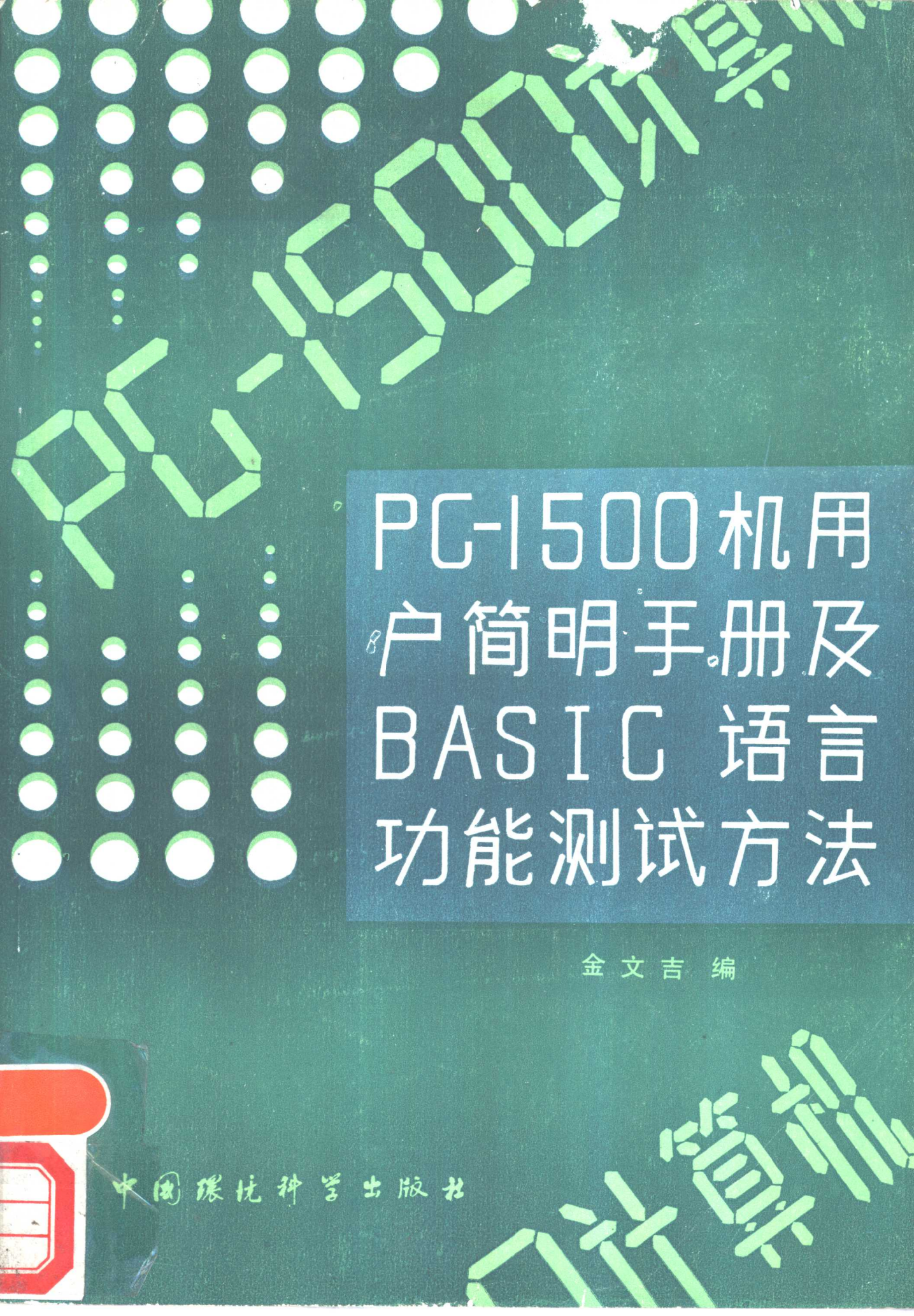




PC-1500机用 户简明手册及 BASIC 语言 功能测试方法

金文吉 编



中国环境科学出版社

111046

TP36
8004

PC-1500机用户简明手册 及BASIC语言功能测试方法

金文吉 编著

中国环境科学出版社

1988

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了PC-1500计算机的BASIC语言及其语言功能测试方法,并对外文原版说明书中多处错误结论及不完整的内容进行了纠正和补充。全文目录明细,概念清晰,内容深入浅出,例题知识性与趣味性皆备。读者可以象查字典一样,迅速地查到需要阅读的内容。书中有关BASIC语言功能测试的基本原理,可以推广到任何一个机种的任何一种语言之中,它对深入了解计算机的语言功能是一种十分有用的手段。

