

激光打印机的 原理、使用与维修

北京科海培训中心 组稿 杨世卿 编

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑: 胡名正 徐丽萍

封面设计: 毛增南

激光打印机的原理、使用与维修

北京科海培训中心 组稿

杨世卿 编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷七厂一分厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 365000

1993 年 8 月第 1 版 1993 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-0713-2/TP·175 定价: 11.50 元

内 容 提 要

本书是为国内外最常用的惠普 (HP) 公司生产的激光打印机 (占世界总产量的 70%) 和佳能公司生产的 LBP 激光打印机用户及维修人员编写的有关激光打印机的原理、使用与维修的参考书。

本书介绍了 HP II 型、III 型和 2686A 激光打印机以及佳能 LBP 激光打印机的原理、使用和维修。

读者对象: HP 激光打印机和 LBP 激光打印机用户、计算机硬件维修人员。

前 言

本书是为国内外最常用的惠普 (HP) 公司生产的激光打印机 (占世界总产量的 70%) 和佳能公司生产的 LBP 激光打印机用户及维修人员编写的有关激光打印机的原理、使用与维修的参考书。

由于目前国内还没有一本专门详细介绍有关激光打印机的书籍, 我们根据自己在以前对激光打印机的使用 and 维修的实践基础上, 参阅了大量的资料编成, 但由于作者的水平有限, 难免有许多错误, 请读者多提宝贵意见。

本书共分五部分, 其中, 三部分分别介绍了 HP 公司生产的 II 型、III 型和 2686A 激光打印机的使用 and 维修, 最后介绍了佳能公司生产的 LBP 激光打印机的使用 and 维护, 并穿插介绍了激光打印机的基本原理。虽然本书的编排是为了读者的方便, 各部分自成体系, 但考虑篇幅有限, 一些基本相同使用又不太频繁的内容就没有重复列出, 因此这些内容可上下互相参照。

本书的出版与北京科海培训中心的夏非彼老师的大力支持与帮助是分不开的, 在此谨表示衷心的感谢。

本书在编写过程中得到了中国科学院固体物理研究所、中国科学技术大学内耗与固体缺陷联合开放实验室的领导和同志们的大力支持和帮助, 在此表示感谢。

在编写本书的初稿 (由北京科海培训中心内部出版) 时, 谭启、关幸生、丁锦文、朱晨和朱震刚等同志曾参加了部分编写工作。自初稿内部出版以后, 杨世强同志对初稿的文字方面做了大量的修改工作。特别是上海科普出版社的胡名正和徐丽萍两位老师为本书的正式出版做了大量而又细致的工作。对于他们的大力支持和帮助, 本人在此表示衷心的感谢。

杨世卿 1992.10

2002.11.10

目 录

第一部分	激光打印机的基本原理	1
1.	工作原理	1
2.	主要组成部分	2
2.1	激光扫描部分	2
2.2	电子照相部分	3
2.3	控制系统	4
第二部分	HP II型激光打印机的使用与维修	5
第一章	导言	5
1.1	II型激光打印机简介	5
1.1.1	打印机性能	5
1.2	了解II型激光打印机	5
第二章	操作	8
2.1	引言	8
2.2	关键词	8
2.3	提供给有经验用户的快速查阅	9
2.4	控制面板键和指示器	10
2.5	打印机输出字体样本	13
2.6	打印检测结果	14
2.7	重新设置	15
2.7.1	打印缺省设置	15
2.7.2	工厂缺省设置	15
2.7.3	可选择缺省设置	15
2.8	使用打印及配置菜单	16
2.9	打印菜单各项目	16
2.9.1	拷贝份数 (Copies)	17
2.9.2	手动送纸(Manul Feed).....	18
2.9.3	字库源及字库号	18
2.9.4	每页行数	19
2.10	配置菜单各项	20

