



游戏开发人员书库

Modeling a Character in 3DS Max

3ds

max

游戏角色 设计与建模

全面指导如何在 3ds max 中
创建用于实时游戏的角色

[美] Paul Steed 著

毕建明 杜 昱 等译

书角赠送“炫舞
美眉”小电影



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
www.phei.com.cn

游戏开发人员书库

3ds max 游戏角色设计与建模

Modeling a Character in 3DS Max

[美] Paul Steed 著

毕建明 杜 昱 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·Beijing

内 容 简 介

本书作者从一个资深游戏设计师、建模艺术家、漫画家的角度,详尽地介绍了创建极富个性的用于实时游戏的角色模型的全过程。从构思、草图、各个身体部位的建模到纹理贴图等,通过对身体各部分建模过程的分步图解,全面讨论了现今Max中各种先进的游戏角色建模技术。

本书作者曾参与热门游戏Quake II和Quake III中的人物设计与建模,因此经验丰富。本书不仅适合3ds max初学者使用,也适合专业游戏设计及动画制作人员从中汲取一些高级技巧和创意。本书附带光盘中,不仅含有文中所有用到的模型及纹理贴图,还附赠了极酷的样品游戏、插件和检测器等。

Authorized translation from the English language edition published by Wordware Publishing, Inc. Copyright © 2002. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher. Simplified Chinese language edition published by Publishing House of Electronics Industry, Copyright © 2002.

本书中文简体版专有翻译版权由 Wordware Publishing, Inc.授予电子工业出版社。其原文版权及中文翻译版权受法律保护。未经许可,不得以任何形式或手段复制或抄袭本书内容。

版权贸易合同登记号:图字:01-2001-4594

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 游戏角色设计与建模/(美)斯蒂德(Steed, P.)等著;毕建明等译.-北京:电子工业出版社,2002.7
(游戏开发人员书库)

书名原文:Modeling a Character in 3DS Max

ISBN 7-5053-7757-4

I. 3... II. ①斯... ②毕... III. 三维-动画-图形软件, 3DS MAX IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第044447号

责任编辑:窦 昊 罗肿肿

印刷者:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 www.phei.com.cn

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:29 字数:724千字

版 次:2002年7月第1版 2002年7月第1次印刷

定 价:49.00元(含光盘)

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

引言

如同计算机游戏界中的大部分同辈一样，我也是自学成才的。通过阅读使用手册、做教程练习和玩电脑游戏，我学会了用计算机创作艺术作品。我十分幸运地为几个了不起的公司服务，与几位非凡的艺术家共事。从那些艺术家身上我学到了许多东西，学会了愈来愈快地进行角色创作。我也明白我最近的作品为什么不能使人瞩目，因为我周围其他人的作品也很棒。许多艺术家乐意坐下来用他们的方法指导别人，但是遗憾的是几乎没有学习的时间。每天没有足够的时间把工作做完，而且还得既做学生又当老师。在游戏开发界中，时间太奢侈、太有用了。

虽然说不准谁是真正的老师，但是通过在电脑上看他人的优秀艺术作品，肯定能学到许多技巧和诀窍。这就是我写本书的动机：我想请你来看看我是如何创作的，我想与你分享我学到的本领，希望能在制作作品的过程中教你一些技术。我想与你分享在过去的9年中，我在4家公司和9个游戏创作中所掌握的经验，因为我深深地知道这些信息资料的来之不易。即使你在建模和角色创作方面很有经验，我也能保证：通过观察他人的创作过程，你一定能不断地从中学到新的技巧和诀窍。

购买本书，说明你已决定试一试别人对你的自学过程是否有所帮助，尤其想掌握如何在Max中创建极富创意的低分辨率角色。我敢和你打赌，本书确实能给你带来帮助。不过，事先说明，我不会借此向你进行填鸭式的说教，或者如同在讲解干巴巴的技术手册。我希望本书能更多地反映一些人的个性，所以书中偶尔插进了一些类似轶事的“题外话”，并且还为某些讨论内容添加了“补充资料”，对它们进行阅读还是跳过它们——取决于你。

