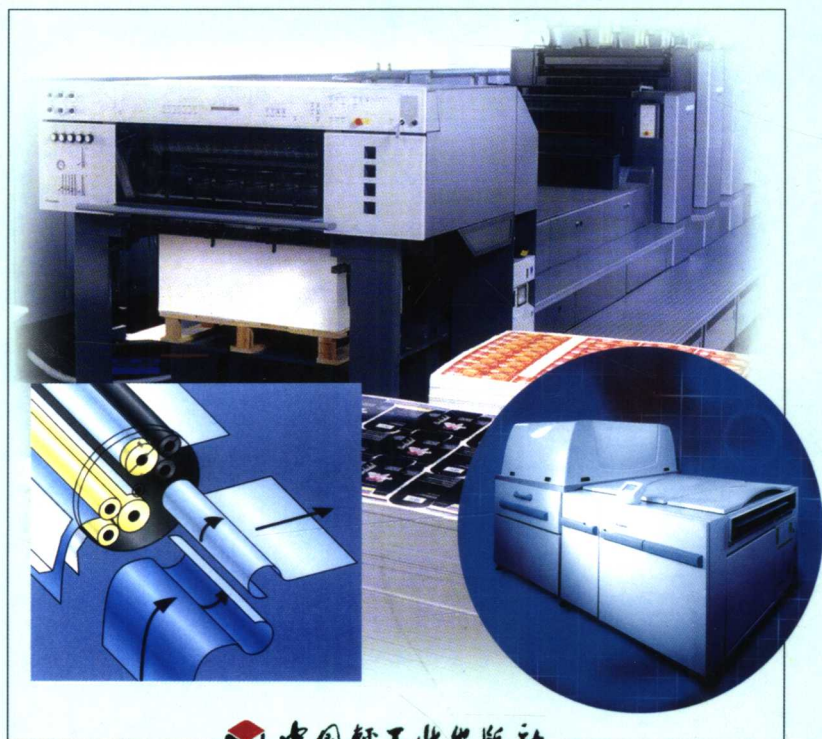


中 · 等 · 职 · 业 · 教 · 育 · 教 · 材

ZHONGDENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

印刷概论

王野光 主编



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGONGYE CHUBANSHE

中等职业教育教材

印刷概论

王野光 主编
王野光 高秀琴 李金永 编
王燕明 熊维娟 陈晓红

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

印刷概论 / 王野光主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2006.1

中等职业教育教材

ISBN 7-5019-3199-2

I. 印… II. 王… III. 印刷 - 概论 - 专业学校 - 教材
IV. TS 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 20962 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 陈耀祖 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 赵小云

版式设计: 丁 夕 责任校对: 李 靖 责任监印: 吴京一

*

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

印 刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2006 年 1 月第 1 版第 6 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 8.875

字 数: 226 千字

书 号: ISBN 7-5019-3199-2 /TS · 1940

定 价: 20.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—85119817 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

51439J4C106ZBW

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 苏筱兰 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育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长春市轻工技术学校、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十四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 2001 年 8 月前出版,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

2001 年 1 月

前 言

《印刷概论》是为中等职业学校印刷专业编写的教材,也可作为印刷工人技术培训的教材和自学参考书。

本书在编写过程中,根据中等职业学校《印刷概论》教学大纲的要求,全面介绍印刷基础知识,除介绍印刷发展史外,重点介绍印刷基本概念及印前、印中、印后的常用设备、器材和工艺方法。为使本教材能跟上时代的脚步,本书注意吸收印刷出版界的科研成果,并联系印刷业发展的现状。

本书由王野光主编,其中第一章由长春市轻工技术学校王野光高级讲师编写,绪论和第二章由长春市轻工技术学校高秀琴高级讲师编写,第三章、第五章、第七章由长春市轻工技术学校李金永高级讲师编写,第四章由北京轻工高级技工学校王燕明高级讲师编写,第六章由广州市包装印刷技工学校熊维娟讲师编写,第八章由湖北省一轻工业学校陈晓红讲师编写。

本书在编写过程中,得到印刷专业教材编委会各同志,特别是浙江省轻工业学校管德福高级工程师的大力帮助,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,本书肯定存在不少缺点错误,希望印刷界同行及广大读者批评指正。

