

复印机

实用维修技术

FUYINJI

孙承满 韩广兴 编著

SHIYONG

WEIXIUTIJISHU



中国电力出版社

www.capp.com.cn

复印机实用维修技术

孙承满 韩广兴 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 简 介

本书前三章简明地介绍了静电复印机的基本结构和工作原理,第四章专门介绍了复印机的使用和日常维护方法,第五章以一种典型复印机为例详细地介绍了组成复印机各部件的结构、功能、故障检修和拆装方法,第六章汇集了市场上流行的 116 种型号的复印机(含一体机)的自诊故障代码、自检功能和故障处理方法速查表。本书既是一本复印机的使用和维护必备参考书,又是一本维修数据大全。

本书适合于广大复印机用户以及从事复印机维护和修理的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

复印机实用维修技术/孙承满,韩个兴编著. - 北京:中国电力出版社, 2001

ISBN 7-5083-0892-1

I. 复… II. ①孙…②韩… III. 复印机 - 维修
IV. TS951.47

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 086932 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

涿州星河印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

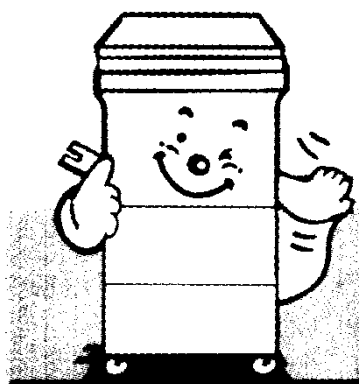
2002 年 6 月第一版 2002 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 355 千字

印数 0001—4000 册 定价 25.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



前言

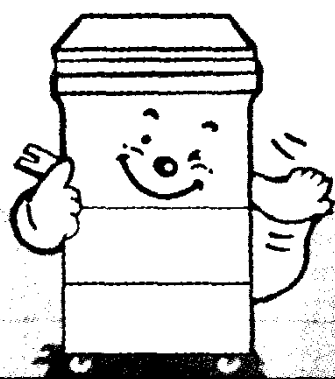
随着科学技术的不断发展,办公自动化的水平也越来越高,复印机已成为办公室工作中不可缺少的设备之一,从事各种科研工作、生产管理以及各类行政工作的人员都要使用复印机。复印机的很多部件在日常使用过程中需要定期维护、清洁,有些部件还需要定期更换,只有这样才能始终保持复印件的质量。复印机的使用寿命是很长的,但使用维护不当也会大大缩短其寿命。因此,使用者应学会维护和简单的修理方法。目前,办公自动化设备已成为一个完整的系列,其使用维修已经形成了一个行业,对从业者的岗位培训和等级考核也是本行业的发展趋势。

复印机是一种高度智能化的机电一体化的办公设备,具有复杂的电子线路和精密的机械和光学系统,在使用过程中发生任何故障,都会自动停机,并且显示故障代码,每种代码都表示机内某些部位发生了故障,了解这些代码可以迅速地排除故障。复印机的各项调整通常是通过给复印机输入调整代码数据来实现的,因此,故障代码和调整数据对维修者来说是十分必要的。

复印机的大修需要由经验丰富的专业人员进行,专业人员需要对复印机的结构、原理和修理等方面的知识作深入全面的了解。复印机的大量普及,也必然需要有一个庞大的维修队伍,更需要不断地提高维修人员的技术水平。

复印机的维护和修理技巧性很强,为了方便读者学习,本书配有《复印机维护和修理技术》教学光盘。

目前,社会上流行的复印机品种型号很多,本书中汇集了佳能、理光、施乐等公司的代表机型的维修代码和数据,由于篇幅的限制,不可能将所有的复印机资料编入本书,读者若有技术问题或需要查询技术资料,请与作者联系。邮编:300191,电话(022)23369060,地址:天津市南开区复康路23号306室,联系人:孙承满。



目 录

前言

第一章 静电复印机的基本原理

1

第一节 光电导现象	1
第二节 光电导材料	1
第三节 静电复印的基本过程	2
第四节 影响复印效果的各种因素	7
第五节 佳能 NP 复印法	13
第六节 现代静电复印机 (PPC 机) 的结构及特点	17

第二章 复印机的基本构成

20

第一节 复印机的整机结构	20
第二节 感光鼓	23
第三节 高压充电系统	24
第四节 光学曝光系统	26
第五节 图像显影系统	31
第六节 输纸转印系统	34
第七节 定影固化系统	40
第八节 中和清洁系统	43
第九节 辅助系统	47
第十节 控制系统	51

第三章 复印机的复印效果及故障检修

54

第一节 静电复印效果的质量评价	54
第二节 常见故障的排除方法	61

第四章 复印机的日常维护方法

74

第一节 复印机的整机结构	74
--------------------	----

第二节	复印机的工作环境	75
第三节	卡纸的故障处理	78
第四节	添加墨粉的方法	81
第五节	日常清洁的方法	83

第五章 复印机各部分的故障检查和排除方法

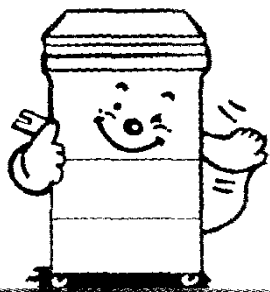
84

第一节	复印机的安装方法 (NP7163/7164)	84
第二节	曝光系统的故障检查	85
第三节	成像系统的故障检查	92
第四节	供纸、输纸系统的故障检查	106
第五节	定影系统的故障检查	118
第六节	复印机辅助控制系统	128
第七节	复印机的故障检修程序和排除方法	135

第六章 各种复印机的故障维修代码及数据

71

第一节	佳能复印机系列	171
第二节	理光系列复印机的自诊功能表及自诊方式的操作	184
第三节	施乐 (XEROX) 复印机 5026/5030 的诊断检查	194
第四节	优美系列的复印机	217
第五节	美能达复印机系列	223
第六节	夏普复印机 SF-2022/2027	230
第七节	东芝 BD-5120 复印机自诊断功能表	241



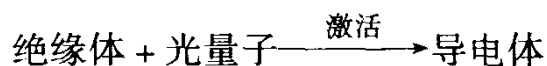
第一章

静电复印机的基本原理

静电复印技术通常指的是利用静电和某些具有光电导特性的材料在光的作用下从绝缘体变为导体这一原理，对被摄物（原稿）进行照相并以硬拷贝（复印品）形式快速输出的复制技术。

