

中·等·职·业·教·育·教·材

ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

包装印刷工艺·平版胶印

◆ 蔡文平 主编 ◆



中国轻工业出版社

中等职业教育教材

包装印刷工艺·平版胶印

蔡文平 主编

蔡文平 王训泉 郑黛 李飞 叶红 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

包装印刷工艺/蔡文平主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2000. 8

中等职业教育教材

ISBN 7-5019-2896-7

I. 包… II. 蔡… III. 装潢包装印刷-技术-中等教育: 职业教育-教材 N. TS851

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 30700 号

责任编辑: 山 边

策划编辑: 陈耀祖 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云

版式设计: 赵益东 责任校对: 李 靖 责任监印: 崔 科

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 9.75

字 数: 250 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-2896-7/TS·1751

定 价: 46.00 元 (共 2 册), 本册 23.00 元。

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

中等职业教育包装印刷专业教材

编 委 会

主 任：吴亚平

副主任：余辉嘉 刘钧渭

秘书长：管德福

委 员：胡祖培 芳筱兰 王野光

李献坤 孟 刚 毛寿国

冷彩凤 张 强 赫崇劭

吴 欣 周风华

编写说明

印刷技术是集轻化工、电子、机械、计算机等应用技术为一体的综合技术。近年来,随着社会经济的飞速发展和人民物质文化生活水平的提高,对印刷品的功能和档次提出了更多、更新、更高的需求。印刷行业适逢极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战。

社会经济的发展和技术进步需要人才,培养人才依靠教育。中等职业教育担负着为行业培养在生产、服务、技术和管理第一线工作的中等应用型人才和劳动者的使命。作为印刷行业的中等教育必须面对印刷技术迅速更新和社会对印刷品的需求日益提高的形势,深化教育改革,培养合格人才,才不辱使命。开发和编写具有职业教育特色的课程教材及多媒体教学软件,是落实教育改革重要任务的具体体现。

鉴于我国轻工包装印刷起步较晚,基础设施尚不健全,特别是专业教材建设滞后,各校沿用的教材版本混乱,内容陈旧,层次参差不齐,很难适应轻工包装印刷行业工种多、门类杂、范围广的特点。为适应市场发展和专业教学的需要,编写一套高质量、有行业特色的中等职业教育包装印刷专业系列教材迫在眉睫。为此,由全国轻工印刷技术专业教学指导委员会和中国轻工业出版社联合发起,在原全国轻工印刷技术专业教学指导委员会的基础上,吸收全国轻工业技工教育学会包装印刷教学研究会的部分成员单位,成立了中等职业教育包装印刷专业教材编写委员会,重新策划本专业系列教材的编写出版工作。

教材编写树立以全面素质为基础,以能力为本位的课程改革指导思想,力求增强课程的科学性、先进性和适用性,紧密联系行业发展的实际,反映行业的新知识、新技术、新工艺、新方法。因此,这套教材不仅适用于中等职业教育专业教学,也可供包装印刷行业开展职工培训使用。

参与教材策划与编写工作的有四川省轻工业学校、浙江省轻工业学校、上海出版印刷高等专科学校、青岛高级职业学校、广州包装印

刷学校、上海轻工业学校、苏州轻工业学校、湖北省一轻工业学校、武汉一轻工业学校、陕西省轻工业学校、北京轻工高级技校、天津印刷技校、山东省潍坊一轻技校等十三个单位的领导和专业教师。

中等职业教育包装印刷专业系列教材，计划分两批出版。现在第一批教材已陆续出版，第二批教材也将在 2000 年底前出版，我们诚恳欢迎广大中职师生和专业技术人员给予批评、指正。

中等职业教育包装印刷教材

编 委 会

2000 年 5 月

前 言

本书围绕平版胶印的基本原理，印刷五大要素的印刷适性和印刷质量控制展开编写，编写的重点是印刷过程的印刷适性和控制，突出技能培养的特点；基本原理的讲解力求做到言简意赅，图文并茂；平版胶印质量控制突出了现代测试的发展目标。

本书的编写由六位作者完成。北京轻工高级技校王训泉老师编写第九章、第二章第二节、第四章第一节；上海轻工业学校郑黛老师编写第二章第一节，第三章第三、四、五节，第七章第三、四、五节；浙江轻工业学校陈文革老师编写第六章、第二章第三节；长春市轻工业技术学校李飞老师编写第八章，第三章第一、二节；山东新华印刷厂潍坊厂叶红同志编写第一章，第七章第一、二、六节；山东潍坊一轻技校蔡文平老师编写第五章，第二章第四节，第四章第二、三、四、五节。

