

第五章 CE-158 接口

第一节 CE-158 接口概述

什么是 CE-158 接口

本章介绍 PC-1500 计算机的接口部件 CE-158 的使用方法。这里先对这个接口作一简要介绍。

人们对于电气设备都有电源插座、插头这件事是很了解的。电，作为一个能源，就是通过这个接口进入电气设备（电灯、电扇、电视机……）的。在这里接口就起了一个传送能量的作用。

计算机是一个处理、交换、传送信息的设备。它不仅要有电源接口以便向它提供电能，而且为了扩大它的功能，也需要有某些与外界变换信息的通道。在计算机领域中，“接口”就是指这些与外界交换信息用的电气部件。

一般的微型计算机常常是把一些常用的接口组装在主机中。对于袖珍计算机来说，它的体积本来就很小，有些接口设备就不得不作为附件接于主机的体外。PC-1500 机的并行、串行接口 CE-158 就是一个与外界交换信息用的接口部件。

PC-1500 机已经有一个附件 CE-150。它包括了一部小的打印、绘图机，也有连接录音机的接口。这已经使 PC-1500 的应用扩展了不少。这里介绍的 CE-158 接口则是一个功能更强、连接的设备更多、交换信息更快的部件。有了它，就使 PC-1500 在更多的方面接近目前流行的微型计算机的功能。

一个电源接口有时就是一个插头。在供电为 220 伏市电而设备要求的是 6 伏直流的时候，仅有一个插头就不行了，而要有一只稳压电源（适配器）。对于交换信息的接口也有类似的问题。即一个交换信息的接口不仅要把外来的种种信息都能收进来，而且要为计算机所接收。即它要使外围设备的信号标准与计算机的内部信号标准互相协调才能完成任务。这些信号可能是排着纵队一个换一个进来的，这就是所谓串行信号。而在另一场合下接口也能接收排成八列横队，八个信号同时进来，这就是所谓并行接口。

计算机内部的数据都是以八列横队（八位数据）工作，交换信息的（八位机）。在 CE-158 这个接口部件中它可以与外界以串行方式或并行方式交换信息。所以它本身必须有将外来的串行信息如何变成计算机可接受的并行信号，或者将计算机的并行信息先在 CE-158 中变成串行信息再向外传送的功能。什么时候，以什么速度，在什么条件下才发送和接受这些信息当然是一件相当复杂的事，这些 CE-158 都承担了。并行数据的传送虽然简单一些（串行的宜于长距离传送），但也有一系列问题要由 CE-158 去完成。

CE-158 要完成这些工作必然要耗电，所以它又要配上一个可充电的电池和一个与交流电源适配的稳压电源。这就是 CE-158 接口的一个附件 EA-21A。

二、PC-1500 计算机的新功能

由于 PC-1500 计算机配上了 CE-158 这个接口部件以后可以和种种其他的也配有相应接口的计算机或外围设备连接起来，从而为 PC-1500 机的应用开辟了不少新领域。

为了和远距离的设备交换信息，如果配有 CE-158 的 PC-1500 计算机再配上声音耦合器或者调制解调器，它就可以经由普通电话线进行长途数据通讯。这就为我们能及时将各个现场采集的数据迅速集中，或者将一批信息迅速传到各个点带来了方便。

配有 CE-158 的 PC-1500 计算机一般都可以直接与微型计算机相连。在一定的场合下，这更有利于充分发挥微型机和 PC-1500 计算机的优点。例如，我们可以把 PC-1500 机用的程序，经过微型机存于连在微型机的软盘或硬盘上。也可以把 PC-1500 机变成另一个微型计算机的终端来使用。

PC-1500 机固然已经配有一个可以打印文字和绘图的装置 CE-150，但是它属于小型的，不能用它打印大的报表和绘制大一些的图。经过 CE-158 接口就可以使 PC-1500 机与宽行打印机(255 行以内皆可)或大的 X-Y 仪相连。

据厂方介绍，经过 CE-158，PC-1500 机还可以与作孔机、光笔、测量仪器、视频显示设备相连。显然，这就为 PC-1500 机打开了更广泛的应用领域。

三、工作方式

接上了 CE-158 接口以后，PC-1500 计算机怎样工作？它有哪些工作方式？

CE-158 配有一个并行接口，把它与一部宽行打印机或者 X-Y 绘图仪相连的时候，PC-1500 机本身除完成自身的各项工作以外，它过去经由小打印机(即 CE-150)所完成的打印文字或绘图功能(由用户当时自选)就可以由新连上的、功能更强的打印机或 X-Y 仪去完成了。这样就改善了输出信息的方式。而并行接口的使用对 PC-1500 机本身的工作并无直接影响。这种工作方式的连接比较简单，使用方法也比较简单。本章第六节介绍与此工作方式有关的细节。

CE-158 上的另一个接口就是 RS-232C 型的串行接口。这个接口有两种工作方式，或者说有两种工作状态。这就是 BASIC 状态和终端状态。

所谓 BASIC 状态，是指 PC-1500 机仍在使用它自身的计算和信息处理功能，它自身仍可执行用 BASIC 语言写成的程序。但是由于使用了串行接口，所以在它工作的时候可以根据用户的要求将某些信息(输入的、输出的数据或者程序)不再是由手工、磁带输入、CE-150 或液晶显示等等输出，而将上述内容的某一部分或者全部信息都经由 RS-232C 输入或输出。

在 BASIC 状态下是利用了接口 RS-232C，但 PC-1500 机本身仍作为一部主机在工作，它有智能。可以认为这种工作方式进一步改善了 PC-1500 机的输入与输出功能。在这种工作状态下经 RS-232C 所连接的可以是种种外围设备，也可以是另一个计算机。

在第三节目中我们对 RS-232C 接口作一般性介绍。第四节则介绍如何在 BASIC 状态下使用 RS-232C 接口与其他设备协同工作的方法。

RS-232C 接口如果与其他计算机连接起来(中间也可能尚需其他装置，也可能不需要)，那么也可以把 PC-1500 机变成一个非智能的终端设备。这时对方就是智能的计算

机(主机),而 PC-1500 机仅仅是那一部主机的外围终端。我们可以通过 PC-1500 机这个终端把要执行的程序本身或主机在执行程序时所要用到的数据输送给主机,也可以将在主机上用的程序或处理好的数据回送给作为终端用的 PC-1500 机。

在终端方式下,PC-1500 机本身就不再具有计算等功能。但是可以通过一系列的状态设置,使 PC-1500 机具有种种不同的功能,以使这个 PC-1500 终端机尽量满足使用者的要求。

在第五节中将介绍终端工作方式。

RS-232C 接口既能使 PC-1500 机在 BASIC 状态下工作,又能使之在终端状态下工作。与此同时还可使用并行接口(只要你有这种要求和设备)。所以 CE-158 是可以同时连接两个设备的。当然在 RS-232C 接口不使用时,并行接口仍能使用。

第二节 使用前的准备

一、连接

接口部件 CE-158 一方面要与外界相连接(这要经过串行或并行接口),另一方面要与 PC-1500 计算机相连。这里先介绍它如何与 PC-1500 计算机相连的问题。

CE-158 与 PC-1500 机相连有两种办法。一种是直接把它们连接起来。这要用到随 CE-158 带来的一块长一些的连接板。连接时将 PC-1500 机与 CE-158 的电源皆关掉(OFF 状态)。去掉 PC-1500 机左侧插座上的盖片和 CE-158 上的相应盖片,即可连接起来。如图 5.1 所示。

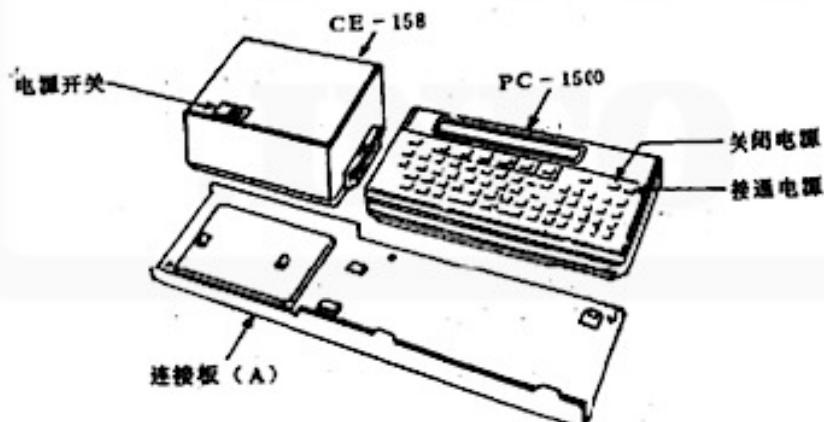


图 5.1 CE-158 接口与 PC-1500 机的连接

在 PC-1500 机已经与打印机 CE-150 相连的情况下,CE-158 可以通过在 CE-150 上方的相应的插座而连接起来。如图 5.2 所示。

二、供电

CE-158 装备了一个可重复充电的镍镉电池,当你第一次使用 CE-158 时,必须先给它充电。充电时应当用 EA-21A 型稳压电源接到交流电源上。

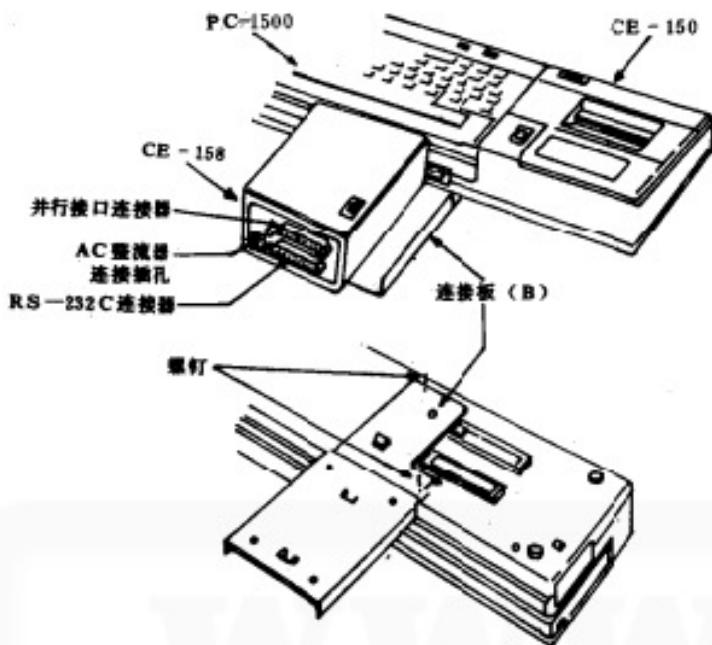


图 5.2 CE-158, CE-150 与 PC-1500 机的连接

如果三个月或更长时间没有使用 CE-158, 再用时也需要先充电。当 CE-158 内部可供重复充电的电池的电压偏低, 把它与稳压器 (EA-21A) 相连后大约 5 分钟方可使用。

当 CE-158 与计算机相接, 或者与计算机及 CE-150 相连, 出现下列信号时, 就要给电池充电。

①当计算机和 CE-158 的电源开关都被打开时出现 CHECK 8, 或 NEW0?: CHECK 8。CHECK 8 信号的意思是需要给 CE-158 充电, 这时可给 CE-158 接上 EA-21A, 以便充电。充电后打开计算机开关, 如果仍然显示 CHECK 8, 那么可能是 CE-158 出了故障。

②在操作过程中出现 ERROR 50。

③在打开 CE-158 的开关执行终端程序时出现 LOW BATTERY。

为了给电池充电, 计算机 (打印机 CE-150) 和 CE-158 的开关必须置于 OFF 的位置上 (即关闭开关)。把稳压电源 (EA-21A) 与接口相连, 另一头插入交流电源插座。如图 5.3 所示。充电大约需要 15 小时。

充电时只能用 EA-21A 型电源, 其他型号的电源可能会损坏 CE-158 接口。每充一次电, CE-158 可工作 3 小时。充电时 CE-158 可以与计算机连着, 但必须处于 OFF 状态。在连上或断开 EA-21A 时, CE-158 也应处于 OFF 状态。在结束充电时不仅要使 CE-158 与 EA-21A 分开, 而且 EA-21A 本身也要从交流电源上拔下来。否则会损坏 EA-21A 电源。

CE-158 如长期不用, 电力会跑掉。这时充电 15 小时尚不足以充满, 应再加长一些时间。

关于 PC-1500 机的供电问题一般是用 5 号电池解决。在电力不足时, 机器的右上方

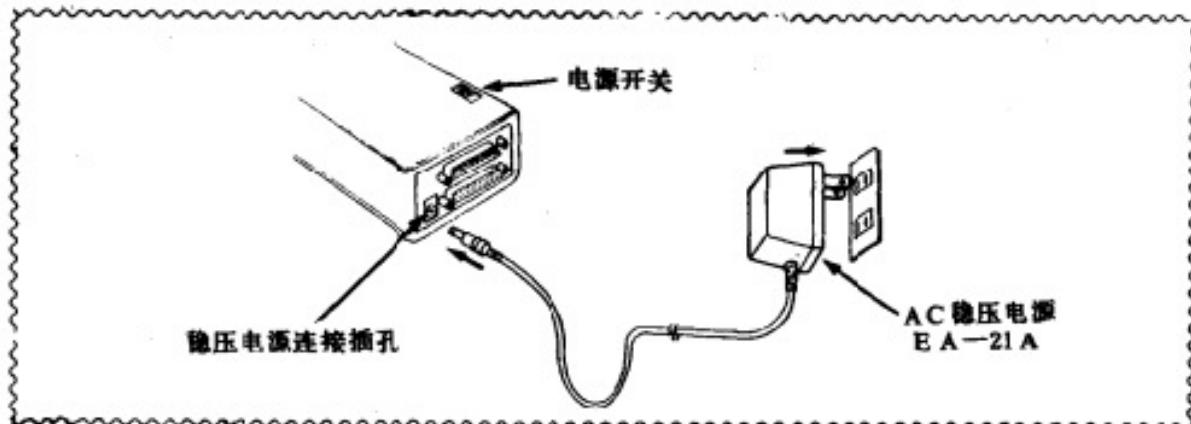


图 5.3 稳压电源的连接

的圆点就不那么黑了，这时应换电池，但是也可以用 EA-150 电源为 PC-1500 机充电。尽管两者标注的电压不一致，但实际上是可以的。

附带指出，尽管 CE-150 电源标注电压为 9V，但它也还可以为 PC-1500 机的磁带机，即 6 V 的 CE-152 录音机供电。

三、操作注意事项

- (1) 各种部件在相互连接或相互分开时，务必先关电源(处于 OFF 状态)。
- (2) PC-1500 计算机的程序正在运行时，不要把 AC 稳压电源连到 CE-158 上，也不要使已有的连接脱开。否则会出现错情 50。
- (3) CE-158 的电源开关处于 OFF 状态时，打开 PC-1500 机会显示：[:CHECK 8]；如果 PC-1500 机是在自动关机后被打开的，将会显示：[NEW0? :CHECK 8]。这时只要打开 CE-158 的电源开关，再启动 PC-1500 机就行了。
- (4) 当 CE-158 和 CE-150 相连接时，若 CE-150 的电压偏低，将显示：[:CHECK 68]
- (5) 打印机或 X-Y 仪与 CE-158 连接后，开机时先开 PC-1500 机后开打印机电源。关机时先关打印机后关 PC-1500 机。
- (6) 该接口应放置在温度变化不剧烈，不潮湿、无灰尘的环境中。
- (7) 使用软而干的布擦拭接口，不要使用任何溶液或者湿布。

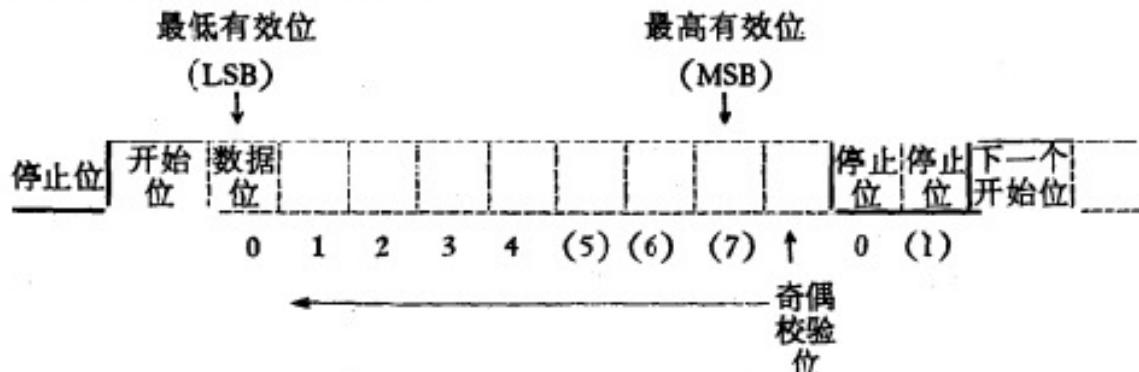
第三节 RS-232C 接口

“RS-232C”是表示美国电子工业协会(EIA)的特定规格的术语，它是作为计算机与有关设备之间的连接器使用的。主计算机和数据终端设备(简称终端，下同)之间用 RS-232C 连接之后，就可以在主机和终端之间传输二进制数字数据、控制信号和时序信号。由此可见，RS-232C 接口是终端和主机(数据处理设备)之间进行信息交换的一种通用装置。

PC-1500 计算机的附件 CE-158 上配有一个符合 EIA 标准的 RS-232C 接口，所以它原则上可以与其他配有这种接口的设备相连接。但是 CE-158 不能担保与一切自称是 RS-232C 接口(有的实际上不是)的设备相连接。

一、串行接口的一般概念

在远距离传送数字数据时，一般采用串行式的数据发送技术。所谓串行发送，可以理解为二进制数据一位接一位的排成纵队式的传送过程。例如，一个数据是用八位二进制数表示的，可以组成一组串行信号：



这一组信号以开始位领头，以停止位结尾，中间包括 5—8 个数据位，一个奇偶校验位。停止位可以是 1 位，1.5 位或 2 位，数据位的后三位也可以不要，这都取决于所使用的通讯参数。上图是在 DB-25W 的 I/O 插针处观察到的波型。无数据时必须处于停止位。

由此可见，串行接口是设备之间采用串行式数据传输技术的连接装置，它在数据识别、传送速度、发送/接收顺序、故障检查等方面符合有关规程。

采用这种异步式数据传输技术，可以不必和数据一起发送时钟信号，所以设备比较简单。字符也可在一段时间内不发送，就是说字符传输可以是不连续的，只要从开始位到停止位的一组数据符合规定，机器就能认可。这对于从键盘上手工输入数据特别有用。异步串行传送的缺点在于起始码和停止码占用了一定的通讯时间，字符又是一位接一位地传送，因此发送同样数量的数据，串行传输比并行传输要耗费更多的时间。

现在结合上图，就所使用的通讯参数给以简要说明。

(一) 传输速度(波特率)

每秒钟传输的二进制数据的位数，其中包括开始位，数据位，奇偶校验位和停止位。当它们分别为 1 位、8 位，1 位和 2 位时，以 1200 波特的速率传送时，每秒共传输 1200 个二进制数据，其中数据位只占 800，相当于 100 个字符。在利用电话网传送时，通常限制为约 2000 波特。

(二) 字符长度

每一个被传输的字符都是用几个(几位)二进制数表示的。一个字符的长度就是上图中数据位的位数，它可能是 5、6、7、8 位。

(三) 奇偶校验位

在最高数据位 (MSB) 的后边就是奇偶校验位。奇偶校验的目的在于保证数据传输过程中不致发生错误。可以选用偶校验、奇校验或无奇偶校验。如采用偶校验，那么，校验位代码的选取自动地使数据位中二进制 1 的数目加上校验位的代码的合计值成为偶数。例如用 8 个数据位传输数据 7 时，其二进制代码为 00000111，采用偶校验时，校验位的代码应该置 1。这样恰好具有偶数个 1。同理，用奇校验时，校验位的代码自动置 0，使

数据位中 1 的数目加校验位的代码成为奇数，有奇数个 1。设置奇偶校验位的方法是，在通讯参数的奇偶校验位上置以 E、O 或 N。

(四) 停止位

奇偶校验位的后边(无奇偶校验时在最高数据位的后边)是停止位，以此表示字符传送结束。停止位的长度可以是 1.2 或 1.5(字符为 5 位时)位，这要由编程者决定。

二、RS-232C 的电气特性和信号功能

(一) 电气特性

(1) 输入信号电平为 -3 到 -15 伏时，认作是处于标记状态 (OFF)；电平为 +3 到 +15 伏时，认作是空状态 (ON)。

(2) 负载端的阻抗是一直流电阻。其电阻值在 3 千欧姆到 7 千欧姆之间。

(3) 负载端的电容，包括导线的电容在内应小于 2500 微微法拉。

在定时和控制交换电路中，认为交换电路的电平高于 3 伏(相对于信号的地电平)时，它的功能处于“接通”状态；而在低于 -3 伏时，处于“断开”状态。“接通”状态用逻辑 0 表示，“断开”状态用逻辑 1 表示。概括上述内容，如下表：

项 目	传 送 电 平	
	负	正
二进制表示	1	0
信 号 状 态	标 记	空
功 能	断 开	接 通

(二) 信号功能

下面是 CE-158 上 RS-232C 接口的平面图，其中共有 25 个管形插座，常记作 DB-25W。如图 5.5 所示。

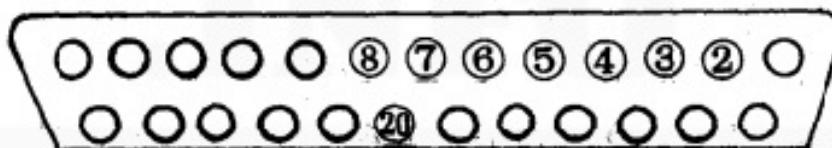


图 5.4 RS-232C 接口平面图

实际上，这 25 个插座中只使用带有数字的八个插座。经过它们而输入/输出的信号具有不同的功能。插座、信号及其功能详见插座功能表。

这八个插座也不一定全要用导线连起来。到底连接那几个，还要看是什么设备。后面有这方面的例子。

三、RS-232C 接口的规格

传输方式：异步方式或叫开/停式。

适用标准：依从 EIA 的 RS-232C 标准。

代码系统：采用 ASCII 码或内部代码。

波特率：可编程的波特率为 50, 100, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400。

(注：在终端编程状态，限定波特率为 300, 600, 1200, 2400)

