

电 子 计 算 机

在计划统计工作中的应用

辽宁省供销学校计统教研室

序 言

电子计算机的应用范围日益广泛地扩展到各个领域。我们为了推广、普及电子计算机的使用，在各个专业班都要增加必要的电子计算机应用课。这本小册子是根据计划、统计和预测工作的实际需要编译的。（内容详见目录）

这本小册子，既可以发给学员做为学习和操作时使用，也可以为在职的职工在实际工作中提供方便的条件，提高工作效率。

这本小册子，是根据日本夏普公司最近生产的PC—1500型电子计算机的说明书和有关书籍编译的。BASIC语言是各种电子计算机常用的机器语言。所以，这本小册子也为初学者进一步掌握其他型号电子计算机打下基础。

由于编译的水平所限，编译工作中一定会有缺点和错误，恳切地希望读者多提宝贵意见。

在编写过程中，得到本校邹丽娟老师的大力协助，本校学生刘亚玲同学也参加了这本小册子的编译工作。在此深表谢意。

辽宁省供销学校计统教研室

一九八四年七月

目 录

一、电子计算机的使用方法	(1)
(一) 电子计算机的第一次操作	(1)
(二) 键的功能	(1)
(三) 错误的显示	(5)
(四) 电子计算机的优先顺序	(6)
(五) 四色打字机的使用	(6)
(六) 录音机的使用	(22)
(七) PC—1500 型电子计算机的使用的	
函数、语句、命令表	(28)
(八) 错误分类表	(33)
二、实例	(36)
(一) 行列式	(36)
(二) 逆矩阵	(37)
(三) 矩阵乘积	(43)
(四) 转置矩阵	(45)
(五) 直线相关	(47)
(六) 指数曲线	(51)
(七) 修匀指数曲线	(55)
(八) 逻辑对数曲线	(61)
(九) 拉格朗日插值	(68)
(十) 用高斯消去法求解线性代数方程组	(69)
(十一) 多项式曲线	(73)
(十二) 经济发展所需时间的计算	(77)
(十三) 经济发展速度与经济发展水平的计算	(78)

(十四) 增长速度与翻一番	(79)
(十五) 级数增长	(81)
(十六) 本利和	(82)
(十七) 本利和翻番	(84)
(十八) 简单算术平均数	(85)
(十九) 加权算术平均数	(86)
(廿) 均方差 (简单式)	(87)
(廿一) 均方差 (加权式)	(89)
(廿二) 移动平均数 (一般式)	(91)
(廿三) 移动平均数 (改进式)	(93)
(廿四) 指数平滑	(95)
(廿五) 三点法 (直线趋势五项平均式)	(99)
(廿六) 三点法 (曲线趋势三项平均式)	(102)
(廿七) 三点法 (二次曲线三项平均式)	(103)
(廿八) 三点法 (三次曲线趋势五项平均式)	(106)
(廿九) 抽样推断	(109)
(卅) 统计分组	(113)
(卅一) 统计汇总	(116)
(卅二) 最佳进货量	(119)
(卅三) 动态统计图	(120)
(卅四) 结构统计图	(125)

电子计算机在计划统计工作中的应用

在计划统计工作中，往往需要处理大量的数据进行繁难的计算，这些工作如果借助于电子计算机来完成就既精确又迅速，可以为我们腾出更多的时间去进行调查和研究工作。

在这本小册子里，我们只是简要地介绍一下日本夏普公司生产的 PC——1500型电子计算机在计划统计工作中的应用。首先，简要地介绍一下日本SHARP PC——1500型电子计算机的使用方法，然后再简要地介绍一下电子计算机在计划统计工作中的应用。

电子计算机 的使用方法

(一) 电子计算机的第一次操作。先用左手拿着计算机，正面朝着手掌，用手指按下 ON 键，同时右手用铅笔尖或原珠笔尖按下电子计算机背面的 ALLRESET 键（在孔内），大约持续十五秒左右，这时电子计算机显示（在正面显示器里显示）：

