

角色是游戏与动画设计作品的灵魂，如何塑造一个让人印象深刻、逼真的角色是动画角色设计制作者创作的重点

3ds Max & ZBrush

游戏与动画角色 设计教程

马晨 编著

经典图书精心修订版，王者归来，震撼登场！

跨越软件的屏障，高效完成制作任务

突出“应用为王”的实践经验传授方式

全面详解3ds Max、ZBrush、VRay、

Photoshop在游戏与动画角色设计中的综合应用

涵盖脊椎动物、爬行动物、人类、异形等

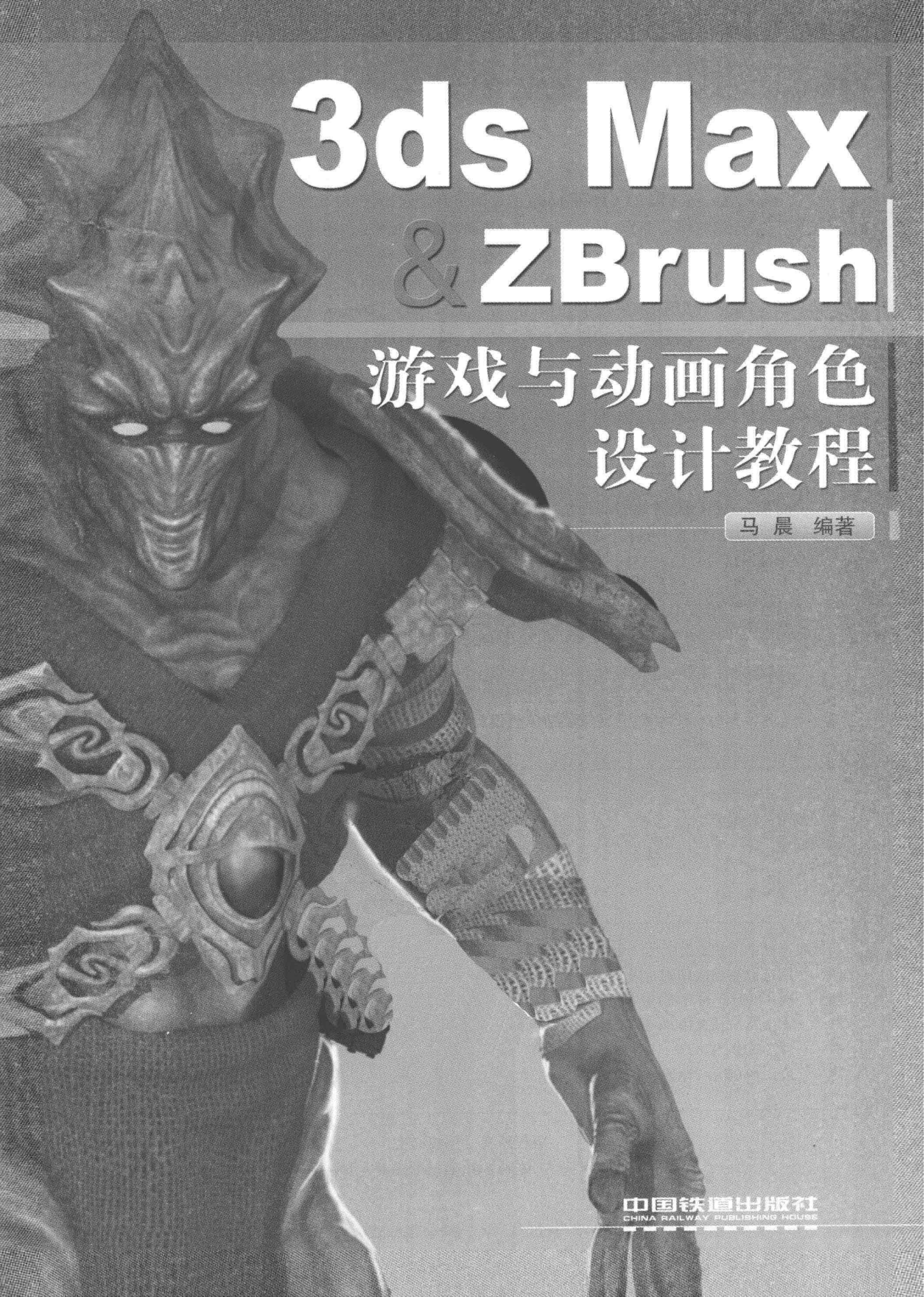
不同类别的写实角色塑造方案

所有实例素材

920分钟超长教学视频



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



3ds Max & ZBrush

游戏与动画角色 设计教程

马晨 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以“基础+范例”的方式,根据笔者多年来积累的绘图和创作经验,详细讲解了3ds Max、ZBrush、VRay以及Photoshop在游戏与动画角色设计中的应用。

全书共8章。第1章重点讲解了基础知识,包括3ds Max的建模方法、ZBrush建模和贴图方法、VRay渲染器的使用以及经验小结。第2~8章分别介绍了脊椎动物(小丑鱼)、两栖动物(巴西龟)、人类、异形等不同类别角色的骨骼肌肉特点和运动规律以及制作技法,循序渐进地介绍各类角色的塑造方法以及3ds Max、ZBrush、VRay结合Photoshop的实际应用。本书附赠1张DVD多媒体教学光盘,视频内容包括书中大部分案例的实现过程以及大量素材,以方便读者学习。

本书可作为游戏美术工作者的参考书,适用于动画相关专业的大学生、动画角色设计从业人员和动画设计爱好者。本书也可作为本专科院校艺术类专业和相关专业培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

3ds Max&ZBrush游戏与动画角色设计教程 / 马晨编著.

