

普通高等教育面向21世纪 动漫系列教材

三维游戏动画 简明教程

房晓溪 编 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育面向21世纪 动漫系列教材

三维游戏动画 简明教程

房晓溪 编 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从易教与易学的实际目标出发,用丰富的范例对3ds max的应用作了丰富的讲解,细致地介绍了3ds max软件的界面及各工具的应用。

本书由8章构成,内容包括3D游戏制作基础、2D形体创建及编辑、放样的编辑和修改、UVW坐标和UVW分展、游戏材质、实例制作、灯光和摄像机、动画界面和动作面板。

本书内容丰富,通俗易懂,图文并茂,边讲解边操作,大大提高了学习效率,激发了学生学习的兴趣和动手的欲望。全书以掌握3ds max的应用为重点,任务明确、步骤清晰、操作方便。工具应用讲解均提供截图,授人以渔,即学即用。

本书适合作为全国高校三维动画、三维游戏、虚拟现实课程教材,也可作为广大三维动画、游戏爱好者及从业人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

三维游戏动画简明教程 / 房晓溪编著. — 北京 :
中国水利水电出版社, 2011.3
普通高等教育面向21世纪动漫系列教材
ISBN 978-7-5084-7718-3

I. ①三… II. ①房… III. ①三维—动画—设计—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第012978号

书 名	普通高等教育面向21世纪动漫系列教材 三维游戏动画简明教程
作 者	房晓溪 编 著
出 版 发 行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京零视点图文设计有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	210mm×285mm 16开本 13印张 331千字
版 次	2011年3月第1版 2011年3月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	36.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前言

21世纪,人类社会进入了信息时代与知识经济时代。在这个飞速发展的时代里,经济全球化与文化多元化已经成为不可阻挡的历史潮流。随之而来的是跨文化传播在全球的迅速兴起,而影视艺术作为当今世界影响力最大的艺术创造和文化传播方式之一,在跨文化传播中具有最广泛的观众群和覆盖面。

这是一本介绍3ds max应用的教材,作者多年来从事高校教学工作,积累了丰富的经验。本书分为3个部分(共8章):

第一部分包括第1~5章。主要介绍3ds max的界面及工具的使用、UVW坐标和游戏材质。其中前3章内容为基本介绍,第4章介绍的UVW坐标在3ds max的运用中是一个不可忽视的应用工具,第5章介绍的游戏材质也是3ds max中不可或缺的一部分。

第二部分包括第6、7章,第6章是实例讲解,第7章介绍灯光和摄像机,本部分结合实例对各个功能进行讲解。

第三部分即第8章,主要介绍动画界面和动作面板。

本书对3ds max的功能作了大致的讲解,讲解有精有简,精讲的部分是要着重学习和掌握的部分,大致介绍的部分需要通过其他书籍来加强学习。

本书由房晓溪编著,参加部分编写工作的人员还有刘齐稳、卢娜、张烨、王俊、常久利、周国栋、王瑶、庄艳明、纪赫男、方鑫海、宋忠良等。

由于技术的不断成熟,制作工具也会不断发展进步,我们希望本书能够起到抛砖引玉的作用。欢迎广大读者提出宝贵的意见和建议,以便我们在以后的版本中不断改进。

由于时间仓促及编者水平有限,书中难免存在错误与疏漏,恳请广大读者批评指正。

作者

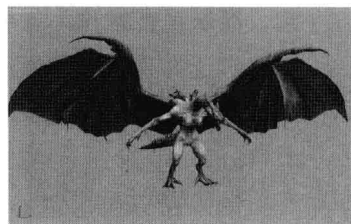
2010年10月

目 录

前言

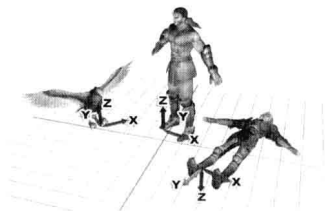
第1章 3D游戏制作基础..... 1

1.1 空间维度和形体结构	2
1.2 3ds max简介	3
1.3 视图操作	5
1.4 界面介绍	12
1.5 体的选择与变换	20
1.6 创建对象	31
1.7 创建扩展几何模型	37
1.8 创建二维几何模型	40
1.9 复制对象	43
本章小结	52
课后练习	52