2.10.1 符号集	21
2.10.2 自动继续	22
2.10.3 接口	22
2.10.4 串行接口	22
2.10.5 RS-422 串行接口	23
2.10.6 并行接口	23
2.11 如果你需要帮助	24
2.12 回顾	24
第三章 打印	25
3.1 导言	25
3.2 关键词	25
3.3 给有经验使用者的快速参考	26
3.4 带有打印机驱动程序的应用软件	27
3.4.1 驱动程序	27
3.4.2 嵌入命令	28
3.4.3 设置语句	29
3.5 打印机命令是什么	30
3.6 怎么样使用打印机命令	31
3.7 组合打印机命令	32
3.8 打印之前	33
3.8.1 页面布置	33
3.8.2 重新设置打印机	34
3.8.3 打印机缺省设置	34
3.8.4 纸张尺寸	36
3.8.5 纸张的要求	37
3.8.6 选择手动送纸或供纸盒	38
3.9 页布置	39
3.9.1 设置页打印方向	40
3.9.2 设置纸张尺寸	40
3.9.3 每英寸行数的设置	43
3.9.4 打印多份相同的文件	44
3.10 打印实例	46
3.11 打印信封	46
3.12 解决困难	50
第四章 字库	52
4.1 导言	52
4.2 关键词	52

4.3 快速参考	53
4.4 什么是字库	54
4.5 什么是符号集	55
4.6 字库源	57
4.6.1 内部字库	57
4.6.2 字库卡	57
4.6.3 软字库	58
4.7 使用软件包选择字库	58
4.8 选择字库	59
4.9 使用控制面板选择一个字库的实例	60
4.10 使用打印机命令选择字库实例	62
4.11 字库特征	62
4.11.1 打印方向	62
4.11.2 符号集	63
4.11.3 字符单元	64
4.11.4 水平字距(Pitch)	64
4.11.5 尺寸点数(Point Size)	65
4.11.6 字体	65
4.11.7 击打重量	65
4.11.8 印刷字面	66
4.12 解决困难	66
4.13 回顾	67
第五章 维护	68
5.1 引言	68
5.2 关键词	68
5.3 延长 EP-S 盒寿命	69
5.4 显示“TONER LOW”（墨粉不足）时	69
5.5 调整打印浓度	70
5.6 清洁打印机内部部件	70
5.6.1 清洁转印电晕丝的步骤	71
5.6.2 清洁传输器条板的步骤	72
5.6.3 清洁传输器锁盘的方法	72
5.6.4 清洁输纸导向板	73
第六章 打印机的维护及维修	74
6.1 导言	74
6.2 关键词	74
6.3 打印机维修信息	75

6.4 清除卡纸	77
6.5 对纸张的其他要求	79
6.6 优化打印质量	79
6.6.1 纵向减弱 (白色条纹, 或沿纸的纵向的减弱区域)	79
6.6.2 脱落 (减弱区, 一般圆形无规则地出现在页内)	80
6.6.3 竖线 (黑色条纹, 或沿纸的纵向出现的模糊的墨粉)	80
6.6.4 污染 (水平的在纸的背面重复向下的黑色污点)	80
6.6.5 重复的缺陷 (在纸的打印面上重复出现的斑点)	80
6.7 故障维修核对清单	80
 第七章 其他	 83
7.1 打印机信息	83
7.2 打印机的指标与规格	86
 第三部分 HP III型激光打印机的使用和维修	 89
 第一章 概述	 89
1.1 从本部分中用户可以学到的内容	89
1.1.1 对首次使用打印机的用户	90
1.1.2 对有经验的用户	90
1.1.3 到哪里寻求帮助	90
1.2 有关的用户信息	91
1.3 用户援助	92
1.4 协定	92
 第二章 III型激光打印机的概况	 93
2.1 打印机的特点	93
2.1.1 高技术性能	93
2.1.2 操作和维修性能	93
2.1.3 可挑选的附件	94
2.1.4 与以前激光打印机的兼容性	94
2.1.5 其他类型的字库源	95
2.2 III型激光打印机部件	95
2.3 控制你的打印机	97
2.4 维护你的打印机	97
2.5 III型激光打印机设置图表	98
 第三章 使用软件控制打印机工作	 99
3.1 对有经验的用户	99

