

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第二版）

印刷色彩

► 王卫东 编著 高永清 主审

印刷工业出版社

印刷色彩

王卫东 编著

高永清 主审

印刷工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印刷色彩 / 王卫东编著. — 2 版. — 北京: 印刷工业出版社, 2005.5

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材

ISBN 7-80000-484-8

I. 印... II. 王... III. 印刷色彩学—技工学校—教材 IV. TS801.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 046313 号

印刷色彩

编 著: 王卫东

责任编辑: 吴艳芬

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市车公庄大街 3 号 邮编: 100044)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北高碑店鑫宏源印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 217 千字

印 张: 10.75

印 次: 2005 年 5 月第 2 版 第 6 次印刷

定 价: 21.00 元

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88367163

新闻出版系统技工学校 印刷类专业教材编审委员会

主任委员：余永年

副主任委员：孙文科 齐衍沛

委员：(按姓氏笔画为序)

王清溪 孙文科 齐衍沛

刘跃坤 李 军 吴自强

杨速章 杨晓明 俞永年

徐令德 瞿根梅

再 版 说 明

新闻出版总署于上世纪 90 年代末组织编写了新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第一版）。第一版教材为我国印刷中等职业学校普遍采用，对我国的印刷中等职业教育做出了突出的贡献。随着印刷技术的发展，职业教育理念的更新，第一版教材已越来越跟不上现代教学的需求。因此，经新闻出版总署批准，印刷工业出版社于 2004 年 12 月组织这套教材的各位主编和作者召开了教材修订研讨会，对本套教材进行全面修订，出版新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第二版）。

新闻出版系统技工学校印刷类专业统编教材（第二版）包括：《印刷概论》、《印刷色彩》、《排版基础知识》、《排版工艺·方正书版》、《排版工艺·方正飞腾》、《印前工艺》、《晒版与打样工艺》、《平版胶印工艺》、《胶印机结构与调节》、《印刷材料》10 本。

教材的编审严格按照图文信息处理、印刷技术专业教学计划所设课程的教学大纲进行，并充分体现新技术、新材料、新工艺。第二版教材的编写加强了职业教育理念，使教材从结构上、形式上更加适应培养实用型、技能型人才的教学需求。对统一教学内容，保证教学质量，提供了依据和标准。

这套教材适用于技工学校、职业高中和同类学校图文信息处理和印刷技术专业的教学需要，也可作为印刷技术人员的培训教材和自学参考书。

教材的编写修订过程中，新闻出版总署人教司给予了指导。山东、上海、江苏、陕西等省、市新闻出版系统技工学校和方正电子有限公司都给予了热情的支持和帮助。在此，一并表示衷心的感谢。

编 者

2005 年 5 月

目 录

绪论	(1)
习题	(7)
第一章 光与色	(8)
第一节 色觉形成的物理基础	(8)
一、色觉形成的三个要素	(9)
二、可见光	(10)
第二节 光源及光色特性	(17)
一、光源的光谱功率分布	(18)
二、光源的色温	(21)
三、光源的显色性	(24)
四、标准照明体和标准光源	(26)
第三节 色觉形成的生理基础	(29)
一、眼球构造及各部分主要功能	(29)
二、视网膜构造及视觉功能	(31)
三、颜色视觉理论简介	(34)
四、异常色觉	(35)
第四节 颜色心理因素	(37)
一、适应性	(37)
二、颜色对比	(40)
三、颜色调和	(42)

• 印刷色彩 •	
四、颜色感觉	(44)
五、颜色感情与象征	(47)
习题	(52)
第二章 颜色的基本性质	(54)
第一节 颜色的分类	(54)
一、常见物体的成色方式	(54)
二、颜色的分类	(56)
三、影响物体色的主要因素	(61)
四、颜色分类在彩色复制中的意义	(64)
第二节 颜色的三属性	(67)
一、色相	(68)
二、明度	(71)
三、彩度	(74)
第三节 颜色三属性的相互关系及表示方法	(77)
一、颜色三属性的相互关系	(77)
二、双锥形色立体	(79)
三、颜色的命名方法	(80)
习题	(82)
第三章 色光加法	(84)
第一节 色光三原色	(84)
一、色光三原色的确定	(85)
二、色光三原色的波长与色相	(86)
第二节 色光加法	(88)
一、色光加法定义	(88)
二、色光加色法的实质	(90)

