

APPLE II 资料(十)

写入器操作手册

通信接口操作手册

$A/D + D/A$ 操作手册



引 言

写入器使你能用 Apple II 计算机对 2K 字节的 2716*EPROM 编程。已编程的 EPROM 可直接用于 ROMPIUS+ 或作其它应用。

EPROM 写入器使用户在 EPROM 的编程和测试方面获得灵活性。

写入器适于用户对 EPROM 进行编程和测试, 用户可以把信息编写到 2716 EPROM 的全部 2048 字节中, 这跟 20 个字节的编程一样容易, 写入器还准许你读 EPROM 的内容, 这样, EPROM 就不需拿到其它地方去测试。EPROM 在公共的外围地址空间 \$C800 到 \$CFFF。它还可读 2316 ROM 的内容, 2316 ROM 的引脚与 2716 EPROM 的引脚是兼容的。

为了 EPROM 容易编程, 写入器带有软盘 ROMWRITER 用户只需简单地指出 EPROM 的始址和末址以及要写入 EPROM 的盘文件或数据的存贮单元。写入 EPROM 的全部数据通过软件自动检查。

写入器插件本身的特点是有有一个无插拔力的 EPROM 插座, 在插件上的开关能断开到 EPROM 的所有电源。写保护开关能防止意外地对 EPROM 编程, 另一个开关能使 Apple 机的外围约定失去作用, 而允许对 \$CFFF 单元编程。

该手册是为已熟悉 Apple 和 Applesoft 的用户编写的。手册涉及到开关的操作和 EPROM 插座。指南部分介绍了 PROMBURNER 软件的使用。

* 可与单一的 5V 电源的 intel 2716 EPROM 兼容。

写入器的安装

在 Apple 机中安装写入器的步骤如下:

1. 关掉 Apple 机的电源, 不要带电插拔插件。
2. 打开 Apple 机的盖子。
3. 小心地把写入器插件除 0* 槽口以外的任何一个外围槽口中, 要保证插件插紧。
4. 在使用写入器编程时, 要开着盖子, 这样你可以接触开关和 EPROM 芯片。

EPROM 的 安 装

现在, 假定写入器已安装在 Apple 机中, 有一定的方法来插拔写入器上的 716 EPROM。观察写入器插件左下角的无插拔力插座。注意, 在 ZIF 插座的左下角有一个杠杆。该杠杆驱动座中的凸轮, 插座则打开或关闭 24 个引脚的触点(见图 1)。使用这种插座几乎不可能弄弯引脚。

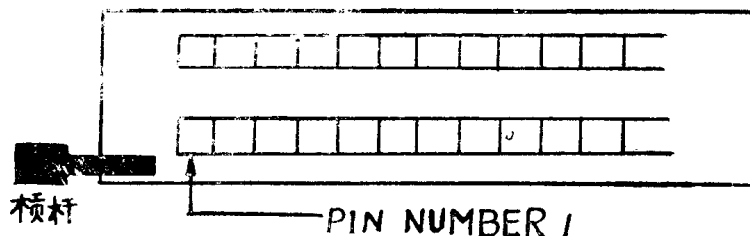


图1 EPROM SOCKET

当杠杆向上(垂直写入器插件)时可容易地插拔 EPROM。当杠杆向下时(平行于插件) EPROM 紧固在插座中。这时千万不要插拔 EPROM, 这时插拔会损坏 EPROM 的。无论什么时候都必须看好 EPROM 的方向和插座的引脚 1。插座引脚 1 的位置见图 1。插反会极迅速地损坏 EPROM, 所以要小心。

假定写入器已安装, 并且 Apple 已加电, 这时要安装 EPROM 应遵循以下步骤:

1. PROM PWR 开关(在插件的左上角)应打向上, 关掉电源。
2. ZIF 插座应打开, 即杠杆向上。
3. 观察 2716 EPROM 引脚 1 的位置, 使它与 ZIF 插座的引脚 1 相一致。小心地插入 EPROM。插 2716 时如果遇到阻力, 要检查插座是否打开, 还要检查 2716 的引脚是否弄弯曲。
4. 在关闭 ZIF 插座时, 要用一只手拿住 2716。使杠杆移到向下的位置。
5. PROM. PWR 开关现在打向下, 使电源加到 EPROM 上。

拔出 2716 的方法几乎完全相同。首先必须关掉电源, ZIF 插座杠杆向上移动时, 你必须握住 2716。否则 2716 会从插座中脱出, 落到主板上。这可能会损坏 2716 或者会损坏计算机。所以要小心。

EPROM 的擦除

2716 EPROM 可反复使用。EPROM 已经编程之后, EPROM 必须先擦除, 然后才能再编程。当 EPROM 暴露在 4000 埃或低于 4000 埃时, 它就开始擦除。如果 2716 是在阳光下, 要擦除芯片大约需一星期。一般荧光灯擦除 2716 约需 3 年这就是为什么, 如果你不想擦除 EPROM, 你应该在窗口贴一块纸。

建议采用高强度紫外线灯来擦除 2716。市场上有几种灯较好, 灯泡应发射约 2537 埃。紫外线制品, 公司制造的灯泡可以在计算机商店或宝石, 矿物商店买到。使用这些灯时, 把 2716 放在离灯泡 1 英吋的地方。(如窗口贴封了, 则首先要揭掉)要擦除 2716 约需 20 分钟, 已擦除的 2716 其每个字节都为 \$FF。

写入器的开关

写入器插件有 3 个开关。为了对写入器的工作进行选择, 需设置开关。开关位于插件的左上角, 有两个开关在四位 DIP 开关上。是利用了 DIP 开关的左边开关和右边开关, DIP 开关上中间两个开关没连线没有用并且不完成功能。

PROM PWR 电源开关

在插件的左上角, 是一个双刀双掷开关, 控制向 EPROM 插件加电。开关在“OFF”位当时, 25V 和 5V 电源已从 ZIF 插座切断, 使之不能读/写 EPROM。插拔 ZIF 插座的 EPROM 之前, 应关 PROM PWR 开关。EPROM 插入插座后开关处于“ON”位置, 这样就可读/写 EPROM 了。

警告一, 插拔 EPROM 之前要查明 PROM PWR 开关是“OFF”状态

WR PRT 写保护开关

此开关在四位 DIP 开关的左角, 开关向“上”时进行写保护。进行写保护时, 就不能向 EPROM 写入。开关向“下”时, 可向 EPROM 写入。在进行一般操作时, 写保护开关应一直向“上”。只有在向 EPROM 写入信息时除外。这样就不会意外地给 EPROM 编程。