—北京: 中国铁道出版社, 2011.11

ISBN 978-7-113-13516-4

I. ①3… II. ①马… III. ①三维动画软件,
3ds Max、ZBrush—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第179576号

书 名: 3ds Max&ZBrush游戏与动画角色设计教程

作 者: 马 晨 编著

策划编辑: 张雁芳

责任编辑: 张雁芳

编辑助理: 王 宏

封面设计: 付 巍

责任印制: 李 佳

读者热线电话: 010-63560056

封面制作: 郑少云

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2011年11月第1版

2011年11月第1次印刷

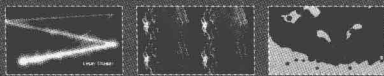
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 27 插页: 2 字数: 647千

书 号: ISBN 978-7-113-13516-4

定 价: 79.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。



随着互联网的发展，越来越多的专业游戏开发商和发行商介入网络游戏，一个规模庞大、分工明确的产业生态环境最终形成。人们开始认真思考网络游戏的设计方法，希望归纳出一套系统的理论基础，这是长久以来人们所缺乏的。“大型网络游戏”（MMOG）的概念浮出水面，网络游戏不再依托于单一的服务商和服务平台而存在，而是直接进入互联网，在全球范围内形成了一个大一统的市场。游戏设计中游戏角色设计占据着相当重要的位置。

经过以上发展经验总结出，游戏角色设计制作是属于 3D 建模课程里的核心内容之一，配合场景建模、道具建模等，经过后期材质贴图渲染后成为我们看到的游戏人物。角色是游戏动画设计作品的灵魂，如何塑造一个逼真、让人印象深刻的角色是很多初学者甚至是成功的动画角色设计制作者创作的重点。

笔者马晨，一个执着的三维动画设计爱好者。喜欢钻研三维动画技术，对动画角色设计有独到的研究，并喜欢将自己的心得与人交流。作品曾在国外著名的 CGtalk 上发表。2006 年笔者出版了《3ds Max 7 游戏与动画角色的艺术》一书，反响热烈，评价良好。

笔者将自己多年来总结的一些经验和手法通过图书的形式表现出来，希望能够对从事相关行业的人士有所裨益。

全书共 8 章，秉承结构严谨，讲法细腻的风格，帮助读者跨越软件的屏障，高效完成制作任务。针对游戏、动画角色设计任务导向指导读者巧妙结合多种软件快速完成设计任务，突出“应用为王”的实践经验传授。多软件综合应用的相关图书较少，本书不失为一本真正的行业实践指导用书。

星团文化传媒：刘伟



2006年4月,《3ds Max 7游戏与动画角色的艺术》完成撰写;同年7月正式出版。这是前几年编者十分专注地、花了大量时间和精力所获得的一枚果实——它问世的主要目的是想把编者在3D艺海游弋多年积攒的材质制作经验和心得托献出来,和同道一起分享,同时希冀及时满足客观社会需求。该书面市近五年来,得到了读者的认可与佳评,产生了良好的社会影响。出于跟进艺术与技术的不断发展前趋和拓展创新的需要,近期编者又花了许多精力进行增丰补充,将用途更宽、实用性更强的“升级版”奉献给读者。希望它能成为3D游戏与动画角色设计的经验之作,成为读者喜爱的朋友。

全书以“基础+范例”的形式组织内容,重点围绕多款软件在具体实例中的综合应用。本书中每个角色的设计,都涉及多款软件的配合使用,这些软件不尽相同,最基本的有3ds Max、ZBrush、VRay以及Photoshop,编者传授了为什么在不同的步骤中应用不同软件的实践工作经验,这对于在学校只学了单个软件的学生来说,是非常难能可贵的经验,不仅能提高工作效率,还能更好地利用各个软件的最佳功能。

希冀通过本书严谨、周详的讲述,能对有兴趣于程序贴图的读者有明显帮助,使他们在材质制作水平上快速提高。把本书变成众多读者的亲密朋友是编者的期待——相信这个愿望是会实现的。

感谢范松涛对书中实例的帮助和建议。

本书以角色塑造为主要讲解内容,随书的配套光盘中提供了第1~6章的视频教程及所有素材,第7~8章仅提供素材。读者可以访问网站<http://www.chinacg.org/>与我们联系交流,获得更多技术支持。

