



模神

—3ds max 8

人体高级 建模宝典

黄海燕 编著
飞思数码产品研发中心 监制

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry





模神

——3ds max 8

人体高级 建模宝典

黄海燕

飞思数码产品研发中心

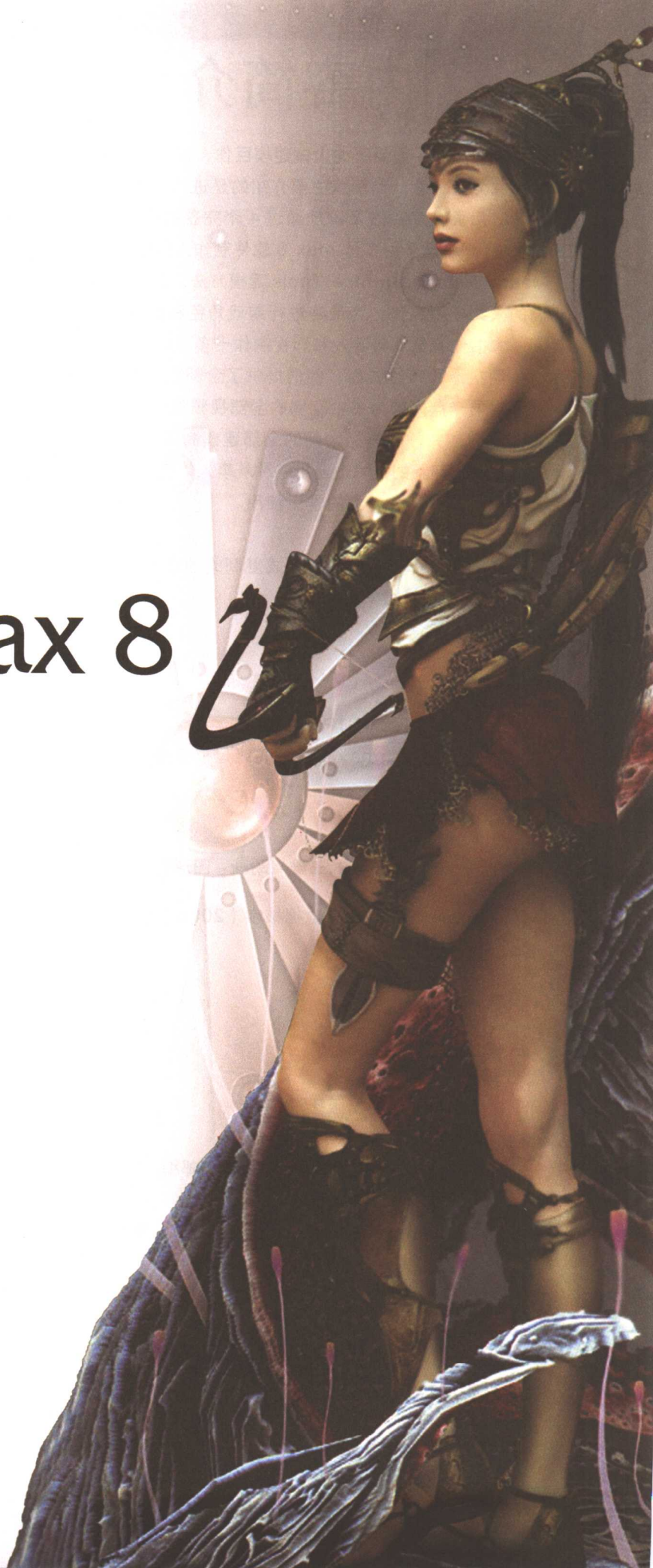
编著

监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING





内容简介

本书是一本重量级的人体建模巨作，目的是为CG角色设计师提供一套成熟且完整的人体建模解决方案。全书共分为7章。前两章主要介绍的是进行人体建模前的准备工作，包括人体结构概述和人体建模工具解决方案。后面几章由浅及深地通过4个完整的模型实例（女性人体、男性人体、儿童人体和游戏人物角色低模），详细讲解了用3ds max 8软件制作人体模型的高级技术，并全面介绍了3ds max 8的Polygon、Edit Mesh、Patch、Surface Tools建模方法，使读者在学习后能够使用强大的3ds max 8建模工具进行快速精确的人物模型制作，为最终进行游戏角色和影视角色动画制作奠定良好的基础。

本书作者是从从事游戏和影视制作十多年的资深建模技术人员，分别来自专业的游戏和影视特技制作公司。在模型塑造和布线方面，他们提供了全部秘诀和经验，解决了读者对于人体角色建模的所有问题。

