

PC — 1500 BASIC

语言及编程方法

PC—1500 BASIC 语言及编程方法

前 言

PC—1500 计算机是日本夏普公司 1981 年产品,它具有体积小、功能多、价格较低、使用方便等特点,配有 BASIC 语言。BASIC 语言是一种易学易懂的通用算法语言。使用 PC—1500 计算机能解决一般工程技术计算问题,特别适用于那些规模不大,不必上大型计算机的问题,而这类问题在勘测设计工作中较为普遍。近来厂家又扩充了一些外部设备,PC—1500 可以连接宽行打印机、X—Y 绘图仪,可以与微处理机联用作为终端机使用。所以,发挥 PC—1500 计算机的优势,为勘测设计服务,为普及电子计算机打下基础,是一项十分有意义的工作。

我院为普及电子计算机在勘测设计工作中的应用,编写了《PC—1500 BASIC 语言及编程方法》讲义,举办了五期学习班,通过教学实践,并参考了水电部干部进修学院杨春涛同志和成都勘测设计院刘宗林同志编写的讲义,对教材进行了修改和补充。

本讲义以叙述 PC—1500 BASIC 语言和编程方法为主,同时对 PC—1500 的扩充外部设备列有专门章节,介绍了 CE—158 接口、PX—80 宽行打印机、CE—153 软件板等外部设备以及 CE—161 可记忆模块的基本操作和使用方法。第十章专述了 CE—150 和 X—Y 绘图机的汉字信息处理,它是对 PC—1500 和今后的 X—Y 绘图机进行汉字输出的探索。

本讲义由张世平主编,姜效灵、周书真、黎国栋、吴文论参加编写。姜效灵校阅和修订了全部章节。封面为聂瞰设计。

由于编者水平有限,实践经验不多,错误和不足之处期待读者指正。

编 者

1984 年 4 月于长沙

PC—1500 BASIC 语言及编程方法

目 录

第一章 简介	(1)
第一节 系统介绍	(1)
第二节 面板介绍	(4)
第三节 显示器介绍	(8)
第四节 内存及其分配	(10)
第二章 常规运算	(13)
第一节 运算准备及操作规定	(13)
第二节 数的表示方法	(13)
第三节 表达式、关系式与逻辑表达式	(16)
第四节 输入操作	(18)
第五节 运算举例	(22)
第三章 BASIC 语言	(25)
第一节 BASIC语言的特点及语句结构	(25)
第二节 程序流程图	(28)
第三节 提供数据语句	(30)
第四节 输出语句	(38)
第五节 转移语句	(44)
第六节 循环语句	(52)
第七节 保留函数、自定义标号	(61)
第八节 子程序及调用子程序语句	(66)
第九节 数组与下标变量	(69)
第十节 其他功能语句及指令	(77)
一、停止程序运行语句	(77)
二、启动程序指令	(77)
三、清除存储器语句与指令	(78)
四、模式锁定指令	(79)
五、REM 注释语句	(79)
六、BEEP 音响指令	(80)
七、并列语句	(81)

八、跟踪语句.....	(81)
九、控制转向语句.....	(82)
十、随机数与随机数发生器置初态指令.....	(85)
十一、时间指令 TIME.....	(86)
第四章 字符串及有关语句	(87)
第一节 一般概念.....	(87)
第二节 有关字符串函数.....	(88)
第三节 字符串的运算和应用.....	(91)
第五章 显示器语句	(96)
第一节 光点显示方式.....	(96)
第二节 显示图形语句.....	(97)
第六章 CE—150绘图式打印机及绘图语句	(101)
第一节 打印语句及指令.....	(101)
第二节 绘图语句及指令.....	(107)
第三节 绘图举例.....	(112)
第七章 外存贮器的有关语句及使用方法	(117)
第一节 基本知识.....	(117)
第二节 有关指令及操作方法.....	(119)
第八章 程序的调试和优化	(132)
第一节 程序调试.....	(132)
第二节 程序优化.....	(136)
第九章 PC—1500 扩充外部设备及 CE—161	(145)
第一节 CE—158接口.....	(145)
第二节 PX—80 宽行打印机.....	(155)
第三节 CE—153软件板.....	(168)
第四节 CE—161模块.....	(172)
第十章 座标式汉字信息处理方法	(177)
第一节 设计思想.....	(177)
第二节 基本字库信息方法.....	(178)
第三节 程序的结构及使用方法.....	(180)
第四节 文件译码及写入操作规则.....	(184)
第五节 应用程序与汉字程序的联合使用.....	(187)
附录一 ASCII 字符代码表	(200)
附录二 PC—1500 指令表	(201)
附录三 PC—1500 错误信息表	(208)