数据位：可编程序的数据位为 5、6、7、8。

奇偶校验位：可编程序的有偶、奇、非奇偶校验位。

停止位：可编程的停止位按字符所占有的数据位的位数而定义如下：

5—8 位时为 1 位。

5 位时为 1.5 位。

6—8 位时为 2 位。

使用的连接器：CE-158 和 PC-1500 或者和 CE-150 连接时，使用有 60 个插针的插入式连接器。CE-158 和其它外设连接时，使用有 25 个插座的稳压器 DB-25W。

电源：直流电 4.8 伏：由可再充电的镍镉电池供给。交流电：用 EA-21A 型交流电稳压器。

耗电：直流 4.8 伏时为 0.8 瓦。

电池容量：大约可操作 3 小时(充电 15 小时)。

输出信号电平：高电平：+5 到 +10 伏(负载 3—7 千欧姆)。

低电平：-5 到 -10 伏(负载 3—7 千欧姆)。

连接信号：输入：RD, DSR, CD, CTS

输出：TD, RTS, DTR

其它：SG, (FG)

开关：一个电源开关。

尺寸：86(宽)×115(长)×50(高)毫米。

重量：435 克。

附件：键盘模板，接合板(两种)和指导手册。

四、连接形式举例

这里就连接用的导线，所要连接的设备，连接条件及其形式等方面予以说明。

导线可以自制也可以用盒式电缆。自制导线的两端应该带有便于插入插座的插针。使用盒式电缆，要查看其中究竟有几根信号线。例如有的盒式电缆，实际上只有三根信号线，即 2 号 (TD), 3 号 (RD), 7 号 (SG)。总之，要根据连接的设备和目标，采用适当的信号线。

就设备而言，PC-1500 计算机可以作为主机，也可以作为终端来使用。打印机、X-Y 绘图仪自然是数据终端。声响耦合器是比较重要的数据通讯设备，它可以使你经由普通电话线路传输数据。

CE-158 和数据终端连接在一起时，在 CE-158 和数据通讯设备之间要设置连接信号线以便传输信息。因此，如果外部设备也是数据终端的话，由于信号流不同，需要使用倒换信号流的电缆(见图 5.6)。

下面给出的连接形式图是就典型设备而言并且仅仅作为例子使用。关于专用电缆的

插 座 功 能 表

插座号	内 容	信号	输入/输出	功 能	备 注
2	传送数据	TD	出	以士(5—10)伏直流电信号传送数据	
3	接收数据	RD	入	以士(5—10)伏的直流电信号接收数据	
4	请求传送	S	出	调制解调器传送载波控制 ON (正电压):送载波 OFF (负电压):停止传送载波	开机时为 OFF
5	允许传送	CTS	入	数据传输控制 ON: 能够传输数据 OFF: 不能传输数据	导线未连接时为 OFF
6	数据设备准备好	DSR	入	调制解调器状态指标 ON: 调制解调器准备送/收 OFF: 调制解调器不准备送/收	导线未连接时为 ON
7	信号地电平	SG		为所有连接信号提供参考电平。	
8	载波检测	CD	入	载波检测 ON: 收到载波信号 OFF: 未收到载波信号	导线未连接时为 ON
20	数据终端设备准备好	DTR	出	在终端一边(CE-158)的状态指示 ON: 终端准备好 OFF: 终端未准备好	开机时为 OFF

注: +5——+15 伏的输入信号和 +5——+10 伏的输出信号表示 ON 状态。
-5——-15 伏的输入信号和 -5——-10 伏的输出信号表示 OFF 状态。

连接应参照你的特定的设备手册。

CE-158 一边

(DB-25W)

2	TD
3	RD
4	RTS
5	CTS
6	DSR
7	SG
8	CD

声响耦合器一边

(DB-25W)

2	TD
3	RD
4	RTS
5	CTS
6	DSR
7	SG
8	CD

图 5.5 和声响耦合器的连接

五、断电(关机)过程中的信号状态

(1) 由 CE-158 发送或接收程序或数据时,若遇下述情况,CE-158 发出的信号 TD, RTS 和 DTR 等会变得不稳定。

① PC-1500 开机和关机时。

② 打开或关闭 CE-158 的电源时。

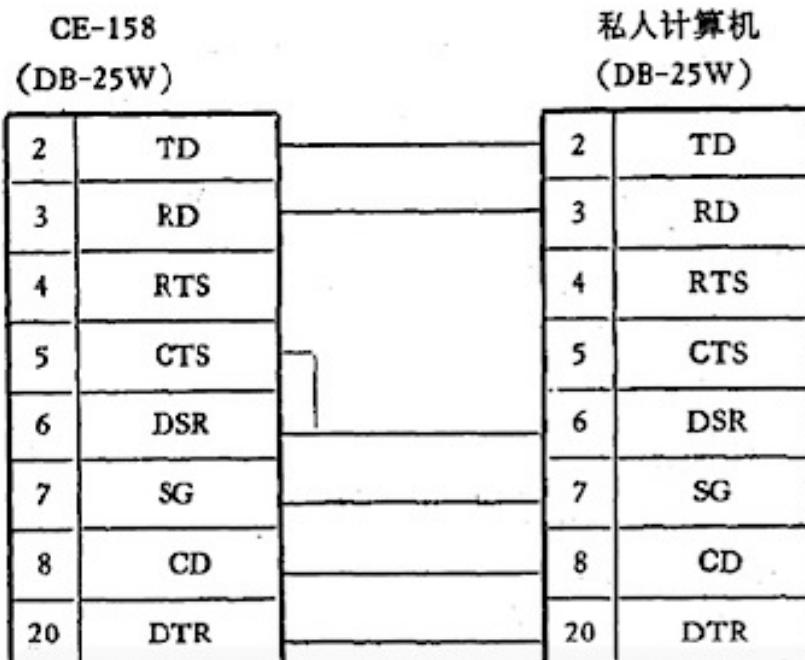


图 5.6 和私人计算机的连接

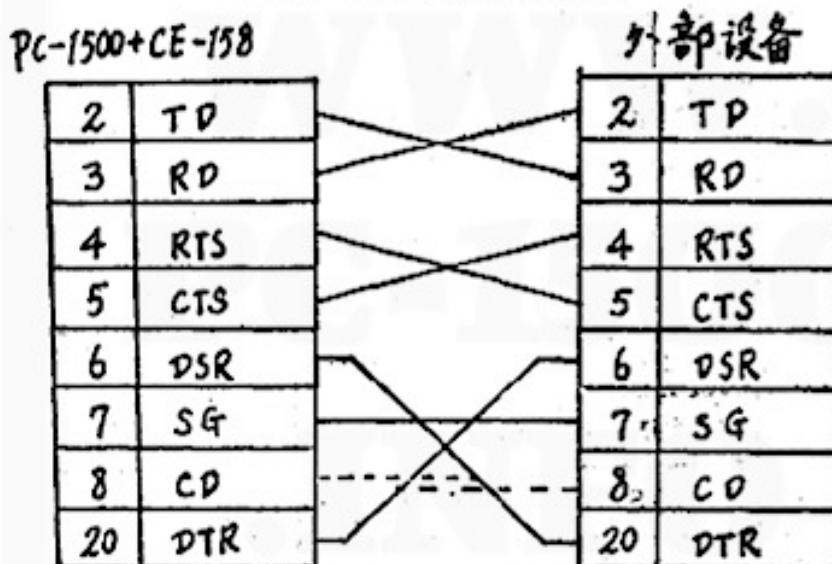


图 5.7 和数据终端的连接

③ 再充电后，CE-158 的电压正在升高时。

④ 稳压电源 (EA-21A) 与之连接时。

这时，如果接收方的计算机正在接收数据的话，收到的数据可能是不稳定的，在这种情况下，可按下列任一种方法处理：

- ① 全部重来(例如把程序再传送一次)。
- ② PC-1500 发送数据时一并送出标题，以便接收边据此标题接收数据。
- ③ PC-1500 发送数据时，将同样的数据内容发送三次，以便接收边把类似的数据接收二次以上。

(2) 一方的 PC-1500 或 CE-158 处于下述任一情况时，请注意，另一方不会显示错误标志。于是可能错认为是处在正常状态，而却无法通讯。解除下列状态后，即可恢复正常。

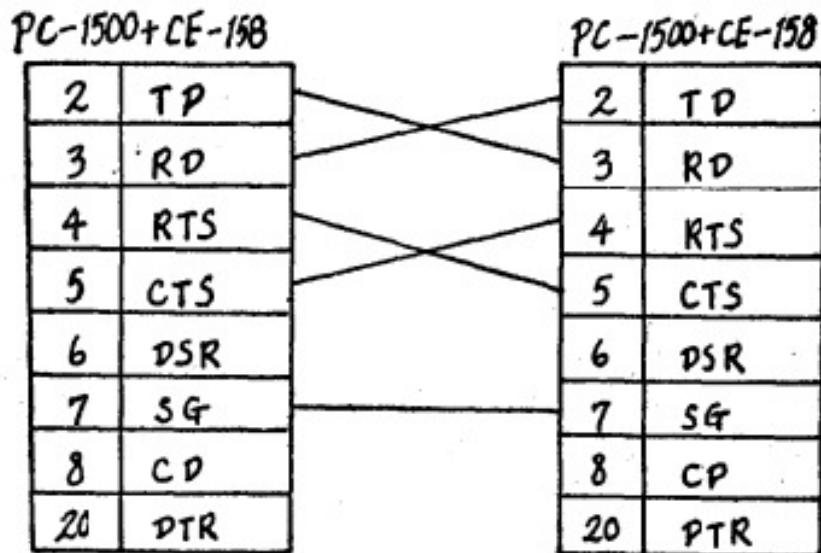


图 5.8 和主机的连接
主机可以是另一台 PC-1500 机。

- ① PC-1500 处于关机状态。
- ② CE-158 的电源开关处于关闭状态。
- ③ CE-158 的电池电压偏低。
- ④ CE-158 既没有和 PC-1500 相连接，也没有和 CE-150 相连接。该 CE-150 是和 PC-1500 连在一起的。

第四节 BASIC 编程方式

PC-1500 是使用 BASIC 语言的计算机，它和 CE-158 连接以后，原有的功能依然保持，并且增加了以下新的功能：

- (1) 和其它计算机进行数据交换。

经 RS-232C 接口输出信息时所用的接收设备及语句表

输出形式(语句) (PC-1500 机)	原接收设备 (未经 RS-232C)	经 RS-232C 后的接收设备	接收形式(语句)
PRINT	自身的显示屏	微机(内存)	INPUT ¹⁾
PRINT #	录音机磁带	微机(内存)	INPUT #8,
LPRINT	CE-150 打印机	宽行打印机	自动执行
LLIST	CE-150 打印机	宽行打印机	自动执行
CSAVE	录音机磁带	微机(内存)	CLOAD ²⁾
CSAVEa	无法执行	微机(内存)	CLOADa
CSAVEr	录音机磁带 ³⁾	微机(内存)	CLOADr
MERGE	录音机磁带	微机(内存)	CSAVE
MERGEa	无法执行	微机(内存)	CSAVEa
PRINT #8,	无法执行	宽行打印机	自动执行 ¹⁾

1) 本项所用的接收语句系指接收端为另一部 PC-1500 机所用的语句。如改为其它微型机，则应视该机情况而定。

2) 该语句用于传送程序。在 RESERVE 状态传送备用程序。

3) 在 RESERVE 状态下，用 CSAVE 命令可将备用程序录入磁带，也可用 CLOAD 命令将磁带上的备用程序送入 PC-1500 计算机。

(2) 和宽行打印机相连接，在宽行打印机上输出程序和运算结果。

(3) 处理测试设备(仪器)测出的数据。

为了实现上述功能，需要在接收边和发送边设置相应状态和参数，其目的是沟通计算机之间的通讯联络，“告诉”计算机的有关部件按规定格式执行输出或输入等指令。本节所介绍的内容就是上述功能的实现方式。

为了叙述的方便，我们规定，甲计算机为发送边，乙计算机为接收边，分别简称甲机和乙机。甲机总是指 PC-1500 + CE-158，乙机可以是 PC-1500 + CE-158，也可以是带有 RS-232C 接口的微型计算机或打印机。如果通过并行端口和宽行打印机相连接，其使用方法可参阅并行端口一节。为便于使用，现将经 RS-232C 输出信息的接收设备和语句列于 143 页表中。

一、设置通讯参数语句 SETCOM

为了实现甲、乙两机之间的通讯联络，必须设置相同的通讯参数。这些通讯参数是：波特率(BR)，字长(WL)，奇偶性(PR)和停止位(ST)等。

执行该语句的一般格式是：

SETCOM BR, WL, PR, ST

其中各项可取的数值是：

BR: 50, 100, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400

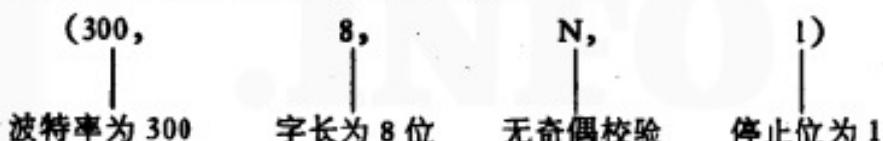
WL: 5, 6, 7, 8

PR: N (非奇偶), E (偶), O (奇)

ST: 1, 1.5, 2 (在字长为 5 位时，停止位 ST 为 2 时实际是 1.5 位)

本机规定，省略输入上列参数之一项或多项时，即自行使用此前输入的参数或开机时的初始参数。

开机时，机器会自行设定通讯参数，其值如下：



例：

10 SETCOM : (300, 8, N, 1)

20 SETCOM 1200,, E,2 : (1200, 8, E, 2)

30 AB\$ = "300, 7, E, 1" :

40 SETCOM AB\$: (300, 7, E, 1)

由上可见，在 20 句中字长为空格时，通讯时就采用初始时的字长(8 位)。

如果在输入的中途终止了参数输入时，中止后的参数将沿用此前指定的参数。

例：

10 SETCOM 300, 7, E, 2

⋮

100 SETCOM 600

All and more about Sharp PC-1500 at <http://www.PC-1500.info>
在执行 100 行后,通讯参数即设置为 (600, 7, E, 2)。

二、通讯参数函数 COM\$

在操作过程中,有时需要查看一下该计算机已经设定的通讯参数,这时只要依次按 COM\$ 各键和 **ENTER** 键,就可以显示一串通讯参数。

例如:开机时按 COM\$ 和 **ENTER**,显示出 300, 8, N, 1。执行 SETCOM 1200, 7, E, 1 后,再按 COM\$ 则显示 1200, 7, E, 1。

COM\$ 也可以用在程序中。

三、设置设备语句 SETDEV

使用 RS-232C 接口不仅要利用 SETCOM 来规定通讯的标准,而且还要明确,有哪些信息要经过 RS-232C 接口输出或输入。SETDEV 语句就是用来说明用户想让哪些信息经由 CE-158 这个设备输出或输入的。即利用 SETDEV 语句来表示在 INPUT, PRINT, LLIST, CLOAD, INPUT#, MERGE, CSAVE 或者 PRINT# 这些命令中有哪些要经 RS-232C 由外部设备去执行。

SETDEV 语句是利用跟在这个 SETDEV 后边的 5 个标号来表明那些信息要经由 RS-232C 接口的。

例如,打入 SETDEV KI 则表示程序中所用的输入信息,改从 RS-232C 接口输入。而以前是在执行 INPUT 语句后,由键盘输入的。

SETDEV DO (PO) 则表示原来在显示屏上显示(打印机上打印)的数据改由 RS-232C 输出到对方去处理。例如由对方计算机的屏幕去显示(在宽行打印机上打印)。

SETDEV CI, CO 则表示过去由磁带输入的信息(对应 CLOAD, INPUT#, MERGE 命令)和向磁带输出的信息(原 CSAVE, PRINT#)都改经 RS-232C 接口去执行了。

以上内容可以综合成下表:

设备参数标记符	输入/出 (I/O)	设置设备参数后,本机执行下述命令 时信息经 RS-232C 传送。
KI	入	INPUT
DO	出	PRINT
PO	出	LLIST, LLIST
CI	入	CLOAD, INPUT# (MERGE)
CO	出	CSAVE, PRINT#

执行该语句的一般格式是:

SETDEV KI, DO, PO, CI, CO (可以仅为其中的一项或几项)

5 个设备参数的赋值顺序不加限制。一般来说,甲机赋以 DO, 乙机为 KI, 这样才能在甲、乙两机之间建立通讯联络。

设置设备语句一旦执行,在此之前所设置的设备参数全部无效。为了清除所有设备参数,可以只写入 SETDEV 而不写入任何参数。

如果没有设置任务设备参数,则只执行 PC-1500 或者 CE-150 本身的命令,即保持原来的操作状态。

为便于记忆,对上述 5 个符号可以这样理解: I 和 O 分别为输入 (IN) 输出 (OUT), 而 K、D、P、C 分别理解为 Key (键)、Display (显示)、Print (打印), Cassette (盒式磁带)。

四、设备函数 DEV\$

在键盘上依次按入 DEV\$ 和 **ENTER** 键,即可显示当前的设备参数。这对于检查设备状况是很方便的。

开机时,执行 DEV\$ 不显示任何内容。作为例子,执行 SETDEV DO, CI 后,则 DEV\$ 显示为 DO, CI。所以 DEV\$ 的作用与 COM\$ 很相似。

五、输出状态 OUTSTAT

RS-232C 转送信号的情况可以比拟为火车在两个车站之间转送旅客的情况。规定火车以什么速度前进,如何编组(有车头,行李车、有几节客车)等事情相当于为 RS-232C 规定通讯参数 SETCOM。输出状态语句 OUTSTAT 则相当于火车站上的信号灯。它用以设置输送方面目前所处的状态。

本语句的格式为

OUTSTAT n

这里 n 的值仅能是 0、1、2、3 这 4 个值中的一个。n 值的含义由下式表明:

$$n = (DTR) + 2 \times (RTS)$$

当信号位 DTR 和 RTS 分别为标志状态或空白状态时,上式中的 DTR, RTS 就会为 1 或 0,从而可以使 n 的值为 0、1、2 或 3。打入了 OUTSTAT n 也就是指定了 DTR, RTS 的状态。如打入了 OUTSTAT 0 则表示 DTR 和 RTS(即 RS-232C 的第 4, 20 两个插座)处于高电平。相当于火车站发出了允许火车通行(发出)的信号。

所以设置 OUTSTAT 的 n 值就等于设置了计算机当时的输出状态。而计算机只有在这些输出状态信号(即联络信号)符合要求时才能使信号通过。

在开机时 RTS, DTR 都自动处于 1 状态。只有按 OUTSTAT 0 才能将它们调成 0 状态。

六、联络信号检测 INSTAT

这是一个检测 RS-232C 接口联络信号状态的指令。它并不象 OUTSTAT 那样去设置输出状态。但它可以把当前的输出状态和输入状态的情况告诉给用户。所以按了 INSTAT 以后,计算机将显示一个值(0—31)。如以 m 代表显示的这个值则可有下式

$$m = 2^0 \times (DTR) + 2^1 \times (RTS) + 2^2 \times (CTS) + 2^3 \times (CD) + 2^4 \times (DSR)$$

这个式子表明 m 的值决定于输出位 DTR, RTS 的状态(0 或 1)和输入位 CTS, CD, DSR 这三者的状态(0 或 1)。显然在它们都为 1 时, m 为 31, 在它们都为 0 时 m = 0。

只有通过对计算机的设置(如按入 OUTSTAT 0 等)使得计算机的 INSTAT 值为 0 时,才表明输入、输出双方都已准备好了,这时数据才可以经过 RS-232C 接口。这相当于一列火车(数据)只有在本车站同意放行,而且下一车站同意接收时,火车才能进发。

对如上公式配上下表更易于理解。

	导线(插头)	输入或输出
2 ⁴	DSR 数据接收设备准备好了	入
2 ⁵	CD 载波检测	入
2 ⁶	CTS 允许对方发送数据	入
2 ⁷	RTS 要求向外发送数据	出
2 ⁸	DTR 数据发送设备准备好了	出

当按入 INSTAT 时我们可以从显示的 m 值根据这个表和前面给的公式, 判断出来有哪个(条)联络信号已经准备好了, 有哪个(条)联络信号还没有准备好。这样利于迅速查出问题, 准确地解决问题。显然 DSR、CD、CTS 三者任何一个为 1 都使 m 值不为 0, 从而无法输送信息。

在结束本节时, 我们把关机以后重新开机(即不是自动关机后重新开机)时机子所处的初始状态列于下表中 (PC-1500 + CE-158)。

在自动关机后再开机, 则计算机仍保持原来设置的状态。

项 目	参 数	说 明
SETCOM	300, 8, N, 1	
SETDEV		清所有设备
OUTSTAT	3	信号 DTR 和 RTS 处于断开状态
CONSOLE	0,0	END 码和 CR 码等价
ZONE	13	
TAB	0	

七、INPUT, INPUT\$, INPUT%, PRINT 语句

PC-1500 计算机在配有 CE-150 打印机而未与 CE-158 相连时, 计算机执行 INPUT 语句, 可通过键盘向计算机内存输入数据¹⁾, 执行 PRINT 语句, 则使内存中的数据在显示屏上显示。在连上 CE-158 后, 执行 PRINT 语句, 计算机向 RS-232C 接口发送由 PRINT 语句说明的变量内容。若甲计算机 (PC-1500 + CE-158) 和乙计算机 (PC-1500 + CE-158) 相连, 在乙计算机上执行 INPUT, INPUT\$ 和 INPUT% 语句 (INPUT\$ 和 INPUT% 语句是在计算机与 CE-158 连接后新增加的) 时, 该机就从 RS-232C 接口接收由 PRINT 语句发送的变量内容, 并把它赋给 INPUT (或 INPUT\$) 语句说明的变量, 或者赋给 INPUT% 语句说明的字符数组。这种新功能为数据的快速传输和节省计算机内存提供了新的途径。

