

高等院校新闻传播学专业教学丛书

数字动画制作

主编 杨娟

Shuzi
Donghua
Zhizuo

华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

高等院校新闻传播学专业教学丛书

S huzi
Donghua
Zhizuo

数字动画制作

主 编 杨 娟
副 主 编 李 琦 刘 阳



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

数字动画制作/杨娟 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-5609-6299-3

I. 数… II. 杨… III. 动画-设计-图形软件 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 100922 号

数字动画制作

杨娟 主编

策划编辑: 肖海鸥

责任编辑: 张琼

封面设计: 旻昊图文空间

责任校对: 刘竣

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87557437

录排: 武汉佳年华科技有限公司

印刷: 华中科技大学印刷厂

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 17.5 插页: 2

字数: 429 千字

版次: 2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 31.50 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



新闻传播媒介是社会的中介,发挥着沟通社会各阶级、阶层、团体、个人的桥梁作用。政党的主张要靠它来宣传,企业的产品要靠它来推广,新闻传播媒介的这种作用随着时间的推移愈发不可替代。新闻传播推动了社会的发展和进步。随着经济全球化与媒介市场竞争的加剧,新闻传播工作和新闻传播教育面临一系列的挑战和发展的机遇。新闻传播教育工作者和新闻传播工作者只有对此有一个清醒的认识,抓住机遇,主动迎接挑战,才能使新闻传播教育工作和新闻传播工作在继承优秀传统文化的基础上,不断创新,与时俱进。

近几年,我国媒体发展迅速,特别是新媒体发展更快。同时,高校新闻传播教育的规模迅速扩大,新闻学、传播学、广播电视新闻学、广告学、编辑出版学等专业成为文科最热门的专业之一。根据教育部新闻学科教学指导委员会掌握的数据可知目前,国内有 861 所高校创办了新闻学、传播学、广播电视新闻学、广告学、编辑出版学等专业;成立了新闻传播院系的高校有 657 所,每年招收本专科生近 11 万人。由于新闻学、传播学、广播电视新闻学、广告学、编辑出版学等专业扩展快,教材更新不快,且好教材不多,因此,急需与时俱进、为高校的新闻传播专业学生提供符合新媒体时代、贴近新闻传播实际的最新教材。这套教材正是在这样的背景下应运而生的。

这套教材有以下长处和特点。吸收当前新闻传播学的最新研究成果,以新媒体为新闻传播主要平台作为视角,以实务为基点阐述新闻传播的主要理论,采用大量案例聚焦新闻传播的知识要点,注重实际训练以便培养学生的基本技能,尽量做到理论通俗易懂但不肤浅,教学案例众多且有特色,紧扣新传播技术又尊重传统。

编写这套教材时,成立了编辑委员会。编辑委员会的成员有教育部新闻学科教学指导委员会委员、各高校新闻传播院系分管教学的副院长、系主任和中青年骨干教师。为了提高教材质量,还聘请所在领域的前辈专家审稿。

这套教材适合高校新闻学、传播学、广播电视新闻学、广告学、编辑出版学等专业学生和教师使用,也可作为新闻传播工作者、自学考试考生、新闻传播爱好者等人员的学习材料。

丁淦林

教育部人文社科委员会委员

复旦大学新闻学院教授、博士生导师

2009年12月6日

前言

从我开始接触电脑动画制作至今,转眼便已 8 年。从“静”到“动”一步步走来,这 8 年中有太多的关于电脑动画的喜怒哀乐交织在教学、创作实践和学习交流中。写作此书时,我正在上海专心读书,能静下来把自己教学和实践的一些经验和感受体现在书稿的文字中,我想这对关注此书的读者来说是有益的。

本书全面系统地介绍了数字动画的基础知识和基本制作方法,主要包括:数字技术基础,数字动画概论,面向网络动画、多媒体动画和电视动画的二维矢量动画软件 Flash,面向影院动画片和商业动画片的影视数字动画软件 Toon Boom Studio 的制作技术。第一章数字技术基础部分主要介绍数字时代大背景和数字技术的具体应用。第二章数字动画概论部分主要介绍动画的分类和应用,回顾动画技术的发展历程,阐明传统动画和数字动画各自的制作流程及优势。第三章数字动画制作软件基础部分主要介绍了目前常用的二维和三维数字动画制作软件。第四章至第七章以软件 Flash 和 Toon Boom Studio 为例详尽论述数字动画的制作技术。其中,软件 Flash 和 Toon Boom Studio 的数字动画制作技术部分详细介绍了动画制作流程和制作技术、技巧,实例全都来源于实践和教学的长期积累。

