

全国中等职业技术学校电子类专业通用教材

办公设备原理 与技能训练



中国劳动社会保障出版社

C931.4
L896:1

全国中等职业技术学校电子类专业通用教材

办公设备原理与 技能训练

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

简介

本书根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的《电子类专业教学计划》及《办公设备原理与技能训练》教学大纲编写,供中等职业技术学校电子类专业使用。主要内容包括静电复印机原理及其使用、调试与维修,传真机原理及其使用与维修,打印机工作原理及其使用与维修,一体化数码油印机,数码多功能机,其他办公设备等6个单元。

本书也可用作职业培训教材。

本书由吕汀主编,高青、刘永平、张立、孔洁、王明涛、景星、杨屏、王小燕参加了编写。本书由安海权审稿。

图书在版编目(CIP)数据

办公设备原理与技能训练/吕汀主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2004

全国中等职业技术学校电子类专业通用教材

ISBN 7-5045-4237-7

I. 办… II. 吕… III. 办公室-设备-使用-技术培训-教材 IV. C931.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 016531 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

*

北京兴达印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 14.5印张 360千字

2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印数:5000册

定价:21.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

前 言

为了更好地适应中等职业技术学校的教学需求,劳动和社会保障部培训就业司于2002年组织全国有关学校的教学专家和行业专家,制定了电子类专业教学计划和家用电器维修专业教学计划以及相关课程的教学大纲。根据教学计划和教学大纲的要求,我们组织了相应教材的编写工作。这些教材具有模块化特点,部分专业基础课和技能训练课教材对于上述两个专业具有通用性。

在教材编写过程中,我们始终坚持了以下几个原则。

第一,以能力为本位,重视实践能力的培养,突出职业技术教育特色。根据企业的实际需要,确定学生应具备的能力结构与知识结构,在保证必要专业基础知识的同时,加强实践性教学内容,强调学生实际工作能力的培养。

第二,吸收和借鉴各地教学改革的成功经验,专业课教材的编写采用了理论知识与技能训练一体化的模式,使教材内容更加符合学生的认知规律,保证理论与实践的密切结合。

第三,更新教材内容,使之具有时代特征。根据科学技术发展对劳动者素质提出的新的要求,在教材中充实新知识、新技术、新设备和新材料等方面的内容,体现教材的先进性。

第四,贯彻国家关于职业资格证书与学业证书并重、职业资格证书制度与国家就业制度相衔接的政策精神,力求教材内容涵盖有关国家职业标准(中级)的知识、技能要求,确实保证毕业生达到中级技能人才的培养目标。

这次教材编写工作得到北京、上海、天津、江苏、浙江、福建、江西、山东、湖南、广东、四川、重庆、贵州等省、直辖市劳动和社会保障厅(局)以及有关学校的大力支持,我们表示诚挚的谢意。

劳动和社会保障部教材办公室

2003年6月

目 录

第一单元 静电复印机原理及其使用、调试与维修	(1)
概述	(1)
课题一 静电复印机原理	(1)
课题二 静电复印机的结构及各部作用	(8)
课题三 静电复印机的使用	(10)
课题四 静电复印机的曝光系统	(19)
课题五 静电复印机的成像系统	(27)
课题六 静电复印机的输纸系统	(48)
课题七 静电复印机的控制系统	(55)
习题一	(58)
第二单元 传真机原理及其使用与维修	(59)
概述	(59)
课题一 传真机工作原理及基本结构	(59)
课题二 传真机的使用	(76)
习题二	(86)
第三单元 打印机工作原理及其使用与维修	(87)
概述	(87)
课题一 针式打印机	(87)
课题二 喷墨打印机	(110)
课题三 激光打印机	(123)
习题三	(131)
第四单元 一体化数码油印机	(132)
概述	(132)
课题一 一体化数码油印机的工作过程、结构及使用	(132)

课题二 一体化数码油印机各部件的特点和功能	(143)
课题三 一体化数码油印机的维护和维修	(148)
习题四	(153)
第五单元 数码多功能机	(154)
概述	(154)
课题一 数码多功能机的特点、原理和机构	(154)
课题二 数码多功能机的使用及维护	(159)
习题五	(167)
第六单元 其他办公设备	(168)
课题一 扫描仪	(168)
课题二 数码照相机	(180)
课题三 碎纸机	(191)
课题四 幻灯机与投影仪	(195)
课题五 塑封机与装订机	(204)
课题六 考勤机	(210)
课题七 电子白板	(218)
习题六	(225)