“CFFF” “OFF” 开关

此开关在四位 DIP 开关的右角, 要了解此开关的用途, 需要知道 Apple 机的外围约定。Apple 机有一个所有外围设备都未加考虑的地址空间 \$C800~\$CFFF。Apple 机的约定指出, 不论什么时候访问地址 \$CFFF, 所有的外围设备, 包括在工作的外围设备, 必须停止工作。

现在, 假定要对 EPROM 的全部 2048 个字节进行编程。EPROM 所在的地址空间是 \$C800~\$CFFF (是 2048 个字节)。软件访问这些地址并把数据提供给写入器, 信息就写入 EPROM 了。当软件试图向最后一个字节编程时会出现什么情况? 软件访问地址 \$CFFF, 而写入器服从于 Apple 机的外围约定, 于是就使其本身断开。这时 “CFFF” “OFF” 开关起作用了。当此开关向 “上” 时, 写入器不遵循外围约定。此时可读写地址 \$CFFF 而不停止写入器的工作。当此开关向 “下” 时, 写入器将按正常方式响应对 \$CFFF 的访问。不管 “CFFF” “OFF” 开关的位置如何, 系统复位 RESET 将使写入器停止工作。

软 件

与写入器一起提供一个主程序。此程序叫 PROMBURNER 在软盘上, 它控制写入器插件并提供一种很容易的方法把数据写入 EPROM。这一程序的特点是它本身能对各种参数进行解释提示, 有字段编辑能力, 把数据存入软盘或数据从软盘读出以及 EPROM 的写检查。如果 EPROM 未擦除, 该程序会警告你。

文件编辑命令

输入到写入器的所有数据或为字符或为字段。程序中有一些提示要求一个字符就响应一次。这些提示指定合法的响应字符。如果写入的字符有非法值, 就会响铃。请注意, 任何时候按 CTRL—C 都会中止该程序。

另一些提示要求输入一个以上的字符, 称作字段。字段接收的字符可达由字段决定的最大数量。例如, 16 进制地址字段只接收 4 个字符, 文件名字段最多为 30 个字符。

有一些命令可在写入字段时使用。首先是 CTRL—A 命令。按 CTRL—A 键, 将把出现在屏幕上的字段写入。不管光标在什么地方, 按 CTRL—A 时, 整个字段被写入。

第二个命令是 CTRL—B 命令。按 CTRL—B 键, 使光标移到前述字段的开头, 如果发现前述字段所写入的字段有一些错误, 则可按 CTRL—B (需要的话可按多次) 以返回到错误字段。

CTRL—D 命令可删除光标上的字符, 并使光标右面的每个字符左移一个位置。按 CTRL—D 键, 每次删除一个字符。

CTRL—N 命令在光标位置插入一个空白, 移动光标, 光标右面的字符右移一个位置。每按一次 CTRL—N 键, 插入一个空白。

CTRL—X 命令删除整个行, 并使光标回到字段的起始点。采用这一命令校正粗心大意的错误。按左箭头键, 使光标退回一个位置, 以便一次校正少量字符。

假如你正在校正前面所写入的字段, 并在一半的地方, 你想把先前的字段显示在屏幕上, 则用左箭头键把光标移至字段的始点, 再按 RETURN 键, 然后可观客先前的字段已返回到屏幕上。

指南 1

你开始按照指南，把若干字节写入空的 EPROM。然后从盘输入一个文件，并把它写入 EPROM。请按示例在计算机上做。

先插入系统盘引导系统，然后插入 ROMWRITER 软盘。把写入器装在 3* 槽口，假定一个新的，空白的 EPROM 已插到 ZIF 插座。(见 EPROM 安装部分使用 ZIF 插座的说明)。调盘后，打 RUN PROMBURNER 命令。程序将在屏幕上显示标题，然后显示以下提示：

ENTER EPROM PROGRAMMER SLOT* (1~7)? 此提示要求回答 1—7 之间的一个数。试打一个字母或两个字母并观察结果。然后打字符“3”，它是写入器所在槽号。出现第二个提示：

ENTER EPROM STARTING ADDR.IN HEX?

(写入 EPROM 的始址。用十六进制?)

该提示要求 4 个十六进制的字符。0—9 和 A—F 都是合法的字符。非法字符引起响铃。写入一些非法字符并进行观察。所写入的十六进制地址是要编程的第一个字节的地址，该十六进制地址必须大于或等于 C800 且必须小于或等于 CFFF，非法值将在屏幕上产生错误信息。写入 C800 值之后，屏上出现下一个提示：

ENTER EPROM ENDING ADDR.IN HEX?

(写入 EPROM 的末址，用十六进制?)

要求提供一个 4 个字符的十六进制地址。该地址是写入 EPROM 的最后一个字节的地址。此值必须等于或大于始地址且小于或等于 CFFF，因为在第一个示例中仅要写开头的 16 个字节，所以记入十六进制地址 C80F。屏上出现下一个提示：

DO YOU WANT TO LOAD A PROGRAM(Y OR N)?

(你要输入一个程序吗(是或非)?)

正确的回答或为“Y”或者为“N”。因为在这个示例中，要写入的数据不是来自盘，所以记入“N”。

回头再谈盘文件及如何使用 PROMBURNER 程序。PROMBURNER 的特点之一，就是能把盘文件的数据写入 EPROM。假如汇编输出了一个机器码的文件，在 PROMBURNER 的这一点，你可指出你要输入哪个文件。通过使用 BSAVE 命令，你还可建立自己的文件。对 EPROM 写入可输入任何二进制文件。使用写入器时，大概你主要是使用盘文件。现在，再回到我们的例子，下一个提示是。

ENTER PROG STARTING ADDR.IN HEX?

(写入程序的始址，十六进制?)

