

艺术实践教学系列教材

# 印刷工艺

Printing Technology

朱伟斌 编著

# 印刷工艺

× Printing  
Technology

艺术实践教学系列教材 ○ 朱伟斌 / 编著

## 图书在版编目(CIP)数据

印刷工艺 / 朱伟斌编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-308-13720-1

I. ①印… II. ①朱… III. ①印刷 - 生产工艺 - 高等学校 - 教材 IV. ①TS805

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 188233 号

### 印刷工艺

朱伟斌 编著

---

责任编辑 石国华

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州星云光电图文制作有限公司

印 刷 浙江印刷集团有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 7.75

字 数 180 千

版 印 次 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-13720-1

定 价 35.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-8825591; <http://www.zjdxcb.com>

# 总序

面对我国飞速发展的今天和高等教育从精英教育向大众化教育转变的现实,我们必须思考在这场激烈的人才竞争中如何使我们的教育适应新形势下的社会需求,如何全面地提升学生的综合竞争力,真正使我们所教的知识能“学以致用”。


教学改革是一个持久的课题,其没有模式可套,我们只能从社会对人才需求的不断变化和在教学实践中结合自身的具体情况不断地去提升与完善。要对以往的教学进行反思、梳理,调整我们的教学结构与体系,去完善这个体系中的具体课程。这里包含着对现有教学知识链的思考:如何在原有知识结构的基础上整合出一条更科学的知识链,并使链中的知识点环环相扣;也包含着对每个知识点的深入研究与探讨:怎样才能更好地体现每门课程的准确有效的知识含量,以及切实可行的操作流程与教学方法。重视学生的全面发展,关注社会需求,开发学生潜能,激发学生的创新精神,培养学生的综合应用能力。教育的根本目的不仅要授予学生“鱼”,更要授予“渔”,使之拥有将所学知识 with 技能转化成一种能量、意识和自觉行为的能力。

编写一部好的教材确实不易,从实验实训的角度则要求更高,不仅要有广深的理论,更要有鲜活的案例、科学的课题设计以及可行的教学方法与手段。编者们在编写的过程中以自身教学实践为基础,吸取了相关教材的经验并结合时代特征而有所创新。本套教材的作者均为一线的教师,他们中有长期从事艺术设计、摄影、传播等教育的专家、教授,有勇于探索的青年学者。他们不满足书本知识,坚持教学与实践相结合,他们既是教育工作者,也是从事相关专业社会实践的参与者,这样深厚的专业基础为本套教材撰写一改以往教材的纸上谈兵提供了可能。

实验实训教学是设计、摄影、传播等应用学科的重要内容,是培养学生动手能力的有效途径。希望本套教材能够适应新时代的需求,能成为学生学习的良好平台。

本套教材是浙江财经大学人文艺术省级实验中心的教研成果之一,由浙江大学出版社出版发行。在此,对辛勤付出的各位教师、工作人员以及参与实验实训环节的各位同学表示衷心的感谢。

张继东



在不同人的眼里，“印刷”这个词意味着不同的事物。企业家看印刷是产业，商人看印刷是生意，广告人看印刷是媒介，艺术家看印刷是版画，工人看印刷是技术。设计师呢？是以上的全部。

印刷作动词，是指名为“印刷术”的一种活动，具有明显的程序性和技术性。作名词，作“印刷品”，具有一定的实用性和艺术性。很少有课程像印刷这样，兼容技术与艺术，并包商业与文化，跨越传统与当代，涵盖个人创作和社会生产。印刷课程，无论是就某门生产技术作深入讲解，还是作版画艺术来挖掘探究，都曾经作为艺术设计的核心课程在培养艺术设计人才中发挥了重要作用。在数字化技术高速发展的今天，印刷的发展遇到了新的问题。一方面，人们迷恋于电脑带来的极大便利；另一方面，又难免为数字化的虚拟心生不踏实感。艺术设计教育同样面临着这种时代变革的关口，在这样的时代背景下，印刷的价值和意义是什么？课程教学的方向是什么？课程结构是什么，包括哪些内容，其重点又是什么？针对这些问题，编者为此做过长久的思考，结合自己的印刷实践和艺术设计教学的一些经验，编写了此教材。