本书在编写过程中得到了中国轻工业出版社、全国各地轻工业学校及许多印刷同仁们的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。同时恳请读者们对错误和不妥之处给予批评指正。

编者

2000年4月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、平版印刷工艺概述	(1)
二、印刷术的分类及特征	(3)
三、胶印工艺的方法与特征	(5)
第二章 平版印刷的基本原理	(6)
第一节 油和水不相混溶的原理	(6)
一、水是极性分子	(7)
二、油是非极性分子	(8)
三、油和水几乎不相溶	(12)
第二节 平版印版表面选择性吸附原理	(12)
一、印版的润湿特性	(12)
二、金属板表面的吸附原理	(16)
第三节 色彩的再现原理	(20)
一、三原色理论	(21)
二、网点的作用及特性	(25)
三、四色印刷呈色原理	(27)
第四节 无水胶印原理	(30)
一、无水胶印的原理	(30)
二、无水胶印的优点	(31)
三、无水胶印存在的问题	(32)
第三章 水墨平衡控制	(33)
第一节 润版液的润湿原理	(33)
一、普通润版液	(33)
二、酒精润版液	(36)
三、非离子表面活性剂润版液	(38)

第二节 润版液的适性控制	(40)
一、润版液 pH 值的控制	(40)
二、润版液浓度的控制	(42)
三、亲水胶体的使用	(45)
第三节 水墨平衡控制	(49)
一、水墨的力学平衡和质量平衡	(49)
二、水墨平衡的规律	(50)
三、水墨不平衡的危害	(52)
四、水墨平衡的控制措施	(52)
第四节 油墨的乳化	(54)
一、油墨乳化的机理	(54)
二、乳化剂及影响油墨乳化的因素	(60)
三、乳化与胶印	(64)
第五节 版面水分的掌握	(66)
一、水量消耗的分析	(66)
二、决定用水量的条件	(67)
三、版面水分大小的鉴别	(68)
四、版面水量的调节方法	(70)
第四章 印版的适性控制	(74)
第一节 平版印版的种类与结构	(74)
一、平版印版的种类	(74)
二、蛋白版的结构	(75)
三、多层金属版的结构	(75)
四、平凹版的结构	(76)
五、PS 版的结构	(77)
第二节 印版质量检查	(79)
一、检查色别	(79)
二、检查色调深淡	(80)
三、检查网点虚实	(80)
四、检查文字和线条	(80)

五、检查印版规格、清洁及平整度	(81)
第三节 印版耐印力	(81)
一、概述部分	(81)
二、决定印版耐印力的因素	(82)
三、提高印版耐印力的途径	(86)
第四节 印版的拆装与校正	(87)
一、拆旧印版前的准备工作	(87)
二、拆版与装版	(89)
三、校正规矩的操作	(90)
第五节 印版修理与保护	(93)
一、PS版的增脂和减脂处理	(94)
二、印版的保护	(95)
第五章 胶印压力控制	(98)
第一节 胶印压力概述	(98)
一、印刷压力的分类	(98)
二、印刷压力的来源	(98)
三、印刷压力的作用	(99)
四、印刷压力的表示方法	(100)
第二节 影响印刷压力的常见因素	(101)
一、油墨转移率对印刷压力的影响	(102)
二、印刷压力与纸张平滑度的关系	(104)
三、印刷压力与印刷速度的关系	(104)
四、印刷压力与印刷数量的关系	(105)
第三节 滚筒包衬的分类和印刷性能	(105)
一、滚筒包衬的分类	(106)
二、各种包衬印刷性能比较	(107)
第四节 橡皮布的性能及变形	(108)
一、橡皮布的性质	(108)
二、橡皮布的技术要求及保养	(109)
三、橡皮布的变形	(110)

