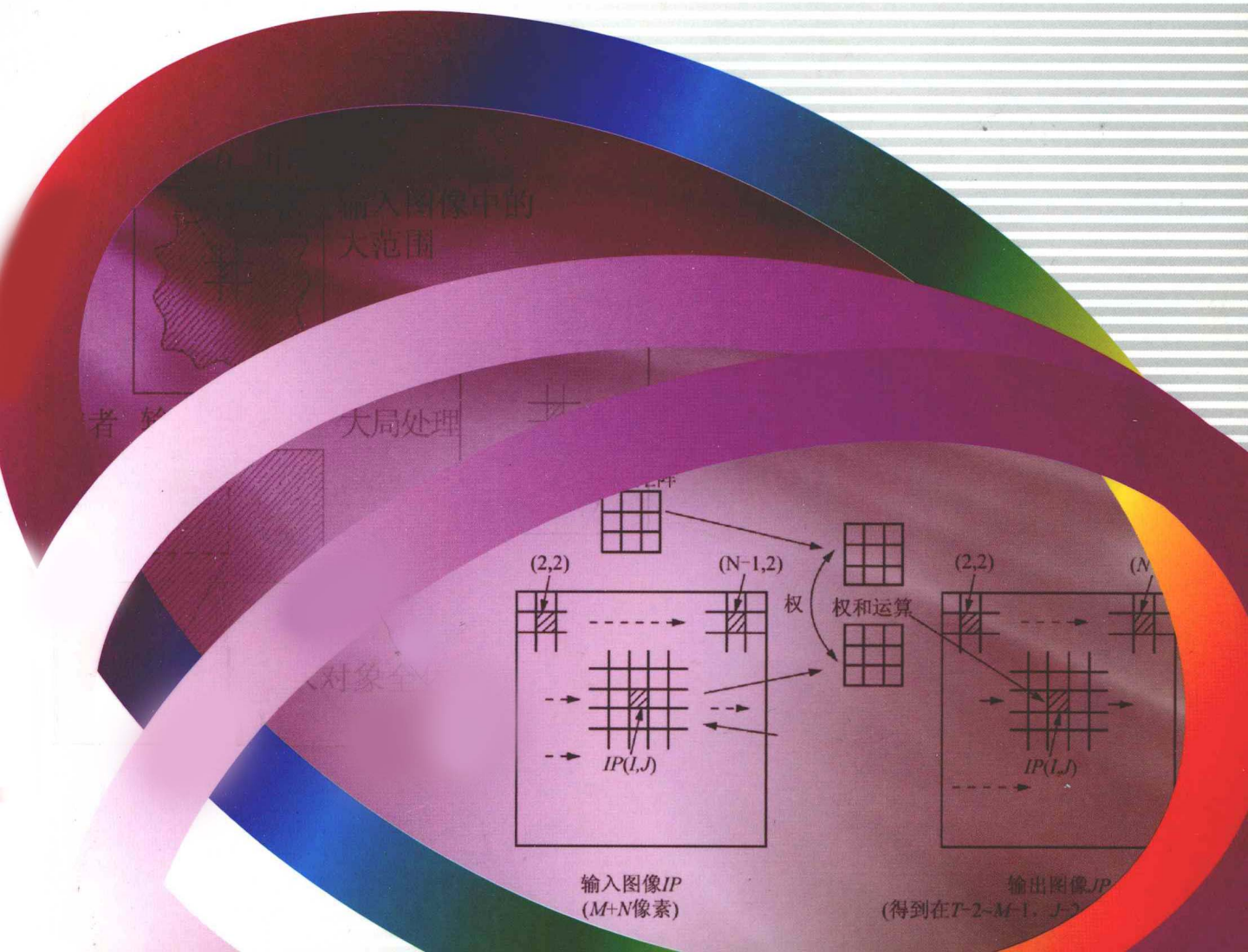


■ 现代印刷工程系列教程

# 印前图文处理技术

■ 李治江 编著

上海交通大学出版社



现代印刷工程系列教程

# 印前图文处理技术

李治江 编著

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书系统地阐述了印前图文处理的工艺、技术方法及其发展,以印前图文的采集、处理、排版、拼大版、输出以及印前工艺控制的实现方法为主线,通过对印前图文技术与工艺流程的系统化阐述来解析印前图文技术的工艺方法及其应用要点,使学生能够理解和掌握印前技术中各种图文采集、处理和输出方法的原理、设备特点、工艺流程和作业规范,并应用相关知识来实现产品各种印前图文处理以及解决生产流程中的问题。全书共分9章,从印前技术的发展、印前图文的采集、印前图文的处理、印前图文的输出和典型印前生产工艺等多角度来论述印前图文处理的技术方法和工艺流程。

本书是面向最新印刷工程及其技术发展的专业教材,既作为印刷工程专业的教材和教学参考书,又可供从事印刷工程专业的技术人员参考与学习。

### 图书在版编目(CIP)数据

印前图文处理技术/李治江编著. —上海:上海交通大学出版社,2008

(现代印刷工程系列教程)

ISBN978-7-313-05025-0

I. 印... II. 李... III. 印刷—前处理—高等学校—教材 IV. TS803.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 182167 号

### 印前图文处理技术

李治江 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:14.5 字数:357千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

印数:1~2050

ISBN978-7-313-05025-0/TS·065 定价:23.00元

---

版权所有 侵权必究

# 前 言

印刷工程在持续近 30 年的技术与工艺的革命性变革中,基于信息传播理论和先进的数字技术、计算机技术与网络技术,使传承文明数千年的印刷术实现了从传统的模拟信息处理与传播方式向全新的数字信息处理与传播方式的转变,使印刷工程的内涵不断充实,外延不断拓展,各种数字化新设备、新软件、新材料、新方法和新理论推动着印刷工程体系的重构与内容的创新,在大幅度地提高了彩色图文复制质量和生产作业效率中,逐步成为现代信息传播领域不可或缺的关键技术领域。

