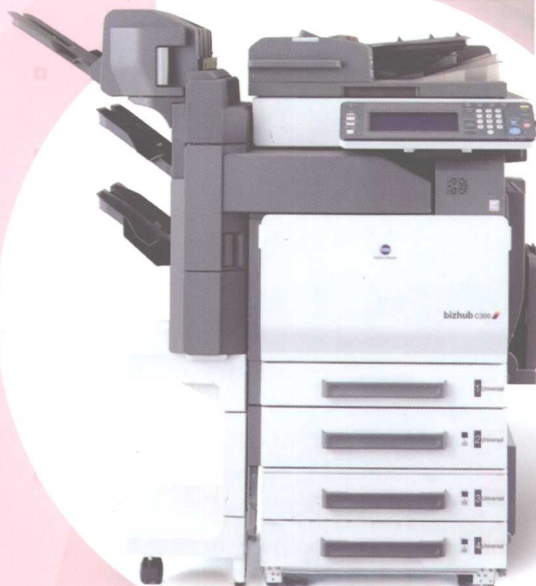


全国信息技术人才培养工程指定培训教材  
硬件工程师职业教育系列教程

信息产业部电子教育与考试中心 组编  
刘桂松 冯 灏 主编



# 复印机维修

## FUYINJI WEIXIU



北京邮电大学出版社  
[www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

全国信息技术人才培养工程指定培训教材  
硬件工程师职业教育系列教程

# 复印机维修

信息产业部电子教育与考试中心 组编

刘桂松 冯灏 主编

北京邮电大学出版社  
·北京·

## 内 容 简 介

本书是“全国信息技术人才培养工程——硬件工程师职业教育项目”的配套教材。

本书针对维修人员和在校学生学习复印机技术的特点和要求,系统全面地介绍了复印机的基本组成、工作原理、光学成像系统以及故障的检测、维修方法。全书共分5章,内容包括复印机概述、复印机光学成像系统的组成和原理、复印机的机械传动系统、复印机的电气控制系统以及故障维修方法和检测流程。

本书强调基本概念和实际应用相结合,注重基础理论和实际操作练习,既可以作为复印机维修人员 and 在校学生的基础教材,也可以作为复印机维修人员的参考书和自学资料。

### 图书在版编目(CIP)数据

复印机维修/刘桂松,冯灏主编.—北京:北京邮电大学出版社,2008

ISBN 978-7-5635-1581-3

I. 复… II. ①刘…②冯… III. 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(2007)第 186528 号

---

书 名: 复印机维修  
组 编: 信息产业部电子教育与考试中心  
主 编: 刘桂松 冯 灏  
责任编辑: 张珊珊  
出版发行: 北京邮电大学出版社  
社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)  
发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578  
E-mail: publish@bupt.edu.cn  
经 销: 各地新华书店  
印 刷: 北京忠信诚胶印厂  
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16  
印 张: 11  
字 数: 255 千字  
印 数: 1—5 000 册  
版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-1581-3

定 价: 24.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

# 全国信息技术人才培养工程教材

## 编委会

- 主任** 王耀光(信息产业部人事司 副司长)
- 副主任** 柳纯录(中国电子信息产业发展研究院 总工程师)  
华平澜(中国软件行业协会 副会长)
- 委员** (以姓氏笔画为序)
- 杨 成(河北大学计算机学院 副教授)
- 沈林兴(信息产业部电子教育与考试中心 高级工程师)
- 张 刚(天津大学信息学院 教授)
- 张 宜(北京邮电设计院 高级工程师)
- 张长安(航天科工集团 研究员)
- 陈 平(西安电子科技大学软件学院 教授)
- 柏家球(天津大学信息学院 教授)
- 袁 方(河北大学计算机学院 副教授)
- 曹文君(上海复旦大学软件学院 教授)
- 蒋建春(中国科学院信息安全技术工程研究中心 博士)
- 程仁洪(南开大学 教授)
- 焦金生(清华大学出版社 编审)
- 温 涛(东软信息技术学院 教授)