该提示期待一个 4 个字符的十六进制地址，该地址对应于存储器中的第一个字节地址，其中包含你要写入 EPROM 的数据，数据必须已在存储器的那个(存储)区域中。数据必须放在与程序和 DOS 不冲突的存储器区域中。在 48K Apple 机中建议用从 \$6000 到 \$8000 的区域。要写入的数据是这样安排的，第一个数据字节在始址，下一个数据字节在始址+1 的单元中等等。从该数据区读出的字节数是 EPROM 末址减 EPROM 始址再加 1。如果你从盘文件输入数据，也用同样的方法确实读出的文件的字节数。使用盘文件时，二进制文件的长度可任意。但是要注意 PROMBURNER 程序是在二进制文件的开头开始的。例如文件长 4096

字节, 则 PROMBURNER 永远不读文件的后半, 再如, 假设文件长 256 个字节, 而你要在 EPROM 编程 32 个字节, 则不管 EPROM 中 32 个字节在什么地方, PROMBURNER 程序都要用盘文件的头 32 个字节。再回来看我们的例子, 让写入的十六进制地址是, 4000, 如果写入的地址没有错误, 则地址 4000 开始的头 16 个字节将被写入 EPROM。

屏上的下一个提示是:

ARE THE ADDRESSES CORRECT(Y OR N)?

(地址正确吗?)

这里要写 EPROM 之前的最后一个提示。它给你一个机会检查所写入的信息的正确性, 是正确的就向下进行, 写入 EPROM。如果有错误打入“N”光标将返回到开头的字段。假设错误在第三字段, 则按两次 CTRL—A, 这样头两个正确的字段重写入程序中, 再响应 LOAD PROGRAM 提示时, 按, “N”, 最后你可在第三行校正你的错误。

如果 EPROM 擦除了, 并且每个开关设置正确, 则出现这样的信息。

PROGRAMMING EPROM.....

(编程 EPROM)

如果一切顺利, 则出现信息:

EPROM HAS BEEN PROGRAMMED AND VERIFIED

(EPROM 已经编程并检查)

如果写保护开关还在上面(写保护)或者 PROM PWR 开关在 OFF 位置, 则你会看到这样的信息:

BAD BVRN OF EPROM!

(EPROM 不好写入)

DO YOU WANT TO TRY AGAIN(Y OR N)?

(你想再试吗?)

在打“Y”之前, 必须改好条件, 一旦打“Y”程序就试图再写 EPROM。可能遇到的另一个问题, 就是 EPROM 没有擦除。如果所指定的 EPROM 始址和 EPROM 末址范围内有任何一个字节不等于 \$FF, 则认为 EEPROM 没有擦除。如果是这种情况, 则提供一个机会把整个 EPROM 和 Changes 存起来。Changes 是将要写入 EPROM 的数据。错误信息和下一个提示如下:

EPROM ADDRESSES SELECTED ARENT ERASED!

(EPROM 所选地址没有擦除!)

SAVE WHOLE EPROM WITH CHANGES (Y-N)?

(存整个 EPROM 和 Changes?)

这时你可用“N”来响应提示, 然后程序将提示拔出 EPROM 并擦除它。在拔 EPROM 前要保证 PROM PWR 开关是断开的, 擦除了 EPROM 后再插入 EPROM, 开 PROM PWR 开关, 并用 CTRL—P 响应屏底部的提示, 你会继续写 EPROM。如果你把错误的 EPROM 放到写入器了, 则这个手段是很有用的。它给你一个拔出错误的 EPROM 的机会, 而用一个擦除过的 EPROM 来替换。

对于该指南, 用“Y”来响应 Save whole EPROM 和 Changes 这一提示。然后则提供一个把数据存在盘文件上的机会。这样作比较保险, 而且在擦除 EPROM 时可作一些其它事

情。如果你要把数据保存在盘上程序将提示你要取一个文件名。所保存的文件长度是 2048 字节，并构成要写入 EPROM 的图象。该图象是由 EPROM 数据组成的，这些数据不在通过 EPROM 始址和 EPROM 末址所指定的范围内和正在写入的数据范围内。假设，所指定的 EPROM 始址是 \$C900，EPROM 的末址是 \$C9FF，所指定的数据来自 \$4000。保存在盘上的数据内容见图 2，

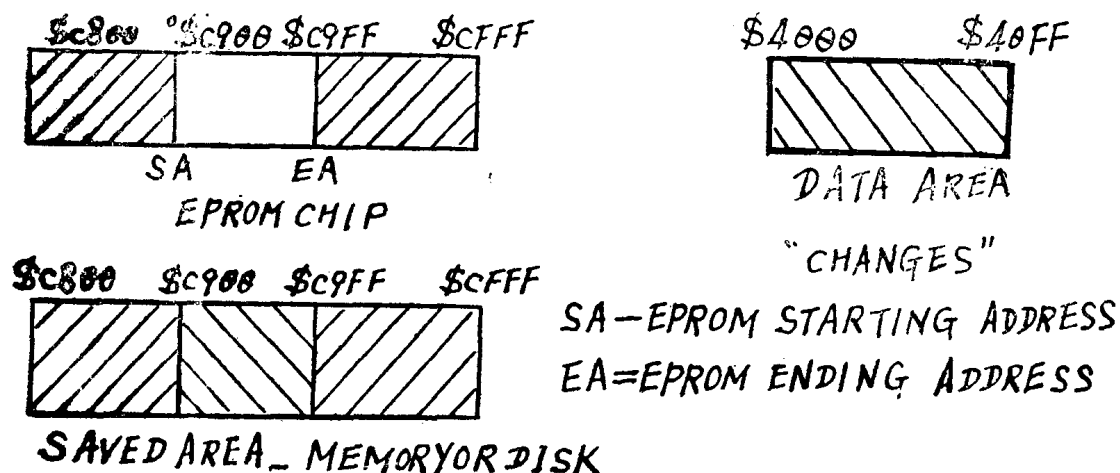


图 2

EPROM 空间的一小部分与 Changes 结合产生存贮空间，这一存贮空间在存贮器上或在盘上。图 2 中的 EPROM 空白区由所指定的数据替代了。

在你已经保存了整个 EPROM 和 Changes 之后，你可在屏上见到这样的提示：

REMOVE EPROM ERASE IT AND REINSERT IT;

(拔出 EPROM，擦除然后插回)

HIT(CTRL)P TO CONTINUE

(按(CTRL)P 继续进行)

在这种情况下，断开 PROM PWR 开关，拔出 EPROM 并擦除。当 EPROM 已擦除后，再插入 EPROM，按 CTRL—P 键，继续向下进行。

指南 2

写入器可用来测试最后在 256 个字节的 ROM 中的软件。为了方便起见，通过访问地址 \$CN00—\$CNFF 而读了 EPROM 的头 256 个字节。这里 N 是写入器所在的槽号，写入器插件将把 \$CH00—\$CNFF 范围的存贮器内容移到 EPROM 的开头 256 个字节中，因此，从 \$CN00—\$CNFF 读出的信息将跟从 \$C800—C8FF 读出的完会相同。

