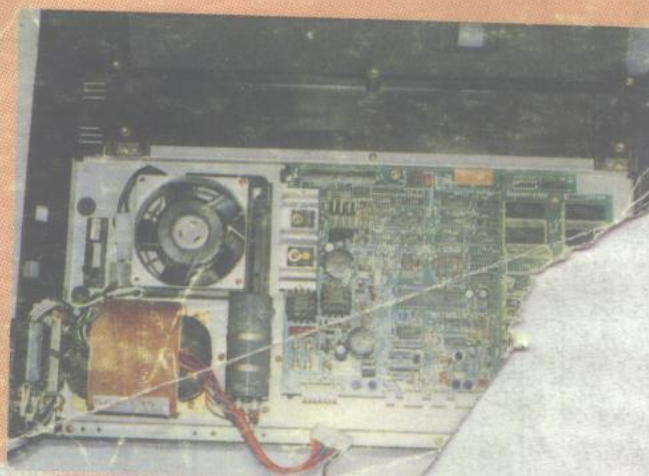
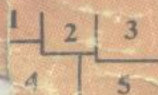
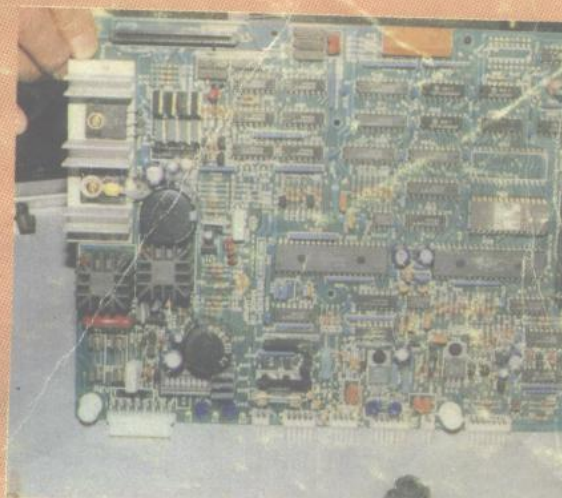
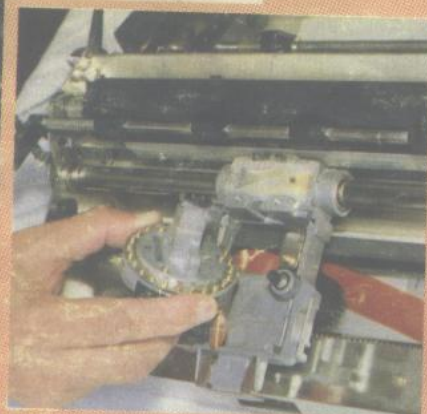
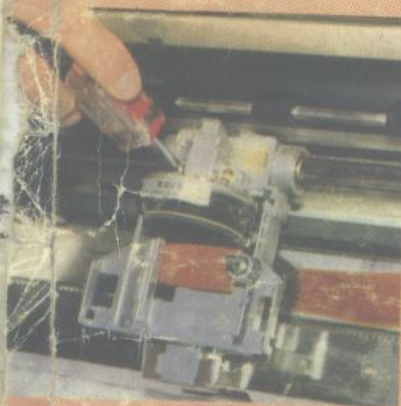


微型计算机电路分析与维修丛书

4

针式打印机

陆世爵 主编



業出

微型计算机
电路分析与维修

丛书

针式打印机

7740-7-5

微型计算机电路分析与维修丛书④

针 式 打 印 机

陆士爵 主编

电子工业出版社

内 容 简 介

本书以我国各类常用微型计算机如IBM PC及0520系列机中配置的针式打印机为主,概括介绍其工作原理、机械结构、电路原理和维修知识。并以2024L、TH3070、打印机以及LQ-2500、S1570彩色打印机等为具体实例,对它们的电路原理和常见故障与维修方法作了较全面的介绍。

本书适用于广大科研设计、技术开发、教学与维修人员参考。

JS466/08

微型计算机电路分析与维修丛书④

针 式 打 印 机

陆世爵 主编

责任编辑:王惠民

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京昌平流字五号印刷厂印刷

开本:787×1092毫米1/16 印张:16.375 插页:1 字数:410千字

1989年8月第一版

1989年8月第一次印刷

印数:1-4,000册

定价:7.50元

ISBN7-5053-0545-X/TP·76

丛书出版说明

随着我国计算机应用的发展,各行业对计算机应用人才的需求也将日益迫切,大力培养计算机的应用人才,对我国的现代化建设有着重要的战略意义。为了使计算机应用人才的培训工作逐步向正规化,系列化和多层次的方向发展,有效地提高计算机技术的培训质量,在全国计算机技术培训网教材编审委员会的领导下组织编写《微型计算机电路分析与维修》丛书出版。

编写本丛书的目的是:

