

印刷工业出版社

复印机操作与维修指导

施燕天 编著

印刷工业出版社

(京)新登字 009 号

内 容 提 要

本书收集了多种牌号、机型复印机的资料,结合各种复印机的具体情况,介绍了复印机的基本原理和操作方法,并分析了各种故障现象,介绍了故障的排除方法,并附有复印机常用英文词汇和大量复印机常用电路图。本书图文并茂,是一本指导读者使用和维修复印机的实用手册,是办公自动化的必备读物。

本书可供复印机操作、维修人员阅读,也可供各机关、公司等办公室工作人员阅读。

复印机操作与维修指导

施燕天 编著

*

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号)

顺义振华印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

850×1168毫米 1/32 印张:6.375 字数:166千字

1993年11月第一版第一次印刷

印数:1-5000 定价:5.80元

ISBN7-80000-150-4/TS·107

序 言

科学技术的飞速发展，推动了复印技术的长足进步，促使我国的复印机应用越来越普及。据不完全统计，全国复印机拥有量约有 40 万台之多。复印机已走进了国民经济各部门和企事业单位、政府机关，甚至乡镇企业和个体户都使用了复印机。复印机的使用范围日趋扩大，从而提高了办公效率和质量。有关资料报导，在办公室的事务中，复印文件的工作量约占 70~80%。因此，办公室的事务性工作要实现办公自动化，采用先进的复印技术是重要条件之一。

静电复印机是一种集光、机、电为一体的综合性精密机械。能否正确地使用和维修保养，是保证复印品质量，减少故障和延长机器使用寿命的重要手段。因此，对于从事具体操作的人员来说，首先应该掌握静电复印机的操作方法和注意事项，才能正确地使用复印机；二是应该有效地进行维护和保养，才能保证机器正常运行，少出现故障。即使复印机出了故障，也能采取正确的方法及时予以排除。

目前，广大复印机使用人员为充分发挥复印机在办公室中的作用，迫切需要着

重介绍静电复印机操作、维修技术的参考读物。施燕天同志编著的《复印机操作与维修指导》，就是面向广大的复印机用户，适合于众多复印机使用和维修人员的一本参考书。

本书介绍了复印机简单原理，常见机型如何正确操作，识别各种操作符号，处理一般常见故障，如何对复印机进行维护保养等。本书还收集了多种牌号的复印机资料，图文并茂，是一本指导读者使用和维复制印机的实用手册。我们期望本书的出版发行，将会对复印机使用人员提高操作和技术水平起到一定的促进作用。

天津复印技术研究所所长 郑西振

1993年3月20日

前 言

80年代后，在信息处理和办公自动化领域里以计算机、复印机、传真机为代表的新技术产品很快地普及应用到各行各业中。复印机以其操作简便、复制快速、忠于原稿等优点取代了大量打字、抄写、誊印、描图等繁杂而容易出错的工作，赢得了广大用户的信赖。

现代复印技术容精密机械制造、计算机控制、新材料、静电技术、光学技术为一体，复印机内部结构复杂、自动化程度高。这对于初次接触复印机的用户和没有一定维修经验的人来说，操作和修理复印机具有一定的困难，许多使用者仅仅因不认识操作符号和不了解代码的意义，或运行中出现一般的卡纸等问题不能解决而终止使用；因误操作、误安装而损坏机器，盲目修理机器导致缩短机器寿命的情况也屡见不鲜。正确使用和维护是高质量、高效率和低损耗利用设备的前提条件。

为了使广大读者能迅速地熟悉静电复印机的操作方法、了解复印机保养和维修方面的知识，笔者结合几年来工作的经验编写了《复印机操作与维修指导》。本书收集了有关日本佳能、优美、理光、美能达、三洋、夏普；美国的施乐和英国的基士得耶等牌号机型的资料，结合实际，把基本原理与各种故障分析和识别方法联系起来，指导读者使用和维修复印机。

