

21世纪电脑学校



中文版

Premiere Pro CS3

实用教程

卢锋 编著



清华大学出版社

21 世纪中国出版业



中文版

Premiere Pro CS3

实用教程

中国美术学院美术考级教材



中国美术学院美术考级教材

TP391.41/2135D

2008

21 世纪电脑学校

中文版 Premiere Pro CS3

实用教程

卢 锋 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

中文版 Premiere Pro CS3 是 Adobe 公司最新推出的升级版非线性编辑软件。本书结合形象生动、引人入胜的实例,深入浅出地介绍了 Premiere Pro CS3 的使用方法和编辑技巧。全书共分 10 章,内容涵盖了非线性编辑的基础知识、软件的各个窗口和面板的使用、素材的采集和管理、基本的编辑技巧、在视频中使用切换与转场效果。本书添加视频特效、视频合成、制作视频动画、编辑字幕、添加音频以及进行影片的输出等方面的知识。本书内容丰富全面、实用性强,几乎涵盖了 Premiere Pro CS3 所有的知识点。该书图文并茂,通俗易懂,注重理论联系实际,强调实用性。

本书语言简练生动,避免了专业术语的晦涩难懂,能够引导用户迅速掌握 Premiere Pro CS3 的精华。该书既可作为基础的培训教材,也可以作为电脑影视制作爱好者和广告制作人员的参考书籍,对于自学影视制作的读者也有很大帮助。

本书配套光盘中包含了全书实例源文件和素材文件,方便读者学习和教师授课。本书的电子教案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/21cn> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

中文版 Premiere Pro CS3 实用教程 / 卢锋 编著. — 北京:清华大学出版社, 2008.6
(21 世纪电脑学校)

ISBN 978-7-302-17573-5

I. 中… II. 卢… III. 图形软件, Premiere Pro CS3—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 064374 号

责任编辑:胡辰浩 袁建华

装帧设计:孔祥丰

责任校对:成凤进

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21 字 数:538 千字

附光盘 1 张

版 次:2008 年 6 月第 1 版

印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:026895-01

编审委员会

主任：郭 军 北京邮电大学信息工程学院教授

委员：(以下编委顺序没有先后，按照姓氏笔画排列)

王相林 杭州电子科技大学教授

王常吉 中山大学计算机科学系教授

王锁萍 南京邮电大学吴江职业学院教授

闪四清 北京航空航天大学教授

张孝强 南京邮电大学教授

张宗橙 南京邮电大学传媒技术学院教授

杜云贵 长城电脑学校教师

杜耀刚 北京电子科技学院基础部教授

赵树升 郑州大学升达经贸管理学院教授

郭清宇 中原工学院计算机系教授

崔洪斌 河北科技大学教授

焦金生 《计算机教育》杂志社总编

执行委员：许书明 胡辰浩 李万红 荣春献

执行编辑：胡辰浩 袁建华

丛书序

清华大学出版社编委会 一

出版目的

电脑作为一种工具，已经广泛地应用到现代社会的各个领域，正在改变着各行各业的生产方式以及人们的生活方式。在进入新世纪之后，需要掌握更多的电脑应用技能。因此，如何快速地掌握电脑知识和使用技术，并应用于现实生活和实际工作中，成为新世纪人才迫切需要解决的新问题。

为适应这种需求，各类高等院校、高职高专、中职中专、培训学校都开设了计算机专业的课程。另外，许多学校也将非计算机专业学生的电脑知识和技能教育纳入教学计划，并陆续出台了相应的教学大纲。基于以上因素，清华大学出版社组织了一批教学精英编写了一套《21 世纪电脑学校》教材，以满足各类培训学校教学和电脑知识自学人员的需要。本套教材的作者均为各大院校或培训机构的教学专家和业界精英。他们熟悉教学内容的编排，深谙学生的需求和接受能力，积累了丰富的授课和写作经验，并将其充分融入本套教材的编写中。

读者定位

本丛书是为从事电脑教学的教师和自学人员编写的，可用作各类培训机构和院校的教材，也可作为电脑初、中级用户的自学参考书。

涵盖领域

本套教材涵盖了计算机多个应用领域，包括计算机硬件知识、操作系统、数据库、编程语言、文字录入和排版、办公软件、计算机网络、图形图像、三维动画、网页制作、多媒体制作等。众多的图书品种，可以满足不同读者、不同电脑课程设置的需要。

