

印刷技术精品丛书

印前图像复制技术

孙中华 王俊卿 宋贞海 编著

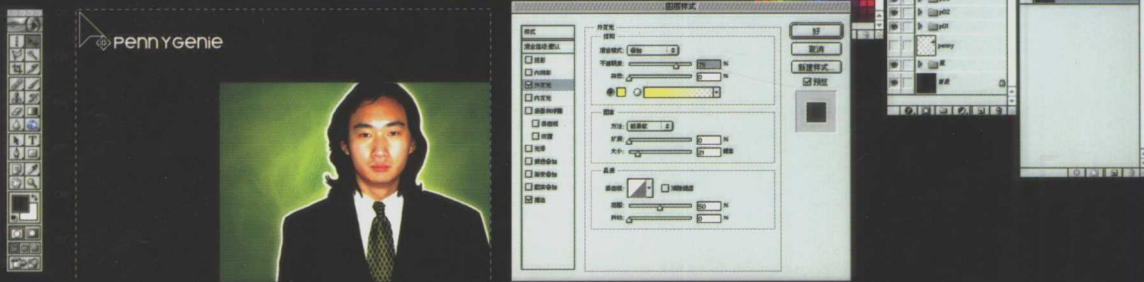
COPY GRAPHIC



COPY GRAPHIC

COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY
GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC GRAPHIC

COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY COPY



印刷技术精品丛书

印前图像复制技术

孙中华 王俊卿 宋贞海 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

印前图像复制技术/孙中华等编著. —北京:中国轻
工业出版社, 2006. 8
(印刷技术精品丛书)
ISBN 7-5019-5438-0

I. 印... II. 孙... III. 印刷-图像处理: 前处
理: 复制 IV. TS803. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 053951 号

责任编辑: 林 媛

策划编辑: 林 媛 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 刘 鹏

版式设计: 马金路 责任校对: 李 靖 责任监印: 胡 兵

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: 利森达印务有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.75

字 数: 285 千字

书 号: ISBN 7-5019-5438-0/TS·3174 定价: 24.00 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

51320K4X101ZBW

前 言

《印前图像复制技术》是“印刷技术精品丛书”中的一册。

印前图像复制工艺过去又称为制版工艺,是指依照原稿复制成印版的工艺过程。目前,印前图像复制工艺主要是指将原稿的图文信息通过电子扫描等工艺方法进行适当的处理之后,获得符合印刷工艺要求的图文合一的印版或页面数据文件的工艺流程。

为了使广大读者对印前图像复制有一个较为系统的了解,本书按照图像信息的输入、处理和输出这个基本脉络进行讲述,并合理地插入了一些相关的新内容。可以说本书是在吸收前辈、同仁的理论成果基础之上,结合笔者多年教学和业界人士丰富的实践经验,并汇集当前最新研究成果,紧扣行业发展动向,从结构到内容上都做了精心设计和安排,结构清晰。同时,每一章节都以图文结合的形式说明相关原理、技术及其相互关系,并根据印刷的现状,详细介绍了印前图像复制工艺中存在的问题和解决方法,既有一定的理论知识,又有极强的实用价值。

本书的主要内容包括概述、数字图像基础、加网技术、图像信息输入、图像信息处理、专业印前处理技术、图像信息输出、色彩管理技术等共八章。

本书由孙中华、王俊卿、宋贞海合作编写完成,第一、二章由宋贞海负责编写,第三、四、五、六章主要由王俊卿编写,第七、八章由孙中华编写,并由孙中华最后完成了全书的整、定稿工作。本书在编写过程中得到了天津科技大学包装与印刷学院赵秀萍教授,天津科技大学材料科学与化学工程学院董荣业教授的大力帮助和支持,同时天津科技大学崔永强、郭晶、王春智等同学也给予了大力帮助,在此对两位教授和各位同学致以由衷的谢意。

由于编者水平有限,书中难免出现错误,如有不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编者
2006年4月

目 录

第一章 概述	1
第一节 印前技术的历史演变	1
一、照相制版工艺阶段	1
二、电子分色制版工艺阶段	1
三、数字印前工艺阶段	2
第二节 印前系统工作流程与组成	3
一、工作流程	3
二、系统组成	4
第二章 数字图像基础	6
第一节 图像与图形	6
一、图像	6
二、图形	7
第二节 颜色模式	7
一、RGB 颜色模式	7
二、CMYK 颜色模式	7
三、Lab 颜色模式	8
四、HSB 颜色模式	9
五、色域	9
第三节 文件格式	9
一、TIFF 格式	10
二、EPS 格式	11
三、JPEG 格式	14
四、PDF 格式	16
五、GIF 格式	17
六、PNG 格式	18
七、BMP 格式	18
八、PCX 格式	19
九、UFO 格式	19
十、PCD 格式	19
十一、TGA 格式	19
十二、EXIF 格式	20
十三、FPX 格式	20
十四、PSD 格式	20
十五、RAW 格式	20
十六、SVG 格式	20
十七、CDR 格式	21
十八、DXF 格式	21

