

数字图像基础

1.1 数字图像及其类型

1. 图形与图像

“图形”在英文中称为“graphic”，是一种说明性的视觉符号。它是在特定思想意识支配下对某一个或多个元素组合的一种蓄意刻画，通过可视性的设计形态来表达创造性的意念，也就是给设计思想以形状，再通过视觉形象进行信息传递的载体。

图像是指各种图形和影像的总称。可以说图像就是任意二维或三维景物呈现在人们心目中的影像，它代表客观世界中物体生动的图形表达，图像是通过不同的亮度和颜色来表现原景物的内容和相关信息的。一幅图像在一定的光学条件下具有三大质量特征：即层次、色彩和清晰度。文字和图形可以看成是图像的特例。

2. 模拟图像

对图像信息可采用光学、电子等模拟信号表示，称为模拟图像。模拟图像能更直观地表现图像的信息和特征，也是印刷复制品的最终表现形式。

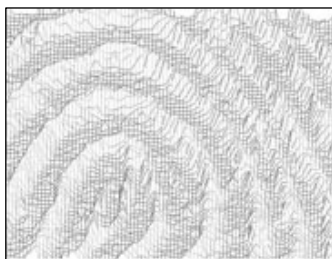
可以说模拟图像就是实物图像，是“看得见、摸得着”的图像，比如照片、照相底片、印刷品图片、画稿等。

3. 数字图像

数字图像是被数字化的、存储在磁记录介质上的、可以被显示、打印和进行其他输出的图像。

数字图像可以看成是一个矩阵或一个二维数组，这是在计算机上表示的方式。形象地说一幅数字图像就像纵横交错的棋盘，棋盘行和列的数目就表示图像的大小，我们说指纹图像大小是 640×640 ，实际上就表示图像有 640 行和 640 列。棋盘的格子就是图像的基本元素，称为像素。每个像素一般都取 0~255 的整数，代表这个格子的亮度。取值越大，则越亮，反之，则越暗。正是或明或暗、密密麻麻的格子形成了在计算机上所见的指纹图像、人像和其他各种黑白图像。图 1.1.1 是指纹图像在计算机上的数组表示，图 1.1.2 是指纹的“地形图”。

数字图像可以由许多不同的输入设备和技术生成，例如数码相机、扫描仪、坐标测量机等，也可以从任意的非图像数据合成得到，例如数学函数或者三维几何模型。

[illegible]

矢量图是用一组指令集合来描述图形的内容，这些指令用来描述构成该图形的所有直线、圆、圆弧、矩形、曲线和文字等图元的位置、维数、形状和其他一些特性。矢量图是使用一些软件（如 CorelDraw、Adobe Illustrator、Freehand、AutoCAD 等）绘制出来的，图形的绘制不需要对组成一幅画面的点阵整体逐点描绘，一般情况下只需考虑构成图形的线条，然后用指定的颜色对封闭线条区域的内部或外部进行整体颜色填充，或者使用绘图工具对目标点进行涂绘即可得到所要图形。矢量图（见图 1.1.3、图 1.1.4）包含各种互相独立的图元（图像元素），可以任意排列这些图元。这种包含图元的图像是以数学公式的方式保存的，所以矢量图的优点是文件的数据量较小，清晰度与分辨率无关，因此放大之后可以有同样的视觉细节、清晰度和光滑边缘。

矢量图的缺点是制作的图像色调不够丰富、不逼真，不能像照片一样准确真实地描述对象。矢量图常用在工程制图、画图和美术字等方面。

位图使用像素点来描述图像。许多不同颜色的像素组合在一起便构成了一幅完整的图像。位图文件中的数据与图像的像素是一一对应的，在保存文件时，需要记录像素的位置和色彩数据，因而可以精确地记录色调丰富的图像，可以逼真地表现和还原对象的图像。它的优点是色彩丰富、真实感强，能直观逼真地再现对象的形状、颜色和场景，文件的格式种类多，可适合不同软件的应用。缺点是文件数据量大，处理速度慢，当对进行放大之类的操作时，图像容易失真。在对图像进行放大输出时，往往需要考虑图像分辨率的设置。