本丛书选用应用面最广的流行软件，对每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始，使新用户轻松入门，并以大量明晰的操作步骤和典型的应用实例向读者介绍实用的软件技术和应用技巧，使读者真正对所学软件融会贯通、熟练在手。

丛书特色

一、更为合理的学习过程

1. 章节结构按照教学大纲的要求编排,符合教学需要和电脑用户的学习习惯。
2. 细化了每一章内容的分布。在每章的开始,有教学目标和理论指导,便于教师和学生提纲挈领地掌握本章知识的重点,每章的最后附带有上机实验、思考练习,读者不但可以锻炼实际的操作能力,还可以复习本章的内容,加深对所学知识的了解。

二、简练流畅的语言表述

语言精炼实用,避开深奥的原理,从最基本最易操作的内容入手,循序渐进地介绍学习电脑应用最需要的内容。

三、丰富实用的示例

以详细、直观的步骤讲解相关操作,每本图书都包含众多精彩示例。现在的计算机教学更加注重实际的动手操作,学校在教学过程中,有很多的课时用于进行实际的上机操作。因此,本丛书非常注意示例的选材,所选示例都具有较强的代表性。

四、简洁大方的版式设计

精心设计的版式简洁、大方,对于标题、正文、注释、技巧等都设计了醒目的字体,读者阅读起来会感到轻松愉快。

周到体贴的售后服务

本丛书紧密结合自学与课堂教学的特点,针对广大初、中级读者电脑基础知识薄弱的现状,突出基础知识和实践指导方面的内容。每本教材配套的实例源文件、素材和教学课件均可在该丛书的信息支持网站(<http://www.tupwk.com.cn/21cn>)上下载或通过E-mail(wkservice@tup.tsinghua.edu.cn)索取。读者在使用过程中如遇到困难可以在<http://www.tupwk.com.cn/21cn>的互动论坛上留言,本丛书的作者或技术编辑会提供相应的技术支持。

前 言

Adobe 公司的 Adobe Creative Suite 3 中文版自发布以来,备受媒体和用户的关注,这一系列高度集成、行业领先的设计和开发工具为所有的创意流程做出了革命性的贡献。非线性编辑软件 Adobe Premiere Pro CS3 是其重要的组成部分。利用 Premiere,用户可以轻松地捕捉数码视频,并通过使用多轨的影像与声音合成来制作 Microsoft Video for Windows(.avi)和 QuickTime Movies(.mov)等动态影像格式。通过与 Adobe After Effects CS3 Professional 和 Photoshop CS3 软件的集成,可扩大用户的创意选择空间。还可以将内容传输到 DVD、蓝光光盘、Web 和移动设备。

本书共分 10 章,全书内容由浅入深。第 1 章简单介绍了非线性编辑的基础知识以及 Adobe Premiere Pro CS3 的工作界面。第 2 章介绍了在 Premiere Pro CS3 中对素材的采集、导入与管理。第 3 章讲述了使用 Premiere Pro CS3 进行影视编辑的基本技巧。第 4 章结合实例讲述了 Premiere Pro CS3 中切换与转场效果的运用。第 5 章则介绍了在 Premiere Pro CS3 中使用视频特效所得到的各种具体效果。第 6 章介绍了在 Premiere Pro CS3 中进行视频合成的技巧,运用抠像和叠加技术制作出各种奇妙的画面。第 7 章介绍了如何在影视作品中添加动感的画面,利用运动效果制作出令人眼花缭乱的画面。第 8 章介绍了使用字幕编辑器中的工具和模板进行字幕编辑的技巧。第 9 章介绍了在 Premiere Pro CS3 中编辑音频的方法。第 10 章介绍了 Premiere Pro CS3 进行作品输出的设置。

本书面向 Premiere Pro CS3 的初、中级用户,采用由浅入深、循序渐进的讲述方法,图文并茂,通俗易懂,注重理论联系实际,强调实用性,内容丰富,结构安排合理,特别适合作为教材。本书实例和功能讲解并重,系统地介绍了 Premiere Pro CS3 的使用方法和技巧。功能讲解注重了 Premiere Pro CS3 的工作流程和各个环节的技术技巧,而实例讲解则着重介绍了综合运用 Premiere Pro CS3 进行实例制作的高级技巧,这样用户在掌握了这些编辑技巧后,就可以从容地进行影视作品的制作了。全书充分体现了以理论为主线,以实践为核心的指导思想,力求使整个知识体系结构比较全面、完整、系统。此外,本书包含了大量的习题,其类型有填空题、选择题、问答题,使读者在学习完一章内容之后能够及时检查学习情况,更好地梳理本章介绍的基本理论。

