



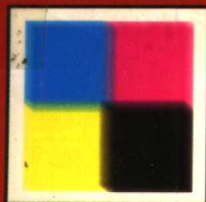
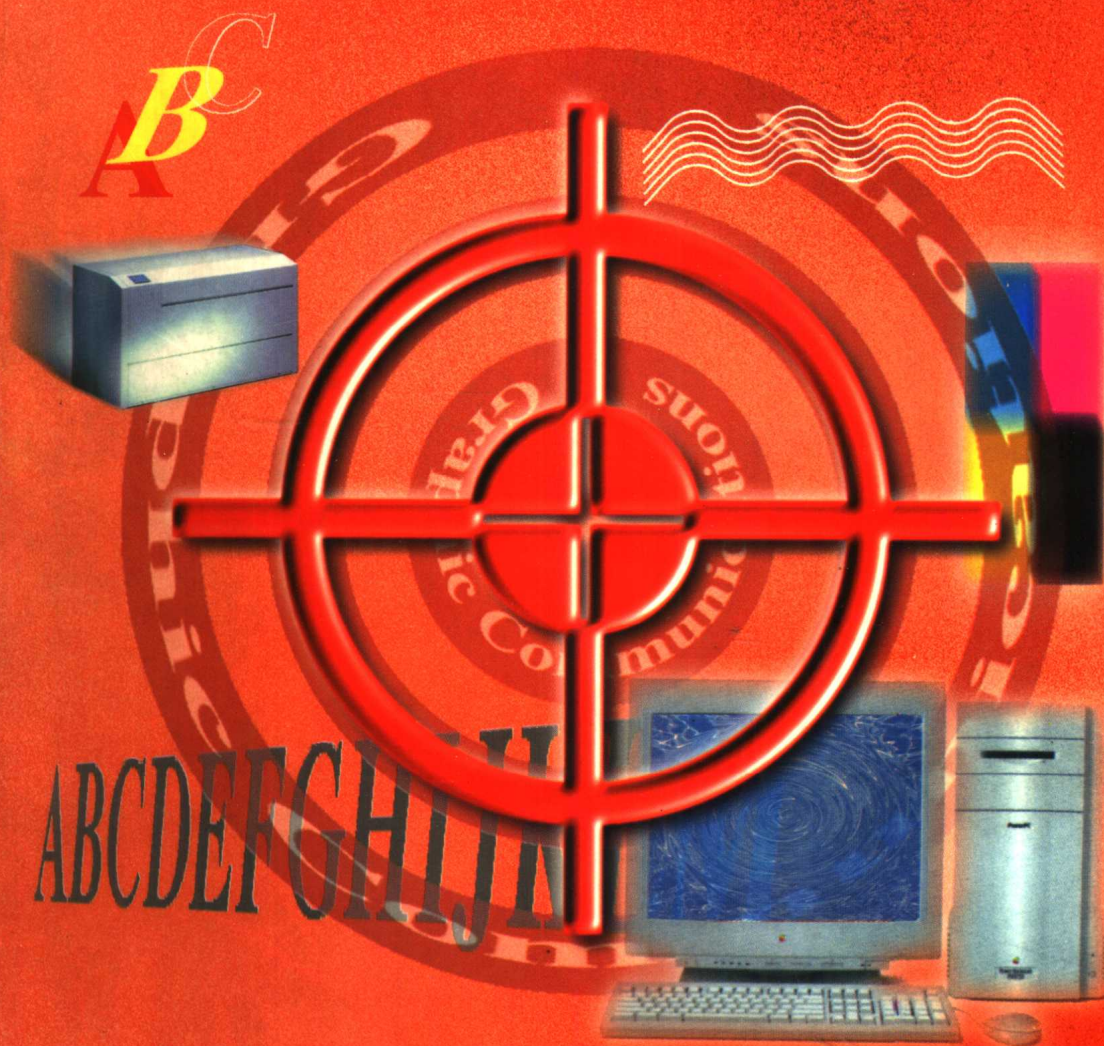
万水电脑彩色与平面设计丛书

