

丝网印刷 照相制版工艺

刘玉盛 编著

印刷工业出版社

1745/07
丝网印刷照相制版工艺

刘玉盛 编著



印刷工业出版社

内 容 提 要

本书以丝网印刷照相制版工艺为主线,深入浅出、循序渐进地介绍了丝网印刷照相制版的有关设备、感光材料及制版工艺。重点介绍了制版照相机的操作技术,感光片的选择、测试及使用方法,彩色原稿的照相分色加网,对于电分制版及彩色桌面系统也一并作了介绍。

本书适宜从事丝网印刷的研究人员、技术人员及工人阅读,也可作丝网印刷技术的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

丝网印刷照相制版工艺/刘玉盛编著. —北京:印刷工业出版社, 1997. 11

ISBN 7-80900-243-8

I. 丝… II. 刘… III. 丝网印刷-照相制版-工艺 N. TS87.1

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第14220号

丝网印刷照相制版工艺

刘玉盛 编著

印刷工业出版社出版发行

北京复外翠微路2号 邮政编码:100036

大兴海子角印刷厂印刷

各地新华书店经销

850×1168mm 1/16 印张:16.75 字数:310千字

1998年7月第 版 1998年7月第一次印刷

印数:3000册

ISBN 7-80900-243-8
CS. 164 定价:25.00元

前 言

丝网印刷是中国四大印刷方式之一(平、凸、凹、孔),是一种古老的孔版印刷方式,是我国祖先的发明,起源于隋朝大业年间。当时的宫廷服装图案就采用了镂孔版印刷,把孔版印刷做为一种印染手段,用于较简单的图案和文字,后来流传到国外,在许多国家中有了很大的发展和改革,近年来又作为一项新兴的印刷技术传回了中国。

从80年代起,通过实践人们逐渐认识到丝网印刷的价值,开始引进技术设备,使丝网印刷设备自动化,提高了生产效率。目前我国丝网印刷技术发展很快,已遍及全国各地,异军突起势不可挡。因为这种印刷方式设备投资少,操作方便、性能稳定、成本低廉、效率高,印刷产品颇受欢迎。更重要的是印刷压力小,不拘承印物的形状和材料性质,有在任何刚柔物体上都能印刷的特点,(除了空气和水不能印刷之外任何物体都能印刷),所以被称为万能印刷。这种印刷方式已经渗透到日常生活中的各个方面:印刷大型壁画、高档包装、玩具、陶瓷、仪器仪表(表盘、面板)等,并能在鸡蛋上印刷出花纹和生蛋日期,在药丸上印刷出药名。因为丝网印刷是孔版漏印,墨层厚实,线条光洁立体感强,被电子工业部门用于印刷体积小而用量大的集成电路板,大规模和超大规模的集成电路。

因为丝网印刷有着其它印刷方法不能代替的特点,所以国内许多地方都开办了规模不同的丝网印刷厂。

现代丝网印刷制版工艺主要采用照相制版方式,通过照相把复制的图形、文字、图像按照尺寸要求拍摄在感光片上,再经过翻拍或拷贝的方法获得丝网印刷制版的阳图底片。所以照相技术的发展和在丝网印刷工艺中的应用,对丝网印刷技术起到了很大促进。照相制版速度快、复制精度高,印刷质量好,所以丝网印刷离不

开照相技术,照相技术已成为丝网印刷技术的重要组成部分,从而扩大了丝网印刷制版和印刷的应用范围。照相制版不仅有非常精细的线条、文字、图形,还提供了高精度的色彩,阶调,图像的分色底片。

近年来由于印刷工业应用了电脑及激光技术,彩色印前系统有了空前的发展,丝网印刷技术也得到了普及和发展。丝网印刷的彩色印前技术,也由手工照相制版发展到电分及应用计算机技术。根据我国的情况,丝网印刷大部分起步较晚,多为小型作坊式的手工印刷,由于国内外各种制版照相机的不断发展,银盐感光材料资源丰富,底片的拍摄和拷贝技术得到了广泛的应用。尤其大型广告的底片处理,通过电分机或彩色桌面系统获得的底片,仍要经过大型投影仪放大拍摄拷贝,仍离不开照相制版技术。

