

现代丝网印刷技术与应用丛书

现代丝网印刷应用实例集锦

郑德海 编著



化学工业出版社

·北京·

《现代丝网印刷技术与应用丛书》编辑委员会

顾问：宋育哲（中国丝网印刷及制像协会 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 原包装工程系主系）

阎素斋（北京印刷学院 副教授 原研究生办公室主任）

序

丝网印刷属孔版印刷，孔版印刷是中国发明的，它起源于我国秦汉时期的夹纻印染。但孔版印刷技术却在西方国家得到了发展，并以丝网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 后的丝网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《现代丝网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《现代丝网印刷工艺》、《丝网印刷设备及其应用技术》、《精细网版制作技术与应用》、《丝网印刷油墨问答》、《丝网印刷材料选择及市场信息》、《现代丝网印刷应用实例集锦》。

在本丛书编写过程中，得到了宋育哲、彭汉钦、金银河、裴桂范、刘玉盛、惠山南、熊祥玉、吴松山、张燕、郑军明、吕云麓、宋倩、曹有元、耿照春、余强、郭会堂、许世杰、冯树枝、杜维兴、彭世殷、叶洪勋、李江、康芬华等网印界专家的支持与指导，在此表示衷心感谢。

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。

《现代丝网印刷技术与应用丛书》编委会
2003 年 1 月

前言

进入 21 世纪,丝网印刷以其独特的应用范围,巨大的发展潜力,在全国已有电子、包装、广告、印染、建筑、商业装潢、陶瓷装饰、出版印刷等很多行业都运用了丝网印刷技术。同时,丝网印刷具有版面柔软、印压小、墨层厚、覆盖面大、承印材料相当广泛的特点,如在纸张、金属、塑料、玻璃、织物、陶瓷、皮革等的软质、硬质及各种成型品上都可以进行丝网印刷。并且,丝网印刷以其广阔的应用领域,灵活多样的印刷方式,便于学习、易于掌握的工艺特点,吸引着众多的人从事网印工作。

可是,由于丝网印刷应用行业广,承印材料多种多样,加之丝网印刷在印前、制版、印刷以及印后加工中的各种变量很多,所以有很多人深有感触地说:“丝网印刷一看就懂,一学就会,可是一干就‘傻’。”也有很多人认为,“傻”就“傻”在没有一本专门针对网印的不同行业、不同承印材料、不同网印要求、不同网印产品制作方法的具有指导意义的网印书籍。

为此,作者将多年来在网印教学中收集到的各种不同的网印技术问题,根据多年来从事丝网印刷过程中积累起来的各种网印产品制作经验和从国内外收集到的网印产品制作的大量技术资料基础上编写了《现代丝网印刷应用实例集锦》。希望能对广大读者有所借鉴,并以此抛砖引玉。

在本书编写过程中得到了中国丝网印刷及制像协会和网印界的专家们的指导帮助,得到了《丝网印刷》、《印刷技术》、《网印工业》、《今日印刷》、《广东印刷》等杂志的支持,在此表示感谢。

由于作者的水平所限,编写时间仓促,肯定有不少疏漏和不妥之处,惟望广大读者指正。

作者
2003 年 1 月

内 容 提 要

本书主要包括织物、塑料、金属、陶瓷器、玻璃等各种承印材料的丝网印刷方法，同时对丝网印刷在彩色大幅面广告、包装装潢业、电子仪器业等的应用进行了较详细的叙述。本书所收集实例数量空前，技术实用，内容详尽，可操作性强。

本书可供丝网印刷企业的技术人员、管理人员及操作工人使用，亦可供高等院校印刷专业师生参考使用。

目 录

第一章 织物的丝网印花	1	第七节 T恤衫的丝网印花法	64
第一节 织物的丝网印花分类	1	一、T恤印花的分类	64
一、织物印花按印花形式分类	1	二、T恤印花的原稿设计要求	65
二、织物印花按印花机分类	2	三、T恤印花的底版制作工艺	66
第二节 织物的丝网印花工艺介绍	5	四、T恤印花的模版制作工艺	68
一、织物印花镂刻版印花工艺	5	五、T恤印花的工艺	69
二、织物印花平网印花工艺	8	六、T恤印花的发展	73
三、织物印花手工描绘底稿工艺	17	第八节 织物特种丝网印花法	74
第三节 网目调丝印织物印花法	20	一、电化铝的转移印花	74
一、网目调织物印花的特征	20	二、光致发光印花法	75
二、网目调织物印花用原稿	20	三、金粉、银粉的织物印花法	78
三、网目调织物印花的分色加网	22	四、涂料泡沫的印花法	78
四、网目调织物印花的丝网版制作	23	五、静电植绒的织物印花法	79
五、网目调织物印花的工艺	25	六、织物发泡印花法	86
六、大幅面织物印花的工艺	28	七、织物的转移印花法	91
七、深色织物的四色印花	31	八、在弹性织物上的印花	94
第四节 织物直接丝网印花法	32	九、织物三维印花	97
一、织物涂料直接印花法	32	第九节 织物印花用的涂料及活性染料的 选择	99
二、人造纤维的直接印花法	35	一、织物印花色浆的组成	100
三、丝绸防染印花法	36	二、胶黏剂、交联剂、催化剂、增稠剂 的选用	102
四、毛织物直接印花法	37	三、活性染料的织物印花工艺	105
五、平绒直接印花法	40	四、织物印花涂料的配制及使用	112
六、尼龙布直接印花法	41	五、热固型活性染料在织物印花浆中的 拼色和选用	113
七、棉织品直接印花法	44	六、织物印花用水溶性油墨	116
八、大幅面毛巾直接印花法	45	七、台板胶的制备和应用	117
第五节 织物传统印花法	48	八、丝网印花疵病分析	119
一、蓝印花布	48	九、印染的污水处理	124
二、蜡染印花	50	第十节 如何开发织物印花的服装市场	126
三、丝印烂花	51	一、服装面料的种类与印花技术选择	126
四、渗透印花	53	二、服装印花存在的问题及解决办法	128
五、拔染印花	54	三、数字化印花的发展	128
六、扎染	55	第二章 塑料的丝网印刷	131
第六节 织物服装的丝网印花法	56	第一节 网印塑料的种类、用途及性能	131
一、针织内衣印花法	56	一、网印塑料的种类	131
二、牛仔装印花法	59		
三、大幅面服装印花法	61		
四、儿童服装的设计与丝网印花法	62		

