

目录

	页号
简介	
第一章 特点与性能	
1.1 主要特点	
1.2 型号定义	
1.3 性能指挥	
第二章 系统安装	
2.1 安装尺寸	
2.2 安装方法	
2.3 电源连接	
2.4 安装色带	
2.5 安装纸卷	
第三章 操作	
3.1 检查型号	
3.2 并行接口连接	
3.3 串行接口连接	
3.4 指示灯和开关操作	
3.5 自检测	
3.6 打印机初始化	
3.7 命令集选择	
第四章 打印命令	
4.1 概述	
4.2 纸进给命令	
4.3 格式设置命令	
4.4 字符设置命令	
4.5 用户定义字符设置命令	
4.6 圆形打印命令	
4.7 初始化命令	
4.8 数据控制命令	
4.9 十六进制形式打印命令	
第五章 打印示例	
5.1 用 STD 工业控制模块控制 TP μ P-AP 打印	
5.2 用 STD 工业控制模块控制 TP μ P-AS 打印	
第六章 模型变更和维护	
6.1 改变模型	
6.2 机头维护	
6.3 其它	

附录 1. 性能指标

附录 2. DIP 开关

附录 3. 有效代码表

附录 4. 自检清样

附录 5. 打印命令码表

附录 6. TP μ P-16 和 TP μ P-40 打印命令表

附录 7. 并行接口及操作

附录 8. 串行接口及操作

附录 9. 可选件清单

附录 10. 打印机外形图

警 告
禁止接 220V 交流电源，只许接 5V 直流电源！

简介

TP μ P-A 系列打印机是最新设计的一种面板式超小型点阵式通用打印机。整机体积小，重量轻，功能完备，外形美观，操作简单，连接方便。它特别适于安装在仪器或设备的垂直面板上，使打印机和仪器浑然一体，提高整机的结构水平。

TP μ P-A 系列打印机规格齐全。您可以选择不同的打印速度，不同的打印行宽度，不同的打印字体，不同的打印缓冲存储器，以及串行并行不同的接口。因此，可以适用于各种应用场合。

TP μ P-A 系列打印机性能卓越。不但可以打印 ASCII 字符，还可打印英文、希腊文、德文、法文、俄文、日语片假名和少量汉字，大量的数字符号、专用符号，以及各种图形符号。TP μ P-A 具有 36 个通用 ESC 打印命令，可实现字符和图形的放大、缩小，打印方式的选择，打印格式的设置，并且特别提供了垂直安装打印机时便于观察的反向打印命令。它具有很高的智能化程度，因此控制极为简单，可实现各种字符、图形、曲线甚至汉字的打印。TP μ P-A 系列打印机还可选择向下兼容 TP μ P-16 和 TP μ P-40 微型打印的命令集。

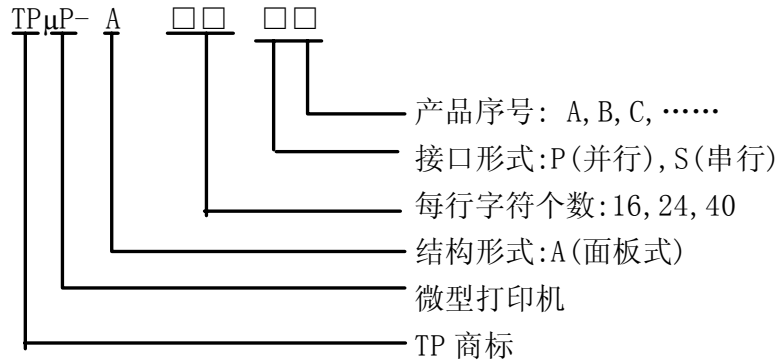
第一章 特点与性能

1.1 主要特点

- *采用针式撞击点阵打印方法。
- *特别为安装在仪器或设备的垂直面板上而设计。
- *智能化打印控制，36 个通用 ESC 打印命令，或 16 个 TP μ P-16/ TP μ P-40 打印命令，控制极为简单。
- *打印宽度：16 字符/行，24 字符/行，或 40 字符/行，有三种机型可选。
- *打印速度：1.2 行/秒，0.7 行/秒，或 0.4 行/秒。有三种机型可选。
- *打印字模：全部 96 个 5 \times 7 点阵 ASCII 字符和 352 个 5 \times 7 或 6 \times 8 点阵其它字符或图符，32 个用户可定义 6 \times 8 点阵字符。
- *打印接口：CENTRONICS 兼容并行接口，或 RS-232C 兼容串行接口，有两种机型可选。
- *打印纸：44.5 或 57.5 毫米宽，40 毫米直径的普通白纸纸卷。
- *在线/离线选择按键和走纸按键。
- *在线/离线状态指示。
- *单电源直流 5V 操作，电流 \leq 1.5A。
- *外形尺寸：111(宽) \times 62(高) \times 128(深)毫米。
- *重量：350 克（包括纸卷）。

1.2 型号定义

TP μ P-A 系列打印机有三种机头类型和两种接口形式. 整个系列型号的定义为:



您可以拿手中的 TP μ P-A 微型打印机和上面的规格定义相比较, 以便准确地阅读和理解本使用手册中有关您所关心的内容。

1.3 性能指标:

*打印方法: 撞击式点阵打印

*打印字符: 全部 448 个字符, 包括:

- 全部 96 个 ASCII 字符
- 希腊文, 德文, 俄文, 法文等字母, 日文片假名
- 部分中文字
- 数学符号, 打印符号
- 块图符
- 32 个用户可定义字符

*字符组成: 标准字符: 5×7 点阵

块图符: 6×8 点阵

用户定义字符: 6×8 点阵

*行间距: 1-255 点行

*接口: 并行接口 (CENTRONICS 兼容) 或串行接口 (RS-232-C 兼容)

*接口连接器: 并行接口插座: 26 线针型扁平电缆插座

串行接口插座: D 型 9 线孔型插座

*接口信号: 并行接口 (26 线针型扁平电缆插座):

脚 1:	data STroBE	(输入)
脚 3, 5, ...17:	DB0-DB7	(输入)
脚 19:	ACKnowledge	(输出)
脚 21:	BUSY	(输出)
脚 23:	Paper End	(接地)
脚 25:	SElect	(输出)
脚 4:	ERRor	(输出)

串行接口 (D 型 9 线孔型插座:)

脚 1:	DCD	(输出)
脚 2:	RXD	(输出)
脚 3:	TXD	(输入)
脚 5:	GND	(—)
脚 6:	DSR	(输出)
脚 8:	CTS	(输出)

*控制码: 36 个通用 ESC 控制码, 或 16 个 TP μ P-A16, TP μ P-A40

控制码，可用跳线器选择

*输入缓冲器：0.5K 字节，可改为 6.5K 或 30.5K 字节

*按键：SEL 在线/离线选择

LF：走纸

*指示灯：SEL：在线/离线指示

*自检测：上电时按 SEL 键，或

SEL 指示灯灭时，按 LF 和 SEL 键

*DIP 开关（仅串行接口有，内装）：

波特率选择：19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600,
300, 150

奇偶校验选择：偶校验，奇校验，或无校验 7 位数据时只
允许偶校验

握手方式选择：标志控制，或 XON/XOFF 规约

数据位选择：7 或 8 位数据，1 位停止位

*打印纸：普通纸，纸宽：44.5±0.5 毫米（仅μP-A16）

57.5±0.5 毫米（μP-A24, μP-A40）

内装直径小于 40 毫米，外装直径小于 80 毫米

*可靠性：MCBF（平均无故障行数）：500,000 行

*电源：直流，电压 5V±5%，电流≤1.5A

*外形尺寸：111（宽）×62（高）×128（深）毫米

*重量：约 350 克（包括内装纸卷）

*操作环境：温度 0-40℃

相对湿度 0-80%

TPμP-A 微型打印机六种型号主要参数表

型号	字符/行 (5×7)	字符尺寸(毫 米)(宽×高)	点数/行	速度 (行/秒)	接口
μP-A16P	16	1.8×2.5	96	≐1	CENTRONICS
μP-A16S					RS-232-C
μP-A24P	24	1.7×2.4	144	≐0.7	CENTRONICS
μP-A24S					RS-232-C
μP-A40P	40	1.1×2.4	240	≐0.4	CENTRONICS
μP-A40S					RS-232-C