丝网印刷厂家应根据国情和本单位的实际情况采用两条腿走路的方法,充分利用照相制版工艺和电子分色制版技术来提高我国的丝网印刷技术水平。作为一位丝网印刷工作者,要想把产品质量搞上去,必须要具备照相制版的基础知识。

本书是根据广大网印工作者的要求,结合我多年对网印的教学、实验和生产的体会编著的。主要讲述了丝网印刷的照相制版技术,各种网印工艺方法和修版技术。在照相制版工艺中,着重介绍照相工艺,手工分色、加网、蒙版、修版、减薄、翻拍和拷贝,电子分色和彩色桌面印前系统,现代丝网印刷制版工艺和打样。

在本书的编著中由于笔者水平有限,难免有些疏漏之处,在内容结构、概念阐述、文字加工等方面都还会有不少问题,希望读者和网印界同仁给予批评指正。

刘玉盛

1998. 2. 3

目 录

第一章 制版照相机	(1)
第一节 制版照相机	(1)
一、制版照相机的结构	(1)
二、制版照相机的种类	(2)
三、制版照相机的使用和保养	(7)
第二节 镜头	(8)
一、单透镜的种类及其光学特性	(8)
二、透镜成象公式及物与象的比例关系	(10)
三、镜头的结构和特性	(12)
四、镜头的选择和检验方法	(20)
第三节 三棱镜、网目屏、滤色片	(21)
一、三棱镜	(21)
二、网目屏	(23)
三、滤色片	(23)
第四节 光源	(23)
一、碳精灯	(23)
二、碘钨灯	(24)
三、日光灯	(25)
四、氙灯	(25)
五、钠灯	(27)
第二章 感光材料及其制备	(29)
第一节 感光材料的分类	(29)
一、按使用目的分类	(29)
二、按感色性能分类	(30)
三、按反差系数分类	(31)

四、按片基分类.....	(32)
第二节 乳化的银乳剂及其制备	(35)
一、卤化银乳剂的分类.....	(35)
二、制作乳剂用的主要材料.....	(36)
三、卤化银乳剂的制备.....	(42)
第三节 感光片的制作过程	(52)
一、片基的准备.....	(52)
二、涂布结合层.....	(53)
三、涂防光晕层.....	(53)
四、乳剂层的涂布.....	(54)
五、涂保护层.....	(54)
六、感光片的干燥、裁切与包装	(54)
第三章 感光材料的性能及其测定	(59)
第一节 感光性能测定的基础知识	(59)
一、曝光量与密度.....	(59)
二、密度计.....	(63)
三、标准级谱(光楔).....	(65)
四、感光特性曲线.....	(66)
第二节 从特性曲线判断感光材料的有关性能	(69)
一、反差和反差系数.....	(69)
二、曝光宽容度.....	(71)
三、感光度.....	(75)
第三节 感光材料其它性能的测定方法	(82)
一、解象力的测定.....	(82)
二、颗粒度的测定.....	(85)
三、感色性的测定.....	(87)
四、灰雾度.....	(91)
第四节 感光材料性能综合分析	(93)
一、对感光片的基本要求.....	(93)

二、感光材料性能的相互联系和制约·····	(94)
第四章 照相制版原理·····	(96)
第一节 卤化银的晶体结构·····	(96)
第二节 潜象形成原理·····	(99)
一、潜影·····	(99)
二、潜影形成原理·····	(99)
三、潜影的衰退·····	(102)
第三节 显影的作用和方法·····	(103)
第四节 化学显影·····	(104)
一、显影剂的类别·····	(104)
二、常用显影剂的种类及性能·····	(107)
三、显影液的组成及作用·····	(110)
第五节 显影机理和显影剂的超加和性·····	(123)
一、显影机理·····	(124)
二、超加和性·····	(126)
三、丝状银的形成·····	(129)
第六节 显影条件对照相性能的影响·····	(130)
一、显影时间·····	(131)
二、显影温度·····	(131)
三、显影液的搅拌·····	(132)
第七节 反转显影·····	(134)
一、反转片的性能·····	(134)
二、反转片冲洗原理·····	(135)
三、反转片冲洗过程·····	(136)
第八节 定影·····	(137)
一、定影液的种类·····	(137)
二、常用酸性坚膜定影液组成及作用·····	(138)
三、定影后的水洗·····	(144)
第九节 影响定影质量的因素·····	(145)