我最喜欢并常向别人推荐的书籍，是那些集中讨论完成某个专门任务和项目的书。这也是我选用这种方法来写这本书的原因。我想使本书成为在Max中为实时游戏（例如Quake III：Arena）创作少多边形角色的有用指南。本书不讨论有关光照和渲染技术的内容。虽然本书不时地讨论一些基础内容，但是它不能代替Max使用手册和有关教程，它是这些资料的参考读物。

我力图满足新老建模人士的要求，而且如果你是创建少多边形角色的新手，我认为你肯定有必要购买本书。如果你想完全跟着本书介绍的角色创建过程进行重新建造，那真是好极了！但是，如果你已有一定的经验，而且（如同我那样）想不墨守成规走出自己的新路，那么你可以用我的设计作为练习对象，建造自己的角色。这是对你最有好处的学习方法，不过，这与你的学习能力和经验水平有关。换句话说，如果你是有经验的建模人士，那么你可以把本书的内容做为参考指南，跳跃式地阅读需要的章节。

我是一个艺术家，所以在本书中放入了比一般介绍Max的书更多的插图。因为我对某些书中没有足够的插图而感到气愤，而且我想使本书成为一本非常容易阅读的书。也就是说，即使不运行Max程序，你也可以用本书进行学习。本书对有关内容的介绍是教育式的和交谈式的。如果你厌倦了在办公室里看文字和图像，那么不妨走出办公室，坐在公园里的长椅上，悠闲自在地阅读。在学习的同时，享受温暖阳光晒在皮肤上的舒服感觉，以及枝头小鸟的吟唱。至于

创建活泼健美的女性角色、男性角色或其他角色……这全都由你决定。本书所介绍的所有方法，适用于你想创建的任何角色（性别和种类）。

我衷心希望，在自学过程中你能感到本书所带来的帮助，而不是在书架上又多了一本只是外观漂亮，但从来不读的书。祝您好运，建模如意！

目 录

第一部分 设 计

第 1 章 设计基础	3
限制因素	4
使之更酷	7
绘画的技术	8
比例	10
参考资料	12
影响	14
工作环境	15
第 2 章 角色设计: Callisto	17
背景	18
修改	19
建造模型的姿态	20
把设计输入计算机	22
第 1 步: 扫描素描图	22
第 2 步: 保存	23
第 3 步: 在 Photoshop 中改变图像的大小	23
第 4 步: 使图像变暗	26
第 5 步: 再次保存图像	26

第二部分 建 模

第 3 章 导向对象	32
第 1 步: 把图像输入 Max	33
第 2 步: 创建标志线 (guideline) 对象	36
第 3 步: 连接线	38
第 4 步: 创建其他标志线	40
第 5 步: 按比例扩缩标志线	41
第 6 步: 制作和调整头的参考对象	45

第4章 头和脸	50
第1步：创建测地球	52
第2步：扩缩测地球的大小，拟合向导对象	54
第3步：删除一半测地球	55
第4步：捏（Tweak）测地球的形状	58
第5步：通过分边添加结点	65
第6步：进一步捏（Tweak）形状	70
第7步：切换视图，做更多的调整（捏）	74
第8步：把半个头部镜像反射为参考对象	79
第9步：制作嘴的形状	81
第10步：建造眼睛的区域	86
第5章 头发	95
第1步：挤压头部的面	98
第2步：移动结点，使它们与向导对象匹配	99
第3步：利用切割边添加结点	103
第4步：焊接多余的结点	108
第5步：匹配向导对象	110
第6步：把两个半边焊接在一起	110
第7步：对脸进行最后调整	111
第8步：按下 Shift 的同时拖动边，添加刘海	112
第9步：翻转“错误”面的法向	114
第10步：把刘海与头连接起来	115
第6章 躯干	119
第1步：创建样条架构（Spline Cage）对象	120
第2步：应用表面工具（Surface Tool）	124
第3步：移动和调整样条的结点	126
第4步：删除不必要的几何体	129
第5步：创建胸脯的形状	132
第6步：用布尔运算（Boolean）把乳房加到躯干上	134
第7步：给躯干的面加顶	135
第8步：执行布尔运算	136
第9步：清理布尔运算的结果	137
第10步：加上衣服	143
第11步：用 Soft Selection（软选择）减小胸部尺寸	150
第7章 腿	153
第1步：制作圆柱	154
第2步：改变圆柱的形状使它与向导对象相匹配	155

