



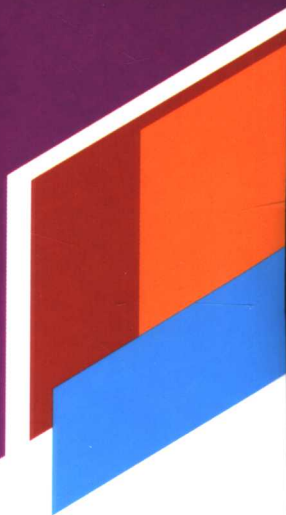
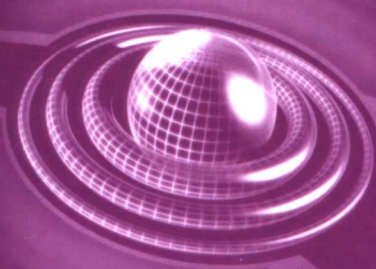
印前制版技术丛书

网印制版技术

WANGYIN

丛书主编 王 强
编 著 唐正宁 李 飞

ZHIBANJISHU



印刷工业出版社

网印制版技术

丛书主编 王 强

编 著 唐正宁 李 飞

印刷工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

网印制版技术/唐正宁,李飞编. —北京:印刷工业出版社, 2006.6

(制版技术系列丛书)

ISBN 7-80000-559-3

I.网... II.①唐...②李... III.丝网印刷—印版制版 IV.TS871.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第053923号

网印制版技术

编 著:唐正宁 李 飞

责任编辑:范 敏

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

经 销:各地新华书店

印 刷:河北省高碑店市鑫宏源印刷厂

开 本:880mm × 1230mm 1/32

字 数:248千字

印 张:8.625

印 数:1~3000

印 次:2006年6月第1版 2006年6月第1次印刷

定 价:32.00元

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话:010-88275707/88275602

序

众所周知，印刷是人类知识、思想和信息传播与应用最重要的技术方法。千百年来，制版技术始终引领印刷技术的不断创新，从雕版制版、活字制版、照相制版、电子分色制版到计算机直接制版，演绎了信息传播与表达从无到有、从单一到批量，再到按需印制个性化的持续发展。今天制版技术的数字化和网络化正在开创 21 世纪纸质媒体、电子媒体、网络媒体的跨媒体新时代。

21 世纪的中国印刷工业正在从传统模拟方式向数字方式的跨媒体变革与发展，迫切需要思想先进、技术清晰与主题全面的著作来引领印刷工业理论、技术、工艺的创新与跨越式发展，特别是在今天技术变革与发展对印刷产品的品质与成本要求的不断增长而导致的印刷产品生产技术和流程的极大改变，以及传统印刷媒体受到来自电子媒体的扩张、信息采集与存储技术的应用，印刷生产与设计 and 新型多媒体产品生产的共同影响中，使得制版技术及其对印刷生产流程作用与日俱增。因此，面向各个印刷细分市场和产品，建立符合印刷要求的制版技术是印刷工程技术人员迫切需要，也是印刷企业构建新核心竞争力的关键问题。

2005 年印刷工业出版社邀请来自武汉大学、江南大学、天津科技大学、湖南工业大学和大连轻工学院等国内众多知名高等印刷教育院校的学者，以“面向世界制版新科技、提升国内印艺科技”为目标，开始了制版技术丛书的编写工作，力图在全面吸收和消化世界最新印艺科技的基础上，充实与提高中国制版的理论、技术、工艺和管理，全力支持中国印刷工业的理念创新与技术提升，满足中国印刷企

业在技术变革和产业发展中巨大发展潜力与强烈成长欲望的需求。制版技术丛书的面世是中国印刷高等教育、科研和工业领域教授专家密切合作的智慧结晶。作为本丛书的主编在此真诚感谢武汉大学刘全香教授、李治江博士，江南大学唐正宁副教授、天津科技大学唐万有副教授、湖南工业大学钟泽辉副教授和大连轻工学院霍李江副教授精益求精的工作，特别感谢中国印刷高等教育教材委员会资深专家、武汉大学邹毓俊教授对丛书的指导。

