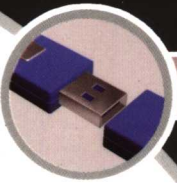


计算机辅助设计系列教材——动画专业

3ds max 7.0 中文版 动画制作 案例教程

国家动画教学研究基地 主编

许建锋 吴昊 编著



案例教学



视频教程



效果展示



案例素材



案例源文件



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

3ds max 7.0 中文版 动画制作 案例教程

国家动画教学研究基地 主编

许建锋 吴昊 编著



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds max 7.0 中文版动画制作案例教程 / 许建锋, 吴昊编著. —北京: 人民邮电出版社, 2006.5
(计算机辅助设计系列教材. 动画专业)

ISBN 7-115-14569-5

I. 3... II. ①许...②吴... III. 三维—动画—图形软件, 3ds max 7.0—教材 IV. TP391.41
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 015711 号

内 容 提 要

本书结合案例, 对 3ds max 7.0 中文版中各项功能进行了系统的介绍, 包括建模、材质、灯光、摄像机、环境和动画等方面。本书讲解大量典型案例, 如浪漫小屋、QQ 女孩、TCL 优盘、毕业设计片头、古堡、双龙戏珠、细刺鱼、霓虹文字、锋利的小刀、激情闹钟、灯光下的 XO 和黄昏中的小镇等, 有助于激发读者的学习兴趣。本书力求技术与艺术相结合, 带领读者进入绚丽多彩的三维动画世界。

本书的编著者既是高校一线教师, 同时也是制作公司一流的设计师。本书内容讲解深入浅出, 可作为动画、多媒体、影视广告、游戏开发、建筑表现及产品设计等专业的教材, 也可作为动画及相关行业爱好者的自学教材。

计算机辅助设计系列教材——动画专业

3ds max 7.0 中文版动画制作案例教程

- ◆ 主 编 国家动画教学研究基地
编 著 许建锋 吴 昊
责任编辑 王 爽
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19
字数: 459 千字 2006 年 5 月第 1 版
印数: 3 001—5 000 册 2007 年 1 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-14569-5/TP · 5281

定价: 30.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

计算机辅助设计系列教材——动画专业编委会

(按姓氏笔画排列,排名不分先后)

主 任: 孙立军

副 主 任: 于会见 王传东 杨文会 林宇新

委 员: 于红梅 冯 锋 许建锋 师春祥 李瑞光

肖 潇 宋 鲁 吴 昊 张常霞 吴桂萍

姜 舜 胡钢峰 董河东 樊勋磊

秘 书: 王 爽

序

动画产业是 21 世纪知识经济的新兴产业，是继 IT 业之后又一新的经济增长点。它涵盖动画、电脑游戏、漫画、制造业及授权业等诸多行业，现代动画产业以文化产业为主打，逐渐形成了动画生产——播出——衍生产品开发——收益——再生产这一完整的动画产业循环链。

近年来，伴随着数字技术的飞速发展，在动画的制作领域中，传统的动画制作方式和美学理念都发生了巨大的改变，数字技术承担的角色也从早期的描线上色、后期合成和特技等狭窄领域逐步拓展到动画制作的全部环节。由于数字技术所特有的节省成本、简化人力数量及扩展动画技术的表现方式等优势，许多动画电影采用了全数字制作的方式。比如近几年的《海底总动员》、《怪物史莱克》等，都获得了商业和艺术上的双重胜利。

面对光明的产业前景和庞大的市场潜力，中国动画产业的人才培养日益成为大家瞩目的焦点。2004 年，国家广电总局正式将北京电影学院等四所院校设立为“国家动画教学研究基地”。截至 2004 年 10 月，全国开办动画专业的院校共计 171 所，比 2003 年增加了 40 多所，在校生约 2 万人。

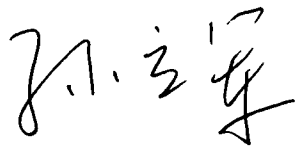
数字动画在某种程度上属于动画产业领域内新的专业发展方向，其相关的人才培养模式还尚处在探索之中。其中，相关专业和课程的设置、学科和技术的交互整合以及学生的培养方式和方向等都是数字动画教育领域最受关注的问题。目前，中国数字动画教育的发展主要呈现三个特点：首先，专业设置逐步多元化和整合化；其次，加强培养高层次的动画人才；最后，重视应用型人才的培养。