第3步: 利用布尔运算 (Boolean) 把腿与躯干连接起来	163
第4步: 清理布尔运算接缝处的结点	167
第5步: 制作大腿部分的形状	173
第6步: 为附贴做准备——给臀部造型并定位	179
第7步: 附贴臀部并完成造型	187
第8步: 复制并镜像反射躯干下部和腿	191
第8章 背、颈和肩	197
第1步: 制作背的形状	199
第2步: 利用面挤压创建颈部	206
第3步: 精制和优化颈部	210
第4步: 针对肩做躯干建模的准备工作	215
第5步: 挤压并调整肩的形状	218
第6步: 复制 (copy)、镜像反射 (mirror) 和附贴 (attach) 肩	224
第7步: 进行更精细的加工	228
第8步: 建造颈 / 肩带	231
第9步: 准备颈表面和附贴肩带	237
第9章 手臂	244
第1步: 从另一个 Max 文件并入手臂	245
第2步: 手臂的定形和附贴	247
第3步: 为另一侧镜像反射 – 复制手臂	260
第4步: 在左臂上添加细节	266
第5步: 用放样技术制作用于左臂的管形几何体	271
第6步: 建造左肩垫	276
第10章 靴子	285
第1步: 并入高分辨率的靴子	286
第2步: 确定靴子的关键结点	287
第3步: 隐藏掉更多靴子上不必要的结点	290
第4步: 建造低分辨率的靴子	295
第5步: 优化低分辨率的靴子	301
第6步: 把靴子镜像反射到另一侧	304
第11章 优化网络	305
优化技术的说明	306
合并 (Consolidation)	306
隐藏几何体 (Hidden geometry)	308
牺牲 (Sacrifice)	310
相对的面分布 (relative face distribution)	311

头	311
第 1 步：对头发进行优化	311
第 2 步：对前额和眼睛进行优化	315
第 3 步：对嘴和下颚进行优化	317
第 4 步：对鼻子进行优化	318
身体	321
第 1 步：分离手臂	321
第 2 步：使用多边形计数器 (Polygon Counter)	322
第 3 步：优化喉部和肩的上部	324
第 4 步：分离不对称的胸部几何体	326
第 5 步：删除一半身体	328
第 6 步：优化背、侧面和腹部	329
第 7 步：优化胸部	335
第 8 步：优化臀部	339
第 9 步：优化双腿	342
第 10 步：对身体进行最后的检查	345
第 11 步：对已优化好的半个身体进行复制 (Copy)、镜像反射 (Mirror) 和连接 (Join) ..	349
第 12 步：调整 (捏) 并附贴 “Frontal”	351
第 13 步：优化手臂	354
第 14 步：通过把手改变成拳头对手进行优化	363

