

办公设备

维修工程师丛书

# 喷墨打印机/办公一体机

## 实用维修技术

赵海 主编



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

办公设备维修工程师丛书

# 喷墨打印机/办公一体机实用维修技术

赵海 主编

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

喷墨打印机、办公一体机实用维修技术 / 赵海主编.  
北京: 人民邮电出版社, 2009. 8  
(办公设备维修工程师丛书)  
ISBN 978-7-115-20550-6

I. 喷… II. 赵… III. ①非击打式打印机—维修②办公室—自动化设备—维修 IV. TP334.807 C931.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第065080号

## 内 容 提 要

本书在详细介绍喷墨打印机原理与检修方法的基础上, 重点介绍了不同品牌的喷墨打印机的工作原理、结构特点、故障分析和检修方法, 内容具有较强的指导性和实用性, 可以帮助广大维修人员通过掌握设备的原理来提高维修水平。同时, 本书还系统地介绍了维修人员非常关心的办公一体机的结构特点和故障检修方法。

本书图文并茂、专业性强, 适合具有一定基础的维修人员阅读使用。

办公设备维修工程师丛书

### 喷墨打印机/办公一体机实用维修技术

- 
- ◆ 主 编 赵 海  
责任编辑 张 鹏
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京昌平百善印刷厂印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 20.5  
字数: 510千字 2009年8月第1版  
印数: 1-3500册 2009年8月北京第1次印刷

---

ISBN 978-7-115-20550-6/TN

定价: 38.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154



## 前 言

喷墨打印机是打印机家族中的后起之秀，是一种经济型非击打式的高品质打印机，是性价比较高的彩色图像输出设备。喷墨打印机打印质量好、噪声低，具有接近激光打印机的输出质量和速度。喷墨打印机的应用范围十分广泛，既能满足专业设计或出版公司苛刻的彩色印刷要求，又能胜任简单快捷的黑白文字和表格打印任务。喷墨打印机凭借其特殊的打印机制，可在许多其他打印设备无法做到或较难做到的领域发挥较大作用。

在传统的办公环境中，打印机、扫描仪、复印机、传真机各自为战；受到融合趋势的影响，在这些办公设备不断发展的同时，整合了打印、扫描、复印、传真等多种功能的一体机产品不但在综合成本方面显现出明显的优势，而且很好地协调了各种功能。对于用户而言，选择一体机意味着腾出更多宝贵的办公空间。于是，多功能一体机产品自诞生之日起便受到了中小型商务办公用户及家庭用户的青睐，并逐渐成为办公市场的发展方向。

喷墨打印机与办公一体机应用范围广，用户多，与针式打印机和激光打印机相比较，喷墨打印机与办公一体机的维修维护工作量更大。对于一名从事打印机维修的人员来说，系统地了解喷墨打印机与办公一体机的工作原理、结构特征，掌握常见故障的分析与排除方法是十分必要的。目前，在图书市场上还没有见到系统、全面地介绍喷墨打印机与办公一体机的维修图书，为了满足广大维修人员的需求，编者特撰写此书。

本书重点讲解了市场占有率较高的喷墨打印机，同时又系统地讲解了逐渐成为办公市场的发展方向的多功能办公一体机。全书共分为 11 章：第一章简明扼要地介绍了喷墨打印机的基础知识、彩色图像成像原理及墨水与打印介质；第二章详细介绍了 EPSON（爱普生）喷墨打印机的基本结构及工作原理；第三章至第六章以 EPSON 最常见、最典型的机型为例详细介绍了这些喷墨打印机的工作原理与结构特点，同时以图文并茂的方式讲述了这些打印机的拆卸流程；第七章详细地介绍了 EPSON 喷墨打印机常见故障的分析与排除；第八章综合介绍了 CANON（佳能）、HP（惠普）、LEXMARK（利盟）喷墨打印机的工作原理与结构特征、常见故障的分析与排除及部分打印机的拆卸流程；第九章至第十一章详细介绍了多功能办公一体机的工作原理与结构特征、常见故障的分析与排除以及部分一体机的拆卸流程。

本书中的案例来源于编者及专业维修工程师在维修工作中遇到的问题，有一定的典型性和普遍性。对于案例的分析，本书采用理论结合实践的方式，从工作原理入手引导读者找出故障涉及的部件（模块），指出故障产生的原因以及找到解决问题的方法，达到举一反三、触类旁通的效果。本书图文并茂，既有介绍工作原理的工作流程图，又有介绍部件功能的结构图以及打印机的数码照片图，因此，不仅适用于有一定维修基础的技术人员，使他们能够用理论指导实践，维修能力更上一层楼，同时还可以使初学者学到系统全面的理论知识，从而弥补实践经验的不足，尽快进入喷墨打印机维修的大门。

本书由赵海主编，参加编写的还有张伯昊、吴志敏等人。本书在编写过程中得到了马宇



远、任春明、孙明雷、束卫云等维修工程师的支持与帮助，在此一并表示感谢。北京实创润邦科技有限公司对于本书的编写也给予了大力支持与帮助，在此对公司领导的关心和各位工程师的帮助深表感谢。

