



SHIYONG
SIWANG YINSHUA
JISHU

实用

丝网印刷技术

◎ 潘杰 葛惊寰 刘春林 方新通 编 ◎ 何从友 审



化学工业出版社



SHIYONG
SIWANG YINSHUA
JISHU

实用

丝网印刷技术

◎ 潘 杰 葛惊寰 刘春林 方新通 编 ◎ 何从友 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书按照《网版印刷工》国家职业标准的要求,除了介绍它们的基本理论和基本知识外,着重讲述了丝网印刷版的制作、丝网材料的选用、丝网设备的调整、丝网印刷工艺过程控制、常见故障及解决办法等。

本书主要作为全国印刷行业职业技能大赛《网版印刷工》的培训教材、《网版印刷工》等级工考核鉴定的培训教材,也可作为社会职业培训和再就业培训,包括企业培训员工、承担农村劳动力转移培训等的教材,还可作为印刷包装类院校的学生及其他专业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实用丝网印刷技术/潘杰等编. —北京:化学工业出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-122-22850-5

I. ①实… II. ①潘… III. ①丝网印刷

IV. ①TS871.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 015549 号

责任编辑: 张 琼

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 陈 静

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 10½ 字数 259 千字 2015 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 49.80 元

版权所有 违者必究

>>> 前 言 <<<

根据国家印刷工业“十二五”规划对印刷技术的发展要求，我们组织了相关高职高专院校的部分专职教师和来自企业一线的多位兼职教师组成编写组，共同编写与现代印刷生产技术紧密结合的特色教材——《实用丝网印刷技术》。按照《网版印刷工》国家职业标准要求，我们将企业最需要的知识、最关键的技能、最重要的素质提炼出来，把技能考核内容一起融入教材之中，确保课程建设的质量，并使得教材内容能够紧跟社会发展的需求。

我们专兼结合的编写队伍，通过长时间深入的调查和研究，理清了高职高专学生需要掌握的知识和技能，并紧扣国家《网版印刷工》职业标准思想体系，紧紧围绕《网版印刷工》国家职业标准大纲的要求，将真实的工作任务组织于教材之中，以满足社会、行业和企业的需要。

本书由潘杰、葛惊寰、刘春林、方新通编写，潘杰统稿，何从友审阅。

本书在编写过程中得到了汪军、徐东、温良军、肖颖、田东文、俞忠华、周淑宝、龚云、谷继军、钱沛堂、陈力敏、徐忠柳、顾全珍、侯剑波、潘嘉屹、邬虹旦、李贤峰、陈忠文、张淑萍、冯湘及浙江劲豹印刷机械有限公司等同仁的大力帮助与支持，在此表示衷心的感谢。

由于我们的学识和水平有限，再加上时间仓促，书中难免会出现一些不足之处，恳请各位读者能够给予批评和指正，包容与支持。

编者

2015年2月

在世界印刷技术日新月异的发展浪潮中，中国印刷业无论在技术上还是产业层面上都取得了长足的进步。新技术、新工艺在中国迅速得到了推广和应用，一大批具备较高技术和管理水平的中国印刷企业及印刷人才正开始走出国门，参与到国际市场的竞争。在印刷产业加速转型和升级的过程中，国家给予了高度的重视，国家新闻出版广电总局颁布了关于绿色印刷的“十二五”规划，出台了相关的系列引导政策，这大大地促进了印刷业的创新驱动和转型升级。

印刷产业技术的发展离不开高等教育的支持，又给高等教育提出了新的要求。近 30 年来，我国印刷高等教育与印刷产业一起互相促进，都得到了很大的发展，开设印刷专业的院校不断增多，培育的印刷专业人才无论在质量上还是数量上都有了很大的提高，当前印刷产业的升级需要学校培养出更多、更优秀的高层次人才。

伴随着印刷业的发展和产业升级及科技的进步，专业教学需要更新知识结构，对过去的知识体系重新进行梳理、补充和完善。本书是专业教师在丝网印刷技术教学方面所开展的改革与探索，这将为印刷技术专业学生从事丝网印刷技术与工艺工作打下良好基础。

