



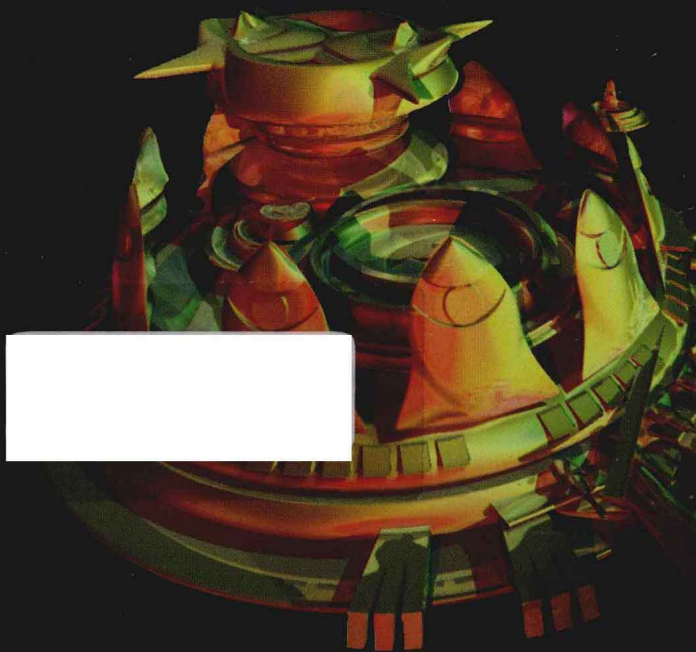
Animation 三维动画

设计基础

高文胜 主编



附赠光盘一张



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

三维动画设计基础

主 编 高文胜

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书主要介绍了 3ds Max 2011 建模的初步及编辑、创建摄像机与灯光、材质与贴图、动画的制作等,同时还讲解了各种案例,通过建模的学习可以制作三维模型,然后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,系统介绍了关键帧、轨迹动画、粒子系统、路径约束等操作技法。书中将许多软件操作中的关键词讲得非常清楚明白,便于初学者掌握,操作起来也比较容易。

本书用 3ds Max 2011 软件讲解三维动画基础设计,重点突出、语言简洁,并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,在实践中逐步学会绘图和设计方法。

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型人才。

本书为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。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

三维动画设计基础 / 高文胜主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2012.12
ISBN 978-7-5640-6878-3

I. ①三… II. ①高… III. ①三维动画软件 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 241661 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 9

字 数 / 200 千字

版 次 / 2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑 / 钟 博

印 数 / 1~1 500 册

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 45.00 元

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

教材编委会

主任委员

高文胜

编委会名单（请按笔画排列）

毕留举	范 顺	张 媛	赵 娟	赵 磊	赵 凡	李 晨
李 琳	李金凤	毕 乐	甄丽坤	韩久海	张家祺	李晓东
刘 畅	文丽丽	侯松霞	赵 迪	杨 乐	赵 鹏	张 鑫
武 军	靳鹤琳	张 青	高 珺	王少青		

前 言

随着世界经济全球化趋势的明显加快,经济的迅猛发展已刻不容缓。有专家预言,21 世纪初将是国际跨国大公司大踏步进入经济市场的时期。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。

根据实际教学的需要,我们组织编写了这本《三维动画设计基础》教材。顾名思义,这本教材的特点是突出实践应用技术,面向实际应用。整个教程以实战演练为特色,将国外先进的设计理念和技术相结合,通过学习,使学生能够深刻理解技术应用领域的整个工作流程和分工,具备参与设计和实际开发的能力。

本教材面向动漫行业的实际应用,综合运用 3ds Max 2011 的各项功能,以完全实例的方式阐述了其在动画设计领域中的具体应用,同时还介绍了相关领域的设计常识。

本教材以三维设计理念为基础,运用 3ds Max 2011 进行粒子系统与空间扭曲动画、室内效果图的动画设置等,可使读者的动画设计理论、软件操作及设计技巧有很大的提高,具有很强的实用性和可操作性。本教材学习入门快,内容丰富,涉及范围广,学习目标明确,针对性强,真正做到了将理论与实际相结合。

本教材共分 8 章,分别从二维图形转换到三维图形和动画设置及建模和动画的综合,基本涵盖了动画设计的常见方法。全书精心组织了实际的典型案例,对读者有较高的学习、参考和借鉴价值。