本书在编写过程中得到过高级工程师李绍柳先生、工程师全城先生、工程师周佩先生、高衡先生和其他同事们的帮助，并经罗树宝先生指教，特此表示衷心的感谢。

作者 1992年7月

目 录

前言

1 概述	(1)
1.1 静电复印机的发展简史	(1)
1.2 复印机的种类	(3)
1.3 静电复印机的组成和工作过程	(5)
1.4 复印技术的发展趋势	(7)
2 复印机的操作	(11)
2.1 静电复印机主要部件的识别	(11)
2.2 复印操作和辅助操作程序	(18)
2.3 复印机的安装与测试	(22)
2.4 复印机的保养	(28)
2.5 操作键盘样例	(30)
3 静电显影原理与故障分析	(35)
3.1 光导材料	(35)
3.2 静电摄影原理 (静电复印原理)	(40)
3.3 静电显影方法	(47)
3.4 成像过程中故障分析	(52)
4 光学系统工作原理与维护	(73)
4.1 反射定律和折射定律	(73)
4.2 成象过程	(74)
4.3 复印机的光学系统	(74)
4.4 复印机中的光源	(76)
4.5 复印机的变倍机构	(76)
4.6 光学系统的维护	(77)

5 计算机控制原理与常见电路故障分析	(81)
5.1 计算机的作用和主控板的结构.....	(81)
5.2 计算机程序框图与工作时序波形图.....	(85)
5.3 计算机控制原理.....	(94)
5.4 电源控制电路.....	(101)
5.5 电控部件的常见故障分析.....	(102)
5.6 传感器的位置.....	(103)
6 自诊与模拟功能	(104)
6.1 自诊故障代码表.....	(104)
6.2 模拟功能操作与代码表.....	(119)
7 复印机故障维修与性能调试	(128)
7.1 故障的种类.....	(128)
7.2 故障的排除方法.....	(129)
7.3 复印机的调试方法.....	(129)
附录 1 常见复印机英文词汇	(155)
附录 2 常用电路图	(167)
2.1 控制电路	(167)
2.2 操作控制板电路	(171)
2.3 电源电路和其它功能电路	(179)

1. 概述

静电复印机作为一种先进办公机械同打字机、电子计算机、传真机一起，越来越多地出现在现代化的办公室内。它以简便、快速、忠实于原稿等特点取代了大量的打字、抄写、誊印、描图和校对等繁杂而又容易出差错的劳动，从而赢得了打字员、秘书、干事、律师、工程技术人员等各类人员的欢迎。随着科学技术的不断发展，静电复印机正在逐步地普及，它将广泛地应用于厂矿、交通、农业、机关部队、设计科研、文教卫生等各个行业。

1.1 静电复印的发展简史

现代静电复印技术是由美国物理学家，专利代办人 C.F 卡尔逊 (Carlson) 于 1933 年发明的“静电摄影法”发展而成的。

卡尔逊是将纯硫熔化以后涂布在锌板上制成硫膜作为光接受体（光导材料），在暗处用手帕摩擦硫膜表面使之带电；将写有字的玻璃板盖在硫膜上，用白炽灯进行几秒钟的接触曝光；然后用石松子粉末进行显影；最后将粉末像转移到蜡纸上，加热使蜡熔化，冷却后这个图像就变成永久性的了。接着卡尔逊选择了比硫更灵敏的光导材料蒽作为光接受体进行了试验。

1944 年发明了采用静电照相技术的复印机，其后，发明了利用无定型硒光导体，用电晕充电的方法，色粉、载体混合组成的显影剂，以及色粉图像电量转移技术。

1947 年一个名叫哈罗德的小型照相纸公司（后改名为施乐公司）和巴特尔研究所合作，研制成一种静电照相机。

1948 年卡尔逊的静电技术在美国底特律举行的美国光学学会上首次公布，命名为“Xerography”（静电照相），后来通称间接法静电复印技术，简称 PPC。这是施乐公司名称的来源，从此奠定了间接法复印术的基础。

1949 年美国施乐公司首次出售手工操作的硒板静电复印机，初次采用无定形硒真空镀膜硒平板和电晕电极，使第一批产品商品化，进入间接法静电复印术的实用阶段。

1954 年美国 RCA 公司研究人员 J.Young 和 H.G.Gving 两人首先提出在氧化锌涂层纸上直接成像的静电复印方法，命名为 Electrofax（通称直接法），简称 EF 法，成为第二种重要静电复印方法。

1955 年澳大利亚 K.A.Mectcalfe 发明适用于直接复印的湿法显影方式，可省去定影过程。直接法将原来卡尔逊方法六步骤减为三步骤，从而为生产小型、结构简单的新机型打开了门路。

1959 年人们第一次用上了简便的 914 型办公复印机，914 名称的来源是因为复印品尺寸为 9×14 英寸。1960 年正式出售，三年间出售了 5000 台。标志着静电复印技术发展高潮的到来。

