

现代网版印刷技术

与

应用丛书

现代网版 印刷工艺

◎ 郑德海 / 编著



化学工业出版社

现代网版印刷技术与应用丛书

- ◎ 现代网版印刷工艺
- ◎ 网版印刷设备及其应用技术
- ◎ 精细网版制作技术与应用
- ◎ 网版印刷油墨问答
- ◎ 网版印刷材料选择及市场信息
- ◎ 现代网版印刷应用实例集锦

ISBN 7-5025-4888-2



9 787502 548889 >

ISBN 7-5025-4888-2/TS · 128 定价：48.00元

销售分类建议：轻工/印刷

现代网版印刷技术与应用丛书

现代网版印刷工艺

郑德海 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

现代网版印刷工艺/郑德海编著. —北京: 化学工业出版社, 2003. 11

(现代网版印刷技术与应用丛书)

ISBN 7-5025-4888-2

I. 现… II. 郑… III. 丝网印刷 IV. TS871.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 096920 号

现代网版印刷技术与应用丛书

现代网版印刷工艺

郑德海 编著

责任编辑: 王蔚霞

文字编辑: 温建斌

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 25½ 字数 638 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4888-2/TS·128

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《现代网版印刷技术与应用丛书》编辑委员会

顾问：宋育哲（中国网印及制像协会 理事长 教授级高工）

主任委员：郑德海（中国印刷科学技术研究所 原副所长 教授）

编委：（以姓氏笔画为序）

李智莹（河北装潢印刷机械厂 高级工程师 原总工程师）

宋钰新（浙江温州华声印刷设备材料有限公司 经理）

金银河（北京印刷学院 教授 原包装工程系主任）

阎素斋（北京印刷学院 副教授 原研究生办公室主任）

熊祥玉（深圳科精诚网印机械制造有限公司 高级顾问）

序

网版印刷属孔版印刷，孔版印刷是中国发明的，它起源于我国秦汉时期的夹纈印染。但孔版印刷技术却在西方国家得到了发展，并以网版印刷为代表得到了广泛应用。从 20 世纪 80 年代起，我国的网印业随着改革开放政策逐渐深入和国民经济的高速增长，也开始了腾飞。从 20 世纪 80 年代至 90 年代，我国网印业平均每年以 20% 高速增长。现在，全国从事网印设备、材料生产厂及经销公司已达 2 万家，从业人员约 120 万人，年产值达 300 亿元人民币。

成绩令人瞩目，但与西方发达国家相比，还有很大的差距。我国加入 WTO 后的网版印刷业如何抓住机遇迎接挑战，是我国网印企业必须认真对待的问题。网印企业的竞争，关键是人才的竞争，网印企业没有人才就没有发展，就没有竞争优势。科教兴国的战略实际上是人才战略，网印工业的发展靠的是科学技术，科学技术的关键在人才，没有科技人才就不会有网印业的高速发展。为此，网印工业在向高科技转换的过程中，一方面要大力加强管理和科研工作，另一方面要编写教材加强职工教育，提高全行业人员的科学文化水平。

在此情况下，不少同志倡议编写《现代网版印刷技术与应用丛书》，培养网印人才，提高竞争能力，促进网印业的发展。这是我们网印工作者责无旁贷的责任。为此，在化学工业出版社的组织下，成立了编委会。由编委会分工编写《现代网版印刷工艺》、《网版印刷设备及其应用技术》、《精细网版制作技术与应用》、《网版印刷油墨问答》、《网版印刷材料选择及市场信息》、《现代网版印刷应用实例集锦》。

本书的出版应该是系统工程的一部分，希望能在网印界起到抛砖引玉的作用，渴望能有更多的网印界的专家贡献出更高水平的网印专业著作，以共同促进我国网印业的繁荣。

本套丛书难免有错误和不妥之处，希望网印界的同仁多多指正。

《现代网版印刷技术与应用丛书》编委会

2004 年 1 月

前言

网印工艺是将网印承印材料加工成网印产品的工作、方法、技术的综合。尤其是近年来,网印的新设备、新材料、新技术发展很快。随着网印机器、材料的革新,更新、更多、质量更好、更具特色的网印产品层出不穷。这些新产品都必须由新的网印工艺相适应,才能发挥应有的作用。

网版印刷的工艺既复杂又富于变化,如何把这种复杂的可变的网印工艺总结出来是网印工作者责无旁贷的责任。从这个意义上讲可以说是编写《现代网版印刷工艺》的出发点。该书涉及的内容非常广泛,从原稿选择、底版制作应用,到各种网印模版材料的选择和应用方法;从各种网印设备性能的说明与操作方法,到各种承印材料、印刷材料的选择和使用;尤其是精细网印产品的制作、半色调网印的工艺要求和应注意的问题都作了较全面、系统的讲解。

在编写本书的过程中,力争做到深入浅出、通俗易懂,同时注意了科学性、系统性、循序渐进,并有一定深度。该书不论对初学者,还是对具有多年工作经验的技术人员,对院校学习网印工艺的学生都会有较好的指导作用和参考价值。