二、网印塑料的用途	132
三、网印塑料的基本性能	135
第二节 网印塑料的表面处理	138
一、火焰处理法	139
二、电子火焰处理法	139
三、等离子处理法	140
四、化学蚀刻法	140
五、磨蚀法	141
六、紫外线辐照法	141
七、脱脂处理法	141
八、除尘处理法	142
九、网印塑料静电产生的原因及去除的方法	142
第三节 网印塑料的印刷适性	145
一、聚氯乙烯塑料的网印适性	145
二、ABS塑料的网印适性	146
三、聚乙烯、聚丙烯塑料的网印适性	148
四、聚碳酸酯(PC)塑料的网印适性	151
五、酚醛(PF)塑料的网印适性	151
六、聚酯(PET)的网印适性	152
七、AS塑料(聚乙烯系树脂)的网印适性	152
八、聚氨酯的网印适性	152
九、聚苯乙烯(PS)的网印适性	152
十、聚酰胺(PA)的网印适性	152
十一、环氧树脂(EP)的网印适性	153
第四节 网印塑料油墨的选择	153
一、网印对塑料油墨的要求	153
二、网印塑料油墨的干燥性能	153
三、网印塑料油墨的溶剂	154
四、塑料的表面能与网印油墨的表面张力	157
五、网印塑料油墨的组成	161
六、网印塑料油墨的配色	163
七、网印塑料油墨的配制方法	164
八、常用网印塑料油墨配制举例	165
九、配制网印塑料油墨的依据	167
第五节 塑料网印的制版工艺	168
一、塑料网印制版的绷网方法	168
二、绷网张力测定	172
三、直接感光胶制版法	175
四、间接晒版菲林法	176
第六节 塑料网印的印刷工艺	177
一、手工丝网印刷工艺	177

二、平面丝网印刷工艺	179
三、曲面丝网印刷工艺	181
四、塑料网印的质量问题及解决的方法	184
第七节 塑料网印标牌的制作工艺	188
一、塑料标牌的丝网印刷	188
二、网印彩色塑料标牌	189
三、电子产品塑料部件的丝网印刷	196
四、塑料仪器面板的丝网印刷	197
五、塑料石英钟面的丝网印刷	198
六、彩色涤纶标牌的丝网印刷	198
七、塑料凸字标牌的丝网印刷	199
八、不干胶商标的丝网印刷	201
九、磁布的丝网印刷	202
十、软、硬质塑料件的丝网印刷	203
十一、网印塑料薄膜	204
十二、塑料烫印工艺技术	207
第三章 金属的丝网印刷	211
第一节 金属丝网印刷的特点	211
一、网印金属的性能	211
二、网印金属的应用	212
三、金属网印的设计要求	213
四、金属网印的质量要求	215
第二节 网印金属的印前处理	217
一、除油处理	217
二、抛光处理	217
三、拉丝与旋纹处理	218
四、喷砂处理	218
五、氧化染色处理	218
六、砂面、喷漆处理	219
七、高光加工处理	221
八、磷化底漆涂层处理	221
第三节 金属标牌、面板的蚀刻与电镀	222
一、金属标牌、面板的蚀刻	222
二、金属标牌、面板的电镀	231
三、化学法镀金属牌匾技术	234
第四节 金属网印油墨的特性	236
一、网印金属油墨的干燥形式	236
二、网印金属油墨的分类	237
三、网印对金属油墨的要求	239
第五节 金属铝标牌、面板的制作工艺	241
一、铝氧化标牌、面板的制作工艺	241
二、铝合金标牌的网印工艺	243
三、铝氧化标牌制作方法	244

