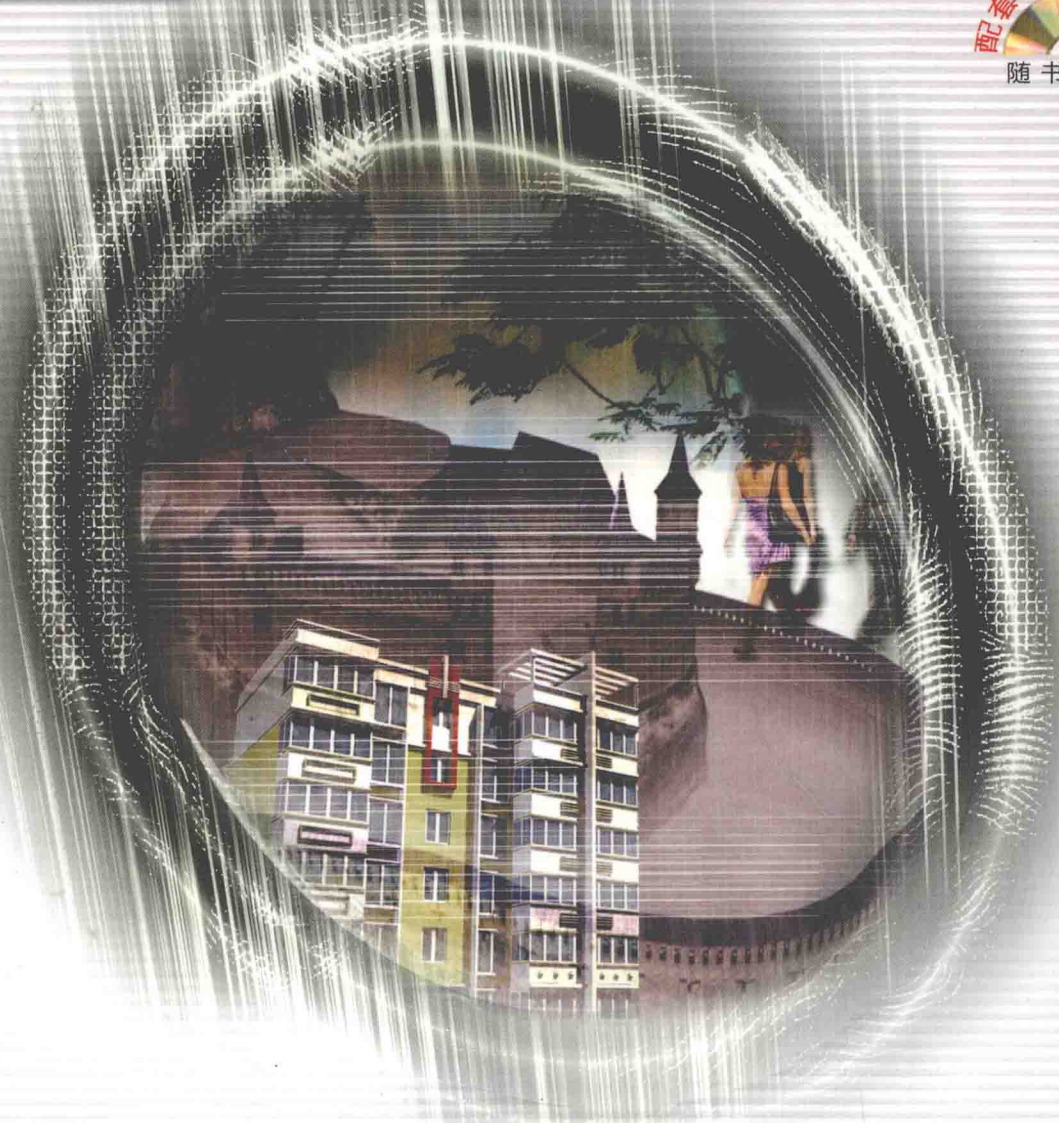


新思维

计算机教育系列教材

全国职业教育规划教材
国家教育部计算机应用岗位考试指定用书



3ds Max 2009实训教程

吕伟 吕皖丽 王柏 编



上海交通大学出版社

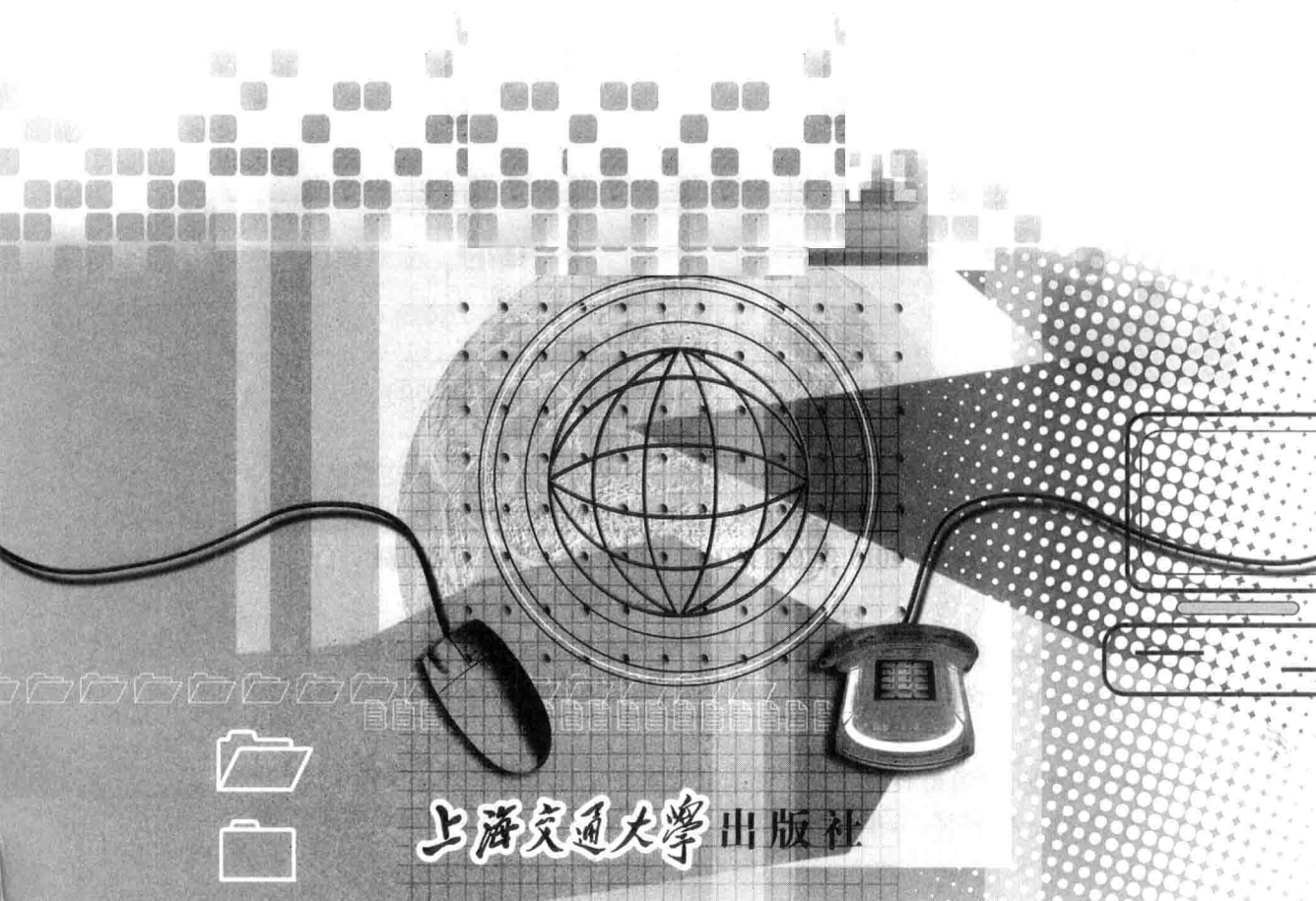
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

新思维
计算机教育系列教材

全国职业技术教育规划教材
国家教育部计算机应用岗位考试指定用书

3ds Max 2009实训教程

吕伟 吕皖丽 王柏 编



上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了利用中文版 3ds Max 2009 进行三维造型与动画制作的基础知识与技巧。全书实例均配有视频教学,每一章节的内容教学先从基础知识讲起,分析各工具参数,最后详细讲解应用了本工具的实例步骤。

本书可作为职业技术学院三维图形与动画制作课程的教材,也可作为各类培训班“3ds Max 2009 三维动画设计”课程的培训用书,同时,也是广大三维动画制作爱好者非常实用的自学参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max 2009 实训教程/吕伟,吕皖丽,王柏编. - 上海:上海交通大学出版社,2010
(新思维计算机教育系列教材)

ISBN 978-7-313-06184-3

I. ①3… II. ①吕…②吕…③王… III. ①三维—动画—图形软件,3DS MAX 2009—教材
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 004527 号

3ds Max 2009 实训教程

吕伟 吕皖丽 王柏 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

安徽新华印刷股份有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:19.75 字数:458 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数:1~6050

ISBN 978-7-313-06184-3/TP 定价:36.00 元

版权所有 侵权必究

编者的话

职业技术教育以就业为导向,以技术应用型人才为培养目标,担负着为国家经济高速发展输送一线高素质技术应用人才的重任。近年来,随着我国职业教育的发展,职业技术院校数量和在校生人数均有了大幅激增,已经成为我国高等教育的重要组成部分。

