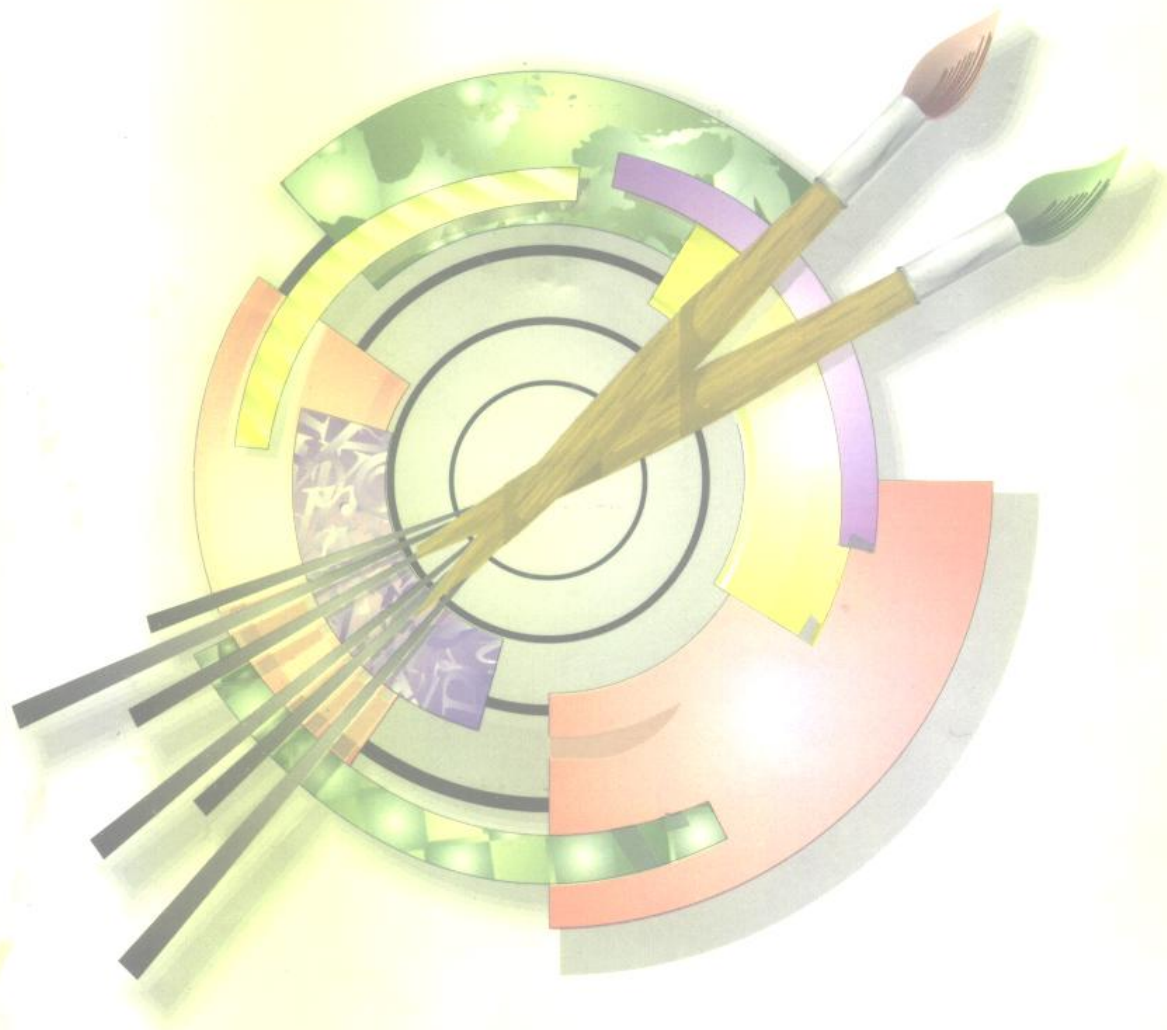


电脑图像入门

方其桂 编著

电脑图像的截取 拷屏 显示
图像格式转换
如何设计绘制图形
各种抓图 图像处理软件



电子科技大学出版社

TP391.41

441038

F21-3

电脑图像入门

方其桂 编著

电子科技大学出版社

声 明

本书无四川省版权防盗标识，不得销售；版权所有，违者必究，举报有奖，
举报电话：(028) 6636481 6241146 3201496

JS 167 / 16

电脑图像入门

方其桂 编著

出 版：电子科技大学出版社（成都建设北路二段四号，邮编：610054）
责任编辑：陈松明
发 行：电子科技大学出版社
印 刷：成都青羊福利东方彩印厂
开 本：787×1092 1/16 印张 13.25 字数 302千字
版 次：1998年3月第一版
印 次：1998年3月第一次印刷
书 号：ISBN 7-81043-835-2/TP·351
印 数：1-4000
定 价：16.00元

