

21世纪高等院校
艺术设计专业“十二五”规划教材

鲁晓波 蒋啸镝 / 顾问
张夫也 孙建君 / 丛书主编

印刷工艺

Printing Technology

主 编 / 徐东升 江水明

21世纪高等院校
艺术设计专业“十二五”规划教材

鲁晓波 蒋啸镝 / 顾问
张夫也 孙建君 / 丛书主编

印刷工艺

Printing Technology

主 编 / 徐东升 江水明
副主编 / 贺海英 张鑫懿 崔 浩
曹於亮 张明月

 南京大学出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了印刷技术的起源与发展,针对印刷工艺的专业理论和印刷图文制作的工艺流程进行了较为系统的阐述,其中对于印刷前期的图文设计处理、中期的印刷设备的操作和后期的成品加工等内容进行了详细讲解。

本书可作为普通高等院校的专业教材,也可作为平面专业的学生和设计者的指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

印刷工艺/徐东升,江水明主编. —南京:南京
大学出版社,2014.1

21世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-305-12840-0

I. ①印… II. ①徐… ②江… 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(2013)第318945号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路22号
网 址 <http://www.njupco.com>
出 版 人 左 健

邮 编 210093

丛 书 名 21世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材
书 名 印刷工艺
主 编 徐东升 江水明
责任编辑 许斌成 何永国
审读编辑 凌智敏

编辑热线 010-82893902

印 刷 北京恒石彩印有限公司
开 本 889×1194 1/16 印张 6 字数 165千
版 次 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷
ISBN 978-7-305-12840-0
定 价 38.00元

发行热线 025-83594756 83686452
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com (市场部)

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购图书销售部门联系调换

21世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材

顾问

鲁晓波 清华大学美术学院党委副书记, 教授, 博导
蒋啸镝 湖南师范大学教授

丛书主编

张夫也 清华大学美术学院教授, 博导
孙建君 中国艺术研究院研究生院副院长, 教授, 博导

专家指导委员会名单 (按姓氏拼音排序)

白天佑	甘肃政法学院艺术学院院长, 教授
陈劲松	云南艺术学院设计学院院长, 教授
戴 端	中南大学艺术学院副院长, 教授
丁 峰	徐州师范大学美术学院副院长, 副教授
杜旭光	河南师范大学美术学院副院长, 教授
高俊峰	河北科技大学艺术学院院长, 教授
谷 林	山东轻工业学院艺术设计学院, 教授
关 涛	沈阳理工大学艺术设计学院副院长, 教授
郭立群	武汉工程大学艺术与 design 学院副院长, 教授
郭线庐	西安美术学院副院长, 教授
何人可	湖南大学设计艺术学院院长, 教授, 博导
贺万里	扬州大学艺术学院副院长, 教授
胡玉康	陕西师范大学美术学院教授, 博导
黄兴国	河北师范大学艺术设计学院副院长, 教授
金雅庆	吉林建筑工程学院艺术设计学院副院长, 副教授
荆 雷	山东艺术学院设计学院副院长, 教授
李 兵	绵阳师范学院美术与艺术设计学院副院长, 教授
李 杰	中国传媒大学教授, 导演
李 林	淮海工学院艺术学院院长, 副教授
林 木	四川师范大学美术学院院长, 教授
刘彩军	山西大学美术学院副院长, 副教授
刘同亮	徐州工程学院艺术学院副院长
刘 丽	内蒙古建筑职业技术学院, 教授
马 刚	兰州商学院艺术学院院长, 教授
彭 红	武汉科技大学艺术与 design 学院系主任, 教授
潘 力	大连工业大学服装学院院长, 教授
舒 平	河北工业大学建筑与艺术设计学院副院长, 教授
涂 伟	武汉科技大学艺术与 design 学院院长, 教授
万 萱	西南交通大学艺术与传播学院院长助理, 教授
王承昊	南京晓庄学院美术学院院长, 副教授
王健荣	湖南师范大学美术学院教授
吴余青	湖南师范大学美术学院教授
谢 芳	湖南师范大学美术学院教授
徐伯初	西南交通大学艺术与传播学院副院长, 教授, 博导
徐青青	西安工程大学艺术工程学院院长, 教授
许 亮	四川美术学院设计艺术学院副院长, 教授
许世虎	重庆大学艺术学院院长, 教授
杨贤艺	长江师范学院美术学院副院长, 教授
虞 斌	九江学院艺术学院副院长, 副教授
袁恩培	重庆大学艺术学院教授
詹秦川	陕西科技大学设计与艺术学院副院长, 教授
张健伟	河南师范大学美术学院院长, 教授
张文川	河北大学艺术学院副院长, 教授
钟 磊	浙江树人大学艺术学院副教授

