

高等学校计算机应用技术系列规划教材

计算机图形图像基础

Foundation of Computer
Graphics & Image

程 辉 田少煦 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

教育部文科计算机基础教学指导委员会立项教材
高等学校计算机应用技术系列规划教材

计算机图形图像基础

程 辉 田少煦 主 编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

内 容 简 介

本书是依据教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(第5版)》的精神,参照《计算机图形图像基础》课程基本要求及指导内容编写的。本书主要介绍数字图形图像的基础知识、视觉特征及基本表现形式,矢量图与位图的基本特征、造型语言特点;讲解计算机色彩的基本知识,常见图形文件格式的转换方法及矢量图与位图的综合应用方法,使读者掌握应用计算机软件进行数字图形图像创作的基本方法,初步具备应用计算机软件进行数字图形图像设计与制作的能力。

图书在版编目(CIP)数据

计算机图形图像基础/程辉,田少煦主编. —杭州:浙江大学出版社, 2011.3

ISBN 978-7-308-08348-5

I. ①计… II. ①程…②田… III. ①计算机图形学—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 000911 号

计算机图形图像基础

程 辉 田少煦 主编

丛书策划 希 言 吴昌雷

责任编辑 吴昌雷

封面设计 卢 涛

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 杭州日报报业集团盛元印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15.75

字 数 363 千

版 印 次 2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-08348-5

定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571) 88925591

高等学校计算机应用技术系列规划教材

专家指导委员会

主 任

卢湘鸿(北京语言大学)

副主任(按姓氏笔画为序):

吕英华(东北师范大学)

杨小平(中国人民大学)

陈恭和(对外经济贸易大学)

耿卫东(浙江大学)

耿国华(西北大学)

委 员(按姓氏笔画为序)

王行言(清华大学)

王行恒(华东师范大学)

王羿(北京服装学院)

付志勇(清华大学)

冯佳昕(上海财经大学)

田少煦(深圳大学)

石民勇(中国传媒大学)

边小凡(河北大学)

关 永(首都师范大学)

匡松(西南财经大学)

孙建国(南京大学)

汤晓山(广西艺术学院)

吴亚坤(辽宁大学)

张歌东(中国传媒大学)

李 霞(深圳大学)

李春荣(中国海洋大学)

沈建蓉(复旦大学)

陈 青(西安美术学院)

陈华沙(上海外国语大学)

陈晓云(兰州大学)

陈海山(厦门大学)

周安国(上海外国语大学)

姜灵敏(广东外语外贸大学)

姜继忱(东北财经大学)

赵 欢(湖南大学)

唐汉雄(广西师范大学)

唐霁虹(武汉音乐学院)

徐东平(武汉理工大学)

徐亚非(东华大学)

袁克定(北京师范大学)

袁春风(南京大学)

顾群业(山东工艺美术学院)

曹奇英(东华大学)

曹淑艳(对外经济贸易大学)

黄都培(中国政法大学)

程 辉(西华大学)

韩忠愿(南京财经大学)

詹国华(杭州师范大学)

谭开界(山东艺术学院)

颜 晖(浙江大学城市学院)

序

能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为各专业合格大学毕业生必须具备的素质。

包括大文科在内的各类专业与信息技术的相互结合、交叉、渗透,是现代科学发展的趋势,也是新学科的一个生长点。加强大文科(包括哲、经、法、教、文、史、管)各类专业的计算机教育,开设具有专业特色、能够满足社会与专业本身对大文科人才需求的计算机课程,是培养跨学科、综合型文科通才的重要环节。

为了更好地指导大文科各类专业的计算机教学工作,教育部高等教育司组织制订了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(下面简称《基本要求》)。

《基本要求》把本科的大文科计算机教学设置,按专业门类分为文史哲法教类、经济管理类与艺术类等三个系列;按教学层次分为计算机大公共课程、计算机小公共课程和计算机背景专业课程三个层次;按院校类型分为研究型、教学研究型与教学型三个类型。

第一层次的教学内容是文科某一系列(比如艺术类)各专业学生都应知应会的。教学内容由计算机基础知识(软、硬件平台)、微机操作系统及其使用、办公软件应用、多媒体知识和应用基础、计算机网络基础、信息检索与利用基础、Internet 基本应用、电子政务基础、电子商务基础、网页设计基础等 15 个模块构筑。这些内容既满足社会对大学生在计算机方面的需求,又为学生在与专业紧密结合的信息技术应用方向上进一步深入学习打下基础,对大学生信息素质培养起着基础性与先导性的作用。