第一节 光电导现象

同某些化合物遇光分解或聚合而发生化学结构变化不同，自然界中某些材料遇光以后，化学结构不发生变化，而电性质却发生了变化，从绝缘体变为具有一定导电能力的导体，当它重新回到黑暗中去时，又从导体变回到绝缘体。这种现象就是通常所说的“光电导现象”。可以用一个式子将这种现象表示为



例如，硒、硫化镉等材料，将它们置于暗处时，电阻率很高，往往达到 $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更高。经过一定波长的光照射后，电阻率明显下降，往往为 $10^{10} \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 或更低。当停止光照重新置于暗处时，电阻率又重新回到原来的水平。如果对其施加一个电场，光照部分和未光照部分通过的电流强度就会有明显的差异。

静电复印就是利用这些材料的光电导特性，将其制成类似于普通照相用感光板，利用静电高压电晕放电使感光板表面沉积一定量的电荷，将被摄物（原稿）的影像投射到感光板上，在感光板表面就会形成一个肉眼看不见的静电电荷图像，再通过“显影”，将电荷图像变成肉眼可见的色剂图像输出。因此，长期以来人们将静电复印称为“电子照相”或“电摄影”。

第二节 光电导材料

一般将能够明显地发生光电导现象的材料统称为光电导材料。换句话说，光电导材料是具有光电特性的材料的统称。

硒的元素符号 Se，原子量为 78.96，有结晶和非结晶两种状态。硒的结晶态有单斜结晶红硒、单斜结晶 β 褐红硒和六角形灰硒等；非结晶态有无定形硒、玻璃状硒和圆柱形

硒等，其中，不定形硒是目前静电复印中使用最多的光电导材料。

不定形硒的密度为 4.27g/cm^3 ，硬度较低，莫氏硬度约为 20，不溶于水和乙醇，溶于硫酸，微溶于二硫化碳。温度在 $50 \sim 90^\circ\text{C}$ 时，不定形硒可较快地转化成玻璃状硒，并进一步向结晶硒转化，最后变成六角形硒而稳定下来。不定形硒的感光灵敏度好，但感光范围窄。因此，用于制作静电复印用感光体时，通常要添加碲、砷等杂质以提高感色性能。此外，不定形硒的感光灵敏度还同蒸镀条件有关。

除不定形硒外，无机物中氧化锌、硫化镉以及越来越多的合成有机物也具有良好的光电导特性，使静电复印对光电导材料的选择余地大大扩大了。

氧化锌分子式为 ZnO ，分子量为 81.37。它是白色结晶粉末，有不定形、球状、节状、针状、平行六面体等晶体形状。氧化锌在靠近 385nm 的光谱区域有较强的光敏特性。掺杂质和增感处理（如添加染料）可扩大氧化锌对可见光区的全感应性能。在一般情况下，氧化锌的电阻较低。如果将它作成 $0.25 \sim 0.35\mu\text{m}$ 的微颗粒，晶体形状为平行六面体，其高电阻值将大大提高，光电导性能也会增强。

硫化镉分子式为 CdS ，分子量为 144.46，微毒，无放射性，微溶于水和乙醇，溶于酸，极易溶于氨气溶液。硫化镉在暗处的电阻和在亮处的电阻的比值可达 10^5 数量级，是目前光电导材料中的佼佼者，是制作光敏电阻、光敏晶体管和光电池的最重要的材料之一。

对高分子有机物光敏性的研究，一直为专家们所重视。相继开发的将载流子发生层（CGL）和载流子输运层（CTL）分离设计的思想以及由此所形成的双层结构的 PVK - TNK、Se - PVK、 ZnO - PVK 等各种复合型光电导体，使有机光电导材料在静电复印中的前景变得更加宽阔。同时，由于有机光电导材料可以进行人工合成，有成本低廉、无毒、质轻、可挠性好等优点，使其在现代复印机中的应用越来越广，已形成一大类别，通称为 OPC 光电导体（Organic Photo-conductor）。

除上述几种光电导材料外，最近对硅的开发和利用已成为静电复印技术界瞩目的大事。这是由于硅的资源极其丰富，价格低廉，无毒，物理强度、寿命、热稳定性等均胜过其他光电导材料。最近，国内外在制造硅晶光电导体工艺上已有长足的进展和突破，有些复印机已经开始使用高寿命硅晶光电导体，其寿命可达 30 万印次以上。可以预见，硅光电导材料将在复印技术中将得到越来越广泛的应用。

