

高等学校教材

汉字打印机 设计原理

陈其昌 谢仕聘 编著



4.02

华中理工大学出版社

TP334.02

C402

汉字打印机设计原理

陈其昌 谢仕聘 编著

华中理工大学出版社

(鄂) 新登字第 10 号

图书在版编目 (CIP) 数据

汉字打印机设计原理/陈其昌, 谢仕聘编著
—武汉: 华中理工大学出版社, 1995 年 2 月
ISBN 7-5609-1028-9

- I. 汉…
- II. ①陈… ②谢…
- III. 汉字处理—打印机—程序设计—理论
- IV. TP334

汉字打印设计原理

陈其昌 谢仕聘 编著

责任编辑 沈旭日

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编: 430074)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社沔阳印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 12 字数: 280 000

1995 年 2 月第 1 版 1995 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1-2 000

ISBN 7-5609-1028-9/TP·125

定价: 6.90 元

内 容 简 介

本书主要介绍点阵针式汉字打印机设计原理。全书共分九章，内容包括字符库和汉字库设计，控制电路设计原理、接口、控制程序设计方法，印字机构设计原理、横移、输纸及色带机构设计原理，新型点阵打印技术等。它具有将机械、电路及软件相结合之特点。

本书可作为大专院校计算机与应用、电子精密机械等专业的教材，也可作为相应学科硕士生的选用教材或工程技术人员的参考书。

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的规定，我部承担了全国高等学校和中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力，有关出版社的紧密配合，从1978~1990年，已编审、出版了三个轮次教材，及时供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应“三个面向”的需要，贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神，“以全面提高教材质量水平为中心，保证重点教材，保持教材相对稳定，适当扩大教材品种，逐步完善教材配套”，作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想，组织我部所属的八个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会，在总结前三轮教材工作的基础上，根据教育形势的发展和教学改革的需要，制订了1991~1995年的“八五”（第四轮）教材编审出版规划。列入规划的，以主要专业主干课程教材及其辅助教材为主的教材约300余种。这批教材的评选推荐和编审工作，由各编委会或教学指导委员会组织进行。

这批教材的书稿，其一是从通过教学实践、师生反应较好的讲义中经院校推荐，由编审委员会（小组）评选择优产生出来的，其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的，其三是经过质量调查在前几轮组织编写出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会（小组）、教学指导委员会和有关出版社，为保证教材的出版和提高教材的质量，作出了不懈的努力。

限于水平和经验，这批教材的编审、出版工作还可能有缺点和不足之处，希望使用教材的单位，广大教师和同学积极提出批评和建议，共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

电子工业部教材办公室

前 言

针式汉字打印机在微型计算机系统和办公自动化设备中,已作为主要的硬拷贝输出设备。它的基本原理已在公开出版的教材或参考书中有所阐述。由于打印机发展日新月异,高性能产品不断推向市场。纵观各种各样的打印机,其设计方法虽各有特点,但其基本设计原理相似。目前我国打印机制造技术与先进工业国家相比还存在较大差距,没有形成自己的一套设计方法。因此,设计中的许多问题仍处在探讨阶段。为了进一步加深对针式汉字打印机的理解和掌握其基本设计方法,我们将从事多年的教学内容、科研成果及开发经验,经过充实与提高后,写成本书奉献给关心针式汉字打印机的读者。

本教材系按电子工业部的工科电子类专业教材1991~1995年编审出版规划,由电子机械教材编审委员会无线电设备编审小组征稿并推荐出版。责任编辑为张江陵教授。

本教材由西安电子科技大学陈其昌教授担任主编,华中理工大学张江陵教授担任主审。

本课程的参考学时数为54学时,其主要内容为字符库与汉字库设计、控制电路设计原理、打印控制电路设计、控制程序设计、接口设计、印字机构设计原理、横移、输纸及色带机构设计及新型点阵打印技术等。使用本教材时,机电结合的专业可全部讲授;以电为主的专业可以第一至第六章为主,后三章作为参考资料进行教学。

本教材由陈其昌教授编写第一章至第六章,谢仕聘教授编写第七章至第九章,陈其昌教授统编全稿。主审张江陵教授为本书提出了许多宝贵意见,在这里表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

