

静电复印机 的使用与维修

李维民 编著

126932

TB852
4027

静电复印机的使用与维修

李维民 编著

中国青年出版社

封面设计：唐伟杰

静电复印机的使用与维修

李维民 编著

中国青年出版社 出版 发行
海丰印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 5.25印张 111千字
1990年11月北京第1版 1990年11月北京第1次印刷
印数1—9,000册 定价2.05元

前 言

静电复印机是主要的办公设备,具有简单、快速、忠实于原稿等特点,可以取代打字、抄写、誊印、描图等容易出错的繁琐劳动。它同电子打字机、计算机、传真机等越来越多地出现在办公室里,成为实现办公室自动化不可或缺的先进设备。

我国静电复印技术的研究开始于60年代初,由于工业基础较薄弱等原因,与国外差距较大,国产复印机的质量和产量均不能满足市场的需求。因此自1983年以来,从国外进口原装或散件组装的复印机机型达几十种,主要有日本理光、佳能、东芝、小西六、声宝、美能达,美国施乐等公司的产品。目前正逐步实现国产化。

到1988年底,国内静电复印机约安装25~26万台。在这些复印机中,能正常工作的不是很多。很多复印机因为操作人员缺乏复印技术基本知识,不懂得正确使用和日常保养,以致零件损坏,复印质量不佳,也不能及时排除故障。为使复印机能正常运转,就需要操作人员懂得基本原理、结构和正确的使用方法,以及一些简单的维修和故障排除。

本书是作者总结多年的维修经验,收集国内外复印机维修资料编写的。力求简单实用,通俗易懂。可供操作人员和一般维修人员参阅使用。

许多同志为本书的出版提供了大量的帮助,天津复印技术研究所一室主任黄惠娟同志在百忙之中审阅了本书,并提

ABE13/09

出宝贵意见,在此表示感谢。

由于编写时间仓促,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指教。

李维民

1989年12月

内 容 提 要

本书简明阐述了静电复印机的基本原理和一般结构,以及各种国产和进口复印机在机械、电气方面的特点。重点介绍了复印机的使用和维修,对故障及图像质量分析作了详细的讲解。最后,还介绍了静电复印机的日常保养和成本核算。配有大量插图,浅显易懂,具有很强的实用性,可供复印机操作和维修人员使用。

目 录

第一章 静电复印机的发明与发展	(1)
第一节 什么是静电复印机	(1)
第二节 静电复印机的发明与发展	(1)
第二章 静电复印原理	(4)
第一节 静电与光导体	(4)
第二节 电晕放电与光电导体的充电	(5)
第三节 光导体的曝光	(7)
第三章 复印过程	(9)
第一节 卡尔逊法复印过程	(9)
第二节 电容成像法(NP法)	(13)
第四章 静电复印机的各机械部分的作用与方式	(20)
第一节 光学扫描系统	(20)
第二节 感光体部分	(25)
第三节 显影部分	(27)
第四节 输纸部分	(36)
第五节 清洁部件	(45)
第六节 定影系统	(49)
第五章 电气控制系统	(54)
第一节 控制系统概述	(54)
第二节 控制系统的构成	(55)
第三节 微处理机	(64)
第四节 电源电路	(69)
第五节 自诊断与自检测	(77)

第六节 静电复印机的传感器	(81)
第六章 静电复印机的常见故障与复印品质分析··	(95)
第一节 复印机的常见故障及排除方法	(95)
一、卡纸、出多张纸	(96)
二、复印品折皱、破裂	(105)
三、接上电源,打开电源开关后,复印机无反应	(107)
四、显影器的显影剂箱内有显影剂 但显影剂不足指示灯亮	(108)
五、废显影剂少于指定量但废显影剂过量指示灯亮	(108)
六、扫描灯不亮,预热灯一直不显示预加热完毕	(109)
七、复印品全白	(109)
八、复印品全黑	(114)
九、漏粉	(115)
十、其它有代码显示的故障	(117)
第二节 图像质量分析	(118)
一、定影不良	(118)
二、复印品有规律的墨迹	(119)
三、复印品有无规律的墨迹	(120)
四、图像颜色淡浅(全白)	(121)
五、底灰过度	(124)
六、复印品左右黑度不均匀(与复印前进 方向平行)	(127)
七、复印品前后黑度不均匀(与复 印品前进方向垂直)	(128)
八、复印品上出现点状或圆状白点及白斑浅块	(130)
九、复印品有叠影	(131)
十、复印品上有清晰的黑线条(与 复印品前进方向平行)	(132)
十一、复印品上有白线条(与复印 品前进方向平行)	(133)

