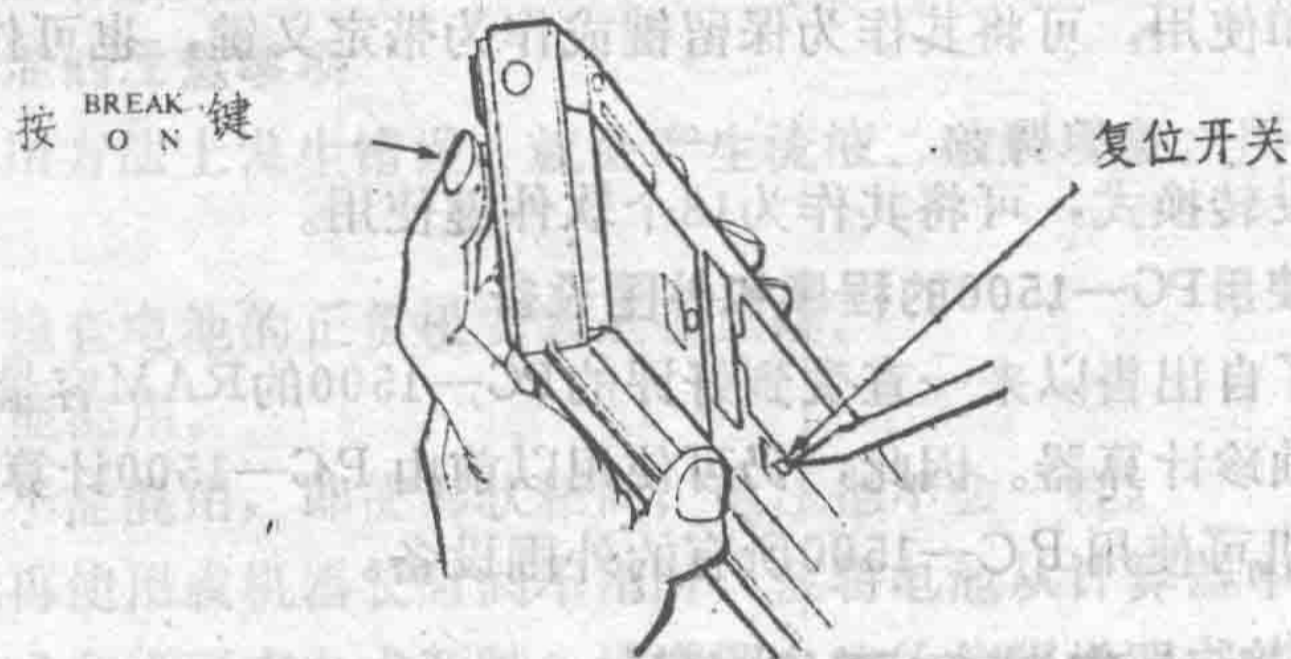
(四) 请勿将电池投入火中，以免发生爆炸事故。

(五) 请勿随意拆卸计算器。万一发生故障时，请到您购买本机的商店或携带本书按照“夏普服务中心顾客联系一览表”中所指定的服务公司去修理。

(六) 发生异常时的处理方法

在使用本机过程中，当受到外来的强噪音和强冲击时，会发生意外的包括 **BREAK** 键在内的所有键都不工作的情况。

当本机发生此种异常时，请按住 **BREAK** 键，同时按住计算机背面的复位开关约15秒钟。



随后，当显示窗显示出 **NEW0? : CHECK** 后，按 **[CL] NEW 0 [ENTER]** (0表示数字0)。然后，再按 **[SHIFT] [MODE] NEW [ENTER]**，保留存储的内容也随之消掉（有关保留一项，请参照第十章）。

当按住复位开关后，如果仍显示 **NEW 0? : CHECK** 时，请再按上述方法按复位开关。

注：当按复位开关时，程序、数据、保留内容以及 **TIME** 的内容将全部清除。所以在没有发生异常情况时不要按复位开关。

#### 四、本机的使用特点

(一) 自由描绘符号的小型图形显示

在纵7点、横156点的矩阵液晶显示器上，可利用小型图形功能自由地显示符号。

如果编写比赛用的符号、片假名、平假名、简单的汉字的程序将是很有趣味的，可进行漂亮的显示。此外，此显示器在显示字符、数值时可达26位。

(二) 具有大的存储容量和保护存储功能

本计算机内装有 **ROM16K**、**RAM8.5K** 字节，如果安装选购的存储模块，可扩充 **RAM4K**、**8K**、**16K** 字节等。

由于本机具有大的存储容量，所以，扩大了作为袖珍计算机的应用范围。即使切断电源，程序和数据也可以保护下来，所以，不必在每次使用时再行存储，无论何时何地都可马上使用。