Graphic Communications: design through production

[美] Martin Greenwald, John Luttropp 著

李家祥 译

图象信息交换：从设计到制作



中国水利水电出版社

万水电脑彩色与平面设计丛书

图象信息交换：从设计到制作

[美] Martin Greenwald 著

John Luttrupp

李家祥

译

中国水利水电出版社

内容提要

本书的宗旨是让图象设计者了解制版、印刷工艺,让制版印刷者了解版面创意设计和相关新技术,从而提高计算机图文设计和印刷制作的质量水平和市场适应能力。本书以深入浅出的描述,把从设计到制作全过程所涉及的文字、线条图形、图象版面设计和印刷信息传递的原理、方法和相关技术,作了较全面的介绍,恰似一部以高技术为背景的印刷概论。

本书适合高等院校印刷技术、设计专业师生作为教学参考书;也适合从事图象(广告)设计和制版印刷行业技术人员作为深入学习相关技术的教材。

Copyright© 1996 by Delmar, A Division of International Thomson Publishing Inc.

ALL RIGHTS RESERVED. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the Publisher

图书在版编目 (CIP) 数据

图象信息交换: 从设计到制作 (美) 格林沃尔德 (Greenwald.M.), (美) 卢超普 (Luttrupp, J.) 著; 李家祥译. - 北京: 中国水利水电出版社. 1997.12 (万水电脑彩色与平面设计丛书)

书名原文: Graphic Communications : design through production

ISBN 7-80124-585-7

I . 图… II . ①格…②卢…③李… III . 印刷 - 图象信息处理 IV . TS803

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 26379 号

书 名	图象信息交换: 从设计到制作
作 者	[美] Martin Greenwald, John Luttrupp
译 者	李家祥
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 北京万水电子信息有限公司 (北京车公庄西路 20 号 100044)
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787 × 1092 16 开 18 印张 388 千字
版 次	1998 年 3 月第一版 1998 年 3 月第一次印刷
印 数	0001-5000 册
定 价	35.00 元

译者的话

本书是美国最新出版的有关从设计到制版、印刷、装订全过程的基础教材。由于桌面出版系统(DTP)发展极其迅速,以致普遍出现设计者迫切想了解印刷全过程、印刷制版人员迫切想了解计算机设计的强烈愿望,本书正是顺应了这种市场需求,写成了这本介绍从设计到制作全过程的读物。

本书内容涉及三个方面:一是从史前文化到现代印刷的简史概论;二是计算机设计的基本原理、软件、硬件和技巧;三是制版、印刷、装订工艺的基本原理、过程、方法和设备介绍。从计算机设计角度来看,本书不仅介绍了大量桌面出版系统的新技术、新信息,而且本书的版式、页面设计、字体选择等也体现了最佳的设计思想。但是从印刷工艺角度来看,又涉及了某些陈旧、淘汰的工艺,如照相制版工艺,显得有些不协调。

总体来说,本书可以满足我国正在迅速兴起的电子出版、计算机设计和制版,乃至今后的数字式印刷的广泛需要,在为提高计算机设计和桌面出版系统工作人员的全面素质方面,会起到相当的促进作用。

本书是由王城教授审校的,在此表示感谢。

因时间仓促、水平有限,本书在翻译中定有疵瑕之处存在,望专家、读者指正。

李家祥

1997年10月

前言

电子计算机的应用不仅使印刷工业发生了巨大的变革,而且也强烈冲击着为图象技术提供程序的科研院所。就在不久以前,公司的宣传小册子还要在专门的、称为输出中心的公司中完成设计、排字、印刷等处理,而今天,诸如此类的工作、包括印刷,都很容易在家庭中进行制作。