编者
2011.8



Chapter 01 基础知识	1
1.1 3ds Max 建模方法	2
1.1.1 3ds Max 常用建模方法	3
1.1.2 Editable Poly 命令面板	5
1.1.3 OBJ 文件的导入和导出	11
1.1.4 使用 3ds Max 制作坚强的小球	14
经验小结	29
1.2 ZBrush 基本功能	29
1.2.1 笔刷建模和 UV 贴图	30
1.2.2 文件的导入和导出	34
1.2.3 了解 Displacement Exporter 导出置换贴图	36
1.2.4 使用 Zmapper 制作法线贴图	40
1.2.5 使用 ZAppLink 绘制贴图	43
1.3 V-Ray 渲染器的使用	48
1.3.1 V-Ray 基础知识	49
1.3.2 V-Ray 材质系统	55
1.3.3 V-Ray 分层渲染	59
Chapter 02 小丑鱼	65
2.1 绘制轮廓草图	66
2.2 使用 3ds Max 制作小丑鱼模型	67
2.2.1 使用 3ds Max 制作雏形	68
2.2.2 拆分小丑鱼模型的 UV 坐标	82
2.2.3 将模型导出到 OBJ 格式	97
2.3 使用 ZBrush&Photoshop 绘制小丑鱼模型的纹理	97
2.3.1 将 OBJ 模型导入到 ZBrush	98
2.3.2 雕刻小丑鱼模型的细节	99
2.3.3 绘制小丑鱼的纹理	104
2.3.4 导出小丑鱼模型	120
2.4 使用 3ds Max&V-Ray 渲染小丑鱼	124
2.4.1 设置材质和场景	124
2.4.2 V-Ray 渲染输出	131
Chapter 03 巴西龟	137
3.1 绘制轮廓草图	138
3.2 使用 3ds Max 制作巴西龟模型	140
3.2.1 使用 3ds Max 制作雏形	140



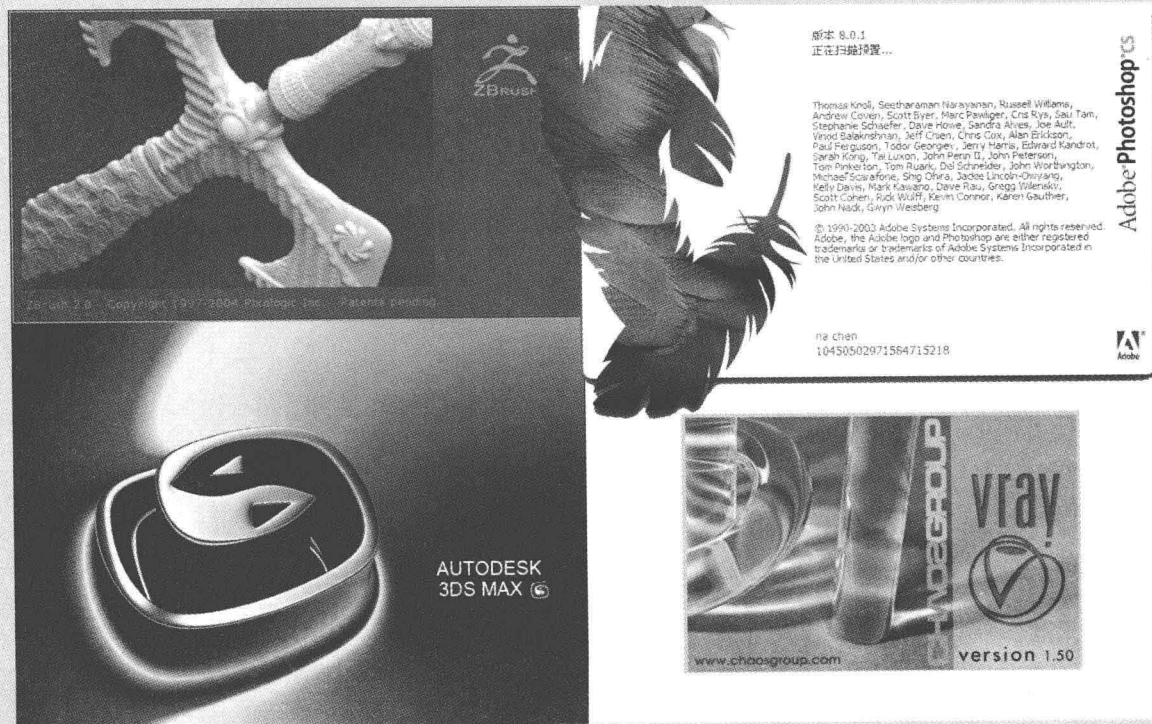
3.2.2	将模型导出到 OBJ 格式	154
3.3	使用 ZBrush&Photoshop 绘制巴西龟模型的纹理	155
3.3.1	将 OBJ 模型导入 ZBrush	156
3.3.2	雕刻巴西龟模型的细节	156
3.3.3	绘制巴西龟的纹理	177
3.3.4	导出巴西龟模型	198
3.4	使用 3ds Max&VRay 渲染巴西龟	201
3.4.1	设置材质和场景	202
3.4.2	VRay 渲染输出	209
Chapter 04	人体模型	213
4.1	了解人体结构	214
4.2	使用 3ds Max 制作出雏形	219
4.3	使用 ZBrush 雕刻人体模型	249
4.3.1	人头模型制作	249
4.3.2	躯体模型制作	263
4.3.3	手臂模型制作	272
4.3.4	腿脚模型制作	286
Chapter 05	在 ZBrush 中制作游戏角色高模	301
5.1	异形头部和躯干	302
5.2	异形手臂	316
5.3	异形腿脚	323
Chapter 06	在 ZBrush 中绘制游戏角色的贴图	333
6.1	头部躯干纹理绘制	334
6.2	手臂及腿脚纹理绘制	351
6.3	异形贴图修补	359
Chapter 07	游戏角色的盔甲模型制作	369
7.1	使用 3ds Max 制作盔甲模型	370
7.2	使用 UVLayout 拆分盔甲 UV	386
7.3	在 Photoshop 中绘制盔甲贴图	397
7.4	盔甲材质设定	405
Chapter 08	游戏角色的渲染合成	410
8.1	在 ZBrush 中调整角色的姿态	411
8.2	在 3ds Max 中渲染模型	418
8.3	在 Photoshop 中合成画面	423