《印前图文处理技术》是按照现代印刷工业中印刷工程理论与技术的发展要求,采用全新的视野和思路,以印前技术发展和印前技术创新为主线,以数字化印前工艺与流程的构建为基础,全面系统地阐述印前图文处理技术的基本原理和工艺流程,详细描述了各种数字印前的技术特点、设备选择及其印前图文工艺的技术实现,力求重点反映印前生产的技术和工艺作业要点,充分表达印前图文处理技术的最新成果及其最新发展,满足日益提升的印刷高品质和创新印刷的发展要求。

全书共分 9 章,由武汉大学李治江博士编写,全书统稿及审定工作由王强、刘全香教授完成。由于时间仓促,作者水平所限,书中不妥之处,恳请同仁批评指正。

编 者

2007 年 11 月

# 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	1
第一节 印前图文技术及其演变.....	1
第二节 印前图文处理系统及其组成.....	8
第三节 印前图文处理系统的工艺流程.....	9
<b>第二章 印前图文的采集</b> .....	15
第一节 印前图文采集的原理 .....	15
第二节 印前图文采集设备及应用 .....	23
<b>第三章 印前图像处理原理</b> .....	36
第一节 图像及其描述 .....	36
第二节 彩色图像处理的原理 .....	38
第三节 图像的几何变换 .....	58
<b>第四章 印前图像处理方法</b> .....	66
第一节 图像的层次处理 .....	66
第二节 图像的色彩处理 .....	71
第三节 图像的细微层次强调 .....	87
<b>第五章 图像处理软件及应用</b> .....	94
第一节 图像处理软件的基本工具 .....	94
第二节 图像文件格式.....	102
第三节 层、通道与路径技术 .....	108
第四节 图像处理软件的应用.....	124
<b>第六章 图形处理系统及软件应用</b> .....	131
第一节 图形处理的基本方法.....	131
第二节 图形处理软件及应用.....	133
<b>第七章 排版与拼版软件的应用</b> .....	142
第一节 排版系统及其应用.....	142
第二节 拼版系统及其应用.....	151

第八章 印前图文的输出.....	158
第一节 加网技术.....	158
第二节 RIP .....	174
第三节 图像输出设备.....	177
第九章 印前图文处理工艺及其控制.....	192
第一节 印前图文处理的工艺.....	192
第二节 印前设备工作基准的确定.....	197
第三节 典型印前生产作业.....	213
参考文献.....	225

# 第一章 概 论

印刷技术作为信息记录、传播的重要手段,其产生与发展极大地推动了人类文明的传承和进步。印刷技术由印前制版技术、印刷技术和印后加工技术三部分构成。印前制版技术也称为印前图文处理技术,是指由原稿制成印版的工艺过程,即将原稿图文信息通过照相或电子扫描等一定的工艺方法处理后获得符合工艺要求,且满足各种印刷方式要求的印版的过程。随着制版技术的发展,印前图文技术的发展同样经历了照相制版技术、电子制版技术和数字制版技术这三个阶段。目前,数字制版的理论与技术日臻成熟,从数据采集到输出的大量应用软件也为印前图文处理技术的发展提供了极大的推动。

## 第一节 印前图文技术及其演变

印前(Pre-press)是印刷之前的处理过程,是指出版物由最初的构思到印刷之前所涉及到的所有过程,由图文采集、输入、编辑、拼版、制版等部分组成。印前图文技术正是实现图文从采集和输入到制版过程中各种工艺的方法总称。随着制版技术的发展,从照相制版、电子制版到数字制版,印前图文技术所涵盖的内容也经历了不同的阶段。目前,随着计算机技术和电子技术的飞速发展,数字印前正在不断地改变整个印刷行业,使其处理能力增强、生产成本降低、周期缩短。在此基础上,整个印前工艺一体化的发展趋势越来越明显。

### 一、照相制版阶段

传统照相制版是指采用照相方法将原稿制成供晒版用的底片,然后晒制印版的工艺过程。在传统照相制版工艺中,需要根据图像复制的工艺要求、印刷材料和设备条件对印刷生产过程中存在的各种误差进行必要的修正,包括层次、色彩和清晰度三个方面,主要采用照相蒙版为主,人工修正为辅的校正方法。照相制版系统的典型结构如图 1-1 所示。

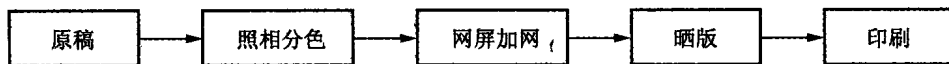


图 1-1 照相制版系统构成

传统照相制版技术经历了明胶湿版照相法,明胶干版照相法和软片照相法三个工艺技术时期。在图文处理技术方面最初采用间接加网分色工艺,即先对彩色原稿进行分色处理,然后对各分色片分别进行加网处理。20 世纪 60 年代初,随着对印刷技术研究的不断深入,新设备与新材料的产生与改进,图像制版形成了完整的直接加网分色工艺,即“直挂”工艺。“直挂”工艺以蒙版修正为主要手段,取代了长期以来手工修正的主导地位,开始了制版工艺从经验控制向数据控制的转变。

照相制版系统是 20 世纪 40 年代随着光学成像技术和感光材料技术的发展与应用引发的制版新技术。照相制版从技术上取代了生产工艺复杂,工艺流程长,容易造成污染以及图文质

量低劣的热排技术,从方法上应用各种模拟控制手段取代了经验性的作业控制。使印刷制版工艺普遍采用精密仪器和光学器件来实现彩色平版制版的技术关键——分色与加网,不仅使工艺相对简单、作业控制手段优化、印刷质量获得明显提升,也成为 20 世纪 80 年代以前的主要制版技术。