由于时间紧迫，内容涉及知识面广，加上编者水平有限，纰漏之处在所难免，敬请读者提出宝贵意见，可以与编者直接联系，E-mail: zhaohai5522@yahoo.com.cn。



# 目 录

## 第一篇 喷墨打印机

<b>第一章 喷墨打印机的基础知识</b> .....	2
第一节 喷墨打印机简介 .....	2
第二节 彩色图像成像原理 .....	8
一、颜色的基础知识 .....	8
二、计算机色彩的表现模式 .....	11
第三节 墨水与介质 .....	13
一、墨水的基础知识 .....	13
二、打印介质简介 .....	17
<b>第二章 EPSON 喷墨打印机的基本结构及工作原理</b> .....	22
第一节 EPSON 喷墨打印机的基本结构 .....	22
一、EPSON 喷墨打印机的机械结构 .....	22
二、EPSON 喷墨打印机的电气结构 .....	27
第二节 EPSON 喷墨打印机的工作原理 .....	28
一、喷头 .....	28
二、供墨机构 .....	30
<b>第三章 EPSON SP-EX3 喷墨打印机</b> .....	34
第一节 EPSON SP-EX3 喷墨打印机的基本结构 .....	35
一、EPSON SP-EX3 喷墨打印机的机械结构 .....	35
二、EPSON SP-EX3 喷墨打印机的电气结构 .....	37
第二节 控制与驱动电路的工作原理 .....	40
一、驱动电路 .....	40
二、控制电路 .....	43
第三节 EPSON SP-EX3 喷墨打印机的拆卸流程 .....	44
<b>第四章 EPSON SP-1290 与 SP-830U 喷墨打印机</b> .....	56
第一节 EPSON SP-1290 喷墨打印机的工作原理 .....	56
第二节 EPSON SP-1290 喷墨打印机的拆卸流程 .....	60
第三节 EPSON SP-830U 喷墨打印机 .....	68
一、EPSON SP-830U 喷墨打印机的工作原理 .....	68



二、EPSON SP-830U 喷墨打印机进纸部分的结构	70
三、EPSON SP-830U 喷墨打印机供墨部分的结构	74
第四节 EPSON SP-830U 喷墨打印机的拆卸流程	75
<b>第五章 EPSON R210/230 喷墨打印机</b>	<b>82</b>
第一节 EPSON R210/230 喷墨打印机的工作原理	82
一、电动机与传感器	82
二、字车初始位置检测	82
三、CD-R 托架初始位置的检测	82
第二节 EPSON R210/230 喷墨打印机的报错信息	84
第三节 EPSON R210/230 喷墨打印机的拆卸流程	86
<b>第六章 EPSON R270 喷墨打印机</b>	<b>103</b>
第一节 EPSON R270 喷墨打印机简介	103
一、EPSON R270 与 R210/230 的差异	103
二、EPSON R270 喷墨打印机的工作原理	105
第二节 EPSON R270 喷墨打印机的拆卸流程	106
<b>第七章 EPSON 喷墨打印机故障分析与排除</b>	<b>125</b>
第一节 维修前的检测与维修后的调整	125
一、维修前的检测项目	125
二、维修后的调整项目	126
第二节 故障分析流程	130
一、不联机（联机不打印或打印乱码）	130
二、打印异常	130
三、打印质量不良	134
四、开机报错	135
五、开机无电	137
六、字车运行异常（打印错位）	138
七、进/走纸异常	139
第三节 维修案例	141
一、EPSON SP-EX3 打印机开机无电	141
二、EPSON C43 打印机开机后字车向左走，再向右走，但字车被卡住，发出“咔咔”异响	142
三、EPSON C65 打印机开机撞头并且发出刺耳的声音	142
四、EPSON SP-EX3 打印机换新头后打印模糊	143
五、EPSON SP-EX3 打印机的电源灯和进纸灯闪烁，黑墨和彩墨灯常亮	143
六、EPSON SP-EX3 打印机主板短接 F1 后不能开机	144
七、EPSON SP-EX3 打印机开机后面板灯全闪	145
八、EPSON SP-1290 打印机开机撞字车	145
九、EPSON SP-1290 打印机开机异常	145
十、EPSON SP-1290 打印机开机维护灯和电源灯交替闪烁（红灯与绿灯交替闪烁）	146



