

印刷工作小窍门丛书

网印 小窍门

《丝网印刷》编辑部 编

Printing
Tips

印刷工业出版社

网印小窍门

《丝网印刷》编辑部 编

印刷工业出版社

印刷工业出版社

内容提要

本书主要节选自近两年《丝网印刷》杂志的部分文章, 这些内容都是一些网印技术生产人员在长期生产实践中的经验积累, 针对丝网印刷中的工艺与技术、材料与设备、故障与排除进行了简明扼要的阐述和分析, 并给出了简单易行的解决方法, 具有简洁、实用性强的特点, 适合网印生产一线的操作人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

网印小窍门 / 丝网印刷编辑部编. —北京: 印刷工业出版社, 2007.8

ISBN 978-7-80000-663-0

I. 网… II. 丝… III. 丝网印刷—基本知识 IV. TS871.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第118294号

网印小窍门

丝网印刷编辑部 编

责任编辑: 魏 欣

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.pprint.cn www.keyin.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河国新印装有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

字 数: 250千字

印 张: 9.25

印 次: 2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 26.00元

ISBN: 978-7-80000-663-0

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 010-88275602

出版前言

印刷技术近十年的发展可谓日新月异，以至有业内人士断言，以drupa1995为界点，印刷技术已经全面进入数字化的新时代。与技术层面一日千里的变化相比，专业图书出版领域的情况却难以让人乐观，不仅以数字技术为主题的读物少之又少，就连行业一线技术人员急需的实用性读物也不多见。因此，印刷工业出版社决定从最基本的工作做起，出版一套“印刷工作小窍门丛书”。

《网印小窍门》是这套丛书的一个分册，其内容主要来自广受业内人士欢迎的《丝网印刷》杂志。这些内容是那些富于实践和思考精神的一线技术人员在长期的工作中摸索出来的，因而有着极强的实用性。本书在内容上秉承了本社“印刷工作小窍门丛书”简洁、实用的特点，针对丝网印刷生产实践中的工艺与技术、材料与设备、故障与排除进行了简明扼要的阐述与分析，并给出了实用性的解决方法。

“印刷工作小窍门丛书”一套6本，在此之前已经出版了《印前小窍门》、《胶印小窍门》、《印后加工小窍门》、《柔印小窍门》、《凹印小窍门》，现已全部出齐。欢迎广大业内人士给我们提出宝贵意见，以便我们改进工作，为行业人士提供更多更好的图书。

印刷工业出版社

2007.7

Contents 录

第一章 工艺与技术

精细 3D 图案的网印	1
超厚发光标牌的制作技术	4
水晶胶装饰标牌的制作	6
反光膜标识的制作	11
热式网印版的制作与印刷	12
丝网版画的套色印刷	15
钻石印花	21
织物的特种印花技术	25
金属涂装板及箱体的印刷	38
网印图像的设计与分色技巧	43
彩釉玻璃生产的工艺控制	46
静电植绒印花技术	50
纺织品的数码喷墨印花	56
立体披覆水转印工艺	61
液晶显示器件的网版印刷	63
地面自发光白钢标识的制作	68
电化铝转印	71
陶瓷艺术品与网版印刷	74

网版张力的控制	79
车窗单透视广告网印工艺	82
键盘印刷工艺	85
网印光盘的印前制作	90
网印彩票刮开膜的工艺改进	94
夜光剪影网印工艺	97
大型彩色网印玻璃的设计制作技术	100
RFID 技术与网版印刷	106
车身广告网印技术	110
光盘的网印与质量控制	114

第二章 材料与设备

不干胶划割器	119
浅谈 UV 固化油墨	122
常用塑料印材的辨别	126
网印油墨的调配	130
刮墨刀的使用技术	133
发光反光膜的制作	139
热固油墨在织物印花中的应用	141
金属油墨的选择	148
网印金银墨	149
改进后的不干胶划割机	154
香味油墨与网版印刷	156
液晶油墨	159
刮墨刀的选用	162
移印钢板的研磨与抛光	166