为了配合职业技术院校的学制改革和教材建设,在主管部门的指导下,遵循“以就业为导向”的原则,根据企业的实际需求来进行课程体系设置和教材内容选取。根据教材所对应的专业,以“实用”为基础,以“必需”为尺度,为教材选取理论知识;注重和提高案例教学的比重,突出培养人才的应用能力和实际问题解决能力,满足职业教育“学校评估”和“社会评估”的双重教学特征。

由 Autodesk 公司出品的 3ds Max 2009 软件在三维设计领域中一直占有不可动摇的领先地位。它功能强大,在全球有着庞大的三维动画设计用户群,被广泛用于建筑、广告、多媒体制作、辅助教学、机械制造、影视动画和医学等领域中。

本书共 14 章,全面系统地介绍了利用中文版 3ds Max 2009 进行三维造型与动画制作的基础知识与技巧。全书实例均配有视频教学,每一章节的内容教学先从基础知识讲起,分析各工具参数,最后详细讲解应用了本工具的实例步骤。从实例中学习所需要的 3D 知识,并在学习完本书以后,可以实现对 3ds Max 2009 熟练操作的目的。

全书强调系统性、前沿性,取材先进、新颖,内容丰富、实用,由浅入深,编排合理,图文并茂。可作为职业技术院校“三维图形与动画制作”课程的教材,也可作为各类培训班“3ds Max 2009 三维动画设计”课程的培训用书,同时,也是广大三维动画制作爱好者非常实用的自学参考书籍。

读者在学习本书时应对照书中的实例,自己亲手实践,以达到理想的学习效果。本书配套的 DVD 光盘中包含了本书所有实例的配套教学视频,以及所有章节实例源文件和使用到的贴图素材。

借此书出版之际,我以我最真诚的祝福感谢王柏老师、吕皖丽老师、江春芳老师,感谢他们为本书所作的贡献和真挚的提议。

由于时间仓促,作者水平有限,书中错误在所难免,恳请读者朋友不吝赐教和指正。

编者

2010 年 1 月

目 录

第1章 三维动画基础知识	(1)
1.1 计算机三维动画技术概述	(2)
1.1.1 概念与特点	(2)
1.1.2 应用领域	(3)
1.1.3 常用的计算机三维设计软件	(5)
1.2 三维动画设计基础知识	(8)
1.2.1 基本概念	(8)
1.2.2 制作动画的流程	(9)
1.3 实例教学——飞行文字	(11)
1.4 课后练习	(19)
第2章 3ds Max 2009 基本操作	(20)
2.1 3ds Max 2009 的操作界面	(21)
2.2 3ds Max 2009 的坐标系统	(28)
2.3 物体的选择方式	(28)
2.4 物体的变换操作	(31)
2.5 物体的复制	(32)
2.6 捕捉工具	(39)
2.7 对齐工具	(40)
2.8 撤销和重复命令	(41)
2.9 物体的轴心控制	(41)
2.10 课后练习	(42)
第3章 创建三维几何体	(44)
3.1 创建标准基本体	(45)
3.1.1 实例教学——小桌子	(45)
3.1.2 实例教学——小雪人	(48)
3.1.3 实例教学——星球大爆炸	(53)
3.1.4 实例教学——吸顶灯	(55)
3.1.5 其他标准基本体介绍	(60)

3.2 创建扩展基本体	(61)
3.2.1 实例教学——沙发	(62)
3.2.2 实例教学——宝石戒指	(64)
3.2.3 其他扩展基本体介绍	(67)
3.3 创建门	(69)
3.4 创建窗	(70)
3.5 创建楼梯	(71)
3.6 综合实例——简单客厅的制作	(73)
3.7 课后练习	(77)
第4章 创建二维图形	(78)
4.1 创建二维线	(79)
4.2 创建二维图形工具	(86)
4.2.1 实例教学——三维字体	(86)
4.2.2 实例教学——生日蛋糕	(87)
4.2.3 实例教学——蚊香	(92)
4.2.4 其他创建二维图形工具	(93)
4.3 编辑样条线命令	(94)
4.4 课后练习	(104)
第5章 制作复合物体	(105)
5.1 常用复合对象工具讲解	(106)
5.1.1 实例教学——制作仙人掌	(106)
5.1.2 实例教学——制作哑铃	(110)
5.2 布尔运算	(112)
5.3 放样	(119)
5.3.1 实例教学——制作地球仪	(119)
5.3.2 实例教学——制作罗马柱	(122)
5.3.3 实例教学——制作牙膏	(126)
5.3.4 实例教学——制作鼠标	(129)
5.4 其他复合对象工具介绍	(133)
5.5 课后练习	(134)
第6章 常用修改器	(135)
6.1 修改命令面板介绍	(136)
6.2 常用修改器	(136)

