

(京) 新登字 039 号

内 容 提 要

本书从印刷技术的实际出发,详细地介绍了平面设计基础知识和装潢印刷工艺原理,并采用了大量的图片作为说明。阐述了运用印刷材料所带来的独特的艺术魅力,运用计算机的色版变换所产生的艺术风格,用表面装饰工艺所能增添的艺术效果。本书尤其对特种纸的印刷方法及印刷效果做了大量的介绍。本书内容翔实,图文并茂,有很强的针对性,使读者能迅速了解特种印刷工艺和最新印刷材料。

本书可作为大专院校美术专业、印刷工程专业、包装工程专业、媒体艺术专业师生的教学用书,也可作为从事包装设计、广告设计、印刷制作、印刷工程的技术人员、设计人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

新特装潢印刷与设计/郑莉,韩玄武编著. —北京:化学工业出版社, 2004.5
ISBN 7-5025-5547-1

I. 新… II. ①郑…②韩… III. 装潢包装印刷 IV. TS87

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 036855 号

新特装潢印刷与设计

郑 莉 韩玄武 编著

责任编辑:王蔚霞

文字编辑:徐雪华

责任校对:顾淑云 周梦华 边 涛

封面设计:于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010)64982530

[http:// www.cip.com.cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳万龙装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$ 插页 12 字数 268 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5547-1/TS·175

定 价: 37.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

序

印刷术是中国优秀传统文化的组成部分之一，记录着华夏民族的发展历程。进入现代社会之后，欧美发达国家的印刷技术日新月异，我国印刷技术的水平已落后于发达国家。改革开放以来，我国印刷业发展迅速。2003年，深圳雅昌印刷集团获得香港十项印刷大奖，获得美国三项印刷大奖，这无疑是对我国印刷业的鼓励，也是世界对我国印刷业的肯定。

我国有着悠久的文明历史，印刷史即文明史。长期以来，在国内各大院校中，都认为印刷设计和印刷工程两个专业是完全不相同的。随着电脑技术的普及，这种教育有着明显的缺陷。很多平面设计人员不了解现代印刷技术，而印刷技术人员也不能理解设计师的意图，在复制过程中达不到理想的作品再现。事实上印刷工艺的艺术创造力和表现力是无限的，设计师怎样选择加工方法和印刷材料来表现艺术是最为关键的。为了适应社会的发展，本人从印刷工作者的角度出发，对色版变化的表现力作了详细的描述。并对承印材料，特别是对在设计界颇为流行的特种纸作了大量的介绍，希望对从事相关专业的人士有所帮助。

本书力求深入浅出地阐明装潢印刷的专业理论和平面设计的表现规律，努力做到图文并茂，使文字和图片互相补充，互为映衬，便于读者研究和参考，不妥之处，敬请读者和专家们帮助和指正。在编写该书的过程中，我有幸得到化学工业出版社的大力支持，得到湖南新华精品印务总经理辜建基先生、深圳雅昌总经理杨立望先生、长沙理工大学韩玄武副教授、鲁伟民老师的大力相助。其中韩玄武同志参加编写第一章的部分内容，鲁伟民同志参加编写第五章及第六章的部分内容，在此一并表示感谢。

编著者

2004年5月

目 录

第一章 现代印刷	1
第一节 印刷设计	1
第二节 印刷工艺基础	4
第三节 数字印前	8
第四节 色彩管理	15
第五节 数字印刷	18
第六节 印后加工	21
第二章 印刷色版的设计与效果表现	29
第一节 颜色与印刷	29
第二节 印刷品的观察	32
第三节 色版设计	38
第四节 套色版的设计	41
第五节 分色版的效果比较	43
第六节 专色版的效果比较	53
第七节 色谱的使用	54
第八节 用丝网、石版、凹版印刷的版画	55
第三章 承印材料印刷表现	60
第一节 承印材料的视觉特性	60
第二节 纸张的表现效果	62
第三节 特种纸的表现	70
第四节 塑料的表现	78
第五节 金属材料的表现	81
第六节 玻璃材料的表现	84
第七节 陶瓷材料的表现	85
第八节 珠光颜料印刷的表现	85
第九节 织物的表现	87
第四章 特种印刷工艺的表现	88
第一节 喷墨印刷	88
第二节 软管印刷工艺	89
第三节 静电印刷	92
第四节 立体印刷	93
第五节 混合印刷工艺	94
第六节 移印工艺	95

第七节 玻璃纸印刷工艺	97
第八节 金属印刷	98
第九节 玻璃、漆器、陶瓷的印刷.....	102
第十节 织物印刷.....	106
第十一节 塑料印刷.....	107
第十二节 不干胶印刷.....	110
第十三节 特殊方法的表现效果.....	112
第十四节 户外灯箱广告的印刷.....	118
第五章 印刷设计基础.....	120
第一节 点、线、面.....	120
第二节 印刷设计形式原理.....	123
第三节 印刷设计色彩构成.....	127
第四节 版面设计.....	131
第六章 印刷品的设计.....	144
第一节 墨稿的绘制.....	144
第二节 书籍设计.....	148
第三节 广告宣传页设计.....	154
第四节 POP 的设计	162
第五节 包装盒的设计.....	164
第六节 手提袋的设计.....	169
第七节 信封的设计.....	170
第八节 条形码的设计.....	170
第七章 印刷设计中应注意的问题.....	173
第一节 输出的问题.....	173
第二节 设计、印刷的问题.....	174
第三节 打样的问题.....	179
第四节 扫描的问题.....	180
第五节 印后加工的问题.....	181
第六节 印刷费用的估算问题.....	185
第七节 条码印刷中应注意的问题.....	187
主要参考文献.....	195