本书可供各行各业从事计算机工作和使用PC-1500机的科技人员、大中专院校师生等使用。

PC-1500机用户简明手册 及BASIC语言功能测试方法

金文吉 编著

责任编辑 高速进

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

北京丰台印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988年12月第 一 版 开本 787×1092 1/16

1988年12月第一次印刷 印张 11 1/2

印数 1—4 000 字数 254 千字

ISBN 7-80010-238-5/X·167

定价: 3.60元

前 言

PC-1500袖珍计算机是日本夏普公司根据美国专利制造,于1981年推出的产品。我国于1982年开始引进。到目前为止已有数十万台PC-1500(包括PC-1500A及PC-1501)计算机进入机关、工厂、商店、科研部门、学校、部队,甚至家庭,已广泛应用于国民经济的各个部门。其利用率之高、普及面之广是其他任何一个机种难以与之比拟的。

PC-1500计算机具有很高的性能价格比。它投资少,见效快,非常适合我国的国情。由于可以随身携带,操作简单,容易学会,使用时又不需要机房面积和恒温条件,这对普及教育、外出旅行、野外作业等均十分方便。另外,由于维修服务、软件配套等工作都已基本跟上,可以预见,PC-1500计算机在今后相当长的一个时期内仍将具有强大的生命力。

据了解,目前学习和使用PC-1500计算机的同志中,大多是非计算机专业的技术人员。这些同志一般对他们从事的行业都具有较好的基础知识,而且有些同志已经在应用PC-1500机方面初步做出了一些有实际应用价值的成果,为四化建设作出了贡献。

但还有相当一部分同志,正在学习和准备学习之中。也还有相当一部分学计算机专业的同志,对PC-1500机还不太熟悉,还未引起足够的重视。实际上,用PC-1500机跟踪调试一些短小的程序段是十分方便的。在我国目前家庭还未能普及微机的情况下,它能随身携带的功能更不应忽视。

总之,目前迫切需要一本能象字典一样的书籍,只要打开目录就能迅速方便地查到有关的内容。

本书正是为满足读者的上述要求而编著的。文中有许多都是作者自己的研究成果。在编著过程中,特别注意到目录的明细,文字的简洁,内容的完整,概念的清晰。希望它既是初学者的入门向导,又对早已熟悉PC-1500机的同志有新的启迪。

本书第一章介绍了与使用BASIC程序设计语言有关的预备知识,第二章是本书的核心,即介绍本机的扩充BASIC语言。第三章介绍上机操作要领,第四章介绍作为PC-1500机外存设备的磁带机及其使用方法。

在叙述过程中,自始至终都穿插介绍本机语言功能的测试方法。对于初次接触PC-1500机的读者,在阅读本书时,可以先跳过有关测试的段落。待全文阅读完毕,再来系统阅读有关测试方法的内容,就容易理解了。

上述测试方法的基本原理还可以推广到其他任何一个机种的任何一种语言中。这对深入了解机器的语言功能是一种十分有用的手段。

正由于作者对PC-1500机BASIC语言的功能进行了全面测试,发现PC-1500原版说明书中有多处错误及不完整的内容。这其中大部分内容是以往关于PC-1500的一些著作中未曾注意到的。