第一单元

静电复印机原理及其使用、调试与维修

概 述

一、静电复印机的特点

复印机是在现代电子、光学、机械、材料等综合技术基础上利用光电导原理成像，并以普通纸复印品形式输出结果的一种精密设备。其主要特点有：

1. 速度快 一般几秒钟就能复印一张。
2. 成本低 由于可在普通纸上获得，与放大照片和涂层纸相比，其成本低廉。
3. 操作简单 由于运用了集成电路和微机控制，复印机的自动化程度高，操作人员只需正确地按键，就可完成复印。
4. 信息准确 正常情况下，复印效果清晰，对原稿可进行缩放变倍，保真度好且可长久保存。

二、复印机的种类

国内外生产的静电复印机种类繁多，结构各异，一般按以下方式分类：

1. 按用途分 可分为办公用复印机、工程（图纸）复印机、特殊用途复印机、全彩色复印机和多功能复印机等。
2. 按技术分 可分为模拟型复印机和数字型复印机。
3. 按速度分 可分为标准型（复印速度小于 30 张/min）、中速型（复印速度在 30 ~ 50 张/分钟）、高速型（复印速度大于 50 张/min）。
4. 按曝光方式分 可分为透射光曝光复印机和反射光曝光复印机。

课题一 静电复印机原理

一、静电复印机的工作过程

静电复印机的基本工作原理是通过光导体，把光信号转换为电信号，从而使原稿的图像在光导体表面形成静电潜像，利用静电使带电的显影剂附着到静电潜像上，形成可见的图像。由此看出，静电复印时的成像过程是：原稿图像信息→光信息→静电信息→色粉图像信息→复印品图像信息。

卡尔逊法是现在常用的静电复印方法，其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，所以也称为卡尔逊六步法。

卡尔逊法静电复印机的基本工作过程如图 1—1 所示。

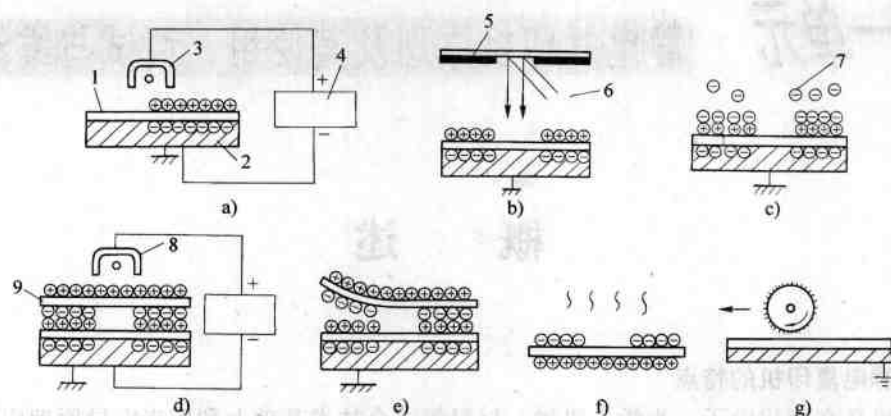


图 1—1 卡尔逊法工作过程

a) 充电 b) 曝光 c) 显影 d) 转印 e) 分离 f) 定影 g) 清洁

1—P 型光导层 2—底基 3—电晕电极 4—直流电源 5—原稿 6—光源 7—色粉 8—转印电极 9—转印介质 (纸)

1. 充电

充电是静电复印过程的第一步，目的是使光导体带上均匀的静电荷。最原始的带电方法是摩擦带电。而静电复印机中的实用带电方法是电晕充电，即在不见光的情况下，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，使光导体带电（又称敏化），见图 1—1a。

2. 曝光

静电复印机的曝光应用的是反射曝光法，就是利用光源照射原稿，原稿再将光像反射到光导体上，使光导体表面形成看不见的、由电荷组成的静电潜像，见图 1—1b。

3. 显影

显影的作用是将静电潜像转变为可以看得见的色粉像。在显影过程中，利用异性电荷相互吸引的原理，先让用于显影的色粉粒子带上与光导体表面电荷极性相反的电荷，再通过显影装置，使色粉与光导体接触，利用静电引力，使静电潜像吸附上色粉颗粒，变成色粉图像显现出来，见图 1—1c。