第一章 现代印刷

众所周知，中国发明了传播文明的印刷术和记录文字的造纸术。如果没有印刷术和纸张，不可想像我们的世界将会变成什么样子。

印刷品就是艺术品，印刷是人类再现美、传播美的重要工具和手段。她所展现出的美是典型的形式美，其产品的艺术性突出地表现在客观上的用色、制版分色、材料的选择等方面。而印刷产品的形式美首先是以它的实用性为前提的，是实用性与形式美的统一。

漫步今天的大街小巷，商品广告铺天盖地，包装产品琳琅满目，品种繁多。招贴、有价证券、邮票、股票、各种卡证、精美书籍、画册、宣传单和各种包装印刷品令人目不暇接。印刷已和人们的生活紧密相连，她美化了人们的生活环境。各种印刷品见彩图 1。

现代印刷技术已有 100 多年的历史，从连续调走向半色调，从调幅网走向调频网；从照相制版、电子分色到数字印前；数字印刷从单色到现今的四色、八色、十二色等多色印刷。而这些技术的改进和创新，都是为了满足社会对印刷产品美的要求。人们对美的不断地追求促进着印刷业进行技术创新，也就不断地推进了印刷业的发展。从印刷工作者的角度来看，印刷需要不断地推出新技术，印刷质量需不断提高。从设计者的角度来看，采用哪种印刷加工方法才能表现设计作品的艺术效果（用什么样的承印材料，用什么油墨，什么加工方法来再现设计）至关重要。设计者不但要精通美术也需要不断地关注印刷工艺过程的变化，利用新工艺、新

材料，使设计作品的质量不断提高。

现今的印刷有了电脑制版、全自动化的印刷机、自动流水装订机及其他印后设备，使印刷技术有了更大的进步。而计算机的普及，使许多人误以为人人都能胜任印刷工作。其实，越是先进的自动控制系统，越是要求操作者具有更高的专业水平和操作技能。设计者也要更加深入地了解印刷，掌握印刷工艺原理以及相关知识，才能使作品完美再现。

当今的印刷工业，已经是涉及机械、电子、计算机、化工、激光、设计美学、颜色科学、应用光学等多种学科的行业。

第一节 印刷设计

现代印刷设计是随着经济文化的发展而产生、发展的。它直接服务于人们的经济文化活动，满足人们日益增长的经济文化的需要。现代印刷设计是平面设计中的重要组成部分，也是视觉传达艺术施展的一个方面。它随着现代科学技术和经济的飞速发展而进步和变革，并体现不同人群不同时代的文化传统、审美观念和时代精神风貌。现代印刷设计被广泛地应用于报纸广告、招贴、书刊、包装装潢、企业形象、商品包装和网页等所有平面、影像领域，为人们营造新的思想和文化观念提供了广阔天地。版面构成艺术已成为人们理解时代和认同社会的重要界面。各种印刷品如图 1-1 所示。

一、起源和发展

20 世纪初欧洲出现了两位大师——莫里斯和李捷斯特。英国人莫里斯是古典主义版面的创始人，更被后人称为“设计之父”。其



图 1-1 各种印刷品

设计风格严谨，朴素大方，十分简洁、淡雅。在版面中采用对称式构图，美观的字体、新颖的版面编排和精美的装饰纹样，具有经久耐看的效果。莫里斯作品见彩图 2。

俄国人李捷斯特是构成主义创始人，风格与莫里斯相反。构成主义在点、线、面和色彩的处理上运用规律排列，追求秩序美，它以简洁的、理性的几何态构成图形，着重于形体美、节奏美和抽象美，开创现代版面构成的先河。特点是强调设计功能，追求不对称，大胆运用明暗对比，扬弃繁琐纹样，用块和粗线突出主题。李捷斯特作品见彩图 3。

二、概念和功能

印刷设计可以理解为，在有限的版面空

间里，将版面构成要素——文字字体、图片图形、线条线框和颜色色块诸因素，根据特定的内容需要进行排列组合，并运用造型要素及形式原理，把构思与计划以视觉形式表达出来，也就是寻求以艺术手段来正确地表达版面信息，是一种直觉性的、创造性的活动。

印刷设计负有双重使命，一是作为信息发布的重要媒介，同时它又是要让读者通过版面的阅读产生美的遐想和共鸣，让设计师的观点和涵养进入读者的心灵。

三、内涵和变更

过去，一讲到印刷设计，人们自然会把它局限于书籍、刊物之中。还有人认为印刷设计只是技术工作，不属于艺术范畴，所以不重视它的艺术价值。更有人认为版面设计

只要规定一种格式即可，放上字体不需要什么设计。长期忽视整体考虑，仅在图片和图形上下功夫。这种保守、传统的设计风格严重阻挠了印刷设计艺术的发展。

实际上，版面不再是单纯的技术编排，版面构成是技术与艺术的高度统一体。而信息的传达归根结底靠的就是设计的艺术。随着社会的不断进步，生活节奏的加快，人们的视觉习惯的改变，要求设计师们要更新观念，重视版面设计，吸收国外先进的版面设计思潮，改变我们以往的设计思路。

设计师不仅要把美的感受和 design 观点传达给观众，更重要的是调动观众的激情和感受。读者在接受版面信息的同时，又获得娱乐消遣和艺术感染，从而提高审美内涵。此外，现代工业的发展，各种新科技的出现，给包装装潢开辟了新的天地。

四、印刷设计的发展趋势

随着世界高新科技的发展和信息社会的到来，促进了各媒体的发展和更新。电子媒体传递的多样化，已成为当今最具吸引力的印刷设计因素。作为现代艺术设计的版面构成已成为世界性的视觉传达的公共语言。这种简单明晰的字体、图形和符号，打破了民族间的语言隔阂，加快了信息传达，相互融和，相互交流，相互推动，共同构筑版面的新格局、新概念。

