

印刷中等专业学校试用教材

制版工艺学

王连忠 王永涛 高鸿飞 编



辽宁教育出版社

内 容 提 要

本书的主要内容可分为六个部分。第一部分（第一章）为制版工艺的概述；第二部分（第二、三、四、五、八章）阐述了制版照相工艺中的黑白线条拍摄、单色连续调原稿的复制、彩色原稿的分色、蒙版、拷贝的工艺流程、工艺条件、工艺原理、操作方法、影响因素与质量检验等；第三部分（第六、七章）为修版与拼版；第四部分（第九章）凸版制版工艺，主要阐述了单色锌版的工艺内容与工艺原理；第五部分（第十章）为凹版制版工艺；第六部分（第十一章）为制版工艺技术要求。

本书是国家出版总署组织编写的印刷中专试用教材之一，供各类中等印刷职业学校试用，可做为中级印刷技术人员和管理人员的培训教材，还可以做为印刷企业职工的自学专业用书。

印刷中专教材编审委员会

主任委员 孙竞斋

副主任委员 崔润泉 肖道钧

委员 (按姓氏笔画为序)

刘跃坤 孙兆喜 孙竞斋

何介中 肖道钧 周以成

苟志者 范凌群 俞永年

崔润泉 廉洁

出版说明

1989年5月,中华人民共和国新闻出版署成立了印刷中专教材编审委员会,组织新闻出版系统印刷职业技术学校的教师和相关专家,编写了制版和印刷专业的试用教材。

这套教材共十九种,其中有:

专业公共教材四种:《印刷概论》、《印刷色彩学》、《专业英语》、《印刷企业管理》;

制版专业教材八种:《制版工艺学》、《电子分色原理》、《照相排版》、《制版光学》、《制版化学》、《晒版与打样》、《高分子材料》、《制版实习手册》;

印刷专业教材七种:《印刷工艺学》、《印刷工艺设计》、《印刷机结构》、《印刷材料学》、《特种印刷》、《印刷机电路》、《印刷实习手册》。

教材的编审是严格按照制版和印刷专业的教学计划所设课程的教学大纲进行的。教材突出了印刷中等专业教育的特点。为统一印刷中等专业学校的教学内容,保证教学质量、提供了依据和标准。

这套教材不仅适用于各类印刷中等职业学校教学的需要,同时也可作为中级印刷技术人员和管理人员的培训教材,还可作为印刷企业职工自学参考书。

教材的编写、出版过程中,有关省、市新闻出版局、出版部门和全国新闻出版系统各级、各类学校,都给予了热情支持。在此,我们表示崇高的敬意和衷心的感谢。

统一编写全国印刷中等专业学校教材，我们还缺乏经验，缺点和错误在所难免，恳切欢迎广大读者批评指正，以利这套教材的日臻完善。

印刷中专教材编审委员会

1991年10月

前 言

制版工艺学是全国印刷中专教材编审委员会组织编写的十九种教材之一。是印刷制版专业的主要指导工艺技术的理论课程。

本书由辽宁省新闻出版学校讲师王连忠同志主编。其中第一、四、五、九章由王连忠编写；第二、三、八、十章由沈阳市印刷研究所助理工程师王永涛同志编写；第六、七、十一章由辽宁省印刷技术研究所工程师高鸿飞同志编写。全书由王连忠老师统稿，最后经中国印刷公司副经理高级工程师廉洁同志审定。

本书在编写过程中，北京印刷学院讲师卢康媛同志、辽宁省新闻出版学校工程师范德荣同志为编写工作做了协助，为编写本书，我们参考了上海出版专科学校韩诚鑫老师、王宝芳学友、上海出版专科学校徐志放老师、中国印刷公司副经理廉洁等同志的论著，教材编审委员会多次组织各校校长及主编集会沟通情况、交换意见，为教材的顺利完成提供了有利条件。辽宁教育出版社大力支持本书的出版工作。为此，一并表示深谢。