电子科技大学是我的老师和兄长陈跃华
读博士和博士后的学校,谨以此书奉献
给远在美国的陈跃华和其全家。

绪 言

图像是一个很古老的事物,早在原始社会,我们的祖先就通过画图来表达他们的思想和进行信息传递,在此基础上,他们使用“象形文字”记事,用一些能够描绘具体事物的符号来记录事情,随着人类社会的发展,信息量越来越大,人们再也无法用繁杂的“象形文字”来记录事情了,于是出现了现代文字。现代文字虽然简化了人们抄写文字的劳动,但失去了一目了然的优点。

“一图胜似千言万语”。当别人说某风景区如何美丽时,我们并没有确切的感受,而当他给我们看了该地的照片时,我们才会真正领略到该风景区的美丽风光。

随着计算机的日益普及,我们接受到的各种信息也越来越多,而我们处理文字信息的能力是很有限的,作为计算机界的巨头微软公司早已认识到这点,于是他们的开发重点也早已从以字符命令为主的 DOS 转向到以图形为主的 Windows,随着计算机的硬件性能提高,对计算机的图形处理能力日益提高,计算机操作也必将以字符为主转向到以图像为主,因此,本书力求给读者介绍有关计算机图像方面的知识,以备更好地使用计算机。

目前,一般计算机用户的电脑中大多装有数量不等的图像软件,这些软件绝大多数是由外国开发的,其使用界面也基本都是英文的,给外文水平不太高的用户使用带来很大困难,因此,我们在本书中使用了很大的篇幅详细介绍了常用的图像软件的使用方法。

本书由方其桂编写,由刘荣进审校。

特别感谢电子科技大学出版社的陈松明编辑,他为本书的很快面世付出很大的辛劳。

本书还参考了新近计算机报刊上一些高手的经验,在此我们也表示衷心的感谢!

方其桂
1997年仲夏

目 录

第一章 有关图像的基本知识	(1)
第一节 数字图像处理.....	(1)
第二节 图像颜色.....	(5)
第三节 图像参数和图像文件格式.....	(9)
第四节 电脑图像的显示	(14)
第五节 图像的打印	(19)
第六节 图像的获取	(24)
第二章 如何设计绘制图形	(29)
第一节 画笔一般介绍	(29)
第二节 画笔基本操作与技巧	(44)
第三节 Windows 95 的“画图”使用介绍	(46)
第三章 如何截取图像(抓图)	(49)
第一节 SCREEN THIEF 屏幕大盗	(49)
第二节 Pizazz Plus(PZP)抓图软件	(51)
第三节 画面狩猎者 GETCAP	(59)
第四节 AGRAB 抓图软件	(59)
第五节 使用 GRABBER 软件截图	(61)
第六节 利用 Windows3.x 剪贴板截取屏幕图像	(62)
第七节 DROPVIEW/IP 截图软件	(66)
第八节 用 PCS 软件截取屏幕图像	(68)
第九节 Windows 95 环境中截图软件 Snagit 2.5	(71)
第十节 其他应用截图	(72)
第四章 如何显示图像文件	(77)
第一节 用 SEA 软件看图片.....	(77)
第二节 CSHOW 图像显示软件	(81)
第三节 QPEG 图像显示软件	(83)
第四节 VPIC 6.0 图像显示软件.....	(87)
第五节 用 GDS 软件显示图像.....	(91)
第六节 用 SVGA 软件显示图像	(93)
第七节 GWS 图像显示软件.....	(95)
第八节 用 QPV 软件看图	(102)

第九节	VGASHOW 软件	(104)
第十节	PICEM 看图软件	(106)
第十一节	Windows 环境下看图软件 QSHOW	(107)
第十二节	在 DOS 环境下显示 BMP 文件	(110)
第十三节	Windows 95 下的看图软件	(110)
第十四节	Power Album 图像“影集”软件	(124)
第十五节	幻灯片的播放	(125)
第五章	图像格式转换	(126)
第一节	图像格式转换软件 Hijaak	(126)
第二节	超级图像转换工具 Image Alchemy	(136)
第三节	其它图像格式转换软件	(139)
第六章	图像的编辑和处理	(143)
第一节	常用图像处理技术	(143)
第二节	Photo shop(图像专门店)图像处理软件	(151)
第三节	图像处理软件 Photo Styler	(157)
第四节	图像压缩	(166)
第五节	图形溶合、变形	(171)
第七章	电脑图像的应用	(190)
第一节	CCED 5.0 中的图像文件处理	(190)
第二节	在 FoxPro 2.5 For Windows 中使用图像	(195)
第三节	在 WPS 和 Word 中使用图像	(198)
第四节	在 Windows 95 写字板中图形的应用	(201)

