



动漫应用技术系列规划教材

三维动画

设计基础

高文胜 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

附赠光盘

教学资源 素材文件

动漫应用技术系列规划教材

三维动画设计基础

主编 高文胜



机械工业出版社

本书用 3ds max 9.0 软件讲解三维动画设计基础,配有三维建模理论及三维动画的应用实例,在讲解各种三维基础和动画设计的同时,带领读者边学边练、学练结合,在实践中逐步掌握绘图和设计方法,提高读者对三维动画活学活用的能力。

本书主要介绍了 3ds max 9.0、建模的初步及编辑、摄像机与灯光的创建、材质与贴图、动画的制作等。同时还讲解了各种案例,通过建模学习制作三维模型,将三维建模和动画设计综合应用,通过大量的动画设计实例介绍关键帧、轨迹动画、粒子系统、路径约束等操作技法。为了便于教学在本书的配套光盘中对教师教学提供案例实验、电子题库、教学大纲、教学计划、教学课件、实验指导、学生作品、三维动画案例等资源服务。

本书不仅可作为高等学校计算机专业学生的学习教材,也可作为计算机技术培训教材。主要定位于学习与工作相互联系的复合性人才。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画设计基础 / 高文胜主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 1

(动漫应用技术系列规划教材)

ISBN 978-7-111-29462-7

I. 三… II. 高… III. 三维—动画—设计—高等学校—教材
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 001652 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:赵 轩

责任印制:杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2010 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·9.5 印张·2 插页·234 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29462-7

ISBN 978-7-89451-396-0 (光盘)

定价: 29.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

网络服务

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前言

三维动画设计作为人类创意与科技相结合的内容,已经开始成为 21 世纪知识经济的核心产业。为了培养更多的符合社会需求的实用型人才,根据实际教学的需要,我们组织编写了这本《三维动画基础设计》教材。顾名思义,这套教材的特点是突出实践应用技术,面向实际应用,注重实战演练为并与国外先进的设计理念和技术相结合。通过学习本书学生能够深刻理解技术应用领域的整个工作流程和分工,具备参与实际设计和开发的能力。

本书以三维设计理念为基础,运用 3ds max 9.0 进行粒子系统与空间扭曲动画、室内效果图的动画设置等。面向动漫行业实际应用,以完全实例的方式阐述了 3ds max 9.0 的各项功能在动画设计领域中的具体应用,同时介绍了相关领域的设计常识。使学生动画设计理论、软件操作及设计技巧得到很大的提高,具有很强的实用性和可操作性。本书共分 8 章,基本涵盖了动画设计的常见方法,练习题针对每章的学习目标和重点精心设计,帮助学生更好的理解和掌握所学知识。全书还精心组织了实际的典型案例,具有较高的学习、参考和借鉴价值。以培养学生设计素质、创造性思维并以对原理的理解和基本表现技能训练为基本着眼点,便于读者快速地,有针对性地学习,主要定位于学习与工作相互联系的复合性人才。

作者把在动漫领域中积累了十几年的实践经验及潜心钻研的各种软件之间的使用技巧应用于教学中。在案例操作过程中,使读者不仅在具体步骤上得到提高,还在设计理念上有很大的创新。

本教材由高文胜主编,参加编写的还有李湘逸、李金凤、张树龙、武珉、王京跃、李喜龙、赵凡、杨寅、程大鹏、王维、安婕、王继华、丁桂芝、孟祥双、郝玲、杨蓓、侯松霞、耿坤、刘建等。

由于时间仓促及作者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者提出宝贵意见。同时欢迎广大读者通过指南针多媒体设计中心网站与作者交流,网站提供了解答问题的留言板和案例下载。网站网址为:www.gaowensheng.com。

作者

出版说明

随着我国国民经济的高速发展,人民生活水平的不断提高,特别是青少年,对创意性、时尚性强的的高品位动漫文化、动漫产品需求越来越大,因此动漫游戏具有庞大的消费市场和巨大的发展空间。目前,我国动漫产业已经发展成为 21 世纪最具潜力的朝阳产业之一,并成为重点发展产业。

在这种环境背景下,全国高等学校和动漫行业知名专家共同建立了“高等院校动漫专业课程体系”。针对目前应用型动漫游戏课程的教学特点,结合教学一线的实践经验,在保证教材质量的前提下,机械工业出版社策划并出版了“动漫应用技术系列规划教材”。

