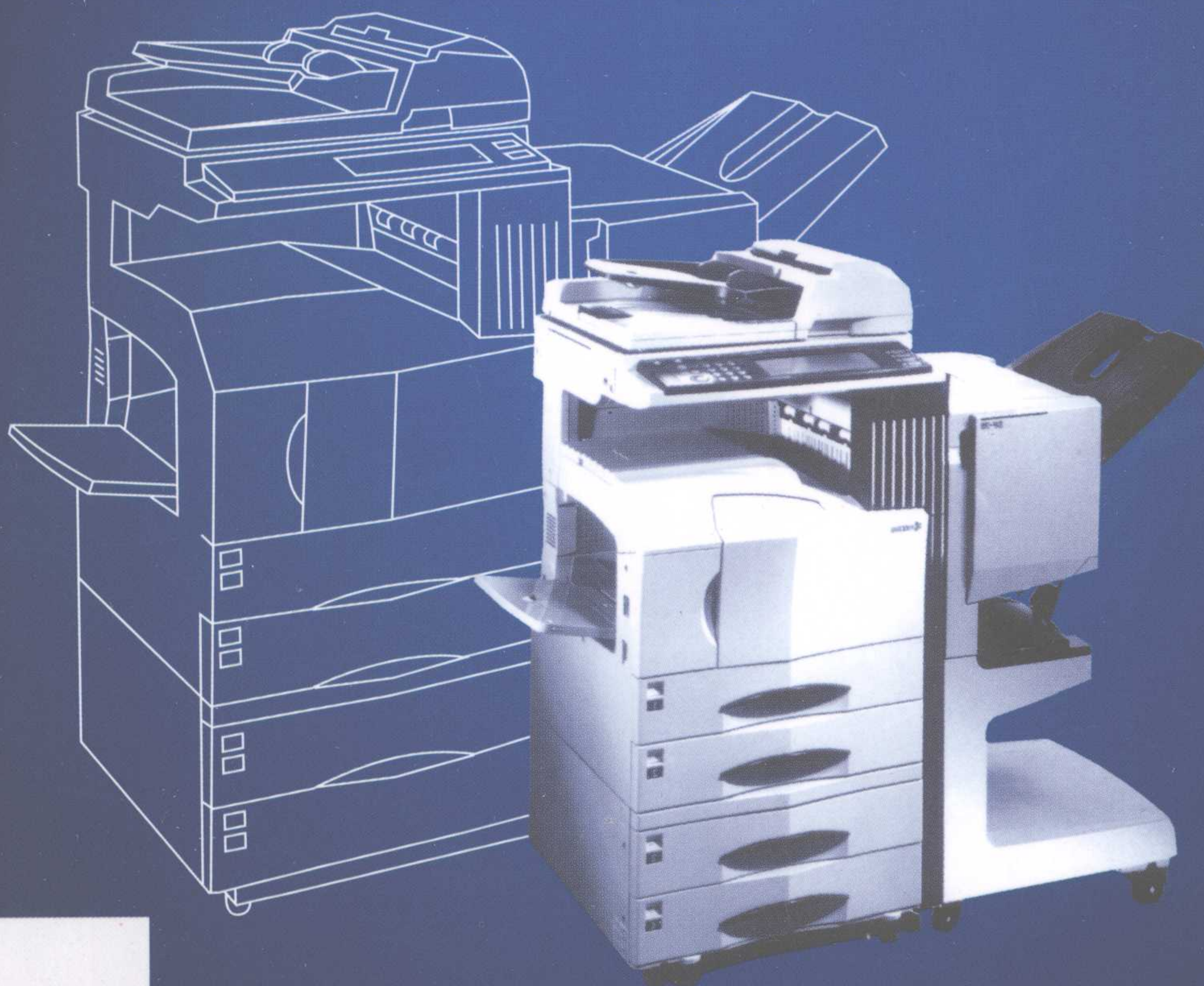


办公设备

维修工程师丛书

数码复合机 实用维修技术

李来军 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

办公设备

维修工程师丛书

数码复合机 实用维修技术

- 激光打印机实用维修技术
- 针式打印机实用维修技术
- 数码复合机实用维修技术
- 喷墨打印机 / 办公一体机实用维修技术

封面设计：董福彬

ISBN 978-7-115-17658-5



9 787115 176585 >

ISBN 978-7-115-17658-5/TN

定价：32.00 元

办公设备维修工程师丛书

数码复合机实用维修技术

李来军 主编

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

数码复合机实用维修技术 / 李来军主编. —北京: 人民邮电出版社, 2008.7
(办公设备维修工程师丛书)
ISBN 978-7-115-17658-5

I. 数… II. 李… III. 复印机—维修 IV. TS951.47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 020825 号

内 容 提 要

本书采用将数码复合机的结构特点、工作原理与故障检修方法相结合的方式, 详细地介绍了数码复合机的结构特点、电气控制系统原理与工作过程、拆装维护与常见故障分析检修方法。本书内容具有很强的指导性和实用性, 可以帮助广大维修人员通过掌握设备的原理来提高维修水平。同时, 本书还介绍了数码复合机的自诊与模拟功能, 便于维修人员对照使用。

本书图文并茂、专业性强, 适合具有一定基础的办公设备维修人员阅读使用。

办公设备维修工程师丛书

数码复合机实用维修技术

- ◆ 主 编 李来军
责任编辑 张 鹏
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.5
字数: 304 千字
印数: 1—4 000 册
- 2008 年 7 月第 1 版
2008 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17658-5/TN

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010) 67129258 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154



前言

数码复合机的问世是计算机技术与网络日益普及的结果，它实现了办公设备从模拟向数字的转变，也让办公设备融入了 IT 系统，成为办公信息化系统中不可分割的一部分。数码复合机所具有的办公高效、成本低廉、操作简单、网络连接、功能集成等优势，很好地适应了未来办公的需求和趋势。

数码复合机的核心是数码复印机，在此基础上增加了打印、传真、扫描等一系列功能。因此，其应用非常广泛，具有功能可升级、可扩展的特性，完全可以满足用户的“个性化”需求。同时，数码复合机的人机交互能力大大加强，大尺寸液晶显示屏、触摸输入方式的引入，已经使其本身成为了一种高度智能化、可独立操作运行的信息处理终端。但是技术的发展、设备的更新使得数码复合机的维修难度越来越大。对于一名从事数码复合机等办公设备维修的人员来说，系统了解数码复合机的工作原理，同时在熟悉原理的基础上掌握数码复合机的安装与使用、拆装与维护以及常见故障的分析与维修方法等是十分有益的。本书正是基于这一考虑，较为系统地介绍了数码复合机的工作原理、结构组成及操作使用、拆装维护与常见故障的分析与排除方法等，尽可能满足广大读者的需求，提高数码复合机的维修技能。

本书由李来军主编，参加编写的还有王凡、黄卫国等同志。

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者



目 录

第一章 数码复合机的结构与工作过程	1
第一节 基本工作原理	1
一、数码复合机与模拟复印机的区别	1
二、数码复合机的主要特点	2
第二节 基本结构	3
第三节 充电单元	8
一、电晕充电	9
二、充电辊充电	11
三、充电辊充电与电晕充电的比较	12
第四节 扫描拾取与处理单元	12
一、基本结构	12
二、扫描拾取过程	14
三、图像信号处理	16
第五节 激光曝光单元	18
一、激光的特性	18
二、组成与功能	18
三、静电潜像的形成	21
第六节 显影单元	21
一、双组分磁刷显影	22
二、单组分跳动显影	24
第七节 转印单元	26
一、转印方法及原理	26
二、转印效率	27
第八节 分离单元	28
一、曲率分离	28
二、电晕分离	29
三、分离爪分离	30
第九节 清洁与消电单元	30
一、清洁	30
二、消电	31
第十节 感光体组件	32
一、感光体的接地	34