四、丝印铝氧化染色标牌	245	二、网印贴花纸底板网点百分数的 设定	322
五、丝印铝氧化彩色标牌	247	三、网印高档陶瓷贴花纸的制作工艺	325
六、丝印水白氧化铝标牌	247	四、网印高档陶瓷贴花纸的特殊性	327
七、仿瓷氧化标牌	248	五、印前系统在网印高档陶瓷贴花纸中 的应用	328
八、平凹氧化铝标牌工艺	250	第六节 搪瓷的丝网印刷	332
九、丝印喷砂氧化嵌漆铝标牌	251	一、搪瓷贴花纸的网印	332
十、丝印凸凹彩色铝标牌	255	二、搪瓷制品的彩饰	336
十一、高光立体浮雕铝标牌	257	第五章 玻璃的丝网印刷	338
十二、丝印圆锥形刻度盘	258	第一节 网印玻璃的特点及应用	338
第六节 网印铜牌匾	259	一、网印玻璃的特点	338
一、贴膜法铜牌腐蚀工艺	259	二、网印玻璃的分类及应用	339
二、铜标牌网印工艺	260	三、网印玻璃的注意事项	340
三、铜标牌网印腐蚀工艺	261	第二节 玻璃网印的制版、印刷及烧结	341
四、双氧水蚀刻网印铜标牌	262	一、玻璃网印的模版制作	341
五、网印电镀铜牌匾工艺	264	二、玻璃制品的网印机械	342
六、精细蚀刻与网印着色电镀铜标牌	265	三、网印玻璃制品的烧结	344
七、网印铜板工艺	266	第三节 网印玻璃的印料	346
第七节 不锈钢与马口铁制品的网印工艺	268	一、玻璃印料的组成及性能	346
一、不锈钢标牌、铭牌的网印工艺	269	二、网印玻璃的印料分类	349
二、不锈钢贴花纸的装饰工艺	272	第四节 玻璃的网印装饰	352
三、马口铁的网印工艺	275	一、装饰玻璃用水滑式贴花纸	353
第四章 陶瓷器的丝网印刷	280	二、玻璃器皿用网印贴花纸工艺	355
第一节 陶瓷器网印的发展、分类及 特点	280	三、商标广告牌用转印花纸	358
一、陶瓷器网印的发展	280	四、手绘玻璃画	358
二、陶瓷器的装饰分类	281	五、转移玻璃画制作方法	361
三、陶瓷器网印的特点	284	六、平板玻璃的网印装饰	362
第二节 陶瓷器的直接网印装饰法	284	七、载玻片的丝网印刷	364
一、陶瓷器直接网印装饰法	284	八、网印汽车玻璃	364
二、直接法网印墙地砖	285	九、网印平板乳画玻璃	365
三、直接法网印釉上瓷板画	296	十、网印镜面玻璃装饰法	367
四、直接法网印热敏变色陶瓷	299	十一、网印玻璃瓶	367
五、直接法网印陶瓷滤波器	301	十二、玻璃的光化学成像喷砂法	370
六、直接法网印陶瓷壁画	302	十三、玻璃的镀银法	372
第三节 陶瓷贴花纸的丝网印刷	305	十四、玻璃的冰花丝印	372
一、陶瓷贴花纸的网印工艺	305	十五、网印玻璃的镂空图案丝印	373
二、陶瓷釉上贴花纸的网印特点与 要求	308	十六、玻璃的蒙砂网印	373
第四节 陶瓷釉下贴花纸及小膜贴花纸 的网印	316	第六章 网印彩色大幅面广告	379
一、陶瓷釉下贴花纸的网印工艺	316	第一节 户外广告与丝网印刷	379
二、陶瓷小膜贴花纸的网印工艺	317	一、彩色网印大幅面户外广告的定义	379
第五节 高档贴花纸的网印	320	二、彩色网印大幅面户外广告的应用	380
一、网印高档贴花纸的可行性	320	三、彩色网印大幅面户外广告的优势	381
		四、彩色网印大幅面户外广告的发展	382

五、彩色网印大幅面户外广告的制作	
分类	384
第二节 彩色网印大幅面户外广告的底版	
制作	385
一、对原稿的要求	385
二、网印挂网技术	386
三、常规(调幅)挂网技术	387
四、非常规(调频)网点技术	395
五、印前彩色桌面系统	400
六、彩色桌面排版系统在丝网印刷业中的应用	404
第三节 网印彩色大幅面广告的底版制作	
工艺	406
一、网印用底片制版法	407
二、直接投影模版曝光制版法	410
三、无非林电脑直接喷蜡模版制版法	411
第四节 网印彩色大幅面广告的制作工艺	414
一、网印彩色大幅面广告的制版	414
二、手工网印彩色大幅面广告	416
三、网印灯箱广告的种类	418
四、网印大型广告的工艺特征	421
五、关于创办大型彩色丝印厂的投资	
方案	423
六、手工网印条幅	424
七、网印热转印彩色条幅	425
八、网印彩色大幅面户外广告用设备	428
九、网印彩色大幅面户外广告用材料	434
第七章 丝网印刷在包装装潢业的应用	441
第一节 网印包装装潢的工艺特点及要求	441
一、丝网印刷在包装装潢印刷业稳步	
发展	441
二、丝网印刷在包装装潢业的应用	442
三、网印包装商标工艺的特征	444
四、网印包装装潢的工艺要求	450
第二节 网印包装装潢设计	455
一、网印包装设计系统的构成	455
二、网印包装印前图像的设计	459
三、网印包装纸盒的设计	462
四、纸盒盒片的模切加工设计	465
五、包装盒设计过程中应注意的问题	467
第三节 网印包装的工艺技术	472
一、仿金属蚀刻印刷的丝网版制作	472
二、仿金属蚀刻的印刷	475
三、网印包装盒的冰花效果	480
四、网印包装盒的折光效果	481
五、网印烟盒的工艺要求	483
六、网印包装专用油墨的调配	485
第四节 曲面包装装潢网印	487
一、曲面网印的原理及应用	487
二、旋转体包装容器的网印	488
三、网印包装桶的工艺及设备	490
四、全自动多色包装瓶的网印工艺	493
五、非旋转体(电视机壳)的丝印	
装饰	494
六、礼品笔的网印装饰工艺	495
七、手工网印打火机	496
八、快速简易的活面网印方法	496
九、仿水晶网印工艺	497
十、网印包装印金印银工艺	498
十一、披覆技术在包装装饰中的应用	499
第五节 包装装潢的防伪网印	500
一、防伪油墨的丝网印刷	500
二、网印防伪设计	502
三、防伪丝网印刷工艺	503
四、印刷纸张的防伪	505
第六节 网印包装装潢的印后加工	505
一、包装上光技术	505
二、覆合薄膜的技术	509
三、电化铝箔烫印工艺	512
四、模切压痕工艺	514
五、网印条形码	517
六、IMD表面装潢技术	518
第八章 丝网印刷在电子仪器业的应用	520
第一节 印制线路的特点与分类	520
一、印制线路的特点	520
二、印制板的分类	521
三、印制电路板印料的分类	528
第二节 丝网印刷在印制电路板(PCB)	
制造中的应用	534
一、印制电路板(PCB)的功能	534
二、印制电路板(PCB)的网印技术	535
三、铜箔层压板印刷电路工艺	538
第三节 双面印制板与集成电路的网印	
工艺	542
一、双面印制板的网印工艺	542
二、双面柔性线路板的网印工艺	556

