

静电复印机 修理



951.47
1

63

757 11.47
621

职业技能培训教材

静电复印机修理

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

静电复印机修理/徐红伟编著. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2001

职业技能培训教材

ISBN 7-5045-3049-2

I. 静…

II. 徐…

III. 静电复印机—维修—技术培训—教材

IV. TS951.47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 094355 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人 : 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 32 开本 5 印张 111 千字

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

印数: 3 000 册

定价: 9.00 元

读者服务部电话: 64929211

发行部电话: 64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

内 容 简 介

本书是静电复印机修理人员上岗前培训用书，主要介绍了静电复印机的原理、结构、使用、保养及故障诊断等方面的知识，并重点介绍了维修技术知识。

本书具有较强的针对性和速成性，内容通俗易懂，可作为再就业人员、转岗人员、劳动预备制学员和在职职工的培训教材。

本书由徐红伟编写第一、五章，张慰铭编写第二、三章和第四章第三节，冯伟生编写第四章第一、二节；程永海审稿。

前 言

《中华人民共和国劳动法》规定：“从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训。”国家对相应的职业制定《职业技能标准》，实行职业技能培训。

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。社会主义市场经济条件下，劳动者竞争上岗、以贡献定报酬，这种新型的劳动、分配制度，正成为千千万万劳动者努力提高职业技能的动力。

实施职业技能培训，教材建设是重要的一环。为适应职业技能培训的迫切需要，推动职业培训教学改革，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社会同劳动和社会保障部有关司局，组织有关专家、技术人员和职业培训教学人员编写了《职业技能培训教材》系列丛书。

《职业技能培训教材》以相应工种、专业的《职业技能标准》为依据，贯彻“求知重能”的原则，在保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，力求内容浓缩、精练，突出教材的针对性、典型性、实用性。

《职业技能培训教材》供各级培训机构的学员参加培训、考核使用，亦可作为就业培训、再就业培训、劳动预备制培训用书，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员也有较高的参考价值。

百年大计，质量第一。编写《职业技能培训教材》是一

项艰巨的探索性工作，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

第一章 静电复印机的原理和工作过程·····	(1)
§ 1—1 静电复印的基本原理·····	(1)
§ 1—2 静电复印的工作过程·····	(8)
复习题·····	(30)
第二章 静电复印机的基本结构·····	(31)
§ 2—1 静电成像系统·····	(31)
§ 2—2 光学系统·····	(39)
§ 2—3 输纸系统·····	(41)
§ 2—4 控制系统·····	(46)
复习题·····	(69)
第三章 静电复印机功能简介·····	(70)
§ 3—1 静电复印机功能分类·····	(70)
§ 3—2 复印机功能的发展·····	(75)
复习题·····	(76)
第四章 复印材料·····	(77)
§ 4—1 光导体·····	(77)
§ 4—2 显影剂·····	(82)
§ 4—3 复印纸·····	(86)

复习题.....	(92)
第五章 静电复印机的安装、使用、调整和维修.....	(93)
§ 5—1 静电复印机的安装.....	(93)
§ 5—2 静电复印机的使用和调整.....	(97)
§ 5—3 静电复印机的维护保养.....	(131)
§ 5—4 静电复印机常见故障排除.....	(135)
复习题.....	(151)

第一章 静电复印机的原理和工作过程

随着现代科学技术的迅速发展，人们提高工作效率的愿望越来越强烈。1938 年美国物理学家、专利律师却斯特·卡尔逊发明了第一台静电复印机，以后经多次技术改革，在复印机小型化、快速、简洁、缩放、彩色、多功能及自动化方面取得了重大进展。至今，静电复印机已成为一种高效的文字、图表等文稿的复制工具，在日常办公、文字缩微、电子计算机终端输出、医疗卫生等许多领域得到了广泛应用。静电复印机在收集、保存和传播情报资料方面更显示出它快捷、价廉的优越性，受到了普遍的欢迎和重视。

§ 1—1 静电复印的基本原理

静电复印就是把光电学与静电学这两种现象结合在一起的一种摄影方法，在国外也称“电摄影”。静电复印与普通照相有相似之处，但也有许多不同。普通照相是通过光作用下的化学反应成像的，而静电复印是利用光敏电导体受光照后其导电性能发生变化的特性来实现成像的。

