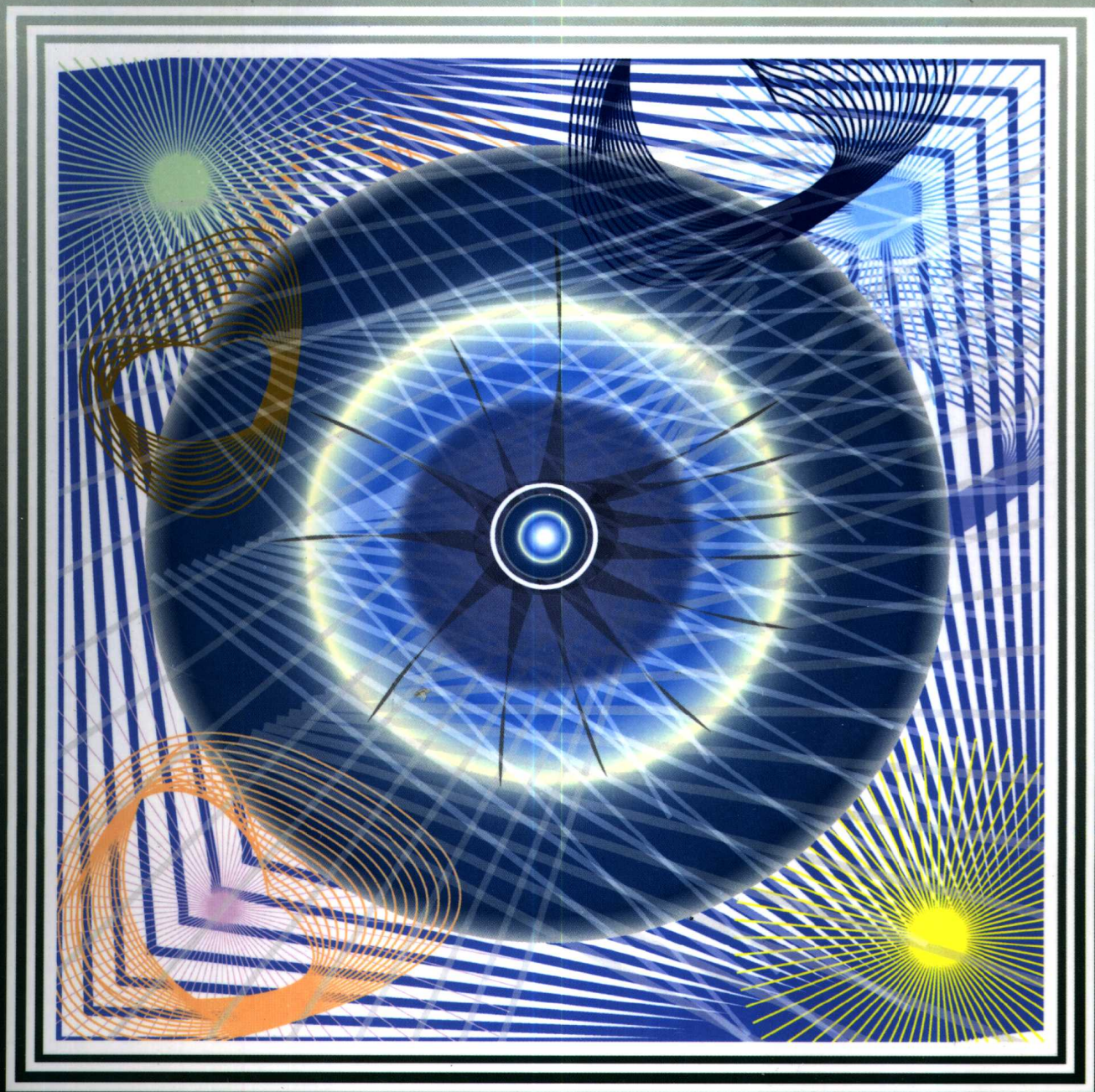


设 计 艺 术 丛 书

电脑美术设计基础

徐亚非 编著



东 华 大 学 出 版 社
(原中国纺织大学出版社)

Diannao Meishu Sheji Jichu

电脑美术设计基础

徐亚非/编著

设 计 艺 术 丛 书

东华大学出版社
(原中国纺织大学出版社)

图书在版编目(CIP)数据

电脑美术设计基础 / 徐亚非编著. — 上海:

中国纺织大学出版社, 2001. 12

ISBN 7-81038-429-5

I. 电... II. 徐... III. 美术 - 计算机辅助设计

IV. ① J06-39② TP391. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 087054 号

执行编辑 杜亚玲

责任编辑 闫 梅

装帧设计 勾 泽

电脑美术设计基础

徐亚非 编著

东华大学出版社出版

(上海市延安西路 1882 号 邮政编码: 200051)

新华书店上海发行所发行 上海陆弄印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 10 字数: 240 千字

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印数: 0001 - 3000

ISBN 7-81038-429-5/J · 47

定价: 30.00 元

前言

计算机技术突飞猛进的发展以及数字化时代的到来，使计算机数字图像技术与传统的美术制作和艺术表现紧密的结合起来，计算机图形、图像技术将会带来更加丰富多彩、千变万化的精美艺术设计。

