

75827

90-1

10004

平版胶印印刷工艺

范凌群 编

印刷工业出版社

(京)新登字009号

内 容 提 要

本书是一本全面论述平版胶印印刷工艺以及平版胶印生产实际中产生问题的解决方法的技工教材。全书共分10章，主要对平版胶印印刷原理、印刷前的准备工作、印版及换色与上版、润版溶液、水墨平衡、油墨调配、滚筒压力、套印、产品质量控制等问题进行了系统的阐述。

本书是文化部批准，文化部出版事业管理局组织编写的印刷技工学校专业教材之一。供印刷技工学校和印刷职工技术教育平印专业试用，也适于本行业的工人及管理干部阅读。

平版胶印印刷工艺

范凌群 编

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号)

海丰印刷厂印刷

各地新华书店经售

850×1168毫米 $\frac{1}{32}$ 印张：8.75 字数：235千字

1991年12月 第一版第二次印刷

印数：8001—12,000册 定价：5.50元

ISBN 7-80000-042-7/TS·36

出版说明

一、这套印刷技工学校专业课教材共二十三册。是文化部出版事业管理局印刷技工学校专业教材编审委员会组织有关院校、科研单位、印刷厂的专业人员编写的。经文化部批准作为印刷技工学校平制、平印、凸制、凸印、装订五个专业和印刷厂对在职工工进行技术教育的专业课试用教材。也是在职职工自学的主要参考读物。

二、印刷技工学校专业教材编审委员会由陆振声、谢增凯、周贵、孟昭恒、丁之行、左立民、钱春年同志组成。

三、这本教材的组织工作委请上海市出版局负责主持，由丁之行、顾新民同志审校。

四、编写印刷技工学校教材，我们还缺乏经验，会有缺点和错误，希望通过教学实践，提供宝贵意见，使其不断完善。

印刷技工学校专业教材编审委员会

目 录

绪论	(1)
一、平版印刷概念	(1)
二、平版印刷历史	(1)
三、平版印刷的工艺方法与特点	(2)
四、平版印刷的任务与今后的发展	(3)
习题	(4)
第一章 平版胶印印刷的基础知识	(5)
第一节 平版胶印印刷的基本原理	(5)
第二节 油和水不相混溶原理	(6)
一、水的性质与偶极	(6)
二、油的性质与非极性	(8)
三、油墨和水不相混溶	(12)
第三节 网点构象原理	(12)
一、网点的作用	(13)
二、网点的线数	(13)
三、网点大小与层次的关系	(15)
四、网点的角度	(19)
第四节 网点组织色彩原理	(20)
一、网点并列成色	(20)
二、网点重叠成色	(21)
第五节 选择性吸附转移原理	(22)
一、印版表面选择性吸附和转移	(22)
二、墨辊对油墨的吸附转移	(22)
三、橡皮布对油墨的吸附转移	(23)
四、水辊对水的吸附转移	(23)

五、纸张对油墨的吸附性	(24)
习题	(24)
第二章 印版	(26)
第一节 金属版材的印刷适性	(26)
一、金属版材的润湿作用	(26)
二、金属版表面吸附原理	(28)
三、改变金属版表面性质的理化处理	(30)
第二节 平版印版的种类与结构	(33)
一、印版的种类	(34)
二、蛋白版及平凹版结构	(34)
三、多层金属版的结构	(35)
四、PS版的结构	(36)
第三节 印版的质量鉴别与检查	(38)
一、色版鉴别	(38)
二、网点和色调层次检查	(39)
三、文字和线条检查	(40)
四、规格尺寸检查	(40)
五、清洁度和平整度检查	(40)
六、检查信号条	(41)
第四节 版面修理的工艺方法	(41)
一、平凹版的增脂处理法	(41)
二、减脂处理法	(43)
三、加版和刮版工艺	(45)
四、多层金属版增、减脂处理	(47)
五、PS版的增、减脂处理	(48)
第五节 印版耐印力	(49)
第六节 印版的保护	(51)
一、印版的静态保护	(51)
二、印版的动态保护	(52)
习题	(53)