网印是个大行业,有巨大的市场。提高网印职工的技术水平,提高网印技术人员分析、判断、解决网印技术的能力,促进网印工艺的发展,应当是网印工作者共同的愿望。编写这本书的目的也在于此。在本书编写过程中得到了宋育哲、彭汉钦、裴桂范、黄天甫、蒋绳武、金银河、郑军明、唐克光、俞尚先、李学魁、王家铭、殷秀芳、宋倩、王志勤、魏峰宇、周亚丽、黄照安、叶洪勋、白松芳、冯树枝、江艳等网印界专家的支持与指导,在此表示感谢。但由于作者的水平所限,书中不妥之处在所难免,希望网印界的同行多多指正。同时,这本书的出版希望能起到抛砖引玉的作用,能有更多、更好的网印专著问世,将是作者非常欣慰的事。

作者

2003年7月

目 录

第一章 网版印刷概论	1	二、网印制版用感光胶的分类	97
第一节 什么是网版印刷	1	三、网印制版用感光胶的特性与选择	118
第二节 网版印刷的优点	1	四、网印制版用辅助材料	126
第三节 网版印刷的应用	2	第三节 网印制版用网框与绷网	132
第四节 网版印刷工艺概要	5	一、网框的种类	132
第五节 中国网版印刷的发展及市场趋势	6	二、网框的选择	142
一、中国网印设备、材料、工艺的发展	6	三、绷网步骤	145
二、中国网印市场的趋势	9	四、绷网的方法	148
三、中国网印业的差距及加入 WTO 后的 对策	12	五、绷网的张力要求	157
第二章 网版印刷制版	15	第四章 网印制版用设备	163
第一节 手工制版法	15	第一节 制版绷网机	163
一、描绘制版法	15	一、绷网机的种类	163
二、镂刻制版法	15	二、使用绷网机的要求	166
三、雕刻菲林片(软片)制版法	16	第二节 制版感光胶的涂布机	168
第二节 金属制版法	17	第三节 制版用晒版机与晒版光源	169
一、腐蚀漏空金属板制版法	17	一、晒版机的种类	169
二、金属网版制版法	18	二、晒版用光源与晒版要求	172
三、圆网制版法	21	三、晒版机的光源选择	176
第三节 感光制版法	23	四、晒版中与光源有关的问题	178
一、直接感光制版法	24	五、网印版晒版测定仪器	185
二、间接感光制版法	36	第四节 模版自动水洗显影机	188
三、直间感光制版法	39	第五章 网印底版制作工艺	189
四、三种感光制版法的比较	42	第一节 网印制版用原稿	189
五、投影感光制版法	45	一、网印对原稿的要求	189
六、丝网版的直接数字成像	46	二、原稿的分类	190
第三章 网印制版用材料及使用工艺	50	第二节 关于调幅网点技术	193
第一节 网印用丝网	50	一、调幅网点的发展	193
一、丝网的编织形式	50	二、常规(调幅)挂网技术	195
二、丝网的种类	51	第三节 非常规(调频)网点技术	210
三、有关丝网的术语	66	一、调频网点技术	210
四、丝网的规格型号	72	二、关于高保真网点(彩色)技术	213
五、丝网性能的比较与网印要求	84	第四节 印前彩色桌面底版制作系统	215
六、丝网的选用	87	一、彩色桌面排版输入系统	216
七、丝网的保存	95	二、彩色桌面排版主机系统	220
第二节 网印制版用感光胶及感光膜	96	三、彩色桌面排版输出系统	220
一、网印制版用感光胶的发展情况	96	四、关于分辨率	225
		五、彩色印前制版的应用	229

第六章 网印印刷设备	234
第一节 网印机按自动化程度分类	234
一、手动式网版印刷机	235
二、半自动网版印刷机	237
三、全自动网版印刷机	238
第二节 网印机按印版和印台的形式	
分类	243
一、平网平台网印机	243
二、平网滚筒网印机	246
三、圆网印刷机	251
第三节 网印机按承印材料分类	254
一、平面网版印刷机	254
二、曲面网版印刷机	254
第四节 几种特殊的网版印刷机	258
一、磁辊网版印刷机	258
二、T恤衫网版印刷机	258
三、静电网版印刷机	260
四、多色卷筒网版印刷机	260
第五节 网印机的工作原理	261
一、平网平面网印机的工作原理	261
二、平网曲面网印机的工作原理	262
三、圆锥体的表面网印机的原理	262
四、圆网曲面多色网印机的原理	263
五、带式网版印刷机原理	263
第六节 网版印刷机的主要机构	264
一、网印机的传动装置	264
二、网印机的印版装置	264
三、网印机的印刷装置	265
第七节 网印机的安装、调整和维护	267
一、网印机的安装	267
二、网印机的调整	269
三、承印物的定位	272
第八节 网印印刷辅助设备	275
一、干燥设备	275
二、印刷准备用设备	277
三、洗版与溶剂回收设备	278
第七章 网印印刷材料	281
第一节 网印承印材料	281
一、纸张的网印	281
二、塑料的网印	282
三、金属的网印	285
第二节 网印用刮墨板	287