3.2 软件是如何使打印机工作	99
3.2.1 使用驱动程序的软件	99
3.2.2 使用设置语句字符串的软件	100
3.2.3 使用嵌入打印机命令的软件	101
3.2.4 什么是打印机命令	102
3.2.4.1 一般使用的打印机命令	104
3.2.4.2 怎样使用的打印机命令	104
3.2.4.3 组合的打印机命令	105
 第四章 字库类型	 107
4.1 对有经验的用户	107
4.2 什么是字面	107
4.3 什么是字库	107
4.4 什么是可变字面	108
4.5 什么是位映像字库	108
4.6 字库特征	109
4.6.1 符号集	109
4.6.2 字符单元	111
4.6.3 水平字距	111
4.6.4 尺寸点数	112
4.6.5 字形	112
4.6.6 击打重量	113
4.6.7 字面	113
4.7 III型激光打印机字库类型表示	114
4.7.1 缺省字库	115
4.8 字库转动性能	115
4.9 打印字库输出样本	115
4.10 字面和字库卡	116
4.10.1 安装字面和字库卡	117
4.10.2 了解字库卡标签	118
4.10.3 选择缺省字库卡	118
4.11 软字库和字面	118
4.11.1 下载的软字库和字面	119
4.11.2 清除软字库和可变字面	119
4.11.3 软字库和字面用户提示	120
4.12 特殊的应用程序字库	120
4.13 常规字库卡、宏指令卡和软字库	121
4.14 字符单元类型	121
4.14.1 选择项的优先级	121

4.14.2 使用应用程序选择字库类型	122
4.14.3 使用打印机命令选择字库类型	124
4.14.4 使用控制面板选择字库类型	125
4.15 关于字库的故障检查	126
第五章 使用控制面板	128
5.1 使用控制面板	128
5.2 对有经验的用户	128
5.3 控制面板的分布	128
5.4 使用控制面板上的键和指示灯	131
5.5 运行打印机自检	132
5.6 理解打印机自检	133
5.7 打印菜单各项目	134
5.8 配置菜单各项	138
5.9 使用缺省菜单设置	141
5.10 选择菜单	143
第六章 打印机的特殊操作	144
6.1 引言	144
6.2 设置页打印方向	144
6.3 选择输出顺序	145
6.4 使用手动送纸	147
6.5 手动送纸的故障维修	153
第七章 打印机的清洁与维护	154
7.1 引言	154
7.2 延长 EP-S 盒寿命	154
7.3 显示“TONER LOW”（墨粉不足）时	155
7.4 调整打印浓度	155
7.5 更换臭氧过滤器	156
7.6 更换定影辊的清洁衬垫	157
7.7 清洁打印机内部部件	158
第八章 故障维修	163
8.1 打印机状态信息	163
8.2 打印机维护信息	163
8.3 打印机错误和维修信息	166
8.4 清除卡纸	168
8.5 优化打印质量	171

8.6 故障维修核对清单	173
第九章 服务和援助	175
9.1 引言	175
9.1.1 从你的协会得到帮助	175
9.1.2 从你的本地厂商得到援助	175
9.1.3 从 HP 硬件服务中得到援助	175
9.2 HP 维修协议	175
9.2.1 就地服务协议	175
9.2.2 担保书	176
第十章 其他	179
10.1 环境条件说明	179
10.2 纸张和打印介质的说明	183
10.3 安装内存板	193
10.4 接口	197
10.5 词汇	201
第四部分 HP 2686A 激光打印机的使用与维护	205
第一章 引言	205
第二章 激光打印机的基本工作原理	206
2.1 构造	206
2.2 基本工作原理	207
第三章 HP 2686A 激光打印机的操作	207
3.1 功能键和指示器	207
3.2 操作步骤	208
第四章 HP 2686A 激光打印机的控制命令和换码命令	211
第五章 HP 2686A 激光打印机与 IBM PC / XT 机的软件接口	214
第五部分 佳能 LBP 激光打印机的原理、操作和维护	216
第一章 佳能 LBP 激光打印机的特点及性能	216
第二章 佳能 LBP 激光打印机的操作	217

