



全国计算机 数字图形图像应用技术 等级证书考试

三级

特效合成

- 教育部考试中心 组编
- 韩 冬 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国计算机数字图形图像应用技术等级证书考试

三级 特效合成

教育部考试中心 组编
韩 冬 主编

高等教育出版社

内容提要

特效合成技术已有一百多年的历史,如今众所周知的许多好莱坞电影如《指环王》(*The Lord of the Rings*)、《黑客帝国》(*Matrix*)以及国产电影《十面埋伏》、《功夫》等都是采用了先进的数字特效合成手段才使之达到了近乎完美的视觉效果。特效合成制作伴随着科学技术,尤其是凭借着电脑硬件、软件的快速进步而飞速发展,已经成为一门新兴的专业学科,成了影视产业中的一个重要领域。

本书以目前国内最流行、使用最广泛的PC平台特效合成软件——Adobe After Effects为例,采用了深入浅出、案例讲解的学习方法,讲授特效合成的理念、制作思路 and 技巧。本书共六章,第一章讲述了特效合成的理论基础,第二章讲述了简单的特效合成制作流程,第三章至第六章讲述了特效合成制作中常用的手段和技巧。

本书附有一片光盘(CD-ROM),所含内容为书中所有图片的彩色图电子文件,供读者使用本书时对照观看实际色彩效果。

本书是全国计算机数字图形图像应用技术等级证书考试三级特效合成教材,也可作为有兴趣的读者自学参考教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机数字图形图像应用技术等级证书考试,三级特效合成/教育部考试中心组编. —北京:高等教育出版社, 2005. 12

ISBN 7-04-017429-4

I. 全... II. 教... III. 图像处理-应用软件-水平考试-自学参考资料 IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第122329号

策划编辑 古 锋 责任编辑 田晓兰 封面设计 王凌波 责任印制 韩 刚

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 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 12.5
字 数 290 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2005年12月第1版
印 次 2005年12月第1次印刷
定 价 28.80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

物料号 17429-00

前 言

本书内容主要以教授特效合成的概念及操作,以 Adobe 软件公司的特效合成软件 After Effects 为例,详尽讲述了界面知识、实际操作、实例分析、合成思路等知识。

本书是全国计算机数字图形图像应用技术等级证书三级特效合成教材,适用于已经通过了一、二级全国计算机数字图形图像应用技术等级证书考试或已具备了数字影像常识并掌握了 Photoshop、3ds max 等软件使用的学员。学员通过对本教材的学习,可了解、掌握基本的后期特效合成制作方法。

本书第一章、第二章及第四章第三节由韩冬编写;第三章、第四章(除第 3 节)及第五章、第六章由江天编写。

本书在编写过程中承蒙洪流先生、宋明利先生、许峰先生不吝指教,提出了许多宝贵的意见和建议,并在百忙之中抽出时间进行了严谨的审稿工作,为本书的顺利出版铺平了道路。编者在此向他们致以衷心的感谢。

本书中三维动画合成素材由齐磊提供,特此感谢。

由于编者才学有限,编写时间仓促,疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2005 年 10 月

