

● 高等院校动画专业“十二五”规划教材

动画后期数字合成——After Effects

(第2版)

Animation Post-synthetic Production

□ 徐丕文 李铁 编著

- 原理与技术的完美结合
- 教学与科研的最新成果
- 语言精练，实例丰富
- 可操作性强，实用性突出



高等院校动画专业“十二五”规划教材

动画后期数字合成

——After Effects

(第2版)

徐丕文 李 铁 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

After Effects CS5 是 Adobe 公司出品的优秀影视视频、音频数字后期合成软件,以其强大的动态图形功能、方便的界面操作、首创的素材图层、时间线编辑方式、素材项目管理等概念逐渐成为影视数字后期合成行业的首选,被广泛运用在动画后期数字合成编辑过程中。After Effects CS5 可以同时进行剪辑编辑与后期视觉特效制作,能够执行转场效果、特效编辑、平面动画、三维动画、抠像与叠加、剪辑合成、字幕制作等动画制作任务。

本书注重理论与实践相结合,不仅以任务驱动功能学习的方式,结合典型实例详尽讲述了 After Effects CS5 的使用方法,还在相应的环节讲述了动画后期数字合成的主要特点、SMPTE 时码、压缩输出、数字动画的制作流程等方面的内容。

本书结构严谨、取材新颖,把握学科发展的前沿,内容讲解通俗易懂、图文并茂,每章节均列举出典型的动画实例,并对实例的制作步骤进行了非常详细的分析解读。本书既可以作为高等院校动画、数码影视、多媒体艺术等相关专业的教材,也可作为动漫、数码影视制作人员及广大业余爱好者的专业参考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

动画后期数字合成: After Effects / 徐丕文编著. —2 版. —北京: 北京交通大学出版社: 清华大学出版社, 2013.4

(高等院校动画专业“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5121-1453-1

I. ① 动… II. ① 徐… III. ① 动画-设计-图象处理软件-高等学校-教材
IV. ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 081349 号

责任编辑: 韩 乐 特邀编辑: 李晓敏

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京时代华都印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 19.75 字数: 493 千字

版 次: 2013 年 4 月第 2 版 2013 年 4 月第 3 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-1453-1 / TP·742

印 数: 7 001~11 000 册 定价: 36.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前言

动画是一项具有辉煌前景的产业，存在着巨大的发展潜力和广阔的市场空间，国家也在大力发展动画产业，在政策、投资、技术、教育等多个方面提供了有力的支持。动画产业的发展离不开人才的培养，在动画产业飞速发展的今天，国内的动画教育也在走向一个大发展的新时期。然而，在新的历史时期，中国的动画艺术要再现《大闹天宫》、《哪吒闹海》、《三个和尚》的辉煌，却并非一朝一夕的事情。单就动画人才培养而言，新技术、新文化形态、新艺术表现形式、新的商业动画制片模式等都给动画教育提出了新的课题。

为此，由天津市品牌专业——天津工业大学动画专业牵头，在多所高校和专家组的参与下，在动画教育的办学理念、人才培养目标、教学模式、学科建设、课程体系、教学内容等方面，不断进行改革创新的研究，并在结合教学积累与实践经验总结，吸收国内外动画创作、教育的成果，组织编纂了“高等院校动画专业‘十二五’规划教材”。在教材的编写过程中，作者注重理论与实践相结合、动画艺术与技术相结合，并结合动画创作的具体实例进行深入分析，强调可操作性和理论的系统性，在突出实用性的同时，力求文字浅显易懂，活泼生动。

在动画片的整体制作流程中，后期数字合成是关系到作品最终画面效果的重要环节，动画后期数字合成的主要任务是制作、提升或处理动画片原始画面的视觉效果。“制作”就是创造动画前期没有完成的部分；“提升”就是提高前期画面的质量和效果；“处理”则是弥补前期画面的不足与缺憾。当今，影视、动画制作领域正面临着从模拟制全面走向数字化的革命，动画后期数字合成技术已全面渗透到电影、电视、网络、互动艺术、手机视频等各种媒体中，产生了令人叹为观止的数字特效及动画合成效果，展现了一个五彩缤纷的数码艺术世界。由于操作系统的日益强大和功能逐渐完善，以及个人计算机芯片、存储设备的开发技术飞速发展，使得 Macintosh 与 PC 平台上的影视后期特效软件层出不穷。其中，大名鼎鼎的 After Effects CS5 就是 Adobe 公司最新推出的一款拥有最广泛用户群的非线性影视后期合成软件，它具有强大的动画特效处理功能、友好的软件操作界面、广泛的文件格式处理及多种影片类型输出的功能。After Effects CS5 广泛应用于各级电视台、影视动画制作机构，它可以满足大多数中端乃至高端用户的需要，例如周星驰导演的《少林足球》、《功夫》等经典影片中的精彩动画特效便是运用 After Effects 软件来制作合成的。强大完备的特效功能、简洁明了的合成概念、开放的软件平台及优秀的兼容性，使 After Effects CS5 一经推出就成为了广大影视及动画工作者的首选利器。