第三章 印刷前的准备工作	(54)
第一节 准备工作的意义	(54)
一、准备工作的意义.....	(54)
二、准备工作的内容和程序.....	(54)
三、阅读印刷工艺施工单.....	(55)
第二节 纸张准备	(57)
一、纸张适应性处理.....	(57)
二、敲纸.....	(64)
三、闯纸和堆纸.....	(65)
第三节 准备油墨	(66)
第四节 辅助材料的准备	(67)
一、水辊准备.....	(67)
二、润版液的稀释.....	(68)
三、其他辅助材料的准备.....	(68)
习题	(69)
第四章 换色与上版	(70)
第一节 换色	(70)
一、换色的工艺方法.....	(70)
二、换色的技术要求.....	(72)
第二节 上版	(72)
一、上版准确的目的.....	(72)
二、上版准确要点.....	(73)
三、上版的方法.....	(75)
四、下版和上版应注意事项.....	(78)
第三节 校正规矩的方法	(79)
一、规矩线.....	(79)
二、第一色图文位置的确定.....	(81)
三、印版图文位置的相对位移.....	(82)
四、纸张图文位置的相对位移.....	(85)
第四节 油墨量调节	(88)

一、油墨输出量的调节方法	(88)
二、确定输墨量的条件	(90)
三、油墨转移墨层的变化	(91)
四、放墨的工艺操作	(94)
第五节 润版液输出量调节	(94)
一、水辊压力调节	(95)
二、输水量的调节	(96)
第六节 墨色套印顺序	(98)
一、墨色套印顺序概说	(98)
二、确定印刷色序的原则	(99)
三、印刷色序的排列	(100)
习题	(101)
第五章 润版溶液	(103)
第一节 润版原理	(103)
一、版面润湿机理	(103)
二、无机盐层形成的过程	(104)
第二节 润版溶液组分分析	(105)
一、选择配方的条件	(105)
二、几种润版溶液配方和分析	(106)
三、电解质的性质	(108)
四、润版溶液中几种离子的作用	(110)
五、酒精润版溶液	(111)
第三节 电解质在印版表面的化学反应	(113)
一、磷酸和磷酸盐与锌版的反应	(113)
二、缓冲溶液和缓冲作用	(115)
三、润版溶液的同离子效应	(117)
四、氧化—还原反应	(118)
五、多层金属版与润版溶液的作用	(119)
六、PS版与润版溶液的作用	(121)
第四节 润版溶液的正确使用	(122)

一、正确使用润版溶液的目的·····	(122)
二、润版溶液的用量·····	(122)
三、印刷中原液的增减·····	(124)
四、合理使用润版液·····	(125)
第五节 亲液溶胶的作用·····	(125)
一、亲液溶胶在印刷中的用途·····	(126)
二、阿拉伯树胶的性质·····	(126)
三、胶体溶液的吸附作用·····	(128)
习题·····	(129)
第六章 水、墨平衡·····	(130)
第一节 水、墨平衡概述·····	(130)
一、水、墨平衡·····	(130)
二、平衡条件·····	(131)
第二节 水、墨平衡规律·····	(132)
一、墨稀水大现象·····	(132)
二、墨稠水小现象·····	(133)
三、墨大水大现象·····	(133)
四、墨小水小现象·····	(134)
第三节 油墨乳化·····	(134)
一、油墨乳化概述·····	(134)
二、乳状液的特点·····	(135)
三、乳状液的生成条件·····	(135)
四、乳状液的性质·····	(136)
五、乳状液的分类·····	(137)
六、油墨在印刷中的乳化机理·····	(137)
七、乳化剂的种类和作用·····	(139)
八、引起油墨乳化的因素·····	(141)
九、油墨乳化的危害·····	(144)
第四节 正确控制用水量·····	(144)
一、确定版面水分大小的条件·····	(145)

