

简明自然科学向导丛书

印刷之术

主 编 钟永诚



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

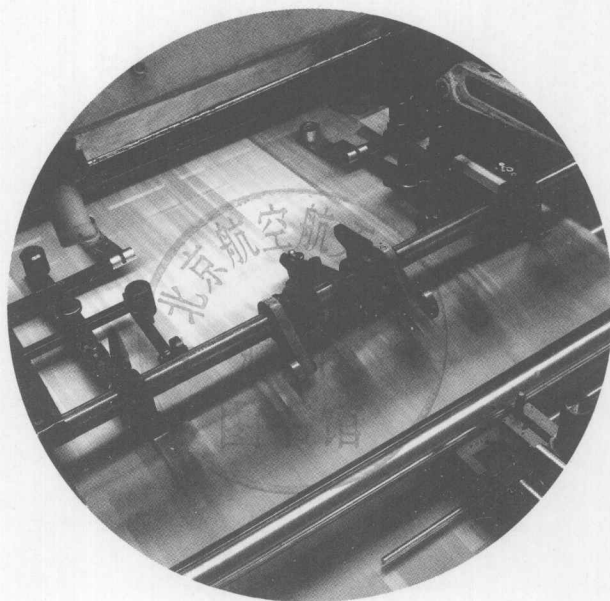
014015288

TS805
01

简明自然科学向导丛书

印刷之术

主 编 钟永诚



北航

C1702954

TS805
01



山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

印刷之术/钟永诚主编. —济南:山东科学技术出版社, 2013

(简明自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-7050-9

I. ①印… II. ①钟… III. ①印刷术—青年读物
②印刷术—少年读物 IV. ①TS805-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 201427 号

简明自然科学向导丛书

印刷之术

主编 钟永诚

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东德州新华印务有限责任公司

地址:德州经济开发区晶华大道 2306 号

邮编:253074 电话:(0534)2671209

开本:720mm×1000mm 1/16

印张:12.5

版次:2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7050-9

定价:25.00 元

014012588

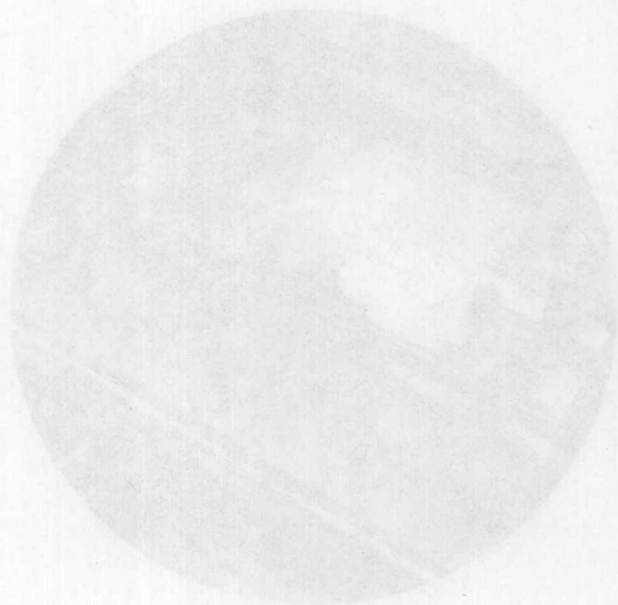
中国大学图书馆丛刊

木之峰

主 编 钟永诚

副主编 徐 麒

编 委 王卫东 姜阵威 陈 曦



前言

印刷术是我国古代四大发明之一,对世界文明的发展做出了巨大贡献。印刷术从发明至今,已成为当代社会不可缺少的行业,是人类文化、信息交流的有力工具,是促进社会文明发展的一种重要手段。随着社会的进步,印刷技术在各方面都取得了巨大的发展,设备越来越精密,速度越来越快,质量越来越高,印刷范围也越来越广,报纸、图书、杂志、资料、图片、地图、货币、单据、商标、电路板等无一不是印刷产品。可以说,印刷已应用到了社会的各个角落。