6.2.1 实例教学——制作墙体	(136)
6.2.2 实例教学——水果刀	(138)
6.2.3 实例教学——国际象棋棋盘	(143)
6.2.4 实例教学——制作苹果	(146)
6.2.5 实例教学——麦克风	(150)
6.2.6 其他常用修改器介绍	(154)
6.3 课后练习	(157)
第7章 三维修改命令	(159)
7.1 编辑网格命令	(160)
7.2 编辑多边形命令	(168)
7.3 课后练习	(174)
第8章 材质和贴图	(175)
8.1 材质编辑器	(176)
8.1.1 材质示例窗	(176)
8.1.2 材质编辑器工具栏	(177)
8.2 材质类型	(178)
8.2.1 实例教学——衣服的制作	(179)
8.2.2 实例教学——真皮沙发	(184)
8.2.3 实例教学——平板电视	(191)
8.3 综合实例制作	(194)
8.3.1 塑料杯碟——塑料材质的使用	(194)
8.3.2 金属工艺品——不锈钢材质的使用	(197)
8.4 课后练习	(200)
第9章 灯光的应用	(201)
9.1 灯光的基础知识	(202)
9.1.1 灯光简介	(202)
9.1.2 标准灯光的类型及原理	(202)
9.1.3 光度学灯光的类型及原理	(204)
9.2 标准灯光	(206)
9.2.1 实例教学——客厅的灯光布置	(206)
9.2.2 实例教学——室外场景的灯光布置	(213)
9.3 光度学灯光	(216)
9.4 课后练习	(223)

第 10 章 摄影机的应用	(224)
10.1 摄影机的基础知识	(225)
10.1.1 摄影机类型	(225)
10.1.2 摄影机的创建和参数	(226)
10.2 实例教学——景深特效	(228)
10.3 实例教学——室外建筑的摄影机架设	(232)
10.4 课后练习	(235)
第 11 章 渲染	(236)
11.1 渲染的基础知识	(237)
11.1.1 渲染工具的分类	(237)
11.1.2 渲染设置公用面板详解	(238)
11.2 实例教学——餐厅的渲染	(241)
11.3 实例教学——卧室的渲染	(246)
11.4 课后练习	(258)
第 12 章 环境控制	(259)
12.1 基础知识讲解	(260)
12.2 实例教学——雾中的恶魔城	(263)
12.3 实例教学——宇宙飞船	(268)
12.4 课后练习	(277)
第 13 章 后期处理	(279)
13.1 后期处理的基础知识	(280)
13.2 实例教学——卧室效果图后期制作	(280)
13.3 实例制作——别墅效果图后期制作	(287)
13.4 课后练习	(291)
第 14 章 建筑环艺漫游动画制作	(293)
14.1 建筑模型的制作	(294)
14.2 合并建筑模型	(301)
14.3 材质的制作	(302)
14.4 灯光的布置	(304)
14.5 制作场景动画	(306)



第1章

三维动画基础知识

本章重点

- ▲ 三维动画技术概述
- ▲ 常用的三维设计软件
- ▲ 三维动画设计基础知识

本章介绍计算机三维动画技术的基本概念、特点与应用，常用的计算机三维设计软件以及中文版3ds Max 2009的基础概念、动画制作流程等。通过本章的学习，读者可以对3ds Max 2009所构成的三维世界有一个初步的认识。

1.1 计算机三维动画技术概述

计算机三维动画技术简称为 3D 技术,是综合利用计算机技术和各种图形、图像处理技术在视觉、听觉等方面形成一种立体效果的技术。

1.1.1 概念与特点

1) 动画的概念

动画是通过把人、物的表情、动作、变化等分段画成许多画幅,再用摄影机连续拍摄成一系列画面,给视觉造成连续变化的图画。它的基本原理与电影、电视一样,都是视觉原理。医学已证明,人类具有“视觉暂留”的特性,就是说,人的眼睛看到一幅画或一个物体后,在 1/24 秒内不会消失。利用这一原理,在一幅画还没有消失前播放出下一幅画,就会给人造成一种流畅的视觉变化效果。因此,电影采用了每秒 24 幅画面的速度拍摄播放,电视采用了每秒 25 幅(PAL 制,中国电视就用此制式)或 30 幅(NTSC 制)画面的速度拍摄播放。如果以每秒低于 24 幅画面的速度拍摄播放,就会出现停顿现象。图 1-1 所示为 3ds Max 制作的蝴蝶飞舞的动画。