从在写入器中擦除 EPROM 开始，预备一个存贮空间，譬如说是 \$4000 到 \$40FF 的一些数据是要检查识别的。调软盘并运行 PROMBURNER。响应提示，设 EPROM 起始地址是 C800，EPROM 结束地址是 C8FF，程序始址是 4000 如果所有地址都是正确的，则向下进行并写入 EPROM。如果此存贮空间实际上包含了一个程序，则你可由 BASIC 打 PR*3 运行这一程序，而不需拔出 EPROM 或写入器。然后，如果不存在程序要求的硬件，则运行的程序将得到不确实的结果。从这个例子中你可看到访问 \$C300—\$C3FF 与

访问地址 \$C800—\$C8FF 完全相同。

注意:

写入器在 3* 槽号, 如果指定 EPROM 的始址是 C300 和 EPROM 的末址是 C3FF, 则会产生与上述完全相同的结果。

指南 3

在最后的指南中将学习如何修改 EPROM 中的一些字节。若 EPROM 包含一些数据, 而你要修改 EPROM 中的一个错误。程序修改包括修改 EPROM 中的一些字节。例如, 假设要修改 20 个字节 EPROM 始址是 \$C933, 要用存贮器中的 20 个字节代替 EPROM 中的这 20 个字节。若 EPROM 中的这 20 个字节都为 \$FF, (即这个区域已擦除过了), 则可简单指定始址和末址并写入。然后, 在该示例中我们假定 EPROM 没有擦除。

首先, 在存贮器中找一个空白区域并把修改的内容(新代码)放到该区域 (在 48K 有 DOS 的 Apple 机中建议用 \$6000—\$8000)。现在, 调软盘并运行 PROMBURNER, 响应提示, 设 EPROM 始址为 C933, EPROM 末址为 C946, 这是个 20 个字节的区域, 表示修改的内容放在那里, 因为数据在存贮器中, 所以用 “N” 响应 Load program 这一指示。设程序始址为 4000, 若地址全部正确, 则向下进行并写入 EPROM。你会立即见到说明 EPROM 没有擦除的信息, 并向你提供一次保存 EPROM 和 Changes 的机会。用 “V” 来响应, 现在可见到以下提示:

ALSO SAVE ONTO DISK (Y OR N)?

(也存在盘上吗?)

打 “Y” 并见到提示:

ENTER PROG NAME?

(写入的程序名称?)

现在记入一个少于 30 个字符的文件名, 文件写到软盘上以后, 切断计算机电源回头再把盘文件输入到存贮器。这样, 保存程序, 切断计算机电源并擦除 EPROM。擦除 EPROM 之后, 再把它插回写入器, 计算机加电并调软盘。现在运行 PROMBURNER, 记入始址和末址。

当写入的 EPROM 数据保存在文件中, 就必须指定 EPROM 始址, 如为 C800, EPROM 末址为 CFFF (“CFFF” “OFF” 开关必须向上)。这是因为保存在盘上的文件是 2048 个字节, 该文件包括了老的 EPROM 内容和新修改的内容。因为该文件是正确的 EPROM 的 “图象”, 而现在 EPROM 已擦除, 所以必须写 EPROM 全部 2048 个字节。打 “Y” 响应 Load Program 的提示, 现在程序提示你选取一个文件名, 记入你保存数据所用的文件名, 程序将把文件输入到存贮器, 若地址是正确的, 则要求继续进行, 程序知道到什么地方去找数据。数据是从盘上输入的, 因此。不要求程序起始地址。现在地址是正确的, 继续向下进行并写入 EPROM。

结 论

写入器提供的程序使你能用简单的方法写入 EPROM。提示自行解释, 在读过指南之后, 你就能写自己的 EPROM 了。应注意写入器插件和 PROMBURNER 软件, 对实际应用或用写入器建立的 EPROM 的最后安排没有任何限制。

直接接口

写入器插件只有四个命令,这些命令用于使写入器插件起作用(激活)或失去作用(失活),并使写入器进入编程方式或读出方式。

不管什么时候按 RESET 键,都使写入器失去作用,并进入读出方式。计算机加电后,写入器在读出方式。要激活插件必须访问地址 $\$CN\emptyset\emptyset$, 这里 N 等于写入器占据的槽号。例如,写入器在 3* 槽口,并且是在监控中(提示符*),你可简单地打“C 3 $\emptyset\emptyset$ ”和回车键(RETURN),访问该地址就使插件激活。可由机器语言,指令 LDA, $\$C3\emptyset\emptyset$ 激活写入器。Applesoft 用“POKE 4992 $\emptyset$, $\emptyset$ ”命令激活写入器。INTEGER BASIC 用“POKE —15616, $\emptyset$ ”命令激活写入器。下表给出了槽号,十六进制地址和在 BASIC 中所用的地址。

Slot NUMBER 槽 号	Hex address (十六进制地址)	INTEGER (BASIC)	Applesoft
1	C1 $\emptyset\emptyset$	-16128	494 $\emptyset$ 8
2	C2 $\emptyset\emptyset$	-15872	49664
3	C3 $\emptyset\emptyset$	-15616	4992 $\emptyset$
4	C4 $\emptyset\emptyset$	-1536 $\emptyset$	5 $\emptyset$ 176
5	C5 $\emptyset\emptyset$	-151 $\emptyset$ 4	5 $\emptyset$ 432
6	C6 $\emptyset\emptyset$	-14848	5 $\emptyset$ 688
7	C7 $\emptyset\emptyset$	-14592	5 $\emptyset$ 944

要使写入器失活 按RESET 键或者若“CFFF”“OFF”开关向下,可访问 $\$CFFF$ 地址,由监控打“CFFF”和 RETURN。由机器语言“LDA $\$CFFF$ ”指令。由 Applesoft 用“POKE 53247, $\emptyset$ ”命令。注意,若“CFFF”“CFF”开关向上,则使写入器失活的唯一办法是按 RESET 键。

