

数字视频处理

5.1 数字视频简介

数字视频是随着计算机技术的发展而产生的一种视频,其不同于模拟视频。数字视频是由电子信号组成的,本质还是像素,这一点类似于数字图像,因此数字视频的每一帧都是一张数字图像。这也是数字视频的最大优势,即可以对每一帧进行视频处理。本节将讲解数字视频的概念、发展历程及基本原理。

5.1.1 模拟视频与数字视频

1. 模拟视频的概念

模拟视频就是由不断连续的模拟信号组成的视频图像,原来的电影和电视都是模拟信号,主要是采用摄像机等外部设备捕获。

模拟信号是指在时间和数值上都连续且不断变化的信号,其信号的幅度、频率及相位都会随着时间、距离发生变化,如声音信号、图像信号等。

模拟视频也有弊端,如不适合长期存放,不适宜进行多次的复制,而且随着时间的推移,录像带上的图像信号强度也会减弱,出现图像质量下降、色彩失真等现象。于是,在不断改进这些弊端的情况下,数字视频出现了。

2. 数字视频的概念

随着数字技术的迅猛发展,数字视频开始取代模拟信号。数字视频就是先用摄像机等视频捕捉设备,将捕捉到的图像视频颜色和亮度信息转换为电信号,再存储到存储介质中,如硬盘、光盘等。因此,波形幅度被限制在有限的数值之内,即 0 和 1,数字信号不会受到强烈的干扰,而且具有便于储存、处理和交换,安全性好和设备集成化等优点。模拟信号和数字信号的对比如图 5.1 所示。

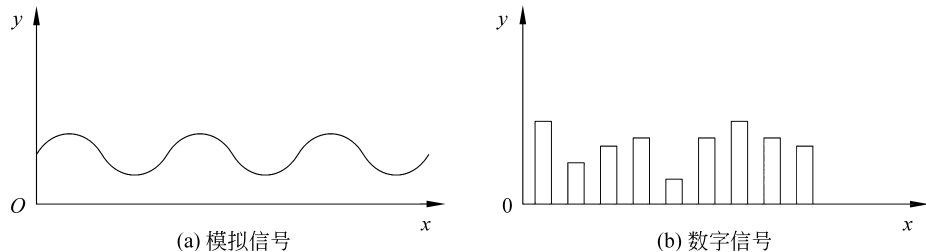


图 5.1 模拟信号和数字信号

5.1.2 数字视频的发展历程

数字视频的发展和计算机的处理能力息息相关,密不可分。自计算机诞生以来,其发展经历了计算、数据处理及多媒体 3 个阶段。

1. 计算阶段

计算机发明不久,主要用于科学与工程技术的。因此,早期的计算机仅能处理数值数据。这一时期受到硬件设备的制约,视频主要是用模拟信号记录。

2. 数据处理阶段

随着字符发生器的诞生,计算机不但能处理简单的数值,还可以表示和处理字母及各类符号。从此,计算机的应用领域进一步拓展。这一时期,数字化概念处于萌芽阶段。

3. 多媒体阶段

随着各种图形、图像和语音设备的问世,计算机逐步进入突破性的多媒体时代。在这一阶段中,计算机可以直接、生动地传达媒体信息,因此多媒体时代是推动数字视频的重要时期。

5.1.3 数字视频的基本原理

计算机是以数字化形式存储信息,因此视频存储到计算机中必然会将模拟信号转换为数字信号。存储的过程即为模数转换过程,连续视频数据流进入计算机时,每像素点完成采样工作,按照颜色进行量化。像素点按照一定的结构存储在帧缓冲器中,因此每帧画面就是一幅数字图像,如图 5.2 所示。按照时间逐帧数字化得到的连续图像形成数字视频。因此,数字视频是连续的数字图像,数字图像是离散的数字视频。

