

静电复印机原理使用与维修

刘 斌 著

中国科学技术大学出版社

1 9 8 7

内 容 简 介

静电复印是一门新兴的应用技术，我国从七十年代开始引进普通纸静电复印机（PPC），近几年又有不少厂家引进了复印机组装生产线和部分零部件及消耗材料生产线。目前静电复印机已在我国各行业中广泛使用。但是，能够正确使用复印机的人比较少，维修服务也跟不上，以至相当数量的复印机处于非完好状态，不能充分发挥作用。本书较全面地叙述了静电复印机的基本原理、工作流程和典型的机器设备。特别是详细介绍了静电复印机的使用、维修方法及典型故障的分析和排除。

本书可供图书情报、档案资料、电化教育、机关学校、工矿企业等单位的复印工作者阅读，亦可作为中技学校和职业技术培训的教材或参考书之用。

静电复印机原理使用与维修

刘 玆 著

•

中国科学技术大学出版社出版

安徽省合肥市金寨路24号

北京顺义太平印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

•

1987年11月第一版 开本：787×1092 1/32

1987年11月第一次印刷 印张：9.3/4

印数：0001—20,000册 字数：233,000

ISBN 7-312-00066-5/TP·2

统一书号：15474·5

定价：2.45元

目 录

第一章 复印技术概述	1
第一节 复印技术及其应用.....	1
第二节 复印技术的诞生.....	2
第三节 静电复印机的分类.....	6
一、按光导材料分类.....	6
二、按显影方式分类.....	7
三、按静电潜象的形成方式分类.....	7
四、按使用的纸张分类.....	8
五、按成象系统的结构分类.....	8
六、按机器的大小分类.....	8
第二章 静电复印原理及复印机基本结构	10
第一节 静电复印基本原理.....	10
第二节 复印工作流程.....	13
第三节 复印机的基本结构.....	15
一、复印机的构造.....	15
二、几种典型的复印机结构.....	18
第三章 复印机各主要部件的性能与作用	22
第一节 感光鼓的特性.....	22
一、感光鼓的一般性质.....	22
二、感光鼓的特殊性质—光疲劳.....	24
三、感光鼓表面电位与复印品质量的关系.....	26
第二节 充电.....	26
一、充电的根本要求.....	26

二、电晕放电和电极	27
三、其他充电装置	29
四、充电的均匀性	30
五、充电原理	32
六、影响电晕电压的因素	33
第三节 曝光	35
一、曝光光源	35
二、曝光方式	36
三、静电潜象的形成	38
四、曝光量	39
五、影响曝光量的因素	41
六、照度和影响照度的因素	42
七、曝光时间	45
八、对原稿的要求	46
九、乱反射光(漫射光)的干扰	47
十、光学系统	47
第四节 显影	51
一、显影方法	52
二、载体与墨粉的特性	63
三、显影浓度与分辨力	66
四、显影的均匀性	67
第五节 转印	68
一、转印方法	69
二、转印效率	72
三、转印用纸	75
四、转印缺陷	76
第六节 分离	77
一、分离部件的作用	77
二、分离部件的调校	79

第七节 定影	80
一、热源和加热方法.....	80
二、定影温度.....	81
三、定影器的保温.....	84
第八节 感光鼓的清洁	85
一、消电.....	85
二、清扫.....	86
第九节 辅助装置	88
一、纸张的消电.....	88
二、臭氧过滤器.....	89
第十节 机器的同步调节	89
一、原稿与感光鼓的同步.....	90
二、感光鼓与纸张的同步.....	91
三、综合同步误差.....	92
四、调节同步的方法.....	93
第十一节 电气系统	95
一、电路概要.....	95
二、几种常见的传感器.....	96
三、电路简介.....	98
第十二节 静电复印机对机械、电气的基本要求	103
一、调节方便.....	103
二、平行度.....	104
三、光洁度.....	105
四、稳定可靠.....	105
五、安装拆卸方便.....	105
六、满足质量要求.....	105
七、成本低廉.....	106
第四章 几种典型的复印法	107