1.为了硬件维修人才的培养 我国微型计算机的装机量已达30万台,为了保证这些设备的正常运行,硬件维修与保养已是不可忽视的一项重要工作。因此,有必要进一步提高应用从业人员的硬件知识与维修能力。

2.为了应用系统扩充的需要 计算机应用中常需针对特定的应用需要扩充系统的功能和设备。因此,要对硬件有一个深入的理解,否则扩充工作是难以进行的。

本丛书共分八册,各分册的内容为:1. IBM PC (XT和AT) 电路分析; 2. CCBIOS剖析; 3. 5.25英寸磁盘机; 4. 针式打印机; 5. 显示器和显示终端; 6. 自动绘图机和数字化仪; 7. 电源; 8. 电路图集等。

为了切合我国微型计算机装备的客观情况。本丛书的取材主要是针对 IBM PC/XT和/AT及其常用外设。BIOS虽属操作系统软件范围,但它是操纵IBM PC各外设的重要部分。在了解硬件原理的基础上,掌握BIOS各模块的功能,才能对硬件各种操作建立完整的概念。

本丛书强调以实用为主,但限于篇幅,只能结合一些典型产品进行介绍。为了方便读者,在本丛书编写及编辑加工过程中搜集到的常用设备电路图也分类汇编成册陆续出版,这对应用及维修人员来说,无疑是有参考价值的。

鉴于本丛书内容涉及到较细致的结构与电路分析,资料搜集较难,编写难度较大,为此,我们邀请各方面专家组成丛书编审委员会,共同努力完成这项工作。

本丛书编审委员会如下:

主任 邵祖英

主编 王春元

名誉编委 朱家维 潘孝梅 徐培南 白英彩 邱百光

编委 邵祖英 王春元 钱基广 唐华栋 丁然文

陆世爵 是锦春 何积功 韦大力

出版说明

在世界新技术革命中，计算机已成为一个崭新的、最活跃、最先进的核心技术之一，在信息社会中发挥着她的强大威力。为使我国计算机应用事业尽快地赶上世界先进水平，人才的培养是十分重要的。机电部计算机技术培训中心和中国计算机技术服务公司技术培训网担负着在全国范围内对计算机应用人才进行培养的重任。

为了能迅速、有效地提高计算机培训的质量，使技术培训向正规化、系列化、分层次方面发展；为在我国建立一支宏大的应用计算机的队伍，机电部计算机技术培训中心、中国计算机技术服务公司技术培训网和中国计算机学会技术培训学组共同组织培训网系统内各培训中心、培训部门及部分高等院校、科研院所、计算机生产厂等单位的计算机专家组成了全国计算机技术培训网教材编审委员会。教材编审委员会从国内外计算机技术发展和我国实际情况出发，会同北京地区六个出版社，经过有计划地选题、编写和审定大纲、指定主审和主编，在全网范围内已经编写教材八十余种。自一九八六年以来，编委会在事务处理、工业控制、微机局部网络、微机硬件分析和维修以及中华学习机等方面组织了一批丛书和系列教材，这些教材从一九八七年开始陆续与广大读者见面。

这些教材的主要对象是非计算机专业的广大科技人员和管理人员（在培训过程中将分成初、中、高各级技术人员的分层次进行培训），也可以做为高等院校的教学参考书及大专院校学生和从事计算机应用人员的自学教材。

这些教材本着两个指导思想进行编写，即实用性强：让读者学完后能立即用上；跟踪新技术、新成果、新趋势快：让读者及时掌握最先进的技术服务于社会。在培训工作方面遵循三条宗旨，即面向全国、面向应用、面向用户，为读者用好计算机服务。

我们热忱地欢迎有更多各方面的计算机专家参加培训教材的编写工作，热忱欢迎广大读者进行批评和帮助，也热诚欢迎更多的出版社支持我们的工作。

全国计算机技术培训网教材编审委员会

1988年10月

编委会名单：

名誉主任：陈力为

主任：邵祖英

副主任：吴洪来 黄安南 张振宇

委员：（按姓氏笔划为序）

王秉湖 王春元 王路敬 刘国刚 刘洪斌

李大有 李潮义 李宁国 金锡智 张宇铭

何积功 钟圣雷 李珍 夏涛 郭小清

秘书：邓小敏

前 言

针式打印机是微型计算机基本外设之一。它具有体积小、重量轻、打印字体灵活多样，可以打印各种图形和多种字体的汉字。近年来推出的彩色打印机，还可打印各种色彩，使图形和版面，五颜六色，赏心悦目，颇受用户的欢迎。

大家知道，近几年来，我国已有十几万台微型计算机投入使用，它们配有多种针式打印机，从使用年限上看，今后已逐步到了维修和更新的阶段。为此，我们编写了“微型计算机电路分析与维修”丛书，其中《针式打印机》一书，主要是结合IBM PC和0520微型计算机上常用的针式打印机，概括介绍其工作原理、机械结构、电路原理及维修技术等知识，并以2024L、TH3070，LQ-2500，S1570型针式打印机为例，作较全面的电路分析和维修知识的介绍。并提供以上四机型的全部电路图，供读者在教学、维修和研究开发产品时参考。

