



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

...the new share album, everyone in the house can see it on their own Macs. That's because iPhoto now offers...
...dangerous photo sharing. It's the same technology that allows you to share songs and playlists in iTunes. But instead of music, you can share photos with everyone on the same network.

Speaking of music, you're going to be giving those songs and playlists more of a workout now because in iPhoto, you can play more than one song per slideshow. We listened to your feedback and heard, loud and clear, that many of your slideshows lasted longer than a typical song. So now you can access your iTunes music library from iPhoto and be able to select an entire playlist instead of just a slideshow. At the same time, we'll email you the music you like to use in your slideshows. We'll make selections and store them in your iPhoto library, so you can use them in your slideshows.

...you will receive media containing...
...computer software, including its...
...including their Apple as well as any...
...copyrights, royalties, attributes, video, audio, materials...
...and "suppliers" incorporated into the software, the...
...printed materials, a license, and "online" or...
...documentation (together called the "Product") and we...
...license to use the Product in accordance with the...
...license. Any supplemental software code and supporting...
...provided to you as part of support services provided...
...the Product shall be considered part of the Product and...
...the terms and conditions of this license. The copyright...
...rights to the Product shall remain with us or our...
...reproduce any copyright or other notice marked on the Product...
...copies you make.



计算机 影视制作技术

贺建萍 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

新世纪高职高专教改项目成果教材

计算机影视制作技术

贺建萍 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目成果,是组织有关教育部高职高专教育专业教学改革试点院校编写的。

本书旨在让学习者全面系统地掌握计算机影视制作技术及其应用,更好地服务于影视制作。内容编排系统、合理,内容丰富,结构严谨,通过实例将理论与实践有机地结合起来。全书共分为5章,内容包括影视制作概论、计算机影视制作基础、数字视频合成、非线性编辑和综合设计制作。另外,本书配光盘一张,内容为书中的一些练习(单元练习和综合练习),其中包括各练习的素材和项目文件(详细情况见光盘上的使用说明文件),读者使用光盘可进行相应的实践练习。

本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校、示范性软件职业技术学院、本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校,不仅可作为影视、图形图像、多媒体等相关专业的教材,也可供专业技术人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机影视制作技术 / 贺建萍主编. —北京: 高等教育出版社, 2004.3

ISBN 7-04-014754-8

I. 计... II. 贺... III. ① 计算机应用-电影-制作-高等学校: 技术学校-教材 ② 计算机应用-电视-制作-高等学校: 技术学校-教材 IV. J9-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 012459 号

策划编辑 冯 英

责任编辑 胡 纯

封面设计 王凌波

版式设计 王艳红

责任校对 康晓燕

责任印制 孔 源

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 潮河印业有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 19.5

字 数 480 000

插 页 4

版 次 2004 年 4 月第 1 版

印 次 2004 年 4 月第 1 次印刷

定 价 31.70 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高〔2000〕3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高〔2000〕2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一些较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2002 年 11 月 30 日

前 言

随着物质生活水平的不断提高,人们不断地寻求新的精神享受,视听觉艺术早已成为人们精神生活不可缺少的一部分。计算机多媒体技术和电子技术的不断发展,为人们建造自己的数码影视制作工作室提供了条件,而且无需像以前一样花太大投资,给爱好数码影视创作的人们提供了一个充分发挥个人创意、想象的空间。

提到影视制作,面对一大堆专业器材,繁多复杂的制作软件,再加上种类繁多的视频格式,会令很多人望而却步,不知从何入手。一些广播影视行业人员在数字化革命的今天,也在寻找着通往数字制作新天地的入口。

本书是计算机图形图像处理系列教材之一,是关于计算机影视制作技术的教材及参考书。该书力求对学习者进行较为全面系统的指导,在一定的必要知识讲解的基础上,进行实践指导。内容设置新颖,结构设计力求合理、清晰、紧凑。目的是让学习者有效地、全方位地了解 and 掌握影视后期制作技术手段,提高应用能力。

根据培养对象和培养目标的特点,本教材在内容选择上注重应用型知识及实践技能,从计算机影视制作基础开始,主要讲解视频编辑和视频合成,最后配以具体的制作实例。影视制作基础部分主要包括计算机影视制作的应用及特点、视频图像在计算机中的表示、标准的视音频格式、计算机影视制作的基本原理及系统平台等。视频编辑部分解析 Adobe 公司推出的一款面向广大视频工作人员的非线性编辑系统——Premiere,它具有强大的视频编辑功能以及很强的兼容性,无论是对小型视频工作室还是广播级的非线性编辑系统,Premiere 都可以满足从底端到高端不同层次用户的需求。视频合成部分主要解析主流合成软件——Adobe 公司的 After Effects。从 Mac 平台移植到 PC 平台的 After Effects 是多年统治着 Mac 平台的视频合成软件,并且已经成为全世界广播电视领域的标准合成软件。Premiere 与 After Effects 同出于 Adobe 公司,两者之间能做到无缝兼容,相互配合使用可使二者的功能发挥得淋漓尽致。在视频编辑和视频合成这两部分,以方法论为指导,将传授方法和技能贯穿于实践指导中,避免成为单一的操作指导。最后通过典型实例的制作解析,使大家不仅能够综合地应用数字合成软件和非线性编辑软件的各种工具进行实际作品的制作,还能从创作意图和效果要求,开始对一个作品的完整后期制作工艺流程有一个全面的认识和把握。希望读者在学完本教材后,能够系统地了解 and 掌握计算机影视后期制作技术,灵活地应用到影视制作中去。