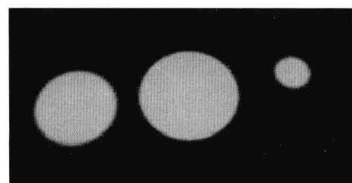
第2章 2D形体创建及编辑..... 53

2.1 修改对象	54
2.2 二维图形转化为三维模型	60
2.3 放样对象	63
本章小结	66
课后练习	66

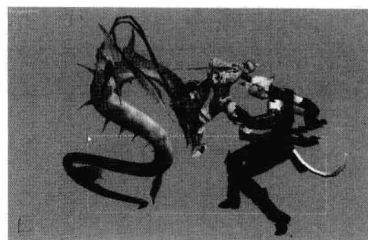


第3章 放样的编辑和修改..... 67

3.1 变形修改器	68
3.2 缩放变形	68
3.3 扭曲变形	70
3.4 轴向倾斜变形	71

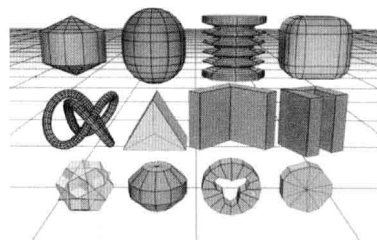


3.5 倒角变形	71
3.6 三维模型的形状调整	72
3.7 重铁铸刀	79
本章小结	91
课后练习	91



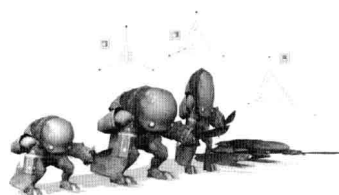
第4章 UVW坐标和UVW分展 92

4.1 UVW坐标	93
4.2 贴图的5种常用映射方式	93
4.3 无须指定映射坐标的情况	93
4.4 高级材质	95
4.5 UV制作	100
4.6 模型贴图	117
本章小结	122
课后作业	122



第5章 游戏材质 123

5.1 Material Editor (材质编辑器)	124
5.2 标准材质	128
5.3 贴图通道	135
5.4 常用贴图	139
本章小结	149
课后作业	149



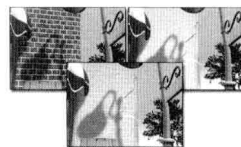
第6章 实例制作 150

6.1 制作魔法权杖	151
本章小结	162
课后练习	162



第7章 灯光和摄像机 163

7.1 灯光	164
7.2 摄像机	179
本章小结	185



课后练习 185

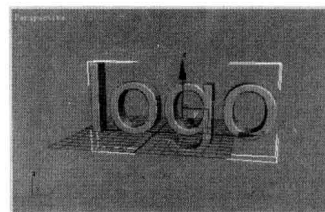
第8章 动画界面和动作面板 186

8.1 动画界面 187

8.2 轨迹视图 190

本章小结 202

课后练习 202



第1章

3D游戏制作基础

※ 本章主要内容

- ◆ 空间维度和形体结构
- ◆ 3ds max简介

※ 本章重点

- ◆ 视图操作
- ◆ 体的选择与变换
- ◆ 创建扩展几何模型
- ◆ 创建二维几何模型
- ◆ 复制对象

※ 本章难点

- ◆ 体的选择与变换
- ◆ 创建扩展几何模型
- ◆ 创建二维几何模型

※ 学习目标

- ◆ 掌握视图操作
- ◆ 掌握体的选择与变换
- ◆ 创建扩展几何模型
- ◆ 创建二维几何模型
- ◆ 掌握区分复制对象应用

美术和软件对于游戏画面制作缺一不可，美术是基础，软件是工具。而要想成为一个优秀的游戏美术制作人员，除了必须有深厚的美术功底以外，掌握好软件运用就显得非常重要了。在当今大部分游戏制作公司中，3D美术制作采用的三维软件都是3ds max，这一章主要讲述的就是3ds max软件运用的基础。

1.1 空间维度和形体结构

1.1.1 空间维度和形体结构

在学习3ds max之前，有必要了解一下空间维度和形体结构。游戏形象制作是整个游戏开发过程中负责视觉形象传达的重要组成部分，包括角色形象、道具形象和场景形象三部分。其制作过程是使用三维软件将模型塑造起来，然后再进行贴图的绘制和动作的编排。在学习三维软件的基本操作之前，先理解三度空间的概念是很有必要的。

在几何学里，一个形体（比如说立方体）是由8个点、12条棱边（线）和6个面组成的，那么点、线、面就是构成这个立方体的基本元素，这是一个观念性的概念。在现实的空间中看不到任何真正的点、线、面的存在，给人有实在感受的就是“体”的存在，我们无法找到没有任何厚度的东西，大到宇宙中的星系、星云，小到原子，甚至夸克，这是一切物质在其空间范围的真实属性，即三维实体。其表现方式是具有长度、宽度和纵深度，是实实在在的物体。比如手中的书本，是可以被触摸的，不仅仅是几何学中“体”的概念。