由于本丛书学科涉及面广、新技术和新术语较多，加之时间仓促和水平所限，书中不妥之处难免，敬请读者原谅，并欢迎批评指正。

王 强

2006 年 5 月于武昌珞珈山

前 言

网版印刷起源于我国，以其独特的魅力和自身的特点，历经几千年而不衰，具有很强的发展潜力与发展空间。然而就我国目前的现状来讲，从设备到材料，从制版工艺到印刷以及印后加工技术，均处于相对落后的状态，没有形成规模化、现代化的生产方式。网版印刷必须向高科技进军，最大限度地利用计算机这一现代化的工具，才能使网版印刷在设备、材料、工艺等方面充分发挥自身的特点和优势，扬长避短，使网版印刷技术再放光彩，开发更广的应用领域，赢得更多的市场，为网版印刷创造更广阔的发展空间。

本书全面、系统地介绍了网印制版技术。书中详尽地讲解了网版印刷的印前系统及其制版原理，着重介绍了网印版特点及其制备方法，包括典型网印制版工艺，网印制版数字整合技术等；并分析了网印制版质量检测与控制的技术和方法，展望了网印制版技术的发展。希望通过本书，使广大读者对网印制版技术有一个全面的了解。

由于作者水平有限，书中难免有不妥及错误之处，欢迎广大同行及读者批评指正。

作 者

2006 年 5 月

目 录

第一章 概 述

第一节 网版印刷及其特点	1
一、承印材料广泛, 适印性强	2
二、版面柔软富有弹性, 施印压力较小	2
三、墨层厚实、色泽鲜艳、遮盖力强	3
四、油墨品种选择广泛, 适应性强	3
五、制版印刷工艺简便, 成本较低, 印刷方式灵活多样	4
六、设备维护保养及维修方便	4
第二节 网印工艺及其发展演变	5
第三节 网印制版及其发展演变	8
第四节 网印制版技术的现存问题及展望	10
一、网印印前处理系统的革新	10
二、网印电脑直接制版	11
三、网印制版加网技术的革新	12
四、制版材料的发展	13
五、网版印刷与数字印刷	14
六、丝网组合印刷	15
七、网版印刷存在的问题	15

第二章 网版印刷制版原理与工艺

第一节 网印制版原理	17
第二节 网印制版工艺	20
一、网印制版的工艺设计	20

二、制版前的准备工作	27
三、印版的制备	28
四、印版的检查、强化及修正	29
第三节 网印制版系统及设备	30
一、制版前的准备环节	32
二、制版环节	36
三、印版的检查修正环节	42
四、辅助设备	42
第三章 网印制版的图文处理	
第一节 网印制版图图文处理系统及其构成	50
第二节 网印制版图图文采集原理与设备	52
一、扫描仪的工作原理	52
二、扫描仪的性能设定	56
三、数码相机	59
第三节 网印制版图图文处理原理与设备	63
一、文字处理	63
二、图像处理	66
三、电子分色机	68
第四节 网印制版图图文组版原理与设备	84
第五节 网印制版图图文打样原理与设备	86
一、打样原理与特点	86
二、打样方法与设备	87
第六节 网印制版图图文输出原理与设备	92
一、激光照排机	92
二、OPI 服务器	105
三、高端联网系统	106
第七节 网印制版图文的质量控制方法	108
第四章 网印制版作业准备	
第一节 网印版及其制备要求	110
第二节 丝网及其选择	111

一、丝网种类	111
二、丝网的性能参数	114
三、网版印刷对丝网性能的要求	121
四、丝网的选取	122
第三节 感光材料及其选择	127
一、网版印刷对感光材料的基本要求	127
二、网版印刷用感光胶的发展	128
三、网印感光胶的主要成分	129
四、感光胶的分类及感光原理	130
五、使用感光胶制版举例	136
第四节 网框及其选择	140
一、网框的分类	140
二、网框的选择	143
第五节 网版制作的绷网工艺	146
一、绷网工艺过程	146
二、绷网步骤	146
三、绷网方式	150
四、绷网工艺参数的确定	154
第六节 网印制版原版的设计与制作	159
一、网印原稿分析	159
二、网印原稿的要求	161
三、网印原稿的设计	162
四、网印原稿与承印材料的关系	164
五、网印原稿与工艺流程的关系	165
六、网印原版的要求	166
七、网印原版的图文合一	168
八、网印原版的大版制作	172
九、网印原版的打样	179
第五章 网印制版工艺	
第一节 网印制版工艺概述	183

