



全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会
规划统编教材



图像处理与 复制工艺

孔玲君 等编
姚海根 主审



化学工业出版社
教材出版中心

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材

图像处理与复制工艺

孔玲君 等编

姚海根 主审



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图像处理与复制工艺/孔玲君等编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 1

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材
ISBN 7-5025-7457-3

I. 图… II. 孔… III. 数字图像处理 IV. TN919.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 000264 号

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材

图像处理与复制工艺

孔玲君 等编

姚海根 主审

责任编辑: 吴 嘉

责任校对: 战河红

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社
教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 11 字数 262 千字

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7457-3

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材》

编审委员会名单

主 任：曲德森

副主任：孙文科 武 军 滕跃民

委 员（按拼音排序）：

白家旺	李 荣	刘 渝	罗 陈	潘正安	王 淳
王国华	王利捷	魏庆葆	吴 鹏	肖 武	邢立平
张林桂	张 勇	周项立	周林一	赵红玉	

内 容 提 要

本书是全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材。本书主要包括数字图像处理基础知识、数字图像的获取、彩色图像合成基础、选区设定及其边界控制、路径与通道、Alpha 通道、图层的编辑与管理、图像变换、颜色的定义与管理、阶调调整与颜色校正、图像输出与完稿等方面内容。

本书可作为印刷、包装、艺术设计、编辑出版等相关专业高职高专教材，也可作为相关领域企业、单位的职工教育学校、函大等教材，并可供相关行业人员入门学习参考。

本书编写委员会名单

主 任：姚海根 上海出版印刷高等专科学校
委 员：胡宗惠 武汉信息传播职业技术学院
严 格 江西新闻出版职业技术学院
吴 鹏 安徽新闻出版职业技术学院
邵幼明 杭州电子工业大学新闻出版职业技术学院
余 勇 四川工商职业技术学院
程杰铭 上海出版印刷高等专科学校
编写人员：孔玲君 杨根福 陈萍莉 李荣宗 叶 青

出版说明

本系列教材是由《全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材》编审委员会根据“电脑图文处理与制版专业”“印刷工艺与技术类专业”“印刷机械工程与技术类专业”和“包装技术及包装装潢类专业”四个专业的培养方向、教学计划和课程设置而组织全国有关院校编写的。《图像处理与复制工艺》、《排版与输出》、《印刷品质量控制》、《印刷工艺设计》、《凹版印刷》、《柔性版印刷》由化学工业出版社出版。

本系列教材特色如下。

一、遵照高职教育的定位，一是高等教育，二是职业教育。教材内容除了必备的专业知识体系和知识结构外，还突出职业岗位的技能要求。针对目前高职教材沿袭本科教材体系，不能适合高职教育特点的问题，从教材的体系设置、课时的安排、内容的编排上，充分体现教材的实用性、技术性和实践性。

二、突出高职教育的特点，教学针对就业岗位的需要，重在强化学生的实践性能力培养，采取多种形式强化实践教学，将高职专业教学与有关岗位的国家职业标准相结合，实现与企业岗位要求零距离。

三、突出现代化多媒体教学，主教材要配合相关课件、模拟操作、资料扩展等电子版教学材料。

四、以教育部示范院校和骨干院校为主，联合多家院校编写，整合资源，优势互补，具有示范性和普适性。

对本系列教材的不妥之处，希望各院校任课教师提出意见和建议，以使我们的教材不断完善。

《全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材》编审委员会

2005年10月

前 言

在数字化和信息化的今天,图像作为一种信息媒体,在印刷出版、包装、广告、电子出版、多媒体制作和数字视频等领域得到了最广泛的应用。图像的处理与复制作为印前作业的主要内容之一,要求印前作业技术人员不仅应掌握图像处理的基本原理和操作技巧,同时需要全面了解印前作业工作流程、图像扫描工艺、数字摄影、色彩管理方法与基本原理、印刷复制工艺等相关知识。否则,无论图像设计得多么漂亮,如果不能满足印刷复制的规律和要求,就无法印刷得到希望的效果。

