



普通高等教育“十二五”规划教材·数字媒体专业系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材



3ds Max 三维动画 设计与制作

马国俊 赵志刚 冯宪彬 主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材·数字媒体专业系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

3ds Max 三维动画设计与制作

马国俊 赵志刚 冯宪彬 主编

张 锴 魏娟丽 许淑尧 赵 光 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书采用理论知识和实例相结合的方式讲解 3ds Max 2012 的功能,使读者在了解软件理论知识的基础上,通过具体实践加深对所学知识的理解,从而真正掌握 3ds Max 2012 建模和动画制作技术。

本书主要包括 3ds Max 2012 基础,创建三维基本体,基本操作,常用修改器,复合对象建模,NURBS 建模与 AEC 建筑建模,材质和贴图,灯光、摄影机和大气环境,动画制作与 Character Studio,粒子系统、空间扭曲与 Video Post,渲染输出和室内场景设计等内容。书中全部实例都有详尽的操作步骤,内容侧重于方法及技巧,重点培养学生的实际操作能力。各章均设有习题与上机操作,使学生能够巩固各章中所学的知识与操作技巧。

本书可作为各高等院校三维动画制作课程的教材,也适合作为高职高专院校、成人教育和各类培训班相关课程用书,还可以作为三维动画初学者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max 三维动画设计与制作/马国俊,赵志刚,冯宪彬主编. —北京:科学出版社,2012

(普通高等教育“十二五”规划教材·数字媒体专业系列)

ISBN 978-7-03-034184-6

I. ①3… II. ①马… ②赵… ③冯… III. ①三维动画软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 082386 号

策划: 雋青龙

责任编辑: 雋青龙 / 责任校对: 刘玉靖

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012 年 5 月第一次印刷 印张: 20 1/2 插页: 1

字数: 465 000

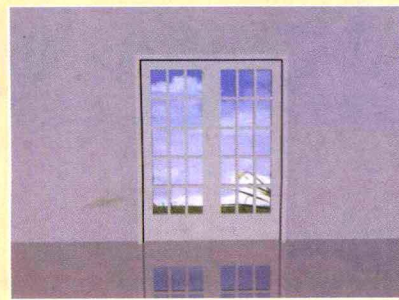
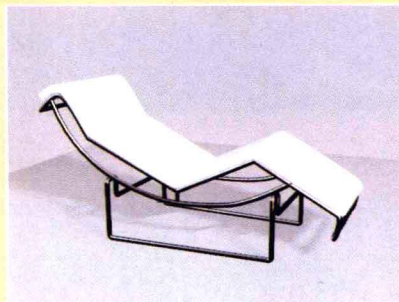
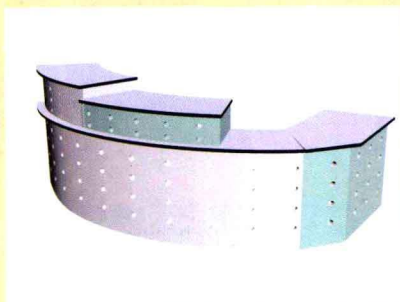
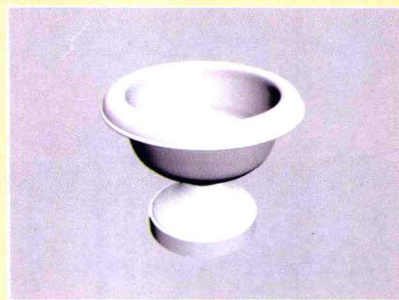
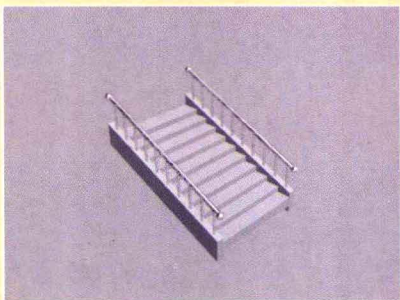
定价: 36.00 元

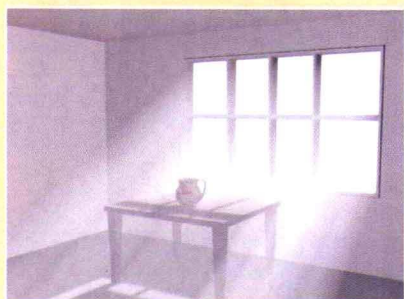
(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135517-2037