有关图像的基本知识

随着 PC 机上图像处理软件日益丰富及显示卡技术的迅猛发展，使苹果 MAC（麦金塔）机独霸图像处理的局面已被打破。如今在 PC 机上处理高质量图像已不再是梦想，丰富的图像处理软件如 Photo Styler、CorelDraw、Adobe Photoshop、Paintbrush、Freehand、Imagepal、Picture Publisher 等等，其处理图像的能力和水平已直追一些专业图形图像工作站。加上多媒体技术的推广发展，使图像处理成为当今多媒体应用中的一项重要内容。

第一节 数字图像处理

一、图像的种类

1. 模拟图像

模拟图像就是人们在日常生活中接触到的各类图像，如照相机所拍的照片、医学所用的 X 光底片一类的光学图像以及眼睛所看到的一切景物图像等，它们都是由连续的各种不同的颜色、亮度的点组成的。这类图像只能用摄像机、照相机等进行摄取，但无法用数字计算机直接来进行处理。

2. 数字图像

计算机只能处理数字信息，要使模拟图像能在数字计算机中能进行处理，就必须将模拟图像转换为用一系列数据所表示的图像，这就是所谓的数字图像。将模拟图像转换成数字图像的过程，称为图像数字化。

在计算机中，扩展名为 .PCX、.BMP、.TIF 和 .GIF 等文件一般都是数字图像文件。

3. 模拟图像和数字图像的比较

表 1.1 将两种图像进行比较后，读者就会发现，图像数字化后有许多明显的优点。

表 1.1 模拟图像和数字图像的比较

图像类型	制作方式	处理速度	灵活性	精度	再现性
模拟图像	光学	快	中	中	中
	照片	快	差	差	差
	录像	快	中	差	中
数字图像	扫描仪等	慢	好	高	好

数字图像的优点具体表现在以下几个方面:

①灵活性大

通常我们对模拟图像如照片等只能进行几种有限的处理,即只能对模拟图像进行线性转换,如对照片进行放大、缩小等处理,这就无疑会大大地限制了其能完成的处理工作。与其相反的是,数字图像对计算机而言实际就是一组数据,这些数据当然可以按用户意愿任意修改,故对数字图像不仅可以进行线性转换,还可以进行非线性转换。例如可以对数字图像进行变形、融合等处理,也就是说,凡是可以用数学公式或逻辑运算公式能表达的一切运算,都可以对数字图像进行相应地转换。

②精度高

目前的技术几乎可以将一幅模拟图像数字化为任意大的二维数组,如可以对每毫米采样 80 个或更多的像素点,每个像素的亮度可以量化为 12Bit,这样的精度已是非常高了,和彩色照片已无多大区别,完全可以满足绝大多数的需要。

③再现性好

模拟图像如照片,即使使用了非常好的底片和相纸,也会随着时间的消逝而褪色,而且,照片在放大时,一般很难保持一样的光滑。数字图像不同于模拟图像,它不会因存储、传输或复制而产生图像质量的退化,从而可以很容易在各种场合下准确地再现,复制原图像。

二、图像数字化过程

图像的数字化过程通常可分为两步:

1. 采样

由于模拟图像是有无数个点组成的,这无数个点对应着无数个信息,计算机无法采用其所有的信息,而是在模拟图像上按一定规律采用一定数量的点的数据,这个过程就称为采样(也有称为取样、抽样等)。

采样具体过程是:以一定间隔将图像在水平方向和垂直方向上将分割成若干个小区域,每个小区域即是一个采样点,即对每一小区域只采用一组数据,每一个采样点对应于计算机屏幕上的一个像素,采样的结果将使整幅图变成每行有 M 个像素,每列有 N 个像素,全图是 $M \times N$ 个像素点的集合。自然,因每个采样点是分开的,则各个像素点也是分开的,即是离散的。

2. 量化

量化就是用一定的数据来表示每个采样点的颜色、亮度等信息。

把采样后的每个像素点的亮度用一定的数字（1~255）来表示，这就是量（数量）化。一般量化后，每个像素的亮度值用一个字节（8Bit）来表示，则总共有1~255个灰度值表示像素点的亮度。