本书是多人智慧的结晶,除封面署名的作者外,参加本书编辑和制作的人员还有张建辉、梁迎春、王向阳、贺宏博、陈江华、彭淑芬、郭海保、肖广文、谢珍连、孙勇、赵瑞杰、刘骄、卿艳华、罗贤智、谭波、曹亮、吕洪、李清玉和李明柱等。由于作者水平有限,书中难免有错误与不足之处,恳请专家和广大读者批评指正。在编写本书的过程中参考了相关文献,在此向这些文献的作者深表感谢。我们的信箱是 huchenhao@263.net。

作 者

2008 年 4 月

目 录

第1章 Premiere Pro CS3 基础	1
1.1 教学目标	1
1.2 理论指导	1
1.2.1 视频基础知识	1
1.2.2 非线性编辑概述	5
1.2.3 Premiere Pro CS3 简介	9
1.2.4 认识 Premiere Pro CS3 界面	10
1.3 上机实验	35
1.3.1 Premiere Pro CS3 的安装	35
1.3.2 Premiere Pro CS3 的基本工作流程	38
1.4 思考练习	46
1.4.1 填空题	46
1.4.2 选择题	47
1.4.3 问答题	47
第2章 素材的采集、导入与管理	49
2.1 教学目标	49
2.2 理论指导	49
2.2.1 创建和打开项目	49
2.2.2 采集视频与音频	52
2.2.3 导入素材	56
2.2.4 管理素材	61
2.3 上机实验	64
2.4 思考练习	68
2.4.1 填空题	68
2.4.2 选择题	68
2.4.3 问答题	68
第3章 编辑技巧	69
3.1 教学目标	69
3.2 理论指导	69
3.2.1 使用监视器窗口	69
3.2.2 使用时间线窗口	75

录

3.2.3 使用工具面板	83
3.2.4 使用历史面板	84
3.3 上机实验	85
3.4 思考练习	96
3.4.1 填空题	96
3.4.2 选择题	96
3.4.3 问答题	97
第4章 视频切换与转场效果	99
4.1 教学目标	99
4.2 理论指导	99
4.2.1 切换与转场简介	99
4.2.2 应用转场效果	101
4.2.3 设置转场效果	105
4.2.4 Premiere Pro CS3 中的各类转场效果介绍	108
4.3 上机实验	122
4.4 思考练习	129
4.4.1 填空题	129
4.4.2 选择题	129
4.4.3 问答题	129
第5章 视频特效	131
5.1 教学目标	131
5.2 理论指导	131
5.2.1 视频特效简介	131
5.2.2 应用视频特效	133
5.2.3 设置视频特效	136
5.2.4 各类视频特效介绍	137
5.3 上机实验	205
5.3.1 局部马赛克	205
5.3.2 多画面显示	209
5.3.3 画中画	213
5.4 思考练习	216



5.4.1 填空题	216
5.4.2 选择题	217
5.4.3 问答题	217

第6章 视频合成 219

6.1 教学目标	219
6.2 理论指导	219
6.2.1 视频合成简介	219
6.2.2 键控技术	223
6.2.3 应用蒙板	228
6.3 上机实验	233
6.4 思考练习	236
6.4.1 填空题	236
6.4.2 选择题	236
6.4.3 问答题	237

第7章 视频动画制作 239

7.1 教学目标	239
7.2 理论指导	239
7.2.1 效果控制面板中的运动选项	239
7.2.2 应用运动效果	241
7.3 上机实验	246
7.4 思考练习	250
7.4.1 填空题	250
7.4.2 选择题	251
7.4.3 问答题	251

第8章 字幕制作 253

8.1 教学目标	253
8.2 理论指导	253
8.2.1 字幕编辑器窗口	253
8.2.2 制作字幕的菜单命令	258
8.2.3 制作字幕的方法与技巧	259
8.2.4 使用模板	262

8.3 上机实验	264
----------	-----

8.4 思考练习 272

8.4.1 填空题	272
8.4.2 选择题	273
8.4.3 问答题	273

第9章 音频制作 275

9.1 教学目标	275
9.2 理论指导	275
9.2.1 音频基本概念	275
9.2.2 编辑音频	278
9.2.3 调音台面板	280
9.2.4 音频转场	281
9.2.5 音频特效	284
9.3 上机实验	292
9.4 思考练习	300
9.4.1 填空题	300
9.4.2 选择题	300
9.4.3 问答题	300

