

21 Century High Education Textbooks for Animation, Comics and Game

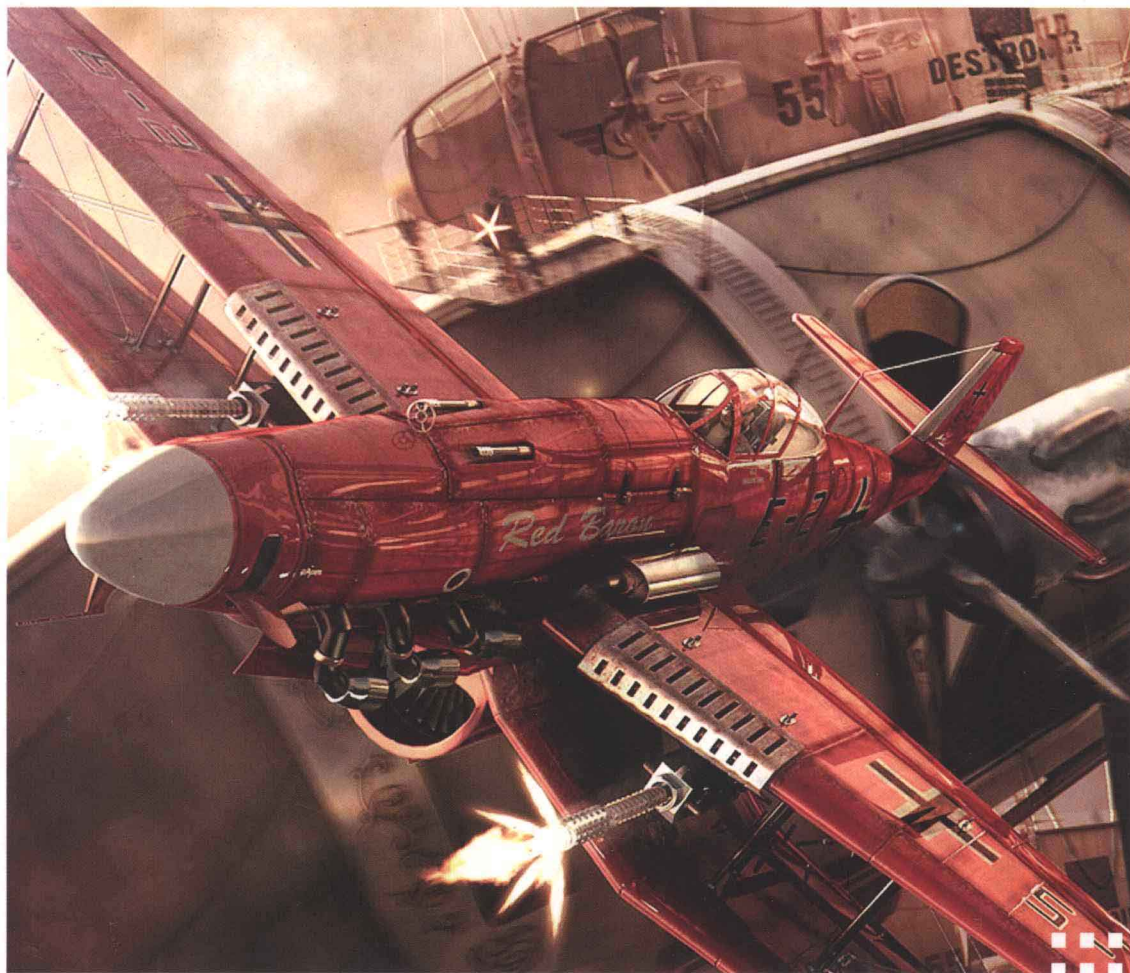
“十二五”全国高校动漫游戏专业高等教育规划教材  
动漫游戏专业高等教育规划教材专家组/审定



# Maya动画与特效

## Maya Animation & Effects

策划◎北京电影学院中国动画研究院  
主编◎孙立军 著◎刘畅



 京华出版社

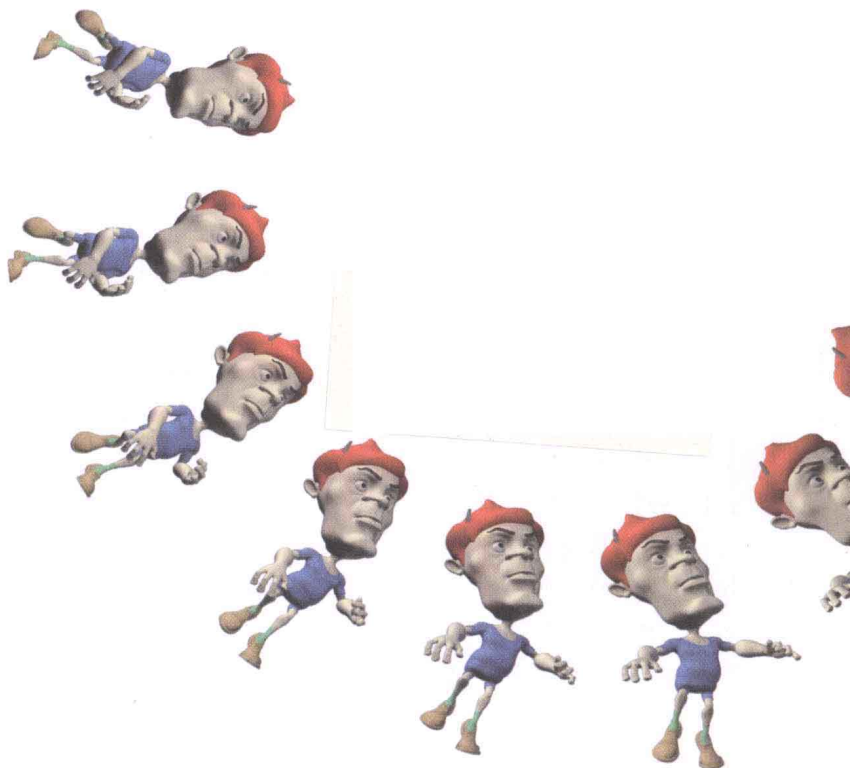
21 Century High Education Textbooks for Animation, Comics and Game