十一、EPSON SP-1290 打印机打印图像中间出现通篇规则白竖道	146
十二、EPSON SP-1290 打印机出现重复启动现象	147
十三、EPSON SP-1290 打印机开机后红灯常亮	147
十四、EPSON 830U 打印机开机无电	148
十五、EPSON 830U 打印机检测不到墨盒	148
十六、EPSON 830U 打印机不进纸	148
十七、EPSON R210 打印机开机双灯同频闪	148
十八、EPSON R230 打印机开机双灯交替闪	149
十九、EPSON R210 打印机开机无动作双灯闪	149
二十、EPSON R230 打印机卡纸	150
二十一、EPSON R230 打印机双灯齐闪，头不归位	150
二十二、EPSON R230 打印机提示打印机卡纸	150
二十三、EPSON R250 打印机报“E-90”错误	151
二十四、EPSON R250 打印机报“E-04”错误	151
二十五、EPSON R270 打印机开机后没有动作，两个红灯一起闪	151
二十六、新 EPSON R270 打印机开机有动作，稍后双灯闪	151
二十七、EPSON SP-1390 打印机进纸异常	153
二十八、EPSON ME1 打印机不联机	154
<b>第八章 CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机</b>	<b>156</b>
第一节 热气泡式喷墨打印机喷头的工作原理	156
第二节 CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机的结构	158
一、CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机的电气结构	158
二、CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机的机械结构	159
第三节 CANON IP1600 喷墨打印机的拆卸流程	167
第四节 CANON IP4200 喷墨打印机的拆卸流程	174
第五节 CANON IX4000/5000 喷墨打印机的拆卸流程	183
第六节 HP D2368 喷墨打印机的拆卸流程	190
第七节 HP 1280 喷墨打印机的拆卸流程	198
第八节 CANON IP4500 喷墨打印机的拆卸流程	205
<b>第九章 CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机故障分析与排除</b>	<b>209</b>
第一节 常见故障概述	209
第二节 报错信息与复位方式	211
一、CANON 喷墨打印机初始化流程	211
二、CANON 喷墨打印机常见机型报错/复位方式表	212
第三节 维修案例	220
一、CANON IP1600 打印机开机撞右壁	220
二、CANON IP1600 打印机卡纸	221
三、CANON IX5000 打印机报“5750”错误	222





四、CANON IX5000 打印机开机灯和缺纸灯交替闪 4 下	224
五、CANON PIXMA IX5000 打印机开机双灯交替闪 6 下	224
六、CANON IX4000 打印机黄、绿灯交替闪 19 下	225
七、CANON IX4000 打印机黄灯闪 14 下	225
八、CANON IX4000 打印机黄、绿灯交替闪 20 下, 提示“6500”错误	226
九、CANON IP1880 打印机绿灯闪 1 下, 黄灯闪 4 下, 交叉闪	226
十、CANON IP1600 打印机一次进多张纸	226
十一、CANON IP1600 打印机黄灯闪 7 下	227
十二、CANON I6100 打印机打印头不动, 绿、黄灯交替闪 4 下	228
十三、CANON IP5300 打印机出现维修错误“5100”, 恢复灯和电源灯交替闪烁	228
十四、CANON IP1600 打印机黄灯闪 3 下, 绿灯闪 1 下	228
十五、CANON IP1200 打印机黄灯闪 8 下, 绿灯闪 1 下	229
十六、CANON IP4500 打印机中间灯闪 5 下	229
十七、CANON IP4300 打印机报卡纸	229
十八、CANON IP4200 打印机进纸灯和电源灯交替闪 14 下	229
十九、CANON IP4200 打印机打印时提示安装了多个墨盒	232
二十、CANON IP4200 打印机报“6A00”错误	232
二十一、CANON IP4300 打印机开机电源灯与进纸灯交替闪 14 下	233
二十二、CANON IP4200 打印机开机黄灯闪 3 下	233
二十三、CANON i320 打印机报错显示“打印头未安装”	234
二十四、CANON i475D 打印机报“807”错误	234
二十五、HP DeskJet 1180C/1220C/9300C/1280C 打印机开机后电源指示灯亮一下后就灭	234
二十六、HP D2368 打印机开机异响	236
二十七、HP 3325 打印机开机后发出“吱”的一声异响, 电源灯快速闪	236
二十八、HP 3938 打印机报卡纸	237
二十九、HP DeskJet 1180C/1220C/9300C/1280C 打印机不能使用 A3 纸	237
三十、HP 1280 打印机打印跳行严重	238
三十一、HP DeskJet 1180C/1220C/9300C/1280C 打印机墨盒灯闪烁或常亮	238
三十二、HP DeskJet 1125 打印机不进纸	239
三十三、HP DeskJet 9650/9808/9868 打印机开机后电源灯、进纸灯同时亮, 打印机无任何反应	240

## 第二篇 多功能办公一体机

第十章 多功能办公一体机的结构与工作原理	242
第一节 打印、扫描、复印一体机	242
一、扫描仪的功能与主要功能指标	242
二、扫描仪的结构	243
第二节 扫描仪的工作原理	245
一、以光电耦合器 (CCD) 为光电转换元件的扫描	245