上海出版印刷高等专科学校作为印刷行业内的龙头院校，聚集了众多印刷教育的专业骨干教师，多年来为印刷行业培养了众多优秀人才。本书以上海出版印刷高等专科学校为依托，通过印刷专业资深骨干教师的辛勤努力，在增加丝网印刷新技术和新知识的同时，紧密配合印刷教育发展需要，注重丝网印刷实际应用知识体系，使得教材建设紧跟丝网技术的快速发展。希望本教材的使用能为印刷专业人才的培养做出新的贡献。

滕跃民

2014 年 12 月

第一章 概述

第一节 丝网印刷的起源	1
第二节 丝网印刷原理	1
第三节 丝网印刷的特点	2
一、丝网印刷材料的广泛性	2
二、丝网印刷方式应用的普遍性	2
三、丝网印刷表现形式的多样性	2
四、丝网印刷方式的独特性	3
第四节 丝网印刷的局限性	3
第五节 丝网印刷的发展	4
一、丝网印刷材料的发展	4
二、丝网制版技术的发展	6
三、丝网印刷设备的发展	7
四、丝网印刷应用方面的发展	8

第二章 制版

第一节 丝网	9
一、丝网的作用	9
二、丝网的分类及应用范围	9
三、丝网的技术参数	11
四、丝网的合理选用	15
第二节 绷网工艺	17
一、网框概述	17
二、绷网	21
三、绷网方式	23

四、绷网工艺参数的确定	26
五、绷网过程中常见问题分析及对策	29
第三节 丝网制版工艺	30
一、制版概述	30
二、感光胶制版	32
三、计算机直接制版	39

第三章 设备

第一节 丝网印刷机的种类	44
一、按照自动化程度分类	44
二、按网版及印刷台的形式分类	49
三、按承印物形状分类	52
四、几种特殊的丝网印刷机	53
第二节 丝网印刷机的工作原理	55
一、平网平面丝网印刷机的工作原理	55
二、平网曲面丝网印刷机的工作原理	56
第三节 丝网印刷机的主要机构	57
一、传动装置	57
二、印版装置	59
三、印刷装置	60
四、支撑装置	61
五、对版机构	63
六、干燥装置	63
七、电气控制装置	66
八、气泵装置	66
九、收料装置	66
第四节 丝网印刷机的安装及调节	67
一、丝网印刷机的安装	67
二、丝网印刷机的调节	69
第五节 丝网印刷机的维护与保养	73
一、印刷设备维护的意义	73
二、设备维护保养制度	73

三、印刷机的日常与定期检查	73
四、进行技术改革,加强机器保养	74
第六节 丝网印刷机印刷故障分析及其解决方法	74
一、绷网张力不一致造成丝网印刷中多色套不准	75
二、丝网印刷中出现丝网过早撕裂	75
三、丝网印刷品上出现斑点	75
四、网版上黏附有绒毛物引起的丝网印刷品图像边缘有 墨须	75
五、丝网印刷机网版感光层脱落故障现象	76
六、丝网印刷中出现着墨不匀或色杠	76
七、丝网印刷承印物上出现重影	76
八、印刷平台不平整或抽气过大在印刷品留下标痕	77

第四章 材料

第一节 丝网胶刮	78
一、胶刮作用	78
二、胶刮的性能参数	79
三、胶刮分类	80
四、胶刮的安装	81
第二节 丝网印刷油墨	83
一、油墨的组成	83
二、油墨的技术参数	87
三、丝网印刷油墨的分类	90
四、丝网印刷油墨稀释剂	99
五、丝网印刷油墨的调配	102
六、丝网印刷油墨的发展趋势	102
第三节 丝网印刷承印材料	104
一、塑料	104
二、金属	111
三、玻璃	113
四、合成纸	115

第五章 应用

第一节 标签类印刷	118
一、概述	118
二、标签的分类	118
三、标签的印刷方式	119
四、不干胶普通标签丝网印刷	120
五、RFID 电子标签丝网印刷	122
第二节 装饰容器类印刷	124
一、塑料容器的印刷	124
二、玻璃容器丝网印刷工艺	127
第三节 薄膜开关印刷	129
一、薄膜开关的结构	129
二、薄膜开关的基本工艺流程	130
三、薄膜开关丝网印刷过程中常见问题分析及对策	137
第四节 太阳能电池印刷	139
一、概述	139
二、太阳能电池构造及制造	139
三、太阳能电池丝网印刷材料	140
四、印刷工艺	142
五、性能	142
第五节 模内注塑装饰	143
一、概述	143
二、模内注塑技术的应用范围	143
三、模内注塑技术的分类	144
四、模内注塑材料与生产工艺	144
第六节 包装防伪网印	151
一、热致变色油墨网印工艺	151
二、光致色变油墨网印工艺	152
三、磁性油墨网印工艺	154
四、DNA 防伪油墨在包装上的应用	155