图 1.1.3 矢量图 1

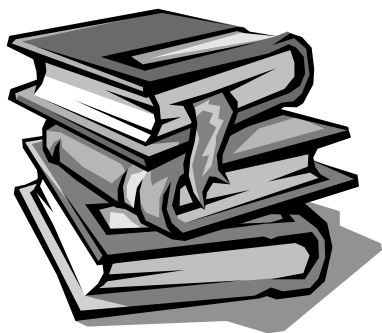


图 1.1.4 矢量图 2

如图 1.1.5、图 1.1.6 所示的图像就是位图。制作编辑位图文件的软件主要有 Adobe 公司的 Photoshop CC 和 Ulead 公司的 PhotoImpact 等。

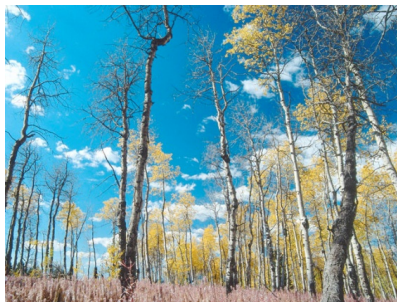


图 1.1.5 位图 1



图 1.1.6 位图 2

1.2 像素与分辨率

1. 像素

像素是组成数码图像的最小单位，如图 1.2.1 所示。若把如图 1.2.2 所示的数码图像花蕊部分放大 1 600%，可以看到图像是由一个个小方块紧密排列组合而成的，如图 1.2.3 所示，这些小方块就是构成影像的最小单位——像素。在正常情况下观看图像，分辨不出图像的像素，但当图像的某个细节被放大的时候，像素就显示出来了。

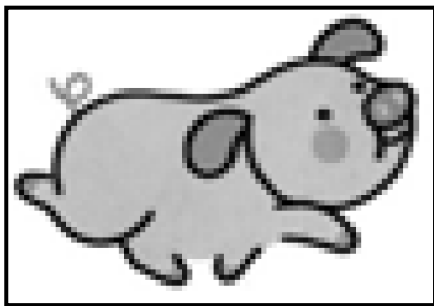


图 1.2.1 小方块构成影像的最小单位——像素



图 1.2.2 数码图像



图 1.2.3 像素

2. 分辨率

1) 图像分辨率

图像分辨率是指显示或打印图像时，在每个单位尺寸上显示或打印的像素数，通常用“像素数/英寸”来衡量。分辨率越高，所得的图像越清晰，质量越好，但图像文件也越大，反之亦然。所以，图像分辨率和图像尺寸决定了图像质量和文件大小。我们可以通过软件和算法来改变图像的分辨率，使之变得清晰或模糊。

提示：如果希望图像仅用于显示，可将其分辨率设置为 72 像素/英寸或 96 像素/英寸。如果用于印刷、出版、广告，则分辨率设置最少在 300 像素/英寸以上。

2) 屏幕分辨率

屏幕分辨率指用户在屏幕上观察图像时所感受到的分辨率。屏幕分辨率一般是由计算机的显示卡所决定的。例如，标准 VGA 显示卡的分辨率为 640 像素×480 像素，即宽为 640 像素，高为 480 像素。较高级的显示卡通常可以支持 800 像素×600 像素或是 1 024 像素×768 像素以上。

3) 位分辨率（位深）

位分辨率用来衡量每个像素储存信息的位数。这种分辨率决定了每次在屏幕上可显示多少种颜色。一般常见的有 8 位、24 位或 32 位。

4) 设备分辨率

设备分辨率又称输出分辨率，指的是各类输出设备每英寸上可产生的点数，如显示器、打印机、绘图仪、数码相机、活体指纹滚动采集仪等。这种分辨率通过每英寸的打印点数（Dot Per Inch, DPI）来衡量。

5) 网屏分辨率

网屏分辨率又称网屏频率，指的是打印灰度级图像或分色所用的网屏上每英寸的像素数，这种分辨率通过每英寸的行数来标定。



知识拓展：色彩的位深度

“位”（bit）是计算机存储器的最小单元，用来记录每个像素颜色的值。图形的色彩越丰富，“位”的值就会越大。每个像素在计算机中所使用的这种位数就是“位深度”。在记录数字图形的颜色时，计算机实际上是用每个像素需要的位深度来表示的。