1993年4月于西安电子科技大学

目 录

| | |
|-----------------------------|------|
| 第一章 绪论 | (1) |
| § 1.1 汉字打印机特点 | (1) |
| § 1.2 技术术语 | (2) |
| 一、基本术语 | (2) |
| 二、其他术语 | (4) |
| § 1.3 主要性能指标 | (5) |
| 一、主要技术性能指标 | (5) |
| 二、几种打印机性能比较 | (6) |
| 第二章 字库设计 | (8) |
| § 2.1 字符库设计 | (8) |
| 一、字符库设计的依据 | (8) |
| 二、字符库设计 | (8) |
| § 2.2 汉字库设计 | (12) |
| 一、汉字编码字符集 | (13) |
| 二、汉字点阵结构 | (13) |
| 三、汉字点阵图像 | (13) |
| 四、编写汉字点阵码 | (14) |
| 五、建立汉字库 | (14) |
| 思考题 | (15) |
| 第三章 控制电路设计原理 | (16) |
| § 3.1 控制电路 | (16) |
| 一、控制电路的组成 | (16) |
| 二、控制电路的功能 | (16) |
| § 3.2 微处理器或单片机 | (16) |
| 一、方案选择 | (16) |
| 二、单片机 μ PD7810H | (17) |
| 三、 μ PD7810H 指令系统 | (27) |
| § 3.3 存储器 | (31) |
| 一、ROM1 | (32) |
| 二、RAM2 | (32) |
| 三、RAM1 | (34) |
| 四、RAM4/5 | (35) |
| § 3.4 汉字库电路 | (37) |
| 一、设计原理 | (37) |
| 二、电路设计 | (38) |
| § 3.5 辅助电路设计 | (39) |
| 一、面板开关与指示灯电路 | (39) |

| | |
|---------------------------|-------------|
| 二、微动开关电路 | (41) |
| 三、打印头温度检测电路 | (41) |
| 四、其他检测电路 | (42) |
| 思考题 | (44) |
| 第四章 打印控制电路设计 | (45) |
| § 4.1 打印控制电路 | (45) |
| 一、从 CPU 与存储器 | (45) |
| 二、奇偶数据分离方法 | (46) |
| 三、打印驱动电路 | (51) |
| 四、打印针控制 | (53) |
| § 4.2 字车控制电路 | (56) |
| 一、字车运动方式 | (56) |
| 二、步进电机激励方式选择 | (57) |
| 三、字车控制电路设计 | (57) |
| § 4.3 输纸控制电路 | (62) |
| 一、输纸功能 | (62) |
| 二、输纸控制电路 | (63) |
| 思考题 | (67) |
| 第五章 接口 | (68) |
| § 5.1 并行接口 | (68) |
| 一、CENTRONICS 标准 | (68) |
| 二、并行接口电路设计 | (69) |
| 三、汉字打印机与计算机联机方法 | (72) |
| § 5.2 串行接口 | (75) |
| 一、串行接口标准 | (75) |
| 二、电路设计 | (77) |
| 三、联机 | (81) |
| 思考题 | (82) |
| 第六章 控制程序设计 | (84) |
| § 6.1 概述 | (84) |
| 一、主 CPU 端口设定 | (84) |
| 二、从 CPU 端口设定 | (84) |
| 三、控制程序总框图 | (86) |
| § 6.2 初始化程序设计 | (86) |
| 一、内存检查程序 | (86) |
| 二、读入 DIPSW 状态 | (88) |
| 三、设置初始状态 | (88) |
| 四、检测 | (89) |
| § 6.3 数据输入与分析程序设计 | (89) |
| 一、数据输入程序 | (89) |
| 二、字符码分析程序 | (91) |
| 三、汉字码分析程序 | (93) |