4. 转印与分离

将光导体上的可见色粉图像转换到转印介质（常用的是普通纸）上的过程称为转印。用静电转印法完成转印工作的基本过程是：利用高压电晕放电方式，在纸的背面充上与色粉带电极性相反的静电高压（比光导体上的电荷更强），这个高压电场把纸推向光导体，相互吸紧。这时色粉图像被吸到纸上，在纸上形成色粉图像。等到纸从光导体表面分离下来后，就完成了色粉图像的转印，见图 1—1d、e。

5. 定影

转印、分离后，色粉图像是附着在纸上的，一抹即掉，无法使用。因此必须把图像固化在纸上，这个过程称为定影。其方法是，将色粉图像用加热的方法（或采用冷压的方法，也

可采用既加热又加压的方法),使色粉渗入纸中,从而形成牢固、耐久的图像,见图 1—1f。经过定影的复印件才是实用的复印成品。

6. 清洁与消电

经过以上 5 个过程,静电复印的成品就制造出来了。由于经转印后,光导体表面仍存有残余的色粉和剩余的电位,如不消除,则在复印下一张时必将出现上一张图像(或字迹)的痕迹,因此还须进行清洁和消电,以清除转印工序后,光导体表面的残留色粉和剩余电荷,使其恢复光电性能,为下一循环的复印做好准备,见图 1—1g。

图 1—2 所示为卡尔逊法静电复印机的复印过程示意图。

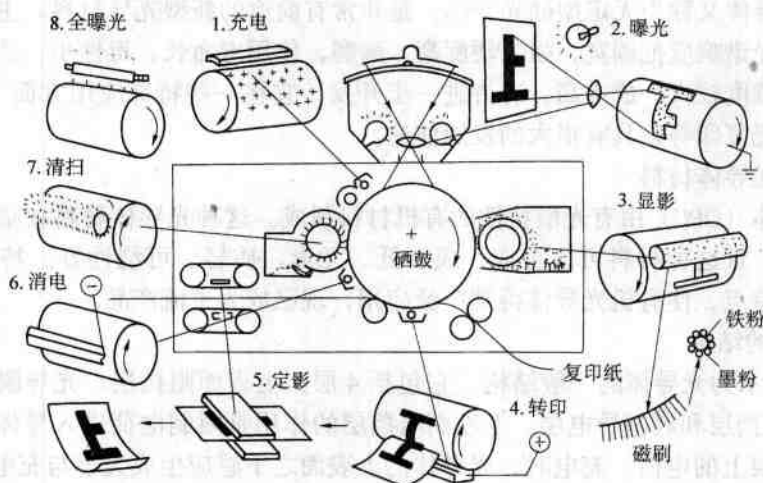


图 1—2 卡尔逊法静电复印机的复印过程

二、光导体的知识

在卡尔逊六步法中,除定影外都是围绕光导体进行的。所以光导体是静电复印机的心脏,要掌握静电复印机的基本原理,就首先要了解光导体的基本特性和结构。

1. 光导体特性

光导体是一种光敏半导体材料。它具有光电导现象,即当光导体受到光照时,其导电能力发生显著变化:电阻率下降,导电能力增强。

光导体的电导率与它对光的敏感程度成正比,所以光导体又称感光体,其感光度对光导体的导电性能影响很大。光导体的感光度不是对所有颜色的光都是一样的,只是对光谱中某一颜色区域的光的感光度高,离开这一区域,则感光度降低,甚至没有感光度。

2. 常用光导体材料

静电复印机常用的光导体材料主要有:硒(Se)及硒合金、硫化镉(CdS)、氧化锌(ZnO)、非晶硅(Si)和有机光导体(OPC)等。

(1) 硒及硒合金光导体

硒光导体由于具有制作容易、价格低廉、寿命长(可复印十几万次)以及可二次镀膜等优点,得到广泛的应用。在硒中加入碲、砷等制成硒合金光导体,可改善原有感光性能。硒对偏蓝色的光感光能力强,因此受蓝色光照射时表面静电衰减快,复印颜色转淡。

(2) 硫化镉光导体

硫化镉光导体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，对光灵敏度较高，暗电导率较其他光导体高，复印出的图像反差大。其结构中表面有一层绝缘薄膜，故耐磨性较好，但影响图像的分辨率。硫化镉对红光敏感，因而复印红色时较浅淡。由于硫化镉与其他光导体相比，毒性较大，有环境污染问题，故趋于淘汰。