序

Preface

□ 中华文化源远流长，一代代人不断实践、创新，取得了丰硕的成果，这些成果是我们宝贵的历史财富，值得我们珍惜和铭记。而珍惜并不是要将其束之高阁，而是要在这些财富的基础上继续创新，更好地挖掘这些历史财富的价值。只有这样，我们才能不断弘扬深厚的中华文化，实现中华民族复兴之梦。

造纸术、指南针、火药、印刷术……中国古代的工艺、技术对世界文化的发展和传播起到了举足轻重的作用。造纸术和印刷术在东西方的文化交流中得到了快速的传播和发展，到今天已经发展成为一个应用广泛的行业——印刷。

印刷技术是一门综合性很强的专业，涉及摄影、美术、工艺、化学、电子、计算机等众多专业领域；印刷技术同时也是一门对专业技能要求很高的专业，一件印刷作品要通过信息采集、图文设计、编排、分色、制版、印刷及印后成型加工等复杂的工序才能达到最终的效果。

对于专业性如此强的课程，教学时尤其需要将理论知识和实际应用结合起来，重点培养学生的实际动手能力。教学过程如果只是按照以往照本宣科的模式进行，就无法抵挡当今信息化社会的冲击。这本教材中，编者将教学过程中摸索出来的独特经验进行系统总结，根据课堂教学实践与经验，将专业的文字与图片资料进行系统整理，章节分明、条理清晰、专业知识点突出，其中对印刷技术的历史进行了清晰的梳理，并配以丰富的图片资料，便于学生记忆与理解；对专业性较强的知识点则进行了深入浅出的讲解，并辅以一定的例证与图片说明，使得这本教材不仅仅适用于专业学科的教学，还可作为一般读者的普及读本。

这本教材的编写过程，实际上是一个理论联系实际、探索求新、思考与总结的过程，也是所有奋斗在教育第一线的工作者辛勤劳作的过程。正是如此，才为我们的教育事业带来了无限的生机；也只有这样，才能为培养适应社会主义现代化建设和科学技术发展需要的高级应用型人才奠定坚实的基础。

盐城工学院设计艺术学院副院长、副教授

前言

Foreword

印刷实际上是“印”和“刷”的结合，是一种将图稿进行复制的工艺。这一名称的由来与印刷技术的历史有着密不可分的关系，例如古时使用刻制的印章进行简单的盖印或者使用较为烦琐的工序把石碑上的图文复制下来等技术。随着传统技术的发展，印刷技术逐渐成熟，在商贸与文化活动中得到了较为广泛的传播。

印刷技术的产生，为人类的文化发展提供了信息记录与传播的途径，也大大地推动了社会文明的发展进程。随着东西方的文化交流与技术进步，印刷技术在人类的社会生活中发挥着越来越重要的作用。

本书就印刷技术的发展历史和技术进步等方面进行了较为系统的阐述，并结合印刷工艺的印前图文处理、制版与印刷工艺和印后加工工艺等内容进行了详细介绍。其中，针对视觉传达的专业知识，融合了印刷环节相关的知识点，帮助初学者在项目设计中灵活运用该课程的知识，对其艺术设计实践有一定的指导意义。

书中既有总括性的论述，又有对关键技术问题点的讲解，既有基础理论，又有案例实践，力求使读者全面地了解各个环节与工艺的特点及应用；对专业知识点的介绍通俗易懂，由浅入深，对难度相对较高的部分，则作了适当取舍。

在本书编写过程中，参考了国内外的相关书籍，在此对参考书籍的原作者表示衷心的感谢。书中使用的图片部分来自网络，由于技术原因无法一一注明来源与所有者，敬请图片的所有者谅解。

