

职业学校电子类教材(计算机专业)

打印机原理 与检修

●肖金立 主编

●电子工业出版社



职业学校电子类教材(计算机专业)

全国家用电子产品维修技术培训试用教材

打印机原理与检修

肖金立 主编

电子工业出版社

内 容 提 要

本教材系统地介绍了打印机的基本操作、功能码的使用,详尽地分析了打印机及打印适配器的结构及工作原理,概括地剖析了系统打印驱动模块,具体地阐述了打印机的维护、故障诊断和维修方法,简单地介绍了目前流行的非击打式印字机的结构及工作原理。本书具有三个特点:既注意了打印机所涉及的计算机、物理、化学、电子、自控、精密机械、加工工艺等学科知识的介绍;又着力介绍了打印机的维护、故障诊断、检修;还具体地介绍了操作方法、程序设计与调试方法。本书适于中专、职校、短训班师生作教材。也适于作自学读本。

打印机原理与检修

肖金立 主编

王德声 责任编辑

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京科技印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:13.25 插页:4 字数:339千字

1996年6月第1版 1997年3月第2次印刷

印数:10101-30200册 定价:15.50元

ISBN 7-5053-3510-3/G·268

出版说明

根据 1986 年全国职业技术教育工作会议关于“职业技术教育管理职责暂行规定”的分工精神和国家教委的要求,为了满足职业高中、职业中专等职业学校的迅速发展对教材的需要,我部组织了职业高中电子类教材的编审与出版。成立了有 14 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会,制订了“实用电子技术”及“计算机”两个专业的参考性教学计划和 1988~1991 年教材出版规划。根据规划出版了第一轮教材 28 种、教学录像带 2 种。

为贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》的精神,为进一步完善职业高中电子类教材的需要,我们根据调整完善的原则,成立了有 17 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的第二轮职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会。修改了“实用电子技术”、“计算机”两个专业的参考性教学计划,制订了“通信广播”专业的参考性教学计划和第二轮(1992~1995 年)职业高中电子类教材编审、出版规划,列入规划的教材共 37 种选题。

这一轮教材选题的确定和教材书稿的编写要求,除以教学计划、大纲为依据外,还以劳动部、机械电子工业部颁发的《电子工业工人技术等级标准》中级工知识、技能要求为准则,较好地突出了职业高中着重职业技能训练的特点,侧重于教材的实用性、科学性以及增强学生实验和操作技能训练的内容。为适应各地电子工业发展的需要,教材编写还立足于宽口径,以方便不同专业选用。

编写职业高中教材始终是一个新课题,经验不足,希望全国电子类职业高中广大师生积极提出批评建议,共同为进一步提高教材质量而努力。

电子工业部电子类专业教材办公室

一九九三年一月

全国职业高中电子类教材工作领导小组

组长:

姚志清(中国电子工业总公司教育副局长)

副组长:(以下按姓氏笔划为序)

孙金兰(北京市教育局职教办副主任)

李群(黑龙江省教委职教处处长)

李步斗(江苏省教委职教处处长)

赵家鹏(中电总公司电子类专业教材办主任)

褚家蒙(四川省教委职教处副处长)

成员:

王仲伦(甘肃省教委职教处副处长)

刘志平(北京市职教中心教研员)

苏丹(新疆维吾尔自治区教委副主任)

张兆松(山东省教委职教处副处长)

李宏栋(天津市教育教研室职教室主任)

李启源(广西壮族自治区教委职教处副处长)

何肃波(吉林省教委中职处副处长)

张荫生(上海市中等职业教育中心副校长)

何雪涛(浙江省教委职教处主任科员)

杨玉民(北京市教育局副局长)

林春赞(湖北省教委职教处副处长)

费爱伦(上海市教育局中职处副处长)

梁义(辽宁省教委中职处副处长)

葛玉刚(河北省教委中职处处长)

解学理(陕西省教育科学研究所副所长)

翟汝直(河南省教委职教研究室主任)

秘书长:

邓又强(电子工业出版社副总编)

副秘书长:

王玉国(电子工业出版社编辑)

全国职业高中电子类教材编审委员会

主任委员:

杨玉民(北京市教育局副局长)

副主任委员:(以下按姓氏笔划为序)

刘志平(北京市职教中心教研员)

张荫生(上海市中等职业教育中心副校长)

[实用电子技术编审组]

组长:

刘志平(北京市职教中心教研员)

副组长:

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

陈其纯(江苏省苏州市电子职业中学教研组长)

张晓明(黑龙江省教育学院职教部教研员)

组员:

白春章(辽宁省教育学院职教部教研员)

朱大海(河北省教科所研究室主任)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

刘洪志(河南省新乡市机电部 22 所职高教师)

沈大林(北京市宣武职教中心副校长)

陈先铭(广西壮族自治区柳州市一职高教研组长)

吴恒丰(湖北省武汉市第一职教中心教务主任)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

张志强(甘肃省武威职业学校校长)

周金波(河南省郑州市教委职业教研究室副主任)

金国砥(浙江省杭州市红星职业中学教研组长)

杨荫彪(河北省河北机电学院电子系主任)

俞兰浦(上海市静安职业学校校长)

徐洪吉(吉林省吉林大学机关学校教师)

[计算机编审组]

组长:

张荫生(上海市中等职业教育中心副校长)

副组长:

王 森(河北省军械工程学院计算所副教授)

王道生(辽宁省沈阳工学院计算机系副教授)

史建军(山东省青岛市教育局教研员)

组员:

王世学(黑龙江省哈尔滨市职业学校教师)

刘永振(吉林省吉林大学计算中心副教授)

刘逢勤(河南省郑州市第三职业中专教研组长)

陈文华(浙江省温州市职业技术学校教研组长)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(江苏省无锡电子职业中学教务副主任)

吴清萍(北京市财经学校副校长)

钟 葆(上海市中等职业教育中心 OA 教研组长)

戚文正(湖北省武汉市第一职教中心教师)

第二轮(1992~1995年)职业高中电子类教材目录

实用电子技术专业

1. 电子类专业物理
2. 实用电子技术专业英语
3. 电子技术工艺基础
4. 电工原理
5. 模拟电路
6. 脉冲数字电路
7. 制图与钳工工艺基础
8. 微型计算机应用基础
9. 收录机原理与维修
10. 家用电器原理与应用
11. 彩色电视机原理与维修
12. 黑白电视机原理与维修
13. 录像机原理与维修
14. 单片微型计算机原理与应用
15. 制冷与空调技术
16. 电梯原理与维修
17. 电机的结构与维修
18. 电力拖动技术
19. 电子测量仪器
20. 维修电工技术

教学录像带

1. 收录机原理与维修
2. 电子测量仪器

计算机专业

1. 微型计算机电路基础
2. BASIC 语言程序设计
3. 微型计算机原理与应用
4. 微型计算机原理与应用
5. 微型计算机磁盘操作系统的使用
6. 汉字 dBASE II 与 FoxBASE
7. 汉字录入与编辑技术
8. Pascal 语言程序设计

9. 微型计算机硬件结构与维修
10. 针式打印机原理与维修
11. 磁盘机原理与维修
12. 微型计算机接口技术
13. C 语言程序设计
14. 电子排版系统
15. 计算机绘图
16. 计算机网络基础
17. 计算机专业英语

前 言

打印机是微型计算机系统的重要组成部分。随着微型计算机应用领域的不断扩大,普及率的不断提高,装机量的不断上升和打印机产品的不断推陈出新,从而使打印机的正确操作,功能码的灵活运用,正常的维护,准确地故障诊断和及时地维修成为计算机系统操作员、技术员急切掌握的知识和技能。

本教材系统地介绍了打印机的基本操作,功能码的使用;详尽地分析了打印机及打印适配器的结构及工作原理;概括地剖析了系统打印驱动模块;典型地阐述了打印机的维护、故障诊断和维修方法;简明地介绍了目前流行的非击打式印字机的结构及工作原理。

本教材具有以下特点:

1. 综合性:打印机的原理涉及了计算机、物理、化学、电子、自动控制、精密机械、加工工艺等学科知识,综合这些知识对打印机的机械、电器和电路作较全面的分析。综合介绍几种系统软件的打印驱动模块和打印操作方法。

2. 实用性:打印机的维护、故障诊断和维修方法是依据理论从实际工作总结出来的实际经验,所以具有很强的针对性和实用价值。

3. 实践性:详尽地阐述了打印机的基本操作方法和打印程序的设计与调试方法。编写了实习指导书,提供了实习的目的及要求,实习的内容和操作步骤以及必要的实习指导。

本课程是职业高中和职业中专计算机专业的选修课程,是培养计算机系统操作员、技术员的必选课程。本课程的先修课程是“BASIC 语言程序设计”、“微型计算机原理与应用”和“微型计算机硬件结构与维修”。

本课程的教学参考时数为 72 学时。本教材是采用“宽口径”的编写方法,所以各校教师应根据学校的软、硬件资源和学生已修学科的实际情况,有选择地讲授相关内容。本教材所涉及的学科甚多,对于一个在校计算机专业的学生,要求他们掌握所有方面的知识是不可能的,所以各校教师要求学生在全面、系统地了解打印机软、硬件知识的基础上,掌握打印机基本结构及工作原理,典型的维护、故障诊断和维修方法。本教材的实习指导书可作为学生独立实习内容或作为教师演示实验的参考资料。

本教材系由天津市电子计算机职业中等专业学校专业部主任、特级教师肖金立主编的,第二章和第五章的初稿由天津市光电通讯公司王剑青工程师编写的,第一章的第三节部分初稿由天津市光电通讯公司于菊兰工程师编写的,天津红星工厂副总工程师、高级工程师周心微提供了打印机的维修实例,并承蒙天津中环电子计算机公司经理、高级工程师刘筱桢对原稿进行悉心审阅,值此深表感谢。

作者意在奉献给师生一本适用并具有特色的教材,鉴于水平有限,难免有错误和不妥之处,恳请广大师生指评指正。

作者

1995.3 于天津

目 录

绪论	(1)
习题一	(3)
第一章 针式打印机的使用	(5)
第一节 打印机的常规操作	(5)
一、打印机的联机操作	(5)
二、控制面板的功能与操作	(6)
三、打印纸的操作	(7)
四、DIP 开关的设置	(11)
五、打印机的自测试	(13)
六、字模盒的安装	(15)
第二节 在各种系统环境下的打印操作	(16)
一、PC-DOS 下的打印操作	(16)
二、CC-DOS 下的打印操作	(18)
三、UC-DOS 下的打印操作	(19)
四、字处理软件 Wordstar(WS)的打印操作	(21)
五、桌面印刷系统 WPS 的打印操作	(22)
第三节 打印机功能码的使用	(25)
一、字符码	(25)
二、图形码	(26)
三、基本控制码及其使用	(26)
四、扩展控制码及其使用	(28)
五、汉字扩展控制码及其使用	(40)
习题二	(48)
第二章 针式打印机的结构和工作原理	(51)
第一节 针式打印机概述	(51)
一、针式打印机的基本结构	(51)
二、针式打印机的数据处理流程	(52)
三、汉字打印的基本原理	(53)
第二节 针式打印机的机械结构及其工作原理	(54)
一、打印机构	(54)
二、字车机构	(56)
三、色带馈送机构	(57)
四、输纸机构	(57)
第三节 针式打印机的主控电路及其工作原理	(60)
一、微处理器	(61)
二、存储器	(61)
三、存储器和 I/O 管理电路	(63)