第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(而不仅是某一个专业需要)而开设的计算机课程。教学内容,或者在深度上超过第一层次中某一相应模块,或者是拓展到第一层次中没有涉及的领域。这部分教学在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。

第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软、硬件为依托而开设的仅为某一专业所特有的课程,也就是所说的专业课。

浙江大学出版社出版的高等学校计算机应用技术系列规划教材,是根据《基本要求》编写而成的,可以满足大文科各类专业计算机课程一、二层次教学的基本需要。相信这套丛书

的出版,将有利于我国高校优质文科计算机教材和精品课程的建设,在从教育大国向教育强国的伟大征程中起到添砖加瓦的积极作用。

卢湘鸿

2008年6月于北京

卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授、教育部普通高等学校本科教学工作水平评估专家组成员、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会秘书长、全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会主任

前 言

《计算机图形图像基础》是艺术设计类学生的计算机公共课程,也是设计师必备的一项基本技能。它既是一门多学科综合的学科,又是一门理论、技术与应用相结合的技术应用型课程。通过该课程的学习,使学生具有数字图形图像处理的基本知识和基本能力,学会使用计算机软件进行图形图像设计。

本教材是依据教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(第5版)》的精神,参照《计算机图形图像基础》课程基本要求及指导内容进行编写的教材。在教材内容安排上,注重理论和实践的结合,既兼顾知识的理论性、系统性,又兼顾实际的教学操作性,以实践带动理论的教学。通过该门课程学习,使学生在系统掌握数字图形图像系统的理论知识的同时掌握运用计算机软件进行数字图形图像处理的流程及方法,掌握图形图像数字化处理的基本知识和基本技能,培养应用计算机解决图形图像实际问题的意识以及创新思维 and 创新能力,初步具备应用计算机软件进行数字图形图像设计与制作的基本能力。

本教材的教学目标:(1)了解数字图形图像的基础知识,熟悉数字图形图像的视觉特征及基本表现形式;(2)了解矢量图和位图,熟悉矢量图和位图的基本特征、造型语言,初步掌握各种造型语言在设计中的应用;了解计算机色彩的基本知识;掌握常见图形文件格式的转换方法及矢量图与位图的综合应用;(3)掌握平面设计中计算机图形图像设计基本软件的功能、作用与操作方法;(4)掌握应用计算机软件进行数字图形图像创作的基本方法,初步具备应用计算机软件进行数字图形图像设计与制作的基本能力。

本教材主编:程辉(西华大学副教授)、田少煦(深圳大学教授)。参加本书编写的主要人员还有:但文莉、李明等。

由于时间仓促,在编写过程中难免有不妥或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2010年9月

目 录

第一章 计算机图形图像概述	1	3.3 点阵图的造型语言	35
1.1 计算机图形图像的基本概念	1	3.3.1 线	35
1.2 计算机图形图像的历史与实践	2	3.3.2 点和面	38
1.3 计算机图形图像的视觉特征	4	3.3.3 图层	40
1.4 计算机图形图像涉及的计算机系统	8	3.3.4 通道和蒙版	41
1.4.1 硬件设备	8	3.4 点阵图形的特效	42
1.4.2 软件环境	11	思考与练习 3	43
1.5 现代艺术对计算机图形图像设计的 影响	11	第四章 计算机色彩基础	44
1.5.1 野兽派	12	4.1 色彩的来源	44
1.5.2 立体派	13	4.1.1 三原色	44
1.5.3 未来主义	14	4.1.2 色彩的混合	44
1.5.4 达达主义	15	4.2 计算机色彩的形成	46
1.5.5 超现实主义	16	4.3 计算机色彩模型	47
1.5.6 波普艺术	18	4.3.1 HSB——用户直观的色彩模型	47
1.5.7 欧普艺术	19	4.3.2 RGB——加色混合色彩模型	48
思考与练习 1	19	4.3.3 CMYK——减色混合色彩模型	48
第二章 矢量图形的造型语言	20	4.3.4 Lab——不依赖设备的色彩模型	49
2.1 矢量图形的组成	20	4.3.5 黑白(Bitmap)和灰度(Grayscale)模式	50
2.2 矢量图形的造型语言	21	4.3.6 其他色彩模式	50
2.2.1 线	21	4.3.7 色彩模式的转换	51
2.2.2 点和面	24	4.4 计算机色彩表达方式	54
2.2.3 立体效果	28	4.4.1 数字输入法	54
2.2.4 矢量运算	29	4.4.2 色谱选取法	55
2.3 矢量图形的优缺点	30	4.4.3 色板与色盘选取法	56
2.3.1 优点	30	4.4.4 颜色调板选取法	57
2.3.2 缺点	31	4.5 色彩通道	57
思考与练习 2	31	4.6 位深度、色彩域	58
第三章 点阵图形的造型语言	32	4.6.1 色彩的位深度	58
3.1 像素及点阵图的组成	33	4.6.2 各种颜色的色彩域	59
3.2 点阵图的优缺点	34	4.7 计算机色彩调整的基本方法	61
3.2.1 优点	34	4.7.1 ICC 显示器配置文件	61
3.2.2 缺点	34	4.7.2 校色软件和仪器	62
		4.7.3 标准光源	62