本教材依照大学单元制课程教学来编写，设计课时为5周80课时。从印刷的历史演变，区分不同类别，把握印刷的基本特征，论述印刷的价值和意义。以实验实训为手段，指导学生进行多样的印刷实验，在实验过程中培养学生多种能力，包括动手能力、创作能力、复杂事务管理能力、市场调查分析能力等。

教材既有总括性的论述又有关键技术问题点的讲解。按照基本实验和拓展实验两部分来组织实验实训教学的内容，这种有层次的教学设计既保证了基本技能的掌握，又留有启发性的拓展空间。

第一章是概论部分。本章首先以技术发展为主线，介绍印刷从手作木刻到金属活字，从工业革命机械自动化，到电子化、数字化发展历程。其次，本章讲述了印刷与艺术设计的关系，重点介绍了印刷与平面设计的渊源。然后，介绍了四种印刷种类。本章最后介绍了数码时代的印刷状况，展望了未来印刷的前景。通过本章的学习，可以使学生总体了解印刷的价值和意义。

第二章是本课程的核心内容, 总述印刷工艺流程。提出五个关键问题, 引出几个重要技术知识点, 整个印刷工艺围绕这几个知识点展开。按照工艺流程的线索解决印刷工艺问题, 是学习印刷工艺的基本方法。

第三章至第六章是本教材的主干部分, 分述三种不同的印刷实验操作和一项企业考察。实验部分讲解了基本的实验步骤和技术要点。企业考察部分则重点考察在工业化生产下, 几个标准化技术的要点。教材还加入了印刷成本核算的内容, 增加了学生对印刷市场的了解, 既体现了印刷生产的技术性又体现了其商业特性。

三项实验针对性各不相同。木版印刷实验主要是针对学生手工劳作能力较强的特点, 引导学生“由画入技”; 丝网印刷实验是针对学生事务管理经验较少的情况, 对复杂实验程序进行管理的训练; 数码印刷实训则是借助电脑软件工具而进行的印前操作训练。实验从简单到复杂, 由浅入深, 从创作到制作, 从个体到协作, 具有较强的可操作性。教材还注重实用性, 随教材附录了部分印刷设计工具, 供学生使用。

应该说, 在有限的课程时间内, 这种“求全”课程内容设计, 各章只能作简要的概括性介绍。这种概要式结构, 往往能抓住课程核心内容, 但难于做到对某项技术的精致追求。虽然很多具体的问题可以在教学辅导中细解, 但即使这样, 课程结束后学习者仍会留有无数的难题。这些难题将伴随着他们进入今后的艺术设计实践中。课程的结束似乎才是学习的开始。按此来看, 此次课程充当的角色更像是问题的提出者。如果说此课程能够将学习者带入印刷的世界, 启发学习者积极探寻问题, 并能学得解决问题的方法, 这也就达到了本课程教学的初衷。

高校开设印刷工艺课程是有用的。课程使学生掌握印刷技术知识, 指导符合技术要求的艺术设计实践。通过学习和交流, 拉近学校和企业的距离, 学生了解社会化生产的方式, 以便今后可以更好地为社会服务。同时, 印刷还是有趣的。无论是通过手作还是通过机器, 人们在实践中借助工具和材料表达了自己的情感, 体会到技术劳动创造中的乐趣。希望印刷工艺课程学习能给大家更多的启发和帮助。

本人才疏学浅, 书中尚存很多不足之处, 还请大家多多指正。

编者  
2014年7月

# 目录

## 印刷概论

01-02 > X Introduction >

## 创作型印刷实践

03-04 > X Art Working >

### 第一章 印刷理论概述

一、印刷技术流变 .....	1
二、印刷与艺术设计 .....	5
三、印刷的种类 .....	8
四、数字化时代的印刷 .....	12
课后练习 .....	13