二、感光体齿轮	34
第十一节 定影单元	34
一、热压定影的基本原理	35
二、热压定影装置的基本结构	35
第十二节 输纸单元	43
一、纸张的供给	43
二、纸张的定位	48
三、纸张的排出	49
第十三节 驱动系统	49
一、基本结构	49
二、复合机的驱动方式	49
第二章 数码复合机的电气控制系统	51
第一节 电气控制系统的基本组成	51
一、主控制电路	51
二、传感器	51
三、执行器	51
四、电源	52
第二节 电气控制系统实例	52
一、电路板构造图	52
二、各电路板的功能	52
第三节 电源供给单元	54
一、电路结构	54
二、直流输出电路的工作过程	56
第四节 数码复合机常用传感器	56
一、光电型传感器	56
二、温度型传感器	57
三、压电型传感器	58
四、磁敏感型传感器	58
五、传感器应用举例	59
第五节 高压输出电路	61
一、电路组成实例	61
二、工作过程	62
第六节 定影温度控制电路	62
一、温度的检测	62
二、热辊表面温度的控制	63
三、热辊两端温度的控制	63
四、节能模式下的温度控制	64
五、异常检测与保护	64
第七节 电气元件分布实例	64

一、电气元件分布图	64
二、电气元件标识符与功能	67
第三章 数码复合机的安装与使用	70
第一节 安装与调试	70
一、安装	70
二、调试	73
三、复印品质基本要求	76
第二节 操作使用	76
一、数码复合机操作面板符号的意义	76
二、纸张的选择和装纸	79
三、复印操作程序	79
四、复印过程中常见问题的处理	81
第四章 数码复合机的拆装与维护	82
第一节 常用工具与材料	82
一、常用工具	82
二、拧螺丝的正确方法	84
三、常用材料	85
第二节 数码复合机的拆装	85
一、盖板的拆装	86
二、控制面板的拆装	87
三、扫描单元的拆装	88
四、激光曝光单元的拆装	92
五、驱动单元的拆装	92
六、供纸单元的拆装	94
七、感光体相关部分的拆装	100
八、显影单元的拆装及显影剂（载体）的更换	106
九、定影/出纸单元等的拆装	111
第三节 调整	116
一、自动色粉传感器的调整	116
二、图像浓度调整（复印功能）	117
三、扫描器部分的调整	117
四、供纸导板位置的调整	118
五、显影刮板与显影辊间隙的调整	119
第四节 维护与保养	120
一、日常保养	120
二、定期保养	120
三、维护与保养中应注意的问题	125
四、维护与保养实例	126



第五章 数码复合机常见故障的分析与检修	132
第一节 故障检修的基本原则	132
一、先了解后检查	132
二、先检查后修理	132
三、先静态后动态	133
四、先容易后疑难	133
五、先清洁后调整	133
六、先外部后内部	133
七、先机械后电气	134
八、先检查后更换	134
第二节 故障检修的基本方法	134
一、直观检查法	134
二、清洁润滑法	134
三、综合分析法	135
四、替换对比法	135
五、变倍复印法	135
六、中途停机法	136
七、代码指导法	136
八、仪表查测法	136
第三节 故障检修时的注意事项	136
第四节 复印品质故障的分析与排除	137
一、复印品全幅黑现象的排除	137
二、复印品全幅白现象的排除	138
三、复印品全幅底灰现象的排除	138
四、复印品图像全幅浅淡现象的排除	139
五、复印品图像浓度不均匀现象的排除	140
六、复印品纵向有白色线条现象的排除	141
七、复印品纵向有黑色线条现象的排除	141
八、复印品横向有白色线条现象的排除	142
九、复印品横向有黑色线条现象的排除	142
十、复印品图像歪斜现象的排除	143
十一、复印品图像定影不良现象的排除	144
十二、复印品图像出现大斑点现象的排除	144
第五节 纸路故障的分析与排除	145
一、纸路上各传感器的位置分布	145
二、供纸部分常见卡纸故障的检修	146
三、定影/排纸部分常见卡纸故障的检修	146
第六节 机电故障的分析与排除	146

第六章 数码复合机的自诊与模拟功能	148
第一节 自诊功能的应用	148
一、佳能 IR2016/IR2016J/IR2020/IR2020J 复合机故障代码.....	148
二、夏普 AR-M160/AR-M205 复合机故障代码	151
三、京瓷 KM1635/KM2035 复合机故障代码	155
四、松下 DP1520P/DP1820P/DP1820E 复合机故障代码.....	159
五、东芝 e-STUDIO 163/203 复合机故障代码	164
六、柯尼卡美能达 DI1611/DI2011 复合机故障代码.....	165
第二节 模拟功能的应用	166
一、夏普 AR-M160/AR-M205 复合机模拟功能的应用	167
二、京瓷 KM1635/KM2035 复合机模拟功能的应用	185

第一章 数码复合机的结构与工作过程

随着科学技术的发展，办公设备不断更新换代，传真机、复印机、打印机、扫描仪等各种现代化设备轮番出场。而近几年出现的新一代办公设备——数码复合机汇集了当代许多高、精、尖技术，是典型的集光、机、电、计算机控制于一体的精密设备，它作为传统复印机的替代设备，深受广大用户欢迎，并被业界看好。

数码复合机已不是单一的、只具有复印功能的办公设备，它是一种以复印功能为基础，标配或选配打印、扫描、传真等功能，采用数码原理，以激光打印的方式进行文件输出的现代化办公设备。数码复合机可以根据需要对图像、文字进行编辑操作，拥有大容量纸盘、高内存、大硬盘、强大的网络支持和多任务并行处理能力，能够满足用户大任务量工作的需要。

数码复合机的出现，实现了办公设备从模拟向数字的转变，也让办公设备融入了 IT 系统，成为办公信息化系统中不可分割的一部分。数码复合机所具有的高效办公、成本低廉、操作简单、网络连接、功能集成等优势，完全适应未来办公的需求和趋势。随着办公信息化程度和用户应用水平的提高，数码复合机的应用价值将得到更多用户的认同。

数码复合机相对于模拟复印机的另一大改变是人机交互能力的大大加强，大尺寸液晶显示屏、触摸输入方式的引入，已经使数码复合机成为了一种高度智能化、可独立操作运行的信息处理终端。

第一节 基本工作原理

数码复合机的种类、型号较多，其核心功能是复印，其复印的工作原理与模拟复印机基本相同。本节以数码复合机的复印功能为例介绍其基本工作原理和特点。

一、数码复合机与模拟复印机的区别

1. 模拟复印机的工作原理

模拟复印机的工作原理如图 1-1 所示。首先通过光源照射原稿，原稿的非图像部分有反射光，而图像部分则没有反射光。然后使从原稿表面反射回的反射光通过反光镜及镜头，直接照射在已充电的感光体表面，使其电位下降而形成静电潜像（图像部分电荷保留，非图像部分电荷消失），这样就可以在感光体表面形成与原稿相似的静电潜像，然后通过显影、转印与分离，最后再经过定影就可获得所需的复印品。

