

针式打印机原理 使用与维修

刘树吉 王福龙 金延昌 徐 同 张德俊 编著



国防工业出版社

针式打印机原理、使用与维修

刘树吉 王福龙 金延昌
徐 同 张德俊 编著

国防工业出版社

内 容 简 介

打印机是各类计算机的外围配套设备。本书以紫金3070打印机为主,介绍了国内外各种打印机的工作原理、使用方法和联机操作、故障检修、正常维护及注意事项。可供广大计算机用户,针式打印机使用、维修人员学习和参考。

针式打印机原理、使用与维修

刘树吉 王福龙 金延昌 编著
徐 同 张德俊

国防工业出版社出版、发行

(北京市车公庄西路老虎庙七号)

新华书店经售

河北省蔚县印刷厂印装

787×1092¹/₁₆ 印张9¹/₄ 213千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷 印数: 0,031—5,000册

ISBN 7-118-00443-X/TP·54 定价: 5.10元

出版者的话

随着计算机生产的发展及应用的迅速普及，对广大用户来说，如何正确使用和维护好计算机系统，使其经常处于正常工作状态，提高使用效率，已成当务之急。据统计，一个计算机系统，其外部设备的投资比重占70%以上；故障率占80%以上。可见如何正确使用和维护好外部设备，是保持计算机系统正常工作的关键。而目前关于微机原理及使用方面的书籍已出版多种，但与微机配套的外部设备原理及使用维护书籍却很少见。

为了提高计算机系统的工作效率，满足计算机用户及读者的需要，我社委托北京科海高技术集团公司培训中心、中国计算机发展公司和电子部计算机与信息发展研究中心组织计算机外部设备生产厂及研究所的专家，编写一套计算机外部设备原理、使用与维修系列丛书，并摄制了相应的录像教学片（由电子部计算机与信息发展研究中心提供），期望能通过这套丛书及录像教学片，对从事计算机及外部设备使用维护的技术人员，在处理一般故障，以及提高计算机系统的工作效率方面有所帮助。

1988年4月

前 言

点阵式打印机使用灵活，可打印汉字，可选择字符大小和字体，容易更换字符种类，可打印图形或图像，在世界上，特别是像我们这种使用汉字的国家，这种打印机是主要的输出设备之一。非击打式印字机虽具有很多优点（也都有它的局限性），国外应用已较普遍，但在国内还处在开发研究阶段，使用不多。针式打印机结构简单、小巧、可靠性高、价格便宜、便于维修。随着微型计算机的发展普及，配套的针式打印机也得到了相应的发展，目前已实现了国产化并形成了批量生产能力，产量和质量逐年提高。但是，介绍针式打印机的书籍却很少。广大设计、生产、管理、教学和使用人员都希望能及早见到这方面的书籍，以增加他们对针式打印机的了解，并对他们的工作有所帮助。

本书以应用最广的紫金3070针式打印机为典型，详细讲解了它的工作原理、使用方法和故障检修，然后对其它型号的针式打印机也作了介绍。

全书由唐守仁、龚滨良审校。

本书的出版将引起广大计算机用户、针式打印机使用、维修人员的兴趣和注意，希望它能在提高打印机的使用维护水平，提高微机系统的使用效率方面发挥积极作用。

于荡（高级工程师）

1988年4月

目 录

第一章 国内外打印机发展概况.....	(1)
§ 1.1 我国打印机发展简历.....	(1)
§ 1.2 打印机配套系统结构.....	(1)
§ 1.3 打印机分类.....	(4)
§ 1.4 串行式打印机.....	(4)
1.4.1 击打式打印机.....	(4)
1.4.2 非击打式印字机.....	(5)
1.4.3 特种打印机.....	(7)
§ 1.5 行式打印机.....	(9)
1.5.1 针式行式打印机.....	(9)
1.5.2 钢带式行式打印机.....	(10)
§ 1.6 页式印字机.....	(10)
§ 1.7 彩色硬拷贝设备.....	(11)
1.7.1 针式彩色打印机.....	(12)
1.7.2 喷墨式彩色印字机.....	(12)
1.7.3 热转式彩色印字机.....	(13)
1.7.4 激光式彩色印字机.....	(14)
1.7.5 静电式彩色印字机.....	(14)
1.8 研究开发新型印字技术.....	(15)
1.8.1 光式.....	(17)
1.8.2 离子式.....	(18)
1.8.3 磁式.....	(19)
§ 1.9 小结.....	(19)
第二章 紫金3070打印机硬件工作原理.....	(20)
§ 2.1 打印机的基本工作原理.....	(20)
§ 2.2 打印机的组成.....	(21)
§ 2.3 紫金3070打印机的总逻辑框图.....	(24)
§ 2.4 控制和译码.....	(26)
§ 2.5 机内存储器.....	(30)
2.5.1 EPROM存储器.....	(30)
2.5.2 DRAM存储器.....	(30)
§ 2.6 打印控制原理.....	(36)
§ 2.7 I/O口的作用定义及控制.....	(43)
§ 2.8 字车电机和走纸电机的控制及驱动.....	(46)
2.8.1 字车电机的控制和驱动.....	(46)