TPμP-A 打印机的型号可以根据您的不同需要作相应的改变，具体方法见第六章。

第二章 系统安装

2.1 安装尺寸

TP μ P-A 系列打印机的外形结构如图 2-1, 外形尺寸如图 2-2 所示。

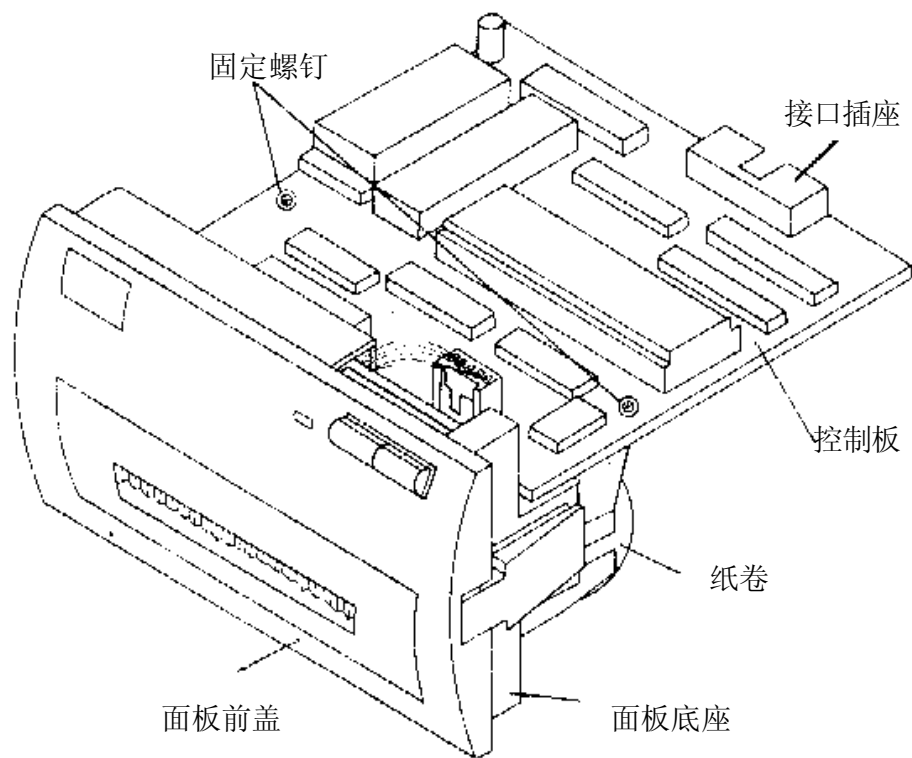


图 2-1 TP μ P-A 打印机外形结构

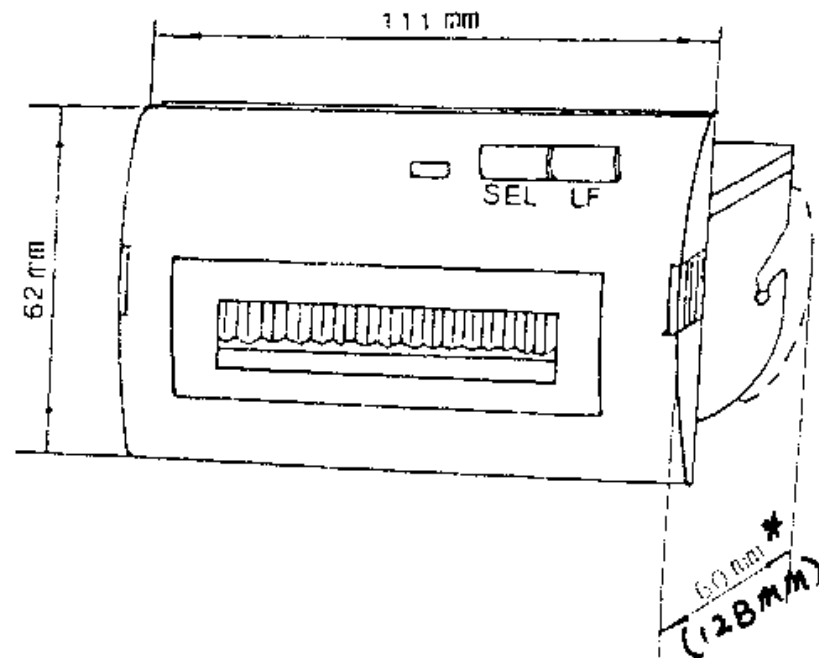


图 2-2 TP μ -A 外形尺寸

*该尺寸不包括控制板, () 中的尺寸是包括控制板的尺寸

为了把 TP μ P-A 安装在仪器或设备的垂直面板上, 需要按照图 2-3 的尺寸在仪器或设备的垂直面板上开一个安装孔。

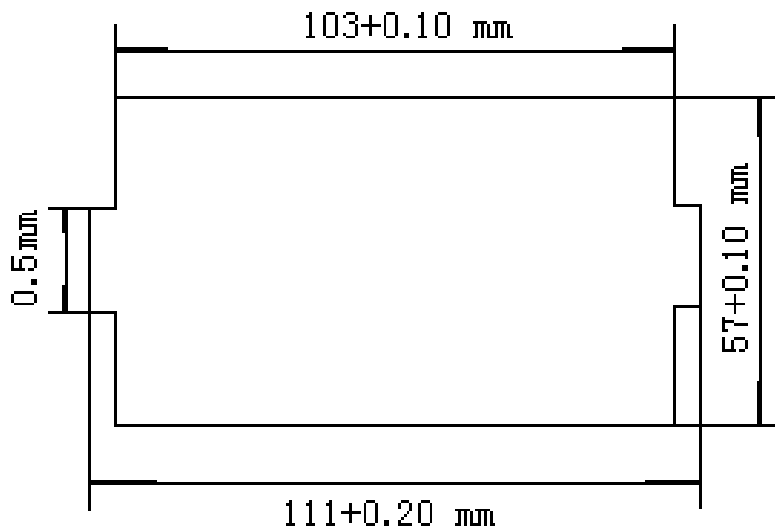


图 2-3 安装孔尺寸

2.2 安装方法

请按照图 2-4 所示，用手指夹住 TPμP-A 两侧的活动舌头，把整个打印机插入仪器或设备面板的安装孔内，并检查打印机是否已安装牢固。

对于要安装的面板厚度，建议使用 0.8~1.2 毫米厚的金属板。太薄或太厚，都会影响打印机安装的牢固性。

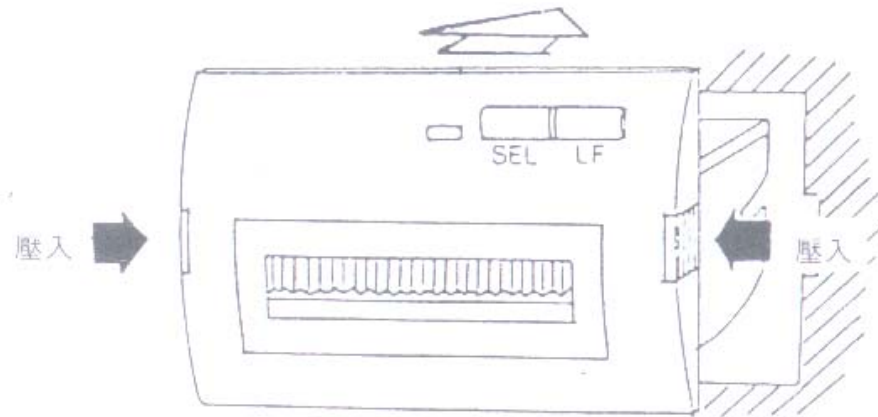


图 2-4 将 TPμP-A 安装在仪器面板上

TPμP-A 打印机的上述安装方法称为一体式安装。还有一种分体式安装方法，就是把面板机头部件与控制板部分开安装，然后用附录 9 可选件中的 TP CABUPA-01 和 TP CABUPA-02 电缆将机头与控制板以及按键与控制板连接起来。请见图 2-5。

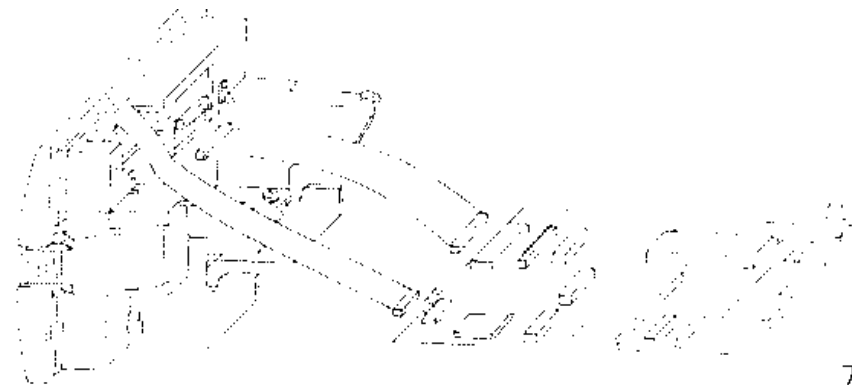


图 2-5 分体式安装示意图

2.3 电源连接

TP μ P-A 打印机使用单-5V 直流电源。电源电压的容许范围为 $5V \pm 0.25$ ，电源容量 $\geq 1.5A$ 。

TP μ P-A 打印机随机提供了一根带有插头的两线电源电缆。插头具有极性保护机构，可直接插入 TP μ P-A 控制板上的 J1 插座。电源电缆的红色线应接电源的正极 (+)，白色线应接电源的负极 (-)。请注意：电源极性一定不要接错！电源电压一定要在容许范围内！否则，会给打印机造成永久性损坏！

2.4 安装色带

色带盒在打印机出厂时已经装好，但经过一段时期使用后，需要更换色带盒。可以按下面的步骤更换色带盒。

(1) 如图 2-6 所示取下打印机的前盖板。

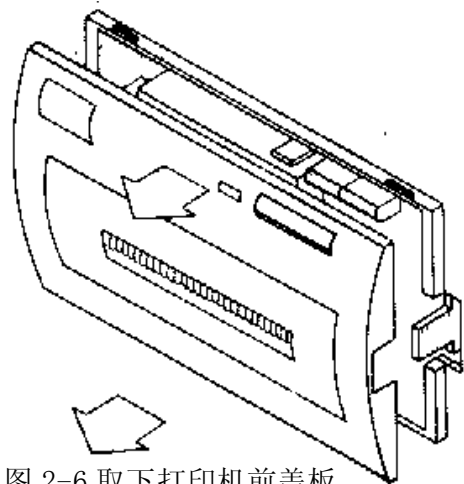


图 2-6 取下打印机前盖板

(2) 从打印机头上轻轻取下旧色带盒（见图 2-7）。注意：请先抬起色带盒的左端，然后再抬起色带盒的右端，取下色带盒。

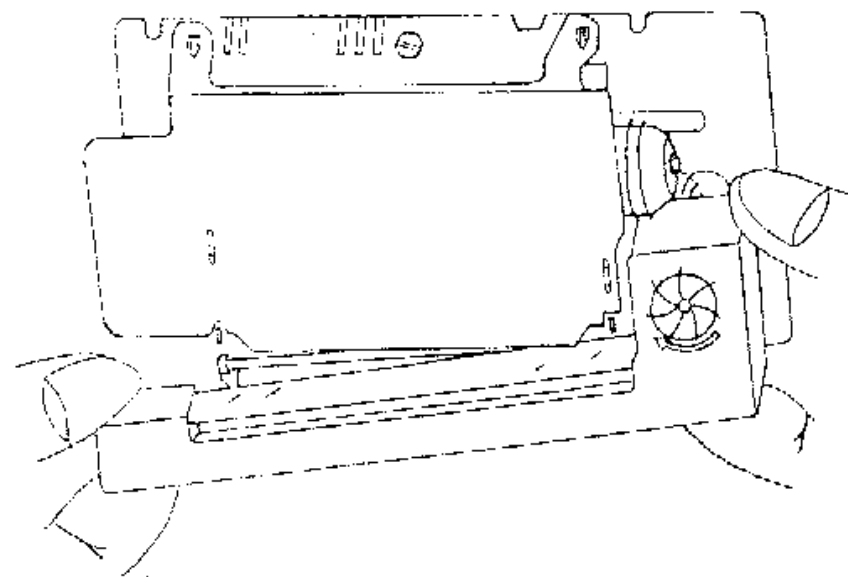


图 2-7，取下色带盒

(3) 换新的色带盒。首先将色带盒的右端轻轻放在机头右端的齿

轮轴上，左端稍微抬起，不要放下。这时如发现色带盒右端未落到底，请用手指按住色带盒上的旋钮，按箭头方向稍微转动一下，直到色带盒的右端落到底后再放下色带盒的左端。请检查色带是否拉直，如未拉直，或色带还露在色带盒的外面，可再旋动色带盒上的旋钮，直到把色带拉入色带盒内并拉直为止。当没有纸在机头里时，更换色带更加容易。

(4) 装上打印机的前盖板

2.5 安装纸卷

TP μ P-A 打印机在出厂时已安装了纸卷，但并没有把纸头插入到机头内，这是为了在长途运输或长期储存打印机时，避免机头或色带损坏。因此，在使用打印机之前，一定要先把纸卷的纸头插入到机头内。

装纸的一般过程如下：

- (1) 取下打印机的前盖板，如图 2-6 所示。
- (2) 从仪器面板上取下整个打印机。请按图 2-8 所示用手指向内夹住打印机的两侧活动舌头，将整个打印机从仪器面板上轻轻取下。注意：在取下打印机之前，一定要确认已关断打印机的电源！