本教材配合具体实例,在作图中学习软件,在学习软件中了解三维动画设计,增强学习兴趣,加强教学效果。主要内容有:了解 3ds Max 2011 功能、工作界面和基本操作;创建二维对象并进行编辑图形;结合实例介绍材质与贴图的使用;结合实例创建摄像机与灯光;结合实例介绍关键帧和轨迹视图设置;结合实例介绍粒子系统动画的设置;结合实例介绍路径约束动画设置;结合实例掌握建模与动画的综合应用。

本教材是以三维设计基础为背景,通过对建模的初步了解及编辑,创建摄像机与灯光、材质与贴图、动画的制作等,系统介绍了三维建模和动画设计的综合应用,适于各领域设计的练习。本教材内容丰富,学习目标明确,以培养学生的设计素质、创造性思维以及对原理的理解和基本表现技能为基本着眼点。本教材主要定位于学习与工作相互联系的复合型人才。

本教材中附加图例,便于学生理解书中内容。本教材注重实效,书中练习题针对每章的学习目标和重点,举例让学生进行练习,促使学生更好地理解 and 掌握所学知识。

编者在动漫领域中积累了十几年的实践经验,潜心钻研各种软件之间的使用技巧和使用方法,并将其应用于教学中。本教材案例操作过程能使读者在具体步骤上得到提高,在设计理念上有很大的创新。

本教材由高文胜主编，参加编写的还有李金凤，张树龙，王京跃。本教材在编写过程中参考了大量资料，其中部分被列在附录中。在书稿编写过程中，丁桂芝、孟祥双、郝玲、耿坤、李喜龙、场寅、程大鹏、侯松霞、杨蓓、王维、安捷、张晓静、武珉、王继华、沈虹等帮助阅读过全部或部分书稿并对书稿提出了修改意见和建议，在此表示衷心的感谢。

编 者

目 录

第 1 章 三维动画设计基础介绍	(1)
1.1 认识 3ds Max 2011	(1)
1.1.1 3ds Max 2011 基本操作界面	(1)
1.1.2 菜单栏	(2)
1.1.3 主工具栏	(2)
1.1.4 视图控制区	(4)
1.2 3ds Max 2011 基本操作	(4)
1.2.1 启动和退出命令	(4)
1.2.2 新建文件与重置文件	(5)
1.2.3 打开文件与保存文件	(5)
1.2.4 导入文件与导出文件	(6)
1.2.5 系统的设置	(7)
1.3 赏析三维动画作品	(8)
1.3.1 运行并欣赏三维动画作品	(8)
1.3.2 运行场景文件及播放动画	(9)
1.4 了解三维动画设计	(10)
1.4.1 三维动画简介	(10)
1.4.2 三维动画应用分类	(11)
1.5 判断与练习	(13)
第 2 章 图形编辑	(15)
2.1 对象基本操作	(15)
2.2 编辑图形	(16)
2.2.1 挤出命令	(16)
2.2.2 倒角命令	(17)
2.2.3 车削命令	(17)
2.3 二维转换三维	(18)
2.4 放样对象	(19)
2.4.1 “放样”复合物体	(20)
2.4.2 多截面放样	(20)
2.5 编辑放样	(21)
2.6 编辑布尔	(23)
2.7 图形建模	(24)
2.7.1 制作镜子	(24)
2.7.2 制作酒杯	(25)
2.8 判断与练习	(26)



第3章 材质与贴图编辑	(27)
3.1 材质类型	(27)
3.1.1 标准材质	(27)
3.1.2 复合材质	(32)
3.2 材质编辑练习	(35)
3.2.1 制作反射材质	(35)
3.2.2 制作双面材质	(36)
3.3 贴图类型	(37)
3.3.1 贴图的使用	(38)
3.3.2 UVW 贴图命令	(39)
3.3.3 环境贴图	(41)
3.4 贴图练习	(41)
3.4.1 对象贴图	(41)
3.4.2 环境贴图	(43)
3.5 判断与练习	(44)
第4章 摄像机与灯光设置	(45)
4.1 摄像机	(45)
4.1.1 目标摄像机	(45)
4.1.2 自由摄像机	(46)
4.2 摄像机设置	(46)
4.2.1 摄影机参数设置	(46)
4.2.2 摄像机视图工具	(47)
4.2.3 创建摄像机	(48)
4.3 标准灯光的类型	(49)
4.4 灯光的参数	(50)
4.4.1 标准灯光的参数	(50)
4.4.2 目标聚光灯和泛光灯的参数	(53)
4.5 摄像机及灯光应用	(55)
4.5.1 设置摄像机	(55)
4.5.2 儿童房取景和布光	(56)
4.6 判断与练习	(58)
第5章 关键帧动画	(59)
5.1 动画制作工具	(59)
5.2 动画时间设置	(60)
5.3 设置关键点动画	(61)
5.4 动画渲染与预览	(63)
5.5 轨迹动画的编辑	(63)
5.6 关键帧动画	(64)
5.6.1 创建关键帧	(64)



