

静电复印机检修调试 技术手册

本书编写组 编

人民邮电出版社

FUYIN

静电复印机检修调试技术手册

本书编写组 编

人 民 邮 电 出 版 社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书由全国七家复印机生产企业的工程技术人员根据掌握的理论,结合多年的实践经验共同编写。书中阐述了静电复印机的基本原理、结构及性能,并对引进的施乐、NP、FT、BD 和优美五大系列多种机型复印机的机械结构和电气线路,进行了讲解,重点对各机型的机械和电气故障进行了详细解说。

全书共 8 章,第一章概述;第二章为静电复印机维修导则,讲述了如何根据故障现象判断和检修故障,以及机械部件的拆装、调整方法和电气故障的检查排除方法;第三章至第八章分别介绍了各系列复印机的机械结构和电气线路以及常见故障的检修与调整。

本书内容丰富,资料翔实,论述深入浅出,是广大复印机用户和维修人员必备的工具书,也可供复印机技术培训班学员和科技人员学习参考。

静电复印机检修调试技术手册

本书编写组 编

责任编辑 李少民

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南小街南竹杆胡同 111 号

北京朝阳区展望印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1995 年 5 月 第 1 版

印张:59 1995 年 5 月 北京第 1 次印刷

字数:1493 千字 插页:21 印数:1—4,000 册

ISBN 7-115-05450-9/TN·810

定价:58.00 元

前 言

信息革命是当今社会发展的重要标志,传统的信息处理方式逐渐被办公自动化技术所取代。静电复印技术以它迅速、准确地复制、存录传递图文资料,在办公自动化领域中显示出巨大的生命力。近几年来,我国复印工业迅速发展,复印设备应用越来越广泛,已成为机关学校、科研、军事、工矿企业等各行各业,各个部门不可缺少的现代办公设备。

我国的改革开放政策给整个社会带来经济繁荣、市场广阔的勃勃生机,复印工业也随之不断成长壮大。目前,全国已有七家静电复印机生产企业和数十家复印材料和配件生产企业。年生产复印机 8 万台左右,而且稳步地发展。产品品种有十几种,并在不断更新、新技术、新产品不断涌现。

静电复印机是一种涉及到光、机、电等多学科的技术密集型产品。机器的使用效果又受到使用环境、材料等外界因素的影响,因此在使用过程中难免会出现这样或那样的问题。正确地使用、维护保养和故障检修就成为机器正常运转的重要环节。为此,各复印机生产企业都投入相当大的力量开展技术服务工作。举办各种类型的培训班,指导用户和维修人员正确使用和排除故障。然而中国地域辽阔,用户数以十万计的増加,完全靠企业的培训远远满足不了这种服务需要。我们特邀请了全国七家复印机生产企业的专业工程技术人员编写了这本书。从理论到实践,结合各自的实践经验详述了可能出现的故障,产生的原因和排除方法。希望通过这本书,能够指导用户、维修人员解决日常遇到的各种问题。从而满足广大复印工作者日常工作的需要。

本书详举了国内引进的五大系列多种机型,基本覆盖了国内常见的、使用广泛的各种机型。全书共分八章,第一章、第二章由刘锡钧同志编写、第三章由米枸生、侯建丽同志编写、第四章由洪民生同志编写、第五章由徐安静、刘耀域、张海洲同志编写、第六章由于世钧同志编写、第七章由赖碧兴同志编写、第八章由南明德同志编写。由于编写者分散在全国各地,相聚较难,再加上水平所限,编写过程中难免有疏漏和错误,热诚希望广大读者予以指正。

本书在编写过程中,曾得到桂林复印机厂、武汉复印机总厂、上海施乐复印机有限公司、天津复印设备公司、湛江复印机工业公司、邯郸汉光机械厂和广州复印机厂等有关领导和总工的大力支持和热情帮助,值此,对支持和关心我们的单位和朋友们表示衷心感谢!

目 录

前言

第一章 概述	(1)
第一节 静电复印基本原理	(2)
一、光电导体	(3)
二、静电复印的基本原理	(11)
三、NP 法的成像原理	(19)
第二节 静电复印机的结构特点及分类	(25)
一、静电复印机的结构特点	(25)
二、静电复印机的分类	(51)
第二章 静电复印机维修导则	(54)
第一节 故障的分析与判断	(54)
一、认真观察故障的现象	(54)
二、故障产生原因的分析方法	(70)
三、故障的判断与检修方法	(71)
第二节 复印品缺陷及排除方法	(72)
一、复印品全白	(72)
二、复印品全黑	(73)
三、图像浅淡	(73)
四、底灰	(74)
五、带状灰条	(75)
六、复印品上有清晰黑线条	(76)
七、细白线(与复印纸前进方向平行)	(77)
八、白点或白条(与复印纸前进方向垂直)	(78)
九、图像浓度左右不均(与复印纸前进方向平行)	(78)
十、图像浓度前后不均(与复印纸前进方向垂直)	(79)
十一、图像模糊不清晰	(80)
十二、有规律的污点	(80)
十三、无规律的污点	(80)
十四、无规律的白斑	(81)
十五、重影	(82)
十六、鳞片状花纹	(82)
十七、抖动	(83)
十八、油痕	(83)
十九、波浪形黑线或黑条	(84)
二十、残余图像	(84)
二十一、爪形痕迹	(85)
二十二、实心黑区空心(边缘效应)	(85)

