

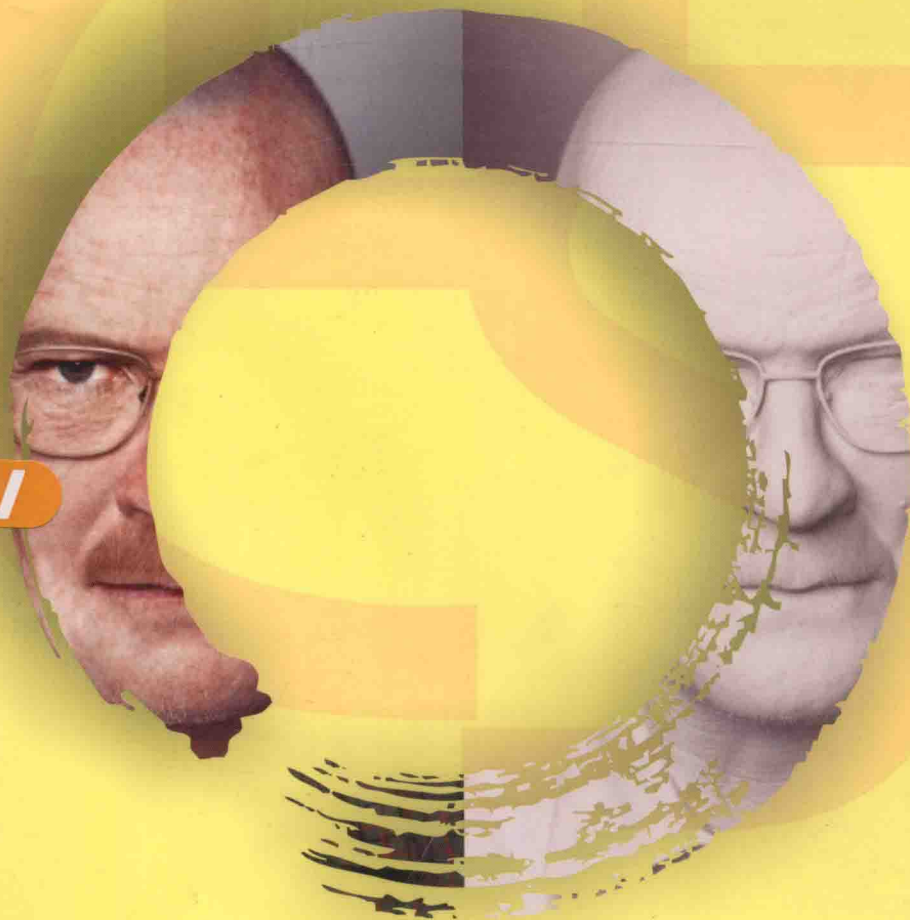
艺术设计
ARTDESIGN

高等院校艺术学门类『十三五』规划教材

ZBrush 数字雕刻艺术

ZBrush SHUZI DIAOKE YISHU

主编 倪聪奇 张炜



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

高等院校艺术学门类『十三五』规划教材

ZBrush 数字雕刻艺术

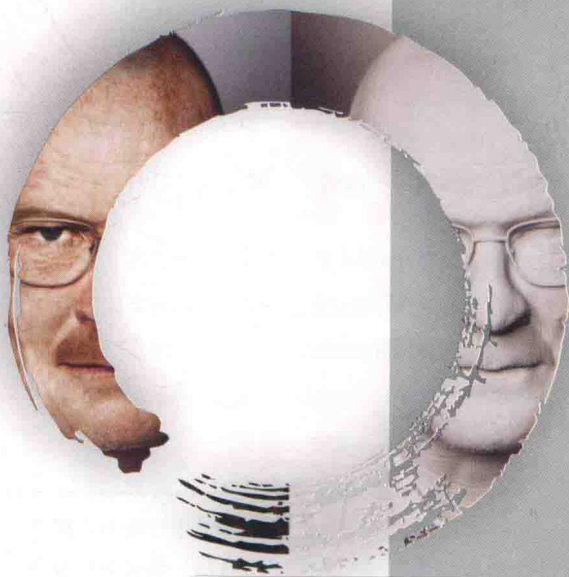
ZBrush SHUZI DIAOKE YISHU



主 编 倪聪奇 张 炜



副主编 骆 哲 丁 沂 杨祺君



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书结合当前飞速发展的数字雕刻艺术,通过对行业的概况和角色结构的分析、不同案例的详细讲解,给读者剖析了数字雕刻艺术的制作流程和表现手法。

本书并不只着眼于技术层面,通过教学实践中所反馈的问题,将人物角色的肌肉、骨骼结构知识独立列为一章,以图文并茂的方式,让读者轻松掌握角色的关键结构知识,便于在后续的练习和实践中运用。实例的选择具有很强的代表性,并且各有侧重。“野蛮人”案例以 ZBrush 独立制作为主,结合 Photoshop 渲染输出,技术重点在于介绍个人数字雕刻作品制作流程中的每个细节;多软件结合案例则运用了多个软件,技术重点以次世代游戏制作流程为主。

本书可以作为高等院校动画专业影视动画方向或者游戏动画方向的教材,也可以作为相关专业人员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

ZBrush 数字雕刻艺术 / 倪聪奇, 张炜主编. — 武汉: 华中科技大学出版社, 2015.6

高等院校艺术学门类“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5680-1017-7

I. ①Z… II. ①倪… ②张… 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(2015)第148188号

ZBrush 数字雕刻艺术

倪聪奇 张 炜 主编

策划编辑: 彭中军

责任编辑: 沈婷婷

封面设计: 龙文装帧

责任校对: 刘 竣

责任监印: 张正林

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027) 81321913

录 排: 龙文装帧

印 刷: 武汉科源印刷设计有限公司

开 本: 880 mm × 1 230 mm 1/16

印 张: 7

字 数: 210 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 42.00 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