4.7.4 室内环境	63	第八章 计算机图形图像的输入与输出	215
4.7.5 显示器	63	8.1 输入设备的基本知识	215
4.7.6 使用 PC 的 Adobe Gamma 校准	63	8.1.1 扫描仪	215
思考与练习 4	66	8.1.2 数码相机	218
第五章 计算机图形图像的文件类型及其转换	67	8.1.3 绘图板	219
5.1 常用图形图像文件格式	67	8.2 图形图像素材的常见输入方法	221
5.1.1 图像(位图)文件格式	67	8.2.1 扫描输入	221
5.1.2 图形(矢量图)文件格式	69	8.2.2 使用数码相机	222
5.2 图像文件的压缩	70	8.2.3 视频帧捕捉	222
5.2.1 有损压缩与无损压缩	70	8.2.4 光盘采集	222
5.2.2 常用的压缩技术	70	8.2.5 屏幕捕捉或屏幕硬拷贝	223
5.3 重采样、色彩插值对点阵图质量的 影响	72	8.2.6 网上下载或网上图片库	223
5.4 图形图像文件格式的转换	73	8.3 输出设备(打印机、绘图仪)的基本知识	223
思考与练习 5	74	8.3.1 打印机	223
第六章 矢量图形软件的使用	75	8.3.2 绘图仪	226
6.1 矢量图形软件介绍	75	8.4 图形图像的常见输出方法	226
6.2 工作界面与工具的基本操作	76	8.4.1 打印输出	226
6.2.1 CorelDRAW 界面与工具的基本 操作	76	8.4.2 印刷输出	228
6.2.2 Illustrator 界面与工具的基本操作	99	8.4.3 网络输出	229
6.3 菜单与浮动面板的基本操作	103	8.5 印前文件的输出规范与技术要求	229
6.3.1 CorelDRAW 菜单的基本操作	103	8.5.1 文件格式	230
6.3.2 Illustrator 菜单的基本操作	119	8.5.2 图像色彩模式	230
6.3.3 Illustrator 浮动面板的基本操作	119	8.5.3 分辨率	230
6.4 矢量图形的绘制与编辑	124	8.5.4 图像尺寸	230
思考与练习 6	139	8.5.5 印刷作品制作基本流程	231
第七章 图像处理软件的使用	140	思考与练习 8	231
7.1 图像处理软件介绍	140	第九章 色彩管理基础	232
7.2 工作界面与工具的基本操作	141	9.1 色彩管理的基本原理	232
7.2.1 Photoshop 界面	141	9.1.1 关于色彩管理	232
7.2.2 Photoshop 工具的基本操作	142	9.1.2 是否需要色彩管理	233
7.2.3 Painter 界面	167	9.2 设备特性文件	233
7.2.4 Painter 绘图笔刷的使用	168	9.3 建立显示、输入、输出设备特性文件	234
7.3 浮动面板的基本操作	177	9.3.1 输入和显示	235
7.4 点阵图像的绘制与编辑	194	9.3.2 打样和打印	236
思考与练习 7	214	9.4 色彩管理流程	236
		9.5 操作系统中的色彩管理	237
		9.6 图形图像软件中的色彩管理	237
		思考与练习 9	238
		参考文献	239

第1章 计算机图形图像概述

图形是视觉传达设计的基础三要素之一,也是备受关注的视觉中心。以计算机为代表的数字技术的广泛应用,使图形走向了数字化。与传统图形相比,数字化图像处理技术赋予设计师更为多样化的设计手段,极大地拓展了设计师的创作空间,有助于设计师以更快的速度、更灵活的方式和更低的成本探索并实现设计的理念。