考虑到目前动漫专业的人才培养目标,结合我社的具体开发策略,制定本系列教材的建设开发指导思想为“面向实际、面向应用、面向对象”。其总体思路如下:

1. 面向全国各地区、各高等院校的不同情况,出版不同特点的教材,以满足不同学校、不同专业是的教学需要。

2. 以“工学结合”的思想打造教材。本系列教材区别于传统教材的“只讲软件中间穿插小实例”的编写方法。摒弃了学生只学到软件的部分应用,片面追求软件操作功能,而缺乏对设计开发创新培养的思想。所以本系列教材以工作过程为导向,以企业实际设计案例的操作性知识为主,以学习软件的陈述性知识为辅。同时强调并开发读者的形象思维和动手能力,提高社会市场竞争,使之适应社会对人才的需求。

3. 采用“项目、任务、案例驱动”的教学模式。具体为“安排任务——发放素材——学生自学——教学演示——动手操作——综合测评”6 步教学法。本系列教材提供教学大纲、教学计划、教学课件、视频演示、实验指导、电子题库等全方位立体化教学资源服务,并配有作品赏析、彩色图片和实训案例,使得读者在学习过本套教材后不仅能够得到知识,还能得到实践经验。

4. 采取多元化的教材体系结构。围绕“高等院校动漫专业课程体系”,提供课程菜单供各校按需选用,并根据市场、技术的发展和教学需要,不断地补充和调整。

由于我国的动漫专业应用技术教育正在蓬勃发展,许多问题有待深入讨论,新的经验也会层出不穷,本套教材的内容将会根据新的形势不断丰富和调整。只有这样,才能比较灵活地满足日新月异的市场需要。希望更多的院校与教师参与到我们的课程体系与教材建设中来,为我国动漫产业的蓬勃发展贡献力量。

机械工业出版社

目 录

出版说明

前言

第 1 章 三维动画设计基础	1
1.1 三维动画设计概述	1
1.1.1 三维动画简介	2
1.1.2 三维动画应用分类	4
1.2 赏析三维动画作品	6
1.2.1 运行并欣赏三维动画作品	6
1.2.2 运行场景文件及播放动画	6
1.3 认识 3ds max 9.0	7
1.3.1 3ds max 9.0 基本操作界面	7
1.3.2 菜单栏	8
1.3.3 主工具栏	9
1.3.4 视图控制区	10
1.3.5 如何启动和退出 3ds max 9.0	11
1.3.6 新建文件与重置文件	11
1.3.7 打开文件与保存文件	11
1.3.8 合并文件	12
1.3.9 导入文件与导出文件	12
1.4 任务的归纳与提高	13
1.5 习题与案例实训	14
第 2 章 二维转换三维及编辑图形	16
2.1 二维转换三维	16
2.1.1 二维图形面板介绍	16
2.1.2 样条线	16
2.2 编辑图形	18
2.2.1 挤出命令	18
2.2.2 倒角命令	18
2.2.3 车削命令	19
2.3 放样物体	19
2.3.1 “放样”复合物体	20
2.3.2 多截面放样	20

2.4	编辑放样物体	20
2.5	布尔	22
2.6	二维图形与几何体建模实例制作	24
2.6.1	实例操作 1: 制作相框	24
2.6.2	实例操作 2: 制作水杯	25
2.7	任务的归纳与提高	27
2.8	习题与案例实训	28
第 3 章	摄像机与灯光	30
3.1	摄像机及其特效	30
3.1.1	摄像机的种类	30
3.1.2	目标摄像机	30
3.1.3	自由摄像机	31
3.1.4	摄影机常用参数设置	31
3.1.5	摄像机视图工具	32
3.1.6	创建摄像机	33
3.2	标准灯光的类型	33
3.3	标准灯光的共同参数	35
3.4	摄像机及灯光实例制作	38
3.4.1	设置摄像机	38
3.4.2	餐厅取景和布光	39
3.5	任务的归纳与提高	41
3.6	习题与案例实训	44
第 4 章	材质与贴图	46
4.1	材质类型	46
4.1.1	标准材质	46
4.1.2	复合材质	50
4.2	材质编辑实例制作	53
	实例操作 1: 制作玻璃材质	53
	实例操作 2: 制作金属材质	54
	实例操作 3: 制作双面材质	55
4.3	贴图类型	56
4.3.1	贴图的使用	57
4.3.2	UVW 贴图命令	57
4.3.3	环境贴图	59
4.4	贴图练习实例制作	60
	实例操作 1: 制作场景对象贴图	60
	实例操作 2: 制作环境贴图效果	62
4.5	任务的归纳与提高	62
4.6	习题与案例实训	63