十二、分离空白处污染(使用分离带进行分离的复印机)	(134)
十三、复印品上有清晰的黑线(与复印品前进方向垂直)	(134)
十四、复印品图像虚	(135)
十五、复印品端部偏移(图像相对复印纸的位置变化不定)	(136)
十六、复印品背面污染	(137)
第七章 静电复印机的安装与保养	(138)
第一节 静电复印机的安装	(138)
第二节 静电复印机的保养与维护	(141)
第三节 零部件的更换、调整与使用寿命	(147)
第四节 复印品的成本核算	(156)

第一章 静电复印机的发明与发展

第一节 什么是静电复印机

静电复印机是利用静电复印过程的复印机,它是电摄影的一个分支。静电摄影的方法有很多种。目前世界上一致公认,最早和最基本的静电摄影方法是由美国人卡尔逊(Carlson)在1938年发明的。因此,通常称这种方法为卡尔逊法,又称之为放电成像法。这种方法直到目前还是静电复印技术中采用最广泛的一种方法。除了这种方法以外,还有诸如电容成像法(NP法、KIP法)、充电成像法、持久内极化成像法以及静电电荷转移成像法等等。总而言之,静电复印机就是利用静电的原理将稿件、物体摄影并复制到纸张上的设备。

第二节 静电复印机的发明与发展

电摄影术的真正历史开始于1938年卡尔逊的发明。卡尔逊在实验中将硫涂在金属板上,用布摩擦硫涂层表面使之带电,通过对手工制备的透明片进行接触曝光来产生静电潜像,然后用粉末来进行显影,再将粉末图像转印到蜡纸上,加热使之熔化,得到固定的复印品,从而诞生了静电复印新方法。

1939年卡尔逊对静电复印方法提出专利申请。

1942年静电复印方法专利权获得批准。

1947年,卡尔逊与一家名叫哈雷的小公司合作,将静电复印技术推向实用化。

1949年,世界上第一台静电复印机在施乐公司问世,使第一批采用间接法复印技术(简称PPC法)所制造的静电复印机商品化。

1954年,美国RCA公司研究人员首先提出在氧化锌涂层纸上直接成像的静电复印法(EF法)。通常称直接法。这成为第二种重要的静电复印的方法。

1969年,美国3M公司研制了I型色对色和II型彩色静电复印机。I型可复制彩色原稿,II型可放大、缩微彩色正片。

1970年,美国施乐公司6500型七彩色复印机,日本佳能NP Color六彩色静电复印机相继出现。

1973年,美国施乐公司的3100型普通纸复印机采用磁刷显影,也就是现在常用的双组份干法显影。

1974年,施乐500是第一台采用大规模集成电路、微处理机控制的静电复印机。微处理机的采用,增加了复印机的功能,保证了复印机的复印质量和故障的快速排除。

1975年,施乐公司3107型普通纸复印机增加了缩小倍率机构A₃-A₄。

1976年,日本夏普公司研制出低价、中高级功能的SF-730型普通纸复印机。

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。

从70年代后进入80年代,静电复印的发展就更快了,在国外基本上所有复印机生产公司都采用了微处理机来控制。单组份显影、热辊定影、光导纤维等等技术在复印机上争相应

用,层出不穷。每年总有新机种出现,而新机种的出现标志着必定有新技术的应用。如日本的9030数字激光复印机,它采用新型无定影硅感光鼓,可将图像转变成数字信号,再把数字信号转变成光信号。它可把数字进行处理,变换、更改,进行远距离传送、存储等等。现在复印机已向智能化方向发展。

普通复印机有的向高功能发展,采用更高级的微处理机。一般采用两片4位CPU机就可控制自动进稿分页,自动双面复印。同时具有多种自诊断功能,自动曝光调节,自动高压测试、调节等等。