ROM: Read Only Memory 只读存储器

RAM: Random Access Memory 随机存储器

字节: 用来表示存储的多少和程序大小的单位。

### (三) 采用高速CPU，大大缩短了处理时间

由于采用了本公司独创的高速CMOS CPU，处理速度提高了十倍（与本公司产品比），实现了高速化。从而大大缩短了以前费时的复杂的技术计算、事务性计算等的处理时间，使之更加有效地使用本机。

CPU: Central Processing Unit 计算机中央处理机

### (四) 可自由设计的软件键

6个软件键是以同显示区（I、II、III）一一对应使用的，根据程序，对6个软件键可自由地设计和使用，可将其作为保留键或作为带定义键，也可作为可进行显示动作的比赛用键。

如果为3段转换式，可将其作为18个软件键使用。

### (五) 可使用PC—1500的程序和外围设备

本机增大了自出售以来一直受到好评的PC—1500的RAM容量，是一种可编辑、执行更大程序的袖珍计算器。因此，仍可使用以前由PC—1500计算器开发、储备的程序。此外，本机可使用PC—1500所有的外围设备。

## 五、电池的安装和更换方法

### (一) 更换电池的时间

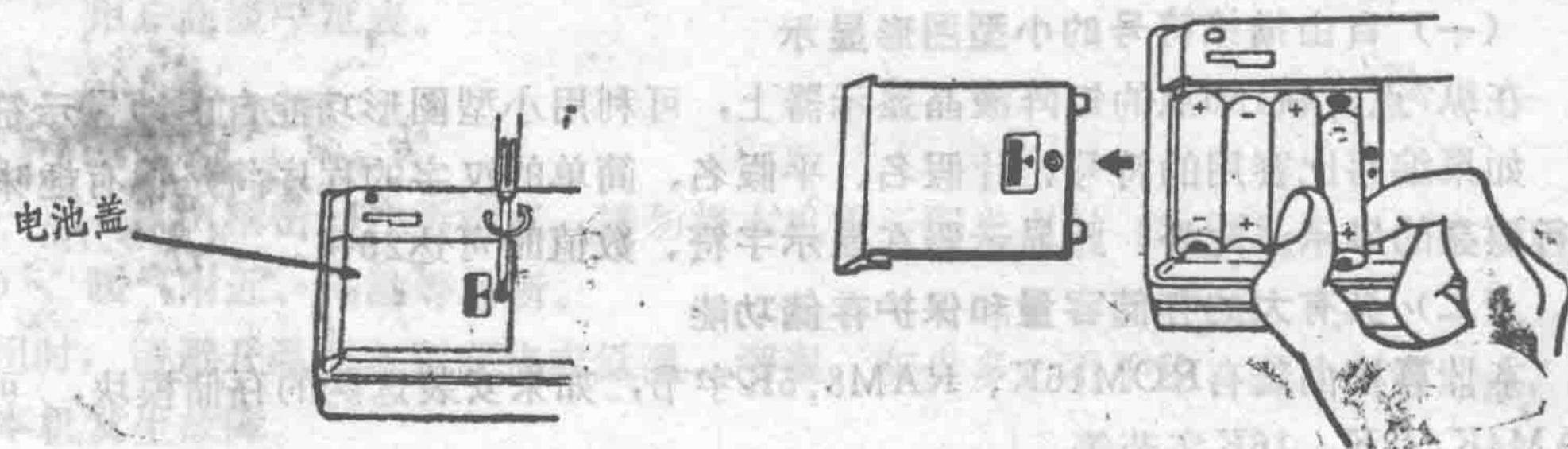
从正面看，位于显示器右端的电池指示器“.”稍稍能看见时，表示电池已消耗尽。此时，应立即更换新电池。