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303





前 言

3ds Max 是由 Autodesk 公司开发的三维动画制作工具。它以其强大的功能和简捷的操作赢得广大爱好者的青睐,广泛应用于影视动画、广告制作、虚拟现实、建筑效果图及建筑动画、游戏及产品设计等众多领域,是三维动画师必须掌握的工具之一。

本书采用理论知识和实例相结合的方式讲解 3ds Max 的功能,使读者在了解软件理论知识的基础上,通过具体实践加深对所学知识的理解,从而真正掌握 3ds Max 建模和动画制作技术。本书各章的具体内容如下:第 1 章主要介绍了 3ds Max 2012 的用途及工作界面,通过制作一个简单的飞镖动画激发读者的学习兴趣;第 2 章主要介绍 3ds Max 中标准几何体和扩展几何体的创建方法;第 3 章讲解了 3ds Max 2012 的基本操作,如选择、移动、复制和对齐等操作,最后通过一个综合实例来熟悉这些操作;第 4 章结合实例讲解了创建和编辑样条线,以及样条线常用的修改器等;第 5 章结合小实例讲述放样建模和布尔运算等知识;第 6 章通过一个完整的水壶实例介绍 NURBS 建模的方法,以及如何创建 AEC 建筑模型,如植物、门、窗、楼梯等;第 7 章重点介绍了材质和贴图,结合实例讲解常见材质、UVW Map 贴图坐标等;第 8 章主要介绍灯光、摄像机和大气环境等知识;第 9 章主要介绍了基本动画、常见动画的制作方法,以及如何利用 Character Studio 制作角色动画;第 10 章通过一个完整的动画实例,介绍粒子系统动画及 Video Post 特效;第 11 章讲解有关渲染及 mental ray 渲染器的知识;第 12 章通过制作室内场景的实例,培养读者应用 3ds Max 制作建筑效果图的综合能力。同时,每章的最后还精心设计了相应的习题与上机操作,使读者能及时检验所学的知识,帮助读者进一步掌握和巩固基本知识,快速提高实践能力。

本书可作为各高等院校三维动画制作课程的教材,也适合作为高职高专教育、成人教育和各类培训班相关课程用书,还可以作为三维动画初学者的自学用书。

本书由马国俊、赵志刚、冯宪彬担任主编,由张锴、魏娟丽、许淑尧、赵光担任副主编,参加编写和审校等工作的还有王宇娇、张金山、郑林和赵志芳。

由于编者的能力和知识水平有限,加之时间仓促,书中缺点和错误在所难免,恳请各位专家、读者批评指正。

编 者

2012 年 3 月

目 录

第 1 章 3ds Max 2012 基础	1
1.1 3ds Max 2012 简介	2
1.1.1 概述	2
1.1.2 主要特性与优势	2
1.2 工作界面介绍	4
1.2.1 菜单栏	4
1.2.2 主工具栏	5
1.2.3 命令面板	6
1.2.4 视图及视图控制	6
1.2.5 状态栏与动画控制区	9
1.3 制作一个简单的动画	9
1.3.1 准备工作	9
1.3.2 制作靶盘旋转动画	10
1.3.3 制作飞镖动画	10
1.3.4 渲染动画	11
1.4 习题与上机操作	12
第 2 章 创建三维基本体	14
2.1 创建标准几何体	15
2.1.1 创建长方体	15
2.1.2 创建圆锥体	17
2.1.3 创建球体	20
2.1.4 创建几何球体	21
2.1.5 创建圆柱体	22
2.1.6 创建管状体	23
2.1.7 创建圆环	24
2.1.8 创建四棱锥	25
2.1.9 创建茶壶	26
2.1.10 创建平面	27
2.2 创建扩展基本体	28
2.2.1 创建异面体	28
2.2.2 创建环形结	29
2.2.3 创建切角长方体	32