三、集成电路的丝网印刷	557
第四节 丝网印刷融入高科技	563
一、太阳能电池的丝网印刷	563
二、薄膜开关的丝网印刷	569
三、丝网印刷与厚膜 IC	574

四、丝网印刷与电子装联 (SMT)	
技术	576
五、壁画式电视机与丝网印刷	579
六、电热膜 (PTC) 与丝网印刷	580
主要参考文献	583

第一章 织物的丝网印花

织物印花是指在织物上以丝网印刷方法形成图案的工艺过程。印花方法有：型版印花、丝网印花、滚筒式圆网印花、转移印花和多色淋染印花等方法，其中丝网印花来源于型版印花，开始由手工操作，逐步走向半自动化、完全自动化，后来又由平网式发展到圆网式。所以丝网印花法又可分为平网印花和圆网印花。

织物印花的特点。织物的印花是指使用染料或涂料，通过化学、物理的方法使之在织物上印出彩色图案的过程。从染料在纤维上发生染着作用来看，印花和染色是相同的，故印花也可看做是局部染色。但印花除要表现出染色部分的图案外，对非染色部分的要求也很高，即不能有污染现象，所以印花又不仅仅是局部染色。为了在织物上获得各种花纹图案，达到局部染色的目的，印花不能像染色那样用染液进行，而预先将糊料制备成原糊，用原糊作为染料的载递剂和黏着剂，再加染料和必要的化学药品而成印花原糊，印到织物上去，这样才能克服染液的渗化现象，获得所需的花纹图案。在色糊印到织物上去后，即行烘干，此时多数原糊在织物表面形成一层高分子薄膜，阻碍了染料渗入纤维，为此，通常烘干后，进行汽蒸，这样有助于染料渗入纤维，经过一定时间的汽蒸，使染料大多数固着于纤维内部，为了使织物获得柔软的手感，鲜艳的光泽和一定的染色坚牢度，织物还需经充分水洗，以除去织物上的助剂、原糊、浮色。印花后的织物要求表面有高浓度的染料，一定的坚牢度及清晰的花形轮廓。

从染料选用的要求来看，印花和染色也是不同的，印花用的染料匀染性的要求并不那么高，其匀染效果主要取决于印花糊及刮印操作，但在印花时对染料的溶解度的要求，比染色时更严格，这不仅是因印浆含水量有限，而且固着时在少量蒸汽冷凝水存在下，染料必须能重新溶解。在印花汽蒸固着时，染料必须先扩散通过浆膜，才能渗入纤维并被吸收，因此，染料的分子量低、扩散性能好、色牢度又好的染料是很适合印花的。印花用的染料电解质的含量要少一些，特别是在用对电解质敏感的浆料时。

第一节 织物的丝网印花分类

织物印花从设备分类，可分为型版印花、丝网印花、滚筒印花。按织物的形式可分为片料和制成品两大类。按加工工艺可分为直接印花法、防染印花法、拔染印花法。从加工方法上有平网、圆网，还有特殊印花加工方法。

一、织物印花按印花形式分类

1. 织物印花工艺分类

直接印花、拔染印花、防染（浆）印花、烂浆印花、渗透印花、微粒子印花等。

(1) 直接印花 是把印花色糊直接印在白色或浅地色织物上，经过后处理而获得花纹的印花方法，直接印花法是使用含有染料、颜料的印花色浆，在承印物上直接印花的方法。直接印花法有手工式、丝印式，还有使用雕刻滚筒进行印花的方法。印花色糊中的化学药品与地色不发生化学作用，直接印花工艺比较简单，成本较低，是织物印花的基本方法。

(2) 拔染印花 是织物先经染色，而后印花。拔染法是把织物浸染后，用可破坏浸染料的拔染糊进行印花，再通过热处理使浸染部分成为白色或着色图案的染色方法。印花糊中含

有破坏地色的化学药剂，该药剂不影响或有助于色糊中染料的染着和发色。一般把它叫做“色拔”。如糊中不加染料而只有拔染剂，印得白色花纹称为“拔白”。拔染印花的底色均匀而丰满，花纹精细，不会产生迭版印毛病，但工艺复杂，成本较高。拔染印花方法在丝绸上一般应用于用直接印花方法不能达到要求的花形，人造丝织物和真丝织物均可采用。真丝织物拔染印花可达到少套多色的效果。

(3) 防染（浆）印花 是织物先印上能抵消地色染料的印花色糊，再去染色的一种工艺。防染法是把添加了氯化锡等的防染糊在承染物上进行印花后，进行染色，在防染部分形成图案的印花方法。如果防染部分为白色即是白色防染；如果进行着色，即是着色防染。由于印花处能防止染料被染上，所以叫防染印花。防染印花所得花纹一般不如拔染印花细致，且工艺比较繁复。因此目前在丝绸印花中应用较少。

