

注 意

以下内容都是很重要的,请读者认真阅读理解。

修理激光打印机对于操作者本人及在你工作区内的其他人来说,都有一定的危险性。在有激光束、交流电和高电压的状态下工作时,一定要特别小心。本书对各种可能的人身危险力求做详细说明,并指出了避免的办法。在维修前,请仔细阅读本书。如果读者按照本书所列步骤进行而感到不方便,就请不要自己维修——应找合格的服务部门进行维修。

本书的作者、出版者和直接或间接与本书出版有关的人员,都不担保书中所表达或暗示的内容,包括而不仅仅限于为了某些特殊需要而暗示的质量、销路和适应性保证。另外,作者、出版者和直接或间接与本书出版有关的人员对书中的错误或遗漏,以及对由于使用本书所介绍的内容或由于不会使用本书中的内容而造成的损坏、伤害或经济和材料损失概不负责。本书只提供事实,读者应对使用中出现的問題完全负责。

致 谢

在今天这样一个个人计算机飞速发展的时代,如果没有其他人员和公司的协作与支持,要想出版一本关于计算机服务方面的完整、全面的书籍几乎是不可能的。作者衷心感谢为本书提供材料和技术支持的以下几位人士:

Mr. Jim Broich, Hewlett—Packard Co.
Mr. Gregg Elmore, B+K Precision
Mr. Reza Ghalebi, ROHM Corp.
Ms. Jan Marciano, Epson America Corp.
Mr. Ron Trumbla, Tandy Corp.
Ms. Kirsten Wisdom, Hewlett—Packard Co.

当然,作者同时还要感谢 McGraw—Hill 的编辑和出版人员,他们耐心和周到的服务使本书才得以与广大读者见面。

绪 论

在高科技时代,EP(electrophotographic)打印机已经成为一种很普及的工具,几乎每个计算机用户都有一台EP打印机或在工作时能使用一台EP打印机。用户可以在办公室、实验室、商店、教室、工厂和家庭等场所找到EP打印机。在八十年代早期,EP打印机就已广泛应用,它们已经迅速发展成为灵活、可靠、具有极高性能价格比的设备,并使用了成熟的打印技术。本书详细介绍了这些技术,并介绍各种型号的EP打印机。不论激光打印机多么可靠,它都需要一定的维护和修理。本书的目的在于向用户提供关于打印机的机械和电子部分的背景知识,以及指导用户排除任何商用EP打印机的故障。本书的读者对象是具有中等电子技术知识和一些机械原理知识的业余爱好者或修理技工。排除故障的基本知识是有帮助的,但不是在阅读本书之前所必需的——本书将介绍一些常用检测仪器的基本操作和使用规则。故障排除步骤以讨论的方式出现,以便帮助用户全面了解EP打印机及其工作原理。

本书从详细介绍电子照相(electrophotographic)概念慢慢开始。第一章向用户介绍EP打印机易引起混淆的特性,通过对一些典型组件的简要讨论,来解释打印机每个部分的作用和它们之间的关系。第一章专门针对不了解EP打印机的读者作一简要介绍。第二章复习了许多种零件,这些零件在典型的EP打印机中都可以找到。对机械的、电子的、被动的和主动的零件都作了详细的介绍。即使有经验的读者,也会发现第二章是很有帮助的。第三章详细介绍了实用工具和检测仪器,它们是进行仔细维修所必需的。

手工工具、钎焊、万用表、逻辑探测器和示波器都有详细介绍。即使用户从未用过电烙铁或测量仪器,学完第三章后也能掌握如何使用每一种工具。第四章为维修指导,将介绍排除故障的一般步骤,了解交流电和静电的危险性。

学完前面几章后,第五章开始探讨电子照相概念的背景理论知识。读者将会掌握EP过程的每一步,以及每一步对产生最终图像的作用。用户可以比较激光、发光二极管(LED)和液晶显示(LSC)的机理。真正的故障排除从第六章开始,这一章详细讨论线性电源和开关电源,每一节都讲解故障排除步骤,该章还介绍了高压电源及其故障排除的内容。

第七章详细介绍了EP图像形成的每一步骤。每一步中都提供了详细的故障排除方法。第八章介绍打印机机械部分的操作和故障排除,包括纸张操作、传感器和互锁、激光扫描器以及EP盒。第九章对打印机ECP(electronic control package)进行了全面讨论。在该章中,用户可以了解通讯、内存、控制和主逻辑及其故障排除。