由于我们对教材的编写，还是初试，一定有很多不足之处，恳请各位读者多提宝贵意见。

编 者

1992年8月

目 录

绪 论	(1)
第一章 制版工艺	(3)
第一节 制版工艺类型	(3)
第二节 平版制版的主要工艺过程	(6)
第三节 工艺设计	(14)
第二章 线条原稿的照相制版	(18)
第一节 线条原稿的制版照相工艺过程	(18)
第二节 线条原稿制版照相工艺条件	(28)
第三节 线条原稿制版照相工艺及技术质量要求	(49)
第三章 单色连续调原稿的照相制版	(61)
第一节 连续调原稿阶调再现原理	(61)
第二节 网屏	(66)
第三节 网点在印刷品中的表现特征	(75)
第四节 间接加网工艺	(89)
第五节 直接加网工艺	(99)
第六节 直接加网三种曝光方法	(106)
第七节 直接加网照相故障分析及质量要求	(113)
第八节 单色连续调原稿的复制	(118)
第四章 彩色原稿的分色	(124)
第一节 彩色原稿颜色再现原理	(124)
第二节 照相分色工艺条件	(127)

第三节	分色原理	(142)
第四节	照相分色	(146)
第五节	分色片的颜色误差、层次误差的测定与控制	(152)
第六节	黑版	(159)
第七节	底色去除 (UCR)	(164)
第八节	彩色复制色彩误差的综合分析	(168)
第五章	蒙 版	(176)
第一节	复制误差与校正	(176)
第二节	蒙版分类	(185)
第三节	蒙版的原理与功能	(194)
第四节	常用蒙版	(200)
第五节	有关蒙版的几个问题	(206)
第六章	修 版	(217)
第一节	修版的作用	(217)
第二节	修版的内容和依据	(223)
第三节	修整的方法	(244)
第四节	修版的条件	(249)
第五节	各类原稿的修整要点	(250)
第六节	对修版技术的要求	(275)
第七章	拼 版	(281)
第一节	拼版的作用和种类	(281)
第二节	台纸与台纸版	(282)
第三节	拼版的工艺方法	(285)
第四节	拼小版和拼大版	(288)
第五节	拼版的质量标准	(290)

第六节	电子整页拼版系统	(291)
第八章	拷 贝	(296)
第一节	拷贝工艺条件	(296)
第二节	拷贝工艺流程	(302)
第三节	拷贝工艺	(305)
第四节	显影条件对照相性能的影响	(316)
第九章	凸图版制版	(323)
第一节	凸图版制版概述	(323)
第二节	凸图版晒版	(324)
第三节	修版	(334)
第四节	腐蚀(烂版)	(337)
第五节	完成工序	(347)
第十章	凹版制版	(350)
第一节	凹版印刷原理及印版种类、特点	(350)
第二节	照相凹版制作工艺流程及工艺条件	(354)
第三节	照相凹版制版工艺	(359)
第四节	加网凹印版的制作	(375)
第五节	雕刻凹版	(377)
第十一章	制版工艺技术要求	(384)
第一节	制版的质量标准	(384)
第二节	网点传递过程中的控制	(386)
第三节	制版质量的检验和管理	(388)
第四节	晒版、打样与制版的关系	(390)
第五节	复制工艺的数据化、规范化	(392)

绪 论

制版工艺学主要是从照相制版工艺方法来论述在制版过程中有关的基础知识、基本原理、工艺技术、质量控制等内容。

本学科所涉及的知识面比较广，像光、机、电、化与美术各方面综合性的知识。就其本身，它又是设备、材料、工艺综合运用的一门工艺技术。而且，还必须具备一定的美术知识，在学好印刷色彩学、制版光学、制版化学、制版设备各学科的基础上，进行本学科课程的学习。