### 第二章 印刷工艺流程

一、印刷流程中的主要问题 .....	14
二、印前环节 .....	16
三、印刷环节 .....	20
四、印后环节 .....	23
课后练习 .....	26

### 第三章 实验一：凸版印刷工艺

一、工作室条件、工具与材料 .....	29
二、木版印刷基本操作 .....	34
三、拓展性实验 .....	38
课外思考题 .....	39

### 第四章 实验二：丝网印刷工艺

一、工作室条件、工具与材料 .....	46
二、丝网印刷基本操作内容 .....	51
三、拓展性实验 .....	56
课外思考题 .....	58

## 第五章 平版胶印工业生产

一、工业化的印刷生产 .....	63
二、印刷成本核算 .....	66
三、平版印刷工厂考察 .....	69
课后作业 .....	79

## 第六章 数码印刷实训

一、工作室条件 .....	80
二、数字化文件基本知识要点 .....	81
三、数码印前操作实训 .....	86
课堂训练 .....	97
课外思考题 .....	97

参考书目 .....	98
------------	----

## 附录

1. 丝印工作室工作单 .....	99
2. 印刷常用术语 .....	100
3. 四色配色简表 .....	102
4. 常用英文字体表 .....	108
5. 纸张开度表 .....	110
6. 字号点级表 .....	112
7. 印刷网线、网角测试尺、线条粗细对照表 .....	113



# 第一章

## 印刷理论概述

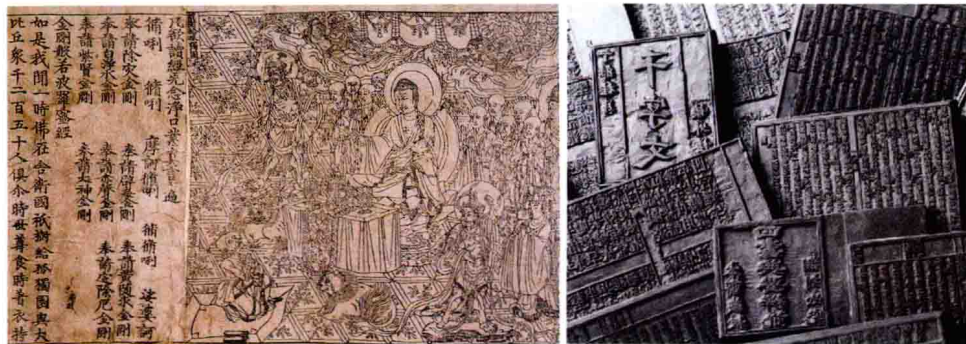
# 01

## 一、印刷技术流变

在印刷术出现以前,文本复制全靠人工抄写。我们可以想象古人用毛笔逐行逐句抄写经文时劳苦的样子。文本抄写速度缓慢,普通人靠书本接受教育何其难啊?印刷术改变了人类手抄的文本复制方式,加速了知识流通的速度,扩大了知识传播的疆域。印刷术加大了书本的生产量,使书籍留存的机会增加,减少手写本因有限留存而遭受绝灭的可能性。印版的批量复制还使得书本形式固定,版本统一,促进教育的普及和知识的推广。可以说,几乎现代文明的每一次进展,都或多或少地与印刷术的应用与传播发生关联。为此,英国学者李约瑟就评价道:“我以为在整个人类文明史中,没有比纸和印刷的发展更重要的了。”

世界已经公认印刷术最早是由中国人发明的。据史料记载,早在公元前300年春秋战国时期中国人就开始使用印章,印章按捺印泥于纸或帛上,是一种印刷的雏形。中国古人还盛行将铭文刻在青铜器皿或石碑上以纪念、颂功或永久保存儒、道、释等经典著作,后人用纸在碑上拓印进行复制,这种拓印已经具备了印刷的属性。东汉年间佛教兴盛,经文用量大增,现实需求促使人们寻找复制经文的新方法。受印章的启发,人们发明了在本板上雕刻图文,再进行印制的雕版印刷术。公元593年隋文帝时期,中国出现木刻版书籍。人们在敦煌发现了公元868年印制的《金刚经》完整印本书卷,这表明唐代雕版与印制技术已有了高度的发展(图1-1)。印刷术至宋代成为完美而精湛的艺术,自此,中国进入一个木雕版印刷全盛时代。