一、刮板的种类与功能	288
二、刮板的尺寸与形状	289
三、刮板材料与刮板性能	292
四、刮板的安装、使用与研磨	298
第三节 网版印刷油墨	302
一、网印油墨的分类	302
二、网印油墨的组成	303
三、网印油墨的干燥形式	309
四、网印油墨的应用与选择	318
五、网印油墨的调配工艺	323
六、网印油墨的印刷适性	332
七、网印油墨的牢度试验	337
第八章 半色调网印工艺要求	340
第一节 半色调网印用原稿	340
一、什么叫半色调	340
二、网印半色调层次表示方法	341
三、半色调网印对原稿的要求	341
四、选择原稿要着重考虑的因素	343
第二节 半色调网印用阳图底版制作	344
一、制作网印用阳图底版应注意的问题	344
二、龟纹产生的原因	347
三、半色调网印中的龟纹防止	348
第三节 半色调网印对模版的要求	355
一、半色调网印对模版的要求	355
二、半色调网印对绷网张力的要求	356
三、半色调网印对模版变形的控制	359
四、半色调网印的丝网选择	361
五、半色调网印对丝网选择的原则	365
第四节 半色调网印印刷要求	366
一、半色调网印对刮板的要求	366
二、半色调网印对最佳网距的控制	376
三、半色调网印套色的顺序	377
四、半色调网印对套印的要求	379
五、半色调网印油墨的调配	380
六、半色调网印承印材料对图像精度的影响	388
七、半色调网印静电的防止	389
八、网印机的印刷调试	390
九、网印机的套准、调整	391
十、四色网点套印技术	393
主要参考文献	399

第一章 网版印刷概论

第一节 什么是网版印刷

网版印刷的基本原理是丝网印版图文部分的网孔能够透过油墨，漏印至承印物上，印版上其余部分的网孔被堵死，不能透过油墨，在承印物上形成空白。传统的制版方法是用手工镂刻制版的。现代较普遍使用的是光化学制版法，这种制版方法，以丝网为支撑体，将丝网绷紧在网框上，然后在网上涂布感光胶，形成感光版膜，再将阳图底版密合在版膜上晒版，经曝光、显影，印版上不需过墨的部分即非图纹的部分受光形成固化版膜，将网孔封住，印刷时不透墨；印版上需要过墨的部分网孔不封闭，印刷时油墨透过，在承印物上形成墨迹，如图 1-1 所示。

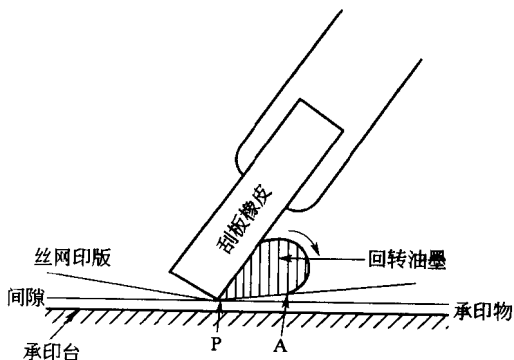


图 1-1 网版印刷原理示意图

印刷时在丝网印版的一端倒入油墨，油墨在无外力的作用下不会自行通过网孔漏在承印物上，当用刮墨板以一定的倾斜角度及压力刮动油墨时，油墨通过网版转移到网版下的承印物上，从而实现图像的复制。

根据上述介绍，我们若给网版印刷下定义的话，可以这样说：“用丝网做版材制成印版，印版上的图文部分可透过油墨漏印到承印物上，这种图像复制技术称网版印刷”。

第二节 网版印刷的优点

1. 版面柔软印压小

丝网印版柔软而富有弹性且印压小，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及各种玻璃器皿和陶瓷器上进行印刷。

2. 不受承印物大小和形状的限制

一般印刷方法（平印、凹印、凸印）只能在平面上进行印刷而丝网不仅能在平面上印刷，还能在软质、硬质承印材料和在特殊形状的圆锥、圆锥体等曲面成型物上及凹凸面上进行印刷，而且还可以印刷各种超大型广告画、垂帘、幕布。例如，目前一般胶印、凸印等印刷方法所能印刷的面积尺寸最大为全张，超过全张尺寸，就受到机械设备的限制；而网版印刷可以进行大面积印刷，最大幅面可达 $3\text{ m} \times 4\text{ m}$ ，甚至更大，还能在超小型、超高精度的印刷电路板上进行印刷，并且还可以在曲面或球面上印刷。这种印刷方式有着很大的灵活性和广泛的适用性。所有有形状的物品都可以用网印进行印刷。对于那些特殊的异形面也可以进行网版印刷。

3. 墨层厚、遮盖力强

在四大印刷中网版印刷的墨层厚、遮盖力强，图文层次丰富、立体感强也是网版印刷突

出的特点。如凸版印刷品的墨层厚度一般为 $5\text{ }\mu\text{m}$ ，平版印刷的墨层厚度为 $1.6\text{ }\mu\text{m}$ ，凹版印刷品的墨层也只有 $12\sim 15\text{ }\mu\text{m}$ ，而网版印刷品的墨层厚度可达 $30\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 。所以墨膜的遮盖力特别强，可在全黑的承印物上作纯白印刷，一次即可成功，墨层厚可达 $20\text{ }\mu\text{m}$ 。其他印刷方式就要在同一部位上反复印 $3\sim 4$ 次。网版印刷的（发泡油墨）盲文点字，发泡后墨膜厚度可达 $300\text{ }\mu\text{m}$ 左右。此外，利用其墨层厚的特点，还可进行诸如电路板、油画的印刷。