第一节 施乐复印法	107
一、施乐法的发展.....	107
二、施乐法感光板的结构.....	107
三、施乐法基本原理.....	108
第二节 NP静电复印法及其特点	110
一、NP法的发展.....	110
二、NP法感光板的结构.....	111
三、NP法基本原理.....	112
四、NP复印法的特点.....	129
第三节 其他复印方法	131
一、PIP法与KIP法感光板结构.....	131
二、KIP法基本原理.....	132
第五章 复印机的安装调试与使用	135
第一节 复印机使用人员应具备的条件	135
第二节 复印机和纸张的选择	143
一、选择复印机类型的方法.....	143
二、复印纸的选用.....	145
第三节 复印机的安装与调试	146
一、复印机的安装.....	146
二、复印机的调试.....	149
第四节 复印机的使用	153
一、复印操作程序.....	154
二、特殊原稿的复印.....	158
三、保证复印品外观质量的措施.....	165
四、提高复印工作效率的方法.....	166
第五节 复印机的管理	169
第六章 复印机的日常保养与维护	171
第一节 复印机的日常保养	171

一、常用工具	171
二、定期保养的内容	173
三、定期保养实施程序	173
第二节 定期更换消耗材料和部件	177
一、载体的更换	178
二、感光鼓的更换	178
三、清洁刮板的更换	178
四、挤料辊刮板的更换	179
五、毛刷的更换	179
六、分离带(片)的更换	179
七、电极丝的更换	181
八、传送带的更换	182
九、搓纸轮的更换	182
十、密封垫的更换	182
十一、臭氧过滤器的更换	182
第三节 综合检测	183
一、显示部分的检测	183
二、机器的动作确认	183
三、复印品质量分析	183
第四节 维护保养中需注意的问题	184
一、拆装机器应注意的问题	184
二、机器的润滑问题	184
三、延长感光鼓寿命的措施	185
四、光学系统的稳定	186
五、潮湿季节的维护	187
第七章 复印机常见故障的分析与检修	189
第一节 出现故障的常见原因	190
一、操作中的原因	190
二、环境的影响	190

三、保养不利	190
四、故障处理不及时	190
五、维修保养手法不当	191
六、人为故障	191
第二节 从复印品质量分析故障原因	191
一、复印品的质量要求	192
二、复印品质量测试板与测试方法	192
三、复印品质量缺陷原因及处理办法	194
第三节 复印机卡纸的原因	194
一、纸路的原因	214
二、分离部件的原因	214
三、定影部件的原因	215
第四节 典型故障分析与修理方法	215
一、检修机器的基本原则	216
二、排除故障的基本方法	217
三、典型故障分析与排除	219
第八章 静电复印技术的发展趋势	234
第一节 静电复印机的高速化	234
一、屏网离子流法	235
二、磁记录法	235
三、氧化锌光导带复印机	235
四、高智能化复印机	237
五、数字式电脑复印机	237
六、非击打式印字机	237
七、静电制版胶印	237
第二节 多功能化复印机的发展	238
一、多功能复印机	238
二、特殊功能复印机	239
第三节 超小型化复印机的特点	241

第四节 彩色化复印机的进展	241
一、全彩色复印机	243
二、功能彩色复印机	243
附录	245
一、佳能NP-125 (湛江佳能) 型复印机	245
二、佳能NP-155型复印机	246
三、佳能NP-270 (天津佳能) 型复印机	247
四、佳能NP-400型复印机	248
五、佳能NP-A1型复印机	250
六、佳能PC-25型复印机	251
七、佳能NF-9030 LASER COPIER (激光) 复印机	252
八、佳能NP-COLOR T 型彩色复印机	253
九、施乐XEROX 1025型复印机	255
十、施乐XEROX 1055型复印机	256
十一、施乐XEROX 2090型复印机	257
十二、施乐XEROX 2830型复印机	259
十三、施乐XEROX 4800型复印机	259
十四、美能达EP 350Z型复印机	261
十五、美能达EP 450Z型复印机	262
十六、美能达EP 650Z型复印机	263
十七、夏普SF-750型复印机	264
十八、夏普SF-7100型复印机	265
十九、夏普SF-8200型复印机	267
二十、夏普SF-9300型复印机	269
二十一、夏普SF-9500型复印机	269
二十二、夏普全色复印机	272
二十三、理光FT4060型复印机	273
二十四、理光FT4085型复印机	273
二十五、理光ET5070 型复印机	275