第三节 静电复印的基本过程

静电复印过程可以用下述六个过程加以概括，即充电、曝光、显影、转印、定影和清洁六个步骤。如图 1-1 所示。

1. 充电（Charging）

充电就是以静电高压电晕放电的形式使光电导体的表面带电，从而获得较高的表面电位。

从图 1-1（a）中可以看到，硒板是由硒膜和金属导电底基构成的，它的底基一定要接地。电晕丝同高压发生器的输出端相连接，在电晕放电的同时沿着光电导板的表面平行方

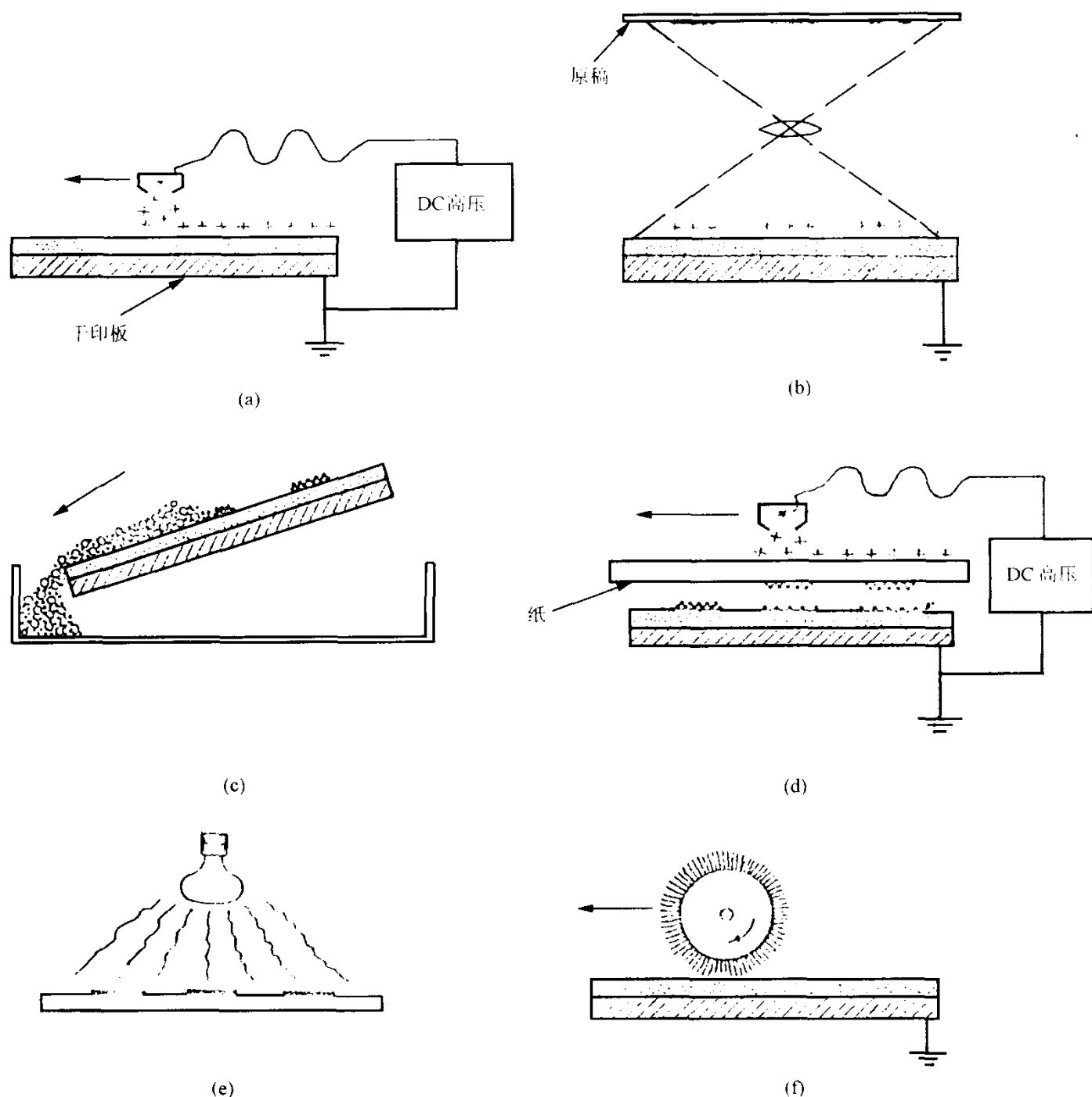


图 1-1 静电复印的基本过程

(a) 充电；(b) 曝光；(c) 显影；(d) 转印；(e) 定影；(f) 清洁

向移动。被电离带正电荷的空气离子在电场力的作用下被推向光电导体的表面，一方面与光电导体的表面亲和，一方面从导电底基感应出来的负电荷相平衡。因为这时的光电导层未经光照，基本为绝缘状态（只有微弱的漏电流），恰似一个平板电容器两极板间的绝缘介质，在它的两个界面（一个是空气界面，一个是底基界面）形成了两个电荷量相同而极性相反的电荷层，这与电容器充电原理一样。光电导体与空气界面的电荷层也与电容器的正极板一样，呈正电性。形成这一电荷层的电量越大，表面电位就越高。

由于硒光电导体属于 P 型半导体导电方式，对其充正电有利于受光照后导电能力的增强。如果是用氧化锌、硫化镉、有机合成材料制成的光电导体，则要充负电，即负静电高压电晕放电，表面电荷层是负电荷层，表面电位是负极性电位，而底基感应电荷层是正电

荷层。这是因为氧化锌等材料属于 N 型半导体导电方式，对其充负电有利于它们光电导性能的增强。

充电，是静电复印的首要步骤。为了同其他过程中的高压充电相区别，这步充电往往称为“主充电”。

2. 曝光 (Exposure 或 Illuminating)

曝光就是用可见光光源对原稿进行照射，从原稿反射回来的光通过镜头投射到被充电的光电导体的表面上 [参看图 1-1 (b)]，使光电导体的表面形成对应于原稿的静电潜像。

我们一般将原稿的图像分为“黑区”和“白区”，即：不能反射光线的部分（如黑色文字部分）为黑区，能反射光线的部分为白区。对应于原稿的黑区，曝光时光电导体未经光照的部分被称为“暗区”，对应于原稿的白区，曝光时光电导体被光照射的部分被称为“亮区”。这时，光电导体的暗区因未被光照仍维持绝缘状态，仅仅进行暗衰过程，因此，基本保持着高电位；而亮区则因受到光照变为导电状态，正负电荷透过光电导体互相中和，表面电位大幅度降低，亮衰的过程在顷刻间完成。在曝光结束的瞬间，光电导体表面上形成了与原稿图像对应的静电潜像。

3. 显影 (Developing)

显影是将静电潜像变为人眼可见的色剂图像的过程。能够使图像显现出来的色剂称为显影剂。显影剂分湿式和干式两大类。湿式显影剂是液态的，一般由色调剂和分散剂组成。干式显影剂又分双组分显影剂和单组分显影剂两大类。双组分显影剂是由墨粉和载体两种成分构成；单组分显影剂是墨粉和载体合二为一的产物，颗粒是单一成分的。使用湿式显影剂的复印机称为湿法复印机；使用干式显影剂的复印机称为干法复印机。现在的情况是，湿法复印机已被干法复印机所淘汰，因此，我们一般都以干式显影剂为例来描述显影过程。

即使是干式双组分显影剂，使图像显现的有效成分也是墨粉，而载体仅起携带和输送墨粉颗粒到显影区的作用。光电导体正充电的情况下，静电潜像是正电荷像，需要的墨粉是能够通过摩擦带负电性的墨粉；光电导体负充电的情况下，则需要通过摩擦带正电性的墨粉。显影的过程中，光电导体的亮区电位极低而不能够吸附墨粉颗粒；暗区电位高，很容易吸附带有相反极性的墨粉颗粒，使静电潜像变为同原稿相对应的墨粉图像。静电潜像电位越高的部分，附墨粉的能力越强，反之则弱。吸附墨粉颗粒的多少，呈现不同层次的黑度，给人一种层次感。