一、影响定影速度的因素	(145)
二、对定影液的质量分析和故障排除	(148)
第十节 加厚与减薄	(150)
一、加厚	(151)
二、减薄	(155)
第五章 干片照相	(159)
第一节 干片的性能和使用注意事项	(159)
一、干片的性能要求	(159)
二、干片使用注意事项	(160)
第二节 干片照相的工艺过程	(160)
一、照相前的准备工作	(160)
二、装片	(161)
三、曝光	(161)
四、显影	(162)
五、定影	(173)
六、水洗与干燥	(176)
七、加厚与减薄	(177)
八、反转显影法	(181)
第三节 干片照相中常见的缺点以及消除的方法	(183)
第四节 印相	(184)
一、印相的种类和方法	(185)
二、相纸的种类及性能	(185)
三、选用相纸	(186)
四、印相过程	(188)
第六章 彩色原稿的拍摄	(190)
第一节 彩色片的结构	(190)
一、彩色负片乳剂层的正型结构	(192)
二、彩色正片乳剂层的倒型结构	(193)
第二节 彩色片的成色剂	(193)

一、成色剂的作用	(193)
二、成色剂的种类	(194)
三、有色成色剂的应用	(195)
第三节 彩色片的种类及其使用	(197)
一、日光型片	(197)
二、灯光型片	(197)
三、日光、灯光两用型片(混合型片)	(198)
四、彩色负片	(198)
五、彩色正片	(198)
六、彩色反转片	(198)
七、彩色相纸	(198)
第四节 彩色片的照相成色机理	(199)
一、彩色负片成色过程	(199)
二、彩色正片成色过程	(199)
三、彩色反转片成色过程	(201)
第五节 彩色片的显影原理	(201)
一、显影过程及化学反应机理	(201)
二、显影液的组成及其作用	(206)
第六节 彩色片的冲洗过程	(211)
一、彩色片冲洗的一般过程	(211)
二、彩色负片的冲洗工艺和配方	(213)
三、彩色正片的冲洗工艺及配方	(216)
四、彩色反转片的冲洗工艺及配方	(219)
第七节 彩色印相	(232)
一、暗室设备的一般要求	(232)
二、彩色底片及彩色相纸	(232)
三、彩色印相的校色原理	(234)
四、冲洗技术	(235)

五、常用的各种彩色相纸的加工程序及药液配方	(238)
六、多层彩色片加工中,常见缺点产生的原因和补救方法	(241)
第七章 彩色原稿的分色制版	(242)
第一节 光与视觉	(242)
一、视觉	(242)
二、色光的形成	(243)
第二节 色光的混合	(244)
一、光的三原色	(244)
二、色光的混合(加色法)	(246)
三、色光混合的计算	(247)
第三节 色料的混合(减色法)	(248)
一、减色法	(248)
二、色料三原色	(250)
三、颜料的混合	(250)
四、减色法的计算	(254)
五、光与颜料的关系	(255)
第四节 色彩的三特性	(256)
一、色相	(259)
二、亮度	(259)
三、纯度	(259)
四、三特性的相互关系	(260)
第五节 彩色原稿的分色	(261)
一、分色的基本原理	(261)
二、分色制版工艺流程及其原理	(266)
第六节、彩色连续调反射原稿的分色	(268)
一、分色前的准备	(268)
二、分色阴片的拍摄	(273)