《动画后期数字合成 After Effects（第2版）》是本系列教材中的一本，详尽讲述了 After Effects CS5 的界面结构，介绍其强大的动态图形功能、素材层和时间线编辑方式、素材项目管理等概念。着重讲述如何使用 After Effects CS5 进行剪辑编辑与后期视觉特技制作，如何编辑转场效果、遮罩效果、动画特效、平面动画、三维动画、抠像与叠加、字幕等。在相关章节还讲述了后期数字合成的主要特点、SMPTE 时码、压缩输出、数字动画的制作流程等方面的内容。《动画后期数字合成》第1版2007年出版以来，由于具备与动画学科发展相适应的

专业教育水平，贯彻理论联系技术发展与实践的原则，具有较强的理论性、系统性及实用性，已被国内多所高等院校和知名培训机构选用作为专业教材，在教学实践过程中取得了良好的效果。第2版中对各章节内容进行了较大的调整：书中的全部操作及应用实例都是以最新版本的 After Effects CS5 软件为动画后期制作平台，通过各种特效的组合与叠加、相关功能的穿插应用，得到各种绚丽生动的动画影像效果；本书在各章节课程讲解中，均具有针对性地穿插解析了相关注意事项，帮助读者加深对各知识环节的延伸掌握；本书在效果相关章节有针对性地详细讲解了常用后期效果插件的应用方法及技巧，帮助读者活学活用、反复记忆式地学习掌握，并轻松制作出漂亮的动画效果；本书在第1版基础上更换了全部章节的应用实例，第2版的动画实例均取自于作者担任导演或制片完成的部分原创获奖动画片，本书针对新版案例的知识讲解更加注重实战性及创新性的结合，帮助读者通过身临其境般的动画制作体验来迅速掌握动画后期数字合成的应用方法。

徐子玥、徐晓文两位老师参与了本书部分章节的编写，特此表达衷心的感谢。

衷心希望本套教材能够为早日培养出优秀的动画人才，为实现动画王国中“中国学派”的复兴尽一点绵薄之力。最后谨以此书献给所有熬夜奋战的动画后期制作者及 After Effects 爱好者们。

编者
2013年4月

目 录

第 1 章 数字后期合成概述	1
1.1 数字合成概述	1
1.2 After Effects CS5 的工作界面	5
1.3 入门制作	12
习题	21
第 2 章 项目与素材	22
2.1 项目设置	22
2.2 导入素材	24
2.2.1 导入图像素材	24
2.2.2 导入 Premiere Pro 项目文件	28
2.2.3 导入 Illustrator 文件	30
2.2.4 导入 After Effects 项目文件	30
2.2.5 导入音频和视频文件	31
2.2.6 导入占位符	31
2.3 管理素材	32
2.3.1 利用文件夹组织素材	33
2.3.2 删除素材	33
2.3.3 查找素材	34
2.3.4 替换素材	34
2.4 使用素材	35
2.4.1 将素材导入到合成中	35
2.4.2 设置素材参数	36
习题	39
第 3 章 合成编辑	40
3.1 创建合成	40
3.2 合成图像窗口	43
3.3 时间线面板	48
3.3.1 控制面板区域	49
3.3.2 时间线区域	52
3.3.3 图层区域	52
3.4 创建与管理图层	54