在写入器插件上有读/写状态锁存器。写锁存器将控制写入器的控制方式。不论什么时候按 RESET 键,写入器都进入读方式。一旦在读方式中,就可从 EPROM 读出或者运行 EPROM 中的程序。通过向锁存器写一个,“ $\emptyset$ ”,就使写入器进入读方式了。状态锁存器的地址是,“ $\$C\emptyset8\emptyset + N\emptyset$ ”,N 是槽号。若槽号是 3,由监控打“C $\emptyset$ B $\emptyset$, $\emptyset\emptyset$ ”并回车。由机器语言,读出累加器和“O”,并把它写入锁存器,打“LDA* $\$ \emptyset\emptyset$ ”和“STA $\$C\emptyset B\emptyset$ ”。由 Applesoft 用命令“POKE(4928 $\emptyset$ + [SLOT*16]) $\emptyset$ ”,使写入器进入读方式。槽号是可变的,它等于含有写入器的槽号。

通过向锁存器写“1”,写入器就进入编程方式。由监控打“C $\emptyset$ B $\emptyset$; $\emptyset$ 1”和回车。由机器语言用指令“LDA* $\$ \emptyset$ 1”和“STA $\$C\emptyset B\emptyset$ ”。由 Applesoft 用命令。“POKE (4928 $\emptyset$ + (SLOT*16)), 1”使写入器进入编程方式。由状态锁存器读出可使你知道写入器是否已准备好。写入器在编程方式中向 $\$C8\emptyset\emptyset$ — $\$CFFF$ 的任一地址(或 $\$CN\emptyset\emptyset$ — $\$CNFF$)写将引起由准备好状态变到“未准备好”。当锁存器指示“未准备好”时,是正在向 EPROM 写一个字节。此字节写好后,状态又为指示“准备好”。当写入器是“准备好”状态,就可向 EPROM 写入下一个字节了。高位(第7位)等于“ $\emptyset$ ”为准备好,而等于“1”为未准备好。实际上,在使用 PROMBURNER 软件时,并不需要检查写入器插件的状态。

第一章 概 述

一、通信接口的功能

Apple 微机系统采用 RS—232 标准通信接口。该通信接口有以下基本功能:

1. 程序或数据不从主机本身的键盘输入, 而从其它的外设输入。
2. 程序或数据可输出到 Apple 的 CRT 屏幕上, 或输出到外设, 或同时输出到 CRT 屏幕和外设。
3. 使用通信接口, 在主机键盘上或在其它外设上可将 Apple 设置成全双工或双半工的终端设备。
4. 能够通过键盘送 BREAK 信号。

二、如何安装通信接口

通信接口包括三部分:

接口插件:

DB—25 连接器(插座)。

接口插件和 DB—25 连接器之间的带状电缆。

安装通信接口的步骤:

1. 断开主机电源, 防止损坏主机及接口插件, 这很重要。
2. 打开主机的盖板。
3. 将通信接口插件在 2* 插座(从左数, 第 3 个)。原则上, 接口可以插在除 0* 插座以外的任一插座中, 但 Apple 规定通信接口插在 2* 插座, 因为软件是以它在 2* 插座来写的。
4. 把 DB—25 连接座的两块金属板(一块在里, 一块在外), 沿着机壳后板上的垂直切口尽量向下压紧, 习惯上用中间的一个切口。注意, DB—25 插座是不对称的。从背面看, 插座长的一排孔应在左侧(习惯装法)。
5. 用螺钉紧固 DB—25 插座, 使之不能沿切口移动, 不要过紧。
6. 装好盖板。
7. 接口插件这时已安装好, 但还没有和外设或调制解调器连, 如暂不连, 可以加电了。

三 与外部设备的兼容性

计算机与外设之间的通信用得较多的接口是 RS—232 标准接口。RS—232 标准规定了: 电参数, 信号形式, 连接器类型等。Apple 通信接口符合 RS—232 标准。

RS—232 标准允许使用多种通信速率, 可以用 110、300 波特的速率工作, 110 波特是电传机通常用的传输速率, 300 波特是沿电话线通信的速率。110 波特相当于每秒钟发送或接收 10 个字符, 300 波特相当于每秒钟发送或接收 300 个字符。

本通信接口可以与符合 RS—232 标准的工作在 110 或 300 波特的任何设备通信。许多设备都可以工作于多种速率, 用一个波段开关选择波特率, 这些外设与 Apple 连接前就应设置在 110 或 300 波特。通常 Apple 通信接口工作在 300 波特, 除非你给出命令, 使之工作在 110 波特。

通信接口许可 Apple 模拟一个原始的计算机终端, 这个终端包括显示器和键盘, 或打印机和键盘。在这种“终端模式”下, 接口可以用两种不同的方式通信, 即所谓半双工方式和全双工方式。

全双工, 键盘上打进的字符送离终端, 而不显示在其本身的 CRT 屏幕上或打印机上。如果终端用户想要看到打进了什么, 必须使远地设备回送每一个字符, 由于有回送字符, 可以不断检查通信的可靠性, 某些系统具有这一特点。

半双工, 键盘上打进的字符, 不仅送离终端, 而且显示在 CRT 屏幕上或由打印机打印, 半双工方式, 远地设备不回送接收到的字符。

如果你想使 Apple 沿电话线通信, 则需要一个调制解调器。调制解调器可看作 Apple 通信接口和电话线之间的接口。与本通信接口配合工作的调制解调器应工作在 300 波特, 且能以“发送端”和“接收端”二种方式工作。

四、RS—232 连接器

随同 RS—232 通信接口提供 DB—25 标准连接器, 它有 25 根插针, 其中 5 根接到 Apple 通信接口, 对于大多数应用场合, 仅使用其中 3 根。

下面列出 5 根插针的作用:

1. 插针 4: 如果你的设备需要“RTS”信号(见制造厂提供的手册)就接到该插针上多数设备不需要该信号。

2. 插针 5: 如果你的设备需要“RTS”信号, 那么也就需要“CTS”信号。把“CTS”信号接到插针 5 上。

再说一下, 对大多数调制解调器而言, 或直接连终端。或连接另一计算机, 通常都不用插针 4、5 上的“RTS”, “CTS”信号。

3. 插针 7: 信号地, 连到外设的信号地。电缆另一端也接插针 7, 或根据外设的说明来接。

4. 插针 2: 字符(串行)通过该插针输送到外设。

5. 插针 3: 字符(串行)从外设通过该插针输入。

注意, 插针 2、3 有两种接法:

① 如果外设是调制解调器, 那么电缆的计算机端的插针 2 应连到电缆的调制解调器端的插针 2。与此类似, 插针 3 对应着另一端的插针 3。调制解调器通常用 DB—25 插头。所以电缆的调制解调器端用插座, 而电缆的 Apple 端用插头。

