



高等院校动漫设计系列教材

动画后期 数字合成

——After Effects 7

□ 李 铁 刘配团 王乃华 编著



清华大学出版社

北京交通大学出版社



高等院校动漫设计系列教材

动画后期数字合成

——After Effects 7

李 铁 刘配团 王乃华 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 7 是 Adobe 公司出品的优秀影视视频、音频数字后期合成软件,以其强大的功能、方便的操作、首创的素材层、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 7 可以同时进行剪辑编辑和后期视觉特技制作,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、字幕制作等功能。本书注重理论与实践相结合,不仅以任务带功能的方式,结合典型实例详尽讲述了 After Effects 7 的使用方法,还在相应的环节讲述了后期数字合成的主要特点、SMPTE 时码、压缩、数字动画的制作流程等方面的内容。本书取材新颖,把握学科发展的前沿,内容讲解通俗易懂、图文并茂,列举典型的实例,并对实例进行了比较详细的分析。既可以作为高等院校动画、数码影视等相关专业的教材,也可以作为动漫、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 7 / 李铁, 刘配团, 王乃华编著. —北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2007.4

(高等院校动漫设计系列教材)

ISBN 978-7-81082-968-7

I. 动… II. ①李… ②刘… ③王… III. 动画—设计—图形软件, After Effects—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 038744 号

责任编辑: 韩 乐 特邀编辑: 朱 宇

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者: 北京东光印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 23.25 字数: 580 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81082-968-7/TP·335