第一章 简介

第一节 系统介绍

PC—1500是日本SHARP公司生产的袖珍计算机。它包括一台计算机主机，一台CE—150打印机(由接口与主机合为一体)，外接一台或两台CE—152音频磁带录音机(某些其他型号音频磁带录音机也可以使用)以及其他外部设备(如CE—153软件板，CE—158通用接口，PX—80打印机，X—Y绘图仪等)。

一、主机：

PC—1500系统配有BASIC算法语言，并具有部分扩展BASIC功能。可进行一般中、小型题目的运算、绘图输出及图形显示等。

该机的计算数字位数为10位有效位，指数为2位。

该机的CPU中央处理器由CMOS电路组成，字长8位。

该机系统软件存放在只读存储器16K ROM中。

该机内部随机存储器为3.5K RAM。另外，在主机底部还可加接4K、8K或16K RAM模块。因此，内存RAM目前可分别扩展到7.5K、11.5K或18.5K，本机内存还可继续扩展。

CMOS存储器由电池维持工作，程序、数据和保留贮存区的内容均受到保护。

主机的电池为4节五号电池，也可用外接9V直流电供电。接通电源后，7分钟不作任何操作，则机器自动切断电源。四节干电池，大约可工作50小时。

二、CE—150打印机：

CE—150打印机，由主机控制进行打印或绘图。CE—150是四色字符图形打印机，具有9种字型，10种线型打印功能。

CE—150打印机与录音机连接，可连接一台或同时连接二台音频录音机作为主机的外存储器。

CE—150的侧面还有一个接口，可通过它加接CE—153软件板一块，或通过CE—158加接PX—80宽行打印机以及荧光显示屏CRT等外部设备，也可与微型计算机联机。

CE—150的电源为内部所装的镍镉电池，并且外附一个稳压电源，可供镍镉电池充电，每次充电时间约为12—15小时。

三、硬件系统的连接方法：

(一) 新装电池与更换电池：

新的机器，需装电池，或机内电池已用完需要更换时，可按下列操作步骤进行：

1、按[OFF]键，切断电源。

2、卸下机后电池盒盖螺丝，打开电池盒盖。

3、更换电池，应取出旧的电池，可装上四节新的五号电池。请注意正负极方向，不可装反。

电池不能新旧混用，以免旧电池过早放电完毕流出腐蚀液损坏机器，不同种类电池亦不宜混用，长期不用机器时，最好将电池取出存放。

4、盖上电池盒盖，并拧紧固定螺丝。

5、按`[ON]`键开机，主机液晶显示屏上将显示`[NEW 0? : CHECK]`字样，此时应操作下列键：

依次按下：`[CL]` `[N]` `[E]` `[W]` `[O]` `[ENTER]`，显示屏将出现“>”标志，表示机器已做好准备，可操作键盘了。

有时显示屏并不出现`[NEW 0? : CHECK]`而显示“>”符号，那么就可直接操作了。

(二) 拆装模块

PC—1500配备外接模块以扩充主机内存贮量。目前配备的有CE—151模块（4K字节）和CE—155模块（8K字节）。以及CE—161（16K字节）。另有一种CE—159模块（8K字节）它可指定存区作为ROM用。

模块装在主机背面专门的小槽盒内。模块由大规模集成电路组成，非常精细、娇嫩，所以在拆装模块时，一定要特别小心仔细，其金属插头及插座部分绝不允许用手触摸，因人体带有静电，会击毁模块，或使插脚腐蚀。

安装模块的操作步骤如下：

- 1、先按`OFF`键关闭主机，并按前述步骤取下电池。
- 2、打开装模块的塑料盒盖，取出模块并拔出橡皮护套（注意，操作者手必须干净，并先触摸金属物品，以释放手上的静电，手不能触摸模块的金属插头部分）。
- 4、将模块放入主机槽盒内，并轻轻推入盒内插座。
- 5、盖上盒盖，并装上电池，拧好电池盒固定螺丝。
- 6、按`[ON]`键，显示器显示`[NEW 0? : CHECK]`字样。
- 7、按`[CL]` `[N]` `[E]` `[W]` `[O]` `[ENTER]`键，出现“>”符号，就可进行正常操作了。

卸模块的操作步骤大体与安装模块同，只是拔出模块后应立即套好橡皮套，放入塑料盒中妥善保存。存放模块应避免阳光直射、高热、潮湿、强磁场、强震动等环境。

8、CE—161模块内装有锂电池，因而它能在一定时间内保持存贮的程序。（详见第九章介绍）

(三) CE—150打印机的安装连接与操作。

1、主机与CE—150的连接步骤：

(1) 按`[OFF]`键关掉主机，打开主机左侧插口保护盖并将它扣进打印机底部的空槽内。

(2) 将主机放置于CE—150上，使主机下侧凹槽对准打印机的导榫紧贴滑动，主机底面凹槽套入打印机面板上的导榫而且主机左端前缘进入“▲”标记时，则将打印机的插头对准主机左侧插座缓缓插入。

