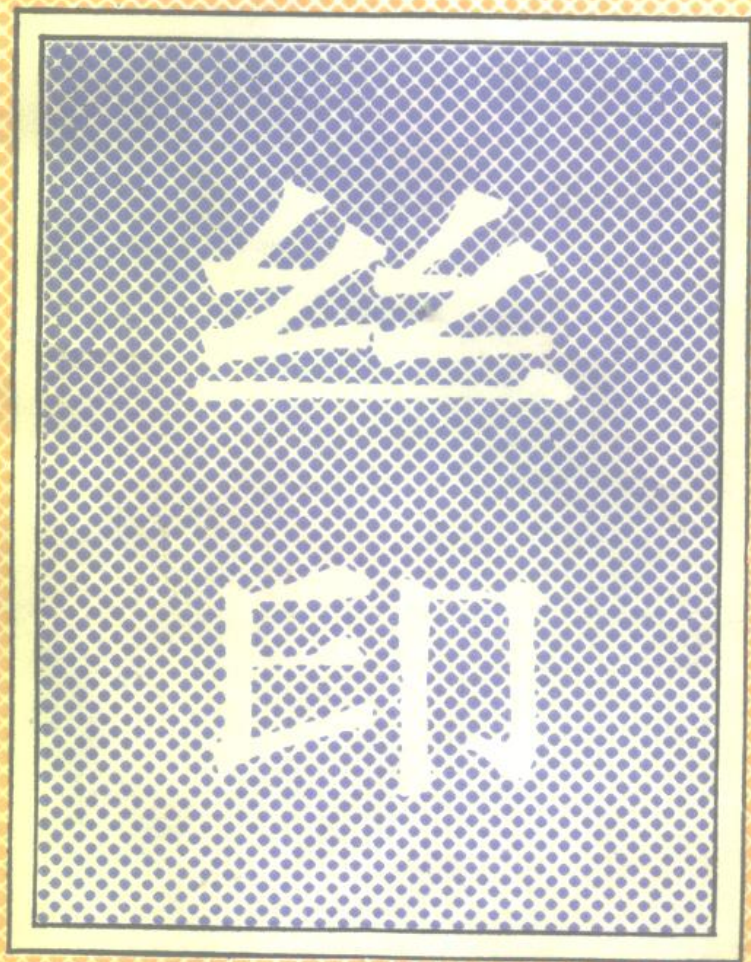


实用丝网印刷技术

周明奇 / 编著

印刷工业出版社



I17083

T5871

93-5

实用丝网印刷技术

周明奇 编著



印刷工业出版社

(京)新登字009号

DM100/19

内 容 提 要

本书共六章，主要介绍丝网印刷原理；丝网印刷制版工艺；丝网印刷工艺；丝网印刷机械；丝网印刷器材。对于典型产品的丝网印刷工艺以及网目调丝网印刷工艺，做了较为详尽的介绍。

本书论述深入浅出，言简意赅，适应各层次读者的需要。读者对象主要为丝网印刷初学者、丝网印刷从业者、丝网印刷技术人员。本书亦可作为各类丝网印刷讲习班的专业教材。

实用丝网印刷技术

周明奇 编著

*

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号)

铁道标准化怀柔印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

787×1032毫米1/32 印张：5.625 字数：127千字

1992年2月第一版 1992年2月第一次印刷

印数：1—5000 定价：3.60元

ISBN7—80000—090—7/TS·67

前 言

丝网印刷技术在国民经济的各个领域中具有重要的实用价值，其广泛的适应性和独特的印刷效果日益引人瞩目。

为促进我国丝印事业的发展，笔者总结数年来从事丝网印刷技术工作的经验，在多年举办丝网印刷技术培训班的基础上编写了本书，希望能起到抛砖引玉的作用。

本书以介绍丝网印刷实用技术为主，简要叙述了与之密切相关的基础理论知识，全面详尽地介绍了现代丝网印刷设备、工艺、材料等；同时论述了生产中容易出现的问题及解决的方法。