中国是印刷技术的发明地,大约在6~7世纪,中国已经出现了非常成熟的雕版印刷技术,很多国家的印刷技术或是由中国传入,或是由于受到中国的影响而发展起来。中国的雕版印刷技术首先传播到周边国家,然后经中亚传到波斯,大约在14世纪由波斯传到埃及。波斯实际上成了中国印刷技术西传的中转站,14世纪末,欧洲才出现用木版雕印的纸牌、圣像和学生用的拉丁文课本。

活字印刷也是由中国人发明的,关于活字印刷的记载首见于宋代著名科学家沈括的《梦溪笔谈》。1041~1048年,平民出身的毕升用胶泥制字,一个字为一个印,用火烧硬,使之成为陶质。排版时先准备一块铁板,铁板上放上松香、蜡、纸灰等的混合物,铁板四周围着一个铁框,在铁框内排满字印,摆满就是一版,然后用火烘烤,将混合物熔化,与活字块结为一体,趁热用平板在活字上压一下,使字面平整,便可用于印刷。

我国的木活字技术大约在14世纪传入朝鲜和日本。朝鲜人民在木活字的基础上创制了铜活字。我国的活字印刷技术由新疆经波斯、埃及传入欧洲。1450年前后,德国的谷登堡受中国活字印刷的影响,用合金制成了拼音

文字的活字,用来印刷书籍。

印刷技术传到欧洲,加速了欧洲社会发展的进程,为文艺复兴运动的发起提供了条件。中国人发明的印刷技术为现代社会的建立提供了必要前提。

那么,什么是印刷呢?在不同的时期,印刷有着不同的含义,分为传统印刷和广义印刷。早期的印刷指的是利用一定的压力使印版上的油墨或其他粘附性色料向承印物上转移的工艺技术。随着近十几年来电子、激光、计算机等技术不断向印刷领域的扩展以及高科技成果在印刷领域中的应用,出现了许多无需印版和印刷压力的新兴印刷方式,如激光打印、数字印刷、喷墨打印等,从而使印刷有了新的含义。目前广为采用的印刷概念印刷是使用印版或其他方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术,也就是说,印刷是对原稿上图文信息进行大量复制的技术。

今天,印刷作为一门应用技术,其应用范围非常广泛,几乎达到了可以在除水和空气之外任何材质上进行印刷的水平,而且印刷已成为跨行业的、庞大的工业体系,在国民经济中占有重要地位。

本书围绕大印刷这一主题,以概述、印刷工艺、印刷设备与材料为主线,从印前、印中、印后几个方面选取比较重要的、具有代表性的内容,配合一定的印刷发展史、印刷标准化建设、新材料技术设备介绍,试图给出一个印刷的大致轮廓,使读者对印刷形成一个初步了解。

由于体裁的限制,许多方面不可能做深入细致的探讨,感兴趣者,可以寻求某方面的专著进行阅读学习。

编者

目录

简明自然科学向导丛书

CONTENTS

印刷之术

一、概述

搭载着文明遨游时空——印刷术/1

印刷的前身——印章/2

印刷的另一渊源——拓印/3

最古老的印刷术——雕版印刷/5

现存最早的雕版印刷品——金刚经/6

坊刻、私刻与官刻/8

名垂青史的几次大规模刻书活动/9

活字印刷 600 年/11

谷登堡其人/13

印刷技术的生辰八字/14

最适合印刷的字体——宋体/17

印刷术是如何传遍全世界的/19

照相术的发明使印刷术如虎添翼/20

印刷的族谱/21

好看不能吃的短钉——套版印刷/23

艺术嫁给了技术——木版水印/24

放大的印章——凸版印刷/26

异军突起的印刷方式——平版胶印/27

凸以彰显,凹也迷人——凹版印刷/28

筛洒一片美丽——丝网印刷/30

金光闪闪的印刷——印金与烫金/31

珠光宝气的印刷——珠光印刷/32

几近乱真的印刷——珂罗版印刷/33
看上去和摸上去都像真的——凹凸压印/35
如何印出立体图案/36
磁卡是不是印刷品/37
防伪全息印刷/38
不干胶标签真方便/39
给每种商品一个代号——条码印刷/41
报纸是怎样印出来的/42
盲人“看”的书也是印出来的/43
牙膏皮一类的软管如何印制/44
集成电路是怎样印出来的/46
古老印刷方式焕发青春——柔版印刷/47
不干胶印刷品是如何制造出来的/48
金属产品的表面如何印刷/49
塑料产品的表面如何印刷/51
陶瓷产品的表面如何印刷/52
利用升华的原理进行印刷/53
利用静电吸附的原理可以进行印刷/54
“彩色喷墨打印机”是怎样工作的/55
印刷业发展的方向之一——数字印刷/57
高保真印刷使复制的颜色更加逼真/58