当另选购的外围设备为CE—150和CE—152时，请事先将程序和数据记录到磁带上。

安装电池时（或更换时），请按下列顺序进行：

①按〔OFF〕键切断电源。

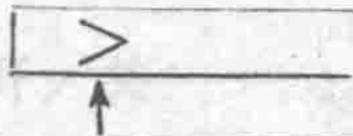
②用硬币或小型螺丝刀拧开电池盒盖的螺钉，取下电池盒盖。



③取下旧电池，将4节单3型新电池按照(+)、(-)极方向装入电池盒内。

④安上电池盒盖，再用螺钉将其拧紧固定。

⑤按〔ON〕〔CL〕NEW0〔ENTER〕键，将计算器置0，并在显示器的前方显示以下符号



请确认是否显示此符号(等待提示符号)

如果出现上述以外的符号时，则取下电池，重新装上之后，按前述方法按复位开关。

注：当显示器上显示NEW0? : CHECK时，请一定操作〔CL〕NEW0〔ENTER〕。如果不进行上述操作，存储器与计算器内的状态则不一致，就会发生输不进程序、运算杂乱而无休止的现象。因此，请必须进行上述操作。

如果发生杂乱而无休止的现象时，请按前面所讲的方法按复位开关。

即使进行上述操作仍不能清除保留在存储器内的内容，并留有不明内容时，请按照第十二章的“准备”一节中所述方法清除该内容。

## (二) 本机使用四节单3型(5号)干电池

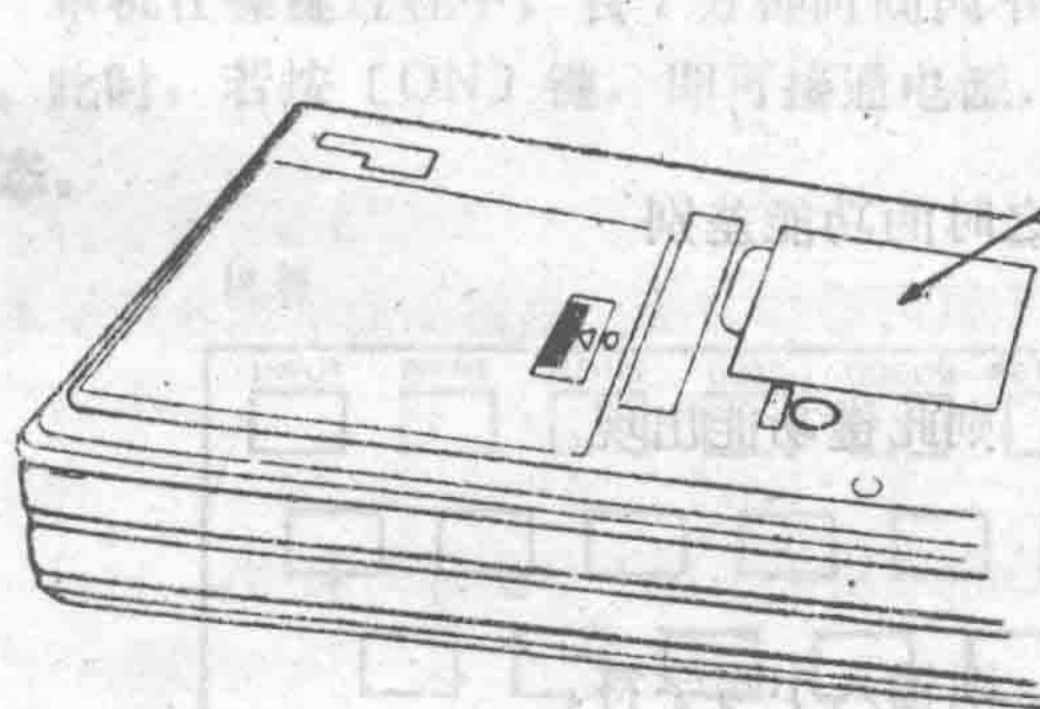
### (三) 使用干电池的注意事项

如果在电池的使用方法上发生错误，就会产生流液、破裂现象。所以，请注意以下几点：

1. 按本机所示，检查电池的正负极安装是否正确。
2. 新、旧电池不能混用。
3. 不同种类电池不能混用，即使形状相同，电压也不会一样。
4. 若电池已不能再使用或机器长时间不用时，应将电池从计算器中取出。
5. 电池有可充电式和不可充电式两种。请遵照电池的使用说明书使用。