第 5 章 关键帧和轨迹视图设计动画	65
5.1 动画制作的基本工具	65
5.2 动画时间设置	66
5.3 设置关键点动画	68
5.3.1 设置关键点工作流程	68
5.3.2 设置关键点步骤	68
5.4 动画渲染与预览	69
5.4.1 动画渲染	69
5.4.2 浏览动画	69
5.5 轨迹动画的应用	69
5.6 关键帧动画	70
5.6.1 3ds max 中的关键帧	70
5.6.2 创建关键帧	70
5.6.3 设计动画	71
5.6.4 时间滑块	72
5.7 关键帧动画实例制作	72
实例操作 1: 汽车运动	72
实例操作 2: 弹跳的小球	73
5.8 任务的归纳与提高	77
5.9 习题与案例实训	78
第 6 章 粒子系统动画	80
6.1 认识粒子系统	80
6.1.1 粒子系统	81
6.1.2 超级喷射	82
6.1.3 粒子阵列	82
6.2 使用空间扭曲	83
6.2.1 几何/可变形	84
6.2.2 空间扭曲的基本用法	85
6.2.3 力	86
6.2.4 导向器	87
6.3 粒子系统动画实例制作	90
实例操作 1: 制作足球爆炸效果	90
实例操作 2: 制作风暴效果	92
6.4 任务的归纳与提高	94
6.5 习题与案例实训	96
第 7 章 动画约束	98
7.1 动画约束	98
7.2 附着约束	98

7.3	路径约束	101
7.4	位置约束	104
7.5	链接约束	106
7.6	方向约束	107
7.7	路径约束动画实例制作	109
	实例操作 1: 飞机漫游动画	109
	实例操作 2: 旋转的硬币	112
7.8	任务的归纳与提高	115
7.9	习题与案例实训	116
第 8 章	综合实例	118
8.1	轨迹动画实例	118
	实例操作 1: 制作地球动画	118
	实例操作 2: 设置地球材质并渲染动画	120
8.2	创建摄像机以进行浏览实例	122
	实例操作 3: 制作多米诺骨牌	123
	实例操作 4: 创建多米诺骨牌视图	124
	实例操作 5: 设置多米诺骨牌材质	124
	实例操作 6: 设置多米诺骨牌材质	125
	实例操作 7: 渲染多米诺骨牌动画	126
8.3	设置摄像机动画实例	127
	实例操作 8: 制作迷宫模型	127
	实例操作 9: 设置迷宫材质	128
	实例操作 10: 设置迷宫漫游动画	128
8.4	室内效果图浏览动画实例	129
	实例操作 11: 创建会客厅模型	129
	实训案例 12: 设置会客厅摄像机	131
	实训案例 13: 制作会客厅内部造型	132
	实例操作 14: 调入模型	133
	实例操作 15: 设置会客厅材质贴图	134
	实例操作 16: 场景布光	134
	实例操作 17: 渲染输出	136
	实例操作 18: 设置会客厅环游动画	137
	实例操作 19: 渲染会客厅动画	139
8.5	任务的归纳与提高	139
8.6	案例实训	141
附录		142
附录 A	学习引导	142
附录 B	教学指导	143
参考文献		144

第1章

三维动画设计基础



1.1 三维动画设计概述

当快速浏览一些静态图像时，呈现出来的会是一个连续的运动。这就是动画的视觉基础。而每个单独的图像则称为帧，它是动画电影中的单个图像，如图 1-1 所示。

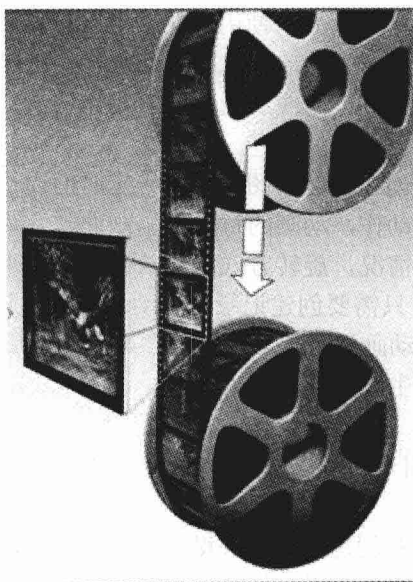


图 1-1 动画视觉原理

创建动画的主要难点在于生成大量帧，通常情况下，一分钟的动画大概需要 720~1800 个单独图像。因此可以说，手绘图像是一项艰巨的任务。这项任务也被称为关键帧技术。

