

全国家用电器维修培训教材9

现代复印机使用与维修技术

(附图集)

施燕天 编

電子工業出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

本书是全国家电维修人员培训教材之一。主要内容包括复印机的使用、原理和维修。精选了国内常用机型如佳能、理光、施乐、三洋、美能达、基士得耶、东芝等复印机的操作、故障分析和识别。为了方便读者附录中选了27种电路图和10种操作版说明,以方便广大读者。文章力求简单明了,语言通俗易懂,以多型号、精炼实用为特点,适应广大读者的要求。

家电维修人员、军地两用人才和职业中学的教材或补充读物,也可供销售人员和广大电子爱好者自学参考。

全国家用电器维修培训教材 9
现代复印机使用与维修技术
(附图集)

施燕天 编
责任编辑:孙 力

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)
电子工业出版社发行 各地新华书店经售
北京云峰印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 10 字数: 250千字
1993年4月第1版 1995年8月第3次印刷
印数: 20050—29050册 定价: 11.00元
ISBN7-5053-1871-3/TN·569

目 录

第一章 复印机概况及使用中的问题

- 1.0 引言 (1)
- 1.1 复印机的作用与特点 (1)
- 1.2 静电复印机的组成、工作过程和主要技术性能 (2)
- 1.3 复印机的发展 (4)
- 1.4 复印机在使用中的问题 (6)
- 1.5 复印机维修中常用的工具 (12)

第二章 静电显象原理与成象过程中的故障分析

- 2.1 光导材料 (14)
- 2.2 静电摄影原理(静电复印原理) (16)
- 2.3 静电显影方法 (20)
- 2.4 成象过程中故障分析 (23)

第三章 光学基本原理与复印机的光学系统

- 3.1 光线的直线传播、反射和折射定律 (36)
- 3.2 光学成象 (36)
- 3.3 复印机的光学系统 (37)
- 3.4 复印机中的光源 (38)
- 3.5 复印机光学变倍机构 (38)
- 3.6 光学系统的维护 (39)

第四章 计算机控制原理与常见电路故障分析

- 4.1 计算机的作用和结构 (41)
- 4.2 计算机控制与指令系统 (50)
- 4.3 计算机控制原理 (53)
- 4.4 电源控制电路 (62)
- 4.5 电控部件的常见故障 (63)
- 4.6 传感器安装位置 (64)

第五章 自诊与模拟功能操作

- 5.1 自诊故障代码表 (65)
- 5.2 模拟功能操作与代码表 (74)

第六章 复印机调试

- 6.1 调试操作中注意事项 (81)
- 6.2 调试操作方法 (82)

第七章 复印机故障分析、识别和修复方法

- 7.1 故障的种类 (97)

7.2 故障的识别方法.....	(98)
7.3 复印机故障的修复方法.....	(99)

附 录

1. 复印机电路图	(102)
2. 常见复印机操作板说明	(123)
3. 常用词汇	(127)

第一章 复印机概况及使用中的问题

1.0 引言

近年来,随着科学技术的迅猛发展,特别是普遍应用了计算机控制的现代复印机以其操作简便复印快速,忠于原稿等特点改变了仅用纸和笔的办公方式,在各行各业,复印技术得到了广泛的应用,它取代了大量、烦杂和重复性的复制工作,并以其操作简便、工作迅速质量可靠赢得了广大用户的欢迎。

1.1 复印机的作用与特点

复印的含意是复制、复写和印制。复印机是用于制做文字、图片仿造品的机器。它的别名称拷贝机是以英文“copy”的译音而得。现代复印机应用于办公,主要是用来对文稿、图表的复制,其技术应用在现代的传真、计算机打印和印刷制板中,作为电子数据和图象结果转换到纸上或印刷用的版上,成为现代办公、印刷技术中的组成部分。

复印机的复制方法有别于复写、晒图、照相和印刷。在财务中使用的复写纸,是在书写过程中依靠手中笔对纸的压力,把夹在中间具有涂料复写级的油墨压印到下面的纸上。它的复制过程与书写过程是同时进行、且每次复制的张数有限。复制的范围小,只能是书写的文字和线条图表。对于无法书写的小字、有层次的图和多彩的图象、重复复制就有困难或根本不行。晒图和照相都是采用具有专门涂料的纸张、用化学的方法进行显影和定影。虽然复制的质量比较高,但操作复杂,成本高,不适用于一般文稿在办公室内和一般操作人员来复制。印刷品的复制方法是制版后用油墨印压在纸上,需要专门的技术人员和机器作业,它的特点是复制的质量好,复制的份数多(一般在千份以上),工序多,人员多,操作复杂和周期长。