“十二五”全国高校动漫游戏专业高等教育规划教材  
动漫游戏专业高等教育规划教材专家组/审定

# Maya动画与特效

## Maya Animation & Effects

策划◎北京电影学院中国动画研究院  
主编◎孙立军 著◎刘畅



京华出版社  
北京

## 内容简介

三维动画技术是动画专业电脑动画方向核心课程。“动画”是三维动画影片制作中极其重要的环节,“特效”则是最复杂的表现形式。通过三维“动画”与“特效”基础课程的学习和训练,读者可直接进入工业标准化动画任务和项目的制作。作者系吉林动画学院优秀教师,动画教学和动画创作经验丰富。本书根据教学大纲要求,按照三维动画电影制作工艺流程,引入图纸化、标准化动画任务和项目的全新教学模式,为三维动画的教学建设注入了更多新鲜元素,是国内不可多得的三维动画与特效专业教材。

本书是《Maya 模型与渲染》的姊妹篇,由 Maya 动画篇和 Maya 特效篇两个部分、15 章构成。动画篇通过设置“卡通角色莫瑞斯”的完整骨骼系统、蒙皮、概念行走动画、小球弹跳动画等项目的具体制作,轻松学习和掌握 Maya 三维动画基础知识、角色设置、蒙皮制作、路径跟随动画等的基础理论与应用技巧,角色行走、口型和表情等高级动画的创作规律和制作技巧;特效篇则通过典型案例“水滴”、“草地”、“夕照下的海面”、“飘动的衣服”、“玩具毛发”、“男孩短发”、“连环碰撞”、“飞机坠落火焰燃烧”和“万剑归宗”强烈的视觉特效的具体制作,快速学习和掌握 Maya 粒子系统、nParticles 粒子、刚体和柔体、流体和海洋、Paint Effects、nCloth 布料、Fur 和 Hair 毛发特效系统的属性与应用技法。附录为每章习题答案。

配套的《Maya 动画与特效实训》精心选择了 16 项作业练习,由实训名称、内容、要求、目的、制作流程及技巧分析和重要提示组成,是本教材关键知识点和核心技能的延伸全真模拟实战,旨在提高读者的艺术素质和软件操作技能,启发和激励自己动手操作的欲望,为日后的专业创作打下坚实的基础。

附赠光盘中包括范例素材、视频教程、彩色页面、工程文件等内容,以方便教学和自学。

本书内容丰富全面,图文并茂,深入浅出,重点突出。复杂的软件基础知识通过看图纸制作动画项目的综合运用,既全面了解软件的强大功能,又能灵活熟练掌握三维动画与特效的制作流程和技法。无论日后从事专业动画创作,还是谋职动画公司、广告公司、电视台等单位,本书都会带给你实际帮助,受益终生。

说明:本套教材分《Maya 模型与渲染》和《Maya 动画与特效》两册,备有教师用电子教案,需要者请与 010-82665789 或 lelaoshi@163.com 联系。

## 特别声明

本书涉及到的图形及画面仅供教学分析、借鉴,其著作权归原创者或相关公司所有,特此声明。

## 图书在版编目(CIP)数据

Maya 动画与特效/刘畅著. —北京:京华出版社,2011.2

ISBN 978-7-5502-0132-3

I. ①M… II. ①刘… III. ①三维—动画—图形软件, Maya IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 010491 号

总体企划:周京艳

书 名:Maya 动画与特效

著 者:刘 畅

责任编辑:王 巍 秦仁华

编 辑:黄梅琪

校 对:张 园 国 立

出 版:京华出版社

发 行:北京创意智慧教育科技有限公司

发行地址:北京市海淀区知春路 111 号理想大厦  
909 室(邮编:100086)

经 销:全国新华书店

编 辑 部:(010) 82665118 转 8011、8002

发 行 部:(010) 82665118 转 8006、8007  
(010) 82665789 (传真)

印 刷:北京佳信达欣艺术印刷有限公司

版 次:2011 年 10 月北京第 1 版

印 次:2011 年 10 月北京第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:26 (彩色 11 印张,含练习册)

字 数:616 千字 (含练习册)

印 数:1~3000 册

定 价:68.00 元/(2 册,含《Maya 动画与特效实训》/附 1DVD)

本书如有印、装质量问题可与 010-82665789 发行部调换。

近年来,中国动画产业的发展和动画教育人才的培养一直得到文化部、教育部、国家广电总局、国家新闻出版总署等相关部门领导的高度重视。教育部有关领导指出,由于目前很多项目都源自动画产业的发展需要,在动漫教育规模极速扩展的同时,提高教学质量已成为当务之急,特别要注重提高学生的实践能力、创造能力,以及在国际上的竞争能力。这就需要对动漫人才培养模式加以改革,希望动画学院能发挥行业领军作用,建立面向需求的课程,打造权威化、系统化、专业化的动漫类教材,形成动漫类专业规范。

由北京电影学院中国动画研究院(前身北京电影学院动画艺术研究所)、中国动画学会和京华出版社等牵头和组建的“21世纪中国动漫游戏优秀教材出版工程编委会”,秉承“严谨、科学、系统、服务”的传统,组织海内外专家和大批一线优秀教师,对已经投放市场并被全国不少院校作为指定教材的“十一五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材全面升级、更新换代;组织编写旨在提高动画创作者创作素质与创造能力、指导高校师生动画艺术创作实践的“动画大师研究”优秀系列书和“动画教学重要参考”系列书。

新一轮“十二五”全国动漫游戏专业高等教育规范教材,广泛听取和征求海内外教育家、技术专家的各种意见和建议,结合国内实际情况,按照课程设置的要求和新的教学大纲编写,内容不但全面更新,更融入了近几年来教师教学和实践的经验。配套实训练习册中的大量典型范例更是教材中重点知识和技能的延伸及全真实战的模拟,旨在激发学生的学习兴趣 and 创作欲望,提高学生的实践力、创造力和竞争力,全面展示“最扎实的动漫游戏理论”、“最新的动漫游戏技术”、“最典型的项目应用实践”。本系列教材是“产、学、研”动画整体教学一体化全新教学模式的成功尝试,为北京和全国的动漫游戏专业提供一套标准的规范教材,为中国动画教育起到示范作用,必将成为下一轮中国动漫游戏教育发展的助燃剂。

