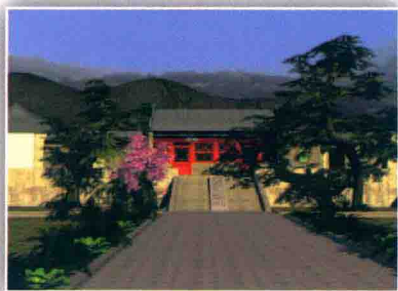


普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材

3ds Max 2016 标准教程 (第2版)

黄心渊 主编

臧娜 久子 张梦雨 编著



清华大学出版社



普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材

3ds Max 2016

标准教程 (第2版)

黄心渊 主编

臧娜 久子 张梦雨 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是 3ds Max 2016 的标准教材。全书共有 13 章,分为 6 个部分。前 3 章为第一部分,主要介绍了 3ds Max 2016 的基本操作,较为详细地介绍了 3ds Max 2016 的界面和界面的定制方法,如何使用文件和对象以及如何进行变换。第 4~6 章为第二部分,主要是关于建模的内容,较为详细地讲述了二维图形建模、编辑修改器和复合对象以及多边形建模技术。第三部分为第 7、8 章,主要是关于基本动画的内容,讲述了关键帧动画技术、轨迹视图(Track View)和动画控制器。第四部分为第 9、10 章,主要是关于材质的内容,较为详细地介绍了 3ds Max 2016 的基本材质和贴图材质。第五部分为第 11、12 章,较为详细地介绍了灯光、摄影机和渲染等内容。最后一章为第六部分,以两个综合实例进一步说明了在 3ds Max 中具体的动画设计过程。

本书由多年从事计算机动画教学的资深教师编著,新增了 3ds Max 2016 的新特性,图文并茂,内容翔实、全面,可作为高等学校以及各培训机构的电脑动画教材,也可作为电脑动画爱好者的自学教材。

本书的网络资源提供了全部实例所需要的场景文件和贴图,可供读者参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max 2016 标准教程/黄心渊主编. —2 版. —北京:清华大学出版社,2017
(普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材)
ISBN 978-7-302-47624-5

I. ①3… II. ①黄… III. ①三维动画软件—教材 IV. ①TP391.414

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 155194 号

责任编辑:焦虹
封面设计:常雪影
责任校对:焦丽丽
责任印制:杨艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>
地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544
投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 27 字 数: 635 千字
版 次: 2011 年 8 月第 1 版 2017 年 10 月第 2 版 印 次: 2017 年 10 月第 1 次印刷
印 数: 1~2000
定 价: 59.00 元

产品编号: 074752-01

第2版前言

3ds Max 是 Autodesk 公司出品的软件,从最初的版本发展到今天,已经经历了二十多年的历史。3ds Max 的教程随着软件版本的升级不断改进、更新。现在 3ds Max 2016 的软件上市了,教材也终于出版了。

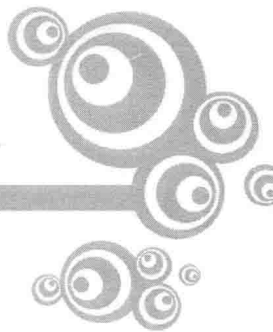
本书在第 1 版的基础上,结合 3ds Max 2016 软件的新特性,讲解新功能,替换新实例,使内容更加符合高等学校教学的需要。本书是高等学校艺术设计、数字媒体、动画、计算机科学与技术、工业设计、建筑学等专业的适用教材,可作为高等学校以及培训机构的电脑动画教材,也可以作为电脑动画爱好者的自学教材。本书由多年从事计算机动画教学的资深教师根据多年教学实践的经验编写而成。作者的讲义经过多年在教学上的使用,具有很好的教学效果。