四、面板控制电路	(74)
五、DIP 开关电路	(77)
第四节 针式打印机的机械控制与驱动电路及其工作原理	(77)
一、打印头控制与驱动电路	(77)
二、字车与输纸电机控制与驱动电路	(83)
第五节 针式打印机的接口电路及其工作原理	(93)
一、并行接口信号	(93)
二、打印机和主机的通信过程	(95)
三、并行接口电路	(98)
第六节 针式打印机的电源电路及其工作原理	(99)
一、输入滤波电路	(99)
二、整流、滤波和浪涌抑制电路	(99)
三、主开关电路	(101)
四、浪涌吸收电路	(103)
五、+35V 稳压电路	(103)
六、过压保护电路	(104)
七、过流保护电路	(104)
八、+5V 直流开关稳压电路	(104)
九、±12V 电源电路	(106)
第七节 针式彩色打印机的基本原理	(106)
一、色寻位检测电路	(107)
二、色寻位调整电路	(108)
三、色选控制电路	(109)
习题三	(110)
第三章 打印适配器	(112)
第一节 打印适配器的电路结构和工作原理	(112)
一、命令译码电路	(112)
二、数据收发电路	(116)
三、输出数据锁存电路	(116)
四、控制锁存电路	(117)
五、输入数据缓冲电路	(117)
六、状态输入缓冲电路	(118)
七、中断请求逻辑	(118)
第二节 打印适配器的系统软件	(118)
一、打印适配器的读/写操作	(118)
二、打印适配器的工作方式	(120)
三、ROM-BIOS 打印机驱动模块	(120)
四、PC-DOS 打印驱动模块	(123)
五、CC-DOS 打印驱动模块	(124)
六、UC-DOS 打印驱动模块	(125)
习题四	(127)
第四章 打印机的维护与维修	(128)
第一节 维护与维修概述	(128)

一、维护	(128)
二、故障	(128)
三、故障诊断	(129)
四、故障排除	(136)
第二节 打印机机械的维护与维修	(136)
一、打印机机械的检查	(136)
二、打印机机械的保养	(136)
三、打印机机械的调整	(137)
四、打印机机械故障的维护与维修	(140)
第三节 打印头的维护与维修	(141)
一、打印头的维护	(141)
二、打印头的清洗法	(141)
三、打印头的维修	(142)
第四节 色带的维护与维修	(143)
一、色带的选用	(143)
二、更换色带的方法	(144)
三、色带的维护	(144)
四、色带的维修	(144)
第五节 打印机电路故障的排除	(144)
一、维修前的准备工作	(144)
二、打印机电路常见故障维修实例	(145)
三、打印机电路一般故障诊断与维修	(154)
第六节 打印适配器的维修	(156)
一、打印适配器常见故障维修实例	(156)
二、打印适配器一般故障诊断与维修	(158)
习题五	(158)
第五章 非击打式印字机	(160)
第一节 热感应印字机	(160)
一、热敏印字机	(160)
二、热转印式印字机	(161)
第二节 喷墨印字机	(162)
一、连续式喷墨印字机	(162)
二、冲击式喷墨印字机	(163)
第三节 激光印字机	(164)
一、激光扫描系统	(164)
二、成像系统	(165)
三、吸纸送纸系统	(167)
四、控制系统	(167)
习题六	(167)
实习指导书	(168)
实习一 针式打印机的安装与调试	(168)
实习二 打印机功能码的使用	(169)
实习三 针式打印机的机械结构与维护	(172)

实习四 针式打印机的电气测试	(174)
实习五 打印接口的测试	(176)

绪 论

打印机是计算机信息处理系统必不可少的组成部分,是在中西文操作系统控制下的智能化硬拷贝输出设备。它的基本功能是把计算机处理后的程序清单、运算的中间结果、最终结果或信息处理作业所形成的文件、表格、图形等按用户要求的格式和质量,印到纸的既定位置上。