黑白二色的图形是数字图形中最简单的一种，它只有黑、白两种颜色，也就是说它的每个像素只有 1 位颜色，位深度是 1，用 2 的一次幂来表示；4 位颜色的图，它的位深度是 4，用 2 表示，它有 2 的 4 次幂种颜色，即 16 种颜色（或 16 种灰度等级）。8 位颜色的图，位深度就是 8，用 2 的 8 次幂表示，它含有 256 种颜色（或 256 种灰度等级）。24 位颜色可称为真彩色，位深度是 24，它能组合成 2 的 24 次幂种颜色，即 16 777 216 种颜色（或称千万种颜色），超过了人眼能够分辨的颜色数量。当用 24 位来记录颜色时，实际上是以红、绿、蓝（RGB）三基色各以 2 的 8 次幂，256 种颜色而存在的，三色组合就形成 1 600 万种颜色。32 位颜色的位深度是 32，实际上是青、洋红、黄、黑（CMYK）四种颜色各以 2 的 8 次幂，256 种颜色而存在，四色的组合就形成 4 294 967 296 种颜色，或称为超千万种颜色。色彩位深度对照表如表 1.2.1 所示。

表 1.2.1 色彩位深度对照表

二 进 制	位 深 度	颜 色 数
2^8	8	256
2^{16}	16	65 536
2^{24}	24	16 777 216
2^{32}	32	4 294 967 296
2^{64}	64	18 446 744 073 709 551 616

1.3 图像大小与压缩

1. 图像尺寸

图像尺寸一般是指图像的宽度和高度。在 Photoshop CC 中一般是根据图像的输出需求确定其度量单位，例如，在屏幕上显示的图像，一般使用“像素”作为度量单位；若在打印机等设备上输出图像，则一般使用“厘米”或“英寸”作为度量单位。

注意：一幅图像在显示器上的显示尺寸与其打印尺寸无关，它只与图像的像素以及显示器的分辨率等因素有关。

2. 图像大小

图像文件的大小是指一幅图像在计算机中保存时所占的磁盘空间，其基本度量单位是字节（byte，常简写为 B）。一字节由 8 个二进制位（bit，常简写为 b）组成。

图像文件的大小与其使用的颜色模式有关。例如，灰度图像中的每一个灰度像素只占用一字节。RGB 图像中的红、绿、蓝三个像素颜色各占用一字节，而 CMYK 图像中的青、品红、黄、黑四个像素颜色也各占用一字节。

另外图像文件的大小也直接与分辨率相关，分辨率越高，图像文件越大。

3. 图像压缩

图像压缩是指以较少的位数有损或无损地表示原来像素矩阵的技术，也称图像编码。

图像压缩改变的是图像表示和存储的方式，并没有改变原来图像的大小。因为图像压缩是减少表示数字图像时需要的数据量。以数学的观点来看，这一过程实际上就是将二维像素阵列变换为一个在统计上无关联的数据集合。

图像数据之所以能被压缩，就是因为数据中存在冗余。图像数据的冗余主要表现为图像中相邻像素间的相关性引起的空间冗余，图像序列中不同帧之间存在相关性引起的时间冗余，不同彩色平面或频谱带的相关性引起的频谱冗余。数据压缩的目的就是通过去除这些数据冗余来减少表示数据所需的位数。由于图像数据量的庞大，在存储、传输、处理时非常困难，因此图像数据的压缩就显得非常重要。

图像压缩基本方法：无损压缩和有损压缩。

无损压缩是对文件本身的压缩，文件可以完全还原，不会影响文件内容，对于数码图像而言，也就不会使图像细节有任何损失。对于绘制的技术图、图表、漫画、医疗图像、存档的扫描图像等内容的压缩尽量选择无损压缩方法。

有损压缩是对图像本身的改变，将颜色与周围的像素进行合并，由于信息量减少了，所以压缩比可以很高，图像质量也会相应下降。有损方法非常适合于自然的图像，例如，一些应用中图像的微小损失是可以接受的（有时是无法感知的），这样就可以大幅度地减小位数。