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第一章 特效合成基础理论	1	2.4.3 编辑菜单介绍	65
1.1 特效合成介绍	1	2.4.4 播放器面板	66
1.1.1 特效合成起源	1	2.4.5 文字动画实例	66
1.1.2 影视制作流程与特效合 成所处位置	2	2.5 简单的滤镜设置	79
1.2 数字特效合成概论	2	2.5.1 特效滤镜菜单介绍	79
1.2.1 数字特效合成的起源	2	2.5.2 简单的特效滤镜案例	87
1.2.2 数字特效	4	2.6 合成的输出	88
1.2.3 CG 技术	4	第三章 特效合成基础应用	91
1.2.4 线性编辑与数字非线性编辑 ..	6	3.1 色彩调整	91
1.2.5 合成制作理念与功能	6	3.1.1 色彩校正	91
1.3 特效合成软件	10	3.1.2 色彩修饰	100
1.3.1 特效合成软件分类	10	3.2 抠像制作	103
1.3.2 特效合成软件 After Effects ..	11	3.2.1 色键抠像	104
第二章 合成基本流程	13	3.2.2 色彩范围键	109
2.1 建立项目, 素材分析	14	3.2.3 线性色键	114
2.1.1 文件菜单介绍	14	3.2.4 明度键	117
2.1.2 项目的建立与命名	16	第四章 特效合成其他常用效果	122
2.1.3 素材的导入、分析与管理 ..	16	4.1 滤镜应用	122
2.2 建立合成	19	4.1.1 锐度调整	122
2.2.1 合成菜单介绍	19	4.1.2 变形	126
2.2.2 创建、设置合成	19	4.1.3 噪波处理	131
2.2.3 合成窗口介绍	22	4.1.4 风格化	133
2.2.4 将素材加入合成	29	4.2 时间特技	138
2.3 时间线与层	30	4.2.1 时间拉伸	138
2.3.1 时间线窗口介绍	31	4.2.2 时间重置	139
2.3.2 层菜单介绍	36	4.3 三维应用	142
2.3.3 工具面板介绍 I	41	4.4 音频特效	150
2.3.4 Mask 与 Matte	48	4.5 第三方插件应用	155
2.3.5 层混合模式	50	第五章 高级特效合成	156
2.4 关键帧的设置	59	5.1 粒子特效	156
2.4.1 动画菜单介绍	59	5.1.1 粒子场	156
2.4.2 工具面板介绍 II	63	5.1.2 粉碎	163
		5.2 运动跟踪	167

5.2.1	跟踪参数的设置	168	6.2	输出设置	180
5.2.2	位置跟踪	170	6.3	渲染队列管理	183
5.2.3	透视顶角定位跟踪	173	附录	全国计算机数字图形图像应用	
5.2.4	稳定器	175		技术等级证书考试三级特效合	
第六章	渲染输出	177		成考试大纲	186
6.1	渲染设置	177			

第一章 特效合成基础理论

本章共三小节，简单介绍了特效合成、数字特效合成以及特效合成软件的相关知识，通过本章的学习，应着重了解特效合成与剪辑的区分，特效合成在影视制作流程中的位置；掌握合成的概念与功能等。

1.1 特效合成介绍

什么是影视制作中的特效合成？为什么要在影视制作中加入特效合成？一位同事回答我说：“吸引眼球呗！”，是的，这就是现在的特效合成人员所要做的。早期的特技，甚至电影的出现也可以说都是为了这个目的。

由于技术的限制，早期的特效制作看起来简单、粗糙，但制作的出发点与现在是完全一样的。如今，数字技术的应用，使特效合成有了质的变化，使其含义更加的宽泛。在电影中，非真实画面的色彩，质感足可乱真，难以分辨。全 CG (Computer Graphics, 计算机图形图像) 影像的动画电影，电视栏目包装，特效合成也成为制作单镜头画面的最终手段。

1.1.1 特效合成起源

特效合成也称为特技合成，源于电影特技。电影特技的发现者和最早使用者是法国“科幻片之父”乔治·梅里爱 (Georges Méliès)，他是在一次偶然的电影拍摄过程中因为胶卷被挂住，而摄影机仍在继续运转时发现的，此发现即停机拍摄特技。此外，当过魔术师的他还发现了叠印法、多次曝光、渐隐画面等特技。在梅里爱的代表作科幻片《月球旅行记》(Voyage dans la lune, Le, 1902) 中，他丰富的想像力和对特技的探索得到充分的展示和运用。

影视特技与影视剪辑的主要区分在于影视制作流程中的目的和任务，影视剪辑是将分开拍摄的片断镜头，剪接形成影片的镜头组接，达到通过镜头剪辑来表现故事发展的叙事目的；影视特技则是通过在镜头拍摄中、拍摄后的特技应用，完成影像制作，创造出现实生活中不存在或不能实现的视觉效果与感受的影视制作技术，所以又被称之为“电影魔术”。

随着影像记录手段和记录载体的不断增加 (如磁带、硬盘、CD、DVD 等介质)，影像的记录、播放已不再拘泥于某一种方式和手段。现今数字摄像机拍摄的客观影像和大量的 CG 影像被充分地应用到影视作品中，成为不可或缺的表现手段。