经采样、量化后，一幅模拟图像就转换成一幅适合在数字计算机上处理的数字图像。

自然，采样、量化这两步过程都有大量的信息没有被采用，即被忽略掉，因此在一幅模拟图像和数字图像之间必然会有一定的误差，即数字图像没有模拟图像精确。但是由于人眼的空间分辨率和亮度分辨率都是有限的，因此，只要适当地选取采样间隔与量化的灰度级数，上述误差是可以忽略不计的，也就是说，人眼睛是分辨不出采样后的数字图像和模拟图像之间的区别的。

三、数字图像在计算机中的表示

数字图像在计算机中是以不同方式存储的，即以不同的方式表达的。以不同的方式存储图像在显示器上显示的效果是相同的，故很多人没有注意到这点的区别。

1. 矢量图形

矢量图形（或称向量图形）是用一系列的绘图指令来表示一幅图，例如，画点、画直线、画矩形、画圆、画椭圆等等，这种方法实际是用数学表达式来描述一幅图。故计算机在存储矢量图形时，实际是存储这幅图形的绘图指令和有关绘图参数。微机上常用的矢量图形文件扩展名有：.DXF和.3DS（用于3D造型和CAD）、.WMF（用于印刷出版）、.CGM、.CDR、.EPS等等。

在显示和绘制矢量图像时，计算机是一边计算一边显示，对于复杂的矢量图形在显示时，其复杂的计算常常需要花费比较长的时间，并且对计算机硬件要求相应也就比较高。显示矢量图形的软件通常称为绘图软件（Draw Program），此类软件目前已很多，最常见的是AutoCAD软件。其他如COREDRAW!和ADOBE ILLUSTRATOR等软件。

矢量图形也有很多优点，例如，对图形的移动、放大或缩小、旋转、复制、颜色的改变、线条粗细的变化等都非常方便。这点，使用过AutoCAD的读者都会有所体会。而且，相同或相似的图形可以当成构成复杂图形的基本元素，可先绘制好，再将它们存储在图形库中，使用时，再给以一定的参数，便可将其调用出来，这样就可以大大缩短绘图时间，而且可以减小矢量图形的文件大小。还有一点，矢量图形与分辨率无关，对矢量图形进行任意地放大，而不全影响它的清晰度和光滑性。

矢量图形一般只能适合表示有规律的线条组成的图形，例如工程图纸、美术字一类。决大多数CAD和3D造型软件都使用矢量图形作为基本存储格式。对于由许多无规律组成的像点，如人物、景色照片一类的彩色图像，使用矢量图形来表示则无疑是行不通的，因这种彩色图像很难用数学式子来表示，这类图像通常是用以下介绍的位图来表示的。

2. 位图

计算机屏幕上的图像是由屏幕上的发光点构成的，这些点我们称之为像素，每个像素用二进制的数来指定此像素的颜色、亮度等属性。由连续区域内的像素构成的图像

称之为点阵图像，也称位图图像（扩展名为 BMP、PCX、GIF、TIFF、BMP、VUT、PFS、JPEG、JPG、WPG、RAS、LBM、IFF、PIC 等）。因此，像素是构成点阵图像的基本元素，由这些单个像素相结合就形成图像。计算机在存储位图图像时，实际是存储这幅图像的各个像素的数据。

位图图像中的水平方向上的像素个数和垂直方向上的像素个数决定了该幅图像的分辨率，以一般 VGA 显示器为例，屏幕显示的图像的分辨率 640×480 ，表示其水平方向上有 640 个像素，垂直方向上有 480 个像素，则屏幕上的总像素有 $640 \times 480 = 307200$ 个像素，即有 307200 个发光点。如果是一幅真彩色图像，每个像素由 24 位二进制表示，则整幅图像需要 $640 \times 480 \times 24 = 7372800$ 位二进制位才能存储这幅图像。因此，位图图像文件一般比矢量图形文件要大。