那么，去掉其中的一个表现方式，或者说减少其中的一个元素，它就不再是一个“体”了，就会转变成成为只具备两个元素特征的空间属性，只存在于人的观念中。真实的空间根本没有二维的“物体”，很显然，二维空间的表现特征就是“面”，只具备长度和宽度的形式。接着再继续去掉一个元素，即只有长度特征，就是“线”，因此只能叫一维空间。如果再把仅有的这个元素去掉，那就是零维空间了，其表现方式就是“点”，其特征是没有大小，只有位置。

现在不妨反过来整理一下思路，以表示出空间元素之间的关系，如表1-1所示。

表1-1 空间元素之间的关系

空间元素	空间维度	特征	与其他元素的关系
点	零维空间	只有位置	
线	一维空间	只有长度	点的运动轨迹
面	二维空间	长度、宽度	线的运动轨迹
体	三维空间	长度、宽度、纵深度	面的运动轨迹 点的放大

一般认为，在三维空间的基础上加上时间轴，就成为第四维度的空间。除此之外还有弦理论和膜理论的观点，在此不一一赘述。

以上是从几何学的角度来认识点、线、面、体，以及它们之间的关系，对理解形体结构的普遍规律是很有必要的。而视觉艺术中的点、线、面，以及体积的含义和几何学有所区别，是要把所有的元素视觉化，即要观者看到，感知其存在。

再来了解一下“结构”这个名词，到底什么是“结构”呢？从物质形态的本质属性来说，结构就是物质形态的单位元素之间的结合与构成，包括元素的大小、位置等空间状态及其各个元素之间的关系，如图1-1所示。

从图1-1可以看出，形成一个结构必须具备两个以上的形体元素，而两个形体元素之间有一圈并不存在的“线”，它是这个形体组合重要的结构衔接地带，这条“线”的变化所带来的影响都比其他“线”的变化更大，它的变化直接导致了两个形体元素的结构质变，更具有“结构线”的本质意义。

在建模过程中，经常会添加一些毫无意义的线，不但没有改变形体特征，反而还增加了面数。所谓无意义的线是指对形体结构变化没有起到作用的线。图1-2所建立的模型中有3个以上的点在一条直线上，两个poly之间是平角，为了加线而加线，这样做的原因就是没有把所用到的poly建模知识和形体结构的本质规律联系起来，没有对所表达的事物有一个比较全面的认识。

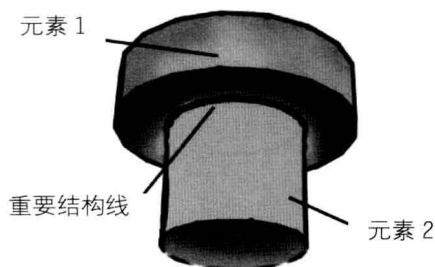


图 1-1 形体结构示意

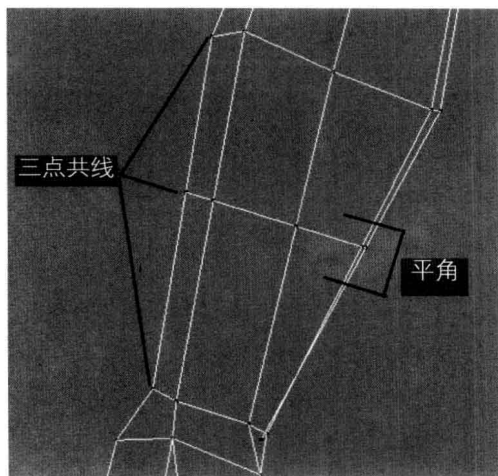


图 1-2 对形体结构没有清楚的认识

为了加强对形体结构的认识，有必要从空间维度的点、线、面的基础了解开始，逐渐过渡到形体结构的点、线、面及其之间的关系，要记住三维软件只是塑造形体的工具，学习三维软件的终极目标不是为了学习很多的操作命令而是为了学习科学的造型方法。

1.2 3ds max简介

1.2.1 软硬件配置和需求

在安装3ds max之前，先来了解一下软件所需要的硬件系统。其实任何高端配置对于3ds max来说都不会觉得大材小用，下面是一台适合3ds max运行的基本配置。