1.1.2 影视制作流程与特效合成所处位置

电影制作规模大小不一,通常制作流程大致可以分为前期、中期和后期三部分。前期主要是指正式开机拍摄前的筹备阶段,首先是制片人、剧本、导演的确定和资金到位,接着是搭建剧组,组建一个多种部门的创作集体,包括有制片、剧务、场务、摄影、照明、美工、录音、音效、服装、化妆、道具、剪接、置景、演员、CG制作等。在搭建剧组的同时,还将完成演员试镜、熟悉剧本,外场地选景,分镜头调整等工作。电影制作的中期是拍摄阶段,也是制作的关键阶段,是把整个作品按分镜头的拍摄方法,分段式制作的过程。由于一部影片往往要有许多场景地,不同的时间,不同的天气,分镜头的排列顺序将取决于多种因素的影响。后期阶段是将每一个镜头由导演、剪接师精心筛选与取舍后,按顺序组接起来,形成画面连续的无声影像作品;再由导演和录音师把人物对白、旁白、独白、效果、音响、音乐、插曲等录制在磁片上,经混合录制成各种音响连续的音效作品;最后经由摄影师对组接好的画面进行配光、调色等工艺处理。然后,须将全部音响以光学手段混合录制在画面的胶片上,成为一部成品,完成拷贝。

电视、数字电影的制作流程同电影制作流程非常相似,最主要区别是拍摄、后期成品的记录材料不是胶片。

特效合成在影视制作流程中的理想位置应该是参与前期镜头设计,现场拍摄直到后期的全过程,好莱坞凡有需要特技的电影都有专职的特技导演和特效合成师小组参与拍摄,从早期的《星球大战》(*Star Wars*)到近期的《指环王》(*The Lord of the Rings*)、《后天》(*The Day After Tomorrow*)等。在电视栏目包装、MV、广告等拍摄中也是同样,这是特效合成的理想状态,但在一般的电影、电视的制作流程中,由于受各种条件的限制,有可能无法控制或干预前期镜头的拍摄,其位置主要是在中期的分镜头制作和后期的配光、调色,有些可能是为弥补一些前期拍摄中的缺憾,例如穿帮、偏色、安全措施等。

特效合成虽然在表面上是“后期制作”,但是制作的思路必须“超前”。其实质上应该是“导演”工作的内容,首先是导演必须在前期的分镜头制作中思考哪些分镜头需要用特效合成来制作,需要达到什么样的效果。然后与特效人员共同制定特效合成的分镜头的拍摄方案,例如哪个镜头需要抠像、运动定位、缩放比例等,拍摄的素材将按照分镜头的制作要求在电脑中进行CG制作。

最后是合成样片的效果审核、调整、完善,有时素材需反复重拍、制作。由此可见,特效合成的成败主要是取决于各元素的前期镜头拍摄和后期的合成制作,它要求特效合成制作者与导演的充分沟通和合作,需要特效合成制作者具有丰富的想像力和实践经验,是一项艺术和技术高度结合的工作。

1.2 数字特效合成概论

1.2.1 数字特效合成的起源

早期的电影特效合成手段主要依靠镜头拍摄特技、模型特技和被称为技巧印片的胶片洗印

技术产生的画面合成效果。1977 年，美国人乔治·卢卡斯在影片《星球大战》(Star Wars) 中，开创了大量使用计算机技术合成电影画面的先河，在电影史上起了划时代的意义。从此，早先因技术和经费等原因无法拍摄的场面，也都被逐一搬上了银幕。随着计算机技术的飞速发展及广泛应用，电影工业迅速地走进了一个由数字特效合成开创的新天地，将一个又一个的不可思议的、不可能的镜头逼真地呈现出来。例如，1994 年的影片《阿甘正传》(Forrest Gump) 中阿甘与肯尼迪总统“历史性”握手的镜头合成(如图 1-1 所示)，就是利用计算机抠像技术将阿甘的影像合成到肯尼迪总统的历史录像中，达到以假乱真的视觉效果。再例如，1999 年的影片《黑客帝国》(Matrix) 中的男主角躲子弹的镜头(如图 1-2 所示，图 1-3 所示为该镜头的拍摄素材)，就是综合运用了超高速摄影技术、CG 技术与特效合成技术制作的，创建了极具挑战性的静止旋转视角的影像镜头。本书自此以后所讲述的数字特效合成，全部简称为特效合成或合成。