通信地址:北京 4556 信箱教育中心

Http://www.ceiaec.org

## 丛书序

当今世界,随着信息技术在经济社会各领域不断深化的应用,信息技术对生产力以至于人类文明发展的巨大作用越来越明显。党的“十六大”提出要“坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化”,“优先发展信息产业,在经济和社会领域广泛应用信息技术”,明确了我国经济发展的道路,赋予了信息产业新的历史使命。近年来,日新月异的信息技术呈现出新的发展趋势,各类信息技术加快了相互融合和渗透的步伐,信息技术与其他技术的结合更加紧密,信息技术应用的深度、广度和专业化程度不断提高。

我国的信息产业作为国民经济的支柱产业正面临着有利的国际、国内形势,电子信息产业的规模总量已进入世界大国行列。但是也应清楚地认识到,与国际先进水平相比,我国在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面,还存在较大差距,缺乏创新能力与核心竞争力,大而不强。国际、国内形势的发展,要求信息产业不仅要做大,而且要做强,要从制造大国向制造强国转变,这是信息产业今后的重点工作。要实现这一转变,人才是基础。机遇难得,人才更难得,要抓住 21 世纪头 20 年的重要战略机遇期,加快信息行业发展,关键在于培养和使用好人才资源。《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》指出,人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题,人才资源已成为最重要的战略资源,人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。

为抓住机遇,迎接挑战,实施人才强业战略,信息产业部启动了“全国信息技术人才培养工程”。该项工程旨在通过政府政策引导,充分发挥全行业和社会教育培训资源的作用,建立规范的信息技术教育培训体系、科学的培训课程体系、严谨的信息技术人才评测服务体系,培养造就大批行业急需的、结构合理的高素质信息技术应用型人才,以促进信息产业持续快速协调健康发展。

由各方专家依据信息产业对技术人才素质与能力的需求,在充分吸取国内外先进信息技术培训课程优点的基础上,信息产业部电子教育中心精心组

织编写了全国信息技术人才培养工程系列培训教材。这些教材注重提升信息技术人才分析问题和解决问题的能力,对各层次信息技术人才的培养工作具有现实的指导意义。我谨向参与本系列教材规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢,并希望该系列教材在全国信息技术人才培养工作中发挥有益的作用。

王耀光  
二〇〇四年四月十三日

# 前 言

为开展实用高效的计算机硬件职业教育,打造高素质、实用型复合人才,信息产业部电子教育中心启动了“硬件工程师职业教育项目”。该项目的培养对象为具有一定的计算机硬件基础知识、电子电路基础知识和英语基础,学历为中专或中专以上水平,立志于从事复印机产品的销售、维护或维修工作的学生和在职人员。

本书针对维修人员和在校学生学习复印机技术的特点和要求,系统全面地介绍了复印机的组成结构、使用方法、光学成像系统和检测维修方法。全书共分5章,主要内容包括:

(1) 复印机的组成、工作原理和技术参数;

(2) 复印机的光学成像系统的组成,详细讲解 CCD 图像传感器和激光曝光系统;

(3) 复印机的机械传动系统的组成以及各部分的工作原理;

(4) 复印机的电源电路和逻辑控制电路的组成和工作原理;

(5) 复印机故障的分类,以及复印机的维修方法和检测流程。

本书内容由浅入深、层次分明,文字以条目形式出现。逻辑上结构清晰、论理确切,便于自学。全书图文并茂,避免了晦涩难懂的术语,它可以作为理工科电类专业中、高职专科学子相应课程的基本教材,也可以作为计算机硬件销售人员和维护、维修人员的参考书和自学教材。