第三章 佳能 LBP 激光打印机的原理	219
3.1 激光器扫描器	219
3.1.1 二维图像是如何形成的	220
3.1.2 信号的发送	220
3.1.3 同步	220
3.2 成像系统	220
3.2.1 静电潜像形成阶段	220
3.2.2 显影阶段	221
3.2.3 从感光鼓向纸转移阶段	221
3.2.4 定影阶段	222
3.2.5 感光鼓的清洁阶段	222
3.3 吸纸送纸系统	222
3.4 控制系统	223
3.4.1 系统接口	223
3.4.2 主电机驱动	223
3.4.3 扫描电机驱动	223
3.4.4 激光器驱动	223
3.4.5 定影辊加热控制	223
3.4.6 高压电源	224
第四章 佳能 LBP 激光打印机的清洁与保养	224
4.1 打印机部件的更换	224
4.2 清洁保养	224
附录 HP 最新的 300DPI 台式激光打印机 HP Laser Jet III Si 简介	226

第一部分 激光打印机的基本原理

激光技术出现不久，六十年代后期国外又开始研制可以控制的激光扫描系统。并在此基础上研制出新型的激光打印输出设备，这种激光打印输出设备简称激光打印机。它的打印速度快（可达 20000LPM）、打印质量好、分辨率高、噪声小。它的其他功能也非常强，可以打印出各种字符、图形、图像、曲线、表格等。它还是一种十分理想的汉字输出设备。因此自出现以来，越来越受到人们的重视。

早期出现的激光打印机虽然打印质量高、速度快，但由于体积较大、成本高，其应用范围受到一定的限制。随着半导体激光器和高灵敏度感光体的诞生及激光束精密伺服控制技术的发展和，从七十年代末开始，以日本、美国为代表，相继研制出采用半导体激光器的小型台式、多功能、价格低的激光打印机。其打印速度可达 200 页/分，分辨率可高达 480 点/英寸，能在普通纸上印出清晰的图形和汉字，并且噪声很小，特别适用于办公室自动化和汉字信息处理等场合。目前国内中档的台式激光打印机每台售价不到 20000 元。在国外（91 年 2 月后）HP Laser Jet III P 的价格是 1295 美元。从现在的发展趋势来看，不久它就将广泛地配置在各种计算机系统，特别是微型机系统中。它将部分地代替传统的击打式打印机。