二、水对油墨转移的影响	(146)
三、版面水量过大	(147)
第五节 印刷中水分损耗去向	(148)
一、与油墨乳化	(148)
二、被纸张吸收	(148)
三、蒸发	(148)
四、被挤压滴掉	(149)
第六节 鉴别版面水分大小的方法	(149)
习题	(151)
第七章 油墨调配	(152)
第一节 油墨颜色的光效应	(152)
一、油墨颜色的形成	(152)
二、油墨颜色的鉴别	(153)
第二节 油墨色相调配的基本知识	(154)
一、色料减色法	(154)
二、油墨的间色调配	(155)
三、油墨的复色调配	(156)
四、油墨的灰度和色相偏移	(156)
五、深色油墨的调配	(158)
六、淡色油墨的调配	(159)
第三节 调配油墨的工艺操作	(160)
一、调配墨量	(161)
二、油墨调配的方法	(161)
三、油墨调配注意事项	(162)
第四节 油墨适性调配	(163)
一、粘度的调整	(163)
二、流动性的调整	(165)
三、干燥性调整	(166)
第五节 影响油墨干燥的因素	(170)
一、温度的影响	(170)

二、湿度的影响	(170)
三、油墨性质对墨迹干燥的影响	(172)
四、冲淡剂和撒粘剂对油墨干燥的影响	(173)
五、纸张性质对墨迹干燥的影响	(173)
六、润版溶液对墨迹干燥的影响	(174)
七、图文分布和墨层厚度对墨迹干燥的影响	(175)
八、印张堆放对墨迹干燥的影响	(175)
习题	(176)
第八章 校正滚筒压力	(177)
第一节 滚筒压力的概念	(177)
一、滚筒压力的基本概念	(177)
二、滚筒压力的来源	(178)
三、滚筒间压力的作用	(179)
四、平印滚筒压力的特点	(180)
五、图文墨迹转移与压力的关系	(181)
六、获得最佳压力	(182)
七、控制压力增、减的条件	(183)
八、压力的调节	(184)
第二节 滚筒线速度	(185)
一、线速度理论在印刷中的应用	(185)
二、挤压形变值与弧宽	(186)
三、挤压形变值的分配法	(186)
四、橡皮布受压后力的分布	(188)
五、滚筒的速差与摩擦	(190)
六、滚筒间的摩擦力与方向	(192)
第三节 橡皮布与衬垫物的性质	(195)
一、橡皮布的性质	(195)
二、滚筒衬垫物	(200)
三、衬垫材料的技术质量要求	(202)
第四节 校正滚筒压力的工艺操作	(202)

一、校正滚筒压力的工艺流程.....	(203)
二、滚枕的作用与测量.....	(204)
三、滚筒中心距的测量.....	(205)
四、计算滚筒包衬厚度.....	(206)
五、橡皮布和衬垫物的测量和裁切.....	(208)
六、装卸橡皮布.....	(210)
七、打满版.....	(211)
八、画地图与垫补橡皮布.....	(212)
九、检验压印力.....	(213)
十、正确掌握滚筒压力.....	(214)
习题.....	(215)
第九章 套印	(216)
第一节 印版与套印误差.....	(216)
一、印版的拉伸形变.....	(216)
二、印版在滚筒上受力的分布.....	(217)
三、拉伸值的分配.....	(219)
四、版基厚度的套印误差.....	(220)
第二节 衬垫物增减与套印误差.....	(222)
一、衬垫物增减与图文尺寸变化.....	(222)
二、衬垫物套印误差分析.....	(223)
第三节 纸张与套印误差.....	(226)
一、纸张含水量与套印误差.....	(226)
二、纸张含水量不匀与套印误差.....	(228)
三、纸张褶皱形变与套印误差.....	(229)
四、纸张敲勒形变与套印误差.....	(231)
五、纸张挤压和拉伸形变与套印误差.....	(231)
六、纸张剥伸形变与套印误差.....	(234)
第四节 橡皮布形变与套印误差.....	(235)
一、橡皮布绷紧度与套印误差.....	(235)
二、橡皮布扭转形变与套印误差.....	(236)