静电复印方法有放电成像法及由其衍化出来的持久内极化法、电容成像法和持久电导法等。它们的区别在于光电导材料对光照图像曝光时静电潜像形成过程的不同。本节着重介绍放电成像法，并简要介绍其他一些方法。

一、放电成像法

放电成像法即卡尔逊法，所采用的光导材料（即光敏导电材料）主要是硒、硒合金和有机光导材料。这些材料的特性是在暗处呈绝缘体性状，表面电阻率达 $10^{12} \sim 10^{15} \Omega/\text{cm}$ ，经光照射后，能保存电荷，表面电阻率急剧下降，而成为导体。

光导体是把一薄层的光导材料直接涂敷或蒸镀在铝基上制成的，结构如图 1—1 所示。

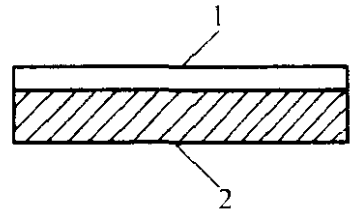


图 1—1 光导体结构

1—光导层 2—基体

如图 1—2 所示，放电成像法的复印过程通常包括下列六个步骤：

1. 对光导体充电，使光导体表面均匀布满电荷。

2. 通过曝光使光导体形成静电潜像。

3. 用色粉使静电潜像显影成为可见图像。

4. 将已显影的图像转印至纸上或其他材料上。

5. 用热熔法和挤压法使图像固化。

6. 清洁光导体，准备下一次复印。

放电成像法从复印方法上来说还可分为直接法静电复印和间接法静电复印。图 1—2 所示为间接法静电复印的六个步骤，间接法静电复印采用普通纸（PPC）。直接法静电复印是用涂有光导材料的感光纸经充电、曝光、显影、定影而直接获得复印品，无转印过程。

光导体通过曝光形成静电潜像的过程是：对光导体曝光，光导体上受到光照的区域便产生电导性，表面电荷通过阻挡层传到基体而消失，而没有受到光照的区域电荷仍保留着，任何区域所保留的电荷量都与曝光量成反比。由于原稿