NEW0? : CHECK

接着按计算机上的下列键：

CL NEW0 ENTER

经过上述两步操作，电子计算机就可以正常使用了。经过上述操作后，机内原有的数据、程序、寄存内容都被清除。因此，除非必要一般不进行上述操作。

(二) 键的功能

(1) 开关键

ON 接通电源（在程序执行过程中，按此键可使程序暂时停止执行）。

OFF 切断电源。（在所有键连续七分钟内未被按下

又未执行程序时，则自动关机)

(2) 数字键

$\boxed{0}$ $\boxed{1}$ …… $\boxed{9}$ 共十个键

(3) 字母键

$\boxed{A}$ $\boxed{B}$ …… $\boxed{Z}$ 共二十六个键。每个字母键都可以代表一个“变量”，有的还参与组成内部函数编入程序。

(4) 符号键

$\boxed{+}$ 加法键

$\boxed{-}$ 减法键

$\boxed{*}$ 乘法键

$\boxed{/}$ 除法键

$\boxed{\wedge}$ 乘方键 (按 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{SPCEA}}$ 键)

$\boxed{\sqrt{\quad}}$ 开平方键 (按 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\uparrow}$ 键) 其他开方运算一律化为乘方运算

$\boxed{\text{CL}}$ 显示器清除键

$\boxed{\text{CA}}$ 标记清除键

$\boxed{\text{ENTER}}$ 回车键 执行已输入电子计算机的信息或存贮已经输入的程序。

$\boxed{=}$ 赋值键 (只能用于编程时向某个变量赋值，不能在运算过程中使用此键)

$\boxed{\cdot}$ 小数点键 (或用于名称的缩写形式)

$\boxed{\text{SPACE}}$ 空格键

$\boxed{\pi}$ 圆周率键

a 寄存回车键 (在寄存系统中表示 ENTER)

? 问号键 (按 SHIFT / 键)

: 冒号键 (按 SHIFT * 键)

, 逗号键 (按 SHIFT _ 键)

; 分号键 (按 SHIFT + 键)

! 感叹号键 (按 SHIFT F₁ 键)

" 引号键 (按 SHIFT F₂ 键)

位数键

\$ 字符串键

% 百分号键

& 字符数位键

(5) 状态键

电子计算机的工作状态有三种:

RUN是运算状态

PRO是程序状态

RESERVE是寄存状态

前两种状态的互相转换, 可直接按状态键 (MODE) 进行控制, 后一种状态则需按 SHIFT MODE 键。

SHIFT 第二功能键

SML 小写键

DEF 定义函数键 (或于用程序的标号开工, 或用于固定寄存)

(6) 编辑键

 最小程序行显示键。(用于PRO状态, 显示行号的程序行。再按一次此键, 就显示下一行号的程序行。若按此键不松手, 则迅速依次显示以后各行, 直到最后一行。

 最大程序行显示键。(显示的次序与键相反)

 左移闪标。(闪标指示的位置可供修改、删除或插入字符。

 右移闪标

DEL 删除键(当显示信息中有闪标时, 按SHIFT
键就使闪标处的字符删除)

INS 插入键(当显示信息中有闪标时, 按SHIFT
键就使闪动字符及其右边所有字符向右移动一位, 原来的位置就出现一个空格符□, 该空格符有闪标, 供输入字符。若一个空格不够用, 则继续按SHIFT 动键。