例如,不久以前,需要用昂贵的电子分色机把彩色幻灯片或彩色印刷品分色成印刷所需的四张阴图分色片。但是,利用最新的技术,一张家庭假日所拍的彩色幻灯片现在可以很廉价地转存到一张光盘上;这张光盘上的照片又可以输入到个人计算机的照相处理程序中;计算机上的图象可以在彩色打印机上打印出来,或者在家用电视机上显示出来,也可以直接输出到照排机上,得到印刷所需的阴图分色片。我们甚至会忘记传统的照相机,而用数字照相机按常规的方法来拍照,数字照相机中的图象就能直接输入到计算机中。

为了跟上几乎是不可思议的技术更新步伐,这些技术又影响着图象设计和印刷技术领域,教学中的课程和设备也必须不断更新。仅仅两年前购买的计算机,为了运行最新的应用软件现在就需要扩展其存贮器和处理功能,在80年代中期设计和制造的第二代和第三代照排机,随着近年来用PostScript语言驱动的激光打印机的出现,现在发现已过时了。这种过早淘汰的现象随着计算机操作系统的完善、芯片技术的不断更新、磁盘驱动器容量近500倍的增加而加快了。一些复杂的应用软件需要很大的内存容量,这在几年前是不可想象的。

在印刷领域中的很多教学课程,不论是职业培训学校还是专业学院,都已发展成两个不同的领域,一个集中于图象创意设计,一个集中于生产制作。这种课程设置的缺点是明显的,那些有很强的创意设计基础的学生,离开画板和计算机屏幕时,他们知道的东西甚少;而那些在生产过程中有很强技术基础的学生,在创意设计和版式设计方面的能力就较差。

在企业 and 工厂内部,这些基础方面的不足往往表现在生产过程中,不同层次的人员之间不能进行有效的沟通。例如,当设计人员设计一个产品时,遇到了生产制作方面的困难,他需要与生产技术人员交流来解决问题,如果设计人员和生产技术人员彼此熟悉对方的工作,他们之间就容易沟通,问题就容易解决。同样,当美术家、设计人员和印刷技师都具有设计和制作方面的知识时,整个设计制作过程就变成一个整体。在这样的环境下,图象设计人员和生产技师,依靠他们综合的知识基础,成为更有价值的职员。同时,由于计算机及相关软件程序对企业各方面的影响,对所有职员都需要增加图象设计方面的培训,不论他们是干什么工作的:人事部门、培训部门、管理部门、技术部门以及质量控制部门的人员都需要知道如何用有效而实际的手段得到各种印刷信息。

正因为在印刷传统教育中这两方面的内容是分开的,因此本书的目的就是要把图象创意设计和制作技术一起纳入统一的教学大纲中。在本书中,这些观念贯穿于从作业的开始设计到最终印刷品的全过程。

《图象信息交换:从设计到制作》这本书就是为满足视觉艺术(visual arts)以及工业技术专业的学生需要而写的。对于图象设计人员,精通从设计到成品的各阶段是非常有意义的。

PAC 62/573

对于制作技术人员,有关设计的第一手知识可以使其对印刷页面的创作过程有更多了解。促进这两方面的互相理解和关注,将有利于设计和制作更好地完成。在这种框架中,作者力图避免认为本书能涵盖所有领域和技能,而这些通常是直接培训印刷生产人员的传统教材的任务。

本书第一章从介绍图象设计和制作技术开始,重点叙述图象信息交流过程中的创意输入和制作技术。

第二章是介绍世界的文明史和印刷发明的起源。以历史的观点来看待图象信息交流的发展过程,从远古时期的信息交流方法、活字的发明,到先进的计算机技术、卫星通信手段,而卫星通讯就可能在全世界同时出版印刷页面。

在第三章中介绍了排字的基本原理,包括各种字体系列和各种照排系统。第四章和第五章包括了创意设计过程。第四章着重介绍设计一个作业的各个步骤,特别是从解决问题的着眼点来对待设计过程。从问题的确定,制定预算和时间表,到对设计的评审、再设计,直到最后的项目检查,图象设计被分成各个不同的、可管理的部分。第五章包括了图象设计中涉及的各种创意要素,从选择合适的栏面格式、到各种成功的设计要素的使用,以及很多要做什么、不要做什么的例子。

