

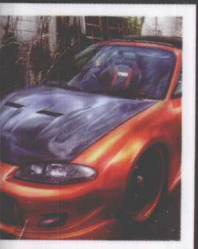
◎ 国家优秀教学团队教学成果

◎ 北京市属市管高等学校人才强教计划资助项目PHR (IHLB)

付琳 张雯 王京晶 编著

数字三维造型 及动画设计标准教程

The Standard Course of Digital 3D
Modeling and Animation Design



<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

◎ 国家优秀教学团队教学成果

◎ 北京市属市管高等学校人才强教计划资助项目PHR (IHLB)

付琳 张雯 王京晶 编著

数字三维造型

及动画设计标准教程

The Standard Course of Digital 3D
Modeling and Animation Design



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要讲述 3ds Max 软件的五大功能板块,共 11 章,分别介绍 3ds Max 软件的基础操作、建模与编辑、修改器使用、材质与贴图、灯光与摄影机、环境效果与渲染、动画制作等核心功能的使用方法和技巧。本书最后一章的实战案例,通过 4 个较为复杂的实际案例全面讲述了 3ds Max 的操作和使用。

本书讲解全面,案例分析详细,由浅入深,适合作为高等院校艺术设计、数字媒体、动画及计算机等相关专业学生的教材,也可以供相关设计人员、技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字三维造型及动画设计标准教程/付琳,张雯,王京晶编著. —北京:电子工业出版社,2011.10

ISBN 978-7-121-13931-4

I. ①数… II. ①付…②张…③王… 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(2011)第 129736 号

策划编辑:章海涛

责任编辑:章海涛 特约编辑:王 纲

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 23.25 字数: 600 千字

印 次: 2011 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

随着计算机技术的普及和飞速发展，三维技术逐渐占据了多媒体技术中的大部分份额。3ds Max 是 Autodesk 公司开发的基于微机系统的三维动画渲染和制作软件。经过近 30 年的不断改进，3ds Max 已经成为世界上应用最广泛的三维建模、动画、渲染软件之一。

3ds Max 拥有强大的功能，从建模、动画、游戏到影视特效无所不能，可以创造出逼真炫目的动态效果、卓越出群的游戏和无与伦比的视觉产品，并且可以兼容很多插件，在全球拥有很多用户，尤其在游戏、建筑、影视领域，该软件已成为制作者的首选软件之一。

本书中所有的实例根据北京印刷学院“三维动画设计”课程的教学案例整理而来，利用一线的教学经验，完全针对零基础的读者编写，是入门级读者快速而全面掌握 3ds Max 软件的参考书。

本书从 3ds Max 软件的基础操作入手，结合实例全面而深入地阐述了 3ds Max 的建模、材质、灯光、动画、渲染等方面的知识。本书共 11 章，分别介绍 3ds Max 软件的基础操作、建模与编辑、修改器使用、材质与贴图、灯光与摄影机、环境效果与渲染、动画制作等核心功能的使用方法和技巧。

书中案例分为三个级别：第一级为在文中添加小案例逐条讲解命令的操作及参数含义；第二级为章节后配备的本章内容综合应用案例，较为针对性地讲解了该章的重点命令；第三级为本书最后一章的实战案例，通过 4 个较为复杂的实际案例全面讲述了 3ds Max 的操作和使用。

本书由付琳、张雯、王京晶编写，感谢北京印刷学院的相关领导和同事的大力支持，感谢“北京市属市管高等学校人才强教计划 PHR (IHLB)”的资助，同时感谢设计艺术学院 2005、2006 级多媒体艺术专业的同学们在案例整理过程中的贡献。

本书的出版是对“三维动画设计”课程教学工作的总结，有力推进了多媒体专业学科体系的建设。本书由多年的教学实例与经验总结而来，由于作者水平有限，书中的疏漏与不足之处在所难免，敬请广大读者指正。

本书为教师提供相关教学资源，有需要者，请登录到 <http://www.hxedu.com.cn>，注册之后进行下载。

读者反馈：unicode@phei.com.cn。

作者

目 录

第 1 章 3ds Max 概述	1
1.1 三维软件发展和应用	1
1.2 初识 3ds Max	2
第 2 章 3ds Max 基础操作	7
2.1 界面元素	7
2.1.1 菜单栏	7
2.1.2 主工具栏	8
2.1.3 命令面板	8
2.1.4 视口	8
2.1.5 视口导航控制	9
2.1.6 时间控制	9
2.1.7 状态栏和提示行	9
2.2 熟悉 3ds Max 的用户界面	10
2.2.1 菜单栏和命令面板	10
2.2.2 编辑视口	10
2.2.3 主工具栏	16
2.2.4 命令面板	19
2.2.5 状态区域和提示行	20
2.3 文件操作与管理	21
2.3.1 文件操作	21
2.3.2 合并与导入	23
2.4 3ds Max 的坐标系统	26
2.5 自定义菜单	28
2.6 帮助	32
第 3 章 基本三维建模与编辑	33
3.1 创建基本体对象	33
3.1.1 标准基本体	34
3.1.2 扩展基本体	43
3.1.3 建筑专用模型	49
3.2 基本编辑操作	57
3.2.1 对象选择	57
3.2.2 变换对象、捕捉和对齐	61
3.2.3 克隆对象和创建对象阵列	70