附录A为用户提供了可靠的清洁和维护方法。附录B可以快速查找书中所讲的每一种故障的症状和排除办法。附录C是零件材料和维修商的详细目录。

附录之后,是EP打印机的总词汇表。

预祝用户维修顺利!笔者已经尽一切努力来保证本书的完整、全面。提出您的意见、建议和问题,以及故障排除的经验。如果用户愿意,欢迎来信。请直接与笔者联系:

Stephen J. Bigelow
Dynamic Learning Systems

P. O. Box 805
Marlboro, Massachusetts 01752
U. S. A.
CIS:
73652,3205

目 录

第一章 激光打印机	1
1.1 概念	1
1.2 什么是电子照相	2
1.3 特性和规格	2
1.4 典型组件	5
第二章 典型零件	8
2.1 机械零件	8
2.2 机电零件.....	11
2.3 被动元件.....	15
2.4 主动元件.....	22
第三章 钎焊和测量仪器	35
3.1 小工具和材料.....	35
3.2 钎焊.....	37
3.3 万用表.....	42
3.4 逻辑探测仪.....	48
3.5 示波器.....	49
第四章 维修指南	55
4.1 故障排除周期.....	55
4.2 收集技术资料.....	57
4.3 电危险.....	58
4.4 重新组装和拆卸注意事项.....	62
第五章 电子照相技术	64
5.1 电子照相方法.....	64
5.2 书写机构.....	71
5.3 电子照相盒.....	76
第六章 电源	79
6.1 交流电源和线性直流电源.....	80
6.2 排除交流电源和线性直流电源的故障.....	87
6.3 直流开关电源的结构和运行.....	91
6.4 排除直流开关电源的故障.....	94
6.5 排除高电压电源故障.....	98
第七章 图像生成系统	99
7.1 系统启动问题.....	99
7.2 激光传输问题	101

7.3	熔结组件问题	104
7.4	图像生成问题	105
第八章	机械系统	117
8.1	打印纸故障	117
8.2	传感器和互锁故障	125
8.3	排除传感器和互锁的故障	126
8.4	扫描器电机与主电机故障	129
8.5	EP 盒问题	129
第九章	电子控制包	132
9.1	通讯	132
9.2	打印机通讯背景	133
9.3	排除并行接口的故障	141
9.4	排除串行接口故障	143
9.5	存储器	145
9.6	排除存储器故障	146
9.7	控制板	147
9.8	密封开关	148
9.9	排除控制板的故障	148
9.10	主逻辑电路	149
9.11	排除主逻辑电路的故障	151
附录 A	典型的清洁与维护	153
A.1	一般维护	153
A.2	主要的维护问题	154
A.3	与用户相关的问题	156
附录 B	故障排除指南总览	157
B.1	第六章:ac 和 dc 线性电源故障排除	157
B.2	第六章:开关电源(dc)故障排除	158
B.3	第六章:高压电源故障排除	158
B.4	第七章:系统启动故障	159
B.5	第七章:激光传递故障	159
B.6	第七章:熔结组件故障	160
B.7	第七章:图像形成故障	160
B.8	第八章:纸张故障	162
B.9	第八章:传感器和互锁故障	162
B.10	第八章:扫描器电机/主电机故障	163
B.11	第八章:EP 盒故障	163
B.12	第九章:并行接口的故障排除	163
B.13	第九章:串行接口故障排除	164
B.14	第九章:控制板故障排除	164
B.15	第九章:主逻辑故障排除	164

附录 C 经销商	166
C.1 零件、数据和服务	166
C.2 一般参考	167
C.3 激光打印机制造商	168
C.4 激光打印机的代理和材料供应	169
词汇表	170

第一章 激光打印机

激光打印机(图 1-1)在最近几年来发展迅速。不久前,激光打印机还是一种昂贵的商品,只有少数大公司才能买得起。然而,激光打印机的精度、速度、打印稳定性和图像质量使它们成为非常吸引人的外设。由于九十年代计算机设计的不断进步,激光打印机质量也不断提高而价格却大大降低。如今,用不到 \$ 600 就能买到一台激光打印机,它已经成为全世界家庭和小公司的常用用品。本书将介绍现代激光打印机的工作原理,解释如何有效地对其进行维护。