1. 创意为先导

创意在印刷版面构成中占有十分重要的位置，内容与形式紧密相关的表现形式，已成为印刷设计构成的发展趋势。设计师敢于打破前人的设计传统，不重复以往习惯的条条框框，并在司空见惯的事物中发掘出新意来，树立大胆想像、勇于开拓的观念，已掀起了一场设计思维和设计理念的全新革命。彩图 4 为包豪斯作品，体现了创意为先导的理念。

2. 形式独特性

每种设计潮流的发展和共识，都离不开对新字体风格的无止境的追求。在印刷版面构成中，文字的版面构成从来没有像今天这样吸引设计者对它的偏好与瞩目。这种通过文字与图形化的编排所制造出的风趣、神秘等独特效果，已发展成为当今设计界艺术风格的流行趋势。这种设计手法，给印刷设计注入了更深的内涵和情趣，已作为生动的设计元素每时每刻都活跃于版面构成中，使设计进入了一个更新更高的境界，从而产生了新的生命力。

3. 情趣性攻势

从当今世界上各大媒体的发展趋势来看，印刷设计在表现形式上，正朝着艺术性、娱乐性、亲和性的方向发展。对过去那种千篇一律的硬性说教的、重视合理性的设计，取而代之深化为一种极具人情味的观赏性与趣味性设计，能迅速吸引观众的注意力，激发他们的兴趣，从而达到以情动人的目的。

4. 电脑新特技

电脑已经广泛进入设计领域，成为必要的设计工具，带来了实现创意的无限潜能和高效率。数码媒体和多范畴组合的崭新手法开创了一条新颖的丰富多彩的设计领域。运用电脑表现的影像合成、透叠、方向旋转、图像的滤镜特殊技巧等多种处理方法，形成了一个多维空间版面，以此来刺激观众，也产生前所未有的艺术形式。

5. 艺术与技术的结合

设计是通过某种假定条件而进行自律性的形态设计，也是实际设计中限定条件（用途、功能、材料、技术等）的抽象化。设计是对这些矛盾要素加以统一，也是技术与艺术朴素关系的协调。

印刷设计是一门现代的多层次综合性学科。设计者必须具有丰富的科学知识。只有美学知识是不够的，因为包装装潢是艺术和

技术的融合体。在设计中不但考虑到适用、美观、方便,同时还要有利于生产加工,以满足社会和人们生理、心理的需要,这是我们的设计思想基础。

第二节 印刷工艺基础

印刷术是一种以直接或间接的方式对原稿的图文进行复制的技术。在现阶段,印刷技术的概念内涵相对于 20 世纪之初已发生了很大的变化。与电影、电视、照相、描绘等图文再现的方法相比较,印刷除具有准确、大量、迅速等共性外,其最具特色的是经济性和适用性。印刷品能在各种承印物表面印刷图文并能包装商品,美化生活,能长期保存和广泛传播,这是其他媒体所不及的。

一、古代中国印刷术

早期印刷术的承印物主要是织物和纸张。织物作为人们生活的必需品很早就有了。纸张出现较晚。现存最早的纸是西汉文景时期的麻纸。东汉蔡伦对造纸术做重大改良后,才广泛用于书写和印刷。人工制墨出现于先秦。东汉韦诞改良制墨术,为书写、印刷提供了“一点如漆”的理想材料。织物、印墨、纸张的发明和完善,为印刷术的发展奠定了物质基础。

二、印刷技术现况

随着社会的进步,各种新科技不断被印刷行业所应用,使得印刷业的范围不断扩大,印刷的概念不断被赋予新的内涵。与信息产业紧密相连,印刷工业的水平往往成为衡量一个工业化国家的社会文明、科学技术水平与经济发展状况的重要标志之一。

现代印刷技术都广泛地采用了计算机、激光及信息处理技术等高科技。在印刷材料方面,也不断推陈出新,电子油墨、数字纸张、纳米纸张、珠光油墨、全息电化铝箔等新材料的出现,既能满足出版印刷的需求,

也能满足装潢印刷不断发展的要求。在印刷设备方面,自动化的程度也越来越高。油墨的遥控、自动换版及清洗装置、套准校色自动控制、故障自动诊断等先进的生产设备,使得印刷质量不断提高。数字印刷的发展,使从印前、印刷到印后一体化,印刷不再需要印版,无需压力。按需印刷、个性化印刷、艺术印刷成为今后印刷的一大主题。

三、印刷的分类

按照分类标准的不同,印刷方式可以分为多种类型。一般而言,是按照印版的版面形式来分类,共分为凸版印刷、平版印刷、凹版印刷、孔版印刷四大类。传统印刷统称为压力印刷。

无压印刷是现在正在发展、完善的新型印刷方式。有静电印刷、热敏印刷、磁性印刷、离子沉积印刷、喷墨印刷(包括连续喷墨印刷与按需喷墨印刷)。

(一) 凸版印刷

凸版印刷是使用铅合金的活字版印刷术。最早的凸版是雕刻木板,见图 1-2 所示。现今感光树脂版、橡皮凸版、柔性版等印版的印刷被广泛采用,且一般采用直接印刷方式。



图 1-2 雕刻木板

凸版印刷的印刷过程是,墨辊首先滚过印版表面,使油墨黏附在凸起的图文部分,然后承印物和印版上的油墨相接触,在压力的作用下,墨点中心的油墨便转移到承印物表面。由于印版上的图文部分凸起,空白部