3.3 布尔运算命令	79
第4章 修改器简介	84
4.1 修改器基本操作	84
4.1.1 “修改”面板	84
4.1.2 修改器堆栈	85
4.2 修改器类型	90
第5章 三维修改器	92
5.1 常用修改器	92
5.1.1 拉伸修改器	92
5.1.2 扭曲修改器	96
5.1.3 弯曲修改器	99
5.1.4 自由形式变形修改器	102
5.2 高级命令修改器	105
5.2.1 编辑网格修改器	105
5.2.2 网格平滑修改器	117
5.2.3 编辑多边形修改器	118
案例 5-1 使用 FFD 修改器创建抱枕	132
案例 5-2 使用编辑网格修改器创建足球	134
案例 5-3 使用编辑网格、弯曲等修改器创建锁	136
案例 5-4 使用编辑多边形修改器创建水杯	140
案例 5-5 使用编辑多边形修改器创建勺子	144
案例 5-6 使用编辑多边形修改器创建圆珠笔	147
案例 5-7 使用编辑网格修改器创建饮料瓶	150
第6章 二维图形创建三维模型	156
6.1 绘制二维图形	156
6.2 编辑样条线	165
6.3 使用编辑修改器将二维对象转换成三维对象	176
6.4 放样建模	181
案例 6-1 使用车削修改器创建红酒杯	193
案例 6-2 使用车削修改器创建煤油灯	194
案例 6-3 使用放样命令创建水果	197
案例 6-4 使用车削和放样命令创建冰激凌	200
案例 6-5 螺丝刀	202
第7章 材质与贴图	206
7.1 普通材质	206
7.1.1 材质编辑器介绍	206
7.1.2 标准材质参数设置	208
7.1.3 材质编辑器的使用	209

7.1.4	材质扩展参数	210
7.2	创建复合材质	211
7.2.1	混合材质	211
7.2.2	合成材质	211
7.2.3	双面材质	211
7.2.4	多维/子对象材质	212
7.2.5	壳材质	212
7.2.6	虫漆材质	212
7.2.7	顶/底材质	213
7.3	高级材质	213
7.3.1	光线跟踪材质	213
7.3.2	Ink'n Paint 材质	214
7.3.3	mental ray 材质	215
7.4	应用贴图	216
7.4.1	贴图类型	216
7.4.2	贴图通道	217
7.4.3	贴图坐标	218
7.5	UVW 贴图修改器	219
案例 7-1	草莓的制作及贴图	220
案例 7-2	红细胞的制作及贴图	227
案例 7-3	给螺丝刀添加材质	230
第 8 章	灯光与摄影机	235
8.1	灯光及其设置	235
8.1.1	灯光类型	235
8.1.2	灯光主要参数	235
8.1.3	常用灯光	238
8.2	高级灯光设置	240
8.2.1	光线跟踪阴影	240
8.2.2	高级光线跟踪	241
8.2.3	布光的基本知识	241
8.3	设置摄影机	242
8.3.1	摄影机类型	242
8.3.2	摄影机参数设置	244
8.3.3	景深	245
8.3.4	运动模糊	246
8.3.5	摄影机导航控制按钮	247
8.3.6	关闭摄影机的显示	249
第 9 章	环境效果与场景渲染	250
9.1	环境基本参数设置	250
9.1.1	使用火效果	251

9.1.2	使用雾效果	254
9.1.3	使用“体积雾”效果	256
9.1.4	使用“体积光”效果	258
9.2	效果基本参数设置	264
9.2.1	Hair 和 Fur	265
9.2.2	镜头效果	266
9.2.3	其他镜头效果	267
9.3	场景渲染	269
9.3.1	渲染参数设置	269
9.3.2	mental ray 渲染器	275
第 10 章	三维动画制作	277
10.1	关键帧的设置	277
10.1.1	设置关键帧动画	277
10.1.2	曲线编辑器	280
10.1.3	轨迹线编辑	284
10.1.4	控制器动画	284
10.1.5	其他动画	293
10.2	创建骨骼系统	293
10.3	运动学	294
第 11 章	实战案例	303
案例 11-1	制作烛台	303
案例 11-2	制作手机	320
案例 11-3	制作钢琴	332
案例 11-4	制作马里奥钥匙链	347