5.6.2 时间滑块	(64)
5.7 实例制作——关键帧动画	(65)
5.8 判断与练习	(70)
第6章 粒子系统动画	(73)
6.1 认识粒子系统	(73)
6.1.1 粒子系统	(73)
6.1.2 超级喷射	(75)
6.1.3 粒子阵列	(75)
6.1.4 高级粒子系统	(75)
6.2 使用空间扭曲	(77)
6.2.1 几何/可变形	(78)
6.2.2 空间扭曲的基本用法	(79)
6.2.3 力	(79)
6.2.4 导向器	(81)
6.3 实例制作——粒子系统动画	(82)
6.4 判断与练习	(89)
第7章 约束	(91)
7.1 动画约束	(91)
7.2 附着约束	(91)
7.3 路径约束	(94)
7.4 位置约束	(98)
7.5 链接约束	(100)
7.6 方向约束	(101)
7.7 实例制作——路径约束动画	(102)
7.8 判断与练习	(108)
第8章 综合实例	(109)
8.1 轨迹动画	(109)
8.2 创建摄像机进行浏览	(114)
8.3 设置摄像机动画	(118)
8.4 室外建筑浏览动画实例	(122)
8.5 案例练习	(131)
参考文献	(132)

第1章

三维动画设计基础介绍

1.1 认识 3ds Max 2011

1.1.1 3ds Max 2011 基本操作界面

3ds Max 2011 的工具界面大体上和以前的版本相似,有一点最大不相同的是在默认方式下,界面的左方多了一个动力学工具。

3ds Max 2011 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”“状态栏与提示行”“动画关键帧设置区”和“视图控制区”10个主要的工作区域,下面我们了解一下 3ds Max 2011 的工作界面,如图 1.1 所示。