图1-1 中国古代木刻制版



由于汉字结构复杂，所以雕版工作非常缓慢。据资料记载，一块版按400字一面来计算，熟练刻工需两天时间才能刻完，中间刻错的话就得整版报废重刻。公元1041年宋仁宗庆历年间，杭州冶金锻工毕升发明了“胶泥活字版印刷术”，改善雕版缓慢、改版不易的情况，对此宋代沈括在《梦溪笔谈》中详细记载了毕升的活字印刷术。或许中国古人对木版雕刻更具有信心的缘故，活字印刷术并未流行开来。在毕升发明活字之后400年，德国金匠约翰·古登堡于1445年用铅锡合金在铜模上铸出世界上第一套铅铸活字。古登堡还仿照榨葡萄机制造出第一部木制手动印刷机，以及用亚麻油调制出来的油脂性墨。古登堡于1455年用它的铅铸活字和机器印制出第一本42行《圣经》。古登堡使用成套的金属活字、油性墨和机械化操作更具有现代生产的特征，西方称其为“现代印刷之父”（图1-2）。铅活字印刷引发欧洲图书生产的大革命，新技术使书籍产量大增，更多的人有机会获得教育，文盲率也大为降低。铅活字印刷对当时欧洲经济、文化、社会的发展起到了积极的推动作用。美国《时代》周刊甚至将书籍印刷的发明、书籍应用的社会文化作用和古登堡的铅活字印刷一起列入上一个千年的最重要事件。