(3) 氧化锌光导体

氧化锌光导体与其他光导体相比，曝光的宽容度大，成像的层次性好，半色调图像效果好，造价低，工艺简单，毒性小。但它寿命短，易受潮，机构复杂且体积大。

(4) 非晶硅光导体

非晶硅光导体又称为无定型硅光导体，是非常有前途的新型光导材料。主要特点是：光电导特性好，光谱响应范围宽，强、硬度高，耐磨，使用寿命长，毒性小，热稳定性好。但由于制造工艺难度较大，成本高，有待进一步开发。它在一些特殊应用方面（如高速复印、彩色复印、激光复印等）具有很大的发展前途。

(5) 有机光导体材料

有机光导体（OPC）由有光敏特性的有机材料制成。这种光导体材料在暗处的电导率很低，利于充电，且这种材料可以合成，成本低、无毒、质轻、可绕性好。特别是其高感光性、高寿命的特点，使有机光导体得到广泛应用，现已成为主流产品。

3. 光导体的结构

图 1—3 所示为光导体的一般结构。它包括 4 层：上表面阻挡层、光导膜层（或称储藏层）、下表面阻挡层和底基导电层。上表面阻挡层的作用是限制电荷进入导体内部，并且保存沉积在表面层上的电荷。充电时，光导体的上表面之下感应生成大小与充电电荷数量相等但极性相反的电荷。因此光导体相当于一种平行板式电容器，实际是一种电容的储藏装置。

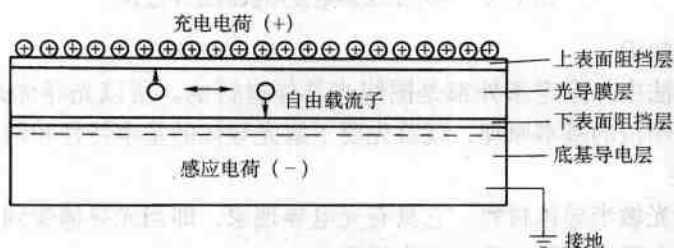


图 1—3 光导体的一般结构

在实际应用中，光导体一般做成圆筒状，俗称鼓。个别的做成带状结构。

(1) 圆筒形光导体

早期常用的是由硒光导体镀膜层和导电基体组成的圆筒形光导体结构，俗称硒鼓。导电基体为铝合金圆筒，镀膜层为真空蒸镀的硒层或硒合金层，一般约 $50\ \mu\text{m}$ 厚。

光导体的安装结构形式一般有三种。第一种是将薄壁圆形光导体通过安装轴和导向架直接装入复印机内。第二种是将薄壁管状光导体基体，两端加法兰盘并用锁紧装置固定。图 1—4 所示为这种结构形式的光导体。第三种是采用紧密配合的方法，直接将法兰盘压入薄壁管状光导体基体的两端，使两者成为一体，然后将安装轴穿过法兰盘的中心孔，装入机内，由驱动机构驱动光导体转动。