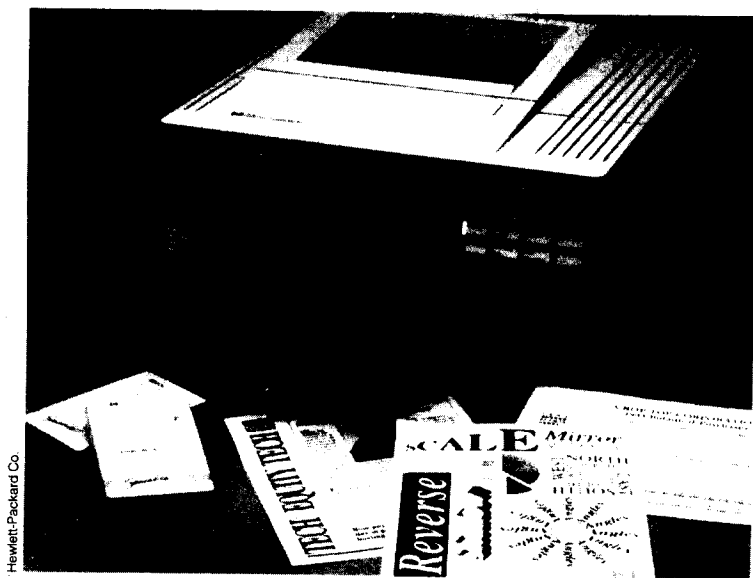


图 1-1 Hewlett-Packard LaserJet III 打印机

1.1 概念

由于打印机生产厂家的激烈竞争,目前市场上出现了大量的激光打印机机型——每种机型都有不同的尺寸、形状和特性。尽管它们有这些外在的不同,但每一种打印机都能完成将计算机输出转变为永久书面形式的功能。这个过程看起来很简单,是吗?然而实际上,一台打印机要求电气的、电子的和机械的零件之间进行复杂的协调工作才能实现。首先,想一下激光打印机必须具有什么能力。

第一,如果没有主计算机提供数据和控制信号,激光打印机什么也干不了,所以必须建立通讯连接。要在任何计算机系统下工作,打印机必须与已经开发的一种或几种标准通讯接口兼容。打印机必须能够使用多种类型和厚度的纸张,包括信封和标签等。它必须能打印多

种类型和尺寸的字以及图形图像,然后将这些图像同时混和印放在一张纸上。

激光打印机速度必须快,必须尽快传递、处理和打印信息,还必须使用方便。小心敲击控制板键可以得到许多功能和选择。纸张输入、输出必须方便。消耗品,如墨粉,更换必须快速、方便。最后,激光打印机必须可靠,必须在较长的使用寿命里保证打印质量稳定和一致——通常寿命要超过 300,000 页(消耗品必须经常更换)。

1.2 什么是电子照相

读者可能会疑惑,人们为什么把激光打印机叫作电子照相打印机(electrophotographic printer)?实际上,电子照相(或称 EP)是一个泛指,它指所有利用电子照相工艺工作的打印机。激光打印机是电子照相打印机,它使用激光束来写图像数据,但也有 LED(light-emitting diode,发光二极管)打印机,它使用微型 LED 阵列来写图像数据,而不使用激光束。激光和 LED 打印机都是电子照相打印机(尽管激光打印机更普遍)。通过本书学习,读者可以学到很多关于电子照相的工艺,了解激光和 LED 打印机是如何工作的。本书中,EP 打印机、激光打印机和 LED 打印机这几个词可以互换。

1.3 特性和规格

在进行任何修理之前,应首先了解所修的激光打印机的规格和特性。规格和特性就是打印机能够干什么,这对于在修理过程中或修理之后对它进行测试是有帮助的。规格清单通常在打印机指导手册的介绍部分或在附录的最后。如果读者手头没有一本打印机说明书,厂家可以直接送一本打印说明书的传真拷贝。记住:打印机规格清单没有标准格式。格式由生产厂家根据自己的喜好来确定。不管规格用什么格式,通常应找到以下几项:电源要求、接口兼容性、打印能力、打印特点、可靠性/寿命、环境条件以及结构信息。每一项都是十分重要的,所以要详细了解。

1.3.1 电源要求

与任何电子设备一样,打印机需要电源才能工作。电压、频率和耗电量是三个典型的规格。美国民用电压在 105 到 130V 交流电压之间,频率为 60Hz。欧洲电压在 210 到 240V 之间,频率 50Hz。现在,许多激光打印机有电源选择开关,可以使打印机在 120 到 240V 之间工作,耗电量以瓦记。根据打印机的特定类型,激光打印机在打印时最高耗电量为 900W。但是,多数打印机类型有自动关闭电源模块,打印机如果有几分钟不工作,该模块会关掉主要耗电零件的电源。激光打印机的电源操作和维修将在第六章讨论。