二十三、图像粗糙(分辨率低)	(85)
二十四、图像歪斜	(86)
二十五、定影不牢	(86)
二十六、复印品皱褶	(87)
二十七、背景肮脏	(87)
二十八、背面肮脏	(88)
二十九、漏印	(88)
三十、起始位置超差	(88)
三十一、花斑图像	(89)
第三节 保养与维修	(89)
一、日常维护与保养	(89)
二、定期保养	(91)
三、维修程序	(94)
第四节 静电复印机的质量评价方法	(95)
一、检测仪器与设备	(95)
二、一般性能	(96)
三、图像质量	(97)
四、安全性能与可靠性	(99)
五、其它方面的要求	(100)
第五节 静电复印机的测试版	(100)
一、ISO 对测试版内容的要求	(100)
二、我国的几种测试版	(101)
第三章 FT 系列复印机的故障检修	(118)
第一节 工作过程与结构	(118)
一、围绕硒鼓的工作过程	(118)
二、整体功能操作过程	(120)
三、主要机械部件的布置	(121)
四、主要电器部件的布置	(122)
五、传动零部件的布置	(123)
六、操作面板功能键及显示屏布置	(123)
七、基本工作程序	(124)
第二节 光学部件及其装卸与调整	(126)
一、光路基本结构	(126)
二、扫描驱动部件	(127)
三、镜头驱动机构	(127)
四、主要零部件的更换及调整	(128)
五、光学系统的清洁与维护	(138)
第三节 机械部件及其装卸与调整	(140)
一、硒鼓及周围部件	(140)
二、显影机构	(146)

三、清洁机构	(154)
四、供纸机构	(160)
五、输纸机构	(165)
六、定影机构	(168)
第四节 电气部件及调整	(175)
一、整机控制基本原理	(176)
二、主要控制电路板的输入和输出	(179)
三、主要控制电路板中的开关组	(185)
四、操作面板控制电路	(193)
五、交流电路	(196)
六、直流电源供给电路	(197)
七、定影温度控制电路	(201)
八、硒鼓加热器控制电路	(209)
九、曝光灯控制电路	(210)
十、删边灯控制电路	(213)
十一、墨粉浓度检测和控制电路	(214)
十二、废粉满传感器检测电路	(219)
十三、纸尺寸和无纸检测电路	(222)
十四、供纸驱动电路	(223)
十五、供纸检测电路	(225)
十六、出纸检测电路	(226)
十七、定位控制电路	(227)
十八、刮板和刮纸爪电磁铁控制电路	(228)
十九、无油检测电路	(229)
二十、脉冲发生器	(230)
二十一、高压电源控制电路	(231)
二十二、镜头电机驱动电路	(235)
二十三、扫描器驱动与控制电路	(238)
第五节 常见故障与检修	(242)
一、纸路故障及排除	(242)
二、自诊断功能故障及排除	(252)
三、其它常见故障及排除	(286)
第四章 施乐系列复印机的故障检修	(295)
第一节 结构与工作过程	(295)
一、1027 机的结构与工作过程	(295)
二、2510 机的结构与工作过程	(296)
第二节 机械部件及装卸	(297)
一、1027 机的机械部件及装卸	(297)
二、1027 机各部位位置的调节	(316)
三、2510 机的机械部件	(321)

四、2510 机各部位置的调节	(327)
第三节 电气部件及调节	(328)
一、1027 机电气部件	(328)
二、1027 机电气部分的调节	(335)
三、2510 机电气部件	(339)
四、2510 机电气部件的调节	(340)
五、1027 机的电路	(344)
六、1027 机电路分析	(365)
七、2510 机电路	(395)
第四节 常见故障的分析与检修	(395)
一、1027 机故障诊断	(395)
二、1027 机的符号和状态码	(401)
三、1027 机故障排除	(403)
四、2510 机电路故障诊断	(426)
五、2510 机电路故障排除	(428)
第五章 BD 系列复印机的故障检修	(437)
第一节 工作过程与结构	(438)
一、BD-5511 机复印过程	(439)
二、BD-5511 机复印周期	(439)
三、BD-5511 整机结构	(440)
四、BD-5511 整机部件的动作概况	(440)
第二节 光学系统与调整	(443)
一、BD-5511 机的光学系统与调整	(443)
二、BD-4515 机的光学系统与调整	(451)
三、BD-8811 机的光学系统与调整	(461)
第三节 机械部件及拆装	(468)
一、机壳拆卸	(468)
二、传动机构	(470)
三、硒鼓	(470)
四、电极组件	(475)
五、显影装置	(477)
六、输纸机构	(489)
七、定影装置	(489)
八、清扫装置	(495)
九、消电灯的清扫与更换	(501)
十、供纸装置	(502)
第四节 电气部件及调节	(512)
一、电路概述	(512)
二、电气部件的位置分布	(513)
三、机器动作程序	(515)

