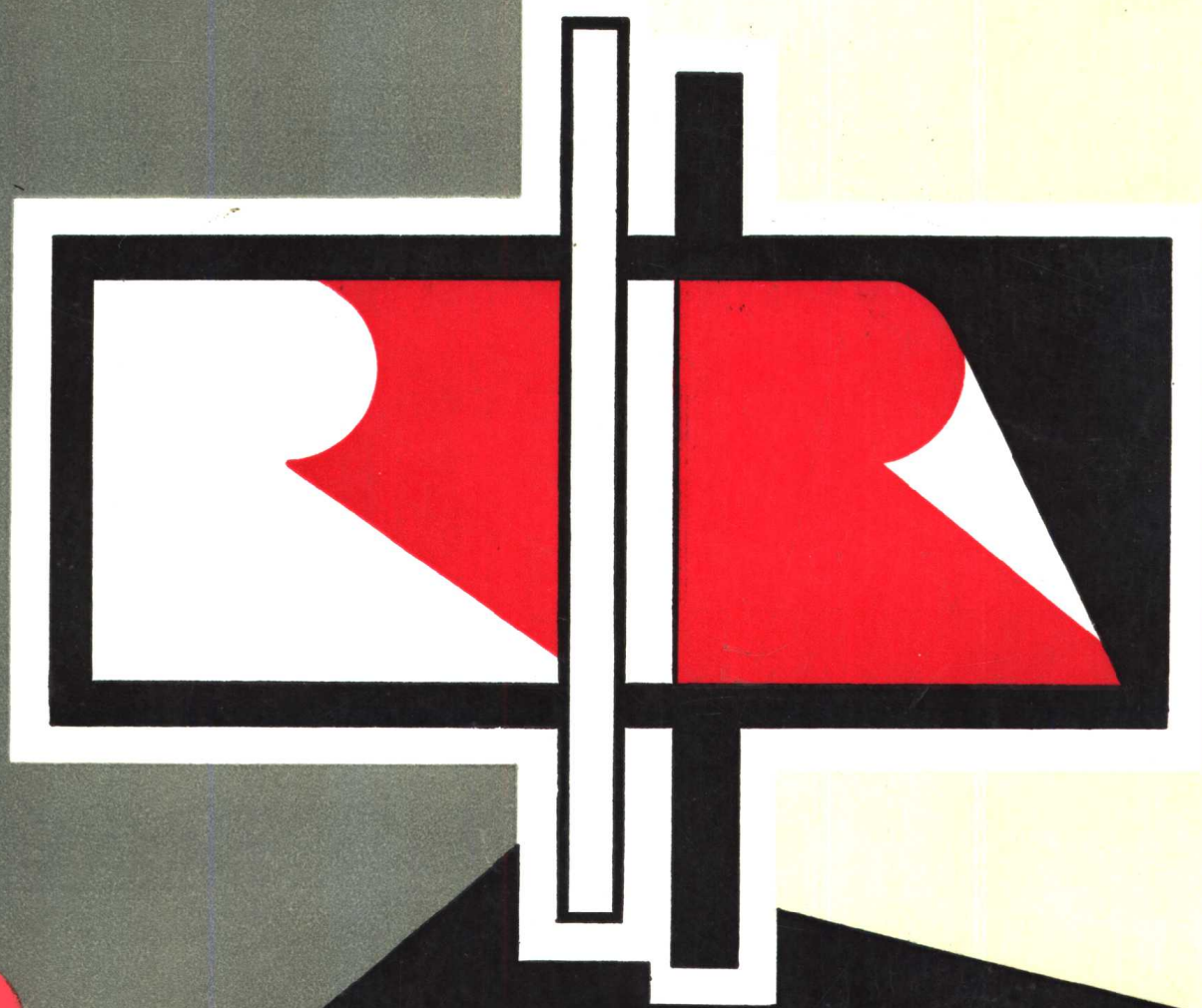


静电复印机原理 使用与维修

别云才 黄京俊 编著



人民邮电出版社

静电复印机原理使用与维修

别云才 黄京俊 编著



人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书在详细讲述目前国内常见新型静电复印机的基本原理、结构、功能、正确操作及使用知识的基础上,重点介绍静电复印机维修技术。书中列举了大量故障现象,深入分析产生故障的原因,提出了排除故障的方法。本书还汇集了多种静电复印机的故障自诊及代码应用技术资料,是一本全面介绍现代静电复印机基础知识,提供使用维修经验的实用技术读物。

本书通俗易懂,适合自学,可供静电复印机操作、维修人员学习和参考,也可供其它从事复印技术的生产、科研和教学人员参考。

静电复印机原理使用与维修

JING DIAN FU YIN JI YUAN LI SHI YONG YU WEI XIU

别云才 黄京俊 编著

责任编辑 刘文铎

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1992年9月 第一版

印张:18 8/16 页数:148 1992年9月北京第1次印刷

字数:459千字 插页:1 印数:1—10 100册

ISBN7-115-04672-7/TN·517

定价:11.30元

前 言

静电复印机是一种机电一体化的精密机器,目前在我国流行的机器种类较多,型号较复杂,维修资料也很缺乏,这就给操作、维护、修理人员带来许多困难。由于许多复印机的使用和维修人员对复印机的工作原理、正确操作方法、日常维护和修理不甚了解,经常出现因操作、维修不当引起的一些人为故障。