网版印刷的墨层厚，印刷的图文立体感强，手感亦好，所以应用广泛。当然，墨层厚度是可以控制的，可厚也可薄。比如在四色加网套色时则要求墨层薄，使油墨变薄的方法是通过刮墨板的形状、印刷压力和着墨角度、印刷速度。丝网直径的粗细，油墨黏度的大小等可受因素决定的，改变这些可变因素使墨层可厚可薄。

网版印刷油墨的连结料、有色体种类广泛，颜料颗粒粗，墨膜浓厚。耐光颜料、荧光颜料等都可以作为网版印刷油墨的有色体，使网版印刷的墨膜保持光泽。

由于网版印刷可印制厚的墨层，可使用各种黏结剂以及各种色料，即使颗粒较粗的颜料也可以使用，因此它可以通过简便的方法把耐光性颜料、荧光颜料放入油墨中，使印刷品的图文永久保持光泽不受气温和日光的影响，甚至可在夜间发光。网印油墨的调配简便，例如，可把耐光颜料直接放入油墨中调配。由于网印产品的耐光性强，可网印大型户外广告。

4. 适用各种类型的油墨

网版印刷具有可以使用任何一种油墨进行印刷的特点，如油性、水性、合成树脂型、粉体及各种涂料均可进行印刷，其他印刷要求油墨的颜料粒度要细，而网版印刷只要能够透过丝网网孔细度的油墨和涂料都可使用。网版印刷不仅可印单色，还可以套色和进行彩色半色调印刷。

网印所用的油墨之广，已超出了通常油墨的定义范围。实际上有的是浆料、糊料、油漆、胶黏剂或固体粉末，因此，有时把网印油墨统称为“印料”。

5. 印刷方式灵活多样

网版印刷同平、凹、凸印刷一样，可以进行工业化的大规模生产。同时网版印刷又具有平、凹、凸印刷所无法比拟的优势，如制版方便、价格便宜，印刷方式多样、灵活，技术易于掌握的特点，所以近几年来发展很快。它不受企业大小的限制，大型的网印工业机械化程度高的可以进行全自动化生产，小型的乡镇企业、个体手工业者也可进行生产。由于工艺技术和设备的改进，现在已能承印较为精细的产品，其印刷的网目调印刷品的清晰度已能达到 150 线/in 。同时，其制版和印刷向着多色、高速自动化、数字化方向发展。

第三节 网版印刷的应用

由于网版印刷具有版面柔软印压小、墨层厚、覆盖力强，印刷方式灵活多样，不受承印物大小和形状限制，而且立体感强等特点，因此，承印物非常广泛，可在玻璃、陶瓷、金属、塑料、木器、纸张、皮革、编织物、纺织品、涤纶膜、油漆等物表面上进行印刷。在应用行业方面：可在电器、陶瓷、制镜、钟表、标牌、印刷电路板、印染、针织、服装、纸箱、包装装潢、工艺品、塑料等 50 多个行业都可应用。现代网版印刷可在任何有形状的物体上都能进行网版印刷。由于网版印刷具有广泛的适应性，以致被说成是除空气与水之外都可印刷的“万能印刷法”。网版印刷的具体产品见表 1-1。

1. 电子产品类

如印刷电路板、厚膜集成电路、液晶器件、薄膜开关及印刷电阻等的网版印刷。

表 1-1 网版印刷的应用范围

承印物					应用行业						
塑料	金属	纸张	木制品	玻璃	印染	电子	工艺美术	商业装潢	陶瓷装饰	出版印刷	建筑行业
包装制 品、容器、 玩具、书 包、塑料 袋、标牌	标 牌、 面 板、表 盘、元 器 件	广 告、 商 标、 壁 纸	标志牌、 体育用品、 漆器木制 工 艺 品、 玩具	平 面 和 各 种 成 型 制 品、瓶 杯 子	针 织 品、 纺 织 品、 服 装、旗 帜、背包、 箱子	印 刷 电 路 板、 厚 膜 印刷	网 版 印 画、 名 人 字 画、 油画	家 用 电 器、 日 用 五金	贴 花 纸、 直 接 装饰	盲 文 书 籍、 书 刊 封面	各 种 壁 纸、 壁画

近 10 年来随着电子工业的发展，网版印刷的应用在电子工业上越来越广泛。印刷电路板的生产目前已离不开网版印刷。电子产品的表面装饰、薄膜开关、仪器面板、印制电路、厚膜电路、液晶显示器、触摸开关以及各种电器产品的仪器面板、按键、机壳的印字等的生产都用网版印刷，特别是电阻、电容、电位器、滤波器等电子元器件的生产靠网版印刷手段大大提高了生产效率，降低了生产成本。

电子行业发展最早，老的企业在 20 世纪 80 年代更新了设备。市场看好的是薄膜开关的生产，20 世纪 90 年代以来进入高科技。近几年来合资企业也较多，液晶网版印刷发展很快。