本书由李智莹、程俊乔、鲁毅雅同志协助编著。插图由鲁毅雅、薄庆坡同志协助绘制整理。本书编写过程中得到张碧、彭汉卿、潘鹤鸣、蒋绳武、陈国祯、朱申香、关树贤、黄国光、李宜君等同志的大力协助。本书编写过程中参考了中国印协丝网印刷协会、北京市印刷技术研究所出版的《丝网印刷》杂志等技术资料。谨向上述同志和部门表示衷心感谢！

限于笔者水平，错误及不妥之处在所难免，诚望广大读者批评指正。

周明奇 1981年5月

目 录

前 言

第一章 绪 论	(1)
第一节 丝网印刷原理及特点.....	(1)
第二节 丝网印刷的种类.....	(2)
第三节 丝网印刷的应用范围.....	(3)
第四节 丝网印刷发展概况.....	(4)
第二章 丝网印刷的工艺装备与器材	(8)
第一节 丝网印刷的五大要素.....	(8)
第二节 印刷用丝网.....	(9)
一、丝网的材质、规格及编织形式.....	(9)
二、丝网制版选网要求.....	(19)
第三节 网框及绷网.....	(21)
一、网 框.....	(21)
二、绷 网.....	(24)
第四节 丝网印刷油墨.....	(32)
一、丝印油墨的构成与类型.....	(33)
二、丝印油墨的选择与使用.....	(40)
第五节 丝印刮板.....	(45)
第三章 丝网印刷机械和辅助设备	(51)
第一节 概 述.....	(51)
第二节 丝网印刷机.....	(52)
一、丝网印刷机的分类.....	(52)

二、丝网印刷机简介	(54)
三、丝网印刷机工作原理	(65)
四、丝网印刷机的主要结构	(70)
五、丝网印刷机的调整、安装和维护保养	(78)
第三节 丝网印刷辅助设备	(80)
一、绷网机	(81)
二、晒版机	(86)
三、丝网版烘干箱	(91)
四、刮胶斗和自动涂胶机	(91)
五、丝网清洗机和丝网版显影机	(92)
六、刮板研磨机	(92)
七、晾架	(93)
八、张力计	(93)
第四章 丝网印刷制版工艺	(96)
第一节 丝网印版制版方法的分类	(96)
第二节 丝网印刷制版工艺	(103)
一、丝印制版的准备工作	(103)
二、涂布或粘贴感光材料	(104)
三、晒版	(106)
第三节 常用丝网印刷制版材料	(109)
一、感光胶与感光膜	(109)
二、封网浆和剥膜剂	(111)
第四节 丝网印版的故障与排除	(112)
第五章 实用丝网印刷	(116)
第一节 塑料丝网印刷	(116)
一、聚烯烃塑料丝网印刷	(116)
二、聚氯乙烯塑料丝网印刷	(118)

三、丙烯腈—丁二烯—苯乙烯共聚物 (ABS塑料) 丝网印刷	(121)
四、复合薄膜丝网印刷	(122)
第二节 标牌丝网印刷	(122)
一、铝合金标牌制作的工艺流程	(122)
二、丝网印刷标牌的其他常用工艺流程	(131)
第三节 电路板丝网印刷	(132)
一、印刷电路板的丝网印版制作	(133)
二、电路板的丝网印刷	(134)
第四节 厚膜集成电路的丝网印刷	(135)
一、单层厚膜集成电路	(136)
二、厚膜多层陶瓷布线基板电路	(139)
第五节 纺织品丝网印刷	(142)
一、涂料印花色浆的组成	(142)
二、涂料直接印花	(146)
三、特种涂料印花	(149)
四、织物网目调丝网印花	(149)
第六节 贴花纸丝网印刷	(150)
一、贴花纸的种类	(150)
二、丝网印刷贴花纸工艺	(151)
三、陶瓷贴花纸丝网印刷	(152)
第七节 玻璃丝网印刷	(152)
第六章 彩色网目调丝网印刷	(156)
第一节 彩色网目调丝网印刷概述	(156)
第三节 彩色网目调丝网印刷的制版	(157)
一、丝网的选用	(157)
二、感光材料的选用	(159)