本书由刘桂松老师编写,冯灏老师提供案例。在此特别感谢北京动力时代资讯有限公司在技术上给予我们大力支持。

由于编者水平有限,书中难免存在错误及不妥之处,敬请读者提出宝贵意见。

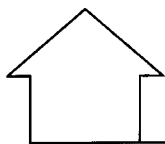
编者

# 目 录

<b>第 1 章 复印机概述</b>	
1.1 复印机的分类 .....	1
1.2 复印机参数 .....	3
1.3 复印机的基本结构 .....	5
1.3.1 外部结构 .....	6
1.3.2 内部结构 .....	9
1.4 复印机的复印方法及复印过程 .....	12
1.4.1 复印机的工作原理 .....	13
1.4.2 复印机的复印方法 .....	15
1.4.3 复印机的复印过程 .....	19
1.5 安装与保养 .....	24
1.5.1 复印机安装注意事项 .....	25
1.5.2 保养与检修 .....	27
1.5.3 维修模式的进入方法 .....	28
<b>第 2 章 复印机光学成像系统</b>	
2.1 光学成像系统的组成 .....	30
2.2 光学成像系统的工作原理 .....	39
2.2.1 CCD 图像传感器 .....	39
2.2.2 图像读取和处理系统 .....	43
2.2.3 曝光系统 .....	49
2.2.4 成像单元 .....	51
2.2.5 故障案例 .....	56
<b>第 3 章 复印机的机械传动系统</b>	
3.1 机械传动系统的组成 .....	59
3.2 机械传动系统的工作过程 .....	61
3.2.1 搓纸/输纸机构 .....	61
3.2.2 感光鼓 .....	67



3.2.3 定影系统	72
3.2.4 故障案例	73
<b>第4章 复印机电气控制系统</b>	
4.1 电源电路	81
4.1.1 工作原理	81
4.1.2 复印机实际电源电路分析	84
4.1.3 故障案例	86
4.2 控制电路	87
4.2.1 控制电路组成	87
4.2.2 控制电路的主要电路	92
4.2.3 故障案例	113
<b>第5章 维修方法和检测流程</b>	
5.1 故障分类	121
5.1.1 设计性故障	122
5.1.2 人为性故障	122
5.1.3 外因性故障	123
5.1.4 磨损性故障	123
5.1.5 老化性故障	123
5.2 维修方法	123
5.3 检测流程	127
5.3.1 复印机的通用故障检测方法	128
5.3.2 自我诊断	142
<b>参考文献</b>	165



# 第 1 章

## 复印机概述

### 概述

本章主要讲解复印机的分类、技术参数、基本结构和工作原理,通过本章的学习,学员能够初步了解复印机,为后面章节的学习做好准备。

### 学习目标

- ❖ 了解复印机的分类
- ❖ 熟悉复印机的技术参数
- ❖ 掌握复印机的基本结构
- ❖ 掌握复印机的工作原理

### 本章重点

- ❖ 复印机的基本结构
- ❖ 复印机的工作原理

### 本章难点

- ❖ 复印机的工作原理

## 1.1 复印机的分类

### 【概述】

自从 20 世纪 50 年代美国施乐公司推出第一台商用复印机以来,复印机已走过了半个多世纪的历程,复印技术也日趋完善。复印机产品从手动到全自动,从单一功能到多功能,从模拟式到数码式,从单色到多色、全彩色的发展,复印技术随着信息时代的到来,走上更加完善、更加成熟的道路。通过本节的学习,学员能够了解复印机的分类方法和类型。

## 【学习目标】

了解复印机的分类方法和类型

## 【本节重点】

复印机的分类方法和类型

## 【本节难点】

复印机的分类方法和类型

全世界有几十家公司独立生产复印机,复印机的名称纷繁复杂,有工程复印机、数码复印机、彩色复印机等。

从复印机的工作原理来划分,主要可以分为模拟复印机和数码复印机。

### (1) 模拟复印机

模拟复印机生产和应用的时间已经比较长了,简单来说就是通过曝光、扫描将原稿的光学模拟图像通过光学系统直接投射到已被充电的感光鼓上产生静电潜像,再经过显影、转印、定影等步骤来完成复印。