第三章 加网技术	22
第一节 基本概念和术语	22
一、网点的意义和作用	22
二、网点的大小	23
三、网点形状	23
四、网线角度和角度差	25
五、龟纹及其微观特性	25
六、网线角度的合理选用	26
七、网点面积扩大的周长理论	27
八、加网线数及其选择	27
第二节 网点面积、光学密度与色调的关系	28
一、光学密度	28
二、网点面积与光学密度的关系	29
第三节 电子加网	32
第四节 数字网点构成特点	34
一、网格单元	34
二、像素与加网线数	35
三、记录分辨力与网点层次	37
四、记录分辨力与加网线数的关系	38
第五节 调频加网技术	39
一、调幅网点与调频网点	39
二、调频网点的类型	40
三、调频网点的特性	40
四、调频加网工艺的实现与普及	42
五、采用调频加网技术可能发生的问题	43
六、数字混合加网	44
第六节 高保真彩色技术	47
第四章 图像信息输入	50
第一节 图像输入基础知识	50
一、图像及其种类	50
二、连续图像/离散图像	51
三、模拟图像/数字图像	51
四、图像的数字化	52
第二节 图像输入设备	54
一、平台扫描仪	54
二、滚筒扫描仪	56
三、扫描仪的性能参数	58
四、扫描仪的技术及功能	62
第三节 原稿分析与扫描设置	64
一、原稿分析的必要性	64
二、原稿的分类	64
三、传统原稿的印刷适性	65

第四节 数码相机	66
一、数码照相机的组成	67
二、数码相机的性能	71
第五章 图像信息处理	76
第一节 层次再现规律与调节原理	76
一、层次的传递规律	76
二、局部层次调节原理	77
第二节 在 Photoshop 中进行层次调节	79
一、Levels 调节工具	79
二、Curves 调节工具	82
三、亮度/对比度 (Brightness/Contrast)	84
第三节 灰平衡及分色设定原理	84
一、灰平衡及其影响因素	84
二、油墨和纸张组合	86
三、黑版	86
四、底色去除工艺	88
五、灰成分替代工艺	90
六、底色增益	94
第四节 色彩校正	94
一、颜色校正的必要性	95
二、桌面颜色校正	98
第五节 清晰度强调	102
一、清晰度的含义	102
二、影响图像清晰度再现的因素	102
三、清晰度强调原理	104
四、Photoshop 中的图像锐化	105
第六章 专业印前处理技术	108
第一节 出血	108
第二节 陷印技术	108
一、陷印原理	108
二、陷印处理的原则和选择	109
三、陷印方法	110
四、基本的陷印构造	111
五、设法避免陷印	111
六、陷印问题的复杂性和展望	112
第三节 折手处理	113
一、折手的概念	113
二、软件折手控制	114
第七章 图像信息输出	116
第一节 PostScript 语言与 RIP	116
一、PostScript 语言	116

二、RIP	119
第二节 打样	121
一、概述	121
二、传统模拟打样	123
三、数字打样	129
四、传统模拟打样与数字打样的比较分析	132
五、页面打样和拼大版打样	133
第三节 照排、晒版输出工艺	134
一、输出前注意事项	134
二、激光照排工艺	135
三、晒版工艺	143
四、照排、晒版的测试与控制工具	147
第四节 计算机直接制版	149
一、CTP 技术	149
二、CTP 版材	153
三、光敏技术与热敏技术的比较	157
四、CTP 的优势与劣势	159
五、CTP 技术的发展趋势	160
第八章 色彩管理技术	162
一、色彩管理概述	162
二、色彩管理的工作流程	163
三、ICC (国际色彩联盟) 标准特性描述文件	165
四、基于 ICC 标准的色彩管理	166
五、色彩测量仪器和标准色标	168
六、色彩管理注意事项	171
附录	174
附录 1: 印刷行业颜色复制的标准照明与观察条件介绍	174
附录 2: 印刷领域的常用英文网站	176
附录 3: 印刷领域的常用中文网站	177
参考资料	179

第一章 概 述

印刷媒介是人们进行信息交流和思想传播的重要手段，是人类文明发展进步的重要推进器。在历史进程中，印刷媒介曾受到多种新兴传播媒介的挑战，伴随每一种新媒介（如广播、电视、网络等）的产生都出现过“纸媒介将迅速消亡”的争论，但印刷媒介表现出了强大的包容性，借助于新媒介的力量，使印刷媒介依旧能够表现出旺盛的生命力。

