



普通高等教育
艺术与传播学科
“十二五”规划
精品教材

三维动画创作Maya

动画篇

殷俊 韩涛 编著

中国科学技术大学出版社

普通高等教育艺术与传播学科“十二五”规划精品教材

三维动画创作Maya 动画篇

殷俊 韩涛 编著

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书为普通高等学校艺术与传播学科“十二五”规划精品教材之一,系统地介绍了使用 Maya 软件制作三维动画的基本知识与技能。全书分“基础建模”与“动画绑定”两篇,共 12 章。基础建模篇主要讲授 Maya 软件中有关建模工具的使用方法和技巧;动画绑定篇分 3 个模块,分别介绍了动画、动画变形器、约束、骨骼控制、肢体绑定、蒙皮及面部表情处理等。

全书内容丰富多彩,是一本讲授详尽的三维动画多媒体教学用书,可供高等学校艺术与传播学科作为教材之用,亦可供动漫科技工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画创作 Maya:动画篇 / 殷俊,韩涛编著. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-312-03801-3

I. 三… II. ①殷… ②韩… III. 三维动画软件—高等学校—教材
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 187956 号

责任编辑:郑 娟(特聘) 张善金

出 版 者:中国科学技术大学出版社

地址:合肥市金寨路 96 号 邮编:230026

网址:<http://www.press.ustc.edu.cn>

电话:发行部 0551-63606086-8808

印 刷 者:合肥市宏基印刷有限公司

发 行 者:中国科学技术大学出版社

经 销 者:全国新华书店

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

印 张:15.5

字 数:388 千

版 次:2015 年 8 月第 1 版

印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价:48.00 元

普通高等教育艺术与传播学科“十二五”规划精品教材

编 委 会

顾 问 (按姓氏笔画为序)

左庄伟 阮荣春 吴为山 何晓佑 周京新 周积寅
凌继尧

主 编 王 平

副 主 编 (按姓氏笔画为序)

丁 山 王承昊 许建康 吴耀华 张广才 张秋平
张成来 贺万里 周燕弟 杨建生 郭承波 钱孟尧

编 委 (按姓氏笔画为序)

丁 山 王 平 王承昊 孙宝林 卢 锋 庄 曜
许建康 吴耀华 张广才 张 艺 张秋平 张成来
张 轶 张 凯 张 锡 张 明 陈启林 贺万里
周燕弟 杨建生 杨振和 郭承波 郑 曦 胡中节
钱孟尧 徐 雷 凌 青 崔天剑 殷 俊 盛 璿
傅 凯 程明震 温巍山 惠 剑 薛生辉

总 序

江苏是我国教育大省之一,也是教育强省之一,省内高校众多,不仅基础好,政府投入大,而且学科门类齐全。近年来新兴学科不断涌现,学术带头人、教学名师、创新型人才层出不穷。如何充分发挥江苏的地缘优势、人才优势和教育资源优势,创造出更多的教育教学成果和科研成果,为经济建设服务,为传承和发扬华夏文明、建设伟大国家、实现中国梦服务,是高等教育工作者一直在思考和必须面对的问题。2013年5月,来自江苏省内多所高校艺术与传播学科的领导、学术带头人和教学一线老师齐聚南京,就普通高等教育艺术与传播学科的繁荣与发展问题展开了热烈的研讨,与会专家、学者一致认为,就国内的教育资源而言,江苏是艺术学科历史悠久和发展迅猛的地区之一,省内开设艺术学科的高校有76所,总体发展势头好,前景广阔;但另一方面,部分工科院校、综合性大学艺术学科相对于主流学科规模较小,且多为后起之秀,中青年人才多,因此实行校际合作,优势互补,强强联手,资源共享,出版适合新时期教育教学改革和知识创新、学科发展需要,反映江苏地域特色的艺术与传播类系列新教材十分必要,意义深远。大家一致建议花3~5年时间,完成这套精品规划教材的编写和出版工作。计划一期出版教材35种,经过两年的努力,已经相继完成了部分书稿的编写和审定,交付出版社进行后期制作。我们衷心感谢参编作者为本系列精品教材的出版所付出的心血和辛劳,感谢所有关心本系列精品教材出版的领导、学者和一线工作的老师们!