(3) 打印机面板上有两个弹簧钉，顶住主机底部金属片，连接插口时，将主机左端前缘稍稍按下，然后向前推进使接口贴合。

(4) 卸下主机时，须将打印机盖揭开，以便将手顶推使主机向右推出，主机卸下后，

先将接口塑料防护片盖上。一定要注意，不管是连接主机还是卸下主机，首先要关闭主机电源才能操作，且用力不能过猛。

(5) CE—150 的蓄电池中的电能耗完时，打印机将自动停止工作，并且显示器显示ERROR 80，这时应重新充电，而且应一次充足，用户要充分使用外接交流电，使镍镉电池经常保持有电状态。

2、打印纸的安装：

(1) 将打印机盖板开关钮沿OPEN方向推向左端。然后，揭开盖板，按[ON]键，启动主机。

(2) 把纸卷的纸头裁剪一下，插入进纸缝隙（纸头弯曲或皱折会妨碍纸的插入），并按进纸键[F1]，此时滚筒咬住纸头，向上滚动，至露出一段纸头为止。

(3) 插入纸轴，将纸卷置入纸卷槽内。盖好盖板，扣好开关钮（推向OPEN箭头的反方向）。

(4) 纸快用完时，应立即更换新纸卷，不要等全部用完，以免损坏打印滚筒。

3、彩色打印笔的装卸操作：

(1) 照前述方法打开打印机盖板。

(2) 开机后，同时按进纸键[F1]与数字键[0]，笔架自动移到右端，然后按动卸笔支杆，便可卸去旧的笔并插入一支新笔，再按一下进纸键，笔架就自动旋转90°，再装卸一支笔。笔的颜色标志要与支架上的标志颜色一致。当装笔完毕时，同时按[F1]键与[CL]键，笔架自动移到左端初始位置，作好打印准备。此时，应当是黑笔处于准备打印位置。

(3) 彩色打印笔墨水用尽，可用真空吸注法灌注墨水，即用一注射器装一橡皮管套在笔尖上，将笔浸入彩色墨水中，然后抽注射器，使墨水从笔头小孔利用大气压力压入。也可将笔头拔出，注入墨水，用此法须注意装好笔头，必须保持原来整个笔的长度（可用一支未拔头的彩笔比较）。最简便的方法是：将彩色墨水笔头其中一小孔扩大，用注射器将墨水直接注入笔内。

(4) 长期不用打印机时，应将笔取下，装入笔套内，以免笔中墨水干涸。

(5) 彩色打印纸卷沾水即掉色，应注意防护。若需将打印的程序、绘图、表格复印，宜用黑色。

(四) PC—1500 计算机通过 CE—150 接口，联接一台或二台音频录音机作为外存，其联接与使用方法，将在第七章详细介绍。

四、PC—1500出现异常后的恢复方法

当使用过程中，由于某些原因，如遭受强烈的外部噪声或撞击时，会引起其所有的键，BREAK

包括[ON]键失灵，如果发生这种情况，可在按下[ON]键的同时，按主机背面的ALL RESET（全部复位）开关（使用如圆珠笔之类的杆状物体，不要用自动铅笔或针尖一类易断的点状物），约15秒钟，然后查对显示屏中是否指示[NEW 0? : CHECK]，接着按键[CL] [N] [E] [W] [0] [ENTEK]。如果显示的不是[NEW 0 : CHECK]，则再