第10章 作品输出 301

10.1 教学目标	301
10.2 理论指导	301
10.2.1 输出的文件格式	301
10.2.2 输出影片	302
10.2.3 输出单帧和音频	305
10.2.4 使用 Adobe Media Encoder	306
10.3 上机实验	309
10.4 思考练习	312
10.4.1 填空题	312
10.4.2 选择题	313
10.4.3 问答题	313

附录 思考练习参考答案 315

参考文献 321

第1章

Premiere Pro CS3 基础

本章导读

Premiere Pro CS3 是 Adobe 公司推出的最新版本的视频编辑软件，它的功能比以前的版本更加强大，它的通用性和易用性使越来越多的用户使用它。本章通过对 Premiere Pro CS3 的功能、系统要求和界面的简单介绍，带领用户走进视频编辑的全新天地。不管是视频专业人士还是业余爱好者，使用 Premiere Pro CS3 都可以编辑出自己中意的视频作品。本章将带领用户充分地认识一下 Premiere Pro CS3 的工作窗口和面板。

重点和难点

- ◆ Premiere Pro CS3 的工作界面
- ◆ Premiere Pro CS3 的工作流程

1.1 教学目标

通过本章的学习，读者应了解有关视频编辑的基础知识、Premiere Pro CS3 的系统要求和各项设置，掌握 Premiere Pro CS3 的工作环境和流程。

1.2 理论指导

1.2.1 视频基础知识

1. 帧和帧速率

20 世纪最后十年，无论是广播电视还是电影行业，都在数字化大潮中驶过。的确，由于数字技术的发展和广泛应用，不仅使这一领域引入了全新的技术和概念，而且也给这一领域的节目制作、传输和播出都带来了革命性变化。数字技术的发展速度已经超乎于一般人的预料和想象。



像电影一样,视频是由一系列的单独图像(称之为帧)组成,并放映到观众面前的屏幕上。因为人脑可以暂时保留单独的图像,所以每秒钟放映若干张图像就会产生动态的画面效果。典型的帧速率范围是 24~30 帧/秒,这样才会产生平滑和连续的效果。在正常情况下,一个或者多个音频轨迹与视频同步,并为影片提供声音。

帧速率也是描述视频信号的一个重要概念。帧速率是指每秒钟刷新的图片的帧数,也可以理解为图形处理器,每秒钟能够刷新几次。对于 PAL 制式电视系统,帧速率为 25 帧,而对于 NTSC 制式电视系统,帧速率为 30 帧。虽然这些帧速率足以提供平滑的运动,但它们还没有高到足以使视频显示避免闪烁的程度。根据实验,人的眼睛可觉察到以低于 1/50 秒速度刷新图像中的闪烁。然而,要把帧速率提高到这种程度,就要求显著增加系统的频带宽度。这是相当困难的。为了避免这样的情况,全部电视系统都采用了隔行扫描方法。

2. NTSC、PAL 和 SECAM

基带视频是一种简单的模拟信号,由视频模拟数据和视频同步数据构成,用于接收端正确地显示图像。信号的细节取决于应用的视频标准或者“制式”——NTSC(National Television Standards Committee, 美国全国电视标准委员会)、PAL(Phase Alternate Line, 逐行倒相)以及 SECAM(Sequential Couleur Avec Memoire, 顺序传送与存储彩色电视系统,法国采用的一种电视制式)。

在 PC 领域,由于使用的制式不同,存在不兼容的情况。就拿分辨率来说,有的制式每帧有 625 线(50Hz),有的则每帧只有 525 线(60Hz)。后者是北美和日本采用的标准,统称为 NTSC。通常,一个视频信号是由一个视频源生成的,比如摄像机、VCR 或者电视调谐器等。为传输图像,视频源首先要生成一个垂直同步信号(VSYNC)。这个信号会重设接收端设备(PC 显示器),保证新图像从屏幕的顶部开始显示。发出 VSYNC 信号之后,视频源接着扫描图像的第一行。完成后,视频源又生成一个水平同步信号,重设接收端,以便从屏幕左侧开始显示下一行。并针对图像的每一行,都要发出一条扫描线,以及一个水平同步脉冲信号。

