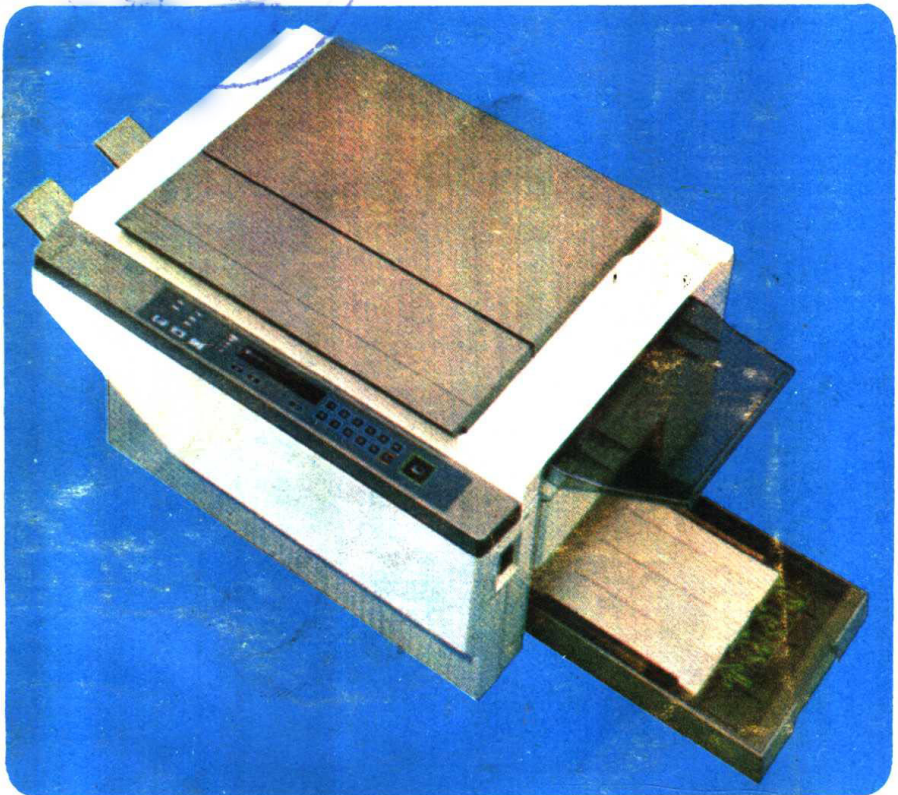


# 复印机

- 原理 ● 结构
- 使用 ● 维修



FUYINJI YUANLI JIEGOU SHIYONG WEIXIU

# 复 印 机

——原理、结构

维修

浙江科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书以日产硒鼓小型静电复印机(U-Bix)为典型机型,对小型静电复印机作了全面的介绍。全书共分六章。在第一、二章中,论述了静电复印原理;第三章至第五章分别详细、完整地介绍了硒鼓静电复印机的结构、拆装步骤、调试、操作及故障检修等实用知识;第六章对静电复印机消耗材料作了评述。附录收集有国内外小型静电复印机的数据资料、英汉复印机名词对照表。本书可供复印机用户、维修人员参考,亦可作为操作人员的培训教材。

## 复 印 机

——原理、结构、使用、维修

应炼山 编写

\*

浙江科学技术出版社出版

浙江良渚印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张10 插页1 字数227,000

1987年8月第 一 版

1987年8月第一次印刷

印数: 1—5633

统一书号: 15221·137

定 价: 2.10 元

责任编辑: 任路平

封面设计: 詹良善

# 前 言

用传统的手抄、摹印、油印、打字、描图、晒图、照相、制版和印刷等手段来完成对文件、图纸和其他资料的复制，显得愈来愈满足不了现代化建设的需要，随着其他各学科的迅速发展，静电复印技术这一门新的科学技术应运而生，并迅速地发展起来。

静电复印技术从20世纪30年代末被发明以来，由于它具有复印速度快、质量好、保存期长等特点，因此在外国发展得相当快，已成为一门较成熟的技术。

我国在近数十年中，也在努力发展静电复印技术。目前进口、组装的小型静电复印机数量相当可观，使用面很广。要解决使用中存在的问题已成为当务之急。为了使广大的操作者更好地掌握和运用这一新技术，提高对小型静电复印机的使用效果，作者根据多年来从事这方面的技术设计、制造、应用和修理的实践经验，在积累了大量技术资料的基础上，将这些汇编成册，提供给正在使用和准备使用静电复印机的广大读者。以期抛砖引玉，共同探讨，使我国的静电复印技术更好地为国民经济的发展服务。