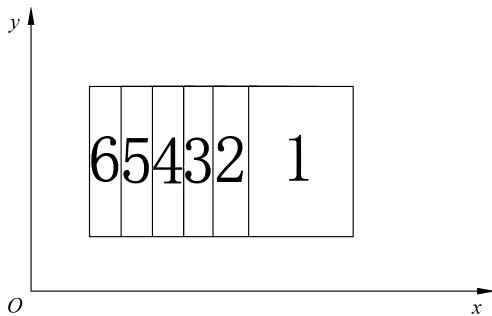


图 5.2 多帧图像

5.1.4 分辨率和色彩饱和度

像素是组成画面的最小单位,通常一像素点的颜色由红、绿、蓝三种颜色组成。分辨率是指屏幕上像素的数量,像素和分辨率都是影响画面清晰程度的重要因素。因此,分辨率越高,像素数量越多,画面清晰度越高。像素分布如图 5.3 所示。

颜色深度是指最多支持的颜色种类,一般用位来描述。不同格式的图像呈现出的颜色种类会有所不同,如 GIF 格式图片支持的是 256 种颜色,则需要 256 个不同的数值来表示

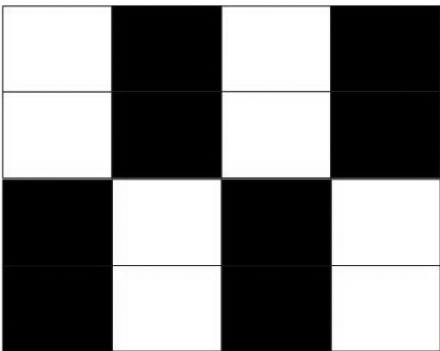


图 5.3 像素分布图

不同的颜色,即从 0 到 255。
颜色深度越小,色彩的鲜艳程度就相对较低;反之,颜色深度越大,图片占用的空间就越大,色彩的鲜艳度也会越高。

5.2 数字视频格式

为了更好地编辑视频,必须熟悉各种常见的文件格式。
数字视频的格式分为非压缩和压缩两种类型。非压缩类型是以原有信号码率直接记录输入信号,保持原有信号水平。该类型图像质量高,信号损失小,同时数据量大,因此对硬件设备要求较高,价格比较昂贵。压缩类型是采用国际数字压缩标准技术,也是目前被广泛使用的一种类型。通过减小信号的数据量来减小存储体积,同时保证图像质量,以达到最小的信号损失,实现尽可能好的效果。市场上主流的压缩类型如表 5.1 所示。

表 5.1 压缩视频格式类型

格式名称	功能
MJPEG 格式	即动态 JPEG。以 25 帧/秒的速度使用 JPEG 算法压缩视频信号,完成动态视频的紧缩
MPEG 格式	由 MPEG 编码技术压缩而成的视频文件,被广泛应用于 VCD、DVD 以及 HDTV 的视频编辑与处理中
AVI 格式	兼容性好,调用方便,图像质量好;但文件的占用空间十分庞大
MOV 格式	由苹果公司研发的视频格式。最初该格式文件只能在 Mac 机上播放,后来,苹果公司推出基于 Windows 的 Quick Time 软件,MOV 格式也成为使用比较广泛的视频文件格式
RMVB 格式	RMVB 格式除了可以本地播放外,还可互联网播放
WMV 格式	可扩充的媒体类型,可本地或网络播放,多语言支持以及扩展性等
ASF 格式	一种包含音频、视频、图像以及控制命令脚本的数据格式

5.3 数字视频特效展示——蒙太奇合成

蒙太奇的原意为文学、美术、音乐的结合,在影视中表示的是影片内容展示给观众的一

种叙述手法和表现形式,是通过不同的镜头剪接达到某种表达效果的手法。目前,大多数视频,特别是自媒体、视频讲解等,都是采取蒙太奇的表现手法。本节将讲解蒙太奇分类、镜头组接规律及镜头组接节奏。

5.3.1 蒙太奇的分类

蒙太奇主要分为叙述蒙太奇和表现蒙太奇两类。

1. 叙述蒙太奇

叙述蒙太奇是按照事物发展的规律、内在联系以及时间顺序,把不同的镜头连接在一起,叙述一个情节,展示一系列时间的剪接方法。叙述蒙太奇分为顺叙、倒叙、插叙以及分叙等多种类型。如图 5.4 是女孩完成跳跃的图片。通过叙述蒙太奇的手法将其中的动作联系起来,把伸手、准备、跳跃三个独立的镜头放在一起,观影的人就会产生一种因果关系。