印刷媒介的产生是采用一定的印刷复制工艺过程来实现的，此过程通常可分为印前工艺、印刷工艺、印后加工工艺三个阶段。印前工艺过去又称为制版工艺，是指依照原稿复制成印版的工艺过程。目前，印前工艺主要是指将原稿的图文信息通过照相或电子扫描等工艺方法进行适当的处理之后，获得符合印刷工艺要求的图文合一的印版或页面数据文件的工艺流程。

印前工艺技术的发展主要经历了照相制版工艺、电子分色制版工艺和数字印前工艺三个阶段，目前主要采用的是电子分色制版工艺技术和数字印前工艺技术。

第一节 印前技术的历史演变

在印刷术发展的初期，制版采用的是手工制版工艺，通过在印版上直接手工描绘、雕刻等方式，但此过程难以满足工业生产的批量、快速复制需求。19世纪中叶，伴随着照相术的发明与发展，照相技术逐渐应用到印刷工业中，形成了照相制版工艺，逐步取代了手工制版工艺。

一、照相制版工艺阶段

照相制版是完全模拟式生产工艺流程，图像与文字的处理是分别进行的。图像处理主要是以制版照相机和银盐感光胶片为基础的技术手段进行；文字处理主要采用手动照排机和银盐感光相纸或胶片为基础的技术手段。所产生的用于图像复制的网点分色胶片和用于文字复制的文字胶片完全依靠手工方式拼接组合成图文并茂的页面，然后再经过拷贝、晒版、修版等操作制成印版。由于此生产工艺主要依赖于以银盐感光材料为基础的照相技术，因此，在历史上被统称为照相制版工艺，目前业界已不再使用。

照相制版工艺主要经历了明胶湿版照相法、明胶干版照相法和软片照相法三个阶段。对于图像处理方面，其分色加网技术早期采用的间接分色加网工艺，即通过滤色片将彩色原稿分解成连续调分色阴片，进行手工修正后，再将各分色阴片进行加网拷贝成网点分色阳片。后来发展到直接分色加网工艺，通过接触网屏或玻璃网屏在分色的同时进行加网，将彩色原稿进行分色加网，同时以照相蒙版修正，得到网点分色负片，取代了手工修正方式。

二、电子分色制版工艺阶段

由于照相制版工艺过程多，工艺复杂，可变因素多，生产效率低等先天的工艺缺陷，

难以满足日益扩大的生产需求,迫使人们研究开发新的制版技术——电子分色制版技术。20 世纪 70 年代,科学技术的飞速发展和新光源、新器件、新材料及新工艺的不断出现,促进了电子分色机的发展,电子分色机普遍采用了先进的光电技术、电子技术和计算机技术,不仅能够完成照相制版工艺中的各种图像修正,而且高效高质,因而快速地被行业接受。

在此阶段中,图像处理过程中的分色和加网以及相应的色彩和阶调处理开始采用计算机,部分按照数字方式进行;文字照排也开始采用计算机辅助的激光照排系统。这标志着图像处理和文字处理开始进入以计算机为基础的数字时代,数字化从原稿延伸到网点胶片(图像)和照排片(文字)。但图像和文字的处理仍然需要在不同的系统中完成,然后将生成的网点胶片(图像)和照排片(文字)拼成图文并茂的整页页面,再进行拷贝、晒版等后续处理。此种生产工艺是数字处理与模拟处理并存的混合式生产方式。此时所采用的计算机系统都是专用系统,软件也是由各个厂家独立开发研制,采用的技术和数据格式也各不相同,不同厂家的系统之间数据不能共享,处于完全不兼容的封闭状态。而且,各个厂家为了保持在市场上的竞争力和市场占有率,也都采取了严格的保密措施,这种状态一直持续到 20 世纪 80 年代中期。

电子分色制版工艺主要经历了电分机分色制版、整页拼版和电分机高端联网三个阶段。在此过程中,印前技术得到较大发展,形成了模块化、全数字化和图文合一处理功能;随着电子加网技术的完善,从而保证了图像输出质量。数字式电分机采用了全新的图像校正体系,从而使图像复制的颜色、层次和清晰度的处理各自独立,分色质量高而且稳定。

三、数字印前工艺阶段

随着计算机技术的飞速发展,计算机正在逐步改变着人们的生活方式与思维习惯,正在改变着产业的生产、经营与管理方式。印刷产业尤其是印前领域更是如此,数字印前不断地影响着整个印刷产业的生产状况,增强印前图文处理的生产能力,减少生产环节,降低生产成本,缩短生产周期,使印刷质量显著提高并且稳定。数字化印前工艺是指按照预定的版式,用电子方法处理图像和文字信息,并组成整页版面输出的综合过程。数字印前工艺经历了桌面出版系统与计算机直接制版工艺两个阶段。