三、加色混合的分类	(90)
第三节 色光混合变化规律	(95)
一、颜色环	(96)
二、色光混合变化规律	(99)
习题	(104)
第四章 色料减色法	(105)
第一节 色料三原色	(105)
一、色料的分类	(106)
二、色料三原色的确定	(109)
第二节 色料减色法	(114)
一、色料减色法定义	(114)
二、色料减色法实质	(116)
三、色料减色混合类型	(117)
第三节 色料混合变化规律	(120)
一、间色形成规律	(120)
二、复色形成规律	(122)
三、减色法互补规律	(125)
四、减色法代替律	(127)
第四节 加色法与减色法的关系	(128)
一、加色法与减色法的共同点	(128)
二、加色法与减色法的区别	(129)
习题	(130)
第五章 颜色表示方法	(132)
第一节 分光光度曲线表示法	(133)
一、分光光度曲线的绘制	(133)

• 印刷色彩 •	
二、颜色三属性的表示	(135)
第二节 色谱表色法	(138)
一、普通色谱	(138)
二、印刷色谱	(142)
第三节 CIE 标准色度系统	(144)
一、CIE1931 标准色度系统	(144)
二、色度图中颜色的标定	(151)
三、CIE1976L* a* b* 色空间及色差公式	(155)
第四节 孟塞尔表色系统	(160)
一、孟塞尔色立体	(161)
二、孟塞尔颜色图册	(167)
第五节 中国颜色体系	(169)
一、中国颜色体系的构成	(170)
二、《中国颜色体系样册》简介	(172)
习题	(173)
第六章 色彩在印前技术中的应用	(175)
第一节 彩色原稿	(176)
一、光学密度	(177)
二、彩色透射原稿	(183)
三、彩色反射原稿	(188)
四、彩色数字式原稿	(192)
第二节 颜色分解与色差成因	(196)
一、照相分色	(196)
二、电子分色机扫描分色	(202)
三、彩色桌面系统扫描分色	(205)

四、产生色误差的主要因素	(209)
第三节 色彩管理	(216)
一、色彩管理的作用	(217)
二、色彩管理系统	(221)
三、色彩管理系统的工作原理	(224)
四、色彩管理过程中的有关操作 (选学)	(228)
第四节 四色印刷工艺与黑版	(236)
一、四色印刷工艺	(237)
二、黑版的作用	(238)
三、底色去除工艺	(240)
四、灰成分替代工艺	(243)
习题	(245)
第七章 色彩在印刷过程中的应用	(247)
第一节 彩色印刷品的呈色机理	(247)
一、网点的作用	(248)
二、网点组织颜色的基本方式	(250)
三、彩色印刷中的同色异谱现象	(254)
第二节 印刷材料性能对颜色复制的影响	(255)
一、油墨性能对颜色复制的影响	(256)
二、纸张性能对颜色复制的影响	(263)
第三节 专色油墨调配	(266)
一、调墨的目的	(266)
二、配色方法简介	(267)
三、专色墨调配的操作过程	(268)
四、配色原理	(271)

• 印刷色彩 •	
五、配色中应注意的事项	(274)
第四节 彩色印刷色序	(275)
一、印刷色序与颜色复制的关系	(275)
二、确定印刷色序的一般原则	(277)
三、印刷色序与打样色序的关系	(281)
第五节 彩色印刷品的颜色质量	(281)
一、对印刷品颜色质量的主观评价	(283)
二、对印刷品颜色质量的客观评价	(285)
习题	(292)
附录一 印刷色彩试验	(293)
实验 1 光的色散	(293)
实验 2 色光加色法	(294)
实验 3 色料减色法	(297)
实验 4 分光光度计测定	(299)
实验 5 光学密度测定	(301)
实验 6 油墨调配	(303)
实验 7 平台扫描仪校正	(305)
附录二 欧洲、美国、日本颜色标准	(308)
主要参考文献	(310)
后记	(312)