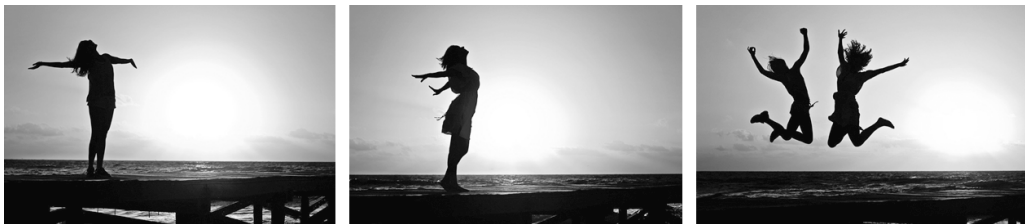


图 5.4 女孩跳跃图

2. 表现蒙太奇

表现蒙太奇又称为列蒙太奇,是根据画面的内在联系,通过画面与画面以及画面与声音之间的变化和冲击造成单个画面本身无法产生的概念和寓意。如图 5.5 展示的是“海边”和“萌芽”两个独立的镜头,将其放在一起,观影的人就会产生一种联想,这种联想是两个镜头内在的联系,代表着“新生”或是“希望”。



图 5.5 “海边”和“萌芽”图

5.3.2 镜头组接规律

为了能够更加明确地表达作者的信息,组接镜头必须符合观众的思维方式以及影片的表现规律。

一般来说,拍摄一个场景,景的发展不宜过分剧烈,否则不容易连接起来。相反,景的变化不大,拍摄角度变化不大,拍出的镜头也比较容易连接起来。由于上述原因,拍摄过程中

需要循序渐进。

不同的镜头组接顺序可以给观影的人不同的心理体验。例如,拍摄三组镜头,分别是 A 在笑,B 在开枪,A 惊恐万分。如果将这三组镜头以 A 在笑→B 在开枪→A 惊恐万分的顺序播放,给人的感受就是 A 非常害怕。但是如果将这三组镜头以 A 惊恐万分→B 在开枪→A 在笑的顺序播放,给人的感受正好相反:A 很勇敢。因此,一组镜头如何组接,就是考验导演想要表达思想的手段。

5.3.3 镜头组接节奏

镜头组接节奏是指通过演员的表演、镜头的转换和运动以及场景变化等因素,使观众能够直接感受人物的情绪、剧情的跌宕起伏、环境的气氛变化。影片的每个镜头都以表现影片的内容为出发点,并在此基础上调整和控制影片节奏。

图 5.6 是一组运动镜头,把“赛车”镜头和“摩托艇”镜头放在一起,因为两者的运动方式都是从左至右,并且速度相对一致,同时给人一种“血脉偾张”的感受,所以观影的感觉就会比较好。如果两者的运动方式不一致,就会产生一种突兀的感觉。



图 5.6 “赛车”和“摩托艇”图片

5.4 数字视频的制作过程

一段完整的视频需要经过复杂的制作过程,包括取材、整理与策划、剪辑与编辑、后期加工、添加字幕以及添加配音等。

1. 取材

所谓取材,可以简单地理解为材料收集。收集原始的或未处理过的图片、视频及音频文件,这些文件要保证一定的清晰度,符合播放标准的分辨率。用户可以通过录像机、数码相机、扫描仪以及录音机等设备收集,收集过程中要保证设备的正确输出,切忌出现手抖、杂音的问题。

2. 整理与策划

拥有了众多的素材文件之后,要做的第一件事就是整理杂乱的素材,并通过手中的素材策划出一个视频片段的思路。这就要求策划人员拥有比较扎实的文学功底以及整理归纳材料的能力。