照相制版系统从技术上构建了现代制版的基本技术框架和内容,采用模拟方法实现了原稿、分色、加网、分色片、印版等制版关键要素,可以获得符合彩色印刷要求的四色分色片和四色印版(对黑白原稿只需要制作出符合印刷要求的单色软片和单色印版)。从工艺上建立了以精密设备和感光材料为基础、以过程控制为中心、以质量提升为目标的新型工艺方法,实现了制版技术从工匠技艺向工业化普及的变化。尽管随着技术的发展,目前已经很少采用照相制版技术,但它却是电子分色制版和数字制版的的技术基础,也是一种最基本的分色制版技术,对其分析有助于深入理解电子制版技术和数字制版技术的工艺、功能和特性。

## 二、电子分色阶段

电子分色制版系统是 20 世纪中叶开始随着电子技术和信息技术发展与应用而对照相制版技术的变革,突破了复杂光学技术对制版控制的制约,形成了一套以模拟/数字电路为基础的新制版体系。电子分色制版通过电分机取代制版照相机,在技术上应用电子技术取代了光学技术,在方法上应用各种模拟电子控制手段取代了复杂光学作业控制。不仅使印刷制版工艺采用精密光学器件和电子电路来实现彩色制版的技术关键分色与加网,而且应用电子电路来实现对图像的校正,使工艺更简单、作业控制手段更优化、印刷质量显著提升。电子分色制版是中国 20 世纪 80 年代以后的主要制版技术,包括电子分色制版、电分高端联网和 DTP(桌面出版系统)三种类型。电子分色制版系统的典型结构如图 1-2 所示。

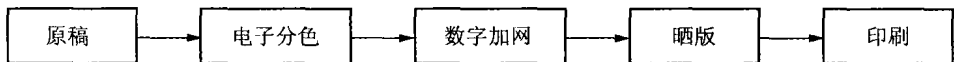


图 1-2 电子分色制版系统构成

我国从 1972 年开始国外引进与研发电子分色机,20 世纪 80 年代电子分色制版逐步成为平印制版的主要技术手段,90 年代初国内印刷学者和工程技术人员开始建立了电子分色制版的理论体系,制版技术方法及其标准化管理体系,出版了以《电子分色原理与工艺》为代表的一批著作与教材,逐步培养了一批高素质专业人才,建立了数据化、标准化和规范化的制版工艺,开拓各种图像制版新工艺的新发展和新未来。

尽管电子分色制版系统突破了照相制版系统的技术瓶颈,但体系上与照相制版系统都隶属于模拟方式的制版工艺,只是电子分色制版系统通过光电信号的相互转换及其电子信息处理,替代了照相制版系统的光学系统及其处理方法,使分色过程更加易于控制和规范。简言之,就是采用电子分色机取代制版照相机,用电子信息处理取代光学信息处理。电子分色机及其处理与控制工艺是电子分色系统的核心与关键。

电子分色制版系统通过电子扫描分色机,采用扫描方式将彩色原稿分解成规则排列的像素,并将每个像素色彩分色后转换成电信号;再利用计算机对每个像素的电信号进行图像校正和加网,最终将电信号转换成光信号后再记录在胶片上,获得四色分色片。



电子分色制版系统是采用集成彩色图像信息采集、传输、处理和记录的电子分色机,应用数字控制方式来实现照相制版中最复杂的图像分色、校正和加网过程,使制版工艺形成图像输入、图像处理和图像输出三大部分构成的现代制版体系的基本范式。其各部分的作用是:

### 1. 图像输入

图像输入也称图像采集,实质上是一个图像数字化设备,包括安放原稿的分析滚筒,对原稿图像进行扫描的分析头以及实现扫描运动的电机和传动装置。主要功能是完成对原稿的扫描工作,获得原稿图像的光信号,并转换成易于控制和处理的电信号。

### 2. 图像处理

图像处理就是按照印刷要求进行各种图像处理计算机系统,主要完成图像处理的各种操作,如彩色校正、层次校正、黑版计算、底色去除、细微层次强调和图像比例变换,使处理后的信号符合印刷要求。

### 3. 图像输出

图像输出就是图像的记录装置,包括贴附感光片的记录滚筒,对感光片扫描曝光的记录头以及实现扫描运动的电机和传动装置。主要功能是完成图像的记录,将经处理后的图像电信号转换成光信号,并记录在感光片上。

此后,电子分色制版系统还基于计算机技术和数字图像处理的发展,将电子分色机与计算机进行数字连接,构建了具备图像合成功能的电分机高端联网系统。将电分机分解为输入与输出设备,并与计算机和数字加网技术融合,初步实现了图文合一,构建了桌面出版系统(DTP; Desktop Publishing)的雏形,进而扩展为彩色桌面出版系统(CDTP; Color DTP),开始了图文信息处理由模拟方式向数字方式的新变革。

现代电子分色制版工艺是针对传统照相制版工艺过程工序多,工艺复杂,可变因素多,生产中难以掌握和控制,生产效率低,产品质量差等问题,通过吸收先进电子技术和计算机技术研究开发出的新一代制版技术。这一工艺体系已经历了电子分色制版工艺、DTP分色制版工艺两个时期,并正在向数字化直接制版工艺发展。

#### 1) 电子分色制版工艺

电子分色制版工艺始于20世纪50~60年代电子分色机的发明和工业应用,由于电子分色机采用了先进的光电技术、电子技术和计算机技术,以电子蒙版代替照相蒙版,逐步形成了以数据化、标准化、规范化为核心的电子分色制版工艺,从而打破了“直挂”工艺的垄断地位,形成了两种工艺并举的制版新格局。

电子分色机随着科学技术的发展和高新技术的应用功能日臻完善,使电子分色制版工艺不仅能够满足不同原稿的技术工艺特点和艺术期望,而且具备整体性、科学性和系统性之优势,逐步淘汰了“直挂”工艺。20世纪80年代后电子分色制版工艺上升成为平版印刷中彩色图像制版的主要技术手段,并建立了以彩色复制理论及印刷适性理论为基础的彩色复制的标准化管理体系,为各种图像制版新工艺的发展开拓了广阔前景。