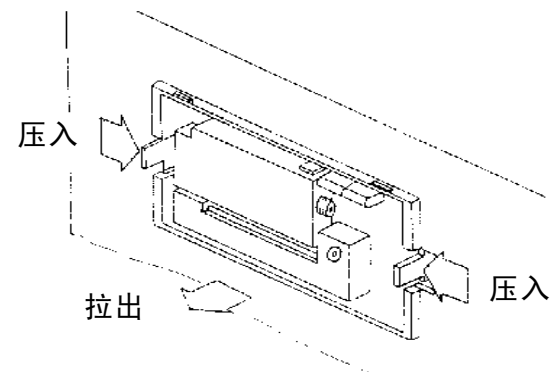


图 2-8 取下整个打印机

- (3) 从打印机上取下纸卷轴（见图 2-9）。如果打印机上已

有纸卷，可跳过这步，到第五步。

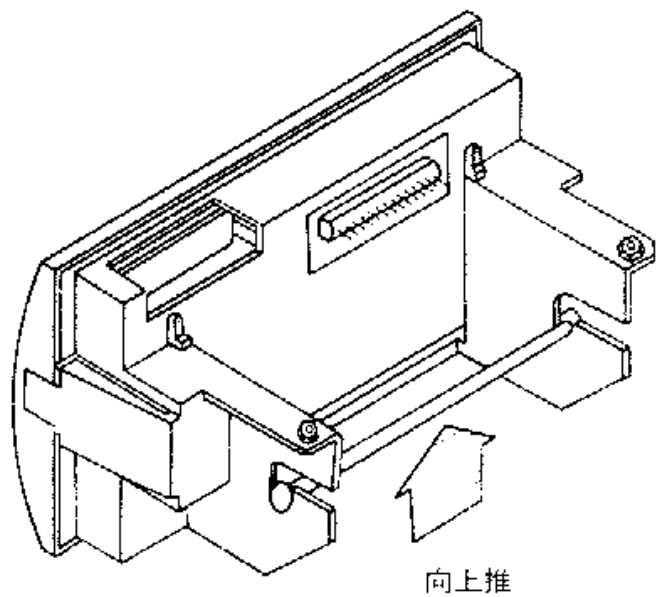


图 2-9. 用力取下纸卷轴

力按入打印机的导槽内。一定要确认纸卷轴已安装牢固，不会掉出。

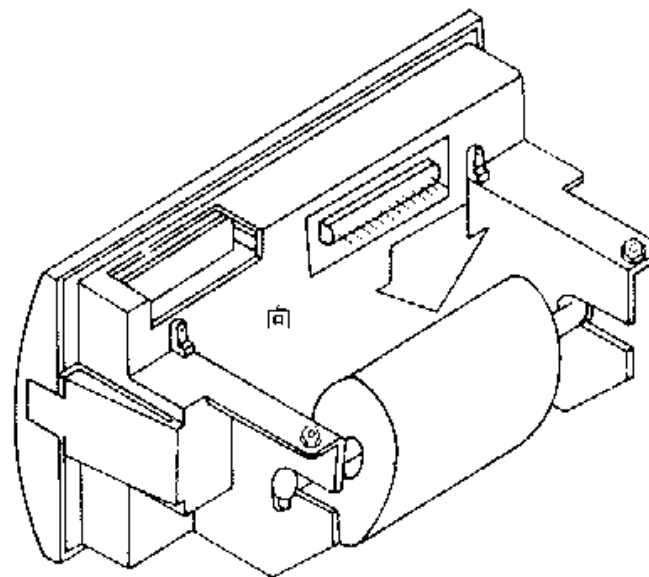


图 2-10. 将纸卷安装在打印机的导槽内

(4) 将新纸卷套在纸卷轴上，并按图 2-10 所示将纸卷轴用

(5) 将纸端剪成如图 2-11 的式样。

第三章 操作

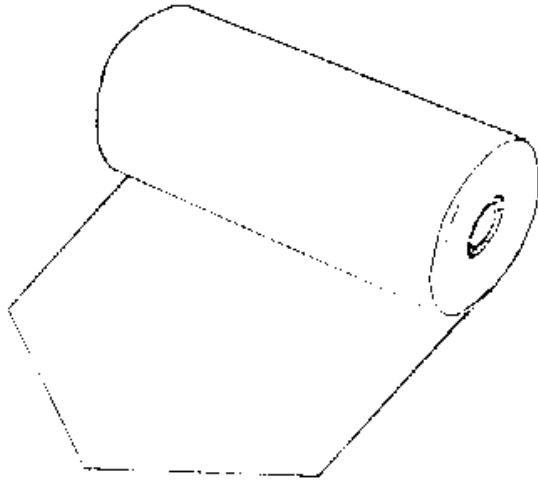


图 2-11. 纸端式样

- (6) 接通打印机的电源, 按 SEL 键, 使 SEL 指示灯灭, 然后再按 LF 键, 使机头转动。这时用手将纸头送入机头下面入纸口处, 纸便会徐徐进入机头, 直到从机头正前方露出为止, 露出应有一定长度。再按一下 LF 键或 SEL 键, 或关上电源。盖好打印机的前盖板, 将打印纸的头从前盖板的出纸口穿出。
- (7) 按图 2-4 将整个打印机装回到仪器的面板上。

3.1 检查型号

TP μ P-A 系列微型打印机因机头和接口的不同而有六种型号. 在使用之前请先核对您的打印机的型号, 然后再阅读手册中有关该型号的部分, 以便正确使用您的打印机, 使其发挥最大的效益。

3.2 并行接口连接.

TP μ P-A \times XP 打印机采用了与 CENTRONICS 标准兼容的并行接口, 接口插座为 26 线针型扁平电缆插座。其在打印机控制板上的标号为 J2。建议使用 MOLEX 公司的 5320 系列 26 线扁平电缆插头或其代用品与之配接。并行接口插座的引脚序号如图 3-1 所示。

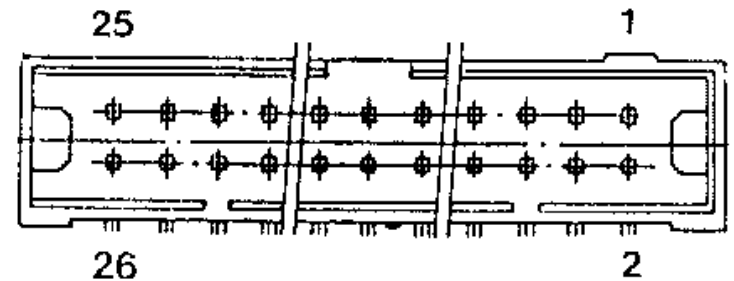


图 3-1. 并行接口插座 J2 引脚序号

并行接口各引脚信号的定义如图 3-2 所示。

引脚号	信号	方向	说明
1	$\overline{\text{STB}}$	入	数据选通触发脉冲。上升沿时读入数据。
3	DATA1	入	这些信号分别代表并行数据的第一至第八位信息。每个信号当其逻辑“1”时为“高”电平，逻辑为“0”时为“低”电平。
5	DATA2	入	
7	DATA3	入	
9	DATA4	入	
11	DATA5	入	
13	DATA6	入	
15	DATA7	入	
17	DATA8	入	
19	$\overline{\text{ACK}}$	出	回答脉冲。“低”电平表示数据已被接受而且打印机准备好接受下一数据。
21	BUSY	出	“高”电平表示打印机正“忙”，不能接受数据。
23	PE	——	接地
25	SEL	出	经电阻上拉“高”电平，表示打印机在线。
4	$\overline{\text{ERR}}$	出	经电阻上拉“高”电平，表示无故障。
2, 6, 8, 26	NC	——	未接
10-24	GND	——	接地。逻辑“0”电平。

注：①“入”表示输入到打印机，“出”表示从打印机输出。

②信号的逻辑电平为 TTL 电平。

图 3-2. 并行接口引脚信号

有关并行连接方式的定时图如图 3-3 所示。

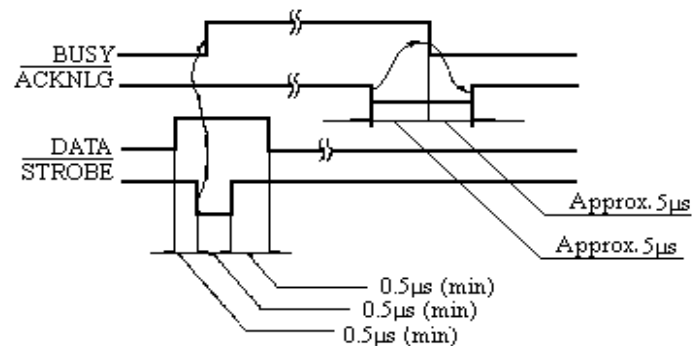


图 3-3. 并行连接方式接口信号定时图

3.3 串行接口连接

TP μ P-AXXS 打印机的串行接口与 RS-232C 标准兼容,其接口插座为 D 型 9 线孔形插座.其在打印机控制板上的标号为 J3.可采用 D 型 9 线针形插头与之配接.串行接口插座的序号如图 3-4 所示。

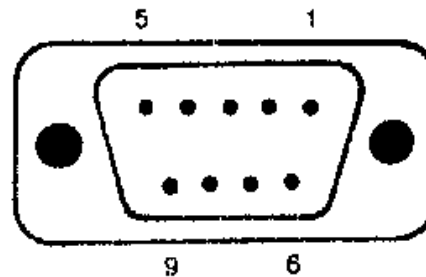


图 3-4. 串行接口引脚序号

串行接口各引脚信号定义如图 3-5 所示。

引脚线	信号	源	说明
3	TXD	主机	打印机从主计算机接收数据
2	RXD	打印机	当使用 X-ON/X-OFF 握手协议时，打印机向主计算机发送控制码 X-ON/X-OFF
8	CTS	打印机	该信号为“MARK”状态时表示打印机正“忙”不能接受数据，而当该信号为“SPACE”状态时表示打印机“准备好”可以接受数据。
6	DSR	打印机	该信号为“SPACE”状态表示打印机“在线”。
5	GND	——	信号地。
1	DCD	打印机	同信号 CTS。

注：①源一项中的“打印”和“主机”表示信号发出的来源。

②信号逻辑电平为 EIA 电平。

图 3-5. 串行接口引脚信号

串行连接方式下的数据率可在 150、300、600、1200、2400、4800、9600 和 19200B. P. S. 内选择。由控制板上 DIP 开关设定。您可以根据需求进行调整。按照图 3-6 可以选择合适的波特率，白点处为 K1。出厂时设定波特率为 9600B. P. S. 。

波特率选择：

DIP 开关	波特率
0n ■■■■□□□ □□□□□□ 12 3 4 5 6	150
0n □■■□□□□ ■□□□□□ 12 3 4 5 6	300
0n ■□■□□□□ □■□□□□□ 12 3 4 5 6	600
0n □□■□□□□ ■■■□□□□□ 12 3 4 5 6	1200
0n ■■■□□□□□ □□■□□□□□ 12 3 4 5 6	2400
0n □■□□□□□□ ■□■□□□□□ 12 3 4 5 6	4800
0n ■■□□□□□□ □■■□□□□□□ 12 3 4 5 6	9600
0n □□□□□□□□ ■■■□□□□□□ 12 3 4 5 6	19200

奇偶校验选择：

DIP 开关	校验
0n □□□□■■■ □□□□□□□ 12 3 4 5 6	8-无
0n □□□□■□ □□□□□■ 12 3 4 5 6	8-奇
0n □□□□□■ □□□□■□ 12 3 4 5 6	8-偶
0n □□□□□□ □□□□■■■ 12 3 4 5 6	7-偶

握手方式选择

DIP 开关	握手方式
0n □□□■□□□ □□□□□□□ 12 3 4 5 6	标志
0n □□□□□□□ □□□■□□□ 12 3 4 5 6	XON/XOFF

出厂时设置

0n ■■□□□□■ □■■■□□□□ 12 3 4 5 6

图 3-6 DIP 开关设置

异步串行通讯格式见图 3-7。

起始位	数据位	奇偶校验位	停止位
1 位	7/8 位	1 位	1 位

图 3-7. 异步传输格式

其中起始位和停止位都是 1 位。数据位为 7 或 8 位。奇偶校验位 1 位。当选 7 位数据时，只允许偶校验。检验方式可以通过机内 DIP 开关的 K5 和 K6 来选定。选择方式如图 3-6。出厂时设定为无校验，即 K5、K6=ON,ON。

串行方式下 RS-232C 信号的极性为：

Mark=逻辑“1”（EIA-3V 到-27V 低电平）

Space=逻辑“0”（EIA+3V 到+27V 高电平）

握手方式有两种可供选择，一种是标志控制方式，另一种是 X-ON/X-OFF 协议方式。它可以通过机内的 DIP 开关 K4 来选择，见图 3-6。出厂时为 K4=OFF。两种握手方式的说明见图 3-8。

握手方式	数据方向	RS-232C 接口信号
标志控制	数据可以进入	信号线 1 和 8 为 Space 状态
	数据不可进入	信号线 1 和 8 为 Mark 状态
X-ON/ X-OFF 控制	数据可以进入	在信号线 2 上发 X-ON 码 11H
	数据不可进入	在信号线 2 上发 X-OFF 码 13H

图 3-8 两种握手方式

串行连接方式的操作过程如下：

- (1) 用 DIP 开关 K1~K3 选择波特率；
- (2) 用 DIP 开关 K5K6 选择奇偶校验；
- (3) 用 DIP 开关 K4 选择标志控制或是 X-ON/X-OFF 控制握手方式；
- (4) 当数据缓冲区还剩下 32 个字节时，信号线 DCD(信号线 1)和 CTS(信号线 8)由打印机设置为忙状态，即 Mark 状态。否则为准备状态，即 Space 状态；
- (5) 在 X-ON/X-OFF 控制下，忙状态时，打印机发送 X-OFF(13H)码。准备状态时，发送 X-ON(11H)码；
- (6) 在标志控制下，主计算机根据 DCD 和 CTS 为准备状态还是忙状态而向打印机发送或是停止发送代码串。

3.4 指示灯和开关操作

TPμP-A 打印机面板上有一个指示灯和两个按键开关。一个按键标有 SEL, 另一按键标有 LF。指示灯只显示按键 SEL 的状态, 和 LF 无关。指示灯亮表示打印机工作在线状态, 反之为离线状态。按键 SEL 和 LF 可以改变打印机的工作方式, 包括自检测方式, 在线离线方式和送纸方式三种。

(1) 自检测方式

有两种方法可以进入自检测方式。一种为, 上电时按住 SEL 键。即先按住 SEL 键, 再接通 5V 直流电源, 这时打印机将打印自检测清样, 指示灯熄灭。另一种是在上电之后的任何时间里进入自检测方式。方法是: 如果指示灯亮, 则按下 SEL 键, 使指示灯灭, 否则可以省去这一步; 按下 LF 键, 跟着马上按下 SEL 键, 打印机便开始进入自检测方式。

退出自检测方式也有两种方法。一种是等打印完自检测清样后, 打印机自动退出。另一种是在打印过程中退出, 这时仅需再按一下 SEL 键即可。

(2) 在线离线方式

上电后或退出自检测方式后, 打印机进入在线方式, 指示灯亮。按下 SEL 键, 指示灯灭, 进入离线工作方式, 再次按下 SEL, 又重新进入在线工作方式。离线时, 打印机不再接受来自主机的数据。