图 1—5 所示为采用这种结构的光导体结构图。

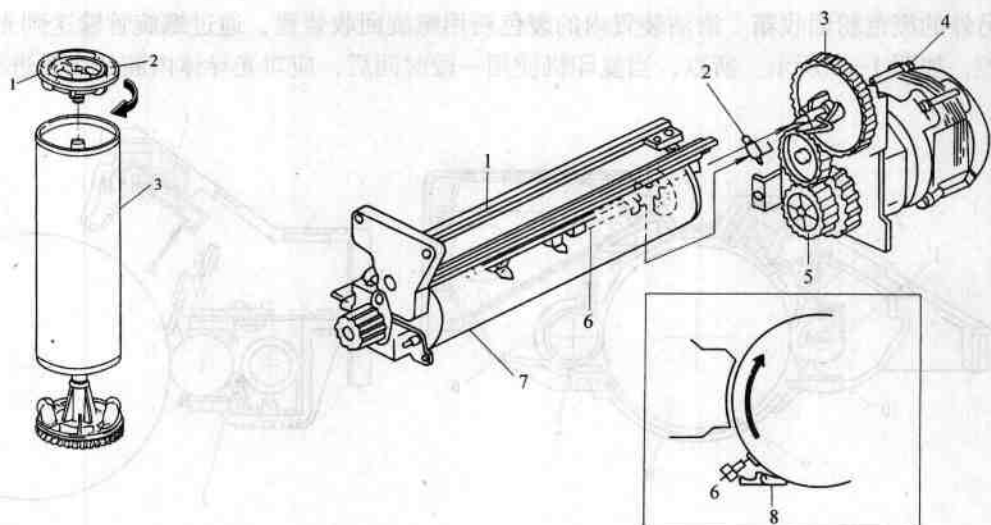


图 1—4 施乐 5030 光导体结构

1—光导体锁定螺栓 2—法兰组件
3—光导体

图 1—5 理光 FT4418 光导体结构

1—光导体组件架 2—图像浓度传感器插座
3—光导体驱动齿轮 4—主电动机 5—主电动机齿轮
6—图像浓度传感器 7—光导体 8—分离爪

(2) 带(板)形光导体

图 1—6 所示为采用有机光导体材料的复印机带状光导体结构示意图。光导体组件由带状光导体(又称光导带)及其支承架组成。由于存在接缝,故必须考虑光导带在每一次复印过程中的定位问题。实际设计中采用的方法是在光导带的边缘粘贴检测块和在复印机机架上安装光导带位置检测传感器。

在每一复印循环中,都必须对光导带的位置进行检测和控制。

(3) 一体化光导体组件

在许多型号的复印机中,广泛应用了集光导体、清洁装置、电晕充电装置和显影装置为一体的一体化光导体组件。图 1—7 所示为一种一体化光导体结构示意图。它包括了光导体、充电装置、显影装置、色粉箱和光导体清洁装置,是一个不可拆卸的组件。

在光导体上有一个防护遮光罩,它是为了避免光导体长时间地暴露在强光下而使复印品上出现空白区和细黑道而设置的。另外,组件中的光减弱滤光镜可以有效地避免光线对光导体的伤害。

图 1—8 所示为佳能 NP3050 复印机的光导体组件结构示意图。光导体组件由光导体、电晕充电器、清洁装置组成。其中,光导体的内腔同时作为废色粉回收器用,机器不专门设计

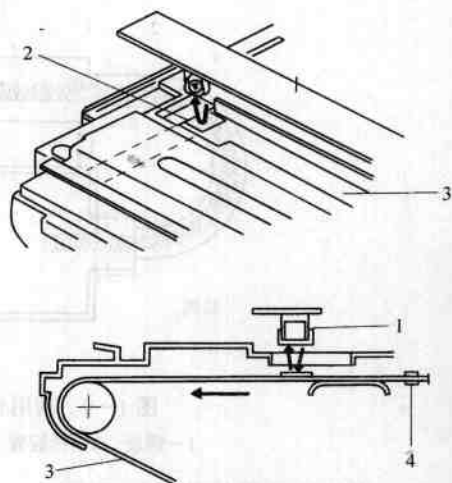


图 1—6 带状光导体结构

1—光导带位置检测传感器 2—检测块
3—光导带 4—光导带接缝

另外的废色粉回收箱。清洁装置内的废色粉用螺旋回收装置，通过螺旋管输送到光导体的内腔，如图 1—9 所示。所以，当复印机使用一段时间后，应对光导体内腔的废粉进行清理。