1. 工作原理

激光打印机是将激光扫描技术和电子照相技术相结合的非击打式打印输出设备。其基本的工作原理见图 1.1。

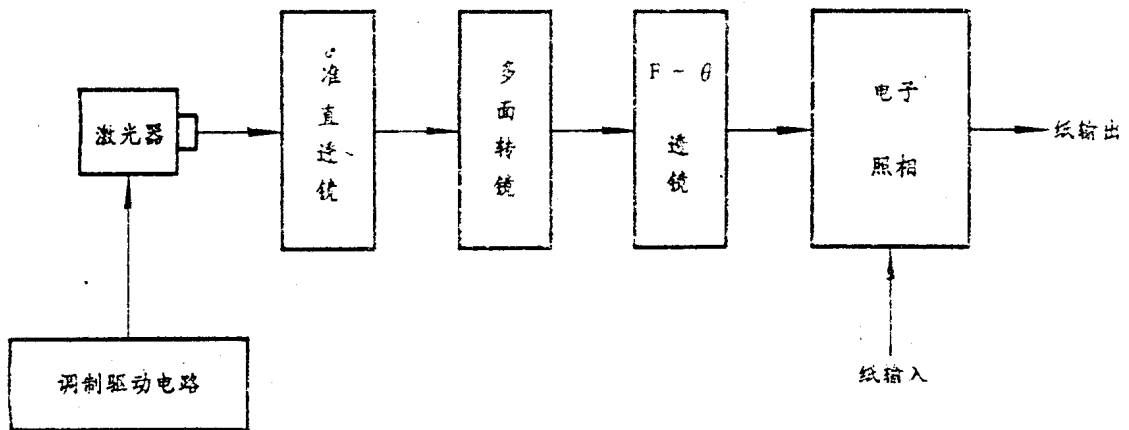
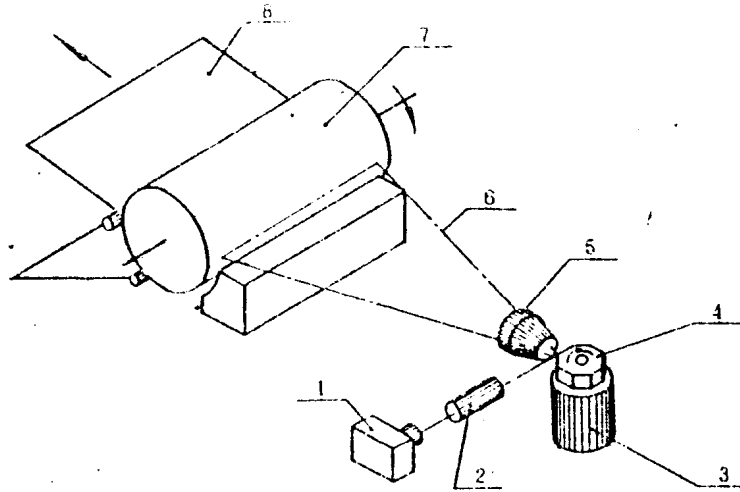


图 1.1 激光打印机原理

该机的激光源采用半导体激光器。它可直接将计算机输出的二进制信息进行高频调制，再由数据控制系统转换成字符点阵。载有字符信息的激光束，经过光学系统聚焦，并

通过匀速旋转的、由 8 面（或 10 面）反射镜组成的旋转扫描器反射出去；然后，再经过聚光透镜校正扫描失真；最后，激光束沿着感光鼓的轴线匀速地扫描在感光鼓上，从而形成与输入信息相对应的静电潜像，这就是曝光。激光扫描原理见图 1.2。曝光后的感光鼓上，记录下了一行接一行的潜像，再经显影、转印，原图形就被定影在纸上输出。



- | | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| 1. 半导体激光器 | 2. 准直透镜 | 3. 匀速电机 | 4. 多面棱镜 |
| 5. F- θ 透镜 | 6. 激光束 | 7. 感光鼓 | 8. 打印纸 |

图 1.2 激光扫描原理

2. 主要组成部分

2.1 激光扫描部分

这部分的主要作用是使激光器产生的激光经调制后，变成载有字符或图形信息的激光束，再经扫描装置在感光鼓面上扫描，形成静电潜像。这部分是由激光器、校正系统、扫描偏转装置、激光调制和扫描控制电路等组成。

激光是某些物质在受激时发出的一种强辐射光。它不仅强度高，而且具有很好的单色性和方向性，可以聚焦成极细的光束。因此，经调制后的载有信息的激光束，在感光鼓上扫描后，可达到很高的分辨率，可打印出高质量的汉字、图形、字符等。

激光发生器是激光打印机的光源，也是激光打印机的重要组成部分。早期研制的激光打印机，由于技术水平所限，所采用的多是氦-氖(Hc-Nc)气体激光器。这种激光器体积大，输出功率高，应用在大型激光打印机中。如 IBM 公司七十年代研制的激光打印机，采用的就是这种激光器。七十年代末，美、日等国相继研制出采用半导体激光器的激光打印机，这种激光器体积小，调制和驱动都比较方便。它的问世，不仅对小型台式激光打印机的发展起到了关键作用，而且在光纤通信设备和光盘中，也得到了广泛的应用。