作为国家广电部设立的国家动画教学研究基地，北京电影学院动画学院组织优秀的师资队伍，并结合多年的教学经验编写了这套动画教材，旨在配合各大院校及各类社会培训机构，为我国培养更多合格而优秀的动画专业人才。

本套教材的编写原则是：全套教材突出动画辅助设计特色，以该领域常用软件结合现代动画专业行业要求为主体，以案例带动知识点为结构。教材案例以动画公司作品为教学案例，具有专业级水平，内容紧密结合现代动画专业要求与制作的需求，从实际操作入手，讲解详细，深入浅出，操作步骤简单明了，并力求做到文字精练、语言通俗易懂，使读者根据书中的讲解能够结合动画专业要求制作动画。

全套教材为方便教师授课和读者的学习，配有多媒体交互光盘。在光盘中包括全部案例使用的素材、最终效果、案例源文件，同时包括了案例演示操作过程的视频教程。

本套教材可作为院校动画、艺术设计、多媒体等专业的教材，也可作为应用型院校和社会动画制作培训班的优秀教材，同时还可以作为动画爱好者的自学读物。



北京电影学院动画学院院长

编者的话

21 世纪, CG 技术在电影中的作用越来越重要, 三维技术作为一种计算机技术被广泛应用到各项视觉特效的制作领域中, 开拓了创作者的思维空间, 使各领域有了全新的发展, 完全可以通过三维全新的表现形式独立完成项目制作。中国的数字动画产业刚刚起步, 还处于一个成长与摸索的阶段, 与国外顶尖 CG 动画公司的制作水平有不小的差距, 但同时也有更多的机遇与挑战, 目前, 中国数字制造市场每年都有上亿元的商机, 国内广播影视、互动游戏和动漫等行业正在迅速的崛起, 成为大家投资与关注的焦点。

当我们迎来了 3ds max7.0 时, 感受到了软件成长的艰辛过程。这一次它带来了更多的惊喜, 软件本身的设置变得更加完善、全面与人性化, 完全能够胜任各项制作的需求。Autodesk 的 3ds max 在建筑行业、游戏制作、视频制作等领域中得到广泛应用, 拥有庞大的用户群, 并获得了超过 175 项行业奖项。

软件本身只是制作工具, 要有效地掌握那些既实用又常见的命令, 许多初学者往往在学习了很多命令后还是不知道如何去使用它。本书主要通过具体案例, 使读者可以有针对性和选择性地学习软件中的知识点。每个案例都以制作方案、知识解析、制作步骤和思考与练习 4 个模块进行教学。在学习之初介绍该案例的整体设计制作思路, 这样可以使读者养成整体思维的设计习惯; 再介绍制作该案例所需掌握的技术知识点和艺术设计知识点; 再以详细的制作步骤介绍案例的实现过程; 最后, 根据该案例知识点进行练习, 以巩固所学的 3ds max 的主要方法与基本制作技巧, 真正做到学以致用、举一反三。

本书共可分为九章, 三大部分。第一部分主要是对软件的特点、应用做基本的介绍。第二部分通过具体制作案例分别讲解建模、材质、灯光、动画及渲染等方面知识点。第三部分通过综合案例来强化前面所学知识的综合运用能力。在完成每节案例后, 希望读者能通过本节所学习的知识点, 独立设计制作完成每节的课后练习, 作品要有设计感, 要摆脱对书中案例的模仿。

本书主要由国家动画教学研究基地主编, 由业内有多年设计、教学工作经验的许建锋、吴昊编著。在此, 特别感谢谭嘉冰同志在本书编写过程中的大力支持。为方便读者的学习, 本书附带的光盘中提供了多个经典案例的视频教程, 使读者可以更形象地掌握软件的使用技巧, 及每个案例所使用的素材和最终效果, 以方便读者练习和对比。

希望本书能给 3ds max 爱好者带来更多的启迪, 敲开艺术之门。同时恳请读者在使用过程中给我们提出宝贵意见。联系方式: yaqian110@sina.com。