二十六、理光M-10型复印机	277
二十七、奥西OCe 1630型复印机	278
二十八、三洋SFT-600型复印机	280
二十九、三洋SFT852型复印机	281
三十、三洋SFT1200ZF型复印机	282
三十一、小西六U-Bix 1600 MR型复印机	283
三十二、小西六U-Bix 2500 MR型复印机	285
三十三、小西六U-Bix 2800Z型复印机	285
三十四、小西六U-Bix 3300 MR型复印机	287
三十五、小西六U-Bix 4000型复印机	288
三十六、东芝BD-5511型复印机	290
三十七、松下FP-1000型复印机	291
三十八、松下FP-1520型复印机	292
三十九、松下FP-2520型复印机	292
四十、美达(mita) DC-232型复印机	294
四十一、美达(mita) DC-313Z型复印机	295

第一章 复印技术概述

第一节 复印技术及其应用

复印技术是随着现代科学技术的发展而产生和发展起来的一门新兴技术。它的诞生与历史上的印刷术的出现一样，对人类文明起着一定的促进作用。在工业发达国家，复印技术除了广泛应用于各种文件资料和工程图纸的复制外，在办公室事务中所占的比重也越来越大。在我国，各种类型复印机的使用远远超过了其他办公机器。使用复印机，可以大大节约人力、时间和空间，既快速又准确。

复印的含义很广，是指用某种成象方法，通过快速而简便的途径得到原稿的复制品的过程。复印的成象方法很多，按情报输出的形式来划分，有软成象法和硬成象法两种。前者是指情报图象以软复制品形式输出的过程，例如示波管显示、液晶显示、荧光屏显示等；后者则是指情报以硬复制品形式输出的过程，比较常见的有：以光的形式输入原稿信号的重氮盐法、银盐扩散法、电摄影法、光敏成象法等。此外，还有以热信号输入的热敏成象法，以机械信号输入的压敏成象法和以电信号形式输入的静电记录法等等，不一而足。

复印技术按用途来划分，可分为办公用复印、文献资料复印、大型工程图纸复印、缩微复印、传真复印、电子计算机终端输出复印、彩色复印、X光照相复印以及多份制版复印等。

复印技术的不同应用，要求采用不同的复印方法和材

料。初期的文件资料复印采用银盐法和热敏法，目前则以静电复印法为主；工程图纸复印采用重氮法和静电法；缩微复印采用银盐法、重氮法或静电法，电子计算机输出复印体系则更多地应用微泡胶片作为记录介质。

对复印机来说，大致可分为静电式复印机和重氮及其他（银盐、感热、蓝图）复印机。静电复印机又可分为将原稿图象直接复印在复印纸上的直接式复印法，和以感光体为介质的间接式复印法两种。重氮复印机和直接法复印机分别使用涂敷重氮盐和氧化锌的感光纸，而间接法复印机则可在普通纸张上复印。前者可称为涂层纸复印机（Coated Paper Copier），后者叫普通纸复印机（Plain Paper Copier 即PPC）。

由于电摄影方法具有感光度高，存取简便，可用普通纸为记录介质，便于自动化操作等特点，目前在静电复印技术中应用最为广泛。

本书所主要介绍的是以间接法复印技术为中心的静电复印机的基本知识。

第二节 复印技术的诞生

静电复印技术涉及光、电、机械及化学等多学科的内容，其中某些理论问题尚在探讨之中。

静电复印是利用电摄影技术，用类似照相的方法将图纸、文件按原样复制在普通纸上的技术。利用这一原理制成的印刷设备就是复印机。静电复印技术发展到今天，其基本原理仍与初期的静电照相技术相似，但在工艺上有了许多改进和突破。

早期的静电照相技术，是美国物理学家、专利代办人 C·F·Carlson (卡尔逊) 于1938年发明的。他利用电摄影技术在实验室中制出了第一张图象的复制品。他的方法是：在锌板上涂上一层硫磺薄膜，在暗室中用羊毛手帕摩擦硫磺表面，使之带上静电荷。与此同时，他又把文字写在幻灯片上，用幻灯把片子上的文字图象投射到带有静电荷的硫磺表面，这就在硫磺表面形成了静电潜象。静电潜象是由分布在硫磺表面的静电荷组成的。这时将墨粉撒在上面，吹去多余的墨粉，就会出现墨粉形成的文字图象，再用一张蜡纸放在上面，经过挤压，墨粉就粘在蜡纸上，即完成了复制操作过程。这种原始的电摄影复制方法就是今天静电复印的基础。卡尔逊法的造影过程是利用静电的现象照相或记录的方法，其标准工艺方法被称为转印型电子照相，如图1-1所示。