第1章 3ds Max 概述

1.1 三维软件发展和应用

1. 何为三维动画软件

三维（简称3D）是指从水平、竖直和纵深三个方向描述一个物体。三维动画软件就是创建了一个模拟的三维空间，通过各种制作命令，在这个软件平台中创建各种立体模型，然后设置相应的材质并把材质赋予模型，模拟场景中的灯光、环境效果，渲染更加真实的感觉。无论材质的变化还是物体位置的变化或造型的变化都能被录制为动画。

2. 三维软件的分类

三维动画软件可以按软件功能的复杂程度分为小型、中型、大型三类。

（1）小型三维软件

小型三维软件整体功能较弱，或偏重某些功能，学习起来相对容易，常见的、有特殊功能的小型三维软件如下。

Poser: 快速制作各种人体模型，通过拖动鼠标，可以迅速改变人体的姿势，还可以生成简单的动画。

Rhino: 三维造型软件，擅长于NURBS曲面造型，能以三维轮廓线建立模型。

Cool3D: 专用于立体文字制作，可提供很多背景图片和动态图片，很容易上手。

LightScape: 渲染专用软件，只能对输入的模型进行渲染，能进行材质灯光的设定，采用光能传递算法，是最好的渲染器之一，多用于室内外效果图的渲染。

Bryce3D: 擅长于自然景观，如山、水、天空的建造。

（2）中型三维软件

3ds Max: 功能强大、开放性好，集建立模型、材质设置、摄影灯光、场景设计、动画制作、影片剪辑于一体。

LightWave 3D: 功能强大，质感细腻，界面简捷明快，易学易用，渲染质感非常优秀。

（3）大型三维软件

Softimage 3D: 功能极其强大，擅长卡通造型和角色动画，渲染效果极好，是电影制作不可缺少的工具，在国内电视广告公司中应用广泛。

MAYA: 功能比Softimage 3D更强大，更难掌握。

HOUDINI: 将平面图像处理、三维动画和视频合成有机结合起来。

3. 三维软件的应用

① 机械制造：利用三维动画研究机械零配件的造型，模拟运行时的工作情况。

② 建筑装潢设计：以三维的形式展现建筑物和室内外装潢的效果，不仅快捷方便，而且能完整预览建筑物各角度的效果，且透视十分精确。

③ 商业产品造型和包装设计：如瓶子、盒子、玩具等的设计，可以对包装品的外观形态、色

彩图案等进行设计。

④ 影视和商业广告: 很多电视栏目的片头, 以及产品广告、房地产广告大都用三维软件来制作。

⑤ 计算机游戏和娱乐: 优美的动画画面和游戏程序同样重要。

⑥ 其他: 生物化学中可用于生物分子之间的结构组成的研究, 军事科技中可用于飞行员的模拟飞行、导弹飞行的动态研究, 在医学中可以形象地演示人体内部组织等。

1.2 初识 3ds Max

1. 3ds Max 开发历史

3D Studio Max, 简称 3ds Max 或 Max, 是 Autodesk 公司开发的基于 PC 系统的三维动画渲染和制作软件, 最新版本是 2012。20 世纪 80 年代, 3ds Max 的前身 3D Studio 软件由 Kinetix 公司开发, 经过近 30 年的发展, 3ds Max 已经成为世界上应用最广泛的三维建模、动画、渲染软件之一。3ds Max 拥有强大的功能, 从建模、动画、游戏到影视特效无所不能, 可以创造出逼真炫目的动态效果、卓越出群的游戏和无与伦比的视觉产品, 并且可以兼容很多插件, 在全球拥有很多用户, 尤其在游戏、建筑、影视领域, 该软件已成为制作者的首选软件之一。

3D Studio 最初版本由 Kinetix 公司开发, 后被 Discreet 公司收购, Discreet 公司后来又被 Autodesk 公司收购。

3ds Max 的发展历史如下。

(1) DOS 版本的 3D Studio

诞生于 20 世纪 80 年代末, 那时只要有一台 386 DX 以上的微型计算机就可以圆一个设计师的梦。

(2) 3D Studio Max 1.0

进入 20 世纪 90 年代后, 由于 PC 业及 Windows 9x 操作系统的进步, 并且 DOS 下的设计软件在颜色深度、内存、渲染和速度上存在严重不足, 同时, 基于工作站的大型三维设计软件 Softimage、Lightwave、Wavefront 等在电影特技行业的成功, 使 3D Studio 的设计者决心迎头赶上。与前述软件不同, 3D Studio 从 DOS 向 Windows 的移植要困难得多, 而 3D Studio Max 的开发则几乎从零开始。1996 年 4 月, 3D Studio Max 1.0 诞生, 这是 3D Studio 系列的第一个 Windows 版本。