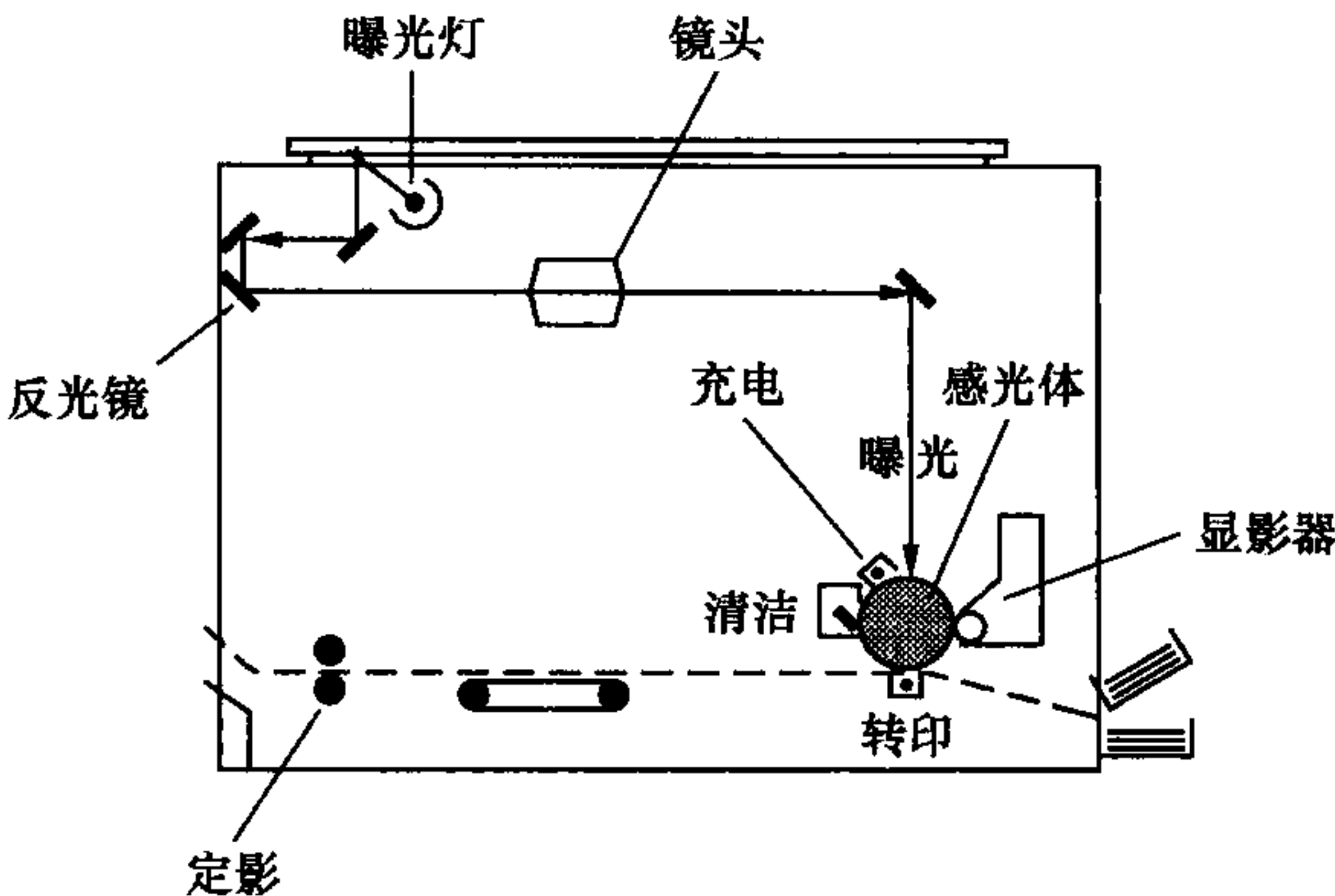


图 1-1 模拟复印机的工作原理



2. 数码复合机的工作原理

数码复合机与模拟复印机的工作原理基本相同，但在某些过程的实现上有较大的区别，如数码复合机在感光体上形成潜像的步骤与模拟复印机基本相同，但是它在感光体上接受的光信号，并不是直接由光学系统对原稿扫描所产生的光学模拟图像信号，而是一个经过调制的激光图像信号。数码复合机的基本工作原理如图 1-2 所示。

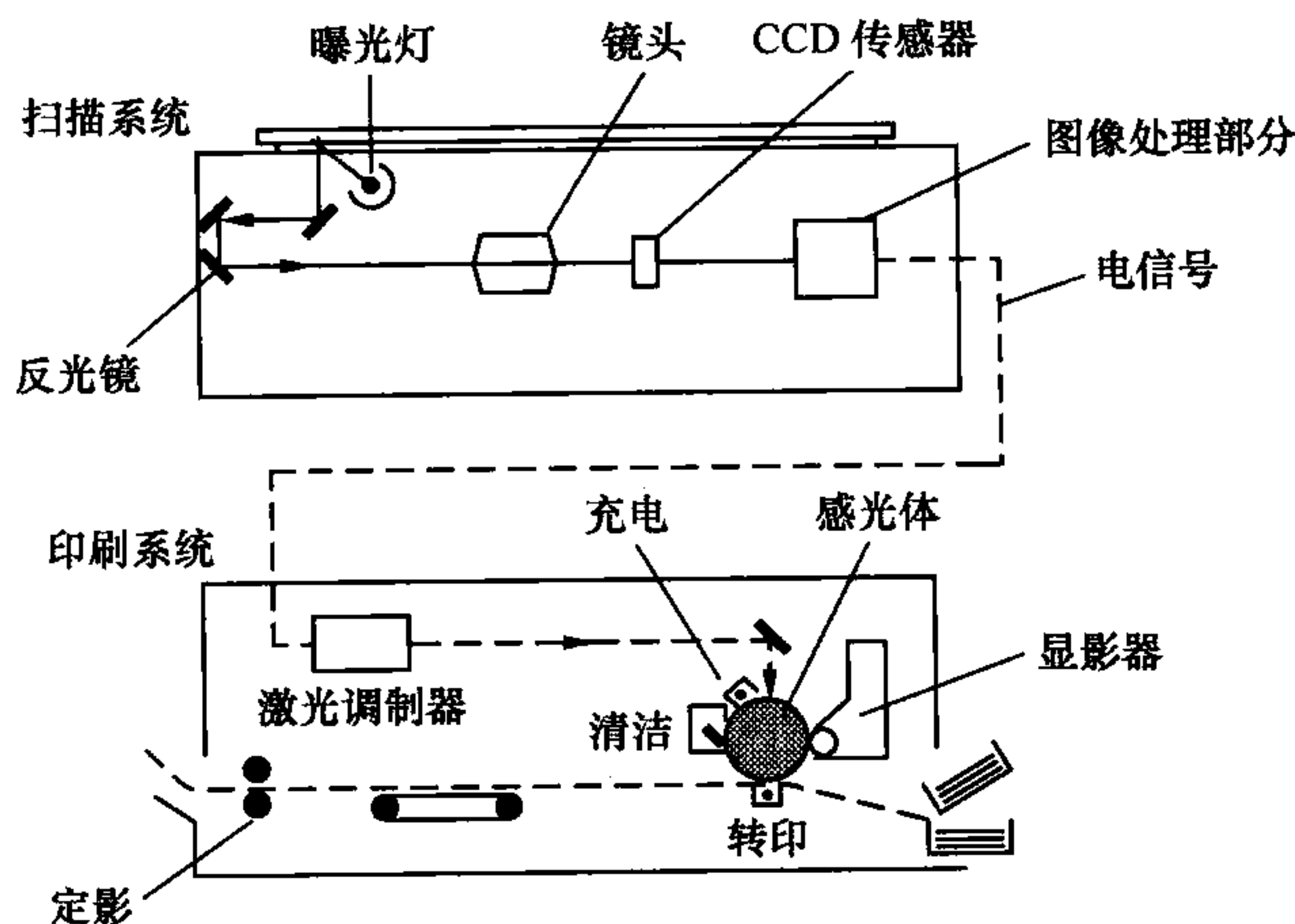


图 1-2 数码复合机的基本工作原理

由光学系统对原稿扫描所产生的光学模拟图像信号经过透镜聚焦后首先照在光电转换器件 CCD（电荷耦合器件）上，由 CCD 将光信号转变为电信号，然后经过数字图像处理电路对图像信号进行处理，最后将经过处理的数字图像信号输入到激光调制器，使激光束被图像信号所调制。调制后的激光束对感光体进行扫描曝光，在感光体上就形成由许多点子组成的静电潜像。当然，感光体在接受激光束扫描前必须先经过充电，使其表面均匀带电。潜像形成后，再经过显影、转印、定影等过程，便可获得所需的复制品。从图 1-2 可以看出，数码复合机的光学图像信号在输入到印刷机构前要经过两次转换：即光信号变为电信号，电信号又恢复为光（激光）信号（模拟式复印机的光图像信号是由光学系统直接投射到感光体上的）。数码复合机的这种设计，实际上使它变成了可分离的两部分，其上部相当于一台图像扫描仪，下部相当于一台激光打印机，两者之间通过电信号来连接。而模拟复印机的原稿扫描机构和复印印刷机构是一个整体，是不可分离的。由此可见，数码复合机与模拟复印机在结构上是有很区别的。正是由于这种结构上的区别，数码复合机产生了许多新的特点。