四、电路工作原理及分析·····	(521)
第五节 常见故障及检修 ·····	(560)
一、纸路故障·····	(560)
二、噪音·····	(564)
三、电气故障与检修·····	(566)
第六章 NP 系列 NP 法复印机的故障检修 ·····	(605)
第一节 工作过程与结构 ·····	(605)
一、工作过程·····	(605)
二、整机结构及主要部件布置·····	(608)
三、主要电气部件布置·····	(611)
第二节 光学部件及其装卸与调整 ·····	(619)
一、光路基本结构·····	(619)
二、曝光狭缝·····	(621)
三、扫描驱动系统·····	(621)
四、镜头及驱动系统·····	(624)
五、主要部件的更换及调整·····	(627)
第三节 机械部件及其装卸与调整 ·····	(630)
一、感光鼓及周围部件·····	(630)
二、显影系统·····	(635)
三、清洁系统·····	(638)
四、输纸系统·····	(640)
五、定影系统·····	(647)
第四节 电气部件及调整 ·····	(649)
一、整机控制基本原理·····	(649)
二、NP-270 机直流控制器的输入及输出 ·····	(650)
三、维修用电位器、发光二极管及开关组 ·····	(650)
四、维修用检测数据·····	(662)
五、表面电位测量电路及故障检查·····	(668)
六、鼓表面电位检测及调整方法·····	(669)
七、直流电源供电电路·····	(672)
八、曝光灯控制电路·····	(673)
九、高压充电及其控制电路·····	(678)
十、显影偏压控制电路及检查·····	(682)
十一、交流驱动电路·····	(686)
十二、无粉检测电路·····	(687)
第五节 常见故障分析及排除 ·····	(689)
一、自诊断功能故障及排除·····	(689)
二、纸路故障及排除·····	(707)
第七章 NP 系列卡尔逊法复印机的故障检修 ·····	(715)
第一节 工作过程与结构 ·····	(715)

一、工作过程.....	(715)
二、整机结构.....	(717)
第二节 光学部件及装卸	(720)
一、镜头驱动装置.....	(720)
二、光学系统驱动装置.....	(721)
三、扫描灯的拆装方法.....	(723)
第三节 机械部件及装卸	(724)
一、成像系统部件及装卸.....	(724)
二、供纸、输纸部件及拆卸.....	(727)
三、主驱动系统的部件及装卸.....	(733)
第四节 电气部件及调节	(734)
一、直流控制器.....	(734)
二、光学系统的电气部件及控制过程.....	(736)
三、成像系统的电气部件及控制过程.....	(739)
四、供纸及输纸系统的电气部件及控制过程.....	(746)
五、定影辊温度控制电路及控制过程.....	(747)
第五节 常见故障分析与检修	(748)
一、代码“E000”的排除.....	(749)
二、代码“E001”的排除.....	(750)
三、代码“E030”的排除.....	(750)
四、代码“E202”的排除.....	(751)
五、代码“E210”的排除.....	(752)
六、代码“E221”的排除.....	(753)
七、无交流电源的检修方法.....	(754)
八、无直流电源的检修方法.....	(755)
九、感光鼓不转的检修方法.....	(756)
十、供纸故障的检修.....	(757)
十一、曝光灯不亮的检修.....	(758)
十二、定影加热器不工作的检修.....	(759)
十三、卡纸故障的排除.....	(760)
十四、手送纸路故障的检修.....	(761)
十五、无一次/转印高压的检修.....	(762)
第八章 优美系列复印机的故障检修	(763)
第一节 工作过程与结构	(763)
一、结构.....	(763)
二、工作过程.....	(763)
第二节 光学系统与调整	(767)
一、光学部件的构成.....	(767)
二、各部机构的功能.....	(767)
三、光学部件的拆装.....	(774)

四、光学部件的调整·····	(778)
五、F3200、F3240、1800 制版机的光学系统结构 ·····	(782)
六、汉光—优美 3532 机光学系统结构 ·····	(782)
七、F3200、3532 和 1800 制版机的光路调整 ·····	(783)
八、F3240 机的光路调整·····	(783)
第三节 机械部件及装卸 ·····	(784)
一、驱动部件·····	(784)
二、硒鼓托架·····	(787)
三、电晕电极·····	(792)
四、显影装置·····	(799)
五、补粉机构·····	(802)
六、清洁机构·····	(804)
七、供纸部件·····	(807)
八、输纸部件·····	(814)
九、定影装置·····	(817)
十、主要参数的调整·····	(821)
第四节 电气部件及调节 ·····	(830)
一、部件的符号及功能·····	(830)
二、一般操作过程·····	(833)
三、电气部件位置·····	(837)
四、工作程序·····	(840)
五、操作面板·····	(841)
六、自诊断功能和开关状态·····	(853)
七、电路概述·····	(863)
第五节 常见故障检修 ·····	(894)
一、故障状态码的排除·····	(894)
二、电气故障检修·····	(897)