### (四) 注意事项

1. 已用完的电池若不从计算器内取出，流出的电池液容易损坏计算器。
2. 请勿将电池投入火中，以免发生爆炸。
3. 本机不能使用可充电式电池(也不能充电)。



模块盖

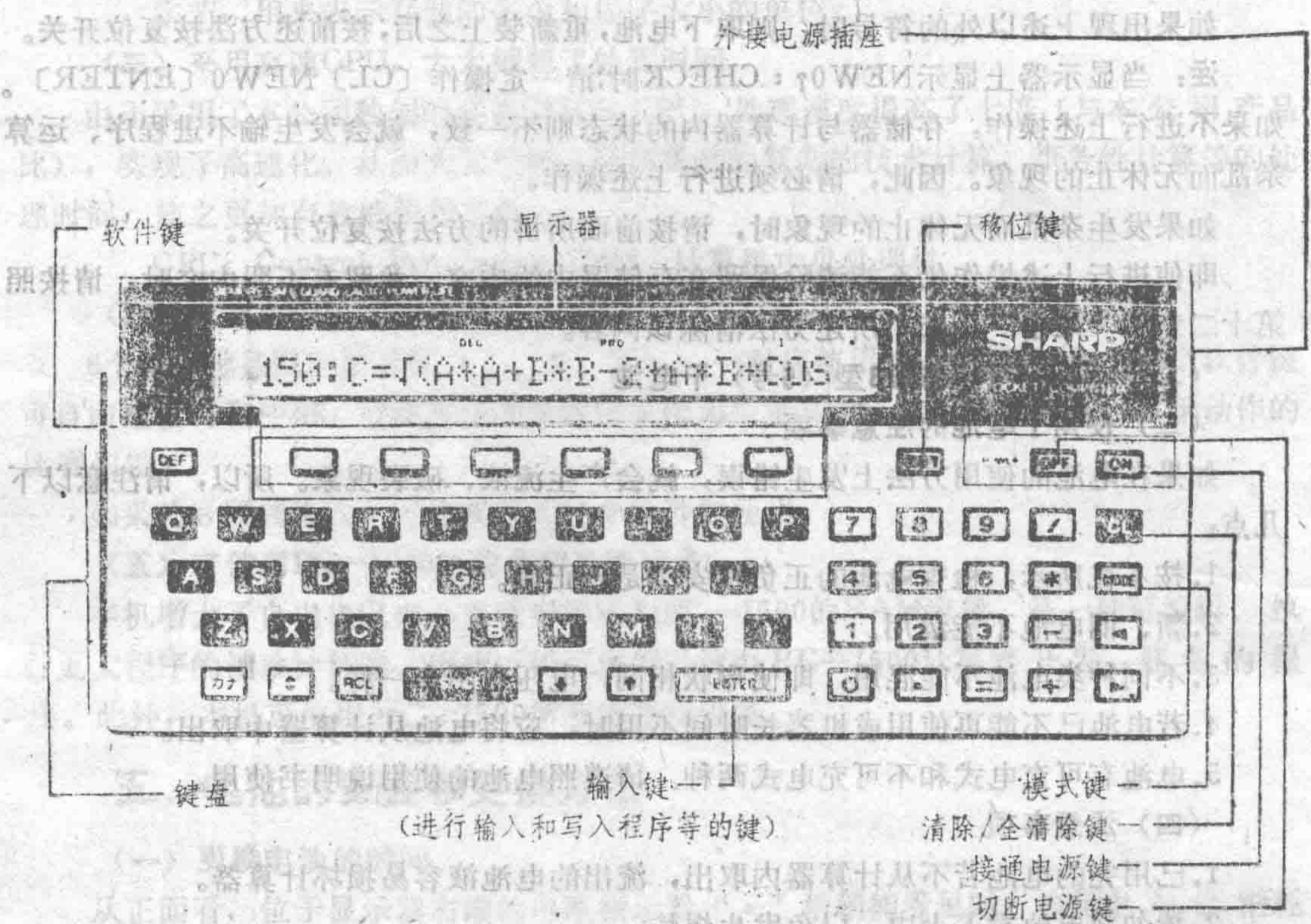
安装扩充存储模块位置。

请不要用手触摸仓内插座，  
否则会因静电损伤本机。

## 第二章 操作面板和一般运算方法

### 一、键的操作与显示

#### (一) 各部名称



#### (二) 键的操作方法

本机有65个键。

可以先按各个键或按〔SHIFT〕键后再按各个键。在各种情况下，其各自所代表的功能是不一样的。

下面简述键的操作方法：

1. 继〔SHIFT〕键之后再按各键或反之时的功能差别。

例：

↓ 继按〔SHIFT〕键后按此键，则此键功能出现。  
**DEL**

▶ ← 直接按此键，出现此键功能。