编者
2006 年 2 月

目 录

第 1 章 三维动画基础	1
1.1 绚丽多彩的三维动画世界	1
1.2 三维动画的基本概念	4
1.3 思考与练习	6
第 2 章 3ds max 基础	7
2.1 初识 3ds max	7
2.2 跳跃的小球	7
2.2.1 制作方案	7
2.2.2 操作步骤	8
2.3 3ds max 界面入门	12
2.4 3ds max 菜单入门	16
2.4.1 对齐工具	16
2.4.2 法线	19
2.4.3 捕捉命令	20
2.4.4 用户自定义界面	21
2.4.5 快捷菜单的使用	22
2.5 思考与练习	24
第 3 章 建模	25
3.1 基础建模——建造古堡	25
3.1.1 制作方案	25
3.1.2 基础建模知识解析	25
3.1.3 操作步骤	26
3.1.4 思考与练习	33
3.2 修改器建模——QQ 文字秀	33
3.2.1 制作方案	33
3.2.2 修改器建模知识解析	33
3.2.3 操作步骤	34
3.2.4 思考与练习	37
3.3 网格与多边形建模——双龙戏珠	37
3.3.1 制作方案	37
3.3.2 网格与多边形建模知识解析	38
3.3.3 操作步骤	39
3.3.4 思考与练习	69
3.4 曲面建模——细刺鱼	70
3.4.1 制作方案	70



3.4.2	面片建模知识解析	70
3.4.3	操作步骤	73
3.4.4	思考与练习	79
第4章	材质与贴图	80
4.1	材质基础	80
4.1.1	发光的霓虹文字	80
4.1.2	卡通圣诞树	85
4.1.3	思考与练习	87
4.2	纹理贴图——锋利的小刀	88
4.2.1	制作方案	88
4.2.2	贴图知识解析	88
4.2.3	操作步骤	93
4.2.4	思考与练习	100
4.3	常用材质应用	100
4.3.1	玻璃材质	100
4.3.2	金属材料	107
4.3.3	思考与练习	110
第5章	动画	111
5.1	动画基础	111
5.1.1	动画基本概念	111
5.1.2	激情闹钟	111
5.2	动画曲线编辑器	119
5.2.1	认识动画曲线编辑器	119
5.2.2	勇猛的篮球	120
5.3	约束动画	128
5.3.1	认识约束动画	128
5.3.2	旋风战斗机	129
5.4	Reactor 动力学	136
5.4.1	Reactor 动力学基础	136
5.4.2	链球撞墙	136
第6章	灯光与摄像机	143
6.1	灯光基础——绚丽霓虹灯	143
6.1.1	制作方案	143
6.1.2	灯光设置知识解析	143
6.1.3	操作步骤	145
6.1.4	思考与练习	150
6.2	三点布光——灯光下的 XO	150
6.2.1	制作方案	150
6.2.2	三点布光知识解析	150

6.2.3	操作步骤	151
6.2.4	思考与练习	155
6.3	场景灯光与摄像机漫游动画——漫游墓道	155
6.3.1	制作方案	155
6.3.2	摄像机知识解析	155
6.3.3	操作步骤	156
6.3.4	思考与练习	161
第7章	渲染	162
7.1	渲染设置——黄昏中的小镇	162
7.1.1	制作方案	162
7.1.2	渲染面板知识解析	163
7.1.3	操作步骤	167
7.1.4	思考与练习	172
7.2	VideoPost 特效——浪漫星空	172
7.2.1	制作方案	173
7.2.2	VideoPost 特效知识解析	173
7.2.3	操作步骤	176
7.2.4	思考与练习	179
7.3	mental ray 渲染器——晶莹剔透的静物	180
7.3.1	制作方案	180
7.3.2	mentalray 渲染器知识解析	180
7.3.3	操作步骤	185
7.3.4	思考与练习	188
第8章	粒子特效	189
8.1	粒子系统基础——雪花飞舞	189
8.1.1	制作方案	189
8.1.2	粒子系统知识解析	190
8.1.3	操作步骤	190
8.1.4	思考与练习	192
8.2	PF 高级粒子基础——爆炸效果	192
8.2.1	制作方案	193
8.2.2	PF 粒子知识解析	193
8.2.3	操作步骤	194
8.2.4	思考与练习	199
8.3	PF 高级粒子——雪人挥发	199
8.3.1	制作方案	199
8.3.2	空间扭曲知识解析	200
8.3.3	制作步骤	201
8.3.4	思考与练习	205

