

■ 全国信息技术人才培养工程指定培训教材



硬件工程师 职业教育系列教程 打印机维修

信息产业部电子教育中心 组编
刘桂松 主编

YINGJIAN GONGCHENGSHI
ZHIYE JIAOYU XILIE JIAOCHENG
DAYINJI WEIXIU



电子工业出版社

全国信息技术人才培养工程指定培训教材

硬件工程师职业教育系列教程

打印机维修

信息产业部电子教育中心 组 编

刘桂松 主 编

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

打印机维修/刘桂松主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2005. 6

(硬件工程师职业教育系列教程)

ISBN 7-81094-861-X

I. 打... II. 刘... III. 打印机—维修—教材 IV. TP334.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 067950 号

内 容 简 介

本书是“全国信息技术人才培养工程——硬件工程师职业教育项目”的配套教材。

本书针对计算机维修人员学习计算机打印机技术的特点和要求, 系统全面地介绍了打印机的系统结构、工作原理和检测打印机故障的方法。全书共分 6 章, 内容包括打印机系统概述、针式打印机、激光打印机、喷墨打印机、网络打印机和打印机维修方法和检测流程。

本教程强调基本概念和实际应用相结合, 注重基础理论和实际操作练习, 可以作为打印机维修人员和在校生的基础教材, 也可以作为打印机维修人员的参考书和自学资料。

全国信息技术人才培养工程指定培训教材

硬件工程师职业教育系列教程

打印机维修

信息产业部电子教育中心 组 编

刘桂松 主 编

出 版 电子科技大学出版社 (成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)

责任编辑 江进优

发 行 电子科技大学出版社

印 刷 成都蜀通印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 13 字数 283 千字

版 次 2005 年 6 月第一版

印 次 2005 年 6 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-81094-861-X/TP·458

定 价 23.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行科联系。电话: (028)83201495 邮编: 610054。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

全国信息技术人才培养工程教材编委会

主任：王耀光（信息产业部人事司 副司长）

副主任：柳纯录（中国电子信息产业发展研究院 总工程师）

华平澜（中国软件行业协会 副会长）

委员：（以姓氏笔画为序）

张 刚（天津大学信息学院 教授）

陈 平（西安电子科技大学软件学院 教授）

沈林兴（信息产业部电子教育中心 高级工程师）

柏家球（天津大学信息学院 教授）

杨 成（河北大学计算机学院 副教授）

张长安（航天科工集团 研究员）

张 宜（北京邮电设计院 高级工程师）

袁 方（河北大学计算机学院 副教授）

曹文君（上海复旦大学软件学院 教授）

温 涛（东软信息技术学院 教授）

蒋建春（中国科学院信息安全技术工程研究中心 博士）

焦金生（清华大学出版社 编审）

程仁洪（南开大学 教授）

通信地址：北京 4556 信箱教育中心

[Http://www.ceiaec.org](http://www.ceiaec.org)

序

当今世界，随着信息技术在经济社会各领域应用的不断深化，信息技术对生产力乃至人类文明发展的巨大推动作用越来越明显。党的“十六大”提出要“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”，“优先发展信息产业，在经济和社会领域广泛应用信息技术”，明确了我国经济发展的道路，赋予了信息产业新的历史使命。近年来，日新月异的信息技术呈现出新的发展趋势，各类信息技术加快了相互融合和渗透的步伐，信息技术与其他技术的结合更加紧密，信息技术应用的深度、广度和专业化程度不断提高。

我国的信息产业作为国民经济的支柱产业正面临着有利的国际、国内形势，电子信息产业的规模总量已进入世界大国行列。但是我们也清楚地认识到，与国际先进水平相比，我们在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面，还存在较大差距，缺乏创新能力与核心竞争力，“大”而不强。国际、国内形势的发展，要求信息产业不仅要做大，而且要做强，要从制造大国向制造强国转变，这是信息产业今后的重点工作。要实现这一转变，人才是基础。机遇难得，人才更难得，要抓住本世纪头 20 年的重要战略机遇期，加快信息行业的发展，关键在于培养和使用好人才资源。《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》指出，人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题，人才资源已成为最重要的战略资源，人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。