↓ 继按〔SHIFT〕键后按此键，则输入小写字符。

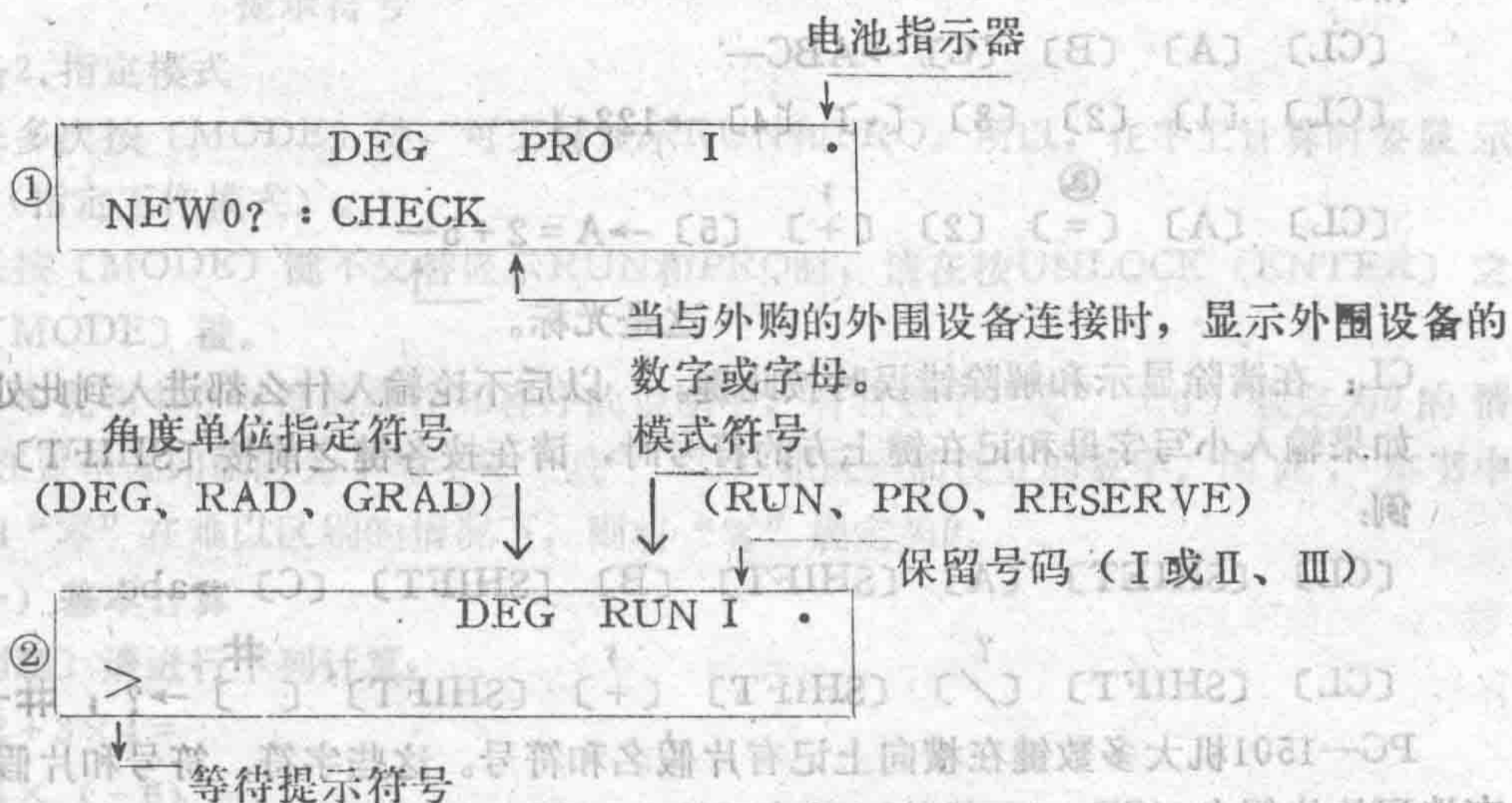
**A** ← 直接按此键，则输入大写字符。

继续〔SHIFT〕键后按此键，则输入此键上方记载的符号。

←直接按此键，则输入直接记载在键上的符号。

## 2. 电源的开/关

首先按压位于键盘右小方（均以中括号表示）的〔ON〕键，接通电源，显示器上显示出：



在更换电池时为①显示。当为①显示时，首先应进行下列操作，清除计算器（使计算器置0）。

〔CL〕 NEW0〔ENTER〕 (NEW0为清除计算器一切内容的指令〈初期状态〉)

如果进行上述操作，则如②所示，显示提示符号。

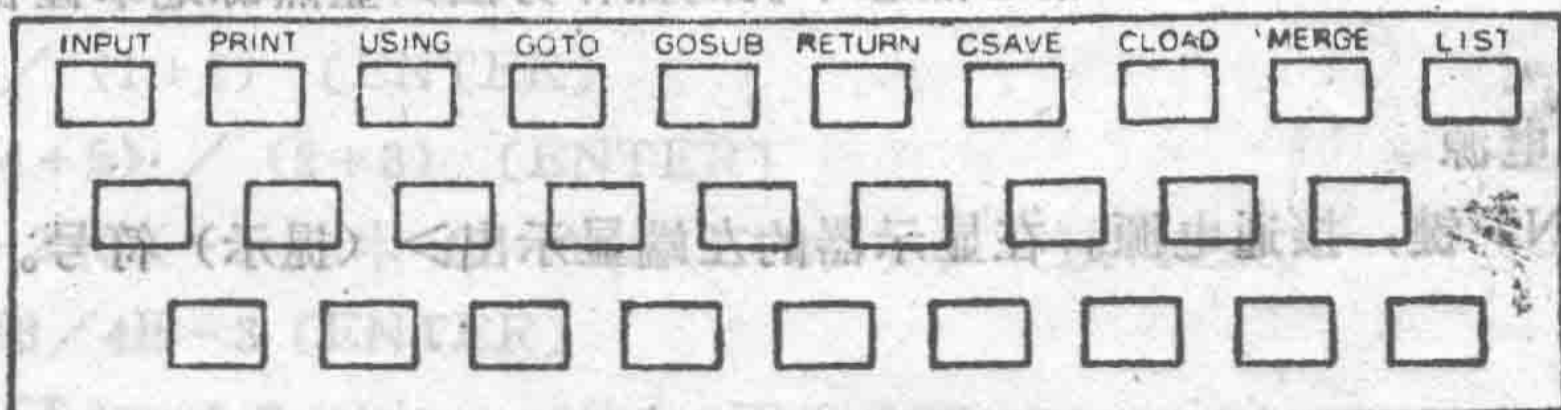
按〔OFF〕键切断电源后，若再按〔ON〕键接通电源时，则为②显示。

（当与外购的外围设备连接时，若外围设备出现某些异常情况时，则显示如CHECK 6这样的检验信息）。

### 自动断电 (AUTO POWER OFF)

本机在操键过程中，若7分钟时间内不按新键，为了减少电池的消耗，则自动断电。此时，若按〔ON〕键，即可接通电源，计算器的状态和显示仍可恢复到断电前的状态。

模板



模板是放在计算器键盘的字母键上使用的。字母键可作为带定义键赋予程序等定

义，可利用它把表示已在各键上带有定义的程序的符号和字符写在模板上（参照带定义程序一节）。

### 3. 字母和符号、数字的输入

接通电源后，若按  $\boxed{A} \sim \boxed{Z}$ 、 $\boxed{0} \sim \boxed{9}$   $\boxed{\cdot}$ 、 $\boxed{/}$   $\boxed{*}$   $\boxed{-}$   $\boxed{+}$   $\boxed{=}$ 、 $\boxed{(}$   $\boxed{)}$  等键，输入直接记在各键上的字符、符号、数字。