4. 转印 (Transfer)

转印是将光电导体上的墨粉图像转移到普通复印纸上的过程。转印时，是将一张普通复印纸覆盖在光电导体的墨粉图像上，在用一个同主充电极性相同的高压静电沿纸的背面移动的同时进行电晕放电，所形成的强大电场使墨粉颗粒从光电导体上被解吸而转移到普通纸上 [参看图 1-1 (d)]。

在转印的过程中，由于静电潜像电位对转印高压形成的电场强度在越靠近光电导体表面的地方抵消作用越大，加之万有引力的作用以及墨粉颗粒在转移过程中的拥挤现象等因

素，在转印高压作用的瞬间内，不可能将墨粉全部转移到纸上，总有一些墨粉残留在光电导体上。这些残留在光电导体上的墨粉叫做残余墨粉。经转印后，残余墨粉的量越大，说明转印效率越低。当然，我们希望复印机有较高的转印效率。衡量的方法是用转移到纸上的墨粉量同转印前光电导体上的墨粉量相对比，可用下式表示

$$\text{转印效率} = \frac{\text{转印到纸上的墨粉量}}{\text{纸上墨粉量} + \text{残余墨粉量}}$$

这个比值越大，就说明转印效率越高。一般干法复印机以 75% 为标准；低于 75% 为低，高于 75% 为高，能够达到 85% 的就相当理想了。

5. 定影 (Fixing)

被转移到纸上的墨粉图像还没有和纸合为一体，用手一摸就会被抹掉，因此，还需要将墨粉固化到纸上才能成为最终可供实用的复印品，这一固化的过程就叫做定影。

目前，定影的方式很多，但基本上是以热定影为主。一般采用红外辐射灯作热源 [见图 1-1 (e)]，采用染色的合成树脂颗粒做墨粉。当热源使墨粉达到熔点时，颗粒会熔化，互相融合并向纸基渗透，当离开热源温度降低时，墨粉凝固，墨粉与纸融为一体，墨粉颗粒之间也融为一体，使图像既固化到纸上，又变得光洁、平整、细腻而富于质感。

现在，大多数复印机除用热源融化墨粉外，还同时施加一定压力，以增强固着能力。定影的关键是定影温度的控制，既能使墨粉融化，又不致分散，以保证图像的清晰。

6. 清洁 (Cleaning)

光电导体表面在转印后仍滞留着残余墨粉和残余电荷，如果不清除，就势必带入到下一个复印过程，前一张原稿的残余图像就会在后一张的复印品中显现出来，显然谁也不愿意去看有重叠影像或有前一原稿内容的脏乱复印品，因此，清除残余墨粉和残余电荷极其重要，这就必需有一个“清洁”的过程。

清洁的方法很多，有的用交流高压放电配之以充分曝光来消除光电导体上的残余电荷，有的用橡塑刮板将残余墨粉刮掉，有的采用反充电曝光加磁刷回收墨粉的办法等等。

综上所述，从充电、曝光、显影、转印、定影到清洁六个步骤，就组成了静电复印的基本过程。由于最初的复印技术是卡尔逊发明的，所以静电复印的过程又称卡尔逊法。这一全过程可用图 1-2 表示。