另外,NTSC 标准还规定视频源每秒钟需要发送 30 幅完整的图像(帧)。假如不作其他处理,闪烁现象会非常严重。为解决这个问题,每帧又被均分为两部分,每部分 262.5 行。一部分全是奇数行,另一部分则全是偶数行。显示的时候,先扫描奇数行,再扫描偶数行,就可以有效地改善图像显示的稳定性,减少闪烁。目前世界上彩色电视主要有三种制式,即 NTSC、PAL 和 SECAM 制式,三种制式目前尚无法统一。我国采用的是 PAL-D 制式。

3. RGB 和 YUV

对一种颜色进行编码的方法统称为“颜色空间”或“色域”。用最简单的话说,世界上任何一种颜色的“颜色空间”都可定义成一个固定的数字或变量。RGB(红、绿、蓝)只是众多颜色空间的一种。采用这种编码方法,每种颜色都可用三个变量来表示——红色、绿色以及蓝色的强度。记录及显示彩色图像时,RGB 是最常见的一种方案。但是,它缺乏与早期黑白显示系统的良好兼容性。因此,众多电子电器厂商普遍采用的做法是,将 RGB 转换成 YUV 颜色空间,以维持兼容,再根据需要换回 RGB 格式,以便在电脑显示器上显示彩色图形。



YUV(亦称 YCrCb)是被欧洲电视系统所采用的一种颜色编码方法(属于 PAL)。YUV 主要用于优化彩色视频信号的传输,使其向后兼容老式黑白电视。与 RGB 视频信号传输相比,它最大的优点在于只需占用极少的带宽(RGB 要求三个独立的视频信号同时传输)。其中“Y”表示明亮度(Luminance 或 Luma),也就是灰阶值;而“U”和“V”表示的则是色度(Chrominance 或 Chroma),作用是描述影像色彩及饱和度,用于指定像素的颜色。“亮度”是通过 RGB 输入信号来创建的,方法是将 RGB 信号的特定部分叠加到一起。“色度”则定义了颜色的两个方面——色调与饱和度,分别用 Cr 和 Cb 来表示。其中, Cr 反映了 RGB 输入信号红色部分与 RGB 信号亮度值之间的差异。而 Cb 反映的是 RGB 输入信号蓝色部分与 RGB 信号亮度值之间的差异。

4. 数字视频的采样格式及数字化标准

模拟视频的数字化包括不少技术问题,如电视信号具有不同的制式而且采用复合的 YUV 信号方式,而计算机工作在 RGB 空间;电视机是隔行扫描,计算机显示器大多逐行扫描;电视图像的分辨率与显示器的分辨率也不尽相同等等。因此,模拟视频的数字化主要包括色彩空间的转换、光栅扫描的转换以及分辨率的统一。

模拟视频一般采用分量数字化方式,先把复合视频信号中的亮度和色度分离,得到 YUV 或 YIQ 分量,然后用三个模/数转换器对三个分量分别进行数字化,最后再转换成 RGB 空间。

◆ 数字视频的采样格式

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 色彩空间的转换等等,最后才能得到数字视频数据。

◆ 数字视频标准

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、色彩空间转换等都作了严格的规定,主要有:采样频率为 $f_s = 13.5\text{MHz}$;分辨率与帧率;根据 f_s 的采样率,在不同的采样格式下计算出数字视频的数据量。

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。

◆ 视频序列的 SMPTE 表示单位

通常用时间码来识别和记录视频数据流中的每一帧,从一段视频的起始帧到终止帧,其间的每一帧都有一个唯一的时间码地址。根据动画和电视工程师协会 SMPTE(Society of



Motion Picture and Television Engineers)使用的时间码标准,其格式是:小时:分钟:秒:帧,或 hours: minutes: seconds: frames。一段长度为 00: 01: 24: 15 的视频片段的播放时间为 1 分钟 24 秒 15 帧,如果以每秒 30 帧的速率播放,则播放时间为 1 分钟 24.5 秒。

根据电影、录像和电视工业中使用帧率的不同,各有其对应的 SMPTE 标准。由于技术的原因 NTSC 制式实际使用的帧率是 29.97fps 而不是 30fps,因此在时间码与实际播放时间之间有 0.1% 的误差。为了解决这个误差问题,设计出丢帧(drop-frame)格式,也即在播放时每分钟要丢 2 帧(实际上是有两帧不显示而不是从文件中删除),这样可以保证时间码与实际播放时间的一致。与丢帧格式对应的是不丢帧(nondrop-frame)格式,它忽略时间码与实际播放帧之间的误差。