运用电脑媒介做平面、立体、色彩构成的训练，有别于传统的手工绘画方式，皆在培养以现代手段进行创意设计，开拓和扩展现代艺术设计的新造型语言，目的在于造就底蕴深厚，勇于创新，并掌握实技的综合型人才。

电脑美术设计基础的学习不同于绘画的写生与临摹的入门教学，而是重点在于培养学生的创造思维方法、创造能力及电脑设计手法的发挥，所以，本书以最常用的设计软件为工具，围绕着构成的基础理论的需求，结合电脑设计的特点，着重培养学生掌握现代化科技手段来进行构成创作，为进入美术设计创作奠定良好的基础。

在编写本书的过程中，得到许多同行、同事的鼓励与支持，特别是电脑艺术设计专业的王剑、沈洁、勾泽、郭笑莹、刘金波等同学直接参与了制图与排版，在此深表感谢！由于水平有限，书中难免有谬误之处，敬请读者指正。

作者
2001年11月

作者简介

徐亚非，教授，设计艺术学电脑艺术设计方向硕士生导师，中国艺术教育促进会、计算机艺术教育委员会常务理事。现任东华大学服装学院、艺术设计学院副院长，东华大学服装学院、艺术设计学院电脑艺术设计专业学科带头人。1978年毕业于华东纺织工学院（东华大学），1991年起先后在中央美术学院、广州美术学院研究生班研修，又曾在日本进行电脑艺术设计的研究。

主要从事电脑艺术设计、三维动画设计、电脑艺术构成基础、电脑艺术学诸学科的理论研究与教学。

近年来在核心期刊和学术刊物上发表了《现代科学与艺术》、《计算机进行三大构成教学初探》、《虚拟技术在立体构成中的应用》、《网络化教学与灵境技术》、《Mathematics and Computer Design Arts》等十数篇学术论文；出版了《电脑平面广告设计》、《服装服饰与健康》等四部专著；曾获国家专利一项，部级科技进步三等奖一项，国家著名重点高校科技成果金奖两项。



目 录

第一章 概论	1
1.1 电脑美术设计构成的基本概念	2
1.2 电脑美术设计构成形式美的基本法则	3
1.3 电脑美术设计的数字图像	6
1.4 电脑美术设计的色彩模式	7
1.5 电脑美术设计的文件格式与图像的解析度	10
1.6 电脑美术设计的硬件	12
1.7 电脑美术设计的应用软件	13
第二章 电脑美术设计的基本原理	18
2.1 电脑美术设计平面构成的元素和形象	19
2.2 电脑美术设计构成的点、线、面	22
2.3 电脑美术设计构成的基本要素之一 点	22
2.4 电脑美术设计构成的基本要素之二 线	30
2.5 电脑美术设计构成的基本要素之三 面或形	36
第三章 电脑构成设计的训练与应用	43
3.1 渐变的构成训练	45
3.2 重复的构成训练	48
3.3 近似的构成训练	51
3.4 骨骼的构成训练	52
3.5 发射的构成训练	56
3.6 特异的构成训练	59
3.7 对比的构成训练	61
3.8 密集的构成训练	63
3.9 肌理的构成训练	65
3.10 空间的构成训练	68
3.11 图与底	70
3.12 打散的构成训练	72
3.13 韵律的构成训练	72
3.14 分割的构成训练	74
3.15 综合练习	78

第四章 电脑美术设计的立体构成	81
4.1 电脑立体构成观	83
4.2 电脑立体构成要素	83
4.3 电脑立体构成法则	90
4.4 电脑立体构成训练	99
4.5 电脑面立体构成训练	103
4.6 线、面、块综合构成训练	114
4.7 其他立体构成训练	114
第五章 电脑美术设计的色彩构成	115
5.1 色彩构成原理与基本概念	117
5.2 色彩的对比与调和	126
5.3 原色组合训练	132
5.4 以明度为主的构成训练	132
5.5 以色相为主的构成训练	132
5.6 以纯度为主的组合训练	133
5.7 以联想为主的构成训练	133
5.8 以空间混合为主的构成训练	133
5.9 色彩位置为主的构成训练	133
5.10 以冷暖对比为主的构成训练	134
5.11 以面积为主的构成训练	134
5.12 以色彩、形状及其变化为主的构成训练	134
第六章 综合练习	144

第一章 概 论

电脑美术设计构成是艺术设计专业一门重要的基础课程。它的定义为：以形态要素或各种各样的形态和材料为素材，按照视觉化的、力学的秩序进行组合。构成还有建造、结构、造型的意思。构成不是一种风格，而是一种方法，是思维和创新的方法，是逻辑思维与形象思维相结合的构思方法。构成是一种科学规律，类似数学中的公式与法则，不是应用题；是文学中的语法与修辞方法，不是词汇。电脑美术基础构成是设计的基础，而不像设计那样注重于时代性、地方性、生产性、实用性的造型活动。真正认识并牢牢掌握构成的概念、性质、意义和法则是我们对美术设计研究至关重要的。