为了满足高职高专印刷与包装类专业教学需要,全国部分印刷、包装院校的专业教师共同编写了《图像处理与复制工艺》一书。考虑到高职高专以培养学生的技术应用能力为主,同时需要与一定的基础理论知识相结合,本书在介绍图像处理的基本原理和软件使用的基础上,把图像处理与印刷复制工艺对图像处理的要求有机地结合在一起,使学生不仅掌握当前最流行的图像处理软件——Photoshop 的操作技巧,而且对图像从获取、加工、完稿处理到最终输出的整个过程及其系统构成有一个全面而系统的了解,并且掌握了为印刷复制准备的图像应具有的特点。

数字摄影作为一种新型的图像捕获技术,随着数字照相机精度的提高而逐渐应用于数字印前作业中,并将越来越多地受到人们的关注和使用。因此,本书第二章在介绍图像扫描工艺的同时,还专门介绍了数字摄影的基本工作流程及其 RAW 格式图像的使用。基于 ICC 的色彩管理技术已应用得非常普遍,对于控制和管理图像在传递与输出过程中颜色的一致性起着非常积极有效的作用。对于印前作业人员来说,非常有必要掌握对图像的色彩管理技术,本书第八章结合 Photoshop 软件对基于 ICC 色彩管理技术的基本原理和实施方式作了全面的介绍。

本书第五章由杨根福编写,第六章由陈萍莉编写,第七章由李荣宗编写,第九章由叶青编写,其余六章由孔玲君编写。本书在编写过程中得到了姚海根教授的大力帮助和悉心指导,并由姚海根教授担任审稿工作,也得到了滕跃民副教授、程杰铭副教授、郝清霞副教授、高雪玲、姜中敏和周繁华等同志的支持和无私的帮助,在此表示深深的谢意。

由于编者水平有限,书中难免会有疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2006 年 1 月

目 录

第一章 数字图像处理基础知识	1
第一节 关于数字图像的基本概念	1
一、图像与数字图像	1
二、像素与灰度	2
三、分辨率的概念	3
第二节 印刷图像复制工作流程及其系统构成	6
一、印刷图像复制工作流程	6
二、印刷图像处理系统构成	7
第三节 应用目标与图像文件格式	9
一、应用于印前的图像文件格式	9
二、应用于电子出版的图像文件格式	12
第二章 数字图像的获取	16
第一节 图像扫描工艺	16
一、原稿和扫描仪的种类	16
二、图像扫描所涉及的有关问题	21
三、扫描过程中的颜色控制	23
第二节 数字摄影	27
一、信息获取的相关因素	27
二、数字摄影工作流程	28
三、照相机原始数据的使用	29
第三章 彩色图像合成基础	33
第一节 颜色模型与颜色空间	33
一、颜色模型与颜色空间的区别	33
二、颜色的定义与数值表示	34
三、专色的概念及其定义	36
第二节 混合模式	36
一、工具所使用的颜色	37
二、混合模式分类及其基本作用原理	38
第三节 工具及其使用	43
一、工具的选择及其属性	43
二、绘画与填充工具	46
三、编辑类工具	50
第四节 像素复制与修复	51
一、像素复制与图案复制	51
二、像质复原与图像修复	52
三、色彩替换	53
第四章 选区设定及其边界控制	55

第一节	准线和网格的使用	55
第二节	创建选区	56
一、	规则形状选区	56
二、	多边形及自由形状选区	56
三、	以颜色相似性为基础	57
四、	文字形状选区	58
第三节	选区的调整与边界效果控制	58
一、	创建复合选区	58
二、	选区的扩展与更改	59
三、	选区边界效果的控制	60
第四节	选区的移动和复制	62
一、	基于剪贴板的移动和复制	62
二、	利用移动工具进行移动与复制	62
第五节	区域填充及边界描绘	63
一、	填充	63
二、	描边命令的使用	63
第五章	路径与通道	64
第一节	路径构成及其作用	64
一、	路径的构成	64
二、	路径的作用	65
第二节	路径的定义与修改	65
一、	路径的定义	65
二、	路径的修改	68
第三节	路径的描绘与填充	71
一、	路径控制面板	71
二、	描绘路径	72
三、	填充路径	72
第四节	路径的应用与输出	73
一、	路径与选区的互换与利用	73
二、	路径的输出	75
第五节	Alpha 通道	76
一、	通道与蒙版	76
二、	快速蒙版与通道板	78
三、	通道操作	79
四、	通道计算与图像计算	80
第六章	图层的编辑与管理	84
第一节	透明像素与图层的概念	84
一、	图层概念	84
二、	透明像素	85
三、	图层面板	85
第二节	图层的种类及其创建	86