本系列教材的参编作者秉承学术创新理念,坚持教学与科研相结合的宗旨,根据自己的教学、科研体会,借鉴目前国外相关专业有关课程的设置和教学经验,注意理论与实际应用的结合、基础知识与最新发展及学科前沿研究的结合、

课堂教学与课外实践的结合,精心组织材料,认真编写和锤炼教材内容,以使学生在掌握扎实理论基础的同时,了解本学科最新的研究方法与发展动态,掌握实际应用的技术,为在未来的职业生涯中铸就成功人生奠定坚实的基础。

这次入选的 35 种精品教材,既是教学一线老师长期教学积累的成果,也是对江苏省艺术与传播学科整体发展水平的展示和检验。我们热切地期待着本套精品教材的出版能为推动我国艺术与传播学科教育教学改革的进一步深化,为培养高素质的创新型和复合型人才发挥积极作用。

王 平

2015 年 5 月

前言

本书是一本帮助高等学校艺术与传播学科学生及动画培训机构学员系统地学习并使用 Maya 软件制作三维动画的多媒体教学图书,重点对 Maya 的骨骼绑定等动画功能作了详尽的举例讲解。

本书内容分“基础建模”与“动画绑定”两篇,系统地讲授了三维动画制作的基本知识与技能、技巧。其中,基础建模篇主要讲授 Maya 软件中有关基础建模工具的使用方法、步骤和技巧。动画绑定篇分为 3 个模块,模块一为基础知识,共 2 章,即第三章、第四章,包括动画基本介绍、动画变形器、约束的创建及应用、骨骼控制系统的初步认识,通过从创建骨骼到蒙皮做动画常用的 Blendshape 变形器、Cluster 簇变形器、Point 约束(点约束)、Aim 约束(目标约束)和骨骼创建等方法的介绍,使读者对动画制作有一个整体的认识,进而能更好地理解和应用后面的局部操作。模块二为绑定,共 5 章,即第五章至第九章,主要根据角色运动原理和层级关系对躯干的绑定、手臂的绑定、手掌的绑定、腿部骨骼的绑定和头部的初步设置进行详细的讲解。该模块是本书重点讲解的模块。模块三为蒙皮及面部表情,共 3 章,即第十章至第十二章。该模块在骨骼绑定的基础上对身体蒙皮、面部表情简单处理、文件完成、系统整理进行系统的介绍,从而增强了动画制作学习的完整性。

本书是编者对动画制作实战经验的总结,是严格按照动画流程编写的一本细致讲解动画制作的多媒体教学用书,目的在于帮助读者系统地学习 Maya 动画制作方法,掌握制作动画的基本流程与原理,以及作为动画独特的造型魅力在创作中的制作方法和应用,从而帮助读者开拓思维,提高动画制作水平。

在本书的编写过程中,我们力求语言精练,突出应用,希望给读者以更多的

知识及技术指导,但限于水平,加之成书时间仓促,书中疏漏与不足之处在所难免,恳请同行学者和广大读者批评指正,以便使本书在将来修订再版时更加完善。

本书的出版得到了江南大学数字媒体学院、江苏大学艺术学院领导和老师们热情支持,闵雅赳、李志、刘庆立做了许多资料收集和整理工作,大家共同营造了良好的工作氛围,赋予了编者充足的精力和编写条件,在此一并表示衷心的感谢!

殷 俊 韩 涛

2015年6月于无锡

目 录

总序	(i)
前言	(iii)

上篇 基础建模

第一章 建模方法与步骤	(3)
第一节 基础建模的方法和技巧	(3)
一、建模方法	(3)
二、建模注意事项及技巧	(3)
第二节 基础建模工具	(3)
一、Mesh 工具创建面板	(3)
二、Combine 工具与 Separate 工具	(4)
三、Smooth 工具	(4)
四、Fill Hole 工具	(6)
五、Keep Faces Together 工具	(7)
六、Extrude 工具	(7)
七、Append to Polygon Tool 工具	(8)
八、Split Mesh Tool 工具	(9)
九、Insert Edge Loop Tool 工具	(9)
十、Duplicate Face 工具	(9)
十一、Merge 工具	(9)
十二、Delete Edge/Vertex 工具	(9)
十三、Bevel 工具	(9)
第二章 角色头部建模方法与步骤	(10)
第一节 主体头部建模	(10)
一、创建头部模型主体物	(10)
二、创建头部形体及确定五官位置	(10)