为抓住机遇，迎接挑战，实施人才强业战略，信息产业部启动了“全国信息技术人才培养工程”。该项工程旨在通过政府政策的引导，充分发挥全行业 and 全社会教育培训资源的作用，建立规范的信息技术教育培训体系、科学的培训课程体系、严谨的信息技术人才评测服务体系，培养造就大批行业急需的、结构合理的高素质信息技术应用型人才，以促进信息产业持续、快速、协调、健康发展。

由各方专家依据信息产业对技术人才素质与能力的需求，在充分吸取国内外先进信息技术培训课程优点的基础上，信息产业部电子教育中心精心组织编写了信息技术系列培训教材。这些教材注重提升信息技术人才分析问题和解决问题的能力，对各层次信息技术人才的培养工作具有现实的指导意义。我谨向参与本系列教材规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢，并希望该系列教材在全国信息技术人才培养工作中发挥有益的作用。

王耀光
二〇〇四年四月十日

前 言

为开展实用高效的计算机硬件职业教育，打造高素质、实用型复合人才，信息产业部电子教育中心启动了“硬件工程师职业教育项目”。该项目对象为具有一定的计算机硬件基础知识、电子电路基础知识和英语基础，具有中专或中专以上文化水平，立志于从事微型计算机硬件产品的销售、维护或维修工作的学生和在职人员。

本册针对维修人员和在校学生学习计算机打印机技术的特点和要求，系统全面地介绍了打印机的系统结构、工作原理和打印机故障的检测方法。全书共分 6 章，主要内容包括：

- (1) 概述了打印机的工作原理和打印机采用的技术；
- (2) 针式打印机的工作原理、故障分析和检测方法；
- (3) 激光打印机的工作原理、故障分析和检测方法；
- (4) 喷墨打印机的工作原理、故障分析和检测方法；
- (5) 网络打印机的工作原理和设置；
- (6) 打印机维修的方法和检测流程。

本书内容由浅入深、层次分明，逻辑结构清晰、论理确切，便于自学。全书图文并茂，避免了术语晦涩难懂，它可以作为理工科电类专业中、高职专科学学生相应课程的基础教材，也可以作为计算机硬件销售人员和维护、维修人员的参考书和自学教材。

本书由余永应、冯跃政参与编写，北京动力时代资讯有限公司提供技术支持，在此对于为本书出版付出辛勤劳动的同志表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误及不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。

编 者
2005 年 3 月

目 录

第 1 章 打印机概述.....	1
1.1 打印机的分类.....	2
1.2 打印机技术特征.....	8
1.3 打印机结构及打印原理简单分析.....	18
1.3.1 打印机组成部件.....	15
1.3.2 打印机工作原理的简单理解.....	25
1.4 几种打印技术性能的比较及打印机发展趋势.....	33
第 2 章 针式打印机.....	37
2.1 针式打印机概述.....	38
2.1.1 针式打印机的介绍.....	39
2.1.2 针式打印机的工作原理.....	40
2.2 针式打印机的组成.....	43
2.2.1 打印机械装置.....	44
2.2.2 打印机电路部分.....	54
2.2.3 接口电路.....	72
2.2.4 辅助电路.....	75
第 3 章 激光打印机.....	79
3.1 激光打印机的机械结构和光学结构.....	80
3.2 激光打印机的工作原理.....	90
3.3 激光打印机的电子电路.....	108