2.8.2 走纸电机的控制和驱动	(49)
§ 2.9 操作面板和机内控制开关	(50)
2.9.1 指示灯	(50)
2.9.2 操作键	(51)
2.9.3 机内控制开关的功能	(51)
2.9.4 控制开关的各位功能定义	(51)
§ 2.10 接口与联机	(52)
2.10.1 各信号的定义	(52)
2.10.2 并行接口的电路和工作原理	(54)
2.10.3 并行接口联机时的时序	(56)
2.10.4 打印机的初始化	(57)
§ 2.11 紫金3070打印机的技术指标和技术条件	(58)
第三章 打印机使用方法和联机操作	(62)
§ 3.1 常用术语和约定介绍	(62)
§ 3.2 基本命令	(63)
§ 3.3 扩展命令	(65)
第四章 电源	(74)
§ 4.1 串联型电源	(74)
4.1.1 输入和输出电压	(74)
4.1.2 电源电原理图	(74)
4.1.3 电路原理分析	(75)
4.1.4 三端固定式稳压器	(79)
§ 4.2 开关型电源	(82)
4.2.1 输入和输出电压	(82)
4.2.2 电源电原理图	(82)
4.2.3 电路原理分析	(84)
4.2.4 调整器电路	(93)
4.2.5 保护电路	(94)
第五章 故障检修	(96)
§ 5.1 工具和测量仪器	(96)
§ 5.2 故障现象及诊断方法	(96)
5.2.1 打印机加电后无任何反应	(96)
5.2.2 加电后指示灯不亮但可听到机内风扇的旋转声	(97)
5.2.3 加电后指示灯全亮但机械部份不动作	(98)
5.2.4 加电后告警指示灯亮	(107)
5.2.5 加电后字车不复位也不告警	(112)
5.2.6 输纸不正常	(112)
5.2.7 打印头字车撞击左右侧墙板	(112)
5.2.8 打印不出字	(115)
5.2.9 打印漏点	(118)
5.2.10 打印头的修理	(118)

5.2.11 自检正常, 联机不打印	(120)
5.2.12 联机打印时出现误码	(121)
第六章 正常维护及注意事项	(123)
§ 6.1 清洁	(123)
§ 6.2 润滑	(123)
§ 6.3 调整	(123)
§ 6.4 注意事项	(124)
第七章 其他型号的汉字打印机简介	(126)
§ 7.1 东芝汉字打印机	(126)
§ 7.2 双环-1500打印机	(128)
§ 7.3 EPSON LQ-2500打印机	(129)
§ 7.4 NEC针式汉字打印机	(132)
§ 7.5 OKI汉字打印机	(134)
§ 7.6 Brother汉字打印机	(136)
§ 7.7 Star汉字打印机	(137)

第一章 国内外打印机发展概况

打印机是各类计算机系统的输出设备,也是伴随主机系统的发展而逐步发展起来的一种系列化的外围设备。

计算机发展到今天,根据国家发展计划,目前着重是解决四代机技术,实现16位微型机国产化,开发32位超级微型机,同时发展小型机、超级小型机和中、大型机。发展的起点要高,要考虑到后十年的问题,应发展系统工程和网络系统。

打印机的发展应紧跟计算机产业的发展,为满足国内计算机配套需求外,还应考虑到打入国际市场争取创汇的奋斗目标。我国打印机工业的发展,通过技术引进和技贸合作等方式,在“引进、消化、开发、创新”精神指导下,经过努力发展至今,国产化打印机的年生产能力已达数万台,我国打印机的发展,从整机引进、散件装配到实现国产化迈出了一大步,从而摆脱了各类计算机急需配套的打印机必须依靠进口的局面。

§ 1.1 我国打印机发展简历

各种打印机的发展,与配套系统的开发动向有密切关系。关于各种打印机的名称,按国内习惯叫法,属于击打式的机种统称打印机,而属于非击打式的则称作印字机。计算机发展到四代机以前,基本是以数据处理为重点,主要是配套击打式行式打印机。

60年代以前,国产打印机以鼓式(字轮式)行式打印机为主,也有给主机系统配置了链式或其它打印方式的打印机。进入70年代以后,我国开始发展汉字信息处理系统,开发成功了高密度点阵式静电印字机。稍后,有的系统配置了大型高速激光印字机。70年代由于分布式系统以及微型机的出现,要求有廉价的打印机配套,我国开始研究针式打印机,有的系统添置了钢带式行式打印机。80年代初,由于汉字信息处理系统实现了微机化,与此同时,由于各种型号的中文轻印刷系统的面世,需配置高印字质量的中低速的激光印字机,这种印字机又逐渐应用到了图形图像处理系统。