动画中的大多数帧都是个过程，即从上一帧直接向一些目标不断增加变化。传统动画工作室之所以能够提高工作效率，其主要原因在于关键帧是由关键人员完成，然后助手再计算

出关键帧之间需要的帧——中间帧。

画出关键帧和中间帧之后，要做的是链接或渲染图像，以产生最终的图像。即使在今天，传统动画的制作过程通常也需要数百名艺术家生成上千个图像，如图 1-2 所示。

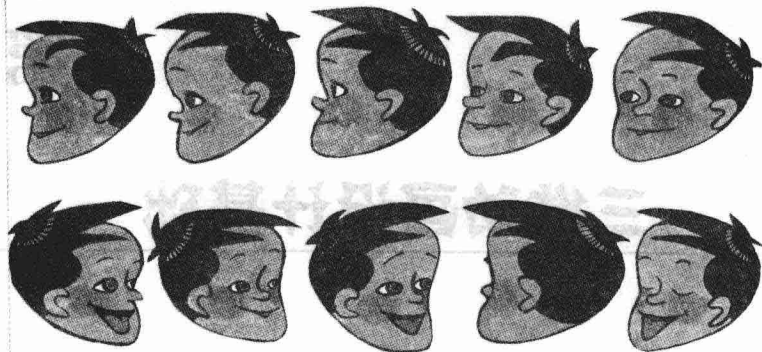


图 1-2 传统动画的图像

1.1.1 三维动画简介

3ds max 的动画功能是非常强大的，使用它几乎可以把任何对象和参数变化的过程记录为动画，即可以将物体移动、旋转、移动变化刷成动画，也可以通过修改影响物体形状和表面的参数来制作动画，还可以通过正向或反向动力学制作层次动画，甚至可以利用轨迹窗编辑动画等。

动画是基于人的视觉原理创建的运动图像，在一定时间内连续快速观看一系列相关联的静止画面时，人会感觉连续的动作，动画的每个单幅画面被称为帧。关键帧就是在三维动画软件中以描述一个对象的位移情况，旋转方式、缩放比例、变形变换和灯光摄像机形状信息的关键画面。在 3ds max 中，只需要创建记录每个动画顺序的起始、结束和关键帧，就可以将场景中对象的任意参数进行动画记录，当对象的参数被确定后，即可通过 3ds max 渲染器完成每一帧的渲染工作，从而生成高质量的动画。

1. 认识动画工具

单击工具栏中“曲线编辑器（打开）”，弹出“轨迹视图-曲线编辑器”如图 1-3 所示。

使用“轨迹视图”，可以对创建的所有关键点进行查看和编辑。另外，还可以指定动画控制器，以便插补或控制场景对象的所有关键点和参数。

“轨迹视图”使用两种不同的模式：“曲线编辑器”和“摄影表”。“曲线编辑器”模式可以将动画显示为功能曲线。“摄影表”模式可以将动画显示为关键点和范围的电子表格。关键点是带颜色的代码，便于辨认。“轨迹视图”中的一些功能，例如移动和删除关键点，也可以在时间滑块附近的轨迹栏上得到，还可以展开轨迹栏来显示曲线。可以将“曲线编辑器”和“摄影表”窗口停靠在界面底部的视口之下，或者可以把它们用作浮动窗口。可以将“轨迹视图”布局命名并存储在“轨迹视图”缓冲区中，以后还可以再使用。“轨迹视