本书在内容的编排上更容易被读者接受,能切实帮助读者实现自己的动画构思,可作为美术爱好者或者动画制作者的参考用书。另外,本书每章后面都配有本章回顾、关键概念和复习与思考内容,用于帮助读者解决学习中遇到的困难和巩固所学知识,因此可作为高等院校美术、数字媒体艺术、动画等专业的教材。

杨 娟

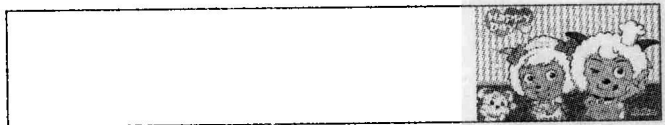
2009 年 10 月

目录

上篇 基础篇	(1)
第一章 数字技术基础	(3)
第一节 数字时代与数字化	(3)
第二节 数字技术的应用	(9)
第二章 数字动画概论	(24)
第一节 动画概述	(25)
第二节 动画技术的发展历程	(36)
第三节 传统动画制作	(48)
第四节 数字二维动画技术	(53)
第五节 数字三维动画技术	(59)
第六节 数字动画技术推动下的动画产业	(64)
下篇 制作篇	(71)
第三章 数字动画制作软件基础	(73)
第一节 常用二维数字动画制作软件	(74)
第二节 常用三维数字动画制作软件	(83)
第四章 网络数字动画软件 Flash 制作技术	(93)
第一节 网络数字动画软件 Flash 创作基础	(94)
第二节 网络数字动画软件 Flash 基本操作	(103)
第三节 网络数字动画软件 Flash 简要编程	(146)
第五章 网络数字动画软件 Flash 实例制作	(172)
第六章 影视数字动画软件 Toon Boom Studio 制作技术	(186)
第一节 Toon Boom Studio 简介	(187)
第二节 Toon Boom Studio 造型基础	(190)
第三节 Toon Boom Studio 动画制作	(226)

第七章 影视数字动画软件 Toon Boom Studio 实例制作	(256)
第一节 制作动画《流星雨》的片头	(257)
第二节 制作科教片《大花蕙兰》动画片段	(261)
参考文献	(270)
后记	(271)

上篇 基础篇



课前导读

1995年,美国麻省理工学院(MIT)教授兼媒体实验室主任尼葛洛庞蒂(N. Negroponte)推出了大作《数字化生存》(Bing Digital),将数字化提高到了前所未有的高度。他认为,如果说物质时代世界的粒子是“原子”的话,那么构成信息时代新世界的粒子就是“比特”。“比特,作为信息的DNA正迅速取代原子而成为人类社会的基本要素”,“信息高速公路的含义就是以光速在全球传输没有重量的比特”。他的一句名言“计算不再和计算机有关,它将决定我们的生存”传递了全球。尽管这一论断也受到了一些人的质疑,但是几乎所有的人都无法回避的一个事实就是:数字化时代已经来临。

(资料来源:闵大洪.数字传媒概要[M].上海:复旦大学出版社,2003.)

20世纪90年代中后期,大多数家庭的相机都被数码相机所取代。数码相机的出现使得我们不必等拍好胶卷之后再冲洗、印放,我们可以实时地预览拍摄效果并可以轻松地将照片输入计算机,进行图像处理。与此同时,数字摄像机、MP3、MP4等数码设备成为我们生活中的好“伴侣”。如今手机的不断发展使我们看到了它的美好前景,它不再仅仅是单一的双向语音通信工具,而正在变成人们随时随地获取各类信息的接收工具。人们已经感受到了数字化带来的便利,那么数字技术究竟是一种什么样的技术,它的应用主要表现在哪些方面呢?本章主要介绍数字技术的产生及应用。

第一节 数字时代与数字化

一、数字技术

(一) 数字时代来临

1946年,世界上第一台通用电子计算机问世,成为人类科技史上的重要事件,同时也标志着数字时代的到来。1981年8月12日,美国国际商业机器公司(IBM)推出了第一台个人计算机(PC, portable computer)IBM5150,使计算机走入了人们的日常生活,给人类的社会生活带来了革命性的变化。