② 如果外设是有 RS—232 接口的打印机, 或终端, 或计算机, 那么这些外设接口将从插针 2 输出字符, 从插针 3 输入字符和 Apple 通信接口一样。所以必须把电缆的 Apple 端插针 2 接到外设端的插针 3, Apple 端的插针 3 接到外设端的插针 2。这些设备大都使用 DB—25 插座, 因此你的电缆可能两头都要焊 DB—25 插头。

第二章 通信方式及其命令

一、使用 Apple 通信接口

通信接口使 Apple 能与其它设备通信, 这些设备可能是配有 RS-232 接口的终端、打印机, 其它计算机, 或分时计算机的服务装置。

通信接口可通过 BASIC 程序或汇编语言程序控制, 也可以通过 Apple 键盘打进少量的控制字符进行立即型控制。

下面的讨论, 认为你对 Apple、BASIC 编程手册是熟悉的, 你的主机处于 BASIC 状态, 通信接口插件插在 2* 插座中。

暂时先不管这些命令的意义, 可以通过打进。

IN # 2 RETURN A^c H^c

把你的 Apple 置成 300 波特半双工终端, 如果你要置成全双工终端, 则以 F^c 代替 H^c。下面列出常要 Apple 通信接口做的工作, 以及完成这些工作的命令(主机处于 BASIC 状态):

1. 将 Apple 转为 300 波特半双工终端:

IN # 2 RETURN A^c H^c

2. 将 Apple 转为 300 波特全双工终端:

IN # 2 RETURN A^c F^c

3. 将通信速率由 300 波特改变成 110 波特, 打进

IN # 2 RETURN A^c 1^c

然后再设置半双工或双工方式。

4. 将 CRT 屏幕上显示的每一个字符送往通信接口:

PR # 2 RETURN

5. 取消 PR # 2 的作用:

PR # 0 RETURN

6. 使 Apple 不由其本身的键盘控制, 而由与通信接口相连的外设控制。

IN # 2 RETURN

7. 取消终端方式, 或取消 IN # 2 的作用。

A^c X^c

后面详细讨论这些工作状态。

为更清楚地了解通信接口的工作，可以将 Apple 分成三部分来考虑：

- ① 键盘，产生字符。
- ② CRT 显示器，显示字符。
- ③ 处理器或“电脑”，控制字符的流通并对它们进行加工。

你也可以把任何外设看成是产生字符或者接受字符或者两者兼有的外设。外设可以有，也可以没有“电脑”，这对于了解通信接口是无关紧要的。

二、IN# 和 PR# 命令

在 Apple 主板后侧有 8 个插座，最左侧的为 0*，最右侧的为 7*。AppleBASIC 有两条从这些插座中选择一个插座作为输入输出的命令。

事实上，当你第一次调用 BASIC 时，自动执行下面两条命令：

IN# 0

PR# 0

前面一条命令 IN# 0 告诉主机，从本身键盘上取输入。后面一条命令告诉主机，将字符显示到 CRT 屏幕上，这是“通常的”即只有 Apple 本身的情况，如下图所示。

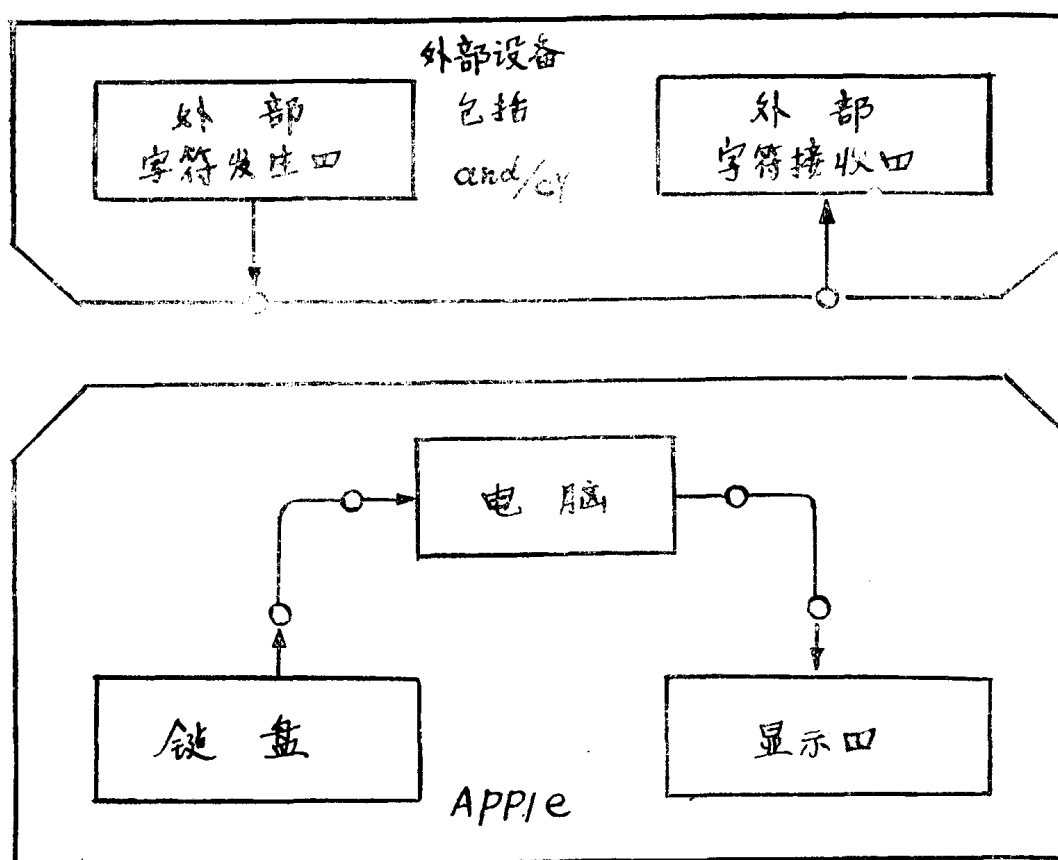


图1 Apple 与外设未建立通信

现在，如果执行命令(或程序的语句)：

IN # 1

那么 Apple 从 1* 插座对应的外设取输入，与此类似，如果执行 PR # 5，输出到 5* 插座对应的外设。假如指定的插座中无接口插件，则收不到输入或输出丢失。