1. 桌面出版系统 DTP

桌面出版系统(DTP: Desk Top Publishing)的概念出现于 20 世纪 80 年代中期,主要观点是使用图形化用户界面(GUI: Graphical User Interface)实现所见即所得(WYSIWYG: what you see is what you get)的输出方式。主要用途为内部办公,可实现黑白印刷。伴随着若干关键技术(例如,拥有图形用户界面的通用计算机、激光印字机、排版软件与页面描述语言等)的应用而实现了从原稿到印刷胶片的完全数字化。

在处理过程中,文字可通过键盘输入,图像则通过数字化扫描仪完成输入,图形直接由计算机绘图软件绘制生成,图文版面的混排直接通过“所见即所得”的交互式排版软件来完成,最后拼版文件通过页面解释语言解释输出到印刷胶片或纸媒介。

随着硬件设备和软件技术的发展,处理范围不断扩大,功能也愈来愈强大。20 世纪 80 年代后期,出现了彩色桌面出版系统,图像的获取形式愈来愈多样,随着色彩管理技

术的发展,颜色复制质量得到较大提升。

虽然彩色桌面出版系统可以实现从原稿到印刷胶片的全数字化输出,并且数字式页面的输出质量也能够很好地保证,但印版的晒制过程仍是以模拟方式进行,在此环节中仍存在许多难以控制的问题。随着制版技术与版材问题的解决,出现直接制版技术成为必然。

2. 计算机直接制版 CTP

20 世纪 80 年代末,出现了第一台计算机直接制版设备,伴随着光学技术、电子技术、版材技术与自动化技术的发展,计算机直接制版逐渐进入到产业应用中。计算机直接制版(CTP: Computer to Plate)相对桌面出版系统而言,其最终的输出介质是可以直接上机印刷的印版,从而省去了对印刷胶片的处理过程与印版的晒制过程,进一步简化工艺,尽可能地避免了图像处理过程中的网点损失,提高工艺质量与生产效率。计算机直接制版的出现意味着印前系统的全数字化真正完成。

3. 数字化印前工艺发展趋势

受到整个印刷工艺数字化的影响,印刷流程中印前、印刷、印后加工的界线愈来愈模糊,印前的工作由原来的制版准备转化为各种输出数据的准备过程,随着色彩管理、数字化生产流程的完备,印前工作的内容涵盖范围愈来愈宽泛,不仅包含印刷输出所需的各种数据类型,如 CIP4/JDF 中传递印刷和印后加工相关控制数据格式,同时还有面向其他媒体输出准备的数据类型,如适用于网络或光盘出版物的数据格式,其服务范围已经超出了一般范围的印刷,逐渐成为跨媒体输出服务的一部分,这将是未来各种媒体准备整合的必然发展趋势。

第二节 印前系统工作流程与组成

所有的生产过程都需要有一个高效的工作流程,印前系统也不例外。伴随着印前制作的模拟生产向数字化生产的演变,使得印前生产的方式与类型更加多样,因而要制定完善的工作流程就需要考虑可能出现的状况。

一、工作流程

印前工艺流程从传统的照相制版到现在的数字化印前,都是将原稿经过一定的处理后输出成符合印刷工艺要求的图文合一的印刷胶片或印版的工艺流程。可分为以下几个步骤:

(一) 系统校准

为保证印前系统中所使用的设备能够处于较好的工作状态,相互之间的匹配能够优化,则在进行图文处理之前,需要对设备进行校准。

1. 扫描输入系统校准

扫描输入系统的校准包括系统白平衡、阶调再现校准和灰平衡校准,使得原稿图像能够被忠实地采集成数字图像。

(1) 白平衡。将扫描头对准标准白,调整各通道的信号值使其相等。

(2) 阶调再现校准。即线性化调整,指在扫描灰度均匀递增的灰梯尺原稿时,扫描仪能够获得灰度均匀递增的灰度值。

(3) 灰平衡校准。通过调整灰梯尺扫描图像中每一灰色块的 RGB 数据,使三者保持近似相等。

2. 图文处理系统校准

图文处理系统的校准包括设备校准和系统校准。设备校准主要是指显示屏幕校准,系统校准则是指图文处理软件的设置,如分色参数的设置、印刷油墨的参数设置等。

3. 输出设备校准

输出设备的校准主要是对输出设备的输出性能进行调整,如彩色喷墨打印机校准、激光照排机分色胶片线性化等。

(二) 图文信息输入

不同类型的图文信息采用不同的输入方法。文字是由计算机键盘录入、语音识别系统或光学字符识别系统输入;图形主要是通过鼠标和相关的绘图软件绘制或通过数字化仪输入而成;图像则通过扫描仪、数码相机或视频采集等手段将原稿图像采集进入到计算机可以识别的数字信号。