图 1-1



图 1-2

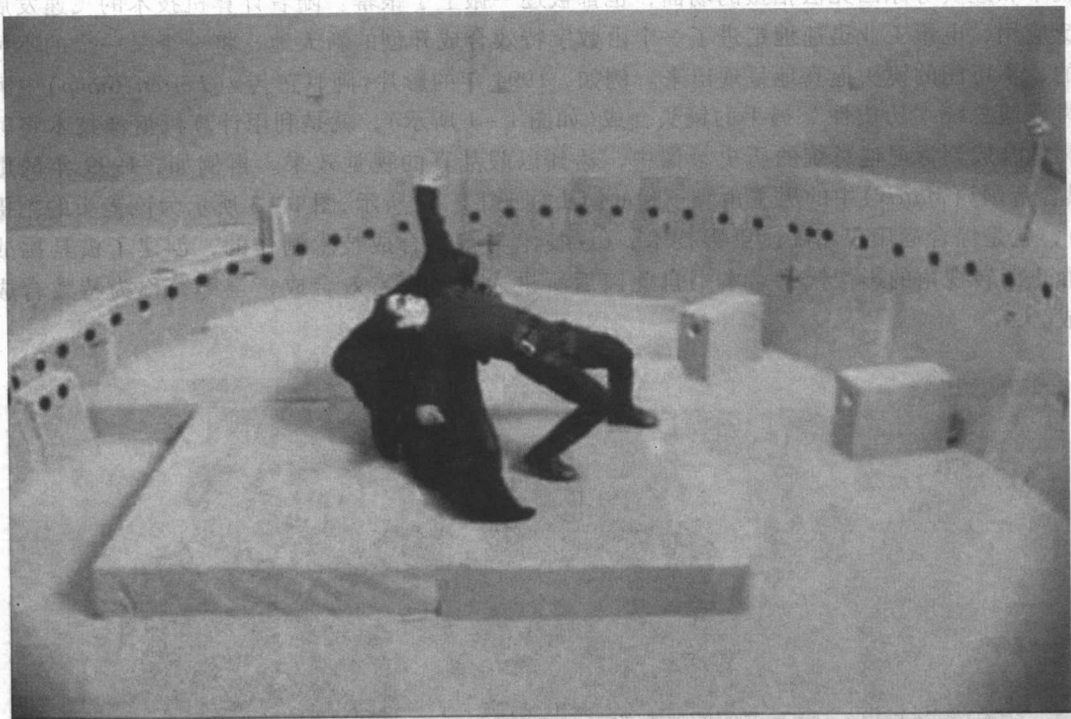


图 1-3

1.2.2 数字特效 (DVE—Digital Video Effect)

电视技术从 20 世纪 80 年代开始有了长足的进步，特别是 DVE 技术的出现，DVE 是英文“Digital Video Effect”（数字视频特效）的缩写。DVE 技术的实质是利用多层视频叠加，每层视频都可通过调整各种参数的电子技术来实现，基本功能是靠硬件来完成的，当年为拍摄电视连续剧《西游记》专门进口了当时最为先进的昂贵的 DVE 设备。

尽管现在 DVE 设备已在后期制作领域日渐势微，但它的“多层处理”的合成理念却是现在所有以软件为核心的合成技术的基础。

1.2.3 CG 技术

“CG”是英文“Computer Graphics”（计算机图形图像）的缩写。1968 年，导演斯坦利·库布里克 (Stanley Kubrick) 在拍摄《2001 太空漫游》(2001: A Space Odyssey) 时就首先尝试运用了 CG 技术，将特效、画面和音乐在电影中提高到了重要的位置，甚至超过了传统的剧情、人物、台词。CG 技术包括虚拟影像制作技术和数字特效合成技术。虚拟影像制作是指利用计算

机技术创建制作的电脑图形图像技术，例如，影片《指环王2:双塔奇兵》(The Lord of the Rings: The Two Towers)中的CG角色“咕嚕”(如图1-4所示)，就是利用计算机三维软件创建的虚拟生物体，再例如影片《最终幻想》(Final Fantasy)中的所有角色、物体全部是计算机制作的(如图1-5所示)。数字特效合成技术是指利用计算机技术将所需的素材完美地合成为一体的电脑图形图像技术。