| | | |
|------------|--------------------------|--------------|
| § 6.4 | 控制码分析程序设计 | (95) |
| | 一、打印机功能与控制码关系 | (95) |
| | 二、控制码分析程序 | (96) |
| | 三、控制功能的实现 | (98) |
| | 四、兼容功能 | (104) |
| § 6.5 | 打印程序设计 | (105) |
| | 一、字列数的设置 | (105) |
| | 二、点阵码读出程序 | (106) |
| § 6.6 | 输纸程序设计 | (109) |
| | 一、输纸步进电机控制程序 | (109) |
| | 二、输纸程序 | (110) |
| § 6.7 | 字车控制程序设计 | (112) |
| | 一、字车步进电机控制程序 | (112) |
| | 二、字车运动速度控制程序 | (114) |
| | 思考题 | (115) |
| 第七章 | 印字机构设计原理 | (116) |
| § 7.1 | 基本问题 | (116) |
| | 一、电磁式印字机构的类型 | (116) |
| | 二、设计方法概述 | (117) |
| § 7.2 | 动态特性 | (117) |
| | 一、击打件运动全过程各阶段的划分 | (117) |
| | 二、基本方法 | (118) |
| | 三、磁路方程 | (118) |
| | 四、运动微分方程 | (120) |
| | 五、描述击打件运动全过程的联立方程组 | (122) |
| | 六、实例计算 | (123) |
| § 7.3 | 稳态温升与温度场计算 | (124) |
| | 一、印字机构的稳态温升 | (125) |
| | 二、印字机构的温度场 | (126) |
| § 7.4 | 打印针的布置 | (129) |
| | 一、导板孔系坐标的计算 | (130) |
| | 二、印点的纵向间距 | (130) |
| | 三、导板针孔的最大直径 | (131) |
| § 7.5 | 结构与材料 | (131) |
| | 一、轭铁座组件 | (131) |
| | 二、击打件 | (132) |
| | 三、导向件 | (132) |
| | 习题与思考题 | (134) |
| 第八章 | 横移、输纸及色带机构 | (134) |
| § 8.1 | 横移机构 | (134) |
| | 一、概述 | (134) |
| | 二、同步齿形带传动的横移机构 | (134) |

| | |
|--------------------------------|-------|
| 三、横移机构同步齿形带的设计计算 | (135) |
| 四、字车与导轨 | (141) |
| § 8.2 输纸机构 | (142) |
| 一、概述 | (142) |
| 二、摩擦传动的输纸机构 | (143) |
| 三、链轮传动的输纸机构 | (144) |
| 四、打印辊、挡板 | (145) |
| § 8.3 色带机构 | (145) |
| 一、色带 | (145) |
| 二、色带机构 | (146) |
| 习题与思考题 | (148) |
| 第九章 新型点阵打印技术 | (149) |
| § 9.1 压电陶瓷点阵打印 | (149) |
| 一、概述 | (149) |
| 二、压电效应 | (150) |
| 三、压电材料的基本参数 | (152) |
| 四、印字机构的压电陶瓷材料 | (153) |
| 五、压力传递方式 | (154) |
| 六、横向效应与纵向效应的比较与选择 | (157) |
| 七、振幅扩大机构 | (159) |
| 八、压电陶瓷点阵打印的印字机构 | (160) |
| § 9.2 彩色点阵打印 | (160) |
| 一、减法混色法 | (160) |
| 二、七色直接打印法 | (162) |
| 习题与思考题 | (162) |
| 附录 | (163) |
| 附表 1 图形字符代码表 (GB2312—80) | (164) |
| 附表 2 μ PD7810H 指令系统 | (168) |
| 参考文献 | (180) |

第一章 绪 论

§ 1.1 汉字打印机特点

点阵针式打印机最早出现于 70 年代初期,其打印头中开始只有 7 根打印针,采用 5×7 (列数 \times 针数)点阵组成字符,打印质量差,打印速度也较低,为 60 字符/s 左右。这种打印机投入市场后不久,虽然仍用 7 根打印针,但在点阵结构上作了改进:字符点阵的列数增加,变为 7×7 、 9×7 。打印质量稍有改进。接着出现了 9 针打印机,字符点阵变为 9×9 ,打印速度达到 100 字符/s 左右。这种初期针式打印机,虽属低速度低质量打印机,但作为一种新型击打式打印机与当时串式击打式打印机中菊花瓣式、柱式、球式、羽毛球式打印机相比具有结构简单、成本低,字符种类多又灵活可变的特点。若针式打印机的打印质量能进一步提高,完全可能替代上述几种击打式打印机。