在电子分色制版工艺阶段,制版技术在以下几方面得到重大进展:其一是模块化,指电子分色机的分析扫描,图文处理和曝光记录单元相对独立,并构成标准化的开放体系,在扩展成电子印前图文处理系统时,易于配置。其二是电子加网,即通过加网技术的改善,使网点形状、网点角度、网线数种类更丰富,使电子网点与常规网点更加接近与完善,从而保证输出图像的

质量。其三是全数字化,电子分色机的数字化,使色彩处理不再局限于印刷行业惯用的黄 Y、品红 M、青 C、黑 BK 的色彩体系,而是集多种色彩体系为一体,以适应多种用途的需要。其四是增扩外围设备,外围设备可根据用户的要求及质量、效率标准来增加,以降低成本提高质量。外围设备主要是预调整及预打样设备。其五是增加拼版及图文合一功能,即以电子分色机,激光照排机为基础在计算机中实现图文拼版组合,直接制作供印刷用的图文合一的分色片。

### 2) DTP 分色制版工艺

DTP(Desktop Publishing)分色制版工艺也称为桌面出版技术,源于 1985 年从美国非专业内部出版印刷的集成制版,最初仅仅用于黑白制作,特征是在构建的计算机及其网络平台上通过集成图文采集和输出设备以及各种图文处理、排版与输出控制软件,形成“采编排”一体化。随着 20 世纪 80 年后期,各种硬件设备和软件技术的快速发展,DTP 处理范围不断扩大,内涵不断扩展,出现了能够进行彩色制作和图文合一输出的彩色桌面出版系统 CDTP(Color DTP),并以 PostScript 和 RIP 技术为技术特征。在 20 世纪 90 年代 CDTP 实现了对电子分色制版工艺的硬软件重构,将电子分色机分解为专业扫描仪和大幅面激光照排机,将控制计算机演变为计算机平台,并通过扫描、排版、RIP 的技术整合,建立了一套数字化平版制版技术体系,使之能够满足平版印刷领域商业印刷、书刊印刷和报纸印刷的制版要求,成为 20 世纪最优秀的平版制版技术手段和方法。

## 三、数字印前阶段

在 21 世纪初始,数字化开始广泛深入地对世界范围内的各个行业和领域产生影响,印刷业特别是印前制版领域也正以空前的速度、广度和深度进入数字制版工艺的新时代。数字制版工艺是指以计算机及其网络为作业平台,采用数字图文处理技术进行印刷图文信息的采集、处理、排版、拼大版、数码打样和加网输出,制作适用于各种印刷机或印刷复制系统复制的页面文件,并实现对整个印刷系统实施色彩管理的印版制作体系。数字印前系统的典型结构如图 1-3 所示。

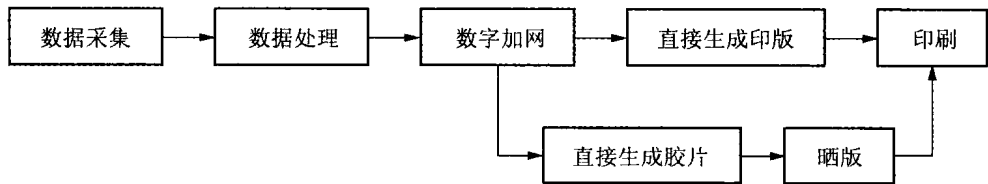


图 1-3 数字印前系统的构成

数字制版工艺主要包含:文本和图像输入技术、数字扫描技术、数字图文处理技术、数字照相技术、数字数据和图像的转换与存储技术、数字分色技术、数字排版技术、数字图文合一技术、数字加网技术、数码打样技术、数字色彩管理技术和计算机直接制版技术等。目前数字制版工艺已基本实现了从原稿到制作出大版晒版底片或印版全过程的数字化,正在完善数码打样以及 CIP3/4 的数字化,逐步淘汰软片和晒版。目前,数字制版工艺主要有 CTF 制版工艺和 CTP 制版工艺两种实现方式。其中,CTF 制版工艺是一种基于大幅面激光照排机为输出设备的数字制版工艺,除保留晒版工序外,其他全部采用数字化作业,其特点是充分依托现有设备

和管理方法,采用渐进方式实现制版的全数字化,能够有效提升品质,降低成本。而 CTP 制版工艺则是对 CTF 制版工艺的进一步数字化完善,即将输出大版胶片和晒版合二为一,其特点是充分采用先进直接制版技术和设备,有利于 CIP3/4 的应用以及先进数字化管理的实施,实现印刷生产流程的数字化整合。

数字印前系统是 20 世纪末随着计算机技术、网络技术和数字图像处理技术的发展与应用而对电子分色制版技术的变革,突破了模拟电子技术对制版控制的制约和对图文质量的限制,形成了一套计算机平台和图文处理软件为基础的新制版体系。数字印前系统将电子分色机转变为图像输入设备,技术上应用数字技术取代了电子技术,在方法上应用基于计算机的数字控制手段取代了较复杂模拟电子作业控制。不仅使印刷制版工艺采用精密输入输出设备和计算机来实现彩色平版制图文的数字化采集、数字分色、数字处理、页面组版与数字加网,而且应用各种交互式软件来实现对图像的校正、图文合一、组版、拼大版和数码打样,使工艺流程更简单、作业控制手段更优化、印刷质量显著提升、作业效率迅速提高,作业与控制向更易用、简单化、高可靠发展。