由于编者个人业务水平与精力有限，加之时间仓促，在编写过程中难免有疏漏与不足之处，恳请广大专家和读者批评指正。

编者

目录

Contents

001 第一章 概述

- 第一节 印刷的定义与基本分类 / 002
- 第二节 印刷技术的起源与发展 / 002

016 第二章 印前图文处理

- 第一节 色彩知识准备 / 017
- 第二节 纸张规格种类 / 021
- 第三节 图文处理软件 / 029

037 第三章 制版与印刷工艺

- 第一节 凸版印刷工艺 / 038
- 第二节 凹版印刷工艺 / 043
- 第三节 平版印刷工艺 / 047
- 第四节 孔版印刷工艺 / 052
- 第五节 其他印刷工艺 / 059

064 第四章 印后加工工艺

- 第一节 装订工艺 / 065
- 第二节 覆膜工艺 / 071
- 第三节 上光工艺 / 072
- 第四节 烫金工艺 / 074
- 第五节 凹凸压印工艺 / 076
- 第六节 模切压痕工艺 / 078

080 第五章 印刷教学实训

090 参考文献

第一章

概述

本章知识点:

- ▶ 印刷的基本概念、起源与发展过程; 中国传统印刷技术与欧洲现代印刷技术的发展进程及涉及的重要人物、事件。

学习目标:

- ▶ 通过本章的学习, 系统地了解印刷的定义及其起源与发展, 掌握章节中涉及的传统印刷技法的相关知识, 为其他章节的学习奠定基础。

纸张的出现和印刷技术的产生,为人类的文化发展提供了信息记录与传播的途径,同时也大大地推动了社会文明发展进程。随着东西方的文化交流与技术进步,印刷技术在人类的社会生活中发挥着越来越重要的作用。

第一节 印刷的定义与基本分类

一、印刷的定义

印刷的传统定义一般是指利用直接或者间接的方法将需要印刷的原稿图文制作到印刷设备的印版表面,并通过机械压力机构将印版表面的图文进行批量的复制转移到印刷品的表面。随着时间的变迁以及科学技术的发展,传统的印刷定义已经不能准确涵盖当前丰富的印刷形式,特别是一些新材料和新工艺的出现,产生了诸如静电印刷、喷墨印刷、热敏印刷、立体印刷等新的印刷形式,其中有些印刷形式不再使用传统的印版,因此现代的印刷定义一般包含使用印版或者其他方式的图文复制过程;同时,印刷中的图文转移也不再局限于使用机械压力,出现了诸如喷墨、激光等无压印刷形式。

国家标准《印刷技术术语》中对印刷的定义为:印刷是使用模拟或数字的图像载体将呈色剂/色料(如油墨)转移到承印物上的复制过程。常规印刷由原稿、印版、承印物、印刷油墨和印刷机械五大要素构成。

究其字面的意义,印刷实际上是“印”和“刷”的结合,是一种将图稿进行复制的工艺。实际上,这一名称的由来与印刷技术的历史有着密不可分的关系,例如古时使用刻制的印章进行简单的盖印或者使用较为繁琐的工序把石碑上的图文复制下来等技术。随着传统技术的发展,印刷技术逐渐成熟,在商贸与文化活动中得到了较为广泛的传播。

二、印刷的基本分类

印刷因其采用的印版与技术的不同,或者使用途径的差异,有多种分类方式。在实际使用过程中,由于印版类型与印刷工艺有着密不可分的关系,且能反映出其印刷特点,所以按照印版进行分类的方式较为常见。根据印刷过程中使用的印版类型,印刷可以分为凸版印刷、凹版印刷、平版印刷和孔版印刷。

目前,纸张印刷为印刷品的主流,约占整个印刷市场的95%,且适用于凸版、凹版、平版、孔版等多种印刷方式,所以采用纸张作为承印物的印刷通常称为普通印刷,而用纸张以外的承印材料印刷则多属于特殊印刷。

除按印版分类外,印刷还有如下分类方式:

根据印刷的色数可以分为单色印刷、双色印刷、四色印刷、六色印刷等。

根据印刷品的用途可以分为包装印刷、书刊印刷、新闻印刷、广告印刷、钞票印刷等。

根据承印材料可以分为纸张印刷、白铁印刷、塑胶印刷、纺织品印刷、木板印刷、玻璃印刷等。

根据印刷的生产程序可以分为直接印刷和间接印刷等。

第二节 印刷技术的起源与发展

一、印刷技术的起源

印刷技术起源于中国,是我国古代的四大发明之一。

大约公元前26世纪的新石器时期,人类的装饰意识就已经在其工具、用具的制作和纹饰方面充分表现出来。出于美化生活的需要,这一时期的人类使用原始的工具将简单的图案、符号刻画或者拍印到洞壁、陶器

之上。商周以后，随着手工业的发展，人们开始在服饰等织物上通过描绘、绣织或者印染的方法制作纹饰，可以在陶器上绘制、雕刻或者拍印出较为规则的几何图案，特别是金属冶炼技术的出现，使得金属刻刀可以提供更加精细的制作工艺。这些手工艺的发展为后来的印刷技术的出现孕育了基础（图1-1和图1-2）。

到了公元前4世纪的战国时期，私人使用印章的现象已经很多，当时的印章被称为“玺”。秦灭六国后，用楚国的和氏璧雕成了一尊国玺，这以后，“玺”字被封建帝王所垄断，一般人的只能称之为印或章。由于当时工艺与材料的限制，印章刻制面积一般都较小，仅能容纳使用者的姓名或者官爵等文字。到了公元4世纪的东晋时期，道教兴起，道家开始采用桃木或枣木板刻制文字较多的符篆。东晋葛洪的《抱朴子》中，记载了道家有一种刻着一百二十字的符篆印章，这说明当时已经能够用盖印的方法复制文字较多的印刷品了（图1-3至图1-5）。

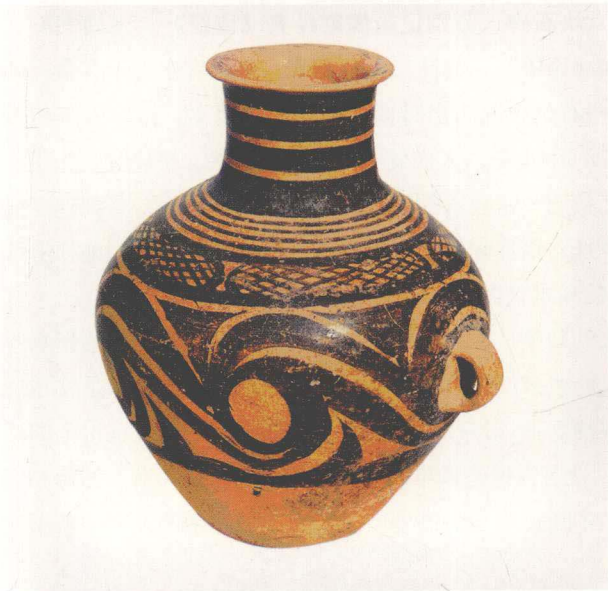


图1-1 彩陶



图1-2 青铜器



图1-3 符咒铜镜



图1-4 和氏璧国玺



图1-5 西周焦国印

早在公元前8世纪,中国就出现了可考证的石刻文字,特别是到了秦朝,石刻之风盛行。汉武帝“罢黜百家,独尊儒术”,但当时的儒家经典全靠口授笔录,在传授过程中易造成人为差异。公元175年,据蔡邕建议,朝廷在太学门前刻制了四十六块石碑,分别记录儒家经典《诗经》、《尚书》、《周易》、《礼记》、《春秋》、《公羊传》和《论语》,共计二十余万字,每碑容字五千有余,碑的正反面皆刻字,整个工程前后耗时八年。这些石刻碑成为当时读书人的经典范本,很多人争相抄写。为了免除从石刻上抄录经书的劳动,大约在公元4世纪,人们发明了拓碑的方法。拓碑时,先用一张坚韧的薄纸浸湿后敷在石碑上,再在湿纸上面蒙上一张吸水的厚纸,用毛刷轻敲表面,直到碑表面的纸张陷入凹陷的笔画为止,然后揭去外面的厚纸,用棉絮或丝絮拍子蘸上墨汁,轻而均匀地往薄纸上刷拍,等薄纸干后揭下来,便得到了白字黑底的拓本(图1-6至图1-8)。