本书详细地讲解了 3ds Max 的各种基本操作以及 3ds Max 2016 的新特性,内容全面、结构清晰,知识点覆盖面广泛,重视实例的分析和制作,结合实例讲解动画的特点及应用。全书共分为 13 章。第 1 章介绍了 3ds Max 2016 软件的界面、系统设置、基本操作。第 2 章介绍了如何使用文件以及如何为场景设置测量单位。第 3 章介绍了如何使用工具变换对象。第 4 章介绍了如何创建、编辑二维图形。第 5 章介绍了编辑修改器和复合对象的操作。第 6 章介绍了如何使用多边形建模的方法创建模型。第 7 章介绍了 3ds Max 2016 的基本动画技术和轨迹视图。第 8 章介绍了摄影机和动画控制器。第 9 章介绍了材质编辑器的使用。第 10 章介绍了各种材质和贴图的使用。第 11 章介绍了灯光的不同类型、基本的布光知识、各种灯光参数的调节和高级灯光的应用。第 12 章介绍了渲染场景对话框和 mental ray 渲染器的使用。第 13 章是综合练习,通过两个较为综合的实例介绍了场景漫游中摄影及动画的制作方法和常见片头动画的一般制作方法。

本书实用性强,从理论到实践,从概念到应用,逐步深入,通过大量典型实例的操作说明,可使学生对理论加深理解并创造性地进行动画设计,掌握各种动画元素的制作技巧和实现方法,培养专业水平的应用类动画制作技能,为就业打好必要的基础。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者



第1版前言

3ds Max 是 Autodesk 公司出品的软件,从最初的版本发展到今天,已经经历了十多年的历史。3ds Max 的教程随着软件版本的升级不断改进、更新。今天,3ds Max 2011 的软件上市了,本教材也随之出版了。

本书在标准教程的基础上,结合 3ds Max 2011 软件的新特性,讲解新功能,替换新实例,使内容更加符合教学的需要。本书是艺术设计、数字媒体、动画、计算机科学与技术、工业设计、建筑学等专业的适用教材,可作为高等学校以及培训中心的电脑动画教材,也可以作为电脑动画爱好者的自学教材。本书由多年从事计算机动画教学的资深教师根据多年教学实践的经验编写而成。作者的讲义经过多年在教学上的使用,具有很好的教学效果。

本书详细地讲解了 3ds Max 的各种基本操作以及 3ds Max 2011 的新特性,内容全面、结构清晰,知识点覆盖面广泛,重视实例的分析和制作,结合实例介绍动画的特点及应用。全书共分为 13 章。第 1 章介绍了 3ds Max 2011 软件的界面、系统设置、基本操作。第 2 章介绍了如何使用文件以及如何为场景设置测量单位。第 3 章介绍了如何使用工具变换对象。第 4 章介绍了如何创建、编辑二维图形。第 5 章介绍了编辑修改器和复合对象的操作。第 6 章介绍了如何使用多边形建模的方法创建模型。第 7 章介绍了 3ds Max 2011 的基本动画技术和轨迹视图。第 8 章介绍了动画和动画控制器。第 9 章介绍了材质编辑器的使用。第 10 章介绍了各种材质和贴图的使用。第 11 章介绍了灯光的不同类型、基本的布光知识、各种灯光参数的调节和高级灯光的应用。第 12 章介绍了渲染场景对话框和 mental ray 渲染器的使用。第 13 章是综合练习,通过两个较为综合的例子介绍了场景漫游中摄影及动画的制作方法和常见片头动画的一般制作方法。

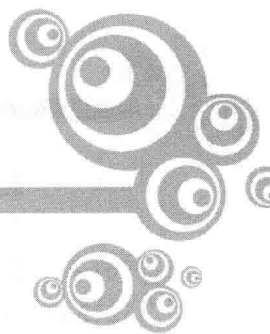
本书实用性强,从理论到实践,从概念到应用,逐步深入,通过大量典型实例的操作说明,可使学生对理论加深理解并创造性地进行动画设计,掌握各种动画元素的制作技巧和实现方法,培养专业水平的应用类动画制作技能,为就业打好必要的基础。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者