第五节 机械因素造成的套印误差	(237)
一、机械因素造成的套印误差概述	(237)
二、输纸套印准确的条件	(238)
习题	(239)
第十章 产品质量控制	(240)
第一节 质量控制概述	(240)
第二节 胶印质量标准	(240)
一、定性质量标准	(240)
二、定量质量标准	(241)
第三节 产品质量数据化和规范化控制	(243)
一、数据与规范化实施的条件	(243)
二、油墨实地反射密度值	(244)
第四节 信号条控制印刷质量原理	(245)
一、信号条控制印刷质量的优点	(245)
二、GATF 星标	(246)
三、PDI 信号条	(248)
四、GATF 数码信号条	(250)
五、GATF 彩色信号条	(252)
六、布鲁纳尔信号条	(253)
七、其他信号条	(255)
第五节 网点面积扩大分析	(256)
一、网点面积扩大概述	(256)
二、网点面积扩大规律	(257)
三、实地密度值与网点扩大的关系	(258)
四、纸张双重反射效应	(259)
五、网点扩大值控制	(260)
第六节 提高产品质量的途径	(260)
一、坚持“三平、三勤”操作法	(260)
二、坚持墨干水小作业	(262)
三、防止沾脏和粘结	(263)

第七节 成品和半成品的保管.....	(264)
一、半成品保管.....	(264)
二、成品的保管.....	(264)
习题.....	(265)

绪 论

一、平版印刷概念

平版胶印是当今主要的印刷方法之一，它与石版印刷、珂罗版印刷等方法一起，被总称为平版印刷。其中平版胶印是目前普遍采用的彩色复制技术，日常所说的平版印刷通常专指平版胶印。

平版印刷是利用油、水相互排斥的自然规律，在几乎呈平面的印版上使图文部分亲油、空白部分亲水，用橡皮滚筒作中间体，进行间接印刷使承印物获得图文的复制方法。

平版印刷要在一个平面上得到印迹，必须对版面进行处理，使其构成图文部分和空白部分。图文部分略高（或略低）于空白部分，并要具备亲油斥水的性质；空白部分略低（或略高）于图文部分并具备亲水斥油的性质。这就决定了：平版印刷术不仅是一种简单的操作技术，而是以光学、美学、化学、机械等学科相结合运用的一门综合性较强的科学技术。

二、平版印刷历史

平版印刷术是近百年来发展起来的一门科学技术，它的发展大致分三个历史阶段。

第一阶段：原始的石版印刷阶段。石版印刷是由德国人桑纳菲尔德（A. Serefelder）发明于公元 1798 年。利用天然的石印石（即大理石），主要成分为（ CaCO_3 ）作版材。在印石的印刷面上，经研磨平整后用转写墨直接地把图文描绘在石面上，或者用转写纸（又称浆糊纸或药纸）反贴转写图文，经过上墨等处理即成为印刷用版，叫做石版。

石版印刷存在着版材笨重、印刷速度慢，纸张因直接与印版接触，易吸水膨胀造成套印不准，版面图文容易被磨损、耐印力不高等缺点。

第二阶段：金属锌版直接印刷阶段。大约于1817年用金属版材取代石版。由于锌版轻和薄，可以弯曲，因而由原来圆压平的印刷方法，能转变为圆压圆的轮转直接印刷方法。

锌版直接平印的出现，虽然取代了笨重的石版，提高了印刷速度。但纸张直接与印版接触、版面图文被磨损、耐印力低、纸张吸湿膨胀、套印不准等问题依然严重存在。

第三阶段：间接印刷阶段。约公元1904年，美国人威廉·鲁伯尔（W·Rube）在压印滚筒上绷上一张橡皮布，原意是想借助橡皮布的弹性，以便在粗糙的纸张上获得较好的图文印迹。在印刷过程中偶尔有一次没有续进纸张，印版的图文就印在橡皮布上了，当第二张纸续进机器压印后，不仅正面直接从印版印得了图文，而且纸的背面从橡皮布上获得了反象图文。鲁伯尔发现，从橡皮布上间接印取的图文却比直接从锌版上印得的图文印迹要厚实、清晰。由此间接印刷方法被应用，所谓“胶版印刷”因此而得名。