附书光盘内容为书中实例的全部视频教学录像和所有场景模型，配合书中的操作步骤，能使读者的学习效率倍增，并一网打尽大师的全部建模制作过程和技巧。

本书所涉及的技术适合于各种从事人体造型设计工作的人员和游戏美工使用，也适合于广大建模爱好者及大专院校艺术相关专业的学生使用。

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

模神——3ds max 8人体高级建模宝典 / 黄海燕编著. —北京：电子工业出版社，2006.6

（3D传奇）

ISBN 7-121-02413-6

I.模... II.黄... III.三维—动画—图形软件, 3ds max 8 IV.TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字（2006）第023134号

责任编辑：孙伟娟

印刷：中国电影出版社印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

经销：各地新华书店

开本：889 × 1194 1/16 印张：18.75 字数：510千字 彩插：2

印次：2006年6月第1次印刷

印数：5 000册 定价：75.00元（含光盘3张）

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：010-68279077。质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。



在这里和大家讨论一下学习 CG（计算机图像）的一些方法，这有助于刚介入 CG 领域的一些新人快速成长，并找到一条适合自己的通途。

学习的大方向

目前三维软件的种类是非常多的，当你选择一款最普及的软件之后，就要坚定不移地学好它，不要半途而废。各种软件之间是相通的，在用法上除了使用方法略有不同外，思路基本上差不多。所以当你学精了一种软件再去学其他软件是很容易的。各个软件都有自己的优点和缺点。3ds max 的用户量大、功能齐全、插件众多，最好的一点就是它的学习教材是最丰富的，所以先学 3ds max 是一个不错的选择。

学 CG 先要“眼高手低”

在资讯发达的今天，每天都有大量信息不停地传达到你的大脑中，在网络上研究别人的成功作品是很容易的事情。因此要先锻炼自己的识别能力 -- 知道什么是好作品、什么是高水平，然后再有针对性地学习才能提高效率。

学 CG 最大的悲哀就是不懂得设计

设计图像的人如果不懂得设计会是一件很遗憾的事情，所以日常要抓紧时间给自己充电。除了理论学习之外还要提高自己的绘画能力，包括色彩和素描，有条件的甚至要学习雕塑和艺用解剖。做到内外兼修，具备艺术家的气质。

学 CG 忌贪多

3ds max 是一门艺术，它可以用来表现常用的艺术手段所无法实现的效果。3ds max 的三大要素就是建模、灯光材质和动画特效。入门容易专精难，初学者或者中等水平的读者可以在这三大要素中重点选择一项进行深入研究，学成之后你肯定就能在 CG 领域占有一席之地。所以学 CG 忌贪多贪杂。

谈谈本书

艺术家在拿起一张白纸开始绘制一幅水彩画之前，要有整体的构思，要想好如何落第一笔，使用 3ds max 进行创作也一样。在 3ds max 中，工作的第一步就是要创建“模型”，本丛书就是教你如何做好建模工作的。

本书是针对性、实用性极强的 3ds max 8 人体建模培训教材，全面介绍了 3ds max 8 的 Polygon、Edit Mesh、Patch、Surface Tools 建模方法。书中除了一些建模方法等理论指导之外，还通过大量精彩的人体建模实例进行学习。其中分为 4 个不同类型的人体模型练习，以满足读者对人体模型制作的需求。在设计教学方案的时候，本书采用 step by step 的方式详细讲解了这些实例的过程，并在制作之前有精辟的分析，制作之后有深入的总结，使读者学有所用，能够举一反三。这些实例已经过作者的精挑细选，个个精彩绝伦，是目前市面上绝无仅有的人体建模宝典。

在本书的配套光盘中，作者赠送了各种适合建模培训的资料库和所有建模过程的视频教学，保证了教学质量。光盘中的学习资料配合书中的操作步骤和理论知识，能使建模制作人员的制作理念和方法达到一个新的高度。



光盘使用说明

光盘内容说明

本书对应 3 张光盘，包含了文字教程和光盘教学需要的全部配套资源文件，并容纳了由作者录制的近十多个小时的视频教学录像，深入讲解了人体建模的全部流程，极大提高了学习效率。建议读者在看书的时候结合视频教程同步进行。

光盘的内容包括：

(1) 范例文件

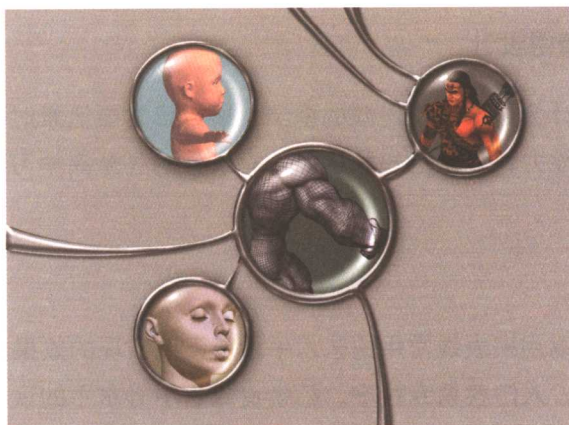
模型场景：位于光盘 A 中，是与教学内容相关的 3ds max 8 场景文件。

(2) 教学录像文件

其余目录为教学录像的目录，里面是相应的视频文件。其中光盘 A 中是女性人体建模、游戏角色建模和部分男性人体（头部）建模的视频教学文件，光盘 B 中是男性人体建模的视频教学文件，光盘 C 中是儿童人体建模和部分男性人体建模的视频教学文件。