几种织物油墨的使用知识·····	168
网印胶刮的选择及使用·····	170
张力计的使用·····	174
简易胶刮打磨机·····	178
我制作的电刷·····	179
粘网胶的选择及使用·····	181

第三章 故障与排除

为何纸张网印品会发生退色或变色·····	184
晒版机常见故障与排除·····	187
UV 网印抗喷砂油墨的使用·····	189
UV 移印油墨使用中的常见问题与对策·····	192
UV 磨砂油墨出现砂感不强的原因与对策·····	194
网印镜面油墨要注意的问题·····	197
服装丝网印花应注意的问题·····	201
薄膜开关银迁移及银导线断裂的解决·····	205
阶调网印中的问题及解决方法·····	208
移印工艺常见故障及消除·····	213
龟纹产生的原因及解决办法·····	218
假龟纹效应的识别和防治·····	221
烫印电化铝常见故障与排除·····	224
胶浆印花的常见问题及解决方法·····	228
网版印刷中如何防止堵版·····	230
网印故障原因及处理方法·····	232
网印故障判断·····	234
网印故障及预防措施·····	237



第四章 经验集锦

厚版印花	240
大型网版简易制作方法	242
磁性剪纸网印工艺	244
网印中使用珠光油墨的注意事项	249
油性网印版的快速清洗	250
水性网版脱膜法	251
巧用感光胶	252
四色阶调印刷龟纹的预防	253
热转印小尝试	255
浅谈T恤与织物的透视定位法	258
异形物体网印技巧	259
单色和多色植绒转印	262
网印薄膜开关	265
网印春联新工艺	267
浅议移印钢版的蚀刻深度	269
光盘印刷中如何选择丝网	271
怎样去除网印版上的感光胶	273
简易热转印技术	275
有机玻璃成型新工艺	277
彩色油墨的调配技巧	278
网印温湿度的调节与控制	281
用蓄光油墨网印纹身贴纸	285
网印过程中如何清洁网印版	286

第一章

工艺与技术

精细 3D 图案的网印

热固油墨网印的 3D 图案现已广泛应用在服装上,尤其是许多运动品牌服装上的标志,都采用厚版网印工艺取代传统的电脑绣花工艺,使品牌服装又上一个档次。

网印精细 3D 图案对胶片制作、油墨使用、晒版方法、印刷方法以及热固处理等各个环节都有严格要求。一个高品质 3D 印品所具备的标准是:印迹清晰、立体感强。这里涉及两个概念:首先是清晰的印迹,从网印的角度讲就是印品边缘要齐,直角类型的角要锐、边与面要呈 90° 、表面平整,圆角类型的角要圆润、表面光亮;其次是立体感强,立体感是指印品达到一定的墨层高度,高度越高,则立体感越强。以上质量标准对于印大图案而言相对容易,但如果是非常小的图案,就会增加许多技术性难度。我们以印刷直径为 1mm、高为 1.5mm 的圆柱形网点为例,对各个制作环节以及技术问题进行讲解。

1. **制版胶片。**准备两张胶片,一张为正图,另一张为镜像图。
2. **网版。**准备两块版,一块为 100 目丝网做厚版,另一块为 180 目丝网做罩面版,两块版的张力要达到 20N/cm。
3. **厚版感光胶涂层。**用大圆口上浆器在网版刮墨面涂 2 次,然后在网版印刷面(与承印物接触面)涂 4~5 次,烘干后继续在印刷