(三) 图文信息处理

图文信息处理是在计算机上,运用绘图软件、图像处理软件与排版软件对输入的图文信息进行处理、分色加网、整页拼版等操作。

(四) 图文信息输出

经处理后的图文信息可根据印刷工艺要求选择合理的输出方式,如数字打样机、激光照排机、电子分色机、印版照排机、数字印刷机等,将页面信息记录在纸张、印刷胶片或印版上。

由上所述,印前工艺流程可概括为如图 1-2-1 所示。

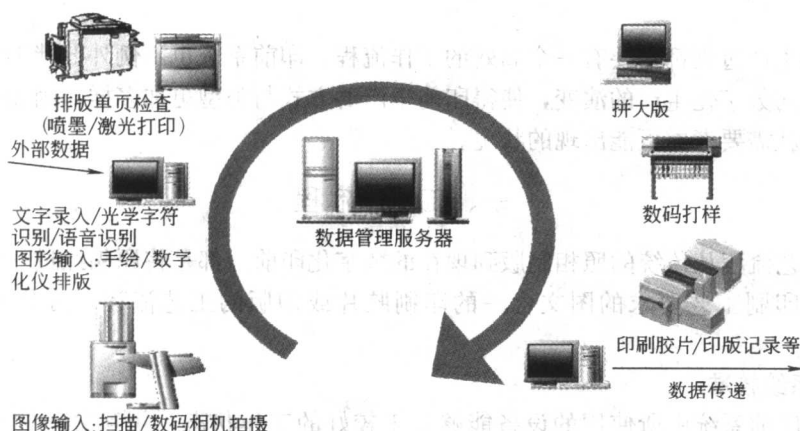


图 1-2-1 印前工艺流程图

二、系统组成

印前系统是由硬件和软件两大部分组成,其中硬件是指系统组成所用的计算机和各种外围设备,软件则是由系统软件与应用软件组成,按工艺流程又可分为图文输入系统、图文处理系统与图文输出系统三大部分。

1. 图文输入系统

在硬件方面，印前系统的图文输入设备包括输入文字的键盘和光学字符识别机，输入图形的鼠标和数字化仪，输入图像的电子分色机、扫描仪、数码相机等。在软件方面，包括操作系统、硬件设备驱动与相关的扫描控制软件等。

2. 图文处理系统

在硬件方面，图文处理设备指的是能够满足软件运行的计算机设备，在处理器速度、存储器容量、I/O 读写速度、网络支持等方面都有较高的要求。在软件方面，包括性能优异的操作系统软件与各类应用软件，如文字处理软件有 WORD、WPS 等；图形处理软件有 Illustrator、Freehand、CorelDraw 等；图像处理软件有 Photoshop、Painter 等；排版软件有方正飞腾、方正维思、QuarkXpress、PageMaker、Indesign、FrameMaker 等。

3. 图文输出系统

图文输出形式可分为软拷贝与硬拷贝两种。软拷贝主要是指不输出到实物材料上的一种形式，如屏幕显示或存储，所用的设备包括显示器、各种类型的存储器；硬拷贝是指输出到实物介质上，如纸张、胶片等，所用的设备包括各类打印设备与支持打印的计算机设备。在软件方面，主要包括 RIP 输出控制软件与各种输出设备的驱动等。

由上所述，印前系统的组成可概括为表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 印前系统的硬件与软件组成

硬 件			软 件	
图文输入设备	图文处理设备	图文输出设备	系统软件	应用软件
键盘	PC 电脑	显示器	Windows	Word/WPS
手写板	MAC 电脑	激光打印机	MAC OS	Photoshop
语音输入设备	SGI 工作站	喷墨打印机	UNIX/Linux	Illustrator
数字化仪	外置存储器	热敏打印机		Freehand
鼠标、轨迹球		热升华打印机		CorelDraw
Photo CD 光盘		激光照排机		飞腾、维思
扫描仪		直接制版机		PageMaker
电分机		数字印刷机		InDesign
数码相机		光盘刻录机		QuarkXpress
视频采集卡				FrameMaker
				RIP