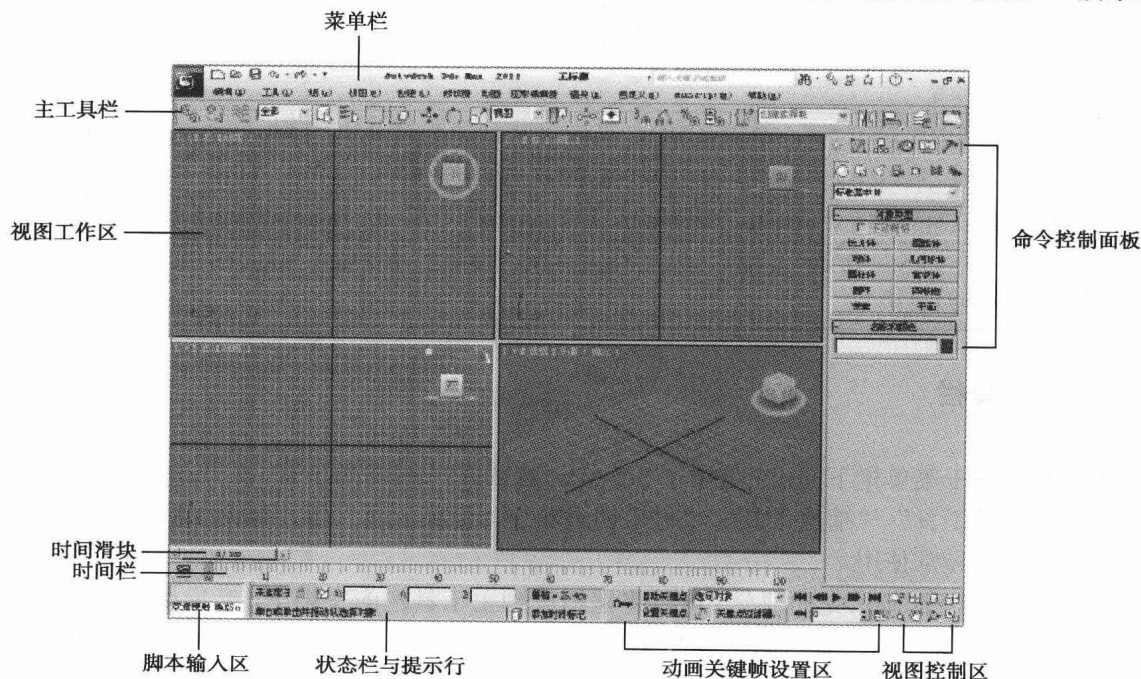


图 1.1 3ds Max 2011 工作界面



1.1.2 菜单栏

3ds Max 2011 的菜单栏类似于标准的 Windows 应用程序,它位于工作界面的顶端,由“编辑”“工具”“组”“视图”“创建”“修改器”“动画”“图形编辑器”“渲染”“自定义”“MAXScript”“帮助”共 12 个下拉菜单组成,如图 1.2 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。3ds Max 2011 的菜单栏名称与作用说明见表 1-1。

编辑(E) 工具(T) 组(G) 视图(V) 创建(C) 修改器 动画 图形编辑器 渲染(R) 自定义(U) MAXScript(M) 帮助(H)

图 1.2 菜单栏

表 1-1 3ds Max 2011 的菜单栏名称与作用

名 称	作 用
编辑	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
工具	用于对操作对象进行变换和管理,可以进行移动、镜像阵列、对齐等操作
组	用于对操作对象进行组合和分解,在组合对象中分离和附加对象等
视图	用于保存或恢复激活的视图,视图栅格和显示模式的设置等
创建	用于创建标准几何体、扩展几何体、二维图形、场景灯光、摄像机和粒子等对象
修改器	用于选择编辑、曲线编辑、网格编辑、动画编辑和指定贴图等操作
动画	用于变换控制器、位置控制器、旋转控制器、缩放控制器等操作
图形编辑器	用于轨迹视图和概要视图打开、新建、保存和删除等
渲染	用于渲染场景、环境、高级灯光、纹理、光线等效果的设置,并用于材质贴图编辑器、视频合成等系统的打开及设置
自定义	用于自定义操作界面,定制界面的加载、保存和恢复,用户界面的显示。对系统工作路径、度量单位、网格与捕捉、视窗等内容进行设置。对外挂模块进行管理,以及对系统的优化设置等
MAXScript	用于 MAX 脚本文件的创建、打开和运行,以及对听众窗口、宏记录、可视 MAX 脚本窗口的打开及编辑等
帮助	用于 3ds Max 9 的参考及帮助。包括用户参考、MAX 脚本参考、在线帮助、附加帮助,还提供了技术支持信息和版本信息

1.1.3 主工具栏

主工具栏位于菜单栏下面,它集中了 3ds Max 2011 的一些常用工具,如“选择工具”“移动工具”“旋转工具”“缩放工具”“材质编辑器”“渲染工具”等,如图 1.3 所示。这些工具在操作过程中经常使用。

主工具栏中没有显示完的部分,可以将鼠标放到主工具栏的空档中,当鼠标变成手形后,移动工具栏就可以将没有显示的工具显示出来。3ds Max 2011 主工具栏的名称与作用说明见表 1-2。