绪 论

人类通过身体的不同感觉器官来认识世界。视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉等便是外界信息刺激了人的眼、耳、鼻、舌、皮肤等器官后，通过大脑产生的感觉。在所有感觉中最重要的是视觉，因为它所提供的信息量约占有器官所获信息总量的 80%。人们在用眼睛观察景物时，会同时感受到物体的形状和颜色等特性，而视神经对颜色的反应最快，其次才是对形状的反应。据实验证明，人们在看到某物体的最初一瞬间，对颜色的感知率为 80%，对形象的感知率只有 20%。正如俗语所说：先看颜色后看花，远看颜色近看花。

颜色，简称为色。我们平时所看到的各种物体的颜色并不是客观存在的物质实体，而只是一种感觉。我国印刷行业标准将其定义为：颜色是光作用于人眼后引起的除形象以外的视觉特性。

伴随着人类的发展历史，人类在感觉、认识色彩的同时，也在分析、研究和运用色彩。在人类生活的各个领域，无不体现着色彩的重要作用。衣、食、住、行是人类生存的物质基础，在这些方面对色彩需求及运用的水平，可以充分反映人们物质生活水平及社会文明程度。在服装设计和选择过程中，颜色始终是人们

关注的首要因素。中国的食文化中讲究“色、香、味、形”，以色彩为评价标准之首，足见人们对色彩的重视。建筑的造型与色彩的协调、周围环境的美化、居室内装修的颜色搭配、家具及各种装饰品的色彩效果等是人们在实施“安居”工程时重点考虑的问题。至于“行”的方面，各种交通工具不断更换的五彩缤纷的外表是有目共睹的。从人类自身到赖以生存的自然环境，从社会生活到反映客观世界和社会生活的许多艺术形式，人类无时不在探寻着色彩的美，感知着色彩的美，欣赏着色彩的美，并且创造着色彩的美。因此，色彩感觉是一般美感中最大众化的形式。

人类对色彩的认识以至色彩科学的形成经历了一个漫长的历史发展过程。今天，我们对色彩的理解和运用，赋予色彩以双重性：即色彩的科学性和艺术性。色彩的科学性是指在自然科学领域内，可以从不同的角度、用不同的方法如语言文字、数字、图表、模型等对颜色进行定性定量的描述。色彩的艺术性是指运用颜色理论，以各种方式和手段，加强色彩的使用效果，特别是色彩对人的思想、感情和心理等方面的影响力。对色彩艺术性的研究有许多是在社会科学和艺术范围内进行的。

从古至今，色彩越来越多地运用到许多行业的生产中，如纺织、印染、服装、化工、陶瓷、造纸、医药、印刷等，其中尤以印刷与色彩的关系最为密切。印刷是使用印版将原稿上的图文信息转移到承印物上的工艺技术。画家可以用画笔和多种绘画颜料临摹一幅效果逼真的名画，彩色印刷术则可以运用3~4块色版快速地印制出大批与原画惟妙惟肖的复制品，所以彩色印刷品是将印刷技术与绘画设计艺术交织在一起所产生的一种工业产品。这种工业产品具有双重属性，既具有使用价值又具有艺术价值。从

大的范围看，色彩理论的研究和运用涵盖了彩色印刷的全过程，从印前、印刷、印后加工过程到印刷品的质量检验，色彩都是一个不可忽视的重要因素。一件高质量的彩色印刷品是色彩运用的科学性和艺术性的完美结合和高度统一。

近年来，我国经济发展势头迅猛，人民物质生活水平不断提高，文化需求也在不断增长，彩色印刷品的使用日益广泛。在我国对外开放的国际交往中，我们用彩色印刷品向世界介绍中国。例如印制精美的《北京申办 2008 年奥运会报告》和《中国申办 2010 年上海世界博览会报告》在申办奥运会、世博会中起到了重要的宣传作用；在经济活动中，企业的形象、产品的功效、商品的交换，需要大量的彩色印刷品来包装、宣传和促销；在文化生活中，黑白印刷品已不能满足人们的需求，人们更加喜爱阅读和欣赏彩色书、报、杂志和画册等；在教育领域中，彩色印刷品日益受到青睐。自 1993 年开始，中、小学分阶段推行国际标准尺寸、图文并茂的彩色教科书。这一举措，不仅有利于提高我国基础教育质量，同时也给彩色书刊印刷业提出了新的要求，创造了新的机遇。