Chapter 01

基础知识

本章包括以下内容

- 了解 3ds Max 基础建模
- 了解 ZBrush 基础命令
- 了解 V-Ray 渲染器基础知识



人们经常说“工欲善其事，必先利其器”，无论在各行各业这句话都是有一定道理的，工具的衍生是经过千百次的试验才产生的结果，古往今来每一次工具的变革将会带来生产力的大幅度提高和产品质量的完善，对于一位 CG 软件制作人员而言，软件就是手中的工具，只有在正确掌握了工具并完善其使用方法以后，才能随心所欲地将心中的想法转换成作品展现给大家。本章将详细介绍书中所要涉及的软件，读者只要熟练掌握了这些软件，就可以将心中的构思完全展现到大家的眼前。常见的制作软件有 3ds Max、ZBrush、Photoshop、VRay 等，如图 1-1 所示。



图 1-1

1.1 3ds Max 建模方法

3ds Max 作为主流的三维软件，经过多年的发展后，已经能够完成各种大型的三维模型制作、影视特效制作、游戏动画制作、室内外设计制作以及各种大型项目的整体包装，使得制作人员可以多元化地制作各种项目。但是，其本身并不是什么高不可攀的软件工具，现在就让我们一起进入 3ds Max 的殿堂。3ds Max 2009 启动界面如图 1-2 所示。

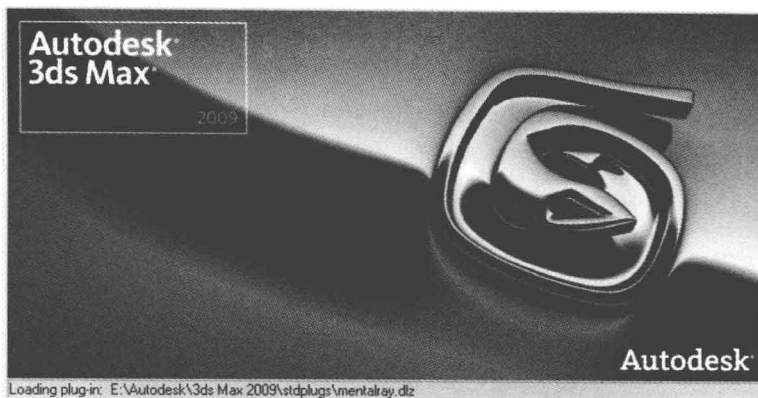


图 1-2

1.1.1 3ds Max 常用建模方法

在制作模型前，先要懂得如何制作一个模型，使用什么命令制作一个模型。本小节介绍几种建模的方式和如何使用各种命令建模，并针对工作中遇到的问题，结合实际操作进行详细解析。不同的软件有着不同的建模方式，就现在 3ds Max 的建模技术而言，常用的建模方式有三种，分别是 Editable Poly、Editable Patch、NURBS。下面一起来认识一下这些建模方式。

1. Editable Poly 建模

Editable Poly 是一种多边形的建模方式，由许多的点连接成线，然后由线连接成面。面可以是三角形，也可以是四边形，还可以是 N 边形，可以通过命令来修改 Vertex、Edge 和 Face 的数目和位置并进行建模，这是一种比较方便并且实用的建模方式，而且到目前为止，也是发展比较成熟的建模方式。

在 Perspective 视图中，建立一个 Box 模型，单击鼠标右键，选择 Convert To>Convert to Editable Poly 命令，转换为多边形模式，如图 1-3 所示。这样，Box 模型就被转换为 Editable Poly 模式了。

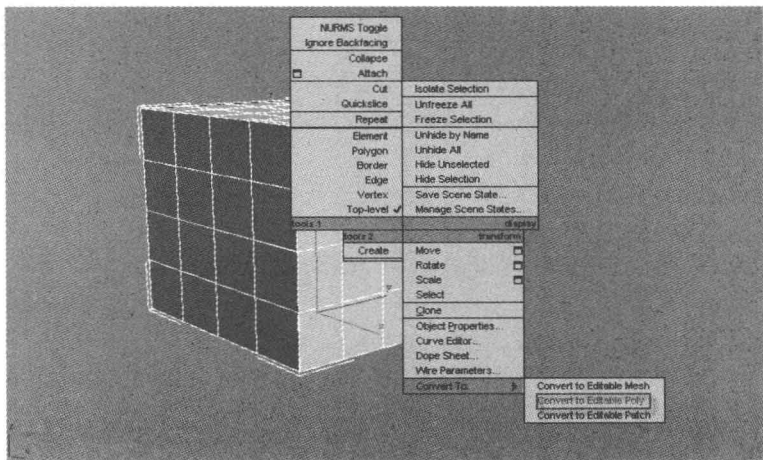


图 1-3

2. Editable Patch 建模

Editable Patch 是一种通过控制柄来控制 Vertex 的建模方式。在 Perspective 视图中，建立一个 Box 模型，单击鼠标右键，选择 Convert To >Convert to Editable Patch 命令，转换为 Patch 模式，如图 1-4 所示。这样，Box 模型就被转换为 Editable Patch 模式了。