1.4 数字图像格式及应用

1) PSD 或 PDD 格式

PSD 或 PDD 是 Photoshop CC 软件的专用格式，能够保存图像数据的每一个细小部分，包括图像的图层、通道以及其他少数内容。如果图像中含有图层，若以 PSD 或 PDD 格式保存后，则再打开图像时，可以直接编辑图层的内容；若以其他格式保存，则 Photoshop CC 会自动合并图层，就不能再修改图层了。为了便于再次编辑，最好在存储一个 PSD 或 PDD 的文件备份后再进行转换。

注意：PSD 或 PDD 格式的图像不能插入 Word、PowerPoint 等其他应用软件中，必须进行格式转换，在 Photoshop CC 中将文件“另存为”其他格式文件即可。

另外也可以利用 ACDSee 看图软件转换。打开保存有图像文件的文件夹，选择需要转换的图像，在其缩略图上单击右键，选择“工具”中的“转换”，会出现“格式转换对话框”，选中要转换的格式并设置好输出文件夹，确认即可。或者选择菜单中的“文件”→“另存为”命令，在“保存类型”中选择需要的图像格式即可。

2) BMP 格式

BMP 格式是 Windows 系统推荐使用的一种标准图像格式。BMP 格式支持 RGB、索引颜色、灰度和位图颜色模式，但不支持 Alpha 通道。BMP 文件几乎不压缩，占用磁盘空间较大，是当今应用比较广泛的一种格式。它适用于出版、印刷、广告等对图片要求较高的应用。

3) TIFF 格式

TIFF 是一种灵活的位图图像格式，实际上被所有绘画、图像编辑和页面排版应用程序

支持,而且几乎所有桌面扫描仪都可以生成 TIFF 图像。TIFF 格式支持带 Alpha 通道的 CMYK、RGB 和灰度文件,支持不带 Alpha 通道的 Lab、索引颜色和位图文件。TIFF 也支持 LZW 压缩。它适用于出版、印刷、广告等对图片要求较高的应用。打印照片时,这种格式也是很好的选择。

4) JPEG (或 JPG) 格式。

JPEG 格式是最大压缩比图像存储格式,支持真彩色,文件较小,由于这种格式采用的是“有损压缩”,所以 JPEG 文件并不适合放大观看,输出成印刷品时品质也会受到影响。但由于它可以用最少的磁盘空间得到较好的图像质量,因此在互联网上,它已成为主流的图像格式。这种格式适合把自己喜欢的照片通过网络上传,从网上下载的图片大多也采用这种格式。

5) RAW 格式

RAW 格式是一种灵活的文件格式,用于应用程序之间和计算机平台之间传递文件。这个格式支持带 Alpha 通道的 CMYK、RGB、灰度文件和不带 Alpha 通道的多通道、Lab、索引颜色、双色调文件。RAW 格式由描述文件中的颜色信息的字流组成。每个像素以二进制格式描述,0 代表黑色,255 代表白色(对于 16 位通道图像,白色值为 65 535)。Photoshop CC 指定描述图像需要的通道数,再加上文件中的所有附加通道,可以指定文件的扩展名(Windows)、文件类型(Mac OS)、文件创建程序(Mac OS)以及标题信息。

6) GIF 格式

GIF 格式的文件是 8 位图像文件,最多为 256 色,常用于网络传输。在网上服务的 HTML 文档中,GIF 文件格式普遍用于显示索引颜色图形和图像。GIF 是一种 LZW 压缩格式,用来最小化文件大小和传递时间。GIF 格式不支持 Alpha 通道。

GIF 格式可以将数张图存成一个文件形成动画效果。在制作网站时用到的许多小动画都采用这种格式。

7) PNG 格式

PNG 格式是一种新兴的网络图形格式,它结合了 GIF 和 JPEG 的优点,具有存储形式丰富的特点,我们经常使用的 Macromedia 公司 Fireworks 的默认格式就是 PNG。