目录

ZBrush SHUZI DIAOKE YISHU



1

第一章 数字雕刻艺术概述

- 第一节 雕刻艺术的起源 /2
- 第二节 数字雕刻艺术的运用 /4
- 第三节 数字雕刻常用软件 /6



9

第二章 人体结构知识解析

- 第一节 男女人体比例和身体结构的不同之处 /10
- 第二节 人体骨骼结构分析 /12
- 第三节 人体肌肉结构分析 /17



31

第三章 “野蛮人” 实例

- 第一节 制作前的准备 /32
- 第二节 “野蛮人” 模型雕刻 /34
- 第三节 “野蛮人” 贴图绘制 /59
- 第四节 “野蛮人” 渲染 /64
- 第五节 “野蛮人” 后期合成 /68



77

第四章 多软件结合制作案例

- 第一节 分析草图 /78
- 第二节 使用 3ds Max 来制作初模 /78
- 第三节 使用 ZBrush 来进行高模雕刻 /82
- 第四节 使用 Unfold 3d 来进行模型的 UV 分展 /89
- 第五节 使用 xNormal 烘焙法线贴图和 AO (环境遮挡) 贴图 /93
- 第六节 使用 Photoshop 来制作颜色贴图 /97



104

参考文献

第一章

数字雕刻艺术概述

SHUZI DIAOKE YISHU GAISHU



第一节

雕刻艺术的起源

雕刻艺术的起源可以追溯到新石器时代早期，当时的工匠为了生活或者祭祀需要，在石器、陶器、玉器，或者骨头上进行雕刻。他们运用最原始的工具创造出圆雕、浮雕、镂空雕刻、阴刻等技术，制作出各种具有艺术欣赏价值的生活器具。如图 1-1 所示为新石器时代玉雕，如图 1-2 所示为新石器时代石雕。



图 1-1 新石器时代玉雕



图 1-2 新石器时代石雕

雕刻艺术在漫长的发展期间深受文化和宗教的影响，从公元前 12 世纪末的古希腊罗马时期开始，由于外族入侵，克里特和迈锡尼文化覆灭，当时的古希腊诗人荷马撰写了著名的《荷马史诗》，即《伊利亚特》和《奥德赛》，从希腊神话出发，重塑希腊文化，因而有了我们非常熟悉的奥林匹斯诸神。这些悠久的希腊神话对后世的罗马文化乃至文艺复兴有着深远的影响，也塑造出大量的希腊神话雕刻作品（见图 1-3 和图 1-4）。

而远在中亚的古印度孔雀王朝时期的第三代君王阿育王，在诸多杀戮后蓦然醒悟，大力发扬佛教。他派遣了许多传教士去世界各地传播佛法，一些僧侣到达了有着雕塑王国之称的古希腊。古希腊精湛的雕塑作品，对人体美的崇尚和细致入微的观察，极大地影响了古印度的传教士以及工匠。于是他们效仿古希腊艺术家以人像来表现神话和宗教的方式，打破了传统的思想，直接开始以人像雕塑来表现佛陀的容貌和身形。

佛教于两汉之际传入中国，与中国文化相互融合。佛教的雕塑、铸造及绘画等艺术方面的创造对中国的文化产生了深远影响。佛像直接成为佛教徒朝拜和祈福的对象，也成了信奉者传送教义、讲述佛教伦理故事的直接传达者。中国各地的佛教石窟（见图 1-5），也被信众作为修行的必要场所，为后世留下了大量的风格不一的雕塑艺术作品。



图 1-3 希腊神话雕刻作品(1)



图 1-4 希腊神话雕刻作品(2)

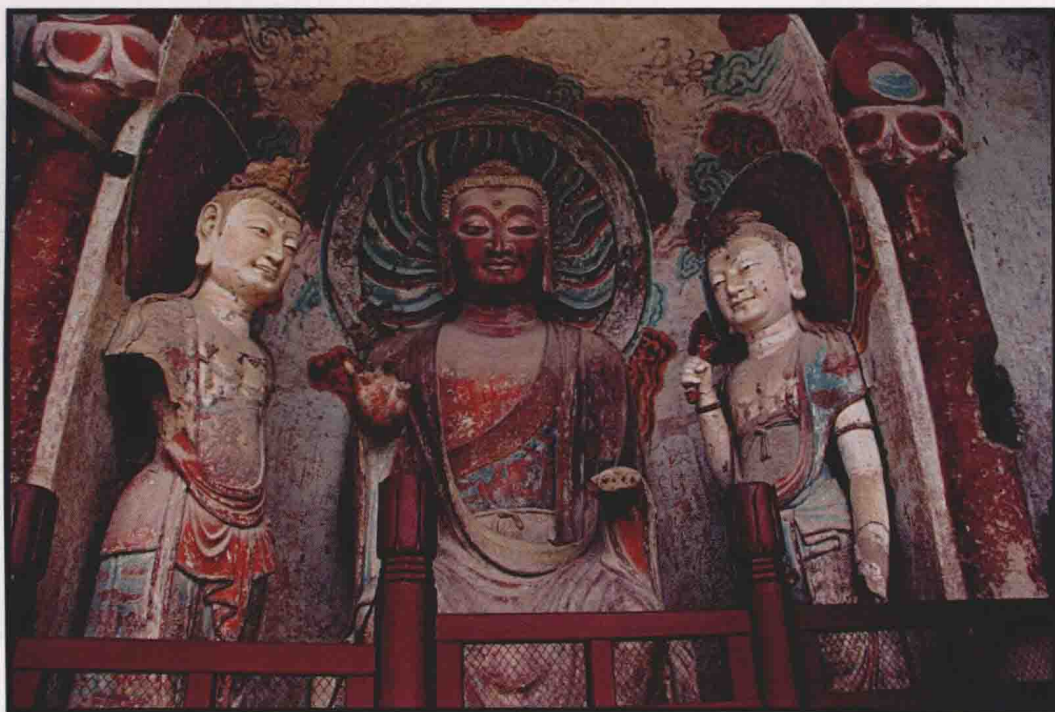


图 1-5 中国佛教石窟

古罗马时期和文艺复兴时期是西方雕塑艺术的鼎盛时期，当时的艺术家从美的角度来进行创作，以此来给予观赏者无与伦比的美感。在题材上艺术家多选择古希腊神话以及基督教故事。米开朗琪罗 5 米高的作品《大卫》可以说是文艺复兴时期的代表作品，从造型上来看，大卫的姿态非常阳刚，结构和肌肉的表现到位，富有张力。文艺复兴时期的艺术家大多都在佛罗伦萨活动，最开始是吉贝尔蒂，然后是多纳泰罗、委罗基奥等，而最具标志性的雕塑艺术家则是米开朗琪罗，他代表着文艺复兴雕塑艺术的最高峰。