附：

$[\text{CL}] [\text{A}] [\text{B}] [\text{C}] \rightarrow \text{ABC}$ —

$[\text{CL}] [1] [2] [3] [\cdot] [4] \rightarrow 123 \cdot 4$ —

$[\text{CL}] [\text{A}] [\text{=}] [2] [+ ] [5] \rightarrow \text{A} = 2 + 5$ —

这是光标。

CL：在清除显示和解除错误时按此键。以后不论输入什么都进入到此处。

如果输入小写字母和记在键上方的符号时，请在按各键之前按  $[\text{SHIFT}]$  键。

例：

$[\text{CL}] [\text{SHIFT}] [\text{A}] [\text{SHIFT}] [\text{B}] [\text{SHIFT}] [\text{C}] \rightarrow \text{abc}$ —

$[\text{CL}] [\text{SHIFT}] [ / ] [\text{SHIFT}] [ + ] [\text{SHIFT}] [ ] \rightarrow ? ; \#$ —

PC—1501机大多数键在横向上记有片假名和符号。这些字符、符号和片假名只有在有选配的片假名（CE—157模块）时才可输入。PC—1500A机无此标记。

### （三）关于模式

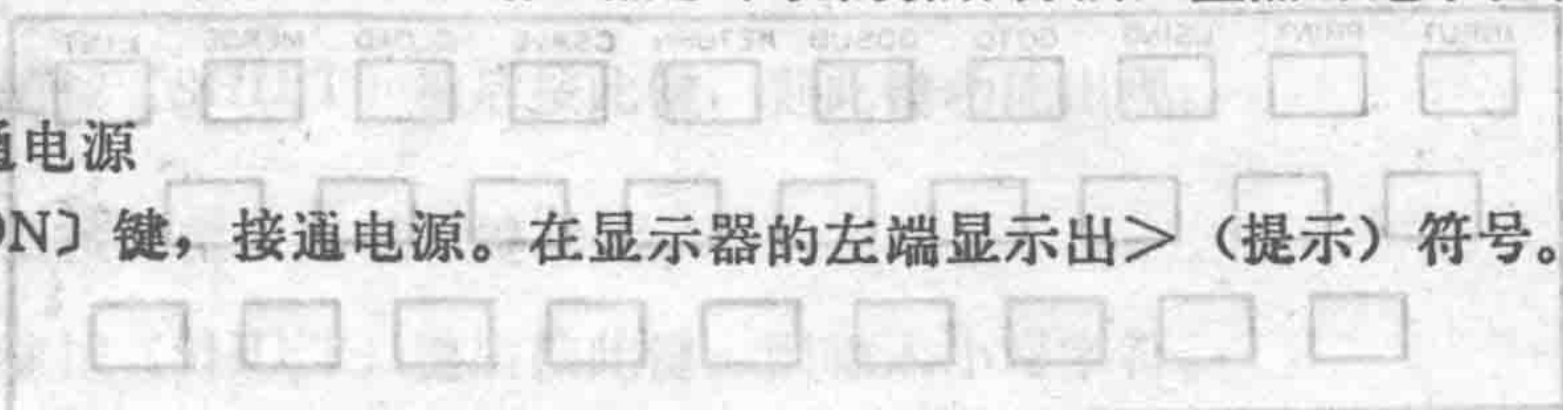
接通电源后，请多次按压位于键盘右侧的  $[\text{MODE}]$  键，在显示器的上方则交替显示RUN和PRO符号。接着按压  $[\text{SHIFT}] [\text{MODE}]$ ，此时，RUN和PRO消失，显示出RESERVE。（如果不交替显示RUN和PRO时，请按压UNLOCK开关  $[\text{ENTER}]$  键后再操作）。这些符号是表示计算器处于何种工作状态（又称模式）的信号，即显示RUN时，表明计算器处于能进行运算状态（把这种状态称为工作模式），并执行手工计算和程序计算。显示PRO时，表明计算器处于可写入、编辑程序状态（把这种状态称为程序模式）。把显示RESERVE的状态称为保留模式。保留模式指把键的操作分派在软件键上的一种方式。