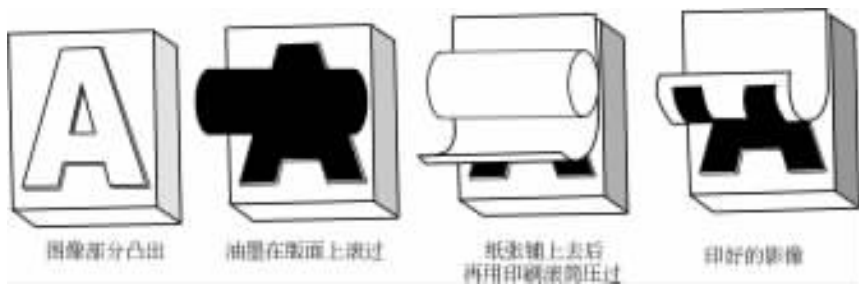


图 1-3 凸版印刷示意

分凹下，印刷时图文部分受压较重，油墨被压挤到边缘，用放大镜观察时，墨点中心有下凹的痕迹，边缘墨色比中心部位浓重，用手抚摸印刷品的背面有轻微凸起的感觉。凸版印刷示意图见图 1-3。

凸版印刷是一种直接加压印刷的方法，印刷过程中油墨被压挤入纸张表面细微空隙内。凸版印刷使用比较粗糙价廉的普通书写纸，印品套印准确、色彩鲜艳、层次分明，在传统印刷中占有非常重要的地位，但印刷质量不够精美，印品不上档次。

以感光树脂为原料制成的柔性版 (flexography) 取代了传统的凸版印刷，继承凸版印刷的方式，告别铅公害，并使凸版印刷的质量得到了很大的提高，在包装品印刷和报纸印刷中能够保持其发展的趋势。特别值得一提的是柔性版印刷在塑料印刷，纸箱、纸盒印刷市场占有很大份额，在印刷行业中所占比例也不断提高。印刷产品越来越精美，有很大的发展潜力。柔性版印品如图 1-4 所示。

相信随着新型版材的出现和制版工艺的不断改进，柔性版印刷还会得到进一步的发展。

(二) 平版印刷

1. 平版胶印

当今的印刷大多是平版胶印，即使用 PS 版，利用油、水不相混溶的原理进行印刷的方式。

平版印刷起源于石版印刷。平版印刷的印版，其印刷图文部分和空白部分无明显的



图 1-4 柔性版印品

高低之分，几乎在同一平面上。但两个区域的化学性质不同，图文区域亲油，空白区域亲水。印刷时利用油水相斥原理，首先用水润湿整个版面，空白部分则吸附水分。将油墨涂于版面，图文区域吸附油墨。再将印版上的图文转移到橡皮滚筒上，然后将橡皮滚筒上的图文再转移到纸张表面上。这种印刷方式称为间接印刷。

由于平版印刷前印版必须先用水润湿，再印油墨，所以印刷时纸张受潮容易使印刷品变形。1904 年，英国人鲁培尔 (W. Rubel) 在平版印刷机上安装了一个橡皮滚筒，印版上的图文经过橡皮布转印到纸面上印迹更为清晰，印版与纸张不再直接接触，成为一种间接印刷的



图 1-5 平版印品

方法，故平版印刷也称之为胶印。马口铁印刷是平版印刷的一种类型。

平版印刷的产品有报纸、书刊、精美画报、商业广告、挂历、招贴画、金属铁皮印品等，见图 1-5 所示。

2. 无水胶印

无水胶印也是一种平版印刷，只是它不使用传统平版胶印中所必需的润版液。它使用一种特殊的硅橡胶多层印版，采用特殊油墨，印刷机上有一套严格的温度控制系统。在无水胶印中印刷过程从使用润版液的化学过程变成了简单地机械过程。印刷操作者也不用调节水量平衡关系，所有无水印刷系统只需的是在一个合适的温度范围内把油墨转移到印版上去。

无水印版是一种平凹版，图文部分低于印版的表面。无水印版分辨率很高，向印品上传递更多的油墨，在四色印刷中可以生成更大的色彩范围，可以印刷出更加清晰、亮丽的图像。

无水印刷的印品反差大。也就是说阴暗部分更黑，高光部分更亮。可印出传统印刷

达不到的高饱和度印刷质量，在同样加网线数下，印品比传统胶印产品层次更丰富，更真实。

无水胶印主要应用在数字印刷和胶丝转换工艺中，产品有精美的 CD-ROM 光盘等。

（三）凹版印刷

凹版印刷起源于公元 15 世纪中叶的雕刻铜版。凹版表面上的图文区域低于印版平面且深浅不同，空白部分在一个平面上。印刷时先在整个版面上涂布油墨，然后用刮墨刀除去印版平面部分的油墨，只有凹处才有油墨存留。印版上图文凹下得深，存留的油墨量多，凹下得浅，存留的油墨量则少。

凹版印刷是使用手工或机械雕刻凹版、照相凹版、电子雕刻凹版等印版的印刷方式。凹版印刷为直接印刷。

由于印版图文部分凹陷的深浅不同，填入孔穴的油墨量有多有少，这样转移到承印物上的墨层有厚也有薄，墨层厚的地方，颜色深；墨色薄的地方，颜色浅。印刷品有丰富的浓淡层次，见图 1-6。



图 1-6 凹版印刷示意

用放大镜观察凹版印刷品时，若图像部分布满隐约可见的白线网格（菱形或方形）、线条露白、油墨覆盖不完整，一般是用照相凹版印刷的成品。若图像是有规律排列的大小不同的点子（多为菱形），文字、线条由不连续的曲线或点子组成，一般是用电子雕刻凹版印刷的产品。

凹版印刷由于印版上印刷图文部分凹下的深浅随原稿色彩浓淡不同而变化，因此凹版印刷是用油墨的厚薄来表现原稿色彩浓淡的印刷方法。凹版印刷能印出层次丰富、色调浓厚、色彩鲜艳的图像，效果接近照片。油墨黏度是凹版印刷的“生命”，正确地调节油墨的黏度是凹版印刷的关键技术之一。