教学光盘使用方法

本书光盘均为自动播放格式，将光盘插入光驱后将自动播放片头和界面，界面如下图所示。



由于光盘容量有限，为了在光盘中放入更多的视频内容，我们将部分视频文件做了压缩，在这里给你造成的不便，敬请谅解。有条件上网的读者可以登录我们的图书售后网站 www.3dvrii.com 下载更多的免费视频教学文件。

播放视频教学说明

教学录像是 .swf 格式，请使用相关的播放软件播放。也可以在 www.3dvrii.com 网站上下载“万能播放工具.exe”文件来播放 .swf 文件，这是我们提供的播放 .swf 格式视频教学的播放器。

教学录像的分辨率为 $1\,024 \times 768$ ，所以适用于 $1\,024 \times 768$ 以上分辨率的显示器，建议在分辨率 $1\,024 \times 768$ 以上的显示器上播放，这样可以很方便地用播放器在 100% 的显示下进行观看学习。

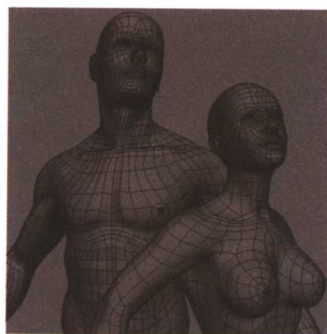
联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

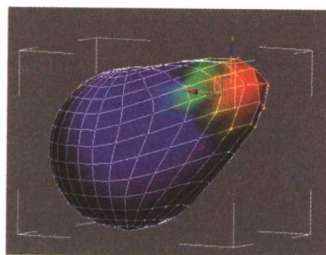
电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

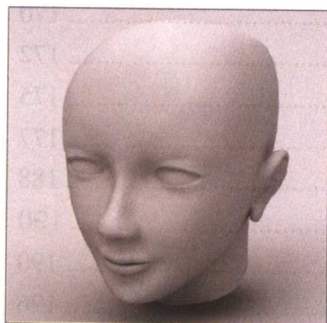
通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT



第1章 人体结构概述	1
1.1 人体的整体结构和比例	2
1.1.1 人体的整体比例	2
1.1.2 头部	2
1.1.3 躯干	3
1.1.4 手臂和腿	4
1.2 男女骨骼的对比	4
1.2.1 肩宽对比	5
1.2.2 胸腔对比	5
1.2.3 骨盆对比	5



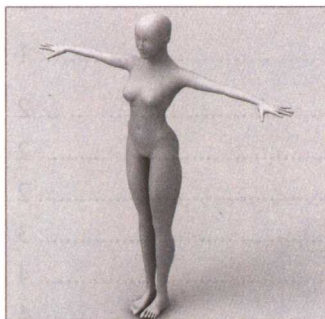
第2章 人体建模工具解决方案	7
2.1 Poly 面板	8
2.2 Selection (选择)	8
2.3 Soft Selection (软选择)	9
2.4 Edit Vertices (编辑顶点)	11
2.5 Edit Edges (编辑边线)	14
2.6 Edit Borders (编辑边界)	15
2.7 Edit Polygons (编辑多边形)	16
2.8 Edit Geometry (编辑几何体)	19
2.9 Vertex Properties (顶点属性)	21
2.10 Polygon Properties (多边形参数)	22
2.11 Subdivision Surface (细分曲面)	23
2.12 Subdivision Displacement (细分置换)	23
2.13 Paint Deformation (变形画笔)	24



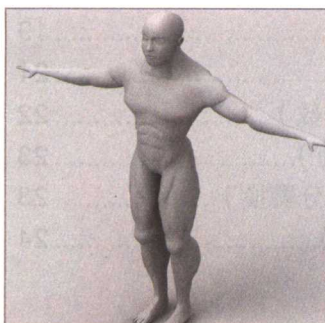
第3章 制作女性头部模型	27
3.1 制作头部	28
3.1.1 建立镜像关联物体并建立摄影机	29
3.1.2 制作头部基本网格结构	31
3.1.3 细分头部网格结构	34
3.2 制作眼睛	44
3.3 制作鼻子	54
3.4 制作嘴唇	61
3.5 制作耳朵	66
3.6 缝合耳朵	84
3.7 修整头部结构	86
3.7.1 缝合头部模型	86
3.7.2 修整头部模型	88