第二章 数字图像基础

视觉是人类最重要的感知手段。视觉信息是人类从自然界获得信息的主要来源,约占人类由外界获取信息总量的近 80%。视觉信息所提供的直观作用是文字和声音无法比拟的。图像是人类视觉的基础,是自然景物的客观反映,是人类认识世界和人类本身的重要源泉。印刷媒介作为信息传播的一种基本途径,在其生产制作过程中,将模拟图像经过一定的处理形成数字图像,采用计算机对图像进行处理输出为数字形式或通过其他输出方式将数字图像还原为模拟图像。为了得到高品质的印刷品,实现对复制过程的控制,我们先要了解数字图像的若干基础问题。

第一节 图像与图形

计算机处理的静态影像依据数据结构特点可分为两大类,图像与图形。

一、图 像

图像(Bitmap images,位映像图),技术上又可称为栅格图像(raster images),它是由一系列具有不同灰度(亮度)值的网格状的像素(pixel)组成,每一个像素都被指定相应的颜色与位置,网格状的像素集合来再现图像。在进行图像处理与编辑工作时,所操作的对象是像素而非物体或形状。图像是最常见的连续调的数字图像,比如扫描图片、数码相机拍摄的图片或图像处理软件所绘制的图像等,它们能表现精细的灰度级和彩色。图像是与分辨率相关的(resolution-dependent),每幅图都含有固定数目的像素数,文件存储空间大小取决于分辨率与文件尺寸大小,图像的分辨率愈大其表达的细节信息愈丰富,

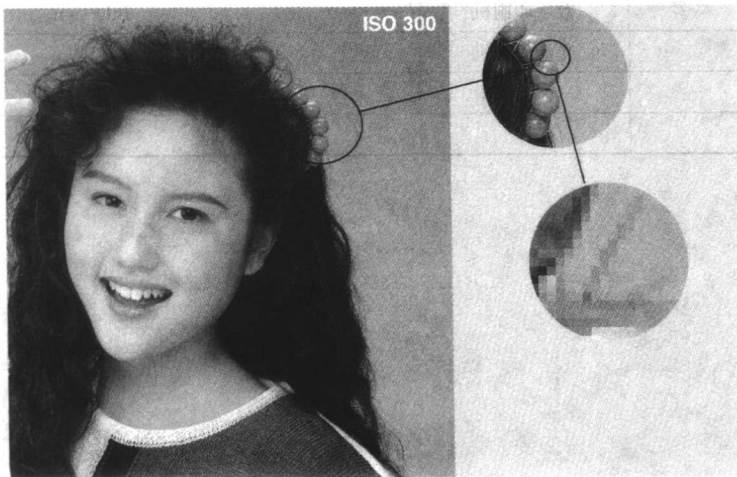


图 2-1-1 图像放大不同比率及成像示意图

同时其存储空间愈大,执行某种运算时所需时间也较长。图像是与设备相关的(Device Dependent),在进行图像的输入、处理和输出时均要考虑到与设备分辨率的一致。当它在屏幕上被放大显示或在低分辨率的打印机输出时,它们会丢失细节从而出现锯齿现象,如图 2-1-1。

二、图 形

图形 (Vector graphics) 又称为矢量图形, 是由数学对象定义的点、直线和曲线组成, 一般是由计算机绘图程序绘制而成, 也可用高级语言的绘图语句画出, 图形根据其几何特征来描述一幅图像内容。在矢量图形文件中规定了有关数学公式、参数以及如何执行运算等, 因而, 图形的各种操作相对简单, 执行速度相对较快, 但是矢量图形文件中的描述对象过多时, 其处理速度也会极为缓慢。矢量图形是与分辨率无关的 (resolution-independent), 它们可以被缩放到任意尺寸而不丢失其细节与清晰度, 如图 2-1-2。因而, 矢量图形是再现线条图形的最佳选择, 线条图形在被放大成各种尺寸后仍保持精细边缘, 比如标志、插图等。

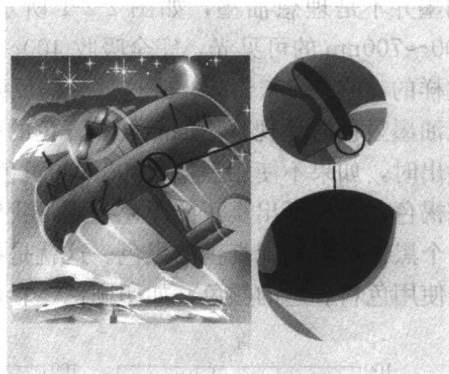


图 2-1-2 矢量图形放大不同比率

第二节 颜色模式

日常生活中人们经常用一些模糊的概念来描述颜色, 例如天蓝、橘黄、桃红等等, 这些描述虽然可以在人们的脑海中形成一些颜色的形象, 但是如果我们以此作为描述颜色和颜色交流的方法, 在要求严格的色彩复制生产过程中, 将难以准确执行, 因为在每个人的想象中天蓝、橘黄、桃红等这些颜色描述都是不确定的。为此, 需要有一种能为大家所熟悉、精确、统一的科学的颜色表达方法。下面介绍的各种颜色模式就是适合不同应用领域的不同颜色表达方法。色彩学中把表色方法也称颜色模型或色彩模式。表示颜色的颜色模型的类型很多, 每一种都能从不同角度描述颜色, 但不同的色彩模式适用于不同的场合, 且准确性是不同的。