凹版印刷由于使用挥发性干燥的油墨，在塑料薄膜、玻璃纸、金属箔等非纸基印刷物上印刷效果很好（见彩图 5），也能满足壁纸、木纹纸和地板革等特殊材料的要求。

凹版产品线条部分凸起、质感强。画面层次丰富，尤其是暗部层次表现力强，是其他几种印刷方式所不能达到的，且投资成本高，印刷品有一定的防伪作用。主要产品有有价证券、精美画册、烟包、塑料薄膜等。这些产品墨色浓厚，阶调、颜色再现性好，还能具备防伪能力。凹版印品见图 1-7。

（四）孔版印刷（网版印刷）

孔版印刷是使用誊写版、镂空版、丝网版等印版的印刷方式，大多采用直接印刷。

孔版印刷的印版上，印刷的图文部分是由大小不同或大小相同而单位面积内数量不



图 1-7 凹版印品

等的孔洞或网眼组成。印刷时油墨涂刷在印版上，承印物放在印版下，通过在版面上刮墨，用刮板或压辊，边移动边刮压或滚压，使油墨透过印版的孔洞或网眼，漏印到承印物表面，使油墨透过孔洞转移到承印物上形成印刷品，见图 1-8。

网版印刷的产品，印刷的油墨层较厚，其厚度约为平版印刷的 5~10 倍，印刷品上的图文略微凸起，有立体感且色彩浓厚，耐晒经磨。可在各种形状的承印物表面进行印刷，不论是纸张还是塑料，是软承印物还是硬承印物，是平面还是曲面，是大还是小，均可作为网版印刷的承印物，范围广泛。网版印刷的主要产品有商业广告、包装装潢材料、印刷电路板、名片以及棉、丝织品等。

网版印刷将丝网绷紧在网框上，然后在网上涂布感光胶制成的网印版。印刷时，印版上无图文部分未感光，有胶膜，油墨不能透过，而在承印物上为空白区域。印版有图文区域感光，感光胶被冲洗掉，印刷时油墨能透过，在承印物上则形成图文。

彩色网版印刷的应用也相当广泛，可印刷四色套印的精细图案，具有大批量复制和

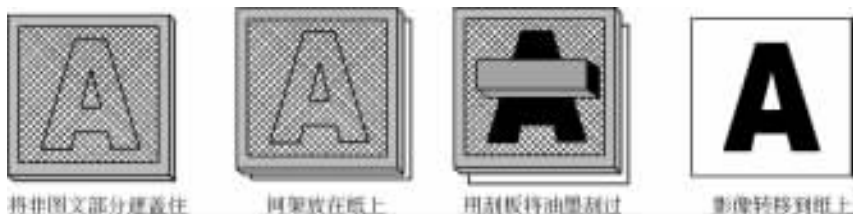


图 1-8 孔版印刷示意



图 1-9 陶瓷贴花

低成本的优势。在印染行业、陶瓷贴花、电路板印刷方面，网版印刷的地位不可动摇，见图 1-9。印刷时，丝网宜用高精度防光晕的染色丝网，其目数依据印刷图案的放大倍数而确定。印刷的网距应尽量小些。以提高套印精度，减少龟纹现象。印刷色序一般采用先印非主色，后印主色，先印深色，后印浅色，以便于套印。若是在透明塑料材料上的印刷色序应反过来，并且需要首先加印白色底色，然后再按色序套印。丝网版织物印品见彩图 6。

第三节 数字印前

在现代复制工艺中，计算机被广泛应用，图形、图像、文字等各种信息以数字方式记录存储于计算机中，制作过程变得简

单化。

数字印前 (pre-press) 是印刷之前的生产过程，是指出版物从交付印刷至得到印版所涉及的所有步骤。其印刷设计、图文输入、制版、输出、胶片、打样均由数字文件组成，见图 1-10。

一、数字印前的工艺流程

如果能将传统印前制版工艺的各工作步骤在一台个人计算机上完成，那么这就构成了桌面出版，也就是数字印前处理。与传统的印前制版过程是有所区别的，数字印前工艺流程主要由以下 6 个环节组成。

1. 数字摄影

首先印刷专业用的数码照相机的分辨率必须是 300 万像素以上的，数码相机可以把影像转化为数字信号输入计算机，使用者还能够用图像处理软件将数字相片进行加工，达到一种理想的效果，甚至做成动画短片。对于新闻、出版行业而言，用数码相机拍摄的图像可以实时传递，既减少图像失真，又提高新闻时效，是有力的新闻工具。不用胶卷，无冲洗过程，直接将内存条置于电脑中，就可获得高精度的图像。

2. 文字输入

将文字原稿输入计算机，编辑处理后通过电子文本格式把文章传送给版式设计师，或者将文字拷贝到软盘上，以数字文件的形式传递到下一步骤。

3. 图像扫描

用扫描仪将照片、画稿进行扫描记录下来，用电脑进行校色处理，然后以数字文件



图 1-10 数字印前工艺流程

格式保存。扫描分为粗扫和精扫两种。精扫的图片要求用分辨率高的滚筒扫描仪。粗扫可用平板扫描仪扫描。粗扫一般用于设计；精扫一般用于高档画册、包装产品等。

4. 设计

印刷设计师按照产品要求进行创意，在计算机上把文字、图片、颜色、图形等诸多元素进行综合设计，创作出符合客户要求的作品，例如将图片进行创意、缩放、剪切等技术处理，文字等元素也要进行设计。

5. 组版

拼版人员在计算机上将设计通过的作品，按版式要求排列在印刷页面内。组版要考虑装订方式，留出裁切位。天头、地脚、翻口、背面等部位的尺寸也要统一制定。特别是书籍制作时，纸张的厚度也要考虑进去，否则将会有尺寸不合的现象出现，然后按页码、印刷方式拼版，才能输出符合印刷工艺的样张。而包装产品则要考虑怎样拼版产品，才能不浪费纸张材料又便于印刷，拼版时要划出压痕线、模切线、折线等关键尺寸线。