三、彩色网目调丝网印版制版工艺·····	(160)
第三节 彩色网目调丝网印刷·····	(166)
附录 丝网印刷常用计量单位换算表·····	(170)

第一章 绪 论

孔版印刷与凸版印刷、平版印刷、凹版印刷并称现代四大印刷术。丝网印刷属孔版印刷术，是孔版印刷中应用最广泛的一种。丝网印刷简称丝印，亦称丝漏、漏印、丝漆印等，在印染行业中又称为印花或网印，是一种古老的传统印刷方法。丝网印刷在美国被称为“丝网套色印刷(Silk Screen Process Printing)”；在英国被称为“型版印刷(Stencil Process Printing)”；国内外现在比较统一的命名是丝网印刷(Screen Printing)。

近30年来，丝印技术迅猛发展，特别是在包装装潢和各类工业性印刷中已得到广泛应用，成为一项引人注目的新兴印刷技术。

第一节 丝网印刷原理及特点

1. 丝网印刷原理。将蚕丝、尼龙丝、涤纶丝或不锈钢丝等材料编织成的丝网，张紧并牢固地固定到网框(一般是木框或铝合金框)上，采用手工或光化学方法(涂布感光胶膜，曝光、显影)在丝网上只留下图文需要的印刷过墨部分的网孔，而将其它网孔堵死，制成丝网印版。印刷时，印版上的油墨在刮墨板的挤压下从版面通孔部分漏印至承印物上。这种印刷方法，通常称为丝网印刷。

2. 丝网印刷特点。与其它印刷方法相比，丝网印刷具

有制版快速、印刷方法简便、设备投资少、成本低、承印范围广泛等优点。

① 丝网印刷的着墨特性。在所有的印刷方法中，丝印的墨层最厚且可以调节。平印和凸印的墨层厚度约为 $5\mu\text{m}$ 左右，凹印的墨层厚度约为 $10\mu\text{m}$ 左右，而丝印的墨层厚度可达 $30\mu\text{m}$ 以上。如果采用发泡油墨或特殊的厚膜丝网版，墨层厚度可达到数百微米，因此丝网印刷墨层的遮盖力极强，甚至可以在深颜色上再覆印浅色。

丝网印刷对油墨的适应性强，几乎适用所有类型的油墨，不论是水性、油性还是液状、粉状，不论油墨的干燥采用什么方式，都可以在一定条件下进行印刷。

② 丝网印刷承印材料的广泛性。由于丝网印版在印刷时可以实现弹性软接触，所以不仅可以直接印刷纸张、织物等软质材料，而且可以在塑料、金属等硬质材料上进行印刷。

丝印属于接触印刷，但其印刷压力很小，因而又可在玻璃、蛋类等易碎物品上进行印刷。

③ 丝网印刷的承印物形状和尺寸的广泛性。承印物的承印表面可以是平面和各种成型曲面，承印物的尺寸可以大至各种大型广告画，也可以小至各种半导体元件、厚膜集成电路等。

第二节 丝网印刷的种类

按照网版的形式和承印物形状的不同通常可分为以下4类。

1. 平面丝网印刷。即用平面网版在平面承印物上进行印刷的方法。印刷时网版固定，刮墨板在压着网版的同时平

行移动,使油墨漏印到承印物上。承印物可以是单张的,也可以是成卷的。

2. 曲面丝网印刷。即用平面网版在圆柱或圆锥体表面上进行印刷的方法。一般来讲,印刷时刮墨板对准承印物母线固定并压紧网版,网版沿水平方向移动并带动承印物作同步滚动。油墨从网版的网孔处,被刮压到承印物表面,印出成品。

3. 轮转式(圆型网版)丝网印刷。即采用圆筒形镀铬不锈钢丝网印版,对成卷承印物进行连续印刷。圆筒印版内部装有固定刮墨板,圆筒丝网版作匀速转动,承印物在其切线方向作同步移动,油墨在切线处被刮墨板挤压,从印版的网孔连续不断地漏印到承印物表面印出成品。