第二节

数字雕刻艺术的运用

数字雕刻离不开计算机技术的发展。它运用计算机 CG 技术进行虚拟雕刻，雕刻的对象也是多种多样的，既有客观存在的，也有艺术家设计或者凭空想象出来的；既有人物或者怪物，也有道具或者场景。数字雕刻被广泛运用到电影、游戏、珠宝产品设计等领域。近年兴起的 3D 打印技术，也让数字雕刻的未来拥有了更多的可能。

数字雕刻艺术运作在电影中通常是制作现实里没有的虚拟角色。在《魔戒》三部曲中，一直企图夺取魔戒的拟人小怪物咕鲁姆（见图 1-6）在屏幕中的表现让人印象深刻，其亦正亦邪的双面性格的表演将这个角色的特点淋漓尽致地表现了出来。它并没有实际的演员演出，只是一个采用数字雕刻技术创造出来的角色，并通过动作捕捉技术给予咕鲁姆动作和表情。从此以后，数字雕刻被广泛地运用到电影的虚拟角色创造中。我们经常在屏幕上看到的各种震撼的大场面，实际上就是通过计算机进行虚拟模拟的，而演员只需要在绿幕前想象虚拟角色和他正表演的对手戏进行演出。数字雕刻运用具有代表性的电影除了《魔戒》以外，还有《金刚》《黑夜传说》（见图 1-7）、《博物馆奇妙夜》《加勒比海盗》《阿凡达》等。

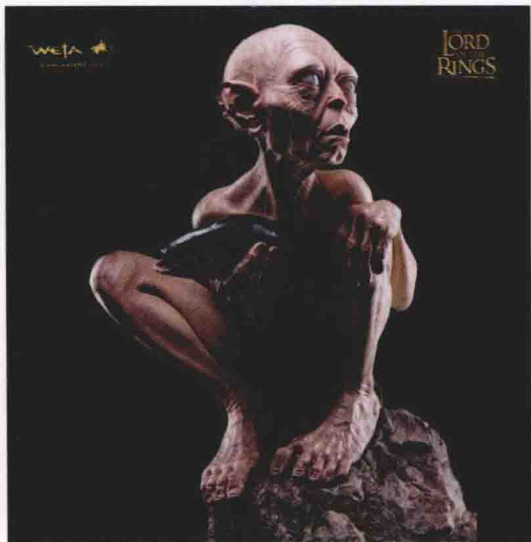


图 1-6 《魔戒》咕鲁姆雕像



图 1-7 《黑夜传说》剧照

受计算机技术的局限，早期的 3D 游戏画面技术一直停留在以贴图来表现细节的基础上，强调“三分模型七分贴图”。这种类型的游戏所表现出来的画面虽然色彩明快，但是容易模拟 2D 游戏效果，无法表现出那种细腻而丰富的角色，以及逼真而厚重的环境。而随着数字雕刻技术的运用，越来越多的游戏开始进入以雕刻表现为主的年代。通过雕刻软件做出细节丰富的高精度模型，然后通过高模烘焙出一张法线贴图运用到低精度模型上，让低模也能在游戏中实时表现出数字雕刻的高模效果。这种技术一经使用立刻成为行业的标杆，大量运用到微软以及索尼的家用机游戏平台和计算机平台的各类单机游戏中。最为著名的例如《刺客信条》系列、《神秘海域》系列、《战争机器》系列，以及《战神》系列等。《刺客信条 4- 黑旗》游戏画面如图 1-8 所示。



图 1-8 《刺客信条 4- 黑旗》游戏画面

近两年以来所推出的网络游戏也渐渐出现了数字雕刻的身影。比如韩国著名网游《剑灵》，在宣传中就标榜自己是次世代网络游戏。从对该游戏角色模型的分析可知，人物的衣服、部分男性角色也确实运用了法线贴图技术。在技术和硬件飞速发展的今天，游戏的画面表现也越来越向电影级别靠拢。索尼 PLAYSTATION4 平台于 2015 年推出的游戏《教团 1886》中，玩家已经分不出是电影 CG 动画还是游戏实际操控画面了。这正是数字雕刻技术在游戏领域更加成熟的表现。或许不久的将来，我们还会在手机上看到运用了数字雕刻、有着逼真细节的游戏，而随着硬件条件的成熟，这些都不难实现。《剑灵》游戏画面如图 1-9 所示。



图 1-9 《剑灵》游戏画面

第三节

数字雕刻常用软件

1. ZBrush

ZBrush 的官网首页，是这样把它介绍给使用者的：ZBrush 是一个数字雕刻和绘画软件，它以强大的功能和直观的工作流程彻底改变了整个三维行业。在一个简洁的界面中，ZBrush 为当代数字艺术家提供了世界上最先进的工具。ZBrush 以实用的思路开发出的功能组合，在激发艺术家创作力的同时，产生了一种用户享受，在操作时会感到非常顺畅。ZBrush 能够雕刻高达 10 亿多边形的模型，所以说，限制只取决于艺术家自身的想象力。可以发现，ZBrush 的关键词就是“革新”和“自由”，它也确实做到了。ZBrush 的标志性 Logo 如图 1-10 所示，ZBrush 数字雕刻作品《老白》如图 1-11 所示。