进口的小型静电复印机虽然品种、机型、名称繁多，但它们的静电复印原理基本上是相同的，即大都采用卡尔逊发明的静电原理；在结构的形式上虽有变化，但工作程序基本上还是一致的。所以本书在编写过程中，限于篇幅，只列举了使用面较广的典型机型作剖析，不过多地介绍其他机型，希望广大读

者能结合实际，举一反三，灵活应用。

本书也可供有关设计人员或大、中专院校的师生参考。

本书在编写过程中，受到很多同志的热忱赞同和支持，在此表示衷心的感谢。

鉴于作者技术水平有限，难免有差错，敬请批评指正。

**作 者**

1986年10月

# 目 录

<b>第一章 概述</b> .....	I
<b>第二章 静电复印技术基础</b> .....	6
一、静电复印机原理概述.....	6
二、静电复印全过程.....	10
三、静电复印技术中的光导体.....	36
四、静电复印机中的各种结构形式.....	39
五、微型计算机在静电复印技术中的应用.....	51
<b>第三章 硒鼓静电复印机的整机结构系统</b> .....	57
一、工作程序.....	57
二、整机结构系统.....	64
三、传动系统.....	74
四、电气系统.....	80
<b>第四章 硒鼓静电复印机主要部件的结构、拆装和调整</b> .....	81
一、硒鼓部件.....	82
二、充电极.....	93
三、光学系统.....	99
四、显影机构.....	117
五、静电墨粉补加机构.....	129
六、供纸机构.....	143
七、转印电极.....	161
八、分离电极.....	163

九、复印纸输送机构·····	165
十、定影机构·····	173
十一、清扫机构·····	198
十二、清扫电极·····	214
十三、传动机构·····	215
十四、信号控制圆板·····	233
十五、电器部件·····	236
十六、图像浓度控制部件·····	238
十七、复印机外形部件·····	243
十八、操作部件·····	246
<b>第五章 硒鼓静电复印机的操作和故障排除·····</b>	<b>253</b>
一、操作步骤·····	253
二、机械故障的排除·····	254
<b>第六章 静电复印机消耗材料·····</b>	<b>291</b>
一、载体和静电墨粉·····	291
二、复印用纸·····	293
<b>附录一 电气代号·····</b>	<b>295</b>
<b>附录二 静电复印机术语中英文对照表·····</b>	<b>297</b>
<b>附录三 国内外静电复印机性能一览表·····</b>	<b>302</b>

# 第一章 概 述

1938年10月22日美国的卡尔逊利用电摄影技术，在地下室里得到了第一张静电复印品。他在锌板上涂上了一层硫磺薄膜，再在暗室里用手绢摩擦硫磺薄膜，使之带上静电，然后把文字（图）写（画）在幻灯片上，用幻灯把幻灯片上的文字（图）投射到带静电的硫磺版上，使硫磺版上形成了静电潜像。然后把墨粉洒在硫磺版上，轻轻地吹去多余墨粉。就这样，幻灯片上的文字（图）就以墨粉像的形式在硫磺版上再现了出来。最后又用一张蜡纸复在硫磺版上，经过挤压，墨粉像就粘在蜡纸上，成了复印品。这种最初的、原始的电摄影方法是现代静电复印技术的雏形。

硒及其他光导体材料的相继被发现；电晕充电；转印技术的改进；显影方式的完善，促进了静电复印技术的发展。1950年终于在市场上出现了第一台由手工操作的硒静电复印机。

随着其他各项科学技术的迅速发展，特别是近代电子技术的应用，再一次推动了静电复印技术的迅速发展。如今，世界各国，已能生产各种不同型号和种类的静电复印机。如：硒鼓静电复印机、氧化锌静电复印机、硫化镉鼓静电复印机和有机光导体静电复印机，不仅有黑白单色复印机，还出现了彩色静电复印机；原来用手工操作的静电复印机已发展成为有半机械化、全机械化、半自动化及用电子计算机进行程序控制的全自动化静电复印机。