打印机的种类很多,按其工作原理的不同分为击打式打印机和非击打式印字机两大系列。

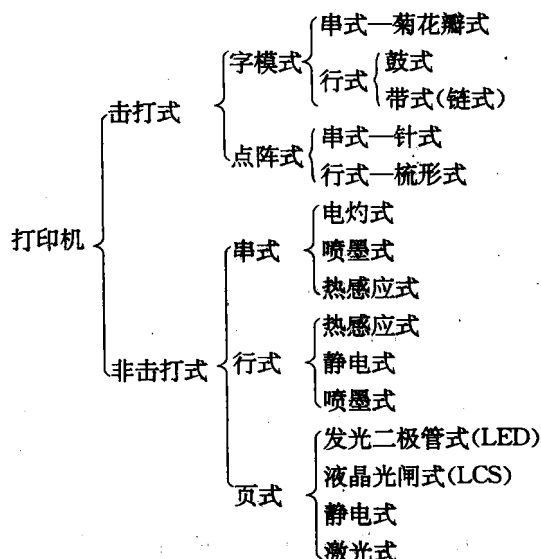
击打式打印机又分为字模式打印机和点阵式打印机两类。字模式打印机是利用机电作用,使字锤击打活字载体上的字符,使其与色带和打印纸相撞击而印出字符,它主要有菊花瓣式、鼓式和带式打印机等。菊花瓣式打印机是将活字装在类似菊花瓣的字盘上;鼓式打印机是将反字字符铸在鼓轮上;带式打印机是将反字字符铸在钢带上。点阵式打印机是利用钢针撞击色带和打印纸而印出由点阵构成的字符、汉字或图形,它主要有针式和梳形点阵打印机等。针式打印机是将若干根钢针纵向排列,逐列、逐字、逐行地打印,梳形点阵打印机是将若干根钢针单行横向排列,每根钢针负责打印一个或数个字符,同时分段打印一行字符。

非击打式印字机不是靠机械的击打动作印出字符,而是用物理的光、电磁等效应或化学反应在记录纸上印出字符。它主要有电灼式、热感应式、喷墨式、静电式和激光式印字机等。

电灼式(又称放电破坏式)印字机,在它所用的记录纸上涂有着色层和容易被电气破坏的铝蒸发层,根据印字信息控制记录针在记录纸上的放电产生瞬时性燃烧,而呈现出着色层,形成点阵信息;热感应印字机是根据印字信息控制印字头的热元件加热,使接触热元件的感热记录纸或感热转印色带产生热显色反应,而印出文字或图形;喷墨印字机是使墨水以一定压力从喷嘴射出,形成带电墨滴,根据印字信息控制带电墨滴的偏转,在纸上印出文字或图形;静电印字机是在记录纸上直接加上千伏脉冲电压而获得静电潜像,利用静电吸力把着色粒子吸附到潜像上,再通过加热和加压把着色粒子牢固地粘在记录纸上;激光印字机是根据印字信息控制激光扫描形成负电荷潜影,再利用静电吸附原理,将潜影转印在记录纸上。

打印机按其控制方式的不同,分为串式打印机、行式打印机和页式打印机三类。串式打印机是按先后顺序逐字、逐行、逐页地打印,它主要有菊花瓣式、针式打印机和喷墨式、电灼式印字机等。行式打印机是同时打印处于打印位置的一行字符或若干字符,它主要有鼓式、带式、梳形点阵打印机和热感应印字机等。页式打印机是逐页地印出字符或图形,它主要有发光二极管式(LED)、液晶光闸式(LCS)静电式和激光式印字机等。

打印机的分类列表如下:



六十年代的计算机系统基本上是以数据处理为主,主要使用的打印机是字模式打印机,其打印速度较快,印字质量较好,但机械结构复杂、笨重、噪声大,且不能打印汉字和图表。

七十年代的计算机系统转向文字、图形和图像处理,主要使用的打印机是针式打印机。随着大规模集成电路的发展,微处理器广泛应用在打印机控制电路中,使针式打印机得到飞速发展,其技术日臻成熟,机械结构简单,性能稳定,运转费用低,耐久,便于维护,有较高的打印质量和打印速度,且能打印汉字和图形等,广泛用作小型和微型计算机系统的打印输出设备。

自激光技术出现不久,即研制出激光印字机,其印字质量高,速度快,但由于体积大、成本高,使应用范围受到一定限制。七十年代末期推出了半导体激光印字机,它具有极高的印字速度和解像度,且噪声小。它配置在集中式处理计算机系统和计算机网络。八十年代初推出喷墨式印字机,它以体积小,印字速度快、代噪声和印字幅面宽等特点,而备受用户青睐。