二、数码复合机的主要特点

由于数码复合机采用了先进的数字图像处理技术，原稿经扫描后先存入复合机存储器中，使其可以进行复杂的图文编辑，大大提高了复合机的工作效率和复印质量，降低了复合机使用中的故障率。数码复合机与模拟复印机相比，其主要优点如下。

1. 一次扫描，多次复印

数码复合机具有存储功能，复印时只需对原稿进行一次扫描，即可一次复印多达 999 份文件。由于减少了扫描次数，所以扫描器产生的磨损及噪声降低了，同时减少了卡纸的机会。

2. 整洁、清晰的复印质量

数码复合机一般都具有文稿、图片/文稿、图片、复印稿、低密度稿、浅色稿等多种模式，



以及 256 级灰度等级、400dpi（点/英寸）的分辨率等，可根据原稿的内容进行选择，充分保证了复印件的清晰、整洁。

3. 容易实现电子分页

数码复合机一次复印后的分页数量可达 999 份之多，而无需选购分页器件，远远大于模拟复印机加分页器所能达到的份数，同时也降低了成本。

4. 具有强大的图像编辑功能

数码复合机具有强大的图像编辑功能，例如：能够实现自动缩放、单向缩放、自动启动、双面复印、组合复印、重叠复印、图像旋转、黑白反转、25%~400%缩放倍率等多种编辑效果。

5. 先进的环保系统设计

数码复合机都具有无废粉、低臭氧、自动关机、节能、图像自动旋转而减少废纸的环保设计。

6. 易于升级

复印功能是数码复合机的核心功能。但是，数码复合机标配或选配传真组件后，就能升级成为 A3 幅面的高速激光传真机，可以直接传送书本、杂志、钉装文件，甚至可以直接传送三维稿件；标配或选配打印组件后，就能升级成为 A3 幅面的高速双面激光打印机，而且在打印速度、打印质量、纸张处理能力、打印功能方面与普通打印机完全一致，并且在打印负荷和单页打印成本方面甚至要优于普通的打印机。数码复合机安装网络打印卡并连接于局域网后便可作为高速网络打印机，实行网络打印；同时，经扫描到内存的原稿，可以经过计算机编辑后，以 400dpi 的分辨率进行一次多达 999 份的打印输出。

另外，数码复合机加装分页、装订、打孔等装置后，可以自动将打印、复印的多页内容按照要求进行分页，然后进行各种形式的打孔、装订，甚至可以选择不同介质的封面、封底，完整地实现一本杂志的输出装订，大大提升了办公中各种形式的文件制作效率。