5. 视频压缩编码的基本概念

视频压缩的目标是在尽可能保证视觉效果的前提下减少视频数据率。视频压缩比一般指压缩后的数据量与压缩前的数据量之比。由于视频是连续的静态图像,因此其压缩编码算法与静态图像的压缩编码算法有某些共同之处,但是运动的视频还有其自身的特性,因此在压缩时还应考虑其运动特性才能达到高压压缩的目标。在视频压缩中常需用到以下的一些基本概念:

◆ 有损和无损压缩

在视频压缩中有损(Lossy)和无损(Lossless)的概念与静态图像中基本类似。无损压缩也即压缩前和解压缩后的数据完全一致。多数的无损压缩都采用 RLE 行程编码算法。有损压缩意味着解压缩后的数据与压缩前的数据不一致。在压缩的过程中要丢失一些人眼和人耳所不敏感的图像或音频信息,而且丢失的信息不可恢复。几乎所有高压压缩的算法都采用有损压缩,这样才能达到低数据率的目标。丢失的数据率与压缩比有关,压缩比越小,丢失的数据越多,解压缩后的效果一般越差。此外,某些有损压缩算法采用多次重复压缩的方式,这样还会引起额外的数据丢失。

◆ 帧内和帧间压缩

帧内(Intraframe)压缩也称为空间压缩(Spatial compression)。当压缩一帧图像时,仅考虑本帧的数据而不考虑相邻帧之间的冗余信息,这实际上与静态图像压缩类似。帧内一般采用有损压缩算法,由于帧内压缩时各个帧之间没有相互关系,所以压缩后的视频数据仍以帧为单位进行编辑。帧内压缩一般达不到很高的压缩。

采用帧间(Interframe)压缩是基于许多视频或动画的连续前后两帧具有很大的相关性,或者说前后两帧信息变化很小的特点。也即连续的视频其相邻帧之间具有冗余信息,根据这一特性,压缩相邻帧之间的冗余量就可以进一步提高压缩量,减小压缩比。帧间压缩也称为时间压缩(Temporal compression),它通过比较时间轴上不同帧之间的数据进行压缩。帧间压缩一般是无损的。帧差值(Frame differencing)算法是一种典型的时间压缩法,它通过比较本帧与相邻帧之间的差异,仅记录本帧与其相邻帧的差值,这样可以大大减少数据量。



◆ 对称和不对称编码

对称性(symmetric)是压缩编码的一个关键特征。对称意味着压缩和解压缩占用相同的计算处理能力和时间,对称算法适合于实时压缩和传送视频,如视频会议应用就以采用对称的压缩编码算法为好。而在电子出版和其他多媒体应用中,一般是把视频预先压缩处理好,然后再播放,因此可以采用不对称(asymmetric)编码。不对称或非对称意味着压缩时需要花费大量的处理能力和时间,而解压缩时则能较好地实时回放,也即以不同的速度进行压缩和解压缩。一般来说,压缩一段视频的时间比回放(解压缩)该视频的时间要多得多。例如,压缩一段三分钟的视频片段可能需要十几分钟的时间,而该片段实时回放时间只有三分钟。

1.2.2 非线性编辑概述

1. 非线性编辑的概念

非线性编辑是相对传统上以时间顺序进行线性编辑而言,传统线性视频编辑是按照信息记录顺序,从磁带中重放视频数据来进行编辑,需要较多的外部设备,如放像机、录像机、特技发生器、字幕机,工作流程十分复杂。非线性编辑借助计算机来进行数字化制作,几乎所有的工作都在计算机里完成,不再需要那么多的外部设备,对素材的调用也是瞬间实现,不用反反复复在磁带上寻找,突破单一的时间顺序编辑限制,可以按各种顺序排列,具有快捷简便、随机的特性。非线性编辑只要上传一次,就可以“为所欲为”,直到满意为止,无论多少次的编辑,信号质量始终不会变低,所以节省了设备、人力,提高了效率。