(7) 寄存键

在显示器下面有六个寄存键。它的第一功能用于寄存常用的字符串。在RESERVE状态下, 分别按此六个寄存键, 则分别显示 F₁ F₂ F₃ F₄ F₅ F₆。

每个寄存键, 可以寄存三组字符串, 组号记为 I、II、III。在显示器右上方显示组号。因此, 实际上PC—1500型电子计算机具有18个寄存键。

 寄存键组号的控制键。

RCL 显示某一组寄存键的目录。

(8) 显示器

显示器左边第一位若出现>号, 就是电子计算机等待工

作（这个>号叫做提示号）。

在显示器上有如下一些标志，平列在显示器的上方。

BUSY 表示电子计算机正在执行程序；

SHIFT 表示第二功能；

SMALL 表示小写字母；

DEG 表示角度制；

GRAD 表示角的百分度制；

RAD 表示角的弧度制；

RUN 表示运算状态

PRO 表示程序编辑状态；

RESERVE 表示寄存编辑状态；

I、II、III表示寄存键的组号，由 $\blacktriangleleft$ 键控制；

DEF 表示第二功能

• 表示电子计算机的电源正常；当•模糊时，就应更换电池。

（三）错误的显示

当输入的运算式存在语法错误而电子计算机无法执行时
当输入的程序存在错误，电子计算机无法执行该错误的语句
时；当使用外部设备不合乎规定时，电子计算机都会在显示器
中显示下列信息：

ERROR 〈数字〉

其中〈数字〉表示错误的类型。（见错误类型表）

如果错误发生在程序中，则显示：

ERROR〈数字〉IN〈行号〉

其中〈数字〉表示错误的类型，〈行号〉表示错误所在的程序行号。

(四) 电子计算机运算的优先顺序

电子计算机在复合运算中，运算的优先顺序如下：

(1) 括号

(2) 函数

(3) 乘方与开平方

(4) 乘除

(5) 加减

(五) 四色打印机的使用

CE—150左边部份为四种颜色的打印机，可以把计算机上的运算式子和运算结果打印出来；可以把计算机内的程序打印出来；可以按照程序的规定打印字符或线条。颜色也可控制。当计算机与CE—150已连接好，并已充电时，就可以进行下列操作：

①装打印纸卷

a. 向左推动打印机的锁片（按OPEN方向），揭开打印机盖。

b. 把纸头裁成三角形、伸入纸口，轻轻转动胶棍，把纸卷头带出来。把纸卷轴安放好。

c. 盖上打印机盖，注意把纸头从有机玻璃旁边的缝中伸出来，把锁片向右推，锁定打印机盖。

d. 打开打印机。

e. 如果需要纸卷前进，可以按打印机上的|↑|键。

②安置打印笔

打印机的夹笔器可以安置四种颜色的打印笔。夹笔器上4个位置的编号为0~3。夹笔器的自然位置是0号。若要改变它的位置，须用COLOR语句。打印笔的笔尖是直径很小的

圆珠笔尖，笔尖有尼龙笔芯和泡沫塑料笔胆吸收彩色墨水。较长时间不用打印机时，应把打印笔放入笔盒，以免墨水干涸。放笔过程如下：

a. 同时按计算机的0键和打印机的 $\uparrow$ 键，夹笔器右移动，到达取笔位置。

b. 按一下取笔钮，就把夹笔器上部那支笔弹出来，取走原有的那支笔，然后放入另一支笔，把笔放平，检查笔的位置是否正确，直到没有问题为止。

c. 按打印机的 $\uparrow$ 键，夹笔器向左移动，到达左端时会旋转，使下一支笔处于夹笔器上部，然后自动移到右端。等待换装第二支笔。

d. 装笔操作结束时，夹笔器处于右端位置，同时按〔CL〕键和打印机的 $\uparrow$ 键，夹笔器移到左端后处于0号位置，停止移动。这时打印机可以正常使用。

向打印笔灌彩色墨水时，须用钳子将笔尖拔出，然后将笔胆取出。向笔胆灌入墨水，再把笔装起来。注意打印笔的总长度是否符合要求，太长太短都会影响打印机的正常工作。

③打印机基本参数

打印字符的大小规格有9种。每一打印行的字符的个数有8种，最少4个，最多36个。打印速度：当打印最小尺寸的9号字符时，每秒可印11个。可以在横竖两个方向上打印字符，竖的方向是将字符向顺时针方向旋转90°，然后自上而下地打印，夹笔器自右向左移动。字符颜色有黑、红、绿、蓝4种。打印机除了打印字符，还可以在XY坐标系中画图。纸卷前进或后退可以由手工操作，也可以由程序操作。