八、INPUT

执行这个语句的含义是, 计算机接收通过 RS-232C 端口发送的数据, 并把数据赋给

1) 这里所说的数据是广义的, 它指变量(数值的、字符串的)、字符、字符串、数据。

INPUT 语句说明的变量,这个变量原有的内容被自行冲掉,这些数据是以 ASCII 代码传送的。在使用这个语句前,必须用设置设备语句 SETDEV KI。

这个语句的一般格式是:

(1) INPUT 变量

通过 RS-232C 端口接收数据时,有一问号(?)显示在液晶显示器上。

(2) INPUT “GUIDANCE”, 变量

除了“GUIDANCE”在液晶显示器上显示外,其余与(1)相同。

(3) INPUT “GUIDANCE”; 变量

这种情况与(2)相同。

用上述语句接收数据时,在接收到回车码(CR)以前,一直通过 RS-232C 端口接收数据。数据的最大长度是 80 个字符。

在回车码前出现的逗号“,”,我们可把它看作是数据分隔符。

如果 INPUT 语句说明的变量个数少于 INPUT 语句接收数据的个数,这时就会出现 ERROR 65,反之,如果 INPUT 语句说明的变量个数多于 INPUT 语句接收的数据个数,那么接收的数据与变量的个数相等。对于上述(1)和(2)的情况,问号“?”和信息“GUIDANCE”显示在显示屏上,对于第三种情况,接收的最后一个数据在信息“GUIDANCE”后部显示。

注意:

① 在用 INPUT, INPUT\$ 和 INPUT-8 语句接收 PRINT(发送方计算机)语句说明的变量内容时,接收方计算机不能把“”(双引号)和“,”(逗号)当作字符串变量中的字符来接收,也就是说发送方计算机不能把“”和“,”作为字符串变量中的字符来发送。若把“,”作为字符串变量中的字符来发送,就会出现 ERROR65; 把“”作为字符串变量中的字符发送,接收方计算机没有任何反应也不出现错误(当发送“”时则出现 ERROR1)。

② 若发送方计算机发送由 PRINT 语句说明的数据,接收方计算机把接收到的数据赋给 INPUT 语句说明的数值变量时,如果发送数据后紧连着一个回车码 CR,那么这个数据在转换成计算机语言之后再赋给 INPUT 语句指定的数值变量。如下表所示。

甲机(发送)	乙机(接收)
10: OUTSTAT 0	10: OUTSTAT 0
20: SETCOM 300, 8, N, 1	20: SETCOM 300, 8, N, 1
30: SETDEV DO	30: SETDEV KI
40: INPUT B\$:PRINT B\$	40: INPUT A\$:LPRINT A\$
50: GOTO 40	50: GOTO 40

在上面的表中,甲、乙两机都是 PC-1500 + CE-158,它们分别承担发送、接收数据的任务。10, 20 句分别设置通讯状态与参数。甲机的 30 句表明它的显示信息不在液晶屏上执行,而是由 RS-232C 输出到乙机。乙机在 30 句规定键盘输入改由 RS-232C 进来。这样甲机 40 句接入的 B\$ 的内容即由乙机 40 句赋给变量 A\$, 并由 LPRINT A\$ 语句打印出来。

若接收方计算机把从 RS-232C 端口接收的数据分别赋给 INPUT 语句说明的数值

变量、非数值变量……等等，逗号把这些数据彼此隔开。如果发送方计算机在输入数据时，输入的代码串是计算机的专用命令或特殊函数(如 RUN、PRINT、SIN 等等)，接收方计算机收到后把它们赋给数值变量，这时就会出现错误。在上表中，若甲机输入 RUN，就出错。

⑥ 如果从 RS-232C 端口接收的第一个数据是回车码 CR，那么，正在执行的那个程序行被跳过。见下表：

甲 机(发 送)	乙 机(接 收)
10: OUTSTAT 0	10: OUTSTAT 0
20: SETCOM 300, 8, N, 1	20: SETCOM 300, 8, N, 1
30: SETDEV DO	30: SETDEV KI
40: INPUT A; PRINT A ;	40: INPUT "IN EXCURSION
INPUT B\$: PRINT B\$;	OF KI", A, B\$, C
INPUT C; PRINT C	50: LPRINT A; B\$; C
: END	60: END

执行情况见下表(表中 CR 即按 **[ENTER]** 键)

键 操 作	接收方计算机显示(或打印)	发送方计算机键盘输入数据
RNU [ENTER]	DEG IN EXCURSION OF KI IN EXCURSION OF KI IN EXCURSION OF KI DEG SIN 30 3 RS-232C 0.5 DEG >	1 + 2 CR RS-232C CR SIN30 CR

在发送方计算机的 40 句里，我们不能写成：

40: INPUT A, B\$, C; PRINT A, B\$, C

·如果写成这种形式，乙机就会把接收到的 A, B\$, C 的内容全部赋给接收方计算机的数值变量 A，这显然没有达到预期目的。

从 RS-232C 端口执行数据输入时，如果有不止一个数据，就应当注意这些数据在发送方面有时要人为地设置一些等待时间。以免接收方的计算机来不及处理完第一个数据又来了第二个，从而丢失某些数据，如下表。

甲 机 (发 送)	乙 机 (接 收)
10: SETCOM 2400, 8, N, 1	10: SETCOM 2400, 8, N, 1
20: SETDEV DO; OUTSTAT 0	20: SETDEV KI; OUTSTAT 0
30: INPUT A\$: INPUT B\$;	30: INPUT A\$: WAIT 30:
PRINT A\$: FOR Z = 1	PRINT A\$: INPUT B\$;
TO 200 :NEXT Z :PRINT B\$	PRINT B\$

在这里给出的例子中甲机与乙机已经把 RS-232C 接口连好了。甲乙两机同时执行各自的程序时，甲机要输入两个字符串 A\$ 和 B\$。由于 20 句设了 SETDEV DO，所以 PRINT 语句要经 RS-232C 在乙机上实现。但乙机接收甲机发来的 A\$ 后(30 句)要经过 WAIT 30: PRINT A\$, 即乙机要把 A\$ 的内容约显示半秒钟才输入 B\$, 再打印 B\$。

显然甲机在 30 句中发送了 A\$ 后(用 PRINT A\$)如立即执行发送 B\$(PRINT B\$)，则这时乙机仍忙于显示 A\$ 而来不及接收 B\$。从而造成丢失信息。为此在甲机 30 句中，我们在发送 B\$ 之前插入了一个空的循环语句，利用它空转 200 次这个等待时间使乙机完成显示，这时甲机再发送 B\$ 就不会丢失了。

读者可以方便地改变波特率、显示时间控制(WAIT 值)和控制循环语句的循环次数(Z 的终止值)来实验在那些场合可以无误传送。

原“使用说明”中给出了另一种设置等待时间的办法，即先关闭外设(SETDEV)然后用 WAIT X 来显示一个空白打印内容(PRINT) X/64 秒。最后再用 SETDEV DO 恢复外设。这个方法也是可以的。不过据我们分析，原说明中给的求等待时间 X 的公式，即 INT X > 20 × 64 / 波特率是不妥的。

九、INPUT\$

这个语句类似于前面讲过的 INPUT 语句。它的含义是从 RS-232C 端口接收信息，代入指定名称的变量中。为此，在使用此语句之前必须用设置设备语句 SETDEV K1。这个语句规定了 INPUT\$ 所要求的键盘输入数据只能由 RS-232C 端口输入。

如果 RS-232C 端口所连接的数据发送方面是另一部也配有 CE-158 的 PC-1500 型计算机，那么 INPUT\$ 语句所要求的数据就可以由这部 PC-1500 机的程序中的 PRINT 语句(在其执行了设置设备语句 SETDEV DO 之后)发送出来。

下面表中的例子给出甲计算机(PC-1500 + CE-158)为发送端经 RS-232C 传向乙计算机(PC-1500 + CE-158)的程序工作情况。甲、乙程序中 10, 20 句设定通讯状态与参数。30 句分别在甲、乙两机各设置输出、输入要经 RS-232C 端口。甲的 40 句是先手工输入一个值给变量 T，然后由 RS-232C 口输出。在乙机执行到 40 句时，它等待从甲方传来的数据。收到数据送入变量 P 中。50 句即将新输入的数据打印出来。

甲 机 (发 送) (PC-1500 + CE-158)	乙 机 (接 收) (PC-1500 + CE-158)
10: OUTSTAT 0 20: SETCOM 300, 7, E, 1 30: SETDEV DO 40: INPUT T: PRINT T 50: GOTO 40	1: OUTSTAT 0 20: SETCOM 300, 7, E, 30: SETDEV K1 40: INPUT\$ P 50: LPRINT P: GOTO 40

INPUT\$ 语句可以接收数值变量，也能接收字符变量。它与 INPUT 语句的差别在于经由 RS-232C 接口接收的数据不会变成计算机内部的语言。如上例中若甲方 40 句改为 INPUT T\$: PRINT T\$。接收方(乙方)改为 INPUT P，在甲方发送字符(如 SIN 30 以后，乙方可经内部代码变成 0.5 (SIN 30 的值)而打印出来。如乙方仍为 INPUT T\$ P，那它就不会把 SIN 30 变成内部语言，而打印出 0 来。

十、INPUT%

这是一个从 RS-232C 端口接收一数组变量的语句。显然，只有在先前已用设置设备语句 SETDEV DO 设置了外设之后才能执行此语句。

由 INPUT% 语句接收的来自 RS-232C 的数据，自行放置到由 INPUT% 指定的数据变量(数值的，字符的皆可)中。该变量先前存有的内容在执行本语句后被自行冲掉。

在遇到 CR 码时，传送即行终止。在数组变量装满了以后也自动停止本语句的执行。本语句的一般格式为：

INPUT% 数组变量名\$(*)

如果发送方为另一部 PC-1500 机，那么它在执行了 SETDEV DO 语句后，即规定将 PRINT 的内容经 RS-232C 端口送出去。此后该项内容即可为乙机的 INPUT% 语句接收到指定数组中。

下例中甲计算机收到一个字符串(从自身键盘上)，经 RS-232C 又把它发出去。乙计算机在定义了由 3×4 个变量组成的一个二维下标字符变量 A\$(而且每个变量仅容纳一个字符)后，即用 INPUT% 逐个地接收甲机发出的每一字符(见下表)。

甲 机 (发 送) (PC-1500 + CE-158)	乙 机 (接 收) (PC-1500 + CE-158)
10: OUTSTAT 0	10: OUTSTAT 0
20: SETCOM 1200, 7, E, 1	20: SETCOM 1200, 7, E, 1
30: SETDEV DO	30: SETDEV K1
40: INPUT T\$:PRINT T\$	40: CLEAR :DIM AS(2,3)*1
50: END	50: INPUT% A\$(*)
	60: END

在甲方执行上述程序时，如果手工输入到字符串 T\$ 中的是 ABCDEFGHI，那么在乙方接收时，它分别把 A, B, C, ……存入 A\$(0, 0), A\$(0, 1), A\$(0, 2), ……中。由于 T\$ 为四个字符而 A\$ 共有 12 个变量，所以装完 T\$ 的四个字符后还会空余下 3 个 A\$，即 A\$(2, 1), A\$(2, 2), A\$(2, 3) 为空字符。现将 A\$ 的内容列于下表：

A\$(I, J)	I = 0	1	2	3
I = 0	A	B	C	D
1	E	F	G	H
2	I	空白	空白	空白

对于 PRINT 语句，将在后面叙述。

十一、LPRINT 和 LLIST

PC-1500 计算机在未与 CE-158 相连时，执行 LPRINT 语句，可在打印机 CE-150 上按人们所设计的格式打印你所需要的内容；执行 LLIST 语句，可在打印机 CE-150 上打印全部程序或打印你所需要的程序行。与 CE-158 连上后，并且与宽行打印机的 RS-232C 接口相连，计算机执行 LPRINT 和 LLIST 语句，可在宽行打印机上打印你所需要的内容和程序。在执行这两个语句前，需用 SETDEV PO 语句说明。这样就为你设计较

为复杂的打印格式(如报表、工资单等)提供了方便。

十二、LPRINT

用 SETDEV PO 语句设置了外设以后,才能执行此命令,否则会出现其它情况或出现错误第 27。SETDEV PO 语句规定了 LPRINT 要求打印的数据只能通过 RS-232C 端口输出。

把 PC-1500 和 CE-158 及宽行打印机的 RS-232C 接口连结起来,执行此命令的含义是指示宽行打印机打印数据,而不再是用 CE-150 去打印了。数据是以 ASCII 码的形式向 RS-232C 端口传送的。需要指出的是这个命令只能用于控制外设为宽行打印机的打印。

这个语句的一般格式为:

(1) LPRINT 表达式

若在这个语句中用 USING 规定了打印格式,执行此语句,计算机就按规定的格式向 RS-232C 端口发送表达式的内容,打印机在打印完表达式的内容后,计算机指示打印机换行(发送结束码)。

(2) LPRINT 表达式;表达式

如果表达式之间用分号分开,计算机也能成功地发送表达式的内容,这种情况类似于一般 BASIC 语言中的紧凑打印格式。

表达式的末尾有分号时计算机不发送结束码。打印机在打印完表达式的内容后不换行。

(3) LPRINT 表达式,表达式

用逗号把表达式的内容分开,计算机按区发送表达式的内容,表达式内容之间的空白部分由空格填满。这种情况类似于一般 BASIC 语言中的分区打印格式,但这里所讲的区的长度需用 ZONE 语句定义。

若表达式的内容太长,一个区容纳不开,那么表达式的内容就占用了下一个区。

这里我们所说的区用下面的表示方法来定义。

每个区能容纳的字符由 ZONE 语句确定(开关打开后,如果没有用 ZONE 语句说明,那么每个区的长度就自行定为 13 个字符),ZONE 语句的用法请见本节第三十二。

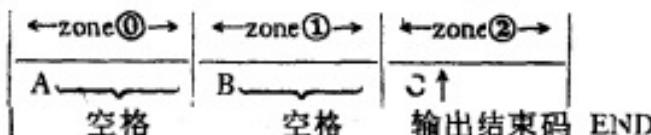


结束码 END

例: LPRINT "A", "B", "C"

执行结果为:

第一打印区 第二打印区 第三打印区



输出结束码 END

注意：(2)和(3)两种格式可结合使用。

例：LPRINT 10; 20, 30

(4) LPRINT TAB 算术表达式；

计算机执行此语句的含义是：指示宽行打印机在算术表达式的值加1的位置上打印需打印的内容，具体可分为下列两种格式：

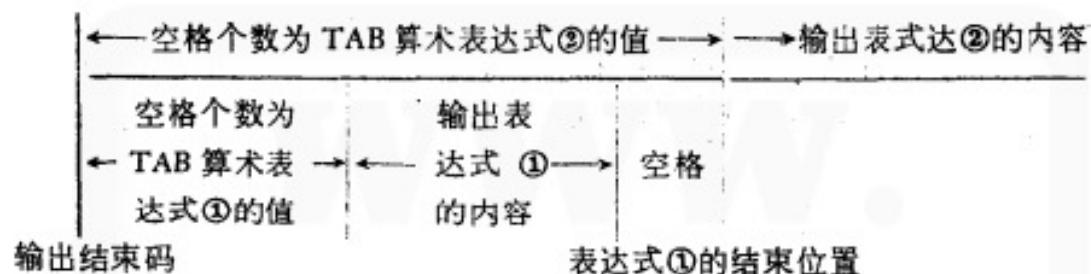
① LPRINT TAB 算术表达式①；表达式①；TAB 算术表达式②；表达式②

② LPRINT TAB 算术表达式①；表达式①，TAB 算术表达式②；表达式②

对于这两种格式，我们说明下列两点：

a. TAB 算术表达式②的值大于 TAB 算术表达式①的值加上表达式①的字符个数

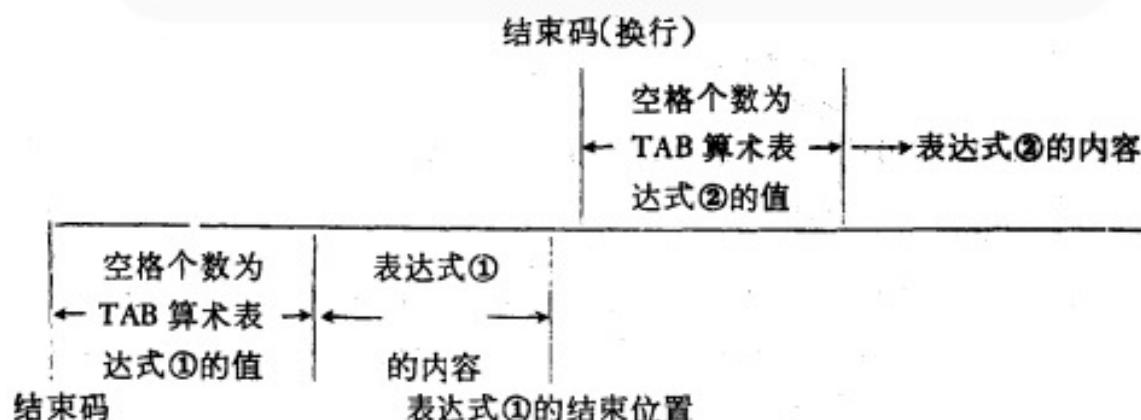
对于这种情况，计算机执行上述第一种格式语句的含义是：指示宽行打印机在 TAB 算术表达式①的值加1的位置上打印表达式①的内容，紧接着在表达式①的内容的后部，即在 TAB 算术表达式②的值加1的位置上(空格个数为 TAB 算术表达式②的值是从打印的初始位置算起的)打印表达式②的内容(见下图)。



计算机执行上述第二种格式命令的含义是：指示宽行打印机在 TAB 算术表达式①的值加1的位置上打印表达式①的内容，打印机在接收了逗号(,)后自动换行，接着在 TAB 算术表达式②的值加1的位置上打印表达式②的内容。

b. TAB 算术表达式②的值小于 TAB 算术表达式①的值加上表达式①的字符个数

在这种情况下，计算机执行上述第一种格式语句的含义是：指示宽行打印机在 TAB 算术表达式①的值加1的位置上打印表达式①的内容，然后打印机换行，在下一行 TAB 算术表达式②的值加1的位置上打印表达式②的内容(见下图)。



计算机执行上述第二种格式与执行上述第一种格式语句的含义是相同的。

注意：在 LPRINT 语句中使用了 TAB 命令，ZONE 语句的作用就失效了。

例：

```
10: SETCOM 1200, 7, E, 1
20: OUTSTAT 0
30: SETDEV PO
40: CONSOLE 0, 0
50: ZONE 16
60: LPRINT TAB 5; 58; TAB 10; 69
70: LPRINT TAB 5; 58, TAB 10; 69
80: LPRINT TAB 10; 58; TAB 5; 69
90: LPRINT TAB 10; 58, TAB 5; 69
100: END
```

这个程序的 10、20 句设置了通信参数和状态；30 句规定打印内容经 RS-232C 端口输出到宽行打印机打印；40 句不限定每行打印的字符数，在打印完一行的数据后自动换行；50 句规定了 LPRINT 语句中用逗号隔开的每个区能打印 16 个字符；60 到 90 句根据规定的格式打印数据。

执行这个程序的结果为：

```
-----58----69
-----58
-----69
-----58
-----69
-----58
-----69
```

注意： TAB 算术表达式的值必须小于由 CONSOLE 语句说明的每行所能打印的字符数。

如 CONSOL 0，则 TAB 算术表达式的值必须小于 255。

(5) LPRINT USING 格式

只有在 LPRINT 语句中才能使用 USING，计算机执行这个语句就按规定的格式向 RS-232C 端口发送需打印的数据。

(6) LPRINT

这个语句的含义是向 RS-232C 端口发送结束码，即指示打印机换行。

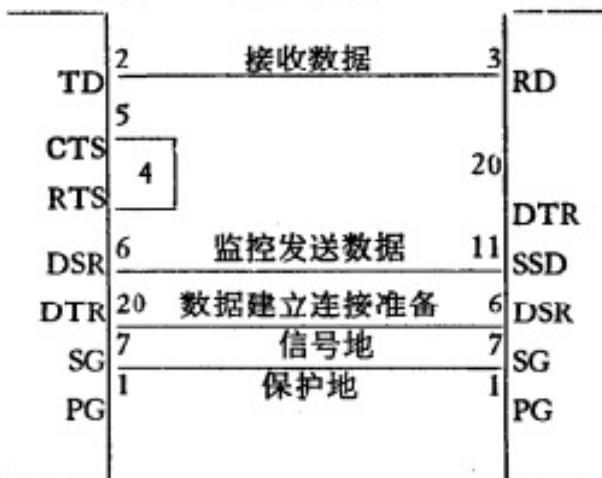
下面举一个把 PC-1500 机和 CE-158 及宽行打印机的 RS-232C 接口相连，即用 PC-1500 机控制宽行打印机的例子。

所用打印机为 MicroLine83A 型宽行打印机，每行能打印 136 个字符。

①接法(参阅 83 A 型宽行打印机说明书)

(PC-1500 + CE-158) (83A 型宽行打印机)

RS-232C 接口 · 接口导线 RS-232C 接口



②程序:

```

10: SETCOM 1200, 7, 0, 1
20: SETDEV PO
30: CONSOLE 80, 0
40: ZONE 19
50: LPRINT "0"
60: LPRINT "1"; "2";
70: LPRINT
80: LPRINT USING "# ## #"; 1.234, USING; -5, "ABCDEFGHIJKLMNO
PQRS", "Z"
90: LPRINT "0", "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "A", "B",
"C", "D", "E", "F"
100: LPRINT TAB(10); "RS-232C"
110: END