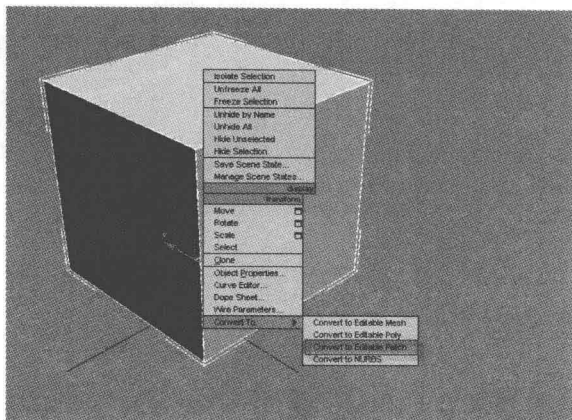


图 1-4

3. NURBS 建模

NURBS 是一种非常优秀的建模方式，NURBS 曲线和 NURBS 曲面在传统的制图领域中是不存在的，它是专门为使用计算机进行 3D 建模而建立的。在 3D 建模的内部空间中，使用曲线和曲面来表现轮廓和外形，它们是用数学表达式构建的，NURBS 的数学表达式是一种复合体。在 Perspective 视图中，建立一个 Sphere 模型，单击鼠标右键，选择 Convert To >Convert to NURBS 命令，转换为 NURBS 模式，如图 1-5 所示。这样，Sphere 模型就被转换为 NURBS 模式了。

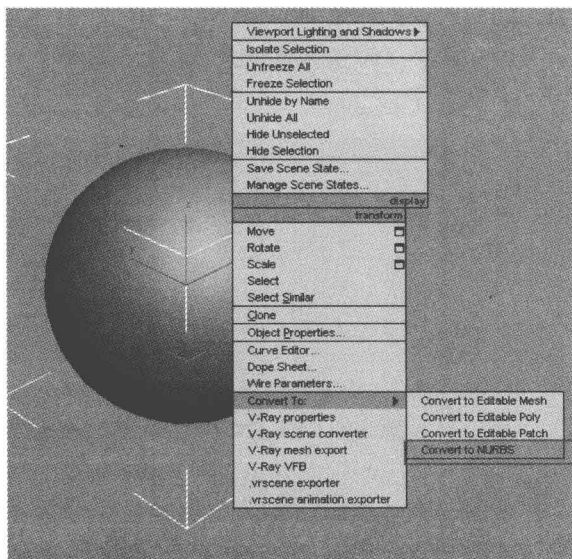


图 1-5

注 意

上面介绍了三种 3ds Max 的建模方式，但是该软件并不局限于这三种，其他建模方式还包括 Editable Mesh、Surface。如果读者有兴趣，可以自己寻找相关的资料学习一下。因为在之后的学习过程中将主要使用 3ds Max 的 Editable Poly 修改器进行建模，所以下面着重介绍一下 Editable Poly 的建模方式以及相关命令。