现在的电脑美术设计基础构成远非平面、色彩、立体三大类，还有空间构成、动的构成、光的构成、机能构成等等。构成是艺术设计最有效的基础训练，构成可以为艺术设计积累大量的形象资料，构成锻炼人们的观察、认识、想象、分析、选择、综合、组织、判断等能力。

电脑美术基础构成适合于所有艺术设计专业，服装、染织可更多的研究色彩构成，环艺、陶瓷、工业造型要更多的研究立体构成，装潢、广告对于各种构成都要刻意研究。

运用电脑进行构成的训练，可以高速度、高效率和多功能的替代传统的手绘方式。它所用的材料完全是抽象的。手绘的概念不存在了，其进行的构成训练是操纵鼠标或数字化仪在显示器上完成的。虽然与平常绘画用笔非常相似，但是感觉却是全新的。

1.1 电脑美术设计构成的基本概念

所谓电脑美术基础构成，是一种造型概念，是现代造型设计的用语。通俗的说，就是将不同形态的很多小单元，按照一定的原理，重新组合成一个新单元。平面构成是一门视觉艺术，它是由视觉的反映与知觉的作用联系起来的一种视觉语言，并以抽象的几何形体的运动变化为其主要的表现形式。说它抽象，只是不直接描写客观具体事物，但却有依据、有情调、有意象。现代设计单靠具象的再现是远远不够的，还

要求抽象的启示和补充，这就是电脑美术基础构成艺术伴随着现代科学技术进步而蓬勃发展的一个重要原因。

电脑美术基础构成中对于平面部分探讨的只是二维空间世界的文法，是将不同的基本形，按照一定的规则在平面上组合成图案，主要在二维空间范围之内以轮廓线划分图与底之间的界限，来描绘形象。平面构成所表现的立体空间并非实在的三维空间，而仅仅是图形对人的视觉引导作用形成的幻觉空间。

1.2 电脑美术设计构成形式美的基本法则

探讨形式美的法则，几乎是艺术设计学科共通的课题。所谓形式美的法则，也就是构成美的要素。在平面构成中，存在着很多矛盾，如图形的方圆、长短、曲直、大小、明暗、疏密、虚实等等。这些矛盾，相互依存和制约，如何处理和解决这些矛盾，使其条理化、理想化，就需要遵循形式美的基本法则。

变化与统一

在构成中强调突出各自特点，丰富多样，即为变化；在变化中有主次之分是局部服从整体，即为统一。形体是大小、高低、明暗、粗细、刚柔等的千变万化，在这种多样的情况下就要求统一，不然便杂乱无章。图形构成如果只有变化没有统一，就会松散、软弱、混乱。反之只有统一而无变化，则出现呆板而无生气，使人感到单调。统一与变化运用得好，就能使构成的画面既生动又优美。

对称与均衡

对称又叫均齐，是等量、等形的组合。假定在某一图形的中央设一条垂直线，将图形划分为相等的左右两部分的形量完全相等，这个图形就是左右对称的图形，这条垂直线称为对称轴（如图1）。

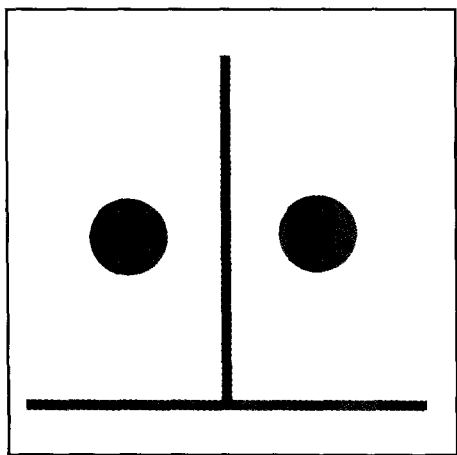


图1 左右对称

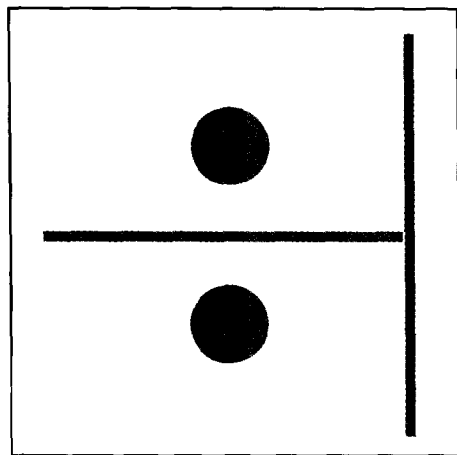


图2 上下对称

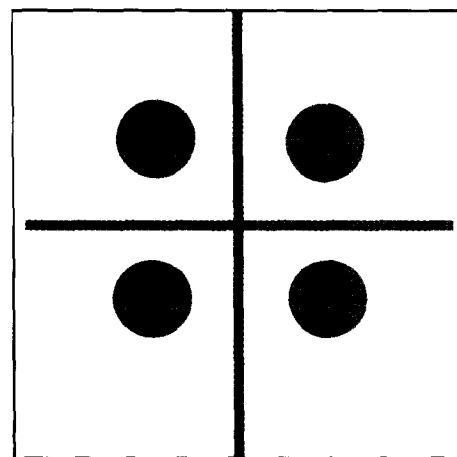


图3 四面对称

对称轴的垂直方向转换成水平方向则变成上下对称(如图2)。垂直轴与水平轴交叉组合为四面对称(如图3)。两轴交的点即为中心点,这种对称形式又叫点对称。点对称又有向心的求心对称(如图4),离心的发射对称(如图5),旋转的旋转对称(如图6),自圆心逐步扩大的叫同心圆对称(如图7)。