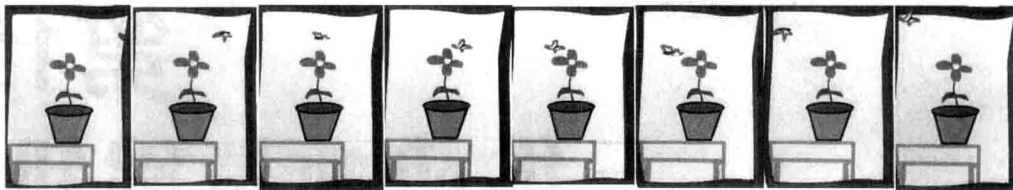


图 1-1 3ds Max 制作的蝴蝶飞舞的动画

动画发展到现在,分二维动画和三维动画两种,用 Flash 等软件制作成的就是二维动画,而三维动画则主要是用 MAYA 或 3ds Max 制作成的。近年来,三维动画制作软件 3ds Max 在国内外掀起了三维动画、电影的制作狂潮,涌现出一大批优秀的、震撼的三维动画电影。

2) 动画特点

计算机三维动画设计既是一种技术,更是一种艺术修养。相对于传统的手工制作动画和早期的计算机动画,计算机三维动画技术具有显著的优势,其特点主要表现在以下几个方面:

(1) 真实性:在三维动画中,所有的物体都是基于三维空间的,物体除了具有正面、侧面和反面外,物体之间还有了前后及景深效果,从各个角度观察,都能呈现出立体效果,真正模拟了真实世界,因而给人以强大的真实感;而二维动画则基于二维空间,无论画面的立体感多强,都始终是平面动画,不能进行多角度旋转,缺乏真实感。

(2) 高效率:传统手工动画通过人工绘图来完成动画制作,早期的计算机动画则是采用逐帧制作来完成动画。无论是手工绘图还是逐帧制作,其工作量都是很大的。计算机三维

动画技术将关键帧应用到动画制作中,通过在关键帧之间自动插入动画帧,大大减轻了工作量,提高了工作效率。

(3) 创造性:利用计算机三维动画技术制作三维动画,是技术和艺术的融合。它给人以更为广阔的想像空间,只要是能想到的,都可以通过它来实现。这些年来,计算机三维动画技术与虚拟技术的结合,创造了很多优秀的作品,如《玩具总动员》、《海底总动员》、《超人总动员》、《怪物史莱克》、《变形金刚》、《功夫熊猫》等影视作品。

1.1.2 应用领域

1) 影视制作

随着三维动画技术的不断完善,不少电影制作公司也开始注意到它。例如在著名的《后天》、《功夫》等影片中都可以看到利用三维动画技术加工过的镜头,如图 1-2、图 1-3 所示。虽然三维动画技术为国内电视剧制作的特效镜头已数不胜数了,但三维动画技术要在电影领域大显身手显然还需要一定的时间。



图 1-2 《冰河时代》中的小松鼠



图 1-3 《功夫熊猫》中的虎妞

2) 建筑行业

在国内发展的相对比较成熟的建筑效果图和建筑动画制作中,三维动画制作技术的使用率占据了绝对的优势,如图 1-4 所示。根据不同行业的应用特点对三维动画制作技术的掌握程度也有不同的要求,建筑方面的应用相对来说要局限性大一些,它只要求单帧的渲染效果和环境效果,只涉及比较简单的动画。

3) 电子游戏

主要客户有 EA、Epic、SEGA 等,大量应用于游戏场景、角色建模和游戏动画制作。深深扎根于玩家心中的劳拉角色形象就是 3ds Max 的杰作,如图 1-5 所示。