3.4.1	由素材或合成创建图层	54
3.4.2	重组图层	54
3.4.3	建立固态层	55
3.4.4	建立调节图层	56
3.4.5	改变图层的顺序	56
3.4.6	改变图层的名称	57
3.4.7	复制、拷贝和粘贴图层	58
3.5	图层的编辑	59
3.5.1	设置图层的入点和出点	60
3.5.2	分割图层	60
3.5.3	对齐与分布图层	63
3.5.4	自动排序图层	64
3.5.5	时间标记	65
3.5.6	头脑风暴	66
3.5.7	设置音频图层	67
3.6	应用实例	69
	习题	75
第4章	层动画	76
4.1	层动画概述	76
4.1.1	图层的属性	76
4.1.2	关键帧	76
4.1.3	计时器	77
4.2	创建与编辑关键帧	78
4.2.1	创建关键帧	78
4.2.2	编辑关键帧	79
4.3	设置层动画	80
4.3.1	图层的位移动画	81
4.3.2	图层的缩放动画	86
4.3.3	图层的旋转动画	87
4.3.4	定位点动画	89
4.3.5	图层的透明度动画	90
4.3.6	设置效果动画	90
4.3.7	设置遮罩动画	91
4.3.8	父层	92
4.3.9	动画预演	93
4.4	应用实例	94
	习题	100

第5章 动画编辑	101
5.1 插值法概述	101
5.1.1 时间插值法和参数曲线	101
5.1.2 空间插值法和运动路径	102
5.2 插值法的比较	102
5.2.1 No interpolation (无插值法)	102
5.2.2 Linear interpolation (线性插值法)	103
5.2.3 Auto Bezier interpolation (自动贝塞尔插值法)	103
5.2.4 Continuous Bezier interpolation (连续贝塞尔插值法)	103
5.2.5 Bezier interpolation (贝塞尔插值法)	103
5.2.6 Hold (保持插值法)	104
5.3 改变插值法	104
5.3.1 使用关键帧插值对话框修改插值	104
5.3.2 直接在命令面板中改变插值	105
5.3.3 混合进入和离开插值法	106
5.3.4 使用参数曲线改变图层属性参数值	107
5.4 控制速度	108
5.4.1 速度曲线	108
5.4.2 关键帧助理	111
5.5 图层的时间伸缩	111
5.6 时间反向关键帧	113
5.7 高级动画编辑工具	115
5.8 应用实例	116
5.8.1 实例: 动作快慢调节	116
5.8.2 应用实例	119
习题	125
第6章 遮罩和透明	126
6.1 遮罩	126
6.1.1 创建遮罩	126
6.1.2 变换编辑遮罩	129
6.1.3 改变遮罩的形状	130
6.1.4 羽化遮罩边缘	131
6.1.5 调整遮罩范围	132
6.1.6 调整遮罩透明度	133
6.1.7 移动遮罩后面的图层	133
6.1.8 设置遮罩动画	133
6.1.9 遮罩的布尔运算	134

6.1.10 复制/粘贴遮罩	135
6.1.11 向遮罩添加运动模糊	136
6.2 蒙版图层	137
6.3 图层的混合模式	139
6.4 应用实例	141
习题	153
第7章 透明键与抠像	154
7.1 Color Difference Key 键	154
7.2 Color Key 键	158
7.3 Luma Key 键	159
7.4 Color Range 键	160
7.5 Difference Matte 键	161
7.6 Extract 键	163
7.7 Inner/Outer Key 键	164
7.8 Linear Color key 键	165
7.9 Spill Suppressor 键	166
7.10 应用实例	167
习题	175
第8章 三维合成	176
8.1 三维合成概述	176
8.2 编辑 3D 图层	177
8.2.1 变换 3D 图层	177
8.2.2 3D 视图	178
8.2.3 3D 预览	179
8.3 3D 图层属性	180
8.3.1 变换动画	180
8.3.2 材质属性	180
8.3.3 3D 图层的顺序	181
8.4 摄像机	182
8.4.1 摄像机参数	182
8.4.2 摄像机工具	186
8.5 灯光	186
8.5.1 创建灯光	186
8.5.2 灯光变换属性	189
8.6 应用实例	190
习题	206
第9章 合成效果	207