静电复印机技术发展情况见表1-1。



表1-1

静电复印机技术发展表

年 代	50年代	60年代	70年代	70年代	80年代初期	
			前 期	后 期	1981~ 1982年	1983~ 1984年
机 体 形 式	大 型 落 地 式	大 型 落 地 式	小 型 落 地 式	台 式	小 型 台 式	小 型 台 式 超 小 型 便 携 式
复 印 速 度	5张/分	5~17张/分	低速10~ 20张/分 中速30~ 50张/分 高速60~ 120张/分	低速10~ 20张/分 中速30~ 50张/分 高速60~ 120张/分	15~40 张/分	15~40 张/分 超小型 机: 10~20 张/分
幅 面	A、B幅面	A、B幅面	A幅面 为 主	A幅面 为 主	A3为主	A3为主
光学系统	组合镜头	组合镜头	组合镜头	组合镜头	组合镜头 或 光导纤维	组合镜头 或 光导纤维
倍 率	1:1	1:1	有缩放	有缩放	有多个 缩 放	有多个 缩 放
光 导 体	Se版	Zno纸 Se鼓	Zno纸 Se、 cds鼓	cds鼓 Se鼓 为主	Se鼓 为主	Se 鼓、 cds鼓、有 机光导体 版、鼓
显影方式	瀑 布	瀑 布	磁 刷	磁 刷	磁 刷	磁 刷
定影方式	红外辐射	红外辐射	红外辐射	热 辊	热 辊	热 辊
清 扫 方 式	毛 刷	毛 刷	刮 板	刮 板	刮 板	刮 板

程序控制 方式及功 能化	部分手动	全 自 动	分立元件 与继电器 组合电控 自动	分立元件 与继电器 组合电控 自动	微处理机	微处理机 自诊自检 文字语言 显示
代表机型	Xenox 914型	Xenox 3000型	u-Bix 1500型 Xenox 1080型	u-Bix V型 DT- 1200型 Xenox 1080型	Xenox 2970型 Np400型 Xenox 7080型	Xenox 3970型 Xenox 7080型 PC-20 型

静电复印技术的发明和发展，在获取复印品上，具有速度快、成本低、质量好和保存年限长等优点。

**硒静电复印机：**这种机器发展最早，型号也多，目前使用比较普遍，其特点是可以间接法，干式显影，复印品成像清晰，质量稳定，成像后能转印到普通的白纸上。硒鼓使用寿命可达20~30万次，显影用载体的使用寿命在1万次以上，复印速度最高每分钟可达120张。

**氧化锌静电复印机：**其成像方法有直接或间接法两种，显影方式有干、湿法。国外氧化锌版的使用寿命一般在1000次左右。氧化锌静电复印机以日本机型为最多。如：日本理光公司的BS为湿法直接复印；日本小西六的U-Bix为干法间接复印。湿法直接复印机的复印速度每分钟可达25张。

**有机光电导体静电复印机：**其成像后可转印到普通的白纸上。美国国际商业设备公司生产的有机光电导体版每片能印1万次，该公司生产的静电复印机一次能装40片，能自动调换，这样装一次版即能印40万次，具有速度快、设备自动化程度较高、质量比较稳定等特点，是一种新型的静电复印机。

硫化镉静电复印机：目前硫化镉静电复印机主要是日本佳能公司生产。这个公司生产的光导体版，用硫化镉材料做成，具有高光敏性和高反差性，耐用性能良好。

此外，在1968年以后还发展了彩色静电复印技术。到1984年为止，彩色静电复印机的供应尚不多。有的机器可调节为单色、双色、三色或四色。有的只能印双色或三色。印三色时，每张印速为30秒钟左右。

由于静电复印具有其他复印法所无法比拟的优点，所以在北美、西欧等一些工业比较发达的国家，均以静电复印为主。1970年美国静电复印占整个复制行业中的66.7%，西欧占62.1%，其应用规模已涉及到工厂、机关、学校、军队、商店、医院、交通、通讯以及家庭生活等。据国外考察，有些国家在城市的街道上摆有静电复印机，只要投货币即能实行自动复印。静电复印主要用于复印工程图纸、二底图、票据、文件资料以及胶印制版等等。复印机已被视为是提高工作效率的有效工具，所以使用极为普遍。