为便于查阅,作者在文中并没有插入过多的实例。就是插入的例子,也尽量选入一

些说明性较强、短小精悍、知趣皆备的例子，避免引入表面上实用，实际上是些简单重复的例子。

本书的编著一直得到浙江大学计算与信息中心冯树椿副教授的多方指点和热情关怀，并提出了一些有益的建议，在此谨表衷心的感谢。

在这里，还要特别感谢我国著名力学专家、杭州市城建设计院院长金问鲁教授的大力支持。

此外，对于那些在写作过程中提供各种支持和帮助的同志一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免有误，恳请读者不吝指教。

杭州市城建设计院 金文吉

1987年4月

目 录

第一章 PC-1500计算机系统简介	1
第一节 主机与打印机的性能简介	2
一、主机PC-1500	2
二、打印机/接口CE-150	3
第二节 PC-1500 内存分配	3
第三节 使用主机前的准备工作	5
一、总复位	5
二、初始化	5
三、在主机上装卸电池	6
四、在主机上装卸模块	7
五、主机与CE-150的连接和拆卸	8
六、打印机的充电	9
七、打印纸的安装	9
八、打印笔加墨水	10
九、打印笔的装卸	11
第四节 主机键盘按键功能简介	11
一、字母符号类按键	11
二、运算符符号类按键	13
三、操作编辑类按键	14
第五节 CE-150面板键钮功能简介	17
一、打印开关(PRINT)	17
二、遥控开关(REMOTE)	17
三、进纸键	17
第六节 主机显示屏介绍	18
一、主显示带	18
二、状态显示带	19
第二章 PC-1500计算机扩充BASIC语言	21
第一节 BASIC语言的基本概念	21
一、BASIC语言概述	21
二、本机BASIC程序的基本结构	21
三、基本符号	22
四、字符的ASCII代码	23
五、常数、角度、时间的表示	24
第二节 变量与数组	27
一、数值型变量与数组	27

二、字符型变量与数组	30
三、变量名的选用原则	32
第三节 标准函数	32
一、数值函数	32
(一)度与度分秒转换函数(DEG/DMS)	33
(二)三角函数(SIN/COS/TAN)	33
(三)反三角函数(ASN/ACS/ATN)	34
(四)指数函数(EXP)	34
(五)对数函数(LOG/LN)	34
(六)绝对值函数(ABS)	35
(七)取整函数(INT)	35
(八)符号函数(SGN)	35
(九)查内存函数(MEM/STATUS)	35
(十)随机数函数(RND)	37
(十一)列显示码函数(POINT)	38
(十二)时间函数(TIME)	38
(十三)平方根函数(SQR)	39
(十四)圆周率函数(PI)	39
二、字符函数	39
(一)ASCII代码函数(ASC)	39
(二)反ASCII代码函数(CHR\$)	40
(三)字符与数值互换函数(VAL/STR\$)	41
(四)截取子串函数(LEFT\$/RIGHT\$/MID\$)	41
(五)字符串长度函数(LEN)	42
(六)键盘输入字符函数(INKEY\$)	42
第四节 数值的逻辑运算	43
第五节 表达式	44
一、算术表达式	44
(一)数值表达式	45
(二)字符表达式	46
二、逻辑表达式(条件式)	47
第六节 字符串的比较	48
第七节 赋值	49
一、赋值语句(LET)	50
二、键盘输入语句(INPUT)	50
三、置数语句(DATA)、读数语句(READ)、恢复数据指针语句 (RESTORE)	52
四、自动读语句(AREAD)	54
五、四种提供数据语句适用环境的比较	55
第八节 输出	57
一、显示字符语句(PRINT)	57
二、显示图形语句(GPRINT)	60
三、打印字符语句(LPRINT)	62