均衡又叫平衡,是异形等量的组合,在构成设计上的平衡并非质量的均等。而是根据图象的形量、大小、轻重、材质、色彩的分布作用于视觉判断和感觉上的平衡。如放在垂直轴左侧一吨铁,右侧一吨棉花,虽然体积一大一小,感觉却是平衡的(如图8a、8b)。

对比与调和

对比又称对照,把质或量反差甚大的两个要素成功的配列与一起,给人以强烈的感触,称为对比,对比关系主要是通过色调的明暗冷暖,形状的大小粗细、长短方圆,方向的垂直、水平、倾斜,数量的多少,距离的远近疏密,图底的虚实、黑白、轻重等多方面的因素来达到。对比手法作用于视觉为第一要求的设计来说,更具有强大的实用效果。

对不同的造型要素强调其共性,达到协调,即为调和。对比与调和是辩证关系,图形过于对比产生刺激,过于调和产生单调。调和具有安静、含蓄、统一之感;对比则有醒目、刺激、振奋之情。如果对比、调和两者同时强调,则无法求得形式美感。所以要掌握对比中求调和,调和中求对比,才能获得画面的和谐美。

比例与重心

比例是部分与部分、部分与全体的数量关系。它是对称更为详密的比率概念。比例是构成设计中一切单位大小以及各单位之间编排组合的重要因素。

重心是任何物体的中心位置,都和视觉安定有紧密的关系。画面的中心点就是视觉的中心点,画面图像轮廓的变化,图形的散聚,色彩或明暗的分布都可对视觉重心产生影响。因此画面重心的处理是平面构成探讨的一个重要方面。

节奏与韵律

造型要素有规律的重复为节奏。节奏的反复连续形成韵律。节奏原是指音乐中音响节拍的轻重缓急变化和重复。韵律原指诗歌的声韵和节奏，诗歌朗诵时，表现音的高低、轻重、长短、匀称、间歇或停顿，以加强诗歌的音乐性和节奏感。