二、印刷工艺

一本书的经典制作工艺/60
印刷的蓝本——原稿/61
信息之桥——印版/62
信息之舟——承印物/64
信息的外衣——油墨/65
雕版印刷工艺/67

平版胶印工艺/68
无水胶印技术/69
凸版印刷工艺/70
凹版印刷工艺/71
丝网印刷工艺/71
柔版印刷工艺/72
无版印刷技术/73
计算机排版工艺/74
彩色桌面出版系统制版工艺/75
计算机直接制版工艺/75
PS 版制版工艺/76
柔版制版工艺/77
电子雕刻凹版制版工艺/78
丝网制版工艺/79
弹指如飞让思维跟不上——汉字录入/80
汉字的容颜、气质和风骨/82
图像数字化手段——扫描/83
图片的梦工场——Photoshop/84
排版与设计集成——CorelDRAW/85
功能强大的版面制作软件——InDesign/85
颜色何以如此神奇——颜色的作用/86
人类是如何感知颜色的/88
颜色会给人带来哪些感觉/89
颜色是否有感情/91
印刷是否也要像画家一样调和颜色/92
运用色彩时有哪些注意事项/93
驾驭颜色——印刷过程的色彩管理/95
高质量的印刷品是怎样制作出来的/96
只有三种颜色,印刷将会怎样/98

- 看似平凡却神奇——不可或缺黑色/99
- 印刷复杂的颜色必须先分解成基本颜色/101
- 印刷用光源是否与生活光源一样/102
- 人类发明一个小点点,世界进入一片新天地/104
- 网点是怎样加到印版上的/105
- 网点有没有角度/107
- 彩图印刷中的乐谱——阶调/108
- 连续调图像是否非得用网点复制/109
- 颜色交流的魔杖——CIE 标准色空间/110
- 色彩复制中的定海神针——灰平衡/112
- 确定色彩印刷范围的重要手段——定标/114
- 油墨和稀泥——专色墨调配/115
- 多色印刷工艺大盘点/116
- 一切神奇终将回归原始——RIP(光栅图像处理)/117
- 电子版面输出稳定的保证——软片线性化/119
- 化解纷争的试印刷——打样/120
- 让错误无以遁形——校对/121
- 数码打样/122
- 水墨平衡才出彩/122
- 印刷也要有压力/124
- 印刷后加工技术/124
- 古代书籍装帧形式/125
- 现代书籍由哪几部分组成/127
- 书籍的印后加工——装订/128
- 一般书刊的装订工艺——平装/129
- 让印刷品光彩照人——上光/130
- 给印刷品一张新“面孔”——覆膜/131
- 精装书书芯的制作/132
- 精装书书壳的制作/133

无线胶订/134
印刷品的质量检查/135

三、印刷设备与材料

大有前途的数字印刷系统/137
单张纸印刷机与卷筒纸印刷机/138
不同压印形式的印刷机/139
凹版印刷机/141
柔性版印刷机/141
丝网印刷机/142
数字印刷机/143
印刷机控制系统/144
DTP 桌面出版系统/144
扫描仪可以将图像化做一盘沙子/146
CTP 诀别胶片,让信息直奔印版/147
折页机/148
订书机/149
锁线机/150
精装书联动生产线/151
用于印刷制版的感光胶片/152
平印常用版材——PS 版/153
其他平印版材/153
凸版版材/154
柔版印刷版材/155
感光体系 CTP——直接制版版材/156
感热体系 CTP 版材及其他 CTP 版材/157
用于凹印的印版版材/158
印刷用油墨/159
印刷油墨应具备的性能/160