用来绘制位图图形使用的软件称画图软件（Paint Programs），例如 Windows 95 中的画图“Paint”软件和 PhotoShop 等软件。

一般来说，计算机显示位图文件要比显示矢量图像文件的速度要快，但因位图文件要存储其每一个像素的信息，故相应的存储空间要大得多。

影响位图文件的大小的因素主要有两个：

- ①图像的分辨率。此值越大，所需存储空间越多。
- ②图像位深。像素的深度越大，位图文件也就越大。

而影响矢量图形的大小是图形本身复杂程度，构成图形的曲线越复杂，图形文件就越大。

目前除工程制图外，绝大多数是用计算机处理位图图像，因此，我们以下不作说明，其数字图像一般是指位图图像。

3. 图像文件

每个计算机图像一般用一定的图像文件表示、存储，图像文件的数据通常由两部分组成：

- ①说明部分：包括图像类型、分辨率、灰度等级、调色板、压缩方式和其他的图像属性。
- ②图像数据部分：图像本身的所有像素数据的集合。

四、数字图像的颜色模式（Image Model）

图像经数字化后，当用户观看它时，必须将其放在内存中才能被显示出来。根据数字图像在内存中的存储方式的不同，可将其分成不同的图像的模式。目前常用的图像模式有四种：彩色模式、调色板模式、灰阶模式和黑白模式。

1. 彩色模式

在彩色模式中，每一个像素的颜色（RGB）是用它的红（Red）、绿（Green）、蓝（Blue）三原色（用红、绿、蓝三种颜色混合可以调制出任意其他颜色）的强度来表示。这三种颜色的光按不同的强度进行混合，就可以形成不同像素的颜色。

彩色图像模式在理论与应用方面很适合现代电脑用户的需要，但这种图像有很大的数据量，故需要计算机很大的存储空间与处理能力，例如：一幅分辨率为 1024×768 的

24 位的彩色图像就需要 2.4MB 的存储空间。

2. 调色板模式

为了减小存储空间，于是就有调色板模式的产生。在调色板模式中，每一个像素的颜色，通常可以用 8 位数字、4 位数字或 1 位数字来表示。每一个像素对应于一个数字，每一个数字对应调色板中的一种颜色。以这种模式存储的图像实际只存储每个像素对应的调色板的颜色代号就可以了（当然也要同时存储调色板），而在显示图像时，每一像素依此代号查询调色板，即得到每一像素的颜色。

调色板模式可减小存储空间，例如：一幅 1024×768 的 8 位彩色图像只需要 0.8MB 加上一点调色板的存储空间，而如果以位图格式存储则需要 6MB 的存储空间。不过，调色板模式能表示的颜色较少，例如：8 位调色板模式只能表示 256 种颜色，4 位调色板模式只能表示 16 种颜色。

3. 灰阶模式

灰阶模式表示灰度大小，是彩色模式与调色板模式的结合，一般可用 8 位数字或 4 位数字来表示。通常也用调色板模式，灰阶的调色板是世界通用的标准调色板。

4. 黑白模式

黑白模式通常自成一体，有的可当作没有中间色的 1 位灰阶模式，有的可当作是附有或不附有调色板的 1 位调色板模式。

不附有调色板的黑白模式，把黑色设为 0，白色设为 1。附有调色板的 1 位调色板模式，则可存放两种（ 2^1 ）颜色（不一定是黑白）。

第二节 图像颜色

一、有关基本概念

1. 白光和颜色

我们都知道太阳和灯泡发出的是白光，但如果将一束白光通过三棱镜，或照在肥皂泡上，你就会发现白光分成了红、橙、黄、绿、蓝、青、紫七种颜色的光，这就说明，白光实际上并不是一种纯净的光，它是由七种颜色的光混合而成的（雨后的彩虹就是太阳光分解了七种颜色光）。

2. 发射光和反射光

太阳和灯泡等发出的光我们称之为发射光，自己能发出光的物体叫光源。当发射光照到别的物体上时，它会被反射出去，被反射出去的光称之为反射光。我们眼睛之所以能看到灯泡和软盘，就是灯泡和软盘上都发出光到人的眼睛中。当然，灯泡和软盘发出的光性质是不同的，灯泡发出的是发射光，软盘发出的是反射光。一般而言，一个物体只要不是光源，我们能看到它，这个物体就是反射了太阳、灯泡等发出的光。

3. 物体的颜色

光照射到物体上时，一部分被物体反射，一部分被吸收，如果物体是透明的，还有一部分光透过。不同物体对不同颜色的光的反射、吸收和透过的情况是不同的，这就使

物体呈现出不同的颜色。

①透明物体的颜色

透明物体的颜色是能透过的颜色的光的颜色决定的。当太阳照到红色玻璃上，红色玻璃能让太阳光中的红色光透过，而将其他六种颜色的光吸收了，如图 1.1 所示。

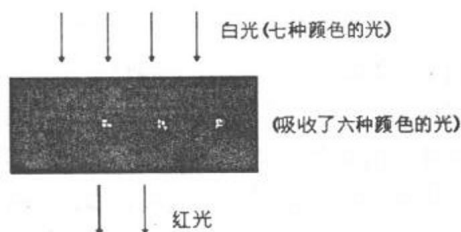


图 1.1 红色玻璃的颜色形成

②不透明物体的颜色

不透明物体的颜色由被它能反射的光的颜色决定的。当太阳照到红色纸片上，红色纸片能将太阳光中的红色光反射出去，而将其他六种颜色的光吸收了。白纸能将所有颜色的光都反射出去，黑纸则是将所有颜色的光都吸收了，几乎没有光被反射出去，如图 1, 2 所示。