SEL 的另一功能是在打印过程中实现暂停。如果在打印中按下 SEL, 松手后, 打印机在打完当前一行字符后, 会暂停下来, 这时可以进入送纸方式。再次按下 SEL 键, 松手后, 打印机又继续打印。

(3) 送纸方式

打印机暂停后, 指示灯灭, 处于离线方式。此时如果需要走纸, 可按下 LF 键, 松手后, 打印机将空走送纸, 不用打印。再次按下 LF 键, 松手后, 打印机又重新暂停。这时可按下 SEL 键, 打印机又回到在线方式。另外从送纸方式也可以直接进入在线方式, 只需按 SEL 键即可。

3.5 自检测

自检测可以说明打印机是否基本工作正常, 如果能够正确地打印出自检测清样, 则除和主机的接口以外, 打印机一切正常。否则需要检修。

自检测将按照两个字符集的顺序, 打印出全部有效字符。随后打印出打印机的接口形式机头型号。见附录 4。

自检测后, 打印机处于在线工作状态, 可以接受来自主机的数据。

有时自检测虽然不正确, 但打印机实际上却没有毛病, 此种情况下, 请检查所使用的电源是否符合要求。

3.6 打印机初始化

打印机的初始化有三种方法。一是利用控制码 ESC@, 由主机向打印机发送命令, 利用软件实现初始化。二是通过自检测实现初始化。三是上电初始化。

初始化的内容包括：选择各个控制码的默认值，即行间距定为 3 点行；页长为 40 行；没有装订长度；垂直造表值和水平造表值定为 0；左限宽和右限宽都定为 0；字符和图符都保持没有放大的尺寸，即放大倍数等于 1；删除任何用户所定义的字符或图符；选择字符集 1；选择非反白打印；对于 TP μ P-A16P、TP μ P-A40P 还选择短路块 W1 所设定的命令集。

3.7 命令集选择

TP μ P-A16P 和 TP μ P-A40P 都有两套命令集。一套为 ESC 控制码，另一套和 TP μ P-A16 和 TP μ P-40 微型打印机的命令相兼容。通过机内短路块 W1 可实现选择。如果 W1 插向标有白点的一方，则选择和 TP μ P-16 或 TP μ P-40 相兼容的命令集；插向另一方，则选择 ESC 控制码命令集。出厂时，选定为 ESC 控制码命令集。见附录 5 和附录 6。

对于 TP μ P-A24 仅有 ESC 控制码命令集。

4.1 概述

TP μ P-A 提供了多达 36 种打印命令，这些命令规定了打印机下列功能：

- (1) 定义格式；
- (2) 放大或缩小字符；
- (3) 打印点阵图形；
- (4) 选择字符集；
- (5) 定义用户可定义字符；
- (6) 等等。

这些命令是由一字节控制码或 ESC 控制码序列组成。ESC 控制码序列是以“ESC”码开始，后跟其它字符码。

打印机的控制码（尤其是 ESC 控制码）并不是标准化的。每一个打印机制造厂商都有自己的一套控制码系统。TP μ P-A 的控制码是在参考了流行的 IBM 和 EPSON 打印机的基础上设计的。因此，它能和大多数的打印机兼容。

各个命令的描述形式如下：

控制码名称	功能
格式：ASCII	： 以标准 ASCII 字符序列表示
十进制	： 以十进制数字序列表示
十六进制	： 以十六进制数字序列表示

说明：该命令功能和使用说明。

例子：为了更容易理解该命令可能会列出一些程序例子。

下面将按照各个打印命令的功能类型分组介绍每个命令。

4.2 纸进给命令

LF	换行
格式：ASCII	： LF
十进制	： 10
十六进制	： 0A

说明：打印机向前走一行纸。

ESC J	执行 n 点行走纸
格式：ASCII	： ESC J n
十进制	： 27 74 n
十六进制	： 1B 4A n

说明：

打印纸向前进给 n 点行。n 的值应在 1 到 255 的范围之内。这个命令不发出回车换行。它也不会影响后面的换行命令。如果你需要产生立即进给走纸而不要回车，就可以使用 ESC J 命令。

放大字符命令 ESC V 和 ESC W 也会放大行间距。

ESC 1	设置 n 点行间距
格式：ASCII	： ESC 1 n
十进制	： 27 49 n
十六进制	： 1B 31 n

说明:

为后面的换行命令设置 n 点行间距。

n 的值应当在 0 到 255 之间。在使用 ESC K 命令进行点阵图形打印时，通常设置 n=0, 在文本打印方式时通常设置 n=3。

观察这个命令效果的 BASIC 程序如下:

```

10 FOR I=1 TO 11 STEP 2   ‘ESC 1, 设置行间距
20 LPRINT CHR$(27); “1”; ‘打印字符串和换行
   CHR$(1);
30 LPRINT “LINE SPACING”;
   CHR$(10);
40 NEXT I

```

上述程序在 TPμP-A16 上的打印结果如下:

```

LINE SPACING

LINE SPACING

LINE SPACING

LINE SPACING

LINE SPACING

```

FF **换页**

格式: ASCII : FF
 十进制 : 12
 十六进制 : 0C

说明: 走纸到下一页的开始位置

4.3 格式设置命令

ESC C 设置页长

格式: ASCII : ESC C n
 十进制 : 27 67 n
 十六进制 : 1B 43 n

说明:

页长被设置 n 字符行。n 的值应在 0-255 之间，如果 n=0，页长将定义为 256 行。默认值 n=40。

ESC N		设置装订长		
格式: ASCII	:	ESC	N	n
十进制	:	27	78	n
十六进制	:	1B	4E	n

说明:

装订长被设置成 n 行。n 的值应在 0-255 之间。默认值 n=0。
 在 TPμP-A 中，装订长是指一页与下页之间的空行数。
 例如，要设置装订长为 3 行，向打印机发如下序列：

ASCII	:	ESC	N	ETX
十进制	:	27	78	3
十六进制	:	1B	4E	03

发送上述序列的 BASIC 程序如下：

```
LPRINT CHR$(27) ; "N"; CHR$(3);
```

ESC 0		取消装订长	
格式: ASCII	:	ESC	0
十进制	:	27	79
十六进制	:	1B	4F

说明:

装订长被设置成 0 行。这意味着打印机将一行接一行地打印，中间不会留出页与页之间的空行。

ESC B		设置垂直造表值						
格式: ASCII	:	ESC	B	n1	n2	n3	...	NUL
十进制	:	27	66	n1	n2	n3	...	0
十六进制	:	1B	42	n1	n2	n3	...	00

说明:

输入垂直造表位置 n1, n2, 等，所有这些都应当在由 ESC C 命令设置的页长之内。

字符 NUL 加在最后用以表示该命令的结束。

所有输入的垂直造表位置，都可以用该命令以 ESC B NUL 的格式清除。

VT 命令执行垂直造表，打印纸进给到下一垂直造表位置。

例如，设置三个垂直造表值在一页的第 2 行，第 5 行和第 8 行，你可以发送下列命令：

ASCII : ESC B STX ENQ BS NUL

十进制 : 27 66 2 5 8 0

十六进制: 1B 42 02 05 08 00

关于这个例子的 BASIC 程序如下：

```

10 LPRINT CHR$(27); "B";           'ESC B 命令
    CHR$(2)CHR$(5)CHR$(8)CHR(0);
20 LPRINT CHR$(11);               'VT 命令
30 LPRINT "VTAB1" ;               '打印字符串
40 LPRINT CHR$(11);               'VT 命令
50 LPRINT "VTAB2";                '打印字符串
60 LPRINT CHR$(11);               'VT 命令
70 LPRINT "VTAB3";                '打印字符串

```

该程序在 TP μ P-A16 上的打印结果如下：

VTAB3

VTAB2

VTAB1

VT

执行垂直造表

格式: ASCII : VT
十进制 : 11
十六进制 : 08

说明：

打印纸进给到由 ESC B 命令设置的下一垂直造表位置。

注意:如果没有垂直造表值设备,或者当前位置已等于或超过最后一个垂直造表位置,VT 命令都将只走一行纸(如同 LF 命令)。

ESC D

设置水平造表值

格式: ASCII : ESC D n1 n2 n3 ... NUL
十进制 : 27 68 n1 n2 n3 ... 0
十六进制 : 1B 44 n1 n2 n3 ... 00

说明：

输入水平造表位置 n1, n2, 等等,所有这些都应在该型号打印机的行宽之内(见 1.3 节)。

字符 NUL 加在最后,表示该命令的结束。

所有设置的水平造表值都可以用该命令的 ESC D NUL 的格式清除。

HT 命令执行水平造表。

例如：在一行的第 2，第 9 和第 14 字符位置设置三个水平造表值，你可以发送下列命令：

```
ASCII   : ESC D STX HT SO NUL
十进制  : 27  68 2   9   14 0
十六进制: 1B  44 02  09  0E 00
```

关于这个例子的 BASIC 程序如下：

```
10 LPRINT "1234567890123456"      '标尺
20 LPRINT CHR$(27); "D";          'ESC D
   CHR$(2)CHR$(9)CHR$(14)CHR$(0);
30 LPRINT CHR$(9);                'HT 命令
40 LPRINT "HT1"                   '打印字符串
50 LPRINT CHR$(9);                'HT 命令
60 LPRINT "HT2";                  '打印字符串
70 LPRINT CHR$(9);                'HT 命令
80 LPRINT "HT3"                   '打印字符串
```

该程序在 TP μ P-A16 上的打印结果如下：

```
      HT1      HT2      HT3
1234567890123456
```

HT 执行水平造表

```
格式:  ASCII   : HT
        十进制  :  9
        十六进制 :  09
```

说明：

打印位置进行到由 ESC D 命令设置的下一水平造表位置。

如果没有设置水平造表值或当前的打印位置等于或超过最后一个水平造表值，HT 命令都将不执行。

ESC f 打印空格或空行

```
格式:  ASCII   : ESC f   m   n
        十进制  :  27  102  m   n
        十六进制 :  1B  66   m   n
```

说明：

如果 m=0，ESC f NUL n 命令将打印 n 个空格。n 的值应在该型号打印机的行宽之内（见 1.3 节）。

如果 m=1，ESC f SOH n 命令将打印 N 行空行。N 的值应在 0 到 255 之间。

例如，在一行中打印 6 个空格字符，你可以发送下列命令：

```
ASCII   : ESC f   NUL  ACK
十进制  : 27  102  0    6
十六进制 : 1B  66  00   06
```

另一例子，要打印 6 行空行，你可以发送下列命令：

```
ASCII   : ESC f   SOH  ACK
十进制  : 27  102  1    6
十六进制 : 1B  66  01   06
```

ESC Q**设置右限**

格式: ASCII : ESC Q n
十进制 : 27 81 n
十六进制 : 1B 51 n

说明:

n 的数值应当在 0 到该型号打印机的行宽(见 1.3 节)之内。

默认值 n=0, 即没有右限。

该命令设置的是绝对位置, 不受字符放大命令 ESC U 和 ESC W 的影响。

该命令设置之后, 只要达到右限位置, 打印机便会自动加入回车换行。

例如, 要设置右限值为 6, 你可以发送下列命令:

```
ASCII      : ESC Q ACK
十进制     : 27 81 6
十六进制   : 1B 51 06
```

该例子的 BASIC 程序如下:

```
10 LPRINT "1234567890123456"      '标尺
20 LPRINT CHR$(27); "Q";CHR$(6);  'ESC Q 命令
30 LPRINT "123456789012345678901234567890"
```

该程序在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:

```
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890123456
```

ESC I**设置左限**

格式: ASCII : ESC I n
十进制 : 27 108 n
十六进制 : 1B 6C n

说明:

n 的数值应在 0 到该型号打印机的行宽(见 1.3 节)之内。默认值 n=0, 即设有左限。

该命令设置的是绝对位置, 不受字符放大命令 ESC U 和 ESC W 的影响。

例如，要设置左限值为 6，你可以发送下列命令：

ASCII	:	ESC	1	ACK
十进制	:	27	108	6
十六进制	:	1B	6C	06

该例子的 BASIC 程序如下：

```
10 LPRINT "1234567890123456"           '标尺
20 LPRINT CHR$(27); "1";CHR$(6);       'ESC 1 命令
30 LPRINT "123456789012345678901234567890"
```

该程序在 TP μ P-A16 上的打印结果如下：

```
1234567890
1234567890
1234567890
1234567890123456
```