第 4 章 喷墨打印机	115
4.1 喷墨打印机工作原理和结构.....	116
4.2 喷墨打印机机械结构.....	127
4.3 喷墨打印机电路的工作原理.....	134
第 5 章 网络打印机	145
5.1 网络打印机的工作原理.....	146
5.2 网络打印机设置.....	152
第 6 章 维修方法与检测流程	162
6.1 打印机维修方法.....	163
6.2 打印机维修检测流程.....	167
6.3 打印机的常见故障.....	172
主要参考文献	181
附图 1 激光打印机主板电路图.....	182
附图 2 喷墨打印机主板电路图.....	188

第1章 打印机概述

概述

打印机是计算机系统、办公自动化系统、网络系统等的主要输出设备之一。随着计算机和网络的不断发展，打印机呈现由击打式向非击打式发展的趋势。高技术含量的增加，使高速、高质量、高性能和高智能化成为新型打印机的发展趋势。通过本章的学习，学员可以了解打印机现状和发展趋势，掌握打印机的分类，理解各种打印机的内部构造和打印原理。

学习目标

- ▲ 了解打印机的分类方法
- ▲ 熟悉打印机的性能差异
- ▲ 掌握打印机的性能参数
- ▲ 了解打印机的内部结构和工作原理

本章重点

- ▲ 掌握打印机的分类
- ▲ 掌握打印机的性能参数

本章难点

- ▲ 打印机的性能
- ▲ 打印机的工作原理

1.1 打印机的分类

概述

本节主要叙述打印机的分类和各种打印机之间的区别，通过本节的学习，维修人员可以了解打印机的分类方法。

学习目标

- ▲ 了解主流打印机的分类
- ▲ 掌握打印机分类的方法
- ▲ 掌握各种类型打印机之间的区别

本节重点

- ▲ 掌握打印机分类方法
- ▲ 掌握打印机的区别

本节难点

- ▲ 打印机之间的区别

随着打印技术的发展，现在打印机已形成击打式和非击打式两大类。击打式的针式打印机是当前产品的主流，由于非击打式打印机的快速增加，针式打印机的地位已在逐渐下降。喷墨式、激光式打印机已和针式打印机一起形成了三足鼎立的局面。这三种打印机各有特点，阅读本章时应着重掌握各种类型打印机的特点、用途、发展趋势以及应用选型的原则，以便掌握如何选用打印机。

打印机技术术语是打印机的基本知识中的一部分，了解技术术语的含义才能为学习打印机奠定基础。技术特征中打印速度和打印质量是衡量打印机性能的两项最重要的指标。产品手册的打印速度是标称速度，并非实际打印速度；分辨率（或称 DPI）能表征打印机的质量，但并不是唯一的指标，如图 1-1 所示。

▶▶ 2 ◀◀

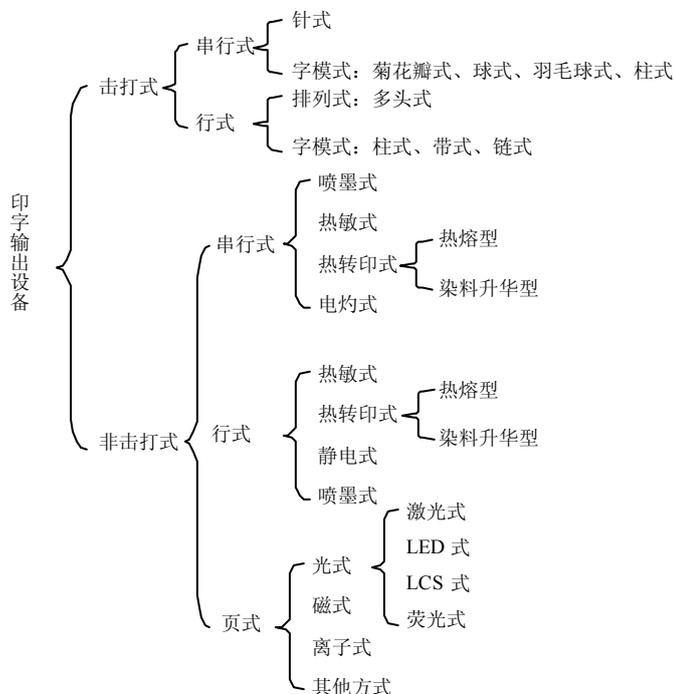


图 1-1 打印输出设备的分类

打印机按不同方式分类如下：

1. 按打印方式分类

(1) 击打式

击打式打印输出设备是利用机械作用，击打活字载体上的字符，使之与色带和纸相撞而打印，这就是字模式打印机；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，这就是针式打印机。