除了前面介绍的盖印与拓碑技术之外,古代的印染技术对于印刷技术的出现也具有一定的影响。传承至今的如蜡染、夹染、扎染等技术,为我们的生活增添了丰富的色彩。早期的印染技术是使用染料将木板上刻绘的花纹图案复制到需要装饰的织物之上。1972年,湖南长沙马王堆一号汉墓出土的两件公元前165年前后的印花纱使用了凸纹版印染,这可以说是最早的凸版印刷作品了。印章、拓碑和印染等技术在发展过程中不断融合与演变,工匠们不断摸索与改进生产工艺为印刷技术的发明准备了技术条件(图1-9至图1-12)。



图1-6 拓碑图



图1-7 《熹平石经》拓本



图1-8 碑文（颜真卿）拓本



图1-9 马王堆印花敷彩丝锦袍



图1-10 蜡染图

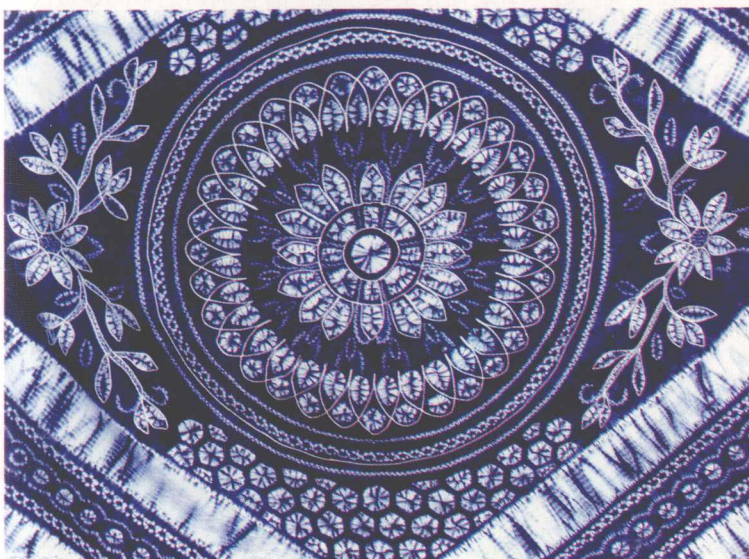


图1-11 扎染图

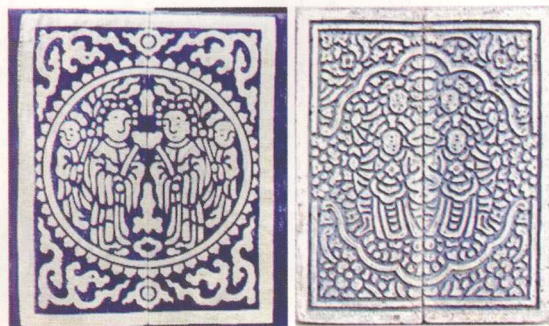


图1-12 夹染图

二、传统印刷技术的发展

雕版印刷是我国出现得最早的印刷技术，其产生与佛教的传播有着密不可分的关系。佛教自汉代传入中国之后，历经了数百年的发展，隋唐时期开始盛行。当时人工抄录经文的产量已经不能满足广大佛教信徒的需求，因而迫切需要一种更先进的技术来解决这一问题，于是出现了一种采用手工在木板上雕刻经文与配图，再转印复制到纸张上的技术（图1-13）。

虽然雕版印刷技术是印章、拓碑以及印染三种技艺不断影响下产生的，但关于雕版印刷技术的最早出现年代却众说纷纭，其中出自东汉、魏晋、南北朝、隋唐、五代、北宋的说法较多。最早关于雕版印刷的历史文献的记录是隋代费长房《历代三宝记》卷十二中记载的“隋文帝开皇十三年十二月八日敕：废像遗经，悉令雕撰”；明代胡应麟《少室山房笔丛》甲部中有“则雕本肇自隋时，行于唐世，扩于五代，精于宋人”。贞观十年（636年），唐太宗令“梓行”长孙皇后的遗著《女则》，被视为世界雕版印刷之始（图1-14）。

目前存世最早的雕版印刷珍品《无垢净光大陀罗尼经》于1966年在韩国庆州佛国寺释迦塔内被发现。其印刷年代约为武后神龙元年（705年）至唐玄宗天宝十年（751年）之间，该经卷印刷时采用十二块木板作为一组，印刷后将其粘连，成为连续不断的经卷。此卷从风格上来看，承袭了南北朝时期的装饰形式，采用桑皮纸，卷轴形式，轴心是竹制的，两端都涂以光漆（图1-15）。