编 者

2001年2月

目 录

绪论	1
一、印刷的定义	1
二、印刷的要素	1
三、印刷的作用和特点	6
第一章 印刷的发展由来	9
第一节 印刷术的起源	9
一、文字的产生	10
二、笔、纸、墨的发明	11
三、印章和拓石	14
第二节 印刷术的发明与发展	17
一、雕版印刷术的发明与发展	17
二、活字印刷术的发明与发展	23
第三节 现代印刷术的发展与演进	30
一、我国印刷术向国外传播	30
二、现代印刷术的产生与演进	32
三、世界印刷术的现状与发展趋势	36
第四节 我国近代印刷业状况	38
一、西方近代印刷术的传入	38
二、中华民族近代印刷业的崛起	44
第五节 新中国的印刷业	48
一、印刷业在曲折中前进	48
二、印刷技术不断进步	50
三、印刷教育科研事业稳步发展	54
第二章 印刷的分类及其与其他学科的联系	58

第一节 印刷的分类	58
一、以印版结构的分类	58
二、以服务领域的分类	60
第二节 印刷与其他学科的联系	61
一、印刷与光学的联系	62
二、印刷与机械学的联系	62
三、印刷与化学的联系	63
四、印刷与电子的联系	64
五、印刷与美学的联系	65
第三章 包装印刷的发展	67
一、包装印刷的特点	67
二、包装印刷的应用	69
三、包装印刷的范畴	70
第四章 印前图文信息处理及印版制作	71
第一节 文字信息处理	71
一、文字的字体、大小及排版要求	71
二、活字排版	73
三、照相排版	74
四、计算机排版	75
第二节 图像信息处理	76
一、彩色图像复制的基本原理	76
二、颜色再现的基本原理	78
第三节 照相制版工艺	79
一、照相设备及器材	80
二、线条原稿的照相工艺	82
三、连续调原稿的照相工艺	83
第四节 电子分色制版	85
一、电子分色机的结构和原理	85
二、电子分色的操作要求	86

三、电子分色工艺过程	87
第五节 彩色桌面系统信息处理	89
一、彩色桌面出版系统的硬件配置	89
二、彩色桌面出版系统的应用软件	91
三、彩色桌面出版系统的工艺流程	91
第六节 印版的制作	93
一、凸版制版	93
二、平版制版	100
三、凹版制版	106
四、孔版制版	111
第七节 打样	113
一、机械打样法	114
二、预打样法	114
第五章 常规印刷	117
第一节 凸版印刷	117
一、凸版印刷机	117
二、凸版印刷工艺	120
三、柔性版印刷	123
第二节 平版印刷	126
一、平版印刷的基本原理	127
二、平版印刷机	128
三、平版印刷工艺	131
四、数字化平版印刷	134
第三节 凹版印刷	136
一、凹版印刷机	137
二、凹版印刷工艺	139
第四节 丝网印刷	140
一、丝网印刷的特点及用途	141
二、丝网印刷机	142

三、丝网印刷工艺	146
第六章 特种印刷	150
第一节 以油墨为特征的印刷	150
一、珠光印刷	150
二、金银墨印刷	152
三、香味印刷	154
四、变色印刷	156
第二节 以承印材料为特征的印刷	158
一、金属印刷	158
二、软管印刷	167
三、塑料包装印刷	169
四、纸制品印刷	177
第三节 以不同用途为特征的印刷	187
一、不干胶印刷	187
二、贴花印刷	190
三、复合包装印刷	193
第四节 以不同工艺为特征的印刷	197
一、静电印刷	197
二、喷墨印刷	201
三、木刻水印	204
第五节 特殊效果的印刷	206
一、盲文印刷	206
二、立体印刷	207
三、全息印刷	210
第七章 印后加工	216
第一节 纸制品的印后加工	216
一、上光	216
二、覆膜	218
三、烫箔与凹凸印	221

四、模切压痕与糊盒	225
第二节 塑料薄膜制品的复合加工	230
一、复合方法	230
二、制袋	232
第三节 簿册、书刊的印后加工	234
一、折页	234
二、配帖	237
三、装订	239
四、包面	251
五、切书	252
第八章 印刷品的质量检测与控制	254
第一节 印刷品的质量标准与检测内容	254
一、印刷品的质量标准	254
二、印刷品质量的检测内容	255
第二节 印刷品质量的检测方法	257
一、测控条的测控原理	257
二、测控条应用举例	258
第三节 印刷品质量检测仪器	262
一、放大镜、显微镜	262
二、面积仪	262
三、密度计	263
四、分光光度计和色度计	266
第四节 印刷质量的自动控制系统	267
一、CPC 系统	267
二、PQC 印刷质量控制系统	269
三、API 印刷自动输墨控制系统	269
参考文献	270