2. 标牌类

包括金属和塑料标牌、仪器面板及形形色色的商标等。

工业的发展对产品的标牌要求越来越高，标牌既起到产品标志牌、说明牌等作用，也起到美化产品、装饰产品的作用。由于网版印刷立体感强，工艺简单，适用于各种材质的铭牌印刷，因而采用网版印刷方法对传统的标牌生产工艺进行改革，从而大大降低了劳动强度、提高了生产效率。从发展趋势看，我国标牌生产向世界水平靠拢迈开了可喜的一步。网版印刷已成为铭牌生产的主要手段。

标牌的市場很大，并且还在高速增长，随着公路、汽车和制造业的高速发展，路牌、车牌的网印厂家还在不断增加。

3. 织物类

包括各种成装的网印，各种包、袋、鞋、帽的网印；床单、被面及布匹的印花等。织物网印是一个很大的业务领域，占网印业的比重也较大。

丝网印花除了使用平网印花还使用圆网印花、滚筒印花。目前胶浆热固浆印花在织物印花上应用较广的如衣料、运动衫、旗帜、服装、鞋帽、T 恤的织物印花和加网网版印刷等产品。

随着纺织品品种的不断增多和人民生活水平的提高，人们对织物印花的要求也越来越高，目前织物印花不仅可印作为表面装饰的“普通印花”，还可印有带功能性的“特种印花”（又称新颖印花），如发泡印花、夜光印花、珠光印花、静电植绒转移印花、电化铝转移印花、香味印花及压敏、热敏、湿敏等转移印花。半色调多色网版印刷技术正在被迅速开发应用。

4. 陶瓷花纸类

陶瓷、玻璃转移贴花纸是精细网印的一种，印刷精度可达 133 线。20 世纪 80 年代之前主要用胶印方式印刷，90 年代都改用网版印刷，较大的陶瓷花纸厂都采用了自动网版印刷机，现在，花纸厂为了参与市场竞争正由大膜花纸向小膜花纸工艺转移。

5. 大型广告类

网版印刷可承印室外大型 1 m×2 m 以上的标志牌、广告牌、路标、广告画、招贴画、

展示板等。

标志物类：如大型交通标志、路牌及各式旗帜等的网版印刷。

车体广告：各类车船外壳的网印，能收到美化和广告之双重效果。研究表明，对那些在高速公路上的大型运输车队做网印广告画，其宣传效果远胜于路边的广告牌，因此商界在车队流动广告业务上，不惜投资。

展板类：包括各种展览用的展板、公共场所的游览图板及购物点的指示板等的网印。

大型户外广告除上述几个应用领域之外，还有一些新发展的领域，诸如大幅面户外广告市场需求，正在促使专营企业的涌现。如广告牌、巨型招贴画（244 cm×609 cm、150 cm×300 cm 广告）、乙烯涂层箔活动广告板及灯箱广告等。大型玻璃蒙砂画、四色玻璃彩画等受到大型饭店和家庭装饰的欢迎，也引起了我国网印界的极大兴趣。网印复制的广告画，不仅成本低、色彩鲜明、巨型化，而且有很好的耐候性，一般能在户外保持 3~5 年，色彩基本不变，为其他印刷方法所不及。

6. 艺术品类

网印素有“艺术印刷”之称，说明了它对艺术的特殊作用，包括网印版画、网印线条画、网印字画、壁挂及网印油画等。这些艺术品的网印复制，具有很高的仿真能力，如德国人迪茨所创造的油画复制法，能将原作的油彩和笔触神韵再现得惟妙惟肖，真伪难分。

“版画”是美术的一个品种，网印版画又是版画中的一个品种。版画分为凸版、凹版、平版、孔版四大类。凸版版画的代表是木刻版画，凹版版画的代表是铜版画，平版版画的代表是石版画，孔版版画的代表就是丝网版画。目前在法国、意大利和日本较为流行丝网版画。在英国伦敦用丝网印版复制名画很盛行，有很多生产厂家与画家共同创作这种高级艺术品，但数量不多。有的画家可以直接在丝网版上作画。我国网印版的高速发展是最近十年的事，在网印版画的制版、印刷方面，艺术探索方面将会有新的突破。

在印刷行业，油画的复制最复杂。复制油画可借助网印，或传统的印刷方法配合网印。在国外，有的用手工制作 30~60 块丝网版，然后直接在画布上印刷，虽然工艺复杂，劳动量大，但复制效果甚佳。

7. 包装类

网版印刷在包装装潢业的应用广泛，发展较快，市场潜力很大。目前全自动、半自动、曲面网印机主要用于包装行业。近年来采用仿金属蚀刻油墨网印高档烟包、酒包彩盒等备受市场欢迎。容器类，包括各种玻璃、陶瓷、塑料有机玻璃及金属的瓶、罐、桶，以及纸容器和瓦楞纸箱等直接或间接网印。今后网印在包装装潢业将会占领更多市场。

8. 商业类

各种磁卡、信用卡、奖状、盲文、文具和书籍封面装饰、名片及旅游纪念品等各种各样的网版印刷厂家很多。

如皮革箱包的网版印刷，除制造厂本身附设网版印刷工序之外，还有许多个体小企业从事这方面的印刷。如玩具印刷，中国玩具工业很发达，20 世纪 80 年代以来增长的速度很快，网印在这个行业的增长同样很快。