根据版面特点选用适当的组版软件，可以明显加快组版速度，提高工作效率。例如，以文字为主的版面应用 Page Maker、Quark Xpress 等软件。若以图像和图形为主的版面，则选用 Freehand 可能更加方

便。因为 Page Maker 的图形功能较弱，遇到复杂的图形必须用绘图软件绘制，再以 EPS 文件格式贴入，操作步骤较繁琐。若使用 Freehand 或 Illustrator 等绘图软件组版，则处理版面中的图形对象较方便，制作渐变的底色也容易，但对大量的文字处理较困难，没有组版软件方便，尤其在处理排版页码时可能会出现问題。

排版的先后顺序直接影响排版速度和效率，而且对避免出错非常有效。排版的顺序应遵循先底层、后上层，先主体、后零星的原则。这样可以提高组版的速度，减少不必要的操作。因为后制作的元素总会自动覆盖在先制作的元素之上，形成一层压一层的层次关系。因此一般应先制作底色，然后再拼组上面的部分。然而组版软件和绘图软件都具有改变图层压盖顺序的功能，但来回改变图层顺序既影响制作速度，又容易出错，任何一个被压盖住的元素输出时都有可能造成不正确输出。例如，以文字为主的版面，应先调入文字，再贴入图像，利用文字绕排的功能排版。如果是图像和图形为主的版面，则应先调入图像和图形，排好后再加入文字，这样便于确定版面中的相互位置。另外，组版时应尽量利用软件的辅助线功能和控制板的定位功能，这样可以更快速准确地定位版面中的各元素。

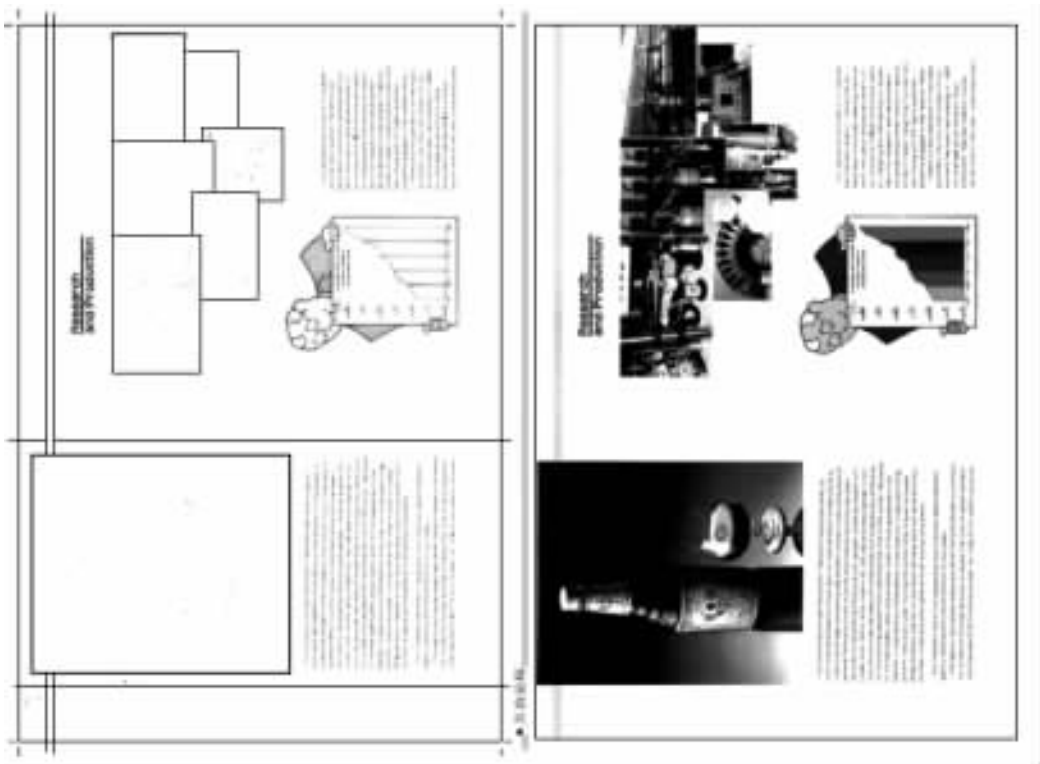


图 1-11 组版图例

拼大版也被称为拼上机版。书籍、杂志等非单张出版物，在印刷生产中需要将各页按对应的位置，以特定的方式拼成大版，以便印刷后经过折叠，再现设计者意图的页序。在此，一个大版，也叫一个印张或一个折手。一本书或杂志可能需要几个折手，各个折手按顺序排列好才能装订、裁切。即使是单张印刷品，如果采用大幅面印刷机进行印刷，也要将几幅页面按一定的规律拼成大版，印刷后裁切。现在，拼大版可以采用手工方法，也可以采用带有自动折手控制技术的软件来完成，见图 1-11。

6. 输出

将客户满意的数字文件送到输出中心，输出中心的数字文件通过图像栅格处理器(RIP)加网后发排输出高分辨率点阵图形的阳图或阴图胶片，也可将数字文件按规定格式转换后直接用于数码打样机打样或到CTP制版机直接制版印刷。

二、图像信息的输入和处理

1. 数字化图像的特点

计算机对图像的记录和处理是将其转换为一个工作的数字组合，典型的做法就是将图像分割成一个二维数组——网格。网格上的每一点是图像构成的最小单位，称做像素。每一个像素通过一组数字来描述其颜色。这种数字组合的特征取决于所使用的色彩系统。彩色图像通常是 RGB（红-绿-蓝）系统。像素的 RGB 三个数的大小就能描述其色彩的浓度变化，每一个像素都是通过三个颜色的坐标来反映的。