数字印前系统是在电子分色制版系统的基础上,基于计算机技术、网络技术和图像处理技术的发展而形成,实现了从原稿到印版的数字化作业。数字印前系统包括硬件和软件两大部分,其中,硬件主要有计算机系统平台、网络通讯设备、扫描仪、数码相机、数码成像设备、显示设备、数码打样设备、激光照排机、计算机直接制版机、晒版机及其软片与印版冲洗设备,软件主要有图文采集软件、图像处理软件、图形处理软件、排版软件、数码打样软件、拼大版软件、RIP、数字化流程软件以及输出控制软件。

数字印前系统采用并集成现代最完备的彩色图像信息采集、传输、处理和记录的各种硬件设备,采用数字化的软件作业来实现页面内容位置与内容的处理,实现了印前作业及其控制的数字化,使传统制版工艺形成计算机系统平台、图文输入、图文处理、图文输出以及色彩管理五大部分构成的现代制版体系范式。其各部分的描述如下:

### 1. 计算机系统平台

数字印前系统是集成在计算机系统平台上的一种专业制版体系。数字印前系统的平台主要包括系统服务器、作业工作站(PC)、图像处理工作站(Mac)、网络系统及其通讯设备。

### 2. 图文输入

数字印前系统中的图文输入设备,包括文字采集、图形采集和图像采集三类。其中,文字采集设备主要有计算机键盘、光学文字识读机和手写识别设备;图形采集设备主要是数字化仪、图形扫描仪以及绘图板;图像采集设备主要有电子分色机、扫描仪、数码照相机以及摄像机、录像机等。

### 3. 图文处理

数字印前系统中的图文处理是数字印前系统的核心,由硬件和软件构成。其中,硬件部分主要包括高性能的 MAC 机、PC 机和 SGI 工作站等计算机,网络支持设备等,主要负责数据的存储、传输和运算。软件部分主要包括系统软件,输入输出设备的驱动软件和各种图文处理的应用软件三类。应用软件在交互环境下,实现各种图文信息编辑与处理功能,主要有文字处理,图形处理,图像处理、排版、拼大版、数码打样、RIP 和流程等软件。目前,国内数字印前系统的常用软件如下所示:

(1) 主流的文字处理软件是 Microsoft 公司的 Word,金山公司的 WPS 等软件,主要用于

文字的输入和各种编校处理。

(2) 主流的图形处理软件是 Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, CorelDraw 以及 AutoCAD 等, 主要针对矢量数据, 利用点、直线或曲线绘制矢量图形, 利用颜色变化渲染效果, 具有文字输入、插图以及各种图表的设计制作与编辑等功能。

(3) 主流的图像处理软件是 Adobe Photoshop, 主要用于连续调原稿的编辑, 利用软件的各种功能对采集的彩色图像进行校色、层次调整、设计、分色、加网、变换等编辑工作。

(4) 主流的排版软件是 Adobe InDesign, Quark 公司的 QuarkXpress, Aldus 公司的 Pagemaker 以及方正的 FIT, 主要用于文字、图像的编辑排版处理, 利用其功能进行精确复杂的版面设计处理, 以获取满足印刷要求的页面。

(5) 主流的拼大版软件是方正文合、海德堡 SignaStation, Ultimate Technographics 公司的 Imposrip 及 Impress, Scenic Soft 公司的 Preps 等。

(6) 主流的数码打样软件是 GMG 公司的 ColorProof(色彩打样)/DotProof(网点打样)和 FlexoProof(包装/柔印打样)、EFI 公司的 Best Color, BlackMagic, 方正写真等。

(7) 主流的 RIP 软件是方正世纪、HQ(Harlequin)、佳盟(KMScript)。

(8) 主流的流程软件有柯达印能捷(Prinerger)、爱克发公司的爱普极(ApogeeX)、方正畅流、海德堡印通(Printect)、网屏汇智(Trueflow)等。

#### 4. 图文输出

数字印前系统的图文输出方法主要包括图文显示、打样、存贮、输出胶片或输出印版等。

##### 1) 图文显示

在数字印前系统中, 图文显示是软打样方式, 实时再现图文处理的结果。主要利用显示器来实现图文的显示输出。印前图文的显示器类型主要有 CRT, LCD, LED 和投影仪; 对显示器的尺寸、所支持的分辨率、色彩数目都有一定要求。但不同计算机采用的显示卡都有所不同, 这些性能参数会直接影响到显示输出的质量。

##### 2) 数字打样

在数字印前系统中, 打样采用硬打样方式实现, 分为校对样和合同样两类, 目的是将图文处理中设计制作结果在正式输出胶片、印版或直接印刷之前预先输出样本, 根据设计进行检查。目前, 印前系统主要采用数字打样, 即采用印前系统生成页面数据, 不产生中间媒体(软片)而直接以数字方式输出, 不需要传统打样中的分色胶片——晒版——打样等复杂作业程序。

数字打样是一种以网点阶调直接在纸张上输出数字化彩色图文信息的打样方式。数字打样系统由计算机系统、RIP、色彩管理软件和打印设备构成。有喷墨、热敏、热升华和激光打印等实现方式。其中, 热升华打印的色彩鲜艳, 层次细腻, 可达到彩色照片的效果, 但需要使用厂商指定的纸张和颜料, 热升华打样和印刷品效果存在较大差异。而采用喷墨打印能够选择印刷所需要的纸张作为打印材料, 通过色彩管理后, 容易达到印刷品的视觉效果, 高档喷墨打印是国内印前系统首选的数码打样设备。激光打印机能很快地输出文字和图形, 分辨力已经达到 600 dpi 以上, 输出质量较好, 比较经济, 主要用作校对样输出。

##### 3) 存储设备

在数字印前系统中, 图文数据的存储主要采用磁介质, 如磁盘(阵列)、ZIP、JAZ 等; 光介质, 如 CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)等; 光磁存储