1.3.2 接口兼容性

打印机是一种外部设备,也就是说,如果不与计算机进行通讯,它没有任何用处。打印机与计算机之间的通讯连接可以通过许多方式建立,但有三种接口技术是标准的:RS-232, Centronics 和 IEEE 488。只要用带有合适的导线和端头的电缆,就可以把打印机与计算机连接起来。打印机的通讯和故障排除将在第九章讨论。

RS-232 是串行接口,在打印机和计算机之间一次传递一个二进制数(或位)。这种串行连接是非常普遍的,不仅用于打印机,也用于其他串行通讯,如调制解调器和简单的数字网络。RS-232 比较受欢迎,因为它快速、结构简单且能长距离传送数据。

Centronics 是标准的并行通讯。尽管它只用于打印机,但并行通讯在其他外设上也开始受欢迎,如并行口磁带驱动器和便携式 CD-ROM(compact disc read-only memory,光盘只读存储器)驱动器。虽然 Centronics 是一种实际标准,但还没有被标准化组织如 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers),EIA(Electronic Industries Association)或 CCITT(International Consultative Committee for Telephone and Telegraph)正式批准。它不是一次传递一位,而是把整个字符当成一组位一次传递。Centronics 受欢迎是因为它操作简单。尽管并行连接需要的连接信号线比 RS-232 电缆要多,但控制并行信息的硬件比较简单。

IEEE 488,也称为 GPIB(general-purpose interface bus,通用接口总线),是正式的 IEEE 标准并行通讯。它不像 Centronics 或 RS-232 应用广泛,但 GPIB 支持设备之间的网络和双向通讯。GPIB 技术最早是由 Hewlett-Packard 公司开发成功的,现在仍广泛用于该公司的打印机和绘图仪中。

1.3.3 打印能力

打印能力包括一系列不同的打印机特性的总称,它概括了打印机能做的工作。最普通的打印能力特性是打印速度,它以每分钟的打印页数计算(ppm)。便宜的 EP 打印机速度为 4 ppm,但也有 8 到 10 ppm 的打印机。其次是分辨率,它以 1 英寸线上所容纳的单个点数计算。典型的 EP 打印机提供 300×300 dpi(dots per inch,每英寸上的点数)分辨率(1 英寸垂直高度上 300 条线,1 英寸水平长度上 300 点,即每平方英寸上 90,000 点)。如此高的分辨率对于多数商用和个人用图形是足够的。新一代激光和 LED 打印机分辨率为 600×600 dpi。

用户可能会发现纸张规格这一项。尽管点阵和喷墨打印机对纸张厚度和光洁度的适应性很强,但激光打印机使用的纸张必须在一定的厚度和光洁度范围之内,才能保证 EP 打印过程正确进行。在多数情况下,标准信纸大小,硒鼓静电复印纸(16~24 磅)可以正常工作。纸张表面要平滑,闪光或表面粗糙的纸张都会使 EP 打印过程出问题。多数激光打印机可以使用信封、透明纸和标签。在选择纸张之前,首先要确定它对激光打印机应是安全的,且能正常工作的。质量差的纸会堵塞和损坏打印机。

内存是 EP 打印机的另一个重要指标。由于激光打印机通过全页上的单个点组合成图像,所以若内存空间较大,可以打印较大和较复杂的图像。典型的激光打印机提供 512 K 到 1Mb 的内存,但是像 CorelDraw 这样的软件所产生的全页图像,要求有 2~3 Mb 内存。多数打印机内存都可以升级。

1.3.4 打印特性

打印特性表示打印机图像的形象如何、是如何产生的、打印机中的字符是如何翻译的。字体、软件仿真和字符集是常见的三个特性。

字体是一种类型风格的文本与其他类型风格相区别的视觉特性。这些特性可以包括基本字符组成、强调和装饰性附加物,如 Courier 与 Helvetica 类型。图 1-2 是基本打印机字体的一些实例。早期的打印机依靠包含存有每个字体图像信息的,ROM 的字体盒。要改变字

体,就得更更换字体盒。但是,随着 Microsoft Windows 的出现和内存系统的改进,目前多数激光打印机使用软件字体,在打印过程中,所需的打印字体信息被装入打印机中。软件字体也允许简单增强,如下划线、粗体、罗马体、superscript 及 subscript 等等。

10 point Arial
10 POINT ALGERIAN
12 point Britannic Bold
12 point Century Gothic
14 point Impact
16 POINT STENCIL
16 point Times New Roman
18 point *Vivaldi*
18 point **Wide Latin**

图 1-2 软件驱动 EP 打印机字体举例

所有打印机都使用位于打印机永久内存中的内置软件“语言”。该语言规定诸如字体组成(点位置)和尺寸、如何辨认和回答控制码或控制板输入等等。该软件语言也告诉打印机如何操作、通讯以及对故障做出反应。