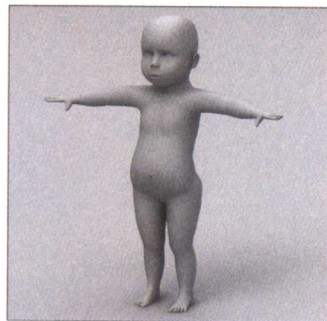
CONTENT



第4章 制作女性身体模型	91
4.1 前期准备工作	92
4.1.1 解剖知识详解	93
4.1.2 制作三视图	94
4.1.3 导入三视图	95
4.2 制作躯干基本网格结构	95
4.2.1 制作颈肩部基本网格	95
4.2.2 制作胸腔基本网格	98
4.2.3 制作髋部基本网格	99
4.2.4 继续深化模型	101
4.3 制作上肢模型	113
4.3.1 制作手指头	113
4.3.2 制作整个手掌	120
4.3.3 制作胳膊	126
4.3.4 连接胳膊到身体	127
4.4 制作下肢模型	129
4.4.1 制作脚	129
4.4.2 制作腿	140
4.4.3 连接下肢到身体	143



第5章 制作男性模型	149
5.1 制作男性的头部	153
5.1.1 制作男性的头部外形	154
5.1.2 连接头部线段	156
5.1.3 调节眼睛结构	161
5.1.4 调节嘴部结构	164
5.1.5 调节鼻子结构	166
5.1.6 制作嘴唇	170
5.1.7 制作头部后脑	172
5.1.8 制作脖子	175
5.1.9 制作耳朵	177
5.1.10 缝合耳朵到头部	188
5.2 制作男性的身体	190
5.2.1 制作男性的身体框架	190
5.2.2 调节肌肉大概形状	196
5.2.3 制作腹肌	205
5.2.4 制作背部肌肉	206



第6章 布线理论和儿童动画模型的制作	217
6.1 模型的布线疏密关系	218
6.2 布线的技巧及规律	219
6.2.1 四边形布线	220
6.2.2 按人体肌肉走向布线	220
6.3 建模时处理三角面和多边面出现的位置	221
6.3.1 5星、3星、多边面和三角面的缺点	222
6.3.2 5星、3星、多边面和三角面的解决方法	223
6.3.3 不同人体模型的布线分析	223
6.4 准备正侧面参考视图	225
6.5 制作儿童的头部	227
6.6 制作儿童的耳朵	242
6.7 制作儿童的身体	248
6.8 制作儿童的手	255
6.9 制作儿童的脚	259



第7章 模型精度和游戏低模制作	265
7.1 模型的精细度	266
7.1.1 网络游戏动画模型精度	266
7.1.2 DVD质量的动画模型精度	267
7.1.3 电影精度	267
7.2 制作游戏人物	268
7.2.1 制作游戏人物头部	268
7.2.2 制作游戏人物身体上半部分	276
7.2.3 制作游戏人物身体下半部分	282
7.2.4 制作游戏人物腿部	284
7.2.5 制作游戏人物装备	288
7.2.6 制作游戏人物头发	290

第 1 章

人体结构概述

所谓胸有成竹，也就是在我们开始制作人体的时候，心里应该已经有了一个完好的人体模型。所以为了创造出优秀的人体模型，在制作之前，我们必须将人体各部分的结构和特征熟记于心。如果你以前受过一定的专业绘画训练，那么本章内容可作为一个知识上的巩固；如果没有，那么请跟我一起深入学习本章的内容，相信对你制作 CG 角色会有很大的帮助。

1.1 人体的整体结构和比例

这一节我们将学习人体结构的基础知识，让大家对人体先有个概念性的了解，在之后的实战部分，会让大家对人体的骨骼及肌肉进行深刻的学习。

1.1.1 人体的整体比例

现实生活中的人，身体高度比例大概都在 7~7.5 个头身左右。艺术上则认为最佳的人体比例应该是 8 头身，而英雄的形象为 9 头身。一岁时的婴儿身体比例大概为 4 头身，身体的中心点在肚脐附近的位置。3 岁时身体比例大概为 5 头身，身体中心下移到了小腹上。长到 5 岁时，身体比例为 6 头身左右，身体中心下移到小腹下侧。而到了 10 岁以后身体中心几乎没有大的变化，身体比例从 7 头身长到了 8 头身。从中我们可以看出，如果要制作一个小精灵或者 Q 版的人物，我们可以增加头部和上身、减少下身在身体上所占的比例，而制作英雄或者模特一类的角色则相反。