4.4 字符设置命令

ESC U					横向放大
-------	--	--	--	--	------

格式：	ASCII	:	ESC	U	n
	十进制	:	27	85	n
	十六进制	:	1B	55	n

说明：

在该命令输入之后的字符和图形将以正常宽度的 n 倍打印。n 的值应在 1 到 4 之间。默认值 n=1，即正常宽度，无放大。

为了观察 ESC U 命令的放大效果，请看下面的 BASIC 程序

```
10 FOR I =1 TO 3           '从 1 到 3 倍
20 LPRINT CHR$(27); "U"; CHR$(1); 'ESC U 命令
30 LPRINT"TP";           '打印字符串
40 NEXT I
50 LPRINT CHR$(13);       'CR 命令
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下：

TPTPTP

注意：这个命令只有在发出 ESC W SOH(n=1) 命令之后才有效。

ESC V 纵向放大

格式: ASCII : ESC V n
十进制 : 27 86 n
十六进制 : 1B 56 n

说明:

在该命令输入之后的字符和图形将以正常高度的 n 倍打印。
n 的值应在 1 至 4 之间。默认值 n=1, 即无纵向放大。

这个命令应当在一行的开始发出。

为了观察该命令的放大效果, 请看下面的 BASIC 程序

```
10 FOR I= 1 TO 3           ‘从 1 到 3 倍
20 LPRINT CHR$ (27); (V); CHR$(1); ‘ESC V 命令
30 LPRINT “TP”           ‘打印字符串
40 NEXT I
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:



注意: 该命令只有在发出 ESC W SOH(n=1) 命令之后才有效。

ESC W 横向纵向放大

格式: ASCII : ESC W n
十进制 : 27 87 n
十六进制 : 1B 57 n

说明:

在该命令输入之后的字符和图形将以正常宽度和高度的 n 倍打印。n 的值应在 1 到 4 之间。默认值 n=1, 即无横向纵向放大。

观察该命令的放大效果 BASIC 程序如下:

```
10 FOR I =1 TO 3           ‘从 1 到 3 倍
20 LPRINT CHR$ (27); “W”; CHR$(1); ‘ESC W 命令
30 LPRINT“TP”;           ‘打印字符串
40 NEXT I
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:



ESC -

允许/禁止下划线打印

格式: ASCII : ESC - n
 十进制 : 27 45 n
 十六进制 : 1B 2D n

说明:

n=1, 允许下划线打印; n=0, 禁止下划线打印。

允许下划线打印之后的所有字符, 包括空格都将打印出下划线, 除非遇到禁止下划线打印命令。

观察该命令的效果的 BASIC 程序如下:

```
10 LPRINT CHR$(27); "W", CHR$(2) '横向纵向放大 2 倍
20 LPRINT "TP";
30 LPRINT CHR$(27); "-" ; CHR$(1); '允许下划线打印
40 LPRINT "UPT"; 'UPT 打印下划线
50 LPRINT CHR$(27); "-";CHR$(0); '禁止下划线打印
60 LPRINT "TP"
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:

The image shows the printed output of the BASIC program for the ESC - command. It consists of three lines of text: "TP", "UPT", and "TP". The second line, "UPT", is underlined, indicating that the underlining command was active during its printing.

ESC +

允许/禁止上划线打印

格式: ASCII : ESC + n
 十进制 : 27 43 n
 十六进制 : 1B 2B n

说明:

n=1, 允许上划线打印; n=0, 禁止上划线打印。

允许上划线打印命令后的所有字符包括空格都打印出上划线。观察该命令效果的 BASIC 程序如下:

```
10 LPRINT CHR$(27); "W"; CHR$(2); '横向纵向放大 2 倍
20 LPRINT "TP";
30 LPRINT CHR$(27); "+" ; CHR$(1); '允许上划线打印
40 LPRINT "UPT"; 'UPT 上打印上划线
50 LPRINT CHR$(27); "-"; CHR$(0); '禁止上划线打印
60 LPRINT "TP"
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:

The image shows the printed output of the BASIC program for the ESC + command. It consists of three lines of text: "TP", "UPT", and "TP". The second line, "UPT", has a horizontal line above it, indicating that the overlining command was active during its printing.

ESC 6 **选择字符集 1**

格式: ASCII : ESC 6
十进制 : 27 54
十六进制 : 1B 36

说明:

在该命令输入之后的字符均使用字符集 1 打印(见附录 3)。

在 TP μ P-A 中有两个字符集可用。字符集 1 在上电时或收到 ESC @ 命令时被选择。

ESC 7 **选择字符集 2**

格式: ASCII : ESC 7
十进制 : 27 55
十六进制 : 1B 37

说明:

在该命令输入之后的字符均使用字符集 2 打印(见附录 3)。

还看 ESC 6。

S0 **一行内双宽度打印**

格式: ASCII : S0
十进制 : 14
十六进制 : 0E

说明:

在一行内该命令之后的所有字符均以正常宽度的 2 倍打印。

该命令可以用回车或 DC4 命令撤除。

正常字符和横向放大字符可以在同一行混合打印。

DC4 **撤除一行内双宽度打印**

格式: ASCII : DC4
十进制 : 20
十六进制 : 14

说明:

由 S0 命令建立的一行内双宽度打印方式被 DC4 命令撤除。该命令不撤除由 ESC U 和 ESC W 命令建立的字符放大方式。

ESC i	允许/禁止反白打印			
--------------	------------------	--	--	--

格式: ASCII	:	ESC	i	n
十进制	:	27	105	n
十六进制	:	1B	69	n

说明:

如 n=1, 允许反白打印; n=0, 禁止反白打印。反白打印是在黑色背景下打印白字, 就像照相的负片一样。

正常打印是在白色背景下打印黑字。这是在上电时和 ESC@命令时选择的。

反白打印的 BASIC 程序例子如下:

```
10 LPRINT CHR$(27); "i"; CHR$(1);      '允许反白打印
20 LPRINT "ABCDEFGHIJKLMNOP"
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:



ESC c	允许/禁止反向打印			
--------------	------------------	--	--	--

格式: ASCII	:	ESC	c	n
十进制	:	27	99	n
十六进制	:	1B	63	n

说明:

当 n=1, 反向打印方式允许; 当 n=0 时, 反向打印方式禁止。通常, 在 TP μ P-A 打印机垂直安装时会使用反向打印方式, 以便观察打印结果。上电复位时, 默认值 n=1。

注意: ESC @命令不改变 ESC c 命令所设置的打印方式。

反向打印不但支持字符方式, 也支持图形方式。在反向打印图形时, 请注意图形单元的打印顺序。请看 ESC K 命令。

4.5 用户定义字符设置命令

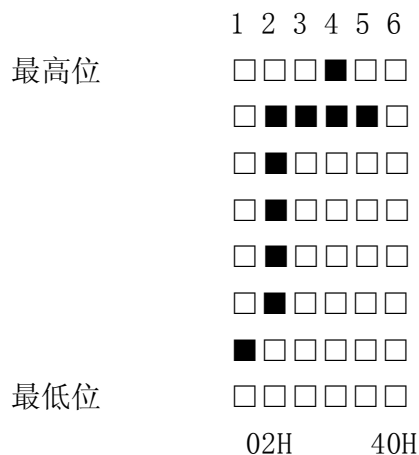
ESC &	定义用户自定义字符					
------------------	------------------	--	--	--	--	--

格式: ASCII	:	ESC	&	m	n1	n2	...	n6
十进制	:	27	38	m	n1	n2	...	n6
十六进制	:	1B	26	m	n1	n2	...	n6

说明:

这个命令允许用户定义一个字符。参数 m 是该用户定义字符码, 应在 32 至 255 之间。

参数 n_1, n_2, \dots, n_6 是定义这个字符的结构码。字符是由 6×8 点阵组成。即 6 列每列 8 点。每一列由一个字节的数据表示，最高位在上，如下图所示。



用户定义的字符储存在 RAM 内，断电后将会丢失。

如果许多 ESC & 命令使用同一 m 值，只有最后一个有效。最多可以定义 32 个用户定义字符。

还看 ESC % 和 ESC : 命令。

ESC %	替换用户定义字符
<hr/>	
格式: ASCII	: ESC % m1 n1 m2 n2 ... mk nk NUL
十进制	: 27 37 m1 n1 m2 n2 ... mk nk 0
十六进制	: 1B 25 m1 n1 m2 n2 ... mk nk 00

说明:

该命令可以将当前字符集中的字符 n 替换为用户定义字符 m 。在该命令以后的用户定义字符 m 将会代替当前字符集中的字符 n 打印出来。

m_1, m_2, \dots, m_k 是用户定义的字符码。

n_1, n_2, \dots, n_k 是当前字符集中要被替换的字符码。

m 和 n 的数值都应在 32 到 255 之间。

下标 k 的值应在 1 到 32 之间。最大可替换的字符数是 32。

字符 NUL 加在最后表示该命令的结束。

还看 ESC & 和 ESC : 命令。

ESC :	恢复字符集中的字符
<hr/>	
格式: ASCII	: ESC :
十进制	: 27 58
十六进制	: 1B 3A

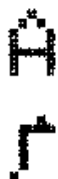
说明:

该命令恢复字符集中的原字符, 该字符在此之前已被用 ESC% 命令替换为用户定义字符。但是用户定义字符并不从 RAM 中删除, 它还可以用 ESC%命令调出使用。

观察 ESC &, ESC %和 ESC : 命令效果的 BASIC 程序如下:

```
10 LPRINT CHR$(27);           ‘横向纵向放大 2 倍
   “W”;CHR$(2);
20 LPRINT CHR$(27);           ‘ESC & 命令
   “&” CHR$(65);
30 LPRINT CHR$(&H02)
   CHR$(&H7C)CHR$(&H40);
40 LPRINT CHR4(&HCO);
   CHR$(&H40)CHR$(&H00);
50 LPRINT CHR4(27); “%”
   CHR$(65) CHR$(65) CHR $(0); ‘ESC %
60 LPRINT CHR$(65)           ‘打印定义字符
70 LPRINT CHR$(27); “:” ;    ‘ESC: 命令
80 LPRINT CHR$(65)           ‘恢复字符集中的字符
```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:



4.6 图形打印命令

ESC K								打印点阵图形
-------	--	--	--	--	--	--	--	--------

格式: ASCII	:	ESC K	n1	n2	...	data	...
十进制	:	27 75	n1	n2	...	data	...
十六进制	:	1B 4B	n1	n2	...	data	...

说明:

该命令打印 $n1 \times 8$ 点阵图形。该图形的宽度为 $n1$ 点, 高度为 8 点。为一列的 8 个点可以由一个 8 位的字节来表示, 最高位在上。

$n1$ 和 $n2$ 的数值代表一个 16 位二进制数, $n1$ 做为低字节, $n2$ 做为高字节, 表示 ESC K 命令要打印的图形宽度为 $n2 \times 256 + n1$ 。在 TP μ P-A 中, $n2$ 应是零, $n1$ 应当在 1 到该机型的每行最大点数 (见 1.3 节) 之间。

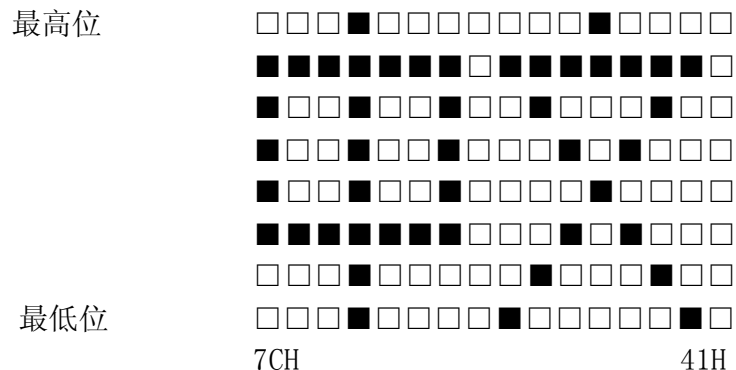
data 是该图从左自右每一列的字节内容。字节数应等于 $n1$ 。

当图形的高度大于 8 点时, 可按每 8 点行一个图形单元划分成多个单元。不足 8 点的用空点补齐。然后按顺序每个图形单元分别用 ESC K 命令打印出来, 最后组成一个完整的图形。注意: 当采用反向打印方式时, 要按图形从下到上的顺序依次打印每个图形单元。