该语言大多是由处于领先地位的打印机生产厂家,诸如 Hewlett—Packard、IBM 和 Epson 首先开发出来。其他厂家为了他们的打印机在功能上兼容,必须使自己的软件语言仿真现存的语言标准中的一种或几种语言标准。例如,多数激光打印机仿真 Hewlett—Packard LaserJet III 的操作。在这里,仿真的意思是,尽管激光打印机在结构上和电路上与 LaserJet III 不同,但当它与主机连接时,可以像 LaserJet III 一样作出反应。另一个典型的打印机语言是 PostScript。

一般情况下,当一个字符码送到打印机后,它被当成一个完整的字母数字字符或别的专门符号进行处理和打印。但是,由于字符码不够大,不能包括每个可能的文本字体或专用符号(例如,外来语字符或字块图),因此把字符组成字符集,使打印机可在各字符集之间变换。进入一个字符集通常是通过一系列计算机码或控制板命令来实现。一个标准的字符集包括 96 个 ASCII 码字符(American Standard Code for Information Interchange)。96 个字符包括 26 个上位字母、26 个下位字母、10 个数字、标点、符号和一些控制码。其他字符组可以包括 96 个斜体 ASCII 字符、国际字母(德语、法语、西班牙语等)和独特的字图。

3.3.5 可靠性与寿命

可靠性和寿命表示预计的激光打印机及其零件的寿命,以页数或时间计算。例如,一台典型的 EP 调色盒可打印 200~250 页,图像生成器寿命为 300,000 页。许多打印机规定每月可打印 5,000 页(每周 200 页)。用户会发现以 MTBF(mean time between failures)计算的同样信息。

1.3.6 环境条件

环境条件表示用户打印机的实际操作范围。存放温度和操作温度是两个最普通的环境条件。典型的激光打印机可以在-10到50℃之间存放,但只能在10到32℃之间使用。在操作之前,最好让打印机在环境温度和湿度下静置几个小时。在存放期间,相对湿度一般可以允许在10%到90%之间,但在操作期间,必须限制在40%到70%之间。记住,湿度是按非压缩值给出的。非压缩的意思是不允许把水蒸汽压缩成液态水。激光打印机中有了液态水,当然会损坏图像生成器。

打印机也可能会规定震动限制,它表明打印机在破坏发生前所能忍受的震动大小。震动通常以g计算。记住,激光打印机是非常精密的设备,任何大的震动都可能破坏引导激光束的光学系统。LED打印机稍微粗糙一些,但也使用光学系统,粗暴操作也会造成损坏和偏差。

1.3.7 结构信息

打印机的结构信息包括常规数据,如高、宽、深和重。有时,操作噪音水平也包括在其中,它表明打印机工作和静止时的声响大小。噪音特性通常以dBA(加重的分贝)值给出。

1.4 典型组件

不管各种EP打印机型号之间看上去有多大差别,它们之间的主要区别在于装饰。实际上,每台打印机可能使用不同的零件,但它们都必须完成相似的工作。所以,多数打印机都可以拆成几个典型的部分,或称为功能区,如图1-3所示。在维修打印机之前,必须了解每一个区的作用。

1.4.1 交流电源

交流电源通常是一个简单的电子模块,它为熔结组件加热器和删除灯组件提供电力。一般交流电流不会出现问题,除非熔结器或清除组件发生严重错误。关于电源操作和修理,将在第六章中讨论。

1.4.2 直流电源

直流电源把进入打印机的交流电转化为一种或几种电源的直流电,用于驱动打印机电子和机电组件(如电机和离合器)。像交流电源一样,直流电源也是非常耐用和可靠的组件,除非某些电路损坏电源。直流电源上的互锁盖打开时,打印机就会断电。关于电源操作和修理,将在第六章中讨论。

1.4.3 高压电源

EP过程依靠高压电(1,000V或更高)来产生和分散大量的静电,来在EP打印机中移动墨粉。尽管在高压电源中使用专门零件,但由于高压对电子零件产生很大压力,所以高压电源比一般交流、直流电源模块更容易损坏。关于电源的详细内容,请参见第六章。