图”布局使用“.max”文件存储。

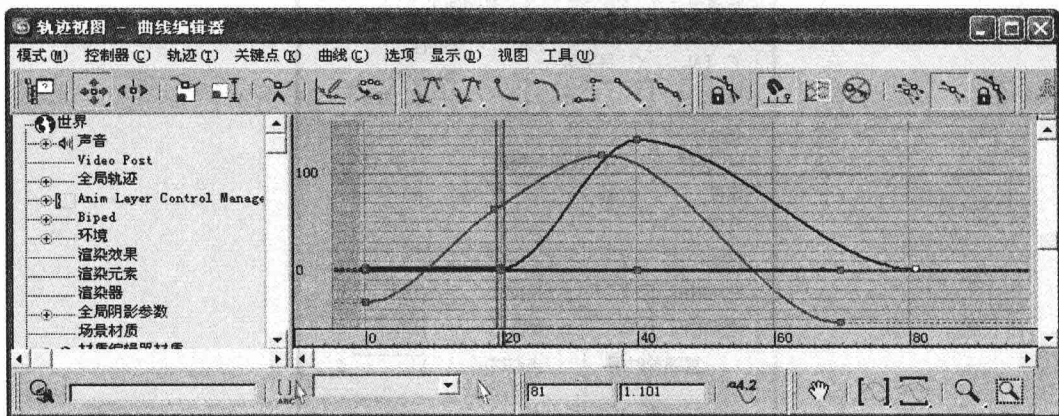


图 1-3 轨迹视图—曲线编辑器

2. 动画控制按钮组

3ds max 操作界面下方有一组专门用于记录和播放动画的按钮,如图 1-4 所示。

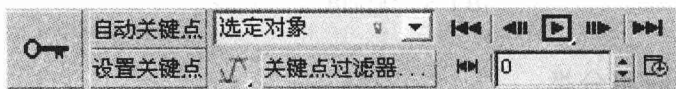
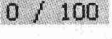


图 1-4 动画控制按钮组

“自动关键点”按钮 : 按下该按钮启用“自动关键点”,移动到时间上的点,然后变换对象或者更改其参数,所有的更改注册为关键帧。

“设置关键点”按钮 : 按下该按钮,启用“设置关键点”模式,然后移动到时间上的点。在变换或者更改对象参数之前,使用“轨迹视图”和“过滤器”中的“可设置关键点”图标决定对哪些轨迹可设置关键点。

对所看到的感到满意时,单击“设置关键点”按钮  或者键盘上的“k”键设置关键点,如果不执行该操作,则不设置关键点。

“时间滑块” : 显示当前帧并可以通过它移动到活动时间段中的任何帧上,右键单击滑块栏,打开“创建关键点”对话框中可以创建位置,旋转或缩放关键点而无需使用“自动关键点”按钮。

“关键点模式切换” : 在时间控件的当前帧字段输入帧编号,然后按“↵”键。可将时间滑块移动到动画中任意确定的帧。

“转至开头”按钮  和“转制结尾”按钮 : 分别单击这两个按钮,可以一次向前后右移动一帧。

“时间配置” : 在默认的情况下,动画的帧只有 100 帧,单击该按钮在弹出“时间配置”对话框中可以对动画的时间及其他一些参数进行设置,如图 1-5 所示。



图 1-5 “时间配置”对话框

1.1.2 三维动画应用分类

随着计算机三维影像技术的不断发展，三维图形技术越来越被人们所看重。三维动画因为它比平面图更直观，更能给观赏者身临其境的感觉，尤其适用于那些尚未实现或准备实施的项目，使观者提前领略实施后的精彩结果。

三维动画，从简单的几何体模型如一般产品展示、艺术品展示到复杂的人物模型，从静态、单个的模型展示到动态、复杂的场景如房产酒店三维动画、三维漫游、三维虚拟城市、角色动画。

1. 建筑领域

现阶段在中国，3D 技术在建筑领域得到了最广泛的应用：早期的建筑动画因为 3D 技术上的限制和创意制作上的单一，制作出的建筑动画仅是简单的跑相机的建筑动画。

随着现在 3D 技术的提升与创作手法的多元化，建筑动画从脚本创作到精良的模型制作，后期的电影剪辑手法，以及原创音乐音效，情感式的表现方法，制作出的建筑动画综合水准越来越高，费用也比以前降低了许多。

