

自然科学向导丛书

古今印刷术

GUJINYINSHUASHU (印刷卷)

总主编 王修智

主 编 钟永诚

立足科技发展前沿

围绕全面建设小康社会宏伟目标，树立和落实科学发展观

系统阐释自然科学各领域基础理论、基本知识


展示自然科学各领域最新科技成就和发展动向

弘扬科学精神，宣传科学思想，传播科学方法

树立科学理念，培养科学思维，激发创新活力

努力贯彻落实“全民科学素质行动计划”

全面提高全民科学文化素质

 山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn





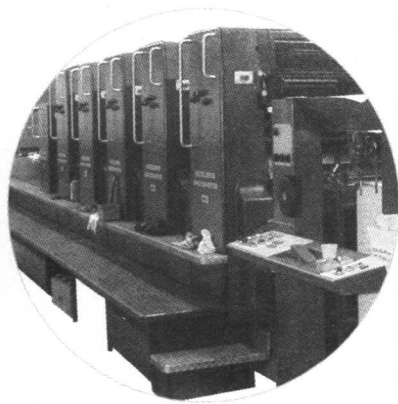
自然科学向导丛书

古今印刷术

总主编 王修智
主 编 钟永诚

(印刷卷)

GUJINYINSHUASHU



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

古今印刷术:印刷卷/钟永诚主编. —济南:山东科学技术出版社,2007.4

(自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-4677-1

I. 古... II. 钟... III. 印刷史—中国—普及读物
IV. TS8-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 038018 号

自然科学向导丛书

古今印刷术

(印刷卷)

总主编 王修智

主 编 钟永诚

主 管:山东出版集团

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:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街 56 号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:700mm×1000mm 1/16

印张:13.75

字数:176千字

版次:2007年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-4677-1

定价:18.00元

总主编 副总主编名单

总主编 王修智
副总主编 管华诗 陆巽生

编委会名单

主任 王修智
副主任 管华诗 陆巽生
委员 (以姓氏笔画为序)

马来平	王天瑞	王玉玺	王兆成	王金宝	王家利
王琪珑	王裕荣	尹传瑜	艾兴	朱明	仲崇高
刘元林	汤少泉	许素海	孙志恒	孙培峰	李士江
李天军	李云云	李宝洪	李宪利	杨焕彩	邹仲琛
张波	张波	张金声	张祖陆	陈光华	陈青
陈爱国	陈德展	邵新贵	林兆谦	周忠祥	庞敦之
赵书平	赵龙群	赵传香	赵国群	赵彦修	赵宣生
钟永诚	钟泽圣	袁慎庆	高树理	高挺先	唐波
展涛	董海洲	蒋民华	程林	温孚江	解士杰
潘克厚	燕翔				

编委会办公室名单

主任 燕翔
副主任 孙培峰 林兆谦
成员 (以姓氏笔画为序)

王晶	王强	尹传瑜	朱明	刘利印	李冰冰
杨冠楠	陈爱国	邵新贵	胥蔚蔚	袁慎庆	褚新民

本书编写人员

主 编 钟永诚

副主编 徐 麒

编写人员 王卫东 姜阵威 陈 曦

1961年,我国社会生活中发生了一件令人难忘的事——大型科普读物《十万个为什么》出版发行。此后,这套书又多次修订再版,累计印数超过1亿册,成为家喻户晓的小百科全书式的科普读物。

《十万个为什么》初版的时候,我正在上中学,同学们争相阅读的生动场面,至今历历在目。这套书提供的科技知识,深深印在小读者的脑海里,使大家终生受益。不少人就是从读这套书开始对科学技术产生浓厚兴趣,并选择考理工类大学、走科学技术之路的。每每回忆起这些往事,我便深切感到,科技的力量是多么巨大,科普工作是多么重要!