二、以接触式图像传感器 CIS (或 LIDE) 为光电转换元件的扫描	247
三、CIS 与 CCD 的性能比较	249
第三节 带有传真功能的一体机	249
一、传真机简介	249
二、传真机的结构	251
三、传真机的工作原理	253
四、彩色传真机	254
第四节 带有自动进稿器的一体机	255
第五节 HP 1218/1318 一体机的拆卸注意事项及拆卸流程	258
一、拆卸一体机的注意事项	258
二、HP 1218/1318 一体机的拆卸流程	258
第六节 三星 SF-565P 的拆卸流程	261
第七节 三星 SCX-4521F 的拆卸流程	267
第十一章 多功能办公一体机常见故障分析与排除	273
第一节 多功能办公一体机常见故障概述	273
一、多功能办公一体机常见故障的诊断思路与流程	273
二、多功能喷墨一体机故障诊断流程	275
三、多功能激光一体机故障诊断流程	276
第二节 故障分析与排除方法概述	283
一、激光类一体机故障分析与排除方法概述	283
二、喷墨类一体机故障分析与排除方法概述	288
三、多功能一体机发送或接收传真时出现的问题及解决方法	297
第三节 维修案例	302
一、一体机发传真时拨号拨不出去	302
二、HP 多功能激光一体机出现“Doc.feeder jam clear”	303
三、HP LaserJet 2840/2820 多功能一体机打印文档时只有黑色	304
四、HP LaserJet 3390 激光一体机屏幕上提示“79 ERROR”	304
五、HP Officejet 4308 一体机开机后液晶屏出现“carriage jam”的错误信息	304
六、HP 多功能激光一体机无法接收、发送传真	305
七、HP 1218 多功能机显示“E”，检测墨盒的红灯闪亮	305
八、HP 1350 喷墨打印一体机的检查纸张灯不停地闪	306
九、HP 1318 发生系统错误，不能复印，不能打印	306
十、HP DeskJet F378 来电后机器把没打完的纸吐出来，所有灯常亮	306
十一、HP LaserJet M1005 扫描时报通信错误	306
十二、HP 1218 检查纸张灯亮	307
十三、HP F378 缺纸和缺墨灯同时闪，不能打印	307
十四、HP F388 开机报错	307
十五、HP F378 喷墨一体机故障	307



十六、HP 3050 提示找不到硒鼓 .....	307
十七、EPSON RX430 报错，屏幕上显示“E” .....	307
十八、EPSON CX3500 所有灯都闪，屏幕上显示“E” .....	308
十九、EPSON CX5900 一体机开机时有异响，液晶屏显示“E-90” .....	308
二十、联想 6112 一体机开机报“76”错误 .....	308
二十一、CANON MP150 开机提示“E2” .....	308
二十二、三星一体机定影组件上下辊烧毁粘在一起 .....	309
二十三、三星 4216F 一体机复印大的字体时空心，打印出来的没有问题 .....	310
二十四、三星 565P 不能接收传真 .....	311
二十五、三星 SCX-4521F 一体机不能接收传真 .....	311
二十六、三星 SCX-4321 复印时图像被拉长 .....	311
二十七、三星 4521F 加粉后液晶板上显示 CRU 熔凝 .....	312
二十八、HP 2410 一体机开机打印笔架停在机器的左边，然后就无法移动了， 接着显示屏提示卡纸 .....	313
二十九、CANON MP150 开机无动作，灯全闪，报“E40”错误 .....	313
三十、CANON MP130 喷墨一体机开机显示英文“please wait” .....	313
三十一、CANON MP390 一体机显示“##343” .....	313
三十二、CANON MP160 一体机显示“E23” .....	314
三十三、CANON MP150 一体机总显示“E3” .....	314
三十四、M7020 一体机打印出来的文字及图像靠左边部分颜色比较浅 .....	314
三十五、HP 3055 一体机开机一直显示“Hewlett-Packard” .....	314
三十六、HP 3330/3030 扫描头有问题 .....	314
三十七、HP DeskJet F388 一体机每次开机都会自动打印一张纸 .....	317

# 第一篇

## 喷墨打印机

- 第一章 喷墨打印机的基础知识
- 第二章 EPSON 喷墨打印机的基本结构及工作原理
- 第三章 EPSON SP-EX3 喷墨打印机
- 第四章 EPSON SP-1290 与 SP-830U 喷墨打印机
- 第五章 EPSON R210/230 喷墨打印机
- 第六章 EPSON R270 喷墨打印机
- 第七章 EPSON 喷墨打印机故障分析与排除
- 第八章 CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机
- 第九章 CANON/HP/LEXMARK 喷墨打印机故障分析与排除

# 第一章 喷墨打印机的基础知识

## 第一节 喷墨打印机简介

### 1. 喷墨打印机的特点

喷墨打印机是打印机家族中的后起之秀，是一种经济型非击打式的高品质打印机，是性能价格比较高的彩色图像输出设备。喷墨打印机是通过将墨滴喷射到打印介质上来形成文字或图像的。喷墨打印机打印质量好、噪声低，具有接近激光打印机的输出质量和速度。其应用范围十分广泛，既能满足专业设计或出版公司苛刻的彩色印刷要求，又能胜任简单快捷的黑白文字和表格打印任务。凭借喷墨打印机的特殊机制，它在许多其他打印设备无法做到或较难做到的领域发挥了巨大的作用。

### 2. 喷墨打印机的分类

喷墨打印机按照喷头工作原理可分为有热气泡与微压电晶体式两大类。使用热气泡技术的主要有 CANON（佳能）、HP（惠普）、LEXMARK（利盟）三大品牌，使用微压电晶体技术的主要是 EPSON（爱普生）品牌。