如图 1-1 所示为从 1 岁到成年，人体高度比例的变化，其中的三条虚线分别为肩部、人体中心及膝部的位置变化。

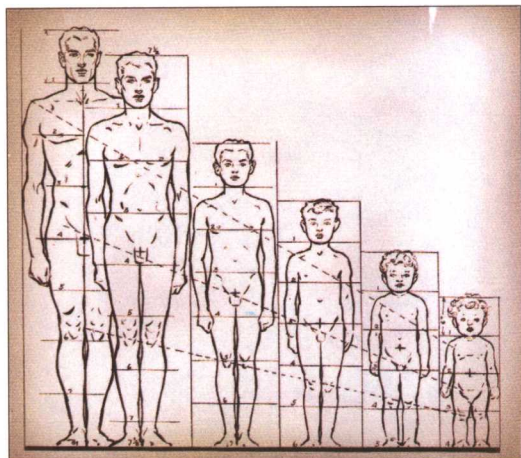


图 1-1

成年人的肩膀宽度大约为头部的两倍，制作魁梧的角色时可以适当地加宽肩膀。双手下垂时指尖的位置一般在大腿的两侧偏下，增加手臂的长度会使角色看起来像猴子，制作古怪的角色时可以使用这种办法。

1.1.2 头部

人的头部是 CG 角色制作中的一个重要部分，是一个角色的主要特征，它可以传达角色的性格、性别、年龄等信息，而决定这些的主要因素，是人的五官。人的五官特征、结构各有差异。绘画上把人的头部结构分为三停五眼，就是说，从正面看人的头部，从发髻线到眉弓，从眉弓到鼻头，从鼻头到下颌的三段距离是相等的，称之为三停；五眼就是两只耳朵之间的距离为 5 只眼睛的距离。成年人的眼睛大概在头部的二分之一处，儿童和老人的眼睛略在头部的三分之一以下，两耳在眉弓与鼻头之间的平行线内。这些普通化的头部比例只能作为我们制作 CG 角色时的一个参考，在实际制作中可以根据实际情况灵活运用。如图 1-2~ 图 1-4 所示为成年人的头部特征。