附录

- 附图 1(a) NP—1215 复印机电路图
- 附图 1(b) NP—1215 复印机电路图
- 附图 2(a) BD—5511 复印机电路图
- 附图 2(b) BD—5511 复印机电路图
- 附图 3 1800Z 复印机布线图
- 附图 4 静电复印测试版 A₃
- 附图 5 静电复印网线版 A3
- 附图 6 复印机调试版 A3

第一章 概 述

静电复印机是涉及到多学科、技术密集型的高科技产品,是迅速、准确地传递和存录信息的重要手段之一。随着科学技术特别是微电子技术的不断进步,静电复印技术也获得了飞速发展。它标志了信息社会的物质文明与进步,在现代办公领域中发挥着不可估量的作用。

从 1938 年 C·F·Carlson(卡尔逊)发明电摄影术开创静电复印技术的发展历史以来,世界上许多科学家相继投入到电摄影领域的研究中。1944 年以哥仑布市的巴特尔研究所为中心,开始了电摄影的实验研究工作。在这个时间,E·N·Wise 发明了瀑布显影法和双组份摩擦带电显影剂;J·J·Rheinfrank 和 L·E·Walkup 及巴特尔研究所电摄影研究人员共同研制出的电晕充电;C·D·Oughton 提出的利用真空蒸发制备静电照相感光板的方法;R·M·Schaffert 提出的静电转印和 W·E·Bixby 发现的无定形硒电摄影感光板,这些重要的基本技术的进展,为卡尔逊的发明得以实用打下了良好的基础。

1950 年,泽罗克斯公司(当时的 Haloid Company)制造的第一台商业静电照像设备,便是巴特尔研究所与该公司合作的结晶。到 1960 年出现了著名的全自动 Xerox 914 型复印机。它集中了众多科学家的智慧与辛勤探索,使卡尔逊法得以充实和完善,使之获得商业价值。可以说,914 型复印机的出现,是一个具有划时代意义的伟大成果。

在此之后,泽罗克斯公司相继推出了许多新的机型,其复印速度可达到每分钟 60 张复印品。同时,一些公司提出了改进的静电照像方法。1954 年下半年,美国无线电公司的 Young 和 Greig 发表了直接式电照像术,把光电导层涂在纸基上,这种介质既作为光敏表面,在显影定影之后又作为最终的复印品。而 Xerox 机型仍保持着以无定形硒作为重复使用的光电导体的普通纸静电复印机。

进入 70 年代后,世界的复印机市场发生了较大的变化,特别是 1975 年以后,日本成为世界市场的主要供应国。静电复印机的生产量也在稳步地逐年上升,静电复印技术作为电摄影商业方法,经过短短 20 年的发展,逐步趋于成熟。

随着微电子技术和激光技术的发展,使得传统的复印技术出现了一个新的局面。进入 80 年代以来,复印技术与微电子技术和激光技术相结合,使得大量的普及型机器向多功能化和高功能化转化,而且一般都具有多级和无级变倍(即 Zoom 化)功能;双页复印(即对展开的书本,同时复印出两页)功能;页边调节(即不须移动原稿,调节装订边宽度)功能;图像浓度自动控制功能;故障的自诊断功能;消蓝(即消除蓝图的底色)功能等。

近几年来,世界各大公司相继开发了多种数字复印机,使复印机朝着智能方向发展。数字复印机完全超出了传统复印机(即模拟复印机)的概念范围,是新一代的静电复印机。日本佳能公司推出的 NP9030 是世界上第一台数字复印机,它融合了微电子、通信、激光、复印等几种技术,产生复印品的方法与传统的复印机完全不同。它将原稿的图像转变为数字信号,根据操作者的指示,将这些数字信号由微计算机进行处理,然后由半导体激光印字系统将微计算机来的信息转化为图像,并印在纸上而获得复印品。这台机器是复印工业受到信息革命浪潮冲击的产物,代表了复印技术的巨大进展。