### (2) 数码复印机

数码复印机相比模拟复印机是一次质的飞跃,其实数码复印机就是一台扫描仪和一台激光打印机的组合体,首先通过 CCD(电荷耦合器件)传感器对通过曝光、扫描产生的原稿的光学模拟图像信号进行光电转换,然后将经过数字技术处理的图像信号输入到激光调制器,调制后的激光束对被充电的感光鼓进行扫描,在感光鼓上产生由点组成的静电潜像,再经过显影、转印、定影等步骤来完成复印过程。但其现在也出现了不少通过喷墨打印的廉价数码复印机。

从复印机的用途来划分,可以分为家用型复印机、办公型复印机、便携式复印机和工程图纸复印机。

### (1) 家用型复印机

家用型复印机价格较为低廉,一般兼有扫描仪、打印机的功能,打印方式主要以喷墨打印为主。

### (2) 办公型复印机

办公型复印机就是平时最常见的复印机,基本上是以 A3 幅面的产品为主。主要用途就是在日常的办公中复印各类文稿。从技术原理上来说,模拟型产品和数字型产品目前基本上各占半壁江山。

### (3) 便携式复印机

便携式复印机的特点肯定是小巧,它的最大幅面一般只有 A4,重量较轻,产品主要以模拟型机器为主。

### (4) 工程图纸复印机

工程图纸复印机最大的特点就是幅面大,一般可以达到 A0 幅面,是用以复印大型的工程图纸的复印机,同样根据技术原理也分为模拟工程图纸复印机和数字工程图纸复印机。目前虽然仍然是以模拟型产品居多,但是正在以比较快的速度向数字型产品过渡。

详细的分类见表 1-1。

表 1-1 打印机分类

分类依据	具体类型
按复印机工作原理分	模拟复印机,操作简单,功能不多
	数码复印机,通过激光扫描、数字化图像处理技术成像
按复印的速度分	低速复印机,每分钟可复印 A4 幅面的文件 10~30 份
	中速复印机,30~60 份
	高速复印机,60 份以上
按复印的幅面分	普及型复印机,幅面大小为 A3~A5
	工程复印机,幅面大小为 A2~A0
按复印机使用纸张分	特殊纸复印机,一般指感光纸
	普通纸复印机
按复印机显影方式分	单组份复印机
	双组份复印机
按复印机复印的颜色分	单色复印机
	多色复印机
	彩色复印机

## 1.2 复印机参数

### 【概述】

本节主要介绍复印机中常用的技术参数,通过本节的学习,学员能够了解复印机的主要技术参数。

### 【学习目标】

了解复印机的技术参数

### 【本节重点】

了解复印机的技术参数

### 【本节难点】

复印机的技术参数

复印机是采用以激光打印输出方式进行扫描、复印的文件复制设备。它具有一次扫描、多次复印的特点,并且配备大容量内存与硬盘,可长期储存大量文件,还可以根据需要可将图像、文字进行方向性缩放、黑白转换、加注水印等编辑。部分产品还可以加装网卡,从而实现网络打印和网络扫描功能。

#### 1. 复印速度

传统模拟复印机的工作原理是通过曝光、扫描将原稿的光学模拟图像通过光学系统直接投射到已被充电的感光鼓上产生静电潜像,再经过显影、转印、定影等步骤,完成复印过程。而数码复印机的工作原理是:首先通过 CCD 传感器对通过曝光、扫描产生的原稿

的光学模拟图像信号进行光电转换,然后将经过数字技术处理的图像信号输入到激光调制器,调制后的激光束对被充电的感光鼓进行扫描,在感光鼓上产生由点组成的静电潜像,再经过显影、转印、定影等步骤,完成复印过程。