9.1 效果概述	207
9.2 指定并编辑效果	208
9.2.1 指定效果	208
9.2.2 编辑效果	209
9.2.3 设置效果属性参数	211
9.3 效果分类	212
9.3.1 Color Correction 效果	212
9.3.2 Channel 效果	213
9.3.3 Noise & Grain 效果	213
9.3.4 Generate 效果	214
9.3.5 Stylize 效果	220
9.4 应用实例	224
9.4.1 实例: 风起云涌	224
9.4.2 应用实例	230
习题	239
第 10 章 功能与仿真效果	240
10.1 功能效果概述	240
10.1.1 Audio 效果	240
10.1.2 Blur & Sharpen 效果	241
10.1.3 Distort 效果	242
10.1.4 Perspective 效果	248
10.1.5 Text 效果	250
10.1.6 Time 效果	250
10.1.7 Transition 效果	252
10.1.8 Paint 效果	255
10.1.9 Obsolete 效果	256
10.2 功能效果应用实例	260
10.2.1 实例: 变幻飞舞的文字	260
10.2.2 应用实例: 穿越时空的女孩	267
10.3 仿真效果	276
10.3.1 Card Dance 效果	276
10.3.2 Caustics 效果	277
10.3.3 Foam 效果	278
10.3.4 Particle Playground 效果	279
10.3.5 Shatter 效果	280
10.3.6 Wave World 效果	282
10.4 仿真效果应用实例	283

10.4.1 应用实例：支离破碎	283
10.4.2 应用实例：触摸时间隧道的神奇男孩	289
习题	296
第 11 章 渲染影片	297
11.1 渲染影片	297
11.2 渲染队列对话框	299
11.3 渲染设置	300
11.3.1 调整渲染设置	300
11.3.2 选择渲染设置模板	302
11.4 渲染设置模板	302
11.4.1 创建渲染设置模板	302
11.4.2 设置输出模块	303
习题	304
参考文献	305

第1章



数字后期合成概述

本章概述了数字后期合成的主要任务,介绍 After Effects CS5 的工作界面,包括项目命令面板、合成图像窗口、时间线面板等的结构和功能,最后通过制作一个视频特效片段,详细讲述 After Effects CS5 的制作流程和常用编辑模式。

1.1 数字合成概述

动画后期数字合成的主要任务是制作、提升或处理动画片原始画面的视觉效果。“制作”就是创造动画前期画面没有完成的部分;“提升”就是提高动画前期画面的质量和效果;“处理”则是弥补动画前期画面的不足与缺憾。

最初的后​​期合成都是在光学照相、洗印的过程中,依靠手工制作,从胶片到胶片的翻印过程,多次的翻印往往会引起画面质量的下降,画面的细部和色彩都会有所损失,所能完成的后​​期合成任务也是极为有限的。随着计算机图形图像技术的迅速发展,数字合成逐渐成为动画后期编辑的主流,使得后期合成的效果不断翻新,质量和速度极大提高,成本也大大降低。

由于操作系统的日益强大和功能逐渐完善,以及个人计算机芯片、存储设备的开发技术的飞速发展,使得 Macintosh 与 PC 平台上的动画后期数字合成软件层出不穷。其中,大名鼎鼎的 After Effects CS5 就是 Adobe 公司最新推出的一款拥有最广泛用户群的动画后期数字合成软件,它具有强大的视频特效处理功能、友好的软件操作界面、广泛的文件格式处理及多种影片类型输出的功能,它可以满足大多数中端乃至高端制作者的需要,例如周星驰导演的《少林足球》、《功夫》等经典影片中精彩的动画特效便是运用 After Effects 软件来制作合成的。强大完备的特效功能、简洁明了的合成概念、开放的软件平台及优秀的兼容性,使 After Effects CS5 成为广大动画制作者的首选利器。After Effects CS5 宣传的后​​期数字合成效果如图 1-1 所示。

数字合成的主要任务包括以下几个方面。

1. 叠加

将不同方式制作或拍摄的素材合成在一个画面中称为叠加。如图 1-2 所示,在动画片《谁陷害了兔子罗杰》中,实拍的真人场景与二维动画角色合成在一个画面中;《埃及王子》、《勇