四、 定显示字符位 语句 (CURSOR)	63
五、 定显示列位 语句 (GCursor)	65
六、 打印定位 语句 (LCursor/TAB)	65
七、 显示时间 语句 (WAIT)	66
八、 瞬时显示 语句 (PAUSE)	67
九、 输出格式 语句 (USING)	68
十、 输出小结	70
(一) 与输出有关的语句相互间的制约作用	70
(二) 输出语句中有关项目的一般表达格式	72
(三) 使紧凑格式生效	72
(四) 建立分段格式	72
(五) 取消紧凑格式或分段格式	73
(六) 打印笔换行	73
(七) 清除光标以右所有的字符	73
第九节 转向	73
一、 无条件转向语句 (GOTO)	74
二、 开关转向语句 (ON.....GOTO)	74
三、 出错转向语句 (ON ERROR GOTO)	76
第十节 子程序、转子语句 (GOSUB/ON.....GOSUB) 返回语句 (RETURN)	77
第十一节 条件语句 (IF.....THEN)	80
第十二节 数组说明语句 (DIM)	82
第十三节 循环语句 (FOR.....TO.....STEP, NEXT)	83
一、 循环语句的表达格式	83
二、 循环语句的执行过程	85
三、 循环变量在循环中的作用	86
四、 几点说明	88
第十四节 打印机的功能	90
一、 打印机的基本参数	90
(一) 坐标系	96
(二) 色号	91
(三) 字号	92
(四) 线号	92
二、 打印机状态语句 (TEXT/GRAPH)	93
三、 字号语句 (CSize)	94
四、 色号语句 (COLOR)	95
五、 检色语句 (TEST)	95
六、 走纸语句 (LF)	96
第十五节 绘图	96
一、 坐标定位语句 (GLCursor)	97
二、 原点说明语句 (SORGN)	97
三、 字符方向语句 (ROTATE)	97
四、 按坐标划线语句 (LINE)	98

五、按增量划线语句 (RLINE)	99
第十六节 其他语句	100
一、清除语句 (CLS/CLEAR)	100
二、暂停语句 (STOP)	101
三、注释语句 (REM)	102
四、角度制语句 (RADIAN/DEGREE/GRAD)	102
五、随机数语句 (RANDOM)	103
六、音响语句 (BEEP)	103
七、结束语句 (END)	106
第十七节 程序的编排	106
一、冒号的使用	106
二、在内存中同时存贮几个程序	107
第十八节 程序实例	108
一、电子钟程序	108
二、十六进制整数转换成十进制数程序	109
三、负像显示程序	110
四、键盘按键ASCII代码测试程序	110
五、打字机程序	111
六、解一元二次方程程序	111
七、打印汉字程序	113
八、绘制椭圆程序	115
九、打印年历程序	115
十、最短路径程序	118
第三章 上机操作	120
第一节 信息的编辑	120
一、开机 ([ON]) 与关机 ([OFF])	120
二、寄存系统	121
(一) 固定寄存键的使用	121
(二) 自寄存键的使用	122
(三) 寄存目录	123
三、用键盘输入信息	123
(一) 输入自寄存信息	123
(二) 输入寄存目录	124
(三) 输入程序	125
(四) 在RUN标志下输入命令或表达式	126
(五) 几点补充说明	126
四、程序的显示和打印	128
(一) 程序的显示 (LIST)	128
(二) 打印程序清单 (LLIST)	129
五、信息的修改	130
(一) 修改输入缓冲区中的信息	130
(二) 修改主存贮区中的程序	130
(三) 修改寄存区中的信息	131

六、信息的清除 (NEW)	131
第二节 键盘运算	132
一、运算前的准备	132
二、计算表达式的值	132
三、变量的赋值	132
四、变量的调出	133
五、打印开关的使用	133
六、键盘运算时的出错信息	133
七、用闪标移动键调出当前输入的信息	134
八、在PRO标志或RESERVE标志下作键盘运算	134
第三节 程序的启动与执行	134
一、程序的常规启动 (RUN)	134
二、程序的自动启动 (ARUN)	134
三、程序的标号启动	135
四、用GOTO指令启动程序	135
五、四种启动方式功能的比较	136
六、执行的中断及其启动 (CONT)	139
七、程序执行过程中计算机运行状态的锁定 (LOCK/UNLOCK)	141
八、程序执行过程中的出错信息 (ERROR IN)	142
九、程序的跟踪调试 (TRON/TROFF)	142
第四章 主机与磁带机的连接使用	146
第一节 磁带机的规格与使用	146
第二节 文件的概念和命名	148
第三节 CE-150与CE-152的连接	148
第四节 程序的录写 (CSAVE)	149
第五节 程序的核对 (CLOAD ?)	150
第六节 程序的调回 (CLOAD)	151
第七节 自寄存信息与寄存目录的录写、核对与调回	152
第八节 数据的录写 (PRINT #) 与调回 (INPUT #)	152
第九节 程序的链接 (CHAIN)	153
第十节 程序的合并 (MERGE)	154
第十一节 同时使用两台磁带机	157
附录 I	159
PC-1500机ASCII代码表 (2进制及16进制数)	159
PC-1500机ASCII代码表 (10进制数)	160
附录 II	161
PC-1500机出错信息表	161