其他类，如食品业的糕点印花，猜谜奖券的剥墨网印，电冰箱蒸发器的网印及网印超薄膜等。

网版印刷还可以用于立体印刷，印出来的颜色鲜艳逼真，有立体感；也可以用于液晶印刷，印出来的字和图可以随温度变化而变色：一个月历上的字，用手一摸就变色了，手一放

开又回来了。一个网印的纸杯，装上热水可变色。还可以用于磁性印刷：一本歌谱，上边有用磁性印刷的图画，用手往图形上一按，就唱出歌来。还有一种带图画的学外文的卡片，也是用磁性印刷印的，放在机器里，就发出了这个外国字的读音；用于香料印刷时，印的植物图画，比如柠檬，用手一擦就能发出柠檬的香味来；当用于渗透印刷时，可以通过蚀刻油墨把字和图画渗透到塑料和玻璃里边去，擦也擦不掉。

丝网的工艺性能是不同的。如尼龙丝网具有理想的弹性和恢复性，以及对凹凸面都可以印刷的特点。在要求精度高的印刷中，多采用不锈钢丝网。另外，根据图案的不同，还可采取斜法绷网，使网的经纬线方向与刮板方向保持一定的角度，也可使网在张力允许的范围內拉紧。

如上所述，网版印刷的工艺既复杂又富于变化，在众多的方法中怎样选择最适当的方法，需要有丰富的技术知识。随着数字化印刷的发展和网版印刷的新材料、新设备、新技术、新工艺的不断出现，可以设想，今后的网版印刷应用范围将会更加广泛，更加多样、更加新颖的网印产品会在更多的行业中应用。

第四节 网版印刷工艺概要

无论哪种印刷方式，印刷工序的最初阶段都是整稿，网版印刷也不例外。与此同时，承印物的质量、形状、印数及制品的使用目的等都需明确。根据使用目的不同，印刷图案的精度、图像的质量要求也将有变化。对于室外展示的印品将特别要求其耐候性及耐用性等。

网版印刷是以原稿为基础，选择制版方法和印刷工序及确定应使用什么印刷材料的，如前所述，由于网版印刷的用途非常广泛，与此相应的工艺种类也很多，选择哪一种工艺，是很重要的一项工作。在各个工序中使用的材料也多种多样，选择使用哪种材料要根据图案的性质、复制量的多少、产品的用途而决定。

比如，以丝网为例，它的材料现在多采用尼龙、聚酯、不锈钢等，其工艺性能是不同的。如尼龙丝网具有理想的弹性和恢复性，以及对凹凸面都可以印刷的特点。在要求精度高的印刷中，多采用不锈钢丝网。另外，根据图案的不同，还可采取斜法绷网，使网的经纬线方向与刮板方向保持一定的角度，也可使网在张力允许的范围內拉紧、放松。

制版的方法大致有手工挖剪制版及感光制版两种方法。前者适用于精度不太高的能够描绘的图案；需要精度较高，并且强调色调层次的印刷物，则必须使用感光制版法。在感光制版法中，制造耐印力强的印版时可采用直接法。这种方法由于在晒版时阳图底版紧贴在丝网版的感光膜上，因此图像质量较差，需要质量较高的图像时，最好采用间接制版法。

对印数少、质量要求不高的印品，使用手工印刷最为方便。如果需要量大并且要求达到一定质量时，则需要采用高精度的全自动印刷机。由于网版印刷的材料、质量、形状千差万别，所以印刷机的种类也很多。网版印刷用的油墨，因印刷材料的质地不同，油墨的附着性能不同，所以要有针对性地选用合适的油墨。另外，由于产品的用途不同，如有需要导电性的、抗腐蚀性的等，所以使用的油墨也不同。因为各种油墨的干燥方法不同，在使用时要注意选择相应的干燥方法。

如上所述，网版印刷的工艺既复杂又富于变化，在众多的方法中怎样选择最适当的方法，摘出最基本的、必不可少的部分按顺序介绍，是很有实用价值的。今后的网版印刷应用范围将更加广泛，更加多样化。随着机器、材料的进一步革新，将会产生更多、更新、质量更好、更具优点的产品。但是无论如何变换、网版印刷的基本技术是不会改变的。从这个意

义上来讲,网印作为实用技术将永远不会失去其作用。

第五节 中国网版印刷的发展及市场趋势

网版印刷属孔版印刷,孔版印刷是中国发明的,它起源于中国秦汉时期的夹纆印染。但孔版印刷技术却在西方国家得到了发展,并以网版印刷为代表得到了广泛应用。从20世纪80年代起,中国随着改革开放政策的逐渐深入和国民经济的高速增长,网版印刷在纺织、广告、电子、包装行业得到了高速发展。从1981年至1990年,每年平均增长率接近30%,年产值从几亿元人民币增至到几十亿元人民币;从1991年至2000年增长速度以20%~15%的速度递减增长,毫无疑问,这种速度的增长,也大大高于胶印、凹印和凸印的增长速度。