```

程序说明:

10 行: 设置通信参数。

20 行: 设置外部设备。此语句规定 LPRINT 的打印内容通过 RS-232C 端口输出。

30 行: 这个语句规定了外设(宽行打印机)每行打印 80 个字符, 每行打满 80 个字符后, 打印机自动换行。

40 行: 在 LPRINT 语句中, 规定用逗号隔开的每个区的长度是 16, 即每个区能打印 16 个字符(参阅 CONSOLE 语句)。

50 行: 计算机先发送“0”, 然后是回车码。打印机打印 0 后自动换行。

60 行: 计算机发送“1”和“2”, 打印机打印 1 和 2 后不自动换行。

70 行: 计算机发送结束码, 打印机自动换行。

80 行: 计算机根据 USING 规定的格式发送数据, 打印机根据 USING 规定的格式打印。

90 行: 计算机对每个区有序地发送“0”—“F”中的一个数据, 打印机在第一打印区打

印0;在第二打印区打印1;……。

每行的结束位置是相同的,其原因是每行打印的字符数(80)能被 ZONE 语句规定的每区所能打印的字符数(16)整除。

100 行: 从左起在第 11 个字符的位置上开始打印字符串“RS-232C”。

注意: 计算机执行 LPRINT CHR\$(0),可发送空白代码,而 LPRINT A\$ = CHR(0) 是无法执行的。

执行此程序,打印成下图 5.10 所示的格式。

十三、LLIST

用 SETDEV PO 语句设置了外部设备后,才能执行此命令。SETDEV PO 语句规定了 LLIST 语句的打印内容经 RS-232C 端口向外设传送,这里所说的外设是宽行打印机。

设置了外部设备后执行此命令,需要打印的程序经 RS-232C 端口以 ASCII 代码的方式向打印机传送。

程序的行号由 5 位数组成,当行号小于 5 位数时,空格符置于行号前,在发送这一行的程序内容时,行号与内容之间留有一空格,

例:

10: REM * * *RS-232C* * *

65279: END

空格	空格	空格	I	0	空格	R	E	M	空格	*
*	*	R	S	-	2	3	2	C	*	*
*	CR+D		5	2	7	9	空格	E	N	D
空格	CR+D									

+)表示用结束码代替回车码,打印机在打印完每行的内容后自动换行。

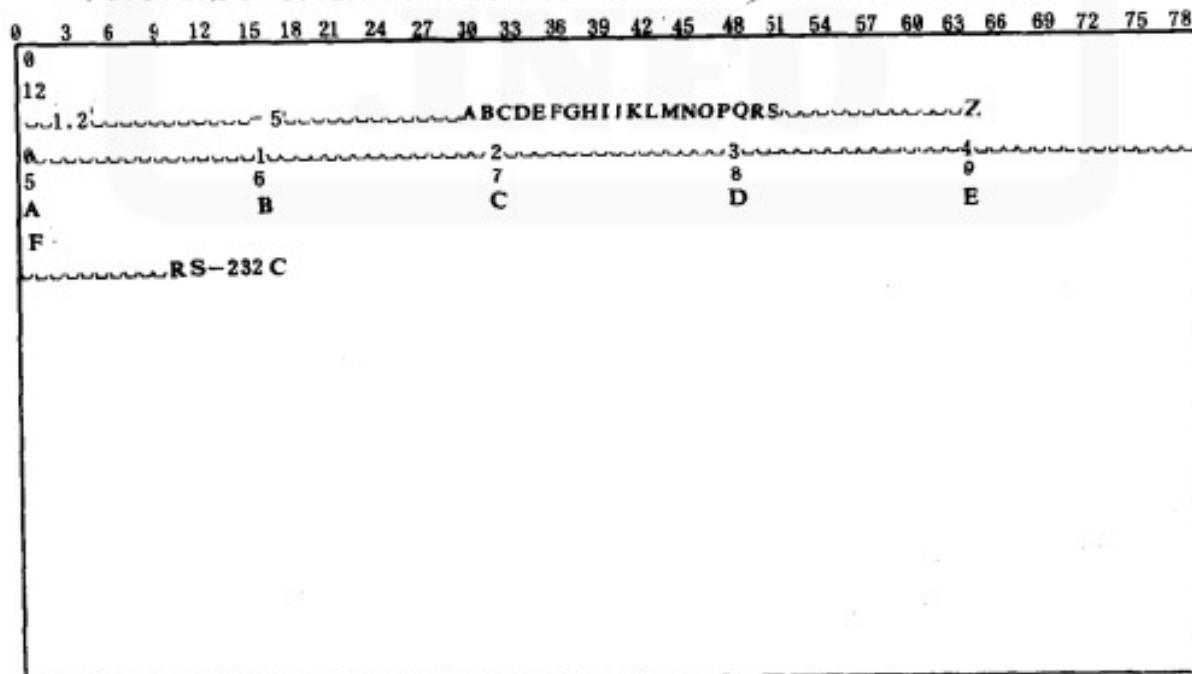


图 5.9 打印结果图

这个语句的一般格式为：

(1) LLIST

计算机向 RS-232C 端口发送整个程序,打印机打印内存中的全部程序。

(2) LLIST 表达式

计算机发送(打印机打印)由行号或标号说明的程序行,若找不到给定的行号,就发送紧接着的比给定的程序行大的程序行。

(3) LLIST 表达式①,表达式②

计算机发送(打印机打印)由表达式①到表达式②的全部程序行。

(4) LLIST,表达式

计算机发送(打印机打印)从程序开始到由表达式说明的程序行的全部程序。

(5) LLIST 表达式,

计算机发送(打印机打印)由表达式说明的程序行到程序结束的全部程序。

注意：内存中无程序存在时,执行此命令,符号“>”会出现在显示屏上。

例：

```
10 "A" REM ***RS-232C***  
20 OUTSTAT 0  
30 CLS  
40 WAIT 0  
50 A$ = RINKEY$  
60 IF A$ PRINT A$;  
70 GOTO 50  
80 END  
  
-----  
10 "B": SETCOM 300, 7, E, 1  
20 SETDEV DO: OUTSTAT 0  
30 IF INKEY$ GOTO 30  
40 B$ = INKEY$  
50 IF B$ PRINT B$; :GOTO 30  
60 GOTO 40
```

这个程序例子含有使用 MERGE 语句写入的两个程序。

第一个程序是显示经由 RS-232C 端口输入的数据。第二个程序是向 RS-232C 端口发送键盘输入的数据的代码。见下表。

注意：若在程序中引用了“√”和“π”，计算机在向 RS-232C 端口发送程序时，用 square 加上一个空格的代码串来代替“√”，用 pi 加上一个空格的代码串来代替“π”。对于这些，也同样适用于 CSAVEa 语句(这个语句，将在后面讨论)。

但是，若执行 CLOADa 语句(对于这个语句，将在后面讨论)接收在引号中引用的“√”或“π”就会出现错误。

十四、PRINT

这是一个向 RS-232C 端口发送数据的语句,此语句只有在用 SETDEV DO 设置了

键 操 作	向 RS-232C 端口发送的内容
SETDEV PO [ENTER]	……直接执行 LLIST 语句，打印内容经 RS-232C 端口输出
OUTSTAT 0 [ENTER]	这个语句表明：在改变 RS-232C 端口的 DTR 和 RTS 位信号后，RS-232C 端口准备工作。
LLIST [ENTER]	指示打印全部程序
LLIST 30 [ENTER]	仅指示打印 30 行，即 30 CLS
LLIST "B", 30 [ENTER]	10 "B": SETCOM 300, 7, E, 1 20 SETDEV DO: OUTSTAT0 30 IF INKEY\$ GOTO 30
LLIST, 20 [ENTER]	10 "A" REM ***RS-232C*** 20 OUTSTAT0
LLIST "B", [ENTER]	10 "B": SETCOM 300, 7, E, 1 20 SETDEV DO: OUTSTAT0 30 IF INKEY\$ GOTO 30 40 B\$ = INKEY\$ 50 IF B\$ PRINT B\$; :GOTO 30 60 GOTO 40

外设以后才能使用。

由 PRINT 语句向 RS-232C 端口发送的数据被对方（如 PC-1500 + CE-158）用 SETDEV KI 语句说明的 INPUT 语句所接收，并且被放置在 INPUT 语句指定的数值变量中，该变量原先的内容被自行冲掉。这与 LPRINT 语句要求经端口后再打印出来是不同的。

PRINT 与 LPRINT 语句还有如下不同点：

- (1) PRINT 语句不用 USING 打印格式（形式上没有 USING 格式命令），如果在这个语句中使用 USING 将会出现错误。
- (2) 不允许使用 TAB 命令。
- (3) 分号(;)或逗号(,)用作数据分隔符，在 PRINT 语句中，分号和逗号起着同样的作用。不能用逗号作为结束符。
- (4) 正数前面的正号(+)或空格被省略。

十五、CSAVE CSAVEa, CSAVEr, PRINT# 传输方式

PC-1500 计算机在配有 CE-150 打印机时，可以通过打印机上的插孔将程序或数据存入磁带或者把它们从磁带中调回 PC-1500 机。现在，在连上 CE-158 以后，我们可以利用相类似的命令把程序和数据存取于另外一个计算机的内存中。这些新功能也都是事先通过 SETDEV 语句说明后让上述诸语句经过 RS-232C 接口去执行，而不再经过录

音机的插孔去执行。这样，有了 CE-158 就可以使 PC-1500 机有了新的存取程序与数据的手段。

在发送方计算机执行上述命令时，接收方计算机需执行相应的接收命令 CLOAD、CLOADa、CLOADr 和 INPUT#。

在发送方计算机执行 CSAVE、CSAVER、PRINT# 命令之前，我们必须给内存中的程序或数据赋以文件名，如 CSAVE “A”，CSAVER “A!” 等，计算机执行这些命令可向 RS-232C 端口一起发送标题(这里所说的标题是文件名加上双引号，如“A”，“A!” 等等)和内存中的程序或数据。

程序标题内容的细微差别如下图所示。

计算机在执行 CSAVEa¹⁾ 这个命令是在 PC-1500 与 CE-158 相接后新增加的) 命令时，直接向 RS-232C 端口发送程序，发送前所有内部代码被转换成 ASCII 码。在这种情况下，无需给内存中的程序加上标题，文件名也就省略了。

我们所命名的文件名的最大长度是 16 个字符，如果文件名少于 16 个字符，空缺处将由空格插入，因此，如果没有命名文件名，所有 16 个字符将由空白代码填满。

在执行此命令前，设置通讯参数时字长必须是 8 位。

例：标题的例子

CSAVE (RUN, PRO 状态)……没有文件名(假设程序长度为 16 进制的 0139)

01 @ C O M 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 38
--

容量-1

CSAVE “文件名” (RUN, PRO 状态)……有文件名。

01 @ C O M F I L E N A M E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 38
--

容量-1

CSAVE (RESERVE 状态), CSAVER

01 A C O M * * * * * * * * * * * * * * * * * * 00 BB
--

容量-1

PRINT#

01 H C O M * * * * * * * * * * * * * * * * * * .
--

注意：

①在有文件名时，星号(*)所示的部分被文件名写满，没有文件名时，星号所示部分被空白代码所代替。

②上图空白区的储存单元，意思是不必关心这一贮存单元存放着什么。

③图中标的“容量-1”即程序长度的 16 进制字节数减 1。

十六、用 CLOAD, CLOADa, CLOADr, MERGE, MERGEa 把程序录入内存

PC-1500 计算机在配有 CE-150 打印机而未与 CE-158 相接时；计算机执行 CLOAD,

1) CSAVEa 的下标 a 表示程序是以 ASCII 码传输 (下同)

CLOADr 命令可将磁带上的程序录入计算机内存中。在连上 CE-158 以后，接收方计算机执行上述诸命令，可把发送方计算机内存中的程序录入接收方计算机的内存中。如果接收方计算机的内存中有程序，执行 MERGE 和 MERGEa 命令，可把发送方计算机内存中的程序并入接收方计算机的程序中或连在接收方计算机的程序尾部。

在接收方计算机执行上述各个命令时，发送方计算机需执行相应的各个发送命令 CSAVE, CSAVEa, CSAVER, CSAVE, CSAVEa。接收方计算机在执行录入语句中的 CLOAD, CLOADr, MERGE 命令时，只有在发送命令和接收命令中的标题(即文件名)一致，才能正确录入(否则出现错误 61)。

接收方计算机执行 CLOADa 或 MERGEa 命令，就立即开始录入程序。

需要强调指出的是：在发送标题与发送内存中程序之间的时间间隔(全部标记信号部分)大约需要 100 毫秒。

十七、CSAVE

用 SETDEV CO 语句说明后，才能执行此命令。

执行这个命令，计算机用内部代码(并非 ASCII 码)的方式向 RS-232C 端口发送在 RUN 或 PRO 状态下的全部程序，或者是在 RESERVE 状态下发送备用程序。

接收方计算机应为用 SETDEV CI 语句说明的 CLOAD 命令。

(一) 在 RUN 或 PRO 状态下的一般格式为：

(1) CSAVE “文件名”

执行这个命令，计算机发送由文件名所指定的整个程序。

(2) CSAVE “文件名”;表达式

执行此命令，计算机仅发送由表达式所指定的程序行。表达式的内容可以是算术表达式也可以是字符串。在表达式的内容是字符串的情况下，必须在程序的某行有相应的字符串。

(3) CSAVE “文件名”;表达式①,表达式②

计算机发送由表达式①到表达式②的全部程序行。

(4) CSAVE “文件名”; ,表达式②

计算机发送程序开始到表达式②的程序行。

(5) CSAVE “文件名”;表达式,

计算机发送由表达式指定的程序行到程序结束的全部程序。

注意：

①计算机中没有程序输出时，符号“>”出现在显示屏上。

②若找不到给定的程序行，就发送紧接着的比给定的行号大的程序行。

(二) 在 RESERVE 状态下的一般格式

CSAVE “文件名”

执行这个命令，计算机发送全部备用程序。

这个命令与在 RUN 状态下或在 PRO 状态下的 CSAVER 命令具有同样的作用。

注意：在执行这个命令以前，需用 SETCOM 语句设置 8 位字长。

十八、CSAVEa

执行这个命令，计算机用 ASCII 代码向 RS-232C 端口发送程序，显然，此命令用 SETDEV CO 语句说明后才能使用。接收方计算机应为用 SETDEV CI 语句说明的 CLOADa 命令。

这个命令的一般格式虽然与 CSAVE 的一般格式(1)到(5)相同。但可以不必发送文件名而直接将程序经 RS-232C 送出。但如果原程序是由 MERGE 连起来的两个程序所组成的，那么用 CSAVEa 命令仅能传送前一个程序。要想把后一个程序传出去可以参照表中给的例子去操作。表中右下部分的第 10 句以“B”为标号，它是先前由 MERGE 命令送入本计算机的。现在则要再按 CSAVEa；“B”，才能传出去。见下表。

键 盘 操 作	向 RS-232C 端 口 输 出
CSAVEa <input type="button" value="ENTER"/>	<pre> 10 "A" REM *** RS-232C *** 20 OUTSTAT 0 30 CLS 40 WAIT 0 50 A\$ = RINKEY\$ 60 IF A\$ PRINT A\$; 70 GOTO 50 80 END </pre>
CSAVEa; "B", <input type="button" value="ENTER"/>	<pre> 10 "B" SETCOM 300, 7, E, 1 20 SETDEV DO :OUTSTAT 0 30 IF INKEY\$ GOTO 30 40 B\$ = INKEY\$ 50 IF B\$ PRINT B\$; :GOTO30 60 GOTO 40 </pre>

十九、CSAVER

用 SETDEV CO 语句设置了外设后，才能执行这个命令。

执行此命令，计算机用内部代码的方式向 RS-232C 端口发关备用程序的内容（同 RESERVE 状态下的 CSAVE 命令），接收方计算机应为用 SETDEV CI 语句说明的 CLOADr 语句。

一般格式：

CSAVER “文件名”

注意：在执行这个命令之前，需用 SETCOM 语句设置 8 位字长。

二十、CLOAD

用 SETDEV CI 语句说明后，此命令有效（仅允许作手工操作）。

执行此命令，计算机用内部代码的方式通过 RS-232C 端口接收在 RUN 或 PRO 状态下执行的程序或者是在 RESERVE 状态下执行的备用程序。而原来在内存中的程序被自行冲掉。发送方计算机应为用 SETDEV CI 语句说明过的 CSAVE 语句。

(1) 在 RUN, PRO 状态下的一般格式为:

CLOAD “文件名”

(2) 在 RESERVE 状态下的一般格式为:

CLOAD “文件名”

此命令与 RUN 或 PRO 状态下的 CLOADr 命令相同。

注意:

①在使用这个命令之前,需用 SETCOM 语句设置 8 位字长。

②在录入期间,若出现错误或中断时,程序全被清除掉。

二十一、CLOADa

此命令的含义是: 计算机通过 RS-232C 端口用 ASCII 码接收程序。在执行这个命令之前,需用 SETDEV CI 语句设置外部设备。

一般格式:

CLOADa

计算机执行此命令,就立即开始录入程序,不必附加标题,因而也就省略了文件名。发送方计算机应为用 SETDEV CO 语句说明的 CSAVEa 命令。

通过 RS-232C 端口接收的程序行的长度最多不超过 160 个 ASCII 码,转换成内部代码时,程序行的长度必须在 80 个代码之内。

从 RS-232C 端口录入程序时,应当象程序行之间的间隔那样,开始时需要 2 秒钟的等待时间。

当回车码出现在程序行的开头时,计算机会终止录入程序。

注意: 在录入期间出现错误或发生中断时,已录入内存的部分程序仍保留在内存中。

二十二、CLOADr

这个命令的含义是: 计算机从 RS-232C 端口用内部代码的方式录入备用程序。与 CLOADa 命令一样,在执行此命令前,需用 SETDEV CI 语句设置外设。发送方计算机应为用 SETDEV CO 语句说明的 CSAVEr 语句。

此命令与在 RESERVE 状态下的 CLOAD 语句具有同样的功能。执行命令前,字长必须设置为 8 位。

二十三、MERGE

用 SETDEV CI 语句说明后此命令有效(仅允许在 RUN 或 PRO 状态下的手工操作)。

执行这个命令,计算机把从 RS-232C 端口录入的程序并入已储存在内存的程序中。发送方计算机应为用 SETDEV CO 语句说明的 CSAVE 语句。

一般格式:

MERGE “文件名”

注意:

①在执行这个命令之前,应设置 8 位字长。

②在录入期间,当出现错误或发生中断时,只有录入的那一部分程序被清除。原先在内存中的程序仍然存在。

二十四、MERGEa

用 SETDEV CI 语句说明后,才能执行这个命令(仅允许在 RUN 或 PRO 状态下的手工操作)。

执行此命令,计算机把从 RS-232C 端口接收的 ASCII 码程序连接在已贮存在内存中的程序的尾部。发送方计算机应为用 SETDEV CO 语句说明的 CSAVEa 语句。

其余需说明的细节与 CLOADa 相同。

一般格式:

MERGEa “文件名”

注意:

①在录入期间,当出现错误或中断时,仅使得已录入的那一部分与原先已储存在内存中的程序相连。

②在开始执行 MERGEa 命令后(传送原程序以前),按 [ON] 键中止了这个命令的执行,或者是在执行这个命令的过程中出现了错误,这时压 [↑] 键或 [↓] 键,使程序在显示屏上显示,内存中的程序不会出现什么问题。

在压 [↑] 键而程序没有在显示屏上显示的情况下,按 [CL] 键后再压 [↓] 键,就会显示程序,或利用 LIST 语句得到你所需要的程序行。在这种情况下,不能修改或插入程序,否则,修改或插入的程序会连接在原程序的尾部。

二十五、用 PRINT# 或 INPUT# 语句输出或输入数据

PC-1500 计算机未与 CE-158 相连时,执行 PRINT# 语句,可把内存中的数据存入磁带,执行 INPUT# 语句,则把磁带上的数据读入内存。连上 CE-158 后,执行上述语句,可把数据存取于另一计算机中。这样,甲计算机在计算时,乙计算机可用键盘输入数据,待甲计算机计算到需要数据输入时,可直接从乙计算机调入。

对于这两个语句,我们需说明以下几点:

- ①执行这两个语句前,需用 SETCOM 语句设置 8 位字长。
- ②执行 PRINT# 语句时,标题的发送先于 PRINT# 语句内容的发送。
- ③在执行 INPUT# 语句时,标题与变量之间,变量与变量之间需要大约 4 秒钟的时间间隔(MARK 状态)。

二十六、PRINT#

用 SETDEV CO 语句说明后,才能执行此命令。

执行这个命令的含义是: 计算机用内部代码的方式向 RS-232C 端口发送此语句说明的变量内容。

一般格式:

PRINT# “文件名”; 变量名, 变量名, ……

接收方计算机应为用 SETDEV CI 语句说明的 INPUT# 语句。

如变量名处为“AI\$(*)”则上述语句可将字符数组包括的每一字符变量值都传出去。对数组变量来说，则不能要求仅传送单个的某一个变量（必须是全部数组）。否则会出现错误信息（ERROR1）。

若用上述语句发送 A 到 Z 中所有固定的变量，则书写时要写成“@(*)”；发送 A\$ 到 Z\$ 中所有固定的字符串变量要写成“@\$(*)”。

二十七、INPUT#

执行这个命令的含义是：计算机用内部代码的方式从 RS-232C 端口接收数据，并把数据赋给这个语句所说明的变量，这个变量原来的内容就被自行冲掉。显然，在使用这个语句前，需用 SETDEV CI 语句说明。

一般格式：

INPUT# “文件名”; 变量名, 变量名, ……

发送方计算机应为用 SETDEV CO 语句说明的 PRINT# 语句。

如变量是指一个数组变量，那么这个数组变量应当是先前已经为 DIM 语句定义过了的数组变量。对于双字符的变量，机器会自行定义而不必事先说明。变量名的用法请参看 PRINT# 语句的说明。