一、背景图层与普通图层	86
二、文字图层	86
三、形状图层	88
四、填充图层	88
五、调整图层	89
第三节 图层的管理	89
一、图层的位置调整	89
二、图层属性的改变	90
三、图层的编辑	90
四、图层的合并	90
五、图层的隐藏与删除	91
六、图层的存储	91
第四节 图层的合成控制	92
一、合成模式	92
二、蒙版控制	92
三、透明度调节	93
四、图层与图层的混合控制	94
五、建立裁剪组	95
第五节 图层效果	96
第七章 图像变换	98
第一节 重新采样与灰度插值的基本概念	98
一、重新采样的概念及其作用	98
二、灰度插值	98
第二节 图像的参数调整	99
一、图像分辨率与物理尺寸的调整	99
二、图像的裁剪	100
第三节 图像的几何变换	102
一、几何变换的特点及其基本形式	102
二、几何变换操作	103
第四节 图像模式及其转换	104
一、图像模式分类	104
二、图像模式间的转换	105
第八章 Photoshop 中的颜色管理	112
第一节 显示器标定及其色彩管理	112
一、显示器标定与样本文件制作	112
二、显示器的色彩管理	114
第二节 设置颜色管理界面	114
一、预设选择 (Settings)	114
二、工作颜色空间	115
三、色彩管理方案 (Color Management Policies) ...	116
四、默认的颜色转换设置	118

第三节 样本文件的应用	119
一、指定和嵌入样本文件	119
二、颜色空间转换	119
三、屏幕软打样	120
四、打印输出时的色彩管理	122
第四节 典型色彩管理工作流程	123
第九章 阶调调整与颜色校正	125
第一节 颜色调整的一般步骤	125
第二节 阶调调整	126
一、阶调的概念及其分类	126
二、高光、暗调和中间调的调节	126
三、亮度和对比度调整	133
四、色调均化与反转	134
五、整体阶调控制	136
第三节 颜色校正	137
一、颜色平衡调整	137
二、色相、饱和度和明度的调整	137
三、选择性色彩调整	140
四、“替换颜色”命令校色法	141
五、“变化”命令校色法	142
第四节 清晰度强调	144
一、清晰度的概念	144
二、清晰度强调的方法	145
三、USM 滤镜使用要点	145
四、实例	146
第十章 图像输出与完稿	147
第一节 图像的不同使用方式	147
一、印刷输出	147
二、Web 应用	148
三、其他应用	149
第二节 图像的印刷复制及其完稿处理	150
一、图像分色	150
二、补漏白处理	156
三、图像的加网处理	158
四、输出设备的网点扩大补偿	160
第三节 其他输出控制	161
一、页面设置	161
二、图像大小及其在页面上的位置调整	162
三、输出附加信息	162
参考文献	165

第一章 数字图像处理基础知识

图像作为人类认识和改造世界的视觉基础，是人类获取信息、表达信息和传递信息的重要手段。在实际的学习、工作和生活中，数字图像得到了最广泛的应用。尤其是在数字化和网络化的今天，作为一种最主要的信息媒体，大大小小的数字图像出现在每一个网页上，使复杂的内容变得形象、直观，有力地推动着人们的信息交流。

数字图像处理就是指利用计算机及其他相关的数字技术，按特定的目标对图像进行加工和处理的过程。通过对图像的加工和处理，使图像变得更美观、更清晰，也可能使图像变得模糊，从而达到某种预期的效果，满足特定的使用目的。数字图像处理起源于 20 世纪 20 年代，并随着计算机技术的飞速发展和有关数字处理计算方法的进步而得到了快速的发展，目前已广泛应用于科学研究、医疗保健、通信、航空航天、工农业生产、军事等各个领域，在国民经济中发挥着越来越大的作用。