图 1-4



图 1-5

1.2.4 线性编辑与数字非线性编辑

线性编辑是电视节目的传统编辑方式,即将磁带上的图像素材用电子手段,按照需要复制到另一盘磁带上,通过一对一或者多对一的台式编辑机,其实质和用两台家用录像机复制录像带并没什么区别,因此它最大的缺点是一旦编辑好的带子需要修改就需要再复制时,反复几次,磁带上的信号将严重劣化。现在用数字录像机记录数字信号,相对模拟录像机而言复制信号劣化很小,但修改仍然很不方便。

20 世纪 90 年代初期,欧美等发达国家开始将计算机技术和多媒体技术与影视制作相结合,推出视音频非线性编辑工作站。数字非线性编辑是指通过计算机平台,将胶片或磁带上的模拟或数字视、音频信号进行采样,转换成计算机能识别的二进制编码存储、编辑、输出的制作技术,由于它具有像电影胶片剪接机一样随意剪接的特性,并传统编辑设备所谓“一条磁带”的线性编辑相对应,被称为“非线性编辑”(Non-Linear Editing)。从剪辑工艺本身而言,传统的电影的剪辑由于是手工将胶片剪开粘贴,也属于非线性编辑。

非线性编辑与合成的区别是用于分镜头的剪辑与组合,而合成则侧重于单镜头的不同素材的合成效果。

在应用视频素材时,必须了解“场”。场的概念源于电视,场的产生,是由于受广播信号带宽的限制,电视的画面采用隔行扫描的方式显现出来,场便因隔行扫描而产生。每幅电视画面为一帧,每帧必须分两场扫描,隔行扫描方式是将一帧电视画面分成奇数场(Upper Field,也称上场)和偶数场(Lower Field,也称下场)两次扫描,第一次扫出由 1、3、5、7、…所有奇数行组成的奇数场,第二次扫出由 2、4、6、8、…所有偶数行组成的偶数场,由于刷新速度快,肉眼难以察觉。中国、欧洲一些国家使用的电视制式 PAL 制的帧速为 25 帧/秒,电视画面的帧速实际上为 50 场/秒;美国、日本等国使用的 NTSC 制式分别为 30 帧/秒,60 帧/秒。

1.2.5 合成制作理念与功能

合成制作是素材的综合制作过程,制作者必须要掌握两点,第一,所需素材的要求,即需要什么样的素材;第二,合成制作能够达到的最佳效果,即这些素材能制作出什么效果。

如果第一点是 1.1.2 小节里所说的制作思路的“超前”,那么第二点便是制作效果想像的“滞后”,只有在充分地理解和应用这两点的情况下,才能够使合成的影像视觉效果同制作者的构思相符。素材组织和拍摄,取决于制作的最终效果,也就是创意。以下这组图表达了电影《黑客帝国Ⅲ》(*The Matrix Revolutions*)中一个特效镜头的制作过程。其中图 1-6 所示为镜头的故事版素描图,图 1-7 至图 1-9 所示分别为制作中的泥雕效果、三维 CG 制作效果及最终合成效果。



图 1-6

特效合成功能虽然丰富了电影制作的技法和表现形式，但是并不等于丰富了作品的艺术内涵，在使用时应遵循技术是为艺术服务的原则，不应为了特效而特效。合成的功能可划分为三种类型，但经常综合运用。

(1) 合成功能，是将不同的素材合成制作成完美的影像。例如本小节前面介绍的阿甘与肯尼迪总统握手的历史镜头和《黑客帝国》中的静止旋转视角镜头。

(2) 创建功能，是指在素材中创建、加入一些特殊影像效果。图 1-10 所示就是电影《吸血鬼杀手》中利用合成的创建功能，在素材片中加入了闪电的特效。

(3) 调整与修复功能，可通过校色方法、画面的变形处理来调整、修复作品。例如，电影《辛德勒名单》(*Schindler's List*)中的红衣小女孩(如图 1-11 所示)，便是通过对画面的色彩处理完成的。再例如，在商业视频广告制作中，由于实拍颜色的缺陷，通常都要利用校色的方法进行修复。