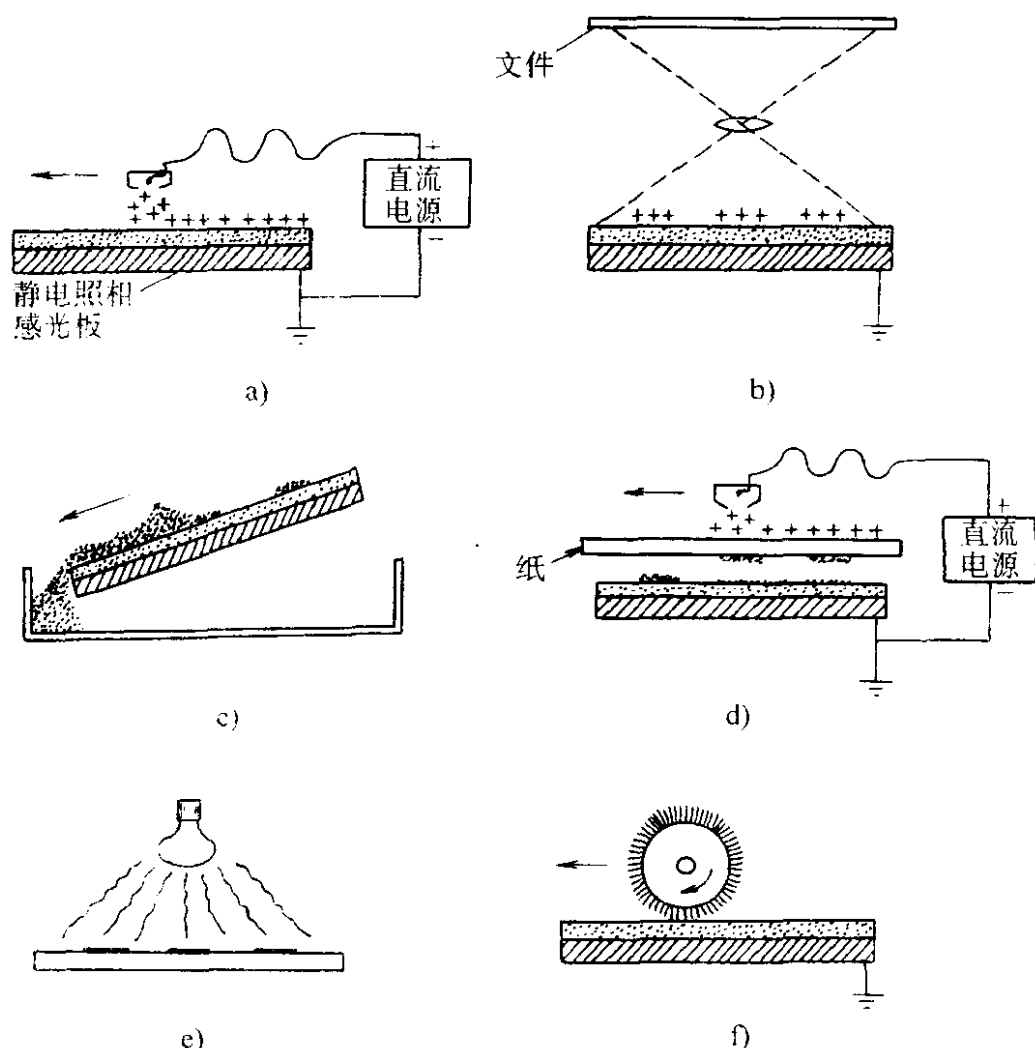


图 1—2 放电成像法中的基本步骤

a) 充电 b) 曝光 c) 显影 d) 转印 e) 定影 f) 清洁

图像的不同部位有浓淡之分，因而光导体表面各点电荷量的衰减也各不相同，所以光导体表面形成的是电位起伏的静电潜像。

静电潜像通常采用把带颜色的树脂类细微粒子吸引到静电潜像表面的方法来显影，使之成为可见的色粉像。

二、持久内极化法

持久内极化法是另一种静电潜像形成方法。光导材料在受到光照后，内部的正电荷和负电荷发生分离，分离的电荷

被外加电场俘获，从而使光导材料内部在一定时间内形成一个固定的极化电场，即光电潜像。如图 1—3 所示，光子在箭头位置被吸收并产生电子和正空穴对，它们在外加电场的影响下朝相反方向移动，直至被俘获，符号 $-$ 、 $+$ 分别代表被俘获的电子和空穴。

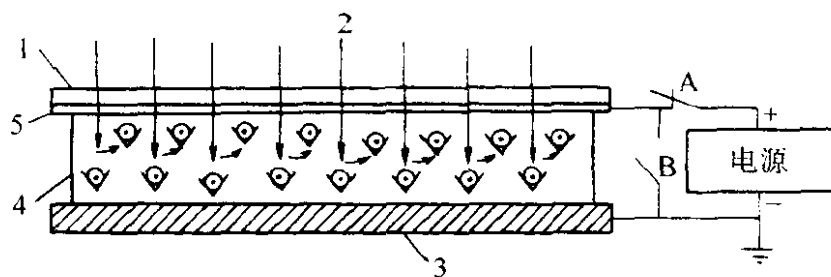


图 1—3 内极化法的机理示意图

1—玻璃 2—光线（光子） 3—金属电极 4—光电导绝缘层 5—导电涂层

用持久内极化法复印时，光导体是由夹在两个电极中的光电导绝缘层组成的，其中一个电极必须是透明导体，另一个电极必须是可以移开的。用持久内极化法产生一张复印品的基本过程如下：

1. 将图片或印刷品的影像投影到透明电极上，与此同时，在电极之间施加一个电压。
2. 切断光像和施加电压，并使两个电极接地。
3. 将一个电极提起或取走。
4. 用粉末显影剂使静电潜像显影，色粉加在电极被提起的那一面。
5. 将色粉像转印到纸上。
6. 使色粉像固定在纸上。
7. 清除光电导绝缘体表面的残留粉末。
8. 放回提起的电极，并用红外线对静电潜像去除极化。