发展到80年代,由于微机系统的推广应用日趋普及,相应配套的输出设备以针式打印机为主,同时也开发出了各种非击打式印字机,如热转式、喷墨式等。随着PC、CAD、CAM、CAT、CAE、OA、FA、LAN等显示系统都逐渐实现了彩色化,出现了各种彩色打印机,国内也研究成功了针式和喷墨式彩色输出硬拷贝设备。

随着各种应用系统多样化的发展,为适应相应系统配套要求,打印输出设备逐步形成了击打式和非击打式两大系列产品。

§ 1.2 打印机配套系统结构

目前,我国计算机不论用于何种目的,主要的应用系统大致可分为三个范畴。其一是微机包括各类工作站系统;其二是以OA为代表的事务处理系统,以及LAN逐步与PBX相结合的通用计算机系统;其三是以中文信息处理为主,以轻印刷系统为代表的电子照排系统。

微机包括各类工作站和各种应用系统,可装备工作现场,个人工作岗位乃至家用环境,

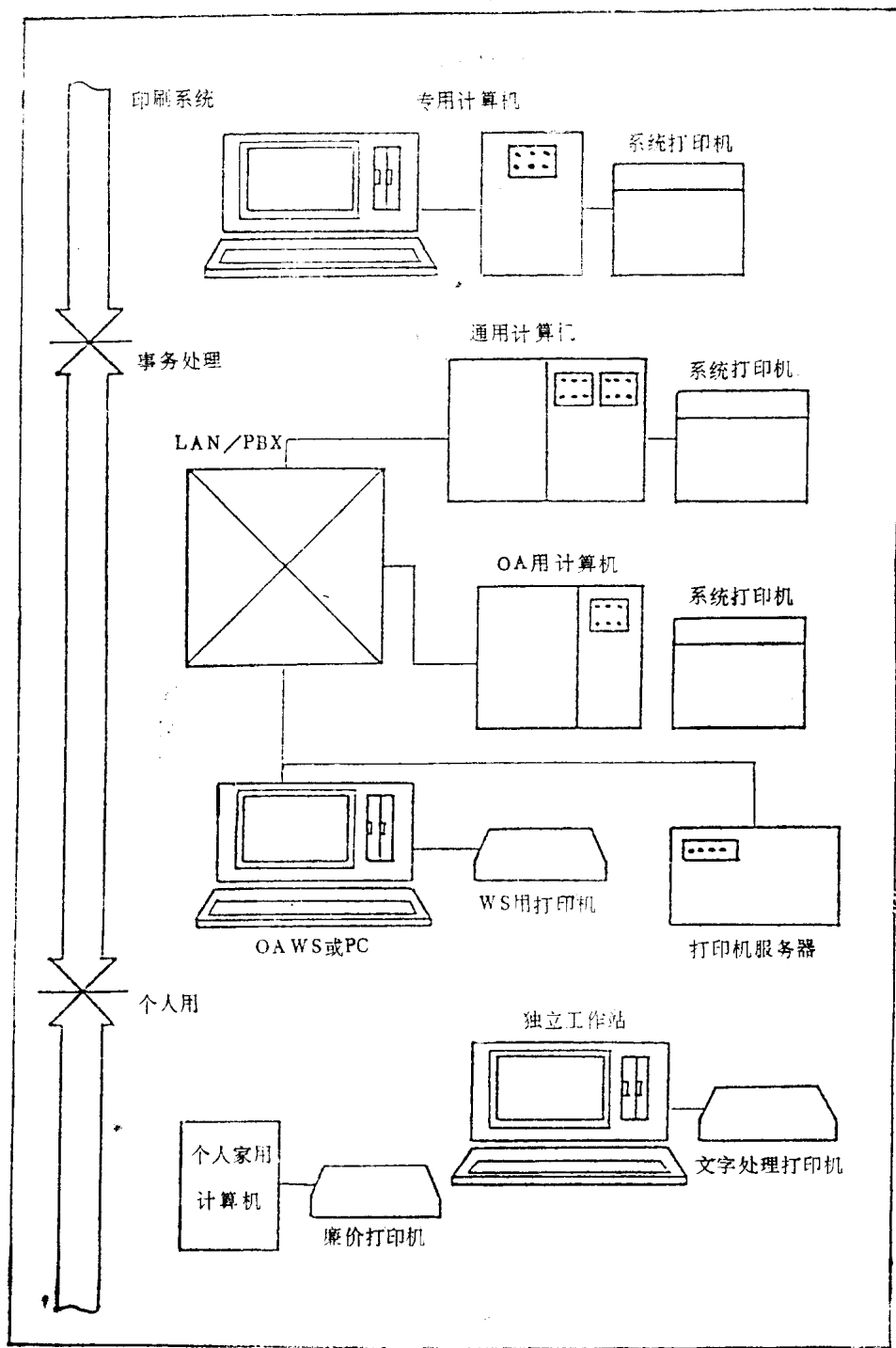
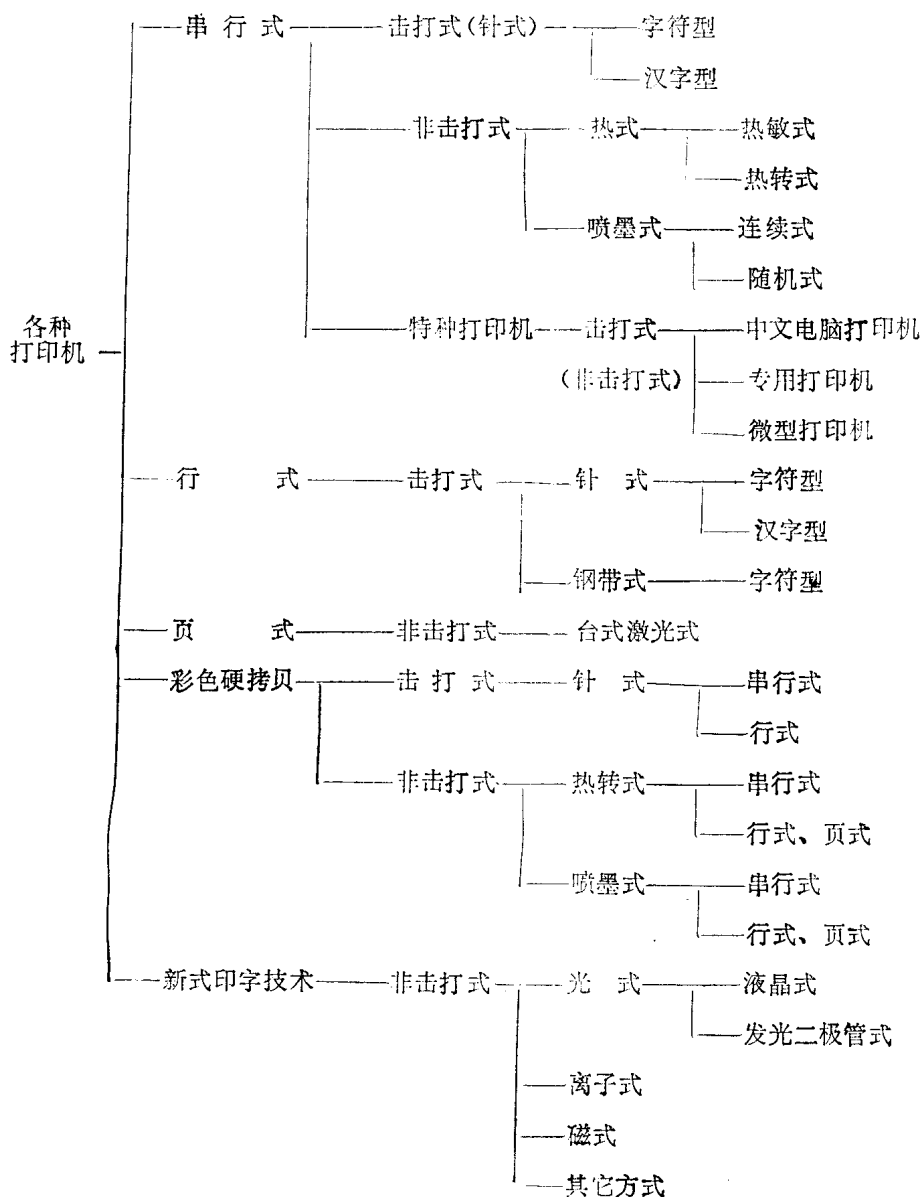