附录 III	163
PC-1500 机函数一览表	163
附录 IV	166
PC-1500 机指令一览表	166
附录 V	172
PC-1500 机函数名、指令名缩写简表	172

第一章 PC-1500计算机系统简介

PC-1500袖珍计算机其型号“PC”是Pocket Computer的缩写,意思是袖珍计算机。
PC-1500计算机系统,除主机外,还包括以下一些附件:

型号	说 明
CE-150	打印机/接口
CE-151	4KB RAM模块
CE-152	磁带机
CE-153	软件板
CE-154	PC-1500配件携带箱
CE-155	8KB RAM模块
CE-156	8KB 日文字母打印用模块
CE-157	4KB 日文字母打印用模块
CE-158	通用接口,接通CRT,宽行打印机等
CE-159	8KB RAM/ROM可调模块
CE-160	8KB RAM固化模块
CE-161	16KB RAM模块

对于固化模块,插件拔下后,所存信息可保存二年。

对于CE-159,可由用户随意调整为8KB RAM/0KB ROM或6KB RAM/2KB ROM或4KB RAM/4KB ROM,用户可把程序存在ROM内使用。

本机不要放在多尘、多噪音、强磁场、湿度变化剧烈的环境里，不可重压，不要用湿的东西去擦它。在夏季使用，应防止阳光照射。长期不使用，应取出电池，以防电池漏液。

本章主要介绍PC-1500主机及最基本的几个附件CE-150及RAM模块等的性能和 使用方法。

第一节 主机与打印机的性能简介

一、主机 PC-1500

主机内装有内存容量为16K字节 (Bytes) 的只读存储器 (ROM)，专供存放BASIC解释程序用。用户只能使用ROM中的信息，而不能阅读或作任何修改。

本机采用了先进的CMOS结构制成的8位 (即一字节包含8个二进制数位) 微处理器MPU，使大规模集成电路的集成度明显提高，功耗显著下降，同时又具备8位微型机的功能。

主机可用按键输入信息，亦可用磁带机读入。主机与磁带机接通后，可把程序、数据、寄存信息等录写到普通磁带上，也可以随时调回主机，以供使用。

主机的输出可以用带状显示屏显示，亦可用打印机CE-150打印，计算结果取用10位有效数字，多余的尾数四舍五入 (运算器中有效数字保留到12位)，如果是浮点数，还另加二位指数。此外，为与英文字母O区别，输出中的零用字符 $\emptyset$ 表示。

主机可以加接4KB或8KB或16KB的RAM模块，以达到增加内存容量的目的。但一般来说，每次只能选用其中的一个模块。现在可以用焊接的方法将模块直接焊接在主机上，用这种焊接的方法，也可以增加主机的内存。

主机使用6伏直流电源。四节五号电池可以工作约50小时。若主机已与打印机接通，则主机电源亦可由打印机内的镍镉电池提供，若要求实时钟不停走或要求内存中长期保存信息，则还是装上四节五号电池为妥。