上述步骤用图解法示于图 1—4，这个程序一般是从正像

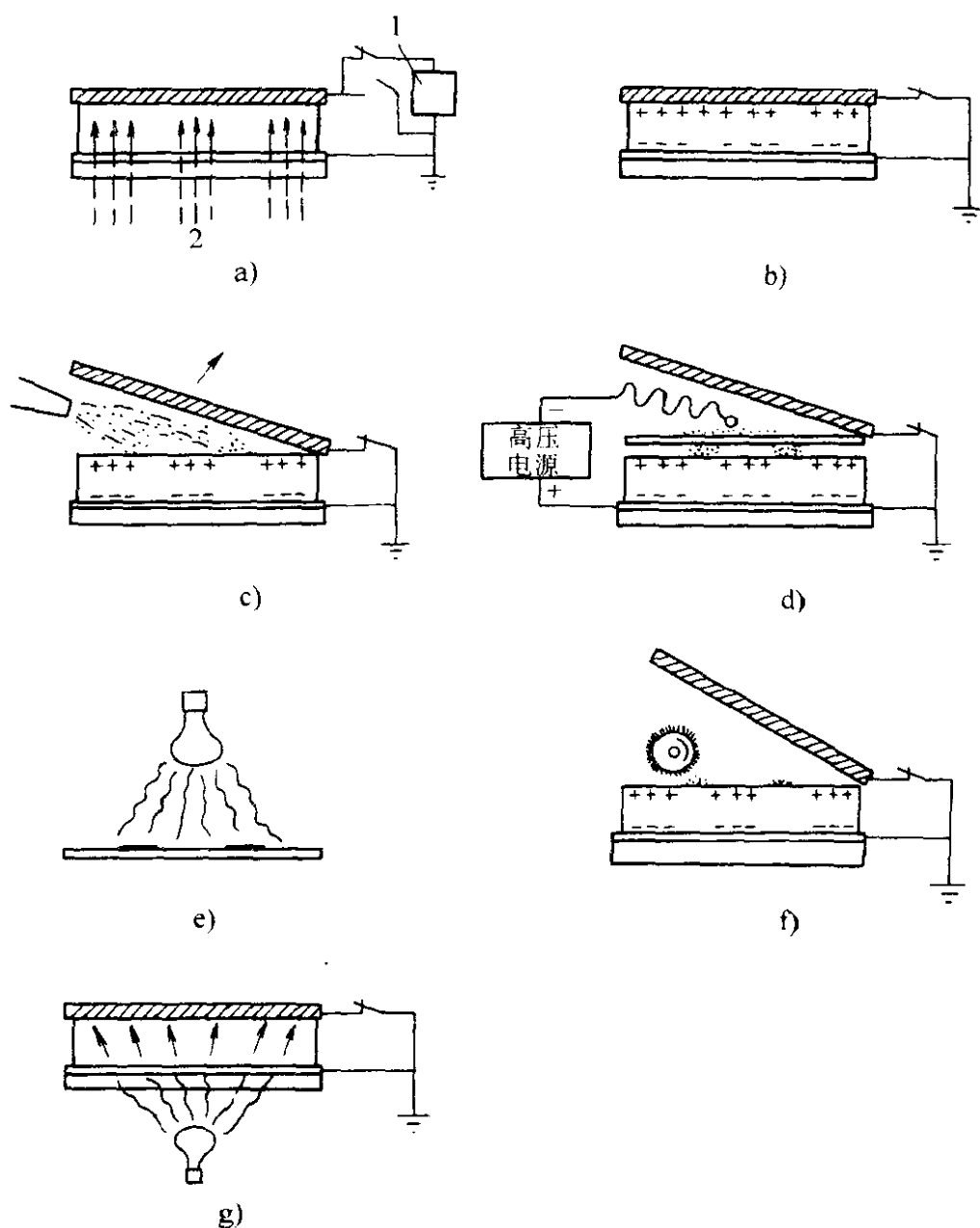


图 1—4 持久内极化电摄影方法的基本步骤

- a) 在施加电压的同时进行曝光 b) 使两个电极都接地
c) 提起一个电极：用正电性色调剂显影 d) 转印
e) 定影 f) 清洁 g) 将电极放回；去磁化

1—电压电源 2—光像

制成负片，或相反。

三、电容成像法

电容成像法（NP 法）是同时进行电晕放电和图像曝光，在电介质表面直接产生静电潜像的一种方法。

电容成像法采用的光导体是三层结构的光敏元件。上层为绝缘层，中间为光电导层，下层为导电基体。绝缘层覆盖并粘合在光电导层上，结构如图 1—5 所示。电容成像法常用的光导材料为硫化镉