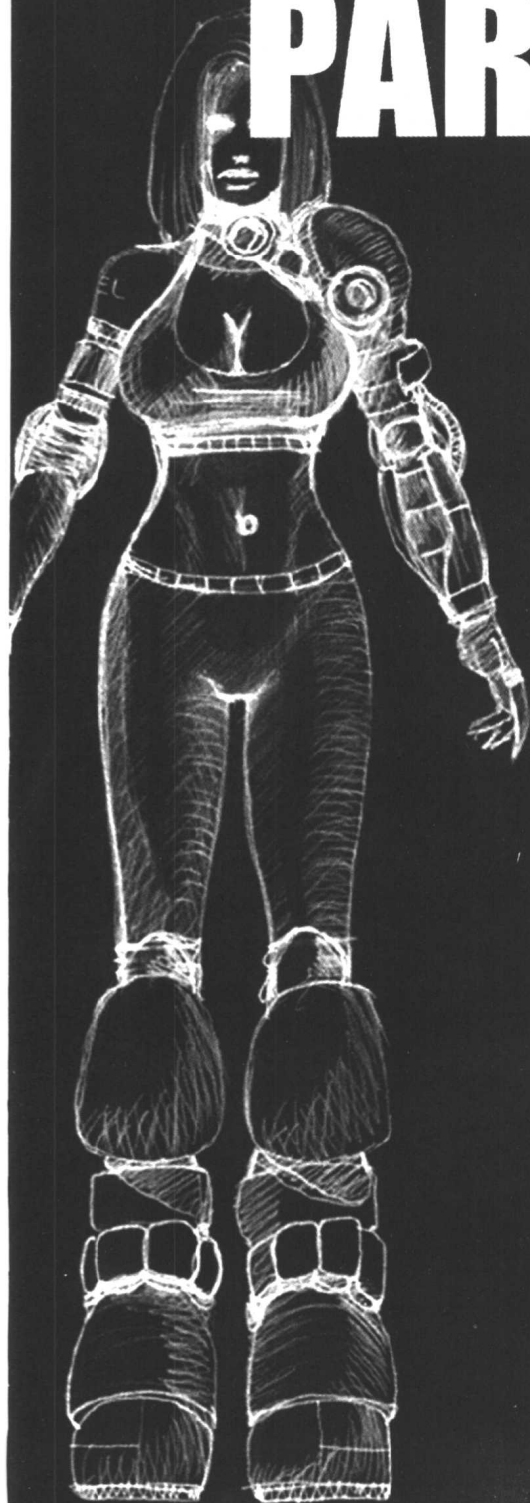
第三部分 纹理制作

第 12 章 头部贴图	371
纹理制作的说明	372
UVW 和 XYZ	372
应用坐标	373
给角色 “加皮 (Skinning)”	375
头	380
第 1 步：应用 Edit Mesh 修改器	380
第 2 步：安排元素	380
第 3 步：为平面投影调整结点	385
第 4 步：应用 UVW Map 修改器	395
第 5 步：利用 Texporter 创建位图模板	397
第 6 步：创建和应用材质	399
第 7 步：应用 Unwrap UVWs 和关闭 Edit Mesh	402
第 8 步：调整 (捏) UV 有问题的区域	403
第 9 步：应用 Texporter 制作新的位图，而后重新加载	404
第 10 步：在 Photoshop 中加工位图	406
第 11 步：加载新的位图和调整 UVs	408

第 12 步：给刘海指派贴图坐标	415
第 13 步：为刘海创建和应用材质	416
第 13 章 Callisto 其他部分的贴图	421
细小的调整	422
创建快速和容易的腿纹理	425
第 1 步：应用 Edit Mesh 修改器	425
第 2 步：摆放和调整元素	426
第 3 步：应用 UVW Map 修改器	427
第 4 步：用 Texporter 制作位图模板	427
第 5 步：把贴图 gizmo 对齐视图	429
第 6 步：把灯光放入场景	431
第 7 步：应用材质	431
第 8 步：把背景的颜色设定为灰色	432
第 9 步：渲染场景	432
第 10 步：创建和应用新材质	434
第 11 步：应用 Unwrap UVW，关闭 Edit Mesh	434
安排身体部件	436
第 1 步：安排躯干元素	436
第 2 步：安排腿元素	437
第 3 步：安排右臂元素	438
第 4 步：安排左臂元素	439
第 5 步：安排靴子元素	439
第 6 步：安排元素和指派 UVW Map 修改器	440
第 7 步：把“Head”附贴到“Body”上，改组 UVs	442
第 8 步：用 Texporter 制作新的位图模板	445
第 9 步：创建和应用模板材质	446
第 10 步：创建最后的纹理 / 材质	446
第 11 步：复制、镜像反射和附贴遗漏的几何体	447
结束语 一些想法	449

PART I:

DESIGN



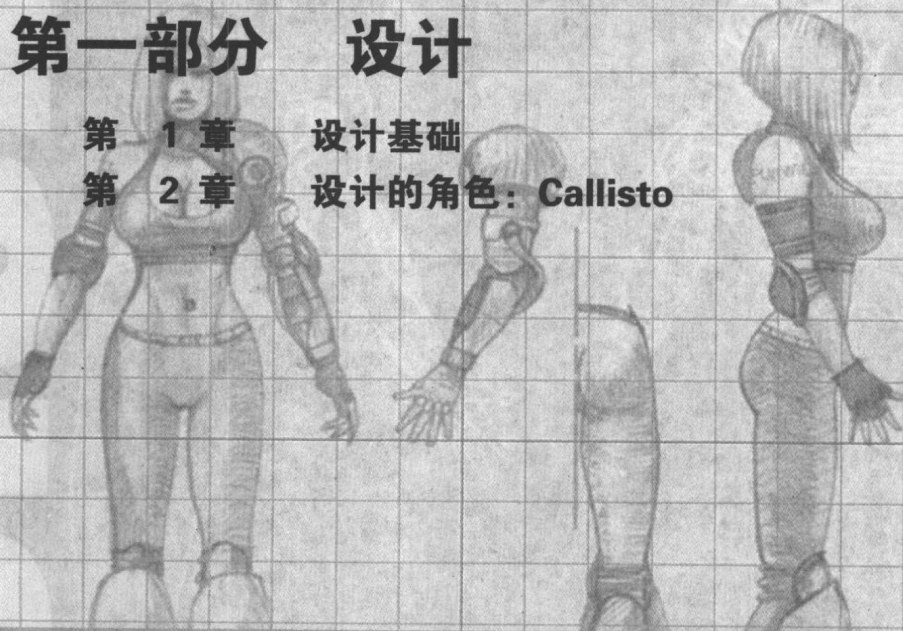
第一部分 设计

第 1 章

设计基础

第 2 章

设计的角色：Callisto



第 1 章

设计基础





设计的定义是“艺术作品中元素或细节的安排”。当然，如果作品中的元素很多，那么就可以用几乎无数种方法来安排它们，从而获得各种不同结果。但是，在为实时游戏设计少多边形（low-polygon）角色时，最有影响的因素是各种限制因素。

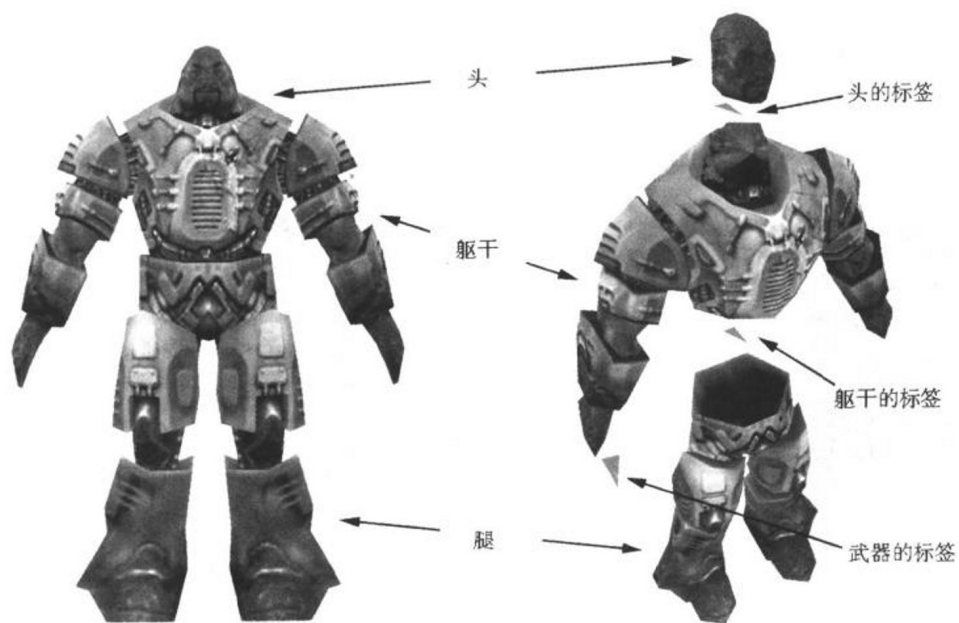
限制因素

这里所谈的限制因素不是指对想像力的限制，而是指利用一定数量的多边形制作出令人信服的人物或生物时所受的严格限制。这也意味着，在建立模型之前，就应对设计方案加以充分思考。实时游戏中的角色很少穿飘拂的长服，或具有章鱼般长长的触须。像衣料或波浪状的长发那种波动的和“粘糊糊的”有机形体是很难制作的。在少多边形网格的情况下，最好是使设计简洁，简单地利用在分段平面的两边加上透明贴图的方法，来创建毛发或布条的假像。