1965 年日本理光公司在引进专利的基础上，研制成功 BS-1 型氧化锌湿法小型台式静电复印机。

1969 年美国 3M 公司研制色对色 1 型和 2 型彩色静电复印机。1 型可复印彩色原稿，2 型可放大复印缩微彩色正片。70 年代美国施乐公司 6500 型七色彩色复印机，日本加农 NP-color 六色彩色复印机，日本日立 G $\times$ 201，日本三田 Copystar280 型彩色复印机相继出现。

1972 年电话线路开放以来，传真复印机 10 年内增长 13 倍，1979 年 11 月在东京召开国际通讯电话咨询委员会 (CCITT)，统一了国际电讯通信标准，促进了国际间传真复印机的应用和发展，如：传真广播、生活信息服务、电子政务等。

1973 年施乐公司的 3100 型普通纸复印机采用磁刷显影技

术。

1974年美国展出的施乐 5400 型是第一台采用大规模集成电路处理机控制的复印机。微处理机的采用,增加了复印机的功能,保证了复印质量和故障的快速排除。

1975年施乐公司的 3107 型普通纸复印机增加了缩小倍率机构。

1976年日本夏普的 SF-730 型普通纸复印机,采用微型计算机控制,单组分显影和压力定影新技术。

1977年西德阿克发-格瓦尔特 (Agfa-Ge-Vaert) 公司,在 X-22U 普通纸复印机上采用了闪光定影。

1978年2月日本米诺尔塔 (Minolta) 首次将光导纤维技术应用於 BG-310 型普通纸复印机上。

1979年美国 IBM 公司的 6670 型复印机,被认为是世界上第一台智能复印机。

进入 80 年代,由于微电子技术的进步,大规模集成电路成品率和集成度的提高,带来静电复印机的革新。使得智能复印机和传真复印机实用化。增加了空间传输信息的可能性,使信息技术与通信技术相结合,导致数据网络的建立,从而得以及时地处理和传递各种情报,有人估计,未来信息工业有可能发展为世界第一大工业。

1.2 复印机的种类

目前在国内使用的复印机种类繁多,对于用户按照各复印机的使用情况、性能分类比较方便,对于工程技术人员和维修人员要按照复印机的不同原理分类才适宜,另外在实际工作中常用各生产厂家及其商标来区分不同种类复印机。

(1) 按成像方法分类:不同的成像方法对静电摄影的光接受体有着不同的要求,成像程序也不一样,目前被采用的有:

- A. 放电成像法 (Carlson 法)。
- B. 逆光电成像法 (NP 法、KIP 法)。
- C. 光电成像法。
- D. 持久内极化成像法。
- E. 电荷转移成像法。

(2) 按显影方法分类:

A. 利用静电潜像对电场的作用, 吸附带电微粒的办法, 使潜像成为可见的图像。双组份: 瀑布显影, 磁刷显影, 毛刷显影和电泳显影 (液干式)。

B. 单组份: 绝缘型跳动显影 (Jump) 和导电型。

C. 利用静电潜像支持体内部电场的作用——热塑性光导霜化显影。

(3) 按定影方式分类:

A. 热能定影: 辐射加热 (远红外定影), 传导加热 (热辊定影), 对流加热 (热板定影)。

B. 冷压定影。

C. 吹拂定影。

D. 闪光定影。

E. 磁感应定影。

(4) 按使用纸张分类:

A. 涂层纸: 与普通纸静电复印机相比, 使用涂层纸的静电复印机缺点是需用涂有感光层的纸, 如有的纸上涂有 ZnO 感光层和其他涂层, 因而纸质较厚、保存条件要求高、占地体积大、手感不好、易折、在复印品上添注文字困难、图像反差小、不能双面复印、纸的成本高。但由于直接法静电复印机的结构简单、设备价格低廉, 以及涂层纸在制版中的应用, 使这一类复印机具有生命力。

B. 普通纸: 普通纸静电复印机, 用的普通纸可以是薄纸、厚纸, 也可以是白纸或色纸, 一般要求可以复印 64~

80g/m²的纸。亦有复印机可以将图像复印在特殊厚纸、绘图用的硫酸纸和聚脂薄膜上。普通纸是人们长期以来习惯使用的书写和印刷材料，由于普通纸比涂层纸价格低，所以从经济角度看，大量使用普通纸进行复印，其优越性表现的就更为突出。近几年来使用普通纸的静电复印技术得到了很大的发展，因而可以认为，普通纸静电复印机代表了静电复印机的发展方向。