第一节 关于数字图像的基本概念

一、图像与数字图像

在自然界和社会中，人们随时随地都在同图像打交道，图像所传达的信息有时候是语言所不能描述的。据有关资料表明，人们从外界获得的信息中 75% 以上是图像信息。

1. 图像

图像的范围十分广泛，照片、绘画、影视画面和 X 光胶片等都是图像。一般来说，图像是二维或三维景物呈现在人眼中的影像。因此，人类生活环境中每一个可见景物都是一幅图像。此外，像红外线、超声波、X 射线、紫外线及雷达波等也可以产生图像，不过这类图像不能被人眼直接看到，需经特殊的器件接收后显示为人眼可接受的可见图像。

根据图像的产生方法不同，可将图像分为三大类。第一类是可见图像，即可以由人眼看见的图像，这一类图像通常由照相、手工绘画等传统方法得到，一般不能直接被计算机处理，需经过数字化处理后转变为数字图像。不过，目前已有相当多的可见图像采用数字摄影直接获取为数字图像。第二类称之为物理图像，它反映的是物体的电磁波辐射能，包括可见光和不可见光，但物理图像包含更多的是根据物体的可见光以外的电磁波辐射能所得到的不可见图像，一般通过某种光电技术获得，多光谱卫星遥感影像便是一例，由于遥感图像以数字技术采集，因而这类图像也是数字图像。第三类称之为数学图像，是由连续函数或离散函数表示为抽象的形式。

一幅图像本身包含了许多重要的信息，其内容涉及形状、色彩、阶调、纹理及物理制作等要素，不仅包含巨大的信息量，而且内容复杂。当图像需要通过计算机进行加工处理时，它必须以数字图像的形式存在。例如印刷复制过程中使用的照片、底片、印刷品等原稿都是最常见的可见图像，需转化为数字图像后方可使用。

2. 数字图像

数字图像是计算机图像处理的对象，是可见图像等的数字表示。它由一系列具有不同灰度值的像素（点）所组成。一幅实际的二维图像经过数字化后，便成为计算机可以处理的数字图像。

数字图像采用一个个像素来表示图像信息，表现为一定数量的不同色彩与明暗的“点”的等间隔排列。通常情况下，数字图像的数据量较大，存储时需采用一定的压缩方法，并根据使用目的和使用场合的不同采用不同的图像格式，以达到减少存储空间的目的。

根据数字图像所包含的色彩信息的不同，又可分为黑白图像、灰度图像和彩色图像三大类。黑白图像通常称为二值图像，只包含黑色和白色两种颜色。灰度图像包含了从黑色到白色的一系列渐变颜色，即除了黑色和白色之外，还包含深灰、中性灰、浅灰色等一系列不同程度的灰色。彩色图像则可包含所有的颜色，灰度图像是彩色图像的特例。例如黑白照片经数字化后通常以灰度图像存在，文字稿和线条稿常常以黑白图像的形式出现，而彩色照片、彩色底片和彩色印刷品等原稿经数字化后则以彩色图像保存。

3. 图像与图形的区别

在桌面出版和电子出版过程中，图像和图形是人们最常使用的两种信息媒体。这里所谓的图像就是数字图像的简称，它以像素（点）为描述基础。图形则是通过矢量方式描述的几何图形，它采用数学公式加以描述，通常由图形软件制作产生。因此，图像与图形之间存在本质上的区别。

二、像素与灰度

1. 像素

像素的英文名为 pixel，它由 picture 和 element 两个单词缩合而成。像素是数字图像中的最小组成单元。任何数字图像由在横向和纵向上等间隔排列的一系列像素组成。当数字图像在计算机屏幕上显示时，一个像素对应着显示器上的一个显示点。