印 数: 1~4 000 册 定价: 35.00 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。

高等院校动漫设计系列教材

编审委员会成员名单

主 任 肖永亮

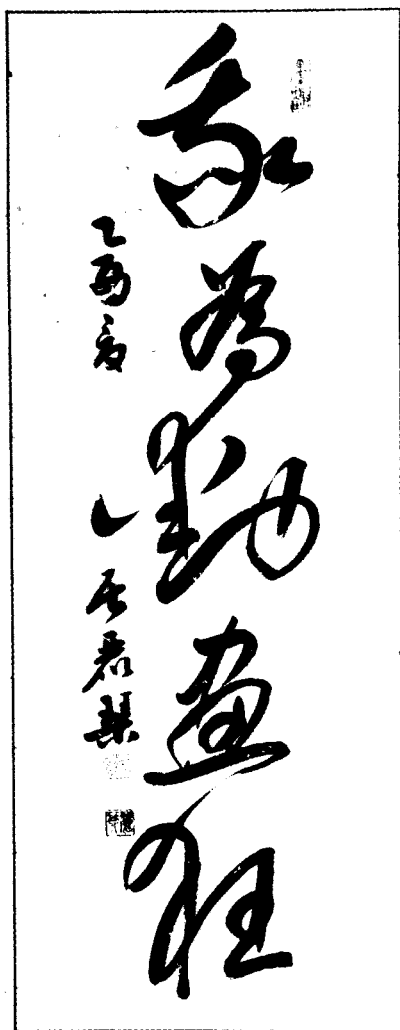
副主任 李兰友 李 铁

委 员 （按姓氏笔画排序）

王乃华 王盛祥 李 铁 李兰友

孙光军 肖永亮 张 锰 张海力

居丽琴 姜静楠 徐 东 高金锁



居丽琴，常州市副市长，常州国家动画产业基地项目评审委员会主任

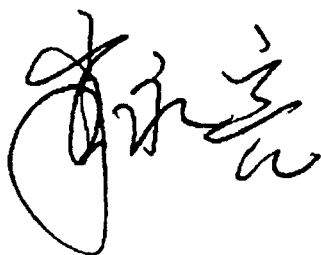
总 序

我在美国从事动画行业的实际工作和教学科研多年，一直感到一个国家产业的发达，必然和它的人才培养体系密不可分。在教学体系中，优秀的教师不可或缺，而一套好的教材对于动画教育是如此之重要，它关系到培养出来的学生是否能成为业界有影响力的骨干和实干人才，因而直接关系到产业的发展。举个例子，我在美国 FOX 蓝天制片厂多年，在带领由世界各地汇集的优秀艺术和技术人才组成的团队，忘我地实现艺术梦想，变不可能为可能的那些日子里，厂里制片的任务再紧张，手下的专家也会抽时间定期去给诸如纽约大学这样的世界著名学府讲授动画专业课程。在第 78 届奥斯卡颁奖晚会上，我的纽约大学校友和同事们大放异彩，除了校友李安获最佳导演等 3 项金奖外，还有校友获最佳男主角奖、最佳女主角提名、最佳编剧提名，动画系的教授还夺得了最佳动画短片奖，这样的辉煌成就也就不足为奇了。这个例子说明，有这么优秀的师资，带着满腹的经验积累，熏陶出一批有成就的学生可谓水到渠成。其实培养创意阶层的工作，比自己出成就就要难得多，因而更富于挑战，意义也更大，获得的满足感更强。当我辗转回到纽约大学后，一待就是五年，发现美国的动画教学体系，特别是现代三维动画教材，的确有过人之处。

留美 18 年后回到祖国的我，一方面为国内轰轰烈烈兴起的发展动画和文化创意产业的热潮而感到欢欣鼓舞；一方面也为人才缺乏、师资不足、教材空白而感到担忧。不合格的师资需要逐步培养提高，而教材缺失的严重性更加令人困扰。严肃认真地编写一些好的教材，是摆在我们从事动画教育工作者面前刻不容缓的任务，也是我们高等院校为发展中国动画产业应尽的责任。正是基于对动画产业发展的美好远景充满信心，在责任心和使命感的驱动下，我们组织编写了“高等院校动漫设计系列教材”，得到了清华大学出版社和北京交通大学出版社的大力支持。本系列教材以动画系第一线的专业教师为主体，在专家的精心指导下编写。本系列教材第一批包括《动画概论》、《动画编剧》、《动画角色设计》、《动画场景设计》、《三维动画技法》、《三维动画建模》、《三维动画特效》、《动画后期非线性编辑》、《动画后期数字合成》等，此外，还将陆续推出《动画制片》、《世界动画史》、《动画声音》、《经典动画赏析》、《动画视听语言》、《动画专业英语》等。“高等院校动漫设计系列教材”是现代动画，特别是三维动画教科书的完整系列，力求系统而实用。我们希望这套教材能够为我国动画教育添砖加瓦。无论大学或是培训学校、专业或是业余爱好，面对他们的期待，我们力图缓解教材的严重不足所造成的燃眉之急，也诚恳地希望各界专家、学者和读者提出宝贵批评意见，以便我们共同努力，不断改进教材质量，适应时代变化。

我们的时代是创意的时代、体验的时代，21 世纪不是停留在概念上的创意时代，数字化的生活已经让我们真真切切感受到了科学技术的艺术魅力。日新月异的计算机技术、网络技术、传媒手段，使人们冲破自身局限、地域屏障，更大胆地畅想，更艺术地实现，更准确地交流，更广泛地共享。利用现代传媒手段和时尚艺术形态，包括数字动画、网络游戏，我们不仅传递了信息，传播了文化，更重要的是表达了思想，感悟了人性。0 和 1 的数字化组

合，以其不可再缩略的符号，简洁而艺术，体现了无极的速度、严谨的逻辑，闪烁着无限的创意、深刻的哲理。我们迈进 21 世纪的一代人，就要把握未来，面对挑战，寻找机遇，心随时代脉搏而跳动，解读当今文化的内涵，扩展无限创意的时空，引领文化经济的潮流。最关键的是运用我们的知识，通过我们的劳动，表达我们的爱好，丰富我们的生活，和谐我们的社会，完善我们的世界。让我们从动画教育入手，从培养人才做起，开发更好的教材，开创完美的未来。

A stylized, handwritten signature in black ink, likely belonging to Zhang Yongliang. The characters are fluid and interconnected, with a large, sweeping loop on the left side.