近数年来国外静电复印机的发展速度很快，美国1969年静电复印机的总年产量已达62万台，有180多个品种。日本的复印行业在60年代以前还是以重氮晒图为主，60年代初从国外引进静电复印技术，到1969年，年产量就达到了12万台；1972年统计为24万台，有150个品种。

静电复印机制造业已成为一个新兴的机器制造行业。

当前静电复印机大多仍沿用卡尔逊方式。当然在程序、机械构造及应用材料和以前相比已面目全非了。新技术、新品种、新材料还在不断地被开发。

下面介绍的几种静电复印新技术，将在一定程度上反映了静电复印技术发展的趋势。

**热传导电子式：**一般用于中速或慢速、清晰度要求不太高的文字处理机、密码式条影纹、电子计算机绘图系统以及彩色照相中。

影像信号转换成控制热的电子讯号，在墨带背面有规则地按图像信息相应放热，使墨带上的油墨熔开粘着在白纸上成像。

用这一技术生产的机器结构简单，应用方便，范围广，可与文字处理机及电子计算机配套使用。

**电记录式：**影像光讯号转换成电讯号，增强后由记录针阵在绝缘带上放电形成静电潜像经显影成像。

这种成像是 在绝缘体上形成的，因此能保存较久。

**激光电子式：**激光束经过调制器，变成载有形像信息的衍射光束，经以一定角速度转动的多面棱镜反射到充电后的光导体上，使光导体曝光后得到静电潜像，用静电显影剂显影后得到可见图像。

激光电子系统的特点是速度快、质量好。

**磁电式：**影像信息转换成电子讯号，在磁带上形成潜磁像，由它吸附磁性显影剂成像，转印到普通纸上经热定影得到复印品。

磁电式具有速度快、质量好、可靠性高、复印质量与环境温湿度无关等特点。

**喷墨电子式：**将影像光信息转换成电子讯号。电讯号再转换（超声、静电力、电离子脉冲、温度变化、电压变化），控制墨水泵内的墨液在喷嘴头喷出，作扫描运动，成为可见像。

这种方式成像质量均匀，可以应用于多色复印，复制品色彩鲜艳。

上述新技术各有特点，预计将会越来越多地出现在各种新型静电复印机中。

## 第二章 静电复印技术基础

当代静电复印技术是在各种科学技术发展中逐渐孕育——组合——产生的一门新技术，具体涉及机电、化工、光学和电子等学科。因此，静电复印技术是一门综合性的科学技术。

传统的复印是在制版的基础上，然后再进行转印实现的，例如油印、胶印等。与此相似，静电复印也是一种采用间接转印图像的技术。原稿图像必须先反映在光导体上，而不是直接反映到复印纸上，然后光导体上的图像再转印到复印纸上。与传统的各种复印技术相比，区别主要在于图像的间接载体是采用了具有光电导特性的光导体材料，即通常所说的光电导鼓。这种光电导鼓可以用硒、氧化锌、有机光导体等材料做成。因此可以说，静电复印技术实质上是一种电子摄影技术。

为了比较全面、清晰地了解静电复印技术，本章将针对静电复印机原理、静电复印过程的各个环节作一详细地叙述；为完成静电复印这一手段，还将围绕静电复印机中使用的光导体材料、通常采用的各种结构组成形式、以及为实现对静电复印机全自动程序控制而应用的微型计算机等作一简单地介绍。