目录



第 1 章 3ds Max 2016 的用户界面	1
1.1 用户界面	1
1.1.1 界面的布局	2
1.1.2 熟悉 3ds Max 的用户界面	4
1.2 视口大小、布局和显示方式	7
1.2.1 改变视口的大小	7
1.2.2 改变视口的布局	9
1.2.3 改变视口	10
1.2.4 视口的明暗显示	12
1.3 菜单栏的实际应用	13
1.4 标签面板和工具栏	15
1.5 命令面板	16
1.6 对话框	18
1.7 状态区域和提示行	19
1.8 时间控制	19
1.9 视口导航	20
1.9.1 视口导航控制按钮	20
1.9.2 SteeringWheels	22
小结	26
习题	26
第 2 章 场景管理和对象工作	28
2.1 场景和项目管理	28
2.1.1 Save File As 对话框	29
2.1.2 保存场景和恢复保存的场景	30
2.1.3 合并文件	30
2.1.4 参考外部对象和场景	32
2.1.5 资源浏览器	32



2.1.6	单位	34
2.1.7	SketchUp 文件导入	36
2.1.8	Revit FBX 文件的文件链接	36
2.2	创建对象和修改对象	37
2.2.1	原始几何体	37
2.2.2	修改原始几何体	40
2.2.3	样条线	43
2.3	编辑修改器堆栈的显示	46
2.3.1	编辑修改器列表	46
2.3.2	应用编辑修改器	47
2.4	对象的选择	50
2.5	选择集和组	54
2.5.1	选择集	54
2.5.2	组	55
2.6	AEC 扩展对象	58
	小结	62
	习题	62
第 3 章	对象的变换	64
3.1	变换	64
3.1.1	变换轴	65
3.1.2	变换的键盘输入	65
3.2	克隆对象	69
3.3	对象的捕捉	73
3.3.1	绘图中的捕捉	74
3.3.2	增量捕捉	75
3.4	变换坐标系	78
3.5	其他变换方法	84
3.5.1	对齐对话框	85
3.5.2	“镜像”对话框	88
3.5.3	“阵列”对话框	88
3.5.4	对象绘制工具	94
	小结	96
	习题	96
第 4 章	二维图形建模	98
4.1	二维图形的基础	98
4.2	创建二维图形	101
4.2.1	使用线、矩形和文本工具创建二维图形	101



4.2.2	使用“开始新图形”选项与渲染样条线	104
4.2.3	使用插值设置	106
4.3	编辑二维图形	107
4.3.1	访问二维图形的次对象	107
4.3.2	处理其他图形	108
4.4	编辑样条线修改器	109
4.4.1	编辑样条线修改器的卷展栏	109
4.4.2	在顶点次对象层次工作	111
4.4.3	在线段次对象层次工作	116
4.4.4	在样条线层次工作	119
4.4.5	使用编辑样条线修改器访问次对象层次	122
4.4.6	使用可编辑样条线编辑修改器访问次对象层次	123
4.5	使用编辑修改器将二维对象转换成三维对象	124
4.5.1	挤出	124
4.5.2	车削	127
4.5.3	倒角	128
4.5.4	倒角剖面	130
4.5.5	晶格	133
4.6	面片建模	134
4.6.1	面片建模基础	134
4.6.2	创建和编辑面片表面	136
	小结	140
	习题	140
第 5 章	编辑修改器和复合对象	143
5.1	编辑修改器	143
5.1.1	编辑修改器堆栈显示区域	144
5.1.2	FFD 编辑修改器	146
5.1.3	噪波编辑修改器	149
5.1.4	弯曲编辑修改器	151
5.2	复合对象	152
5.2.1	布尔	153
5.2.2	放样	158
	小结	164
	习题	164
第 6 章	多边形建模	167
6.1	3ds Max 的表面	167
6.2	对象和次对象	168