1.1.2 Editable Poly 命令面板

多边形是早期动画工作者使用最多、最完善的一套建模系统。在 3ds Max 中，它由下面几个部分组成：

点 (Vertex)：定义模型外表的最基本的单位，如图 1-6 所示。

边 (Edge)：用来连接两个点的直线。

面 (Face)：最少由三个点和三条边组成的，当面和面相连接就能组成一个实体。

Editable Polygon 就是通过上面的元素连接组成的模型。

在进行操作之前，先来学习卷展栏的基本结构，如图 1-7 所示。

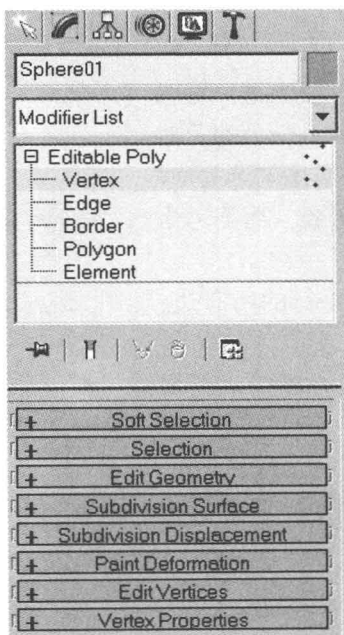


图 1-6

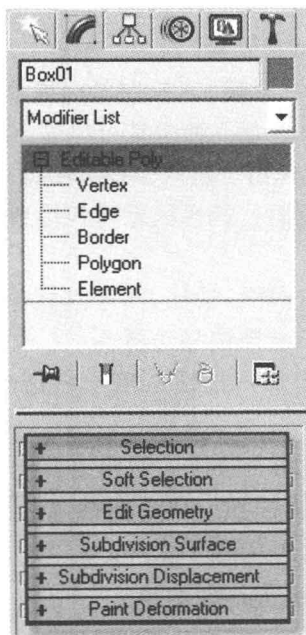


图 1-7

- (1) Selection：可以选择修改模型的单位级别，修整模型的大致形状。
- (2) Soft Selection：可以在选择对象后，使被选对象周围对象的操作方式的级别逐级递减。
- (3) Edit Geometry：主要用于对模型进行编辑，包括 Vertex、Edge、Border、Polygon、Element 五种修改对象。
- (4) Subdivision Surface：可以将模型光滑细分。

(5) Subdivision Displacement : 可以细分置换模型。

(6) Paint Deformation : 可以在模型上进行单独的变形操作。

这 6 个卷展栏又分别包含不同的命令, 而且在不同网格对象的次对象级下还包含不同的卷展栏, 下面介绍各卷展栏中的相关命令。

1. Editable Poly 修改器

进入 Modify 命令面板, 在修改器列表中选择 Editable Poly 修改器。

在 Editable Poly 修改器中, 选择不同的修改对象会显示不同的卷展栏。这个修改器中包括 Vertex (点)、Edge (边)、Border (边界)、Polygon (图形)、Element (元素) 5 种修改对象。首先介绍 Selection 卷展栏, 如图 1-8 所示。

 : Vertex (点)。

 : Edge (边)。

 : Border (边界)。

 : Polygon (多边形)。

 : Element (元素)。

 Ignore Backfacing (忽略) : 在 Vertex 模式, 勾选该复选框, 可以选择任意子对象, 而不考虑其可见性。如果有多于一个的子对象, 可通过重复单击子对象, 在其中循环选择。取消勾选 Ignore Backfacing 复选框时, 选择区域将包括所有的子对象, 而不考虑其面对的方向。

 Ring (平行环) 按钮: 用于选择与被选边平行的所有边, 此功能仅应用于选择边和边界。

 Grow (增长) 按钮: 用于将这个点周围一圈的点、面或边都选中。

 Shrink (收缩) 按钮: 用于去掉一圈的点、面或边。

 Loop (环) 按钮: 用于在被选边相关的边中, 通过最大程度地扩展选择来构成一个环。

2. Soft Selection 卷展栏

Soft Selection 卷展栏允许选择性地显示被选项邻接处中的部分子对象。在切换选择子对象时, 被部分选定的子对象就会平滑地进行绘制, 这种效果随着距离或部分选择的“强度”而衰减, 面板如图 1-9 所示。

 Use Soft Selection (使用软选择) : 在勾选该复选框后, 软件将样条线曲线变形应用到须进行变化的被选项周围未选定的子对象上。要产生效果, 必须在变换或修改选择之前勾选该复选框。

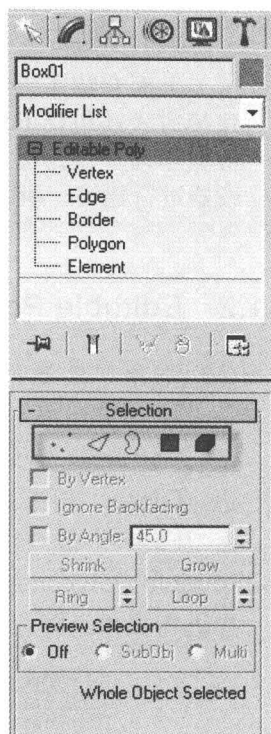


图 1-8

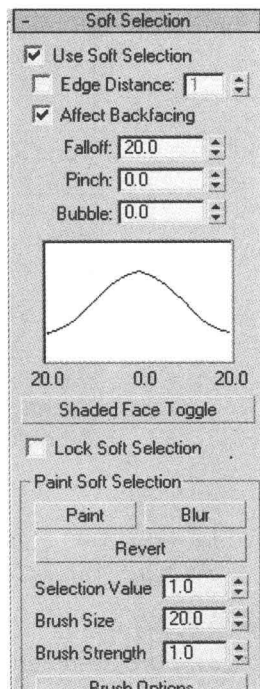


图 1-9

☐ Edge Distance: 1 (边距离): 在勾选该复选框后, 将软选择限制到指定的面数, 控制多少距离内的子对象会受到影响。

☒ Affect Backfacing (影响背面): 在勾选该复选框后, 控制作用力会影响到物体的背面。

Falloff: 20.0 (衰减): 用于定义影响区域的范围, 以当前单位表示从中心到球体边缘的距离。该数值设置得越高, 斜坡越平缓, 具体情况取决于几何体的比例。默认值为 20。

Pinch: 0.0 (收缩): 沿着垂直轴升高或降低曲线的顶点。设置区域的相对“凸出度”。该数值为负数时, 将生成凹陷, 而不是点。设置为 0 时, 收缩将跨越该轴生成平滑变换。默认值为 0。