德国的卡斯帕尔·赫尔曼（Casper·Hermann）于公元1906年在德国制成了第一台胶印机，以锌版为版材，印版的图文部分先转印到包着橡皮布的滚筒上，然后再由橡皮布将图文墨迹转印到纸张上。第一次摆脱了纸张必须与印版直接接触的印刷方法，产生了间接印刷法，使平版印刷技术得到了新的发展。

三、平版印刷的工艺方法与特点

平版印刷的总体工艺分为两个阶段：第一阶段是平版照相制版工艺，其中对彩色原稿进行半色调网点加工，称为色彩分解阶段；第二阶段是平版印刷工艺，通常称为色彩还原阶段。

平版印刷的复制技术是将原稿上的图象、色彩按照规定的工艺流程进行加工操作，并使其在承印物表面再现出原稿上的图象和

下面简单地将平版印刷的工艺流程介绍一下。

彩色分解阶段

彩色还原阶段

(1) 首先在平印版上揩擦水, 使表面空白部分被水润湿, 呈现亲水特性, 而图文部分由于油脂的憎水性而排斥水分。

(2)在印版表面涂布油墨。由于空白部分被水润湿而憎油,图文部分则亲油着墨,在同一印版表面上形成图文墨层。

(3) 续进纸张，施加压力。

(4)在压力作用下,印版图文墨迹转印到媒介体的橡皮布上。

(5)最后由橡皮布在压力作用下,将图文墨迹转移到纸张表面上得到图文。

基于上述印刷方法,平版印刷在一个印刷周期内,要完成亲水斥墨和亲墨斥水以及墨迹转移等3个过程,而墨迹转移必须服从在印版表面上“先水后墨”的顺序。

(1) 利用照相制版的方法或电子分色的方法, 用半色调网点表现连续晕染色调, 使复制品与原稿相近。

(2) 以水作图文和空白部分的隔离剂, 利用油、水不相溶的自然规律, 在同一平面上达到油水平衡。使图文清晰、完整。

(3)以弹性体为媒介,纸张从橡皮布上获取图文。

(4) 图文部分和空白部分, 几乎处于同一平面上, 通过改变金属表面性质, 达到选择性地吸附油和水的目的。

随着科学技术的发展,印刷工业不断地与许多学科相结合,成为科学性很强的综合性工业。

平版印刷由于工艺合理、操作严谨，所以它的产品精细、墨色鲜艳、图文清晰，不仅在发展彩色印刷方面有着广阔的前途，而且在发展书刊印刷，改变传统的印书方法，缩短书刊的印刷周期方面也取得了显著的成绩。由于电子技术的发展，平版印刷技术引进了电子分色、自动排版、质量自动控制等新技术、新设备。各种新材料的开发，也促使平版印刷技术向高速、多色、自动化方向迅速发展。

平版印刷技术在我国发展的历史较短，只有近百年的历史，但它是一种大有前途的技术方法，它将会有很快、很大的发展。

1. 向电子化方向发展。为赶上时代前进的步伐，使我国印刷技术进入世界先进行列，必须以电子技术为基础，努力实现制版技术电子化，工艺操作自动控制程序化；

2. 印刷向多色、高速、高度自动化方向发展。

3. 开发新材料、新工艺。加强印刷适性的研究，使印刷版材、纸张和油墨等适应印刷的要求。

4. 加强印刷数据化、规范化的研究和实施，向印刷工程系列化方向发展。

5. 向照排—胶印印书方向发展。平版印刷今后除进行彩色复制外，还要向书刊印刷方向发展。

基于上述等等问题，摆在我们面前的学习任务很繁重，改变印刷技术的落后状况，我们负有重大的责任，必须树雄心、立壮志，坚定信心，努力学习，理论联系实际，一丝不苟，精益求精。为攀登印刷科学技术的高峰，使自己成为有高度社会主义觉悟有理想的印刷有用人材。

习 题

1. 石版印刷和现代的平版胶印，有哪些相同之处，又有哪些不同之处？

2. 平版印版的基本特点是什么？