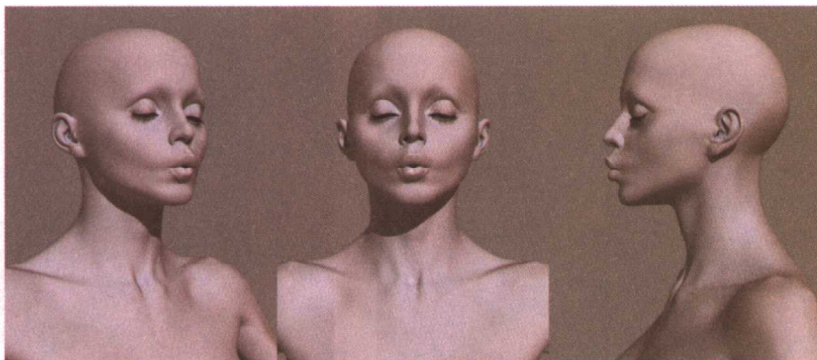


图 1-2

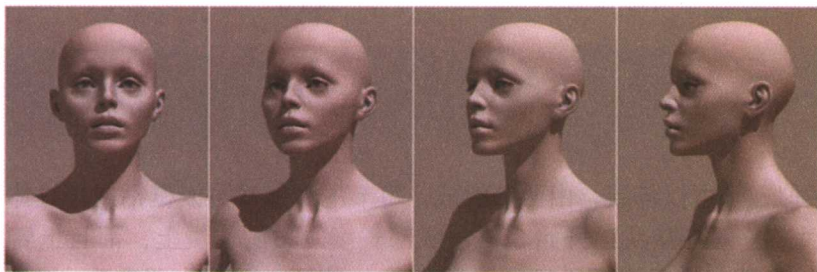


图 1-3

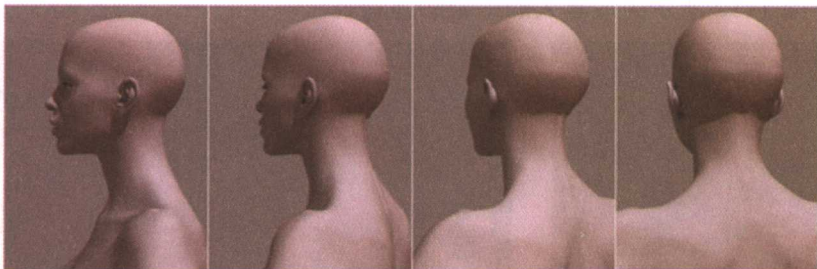


图 1-4

1.1.3 躯干

人的躯干从颈部到骨盆为止，都是由脊椎连接的。正常人的脊椎从侧面看呈S型。我们将胸部前面的骨骼称为胸骨，肋骨从前面的胸骨开始呈椭圆形围绕到脊椎，组成了胸腔。肋骨从胸骨开始向下延伸，直到身体两侧，此时为肋骨的最低位置。躯干下部，也就是骨盆的部分常呈楔状，由脊椎和逐渐缩小的腰腹肌肉与椭圆形的胸腔相连，并与胸腔部分形成了鲜明的对比。从通常的站立姿势上看，人体躯干的两个大块呈现出相对平衡的关系以保持站立时的平衡。胸腔后倾，肩膀后拉，胸腔正面突出；下部的骨盆前倾，下腹内收，后臀部呈弧形拱起。如图1-5～图1-8所示为成年人的躯干特征。

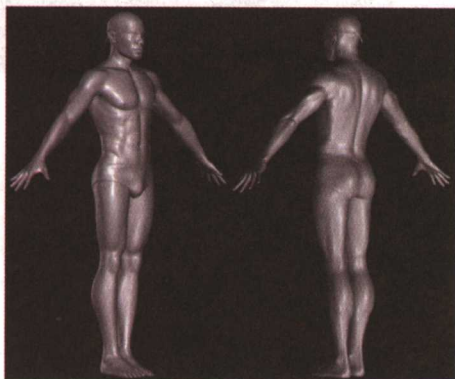


图1-5

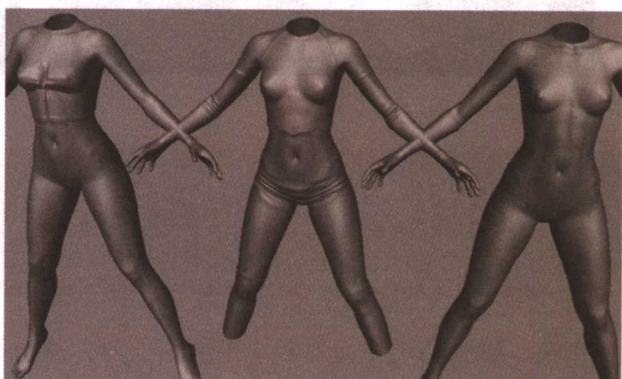


图1-6



图1-7

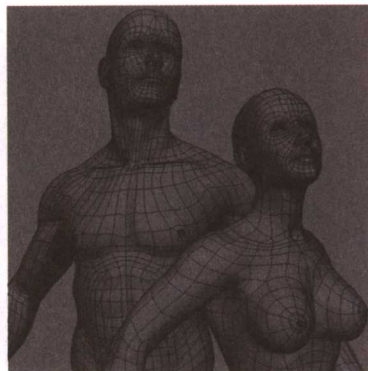


图1-8

1.1.4 手臂和腿

手臂和腿部的块体比较相似，都可以伸展，由两节组成，每节的形状都可以概括成圆柱体和圆锥体。人的上肢下垂后，肘部关节一般在从头顶开始3倍于头部长度左右的位置上，而且上臂比下臂长。在正常站立的时候，人的小腿基本垂直于地面，大腿和骨盆前倾，并与小腿产生一定的角度，小腿比大腿略长。如图1-9~图1-12所示为成年人的手臂和腿特征。