从世界范围来关注印刷行业，包装和商业印刷的增长最为强劲，同时其它印刷产品如报纸印刷、广告和商业印刷、目录印刷以及杂志书刊印刷也有一定的增长。据德国有关专业机构统计，目前全球 43 万家印刷企业的各类印刷产品交易额分布情况如图 1 所示。

其中广告、商业印刷、包装和标签印刷是最重要的产品生产类别，过去占主要地位的书刊印刷已经让位于新兴的商业和包装印刷。

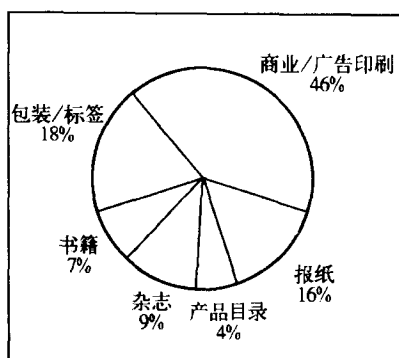


图1 世界市场各种印刷产品总量的分布情况

如图2所示，从市场的区域占有率来看，北美、中欧、亚太地区占据了93%的市场，其中美、德、英、日占据了半壁江山。从人均印刷产品消费量来看，北美地区是世界人均58美元的6倍，即348美元；日本则是人均消费最高的国家，为480美元。专家预测，中国和东南亚将是未来增长最快的国家和地区。随着我国国民经济的高速发展，印刷业市场呈现出供需两旺的大好势头，我国彩色印刷的发展拥有潜力巨大的空间。

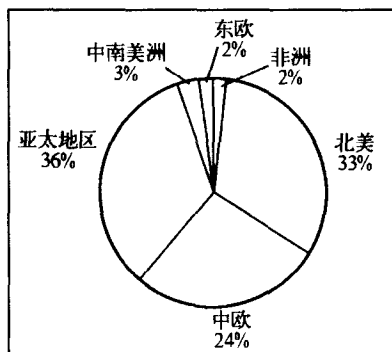


图2 各个区域市场印刷总量的分布情况

印刷术是中国古代四大发明之一。印刷术产生之后,引发了图书生产的一场重大革命,与手抄书籍相比,它使大多数人有机会获得教育、文化和信息,文盲率在随后的几个世纪里大大降低,在推动生产力发展和社会进步方面有极为重要的作用,素有“人类文明之母”的美称。传统印刷在漫长的历史发展进程中,不断汲取科技进步的成果以促进自身的发展。尤其是在彩色印刷方面,体现得更加充分。目前,高新技术对印刷行业的高速渗透使出版与印刷的界限,印前、印刷和印后加工的界限都越来越难以界定。彩色印刷的工艺、技术、设备和材料都在发生着日新月异的变化,呈现出数字化、网络化、系统化、多样化、自动化的发展趋势,我们正置身于一场风靡全球印刷业的“数字化风暴”。近年来,我国经济实力大增,使彩色印刷的发展有了一个良好的经济基础;世界先进技术和设备的发展与引进,为彩色印刷的发展创造了良好的技术与物质平台。目前,我国区域化印刷带正在形成,在大珠江三角洲(粤、港、澳)、长江三角洲(沪、江、浙)、环渤海圈(京、津、冀)三大印刷产业带,已经形成各具特色的区域印刷中心,三个区域的印刷总产值约占全国印刷业的2/3。对外合作交流不断扩大,每年都有一批“三资印刷企业”被批准成立。国际先进的设备和技术不断引进,中国已成为世界各大印刷设备和材料制造商高度重视的充满商机的市场。以数字技术为主体的新一轮技术改造有序进行,20世纪末开始流行的桌面出版系统(DTP)已经在国内印刷业全面普及,由报业首先应用的计算机直接制版技术(CTP)现在已扩大到了商业印刷、书刊印刷领域。目前CTP系统在全国拥有量已达数百套,并带动了数字化高速多色印刷及自动化印后加工技术的应用,极大地推动了我国彩色印