面涂胶。最终使印刷面胶厚度达到 $0.2 \sim 0.3\text{mm}$ 。

4. **两面晒版方法。**先将2张制版胶片用双面胶对粘到网版的两面，并对好“十”字定位线，按图1(a)的方法先晒刮墨面。曝光是正常单面曝光的三分之一，如总曝光需用3min，那么先曝刮墨面1min，然后按常规方法曝2min，见图1(b)。为什么要用2张胶片两面曝光呢？通过图2我们就能发现厚版的单面曝光和两面曝光有什么区别。图2是单面曝光，在光照射过程中，由于感光胶有一定厚度，光通过不同角度向上照射，以致感光胶最上面实际遮盖部分小于胶片的实际尺寸，晒出的模版是圆锥形。用这种厚版印出的圆点也一定是圆锥形。而上下两面曝光，做出来的模版是圆柱形。

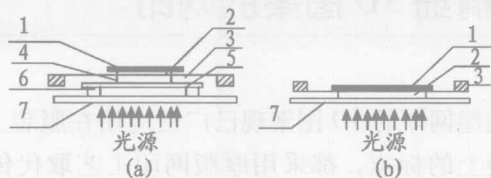


图1 两面晒版方法

1—橡皮布；2—胶片；3—网版；4—胶片；
5—玻璃；6—垫物；7—曝光台

5. **油墨使用。**有两种方法，一种是先用透明热固油墨打底然后用有色油墨叠印；另一种方法是用厚版印透明油墨，当达到所需高度后用薄版印有色油墨罩面。油墨在使用前要充分搅拌。

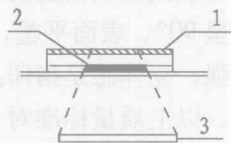


图2 单面曝光

1—厚膜版；2—胶片；3—光源

6. **刮墨刀。**硬度 $70 \sim 75$ ，刀刃要锋利，刀型为直角。

7. **网距。**要根据印刷结果决定网距大小，如印刷后网版不能迅速弹起说明网距过小，如印迹表面有许多针孔现象、油墨的黏度又不大，说明网距过大，网孔的油墨通过剪切后没有完全黏附到承印物上就被丝网带起存留在网孔中。

8. 印刷与散烘。印刷分两种形式，一是机械印刷，二是手工印刷。大面积的3D图案适合全自动成衣印花机作业，小面积精细3D图案则适合手工台板印刷，因为3D印刷的高度是通过网版的厚度和印刷次数来完成的，版越厚则印刷次数减少，但小面积3D版不能做得过厚，因此印刷次数多必然会增加成本，而且工效还不高。

在印刷之前必须对承印物表面进行整平处理，特别是全棉针织布，其纱支表面不光，织成布后表面有一层毛纤维，由于油墨着色面积小，因此如果黏附在浮悬的毛纤维上就没有牢度。通常整平方法是用一块网版在印花部位粘上胶纸，用刮板在上面刮压，使网版背面挤压承印物，这种方法效果不是很好。笔者设计了一个既能在全自动机上，又能在手工作业中使用的压毛装置，效果比较好。

印刷3D的关键环节在打底的第一遍，第一遍印得好，质量就有保障，同时印刷次数也会减少。第一遍将油墨填满网版，这时印迹的高度是丝网加感光胶的厚度。如果第一遍将网版的镂空部位填满了，就能有效减少印刷次数和保证后面叠印的质量，因为后面叠印的高度也就是丝网的厚度。

如果是手工印，在印第一遍时，开始刮墨的力量要大，让油墨充分与印物接触，以提高附着牢度，当填满网孔后要轻收墨，使墨层尽量高一点。在每次印刷完后要进行散烘，散烘有两种方法，一种是散烘炉，另一种是用火枪吹。散烘的温度与速度应控制在油墨表面刚好粘墨为宜，热固油墨表面固化温度在100℃左右，散烘的温度过高，会使墨层变薄，从而增加印刷次数。热固化后处理，热固油墨的固化温度在160℃左右，其烘烤时间可适当延长，以使油墨全部固化并在承印物上牢固附着。检查牢度的方法是用胶带纸粘承印物，然后用力拉开，没有脱墨现象即说明牢度好。

(王日宏)