三、镜像复制模型	(12)
四、细化头部形体及比例	(12)
五、五官制作	(12)
六、头部主体模型细节刻画	(14)
第二节 耳朵建模	(15)
一、创建耳朵模型基本物体	(15)
二、制作耳朵内部结构线	(17)
三、制作耳朵内部形体	(17)
四、细化耳朵形体结构	(17)
五、调整耳朵模型形体及网格布线	(17)
第三节 耳朵与头部主体模型结合	(19)
一、Combine 属性结合	(19)
二、Merge 工具	(20)
第四节 镜像结合头部模型	(21)
一、镜像结合	(21)
二、Sculpt Geometry Tool 工具面板的使用	(21)

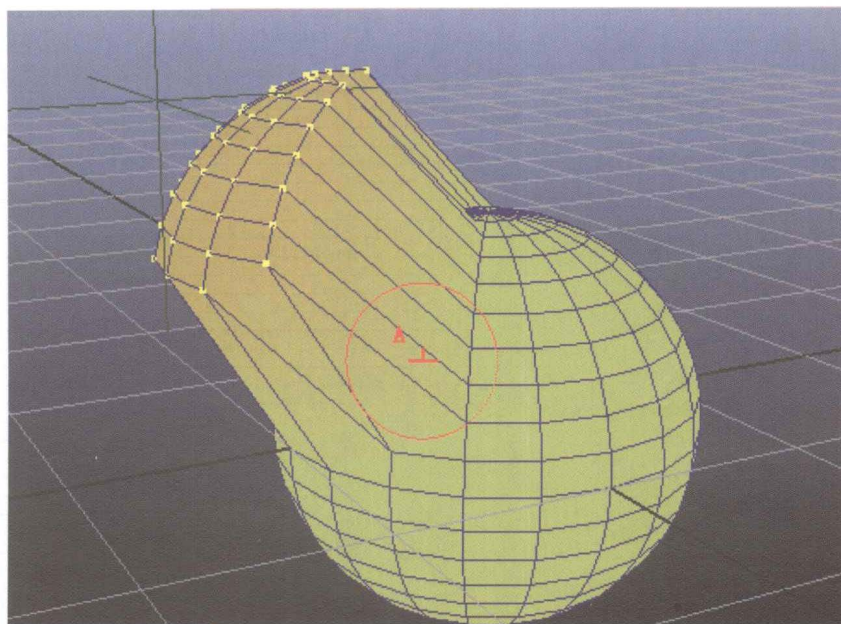
下篇 动画绑定

第三章 动画基本介绍	(27)
第四章 动画基础知识	(29)
第一节 动画变形器	(29)
一、BlendShape 变形器	(30)
二、Cluster 簇变形器	(36)
第二节 约束的创建及应用	(38)
一、Point 约束	(39)
二、Aim 约束	(41)
第三节 骨骼控制系统的认识初步	(43)
一、创建骨骼	(43)
二、修改骨骼	(46)
三、镜像骨骼	(48)
四、骨骼的显示	(51)
五、正向动力学骨骼和反向动力学骨骼(FK 与 IK)	(52)

六、蒙皮操作基础知识	(59)
第五章 躯干的绑定	(64)
第一节 腰部绑定的基本原理	(64)
第二节 腰部的绑定	(72)
第三节 腰部的层级关系整理	(80)
第四节 胸部的绑定	(83)
第五节 胸部层级的整理	(95)
第六章 手臂的绑定	(97)
第一节 Jnt 骨骼的创建	(97)
第二节 IK 骨骼的创建	(99)
第三节 FK 骨骼的制作	(102)
第四节 IKFK 无缝切换	(102)
一、IKFK 无缝切换的原理	(102)
二、IK 控制表达式的编写	(105)
三、FK 控制表达式的编写	(107)
四、IKFK 无缝切换控制工具架制作	(109)
第五节 右手臂的制作	(112)
第六节 层级的整理	(113)
第七章 手掌的绑定	(115)
第一节 骨骼的创建	(115)
一、创建骨骼	(115)
二、为骨骼设置合理的旋转	(116)
三、为骨骼命名	(119)
四、创建 IKhandle	(120)
五、创建 Jnt 骨骼	(120)
第二节 手部控制的创建	(124)
第三节 层级整理,实现全局缩放	(140)
第八章 腿部骨骼的绑定	(144)
第一节 骨骼的创建	(144)
第二节 腿部骨骼的控制制作	(146)
一、创建脚部控制骨骼	(146)