第二节 手工成像法网印制版工艺	184
一、描绘制版法	185
二、打印(刻纸)制版法	186
三、雕刻胶片制版法	186
第三节 金属制版法工艺介绍	191
一、电子刻版法	191
二、照相腐蚀法	191
三、铜(锌)板感光制版法	193
四、电镀制版	194
五、用激光法制造金属膜片	195
六、圆网制版法	195
第四节 感光成像法网印制版工艺	196
一、直接制版法	197
二、间接制版法	214
三、直间混合制版法	216
四、三种制版法的比较	221
五、投影感光制版法	223
第五节 数字成像法网印制版工艺	224
一、网版印刷直接制版系统	225
二、网印直接制版系统的类型及工作原理	225
三、网印直接制版的关键问题	228
四、KIWO的CTS系统简介	229
第六节 网印制版的数字化流程整合	232
一、网印制版印前流程的数字化	232
二、网印生产系统的色彩管理	240
三、基于CIP3、CIP4的网印生产数字化流程	246
第六章 网印制版质量检测与控制	
第一节 网印制版的质量标准与规范	252
一、丝网印版的再现性	252
二、印刷面版膜的厚度	254

三、丝网印版的耐印力	255
四、丝网印版的脱膜性	255
第二节 网印制版质量的检测方法	255
第三节 常见故障分析与解决方法	257
参考文献	263

第一章 概 述

第一节 网版印刷及其特点

网版印刷是孔版印刷的一种，起源于我国，又称为丝网印刷，与平版印刷、凹版印刷、凸版印刷并称为四大主流印刷技术。

网版印刷因承印物或印刷方法的不同可分为多种，但其基本原理是相同的。也就是将丝织物，合成纤维或金属丝网绷在木质或金属网框上，采用手工描绘雕刻或利用感光材料通过光化学的方法制成丝网印版。丝网印版的图像部分网孔能够透过油墨，在印刷过程中，通过刮板的挤压作用，油墨漏印至承印物上形成图文部分；印版上其余部分的网孔在制版过程中被堵死，不能透过油墨，在承印物上形成空白部分，完成油墨的转移。如图 1-1 所示。

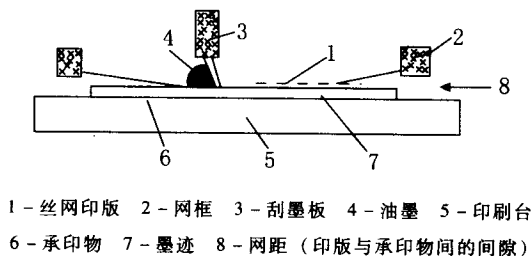


图 1-1 网版印刷原理

网版印刷在包装装潢中使用广泛的还是滚筒网印系统。该系统由

多个独立的单色印刷单元组成，适用于各种宽度的印刷，可使同步的生产线得到一体化的智能控制。滚筒网印的着墨原理与平网网印相同，印刷中的关键技术是网版滚筒和印刷系统。印刷系统用橡胶刮刀挤压油墨，使其通过滚筒镍网上的网孔渗透到承印物上，承印物由一个压印滚筒固定，丝网、承印物、压印滚筒以同等速度移动，即组成了一个“无摩擦”系统。滚筒网印机结构稳定、耐用，丝网可反复使用，套印准确，速度快，具有简单和方便的活件转换控制系统，更换工作的停机时间短，适合于印刷数量较大或经常重复印刷的产品。

网版印刷的适用性很广泛，除一般的纸张印刷外，也被应用于电子工业，陶瓷贴花工业，纺织印染等行业。近年来，包装装潢、广告、招贴标牌等也大量采用网版印刷。网版印刷被广泛采用，是因为它有许多优点。