属于击打式的字模式打印机是打印机最先采用的方式，它是以整个字符的方式输出打印，打印质量好。但是它不能满足高质量的文本和高质量的图像打印的要求，所以已基本被淘汰。除此之外的各种打印输出设备都采用点阵构成文字和图像的方式进行打印，因此它们同属于点阵打印机（Dot Matrix Printers）的范畴。

(2) 非击打式

非击打式打印机不是依靠机械的击打作用，而是利用各种物理或化学的方法印刷出字符/图形，因此严格地说应称为“打字机”，但在商界多数还是统称为打印机。

非击打式打印机的打印头与打印纸不直接接触，以电磁场或激光束为载体，将字符信息

传递到打印纸上。如喷墨式打印机就是墨盒内的墨水通过细喷嘴，在强电场下以高速墨水束喷出而形成字符，还有激光式打印机就是通过感光形成字符，采用激光照相打印技术进行打印。

击打式打印机和非击打式打印机相比，前者噪声较大，由于机械结构限制了打印速度，彩色击打式打印机的色彩范围较小，但其具有一定的复印能力，打印保存期长；而非击打式打印机的打印质量和图像质量以及色彩质量都优于击打式打印机，并且噪声小，速度快。

2. 按输出方式分类

非击打式打印输出设备按照打印输出方式可分为串行式、行式和页式。串行式是在一行中采用逐字打印输出方式，其打印速度用行/分（LPM）表示。页式采用逐页打印输出方式，其打印速度用页/分（PPM）表示（一般以 A4 纸为准）。

3. 按打印原理分类

打印输出设备按照打印原理划分，又分为针式、字模式、喷墨式、热敏式、热转印式、激光式、LED 式、LCS 式、荧光式、电灼式、磁式、离子式等多种。

（1）针式打印机

针式打印机中的打印头是由打印针构成的，因而叫针式打印机。打印头在打印机微处理器的控制下，启动装载着打印头的字车产生横向微步移动，并按字形编码矩阵格式激励打印头出针打印，形成字符。

针式打印机结构简单，打印成本低廉，在条形打印、快速跳行打印和多份拷贝制作方面具有非击打式打印机不可替代的独特功能。但由于针式打印机打印头结构等因素的限制，使得其打印精度低，打印速度慢，工作噪声大。

针式打印机可单向和双向打印。当打印完一行字符后，打印纸前进一行，同时打印头（字车）回到该行的起始位置，重新由左至右打印，这一过程为单向打印。双向打印指的是自左向右一行字符打印完毕后，字车不回车，输纸后，字车走到反向打印的起始位置，再从右向左打印一行。所以，双向打印的速度较快，而单向打印的质量较双向打印高。

针式打印机按其打印头所具有的针数分类可分为 1、5、7、8、9、12、14、16、18、14、32 针。1 针用于行式打印机，一般为单针多头式；7~9 针一般用于打印英文、数字为主的字符；汉字打印机则一般采用 16~24 针打印头。

针式打印机的优点是结构简单，维护费用低，耗材省，且能打印多层介质，如财务部门常用的多联单据等；针式打印机的缺点是体积较大，打印速度较慢，分辨率低，噪声大，打印针容易折断等。如图 1-2 所示，是常见的针式打印机外形图。