复印机是使用物理的方法(指静电复印机)实现复制过程,在复印机中安装有曝光用的光源和成像用的光学部件,静电感应的光敏件、电器件、显影件和转印定影部件等,将几个过程在一机中一次完成。其特点是操作简单,适用一般工作人员。使用普通纸张复印,降低成

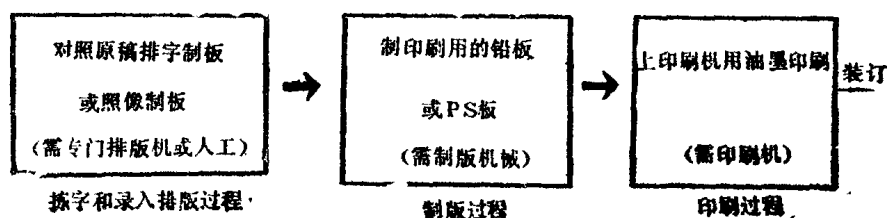


图1-1 印刷复制过程框图

本，并可多次复制。成为目前复制文稿、图片、图表的最有效的方法。

在一般的晒图或照相中还需描图，用来制作透明稿或是用照相机照反转负片，经过照相胶片的显影和定影过程得到透明的负片——透明稿，再制成正片(印像过程)。图 1-1 为印刷复制过程框图。图1-2为复印机复制工作示意图。

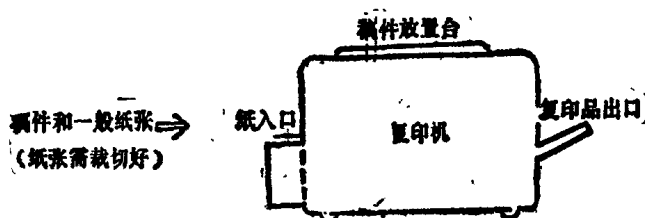


图1-2 复印机复制工作示意图

1.2 静电复印机的组成、工作过程和主要技术性能

1. 组成复印机的主要功能部件

(1) 由光导材料制成受光成像部件

它的功能是受光照后按照光照强度的分布形成相对应的静电分布——称“静电潜像”。光导材料的选取直接影响静电参数和光学参数的设制，直接影响静电复印品的像质。

(2) 充电部件和转印电气件

完成对光导体的充电和光导体表面在曝光前清洁，带静电等预处理。显影后将光导体表面由显影材料组成的图像吸收到纸上。

(3) 光学和稿台曝光部件

它使原稿成象于光导体上。曝光灯的光谱性能影响光导体的衰减特性，光学系统的性能直接影响像的鉴别率等像质参数，它的成像过程与结构影响复印机整体结构。

(4) 显影部件

显影部件是使显影材料带电，并把它送入光导体表面，使具有“替像”的光导体显现出可见的图像，所以显影后光导体表面覆盖有显影材料。

(5) 定影部件

将图像固定在纸上。

(6) 传输部件

完成纸(或某种介质)的传入与输送过程。

(7) 电气部件和控制部件

完成光导体性能所需电参数、显影材料电参数、完成曝光用的光源，稿台扫描和各种电参数的检测、控制功能。

2. 静电复印机的工作过程

复制过程主要包含曝光成像、显影和定影过程。另外还有感光体预处理(清洁消电过程，充电电量过程)显影材料预处理和转印(对于间接式)过程，为了能使每一过程协调工作，现代复印机采用计算机控制技术，增加了辅助功能如变倍率的功能、复印纸不同规格选择、复印