动画是一种文化，她在结合了本国文化传统和民族精神之后所产生的力量和成就在世界上享有的巨大影响力和意义，是任何国家都不能忽视的！

当前，中国正成为全球数字娱乐及创意产业成长速度最快的地区。党和政府高度重视，丰富的市场资源使得中国成为国外数字娱乐产业巨头竞相争夺的新市场。

但从整体看，中国动漫游戏产业仍然面临着诸如专业人才严重短缺、融资渠道狭窄、原创开发能力薄弱等一系列问题。包括动漫游戏在内的数字娱乐产业的发展是一个文化继承和不断创新的过程，中华民族深厚的文化底蕴为中国发展数字娱乐产业奠定了坚实的基础，并提供了扎实而丰富的题材。

近年来，中国动画产业的发展和动画教育人才的培养一直得到文化部、教育部、国家广电总局、国家新闻出版总署等相关部门领导的高度重视。目前全国开设动画专业的院校近 500 所，在校学生 40 余万人，每年毕业生达 5 万人，计划新开设动画专业的院校和报考动画专业的学生数量仍在不断增长。

教育部高等教育司有关领导指出，由于目前很多项目都源自动画产业的发展需要，在动漫教育规模极速扩展的同时，提高教学质量已成为当务之急。特别要注重提高学生的实践能力、创造能力，以及在国际上的竞争能力。这就需要对动漫人才培养模式加以改革，希望动画学院能发挥行业领军作用，设置面向需求的课程，打造权威化、系统化、专业化的动漫类教材，形成动漫类专业规范。

面对教育部对培养动漫人才的新要求和动画教育新局面，如何健全和完善高校动画、漫画、游戏教材体系？中国的动画产业发展靠人才，而动画人才的培养最关键的是教材体系的完善和优秀教材的编写。中国动画研究院工作与时俱进，在召开“2009 高校动漫游戏教材体系研讨会”的同时成立了“动漫游戏教材研发中心”，秉承“严谨、科学、系统、服务”的一贯传统，以本次会议参会高校专家代表为核心，组织海内外专家、大批一线优秀教师根据高校的不同需求、读者

反馈的意见，努力开发和编写好下面三个系列图书：

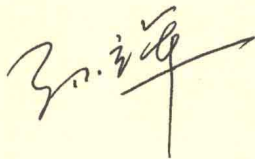
一、“‘十二五’全国动漫游戏专业高等教育规划教材”，一套推动和加速中国动漫游戏教育及产业发展的优秀教材。是对已投放市场、被广大动画专业学生喜爱、全国不少院校作为指定教材的“‘十一五’全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材”的全面升级，也是动画教学“产、学、研”一体化全新教学模式的成功尝试。

二、“21世纪中国动漫游戏优秀图书出版工程——《动画创作》系列”，一套提高动画创作者素质与创作能力、指导动画艺术创作实践的优秀专著。

三、“21世纪全国动漫游戏专业重要参考资料”，一套政府部门、企事业单位、动画公司、团体和个人把握机遇的信息来源。

京华出版社成立的“动漫游戏图书出版中心”，将组织国内大批优秀的编力全方位进行服务。由北京电影学院中国动画研究院牵头研发的新一轮高校动漫游戏系列教材，对北京乃至全国的动漫产业将起示范作用，必将成为下一轮中国动画教育的发动机。中国动画教育“产、学、研”一体化教学全新模式和教材，是快速提高教师素质、培养动画人才、推动我国动画教育深入发展、开创我国动画产业更为辉煌局面的助燃剂。

中国的动画教育方兴未艾，动漫游戏优秀图书的开发又是一个日新月异巨大工程。北京电影学院中国动画研究院“动漫游戏教材研发中心”是一个国际性的开放平台，衷心希望海内外专家，特别是身在教学一线的广大教师加入到我们的策划与编写队伍中来，共同打造出国际一流水平的动漫游戏系列教材和专著，为推动中国的动画产业和动漫教育贡献自己的智慧和力量。



孙立军

北京电影学院动画学院院长、教授  
北京电影学院中国动画研究院院长

21世纪中国动漫游戏优秀教材出版工程  
“十二五”全国高校动漫游戏专业高等教育规划教材

## 编 委 会

总策划：北京电影学院中国动画研究院

主 编：孙立军

编委会成员（排名不分先后）

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 孙立军 | 曹小卉 | 李剑平 | 孙 聪 | 吴冠英 | 晓 欧 |
| 王 钢 | 曲建方 | 徐迎庆 | 刘 峥 | 于少非 | 肖永亮 |
| 钱明钧 | 徐 铮 | 何 澄 | 卢 斌 | 孙 立 | 马 华 |
| 陈静晗 | 张 丽 | 王玉琴 | 张 晨 | 马 欣 | 刘 阔 |
| 韩 笑 | 李晓彬 | 葛 竞 | 沈永亮 | 胡国钰 | 刘 嫻 |
| 黄 勇 | 於 水 | 刘 佳 | 陈廖宇 | 魏 微 | 刘鸿良 |
| 王庸声 | 李广华 | 张 宇 | 丁理华 | 谭东芳 | 李 益 |
| 陈明红 | 刘 畅 | 张丕军 | 邹 博 | 梅法钗 | 陈 惟 |
| 彭 超 | 李卫国 | 李 洋 | 余为政 | 何 平 | 陈 静 |
| 郝 聪 | 吴乃群 | 靳 明 | 王同兴 | 唐衍武 | 孙作范 |
| 曲士龙 | 张健翔 | 伍福军 | 马建昌 | 陈德春 | 顾 杰 |
| 叶 櫓 | 张 勇 | 张 帆 |     |     |     |



# 前言 FOREWORD

数字生活时代，三维动画特效技术不仅仅是好莱坞大片追逐的宠儿，而且越来越成为世界上所有电影“梦工厂”刷新票房记录的制胜法宝，如《玩具总动员》《冰河世纪》《阿凡达》等。三维动画特效技术为观众带来一次又一次震撼的视觉盛宴和不可思议的感官之旅，为电影创作者开辟无限的想象和造梦空间。在五彩缤纷的电影世界里，只有想不到，没有做不到……

Maya 是目前国际上最先进的高端三维动画制作软件，拥有最先进的三维动画制作体系，能够方便快捷地创作出电影级别的视觉效果，有效地处理制片人提出的任何挑战。

《Maya 动画与特效》根据 Maya 软件的模块化特点，借鉴电影制作的工艺流程，按照“三维动画”课程教学大纲要求编排，将 Maya 软件的操作技能和三维动画与特效的基础知识和创作规律进行了完整系统化、模块化、视频化的专业讲解。