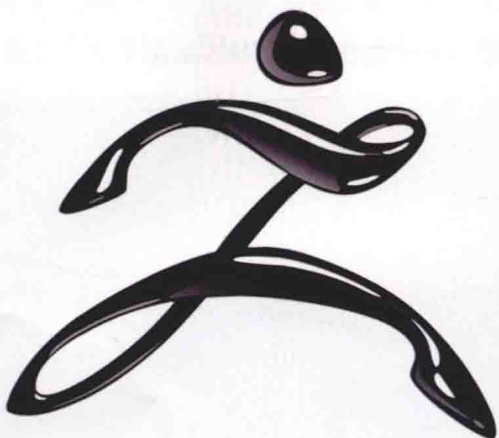


图 1-10 ZBrush 的标志性 Logo

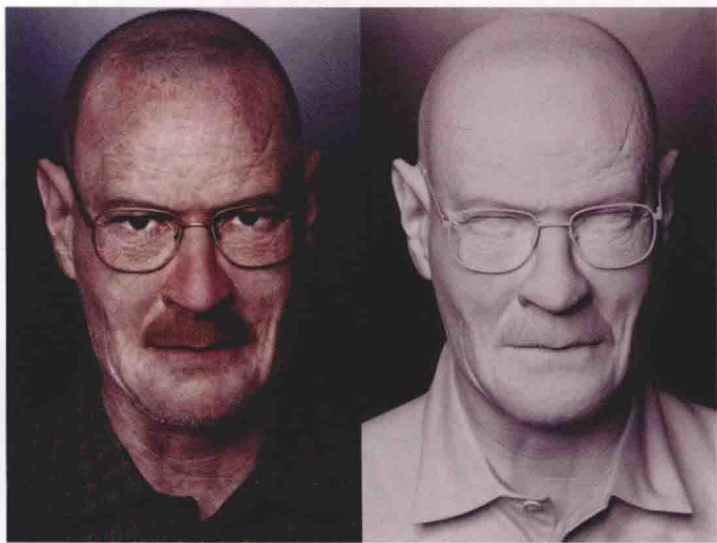


图 1-11 ZBrush 数字雕刻作品《老白》

艺术家在使用 ZBrush 软件时，结合手绘板，可以随心所欲地在屏幕上进行数字雕刻。使用软件特有的 Z 球系统或者 4.6 版本增加的 DynaMesh 系统，可以像黏土一样捏出大的形态，然后再进行细分，进入细致雕刻。数字雕刻不同于普通雕刻，它通常是在大结构的基础上尽可能地塑造更多的细节，这样就不可避免地需要更多面片，而 ZBrush 在这一点做得非常棒，因而能让艺术家随心所欲，更加自由地去进行雕刻作品。ZBrush 能够在模型上直接进行顶点着色贴图以及制作毛发，为角色摆出合适的造型姿态，可以说，它极大地简化了传统三维软件的制作流程，并且将无数令人惊叹的作品带到了世人面前。

2. Mudbox

Mudbox 是来自新西兰 Skymatter 公司开发的一款独立且易于操作的雕刻软件，它后来被 Autodesk 公司收购，成为其核心产品中的一员，作为 ZBrush 的竞争对手而存在。它的操作与业界知名软件 Maya 类似，用户更容易上手。Mudbox 软件启动界面如图 1-12 所示。



图 1-12 Mudbox 软件启动界面

与 ZBrush 强大的雕刻工具相比, Mudbox 的强项在于处理贴图, 操作方式是将高精度贴图很方便地投射到拆分好的 UV 三维模型上去。它是真正的三维软件, 处理起模型来会更直观一些, 而 ZBrush 是一个 2.5 维的软件, 所以它能处理非常惊人的多边形数量, 不过在旋转模型时, 就仿佛是在托盘上对模型进行旋转一般。Mudbox 最值得称道的是其友好的软件操作界面, 非常容易上手, 各个功能区的设置一目了然, 所以相对来说它的雕刻笔刷就没有 ZBrush 的丰富了。

3. 3D-Coat

3D-Coat 的名气并没有前面两个那么大, 它的官方介绍是这样的: 3D-Coat 是专为游戏美工设计的软件, 它专注于游戏模型的细节设计, 集三维模型实时纹理绘制和细节雕刻功能于一身, 可以加速细节设计流程, 在更短的时间内创造出更多的内容。只需导入一个低精度模型, 3D-Coat 便可为其自动创建 UV, 一次性绘制法线贴图、置换贴图、颜色贴图、透明贴图、高光贴图。最大材质输出支持 4096 dpi × 4096 dpi, 做到真正的无缝输出。

3D-Coat 的自动拓扑功能非常强大, 只需要为模型设置引导线, 告诉它这个地方的布线是如何处理的, 它就可以按照要求和面片数量自动生成低精度模型。所以在平时的工作中, 3D-Coat 通常是作为提高工作效率的辅助软件来使用的。不过 3D-Coat 一直在更新开发, 已增加了如体积雕刻等诸多新功能, 所以值得期待。

4. TopoGun

TopoGun 并不是一款雕刻软件, 它主要是用来处理拓扑与烘焙贴图的。

在雕刻软件中雕刻得非常精细的模型, 其多边形数量也是非常庞大的, 如果想导入常规三维软件或者游戏引擎中直接使用, 这几乎是不可能的事情。于是在整个数字雕刻的流程中, TopoGun 的作用就是将高精度模型导入, 然后通过它的拓扑工具直接在高精度模型上进行面片的重塑造, 所有的面片创建时都是依附在高精度模型上面的。可以根据人体的布线走势很轻松地创建出与高精度模型相匹配的低精度模型, 通过让他们关联后生成法线贴图, 就完成了 TopoGun 的拓扑工作任务。虽然现在越来越多的软件同样拥有拓扑功能, 但是在无缝衔接和工具使用