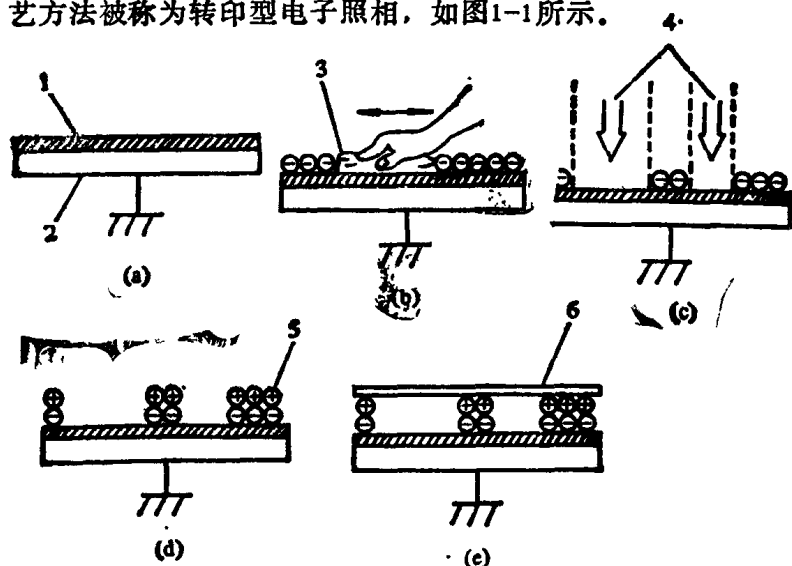


图1-1 卡尔逊法造影过程

(a) 光导体结构 (b) 充电 (c) 曝光 (d) 转印 (e) 显影
 1, 硫磺薄膜 2, 锌板 3, 羊毛布 4, 灯光 5 墨粉 6, 蜡纸

1944年制成了采用静电照相技术的复印机。此后，发现了硒和其他光导材料，这是制造复印机的关键性部件的材料。不久，又相继采用了电晕充电，墨粉和载体组成的显影剂及电晕转印技术，促进了复印技术的发展。

1950年，市场上终于出现了第一台手工操作的硒板静电复印机，它是由美国施乐公司（Xerox）研制成功的。其缺点是复制速度慢，但毕竟揭开了静电复印机全盛时期的序幕。

时至今日，采用硒（Se）为光导材料的静电复印机仍然非常普遍。其优点是速度较高，质量也好，造价较低，为大多数生产厂家所采用。人们习惯上把最初的静电复印法称之为施乐法，或卡尔逊法。使用这种方法的机器结构实例如图1-2所示。

1954年美国RCA（无线电）公司推出了增感氧化锌-树脂感光纸和磁刷显影的静电照相方法，同样为静电复印机的发展创造了条件。目前，尚有不少厂家的机器采用以氧化锌板为感光材料的复印机，如日本夏普公司生产的一些复印机。采用磁刷显影的机器就更多了。当然，近年来也出现了一些新型的显影方法，如单组份显影剂跳动显影法，这种方法不使用载体，只靠墨粉本身来完成显影过程。

由于平板式静电复印机是在镀有硒膜的铝板上依次完成充电、曝光、显影、转印、消电、清洁等工序，才能完成一次复印过程，每道工序都要占用一定的时间，每个工序之间还需有一定的间隔时间，这就在很大程度上限制了复印速度的提高，很难达到高速、优质和低费用。