在整个处理环节中,其涉及的步骤相当多,而且包括数据处理,因此往往高速型数码复印机都配备性能强大的 CPU 和大容量内存。此外,数码复印机中包含了激光打印引擎,客观上要求这一引擎能够提高打印速度。目前高速数码复印机的普遍特点是采用高频率 ARM 处理器或是×86 处理器,然后配合顶级的激光打印引擎,此时一般能够达到 40 页/分(每分钟 A4 复印量)的水准。

复印机的工作速度是决定其价格的一大因素,因此购买之前应分析一下现在及将来每个月大概的复印量是多少、复印高峰期每小时要复印的份数有多少。这些数据将决定购买何种档次的复印机,然后根据分析结果来选购机型。例如每月最高复印量在 2 万份以下时,购买 1 台每分钟复印 40 份左右的低速复印机即可满足要求,没有必要购买更高速度的机型。

### 2. 输出幅面

输出幅面这一技术指标应该不难理解,这与传统复印机基本是一样的。对于企业应用而言,A3 幅面是最基本的要求。如果平时的应用涉及制图等领域,那么有必要购买 A2 幅面的数码复印机。另外要提醒大家的是,少数号称 A2 幅面的数码复印机只能实现 A2 幅面打印,但是却无法进行 A2 幅面扫描和复印,因此购买时还需要将不同功能分别对应的幅面一一问清楚,尤其是在购买大幅面产品时更加应该注意。

### 3. 输出精度

数码复印机的激光打印引擎打印精度至少是 600 dpi 以上,绝大部分是 1 200 dpi,因此打印出来的文件清晰度相当高,跟普通出版物的质量是差不多的,而且输出的文件字迹、插图和表格都达到了印刷品的水平。之所以能够达到这样的效果,主要是因为激光输出是直接把碳粉“压”在纸上的,不会像喷墨打印那样遇到水或潮湿的字迹而变模糊。

但是,整个复印过程决定最终输出效果的因素不仅仅是打印,扫描环节才是至关重要的。客观而言,当前数码复印机无一例外地使用 CCD 作为感光器,因此硬件指标方面的差距很小。但是大家可以想象,原稿一般总是有灰尘或油污,再加上扫描时的曝光控制技术和去墨点技术,导致不同产品之间的复印效果还是有一定的差距。

如果数码复印机经常需要复印高质量的彩色图片,那么这类价格不菲的产品一定要好好现场试验。关于彩色复印的最终效果,目前尚无明确的技术指标,唯有以实际表现去衡量才是最佳的方案。

### 4. 输稿器能力

对于大部分数码复印机而言,输稿器都是选购配件,建议经常需要批量复印的用户配备一个自动输稿器,这远比追求单纯的复印速度要实惠得多。以复印一叠纸为例,如果没有自动输稿器,复印机速度再快也没有用,因为使用者无法从低效率的手工操作中解脱开来。

此外,部分数码复印机可以选用双面输稿器配合双面打印与复印功能,这对于经常需要制作小册子的用户十分有用。而如果仅仅是将数码复印机作为临时性对外办公使用,一般不需要考虑双面功能,毕竟这很少会用到。输稿器其实已经成为办公级数码复印机的必备配件,部分高级产品甚至还带有自动分页器和自动装订器。

### 5. 存储功能

一般来说,数码复印机都会配置大容量内存,以实现连续复印,并且在作为网络输出设备时能够容纳尽可能多的等待队列。另外,有的产品还会配有 GB 级的硬盘作为外存。这样,用户便可以将一些经常需要扫描的文件信息存储在硬盘中,以后需要使用时便无须原稿复印,直接调用即可,在操作应用上更加方便快捷。

如今还有部分数码复印机将嵌入式操作系统直接安装在硬盘上,此时硬盘是作为数码复印机的必备配件,而不是可选配件,这类产品一般有着比较强大的数字处理功能,能够实现很多附加功能。另外,如果数码复印机将硬盘作为可选配件,那么在选配时不要对容量过于讲究。毕竟复印资料的数据量都很小,GB 级别的硬盘已经算是海量存储。