建筑领域动画主要应用于建筑漫游动画、房地产漫游动画、小区浏览动画、楼盘漫游动画、三维虚拟样板房、建筑概念动画、房地产电子楼书、房地产虚拟现实等动画制作。

2. 规划领域

道路、桥梁、隧道、立交桥、街景、夜景、景点、市政规划、城市规划、城市形象展示、数字化城市、虚拟城市、城市数字化工程、园区规划、场馆建设、机场、车站、公园、广场、报亭、邮局、银行、医院、数字校园建设、学校等动画制作。

3. 三维动画制作

三维动画从简单的几何体模型到复杂的人物模型, 单个的模型展示到复杂的场景, 如道路、桥梁、隧道、市政、小区等线型工程和场地工程的景观设计, 表现得淋漓尽致。

4. 园林景观领域

园林景观动画涉及景区宣传、旅游景点开发、地形地貌表现, 国家公园、森林公园、自然文化遗产保护、历史文化遗产记录, 园区景观规划、场馆绿化、小区绿化、楼盘景观等动画表现制作。

园林景观 3D 动画是将园林规划建设方案, 用 3D 动画表现的一种方案演示方式。其效果真实、立体、生动, 是传统效果图所无法比拟的。园林景观动画将传统的规划方案, 从纸上或沙盘上演变到了电脑中, 真实还原了一个虚拟的园林景观。目前, 动画在三维技术制作大量植物模型方面有了一定的技术突破, 用 3D 软件制作出的植物更加真实生动, 优玛动画在植物种类上也积累了大量的数据资料, 使得园林景观植物动画如虎添翼。

5. 产品演示

产品动画涉及: 工业产品如汽车动画、飞机动画、轮船动画、火车动画、舰艇动画、飞船动画; 电子产品如手机动画、医疗器械动画、监测仪器仪表动画、治安防盗设备动画; 机械产品动画如机械零部件动画、油田开采设备动画、钻井设备动画、发动机动画; 产品生产流程动画如产品生产流程、生产工艺等三维动画制作。

6. 模拟动画

模拟动画制作, 通过动画模拟一切过程, 如制作生产过程、交通安全演示动画(模拟交通事故过程)、煤矿生产安全演示动画(模拟煤矿事故过程)、能源转换利用过程、水处理过程、水利生产输送过程、电力生产输送过程、矿产金属冶炼过程、化学反应过程、植物生长过程、施工过程等演示动画制作。

7. 片头动画

片头动画创意制作: 宣传片片头动画、游戏片头动画、电视片头动画、电影片头动画、节目片头动画、产品演示片头动画、广告片头动画等。

8. 广告动画

动画广告是广告普遍采用的一种表现方式, 动画广告中一些画面是纯动画的, 也有实拍和动画结合的。在表现一些实拍无法完成的画面效果时, 就要用到动画来将两者结合, 如广告用的一些动态特效就是采用 3D 动画完成的。现在我们所看到的广告, 从制作的角度看, 几乎都或多或少地用到了动画。

9. 影视动画

影视三维动画涉及影视特效创意、前期拍摄、影视 3D 动画、特效后期合成、影视剧特效动画等。随着计算机在影视领域的延伸和制作软件的增加, 三维数字影像技术扩展了影视拍摄的局限性, 在视觉效果上弥补了拍摄的不足, 在一定程度上电脑制作的费用远比实拍所产生的费用要低的多, 同时为剧组因预算费用、外景地天气、季节变化节省了时间。

10. 角色动画

角色动画制作涉及: 3D 游戏角色动画、电影角色动画、广告角色动画、人物动画等。



1.2 赏析三维动画作品

1.2.1 运行并欣赏三维动画作品

1. 实例操作：运行三维动画作品“雪花字”

- 1) 打开“第1章 三维动画设计基础→动画欣赏”文件夹。
- 2) 双击“雪花字.avi”文件，打开 Windows Media Player 软件运行三维动画作品“雪花字”，其中主要场景如图 1-6 所示。

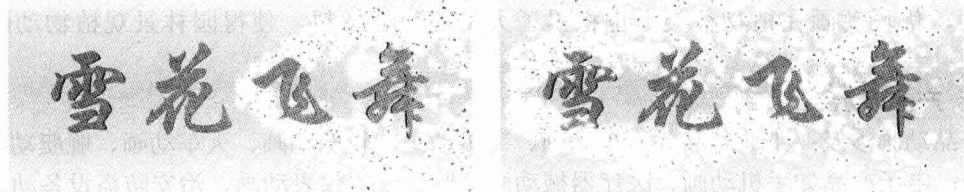


图 1-6 “雪花字”主要场景

2. 实例操作：运行三维动画作品“书写数字”