参考文献



第一节 丝网印刷的起源

丝网印刷又名网版印刷、孔版印刷，最早起源于中国。它和平版印刷、凸版印刷、凹版印刷一起并列为四大印刷方式。

早在我国古代的秦汉时期就出现了夹缬印花方法。到东汉时期夹缬蜡染方法已经普遍流行，而且印制产品的水平也有提高。至隋代大业年间，人们开始用绷有绢网的框子进行印花，使夹缬印花工艺发展为丝网印花。据史书记载，唐朝时宫廷里穿着的精美服饰就有用这种方法印制的。到了宋代，丝网印刷才有了发展，其改进了原来使用的油性涂料，开始在染料里加入淀粉类的胶体，使其成为浆料，并用于丝网印刷，使丝网印刷产品的色彩更加绚丽。

丝网印刷术是中国古代的一大发明。美国《丝网印刷》杂志对中国丝网印刷技术有过这样的评述：“有证据证明中国人在两千年以前就使用马鬃和模板。明朝初期的服装证明了他们的竞争精神和加工技术；丝网印刷术的发明，促进了世界人类物质文明的发展。”在两千年后的今天，丝网印刷技术仍在不断发展并完善，现已成为人类生活中不可缺少的一部分。

第二节 丝网印刷原理

丝网印刷是将丝织物、合成纤维织物或金属丝网绷在木框或者金属框上，采用手工刻漆膜或光化学制版的方法制作丝网印版。而现代丝网印刷技术，则是利用感光材料通过照相制版的方法制作丝网印版（使丝网印版上图文部分的丝网孔为通孔，而非图文部分的丝网孔被堵住）。印刷时通过刮板的挤压，使油墨通过图文部分的网孔转移到承印物上，形成与原稿一样的图文。丝网印刷原理如图 1-1 所示。

从图 1-1 可以看出，丝网印刷必须具备的五大要素是丝网、网框、感光胶、刮板以及丝印油墨。

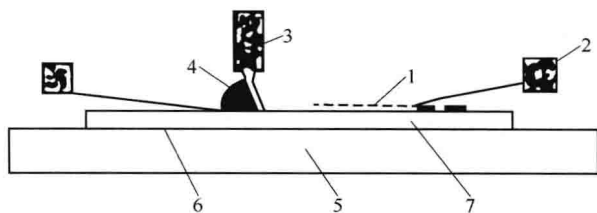


图 1-1 丝网印刷原理

1—丝网印版；2—网框；3—刮墨板；4—油墨；

5—印刷台；6—承印物；7—墨迹

第三节 丝网印刷的特点

相对于其他三种常见的印刷方式而言，丝网印刷的生产效率不高。但其历经多年而经久不衰，并未被其他三种印刷方式所取代，主要是因为丝网印刷具有其独有的特点，也正是这些特点决定了这四种印刷方式的互相不可取代性。

一、丝网印刷材料的广泛性

丝网印刷的承印材料大到巨幅广告招贴，小到细微的微型电路；从平坦的平面材料，到有弧度的曲面材料；从常见的各种纸张，到各种塑料、坚硬的金属以及陶瓷、玻璃等；从科技含量相对简单的纸张印刷，到复杂的电路板印刷、太阳能电池印刷，几乎是所有具有形状的物体都可以印刷。正可谓“除了水和空气以外，什么都可以印刷”，因此丝网印刷以其灵活性赢得了万能印刷的美誉。

二、丝网印刷方式应用的普遍性

丝网印刷虽然是四大印刷方式的一种，但是由于它的多样性，比如小到几百元就可以投资丝网印刷，只要做好网版，找到油墨、胶刮等设备就可以人工印刷，大到千万元也可以投资丝网印刷，购买先进的印刷设备等，因此丝网印刷有设备先进、产能较大的集团企业，也有靠人工为主的家庭作坊式的企业。正是因为投资的门槛比较低，而且丝网印刷技术又易掌握，才使得丝网印刷的生命力经久不息，越来越强。