8) WMF 格式

WMF 格式是一种矢量图形文件,用来处理比较简单的图像,它使用图形描述命令,是 Windows 本身用来显示图像的格式。

9) EPS 格式

EPS(封装的 PostScript)语言文件格式可以包含矢量和位图图形,被几乎所有的图形、示意图和页面排版程序所支持。EPS 格式用于在应用程序间传输 PostScript 语言文稿。在 Photoshop CC 中打开其他应用程序创建的包含矢量图形的 EPS 文件时,Photoshop CC 会对此文件进行栅格化,矢量图形转换为像素。EPS 格式支持 Lab、CMYK、RGB、索引颜色、双色调、灰度和位图颜色模式,但不支持 Alpha 通道,EPS 支持剪贴路径。

10) IFF 格式

Amiga (IM) IFF(交换文件格式)用于使用 Video Toaster 以及与 Commodore Amiga 系统交换文件。另外,这种格式在 IBM (R) 兼容计算机上被许多绘画程序所支持。要用

Electronic Arts 公司的 Deluxe Paint 软件, IFF 是最好的输出格式。IFF 格式支持 RGB、索引颜色、灰度和位图颜色模式, 但不支持 Alpha 通道。

11) PDF 格式

PDF 用于电子出版软件 Adobe Acrobat。使用 Acrobat Reader (R) 软件可查看 PDF 文件。PDF 文件可以包含矢量和位图图形, 还可以包含电子文档查找和导航功能, 如电子链接。Photoshop CC PDF 格式支持 RGB、索引颜色、CMYK、位图和 Lab 颜色模式, 不支持 Alpha 通道。位图模式文件在存储为 Photoshop CC PDF 格式时采用 CCITT Group 4 压缩。在打开其他应用程序创建的 PDF 文件时, Photoshop CC 会对文件进行栅格化。

12) PICT 格式

PICT 格式广泛用于 Macintosh 图形和页面排版程序中, 作为应用程序间传递文件的中间文件格式。PICT 格式支持带一个 Alpha 通道的索引颜色、灰度、位图文件。PICT 格式对于压缩具有大面积单色的图像非常有效。对于具有大面积黑色和白色的 Alpha 通道, 这种压缩的效果非常明显。

图像的格式还有 PCX、SVG、TGA、EXIF、FPX、CDR、PCD、DXF、UFO 等。

1.5 数字图像的色彩模式及特性

1. 位图模式

位图模式下的图像也称为黑白图像, 它使用黑白两种颜色值中的一种表示图像中的像素, 位图图像多用于保存线条图像。Photoshop CC 中的许多命令不适合编辑位图模式图像。在一般情况下, 先将位图模式图像转换成灰度图像进行编辑, 编辑完后再转换成位图模式图像, 如图 1.5.1 所示。

2. 灰度模式

灰度模式图像是由多达 256 级灰度表示, 灰度模式图像 (见图 1.5.2) 的像素用一字节 (8 位) 来表示。



图 1.5.1 位图模式图像



图 1.5.2 灰度模式图像

3. RGB 颜色模式

RGB 是红、绿、蓝的英文缩写, RGB 是常用的颜色模式, 每一种颜色有 0~255 级变

化。这三种颜色配合使用，可以产生多达 1 670 万种颜色。显示器使用这种模式显示图像，如图 1.5.3 所示。



图 1.5.3 RGB 颜色模式图像

4. CMYK 颜色模式

CMYK 是青、品红、黄和黑的英文缩写，该模式适用于图像的打印输出。在 Photoshop CC 中，一般是在 RGB 颜色模式下处理图像，当图像处理完毕后，再把它转换成 CMYK 颜色模式进行打印或输出，如图 1.5.4 所示。



图 1.5.4 CMYK 颜色模式图像

5. 索引颜色模式

索引颜色模式的图像最多含有 256 种颜色。该图像文件比较小，在多媒体应用程序和 Web 中得到广泛应用，如图 1.5.5 所示。

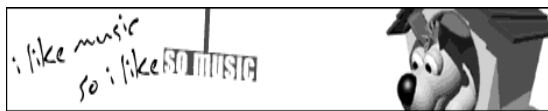


图 1.5.5 索引颜色模式图像

6. Lab 颜色模式

Lab 颜色模式是一种与设备无关的颜色模式。从如图 1.5.6 所示的色域标准图上可以看出，Lab 颜色模式表示的颜色色域范围最大，其次是 RGB 颜色模式，最小的是 CMYK 颜色模式。因而 Lab 颜色模式也是在不同颜色模式之间转换的内部颜色模式。在通常情况下，RGB 颜色模式转换成 CMYK 颜色模式时，先将 RGB 颜色模式转换成 Lab 颜色模式，再转换成 CMYK 颜色模式。