2. 非线性编辑系统的硬件结构

非线性编辑系统技术的重点在于处理图像和声音信息。这两种信息具有数据量大、实时性强的特点。实时的图像和声音处理需要有高速的处理器、宽带数据传输装置、大容量的内存和外存等一系列的硬件环境支持。普通的 PC 机难于满足上述要求,经压缩后的视频信号要实时地传送仍很困难,因此,提高运算速度和增加带宽需要另外采取措施。这些措施包括采用数字信号处理器 DSP、专门的视音频处理芯片及附加电路板,以增强数据处理能力和系统运算速度。在电视系统处于数字岛(电视演播室设备所经历的单件设备的数字化阶段)时期,帧同步机、数字特技发生器、数字切换台、字幕机、磁盘录像机和多轨 DAT(数字录音磁带)技术已经相当成熟,而借助当前的超大规模集成电路技术,这些数字视频功能已可以在标准长度的板卡上实现。非线性编辑系统板卡上的硬件能直接进行视音频信号的采集、编解码、重放,甚至直接管理素材硬盘,计算机则提供 GUI(图形用户界面)、字幕、网络等功能。同时,计算机本身也在迅速发展,PC 机软硬件的发展已能使操作系统直接支持视音频操作。

3. 视频压缩技术

在非线形编辑系统中,数字视频信号的数据量非常庞大,必须对原始信号进行必要的压缩。常见的数字视频信号的压缩方法有 M-JPEG、MPEG 和 DV 等。



◆ M-JPEG 压缩格式

目前非线性编辑系统绝大多数采用 M-JPEG 图像数据压缩标准。1992 年, ISO(国际标准化组织)颁布了 JPEG 标准。这种算法用于压缩单帧静止图像, 在非线性编辑系统中得到了充分的应用。JPEG 压缩综合了 DCT 编码、游程编码、霍夫曼编码等算法, 既可以做到无损压缩, 也可以做到质量完好的有损压缩。完成 JPEG 算法的信号处理器在上世纪 90 年代发展很快, 可以做到以实时的速度完成运动视频图像的压缩。这种处理法称为 Motion-JPEG(M-JPEG)。在录入素材时, M-JPEG 编码器对活动图像的每一帧进行实时帧内编码压缩, 在编辑过程中可以随机获取和重放压缩视频的任一帧, 很好地满足了精确到帧的后期编辑要求。

Motion-JPEG 虽然已大量应用于非线性编辑中, 但 Motion-JPEG 与前期广泛应用的 DV 及其衍生格式(DVCPRO 25、50 和 Digital-S 等), 以及后期在传输和存储领域广泛应用的 MPEG-2 都无法进行无缝连接。因此, 在非线性编辑网络中应用的主要是 DV 体系和 MPEG 格式。

◆ DV 体系

1993 年, 包括索尼、松下、JVC 以及飞利浦等几十家公司组成的国际集团联合开发了具有较好质量、统一标准的家用数字录像机格式, 称为 DV 格式。从 1996 年开始, 各公司纷纷推出各自的产品。DV 格式的视频信号采用 4: 2: 0 取样、8bit 量化。对于 625/50 制式, 一帧记录 576 行。每行的样点数: Y 为 720, Cr、Cb 各为 360, 且隔行传输。视频采用帧内约 5: 1 数据压缩, 视频数据率约 25Mbit/s。DV 格式可记录 2 路(每路 48kHz 取样、16bit 量化)或 4 路(32kHz 取样、12bit 量化)无数据压缩的数字声音信号。

DVCPRO 格式是日本松下公司在家用 DV 格式基础上开发的一种专业数字录像机格式, 用于标准清晰度电视广播制式的模式有两种, 称为 DVCPRO 25 模式和 DVCPRO 50 模式。在 DVCPRO 25 模式中, 视频信号采用 4: 1: 1 取样、8bit 量化, 一帧记录 576 行, 每行有效样点, Y 为 720, Cr、Cb 各为 180, 数据压缩也为 5: 1, 视频数据率亦为 25Mbit/s。在 DVCPRO 50 模式中, 视频信号采用 4: 2: 2 取样、8bit 量化, 一帧记录 576 行, 每行有效样点, Y 为 720, Cr、Cb 各为 360, 采用帧内约 3: 3: 1 数据压缩, 视频数据率约为 50Mbit/s。DVCPRO 25 模式可记录 2 路数字音频信号, DVCPRO 50 模式可记录 4 路数字音频信号, 每路音频信号都为 48kHz 取样、16bit 量化。