### 6. 预热时间

这是指复印机从开机到能进行正常复印的间隔时间,在这段时间中复印机需要对感光材料进行充电,利用电晕放电使感光材料的表面带上一定数量的静电电荷,从而可以开始复印工作。预热时间当然是越短越好,目前中端产品的预热时间一般在 30 s 左右,而低端产品的预热时间则在 30~60 s。复印操作往往是间断性的,而且第一次使用之前需要预热。

### 7. 分辨率

分辨率反映的是扫描图像的清晰程度。扫描仪的分辨率用每英寸长度上的点数 dpi (dot per inch) 来表示,包括水平分辨率、垂直分辨率以及插值最大分辨率。以现在扫描仪市场上比较流行的“600×1 200 dpi 分辨率,插值(最大)分辨率为 9 600 dpi”的指标为例,水平分辨率(也称做光学分辨率)是 600 dpi,垂直分辨率(也称做机械分辨率或运动分辨率)是 1 200 dpi,作插值(最大)分辨率(也叫内插分辨率)为 9 600 dpi,插值分辨率对普通用户意义不大,尤其是此分辨率数值过大时将占用较大的内存和硬盘,得不偿失。

### 8. 网络协议

复印机支持的标准网络协议有 TCP/IP、SMB、IPP、Port9100、Ether Talk 和 NetWare,具体不同的复印机支持的网络协议有所不同。

## 1.3 复印机的基本结构

### 【概述】

本节主要讲解复印机的内外部结构,通过本节的学习,学员能够掌握复印机的外部的接口和控制面板等的主要功能,并能熟练操作使用复印机;通过本节对复印机内部结构的介绍,学员能够认识复印机的内部部件,为后面章节的维修做好充分的准备。

### 【学习目标】

- 熟练使用复印机的各种功能
- 认识复印机内部各个部件以及功能

### 【本节重点】

- 复印机内部各个部件以及功能

### 【本节难点】

- 复印机内部各个部件以及功能

### 1.3.1 外部结构

#### 1. 复印机外部结构

首先先来介绍复印机的外部结构,从外部看到的复印机主要包括控制面板、输纸板、纸盒、前盖、手送纸道和左盖板等,如图 1-1 所示。

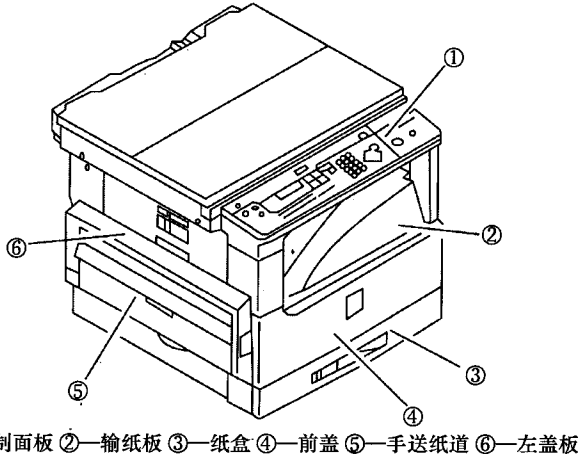


图 1-1 复印机外部结构图

#### 2. 复印机背面和打开以后的结构图

复印机的背面包括电源开关和后盖,打开复印机的手送纸道和左盖板可以看到输纸杆和压力释放杆,打开前盖可以看到输纸杆、显影加压杆和粉仓,另外在复印时可以看到读取玻璃和稿台玻璃,如图 1-2 所示。