三、丝网印刷表现形式的多样性

由于丝网印刷可以在“除了水和空气”之外的所有承印材料上印刷，再加上合适的油墨、工艺的配合，现在的丝网印刷可以印刷出立体效果、全息效果、镜面效果、光致变色效果、防滑效果以及现在流行的珠光效果等。

相对于胶版印刷、凹版印刷、凸版印刷而言，丝网印刷的墨层厚度最厚，见表 1-1，因此丝网印刷的墨层厚实、遮蔽力强、立体感明显。

表 1-1 各种印刷方式墨层厚度的比较

印刷方法	油墨膜厚/ μm
平版印刷	0.7~1.2

续表

印刷方法	油墨膜厚/ μm
凸版印刷	1.0
凹版印刷	2.8~15
柔版印刷	3.0~5.0
丝网印刷	6.0~300

四、丝网印刷方式的独特性

采用丝网印刷进行作业时，由于网版和承印物存在一定的间距，同时在使用外加压力下，胶刮通过网版和承印物采用的是一种线接触的形式。因此相对于其他三种印刷方式而言，大平面的、易碎的承印物非常适合丝网印刷，如现在流行的装饰玻璃的印刷、太阳能电池的印刷、线路板的印刷等。

第四节 丝网印刷的局限性

比较而言，四种印刷方式都不是尽善尽美的。丝网印刷也不例外，首先丝网印刷的产能较低，无法达到像其他三种印刷方式那样的生产效率。首先，相对于胶版印刷、凹版印刷和柔版印刷设备的高度自动化，丝网印刷设备的自动程度还存在着一定的差异，其生产效率也无法与其他三种印刷方式相媲美；其次，丝网印刷的污染较为严重，这主要是由于油墨在印刷中，添加了大量的稀释剂，印刷干燥、高温烘烤后挥发所致；最后，丝网印刷相对于其他三种印刷而言，工艺较为烦琐，使用耗材较多，费时耗力。

目前丝网印刷在中国的发展水平，与发达国家还存在着一定的差距。首先是传统意识上，对网版印刷存在贬低的现象，经常有人说：“网版印刷的特点就是工艺、设备简单，投资少，见效快。”还有很多人认为网版印刷只能印粗线条的简单图文，而不能印制阶调精美的画面。这在一定程度上影响到向高深水平的发展。其次，由于起步晚，网版印刷工厂的技术装备水平较低，半数以上以手工操作为主，数字式直接制版机和大幅面多色全自动印刷机还是空白。由于推广的时间短，使其在一些应用领域中的优势至今尚未得到充分发挥。例如在广告制作业，本来网版印刷应该大显身手，但由于技术基础薄弱，未能及时进入角色，致使多数广告公司不知道网版印刷是何物。当喷绘走进这个市场时，立即被广告公司相中，出现了竞相购买喷绘机的热潮。而在经济发达国家，印制大型广告网印厂，早已和广告公司之间建立了对口业务关系，能够很好适应喷绘的介入，使两者互补、相得益彰。最后，在机器、设备、材料产品方面存在相当大的差距。

第一，在精密化、高质量方面，无论是网印机、丝网、感光胶、油墨还是其他辅助设备、材料，大都比工业发达国家落后。

第二，在数字化、高速度设备方面，中国还没有全自动、多色网印机产品，也没有大幅面电脑喷绘机产品，数字式直接制版机正在试制，还没有商品化。

第三，在配套化、多品种方面，只是机器、胶刮、网框、丝网、胶、墨几个大的门类齐全，而各类其他品种数量较少。

第四，在环保方面，工业发达国家制造的网印机、材料多为环保型的，而中国同类产品

的环保品种较少。

第五节 丝网印刷的发展

近几年来,随着新材料的研发和制造技术的逐步进展,配合计算机和电子技术的进步以及机械制造技术的日益精密,使得丝网印刷技术有了很大的提升。同时,丝网行业的规模也在不断扩大,其技术要求和技术含量也得到了相应的提高,而高附加值设备的使用也提升了丝网印刷的生产效率,丝网印刷也迎来了一个蓬勃发展的春天。