6.2.1	次对象层次	168
6.2.2	可编辑网格与编辑网格的比较	169
6.2.3	网格次对象层次	170
6.2.4	常用的次对象编辑选项	172
6.3	低消耗多边形建模基础	173
6.3.1	处理面	173
6.3.2	处理边	176
6.3.3	处理顶点	177
6.3.4	修改可以编辑的网格对象	178
6.3.5	反转边	180
6.3.6	增加和简化几何体	182
6.3.7	使用面挤出和倒角编辑修改器创建推进器的锥体	185
6.3.8	平滑组	188
6.3.9	细分表面	190
6.4	网格建模创建模型	191
	小结	194
	习题	194
第7章	动画和动画技术	197
7.1	动画	197
7.1.1	关键帧动画	198
7.1.2	编辑关键帧	201
7.2	动画技术	204
7.2.1	使用 Track View	204
7.2.2	轨迹线	214
7.2.3	改变控制器	219
7.2.4	切线类型	222
7.2.5	轴心点	229
7.2.6	对象的链接	230
	小结	232
	习题	232
第8章	摄影机和动画控制器	234
8.1	摄影机	234
8.1.1	摄影机的类型	235
8.1.2	使用摄影机	235
8.1.3	摄影机导航控制按钮	237
8.1.4	关闭摄影机的显示	241
8.2	创建摄影机	241



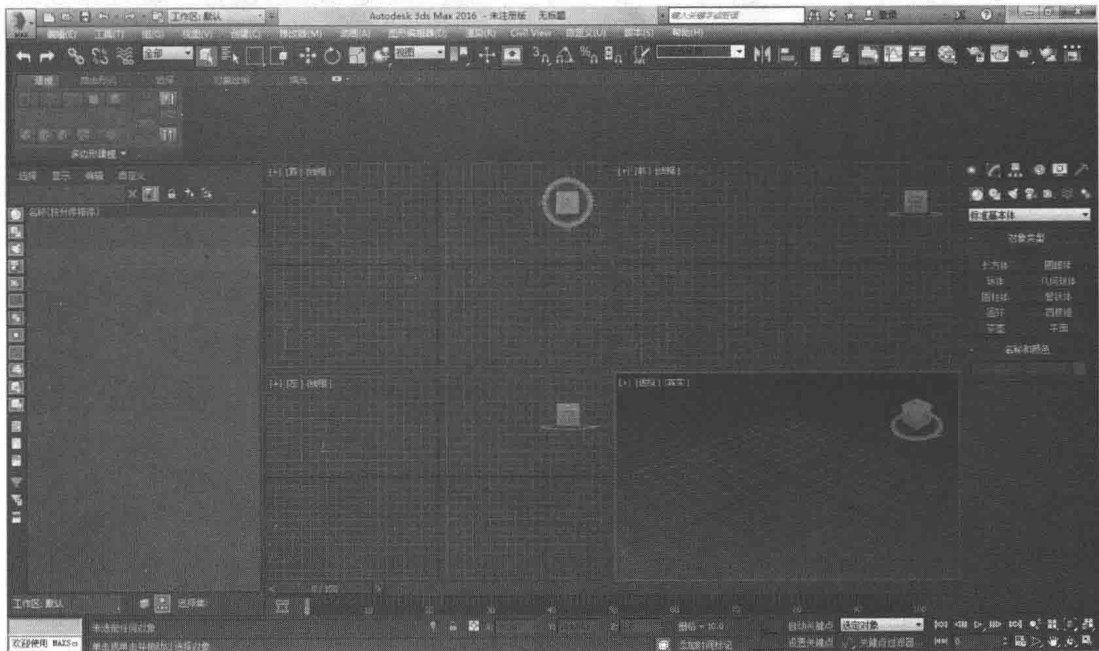
8.2.1	自由摄影机	242
8.2.2	目标摄影机	242
8.2.3	摄影机的参数	244
8.2.4	景深	247
8.2.5	运动模糊	248
8.2.6	mental ray 景深	249
8.3	使用路径约束控制器	249
8.3.1	路径约束控制器的主要参数	250
8.3.2	使用路径约束控制器控制沿路径的运动	251
8.4	使摄影机沿着路径运动	254
8.5	注视约束控制器	260
8.6	链接约束控制器	262
	小结	264
	习题	264
第 9 章	材质编辑器	266
9.1	材质编辑器基础	266
9.1.1	材质样本窗	268
9.1.2	样本窗指示器	271
9.1.3	给一个对象应用材质	272
9.2	定制材质编辑器	274
9.3	使用材质	277
9.3.1	标准材质明暗器的基本参数	278
9.3.2	Raytrace 材质类型	282
9.3.3	给玻璃桌添加玻璃材质	283
9.3.4	从材质库中取出材质	285
9.3.5	修改新材质	287
9.3.6	创建材质库	288
9.4	板岩材质编辑器	289
9.4.1	板岩材质编辑器的布局	289
9.4.2	活动视图中的材质和贴图节点	291
9.5	Autodesk 材质库	295
	小结	299
	习题	299
第 10 章	创建贴图材质	301
10.1	位图和程序贴图	301
10.1.1	位图	302
10.1.2	程序贴图	302