有的向低价、小型化、微型化发展。如佳能NP-125就采用冷压定影,单组份来实行低价。佳能PC-25则是小型化的典型,最大复印尺寸只能达到A₄纸,采用整套部件更换的方式来减少维修,它把感光鼓、显影器、清洁器、电极盒组成一个整体,墨粉用完即全部更换,不再使用。目前又出现了微型手提式静电复印机,它只要提在手上,在原稿上推一遍,就能印出复制品。

有的向大型化发展,一般称之为工程复印机,它可复印零号图纸,替代日常所用的晒图机。自动化程度和复制效率是晒图机远远不能相比的。

在每年一次的西德汉诺威国际博览会上,总有50种左右的新品种复印机推出,销售量也每年按20%的数量增加。静电复印机问世40年来,发展快、应用广、销售量大,但它的发展并未到顶峰,随着科学发展,它的品种越来越多,自动化程度也将越来越高。

第二章 静电复印原理

第一节 静电与光导体

远在公元前7世纪,希腊哲学家们就描写过这样的物理现象,琥珀用布擦过后,它就能够吸引极轻的物体,如毛发、小纸片等。到公元1600年左右,英国医生吉伯又发现,玻璃、硫黄、松香等具有琥珀同样的性质。把它们摩擦过以后,也能吸引极轻的物体。后来人们把这种现象称作静电。事实上,任何两个不同的物体互相摩擦后,都能带静电。只是因为绝缘体不导电,所以容易显示出带电现象。

卡尔逊就是利用这个基本的电学原理,用一块手帕在涂上硫的金属板上擦拭,使它带上电荷,石松子粉就被吸附在金属板上,产生了最初的静电复印技术。

对物体光照时,物体内电流增加的现象叫光电导现象。具有光电导现象的物体叫光电导体。具体地讲,某种颜色的光对某种半导体进行光照射时,半导体中载流子受光激发的作用就会马上流动起来,使该半导体的导电能力大大增加。假若换成另一种颜色的光照射同一半导体,其载流子又可能马上停止流动,结果使该半导体呈绝缘状态。不同颜色的光对不同半导体起的作用不同。量子力学认为,光是一束微粒子流。光的微粒——光子,它具有能量,同时又是一种电磁波,以一定频率向外发出电磁辐射。红、橙、黄、绿、蓝、紫等单

色光都各有一定的频率、波长。不同光源所发出的光,往往由若干波长的单色光组成,而太阳光则是由各种波长的光组成。不同的半导体材料对不同的颜色、频率、光子能量所产生的光敏性也不同。

如图2-1所示,在一物体的两端接上电极,施加一定电压。由于光的照射,通过物体的电流 I 急剧增加,在无光照时,所流动的微弱电流叫“暗电流”。因光的照射而增加的电流叫“光电导电流”或叫“光电流”。

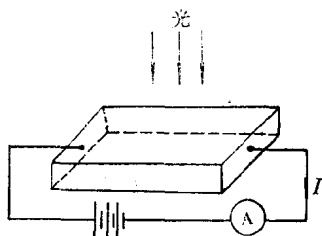


图 2-1

具有这种光电导现象的物体就叫光导体。

目前,静电复印机中所使用的主要光导体有以下5种类型:

- (1) 硒及其合金(硒碲合金或硒砷合金)。
- (2) 硫化镉(CdS)。
- (3) 氧化锌(ZnO)。
- (4) 有机光导体。
- (5) 无定形硅。

第二节 电晕放电与光电导体的充电

一、电晕放电

所谓电晕放电,是指两物体之间电压升高到一定程度,也就是两物体之间的有限范围内电场强度增加到足以使那里的空气电离,产生与电极性相同的离子,并在电场的作用下,由一极向另一极方向运动,同时在电离区产生可见光辐射的一种物理现象。大自然中最常见的雷电,就是强大的电晕放电

现象。

二、光导体的充电

静电复印中的光电导体(简称光导体)充电就是利用电晕放电的原理。

首先,将光导体置于暗处,因为光导体的特点是它的电阻率随可见光的增强而电阻下降。当电晕器开始放电,使电晕丝周围空气产生电离,正极性离子在电场作用下,向光导体表面运动。由于光导层与空气接触的自由界面起阻挡层作用,使电晕离子不能穿越光导层,而只能沉积在光导体表面。于是在光导体表面就分布了一层正电荷。在光导体与导电基底的界面处被感应出等量的负电荷,如图2-2所示。