“万丈高楼平地起”，在三维动画的学习过程中，既要夯实基础知识和基本技能，还能够根据自身的优势，有重点、有目的地进行某一领域的专门训练，不断积累所学的技能并灵活地应用到影片的项目制作中，做到“学有所长”。三维动画影片的创作是一门综合性较强的艺术，除了软件功能的学习外，还要多涉猎电影制作、美术设计、摄影、二维动画等方面的知识，这样才能不断提高创作水平，将艺术与技术完美地融合，让三维动画梦想成为现实。

在本书的成书过程中，首先非常感谢我的好友张蕊、王千凤、陈景星的协助，她们在三维动画界都是拥有六年以上制作和教学经验的动画专家，没有她们辛勤的劳动，本书无法顺利完成；还要感谢张云飞、王璐璐为本书提供的图片设计和三维场景。另外，还要感谢我的良师益友秦仁华老师、感谢出版社的各位编辑为本书的出版所付出的辛勤工作；感谢我的父母、外公、外婆与妻子的支持与鼓励，使我能够不断地前进。我衷心希望能够将多年的三维动画制作经验与大家一同分享，也希望中国的三维动画事业能够蓬勃发展。由于编写时间和水平有限，书中难免有不足之处，敬请各位读者朋友批评指正。若在学习过程中遇到疑难问题，可将问题发至 liuqq360@163.com 信箱。

刘畅  
于吉林动画学院



本书作者：刘畅

## 《Maya 动画与特效》学时建议（总学时：186）

| 章名                              | 学时 | 教授方式    | 重点内容                                                                  |
|---------------------------------|----|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>第一部分 Maya Animation (动画)</b> |    |         |                                                                       |
| 第一章 动画技术在电影中的应用                 | 1  | 理论      | 动画的艺术表现、三维动画的类型                                                       |
| 第二章 动画制作基础                      | 6  | 理论 + 实践 | Maya 中动画的基本技术类型、Maya 的动画操作界面、关键帧的不同设置方法、制作简单的小球运动动画                   |
| 第三章 角色设置                        | 10 | 理论 + 实践 | 关节和骨头、关节链、骨骼的属性、正向动力学 (FK)、反向动力学 (IK)、线性 IK 动力学、创建骨骼、约束               |
| 第四章 骨骼系统                        | 16 | 理论 + 实践 | 腿部骨骼的创建、腿部 IK 系统的设置、躯干和头部骨骼的设置、控制器的设置                                 |
| 第五章 创建蒙皮                        | 8  | 理论 + 实践 | 平滑蒙皮的应用、交互式蒙皮的应用、刚性蒙皮的应用、笔刷权重工具的应用                                    |
| 第六章 基础动画制作技法                    | 40 | 理论 + 实践 | 预览动画、曲线编辑器、制作小球弹跳动画、变形器的使用、驱动关键帧动画、路径动画、动画层、摄像机序列、声音的编辑、时间隧道          |
| 第七章 高级动画制作技法                    | 30 | 理论 + 实践 | 动画的基本法则、分析人物行走的基本运动规律、制作卡通角色行走动画、人物的基本表情、莫瑞斯表情动画的制作                   |
| <b>第二部分 Maya Effects (特效)</b>   |    |         |                                                                       |
| 第八章 特效在电影中的应用                   | 1  | 理论      | 特效在电影中的应用                                                             |
| 第九章 粒子特效基础                      | 12 | 理论 + 实践 | 发射器、粒子属性、动力学场、表达式基础、Mel 入门操作、粒子碰撞、制作目标体、粒子替代                          |
| 第十章 nParticles (粒子系统)           | 12 | 理论 + 实践 | 创建 nParticles、动态属性、液体解算属性、输出表面属性                                      |
| 第十一章 刚体和柔体的应用                   | 12 | 理论 + 实践 | 主动刚体和被动刚体的创建、修改刚体属性、刚体解算器属性、刚体约束、柔体的创建、制作 IK 样条的柔体、创建 Springs (弹簧) 柔体 |
| 第十二章 流体和海洋                      | 12 | 理论 + 实践 | 流体特效菜单、发射器属性、流体属性、流体与物体的相互影响、火焰的制作、海洋的制作                              |
| 第十三章 Paint Effects              | 4  | 理论 + 实践 | 特效画笔的绘制、画笔的常用属性、动画画笔                                                  |
| 第十四章 nCloth                     | 8  | 理论 + 实践 | 创建布料、解算器、布料属性、布料碰撞、布料约束、布料缓存                                          |
| 第十五章 Fur 和 Hair 的应用             | 14 | 理论 + 实践 | Fur 与 UV 的联系、Fur 属性、Hair 的创建、Hair 的属性                                 |

注：各校老师在具体教授过程中可根据实际情况作调整。

# DVD USER'S GUIDE 光盘说明

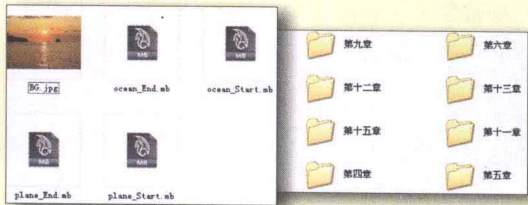
本书配套1张DVD光盘,由“练习素材及工程文件”、“实训素材及源文件”、“视频教程”三部分内容组成。“练习素材及工程文件”包括第二章至第十五章教学中涉及到的练习和范例的素材和工程文件。“实训素材及源文件”是与本书配套的《动画与特效实训》中各章实训涉及到的初始场景文件和最终源文件。“视频教程”文件夹中是与书中各章节内容相对应的视频教学,通过将教材与视频教程对接,二者相辅相成,共同打造全方位立体教学模式。

相关文件的打开方式:

- ☐ 图片文件(\*.jpg、\*.bmp、\*.tif、\*.tga)用Photoshop或ACDSee等图形图像软件打开;
- ☐ 场景文件(\*.mb)用Autodesk Maya 2011及其以上版本软件打开;
- ☐ 在DVD光盘启动界面中点击安装播放解码器后可打开“视频教程”文件夹中的\*.mkv文件进行观看,也可用暴风影音等视频播放软件打开。