图 1.1 打印机配套系统结构

都使用具有文字处理功能的廉价打印机。适用于该应用领域的输出设备，主要有针式、热转式和喷墨式的字符型和汉字型的串行印字方式的机种。

在事务处理领域里，可能选用各类打印机。用于通用计算机系统配套，如各种分布式系统、计算中心等，为高效率处理各种大量的数据信息，需配置大型激光式印字机或非击打式高速行式打印机。用于OA系统或LAN与PBX结合的系统，与打印机服务器配套的输出设备，可选用串行针式打印机、热转式和喷墨式印字机或台式激光印字机。用于企事业单位内部小单位管理用的PC机，以及作为办公用的中西文电脑打印机或文字处理机，可选用串行针式、热转式、喷墨式机种等。特别是用于便携式或膝上型计算机，为减轻重量、减小功耗、降低噪声，一般都选用热转式和喷墨式印字机。

表 1.1 打印机分类



以文字处理为主的轻印刷系统，作为少量印刷可使用脱机处理的行式或页式印字机。用于该领域的输出设备，因为着重强调印字质量，所以主要是采用高速或中低速激光印字机。各种打印机及其配套系统结构示于图1.1。

§ 1.3 打印机分类

目前，我国与各类计算机配套的打印机，主要以串行针式打印机为主。随着计算机产业的发展，与主机配套的打印机，必需能在各个国民经济领域里大面积普及，仍将以针式打印机为主。为适应各种应用系统的配套需求，应发展各种专用打印机。为提高打印速度，需发展行式打印机。为改善印字质量，应开发非击打式机种。为实现彩色印刷和功能智能化，应加强对新型印字技术的研究开发工作。总之，打印机的发展，应结合国情兼顾配套品种，集中有限目标，因此打印机的分类可归纳列入表1.1。

§ 1.4 串行式打印机

1.4.1 击打式打印机

击打式打印机包括全字符式和针式，国内与微型机系统配套的主要是针式打印机。这种打印机具有使用普通纸，具有多种打印模式，应用灵活，适合打印字符、汉字和图形，可靠性高、维护简单、价格便宜等特点。针式打印机在国内外市场上都是发展速度最快，占比重最大的一个机种。

针式打印机，在我国和一些使用汉字的国家和地区，具体又分为字符型和汉字型。字符型以打印英数字符为主要功能，一般使用7~9针打印头，设备规模小售价低廉，利于推广普及。这类打印机的速度，多数机种为100~200cps（字符/秒），随着配套主机的发展，应进一步提高打印速度。汉字型一般采用16~24针打印头，一次扫描即可打印出整个汉字，印字质量好且能进行图形处理。24针汉字打印机，国内已实现了国产化并形成了批量生产，进一步发展的首要问题是提高打印速度，其次是进一步改善印字质量和降低噪声。

目前，国产汉字打印机的速度，多数机种只有35~45cps，印字质量即汉字点阵组成，

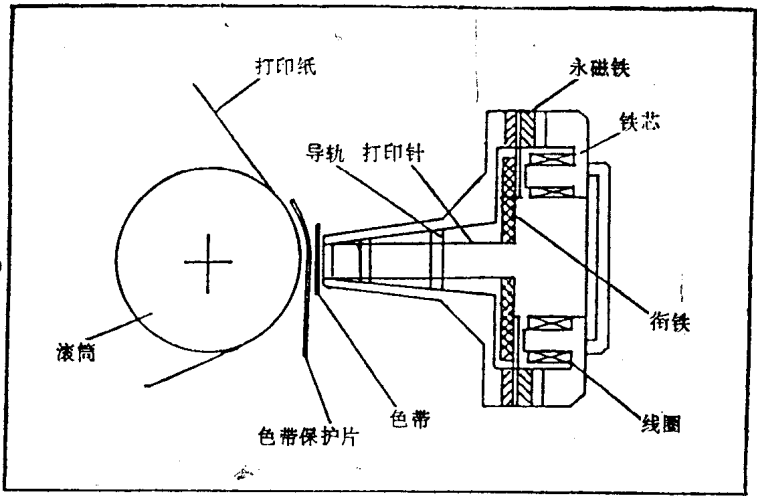


图 1.2 针式打印机构

正常打印只有 16×16 或 24×24 点阵。为适应四代机的发展需求,输出速度最低也需达到 $60 \sim 80$ cps。为改善印字质量,或采用软件控制进行高密度打印,或改进打印头增加针数。就现有的针式汉字打印机而言,增加打印针的数量不现实,唯有从软件上控制改进印字质量,大有潜力可挖。串行针式打印机的印字机构示于图1.2。

1.4.2 非击打式印字机

1. 热转式印字机

热转式印字机是在热敏式的基础上派生出来的一个新品种。热转式与热敏式相比,克服了使用特殊纸的缺点,记录结果可以长期保存。

热转式印字技术,利用热敏头加热或通电让薄膜色带本身产生热量,使色带上的油墨熔化并转印在普通纸上。热转式具体又可分为熔解型、升华型和通电型三种类型。

熔解型,采用聚酯薄膜或电容器纸作为色带的带基,涂有蜡质固体油墨层,利用热敏头加热使油墨熔解,并转印在普通纸上形成可永久保存的记录结果。

升华型,利用升华性颜料作为油墨,用热敏头加热挥发成气体,在普通纸上形成记录结果。升华型转印技术使用普通纸的记录结果较差,特别是用于图形处理时,为获得良好的印刷质量,需要在记录后粘贴上一层透明的薄膜。

通电型即通电转印型,与上述两种类型不同,其特点是记录头不发热,而是薄膜色带本身产生热量。上述两种类型使用的色带只有两层(带基和油墨层),通电型采用三层结构的色带,在靠近记录头一侧的带基上增加了一层电阻层。记录头内部带有电极,当作用在记录头上的电流脉冲流过电阻层时,产生热量熔化油墨层,并转印在纸上生成记录结果。