例如: 你要用 ESC K 命令打印两个汉字“中文”。这两个汉字的点阵如下图所示。每个字符由 7×8 点阵组成有 7 列。两字符

之间有一空格，因此总共有 15 列，于是， $n_1=15$ ， $n_2=0$ 。15 个字节的数
据以十六进制表示如下：

7C, 44, 44, FF, 44, 44, 7C, 00, 41, 62, 54, C8, 54,
62, 41。



关于这个例子的 BASIC 程序如下：

```

10 LPRINT CHR$(27); "W"; CHR$(2); '横向纵向放大 2 倍
20 LPRINT CHR$(27); "K"; 'ESC K 命令
   CHR$(15) CHR$(0);
30 LPRINT 1=1 TO 15
40 READ D : LPRINT CHR$(D); '输入 15 个字节数据
50 NEXT I
60 LPRINT '输入 CR
70 DATA &H7C , &H44, &H44,
   &HFF, &H44, &H44, &H7C, 0
80 DATA &H41, &H62, &H54,
   &HC8, &H54, &H62, &H41

```

在 TP μ P-A16 上的打印结果如下：



ESC	打印曲线								
格式：ASCII	:	ESC	m	n1	n2	...	nk	CR	
十进制	:	27	39	m	n1	n2	...	nk	13
十六进制	:	1B	27	m	n1	n2	...	nk	0D

说明：

该命令用于沿走纸方向打印曲线图形。 m 的数值是要打印的曲线条数。它应当在 1 到该机型每行最大点数之间（见 1.3 节）。

在一水平点行内，有 m 个曲线点。 $n_1, n_2 \dots, n_k$ 代表这 m 个曲线的位置。 n_k 的数量应等于 m 。每一 n_k 都应落在该机型每行最大点数内。最后的 CR（回车）是让打印机打印出这一点行。整个 m 条曲线的图形就是由每一点行用 $n_1, n_2 \dots, n_k$ 这些数据打印出来的。

例如，要打印下面 5 个方程的曲线图形：

```

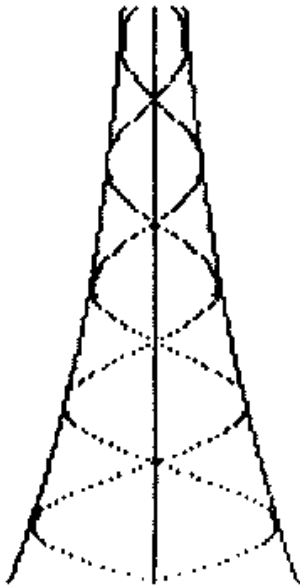
Y1=50+40*EXP(-0.01*X)*SIN (X/10)
Y2=50-40*EXP(-0.01*X)*SIN (X/10)
Y3=50
Y4=50+40*EXP(-0.01*X)
Y5=50-40*EXP(-0.01*X)

```

你可以用 BASIC 语言编写如下的程序:

```
10 FOR X=0 TO 150          ‘打印 150 点行
20 Y=INT (40 * EXP (-0.01 *X))
30 YY=INT (Y * SIN(X/10))
40 LPRINT CHR $ (27);
   CHR$(39); CHR$(5);      ‘ESC’命令, M=5
50 LPRINT CHR$(50+YY);
   CHR$(50-YY);CHR$(50);
60 LPRINT CHR$(50+Y);
   CHR$(50-Y);CHR$(13);
70 NEXT X
```

该程序在 TP μ P-A16 上的打印结果如下:



4.7 初始化命令

ESC	@	初始化打印机
-----	---	--------

格式: ASCII	:	ESC	@
十进制	:	27	64
十六进制	:	1B	40

说明:

该命令初始化打印机下列内容:

- △清除打印缓冲器,
- △恢复默认值,
- △选择字符集 1,
- △删除用户定义字符。

4.8 数据控制命令

CR	回车
----	----

格式: ASCII	:	CR
十进制	:	13
十六进制	:	0D

说明:

当发送一个 CR 命令到打印机时,在打印机缓冲区中的所有数据都将被打印,而且纸向前走一行。

CAN	删除一行
------------	-------------

格式: ASCII : CAN
十进制 : 24
十六进制 : 18

说明:

该命令删除该命令码之前打印缓冲器内的所有文本,回到上一个回车码。它不删除在该行内的任何控制码序列。

DEL	删除一字节
------------	--------------

格式: ASCII : DEL
十进制 : 127
十六进制 : 7F

说明:

该命令删除在该命令码打印缓冲区内的一个字符,除非这个字符已被打印。该命令不会删除控制码。

NUL	空
------------	----------

格式: ASCII : NUL
十进制 : 0
十六进制 : 00

说明:

NUL 命令和某些命令,例如: ESC B, ESC D, ESC%, 和 ESC' 等一起使用,用于表示这些命令的结束。

NUL 命令单独使用时不起作用。

4.9 十六进制形式打印命令

ESC ”	允许/禁止十六进制形式打印
--------------	----------------------

格式: ASCII : ESC ” n
十进制 : 27 34 n
十六进制 : 1B 22 n

说明:

如果 n=1, 允许十六进制形式打印;如果 n=0 禁止十六进制形式打印。当允许十六进制形式打印时,所有的主计算机发出的命令和数据都将以十六进制码在打印机上打印出来。

例如，当从计算机向打印机发生下列 4 个数据时：

LPRINT CHR\$(0); CHR\$(27); “A”; CHR\$(24);

这些数据将以十六进制码在打印机上打印出来：

00 1B 41 18

十六进制形式打印只有在打印缓冲器满时才执行打印。

第五章 打印示例

本章举出一些打印示例，说明如何控制 TP μ P-A 进行打印。

5.1 用 STD 工业控制模块控制 TP μ P-AP 打印

例 1：

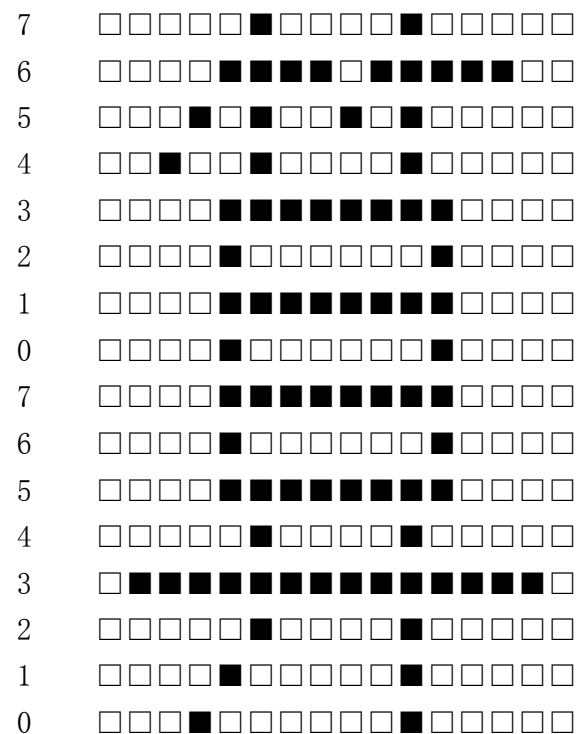
STD BUS 工业控制模块主机板 TP STD 8802 板有一个打印机接口 J4。它采用 26 芯针形扁平电缆插座（如同 TP μ P-AP），可选用 26 线扁平电缆两端压接好 26 线插头后直接连接 TP μ P-AP 打印机。如果想要用这块 CPU 板控制 TP μ P-A16P 微型打印机打印出 16 \times 16 点阵汉字“算”，可以用 Z80 汇编语言编写如下程序在 STD8802 CPU 板上运行。

程序如下：

```

ORG 3000H ; 首地址 3000（十六进制）
START: LD HL, DATA1 ; 指向数据区首地址
LD B, 4 ; 取 4 个数据

```



```

SEND1:  LD    A, (HL)  ; 从数据区取数据
        CALL  PRINT   ; 送打印机
        INC  HL       ; 指针加一
        DJNZ SEND1   ; 未取完再取
        LD   B, 21    ; 取 21 个数据
SEND2:  LD    A, (HL)  ;
        CALL  PRINT   ; 先打印下 8 点行
        INC  HL       ;
        DJNZ SEND2   ;
        LD   B, 21    ; 再取 21 个数据
SEND3:  LD    A, (HL)  ;
        CALL  PRINT   ; 打印上 8 点行
        INC  HL       ;
        DJNZ SEND3   ;
        LD   A, 13    ; CR 命令
        CALL  PRINT   ;
        LD   A, 13    ;
        CALL  PRINT   ;
        RST 8        ; 程序结束返回到系统

PRINT:  PUSH  BC      ; 打印一字符子程序, 保护 BC
        PUSH  AF      ; 保护 A
        LD   BC, 01FEH ; 8802 板打印口地址

```

```

RDSTAT: IN    A, (C)  ; 读打印口状态
        BIT   7, A    ; 打印机忙?
        JR    NZ, RDSTAT ; 忙则跳回
        POP  AF       ; 否则恢复 A
        OUT  (C), A   ; 输出到打印机
        IN   B, (C)   ; 产生 STB 后沿
        POP  BC       ; 恢复 BC
        RET          ; 返回主程序

```

```

DATA1:  DB    1BH, 31H, 0, 0AH; ESC1 命令, 行间距设为 0
        DB    1BH, 4BH, 10H, 0; ESC K 命令, n1=16, n2=0
        DB    0, 8, 8, 9, 0EAH, 0BCH, 0A8H, 0A8H; 数据
        DB    0A8H, 0A8H, 0BFH, 0E8H, 8, 8, 8, 0; 数据
        DB    0DH; 回车, 打印下 8 点行
        DB    1BH, 4BH, 10H, 0; ESC K 命令, n1=16, n2=0
        DB    0, 0, 10H, 20H, 4FH, 0FAH, 4AH, 4AH; 数据
        DB    2AH, 4AH, 0FAH, 4FH, 40H, 40H, 0, 0; 数据
        DB    0DH; 回车, 打印上 8 点行
        END

```

打印结果

算

5.2 用 STD 工业控制模块控制 TP μ P-AS 打印

STD BUS 工业控制模块主机板 TP STD8802 CPU 板上提供了一个与 RS-232C 接口兼容的 RS-423A 接口 J3。接口插座采用的也是 26 线扁平电缆插座。当该接口插座按 DTE 方式（选择板上 W6-W8 跳线器，见 8802 CPU 板说明书）选择好后，可按下图接线方法连接 TP μ P-AS 打印机：

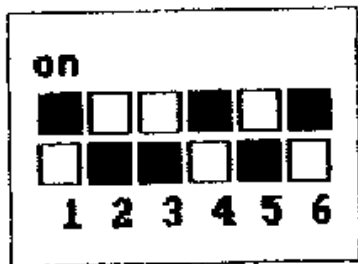
STD 8802 CPU J3 插座 26 线扁平电缆插座			TP μ P-AS 打印机 J3 插座 D 型 9 线孔形插座		
方向	信号	引脚号	引脚号	信号	方向
(输出)	TXD	(3)	—————(3)	TXD	(输入)
(输入)	RXD	(5)	—————(2)	RXD	(输出)
(输入)	CTS	(9)	—————(8)	CTS	(输出)
	GND	(13)	—————(5)	GND	

例 2：

用 TP μ P-A16S 打印上例中的“算”字。主机板采用主频为 3, 072MHZ 的 8802A。双方通讯采用如下参数：

9600 波特率，8 位数据，偶校验，1 位停止位，FLAG 控制。

TP μ P-A16S 上的 DIP 开关按下图设置。



在 8802A CPU 板上可编写如下的 Z180 (Z64180) 汇编语言程序运行：

```

ORG      3000H      ; 首地址 3000 (十六进制)
START:   LD        A, 01H      ; 设置 Z180 串行接口通道 0
         OUT0     (0C2H), A    ; 设置 9600 波特率, 偶校验
         LD        A, 66H      ; 收发允许, 8 位数据,
                                ; 1 位校验, 1 位停止
         OUT0     (0C0H), A    ;
         LD        HL, DATA1  ; 指向数据区首地址
         LD        B, 4        ; 取 4 个数据
SEND1:   LD        A, (HL)     ; 从数据区取数据
         CALL     PRINT        ; 送打印机
         INC      HL          ; 指针加一
         DJNZ    SEND1        ; 未取完再取
         LD        B, 21       ; 取 21 个数据
SEND2:   LD        A, (HL)     ;
         CALL     PRINT        ; 先打印下 8 点行
         INC      HL          ;
         DJNZ    SEND2        ;
         LD        B, 21       ; 再取 21 个数据
    
```

```

SEND3:  LD      A, (HL)
        CALL   PRINT      ;打印上 8 点行
        INC   HL
        DJNZ  SEND3
        LD    A, 13      ;CR 命令
        CALL  PRINT
        LD    A, 13
        CALL  PRINT
        RST 8          ;程序结束返回到系统