本书是经过集体讨论后分别编写的，陆士爵为主编。其中第一章、第二章、由陆世爵编写，第三章由任苏中编写、第四章由黄立生编写，第五章由徐伟编写，第六章由谢宏恩编写，第七章由王也民编写，第八章由英伟杰编写，王春元同志为本书作了最后的审阅。在编写过程中邱白光同志就书的内容提出了不少宝贵的意见和帮助。在此深表感谢。

由于编写时间仓促以及限于编者水平，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1988.9.

目 录

第一章 针式打印机	(1)
第一节 打印机的基本知识	(1)
一、打印机的分类和规格	(1)
二、基本术语	(3)
第二节 针式打印机工作原理概述	(3)
第三节 操作面板和控制代码	(5)
一、操作面板	(5)
二、控制代码	(7)
第二章 针式打印机的汉字打印	(15)
第一节 汉字系统的构成	(15)
第二节 汉字打印原理	(17)
第三节 CCDOS 支持下的汉字打印	(19)
一、字型控制	(20)
二、实现汉字打印的几种方法	(22)
第三章 针式打印机的机械机构	(23)
第一节 字符机构及其工作原理	(23)
一、打印头的结构	(23)
二、打印针的结构	(24)
三、打印头工作原理	(24)
第二节 走纸机构及其工作原理	(25)
一、走纸机构	(25)
二、走纸机构的工作过程	(27)
第三节 色带机构及其工作原理	(27)
第四节 字车机构及其工作原理	(28)
第五节 打印机的正确使用	(29)
一、使用打印机的注意事项	(30)
二、打印机的正确操作	(30)
第四章 针式打印机的电路组成	(34)
第一节 控制电路	(34)
一、控制电路功能及结构	(34)
二、控制电路中常用集成电路	(36)
第二节 驱动电路	(57)
一、打印字车驱动电路	(57)
二、打印针驱动电路	(59)
三、走纸驱动电路	(63)
第三节 接口电路	(66)
一、接口电路的功能	(66)
二、接口电路	(67)

三、开关控制和检测电路	(72)
第四节 电源电路	(76)
一、串联稳压式电源	(76)
二、脉冲调制变换器稳压电源	(77)
三、脉冲调制变换器稳压电路原理	(78)
第五节 打印机的维护及故障检查方法	(81)
一、日常使用和维护	(81)
二、正确的拆装和安装	(84)
三、故障现象和查找方法	(86)
第五章 2024L打印机	(97)
第一节 2024L电路分析	(97)
一、2024L电路的组成	(97)
二、主 μ p及辅助电路	(98)
三、从 μ P及其控制	(104)
四、字车控制电路	(106)
五、打印针头控制电路	(107)
六、操作面板控制电路	(112)
七、接口电路板	(114)
八、电源产生电路	(121)
九、其他电路	(123)
第二节 2024L的工作过程	(126)
一、初始化	(127)
二、数据接收处理	(127)
三、中断处理	(128)
四、打印处理	(129)
五、走纸程序	(130)
第三节 2024L与系统的联接	(131)
一、标准并行接口方式	(131)
二、串行(RS-232C)接口	(131)
第四节 常见故障分析举例	(132)
第六章 TH3070打印机	(134)
第一节 TH3070电路分析	(134)
一、微处理器控制电路	(134)
二、译码电路	(139)
三、存储器及其选择和刷新电路	(140)
四、字车电机及其驱动控制电路	(148)
五、走纸电机及其驱动控制电路	(153)
六、并行接口电路	(154)
七、打印控制电路	(157)
八、功能检测开关及操作面板	(164)
九、电源及初始化电路	(168)
第二节 故障检查及维修方法	(173)
第七章 LQ-2500彩色打印机	(176)
第一节 彩色打印原理	(176)
一、色选装置	(176)