二十八、INPUT#-8

使用 RS-232C 传送 INPUT, INPUT\$ 和 INPUT% 所要求的数据之前都要先设置设备，即用 SETDEV KI 语句。这里介绍的 INPUT#-8，语句功能与以上三者相同，不过它省略了事先设置外设（SETDEY KI）的手续。本语句仅能用于程序中，不能手工操作。

所以下列三个式子的左右两侧的功能是一样的：

INPUT#-8, —> SETDEV KI : INPUT

INPUT#-8, \$ —> SETDEV KI : INPUT\$

INPUT#-8, % —> SETDEV KI : INPUT%

二十九、PRINT#-8,

我们讲过，用 LPRINT 语句控制宽行打印机要先用设置外设语句 SETDEV PO，现在的 PRINT#-8，也是经 RS-232C 由外设执行打印任务，不过它不需要事先设置外设语句。

所以 PRINT#-8 的功能与 SETDEV PO : LPRINT 是一样的。

三十、TRANSMIT

TRANSMIT 的含义是向 RS-232C 端口发送一定个数的空格（空格字符）。其格式为：

TRANSMIT BREAK, 表达式

这里表达式的值仅能在 1 到 255 之间，它表示总共要发送多少个空格符号。据原使

用手册,传送空格码所需要的时间约为 INT(表达式值)/64 秒。

三十一、RINKEY\$

PC-1500 计算机本身原来有一个 INKEY\$ 功能, 它可以直接读取键盘上输入的数据。在上述功能前再加上一个 R(可能是代表 RS-232C) 就构成了 CE-158 存在时 PC-1500 机的新功能, 即 RINKEY\$。它的作用是从 RS-232C 接口直接读取数据。所以它的功能与 INKEY\$ 很相似。当它从 RS-232C 端口读取数据, 事先不必设置外设。

在第十八节介绍 CSAVEa 功能时, 曾经举过一个程序例子。那个例子可用于理解 RINKEY\$ 的含义。如将那里的 B 程序录入甲机, A 程序录入乙机。那么从甲机按入一个个字符, 乙机即可接收它, 并显示出来。

三十二、ZONE

计算机执行此语句时就规定了打印语句(LPRINT) 向 RS-232C 端口发送的用逗号分隔开的输出数据的字组长度是多少(ZONE 后的表达式值)。如数据的字组长度超过用 ZONE 语句所规定的字组长度时, 这个数据或字符串就占用了下一个区。

开机后未经 ZONE 语句说明, 在 LPRINT 语句中用逗号隔开的输出数据或字符串的字组长度被自行规定为 13 个字符。

一般格式为:

ZONE 表达式

表达式的值为 1—31。它表示字组的长度。

三十三、ERN

这个函数提供了程序执行过程中出现的 0—255 以内的错误代码。

三十四、ERL

这个函数提供了程序执行过程中出现错情的行号。

0: 表示程序执行后无错误。

1~65279: 错误行号。

三十五、SPACE\$

此语句的含义是: 计算机在执行这个语句时向 RS-232C 端口发送由数值表达式所决定的一组空格。

一般格式:

SPACE\$ 数值表达式

数值表达式的值为 0—32。

这个语句可用于 LPRINT 语句中。

例: LPRINT 120; SPACE\$8; "AB"

计算机执行这个语句, 宽行打印机在打印 120 后空 8 格再打印 AB

执行结果为

120 AB
例:
10: SETDEV PO
20: SETCOM 1200, 8, O, 1
30: CONSOLE 0, 0
40: FOR A = 1 TO 7
50: LPRINT SPACE\$ A; A; :NEXT A
60: LPRINT 111; SPACE\$5; 99
70: FOR A = 1 TO 10
80: LPRINT SPACE\$A; A
90: NEXT A :END

此程序的 10 与 20 句设置了外部设备和通讯参数；30 句为控制打印语句；40 与 50 句为打印循环语句，先空 A 格再打印 A；60 句为打印 111 后空 5 格打印 99；70—90 句为打印循环语句，每行空 A 格再打印 A。

三十六、FEED

这个命令用于发送结束码。计算机在执行这个语句时，打印机可自动换行。用 CONSOLE 语句说明后，用这个语句发送的结束码可以是回车码、换行码，或者是这两个代码的组合。这时，打印机可根据不同的打印格式打印所需的内容。

这个语句的一般格式为：

(1) FEED

仅发送一个结束码(打印机换行)。

(2) FEED 表达式

表达式的值在 1~65535 之间。发送结束码的个数(打印机换行数)由表达式的值(整数)确定。

注意：在用这个语句发送结束码前，若用了结束码终止了传送，那么用这个语句发送的结束码由空格码加上结束码所替代。

三十七、CONSOLE

对于这个语句，我们说明如下两点：

①此语句用于说明每行可打印的字符数，也就是说计算机按每行打印的字符数发送数据后发送结束码。

②用 LPRINT, PRINT, LLIST 或 FEED 语句向 RS-232C 端口发送数据、程序或结束码时，这个命令可用于发送指定类型的结束码。

这个语句的一般格式为：

(1) CONSOLE 表达式

表达式 $\begin{cases} 0 & \text{不限制每行所能打印的字符数} \\ 16-255 & \text{每行打印的字符数在 16-255 之间} \end{cases}$

(2) CONSOLE 表达式①, 表达式②

表达式①的说明与(1)相同。

表达式②说明的结束码的类型有如下两种：

表达式② $\begin{cases} 0: \text{回车码 CR 代替结束码 END。} \\ 1: \text{换行码 LF 代替结束码 END。} \end{cases}$

(3) CONSLE 表达式①, 表达式②, 表达式③,

表达式①的说明与(1)相同。

表达式②和③的组合确定了结束码的种类。

表达式③	0	0	1	1
表达式②	0	1	0	1
结束码	CR + CR	CR + LF	LF + CR	LF + LF

打印机接收 CR 码的含义是：当打印机的自动滑架处于初始位置时，打印机接收了 CR 码，自动滑架仍处于原来位置。当打印机的自动滑架不在初始位置时，打印机接收了 CR 码，自动滑架移到下一行的初始位置等待打印。

打印机接收 LF 码的含义是：无论打印机的自动滑架是否处在初始位置，当打印机接收了 LF 码后，自动滑架就移到了下一行的初始位置（自动换行）。

根据上述说明，上表四种不同的组合就构成了四种不同的打印格式。如第二种组合（CR + LF），打印机在打印完一行的内容后执行 CR + LF 命令，这时自动滑架移到下一行的初始位置（执行 CR 命令）后再换行（执行 LF 命令），即打印一行，空一行，再打印下一行的内容。

第五节 终端编程方式

PC-1500 计算机配上 CE-158 以后，就可以经由 RS-232C 端口与其他计算机相连。这在 BASIC 方式下已经作了介绍。现在还是介绍这种与计算机的相连，不过另一计算机是作为主机而 PC-1500 机则仅充当主机的一个终端。本节介绍 PC-1500 机是如何发挥一个终端的作用和这个终端可以在那些状态下工作。

一、基本功能

当我们把 PC-1500 机调到终端方式时，可以使它具有如下一些功能：

- ① 将键盘数据从 RS-232C 端口输出。
- ② 在显示屏上显示上述数据。
- ③ 在显示屏上显示经 RS-232C 端口输入的数据。
- ④ 把输入的数据组成字或组成行。
- ⑤ 从 CE-150 打印机或并行端口将从 RS-232C 输入的数据的某些部分打印（输出）出来。

通过菜单（menu）选择还可使之有如下功能：

- ① 自回波选择，用以确定键盘数据是否要显示出来。

- ② 选择自行发送码 XON/XOFF。
- ③ 自标起始号。
- ④ 定义自动信号码。
- ⑤ 定义 5 个软件键。
- ⑥ 定义波特率、字长、奇偶校验、停止位长短等通讯参数。
- ⑦ 选择常规或自动编页(每 512 字节停一次)和自动编行(每行停一次)。
- ⑧ 指定输入的数据的输出通道,是 CE-150 还是并行端口。
- ⑨ 决定输入的数据是显示出来还是经并行端口输出。
- ⑩ 传送 ETX 和 LONG SPACE

以上内容将在后面进一步阐述。

二、终端编程状态的进入与退出

PC-1500 机开机后即处于 BASIC 状态。当其改作其他主机的终端用时,要作那些准备?如何进入终端状态?它又如何从终端状态退出来?

(一)准备

作终端用时第一步是把 PC-1500 机经过 RS-232C 接口与主机连起来。导线的一般

连接方法是第二、第三条线交叉着连,第四第五条线交叉着连,第七条线与第七条线连起来。如图 5.11 所示。

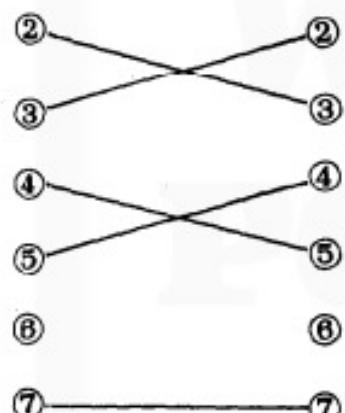
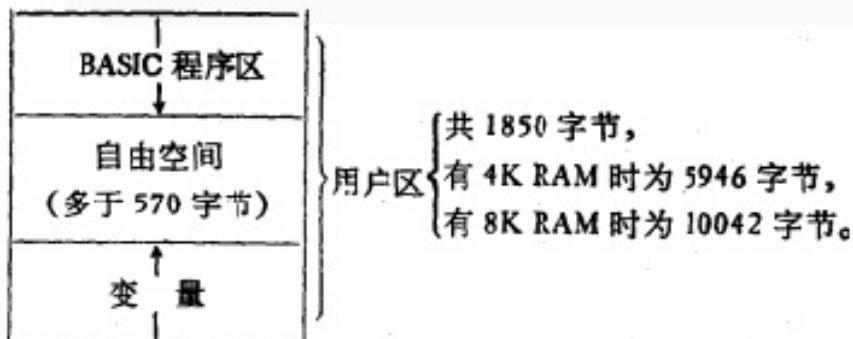


图 5.10 主机与终端的连接

为了能在终端状态下操作起见,在内存中需要另行留出一块多于 570 字节的自由空间来作字符缓冲器用。即要在 BASIC 程序和变量所占的空间之外还余出不少于 570 字节的空间。如此空间少于 569 字节,即显示错情信息 ERROR 51。

PC-1500 机余留下的自由空间的大小可用如下操作后显示屏上的数字表示出来。此操作如下表:

STATUS3-STATUS 2



错情第 51 发生时,只有用 CLEAR 或 NEW 语句清除错情才有可能进入终端编程状态。

NEW 语句执行后,可用作字符缓冲器的最大容量如下所示:

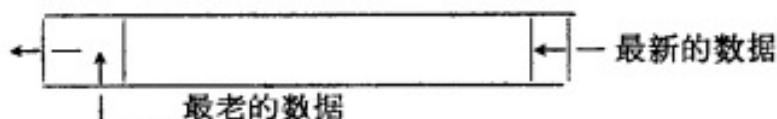
1792

5888 (使用 4K RAM 模块 CE-151)

9984 (使用 8K RAM 模块 CE-155)

数据是从最小的内存地址开始存入字符缓冲器的，而且当字符缓冲器饱和时新进入的数据要逐出其中最老的数据，以便最后进入的数据在字符缓冲器里保持任意长的时间。

字符缓冲器



(二) 进入(TERMINAL 和 DTE 语句)

前述条件准备好以后，要求进入终端编程方式时，有两个语句都可以达到目的。一个是 TERMINAL 语句，另一为 DTE 语句。只要在键盘上打入无论那个语句后再按 **[ENTER]** 键即进入终端状态。这时屏幕上先短暂显示一下：

— — — ENTER MENU SELECTION ..

其含义为菜单选择，此后进而显示：

Terminal: Ent Aut Quit

这时就算进入了终端编程状态。在这种状态下，通过规定的键操作，就可以进入设置请求、操作方式、传输规定、输出方式等状态，以便根据需要设置具体功能，达到自如地与主机及外设交换数据的目的。

正在进行终端操作时，如果想回到终端“编程”状态，可以按 BREAK 键(即 ON 键)。

TERMINAL 与 DTE 语句的功能基本上是相同的，只是初始状态有一些差别。如下表所示。

		TERMINAL	DTE
通讯参数	波特率	输入值	300
	字 长	同 上	7
	奇偶性	同 上	E
	停止位	同 上	1
操作		常规操作	常规操作
发送代码/不发送代码 (XON/XOFF)		发送 (ON)	不发送 (OFF)
回波 (ECHO) 有无		无 (OFF)	有 (ON)
打印设备		CE-150	CE-150
并行输出通道 (TRACE)		闭 (OFF)	闭 (OFF)
显 示		卷动式清除报文	卷动式清除报文
CL 键和 SHIFT CL 键的功能		尚未赋与新功能	CL = ETX (CONTROL C) SHIFT CL = 长空格

在进入终端编程状态仅显示了前述第一条短暂信息后,如果 CE-158 电力不足,或它的电门未合上(ON),则另行显示“LOW BATTERY”。这时要先查看电源问题。

(三)退出

一旦进入终端状态后是不能直接关机的。一般关机的方法是先按中断键(BREAK),也就是ON键,先中断它的工作。这时屏幕上又显示出进入时显示的稳定信息。其最右侧的4个字符为Quit(退出)。这4个字符的下方恰好对着[&]键。这时按这个[&]键即回到BASIC状态,然后才可用OFF键关机。

三、终端编程项目

进入了终端编程状态以后,我们就面临一系列的选择。这些选择也就是对终端的编程。这些选择的目的是帮助用户更好地完成预期目的,用起来更方便。

进行这种种选择,英文中常用 MENU 一词。直译为菜单,即在餐厅里请顾客点明要哪些菜。我国近年在计算机行业中,也都用此直译法。我们这里也采用“菜单”一词。

上节已经介绍了用 TERMINAL,DTE 两种语句可以从 BASIC 状态转入终端编程状态,也可以在终端操作时,按 BREAK 键回到终端编程状态。

进入终端编程状态后显示的“ENTER MENU SELECTION”,即进行编程选择工作,直译为“菜单选择”。

菜单上可供选择的共 5 个项目。它们的编号顺序、英文名(即显示内容)、中文释义如下:

- | | |
|------------|------|
| ① Terminal | 终端操作 |
| ② Setup | 设置请求 |
| ③ Operate | 操作方式 |
| ④ Protocol | 传输规定 |
| ⑤ Output | 输出方式 |

进入终端编程后首先进行(1),即终端操作选择。如对此无要求而想转入对其他项目的选择,可以通过按 [↓] 键而转过去。以上 5 个编程项目的进入与退出如图 5.12 所示。

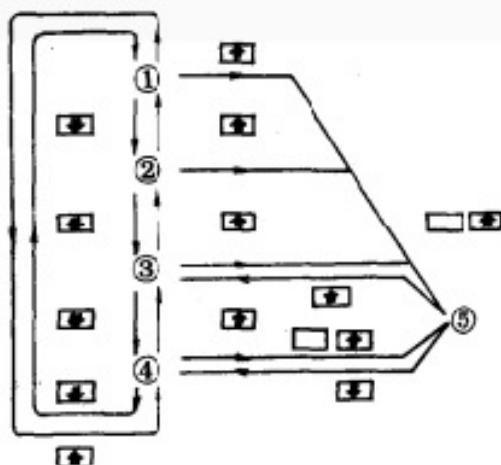


图 5.11 编程项目的进入与退出

图中的①、②、……⑥即为各个编程项目。其中仅⑥项要经由上档键 SHIFT 和 **↑** 键才可转入。其他的项目经过 **↑** 或 **↓** 键即可转入。

在每个项目下都有一系列具体情况供用户选用，这些我们在下面几节中依次介绍。

四、终端操作 Terminal

在显示了下面的内容后即进入终端操作选择状态。这里共有三种选择，即 Ent, Aut, Quit。可以按 **[\\$]**、**[%]**、**[&]** 这三个键中的一个（与上述英文相对应）来实现用户的选择。

		Terminal : Ent Aut Quit			
!	"	#	\$	%	&
<input type="checkbox"/>					

(一) **[\\$]** 进入终端操作

按此键，随着 Busy 信号消失，上述显示内容也一并消失。这时就可以执行终端操作了，例如从键盘或由主机输入数据等。

(二) **[%]** 进入终端操作

按 **[%]** 键也可进入终端操作状态，并且还自行把早已定义好的用户代码传送过来。所以当 PC-1500 机从 **[%]** 键处进入终端状态后，主机接收信息时，将首先接收到（自动）用户代码并在屏幕上显示出来。

当 PC-1500 和 CE-150 相连时，按 **[\\$]** 或 **[%]** 键都会使打印纸自动进行。在键入或接收数据后，先按 **[!]** 键，显示 Busy 信号后，再按 **[#]** 键，数据可由 CE-150 打印出来，字符大小的规格为每行 18 个，打印的字符自左向右排列。

(三) **[&]** 退出终端编程状态

按此键，即由终端编程状态转为 BASIC 编程状态，并显示下列信息：

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D E G	R U N	I
--------------------------	--------------------------	-------	-------	---

五、设置请求 Setup

从操作选择状态按 **↓** 即进入设置请求状态。

在设置请求状态，可以定义自动信号代码。在模态 1 时为 6 个软件键定义新的内容，核对或规定字符缓冲器的长度（容量），以及核对或改变通讯参数。

显示终端信号时按 **↓** 键即显示设置请求信号：

Setup:		Aut	Fnc	Com	
!	"	#	\$	%	&
<input type="checkbox"/>					

(一) **[\\$]** 设置用户代码

用这个键来定义用户的自动信号代码。按这个键将显示下述信息：

CHANGE AUTO SIGN ? (Y/N)

这是在问你是否需要改变自动代码。如果你不需要转换，可以按 **↓** 键或者

[ENTER] 键, 或者 [N] [ENTER] 即恢复到设置请求状态。

如果你要改动自动代码, 例如改成你的姓“王”的英文拼音 WANG, 那么先按 Y 再按 [ENTER] 键。随后按 WANG, 这时显示 WANG, 再按 [ENTER] 键, 即完成了更改并显示:

CHANGE AUTO SIGN

上述信息只显示一会儿即转入设置请求状态。

在输入自动信号代码(例如 WANG)时, 按入最后一个字符(这里为 G)时接着按 [↓] 键, 将显示“@”。这和按 [SHIFT] @ 的作用一样。在传输时“@”将变为回车代码 CR。

由于自动信号代码存放在备用区中, 备用区中无法保留时, 将以下述错情信息提醒人们。请注意, 即使在 BASIC 编程状态下, 也可能无法在备用区中保留自动信号代码。因为备用区只有 180 个字节的空间。

SETTING ERROR

注意: 编制新的备用程序时或者在 BASIC 状态下输入新内容时都将清除自动信号代码。否则, 即使关机, 下次开机时, 设置的自动信号代码仍有效。

(二) [%] 设置功能键

用于定义模式 I 时的软件键内容。在 BASIC 状态下使用的模式 I 的内容也可用于终端状态, 但是, 它的内容可以改变或在终端状态下另行定义。

在 BASIC 编程状态定义的命令、语句和函数, 如 RUN, GOSUB, SIN 等, 是以内部代码方式输出的, 不是以 ASCII 代码方式。这就妨碍了数据的正确输出。

如果没有给“F1”定义什么内容, 按 [%] 键将产生下列显示信息:

CHANGE F1 = ? (Y/N) -

按 [N] [ENTER] 可使显示转到请求设置状态。如果在显示上述信息时接着按 [↓] 或 [ENTER], 将推进到“F2”。为把“F1”定义成“OFF N@”, 可执行下列操作:

按 [Y] [ENTER], 然后再依次按 [O] [F] [F] [SPACE] [N] [SHIFT] @ 各键, 这时显示:

CHANGE F1 = ? (Y/N)Y OFFN@ -

上列信息显示时按 [ENTER] 键, 计算机将问下述问题:

CHANGE E1 = OFF N@?(Y/N) -

如果前面输入是正确的, 这时可根据需要进行如下操作:

为转入设置请求状态可按 [N] [ENTER]; 为推进到 F2 可按 [↓] 或 [ENTER] 键。

如果前面输入是不正确的, 在按 [Y] [ENTER] 键后可接着写入正确信息。

注意: 输出前, @ 码将转为 CR 代码。用 [↓] 键或 [ENTER] 键能够改变和核对模式 I 时 F2, F3 … 的内容。

按 [↓] 键, 显示:

CHANGE F2 = &0A ? (Y/N) -

这是把“&0A”(即换行代码LF,十进制的10)定义给F2,不是“F2 = &0A”。&是十六进制标识符,&后0—F须使用两个数据位,如上面写作&0A是正确的,若写成&A则认为没有定义内容。

按 \downarrow 键,显示:

CHANGE F3 = ? (Y/N) -

表示未给F3定义什么内容。

按 \downarrow 键,显示:

E F4 = JAMES BROWNE ? (Y/N) -

这是把名字“JAMES BROWNE”存入F4的例子。如果该字符串太长,就把数据的开头部分(这里指CHANGE...)掩蔽起来。

按 \downarrow 键,显示:

CHANGEF5 = GOSUB ? (Y/N) -

上面是这样一个例子,它是把BASIC编程状态下可以执行的转子程序语句存入F5(模态I)。注意:在终端编程状态输出的是“GOSUB”的内部代码(两个字节),并不输出ASCII码字符串“GOSUB”。

按 \downarrow 键,显示:

CHANGEF5 ? (Y/N) -

F6和F1—F5稍有不同。F6后不显示等号“=”。这就不可能看到给F6定义了什么内容。即使是在BASIC编程状态下已经给F6定义的内容,这时也不能显示。然而用F6定义象通行字一样的保密信息是方便的,它的秘密将只有操作者知道。