本书由贺建萍主编,共分为五章,第一章至第四章由贺建萍编写,第五章由高龙编写。在编写过程中得到了广播电影电视管理干部学院的大力支持,在此表示诚挚的感谢!广播电影电视管理干部学院的李刚老师在本书编写中提供了一定的帮助,在此一并致谢。

书中缺点、错误在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2003 年 12 月

目 录

第一章 影视制作概论	1	第三章 数字视频合成	26
1.1 影视制作的发展	1	3.1 数字合成技术概述	26
1.2 影视制作过程	2	3.1.1 数字合成的基本原理	26
1.2.1 前期准备	2	3.1.2 数字合成软件简介	28
1.2.2 实际拍摄	2	3.1.3 走进 After Effects	30
1.2.3 后期制作	2	3.2 项目的准备	34
1.3 传统的影视后期制作	3	3.2.1 项目及参数的设置	35
1.3.1 传统的制作手段	3	3.2.2 合成的素材	38
1.3.2 传统制作中存在的问题	4	3.3 合成的创建与管理	47
1.4 计算机在影视后期制作中的		3.3.1 合成的建立	47
应用	4	3.3.2 时间线窗口的布局	50
1.4.1 计算机在影视后期制作中的		3.3.3 合成窗口的使用	53
应用	5	3.3.4 层的管理	56
1.4.2 计算机影视后期制作的前景	6	3.4 分层控制	66
思考练习	7	3.4.1 层属性的设置	66
第二章 计算机影视制作基础	8	3.4.2 层动画的设置及精确调整	67
2.1 视音频基础	8	3.4.3 设置层的关联	88
2.1.1 模拟视音频	9	3.4.4 控制层的时间伸缩	90
2.1.2 数字视音频	12	3.4.5 进行三维合成	94
2.2 视频图像在计算机中的表示	17	3.4.6 提高动画的质量效果	97
2.2.1 像素矩阵	18	3.4.7 播放和预览动画	100
2.2.2 色彩通道	18	3.4.8 动画的其他处理方法	102
2.2.3 帧与场	19	3.5 实现层的透明	104
2.3 计算机图形图像软件类型		3.5.1 透明通道的概念	105
简介	20	3.5.2 遮罩的编辑及应用	108
2.3.1 平面处理软件	20	3.5.3 遮罩层和层模式	117
2.3.2 动画软件	21	3.5.4 应用键控	121
2.3.3 视频编辑及合成软件	22	3.6 应用特技效果	132
2.4 非线性编辑的系统配置	23	3.6.1 特技效果的应用	133
思考练习	25	3.6.2 特技的效果及调控	135
		3.7 渲染、输出影片	193

3.7.1 合成影片的输出	193	4.4 制作特技效果	234
3.7.2 设置渲染和输出选项	195	4.4.1 视频特技效果	234
3.8 合成练习	199	4.4.2 键控合成	237
第四章 非线性编辑	213	4.4.3 运动特技	240
4.1 非线性编辑系统概述	213	4.4.4 特技制作实例	242
4.1.1 非线性编辑的基本概念、原理 及流程	213	4.5 字幕编辑	244
4.1.2 主流非线性编辑系统简介	214	4.5.1 字幕设计器功能介绍	245
4.1.3 走进非线性编辑系统 Premiere ...	216	4.5.2 字幕的编辑制作	246
4.2 视频采集	218	4.6 音频处理	252
4.2.1 视频采集格式	219	4.6.1 音频编辑	253
4.2.2 视频手动采集	219	4.6.2 音频特效	259
4.2.3 视频批量采集	220	4.7 预览、生成及输出	261
4.3 影片的基本编辑	221	4.7.1 影片的预览	261
4.3.1 项目创建与管理	222	4.7.2 影片的输出	264
4.3.2 镜头的剪接	223	第五章 综合设计制作	270
4.3.3 插入与覆盖	225	5.1 “城市之光”片头设计制作	270
4.3.4 镜头剪接技巧	227	5.2 “古今传说”片头设计制作	283
4.3.5 镜头的过渡切换	229	参考文献	302