(3) 3D Studio Max R2

1997 年 8 月 4 日, 在洛杉矶 Siggraph 97 上, 3D Studio Max R2 正式发布。新的软件不仅具有超过以往 3D Studio Max 几倍的性能, 而且支持各种三维图形应用程序开发接口, 包括 OpenGL 和 Direct3D。3D Studio Max 针对 Intel Pentium Pro 和 Pentium II 处理器进行了优化, 特别适合 Intel Pentium 多处理器系统。

(4) 3D Studio Max R3

1999 年 4 月, 在加利福尼亚州圣何塞游戏开发者会议上, 3D Studio Max R3 正式发布, 这是带有 Kinetix 标志的最后版本。

(5) Discreet 3ds Max 4

在新奥尔良 SIGGRAPH 2000 上 3ds Max 4 发布了, 从此软件名称改为 3ds Max。3ds Max 4 主要在角色动画制作方面有了较大提高, 并入了著名的两足动画插件 character studio, 使其功能尤其在角色方面与 MAYA 进入同一起跑线。3ds Max 在《魔兽争霸 3》中的表现让所有 Max 从业人员目睹了它的神奇魅力。

(6) Discreet 3ds Max 5

2002 年 6 月 26、27 日, 3ds Max 5 分别在波兰、西雅图、华盛顿等地举办的 3ds Max 5 演示

会上发布。这是第一个支持早先版本的插件格式的版本, 3ds Max 4 的插件可以用在新版本上, 不用重新编写。3ds Max 5 在动画制作、纹理、场景管理工具、建模、灯光等方面都有所提高, 加入了骨头工具 (Bone Tools) 和重新设计的 UV 工具 (UV Tools)。

(7) Discreet 3ds Max 6

2003 年 7 月, Discreet 公司发布了 3ds Max 6, 主要集成了 mental ray 渲染器。

(8) Discreet 3ds Max 7

Discreet 公司于 2004 年 8 月 3 日发布了 3ds Max 7, 这个版本是基于 3ds Max 6 的核心的。3ds Max 7 为了满足业内对威力强大而且使用方便的非线性动画工具的需求, 集成了获奖的高级人物动作工具套件, 并且从此开始正式支持法线贴图技术。

(9) Autodesk 3ds Max 8

2005 年 10 月 11 日, Autodesk 宣布其最新版本 3ds Max 8 正式发售。

(10) Autodesk 3ds Max 9

Autodesk 在 SIGGRAPH 2006 User Group 大会上正式公布 3ds Max 9, 首次发布包含 32 位和 64 位的版本。

(11) Autodesk 3ds Max 2008

2007 年 10 月 17 日, 在加利福尼亚州圣地亚哥 SIGGRAPH 2007 大会上, 3ds Max 2008 发布, 该版本正式支持 Windows Vista 操作系统。这是 Vista 32 位和 64 位操作系统以及 Microsoft DirectX 10 平台正式兼容的第一个完整版本。其功能强大, 扩展性好, 建模功能强大, 在角色动画方面具备很强的优势, 丰富的插件也是一大亮点, 操作简单, 容易上手。与强大的功能相比, 3ds Max 可以说是最容易上手的 3D 软件之一, 与其他相关软件配合流畅。其应用领域包括: ①电影作品, 有《加菲猫》、《特洛伊》、《蜘蛛侠 2》、《范海辛》、《后天》等; ②游戏动画, 主要客户有 EA、Epic、SEGA 等, 大量应用于游戏的场景、角色建模和游戏动画制作; ③建筑动画、北京申奥宣传片等。

(12) Autodesk 3ds Max 2009

2008 年 4 月 3 日, Autodesk 3ds Max 2009 发布, 它是一个全功能的三维建模、动画、渲染和视觉特效解决方案, 广泛应用于最畅销的游戏以及流行电影佳作和视频内容的制作。3ds Max 2009 引入了多项重要的新功能, 包括 Reveal 渲染工具包、节省时间的 UV 编辑和 Biped 功能以及 ProMaterials 材质库。通过增强的 FBX 文件格式内存管理, 3ds Max 2009 改进了与 Autodesk MAYA 和 Autodesk MotionBuilder 的兼容性。