闯黄金岛》、《钟楼怪人》、《大力神》等动画片则采用二维角色和三维场景的制作方式，在后期制作环节将不同方式制作的素材合成在同一个画面中。

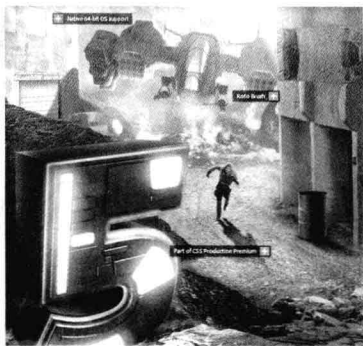


图 1-1 After Effects CS5 宣传效果



图 1-2 选自《谁陷害了兔子罗杰》

After Effects CS5 提供了强大的遮罩、透明键抠像功能，如图 1-3 所示，动画片《沙滩故事》中，在三维动画制作软件中以蓝色背景渲染输出的视频素材，利用 After Effects CS5 提供的透明键合成在一个画面中。

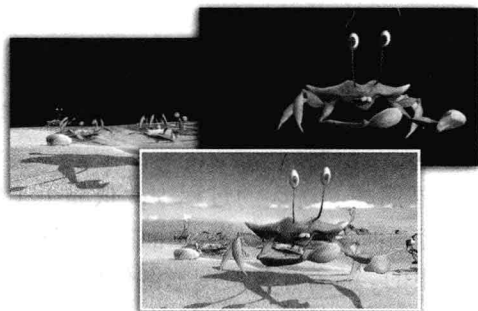


图 1-3 利用透明键合成画面

2. 色彩调校

在合成一个画面的过程中，要不断观察镜头中各个分别拍摄或制作的素材在色调上是否一致，或者相邻镜头之间角色或场景的色彩属性是否基本一致，如果不一致就要进行色彩的调校。例如偶动画（泥偶、木偶、布偶等）中的镜头可能是在不同的时间、场景、灯光、摄像器材等条件下拍摄的，要为镜头确定一个合适的色彩基调，然后校正其他视频素材的色彩，使它们看上去是在同时或同地拍摄的。

3. 剪辑

在 After Effects CS5 的时间线面板中，可以依据素材图层和时间线进行动画的剪辑编辑，如图 1-4 所示，还可以灵活地设置素材的入点、出点位置。

4. 音画合成

在 After Effects CS5 的时间线面板中，可以将视频图层和音频图层合成在一起，还可以依

据音乐的节拍确定视频画面的剪辑点。

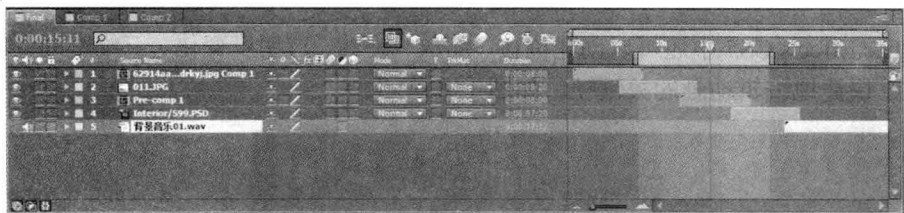


图 1-4 在时间线面板中进行剪辑编辑

5. 画面修整

当角色或道具处在场景中不同的景次上时，其焦点清晰度要有一些差别，但在制作过程中可能每个叠加图层的素材制作得都十分清晰，或者在三维动画软件中加入景深效果会大大增加渲染输出的时间并影响影片的制作进度，在 After Effects CS5 中制作景深效果的操作则显得非常简单、经济。如图 1-5 所示，利用快速模糊效果为远景中的建筑、天空素材图层添加景深。

在时间线面板中只要勾选一个标记打开 Motion Blur（运动模糊）功能开关，就可以创建运动模糊效果，如图 1-6 所示。



图 1-5 增加画面的景深

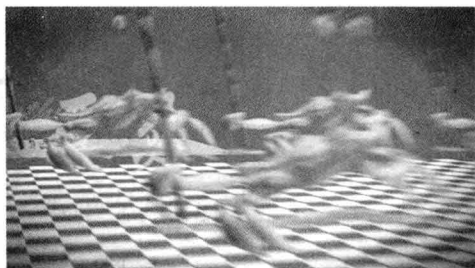


图 1-6 创建运动模糊效果

用摄像器材拍摄的画面有时会存在变形失真，而且每个镜头画面的失真方向也各不相同。对变形的画面进行修整，可以用原来拍摄每个素材时使用的镜头，各拍一段相同的正方形网格，就能判断每个镜头拍摄素材的失真量，然后利用 After Effects CS5 提供的效果滤镜对镜头画面的失真进行修整，如图 1-7 所示。