第二节 基本结构

数码复合机的种类、型号虽然很多，但其结构大同小异。首先介绍几种不同型号数码复合机的外观，如图 1-3 所示。它们的剖面结构图及复印过程如图 1-4 所示。

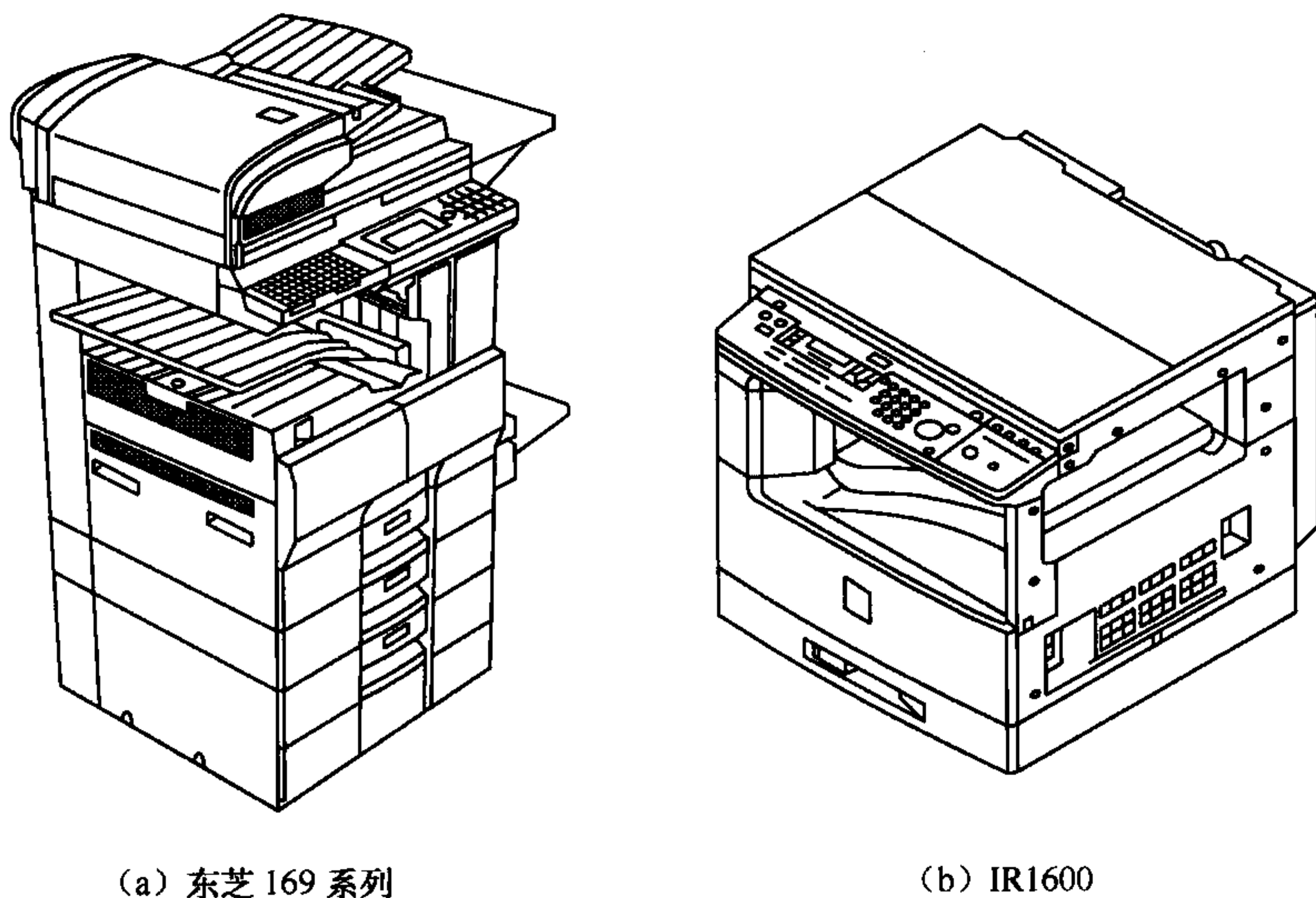


图 1-3 数码复合机的外观

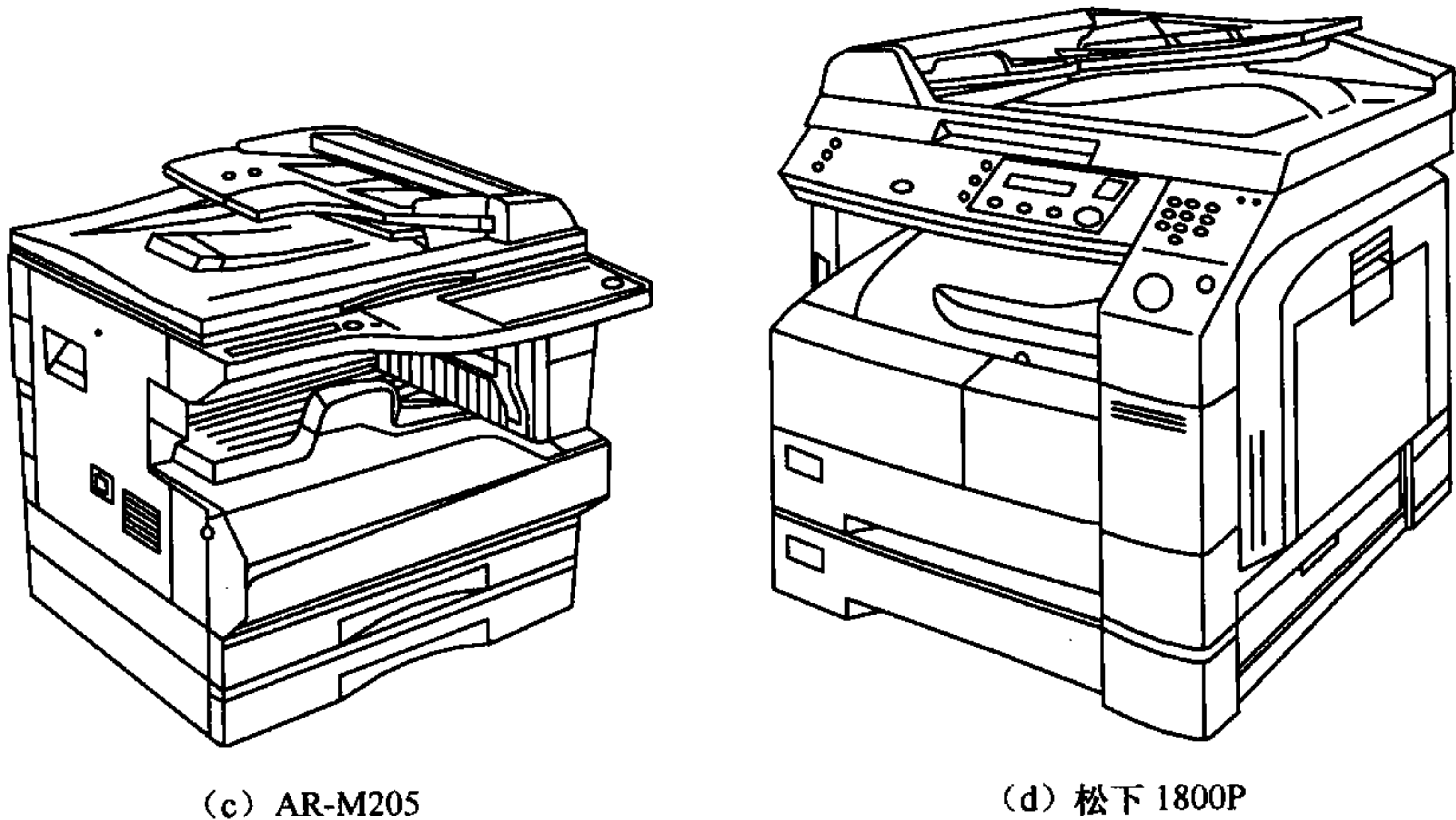
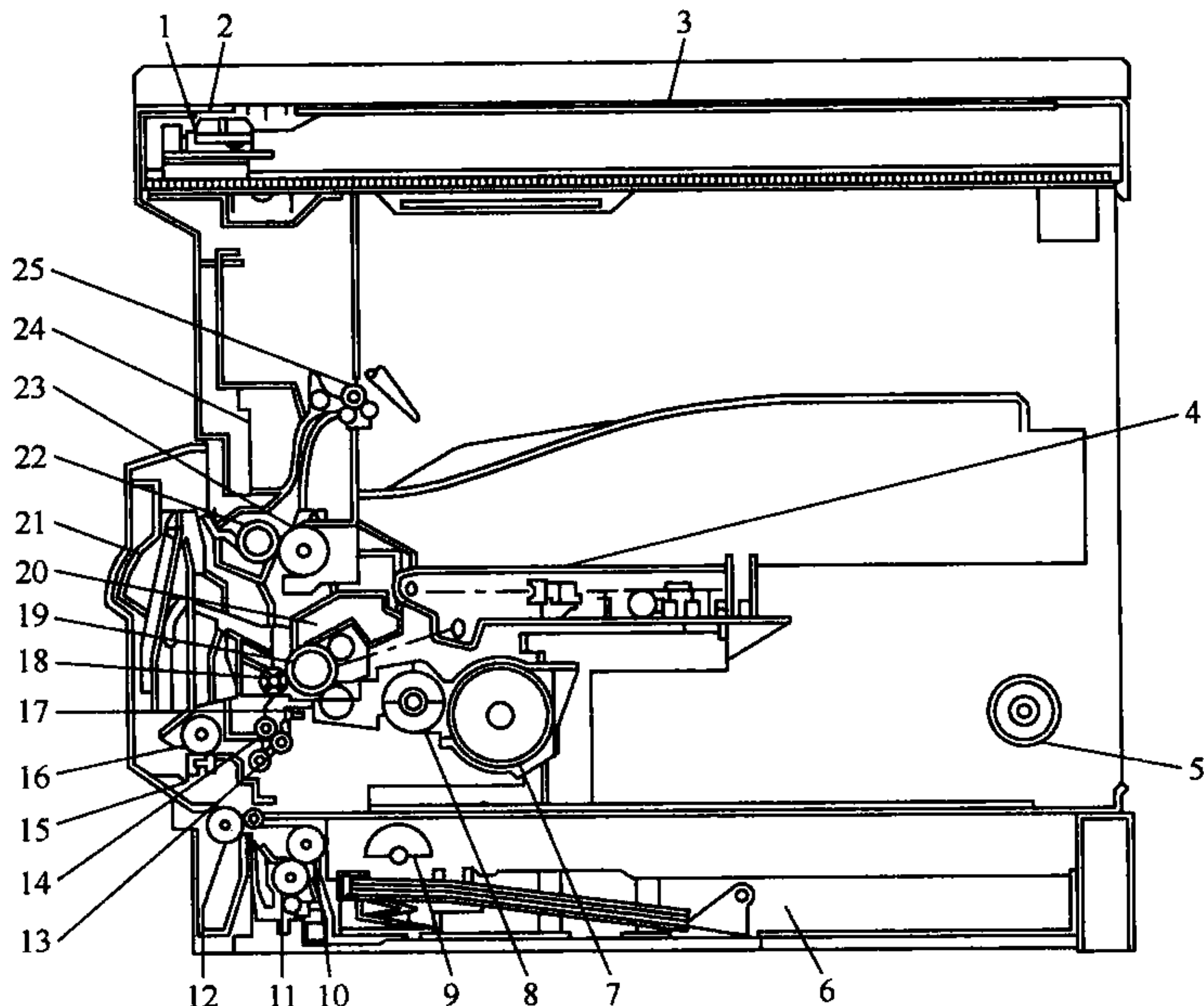
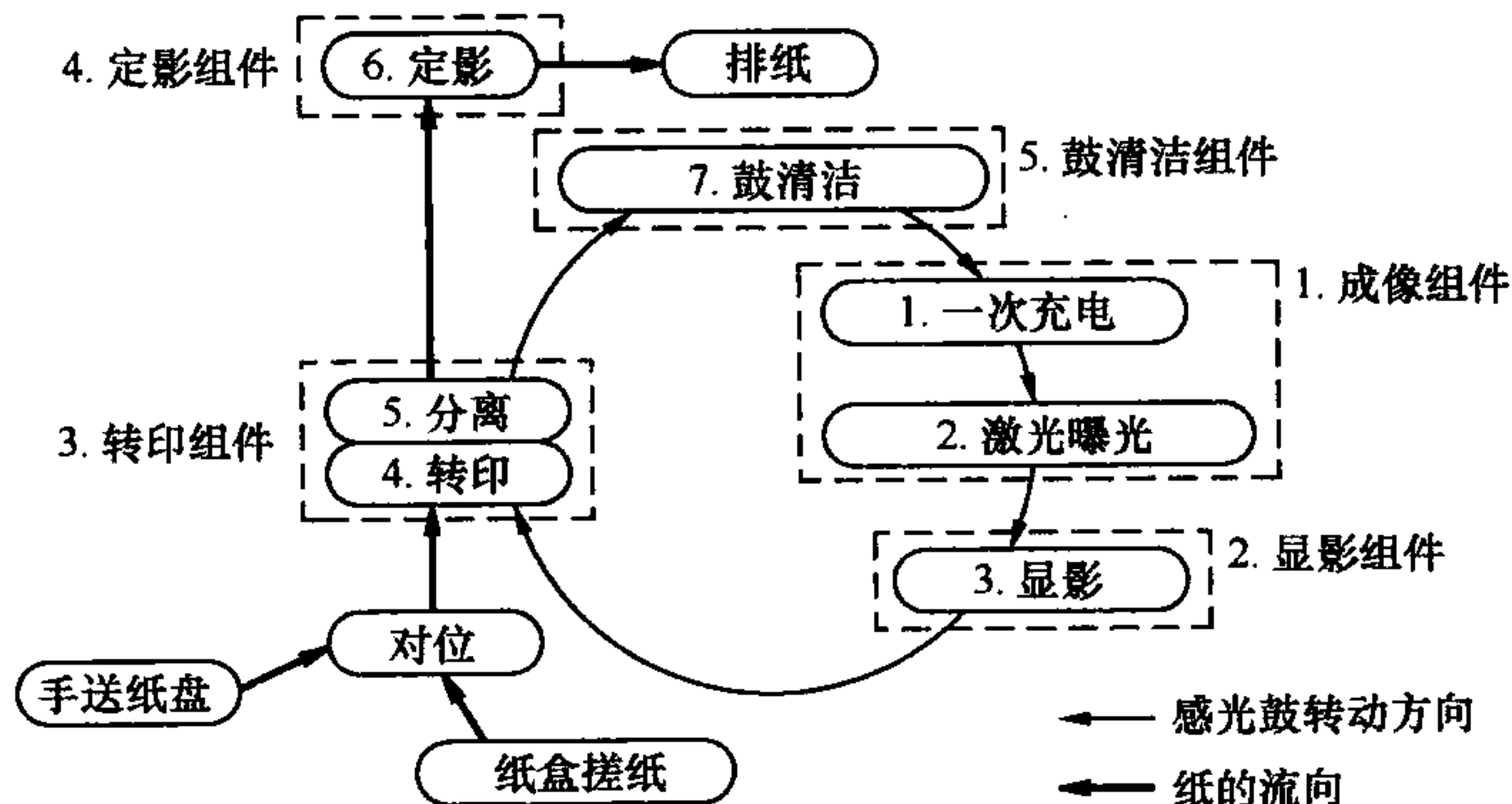