一次进行上述操作。或者将电池卸下，再装上电池，仍按上述方法操作。

经过这些操作之后，所有保存在机器内的程序，数据等都被清除。因此除非发生上述故障，不要随意按ALL RESET开关。

第二节 面板介绍

PC-1500面板的外形见图 1—1

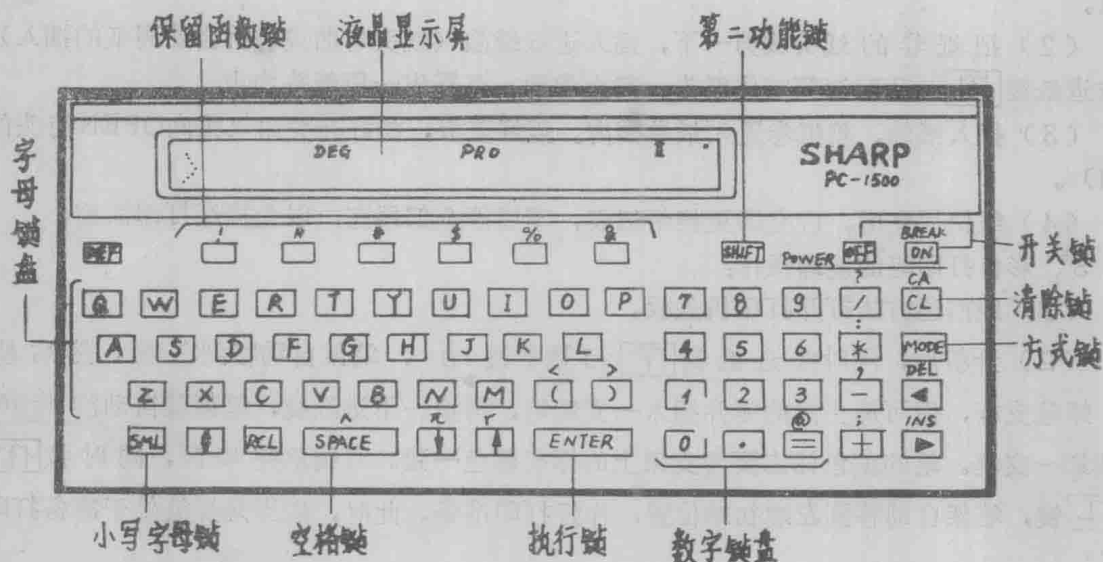


图 1—1

图 1—1 共有按键 65 个，其中有 20 个键具有两种功能，所以相当于有 85 个键功能。如果加上小写英文字母，则共有 111 个键功能。

一、字母符号类：

- 1、英文字母键：[A]~[Z] 共 26 个。
- 2、数字键：[0]~[9] 加上小数点 [.] 共 11 个。
- 3、常数键：[E], [π] 共 2 个。
- 4、括号键：[(], [)] 共 2 个。
- 5、空格键：[SPACE] 1 个。
- 9、标点符号键：[,], [:], [;], [?], [!], ["] 共 9 个。
- 7、其他符号键：[#], [&], [%], [&] 共 4 个

二、运算符类：

1、运算符号键： $\boxed{*}$ (加)、 $\boxed{-}$ (减)、 $\boxed{\times}$ (乘)、 $\boxed{\div}$ (除)、 $\boxed{\wedge}$ (乘方)、 $\boxed{\sqrt{\quad}}$ (开方) 共6个。

2、比较符号键： $\boxed{<}$ (小于)、 $\boxed{>}$ (大于)、 $\boxed{=}$ (等于) 共3个。

以上键的作用简单易懂，不必赘述。

三、操作功能类：

1、开关键： $\boxed{ON}$ (开机)、 $\boxed{OFF}$ (关机)。在 $\boxed{ON}$ 键上部有BREAK字样，这表明本键除了作打开电源之用途外，在运算过程中还可以用此键来中断正在运行的程序，显示器会告诉用户现在机器停在哪一行。 $\boxed{ON}$ 键还具有清除显示的作用。

2、第二功能 $\boxed{SHIFT}$ ：此键用以得到注在某些非字母键上方的第二功能及小写英文字母。例如：要打一个？号，应先按 $\boxed{SHIFT}$ 键再按 $\boxed{?}$ 。又如：要打一个小写英文字母a，就先按 $\boxed{SHIFT}$ 键再按 $\boxed{A}$ 即可（在接过 $\boxed{SML}$ 后，若在按字母键前按 $\boxed{SHIFT}$ 键，将产生一个大写字母。 $\boxed{SHIFT}$ 并不清除 $\boxed{SML}$ 模式，即第二功能模式按一次，仅对一个字母键起作用。）

位于键盘上方，显示器下方的六个键称为保留函数键，利用 $\boxed{SHIFT}$ 键改变成RESRVES模式，将一些经常要使用的语句和指令或其他信息保存在这些键内。

如果不小心错按了 $\boxed{SHIFT}$ 键，则再按一次即可以撤消。

3、模式选择键 $\boxed{MODE}$ ：按 $\boxed{MODE}$ 键，可以使计算机进入三种主要使用模式中的两种：RUN和PRO模式。前者为运算模式，后者表示编写程序模式。还有第三种模式RESERVE，称为保留函数模式。要进入这个模式，则在按 $\boxed{MODE}$ 键前应先按 $\boxed{SHIFT}$ 键。

不停地按 $\boxed{MODE}$ 键，RUN和PRO交替显示：按 $\boxed{SHIFT}$ $\boxed{MODE}$ 出现RESERVE 再按 $\boxed{MODE}$ 将恢复原模式。

机器运行，应处于RUN模式；写入或修改程序，应处于PRO模式；写或修改保留键操作时应处于RESERVE模式。（注意，将电池装入计算机后第一次开机时，机器总是处于PRO模式，其它时候将处于关机前最后使用的模式）。