第六章着重介绍计算机图象设计的原理。其中包括各种图象设计程序,以及这些程序以外所需的基本技能。当数据被数字化后如何处理。第六章介绍了电子拼版的基本原理。对于图象设计者和印刷技师来说,把数字信息转换成最终的页面,主要是用电子拼版软件来完成的。你可以看到,文字、图象以及各种来源的设计图案是如何使用各种程序按照一定版式组合到计算机屏幕上,并为印刷机准备好页面文件。用通用方法建立的页面文件可以从一个计算机程序传送到另一程序中去。

什么是数字式数据?数字式数据与其他信息有什么不同?这些问题会在第七章中得到回答,它着重介绍原稿如何通过扫描方法被数字化,是如何处理、编辑,然后输出的。还介绍了线条原稿、半色调原稿和彩色原稿的扫描技术。由于光盘在图象复制过程扮演着越来越重要的角色,在本章中也详细介绍了这方面的技术。

在第八章中介绍了照相成象、特别是用于制作线条和半色调图象的大幅面制版照相机,以及整页照相制版的操作,包括照相机的校准以及线条和半色调阴图的拍摄。

第九章详细地介绍了拼版和晒版过程,从粗草图和精设计图开始,到大版版式中各种基本单元的组合,以及胶印 PS 版的使用方法。

第十章主要介绍胶版印刷方法,了解胶印过程中油水不相溶的基本原理,胶印机的调整,以及成功地完成印品的一些重要经验。最后还介绍了一些印后处理和装订技术。

在第十一章中为学生们介绍了三种极其有用的经验,即简报、广告以及宣传样本的制作。重点是介绍设计和制作过程中的通用要素,以及一些可供选择的方案。

最后,我们要强调我们并没有把这本书设计成一本综合性印刷教科书的意图,本书中的重点首先是创意设计,然后是制作它的基本方法。因此,应该把本书看作是一个复杂而又不断变化的领域的入门介绍。

目 录

前言

译者的话

第一章 图象设计和印刷技术介绍	1
1.1 绪言	1
1.2 主要的印刷方式	1
1.2.1 凸版印刷	1
1.2.2 凹版印刷	4
1.2.3 平版印刷	4
1.2.4 干式(无水)胶印	6
1.2.5 非接触式电子成象	10
1.3 个人计算机、工作站、专用计算机系统	17
1.3.1 前端和后端	18
1.3.2 激光图象记录仪(又称激光照排机)	19
1.4 页面描述语言	22
1.5 数字式印刷	23
1.6 作业的设计和印刷	27
1.6.1 作业规格表	28
1.6.2 综合页面版式	28
1.6.3 拼好的底版和直接到软片/版材的成象技术	29
1.7 图象设计和印刷技术中的就业机会	32
1.8 结束语	33
第二章 图象信息传递技术的发展史	34
2.1 绪言	34
2.2 古代绘画和书写	35
2.3 象形文字	36
2.4 字母	37
2.5 纸张的发明	37
2.6 活字	38
2.7 版权保护	40
2.8 北美印刷的发展	40
2.9 摄影学和静电技术	42

2.10 热式铅字排版	43
2.11 平版印刷	45
2.12 晶体管和微电子技术	46
2.13 结束语	49

第一部分:设计过程 51

第三章 排字基本原理 51

3.1 字体设计和字体家族	51
3.1.1 热排活字	52
3.1.2 字体的铸造	53
3.2 字体的构造	53
3.2.1 有衬线和无衬线字面	54
3.2.2 计算机用字体	54
3.3 字符的名称和设计	58
3.3.1 磅(Point)测量系统	58
3.3.2 行长	59
3.3.3 字符的大小	59
3.4 字符的间隔	59
3.4.1 加空铅(leading)	59
3.4.2 紧排(Kerning)和字母间距	60
3.4.3 词组间距	61
3.4.4 空白(White space)	61
3.4.5 正文的水平定位	62
3.5 标注和校对符号	62
3.6 核算版面技术	63
3.7 E型规	66
3.8 结束语	66