主机使用扩充的BASIC语言，本文简称为本机语言。

计算机是通过对指令的执行来完成各项任务的。如果这些指令在程序中出现，就称为语句，若在键盘运算中出现，可称为命令。

当计算机关机后，计算机中的电池仍给RAM提供电流。因此，关机后，存储器中的

信息仍被保存着。即使没有外接电源或干电池，RAM中的信息也能维持约一个小时。故用户有足够的时间更换电池，而不至于会丢失原有的信息。

PC-1500外形如图11，主机尺寸为长195mm，宽86mm，厚25.5mm，重量为375g (连同四节五号电池)。

主机工作温度允许为 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

主机背面如图1所示。

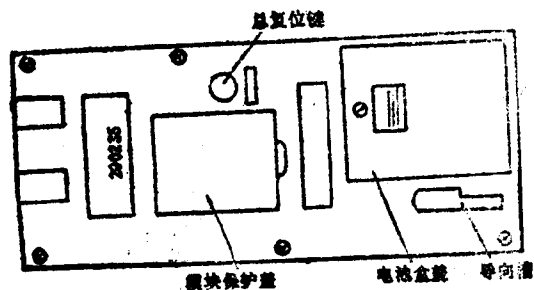


图1 主机背面示意图

二、打印机/接口 CE-150

打印机不能单独工作，它必须通过一个60线接口与主机连接，才能由主机控制进行打印字符和绘图工作。可以通过程序控制打印机工作，亦可由主机键盘直接控制打印机。打印字符的大小规格有9种，绘图的线型规格有10种。打印机使用普通纸和特制的圆珠笔头书写。打印速度最快为每秒11个字符（1号字体）。打印机的夹笔器可以安置四种不同颜色的打印笔，可以同时使用四种颜色打印字符和绘图，可以在横竖共四个方向打印字符。

打印机右边有与磁带机连接的插口，它最多可同时连接二台磁带机。打印机后侧还有一60线插口，可以与CE-158连接，从而带动其他外部设备（见图2）。

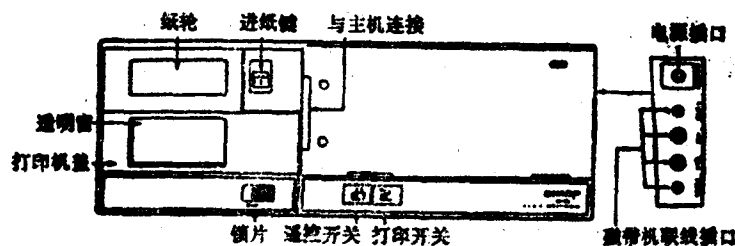


图2 打印机/接口平面图

为使打印机正常工作，必要时，需专门用所附的稳压电源EA-150为打印机中的镍镉电池充电约15小时。打印机功率消耗约为5瓦。

第二节 PC-1500内存分配

PC-1500的内存贮器包括一个内存容量为16K字节的只读存贮器ROM，一个内存容量为3.5K字节的随机存贮器RAM和一个任选的外接扩充模块。

随机存贮器分为系统区和用户区两部分。其中系统区占用0.9K字节，它包括输入缓冲区80字节，堆栈196字节，状态区646字节。

输入缓冲区是用来接收从键盘上输入的字符的。只有接收到回车信号，缓冲区中存贮的信息才被送往中央处理器中进行加工处理。另外，要阅读的内存在中信息，也必定先进入输入缓冲区，然后才能在显示屏上显示出来。

堆栈是为完成机器运算的暂挂功能而设置的。用来存放子程序的返回地址、循环变量名、终值、步长等。机器功能的好坏，与它的容量大小有密切关系。

各种运算功能占用堆栈的情况如下：

每种运算符占用2字节；

每重循环语句占用12字节；

每重转子语句占用6字节；

每个数值常数占用8字节；

每个字符常数（未加长度说明时）占用16字节。

状态区是用来存贮计算机的各种状态信号以及其他一些需要长期保存的信号。如

选择的角制形式、小写字母信号、打印格式的规定、显示时间的规定、色号、字号等等。

用户区占2.6K字节，它由固定存贮区、主存贮区、寄存区三部分组成。

固定存贮区占624字节，它按固定的位置分配给A至Z〔或@（1）至@（26）〕的26个简单数值变量和A\$至Z\$〔或@\$（1）至@\$（26）〕的26个简单字符变量存放数据用。这些存放在固定存贮区中的变量，统称为固定变量。