第9章 综合案例	206
9.1 游戏角色制作——QQ 女孩	206
9.1.1 创建 QQ 女孩参考视图	206
9.1.2 使用 Edit Ploy 创建 QQ 女孩	207
9.1.3 添加卡通材质	233
9.1.4 设置灯光与摄像机	238
9.1.5 思考与练习	240
9.2 影视制作——毕业设计片头	240
9.2.1 创建标题文字	241
9.2.2 创建动画	245
9.2.3 粒子效果	254
9.2.4 添加粒子特效	257
9.2.5 思考与练习	261
9.3 产品制作——TCL 优盘	261
9.3.1 分析模型结构	261
9.3.2 产品建模	262
9.3.3 添加产品材质	274
9.3.4 思考与练习	278
9.4 场景制作——浪漫小屋	279
9.4.1 制作方案	279
9.4.2 操作步骤	279
9.4.3 思考与练习	294

第1章 三维动画基础

通过本章的学习，了解目前三维动画在影视、工业、建筑、游戏、多媒体及广告等行业的广泛应用。本章重点介绍三维动画中动画、空间、摄像机、灯光及关键帧等基本概念，使读者对三维动画有基本的了解，从而激发学习兴趣。

本章重点：

- 了解三维动画在各行业中的应用；
- 掌握三维动画的基本概念。

1.1 绚丽多彩的三维动画世界

现在流行的三维软件有 3ds max, Maya, Softimage-xsi 等，每个软件的功能都非常强大，当前三维动画技术已在电影、电视、工业、建筑、游戏、艺术及广告等行业中得到了广泛的应用，数字化制作已经变的越来越重要。

1. 三维动画在电影行业中的应用

随着科学技术的不断发展与进步，动画电影从《埃及王子》到《千与千寻》，三维制作技术在传统动画的制作过程中的比重越来越大，在更多的领域中得到发挥。三维动画技术在电影中的运用，使制作者可以在室内通过自己的想象制作出光、火、爆炸、烟雾以及雨雪等非常真实的效果，大大降低了制作成本。三维软件随着版本的提升，功能更加完善，因此使它在电影行业中应用越来越广泛，越来越受欢迎。例如，在 2004 年上映的《四眼田鸡》中三维特效部分，获得极大成功。如图 1-1 所示。



图 1-1

2. 三维动画在电视行业中的应用

三维动画软件在电视行业中，常应用于特效、片头片尾、文字特效等，以下是电视栏目包装的例子，如图 1-2 所示。

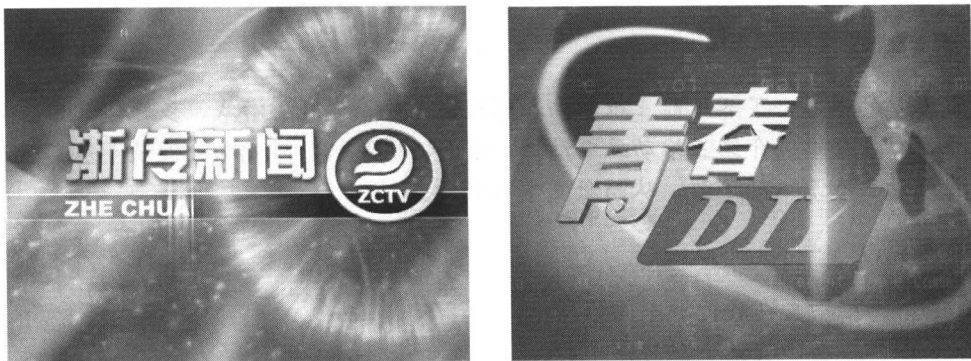


图 1-2

3. 三维动画在工业设计中的应用

目前三维软件在产品造型和工业设计上的功能已大有改进，工业造型设计需要大量准确、光滑的流线曲面，同时产品造型设计也离不开三维软件的辅助，图 1-3 所示为制作完成的工业产品模型。