平面构成中，单纯的单元组合易于单调，若将有规则的变化形象或色群间以数比、等比处理排列，使之产生音乐、诗歌般的韵律感，方称之为韵律。有韵律的构成才具有生气和魅力。

随着科技文化的发展，对构成美的认识将不断深化。形式美法则不是僵死的教条，要灵活体会灵活运用。

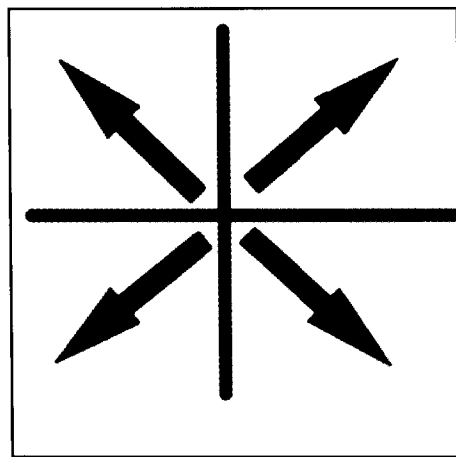


图5 发射对称

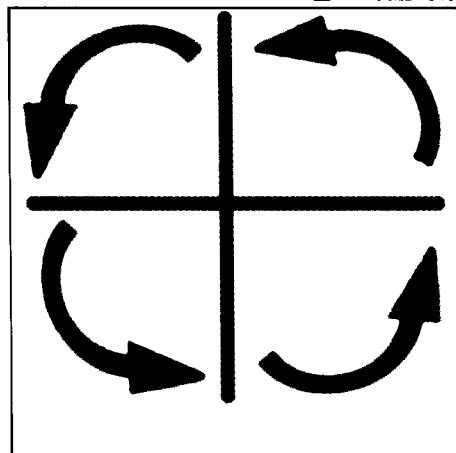


图6 旋转对称

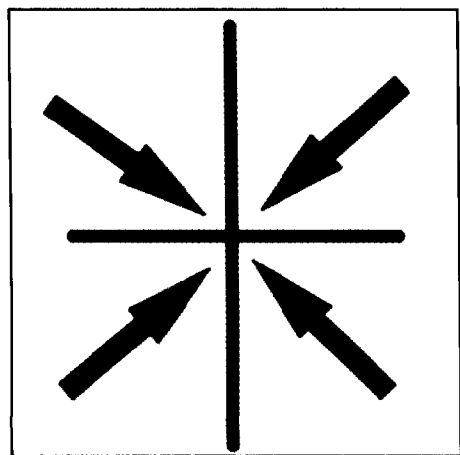


图4 求心对称

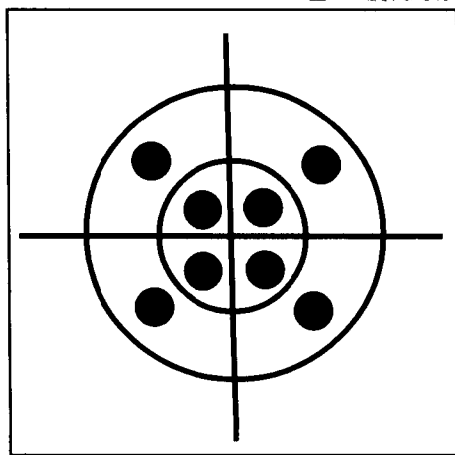


图7 同心圆对称

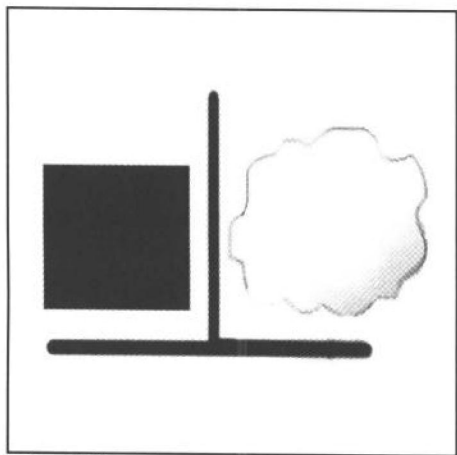


图 8a 平衡

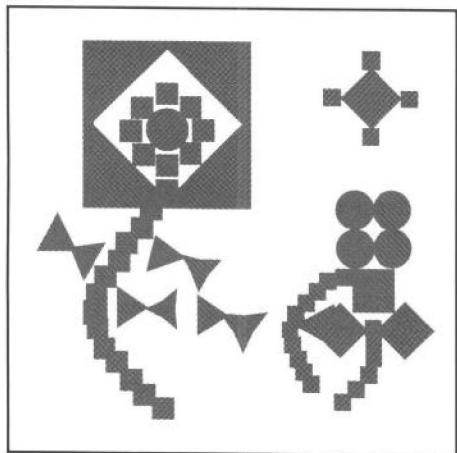
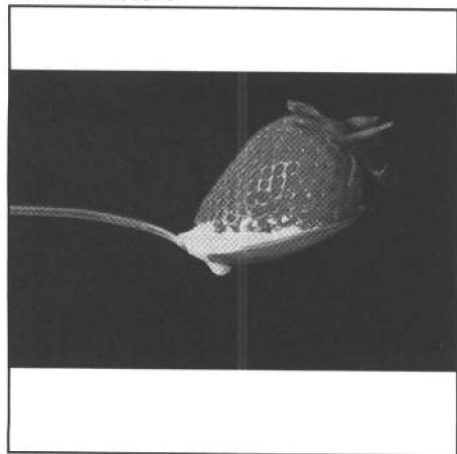


图 8b 平衡构成



附图 1 位图

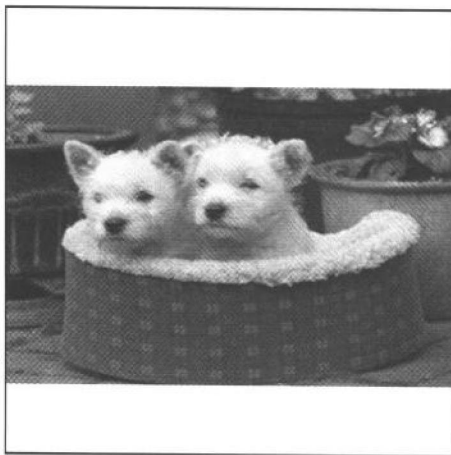
1.3 电脑美术设计的数字图像

在当今快节奏高效率的社会环境中，“图像”已成人们表达情感、传递信息的重要表现手段。

数字图像顾名思义，就是以数字的方式来记录、处理和保存图像的，所有输出输入与制作的过程都可以在电脑中完成，具有很大的弹性与自我发挥的空间。虽然，它们能表现壳形成小洞，质感还仍然无法达到传统绘画与照片的水准，但就应用美术和印刷而言，其品质已足以胜任大部分的任务，而带来传统绘画、设计制作无法企及的优点，即容易复制、传递方便、不退色、操作自由，可以剪辑、易保存、不占空间等等，其优越性不胜枚举。

电脑数字图像技术虽然已经发展了相当长的时间，但长久以来一直是大型电脑或工作站的专利。电脑技术的迅猛发展，带来了运算速度的大大提高，操作的方便性、制作成本的降低更给广大专业美术工作者带来了无限发展的空间。