CPU：建议采用Pentium III 或更高的处理器。

内存：至少要256MB的内存，推荐1GB以上的内存。

显示卡：支持1024×768，16位真彩色，显存至少32MB以上。

硬盘：至少有2GB以上的自由空间。

驱动器：没有什么特殊要求，最好有CD-ROM。

以上是运行3ds max所必需的硬件条件，除了这些配置外，还可以根据需要进行一些其他的辅助设备，如扫描仪、实时采集录制卡、广播级录像机等。

使用哪种操作系统对于3ds max的运行尤为重要，如果条件允许，应该选择Windows 2000（SP4）或Windows XP（SP1）。Windows 2000比其他Windows操作系统更稳定，可以避免在长时间操作的过程中出现系统崩溃。此外，Windows 2000对计算机的资源（如内存）利用更为有效，并且Windows 2000允许同时运行多个3ds max。

1.2.2 3ds max的界面元素

3ds max的界面如图1-3所示。

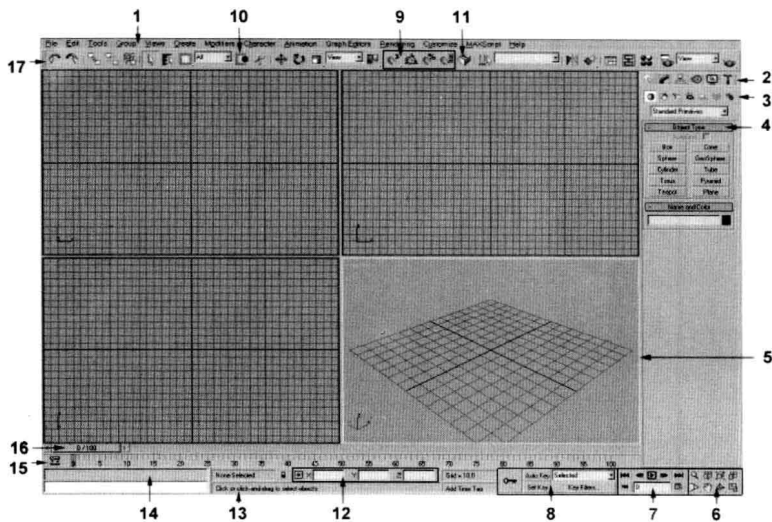


图 1-3 3ds max 的界面元素

3ds max界面的说明如表1-2所示。

表1-2 3ds max界面元素构成

序号	模块名称	序号	模块名称	序号	模块名称
1	菜单栏	7	动画播放控制	13	提示行和状态栏
2	命令面板	8	动画关键帧控制	14	3ds max Script显示区
3	物体分类	9	捕捉	15	轨迹栏
4	卷展栏	10	窗口/穿越选择模式切换	16	时间滑块
5	激活的视图	11	键盘快捷键全局控制	17	主工具栏
6	视图导航控制	12	绝对/相对坐标切换和坐标显示		

在我们所接触的 software 中，如文字处理软件、绘图软件等，提供的都是二维空间的图像，它们的操作比较简单，但是在空间感觉上不直观。而3ds max则不然，它提供一个全三维的界面，假如使用者的空间感觉不强，就有可能在这个三维空间里迷路。借助主界面中的4个视图，可以解决这一问题。

1.3 视图操作

1.3.1 Top视图（顶视图）

Top视图即从对象的正上方往下观察的一个空间，在这个空间里，没有深度的概念，只能编辑对象的上表面。用坐标语言来说，它只存在X轴和Z轴，要移动长方体，只能在XZ平面上移动，而不能在Y方向上移动，如图1-4所示。