打印机不要放在多灰尘、多噪音、温度变化剧烈的地

方。不要用湿的脏的布去擦，需要用干的软的布去擦。如果打印机受到外部强电磁场的干扰，可能会停止工作或胡乱打印，这时可以关掉计算机，换个合适的环境，再开机工作。如果连计算机也不能工作了，就要卸下计算机，按【ON】和ALLRESET键，象第一次用计算机那样进行处理。当计算机恢复功能以后，重新输入程序和数据，重新进行工作。

④打印机的两种工作方式

打印机的工作方式有TEXT和GRAPH两种。前者用于打印字符，后者用于打印平面图。大多数打印语句只能在一种形式下使用，因此在使用打印语句之前，先要确定打印机的工作方式。开机后的初始状态是TEXT。

使打印机进入TEXT状态的方法是使用语句TEXT。有的命令可以使打印机自动进入TEXT状态。

语句GRAPH使打印机进入GRAPH状态，并使夹笔器到达左端。

在TEXT状态下，打印机可以印各种规格的字符。可以从左到右水平打印，也可以从上到下垂直打印。垂直打印时，字体顺时针转动90°。

在GRAPH状态下，可以打印字符和直线，从而组成平面图形，还可以打印曲线。所有的打印位置由XY坐标系确定。

⑤TEST（检验）和LF（走纸）命令

首先要检验打印机的功能。开机以后，按

TEST〔ENTER〕

打印机就打印出4个不同颜色的正方形。这说明打印机工

正常。

LF (LineFeed) 命令可以写入程序，也可以在程序外手动使用。它只能在TEXT状态下工作。它的作用是使纸卷前进或后退若干行。使用形式是：

LF 〈表达式〉

表达式的值的整数部份有效。若整数部份大于零，则打印纸前进若干行，行数等于整数部份，行的高度由打印字符的大小决定。在开机后的初始状态下，字符为2号。

若整数部份小于零，则打印纸后退若干行。

若整数部份为零，则打印纸不动。

打印纸退的累计距离由打印机自行控制在 10.24cm 以内。关机后重新开机，累计距离置零。

打印机执行LF命令卷纸或走纸时，按〔ON〕可以进行制止。但无法恢复，即LF命令提前终止。执行LF命令时，计算机的工作状态不限。

⑥手动计算时的打印

当计算进行手动计算时，只要把打印机上的PRINT开关扳向右边（符号P处），就可以在打印纸上印出计算式，并在下一行右边印出计算结果，然后在显示器上显示计算结果。

例1. 计算 $123 \times 456 = ?$

解：按 123×456 [ENTER]，打印机印出

123×456

56088

然后显示器显示56088。

如果PRINT开关扳向左边（符号.处），上述使用方式

不能进行打印。可以用LPRINT命令（也是语句）使打印机打印计算结果，不能打印表达式。

例2计算 $123 \times 456 = ?$

解：按LPRINT 123×456 ENTER]，打印机印出

56088

然后显示器显示56088。

开机后的颜色状态是0号，使用COLOR语句可以改颜色。

手动打印时，只能使用*1和*2两种字符。若选用了大于*2的字符，则打印机自动使用*2字。

PRINT开关板 向左边，使打印机自动进入TEXT状态。

⑦打印程序

计算机处于PRO状态，开关位置不限，使用LLIST命令可以打印程序。

该命令使打印机自动进入TEXT状态。颜色规定同手算时的打印方式一样。字符大小可以规定为*1或*2。若规定大于*2，则按*2打印。

当行号不超过3位数时，计算机留出前3位专门打印行号。当行号超过3位数时，计算机留出前5位打印行号。

LLIST命令的使用形式如下：

a.LLIST

打印计算机内所有程序。

b.LLIST 〈表达式〉

仅仅打印行号为表达式值的行。如果程序中没有这一行，则打印它的下一行。如果程序中的行号都小于表达式的

值，则出现错误。

c.LLIST, 〈表达式〉

如果表达式的值是个行号，打印计算机内行号不超过表达式值的所有程序。例如LLIST, 50就打印到50行为止。如果表达式值不是行号，就取大于这个值的第一个行号所在行为打印的终止行。例如LLIST, 54就打印到60行为止。