喷墨打印机根据产品的主要用途可以分为 4 类：普通型喷墨打印机、数码照片型喷墨打印机、便携式喷墨打印机和大型喷绘仪（由于大型喷绘仪主要用于户外及大幅面广告喷绘，因此不在本书讨论范围）。

**普通型喷墨打印机：**普通型喷墨打印机是目前最为常见的打印机，它的用途广泛，可以用来打印文稿，打印图形图像，也可以使用照片纸打印照片。普通型喷墨打印机从 300 多元的低端经济型产品，到价格 4 000~6 000 元的高端产品都有，用户可以根据自己的需要进行选择。

**数码照片型喷墨打印机：**数码照片型喷墨打印机在用途上和普通型喷墨打印机基本相似，无论是普通的文稿还是照片都能够进行打印。之所以被划分为数码照片型产品是因为它具有数码读卡器，在内置软件的支持下，可以直接地接驳数码相机的数码存储卡（能够支持几种数码存储卡需要视打印机的数码读卡器情况而定）和直接接驳数码相机，可以在没有计算机支持的情况下直接进行数码照片的打印，一部分数码照片型打印机还配有液晶屏。通过液晶屏用户可以对数码存储卡中的照片进行一定的编辑和设置，从而使打印任务能够更加出色地完成。目前，此类产品价格从 1 000 元到 4 000~5 000 元的都有。

**便携式喷墨打印机：**便携式喷墨打印机指的是那些体积小，一般重量在 1 000g 以下，方便携带，并且可以使用电池供电，在没有外接交流电的情况下也能够使用的产品。这类产品一般多与笔记本型计算机配合使用。不过目前在便携式喷墨打印机中还有一种便携式的数码照片型喷墨打印机。它具有两种打印机的特点，且体积小，便于携带，可以在没有计算机的情况下直接接驳数码相机进行打印。

### 3. 喷墨打印机的发展史

从 1976 年第一台喷墨打印机问世至今，喷墨打印机无论从技术上还是从生产数量上都在



以惊人的速度发展。喷墨打印机具有历史意义的技术突破纪事如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 喷墨打印机技术突破纪事

时 间	事 件 纪 要
1976 年	全球第一台喷墨打印机诞生。 喷墨打印技术早在 1960 年就有人提出,但过了 16 年第一部商业化喷墨打印机才诞生在 IBM 公司。原始的 IBM 4640 由欧洲瑞典路德工业技术学院的教授 Hertz 和他的同事开发,称之为连续式喷墨技术。所谓连续式喷墨,是指无论印纹或非印纹,都以连续的方式产生墨滴,再将非印纹的墨滴回收或分散。但此技术几乎是用滴的方式将墨点印到纸上,效果之差可以想象,因此在现实中毫无实用价值
1976 年	压电式墨点控制技术问世。与 IBM 4640 同年,西门子科技公司的 3 位先驱研究者 Zoltan、Kyser 和 Sear 研发成功压电式墨点控制技术(EPSON 技术的前身),并将其成功运用在 Seimens Pt-80 机上,此款打印机在 1978 年量产销售,成为世界上第一部具有商业价值的喷墨打印机
1979 年	Bubble Jet 气泡式喷墨技术问世。日本 CANON 公司的研究员成功地研究出 Bubble Jet 气泡式喷墨技术,此技术利用加热组件在喷头中将墨水瞬间加热产生气泡形成压力,从而使墨水自喷嘴喷出,接着再利用墨水本身的物理性质冷却热点,使气泡消退,借此达到控制墨点进出与大小之双重目的。这里引用该公司的一个小故事,1977 年 7 月的一天,东京目黑区的 CANON 产品技术研究所的第 22 研究室的远藤一郎在实验室进行实验,偶然将加热的烙铁放在注射针的附件上时,从注射针上迅速地飞出了墨水。受此启发,两年后他发明了气泡式喷墨技术。 与此同时,HP 公司也发明了与之本质相同的技术,HP 和 CANON 公司不约而同地宣称是自己的研究人员率先发明了喷墨打印技术,以此建立自己在喷墨打印领域的地位。不过“气泡”这一概念已被 CANON 公司抢去,HP 公司只好将此命名为 Thermal Ink-Jet
1980 年 8 月	CANON 公司第一次将其气泡喷墨技术应用到喷墨打印机 Y-80,从此开始了喷墨打印机的历史
1991 年	第一台彩色喷墨打印机、大幅面打印机出现。HP DeskJet 500C 是全球第一台彩色喷墨打印机。1994 年 6 月,我国国内才出现经本土改造过的产品 HP DeskJet 525Q。HP DeskJet 是 HP 公司首次将其热喷墨打印技术应用到大幅面打印机中推出的世界上第一台单色大幅面喷墨打印机。彩色喷墨打印机、大幅面打印机的出现都是喷墨打印机史上最为重要的里程碑
1994 年	微压电打印技术问世。早在 20 世纪 70 年代,EPSON 公司就开始了压电技术的研究,历经将近 20 年,终于成功地将微压电打印技术应用于打印机领域,实现了产品化
1996 年	LEXMARK 公司利用 EXCIMER 氩(Argon)/氟(Fluorine)雷射切割技术推出全世界第一台 1 200 × 1 200dpi 超高分辨率彩色喷墨打印机 LEXMARK CJ7000
1998 年	全球第一款同时具有 1 440dpi 的最高分辨率和 6 色打印功能的彩色喷墨打印机 EPSON Stylus Photo 700 面世
1998 年	全球首款 7 色照片打印机 CANON BJC-7100 诞生
1999 年	第一台不使用计算机可打 A4 照片的彩色喷墨打印机 EPSON IP-100 横空出世
2000 年	第一款支持自动双面打印的彩色喷墨打印机 HP DJ970Cxi 诞生
2002 年	2002 年,CANON 公司生产的具有多尺寸喷嘴、能同时喷射 5pL 和 2pL 墨滴的打印头宣告问世
2003 年	全球第一款应用 8 色墨水技术的数码照片打印机 HP Photosmart 7960 问世
2004 年	2004 年,CANON 公司制造出喷嘴数量超过 6 000 个,具有 1pL 墨滴且最高分辨率达到 9 600dpi 的打印头
2005 年春	全球首款 9 色照片打印机 HP Photosmart 8758 诞生
2007 年	2007 年 HP 公司发布了安捷打印技术,并同时推出应用该项技术的产品。HP 公司的安捷打印技术(HP Edgeline Technology)改变了人们传统意义上所认知的喷墨打印机,基于安捷技术的数码多功能一体机 HP CM8050 黑白和彩色文档打印速度分别达到每分钟 50 页和 40 页,而更高端的 HP CM8060 分别达到了每分钟 60 页和 50 页,并且在就绪模式下,12s 之内实现首页输出。HP 公司能够向多种商业领域扩展喷墨打印成像业务,从而抢占之前由激光打印机所垄断的商用市场。 在 2007 年 10 月末,中国第一款固态喷墨打印机——彩色喷蜡打印机 Phaser 8560DN 由富士施乐公司带到了中国市场。Phaser 8560DN 采用一次成像技术,4 色蜡块一次经滚筒直接套印于纸张上,因此可实现彩色/黑白同速打印,输出速度高达每分钟 30 页;由于 Phaser 8560DN 无需加热定影,其彩色首页输出时间短至 5s,有效地提高了彩色输出效率。同时,由于采用液体材料喷涂方式,蜡滴能够与打印介质更紧密地结合,打印出来的效果更加立体、自然。 2007 年 4 月,EPSON 公司具有双黑墨打印头的 LTYLUS C110 打印机问世。打印过程中两排黑色喷嘴同时工作,在相当于激光打印品质下,A4 黑白文本打印是每分钟 25 页,草稿模式下打印时每分钟 37 页