注意：0 # 插座是个特殊的插座。属于 Apple 主机本身，不能用。

三、输出或输入

在下面的例子中，命令

PR # 2

IN # 2

从 Apple 键盘打入。若你已将通信接口插件插在 2* 插座中，通信接口 DB-25 插座和要通信的外设之间已用电缆连接起来。那么系统将按你打入的命令工作。

使主机处于 BASIC 状态

1、从键盘上打入命令

PR # 2

现在，接通 2* 插座的通信接口，这以后，你从键盘上打进的每一个字符，显示在 Apple CRT 屏幕上，并且通过接口传送到外部设备，从外设输入的字符被忽略。

打进 PR#2 后，系统的工作如图 2 所示。

命令 PR # 0 使 Apple 恢复通常的工作状态（如图 1 所示）。这时 Apple 输出的字符不经通信接口送出、仅显示在 CRT 屏幕上。按“RESET”键或“C”“RETURN”键也能恢复通常的工作状态，但当接口受程序控制时，不起作用。

2、如果要由外部字符源（外设）控制 Apple，打入命令：

IN # 2

这样，Apple 键盘就暂时断开，Apple 只能由接到通信接口的外设控制或编程。系统工

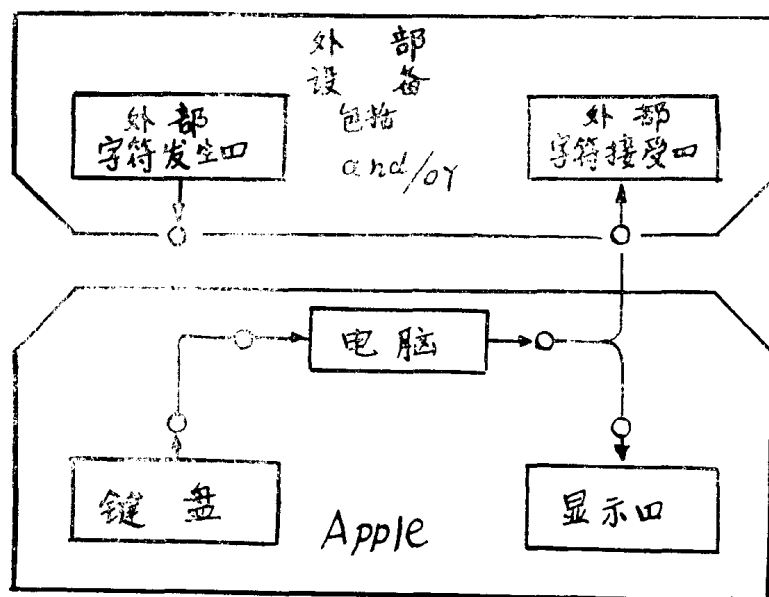


图 2 执行 PR # 2 后系统工作方式

作如图 3 所示。

系统在这种工作状态下，尽管键盘断开了，但是 Apple 电脑会从“死了”似的键盘处注意一件特殊的事情：注视 A^c 命令。关于 A^c 命令在后面予以说明。

如果外设打进命令 IN # 0，Apple 可以恢复通常工作状态。按“RESET”键，或“C^c”

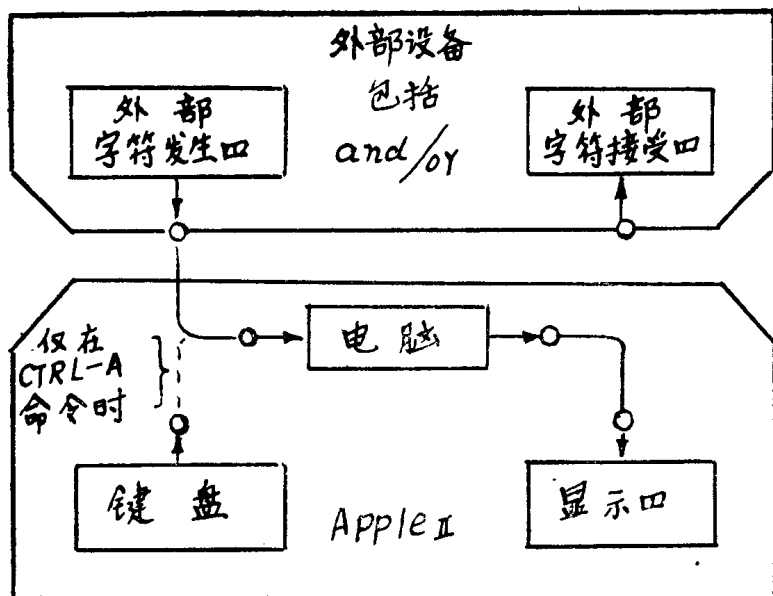


图 3 执行 IN # 2 后的系统工作方式

系统工作情况如图 4 所示。

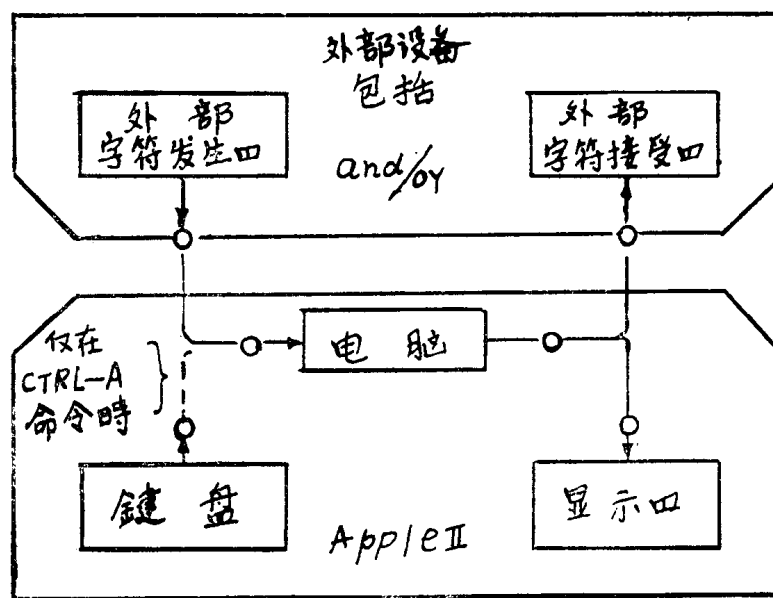


图 4 执行 PR # 2 和 IN # 2 后的系统工作方式。

“RETURN”键也能恢复通常工作状态，但当接口受程序控制时，不起作用。

3、打进下列两条命令

PR # 2

IN # 2

想一想，为什么要按这样的顺序打进命令。这种工作方式下，Apple 全部受外设控制，你的朋友可以在另一个房间里，或其它城市使用你的 Apple 微机系统。

四、通信接口命令

你使用 IN* 和 PR* 命令，写一BASIC 程序，可以使 Apple 模仿一个普通的计算机终端，但是，做这一工作的程序存放在通信接口中，访问这些程序中任何一个，只需少量的键控操作。即打入特殊的通信接口命令即可。