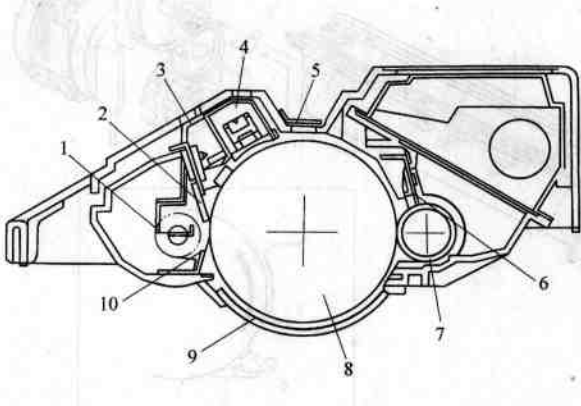


图 1—7 一体化光导体结构

1—扫除刮板 2—清洁刮板 3—光减弱滤光镜
4—充电装置 5—遮光快门 6—显影刮板

7—显影辊 8—光导体 9—防护遮光罩 10—密封膜

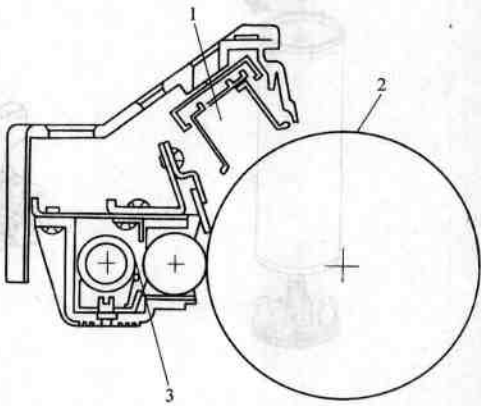


图 1—8 佳能 NP3050 复印机的光导体组件结构

1—充电装置 2—光导体 3—清洁器

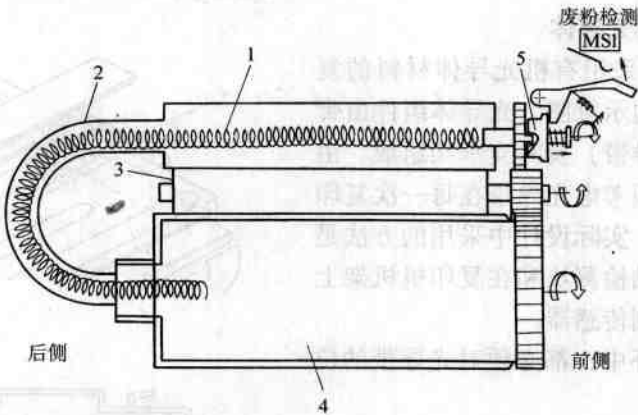


图 1—9 利用光导体内腔的废色粉回收装置

1—螺旋 2—螺旋管 3—清洁辊 4—光导体 5—联轴器

三、光导体常见故障及处理方法

光导体常见故障及处理方法见表 1—1。

表 1—1 光导体常见故障及处理方法

故障现象	可能原因	处理方法
机械划伤	(1) 清洁刮板太硬 (2) 有异物接触光导体	(1) 更换清洁刮板 (2) 清除异物
光导体疲劳	(1) 在强光下照射时间太长 (2) 光导体的使用寿命已满	(1) 将光导体放置在黑暗处一段时间，以恢复其光电特性 (2) 更换光导体

技能训练 1—1 光导体的识别

1. 目的要求

熟悉常用光导体的基本结构和特点。

2. 工具、仪表及器材

(1) 工具：细纱手套、旋具、尖嘴钳、镊子、黑纸（布）等。

(2) 仪表：MF30 型万用表。

(3) 器材：静电复印机、硒光导体两个、硫化镉光导体一个、有机光导体（OPC）一个、一体化光导体组件一套（型号自定）。

3. 训练内容

(1) 光导体结构的认识：观察 4 种不同的光导体外观及颜色，将它们区分开，并将其外观特点填入表 1—2。

表 1—2

光导体外观特点

序 号	材 料	颜 色
结构 1		
结构 2		
结构 3		
结构 4		

(2) 光导体结构的拆装：能拆装不同结构的光导体。

(3) 分析光导体的结构特点：填入表 1—3。

表 1—3

光导体的结构特点

序 号	结构特点
结构 1	
结构 2	
结构 3	
结构 4	

(4) 检测光导体：用万用表的电阻挡测量光导体与机器的接地方式。方法是：用红表笔、黑表笔同时接触光导体表面与机器连接件，寻找低阻值点。检测后，将接地方式填入表 1—4。

表 1—4

光导体的接地方式

序 号	接地方式
结构 1	
结构 2	
结构 3	
结构 4	

4. 注意事项

(1) 拆卸时, 应有盛放零部件的容器, 以免零件丢失。

(2) 不要用手触摸光导体表面。

(3) 光导体要用黑纸(布)包裹, 避光存放。

5. 评分标准

评分标准见表 1—5。

表 1—5

评分标准

项 目	配 分	评分标准	扣 分	
观察光导体外观	10	观察不正确或观察不出来, 每次扣 5 分		
分析外观特点	10	分析不正确或分析不出来, 每次扣 5 分		
光导体结构的认识	30	拆装方法不规范, 每次扣 5 分		
分析光导体的结构特点	20	分析不正确或分析不出来, 每次扣 5 分		
分析接地方式	30	测量不出来或测量错误, 每次扣 5 分		
安全文明生产	违反安全文明生产规程, 扣 5~40 分			
定额时间 2 h	每超出 5 min 扣 5 分			
备注	除定额时间外, 各项最高扣分不应超过配分		成 绩	
开始时间		结束时间	实际时间	

课题二 静电复印机的结构及各部作用

一、静电复印机的总体结构

静电复印机一般由曝光系统、成像系统、纸输送系统和控制系统组成。其结构框图如图 1—10 所示。

其中曝光系统包括光源、光学镜头(透镜)、反光罩、反光镜、扫描机构和缩放变倍机构; 成像系统包括光导体、充电装置、显影装置、转印和分离装置、定影装置、清洁和消电装置; 纸输送系统包括纸盒、送纸机构、定位装置、输送装置, 此外还可以增加原稿输送装置及分页器; 控制系统包括主控电路、输入元件(传感器开关等)、输出元件(执行器)、电源装置和操作面板部件。