第一章

影视制作概论

本章学习目标

本章内容就像是一个导航，主要让大家了解影视制作的全貌以及影视后期制作的意义，了解影视后期制作技术的发展及现状。

1.1 影视制作的发展

随着物质生活水平的不断提高，人们也在不断地寻求新的精神享受，视听觉艺术早已成为人们精神生活不可缺少的一部分。

19 世纪末电影的问世，使人们可以用动态影像来传递信息、情感，但最初的电影没有声音，被称为无声片。后来随着技术的发展，产生了今天的有声彩色电影，丰富了电影的表现手段和视听效果。由于电影投资大、成本高、制作周期长，且需要在一定场合（如电影院）观看，难于普及推广。

到 20 世纪三四十年代，电视技术诞生了，它使影视技术从机械时代进入了电子时代。与电影相比，电视制作成本低、拍摄制作较为方便，借助于电视传播网络还可以进入寻常百姓之家，人们足不出户就能观赏到丰富多彩的电视节目。

随着电视技术的发展，电视又经历了从模拟到数字的发展，数字信号具有其特有的优势：抗干扰能力强、易于信号的修复还原、多版复制使用不失真、便于进行运算处理、资源共享等。电视的数字化将电视与计算机融合到了一起，产生了以计算机为平台的非线性编辑系统，非线性编辑系统以其特有的灵活、方便性而被广泛应用于影视后期制作中。非线性编辑系统集编辑、特技、声音、字幕功能于一身，不仅降低了设备的投资，减少了信号的中间传输环节，而且功能强、使用方便、编辑过程中信号质量不受损。这样，如建造一个自己的数码影视制作工作室，就无须像以前一样花太大投资。

目前，电视正处于模拟向数字转换、多种格式并存的过渡阶段，非线性编辑的优势还没有完全展现出来，随着数字化的进一步发展，计算机技术在影视制作中的应用将会更加广泛、深入，计算机影视制作也会变得更加方便、快捷。

1.2 影视制作过程

影视节目的制作是一个相当复杂的过程,而且影视节目的类型也是多种多样,从耗资巨大的电影制作到个人制作的家庭录像,虽然这些节目的使用意图、配给的预算、投入的人力物力都有很大区别,但其制作过程却有相当多的共同之处。一般来说,影视节目的制作可以分为:前期准备、实际拍摄和后期制作三个阶段。

1.2.1 前期准备

前期准备是计划和准备阶段,影片的成功与否与这一阶段的准备有着密切的关系。对于电影故事片和电视剧来说,先是选题材、写剧本,这是至关重要的一步,一个好的题材和剧本意味着影视片成功了一半,然后是制定预算、筹集资金、选定拍摄地点、挑选演员、组成摄制组等一系列复杂过程。而对于个人制作的小短片来说,这一阶段的准备则相对简单多了,需要做的是对目标进行设计、构思,写出一个方案,以及拍摄计划。由此可见,不论什么类型的影视节目,前期准备都是非常重要的,它是影视节目制作的前提和保障。

1.2.2 实际拍摄

实际拍摄阶段就是利用摄影机或摄像机记录画面的过程,这时拍摄的素材可以说是构造最终完成片的基石,因此拍摄是非常重要的。拍摄时需要各个方面的相互配合协作,导演、演员、摄像师、灯光师、录音师、道具、服装、化装等,由导演根据剧本中情节的需要来协调指挥。其中任何一个环节处理不当,都会使拍摄画面无法使用。灯光师利用灯光来照明、造型、调节环境气氛,摄像师拍摄时也需根据剧情,选择基本色调,调整白平衡,并选择合适的拍摄角度和机位,以得到最佳拍摄画面。

拍摄时除了要根据剧情的需要进行相应的处理外,有时还需考虑画面在后期制作时的一些因素,如:在拍摄需要进行抠像合成的前景和背景画面时,须注意使摄像机及镜头的运动保持一致,即使前背景同步;拍摄蓝屏的前景画面时,应注意尽量使蓝屏的光照均匀,以利于后期制作时的抠像合成。另外,为消除蓝屏反射光对前景物体的影响,一方面可以通过尽量拉开背景和前景的距离来减少背景反光的影响,另一方面可在打灯光时适当利用黄色或橙色灯光来中和蓝色反光。总之,拍摄时考虑得越周密,后期制作越方便,效果也越好。

1.2.3 后期制作

当主要的拍摄工作完成后,就进入后期制作的阶段。传统上,这个阶段的主要工作是剪辑,即把拍摄阶段得到的散乱素材剪辑成为完整的影视片。一般在电影电视的摄制过程中,实际拍摄的素材是最终剪辑完成的影片长度的数倍甚至数十倍。剪辑师要从大量的素材中挑出最满意的素材,并把它们按适当的方式组织在一起,再将制作的声音与画面合成起来。只有到这个阶段,当多余的素材已经去掉,镜头已经组接在一起,画面和声音已经同步,才可以看到影视片的全貌。因为影视片的大量含义和信息,并不是包含在某一个镜头的画面中,而是包含在画面