然而,科普工作的春天,是随着改革开放的脚步一同来到神州大地的。上世纪80年代以来,“发展经济靠科技,科技进步靠人才,人才培养靠教育”逐步成为人们的共识;“科教兴国”战略、“人才强国”战略深入人心;“学科学,用科学”的社会风气日渐浓厚。各级各行各业、广大干部群众迫切要求加快科学技术普及的步伐。

进入21世纪,我国的科普工作发展到了一个新阶段。2002年6月29日,第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《中华人民共和国科学技术普及法》。2005年,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》出台。2006年2月,国务院颁布《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》。这三件大事,标志着提高全民科学技术素质已经摆上我国经济社会发展的重要日程,科普工作已经纳入法制的轨道。面对这样一种新形势,所有热心科普工作的人们无不感到振奋和激动。

在所有热心科普工作的人们当中，我算是比较热心的一个。1991年11月到1997年12月，我在山东省济宁市担任主要领导职务。这个市被评为1997年度全国“科教兴市”先进市，我被评为全国“科教兴市”先进个人。2000年12月到2005年7月，我担任中共山东省委副书记，积极推动市县两级“三馆”（博物馆、科技馆、图书馆）建设，为科学技术普及做了一点工作，被授予中国科技馆发展基金会第六届启明奖。实践使我深深体会到，科普工作是发展先进生产力和先进文化、弘扬民族精神和提高全民族科学文化素质的重要手段，是每一位领导干部义不容辞的责任。

科普创作是科普工作的基石。加强科普工作，必须大力繁荣科普创作。40年前，《十万个为什么》应运而生，难道今天不应该产生一种新的科普读物？于是，我便产生了编一套这类读物的想法。就像当年哥伦布发现新大陆一样，我的这种想法常使我激动不已，有时甚至夜不能寐。

在所有热心科普工作的人们当中，还有一个很有战斗力的群体，这就是山东省科学技术协会。我关于编一套新的科普读物的想法，首先得到他们的热烈响应和积极支持。山东省科协是省委领导的人民团体之一，其主要任务，一是加强学术交流和学术思想创新，促进科技创新，推动科技成果向现实生产力转化，加快产业化进程；二是大力普及科学技术知识，提高全民科学文化素质；三是搞好科学技术队伍的自身建设，维护科技工作者的合法权益。山东省科协联系的科技人员超过100万人。省科协所属的山东省老科技工作者协会，联系离退休的科技工作者有65万多人。这是我省科技工作的主力军。

在省委、省政府的领导下，省科协这些年的工作搞得有声有色、富有成效。特别是大刀阔斧地开展城乡科普工作，有效地提高了全民科学文化素质，有力地保证了经济社会发展的需要。他们在财政部门的支持下，主要通过市场化运作，在短短

两年时间里，实现了全省科普宣传栏“村村通”，受到农村广大干部群众的热烈欢迎和高度评价。

编写大型科普读物这件事，很快就列入省科协2005年的工作计划。管华诗、陆巽生、孙培峰、燕翔、林兆谦等同志积极策划并具体操作，同时，成立了由朱明同志具体负责的专门办事机构，筹措了部分经费，从而使这样一项浩繁的工程正式启动起来。

大家一致认为，这套丛书应当是一套自然科学技术普及读物。它应当站在新世纪新起点上，适应新形势新任务的要求，具备以下四个特点：第一，系统性。尽量体现自然科学原理的完整体系，避免零打碎敲。第二，实践性。尽量涉及自然科学应用的各个领域，避免挂一漏万。第三，先进性。尽量采用科学研究和技术进步的最新成果，电子信息、生物工程、新材料等高新技术要占较大篇幅。第四，可读性。尽量做到深入浅出，通俗易懂。

根据上述四点要求，丛书设计了三大部分，共35卷。第一部分，自然科学原理，共6卷：数学、物理、化学、天文、地理、生物。第二部分，自然科学的应用，共24卷：涉及第一产业、第二产业、第三产业，从生产到生活，几乎全面覆盖。第三部分，综合，共5卷：自然科学发展大事年鉴、古今中外科技名人、科学箴言、通俗科技发展史、探索自然奥秘。

丛书共1000余万字。从酝酿到出版，共用了不到两年的时间。

在如此短的时间内，完成如此浩繁又如此高标准严要求的编写工作，必须举全省之力，加强领导，精心组织，周到安排，通力合作，精益求精。主编是总指挥，负总责。常务副主编是具体指挥，具体负责。编委会办公室处理日常事务。各承编单位调整工作计划，抽调精兵强将，集中时间进行编写。近几年，我主持编写了《齐鲁历史文化丛书》、《山东革命文化丛书》、《山东当代文化丛书》、《社会科学与您同行》、《诚信山东》等多套