3. 剪辑与编辑

视频的剪辑与编辑是整个制作过程中最重要的一个环节,而且决定着最终的视频效果。因此,用户除了需要拥有充足的素材,还要对编辑软件比较熟练。Premiere 是一款编辑画面质量比较好的软件,有较好的兼容性,可以与其他软件相互协作,被广泛应用于影视制作中。本章以 Premiere Pro CS6 为例进行详细分析。

4. 后期加工

经过了剪辑与编辑后,可以为视频添加一些特效和转场动画。特效主要用于渲染、烘托气氛,增强画面的视觉美感,调动观众的欣赏情趣等。选择特效时,要与画面内容的表达相符,与前后镜头相呼应,保证镜头基调的统一性。而后期加工使得影视作品结构严谨,节奏流畅。

5. 添加字幕

众多的视频编辑软件都提供了独特的文字编辑功能,用户可以在其中展现自己的想象力,利用这些工具添加各种字幕效果。字幕可以修正口语中漏掉的字,修正口误,修正错误的发音等。一套完整的字幕可以为影视作品增光添彩,也会增加观影人员的愉悦感。

6. 添加配音

大多数视频制作都会将配音放在最后一步,这样可以减少不必要的重复工作。音乐的加入可以很直观地传达视频中的情感和氛围。

5.5 数字视频编辑的两种类型

视频编辑有线性编辑和非线性编辑两种方式。本节主要讲解这两种类型。

5.5.1 线性编辑

线性编辑是指源文件从一端进来做标记、分割、剪辑,然后从另一端出去,并利用电子手段,按照需求对原始素材进行顺序剪接处理,最终形成新的连续画面。

线性编辑的优点在于技术比较成熟,操作直观。使用编放机、编录机对原始素材进行直接操作,对图像、声音分别进行编辑,以满足制作需求。

线性编辑系统所需的设备为编辑过程带来众多不便。全套的设备所需资金较多,而且设备连线多,故障频繁发生,维修复杂。线性技术只能按照时间顺序进行编辑,不能删除、缩短或加长中间某一段视频,工作流程比较复杂。

5.5.2 非线性编辑

随着计算机技术的快速发展,非线性编辑应运而生,几乎所有的工作都可以用计算机软件完成。非线性编辑避免了设备故障的频繁发生,更是突破了单一时间顺序编辑的限制。

非线性编辑是指应用计算机图形学、数字图像处理技术,在计算机上操作,最后输出到存储设备上的一系列制作过程。非线性编辑快捷简便,可以对素材进行多次编辑,节省了时间、人力,提高了工作效率。

非线性编辑主要依靠软硬件支持,两者组合称为非线性编辑系统。一个完整的非线性

编辑系统主要由计算机、视频卡、声卡、高速硬盘、专用特效卡及外围设备构成。

非线性编辑的工作主要有素材的预览、编辑点定位、素材调整的优化、素材组接、素材复制、特效功能、声音的编辑和视频的合成等。

5.6 Premiere Pro CS6 软件介绍及实例

Premiere Pro CS6 是 Adobe 公司推出的一款优秀的视频编辑软件。其强大的编辑功能和简洁的操作步骤得到了视频制作人员的青睐。

5.6.1 Premiere Pro CS6 软件介绍

启动软件后可以看到 Premiere Pro CS6 的工作界面,主要包含菜单栏、源监视器窗口、节目监视器窗口、项目面板、工具栏及序列面板等。

Premiere Pro CS6 的工作界面如图 5.7 所示。



图 5.7 Premiere Pro CS6 工作界面

1. 菜单栏

Premiere Pro CS6 的菜单栏位于工作界面的顶端,包含文件、编辑、项目、素材、序列、标记、字幕、窗口、帮助 9 个主菜单,具体功能如表 5.2 所示。

2. 源监视器窗口

该窗口可以预览素材视频,如图 5.8 所示。与此同时,该窗口结合了特效控制台面板、调音台面板和元数据面板选择区域,如图 5.9 所示。其中比较重要的是特效控制台面板。特效控制台面板编辑的是特效相关参数,通过调节参数做出不一样的效果。