的组接方式中，包含在画面与声音的关系中。毫不夸张地说，影视艺术很大程度上正是表现在后期制作之中的。

随着计算机技术的发展，计算机的应用渗透到了图形图像处理及视频编辑合成方面，现在计算机已被广泛应用在图形设计、图像处理、动画制作、视频编辑与合成中。计算机的介入使影视后期制作技术得到了迅速发展，同时后期制作又肩负起了一个非常重要的职责：特技镜头的制作。计算机的使用为特技制作提供了更多更好的手段，也使许多过去必须使用模型制作、特技摄影和光学合成等手段完成的特技可以通过计算机制作完成。所以，更多的特技效果就成为了后期制作的工作。

1.3 传统的影视后期制作

影视后期制作的发展可以说经历了三个阶段：传统的电影非线性剪辑、传统的电视线性编辑和数字非线性编辑。

传统的影视后期制作主要是剪辑，即把拍摄得到的散乱素材剪辑成为完整的影视片。早期的影视特技大多是通过模型制作、特技摄影、光学合成等传统手段完成的，主要在拍摄阶段和洗印过程中完成。

1.3.1 传统的制作手段

一、传统的电影非线性剪辑

传统的电影剪辑就是剪接。将拍摄得到的底片经过冲洗，制作一套工作样片，然后利用这套样片进行剪辑。剪辑师从大量的样片中挑选需要的镜头，用剪刀将胶片剪开，再用胶条或胶水将它们按照镜头组接的顺序粘在一起，然后在剪辑台上观看剪辑的效果，如有不合适之处，可重新剪开，再找到合适的镜头剪开粘上，这一过程要不断地重复直到最终得到满意的效果。这种剪接过程虽然看起来很原始，但确实是真正非线性的。剪辑师不必从头到尾顺序地工作，他可以随时将样片从中间剪开，插入一个镜头或者剪掉一些画面，而不会影响片子中其他剪接的部分。但这种方式对于很多技巧的制作是无能为力的，剪辑师无法在两个镜头之间制作一个叠画，也无法调整画面的色彩，所有这些技巧都只能在洗印过程中完成，且这种手工剪接方式效率也很低。

二、传统的电视线性编辑

传统的电视编辑则是在编辑机上进行的。编辑机通常由一台放像机、一台录像机和一个编辑控制器组成。剪辑师通过放像机选择一段合适的素材，然后通过编辑控制器控制把它记录到录像机中磁带的指定位置上，然后再寻找下一个镜头，按顺序依次组接完整个片子。由于磁带记录画面是顺序的，无法在已有的画面之间插入一个镜头，也无法删除一个镜头，除非把这之后的画面全部重新录制一遍，所以这种编辑叫做线性编辑，它给编辑人员带来了许多限制。

另外，线性编辑需要用到的相关设备较多，如果要制作特技效果，则至少需要两台放像机、一台录像机、一台能控制这三台机器的视频控制器和一台特技机，这样就可以完成诸如淡入淡出、叠化、划像等多种转场；而通过更复杂的特技机，还可以实现色键、亮键、下游键等键控功能，以及简单的二维、甚至三维数码特技，这随特技机的种类不同而不同；需要叠加字幕及

配音时, 还需接入字幕机、调音台等设备。图 1-3-1 显示了传统线性编辑各种设备之间的逻辑关系。但是, 直到现在, 线性编辑尤其是 A/B 卷的编辑机和特技机还广泛应用于电视后期制作中, 而且在诸如现场直播等特殊场合确实比非线性编辑更方便。

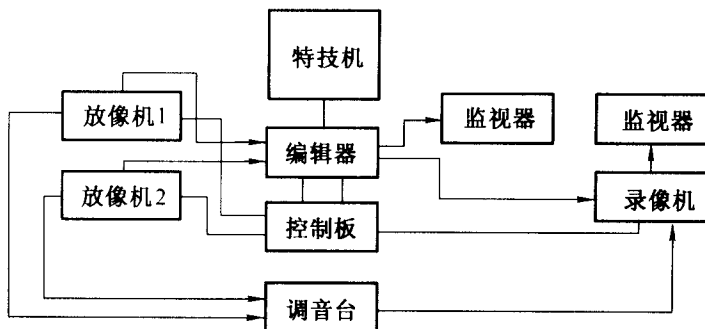


图 1-3-1 线性编辑流程图解

1.3.2 传统制作中存在的问题

传统的电影剪辑是一种剪刀加胶水式的手工剪接的方式, 在这种剪辑方式下, 就无法制作电影特技效果, 如淡入淡出、叠化、划像等多种转场, 画面的颜色调整、抠像合成、叠加字幕、二维和三维的运动及变形等。传统的电影特技效果大多是通过模型制作、特技摄影、光学合成等传统手段完成的, 主要在拍摄阶段和洗印过程中完成, 特技效果制作起来比较麻烦且特技的种类较少。