10.1.3	组合贴图	303
10.2	贴图通道	303
10.2.1	进入贴图通道	303
10.2.2	贴图通道的参数	304
10.2.3	常用贴图通道及材质类型实例	312
10.3	视口画布	318
10.3.1	视口画布界面介绍	319
10.3.2	使用视口画布	319
10.4	UVW 贴图	323
10.5	创建材质	327
10.5.1	设定材质	327
10.5.2	渲染设置	337
	小结	339
	习题	339
第 11 章	灯光	341
11.1	灯光的特性	341
11.1.1	标准灯光	341
11.1.2	自由灯光和目标灯光	344
11.1.3	光度学灯光及其分布	344
11.2	布光的基本知识	346
11.2.1	布光的基本原则	346
11.2.2	室外照明	347
11.3	灯光的参数	348
11.3.1	共有参数	348
11.3.2	标准灯光的特有参数	350
11.3.3	光度学灯光的特有参数	353
11.4	灯光的应用	354
	小结	366
	习题	366
第 12 章	渲染	368
12.1	渲染的基本操作	368
12.1.1	渲染动画	368
12.1.2	ActiveShade 渲染器	371
12.1.3	Render Scene 对话框	372
12.2	Quicksilver 硬件渲染器	385
12.3	mental ray 渲染器	386
12.3.1	mental ray 简介	386



12.3.2	mental ray 渲染场景	387
小结		393
习题		393
第 13 章	综合实例	396
13.1	山间院落场景漫游动画	396
13.1.1	设置项目文件夹	396
13.1.2	创建场景模型	398
13.1.3	创建摄影机路径动画	407
13.1.4	调整场景模型	409
13.1.5	设置灯光环境	410
13.1.6	渲染输出动画	411
13.2	居室漫游	412
小结		414
习题		414

第 1 章 3ds Max 2016 的用户界面



3ds Max 2016 是功能强大的、面向对象的三维建模、动画和渲染的软件。它提供了非常容易使用的用户界面。本章将介绍 3ds Max 2016 用户界面的基本功能。