二、色选单元的故障检修	(178)
第二节 LQ-2500控制电路分析	(179)
一、EIMA和EIPNL控制电路板	(179)
二、专用集成电路	(180)
三、片选电路	(188)
四、接口电路	(192)
五、控制面板电路	(194)
六、RESET电路	(197)
七、 $\mu\text{P A/D}$ 转换器电路	(199)
八、走纸电机控制电路	(203)
九、字车电机控制电路	(204)
十、打印头控制电路	(207)
十一、DC风扇电机驱动电路	(210)
十二、色选电机驱动电路	(210)
第三节 EIPS电源电路板分析	(210)
一、输入滤波电路	(212)
二、+5V电源电路(开关电路1)	(212)
三、+35V电源电路(开关电路2)	(215)
四、+35V电流/电压限定电路	(217)
五、浪涌抑制电路	(219)
第四节 LQ-2500电路板的故障检测维修	(220)
一、EIMA电路	(220)
二、EIPS电路板	(223)
第八章 CYD-902(S1570)彩色打印机	(226)
第一节 电路工作原理概述	(226)
一、 μP 和DMA控制器及外围电路	(226)
二、片选信号输出电路	(228)
三、存储器电路	(229)
四、定时电路	(230)
五、I/O接口电路	(230)
六、动态RAM控制电路	(231)
七、初始复位电路	(231)
八、驱动控制电路	(231)
九、字车电机驱动接口电路	(232)
十、进纸电机驱动接口电路	(233)
十一、打印针驱动电路	(234)
十二、字车电机驱动电路	(234)
十三、进纸电机驱动电路	(234)
十四、面板操作电路	(235)
十五、电源电路	(235)
第二节 故障的判断与维修	(238)
一、维修须知	(237)
二、故障的判断与维修	(237)
附录8-1 CYD-902控制电路图	(247)
附录8-2 CYD-902驱动电路图	(248)

第一章 针式打印机

第一节 打印机的基本知识

一、打印机的分类和规格

打印输出是计算机系统最基本的输出形式，它有击打式打印和非击打式打印两类。国内较常用的击打式打印机又可分为固定字符打印头和点阵式打印头两种结构形式。前者用于各种类型的大、中、小及微型计算机，后者主要用于微型计算机。

击打式打印机是利用机械作用，击打活字载体上的字符，使之与色带和纸相击打而印出字符，或者利用打印钢针撞击色带和纸打印出点阵组成的字符图形。非击打式印字机的印字，不是靠机械的击打动作，而是用各种物理或化学的方法印刷字符，如静电感应、电灼、热敏效应、激光扫描及喷墨等。

击打式输出打印设备按工作方式又可分为串行输出打印机和并行输出打印机。所谓串行打印即逐字、逐行、逐页地打印；所谓并行式打印即逐行、逐页地打印。并行式打印速度高于串行式打印。

串行输出打印机根据活字载体的形状，分球型、字轮、针式、菊花瓣、杯型等多种，其中菊花瓣式和针式打印机发展比较快，而后者使用更为广泛。针式打字机是由点阵组成不同字符击打成字。它们的特点是打印速度快，机械结构比较简单。适合作为小型和微型计算机的打印输出设备。

并行输出打印机按结构分为鼓式、链式、带式等种。一般适用于大型计算机系统。

击打式打印输出设备噪声较大，机械结构限制了打印速度的进一步提高。于是便出现了非击打式印刷输出设备。非击打式印刷设备种类很多，主要有电灼式、静电式、热敏式、墨水喷射式和激光式等几种。

电灼式印刷机是电码控制的点阵式打印机。它用多根针组成的电笔在传真纸上进行扫描，各根针根据不同字形，在不同的时刻放电或不放电，将传真纸击穿，在纸上形成点的矩阵，从而实现字符的印刷。这种印刷机结构简单，印字速度快。

静电印刷机是利用静电吸附原理，通过显影、定影得到图象或字符。

热敏式印刷机是将印字头上的加热元件接触热记录纸，然后根据印字信息控制印字头的相应加热元件发热，使感热记录纸产生热显色的机理，在纸上印出文字。

墨水喷射式印刷机的特点是使用普通的纸就能以较高的速度印字。它有电场控制和电荷控制两种实现方式，都是使墨水以一定的压力从喷嘴中射出，形成墨滴，并使墨滴带电，通过偏转系统使墨滴飞向纸面而形成文字。

激光印刷机是利用电子照相转印技术进行印刷。当调制的激光束在硒鼓面上沿轴向横向扫描时，按点矩阵组成字符的原理，使鼓面感光，构成负电荷字符潜影。当鼓面经过带正电

荷的墨粉时，曝光部位即吸附上墨粉，然后将墨粉转印到记录纸上，记录纸上的墨粉经加热溶化，即显出字符。

表1-1 列出几种非击打式印刷输出设备的特点。

表1-1 几种主要的非击打式印刷机

型 式	串、并行	印刷速度	主 要 优 点	主 要 缺 点
热敏式	串	30~120字符/秒	结构简单、噪音小、工作可靠、成本低、不需显影和定影。	需特殊纸、不能复印、字迹不能长期保存。
静电式	并	300~1800行/分	速度高 适于绘图和汉字输出。	不能复印、需特殊纸、需显影和定影、成本高。
电子照相式 (包括激光 打印机)	并	800~21000行/分	分辨率高、速度高、无噪音、使用普通纸适于印刷汉字、图形及图象表格。	不能复印、成本较高、维护较复杂。
喷墨式	串、并	30~300字符/秒 45000行/分	速度范围宽、无噪音、使用普通纸、不需显影和定影、可彩色印刷汉字图形、图象。	不能复印、高速时质量较差。