4) 产品设计

由于三维动画制作技术在建模和渲染方面性能的大幅提升,有些公司也开始使用三维动画制作技术作为产品设计的辅助工具,如图 1-6 所示。



图 1-4 制作小区效果图



图 1-5 游戏中的英雄劳拉

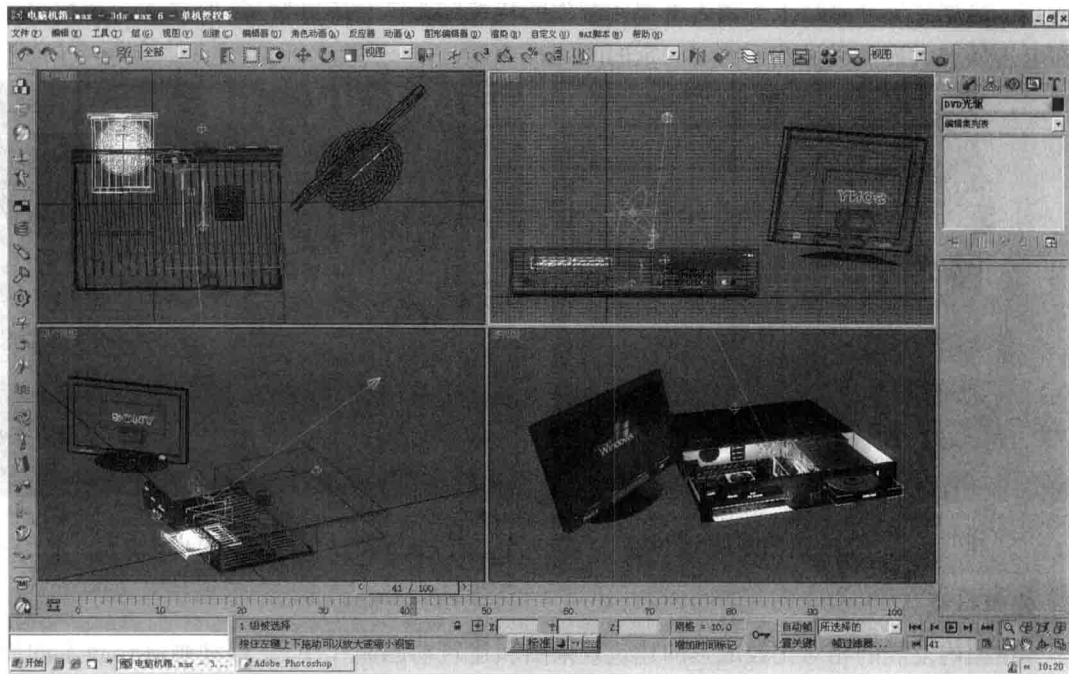


图 1-6 使用三维技术制作产品模型

5) 电视广告、电视包装

3ds Max 在国内的广告制作领域也有一定的运用,尤其被大量使用在中等档次的电视广告片中。拥有强大功能的 3ds Max 被广泛地应用于电视包装制作领域。3ds Max 操作简单,反应迅速,拥有简单而高效的粒子流系统,拥有众多高质量的渲染器,在国内被电视包装行业的从业人员大量使用。图 1-7 所示为三维技术在 NOKIA 手机广告中的应用。

6) 军事

三维动画技术的最早应用就是飞行员的飞行模拟训练。在军事领域,三维动画常用于导弹飞行的动态研究,弹片爆炸后的轨迹研究等,此外,可以通过三维动画建设虚拟战场,进行军事部署和对抗演习训练。

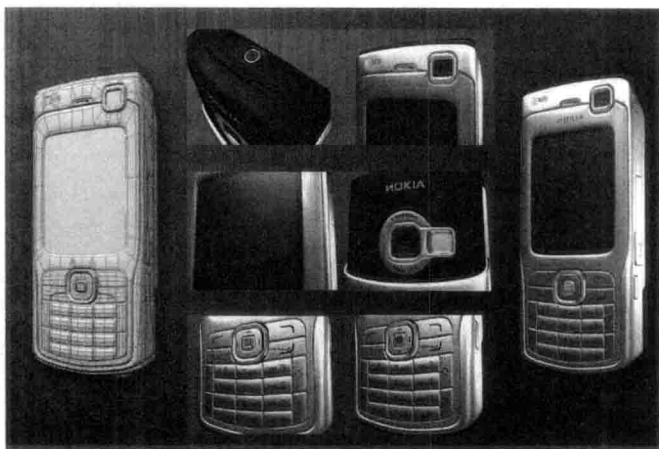


图 1-7 使用三维技术制作 NOKIA 产品模型

7) 事故分析

近年来,三维动画技术已经实际应用于事故分析,如使用三维动画来分析汽车相撞事故,可以模拟两辆或两辆参与碰撞的汽车,将摄影机置于模拟车内,以观察相撞时司机眼前的情景。英国王妃戴安娜汽车事故发生后,即采用了三位动画技术分析了当时的事故现场实景。

8) 教学辅助

3ds Max 拥有完整而好用的动画工具,可以方便地制作各种演示动画,以提高学生的学习兴趣 and 教学成绩。例如,机械设计、物理、化学、岩石矿物学等学科的教学都大量采用了 3ds Max 制作的演示动画。

1.1.3 常用的计算机三维设计软件

目前,常用的计算机三维设计软件主要有 Softimage 3D、Autodesk MAYA、Houdini、3ds Max、LIGHTWAVE 3D、Rhino3D、World builder、World Construction Set、TrueSpace 4.0、BRYCE3D 和 POSER 等十余种,其中使用最多的有 Softimage 3D、Autodesk MAYA、3ds Max、LIGHTWAVE 3D、Rhino3D 和 POSER。

1) Softimage 3D

Softimage 3D 是 Softimage 公司(现在已经被 Autodesk 公司收购)出品的三维动画软件,它在动画领域可以说是无人不知的大哥大,《侏罗纪公园》、《第五元素》、《闪电悍将》等电影里都可以找到它的身影。Softimage 3D 杰出的动作控制技术,使越来越多的导演要选用它来完成电影中的角色动画。《侏罗纪公园》里身手敏捷的速龙、《闪电悍将》里闪电侠那飘荡的斗篷,都是由 Softimage 3D 来设置动画的。