计算机技术的发展,使人类第一次可以用极为简单的“0”和“1”编码技术,对一切声音、文字、图像和数据实现了编码和解码,各类信息的采集、处理、存储和传输实现了标准化和高速化处理,大大提高了人类处理信息和交流信息的能力。计算机技术的发展,把人类带入一个崭新的数字化时代。“数字化是指信息领域的数字技术向人类生活各个领域全面推进的过程,包括通信领域、大众传播领域内的传播手段以数字制式全面替代传统模拟制式的转变过程。”^①

(二) 数字技术的优势

(1) 数字技术的发展使得信息的传输更为方便和快捷。数字信息是用“0”和“1”编码而成的,不容易被干扰和更改,只要基本的“0”和“1”的编码能够被识别出来,原始的信息就能够被还原,信息的质量也不会损失。而在模拟系统中,信息的传输会导致信号衰减,使信息质量越来越差,准确性也越来越低。例如,模拟录像带的不断翻录和复制,会大大降低信号的质量,图像和声音的质量随着复制次数的增多而不断降低,而数字信号则可以实现一次又一次永不失真的复制。

(2) 数字技术使得海量信息可以同时传输。采用数字编码的信息很容易被压缩,这样在一个频道上就可以传输多个信息。例如,视频压缩技术可以实现在以前只能加载一个节目的频道上同时传输10套节目;数字无线通信可以采用码分多址或时分多址的方式共享一个传输频道,这样一个频率就可以保证多部手机同时通话并且通话质量不受影响。另外,不仅更多的数字信息内容可以被压缩到现存的频道空间中,而且频道本身的数量也在大大增加。数字信息可以通过光纤进行传输,光纤的特点就是它基于光能而非电能来传递信息,它能够使传输信息的频道成倍增加,使用光纤技术可以使频道资源更加丰富。

(3) 数字技术使得传者与受者的互动成为可能。信息不再是单纯地从发送者流向接收者,而是在信息发送者和接收者之间实现了双向交流。媒体点播成为媒体发展的一个重要方向。互联网从问世到现在之所以发展得如此迅速,很大程度上就是因为它具有互动性。

(4) 数字技术的发展改变了传播过程中受众的地位,使得接收者的地位得到了突出和强调。在传统的大众媒体中,接收者是没有选择权的被动受众,而在数字传媒时代,信息内容的无限丰富使得受众有了更多的选择自由,而数字技术的发展又使得受众的自由选择成

^① 闵大洪. 数字传媒概要[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2003.

为可能。

小问答：

你能用身边的例子来说明数字化时代的来临给生活带来的变化吗？

二、图像数字化

数字图像就是图像上每个点的信息用一系列的二进制数据(0 和 1)表示,这种信息可以存储在磁盘、光盘等存储设备里,也可以进行不失真的通信传输,有利于计算机进行分析处理。通常把模拟图像转化为数字图像的过程称为图像的数字化,这个过程要经过采样、量化和编码三个步骤来实现。

(一) 位图与矢量图

1. 位图

位图(bitmap)也称为点阵图像或绘制图像,是由称为像素的单个点组成的。每个点(像素)用若干个二进制位来表示该像素的颜色、亮度和属性。这些点可以进行不同的排列和染色以构成图样。当放大位图时,可以看见赖以构成整个图像的无数单个方块。扩大位图尺寸的效果是增多单个像素,从而使线条和形状显得参差不齐。然而,如果从稍远的位置观看它,位图图像的颜色和形状又显得是连续的。缩小位图尺寸也会使原图变形,因为此举是通过减少像素来使整个图像变小的。

处理位图时,输出图像的质量取决于处理过程开始时设置的分辨率高低。操作位图时,分辨率既会影响最后输出的质量也会影响文件的大小。处理位图需要三思而后行,因为给图像选择的分辨率通常在整个过程中都伴随着文件。无论是在一个 300 dpi 的打印机还是在一个 2 570 dpi 的照排设备上印刷位图文件,文件总是以创建图像时所设的分辨率大小印刷的,除非打印机的分辨率低于图像的分辨率。如果希望最终输出看起来和屏幕上显示的一样,那么在开始工作前,就需要了解图像的分辨率和不同设备分辨率之间的关系;而矢量图就不必考虑这么多。

2. 矢量图

矢量图也称为面向对象的图像或绘图图像,在数学上定义为一系列由线连接的点。矢量文件中的图形元素称为对象。每个对象都是一个自成一体的实体,它具有颜色、形状、轮廓、大小和屏幕位置等属性。既然每个对象都是一个自成一体的实体,那就可以在维持它原有清晰度和弯曲度的同时,多次移动和改变它的属性,而不会影响图例中的其他对象。这些特征使基于矢量的程序特别适用于图例和三维建模,因为它们通常要求能创建和操作单个对象。基于矢量的绘图同分辨率无关,这意味着它们可以按最高分辨率显示到输出设备上。