(13) Autodesk 3ds Max 2010

2009 年 4 月, 3ds Max 2010 终于浮出水面, Autodesk 最近几年的并购、收购行为让它瞬间拥有了几乎全部的动画多媒体软件工具, 而且机械、建筑领域也在进行着同样的工作, 在这些收购的背后, 意味着“整合”。

(14) Autodesk 3ds Max 2011

Autodesk 公司于 2010 年 4 月正式发布了 3ds Max 2011, 新版软件加入了以下几项新功能。

① 新增 Slate 工具: 一种新的基于节点的材质编辑器, 使用这种编辑器, 用户可以更加方便地编辑材质。

② Quicksilver 硬件渲染引擎: 新款多线程渲染引擎, 可以利用 CPU 和 GPU 为绘图场景提供渲染加速, 速度要比旧款引擎提升 10 倍左右。

③ 新增能让用户在 viewport 窗口中直接观察纹理、材质贴图效果的功能, 用户无须为了挑选合适的纹理或材质贴图而反复渲染。

④ 新增 3ds Max Composite 合成贴图工具: 新的 3ds Max Composite 合成贴图工具可支持动态高光 (HDR) 等特效, 该工具基于 Autodesk 公司的 Toxik 软件。

(15) Autodesk 3ds Max 2012

2011年4月, Autodesk公司发布了3ds Max 2012, 提供了全新的创意工具集、增强型迭代工作流程和加速图形核心, 能够帮助用户显著提高整体工作效率。从多线程刚体动力学、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。3ds Max 2012还提供了多功能的过程纹理、增强型绘图、绘画和雕刻工具集, 以及与Autodesk 3ds Max Entertainment Creation Suite中其他产品的一步式互操作性, 能够帮助用户轻松解决交付期限紧张与客户质量预期不断提高之间的冲突。

2. 3ds Max 和其他软件配合使用

(1) 与 Photoshop 的联合使用

用3ds Max制作完成后, 整个场景仍然需要补充配景。特别是室外建筑效果图, 如果没有树木、花草和人物作陪衬, 只有一座大厦的模型孤零零地站立在那里, 这张效果图可能就没人要。在3ds Max中加入人物花草比较困难, 会增加渲染时间, 这时用Photoshop就方便多了。

(2) 与其他多媒体软件配合使用

在片头制作中, 如几个动画频繁交叉切换, 这就要用到视频合成软件, 如Premiere。这类软件可以把几段影片和动画以不同的方式剪接在一起, 还可以加入各种出入场的特技和变形处理。

3. 3ds Max 的客户案例

(1) 电影方面

说起电影, 大家可能会想到MAYA, 但3ds Max在这方面同样有数不清的案例。首先是周星驰的大片《功夫》, 里面80%的特效是用3ds max做的, 特别是“如来神掌打击楼体”片段, 就是运用其中的强大粒子流PF Source实现的。电影《鬼域》由彭氏兄弟(彭发、彭顺)于2006年执导, 这部电影运用了大量的CG特技效果, 制作出一个如幻似真的奇异空间——鬼域, 电影中的废弃游乐场、海盗船、被遗弃的巨型玩具等场景, 观众会感到记忆犹新, 印象深刻。利用3ds Max参加制作的电影作品还有《加菲猫》、《特洛伊》、《蜘蛛侠2》、《范海辛》、《后天》等。

(2) 电视方面

Cartoon Network公司最近获奖的广告专题片以及插播广告, 是由来自澳大利亚的领先的数字产品制作室Animal Logic公司创作的。在制作过程中, 他们采用了Autodesk公司的3ds Max。Animal Logic制作组在过去两年时间内, 已经制作了超过72分钟的动画产品, 这个令人愕然的产量大多是由5~9秒的片段组成的。这些作品已被多达8640万的美国家庭所观赏, 并被介绍到全球的145个国家。有的庄重, 有的滑稽, 有的卡通, 有的真实, 这些动画作品将观众带入了一个全真的三维世界。在这些三维世界里, 延续了50多个备受人们宠爱的角色人物, Animal Logic的重新设计工作将Tom和Jerry(汤姆和杰瑞)、Scooby Doo(史酷比)、Powerpuff Girls(飞天小女警)以及其他众多角色带入了全新的世界, 这里既有购物广场、剧院、地铁、火箭车, 也有众多的机器人。负责项目的首席动画师Geof Valent确信, 正是将3ds Max这样一套具备高效生产工具的设计和动画系统付诸应用, 他的团队才得以从容面对复杂任务, 并快速和精确地创造了三维世界。