第五节 滚筒包衬的确定	(113)
一、等径滚筒配置理论	(114)
二、异径滚筒配置理论	(116)
第六节 校正滚筒压力的操作	(120)
一、校正滚筒压力的工艺流程	(120)
二、印刷压力的调节	(122)
第七节 滚筒衬垫的改变与图文宽度的关系	(124)
一、增减衬垫后引起图文尺寸变化的原因	(124)
二、改变图文尺寸的方法	(125)
三、应用	(126)
第八节 滚筒间的摩擦力	(126)
一、摩擦力	(126)
二、印刷面过量摩擦的害处	(130)
三、减少摩擦的基本途径	(132)
第六章 平印纸张适性控制	(133)
第一节 纸张的印刷适性	(133)
一、纸张的印刷适性概念	(133)
二、纸张印刷适性对印刷的影响	(134)
第二节 纸张的变形规律	(134)
一、受力变形	(134)
二、自然变形	(140)
三、纸张变形对印刷的影响	(143)
第三节 纸张的含水量	(145)
一、纸张的含水量概念	(145)
二、含水量与温、湿度的关系	(145)
三、纸张含水量与印刷的关系	(148)
四、纸张含水量的测定	(148)
五、纸张的调湿处理	(150)
第四节 纸张强度的控制	(155)
一、表面强度	(156)

二、抗张强度及其它强度	(159)
三、敲纸	(161)
第五节 纸张其它方面的适性控制	(162)
一、白度、光泽度、不透明度	(163)
二、平滑度、吸收性、紧度和酸碱性	(165)
三、纸面效率	(166)
第七章 油墨的适性控制	(168)
第一节 三原色油墨的色彩测定与评价	(168)
一、三原色油墨的色彩测定	(168)
二、三原色油墨色彩的评价	(171)
第二节 油墨的调配	(173)
一、调配油墨的任务	(173)
二、调配油墨场地的选择和应用工具	(174)
三、墨刀的使用方法	(175)
四、油墨的调配	(178)
第三节 油墨的转移	(183)
一、油墨转移的过程	(183)
二、油墨流变特性对油墨传送的影响	(186)
三、输墨系统对油墨传送的影响	(190)
四、墨辊上墨膜的分布规律及其应用	(192)
第四节 油墨适性控制	(198)
一、油墨粘度的调整	(198)
二、油墨流动性的调整	(201)
三、油墨干燥性的调整	(202)
第五节 印刷色序与叠印	(211)
一、色序的基本概念	(211)
二、印刷色序的确定	(212)
三、油墨叠印	(214)
四、生产中印刷色序的分析	(216)
五、印刷色序与油墨适性的关系	(220)

第六节 影响色彩的因素	(221)
一、色彩的辨别	(221)
二、色彩鲜艳的条件	(224)
三、印迹色彩的变化	(228)
第八章 平印常见工艺故障	(231)
第一节 套印不准	(231)
一、机械部件调节、使用不当引起的套印不准	(232)
二、印版引起的套印不准	(235)
三、橡皮布形变引起的套印不准	(237)
四、纸张与套印不准	(238)
五、胶印工艺操作不当引起的套印不准	(240)
第二节 纸张褶皱	(241)
一、机器部件调节不当引起	(241)
二、纸张本身理化性质所致	(243)
三、纸张褶皱的判别和解决方法	(243)
第三节 条杠	(246)
一、黑条杠产生的原因及解决方法	(246)
二、白条杠产生的原因及解决方法	(249)
第四节 版面常见故障	(250)
一、挂脏	(250)
二、浮脏	(253)
三、糊版	(254)
四、花版	(256)
第五节 重影	(258)
一、轴向重影	(258)
二、周向重影	(260)
第六节 印迹前深后浅	(261)
一、滚筒部件引起	(262)
二、输墨部件引起	(262)
三、印版引起	(263)

第七节 其它故障	(264)
一、印品印迹干燥太慢	(264)
二、印品印迹干燥过快	(264)
三、背面粘脏	(265)
四、多色机混色	(266)
五、纸张咬口破碎	(266)
六、纸张收不齐	(267)
七、纸张静电	(268)
第九章 平版印刷的质量控制	(269)
第一节 胶印产品质量控制概述	(269)
一、胶印产品质量控制的意义	(269)
二、胶印产品质量控制的内容	(270)
三、搞好生产质量控制的方法	(270)
第二节 平版印刷产品质量控制的内容与方法	(270)
一、平版印刷质量控制的方法	(271)
二、平版印刷质量控制的内容	(272)
三、产品质量的定性质量标准	(275)
第三节 产品质量规范化、数据化控制	(275)
一、数据化与规范化实施的条件	(276)
二、平版印刷质量当前存在的问题的原因	(277)
三、平版印刷质量当前存在的主要问题	(278)
四、印刷过程中进行数据化、规范化控制的方法	(278)
第四节 印刷中控制质量的方法	(281)
一、信号条控制印刷质量的优点	(282)
二、晒版质量控制信号条	(282)
三、印刷质量控制信号条	(284)
四、BRUNNER (布鲁纳尔) 信号条	(287)
第五节 网点扩大	(289)
一、网点面积扩大概述	(289)
二、网点面积扩大规律	(290)