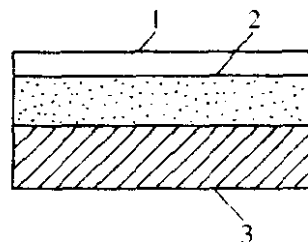
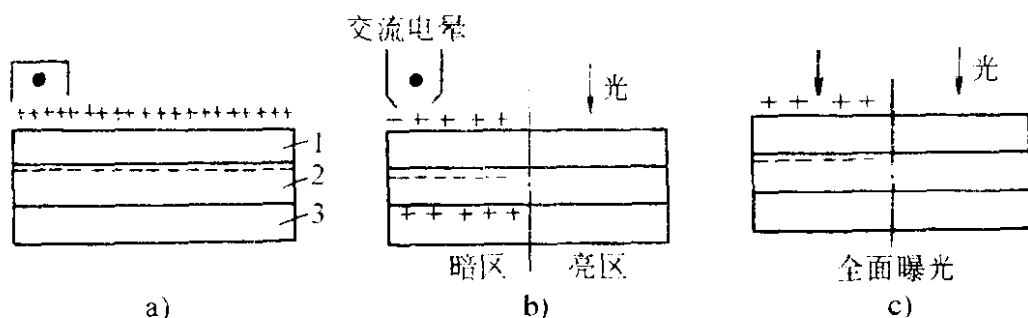


图 1—5 电容成像法的光导体结构示意图

1—绝缘层 2—光电导层 3—导电基体

（CdS）。电容成像法形成静电潜像的步骤如图 1—6 所示。

1. 采用电晕放电装置，将一种规定极性的均匀电荷施加于绝缘层上。在这一过程中，相反极性电荷从导电基体注入，迁移至光导体—绝缘层界面。



a) 第一步 b) 第二步 c) 第三步

1—绝缘层 2—光电导体层 3—导电基体

2. 电晕放电和图像曝光同时进行，此时的电晕放电是交流电。它产生的正离子和负离子消去了图像曝光区（亮区）中的电荷，部分消去暗区中的电荷（交流电晕实际上使光电导体表面所有区域的电位几乎都为零）。为此，在亮区

必须使所有电荷基本上被中和，但在暗区，光导体的绝缘层电容的降低会导致一个反转极性电位的建立。它使静电位减至零，而表面电荷却无明显的中和。

3. 全面曝光，使光电导体中（在像的暗区）的电位降至零，静电潜像只能在绝缘层表面形成。

在电容成像法中，成像一般是正像，在静电潜像形成后，可用一般静电照相方法进行处理，即显影、转印、定影、清洁等。

四、持久电导性复印方法

持久电导性复印方法的光敏元件在结构上与放电成像法的光导体很相似，由一层涂于导电基体上的光电绝缘材料组成。持久电导性复印方法的原理极为复杂，以下简要介绍这种复印方法的静电潜像的形成步骤：

1. 在光导体表面对光学图像曝光，以形成不同的电导性潜像，如图 1—7a 所示。

2. 对光导体表面施加表面电荷，使先前曝光区域（已成为导体的）表面电荷消失，而在非曝光区的表面电荷得以保留，形成一个同电导性潜像反转的静电潜像，如图 1—7b 所示。