(4) 防糊（浆）印花 和防染印花相似还有一种防糊（浆）印花，用不含还原剂的白浆或色浆在织物上印花，然后，再在上面罩含有还原剂的色浆（糊）的印花方法。它是利用防染浆的作用，使罩印的染料由于被防染或拔染，而不能发色或固定，最后被洗除。

(5) 防白 一般印防染浆之外还有得白色花纹称为防白，防染浆中含有与防染剂不发生作用的染料，使得到另一种颜色为色防。

2. 织物印花按形式分

丝印织物的形式可归为片料与制成品两类。片料有按制成品尺寸开片的，也有成匹的；制成品有服装、鞋、帽、包、袋等。

表 1-1 片料的丝印方法

片料的丝印方法	平网	版动式	手工印刷法
			自动印刷法
	布动式	手工印刷法	自动印刷法
	圆网	——轮转印刷法	

(1) 片料的丝印方法如表 1-1 所示。

(2) 制成品的丝印有直接法和间接法 直接法是用各种专用丝印机（如成衣印机、帽子印机等）直接在织物上印刷的方法；间接法是先印花纸，再将花纸上的图像转印到织物上的方法。

3. 印花加工方法分

(1) 丝网印花法 是一种用丝网印版在织物上进行图案着色的方法，这种加工方法是应用最多的加工方法之一。这种方法可分为承印布移动方式和印花版移动方式两种。属于前者方式多使用自动丝网印花机和滚筒式印花机，后者有手动印花和跑版式丝网印花等。

(2) 滚筒印花 是在滚筒表面上使用各种方法雕刻出印花图案，压印滚筒加压并使印花滚筒旋转，而使织物印花的方式，印染行业也称其为辊筒印花，这种印花的速度在各种印花方式中是最快的，所以很适合大批量的生产。

(3) 特殊印花 是不同于上述两种方法的特殊印花方法，其代表性的方法有印花模版印花、转印印花等。印花模版印花适于大、小杂物印花，应用非常广泛。转印印花中有颜料转印升华转印，印花模版转印等多种印花方式，使用范围也非常广泛。

二、织物印花按印花机分类

织物印花的方法有多种，印花机的类型也有多种，有间隙的，也有连续的；有手工的，也有机械电动的。织物印花的主要设备有筛网印花设备，滚筒印花设备和蒸化设备，水洗设备等后处理设备，还有丝网印花制版设备。从织物印花机的分类有筛网印花机，滚筒印花机，如表 1-2 所示。

表 1-2 织物印花机分类

织物印花机	筛网印花机	台板式	手动操作式
			自动移框刮印式
	自动式筛网	平网式	间隙式
		圆网式	连续式
			卧式
			立式
			辐射式
滚筒印花机	辐射式	单面滚筒印花机	
		双面滚筒印花机	
	立式		
	斜式		

筛网印花设备可分为四种：手工筛网印花台板、半自动筛网印花机（小电车）、平版式自动筛网印花机（绸动印花机）、圆筒筛网印花机（圆网印花），这四种筛网印花设备，由于其各自的结构组成不同，所以对其不同织物的印花适应性也不同。

1. 手工筛网印花台板

手工筛网印花是在台板上进行，台板架设在木制或铁制台脚上，印花时织物在台板上固定后，筛框顺台板径向间隙性位移进行印花。为了尽量不使第二只色位上的筛框与第一色的湿浆粘搭，常采用加热台板的方法，使台板保持均匀温热（约 45℃ 左右）加热，一般采用蒸汽加热，也可采用电加热。

台板的长度，可以在 30~60m 之间，常用的有 32m、48m、64m 三种，宽度应根据加工织物的幅宽而定。通常使用的是 1.3~1.5m，高度约为 0.6~0.7m。台板两边留有水槽，并在板端设排水管，当印花完毕后，用水洗台面残浆时，污水沿槽流入排水管。排水沟槽外面装有对花规矩，以供筛网的规矩钉插入，使筛网定位，对花正确。

为了整个台面平整光滑，富有弹性，加热均匀及耐磨性能好，台面有的采用 8mm 厚的玻璃，有的采用了 3mm 厚的钢板，在其上面绷上绒布（双面棉绒毯，厚薄各一层）和人造革。

由于热台板不受套收限制，印制花纹轮廓清晰，色泽浓艳，织物所受张力小，故适宜于小批量多品种的高档织物（如真丝织物）的印花生产，但产量低，劳动强度大。

2. 半自动筛网印花机

这种印花设备又称小电车，它是在手工台板上采用自动升降的筛网框，同时刮刀在筛网上用机械方法驱动，达到半自动化的程度。半自动筛网印花机包括三个部分：自动印花装置（小电车）、转换台、印花热台板，其中印花热台板同手工筛网印花机的台板。

自动印花装置的工作状态是，当筛框行进到大约一个花位的距离时，定位舌碰到台板上的撞块被阻止前进，定位销插入定位孔，此时由于惯性作用发生震动，影响刮印和对花，所以机上附有减震油泵。筛框的自动印花动作程序如下：