一、承印材料广泛，适印性强

网版印刷可在不同材质、不同厚度、不同形状的承印物上进行印刷操作，承印物非常广泛。常用的印刷方式只能在平面上进行，而网印不仅能在平面上印刷，还能在不规则物体表面，如在曲面或球面上印刷。目前，一般胶印、凸印等印刷方法的印刷面积尺寸有限，最大为全张，超过全张尺寸，就会受到机械设备的限制而难以进行。而网版印刷不受印刷幅面的影响，可以进行大面积印刷，印幅可达 $3\text{m} \times 4\text{m}$ ，甚至更大。可以印刷各种超大型广告画、装饰幕布等。网版印刷还能在超小型、超高精度的产品上进行印刷，如线路板的印刷。由于网版印刷方式的灵活性和广泛的适用性，又被称为“万能印刷”工艺，是除了空气和水以外，任何物体都可以印刷的印刷方式。

二、版面柔软富有弹性，施印压力较小

丝网印版柔软而富有弹性，印压力小，所以不仅能在纸张、纺织品等柔软的承印物上进行印刷，而且能在加压容易损坏的玻璃、陶瓷

器皿上进行印刷。在瓦楞纸的印刷中，瓦楞纸的强度会随着压印力的增大而下降，网版印刷无疑又提供了一种新的解决方法。此外，网印在陶瓷贴花，装饰装潢行业内也应用广泛。

三、墨层厚实、色泽鲜艳、遮盖力强

网印产品的图文墨层厚度可达 $100\mu\text{m}$ ，发泡后可达 $300\mu\text{m}$ ，是各种印刷工艺中墨层最厚的一种，油墨的遮盖力特别强，具有特殊印刷功能。网版印刷可在全黑的纸上作纯白印刷，在各种有色或无色承印物表面，进行任何颜色的油墨印刷，都不受其底色的影响。由于表面墨层较厚，凸起部分手感较强，具有浮雕装饰效果，色彩艳丽持久，表现装潢艺术效果特别好，在装饰装潢中应用较为广泛。当然，网版印刷的墨层厚度也是可以随工艺的需要而进行控制的。网版印刷的墨层厚度，与其他印刷方法相比如表 1-1 所示。

表 1-1 各种印刷方式墨层厚度比较

印刷方法	油墨膜厚 (μm)
平版印刷	0.7 ~ 1.2
凸版印刷	1.0
凹版印刷	2.8 ~ 15
柔版印刷	3.0 ~ 5.0
网版印刷	6.0 ~ 300

四、油墨品种选择广泛，适应性强

网版印刷中，油墨的转移不使用墨斗及油墨传递装置，由刮墨板刮墨直接印刷，对油墨要求不高。不论水溶性、油性、合成树脂型、氧化聚合型、UV 油墨，粉体等各种油墨均能适用。如用于纸包装网印装饰的有：上光涂料网印装饰、UV 仿金蚀刻墨网印装饰、发

泡油墨网印装饰、液晶油墨网印装饰、磷光与荧光油墨网印装饰等等。

网版印刷各种油墨应用于不同要求的印刷产品，具有十分广泛的选择性和实用性。广义上的网印油墨，实际上是各种涂料。其他印刷方式对油墨的颜料粒度都有严格的要求，而网版印刷中只要能够透过丝网网孔细度的油墨和涂料都可使用。网印所用的油墨之广，有些已经超出了我们所说的油墨定义范围，如浆料、涂料、油漆、胶黏型或固体粉末等。所以，有时也把网版印刷用油墨统称为“印料”。

五、制版印刷工艺简便，成本较低，印刷方式灵活多样

网版印刷的印版制作，可采用手工描绘或雕刻的方法进行，也可以通过原稿照相分色，利用感光胶的光化学特性进行曝光晒版，通常可以在较短时间内完成，技术易于掌握。印刷操作时，由于丝网印版柔软，印刷压力较轻，对各种承印物可获得图文清晰的良好印刷效果，且由于工序紧凑，损耗率较小，相对成本较低，这是其他印刷工艺难以达到的。网版印刷既可以同平、凹、凸印刷方式一样，进行工业化的大规模生产，乡镇企业、个体手工业也可进行生产。

六、设备维护保养及维修方便

网版印刷设备较之胶印、凹印及凸印设备相比，构造简单，没有复杂的传动、控制部件，操作方便，易于掌握。工作期间维护保养方便，出现故障维修也不困难，节省了工作时间，提高了生产效率。