## 二、手工计算

本机由手工进行计算，所以，请您熟悉本机的操作方法，并熟练地掌握各种基本计算方法。

### 准备1. 接通电源

首先按  $[\text{ON}]$  键，接通电源。在显示器的左端显示出  $>$ （提示）符号。



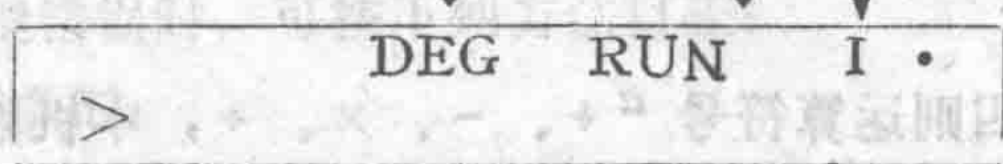
①显示DEG、RAD

②显示RUN、PRO

GRAD中的任何一个

RESERVE中的任何一个。

③显示I、II、III中的任何一个。



提示符号

### 准备2. 指定模式

如果多次按〔MODE〕键，可交替显示RUN和PRO。所以，在手工计算时要显示出RUN（指定工作模式）。

如果按〔MODE〕键不交替显示RUN和PRO时，请在按UNLOCK〔ENTER〕之后再按〔MODE〕键。

注：本说明书在对键的操作和程序的说明中，有将数字“零”（0）规定为 $\theta$ 的情况。 $\theta$ 是在显示或印刷时为了与字母“殴”（O）相区别而设立的数字。因此，本书中“殴”和“零”在难以区别的情况下，则将“零”规定为 $\theta$ 。

### （一）基本计算

〔例题〕请进行下列计算：

1.  $2 + 3 \times 4 =$

2.  $5 \times (-6) =$

3.  $5 \times (-6) + 7 =$

4.  $36 \div (1 + 2) =$

5.  $\frac{4 + 5}{2 + 3} =$

6.  $1 + 2(-3 + 4(5 + 6(7 - 8))) =$

7.  $5 \times 10^3 \div (4 \times 10^{-3}) =$

8.  $-1.2 \times (-4) + (-5) \times 6 =$

9.  $2\pi \times 5 =$

解答：

1.  $2 + 3 * 4$ 〔ENTER〕

2.  $5 * -6$ 〔ENTER〕

3.  $5 * -6 + 7$ 〔ENTER〕

4.  $36 / (1 + 2)$ 〔ENTER〕

5.  $(4 + 5) / (2 + 3)$ 〔ENTER〕

6.  $1 + 2 * (-3 + 4 * (5 + 6 * (7 - 8)))$ 〔ENTER〕

7.  $5E3 / 4E-3$ 〔ENTER〕

8. 〔CL〕  $-1.2 - 4 * + -5 * 6$ 〔ENTER〕



9.  $2 * \pi * 5$  [ENTER]

31.41592654

按 [SHIFT [↓] 键

[说明]

### 1. 基本键

在一般的数学运算中都使用四则运算符号“+、-、×、÷”，本机则不用“×、÷”，而用“\*、/”代之。

加法：+

减法：-

乘法：\*

除法：/

符号：- 或 +

指数\*：E（参见例题7）

执行运算：[ENTER]

\*把20000变为 $2 \times 10^4$ 的表示方法称为浮动小数点表示（指数表示）法。它们在本机中表示时，则输入E表示指数部分的底数10，以2E04、5E-03的形式显示出来。操作键时，则顺序按2E4、5E-3。

$$\begin{array}{c} 5 \text{ E} - 0 3 \\ \uparrow \quad \uparrow \\ \text{尾数部分} \quad \text{指数部分} \\ \text{指数底数10} \end{array}$$

如果指数部分输入3位以上的数值时，则后2位数有效。

例：5E123 [ENTER] → 5E23

### 2. 计算的先后顺序

本机可同数字公式那样进行计算（包括括号、函数）。对计算的先后顺序的判断和处理中间结果全部由计算器自动进行。计算的先后顺序如下：

- (1) 函数 (Sin、Cos等)
- (2) 幂 ( $\wedge$ ) (例： $5 \wedge 3 = 5^3$ 、 $3 \wedge -2 = 3^{-2}$ )
- (3) 符号
- (4) 乘除法
- (5) 加减法
- (6) 逻辑运算 (>, >= 等)
- (7) AND、OR

注：1. 有括号时，先算括号内的内容。

2. 复合函数 (Sin、 $\text{Cos}^{-1}$ 、 $\text{O.6}$ 等) 从右至左计算。

3. 幂的连续运算 ( $3^4$  即  $3 \wedge 4 \wedge 2$  等) 从右至左计算。

4. 在2和3之间，后出现的先算。

例： $-2 \wedge 4 \rightarrow - (2^4)$

$3 \wedge -2 \rightarrow 3^{-2}$