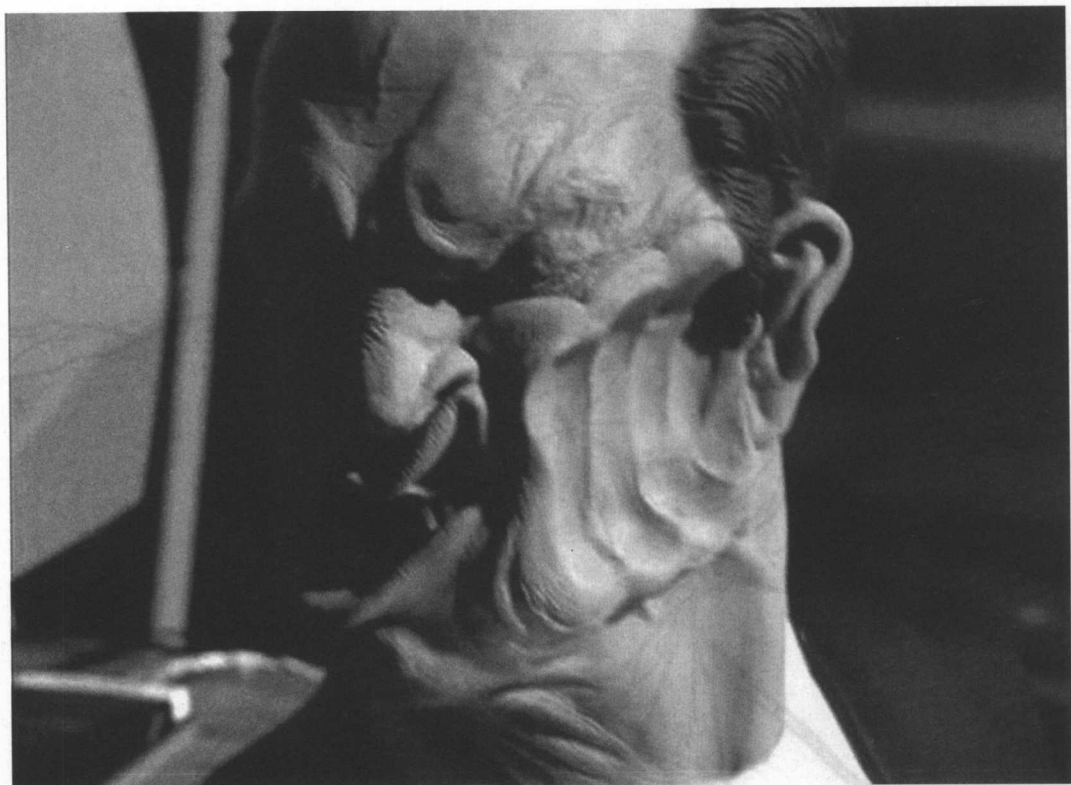


图 1-7

0-1 图



图 1-8



图 1-9



图 1-10



图 1-11

1.3 特效合成软件

1.3.1 特效合成软件分类

特效合成软件按照制作方式可分为两类，一类是流程式合成软件，例如 Apple Shake、Chalice、Maya Fusion 等，图 1-12 所示为 Apple Shake 的节点合成制作窗口。另一类为图层式合成软件，例如 Quantel、Adobe After Effects、Discreet Combustion、Discreet Flint 等，图 1-13 所示为 Adobe After Effects 的图层式制作窗口。

流程式合成软件把合成所需要的每一个步骤和素材作为单元节点，每一个步骤都可以接受一个或几个输入画面，对这些画面进行处理，并产生一个输出画面，最终通过把若干个步骤连接起来，形成一个流程，使原始素材最终通过设置的流程处理，渲染输出，完成合成制作。

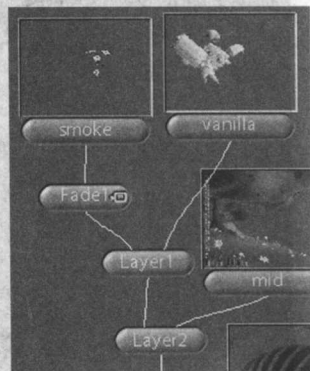


图 1-12

图层式合成软件把每一个合成素材转为一个层加入到编辑窗口中，通过对单层、多层、层与层之间的操作，最后把所有按顺序叠合起来的层渲染输出，完成合成制作。

对于流程式合成软件和图层式合成软件来说，各有所长，前者由于流程的设计不受层的局限，更擅长制作精细的特技镜头，可以设计出任意复杂的流程，有利于对画面进行非常精细的调整；后者由于图层的操作比较直观，易于上手，学习、应用速度更快。