当人们在图像处理软件中对数字图像进行放大操作时，就会发现图像中出现了一个一个小方块，这样的小方块就是被放大的一个个像素（如图 1-1）。

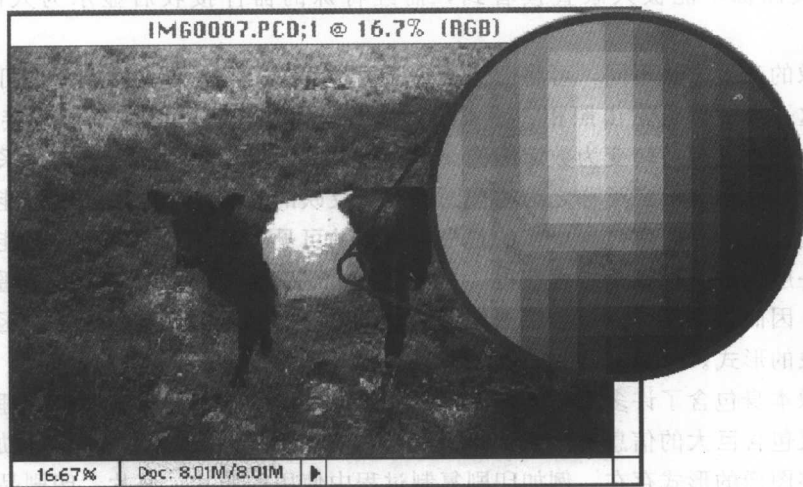


图 1-1 数字图像及其像素表示

数字图像的像素信息可根据不同的颜色模型加以描述,如 RGB 颜色模型、CMYK 颜色模型、Lab 颜色模型等,从而使得数字图像具有不同的图像模式。

2. 灰度

灰度是指数字图像中像素的亮度值,它表示了像素的明暗程度。对于只有黑色和白色的二值图像,其像素的灰度值只能取 1 或 0,其中 1 代表白色,0 代表黑色。

对于灰度图像而言,不同亮度的灰色各自对应着一种灰度,且灰度值的大小及其取值范围由灰度等级决定。目前最普遍的做法是把包括黑色和白色在内的灰色系列划分为 256 个灰度等级,用 0~255 之间的整数值表示,即每个像素的灰度用 8 位表示。其中 0 表示黑色,255 表示白色,其他数值则表示不同程度的灰色。

彩色图像的每个像素由一个、三个或四个彩色分量构成,每一分量对应着一个灰度值,更确切地说是色调值。在实际应用中,通常也采用 8 位来表示每一个彩色分量的灰度(色调),即每一彩色分量的灰度取值范围为 0~255。

从理论上来说,灰度等级划分得越细,灰色或各彩色分量的亮度值越丰富,对原稿的表现也越准确。然而,根据实验发现,当颜色的灰度等级达到 100 时,人眼就较难分辨相邻等级的差别。因此,用 8 位表示灰度值已满足实际应用需要。

三、分辨率的概念

对图像复制工艺而言,分辨率是一个很重要的概念。但分辨率的种类有很多,其含义也各不相同。正确理解分辨率在各种情况下的具体含义,对于印前设计和制作人员来说尤为重要。下面给出了几种常见的分辨率概念。

1. 图像分辨率

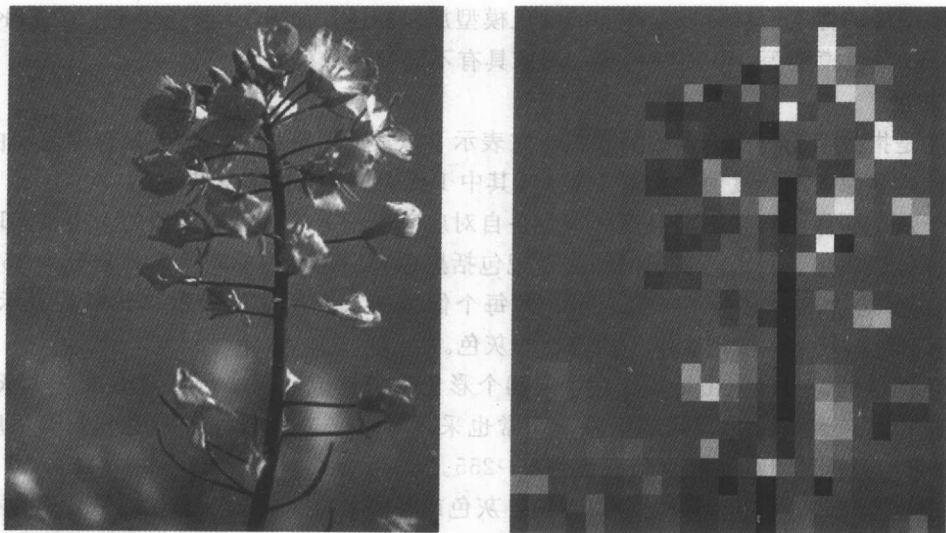
图像分辨率指数字图像中存储的信息量,以每英寸所包含的像素数(ppi, pixel per inch)来表示。对于一幅数字图像而言,其图像分辨率是可变的,可以根据实际使用需要在图像处理软件中加以改变。