热转式记录原理与印字机构示于图1.3。

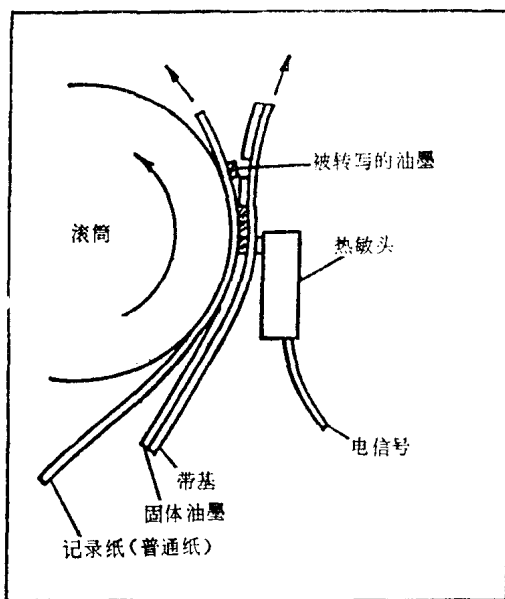


图 1.3 热转式印字原理

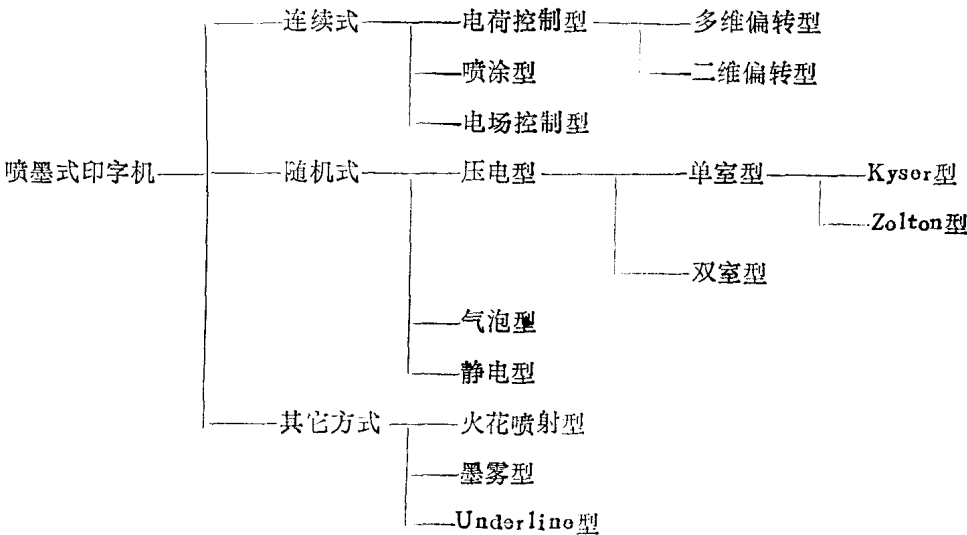
目前,我国已开发成功了热转式印字机,并试生产出了产品。今后,发展这种印字机,不应只重视微机系统配套機種,而应开发专用应用领域。如果只瞄准主机配套系统,预计在今后3~5年内不会有很大突破,不能与针式打印机相竞争。热转式印字技术用于OA系

统的便携式和膝上型计算机、文字处理机或电脑打印机，对减小设备规模，降低成本，不仅有独特之处，而且完全可以与针式打印技术相抗衡并取而代之。

2. 喷墨式印字机

喷墨式印字机的特点是使用普通纸，而且不用色带，利用墨粒子直接在普通纸上形成记录结果。喷墨式印字技术的类型繁多，大致可分为使用液体墨水和固体墨两大类，其分类如表1.2所列。

表 1.2 喷墨式印字机分类



连续式，其优点是可以形成高速（100kHz 以上）墨粒子，适用于高速印刷，其缺点是对墨水需要有加压手段，并需对不参与记录的墨粒子设回收装置。连续式记录原理举例示于图1.4。

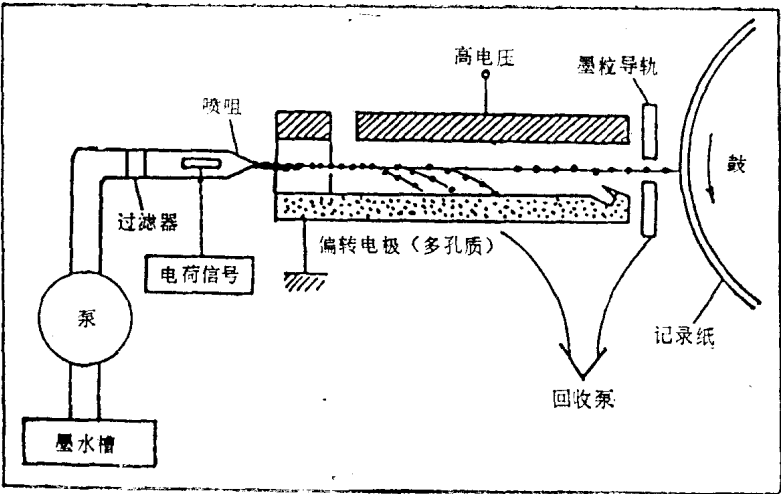


图 1.4 连续喷墨式记录原理

随机式的主要优点是结构简单，不需要墨水回收装置和加压手段，可实现设备小型化，其缺点是墨粒子的喷射速度低于连续式（最高只能达到20kHz左右），但采用多喷嘴结构，也可以实现高速印刷。随机式印字头结构示于图1.5。