上，TopoGun 依然是业界非常高效的拓扑软件之一。TopoGun 软件工作界面如图 1-13 所示。

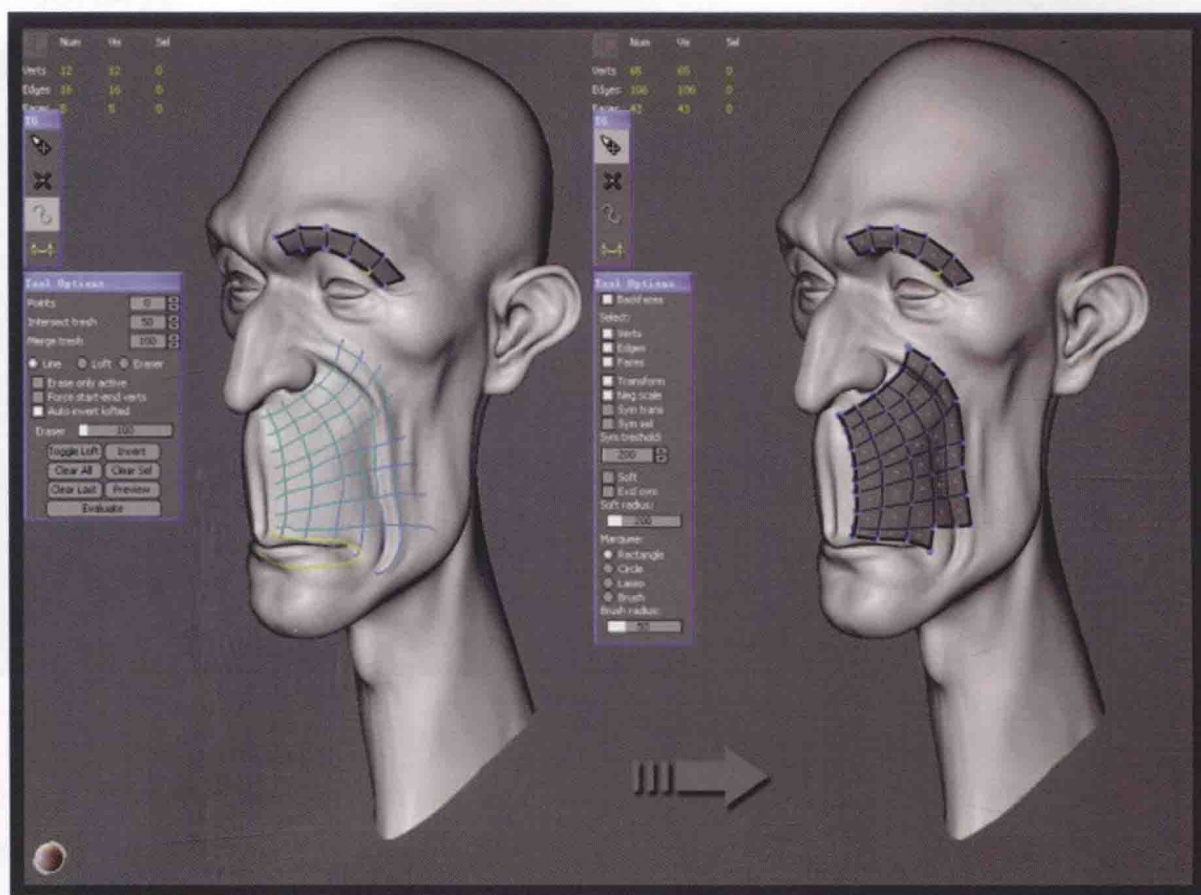
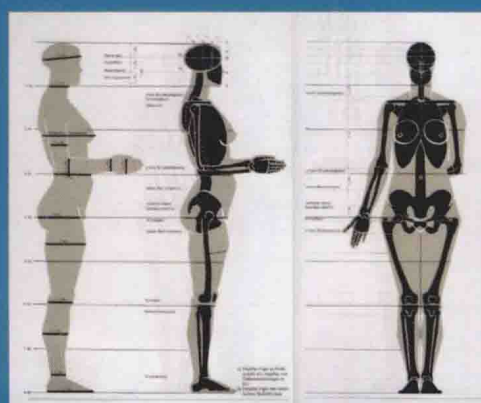


图 1-13 TopoGun 软件工作界面

第二章

人体结构知识解析

RENTI JIEGOU ZHISHI JIEXI



正式进入数字雕刻艺术的学习之前，有必要单独将人体各部分结构知识进行细致的剖析。这是因为很多新入门的数字雕刻学习者会发现，使用 ZBrush 来制作作品难的不是软件操作，而是对人体结构的清楚认识。数字雕刻其实就和传统雕刻一样，在雕刻的过程中，需要对人体的各部分肌肉形态、服饰褶皱、人体姿态进行全面的诠释，而且可能需要表现更多的细节才行，对结构不了解，是不可能做出好的作品的。因此建议读者好好地阅读此章，本章将使你对人体结构知识的认识有质的提高。

第一节

男女人体比例和身体结构的不同之处

男性比例结构图如图 2-1 所示，通常会以头为单位来衡量人体的整体比例。作为一个成年男性，身高 180 cm 左右，人体比例上应该在 8 头身左右。而整个身体躯干的正中间部分，就是盆骨中间衔接的耻骨部分，它基本将男性全身一分为二。