激光打印机的打印密度，无论是主扫描方向（激光束扫描方向），还是副扫描方向

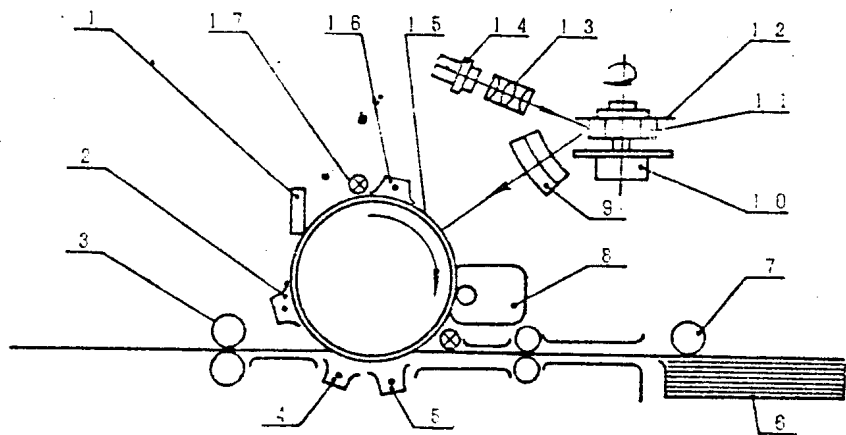
(感光鼓的旋转方向)，都是非常高的，一般为 240 点/英寸以上。这样高的打印密度，对扫描器的定位精度提出了非常高的要求。例如当要求打印密度为 300 点/英寸时，则旋转扫描器的转速误差应在 0.01% 以下，反射面的振幅度应在 6 微米以下。这样高的精度要求，在一般的加工条件下是很难达到的。

与光束旋转扫描器的要求一样，感光鼓的旋转也需要与此相当的精度。由于感光鼓受步进电机的驱动，感光鼓的惯性大，又是作单方向的等速旋转，故相对来说，其旋转精度较易控制。

2.2 电子照相部分

电子照相技术的基本原理是某些光导材料（如硒等）在黑暗中为绝缘体，在光照的条件下，电阻值下降，如硒导体（阻值可相差 1000 倍以上）。把这种材料涂敷到一个圆筒形的鼓形零件上，称为感光鼓。将这个感光鼓在黑暗中充电，使其均匀地带上电荷。然后将要求产生的图像投影照射到旋转的鼓上，光照部分电阻率下降，电荷通过光导体流失，未照光部分仍然保留着充电电荷，这样，在感光鼓面上就留下了与原图像相同的所谓“静电潜像”。再将带有“静电潜像”的感光鼓接触带有正电荷的油墨或墨粉，使原来被光照的部分吸附墨粉，形成墨图像，转印到纸上。最后加热、定影，使墨粉中的树脂溶化，牢牢地粘在纸上，就可得到一张印有原来图像的纸，即完成了打印的过程。

激光打印机应用电子照相技术记录激光扫描的信息。它打印原理与静电复印相似，不同的是复印机采用的是全色可见光曝光，而激光打印机是用激光器发出的，经调制后的激光束曝光。这种激光为近红外光 ($\lambda = 7800 \text{ \AA}$)，因此对感光材料的要求与一般复印不同。



- | | | | | | |
|----------|------------|---------|----------|----------|---------|
| 1. 清扫刷 | 2. 消电电晕 | 3. 定影辊 | 4. 分离电晕 | 5. 转印电晕 | 6. 供纸盒 |
| 7. 输纸辊 | 8. 显影器 | 9. 聚焦镜 | 10. 匀速电机 | 11. 多面棱镜 | 12. 光栅盘 |
| 13. 准直透镜 | 14. 半导体激光器 | 15. 感光鼓 | 16. 充电电晕 | 17. 消电灯 | |