三、高光蒙片的拍摄	(276)
第七节 分色阴片的蒙版修正	(276)
一、分色阴片上色差的形成及蒙版的作用	(276)
二、蒙版修正	(281)
第八章 加网工艺	(296)
第一节 概述	(296)
一、彩色阶调丝网印刷	(296)
二、彩色阶调原稿的拍摄	(296)
三、彩色阶调丝网印刷的成色原理	(297)
四、彩色阶调丝网印刷的优点	(298)
五、彩色阶调丝网印刷取代色块实地印刷	(298)
第二节 网目半色调	(299)
一、网目半色调在网印中的应用	(299)
二、视觉空间混合原理	(299)
三、加网拍摄的常用术语	(301)
第三节 加网翻拍阳图片	(302)
一、加网翻拍阳图片的种类和方法	(302)
二、单色连续调原稿的网目制版	(303)
第四节 直接加网分色	(342)
一、直接加网分色工艺的的优点	(343)
二、直接加网分色用的器材	(343)
三、直接加网分色	(350)
第九章 络胶翻版法(非银拷贝)	(357)
第一节 络胶翻版在丝网印刷中的作用	(357)
第二节 洗出图形法及络胶感光原理	(358)
一、洗出图形法原理及操作过程	(358)
二、感光版的制作	(358)
三、曝光	(365)
四、显影	(370)

五、染色	(371)
六、固膜	(374)
七、洗出图形法常出现的问题和解决的方法	(375)
第三节 选择性翻版法	(375)
一、选择性翻版法原理	(375)
二、选择性翻版法的分类	(376)
三、选择性翻版法的工艺过程及其原理	(376)
第四节 反光晒象法	(379)
一、反光晒象的概念和原理	(379)
二、反光晒象工艺及操作过程	(381)
三、反光晒象的应用范围	(384)
四、反光晒阳象与反光晒阴象的优劣比较	(384)
五、反光晒象作业中常见的缺点及消除的方法	(385)
第十章 电子分色及彩色印前桌面系统	(387)
第一节 概述	(387)
第二节 电分机及其工作原理	(389)
一、电分机的基本结构和原理	(389)
二、电分机的分析系统	(397)
三、彩色计算机系统	(403)
四、比例缩放系统	(408)
五、激光电子加网	(409)
六、电分技术数据的确定	(411)
第三节 电分机高端联网系统	(413)
一、电分机的升级改造	(413)
二、高端联网的设计方案	(414)
三、高端联网系统的配置	(416)
第四节 彩色桌面印前系统	(419)
一、彩色桌面印前系统的发展趋势	(420)
二、彩色桌面印前系统的优点	(421)

三、彩色桌面印前系统软、硬件配置·····	(422)
四、彩色桌面印前系统的扫描方式·····	(428)
第十一章 丝网印刷版的制作及印刷·····	(450)
第一节 丝印制版器材·····	(450)
一、丝网·····	(450)
二、网框·····	(459)
三、丝网制版感光材料·····	(460)
四、丝网制版感光材料的组成·····	(466)
五、制版感光材料的配制·····	(467)
六、丝印制版感光膜·····	(470)
第二节 丝印制版设备及绷网·····	(471)
一、制版设备·····	(471)
二、绷网·····	(472)
第三节 丝网印刷版的制作·····	(478)
一、制版方法·····	(478)
二、制版原理及工艺过程·····	(479)
第四节 印刷油墨·····	(488)
一、丝网印刷油墨的组成·····	(488)
二、丝网印刷油墨的主要性能·····	(491)
三、油墨的种类·····	(493)
第五节 丝网印刷·····	(501)
一、丝网印刷工艺流程·····	(501)
二、丝网印刷的基本原理·····	(502)
三、印刷前的准备·····	(503)
四、装版·····	(504)
五、多色套印和色序的排列·····	(510)
六、丝网印刷·····	(512)

第一章 制版照相机

第一节 制版照相机

一、制版照相机的结构

制版照相机有多种类型,但它们的结构原理基本相同,通常分为三个主要部分,即:暗箱、原稿板和台架。

(一)暗箱

暗箱是由前、后两个面壁组成,中间用蛇腹(皮老虎)相互连接。蛇腹可隔遮外来的光线,适应象距的调整。暗箱面向图板架的一壁叫前壁(物镜壁),在前壁中央有安装镜头的螺旋环板,镜头就旋紧在环板上。在环板后面装有附件“快门”,用来控制曝光时间。暗箱的后壁是用来承受投影图象的,后壁里面设有感光片架和网目屏架。