2) Autodesk MAYA

Maya 是美国 Autodesk 公司出品的世界顶级的三维动画软件,其应用对象是专业的影视广告、角色动画、电影特技等,如图 1-8 所示。Maya 功能完善,工作灵活,易学易用,制作效率极高,渲染真实感极强,是电影级别的高端制作软件,其售价高昂,声名显赫,是制作者梦

寐以求的制作工具。掌握了 Maya, 会极大地提高制作效率和品质, 调节出仿真的角色动画, 渲染出电影一般的真实效果, 向世界顶级动画师迈进。

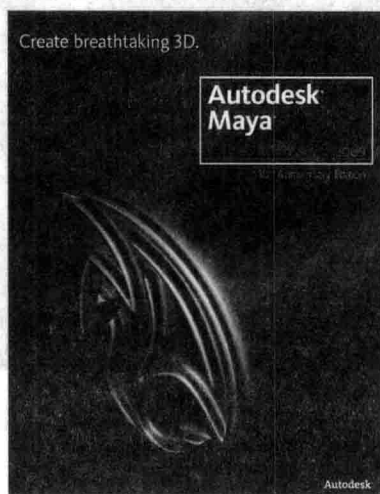


图 1-8 Autodesk MAYA 2009

3) 3ds Max

说到三维动画软件, 如果不提 3ds Max 恐怕要被人笑话了。这套由 Autodesk 公司推出的, 应用于 PC 平台的三维动画软件从 1996 年开始就一直在三维动画领域叱咤风云。它的前身就是 3ds, 可能是依靠 3ds 在 PC 平台中的优势, 3ds Max 一推出就受到了瞩目。它支持 Windows 95、Windows NT, 具有优良的多线程运算能力, 支持多处理器的并行运算, 丰富的建模和动画能力, 出色的材质编辑系统, 这些优秀的特点一下就吸引了大批的三维动画制作者和公司。现在在国内, 3ds Max 的使用人数大大超过了其他三维软件, 可以说是一枝独秀。

3ds Max 从 1.0 版发展到现在的 2009 版(见图 1-9), 可以说是经历了一个由不成熟到成熟的过程。现在的 2009 版已经具有了各种专业的建模和动画功能。NURBS、displace modify、camera tracker、motion capture 这些原来只有在专业软件中才有的功能, 现在也被引入到 3ds Max 中。可以说今天的 3ds Max 给人的印象绝不是一个运行在 PC 平台的业余软件了, 从电视到电影, 都可以找到 3ds Max 的身影。想必很多人看过《迷失太空》这部科幻电影了, 这部电影中的绝大多数特技镜头都是用 3ds Max 来完成的。

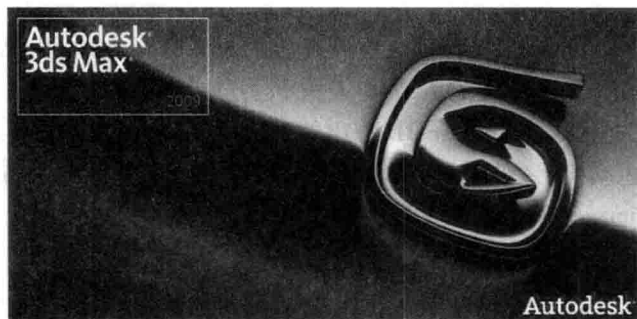


图 1-9 3ds Max 2009

3ds Max 的成功在很大的程度上要归功于它的插件。全世界有许多的专业技术公司在为 3ds Max 设计各种插件,它们都有自己的专长,所以各种插件也非常专业。例如,增强的粒子系统的插件,设计火、烟、云系统的插件,制作肌肉系统的插件,制作人面部动画的插件等。有了这些插件,用户就可以轻松设计出惊人的效果。据说每天都有为 3ds Max 设计的新插件推出。

4) LIGHTWAVE 3D

目前,LIGHTWAVE 最新的版本是 9.6 版,它在好莱坞所具有的影响一点也不比 Softimage、Alias 等差。可是它的价格却是非常的低廉,这也是众多公司选用它的原因之一。但光有低廉的价格还不行,LIGHTWAVE 3D 的品质也是非常出色的。名扬全球的好莱坞巨片《泰坦尼克号》中的泰坦尼克号模型,还有《指环王》中的咕噜,就是用 LIGHTWAVE 制作的,如图 1-10 所示。现在的 LIGHTWAVE 3D 9.6 版包含了动画制作者所需要的各种先进的功能,如光线追踪(Raytracing)、动态模糊(Motion Blur)、镜头光斑特效(Lens Flares)、反向运动学(Inverse Kinematics, IK)、Nurbs 建模(MetaNurbs)、合成(Compositing)、骨骼系统(Bones)等。