图 1-3 数码复合机的外观 (续)



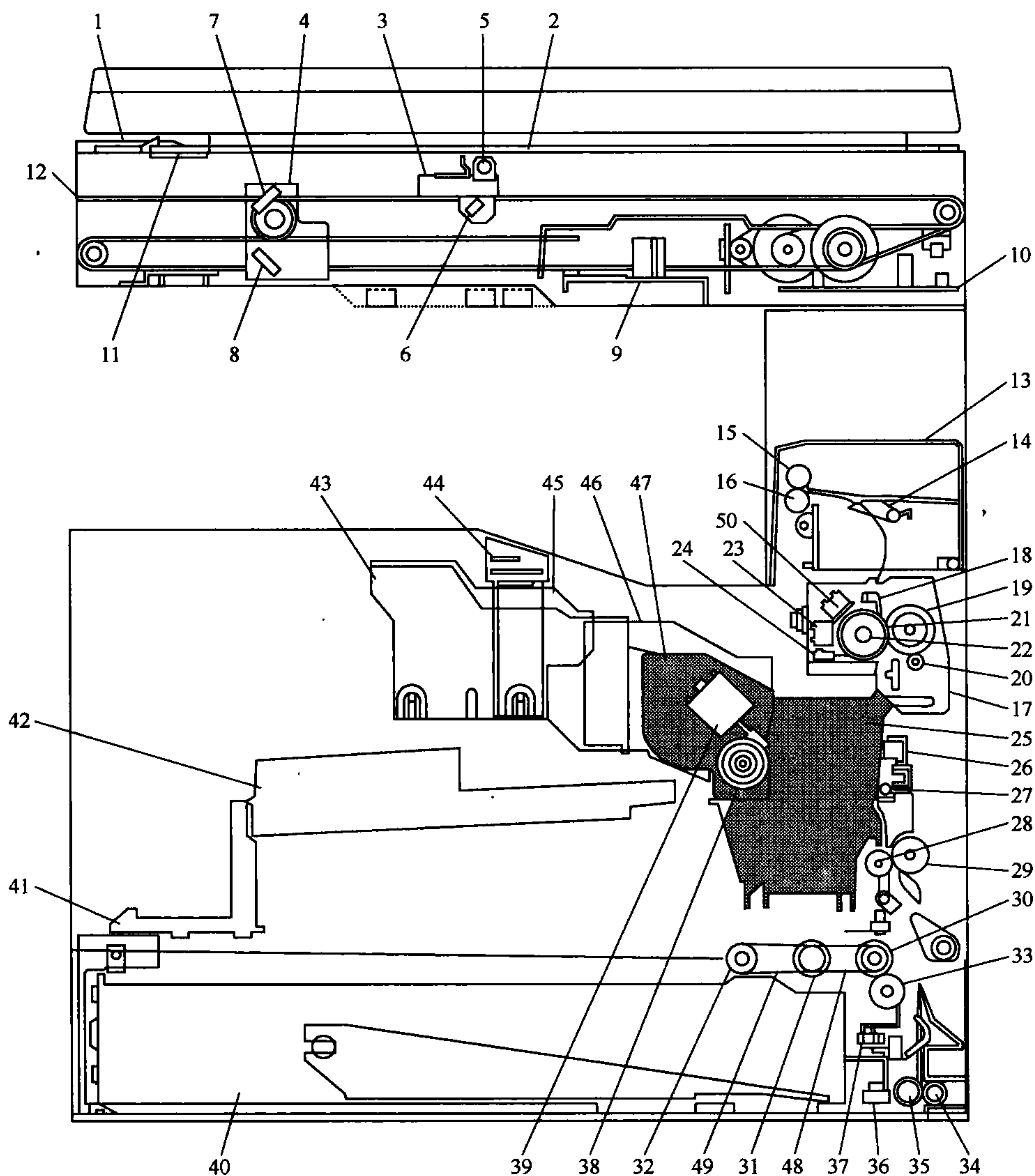
1. CS 单元 2. ADF 读取玻璃 3. 稿台玻璃 4. 激光扫描单元 5. 扬声器 6. 纸盒 7. 色粉盒 8. 显影器 9. 搓纸辊
 10. 输送辊 11. 分离辊 12. 追纸路径辊 13. 定位辊轮 14. 定位辊 15. 手送分离板 16. 手送搓纸轮 17. 显影辊
 18. 转印充电辊 19. 感光体 20. 感光体单元 21. 多路纸道 22. 定影压力辊 23. 定影辊 24. 定影总成 25. 排纸辊