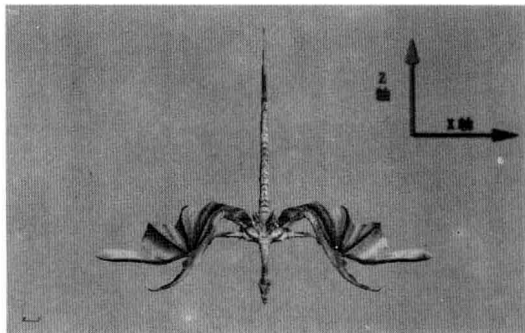


图 1-4 Top 视图

1.3.2 Front视图（前视图）

Front视图也称正视图。它相当于从物体的正前方看过去的一个空间，如图1-5所示。在Front视图中，没有宽度的概念，即物体只能在XY平面内移动。

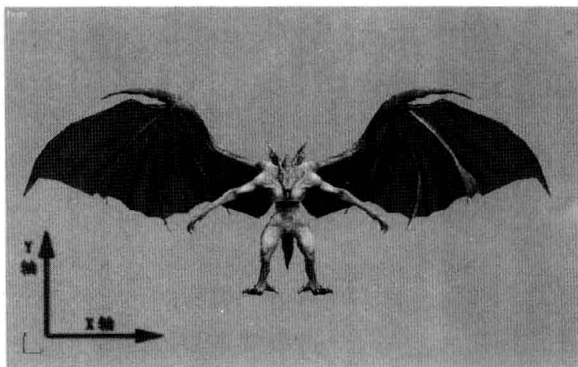


图 1-5 Front 视图

1.3.3 Left视图（左视图）

从物体的左方看过去，就有一个Left视图空间。在这个空间中，没有长度的概念，物体只能在YZ平面内移动，如图1-6所示。

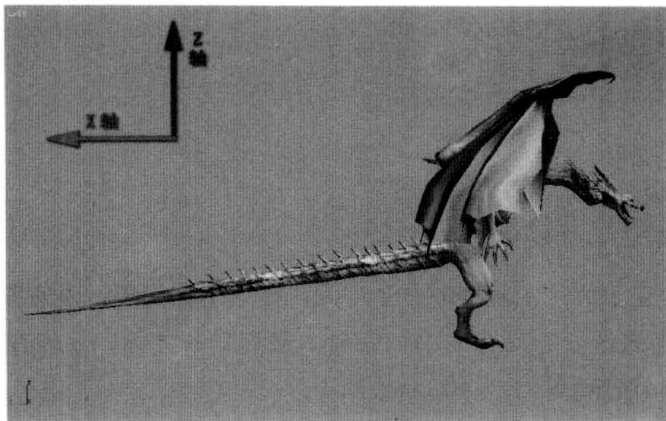


图 1-6 Left 视图

1.3.4 Perspective视图（透视图）

通常所讲的三视图就是上面的3个。在一个三维空间里，操作一个三维物体比操作一个二维物体要复杂得多，于是人们设计出三视图。在三视图的任何一个视图窗口中，对于对象的操作都像是在二维空间中一样。假如只有这3个视图，那就体现不出3D软件的精妙，Perspective视图正是为此而存在的，如图1-7所示。

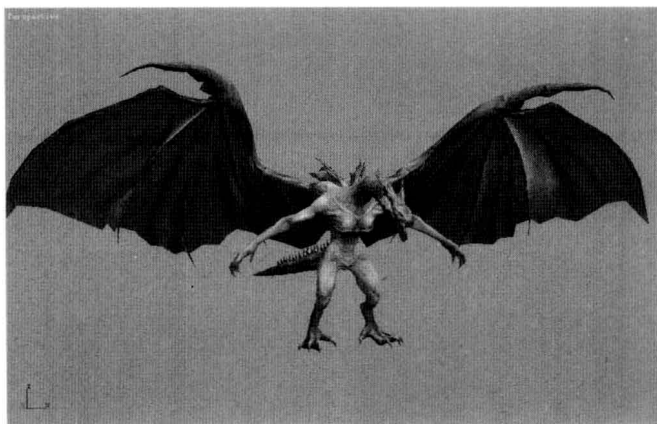


图 1-7 Perspective 视图

透视可以看到空间物体的比例关系。比如观察一栋楼房时，总是感到离观察者远的地方要比离得近的地方矮一些，而实际上是一样高的，这就是透视效果。因为有了透视效果，才会有空间上的深度和广度的感觉。

Perspective视图加上前面的3个视图，就构成了计算机模拟三维空间的基本内容。

1.3.5 设置视图窗口

3ds max的视图窗口是最重要的用户界面之一，它能够从不同的角度观察场景。如果没有这些视图窗口，就无法选择对象、变换对象或应用材质等。启动3ds max后的4个默认视图窗口为：Top（顶

视图)、Front (正视图)、Left (左视图) 和Perspective (透视图), 正常情况下被激活的视图窗口边框为黄色, 如图1-8所示。

3ds max的视图窗口支持许多不同类型的设置, 有两种方法可以设置3ds max的视图窗口, 一种是在视图左上角的视图名称上右击, 在弹出的快捷菜单中选择视图类型和视图中模型的显示方式, 如图1-9所示。