一、丝网印刷材料的发展

(一) 承印物的发展

传统的丝网印刷承印材料有纺织品、木材、纸张、塑料外壳以及一些简单易附着的薄膜材料,如 PVC、PC 等。

随着材料表面印刷适性的改善和油墨、印刷工艺、设备的发展,丝网承印物正在逐步向全方面发展。如玻璃、硬化亚克力、硬化 PC 材料的丝网印刷可以使这种印刷技术广泛应用于电子行业中蓬勃发展的触摸屏印刷领域;采用先进的 LED UV 固化方式,可以保证原先丝网无法印刷的极薄的薄膜材料同样能够使用丝网印刷来实现,并且在速度上也可以与柔印和胶印相媲美。表面带有多种特殊效果的 PET 材料,如拉丝纹、木材纹理、仿金属效果、3D 效果经过丝网印刷后,可以应用于多种家电产品,大大提高了家电产品的附加值和卖点。

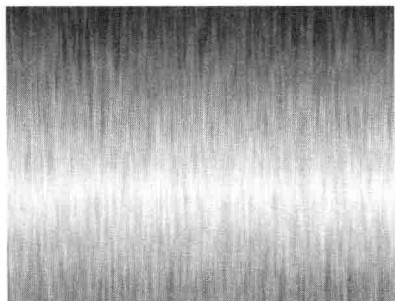


图 1-2 拉丝效果 PET 材料

同时,新材料和新工艺的出现,也直接或者间接推动了丝网印刷行业的整体进步。例如,传统的触摸屏行业,一般都需要用 ITO 薄膜作为透明导电电极,但随着石墨烯、碳纳米管等新材料的出现,丝网印刷应用于触摸屏和显示屏行业,直接将显示技术带入了“柔性”显示时代,可穿戴的显示设备的出现也在这个基础上呼之欲出。在将石墨烯、碳纳米管用于触摸屏或显示屏行业前,需要采用丝网印刷的方法在其表面印刷不同的银浆线路,承印物材料的表面适性和材料本身的特点,决定了传统的低附着力的、高温干燥的银浆

不会被这一行业所接受,因此,新型银浆的开发刻不容缓。拉丝效果 PET 材料如图 1-2 所示。

(二) 油墨技术的发展

油墨的发展和丝网印刷承印材料的发展是相辅相成的,承印材料的迅速发展催生了油墨技术的改善,油墨的进步又带动了承印材料的进一步改善。

近年来,丝网印刷油墨从传统的溶剂型油墨发展到现在的溶剂型、UV 型(UV 固化系统的种类非常多,可以简单分为传统 UV 和 LED 固化)、水性油墨等多种干燥形式并存的局面。

从生产效率上来看,采用 UV 油墨的印刷效率要高于采用溶剂型油墨和水性油墨。溶

剂型油墨和水性油墨的干燥一般需要晾架、烘道或者烘箱,费时耗能,其中干燥过程的等待时间较长,严重制约了印刷速度的提高。使用 UV 固化的方式,油墨在通过 UV 光照射时,瞬间干燥并且可以将产品收库存放,节省了时间,也减少了能耗的损失。

面对不同客户的不同产品的不同需求,纷繁多样的丝网油墨和日趋改善的技术,为客户需求提供了定制化的选择,如耐候性要求、耐水煮性要求、耐溶剂侵蚀性要求、耐摩擦要求、油墨高拉伸形性能要求、油墨高光/亚光性能要求等。一般情况下,只要客户提出产品需求,就会有相应的油墨来对应满足。

解决印刷厂商所面对的日益严格的环保要求,突破国际上日益严格的“绿色壁垒”,也是油墨发展和研发的重点。即使是相对污染较大的溶剂型油墨,目前也都含有比较温和、危害性较小的溶剂来保证油墨符合行业内很多强制性法规的规定,如采用酯类、醚类等溶剂。在环保方面,UV 油墨和水性油墨具有与生俱来的优势,100%UV 体系的油墨,很少挥发出有害的溶剂等物质。随着 UV 油墨市场的逐步加大,油墨生产厂家也加大了技术研发的投入,开发满足多种印刷材料需要的油墨,如今可以用 UV 油墨印刷的承印物种类已经比以前增加了很多,如聚酯材料专用油墨、硬化 PMMA 油墨以及玻璃印刷油墨等。

丝网印刷具有使用更大颗粒的颜料和拥有更厚的墨层的可能性,这一点是其他三种印刷方式无法提供的。利用这类特殊的丝网印刷油墨,可以印出很多的特殊效果,如仿金属油墨、珠光油墨、荧光油墨和磁性油墨,同时,也可利用不同效果、不同粒径的颗粒制造出更多的特殊效果。利用丝网印刷还可以再现较厚的墨层,可以印刷盲文、实现导光板网点的印刷、家电行业中 3D 效果的再现等。