```

```

PRINT:  PUSH  AF          ;打印一字符子程序, 保持 A
RDSTAT INO   A, (0C4H)   ;读串行口状态
        BIT  1, A        ;可发送数据吗?
        JR   Z, RDSTAT   ;不可则跳回
        POP  AF          ;否则恢复 A
        OUT  (0C6H), A    ;输出到打印机
        RET              ;返回主程序

```

```

DATA1:  DB    1BH, 31H, 0, 0AH; ESC 1 命令, 行间距设为 0
        DB    1BH, 4BH, 10H, 0; ESC K 命令, n1=16, n2=0
        DB    0, 8, 8, 9, 0EAH, 0BCH, 0A8H, 0A8H; 数据
        DB    0A8H, 0A8H, 0BFH, 0E8H, 8, 8, 8, 0; 数据
        DB    0DH;      回车, 打印下 8 点行

```

```

DB    1BH, 4BH, 10H0 ; ESC K 命令, n1=16, n2=0
DB    0, 0, 10H, 20H, 4FH, 0FAH, 4AH, 4AH; 数据
DB    2AH, 4AH, 0FAH, 4FH, 40H, 40H, 0, 0; 数据
DB    0DH;      回车, 打印上 8 点行
END

```

第六章 机型变更和维护

6.1 改变机型

TP μ P-A 系列打印机允许对打印机型作适当的改变。改变机型为使用 TP μ P-A 打印机提供了更大的灵活性，您可以使一机多用，可以在打印速度、打印宽度和打印字体上进行选择，还为您利用 TP μ P-A 打印机开发其它产品或对产品的更新换代提供了可能性。但是改变机型必须十分慎重，如果您不是经过一段时期使用 TP μ P-A，或是对 TP μ P-A 还不是十分熟悉的话，建议找销售商或厂家帮忙，否则可能毁坏机头。

对于 TP μ P-A16、TP μ P-A24 和 TP μ P-A40 三种，可以彼此之间改变机型。只要更换机头就可以，其它不用改变。

改变机型的过程如下：

- 1、取下前盖板；
- 2、取下打印纸；
- 3、取下色带盒；
- 4、取下机头；
- 5、更换新机头；
- 6、装上色带盒；
- 7、装上打印纸卷；
- 8、合上前盖板。

6.2 机头维护

为了确保打印机能正常工作，特别要注意不要随意拆卸打印机头。对于不使用打印机外壳的用户，更要注意保护机头。

- 1、如果长期不使用打印机，请不要将打印机接通电源。
- 2、如发生打印机工作不正常时，请关掉打印机电源。
- 3、使用电源必须符合要求，否则对打印机头不利。
- 4、不要对机头上润滑油。
- 5、更换纸卷时，请注意机头上是否有纸屑，如有请轻轻吹去。
- 6、更换色带盒时，不要用大力压色带盒，否则可能压坏机上的塑料轮轴。
- 7、保持打印机线路板乾净无尘土。

6.3 其它

以下方面也请注意：

- 1、不要插拔芯片，如有异常，请送厂家维修。
- 2、不要对色带盒上色带油，否则毁坏机头。
- 3、用户自行压制连接电缆时，一定要注意您手头的打印机接口是并行口还是串行口，不要和主机发生连接错误。

- *打印方法: 撞击式点阵打印
- *打印字符: 全部 448 个字符, 包括:
 - 全部 96 个 ASC II 字符
 - 希腊文, 德文, 俄文, 法文等字母、日文片假名, 部分中文字
 - 数学符号, 打印符号
 - 块图符
 - 32 个用户可定义字符
- *字符组成: 标准字符: 5×7 点阵
 块图符: 6×8 点阵
 用户定义字符: 6×8 点阵
- *行间距: 1-255 点行
- *接口: 并行接口 (CENTRONICS 兼容) 或串行接口 (RS-232-C 兼容)
- *接口连接器: 并行接口插座: 26 线针型扁平电缆插座
 串行接口插座: D 型 9 线孔型插座
- *接口信号: 并行接口 (26 线针型扁平电缆插座):
 - 脚 1: data STroBe (输入)
 - 脚 3, 5...17: DB0-DB7 (输入)
 - 脚 19: ACKnowledge (输出)
 - 脚 21: BUSY (输出)
 - 脚 23: Paper End (接地)
 - 脚 25: SElect (输出)
 - 脚 4: ERRor (输出)
 串行接口 (D 型 9 线孔型插座):

- 脚 1: DCD (输出)
- 脚 2: RXD (输出)
- 脚 3: TXD (输入)
- 脚 5: GND (——)
- 脚 6: DSR (输出)
- 脚 8: CTS (输出)

- *控制码: 36 个通用 ESC 控制码, 或 16 个 TP μ P-16, TP μ P-40 控制码, 可用跳线器选择
- *输入缓冲器: 0.5K 字节, 可改为 6.5K 或 30.5K 字节
- *按键: SEL: 在线/离线选择
 LF: 走纸
- *指示灯: SEL: 在线/离线指示
- *自检测: 上电时按 SEL 键, 或 SEL 指示灯灭时, 按 LF 和 SEL 键
- *DIP 开关 (仅串行接口有, 内装):
 - 波特率选择: 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300, 150
 - 奇偶校验选择: 偶校验, 奇校验, 或无校验
 7 位数据时只允许偶校验
 - 握手方式选择: 标志控制, 或 XON/XOFF 规约
 - 数据位选择: 7 或 8 位数据, 1 位停止位
- *打印纸: 普通纸, 44.5±0.5 毫米 (仅 μ P-A16)
 57.5±0.5 毫米 (μ P-A24, μ P-A40)
 内装直径小于 40 毫米, 外装直径小于 80 毫米
- *可靠性: MCBF (平均无故障行数): 500,000 行

*电源： 直流, 电压 $5V \pm 5\%$, 电流 $\leq 1.5A$

*外形尺寸： 111(宽) \times 62(高) \times 60(深) 毫米

*重量： 约 350 克(包括内装纸卷)

*操作环境： 温度 0-40°C

相对温度 0-80%

TP μ P-A 微型打印机六种型号主要参数表

型号	字符/行 (5 \times 7)	字符尺寸(毫米) (宽 \times 高)	点数/行	速度 (行/秒)	接口
μ P-A16P	16	1.8 \times 2.5	96	1	CENTRONICS
μ P-A16S					RS-232-C
μ P-A24P	24	1.7 \times 2.5	144	0.7	CENTRONICS
μ P-A24S					RS-232-C
μ P-A40P	40	1.1 \times 2.4	240	0.4	CENTRONICS
μ P-A40S					RS-232-C

附录 2 DIP 开关

TP μ P-AS 微型打印机控制板上有一个 DIP 开关，用于对串行接口参数的设定。

其中 3 个用于波特率的选择；1 个用于 X-ON/X-OFF 和标志握手方式的选择；2 个用于奇、偶或无校验选择。

出厂时各插块开关的位置为：K1, K2, K3, K4, K5, K6=ON, OFF, OFF, OFF, ON, ON。

其中波特率选为 9600B. P. S；握手方式选为 X-ON/X-OFF 方式；奇偶检验选为无校检。

下面是各个开关的位置以及对应的含意。

波特率选择:

DIP 开关	波特率
on ■ ■ ■ □ □ □ □ □ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	150
on □ ■ ■ □ □ □ ■ □ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	300
On ■ □ ■ □ □ □ □ ■ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	600
On □ □ ■ □ □ □ ■ ■ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	1200
On ■ ■ □ □ □ □ □ □ ■ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	2400
On □ ■ □ □ □ □ ■ □ ■ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	4800
On ■ □ □ □ □ □ □ ■ ■ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	9600
On □ □ □ □ □ □ ■ ■ ■ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	19200

奇偶校验选择:

DIP 开关	校验
on □ □ □ □ ■ ■ □ □ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	8-无
on □ □ □ □ ■ □ □ □ □ □ □ ■ 1 2 3 4 5 6	8-奇
On □ □ □ □ □ ■ □ □ □ □ ■ □ 1 2 3 4 5 6	8-偶
on □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ ■ ■ 1 2 3 4 5 6	7-偶

握手方式选择

DIP 开关	握手方式
on □ □ □ ■ □ □ □ □ □ □ □ □ 1 2 3 4 5 6	标志
on □ □ □ □ □ □ □ □ □ ■ □ □ 1 2 3 4 5 6	XON/XOFF

出厂时位置:

on ■ □ □ □ ■ ■ □ ■ ■ □ □ □ 1 2 3 4 5 6

附录3 有效代码表

有效代码表的编号是从 00H~0FFH 排列的, 其中 00H~1FH 用于控制码, 20H~0FFH 用于字符码。字符码共由两个字符集组成, 每个字符集中的字符码都是从 20H~0FFH 排列的。

字符集 1:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	百	千	万	Ⅱ	七	十	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	W	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
4	△	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
5	※	※	()	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※
6	あ	い	う	え	お	か	き	く	こ	さ	し	す	せ	そ	た	て
7	ち	つ	て	と	な	に	ぬ	ね	の	ひ	ふ	へ	ほ	ま	み	め
8	や	ゆ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	を	を	を	を	を	を	を
9	ン	フ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	コ	サ	シ	ス	セ	ソ	タ	テ
A	и	й	π	и	ч	ш	щ	ь	н	э	ю	я	б	в	г	д
B	ф	с	u	é	æ	ä	ä	ä	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
C	À	É	æ	æ	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
D	í	ó	ú	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
E	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è	è
F	ú	ó	ú	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ

字符集 2:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	百	千	万	Ⅱ	七	十	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
4	△	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
5	※	※	()	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※
6	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	コ	ク	シ	ス	セ	ソ		
7	ウ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ	ノ	ル	レ	フ	ヘ	ホ	マ	
8	シ	ク	メ	ヤ	ユ	ヨ	リ	ル	レ	ワ	キ	フ	フ			
9	ン	フ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	コ	ク	シ	ス	セ	ソ		
A	И	Й	П	Л	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Э	Ю	Я	Б	С	Е	Ф
B	ø	ø	ü	é	ä	ä	ä	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
C	À	É	æ	æ	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
D	í	ó	ú	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ	ñ
E	è	é	é	í	í	í	í	í	í	í	í	í	í	í	í	í
F	ý	ó	ú	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø

附录 5 打印命令码表

十进制	十六进制	符号和格式	功 能
0	00	NUL	结束标志
9	09	HT	水平造表
10	0A	LF	换行
11	0B	VT	垂直造表
12	0C	FF	换页
13	0D	CR	回车
14	0E	S0	横向放大字符 2 倍
20	14	DC4	撤除 S0
24	18	CAN	删除当前行字符
27 34	1B 22	ESC “n	允许/禁止十六进制打印
27 37	1B 25	ESC % ml n1 ... mk nk NUL	替换码 nk 为定义码 mk
27 38	1B 26	ESC & m n1 n2... n6	自定义字符
27 39	1B 27	ESC ‘m n1 n2...nk CR	打印 m 个曲线点
27 43	1B 2B	ESC+n	允许/禁止上划线打印
27 45	1B 2D	ESC-n	允许/禁止下划线打印
27 49	1B 31	ESC l n	设定行间距为 n 点行
27 54	1B 36	ESC 6	选择字符集 1
27 55	1B 37	ESC 7	选择字符集 2
27 58	1B 3A	ESC :	恢复原码
27 64	1B 40	ESC @	初始化打印机
27 66	1B 42	ESC B n1 ... nk NUL	设定垂直造表值
27 67	1B 43	ESC C n	设置页长为 n 行
27 68	1B 44	ESC D n1 ... nk NUL	设定水平造表值
27 74	1B 4A	ESC J n	走纸 n 点行
27 75	1B 4B	ESC K n1 n2...data...	打印 n1×8 点阵图形
27 78	1B 4E	ESC N n	设装订长为 n 行
27 79	1B 4F	ESC O	取消装订长度
27 81	1B 51	ESC Q n	设定右限宽度
27 85	1B 55	ESC U n	纵向放大 n 倍
27 86	1B 56	ESC V n	纵向放大 n 倍
27 87	1B 57	ESC W n	纵向放大 n 倍
27 99	1B 63	ESC c n	允许/禁止反向打印
27 102	1B 66	ESC f m n	打印空格或换行
27 105	1B 69	ESC i n	允许/禁止反白打印
27 108	1B 6C	ESC l n	设定左限宽度
127	7F	DEL	删除最后一个字符