图 1.3 主工具栏

表 1-2 3ds Max 2011 主工具栏名称与作用

名 称	图 标	作 用
选择并链接		将当前选定的对象链接到其他对象上
断开当前选择链接		解除两个对象之间的链接关系
绑定到空间扭曲		将当前选定的对象绑定到空间扭曲上
选择过滤器		在下拉列表中指定选择对象的类型
选择对象		选择场景中的对象
按名称选择		在弹出的“选择对象”对话框中, 根据名称选择对象
矩形选择区域		拖拽鼠标产生矩形的框选区域
窗口/交叉		指定选择方式
选择并移动		选择并移动场景中的对象
选择并旋转		选择并旋转场景中的对象
选择并均匀缩放		选择场景中的对象, 并在三个轴向上、等比例缩放
参考坐标系		在下拉列表中, 选择三维空间坐标系
使用轴点中心		使用对象各自的轴心进行变换操作
选择并操纵		选择对象并对齐参数、编辑器和控制器参数等进行修改
键盘快捷键覆盖切换		可以在只使用“主用户界面”快捷键和同时使用主快捷键和组快捷键之间进行切换
捕捉开关		捕捉三维物体和二维物体对象
角度捕捉切换		用于精确旋转操作
百分比捕捉切换		用于精确比例的缩放操作
微调器捕捉切换		用于设置旋转器捕捉开关
编辑命名选择集		选定命名对象的选择集
镜像		将选定的对象按指定的轴向执行镜像操作
对齐		将选定的对象按指定的位置或方向执行对齐操作
层管理器		在弹出“图层”对话框中可以设置图层属性
石墨建模工具		用于编辑网格和多边形对象的新范例
曲线编辑器		在弹出“轨迹视图-曲线编辑器”对话框中, 可以对对象的运动轨迹进行编辑
图解视图		在弹出“图解视图”对话框中, 可以对对象进行选择、链接等操作
材质编辑器		在弹出“材质编辑器”对话框中, 可以对对象的材质、贴图等进行设置
渲染设置		在弹出“渲染”对话框中, 对场景对象的输出效果、帧、窗口大小等内容进行设置
渲染帧窗口		显示渲染输出
渲染产品		对视图区域或场景中的对象进行快速渲染

1.1.4 视图控制区

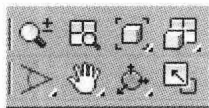


图 1.4 视图控制区

视图控制区位于工作界面的右下角，它主要用于对视图进行缩放、缩放所有视图、最大化显示、所有视图最大化显示、缩放区域、平移视图、弧形旋转和最大化视口切换 8 种操作，如图 1.4 所示。3ds Max 2011 视图控制区名称与作用说明见表 1-3。

表 1-3 3ds Max 2011 视图控制区名称与作用

工 具 名 称	图 标	作 用
缩放		按住鼠标左键进行拖曳，即可以对单个视图进行任意缩小和放大
缩放所有视图		单击该按钮，即可以对全部视图进行放大和缩小
最大化显示		单击该按钮，即可以将当前视图内的对象以最大显示方式显示出来
所有视图最大化显示		将所有视图内的对象以最大显示方式显示出来
缩放区域		用于在正视图内拖曳鼠标，绘制一个矩形选区，将选区内的对象以最大方式显示出来
平移视图		在视图内以平行于视图平面的方式移动视图，更好地显示视图内的对象
选定的环绕		在视图内旋转视图平面，改变视图坐标轴的方向
最大化视图口切换		将视图最大化或恢复为普通视图之间进行切换

1.2 3ds Max 2011 基本操作

1.2.1 启动和退出命令

1. 启动命令

- (1) 双击桌面上的 Autodesk 3ds Max 2011 32 位图标。
- (2) 选择“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“Autodesk 3ds Max 2011 32-bit”→“Autodesk 3ds Max 2011 32 位”。
- (3) 选择“我的电脑”→双击文件所在硬盘（如 C 盘）→双击“3dsss”的文件夹→双击“3dsmax.exe”程序。

2. 退出命令

- (1) 打开 Autodesk 3ds Max 2011，然后单击左上角文件图标，从下拉菜单中点击退出 3ds Max 命令。
- (2) 选择 Autodesk 3ds Max 2011 窗口右上角的关闭图标退出。
- (3) 按下【Alt+F4】组合键，退出 Autodesk 3ds Max 2011 软件。



1.2.2 新建文件与重置文件

1. 新建文件

- (1) 点击左上角的图标，然后从下拉菜单中选择“新建”命令。
- (2) 按下【Ctrl+N】组合键，快速新建一个文件。

2. 重置文件

点击左上角图标，然后从下拉菜单中选择“重置”命令，在弹出的“3ds Max”对话框中，选择是否要重置，如果要重新建立一个新文件，就单击“是”，如果要保持原有状态就单击“否”。

1.2.3 打开文件与保存文件

1. 打开文件

- (1) 点击左上角图标，然后从下拉菜单中选择“打开”命令，弹出“打开文件”对话框，如图 1.5 所示，在此对话框中找到要打开的文件。
- (2) 按下【Ctrl+O】组合键，快速打开文件。