4、显示屏清除键 $\boxed{CL}$ ：按下该键可将显示屏上的内容清除掉，但它不会清除内存的其他信息。实际上，它专门用于清除八十个字节的缓冲寄存器。因为这八十个缓冲寄存器与显示器紧紧相连。

5、光标移动键： $\boxed{\blacktriangleright}$ 右移， $\boxed{\blacktriangleleft}$ 左移。

(1) 左移键： $\boxed{\blacktriangleleft}$ 是一个无损的（对已输入的内容而言）字位指示退回键，按住不放会自动连续移动。如果光标移到已输入的某字位上，在显示器上可见到一个闪动的光栅。此时，可输入需修改的字符覆盖它。按 $\boxed{SHIFT}$ 键之后再按左移键，起DEL（删去）作用，它将光栅位置的字符删去。

例1、先用键盘输入下列内容：

HELLO [] [] HOW [] [] BRE [] [] YOU

注：“[]”表示空格，以下类同。

按左移键，使光栅移到B字上面，接着在此处输入字母A，则BRE改为ARE。

例2、先用键盘输入下列内容：

STANDE[] []UP !

按左移键，使光栅停在字母E上面，然后按[SHIFT]键和[DEL]键。这时显示器显示内容变为：

STAND[] []UP !

(2) 右移键：右移键[]无损地使光标向右移动，按[SHIFT]和右移键则出现“[]”。此时，可插入一个任意字符。

例如：先用键盘输入下列内容：

THIS [] [] A [] [] TV

按左移键，使光栅停在字母A上面。接着按[SHIFT]键和[INS]键三次，使字母A的左边空出三个空格来，然后分别按I S和空格键，这样，显示器的内容为：

THIS [] [] IS [] A [] [] TV

(3)、召回功能：当某一计算表达式打入机内后按[ENTER]键，按算式计算后显示结果。此后，按左移键或右移键可将原来的算式召回显示器，便于重复计算或修改此算式。

例如：欲将 $65 * 8$ 修改为 $65 * 7$ 再算。

打入 $65 * 8$ 按[ENTER]显示520。

按[]召回显示 $65 * 8$ ，把8修改成7，显示 $65 * 7$ ，再[ENTER]显示455。

6、变行键：[]上行，[]下行。

上行和下行键是两个程序检查键，在使用它们前机器一定要处在PRO模式下。按了它们能使程序的各语句依照行号从大到小或从小到大分别显示出来。

按一次移动一行，按住不放自动连续换行。

一旦用程序检查键找到了指定的语句行号后，若发现这一行程序有错误就可以用插入和删除操作进行修改。

必须指出：某一行语句的内容修改后，须重新用[ENTER]键把这一行语句送进RAM寄存器去，否则这一行语句等于没有修改。

7、执行键[ENTER]（输入键）：

在编写程序各语句时，它起到输入一行语句的作用。每当一行写完，按下该键，缓冲寄存器里的语句才会进入主存贮区。这时语句才真正在RAM内建立。而打入某一条指令时，按下它指令才真正执行。

必须指出，要往机器内输入一条指令或一项数据时，每次都要按[ENTER]键。特别是常规计算（RUN方式）时，算式打完后用它来得到结果，而不是用“[]”号键来得到结果。因为[]键是比较符，或赋值符，不是等于符。（下文还要详细说明）

8、小写字母变更键[SML]：

用[SML]键可令所有的字母键打出小写字母,如不指定SMALL(小写)模式,计算机总是打出大写字母,如须打出个别的小写字母,则不必用小写模式,直接在按该字母前先按下[SHIFT]键即可。

当计算机处于SMALL模式时,显示器上方会出现SMALL字样。计算机一旦进入SMALL模式,它将一直保持,直到再次按下[SMALL]键为止,此时该状态才被取消。

在SMALL模式中,如个别字母要大写,则在按下该字母键前先按[SHIFT]键。

四、其他功能类:

1、保留函数键:键盘最上方,有六个无字符的空白键,它们分别代表F1:~F6:等六个保留函数。

2、保留函数分组键:按下它可以任意选择保留函数的I、II、III组,因而每一个保留键可保留三组信息。

3、保留函数的“备忘录”调出键[RCL]:按下它显示器上就出现已定义的保留函数键的内容提要。

以上三种键的详细使用方法在以后章节中还会介绍。

4、@键:(1)将数字变量A~Z变为单下标变量@(1)~@(26)。

(2)将字符串变量A\$~Z\$变为单下标变量@\$(1)~@\$(26)。

(存入保留函数键,可作启动指令,如将RUN@存入某保留函数键内,则只按该保留函数键即可启动程序,此时@相当于[ENTER]。)