第四章 设计过程 67

4.1 绪言	67
4.2 图象设计中解决问题的模式	67
4.2.1 确定问题	67
4.2.2 研究预算和时间表	68
4.2.3 收集各种信息	70
4.2.4 开始设计	71
4.2.5 第一次送样	72

4.2.6 最终的送样	73
4.2.7 制作	73
4.2.8 最终的项目审查	73
4.3 图象设计中解决问题方法的应用	74
4.3.1 个人简历的设计	74
4.3.2 商用信笺抬头	74
4.3.3 标签设计	76
4.3.4 设计一本小册子	78
4.4 结束语	80

第五章 图形创意设计的要素 81

5.1 绪言	81
5.2 文字和图象	82
5.3 风格	82
5.4 铅条、边框、实地框和加底色	83
5.5 文字的选择	86
5.5.1 字型	87
5.6 栏面	88
5.7 页面台纸	89
5.8 图象位置	90
5.9 空白	90
5.10 彩色	91
5.10.1 选择彩色	92
5.11 选择纸张	92
5.12 结束语	92

第六章 计算机绘图和电子整页拼版的基本原理 93

6.1 绪言	93
6.2 计算机图象设计	93
6.3 设计程序的种类	93
6.3.1 绘图程序	94
6.3.2 绘画程序	95
6.3.3 页面拼版程序	96
6.3.4 电子页面的基本原理	98
6.5 设计中要考虑的问题	98
6.5.1 页面台纸和栏面尺寸	98
6.5.2 需要重复的单元	98

6.6	作业的设计标准	99
6.7	设计模版	99
6.8	输入文字	99
6.9	输入图象	99
6.10	修改文字和图象	100
6.10.1	修改文字	100
6.10.2	修改图象	101
6.11	计算机设计程序的组合	101
6.12	文件格式	102
6.13	使用计算机图象处理程序的基本技巧	103
6.13.1	初始布局	103
6.13.2	铅条、线条和几何形状	103
6.13.3	阴影和填充	104
6.14	为作业选择合适的字体	104
6.15	文图的组合	105
6.15.1	文图分离	105
6.15.2	绕图排字	105
6.15.3	文图重叠	105
6.15.5	虚影(Ghosting)	106
6.16	结束语	106
第七章	数字化数据	108
7.1	绪言	108
7.2	什么是数字化数据	108
7.3	如何把原始数据数字化	109
7.4	桌面扫描系统的基础	110
7.5	原稿处理和数字化;扫描技术入门	110
7.5.1	彩色和黑白扫描仪	111
7.5.2	冷扫描和热扫描技术	112
7.5.3	单次扫描和三次扫描的扫描仪	112
7.5.4	平面式扫描仪	113
7.5.5	滚筒式扫描仪	113
7.6	线条原稿和灰阶原稿的扫描	114
7.6.1	扫描线条原稿	114
7.6.2	扫描灰阶原稿	115
7.6.3	扫描文字原稿	115
7.6.4	扫描彩色原稿	116

7.6.5 虚光蒙版	116
7.6.6 扫描分辨率	117
7.7 数字式照相机	118
7.8 硬件和软件的兼容性	119
7.8.1 小型计算机系统接口(SCSI)	119
7.8.2 通用目的接口板(GPIB)	120
7.8.3 TWAIN 软件协议	120
7.9 图象处理	121
7.10 存入被扫描的图象	122
7.10.1 Macintosh 平台文件格式	123
7.10.2 PC 平台文件格式	123
7.11 打印被扫描的图象	124
7.12 修改被扫描的图象	124
7.12.1 改变图象的尺寸	124
7.12.2 图象清晰化	124
7.12.3 图象编辑	125
7.12.4 图象旋转	125
7.12.5 图象裁切	125
7.13 输出数据	127
7.13.1 输出到计算机;存贮设备	127
7.13.2 输出到激光照排机	129
7.14 CD-ROM(光盘只读存贮器)技术	135
7.14.1 只读光盘的物理规格	135
7.14.2 数据分类	136
7.14.3 MMCD(多媒体光盘)	139
7.14.4 数字式视频光盘(DVD)格式	139
7.14.5 可擦写光盘(CD-E)格式	139
7.14.6 增强型光盘(CD Plus)格式	140
7.14.7 光盘文件格式	140
7.14.8 驱动器技术指标	140
7.14.9 光盘的数据存贮	142
7.14.10 如何制作光盘	143
7.14.11 桌面 CD-ROM 记录器	145
7.14.12 在光盘上阅读数据	147
7.14.13 照相光盘(Photo-CD)技术	147
7.15 结束语	148