根据抽样调查,2001年我国从事网版印刷业的厂家约有30 000家,网印从业人员约有120万人。其中上规模的网印设备厂家50多家;网印材料生产厂家200多家;网印机材供应商近100家;网版印刷工厂约2000家,年产值约为300亿元人民币。成绩令人瞩目,但与西方工业发达国家相比,还有较大的差距。中国加入世界贸易组织(WTO)后的网版印刷业如何抓住机遇在技术、品牌、资金、管理等方面形成自己的具有优势的产业,迎接挑战,是令人十分关注的问题。

一、中国网印设备、材料、工艺的发展

1. 网印设备的发展及市场趋势

据不完全统计,目前全国约有120多家大大小小的网印设备制造厂家,其中已经形成规模、并具备先进生产能力的约50多家,从业人员约7000人,能生产各种钢印设备50多个品种,约250多个规格。如生产的网印印刷机有手动、半自动、四分之三自动、全自动、单色和多色、平面和曲面、多功能机等。从机型上看,国产网印机以掀揭式为多,也有气动升降式。制版设备基本配套,手动、气动、全自动绷网机,各种规格的烘干机,各种光源和不同型号的晒版机等中低档次基本能满足国内网印业的需求。国产大幅面网印机、大型投影晒版机性能良好,已能满足需求,桌面彩色网印排版软件系统趋于完善。周边设备,诸如移印机、热转印机的型号颇多,产量、质量不断提高。

20世纪80年代初是我国开始生产网印设备的初始阶段,除大多数属于手工操作的简易设备和器械外,一般都是从低档的网印设备起步,如各种掀揭式网印台、平网移动式板台印花机。因为当时网印要求精度还不高,只要求设备轻便可靠,操作中无大偏差,可进行单色、实地色块等一般印品的印刷即可,别无苛求。

进入20世纪90年代,网印设备开始了各种型号的半自动网印机的批量生产。因为服务对象已进入,如电子线路板、包装、广告等较高精度印刷要求的领域,所以对设备构件的强度和稳定性及综合精度都有了严格要求,甚至对操作、运行、外观等方面都有了规定。由于一系列验收标准的提高,有力地促进了我国的网印设备制造技术向高速、自动、精密和组合联动的机型开发,从而改变了过去国内网印设备单调、雷同、陈旧的老面孔,各种单色自动网印机、各种专用网印生产线等纷纷面世,网印设备更新换代的速度可以说是日新月异。

进入21世纪以来,我国的网印设备制造业迈入高速发展阶段,一批新兴的骨干企业,改善技术装备,增强开发能力,吸收技术人才,运用电脑创新开发,采用精密高效的数控或程控设备进行加工,选用优质的配套器件和材料等,因而具备了先进的生产能力,开发着国内市场所需要的各种型号和精度要求的半自动、全自动网印机,高速全自动滚筒网印机,质

量都达到了先进水平，部分可以代替进口。有的厂家还在印前加上自动送纸，印后连上自动烘干，自然组成了完整的高速自动网印生产线，印速可以达到 3400 印/h 的水平。此外，诸如自动瓷砖网印生产线、汽车挡风玻璃贴膜网印生产线以及全自动多色塑料瓶网印联动生产线等，都已形成产品满足市场需要。甚至有的厂家，已开始向全自动多色网印机、多功能网印生产线以及数字化制版系统发动了进军。

2. 网印材料的发展及市场趋势

我国网版印刷材料，如丝网、感光胶、油墨均取得了长足的发展，至 2001 年，大小网印材料生产厂家约有 200 多个，网印供销商近 1000 家，中档的丝网、感光胶、油墨品种齐全，基本能满足国内市场需要。

(1) 网印制版用丝网 网印制版用丝网是网版印刷中最关键的材料。我国丝网制造业的发展是随着网印业的发展而发展起来的。早在 20 世纪 80 年代末 90 年代初，上海筛网厂通过引进先进设备、器材和原料，迈开了国产丝网的第一步。现在该厂生产的尼龙丝网、涤纶和金属丝网有 100 多个品种规格。目前我国从事丝网生产的厂家有 50 多个，分布在无锡、镇江、苏州、张家港、黄岩、温州及河南、安徽、河北等地。初具规模的约 15 家，1000 人左右，年生产量约 2500 万米，其中 70% 属中低目数，基本能满足国内市场需求，并有少量出口。涤纶丝网以平纹织和方平织为主，其品种规格和质量尚未完全达到国外同类产品的技术水平，但国产的涤纶丝网和尼龙丝网也有很好的销路，不过国产的丝网种类和规格太少，高能力、高目数、宽幅丝网有待开发。

(2) 网印制版用感光胶 我国网版印刷的材料厂在研制网印用制版感光胶方面已取得了很大成绩。重氮型感光胶已能满足国内市场需求。长期沿用的手工雕刻制版法、描绘制版法、重铬酸盐类制版法，基本上都由分辨率更高的重氮感光（或重氮盐）制版法所代替。我国生产的耐水型和耐溶剂型重氮感光胶与世界各国普遍使用的重氮感光胶在使用效果上接近国外先进水平，能满足一般精度的丝网版制作的要求。