随着计算机应用的普及和办公自动化的发展,为适应各种特殊用途而出现了专用打印机,如制证打印机、票据打印机、银行存折打印机以及计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)等系统用的各种彩色打印机等等。

纵观打印机的发展史,打印机工业经历了两次技术革命浪潮。第一次技术革命是以针式打印机为主,取代了字模式打印机;第二次技术革命是以喷墨式、激光式为代表的非击打式印字机逐渐蚕食针式打印机所盘据的市场。

目前打印机技术正在向着智能化、小型化、节能化和彩色化的方向发展。未来打印机发展总趋势是非击打式印字机将逐步取代击打式打印机,而成为打印机的主流。

近十年来,我国针式打印机产业得到飞速发展,已经建立起一个完整的计算机及其配套的打印机工业体系,9针和24针打印机已批量生产,国产化打印机产品已系列化,其技术水平接近国外同期先进水平。近几年来,我国加强了非击打式印字机的研究和开发,一些公司相继推出激光印字机,联想集团公司最新推出汉字激光印字机。

打印机的主要性能指标

1. 打印字符及图形

打印机能打印出不同种类字符的集合称为打印字符集。对于字符来说,一般打印机采用

我国标准局颁发的 GB1988-80《信息交换七位编码字符集》，其中有 96 种可打印字符，国际上把这 96 种字符称为英数字符，也就是 ASCⅠ码。

对于汉字来说，AR3240、M1724 等打印机采用 GB2312-80 宋体二级字库，规定汉字 6763 个；LQ-1600K 等打印机采用 GB5007-85 中国国家标准汉字库，规定汉字 7545 个。

对于图形来说，有正方形、菱形、圆、梅花、心形等常用图形字符。LQ-1600K 打印机采用 EPSON 扩展图形字符 128 个。

字体和字号的选择。CR3240 打印机有可选的仿宋体、楷体和黑体；GSX-240 打印机内置有 13 种字体的字库。

2. 打印速度

在无回车、换行的连续打印情况下，单位时间内能打印的字符数或行数。串式打印机的速度，通常以字符/秒(CPS)为计量单位，它一般为 120~720CPS，如 LQ-1600K 打印机的打印速度为 220CPS。行式或页式打印机的速度，通常以行/分(LPM)或页/分(PPM)为计量单位，如喷墨印字机的速度为 30~500LPM，激光印字机的速度为 4~20PPM。

在有回车、换行的连续打印情况下，单位时间内能打印字符数或行数，称为打印平均速度。

汉字的打印速度是以汉字/秒为单位，LQ-1600K 打印机草体打印汉字的速度为 98 汉字/秒，仿信函打印汉字速度为 49 汉字/秒。

3. 打印位数

打印位数是指每行最多可打印的字符数，简称行宽，通常以字符/行(CPL)为计量单位。打印机的行宽有 16、24、40、80 和 136CPL，行宽为 16、24、40CPL 的打印机称为微型打印机，行宽为 80CPL 的打印机有 FX-80、CP-80 等，行宽为 132CPL 的打印机有 LQ-1600K、M2024 等。

4. 分辨率

分辨率是指在打印纸上单位长度所能容纳的点数，通常以点/英寸(DPI)为计量单位。LQ-1600K 打印机的分辨率为 180DPI，CR3240 打印机的分辨率达 360DPI，CLC-10(四基色)彩色智能 Copier 喷墨印字机的分辨率达 400DPI，激光印字机的分辨率达 600DPI。

通常印字机质量用分辨率指标衡量，印字质量分为低质量(草体质量)、近似印刷质量(仿信函质量)和印刷质量三种。打印机的印字质量标准如下：

打印机的印字质量标准

印字质量	低质量	近似印刷质量	印刷质量
分辨率	<180DPI	180~300DPI	>4300DPI

习 题 一

1. 打印机是如何分类的？各有哪些特点？

2. 解释下列打印机的术语：

(1)CPS、LPM、PPM

(2)CPI、CPL