光盘启动界面



“练习素材及工程文件”文件夹



“实训素材及源文件”文件夹



视频教学界面

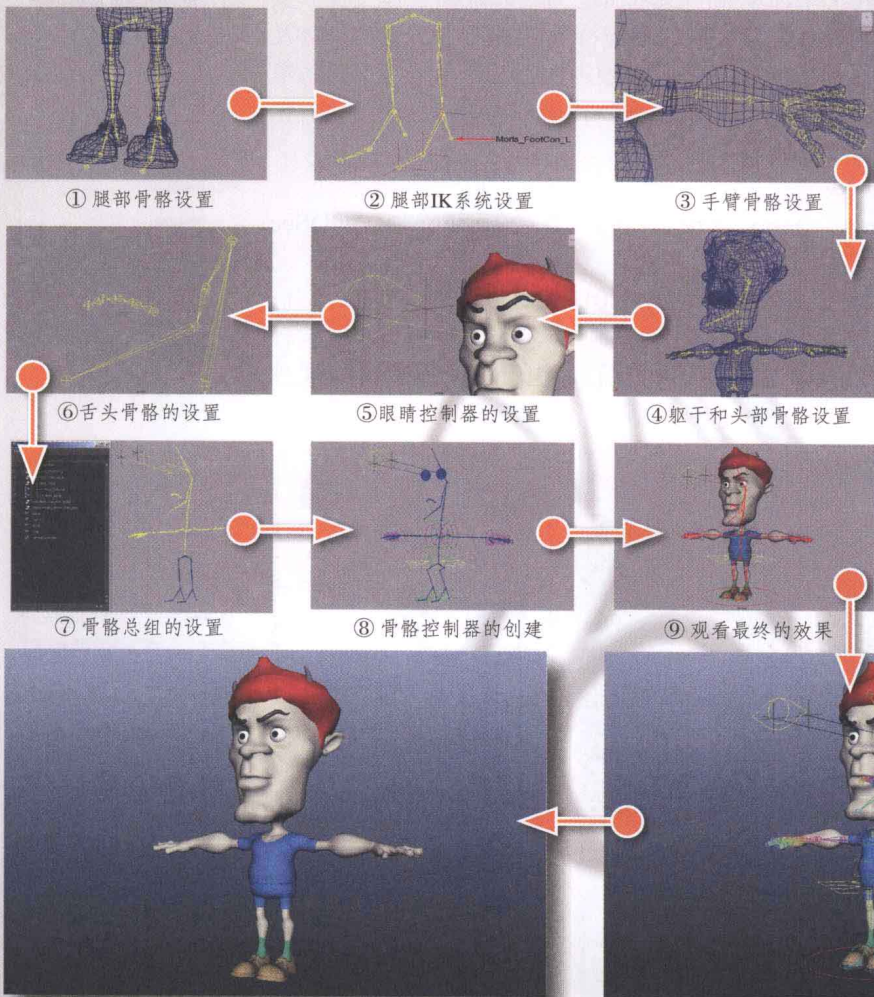
需要本书配套电子教案与辅助资料的老师请联系我们的教师服务信箱:lelaoshi@163.com,电话:010-82665789,我们将竭诚为您服务。



## 精彩内容导读

### 第四章

#### 创建卡通角色“莫瑞斯”的完整骨骼 P39



#### 范例简介

本例讲解如何为卡通角色“莫瑞斯”创建一套完整骨骼的方法、流程和具体实施步骤，包括腿部骨骼的设置、腿部IK系统设置、手臂骨骼设置、手部骨骼的创建、检查关节的旋转方向、躯干和头部骨骼设置等。

#### 制作流程（步骤）及技巧分析

制作本例时，先根据卡通角色的比例分析骨骼设置的位置，包括考虑骨盆、腿部骨骼、躯干、颈部和头部等骨骼的位置。在确定骨骼的位置后，就可以进行骨骼的创建了。创建时，可以将骨骼的显示比例缩小一些，因为过大的骨骼显示会影响骨骼设置方位的准确性。在整体完成骨骼设置后，应仔细检查所有骨骼是否设置合理，控制器是否连接正确等。

本例制作分为9步：①腿部骨骼设置；②腿部IK系统设置；③手臂骨骼设置；④躯干和头部骨骼设置；⑤眼睛控制器的设置；⑥舌头骨骼的设置；⑦骨骼总组的设置；⑧骨骼控制器的创建；⑨观看最终的效果。