介质,如 MO,以及网络存储,如 SAN(Storage Area Network)、NAS(Network Attached Storage)等。

目前,随着光磁技术的发展,大容量的光碟和磁盘是主要的存储媒体,光碟具有体积小、重量轻和容量较大的特点,存储容量从 CD-ROM 的数百 M,DVD 的数 G,正在向数十 G 和 TB 级,更大容量的 EVD、全息光盘存储以及光盘阵列发展。而磁盘容量可达数百 G,磁盘阵列更是可达数十或数百 T。与此同时,网络存储正在结合网络应用技术的发展,得到越来越广泛的关注。存储区域网(SAN)是一种数据存储中心,采用可伸缩的网络拓扑结构,通过具有高传输速率的光通道的直接连接方式,在多种操作系统下,实现最大限度的数据共享和数据优化管理,以及系统的无缝扩充。网络附加存储设备(NAS)是一种专业网络文件存储及文件备份设备,或称为网络直联存储设备、网络磁盘阵列。每个 NAS 中包括核心处理器,文件服务管理工具,一个或者多个的硬盘驱动器用于数据的存储。NAS 可以应用在任何的网络环境当中,根据服务器或者客户端计算机发出的指令完成对内在文件的管理。

#### 4) 胶片输出与印版输出设备

在数字印前系统中,图文数据输出为胶片和印版是最终目标,主要有激光照排机(CTF)、胶片记录仪和直接制版机(CTP)等。

激光照排机用于正式图文分色片的输出,其分辨率可达 5 000 dpi 以上,激光照排机图像、文字、图形能图文合一的一体化输出。高分辨力、高记录速度、大记录尺寸和高重复套准精度是高质量的激光照排机的重要评价标准。

胶片记录仪主要用于将数字图文信息在传统感光材料上成像的记录设备,通过高分辨率的单色或三原色扫描装置将数字信号转变为光学信号记录于感光材料上,获得单色或彩色模拟图像,主要用作照片等的制作输出。

计算机直接制版机(CTP)是通过计算机直接制作印版的输出设备。直接制版机实际上是一台由计算机控制的激光扫描输出设备,在结构上与激光照排机非常相似,也称为印版照排机。直接制版机是连接印前系统和印版的关键,其作用是将数字式的版面信息直接扫描输出在印版上。CTP 直接制版机一般采用激光扫描的方法直接将版面信息记录在印版上,然后通过适当的后处理来获得印版。

#### 5. 色彩管理

色彩管理是运用软、硬件结合的方法,在生产系统中自动统一地管理和调整颜色,以保证在整个生产过程中颜色传递的一致性。其目标是解决在印刷和印前图文处理过程中,同样数据在不同设备上颜色再现的不一致性问题。一般而言,色彩管理是通过设备校正(Calibration)、设备特征化(Characterization)及色彩空间转换(Conversion)来达到这一目的。

国际色彩联盟(ICC—International Color Consortium)为了通过色彩特性文件进行色彩管理,建立了一种跨计算机平台的设备颜色特性文件格式,并在此基础上构建了一种包括与设备无关的颜色连接空间 PCS(Profile Connection Space)、设备颜色特性文件的标准格式(ICC Profile)和色彩空间转换方法 CMM(Color Management Module)的系统级色彩管理框架,称为 ICC 标准,其目标是建立一个可以以一种标准化的方式交流和处理图像的色彩管理模块,并允许色彩管理过程跨平台和操作系统进行。

一般而言,色彩管理系统(CMS)由三个部分构成:软件部分,包括应用软件、支持色彩管理的操作系统、色彩管理软件、设备的特性描述文件;生产流程中涉及到的所有硬件设备,如计算机、显示器、打印机、印刷机以及各种色度计等等;色彩管理的工作流程。当前主流的基于自主集成方式的色彩管理软件包括 EFI 的 Best Color, Black Magic 等相关软件,基于系统采购的色彩管理软件则主要有各大印刷、印前设备生产商(如海德堡、Agfa、Screen、Kodark)提供的色彩管理软件。许多图文处理的应用软件(如 Adobe、Macromedia 的系列软件, CorelDraw 等图形图像设计、编辑软件)也都提供有色彩管理模块。这些色彩管理软件在操作系统、特性描述文件、设备和工作流程的支持下,为彩色图文数据的准确再现提供了有力的技术保障。

## 第二节 印前图文处理系统及其组成

### 一、印前图文处理系统的构成

印前图文处理系统主要由输入、处理、打样和输出系统四部分构成,如图 1-4 所示。其中输入系统支持多种方式的文字、图形和图像信息的采集;各种图文处理软件则能够提供对图文信息的输入、编辑和设计;拼版软件则根据制版要求和印刷要求,将所有的图文信息整合成能够直接输出至胶片或印版的页面文件;输出系统则支持多种输出方式,包括以电子文件或多媒体文件的方式用于直接打印输出、网络传播或跨媒体出版,输出供晒版用的胶片,传递给直接制版系统直接制成印版,以及在数字印刷系统中传递给印刷系统,直接制成最终的印刷品。

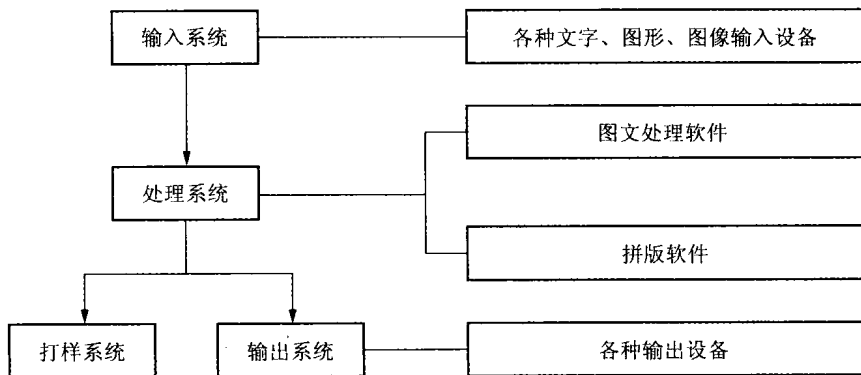


图 1-4 平印制版图文处理系统

### 二、典型印前图文处理系统

目前,在国内印刷工业中,印前系统主要采用开放式的图文处理系统结构,可根据实际需要确定各部分具体的硬软件,两种典型的数字印前系统的系统配置如图 1-5 所示,图(a)是一种典型 CTF 的印前系统的配置,最终输出黄、品红、青、黑四色分色片,图(b)是一种典型 CTP 的印前系统的配置,最终输出黄、品红、青、黑四色分色印版。