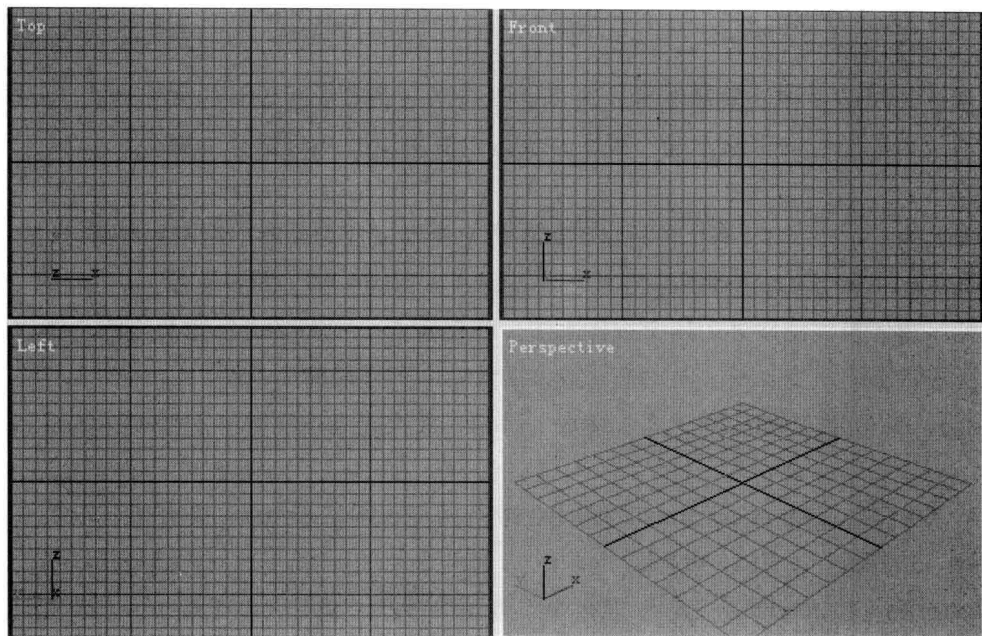


图 1-8 默认的 4 个视图窗口

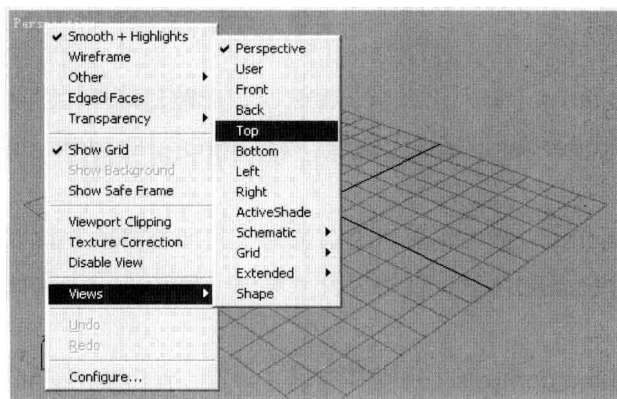


图 1-9 视图快捷菜单

除了可以在右键快捷菜单中改变视图窗口之外, 还可以使用快捷键来切换视图窗口, 比如按T键就可以将激活窗口切换到Top视图。视图窗口快捷键一般是其英文名称的首字母。如T键=Top (顶视图), B键=Bottom (底视图), L键=Left (左视图), R键=Right (右视图), K键=Back (后视图), P键=Perspective (透视图), F键=Front (前视图), C键=Camera (相机视图), U键=User (用户视图)。其中, 只有相机视图和透视图具有透视效果, 其他的视图, 包括用户视图都没有透视效果。

1.3.6 使用视图调节工具

视图调节工具位于3ds max界面的右下角，图1-10显示的是标准3ds max视图调节工具。根据激活视图的类型，视图调节工具会略有不同。当选择一个视图调节工具时，该按钮呈黄色显示，表示对激活视图窗口来说该按钮是激活的，在激活窗口中右击可以关闭按钮。



图 1-10 视图调节工具

- Viewport Navigation Controls (视图控制区) > Zoom (缩放)。

Keyboard (快捷键): Z。

可以在激活的视图中按住鼠标左键，通过上下拖动来调节视图显示的大小。向上拖动放大视图，向下拖动缩小视图，也可以使用Ctrl+Alt+鼠标中键来完成相同操作。

使用键盘上的“[”、“]”两个快捷键可以按等比例渐渐放大或缩小视图的视野。

- Viewport Navigation controls (视图控制区) > Zoom All (同步缩放)。

可以调整除摄像机视图以外的所有视图大小。在任意一个视图中进行放大或缩小操作时，除摄像机以外其他视图将跟随同步改变。向上拖动放大视图，向下拖动缩小视图。

按住Ctrl键，单击 Zoom All (同步缩放) 按钮，放大或缩小视图将不影响Perspective视图显示的大小。

- Viewport Navigation controls (视图控制区) > Zoom Extents (最大化显示)。

Keyboard (快捷键): Ctrl+Alt+ Z。

Zoom Extents (最大化显示) 浮动面板中包含两个按钮： Zoom Extents (最大化显示) 按钮和 Zoom Extents Selected (最大化显示当前选择) 按钮。