此时，可采用一般静电复印的方法，即显影、转印、定影等，形成复印品。

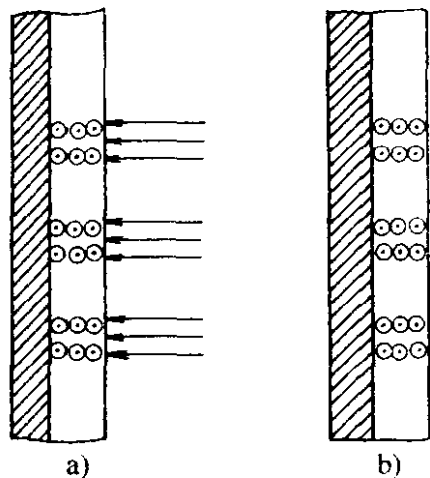


图 1—7 持久电导性复印方法图像的形成

- a) 表面受到图像光的照射形成电导性图像
b) 电导性图像在光线切断后继续保持着

§ 1—2 静电复印的工作过程

静电复印一般分为充电、曝光、显影、转印、定影、清洁等六个过程。

一、充电过程

1. 充电的概念 静电复印中的充电，就是在暗室中使光导体表面带上一层密度均匀的，具有一定表面电位的静电荷的过程。充电是在光导体上形成静电潜像的前提条件。

对光导体充电的方法很多。早期的试验是用皮毛对光导体表面进行摩擦，使其带电。以后发明了电晕充电和电子束充电等新方法。目前，对光导体最有效、最可靠的充电方法是用电晕放电所产生的离子沉积在光导体表面上的方法。

最简单的电晕器是一根细金属丝，带有几千伏的高电压。当它十分靠近光导体时，就会将金属丝和光导体之间的空气电离，被电离后的空气分子成为正、负离子（带有正电荷或负电荷），与金属丝上所加电压同名的离子受到金属丝的电场排斥，流向光导体表面，并在光导体表面积聚，使光导体上带上静电荷，有了电位。由于电极丝电离空气，放电时在它周围产生电晕（闪光），所以电极丝也称为电晕丝。

用电晕器对光导体充电，光导体表面电荷分布比较均匀，而且也便于控制光导体表面的电荷量。

用电晕充电可以使光导体表面带正电荷，也可以带负电荷，这主要决定于光导材料的性质。用无定型硒的光导材料充正电荷较好。

2. 充电装置 在现代化的复印机中，广泛地使用电晕充电法。电晕充电装置包括两部分，即充电电极和高压发生

器。充电电极的作用是电离空气并使光导体表面带上静电荷，高压发生器的作用是产生施加于电极（充电电极、转印/分离电极、消电电极）上的高电压。

由于各种型号的复印机使用的光导材料不同，它对充电的要求也不同，因此充电电极有多种结构。常用的充电电极有下面三种结构，如图 1—8 所示。

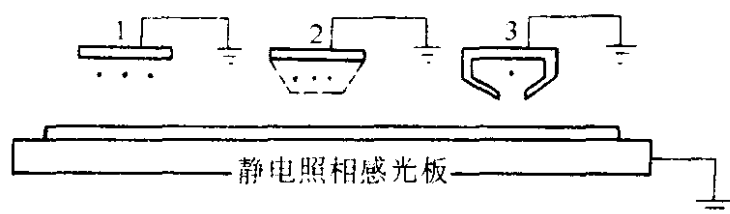


图 1—8 充电电晕发生装置

1—三线电晕器 2—栅极式电晕器 3—屏蔽式电晕器

(1) 三线电晕器。三线电晕器是由三根互相平行的电晕丝组成的。电晕丝位于光导体的上方和接地电极片的下方。这种电晕器可以保证光导体表面电荷量均匀（电位一致），且能快速充电，适用于高速静电复印机。

(2) 栅极式电晕器。栅极式电晕器的结构与三线电晕器的相似，只是在电晕丝和光导体之间加了一个平行线控制栅极。控制栅极上有电压，不仅能使光导体充电更均匀，而且能防止充电过度。这种结构的优点是可控制充电时的放电电流，更易于控制光导体表面电位的高低，防止光导体被击穿。缺点是结构较复杂，功率消耗大。它适用于高质量的静电复印机。

(3) 屏蔽式电晕器。屏蔽式电晕器是由安装在接地金属罩中的单根或双根电极丝组成的。这种电晕器的优点是结构简单，功率消耗小。缺点是电晕丝张力不足或稍有污染后，就会造成光导体充电不均匀，因此电晕丝需要经常清洁。这