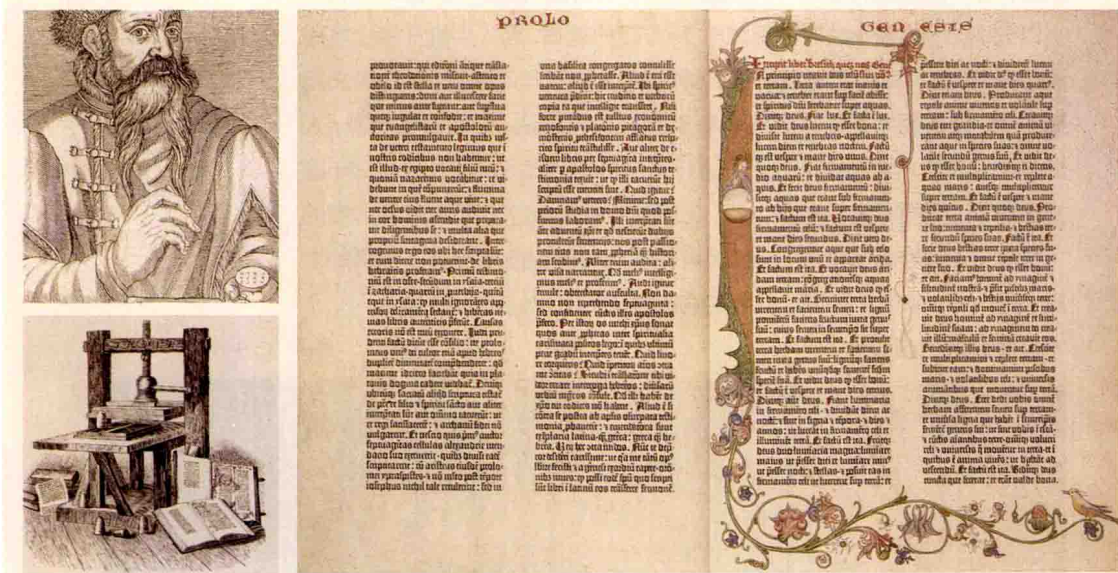


图1-2 古登堡的金属活字印刷和他印制的42行《圣经》

古登堡之后的三四百年内，西方的印刷技术并未出现太大的变化。西方国家的工业革命实现了以能源革新为中心的技术大变革，极大地促进了生产力。这一时期，印刷机械和技术得到进一步发展，英国出现全金属的印刷机、蒸汽印刷机，极大地提高了印刷效率。后来欧美国家掀起了一股创新印刷机器的热潮。1845年后的100年间，欧美先后生产出转轮机、滚筒转轮机、多色转轮机等先进的印刷设备，实现了印刷工业机械化。手工印刷技术被放弃，人们纷纷转向新发明的蒸汽印刷机，实现印刷自动化技术。

我们可以从制版技术的发展来看近5、6个世纪以来印刷技术的发展情况。

从15世纪到19世纪末，古登堡的手工铸造活字技术一直主导着西方印刷制版技术。直到1885年奥特玛(Ottmar)发明了整行铸排机，手工铸字这一状况才得以改变。整行铸排机采用键盘编辑整行字模，再用熔化铅整行浇铸，人们终于从手工刻字中解放出来(图1-3)。1871年纽约发明家约翰·莫斯开始尝试将摄影用于印刷制版，为现代摄影制版奠定了重要基础。1940年照相制版开始发展，通过字模将文字逐字曝光到感光胶片上。20世纪70年代初，随着数字照排系统的出现，照相制版实现突破，铅字排版开始萎缩。



图1-3 手工排字和整行铸排机<sup>[5]</sup>

20世纪的最后20年,电子设备、电子信息处理系统成为新技术的核心,印刷业迎来了一次全新的数码化革命。印刷数码化革命从编辑、排版、图形处理、插图创作,到制版印刷都发生了翻天覆地的变化。在这次革命中,苹果公司(Apple)的Macintosh电脑、阿多比公司(Adobe)的PostScript激光打印机还有阿尔度斯(Aldus)的PageMaker排版软件,三个公司被人们称为“3A”(图1-4),在它们的合力推进下,印前制版从“铅与火”的时代进入“桌面出版”(Desktop Publish)时代。桌面出版技术的出现意味着印刷发展步入快车道。

桌面出版系统(DTP)意味着可以在一台计算机上完成文字的录入与编辑、图像的扫描与处理、图形元素的设计和页面编辑与组版。与输出设备(照排机)相连接后,个人计算机就能够实现页面图文的分色与加网,并最终将整个版面曝光在胶片上(整页胶片)。20世纪90年代,DTP几乎是在一夜之间替代了传统印前工艺,几乎完全取代传统的排版、图像编辑系统和照相制版的复制工艺。



图1-4 “3A”合力推动桌面出版时代的到来

从最初的电子分色制版发展成为以黑白图文处理为主的桌面出版系统,进而发展为彩色桌面系统,再发展到今天以CTP(Computer to Plate)技术为核心的计算机直接制版系统,巨大的变化仅用了短短的30年。如今,计算机直接制版技术意味着可直接生成印版,废除原来胶片的步骤。计算机直接制版技术应用在凹版,可以直接采用数字信号雕刻印版,应用在平版印刷中,计算机直接制版技术可以对印版直接曝光,直接成像。先进的技术不但减轻了工人劳动强度,还大大提高了印刷产品的质量。

纵观印刷千百年历史,我们发现,印刷技术从木雕版全手工印制,发展到金属印版机械化,从电子化成像全自动操作,发展到数字化智能程控管理,印刷技术与世界的经济、文化、科学、艺术等相伴相随。印刷术使得人类的语言得以延伸和扩展,科学技术、思想文化得以大范围的传播,成为人类文明进步的推动力量。反过来,科学技术的进步又促进印刷技术的革新,印刷技术在一次又一次的革新中发展进化,成为人类文明画卷中最亮丽的一笔。