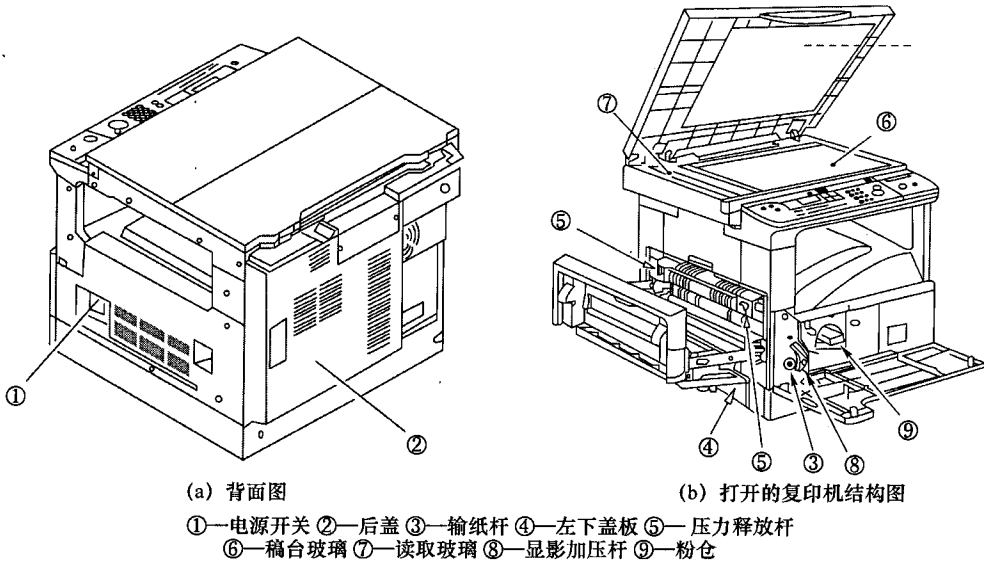
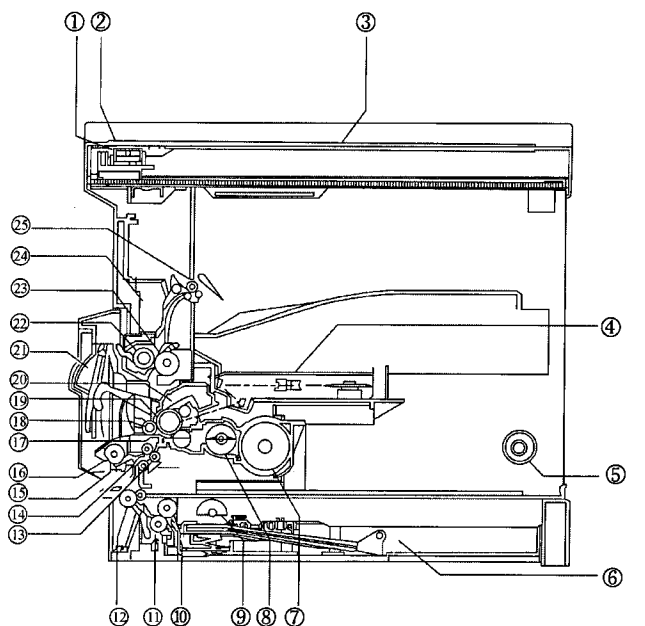


图 1-2 复印机背面图和打开的复印机结构图

### 3. 复印机剖视图

复印机的剖视图,如图 1-3 所示。具体的部件名称在图中已经标明。



- ①—CS 单元 ②—ADF 读取玻璃 ③—稿台玻璃 ④—激光扫描单元  
 ⑤—扬声器 ⑥—纸盒 ⑦—墨粉盒 ⑧—显影器 ⑨—搓纸辊 ⑩—输纸辊  
 ⑪—分离辊 ⑫—追纸路径辊 ⑬—对位辊轮 ⑭—对位辊 ⑮—手送分离板  
 ⑯—手送搓纸轮 ⑰—显影辊 ⑱—转印充电辊 ⑲—感光鼓 ⑳—鼓单元  
 ㉑—多路纸道 ㉒—定影压力辊 ㉓—定影辊 ㉔—定影总成 ㉕—排纸辊