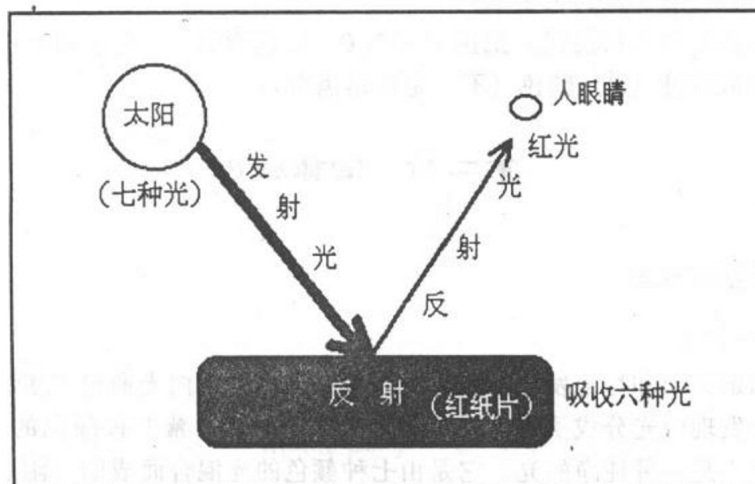


图 1.2 红色纸片颜色的形成

4. 三基色和三原色

研究表明，自然界中红、绿、蓝三种颜色的光，是无法用其他颜色的光混合而成，所以人们常称这三种颜色的光为光的“三基色”。将光的三基色通过不同比例的混合，就可以获得各种不同的色光，例如，黄色可以用红光和绿光混合而成。

红光 + 绿光 = 黄光

红光 + 蓝光 = 紫光

红光 + 蓝光 + 绿光 = 白光

紫红、黄、青三种颜料通过不同的方式和比例混合后，就可以配成不同颜色的颜料，人们称紫红、黄、青三种颜色为颜料的“三原色”。画家利用几种颜色的颜料画出

色彩缤纷的画，其原理就是如此。

黄色颜料 + 紫色颜料 = 红色

紫色颜料 + 青色颜料 = 蓝色

黄色颜料 + 紫色颜料 + 青色颜料 = 黑色

二、颜色模型

计算机在处理图像时，需要给每一个像素选配不同的颜色，常用选配颜色的方法有三种：RGB 模式、HLS 模式、CMYK 模式。

1. RGB 模式：显示器所采用的颜色

RGB 是红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 三基色的缩写。RGB 模式是我们最熟悉的配色模式，它使用红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 三基色按不同的强度比例来混合生成其它各种颜色，例如，如果红、绿、蓝的强度比例相同时，则混合后的颜色根据三基色亮度不同最后成为灰色或白色。彩色显示器上能显示出彩色图像，是因为显示屏幕上有很多不同颜色的光点，这些不同颜色的光点是靠彩色显示器中三个电子枪分别发出不同的电子束在屏幕上形成这三种颜色的光，当然，每个电子枪的电子束强度是由计算机控制的，这三束电子重叠汇集在一点，就相当于红、绿、蓝三种颜色的光混合在一起，最终根据红、绿、蓝三种颜色的光的比例不同，呈现出不同颜色的光。

颜色 = R (红色的百分比) + G (绿色的百分比) + B (蓝色百分比)

如果 R、G、B 都取 100%，则此点为白色；如果 R、G、B 都取 0%，则此点为黑色；如果 R、G、B 都为 n ($0\% < n < 100\%$)，则此点为灰色的；如果 R、G、B 取值不同，则呈现的颜色如表 1.2 所示：

表 1.2 RGB 模式配色结果

R (红色)	G (绿色)	B (蓝色)	生成的颜色
0	0	0	黑色
0	0	1	蓝色
0	1	0	绿色
0	1	1	青色
1	0	0	红色
1	0	1	品红
1	1	0	黄色
1	1	1	白色

