

学一门手艺丛书

复印机 原理与维修技术

王 伦 编著



新时代出版社

学一门手艺

复印机原理与维修技术

王伦 编著

新 时 代 出 版 社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

复印机原理与维修技术/王伦编著. —北京:新时代出版社, 2000. 1

(学一门手艺丛书)

ISBN 7-5042-0447-1

I. 复… II. 王… III. ①复印机-基本知识②复印机-维修 IV. TS951.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 46007 号

新 时 代 出 版 发 行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河市腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 17 $\frac{1}{4}$ 插页 2 463 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 23.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

前 言

随着科学技术的飞速发展,当今社会已进入信息时代。复印技术已成为传递信息的重要手段之一及第三次技术革命大潮中的一部分,并高效率地参与现代化管理。复印技术的应用日趋广泛和普及,成为20世纪以来发展速度最快的技术之一。全世界平均250~300人拥有一台复印机,在现代化办公室中,计算机、复印机、通信设备成为三大支柱,在信息时代发挥着巨大作用,加快了国民经济和科学技术的前进步伐。

复印机是高科技产品,是微电子技术、计算机技术、电磁技术、电机技术、光电技术、传感技术、数字通信技术和塑料技术、精密机械技术的综合体;对于快速、准确处理信息,存储信息,信息分类和信息传递均达到了一个新的境界;且向着高速化、智能化、彩色化、小型化方向发展。科学技术的发展,促使复印机新产品的功能日趋完善而又操作简便,且成本逐渐降低。

复印技术正在行政管理、国防军事建设、科学研究、企业生产、商贸往来、文化教育、医疗卫生、商业服务、农牧生产等领域广泛应用,只要有文字、图表复制的部门,都可使用复印机。复印机随着自动化的发展,正向更广阔的领域渗透,在现代科学管理系统中,充分发挥着积极作用。

市场上的复印机种类、型号繁多,其中办公室用复印机品种齐全,从落地式到袖珍式,从低速到高速,从普通(普及)型到智能型,无所不有,且百般变化,层出不穷。大幅面工程图纸复印机、速印机、卡片复印机、图片复印机、缩微胶片阅读复印机、特殊用途的各种专用复印机、个人用复印机等等,应运而生,如百花争艳。

本书选择了通用性较强的、使用较普遍的、有代表性的复印

机;且文图相应帮助读者明了复印机的工作原理、机械结构、控制电路、使用方法、保养维护及故障判断和维修方法;列举了一些常见故障维修实例。希望通过阅读本书,使您了解和掌握复印机常见故障的维修技艺。

本书篇幅有限,故而侧重于通过对基础理论知识的学习、强化基本技术和技能,力求注重实用性,语言通俗易懂,理论密切联系实际,知识讲述循序渐进,引导读者较快地掌握复印机的维修技能。为方便维修人员阅读本书,本书所采用的复印机电路图基本未作改动。

复印机行业在我国尚属发展阶段,但使用复印机已有相当规模。因此,怎样正确使用和保养维护复印机,怎样正确利用自诊和模拟检查功能来减少故障和延长复印机的使用寿命,如何判断和排除故障等问题接踵而来。必然要形成一支维修队伍去及时地排忧解难。

本书共分为九章。其中姜有根、苏永昌同志分别编写了第二章和第三章,吴亚娟、黄金佩、戴顺、雷娟等人参与了第四章、第五章和第一章的编写。全书经佳能北京贸易中心经营部刘克、贾燕霖同志审阅,得到他们的大力支持,同时还得到孙卫东、刘长浩、赵立英、曹荣珍、韩培、薛炳楠等同志的大力支持和协作,在此一并表示感谢。

由于编者占有的资料有限,学识有限,加之时间仓促,书中疏忽和错漏之处,敬请读者予以批评指正。

作 者

内 容 简 介

本书是面向具有初中以上文化水平读者的普及性读物。

本书以通俗易懂、文图相应为特点；立足实用，以检修为中心，理论与实践相结合。在总共九章的内容中，分别介绍了复印技术的发展，复印机的工作原理、结构、性能、功能及选购、安装、使用、检修、保养的具体方法，并介绍了普及型、标准型、多功能型、大型工程复印机及激光打印机、彩色复印机、数字式复印机的基本知识。