与此同时,彩色复印机也获得很大的发展。激光、数字化的全彩色复印机,打破了传统模拟

方式,使得质量和成本取得较大的突破。这种彩色复印机所印出的彩色复印品,可以达到以假乱真的程度,成本也大幅度下降。

目前,大量使用的静电复印机,仍然是传统的静电复印方式,主要包括充电、曝光、显影、转印、定影和清洁六大过程,如图 1.1 所示。

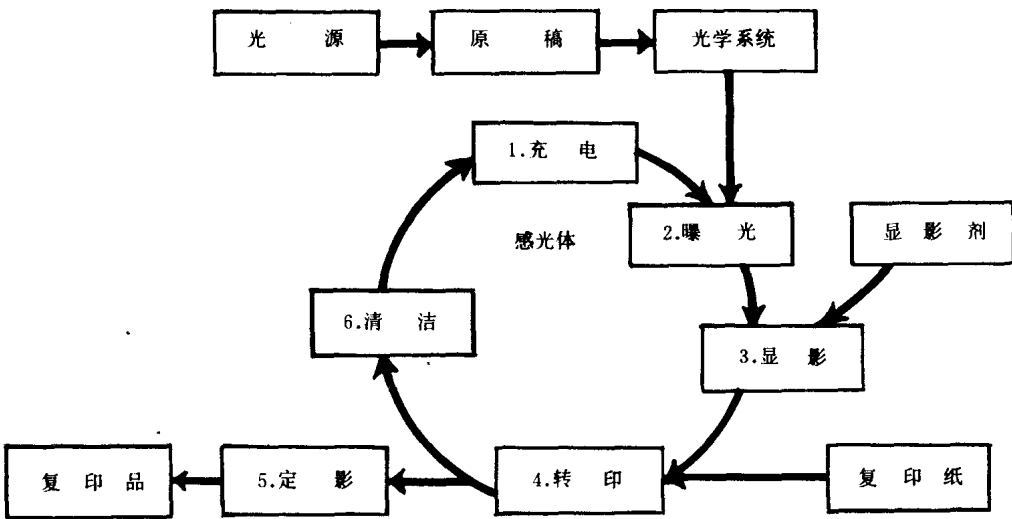


图 1.1 静电复印的基本过程

静电复印机是一种涉及静电学、半导体物理、应用光学、微电子技术及电子、机械等学科的技术密集型产品。由于静电复印机工作中涉及到各种材料与光、电参数的密切配合,因而,它的维修及调整是不可避免的,也是十分必要的。目前广泛使用的普及型复印机,由于使用的材料不同、结构上的差异和控制程序的区别,使得各种系列的机型各具特色。静电复印机所发生的故障是多方面因素的综合反映,对于不同系列的机型来说,有其共同的因素,也有其特殊的原因。因此维修人员掌握静电复印机的工作原理和各类机型的特点尤为重要了。

第一节 静电复印基本原理

静电复印是卡尔逊电摄影术发展而来的复印技术。国外也称为静电照像术(Xerography)或称之为静电摄影(Electrophotograph)。然而,静电复印与其他银盐照像有着本质的不同,在整个复印过程中,不涉及任何化学反应,而是一个纯物理过程。

它的基本过程是利用静电复印机中的光电导体。又称为感光体(即俗称的硒鼓、硫化镉鼓、有机光导鼓等),使它首先接受充电,其表面保留均匀的电荷,即敏化的过程。通过光的照射作用,充电表面的光电导放电形成静电潜像,然后由静电图像对精细墨粉离子的电吸引进行物理显影。再经过静电转移的方法,把感光体上的墨粉粒子吸敷到复印纸上,再经过加热使墨粉粒子(一种可熔性的树脂)熔化到纸上,形成永久固定的图像。转移后的感光体,经过清洁再进行下一次敏化而重复使用。图 1.1.1 就是静电复印的基本原理示意图。