## 二、印刷与艺术设计

印刷与艺术设计同为技术劳动,对高品质的追求是一致的。印刷与艺术设计同为视觉艺术,对美的追求是一致的。艺术设计门类众多,印刷对其影响不尽相同。

印刷与平面设计最为密切。机械化、大批量的现代印刷生产,成为区分传统与现代平面设计的分水岭。传统的平面设计大都是通过手工绘制,无论是古非洲的墓室壁画,还是中世纪僧侣的手写圣经,平面设计借助的是手工艺。古登堡的金属活字印刷术带动了现代印刷技术的产生,而现代印刷技术的发展,则催生了现代的平面设计。如果从实现手段来看,平面设计是以印刷品的方式来实现的。从载体形式来看,平面设计中的项目,包括书籍、报刊、杂志、包装、广告海报等,无不与印刷密切相关。为此,有人干脆直接把平面设计定义为印刷品的设计。同时,现代印刷特有的大量复制功能,使得平面设计作品成为大众的消费品,现代印刷加速了人们对平面设计的消费,促进了平面设计的快速发展。

今天在平面设计中还有很多词汇来自于印刷术语,例如“编排”(Typography)就是一例。旧式印刷是把插图和文字全部刻在一块木

板上,以此为印刷底版。金属活字的应用,则可以利用不同的版,包括若干块插图版和文字版拼合而成,这就是“排版”或“版面设计”。现今的“编排”引申为对版面内图文各元素组合关系的研究,成为平面设计专业的必修功课。另外,“Logotype”也是一个旧式印刷术语,原指连合活字,连铸铅字条,是为方便排版将固定组合词组连铸在一起的字块。后来人们才用“Logo”指代具有固定组合搭配的词组,作为“标志”广泛用于企业商业推广。

印刷字体,特别是正文字体,还深刻影响着人们对字体样貌的认知。印刷术发明之前,人们接触到的手写字体风格多样。印刷术不仅推动典籍的广泛传播,同时也使字体的样貌得到很大程度的统一。在欧洲,古登堡发明金属活字后,当时的印刷技师用少数几种字模印制大量的书册在欧洲各地传播,传播典籍在实际上也起到了统一字体样式的作用。字体铸造技术更新后,产生了很多新字体。这些新字体继承了原来字体的典雅特征,被刻作字模一直沿用至今。包括 Claude Garamond (1480—1561), Nicolas Jenson (1420—1480) 和 Aldus Manutius (1459—1515) 等人,以及后来的 Anton Janson (1620—1687), William Caslon (1692—1766), John Baskerville (1708—1775), Giambattista Bodoni (1740—1830) 等人,他们在印刷字体上做出不懈努力,以他们名字命名的字体现已成为西方印刷字体的典范。

就汉字而言,宋体字无疑是一种因刻版而产生的印刷新字体。雕版出现初始,字体多学手书字体样貌,如宋代刻书多学欧阳询、柳公权、颜真卿等,随后刻工为追求雕刻效率而创造出一种瘦硬字体,这种字体观感上直接体现刀锋效果,给人以刚健有力的视觉感受,这种程式化的工艺字体就是宋体字的起源。这种“横平竖直、横轻竖重”的印刷专用字体在明代初期有了较大改进,发展到明正德年间(1506—1521)基本定型。宋体字流行于明万历年间,官方和民间印书广泛使用,字体结构更为成熟,此时宋体字已成为印刷刻版的主流字体。宋体字因印刷而产生,其字体特征既有中国传统书法的转折顿挫,又有明显的工艺雕刻痕迹。可以说,宋体字是中国真正意义的“设计”字体。

国内首先出现的铅活字汉字就是宋体字。19世纪后半叶,西方凸版印刷机开始传入中国。据史料记载,当时美华书馆的传教士姜别利用电

镀法制作出7套中文字模，依大小不同依次按1~7号排序，时称“美华字”。“美华字”是依据明代中叶后的宋体字形而制，为此“美华字”也俗称宋字。美华书馆大量制造并出售这种铅字，“美华字”成为此后几十年间中国出版机构最通用的宋体字。新中国成立后，国家也对宋体字做了标准化设计。1964年，北京新华字模厂按照中文报纸印刷特点设计出铅字“报宋”字体，制作成铜模推广全国，成为我国报纸印刷的当家字体。90年代，上海印刷技术研究所推出“新报宋”并最终由北大方正制作成电脑字库，在中文报纸上广泛使用。从模仿手书的版刻字到数字化的电脑字体，宋体字经过了千年的演变，现已成为中文排版的标准正文字体（图1-5）。