品分页处理、稿件自动输送等,使复杂的工作过程变成有条不紊的程序。但由于生产厂家多、各种型号间有差异,但其工作原理相似。图1.3为一般静电复印机工作过程图。

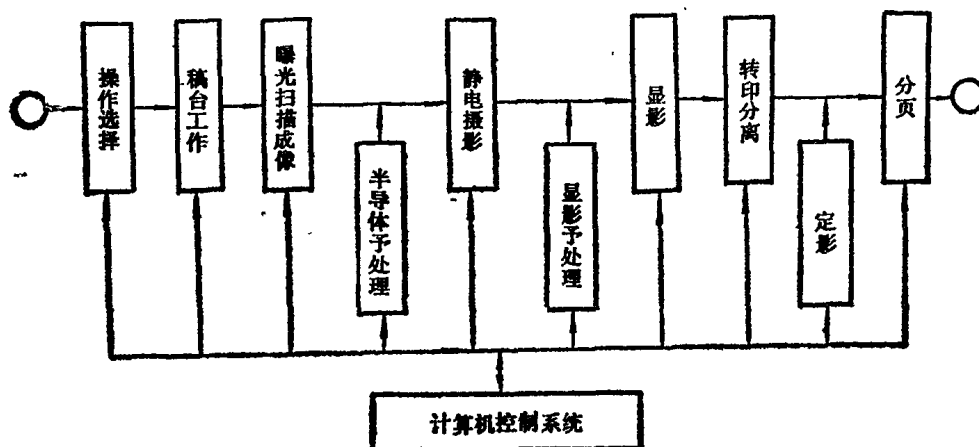


图1-3 静电复印机工作过程图

3. 复印机的主要技术性能

复印机主要有以下三方面的技术性能和参数:

一是与复印机工作有关的外部参数要求。如,电源电压、电源频率、功耗(功率)和外型尺寸重量等。一台复印机能否正常工作与这些要求密切相关,特别是在安装和调试中应注意阅读随机携带的说明书,核对供电情况;二是与复印件有关的参数。如,原稿最大尺寸,复印品最大和最小尺寸,复印机用纸的重量等;三是复印机功能参数。如,扫描方式、复印速度、变倍能力和连续复印张数等。

台式复印机功耗在1~2kW之间,电源电压220V(个别机型用110V)、电流10A和具有地线的三线插座,一般家庭中的电源也能使用。若办公室内安装有别的电器或2~3台复印机,就需电源电流在30A以上。

工程复印机(指复印 A_0 、 A_1 、 A_2 尺寸的大型复印机)功耗在4~6kW,需电压220V和电流30A的电源。

台式复印机的外型尺寸不大于 $900 \times 600 \times 600\text{cm}^3$,落地式与一写字桌大小相近,因此一台复印机需2~3(m^2)的地方安置。

复印机重量在20~300(kg)之间。在安装中,中小型的人可以搬运,大型的需搬运工具。

复印稿和复印纸尺寸型号是按照工程图纸号来表示的,如 A_3 表示A型3号图纸的大小,与平时说的8开纸同规格,其大小是 $297 \times 420\text{mm}$ 。一般办公用纸尺寸不大于 A_3 ,而工程图纸要有 A_0 、 A_1 、 A_2 的型号。复印机的工程型与台式办公型就是以 A_3 或 B_1 划分界线的,大于 A_3 为工程复印机,等于或小于 A_3 为办公型复印机。各型号对映尺寸见表1.1

重量参数是标定纸平均厚度和结实度的一项综合性指标,它的含意是每平方米重量用 g/m^2 表示,简称克。如64克表示 $64(\text{g}/\text{m}^2)$

一般复印机用 $64 \sim 75\text{g}/\text{m}^2$ 的纸进行复印,对于低于 $64\text{g}/\text{m}^2$ 或高于 $75\text{g}/\text{m}^2$ 的纸进行复印常出现卡纸,用户应注意各机型的具体要求。

复印机的扫描方式主要有2种,一种是移动稿台扫描和一种固定稿台内部反光镜移动扫

表 1-1

A 型			B 型		
型 号	尺 寸	开	型 号	尺 寸	开
A ₀	840 × 1188	1(张)	B ₀	1028 × 1456	1(张)
A ₁	594 × 840	2(对)	B ₁	728 × 1028	2(对)
A ₂	420 × 594	4	B ₂	514 × 728	4
A ₃	297 × 420	8	B ₃	364 × 514	8
A ₄	210 × 297	16	B ₄	257 × 364	16
A ₅	148 × 210	32	B ₅	182 × 257	32
A ₆	105 × 148	64	B ₆	128 × 182	64