例如,为了存入“SOLAR”,先按Y ENTER键。

CHANGE F6 ? (Y/N) Y-

然后,按入S O L A R。

CHANGE F6 ? (Y/N) Y S O L A R -

现在按ENTER。

CHANGE F6 ? (Y/N) -

如果不再变更上面打入的内容,可按 \downarrow ENTER或者N ENTER,就可转为设置请求状态。

现在在备用区中给F1—F6存入了相应的信息。由于备用区充满后不能再为F1—F6定义新的内容,在显示“SETTING ERROR”后即转而显示设置请求状态。

当更新备用程序区(即设置新内容)时或者在BASIC状态下写入新的内容时,将清除F1—F6的内容。

(三) $\&$ 设置通讯参数

用于核对终端编程状态所使用的字符缓冲器的长度,或者核对并改变通讯参数。例如,按 $\&$ 键,将显示如下信息:

[B U F F E R L E N G T H - 5888 ? (Y/N) -]

它指出，在终端编程状态备用存储区(即字符缓冲器)为 5888 个字节。这是在执行“NEW 0 [ENTER]”之后，从计算机的 8K 随机存储器 (RAM) 中得到的($1850 + 4096 - 58$)。

不带存储模块的最大存储容量为 $1850 - 58 = 1792$ 个字节。

进入终端编程状态时，允许使用全部的自由空间(没有用作程序存储和变量存储的区域)。由于显示了字符缓冲器的容量，人们就可以知道，在终端编程状态可以存入多少个字节的数据。

字符缓冲器容量的变化范围是 512 至自由空间减去 58。

例如，为了使字符缓冲器的容量为 1024 个字节，可执行下述操作：依次按 [N] [ENTER] [1] [0] [2] [4] 各键，然后显示：

[L E N G T H - 5888 ? (Y/N) N 1024 -]

按 [ENTER] 后显示：

[B U F F E R L E N G T H - 1024 ? (Y/N) -]

如果输入正确，按 [↓] [ENTER] 或 [Y] [ENTER]，显示：

[B A U D R A T E - 300 ? (Y/N) -]

显示内容指出，当前的波特率是 300。

现在，我们讨论怎样使参数“300,8,N,1”变成例如“300,7,E,1”。因为波特率不需要改变，接下去处理下一个参数。

按 [↓] 或者 [ENTER] 或者 [Y] [ENTER] 键显示：

[W O R D L E N G T H - 8 ? (Y/N) -]

现在字长是 8，为使之变成 7，按 [N] [ENTER] 和 [7] 键，即显示：

[W O R D L E N G T H - 8 ? (Y/N) N 7 -]

按 [ENTER] 键，显示：

[W O R D L E N G T H - 7 ? (Y/N) -]

按 [↓] 键，显示：

[P A R I T Y - N ? (Y/N) -]

为了把无奇偶校验符 N 变成偶校验 E，按 [N] [ENTER] 和 [E] 键，显示：

[P A R I T Y - N ? (Y/N) N E -]

按 [ENTER] 键后显示：

[P A R I T Y - E ? (Y/N) -]

按 [↓] 键后显示

[S T O P B I T S - 1 ? (Y/N) -]

按 [↓] 键后显示：

Setup: Aut Fnc Com

如果输入了不正确的通讯参数,会显示错情信息“SETTING ERROR”,然后回到设置请求状态。这时可以再依上述步骤输入正确的内容。

六、操作方式 Operate

在显示设置请求状态时按 \downarrow 键,即显示如下操作内容:

Operate:	Nrm	A/P	A/L
	!	” # \$ %	¤

显示内容展现了终端编程状态下自动停止码的规定方式。

(一) $\$$ 常规操作

在显示上述内容时按此键,显示屏呈现“RUN”符。在进入终端编程状态时就已经设置了这个代码。它是常规操作的一种信号。在常规操作时,通过 RS-232C 端口收到的数据和在有回波时键盘输入的数据,均按接收它们的次序存入字符缓冲器。当缓冲器饱和时,最新的数据进入缓冲器并把最老的数据推出缓冲器。

例如,设缓冲器当前的内容为:

A B C D E -----	01
-----------------	----

输入数据 2,缓冲器的内容变为:

A B C D E -----	012
-----------------	-----

再输入数据 3,缓冲器的内容变为:

B C D E F -----	0123
-----------------	------

这时,最老的数据 A 被推出缓冲器。

注:以上三框中的断线均代表数据。

(二) $\%$ 自动编页

在显示操作方式选择状态时按此键,显示屏呈现“PRO”符。这和 BASIC 状态下的“PRO”符的含义完全不同。在这里,“PRO”符是执行自动编页操作的一种信号。执行这种操作时,和(一)中的作用很相似,都是把经由 RS-232C 端口收到的数据和在有回波时的键入数据,按接收次序存入字符缓冲器。不同的是,这时每接收 512 个字节就要停止一次。这时,如果处于 XON/XOFF ON 状态,将自动地向主机发出 XOFF 代码(CONTROL S),请求主机不再发送数据,终端机也就可以不再接收数据。

停止接收以后,若想继续接收,可按 $!$ 键(模态 III)。

试验中一次接收通常达不到 512 个字节,约相差 30 个字节左右,有时少到 50 个字节以上。

(三) $\&$ 自动编行

在显示操作方式选择状态时按此键,显示屏呈现“RESERVE”符。这是自动编行操作信号,其作用和(二)相似。不同的是,经由 RS-232C 端口接收的数据或者在有回波时键入的数据,每当遇到回车代码时就要停止接收。若想继续接收,可按 $!$ 键(模态 III)。

在接收数据的过程中,遇到(二)或(三)的情况而停止接收时,PC-1500 显示 Busy 信

All and more about Sharp PC-1500 at <http://www.PC-1500.info>
号,不再接收数据。即使在这时,键盘输入的数据仍可以传送出去。

七、传输规定 Protocol

作为终端用的 PC-1500 机,既可以处于非接收状态,又可以处于接收状态。在满足下列条件①—④中的一个条件,将进入非接收状态,在其中条件①—③之下可显示 Busy 信号。

①按 [!] 键(模式 III)。

②在自动编页状态收到 512 个字节后,或者在自动编行状态接收到一个回车码后而停止接收时。

③在非自动编行状态下按任何一个窗口键(显示键)后(注: 稍停一会儿才显示 Busy 信号)。

④经由 RS-232C 端口向终端传送数据的速度太快,以至来不及显示时或者来不及从并行端口输出时,被迫转入非接收状态。因为显示速率不能大于 300 波特。

在下列条件下可转为接收状态,同时 Busy 信号消失。

⑤在上述条件①—④后按 [!] 键(模式 III)。

⑥在条件④时,是被迫转入非接收状态的。这时可通过执行 Terminal 命令,重新进入终端编程状态,使 XON/XOFF 处于 ON 状态。或者按 [ON] 键,回到终端操作状态,再转为传输规定状态,设置成 XON/XOFF ON 即可。

XON (CONTROL Q) 和 XOFF (CONTROL S) 是两种代码,据原文的含义和 Televideo TS-800A 说明书介绍,当终端计算机的字符缓冲器充满后,自动地把 XOFF 代码传给主机,请求主机停止发送数据。当终端计算机字符缓冲器里的数据被处理后(显示或打印),终端机又可自动地把 XON 传给主机,告诉主机可以继续发送数据。

下面介绍有关状态的设置。

在显示操作方式选择状态时,按 [↓] 键即显示如下内容:

Protocol:	XO/O Echo
\$	%

在这里,XO/O 为控制传输代码,Echo 为设置回波代码,其功能及实现方式如下所述。

(一) [\$] 规定发送或不发送代码

执行 TERMINAL 语句进入终端编程状态以后,在显示上述信息时按此键,会显示下列提示信息:

XON/XOFF ON ? (Y/N) -

这是可以发送代码的标志。当 CE-158 进入上面讲的非接收状态时,向外发送 XOFF 代码 (CONTROL S)。当 CE-158 准备接收时,向外发送 XON 代码 (CONTROL Q)。

如果不想设置上述功能,在显示上述信息时可以按 [N] [ENTER] 键。此后,不论 CE-158 处于接收或非接收状态,均不再输出 XON 和 XOFF 代码。

现在,显示屏又回到传输规定状态。这时按 [\$] 键将显示下列提示信息:

XON/XOFF OFF ? (Y/N) -

如果显示的状态是你所需要的,可以按 **[↓]** 或 **[ENTER]** 或 **[Y]** **[ENTER]** 键,于是又转为传输规定状态。

需要说明的是,执行 TERMINAL 语句进入终端编程状态时, XON/XOFF 处于 ON 状态;执行 DTE 语句后,XON/XOFF 处于 OFF 状态。

(二) **[%]** 设置回波

在终端计算机 (PC-1500 机) 上键入的数据代码是否能在自己的屏幕上显示出来,是由这个键确定的。显然,有回波 (ECHO ON) 时可以显示,无回波 (ECHO OFF) 时不能显示。

执行 TERMINAL 语句或 DTE 语句都可进入终端编程状态,不同的是,前者不带回波,后者带有回波。

在执行 TERMINAL 语句后按此键,则显示:

ECHO OFF ? (Y/N) -

如果不带回波,即保留以上标志状态,可以按 **[↓]** **[ENTER]** 或 **[Y]** **[ENTER]** 键,这时即转为传输规定状态。

如果需要回波,可以按 **[N]** **[ENTER]** 键,立即转为传输规定状态,接着按 **[%]** 键,将显示有回波的标志:

ECHO ON ? (Y/N) -

八、输出方式 Output

终端编程状态下的输出方式,有 PC-1500 的屏幕显示,CE-150 上的打印,还有并行端口输出打印(通常指宽行打印机)。究竟使用那种输出方式,需要预先设置相应状态。下面介绍具体的设置办法。

在四至七的状态下,按 **[SHIFT]** **[↑]** 键,即可显示输出方式选择状态:

Output:	Ext	Trc	Dsp	Etx
	#	\$	%	&

(一) **[#]** 规定外部打印(宽行)或由 CE-150 打印

终端机 PC-1500 经由 RS-232C 端口所收到的数据,是在与之相连的 CE-150 上打印,还是经过并行端口送到外部打印机(如宽行打印机)上打印,需要由这个键和下面接着介绍的按键 **[\\$]** 确定。上面显示符中,EXT 是 EXTERIOR 的缩写。

在显示上述信息时按 **[#]** 键将显示如下信息:

EXT. PRINTER OFF ? (Y/N) -

这是进入终端编程状态时自动设定的状态,它表明可在 CE-150 上打印收到的数据。如果这是你需要的状态,可以按 **[↓]** **[ENTER]** 键或者 **[Y]** **[ENTER]** 键,于是回到输出方式选择状态。

如果想把接收的数据送到并行端口,可在显示上面信息时按 **[N]** **[ENTER]** 键,回到输出方式选择状态时,再按 **[#]** 键,这时将显示下列信息:

EXT. PRINTER ON ? (Y/N)

这就是宽行打印时需要满足的第一个条件。如果这正是你所需要的状态，可以按 [ENTER] 或者 [ENTER] 键，于是又回到原来的输出方式选择状态。

(二) [\$] 设置输出方式

终端计算机经由 RS-232C 端口接收的数据或在有回波时键盘输入的数据，是在终端显示屏上显示，还是直接送到并行端口输出，是由这个键以及上面介绍的按键决定的。

在显示输出方式选择状态时按此键，将显示如下提示信息：

TRACE OFF ? (Y/N) -

这是进入终端编程状态时自动设置的状态，它表明可在终端显示屏上显示所收到的数据，在这时候 键(模式 III)有效。

如果想把接收的数据经并行端口输出，可在显示上述信息时按 [N] [ENTER] 键，在回到输出方式选择状态时，再按 键，即显示下列信息：

TRACE ON ? (Y/N) -

它表明接收的数据将由并行端口直接送出。这是实现宽行打印的第二个条件。它和第一个条件(即 EXT ON)相配合，就可以把接收的数据作宽行打印输出。当然，此前必须执行并行输出的有关指令(OPN"LPRT")。

在 TRACE ON 和 EXT OFF 并存时，将只把接收的数据显示在终端屏幕上，但 键却起不了清除屏幕字符的作用。

如果不再变更状态，按 [ENTER] 或者 [ENTER] 键，即转回到输出方式选择状态。

(三) [%] 设置显示方式

从 RS-232C 接收的数据是从左到右依次置于显示屏上的。在 CLEAN TEXT ON 状态下，一旦在显示屏的第 21—26 位放置一个空格或回车码 CR，此后如果收到一个字，在遇到这个字后边的回车码时，立即清除前面内容，只保留这新字的内容。在收到的 26 位数据中，如果没有一个空格或回车码，显示内容将从右向左在显示屏上移动。

例如，在主机和终端上设置相同的通讯参数，主机再设置 SETDEV DO，并执行 PRINT 语句，即可向终端输送如下内容，终端接收后即显示在屏幕上：

This is James -

输入 Browne 后：

This is James Browne -

输入 Speaking 后，显示：

This is James Browne -

输入 CR (即按 [ENTER] 键)后，显示

speaking. -

如果不能完整地显示输入的数据(以遇到一个空格或 CR 代码作为一个数据整体)，其

部分内容将不予显示。因为在显示屏上数据是从右向左传动的。如果数据连续不断地输入，有时会看不全数据的整体。

在显示输出方式选择状态时按 **%** 键将显示如下提示内容：

CLEAN TEXT ON? (Y/N) -

为了转到 CLEAN TEXT OFF 状态，先按 **N** **ENTER** 键，这时转入输出选择状态。再按 **%** 键将显示下列提示信息：

CLEAN TEXT OFF? (Y/N) -

在这种状态下收到报文时，只作滚动式清除。

当你不需要改变这种状态时，按 **↓** **ENTER** 或 **Y** **ENTER** 键，然后即转为输出选择状态。

(四) **&** 设置 **CL** 键的内容

用这个键可以把 ETX 的功能赋给 **CL** 键，把 LONG SPACE PADDING 赋给 **SHIFT** **CL** 键。实际上，执行 DTE 语句后已经自动地给两类键赋与了这样的功能，而在执行 TERMINAL 语句后将取消这两类键的上述功能。

执行 DTE 语句后按 **&** 键时，显示下列提示信息：

CL = ETX ON? (Y/N) -

在终端编程状态执行期间，按 **CL** 键将把 ETX 代码(03)* 送到 RC-232C 端口。按 **SHIFT** **CL** 键可把长空格 LONG SPACE (持续 240 毫秒的空格信号) 送到 RS-232C 端口。

为恢复原有功能，按 **N** **ENTER** 键，即转为输出选择状态。再按 **&** 键将显示下列提示信息：

CL = ETX OFF? (Y/N) -

为保留当前这种功能，可按 **↓** 或 **ENTER** 或 **Y** **ENTER** 键。

注：该代码为 CONTROL C，在微型机上是一个重要指令。

九、终端编程状态功能一览表及应用举例

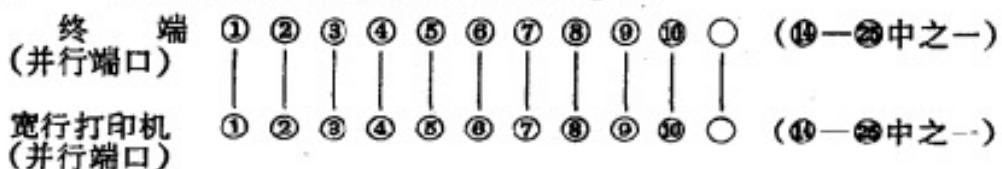
应用举例

例1：主机程序的输出——宽行打印或在 PC-1500 机上显示。主机和终端都是 PC-1500 + CE-158。

操作步骤如下：

(1) 连接

按图 5.10 所示的连接方式，将主机与端连接起来。



(2) 在终端机上按入 OPN" LPRT"。

终 端 编 程 状 态 功 能 一 览 表

备选项目	细目	含义	说 明
终端操作 Terminal	Fnt	进入	进入终端操作
	Aut	进入并自动传送代码	进入终端操作并且自行传送用户代码
	Quit	退出	退出终端编程状态,回到 BASIC 状态
设置请求 Setup	ut	设置用户代码	
	FnC	定义软件键内容	
	Com	通讯参数	核对或改变字符缓冲器容量及通讯参数
操作方式 Operate	Nrm	常 规	
	/P	自动编页	接收 512 个字节的数据后即停止接收,要继续接收时可按 <input type="button" value="I"/> (模式 III) 键。
	A/L	自动编行	遇到回车码 CR 即停止接收,要继续接收时可按 <input type="button" value="I"/> (模式 III) 键。
传输规定 Protocol	XO/O	发送代码/不发送代码	X ON/OFF ON: 送 X OFF 或 XON 代码 X ON/OFF OFF: 不发送代码
	E	回波有无	ECHO ON: 有回波 ECHO OFF: 无回波
输出方式 Output	Ext	外设打印/CE-150 打印	EXT · PRINTER ON: 设置外部打印(宽行) EXT · PRINTER OFF: 在 CE-150 上打印
	Trc	并行输出/显示	TRACE ON: 并行端口输出 TRACE OFF: 显示。 <input type="button" value="H"/> 键有效
	Dsp	显示方式	CLEAN TEXT ON: 显示一段,清除一段 CLEAN TEXT OFF: 卷动式显示(清除)
	Etx(即 Control C)	<input type="button" value="CL"/> 键内容	CL = ETX ON 时 <input type="button" value="CL"/> = ETX (Control C) CL = ETX OFF 时 <input type="button" value="SHIFT"/> <input type="button" value="CL"/> = 长空格

(3) 设置通讯参数(字长必须是 8 位)和通讯设备(主机设置 CO)并使 INSTAT 为

(4) 终端机进入终端编程状态并转为输出选择状态。检验:

EXT PRINTER ON/OFF ?

TRACE ON/OFF ?

a. EXT ON 和 TRACE ON 时,宽行打印。

b. EXT OFF 和 TRACE OFF 时仅终端显示。

(5) 回到终端操作状态,同时打开宽行打印机。

(6) 主机上按入 CSAVEa。若在(4) a 状态,则宽行打印主机内存中的程序;若在(4) b 状态,只在终端机上显示主机内存中的程序。

例 2: 由终端机把程序传给主机。

(1) 导线连接与设置通讯参数如上例。设置 OUTSTAT 0

(2) 主机要清除原有程序,设置 SETDEV CI。

(3) 终端机进入终端编程状态,在键盘上写入程序。注意,每键入一个程序行后,要按两次[ENTER]键。

例 3: 把主机内存中的数据传送给终端机

(1) 同例 2(1)。

(2) 主机设置 SETDEV DO

(3) 终端机进入终端编程状态,主机执行 RUN。

这时就可以在终端机 PC-1500 机上显示输入的数据。在按[!]键显示 BUSY 信号后,按[#]键可在 CE-150 上打印输入的数据。

十、显示屏上各种符号的含义

在终端编程状态,PC-1500 机显示屏的最上部可以显现 11 个符号,它们表明终端计算机处在不同的功能状态。其中符号“RUN”和“III”在终端编程状态下经常起作用。

符 号	功 能
BUSY	有 BUSY 时正在忙着,故不能进行新操作。无 BUSY 时才可进行新操作。
SML	此时按 A~Z 中任一键,即显示(输入)相应的小写字母。再按 SHIFT 键时,显示 SHIFT 符,又可显示(输入)所按的大写字母。
SHIFT	开放 SHIFT 键的转换功能(轮换作用),即仍起上档的作用。
DEG	这时专用键[\$]有效(模态 III),就是说可以产生十一、表上 1C~7F 代码。与此同时,该键原来所表示的 ASC II 码是无效的。例如按[\$][U]键后,只产生符号[。 (轮换作用)。
RAD	这时可生成控制码(轮换作用)。
RUN	指明为常规操作。
PRO	指明为自动编页操作。
RESERVE	指明为自动编行操作。
I	指明软件键为 I 方式。
II	指明软件键准备指定下列操作:常规,自动编页或自动编行。
III	指明软件键准备用作特殊定义键。

十一、键符及其功能

1. 键符

列在代码图中的任何代码都可以在终端编程状态(除了菜单选择状态)下产生出来。但是 80 至 FF 号代码不能按常规方式产生,只有在模态 II 方式下把代码内容定义给软件键 F1~F5 才有可能。

代码图中没有列出的 00~1F 号代码,以及某些已经列出的代码,均可按下表中指出的方式产生出来。为此要把一张透明的应用模板套在 PC-1500 的键盘上。如图 5.13 所

代码	名 称	键操作 (MODE III)
00	NULL	& <input type="checkbox"/> 0
01	CONTROL A (SOH)	& <input type="checkbox"/> A
02	CONTROL B (STX)	& <input type="checkbox"/> B
03	CONTROL C (ETX)	& <input type="checkbox"/> C 或者 <input type="checkbox"/> CL
04	CONTROL D (EOT)	& <input type="checkbox"/> D
05	CONTROL E (ENQ)	& <input type="checkbox"/> E
06	CONTROL F (ACK)	& <input type="checkbox"/> F
07	CONTROL G (BEL)	& <input type="checkbox"/> G
08	CONTROL H (BKS)	& <input type="checkbox"/> H 或者昌
09	CONTROL I (HTAB)	& <input type="checkbox"/> I
0A	CONTROL J (LF)	& <input type="checkbox"/> J
0B	CONTROL K (VTAB)	& <input type="checkbox"/> K
0C	CONTROL L (FF)	& <input type="checkbox"/> L
0D	CONTROL M (CR)	& <input type="checkbox"/> M 或者 <input type="checkbox"/> ENTER
0E	CONTROL N (SOUT)	& <input type="checkbox"/> N
0F	CONTROL O (SIN)	& <input type="checkbox"/> O
10	CONTROL P (DLE)	& <input type="checkbox"/> P
11	CONTROL Q (DC1)	& <input type="checkbox"/> Q
12	CONTROL R (DC2)	& <input type="checkbox"/> R
13	CONTROL S (DC3)	& <input type="checkbox"/> S
14	CONTROL T (DC4)	& <input type="checkbox"/> T
15	CONTROL U (NAK)	& <input type="checkbox"/> U
16	CONTROL V (SYN)	& <input type="checkbox"/> V
17	CONTROL W (ETB)	& <input type="checkbox"/> W