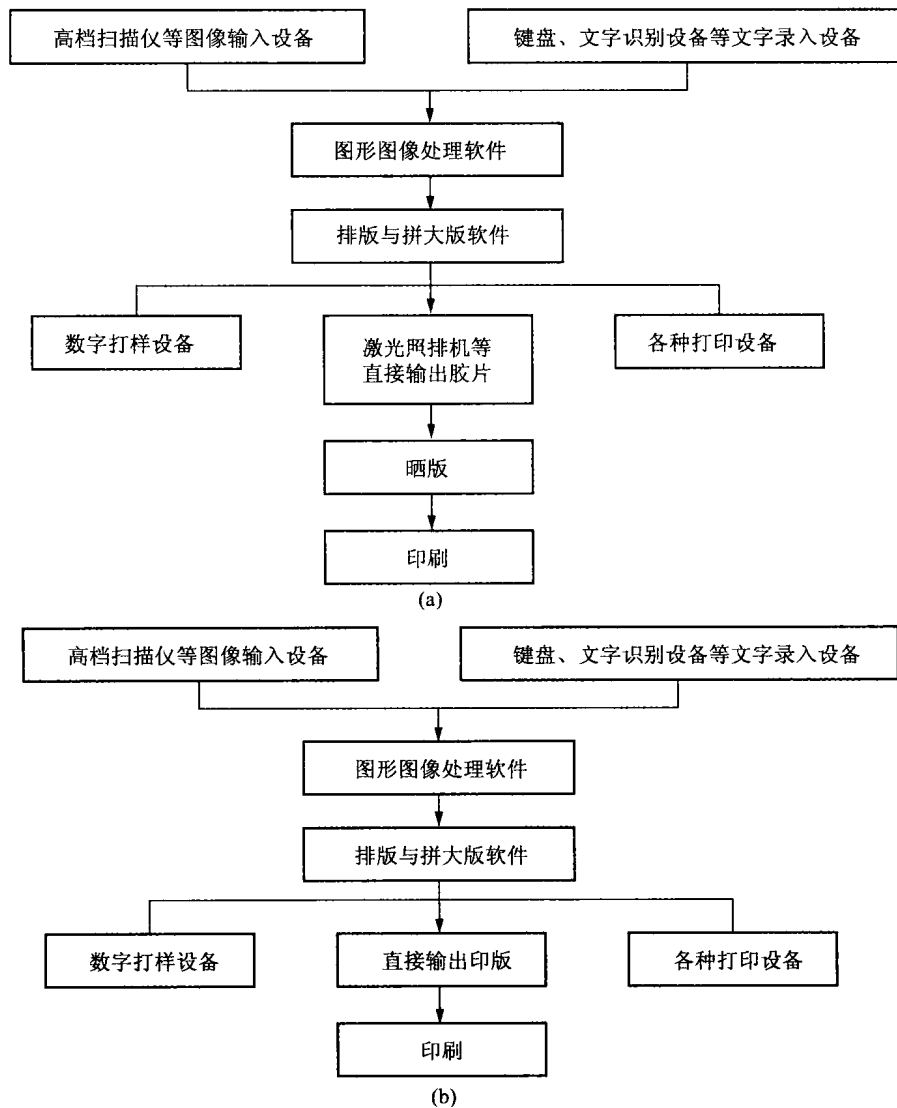


图 1-5 典型数字印前系统的配置  
(a) 典型 CTF 印前系统; (b) 典型 CTP 印前系统

### 第三节 印前图文处理系统的工艺流程

#### 一、印前图文处理系统的目标

印前图文处理系统主要是对各种原稿的图文信息进行适当的处理之后输出图文质量和版式都符合复制要求的图文合一的晒版底片或印版,因此印前图文处理系统处理的主要对象是文字、图形和图像,最后输出的是供存储、传输、打样、出胶片以及制版用的,对整个版面进行描述的数字文件。印前图文处理系统的开放性、数字化、网络化已成为当今印前系统的基本特征。这一点也与我国印刷业印前电子数字化,印刷彩色高速化,印后多样自动化的“三化”目标是一致的。

对不同的元数据而言,印前图文系统有不同的处理方法和要求。

### 1. 文字

文字是一个国家或民族文化的象征,在社会和历史的发展中有着特殊的地位。在多元化的信息表示形式中,文字信息是一种最通用、最普遍的表现形式,无论是公文、文件、信函、报表,还是各种出版物等,绝大多数都使用文字的形式来记录。印前图文处理系统中对文字信息的处理的关键是文字的字体、大小及其在版面中的排列方式。

### 2. 图形

印刷中的图形通常是指原稿图像中没有明暗层次变化的线划要素。图形是原稿中常见的图像要素之一,也是原稿图像中三大类图像信息之一。复制线划要素的关键是要按所规定的密度与边缘状态来清晰地再现。

### 3. 图像

图像是指印前图文处理系统处理的重点,是较难处理和掌握的内容。印前图文处理系统对输入图像的处理主要是对图像的阶调、色彩、清晰度三大特征和图像的尺寸的处理以及一些特殊变换。最关键的是对图像阶调、色彩和清晰度的处理。

#### 1) 阶调

阶调是指图像中可辨认的颜色的浓淡梯级的变化。线划原稿只有黑与白两级阶调,而连续调图像中就有许多不同深浅的多级阶调。图像阶调是组成图像的基础,整个图像复制过程就是对图像的阶调的转移过程。