(a) IR1600 剖面图



(b) IR1600 复印过程

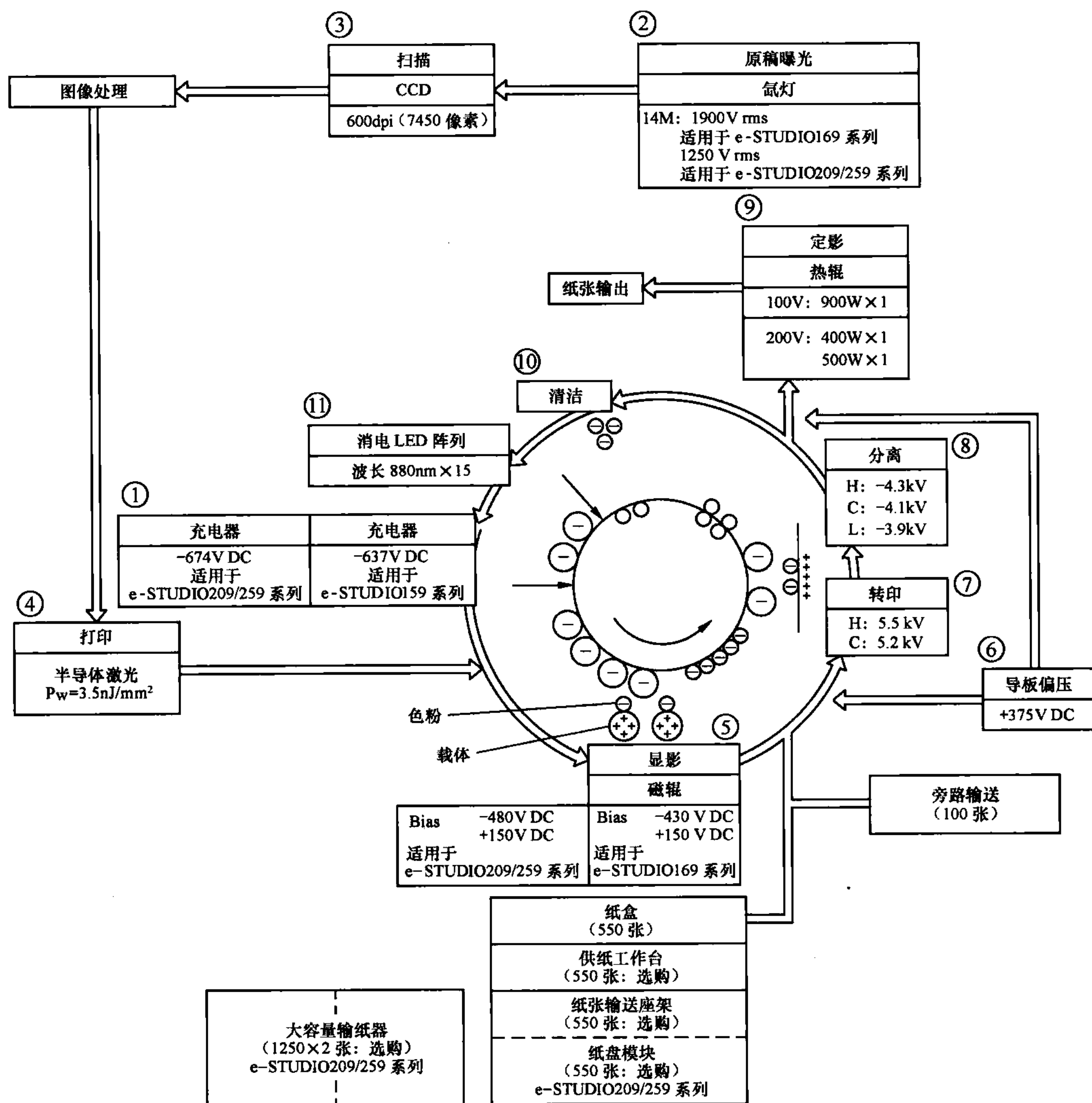
图 1-4 数码复合机的剖面图及复印过程



1. ADF 玻璃 2. 稿台玻璃 3. 扫描架1 4. 扫描架2 5. 曝光灯 6. 反光镜1 7. 反光镜2
8. 反光镜3 9. CCD 单元 10. 扫描板 11. 白色基准板 12. 钢丝(前) 13. 出口盖
14. 刮具 15. 出口辊夹辊 16. 出口辊 17. 定影器单元 18. 分离爪 19. 压辊 20. 清洁辊
21. 热辊 22. 定影灯 23. 恒温器1 24. 热敏电阻 25. 处理单元 26. 转印充电辊 27. 转印导辊
28. 定位辊夹辊 29. 定位辊 30. 输纸辊 31. 搓纸辊 32. 计时滑轮 33. 分离辊 34. 第二输送辊夹辊
35. 第二输送辊 36. 纸盒滑块 37. 纸盒制动 38. 色粉供给齿轮 39. 色粉供给电机
40. 纸盒(标准) 41. 激光单元支撑 42. 激光单元 43. 下导风管 44. 臭氧过滤器盖/臭氧过滤器
45. 上导风管 46. 前导风管 47. 色粉盒 48. 同步皮带194 49. 同步皮带124 50. 恒温器2

(c) 东芝 169 剖面图

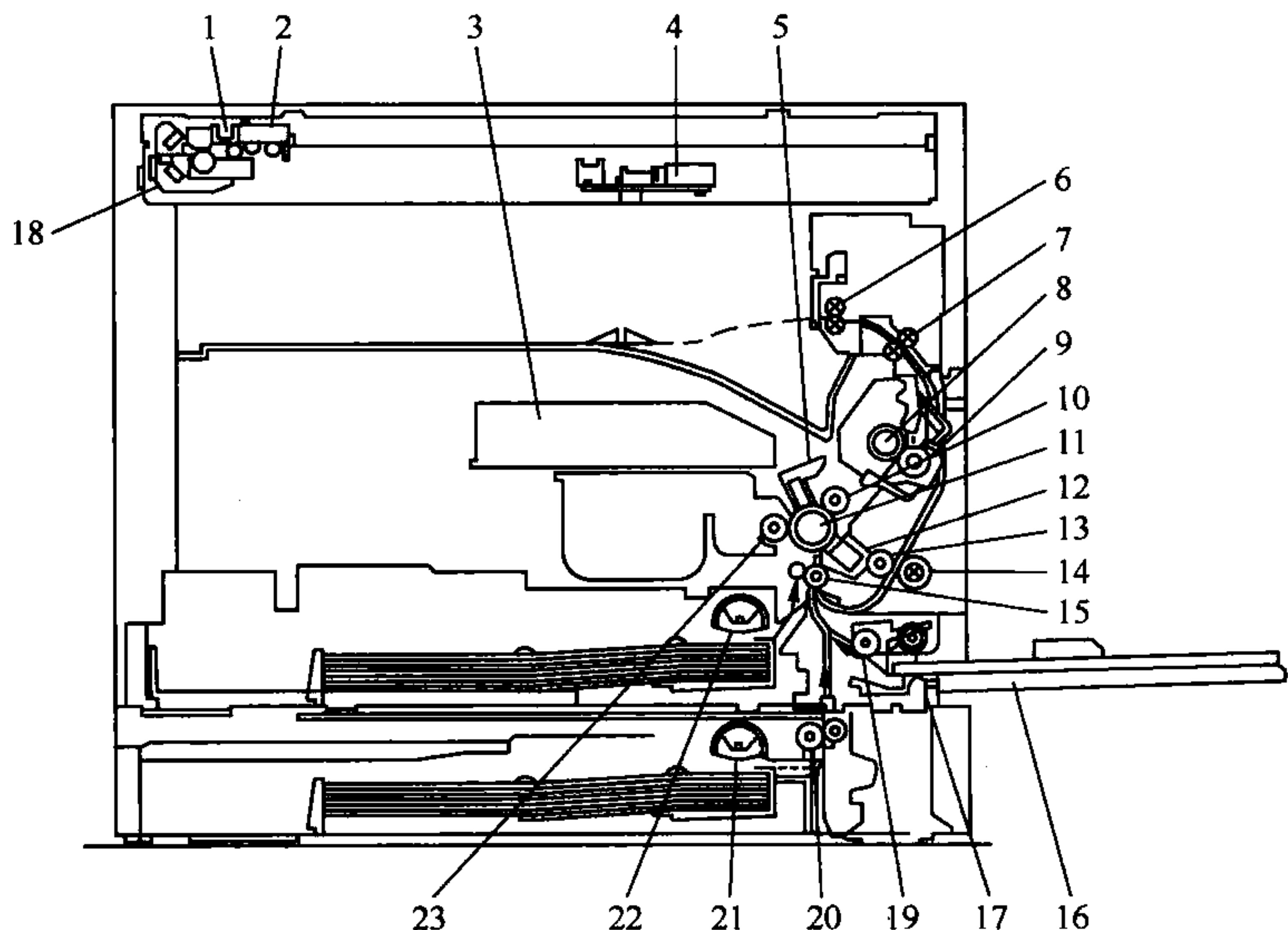
图 1-4 数码复合机的剖面图及复印过程(续)