印刷用油墨颜色质量评价/161
油墨的干燥性能/162
油墨的印刷适性/163
胶版印刷油墨/164
凹版印刷油墨/165
凸版印刷油墨/166
丝网印刷油墨/166
柔版印刷油墨/167
印刷常用纸张/168
印刷纸张的评价标准/169
纸张的印刷适性/170
胶版纸/172
铜版纸/172
新闻纸/173
纸张的规格/174
纸张储存/176
用于印刷的塑料/177
用于印刷的金属/178
用于印刷的玻璃/179
用于印刷的织物/180
用于印刷的陶瓷/180
平版印刷用水——润版液/181
刻录图像的点点滴滴——激光照排机/182
油墨清洗剂/183
印刷品封面用料/184
烫印材料/185
书籍的其他装饰材料/185
装订用粘接材料/186
平版印刷中的“二传手”——橡皮布/187

一、概 述

搭载着文明遨游时空——印刷术

众所周知,“四大发明”是指中国古代的造纸术、指南针、火药、印刷术。这些发明不但对中国古代的政治、经济、文化发展起到了巨大的推动作用,而且对世界文明发展史也产生了极大的影响。

英国哲学家弗兰西斯·培根指出:印刷术、火药、指南针“这三种发明已经在世界范围内把事物的全部面貌和情况都改变了:第一种是在学术方面,第二种是在战事方面,第三种是在航行方面……。”

马克思曾评论道:“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎,指南针打开了世界市场并建立了殖民地,而印刷术则变成了科学复兴的手段,变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”

印刷术是指使用印版或其他方式将原稿上的图文信息转移到纸张等承印物上的工艺技术。从现存最早的文献和印刷实物来看,我国雕版印刷术出现于7世纪,即唐贞观年间。贞观十年(636年)唐太宗令梓行(即印刷)长孙皇后的遗著《女则》,这是世界雕版印刷之始。雕版印刷术使图书的多册复制成为现实,缺点在于当时使用的是木版,每印制一本新书就要重新刻版,既费工又费时费料。距今约1000年前的北宋庆历年间,布衣毕升又发明了泥活字版印刷,成为印刷术发明后的第二个里程碑。1455年,德国人谷登堡发明了铅活字版印刷技术,并采用机械方式印刷,从此西方进入印刷术的鼎盛时期。印刷术的诞生与发展是文化、物质和技艺等长期积累的结果,

是人类智慧的结晶。

原始社会中,劳动催生了语言,但语言在当时难以保存和传播,人类又发明了记录语言的符号——文字。文字从古代的结绳记事、刻木记事、绘画记事,逐渐演变成象形文字,直到规范文字,经历了一个从繁到简、由圆而方的漫长过程。文字的产生,是人类进入文明时代的重要标志,它使语言信息得以准确、完整、形象地再现,不受时空限制,使知识的存留与传播更加便捷,也成为印刷术诞生的重要前提条件。

伴随着文字的演变,在以刀笔、竹挺为笔的基础上,秦国名将蒙恬以兔毛和竹管为材料改良了殷商之前使用的毛笔,提供了方便的书写工具。公元3世纪,我国出现了用松烟或油烟加动物胶制成的适宜书写与绘画的墨。东汉蔡伦用树皮、麻头、破布、旧渔网等植物纤维为原料,制成了价廉物美的“蔡侯纸”。笔、墨、纸的发明成为印刷术产生的物质基础。战国、秦、汉以来出现的印章盖印和起源于南北朝时期的碑刻拓印等复制文字、图画的方法,又为印刷术的发明提供了技术条件。

中国社会进入到唐代,社会的安宁、经济的发展、文化的兴盛、佛教的流行,都需要迅速、大量地传播信息,传统的写抄本已不能满足人们对各种文字资料的需求,印刷术由此应运而生。