1954年，出现了硒材料制成的感光鼓，它代替了硒感光板，实现了机械化、自动化程度很高的高速转鼓式静电复

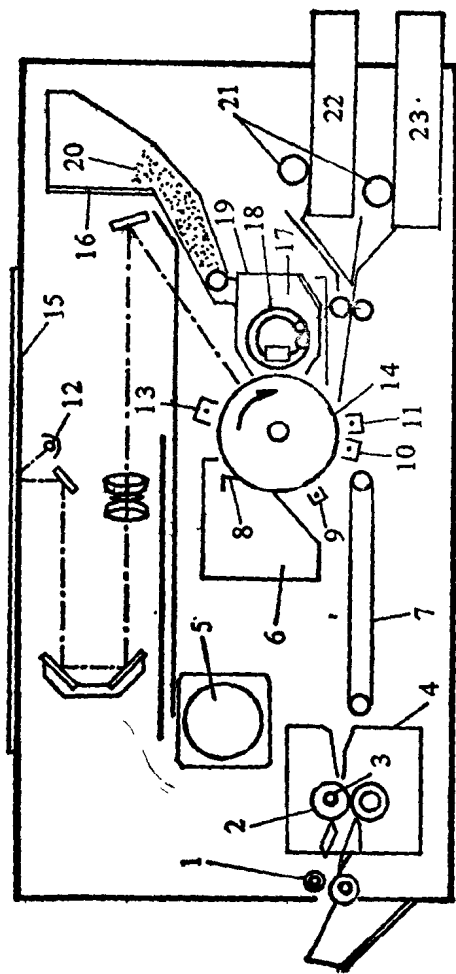


图1-2 机器结构实例

- 1, 排纸辊 2, 加热辊 3, 热源 4, 定影器 5, 主电机 6, 清洁装置 7, 输纸装置 8, 回收刮板 9, 消电电极 10, 分离电极 11, 转印电极 12 曝光灯 13 充电电极 14, 感光鼓 15, 原稿 16, 墨粉盒 17, 显影剂 18, 输送机 19, 墨粉 20, 搓纸辊 21, 搓纸辊 22, 上纸盒 23, 下纸盒

印，这是复印机发展史上一项重大的突破。虽然，今天使用的复印机的感光鼓的制成材料有所不同，但都是转鼓式的。这一工艺上的革命，实现了在感光鼓的不同部位上，同时而连续地进行充电、曝光、显影、转印、消电和清洁等工序。因为硒感光鼓的转动，完成这些工序的每一部件都位于其周围，鼓一转动，这些部件即与感光鼓进行相对运动，使所有工序同时进行，极大地提高了复印速度。

本书以下各章节将以感光鼓式复印机为主，进行论述。

第三节 静电复印机的分类

复印技术的发展很快，复印机的种类也非常多，机器的类型更是多不胜数。要对复印机做出一个统一的分类是很困难的。原因是分类的标准不一，往往有些交叉。比如：同样都是台式的机器，但它们使用的光导体——感光鼓的材料却可能不同。我们习惯上采用以下几种分类方法：

一、按光导材料分类

光导材料 (Photoreceptor) 是静电复印机的核心部分。它经过充电后，可以在其表面带上静电荷，遇到光的照射时，这些电荷即会消失，未受到光照的部分仍带有静电荷，能够形成静电潜象。

目前，国外有关光导材料的专利已超过千件，而广泛应用的仍然是硒 (Se)、硒-碲合金 (Se-Te)、氧化锌 (ZnO)、硫化镉 (CdS) 和有机光导体 (OPC) 等几种。

采用硒感光鼓的复印机种类比较多，如日本的理光公司 (RICOH)。采用硒合金的代表是美国的施乐公司 (Xerox)。

日本的夏普公司(Sharp)、小西六公司生产过一些采用氧化锌板的复印机,它具有层次丰富的特点,但底灰较大,且寿命短。日本的佳能公司(Canon)和夏普公司近年来开发了硫化镉感光鼓复印机,但其复印过程与以往有些差异,结构也不尽相同。

以上这些光导材料可用于各种中小型的复印机,其中硒及硒合金亦可用于大型复印机,用来复印大幅面的工程图纸;有机光导体主要用于缩微设备和中、高速复印机。

二、按显影方式分类

1. 干法显影

目前,绝大多数静电复印机都采用干法显影,所使用的显影剂是墨粉,而不是液体的。

在干法显影体系中,又可分为双组份显影方式和单组份显影方式。前者包括:瀑布显影、磁刷显影和超微粒显影剂显影;后者包括:导电性和绝缘性显影剂显影。

2. 湿法显影

湿法显影又叫液干法显影,这类机器所使用的显影剂是液体的,一般称为油墨,如理光DT1200和DT850等。

三、按静电潜象的形成方式分类

不同的成象方式,对静电复印中使用的光导材料有着不同的要求,成象工序也不一样。大致可以分为以下五种:放电成象法(卡尔逊法)、逆充电成象法(NP法、KIP法)、充电成象法、持久内极化成象法和电荷转移成象法。它们的共同点是,都能形成表现为表面电位起伏的静电潜象。其中的持久内极化潜象是由体电荷构成,其它几种潜象都是由表