电脑美术设计制作中数字图形图像主要分两类：位图和矢量。两种模式各有其优缺点，同时又互相弥补对方的缺点。因此，在绘图与图像处理的过程中，应充分利用这两种图像模式的优势，熟练掌握其性能，达到取长补短的效果。附图 1、2 为标准位图图像，附图 3、4 为标准矢量图像。



附图 2 位图

位图

位图也叫光栅图或像素图，指的是点阵图像。位图是指将一幅图分解成无数格（点阵），其每一点像素的亮值都单独记录。位图的优点是适合表现具有复杂色彩、灰度或形状变化的图像，如照片、绘画、数字化的视频图像。由于色彩图像需要较多的象来描述，所以色彩位图文件都很大，使用何种格式存储文件就很重要。位图的缺点是缩放会影响图的精度。

矢量图

矢量式图象是以数学矢量方式来纪录图的内容，即用做标志值和数学公式界定一系列线段、形状填充区域来描述图形。它的文件所占的容量较小，图形的放大缩小或旋转不会失真。图的精度较高并可制作 3D 图形。优点是比位图更灵活、高效、容易操作和编辑。其缺点是所表现的形状、色彩内容范围较窄，无法达到如照片般描述自然景观的效果，其储存格式也不易在软件间进行文件的交换。

将矢量图形局部放大后可看到曲线仍然平滑（附 6 图所示），将位图的局部放大后可看到锯齿形栅格（附 5 图）。

1.4 电脑美术设计的色彩模式

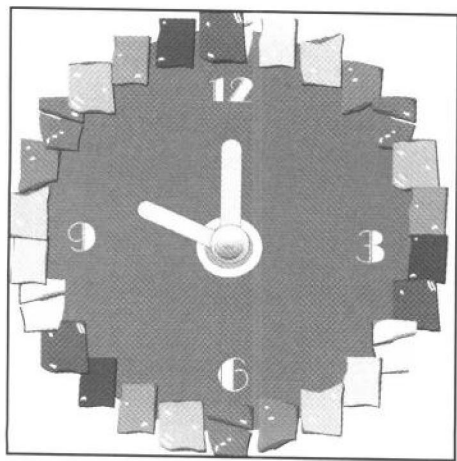
电脑生成的色彩具有多样、鲜艳、奇妙、变幻莫测的特点。可通过系统本身的调色板和色彩管理软件，进行