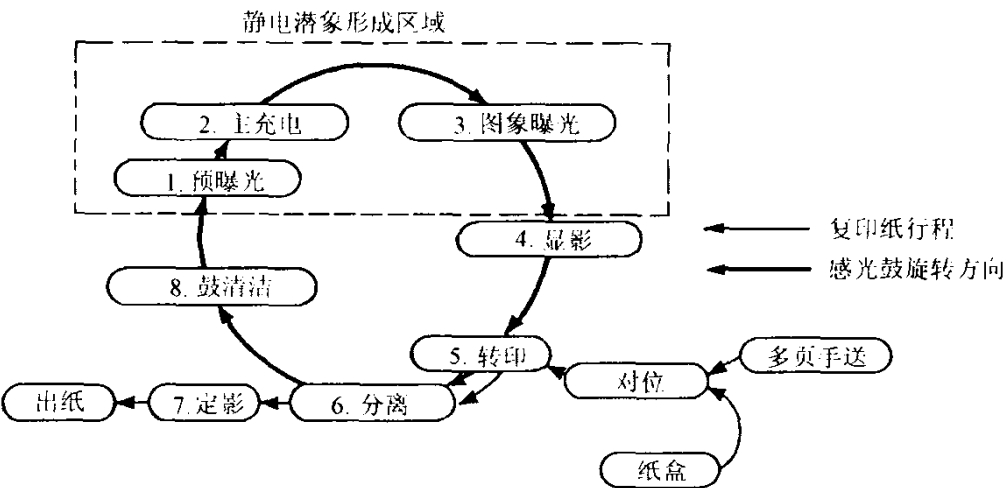


图 1-2 静电复印的基本过程

由图 1-2 可见，静电复印可以分为如下八个步骤：

(1) 预曝光：由预曝光灯对鼓表面进行照射消除残电荷，为复印文稿作好准备。

(2) 主充电：由主充电器以负 6~7kV 的高压对鼓表面进行充电，使光电导体表面获得 -600~-700V 的初始电位。

(3) 图像曝光：曝光灯对稿台上的文稿进行扫描照射，从稿台反射的光通过镜头照射到鼓面，于是鼓表面就形成了与原稿对应的静电潜像。

(4) 显影：具有静电潜像的鼓面在旋转时靠近显影器，吸附显影器中的墨粉，鼓面形成了相应的墨粉图。

(5) 转印：带墨粉图的鼓继续转动，到靠近转印电晕器时，复印纸已被传送到它们之间，此时，转印电晕器以 -5~-6kV 的高压放电，将墨粉从鼓面转移到纸上。

(6) 分离：墨粉被吸附到纸上，鼓继续旋转，纸向前移动。

(7) 定影：带有墨粉图的复印纸被送到由热辊和压力辊组成的定影器中，墨粉受到热融加压后被固化纸上，成为复印品送出。

(8) 鼓清洁：清洁鼓上残留的墨粉，准备下一个复印的过程。

一部典型复印机的内部结构示意图，如图 1-3 所示，有关成像和复印的结构图如图 1-4 所示。

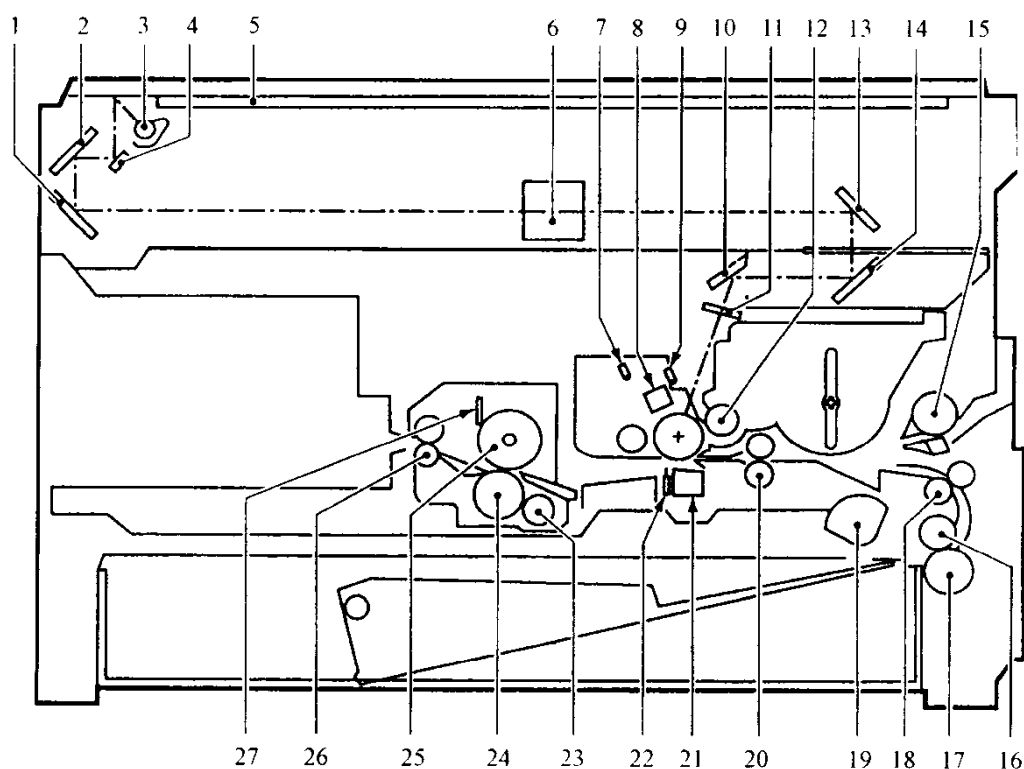


图 1-3 复印机的整机结构示意图

1—第 3 反光镜；2—第 2 反光镜；3—原稿照明灯；4—第 1 反光镜；5—原稿台玻璃；6—镜头；7—预曝光灯；8—主电晕丝；9—空白曝光灯；10—第 6 反光镜；11—防尘玻璃；12—显影滚筒；13—第 4 反光镜；14—第 5 反光镜；15—多页手送搓纸轮；16—搬送轮；17—分离轮；18—垂直输纸辊；19—送纸辊；20—对位辊；21—转印电晕丝；22—分离消电针；23—散热辊；24—定影下辊；25—定影上辊；26—排纸轮；27—清洁刮板

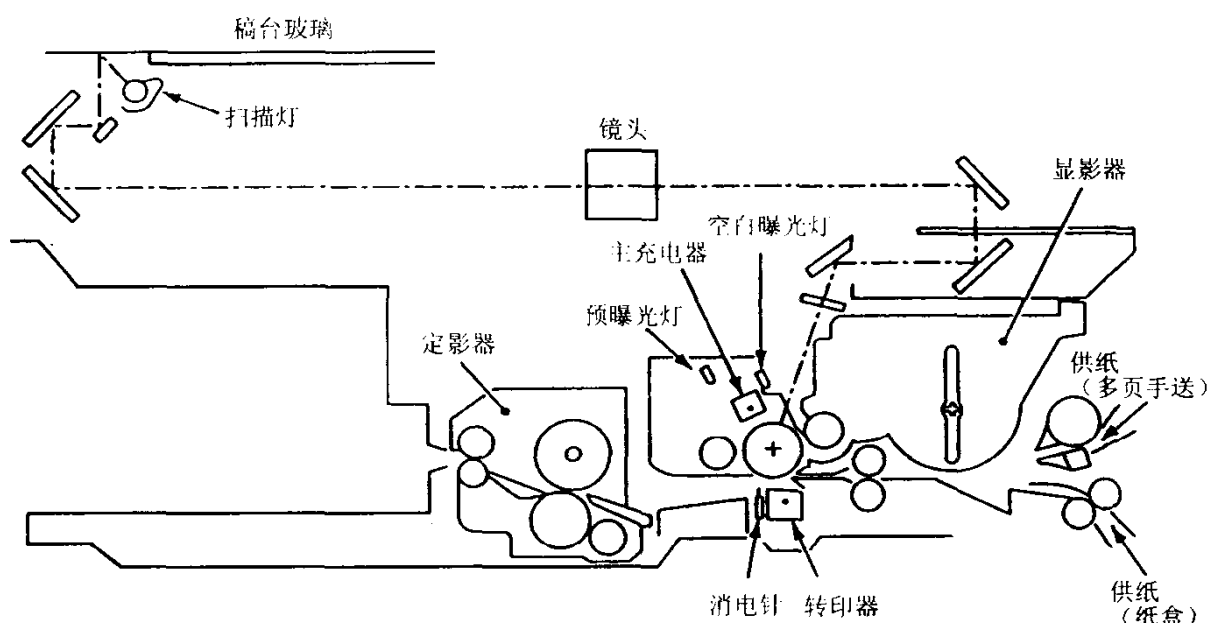


图 1-4 复印机的成像和复印相关部件示意图

第四节 影响复印效果的各种因素

衡量复印品质的好坏，往往用一个标准原稿（例如标准测试版），复印以后，将复印品同原稿作对比，看其对原稿的忠实度、对比度、清晰度、层次感、底灰、定影牢固度等几个主要指标进行分析。