5、清除键的第二功能CA:当计算机建立跟踪模式TRON后,如果要清除它,按[SHIFT]键和[CL]键。即可撤消跟踪模式。

6、[RCL]键:在RESERVE模式下,读出或检索各组保留键存贮的语句或短语的信息可称备忘录。用法见保留函数。

7、[DEF]键:用于程序的标号启动和固定寄存键。

固定寄存键,可在任何方式下读出,其步骤是:先按[DEF]键,再按一个字母键,如欲读出USING,则按[DEF]键和E字母键。现将字母键与固定寄存键字对应如下:

字母键	固定寄存键字
Q	INPUT
W	PRINT
E	USING
R	GOTO
T	GOSUB
Y	RETURN
U	CSAVE
I	GLOAD
O	MERGE
P	LIST

当打印机/录音机
接口联上计算机时
可以使用。

用于程序的标号启动请见后面有关章节的介绍。

8、CE—150打印机/录音机接口上的REMOTE按键和PRINT按键。

REMOTE按键的作用是遥控录音机，将在以后的章节详细介绍。

PRINT按键不论在“P”位置或“.”位置对于程序的正常运行和打印数据均无影响。但对于PC—1500机处在RUN模式下进行常规计算工作时有控制打印机的作用。

例如：PRINT按键处在“P”位置，在RUN模式下，打入 $1 + 2$ ENTER，那么打印机在打印纸的左方开始打印 $1 + 2$ ，然后换行并在打印纸的右方打出结果 3 ，且在显示器的右端也显示 3 。因而此时称“跟踪打印”。

PRINT按键处在“.”位置时，在RUN模式下，输入 $1 + 2$ 按 ENTER 键，那么只能在显示器的右端显示 3 ，打印机不会工作。

PC—1500各种键的功能暂介绍至此，以后各章节将进一步讨论和熟练其使用。

第三节 显示器介绍

PC—1500的显示器是液晶点阵式显示，它分上下两排显示。上面一排显示为小体字，打开电源就有显示，我们称之为状态显示。下面一排显示字符较大，即通常所指的显示器，它是人机对话的工具。

下面为显示器示意图

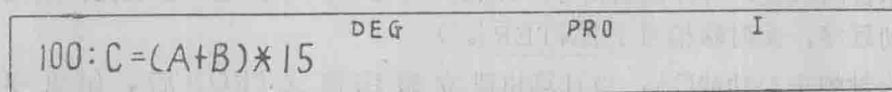


图 1-2

图 1—2 中 DEG 字母处可显示 DEG、RAD、GRAD 中任何一种。

PRO 字母处可显示 RUN、PRO、RESERVE 中任何一种。

I 数字处可显示 I、II、III 中任何一种。

• 表示电池电量标志。

还有其他一些显示机器状态的字样，如 BUSY、SHIFT、SMALL，分别表示机器正在运行、第二功能状态、小写模式等。

一、显示器的简介

1、显示器采用点阵式显示，为 7 行 156 列，即 7×156 ，每个字符均由 7×5 点阵组成，字符间隔为 7×1 ，因此总共可显示 26 个字符。

我们由键盘输入的数字、字符均能在显示器上显示。如果一次输入超过 26 个字符，则前面输入的字符自动向左卷动。向左卷动的这部分字符并不丢失，而是保存在缓冲寄存器内。显示器上显示的总是后输入的字符。必须注意，作为一次输入的字符不能超过 80 个。因为，显示器与缓冲寄存器相互连接，最多只能暂存 80 个字符，多者不予接受。缓冲器内的信息由 ENTER 键写入主机内存贮区。

2、在显示器上，除显示正常的字符以外，还有三个常见的特殊符号。

(1) “>”符为输入等待标志,在显示器的最左端,表示机器处于等待工作状态,又称提示符。

(2) 闪烁的光栅:为应修改的字位标志或检查语法出错处标志。

(3) “—”为输入字位指示,随字符输入向右移动,它指示出下一个字符输入的位置。

二、状态显示

状态显示所反映的是机器的工作状态。

1、工作模式:表示机器工作在何种模式的标志。正如第二节所述,有RUN、PRO、RESERVE三种模式。

2、角度状态显示:表示输入的数据中或数值运算中角度采用什么制式。

RAD表示弧度制。一个圆周为 2π 弧度,按RADIAN ENTER即可使机器处于RAD制。

DEG表示常规角度制。一个圆周360度,按DEGREE ENTER即可使机器处于DEG制。

GRAD表示百分度制。一个圆周为400度。按GRAD ENTER即可。(这是新的国际标准角度制)