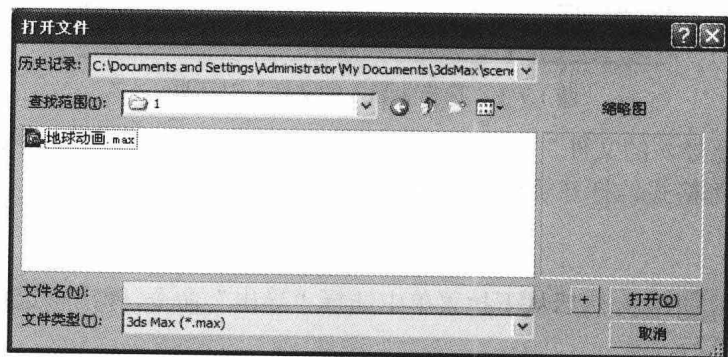


图 1.5 “打开文件”对话框

2. 保存文件

- (1) 点击左上角图标，然后从下拉菜单中选择“保存”命令，弹出“文件另存为”对话框，如图 1.6 所示，在此对话框中指定要保存的文件名和保存的路径。
- (2) 按下【Ctrl+S】组合键，快速保存文件。
- (3) 点击左上角图标，然后从下拉菜单中选择“另存为”命令，弹出“文件另存为”对话框，在此对话框中指定要保存的文件名和保存的路径，但是要和“保存”命令的名称分开，这种方法适用于一个场景多次修改后分别保存。

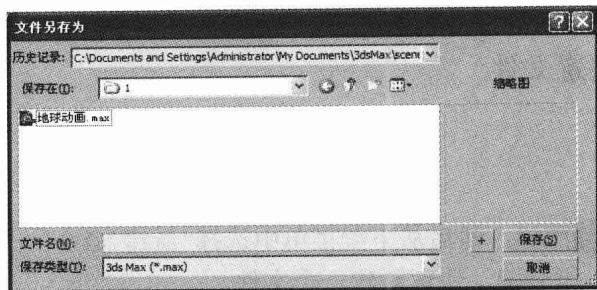


图 1.6 “文件另存为”对话框

1.2.4 导入文件与导出文件

1. 导入文件

(1) 点击左上角  图标, 然后从下拉菜单中选择“导入”命令, 弹出“选择要导入的文件”对话框, 如图 1.7 所示。

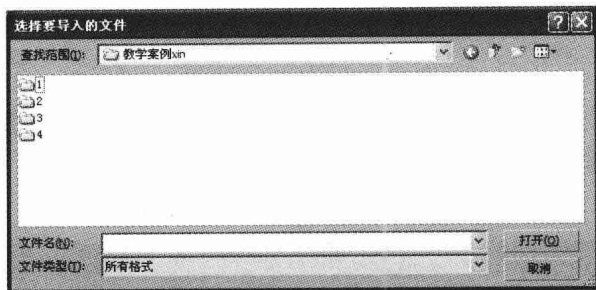


图 1.7 “选择要导入的文件”对话框

(2) 在“选择要导入的文件”对话框中确定要导入的文件名称, 在文件类型选项中包含了 3ds、DXF、DWG 等格式, 打开要导入的文件。

2. 导出文件

(1) 点击左上角  图标, 然后从下拉菜单中选择“导出”命令, 弹出“选择要导出的文件”对话框, 如图 1.8 所示。

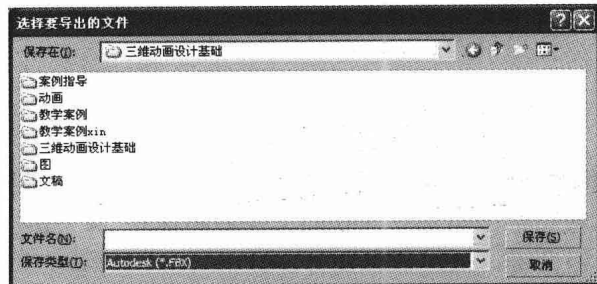


图 1.8 “选择要导出的文件”对话框

(2) 在“选择要导出的文件”对话框中确定要导出的文件名称, 在保存类型选项中包含了 3ds、DXF、STL 等格式文件, 保存要导出的文件。



1.2.5 系统的设置

在 3ds Max 2011 中开始做效果图前必须对系统进行一定的设置，它包括“单位设置”和“栅格和捕捉设置”。

1. 单位设置

(1) 选择“自定义”菜单命令，然后从弹出的下拉菜单中选择“单位设置”命令，在弹出的“单位设置”对话框中选择“系统单位设置”按钮，如图 1.9 所示。

(2) 在弹出的“系统单位设置”对话框中将“系统单位比例”设为“毫米”，如图 1.10 所示，单击“确定”按钮，返回到“单位设置”对话框，在“显示单位比例”下单击“公制”下拉列表，将其设置为“毫米”，如图 1.11 所示。