1.1 计算机图形图像的基本概念

计算机图形主要指可用于计算机处理的,以数字的形式记录的数字化图形,数字图形与数字图像是数字媒体中常用的两个基本概念。计算机产生的图像是数字化的图像,简单地讲数字图像是用数字或数学公式来描述的图像。它与传统图像有很大的不同,传统图像是用色彩来描述的,而色彩本身没有任何数字概念。传统电视屏幕上所见的图像,是模拟图像,它是用电频来描述的。电脑显示屏上的图像,是数字图像,它是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式的图形。它不仅包含着诸如形、色、明暗等外在的信息显示属性,而且从产生、处理、传输、显示的过程看,还包含着诸如颜色模型、分辨率、像素深度、文件大小、真/伪彩色等计算机技术的内在属性。在数字媒体中,图形与图像主要是指静态的数字媒体形式,根据计算机对图像的处理原理以及应用的软件和使用环境的不同,静态数字图像可以分为矢量图(形)和点阵图(像)两种类型。认识它们的特色和差异,有助于创建、输入、输出、编辑和应用数字图像。

1. 图形

计算机图形通常指由外部轮廓线条构成的矢量图,它用一系列指令集合来描述图形的内容,如点、直线、曲线、圆、矩形等。一幅矢量图由线框形成的外框轮廓、外框轮廓的颜色以及外框所封闭的颜色所决定。矢量图通常用 Draw 程序编辑,可对矢量图形及图元独立进行移动、缩放、旋转和扭曲等变换操作。由于矢量图可以通过公式计算获得,所以矢量图文件体积一般较小,不会因图形尺寸大而占据较大的存储空间;同时,矢量图与分辨率无关,进行放大、缩小或旋转操作时都图形不会失真,图形的大小和分辨率都不会影响打印清晰度。因此,矢量图形尤其适用于描述轮廓不很复杂,色彩不是很丰富的对象,如:文字、几何图形、工程图纸、徽标、图案等。

2. 图像

计算机图像通常指由像素构成的点阵图,也称位图或栅格图。点阵图与矢量图不同,它

是由扫描仪、数码相机等输入设备捕捉实际的画面或由图像处理软件(Paint、Brush、Photoshop等)绘制的数字图像。点阵图把一幅图像分成许多像素,每个像素用若干个二进制位来指定该像素的颜色、亮度和属性,因此一幅点阵图由众多描述每个像素的数据组成,在表现复杂的图像细节和丰富的色彩方面有着明显的优势,适合用于表现照片、绘画等具有复杂色彩的图像。由于一幅点阵图包含着固定数量的像素,因此它的精度和分辨率有关,分辨率越高即单位面积上的像素点越多,图像就越清晰,但同时该图像文件也就越大。当在屏幕上以较大的倍数显示,或以过低的分辨率打印时,点阵图会出现锯齿边缘或损失细节。另外,与矢量图相比,点阵图文件占用的存储空间比较大,计算机在处理的过程中相对会慢一些。

从本质上讲,数字图形和图像虽有区别,但并不是本质区别,而是从图像显示内容类别的角度加以区分的,与内容形式有直接关系。一般来说,图像所表现的显示内容是自然界的真实景物,或利用计算机技术逼真地绘制出的带有光照、阴影等特性的自然界景物。而图形实际上是对图像的抽象,组成图形的画面元素主要是点、线、面或简单立体图形等。

虽然图形和图像的存储方式完全不同,但是它们可以在同一个程序内使用,并且在同一幅图形或图像、一个版面内相互组合。

1.2 计算机图形图像的历史与实践

计算机图形图像的产生和发展是伴随着计算机软、硬件的发展而逐渐产生并发展起来的。1946年,世界上第一台电子计算机ENIAC诞生。

1949年,美国麻省理工学院的“旋风小组”首次运用计算机在显示屏上进行了以点的形式描绘图形的实验,并于1952年12月在美国的SEE IT NOW电视节目中运用一台计算机在屏幕上做出了主持人的名字,这是计算机图形的产生。同年,美国贝尔实验室(Bell Laboratories)研究员拉波斯基(B. F. Laposky)制作的《振动40》被誉为世界上最早的电脑艺术作品(如图1-1所示),这是由电脑专业机构技术人员制作完成的作品。1963年,以伊凡·萨罗兰德主持开发的以计算机主机、显示屏、光电笔和键盘为工具,以人与计算机交互对话为操作方式的图形画线系统(Sketch Pad System)软件得以完成。这套系统开发和引进了许多