图 1.3 激光打印机的打印过程

激光打印机的打印过程见图 1.3。其中感光鼓是一个关键零件，它一般是用铝合金制成一个圆筒，鼓面上涂敷一层感光材料（如硒-碲-砷合金）。感光鼓在顺时针的旋转过程中，首先被充电电晕放电而获得一定的电位，这个过程称为充电。接着转到曝光处，载有信息的激光束经校正并经多面转镜和聚焦镜匀速地扫描在感光鼓上，即曝光。曝光处电阻下降很多，电位几乎全部消失，而其他部位的电荷仍然保持，从而形成静电潜像。然后感光鼓转到显影部位，带有正电荷的墨粉使光导鼓上的静电潜像变成可见的墨粉像。在转印电晕电场作用下，墨粉像被转印到普通纸上，再经定影辊加热，墨粉中树脂溶化粘在纸上，形成要求打印的字符或图像输出。之后，光导鼓经消电、清扫，为打印下一页字符做好准备。

2.3 控制系统

整机控制系统包括激光扫描系统的控制，电子照相系统的控制，与主机的接口控制，缓冲存储、脱机自检等控制。

激光扫描系统的控制主要是完成多面棱镜的稳速驱动，行同步信号的检测、处理，半导体激光器的调制与驱动等。电子照相系统的控制与复印机相同，主要是控制和协调充电、曝光、显影、转印、进纸、定影、消电、清扫等工作步骤，保证打印出高质量的字符和图形。和其他外部设备一样，激光打印机的接口控制部分负责接收和处理主机发来的各种信号，并向主机发回打印机状态的信号，协调两者的工作。

为了与主机发回打印机状态的信号相配合，并发挥激光打印机快速工作的潜力，激光打印机一般都有容量较大的缓冲存储器(RAM)。例如日本 CORONA 型激光打印机的 RAM 高达 1MB。目前有的激光打印机的 RAM 达 4.5MB，91 年推出 HP III SI 激光打印机内存可扩充到 17MB，目前刚推出的 HP 4 型激光打印机的内存可扩充到 34MB（包括 2MB 基本内存）。由于内存的增加可驻留各种类型的字库，即可扩充打印范围，也提高了打印速度。当然，由于激光打印机的速度很高，有时也可采用计算机的通道输出方式，直接从主机内存中取数，即时打印。

第二部分 HP II型激光打印机的使用与维修

第一章 导 言

1.1 II型激光打印机简介

该机可以在几种尺寸和类型的媒介上以每分钟高达8页纸的速度，并以极好的打印质量为你打印文件。这包括信件、标签和投影仪上用的透明胶片。该机采用每英寸300×300的高分辨点阵图案进行打印，并且很方便地适合于桌面轻印刷系统。许多打印设置功能可以容易地通过打印机控制面板进行选择。

只要求简单的维护方式，即可保持你的打印机打印出高质量的文件。打印机使用的墨粉储存在一个易更换的盒子里（EP-S盒）。但用户不要倒掉该墨粉或随意拆卸EP-S盒。

下面所列出的功能只是II型激光打印机许多功能中的一部分。用户可利用这一手册了解和使用打印机的所有的功能。

1.1.1 打印机性能

除了惠普激光打印机的高质量 and 可靠性以外，II型激光打印机包括这些特有性能：

- 激光打印机的兼容性。
- 512K的基本存储器（395K保留给用户）具有可选择1、2或4MB的存储功能。
- 串行和并行接口连接器以及一个可选择的I/O插槽位置。
- 可从打印机控制面板上设置打印机的配置。
- 通过控制面板可选择符号集的扩展范围。
- 打印缺省设置的范围可以通过控制面板进行改变。
- 除通过打印机命令外，还可以用控制面板上的重新设置键重置（重新启动）打印机。
- 可用三个驻留字库 Courier、Courier 黑体以及窄体（Compressed Line），进行纵向（portrait）或横向（landscape）定向打印。
- 两个字库卡插槽。
- 每页可使用多种字库（达16种）打印。
- 宏指令功能（一次达32种）。
- 高级的图形处理功能。
- 两种顺序的纸输出托盘（顶部和尾部）。

1.2 了解II型激光打印机

下面三个说明指出打印机的重要位置，花上几分钟时间回顾一下这些说明以便于你开始使用打印机时知道有关部件的所在位置。