基于上述原因,作者编写了这本书。全书共分为五章:前三章以理论结合实际的形式,通俗地解剖和讲解了目前国内常见静电复印机的基本原理、结构、功能、正确操作及使用知识;第四章是该书的重点,介绍静电复印机的故障检修技术。书中从实际出发,列举了大量故障现象,并相应附有实际故障图样或相关电路,通过深入分析产生故障的原因,给出符合实际的检查和排除故障的方法;第五章汇集了多种静电复印机故障自动诊断及其故障代码应用方面的技术资料。有关静电复印机电路图方面的资料,参见人民邮电出版社出版的《静电复印机电路图集》,读者可将这两本书对照参考。

本书内容通俗易懂、实用性强、适应范围广,不论使用和维修哪种复印机,都可以从书中找到解决问题的办法或得到启迪。

本书在编写过程中曾得到康盈奔、王武良等同志的大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编写时间较紧,加以水平有限,书中难免出现错误,敬请广大读者批评指教。

作者

1991年1月

目 录

第一章 静电复印的基本原理

第一节 静电复印机用的光导体	1
一、光敏半导体工作原理	1
二、光导体的基本结构和特性	2
三、常见光导体的结构及光谱曲线	4
第二节 静电复印的基本过程	7
一、卡尔逊法	7
二、NP法	10

第二章 静电复印机的结构与功能

第一节 充电单元	15
一、充电极	15
二、高压发生器	21
第二节 曝光单元	23
一、曝光方式	23
二、光路结构	26
三、变倍复印	33
四、复制品质量控制装置	38
第三节 显影单元	45
一、瀑布显影	45
二、湿法显影	45
三、磁刷显影装置	46
第四节 转印单元	57
一、预转印消电装置	57
二、转印装置	58
第五节 分离单元	60
一、机械分离法	60
二、电晕分离法	62
第六节 定影单元	63
一、热辐射定影器	63
二、压力定影装置	65
第七节 清洁和消电单元	81
一、残粉清洁器	82
二、残余电荷消除法	90
第八节 输纸机构	90
一、供纸部分	92
二、输纸部分	98

三、排纸部分	100
--------------	-----

第三章 静电复印机的正确使用

第一节 安装调试	103
一、安装	103
二、调试	107
第二节 正确操作	109
一、开机前检查	109
二、纸的选择与装盒	110
三、复印操作	110
第三节 维护	112
一、清洁光学系统	112
二、显影单元维护保养	114
三、定影器的保养	115
四、清洁器保养	116
五、光导体保养	117
六、充电极的清洁	119
七、纸路维护	120
八、传动系统维护	121
第四节 消耗品的选择与保管	121
一、选配	121
二、保管	122

第四章 静电复印机的故障检修

第一节 概述	124
一、检修的基本知识	124
二、检修的注意事项	124
三、检修的基本方法	125
第二节 复制品的缺陷分析及故障检修	127
一、有规律白区	127
二、无规律白区	129
三、全幅黑	129
四、有规律黑区	133
五、无规律黑区	135
六、全幅图像淡	138
七、有规律局部淡	144
八、无规律局部淡	145
九、全幅有底灰	145
十、局部无规律底灰	150
十一、图像纵向里侧淡	150
十二、图像纵向里侧深	152
十三、图像纵向外侧淡	154
十四、图像纵向外侧深	156

十五、图像纵向前端淡或白	157
十六、图像纵向后端淡	159
十七、图像纵向前端黑	159
十八、图像纵向后端黑	160
十九、全幅图像虚	160
二十、全幅图像模糊	162
二十一、图像有横条虚	163
二十二、图像纵向条状模糊	165
二十三、无规律局部虚	165
二十四、图像前端不全	165
二十五、图像后端不全	167
二十六、复制品图像往后错位	167
二十七、复制品图像往前错位	169
二十八、复制品图像歪斜	169
二十九、图像纵向有规律白条	170
三十、图像纵向无规律白条	172
三十一、图像横向有规律白条	173
三十二、图像横向无规律白条	174
三十三、图像纵向有规律黑条	175
三十四、图像纵向无规律黑条	177
三十五、图像纵向有曲线黑条	178
三十六、图像横向有规律黑条	178
三十七、图像横向无规律黑条	179
三十八、图像有串式白点	181
三十九、图像有规律白点	181
四十、图像无规律白点	182
四十一、图像有规律黑点	182
四十二、图像无规律黑点	183
四十三、图像局部重影	185
四十四、全幅图像纵向有规律变形	188
四十五、全幅图像横向有规律变形	189
四十六、局部图像无规律纵向变形	190
四十七、图像局部横向变形	191
四十八、复制品有规律绉折	191
四十九、复制品无规律绉折	192
五十、复制品似水浸现象	192
五十一、复制品图像定影不牢	193
五十二、复制品背面脏	194
五十三、复制品全幅白	194
五十四、复制品一边定影不牢	197
第三节 机电故障检修	197
一、机器通电后,无任何反应	197
二、复印机主开关刚接通,电源则立即切断	200

三、复印机主开关接通,操作板显示定影单元故障	200
四、按下复印开关,复印机仍处于待印状态	205
五、按下复印开关,机器显示主驱动系统故障	206
六、按下复印开关,操作板上即显示卡纸故障	208
七、按下复印开关,操作板显示扫描系统故障	213
八、复印机显示变倍系统故障	220
九、复印过程中的卡纸故障	