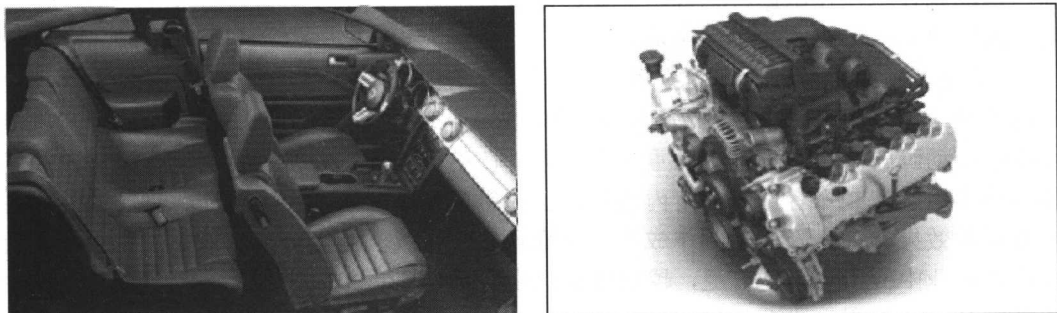


图 1-3

4. 三维动画在建筑行业中的应用

三维软件之间的配合极为紧密，这使它们帮助建筑装潢设计更具有精密性、准确性，不但在建筑展示上一展风采，甚至在城市规划、项目展示及环境模拟等方面起到越来越大的作用。常应用于建筑效果图、室内装潢设计和建筑浏览等，如图 1-4 所示。

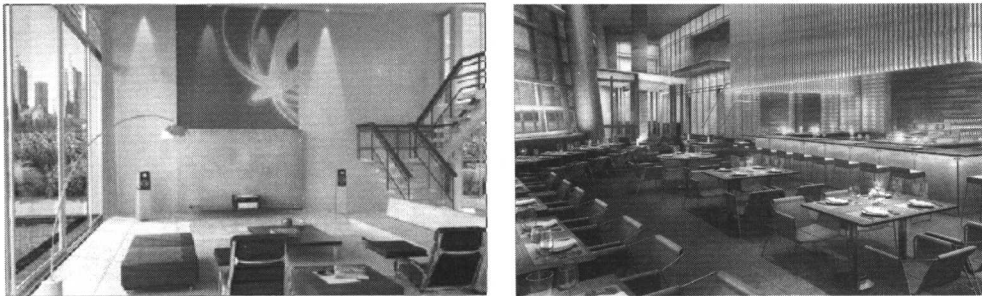


图 1-4

5. 三维动画在游戏行业中的应用

20 世纪末电子游戏产业开始蓬勃发展, 随着计算机工业的高速发展和玩家们对于游戏品质的要求不断提高, 使三维制作技术水平也不断发展与提高, 从而开拓了新的三维游戏制作领域, 致使三维动画与游戏行业完美地结合在一起, 给游戏产业带来了一种全新的感受, 使玩家们可以在真实的三维空间中感受角色所处的环境, 有身临其境的感觉。目前大约有 90% 的游戏采用了三维动画技术, 因而市场发展前景喜人, 所以该行业对于专业人才的需求也在不断增加。

三维软件在游戏的制作过程中使用极为广泛, 如大家非常熟悉的“暗黑破坏神”、“帝国时代”以及“CS”等, 如图 1-5 所示。

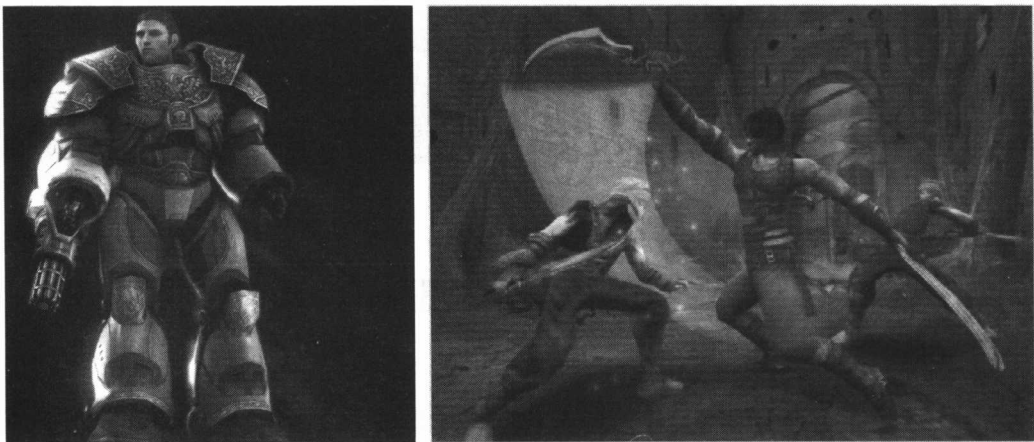


图 1-5

6. 三维动画在艺术设计行业中的应用

三维软件是优秀的艺术设计工具, 用它制作出的那些富于想象力的画面让人惊叹。三维软件不但是工程技术软件, 也是艺术设计软件, 它是发挥艺术家想象力与创造力的完美平台, 如图 1-6 所示。