本书可供维修人员使用，亦可作技校、职业教育、培养军地两用人才以及技术培训的教材。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 现代复印技术简述.....	1
第二节 复印技术发展简史.....	1
第三节 我国复印技术发展简介.....	7
第四节 静电复印机的基本组成和工作过程.....	8
第二章 静电复印原理	11
第一节 光导体	11
第二节 电晕放电	21
第三节 卡尔逊法和 NP 法	23
第三章 静电复印机基本结构	34
第一节 概述	34
第二节 成像系统	38
第三节 输纸系统	90
第四节 控制系统	97
第五节 激光打印机简介.....	128
第四章 复印机的选购	138
第一节 复印技术分类.....	138
第二节 复印机的分类.....	141
第三节 静电复印机的分类.....	145
第四节 怎样选购复印机.....	154
第五章 复印机的安装、验收与调试	158
第一节 安装复印机的环境要求.....	158
第二节 复印机安装与验收.....	164
第三节 主机工作状态检验.....	178

第四节	复印机的调试	184
第五节	复印机的移动和运输	194
第六章	静电复印机的使用操作	197
第一节	复印机控制面板常用符号的识别	197
第二节	操作面板的使用	203
第三节	复印机的操作要求	231
第四节	大型复印机的操作	238
第七章	复印机的保养与维护	249
第一节	日常保养与维护	249
第二节	复印机的定期维护	259
第三节	消耗材料及部件的更换	262
第四节	复印机的润滑	279
第五节	复印机的测试版	286
第八章	复印机的实用检修方法	297
第一节	怎样学维修	297
第二节	建立检修思路	300
第三节	故障判断方法	308
第四节	模拟电路与数字电路的比较	318
第五节	故障的预测和估计	319
第九章	复印机常见故障分析与排除方法	329
第一节	机电类故障	329
第二节	复印品质量类故障	387
第三节	复印机故障自动诊断	433
附 录		485
附录一	复印技术常用名词英汉对照及简介	485
附录二	复印技术常用英文缩写的中英文对照表	510
附录三	理光 FT-4085 型复印机保养要点	515
附录四	常见静电复印机主要规格及性能索引	519
参考文献		540

第一章 绪 论

第一节 现代复印技术简述

复印是指通过一定程序,获得原稿文字、线条和有中间层次的画面、图形,依原样大小或按一定比例放大、缩小的平面图像复制品。复印采用非印刷成像的方法,快速、准确、清晰地再现原稿内容。

静电复印是利用半导体光电导效应、电磁原理和静电作用,完成原稿复制品的技术。静电复印的过程,类似于照相过程,有些国家称为静电摄影。但它与文物复制、录音、录像等,有不同的含义。

静电复印技术的发展虽然仅几十年,但它是一种发展迅速的新兴技术,正在向各个领域深入和普及,它是提高工作效率不可缺少的得力工具。据粗略统计,全世界平均每三百人就拥有一台复印机。在繁杂的办公室事务性工作中,文件复制量达 60% ~ 70%,静电复印技术的应用是实现办公自动化的重要条件之一。

随着第三次技术革命大潮的出现,在高效率地完成文件传真,信息的大量收集和分类处理,资料、情报、图纸、档案的优质高速复制和长期保存工作中,复印技术功不可没。

第二节 复印技术发展简史

复印技术的发展,迄今为止可概括为五个阶段。

一、初创阶段

黑底白字的碑帖,是椎拓而成的碑文图像。摹搨,是从真迹上

双钩轮廓后填墨而成的副本。

拓本,是将文字刻在枣木板上覆纸拓墨成帖——复制品。以实物为证始于唐初。

椎拓法,可将金、铜、玉、砖、瓦、陶器、摩岩、造像、石经、墓志、碑铭等文字、实物图文,如实地拓印复制下来。对文化的传播和发扬带来很大方便。

敦煌石窟中发现的唐太宗“温泉铭”是目前公认最早的拓本。

摹搨—椎拓—影印是我国从古至今传播书法艺术的行之有效的方法(手工复印法)。

二、科学探索阶段

1923年,德国 Kalle 公司首先使用的重氮复印法,属于接触复印法。所使用的感光物质为光敏重氮盐(重氮化合物),利用它的光敏性和偶联性达到成像目的。

1935年,美国科学家卡尔逊先生,通过实验探索利用静电复制文字的可能性,在助手克奈的协作下,经三年的不懈努力,于1938年10月22日终于获得成功,并于1939年4月4日申请专利。当时把这种复印方法称为静电摄影法。1942年10月6日授予的专利证书中把这种复印方法叫做干印术。