222

第五章 静电复印机的故障自动诊断

第一节 FX—1025/1027 静电复印机故障自动诊断	230
一、输入检测	230
二、输出检测	232
三、故障代码	233
四、存储代码及存储程序	234
五、存储状态选择代码与程序	235
第二节 FX—2970(1035)静电复印机故障自动诊断	236
第三节 FX—2830 静电复印机故障自动诊断	237
一、故障代码	237
二、模拟检查功能	238
第四节 FX—4800 静电复印机故障自动诊断	240
一、自诊功能	240
二、故障诊断	242
第五节 BD—5511 静电复印机故障自动诊断	246
一、自诊功能	246
二、模拟检查功能	247
第六节 BD—8811 静电复印机故障自动诊断	249
一、检查各种电机	250
二、故障代码	250
第七节 U—BIX—1600/1600MR 静电复印机故障自动诊断	251
一、自诊功能	251
二、模拟检查功能	251
第八节 U—BIX—2500MR 静电复印机故障自动诊断	253
一、自诊功能	253
二、模拟检查功能	254
第九节 U—BIX—3300MR/3300RE 静电复印机故障自动诊断	256
一、自诊功能	256
二、I/O 检测功能	257
第十节 U—BIX—1800Z 静电复印机故障自动诊断	259
一、自诊功能	259
二、模拟检查功能	259
第十一节 佳能 PC—10/20 静电复印机故障自动诊断	261
第十二节 NP—125 静电复印机故障自动诊断	262

第十三节	NP—155 静电复印机故障自动诊断	262
第十四节	NP—3525/3025 静电复印机故障自动诊断	263
	一、自诊代码	263
	二、检查功能	264
第十五节	NP—270 静电复印机故障自动诊断	265
第十六节	NP—400 静电复印机故障自动诊断	265
第十七节	NP—3825/3325 静电复印机故障自动诊断	266
第十八节	NP—1215/1015 静电复印机故障自动诊断	268
第十九节	理光 M—10 静电复印机故障自动诊断	269
第二十节	FT—3050 静电复印机故障自动诊断	270
第二十一节	FT—4085 静电复印机故障自动诊断	270
第二十二节	FT—4065 静电复印机故障自动诊断	271
第二十三节	FT—4480 静电复印机故障自动诊断	272
第二十四节	夏普 Z—60 静电复印机故障自动诊断	273
	一、自诊功能	273
	二、模拟功能	273
第二十五节	S—770 静电复印机故障自动诊断	273
	一、自诊和检测功能概论	273
	二、自诊和检测代码	274
	三、故障检测	274
第二十六节	松下 FP—2520 静电复印机故障自动诊断	277
	一、自诊功能	277
	二、模拟检查功能	279
第二十七节	基士得耶 2007RE 静电复印机故障自动诊断	283
	一、自诊功能	283
	二、模拟检测	284
第二十八节	基士得耶 2008RE 静电复印机故障自动诊断	285
	一、自诊功能	285
	二、模拟检查功能	285
第二十九节	美能达 EP—650Z 静电复印机故障自动诊断	286
第三十节	SFT—1150ZE 静电复印机故障自动诊断	286

第一章

静电复印的基本原理

静电复印技术从发明到现在已近五十年。当今的静电复印机功能多,自动化程度高,可靠性好,应用广泛,极大地促进了信息交流和科学技术的发展。

随着科学技术的飞速进步,静电复印机不断更新换代。特别是集成电路、微处理机、精密机械、现代光学和化学等许多新技术不断应用于复印技术领域,使新型复印机大量涌现,常见的有大型普通纸工程图纸复印机,各种普及型和中、高速文献书刊复印机,缩微放大阅读静电复印机,还有可放在衣服口袋里或拿在手中的超小型静电复印机等。不过这些静电复印机的工作原理基本相同,只要懂得静电复印机的基本工作原理,了解复印机的基本结构,正确掌握操作和维护方法,学会分析和排除故障,就不难解决复印工作中遇到的各种问题。

普通纸静电复印机的基本复印过程包括充电、曝光、显影、转印、定影和清洁六道工序,其中有五道工序是围绕光导体进行的。因此,人们称光导体是复印机的“心脏”。要掌握复印机的基本原理,必须了解光导体的基本结构和特性。

第一节 静电复印机用的光导体

一、光敏半导体工作原理

光敏半导体是制作复印机光导体的主要材料。光敏半导体有半导体的共性,如受热激发,掺杂改变电导率等。此外,它还有其它半导体不具备的光导电特性。

光敏半导体受到光照射后,它的电导率可以上升几个数量级。从能带讲,它的价带中的电子吸收了光的能量后,跃入导带,产生了电子—空穴对。这种由于光照产生的电子空穴对,称为光生载流子。光敏半导体内产生的光生载流子增多,它的电导率就上升。这种受光照后提高的电导率称为本征光电导率。

实际应用中,光敏半导体材料需经过各种掺杂后,才能制成复印机使用的半导体。所以除了有本征光电导率外,还有光激发杂质能级上的电子或空穴而形成的杂质光电导率。在有些光导体中,杂质光电导率起主要作用。

光敏半导体受光照射后,会不同程度地改变物体内的载流子迁移率(迁移率是载流子的迁移速度与外电场的比值)。标志物体导电能力的电导,等于载流子密度乘以迁移率。迁移率上升,电导率提高,光敏半导体的导电性亦提高。