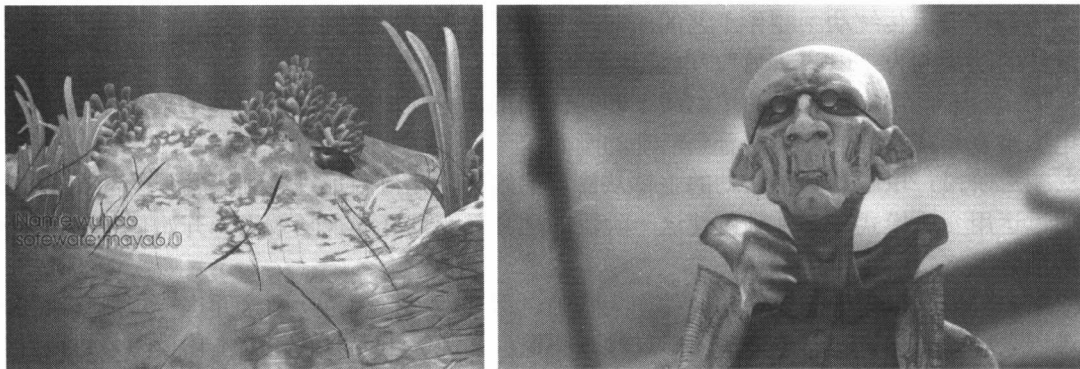


图 1-6

7. 三维动画在广告行业中的应用

当前的广告制作也运用了三维制作技术, 这样做增强了画面的视觉冲击效果, 给观众以

耳目一新的感觉。广告制作有多种运用三维技术的制作形式，而三维软件能够较好地结合拍摄的画面进行制作，进而突出体现产品形象、品牌标志以及艺术字幕等。这样做不仅可以美化画面，加深观众对品牌的认知，同时也降低了广告的制作成本，如图 1-7 所示。

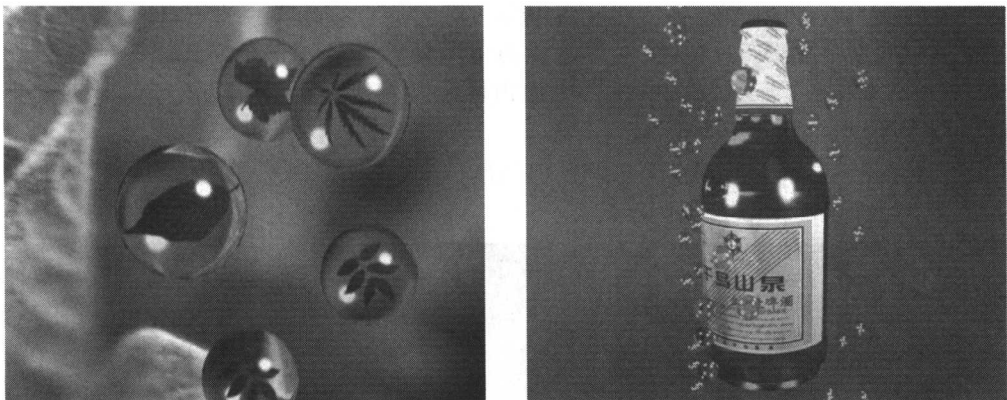


图 1-7

1.2 三维动画的基本概念

1. 动画

根据人的视觉暂留特性，将连续的静态画面串接在一起，通过快速播放给人带来不断运动的视觉效果就是动画。

动画由一系列的单独图像组成，它是通过每秒钟放映若干幅图像，而产生动态的画面效果。动画是基于人的视觉原理产生的运动图像，观众在一定时间内连续快速观看一系列相关连的静止画面时，会感觉它是连续动作。通俗地说，动的画面就是动画。因为动画是由一系列静态画面串接而成，所以我们把这些静态画面称为帧。帧是组成动画的基本单元。所谓帧速率是指每秒播放的帧数。典型的帧速率范围是 24~30 帧/秒。

人们在沿用传统动画制作工艺的同时，开始使用计算机来制作动画。人们习惯上把计算机制作的动画称为“电脑动画”。电脑动画经历了以下 3 个阶段。

第一阶段：用电脑画出简单的线条和几何图形，电脑把绘画过程记录下来。在需要时，由电脑重复绘画过程，使人们看到活动的画面。

第二阶段：电脑动画中活动的主体从简单的线条、几何图形过渡到比较复杂的图形。画面通过运用变化模式和多种颜色使这一阶段的动画具有良好的视觉效果，开始体现出电脑动画的独特风格。