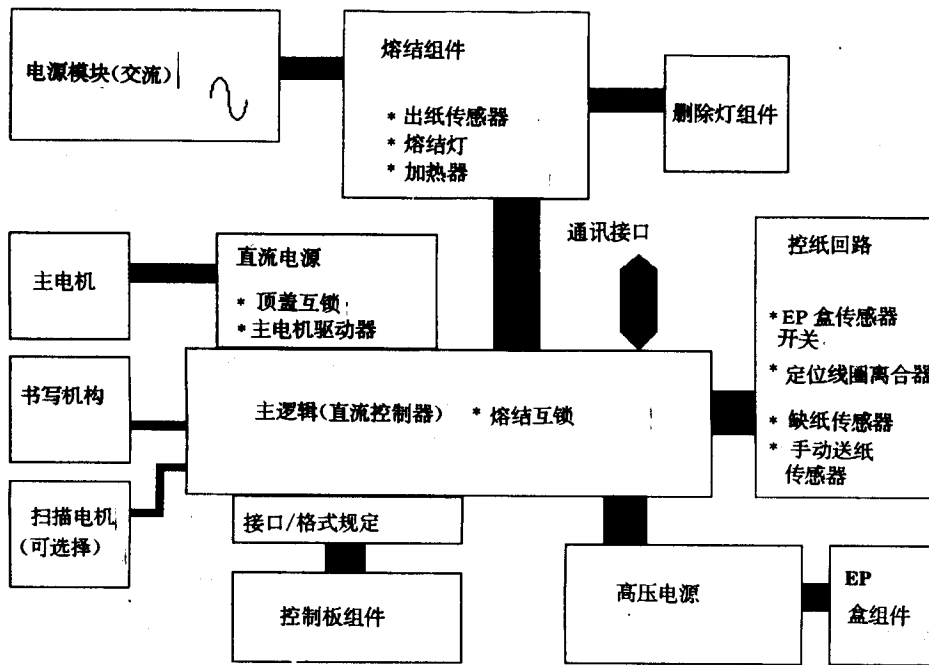


图 1-3 典型的激光打印机示意图

1.4.4 熔结组件

图像是使用称为墨粉的细粉在纸上形成的。墨粉必须固定在纸上(否则,墨粉会弄脏纸或从纸上脱落)。加热加压使墨粉熔结在纸上。熔结组件用一组两个轮子加压,轮子顶端被加热来融化墨粉。纸张出口传感器检测纸张通过打印机的通道,热敏传感器用来限定熔结辊的温度。关于熔结组件的详细内容,将在第五章和第七章中讨论。

1.4.5 删除灯组件

打印纸上出现的图像是由写在专门的感光鼓上的潜在图像转移上去的。感光鼓每次转动时,潜在图像必须被清除掉,以便新的图像能写在上面。删除灯把感光鼓完全清除干净,使鼓表面接受新的图像。删除灯失灵通常容易识别,请参见第七章。

1.4.6 主电机

EP 打印机大量依靠机械运动。纸张必须从供纸盘取出,送入图像生成系统,固定后送入输出盘。支持所有这些动作的机械力由一个电机和驱动组件提供。第八章详细介绍机械系统。

1.4.7 书写机构

机械图像的数据必须传递(或“写”)到感光鼓上。在第五章中将会介绍,这种传递是由照射在鼓表面的光束完成的。对于激光打印机,书写是由激光通过感光鼓上扫描实现的。对于

LED 打印机,由单个 LED 产生的光束把图像数据传到感光鼓上。写由主逻辑组件(或称 ECP)控制。

1.4.8 扫描器电机组件

激光用作书写机构时,光束必须沿感光鼓表面前后扫描。这种扫描过程使用一个随电机旋转的六棱镜。注意,LED 打印机不需要扫描器,因为没有光束沿感光鼓表面扫描。在第八章中将详细介绍扫描器组件。

1.4.9 纸张控制组件

纸张必须从托纸盘中取出,与潜在图像对齐,通过图像生成系统,熔结后输出到打印机。尽管主电机不停地转动,操纵纸的系统各个部分并不总在运动。纸张控制组件用传感器检测托纸盘中是否有纸、手动进纸槽中是否有纸以及每个 EP 盒的敏感性,以便得到最佳打印效果。除传感器之外,纸张控制组件还有取纸和定位辊离合器,在打印过程中取纸和使纸对齐。第八章将详细讨论操作纸张组件。

1.4.10 主逻辑组件

主逻辑组件(或称电子控制包—ECP)是 EP 打印机的核心和灵魂。主逻辑组件拥有操纵打印机的大部分电路,包括与计算机和控制板通讯的电子电路部分。主逻辑也负责检查和回应各种传感器输入的信息。主逻辑传感器的故障从微小问题到工作不正常等严重的问题都存在。第九章将讨论 EP 打印机中的主逻辑电路。