注：虚线下面为办公用，上面为工程用；单位：mm²

描，另外还有固定稿台闪光曝光方式扫描。移动稿台不易放较厚较重的稿件，扫描速度较慢；固定稿台放稿方便，扫描速度较快；闪光式曝光扫描速度快，扫描质量高。

复印倍率常设有4级，1:1.2、1:1、1:0.8、1:0.7。有些复印机还设有无级变倍，使用时统一复印件尺寸比较方便。

复印速度指多张连续复印时每分钟复印A₄尺寸的张数，现代较高速度的复印机能达到每分钟30~60张。

除以上技术性能外，复印质量方面的技术指标等一般不在说明书中标出。如辨别率在4~6对线，灰度7个层次等。

1.3 复印机的发展

1. 静电复印的发展简史

现代静电复印技术是在美国物理学家，专利代办人C. F 卡尔逊(Carlson)于1933年发明的“静电摄影法”发展而成。

1935年卡尔逊和他的助手开始探索这种新的摄影方法，经过三年多的努力终于获得成功，并申请了专利。

卡尔逊是将纯硫熔化以后涂布在锌板上制成硫膜作为光接受体(光导材料)，在暗处用手帕摩擦硫膜表面使之带电；将写有字的玻璃板盖在硫膜上，用白炽灯进行几秒钟的接触曝光；然后用石松子粉末来进行显影；最后将粉末像转移到腊纸上，加热使腊熔化，冷却后这个图像就变成永久性的了。接着卡尔逊选择了比硫更灵敏的光导材料葱作为光接受体进行了试验。

1944年发明了采用静电照相技术的复印机，其后，发明了利用无定型硒光导体，用电晕充电的方法，色粉、载体混合组成的显影剂，以及色粉图像电量转移技术。

1947年一个叫哈罗德的小型照相纸公司(后改名为施乐公司)，和巴特尔研究所合作，研制成一种静电照相机。

1948年卡尔逊的静电技术在美国底特律市举行的美国光学学会首次公布，命名为“Xerography”静电照相，后来通称间接法静电复印技术。这是施乐公司名称的来源，从此奠定了间接法复印术的基础，简称PPC。

1949年美国施乐公司首次出售手工操作的晒板静电复印机，初次采用无定形硒真空镀膜晒平板和电晕电极，使第一批产品商品化。实现间接法静电复印术的实用阶段。

1954年美国RCA公司研究人员J. Young和H. G. Gving两人首先提出在氧化锌涂层纸上直接成像的静电复印方法。命名为Electrofax，简称EF法，通称直接法，成为第二种重要静电复印方法。

1955年澳大利亚K. A. Meekcalfe发明适用于直接复印的湿法显影方式。可省去定影过程，直接法将原来卡尔逊方法六步骤减为三步骤，从而为生产小型，结构简单的新机型打开了门路。

1959年在卡尔逊发明静电照相方法21年后，人们第一次用上了简便的914型办公复印机，914名子的来源是因为复印品尺寸为9×14吋。1960年正式出售，三年间出售了5000台。从而标志静电复印技术发展高潮的到来。

1965年日本理光公司在引进专利的基础上研制成功BS-1型氧化锌湿法小型台式静电复印机。

1969年美国3M公司研制色对色1型和2型彩色静电复印机。1型可复印彩色原稿，2型可放大复印缩微彩色正片。相继七十年代美国施乐公司6500型七色彩色复印机，日本佳能NP-color六色彩色复印机，日本日立G×201，日本三田Copystar280型彩色复印机相继出现。

1972年电话线路开放以来，传真复印机10年内增长13倍，79年11月在东京召开国际通讯电话咨询委员会(CCITT)，统一了国际电讯通信标准，促进国际间传真复印机的应用和发展，如：传真广播，生活信息服务，电子邮政等。

1973年施乐公司的3100型普通纸复印机采用磁刷显影技术。

1974年美国展出的施乐5400型是第一台采用大规模集成电路处理机控制的复印机。微处理机的采用，增加了复印机功能。保证了复印质量和故障的快速排除。

1975年施乐公司的3107型普通复印机增加缩小倍率机构A3、A4。

1976年日本夏普的SF-730型普通纸复印机，采用微型计算机控制，单组份显影和压力定影新技术。

1977年西德阿克发-格瓦尔特(Agfa-Ge-Vaert)公司，在X-22U普通纸复印机上采用了闪光定影。

1978年2月日本米诺尔塔(Minolta)首次将光导纤维技术应用于EG-310型普通纸复印机上。

1979年美国IBM公司的6670型复印机，被认为是世界上第一台智能复印机。

进入八十年代，由于微电子技术的进步，大规模集成电路成品率和集成度的提高，带来静电复印机的革新。使得智能复印机和传真复印机实用化。增加了空间传输信息的可能性，使信息技术与通信技术相结合，导至数据网络的建立。把世界联成为一个整体，从而得以及时地处理和传递各种情报，有人估计，未来信息工业有可能发展为世界一大工业。为采用静电照相技术发展起来的事业开辟了无限美好的前程。

2. 复印机的种类

目前国内使用的复印机有不同种类和多种型号，不同的人对复印机有不同的分类方法。对用户来说，习惯按复印机的使用场合、性能分类。对于工程技术人员和维修人员习惯按照复印机原理分类。在实际工作中有人常用各生产厂家及其商标来区分不同种类复印机。下面