一、RGB 颜色模式

RGB 颜色模式是一种基于色光的表色模式。它广泛用于我们的生活中, 如电视机、计算机显示屏、幻灯片等都利用色光来呈色。印刷出版中常需扫描图像, 扫描仪在扫描时首先提取的就是原稿图像上的 RGB 色光信息。RGB 模式是一种加色法模式, 通过 R、G、B 阶调值的不同大小, 可描述出任一种颜色。计算机定义颜色时 R、G、B 三种成分的取值范围是 0~255, 可以组合出 1670 万种颜色, 0 表示没有刺激量, 255 表示刺激量达最大值。R、G、B 均为 255 时就合成了白光, R、G、B 均为 0 时就形成了黑色。

二、CMYK 颜色模式

CMYK 颜色模式是一种减色模式, 遵循减色法混合规律。CMYK 模式实质指的是再现颜色时印刷的 C、M、Y、K (黑色版, Black) 网点大小, 因此 C、M、Y、K 的数值范围为 0~100%。C0%M0%Y0%K0% 表示白色, C100%M100%Y100%K100% 表示

黑色。

理论上黄油墨、品红油墨、青油墨的不同比例的混合可以实现所有颜色的再现，将 100% 的黄色、100% 的品红色和 100% 的青色混合，可以产生黑色。但是由于印刷使用的油墨并不是理想油墨，如图 2-2-1 所示，也就是说理想的黄色油墨本来应该完全反射 500~700nm 的可见光，完全吸收 400~500nm 的可见光，但实际使用的黄色油墨并不是这样的，它在 500~700nm 这部分的反射不足，在 400~500nm 处吸收不足。其原因是黄色油墨显色时呈现少量的品红和青色的成分。其他油墨也存在同样的问题。在印刷或打印输出时，如果不使用黑墨，100% 的黄色、100% 的品红色和 100% 的青色混合将得到一种棕褐色，表现不出真正的黑色。通常我们添加黑色以保证暗色和灰色不偏色，因此要增加一个黑色版来表现真正的黑色。这就是要 CMYK 色空间的由来，CMYK 颜色模式主要用于使用色料表达的颜色，如印刷色、彩色打印机输出、油漆色等等。

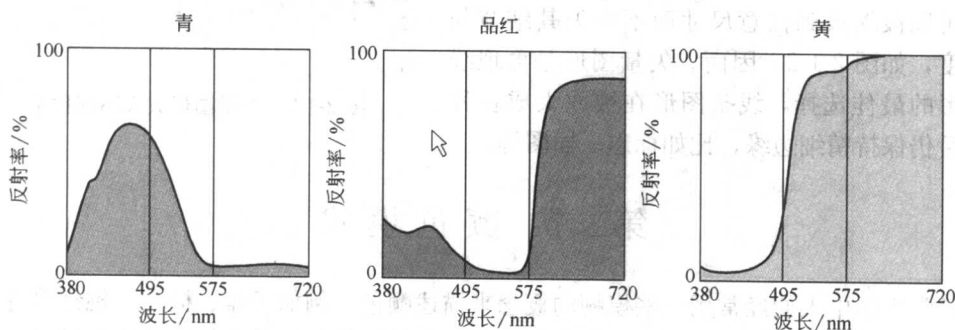


图 2-2-1 实际油墨光谱反射曲线

三、Lab 颜色模式

Lab 颜色模式是在 1931 年国际照明委员会 (CIE) 指定的颜色测量国际标准的基础上建立的统一颜色空间，这一颜色模式是建立在四色对立体系理论上的，它把颜色表示为明—暗变化、红—绿和黄—蓝颜色的变化。如图 2-2-2 所示，Lab 颜色空间模型可用三个