矢量图与位图最大的区别是,它不受分辨率的影响。它最大的优点是无论放大、缩小或旋转等都不会失真。Adobe 公司的 Freehand、Illustrator 和 Corel 公司的 CorelDraw 是众多矢量图形设计软件中的佼佼者。用大名鼎鼎的 Flash MX 软件制作的动画也是矢量图形动画。

位图和矢量图的不同特点决定了它们适用于不同的场合。

矢量图一般用于轮廓不太复杂的对象,如几何图形、线形图画、美术学、统计图等由规律的曲线组成的图形。可以对矢量图进行移动、缩放、旋转、复制等。一般可以用矢量图做成

一个图库,比如很多软件里都有矢量图库。

位图图像基于像素描述的特点使它可以表现含有大量细节的对象,如数码照片一般都是位图。可以通过图像处理软件对位图进行处理,但是大规模的处理和修改会使位图丧失原有的图像质量。很多图形设计软件都支持将位图转换成矢量图,这样就可以在矢量图形的基础上再做编辑,达到所要求的效果。

(二) 图形与图像的基本属性

1. 分辨率

分辨率是影像位图图像质量的重要指标,它有多种表现形式,如显示分辨率、图像分辨率、打印分辨率和扫描分辨率等。

显示分辨率是指在某种显示方式下,显示屏上能够显示出的像素数目,以水平和垂直的像素数表示。由于屏幕上的点、线和面都是由像素组成的,显示器可显示的像素越多,画面就越精细,同样的屏幕区域内能显示的信息也越多,所以分辨率是非常重要的性能指标之一。分辨率为 $1\,024 \times 768$ 像素的屏幕,就表示每一条水平线上包含有 1 024 个像素点,共有 768 条线,即扫描列数为 1 024 列,行数为 768 行。

图像分辨率指图像中存储的信息量,用该图像水平和垂直的像素数表示。不同的分辨率意味着不同的图像清晰度。这种分辨率有多种衡量方法,典型的是以每英寸的像素数来衡量。图像分辨率和图像尺寸(高宽)的值一起决定文件的大小及输出的质量,该值越大图形文件所占用的磁盘空间也就越多。图像分辨率以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,将图像分辨率提高一倍,则其文件大小增大为原来的四倍。

扫描分辨率指在扫描一幅图像之前所设定的分辨率,是指扫描仪输入图像的清晰度,指每英寸扫描所得到的像素点,单位是 dpi。扫描分辨率的数值越大表示扫描后的数字化图像越清晰。

打印分辨率指图像打印时每英寸可识别的点数。打印出来的图像也是由许多行列点阵构成的。点与点之间的最小距离就是打印机的最高分辨率,一般也以英寸点数为单位。

2. 调色板

在生成一幅位图图像时,图像处理软件要对图像中不同色调进行采样,产生包含该图像中各种颜色的颜色表,这个颜色表就称为调色板。调色板中的每种颜色都可以用红、绿、蓝(R、G、B)三种颜色的组合来定义。

3. 图像亮度和颜色表示

黑白图像用灰度来表示像素的亮度,灰度用灰度级别或位数表示,目前多采用 256 级即 8 位来表示。对于彩色图像而言,则用颜色深度来表示像素的亮度和颜色。

真彩色指将组成一幅彩色图像的每个像素值都分成 R、G、B 三个基色分量,每个基色分量直接决定显示设备的基色强度,这样产生的彩色可以反映原图的真实颜色,故称为真彩色。目前常用的是 24 位真彩色,即每基色分量用 8 位来表示,共可记录 16×10^6 种颜色,而平时所说的 32 位真彩色是在 24 位之外,还有一个 8 位的 Alpha 通道,表示每个像素的 256 种透明度等级。

伪彩色图像指每个图像的颜色不是由每个基色分量的数值直接决定的,而是来源于调色板。调色板中的颜色数取决于颜色深度。某种颜色不存在时,会用相近的颜色来代替。

所以当两幅图像同时显示时,如果它们的调色板不同,就会出现颜色失真现象。

高彩色是指用 16 位来表示一个像素的颜色,共有 65 536 种颜色。

(三) 数字图像压缩

模拟图像数字化之后的数据量很大,带来了处理、存储的不便,为了方便计算机对数字图像的处理,需要采用数据压缩技术。

1. 压缩原理

从信息论观点来看,图像是一个信源,描述信源的数据是信息量和信息冗余量之和。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去除这些数据冗余,减少表示数据所需的位数。由于图像数据量庞大,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。