旅美博士、动画导演、教授、博士生导师

2006 年 6 月 18 日写于北京长篇动画连续剧《三国演义》导演室

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、新意识形态、新艺术表现形式等都给动画教育提出了新的课题。

为此，由天津工业大学动画系牵头，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，不断进行改革创新研究，并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，组织编纂了本系列教材。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、提升和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。After Effects 是 Adobe 公司出品的优秀的后期数字合成软件，以其强大的功能、方便的操作、首创的素材层与时间线编辑方式、素材项目管理等概念逐渐成为后期数字合成行业的标准，被广泛运用在动画后期数字合成的编辑过程中。

《动画后期数字合成》是本系列教材中的一本，它详尽讲述了 After Effects 7 的界面结构，介绍了其强大的功能、素材层和时间线编辑方式、素材项目管理等概念。着重讲述了如何使用 After Effects 7 进行剪辑编辑与后期视觉特技制作，如何编辑转场效果、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、数字动画的制作流程等方面的内容。

赵文波先生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动画人才，实现动画王国中“中国学派”的复兴尽一点绵薄之力。

编 者
2007 年 5 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 7 工作界面	7
1.3 入门制作	14
习题	25
第2章 项目与素材	26
2.1 项目设置	26
2.2 输入素材	29
2.2.1 输入图像素材	29
2.2.2 输入 Premiere 项目文件	33
2.2.3 输入 Illustrator 文件	36
2.2.4 输入 After Effects 项目文件	37
2.2.5 输入音频和视频文件	38
2.2.6 输入占位符	38
2.3 管理素材	40
2.3.1 利用文件夹组织素材	40
2.3.2 删除素材	41
2.3.3 查找素材	42
2.3.4 替换素材	42
2.4 使用素材	43
2.4.1 将素材加入合成	43
2.4.2 设置素材参数	44
习题	47
第3章 合成编辑	49
3.1 创建合成	49
3.2 合成命令面板	52
3.3 时线命令面板	60
3.3.1 控制面板区域	61
3.3.2 时间线区域	65
3.3.3 层区域	65
3.4 创建与管理层	67

3.4.1	由素材或合成创建层	67
3.4.2	重组层	67
3.4.3	建立固态层	68
3.4.4	建立调节层	69
3.4.5	改变层的顺序	70
3.4.6	改变层的名称	71
3.4.7	复制和粘贴层	72
3.5	层的编辑	74
3.5.1	设置层的入点和出点	75
3.5.2	分割层	76
3.5.3	对齐和分布层	79
3.5.4	自动排序层	79
3.5.5	时间标记	81
3.5.6	设置音频层	83
3.6	应用实例	85
	习题	95
第4章	层动画	96
4.1	层动画概述	96
4.1.1	层的属性	96
4.1.2	关键帧	97
4.1.3	计时器	97
4.2	创建和编辑关键帧	98
4.2.1	创建关键帧	98
4.2.2	编辑关键帧	99
4.3	设置层动画	102
4.3.1	层的位移动画	102
4.3.2	层的缩放动画	107
4.3.3	层的旋转动画	108
4.3.4	锚点动画	110
4.3.5	层的透明度动画	111
4.3.6	设置效果动画	112
4.3.7	设置遮罩动画	113
4.3.8	父层	114
4.3.9	动画预演	115
4.4	应用实例	116
4.4.1	爬行的虫子	116
4.4.2	动画效果片头	122

习题	136
第5章 动画编辑	137
5.1 插值法概述	137
5.1.1 时间插值法和参数曲线	137
5.1.2 空间插值法和运动路径	138
5.2 插值法的比较	138
5.2.1 No interpolation	139
5.2.2 Linear interpolation	139
5.2.3 Auto Bezier interpolation	139
5.2.4 Continuous Bezier interpolation	139
5.2.5 Bezier interpolation	140
5.2.6 Hold interpolation	141
5.3 改变插值法	141
5.3.1 使用关键帧插值对话框修改插值	141
5.3.2 直接在命令面板中改变插值	142
5.3.3 混合进入和离开插值法	144
5.3.4 使用参数曲线改变层属性参数值	144
5.4 控制速度	145
5.4.1 速度曲线	145
5.4.2 关键帧助理	148
5.5 层的时间伸缩	149
5.6 时间反向关键帧	151
5.7 高级动画编辑工具	153
5.8 应用实例	154
5.8.1 动作快慢调节	154
5.8.2 音乐同步	157
习题	162
第6章 遮罩和透明	163
6.1 遮罩	163
6.1.1 创建遮罩	163
6.1.2 变换编辑遮罩	167
6.1.3 改变遮罩形状	168
6.1.4 羽化遮罩边缘	169
6.1.5 调整遮罩范围	170
6.1.6 调整遮罩不透明度	171
6.1.7 移动遮罩后面的层	172
6.1.8 设置遮罩动画	173