印刷术问世之后,引发了文化传播领域的一场革命,与手抄书籍相比,它使更多的人获得了受教育的机会,文盲率在随后几个世纪里大大降低,对推动生产力发展和社会进步产生了极为重要的作用,堪称“人类文明之母”,在人类文化与日常生活中占据着极其重要的地位。孙中山先生指出:“据近世文明言,生活之物质原件共有五种,即食、衣、住、行及印刷也。”可见印刷的地位多么重要!书刊印刷向人们提供精神食粮,报纸印刷向人们传递信息,包装装潢印刷可以保护、宣传、美化商品,文化用品印刷为人们的生活、学习、工作提供方便。随着社会的进步和发展,目前,印刷业水平已成为衡量一个国家社会文明、科技进步和经济发展的重要标志之一。

印刷的前身——印章

一枚小小的印章,可以用梨、枣、桃、黄杨等木料刻成,也可以用石料、铜料、骨料等精雕细刻而成。使用印章的方法称为盖印,既可作为本人的凭信

之物代替签名,又因其材质、雕刻手法以及风格的不同而具有欣赏价值。

古时印章通称为玺,约起源于商代,历代都有发展。玺是古代社会政治、经济、文化发展的产物。早期的印章用于家族的标志和地位的象征,或用作饰物佩带,或用于封泥,纸张发明后才逐渐用于盖印。

现存最早的印章是20世纪30年代中期在河南安阳殷墟出土的三方青铜印章,据考证为商代诸侯的权力信物。当时在社会生活中,人们需要一种人与人往来的凭证和经济交往的信物,印章起初只是作为商业上交流货物时的凭证,即“印者,信也”。信函往来时则在封口的泥块上用玺钤印,以防他人偷看,后来发展为表征当权者权力的法物和政权的标志。

世上最有名的印章是秦始皇的传国御玺。秦王嬴政称帝后得楚人卞和所献“和氏璧”,遂命丞相李斯篆书“受命于天,既寿永昌”八字,由咸阳玉工孙寿将其雕琢其上,成为镇国之宝。此玉玺历经了20余个大小王朝的10余位皇帝争夺后最终神秘失踪。

印章的面积一般比较小,只能容纳姓名或官爵等几个字。但魏晋南北朝时,道教兴起,道家在桃木或枣木板上刻上文字较长的符咒,用以佩带,起辟邪防身之用。据晋代葛洪(284~363年)在《抱朴子·内篇》中记载:“古之人入山者,皆佩黄神越章之印,其广四寸,其字一百二十,以封泥着所经之四方各百步,则虎不敢近其内也。”这种容载字数较多的木刻文字,与雕版的方法更为近似,可见当时人们已经能够用盖印的方法复制一篇短文了。

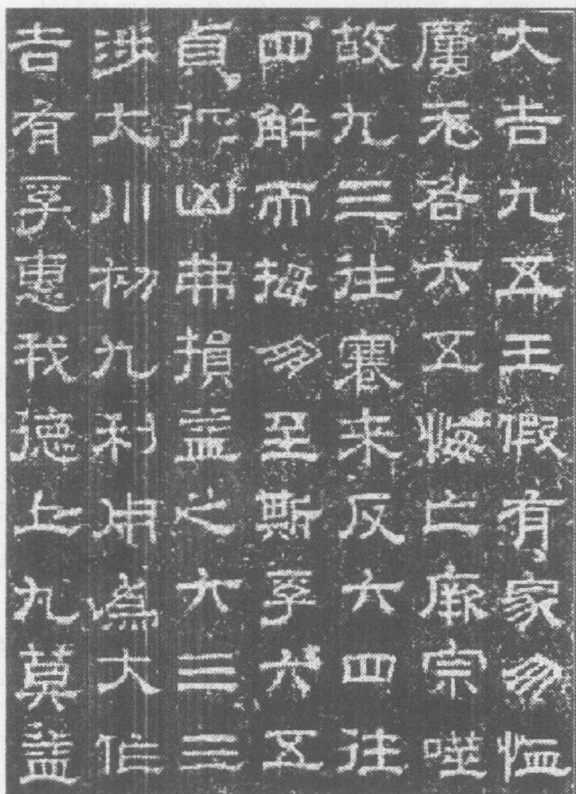
起初的印章多是凹入的阴文,用于公文信函封泥之上。后来纸张流行,封泥逐渐失去效用,朱印盖印取而代之,凸起的阳文多了起来,印章创造了从反刻的文字取得正字的复制技术。