2. 压缩方法

(1) 有损压缩 有损压缩要改变图像本身。图像颜色用 HSB 色系表示时有三个要素:亮度(B)、色相(H)和饱和度(S),而人眼对于亮度的敏感程度最高,所以在亮度不变的条件下稍微改变色相和饱和度,不影响人们对于图像的认识。但是经过有损压缩的图像已经丢失了一些原始信息,图像质量下降。

常用的有损压缩编码算法有变换编码、分形压缩等。

(2) 无损压缩 无损压缩是对文件本身的压缩,对文件中的数据存储方式进行优化,采用某种算法表示重复的数据信息,文件可以完全还原,不影响文件内容。由于无损压缩只是对数据本身进行优化,所以压缩比有限。

常用的无损压缩编码算法有:哈夫曼编码、算术编码、行程编码等。

(3) 混合编码 混合编码即同时采用两种或两种以上的编码方法而进行的编码,这样可以根据实际需要发挥不同编码方法的优点,可以获得更大的压缩比和更高的图像质量。目前图像的编码标准方案,几乎都采用多种不同的方法进行混合编码。

三、声音数字化

数字音频是一种利用数字化手段对声音进行录制、存放、编辑、压缩或播放的技术,它是随着数字信号处理技术、计算机技术、多媒体技术的发展而形成的一种全新的声音处理手段。数字音频的主要应用领域是音乐后期制作和录音。

(一) 声音数字化的过程

声音的数字化同样要经过采样、量化和编码的过程。

1. 采样

所谓采样就是采集模拟信号的样本。采样是将时间上、幅值上都连续的模拟信号,在采样脉冲的作用下,转换成时间上离散(时间上有固定间隔)但幅值上仍连续的离散模拟信号的过程。

声音数字化过程的第一步就是周期性地以某一规定间隔截取音频信号,从而将模拟音频信号变换为数字信号。这个过程所用到的主要设备便是模/数转换器(ADC, analog to digital converter,与之对应的是数/模转换器,即 DAC),采样的过程实质上是将通常的模拟音频信号的电信号转换成二进制码 0 和 1,这些 0 和 1 便构成了数字音频文件。

采样频率(sampling rate)是指一秒钟内对模拟声波信号采样的次数,单位为 Hz(赫兹)。奈奎斯特(Harry Nyquist)采样理论对采样频率作了明确规定:采样频率必须高于输入信号最高频率的两倍,才能根据采样信号重构原始信号。当然,采样频率越高,声音的保真度越好,声音的还原越真实、自然,但产生的数据量也越大,占用的存储空间越多。

2. 量化编码

量化编码即把采样过程中各个时刻的值转化为二进制数。量化精度指每个采样值二进制数据的位数,位数越多,声音的还原越精确。

(二) 数字音频的压缩

声音信号数字化后,信息量也很大,为了更好地存储和传输,必须进行压缩以减少信号中的冗余。音频信号的压缩编码主要利用人耳的听觉特性,即人耳对信号频率、时间等的有限分辨能力。因此人耳感觉不到的部分可以不编码。

四、视频数字化

视频泛指将一系列的静态影像以电信号方式加以捕捉、记录、处理、存储、传送与重现的各种技术。视频实际上是由一幅幅静态画面组成的,每幅画面称为一帧。由于人眼视觉具有暂留特性,静态图像以一定速度连续播放就能产生运动的影像。模拟视频是用连续变化的电信号来记录声音和图像的,数字视频是用二进制信号对音频和视频信息进行编码的。

(一) 模拟视频数字化

视频数字化就是将视频信号经过视频采集卡转换成数字视频文件存储在数字载体——硬盘——中的技术,最常见的 VCD 就是一种经过压缩的数字视频产品。

模拟视频数字化首先需要模拟视频输出的设备,如录像机、电视机、电视卡等;然后需要对模拟视频信号进行采样、量化和编码的设备,这一般都由专门的视频采集卡来完成;最后,由多媒体计算机接收和记录编码后的数字视频数据。在这一过程中起主要作用的是视频采集卡,它不仅提供接口以连接模拟视频设备和计算机,而且具有把模拟信号转换成数字数据的功能。