(3) 游戏方面

美国的《魔兽争霸3》可以说是一个经典, 超强的片头动画, 精致的游戏模型, 让玩过它的爱好者无不被其中的场面所震撼。盛大公司凭借《热血传奇》、《传奇世界》等数部佳作, 从众多竞争者中脱颖而出, 引领中国游戏行业潮流。盛大的成功离不开3ds Max, 盛大研发中心总监西门孟与美术部门经理耿威说:“高端的计算机动画制作, 它能做到; 低模的能做到, 高模的也能做到; 贴图的能做, 动作的也能做。Autodesk的3ds Max适用的范围非常大, 从低端的需求到高端的需求都能满足。我们在选用它的时候不会有太多的顾虑。”

(4) 多媒体作品

在多媒体作品中, 3ds Max 总能发挥其建模、动画方面的功能为其增加交互强度。例如, 在一个多媒体虚拟博物馆作品中, 利用 3ds Max 软件的建模功能, 制作博物馆中展示珍品的三维模型和博物馆的三维空间, 使用者通过鼠标和键盘在这个虚拟空间中任意行走、浏览, 所有展品可以实现近距离观赏, 进行旋转、放大、移动等交互体验。由北京印刷学院设计艺术学院为中国印刷博物馆制作的多媒体虚拟博物馆系统是其中的优秀实例。印刷博物馆藏品都是珍贵的历史文物, 很多展品都只能放在展柜里, 让观众远观, 而且由于展示空间的限制, 很多展品只能展出一小部分。这个系统安装在博物馆的触摸屏上, 观众可以在任何时候走近文物, 全方位地观看展品, 并且不受空间限制观看完整的展品。观众还可以在该虚拟博物馆中随意漫游, 想去哪里就去哪里, 或者事先设定好一定的路径自动漫游。目前, 印刷博物馆还有很多对外交流的巡回展出, 以往活动中只能利用展板和印刷品向观众展示, 既不立体也不全面。但现在无论在哪里, 只要通过计算机桌面显示多媒体虚拟博物馆系统, 观者就可身临其境、真实地感受中华几千年优秀的印刷文化。

很多多媒体作品中也利用了 3ds Max 软件的动画功能, 将其要展示的过程通过三维模型建立并渲染成三维动画, 使其展现过程更加真实而细致。如上述提到的中国印刷博物馆的多媒体虚拟系统中, 就通过三维动画展现了活字印刷术的制作过程。

在数字媒体繁荣发展的今天, 多媒体艺术要更好地利用三维软件, 并结合其他多媒体技术来增强作品的交互强度, 以体现时代的艺术特性——互动虚拟体验。

4. Autodesk 3ds Max 2012 的最低系统要求

(1) 软件

Autodesk 3ds Max 和 Autodesk 3ds Max Design 2012 软件的 32 位版本支持以下操作系统:

- Microsoft Windows 7 Professional 操作系统。
- Microsoft Windows Vista Business 操作系统 (SP2 或更高版本)。
- Microsoft Windows XP Professional 操作系统 (SP3 或更高版本)。

3ds Max 和 3ds Max Design 2012 软件的 64 位版本支持以下操作系统:

- Microsoft Windows 7 Professional x64 操作系统。
- Microsoft Windows Vista Business x64 版本 (SP2 或更高)。
- Microsoft Windows XP Professional x64 版本 (SP3 或更高)。

3ds Max 和 3ds Max Design 2012 软件的 32 位和 64 位版本需要以下补充软件:

- Microsoft Internet Explorer 8.0 或更高版本。
- Mozilla Firefox 3.0 或更高版本。

(2) 硬件

普通动画与渲染 (通常少于 1000 个对象或 100000 个多边形)。

3ds Max 和 3ds Max Design 2012 软件的 32 位版本最低需要配置以下硬件系统:

- 英特尔奔腾 4 处理器 (主频 1.4GHz) 或相同规格的 AMD 处理器 (采用 SSE2 技术)。
- 2GB 内存 (推荐 4GB)。
- 2GB 交换空间 (推荐 4GB)。
- 支持 Direct3D 10 技术、Direct3D 9 或 OpenGL 的显卡, 256MB 或更大的显卡内存, 推荐 1GB 或更高。
- 配有鼠标驱动程序是三键鼠标。
- 3GB 可用硬盘空间。
- DVD-ROM 驱动器。

- 支持 Web 下载和 Autodesk Subscription-aware 访问的互联网连接。

3ds Max 和 3ds Max Design 2012 软件的 64 位版本最低需要配置以下硬件的系统：

- 采用 SSE2 技术的英特尔 64 或 AMD64 处理器。
- 4GB 内存（推荐 8GB）。
- 4GB 交换空间（推荐 8GB）。
- 支持 Direct3D 10、Direct3D 9 或 OpenGL 的显卡，256MB 或更大的显卡内存，推荐 1GB 或更高。
- 配有鼠标驱动程序的三键鼠标。
- 3GB 可用硬盘空间。
- DVD-ROM 驱动器。
- 支持 Web 下载和 Autodesk Subscription-aware 访问的互联网连接。