清光绪二十五年（1899年），有一个道士在敦煌莫高窟发现了一个堆满了纸卷的暗室，里面除了很多唐代抄写的书籍以外，其中还有一卷是唐懿宗咸通九年（868年）刻印的《金刚经》及其扉画，全称《金刚般若波罗蜜经》，全长约一丈六尺，高约一尺，由七个印张粘连而成。这本书是世界上现存最早的有确切纪年的雕版印刷书籍，卷首扉画描绘了释迦牟尼在祇园精舍向长老须菩提说法的故事，画面的内容丰富、刻画精美、刀法纯熟、墨色均匀、印刷清



图1-13 五代后晋大聖毗沙門天王像



图1-14 雕版印刷工具



图1-15 无垢净光大陀罗尼经

晰,说明这一时期的雕版印刷技术已经达到了很成熟的阶段。实际上,在隋唐与五代时期,还有不少以笔代彩、印线填色的版画印刷形式,直至今天的“杨柳青”民间年画中仍有沿用(图1-16)。

宋代的雕版印刷技术已经十分先进,加上纸、墨的制造技艺的发展,使宋代成为中国雕版印刷史上的黄金时期。北宋初年,政府就十分重视印版的收集和重要典籍的印刷,并有计划、有分工地刻印了经、史、子、集类书籍。建隆四年(963年)刻印了《刑统》一书,这是北宋官方刻印的第一部书。至景德元年(1004年),国子监已存印版十万片,到北宋中期,日印刷量达一万余张。宋代中央主管印刷的机构是国子监,其印书的主要种类是经、史、子、集类书籍。崇文院、秘书省、司天监、德寿殿,左廊司局等机构,也都从事印刷活动,但印书内容各有侧重,多与其职责内容有关,有些机构还设有印刷作坊。由于政府对印刷业的开放政策,宋代民间印刷业十分活跃,形成了汴京、杭州、福建、四川、江西等几个印刷业较集中的地区。民间刊印的内容除了儒家经典,还涉及史书、地理、医药、农业、诗集、道家、佛教等。宋代还出现了彩色套印技术,且日渐成熟,已可以刊印色彩分明、鲜艳夺目的书籍。这一时期还出现了一种适合手工刊刻的手写字体,为宋体的产生创造了一定的条件(图1-17和图1-18)。



图1-16 金刚经



图1-17 雕版印刷的书籍



图1-18 济南刘家功夫针铺印版



图1-19 胶泥活字



图1-20 胶泥活字版



图1-21 转轮排字盘

随着社会的进步，雕版印刷技术也已经不能适应大量的印刷需求。1041至1048年间，毕昇发明了活字印刷技术，并成功研制出世界上第一副胶泥活字，其字采用胶泥制成，其上刻出所需印刷的单个汉字，再火烧使其变硬，每字根据印刷排版中所使用的频繁程度，各制作二十有余。印刷时，将胶泥字按照印稿上的顺序依次在铁板上排好，用松脂蜡固定各个活字，平整字面，之后就可以和雕版印刷一样，进行复制印刷。活字印刷的特点是使用之后，印版上的活字可以取下来以备下次使用，大大加快了印刷的工作效率，但胶泥字在使用过程中容易残损，不适合长久使用（图1-19和图1-20）。

元代对于刻书、印书也很注重，早在入主中原之前，蒙古就兴办官方刻书作坊。太宗八年（1236年）成立编修所，负责书籍的收集和整理，随后在平阳设立了经籍所，负责编辑、印刷经史书籍。随着政权的巩固，各种专门负责书籍的收集、整理、印刷的机构也陆续地建立起来。至元十年（1273年）设立秘书监，负责掌管历史代图书史籍和阴阳禁书。在这一时期，元代政府的印刷大都采用南宋时期的印版进行印刷，而元朝自己刻版印刷的书籍并不多。这一时期的科学家王祜撰写了一部农学名著《农书》，因为字数较多，便聘请工匠在两年的时间内刻制了三万有余的木活字用来排版，首先于武宗至大四年（1311年）用这份活字印刷了他所编纂的《旌德县志》，据考证，该书当时在一个月连续印刷了百余本。《农书》是否用木活字排印，既不见记载，也未见传本。王祜还根据活字排版的需要，设计了转轮排字盘（图1-21）和按韵分类存字法，大大加快了排字的速度，提高了排字工人的工作效率，使活字排版的技术与工艺又大大向前推进了一步。其根据木活字的制作工艺以及拣字、排字与印刷等环节中的技法进行系统总结，撰写了世界上最早的印刷文献《造活字印书法》。