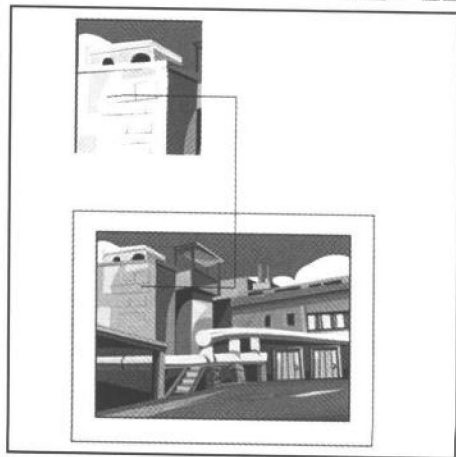
附图 4 矢量图



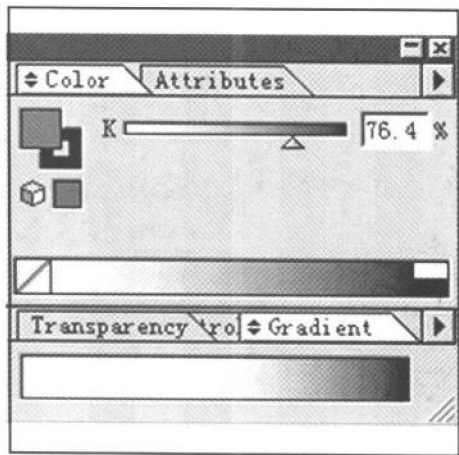
附图 5 位图



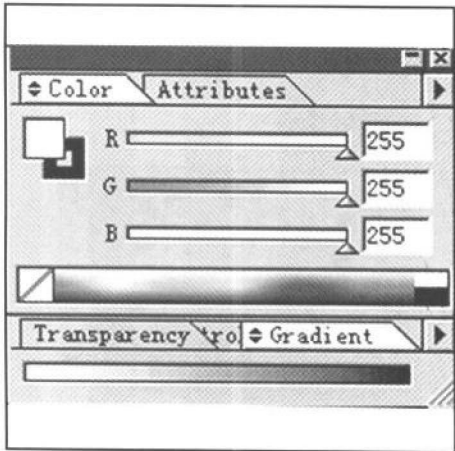
附图 3 矢量图



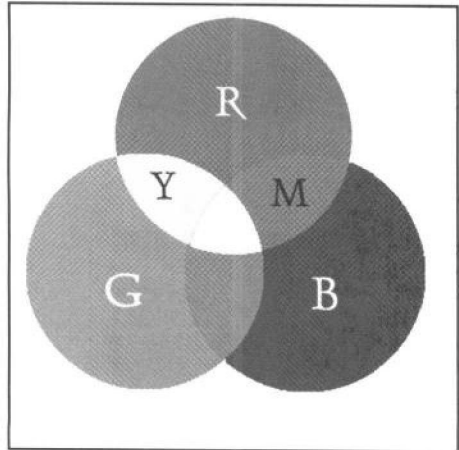
附图 6 矢量图



附图 7



附图 8



附图 9

RGB 与 CMYK 的任意调配和转换，并可做到输出与屏幕色彩的“所见即所得”。

色彩模式是指计算机以及输入输出设备用来定义颜色的不同方式，大多数图形图像设计软件使用了四种色彩模式。

Grayscale 灰度模式

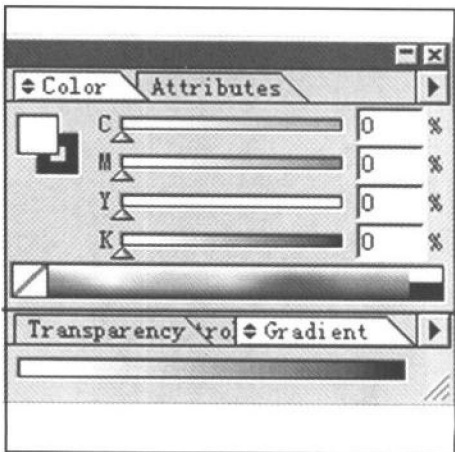
Grayscale 灰度模式是指黑色与白色之间的灰度范围，每一个像素由 8 bit 来记录。一般设计软件可将纯黑和纯白间分成 256 种明暗灰度，可以模拟黑白照片的效果。就一般运用美术设计而言，256 种黑白色调足以将黑白图像表现的相当完美了。

附图 7 为 Illustrator 8.0 软件的灰度模式调板。

RGB 模式

由于 RGB（红色、绿色、蓝色）模式色彩的产生来自于光线，故将 100% 的红色光、绿色光、蓝色光加起来产生白色，所以 RGB 色彩模式称加色混合。如电脑的显示器、色彩扫描仪、电视机屏幕的阴极射线管大都是以三枪投射的方法使屏幕产生 RGB 的光线来合成各种颜色。

附图 8 为 Illustrator 8.0 的软件的 RGB 模式调板，附图 9 为 RGB 混合示意图。



附图 10

CMYK 模式

CMYK 模式是针对印刷而设计的模式。CMYK 代表四色打印中的色彩的名称(青色、品红、黄色、黑色)，由于色彩的产生来自于光线作用下的颜料，四种颜料色相加是黑色。当颜料减少时才开始出现颜色，直到全部除去后才出现白色，故称之为减色混合。四色印刷便是依据这个原理发展而来的。由于实际中等量的 CMY 颜料混合后并不能产生完美的黑色和灰色，因此在印刷时必须加一个黑色，成为 CMYK 模式 (K 为黑色)。

附图 10 为 Illustrator 8.0 软件的 CMYK 色彩模式调色板。附图 11 为 CMYK 减色混合示意图。

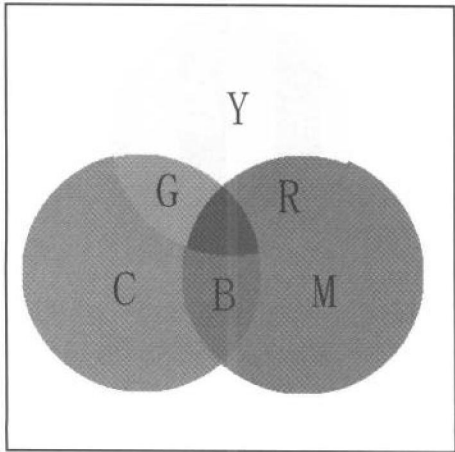
HSB 色彩

HSB 色彩是用三个参数来确定色彩的模式。此模式中将颜色划分为 360 种色调，可看作是排列在颜色轮上的 360 种颜色。360 种色调中的每一种都可在饱和度和亮度方面作进一步调整。“H”为色相设置，“S”为纯度设置，“B”为亮度设置。

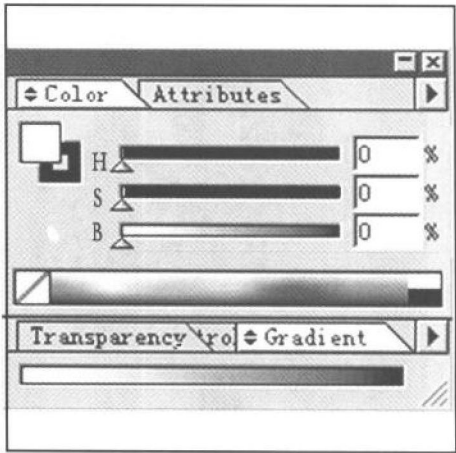
附图 12 为 Illustrator 8.0 软件的 HSB 色彩模式调色板，附图 13 为 HSB 色彩模式的示意图。