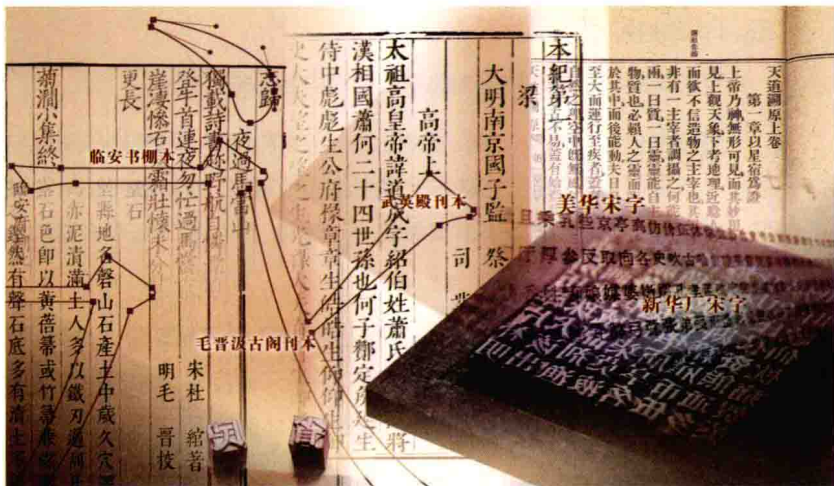


图1-5 宋体字是在刻版中创造的新字体

印刷和产品设计密切相关。现今的大多数印刷品本身就是工业产品，涉及材料、结构和功能的设计。例如书本的印刷设计，除了版式设计以外，设计师还必须考虑纸张如何成为一本便于携带易于翻阅的书册。包装盒的印刷设计，设计师不但考虑图文的识读，还必须考虑包装的材料和印刷工艺是否符合保护产品的功能。印刷中包含了诸多的人体工程学、材料学和工艺学的内容。另一方面，任何产品要成为市场流通的商品，必然少不了印刷的标签、说明书和包装等。现今在任何一个超市中任何一件商品，印刷的技术支持必不可少。可以说，印刷品与产品存在不可分割的紧密联系。

人们从信息传达的角度对图像文字进行解读，将平面设计理解为视觉传达设计。印刷经历了“从纸面到屏幕”的转变。借此，无论是平面设

计还是印刷设计,都大大扩展了自身的内涵。由于印刷的复制功能,其应用很快地从文化教育延及到商业推广、信息传播等领域。对于艺术设计工作者,了解印刷工艺有助于掌握艺术设计实现的技术途径,有助于结合材料有效地传达视觉信息,有助于更完美地实现视觉创意。对于在校学生,众多技能中,绘画、书写、电脑、摄影必不可少,印刷技术综合以上所有技能成果。既有对原稿(图形、图像、文字等)的处理,又有电脑专业软件的运用,在印刷操作实践中更涉及对油墨的调配、机器的操控等。印刷工艺是一项综合的技能,学生通过学习不但能增加对专业知识的了解,同时还对培养事务管理习惯、印刷工艺的训练具有很大的价值。

### 三、印刷的种类

我们这里定义的印刷是指具有五要素的图文复制技术。

五要素包括:图稿、印版、印刷机、承印物和墨料。印版是印刷复制的一个重要内容,印刷工艺基本上是围绕印版展开。随着数码技术的发展,无版无压印刷会成为未来发展的一种趋势,但本书在此不将其列入讨论范围。

大印刷涵义很广,不同环节有不同内容。学习和了解印刷的种类,不但有助于区分各种印刷技术的不同特点,分辨印刷品画面的各种技术表现特征,还有助于我们对印刷市场的全面而整体的认识。