制版工艺学是直接指导制版工艺技术操作的一门学问；反之，制版工艺技术的发展，也不断地促进工艺技术理论上的提高。

胶版印刷制版工艺技术，在我国向着电子制版工艺技术发展的今天，若能有熟练的照相制版工艺技术，对于掌握好和发挥好电子制版工艺技术是个有利的基础。

我国的胶版制版工艺技术，发展的历史也比较悠久，也经历了多次的工艺变革；建国之前，一直受着帝国主义侵略势力的控制，发展很慢。新中国以后，劳动人民当家做主，发展了我国自己的技术队伍，在胶印制版工艺技术有了飞跃的发展，无论是制版设备、材料，还是工艺技术都有了一定的创新和突破。

我国的胶印制版工艺技术，自建国以来，经过了三个发展时期：

1、棉胶湿版工艺时期。由最初的三翻工艺过渡到两翻工艺，这也是个工艺操作上的飞跃。本时期的制版修整工艺上花的工夫比较大，因此，彩色复制的效果也为一般。

2、直接加网分色工艺时期。这个时期是由湿版改革到完全使

用干版的时期。为了提高彩色的复制效果，制版工艺改革和发展到充分利用照相，以照相修整为主的蒙版工艺阶段。从而照相制版工艺进入了规范化、数据化的管理的新时期，也是照相制版工艺发展的鼎盛时期。

3、电子制版工艺过渡时期。我国印刷业自 70 年代引进了国外的电子制版设备之后，胶版印刷的彩色复制，无论是在复制的效果上，还是在复制的周期上都有了与照相制版工艺阶段明显的突破；尤其是电子制版设备功能之高是照相所无可比拟的。就电子制版工艺时期，目前还是这个时期的初级阶段。

展望将来，胶版印刷制版的工艺发展趋势将是电子制版设备与工艺迅速地取代照相的制版工艺。而且，由于工艺的发展需要，电子制版工艺，也必然逐步的由初级阶段，将完善电子制版设备的功能乃至设备改进到工艺改进，向着高级阶段发展着。

第一章 制版工艺

将原稿复制成印版的工艺过程称为制版。根据它选择的工艺条件、方法，当今有电子制版和照相制版两种制版工艺。随着科学技术的不断发展，目前，在全国大、中型印刷厂电子制版已占很大比例；我国的印刷制版，正由照相制版工艺飞快地朝着电子制版工艺的方向跨越。但，必须明确认识到我国的发展条件，发展电子制版工艺，照相制版工艺是必要的过渡基础；照相制版工艺基础好的，电子制版工艺发展的就快，否则相反。

要适应技术飞跃发展的形势，及社会人们物质文化生活的需求，我们必须正视到我国的印刷制版技术还比较落后，生产周期长，产品质量还不够稳定；新技术与引进设备还不能做到彻底消化，发挥不出应有的效能；技术力量后继乏人，管理也跟不上形势的发展。而且，地区与地区技术的发展也不平衡。

要改变这种状况，就要重视我国的印刷制版技术人才的培养问题。对于技术操作人员，首先必须进行系统的专业技术理论与实践相结合的专业教育。

第一节 制版工艺类型

在这里主要讲述用照相制版工艺来制做印版的各种工艺方法。根据平、凸、凹三种不同的印刷工艺要求，分为平版照相制版工艺、凸版照相制版工艺、凹版照相制版工艺三种方法。这三种制版工艺在照相原理方面是相同的，但在各自的工艺操作与要

求上却有所不同。三种照相制版工艺本书均有分述。下面对三种照相制版工艺仅作概述：

一、平版制版工艺

平版制版是根据平版印刷的特点要求，所复制出的印刷原版的图像与图像的方向性，必须是反阳图，而且表现原稿色调变化关系的半色调的原版。

1、工艺流程 平版制版工艺与工艺流程，它是由过去的三翻蛋白版工艺发展到两翻平凹版的工艺。其工艺流程是：

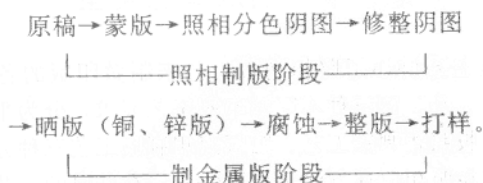
原稿→蒙版→照相分色阴图→修整阴图→拼版→翻烤阳图→修整阳图→晒版→打样。

2、工艺特点 从上述的两翻平凹版的工艺流程可以看出，平版制版的工艺流程短，从而大大简化了制版的周期，同时也降低了原材料的消耗与成本。并且，平版制版工艺的复制表现效果均优于其它制版工艺。因此，它可以复制比较精美的彩色印刷品。