传统的电视编辑是一种线性的编辑方式, 在一对一或者二对一的台式编辑机上, 剪辑师通过编辑控制板将放像机中磁带上所需的镜头画面按顺序记录到录像机中的磁带上, 由于磁带记录画面是顺序的, 无法在已有的画面之间插入一个镜头, 也无法删除一个镜头, 一旦需要在中间插入或删除某个镜头, 或者改变某个镜头的长度, 则在这之后的所有画面要全部重新录制一遍, 由此可见, 这种线性的编辑方式给编辑人员带来了很大限制。而且在一对一的台式编辑机上只能进行剪辑, 如果要制作特技、叠加字幕、配音, 则需要使用二对一的编辑机, 并接入特技机、字幕机、调音台等设备, 使用起来比较麻烦, 且中间连接环节会降低视频信号传输的可靠性。传统电视线性编辑的另一个缺点是图像质量损耗大。

线性编辑是通过一对一或者二对一的台式编辑机, 将拍摄的原素材带(母带)上的素材剪辑成第二版的完成带, 在这一编辑过程中视频信号有损耗, 导致图像质量下降, 所以一般到了第三版以后就达不到播出要求了。在这一点上非线性编辑有很大的改进, 由于采用数字的方法记录视音频信号, 无论在计算机内部编辑多少版, 都不会损失图像质量。

由此可以看到, 传统的剪辑手段虽然各有特点, 但又都有很大的局限性, 大大降低了剪辑人员的创造力, 并使宝贵的时间浪费在了烦琐的操作过程中。

1.4 计算机在影视后期制作中的应用

随着计算机技术和视频技术的发展, 二者逐渐地相互结合、渗透, 使计算机视频图像处理

技术得到了迅速发展,并实现了计算机平台上的视频编辑、视频合成和动画制作,计算机的应用也随之扩展到了影视制作行业。计算机的应用改变了传统影视后期制作的模式,使影视后期制作得到了迅速发展。

1.4.1 计算机在影视后期制作中的应用

计算机在影视后期制作中的应用,给影视后期制作人员带来的变化主要体现在以下两点:一是剪辑手段发生了根本的变化,二是特技效果制作得到很大的发展。提高了影视后期制作的效率,同时也给影视后期制作人员提供了更多创造和发挥的空间。

从前面的论述中可以看到,传统的剪辑手段虽然各有特点,但又都有很大的局限性,大大降低了剪辑人员的创造力。计算机的数字非线性编辑技术,将素材以数字方式记录到计算机中,利用计算机进行剪辑,它采用了电影剪辑的非线性模式,但用简单的鼠标和键盘操作代替了剪刀加糨糊式的手工操作,而且可以马上实时地回放剪辑结果,所以大大地提高了剪辑效率。同时,数字非线性编辑技术又融合了传统电视编辑中的特技、字幕、配音等功能,它不但可以提供各种编辑机所有的特技功能,还可以通过软件和硬件的扩展,提供编辑机也无能为力的复杂特技效果。

数字非线性编辑不仅综合了传统电影和电视编辑的优点,还对其进行了进一步发展,是影视剪辑技术的重大进步。从20世纪80年代开始,数字非线性编辑在国外的电影制作中逐步取代了传统方式,成为电影剪辑的标准方法。而在我国,利用非线性编辑进行电影剪辑是90年代中后期才开始的,但发展十分迅速。

随着计算机视频图像处理技术的不断提高,计算机在影视制作中的应用越加深入、广泛,计算机的使用为影视特技制作提供了更多更好的手段,也使许多过去必须使用模型和摄影手段完成的特技可以通过计算机制作完成,这样一来,后期制作又肩负起了一个非常重要的职责:特技镜头的制作。

特技镜头是指无法直接拍摄得到的镜头。现在除了沿用传统特技手段外,还可以利用计算机提供的各种方法,借助三维动画系统制作出现实生活中不存在或者不可能拍摄到的对象模型,如电影《精灵鼠小弟》中那只可爱的小老鼠,利用计算机制作的对象模型可以方便地随时修改,无须消耗任何制作材料,这是传统的模型制作所无法比拟的;利用数字合成系统,可以将无法同时出现在同一个画面中的对象和环境合成在一起,如电影《阿甘正传》中阿甘与肯尼迪总统握手的镜头。通过数字合成不仅可以将不同时间、地点拍摄的视频图像进行组合,还可以将实拍画面与手工绘制或计算机制作的动画进行组合,同时可以对画面进行大量的修饰、美化等效果处理。合成方式及效果种类繁多,且可以任意组合使用产生出不同的效果,另外软件的工具模块可以扩充,给创作者提供了丰富的特技制作手段。

与传统线性编辑相比,利用计算机进行影视后期制作的另一个优势是图像质量不受损失。计算机的数字非线性编辑技术,是先将视频素材采集转换为数字信号记录到计算机中,然后再利用计算机进行编辑,所以无论在计算机内部编辑多少次,都不会损失画面质量。这一点对影视制作来说是非常重要的。