电脑色彩空间

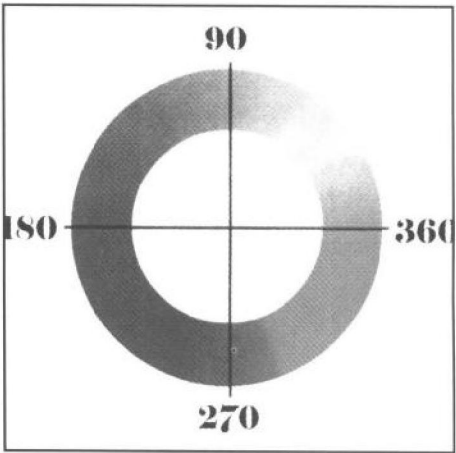
我们所看到的色彩，一种是来自物体的发光，另一种来自物体对光线的反射，因此就有了不同的色彩表达方式，



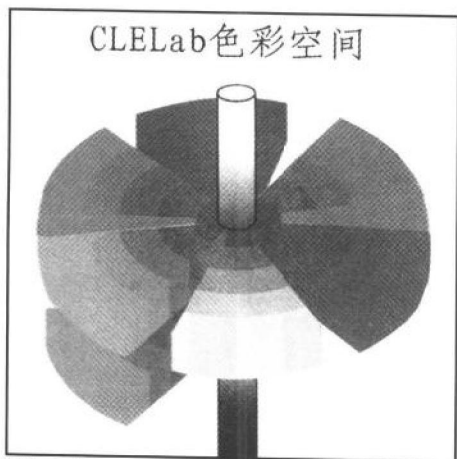
附图 11



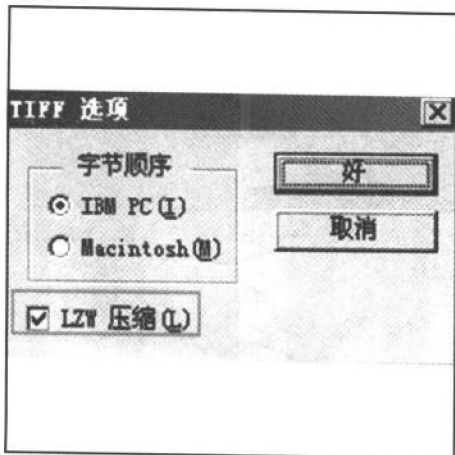
附图 12



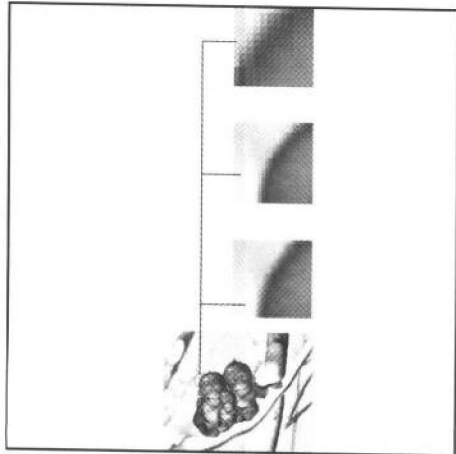
附图 13



附图 14



附图 15



附图 16

对发射光，采用 RGB 空间来表现，即红绿蓝三原色进行加色混合而形成不同的色彩，如电脑美术设计中的色彩显示器与扫描设备。它具有表面范围广、颜色鲜艳的特点。

对反射光，用 CMYK 空间来表现，使用青、品红、黄、黑四种基色进行减色混合，形成不同的色彩。例如印刷与色彩打印产品。由于 CMYK 属于减色混合，所以表色范围窄，色彩较暗淡。这两种色彩空间表述与形成色彩的机制截然不同，由于两者都包含对方色彩空间所不能表达的色彩范围，致使它们都不能完全客观地表现色彩。此外，CMYK 受各种印料物理化学特性的影响，其色彩也经常表现得不一致，色彩空间又远远低于 RGB 方式。因此，将 CMYK 转换成 RGB 时就会形成相当的差异，尤其是色彩饱和度高的部分。因此要实现高质量的色彩转换，不仅要色彩空间作转换运算，还要对色彩进行符合人视觉及心理感受的调整。为了客观准确的表现和复制色彩，人们建立了独立于设备的混色体系 ICC 及 CIE Lab 色彩空间（附图 14），它们目前已被出版、设计与色彩印刷业广泛采用。可以说，ICC 和 CIE 色彩空间是目前能直观感觉，又能用参数描述的最佳色彩空间。以它们作为色彩空间转换时，就能保持不同特性的 RGB 与 CMYK 相互转换时的色彩一致性。

CIE Lab 色彩空间能够将人类所能看见的色谱用精确的视觉参数描述出来。

1.5 电脑美术设计的文件格式与图像的解析度

文件格式

文件格式是指电脑用以储存文字与图形图像的方式，亦即应用软件生成的数据文件的描述方式，数据文件格式由应用软件和主机平台决定。

常用的文件格式有以下几种：

TIFF：储存扫描图和点阵图像的标准格式，能以多种不同的分辨率保存，储存时只要激活 LZW 选项（附 15 图），就可无损失压缩图像。它具有储存容量小，处理速度快的优点，是许多应用软件共同的文件格式。彩色 TIFF 格式