图像分辨率和图像尺寸一起决定着图像文件的数据量。如果图像尺寸保持不变,则图像分辨率越高,图像文件所占用的磁盘空间也就越多,在执行某种操作时所需的时间也越长,因为图像文件大小与其图像分辨率的平方成正比。例如,图像尺寸不变时,将图像分辨率提高一倍,则图像文件的数据量将增大为原来的四倍。

图像分辨率是决定图像输出质量的关键因素,同一幅图像采用不同的图像分辨率时将影响图像的视觉质量。图 1-2 演示了同一图像的两种不同显示效果。

印刷业对图像复制质量的特殊要求往往是造成图像分辨率很高的直接原因,这是因为四色套印工艺用面积可变的半色调网点模拟连续调的原稿,为了使视力正常的人在正常视距内无法分辨网点图案,印刷工艺要求单位长度内的加网线数(有时称为加网频率)必须达到相当的精度才行。从这一因素考虑,图像的分辨率至少应该等于加网线数。

在生产实践中,一般的画报和彩色杂志通常采用 133lpi 加网,而对质量要求较高的印刷品,一般采用 150lpi 甚至更高的加网线数。因此,图像分辨率为 150ppi 往往是印刷业的起码要求。另一方面,为了降低四个分色版在套印叠加时因网点图案相互干涉而产生的 Moire 条纹(俗称龟纹)对图像视觉效果的影响,传统制版工艺通过长期的实践总结出了 0°(黄)、15°(青)、45°(黑)和 75°(品红)的最佳加网角度组合。为了保证在每个加网方向上有足够多的像素来产生半色调网点,图像分辨率至少应该取为加网线数的 1.42 倍(或圆



(a) 图像分辨率为135ppi

(b) 图像分辨率为10ppi

图 1-2 图像分辨率对视觉质量的影响

整为 1.5)。但是为了方便,印刷业通常把图像分辨率取为加网线数的 2 倍。因此,当加网线数为 150lpi 时,印刷业经常采用 300ppi 作为图像分辨率。

2. 位分辨率

位分辨率又称为位深度,是存储数字图像每一个像素所使用的位数。它决定了在彩色数字图像文件中每个像素可以分配到的色彩信息的范围,决定了数字图像中可以包含的颜色信息的多少。

在印刷复制工艺中,常见的位分辨率有 8 位、16 位、24 位或 32 位。“位”实际上是指“2”的平方次数,8 位就是 2 的八次方。因此,位分辨率为 8 位的数字图像中每个像素所能表现的颜色数为 256;当位分辨率达到 24 位时,数字图像中可能包含的颜色总数为 2^{24} 种,即每个像素可以分配的颜色信息范围为 $0 \sim (2^{24} - 1)$ 。

3. 设备分辨率

设备分辨率用于描述设备的精度,又可分为输出设备分辨率和输入设备分辨率。

输出设备分辨率指的是各类输出设备每英寸上可产生的记录点的个数,通常用每英寸点数(dpi, dot per inch)表示。例如,显示器、喷墨打印机、激光打印机、胶片照排机、直接制版机和数字印刷机等都是图像复制过程中可能使用的输出设备,其输出分辨率的大小直接影响着图像的输出质量。设备分辨率越高,单位长度内所能产生的记录点就越多,也就越能精确地表现图像中的细节信息。例如,如果一台打印机的设备分辨率为 720dpi,表示该打印机能在每英寸的单位长度内产生 720 个记录点;PC 显示器的设备分辨率则在 60~120dpi 之间。