讨论两种分类方法。

(1) 按成像方法分类

不同的成像方法对静电摄影的光接受体有不同的要求, 成像程序也不一样, 目前被采用的有: ①放电成像法(Carlson); ②逆光成像法(NP, KIP); ③光电成像法; ④持久内极化成像法; ⑤电荷转移成像法。

(2) 按显影方法分

① 双组份: 利用静电潜像对电场的作用, 吸附带电微粒办法, 使潜像成为可见的图象, 瀑布显影‘磁刷显影’毛刷显影和电泳显影(液干式); ②单组份: 绝缘型跳动显影(Jump) 和导电型; ③利用静电潜像支持体内部电场的作用——热塑性光导霜化显影。

1.4 复印机在使用中的问题

1. 选择机型

对于不了解复印机情况的人来说, 如何选择适合自己工作需要的复印机是一件不容易的事。了解复印机的技术性能、价格与服务质量至关重要。

(1) 需要与性能相适应 在了解技术性能前, 首先要弄清自己的需求情况。对复印稿件的种类、最大尺寸、复印品的尺寸、倍率要求、日复印量等应有一定的分析。一般稿件分工程图纸、书稿、文件资料、图片几种, 尺寸可分为大于 A_3 与小于等于 A_3 两种规格。对于大于 A_3 幅面的可选用工程复印机, 反之是办公用复印机; 对于需经常移动地点, 只复印 A_4 幅面的文件时可选用小型复印机; 日复印量大的用户需选用高速复印机, 此类机复印速度20张/分钟以上; 复印量大、品种多, 稿件重的(如书稿)用户选用固定稿台较方便, 专门从事文件复制工作的用户, 如资料馆, 档案馆和图书馆应选用大型落地式, 带有分页器等辅助功能的复印机。

(2) 力求实用与经济 复印机的性能与价格成正比。性能好的价格高, 在考虑价格时同时要力求实用, 能满足使用性能要求。不然利用率降低了反会造成浪费。另外应把复印机消耗材料的价格考虑进去, 一台复印机需复印几十万张, 其消耗材料的价格与一台复印机的价格差不多, 其综合成本也是不经济的。

(3) 应能提供充足的消耗材料和高质量的服务 选用的机型应能及时提供消耗材料、提供各种易损件, 提供维修服务。维修网点与用户地点之间的交通和通信应方便, 不然出一点问题后得不到及时修复, 复印机就失去应有的作用。

2. 工作环境

复印机的工作环境指温度、湿度、是否有阳光直射, 是否存在易燃气体。

环境温度应在 $5 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间, 湿度保持在80%以下。温度过高或过低会改变复印机中光导体暗阻率, 影响复印质量, 也会使电器控制系统散热困难, 降低控制元件的稳定性。温度大, 改变空气导电性能。对于静电式复印机的充电电晕操作等有直接的影响, 会反映到复印品质量上来。

静电复印机中的静电电晕过程使机体带有静电, 工作中会有放电打火现象, 如周围有易燃、易爆气体、化学品, 易发生火灾。

对内部的光敏原件, 一部分电器件, 阳光长期直射减少使用寿命, 改变灵敏度和原设定的参数。

3. 正确操作

现代复印机具有功能多，操作键多的特点，初次使用者若不懂操作过程，不认识各种操作符号可能不能启动复印机，或在运行中分不清机器是否发生故障，发生误报等现象。正确的操作是高质量复印，高效率利用机器的前提。

(1) 复印机的操作程序

复印机操作包含三种，一是复印操作，指按动各种开关，执行复制工作的操作；二是辅助操作，指对复印纸的安放和预处理、取卡纸、添加墨粉等操作；三是指复印机的保养操作，对各部件的清洁，微小的调整、更换易损元件和对机器性能的测试。