第2章 3ds Max 基础操作

3ds Max 的工作界面见图 2.1，依然延续前面的版本，但添加了一些新功能，这些新功能会在后面命令应用中一一介绍。3ds Max 的工作界面包括：①菜单栏，②主工具栏，③视口，④命令面板，⑤视口导航控制，⑥动画播放控制，⑦动画关键点控制，⑧提示行和状态栏，⑨时间滑块，⑩轨迹栏。

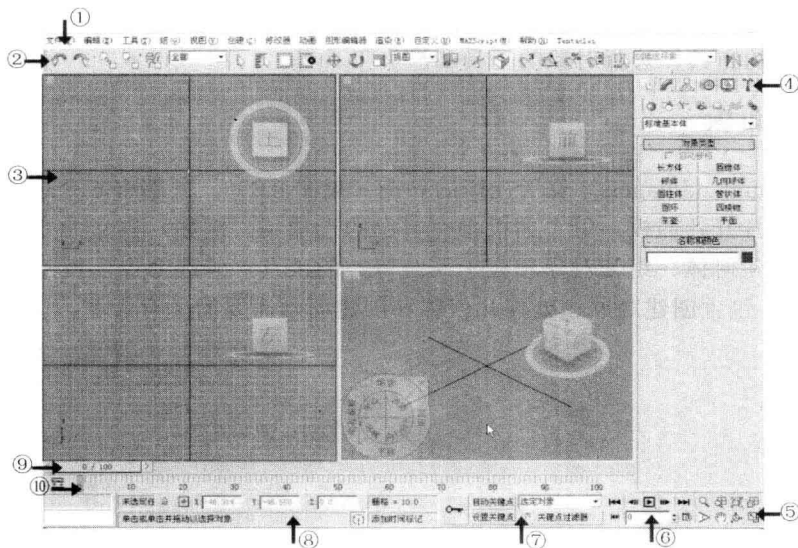


图 2.1 3ds Max 工作界面

视口占据了主窗口的大部分，可在视口中查看和编辑场景。窗口的剩余区域用于容纳控制功能以及显示状态信息。

2.1 界面元素

2.1.1 菜单栏

用户界面的最上面是菜单栏（见图 2.2）。菜单栏（Menu Bar）包括“文件”、“编辑”和“帮助”等常见命令，特殊菜单如下：

文件(F) 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) Tentacles

图 2.2 菜单栏

- “工具”菜单包含许多主工具栏命令的重复项。
- “组”菜单包含管理组合对象的命令。
- “视图”菜单包含设置和控制视口的命令。
- “创建”菜单包含创建对象的命令。
- “修改器”菜单包含修改对象的命令。
- “动画”菜单包含设置对象动画和约束对象的命令，以及设置动画角色的命令（如“骨骼

工具”。

- “图形编辑器”菜单可以使用图形方式编辑对象和动画：“轨迹视图”允许在“轨迹视图”窗口中打开和管理动画轨迹，“图解视图”提供另一种方法在场景中编辑和导航对象。
- “渲染”菜单包含渲染、Video Post、光能传递和环境等命令。
- “自定义”菜单可以使用自定义用户界面的控制。
- “MAXScript”菜单包含编辑 MAXScript（内置脚本语言）的命令。

注：“Tentacles”菜单是新增功能，只有安装了 Turbo Squid 插件后才会显示。

2.1.2 主工具栏

菜单栏下面是主工具栏（Main Toolbar）（见图 2.1）。主工具栏中包含一些使用频率较高的工具，如变换对象的工具、选择对象的工具和渲染工具等。

2.1.3 命令面板

命令面板（Command Panels）位于视口的右侧（见图 2.3），顶部有 6 个选项卡式的图标，单击这些图标，即可打开各面板。每个面板都有自己的选项集。例如，创建命令面板包含创建各种不同对象（如标准几何体、组合对象和粒子系统等）的工具，修改命令面板包含修改对象的各种工具（见图 2.4），包含创建对象、处理几何体和创建动画需要的所有命令。