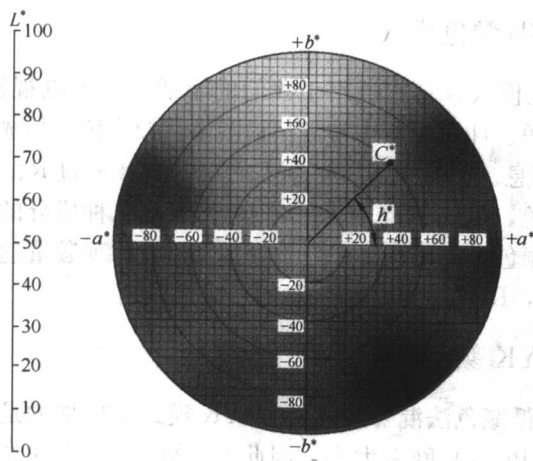


图 2-2-2 Lab 颜色模型

坐标轴分别表示： L 轴表示亮度，范围从 0~100； a 轴表示从绿到红的色度； b 轴表示从蓝到黄的色度。一个颜色不可能同时包含红和绿的成分，同样也不能同时包含黄和蓝的成分，Lab 颜色模式就是基于这个事实的。在 a 轴上正数方向表示颜色中包含红色的成分，而负值表示包含多少绿色成分。在 b 轴上正数方向表示黄，负值表示蓝。

Lab 是人类视觉的颜色空间。它依照的是视觉惟一的原则，即在色空间内相同的移动量在眼睛看来造成彩色的改变感觉是一样的，是均匀色度空间。

Lab 色空间是与设备无关的色空间，能产生与各种设备匹配的颜色，如显示器、印刷机、扫描仪、打印机等的颜色，并能作为连接色空间实现各种设备间的颜色转换。因为 Lab 颜色模式是与设备无关的颜色模式，无论在显示设备还是输出设备上提供一致的颜色，它解决了不同屏幕或不同打印机设备显示颜色不同的问题。同时它也是 Adobe Postscript (level2 和 level3) 输出语言的标准颜色模式和进行色彩管理产生 ICC (国际色彩委员会) 设备特性文件 (Profile) 的颜色模式。同时它也是颜色模式转换中的中间颜色模式。为了尽可能减少颜色模式转换过程中颜色的一致性问题，在将 RGB 颜色模式转换为 CMYK 模式的过程中，首先将 RGB 颜色模式转换为 Lab 颜色模式，然后再由 Lab 颜色模式转换为 CMYK，同样在将 CMYK 颜色模式转换为 RGB 颜色模式的过程中也使用 Lab 颜色模式作为中介。

四、HSB 颜色模式

HSB 模式是建立在人类接受颜色的基础上，根据艺术家对色泽、明暗和色调的直观感受建立颜色，即色相 (Hue)、饱和度 (Saturation)、亮度 (Brightness) 模式。它采用颜色的三属性来表色，将颜色三属性进行了量化。饱和度和亮度是以百分比值表示的，色相是以角度表示的。色相反映了从物体表面反射或透过的光的波长，以颜色在标准色轮上的位置来度量，从 0° ~ 360° ，在色轮图上，纯红定义为 0° ，位于色轮相当于时钟 3 点的位置上，黄位于从红算起逆时针 60° 的地方，绿位于从红算起逆时针 120° 的地方。饱和度用 0~100% 的百分数表示。灰色的饱和度为 0，饱和度为 100% 则表示完全饱和；亮度是指颜色亮暗的相对关系，常用 0~100% (由白到黑) 的百分数表示。

五、色域

在 RGB、CMYK 和 Lab 色空间中编辑图像，其本质的不同是在不同的色域中工作。色域就是指某种表色模式所能表达的颜色数量所构成的范围区域，也指具体介质如屏幕显示、打印机输出及印刷复制所能表现的颜色范围。自然界中可见光谱的颜色组成了最大的色域空间，该色域空间中包含了人眼所能见到的所有颜色。在色彩模式中，Lab 色域空间最大，它包含 RGB、CMYK 中所有的颜色。Lab 色域是人眼能够识别的颜色范围，颜色范围内所有颜色组成的集合就是人眼能识别的颜色色域。RGB 色域是色光表色法所能表示颜色的集合，CMYK 的色域是用色料表示的集合。RGB 色域比 CMYK 色域要大些。由于显示器的生产厂商不同，虽然它们都是用 RGB 表示颜色，但各种显示器的色域也是不同的。当把一幅图像的颜色模式从 RGB 转换到 CMYK 颜色模式，会发现使用 CMYK 颜色比 RGB 颜色暗淡一些，这是由于 CMYK 的色域较小，无法复制 RGB 颜色中的某些颜色。与 Lab 颜色范围相比，RGB 和 CMYK 颜色模式的色域范围要小得多。而且 RGB、CMYK 色域之间是互相交叉的，这说明在进行颜色模式转换时，从 CMYK 颜色到 RGB 颜色可能会出现颜色的偏差，同时从 RGB 到 CMYK 也存在同样问题。

第三节 文件格式

每种图像、图形处理软件都有各自处理图像、图形的方式，并用特有的格式存储图像