复印操作程序见图1-4。插入操作与清除卡纸故障程序可参看图1-5、1-6。

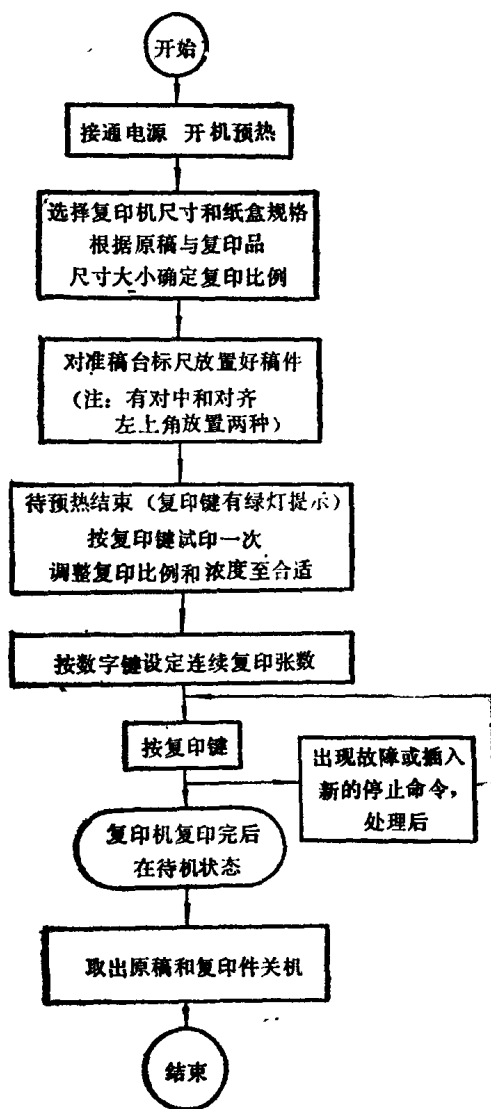


图1-4 复印操作程序流程图

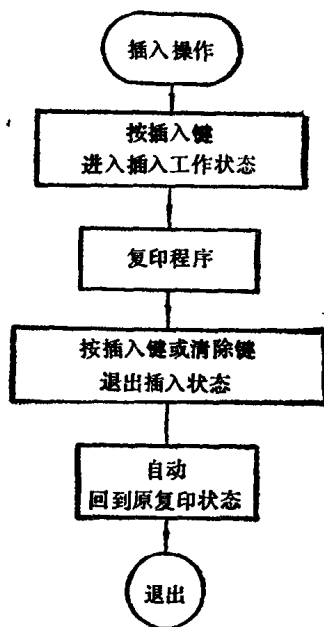


图1-5 插入操作程序框图

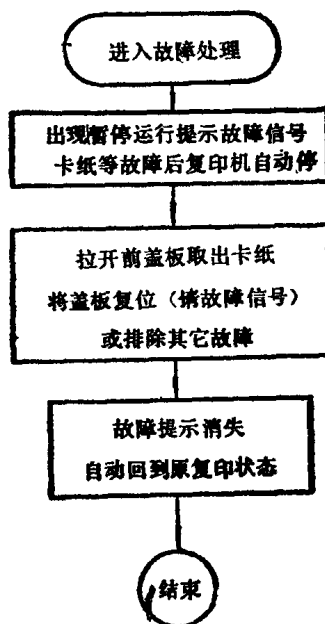


图1-6 清除卡纸故障程序图

终止复印或清除设定的复印张数操作，按清除键；（复印过程中待本张复印完后）停止运行原程序。关机结束复印。

(2) 操作部件与标志符号的识别

在复印的操作过程中经常要翻动稿台盖板放置原稿、插入纸盒、打开前盖板取卡纸等。图1-7为复印机外部部件位置图，图1-8为复印机内部结构示意图。

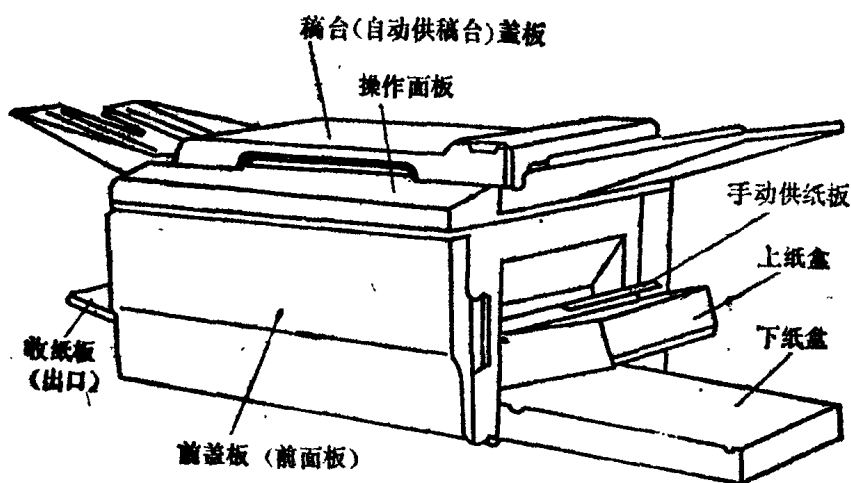


图1-7 复印机外部部件位置图

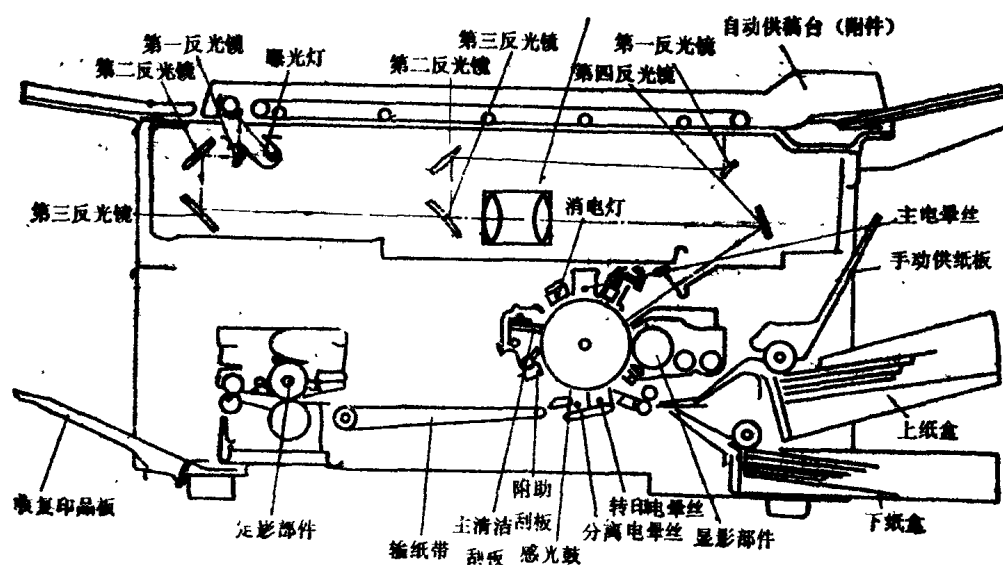


图1-8 复印机内部结构示意图

表1.2 ZBY314-85

序号	符号	含义	序号	符号	含义
1		电源开	20		复印长度
2		电源关	21		速度调整
3		双位开关	22		色粉调整
4		按钮开关	23		曝光调整
5		启动	24		反差调整
6		停止	25		滚筒压力调整
7		紧急停止	26		温度控制
8		待机	27		定位调整
9		复印	28		分散剂
10		单面复印	29		液体色调剂
11		双面复印	30		液体显影剂
12		单页原稿	31		色粉
13		书本原稿	32		线体
14		较浅复印	33		复印用纸