第三阶段：以先进的软件和硬件作为基础，逼真地模拟手工动画，并进一步制作手工动画难以表现的题材。动画主体从图形过渡到图像，并能够生成数字化的主体模型，进而产生纯粹的电脑动画。

2. 模型

模型是指在 3ds max 视窗中创建一个或者多个几何对象。

常见的三维模型 (3D Model) 除了物体的几何形状，三维模型通常还需要保存其他多种

信息,例如材料信息(Material),纹理坐标(Texture Coordinate)等,对骨骼动画(Skeletal Animation)模型来说,我们还需要保存模型的骨骼结构层次。

3. 空间

计算机生成的二维图形仅在 x 、 y 轴有水平和垂直的坐标,而三维图形除了有 x 、 y 坐标外,还有 z 轴的维度来定义深度信息。当光照和纹理应用于三维物体时,这个物体显得比二维的物体要真实得多。而且能在三维空间中穿过或环绕三维模型和图形,就如同在虚拟世界中游览一样。

三维空间需要想象力,要体会在各个视角如何看同一个物体。图 1-8 所示为从茶壶的上、前面、左边、侧面各个视角观察的效果。

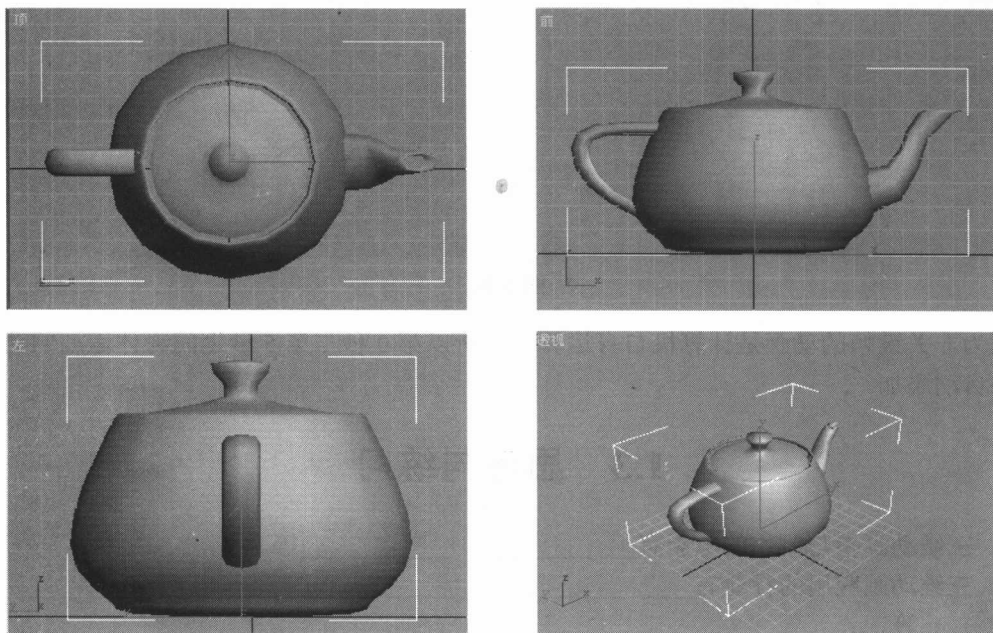


图 1-8

4. 摄像机、灯光

三维软件的摄像机和灯光可以模拟现实效果,摄像机的机位和目标可以任意移动位置和设置动画。三维灯光不但可以模拟阳光、日光灯、聚光灯等,还可以设置体积光和耀斑等高级效果。

5. 关键帧

所谓帧动画,也叫逐帧动画,是指以帧为基本单位组成的多帧动画。帧动画借鉴传统动画的概念,每帧的内容不同,当连续播放时,形成动画的视觉效果。

在电脑动画中,最常见的是利用关键帧制作动画。人们在计算机的帮助下,定义关键帧,并完成关键帧的画面绘制、着色等处理,然后利用计算机对两幅关键帧进行插值计算,自动生成两幅关键帧之间的画面,这就是电脑动画的制作过程。关键帧提高了工作的效率,只要在关键点设置动画,中间的运动效果通过计算机计算自动产生。