(5) 按性能与应用场合分类：

- A. 低速机（月复印量 10~50 张，1~5 张/min）。
- B. 普通机（月复印量 100~2500 张，5~15 张/min）。
- C. 中级机（月复印量 5000~10000 张，20~40 张/min）。
- D. 高级机（月复印量 10000~50000 张，30~60 张/min）。
- E. CP 机（月复印量 40000~500000 张，75~120 张/min）。

注：CP (Copier-Duplicator) 复印-轻型印刷机。

(6) 按复印纸尺寸分类：

- A. 复印纸尺寸小于 A4 的复印机，体积小，重量轻，携带方便。
- B. 复印纸尺寸在 A4~A3 间的复印机。它的尺寸能满足办公的需要，该机不易携带。
- C. 复印纸尺寸在 A4~A0 间的复印机，能满足工程图纸的需要，称工程复印机。
- D. 复印纸宽在 2~3cm 间的复印机。

1.3 静电复印机的组成和工作过程

(1) 复印机的主要功能部件。

- A. 由光导材料制成受光成像部件：它的功能是受光照

后按照光强度的分布形成对映的静电分布——称“静电潜像”。光导材料的选取直接影响静电参数和光学参数的设置，直接影响静电复印品的像质。

B. 充电部件：它完成对光导体的充电和光电体表面在曝光前清洁，带静电等预处理过程。

C. 光学和台曝光部件：这一部分完成原稿成像于光导体上的过程，曝光灯的光谱性能影响光导体的衰减特性，光学系统直接影响图像的鉴别率等像质参数，它的成像结构和过程影响到整机的结构。

D. 显影部件：显影部件是使显影材料带电，并把它送入光导体表面，使具有“潜像”的光导体显现出可见的图像，所以显影后光导体表面覆盖着有显影材料。

E. 转印部件（间接法有）：将光导体表面的由显影材料组成的图像吸收到纸上。

F. 定影部件：将图像固定在纸上。

G. 传输部件：完成纸（或其他介质）的传递过程。

H. 电气部件和控制部件：提供光导体性能所需电参数的电气部件，提供曝光用的电源，主机运动的动力和具有各种电参数的检测、控制功能。

(2) 静电复印机的工作过程。复印机工作过程见图 1-1。

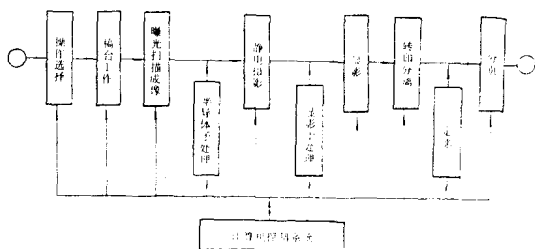


图 1-1 复印机工作过程图

1.4 复印技术的发展趋势

复印技术的高速发展，对现代科学技术和国民经济起着越来越重要的作用。由于静电摄影技术、制造技术、计算技术、文字语言识别技术、通讯技术、材料科学和印刷技术的相互渗透和发展，使现代复印技术成为信息时代不可缺少的自动化办公信息处理的技术之一。

(1) 在静电技术领域中的研究。现代静电复印技术的研究主要是对原有感光材料性能的进一步研究，以期改善成像显影过程，使之适应不同速度和不同影像质量的要求。另外，开发新材料，采用新方法是复印技术的新课题，它的前途取决于其它科学的发展，而提高图像质量、复印品质量和稳定性等性能指标是其宗旨。

A. 在感光材料上：目前，常用的感光材料是纯硒和硒合金，硫化镉 (CdS)，氧化锌 (ZnO) 有机光导体。硒砷合金具有良好的感光性，可靠性和耐热性。如果不存在环境污染问题，那么硒砷合金的应用可能增加。

以 CdS 为基底的感光体具有较好的光谱特性和可靠性，因此它将更多地用于彩色复印机、智能复印机及激光束印刷机。

现在有机光导体的使用有限，它在通用性、成本和安全诸方面具有优点，无疑要受到人们的重视。感光体中的有机成分只用有机光导材料，或用有机光导材料与无机光导材料复合的材料在多层结构中的使用日益增加。