Bubble: 0.0 (膨胀): 沿着垂直轴展开或收缩曲线。设置区域的相对“丰满度”。该参数在设置时, 受 Pinch 参数的限制。当 Pinch 设置为 0 并且 Bubble 设置为 1 时, 将会产生最为平滑的凸起效果。当 Bubble 设置为负数时, 将在曲面下面通过移动曲线的底部, 从而创建围绕区域基部的“山谷”。默认值为 0。

☐ Lock Soft Selection (锁定软选择): 在勾选该复选框后, 可用于防止更改已经调节好的参数。

☐ Shaded Face Toggle (切换着色面): 切换显示被着色面的效果, 它与软选择范围内面上的软选择权重相对应。只有在编辑面片和多边形对象时才可用。

Paint(绘制): 可以在使用当前设置的活动对象上绘制软选择。

Blur(模糊): 可以柔化已选取的软选择轮廓。

Revert(复原): 可以在使用当前设置的活动对象上还原软选择。在对象曲面上拖动鼠标光标以还原选择。

Selection Value(选择值): 设置画笔的最大强度。

Brush Size(笔刷大小): 设置圆形笔刷的半径。

Brush Strength(笔刷强度): 设置笔刷的速率。

3. Edit Geometry 卷展栏

Edit Geometry 卷展栏里的命令是在模型制作的时候使用最频繁的, 主要用来对模型进行编辑, 下面来了解各个命令的用途, 面板如图 1-10 所示。

Repeat Last (重复上次操作): 重复最近一次执行的命令。

Constraints (约束): 利用现存的几何体约束子对象变形。可以通过设置下拉列表框中的选项来选择约束类型。

None (无): 没有约束。

Edge (边): 约束边变形到边的分界线。

Face (面): 约束节点变形到面的表面。

☒ Preserve UVs (保留 UV 贴图坐标): 保护 UV 贴图坐标不受模型的影响。

Attach (结合): 连接场景中的另外一个对象到被选可编辑多边形。可以连接任何类型的对象——样条、面片对象和 NURBS 表面。连接一个非 Mesh 对象会将其转变为可编辑多边形格式。



图 1-10

注 意

Repeat Last 命令并不重复所有的操作。例如,不能重复执行变形操作。观察按钮上的提示信息可以确定重复执行的命令。如果没有提示信息,则单击该按钮不会有任何结果。

Collapse (塌陷): 通过焊接边界的节点到另一个节点,在选择集的中心将所选边界塌陷。

注 意

Collapse 命令可以用于 Vertex、Edge、Face、Polygon 和 Element 中的任意级别,在使用过程中一定要注意选择的点,如果选择错了点,结果可能是塌陷掉整个模型。

Detach (分离): 断开被选边界和与之相连的所有多边形之间的连接,创建一个独立的对象或者元素。Detach As Clone 选项是复制多边形而不是断开连接。

Cut (剪切): 在多边形之间或者多边形内部创建边。

Relax (松弛): 松弛选择的单位。

4. Edit Vertices 卷展栏

当选择 Vertex 子物体级后, Edit Vertices 卷展栏才会出现,其主要提供针对顶点的编辑功能,如图 1-11 所示。

Remove (除掉): 删除选择的边并且合并使用这些边的多边形。通常不可以删除一个多边形两侧的边。使用该命令可以删除边,但不生成洞。

Break (打破): 为每一个与被选节点相连的多边形创建新节点,允许多边形的角在初始节点连接的地方彼此远离。如果该节点是孤立的或者只被一个多边形使用,则不受影响。

Weld (焊接): 将焊接对话框阈值范围内的邻接被选节点联合起来。所有边都与结果中单一节点进行连接。焊接最适合于自动简化的多边形。Weld Setting 命令用于设置焊接阈值。

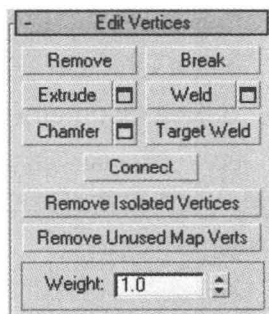


图 1-11

注 意

Remove 命令可以用于 Vertex、Edge、Face、Polygon 和 Element 任意的级别,也就是说不但可以删除节点而且还可以删除边或者面。

Chamfer (倒角): 在激活对象上选取一个节点, 可以左右拖动控制倒角节点, 起到将点分解的效果。如果推斜多个被选节点, 所有边界将被同等程度推斜。如果想拖动未选节点, 首先应取消已经选择的节点。

注 意

节点推斜面被新节点和初始节点所形成的新面有效地代替。这些新节点相对初始节点的距离是推斜数量中设定的数值。新的推斜面由邻近面之一的材质 ID 和所有邻近光滑组交集的光滑组创建。Chamfer 命令还可以用于 Vertex、Edge、Face、Polygon 和 Element 任意的级别。

Extrude (挤出): 手动在视口中挤压节点。单击这个按钮, 通过垂直拖动节点实现挤压效果。挤压节点在法线方向移动并且创建形成挤压面的新多边形, 用来将节点连接到对象。挤压形成的侧面, 等于最初使用挤压节点的多边形的数量。