3、第二功能标志:当按 SHIFT 键后,显示屏上有SHIFT标志,此时我们按键时,机器执行的是各个键的第二功能。

4、小写字母标志SMALL:当按 SML 键以后,在显示屏上显示SMALL标志,此时按各英文字母键,显示出小写字母。第二次再按 SML 键以后,“SMALL”标志消失,机内恢复原来大写字母功能。

5、保留函数分组标志(I、II、III)

表示保留函数目前使用(输入、调出)的组号。机器共分为I、II、III组,可按  键切换,每按一次键变换一组。每一组可保留6个函数,共可保留18个函数。

6、自定义函数键显示标志DEF:按 DEF 键显示器有DEF标志,再按 DEF 键该标志即可消失。

7、程序运行标志BUSY:

机器在进行运算时,有BUSY标志显示,此时除 ON 键(产生中断)以外,按其他任何键都不起作用,即并不改变机器运行状态。

8、电池电量标志:显示器最右上角的一个灰黑圆点。

主机干电池正常时圆点标志呈色较深。圆点标志很淡或消失时,表示电能已耗完,应更换电池。

三、字符写入显示器的一般规则

1、未按 ENTER 以前,写入的数或符号,都在显示器上显示,只进入缓冲器,并未进入主存区。

2、写字符时,每写完一个,在下一个符号位置的下面,显示“—”字位指示,凡见到“—”,均表示未按 ENTER,字符未进入主存贮区,还可以继续写进字符。

3、字符后面没有“-”，说明字符已经进入主存贮区，不能再写入，否则会将已写入的内容清除掉。

4、写入的字符都从显示器的左端开始，当写满25个字符时，最后还有“-”，一共占满26个字符位。再写第26个字符时，整个字符串向左移动一位，第一个字符隐入，最末仍是“-”这种移位叫“卷动”。这些字符都进入缓冲器，最多可以容纳80个字符。当输入第81个字符时，它自动地替换第80个字符，而且发生闪动光栅，整个字符串不再卷动。继续输入则继续改变第80个字符，其他不变。

5、输入字符串时必须在前加“”否则不能进入主存贮区。如果在数的前面也加“”符号，则计算机把这些数字当做字符看待。

6、数进入主存贮区时在显示器的右端显示；符号进入主存贮区时则在左端显示。

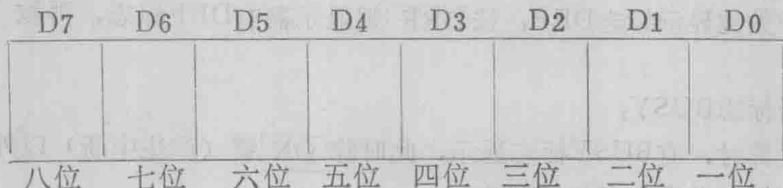
7、左行或右行键◀、▶可以再现进入缓冲器的显示内容。再按时，则光栅在字符上闪烁，每按动一次，闪烁的光栅移动一个字符位置（向左、向右移动）。按住该键不放则光栅连续移动，以每秒跳动十个字符的速度前进，释放按键，光栅立即停止移动。光栅不影响字符进入主存贮区。

8、光栅在字符上闪动时，如果按进一个键符，便会写在这个光栅闪烁处，代替原来的字符；同时光栅也向右移动一位，在下一个字符上闪烁。按[ENTER]光栅立即消失。

9、按▶键把光栅移至字符末尾时，光栅自动消失，而在最后一个字符的后面出现“-”。

第四节 内存及其分配

PC-1500计算机是一部8位机，它的内存的每一个存贮单元叫一个字节，一个字节由8位二进制码组成，所以称字长为8位。程序或数据中每个字符均以ASCII二进制码（参见附录一）存贮在RAM内，而每个字符的二进制ASCII码为7位二进制数，还有一位作为校验位。因而每一个字符占一个字节。



一、内存容量

1、ROM：只读存贮器，共16K字节（本机内存容量的1K等于1024字节），存放BASIC语言的解释系统，不能更动。

2、RAM：随机存贮器，共3.5K字节，其中：

（一）系统区：0.9K字节。

（1）缓冲器，80字节，作为键盘输入的缓冲寄存器。

（2）存贮栈（也称栈堆），196字节，它的作用是把存入的信息施行排队，按先入后出的规则处理成运算的优先次序，把程序运行中暂时不能计算的（例如 $3 + 2 * (5 + 9)$ ）

中3和2不能先加，2和5也不能先乘），和暂时不能执行的（例如程序中遇到FOR……NEXT或GOSUB……RETURN语句等）内容暂挂起来，等到需要计算时才继续参与运行。