15		较深复印	34		卷筒纸
16		缩小	35		主纸盒
17		放大	36		副纸盒
18		复印份数	37		纸盒转换
19		复印规格尺寸	38		上升

续表

序号	符号	含义	序号	符号	含义
39		下降	52		分页器卡纸
40		计数器	53		原稿输送卡纸
41		主计数器	54		呼唤操作人员
42		分页器	55		呼唤修理人员
43		腾空分页器	56		重复
44		取出复印品	57		复零
45		插入	58		不要触摸
46		折页	59		装订
47		原稿送双张	60		电极
48		原稿送空	61		分离边
49		复印品送双张	62		手动控制
50		复印品送空	63		半自动原稿输送
51		卡纸			

在复印机的操作板上会集了各种按键和指示器，操作者对复印机的控制就是通过它来实现的。各种各样的按键和指示器都统一用符号表示，这些符号由各国标准化组织发布，各国的符号有些差异。表1.2是我国工业标准ZBY314-85图形符号一览表。

美国编制的复印机使用图形符号如图1-9所示。日本编制的复印机使用图形符号与说明如图1-10所示。

(3) 故障与误操作的区别

计算机控制的复印机，为了保证不因误操作而损伤零部件，对机内各保险开关实行监控。如发现不符合程序的操作或部件没复位，复印机就不执行复印动作，因此复印机就不启动。对这一点不了解的用户，此时很可能错误认为复印机发生故障。

因误操作而不能启动的情况有以下四种：



图1-9 美国编制的复印机使用图形符号

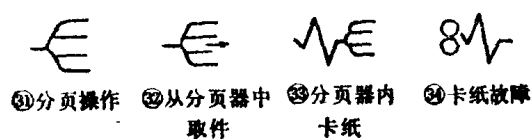
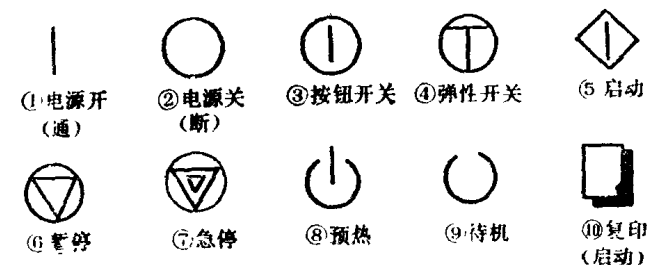