网印制版感光材料是在丝网版上形成图文的基本材料，它和丝网结合在一起经过曝光、显影、检修形成丝网版。目前网印制版的感光材料分为三大体系，重铬酸盐感光体系和重氮盐感光体系及非重氮 SBQ 感光体系。重铬酸盐感光胶因有毒基本被淘汰。重氮感光胶一般分为单液型和双液型两种：单液型是在生产乳剂时即把感光剂混入乳剂中，使用时不需要再配制，可直接涂布；双液型在使用前，要先进行敏化处理，把感光剂按配方先溶解在水中，然后加入乳液中，充分搅拌，待气泡消失后即可使用。

我国研制生产的感光胶已初具规模。目前我国感光胶的生产厂家近 40 家，初具规模的约有 10 家，年产量 3000 t 左右，能够基本满足国内市场需求，部分销往东南亚市场。当前广为应用的重氮网印感光胶，以优良的性能被广泛用于塑料、纸张、标牌、金属、玻璃、陶瓷、仪表、皮革、搪瓷、计算机、电子、包装、广告、纺织印染等行业，是目前较理想的网印感光胶。北京太平桥印刷材料厂生产的 DS 型系列重氮感光胶、浙江江山化工涂料厂生产的 SF 型系列重氮感光胶、无锡化工研究设计院、无锡纸品厂和中国印刷科学研究所生产的重氮感光胶均行销全国。与重氮感光胶配套的产品还有各系列脱膜液与粘网胶。目前，一部分网印广告企业和花纸、电子网印企业仍然使用进口感光胶进行制版。

感光材料在我国发展较快，据专家分析，网印用感光制版材料在中国的市场需求还没有处于饱和状态，尚有很大的潜在市场，特别是非重氮感光胶是今后发展的方向。国产网印制版感光胶要占据稳定的市场，必须向高解像力、高耐溶剂性、高耐水性方向进一步发展，以

适应网版印刷业发展的需要。在其质量、性能上尽快提高,才能达到进口网印感光胶的效果。

(3) 网印用油墨 我国网印油墨的生产,从1981年至2001年20年的发展,可以说是走过了一个从无到有、从少到多的发展过程,目前,我国生产网印油墨的厂家,具有一定规模的约50家。生产的油墨品种约150种,包括印花浆料系列、溶剂网印油墨系列和各种功能性网印油墨系列。从业人员约2500人,2001年网印油墨总产量1.7万吨,产值约6亿元人民币。

尽管我国网印油墨发展很快,基本能满足国内市场需要,但四色网点油墨、UV油墨、水性油墨和各种特殊用途的油墨仍需大量进口。目前有国外20多个油墨公司在我国通过直销、代销他们的各种网印油墨,每年的销售额达5亿元人民币,占我国网印油墨销售量的一半。

3. 关于网印制版工艺技术的发展及市场趋势

随着当代科技的飞速发展,计算机与电子扫描技术已渗透到各个领域,形成了科技与行业技术的交叉与相融。快速、现代、精品已成为现代人追求的目标。在这科技浪潮的冲击下,印刷领域中的印前系统已产生了巨大的变化,印刷中原稿采集、图像处理、分色制版均由DTP彩色桌面系统所代替,这项技术的发展对网版印刷也产生了强烈的震撼。

过去由于种种客观原因的限制,网印制版人员只会手描、手刻晒版用底版,到目前为止,网印界因有相当一部分制版人员不知道网印分色制版工艺,而影响了业务的开展,就是专门从事网版印刷的2000多家网印厂,多数没有电脑、扫描仪和激光打字机,分色底版制作仍需外协加工,遇有三原色网点印刷的顾客干脆就拒之门外,从中可以看出网印制版的落后。现在桌面排版系统为网印制版人员创造了良好条件,国内已针对网版印刷的特点开发出了“网印彩色图文创意分色制版系统”,这是一整套以电脑为核心,集文字排版、图像图形输入、图像分色加网、版面设计、变形处理、创意设计、文字图像整页拼版于一体,可以根据顾客的要求设计图样,做到顾客满意为止,然后直接输出网版印刷制版用阳图底版。这种先进设备和软件随着电子计算机技术在网印制版方面的应用和普及,网印阳图底版将会发生很大的变革,这种变革非常有利于网版印刷业对市场的竞争。

网印晒版用底版制作分银盐胶片制版法和非银盐胶片制版法两种:前一种为模拟制版,以能忠实再现原稿图像为最佳标准;后一种为数字化制版,不仅能很好的再现原稿,而且能创意新图像。数字化制版的应用,给网版印刷提供了一个提高印刷质量和能印制高精度产品的良好条件。

(1) 输出银盐胶片的制版法

① 照相制版与激光照排制版,输出的底片使用的是银盐片。目前国内网印大型户外广告、制作 $1\text{ m}\times 2\text{ m}$ 以上的底版时,仍采用照相投影放大法,使用的银盐胶片输出的底版需要在暗室中进行显影、定影、水洗、干燥等工序得到可晒版用底版,随后附在丝网版上晒版,冲洗制成网版印刷版。

② 激光照排制版,在印刷制版中属于应用最广的一种数字化制版方法。随着照排机分辨率的提高,现已达到2400点/in以上,使得制版质量在图像的分辨率、清晰度、速度等方面比照相制版有了很大程度的提高。

上述照相制版、激光照排制版都因输出的是含银盐的胶片,都存在银盐胶片显影时要用化学药品对环境造成污染的问题要解决。