图 1-2 针式打印机外形图

(2) 喷墨式打印机

喷墨式打印机是让墨水通过喷嘴，高速喷出墨点在纸上打印的。

喷墨式打印机根据墨水喷射方式的不同，可分为连续式和随机式两种。连续式由于技术原因和用墨量大，因而少用。随机式又分为两种，即压电式和热气泡式。

喷墨式打印机具有整机价格低、工作噪声低、耗电少、可靠性高、质量轻、打印精度较高和能够实现廉价真彩打印等优点。所以，近年来发展非常迅速，市场占有率增长很快，但其打印耗材较贵，打印成本较高。

按需式喷墨打印机比较普及，结构简单，其墨水从喷头中喷出是随机的，不同于连续式喷墨打印机，既不需要回收装备，也不需要加压手段。

压电式喷墨打印机，在其喷头内装有墨水，喷头的上下两侧各有一块压电晶体，当压电晶体受打印信号的控制时，压电晶体产生变形，挤压喷头中的墨水，控制墨水喷射，这种打印机体积小、重量轻、噪声低，也易于实现彩色打印。

热气泡式喷墨打印机，在其喷头的管壁上设置了加热元件，由脉冲电压供给加热元件，使其加热管壁的一侧生成气泡，进墨水处加一负压，借气泡的膨胀将墨滴喷射到纸上，这种打印机具有高精密度的特点，文字和图形处理精度也较高，彩色图形逼真，是一种具有发展前途的打印机，也是目前最常见的喷墨打印机之一。常见的喷墨打印机外形，如图 1-3 所示。



图 1-3 常见的喷墨打印机外形图

(3) 激光式打印机

激光式打印机是利用激光扫描技术和电子照相技术进行印刷的。当调制的激光束在硒鼓面上沿轴向横向扫描时，按点阵组字原理，使鼓面感光而构成电荷字符潜像，当鼓面经过带正电荷的墨粉时，曝光部位就吸附上墨粉，然后将墨粉转印到纸上，纸上的墨粉经过热熔化形成永久性的字符或图形。

激光式打印机具有高速打印、高分辨率、低工作噪声的优点，故在印刷系统照排、计算机网络共享打印中得到广泛应用。激光式打印机同喷墨式打印机一样，打印耗材较贵，打印成本较高。

在光电打印机中，激光打印机是内部机械部体比较复杂的一种。常见的激光打印机外形，如图 1-4 所示。

(4) 热敏式打印机

热敏式打印机又可分为行式和串式两种类型。

1) 行式热敏式打印机。该打印机是利用发热元件排成一行的打印头，打印头固定，热敏纸移动，从上而下逐行进行打印的。

2) 串式热敏式打印机。串式热敏式打印机有两种基本方式。一种是让发热的元件瞬时接触热敏纸，以热量使纸变色的方式来打印的；另一种是利用热敏头加热或通电让薄膜色带上的油墨溶化，再将油墨（字符式图形）带到纸上。

(5) LED 式及 LCS 式打印机

大型电子显示器（LED）式及大容量存储（LCS）式打印机同激光打印机一样，同属光电式，都是采用电子照相打印技术，其工作原理基本相同。但在打印机构中取消了高精度的高速成多面转镜，简化了激光式复杂的光学系统。

4. 按用途分类

随着当前信息社会的高速发展，各种类型的打印机不仅已形成系列化产品，而且其应用领域正向纵深发展。从各种打印机产品的档次及具体应用来看，已逐渐形成通用、商用、家用、票据、存折、便携和网络等可适用于各种不同应用领域的产品。

(1) 办公和事务处理通用打印机

针式打印机具有中等程度的分辨率和打印速度，消耗费用低，还具有高速跳行、多份拷贝和大幅面打印的能力，同时维修方便。所以至今仍然是办公室和事务处理中打印报告、表格、发票、标签的优选机种。针式打印机有窄行和宽行之分，窄行一般处理 A4 纸或 80 行；宽行机型为 136 行或 132 行，有的可达 250 行，能在大幅面上（至少 A3、B4）打印大型表格的报告。