最早利用熔化的纯硫作光导材料,在锌板上涂成均匀的薄膜作为感光板,在暗室中用呢绒球摩擦其表面,使之带电;再将写有“10-22, -38. Astorid”字样的玻璃板盖在硫膜上,再用白炽灯短时间(几秒钟)的接触曝光。取下玻璃板,以石松子粉作为显影粉末,均匀播撒在硫膜上,吹去未被静电吸附的多余粉末,感光板上即显示出与玻璃上相同的字样。将蜡纸覆盖其上且加压加温,熔蜡冷却后,字样即转印在蜡纸上。第一页复印品就这样诞生了。接着卡尔逊又选出感光灵敏度比硫更高的葱作为受光体进行了实验。

1942年,依此方法形成了具有实用性的静电复印可操作系

统。同时期出现氰类感光材料。

1944年,自动复印机技术获得美国专利,其后,研制成用无定型硒光导体与电晕充电法。卡尔逊与巴特尔纪念研究所合作,经大量实验,发明了在高真空度的环境中,硒可蒸镀在铝板上,形成薄而均匀的镀膜,获得无定型硒光导体,且灵敏度很高。进一步研制成静电转印法,制成静电照相技术复印机。同时研制成色粉、载体混合组份的显影剂及静电转移粉末图像技术,创造“瀑布显影法”。

1947年,美国哈洛伊德公司,即现在的施乐公司与巴特尔纪念研究所协作进行进一步研究。于1948年的美国光学学会年会上,首次公布成果——干印术。此词为拉丁文“xeros”(干)和“graphos”(写印)而派生出来的,用以说明整个工作过程为干法,以便和湿法照相相区别。干印术的含义是指间接式静电照相技术过程,它成为普通纸静电复印机间接复印法的先导。

1949年,美国巴特尔研究所设计了一部简单的干法静电复印机。

1950年,施乐公司首先向市场推出手工操作干板式静电复印机。至此,静电复印技术形成商品,突破实验阶段,步入实际应用历程。

三、应用发展阶段

技术的探索为实际应用奠定了牢靠的基础,复印设备不断得以改进。

这些改进包括:毕克比发明的无定型硒板光导体材料、威尔卡普和怀斯发明的瀑布式粒珠载体显影以及斯科弗特发明的静电电荷转移方法。从而使普通纸转印粉末图像的静电方法得以实现,直至今日仍广为应用。科学家、发明家的心血和智慧结成闪光的结晶,亦揭开了静电复印技术大发展的序幕。

1952年,出现热敏复印,即涂有焦性没食子酸和硬脂酸铁的

光导纸,在高温下生成黑色而达到复印目的。

1954年,美国无线电公司成功研制出新型光导材料,增感氧化锌—树脂感光纸:即将增感染色后的氧化锌粉末(原为白色)与树脂均匀混合后涂于纸基表面,而制成氧化锌光敏纸。在复印机中曝光后,以铁粉为载体的磁法来显影,将图像直接固定在氧化锌纸面上。此法又称为电子摄影或直接式静电照相。此法延用至今,成为电摄影直接复印法的专用名词。

施乐公司此间将板式光导体改进行成圆鼓状,使机械化和自动化的结合得以实现,且可依次自动、高速地完成复印。这一次工艺上的革命,延用至今,复印机均采用了圆鼓状光导体,极大地提高了复印速度。

1955年,澳大利亚研制出湿法电泳显影,进一步完善了直接法氧化锌静电复印机的功能,且推动了该机的广泛使用。

1955年,卡尔曼首先发明了持久内极化法(PIP)。这种方法的原理是利用荧光体式光导体,在对其充电和曝光以后,其晶体发生变化,这种极化现象,可以持续一段很长的时间。但因当时条件的局限,未能实际应用。1968年,日本桂川电机公司,依据PIP原理,研究成功KIP静电复印法。其特点是充正、负电均可完成复印。

1958年,美国卡尔瓦公司首次报导微泡法如何应用于工业照相。因卡尔瓦公司是40~70年代生产微泡胶片的唯一厂商,故习惯上又把微泡法叫做卡尔瓦法。现在有Xidex公司、Plotomedia公司、Memorex公司也生产微泡胶片。我国苏州感光材料厂、上海玻璃搪瓷研究所1966年试制了微泡胶片。