而在实际使用中，R、G、B 三种颜色的取值每一种都不止表 1.2 所列的 0, 1 两种，而是有几百种，这样，最终混合的颜色就有成千上万种，结果自然就可以表示色彩丰富的图像了。

目前彩色显示器和彩色电视机都是使用 RGB 模式来显示彩色图像的，而把彩色图

片用扫描仪输入到计算机中，则是采用图像显示的逆过程，也就是将彩色图片上的颜色分解成强度不同的 R、G、B 三种不同的光，并以数据进行存储，如果再将其送到显示器，则又可以显示出原来的颜色。

2. CMYK 模式：打印机采用的颜色

CMYK 是 Cyan（青）、Magenta（紫红）、Yellow（黄）、Black（黑）的缩写（这里的黑色 Black 用 K 表示，是避免和蓝色（Blue）混淆）。和光的三原色混合成其它颜色这一原理相类似的是，任何一种颜料（或墨水）的颜色都可以由三种基本颜色（青、紫红、黄）的颜料按一定比例混合后得到。颜料的颜色是由它能反射的光的颜色决定的，例如，由七种颜色的光混合而成的太阳光照在红色的物体上，红色物体只反射红光，而将其它六种颜色的光都吸收掉，白色物体对所有颜色的光都很少吸收，将照到它上面的太阳光几乎都反射出来，使人看它是白色的。而黑色物体是将所有颜色的光都吸收掉，使人看不到反射光，而人之所以看到物体，是有光进入到人眼睛里，黑色物体不让任何颜色的光反射到人眼睛中，人就认为它是黑色的，这和人在很黑的夜晚没有任何光到眼睛中感觉是相同的。如果一个物体能同时反射多种颜色的光，则其相当于不同颜料的颜色混合后的颜色，具体颜色请参见表 1.3：

表 1.3 CMYK 模式配色结果

C (青色)	M (品红)	Y (黄色)	生成的颜色
0	0	0	白色
0	0	1	黄色
0	1	0	品红
0	1	1	红色
1	0	0	青色
1	0	1	绿色
1	1	0	蓝色
1	1	1	黑色

故 CMYK 模式主要应用于出版和计算机彩色打印，它是为要打印的图像上的点指定四种打印墨水的颜色。

3. HLS 模式

HLS 是 Hue（色度）、Lightness（亮度）、Saturation（饱和度）的缩写。HLS 模式是一种适合人的直觉式的配色方法，用户只要选择色度、亮度和饱和度，就可以配出所要的颜色。

和 HLS 模式相类似的模式有 HSB 模式（色度 Hue、饱和度 Saturation、明暗度或称亮度 Brightness）。

第三节 图像参数和图像文件格式

一、有关图像参数

1. 分辨率

分辨率是影响图像质量的重要因素，它包括图像分辨率、设备分辨率和像素分辨率。通常用户最终看到的图像效果是由设备分辨率、图像分辨率和像素分辨率等共同决定的。例如，一幅很精美的图像使用打印分辨率较差的9针打印机和打印分辨率很高的激光打印机打印出来的效果自然就很不一样，同理，使用17英寸的彩色显示器和14英寸的黑白显示器输出效果也一定是不同。

① 图像分辨率

指的是图像中储存的信息量，这种分辨率有多种衡量法，一般以图像水平和垂直方向上的像素点数量来表示，例如分辨率 640×480 的图像表示这幅图像水平方向上有640个像素，垂直方向上有480个像素。自然该值越大，组成图像的像素就越多，图像看起来就显得越清晰。同时分辨率高的图像其文件所占用的磁盘空间也越大，进行打印或修改图像等操作所花时间也就越多。

另外一种表示方法是以每英寸的像素（dpi——dots per inch）来衡量。例如96dpi图像分辨率的图像上每英寸有96个像素。

图像分辨率和图像尺寸一起决定文件的大小及输出质量。图像分辨率以平方比例关系影响着文件的大小，即文件大小与其图像分辨率的平方成正比。如果保持图像尺寸不变，将其图像分辨率提高一倍，则其文件大小增大为原来的四倍。例如原图像的文件大小为842KB，图像分辨率为72dpi，保持图像尺寸不变，用图像处理软件提高其图像分辨率到144dpi，文件大小就变为3.364MB（ $842\text{KB} \times 4 = 3.364\text{MB}$ ）。

图像分辨率也影响到图像在屏幕上的显示大小，如果在一台设备分辨率为72dpi的显示器上显示的图像分辨率从72dpi增大到144dpi（保持图像尺寸不变），那么该图像将以原图像实际尺寸的2倍显示在屏幕上。