绪 论

一、印刷的定义

印刷是指使用印版或其他方式,将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术。

目前,占据印刷市场主流的是传统印刷。其技术加工过程是:按着原稿制成印版,把印版装在机器上,涂上油墨,施加压力,将油墨转印到纸张或其他承印物上,经装订成册或整饰加工,最后得到成千上万与原稿相同的印刷品。简单地说,其主要工艺过程是:原稿—制版—印刷—印后加工。

其中纸是最常用的承印物。印版多用金属制成。如铜、铝、锌,也有使用一些其他材料制成印版的,如树脂、合成塑料等。

二、印刷的要素

印刷是使用印版或其他方式将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术。要实现这一过程,必须具备以下 5 个基本要素:原稿、印版、油墨、承印物、印刷机械。

1. 原稿

原稿是制版、印刷的楷模和依据,是制版和印刷的基础。

印刷原稿一般分为三大类:文字原稿,图像原稿,照相原稿。

(1) 文字原稿:分为手写稿、打印稿、复印稿等。制版时要求这类原稿字迹清楚,黑白分明,无错别字,标点正确。

(2) 图像原稿:分为线条原稿和连续调原稿。线条原稿包括图表、漫画、钢笔画、木刻画、版画等。制版时要求这类原稿图线清晰、黑白分明;彩色线条原稿要求有足够的浓度。连续调原稿是指画面由亮到暗、浓淡层次是连续变化的。如照片、素描、水彩画、油

画、国画等。制版时要求这类原稿层次丰富、影像清晰、反差适中，彩色原稿色彩鲜艳不偏色。

(3) 照相原稿：分为透射稿和反射稿。透射稿是以透明材料为图文信息载体的原稿。如照相底片等。反射稿是以不透明材料为图文信息载体的原稿。如彩色照片或黑白照片等。

2. 印版

印版是指用于传递油墨至承印物上的印刷图文载体。

印刷前必须先将原稿上的图文复制在印版上，把印版固定在印刷机上，再经涂墨、加压力，使印版图文转印在承印物表面上，所以，印版又可称为印刷过程中所用的模型。

印版上吸附油墨的部分为印刷部分，也称图文部分；不吸附油墨的部分为空白部分，也称非图文部分。

印版依印刷部分和空白部分的相对位置的高低和结构不同，可分为凸版、平版、凹版和孔版。印刷部分高于空白部分的印版称为凸版；印刷部分与空白部分几乎在同一平面的印版称为平版；印刷部分低于空白部分的印版称为凹版；印刷部分为细小的孔洞状态，印刷时在压力作用下，油墨可透过印版转印到下面的承印物上的印版称为孔版。

上述4类印版，不仅印刷部分和空白部分相对位置高低和结构不同，而且制版的版材、制版方法、印刷方法也不一样，因此，常规印刷可依4类不同的印版分为4大类印刷方法。

3. 油墨

油墨是在印刷过程中被转移到承印物上的成像物质。它是由色料(颜料或染料)、连接料、填充料和辅助剂按照一定的配比量组成的均匀混合物，是具有颜色和一定流动性的浆状胶粘体。

油墨中各组成部分的作用：

色料：制造油墨的色料主要是颜料。它在印刷油墨中的作用是显色。印刷油墨常用的颜料是不溶于水且能均匀地分布在介质之中的粉末状的有色物质。根据颜料化学成分的不同，可分为有

机颜料和无机颜料。印刷油墨的着色力、耐光、耐碱、耐酸等性质基本取决于颜料的性质。

连接料：连接料是油墨的主体，也是使油墨成为流体的原料。它的作用主要是使颜料和填充料能很好地固着于印刷品的表面上并使印品有一定的光泽。连接料又是油墨中惟一的媒介物质，它的粘度、色泽、拉力、抗水性、干燥性、气味等大都是决定油墨性能优劣的重要因素。用作连接料的物质一般有植物油、溶剂和树脂。

填充料：是组成印刷油墨的原料之一。填充料是白色或无色透明的粉末状物质。它的作用是冲淡颜料、减少颜料的用量、调节油墨的流动性、提高油墨的光泽、降低油墨的成本等。常用的填充料有：氢氧化铝、硫酸钡、碳酸镁、碳酸钙等。

辅助剂：为了改善印刷的适应性能和一些其他指标，在制造油墨及印刷使用过程中而加入的材料。常用的辅助剂有：干燥剂、撤粘剂、增塑剂等。

油墨的制造工序比较简单，主要是配料、搅拌与轧研，再经检验、包装装罐即可。

油墨的分类方法很多，按印版的类型来分，可分为凸版油墨、平版油墨、凹版油墨、孔板油墨；按被印刷的物体可分为：印报油墨、书刊油墨、塑料印刷油墨、印铁油墨等；按着油墨的干燥方式可分为：氧化结膜干燥型油墨、渗透干燥型油墨、挥发干燥型油墨等。