在多数情况下，“少多边形”是指少于1 000个三角形的多边形。但是，在3D加速卡飞速发展和更快的CPU不断出现的今天，“少多边形”的说法差不多已经过时了。不过，从技术的角度看，如果要问：若要求创建出来的角色看上去能像参考图中绘出的那样，则在创建角色时应如何考虑多边形的数量呢？回答是应该用尽可能少的多边形。举例来说，假如设计的角色是如同Quake III: Arena 或 Unreal Tournament 游戏中的角色，那么所用的三角形可能多达2 000个。但是，除非拥有配备最新型3D加速卡的计算机，否则当角色超过800个多边形时，就会遭遇机器运行困难的问题。

另一个要考虑的限制因素是：作品的类型和（或）观察角色的角度。所谓作品的类型，是指第一人称动作游戏、第三人称动作游戏或上-下等比例的战略游戏。显然，面对角色时，像在第三人称游戏中那样仔细地研究角色，那么必须更多地注意较小的细节（例如眨动的眼睛和动着的嘴），并且使用较多的多边形。在像Warcraft III 那样的游戏中，角色与摄影机保持相对固定的距离，而且角色在屏幕上的大小不超过一英寸或两英寸，那么你一定不会去仔细识别角色的脸部细节！

无论作品是什么类型或从哪个角度观察角色，另一个影响设计的限制因素是角色所进入的动画系统。虽然在本书中不讨论动画的制作，但是必须考虑到角色的设计和几何结构这两个因素。举例来说，当我为id Software公司的Quake III: Arena设计角色时，必须适当地组合影响设计的三部分结构。我把角色分解成三个不同的部分——头、躯干和腿，使得角色表现为由固定部件构成的东西。当然，这样做并不妨碍创建生动的角色，但是这个问题确实成了设计中一个主要的考虑因素。