寄存区共占188字节，其中的110字节最多可存放18条自寄存信息。每条自寄存信息最多可存放77字节。另外的78字节用来存放寄存目录，最多可存放三条，每条目录最多可存放26字节（不包括回车符及双引号）。

主存贮区也称程序、数据共用区。用来同时存放程序和数据，它占用户区的1851字节，但有一字节专供存放程序结束标志用。故实际上用户可使用的空间为1850字节。输入的程序由主存贮区的低地址往高地址存放，已存放程序的部分称为程序区；数据由主存贮区的高地址往低地址存放，已存放数据的部分称为数据区。程序区与数据区之间的空闲部分称为自由存贮区。

存放在主存贮区内的程序，每个行号占用3字节，回车号1字节，专用名及函数名均占2字节，其他字符每个字符占用1字节。

例如下面这行程序占用内存的情况如下（↵表示回车号，按ENTER键，可以产生一个回车号。在一般情况下，↵号可以省略不写）：

10 D=√(B*B-4*A*C): PRINT D ↵				
3字节	15字节	2字节	1字节	1字节

共占用22个字节。

存放在主存贮区内的数据占用内存的情况如下：

每个双字符简单数值变量占用15字节，其中7字节用作变量说明。每个数值型数组，均占用7字节用作数组说明，而其中的每个下标变量均占用8字节。每个简单字符变量占用23字节，其中7字节用作变量说明；在通常情况下，每个字符型数组，均占用7字节用作数组说明，而其中的每个下标变量均占用16字节。

如果在程序中对字符下标变量的长度加以说明，则占用内存的情况随说明的长度改变而改变。

若主机加接nK模块，可使主存贮区容量扩大到 $(1851+1024 \cdot n)$ 个字节。

程序在主存贮区内占用的字节数，通常亦称为程序的长度，其单位为步。比如，某程序占用内存3255字节，我们就说该程序长度为3255步。

在程序执行过程中，由于有关变量的数据也将先后存入内存。因此，程序的允许长度总要比主存贮区的内存容量小。

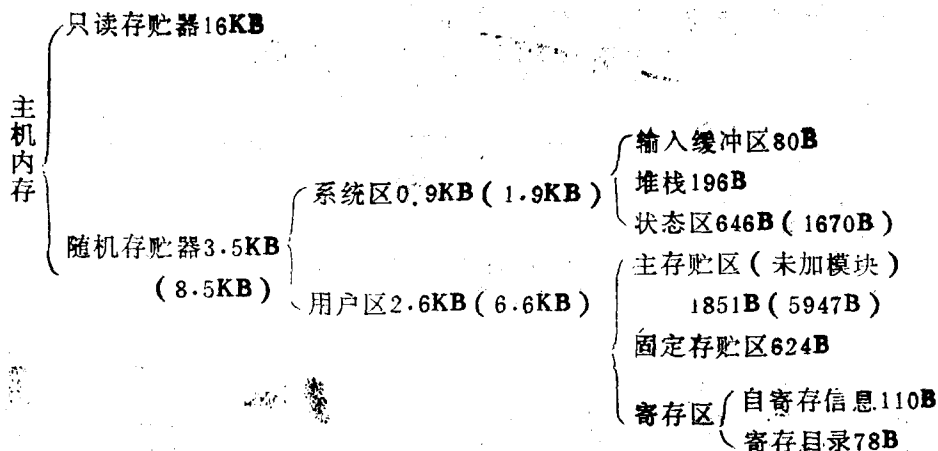
自由存贮区的空间大小可由下列表达式求得：

$$\text{STATUS } 3 - \text{STATUS } 2$$

在执行程序的过程中，若存放的数据与程序产生重叠，机器会显示10类出错信息。

现将PC-1500主机内存的分配综合表示如下，其中括号内的字节数为PC-1501或PC

1500A的内存分配情况。



注：上表中B代表字节。

第三节 使用主机前的准备工作

主机使用前必须检查以下准备工作是否已完成：主机电池和模块是否已装上？是否需要更换？如果需要同时使用打印机，还要检查与CE-150是否已连接好？打印纸和打印笔是否已安装好？是否需要更换？只有确认以上准备工作都已完成，才适宜正式投入使用。准备工作的具体做法分述如下：