图1-10 日本编制的复印机使用图形符号

① 在安装中没有把各种用于运输的附件、胶带和海棉拆下来,使机器某一部件或开关不能动作。

② 复印机的执行部件没有复位。在安装、维修或是添加消耗材料,取卡纸后,没有将部件复位。如,输纸部件、定影部件、前盖板。对于上下合瓣式结构的复印机,上下没有合实,例如:东芝BD-4515, BD-5511, 佳能PC-25等机型。

③ 操作时选用的输纸纸盒与实际安装的纸盒不一致。如选用下纸盒时,在复印机的下纸盒位置没有装纸盒。

④ 复印机内存在卡纸或出现缺粉提示信号、缺纸提示信号等。

另外因没有定期保养而影响复印品质量,并误认为发生故障的情况有:

① 由于定影热辊粘有油污或墨粉,工作时将复印纸粉附在定影部件位置,产生卡纸。解决方法是定期清洁、用硅油润滑。

② 因没有对复印纸进行搓打预处理,没有正确放置于纸盒内,在纸之间的引力作用下,发生多张纸一同输入造成的卡张。如图1-11所示。

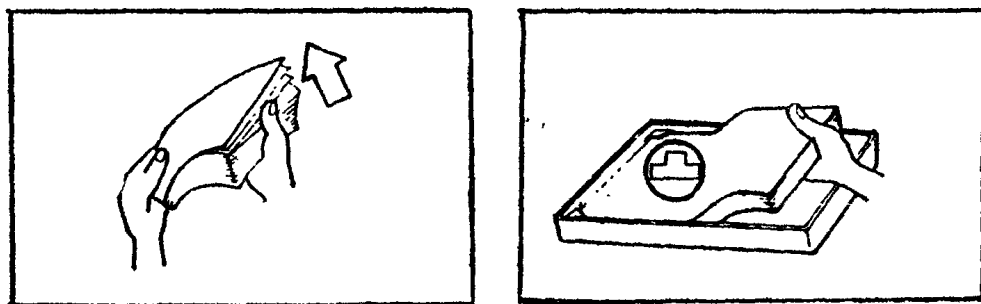


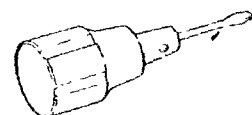
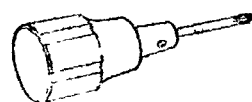
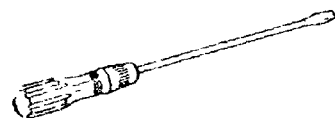
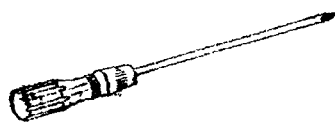
图1-11 手搓理开纸和平滑放于纸盒示意图

③ 由于搓纸橡皮轮超期使用造成卡纸。

④ 由于感光鼓、显影材料重复使用或超期使用,降低复印质量,解决办法是定期保养。

1.5 复印机维修中常用的工具

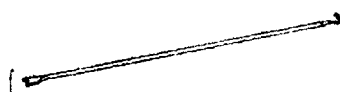
在复印机的维护与修理中,常用的工具如图1-12所示,有大小螺丝刀、扳手、内六角扳手、各种钳子、镊子、钩子、电烙铁、数字万用表、各种测试接线、接头,绝缘胶带、硅油、刀、尺和厚度规等。



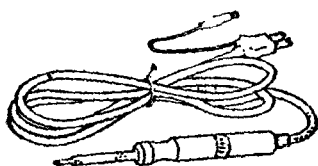
大小一字和十字螺丝刀



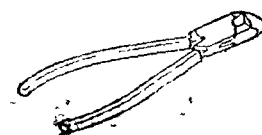
内六角板手



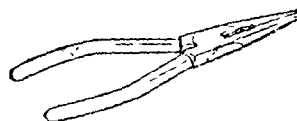
弹簧钩



电烙铁 焊条 焊油 焊锡



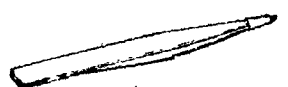
剪线钳



尖嘴钳



钳



镊子



扣环钳



数字万用表 测试导线转换接头

图1-12 常用工具示意图