使用 BASIC 命令，IN # 2 使通信接口接通，以后，直到按“RESET”键之前，接口始终保持接通。在执行 IN # 2 后，Apple 仅执行键盘打入的特殊的通信接口命令，特殊的通信接口命令均以 A^c 开始。接口对任何其它 Apple 键盘上打进的，除了“RESET”和 C^c 以外，均不予响应。“RESET”使计算机从任何的通信接口方式转为通常的工作方式(即 Apple II 单独工作方式)。当程序正在运行时，从“死了”似的键盘上打进 C^c，程序的运行停止。

下面对通信接口命令作简要说明：

1. A^c H^c

该命令将你的 Apple 转为半双工终端，以 300 波特工作，首先试一试半双工，如果在屏幕上每个字符呈现双的，如 LLIKKKEE、TTHHIISS，那么你就要用全双工，图 5 表示半双工终端方式下系统的功能。

2. A^c F^c

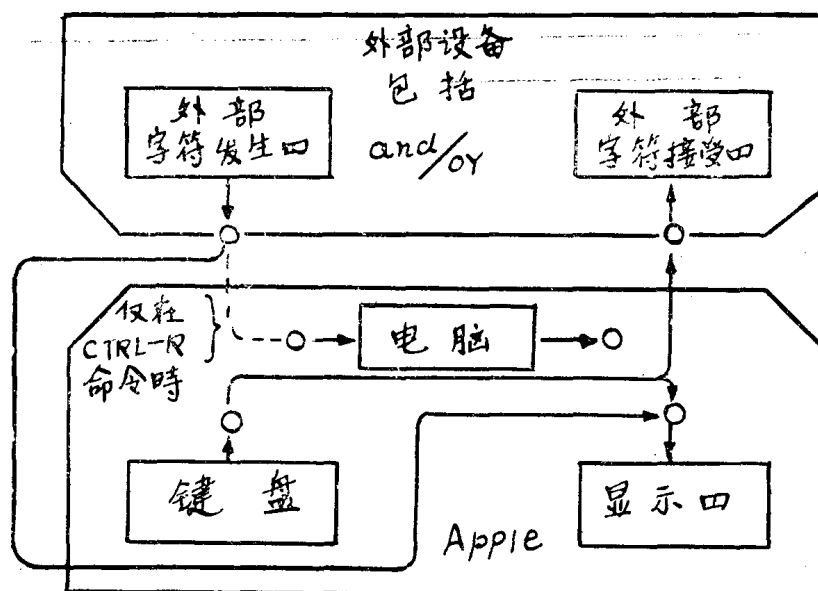


图 5 执行 IN # 2 接着又执行 A^cH^c 后，系统处于半双工终端方式。

该命令将 Apple II 转为 300 波特全双工终端, 图表示 6 出全双工终端方式下系统的功能。

3. A^c 1^c

该命令将通信速度由 300 波特改为 110 波特, 按“RESET”键可将通信接口转回到 300 波特。

4. A^c S^c

该命令模仿“BREAK”键一直按下的效果。“BREAK”键(在 Apple 键盘上没有)。在与分时系统配合使用的终端上可以找到。仅当外设需要“BREAK”信号时, 才使用 A^c S^c 命令。两台 Apple 之间通信不需要该命令。

按任何一个键都能切断“BREAK”信号, 但“CTRL”键和“SHIFT”键除外。

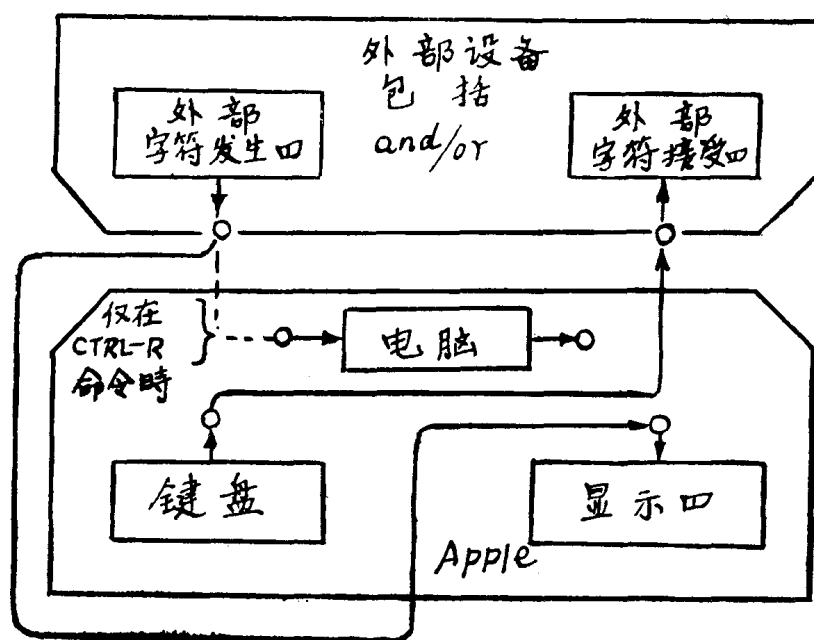


图 6 执行 IN # 2 接着执行 A^cF^c 后, 系统处于全双工终端方式。

5. A^c X^c

该命令使通信接口脱离终端方式, 不断开接口或使波特率复原, 该命令使屏幕上显示“/”。命令还使系统接受 Apple 键盘的输入, 即使 Apple 并未处于终端方式, 只要 PR # 命令还有效的话。

Apple 也可以由“RESET”或 C^c“RETURN”恢复到通常的工作状态, 但这会使通信接口复原到 300 波特, 以及使正在运行的程序終了。按了“RESET”之后, 要再进入终端方式, 必须再执行 IN # 2, 接通通信接口。

五、能由外设发出的命令

一旦通信接口由 IN # 2 接通, 外设就能送出使 Apple I 电脑接通或断开的控制字符。

1. R^c

这是外设“遥控方式”的命令。如果外设送出该命令, Apple 按半双工或全双工终端方式工作, 随后, 任何从外设来的字符都进入 Apple 电脑, 并象来自 Apple 键盘那样对待它。