二、凸版制版工艺

凸版制版工艺是根据凸版印刷特点的要求，所摄制出的照相原版的图像与图像的方向性，必须是正阴图。它若表现连续调色彩原稿的色调关系同样以半色调的原版形式。

1、工艺流程 凸版制版的工艺流程，包括着两个制版的阶段，第一阶段为照相制版；第二阶段为制金属版。其工艺流程是：



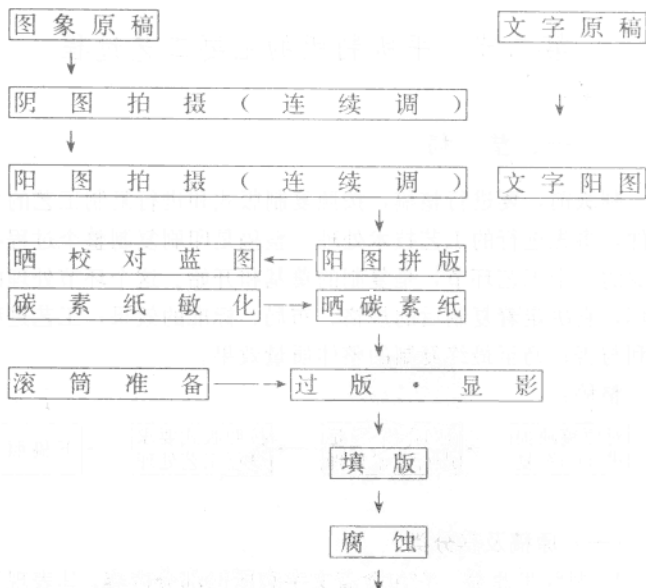
2、工艺特点 工艺流程长，工艺操作比较复杂，而且制版的成本高。表现连续调的彩色精制印刷品效果差，远不如平版的表现效果，并且在印刷方面也较难以控制，因此，将被平版制版所取代。但凸版印刷的墨层厚实。所以，当前的凸版制版，多是以制黑白实地版和单色的网纹版为主了。

三、凹版制版工艺

凹版制版是根据凹印的特点要求，所摄制出的照相原版的图像与图像的方向性，必须是连续调的反阳图片。

1. 工艺流程 凹版制版的工艺流程，比起平版、凸版更为复杂。要分三个步骤进行：①照相制版；②碳素纸的轻晒；③制筒步骤。

其工艺流程是：



镀铬



打样



修整



印刷

2、工艺特点 三种制版工艺比较,不难看出,制版工艺复杂难以掌握,而且制版的周期最长,成本比较高。但是,这种印刷版的耐印率较高,而且所印制出的墨层厚实,能在大幅面的粗质纸、塑料纸承印物、金属箔等上面进行印刷。目前我国多用在塑印包装印刷上。

第二节 平版制版的主要工艺过程

一、整稿

制版前,要进行整稿,按照复制版式和进行复制工艺的要求条件,事先进行的工艺技术处理。整稿是印刷复制整个过程必不可少的一个工艺环节,是复制的奠基和开始。这个环节处理的好与坏,它决定着复制后的规格、布局、标准的效果;工艺进程的顺利与否;乃至最终复制的整体质量效果。

整稿:



(一) 原稿及其分类

1、制版用原稿 它包含着文字和图两部分内容。其表现形式

多为平面式。因此，存在客观条件下的平面形式的文字和图都可以为制版所用原稿。因为印刷制版的设备条件，也只能对平面式原稿进行复制。对于立体形式的原稿与复制物，必须拍摄成为平面形式的图片才能进行印刷复制。