明代是我国古代印刷业和印刷技术发展的高峰。明代书籍的普及程度，超过了历史上任何朝代。明代的印刷不仅在印书的数量和品种、印刷的体系和分布等方面都大大超过了宋元时代，而且在印刷技术和工艺方面，也有了发展和创新。宋、元时期印刷的大部分书籍，特别是儒家经典，在明代都有翻版或重新雕版印刷，有的书还出现不同的版本。明代政府从中央到地方，都建有一定规模的印刷机构，此外还有相当数量的书院、家塾也进行书籍的印刷。由于资本主义的萌芽，在明代一些规模较大的印刷作坊中，已经出现工匠和作坊主之间的雇佣关系。在一些印刷较集中的地方，已经出现了较为明确的分工，各个工序各司其职，出现了专业书商，改变了过去的自印自销的生产方式。传统的家庭印刷作坊到明代也开始有了分工，雕版、印刷、装订也往往分别由各家来完成。明代印刷发展的最突出标志是雕版、活字版和彩色印刷都有了普遍的应用。在活字版方面，不仅有木活字，而且出现了铜、锡等金属活字。彩色印刷则是在雕版印刷的基础上，采用各色分版套印而呈现出五彩缤纷的彩色印刷品。在明代后

期，寄居南京的艺术家胡正言采用的“钐版”“拱花”印刷新工艺，将我国古代的印刷技术提高到一个新的水平，其主持印刷的雕版《十竹斋书画谱》和《十竹斋笺谱》，更是印刷史上具有划时代意义的作品（图1-22和图1-23）。



图1-22 十竹斋书画谱



图1-23 十竹斋书画谱印版

清代是中国传统印刷业发展的最后阶段，印刷业的发展达到顶峰。清代在印刷技术方面没有新的突破，主要是明代印刷技术的延续；生产方式上仍然沿用宋、元、明以来的手工作坊式的生产方法。但清代印刷规模有所扩大，印刷工艺也有所改进。明亡后，清代统治者接收了明朝皇室的全部藏书，并着手对历代书籍进行收集和整理，同时成立了中央的编辑和印刷机构以及地方编书印刷机构，逐步形成了从中央到地方、从作坊到私家的出版印书网。印刷业遍及全国广大地区，印刷业的总规模已远远超过明代，我国古代发明和发展的印刷技术都得到了充分的应用，一些技术，特别是活字版印刷得到了进一步发展。不但使用比例大大增加，而且各种活字都有

使用，木活字、铜活字、泥活字等都达到很高的技术水平。这一时期，印刷字体、出版物的开本和版式也逐渐规范。雕版彩色印刷不但更为普及，而且印刷质量进一步提高。年画印刷发展成一个规模很大的行业门类，专门从事印刷年画的民间作坊遍及全国很多地区，其中天津的杨柳青和苏州的桃花坞成为南北两大年画印刷中心，其印刷产品进入千家万户。印刷品的普及率达到了历史最高水平（图1-24至图1-26）。

三、现代印刷技术的发展

现代的印刷技术并未发兴于印刷技术的故乡——中国，而是起源于欧洲。但现代印刷技术却与中国的传统印刷技术有着密不可分的关系。欧洲同中国一样，最先出现的是雕版印刷，然后出现了活字印刷，只是欧洲从雕版印刷过渡到活字印刷用时较短。

中国的印刷术不仅传往东、南各方，而且还向西方传播，经由中亚、西亚影响到非洲、欧洲，进而传到美洲、大洋洲。关于中国印刷术传入欧洲的路线，



图1-24 清代石版印刷的蟠龙邮票



图1-25 杨柳青年画《老鼠娶亲》



图1-26 桃花坞年画《双荡湖船》