#### 4. 喷墨打印机的新技术

##### (1) 智能墨滴变换技术

EPSON 公司的智能墨滴变换技术 (Variable-Sizedroplet Technology) 近似于 CANON 公司的“超精微墨滴技术”。它可以分析图像各个区域的颜色组成, 通过调整驱动压电晶体的信号大小生成大小不同的墨滴, 在一次打印行程中就能喷出大、中、小 3 种墨滴, 让它们各司其职, 形成多种输出组合, 让打印图像的色彩变得柔和自然, 并且深色区域不会因为大墨滴打印而变得粗糙, 因为打印机会在以大墨滴打印为主的深色区域加入部分小墨滴和浅色墨滴。由于最小墨滴的体积达到了 2pL, 同时采用的墨水只有普通墨水浓度的 1/4, 因此喷射出的每一个墨滴附着到介质上的墨点只有 1pL, 输出层次更为分明。该技术不仅使打印画面变得更细腻、色彩更丰富, 还可以大大加快打印速度。

##### (2) 墨滴调整技术

墨滴调整技术 (Drop Modulation Technology) 是 CANON 公司在喷墨技术上的一次革新, 它可以用同一个打印头喷出普通大小和一半大小两种墨滴。这种新的打印头设计了两个加热器, 一个加热器喷射小的墨滴或两个加热器一起喷射一个普通大小的墨滴。当同一条打印线上喷出大小不同的墨点时, 应用该技术能够减少组成图案的墨水重叠, 从而在一定的分辨率条件下能提高清晰度。该技术是针对喷墨打印机准确打印精美图案文字的需要而设计的, 因为墨头在小面积纸张上喷出上万个墨点时, 难免因多余墨点重叠而影响色调细节, 通过两种大小不同的墨滴结合在一起就可以产生更细致的、更高品质的输出。尽管这项技术并没有在整体上增强分辨率, 但利用这项技术可以减少色彩的颗粒状现象, 从而提高照片图像的输出质量。