4. 静电丝网印刷。这是一种无印压印刷,承印物置于由金属丝网版组成的正极和与之平行由金属板组成的负极之间,当刮墨板把网版上的粉状油墨颗粒从网版孔挤出时,便带上了正电荷,立即被负电极所吸引,即同时被承印物吸引,附着在承印物的表面,形成图文。

目前国内外应用最普遍的是平面和曲面丝网印刷,轮转式(圆型网版)丝网印刷主要用于纺织印染行业。静电丝网印刷是近几年在国外刚刚起步的新技术,已开始应用在高温承印物(如带钢)的表面印刷上。

第三节 丝网印刷的应用范围

丝网印刷不仅可以作为平、凸、凹印的重要补充,在纸张、塑料薄膜等多品种、中小批量的印刷方面发挥作用,更重要的是在工业、商业以及装潢艺术等诸多行业的特殊印刷

中起着独特的,不可替代的作用。

现在,丝网印刷主要应用于塑料、纸张、金属、玻璃、橡胶等各种材料的装潢印刷,在印染、电子仪器、印刷线路、陶瓷贴花、城市建设等各行各业中也在广泛应用。

丝网印刷应用范围如表1-1所示。

表1-1 丝网印刷应用范围

丝网印刷应用范围	承印物	塑料: 包装制品、容器、玩具。
		金属: 铭牌、面板、表盘。
		纸张: 广告、商标、壁纸。
		木制品: 标志牌、体育用品。
		玻璃: 各类成型制品。
	应用行业	印染: 针织品、纺织品、服装。
		无线电电子: 印刷电路板、厚膜电路。
		商品装潢: 家用电器、日用五金、装潢用品。
		陶瓷装饰: 贴花纸、直接装饰。
		工艺美术: 丝印版画、字画复制。
		出版印刷: 盲文书籍、精装书封皮。

第四节 丝网印刷发展概况

丝网印刷在我国有着悠久的历史,早在秦汉时期,就出现了夹纆印花方法。据考古工作者发现,秦汉时已有了相当水平的夹纆蜡染产品。隋代大业年间开始把绢网绷到一个框子上进行印花,从而在技术上产生了飞跃,发展成为古代的丝网印刷法。盛唐时期,宫廷用的衣裙已开始用丝印方法进

行精美的装饰。后来，丝网印刷技术东渡日本，开始了向外的传播。到了宋朝，丝印又有了新的发展，即在丝印用的染料里加入淀粉类的填充剂，调成浆料进行印刷，大大改进了原来使用的油性涂料，使印刷品更加绚丽多彩，从而在技术上又产生了一次飞跃。这种丝印技术很快传到欧洲，德国和意大利首先采用了这种印花工艺。

自宋朝以后，丝印技术虽有发展和改进，但没有突破性的进展。建国后，在50年代我国的丝印技术和国外的差距并不很大，当时已经能够自行生产用于印染等行业的丝网印染机和一些辅助设备。在北京、上海等地都有专业丝网印染厂承揽各种丝印业务。但此后，由于种种原因，丝网印刷技术发展缓慢。

进入80年代以后，随着改革开放和国民经济的振兴与发展，古老的丝网印刷工艺呈现出前所未有的蓬勃发展的势头。

目前，我国已基本摆脱了丝网印刷设备、器材完全依赖进口的局面。不仅能够制造手动、半自动，单色、多色，平面、曲面丝网印刷机，而且能够生产绷网机、晒版机、刮板研磨机、前后处理机、晾架、张力计等辅助设备。

制版材料的发展也很快，传统的重铬型感光胶正在被新型无污染的重氮感光胶所取代。国内已能提供各种规格的尼龙丝网、不锈钢丝网、铜丝网和圆筒形电镀丝网，但聚酯(涤纶)丝网和防静电丝网由于种种原因还未能生产。

丝网印刷用油墨，作为商品已在市场上开始供应，但唯品种尚不丰富。

国外丝网印刷技术，在近20年来已逐渐成熟。根据美国公布的统计资料，1981年美国丝印工业的总销售额已达到93

亿美元(不包括内部丝印工厂及电子电路丝印产品),这个数字占美国当年印刷工业总销售额的12%。其它印刷技术的发展速度都只接近美国国民生产总值的增长速度(5~6%),只有丝网印刷在过去的十几年中以平均每年17~20%的速度递增。