第二部分:制作过程	149
第八章 线条和半色调图象	149
8.1 介绍印刷照相术	149
8.2 照相原稿的种类	149
8.2.1 线条原稿	150
8.2.2 连续调原稿	150
8.3 放大和缩小	150
8.3.1 比例尺	150
8.3.2 计算方法	150
8.4 裁切原稿	150
8.5 半色调挂网线数	151
8.6 网点形状	153
8.7 阴图拼版	153
8.8 照相摄影的化学原理	153
8.8.1 软片感光灵敏度	155
8.9 印刷制板用照相机	156
8.9.1 照相机专用术语	157
8.10 线条阴图的曝光和显影	162
8.10.1 准备暗室和软片	163
8.10.2 调整照相机	164
8.10.3 把原稿装到原稿架上和光源调节	165
8.10.4 安装软片和曝光	166
8.10.5 软片的显影	167
8.11 半色调阴图照相过程	169
8.11.1 为什么要进行半色调挂网?	169
8.11.2 把图象分解成网点	170
8.11.3 半色调接触网屏的种类	171
8.11.4 随机挂网(调频挂网)	172
8.11.5 密度测定	173
8.11.6 把半色调印刷品作为线条稿来拍摄和再挂网	177
8.11.7 扩散转印处理法	179
8.11.8 在计算机上制作半色调图象	180
8.12 结束语	182
第九章 拼版和晒版	183
9.1 绪言	183
9.2 拼版台纸	183

9.2.1	台纸尺寸	183
9.2.2	带分格的蒙片(Ruled masking sheet)	184
9.3	页码排序和印张	185
9.4	组版	186
9.5	纸张折后延伸和图象出血	187
9.6	拼版方法	188
9.6.1	单页拼版	188
9.6.2	遮涂阴图	193
9.6.3	多色和多台纸图象的拼版	194
9.6.4	连晒	197
9.6.5	挂网着色	199
9.6.6	打样	199
9.6.7	保护好已拼好的大版(晒版台纸)	200
9.7	胶印晒版	200
9.7.1	晒版和打样设备	203
9.7.2	胶印印版技术	203
9.7.3	印版的种类	204
9.7.4	版材的曝光和显影	206
9.8	结束语	211
第十章	胶版印刷和印后加工处理	212
10.1	介绍胶版印刷	212
10.1.1	油水不相溶原理	212
10.2	胶印机和小胶印机的种类	213
10.2.1	单色和多色胶印机	213
10.2.2	单张纸和卷筒纸胶印机	214
10.3	双面印刷机	216
10.4	胶印机的滚筒设计	216
10.5	传墨系统	218
10.5.1	墨斗	218
10.5.2	匀墨辊	219
10.5.3	着墨辊	220
10.6	润版系统	220
10.6.1	常规的润版系统	221
10.6.2	集成的润版系统	221
10.7	收纸系统	222
10.7.1	斜槽式收纸系统	222