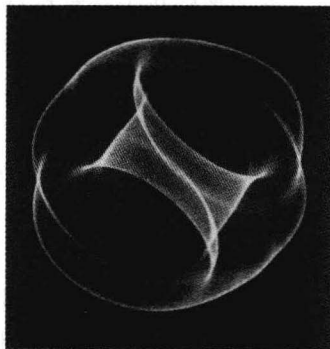


图 1-1 振动 40

计算机绘画的基本思想和技术,使用户可以运用计算机画出线条、多边形、复杂曲线和设计简单的标准部件,被公认为是计算机美术设计的奠基之作。

在1963年以前,用数学算法和电子设备形成的图形图像作品被人们称为“电子绘画”。而在1963年之后,一些以计算机美术设计为名称的作品展览陆续在德国的斯图加特、英国的伦敦和美国的纽约等地出现。其中,以1968年在英国伦敦举办的“控制论珍宝——计算机与艺术”(Cybernetic Serendivinity-Computer and Art)展览在国际上影响最大,这次展览

的美术设计作品给人们带来了新的视觉体验。图 1-2 为该次展览展出的最著名的人体画之一《裸女》，这个斜卧的裸女代表了第一个实验，将照片扫描进计算机然后以灰阶的形式重构，使用了严格的 12 阶灰阶，由数字与电子符号表示。扫描的过程在照片的特定区域内建立了一个特定的灰阶，并用一个符号代替它，这个过程被用来尝试建立人眼所能处理的最小尺寸的信息数量。

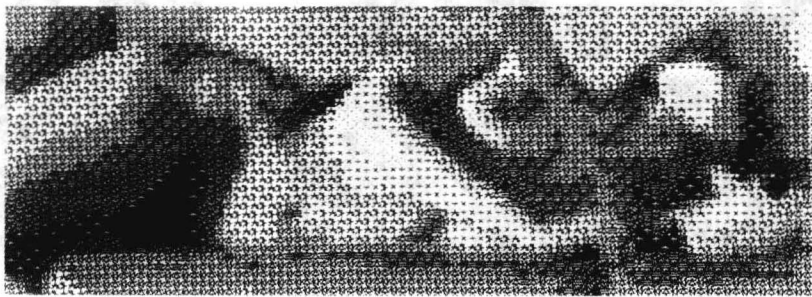


图 1-2 裸女

20 世纪 70 年代以后，光栅扫描图形显示器开始应用，这种显示器不仅价格低廉而且图像逼真，为计算机图形的发展开辟了更为广阔的空间；同时，随着微电子和计算机技术的迅猛发展，内外存储设备的容量不断增加，CPU 的运算速度也在成百倍地提高，计算机的性能大为改善。计算机图形在机械、电子、建筑、地理、艺术及设计等各个领域都得到了广泛的应用。同时，计算机美术作为一种新型的视觉艺术样式，被国际性的艺术交流活动所接受。1970 年，威尼斯造型艺术双年展开始允许计算机美术设计作品参展，首届计算机动画节也在美国华盛顿举行。为了解决大量计算机美术设计实践中遇到的新问题并及时反映其新的研究成果，《计算机美术》、《电脑绘画》等书刊在西方工业发达国家应运而生，以计算机美术设计为职业者也在这一时期开始出现。

20 世纪 80 年代以来，随着计算机硬件和软件技术的日益进步，计算机美术设计制作水平也有了显著提高。80 年代中期美国苹果电脑公司推出了界面友好，操作简便的 Macintosh，它以“图形用户界面技术”实现了直观而便捷的人机对话，其丰富的图形处理功能也为艺术家发挥想象、创作表现提供了很好的平台，使艺术家得以摆脱繁杂的命令操作。Mac 第一次为用户提供了可以在办公桌上刊印和出版的工具，取代了价值数十万美元的图形印刷设备，使桌面出版系统成为现实，引发了印刷行业的革命。

1988 年至 1989 年，美国一部完全由计算机软件制作角色和场景的动画影片《锡铁小兵》(Tin Toy)(见图 1-3)，首次获得奥斯卡动画影片奖。到 20 世纪 90 年代，随着计算机速度的提升，成本的下降，体积的缩小，使计算机走进了千家万户，计算机图形也得到了迅速普及，在广告、印刷、影视等领域都得到了充分的应用，影响着人们的生活。计算机影视及设计作品层出不穷。投入大量人力、物力和财力的美国动画巨片《玩具总动员》(Toy Story)(见图 1-4)是这一时期的标志性作品。网页设计也是这一时期出现的新项目。计算机多媒体和网络技术的发展使计算机美术设计拥有了更加丰富、快捷的创造与交流的手段。计算机图形图像逐步超出应用技术的层面而成为计算机文化以及数字化艺术的重要组成部分。人们在习惯原