印章的雕刻和盖印,除了字数少、面积小外,与雕版印刷的原理十分近似。可以认为,印章就是印版的前身,盖印已是印刷的雏形了,印刷的“印”字本身就有印章和印刷两种含意。

印刷的另一渊源——拓印

将石刻文字复制到纸上的技术称为拓印,这是纸张广泛使用后出现的一种文字复制技术。汉武帝“罢黜百家,独尊儒术”,但当时儒家典籍全凭经师口授,学生笔录,不同的经师传授同一典籍也难免会有差异。东汉灵帝熹

平四年(175年),政府立石将重要的儒家经典全部刻在上面,由当时的书法家蔡邕用标准的八分隶书体写成,人称“一体石经”、“熹平石经”或“汉石经”。石经共刻《鲁诗》、《尚书》、《周易》、《春秋》、《公羊传》、《仪礼》、《论语》等七经,共64块石碑,计200910字,至光和六年(183年)完成,被誉为中国最大的石刻书。熹平石经出自名家,有精严端庄的庙堂气象,具校正经文和规范文字的实用目的,是中国历史上最早的官定儒家经史标准本,在历史上颇有影响。原石碑立于河南洛阳城南门外太学讲堂前,目前尚存残石数百块之多。



汉灵帝熹平石经拓片

为了免除从石刻上抄录经书的劳动,大约在4世纪左右,人们发明了拓印的方法:把一张坚韧的薄纸浸湿后敷在石碑上,再蒙上一张吸水的厚纸,

用拓包轻轻拍打,到纸陷入碑上刻字的凹痕时为止,待纸稍干后,揭去外面的厚纸,用拓包蘸着墨汁,轻而均匀地往薄纸上刷拍,待薄纸干后揭下来,便是白字黑地的拓片。这种拓印技法与雕版印刷已十分接近,所不同的是,碑帖的文字是内凹的阴文,而雕版印刷的文字是外凸的阳文。石碑上的文字是阴文正写,拓碑提供了从阴文正字取得正写文字的复制技术。后来,人们又把石碑上的文字刻在木板上,再由此传拓。唐代大诗人杜甫在诗中曾说:“峰山之碑野火焚,枣木传刻肥失真”,这和雕版印刷已经极其相似了。拓印技术约起源于南北朝时期,隋代宫廷的藏书中就将拓印品分为一类,而且有专门从事拓印的人员。唐代拓印更为普遍,宋代已发展到从一切有凹、凸文字和图案的器物上拓印。

至唐初,印章与拓印两种方法逐渐发展合流,从而出现了雕版印刷术。

如果说印刷术的“印”字本身就含有印章和印刷两种意思,那么“刷”字则是拓印施墨工序的名称。从印刷术的命名中也可以揭示出它跟印章和拓碑的血缘关系。

最古老的印刷术——雕版印刷

东汉元兴元年(105年),蔡伦改进了前人的造纸工艺,提高了纸张的质量,为社会提供了优质、轻便、价廉的书写材料,从此纸张逐渐代替了简帛,成为主要的书写材料。南北朝是纸写本的繁荣时代,手抄本的盛行使书籍产量大增,促进了文化的传播。南北朝时,梁元帝在江陵有书籍7万多卷,隋朝嘉则殿中藏书有37万卷,这是我国古代国家图书馆最高的藏书记录。除了官府藏书外,私人藏书也越来越多,比如晋朝郭太有书5000卷。当时只有官府和富人才有能力藏书,一般人要得到一两本书也很不容易,因为那时的书都是手抄本,要抄这么多的书,需要花费大量人力物力。为了满足社会对书籍的需求,迫切需要一种能够大量复制文字的技术。

当时,社会上已在广泛应用盖印和拓印技术。

印章有阳文和阴文两种,阳文刻的字是凸出来的,阴文刻的字是凹进去的。如果使用阳文印章,印到纸上就是白地黑字,非常醒目。但是印章一般比较小,印出来的字数毕竟有限。

刻碑时一般用阴文,拓印出来的是黑地白字,不够醒目。但是,拓碑有