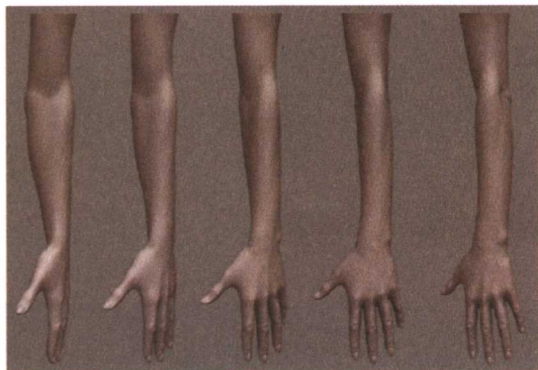


图1-9

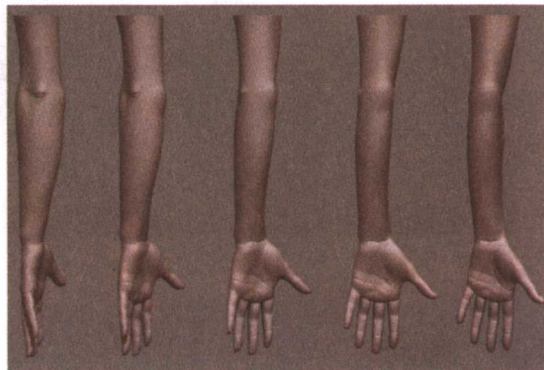


图1-10



图 1-11

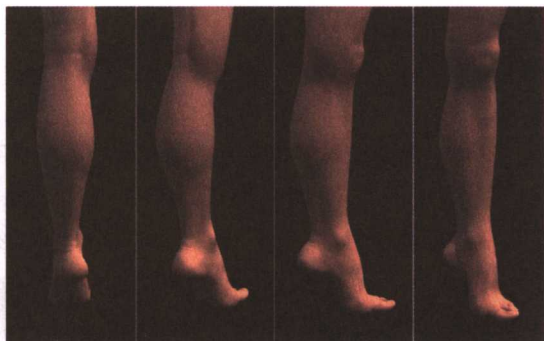


图 1-12

1.2 男女骨骼的对比

在傍晚，当我们走在面对着太阳的路上时，从对面走来一个人，我们既看不清他的长相，也看不清他的衣着，但通过他的轮廓却可以分辨出他的性别。



男女骨骼上的差异,决定了男性的轮廓比较分明,而女性的则比较柔美。如果想制作出优秀的角色模型,对男女骨骼的差异进行研究是必要的。如图1-13所示为男、女性体的体形对比。

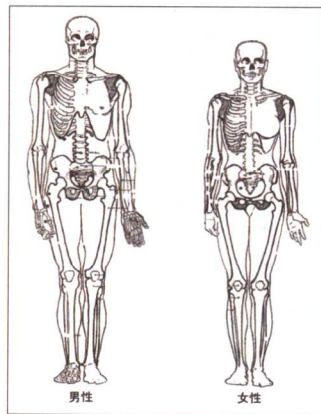


图 1-13

1.2.1 肩宽对比

从图1-13中可以看出,在头部大小一样的情况下,男性的肩宽略大于两个头,而女性的则略小于两个头。因此,在制作女性的时候肩宽最好不要超过两个头,否则看起来会很不舒服;而制作男性的时候,要保证肩宽不小于两个头,如果要制作强壮的角色,可以把肩宽做到2.5个头或者更宽一些。

1.2.2 胸腔对比

在高度一样的情况下,男性的胸腔宽度和厚度都要大于女性,如图1-14所示。

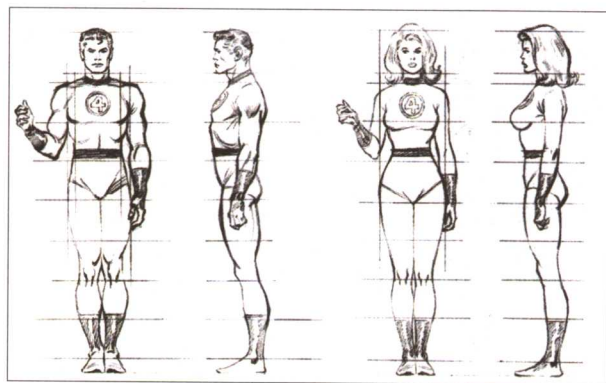


图 1-14

1.2.3 骨盆对比

男性骨盆的宽度一般是头部的1.4倍左右,略小于胸腔的宽度。最瘦弱的女性骨盆的宽度也是头部的1.5倍,略大于胸腔的宽度。在制作的时候,增加骨盆的宽度可以突出女性的特征,但是过宽会使角色看起来臃肿,一般做成头部的1.6倍就行了。

本章所介绍的内容,都不是一成不变的,可以在制作的时候灵活运用。甚至我们在闲来无事的时候可以随便勾画一些身体比例不正常的角色。你会发现这很有趣,并且一定会从中发现你想要的角色。

模神——3ds max 8 人体高级建模宝典

3ds max 8

第 2 章

人体建模工具解决方案

为了使我们的设计角色能够真实可信地被制作出来，对软件的学习是必要的，在对软件有了一定的了解之后，创作才能如虎添翼。但笔者在这里需要提醒大家，不要把精力放在对软件操作的深入研究上，因为决定我们作品水平的是艺术修养。

在 3ds max R4 版本加入的 Poly 建模从概念上讲要比 Mesh 建模更深入一级，它提供了比 Mesh 建模更细致的多边形编辑功能。3ds max 每个版本的升级都对 Poly 功能有所加强，直到现在的 3ds max 8 版本。Poly 建模在 3ds max 8 中已经相当成熟，可以说我们用它来制作人体简直是小菜一碟。

本章的内容相信对所有学习 3ds max Poly 建模的人都会大有用处，但比较枯燥。大家可以先大概地浏览一下本章，然后在实战部分的学习过程中反过来复习本章内容，相信一定会事半功倍。

2.1 Poly 面板

对几何体使用了 Convert to Editable Poly 修改命令后, 单击  命令面板, 可以看到 Editable Poly 命令面板大致分为 6 个部分, 如图 2-1 所示, 依次为 Selection (选择)、Soft Selection (软选择)、Edit Geometry (编辑几何体)、Subdivision Surface (细分曲面)、Subdivision Displacement (细分置换)、Paint Deformation (变形画笔)。