光敏半导体受光激发后,总的电导率是由本征光电导率、杂质光电导率和迁移率的共同因素决定的。只是有时以这种因素为主,有时以那种因素为主罢了。

实际应用的导体,每一种对光的敏感程度都不一样。光导体的电导率与它对光的敏感程度成正比。所以光感度对光导体的导电性能影响很大。

光导体的光感度不是对所有光都是一样的,只是对光谱中某一区域的光感度高,离开这一区域,则光感度很低或没有光感度。

光敏半导体在与它适应的光波长范围内,对光会形成一个吸收峰值。在这一峰值范围内,光导体产生的光电导效果最佳。图1-1是目前静电复印机中常用的几种光导体的光谱适应范围。

外界对光敏半导体的光电导率产生的主要影响,除照射光的光谱范围外,还有照射到光导体表面光的强度。光越强,照度越高,产生的载流子也越多,光电导率就高。然而,由于每种光导体的特性各异,所以在同样条件下,达到相同指标所需要的照度是不同的。

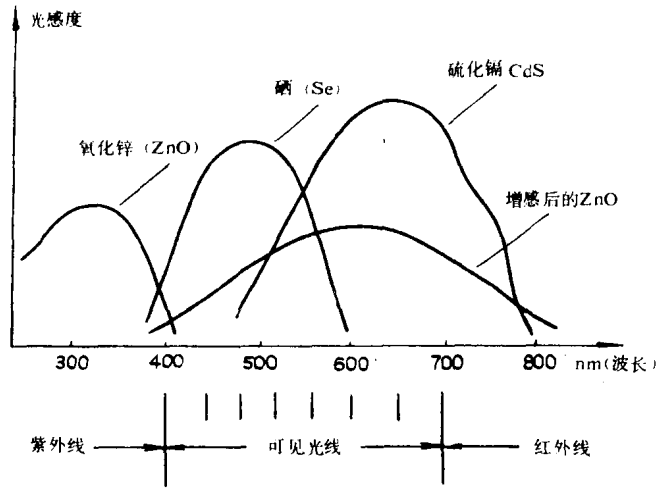


图1-1 常用光导体的光谱特性曲线

二、光导体的基本结构和特性

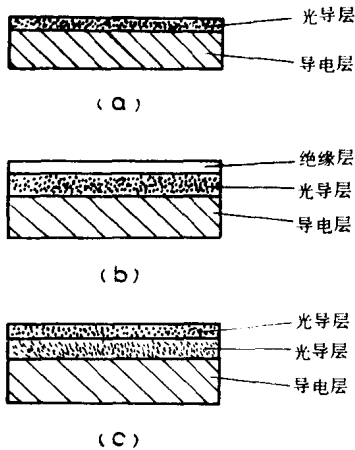


图1-2 光导体基本结构示意图

静电复印机中使用的光导体,一般分为两层或三层结构,如图1-2所示。图(a)为两层结构的光导体。在铝基上真空蒸镀一层光敏半导体材料,形成光导层;图(b)是3层结构的光导体:第1层为透明的绝缘层,第2层为光导层;第3层为铝合金基体;图(c)是由两种不同光敏半导体材料复合而成的,具有两层光导层的光导体,下面是铝合金基体,故又称3层结构的光导体。目前最常用的是前两种光导体。

1. 基本结构

常用的光导体形状有鼓式和板式两种。鼓式又分有缝鼓和无缝鼓,目前无缝鼓式的居多;板式又分软板和硬板两种。将光导材料蒸镀在铝板上,制成不能卷绕的光导板,称为硬板。将光导材料涂在有涤纶片基的铝箔上,制成可以卷绕的光导板,称为软板。软板做得很长,可达几米、十几米甚至几十米,因此又称为光导带。光导带又分封闭式和非封闭式的。如Xerox9200型复印机用的光导带即为封闭式,而U-BIX2000R型复印机用的光导带是非封闭式的。

常用的光导体形状有鼓式和板式两种。鼓式又分有缝鼓和无缝鼓,目前无缝鼓式的居多;板式又分软板和硬板两种。将光导材料蒸镀在铝板上,制成不能卷绕的光导板,称为硬板。将光导材料涂在有涤纶片基的铝箔上,制成可以卷绕的光导板,称为软板。软板做得很长,可达几米、十几米甚至几十米,因此又称为光导带。光导带又分封闭式和非封闭式的。如Xerox9200型复印机用的光导带即为封闭式,而U-BIX2000R型复印机用的光导带是非封闭式的。

2. 基本特性

复印机用的光导体应具备以下特性:

(1) 耐磨性好

光导体表面要有一定的硬度,否则经不住显影、转印和清洁工序的机械磨损。被划伤的光导体会影响复印质量,严重时只好报废。在实际应用中,因机械磨损、划伤而报废的光导体,占相当大的比例。

(2) 温度稳定性好

光导体容易受温度的影响。在实际工作中,希望这种影响越小越好。通常要求在室温变化条件下,应能正常工作,否则复制品质量会下降。

(3) 光电导性好

光电导特性的好坏直接影响整个复印机的质量。因此,它是光导体的重要质量指标。

光导体连续工作在充、放电的循环过程中,要求充电时电位上升快,表面饱和电位要比应用电位高;否则,初始电位上不去,影响复制品质量。

充电后光导体的暗衰减要小;否则,表面电位保持不住,不能形成必要的电位差潜像。

光导体见光放电要快,即光衰迅速。放电越彻底越好,最好没有剩余电位。剩余电位既影响潜像反差,又带来复制品底灰,影响复印品质量。图 1-3 是光导体充放电时表面电位的变化