据美国印刷技术基金会(GATF)1984年5月对各类印刷所占比重的预测(表1-2),丝网印刷在未来十年内,将呈稳步上升趋势。

表1-2 各种印刷所占比重预测

年 度 印刷种类	1985年	1990年	1995年
胶 印	45%	47%	46%
凹 印	18%	20%	21%
柔性版印刷	16%	18%	21%
凸 印	15%	8 %	4 %
丝网印刷	6 %	7 %	8 %

注: 不含内部印刷和快速印刷。

日本是较早使用丝网印刷方法的国家之一,80年代初期,日本丝印的年净利润额已占印刷业总利润额的15%左右,并且每年递增10%左右。

在制版和油墨方面,近十年来 PVA 乳胶——重氮盐系感光剂在国外已普遍使用。各种规格、各种材质制作的丝网(精度已达到400~500目/英寸)以及各类无毒、性能优良的树脂型、溶剂型、光敏型油墨相继出现。在设备方面,各种规格的手动、半自动、全自动丝印机和辅机已逐渐配套,制

版和印刷设备的生产已实现批量化、精密化，成本也在不断降低。

丝网印刷正与其它印刷工艺相结合，采用其它印刷工艺的先进技术，向着高速、高精度方向发展。

第二章 丝网印刷的工艺 装备与器材

第一节 丝网印刷的五大要素

丝网印刷工艺包括设计原稿、制作丝网印版、选择油墨，在丝网印刷机上对承印物进行印刷三个部分。根据丝网印刷工艺的特点，通常把丝网印版、油墨、刮板、承印物和支承装置统称为丝网印刷的五大要素。

丝网印版是实现丝网印刷的关键，丝网印版的制作涉及丝网、网框和丝网模板等器材及其制作。

油墨是丝网印刷中最重要的材料，由于承印材料及油墨种类繁多，因此正确掌握油墨的性能及适用性，选择合适的油墨，是顺利进行丝网印刷必不可少的条件。

丝印刮板有刮墨板和回墨板两种。刮墨板是将丝网印版上的油墨刮挤到承印物上的工具；回墨板是将剩余油墨送回刮墨板起始位置的工具。在平面手工丝印中往往用一把刮墨板完成刮墨和回墨两道工序，俗称刮板或刮刀。

承印物即印刷对象，它是丝网印刷五大要素中的基本要素，承印物的材料、形状和尺寸的多样化是丝网印刷的显著特点，不同的承印物和不同的着墨要求，决定和制约了其它四大要素。

支承装置是装夹、支承承印物的机构，是丝网印刷机的

基本构件。

丝网印刷的一般工艺流程如图2-1所示。

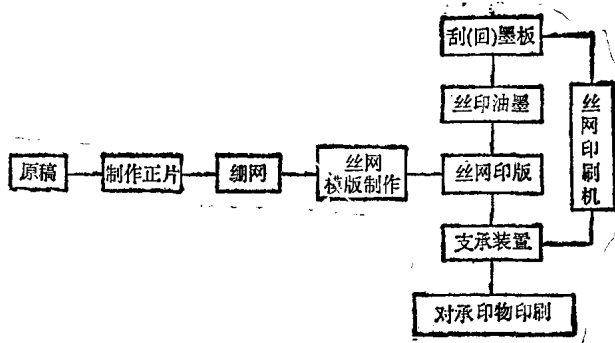


图2-1 丝网印刷工艺流程

第二节 印刷用丝网

印刷用丝网是制作丝网印（模）版的骨架，是支撑感光胶、感光膜的基体。对印刷用丝网的基本要求是：①要有足够的强度、耐磨性和弹力。②与感光材料的结合能力要强。③吸湿性要小。④过墨性要好。⑤对化学药品的适应面要宽。⑥对紫外线的反应要小。

丝网印刷工作者要充分了解丝网性能，才能根据产品要求选择丝网，印刷出高质量的产品。

一、丝网的材质、规格及编织形式

印刷用丝网的选择包括对丝网材料、丝网规格及丝网编