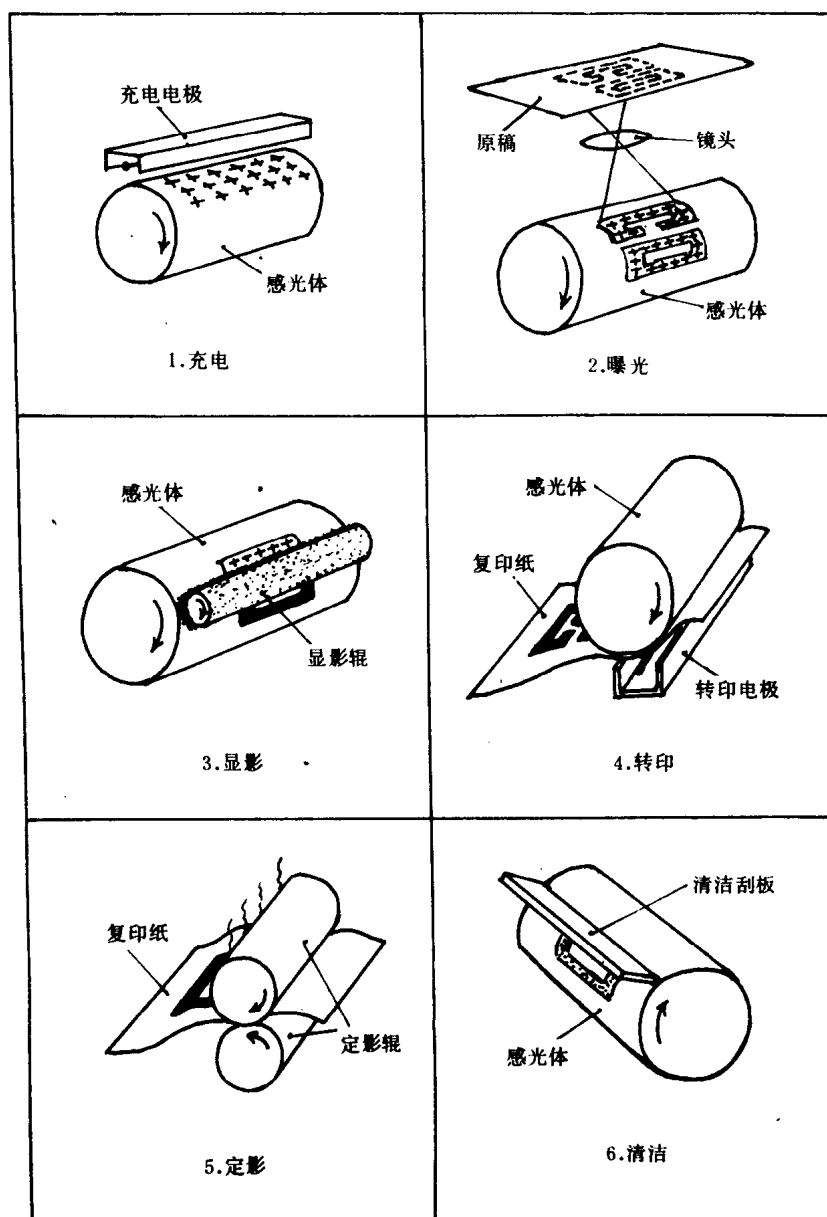


图 1.1.1 静电复印原理示意图

一、光电导体

光电导体是复印机的核心部件。通常采用真空蒸镀或浸渍的方法，在铝基体表面涂敷一层光电导层。普遍采用的材料有硒(Se)、硒碲合金(TeSe)、硒砷合金(As_2Se_3)、氧化锌(ZnO)、硫化镉(CdS)和有机光电导体(OPC)等。近年来开发的无定形硅($\alpha\text{-Si}$)在激光印字机上获得应用。随着不断的探讨与研究，将有更多的光电导材料在静电复印机中得到应用。

1. 光电导涂层的特性

静电复印的整个过程中,除定影过程之外,都是围绕着光电导体发生着充、放电过程。对于静电复印机来说,这种过程是频繁连续作用。因此,静电复印的光电导材料应具备一定的特性,部分特性可由图 1.1.2 加以说明。

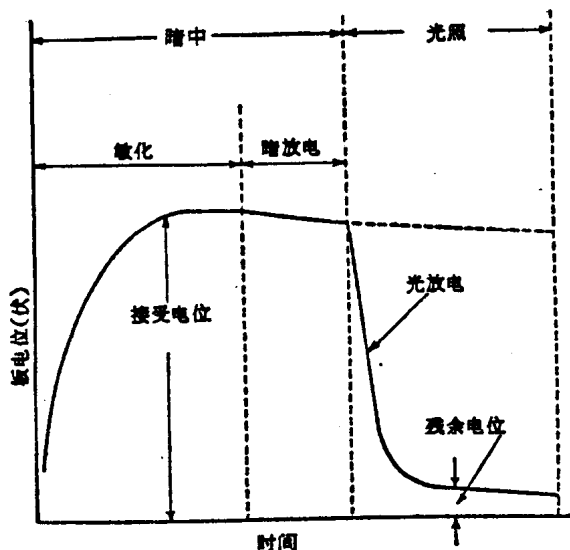


图 1.1.2 静电复印感光体的充电与放电

通常电位暗衰减到一半的时间至少要有数分钟。

(3) 要具有较高的感光灵敏度。也就是对光照的响应要快,在可见光谱范围内电荷衰减的效率要高。

(4) 剩余电位要低。一般不超过初始电位的 20%,以保证复印品的质量。否则,剩余电位过高,复印品则出现底灰,图像不清晰。

(5) 疲劳效应要低。疲劳效应表现在反复充电曝光后,呈现出暗衰速度的逐步增加。但经过短时间的休息,疲劳效应又会消失。这对于连续使用的静电复印光电导体,其疲劳效应要极为好。

(6) 具备良好的机械性能。在静电复印过程中,显影与清洁过程光电导体都受到机械摩擦。要求光电导体应具有一定的硬度和耐磨性,表面光滑,厚度均匀及抗划伤性能也是非常重要的。