常用的表现方式,在电视中 Pal 制式是每帧 1/25 秒;电视中的 NTSC 制式是每帧 1/30

秒；电影中每帧是 1/24 秒，所示在不同的情况下制式是不同，如果大家混淆或不注意这个概念，那么将可能会前功尽弃。

图 1-9 所示为关键帧在三维中的显示效果。



图 1-9

假如第 0 秒时关键帧中球的位置设置在左下方，第 5 秒时关键帧中球的位置设置在右上方，如图 1-10 所示。

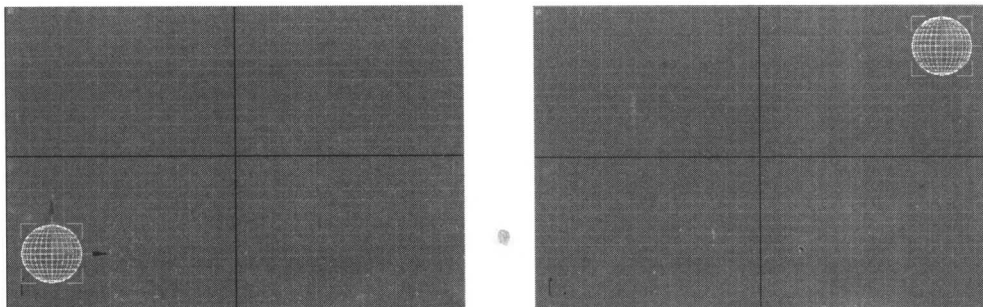


图 1-10

因为非关键帧的动画是计算机自身运算的，所以第 0 秒与第 5 秒之间物体运动的动画会由软件自动添加。

1.3 思考与练习

1. 三维动画参与制作的电影有_____、_____等。
2. 三维动画应用的行业有_____、_____、_____、_____及_____等。
3. 如何理解三维“动画”？
4. 三维摄像机有何特点？
5. 如何理解 3ds max 的空间？
6. 什么是关键帧，它和逐帧动画有什么不同？

第2章 3ds max 基础

本章首先向读者介绍 3ds max 软件，并通过实例介绍 3ds max 的基本工作流程。然后详细介绍 3ds max 的操作界面及常用的菜单命令。使读者对于软件的基本操作和基础知识有一定了解，为掌握后面的内容打下坚实的基础。

本章重点：

- 初步掌握操作流程；
- 了解 3ds max 使用界面；
- 掌握快捷菜单的基本运用。

2.1 初识 3ds max

3ds max 是目前 PC 上最流行的一种功能强大、使用广泛、面向对象的 32 位三维建模、动画和渲染软件。它的前身是基于 DOS 平台的 3D Studio，在 1996 年 4 月，基于 Windows 平台的 3D Studio Max1.0 的诞生，宣告了三维软件出现在 PC 平台的新纪元。此后，3ds max 每一次的版本升级，对自身功能都有很大提高和补充。在 2004 年 10 月，Discreet 为了更好地开发中国市场，而发行了 3ds max 中文版，中文版的诞生使我们对 3ds max 的学习更为简单和深入。

3ds max 的功能非常强大，在建模、材质纹理、动画、灯光摄像机、渲染等环节都比较成熟。Discreet 又将其强大的角色动画工具 Character Studio 集成到软件之中，同时 3ds max 又整合了 Mental ray 渲染器、粒子系统 Particle Flow 和动力学模块 Reactor，使 3ds max 软件更加完美。

3ds max 由 Autodesk 公司开发，该公司对其他图形软件的支持都做得非常出色，如计算机辅助软件 AutoCAD，后期软件 Combustion 和建筑渲染软件 Lightscape 等。同时，数百家插件厂商对 3ds max 的支持弥补了 3ds max 的部分不足，如水插件 Real flow、焰火插件 AfterBurn、渲染插件 Vray 及角色插件 Cat 等，都很好地补充了 3ds max 原有的不足。

2.2 跳跃的小球

学习 3ds max 之前，先要对软件整体的制作流程有一定的了解，下面以一例典型的三维动画实例——跳跃的小球来认识制作流程。

2.2.1 制作方案

三维动画的制作流程为建模（草图）、材质与贴图、灯光、动画及渲染。制作本案例只要掌握两个命令，一个是打开自动“设置关键帧”命令，另一个是针对小球跳跃产生变形的