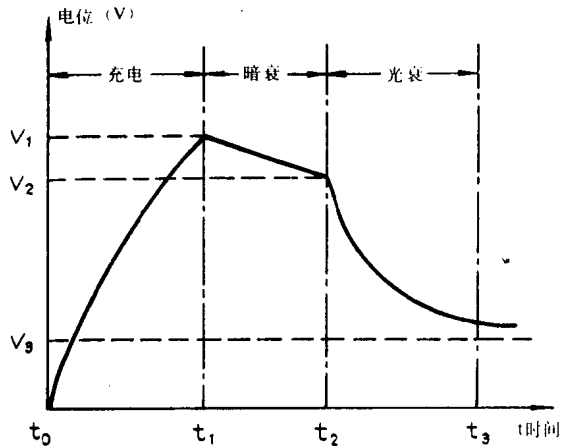


图 1-3 光导体光电特性曲线

曲线。一个好的光导体,充放电时表面电位的变化,应符合曲线所描述的基本要求。通过图中的充电率、暗衰率、光衰率和剩余电位等指标,基本上可以确定光导体的光电特性。

图中, $t_0 \sim t_1$ 为充电时间, $t_1 \sim t_2$ 是暗衰时间; $t_2 \sim t_3$ 是光衰时间; v_1 为初始充电电位; v_2 是暗衰后的电位; v_3 为光衰后的剩余电位,其值越小越好。

光导体的充电率为 v_1/t_1 , 其值越大越好。

光导体的暗衰率为 $(v_1 - v_2)/(t_2 - t_1)$, 其值越小越好。

光导体的光衰率为 $(v_2 - v_3)/(t_3 - t_2)$, 这个数值越大越好, $(v_2 - v_3)$ 值标志着图像的反差。

(4) 有较宽的光谱响应

在使用中,常需复印各种颜色的原稿,所以要求光导体对可见光具有一定的全色性,也就是具有较宽的光谱响应。其光谱响应,既要有感度,又要有差别,但目前很难做到。

(5) 耐疲劳

光导体在使用过程中,要有良好的耐疲劳性能,符合标定的各项指标要求。在规定的寿命范围内,复制品的质量不能因光导体连续使用而下降。光导体光导特性稳定性要好,应符合连续使用要求。

(6) 无毒

光导体从制造到使用及废品处理,都应要求无毒,不污染环境。目前使用的光导体还不能完全符合无毒要求,有的光导体毒性还比较大。人们正在研究无毒的新的光导材料。

(7) 成本低

光导体是一种消耗品,只有作到制造工艺简单、成本低,才能体现出它的经济价格优势,否则将影响静电复印机的广泛应用。

除上述几项要求外,对于使用单组分和湿法显影的光导体,它的外型尺寸必须严格要求,

才能保证机器的正常运转和复制品的质量。

三、常用光导体的结构及光谱曲线

1. 硒(Se)及硒合金光导体

(1) 非晶硒光导体

这类光导体应用很早,一直使用至今。非晶硒光导体光谱特性曲线见图 1-4。

非晶硒光导体通常做成两层结构,即鼓型或板型。非晶硒光导体用纯硒,采用真空蒸镀的方法,在铝基上形成一个约 $50\sim 80\mu\text{m}$ 厚度的光导层。

非晶硒是 P 型半导体。因此,使用时给其表面充正电。由于它的感色

范围偏蓝;所以对蓝色图像不易分辨,复制蓝图困难。曝光后,亮区表面残余电位较高。这种光导体热稳定性较差,在环境温度偏高的条件下工作,容易出现表面晶化现象,使图像质量变差。应用在湿法显影的机器上效果较好,因为显影液可降低光导体表面温度。非晶硒光导体的感度较低,因此,只用在低速机器上。

(2) 硒合金光导体

针对非晶硒光导体的某些缺陷,经适当的掺杂,即能改善其光导特性,制成两层结构的硒合金光导体。

在纯硒中掺入一定量的碲(A₂),就可以使光谱响应范围扩大;同时增加硬度,并可抗晶化。经试验,加 0.5% 的碲较好。配上合适的光源及适量的照度,可以得到较好的效果。

实用的硒碲合金的光导层内,还掺杂有少量其它元素。这种光导体已用在较高速复印机上,效果还不错。但硒碲光导体仍存在某些缺点。因此,近期复印机中大量使用的是硒碲(Se—Te)合金光导体。

碲与硒同是 V I A 族元素。碲的禁带比硒小得多,是 0.75eV ,硒是 2.1eV 。因此,硒掺碲后,光导特性好,既能增加感度,又能改善光谱适应范围,其特性见图 1-5。

曲线 a—表示纯硒的光谱适应范围和感度曲线;曲线 b 和曲线 c 各为掺碲 10%、掺碲 25% 后光谱适应范围和光感度曲线。从图中,可以看出,掺杂后,光导特性有了很大改善:残余电位下降;光导体表面硬度提高,达到威氏硬度值(VPN)60;使用寿命也增加很多,可复印到 A₄ 开纸 15 万张。目前使用硒光导体的中、高速复印机多数为硒碲合金光导鼓。