6.1.9 遮罩的布尔运算	174
6.1.10 复制/粘贴遮罩	175
6.1.11 向遮罩添加运动虚化	176
6.2 遮罩层	177
6.3 层叠加模式	179
6.4 应用实例	180
习题	195
第7章 透明键与抠像	197
7.1 Color Difference Key	197
7.2 Color Key	201
7.3 Luma Key	202
7.4 Color Range	204
7.5 Difference Matte	205
7.6 Extract	206
7.7 Inner/Outer Key	207
7.8 Linear Color Key	208
7.9 Spill Suppressor	210
7.10 应用实例	210
习题	218
第8章 三维合成	219
8.1 概述	219
8.2 编辑 3D 层	220
8.2.1 变换 3D 层	220
8.2.2 三维视图	222
8.2.3 预览	222
8.3 3D 层属性	223
8.3.1 变换动画	223
8.3.2 材质属性	224
8.3.3 3D 层的顺序	224
8.4 摄像机	225
8.4.1 摄像机参数	226
8.4.2 摄像机工具	229
8.5 灯光	229
8.5.1 创建灯光	229
8.5.2 灯光变换属性	233
8.6 应用实例	234
习题	259

第9章 合成果	260
9.1 概述	260
9.2 指定并编辑效果	262
9.2.1 指定效果	262
9.2.2 编辑效果	262
9.2.3 设置效果属性参数	264
9.3 效果分类	265
9.3.1 Color Correction 效果类别	266
9.3.2 Channel 效果类别	267
9.3.3 Noise & Grain 效果类别	268
9.3.4 Generate 效果类别	269
9.3.5 Stylize 效果类别	274
9.4 应用实例	278
9.4.1 分型噪波效果	278
9.4.2 三维网格动画	283
习题	294
第10章 功能与仿真效果	295
10.1 功能效果概述	295
10.1.1 Audio 效果	295
10.1.2 Blur & Sharpen 效果	296
10.1.3 Distort 效果	297
10.1.4 Perspective 效果	301
10.1.5 Text 效果	303
10.1.6 Time 效果	307
10.1.7 Transition 效果	309
10.2 功能效果应用实例	312
10.2.1 流动的文字	312
10.2.2 路径特效	320
10.3 仿真效果	326
10.3.1 Card Dance 效果	326
10.3.2 Caustics 效果	327
10.3.3 Foam 效果	328
10.3.4 Shatter 效果	328
10.3.5 Wave World 效果	331
10.4 仿真特效应用实例	331
10.4.1 支离破碎	331
10.4.2 爆炸的太空船	337

10.4.3 波纹效果	343
习题	347
第 11 章 渲染影片	348
11.1 渲染影片基础	348
11.2 渲染队列命令面板	350
11.3 渲染设置	351
11.3.1 调整渲染设置	351
11.3.2 选择输出模块	353
11.4 渲染设置模板	353
11.4.1 创建渲染设置模板	353
11.4.2 设置输出模块	354
11.4.3 建立输出模块模板	355
习题	356
参考文献	357



数字后期合成概述

本章概述了数字后期合成的主要任务，介绍了 After Effects 7 的工作界面，包括 Project（项目）命令面板、Composition（合成）命令面板、Timeline（时间线）命令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 7 的制作流程和一般编辑模式。

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。

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。

After Effects 是 Adobe 公司出品的优秀后期数字合成软件，以其强大的功能、方便的操作、首创的素材层与时间线编辑方式、素材项目管理等概念逐渐成为后期数字合成行业的标准，被广泛运用于动画后期数字合成的编辑过程中。

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 1-1 所示，在动画片《谁陷害了兔子罗杰》中，实拍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，在后期要将不同方式制作的素材合成在一个画面中。

After Effects 7 提供了强大的遮罩、透明键抠像功能。如图 1-2 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 7 提供的透明键合成在一个画面中。