随着微电子技术与计算机技术的飞速发展,针式打印机广泛采用微处理器、RAM、ROM 及 I/O 芯片,向智能化方向发展。80 年代出现了以微处理器或单片机为核心的智能控制电路,字符、图形以字符库形式固化在 ROM、PROM、EPROM 中,并可根据用户需要,灵活地更改字符库。输入数据、打印数据或中间数据存储于 RAM 中,容量大小可选;加之改进后的步进电机体积小、输出力矩大、工作频率高等,使打印速度进一步提高到 100~200 字符/s。打印针由原来 7 针、9 针增加到 18 针、24 针。其字符点阵也从 9×7 、 9×9 发展为 12×18 、 18×18 、 14×24 、 18×24 、 30×24 等多种。因此,打印质量进一步得到提高,接近活字型印字水平。

为了适应不同用户的需要或打印要求,打印机设计成为两种打印方式:一种是打印速度较快,而打印质量稍低;另一种是打印速度稍慢,而打印质量较高。前者采用字符、图形点阵结构较为简单的,如 12×18 、 9×22 、 12×24 等。即在相同针数条件下,其列数数目较少,并提高字车移动速度,达到打印字符速度较快之目的。其打印速度一般都在 200 字符/s 以上,最快速度已达到 400 字符/s 以上。通常称此种方式为草体高速打印方式。后一种打印方式所采用的字符、图形点阵结构列数增多,结构密度提高,如 18×18 、 18×24 、 30×24 等。打印质量提高,但打印速度降低,一般在 100 字符/s 左右。通常称为书写体高密打印方式。

9 针打印机能否用来打印汉字呢?若要打印 16×16 点阵组成的简易型汉字,必须分两次进行打印,即第一次打印一行汉字的上半部分 8 个点,第二次打印该行汉字的下半部分 8 个点,上下两部分拼成一行完整汉字。这就要求上下部分各 8 个点必须对齐。显然,9 针打印机打印汉字速度很低,打印出的汉字由于点密度较疏,字形较差,仅适用于要求较低场合。若要打印 24×24 点阵组成的汉字,一行完整汉字至少得分 3 次打印。虽然打印的字形较好,但打印速度更慢。

如果用 18 针打印机打印 16×16 点阵组成的汉字,可以一次打印出来,打印速度比 9 针要快。但对 24×24 点阵组成的汉字,仍需分两次打印才能完成。打印速度降低,难以达到高速。

24 针打印机能一次打印出 24×24 点阵组成的汉字,打印速度较快,通常为 35 汉字/s 以

上。它是当前广泛采用的一种汉字针式打印机。目前正在研制 36 针、48 针打印机，一次可打印出 36×36 提高型、48×48 精密型汉字，不仅打印速度快，打印出的汉字可与活字形汉字媲美。

汉字针式打印机的早期产品不自带汉字库。汉字库设置在微型计算机系统硬磁盘驱动器的硬盘片上。当进行汉字信息处理时，在汉字磁盘操作系统 (CCDOS) 支持下，根据汉字输入代码调用硬盘汉字库中的点阵码，主机将读出的点阵码以点像形式送给打印机。对于一个 24×24 点阵组成的汉字来说，主机要送对应的 72 个字节点阵码给打印机。显然，不仅主机忙于汉字变换，而且主机与打印机之间连续不断地传送点阵码点像，使系统工作效率大大降低，打印机功能又无法得到利用。因此，汉字库就自然地转到打印机内部。目前，汉字针式打印机一般自带汉字库，并备有宋体、仿宋体、楷体及黑体等汉字库供用户选用。

对于自带汉字库的汉字针式打印机来说，当微型计算机进行汉字信息处理时，主机只要将需要打印的汉字国标码 (2 个字节) 直接送往打印机，而汉字国标码变换成对应的点阵码则由打印机内部来完成。两者相比，主机处理一个汉字，由过去输出 72 个字节点阵码点像缩短为输出 2 个字节国标码，使系统工作效率大大提高。打印机内部硬件和软件还能自动完成汉字纵向打印、横向放大、纵向放大、斜体字打印、空心字打印、黑底白字打印、加浓字打印等功能，从而使汉字打印机功能和打印速度得到充分发挥。目前，汉字打印机汉字 (高密) 打印速度已达到 68 汉字/s，正向 100 汉字/s 方向发展。