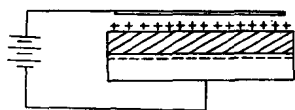


图 2-2

光导体与导电基底界面对这种负电荷必定有阻挡作用,在硒光导体中,空穴为多数载流子,电子为少数载流子,因此,硒膜层与导电基底之间的

界面就阻挡少数载流子——电子进入硒光导膜层中去。光导体表面电位也相应升高,具有一定的电位。充导体的充电过程也成为光导体敏化。

随着充电时间的延长,表面电荷越积越多,表面电位也相应升高,由于表面电位的升高,使光导体表面到电晕丝之间电场强度增加,导致光导层泄漏电流(也可称为电流)的增加。当电晕电流达到动态平衡时,表面电位也就达到某一稳定值,称之为饱和电位。饱和电位的大小决定于电晕放电器的电压、电流、距离光导层的远近,同时与光导层的性能有关。

当电晕放电器的电压、电流达到足够强的时候,光导体的表面电位就能一直升高,最后达到一个最大值,称之为极限电

位。如果超过这个值,光导层就会被击穿。极限电位值取决于表面光导膜层本身的耐击穿强度。在实际使用中,对于50微米厚的无定硒膜,充电后的表面电位大约在 $+500\sim 1300$ 伏之间。

第三节 光导体的曝光

当对光导体充电停止后,表面电位达到一定的最高值就不再升高了,相对出现了一个暗衰减的过程,暗衰减的速率取决于通过光导层暗电流的大小。在光导层内,除了存在着电子与空穴对以外,还存在着少量的自由载流子,这些自由载流子有的是由于光导体内部热运动而释放出来的,有的是由光导层与空气接触的自由面注入的。由于这些少数载流子的存在,在它们的迁移过程中,空穴与电子不断被复合,使表面电位逐渐下降,形成暗衰减过程。

由于光子的激发而释放出电子-空穴对,形成众多的自由载流子。这种自由载流子称为光生载流子。它们在电场的作用下运动,形成光电流。电子为负性电荷,朝着光导层的表面运动,与光导层表面的正电荷中和,而空穴则通过整个光导层,到达光导层与导电基底界面处,与界面处的负电荷中和。这样,光导体的表面电荷迅速减少,表面电位迅速下降。

光导体是半导体的一种,由半导体理论可知,载流子在迁移的过程中,是不断被复合和释放的过程。在光导层内部,总是存在各种陷阱,这些陷阱有深的,也有浅的。光生载流子在迁移过程中,有一部分将被陷阱俘获,如果落在浅的陷阱中,则有可能被释放出来。如果落在较深的陷阱中,它就不能被释放出来,这就使得电荷中和速率放慢。因此,表面电位不可能呈现雪崩式直线下降,随着放电速度的减慢,表面电位也逐

渐缓慢下降。由于深陷阱的存在,表面电荷不能完全被中和,总有残余的电荷存在,此时光导体表面仍具有一定电位,称之为残余电位。入射光越强,光子所具有的能量越高,激发出开的电子-空穴对愈多,光生载流子也就越多,这就意味着放电速度加快,表面电位下降速度也就越快。由于光子能量增大,它能把较深陷阱中的载流子激发出来,因此,最后在光导层表面的残余电位就越小。反之亦然。

每种光导体都具有一定的光谱特性,对某些区域的光比较敏感,对另一些区域的光不敏感。例如纯硒,它对光的敏感区域可以从可见光一直到X光区域。

充电后的光导体在无光照射的区域,仍保持原来充电的状态,表面电荷除了暗衰减时损失的一些外,将保持不变。表面电荷的多少,与光强度成反比。入射光越强,留在光导体表面的电荷越少。这样,在光导体表面就形成了电荷密度的差异,这种差异与曝光时的光学图像(原稿)相对应。在图像的暗区,光导体表面相应的部位保留的电荷多,电位也就高;相反,在图像的明区,光导体上相应的部位所保留的电荷少,表面电位也就低。这样,在光导体表面就形成了一个肉眼所看不见的,但是与光学图像相一致的由电荷所组成的图像。这种图像称为静电潜像。这就是光导体经过曝光后基本成像的过程,也就是放电成像法。