表 5.2 菜单功能表

菜单名称	功 能
文件	素材的打开,项目的新建、存储、导入导出等
编辑	复制、粘贴、清除等操作
项目	工作项目的设置以及针对项目面板的操作
素材	包括影片剪辑的全部命令
序列	执行序列面板中的所有操作
标记	包括了剪辑和序列中的标记命令
字幕	与字幕相关的修改和设置
窗口	显示或隐藏窗口、面板
帮助	软件的使用帮助



图 5.8 源监视器预览



图 5.9 特效控制台等面板选择区域

3. 节目监视器窗口

该窗口可以监视视频的编辑效果,并且可以设置视频的入点、出点、标记等。该窗口的视频播放与序列面板的时间轴是一一对应的,并且可以实时编辑特效。节目监视器如图 5.10 所示。

4. 项目面板

项目面板主要用于导入及整理素材文件,界面如图 5.11 所示。同时,该界面结合了媒体浏览器面板、信息面板和效果面板等,如图 5.12 所示。其中比较重要的是效果面板,放置了预设、音频特效、音频过渡、视频特效和视频切换 5 类,如图 5.13 所示。通过将某一个特

效拖曳到视频的序列面板上可以添加该特效。



图 5.10 节目监视器预览



图 5.11 项目面板界面



图 5.12 项目面板中的其他面板选择区域



图 5.13 特效分类图

5. 序列面板

序列面板是软件中编辑视频、音频的重要窗口,如图 5.14 所示。在面板中可以实现对

素材的剪辑、插入、调整以及添加关键帧等操作。

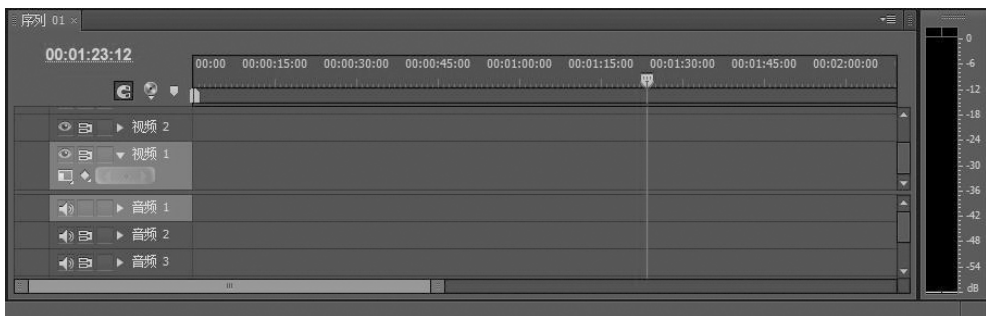


图 5.14 序列面板

6. 工具栏

工具栏位于序列面板的左侧,其工具的功能如表 5.3 所示。

表 5.3 工具功能表

工具名称	功能
选择工具 	选择某一轨道上的素材,按住 Shift 键的同时单击,可以选择所有轨道
轨道选择工具 	选中某一轨道上的所有素材
波纹编辑工具 	拖动素材的出入点来改变所选素材的长度,而轨道上其他素材的长度不受影响
滚动编辑工具 	调整两个相邻素材的长度。在固定的长度范围内,一个素材增加的帧数必然会从相邻的素材中减去
速率伸缩工具 	调整素材播放的速度
剃刀工具 	分割素材,将素材分割为两段,产生新的入点和出点
错落工具 	改变一段素材的入点和出点
滑动工具 	用于保持素材的入点和出点不变,改变前一素材的出点和后一素材的入点
钢笔工具 	用于调整素材的关键帧
手形工具 	用于改变序列面板的可视区域
缩放工具 	用于调整序列面板中显示的时间单位

5.6.2 实例教程

本案例是为了展示 Premiere Pro CS6 的视频制作功能,导入若干素材图像,并添加适当的特效,最终完成视频制作。效果如图 5.15 所示。

1. 导入素材

双击桌面上的启动图标,进入界面首页,如图 5.16 所示。单击“新建项目”按钮,选择存储位置并命名,然后单击“确定”按钮,如图 5.17 所示。单击菜单栏中的“文件”→“导入”按钮,