另外，从观察形式上又有两种：一种是反射光观察的原稿，称为反射原稿，比如像人像照片；另一种是透射光观察的原稿，称为透射原稿，比如人像的底片类。

(1) 原稿的质量要求 原稿的质量与复制效果息息相关。由于印刷复制的工艺技术要求，制版用原稿必须满足如下条件：

①阶调丰满、调性正常，而又是中性反差的原稿。中性反差是指复制条件所能承受的适性范围。只有在这个要求的范围之内，才能将原稿上所有的层次阶调通过复制后能得以再现。根据印刷复制的适性条件，一般定为原稿的密度反差在 1.8 以下，为低反差原稿；1.8—2.4 为中反差的原稿；2.4 以上为高反差原稿。一般反射原稿的密度反差均近于复制适性范围；透射原稿的密度反差，一般均偏高，不够稳定。这是在印刷复制中不足之处，因此，要通过工艺手段进行处理才行。

②色彩真实，无有偏色的原稿。原稿的色彩不真实，则容易造成复制效果平淡，因而也给复制带来一定的难度。原稿的偏色，是指原稿在色彩上与客观上的失真。一般偏色有两种情况，局部偏色，可以进行局部的调正工艺处理，容易进行纠正，不影响大局；另一种是整体偏色，也就是一个原色的偏缺。这种情况，可用校色镜来进行调正，还是可以取得改进的效果。

③原稿本身的实度与清晰度的效果高，决定着复制后的效果。这点上，照相制版是困难的，只能通过复制过程，最大限度的保持原稿的固有的实度与清晰度情况，则只能有损不能加强。而且最终检验印刷复制品的质量标准，首要就是看复制后的实度与清晰度效果。因此，在选用原稿时，这点不容忽视。

④原稿的颗粒性细腻柔和。一般对原稿的放大复制为多，由

于原稿自身的颗粒性容易造成版面粗糙，因而，就势必花费大量的手工修补，而且还要求较高的技术素养，非但补平版面的颗粒，而且还要顾及到各色版的色量与色调的平衡关系与衔接关系。颗粒太粗的原稿，即使花费了大量的工时去修补，最终也还是难于取得理想的效果。在这方面，照相制版工艺，除手工修补，其它的工艺措施还无能为力。

(2) 原稿质量与印刷关系 原稿是用来制版的依据、基础。因此，原稿的质量，它直接影响着复制效果。我们所提的原稿质量要求，它包含两个内容，一是原稿自身的质量，象原稿的色彩效果、实度与清晰度、颗粒性等；还有的是由于不同原稿的特点限制，其密度反差比较大，而不适合复制适性的要求范围，像彩色正片的原稿。对于原稿条件，在进行复制时，都需要认真分析和加以鉴别，要有的放矢的，采取复制必要的工艺措施进行加工处理。总之，由于原稿质量差会给复制带来一定的困难，而且直接影响到复制的最终质量效果。因此推理归结，印刷原版的质量好与坏，关键取决于原稿的质量；而复制的最终效果，则取决于印刷原版的质量。

2、原稿种类 制版用原稿，以颜色分可归纳为两大类：

①单色原稿：这类原稿多为黑白的或单色的。像：黑白文字、线条，黑白图片、照片，各类的黑白单色画稿像铅笔画、钢笔画，印刷复制的单色原稿等。

②彩色原稿：是有色彩变化的原稿。包括有：彩色正片、负片、彩色照片、各类色彩的画稿、印刷品的彩色原稿、二次原稿等。

总之，凡是平面的无论是反射的还是透射的，单色的还是彩色的各类原稿，均可做为复制用原稿。

(二) 整稿的依据与内容

1、整稿的依据 ①按照生产部门的生产作业传票：生产作业传票是生产部门，根据客户的出版要求，所填写的对生产作业所