（1）控制电钮置于“自动位”时，筛框处于最高水平位置，检视计数器上所示数字即为所需刮印次数，接通电源。

（2）按动按钮、筛框起步、定位后下垂（但与台面仍保持一定距离）。

（3）定位舌撞在台板上的撞块上，减震油泵使车速减小到近于零时，牵手滑杆上的电气触头使升降离合器合上，这时框就下降。

（4）当筛框下降，使定位插销插入定位孔中，定位舌提起，越过撞块而复原位，当插入准确后，才开始刮印。

（5）待刮到所需次数时，刮刀停在终点前方，此时后面第二把刮刀尚未升起，以便挡住色浆溢流出来，同时筛框上升。

（6）筛框上升，定位插销脱离定位孔。当筛框升到水平位置时，筛框全机又前进，进行下一个印花动作。

筛框的材料现多采用金属框，金属材料宜用硬铝合金（如铝镁合金），既轻便又紧固，各种控制用的电动按钮，均安装在机框两侧，操作工随机跟踪操纵，筛框前槽轮主动，其余三只均为被动轮。筛框的大小取决于单元花纹、刮向、织幅等因素，一般筛框的尺寸应比花纹的尺寸经向大 250~400mm，另一纬向大 80~150mm。

刮印时刮刀采用橡皮双刮刀，刮刀橡皮的硬度和角度可根据花纹精细度来调节。橡皮愈硬，对精细花纹愈适用，橡皮愈软，对大面积花纹愈合适，一般常用硬度为邵氏 48 左右；刮刀的角度愈呈锐角，则透过网底的色浆也就愈少，花纹轮廓也愈清晰。

此机由于是热台板，印制时也不受套数的限制，花色浓艳度，给色量，印制效果均较好。此机是自动刮印，压力较均匀，劳动强度低，但刮印压力也较大，它适宜于各种织物的印花，特别适用于阔幅织物，可以减轻劳动强度。涤纶织物，可以使刮印均匀，人造丝织物因为刮印压力大，可以解决边泡问题，但由于其刮印压力较大，因此对印花花纹要求精细的真丝织物在质量上还存在一些问题。

3. 圆网印花机

其又称筛辊印花机，这种设备无论从质量、产量、成本、品种适应性以及操作上，都较其他几种印花设备有了较大提高，为此这种印花机械目前发展迅速。在圆网印花机中，圆筒镍网是全机的主体和关键件，它应具有足够的强度、弹性和延展性，并应有良好的化学稳定性。镍网孔眼成六角形，这样可使圆网具有最大孔径分布面，并使相邻孔眼间保持最小间隔，如蜂巢状。镍网厚度一般为0.08mm，孔密目数规格常用的有60目/in，80目/in，100目/in，120目/in（1in=2.54cm），目前，已出现255目/in的高目数圆网，网眼呈圆形，可印制十分精细的图案。圆网印花机的刮刀过去用橡胶制成，现已改为合金钢刮刀，这大大提高了刮刀的使用寿命。圆网刮刀的动作与平网不同，是以压为主，刮为辅的联合动作，刀刃与圆网内圆切点的截面形状为圆弧形，而不是直线形，对不锈钢圆网刮刀，刀片厚，柔软性小，压力增大，机械渗透性增大，相反，刀片薄，柔软性大，压力变小，机械渗透性下降，这种印花设备有一很大优点，就是在印花时不会产生传色，所谓传色，就是第一只花筒把色浆印到织物上，通过织物的运行，将花纹上的湿浆复印在第二只花筒的光板面上，形成传色，此种筛辊印花机，虽然第二只筛辊的光板面上，也会被第一只筛辊覆盖印上色浆，但由于织物是被粘在异带上的，不会移动变位，所以第二只筛辊光板面上的复印浆，永远如第一次复印情况，不会移动，由于同色同位置，不会造成色变，所以不存在传色问题。

由于织物可连续运行，最高车速可达100m/h，接近辊筒印花机，通常使用的印花速度为30~60m/h，印花的幅度一般有1280mm，1620mm，1850mm，2400mm和2800mm等，花回长度一般常用641mm和924mm两种，套色也较多，分6，12，20，24等几种，但由于受网孔面积限制，给浆量有所降低，影响印制花纹的色泽鲜艳度和精细度。

圆网印花机是连续型高效生产，无叠版印，能印制直线条，几何图案等花纹，车速快，产量高，但由于圆网开孔小，印花机车车速快，台板冷，易生产花形渗化，压糊等疵病。对印制的工艺设计要求较高，对原糊的选用带来一定的复杂性和特殊性。但其印刷的适用性较广，对各种天然及合成纤维织物、针织物，以及不同厚薄，不同组织规格的织物都可印制。

4. 滚筒印花设备

滚筒印花机按花纹分为阳纹和阴纹两种。阳纹主要用于毛条印花，阴纹主要用于棉、涤/棉和化纤织物等的印花。滚筒印花机按设备的形状又分为辐射式、立式和斜纹滚筒印花机，其辐射式滚筒印花机又分为辐射式单面滚筒印花机和辐射式双面辊筒印花机，目前我国用的最多的是辐射式单面滚筒印花机。

辐射式单面滚筒印花机它主要由两部分组成，前半部分习惯称为车头，后半部分为烘燥部分，用于烘干印花织物和衬布。对于辐射式单面滚筒印花机来说，承压辊是它的关键部件，承压辊的直径由套色决定，套色越多，直径越大，如四色印花机承压辊的直径为 $\phi 750\text{mm}$ ，八色印花机承压辊直径为 $\phi 1050\text{mm}$ ，承压辊的直径一般以小为宜，因为直径小，在同样压力下单位面积的受压较大，有利于印制精细花形，另外，直径小，体积亦小，有利于安装和调整。承压辊表面有一定的弹性，才能使花纹清晰，为此，一般在辊面上包以麻经毛纬的毛衬布，但是，现在除1600型阔幅印花机外，大都改用橡胶承压辊，胶层厚10~