2.2.4	创建切角圆柱体	32
2.2.5	创建环形波	33
2.3	创建图形对象	35
2.3.1	创建线	35
2.3.2	创建矩形	37
2.3.3	创建圆和椭圆	38
2.3.4	创建弧	38
2.3.5	创建多边形	39
2.3.6	创建星形	39
2.3.7	创建文本	40
2.3.8	创建螺旋线	41
2.3.9	创建截面	41
2.4	习题和上机操作	42
第3章	基本操作	44
3.1	选择对象	45
3.1.1	直接选择	45
3.1.2	区域选择	45
3.1.3	按名称选择	45
3.1.4	其他选择工具	46
3.2	移动、旋转和缩放	46
3.2.1	选择并移动	46
3.2.2	选择并旋转	47
3.2.3	选择并均匀缩放	48
3.3	克隆与镜像	48
3.3.1	克隆对象	48
3.3.2	镜像对象	49
3.4	阵列与间隔	49
3.4.1	阵列对象	49
3.4.2	间隔	51
3.5	对象捕捉	52
3.6	对齐工具	53
3.7	综合应用实例	54
3.7.1	制作台阶	54
3.7.2	制作楼梯两侧	56
3.7.3	制作扶手	57
3.7.4	制作栏杆	58



3.8 习题和上机操作	60
第4章 常用修改器	62
4.1 编辑样条线	63
4.1.1 编辑样条线的方法	63
4.1.2 编辑样条线应用实例	64
4.2 样条线修改器	67
4.2.1 挤出	67
4.2.2 车削	69
4.2.3 倒角	71
4.2.4 倒角剖面	75
4.3 三维模型修改器	76
4.3.1 【弯曲】修改器	77
4.3.2 【扭曲】修改器	78
4.3.3 【锥化】修改器	79
4.3.4 【平滑】修改器	79
4.3.5 【倾斜】修改器	80
4.3.6 【松弛】修改器	80
4.3.7 【噪波】修改器	81
4.3.8 【涟漪】修改器	82
4.4 FFD 修改器	82
4.5 【编辑多边形】修改器	83
4.6 FFD 与编辑多边形应用实例	86
4.6.1 制作身体锥形	86
4.6.2 制作手臂	88
4.6.3 制作腿和脚	90
4.6.4 制作尾巴	92
4.6.5 制作头部	94
4.6.6 修饰模型	97
4.7 综合应用实例	98
4.7.1 制作封面	98
4.7.2 制作书页	100
4.8 习题与上机操作	102
第5章 复合对象建模	104
5.1 放样建模	105
5.1.1 放样基础	105





5.1.2	单截面放样实例应用	105
5.1.3	多截面放样实例应用	107
5.1.4	放样变形实例应用	108
5.2	布尔运算	115
5.2.1	基础应用实例	116
5.2.2	综合应用实例	119
5.3	习题与上机操作	128
第6章	NURBS 建模与 AEC 建筑建模	129
6.1	NURBS 建模	130
6.2	NURBS 建模应用实例	130
6.2.1	制作壶体	131
6.2.2	成形壶嘴	134
6.2.3	制作圆角过渡	135
6.2.4	制作壶盖	135
6.2.5	制作壶把手	137
6.3	AEC 扩展	139
6.3.1	创建植物	139
6.3.2	创建栏杆	142
6.3.3	创建墙	144
6.3.4	创建门	144
6.3.5	创建窗户	147
6.3.6	创建楼梯	149
6.4	习题与上机操作	150
第7章	材质和贴图	151
7.1	材质概述	152
7.2	材质编辑器	153
7.2.1	明暗器类型	153
7.2.2	基本参数	154
7.3	材质类型	155
7.4	其他材质类型	157
7.4.1	混合材质	157
7.4.2	双面材质	158
7.4.3	多维/子对象材质	159
7.5	UVW Map 贴图坐标	163
7.5.1	封面的材质	163

7.5.2 书页的材质	165
7.6 综合应用实例	165
7.6.1 制作可乐罐的材质	166
7.6.2 制作冰块的材质	169
7.6.3 添加摄影机和灯光	171
7.6.4 制作精灵的材质	174
7.6.5 制作地面和墙面的材质	177
7.7 习题与上机操作	177
第8章 灯光、摄影机和大气环境	179
8.1 创建灯光	180
8.1.1 标准灯光基础	180
8.1.2 标准灯光应用实例	182
8.2 光度学灯光	186
8.3 摄影机的应用	187
8.4 大气环境特效	188
8.4.1 火焰特效	188
8.4.2 体积雾	192
8.4.3 体积光	194
8.5 综合应用实例	197
8.5.1 山坡的制作	197
8.5.2 水面的制作	201
8.5.3 添加摄影机	202
8.5.4 灯光设置	203
8.5.5 环境设置	204
8.6 习题与上机操作	205
第9章 动画制作与 Character Studio	207
9.1 动画原理	208
9.2 制作简单动画	209
9.2.1 制作文字	209
9.2.2 材质的制作	210
9.2.3 添加星空背景	211
9.2.4 制作动画	211
9.3 常见动画应用实例	213
9.3.1 创建场景元素	213
9.3.2 动态贴图及特殊材质	216
9.3.3 变形动画	220