(7) 对温度的适应范围要宽。光电导材料的性能随温度的变化产生差异,这对静电复印来说是不利的。要选择在环境温度变化范围内,性能保持稳定的材料。

前面谈到的几种常用光电导材料,就是根据上述要求选择的具有实用价值的材料。下面就本书涉及的光电导体分别介绍。

2. 硒及硒合金

硒有三种不同形态:无定形或玻璃态硒、红色结晶硒、灰色结晶或金属硒。这三种形态中,无定形硒的光电特性和介电特性比其它形态的硒都优越。因此它是制造静电复印机光电导体的主要材料。无定形硒虽然具有相当出色的光电导和介电性能,但对于较高速度复印机的要求仍显得欠缺。为改善无定形硒的特性,通常在纯硒中掺入少量的碲或砷,以提高感光体的热稳定性、灵敏度、光谱响应范围和机械性能。

兼备高的暗电阻率和高感光灵敏度不是所有光电导材料的普遍特性,特别是作为静电复印的感光体,对光电导材料的选择就更为重要了。由于不同的光电导材料的特性并不完全一致,在静电复印机的设计过程中,它们的光、电参数也就不可能相同。掌握这些特性,对于维修不同机型,不同光电导体的复印机来说,是非常重要的。一般来说,静电复印使用的光电导体应具备如下特性:

(1) 应具有较高的电荷接收能力。光电导层表面电荷密度应保持在 $0.5 \times 10^{-7} \sim 1.5 \times 10^{-7}$ 库仑/厘米² 范围。其暗电阻率应保持在 $10^{13} \sim 10^{15}$ 欧姆/厘米以上。

(2) 暗衰减速率要低。允许的衰减速率取决于充电后从曝光到显影这段时间长短,

(1) 硒光电导体的光电特性

硒在暗室里具有较高的电阻率,可达 $10^{12} \sim 10^{16}$ 欧姆·厘米,保持电荷的能力类似绝缘体。表面接受电位的能力也较高,一般可达 1 千伏以上。工作时的表面电位,通常远低于最高表面接受电位,一般只有 500~600 伏。表面电位过高,残余电位增加,复印品产生底灰,而且感光体容易产生疲劳效应。表面电位过低,复印品图像密度降低。图 1.1.3 中的曲线表明,复印品图像密度随表面电位的升高而增高。

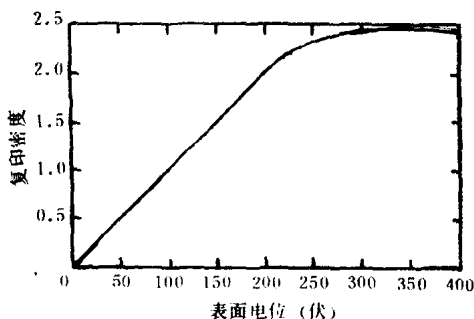


图 1.1.3 硒感光体表面电位与复印密度的关系

电时的特性是非常有益的。从图 1.1.4 的曲线中也可以表现出来。

感光体表面充正电,曝光时空穴传导比电子传导能更好地穿过硒层,提供了更有效地放电。在光谱的最大灵敏区里,光电导层内光子几乎全部被吸收,从而产生空穴电子对,空穴被推向底基,电子被吸引到表面。光释放的空穴实际上就成为光电流的主要载流子。由此看来,硒的特性是由电场产生的载流子来决定的。在同一表面电位情况下,不同光强对感光体表面电位的衰减速率影响是很大的。从图 1.1.5 中可以看出。

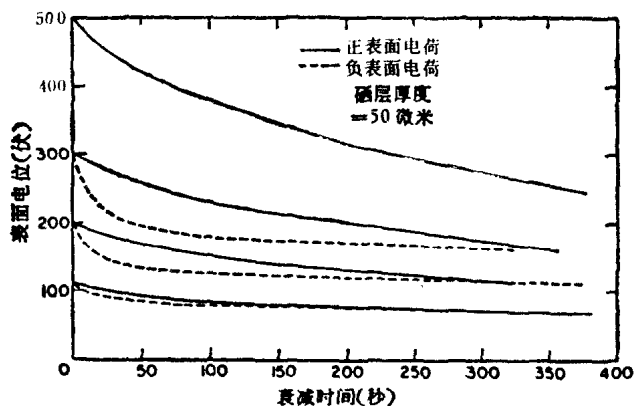
在照度恒定时,初始电位对电荷的衰减速率也有一定影响。从图 1.1.6 中可以看到,衰减速率随初始电位的降低而有所减慢。

从上述光衰情况来看,对同一感光体,相同的曝光时间,调整光强可对光衰减速率产生很大的影响。也就是说静电复印机可以通过改变曝光的强度来改变图像的反差。同时还可以通过提高感光体的表面电位来提高图像的密度。

根据图 1.1.5 和图 1.1.6 还发现,既使在不同初始电位和不同照度下,光电导层不能完全消电,仍保留有一个剩余电位。剩余电位一般较低,不超过 80 伏。这些电位在周期性的持续运行时还要增加。如果剩余电位过高,反应图像的电场强度降低,此时复印品会出现底灰,图像的