另外,数字非线性编辑系统集成了传统编辑机、特技机、字幕机、调音台等多种设备的功能,在一个系统中就可以完成过去需要多种设备才能完成的工作,而且操作简单方便,既可减

少宝贵的人力资源的使用,同时又减少了各种设备间的连接环节和视频信号在其间的传输,增加了系统的可靠性。

正是因为计算机在影视后期制作中的应用,才出现了《侏罗纪公园》、《星战前传》、《泰坦尼克号》、《黑客帝国》、《精灵鼠小弟》等数字电影大片。在这些影片中,不仅有计算机三维制作出来的恐龙、外星人、小老鼠 Stuart 等大明星,数字合成特技又让这些大明星自然地合成在真实的场景中进行表演。此外,在电影《泰坦尼克号》中,计算机特技重现了泰坦尼克号的辉煌和它不幸的沉没;电影《角斗士》中利用计算机三维和数字合成特技制作了古罗马竞技场宏大的场面镜头,使古罗马帝国的强大充分再现在荧屏上;电影《黑客帝国》中,影片中的主角可以完全超越力学定律的约束,自由地飞起、落下,随意地跳跃,以及人物的自然转换和具有强大视觉冲击力的爆炸场面等,也同样要归功于计算机特技。当然,计算机特技的应用还远不止这些,它的应用可使影视画面产生更加丰富的视觉效果,使影片更富有感染力,它给影视编导开辟了更广大的创造和想象空间。

1.4.2 计算机影视后期制作的前景

在这个数字化技术飞速发展的时代,新技术、新产品、新软件层出不穷,不断改变着人们的认识,也越来越适应市场的变化与需求。计算机影视后期制作技术也同样有着日新月异的发展前景。

一、网络化方向

网络技术的突飞猛进使影视后期制作发生了巨大的变化。通过网络实现资源共享,对于一些价格比较昂贵的部件就不必为每一套系统单独配置了,这样既节省资金又提高了设备的利用率。通过网络还可以打破传统的制作流程,使影视制作中各个环节的工作能协调地同步进行。宽带网技术又给数据流量大的影视媒体数据的实时传输提供了保障,高速的光纤网络可以同时传输 4 路不压缩的视频数据。宽带的远程网络使远程的后期制作成为可能,通过网络不同外景地拍摄的镜头都可传至视频服务器,后期制作人员通过网络,对视频服务器上的拍摄镜头进行剪辑、合成、配音、配字幕等,这样,后期制作就可以和实拍同步进行,大大加快了电影电视制作的进度。另外,通过调用网络中其他计算机资源可以提高生成速度,现在有许多软件都可以利用网络来进行生成。如 Maya Fusion 和 Combustion 就有专门的生成管理器,自动地将生成任务分配到网络中的其他计算机上。

二、增强协作性和开放性的方向

长期以来,各种软件之间缺乏协作能力一直是后期制作流程中的瓶颈,传递图像文件一直是软件之间交流信息的主要手段,这种信息交流过于单一,缺乏灵活性,无法使多个软件相互协调、有机地进行综合作业。市场的调节使得软件开发商加强了协作的概念,使软件之间的协作更加紧密,功能更强。

目前,各种主要的三维软件和合成软件都形成了伙伴关系,Maya 与 Maya Fusion 联手,3DMAX 与 Discreet Logic 的 Effect/Combustion 合作,Softimage 和 Softimage DS 则原本就是一家人。这种紧密的合作关系使三维软件与合成软件之间更密切的协作成为可能。例如 Maya Fusion 可以通过三维生成结果中的附加通道信息,对生成完成的三维物体重新进行调整,修改其材质、纹理、灯光等,这样很多三维中出现的小问题就可以在合成阶段直接纠正,无须再回到三维软件中进

行重新调整和生成，大大提高了制作效率。同样，这种协作在二维软件之间也得到了加强，如 After Effects 和 Digital Fusion 可以直接读取 Photoshop 的带有层次的 PSD 图像文件，保留其层次信息并直接用于合成，这一功能给后期制作带来了极大的方便。

在增强协作性的同时，各软件开发商也认识到了开放性的重要性，纷纷公开自己的开发接口，使插件厂商可以将其产品用于自己的软件，以强化软件的功能。目前各主要插件厂商的产品都同时有多种版本，可以用于不同的后期软件。

三、加强兼容性方向

随着影视媒体的发展各种新的媒体格式不断涌现，从专业影视领域的高清晰度电视（HDTV）、标准清晰度电视（SDTV），到家用档的 DVD、VCD、Mini DV，乃至网络领域的 MPeG4、Realmedia 等层出不穷。为适应市场不同层次的需求，目前各主要后期制作软件逐渐都趋向于不受分辨率限制，且支持更多媒体格式的设计。

过去，专业后期制作软件主要以 SGI 和 Mac 平台为基础。随着 PC 平台性能和市场份额的迅猛发展，许多软件开发商纷纷将其产品移植到 PC 平台上，使一个软件可以用于多种平台，大大丰富了用户的选择。同时，不同平台间软件的通用性也大大简化了操作流程，提高了制作机构的工作效率。

四、集成化方向

集成化是目前影视后期制作软件的一个发展方向，通过集成化，可以将以前后期制作各个步骤的独立软件包集成到同一个后期制作软件中。使用这种集成化的软件包，可以避免在不同软件包之间来回切换和传递大量的媒体数据，既节省了空间和时间，又简化了制作环境。