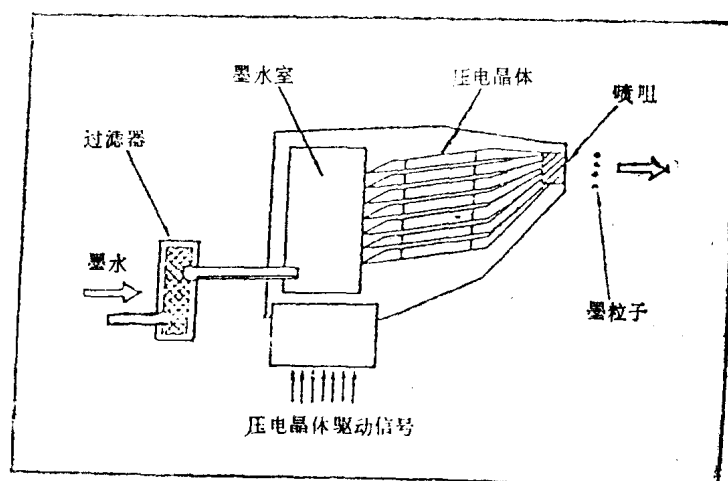


图 1.5 随机喷墨式印字头结构

目前，形成商品化的喷墨技术主要是上述两种使用液体墨水的喷墨方式。此外，还有利用固体墨和电火花相结合的干式喷墨技术，也达到了实用程度。

国产的喷墨式印字机早有产品推出，并研制出了彩色喷墨式印字机，这标志着我国的喷墨印字技术已达到了相当水平。至今尚未形成批量生产的主要原因是，成本高售价贵，消耗品如墨水缺乏供货源，影响了其推广应用。今后，为发展这种印字机应开辟专用应用领域。

1.4.3 特种打印机

特种打印机的应用范围非常广泛，随着计算机的应用从重点项目转向国民经济各个领域，这种打印机包括用于OA系统可以配置到办公单位或供个人使用的中文电脑打印机。用于各种应用系统的专用打印机，以及用于数显仪表的微型（行宽小于40位）打印机，对其需求量是一个很大的潜在市场。特种打印机采用的印字技术，可能是击打式也可能是非击打式，多数机种都使用串行印字方式。

1. 中文电脑打印机

这种打印机也称作中西文处理打印机，配有键盘和简易平板显示器增加编辑功能，配套软盘具备外存功能，使整机具有文字处理能力。脱机作为汉字打印机或文字处理机用，可选用国标一级、二级汉字库（汉卡），并具备造字功能，可生成各种文件文本。配上接口板，联机可接入主机或LAN系统当作终端使用。这种打印机与主机配套打印机相比，使用灵活，应用范围更加广泛。

中西文处理打印机，在国内的销售已达到相当批量，国内大量装备这种设备，这就改变了使用整个微机系统作为文字处理机用的局面。使用电脑打印机进行文字处理，与使用微机系统进行文字处理，两者相比，前者设备便宜，运转费用低，可适用于任何工作场