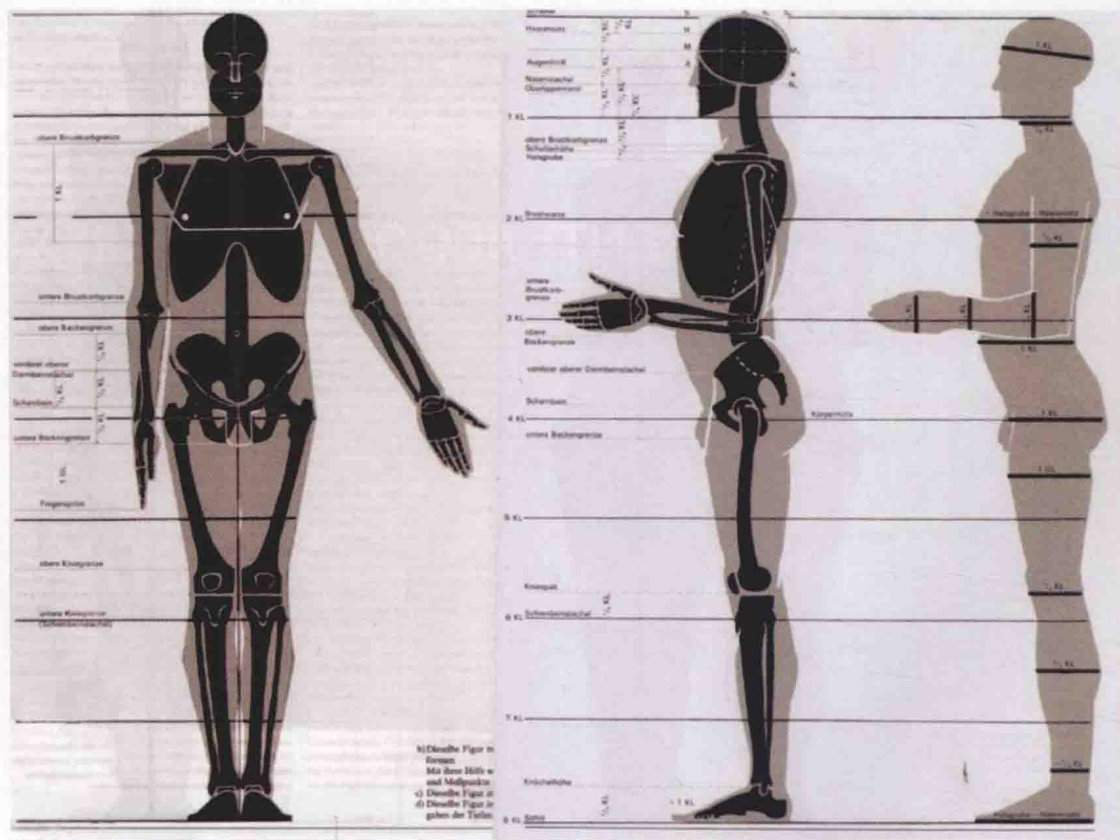


图 2-1 男性比例结构图

而男性躯干上半身的二分之一处，恰好是胸大肌前乳头所在区域，上下又被下巴和脊椎中部所区分。特别需要说明的是，脊椎中部的那条线，正好代表了男性腰部最窄之处。而下半身的正中间，则处于小腿胫骨粗隆的地方，它较为粗糙，所以名为粗隆。因而在制作或者绘制人体时，切忌将膝盖作为人体下半区域的中间点来进行划分和定位。

接下来看看男性的手臂，首先可以确认的是由手肘到腕关节的区域，正好是人体的一头长，而它正好是尺骨和桡骨相交的区域。通过手腕带动这两个骨头进行运动，就可以控制手臂前部分的扭曲与转向了。而从肩部到肘关节的长度，大约是人 1.6 个头的高度，手掌的长度比 1 个头长略微短一点，如果细致分析的话，大约是去掉头发后整个面部的头长。然后需要提到的是男性的肩宽，从图 2-1 来看，大约是 2 个头的长度。在学习基础素描的时候，教师通常会提到“站 7 坐 5 盘 3”。这些数字代表了亚洲人体以头部来进行测量的人体比例，相比较图例的欧洲人，亚洲人会稍微要矮一些，不过差异并不大。

图 2-2 也把女性比例分成了 8 头身，目测身高大约是 168 cm，以整个身体的中心线来区分的话，也是在盆骨连接的耻骨部分，不过女性的腿会因为臀部较大的原因短一些，所以中心线的位置实际上会在耻骨靠上一些，女性的中心线在耻骨以上，而男性的在耻骨以下。