始的、纸张的艺术交流方式的同时,正在逐渐接受比特(Bit)的、视频的艺术交流方式。

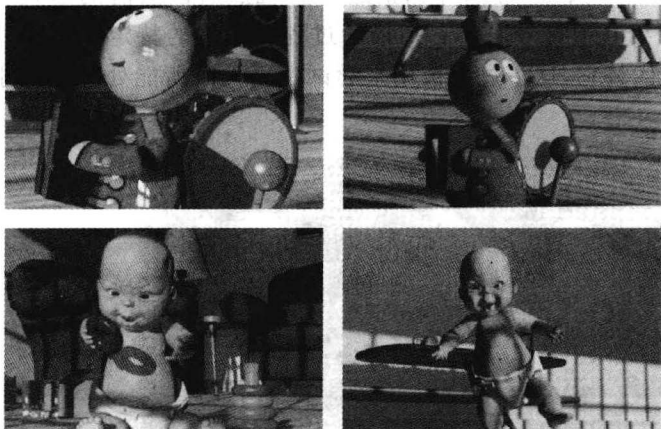


图 1-3 《锡铁小兵》

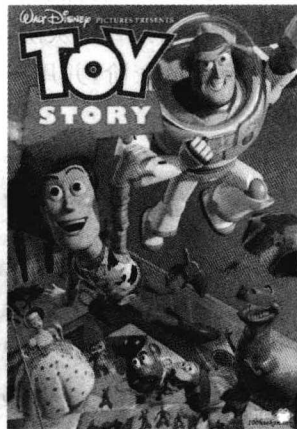


图 1-4 《玩具总动员》

1.3 计算机图形图像的视觉特征

计算机的应用使图形表现由技术型向创意型发展,从 20 世纪 80 年代末期开始,随着计算机的普及和网络的迅猛发展,以全新的数字技术为基础的计算机图形图像开始发展起来,使艺术形式从平面走向立体,从空间走向环境,从单向走向交互,实现了立体主义、未来主义在画布上提出的时空观念,为艺术家全方位地进行创作提供了新的平台。计算机图形图像一方面极大促进了网络多媒体、影视广告等数字内容产业的发展;另一方面,也孕育出具有独立审美价值的、有时代特色的新的艺术形态。

与传统图形相比,计算机的应用将传统图形设计中的画笔、喷枪、颜料、画板等工具都统收入到计算机软件的工具箱中,使庞大杂乱的工作室转变为体积小巧、简洁、功能完备的计算机工作平台,大大改善了工作环境。传统图形操作的对象主要是形与色,而计算机图形不仅可以绘制各种图形与色彩而且可以用图像作为素材进行自由的加工处理,随意地调整色相、明度、纯度,处理各种色调,对对象进行缩放变形操作,以及改变透明度,将图像进行叠加处理,并且可以通过改变叠加的模式、运用不同的数字运算方式产生出各种效果,从而为图形图像的表现提供了极大的想象空间。

计算机图形图像的产生,带来了新的造型语言和表达方式,计算机图形图像的视觉特征来自于数字技术所创造的不同于其他视觉艺术的独特艺术语汇和视觉效果。

1. 规则性

数字图形是通过计算机的计算而生成的,在本质上是具有规则性的,这种规则性也必然会体现在它的视觉效果中。例如:由“路径”生成的光滑轮廓线、规则整齐的渐变、“羽化”产生的平稳过渡、规律感的材质贴图等都是规则性的典型代表,如图 1-5~图 1-7 所示。



图 1-5 《火神》



图 1-6 《自画像》

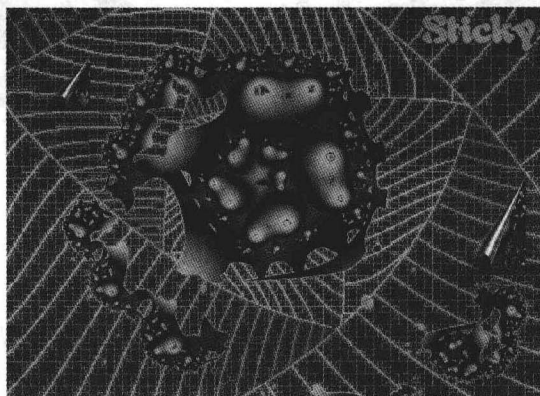


图 1-7 《无题》

“图形复制”是数字图形中非常简单却被广泛使用的表现形式,复制后的图形,无论是直接使用还是经过变形、旋转、调整色调等再加工,都会与原图形保持一种密切的规则性联系。如图 1-8 和图 1-9 所示。