大型丛书，积累了一定的经验。《自然科学向导丛书》的编写工作，借鉴了前几套丛书编写的经验，达到了一个新的水平。

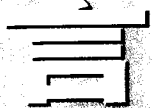
这套丛书的成功，还得益于中国科协的关怀鼓励，得益于艾兴、蒋民华等专家的指导帮助，得益于省委宣传部、省财政厅、省新闻出版局、山东出版集团、山东科学技术出版社的大力支持。在此，一并表示感谢。

由于我们水平有限，缺点错误在所难免，望广大读者不吝指教。

知识的无限性与人的智力的有限性，是一对无法克服的矛盾。经过上下数千年全人类的共同努力，我们对自然科学、社会科学和人体自身的认识，仍然处于一个初级阶段，离自由王国的境界仍然相当遥远。但是我坚信，经过一代又一代人的不懈努力，我们离那个境界肯定会越来越近。而科普工作，就是接近那个境界的路、桥、船。

王修智

2007年1月

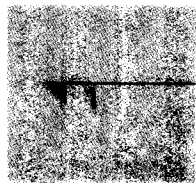


印刷术是我国古代四大发明之一，对世界文明的发展做出了巨大贡献。印刷术从发明至今，已成为当代社会不可缺少的行业，是人类文化、信息交流的有力工具，是促进社会文明发展的一种重要手段。随着社会的进步，印刷技术在各方面都取得了巨大的发展，设备越来越精密，速度越来越快，质量越来越高，印刷范围也越来越广，报纸、图书、杂志、资料、图片、地图、货币、单据、商标、电路板等无一不是印刷产品。可以说，印刷已应用到了社会的各个角落。

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。

作者

第一章 概述

- 搭载着文明遨游时空——印刷术 / 1
- 印刷的前身——印章 / 3
- 印刷的另一渊源——拓印 / 4
- 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 / 7
- 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 / 12
- 谷登堡其人 / 13
- 印刷技术的生辰八字 / 15
- 最适合印刷的字体——宋体 / 18
- 印刷术是如何传遍全世界的 / 20
- 照相术的发明使印刷术如虎添翼 / 22
- 印刷的族谱 / 23
- 好看不能吃的短钉——套版印刷 / 25
- 艺术嫁给了技术——木版水印 / 26
- 放大的印章——凸版印刷 / 28
- 异军突起的印刷方式——平版胶印 / 29
- 凸以彰显，凹也迷人——凹版印刷 / 30
- 筛洒一片美丽——丝网印刷 / 32
- 金光闪闪的印刷——印金与烫金 / 33
- 珠光宝气的印刷——珠光印刷 / 35
- 几近乱真的印刷——珂罗版印刷 / 36
- 看上去和摸上去都像真的——凹凸压印 / 37
- 如何印出立体图案 / 38
- 磁卡是不是印刷品 / 40
- 防伪全息印刷 / 41
- 不干胶标签真方便 / 42
- 给每种商品一个代号——条码印刷 / 44
- 报纸是怎样印出来的 / 45
- 盲人“看”的书也是印出来的 / 46
- 牙膏皮一类的软管如何印制 / 48

- 集成电路是怎样印出来的 / 49
古老印刷方式焕发青春——柔版印刷 / 50
不干胶印刷品是如何制造出来的 / 52
金属产品的表面如何印刷 / 53
塑料产品的表面如何印刷 / 54
陶瓷产品的表面如何印刷 / 56
利用升华的原理进行印刷 / 57
利用静电吸附的原理可以进行印刷 / 58
“彩色喷墨打印机”是怎样工作的 / 60
印刷业发展的方向之一——数字印刷 / 61
高保真印刷使复制的颜色更加逼真 / 62

第二章 印刷工艺

- 一本书的经典制作工艺 / 64
印刷的蓝本——原稿 / 65
信息之桥——印版 / 67
信息之舟——承印物 / 68
信息的外衣——油墨 / 70
雕版印刷工艺 / 71
平版胶印工艺 / 73
无水胶印技术 / 74
凸版印刷工艺 / 75
凹版印刷工艺 / 76
丝网印刷工艺 / 76
柔版印刷工艺 / 77
无版印刷技术 / 78
计算机排版工艺 / 79
彩色桌面出版系统制版工艺 / 80
计算机直接制版工艺 / 81
PS 版制版工艺 / 82
柔版制版工艺 / 83
电子雕刻凹版制版工艺 / 84
丝网制版工艺 / 85
弹指如飞让思维跟不上——汉字录入 / 86
汉字的容颜、气质和风骨 / 87
图像数字化手段——扫描 / 88
图片的梦工场——Photoshop / 90
排版与设计集成——CoreIDRAW / 91