超厚发光标牌的制作技术

长余辉自发光材料近几年来已逐渐被人们所认识,国内外相关方面的规范、标准也相继出台,发光材料在消防、安全、指示方面的应用越来越广泛,尤其这几年在地名道路标识方面得到了很好的推广,我们已经可以在很多城市看到发光的地名标牌,这些标牌主要是采用网版印刷方式,将长余辉发光材料配成的发光油墨印在基材的表面,形成自发光的文字及数字。每当夜晚来临的时候,人们可通过它辨清所在位置及楼牌号,尤其在缺少路灯等照明装置的地方,它的用途就更加明显了。由于其室外使用的环境要求发光亮度要高,余辉时间要长,因此制作标牌时一方面要考虑采用高亮度长余辉发光材料,同时发光油墨的印刷厚度一定要高,这样才能使人们看到更清晰的效果。要达到这样的要求,往往要网印十几遍。如何采用比较简单易行的工艺方法完成超厚图案印刷是很值得研究的,这里介绍一种超厚发光标牌的印刷方法,以便与同行们进行交流。

一、超厚发光标牌的外观

目前,大部分城市所安装的发光地名标牌都采用铝板或铁板,表面喷漆后,再网印发光图案,一般发光图案厚度多在 0.3mm 左右。这里提到的超厚发光标牌可采用铝板、铁板、铝塑板为基材,也可覆上反光膜作为基材,在其上网印发光图案,干燥后发光图案厚度在 0.8mm 以上,图案整齐,附着力强,耐老化性好,这里介绍的是铝板覆上 3M 蓝色反光膜为基材的标识印刷技术。

二、超厚发光标牌的制作方法

1. 基材准备



覆膜可能有气泡、起皱产生,注意应保证铝板表面平整,以免影响印刷质量。

2. 网版制作

采用 80 目涤纶单丝网制成网版,网目的粗细对印刷的影响很大,网目越粗印刷发光层越厚,但同时会导致印刷图案边缘不齐,不够精细,综合分析选用 80 目丝网制版比较合理。之后根据图案要求制作底片,曝光制版。在保证曝光显影质量的同时,要注意感光胶的选择,作为地名标识,可选用中、低档耐油性感光胶,因其不会像其他标牌产品同一图案连续多次印刷。

3. 印刷方法

①首先是图案的白色底衬印刷,为保证最好的发光效果,发光标牌必须在发光图案下方印有白色反射层,白色油墨的选择应注意遮盖力一定要好,保证印刷一遍可将蓝色反光膜全部盖住。至于油墨类别,选用普通 PVC 油墨即可,它在反光膜上有很好的附着力。印刷完成后采用低温烘干更好,以便能更快地进行发光层的印刷。

②发光图案的印刷,主要解决低印刷次数完成超厚发光图案的印刷。首先要配制好发光网印油墨,油墨配制得好坏对印刷的适应性及印刷厚度有很大关系,配制发光油墨要选用合适的发光粉,首先亮度要高,粒径适中,粒径太粗,网孔不能漏下,太细,印刷厚度不够。发光粉种类很多,我们试用大连路明生产的粒径在 $50 \sim 80 \mu\text{m}$ 的发光粉对印刷厚度有很大帮助。配制油墨时,发光粉与透明油墨的比例也是需要注意的,发光粉含量高可增大厚度,但太多会使油墨太稠,不能印刷,同时也影响油墨在标牌上的性能。我们经过多次试验,将发光粉与透明油墨按 3:1 的比例搅拌配成发光油墨,印刷出的发光图案效果最好。配制含发光粉的透明油墨时值得注意的是耐候性,因为地名标牌长期在室外使用。

在印刷过程中,应注意操作技能,同样的网版、同样的油墨、不同的印刷工会印出不同的效果,我们注意到印刷过程中的覆墨及印刷压力都会对印刷厚度产生影响,这就要印刷工自己来把握了。发光图