代码	名 称	键操作 (MODEIII)
18	CONTROL X (CAN)	& <input type="checkbox"/> X
19	CONTROL Y (EM)	<input type="checkbox"/> Y
1A	CONTROL Z (SUB)	& <input type="checkbox"/> Z
1B	ESCAPE	% <input type="checkbox"/>
1C	FS	\$ <input type="checkbox"/> Q
1D	GS	\$ <input type="checkbox"/> W
1E	RS	\$ <input type="checkbox"/> E
1F	VS	\$ <input type="checkbox"/> R
27	,	\$ <input type="checkbox"/> T
5B	[\$ <input type="checkbox"/> U
5C	\	\$ <input type="checkbox"/> L
5D]	\$ <input type="checkbox"/> I
5E	↑	\$ <input type="checkbox"/> O
5F	←	\$ <input type="checkbox"/> P
60	↑	\$ <input type="checkbox"/> K
7B	{	\$ <input type="checkbox"/> H
7C	\	\$ <input type="checkbox"/> F
7D	}	\$ <input type="checkbox"/> J
7E	~	& <input type="checkbox"/> G
7F	■	\$ <input type="checkbox"/> D

示。

与此相反,键面上原来标明的字码“ʌ”,“√”和“π”不能再产生。原 [SHIFT] ↑ 和 [SHIFT] ↓ 作为窗口键(或叫显示键)使用。[SHIFT] [SPACE] 不起作用。

2. 重复功能

在终端编程状态下,几乎所有键都备有重复功能。

按住重复键连续压时,大约一秒钟后即开始重复出现相同的输入内容。 }

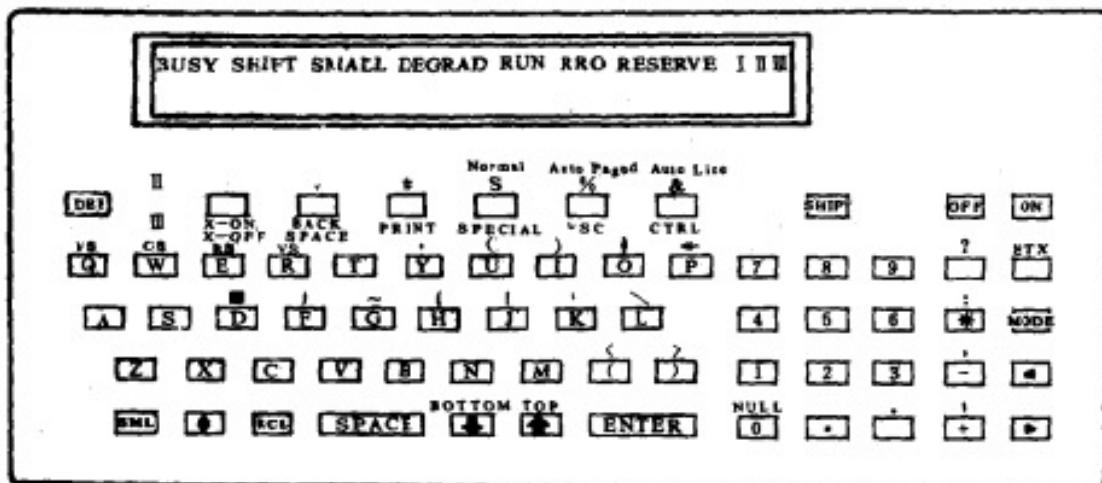


图 5.12 套上应用模板的键盘设计图
只有在菜单选择方式中，键面旁边标明的内容才可以显示。

例：

键 操 作	显 示
按 A	A _
按 A 后持续一秒种	AAAAA _
	SHIFT
按 SHIFT A	AAAAAa _
按 A 后持续一秒种	AAAAAAaaaa _

下列键没有重复功能：

- (1) MODE II 和 MODE III 时的软件键。
- (2) 数据传输时的窗口键(**▶**, **◀**, **↑**, **↓**)。
- (3) CL = ETX ON 时的 **CL**, **SHIFT** **CL** 键。
- (4) **SML** 和 **SHIFT** 键。

3. 无效键

在终端编程状态下，下列键不起作用：

DEF, **OFF**, **MODE**, **SHIFT** **MODE**, **SHIFT** **SPACE**

十二、传输代码

1. 空格 (SPACE)

空格用作字的分隔符。CR 代码后的空格不予显示，但是将把它送到 CE-150 打印机或者并行端口，在打印时仍作空格使用。

2. 回车码 CR (即 **ENTER** 键)

回车码用作字和行的分隔符，其显示方式和空格一样。回车码送到 CE-150 时，起回车和换行作用。经由并行端口送出时，既可以是回车码，也可能是换行码 (LF)，至于输出哪一个，是由 BASIC 编程状态下 CONSOLE 语句中的表达式规定的。例如，在执行 CONSOL E0,0,0 或 CONSOLE0,1,0 以后，只作回车打印(即在两行之间无空行)，在执行 CONSOLE0,1,1 后，打印一行，空出一行。

开机以后，约定为先换行。

第一个回车码之后接着出现的回车码不予理会。如果不是回车码而是 00~1F 中的其它代码，也将作为连续出现的回车码处理。

3. 响铃代码 BEL

有回波时接收 BEL 代码或者按 [&] G 键 (MODE III)，会响铃约 150 毫秒。但是在那期间接收数据时将停止响铃。

BASIC 编程方式中按 BEEP OFF 以后不再响铃，再按 BEEP ON 后，可继续响铃。

4. 删除代码 BKS

在有回波及 TRACE OFF 时，接收 BKS 代码或者按 [] 键 (MODE III)，将产生下列作用：

(1) 每按一次可以消掉显示屏上和字符缓冲器中的一位数字或一个图形符，其中包括没有显示出来的字符缓冲器的内容。这种删除是从最新输入的数据开始的。

(2) 在 TRACE ON 的情况下将“\”(即 5C)由并行端口传送出去。

用 BKS 码可以消去缓冲器中最后送入的数据，而对尚存的数据则并不在显示屏上随之显示出来。

5. ESC

ESC (1B 码) 仅只在它后边跟着字符 “I” 时才有意义，收到 ESCI 码后，将发送一组 “#PC2CR” 出去。

除以上介绍的控制码外，其他控制码均无效。

十三、图形代码

代码 80~FF 是图形代码。收到其中任何代码时，将以 BASIC 状态下 GPRINT 语

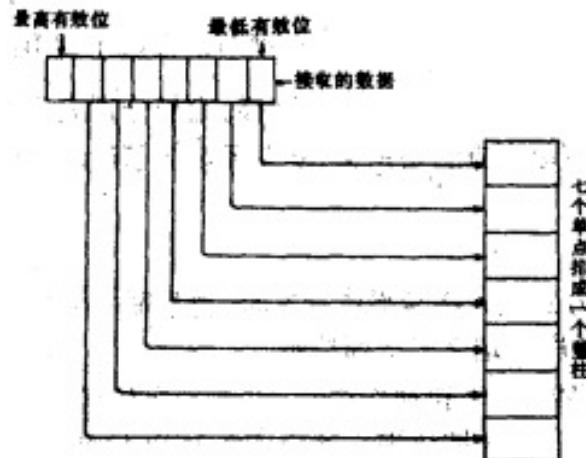


图 5.13 接收图形代码形式

句提供的格式置于显示屏上。

由 RS-232C 端口接收的数据，是从最高有效位到最低有效位按次序排列的。如果接收的是图形代码，将按右图形式排成竖行，最低有效位放在竖行的最上部。最高有效位全为 1，故不再作竖排，而紧接它的一位放在竖行的最下部，如图 5.14 所示。

在这种情况下，图形字符的长度必须设定为八位。

不能把图形码送到 CE-150 上打印，但可以经并行端口送出。

十四、专用键

这里所要介绍的专用键，包括 PC-1500 键盘最上部的六个备用键，最下部的 、、

[RCL]、、键，以及键盘右边的 、、**[CL]**、**[ON]** 键。

1. 备用键(软件键)

PC-1500 机键盘上方的六个键原来在 BASIC 状态下起着便于输入操作之用，常称为备用键。在终端状态下这六个键中的多数具有了新功能。它们仍然用 键来选择，使屏幕上分别出现 I, II 或 III。它们分别表示这六个备用键(或者现在称为软件键)的三个模式(MODE)。

(1) MODE I

在显示屏右上方显示 I 时(用 键调整)，六个备用键中除最右侧的 F6 以外，其他的用法与 BASIC 状态下是一样的。F1~F5 的内容仍可沿用 BASIC 状态下定义的含义，也可在终端状态下再定义它们。显然原在 BASIC 状态下定义某些键为 BASIC 语言中的命令，转为终端状态后会随着 BASIC 语言的不起作用，这些备用的命令也就不再含有原含义了。

MODE I 下终端方式时定义的 F1~F5 在回到 BASIC 状态时仍有效。终端方式下定义它们的方法已在前面作了介绍。

(2) MODE II

进入终端操作状态时，按 键，可使显示屏右上方显示出 II，这就是 MODE II 状态。此时按 **[RCL]** 键，会显示 Nrm A/P A/L 字样，它们分别表示常规操作，自动编页，自动编行功能，按这些英文字母下方的备用键，就表示选择了该项功能。具体应用在前面的操作方式中已有说明。

(3) MODE III

按照本节二、中所述方式进入终端操作状态时，显示屏右上方自行显示出 III，这就是 MODE III 状态，这时为备用键定义了下列功能。

[,]: 恢复和停止接收操作(轮换作用)。在未显示信号(BUSY)时，PC-1500 机和主机之间处于通讯状态。这时按该键，将使 PC-1500 机暂停接收操作。如果这时 XON/XOFF 处于 ON 状态，将送出 XOFF 代码(CONTROL S)。与此同时 BUSY 信号显示，随之光标消失。注意，光标要停留一些时间才最后消失。

在 BUSY 信号显示时按该键,可使 BUSY 信号消失并能够继续和主机通讯。

注意: PC-1500 暂停接收并处于无回波条件 (ECHO OFF) 时,将只把键入的代码送出去。如果处于有回波条件 (ECHO ON) 时,PC-1500 可以借助回波功能接收由本机键入的内容,最多可达 10 个字节,在能够传输时,可把这些内容传送出去。

【】: 生成退位代码 BACKSPACE (08),用来消除字符缓冲器和显示屏上的字符,自右向左,按一次消一个。但在显示 Busy 信号时,不能消除显示屏上的字符,无回波时也不起作用。

【#】: 打印开/停键(轮换作用)。显示 BUSY 信号并且暂停同主机的通讯时按下此键,在有回波条件下,字符缓冲器中已接收的全部数据或者键入内容,可由并行端口输出(通常为输出向宽行打印机),或由 CE-150 打印出来 (EXT OFF)。正在输出时如果再按下此键,将使输出(打印)暂停。如果在停止接收之后按此键,将从字符缓冲器的头部送出数据。如果使用窗口键(见窗口键说明)检索字符缓冲器后再按此键,将输出接在显示内容之后的数据。

【\$】: 专用键(轮换作用)用来产生本节十一段表中 1C(十六进制数)之后的内容,方法是依该表指明的键符逐个按入。例如,欲产生符号 {,可以先按 【\$】 键,显示屏出现 DEG 符,这时接着按 【H】 键,即产生 { 符,与此同时,DEG 符消失。

【%】: 用来产生 ESCAPE 代码 (1B)。

【&】: 用来产生控制代码 00~1A。例如,为了产生 ETX 代码(03),按 【&】 键,使屏幕显示 RAD,然后按 【C】 键即可。与此同时,RAD 符消失。

注: 在终端编程状态下 MODE II 和 MODE III 的内容,不影响 BASIC 状态下已为备用键定义的内容。换言之,执行上述功能后回到 BASIC 状态时,备用键原来定义的内容仍然存在。这是和 MODE I 不同的地方。

2. ▲▼键

用来改变备用键的 RESERVE 方式: I、II、III。在和主机之间传输数据时,在 CE-150 上或者由并行端口输出字符缓冲器的内容时,该键均起作用。

3. RCL 键和有关键符

在 MODE III 时按 【!】 键可以显示或消除 BUSY 信号。

在显示 BUSY 信号时按该键并配合 ▲▼ 键,可以显示 MODE II 和 MODE III 时备用键的操作内容。用该键不能显示 MODE I 时备用键的内容。

4. 窗口键(或称显示键)

窗口键指键盘上 【▶】、【◀】、【↑】、【↓】、【SHIFT】 【↑】 和 【SHIFT】 【↓】 键,其功能是选择显示已输入的数据的某些部分,详细情况如下。另一功能是按任一窗口键可使计算机进入非接收状态。

(1) 接收操作停止,按任一个窗口键后,稍停一点时间,就会显示字符缓冲器的第一行内容,同时显示 BUSY 信号。

(2) 正在显示字符缓冲器的后续内容时按 ! 键, 可使接收操作暂停, 此后按任一窗口键, 都将立即在显示屏上产生字符缓冲器的第一行内容。

(3) 在(1)、(2)条件下按某一窗口键时, 将产生以下作用:

\blacktriangleright : 显示紧跟在当前显示内容之后的字。

\blacktriangleleft : 显示紧靠着当前显示内容之前的字。

\blacktriangleup : 显示紧靠着当前显示行之前的一行的内容。如果这一行太长, 只显示前面部分。

\blacktriangledown : 显示紧跟在当前显示行之后的一行内容。如果该行太长, 只显示前面部分。

SHIFT \blacktriangleup : 显示字符缓冲器的头一行。

SHIFT \blacktriangledown : 尽可能多地把字符缓冲器的最后部分显示出来。

如下表所示。

T	b	i	s		i	s		J	a	m	e	s		B	r	o	W	n	e	s	p	e
a	k	i	n	g			\leftarrow	I	w	a	n	t		t	o	t	a	l	k	W	i	
t	h		T	o	m		\leftarrow	-	-	-	-	-		-	-	-	-	\leftarrow	P	l	e	a
s	e	L	e	a	v	e		m	y	m	e	s	s	a	g	e	t	o	h			
i	m		\leftarrow	I		a	m	g	o	i	n	g		t	o	c	o	n	c	e	r	
t		\leftarrow																				

键 操 作	显 示 内 容
\blacktriangleleft	(going to concert.)
\blacktriangleright	(BUSY This is James Browne)
\blacktriangleleft	(BUSY is James Browne speaking.)
\blacktriangleright	(BUSY James Browne speaking. I
SHIFT \blacktriangleleft	(BUSY . I am going to concert.)
SHIFT \blacktriangleup	(BUSY This is James Browne)
\blacktriangleleft	(BUSY I want to talk with Tom)
\blacktriangleup	(BUSY This is James Browne)
\blacktriangleleft	(BUSY This is James Browne)
\blacktriangleleft	(BUSY I want to talk with Tom.)
\blacktriangleup	(BUSY speaking. I want to talk
\square (MODE)	(. I am going to concert.)

注：回车码 CR 将显示一个空格。

5. [CL], [SHIFT] [CL]

其功能详见本节八。

6. [ON]

按该键即转为菜单选择方式 (MENU SELECT)，不再理会当前的操作状态。

7. 进纸键 (PAPER FEED)

CE-150 的进纸键 只在显示 BUSY 信号时起作用，当 CE-150 的电压不足时不^起作用。

第六节 并行接口

CE-158 是 PC-1500 计算机的接口部件。它对外共有两个接口。除了先前介绍的 RS-232C 串行接口外，还有一个并行接口。所谓并行可以理解为它可以使与计算机心脏部分相连接的八条数据线能够同时与外界交换信息。从导线数目看它比串行接口多了，但从内部线路的变换看则比串行简单。

CE-158 的并行接口主要是与配有并行接口的打印机或 X-Y 仪相连接。就是说通过 CE-158 并行接口主要是控制打印输出。并行接口连有外设时，RS-232C 接口可以与外设不相连。但也可以两个接口与外界相连，在统一的程序下它们可以各施所能，协调动

CE-158 的不同用法下各语句的功能表

(△: 表示同于未使用 CE-158 时的本表最后一行的情况)

CE-158 用法 语句	用并行接口。 按 OPN" L PRT"	用串行端口。在设置设备语句 SETDEV 中再接入：					未用并行或串行端口时 (包括用了并行端口后又 用 OPN 语句或用了串行 端口后又用 SETD-EV, 都恢复为未用端口的状 态)
		KI	DO	PO	CI	CO	
INPUT	△	从 RS- 232C 输入	△	△	△	△	从 PC-1500 键盘输入
PRINT	△	△	向 RS-232C 端口输出	△	△	△	从 PC-1500 的显示屏上 显示
LPRINT	向并行端口 输出	△	△	向 RS-232C 端口输出	△	△	从 CE-150 打印。
LLIST	向并行端口 输出	△	△	向 RS-232C 端口输出	△	△	从 CE-150 上打印。
CLOAD	△	△	△	△	从 RS-232C 端口输入	△	从磁带上将程序送入 PC-1500 内存
MERGE	△	△	△	△	从 RS-232C 端口输入	△	从磁带上将程序并入 PC- 1500 内存中原有程序 之后
INPUT#	△	△	△	△	从 RS-232C 端口输入	△	从磁带上将数据送入 PC-1500 内存
CSAVE	△	△	△	△	△	从 RS-232C 端口输出	将程序从 PC-1500 送入 磁带
PRINT#	△	△	△	△	△	从 RS-232C 端口输出	将数据从 PC-1500 送入 磁带

PRINT #-8,	与串行端口接通并设置了 SETDEV PO 后的 LPRINT 的功能相同
INPUT #-8,	与串行端口接通并设置了 SETDEV KJ 后的 INPUT, INPUT\$, INPUT% 功能相同
PRINT #-9,	与并行端口接通并按了 OPN"LPRT" 以后的 LPRINT 的功能相同
FEED	并行端口执行 OPN"LPRT" 后, 指向并行端口; 串行端口执行 SETLEV PO 后指向串行接口
CONSOLE	并行端口执行 OPN"LPRT" 后, 指向并行端口; 串行端口执行 SETDEV PO 后指向串行接口
TAB	并行端口执行 OPN"LPRT" 后, 指向并行端口; 串行端口执行 SETDEV PO 后指向串行接口, 否则指向 CE-150

作。

为便于掌握各语句在串行、并行接口下的种种用法、功能请参阅语句功能表。

一、规格

(一) 并行端口说明

输出格式: 并行(8位)

传输方法: 联络信号(BUSY 信号 ON)

代码: ASCII 码

使用语句: LPRINT, LLIST, FEED, CONSOLE, PRINT #-9,

接口电平: TTL 电平

(二) 并行接口

(1) 说明

同步: 外部提供选通脉冲。

联络信号: BUSY 信号

逻辑电平: 输出数据和所有的接口控制信号都是与 TTL 标准兼容的。

并行接口的电气状态如下:

输出信号电平:

高电位 = +2.4 至 5.0 伏

低电位 = ±0 至 +0.4 伏

输出状态: 经由 74LS04, 可推动一个与 TTL 或 LSTTL 兼容的负载。

输入信号电平:

高电位 = +2.0 至 +5.0 伏

低电位 = ±0 至 +0.8 伏

输入状态: 输入可负载一个 74LS04 来驱动。输入电阻为 10K 欧姆。

(2) 输出连接

使用 DB-25(M) 型插针, 其形状和编号如图 5.15 所示。

其中可连接的设备, 请看后边的“可连接设备”介绍。

(3) 连接信号

接口上各线的作用见下表。

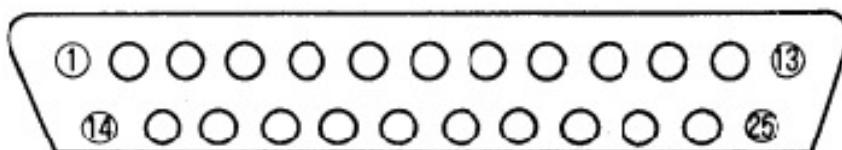


图 5.14 DB-25(M) 型插座图

线号	信号名称	输入/输出	说明
1	选通	出	数据输出选通。平时高电位，输出数据时转为低电位。
2	数据 1	出	
3	数据 2	出	
4	数据 3	出	
5	数据 4	出	
6	数据 5	出	
7	数据 6	出	
8	数据 7	出	
9	数据 8	出	
10	BUSY	入	当其为高电位时，认为外围设备处于 BUSY 状态，从而暂不输出数据。
11	INIT	出	平时为高电位，但接通电源时为低电位。 如 BUSY 状态超过 10 秒钟，将产生错误信息 69，即 ERROR 69。
12	N.C.		
13	N.C.		不连接。
14			为地电平。为每一信号的对应的地线。
15			
16			
17			
18			
19	地线		
20			
21			
22			
23			
24			
25			

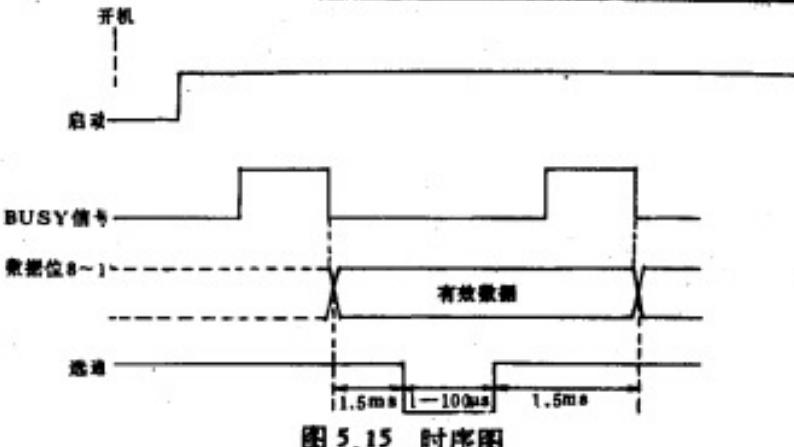


图 5.15 时序图

(4) 时序图

上述图中 8 条数据线在选通信号升为高电平之后至少保持 1.5 毫秒并一直保持到下一个 8 位数据被送出(BUSY 线变成低电位时)。

二、可连接的设备

连接时采用 CE-158 并行接口的 BUSY 信号为联络信号。

本接口连接的应为具有相应并行接口的打印机、X-Y 仪。Centronics 型并行打印机可连接起来作为它的外围设备。我们曾用日本产 Microline 83A 型、80 型打印机和 FWX 4675 型 X-Y 仪和很多 TRS-80 型计算机配有的日本 8300 SP 80 行打印机的并行接口与 PC-1500 机通过 CE-158 相连。结果都是成功的。连接时可能导线不一定适用,可以自己用一条条的导线把对应的信号位连起来。