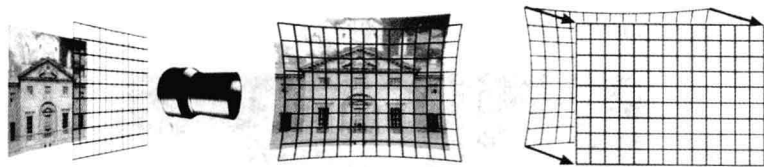


图 1-7 对画面的镜头失真进行修整

在某些情况下，将计算机生成的画面应用到胶片拍摄的镜头中，还要为画面加上胶片特有的颗粒，在 After Effects CS5 中提供了添加胶片颗粒的功能。

6. 动画

在 After Effects CS5 中还可以创建位移、缩放、旋转、透明度变化、三维空间等的动画效果，方便、快捷地编辑动画的关键帧，如图 1-8 所示。

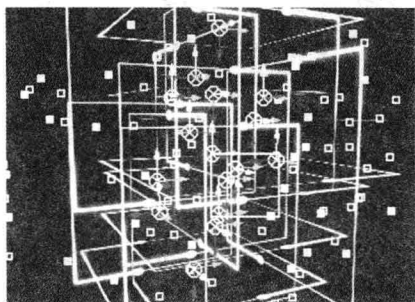


图 1-8 在 After Effects CS5 中创建的三维空间动画效果

在 After Effects CS5 中还可以对视频画面内物体的运动变化进行跟踪和捕捉。以一个基准点，可以跟踪一个角色或物体在垂直和水平方向的移动；两个点就可以测出一个角色或物体的旋转和在空间中的位置，如图 1-9 所示。多个点采集到摄像机复杂移动形成的轨迹和纵深变化信息后，可以将叠加的素材依据捕获的运动信息与画面中的某些部分紧密结合在一起。

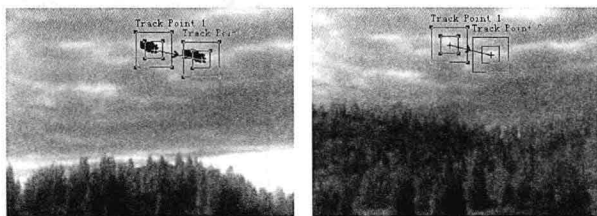


图 1-9 画面运动信息的跟踪和捕捉

7. 数字特效

在 After Effects CS5 中可以利用大量的合成效果，创建画面的数字合成特效。

例如利用变形功能，可以创建从一个角色逐渐变化为另一个角色的视频特效，由计算机生成从一个画面变化为另一个画面的演变过程。如图 1-10 所示，将第一个画面的关键区域，沿着边界进行勾画，再在另一个画面的关键区域上进行描绘，最后让第一个路径曲线逐渐变化为第二个路径曲线，从而带动画面产生变形动画。