二、静电复印机各系统的主要作用

1. 纸输送系统

纸输送系统的主要功能是完成复印纸的运送, 即将复印用的普通白纸输入, 并最终将复印品输出的整个系统。不同型号的机器, 其纸输送系统结构有简有繁, 基本由 3 部分构成, 即供纸部分、输纸部分和收纸部分(排纸部分), 有的复印机还有双面复印部件(双面、套色)。

供纸部分通常指从纸盘到转印之前这部分输纸系统, 包括纸盒、送纸机构、定位装置。

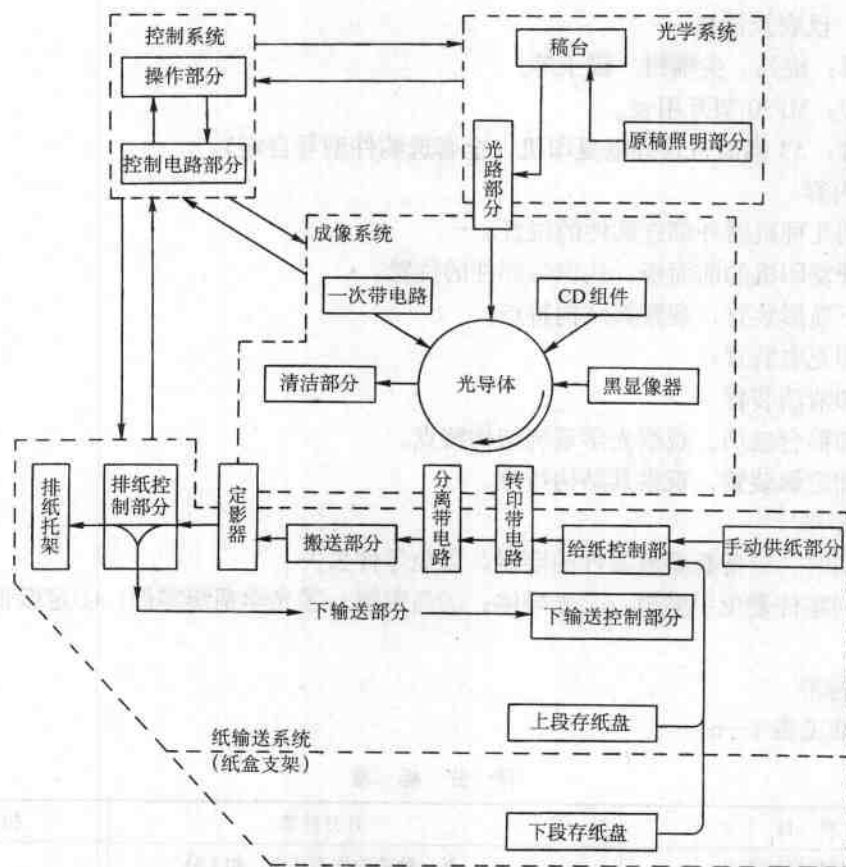


图 1—10 静电复印机的总体结构

输纸部分是从分离到定影前所设的各种送纸装置，它的作用是将分离后的纸平稳而准时地送到定影单元。

一般复印机中的收纸部分都由定影装置承担。

2. 曝光系统

本系统主要功能是完成原稿的扫描曝光。

3. 成像系统

这一系统是静电复印机的核心。其主要功能是完成从形成静电潜像到色粉实像，再到固定图像的整个过程。

4. 控制系统

控制系统的主要功能是使复印机各功能部件在一定条件下有序地开始和结束工作状态，整机协调地完成复印过程。

技能训练 1—2 对静电复印机结构的认识

1. 目的要求

熟悉静电复印机的基本结构。

2. 工具、仪表及器材

- (1) 工具：旋具、尖嘴钳、镊子等。
- (2) 仪表：MF30 型万用表。
- (3) 器材：A3 幅面台式静电复印机（全套选购件型号自定）。

3. 训练内容

- (1) 识别几种机器外部选购件的位置。
- (2) 打开复印机的前面板，认识各部件的位置。
- (3) 拆下显影装置，观察其结构特点。
- (4) 拆卸充电装置。
- (5) 拆卸清洁装置。
- (6) 拆卸稿台玻璃，观察光学系统结构特点。
- (7) 拆卸定影装置，观察其结构特点。