软件的集成化已成为各大后期软件供应商的共同追求目标，Digital Fusion 在原有强大的合成功能之上，增加了矢量化的绘图工具和一个新的字幕工具，剪辑功能和音频方面也有提高；Discreet Logic 推出的 Combustion，则是把合成软件 Effect 和绘图软件 Paint 集成到同一个软件中，并提供了较强的剪辑功能；Softimage DS 则干脆把后期制作的几乎所有方面都集中到一起，形成一个完整的后期制作软件包。而许多非线性编辑软件也逐渐增强了其合成和绘图功能。这样，两大类后期软件之间的界限越来越模糊，逐渐形成了合并之势。

思考练习

1. 影视制作流程包括哪几个环节？
2. 影视后期制作在影视创作方面的作用是什么？
3. 计算机影视制作方法和传统的影视制作方法各有什么特点？适用范围如何？

第二章

计算机影视制作基础

本章学习目标

本章内容是计算机影视后期制作的基础, 主要介绍视音频的标准格式、视频图像在计算机中的表示、主要的影视后期制作系统的类型及硬件平台简介。了解视音频的标准格式, 在进行影视后期制作的过程中可最大限度地保证图像的质量效果; 了解视频图像在计算机中的表示, 有助于理解和学习视频图像的运算处理, 更好地掌握计算机影视制作技术; 了解影视后期制作系统的类型、特点及硬件平台, 可以有效地综合利用各种后期制作系统, 更好地服务于影视制作。

2.1 视音频基础

视频技术的发展现阶段正经历着从模拟到数字、由标准清晰度到高清晰度的变革, 多种不同的制式、格式、类型并存。为了提高节目的质量, 了解视频的格式是非常有必要的。在介绍视频标准之前, 需首先简单了解一下视频信号的形成以及视频的一些基本概念。

从自然界中的景物(光信号)到摄像机将其转换为视频信号并记录在录像带上, 其中经过了分色、光电转换、扫描、编码几个主要环节:

(1) 分色: 摄像机中的分色系统主要是将景物反射的光谱分解为红(R)、绿(G)、蓝(B)三种光谱分量。

(2) 光电转换: 光谱经镜头折射投影到 Charge-Coupled Devices (CCD) 上, CCD 是一个高灵敏度的光电转换器件, 由它将光的影像转变成电信号。摄像机中有三个 CCD 分别用来转换 R、G、B 三种光信号。

(3) 扫描: 在摄像机中, 通过扫描将 CCD 上的空间图像信号转换成随时间变化的信号。而当要在显示器上显示图像信号时, 同样要通过扫描将随时间变化的信号转换成显示屏上的空间图像信号。为了能够记录并显示动态影像, 在摄像机中每秒钟要扫描若干张(帧)图像, 在显示时要按照同样的方式进行扫描, 每秒钟显示若干帧, 由于人眼的视觉暂留现象, 就产生了动态画面的感觉。

(4) 编码: 将扫描得到的 R、G、B 三个分量信号按照一定的规律进行编码, 得到最终的视频信号。

视频信号中的基本参数如下:

- (1) 帧率: 每秒钟扫描图像的帧数。
- (2) 每帧的行数: 完成一帧图像的扫描所需的扫描行数。
- (3) 扫描方式: 隔行扫描或逐行扫描。
- (4) 图像分辨率: 衡量图像清晰度的指标, 用水平、垂直像素数来表示。

(5) 宽高比: 图像的宽度与高度的比, 目前视频图像的宽高比主要有两种: SDTV (标准清晰度电视) 的宽高比是 4:3、HDTV (高清晰度电视) 的宽高比是 16:9。

(6) 复合编码: 为了与以前的黑白视频信号兼容, 将 R、G、B 三基色转换为 Y、U、V 分量, 然后再将两个色差信号 (U、V) 交差调制到彩色副载波上与 Y 亮度信号复合。

随着视频技术的发展, 到 20 世纪 80 年代后期视频开始了由模拟向数字的过渡。数字信号以其抗干扰能力强、易于加工处理、易于传输及资源共享而显示出巨大优势。数字摄像机在扫描过程中进行了抽样量化处理 (即数字化), 然后再对其进行压缩编码得到最终的数字视频信号。

数字视频其他参数如下:

(1) 抽样: 抽样可将连续变化的信号变成为离散的信号, 当抽样频率达到一定值时可保证信号不失真。抽样频率的高低是决定数字化图像质量的主要因素。数字摄像机的抽样是对 Y (亮度信号)、U、V (U、V 为两个色差信号) 进行的。由于人眼对色彩的敏感低于亮度, 对色差信号采用较低的抽样频率不会影响整体的图像效果, 还能达到降低数码率的需求。目前数字摄像机对 Y、U、V 分量的采样有以下几种不同的方式: 4:4:4、4:2:2、4:2:0、4:1:1、4:1:0 等, 4:1:0 方式指 U、V 的采样频率是 Y 的 1/4, 而且是隔行采样。