三、实地密度值与扩大的关系	(291)
四、纸张双重反射效应	(291)
五、晚点扩大值的控制	(292)
第六节 提高产品质量的途径	(293)
一、坚持工艺操作规范化	(293)
二、坚持遵照水墨平衡的规律进行生产作业	(294)
三、提高印刷工作者的艺术水平	(294)
四、在生产过程中严格控制技术标准	(294)
参考文献	(295)

第一章 绪 论

印刷是人类文明进步的象征，是世界的四大发明之一，被誉为“文明之母”，中国为世界的印刷业做出了巨大贡献。印刷发展到现阶段主要是以平版印刷为主体，就是印版的图文部分和空白部分在同一平面内。利用油水关系原理先给印版表面上水，使空白部分吸附一层疏油水膜，然后给印版表面上墨，使印版的图文部分吸附油墨。这样在适当的印刷压力作用下，通过橡皮布的中间传递作用，把印版图文上的油墨转移到承印物表面，完成了一次平版印刷过程。

一、平版印刷工艺概述

1. 平版印刷的发展简史

平版印刷术是近百年来发展起来的一门科学技术，虽然历史短，但发展很快，特别是近 20 年来，胶印得到人们的青睐。平版印刷的发展演变大致可以分为三个阶段。

(1) 原始的平版印刷阶段

平版印刷术是在 1798 年由德国人逊纳费尔德发明的。起初，平版印刷术是把天然的多孔石灰石 (CaCO_3)，经过物理、化学处理，制成印版，再用水润湿版面，刷上油墨进行印刷。这种印刷方法因版材笨重、速度慢、纸张伸缩难以套印、印刷质量较差等弊病而被淘汰。

(2) 金属印版的直接印刷阶段

1817 年逊纳费尔德用薄锌板取代了石板，并把印刷方式由圆压平式改为圆压圆的两滚筒式，这就是金属版的平版印刷方式。这种方法仍然存在着速度慢、纸张伸缩、直接印刷、耐印力低等弊病，所以此法现在亦被淘汰了。

(3) 间接印刷阶段

1904 年，美国人威廉·鲁培尔发现了橡皮布的妙用，并把橡皮布

安装在滚筒上，制造了最初的三滚筒印刷机，并把直接印刷演变成间接印刷，间接印刷或平版胶印就此得名。这种印刷形式避免了纸张与印版的直接接触，克服了直接印刷的缺点，具有诸多优点而被迅速发展壮大起来。因此，现阶段的平版印刷，在没有特殊规定时，就是指胶版印刷（胶印）。

2. 平版印刷工艺课程的任务

平版印刷工艺是印刷工作者利用印刷设备，对各种印刷原材料、半成品进行加工处理，使之成为印刷产品的流程和方法。它是人们在生产实践中积累起来并经过总结的技术经验的结晶，我们把这些经验进行加工并上升为理论知识，对印刷的生产实践具有指导作用。所以，本课程的主要任务是：

- ①阐述和研究平版印刷的原理和客观规律。
- ②分析和解释平版印刷过程中出现的各种现象。
- ③解决生产过程中出现的疑难问题和多种工艺故障。
- ④了解并掌握各种印刷原辅材料的印刷适性，使印刷过程实现数据化、规范化、标准化控制与管理。
- ⑤不断研究新课题、新技术，开发新材料、探讨新工艺等，使平版印刷技术的发展迈上一个新台阶。

3. 《平版印刷工艺》的学习方法

《平版印刷工艺》涉及的内容多，如数学、力学、化学、电子学、计算机学、色彩学、心理学等；这门课的知识灵活性大，规律性强，必须做到灵活学习、灵活运用；这门课前连着《印刷材料》，后连着《胶印机结构》，起着核心纽带的作用。因此对这门课的学习提出如下要求：

- ①热爱本专业，树立信心和勇气，以极大的热情投入到学习中。
- ②努力扎实地学好基础课和专业基础课，为学好本课程打下坚实的理论基础。
- ③坚持理论联系实际，把所学的理论运用到生产实际中去，为印刷事业服务，并在实践的基础上丰富和完善理论知识。
- ④多培养动手能力，提高技能操作水平，做到既动脑又动手，扎扎实实地掌握该技术的精华。