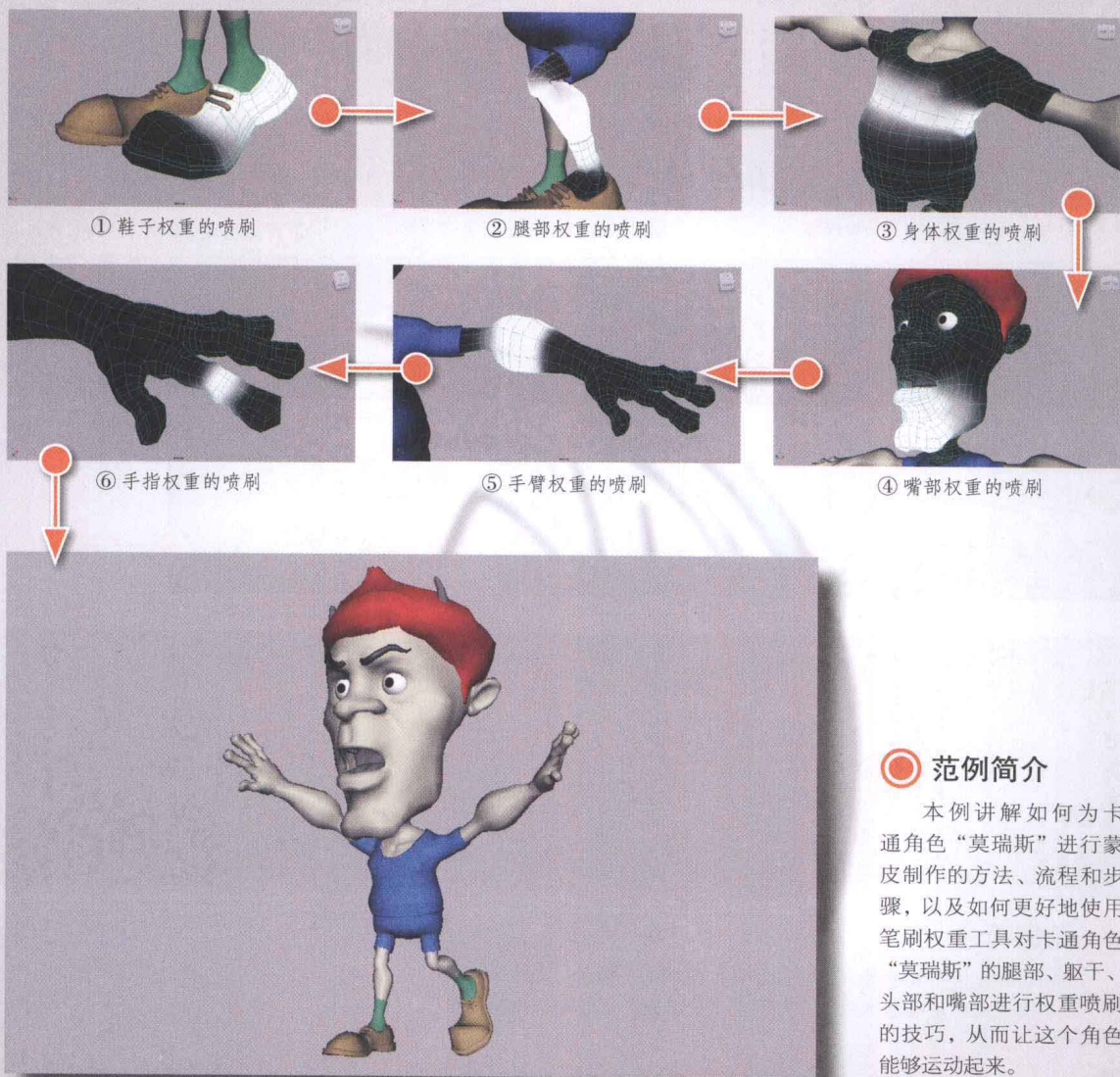
▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第四章”文件夹。

▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第四章”文件夹。



## 第五章

## 为卡通角色“莫瑞斯”创建完整蒙皮 P68



## ● 范例简介

本例讲解如何为卡通角色“莫瑞斯”进行蒙皮制作的方法、流程和步骤，以及如何更好地使用笔刷权重工具对卡通角色“莫瑞斯”的腿部、躯干、头部和嘴部进行权重喷刷的技巧，从而让这个角色能够运动起来。

## ● 制作流程（步骤）及技巧分析

制作本例时，首先要对模型的布线进行分析，以确保蒙皮后角色的运动自然；然后选择骨骼和模型进行平滑蒙皮，权重的喷刷从脚部往上开始进行，在权重喷刷时要注意权重的过渡，如果权重分配不合理会引起角色在制作动画时发生模型变形情况。

本例制作包括“角色的蒙皮设置”和“蒙皮权重的喷刷”两个环节，其中“蒙皮权重的喷刷”又分为6步：①鞋子权重的喷刷，②腿部权重的喷刷，③身体权重的喷刷，④嘴部权重的喷刷，⑤手臂权重的喷刷，⑥手指权重的喷刷。

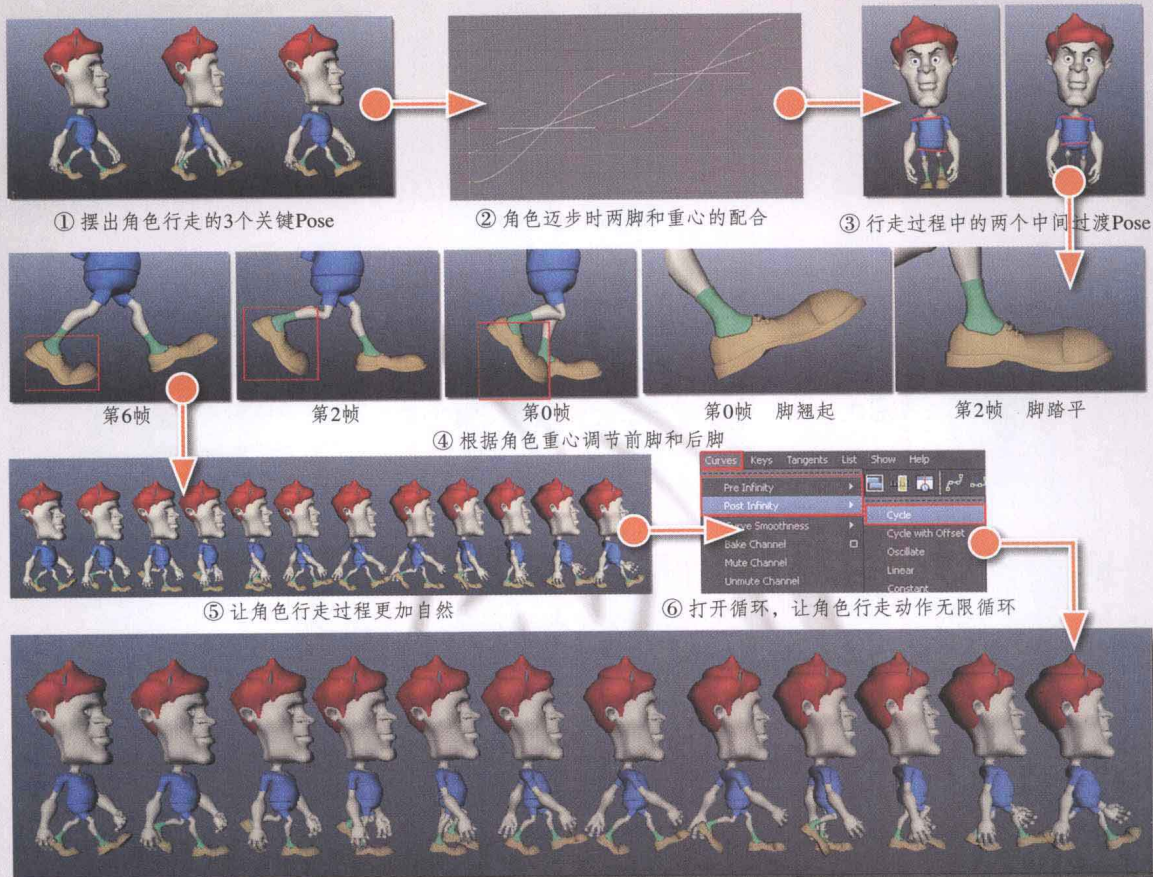
- ▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第五章”文件夹。
- ▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第五章”文件夹。