10.7.2 链式收纸系统	222
10.8 作业的印刷	223
10.8.1 给纸台和收纸台的调整	224
10.8.2 吹气(空气)和吸气(真空)控制的调整	224
10.8.3 调整纸张定位套准装置	225
10.8.4 双张检测	227
10.8.5 印刷机上墨	227
10.8.6 调整润版系统	228
10.8.7 安装印版	229
10.8.8 图象打样	230
10.8.9 调整高质量的图象	232
10.8.10 检查图象质量不佳的原因	232
10.8.11 多色印刷	234
10.8.12 印版的清洁和保存	235
10.8.13 印刷机的清洁	235
10.8.14 维修程序	237
10.9 印后处理	238
10.9.1 后加工技术	238
10.9.2 装订技术	245
10.10 胶印的环境保护	250
10.10.1 噪声水平(级)	250
10.10.2 化学安全措施	250
10.10.3 室内空气污染	251
10.10.4 有害废物的管理	251
10.11 结束语	252
第十一章 实际作业的设计	253
11.1 绪言	253
11.2 图象设计方法的应用	253
11.3 商标设计	253
11.3.1 以图象为主的商标	254
11.3.2 象形商标	255
11.3.3 表意符号商标	255
11.3.4 抽象图案商标	256
11.3.5 文字商标(Typographic)	257
11.3.6 商标的制作	257
11.4 设计醒目的简报	258

11.4.1	应包含哪些内容?	258
11.4.2	横面结构	258
11.4.3	报头(masthead)(或刊名)	260
11.4.4	正文、标题和副标题	261
11.4.5	加边框、铺网、着色、对比等手法	261
11.4.6	插图	261
11.4.7	空白	263
11.4.8	简报的制作	264
11.5	设计展示广告	265
11.5.1	基本内容	265
11.5.2	产品说明、插图、价格和空白	265
11.5.3	版式和栏面设计	266
11.5.4	广告制作	266
11.6	产品样本的设计	267
11.6.1	应包含些什么——选择一种模式	267
11.6.2	组合文字和图象	267
11.6.3	版式中要注意的问题	267
11.6.4	样本的制作	267
11.7	结束语	268
作者后记		269

第一章 图象设计和印刷技术介绍

1.1 绪 言

图象设计和制作技术是一个不断变化和更新的领域，它在不断地适应技术更新的需要。为了更深入地理解这些技术和更新，本书主要关注在图象设计过程的发展上。其工艺流程是从创意设计开始，到主要图象的制作，最后到印刷复制，所有的复制品均与原稿相一致。

本章是作为绪论来写的，它是贯穿全书的各种原理、工艺方法和术语的基础。我们先介绍主要的印刷方法，这些印刷方法按其发展过程在有关章节中阐述。这些章节与印刷到承印物上的物理过程有关，也与如何把原稿图象传递到复制品上的方法有关（见第二章图象信息传递技术的发展史）。我们的研究从综览传统印刷方法开始，然后是最新的计算机控制的、非接触式的激光、电子束技术。最后，印刷页面的基础分析着重于印刷版式设计方面。从基本的排版和版式设计到传统的和最新的计算机组版技术，读者可以深入了解为印刷行家所使用的现代设计和组版方法。

这篇绪论并不包罗万象，相反，它只是作为迷人的印刷世界所需的图象设计和印刷技术的基础。

1.2 主要的印刷方式

印刷的基本方式有：凸版印刷、凹版印刷、平版（湿式或干式）印刷、丝网印刷、静电印刷和其他非接触成象技术。（虽然丝网印刷是一种主要的印刷技术，但它超出了本书的范畴。）这些印刷方式将在本章中详细阐述，并在本书的其他章节中重点介绍。

1.2.1 凸版印刷

凸版印刷是一种古老的印刷方法，大约从公元八世纪开始使用。中国人发明了在本模上雕刻凸起的图象来进行印刷的方法。在凸版印刷中，图象区域从无图象的非印刷区域凸起。这种方法如图 1.1 所示。

虽然凸版印刷原理始终未变，但一千多年来，凸版印刷也经历了很多技术上的改进。从本模的使用到活字方式，无论是手工制作还是机械制作，到 20 世纪中期，凸版印刷一直在印刷生产中占主要地位。传统的凸印制版是把单个的字母（头朝上的反字）用排字架（盒）排成一行，然后把这些单行文字组成一个完整的页面（见图 1.2）。