图 1-10 创建变形效果

在时间线面板中可以利用复制和粘贴素材图层的方式，方便而快速地实现角色群组动画的效果，如图 1-11 所示。

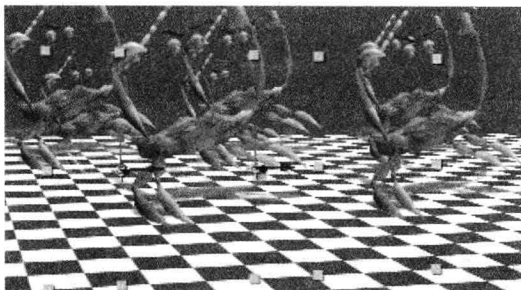


图 1-11 在时间线面板中复制动画角色

另外，在 After Effects CS5 中还可以创建雪花、闪电、爆炸等数字特效，如图 1-12、图 1-13 所示。

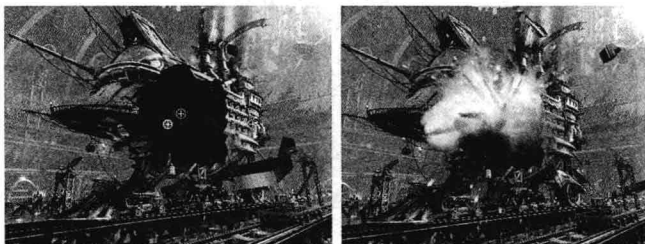


图 1-12 爆炸效果

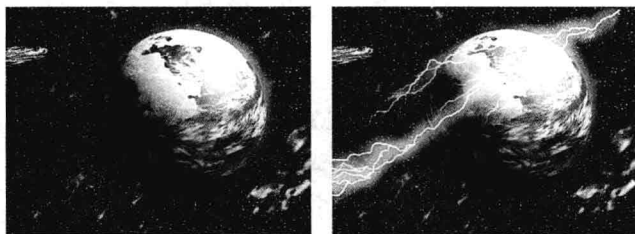


图 1-13 闪电效果

8. 字幕

在 After Effects CS5 中还可以很方便地创建字幕，制作字幕的变换动画效果。

1.2 After Effects CS5 的工作界面

After Effects CS5 通过对导入项目的素材按时间顺序进行排列，并以分层方式进行叠加来完成后期合成的任务。After Effects CS5 的界面结构正是依据以上的编辑模式和后期数字合成

的实际流程而设计的,在 CS5 版本中 After Effects 的程序界面结构较之前旧版程序做了较大的改进,使其具有更为强大的易用性与扩展性。界面中的功能划分更为合理,使后期数字合成过程中的各个功能任务组井然有序地整合在一起。使用 After Effects CS5 进行动画后期数字合成编辑的用户,一定要对其界面结构有清晰的认识。

首次启动 After Effects CS5,会弹出一个 Tip of the Day (每日提示) 对话框,如图 1-14 所示,利用该对话框可以循序渐进地学习 After Effects CS5 中的一些简单操作和技巧。如果取消勾选 Show Welcome and Tip of the Day at startup (启动时显示) 选项,就可以关闭启动显示的功能。

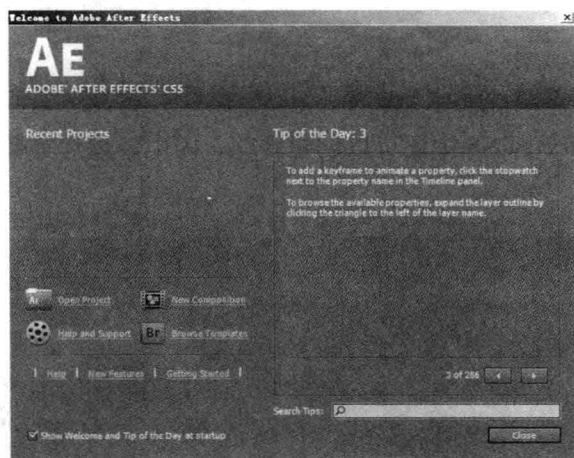


图 1-14 〈每日提示〉对话框

在 Tip of the Day 对话框中单击 Close (关闭) 按钮后,就进入了 After Effects CS5 的工作界面,如图 1-15 所示。

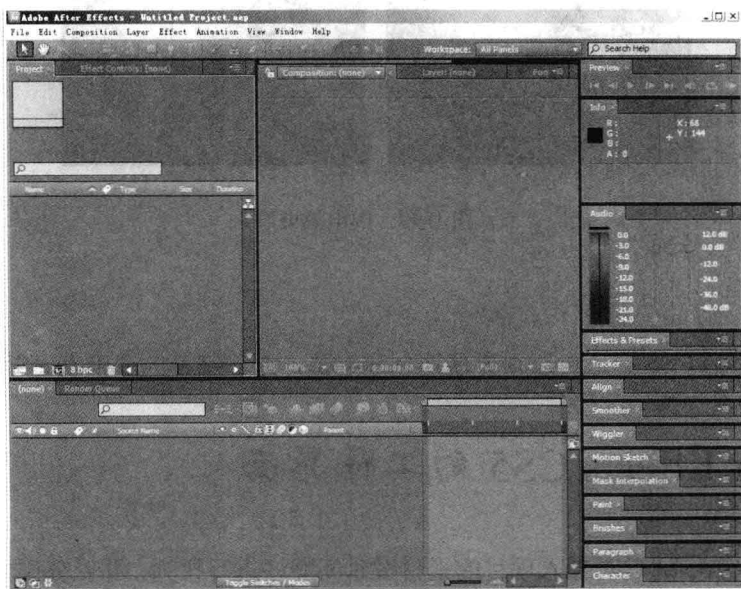


图 1-15 After Effects CS5 的工作界面