一、总复位

本机遇到强烈的外界噪音干扰或受到撞击，将引起所有的按键均不能正常工作。此外，在主机加接任何组件时，均有可能产生类似的情况。此时可用左手食指按住主机键盘上的**ON**键不放，右手用一细棒将主机背面的总复位键**ALL RESET**压下约15秒钟（请不要使用尖锐或易断的东西去按），如图3所示。

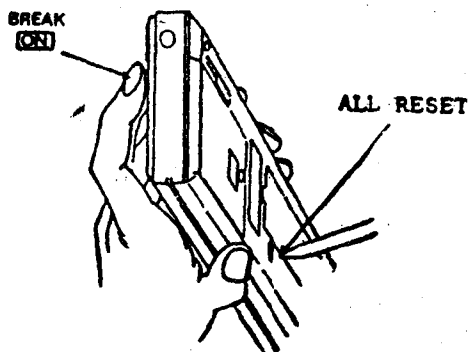


图3 总复位

手放开后，检查显示屏是否出现：

NEW0? : CHECK

如果不出现，则重复上述操作，直到出现为止。

二、初始化

当显示屏出现上述内容或程序输入不进计算机时，应进行初始化操作。这时应顺次按下下列各键（本文中凡单个字符的按键均不加方框）：

CL NEW0 ✓

这时显示屏左端将出现待命符>，然后再按下列各键：

SHIFT **MODE** NEW ✓ **MODE**

于是初始化操作已告完成。

主机经初始化操作后，内存中的程序、数据和寄存信息将全部被清除。所以除非出现上述故障，一般不必作初始化操作。

三、在主机上装卸电池

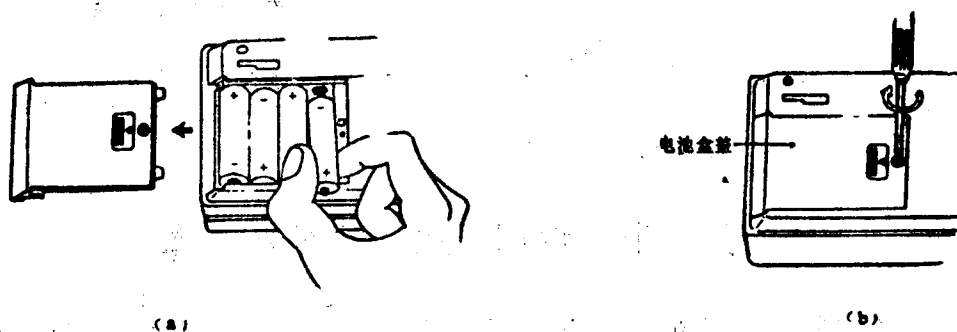


图4 (a, b) 安装电池

新的机器，机内尚未安装电池，或机内电池已快用完，需要更换时（显示屏上的电量标志暗淡或消失时），应按下列步骤进行更换：

1. 按**OFF**键，关机；
2. 卸下主机背面电池盒盖螺丝，打开电池盒盖；
3. 若有旧电池在电池盒内，应先卸下，并检查接触铜片是否清洁？然后装上四节新的五号电池。安装时千万注意电池的正负极方向，不要装反，如图4·a所示；
4. 盖上电池盒盖，拧紧固定螺丝（图4·b）；
5. 若显示屏还处于关机状态，应按**ON**键开机，此时显示屏上若出现待命符，表示机器已进入正常状态，装卸电池已告结束。在这种情况下，机内原有的信息将被保留不变。如果显示：

NEW0? : CHECK

则应进行初始化操作。

若没有显示任何标志，应将电池卸下，注意检查与电池接触部位是否清洁？再重新安装。

注意事项：

1. 电池不宜新旧混用，机器长期不用，也最好将它取出，以免电解液渗漏，损坏机器。
2. 当主机与CE-150没有连接时，稳压电源EA-150也可当作主机电源来使用。此时，主机右侧插口可以用来连接EA-150。但当主机与CE-150连接时，千万不能再使用此插口！