模拟视频数字化一般采用分量数字化的方式:先把复合视频信号中的亮度和色度分离,得到 YUV 和 YIQ 分量,然后用三个模/数转换器对三个分量分别进行采样、量化和编码。

1. 采样格式

根据电视信号的特征,亮度信号的带宽是色度信号带宽的两倍。因此其数字化时可采用幅色采样法,即对信号的色差分量的采样率低于对亮度分量的采样率。用 $Y:U:V$ 来表示 YUV 三分量的采样比例,则数字视频的采样格式分别有 $4:1:1$ 、 $4:2:2$ 和 $4:4:4$ 三种。电视图像既是空间的函数,也是时间的函数,而且又是隔行扫描式,所以其采样方式比扫描仪扫描图像的方式要复杂得多。分量采样时采到的是隔行样本点,要把隔行样本组合成逐行样本,然后进行样本点的量化,YUV 到 RGB 颜色空间的转换等,最后才能得到数字视频数据。

2. 数字视频的标准

为了在 PAL、NTSC 和 SECAM 电视制式之间确定共同的数字化参数,国家无线电咨询委员会(CCIR)制定了广播级质量的数字电视编码标准,称为 CCIR 601 标准。在该标准中,对采样频率、采样结构、颜色空间转换等都作了严格的规定,主要有:

- (1) 采样频率为 $f_s = 13.5 \text{ MHz}$;
- (2) 采样后进行线性量化, 每个样点的量化位数用于演播室的为 10 位, 用于传输的为 8 位;
- (3) 分辨率与帧率的规定如表 1-1 所示。

表 1-1 分辨率与帧率

电视制式	分辨率/像素	帧率/(f/s)
NTSC	640×480	30
PAL, SECAM	720×576	25

模拟视频信号数字化后数据量还是相当大的。以 PAL 制为例, 每一帧按 720×576 像素进行采样, 4:2:2 的采样格式, 8 位的量比, 每秒钟的数据量约为 21 MB。这种未压缩的数字视频数据量对于目前的计算机和网络来说无论是存储或传输都是不现实的, 因此在多媒体中应用数字视频的关键问题是数字视频的压缩技术。

(二) 数字视频的压缩

由于视频资料包含了空间的与时间的冗余信息, 为了减少数字化后的数据量, 必须对数字视频进行压缩。

总体而言, 空间冗余性可以通过仅考虑本帧数据而不考虑相邻帧之间的冗余信息进行压缩, 这种技巧称为帧内压缩 (intraframe compression), 也叫做空间压缩 (spatial compression)。这与静态图像压缩颇为类似, 压缩后的视频数据仍可以以帧为单位进行编辑。而时间冗余性则可借由“只记录两帧不同画面间的差异性”来减小, 这种技巧称为帧间压缩 (interframe compression), 也叫做时间压缩 (temporal compression)。它基于许多视频或动画的前后帧视频变化很小的特点, 通过比较时间轴上的不同帧之间的数据来进行压缩, 可以提高压缩量。帧间压缩一般是无损的。

目前最常用的视频压缩技术为 DVD 与卫星直播电视所采用的 MPEG-2, 以及 Internet 传输常用的 MPEG-4。MPEG 是专门用来处理运动图像的国际压缩标准, MPEG-2 制定于 1994 年, 适用于广播级的数字电视的编码和传送, 被认定为 SDTV 和 HDTV 的编码标准, 使用 MPEG-2 的压缩算法, 可以把一部 120 min 长的电影压缩到 4~8 GB 的大小。MPEG-4 于 1998 年 11 月公布, 是为了播放流媒体的高质量视频而专门设计的, 它可以利用很窄的带宽, 通过帧重建技术, 压缩和传输数据, 以求用最少的数据获得最佳的图像质量。MPEG-4 不仅是针对一定比特率下的视频音频编码, 更加注重多媒体系统的交互性和灵活性, 这个标准对传输速率要求较低。

第二节 数字技术的应用

数字技术使得多媒体信息处理成为可能。“多媒体技术”即把多媒体信息通过计算机进行数字化采样、获取、压缩/解压缩、编辑、存储等加工处理, 再以单独或合成形式表现出来的一体化技术。数字技术的应用体现在多媒体上就是“存储、处理、传递文字、图形图像、声音和视频等多种媒体信息, 并将其融合为一体的技术”。

① 郭斌. 影视多媒体[M]. 北京: 北京广播学院出版社, 2000.