一直到 1887 年发明了 Linotype 铸字机，自动排版而不是手工排字才成为可能。利用

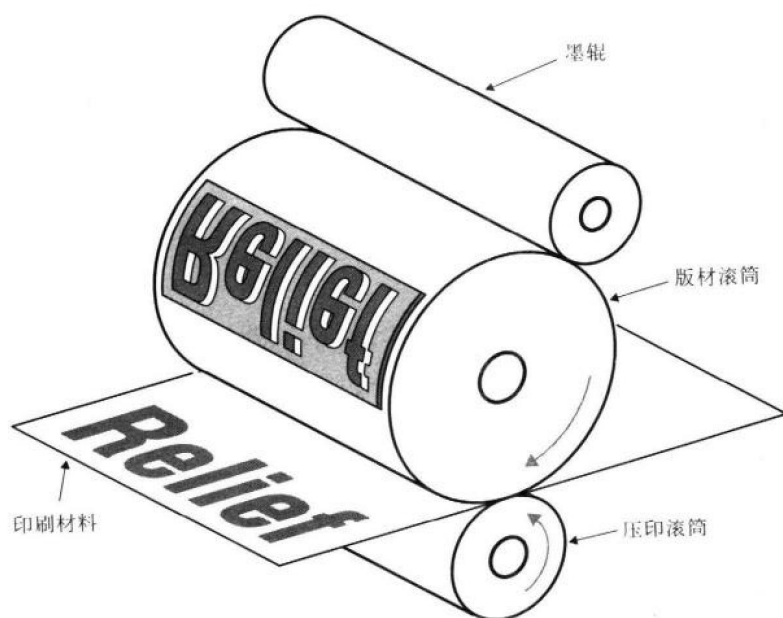


图 1.1 凸版印刷方式。图象从凸出部分的图象上转印

(Linotype) 铸字机，一行完整的文字被铸成一根铅条 (Sluy)。(在第二章中有更多的介绍和早期铸字机的插图) 由铸字机产生的单个铅条被组合成一个完整的文字页面。利用锌版线条凸版或者半色调照相凸版把插图组合到页面中。在线条凸版和半色调照相凸版中，非图象部分通过酸浴的方法，被腐蚀到图象部分之下，图 1.3 所示的是凸印中利用锌版线条凸版作插图。

凸版印刷的一种更新是柔性版印刷。柔性版印刷是利用橡胶版把图象从印版传递到被印刷的物体上。橡胶版上的图象区域凸起于非图象区域。

柔性版印刷常用于商业印刷，广泛地用于纸基板、商标、包装材料的印刷中。柔性版印刷也越来越多地用于新闻报刊印刷中。

最新开发的水基柔性版油墨可在粗糙的新闻纸表面上干燥，这可避免传统的平印方式有时会在印张上出现起毛和上脏现象。柔性版印刷的质量要比高质量的平版印刷稍低一些。用于制作柔性版的橡胶基版如图 1.4 所示。

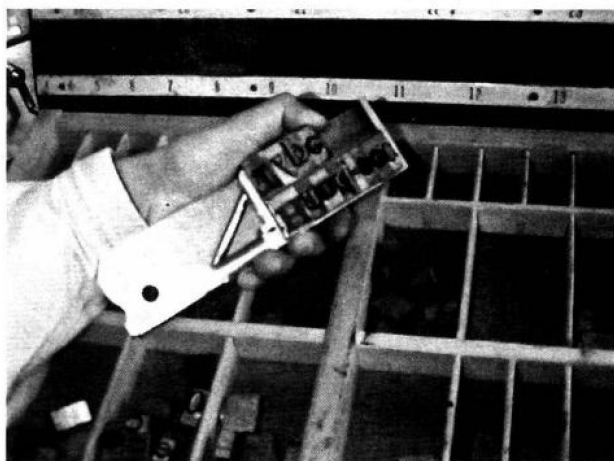


图 1.2 手工排字。手工排字是文字排版的主要方法，大约从 1455 年谷登堡发明活字排版开始，一直到 1887 年 Linotype 发明铸字机为止