注意

当选择不同的子物体级后, Editable Poly 面板都会添加与之相应的编辑卷展栏, 在后面的部分将进行讲解。



图 2-1

2.2 Selection (选择)

Selection 卷展栏为我们提供了对几何体各个子物体级的选择功能, 位于顶端的 5 个按钮分对应了几何体的 5 个子物体级, 分别为:  Vertex (顶点)、 Edge (边线)、 Border (边界)、 Poly (多边形, 也就是面), 以及  Element (元素)。当按钮显示为黄色则表示该级别被激活, 如图 2-2 所示, 再次单击将退出这个级别。也可以使用键盘上的数字键【1】~【5】来实现各子物体级之间的切换。

注意

3ds max 8

小键盘的数字键无效。



图 2-2

By Vertex (通过顶点选择): 该复选框的功能只能在顶点以外的4个子物体级中使用。以 Poly 子物体级为例, 当勾选此项后, 在几何体上单击点所在的位置, 那么和这个点相邻的所有面都会被选择, 在其他的子物体级中的效果也是一样的道理。

Ignore Backfacing (忽略背面): 这个功能很容易理解, 也很实用, 就是只选择法线方向对着视图的子物体。这个功能在我们制作复杂模型时会经常用到。

By Angle (通过角度选择): 只在 Poly 子物体级下有效, 通过面之间的角度来选择相邻的面。在该复选框后面的微调框中输入数值可以控制角度的阈值范围。

Shrink (简化选择) 和 **Grow (扩增选择)**: 分别为缩小和扩大选择范围。如图 2-3 所示为 Shrink 和 Grow 的效果比较。

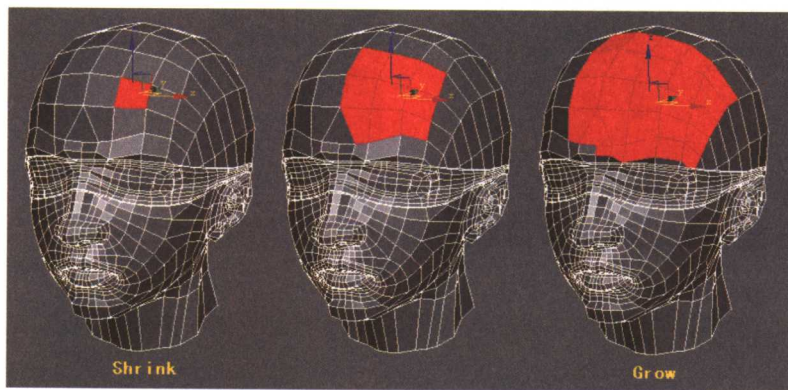


图 2-3

Ring (平行选择) 和 **Loop (纵向选择)**: 只在 Edge 和 Border 子物体级下有效。当选择了一段边线后, 单击 **Ring** 按钮可以选择同所选边线平行的边线, 单击 **Loop** 按钮可以选择同所选边线纵向相连的边线。如图 2-4 所示为 Ring 和 Loop 的比较。

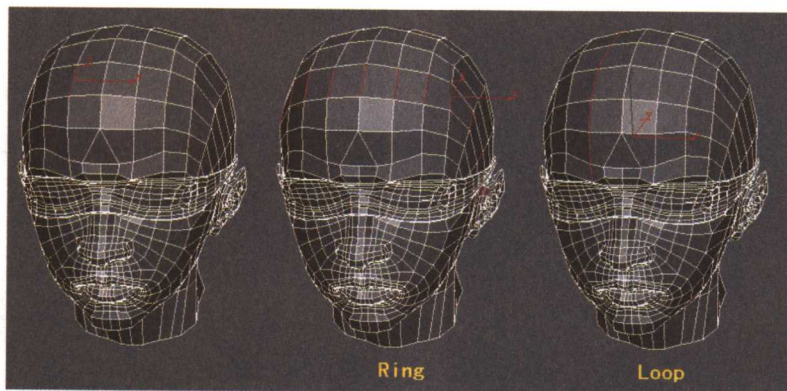


图 2-4

位于 Selection 卷展栏最下面的是当前选择状态的信息, 比如提示你当前有多少个点被选择。

另外结合【Ctrl】键和【Ctrl+Shift】组合键可以实现各子物体级之间的切换选择, 比较简单, 大家可以自己体验一下它的用法, 这里就不多讲了。

2.3 Soft Selection (软选择)

软选择功能可以使对子物体进行的移动、旋转、缩放等修改, 也同样影响到其周围的子物体。如图 2-5 所示为 Soft Selection 功能的效果。它在制作模型时可以用来修整模型的大致形状, 是个比