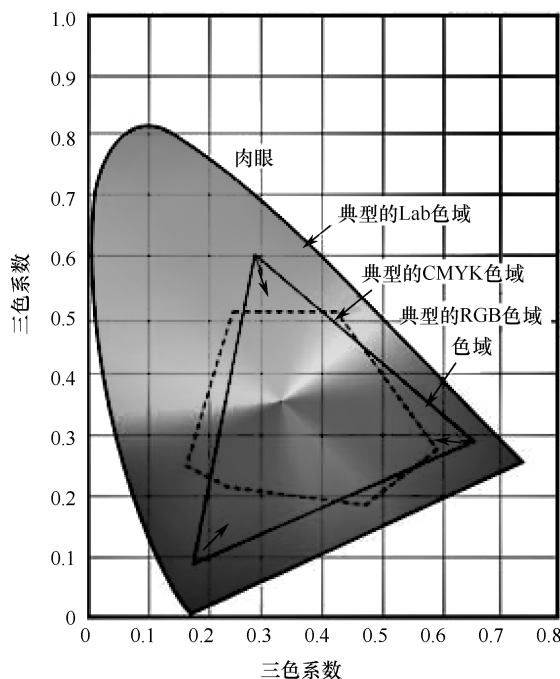


图 1.5.6 色域标准图

提示: 在 Photoshop CC 中进行图像的颜色模式转换方法是选择菜单中的“图像”→“模式”命令。

1.6 图像文件的输出

利用 Photoshop CC 软件设计完成平面作品后, 如果要印刷成品时, Photoshop CC 文件的输出设置必须符合印刷的要求, 只有这样才能制作出高品质的平面设计印刷作品。

用户将设计作品交给印刷厂后, 印刷厂在印刷之前会先进行出片, 即制作一种胶片, 简称“出片”。出片时将按照 CMYK 色彩模式对图像进行分色, 将图像中的颜色转换成 C (青色)、M (洋红)、Y (黄色) 和 K (黑色) 四种颜色, 再按照这四种颜色出胶片, 并进行打样校正, 待用户验证颜色无误后才交付印刷中心进行制版和印刷。在印刷输出之前, 要注意的问题如下所述。

1. 采用常用字体

字体尽量采用常用字体, 如方正、文鼎, 尽量不使用少见字体。如已使用, 要将附带字体复制给输出中心。如有补字文件, 必须将补字文件一并复制。

在 CorelDraw、Freehand、Illustrator 等矢量图形软件中, 输入的文字如无特效处理, 建议转为曲线, 以避免因输出中心无此种字体而无法输出的问题。转成曲线的文字, 在屏幕上观看可能会有些变形, 但不会影响输出。一些字体转曲线后会变成“空心字”, 如楷体_GB2312、仿宋_GB2312、汉鼎特黑简、汉鼎美黑简等, 应慎用。另外一些英文字转

曲线后交叉的地方会镂空，也要注意。

在 Photoshop CC 中输入的文字，当拼合图层后文字即成为图像的一部分，故不需要转曲线。

文字不要做 Heavy（加重）或 Bold（粗体）处理 因为 FreeHand 中的中文字体如用了加重，很容易糊字；而在 PageMaker 中的中文用了 Bold（粗体），则会变成带齿的重叠字。另外，FreeHand 中最好不要使用 Fill and Stroke（填充与字边），因为使用不当也容易使字糊死。

PageMaker 中的中文字不要使用下画线效果，因为使用后输出时，线会跳到字里，空心字效果也最好不用。

PC 录入文字置入 PageMaker 中应将文中的空格、回车删除，否则容易出现乱码。CorelDraw 文字排版，若文字从 Word 或记事本中复制出来，需去除双字节空格（利用 Word 的查找/替换），否则易出现“乱字”与跑位的情况。