15mm，硬度为邵氏 HSA 94~98，胶面要求平整，耐压和耐化学腐蚀。为了节约工业用布和降低生产成本，有时取消“三布”（毛衬布、橡皮布、棉衬布），而用橡胶承压辊直接印花。承压辊由花筒摩擦带动，印花操作时应尽量减轻花筒与织物间的相对滑动，以利印花。花筒可重复使用，当需刻制新花纹时，可去掉筒面旧花纹，磨光再雕刻新花纹。但每套花样的各只花筒必须具有相同的直径。

给浆辊传动时，把色浆传递给花筒，再借左右往复移动的刮浆刀刮去花筒表面多余的色浆，使色浆藏在花筒阴纹部分的斜线内，印到织物上去形成花纹，除纱刮刀（习惯称小刀）一般是固定的，刀有两个作用：一是刮除附着于花筒上的纱头和绒毛等杂质；二是刮除黏附在花筒表面的残浆，是克服“传色”的有效措施之一。刮浆刀用钢或合金钢制成，分蓝钢和白钢两种，蓝钢质地较软，白钢质地硬，且耐化学腐蚀，除纱刮刀用黄铜或磷铜制成，所以也称铜刀，由于它的安装位置与刮浆刀相反，是装在花筒反转方向的前方，故又称铲刀。刮刀的长度应比花筒长出 30~35mm，在多套色印花时，各花筒花纹的相应部分必须按标准花样要求保持精确的相对位置，这通过对花筒的对花机构进行左右压力调整水平调整，横向调整和前后调整后来达到要求的。

在花筒排列时，根据花纹面积大小一般是：由小→大，即小花纹的花筒排列在前，大花纹的花筒排列在后，尤其是满地花筒一般总是排在最后居多，其原因是满地面积大，吸浆多，传色严重，目的是为了保证花色鲜艳度。另外，由于满地耗浆量大，加浆频繁，排列在最后位置即便于加浆操作，又易于发现印花疵病。此外常遇到同一种颜色的花形中既有点、线、小面积，又有条、块、大面积，应将此套色中大、小两种面积分刻成两只花筒，以便于花筒排列，即小面积领先，减少传色，大面积居后，带来机动性便利。根据印花花纹色泽明暗，一般是由明→暗（或浅→深），并需考虑“拼色效应”的关系对于不同叠印情况的花纹，当深浅两色相互叠印时，应排列成，由深→浅，这时适用加小刀和淡水白浆措施来解决传色矛盾。否则排列成浅→深时，将层次不清，颜色模糊，严重影响印制效果。辊筒印花机是棉布织物的主要印花设备，它还适用于黏胶、涤/棉和化纤织物的印花。如表 1-3 所示。

表 1-3 三种印花方法的比较

印花方法 项目	筛网印花	滚筒印花	型版印花
印花特点	产品花纹精细活泼，色泽鲜艳，层次鲜明，印花套数不受限制，织物承受张力小	劳动生产率高，花纹形状不受限制，云纹效果明显，但花纹大小及套数受限制，由于传包印花效果不够丰富，难以印出筛网印花那样的浓艳花纹，印花时张力较大	应用灵活，刻花方便，假底深色花样印得丰富活泼，但难以印出精细花纹，套色困难，适于小批生产，纯属手工印花，劳动生产率低，劳动强度大
适用织物	对于受张力易于变形的织物如绉类、轻薄之丝绸织物、锦纶等合纤织物特别合适	适用于棉、黏胶、涤/棉等织物，对于丝绸印花，由于批量小，花样变化大，轻薄及绉类织物多，故很少应用	不适用于丝绸织物，只在毛巾、被单等印花中用

第二节 织物的丝网印花工艺介绍

一、织物印花镂刻版印花工艺

镂刻版印染，被人们称为丝网印刷和丝网印染的原型。一千多年前人们就把它当成了布料印染的手段，因它简单实用，直到现在这种方法还在某些地方应用，但只能进行单色或多

色色块印刷。相当于印版的漏花纸版是把许多纸裱糊在一起，然后用刻刀刻下图案部分，使之形成型版，它比一般丝网印刷用的版膜要厚，使用的油墨（染料）也较稠，所以它不用刮板而用竹片代替刮板进行印染，色调也非常浓。

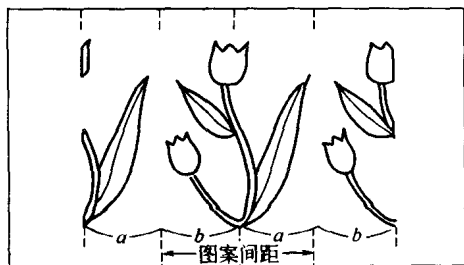


图 1-1 有间距的镂刻纸版

镂刻版印刷法实际上是用手工操作的。把承印的材料（进行了漂炼、漂白等前处理后的布料）铺在长长的平台上，用水性胶黏剂固定，然后在上面积放漏花纸版，涂上染料，用木或竹制刮板把染料从漏花纸版的网孔处刮下。当印刷连续图案的时候，如图 1-1 所示，使用有“间距”的漏花纸版一

张一张地去印刷。印刷完成后，还要将印好的布料干燥、蒸化，使油墨中的染料浸透在布料中，然后再进行水洗，除去浮色，即可完成印染。蒸化的温度和时间根据布料和使用染料种类不同而有所不同。

1. 镂刻版隔网工艺

由于织物印花的发展，传统的镂刻工艺与丝网印刷相结合发展而成的镂刻版隔网刷印工艺应运而生，并呈蓬勃发展之势。工艺美术门店开办刷印业务，具有印刷设备投资小、制版迅速、造价低廉、形式多样化等特点，仅仅利用几项简单工具即可完成刷印过程，此项工艺为普及型印刷开辟了新的途径。