4. 注意事项

- (1) 拆卸时，应备有盛放零件的容器，以免零件丢失。
- (2) 下列零件避免手触摸：①光导体；②显影辊；③光学系统零件；④定影辊；⑤稿台玻璃。

5. 评分标准

评分标准见表 1—6。

表 1—6

评 分 标 准

项 目	配 分	评分标准	扣 分
选购件位置的认识	10	某一种选购件不认识，扣 5 分	
各部件的认识	20	某一部件不认识，扣 5 分	
拆卸显影装置	15	拆卸不规范，每次扣 5 分	
拆卸充电装置	10	拆卸不规范，每次扣 5 分	
拆卸清洁装置	20	拆卸不规范，每次扣 5 分	
指认光学系统	10	指认不正确，每次扣 5 分	
拆卸定影装置	15	拆卸不规范，每次扣 5 分	
安全文明生产	违反安全文明生产规程，扣 5~40 分		
定额时间 2 h	超过 5 min 扣 5 分		
备 注	除定额时间外，各项最高扣分不应超过配分		成 绩
开始时间		结束时间	实际时间

课题三 静电复印机的使用

一、静电复印机的外形结构

图 1—11 所示为夏普 SF-2030 复印机外观图。

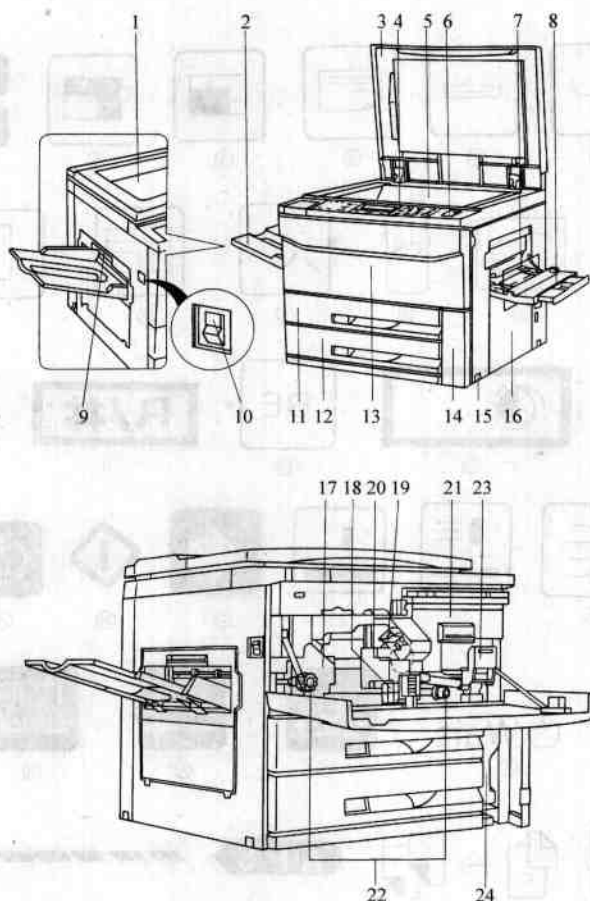


图 1-11 夏普 SF-2030 复印机外观图

- 1—原稿盖槽 2—接纸盘 3—原稿盖 4—操作面板 5—稿台玻璃 6—纸夹槽 7—手动进纸导板
8—手动进纸盘 9—出口盖 10—电源开关 11—上纸盒 12—下纸盒 13—前盖 14—色粉回收盒盖
15—手柄 16—侧面板 17—定影器 18—送纸杆 19—电晕装置 20—光导体组件 21—色粉盒
22—进纸辊旋钮 23—色粉盒锁扣杆 24—色粉回收盒

二、静电复印机的操作面板及故障代码

使用静电复印机是通过其操作面板来进行的。所以要熟练使用静电复印机，就要熟悉操作面板上的各种按键和符号以及故障代码。

1. 面板上符号的意义

在复印机的使用过程中，应通过操作面板上显示的各种符号和提示来判断机器的工作状态，并依据不同需要键入各种信息，对复印机进行正确的操作和控制。目前，各国根据国际标准化组织（ISO）的规定，制定了本国静电复印机用图形符号，用以表示复印机操作键的功能、指示灯的作用、操作方法和复印机的工作状态。随着新技术的应用，有些复印机使用了新的功能键和符号，使用者应仔细地阅读使用说明或咨询技术人员，掌握其应用，避免操作不当而影响设备的使用。

图 1-12 列举了常见的复印机操作面板上的各种符号或显示符号。