(2) 量化: 将抽样得到的离散信号转化为二进制信号为量化, 量化的精度由量化比特 (bit) 决定。对于彩色信号, 通常每个分量用 8b 量化, 那么无论是 RGB 还是 YUV 方式, 都只需 24b。对一些要求比较高的情况, 如电影、高清晰度电视等, 量化比特会更高一些。

(3) 压缩编码: 数字化后的视频信号数据量非常大, 庞大的数据量使得数据传输、存储、处理都非常困难, 因此必须采用压缩编码技术。数字视频的压缩编码将在 2.1.2 节中讨论。

为了视频信号的兼容, 国际标准化组织制定了视频的标准。下面分别讨论模拟、数字两类视频标准。

2.1.1 模拟视音频

所谓模拟视音频, 是指视音频信号是随时间连续变化的。20 世纪 80 年代以前, 视音频信号基本都是模拟的。现在, 广播电视正向数字化的方向过渡, 在过渡时期, 模拟与数字视音频将会在较长的一段时间内并存。

一、视频制式

目前世界上常用的彩色电视的制式有三种:

- (1) 中国、欧洲部分国家使用的 PAL 制。
- (2) 美国、日本使用的 NTSC 制。
- (3) 法国等国家使用的 SECAM 制。

不同制式之间的主要区别在于不同的扫描频率、颜色编码系统和传送频率。三种电视制式的主要参数如表 2-1 所示。

表 2-1 三大制式的主要参数

制式	行数 / 行/帧	行频 / kHz	场频 / Hz	颜色频率 / MHz
PAL	625	15.625	50.00	4.433 619
NTSC	525	15.734	59.94	3.579 545
SECAM	625	15.625	50.00	4.433 69

1. NTSC 制式

美国于 1953 年研制成功的兼容式彩色电视制式就是 NTSC 制式, NTSC 制在传送亮度信号 Y 的同时传送两个色差信号 (R-Y) 与 (B-Y)。它将两个色差信号 (R-Y) 和 (B-Y) 分别对频率相同而相位相差 90° 的两个副载波进行正交平衡调幅, 再将已调制的色差信号叠加, 穿插到亮度信号的高频端。这种制式对信号的相位失真十分敏感, 彩色不太稳定, 容易产生明显的色调失真。目前美国、日本、加拿大等国家广泛采用这种制式。

2. PAL 制式

1962 年, 德国为了克服 NTSC 制对信号相位比较敏感的缺点, 提出了一种改进方案, 称为逐行倒相制, 简称为 PAL 制。PAL 制在传送亮度信号 Y 的同时传送两个色差信号 (R-Y) 与 (B-Y), 不过 (R-Y) 信号是逐行倒相的, 它和 (B-Y) 信号对副载波进行正交调制。采用逐行倒相的方法, 如果在传送过程中发生相位变化, 则因相邻两行相位相反可以起到相互补偿作用, 从而避免了相位失真引起的色调改变。PAL 制亮度信号与色度信号相互间的干扰较小, 兼容性比较好。不过 PAL 制的编码器、解码器都比 NTSC 制复杂, 信号处理较为麻烦, 所以接收机的造价相应也较高。对高密度记录方式的录像机来说, PAL 制的这些缺点给电路设计增添了难度。

3. SECAM 制式

1956 年, 法国提出了 SECAM 制, 并于 1966 年在法国首先使用。SECAM 意为顺序传送彩色与存储。在 SECAM 制中, 两个色差信号是逐行依次传送的, 所以在同一时刻, 传送通道内只存在一个信号, 不会出现串色的现象。另外两个色差信号不是对副载波进行调幅, 而是对两个频率不同的副载波进行调频, 再把两个已调副载波逐行轮换插入亮度信号高频端, 形成彩色图像视频信号。这样, 在传输过程中引起的微分相位失真就不会对大面积的彩色造成影响, 只在垂直边界上使彩色有所改变。而且调频信号在进入频率检波器前还可用限幅器削平振幅, 所以, SECAM 制的色度信号几乎不受幅度失真的影响。另外, SECAM 制可以不必传送副载波的相位信息。

与 NTSC 制和 PAL 制相比, SECAM 制兼容性比较好。在正常传输条件下, SECAM 制传送的图像质量不如其他两种制式, 只有在传输条件较差的情况下, 才能显出它不怕干扰的优点。总之, NTSC 制、PAL 制和 SECAM 制都是行之有效的彩色电视制式, 都能与黑白电视兼容, 各有其优缺点, 但相互之间不能兼容。一种制式的彩色录像机或电视机只能记录、重放或接收本制式的电视节目, 如果要看其他制式的电视节目, 需要对设备做较大的改动, 否则就必须使用多制式的录像机或电视机。

二、模拟复合与模拟分量

彩色电视的发展经历了从模拟复合到模拟分量, 最后向数字分量过渡的阶段。由于各级电