图 1-3 复印机剖视图

### 4. 控制面板

控制面板的示意图如图 1-4 所示。需要说明的是,复印机厂家和型号的不同,控制面板的结构也会有所不同的。控制面板的具体功能如下。

- ①—计数器:按下实现复印张数;
- ②—选纸指示灯:按下选择纸盒或手送;
- ③—卡纸位置指示灯:按下显示卡纸位置;
- ④—卡纸指示灯:用于检测是否有卡纸;
- ⑤—LCD 显示器:显示不同界面;
- ⑥—系统键及指示灯:按下切换打印机功能,打印时显示“ON”;
- ⑦—复位键:按下回到复印模式的缺省设置;
- ⑧—数字键盘:设置复印张数;
- ⑨—节能键:结束节能模式;
- ⑩—在线指示灯:处于在线状态,打印进行时,指示灯闪亮;
- ⑪—工作指示灯:检查数据接收是否正常进行;
- ⑫—硬盘指示灯:检查是否安装硬盘,读取硬盘资料时闪亮;
- ⑬—报警指示灯:检查是否有错误发生;



- ⑭—输入/取消键:按下存储/设定选中项目;
- ⑮—数值键:当项目显示时,按下数值键来选择项目值,按下移位键和数值键来反向选择项目值;
- ⑯—移位键:按下会滚动菜单或反向设置项目值;
- ⑰—项目键:当菜单名称显示出来,按下项目键来滚动和回到第一项目,反向滚动时,按下项目键和移位键;
- ⑱—执行键:使打印机脱线和再次上线;
- ⑲—菜单键:打印机脱机时,按下菜单键滚动菜单名称和回到第一菜单名,反向滚动菜单时,按下移位键和菜单键;
- ⑳—停止键:按下停止复位操作;
- ㉑—主电源指示灯:检查机器主电源是否打开;
- ㉒—开始键:按下开始复印操作;
- ㉓—清除键:按下清除登记/设定项目;
- ㉔—ID/#键:在ID模式中按下进行设定;
- ㉕—中断键:用于取消中断模式;
- ㉖—附加功能键:用于呼出附加功能;
- ㉗—光标键:在菜单设定时用于选择项目;
- ㉘—OK键:用于设定模式功能;
- ㉙—缩放键:缩放设定;
- ㉚—后退键:返回上一级屏幕;
- ㉛—缩小/直接/放大键:用于缩小、直接和放大复印设置;
- ㉜—浅/AE/深键:用AE键设定自动曝光设置,用浅/深设置手动复印浓度;
- ㉝—图像质量键:选择图像质量、文本图文和照片模式;
- ㉞—选纸键:用于选择纸盒和手送纸道;
- ㉟—分页键:用于设定分页功能(排序和装订);
- ㊱—特殊功能键:用于设定特殊复印功能;
- ㊲—监控键:用来检测复位工作的状态。

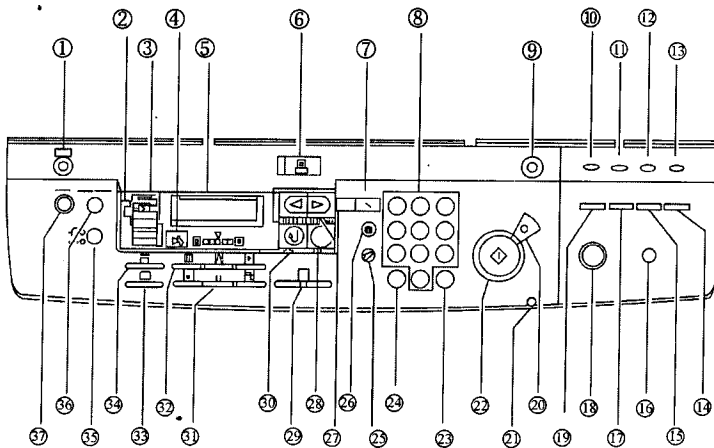


图 1-4 复印机控制面板示意图