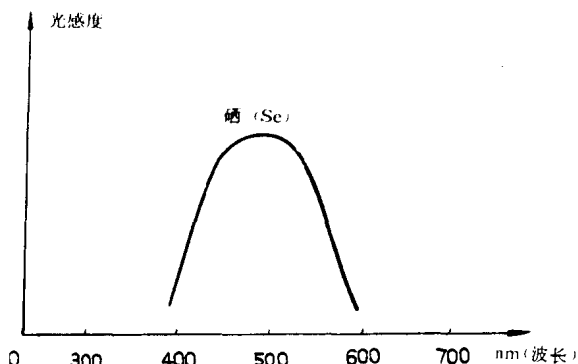


图 1-4 非晶硒光导体光谱特性曲线

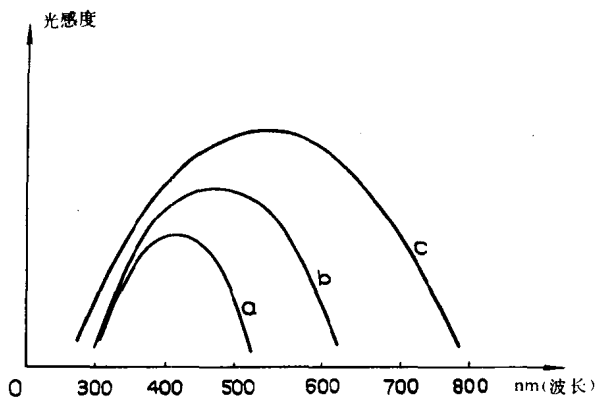


图 1-5 硒掺入不同量碲光谱特性曲线

除硒碲合金外,还有三硒化二砷(As_2Se_3)光导鼓。这种光导体性能也很好,已被用于激光复印机中。由于该类机较少,在此不多介绍。

2. 氧化锌光导体

氧化锌(ZnO)光导材料用于静电复印的历史已很久。起初用于直接法静电复印,后来不断发展,也用于间接法静电复印。其光导体光谱特性见图 1-6。

氧化锌是由 II B 族元素锌和 VI A 族元素氧结合而成的离子晶体,禁带宽度 3.2eV。由于存在着锌原子形成的浅施主能级,使氧化锌成为 N 型半导体。纯氧化锌的光谱适应范围偏紫外区,无法使用。掺入增感染色剂后,氧化锌的光谱适应范围拉到了可见光区,峰值在黄光区。见图 1-6 曲线部分。

将氧化锌、添加剂和增感剂等制成粉状,加入溶剂,涂布在导电纸基或铝箔上,形成 20~25 μm 厚的光导层。

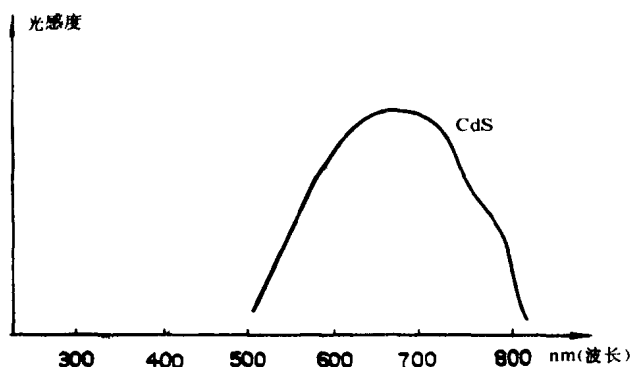


图 1-7 硫化镉光导体光谱特性曲线

大;由于感度低,只能用在低、中速机器上,光导层的机械强度差,因而清洁时不能用刮板,只能用毛刷,以致粉尘飞扬,污染环境。近年来,使用氧化锌光导体的机器在减少。

3. 硫化镉光导体

硫化镉(CdS)光导体属于 N 型半导体。它是由硫化镉掺杂多种添加剂制成的。它的光谱适应范围较宽,对光的灵敏度较高,暗电导率较其它光导体也高。硫化镉还具有类似整流的特性,在暗处,只允许由导电基体来的电子注入到硫化镉光导层,并穿过光导层到达上面绝缘层底部表面,但光导层上表面的电子不能穿过光导层返回到导电基体。利用这种特性,将硫化镉光导体制成三层结构,即绝缘层、光导层及导电基体,以达到高反差的静电潜像。它的光谱特性见图

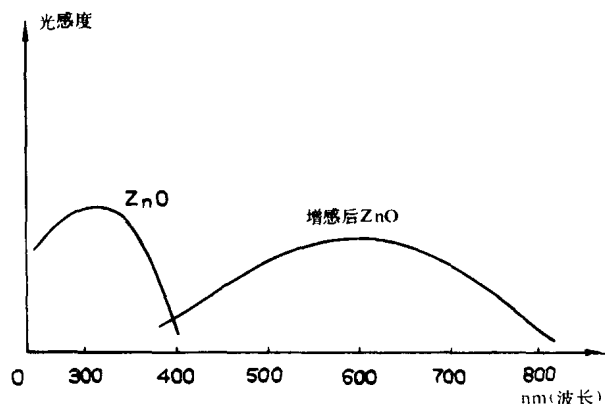


图 1-6 氧化锌光导体光谱特性曲线

氧化锌光导体与其它光导体相比,曝光的宽容度大;成像的层次性好;半色调图像效果明显。复印旧的变黄原稿,质量也很好。由于涂布在导电纸基或铝箔上,所以造价低,制作工艺较简单;经济性好。此外,氧化锌的毒性小。氧化锌的缺点是易吸湿,受潮后,光电特性变坏;由于涂在软基体上,使用中光导层容易脱落;氧化锌的光疲劳快,寿命短,每张版只能充放电 1000 次左右;大量复印时,版的更换频繁,有的机器采用自动换版,但机构繁杂,体积增