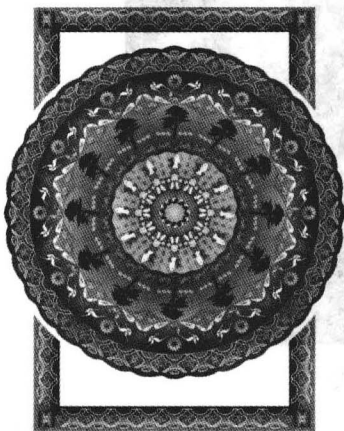


图 1-8 《图案设计》

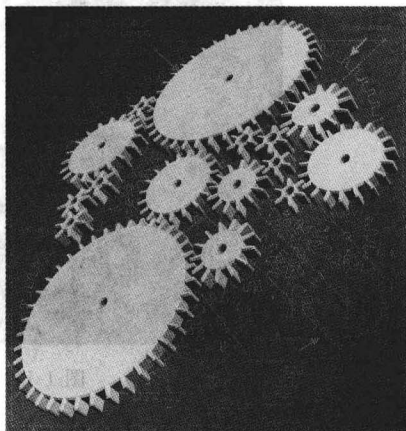


图 1-9 《转动的齿轮》

“滤镜”效果和三维的丰富材质所形成的变形和特效,是另一种规则性的表现形式,在第一感觉中,这种效果似乎是变化自由的,其实有着很强的内在联系,如图 1-10 所示。

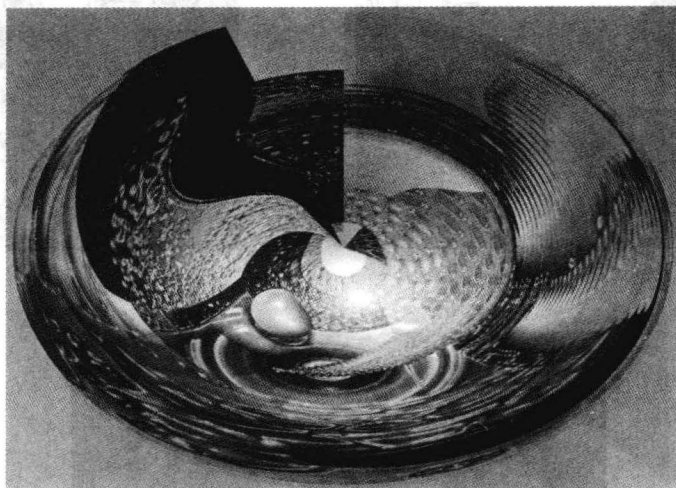


图 1-10 《幻像》

2. 复合效果

复合效果指多种效果的综合使用。在传统的视觉艺术里也有各种各样的多种效果综合使用,例如:现代版画中有“综合版”,现代油画里有“综合技法”,雕塑艺术也有“综合材料”,等等。但是对于数字图形来说,由于工具材料的特殊性,其复合效果的使用在自由度和种类跨度上是传统视觉艺术所无法比拟的,如图 1-11 所示。



图 1-11 《图像合成》

在数字图形编辑过程中,可以轻松地把三维图形、平面影像图形、平面矢量图形整合在一起;通过“层”的多种复合模式也可以创造绚丽的复合效果,数字图形还可以把其他的艺术

作品如摄影、绘画、书法等当做素材和材质使用,这些都是传统视觉艺术所难以达到的,如图1-12、图1-13所示。



图 1-12 《海报:新基础》



图 1-13 《图像合成》

3. 虚拟现实

对数字图形来说,“虚拟”有两层含义。第一层含义是“模拟”,因为数字图形作品本质上是看不见的数字符号,但却可以在屏幕上“模拟”出现实的视觉形象。如图像处理软件 Photoshop 可以模拟摄影暗房的加工效果;绘画软件 Painter 可以模拟类似绘画的视觉形象;三维类的软件则可以模拟三维空间的立体效果。第二层含义是“突破”,因为具备“模拟”能力的数字视觉技术不受现实规律的约束,如绘画软件 Painter 可以突破绘画材料的限制,让你随心所欲地把各种“材料”拿来一起使用,这种使用材料的自由性,在某些效果上会远远超出被模拟的对象;图像处理软件 Photoshop 编辑图像的能力也远非一般摄影暗房所能及;Maya 和 3DS Max 等三维软件在生成图像和影像时也不会受实际物体的重力、材料、空间等方面的影响。因此虚拟的“现实”往往是在实际中看不到的“现实”,是对实际“现实”的再创造和升华,“虚拟现实”是数字视觉最显著的特征,如图1-14、图1-15所示。