9.3.4 材质动画	223
9.3.5 曲线编辑器的应用	224
9.3.6 渲染输出动画	225
9.4 Character Studio 的应用	226
9.4.1 Character Studio 基础	226
9.4.2 使用 Character Studio 适配角色模型	228
9.4.3 为 Character Studio 对象蒙皮	235
9.4.4 使用 Character Studio 制作角色动画	240
9.5 习题与上机操作	244
第 10 章 粒子系统、空间扭曲与 Video Post	246
10.1 制作基本元素	247
10.1.1 制作文字	247
10.1.2 创建摄影机	248
10.1.3 绘制运动路径	248
10.2 添加粒子系统及动画	250
10.2.1 加入超级喷射系统	250
10.2.2 运动模糊特效	251
10.2.3 设置动画	252
10.2.4 创建粒子云及重力	254
10.3 材质的制作	256
10.3.1 “法制天地”的材质	256
10.3.2 “周末版”的材质	257
10.3.3 超级喷射粒子的材质	257
10.3.4 粒子云的材质	258
10.4 使用 Video Post 添加特效	259
10.4.1 设置对象 ID	259
10.4.2 用 Video Post 添加特效	260
10.4.3 渲染场景	265
10.5 习题与上机操作	266
第 11 章 渲染输出	267
11.1 渲染场景	268
11.1.1 渲染方式及范围	268
11.1.2 渲染场景对话框	270
11.2 mental ray 渲染器	274
11.2.1 打开场景文件	275
11.2.2 添加 mental ray 区域聚光灯	275

11.2.3 玻璃材质及环境贴图	277
11.2.4 制作焦散效果	280
11.3 习题与上机操作	282
第 12 章 室内场景设计	284
12.1 室内环境	285
12.1.1 单位设置	285
12.1.2 绘制墙体和窗台	285
12.1.3 绘制其他墙体和电视机台	289
12.1.4 绘制过道的墙体	291
12.1.5 绘制餐厅台面墙体	296
12.1.6 制作玻璃墙	297
12.2 添加摄影机	298
12.2.1 绘制天花板	299
12.2.2 制作地面	300
12.2.3 创建顶灯	300
12.3 合并家具	302
12.3.1 合并沙发	302
12.3.2 合并电视机	303
12.3.3 导入空调	303
12.4 材质的制作与应用	304
12.4.1 墙壁的材质	304
12.4.2 电视机基层台面的材质	304
12.4.3 电视机倒角台面的材质	305
12.4.4 门框的材质	305
12.4.5 门的材质	305
12.4.6 冰花玻璃的材质	306
12.4.7 地板的材质	306
12.4.8 窗玻璃的材质	307
12.4.9 窗外风景的贴图	307
12.5 室内灯光	308
12.5.1 模拟窗外的天光效果	308
12.5.2 模拟天光漫反射	309
12.5.3 阳光照明	310
12.5.4 过道天光漫反射	311
12.5.5 筒灯照明	311
12.6 习题与上机操作	313
主要参考文献	314

第 1 章

3ds Max 2012 基础





1.1 3ds Max 2012 简介

1.1.1 概述

3ds Max 以其简单的操作和强大的功能，赢得了众多三维爱好者的青睐。它拥有许多外挂插件，这些插件能够协助其创作出更加优秀的作品。

Autodesk 3ds Max 2012 提供了全新的创意工具集、增强型迭代工作流和加速图形核心，能够帮助用户显著提高整体工作效率。3ds Max 2012 可帮助用户更好地解决交付期限紧张与客户质量预期不断提高之间的冲突。从与分辨率无关的轻量级过程纹理、多线程刚体动力学、mental images 的精确“指点式”iray 渲染器到 Nitrous 渲染质量加速视口，3ds Max 2012 提供了采用最新硬件技术的各种先进工具。此外，它与 Autodesk 3ds Max Entertainment Creation Suite（娱乐创作套件）中的其他产品之间具备出色的一步式互操作性，并提供了面向 UVW 贴图的增强型处理方法，可让用户有充足的时间制定更出色的创意决策。