##### (3) 富丽图技术

照片色阶增强技术 (PhotoRet, 即“富丽图”技术) 是 HP 公司的独家核心墨盒技术, 主要用于 HP 公司的打印产品中。富丽图技术使用了一种独特的墨滴排列方法, 与特制的墨水配合, 可以在每一个打印点上组合出十几个墨滴和 30 个层次的颜色, 增强了图像分辨率, 同时敏锐地控制页面上点的大小和分布 (数量、位置), 使打印色彩更丰富, 过渡更平滑。以第四代富丽图技术为例, 采用 6 色油墨打印, 在 3 色的基础上, 增加了具有较少着色剂或染料的专用照相油墨, 使油墨可以产生较浅的色度。这种专用照相油墨包括淡品色、淡青色和黑色油墨。墨水系统同时使用标准墨盒和专用照相墨盒, 使打印机可以打印出高度饱和及色彩较淡的逼真颜色。这种技术可以精确地在每一点上分层, 层叠多达 32 滴墨水, 喷射的墨滴尺寸更小, 只有 4~5pL。6 种色调组合可直接生成 120 多万种有效色彩, 可以提供色调连续、毫无颗粒感的照片级图像。在不牺牲 CPU 运算速度的前提下, 应用该技术可同时获得更多墨点数目, 在普通纸上得到满意的打印效果, 并且非常节省墨水。富丽图 PRO 技术发展得已经很成熟了, 无论是高端用户还是普通家庭, 在选购 HP 打印机时都可以轻松地享受到这种技术带来的便捷。

##### (4) SPT

SPT (Scalable Print Technology) 即全方位打印系统, 也可以称为可升级打印机技术, 这项技术是 HP 公司耗费 14 亿美元的资金、历时 5 年研发而成并在 2005 年下半年发布的。全新的 HP SPT 打印引擎最关键的部分在于全新的喷嘴设计, SPT 通过光刻工艺将打印头组件制作成为一个整体。这样的加工方式使墨盒喷嘴和加热元件的位置可以精确调整, 以提高墨水喷涂到纸张的精确度, 在提高打印质量的同时也提高了打印的密度。机内喷出的墨水量能确保每个打印头每秒喷射出 36 000 滴墨水, 提供更为丰富的色域。

SPT 与以前一体式墨盒系统的 HP 喷墨打印机相比, 一个重要的改变就是采用了独立式



墨盒，墨水和打印头完全分离，而且各色墨水之间也是独立设计的，大大降低了墨水使用成本。SPT 引擎技术还采用了一套独特的墨水循环利用系统，通过特殊的处理技术把墨水的杂质和气泡都过滤掉，节省大量用于清洗的墨水。全新的 SPT 全维打印引擎系统更加智能化，墨水传感器与喷墨计算系统可确保对可用墨水量的精确计算，打印时如果没有足够的墨水进行打印，用户会在打印前收到警告，可以选择更换墨盒或者少量色彩进行打印，避免打印中途突然墨水用尽，从而为用户节省了再次打印所需要耗费的时间、墨水和纸张。SPT 还可以感应到 HP 相纸的标记，自动设定最佳图像质量和打印速度，并检查纸张尺寸，避免了打印图像和纸张尺寸不匹配。

#### (5) FINE 打印头技术

CANON 公司的 FINE (Full-photolithography Inkjet Nozzle Engineering, 全平版照相喷墨打印机喷嘴工艺) 技术使打印头在喷嘴制造过程中保证亚微米级精度，单程内就可以完成高速大幅面输出任务。FINE 技术可以产生超小体积并可以让墨滴达到 1pL 的最小颗粒，确保图片输出效果更加细腻，人眼看到的将会是无颗粒感的图片。

早在 20 世纪 90 年代，CANON 公司就开始运用平版照相技术来研发新型打印头了。1999 年，CANON 公司先于其他竞争对手，采用独立的墨盒技术，同时实现了 4pL 墨滴喷墨打印机的量产。自此，CANON 公司基于 FINE 打印头技术的产品演化就从未停止过。2002 年，一只具有多尺寸喷嘴、能同时喷射 5pL 和 2pL 墨滴的打印头问世，其喷嘴数量也增至从前的两倍。2003 年，CANON 公司成功推出了打印分辨率为 4 800dpi 的打印机。2004 年，CANON 公司制造出喷嘴数量超过 6 000 个、具有 1pL 墨滴且最高分辨率达到 9 600dpi 的打印头。2005 年，FINE 技术的进化仍在继续，它被集成到了一体式的墨盒中，与此同时，颜料墨水喷嘴和染料墨水喷嘴也被纳入到同一打印头内，而这一兼具了清晰文本打印和逼真图像打印的混合技术早在 2000 年就已经初露端倪了。

目前，采用 FINE 技术的打印头已经大量运用到 CANON 公司 PIXMA 系列的顶级机型、高端机型和普通消费者易于接受的标准机型中。CANON 公司也在全球范围内申请了众多的 FINE 技术专利，从中我们不难看出 CANON 公司在平版照片技术领域中的先锋地位和孜孜以求的研发精神。如今，色彩斑斓的“FINE”标志俨然已经成为 CANON 公司 PIXMA 系列打印机的最佳代言方式，它不仅象征着 CANON 公司所一贯拥有的卓越技术与产品的可靠，同时更代表了高品质、高速度的完美照片打印品质。