例如，一幅图像分辨率为96dpi的非彩色灰度图像，其分别在水平方向和垂直方向每英寸有96个像素，整幅图的像素为 $403 \times 217 = 87252$ 个，它所需要的存储空间为87252个字节，在加上文件头的信息，此图像文件的实际大小为87668个字节。在显示分辨率为 640×480 的显示器上是可以看到整幅图像的。如果将此幅图的分辨率提高到300dpi，则此幅图像的像素就变成 $1260 \times 678 = 854280$ ，存储这幅图像所需空间就变成854497个字节，在显示分辨率 640×480 的显示器上就不能同时看到整幅图像的，用户要看图像的其他部分时就需要移动光标键，或移动鼠标。

② 设备分辨率（DEVICE RESOLUTION）

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，喷墨打印机，激光打印机，热敏式打印机，绘图仪的分辨率。这种分辨率通过dpi这个单位来衡量。一般来讲，计算机显示器的设备分辨率在60~120dpi之间，而打印机的设备分辨

率则在 180 ~ 720dpi 之间, 数值越高, 效果越好。

③像素分辨率

指一个像素的宽与长的比例。当在不同的图形显示方式或计算机硬件间转移图像时, 要考虑像素分辨率。例如, 当使用像素分辨率为 1:2 的显示器截取一幅图像, 而当将这幅图像在像素分辨率为 1:1 的显示器上显示时, 这幅图像就会变形。但读者一般不会观察到这种变形, 因为通常我们所用的显示器的像素分辨率均为 1:1。

顺便说一下, 一般来说, 降低图像分辨率后再增大是不明智的。这是由于降低图像分辨率时将删除图像中的一些原始信息, 然后在增大其分辨率时又要重新计算丢失像素的色值以便增加信息, 这时重新增大分辨率的图像就没有原来的高分辨率图像效果好。

2. 扫描分辨率

在扫描一幅数字图像之前所做的操作, 将影响到最后图像文件的质量和使用性能。而其中很重要的一步就是确定扫描分辨率, 它取决于图像将以何种方式显示或打印。如果扫描图像用于 640 × 480 像素的屏幕显示, 则扫描分辨率不必大于一般显示器屏幕的设备分辨率, 即一般不超过 120dpi。但在大多数情况下, 扫描图像是为以后在高分辨率设备上输出而准备的, 此时就需要采用较高的扫描分辨率。

如果图像扫描分辨率过低, 图像处理软件可能会用单位像素的色值去创造一些半色调的点, 这会导致输出的效果非常粗糙。反之, 如果扫描分辨率过高, 则数字图像中会产生超出打印机所需要的信息。如采用高于打印机网屏分辨率两倍的扫描分辨率产生的图像, 在打印输出时会使图像色调的细微过渡丢失, 导致打印出的图像过于呆板无味。

那么, 应如何正确地设置扫描分辨率呢? 一般情况下应使用打印输出的网屏分辨率, 扫描和输出图像尺寸来计算正确的扫描分辨率。其步骤如下:

①用输出图像的最大尺寸乘以网屏分辨率, 然后再乘以网线数比率 (一般 2:1), 得到该图像所需像素总数。

②用像素总数除以扫描图像的最长尺寸即得到最优扫描分辨率。

用公式描述即为:

$$\text{图像扫描分辨率} = \text{输出图像最长尺寸} \times \text{网屏分辨率} \\ \times \text{网线数比率} / \text{扫描图像最长尺寸}$$

例如: 扫描图像宽 2 英寸, 高 3 英寸, 需要打印机输出图像的宽为 5 英寸, 高为 6 英寸, 使用打印机的网屏分辨率为 150EPI, 网线数比率为 2:1。

$$\text{图像扫描分辨率} = 6 \times 150 \times 2/3 = 600\text{dpi}$$

3. 图像深度与颜色

图像深度是指描述图像中每个像素的数据所占的位数。图像的每一个像素对应的数据通常可以是一位 (bit) 或多位字节, 用来存放该像素点的颜色、亮度等信息。因此如果数据位数越多, 所对应的颜色种数也就越多。目前图像深度有 1 位、2 位、4 位、8 位、16 位、24 位、32 位和 36 位等几种, 其中若图像深度为 1 位, 则只能表示 2 种颜色, 即黑与白, 或亮与暗, 这通常称为单色图像; 若图像深度为 2 位, 则只能表示 4 种颜色, 则图像就是彩色图像了。自然界中的图像一般至少要 256 种颜色, 则对应的图像