本章重点内容：

- 熟悉 3ds Max 2016 的用户界面；
- 调整视口大小和布局；
- 使用命令（Command）面板；
- 定制用户界面。

1.1 用户界面

启动 3ds Max 2016 后，显示的主界面如图 1-1 所示。

初看起来，大量的菜单和图标令人不知从何处着手，随着我们对界面各个部分的深入了解，就可以通过实际操作逐步熟悉各个命令。

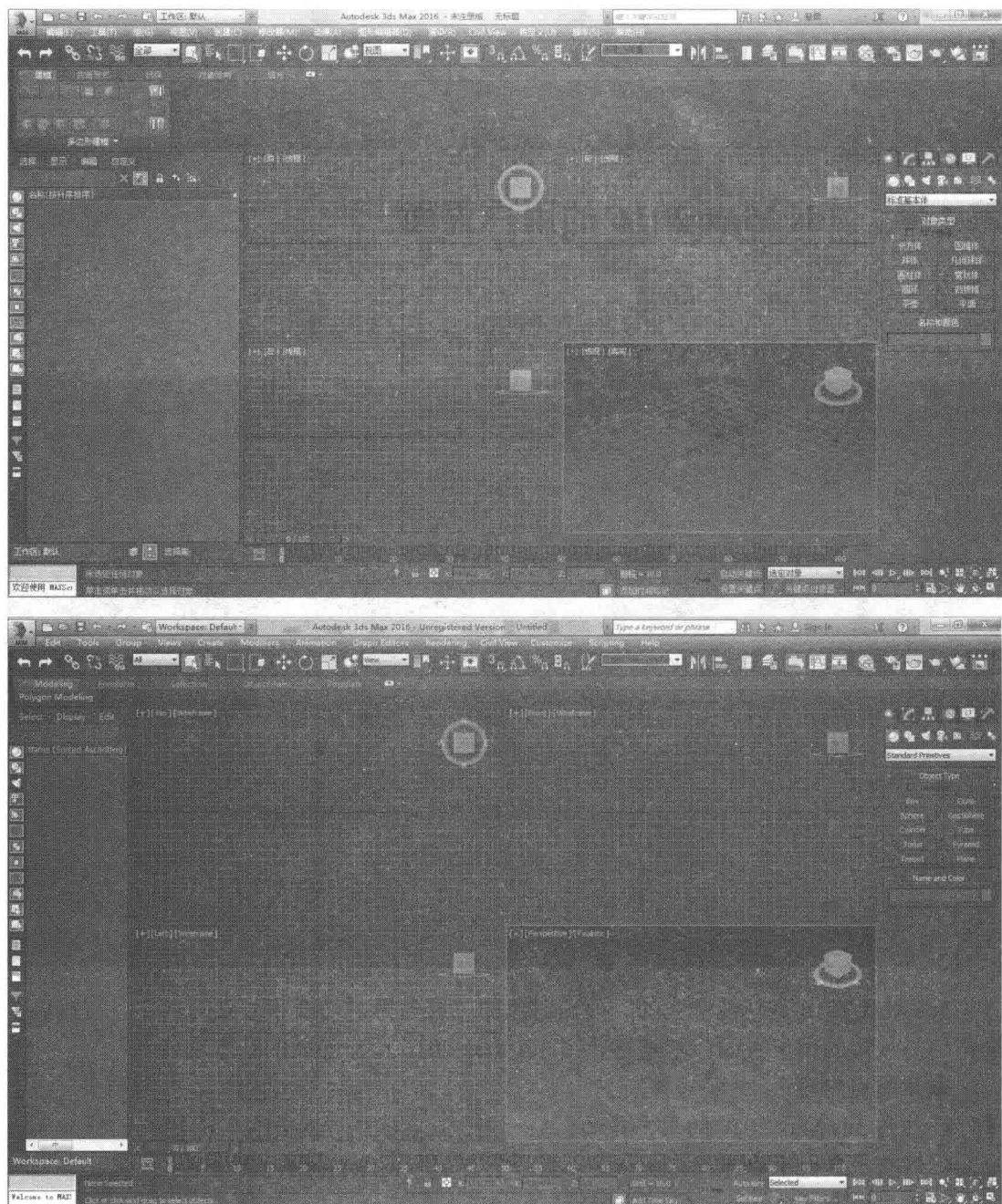


图 1-1

1.1.1 界面的布局

用户界面的每个部分都有固定的名称,在所有标准的 3ds Max 2016 教材和参考资料中,这些名称都是统一的。

1. 视口

3ds Max 用户界面的最大区域被分割成四个相等的矩形区域,称之为视口 (Viewports)



或者视图 (Views)。视口是主要工作区域, 在每个视口的左上角有一个由三个标签组成的标签栏。每个标签是一个可单击的快捷菜单, 用于控制视口显示, 它们从左至右分别是“常规”视口标签菜单、“观察点 (POV)”视口标签菜单和“明暗处理”视口标签菜单。“常规”视口标签 ([+]) 菜单提供总体视口显示或激活的选项, 通过它还可以访问“视口配置”对话框; “观察点 (POV)”视口标签菜单主要提供更改视口的功能, 还可选择停靠在视口中的图形编辑器窗口中显示内容的选项; “明暗处理”视口标签菜单可用于选择对象在视口中的显示方式, 其中包括 xView 的选项。启动 3ds Max 后默认四个视口的标签是顶视口 (Top)、前视口 (Front)、左视口 (Left) 和透视视口 (Perspective)。

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。主栅格包含白色垂直线和白色水平线, 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 $Z=0$ 。

顶视口 (Top)、前视口 (Front) 和左视口 (Left) 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, 参见图 1-1。透视视口 (Perspective) 类似于人的眼睛直接观察或通过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. 菜单栏