输入设备分辨率指的是图像数字化设备在单位长度内所能产生像素的个数,用 ppi 或 dpi 表示,有时也用数字化设备在水平方向上所能产生的总像素数来表示。它反映了输入设备捕捉原稿信息的能力。平板扫描仪、滚筒扫描仪和数字照相机都是目前较常用的图像输入设备。目前,高档平板扫描仪的设备分辨率可以达到 4800dpi 甚至更高,数字照相机的设备分辨率用拍摄画面包含多少个像素间接表示,例如 2592×1944 个像素。

设备分辨率由硬件设备的生产工艺决定。尽管有些设备的设备分辨率可以通过软件的方

法加以调整,但它们都有一个局限的最高分辨率,用户不能有任何突破或更改。例如,有些打印机的输出分辨率有两种选择,包括 720dpi 或 1440dpi,表示此类打印机的实际分辨率为 720dpi,但由于通过软件的插值计算方法可使其最高输出分辨率达到 1440dpi。

4. 网点分辨率

网点分辨率又称加网线数或网目频率,指的是印刷输出灰度图像或彩色图像时所使用的半色调画面中在垂直方向上单位长度内的网线数,它以每英寸上包含的线数 (lpi, line per inch) 来表示。

5. 扫描分辨率

扫描分辨率指扫描获取一幅数字图像时所设定的分辨率,它同样以 ppi 表示。扫描分辨率的大小需在扫描之前根据图像的使用目的和使用场合而定,并将影响着所生成的数字图像文件的质量和使用性能。一般来说,扫描分辨率设得越高,生成的数字图像的效果就越精细,但扫描分辨率不应设置过高,以满足实际需要就可以了。例如,当图像仅用于屏幕显示时,扫描分辨率没有必要大于一般显示器屏幕的设备分辨率,即一般不超过 120ppi。

扫描图像时总要在分辨率和图像文件大小之间进行权衡:如果使用过高的分辨率,则图像文件中包含了超过实际输出所需要的像素信息,而用户的打印机等输出设备不能充分利用这些信息,那么,因图像文件的增大而造成的处理时间和打印时间的增加就显得完全没有必要;相反地,如果使用的分辨率太低,则需用一个像素去建立一个以上的半色调网点,会导致输出图像的效果非常粗糙。

前面已提到,当图像的扫描分辨率等于印刷图像时所使用加网线数的 1.5 倍时,就能捕获到足够多的信息用于印刷输出与复制。然而实际上,当原稿图像以实际大小扫描时,扫描分辨率通常设定为印刷时所使用加网线数的 2 倍,这是目前大多数输出中心和印刷厂都采用的一个实用规则。如果图像需要放大或缩小输出,则扫描分辨率还应该乘上相应的放大倍数或缩小因子。因此,扫描分辨率的设定遵循这样一个公式,即:

扫描分辨率 = 加网线数 $\times$ 2 $\times$ 印刷图像的最大尺寸 $\div$ 原始图像的最大尺寸

例如,用 150lpi 的加网线数可获得高质量的输出,为了满足这一印刷要求,在按图像的实际大小使用的场合应该将扫描分辨率设定为 300ppi;而当图像需放大 2 倍使用时,应该将扫描分辨率设定为 600ppi。

6. 光学分辨率和内插分辨率

扫描仪是印刷图像复制过程中经常使用的图像输入设备,在提到其设备分辨率时,通常会遇到两个分辨率的概念,即光学分辨率和内插分辨率,它们决定了扫描仪的工作能力和最终的扫描质量。

光学分辨率是图像输入设备的物理分辨率,也是图像输入设备的真实分辨率,指的是扫描仪等图像数字化设备的光学部件在单位距离内所能捕捉到的实际光点数,决定了该扫描仪实际能够获取到的信息量的多少。

光学分辨率通常又分为水平光学分辨率与垂直光学分辨率。水平光学分辨率由扫描头中所布置的电荷耦合器件 (charge-coupled device, 简称 CCD) 的探测元件个数除以扫描仪水平最大可扫描的尺寸来决定。一般地,平板扫描仪的垂直光学分辨率是其水平光学分辨率的两倍。例如,对于光学分辨率为 600×1200 dpi 的平板扫描仪而言,其水平光学分辨率为 600dpi,垂直光学分辨率为 1200dpi。

内插分辨率是指数字化设备通过内置处理器或在软件帮助下,在单位距离内可以获得的