一、充电对复印品质的影响

从上一节对基本复印过程的剖析看，复印品质的好坏，首先取决于光电导体上静电潜像的质量。如果静电潜像本身形成不好，后面的墨粉图像就无法变好。而静电潜像又首先取决于充电后光电导体表面是否有足够高的电位。如果充电高压电位偏低，光电导体所能获得的初始电位就会偏低，曝光后静电潜像的对比度范围就变窄，显影后的墨粉图像对比度肯定达不到原稿的对比度，呈现为浅淡的图像，如图 1-5（c）所示。

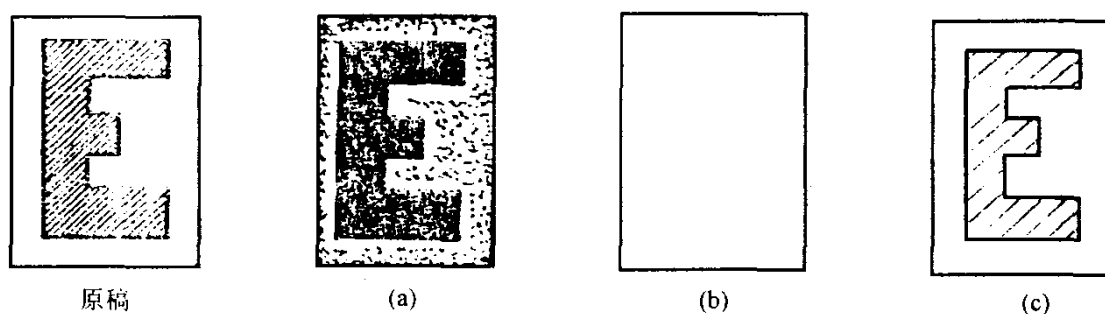


图 1-5 充电电压对复印品质的影响

如果充电电压低到不能放电的程度，复印品就会全白而看不到图像，如图 1-5（b）所示。如果充电电压过高，虽然能够提高暗区电位，同时也会使亮区呈现较高电位而曝光时得不到充分放电，复印品就会出现底灰。底灰是指复印品对应于原稿的白区部分出现的一定的灰黑度。伴随底灰的出现，还会出现一种叫做“外边缘效应”的现象，如图 1-5（a）

所示，在文字的边缘部分出现空白。这是由于暗区的电位所产生的边缘电场，如图 1-6 所示，阻止了墨粉粒子被吸附，结果造成文字外边缘出现空白。如果充电高压高到相当的程度，电晕稳定放电就会变为不稳定的火花放电，这时，过强的电流往往会导致光电导体被击穿，出现一个个的孔洞，光电导体也就随之报废了。

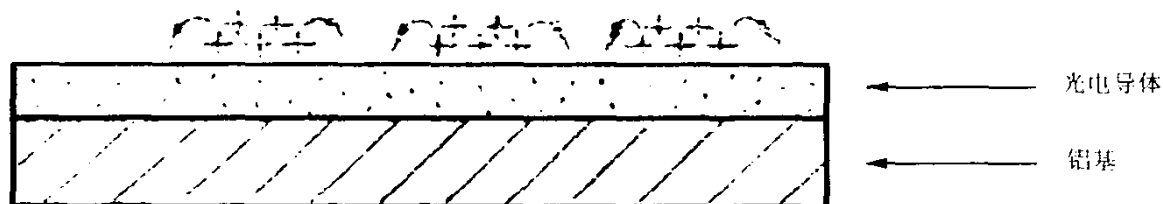


图 1-6 外边缘电场的形成

二、曝光对复印品质的影响

大家都知道，进行普通照相时，要掌握好光圈和速度，否则，不是曝光过度就是曝光不足，结果造成底片感光失败。从光学角度看，复印机同照相机一样，也存在曝光不适度的问题。

曝光不适度与曝光量的大小直接有关。曝光量是曝光强度与曝光时间的乘积，单位是 $\text{lx} \cdot \text{s}$ （勒秒）。曝光灯的功率的大小或工作电压的高低、光路光缝的宽窄、曝光灯对原稿的扫描速度以及光电导体经过光缝的时间等，都可以控制曝光量的大小。

如果曝光量适度，复印品的对比度及相应黑（灰）度级就应和原稿是一致的，即对原稿的忠实再现性好。如果曝光量不足，对比度宽度就一般不会发生大的变化，但黑（灰）度级比原稿提高了，底灰度也会随之提高，即有底灰出现。如果曝光量极度不足，复印品就几乎是全黑，难以辨认对应于原稿的图像。如果曝光量过度，则可以引起对比度宽度变窄，黑（灰）度级比原稿降低。如果曝光极度过量，光电导体将出现短暂性疲劳，性能下降，静电对比度变窄，使复印品黑（灰）度出现畸变，给人以云山雾罩，隐约不定的感觉。由以上我们可以总结出下列几点：

- (1) 曝光适度对忠实再现原稿的黑（灰）度是重要的；
- (2) 适当降低曝光量适于复印文字黑度较低的原稿；
- (3) 适当提高曝光量适于复印背景具有一定灰度的原稿；
- (4) 曝光极度过量应当极力避免。

三、显影对复印品质的影响

在一定的静电潜像条件下，如果显影不适度，就不能获得品质良好的复印品。例如，潜像附着的墨粉太多，不但文字黑度过大，图像过深，而且底灰也将出现，这是显影过度的表现；潜像附着的墨粉太少，虽然没有底灰，但文字黑度不够、图像过浅，表现为显影不足；潜像附着的墨粉有的地方多，有的地方少，本来黑度一致的原稿，复印出来却是深浅不一的图像，这种表现就是显影不匀。上述三种表现可以参看图 1-7 中的复印样张。