二、创建脚部控制器	(147)
三、腿部的完成制作	(153)
第三节 整理层级关系	(156)
第九章 头部的初步设置	(157)
第一节 颈部的骨骼设置	(157)
第二节 头部骨骼的初步设置	(161)
第三节 整理层级关系	(162)
第十章 身体蒙皮设置	(165)
第一节 蒙皮前的蒙皮骨骼完善	(165)
第二节 为蒙皮做初步的设置	(174)
第三节 为身体蒙皮	(175)
第四节 添加影响物体,细化蒙皮操作	(198)
第十一章 面部表情的简单处理	(206)
第一节 绑定操作	(207)
第二节 为面部做一些简单的控制操作	(214)
第三节 为角色制作眼睛的控制操作	(217)
第四节 为眼皮创建影响	(223)
第五节 为眼部做闭眼动作	(225)
第十二章 文件完成,系统整理	(230)
第一节 对剩余模型的整理	(230)
第二节 制作整体的运动控制器	(230)
第三节 为 IKFK 无缝做最后修整	(231)
一、左手臂的切换	(232)
二、右手臂的切换	(233)
第四节 为角色添加标签	(234)

上篇 基础建模



第一章

建模方法与步骤

第一节 基础建模的方法和技巧

一、建模方法

学习动画之前,让我们先来学习一下 Maya 建模,了解一下建模的方法和注意事项。在项目制作中能分辨出模型的优劣,以及模型是否规范,将在很大程度上影响到后面的动画制作。

在角色的模型制作中,尽可能按照肌肉的走向进行布线。为的是在以后的角色绑定中提供方便,尤其体现在面部表情模型制作时,这一点是非常重要的。

布线尽量是四边面,尽可能少地出现三角面和多边面,尤其是在运动的部位。三角面或者多边面不论是在 Smooth 圆滑显示还是在骨骼绑定的权重分配,或是在动作调节方面,都有非常大的弊端,圆滑显示的时候会经常出现折痕和凸起,权重分配很难到位,导致运动扭曲、不协调。

二、建模注意事项及技巧

在角色的模型制作中网格布局要合理分配,不宜过多,布线要均匀。过多的点线不仅会增加修改和蒙皮权重的工作量,而且也会增加制作难度。

关节处要增加网格段数,最少要 3 条,在静帧画面中可能看不出来,但是在动画中表现非常明显,线条过少带来的后果就是在关节弯曲时产生严重的变形。

第二节 基础建模工具

一、Mesh 工具创建面板

创建模型的方法在 Maya 中非常灵活多变,在这里主要讲解的是 Polygon 的建模方法。

首先进入到 Polygons 模块下,建模中主要用到的是 Mesh 和 Edit Mesh 下的工具命令。点开 Mesh 下的下拉菜单,会弹出许多命令,如图 1-1 所示。

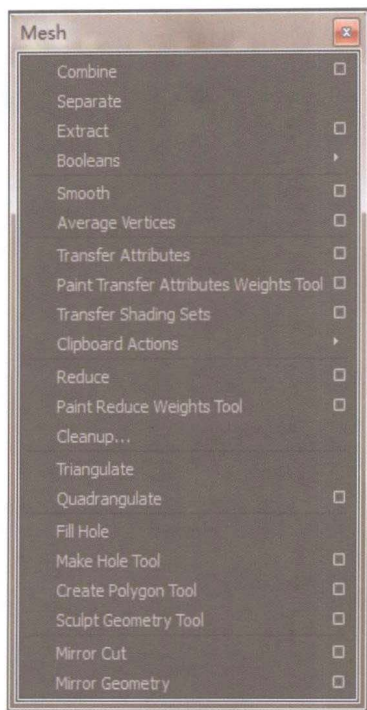


图 1-1

在这里主要讲解一下菜单里面的 Combine, Separate, Smooth, Fill Hole Keep Faces Together, Extrude, Append to Polygon Tool, Bridge, Split Mesh Tool, Insert Edge Loop Tool, Duplicate Face, Merge, Delete Edge/Vertex, Bevel 工具。