图像复制过程中由于实际复制的需要,通常要对原稿原有的阶调做适当的调整,如对阶调进行压缩或拉升处理。此外,现代图像复制工程中,对图像阶调层次的再现通常都是采取用细小的网点来表示的方法,所以图像印前处理过程中还应对图像作加网处理。

#### 2) 色彩

色彩是彩色图像的三大特征之一。从色彩学的观点来看,彩色图像的复制过程实际是由色彩分解,色彩传递和色彩合成三个过程来完成。色彩分解是指将原稿图像中五彩缤纷的色彩分解成黄、品红、青三原色版的过程,这一过程在图像印前处理过程中完成。此外,由于图像复制过程中各种主、客观因素的影响,复制色差是不可避免的,所以印前图像处理系统对图像色彩的处理除分色之外,还需要对图像颜色按照印刷工艺要求作适当处理。

#### 3) 清晰度

清晰度是指图像细节层次的清晰程度,它包含图像画面轮廓和线条的虚实程度,细微层次的明暗对比度以及图像细节的分辨力等三个方面的内容。

由于在图像复制过程中对图像阶调的压缩和网点化以及印刷时油墨在纸张中的渗透等各方面的原因,图像细节层次经复制后会造成一定的损失,因此图像印前处理过程中需对图像清晰度进行强调处理。

## 二、印前图文处理系统的工艺流程

如图 1-6 所示,典型数字印前图文信息处理工艺流程是指首先通过扫描仪等输入设备,将原稿的光学信号转变成计算机可识别的数字信号,并交给图像编辑主机进行各种效果的处理,文字由录入主机录入,或在图文混排时录入,图文组版软件将调整好的图像插入到相应的文字中,生成用标准的页面描述语言(Postscript)描述的 PS 文件,再由激光印字机或彩色打印机等



输出校样,经校改后,所生成的标准 PS 文件经 RIP 解释成点阵图像,最后由激光照排机输出印刷用的分色胶片或由直接制版设备直接生成印版。流程的具体实现步骤如下所示:

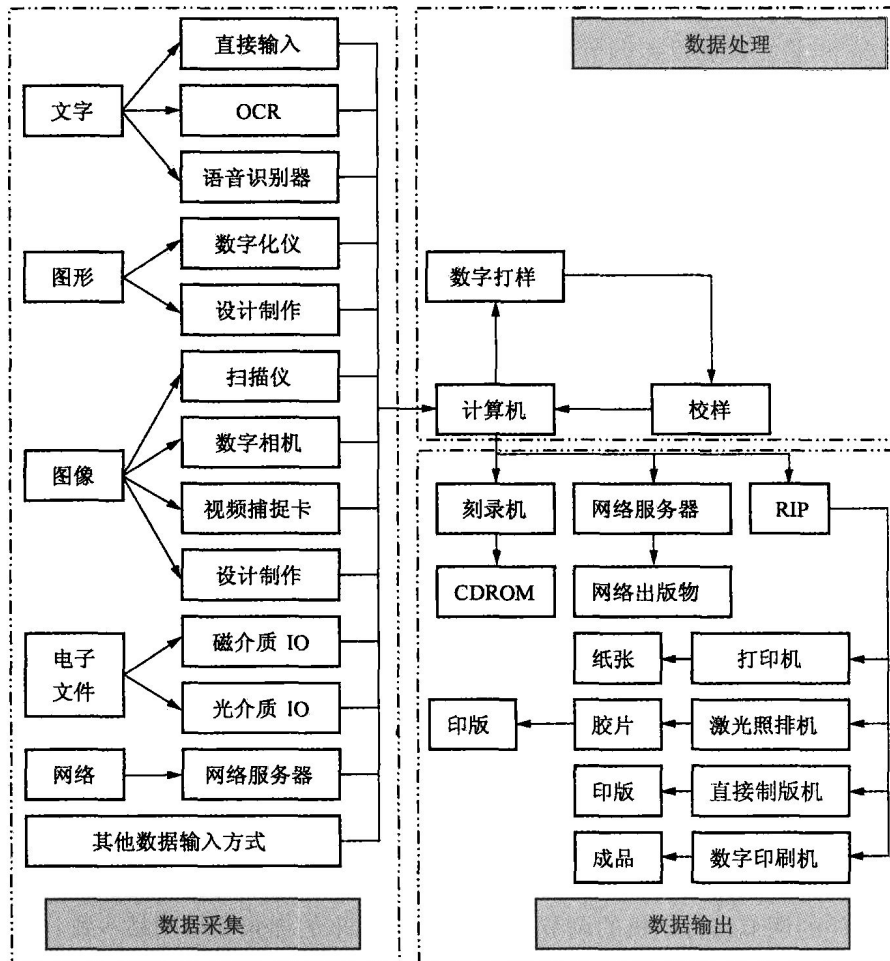


图 1-6 典型数字印前图文处理系统工艺流程

### 1. 系统校准

一套完整的印前图文处理系统包括有扫描输入设备、图文处理分色设备和图像输出设备,这些设备各自的性能以及它们相互之间的匹配关系,将影响到最终输出图像的质量,所以为保证每一部分都处于最佳工作状态,相互之间达到最佳匹配效果,在进行印前图文处理之前,应先对这些设备进行校准。

#### 1) 扫描输入系统的校准

扫描输入系统的校准包括系统白平衡、阶调再现的校准和灰平衡的校准。

(1) 白平衡 当扫描仪扫描到原稿图像的中性灰色区域时,扫描仪所获得 Y、M、C 三色通道的图像信号值应相等,但实际上由于各种因素的影响,常常会出现扫描仪输出对应原稿中性灰色区域三色信号值不相等的情况,从而使扫描仪不能正确识别原稿图像的颜色。因此在正式对原稿扫描之前,应作白平衡调整,即使扫描头对准标准白,调整各通道的三色信号值并使之相等。