综上所述，非击打式印刷机多为点阵式，其点密度越高，字符越清晰。击打式打印机的最大特点是使用普通纸，能复打多份，印字质量较高，而非击打式印刷机需用特殊纸（墨水喷射式印刷机可使用普通纸）速度高，噪声小能印刷各种图形，甚至图象和特殊字符，很有发展前途。但目前价格较高，适于大型机的输出印刷设备。

目前IBM PC及其兼容机上，大都使用击打式的针式打印机。

针式打印机类型很多，规格各异，对于使用者来说如何选择，又用哪些参考指标来衡量一台打印机呢？可以从以下几方面来观察。

(1) 打印方式 串行击打点阵方式。

(2) 针数 常用的有9针，如FX-80和24针，如M2024L, LQ-1500, TH3070等，还有18针的，如FT-8000等。

(3) 打印针结构 排列——有单排和双排两种；直径——有0.2mm，也有0.3mm；间距——垂直、水平均为1/160英寸。

(4) 字符尺寸 ANK*字符；垂直×水平+空格=16点×13点+3点；尺寸,2.58mm×3.11mm

汉字：随所使用的汉字字体而定。

(5) 每行字符数 136个ANK字符。每行汉字数根据所用字体而定。

(6) 打印方向 有单向打印和双向逻辑查找最短距离印字。

(7) 打印速度 一般在120字/秒~200字/秒，视各种打印机而异。如M2024 120字/秒；EPSON的LQ-1500 200字/秒；TOSHIBA的P1351 190字/秒。

汉字约为40字/秒。

(8) 行距 1/6英寸；1/8英寸；n/120英寸（n≤255，由代码控制）。

• ANK为ALPHABET（字母）NUMBER（数字）KANA（片假名）的缩写。

(9) 输纸方式 ①以每行1/6英寸间距输纸；②以垂直表的位置输纸；③换页。

(10) 色带 一般为盒式黑色或三色，规格为宽10mm，长度为5m左右，有的还给出寿命指标，例如ANK300万字。

(11) 纸张宽度 连续纸——115~407mm或127~381mm；单页——210~364mm 或 160~364mm。（视各打印机而异）。

(12) 一般参数 指打印机使用的电压及环境条件。如电压、频率；抗交流线路干扰；抗静电干扰；外界温度；外界湿度；冲击电流；发热等。

二、基本术语

打印机中常用的一些基本术语有：

打印平均速度——在有回车换行的连续打印情况下，单位时间内所能打印的字符数。串行打印速度通常以字/秒计；并行式打印速度则以行/分计。

字符种类——指打印机能打印出多少个不同种类的字符，在GB1988-80“信息处理交换用的七位编码字符集”中规定字符种类有96种，也可选其中的64种。

打印位数——一行最多的印字数。

字符尺寸——指打印出的字符宽度与高度，用mm表示。

字密度——一般指在打印纸上单位长度，即1英寸（25.4mm）内所能印出的字符数。打印机通常给出标准字密度，使用者可根据需要作适当扩展或压缩。

行密度——一般指在打印纸上纵向单位长度（25.4mm）内所能容纳的行数。

字间距——指相邻两字符的中心距。

行间距——指相邻两行的中心距。

回车时间——指从行终到行始所需用的时间。

换行时间——指从当前印字换到下一行所需的时间。

第二节 针式打印机工作原理概述

针式打印机的结构，总的说来可分为机械和电路两部分，这里仅就电路控制部分作些介绍。

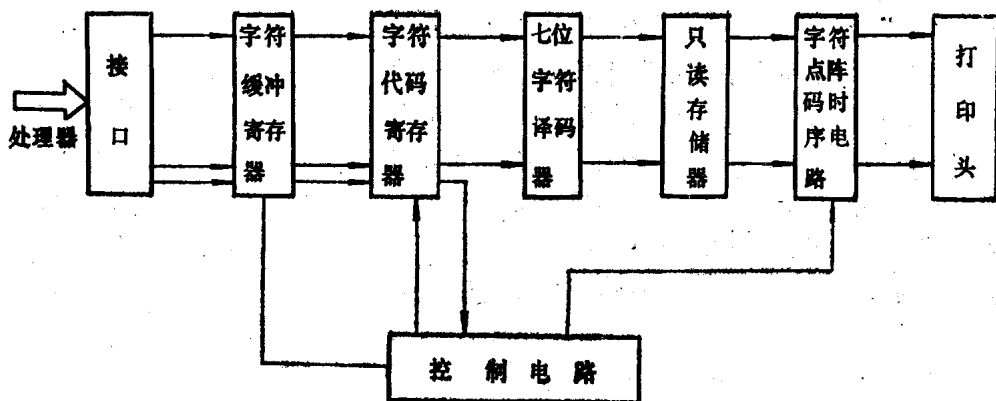


图1-1 点阵式打印机的逻辑框图

随着元器件的不断发展，打印机的控制电路已从分立元件改为中小规模集成电路，当前又采用了大规模集成电路和微处理器等，并且还在不断发展变化中。控制手段也由过去单用大量硬件组成的电路，改为硬件与固化软件相结合的方式。从而使控制电路变为软件、硬件和固化软件三者有机结合的由微处理器进行控制的方式，使打印机进一步朝着微型化、智能化方向发展。