Zoom Extents (最大化显示) 将激活视图中的所有物体并以最大化方式显示在视图中，也就是说将视图的视角拉远到将场景中所有物体全部可见（被隐藏的物体除外）。这项功能常用于观察整个场景的大致结构。

如果想在使用Zoom Extents (最大化显示) 命令时，忽略对场景中的某个模型的影响，可以单击此模型，然后右击并选择Properties (属性) 选项，勾选Ignore Extents under Display (忽略此物体更新显示)。

Zoom Extents Selected (最大化显示当前选择) 将所选择的物体以最大化方式显示在激活的视图中。当场景中拥有多个模型物体时，要想对其中某一个需要的模型物体进行单独操作，此项功能显得非常重要。

- Viewport Navigation controls (视图控制区) > Zoom Extents All (全部视图最大化)。

Keyboard (快捷键): Ctrl+Shift+ Z。

Zoom Extents All (全部视图最大化) 浮动面板中包含两个按钮： Zoom Extents All (全部视图最大化) 按钮和 Zoom Extents All Selected (全部视图最大化当前选择) 按钮。

Zoom Extents All (全部视图最大化) 将所有物体以最大化的方式显示在非摄像机视图中。允许使用Ignore Extents under Display (忽略此物体更新显示) 选项。

Zoom Extents All Selected (全部视图最大化当前选择) 将所选择的物体以最大化方式显示在非摄像机/灯光视图中。

- Viewport controls (视图控制区) > Field-of-View (视野) (仅应用在Perspective (透视

图)或Camera Viewport(摄像机视图)中)。

-  Viewport Navigation controls (视图控制区) > Region Zoom (区域放大)。

Keyboard (快捷键): Ctrl+W。

将 Field-of-View (视野)、 Region Zoom (区域放大)两个视图控制按钮放到一起来讲,是因为前者属于Perspective(透视图)和Camera Viewport(摄像机视图)的专用控制按钮,而当转变到其他视图中时此按钮将变为 Region Zoom(区域放大)。它们有各自的使用范围,大家可以在转换视图中观察视图控制区域内的变化。

 Field-of-View(视野)改变的是视图的FOV(镜头)值。按住鼠标左键向下拖动,视图的FOV(镜头)将变宽(增加镜头角度,减小镜头的长度,显示场景内更多的空间);按住鼠标左键向上拖动,视图的FOV(镜头)将变窄(减少镜头角度,增大镜头的长度,显示场景内更小的空间)。

 Region Zoom(区域放大)在视图中框选想要放大的区域,松开鼠标后,此区域将被放大显示。区域的框选方式有3种,将在以后的练习中详细讲解。如果需要在Perspective(透视图)中使用此命令,可以进行如下操作:

- (1) 按U键,将Perspective视图转换为User(用户)视图。
- (2) 使用 Region Zoom(区域放大)放大想要操作的区域。
- (3) 按P键,返回Perspective视图。

如果场景中有两个Perspective视图,当按P键时,它的操作对象被默认设置为第一个。可以将Perspective视图状态存储,以便需要时随时调用。具体操作步骤为:使用Views Save(存储视图)命令保存视图显示,通过Restore active viewports(回复激活的视图)命令可以将存储的视图显示再次应用到当前透视图。在以后章节中将介绍视图存取的具体过程。

-  Viewport Navigation controls (视图控制区) > Pan (平移)。

Keyboard (快捷键): Ctrl+P。

按住鼠标左键不放,四处拖动,完成对视图平移的操作。

按住Shift键再单击 Pan(平移)按钮,视图将只在此时选定的轴向上进行平移操作。

按住Ctrl键再单击 Pan(平移)按钮将加快视图的平移速度。

此命令提供对鼠标第三键(即鼠标中键)直接进行该操作的支持。

-  Viewport Navigation controls (视图控制区) > Arc Rotate (弧形旋转)。

Keyboard (快捷键): Ctrl+R。

Arc Rotate(弧形旋转)浮动面板中包含3个按钮: Arc Rotate(弧形旋转)、 Arc Rotate Selected(弧形旋转选择物体)和 Arc Rotate Sub-Object(弧形旋转选择物体中的次级物体)。