目前已出现彩色打印机，利用色带上三基色加黑色形成彩色。为了适应办公自动化，还出现了票据打印机。它将打印头位置旋转 90°，改为自上而下方式打印，并在机械结构、软件上作了些增改，可打印报表、信函、发票、收据等。

汉字针式打印机以其结构简单、成本低、工作可靠、组字灵活、打印速度快、打印质量好、使用寿命长等特点，已经成为微型计算机系统和办公自动化等的主要打印输出设备。

§ 1.2 技术术语

一、基本术语

汉字打印机中常用基本术语较多，下面介绍主要的 12 种基本术语。

1. 字符种类

汉字打印机既能打印字符，也能打印汉字。字符种类是指打印机能打印出多少个不同种类的字符。在我国制定的《信息处理交换用的七位编码字符集》(GB1988—80) 中，规定字符种类为 96 种。国际上常把这 96 种字符称为英数字符。常用的图形字符种类有 32 个、64 个等。若打印机中增加若干国家的字母，这些字母称为国际文字。所谓 ANK 字符，它是字母 (Alphabet)、数字 (Number)、假名 (Kana) 的缩写。

对于汉字来说，是指打印机能打印出多少个不同种类的汉字。在我国制定的《通信用汉字字符集 (基本集) 及其交换码标准》(GB2312—80) 中，规定第一级汉字 3755 个，第二级汉字 3008 个，加上英数字符、希腊字母、俄文字母、发音记号、图形字符等 700 个左右，如再加上可选择的汉字或字符，共有近 8000 个不同种类的字符。

2. 字密度

字密度是指打印纸上水平单位长度 25.4mm (1 英寸) 内所能印出的字符数。

(1) PICA 字体

它规定 25.4mm 长度内印出 10 个字符,即每个字符宽度为 2.54mm (1/10 英寸)。假设两列点之间中心距为 (0.141mm) (1/180 英寸),对于 22×18 (针数×列数) 点阵组成的字符来说,其高度由 22 点组成,宽度由 15 点加 3 点间隔组成。计算一下字符尺寸,可知字符高度为 3.1mm,宽度为 2.54mm。对于 18×18 点阵组成的字符,字符高度为 2.54mm,宽度为 2.54mm。

这里所说的字符尺寸,是指打印出的字符高度与宽度,常用毫米 (mm) 表示,也适用于汉字。

(2) ELITE 字符

它规定 25.4mm 长度内打印 12 个字符,即每个字符宽度为 2.12mm (1/12 英寸)。对于 22×15 点阵组成的字符,其字符尺寸为 3.1mm (高)×2.12mm (宽)。对于 18×15 点阵组成的字符,其字符尺寸为 2.54mm×2.12mm。

(3) 压缩字符

假设 25.4mm 长度内打印 18 个字符,即每个字符宽度为 1.41mm (1/18 英寸),则称之为压缩字符。例如 18×10 点阵格式,其字符高度为 2.54mm,宽度为 1.41mm。

(4) 上下标字符

一行字符中上标或下标字符,其高度和宽度都应比正常字符小。例如规定 25.4mm 长度内打印 20 个字符作为上标或下标,那么每个上下标字符宽度为 1.27mm (1/20 英寸)。对于 14×9 点阵格式,上下标字符高度为 1.97mm,宽度为 1.27mm。

(5) 全角汉字

通常所说的汉字为全角汉字。对于 24 针汉字打印机,它由 24×24 点阵组成。全角汉字高度和宽度均为 3.38mm。如果改变汉字宽度,例如 24×27 点阵格式,其高度不变,宽度变为 3.81mm。对于 24×30、24×36 点阵格式,宽度分别为 4.23mm 和 5.08mm。

(6) 半角汉字

如果全角汉字点阵格式为 24×24,其半角汉字则由 24×12 点阵组成,即后者列数为前者的一半。显然半角汉字宽度缩短一半。

3. 打印位数

打印位数是指一行最多的印字数。它与所打印的字符或汉字字体有关。假设一行最多能打印 2448 个点,对于 PICA 字体,一行最多可打印出 $2448 \div 18 = 136$ 字符。对于 ELITE 字体,打印位数为 163 字符。对于压缩和上下标字符,打印位数分别为 244 和 272 字符。