早期设计的打印机打印控制系统是由小规模集成电路组成控制逻辑电路，并按一定的逻辑关系完成打印过程。图1-1所示的打印控制电路就属于这类控制方式。

目前，打印机的打印控制部分都采用微处理器（ μP ）。打印机的所有软件包括初始化程序、打印控制程序，以及各种功能控制程序全部由微处理器进行控制。图1-2给出了 μP 控制打印的原理框图。

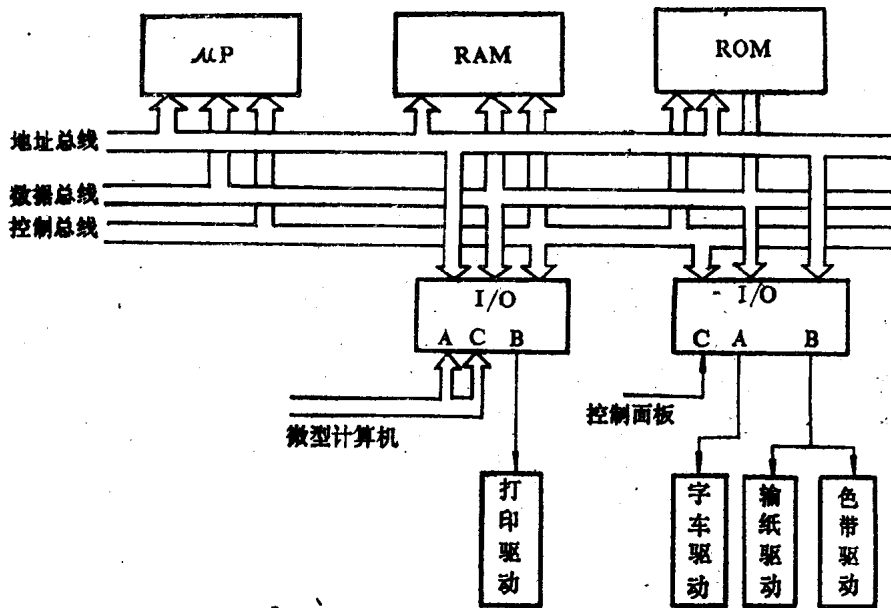


图1-2 μP 控制打印的原理框图

图中RAM为字符缓冲存储器。ROM用来存储打印程序和作为字符发生器。通常字符全部存放在字符发生器中（每个字符以点阵形式固化在ROM中）。若I/O接口具有端口A、B、C。通常A、B端口是可编程的，可独立作为输入或输出，C端口用作交换控制信号。

当打印机已准备好时，主机把要打印的一行字符通过I/O并行接口A端口顺序地存入RAM中。在读出时RAM的输出信号又作为ROM地址，再经地址译码去寻找所对应的字符图形（在ROM中的字符发生器里，事先已按标准代码表顺序存放着各字符 $n \times m$ 个点阵图形）。在寻找所对应的字符图形时，只需从以ROM某单元开始的连续单元地址中一一对应地译码，就能找到所需要的点阵图形。然后，从字符发生器中取出该打印字符的第一列数据，送到I/O并行接口B端口，经打印驱动电器控制打印针在纸上打出若干点，接着再从字符发生器中取出第二列数据继续打印，直到从字符发生器中取完第 n 列数据，打印出最末一列点为止。

打印周期中，在打印程序控制下， μP 每隔 T ms从RAM中读出一个字符的代码送给ROM而每隔 t ms从ROM中读出一列信息（显然应根据字符 $n \times m$ 点阵来确定 T 与 t 之间的时间关系）。为了使每两个字符之间留有一定间隔，要求在一个字符打印完毕后，ROM停读数次，然后再从RAM中读出下一个字符。当RAM中所存的一行字符打印完毕后， μP 再送来第二行打印字符，重复以上步骤，直到所有的信息打印完毕。例如用 7×7 点阵组成的字母A，它在国际GB 1988-80中的编码，用八进制表示为101，存储在ROM中单元0100开始的连续七个单元里，每个单元均为七位，如图1-4所示，当从RAM中读出A时，经过地址译码，在ROM字符发生器里一定能找到从0100单元开始的连续七个单元地址，若在 t_1 时刻，从ROM中取出第一列数据（其十六进制数为0F），驱动七根打印针中第4~7根打印出四个点，在 t_2 时刻取出第二列数据（其十六进制数为10），驱动第三根针，打印出一个点……直到 t_7 时刻，取出第七列数据（其十六进制数为0F），驱动第4~7根针，打印出四个点。于是在 t_1 至 t_7 时间内，这些打印出的点阵组成字符A的图形。ROM在 t_8 、 t_9 、 t_{10} 时刻，停读三次，形成字符间隔。若1 ms从ROM中读出一列数据，每隔10 ms就从RAM中读出一个字符信息。一行字符打印完后，RAM中所暂存的代码被读完，打印机请求主机送来第二行数据，接着打印第二行，直到所有字符全部打印完毕为止。