微泡法感光物质、重氮盐亦可在其他光化作用下放出气态的光敏化合物,呈类似分子状态,均匀分散在感光层为热塑性聚合物的薄膜中。其底基为纤维素酯胶片、玻璃或普通纸。微泡法使用的重氮盐与重氮型晒图法使用的重氮盐基本相同,但要求耐热性较高,且应能溶于有机溶剂。

1959年,出现光聚合复印法。

四、市场形成阶段

60年代,普通纸静电复印机已在商业上获得迅速发展,其市场已形成一定规模,但其技术仍被施乐公司所垄断。

多种形式的复印机走向市场的同时,复印技术行业的发展亦形成一定趋势。

1960年,第一台落地式 Xerox914型全自动办公用硒静电复印机问世,使静电复印机向自动化方面跨出一大步,且得到全世界的公认。

1961年,出现光致变色复印法,即所用感光材料在一定波长的光线照射时可改变颜色,而在另一波长光线照射下,又会恢复原来的颜色。凡是这种在光作用下变色的感光材料均称之为光致变色材料,如二硫腙络化合物及共聚物等。利用不同材料的复印品,可出现黄色、桔红色、茶色等不同颜色的图像,且复印品的解像力很高,可达1000线/mm以上。又因颜色可以复原,故而感光材料可以反复使用。目前广泛用于缩微胶片复印。

1963年,研制成“813型”。1964年,研制成功复印速度为40页/min的“2400型”,后来改进为“3600型”和“7000型”,此时复印速度已达60页/min。但这期间发展速度最快的还是用氧化锌纸湿法显影的直接法复印机。它的结构简单、成本低廉,所以销售量较大。

1967年~1968年,日本佳能公司、桂川电机公司成功推出硫化镉作光导体材料,制成具有绝缘膜表层的静电摄影受光体和相应的逆充电成像法,小西六公司和荷兰奥西公司,成功研制出氧化锌受光体,用于普通纸复印机。美国IBM公司,研制成功将有机光导体作为受光体。至此,静电复印机已基本达到完善阶段。复印机商品市场已形成。

五、成熟发展阶段

70年代,静电复印机发展的主要特点是:

大多数复印机采用磁刷式显影;

液干式显影(液体显影)开始应用于普通纸静电复印机;

光导材料专利超过1000种,广泛应用的有硒、硒—碲合金、氧化锌、硫化镉、有机光导体等;

复印过程技术和工艺不断有新的改进,使普通纸复印机的结构更趋于合理化,提高了运行可靠性;

功能愈加完善,操作简单,功耗减小;

高速复印机和彩色复印机需求量升高;

个人用小型复印机需求增高;

智能型复印机与计算机联网而成为终端复印机。

1975年,施乐9200型静电复印机采用可挠性镍基硒光导环带,全面闪光曝光,设有自动进稿器(可装50页原稿)和分页机(装有50个分页收集器),可连续印制999张,一条光导带最少复印120万张,且设有微机控制,有记忆和显示功能,速度达120页/min。佳能NP-400型复印机接踵而来,它小型紧凑,性能可靠,复印速度快(40页/min);复印流程由计算机控制,可自动回复到标准的单件复印状态,还设有节能装置,复印完成后2h自动切断电源。复印倍率:1:0.667,1:0.786,1:1,1:1.273。采用单组份喷射显影方法,为使用者提供了方便条件。操作面板设计成触感式、控制系统设有中断装置、自诊机制、自动设定、断电、进稿、分页、手动单页输送器及标准式工作等功能。

80年代,复印技术高速发展,出现了小型化、超小型化、高速化、三色彩色化、数字化、智能化的趋势,而数字化是复印机的发展方向。至此,复印技术进入成熟发展阶段,亦预示着第二代新型复印机的出现。

第三节 我国复印技术发展简介

我国现代静电复印技术的研究于1960年开始起步。1962年成立了国家科委研究小组。1966年1月成立国家科委天津复印技术研究所。对复印技术、设备、材料、新产品开发和研制起到了积极的作用。

70年代初,出现了正规商用复印机,最早的是上海和天津的产品,A0幅面的工程图纸复印机首先问世,相继试制成功1:1带微缩、放大功能的复印机,弥补了国产复印机的空白。1978年9月,在武汉市召开的全国复印机工业研讨会协调了生产部署及专业技术协作关系,推动加强了复印技术研究和生产体系的规范化。