5) Rhino3D

每一个 3D 动画软件基本上都有建模的功能。如果用户想有一套超强功能的 nurbs 建模工具,恐怕非 Rhino3D 莫属了,如图 1-11 所示。Rhino3D 是真正的 nurbs 建模工具,它提供了所有 nurbs 功能,丰富的工具涵盖了 nurbs 建模的各方面,使用户能够非常容易地制作出各种曲面。因为 Rhino3D 是专门的 nurbs 建模软件,所以不提供动画的功能。Rhino3D 可以输出许多种格式的文件。可以直接输出 nurbs 模型到 3ds Max、Softimage 3D 等软件中,供其他软件来调用。



图 1-10 《指环王》中的咕噜



图 1-11 Rhino3D

6) POSER

POSER 是专门用来制作人体的软件,现在的最高版本是 7.0,如图 1-12 所示。在制作人物方面,POSER 可以说是游刃有余,它可以产生各种类型的人物如男性、女性、小孩等。用户可以轻易地选择各种类型的人物部件,从头部到脚部,用户可以从现成的库中选择来组

成千变万化的形象。



图 1-12 POSER 7.0

1.2 三维动画设计基础知识

1.2.2 基本概念

对于制作三维动画的新手来说,经常会遇到一些抽象的概念,如“模型”、“场景”、“对象”、“视口”、“视图”、“捕捉”、“参考坐标系”等。

1) 模型

模型是指在三维设计中通过各种创建工具和修改命令综合操作所建立的模拟现实中某个物体的几何体或图形,包括二维模型和三维模型两种。建模是进行三维动画设计的基础,是动画的主要载体,在模型基础上,才能进行材质和贴图设计,创建和调节动画等。

2) 场景

场景是动画播放过程中的一帧,也就是动画中的一个画面,在三维设计中,需要对每个关键场景进行编辑修改,并通过插入关键帧的方式自动添加其他场景,可以对每个场景进行独立修改和管理。在 3ds Max 中,场景是指创作时的工作环境,包括在视图中创建的模型、灯光、摄影机、背景等各种物体。

3) 对象

对象是指场景中所有可见或不可见的物体,如模型、材质、贴图、灯光等。

4) 捕捉

在创建和变换对象或子对象时,通过捕捉工具来锁定现有对象的特定部位,如端点、边等,从而精确控制对象的移动、旋转或变换。

5) 视图和视口

视口用于在三维场景中查看对象间的三维关系,如同观看封闭房间或庭院的窗口。视口中可以显示不同的视图,以使得用户可以从不同奇偶读才、观察场景效果。视图分为正交视图和透视图两种。

6) 参考坐标系

三维动画设计建立在三维空间的基础上,对场景中的对象进行旋转、移动和缩放等变换时,从不同的角度或选用不同的参考坐标系来观察,效果会相差很大。3ds Max 共提供了八种坐标系来精确定位对象,关于它们的意义和用法将在后面的章节详细介绍。

1.2.2 制作动画的流程

使用 3ds Max 2009 制作动画的基本流程为:建立对象模型→设计材质→添加灯光与摄影机→设置与调节动画→添加环境特效→渲染输出。

1) 建立对象模型

建立对象模型简称建模,是进行三维制作的基础。在 3ds Max 2009 中,最基本的建模方法是二维建模和三维建模。此外,常用的高级建模方法还有多边形建模、面片建模、细分建模、NURBS 建模、复合建模等,它们的优势和应用领域各不相同,在具体应用时应根据实际情况择优选择,如图 1-13 所示。

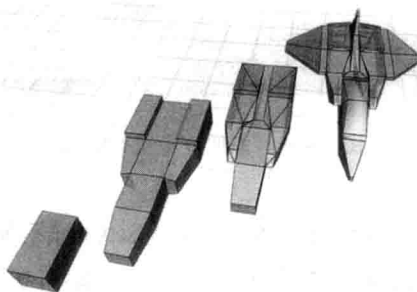


图 1-13 建立对象模型

2) 材质设计

材质包括材质和贴图两种。材质用来标明模型的内部属性,模拟模型质地和内在结构组成,贴图用来标明模型的外部形式。就像一个带有花纹的桌子,它是由木头构成的,“木头”就是它的材质属性,而它表面的花纹就是它的贴图。材质和贴图通常结合使用,从而达到使创建的模型更接近实物,如图 1-14 所示。

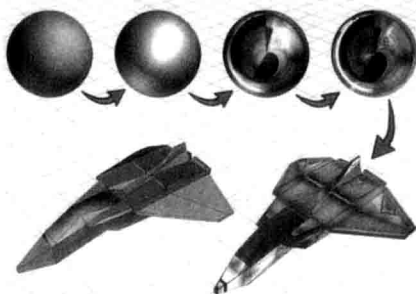


图 1-14 为模型赋予材质和贴图