1.1.2 主要特性与优势

1. Nitrous 加速图形核心

3ds Max 重建计划的首要任务是引入一个新的视口系统，从而大幅提高该软件的性能和视觉效果。通过利用 GPU 加速的多核工作站，Nitrous 能够帮助用户更快速地进行迭代设计，处理更大的数据集，并且对交互性的影响非常有限。它具备先进的场景管理技巧以及多线程视口场景遍历与材质评估能力，可以使用户享受到更流畅、响应能力更强的工作流程。此外，Nitrous 还提供了具备渲染质量的显示环境，可支持无限光、软阴影、屏幕空间环境光吸收、色调贴图 and 更高质量的透明度。它还可以在不影响场景变更的情况下对图像质量进行逐步改进，帮助用户根据最终效果制定更出色的创意决策。

2. 物质过程纹理

3ds Max 2012 借助包含 80 种物质过程纹理的新素材库实现多种视觉变化。这些与分辨率无关的过程纹理仅占用极小的内存和磁盘空间，能够通过 Substance Air 中间件（由 Allegorithmic 提供，需单独购买）导出到特定的游戏引擎中。用户也可以通过 GPU 加速的烘焙流程将纹理快速转换为位图，以便进行渲染。

3. mRigids 刚体动力学

作为神剑计划的一部分，3ds Max 2012 引入了 MassFX 仿真解算器统一系统，并提供了该系统的第一个模块——mRigids 刚体动力学模块。借助 mRigids，用户可以直接在 3ds Max 视口中利用多线程的 NVIDIA PhysX 引擎创建更具吸引力的动态刚体仿真。mRigids 支持静态、动态和运动学刚体（后者用于碎布木偶仿真）以及诸多约束，如刚体、滑动、合页、扭曲、通用、球窝和齿轮。动画师可以使用该工具集快速创建各种逼



真的动态仿真,也可以使用该工具集进行建模,如创建随意安放的岩石景观,分配物理属性(摩擦、密度和弹性)就像选择初始预设的真实材质和位置参数一样简单。

4. iray 渲染器

通过使用集成 mental images 的 iray 渲染技术,在 3ds Max 中创建逼真图像变得很简单。iray 是渲染技术革命中的另一个重大里程碑,用户只需创建场景并使用渲染,便可获得可预测的照片级渲染效果,无需考虑渲染设置——就像“傻瓜”照相机一样。用户可以直观地使用真实的材质、采光和设置更准确地描述物理环境,从而将精力放在创意上;iray 支持对图像进行逐步完善,直至达到用户所期望的精细度水平。iray 可支持标准的多核 CPU,但支持 NVIDIA CUDA 的 GPU 硬件可以显著加快渲染速度。

5. 套件一步式互操作性

借助 3ds Max 与 Autodesk Mudbox 2012、Autodesk MotionBuilder 2012 和 Autodesk Softimage 2012 的交互式创作环境(ICE)之间的一步式互操作性,用户可以充分利用 3ds Max Entertainment Creation Suites 2012 中的专用工具集。将 3ds Max 场景导出到 Mudbox 中,直观地添加有机雕刻和绘制的细节信息,然后在 3ds Max 中更新场景——只通过简单的一步即可完成。用户可以通过将 3ds Max 场景导出到 MotionBuilder 来访问动画工具集,而无需考虑文件格式的细节问题。用户还可以直接从 3ds Max 场景中使用 Softimage ICE 粒子系统。借助一步式互操作性,用户可以更轻松地利用最佳工具完成手头任务。

6. 增强型 UVW 展开

通过新的最小二乘共形映射(LSCM)方法、现有工具增强特性以及更精简的工作流,可在更短的时间内创建更高质量的 UVW 贴图。LSCM 方法能够对网格面的局部角度进行保护,以最大限度地减少纹理变形。该方法采用全新的“切口(Peel)”工具,只需单击即可从切缝创建展开的 UVW 贴图。此外,该特性中还添加了用于常见操作的新快捷方式和更完善的默认快捷方式以及用于路线、集群定位和边缘选择的增强型工具,可以帮助加快整个纹理贴图流程。