各种运算符（+、-、*、/）：占用2字节；

循环语句（FOR……NEXT）：占用12字节；

转子语句（GOSUB……RETURN）：占用9字节；

数据：占用8字节。

（3）其余646字节供系统使用，为完成计算和程序的各种功能所必需。

（二）用户区：2.6K字节。其中分成：

（1）固定存贮器：624字节，其中数值变量存贮器是以A~Z单个字母命名的变量26个，每个变量为8字节，共208字节，字符串变量存贮器A\$~Z\$26个，每个字符串变量为16个字节，共416个字节。它们专用于存贮上述数字变量和字符变量，不能作其他用途。

（2）保留函数存贮器：每个键最多只能占用80字节，而且三组（I、II、III）一共只能占用110字节；每组保留键还可存贮一串“备忘”字符串，最多只能占用26字节，三组 26×3 为78字节。因此保留区总容量为110+78，共188字节。

（3）程序及数据存贮器（亦称主存贮区）共1850字节，用于存贮程序和数据变量。程序从一端开始，数据变量从另一端开始分别进入存贮器。PC—1500程序和数据变量占用的字节，按以下规则计算。

程序：1489

语句行号，不论语句行号是几位数，占3字节；

指令名、函数、语句定义符，不论几个字符组成的，每个均占2字节；

执行键（ENTER）、空格键（SPACE），每个均占1字节；

SHIFT，不占字节；

其他符号，不管是变量名还是数字或运算符等，每一个符号占1个字节。

数据：

变量名占用7字节，数据占用8字节，字符串占用16字节。

由于程序和数据存放在同一个主存贮区，当输入的程序占满存贮器时，就会侵占预先由DIM开辟的数据区，优先读入程序而排斥数据，并显示[ERROR 177~181]。若用确保数据区指令，执行时，就会侵占程序区，此时显示[ERROR 10]。这一点，必须特别注意。

除主机具有1850字节的主存贮区内存外，可以插入扩展的存贮模块CE—151（4K，即4096字节），使主存贮区内内存达5946字节；用CE—155（8K）达10042字节；用CE—161（16K）达18175字节。随着大规模集成电路的发展，将出现更大的存贮模块（32K、64K），将使PC—1500发挥更大的作用。

检查主存贮区用以下指令：

输入指令STATUS 1，显示已用了多少字节（实际数应减1）。

输入指令STATUS 0显示还剩余多少字节，但数据区占用量显示不出，上述显示，实际上是单指程序占用的字节。



图 1-3

输入指令STATUS 2, 显示程序所处的内存绝对地址。

输入指令STATUS 3, 显示数据所处的内存地址。

主存贮区剩余可运用的字节为 $STATUS 3 - STATUS 2 + 1$

输入指令STATUS 4~100显示已运行程序行数。

第二章 常规运算

本章介绍的常规运算方法，采用键盘上的键直接输入运算，如同平常书写代数式类似，但一次只能写入80个字符。

第一节 运算准备及操作规定

一、使用模式必须是常规运算模式 (RUN)，如果不是，应按 **MODE** 键变换。但函数运算在程序模式 (PRO) 下也可以进行。

二、运算前必须用 **CL** 键把上次的结果清除掉，因为常规运算的算式将保存在缓冲寄存器内。

三、如果有三角函数参加运算，应注意角度模式的选择，使之符合需要的角度单位。如果不符，应将角度模式转换过来。

四、数或变量名不能有脚标，如 A_0 、 A' ，要改写成 AO 、 AA 或其他符合规定的变量名。

五、表达式的运算优先顺序如下：

(1) 括号内的表达式；

(2) 从变量 $TIME$ 、 PI 、 MEM 、 $INKEYS$ 取回的值；

(3) 函数 (SIN 、 COS 、 LOG 、 EXP 等)；

(4) 乘方运算 (例如： $2 \times (A \wedge 3)$)；

(5) 数符 (+、-)；

(6) 乘、除运算 (*、/)；

(7) 加、减运算 (+、-)；

(8) 比较运算 (<、<=、=、>=、>、< >)；

(9) 逻辑运算 (AND、OR、NOT)。

当同一表达式中既有算术符号又有幂运算时，指数运算先于符号运算。指数运算由右往左进行，例如： $-5 \wedge 4$ 求值得 -625 而不是 625 。

又如： $5 \wedge 3 \wedge 2$ ，则先计算 $3 \wedge 2$ 再计算 $5 \wedge 9$

遇到多层括号时，执行顺序为先里层后外层。

例如： $(\frac{6}{2+A})^2 - 4Y - (7+A)SINB \div 3$ ，此式的书写形式及运算顺序见图 2—1

乘号 “*” 不能省写，也不能用习惯的 “.” 代替。

幂运算符号 “ $\wedge$ ”，注意不要与其它机型的幂运算符号混淆。

第二节 数的表示方法

PC—1500 机内是按二进制数进行运算，即机器内部只认识二进制码，输入的任何符号