检查文件中是否有小于 0.076mm 的线条。若有，要适当加粗，因为线条宽度小于 0.076mm，在晒版时容易晒掉，也难以印刷出来。

2. 设置合适的颜色模式、图像格式、图像分辨率

1) 颜色模式

图像输出的颜色模式是 CMYK 颜色模式。

在 Photoshop CC 中新建文件时便可使用 RGB 颜色模式，待制作完成后通过执行“图像”→“模式”命令，将图像从 RGB 颜色模式转换到 CMYK 颜色模式下。注意：RGB 颜色模式转换成 CMYK 颜色模式时，首先需要将 RGB 颜色模式先转换成 Lab 颜色模式，然后再转换成 CMYK 颜色模式。

在 Photoshop CC 中新建文件时也可使用 CMYK 颜色模式，但该模式下有部分滤镜命令和一些编辑操作不能实现。此时对于需要使用这些效果的作品仍然要使用 RGB 色彩模式，待制作完成后通过执行“图像”→“模式”命令，将图像再从 RGB 颜色模式转换成 CMYK 颜色模式。

2) 图像格式

适用于印刷的图像格式为 TIFF 格式和 EPS 格式。一般彩色位图图像存储为 TIFF 格式，而矢量图形则存为 EPS 格式。黑白图像最好存为 TIFF 格式，如需存为 EPS 格式，需要先转换为 CMYK 模式，然后将 C、M、Y 三个通道的内容删除。注意不要用 JPEG 压缩格式，因为这会造成在屏幕上图像看上去很清晰，输出后图像很模糊的现象。

3) 图像分辨率

图像分辨率最少为 300×300dpi（像素/英寸），注意：只有位图图像才需设置分辨率，矢量图形无须设置分辨率。

3. 各种尺寸的设置

在设计、打印及输出过程中常常要涉及页面尺寸、制版尺寸（出血尺寸）、打印尺寸（纸张尺寸）等设置。

1) 页面尺寸

一般应设为成品尺寸。如正 16 开的杂志页面尺寸应设为 185mm×260mm，大 16 开应

设为 210mm×285mm。

2) 制版尺寸

制版尺寸指的是在成品尺寸的基础上加了出血的尺寸。一般是在成品尺寸的基础上四边各加 3mm。

3) 打印尺寸

打印尺寸设置的是打印纸张或输出胶片的大小。输出时为了后工序的方便还要在页面四周加上一些标记，如裁切线、套版十字线、灰梯尺、彩色控制条等，因此打印纸张或输出胶片的大小要比页面尺寸大，一般要在页面尺寸的基础上增加 22.2~30mm，以便页面完整打印或输出。如果纸张或胶片的大小不够，会在打印、输出时出现提示，提醒可能会打印不全。

4. 分色与专色的检查

设置颜色时不要将特别色（专色）和印刷色混淆。对于四色印刷，一幅图像不管颜色多复杂，都只需输出 C、M、Y、K 四张分色片。但每种专色都要输出一张分色片，这时如若将四色搞错为专色，按专色输出，则有可能会输出十几张专色分色片。

在印前应用软件中，专色和印刷色会用不同的标识。一般默认的调色板中的颜色都是印刷色，而油墨颜色库中的颜色都是专色。

5. 带齐全部相关文件

设计制作工作完成后，要将版式文件和其他与输出相关的文件都保存到同一个文件夹中，俗称“打包”，完整的文件包里应包括：

- (1) 正式输出用的、在排版软件或图形软件中制作好的版式文件。
- (2) 在 Photoshop CC 中处理好的、在版式文件中用到的所有图像文件。因为有些组版软件需要对图像进行链接处理，故需要提供相应的高精度图像。
- (3) 屏幕校样用的 JPG 或 PDF 格式的版式文件。
- (4) 其他说明性文件，一般为文本文件或 Word 文件。



思考题

- (1) 何为数字图像？数字图像常见的类型有哪些？
- (2) 掌握像素、分辨率、图像大小与压缩。
- (3) 掌握数字图像格式及应用。
- (4) 掌握数字图像的色彩模式及特性。
- (5) 掌握数字图像文件的输出。