镂刻版隔网刷印工艺，一是可以借助电脑打字、激光照排系统、图文光绘系统等现代技术和设备输出纸样和胶片，用于镂刻；二是还可采用钢笔、圆珠笔、铅笔、毛笔、手书描绘图文，而且不受设备、现代技术、时间、电力、气候、地点等条件限制。

该工艺制版迅速，比丝网印刷要快得多，完成原稿镂刻后仅 5min 即可进行印刷，在工艺美术行业备受推崇。其制版和刷印工艺如下。

(1) 适用承印物范围 该工艺适用于横幅、条幅、绶带、布质商标、文化衫等针纺织品，也适用于箱包印刷。

(2) 镂刻材料 可选用油画纸、塑料薄膜、装潢薄膜镂刻，亦可利用废旧书刊报纸、照相用过的废归菲林片。废旧书刊报纸，用于镂刻线条宽度 10mm 以上的承印物。底片、薄膜用于镂刻较精细的线条。

(3) 刻绘工具

- ① 木刻艺术用斜刀和平刀。
- ② 手术刀自行装柄改制。

(4) 打样

- ① 手书描绘原稿。
- ② 激光照排、图文光绘、电脑打样。

(5) 印料 印料亦可采用油画色、漆类油剂印料和水彩色、图画色、染料代替，效果稍逊。不怕日晒，常温保存，长期存放不变质，印后晾晒至干，风吹日晒不褪色、不掉色。

(6) 操作工艺

- ① 原稿与镂刻材料平整贴合，用书夹夹好，防止错位，下垫硬物要求平整光滑。
- ② 镂刻后，平整贴合置于承印物上，抚平皱纹。再放置已绷好的低网目丝网版，定位装夹固定。

(7) 刮印 印前将印料在瓷盘中稍作均匀研磨。较长承印物采用一次刮印完成或逐段距

版刮印。文化衫类刮印前，在短袖衫内垫放纸张，起平整硬挺作用。

刮印工具可选用长柄鬃制鞋刷。图文面积较大时，或字体高度在 150mm，线条宽度在 20mm 以上的承印物，还可以不用丝网版，直接裁切市售窗纱，隔网刮印，如图 1-2 所示。

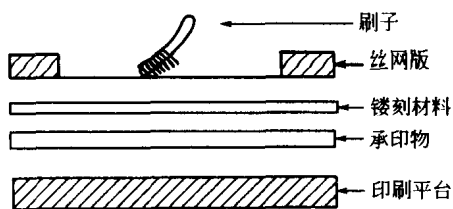


图 1-2 隔网刮印

2. 镂刻漆膜网印制版

(1) 漆膜纸配方及操作

① 蜡克漆膜纸的配方及制作

配方

软性清喷漆	100g	硝基漆稀释剂 (香蕉水)	
蓖麻油	4~6g	或醋酸丁酯	200~300g

操作

将描图纸或玻璃纸贴在平整的木板或玻璃板上，将橡胶水、汽油按 1:1 调配均匀，用底纹刷在纸上涂刷作隔离层，待干后喷漆，喷涂时喷枪离纸面约六七寸为宜，喷上七八次即可。厚薄由自己掌握，一般蜡克漆膜纸可备厚、中、薄三种供使用时选择。喷第一层待稍干后再喷第二层、第三层……如果制作量少，用刷子刷制亦可。软性清喷漆为无色透明体，在制作蜡克纸时，必须将喷漆染色，即在喷漆内加入少量品蓝或品红、品绿颜料，便于镂刻版时分辨。调色宜淡，不宜太浓否则影响镂刻时的视线，染料应先用酒精溶解。蓖麻油应根据喷漆的性能和配制时天气的变化情况而增减称量。二丁酯可代替蓖麻油使用，但不如蓖麻油效果好。

② 明胶漆膜纸的配方及制作

配方

特级明胶	20g	甘油	3~7g
清水	100~300g		

操作

将明胶放入用容器盛放的清水中，煮沸溶化，再加入甘油和少许品蓝染料，用玻璃棒充分搅拌均匀，用 100 目以上丝网过滤。将聚酯薄膜片基贴在很平的木板或玻璃板上，用刷子将过氯乙烯和环己酮溶解剂涂刷在纸上作隔离层，待干后喷涂或用刷子刷制亦可（方法同前）。让其自然干燥，放置通风处干燥存放备用。明胶漆膜纸在配制时如气温超过 38℃ 时，可加入 1g 硫酸钠。

(2) 镂刻漆膜纸

① 将描画好的墨稿放到漆膜纸下面，并用透明胶带粘贴好，用雕刻刀将印刷部位的漆膜从衬纸上剔除掉。

② 多套色的镂刻，要仔细审视画稿，分清色彩重叠的先后顺序，为防止走版，镂刻时第一套色的范围要比原稿稍大，第二套色的范围和原稿同样大小，这样印刷后刚好吻合，先印的要镂刻宽一点，后印的镂刻要同样大小。另外镂刻轮廓线时，被轮廓线压的那道色彩应放在外线的二分之一处，轮廓线则镂刻得要与原稿样相等，这样网印时套色恰好吻合一致。

(3) 绷网

① 丝网和丝网网目的选择应依据承印物、上版的方法、印料性质灵活选用，印刷精细图文网目可选用 130~150 目，印刷粗犷图文网目可选用 100~120 目；明胶漆膜纸上版需借助于