### 一、静电复印机原理概述

图 2-1 所示为一般小型静电复印机的结构示意图。下面我们以该图为例，来说明静电复印机的复印原理。

当把所要复印的原稿放在复印机的原稿台板玻璃上后，荧

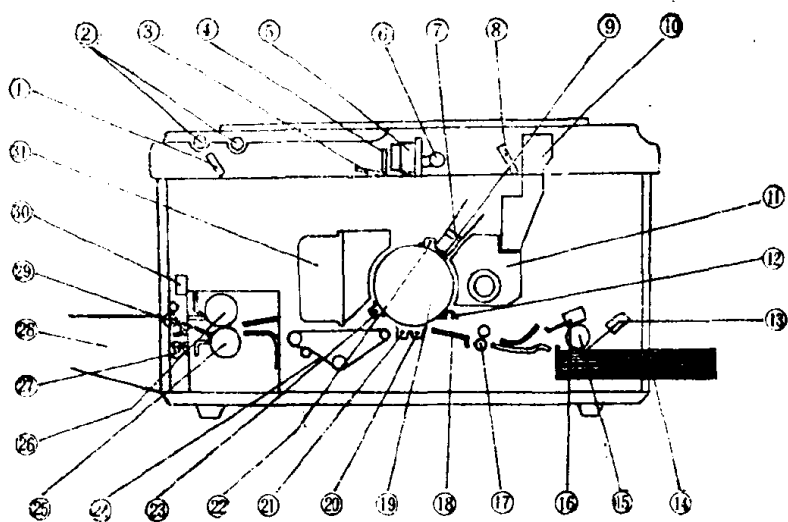


图 2-1

- 1.第一反射镜 2.荧光灯 3.快门 4.光量调节板 5.透镜  
 6.消电灯 7.防尘玻璃 8.第二反射镜 9.狭缝 10.静电墨粉  
 补加部件 11.显影机构 12.收集磁体 13.剩余纸张传感微动  
 开关 14.供纸盘 15.第一供纸辊 16.环形传感微动开关  
 17.第二供纸辊 18.导板 19.光电导鼓 20.转印电极 21.分  
 离电极 22.充电极 23.清扫电极 24.转印纸输送机构 25.定  
 影辊(下) 26.定影辊(上) 27.消电针 28.接纸盘 29.排纸  
 辊 30.排纸阻塞微动开关 31.清扫机构

光灯 2 集中照射到原稿面上。当原稿台自右向左移动时，产生了对原稿的幅面由左向右按行序进行的直接照射。反射光经第一反射镜 1 折射到透镜 5，由透镜 5 经第二反射镜 8 折射到光电导鼓 19 的表面上。

在与原稿台开始移动的同时，由高压发生器输出的高电压经充电极 22 对光电导鼓 19 表面进行电晕放电，这时光电导鼓表面带上了电荷，这就是充电。由于所使用的光电导鼓材料的不

同，所充电荷的性质有所不同，有的只能带正电荷，有的只能带负电荷。硒鼓只能充上正电荷。

上述经光学系统而来的反射光，对已充电的光电导鼓表面进行光电扫描，光电导鼓的转动速度与原稿台的移动速度，在设计上是同步的，这就是曝光。组成光电导鼓的光导体材料具有光电导特性，即在暗处成为绝缘体，其表面能积存电荷，不能导电；但受光照射后，成为导体，这时表面所积存的电荷，就能迅速消失。

由于经原稿反射的光线，存在着明暗程度上的差异，光电导鼓表面受强光的部位(原稿上没有图像或文字的部分的反射光)，电荷即行消失；没有受到光线照射的部位(原稿上有图像或文字的部分)，电荷仍将保留在原来的位置上；处在明暗之间的部位，将随着明暗程度的不同(原稿上图像或文字的浓淡、粗细、密度不同的部分的反射光)，所充电荷消失程度亦不同。这些由电子电荷所构成的不可见图像或文字，仍被保留在光电导鼓的表面，这就是所谓的静电潜像。静电潜像实质上就是传统复印中所需制成的“版”。

当带静电潜像的光电导鼓通过显影机构时，显影剂中的静电墨粉由于受静电电场力的作用，就会吸附在表面上，成为可见的图像或文字，这就是显影。也叫上墨。

供纸盘14提供的复印纸，由第一供纸辊15搓出来，然后经第二供纸辊17送入复印机内，经导板18送往转印电极20，带高压的转印电极20这时进行电晕放电，由于受静电电场力的作用，光电导鼓表面上的可见图像或文字就被吸附在复印纸的表面上，这就是转印。