- 1) 打开“第1章 三维动画设计基础→动画欣赏”文件夹。
- 2) 双击“书写数字.avi”文件，打开 Windows Media Player 软件运行三维动画作品“书写数字”，其中主要场景如图 1-7 所示。

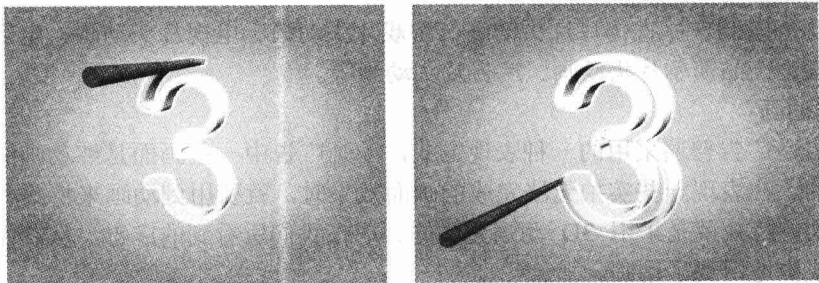


图 1-7 “书写数字”主要场景

1.2.2 运行场景文件及播放动画

1) 选择“文件”→“打开”菜单命令，弹出“打开文件”对话框，在“查找范围”下拉列表框中选择“小猫踢球.max”文件，如图 1-8 所示。

2) 在动画控制区单击“播放动画按钮”，可以看到一帧帧场景快速显示的内容。在时间滑块上可以看到当前场景的时间帧数。

3) 移动时间滑块到第 15 帧, 可以看到小猫向前行走一段距离, 如图 1-9 所示。



图 1-8 打开“小猫踢球.max”文件

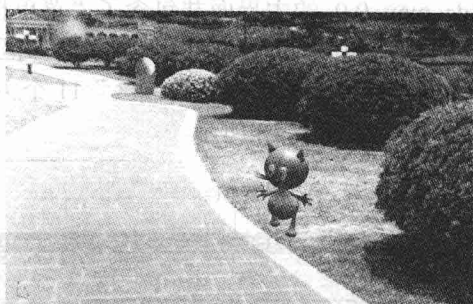


图 1-9 第 15 帧的动画场景

4) 移动时间滑块到第 43 帧, 可以看到小猫踢球的动画, 如图 1-10 所示。

5) 移动时间滑块到第 45 帧, 可以看到小球的反弹力正好打到小猫脸上, 如图 1-11 所示。

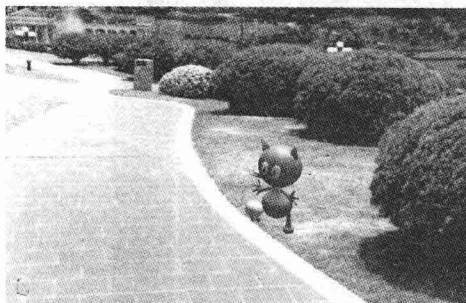


图 1-10 第 43 帧的场景动画

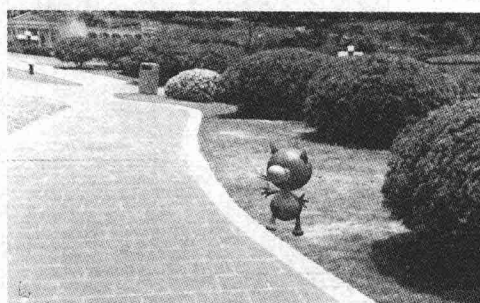


图 1-11 第 45 帧的场景动画

6) 移动时间滑块到第 65 帧, 可以看到小猫被球打到后, 然后晕倒在草坪上, 如图 1-12 所示。

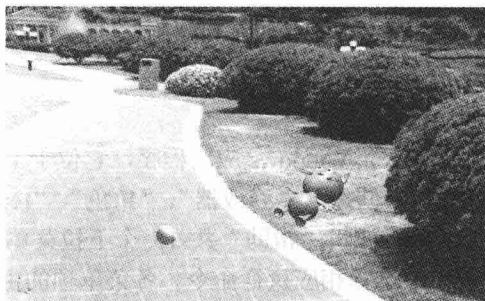