Extrude  (挤出设置): 单击  按钮, 打开挤压节点对话框, 通过交互操作执行挤压。如果在执行手动挤压后单击此按钮, 对当前所选对象同样可以执行挤压, 对话框中的挤压高度用来设置最后手动挤压的数量。

提 示

鼠标指针经过被选节点时, 变成挤压图标。垂直拖动来指定挤压范围, 水平拖动设置基础的大小。选择多个节点时, 在一个节点上拖动的同时挤压所有被选的边界。如果挤压按钮是激活的, 就可以轮流拖动其他节点。再次单击挤压按钮或者在激活的视口中右击鼠标可以结束操作。Extrude 还可以用于 Vertex、Edge、Face、Polygon 和 Element 任意的级别。

Bridge (约束物): 在 Polygon 模式, 选择 Bridge 命令的作用是连接两个不相邻的面。

5. Paint Deformation 卷展栏

Paint Deformation 该卷展栏是一个比较特殊的模型制作工具, 主要功能是可以推、拉或者在对象曲面上拖动鼠标指针来影响顶点。在对象层级上, “绘制变形” 可以影响选定对象中的所有顶点。在子对象层级上, 它仅会影响选定顶点 (或属于选定子对象的顶点) 以及识别软选择, 面板如图 1-12 所示。

Push/Pull (推/拉): 将顶点移入对象曲面内 (推) 或移出曲面外 (拉)。推拉的方向和范围由“推/拉值”设置参数所确定。

Relax (松弛): 将每个顶点移到由它的邻近顶点平均位置所计算出来的位置上, 来规格化顶点之间的距离。

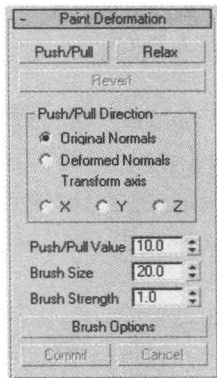


图 1-12

Revert (复原): 可以逐渐“擦除”、反转 Push/Pull 或 Relax 的效果。仅影响从最近的“提交”操作开始变形的顶点。

Original Normals (原始法线): 选中此单选按钮后, 对顶点的 Push/Pull 会使顶点以它变形之前的法线方向进行移动。重复应用“绘制变形”时, 总是将每个顶点以它最初移动时的相同方向进行移动。

Deformed Normals (变形法线): 选中此单选按钮后, 对顶点的 Push/Pull 会使顶点以它现在的法线方向进行移动, 即在变形之后的法线。

Transform axis (变换轴 X/Y/Z): 选中此单选按钮后, 对顶点的 Push/Pull 会使顶点沿着指定的轴进行移动, 并使用当前的参考坐标系。

Push/Pull Value | 10.0 (推 / 拉值): 设置单个 Push/Pull 操作应用的方向和最大范围。

Brush Size | 20.0 (笔刷大小): 设置圆形笔刷的半径。只有笔刷光标圆圈之内的节点才可以变形。默认值为 20.0。

Brush Strength | 1.0 (笔刷强度): 设置笔刷应用 Push/Pull 值的速率。

6. Symmetry 修改器

单击 Modify 面板, 添加 Symmetry 命令, 如图 1-13 所示。Symmetry 命令的作用是根据 X、Y、Z 轴进行模型镜像复制。

Mirror Axis (镜像轴线): X、Y、Z 指定执行对称操作所围绕的轴。可以在选中轴的同时在视口中观察效果。

☒ **Flip** (翻转): 如果想要翻转对称效果的方向, 则勾选该复选框。默认设置为禁用状态。

☒ **Slice Along Mirror** (沿镜像轴切片): 勾选该复选框可以对子物体进行切割。使镜像 Gizmo 在定位于网格边界内部时作为一个切片平面。当 Gizmo 位于网格边界外部时, 对称反射仍然作为原始网格的一部分来处理。如果禁用“沿镜像轴切片”, 对称反射会作为原始网格的单独元素来进行处理。

☒ **Weld Seam** (焊接裂缝): 勾选该复选框可以将两部分的接缝部分焊接在一起。启用“焊接裂缝”确保沿镜像轴的顶点在阈值以内时会自动焊接。默认设置为启用。

Threshold | 0.1 (阈值): 阈值设置的值代表顶点在自动焊接起来之前的接近程度。在 Threshold (阈值) 右侧的微调框中输入数值来定义可以焊接两点的范围。应用此修改后, 根据定义的对称轴对修改对象进行镜像, 这样当一边变动时, 另一边也会对称地进行变动。默认设置为 0.1。

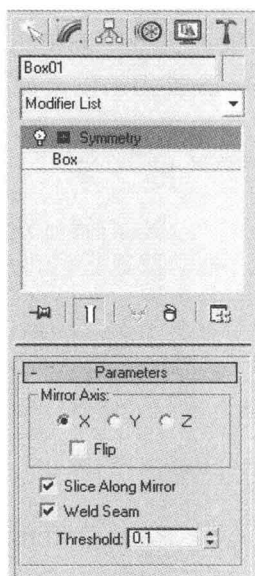


图 1-13

注 意

将阈值设置得太高会导致网格的扭曲, 特别是在镜像 Gizmo 位于原始网格边缘的外部时。