由于硅藏量丰富及其无毒性，因而促使人们积极地挖掘它以无定形态用于感光体中的潜力。

工业部门日益认识到添加剂能使光导体改变的重要，特别是近年来已清楚地看到多层结构带来的好处。在多层结构中，电荷产生及电荷转移是两个分不开的功能。而且有机材料作为导电聚

合物、螯合剂和粘度稳定剂具有很大的活力。发现几种材料，如有机硅聚合物、聚碳酸酯和无酸聚酯可用作粘合剂和防护层或电荷输送层。

如何通过改进感光体的材料和结构，把人们对电摄影机理的进一步理解付诸应用是人们关心的问题。

B. 充电技术的改革：通过电晕对感光体充电仍然是普遍采用的方法，现代复印机已开始对感光体的充电区域进行系统控制，使之完成对复印原稿的编辑处理功能。

C. 曝光方面的问题：曝光用的光源十分重要，因为其特性和感光体的光谱感光度决定光强度、复印速度和彩色再现。荧光光源具有能耗低、可用适当的磷粉修正光辐射以及产生热量低的优点。遗憾的是，使用寿命较短，光强随使用时间的延长而降低，寿命到极限时，光强不均匀，而且荧光灯的体积和重量都大于石英卤素灯，又不能很好的适用于电子控制。另一方面，石英卤素灯在较长的寿命中，一直能保持均衡的光辐射，可选择机械或电子控制器来控制曝光，甚至控制光强。然而，这些光源发出的光量一般都没有充分利用，能源消耗量较高，变化光谱感光度的可能性受到限制。

D. 目前显影技术的现状：显影是当前最活跃的一个领域。现在最普遍采用的是干式双组分显影系统，主要原因是这种显影系统已经使用了多年，生产厂商对其性能感到满意。而且，还因为它适用于高速机器，特别是采用磁刷显影方法的高速复印机。磁刷显影正在不断地得到改进，它比瀑布式显影优越。例如，它能很好地控制图像质量和还原性，显影效率高，大黑区显影好，底灰小，同时它的生产成本也低。

干式双组分显影方式使用的载体可以是导电的，也可以是绝缘的。最近由日本 Miotla 公司研制的，在 IBM 公司 Mxecutive102 型复印机（即 EP310）上使用的超微色调系统，包括一种电阻率小于色调剂的绝缘微粒载体。它解像力高，具有

较好的黑实心区、灰度还原性和图像密度。这种显影剂的色调剂——载体比率高。将来趋势是朝着更小粒径发展。

单组分磁刷显影系统只需要简单的显影机构，使更换显影剂操作变得方便。以及由于所谓“疲劳”混合而不需要更换载体，它能保持图像质量稳定，能适用于高速复印机。由于这些优点，它有可能降低机器制造成本和维修费用。单组分显影剂可以是导电的，或是绝缘的。Canon 公司的“跳动的色调剂”技术就是在单组分显影剂基础上确立的。

尽管液干式色调剂的使用有下降趋势，但是在这个领域内仍进行着大量的研究工作。

E. 定影：定影在低速和高速复印机的热辊定影系统中的应用正在日益增多。它的色调剂以瞬融为目标配制而成。绝大部分热辊都使用硅橡胶和聚四氟乙烯。聚四氟乙烯的使用较普遍，因为它稳定可靠，而且可用于高速复印机。由于在热定影中受热作用，纸的性能变差不易于双面留，最近公布了一些专利，对热辊定影作了一些改进和提高，如使用加入金属的合成橡胶。冷压定影系统的缺点是表面粗糙、有轨迹，总的来说图像质量劣于热定影法和热压定影法。如果这些缺点得到克服，冷压定影也将是被采纳的一种。采用冷压定影法，不需等候时间，纸质变化小，这种方法本身适合于双面复印和高速机。但是，体积大、成本高等缺点使冷压法的使用受到了限制。

F. 彩色复印：由于受到技术方面的和成本方面的影响，彩色复印一直没有得到普及，而多色复印或说双色复印现在发展很快，这一发展必然有利于彩色复印技术的完善和成熟。

(2) 现代光电技术对复印机的影响。要求体积小，重量轻，复印质量好，复印速度快，操作可靠，自动化程度高等是现代复印机的特点，而这些都离不开现代光学技术和电子技术。

微计算机技术已经改变了复印程序控制的概念，复印机现在已能提供传统电路和元件很难达到的一些新功能，如：双面复