d.LLIST 〈表达式〉,

如果表达式值是行号，则打印从该行起的所有程序。如果表达式值不是行号，就以大于表达式值的第一个行号所在行为打印的起始行，打印出所有程序。

例如：LLIST52, 打印60行起的所有行。

e.LLIST 〈表达式1〉, 〈表达式2〉

以表达式1的值为起始行的行号，以表达式2的值为终止行的行号，打印这中间的所有程序。如果表达式值不是行号，按上两段（c, d）所述方式处理。

f.LLIST “标号”

打印带有规定标号的那行程序。

g.LLIST “标号”，

以带有规定标号的程序行为起始行，打印出所有程序。

⑧程序控制打印机工作

a.COLOR (颜色) 语句

该语句不限打印机工作状态。使用形式：

COLOR 〈表达式〉

打印笔有4种颜色，夹笔器有个装笔位置，编号为0~3。所以表达式值的整数部份也必须取0~3的整数。打印机开机后的初始位置是*0。

在TEXT状态下,该语句使夹笔器回到左端。在GRAPH状态下,夹笔器位置不改变。

b. CSIZE (尺寸) 语句

该语句可以在TEXT或GRAPH状态下使用。

该语句规定打印字符的尺寸。字符大小有9种,编号为*1~9。每行容纳字符数为4~36。它的使用形式是:

CSIZE <表达式>

表达式值的整数部份必须是1~9之间的整数。

9种字符的参数如下:

编 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
每行字符数	36	18	12	9	7	6	5	4	4
字符高 (mm)	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.4	9.6	10.8
字符宽 (mm)	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2

c. LPRINT (打印) 语句

该语句可以作为语句写入程序,也可以作为命令使用。它类似于控制显示器的PRINT语句。它是打印机在TEXT状态下的主要工作语句。使用该语句作命令时,计算机的工作状态不限。它的形式为:

(a) LPRINT 项目

(b) LPRINT 项目1, 项目2

(c) LPRINT 项目1; 项目2; ……; 项目n

(b) LPRINT 项目表;

(e) LPRINT

这里的项目指表达式、字符串(使用时用引号括起来)

数字、变量（简单变量，下标变量、数值变量、字符变量）项目表是指中间分号隔开的一系列项目。

形式（a）中的项目打印时独占一行。形式（b）中的项目打印时，除*1字体可使两个项目共占一行以外，其他字体都使它们分行打印，形式（c）（d）中的分号作用是将下一个项目紧接着上一个项目打印。即使在不同的LPRINT语句中也把它们连接起来。形式（e）相当于LF1，即纸卷前进一行，夹笔器返回左端。

打印时，字符从左端起印，数字在右端对齐。如果一行打印不下，自动转入下一行。语句中有分号的，数字就不能在右端对齐了。一般打印字符时使用*2字体。

前4种形式必须在打印机的TEXT状态下使用。形式（e）也可以在GRAPH状态下使用，但是它不能改变夹笔器的坐标。例如，夹笔器原先在坐标（150,30）处，执行LPRINT语句之后，夹笔器返回左端，纸卷前进一行，但是计算机仍然认为夹笔器的位置是（150,30）。

LPRINT在GRAPH状态下可以与USING配合使用。

例3，用下列程序观察LPRINT语句的各种形式的打印效果（用*1，*2，*3字体分别打印）。

```
10 M$ = "ASDFG"  
20 K = 123456  
30 FOR I = 1 TO 3  
40 CSIZE I  
50 LPRINT M$  
60 LPRINT M$, K  
70 LPRINT K; M$; K * K
```