对于 24×24 点阵组成的全角汉字,打印位数为 102 汉字;对于半角汉字,打印位数为 204 汉字。对于 24×27、24×30、24×36 点阵组成的汉字,打印位数分别为 90、81、68 汉字。

4. 行间距

行间距指的是两行中心线之间的距离,常用行间距有 4.233mm (1/6 英寸)、3.175mm (1/8 英寸)。

5. 行密度

行密度指打印纸纵向单位长度 (25.4mm) 内所能容纳的行数。它与行间距有关。假设行间距为 3.175mm,则行密度为 8 行。若行间距为 4.233mm,行密度变为 6 行。

6. 页长

页长是指打印纸纵向单位长度内所能容纳的行数。假设页长为 279mm (11 英寸),对于行距 4.23mm 来说,可容纳 66 行;3.175mm 的行距,则可容纳 88 行。假设页长为 305mm

(12 英寸), 对于 4.23mm 和 3.175mm 的行距来说, 可分别容纳 72 行和 96 行。

7. 换行时间

换行时间是指打印纸从当前印字行换到下一行所需时间。它与换行行距有关。行距越大, 换行时间越长。假设行距为 3.175mm, 换行时间为 37.8ms, 当行距变为 4.23mm 时, 换行时间为 50.5ms, 即换行速度为 84mm/s。

8. 回车时间

回车时间是指打满一行后, 从最右端位置回到最左端起始位置 (Home) 所需时间。它与行宽有关。行宽越长, 回车时间也越长。

9. 打印速度

打印速度分为打印平均速度和名义打印速度两种。

打印平均速度是指包括回车、换行在内连续打印时, 单位时间内所能打印的字符数或汉字数。

名义打印速度是指在不考虑回车、换行和代码输入时间的条件下, 单位时间内所能打印的字符数或汉字数。显然, 名义打印速度高于打印平均速度。

假设一行最多打印 2448 点, 当以 3240 点/s 速度打印时, 下面给出名义打印速度:

| | |
|------------|---------------------------|
| PICA 体 | $3240 \div 18 = 180$ 字符/s |
| ELITE 体 | 216 字符/s |
| 压缩 | 324 字符/s |
| 上下标 | 360 字符/s |
| 汉字 (24×24) | 135 字符/s |

10. 图像打印模式

图像打印模式是指横向以点密度所能打印点阵图像的方式。所谓点密度是指横向单位长度 25.4mm (1 英寸) 内, 所能容纳的印点数。

假设横向点与点之间距离为 0.423mm (1/60 英寸), 则其点密度为 60, 常用 60DPI 表示。那么点与点之间距离为 0.212mm、0.141mm、0.071mm 时, 其对应点密度分别为 120、180、360DPI。

用 60DPI 打印点阵图像, 称为单密度打印模式; 用 120DPI 打印点阵图像, 称为倍密度打印模式; 用 180DPI、360DPI 打印点阵图像, 则分别称为三倍密度、六倍密度打印模式。显然, 所用的点密度越高, 打印的图像越逼真。

11. 成行度

从理论上说, 同一根打印针在横向基准位置上打印一行, 应不产生偏离现象。实际上, 由于字车运动和输纸误差, 打印的一行往往会偏离基准位置。通常用同一根针打印一行, 偏离基准位置的最大距离来说明成行度。同向输纸和异向输纸的成行度是不一样的, 前者小于后者。一般同向输纸的成行度应小于 0.2mm。

12. 成列度

成列度指的是打印任意一点列偏离基准位置的最大距离, 单位为 mm。同向打印和异向打印所产生的偏离值不一样, 前者小于后者。一般同向打印的成列度应小于 0.21mm。

二、其他术语

1. 平均无故障时间

平均无故障时间指的是前后两次出现故障的间隔时间(平均值)。常用 MTBF (Mean Time Between Failure) 来表示。例如 MTBF 为 7000h, 说明打印机平均间隔 7000h 可能出现故障。