上述转印所得到的图像或文字，当受到外界很轻微的力，就会脱落，所以还必须采用热压或冷压固定的方式，将静电墨

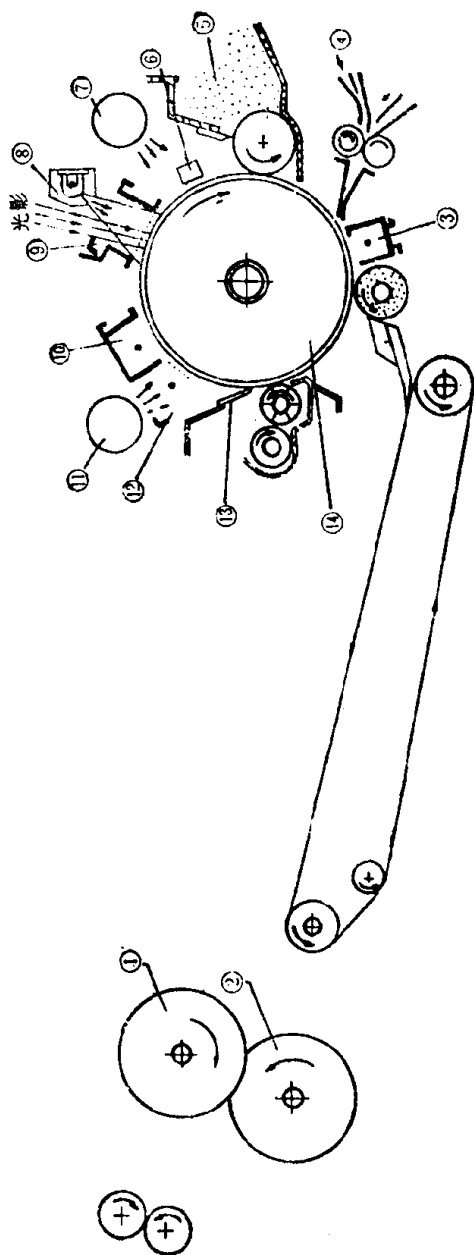


图 2-2

1. 上定影辊 2. 下定影辊 3. 转印电极 4. 复印纸 5. 显影机构 6. 电位传感器 7. 全面曝光灯 8. 空白曝光/锐截止曝光 9. 二次充电极 10. 一次充电极 11. 前曝光灯 12. 前消电极 13. 清扫刮板 14. 光电导鼓



粉压在纸上，这就是定影。

经定影辊(上)26、(下)25到排纸辊29入接纸盘28，复印品到此即告完成。

## 二、静电复印全过程

静电复印全过程一般可分为图像形成和辅助工序两部分。下面以较常见的机型为例加以说明。

### (一) 图像形成

图 2 - 2 为内部结构示意图。为了获得稳定的复印图像，复印机具有表面电位自动控制装置。下面将说明图像形成的每一步骤。有关自动控制内容，将在以后各章节中加以阐述。图像形成的过程，大致可分为五大组；如果再细分，则可分为八

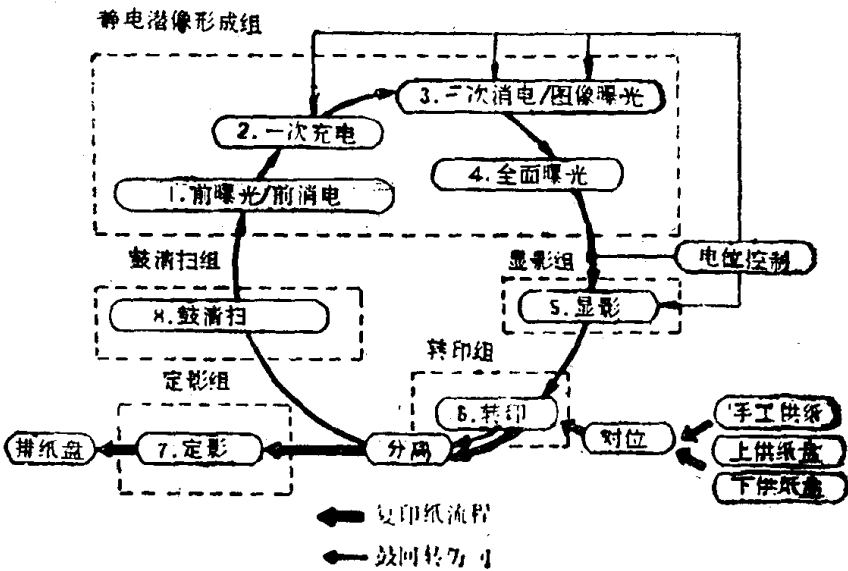


图 2-3