在暗室里一个理想的光电导体,表面电荷应处于永久的保持状态。而实际上仍然发生着一种暗衰减的现象。这主要是由于底基上载流子向光电导体的注入;镀层表面空穴载流子的注入和光电导体内部热释放的载流子的注入所引起。对于纯硒来说,暗衰还取决于从底基上产生的电子的注入条件。图 1.1.4 是在不同的初始电位的典型暗衰减曲线。

由于硒是一种空穴导体(空穴迁移率大于电子迁移率),当以适当的频率曝光时,感光体表面就产生电子——空穴对。在固定的强度下,同样的时间内就应产生出同样数目的载流子对。电子向表面附近迁移被消电,空穴穿过整个表面向底基漂移。这对硒来说,充正



——充正电 - - - - 充负电

图 1.1.4 硒的暗衰减曲线

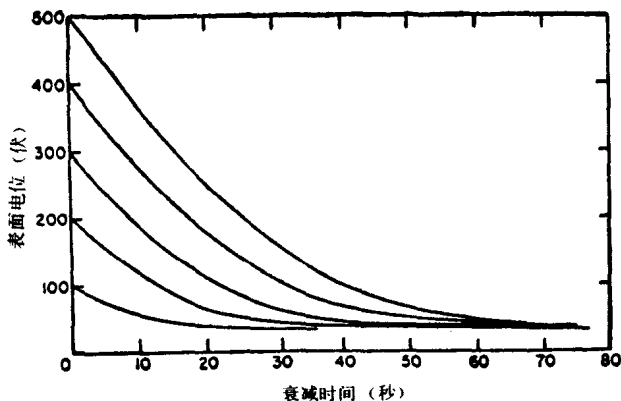


图 1.1.5 不同照度下的光衰曲线(波长 450 纳米,正表面充电)

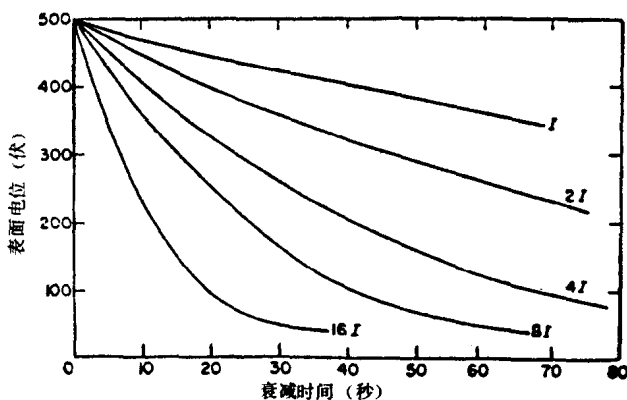


图 1.1.6 不同初始电位时的光衰曲线(波长 450 纳米, 照度恒定、正表面电位)

反差也就降低了。为此,在每个复印周期中都必须经过消电过程,以使感光体的剩余电位降低到零,使感光体恢复到原始状态。

还需提及的是感光体在周期运转时会引起疲劳。这种情况取决于吸收到深的空穴陷阱中去的载流子,这些载流子形成一个空间电荷并使金属——光电导体分界层里的场强增大,导致增加电子的注入。实际上疲劳在硒光电导层里并不起很重要的作用,因为它可以通过选择适当的制造条件和材料得到充分的控制。硒合金材料就有效地改善了纯硒的性能,提高了感光灵敏度、热稳定性和机械强度。

(2) 硒光电导体的光谱灵敏度

除了光电导体的一般光电特性之外,光谱灵敏度也是值得注意的。无定形硒的光谱灵敏度,取决于硒本身的光学性质。硒对各种颜色光的吸收、穿透和反射能力不同,因此光衰也不同。无定形硒的感光灵敏度范围大部分在光谱的蓝——紫端,把碲加入硒中,可把灵敏度范围扩展到光谱的红端。从图 1.1.7 中可以看出,若将砷加入硒中,也可以将光谱灵敏度范围向红光区扩展。

不同波长的入射光,会引起感光体表面电位不同的亮衰速率。图 1.1.8 所示是无定形硒接受不同波长的光衰曲线。

在波长 300~500 纳米之间,若用上述波长的光对无定形硒曝光时,其光衰速率就高,就会获得高反差的图像。换言之,在选择曝光光源时,光的波长应与感光体的光谱响应范围相一致。

掺有 1.0% 以上的砷或碲的硒合金感光体,不但提高了感光灵敏度,同时也扩展了光谱响应范围。碲的含量增加到 7% 时,会使无定形硒的光谱响应扩展到较长的波长区内,并能提高整个可见光谱区的光灵敏度。图 1.1.9 所示为含碲量不同的硒合金的光谱灵敏度。

加入砷的硒合金,可使光谱灵敏度扩展到光谱的红光区。图 1.1.10 为加入 25% 砷的硒合金光谱响应曲线。在可见光区域内,光谱响应基本上是金色的。由于硒碲合金和硒砷合金较纯硒的感光体灵敏度高,光谱响应范围宽,所以较多的机型都采用硒合金感光体。