在层出不穷的丝网印刷油墨新产品满足不同产品需求的前提下,其生产成本却并没有出现“奇货可居”的状态,主要原因是国产油墨的技术研发能力也得到了快速的提升,近几年国内油墨厂家研发的投入增加,工艺技术得到改善,降低了油墨生产的成本,如国产导电银浆的成功开发和应用就极大地降低了进口产品的价格。一些传统的特殊产品,由于制造工艺的普及,许多曾经昂贵的产品,如今价格也便宜了很多,如镜面银油墨,从最早的近万元每千克下降到现在的 1500~4000 元/kg。

(三) 感光材料的发展

早期的感光胶以明胶(骨胶)为基体,本身无光敏作用,加入重铬酸盐后,具有感光性能,遇光固化,胶体发生交联。但是,这种胶体交联固化后,遇水会缓慢膨胀,长期浸水仍能溶解,长期存放又会干裂发脆,因此已逐步被 PVA(聚乙烯醇)感光胶所替代。

PVA 感光胶的主体是聚乙烯醇,感光剂大都采用重铬酸盐。制版质量较明胶有所提高,操作简便,但精度仍不够高,污染问题仍未解决,现已逐步被市场放弃。

近年来,国内的感光胶研制进展很快,已大量推广使用重氮盐感光胶。重氮丝网感光胶是一种新型感光胶,具有优良的分辨力和耐印性能,且不存在环境污染和对人体的毒害,目前已经成为市场的主流使用产品,主要分为以下两类。

(1) 重氮树脂+PVA+高分子乳剂 PVA 和高分子乳剂的配合比可调节,具有抗溶剂性、抗水性。由于其吸光峰值在 375nm 附近,故使用金属卤素灯或超高压水银灯比较合适。这类感光液的异味和皮肤刺激性均较少,且容易调制,容易脱膜再生,价格也较低。

(2) 重氮树脂+PVA+高分子乳剂+丙烯酸酯单体 是在重氮树脂、PVA、高分子乳剂组成中加进溶入光聚合引发剂的丙烯酸酯单体,通过重氮树脂的交联反应和丙烯酰基的聚合反应,同时硬化。由于增加了丙烯酸酯的聚合交联,抗水性和抗溶剂性有所提高,从而使

高分辨率和边缘清晰度也得到了改善。

随着精密丝网印刷的发展,如丝网印刷在太阳能、触摸屏等行业的应用,精度高、弹性低、厚度均匀性好,且具有超强机械负荷能力的不锈钢丝网的运用越来越广泛,同时,其对感光胶也提出了新的要求,出现了金属网专用感光胶。这种感光胶具有很好的流平性能、高解像力、与不锈钢丝网的粘接牢度强、耐印次数高等诸多特点。

同时,为了保证印刷涂料顺利地由丝网孔径中转移到承印物表面,提高网版的耐印次数,含氟素的感光胶也已经开发成功,并得到了应用。

为了节省制版时间,毛细菲林的使用也越来越普遍。虽然价格相对涂布感光胶略高,但其实用性和快捷性仍是它受欢迎和普及的重要原因。

二、丝网制版技术的发展

随着当代科技的快速发展,计算机技术在印刷领域不断渗透,尤其在印前制版领域形成了科技与行业技术的交叉与相融。丝网印刷也正在经历着传统技术向数字化方向发展。20世纪90年代末,出现了电脑无菲林直接制版法 CTP (computer-to-plate),丝网印刷称为 CTS (computer-to-screen),也称数码直接制版法。简单来说,CTS 就是将喷墨技术移植到了丝网印刷制版工艺之中,其特点是,减少制版工序,达到快速制版的目的,节省菲林。由于无需菲林,从而防止菲林磨损及网点层次损失产生的质量问题。在多色网印时可以自动进行网版定位;该喷墨涂料无需专用感光胶,普通的感光胶也适用;对各种目数的丝网版都适用;对各种材质的网框都适用;制版面积大。