单位面积内像素的多少反映出图像的精细程度，称之为分辨率。分辨率越高，图像细节越丰富，图像文件数据量越大，在计算机中的传送和处理速度越慢。

2. 图像的数字化过程及其设备

将原稿或实物图像转换成数字图像的常用图像数字化设备是扫描仪或数字照相机。

它们对原稿——无论是幻灯片还是真实场景——都是以光学的方式进行扫描。将图像元素一排接着一排进行分析，测定其反射值。将获得的每一个像素的数字信息按照先后顺序记录在文件中，并存储在计算机的硬盘中。

3. 图形

图形是由一些关键点的坐标、直线或曲线按一定的数学描述形成的对象，以及对曲线和区域着色和填充所构成的图案。

由于计算机处理图形时使用的是坐标值和曲线公式，而不是组成图形的具体像素，因此图形可以任意放大或缩小、旋转或变形。只要在公式中乘以相应的倍率或变形系数即可，不需要计算组成图形的像素，图形与分辨率无关。放大矢量图形，可简单地改动代码来加宽XY坐标，图形的质量仍与原来相同，而且不管放大至多大，文件大小也无变化。只要输出设备的分辨率足够高，图形的边缘总是非常光滑的。

三、图像信息的制作

印刷设计稿提供了版面所需的文字和照片，扫描仪将印刷设计稿上的图像和特殊的艺术字手写体扫描、存入电脑，组版时直接调用。印刷设计稿提供了图像、图形的形状、大小及位置。对于图像而言要进行精扫、校正颜色偏差，调节反差，并可以运用电脑特技，进行去底、旋转、变形等效果的制作，并按照缩放倍率缩放。对于图像和文字的颜色，按照客户的标准，在电脑上采用两种方法制作：一种方法是根据经验直接用数字标明 C、M、Y、K 的网点百分比；另一种方法是将需要颜色在色谱上查出后，标明 C、M、Y、K 的数值。

设计稿制作时必须要考虑印刷工艺和印刷适性。它决定印刷的难易程度，对印刷质量有直接影响。

四、图像信息的输出形式

桌面出版系统将图像、图形、文字组合成一个完整的页面后，需要以 Post Script 语言或 PDF 格式来统一描述，见图 1-12，并对页面进行分色加网。这个过程称之为发排。在此过程中，为保证印刷品质量，需要进行陷印处理。就是采用电脑软件来解决在实际印刷生产中因不可能做到分色印刷之间完全对准而出现漏白的现象，以达到提供完美的印刷画面的目的。即在两种颜色的交接界面，判断是否需要进行陷印处理，在需要处理的边界，视前景和背景色的具体情况，设置一定的收缩或扩张值，在印品上人为造成一定宽度的叠印，以保证不会在此出现露白。

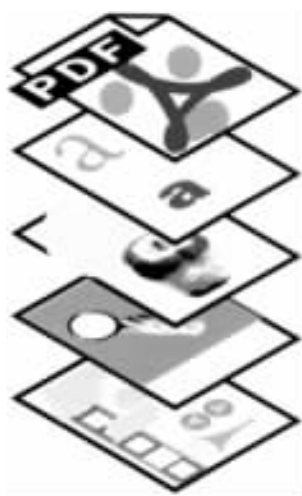


图 1-12 PDF 格式

要变成胶片或印版上的网点，还要由图像栅格处理器（raster image processor, RIP）代码解释成点阵图像，然后由激光照排机输出到胶片或 CTP 版材上，或者由 RIP 输出到数码打样机或数码印刷机上。RIP 在代码解释成点阵的同时，也能依指令对页面进行分色和加网。

主要输出类型介绍如下。

1. 胶片（菲林）

数字印前或彩色桌面系统（DTP）中，



图 1-13 直接制版机工作原理

最常见的输出类型是胶片。用激光照排机在胶片的非银盐感光材料上形成图文的潜像，而后冲洗显影形成正像图文。印刷中，将胶片上的图文晒制到 PS 印版上去，然后再进行胶印。网版印刷、凹版印刷等都要使用胶片然后以不同的方法去制版和印刷。因此胶片是印刷中应用最多、最普遍的，是非常重要的输出方式之一。

2. 直接制版 (CTP)

直接制版也是印前的输出方式之一。就是将已制作好的页面以 PDF 的格式或 JDF 的格式输入直接制版机，其输出形式是印版，省去了出胶片这个工序，节省了材料和时间，提高了工作效率。一个完整的直接制版系统解决方案需要有四个基本条件，即数字环境、成像设备、成像材料和工作流程。

(1) 完整的数字环境是完成数字页面、保证信息传输和共享的必要条件。直接制版是一个完全数字化的印前生产过程，不再存在任何模拟处理和操作的环节，而且还要求最终数字页面所有元素等必须以数字方式存在，或能容易地转化成数字方式，数据格式与系统完全兼容。

(2) 成像设备，指直接制版机，将数字页面的点阵数据转换成扫描激光的 on/off 工作状态，在成像材料上进行逐点逐行扫描成像，完成印版制作。根据 CTP 版材的工作原理、目前直接制版机所用的主要激光光源有红外激光（热敏版）、红激光（光敏版）、绿激光（光敏版）、蓝激光（光敏版）、紫激光（光敏版）和紫外光（光敏版）。但根据版材的工作原理和成像特点，往往还要