用户界面的最上面是菜单栏 (Menu Bar), 如图 1-1 所示。菜单栏包含许多常见的菜单, 例如打开 (Open) 和保存 (Save) 等, 以及 3ds Max 独有的一些菜单, 例如“渲染”|“Ram 播放器” (Rendering | Ram Player) 和“自定义”|“首选项” (Customize | Preferences) 等。3ds Max 2016 在快速访问工具栏中新增加了应用程序菜单, 单击“应用程序”按钮  时显示的“应用程序”菜单提供了文件管理命令。

3. 主工具栏

菜单栏下面是主工具栏 (Main Toolbar), 如图 1-1 所示。主工具栏中包含一些使用频率较高的工具, 例如变换对象的工具、选择对象的工具和渲染工具等。

4. 命令面板

用户界面的右边是命令面板 (Command Panels), 如图 1-2 (a) 所示, 它包含创建对象、处理几何体和创建动画需要的所有命令。每个面板都有自己的选项集。例如创建 (Create) 命令面板包含创建各种不同对象 (例如标准几何体、组合对象和粒子系统等) 的工具, 而修改 (Modify) 命令面板包含修改对象的特殊工具, 如图 1-2 (b) 所示。

5. 视口导航控制按钮

用户界面的右下角包含视口的导航控制按钮 (Viewport Navigation Controls), 如图 1-3 所示。使用这个区域的按钮可以调整各种缩放选项, 控制视口中的对象显示。

6. 时间控制按钮

视口导航控制按钮的左边是时间控制按钮 (Time Controls), 如图 1-4 所示, 也称之为动画控制按钮。它们的功能和外形类似于媒体播放机的按键。单击  按钮可以播放动画, 单击  或  按钮每次前进或者后退一帧。在设置动画时, 按下“自动关键点” (AutoKey) 按钮, 它将变红, 表明处于动画记录模式。这意味着在当前帧进行的任何修改操作将被记录成动画。在动画部分还将详细介绍这些控制按钮。