附录6 TP μ P-16 和 TP μ P-40 微型打印机命令码

1、TP μ P-16 命令码

命令代码		格式	说明
十六进制	十进制	十六进制	
#00	0	00n	选择字符集 1 或 2; n=01, 02
01	1	01	打印全部 16 个用户自定义字符
02	2	02	打印 2 个空格
03	3	03	打印 3 个空格
04	4	04	打印 4 个空格
05	5	05	打印 5 个空格
06	6	06 m n1, n2 ...n6	用 n1~n6 定义代码 m, 0D 结束
07	7	07 m n1, n2 ...nm, 0D	在 n1~nm 位置打印 m 个曲线点
08	8	08	进入/退出清单打印方式
09	9	09 n	定义每行纵向点数为 n 点
0A	10	0A	回车换行
0B	11	0B	打印 11 个空格
0C	12	0C	打印 12 个空格
0D	13	0D	回车换行/命令结束
0E	14	0E n	重复打印 0E 前一代 码 n 次
0F	15	0F m n1, n2 ...nm, 0D	用 n1~nm 数据 (m 个) 打印点图

注#: 00 命令是新增加的命令

2、TP μ P-40 命令码

命令代码		格式	说明
十六进制	十进制	十六进制	
#00	0	00n	选择字符集 n; n=01, 02
01	1	01 n	字符(图)宽度方向放大 n 倍, n=1~4
02	2	02 n	字符(图)高度方向放大 n 倍, n=1~4
03	3	03 n	字符(图)宽高方向放大 n 倍, n=1~4
04	4	04 n	设定每行纵向点数为 n
05	5	05 m n1, n2 ...n6	用 n1~n6 定义代码 m
06	6	06 m n 0D	用户自定义码 m 代替字符集代码 n
07	7	07	水平制表跳到下一区
08	8	08 n	垂直制表跳 n 行
09	9	09	恢复字符集代码, 清除已输入尚未打印的字符串
0A	10	0A	送空格码 20H 后回车换行
0B	11	0B	无效
0C	12	0C	无效
0D	13	0D	回车换行/06 命令结束
0E	14	0E m n	重复打印代码 m 共 n 次
0F	15	0F m n1, n2 ...nm	用 n1~nm 数据 (m 个) 打印点图

注#: 00 命令是新增加的命令

附录 7 并行接口及操作

连接使用:

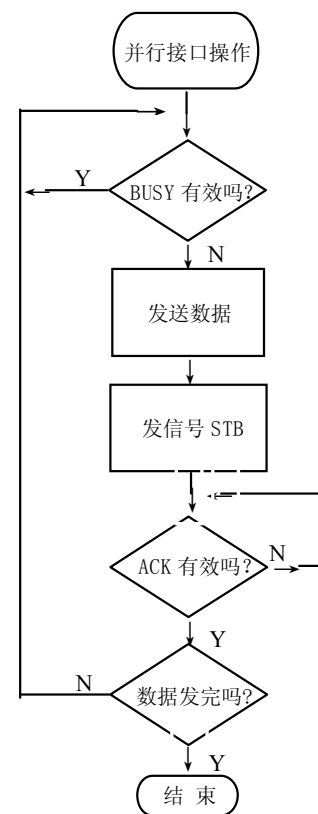
仪器设备主机并行口和打印机并行口之间交换数据。接口信号定义为:

引脚号	信号	方向	说明
1	STB	入	数据选通触发脉冲。上升沿时读入数据。
3	DATA1	入	这些信号分别代表并行数据的第一至第八位信息。每个信号当其逻辑为“1”时为“高”电平,逻辑为“0”时为“低”电平。
5	DATA2	入	
7	DATA3	入	
9	DATA4	入	
11	DATA5	入	
13	DATA6	入	
15	DATA7	入	
17	DATA8	入	
19	\overline{ACK}	出	回答脉冲。“低”电平表示数据已被接受而且打印机准备好接受下一数据。
21	BUSY	出	“高”电平表示打印机正“忙”,不能接受数据。
23	PE	—	接地。
25	SEL	出	经电阻上拉“高”电平,表示打印机在线。
4	\overline{ERR}	出	经电阻上拉“高”电平表示无故障
2, 6, 8, 26	NC	—	未接。
10—24	GND	—	接地。逻辑“0”电平。

注: ① “入”表示输入到打印机,“出”表示从打印机输出。

②所有信号均为 TTL 电平。

其信号操作流程如下:



附录 8 串行接口及操作

连接使用:

仪器设备主机串行口和打印机串行口之间交换数据。

接口信号定义为:

引脚号	信号	源	说明
3	TXD	主机	打印机从主计算机接收数据。
2	RXD	打印机	当使用 X-ON/X-OFF 握手协议时, 打印机向主计算机发送控制码 X-ON/X-OFF
8	CTS	打印机	该信号为“MARK”状态时表示打印机正“忙”不能接受数据, 而当该信号为“SPACE”状态时表示打印机“准备好”可以接受数据。
6	DSR	打印机	该信号为“SPACE”状态表示打印机“在线”。
5	GND	——	信号地。
1	DCD	打印机	同信号 CTS。

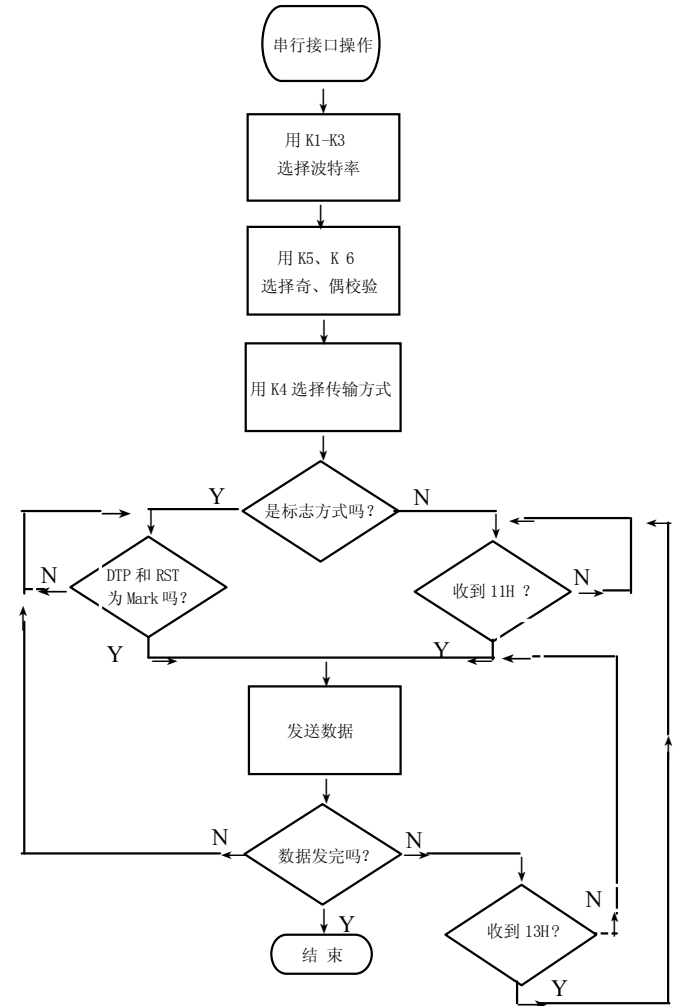
注: ①源一项中的“打印机”和“主机”表示信号发出的来源。

②所有信号符合 EIA 电平。

其信号和开关操作流程如下:

D
I
P
开
关
操
作

信
号
操
作



附录9 可选件清单

1、色带

(1)用于 TP μ P-A16 微型打印机。

型号: EPSON ERC-05

(2)用于 TP μ P-A24 和 TP μ P-A40 微型打印机。

型号: EPSON ERC-09

2、纸卷

(1) 纸宽 $44.5 \pm 0.5\text{mm}$, 厚 0.07mm , 用于 TP μ P-A16。装于机内, 纸卷外径不大于 40mm 。装于机外, 纸卷外径不大于 80mm

(2) 纸宽 $57.5 \pm 0.5\text{mm}$, 厚 0.07mm , 用于 TP μ P-A24 和 TP μ P-A40。装于机内, 纸卷外径不大于 40mm 。装于机外, 纸卷外径不大于 80mm 。

3、电缆

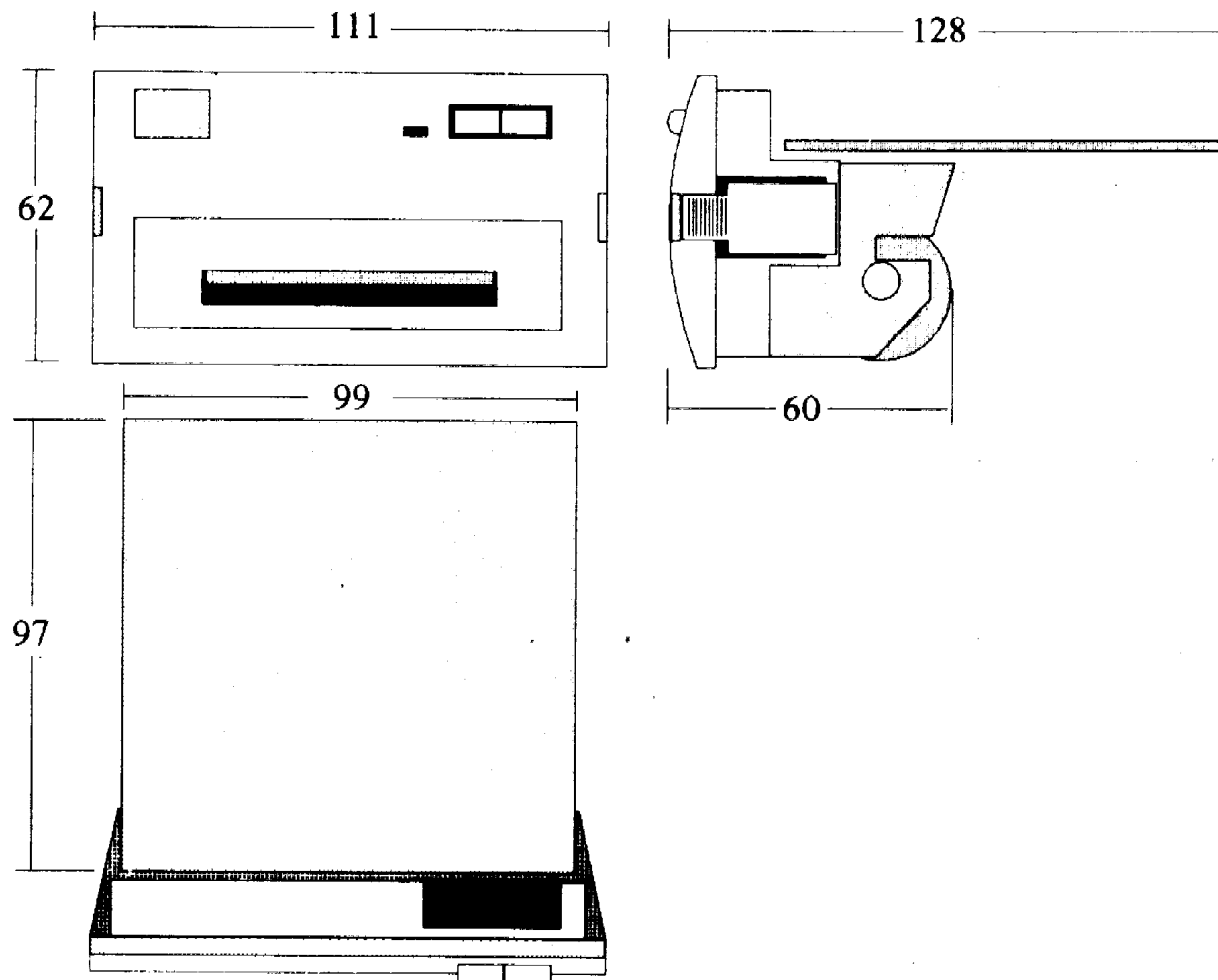
(1)用于分体安装时机头与控制板的连接

型号: TP CAB μ PA-01 11 线电缆(长 25 厘米)

(2)用于分体安装时面板按键与控制板的连接

型号: TP CAB μ PA-02 5 线电缆(长 25 厘米)

附录 10 打印机外形图



单位：毫米