随着喷墨打印机价格大幅度的下跌，且具有噪声低、工作安静的优点，喷墨打印机已逐渐成为办公和事务处理用的主要竞争机型。

(2) 商用打印机

商用打印机是指商业印刷文件用的打印机，一般选用以激光式为代表的具有高打印质量和快速输出的页式打印机。这些商业文件包括信函、建议书、报告和标准格式的桌面印刷文件。通常打印速度低于 20PPM、点密度为 118 点/cm（300DPI）的打印机，可适用于大多数商用业务。若需处理图文并茂的文件，尤其是需要处理图形、图像时，则需选用 236 点/cm



图 1-4 常见的激光打印机外形图

(600DPI)的打印机。

目前,国内报社、出版社、印刷厂采用的激光照排系统大多配以点密度为 142 点/cm (360DPI)的中、高档激光打印机。

(3) CAD 和 DTP 打印机

CAD 和 DTP (桌面印刷)打印机是指可以输出幅面为 A3 或 B4 的机种,以高分辨率的激光打印机为主。这类打印机用于各种计算机辅助作业系统,如 CAD、CAM、CAT、CAE 和 DTP,可以展示大幅面高质量的输出图像。

(4) 便携式打印机

便携式打印机是指体积小、重量轻、可用电池驱动、便于携带的打印机。通常用便携式喷墨打印机和笔记本型计算机配套。

(5) 票据打印机和存折打印机

广义地说,凡是处理银行存折、商务发票、报告单据、柜员收据、各类彩票打印,以及用于打印运输提单,打印火车、公路、航空、轮船客票的打印机都是票据打印机。这种打印机是当前 POS 和 ATM 系统配套的热点产品。另一种狭义的提法是把用于处理银行存折的打印机另分出来称为存折打印机。

(6) 微型打印机

指行宽低于 40 列的机种,广泛用于智能化仪器仪表中输出并打印测量结果。

(7) 条形码打印机

指商业系统用于发展国际贸易的一种专用打印机。

(8) 家用打印机

家用打印机是指和家用计算机配套的打印机。打印机进入家庭的关键因素是价格,因此大多都采用窄行针式和喷墨式。作为家用打印机来说打印量不大,消耗费用不是主要问题,彩色喷墨打印机既可以打印绚丽的色彩,又可以获得宁静的环境,所以低档的彩色喷墨打印机已成为家用打印机的主导产品。

(9) 网络打印机

按照激光打印机的引擎速度定义小于 8PPM 的产品为个人打印机;速度介于 8PPM 和 12PPM 之间的打印机为工作组打印机;而速度大于 12PPM 的打印机为网络打印机。工作组打印机大体上适合 5 至 15 人共享,许多都提供有内部网络连接装置和一些远程管理软件。网络打印机是一种智能型网络设备,它通过多种网络操作系统为大批用户提供打印服务。它除了打印速度快外,还要能提供持久的报务周期,能自动切换仿真模式和网络协议,具有双工通讯和复杂的远程管理工具软件,以便于用户和网络管理人员能方便地从计算机上监控打印作业和打印机状态。网络打印机一般均以预配或选件的方式提供网络卡。让用户把打印机作为活跃网络节点,直接挂接在网络中的任意位置之上。网络打印机的外形,如图 1-5 所示。



图 1-5 网络打印机外形图

作为企业来讲，现在最常用的打印机是网络激光打印机。主要具有打印速度快、资源共享等优点。

1.2 打印机技术特征

概述

本节主要讲解打印机相关技术，通过本节的学习，维修人员可掌握打印机的相关技术，为后面的打印机维修打好基础。

学习目标

- ▲ 掌握打印机的技术规范及技术术语
- ▲ 理解主要打印技术特征

本节重点

- ▲ 打印机的技术规范及技术术语

本节难点

- ▲ 打印机打印技术特征

▶▶ 8 ◀◀