7. 矢量置换贴图支持

借助 3ds Max 对矢量置换贴图(VDM)的全新支持,用户可以使用 mental ray 或 iray 在低分辨率的几何图形中对 Mudbox 或其他特定软件所创建的高分辨率复杂详图进行渲染。矢量置换贴图可以表现一些并非简单遵循法线的方向位移,如带配件、退刀槽、褶皱和凸起的形状。

8. 雕刻与绘画增强特性

借助全新的雕刻与绘图工作流程,用户可以更好地控制几何图形中的笔触及其效果。全新的“遵循(conform)”笔刷在拓扑变形工作流程中非常有用,能够引导几何图形向另一个曲面移动,遵循效果从柔和接近(softly approaching)到收缩包围(shrink-wrapping)。



建模师可以使用新的“转换 (transform)”笔刷沿着目标曲面滑动顶点：移动、旋转、缩放和松弛。此外，面向“推挤 (push)”、“展平 (flatten)”和“放大 (exaggerate)”等工具的“绘图变形 (paint deform)”笔触可以限制到一个样条曲线上，因此可作为引导或标尺，或用于轻松重复手绘笔触。此外，用户还可以通过保存和载入笔刷设置在最喜欢的预设值之间快速切换。在视口画布中绘制位图时，用户可以从屏幕任何地方为“克隆 (clone)”笔刷选择图片源。

1.2 工作界面介绍

安装完 3ds Max 2012 中文版后，双击桌面上的快捷图标，打开 3ds Max 2012 的工作界面，如图 1-2-1 所示。学习一个软件之前，首先应该初步了解其界面各部分的功能及使用方法，下面将对各个部分的功能及使用进行简略的说明。

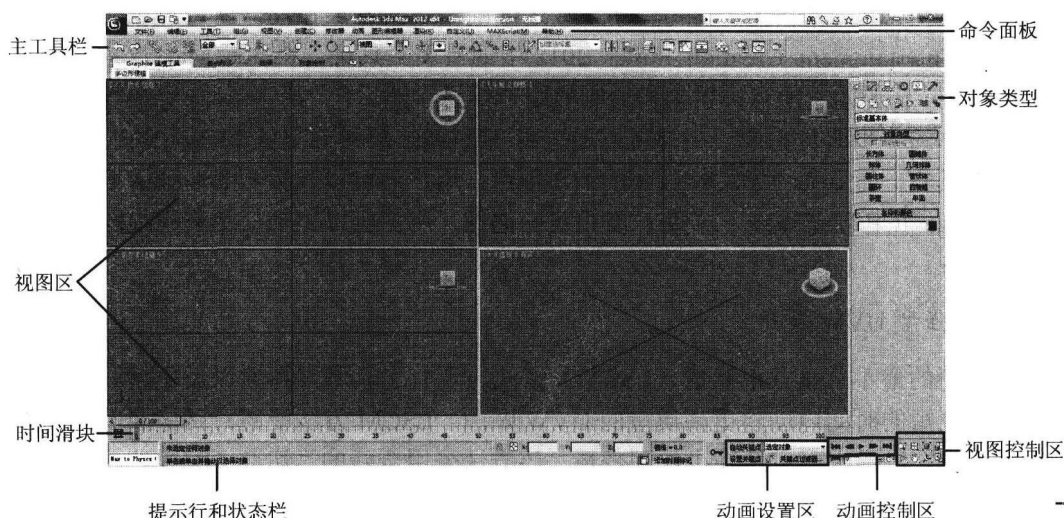


图 1-2-1 中文版 3ds Max 2012 的工作界面

1.2.1 菜单栏

3ds Max 与常见的软件相同，它的菜单栏位于标题栏的下方，包括编辑、工具、视图、动画和渲染等，其丰富的菜单命令为用户提供了强大的功能。下面简单介绍经常使用到的各个菜单的用途。

- ◆ **【文件】菜单**：该菜单中提供的命令可以用于文件的各种操作，如新建、打开、保存、导入和导出等操作命令。
- ◆ **【编辑】菜单**：该菜单中提供了常用的操作命令（如移动、旋转、删除）以及选择对象的各种方法等操作，还可以显示当前选择对象的属性，命名选择集等，其中主要功能在主工具栏中都有对应的按钮，使用起来很方便。
- ◆ **【工具】菜单**：该菜单提供了常用的镜像、对齐、阵列、间隔工具等，使用时直