按照不同的分类标准,印刷可分为不同的种类。按照印刷品用途分为:包装印刷、书刊印刷、报纸印刷、商标印刷等;按照承印物不同分为:纸张印刷、塑料印刷、金属印刷、不干胶印刷、纸箱印刷等;按照印版版材可分为:树脂版印刷、木版印刷、丝网版印刷、铅印、胶印等;按印制机器可分为:手工印刷、机器印刷和数码印刷。

在印刷工艺学中按印版特点来区分,印刷种类共有四种,分别是:凸版印刷、凹版印刷、平版印刷和网版印刷。它们主要依据在印版上图文部分与非图文部分版基的相对位置来区分不同的版种。

#### 1. 凸版印刷

凸版印刷就是使用凸版进行印刷的技术,简称凸印。因图文部分高出版面,故称凸版(图1-6)。雕版印刷是历史最久远的凸版印刷之一,唐代初年就发明了雕版印刷技术。凸版印刷是一种直接加压的印刷方

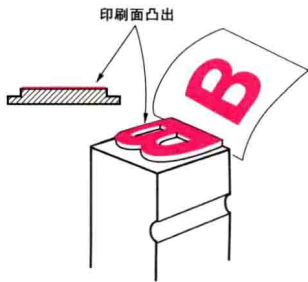


图1-6 凸版印刷原理



法。印版的图文为反像，印刷时凸起部分覆上油墨经加压直接印在承印物的表面。木版是使用最早的凸版，之后金属替代木版成为主流材料，最新的凸版材料为感光树脂塑料，称为柔版，是一种改良型的凸版。铅字是使用最多的凸版，应用范围有：教科书、事务表格、名片、信纸、信笺、信封等。

凸版印刷技术我们在第三章中将作更为详细的介绍。

## 2. 凹版印刷

凹版印刷是用凹版进行印刷的技术，简称凹印。凹版通常采用铜或锌板作为版材，通过腐蚀、雕刻等手段进行图文刻画。印刷时，整个凹版表面均匀地覆上油墨，然后用布或报纸从表面擦去油墨，因图文部分凹陷故仍留有油墨，最后将纸覆在印版上面，加压，油墨便印在纸张上面（图1-7）。凹版刻划的凹槽具有一定深度，容易造成油墨堆积，印出的油墨也有一定厚度。纸钞是我们最常见的凹版印刷品，还多见于股票、礼券、邮票以及商业性信誉凭证等。

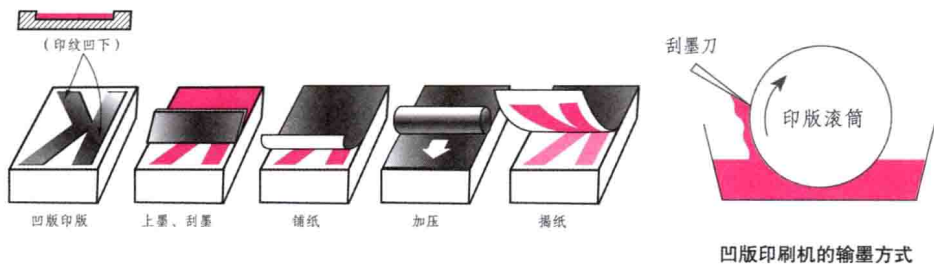


图1-7 凹版印刷原理

凹版印刷还大量应用在包装工业生产中，特别是透明薄膜、铝箔、塑料薄膜等包装材料的印刷（图1-8）。包装印刷凹印与印刷图文的凹印不同，主要是承印材料和油墨的差异。卷筒凹印生产流水线，可以在圆周方向重复印制，油墨无毒、无味，印刷成本低，而且可以将小幅图像精致、细微层次，高质量地印制在又薄又柔的印刷材料上，为此在薄膜包



图1-8 凹版印刷在包装印刷中的应用<sup>[3]</sup>