三、连接前的注意事项

(1) 外设的输入、输出电平须与 TTL 标准兼容。

(2) 输入、输出的时序与 CE-158 前面介绍的时序相容。

(3) 检查一下打印机的回车与换行的说明。在接通电源时换行码 LF 是作为结束码 END 用的,但是利用 CONSOLE 语句可以使它变成回车码 CR, 换行码 LE, 或者为以上两种代码的组合之一(请参阅有关 CONSOLE 语句的说明)。

(4) 对一般打印机来说是打印不出“√”和“×”这些符号来的。但是在列出程序时它们可以分别用“SQR”和“PI”表示出来。

(5) 外围设备的电源开关顺序:

开机时: 先开 PC-1500 机后开外设。

关机时: 先关外设后关 PC-1500 机。

四、语句

在并行端口连到打印机以后可以使用 LPRINT, LLIST, FEED, CONSOLE 和 PRINT 等语句(在连到 X-Y 绘图仪时的使用请参阅绘图仪的使用说明)。

本页的附表列出了这些语句的使用场合、方法与功能。现再把它们分别讲一下。

(1) OPN

这是一个指定输出语句的输出端口在那里的命令。在执行此命令后先前由 SETDEV 语句指定的端口就失效了。

本命令有两种表达形式,即 OPN" LPRT" 和 OPN。

OPN" LPRT" 命令执行后, LPRINT, LLIST, FEED 和 CONSOLE 语句都经由并行端口去执行。

OPN 命令是消除并行端口,即在 OPN 后不加" LPRT", 表示不再使用并行端口。这时如果 PC-1500 机连着 CE-150,那么 LPRINT 和 LLIST 语句就经由 CE-150 去执行(未连上 CE-150 则显示 ERROR1)。

执行 OPN 后 FEED 和 CONSOLE 即对 RS-232C 端口起作用。

(2) CONSOLE

语句	例	手工执行			程序执行	含义
		RUN	PRO	RESE RVE		
OPN	OPN "LPRT"	0	0	0	0	LPRINT, LLIST, FEED 和 CONSOLE 语句在执行此语句后即经并行接口去执行
	OPN	0	0	0	0	执行此语句后的 LPRINT 和 LLIST 语句经 CE-150 执行, FEED 和 CONSOLE 则变成了对 RS-232C 端口的规定
CONSOLE	CONSOLE 80,1	0	0	0	0	设置每行的位数和 END 码
LPRINT	LPRINT 123	0	0	0	0	经并行端口发送数据(向打印机)
LLIST	LLIST 10,90	0	0	0	0	经并行端口从打印机上列山程序清单
FEED	FEED5	0	0	0	0	向并行端口传送 END 码
PRINT# -9,	PRINT#-9,123	0	0	0	0	与 LPRINT 相同

它是用以说明打印时每行有多少列和如何进行的。它的详细使用方法请参阅第四节关于 CONSOLE 的讲述。仅仅由于使用了 OPN"LPRT" 命令, 本语句才由并行端口去执行(这时它对 RS-232C 端口是无效的)。

(3) LPRINT, LLIST, FEED

这些语句的用法与 RS-232C 端口场合下完全一样, 不过在按了 OPN"LPRT" 后, 它由并行端口去执行就是了。

(4) PRINT#-9,

这个语句的功能与 (3) 中讲的 LPRINT 语句是完全一样的, 不过即使事先没有执行 OPN" LPRT" 语句, 本语句也可执行。这就是说, 事先未说明接上并行接口的打印机, 用了本语句可直接控制宽行打印机去打印数据。

(5) 开机后的初始状态

如果上一次是按 OFF 键把 PC-1500 机电源关闭的。那么下一次按 ON 键开机时, 并行端口的初始状态如下:

项目	初始状态	含义
CONSOLE	80,1	每行 80 位, END 码=LF 码
TAB	0	

如果原先是自动切断电源而不是按 OFF 键关的电源, 那么按 ON 键打开电源以后并行端口自行处于先前设置的状态。

但是, 由于并行端口在开机的一瞬间 INIT 信号会变成低电位, 对某些类型的外围设置来说, 这会使外围设备重新初始化。

五、CE-158 与绘图仪的连接

FWX-4675 型 X-Y 多笔数字绘图仪是多种微型计算机或袖珍计算机的一种图表输出设备。这种设备使用方便,和计算机的连接简单,给计算机增加了一个很有用的智能功能。

这种绘图仪有并行接口,可以经 CE-158 与 PC-1500 机联机使用。由于与 PC-1500 机联机时语句格式与原说明书有些差别,所以这里介绍一下。但对绘图仪的一般使用事宜请参阅有关使用说明,这里不多重复。

(一) 连接方法

在 FWX-4675 型多笔数字化绘图仪的后盖上,有一个 16 个接点的插座,它是控制信号输入输出的并行接口,此接口插座一共分为上下两排,各接点的接线如下表所示:

输入输出接口接线表		
	A(上边)	B(下边)
1	STROBE	禁止使用
2	DB6	禁止使用
3	DB5	BUSY
4	DB4	GND
5	DB3	GND
6	DB2	ERROR
7	DB1	ACK
8	DB0	BUSY

输入输出数据信号由 DB₀~DB₄ 提供,然后输入 STROBE (选通脉冲)信号,这时绘图仪的 BUSY 信号变为“ON”状态,并输出 ACK 信号,读进数据并开始作图。当指令的动作结束后,变为下一数据的等待输入状态。

绘图仪上输入输出并行接口插座 16 个接头的编号见图 5.17。

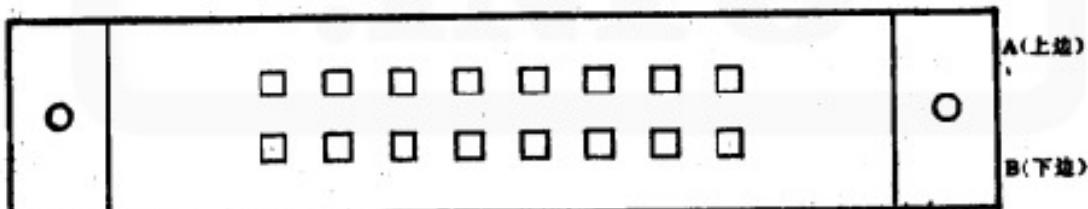


图 5.16 输入输出接口插座图

图中的上边是指绘图仪上梯形并行接口插座的上部。

关于 CE-158 的并行接口,我们在并行接口一节中已作了详细的介绍。在 CE-158 的一侧,有一个 25 个接点的并行接口插座,绘图仪并行接口的 16 个接点与 CE-158 并行接口的 25 个接点的连接方法见图 5.18。

需要指出的是:绘图仪并行接口的 DB₀—DB₄ (数据信号)是七位的 ASCII 码,绘图仪通过这些数据线传递数据,而 CE-158 的并行接口的数据信号 (DATA1—DATA8)是八位的,在接线时,只要把绘图仪的七根数据线 (DB₀—DB₄) 与 CE-158 的前七位数据线

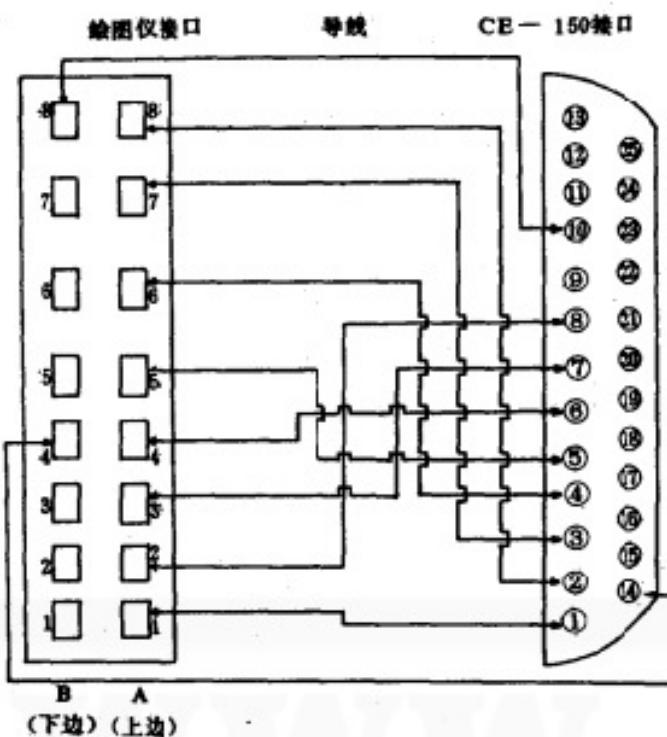


图 5.17 绘图仪与 CE-158 并行接口连接图

(DATA1—DATA7) 相连接, 另外再接上 BUSY (忙) 线和 GND (地) 线就行了。

使用左图的连接方法, 把 CE-158 与绘图仪连接起来, 我们就可以用 PC-1500 计算机来作图了。

(二) 作图指令与功能

把 CE-158 与 FWX-4675 型绘图仪相连接后, 在 BASIC 语言中, 增加下表中 13 个命令语句, 这些命令语句与 FWX-4675 型多笔彩色绘图仪说明书的命令语句是不同的。这样我们就可以用 PC-1500 机绘制各种彩色图形, 图表、几何图形或描绘复杂函数的图形了。

作图命令一览表见 196 页:

六、程序举例

(一) 简述

当计算机互相连接起来的时候, 可以互相利用对方的信息和能力从而带来一系列的好处。这包括互相交换程序或数据、执行程序, 克服某计算机过重的负担和一个数据库为几个计算机所分享等一系列优点, 以及由一台计算机还可以有遥控另一台计算机的能力。在自备电源时, 简便轻巧的 PC-1500 计算机就可以当作一个终端计算机来使用。无论你在旅行中, 在户外或者在床上都可通过它输入数据或程序。在使用主机的时间有限而不便占用主机机时去输入数据和程序时, 用 PC-1500 机作为终端就提供了很大的方便。

在以前各章中实际已经举了不少例子。这里再补充三个。由于原使用手册对这些例子的介绍是针对 SHARP 公司的 MZ-80B 型微型机而言的。而这种微型机在我国不太普遍。所以在这一部分我们偏重于说明功能, 对操作细节和程序就基本从略。有兴趣的

	命令	名称	格式	限制(所有参数必须是整数)	功能
矢量命令	D	画线	LPRINT"D";X;"Y"	0≤X≤3450 0≤Y≤2600	从当前位置到指定位置画一条直线
	I	相对画线	LPRINT"I";ΔX;"ΔY"	0≤X ₀ +ΔX≤3450 0≤Y ₀ +ΔY≤2600	以当前位置(X ₀ , Y ₀ 指定)为出发点,画一条直线(其长度由 ΔX, ΔY 决定)
	M	空走	LPRINT"M";X;"Y"	0≤X≤3450 0≤Y≤2600	将笔抬起移动到由 X, Y 指定的位置
	R	相对空走	LPRINT"R";ΔX;"ΔY"	0≤X ₀ +ΔX≤3450 0≤Y ₀ +ΔY≤2600	以当前位置(X ₀ , Y ₀ 指定)为出发点抬笔移动一段距离(由 ΔX, ΔY 决定)
	L	线型选择	LPRINT"L";P	P = { 0 实线 1 虚线 }	决定所画曲线或直线为虚线或为实线
	B	虚线比例	LPRINT"B";I	1≤I≤127	指定虚线间隔(0.1~12.7mm)
	X	坐标轴	LPRINT"X";P;"q";"r"	P = 0(Y 轴) P = 1(X 轴) 1≤r≤3450 或 2600(坐标轴分格数) 1≤q≤3450 或 2600(每一格有多长)	画 X 或 Y 坐标轴
字符命令	H	回原点	LPRINT"H"	参数	指笔移动至左下角原点
	S	字母尺寸	LPRINT"S";a	0≤a≤15	指定字符的尺寸(0.7mm×0.4mm 的 1 至 16 倍)
	Q	字母旋转	LPRINT"Q";a	a = { 0 0° 1 90° 2 180° 3 270° }	指定字母的方向(四种方向)
	P	打印	LPRINT"P";A\$	超出边缘的字符将重叠在一起	画出 ASC II 代码的字符
控制命令	N	符号	LPRINT"N";a	1≤a≤6	在笔当前位置上画出符号(共六种)
	J	换笔	LPRINT"J";a	1≤a≤6	自动选择彩色笔(六种)

读者可以直接从原使用说明上查得这些程序和操作。有的则代之以在 YEE-8100 (TRS-80) 型微机上的程序, 这些是我们自己调通的。

微机与 PC-1500 机分别充当主机与终端的工作方式可由下面给的表和图看清楚。

(二) 销售控制

“使用手册”中提供的这一组程序分别在 PC-1500 机和微型机 (MZ-80B 型) 上运行。销售情况分散地由各销售部门送入自己的 PC-1500 机, 然后向主机(微机)集中, 由主机处理分析。

(1) PC-1500 终端的职能

经 PC-1500 单个地输入销售情况。每一组销售信息共输入五个项目, 即日期、主顾、商品名称、单价、数量。PC-1500 可接收十组如上述的销售信息。输入完成以后, 可用一定指令将这一批信息输送到 MZ-80B 主机中去。输送之后 PC-1500 机有关内存即腾空, 从而可以输入另外十组销售信息。在终端上按 BREAK 键使其电源切断之后, 其它的终端即可向主机传送数据。

(2) 主机的职能

在收到 PC-1500 机送来的信息以后, 主机(微型机)就对收到的数据作进一步的统计

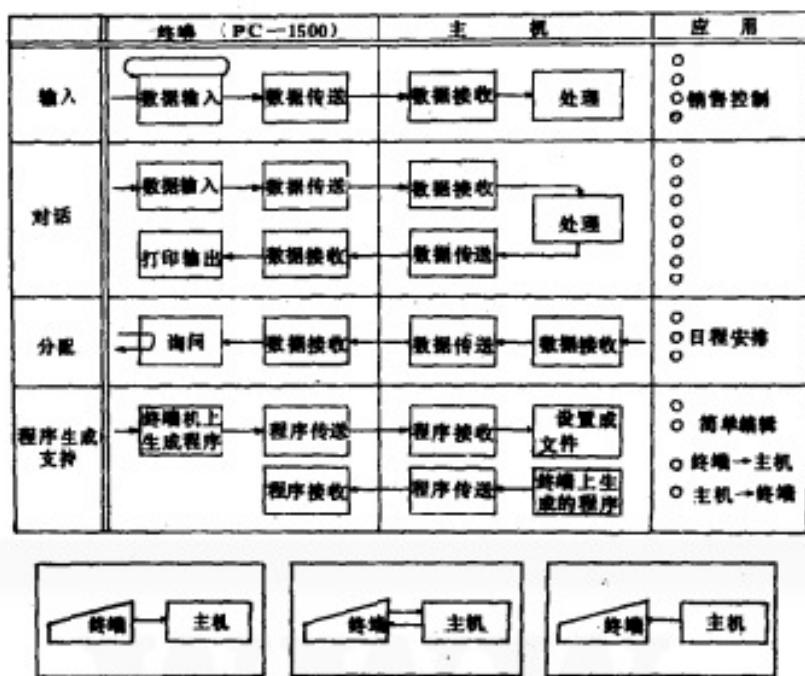


图 5.18 终端与主机的工作方式

计算。在需要时可将数据按主题或商品名称分别汇总并打印输出。在打印之后，主机又处于准备接收数据的状态。

具体的操作步骤、举例、程序和流程图等请读者自行参考原使用手册。

(三) 日程安排

这个程序可以零散地把各个活动项目送入主机。由主机整理好传送给 PC-1500 机。每天的活动项目最多可达 20 项。

在向主机输入活动项目时，屏幕上可以有所提示。时间仅有日、时、分而没有月份。在主机上指名日期即可将该日的活动在 PC-1500 机上输出。在 PC-1500 机上还可以查询当日的各个活动内容。

(四) 程序生成支持

把 PC-1500 机与微机相连以后就为 PC-1500 机的程序生成提供了如下新途径：把 PC-1500 机的程序作为文件存于微型机的磁盘(软、硬)上。在微机屏幕上编辑 PC-1500 机的程序或由宽行打印机打印。将存于微机磁盘中的 PC-1500 机的程序取出来送回 PC-1500 机再执行。

下面介绍我们在 PC-1500 机与 VEE-8100 机 (TRS-80) 相连时如何存取程序的例子。它相当于原使用说明中的一部分。

关于微机上所用的程序中各语句的含义，请读者参考有关 BASIC 语言说明和机器的使用说明，这里不多解释。

(1) 将 PC-1500 机内的程序送入微处理机

① 接口连接

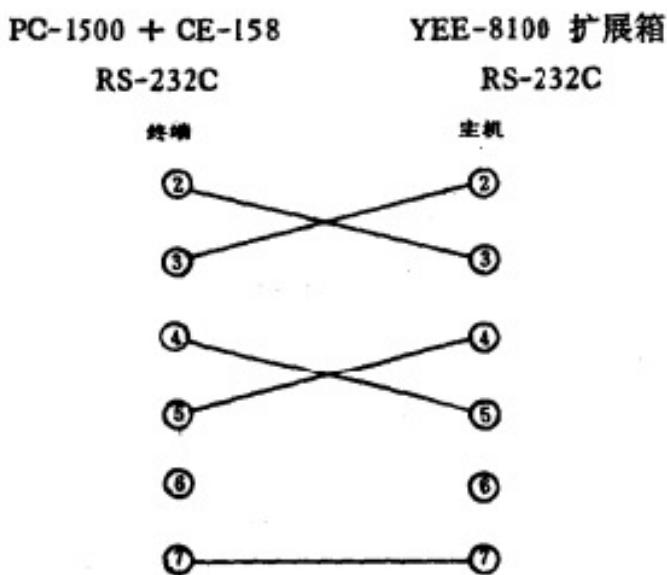


图 5.19 主机与终端连接图

②YEE-8100 微处理器的扩展箱中，UAR/T 的电路时钟和电路控制位的选择

DPI (电路时钟选择)

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
off	on						

这时选定的传输速度为 110 波特

DP2 (电路控制位选择)

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
on	on	<u>off</u>	<u>on</u>	on	on	<u>off</u>	<u>on</u>

↓ 表示要奇偶校验	↓ 表示要一位停止位	表示字长为七位	↓ 表示要奇校验	表示选择通讯接口
-----------	------------	---------	----------	----------

打开 YEE-8100 机的扩展箱，在后方的右边，扳键按上述选择完成，并接好 PC-1500 机的联线（按图 5.20 连接），连接工作即告完成。

③PC-1500 的操作(手工,程序皆可)

SETCOM 110, 8, 0, 1 [ENTER]

SETDEV CO [ENTER]

OUTSTAT 0 [ENTER]

CSAVEa [ENTER]

④YEE-8100 的程序

将 PC-1500 的程序送入 YEE-8100 内存的程序

10: K = 40000

```
20: OUT 248,0:A = INP(249)
30: A = A AND1:IFA(>)1 THEN20
40: B = INP(248)
50: K = K + 1
60: L = -I*(65536-K)
70: POKE L,B
80: PRINT CHR$(PEEK(L));
90: GOTO 20
```

将 YEE-8100 机内存的 PC-1500 程序存入软盘的程序

```
200: OPEN"0",1,"CC/BAS:I"
210: FOR P = 40001TO 40300
220: L = -I*(65536-P)
230: PRINT#I,PEEK(L)
240: PRINT CHR$(PEEK(L));
250: NEXT
```

260: CLOSE: END

⑥注意事项

在将 PC-1500 的程序送入 YEE-8100 时,要稍先运行(按 RUN [NEWLINE])再按 CSAVEa [ENTER]。

上述 210 行中的终值 40300 应根据传送程序的长度来设定,它与初值的差应当恰好等于程序的字节数(步数)。

上述程序不过是一个例子,不同机型,不同语言是不同的,但必须注意:通讯参数必须一致;应考虑到 PC-1500 的发送速度和微机的程序运行速度,只有两者匹配才行。

(2) 将 YEE-8100 软盘中的 PC-1500 机程序送回 PC-1500 机

①接口联接(同上)

②YEE-8100 微处理机的扩展箱中,UAR/T 的电路时钟和电路控制位的选择(同上)

③PC-1500 的操作(手工,程序皆可)

SETCOM 110, 8, 0, 1 [ENTER]

SETDEV CI [ENTER]

OUTSTAT 0 [ENTER]

CLOADa [ENTER]

④YEE-8100 的程序(此程序与上述程序匹配)

```
400: OPEN"1",1,"CC/BAS:I"
410: OUT 248,0
420: INPUT #1,B
430: IF B = 33 THEN 480
440: PRINT CHR$(B);
```

```
450: OUT 249,B  
460: FOR I = 1 TO 20: NEXT I  
470: GOTO 420  
480: CLOSE;PRINT"END";END
```

⑥注意事项：

微机与 PC-1500 同时运行，PC-1500 稍先运行。

上述 430 行是在 PC-1500 程序中的最后，设了一个特殊字符！用于关闭文件和停机。

460 行是为了配合程序运行与 PC-1500 的接收速度，不同的机型，其通讯参数值也可以不相同。