分析显影不适度的原因，首先应考虑复印机采用的显影方式以及这种显影方式所决定的显影剂的特点。

干法显影方式的复印机因为采用干粉式的显影剂，复印品具有图像黑度高、反差好、

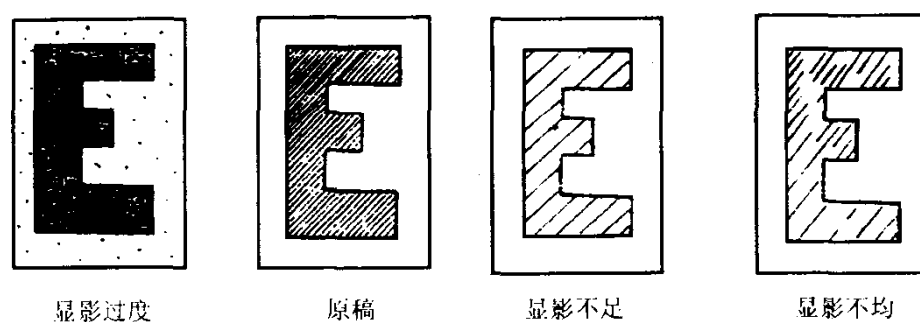


图 1-7 显影不适度的复印品与原档对比

清晰美观、工作条件干净、维修方便等诸多的优点。

干式显影剂分双组分和单组分两种。

双组分显影剂是由载体和墨粉两种成分混合而成的。载体一般又称为“铁粉”，因为它可以被显影磁辊（永磁型）吸着而形成刷状层，称为“磁刷”。载体颗粒的粒度大小一般在 $35 \sim 50\mu\text{m}$ ，形状依不同厂家生产的复印机不同而不同。载体每个颗粒的四周均可以和墨粉亲和并通过摩擦使墨粉颗粒带上与潜像极性相反的电荷，前往光电导体潜像区参加显影。载体在显影过程中基本不消耗。但是，不断的搅拌和摩擦、空气的氧化等，都会使载体携带墨粉的能力下降，呈现疲劳而不能恢复，因而，载体都有一定的使用寿命。超过使用期限，会使显影出现不适度现象。

墨粉一般是经过染色的合成树脂材料和少量的 Al_2O_3 等润滑添加剂制成粉状的颗粒。颗粒的粒度一般在 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 。墨粉在显影器中与载体混合，被载体均匀地携带到潜像区，当潜像的电场力大于墨粉和载体的亲和力时，墨粉颗粒被潜像吸附而使光电导体表面显现出墨粉图像，如图 1-8 所示。

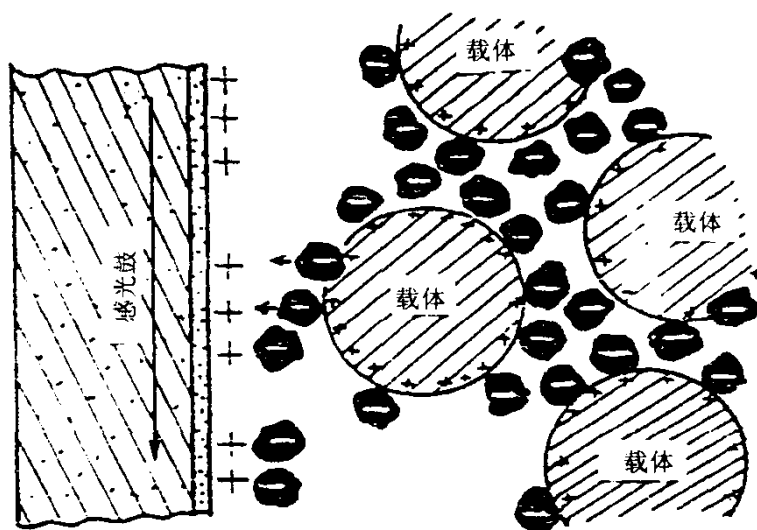


图 1-8 墨粉颗粒被潜像吸附

载体和墨粉按一定的比例配合十分重要。如果墨粉所占比例过大，复印品浓度偏深、底灰大，墨粉就会从显影器中飞逸出来，污染机内零件。如果载体所占比例

过大，复印品浓度偏浅、偏淡，就会因为缺少墨粉而使载体暴露出来，互相摩擦引起过早的疲劳，一般双组分显影剂的载体和墨粉的重量比为 $20:1$ 。

单组分显影是佳能复印机较多采用的显影方式，所用的显影剂是由合成树脂色剂和导磁性材料制成的，能被显影磁辊吸着形成磁刷，但不能导电。墨粉在显影器内经搅拌与显影器内挡板、刮刀等摩擦带电。显影时，墨粉颗粒以跳动方式被潜像吸附，这些将在介绍佳能 NP 法复印工艺当中作进一步的介绍。

影响复印品质量的一个大敌就是底灰。复印机往往用向显影辊加偏压的办法来消除底灰。一般是由直流电源提供约 200V 的直流电压，直接通到显影磁辊上，如图 1-9 所示。