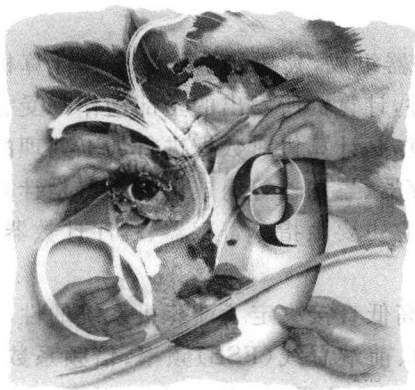


图 1-14 (美)G. M. 水《Painterx-2》

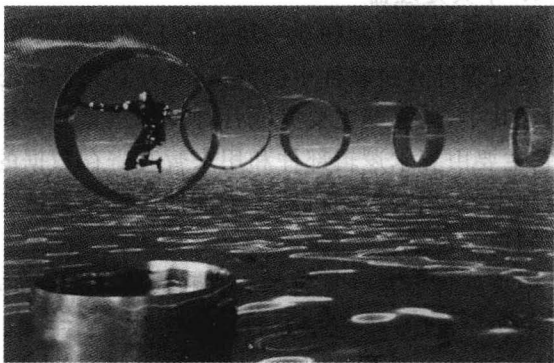


图 1-15 《无题》

1.4 计算机图形图像涉及的计算机系统

计算机系统由硬件系统和软件系统两个部分组成,其中硬件系统主要指由计算机系统的电子部件和机电装置组成的计算机实体。硬件的基本功能是接收计算机程序,并在程序的控制下完成数据输入、数据处理和输出结果等任务。由计算机主机、键盘、显示器、鼠标以及打印机等组成。软件系统主要指运行于计算机中的各种语音程序,可分为系统程序与应用程序两部分。

1.4.1 硬件设备

1946 年第一台电子数字积分计算机 ENIAC 在美国建造完成,标志着现代计算机的诞生。到目前为止,计算机的发展已经经历了四代:第一代是电子管计算机,第二代是晶体管计算机,第三代是集成电路计算机,第四代是超大规模集成电路计算机。目前正向第五代——人工智能计算机过渡。在这一发展过程中,计算机的运算速度不断加快,性能不断提高,并在计算的基础上逐渐增加了推理和判断的能力,更接近于人的智能。

计算机硬件系统是构成计算机的物理设备,由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五个部分组成。运算器是对数据进行运算和加工,完成各种算术运算和逻辑运算的装置;控制器是整个计算机的指挥系统,控制各部分协调工作,完成对指令的解释和执行,运算器和控制器被集成在一起,统称为中央处理器,即 CPU(Central Processing Unit),CPU 是计算机的核心。存储器是计算机的“记忆”装置,分为主存储器(内存)和辅助存储器(外存)两部分,辅助存储器又包括硬磁盘(HDD)、软磁盘(FDD)和光盘(CD)等。输入设备是向计算机输入数据和指令的设备,常用的输入设备有:键盘、鼠标、光笔、扫描仪、数字化仪、触摸屏、数码相机(DC)、数码摄像机(DV)等。输出设备是用于将计算机操作的结果进行输出的设备,包括显示器、打印机、绘图仪、音箱等。

1. 中央处理器

中央处理器由制作在一块芯片上的运算器和控制器组成,其功能主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据,是计算机的核心部件,计算机所发出的全部动作都受它的控制。其中,运算器主要完成各种算术运算和逻辑运算,是计算机对数据进行加工处理的中心,它主要由算术逻辑部件和用来暂时寄存数据的寄存器、累加器等组成。控制器是计算机的控制中心,用来控制机器各个部件协调一致地工作,它主要由指令寄存器、程序计数器、操作控制器等组成。

中央处理器是计算机的心脏和大脑,CPU 品质的高低直接决定了计算机系统的性能和档次。决定 CPU 性能指标的主要参数有:主频、外频、前端总线(FSB)频率、倍频系数、缓存、核心类型以及核心数(单核还是多核)等。目前市面上主要的 CPU 来自 Intel、AMD、IBM 和 Cyrix 等厂商。Intel 领导着 CPU 的世界潮流,从 286、386、486、Pentium 系列到现