图 1-1 动画片《谁陷害了兔子罗杰》

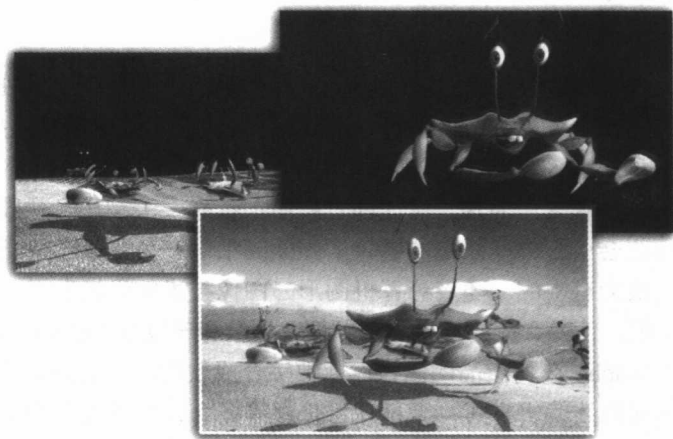


图 1-2 利用透明键合成画面

2. 色彩调校

在合成一个画面的过程中，需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，因此应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 7 的 Timeline（时线）命令面板中，可以依据素材层和时间线进行动画

的剪辑编辑,如图1-3所示,也可以灵活地设置素材的入点、出点位置。

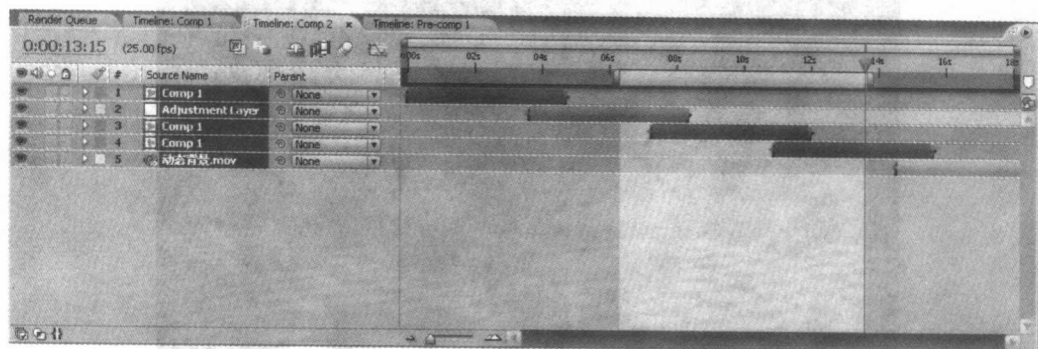


图 1-3 在时线命令面板中进行剪辑编辑

4. 音画合成

在 After Effects 7 的时线命令面板中,可以将视频层与音频层合成在一起,也可以依据音乐的节拍确定视频画面的剪辑点。

5. 画面修整

当角色处在场景中不同的景次上时,其焦点清晰度要有一些差别,但在制作过程中如果每个叠加层的素材都制作得十分清晰,或者在三维动画软件中加入景深效果,将会大大增加渲染输出的时间,影响影片的制作进度,在 After Effects 7 中制作景深的操作则十分简单、经济。如图1-4所示,利用快速虚化效果可以为远景中的天空素材层添加景深。

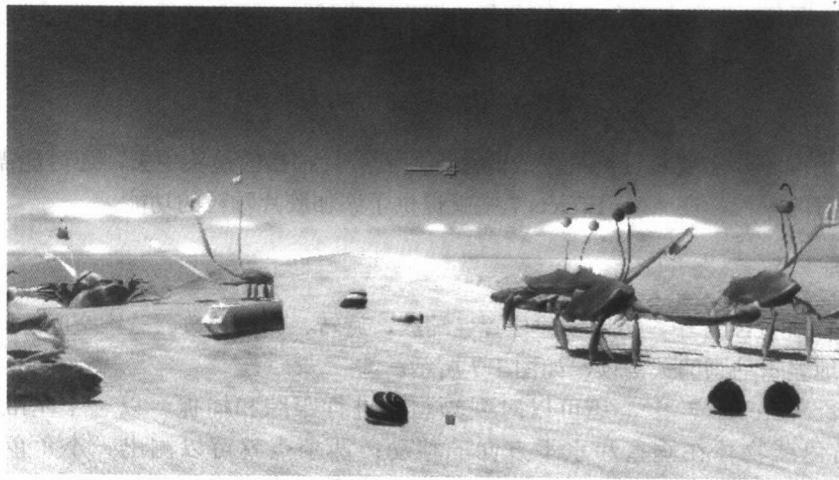


图 1-4 增加画面的景深

在时线命令面板中,只要选中某一个标记,就可以创建出运动虚化效果,如图1-5所示。