2. 拷贝数

拷贝数是指在多层纸打印时, 打印机所能打印的份数。常用原件加复印件来表示。例如拷贝数为 1+4 份。

3. 输入输出量

输入输出量 (throughout) 或称吞吐量, 指的是打印机输入数据与印字量之间关系。通常用每小时打印页数来表示。例如打印草体字符时, 输入输出量为 391 页/h; 打印书写体字符时为 231 页/h。

4. DIP 开关

DIP 是英文 Dual In-Line Package 之缩写, 意为双列直插式组件开关。它安装在打印机底板上, 向用户提供若干种功能供选用。

EDS 为电子 DIP 开关之缩写。

§ 1.3 主要性能指标

一、主要技术性能指标

1. 打印针数目与寿命

打印针的针数 (如 9、18、24、32 针) 表明该打印机印出的汉字属简易型、普及型、提高型、精密型中的哪种, 供用户选购。针的寿命直接关系到打印头的寿命。打印头的价格约占整机的 1/3~1/4。通常, 针的寿命应在 2 亿次以上。

2. 打印速度

通常以 10CPI 为标准, 分别给出高速 (草体字符)、高密 (书写体字符) 打印字符速度, 单位为字符/s (CPS), 并给出 24×24 点阵组成的汉字打印速度。

3. 输入输出量

通常给出字符高速打印和高密打印两种指标, 单位为页/h。为了提高该指标, 有的打印机采取增大数据缓冲器或打印缓冲器的措施。

4. 输纸方式

(1) 打印纸格式

打印机具有折叠纸输纸、单页纸输纸功能, 对这些纸规格 (宽度、厚度) 都有一定要求。例如折叠纸宽度允许 102~406mm (4~16 英寸), 单页纸宽度为 102~419mm (4~16.5 英寸)。

(2) 送纸方式

打印机输纸机构决定送纸方式。一般有滚轴摩擦式输纸和拖链条式输纸装置, 可以对折叠纸和多层纸进行输纸。若安装有自动送纸器, 可对单页纸输纸。若对多层纸输纸, 应设置间距调杆来调整打印头与滚轴之间的间隙, 以适应纸的厚度。

(3) 拷贝数

拷贝数说明打印机复印能力。间接地表明输纸机构中间距调整能力, 一般应在 0.5mm 范围内调整。

5. 输纸速度

输纸速度影响打印平均速度和输入输出量两个指标。因此，希望打印机有较快的输纸速度。如 84mm/s、94mm/s。

6. 字符集

说明可供用户使用的字符种类。应能提供英数字符、图形字符种类；国际字符组种类（多少国家文字）；汉字种类及字体等。这表明打印机适用范围。

7. 色带寿命

它表明色带使用时间长短。单色带和彩色带寿命不尽相同，通常前者长于后者。一般用高速打印 PICA 字体字符次数来衡量，例如单色（黑色）带寿命为 500 万字符左右。