这就要求显影磁辊金属与机体绝缘。偏压的作用是抵消静电潜像的低电位部分，如图 1-10 所示，使之不能吸附墨粉，这样，底灰就被消除了。

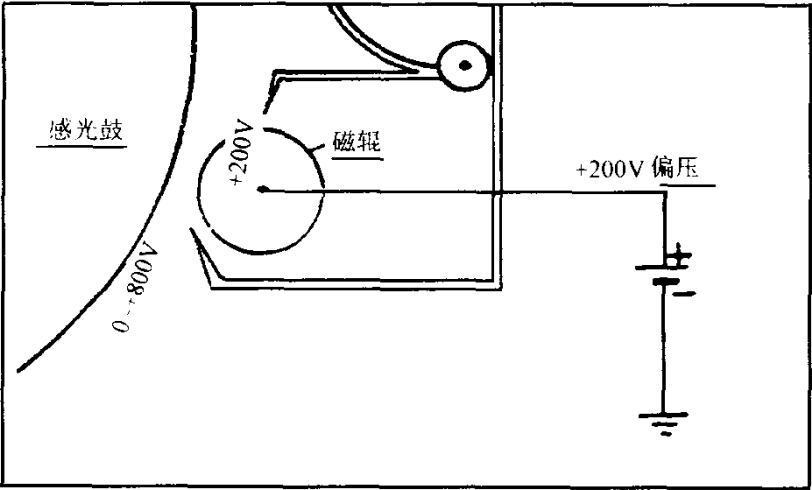


图 1-9 向显影磁辊施偏压

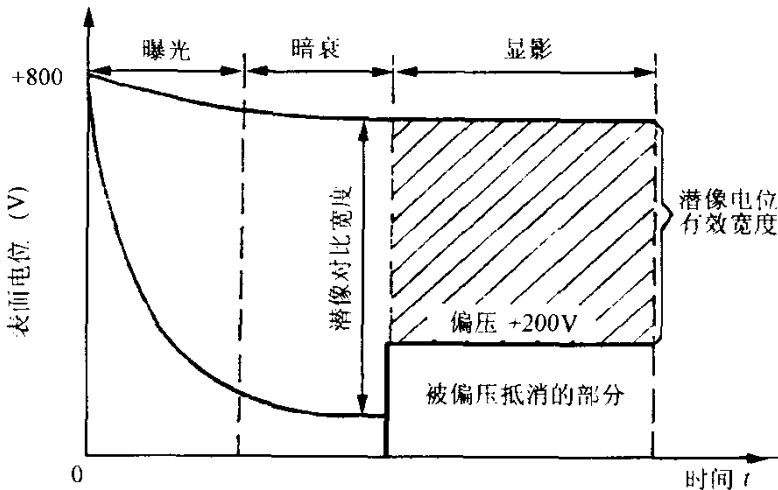


图 1-10 偏压对潜像电位的影响

当某一个电压值被确定为正好消除底灰的偏压值（例如 +200V）后，如果实际偏压低于这个值，复印底灰就会出现，图像也会变深；如果实际偏压高于这个值，底灰虽然没有，但图像就会随之变浅。利用这一原理，有些复印机采取调整偏压值的办法来控制图像的浓度。例如，原稿浅，偏压值就调低一些；原稿深，背景发黄发灰，偏压值就调高一些。从实用效果来看，这种办法行之有效。

四、转印对复印品质的影响

转印要求较高的转印效率，尽量地将光电导体上的墨粉图像转移到纸上，一方面节约墨粉，一方面使复印品文字黑度达到较为理想的程度。一般地说，转印效率的高低主要取决于转印高压的高低。转印高压高，转印效率也高；转印高压低，转印效率也低；转印高压没有输出，印品就出现全白、没有图像。但是，转印高压不能无限制地调高，只允许在标准值的 10% 幅度内调整，否则，一是使光电导体表面电位上升，影响清洁状况；二是转印高压形成的较强磁场会破坏显影磁辊的磁场，使显影剂外溢；三是可能产生火花放电，击穿电晕器绝缘端和光电导体的边缘。

转印还要求转印高压放电稳定和均匀一致。高压放电发生不稳恒的因素除了高压发生器器件的原因之外，比较常见的就是电晕丝和电晕器金属外壳边缘发生火花放电，火花放电的瞬间，整个电晕丝放电消失，瞬间以后又恢复放电，结果造成复印品白色条纹，如图 1-11 所示。如果不是电晕丝漏电，而是电晕丝沾染污物（常见的是沾染绝缘性墨粉），使转印高压放电局部受阻，受阻的部分就失去了转印的作用，结果造成复印品出现纵向白色条纹，如图 1-12 所示。

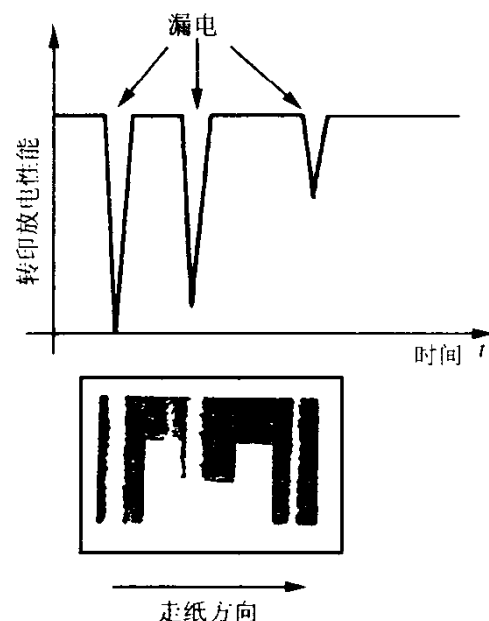


图 1-11 转印漏电对复印品的影响

转印还要求周围空气干燥。如果湿度大，转印电晕放电很容易使周围空气电离而导电率上升，电荷就向四处扩散，使复印品出现文字模糊、发散、浅淡甚至伞尖花斑等现象。

如果复印用的纸受潮或含水率高，纸表面电阻就会明显下降，转印电晕放电产生的电荷会沿纸表面扩散到空气中，使转印不能形成集中的电场，造成复印品浅淡或几乎看不出文字。

五、定影对复印品质的影响

定影对图像的形成不产生影响，但对图像在复印纸上的固化程度起决定性作用，因而对复印品的使用价值产生影响。定影优良的复印品可以长期保存、叠放、对折、反复使用而图像良好无损。此外，定影对图像的分辨率、光洁度和质感产生微妙的影响。

目前，可以见到的有直热式、冷压式和热压式三种定影方式，如图 1-13 所示。

1. 直热式定影

如图 1-13 中的 (a) 所示，直热式定影一般的设置是上下两块加热器，内装电热丝或电热板。为了增加热效率，热丝或热板上涂敷一层远红外涂料以增强热辐射能力。这种定影方式要求墨粉的熔点温度和复印纸通过的时间相匹配。由于没有任何机械力同墨粉图像相接触，图像保持原貌良好，几乎无任何变形。其缺点是热效率低、能耗大，如果卡纸就较

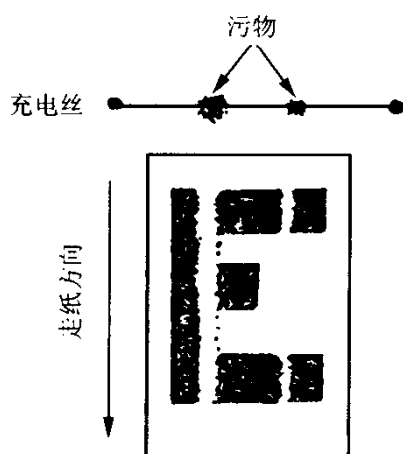


图 1-12 电晕丝脏污对转印的影响

易发生烧灼事故。过去有些中小型复印机采用过此种定影方式，但现在基本已不采用，而只是在要求图纸精度高的大型工程图纸复印机中仍然采用。

2. 冷压式定影

冷压式定影完全不用热源，而是依靠机械压力使墨粉在受压形变过程中自己产生的热来同复印纸进行固着。例如，佳能 NP120/125 复印机就是典型的冷压式定影的机型。定影器主要由上、下两个压力辊和施压部件组成，定影时压力辊对墨粉图的线压为 25kg/cm，全线长压力高达 640kg。它开机就能复印，无需升温等待时间，最大能耗只有 0.435kW。