网印 CTS 直接制版原理是利用电脑数码化处理技术设计出所需的网印图像,经修改、定稿后存储于电脑中。制版时通过喷墨打印机,将图像喷印在事先涂好感光胶的网版上。该网版称为预涂感光版(网印 PS 版)。在网版上受墨图像充当胶片或覆盖膜,然后用紫外光对网版进行全面曝光(晒版),喷墨部分不透光,不发生化学反应,造成溶解度差别。其后同传统感光制版原理一样,曝光、冲洗显影而成像制版。如图 1-3 所示为采用喷墨工艺的丝印成像示意,其所用墨为蜡质墨。

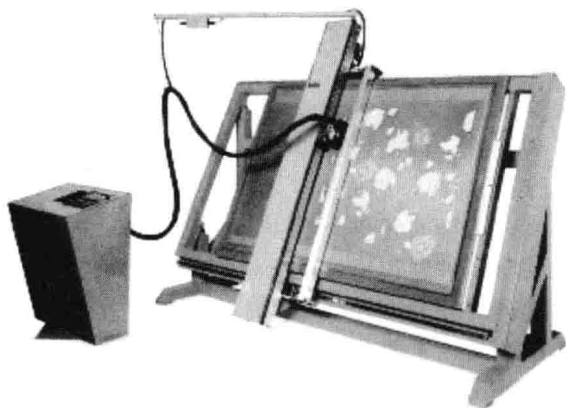


图 1-3 采用喷墨工艺的丝印成像示意

网印 CTS 制版工艺中,网印预涂感光版所用的感光胶,可以用普通的各种丝网制版用的感光胶。对喷墨的墨液主要有两个方面的要求。

第一,墨浓度及喷墨量以最后图像光密度在 3.0 以上为准。

第二, 墨液用连接树脂最好为水溶性的, 以便显影过程中用水能除去。但如果感光胶是正胶, 墨基树脂应是油溶性的。

现在各公司已开发出多种类型的 CTS 直接制版机。美国 Gerber 科技公司开发的 CTS 制版机可以同计算机连接, 将所需制版图形、文字输入磁盘, 把磁盘放置于制版机, 制版机启动后, 装在机上的由电脑控制的喷墨装置, 就会按照所输入的图像文字自动喷涂在已涂刮好感光胶的网版上。由喷墨装置所喷射出的是一种特殊的涂盖材料, 它可以起到同传统菲林晒版完全相同的作用。

除美国 Gerber 公司外, 目前还有其他一些公司也有 CTS 产品问世, 如丹麦莫格拉发(MOGRAFA)公司的网印 CTS 制版机, 它与美国 Gerber 公司制版机不同之处在于输出图文采用激光产生的点状曝光方式, 将电脑输出的图文信息直接打在已涂刮好感光胶的网版上进行曝光晒版, 随后冲洗显影制成丝网印版。该种直接制版方法也可以节省菲林、药水、放大等费用, 而且避免在常规制版过程中所产生的灰尘污染和气孔等不良现象。

三、丝网印刷设备的发展

近年来, 随着丝网耗材特别是油墨的不断发展与进步, 丝网印刷机的自动化和智能化的程度也越来越高。如曲面印刷机在印刷瓶子时, 由于使用了瞬间干燥固化的 UV 油墨, 其曲面印刷机器最多可以印刷六色, 并且每分钟可以达到 60~80 个曲面容器的印刷。同时, 在印刷精度方面, 高精密平面丝网印刷机套印精度可以达到 $\pm 0.02\text{mm}$, 全自动旋转多色丝网印刷机重复定位精度达到 $\leq 0.1\text{mm}$ 。在单张片材印刷方面, 丝印机还可以与 IR 烘道进行搭配使用, 也可以与 UV 机器配合使用, 可以做到印刷完毕, 经烘干后直接存入仓库(图 1-4)。