总之，无论哪一种油墨都应该具备流动性好、干燥快、颜色鲜艳，耐光、耐水、耐酸、耐碱，不变色、不渗印，印刷方便、成本低廉等性能。

4. 承印物

承印物是能接受油墨或吸附色料后能形成所需印刷品的各种材料。

由于大量的印刷是转印在纸上，所以最常用的承印物是纸张。

人们通常把用纸张作为承印物的印刷称为常规印刷或普通印刷；而把其他材料如金属、塑料、玻璃等作为承印物的印刷称为特种印刷。

(1) 纸张的组成 纸张是由植物纤维、填料、胶料和色料等 4 种主要原料组成。

植物纤维是纸张的基本成分，常用的植物纤维有：稻麦草、木材、麻类、棉等。

填料的作用是填充纤维间的空隙，使纸张表面均匀平滑、不透明；同时可节约纤维的用量，降低成本。常用的填料有硫酸钙（石膏）、硫酸钡、滑石粉、碳酸钙、白土等。

胶料的作用是填充纤维表面和纤维间的空隙，提高纸张抗水性能。常用的胶料有松香胶、明矾、水玻璃、淀粉等。

色料的作用是校正和改变纸张的颜色。如添加适量的群青或品蓝等色料可使纸张更加洁白。

(2) 纸张的性能 纸张在制造过程中，由于所用的原材料不同，采用的工艺不同，制成纸张的性质也不同。不同的印刷工艺需用不同性质的纸张与其相适应。

纸张的性能很多，有反映纸张表面光滑平整程度的“平滑度”；有反映纸张洁白程度的“白度”；有反映纸张透印程度的“不透明度”；有对油墨中连接料吸收程度的“吸墨性”；有含水量、抗张力、伸长率等性能，印刷过程中主要考虑纸张的印刷性能。

(3) 纸张的分类 根据纸张用途可分为以下几类：印刷用纸：新闻纸、凸版纸、胶印书刊纸、胶版纸、铜版纸、证券用纸等；书写用纸：书写纸、账簿纸、打字纸、卡边纸、绘图纸、硫酸纸等；包装用纸：牛皮纸、玻璃纸、蜡纸、柏油纸、植物羊皮纸等；纸板：黄纸板、白纸板、瓦楞纸、灰纸板等。

除上述的纸张外，还有特殊用途的纸张，如过滤纸、绝缘纸、吸墨纸、蜡光纸、彩色纸、卷皱纸、复写纸等。

(4) 纸张的规格 纸张的规格可以从尺寸、质量等几方面说明。

尺寸：一般印刷用纸的形式有两种，即平板纸与卷筒纸。

平板纸是将纸张按一定规格裁成定长、定宽的纸张。

标准规定的尺寸有：

787mm×1092mm 850mm×1168mm

787mm×960mm 880mm×1230mm

690mm×960mm 880mm×1092mm

卷筒纸是将纸卷在卷纸芯上呈现圆柱状的纸张。卷筒纸的宽度有：

787mm、880mm、1092mm、1575mm

卷筒纸的长度一般为 6000m。

纸张幅面尺寸的比例确定如下：

任何规格的平板纸对折后的尺寸即为下一号纸张的规格。而每一种规格的长边即为以短边为边长的正方形的对角线长，即长边的长度为短边的 $\sqrt{2}$ 倍。这种规定是符合人的视觉心理的，印制的书籍比较美观、大方，给人以开阔、宽广、崇高的感觉。通常标准尺寸的纸张以长边方向对折成多少同等尺寸的小张，就叫多少开本或多少开。

质量：纸张的质量用定量和令重表示。

定量俗称克重，即每平方米纸张的质量(g)。一般写成克/米²(g/m²)。

常用纸张的定量有 50g/m²、60g/m²、70g/m²、100g/m² 和 120g/m² 等。定量在 250g/m² 以下的一般称为纸，超过 250g/m²，多称为纸板。一般来说，纸张定量越高，其纸也就越厚。

令重表示 1 令纸张的总质量。

500 张全张纸为 1 令。

令重与定量的换算公式如下：

$$\text{令重(kg)} = \frac{1 \text{ 张纸的面积(m}^2\text{)} \times 500 \times \text{定量(g/m}^2\text{)}}{1000}$$

根据上述公式，可算出 787mm×1092mm 规格的 52g 新闻纸，