案的印刷一般需多遍才能达到较高的厚度，每遍印刷后要经烘干再进行下一次印刷，同时不能使印刷网版移位，以便下一次印刷能对正图案。

按以上方法在实际操作中基本上 3 遍印刷可达 0.8mm，这样一方面可避免为达到理想的膜版厚度而造成成本提高，另一方面也避免了十几遍印刷而造成的生产周期过长、材料消耗过大、成本过高的现象。

总之，长余辉发光材料的发明引发了夜光材料的革命，而其在标牌中的应用也是不可缺少的一部分，怎样用好它是值得我们深入研究的。发光地名标牌的印刷是自动、半自动印刷设备较难实施的项目，这就要求我们在手动印刷工艺方法上不断探索，拿出过硬的产品，以便使发光地名标牌在世界的每个角落发光，指引人们前进的道路。

(李茂龙 孙涛)

水晶胶装饰标牌的制作

水晶装饰标牌是 20 世纪 80 年代后开始兴起的标牌新品种，迄今已被广泛地运用到包装装饰、旅游纪念品、制造业产品装饰上。

水晶装饰标牌按产品的基材分类，可以分为不干胶水晶装饰标牌、纸质水晶装饰标牌、软塑水晶装饰标牌、硬塑水晶装饰标牌、金属水晶装饰标牌等。按水晶胶质地分类，又可以分为软性水晶胶装饰标牌和硬性水晶胶装饰标牌。



一、水晶胶

水晶胶是一种现代表面装饰材料，主要成分是高分子透明树脂，简称 A 组分；环氧丙烯酸树脂加催化剂，简称 B 组分。按产品固化

后的质地硬度，又可分为软性水晶胶和硬性水晶胶两种。软性水晶胶是一种液型、双组分、软性自干型水晶胶。其胶无色、透明、有弹性，轻度划擦表面即自动恢复原状，一般适用于底板软质材料的商标、标牌，如不干胶商标、软塑料标牌、纸质商标等。硬性水晶胶则是液型、双组分、固化后呈硬性的水晶胶，其表面强度高于软性水晶胶，无色，其透明度与软性水晶胶基本相同，其适用于硬质底板的商标、标牌、证章、钮扣、瓶盖等。水晶胶产品防水、防潮、耐化学腐蚀，还有良好的颜色稳定性，合理的配方使之耐紫外线、不黄变，随着科技的发展其应用领域越来越广。国内已有数十家企业可以生产水晶胶产品，产品的质量已基本接近发达国家的水平，在广州还有一些贸易公司代理销售进口水晶胶。近年来，国产与进口水晶胶产品的消耗量均已成直线上升的趋势。

二、水晶胶装饰标牌的底板制作

水晶胶装饰标牌的形状与图案是由底板决定的，底板加工工艺的选择应坚持实用、美观的原则。如某汽车商标曾经选用水晶胶装饰标牌，不仅独树一帜，而且让人耳目一新。该商标的底板，选择了复合工艺制作。即安装方式采用螺钉镶嵌在塑料底托上，底托采用染色的ABS注塑成型（但也可以注塑后进行电镀，形成亮银色），被滴塑的底板为厚1.2mm的铝板，按商标图形落样后腐蚀，然后喷图案色漆，图形则按商标的规定尺寸落料，对凸出的图形部分进行高光切削。滴塑后，铝板和底托的连接采用双面胶黏结的方式。这种水晶胶装饰商标新颖独特，曾受到很多消费者的好评。水晶胶装饰商标立体感强，透明度好，具有较好的发展前景，其档次与价值的高低在很大程度上取决于标牌底板的制作。因此，水晶胶装饰标牌的底板制作要尽力体现以下要求：