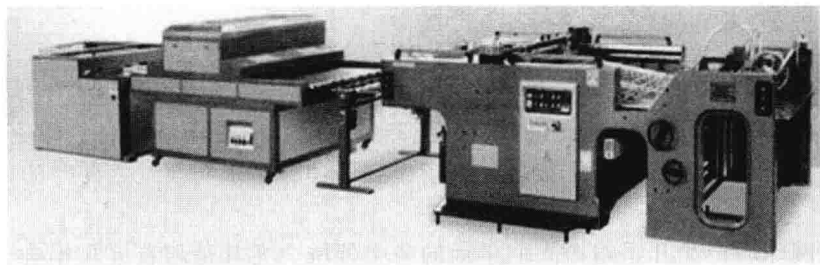


图 1-4 单张式丝网印刷机器组合

在卷筒式材料的印刷方面, 丝印机可以实现卷对卷材料的印刷, 并且干燥方式可以选择 UV 固化或烘烤方式(图 1-5)。

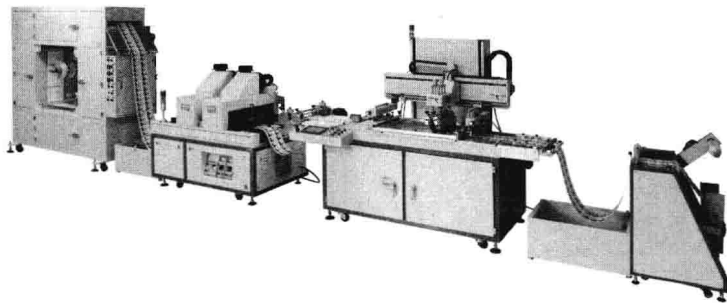


图 1-5 卷筒式丝网印刷设备

组合式印刷目前在丝网印刷行业发展速度也很快,这种印刷方式目前主要集中在标签行业。一台印刷机上可任意组合几种不同的印刷加工方式,通常是将滚筒丝网印刷和柔性版印刷、数字式印刷以及先进的印后技术自动化生产机器结合起来,扩大了可印刷产品的范围和价值(图1-6)。这使得原来要在多台机器上印刷加工才能完成的产品,印刷1次就可以完成。随着圆网油墨的发展进步,如圆网无硅油墨和LED固化油墨的出现,使得丝网印刷达到了其他工艺技术相匹配的生产速度,最快甚至达到70m/min,从而实现效益的最大化。

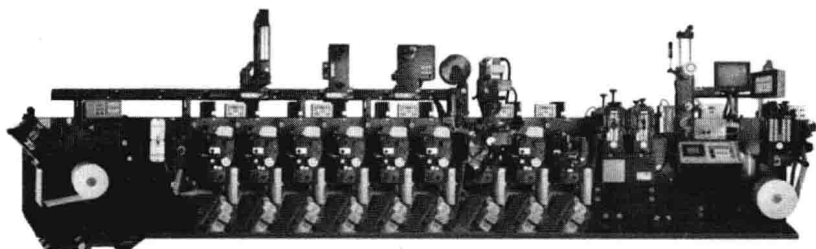


图1-6 组合式印刷设备

目前,整合丝网印刷方式的组合式印刷技术,使得各企业对自己的工艺流程进行了补充,增加了印刷工艺方式,提高了后加工能力和企业竞争力。其应用也十分广泛,如为增强产品的吸引力,以丝网印刷取得特殊效果(金或银等的金属效果,显现浮凸、磨砂等);生产某些在较为恶劣的环境中使用的标签(电池标签、油漆标签等);印制强调产品品牌及标识的印刷品(药品说明标签、注射针剂)等。

实践证明,组合印刷可以起到优势互补的作用,而且还可以创造出新的印刷效果,扩大印刷范围,提高了印刷质量,为其他印刷品增加了装潢及艺术效果,使印刷品别具特色,有着广泛的应用前景。

四、丝网印刷应用方面的发展

传统的丝网印刷局限于PVC、纸张、纺织品等材料。随着印刷材料、印刷工艺的改善,目前的丝网印刷应用比原来宽泛了很多,真正做到了“除了水与空气之外”的所有承印材料的印刷。

目前,丝网印刷产品几乎遍布人们生活的各个领域。尤其是随着近几年电子技术的飞速发展,丝网印刷技术与电子技术的结合越来越紧密,产生了“电子丝网印刷技术”。它是丝网印刷行业中一个特殊的领域,其最突出的特征是丝网印刷技术与电子信息技术相融,其产品既具有丝网印刷技术的鲜明特征,同时又具有电子信息技术的鲜明特征,正因为它具有双重特性,所以电子丝网印刷技术的产品具有高的科技含量和高的增值回报。简言之,电子丝网印刷技术指的就是电子信息技术与丝网印刷技术相结合而形成的一门具有电子信息技术特征的新兴的现代丝网印刷技术,其产品主要包括触摸屏、液晶屏幕、薄膜开关、光栅片(盘)、PCB制造、汽车电子、RFID标签、纸电池等。