所，更加便于推广应用。中文电脑打印机的组成示于图1.6。

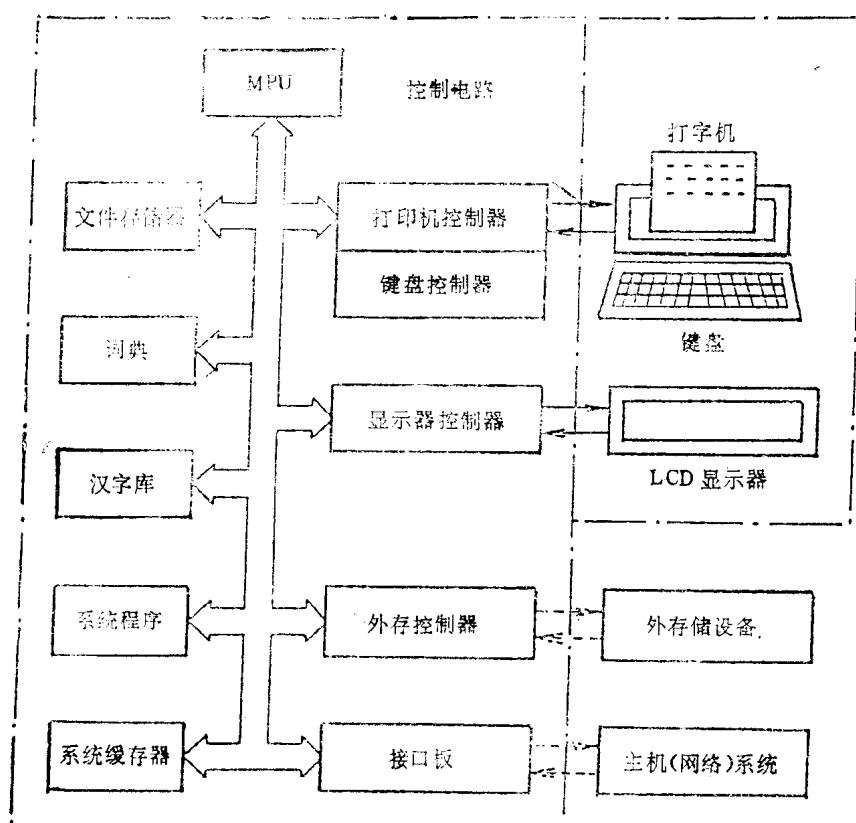


图 1.6 中文电脑打印机组成框图

中文电脑打印机在今后一段时间内，主要朝廉价有利于普及的方向发展，其设备规模趋向便携式或膝上型结构发展，为此采用非击打式印字技术（比如热转式）比击打式更有发展前途。打印速度与操作人员有关，不会有明显突破，而印字质量会逐步改善，各种功能趋向智能化。

2. 专用打印机

专用打印机是指可适用于各种具体应用领域的打印机。随着四代机的推广应用，将从目前主要集中于科研、国防和重点工程项目，逐步扩大到能源、交通、冶金、化工、轻纺、机械、电子、金融、财贸、商业、农业、文教、体育及卫生等各个领域。此外，还要在国民经济信息、银行、电网、气象、公安等部门建设大型信息业务网络系统。由此可见，适用于各种应用系统配套的专用打印机的需求量，将是一个不可忽视的庞大市场。因此，发展专用打印机并形成国产化批量生产能力，势在必行。

目前，我国已有用于银行系统的存折打印机、统计报表打印机，用于铁道部门的车辆编组打印机，以及水路航运票据打印机。有的应用项目不断扩大，有的已进入了小批量生产。

3. 微型打印机

微型打印机行宽低于40位的机种，也是随着半导体技术的进步才发展起的一个新品种系列。开发这类打印机所采用的印字技术，主要有击打式的全字符式和针式，非击打式的热式（包括热敏式和热转式）以及喷墨式等。

微型打印机的特点是，结构简单体积小重量轻，多数机种都采用全塑结构，对打印速度要求不高，功耗低可用电池驱动，字符种类少，一般只限于字母和数字，功能单一，可靠性要求高，属无维护机种。

§ 1.5 行式打印机

四代机的发展，仅就微机而言，随着16位微机实现国产化和32位超级微型机的出现，串行式打印机的输出速度已不能与主机系统相匹配，为此需发展行式打印机。开发行式打印机，既可以采用击打式也可以采用非击打式印字技术，两者相比，击打式技术成熟，使用普通纸，具备复印能力，运转费用低，具有较高的性能价格比。

1.5.1 针式行式打印机

针式行式打印机也称作梳状（梳齿或梭式）并行打印机。这种打印机使用点阵打印技术，打印速度快，结构简单，具有多种印字模式，不仅能打印字符，也能打印汉字、处理图形，使用范围极广。这种打印机的输出速度为：低速低于150 lpm（行/分），中速高于150~600 lpm，高速高于600 lpm。这种打印机的印字机构示于图1.7。

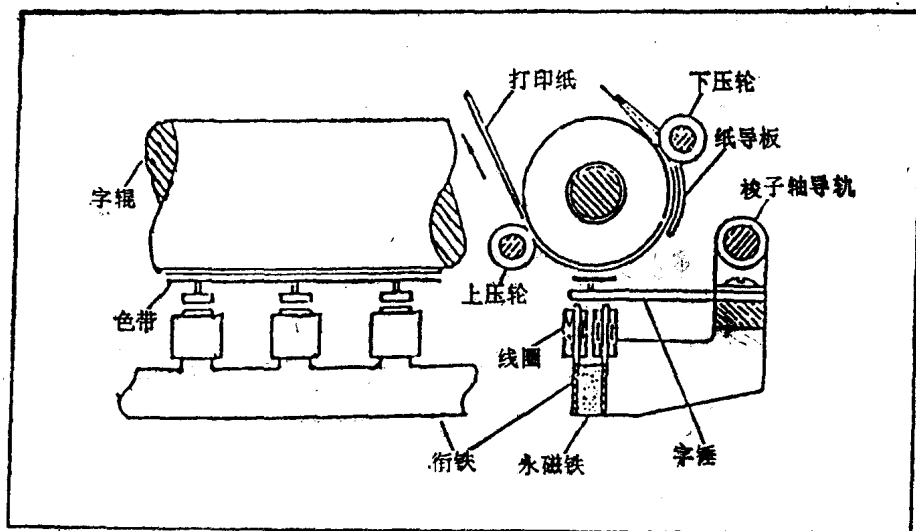


图 1.7 针式行式打印机构

这种打印机与针式串行式的区别，主要在于打印头。串行式使用一只（7~9针或16~24针）打印头，而行式采用单针多头，即沿打印方向（打印纸横向）排有多根打印针，每