#### (6) FINE Cartridge 技术

FINE Cartridge 技术是 FINE 技术在中低端市场的延伸，FINE Cartridge 技术将采用 FINE 技术的打印头和墨水合二为一，成为一体化墨盒。这种设计更有利于家庭用户，因为家庭用户的打印量一般较少，用户更为关注的是打印机的易用程度和操作便捷性。FINE Cartridge 技术使 CANON 公司的主流产品比以前的产品在打印速度和打印质量上都有不小的提高。在采用 FINE Cartridge 技术的墨盒上同样规则排列着微小的喷嘴，数量可达到更多，喷嘴数量比 CANON 公司前一代中低端家用产品多了近 50%，每秒钟可以喷射更多的墨滴，可以持续快速喷射更小的墨滴，实现更高的分辨率及更高速度的打印。

当墨水用完时，更换新的 FINE Cartridge 墨盒后，打印品质可确保始终如一，而且不需要复杂的操作和维护，即使是初次使用打印机的用户也能独立完成墨盒更换和打印工作。此外，FINE Cartridge 墨盒尺寸更加小巧，使 CANON 公司采用此技术设计的新打印机具有更加时尚的外观。





## 5. 喷墨打印机未来的发展

伴随着数码时代的到来，喷墨打印机现在已经不再单纯用来处理普通文稿输出了，它的角色正从普通的打印工具向高档的数码生成工具转变。

### (1) 分辨率更高

目前大多数用户使用的喷墨打印机的分辨率可能在  $1\,440 \times 2\,880\text{dpi}$  之间，而类似  $5\,760 \times 2\,880\text{dpi}$  这样高的分辨率还没有作为主流的分辨率在市场上广泛应用；但随着人们对打印色彩要求的逐步提高，新型的喷墨打印机将会使喷打的分辨率提高到一个更高的水平，这预示着未来喷墨打印机的分辨率将远远超过人类用眼睛捕获细节时所能达到的分辨率，这也标志着喷墨打印机将能满足色彩要求更高、图像细节更全的图像或者照片打印要求。

### (2) 打印速度更快

高分辨率与高打印速度似乎不可兼得，而新型的喷墨打印机将会利用双向打印技术以及增加喷嘴数量的方法在保持较高输出分辨率的基础上，提高输出速度。现在普通的喷墨打印机使用的还是单向打印技术，墨盒只能按照从左到右的顺序喷墨，新型的高档打印机采用了双向打印技术以后，墨盒既能从左到右进行喷墨，又能从右到左来喷墨，显然这种双向打印方式将会使打印速度提高  $30\% \sim 50\%$ ；此外，普通打印机使用的喷嘴数量有限，每色最多不超过 90 个，而新型的高档打印机喷嘴数量急剧增加，甚至达到 6 000 多个之多，这些数量众多的喷嘴交错地排列在一起，每个喷嘴之间的距离也是非常小，这样就能使喷墨打印机在高速打印状态下仍然保持较高的输出分辨率。

### (3) 输出噪声更低

相对于针式打印机的输出噪声来说，喷墨打印机的输出噪声还是可以让人接受的，但随着人们对办公环境要求的逐步提高，以及用户对身体健康的更加重视，即使是再小的噪声也将是喷墨打印机的“瑕疵”。为了能让喷墨打印机在工作时真正做到无声无息，许多喷墨打印机生产厂商采用了各种措施来推出静音打印技术，使喷墨打印机在工作时发出的噪声分贝控制在  $30\text{dB}$  以下，这样的分贝大小与普通打印机发出的  $50\text{dB}$  以上的噪声大小相比，真可谓无噪声了。

### (4) 墨滴控制更精确

墨滴的大小以及墨滴的形状对喷墨打印机的输出质量是有很大影响的，如果不能精确地控制这些墨滴在打印纸上的形状和大小，将会降低打印输出效果，为此新型的高档打印机都对如何精确控制墨滴形状和大小进行了努力研究和探索，并推出了新兴星形喷嘴技术来达到精确控制墨滴形状和大小的目的，从而使图像打印或者照片打印效果更为逼真、清晰。

### (5) 实现零颗粒打印

为了消除喷墨打印机输出幅面上的墨点颗粒形状，并实现多重色控打印，需要降低喷墨墨水的浓度以及减小喷墨墨滴中所包含的墨水的容量，同时能够对同一像素点进行多次的喷墨，只有这样打印机的输出效果才能更为逼真。现在普通的喷墨打印机每一滴墨水的容量已经从过去的  $6\text{pL}$  降低到  $1 \sim 2\text{pL}$ ，而且不少打印机生产商还通过采取降低墨水浓度的办法来配合墨滴容量的减少，实现高质量的零颗粒打印，从而让打印用户根本就感觉不到墨滴的存在，确保输出画面与打印原件完全一致。

### (6) 色彩层次更均匀

尽管普通打印机和高档打印机在打印同一幅面时，理论上对该幅面所打印的喷墨点数以及喷在每一个点上的墨水容量应该是相同的，但由于普通打印机的输出分辨率比较低，这样