- ① 充电：对感光体表面充上负电荷。
- ② 原稿曝光：图像被转换成光信号。
- ③ 扫描：图像的光信号被转换成电信号。
- ④ 打印：图像电信号转换成光信号（激光辐射）后被曝光到感光体上。
- ⑤ 显影：色粉附着到感光体表面，从而形成一可见图像。
- ⑥ 转印偏压：增加转印效率。
- ⑦ 转印：从感光体上将可见图像转移到转印（复印）纸上。
- ⑧ 分离：从感光体上将转印纸和色粉一起分离下来。
- ⑨ 定影：通过加热和加压将色粉固定在转印纸上。
- ⑩ 清洁：以机械方法清除留在感光体上的色粉。
- ⑪ 消电 LED 阵列：消除感光体上任何残留负电荷。

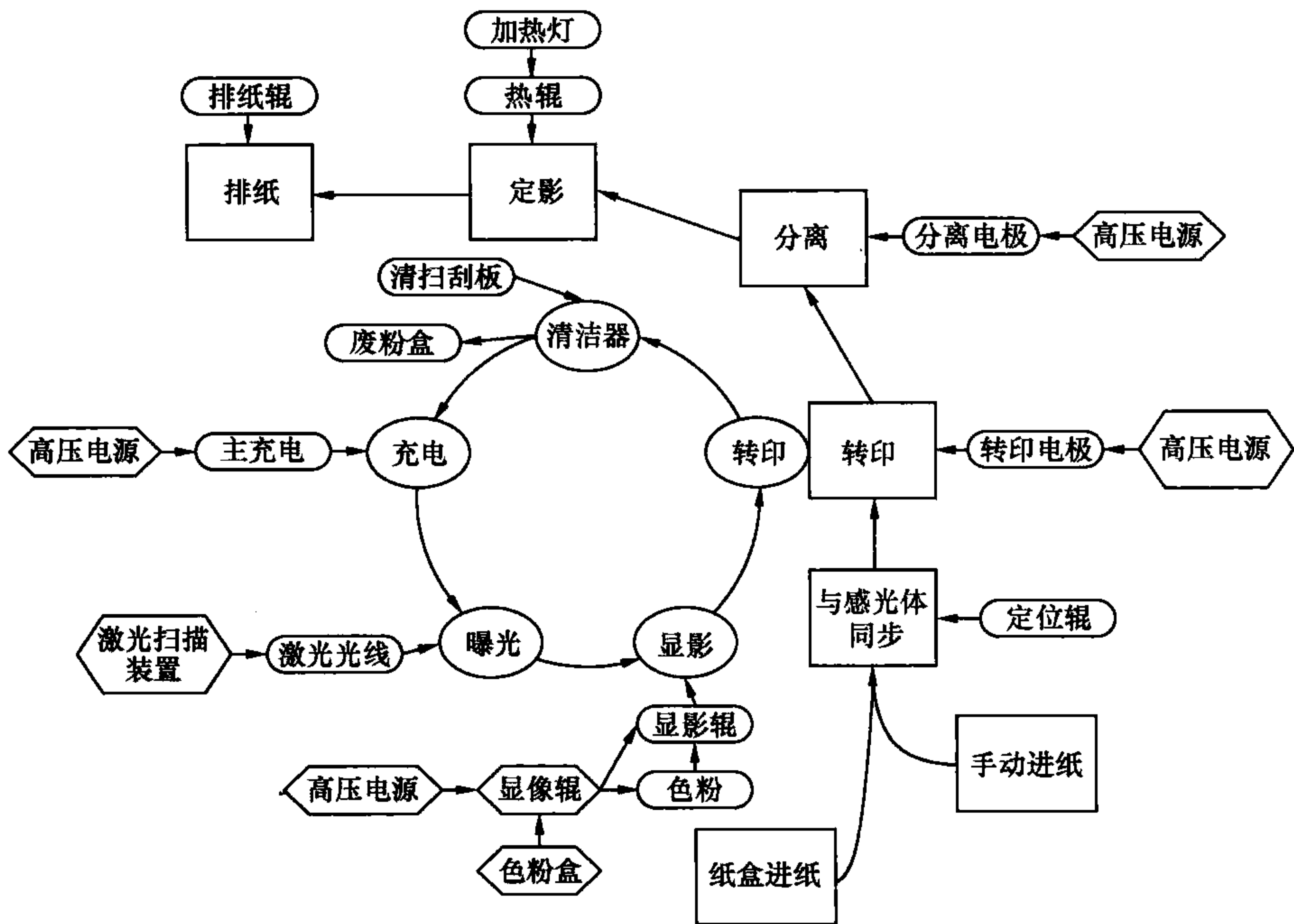
(d) 东芝 169 复印过程

图 1-4 数码复合机的剖面图及复印过程（续）



1. 曝光灯 2. 曝光灯组件 3. LSU 激光组件 4. 镜头组件 5. 主充装置 6. 出纸辊
7. 传输辊 8. 上热辊 9. 下压辊 10. 废粉传输辊 11. 感光体 12. 转印组件
13. 双面从动辊 14. 双面传输辊 15. 定位辊 16. 手动进纸盘 17. 手动进纸拾纸辊
18. 2、3 反光镜组件 19. 手动传输辊 20. 2 纸盒纸张传输辊 21. 2 纸盒纸张拾起辊
22. 1 纸盒纸张拾起辊 23. 显影辊

(e) AR-M205 剖面图



(f) AR-M205 复印过程

图 1-4 数码复合机的剖面图及复印过程（续）

从以上各图可知，尽管各种型号数码复合机的性能、特点及各部件的配置等均存在差异，复印过程也不一定相同，但从功能结构上来看，数码复合机主要由成像系统、图像读取/处理系统、激光曝光系统、供输纸系统及控制系统等几大系统组成，如图 1-5 所示。