图 1-12 第 65 帧的场景动画



1.3 认识 3ds max 9.0

1.3.1 3ds max 9.0 基本操作界面

3ds max 9.0 的工具界面和以前的版本相似, 有一点最大的不同是在默认方式下界面的左

方多了一个动力学工具。

3ds max 9.0 的主界面共包含了“菜单栏”、“主工具栏”、“视图工作区”、“命令控制面板”、“时间滑块”、“时间栏”、“脚本输入区”、“物体位置坐标显示区”、“关键帧设定区”、“动画播放控制区”和“视图控制区”11个主要的工作区域，下面我们了解一下 3ds max 9.0 的工作界面，如图 1-13 所示。

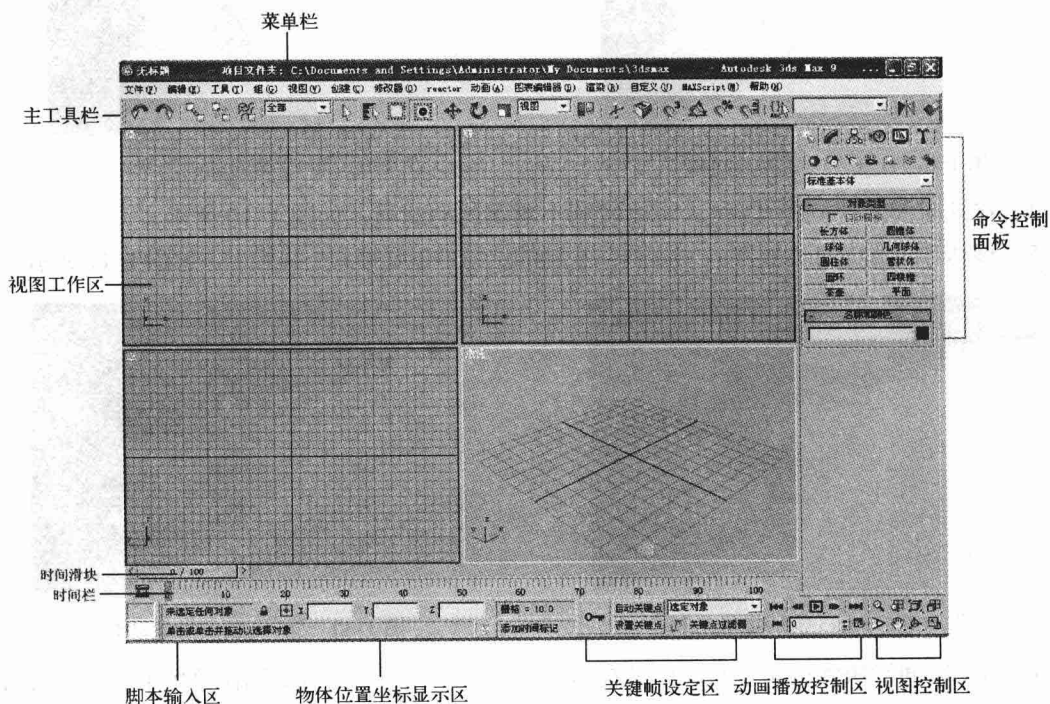


图 1-13 3ds max 9.0 工作界面

1.3.2 菜单栏

3ds max 9.0 的菜单栏类似于标准 Windows 应用程序，它位于工作界面的顶端，由“文件”、“编辑”、“工具”、“组”、“视图”、“创建”、“修改器”、“角色”、“reactor”、“动画”、“图形编辑器”、“渲染”、“自定义”、“MAXScript”、“帮助”共 15 个下拉菜单组成，如图 1-14 所示，通过选择菜单项，从弹出下拉菜单中选择相应执行命令。各菜单项的主要功能如表 1-1 所示。

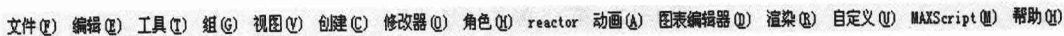


图 1-14 菜单栏

表 1-1 菜单栏功能介绍

名 称	作 用
文件菜单	用于新建、打开、保存、输入输出文件、系统复位和退出等
编辑菜单	用于对场景中的操作对象进行编辑、可以撤销或恢复场景信息、删除、选择和复制操作对象，设置对象的属性等