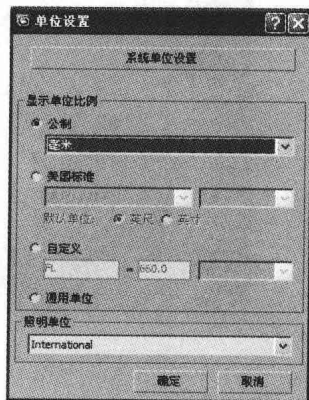
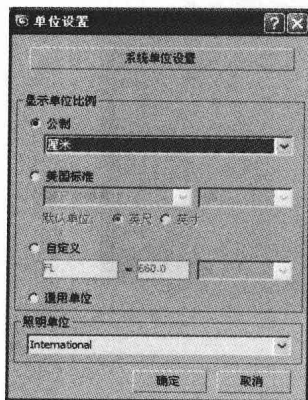


图 1.9 “单位设置”对话框 图 1.10 “系统单位设置”对话框设置 图 1.11 “单位设置”对话框设置

2. 栅格和捕捉设置

当导入 DWG 格式的文件后，有时需要精确定位轮廓，确定具体位置，这时可以通过捕捉设置来完成。

(1) 选择工具栏中的“捕捉开关”按钮，单击鼠标右键，在弹出的“栅格和捕捉设置”对话框中，勾选“栅格点”选项，如图 1.12 所示。

(2) 在“栅格和捕捉设置”对话框中选择“选项”选项卡，勾选“显示”选项，如图 1.13 所示。

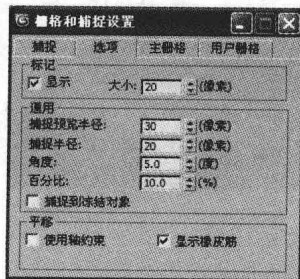
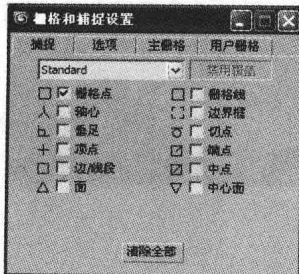


图 1.12 “栅格和捕捉设置”对话框“捕捉”设置 图 1.13 “栅格和捕捉设置”对话框“选项”设置

1.3 赏析三维动画作品

1.3.1 运行并欣赏三维动画作品

实例操作 1：运行三维动画作品“球的运动”

(1) 打开“第 1 章 三维动画设计基础→动画欣赏”文件夹。

(2) 双击“球的运动.avi”文件，打开 Windows Media Player 软件运行三维动画作品“球的运动”，其中主要场景如图 1.14 所示。

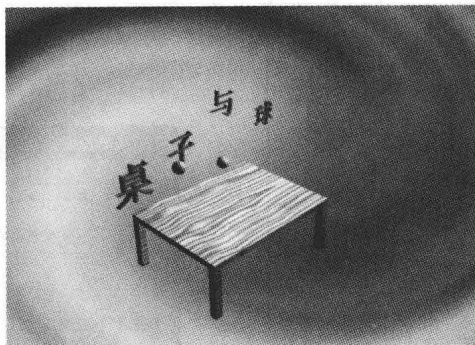
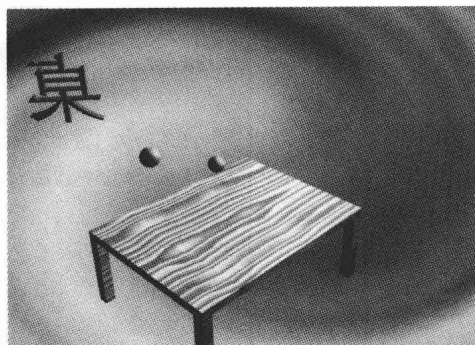


图 1.14 “球的运动”主要场景

实例操作 2：运行三维动画作品“3d 动画”

(1) 打开“第 1 章 三维动画设计基础→动画欣赏”文件夹。

(2) 双击“3d 动画.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 1.15 所示。



图 1.15 “3d 动画”主要场景