## 第七章

## 创建“莫瑞斯概念行走”动画 P143



## 范例简介

本例讲解如何用Maya来制作卡通角色“莫瑞斯”概念行走的循环动画，以了解人物行走的基本要点。本例中“莫瑞斯”行走动作由24帧原动画组成。

## 制作流程（步骤）及技巧分析

制作本例时，先打开场景，选中所有控制器，在第0帧处Key一帧，然后把帧率设置成24帧/秒，按S键整体设置关键帧。在制作行走动画的三个关键Pose（姿势）时第1个关键Pose和第3个关键Pose是相同的，而中间的Pose和两边的Pose是相反的。在制作角色迈步动作时要算好一步的距离，即重心和前脚或后脚的距离。在制作两个过渡Pose时注意重心应偏向支撑脚，而脚的制作应根据重心来调节。在角色行走过程中，身体的运动不是同时的。

本例制作分为5步：①摆出莫瑞斯行走的3个关键Pose；②调节莫瑞斯的两脚和重心的位移，让他正常迈步；③添加莫瑞斯行走过程中的2个中间过渡Pose；④根据重心，调节脚；⑤把脚调节自然，并给动画添加细节，让莫瑞斯在行走过程中更加自然；⑥使莫瑞斯行走动作无限循环。

- ▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第七章”文件夹。

- ▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第七章”文件夹。



## 第七章

## 创建“莫瑞斯”的口型和表情动画 P155



## 范例简介

本例讲解如何通过制作简单的莫瑞斯“你好”口型表情动画，帮助大家理解口型、表情动画的制作原理。本套动作由25帧原动画组成。

## 制作流程（步骤）及技巧分析

制作本例时，先选择卡通角色莫瑞斯的脸部模型，然后打开Blend Shape面板，查找制作“你好”所需要的口型和表情。在制作过程中注意一定要多表演，多观察，多体会。在设置关键帧时注意对所需要的所有口型控制器都设置关键帧，这样做是为了便于在任意时刻整体移帧，避免出现大量补帧过程。本例制作分为6步：①打开Blend Shape面板；②分析“你好”的口型；③设置口型关键帧；④调节动画曲线；⑤给需要的表情设置关键帧；⑥配合口型调节表情的动画曲线。

▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第七章”文件夹。

▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第七章”文件夹。





## 第九章

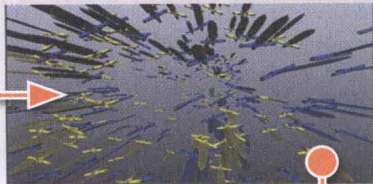
## 制作“万剑归宗”特效 P198



①调整粒子动态



②创建粒子替代



③调整粒子替代细节

### 范例简介

在影片《风云II》的开篇部分有一段场面宏大的打斗镜头，其中有一招叫做“万剑归宗”，像这个镜头中的“剑”就可以采用Maya中粒子替代的方式来创建。

### 制作流程（步骤）及技巧分析

使用粒子替代是为了快速地创建出大量的类似物体，这些物体既可以统一控制，又有各自的特性。粒子替代完成后，经常需要对一些常用属性进行设置，如Scale、Rotation等。本例制作分为4步：①准备模型，②调整粒子动态，③创建粒子替代，④调整粒子替代细节。



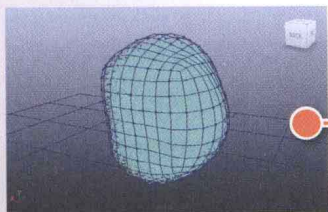
▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第九章”文件夹。

▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第九章”文件夹。

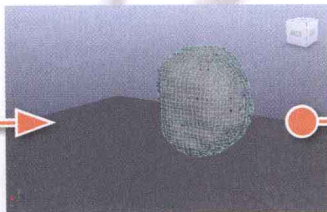


## 第十章

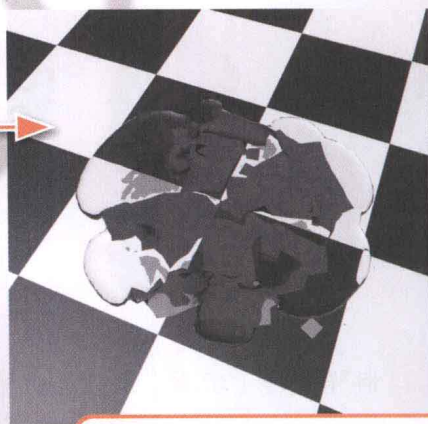
## 制作“水滴”特效 P211



①用Fill Object填充物体



②把nParticles转换成Mesh



### 范例简介

nParticles粒子系统使用Nucleus系统，与nCloth系统极为相似，其最大特点在于：粒子不但可以和nCloth布料进行碰撞，而且支持粒子碰撞与粒子堆积效果。本例讲解如何使用nParticles制作一个水滴掉到地面的效果的流程与步骤，从而掌握nParticles的基本操作方法和常用命令，要求重点掌握nParticles相对于Particles新增的命令及其使用方法。

### 制作流程（步骤）及技巧分析

本例场景文件中包含了地面和一个包裹水的球体，其中球体是使用nCloth进行解算的，在接近地面时，球体通过布料的破碎约束进行破碎，包裹在里面的粒子与地面产生碰撞，模拟水滴掉落地面的效果。本例制作分为2步：①用Fill Object填充物体，②把nParticles转换成Mesh。

▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第十章”文件夹。

▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第十章”文件夹。

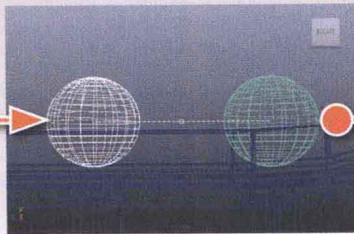


## 第十一章

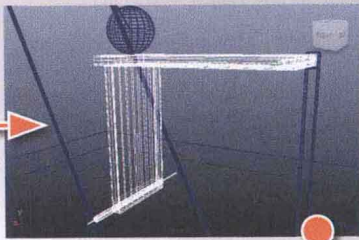
## 制作“小球在连动装置上的连环碰撞” P223



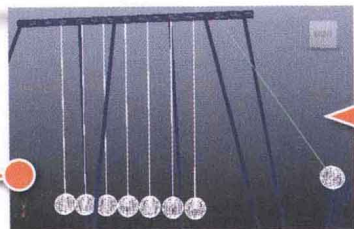
①用Hinge Constraint控制摇篮运动方向



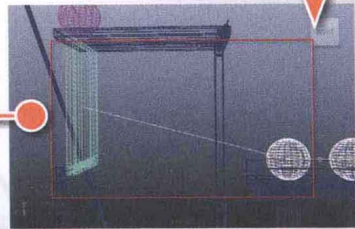
②用Pin Constraint连接滑梯上的小球运动



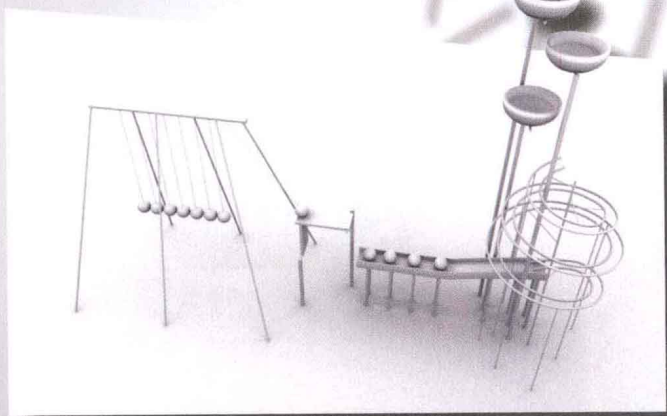
③用Hinge Constraint控制门板运动方向



④用Spring Constraint连接小球和门板的运动



⑤用Nail Constraint控制小球运动



## 范例简介

本例主要是演示主动刚体和被动刚体的解算过程，从而更深刻地认识刚体和每个约束的应用。场景里面有一套刚体模型，包括摇篮、轨道、滑梯、门板和钟摆等。在摇篮上有一个小球，由于重力影响，小球掉落在轨道上，继续向下滚动，通过轨道和滑梯，与滑梯上的小球碰撞，滑梯上的小球滑落，碰撞门板，使门板上的钟摆小球掉落下来，最终与其他钟摆小球发生碰撞。

## 制作流程（步骤）及技巧分析

本例制作分为5步：①把摇篮上的小球转换成主动刚体，旋转的摇篮用Hinge Constraint约束来控制运动。②将轨道、滑梯、地面创建成被动刚体。为摇篮中的小球添加重力场，使其从摇篮中掉落，通过轨道到达滑梯部分；用Pin Constraint约束让滑梯上的小球连接起来。③+④让最接近滑梯边缘的小球和竖着的门板做Spring Constraint连接，两个门板也做Hinge Constraint约束，这样摇篮的小球通过滑梯后就会撞击滑梯上的小球，滑梯上的小球下落时带动门板运动。⑤把门板上的小球和金属架子上的小球用Nail Constraint约束固定在金属架子上，制作钟摆效果。

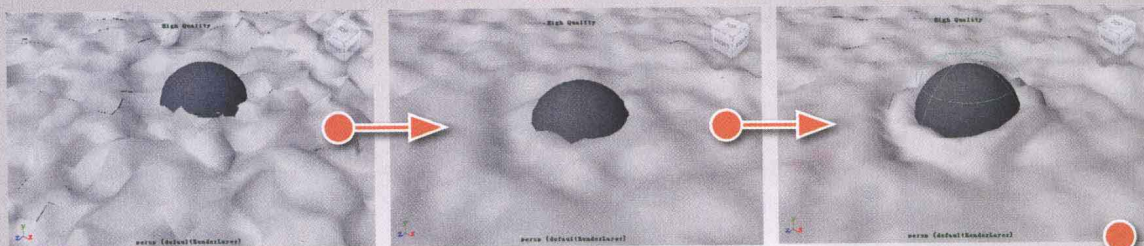
▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第十一章”文件夹。

▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第十一章”文件夹。



## 第十一章

### 制作“小球掉落湖面”特效 P237



①把柔体的粒子和扰乱场做连接

②用弹簧改善湖面波纹

③用场控制小球和湖面的互动

#### 范例简介

本例场景中有一个小球和平面，小球已经有穿过平面的动画。通过把平面转换为柔体，以及小球对柔体的影响来模拟小球掉落湖面的效果。通过本例的制作，可以更深入地了解柔体和弹簧之间互相配合的作用。

#### 制作流程（步骤）及技巧分析

制作本例时，先将平面变成柔体，通过扰乱场等动力学场的影响，让柔体形成一个有流动方向的湖面。在小球接触水面的时候，用放射场对水面产生影响。接着为粒子添加弹簧，形成波纹扩散的效果。本例制作分为3步：①把柔体的粒子和扰乱场做连接，②用弹簧改善湖面波纹，③用场控制小球和湖面的互动。

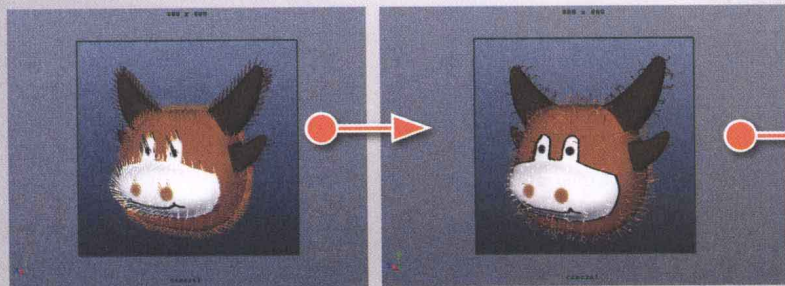


- ▶ 本范例所需素材文件和最终完成的场景文件位于本书配套光盘中的“练习素材及工程文件\第十一章”文件夹。
- ▶ 本范例视频教程位于本书配套光盘中的“视频教程\第十一章”文件夹。



## 第十五章

### 制作“玩具毛发”特效 P330



①整体创建毛发

②增加毛发细节