①图形新颖独特，样式美观大方。

②制作层次分明，色彩搭配适当。

③采用先进工艺，扩大应用领域。

④质地精美优选，水晶凸出透亮。

常用的水晶胶装饰标牌底板制作工序路线如下：

1. 不干胶印刷底板制作

选料→制版→印刷（网印或胶印、单色与多色）→模切（注意油墨与基材的结合力）。

2. 纸质印刷底板制作

选料→制版→印刷（网印或胶印、单色与多色）→模切（注意油墨与基材的结合力）。

3. 塑料底板制作

开模具→注塑→加工着色（烫印、电镀、着漆等），注意胶体流动控制设计。

4. 铝质、铜质、不锈钢底板制作

制版→下料→落样（晒版、贴纸、网印等）→图文成型（腐蚀、直接网印或氧化网印、冲压等）→着色→形体加工（注意油墨与金属的结合力，尽量避免尖角设计和底板的平整性）。

三、水晶胶滴塑工艺

1. 选择合适的滴胶平台。将待滴产品平放在平台上。若物件为带有螺钉或异形产品，应制作专门的夹具，以保证待滴胶面的平整。

2. 选胶与配胶。应根据受滴物的不同质地选择不同质地的水晶胶，一般来说，不干胶商标、软塑料标牌、纸质商标等选用软性水晶胶；硬质底板的商标、标牌、证章选用硬性水晶胶，硬质的金属材料也可以根据使用的环境选用软性水晶胶。配胶应根据水晶胶生产商的使用说明书进行，其步骤如下：称胶，根据本批量产品的用胶量，取一只清洁干净的烧杯，按配比要求的准确计量，将A和B两组分按1:1称量好；将A组分加热到40℃左右后再加入B组分，倒入容器，混合搅拌均匀（有的水晶胶按2:1或3:1的比例配料）。

3. 消泡。脱除混合胶中的气泡，常用的消泡方法有两种：一种为自然消泡，在容器中静止15~30min；另一种是真空脱泡3~5min，

真空脱泡需要配置真空泵和脱泡装置。

4. **取胶。**根据待滴物的大小来选择盛胶容器，出胶量较大时，可以用小烧杯或直径为 5cm，长为 23cm 的吹塑瓶（洗涤剂瓶）盛胶；出胶量较小时，可选用医用玻璃针管。

5. **滴塑。**滴塑分为手工和机器自动滴塑两种方式。手工滴塑适应于较小批量的产品，机器自动滴塑，适应大批量的产品。手工滴塑采用吹塑瓶滴胶时用手挤压，采用医用玻璃针管滴胶时用手推压。滴胶时一般从物件中心开花，利用胶的流动性使滴胶面饱和。要保证水晶胶均匀饱满，就必须控制好滴胶量。胶量过大，胶体则会外溢；胶量不足，就会产生漏胶。水晶胶层厚度一般为 2mm，让其自然流平即可。滴胶机自动滴塑，是采用多个滴塑头同时滴塑，定位旋转，人工上下料，其特点是生产效率高，胶流量控制好，产品质量稳定；其缺点是设备投资大，作业成本高，更换品种麻烦。

6. **修整。**滴注水晶胶后 3~5min，应观察胶面有无气泡或尘粒，如有小气泡，可用小的针将它挑去，如发现死角没有流平水晶胶，可用针或细牙签引渡。

7. **凝胶固化。**滴塑好的标牌，应保证其有足够的凝胶固化时间，软性水晶胶在 25℃ 的室温下，凝胶时间为 3h，固化时间为 36~48h。若将涂好胶的标牌放入 60℃ 的恒温烘干箱中，3h 即可完全固化。硬性热固水晶胶的凝胶固化，若使用烘箱，温度为 80℃、时间为 1h，常温下放置 10~15h 可以自干。水晶胶的凝胶固化时间的长短会受一些因素影响，如气温高低、催化、固化剂的强弱、滴胶面积的大小。因此，生产水晶胶装饰产品时应注意观察，记录相关数据，以便编制作业指导书。

8. **清洗容器。**由于水晶胶硬化后不溶于任何溶剂，无论手工滴塑，还是自动化滴塑，完工后机械、设备、容器都需清洗干净，以备下次使用，清洗剂可用酒精、丙酮和专用的 PVC 溶剂。