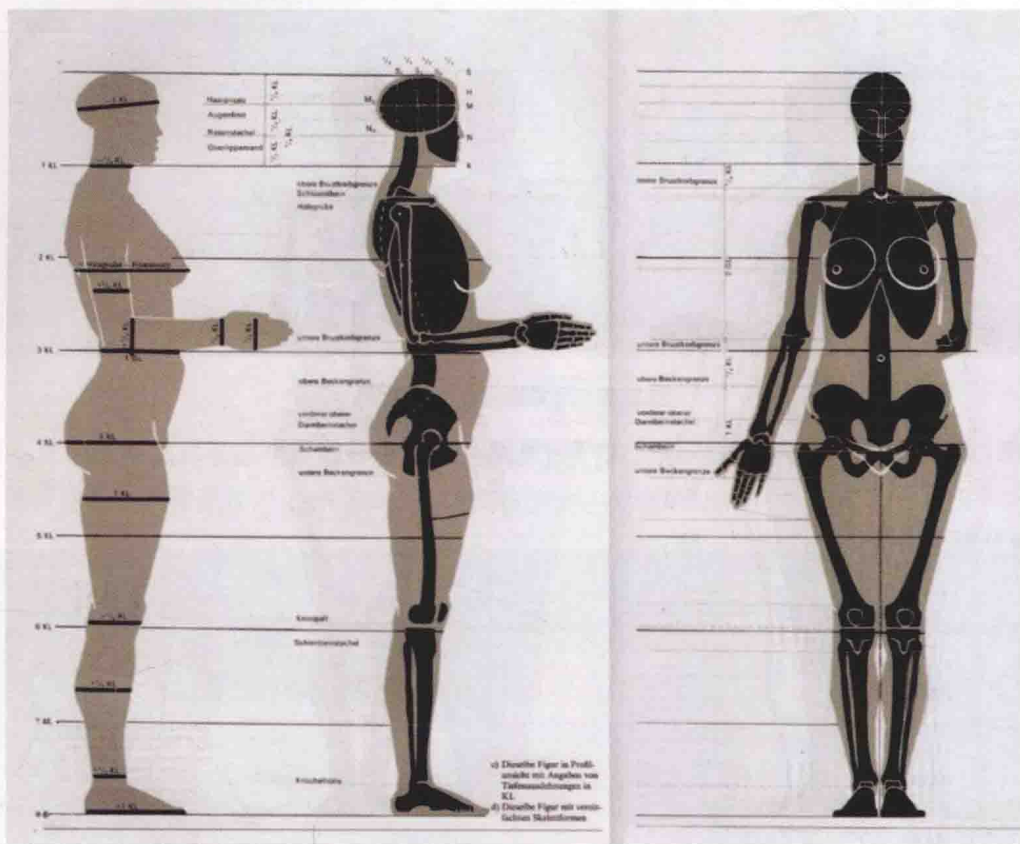


图 2-2 女性比例结构图

上半身的二分之一处，男性正好横穿乳头部分，而女性因为乳腺功能比男性要强大不少，所以乳房会较为饱满，乳头略微下垂，所以会比二分之一处低一些。女性下半身二分之一处同样也和男性有所区别，男性在膝关节的粗隆部分，而女性则更靠近髌骨，也就是膝盖部分。女性腰部的分段线以及手臂的长度基本和男性的相同，只不过因为女性腰部以下身形急剧向盆骨扩展变化，女性腰部最细的部分会微微在腰部分段线靠上一点。众所周知，女性的手掌会比男性要小一些，所以女性的手掌的长度也会略短。

女性和男性区别较大的区域体现在肩宽和盆宽部分，男性在这两个区域之间的几何形状仿佛是一个倒梯形，而女性的则是正梯形，即女性的盆宽要略微大于肩宽。这也是男女形态比例上最为显著的区别。在制作数字雕刻作品中的前期大型阶段，可以将这些结构一开始就表现出来，所有的细节都必须依托于这些基础特征之上，否则制作再多，也是徒劳。

在详细的分析之后，来看看图 2-3，此图基本囊括了男女结构上的差异性，可以对男女比例结构区别做一个总结。

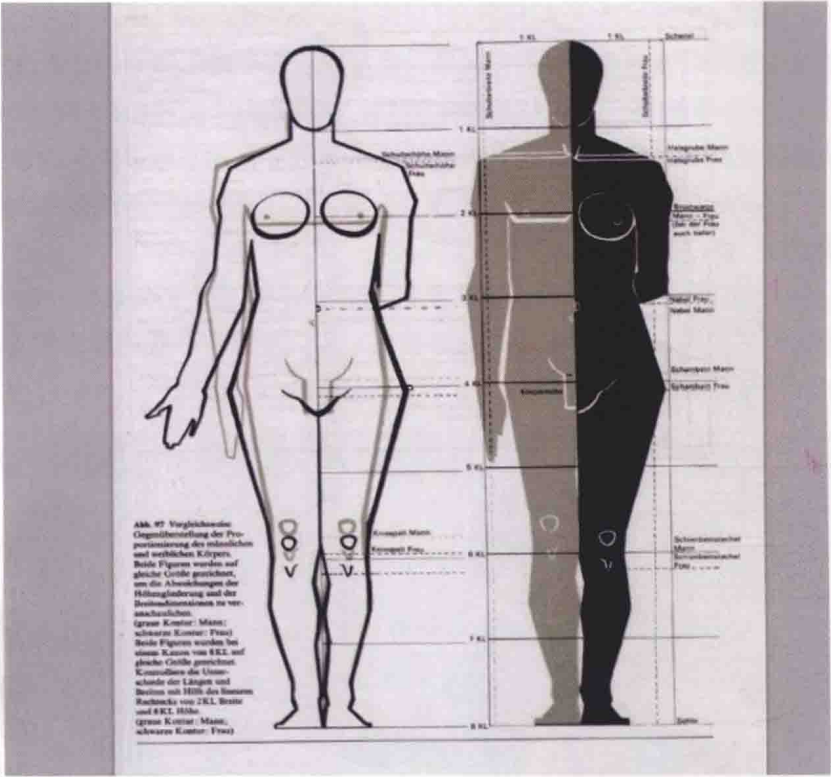


图 2-3 男女比例结构差异图

从图 2-3 可以很清晰地看出，男女人体在肩部、臀部有较为明显的区别，男性的肩部更宽，而臀部相对较窄，从形态上来分析，有点类似一个倒立的梯形。而女性的臀部更为宽厚，从而显得腰部及臀部所辐射的区域特别大，因而女性的整个腿部比男性要低一些。

第二节

人体骨骼结构分析

成人一共有 206 块骨头。这些骨头构成了人体的支架，也起到关节部位的弯曲与运动的作用。对研究造型艺术的人而言，骨骼在人体表面的构造与突起直接影响到对角色的表现效果。这些都是人体形态塑造的基础。欣赏艺术作品的人一眼就可以看出错误的骨骼结构，所以本节内容对人体皮肤下的骨骼进行了梳理。我们并不需要去记住骨骼的名字，我们要做的，是记住它们如何来表现皮肤形态结构上的变化。

整个人体结构上，拥有三个较为重要的圆形区域，分别是颅骨、胸腔以及盆骨，首先来认识下躯干上的胸腔和盆骨区域的造型。胸腔是由 10 块椭圆形叶状肋骨组成的，胸前由一块剑状胸骨体进行衔接，因为形似宝剑，所以命名为剑柄、剑体和剑突。在观察人体时，可以很清楚地看到整个胸部受胸腔骨骼隆起的造型特征，而肌肉则依附于这些隆起的骨骼架构之上。在图 2-4 中，可以很清楚地看到骨骼对皮肤表面的形态产生的影响。

盆骨的结构相对来说比较复杂，但最需要注意的是盆骨两边突起的髂前上棘。它很清楚地作为整个盆骨区域在皮肤上的突起区域，并且由此而延伸了腿部的几大块肌肉群，髂前上棘作为非常重要的骨骼，在雕刻盆骨区域时必须找准。