80年代,国内很多地区开始了复印机的研制和生产。1980年6月,全国第一届静电复印技术讨论会在天津召开,推进了我国复印机的发展。此时,国产静电复印机已有20多种不同类型,且在感光材料、显影材料、主机和配件的技术开发方面有了长足的进步。在不断研究国外技术的同时,引进了80年代国际先进水平的静电复印技术、复印机整机及配件成套生产线,形成了一定规模的生产能力。在生产的同时,技术的消化吸收和提高,对推动静电复印机国产化比率起到了积极作用,如感光鼓、热压辊、清洁刮板、显影剂、载体、曝光灯、电极丝、消电针等部件均已国产化,一般主要生产厂所用国产复印机配件比率约为60%~80%,且在逐年提高。其中技术队伍较强的厂家已能自行设计和生产国产化配件的静电复印机整机,且可与国际先进水平静电复印机相媲美,复印速度达49页/min~69页/min,设有翻页送稿、自动分页器、放大、缩小、故障自检系统等多种先进功能。

国家静电复印机质量监督检验测试中心在天津建立后,进一步定期和不定期地对全国复印机生产厂家的设计、选材可靠性、整机性能、复印品质量进行监测和等级评定,强化这种高科技产品的稳定发展趋势。

90年代,简易型复印机得到改进,薄型静电复印机、普通纸静电复印机、静电复印制板机受到市场和用户的欢迎。现在已进入彩色静电复印机、数字式计算机终端复印机和缩微阅读复印机的研制阶段。各厂家推出技术培训、建立维护网络、信息反馈等多种手段,在促销的同时,赶超国际先进水平。

21世纪,复印机将充分地在全行业、科学技术和国民经济的发展中发挥重要作用。

第四节 静电复印机的基本组成和工作过程

复印技术中,静电复印是目前先进的复印技术,它是由光电导技术和静电学复合而成的新方法。

一、静电复印技术的组成

静电复印技术包括机械技术、微电子技术和电摄影技术、光学技术四个主要方面。复印机的性能、复印品质量的好坏及使用寿命的长短与这几方面有着直接关系。要掌握复印机的使用、保养、维修,就必须了解这四个方面的技术。

1. 机械技术

机械技术,在静电复印机中是主要技术之一,除了完成所有的传动动作之外,还有以下几个方面的作用:

(1)配合光学系统,完成复印品幅面放大或缩小。

(2)单页旁路装置。采用此装置,可以得到与机上纸盒不同尺寸的复印品,完成单页双面复印。

(3)输纸机构。静电复印机工作过程中,纸张的输送、输送纸的速度控制、输纸道的长短,决定着完成输纸的准确性,亦是复印机高度可靠性的保障因素之一。

(4)自动输稿器(ADF)和自动分页器。它们是复印机械技术高度自动化的体现,省人、省力而又准确无误地完成每个动作。

(5)传动机构的不同形式。包括灯光扫描平移导轨、链条传动、齿轮传动、钢丝绳传动、杠杆传动、皮带传动、轴传动、轴孔传动、轴承传动等。

2. 微电子技术

微电子技术在发展社会生产力方面起着积极的推动作用,深入到了各个技术领域。现代静电复印机主要采用微型电子计算机,完成运行控制和管理。因此,保证了复印品质量;提高了复印速度;增多了复印机功能而且操作简便;电子显示自动诊断和调整代码、故障代码、存储代码、存储工作程序,简化了维修和管理;电子电路控制替代了部分机械传动,不单降低了制造成本,且为复印机小型化、多功能化创造了条件。

3. 电摄影技术

光导材料的敏化技术与曝光、显影、定影过程及方法的综合,称为电摄影技术。

4. 光学技术

静电复印机中光学系统的结构是较复杂的。其中包括:

(1)镜头的结构和选择。

A. 普通光学镜头;

B. 光导纤维;

C. 确定镜头焦距和根据光导材料的感光性能及灯光照度,从而确定光孔值和灯光光谱特性。

(2)反光镜的反光性能及位移的控制。

(3)灯光扫描行程的控制。

(4)不同基底原稿经曝光后,在光导材料上形成潜像的影响。

二、静电复印机的工作过程和原理

1. 充电

光导体在曝光以前,处在电场中,使光导体膜层表面或一定深度出现静电荷。