1-7。

三层结构的硫化镉光导体,在使用中充正电。这是由光导体的结构和硫化镉的整流特性决定的。因为在绝缘层与光导层结合面会感应出正电荷。然而,由于硫化镉的整流特性,不允许正电荷通过,因此,曝光后形不成潜像。所以,三层结构的硫化镉光导体,只能充正电。这是NP成像法的特点。当然,硫化镉光导体也可制成两层结构,可以充负电,如美能达公司EP-310型复印机采用的光导体就属此例。两层结构的硫化镉光导体,由于其表面没有保护膜,对操作人员和废光导体的处理不利,故很少使用。

三层结构的硫化镉光导体,突出的优点是静电潜像电位差大,复印出的图像反差大,由于有一个绝缘层,因此耐磨性好。另外,这种结构的光导体对光的灵敏度高,能用在各种速度的机器上。佳能公司(Canon)NP法机器不分高中低速,大都采用三层结构的硫化镉光导体。

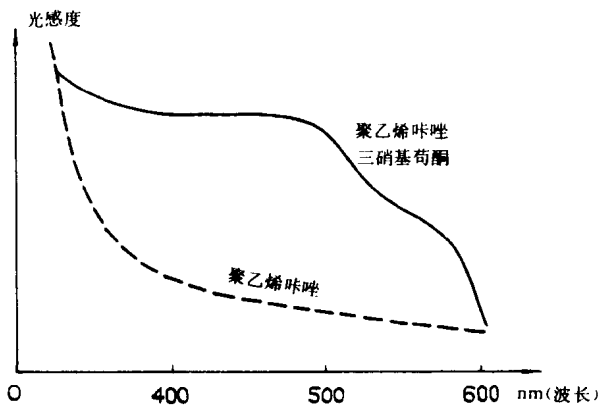


图 1-8 有机光导体光谱特性曲线

这种光导体也有缺点:由于加了一层绝缘聚酯薄膜,使图像的分辨率受到一定影响。充电单元结构也较复杂。硫化镉对温度格外敏感,而且怕潮。因此,使用硫化镉光导体的机器,大多数在鼓内装有加热器,以此保温除湿。这样势必结构复杂,耗电增加。硫化镉光导材料与其它光导体相比,毒性较大。用户应注意废鼓的处理,不能乱放,更不能自行烧毁,以免造成环境污染,危害人体健康。

4. 有机光导体

有机光导体(Organic Photo Conductor 缩写为 OPC)。由有光敏特性的有机材料制成。有机光导材料有许多种,不是专指某一种材料,但目前能实际应用静电复印机上的还不多。现在机器上使用的多是聚乙烯吡啶 PVK。由于它的光谱适应范围在紫外线区,因而在实际应用时需要增感,把适应范围移到可见光区。

聚乙烯吡啶常与增感剂三硝基苊酮一起制成二层结构的光导带、板或鼓,见图 1-8。

这种光导体的暗电导很低,利于充电,既可充正电,也可充负电。实际应用中一般充负电;它的透明度高,利于光的传送。挠曲性好,制成光导带,不易脱落,寿命较长,充放电可在 6000~10000 次或更多次,目前已制成有机光导鼓可印几万张。这种光导体目前应用尚不普遍。但是它很有前途,是有待于进一步开发的光导材料。

5. 非晶硅光导体

非晶硅(Si)是非常有前途的光导材料。它的主要特点是:有很好的光电导特性;光谱适应范围宽;机械强度比硒高,表面硬度能达到威化硬度值(VPN)1000,使用寿命相当长;毒性小。但是,目前非晶硅光导鼓的制造工艺难度较大,成本高,因此影响推广使用,有待进一步开发。

以上五种光导体是目前常用的。此外,人们还在开发新光导材料,研制新的光导体。

第二节 静电复印的基本过程

一、卡尔逊法

卡尔逊法是美国人卡尔逊(C. F. Carlson)首先提出来的传统的静电成像法,因此,称为卡尔逊法。

卡尔逊法,也叫放电成像法。基本过程可简单地分为6个步骤:充电、曝光、显影、转印、定影、清洁。

1. 充电

在不见光的情况下,利用电晕放电法,使空气电离,在光导体表面均匀地沉积一层电荷,使光导体敏化。

充电电压都是直流,其量和极性,因机器、光导体不同而各有差异。但一般在5000~8000v左右。充电极性由所用光导体决定。N型充负电,P型充正电。三层结构的硫化镉也充正电。

充电的基本过程如下:利用直径为0.06~0.08mm的钨丝或镍铬合金丝(有的还镀金),置于充电器内,并使其与光导体表面平行。充电丝与光导体表面的距离一般为0.8~1.2cm。当高压发生器给充电丝输送高压后,充电极立即放电,产生电晕,使周围空气电离,同时与光导体形成回路。如同给电容器充电一样,使光导体表面积存了电荷。随着光导体在充电丝下面匀速通过,就使整个光导体表面均匀地带上了电荷,人们称这一过程为充电或光导体敏化。充电曲线见图1-9。