1.4.11 EP 盒组件

电子照相(EP)盒是个不同寻常的工程组件,它把墨粉源和打印机图像生成系统的大部分结构组成一个单一的、可更换的盒。通过更换 EP 盒,也就更换了诸如主电源、EP 感光鼓和显影辊等精密、易换的零件。EP 盒的集成化简化了打印机的维修,提高了总的可靠性。图像生成系统将在第七章中讨论。

1.4.12 控制板组件

用户必须能联系打印机来选择各种选项或操作状态。电流控制板不仅提供了多功能按钮,而且也必须提供打印机状态和菜单提示的 LCD 显示。控制板和主逻辑内容都包括在第九章中。

第二章 典型零件

要排除任何机电系统故障,必须熟悉系统中的各个电子和机械零件。本章将介绍多数典型激光打印机中的零件结构。如果用户能够认出重要的零件,了解它们的用途,并找到明显的缺陷,就可以使故障排除大大简化。记住,本章决不是对每种零件的全面复习,但提供了大量的实用内容。

2.1 机械零件

机械零件的基本作用是单一的,即将力从一点传到另一点。例如,激光打印机使用电机控制纸张运输和图像生成系统。电机的机械力必须传递给纸张、各种滚子和机构,才能使打印机工作。这种传递通过一系列齿轮、滑轮、辊子和皮带来实现。每当机械零件相互接触时,它们产生摩擦,造成磨损。润滑剂、衬套、轴承起减少摩擦损坏的作用。机械系统的故障排除步骤将在第八章中讨论。

2.1.1 齿轮

齿轮在打印机中担负着重要的作用,其中最普通的作用是把机械力从一个轴传到另一个轴。最简单的安排是用两个齿轮一前一后排列,如图 2-1 所示。当使用两个齿轮时,第二个齿轮的旋转方向于第一个相反。如果要使第二个齿轮与主轴转向一致,可以加入第三个齿轮,如图 2-2 所示。使用伞齿轮可以改变作用力的方向,如图 2-3 所示。改变两个齿轮的角度,力可以加载到任何方向上。一些二级齿轮由一个驱动齿轮推动,把一个力分解到多个位置上,这在激光打印机操作中是一个重要的特性。

齿轮不仅可以传递力,它们也能改变速度和力作用在二级轴上的大小。图 2-4 表示简单齿轮的比例作用。齿比例通常以主动齿轮的大小与二级齿轮的大小的比例表示(即主动轮的齿数与从动轮的齿数比)。比例大的,主动轮比从动轮大。因此,从动轮转得快,但力小,(对于转动的机械零件,其力被称为扭矩)。低比例的作用恰好相反。小的主动轮使大的从动轮转速减慢,但力增大了。最后,等比例使主动轮与从动轮以相同的速度和力旋转。

2.1.2 滑轮

在许多激光打印机中都有滑轮组件。像齿轮一样,它们用来把力从一点传到另一点。然而,滑轮之间不是直接接触,而是通过驱动耦合连接,通常是皮带、线或链条。它们在工作时与汽车内的扇形皮带和自行车的链条相同。基本的滑轮组如图 2-5 所示。电机带动驱动滑轮,驱动滑轮通过拉紧的驱动皮带与从动滑轮连接。驱动轮转动时,力通过耦合传给从动轮,所以从动轮也转动。注意,两个滑轮转动方向相同。滑轮/皮带组合有时用作传递皮带,平稳地把纸传送到熔结辊处。