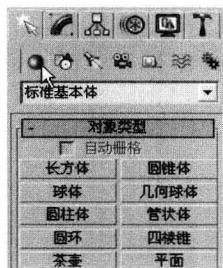


图 2.3 命令面板

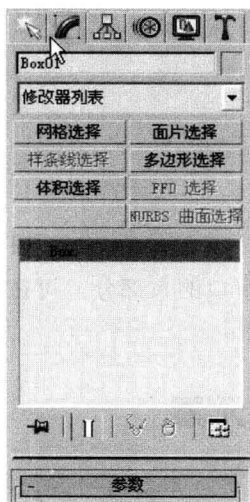


图 2.4 修改命令面板

2.1.4 视口

3ds Max 工作区域被分割成 4 个矩形区域，称为视口（Viewports）或者视图（Views），分别是 Top（顶视口）、Front（前视口）、Left（左视口）和 Perspective（透视视口）。

每个视口都包含垂直和水平线，这些线组成了 3ds Max 的主栅格。主栅格包含黑色垂直线和黑色水平线，这两条线在三维空间的中心相交，交点的坐标是 $X=0$ 、 $Y=0$ 和 $Z=0$ 。其余栅格都为灰色显示。

Top 视口、Front 视口和 Left 视口显示的场景没有透视效果，这就意味着在这些视口中同一方向的栅格线总是平行的，不能相交（见图 2.1）。透视视口类似于人的眼睛和摄像机观察时看到的效果，视口中的栅格线是可以相交的。

2.1.5 视口导航控制

用户界面的右下角包含视口导航控制（Viewport Navigation Controls）按钮（见图 2.5），可以放大和缩小场景，用以控制视口中对象的显示大小以及旋转角度。

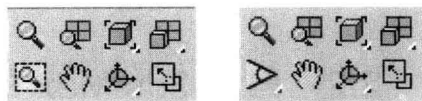


图 2.5 视口导航控制按钮

：缩放视口工具，放大或者缩小激活的视口。

：缩放所有视图工具，同时缩放所有视口。

：最大化显示和最大显示选定对象工具组，放大所有对象或选定对象，直到它填满整个视口。第一个按钮是灰色的，它将激活的视口中的所有对象以最大的方式显示。第二个按钮是白色的，它只将激活视口中的选择对象以最大的方式显示。

：所有视图最大化显示和所有视图最大化显示选定对象工具组，放大全部视口中对象或选定对象，直到它填满整个视口。第一个按钮是灰色的，它将所有视口中的所有对象以最大的方式显示。第二个按钮是白色的，它只将所有视口中的选择对象以最大的方式显示。

：最大化视口切换工具，用于切换视口正常大小和全屏大小。

：弧形旋转、弧形旋转选定对象和弧形旋转子对象工具组，围绕公共轴、选定的对象或子对象旋转视口。第一个按钮是灰色的，它围绕场景旋转视图；第二个按钮是白色的，它围绕选择的对象旋转视图；第三个按钮是黄色的，它围绕次对象旋转视图。

：平移视图工具和穿行工具，在当前视口平面平行的方向移动视图，穿行工具可以利用方向键或鼠标在场景中移动，就像单人视频游戏一样。

：视野和缩放区域工具组，视野工具 仅在透视图图中可用，控制视图的宽度；缩放工具 可以通过鼠标拖动的矩形框缩放选定区域。

注：当前视口或激活的视口为黄色边界标示的视口，也称为活动视口，即当前编辑用于此视图内对象。使用视口导航中的工具改变对象的显示方式时，使用撤销命令是不能恢复的，应在进行修改之前执行菜单“编辑”→“暂存”命令，之后若要恢复，可执行“编辑”→“取回”命令。还可选择菜单“视图”→“撤销视图更改”命令，快捷键为 Shift+Z。

注：这些按钮只是改变视口的大小、方向，而不是场景中物体的大小。

2.1.6 时间控制

视口导航控制按钮的左边是时间控制（Time Controls）按钮（见图 2.6），也称为动画控制按钮，它们的功能和外形类似于媒体播放机里的按钮。单击 按钮，播放动画；单击 或 按钮，每次前进或者后退一帧。在设置动画时，单击 Auto 按钮，使其呈现红色状态，表示开始记录动画。当 Auto 按钮按下后，在非第 0 帧给对象设置的任何变化将会被记录成动画。例如，如果单击 Auto 按钮并移动该对象，就将创建对象移动的动画。

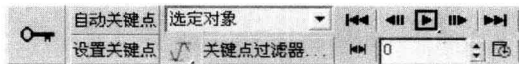


图 2.6 时间控制按钮

2.1.7 状态栏和提示行

状态栏和提示行（Status bar and Prompt line，见图 2.7）分别显示关于场景和活动命令的提示和信息，包含控制选择和精度的系统切换以及显示属性。状态栏有许多用于帮助用户创建和处理对象的参数显示区。