感光片架是装感光底片的,也用来装检影板便于对焦使用。在装卸底片或检影板时,摇动手把即可装卸。

网目屏架在感光架前面,与感光片架保持平行,能作短距离移动,用来调节网目屏和感光片之间的距离。在使用网目屏拍摄时,长方形的网目屏可直接装在网目屏架上;而圆形的网目屏嵌置于网屏托架中,然后装入网目屏架上。

前壁装有镜头,能上下、前后和左右移动,后壁可以前后移动并能左、右倾斜微动,用来调节物距、象距和纠正图象尺寸。

暗箱的前后两壁装在座框上,而整个暗箱可供座框在台架上滑动,以调节物距,并能在台架上旋转角度,以满足装置三棱镜拍摄的需要。

(二)原稿板

原稿板是用以安放原图稿的。它垂直装置在台架上,借助台架的铁轨能前后移动,原图稿板本身可作上下、左右移动。为了纠正图象尺寸,可作前后、左右倾斜微动并能旋转一定的角度,以满足安装三棱镜拍摄之用。

原图安放的方法是,先把原图放入嵌有平面玻璃和橡皮布的图框中,再将图框中的空气抽出,降低框内压力,利用外面的大气压力使原图压平于玻璃板上。

制版照相机还装有在直射光线透过底片时使用的装片框架,它位于抽气图框之后。

(三)台架

台架是安装(连接)暗箱和原稿板的支撑物,是由四个或六个带有弹簧的脚座和铁架等组成,坚实稳固。由于有弹簧支承全部机件,因此在拍摄时,仪器稍受外力作用,也能保持原图、镜头和感光片三个平面的相对位置不变而不致影响拍摄效果。水平式制版照相机的机架,可以直接安装在地面上,悬吊式则吊挂在支架上或车间的横梁上。

二、制版照相机的种类

(一)按摄取最大底片尺寸分类

有 $60 \times 60\text{cm}$ 、 $80 \times 80\text{cm}$ 、 $100 \times 100\text{cm}$ 等,即八开、四开、对开和全开等。

(二)按操作性能分类

有手工、半自动、全自动三类。

(三)按结构形式分类

有水平式(卧地式)、悬吊式、立式、二室式四类。

1. 水平(卧地式)制版照相机

水平式制版照相机,图板和暗箱安置在台架上,互相平行并垂直于地面,是过去采用较多的一种制版照相机,如图 1-1 所示。

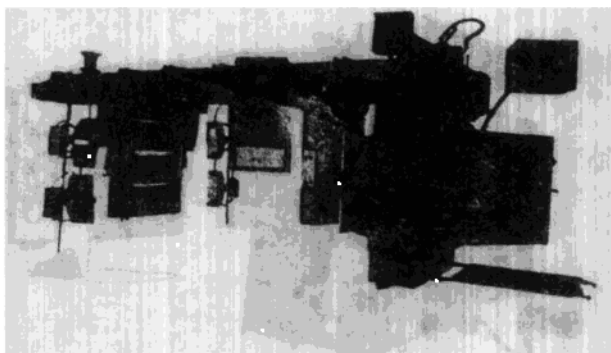


图 1-1 水平式(卧地式)制版照相机

2. 悬吊式制版照相机

悬吊式制版照相机,实际上也是一种水平式制版照相机,所不同的是,它的台架是固定在车间的横梁上,或借助钢铁支架支撑在离地面有一定高度的位置上,而暗箱和图板是悬吊在台架的下面(如图 1-2 所示)。主要优点是全部操作盘都在暗箱后面,操作方便。

3. 立式制版照相机

立式制版照相机是较小型的制版照相机,它专用于获得正象底片,适于直接印刷的制板。在其摄影镜头上经常放一个三棱镜,图板平行于地面并和感光片垂直,有效面积通常为 $50 \times 50\text{cm}$,整个仪器