8. 噪声

汉字针式打印机属击打式打印机范畴，字车运动、针击打及输纸等均发出噪声。通常要求噪声低于 65dB。

9. MTBF

这是一项可靠性指标，通常应在 3000h 以上。

10. 接口

汉字打印机配置有并行接口 (Centronics)，并有串行接口 RS-232C 或 RS-422A 供用户选购。

除上述主要性能技术指标外，还有电源、外形尺寸、重量及使用环境等，这里不再一一叙述。

表 1.1 几种打印机性能比较

| 型 号 | EPSON LQ2550 | BROTHER M2524 | OKI ML393 | IBM 5204 | COMPUPRINT 4/54 | 4/68 |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------------|-------------|
| 打印针数 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 18 |
| 输入输出量 (PPH) | 高速 | — | 305 | 360 | 321 | 391 |
| | 高密 | — | 158 | 168 | 159 | 231 |
| 打印速度 (CPS) | 高速 | 300 | 300 | 330 | 300 | 400 |
| | 高密 | 111 | 100 | 110 | 100 | 150 |
| 拷贝数 | 1+5 | 1+5 | 1+3 | 1+4 | 1+5 | 1+5 |
| 纸最大厚度(mm) | 0.46 | 0.36 | 0.36 | 0.40 | 0.52 | 0.52 |
| 单页纸 | A3 | A2 | A3 | A3 | A2 | A2 |
| 折叠纸(mm) | 381.0 | 431.8 | 406.4 | 381.0 | 431.8 | 76.2~444.5 |
| 自动送纸器 | 1,2 | 2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 2 |
| 常驻字库种类 | 7 | 1 | 2 | 4 | 4 | — |
| 可选字库 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 |
| 操作面板 | 显示 | 控制面板 | 面板 +DIPSW | 控制面板 | 显示 | 4 位液晶 显示 |
| 接口 | 并行 串行 RS-232 | 并行 串行(选) | 并行 串行 RS-232 | 并行 串行 RS-232 | 并行或串行 RS-232、RS-422 | 并行 串行(选) |
| 噪音(dB) | 55 | 56 | 55 | 59 | 54 | 55 |
| MTBF(h) | — | 6000 | 4000 | — | 8000 | 7000 |

二、几种打印机性能比较

1. 几种国外打印机性能比较

为了说明上述打印机性能指标，这里将国外 6 种不同型号打印机性能列在表 1.1 上，供参考。

2. 国内常用打印机性能

这里将目前国内常用的 6 种打印机性能列在表 1.2 上，有的自带汉字库，有的不带汉字库，但都能打印汉字。TX-850 型 9 针打印机为国产设备，其余均为国外产品或国内组装打印机。

表 1.2 国内常用 6 种打印机性能比较

| 性 能 | | TX850 | TH3070 | M1724 | LQ1600K | AR3240 | CR3240 |
|-----------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 打印针数 | | 9 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 打印速度 (CPS) | 高速 | 135 | 115 | 135 | 220 | 270 | 166 |
| | 高密 | — | — | 63 | 73 | 90 | 83 |
| | 汉字 | 27 | 35 | 90/45 | 98/49 | 135/68 | 125/63 |
| 行宽 (CPL) | 字符 | 80 | | 136 | 13 | 136 | 136 |
| | 汉字 | 60 | | 90 | | 102 | 102 |
| 点间距 (mm) | 横向 | 0.4233 | 0.141 | 0.1588 | 0.141 | 0.141 | 0.141 |
| | 纵向 | 0.118 | 0.141 | 0.1588 | 0.141 | 0.141 | 0.141 |
| 点阵结构 (垂直×水平) | 高速 | 9×9 | 18×13 | 17×11 | 24×9 | 24×9 | 24×7 |
| | 高密 | — | — | 16×13 | 24×29 | 24×31 | 24×15 |
| | 压缩 | — | — | — | — | 24×11 | 24×8 |
| | 上下标 | — | — | — | 16×7 | 16×7 | 16×11 |
| | 汉字 | 16×16 | 24×22 | 22×22 | 24×24 | 24×24 | 24×24 |
| 最小输纸量 (mm) | | 0.118 | 0.212 | 0.212 | 0.071 | 0.071 | 0.071 |
| 输纸速度 (mm/s) | 4.23 (mm) 换行 | — | 40.64 | 38.10 | 70.61 | — | — |
| | 连续 | — | — | 63.5 | — | 83.3 | 94.0 |
| 打印纸宽 (mm) | 折迭纸 | 101.6~254.0 | 127.0~381.0 | 127.0~406.4 | 101.6~406.4 | 101.6~393.7 | 101.6~406.4 |
| | 单页 | 177.8~215.9 | — | 148.6~419.1 | 182.9~365.8 | 139.7~368.3 | 101.6~419.1 |
| 拷贝数 | | 1+2 | 1+2 | 1+4 | 1+3 | 1+2 | 1+4 |
| 噪声(dB) | | <65 | <62 | <63 | — | — | — |
| MTBF(h) | | >3000 | — | >4000 | 6000 | — | — |
| 色带寿命(字符) | | — | — | — | 2百万 | 5百万 | 4百万 |
| 自带汉字库 | | 有 16×16 | 无 | 有 | 有 | 有 | 有 |
| 接口 | 并行 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 |
| | 串行 | RS-232(选) | RS-232(选) | RS-232(选) | RS-232(选) | RS-232(选) | RS-232(选) |