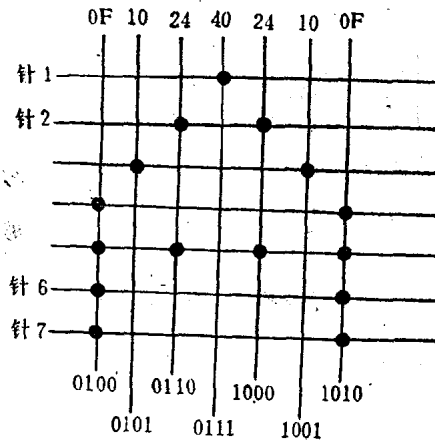


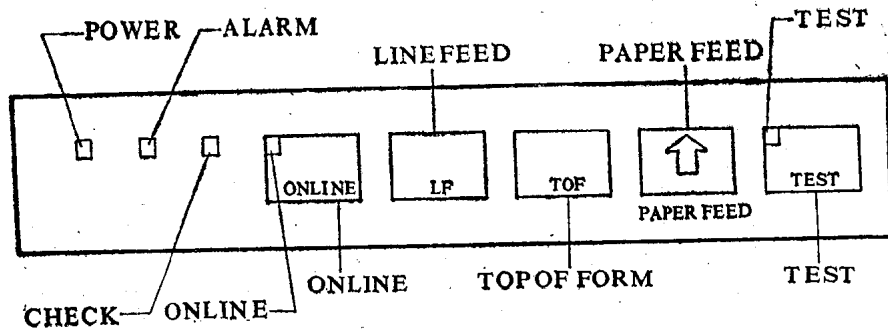
图1-3 A点阵(7×7)

第三节 操作面板和控制代码

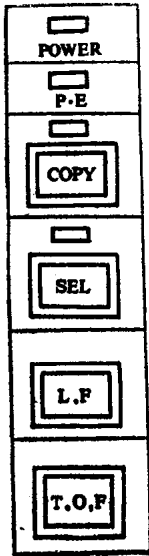
任何一种针式打印机都有它自己的操作面板及其控制代码，了解和掌握其功能，对于正确使用打印机是十分重要的。

一、操作面板

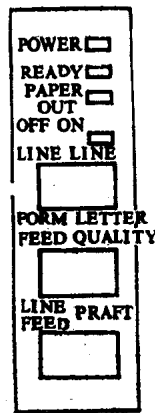
图1-4给出了几种不同型号针式打印机的操作面板，以便了解打印机面板操作的内容。



(a) M2024操作面板



(b) FT-8000操作面板



(c) LQ-800/1000操作面板

(b) FT-8000操作面板

(c) LQ800\1000操作面板

图1-4 三种打印机的操作面板举例

由图可见，操作面板内容可分为两类，一类是指示灯，另一类是操作开关或按键。

通常有这样几个指示灯。

(1) 电源灯〔POWER〕 灯亮指示打印机电源接通。

(2) 联机灯〔ON-LINE，或SEL〕 灯亮表示打印机能接收从主机来的数据。

(3) 报警灯〔ALARM〕 灯亮指示字车运动异常。

(4) 检测灯〔CHECK〕 灯亮指示打印机上盖未盖好或纸尽。但有的机器纸尽有专门的纸尽指示灯，如FT-8000型彩色打印机用P.E灯指示(见图1-4(b))，LQ-1000用〔PAPER OUT〕灯指示(见图1-4(c))。

(5) 测试灯〔TEST〕 灯亮表示机器处于自检状态打印。

(6) 准备灯〔READY〕 灯亮表示打印机的存储器已准备好，可以接收从主机来的数据。一旦存储器存满则灯灭。

当然这些灯并不是所有型号机器都一样，读者对照实物和使用说明书不难了解其功能。

打印机的开关通常有以下几种：

(1) 联机/脱机开关〔ON LINE/OFF，LINE或SEL〕 每按一次开关，联机和脱机交替出现，即在联机条件下按开关则成脱机状态，在脱机状态下按开关又变成联机状态。当打印机和主机相联，欲打印数据必须在联机条件下进行，也就是说ON LINE灯应亮。