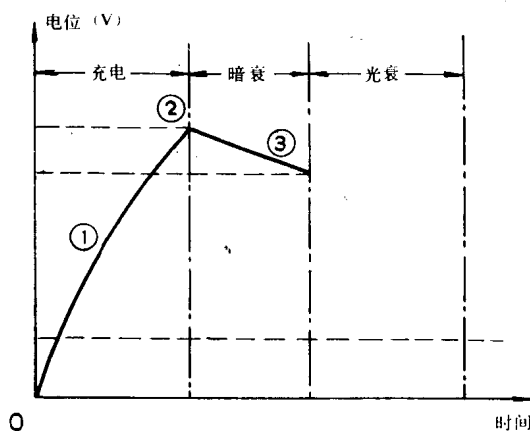


图1-9 硒光导体的充电曲线

图中, ①斜线部分表示正在进行扫描充电的电位曲线;②表示充电结束时的对应曲线,其值表示初始充电电位;③为暗衰中的电位曲线。

在整个充电过程中,充电器应具有机器所要求的充电效率。在规定时间内,电位要达到预定高度,一般在500~800V之间。电荷在整个光导体表面分布要均匀。在充电的同时,整个光导层与导电基层结合面会感应出和光导体表面电荷极性相反、电量相等的电荷。

光导体一经充电,暗衰也即开始,对应图像明区的暗衰直到曝光结束电荷全部消失才停止,如图中②与③之间这段曲线。对应图像暗区则暗衰一直持续下去。暗衰不可避免,但应越小越好。在设计复印机时,应尽量缩短充电后到曝光、显影前这段时间,以减少暗衰量增加,确保显影时有足够的潜像电位差,以便能得到好的复制品。

2. 曝光

曝光就是将有一定亮度的原稿图像,通过光学系统投影到充电后的光导体表面上,使光导体表面形成静电潜像。

它的基本过程如下：稿台玻璃上的原稿，经曝光灯照亮。原稿白区有反射光线，通过光学系统投影到光导体表面；原稿的暗区很少有反射光，则对应光导体表面那部分也就没有光照射。这样，在光导体表面形成一个与原稿相同、左或右旋转 180 度（即反像）的光像。如原稿像是个“吃”字，则这个“吃”字

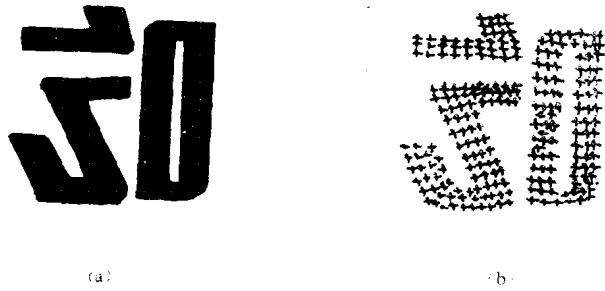


图 1-10 形成静电潜像示意图

图像即被投影到光导体表面上，如图 1-10 所示。由于各种机器光学系统结构不同，因此有的光导体表面上的光像是正像，有的则是反像。图 1-10 只列出了反像。

图(a)表示投射到光导体表面上的光像；图(b)表示经过光衰后的光导体表面上形成的静电潜像。图中“+”字代表静电荷，实际是看不到的。

静电潜像形成的机理如图 1-11 所示。

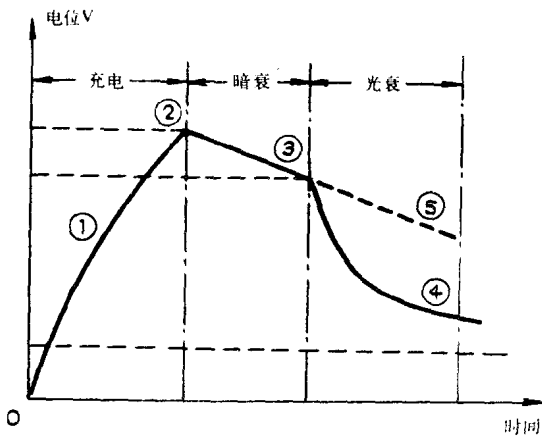


图 1-11 晒光导体充放电曲线

曝光后，图像暗区对应的光导体表面电位，仍继续处在暗衰过程，如图中曲线⑤。图像亮区对应的光导体表面，受到光的照射，光导层内载流子密度迅速增加，迁移率提高，电导率急速上升，形成导电区，产生中和效应，使这部分光导体的表面电位迅速下降。这时的机理相当于电容放电。曝光结果，在光导体表面，依照光像的明暗形成电位高低不同的、看不见的电位像，称为静电潜像。

在实际工作中，原稿不可能总是黑白分明的图像。在复印有过渡色调

的原稿时，会出现各种不同深浅的电位曲线，如图 1-12 所示。

从图中看出，在曝光开始时，光导体表面的不同色调图像区域，电位相差并不大。随着曝光时间的加长，相互间电位差加大。但这种情况不能无限下去，到一定时间后曲线又会互相靠拢。工作中可利用这种现象来调整曝光量的大小，以控制图像的反差。

曝光后，在光导体表面亮区，由于其杂质陷阱俘获电子，使得电位不能完全降到零，而仍保留一定的电位，称为剩余电位。它的高低反映光导体的质量和疲劳程度。剩余电位是产生复制品底灰的重要原因之一，可在显影时加以纠正。

为提高潜像质量，降低剩余电位，应重视曝光光源的选择。既要考虑光导体的光谱适应范围，又要考虑光线照射原稿后的合成光谱变化。只有这样，才能尽量使各色原稿显现出来。乱用曝光灯管，对光导体和复制品质量都有不良影响。