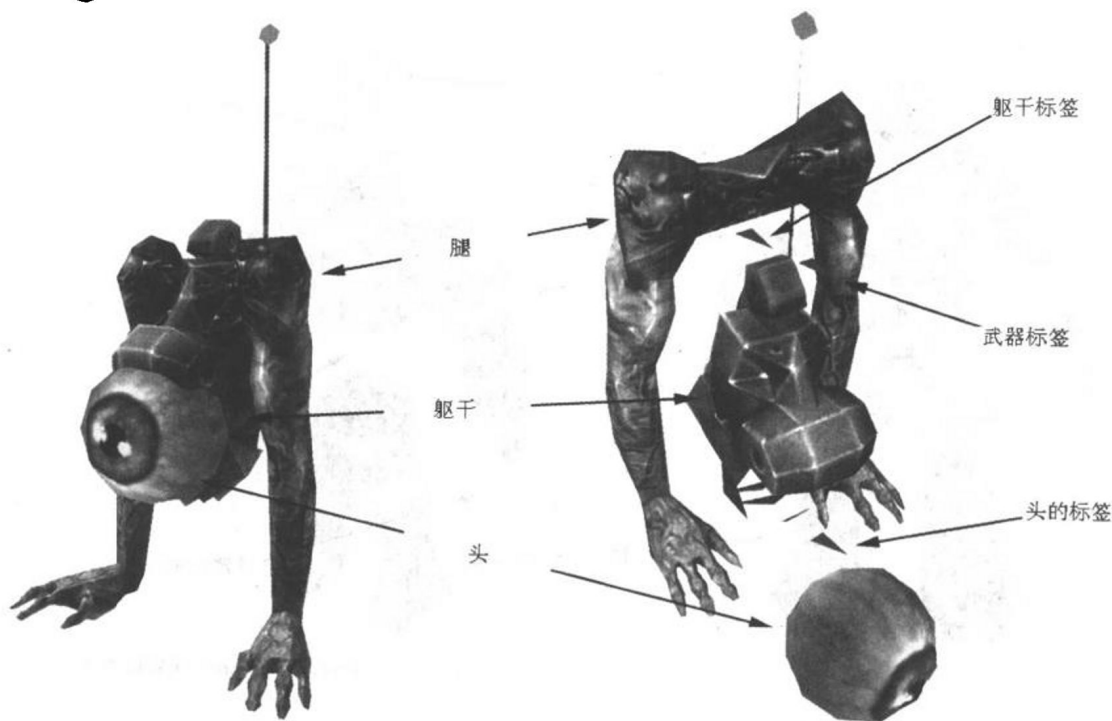
'Keel', id Software 公司版权所有

上述例子有代表性地说明了，在制作角色的动画之前，必须在几何结构上分解每一个角色。必须要有连接到躯干上的头对象，躯干和头之间的连接由一个细而不可见的三角形（即“标签”）表示（表示连接和旋转点）。同样，躯干又通过另一个标签（也是表示连接和旋转）连接到腿上。

必须用这种方法来创建角色，因为动画系统要求当用户（玩游戏的人）在操纵鼠标时，角色的头和躯干能独立于腿运动。换句话说，当你到处移动鼠标在游戏场景中查看时，角色的头也跟着到处查看（即“自由地到处看”）。为了适应这种安排，头和躯干的底部必须是圆的，脖子和腿的顶部也必须是圆的。这肯定限制了 Quake III: Arena 中角色的设计。但是，运用创造性的想像力就有办法获得很好的效果。

下图中的小角色就是通过交换身体的部件来利用动画系统的：





'Orbb', id Software 公司版权所有

虽然 Orbb 看上去很怪诞，而且确实说明了创造性地运用动画系统的限制因素，但是我用那种方法制作它的真正原因是：我想要制作看起来很酷的手和手指的动画。因为多边形只有 800 个面，所以我不可能在比较普通的角色（像 Keel 那样）上添加手指。另一个原因是：通常角色动画的大部分设计是在腿部，因为腿处于动画层次结构的顶部（即身体其他部位的“父体”）。而我又不能用上身部分少量的动画来制作手的动画，所以对通过 Orbb 的设计能看到手指的活动感到很满意。

AD

题外话：Orbb 和 Carmack

当我们在制作 Quake III: Arena 的时候，John Carmack——合作创始人、合作业主、id Software 公司的首席编码员——感到 Orbb 很是使人烦恼。Orbb 似乎就是不像它应该的那样在 Quake 世界中跑动，向你发射火箭。一天，John Cash（id 公司从前的程序员）告诉我：Orbb 使得 Carmack 的行为很反常，以至于他玩不好游戏。

角色设计中的最后一个限制因素是游戏的设计。如果角色的构思是他人画的草图或是基于他人的描述，那么你必须满足他们对角色的构想。要做到这一点有时很容易，但有时很困难。当你和提供角色构思的人关系十分密切时，做起来就最容易。当你和提供角色构思的人不能获得很好的交流，或者提供角色构思的人不断地改变主意时，做起来就困难了。但是，最糟的情况是：当你问提供角色构思的人，他们想要的角色是什么样子时，他们只是简简单单地说：“要使它很酷！”



使之更酷

虽然在处理面的数量、游戏引擎以及绘制等方面有某些限制，但是在设计角色时，需要考虑的主要问题是：角色是不是很酷——因为最终角色才是使得设计深入人心的东西。

各人有他们自己对“酷”的想法。这些想法可能随时间而改变，而且还容易受潮流的影响。对我来说，非常简单。如果某个设计很出色，当我第一眼看到它时我就会情不自禁地说：“哇！真是妙极了。”我总会控制不住地喊出某种感叹词。而如果我做出正常反应，则说明设计不够酷。

“世俗的东西”不酷；“令人讨厌的东西”不酷；想像力丰富、有趣味、与众不同、完成得很好的艺术品是酷的。无论你是在有声望的学校中学习艺术，还是从电视或电影的屏幕上学习艺术，事实是：“酷”是由观众的眼睛决定的。更为重要地，设计成功的真正关键是：要了解角色将要进入的世界，以及知道角色是否适合那个世界的环境。这样，你就知道对酷的认识是怎样的了。

这里是几年来我设计和创建的一些角色的素描图：