配置相应的版材装载设备，完成版材的自动供给和装卸。还要配置必要的后处理设备，包括预热烤版设备（有的不需要）和显影设备等，完成版材的曝光后处理，见图 1-13。

(3) 成像材料就是人们热衷的直接版材，在扫描激光的光能或热能的作用下发生满足印刷要求的物性变化。成像材料分为热敏直接版材和光敏直接版材及银盐版材几类。

热敏版材包括热烧蚀版材、热交联版材、热致物质转移版材等，见图 1-14。

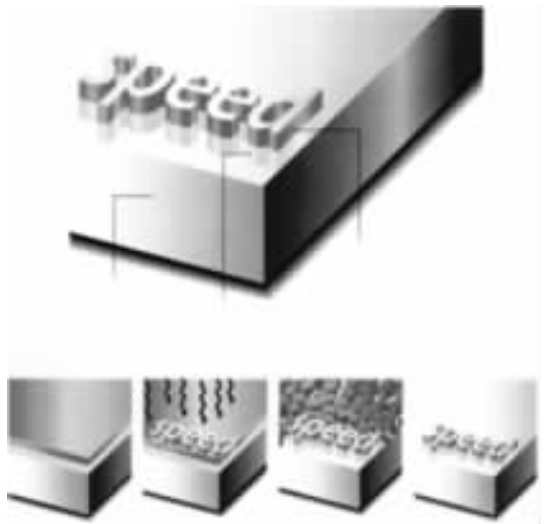


图 1-14 热敏版

光敏版材包括红激光版材、绿激光版材、蓝激光版材、紫激光版材和紫外激光版材。

从成像材料的角度来看，紫外光激光二极管 (UV-LD) 和常规紫外光源 CTcP 的出现极大地缓解了直接制版开发研究的难度。

在此之前，红外激光热敏成像的呼声最

高，被认为是直接制版今后发展的方向。其最显著的优点表现如下：

① 明室操作性准。

② 成像能量阈值明显（影像电流清晰、高反差，即成像过程无能量累积效应）。

③ 技术成熟的高功率固体红外激光光源（IR-LD 和 YAG）致命的弱点是敏感度（感光度）低，热敏成像材料体系主要有依靠物态变化实现成像记录的热物理成像体系。如：热致融化、热致汽化、热致相变化和依靠化学反应的热致化学反应记录材料体系等。无论是热物理还是热化学记录材料体系都要求材料温度上升到某一最低温度以上时，发生期望的反应。因此热敏成像需要高功率激光器，激光功率一般都在数百兆瓦/平方厘米以上。

④ 工作流程是保证直接制版工艺正常运行的管理系统。使直接制版系统中涉及的各种设备、数据和信息能够协调平稳运行，各种资源能够得到充分利用，系统发挥最大效能。直接制版工艺流程见图 1-15。

3. 数码打样

数码打样也是印前新的一种输出方式，版面由 RIP 解释后，数码打样机将图文直接打印到承印材料上，表现将要印刷的阶调和

色彩效果，模拟印刷过程。在数码打样过程中要进行色彩管理才能使样张接近印刷品。客户要对数码打样有一个正确的认识。数码打样与传统打样是完全不一样的，数码打样没有单色印样，只有四色印样。而传统打样则可进行单色打样，然后合成四色。数码打样颜色饱和、印样清晰、还原逼真，见图 1-16。传统打样见图 1-17。

在数码打样中，以 IT8 彩色图谱为原稿，分光光度计为测量仪器。IT8 彩色图谱是从标准色彩空间经抽样得到的颜色布图，由 IT8/7.1、IT8/7.2、IT8/7.3 组成。用于打样的一般是 IT8/7.3，由 928 个色块组成，见彩图 7、彩图 8。数字颜色打样，经过色彩管理系统对打印机的校正，最终可以保证数字打样的样张与印刷品基本一致。目前，用于数字打样的主要有彩色喷墨打印机、彩色激光打印机、热升华打印机等。

如为了纪念上海博物馆成立 50 周年，界龙集团用数字印前制作了一本《晋唐宋元书画国宝特集》画册。上海市长曾把此画册作为高科技类产品送给朱镕基总理和德国总理施罗德。此画册制作过程中采用了调频网点，网点精度为 300 线/in 以上。并采用数

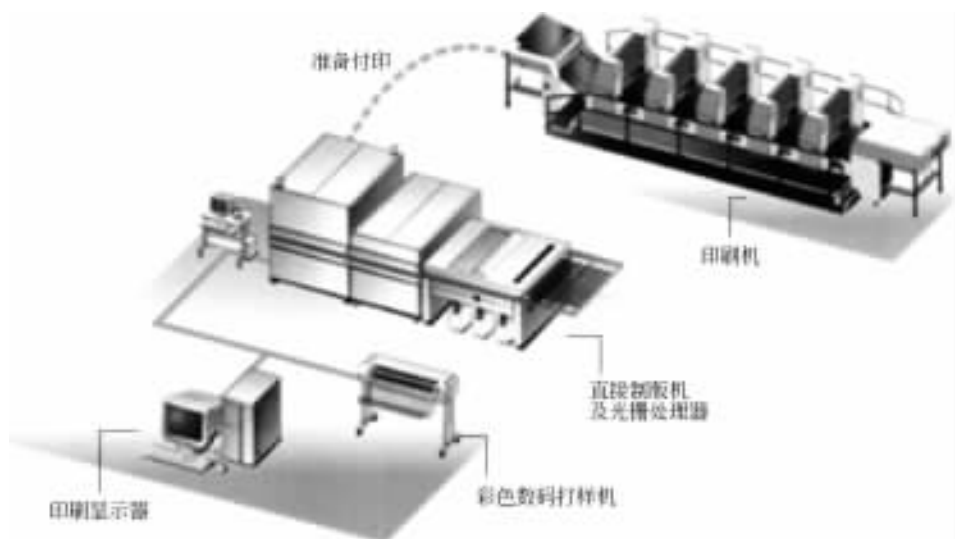


图 1-15 直接制版工艺流程