- 功能强大的版面制作软件——InDesign/91
- 颜色何以如此神奇——颜色的作用/92
- 人类是如何感知颜色的/94
- 颜色会给人带来哪些感觉/95
- 颜色是否有感情/97
- 印刷是否也要像画家一样调和颜色/99
- 运用色彩时有哪些注意事项/100
- 驾驭颜色——印刷过程的色彩管理/101
- 高质量的印刷品是怎样制作出来的/103
- 只有三种颜色，印刷将会怎样/105
- 看似平凡却神奇——不可或缺的黑色/106
- 印刷复杂的颜色必须先分解成基本颜色/108
- 印刷用光源是否与生活光源一样/109
- 人类发明一个小点点，世界进入一片新天地/111
- 网点是怎样加到印版上的/113
- 网点有没有角度/114
- 彩图印刷中的乐谱——阶调/116
- 连续调图像是否非得用网点复制/117
- 颜色交流的魔杖——CIE标准色空间/119
- 色彩复制中的定海神针——灰平衡/120
- 确定色彩印刷范围的重要手段——定标/122
- 油墨和稀泥——专色墨调配/123
- 多色印刷工艺大盘点/125
- 一切神奇终将回归原始——RIP(光栅图像处理)/126
- 电子版面输出稳定的保证——软片线性化/128
- 化解纷争的试印刷——打样/129
- 让错误无以遁形——校对/130
- 数码打样/131
- 水墨平衡才出彩/132
- 印刷也要有压力/133
- 印刷后加工技术/134
- 古代书籍装帧形式/135
- 现代书籍由哪几部分组成/137
- 书籍的印后加工——装订/138
- 一般书刊的装订工艺——平装/139
- 让印刷品光彩照人——上光/140
- 给印刷品一张新“面孔”——覆膜/141

精装书书芯的制作 / 142

精装书书壳的制作 / 143

无线胶订 / 144

印刷品的质量检查 / 145

第三章 印刷设备与材料

大有前途的数字印刷系统 / 147

单张纸印刷机与卷筒纸印刷机 / 148

不同压印形式的印刷机 / 149

凹版印刷机 / 151

柔性版印刷机 / 151

丝网印刷机 / 152

数字印刷机 / 153

印刷机控制系统 / 154

DTP 桌面出版系统 / 155

扫描仪可以将图像化做一盘沙子 / 156

CTP 诀别胶片, 让信息直奔印版 / 158

折页机 / 159

订书机 / 160

锁线机 / 161

精装书联动生产线 / 162

用于印刷制版的感光胶片 / 162

平印常用版材——PS 版 / 163

其他平印版材 / 164

凸版版材 / 165

柔版印刷版材 / 166

感光体系 CTP ——直接制版版材 / 167

感热体系 CTP 版材及其他 CTP 版材 / 168

用于凹印的印版版材 / 169

印刷用油墨 / 170

印刷油墨应具备的性能 / 171

印刷用油墨颜色质量评价 / 172

油墨的干燥性能 / 174

油墨的印刷适性 / 175

胶版印刷油墨 / 175

凹版印刷油墨 / 176

凸版印刷油墨 / 177

丝网印刷油墨 / 178

- 柔版印刷油墨 / 179
印刷常用纸张 / 180
印刷纸张的评价标准 / 181
纸张的印刷适性 / 183
胶版纸 / 184
铜版纸 / 184
新闻纸 / 185
纸张的规格 / 186
纸张储存 / 188
用于印刷的塑料 / 189
用于印刷的金属 / 191
用于印刷的玻璃 / 192
用于印刷的织物 / 192
用于印刷的陶瓷 / 193
平版印刷用水——润版液 / 194
刻录图像的点点滴滴——激光照排机 / 195
油墨清洗剂 / 196
印刷品封面用料 / 197
烫印材料 / 198
书籍的其他装饰材料 / 199
装订用粘接材料 / 200
平版印刷中的“二传手”——橡皮布 / 201

参考文献



第一章

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