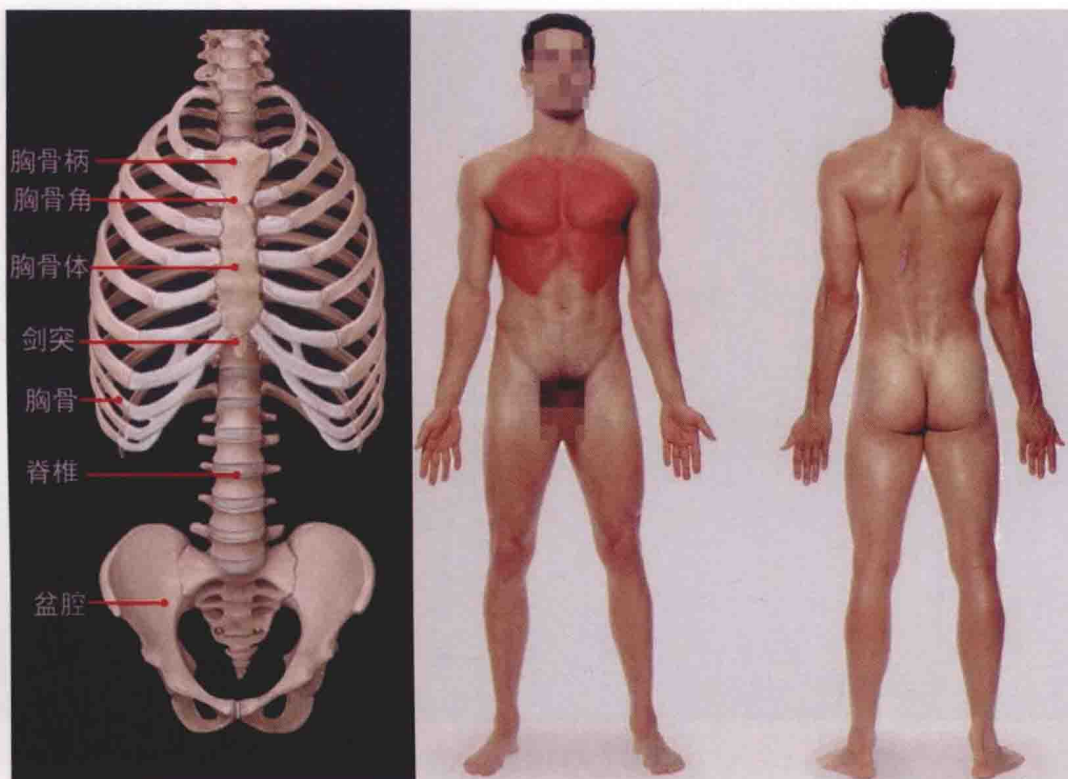


图 2-4 人体胸腔结构图示

在图 2-5 中可以看到髂前上棘在人体盆骨区域皮肤表面支撑特别明显，而整个盆腔像一个向内倾斜的碗口一般，从背面上看，就像正张开翅膀的蝴蝶，两块丰满的臀部就在蝴蝶的翅膀上延伸出来。

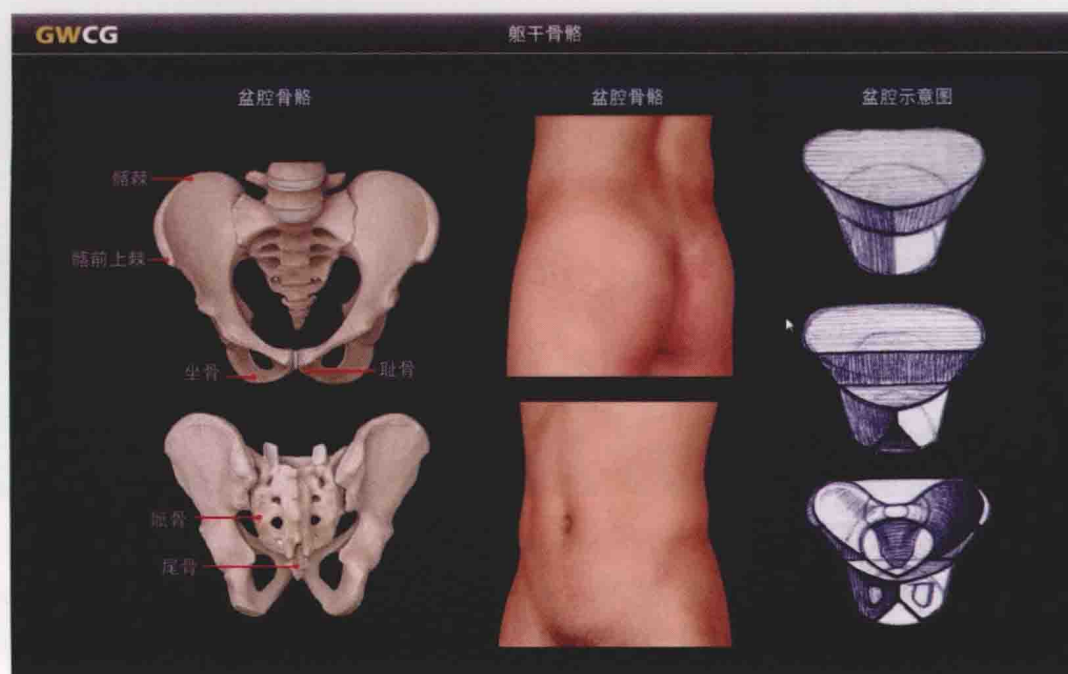


图 2-5 人体盆骨结构图示

肩部区域作为衔接躯干、手臂的重要枢纽，其骨架结构在人体中的重要性不言而喻。其实理解起来，肩部区域只有两类重要的骨骼需要记住，一个是肩胛骨，另一个是锁骨，它们都是在皮肤表面特别容易形成结构的骨架。人体肩部结构图示如图 2-6 所示。