7. 状态栏和提示行

时间控制按钮的左边是状态栏和提示行 (Status bar and Prompt line), 如图 1-5 所示。

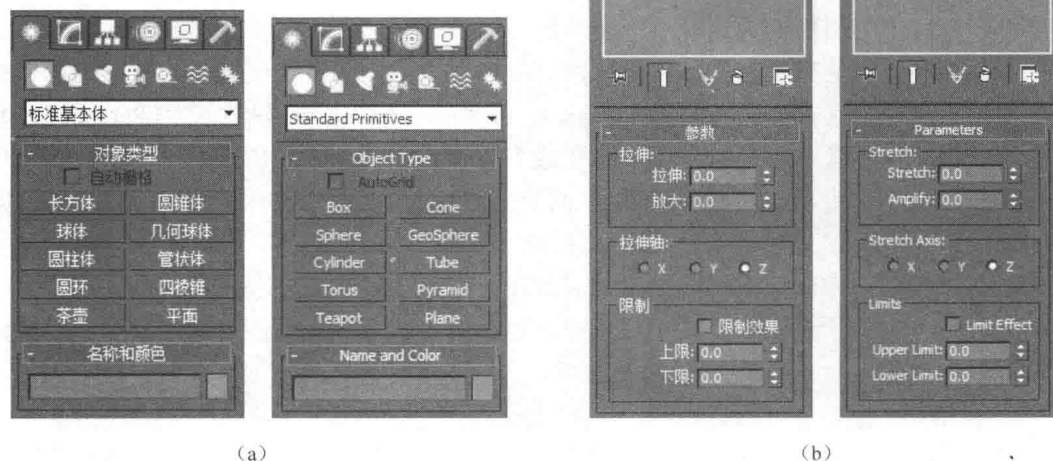


图 1-2

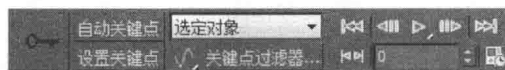


图 1-3

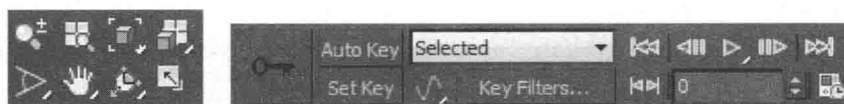


图 1-4

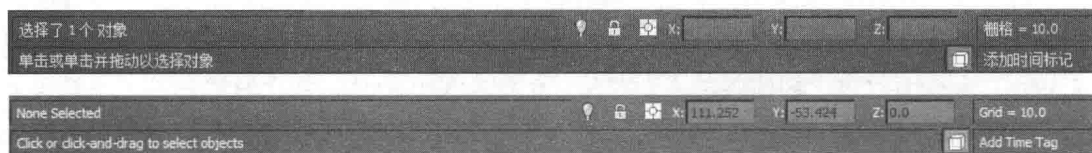


图 1-5

状态栏有许多帮助用户创建和处理对象的参数显示区，本章后面还将详细解释。

在了解了组成 3ds Max 用户界面的各个部分的名称后，下面将通过在三维空间中创建并移动对象的实际操作，帮助读者熟悉 3ds Max 的用户界面。

1.1.2 熟悉 3ds Max 的用户界面

例 1-1 使用菜单栏和命令面板。

(1) 在菜单栏中的“应用程序”按钮选项选取“重置”(Reset)。如果事先在场景中创建了对对象或者进行过其他修改，那么将显示图 1-6 所示的对话框，否则直接显示如



图 1-7 所示的“确认”对话框。

(2) 在图 1-6 所示的对话框中单击“保存(S)”，显示图 1-7 所示的“确认”对话框。

(3) 在“确认”对话框中单击“是(Y)”，屏幕将返回到刚刚进入 3ds Max 时的外观。

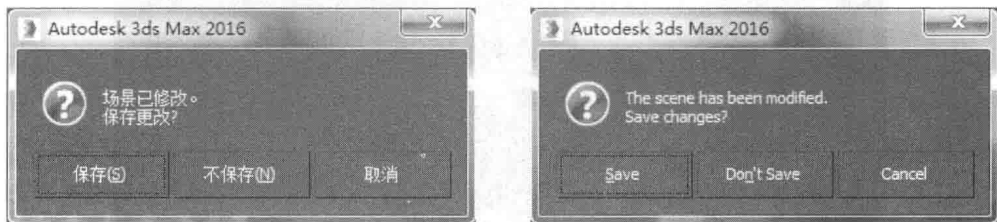


图 1-6

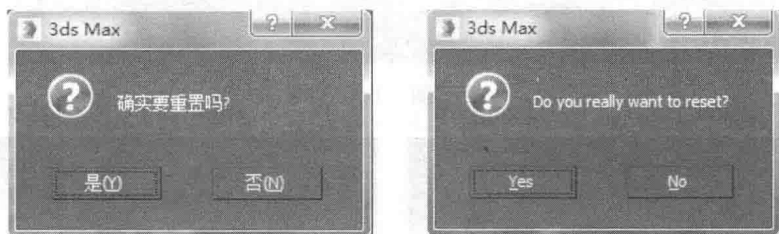


图 1-7

(4) 在命令面板中单击  “创建”(Create) 按钮。

注意：在默认的情况下，进入 3ds Max 后选择的是 Create 面板。

(5) 在“创建”(Create) 命令面板中单击“球体”(Sphere)，如图 1-8 所示。



图 1-8

(6) 在顶视口的中心单击并拖曳创建一个与视口大小接近的球，如图 1-9 所示。

球出现在四个视口中，由此引出模型的概念。

模型 (Model)：在 3ds Max 视口中创建的一个或者多个几何对象。

在三个视口中模型用一系列线（一般称作线框）来表示。

线框 (Wireframe)：用一系列线描述一个对象，没有明暗效果。

在透视视口中，球是按明暗方式来显示的，如图 1-10 所示。

明暗 (Shaded)：用彩色描述一个对象，使其看起来像一个实体。

(7) 在视口导航控制按钮区域单击  “所有视图最大化显示”(Zoom Extents All) 按钮，球充满四个视口，由此引出范围这一概念。