根据各种用途不同,滑轮和驱动耦合有许多种。小力场合可以使用窄滑轮通过线连接。

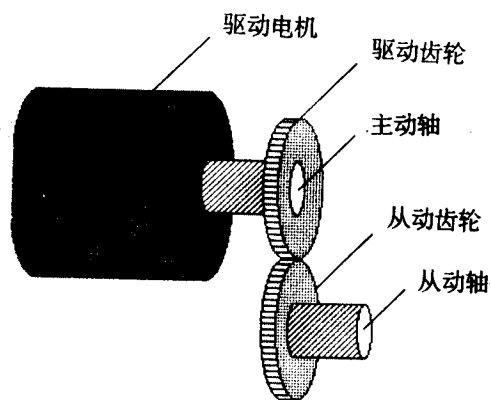


图 2-1 两齿轮并行排列

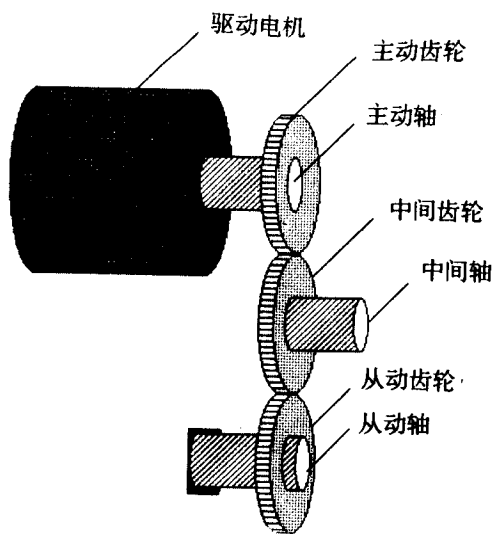


图 2-2 三个齿轮并行排列

线不很粗糙,它与两个轮子的接触表面积较小。因此,当线在力作用下拉长或负载太大时,轮子会打滑。皮带和滑轮较宽,因此与每个轮子有较大的接触面。皮带通常比线结实,所以在受拉力时拉长的趋势小。皮带驱动滑轮能承受较大的力,因此用于载荷较高的情况。

滑轮可以用链轮和链条代替。由于链条与链轮咬合在一起,不会有打滑的问题出现。链条在拉力下几乎不会伸长,所以链驱动可用于载荷最大的场合。

2.1.3 辊子

辊子确实是激光打印机操作的焦点。辊子不仅可用于从托纸盘中取纸,而且辊子在打印前能把纸放正。图像形成系统使用几个辊子分布墨粉,向纸张传送图像。通过把纸穿过一系

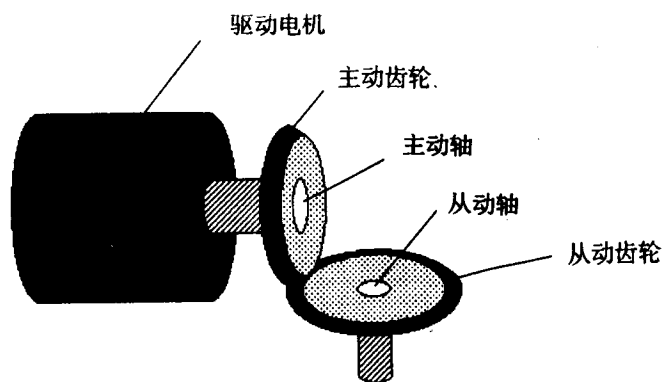


图 2-3 伞齿轮安排

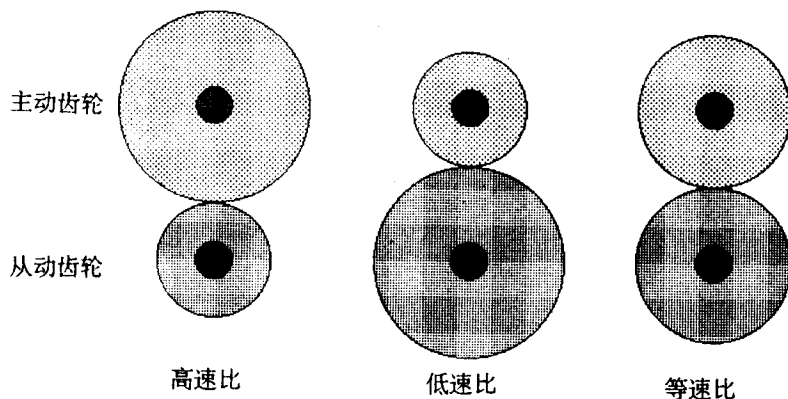


图 2-4 齿轮比例举例

列加热的辊子,被传送的图像熔结到了纸上。损坏的、旧的或脏的辊子不仅对操纵纸张,而且对整个图像质量有不良影响。

2.1.4 减少摩擦

对于所有机械系统,相互接触的零件在系统操作过程中,由于零件之间不可避免的摩擦造成磨损。因此,减少摩擦就会延长打印机的寿命。用润滑剂、衬套和轴承是三种减少摩擦常用的办法。

使用油脂是减少摩擦的一种方法,但为了使用的润滑剂保持有效,必须经常更换润滑油。否则,它会消耗、干燥或硬化成一厚块。润滑剂还会从环境中吸收灰尖和碎片,这最终会破坏润滑剂提供的好处。

衬套通常是一次性磨损表面,如图 2-6 所示。衬套比它分开的零件的材料要软,所以,零件运动所造成的摩擦在其他零件相互接触之前,首先磨损衬套,当衬套磨损后,只要用个新的更换它。衬套比主要的机械零件如滑道或构架等要便宜得多,也容易更换。如今,衬套