DVCPRO 格式带盒小、磁鼓小、机芯小, 这种格式的一体化摄录机体积小、重量轻, 在全国各地方电视台都用得非常多。因此, 在建设电视台的非线性编辑网络时, DVCPRO 是非编系统硬件必须支持的数据输入和压缩格式。

◆ MPEG 压缩格式

MPEG 是 Motion Picture Expert Group(运动图像专家组)的简称。开始时, MPEG 是视频压缩光盘(VCD、DVD)的压缩标准。MPEG-1 是 VCD 的压缩标准, MPEG-2 是 DVD 的压缩标准。现在, MPEG-2 系列已经发展成为 DVB(数字视频广播)和 HDTV(高清晰度电视)的压缩标准。非编系统采用 MPEG-2 为压缩格式将给影视制作、播出带来极大方便。MPEG-2 压



缩格式与 Motion-JPEG 最大的不同在于它不仅每帧图像的帧内压缩(JPEG 方法),还增加了帧间压缩,因而能够获得比较高的压缩比。在 MPEG-2 中,有 I 帧(独立帧)、B 帧(双向预测帧)和 P 帧(前向预测帧)三种形式。其中 B 帧和 P 帧都要通过计算才能获得完整的数据,这给精确到帧的非线性编辑带来了一定的难度。现在,基于 MPEG-2 的非线性编辑技术已经成熟,对于网络化的非编系统来说,采用 MPEG2-IBP 作为高码率的压缩格式,将会极大减少网络带宽和存储容量,对于需要高质量后期合成的片段可采用 MPEG2-I 格式。MPEG2-IBP 与 MPEG2-I 帧混编在技术上也已成熟。

4. 数据存储技术

由于非线性编辑要实时地完成视音频数据处理,系统的数据存储容量和传输速率也非常重要。通常单机的非编系统需应用大容量硬盘、SCSI 接口技术,对于网络化的编辑,其在在线存储系统还需使用 RAID 硬盘管理技术,以提高系统的数据传输速率。

◆ 大容量硬盘

硬盘的容量大小决定了它能记录多长时间的视音频节目和其他多媒体信息。以广播级 PAL 制电视信号为例,压缩前,1s 视音频信号的总数据量约为 32MB,进行 3:1 压缩后,1min 视音频信号的数据量约为 600MB,1h 视音频节目需要约 36GB 的硬盘容量。近年来硬盘技术发展很快,一个普通家用电脑的硬盘就可以达到 80GB,通常专业使用的硬盘容量在 300GB 左右,因此,现有的硬盘容量完全能够满足非线性编辑的需要。

◆ SCSI 接口技术

数据传输率也称为“读写速率”或“传输速率”,一般以 MB/s 表示。它代表在单位时间内存储设备所能读写的数据量。在非线性编辑系统中,硬盘的数据传输率是最薄弱的环节。普通硬盘的转速还不能满足实时传输视音频节目的需要。为了提高数据传输率,计算机使用了 SCSI 接口技术。SCSI 是 Small Computer System Interface(小型计算机系统接口)的简称。目前 SCSI 总线支持 32bit 的数据传输,并具有多线程 I/O 功能,可以从多个 SCSI 设备中同时存取数据。这种方式明显加快了计算机的数据传输速率,如果使用两个硬盘驱动器并行读取数据,则所需文件的传输时间是原来的 1/2。目前 8 位的 SCSI 最大数据传输率为 20MB/s,16 位的 Ultra Wide SCSI(超级宽 SCSI)为 40MB/s,最快的 SCSI 接口 Ultra 320 最大数据传输率能达到 320MB/s。SCSI 接口加上与其相配合的高速硬盘,能满足非线性编辑系统的需要。

对非线性编辑系统来说,硬盘是目前最理想的存储媒介,尤其是 SCSI 硬盘,其传输速率、存储容量和访问时间都优于 IDE 接口硬盘。SCSI 的扩充能力也比 IDE 接口强。增强型 IDE 接口最多可驱动 4 个硬盘,SCSI-I 规范支持 7 个外部设备,而 SCSI-II 一般可连接 15 个设备,Ultra 2 以上的 SCSI 可连接 31 个设备。

◆ RAID 管理技术

网络化的编辑对非编系统的数据传输速率提出了更高的要求。处于网络中心的在线存储系统通常由许多硬盘组成硬盘阵列。系统要同时传送几十路甚至上百路的视音频数据就需要应用 RAID 管理电路。该电路把每一个字节中的位分配给几个硬盘同时读写,提高了速度,