如对于M2024，联机条件如下：

①在自动选择的条件下，接通打印机(DIP开关5处于ON位置，八位DIP开关装配在电路板上)。

②打印机在脱机条件下按ON LINE开关。

③打印机接收到DC1码

M2024打印机的脱机条件如下：

- ①关电源。
- ②打印机在联机条件下按ON LINE开关。
- ③打印机接收到DC₃码。
- ④纸尽。
- ⑤打印机上盖未盖好。
- ⑥走纸小车运行不正常。

(2) LF [LINE FEED] 开关 此开关只能在脱机条件下使用, 按一次纸前进一行。个别打印机, 如LQ-1000它在脱机条件下是LF功能, 而在联机条件下, 则是别的功能。

(3) TOF [TOP OF FORM或FROM FEED] 开关

此开关只能在脱机条件下使用。

- ①在使用单页纸架时, 按此开关将推出一张纸。
- ②使用连续纸张时, 按此开关, 纸走一定行数。

(4) 输纸 [PAPER FEED] 开关 在脱机条件下使用, 每按一次输纸1/120英寸, 若按开关时间超过0.5秒则低速连续走纸。

(5) TEST开关 在脱机条件下按此开关机器处于自检测试打印, 若停止自检测试打印可再按一次TEST开关。

有些机器不设专门的测试开关, 则它可由别的开关来代替。例如: FT-8000在脱机条件下若按住LF开关不放, 则它也能启动自检测试打印程序, 使机器进行测试打印。但是要终止测试打印, 只有关电源来解决。

有的机器采取特殊的方法进行自检打印。例EPSON LQ-1000的自检, 首先关电源, 其次在关电源的条件下按住LETTER QUALITY或DRAFT开关不放的同时打开电源, 这时机器即启动自检打印程序进行自检打印。欲结束自检打印, 则需关电源。如此等等, 详细情况应参考有关打印机的使用手册。

二、控制代码

打印机的控制代码也就是打印机的打印指令, 每台打印机都有自己的控制代码。这在打印机的使用说明书中均有叙述。表1-2列出了M2024打印机的控制代码。不同型号的打印机其控制代码功能强弱也不同, 但总起来不外乎有这样几类。下面以M2024为例说明如下:

表1-2 M2024控制功能代码表

序号	符号	十六进制代码	说明
1	CR	0D	回车
2	FF	0C	换页
3	VT	0B	垂直制表
4	LF	0A	换行
5	SI	0F	移入
6	SO	0E	移出
7	CAN	18	取消
8	DEL	98	删除
9	DC1	11	设备控制1
10	DC3	13	设备控制3

序号	符号	十六进制代码	说明
11	ESC "B" n	1B 42 n	设页长
12	ESC "G" n ₁ n ₂	1B 36 n ₁ n ₂	水平制表
13	ESC "C" n	1B 43 n	行距设定
14	ESC "J" n	1B 4A n	行距设定
15	ESC "H" n	1B 48 n	垂直制表
16	ESC "I"	1B 49	清除垂直制表
17	ESC "4" n ₁ n ₂	1B 34 n ₁ n ₂	双向点图形
18	ESC "G" n ₁ n ₂	1B 47 n ₁ n ₂	单向点图形

1. 打印控制类:

(1) CR (Carriage Return) 0DH 回车 当打印机接收到回车 (CR) 代码——十六进制 0D, 立即打印缓冲器中的内容, 然后停车 (通过设置 DIP 开关, 打印后可换行。)

(2) FF (Form Feed) 0CH 换页 当打印机接收到换页代码后, 立即打印缓冲器中的字符, 然后输纸, 所输的行数为由控制代码决定的一页的行数减去已打印的行数。

(3) VT (Tab Vertially) 0BH 纵表 打印命令接收到 VT 代码立刻打印缓冲器中的字符, 然后输纸, 所输出的行数是由控制代码所选择的下一个纵表位置减去已走过的行数 (通过设置 DIP 开关, VT 可不作为打印命令。)

在 M2024 中, 纵表位置设定由

ESC + "H" + n (1 字节) 确定

例如用 BASIC 语言写的一个制表程序如下:

```

10 ' vertical tabulation (VT)
20 '
30 LPRINT CHR$(27);"B"; CHR$(3); CHR$(6); CHR$(9); CHR$(0);
40 LPRINT "0.....basic position"
50 FOR I=1 TO 3
60     LPRINT CHR$(11);"*......";I*3;"tabulation"
70 NEXT I
90 END

```

Ok

这里 30 号语句

LPRINT CHR\$(27); "B"; CHR\$(3); CHR\$(6);

其中 CHR\$(27) 即 ESC 码的 ASCII 码的十进制值, CHR\$(3)、CHR\$(6)……就是命令中的 n, M2024 规定在一页中最多可选 16 个纵表位置。即 n 可为 n₁、n₂……n₁₆。我们选 1、3、6、9。这样建立了纵表位置后, 在 60 号语句每接收一个 "VT" 代码——CHR\$(11), 走纸下一个纵表位置。

程序运行结果如下