此外，还可利用网版印刷和包装设计的特点进行商品的防伪。如利用特殊油墨进行防伪；利用丝网制版简单快速的特点，根据商品的批次，快速换版实现防伪；可通过手工雕刻制版和修版实现防伪或在现场印刷实现防伪。

第二节 网印工艺及其发展演变

网版印刷属于孔版印刷方法，是从镂空版逐渐发展形成的，和活字版印刷一样，被世界公认是我国古代的伟大发明之一。孔版漏印作为网版印刷的前身，在古代的织物印花中被广泛应用。

镂空雕刻版早在我国春秋战国时期（公元前 500 年左右）就已经出现。1978 年江西考古工作者对春秋战国时崖墓的调查中发掘出了印有银白色花纹的深棕色苧麻布，同时出土了两块薄的，断面为楔形的刮浆板，有力地证明了当时镂刻型版印刷技术的存在，这是迄今为止世界上发现最早的镂空雕刻版印刷。

秦汉时期镂空雕刻版印刷技术进一步发展，出现了称为“夹纆”的织物印花工艺，距今已有两千多年的历史了。“夹纆”是一种直接印刷法，将待印刷的织物挂起来，两块镂刻成相同花纹的型版夹住织物从两面相对施印，印一次移动一次，实行跳版印刷的方式，使花纹图案连续。据考古工作发现，东汉时期已有相当水平的夹纆蜡染产品。

夹纆印刷工艺至隋代大业年间（公元 605 ~ 611）有了一个很大的发展，镂空型版在织物印花时，印刷版底部被绷上网，如图 1-2 所示绷网印花的工艺，从此夹纆印花工艺发展为丝网印花。到了唐代，宫廷用的衣裙已能用网印印上精美细致的蜂蝶图案了。从出土的唐代花纹织物来看，图案十分精细，例如有互相套合的小圆圈，其内外圈有一线相连，这种图形镂空版制作很困难，说明当时的制版技术已有了很大的进步。

唐代同国外交流广泛，从那时开始网版印刷技术向东传播到了日本，高丽（今朝鲜）；向西传播到了中东和欧洲，同时也把镂空纸型版工艺技术传到了西方。日本在奈户时代就用这种方法印染衣服。这种镂空版印染法在当时的世界上是最先进的。

到了宋代，网版印刷继续发展，并且在网印用的染料里加入了胶

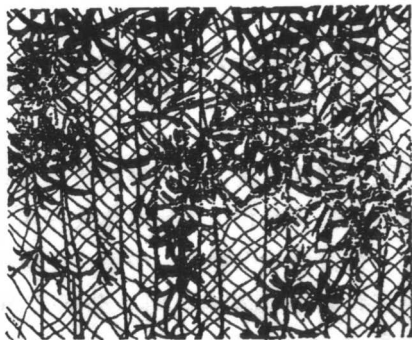


图 1-2 绷网印花

粉（淀粉类物质），调成浆料进行印花。浆料印出的花纹图案更加精美，大大改进了原来使用的油性涂料。这种网印技术又很快传到欧洲，德国和意大利首先采用了浆料印花工艺。

明清时期极为盛行“刮印法”，用涂过柿漆的油纸雕刻镂空版，用豆粉和石灰作防染剂，采用这种方法印出的花布优美粗犷，具有特殊的艺术效果。

但是中国的封建社会制度阻碍了机器工业的发展，而国外新的网印制版方法和机器不断生产进步，直到清末民初，机器印花的设备和技术才开始传入中国并逐渐发展。

在国外，18 世纪初，英国人塞缪尔·西蒙（Samuel Simon）从镂空版技法中得到启示，开始把镂空纸型版粘到绷有绢网的木框上，使纸型版上能刻出更精细的花纹，并且不致散落。不久，这种手刻丝网制版的方法传到美国，约翰·布鲁斯瓦斯（John Brusvaz）设计出网印多色套印的方法，并用于印刷广告牌。此后，网版印刷在商业方面广泛应用起来，模版——镂空版已大量地用于墙壁纸的生产。

近代以来，制版材料，油墨，机械设备不断发展，网版印刷发展较为迅速，随着感光制版法的出现，网版印刷作为一种印刷技术已基本形成。它不再只是纺织行业的产品后加工的一种辅助手段，而是能用自己独立的印刷产品为社会直接服务了。