二、Combine 工具与 Separate 工具

Combine 命令和 Separate 命令是对应的,前者是合并两个物体,后者是分离两个物体。

创建一个 Polygon 的方盒子 Cube,再创建一个 Polygon 的 sphere。选中这两个模型,点击 Combine,这时会发现,这两个物体变成了一个物体。当选中这个合并后的物体后,点击 Separate,两个物体又会分离开来。这两个工具的用处是非常广泛的,前者尤甚。在创建对称模型的时候,一般只创建一边,另一边可以镜像复制出来,然后用 Combine 命令将两者合并成一个物体,且合并重叠点,使得两个单独的模型变为一个完整的模型。

三、Smooth 工具

此工具是用来通过添加线来平滑模型,使模型更加精细。在使用 Mental Ray 等一

些渲染器的时候,此工具失去作用。

创建一个 Polygon 的 Cube 物体。如果这个时候点击 Smooth 的话,就会发现 Cube 变成了一个球状物体,且表面上的线也变多了,如图 1-2 所示。

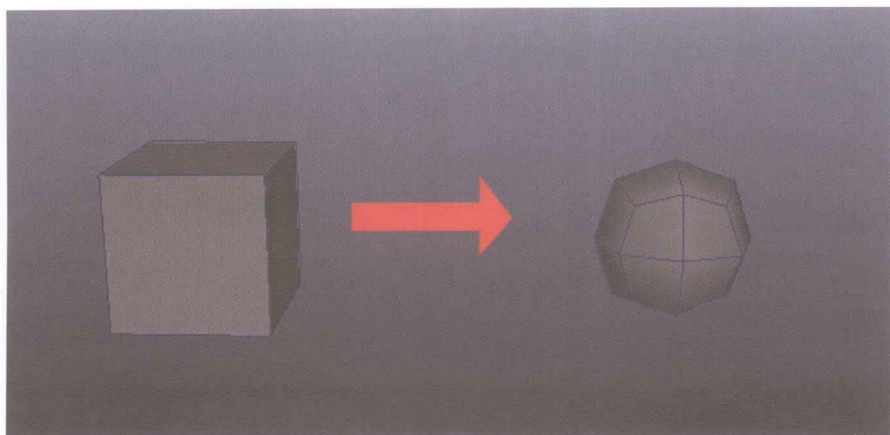


图 1-2

模型之所以由方形变成了球形,是因为电脑在计算的时候根据两个点之间的距离进行过渡,用添加线来产生平滑效果。如果想要使它还能保持方形的效果,就需要在边角的位置加线来卡一下棱角。

点击 Edit Mesh 下面的 Insert Edge Loop Tool 插入环形边的命令。在模型边角的位置添加两圈线,如图 1-3 所示。

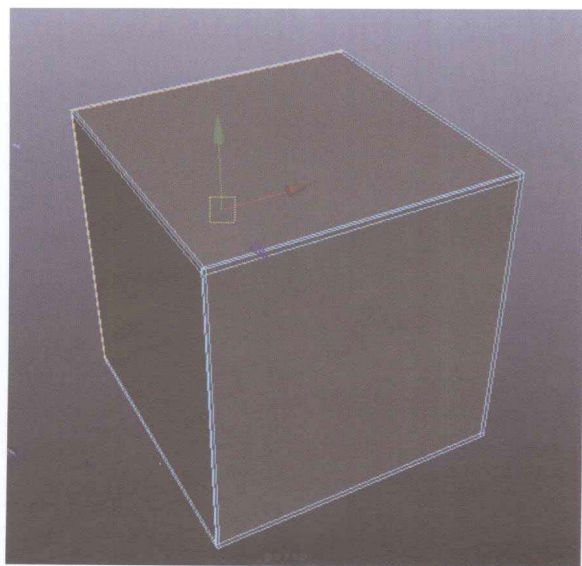


图 1-3