 Arc Rotate(弧形旋转)围绕视图中的模型物体进行视点的旋转。在进行弧形旋转时,视图中会出现一个绿色圆圈,在圈内拖动时视图将进行360°的全方向旋转,这种旋转方法难以控制,不提倡使用;在视图中出现的圆圈上会发现4个控制点,将鼠标放置其上可以对视图进行左右或上下单轴向上的旋转,具体操作将在练习中详细介绍。

 Arc Rotate Selected(弧形旋转选择物体)作用同上,只不过是以前所选择的物体为中心进行视角旋转操作。

 Arc Rotate Sub-Object(弧形旋转选择物体中的次级物体)作用同上,以物体的次物体为中心进行视角旋转操作(对于次物体的概念将在相关章节中详细讲解)。

Arc Rotate (弧形旋转) 命令支持Tools bar (工具栏) > Grid and Snap panel (栅格和捕捉面板) > Angle Snap (捕捉角度) 数值的设置, 也就是说旋转视角的度数将根据Angle Snap (捕捉角度) 的设置而改变。

按住Shift键, 再单击 Arc Rotate (弧形旋转) 按钮, 视图将只在此时选定的轴向上进行旋转视角操作。

此命令提供对Alt+鼠标第三键 (即鼠标中键) 直接进行该操作的支持。

当单击 Arc Rotate (弧形旋转) 控制按钮后, 只有选择其他视图控制命令或右击结束当前弧形旋转操作, 此命令才能被取消或改变, 否则视图中那个绿色圆圈将一直显示。

-  Viewport Navigation controls (视图控制区) > Min/Max Toggle (最小化/最大化显示)。

Keyboard (快捷键): W。

将激活视图切换为全屏显示或将全屏显示恢复到进行全屏显示操作之前的原始显示状态。

所有涉及视图的放大、缩小、旋转等命令的使用都称为视图操作, 但并不是每次进行视图操作之后的显示结果都能让人满意, 所以恢复视图操作的概念应运而生。方法是在视图左上角的视图名称标示处右击, 选择Undo View Zoom Extends (恢复视图最大化) 命令, 以恢复到上一步视图操作以前 (注意: 只有进行了视图操作以后, 才能使用视图恢复操作, Undo后面的名称会根据上一步具体使用的视图控制命令的不同而改变)。

1.3.7 摄像机视图的应用

看到“摄像机”这3个字大家自然而然地就会联想到电影及影视制作。真实世界中的摄像机使用镜头聚焦, 场景中的灯光通过镜头反射到一个聚焦平面上, 就会产生一个灯光感光表面。

焦距就是从摄像机到反光表面的距离, 而且焦距是以毫米作为单位的。50mm的镜头是标准摄像机镜头, 如果一个镜头小于50mm, 它被称为广角镜头, 使用的镜头越小看到场景中的物体就越大。如果一个镜头大于50mm, 它被称为长镜头, 使用的镜头越长看到场景中的物体就越小。

Field of View (FOV) 视野在摄像机中属于很重要的概念, 它以视野的度数作为标准。比如一个镜头为50mm, 它显示水平46° 空间中的大小。镜头越长, 视野越窄; 镜头越短, 视野越宽。

大家完全可以用现实世界中的摄像机的作用原理来理解3ds max的这项命令。它比现实中的摄像机应用更为广泛, 操作更为简单, 能够模拟现实中不具备的镜头范围, 更换镜头瞬间完成, 无级变焦更是真实摄像机无法比拟的。

摄像机分为Target Camera (目标摄像机) 和 Free Camera (自由摄像机) 两种。

这两种摄像机类型参数完全相同, 用法也差不多, 唯一不同的是Free Camera (自由摄像机) 在视图中只能进行整体调节, 不能完成摄像机目标点和投影点的单项调整操作。

只有当在场景中设置了摄像机时, 用户才能转换到摄像机视图, 这时会发现视图控制区随视图类型的改变而改变, 如图1-11所示。

-  Viewport Navigation controls (视图控制区) > Dolly Camera (推拉摄像机)。

Dolly Camera (推拉摄像机) 沿视线移动摄像机和它自己的目标点, 如果越过目标点, 摄像机将翻转180°。浮动面板中包含两个按钮: 



图 1-11 摄像机视图控制区