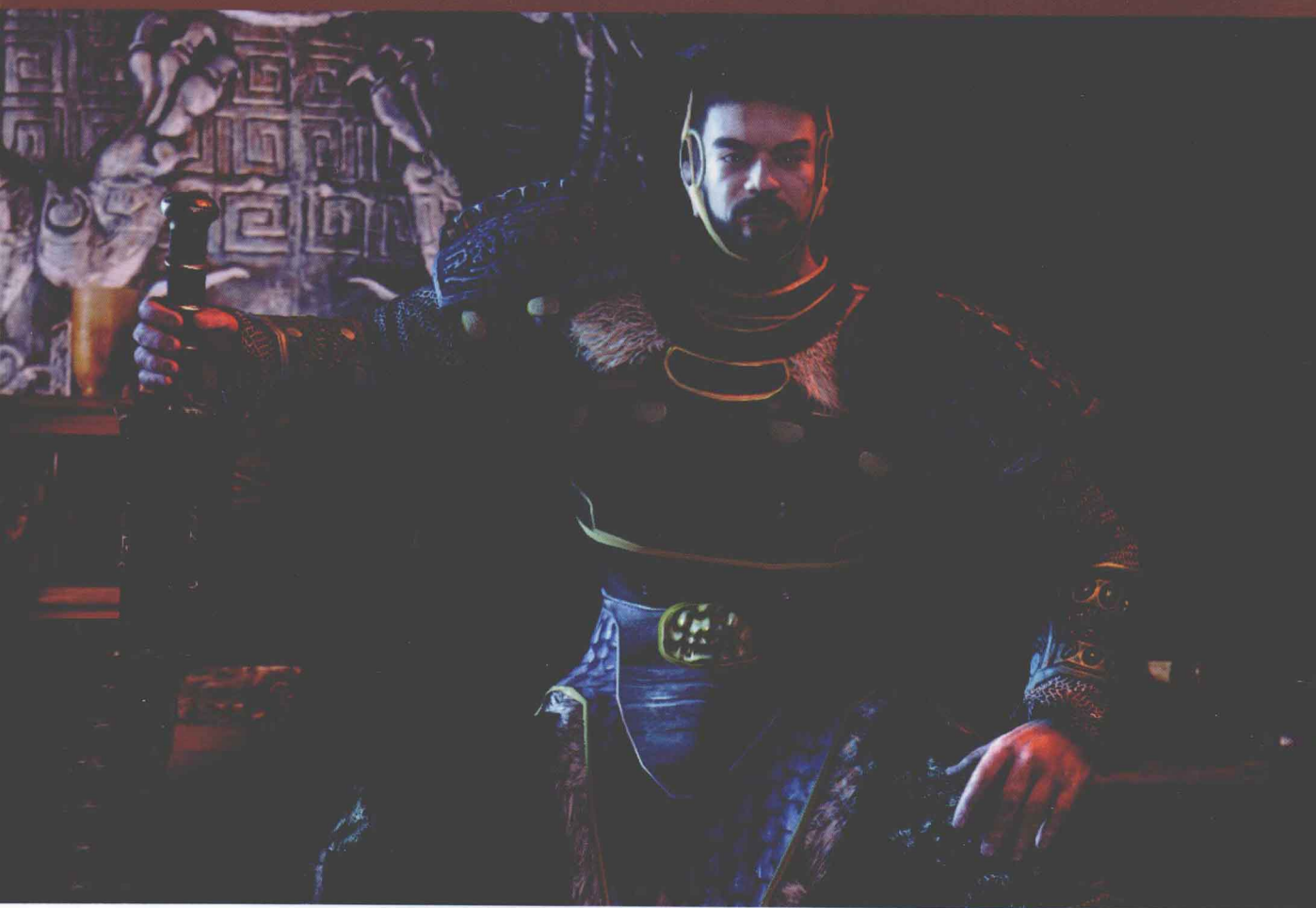


3D游戏角色制作

〔中国高等院校动漫专业教材〕

Textbook for Animation Major
of University

编著 / 林大为 陆晓林
许鲲鹏 王 菁



上海动画大王文化传媒有限公司
上海人民美術出版社

中国高等院校动漫专业教材

3D游戏角色制作

编著 林大为、陆晓林、许鲲鹏、王 菁

上海动画大王文化传媒有限公司
上海人民美术出版社

副 主
主
编 编
钱 乐
逸 敏
敏 坚

图书在版编目 (C I P) 数据

3D游戏角色制作 / 林大为等编著. —上海: 上海人民美术出版社, 2010.5
ISBN 978-7-5322-6806-1

I. ①3... II. ①林... III. ①三维-动画-计算机图形学-高等学校-教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第076202号

中国高等院校动漫专业教材

3D游戏角色制作

编 著: 林大为 陆晓林 许鲲鹏 王 菁

责任编辑: 朱双海

封面设计: 宗 蕾

版式设计: 陈 劼

技术编辑: 陶文龙

光盘发行: 浦东电子出版社

出版发行: 上海动画大王文化传媒有限公司

上海人民美術出版社

(上海长乐路672弄33号)

印 刷: 上海市印刷十厂有限公司

开 本: 787×1092 1/16 12.5印张

版 次: 2010年6月第1版

印 次: 2010年6月第1次

印 数: 0001-3250

书 号: ISBN 978-7-5322-6806-1

定 价: 55.00元

中国高等院校动漫专业教材编委会

主任:

张晓敏 上海文艺出版集团 社长

委员:

常光希	《宝莲灯》导演	上海美术电影制片厂原厂长
曲建云	《阿凡提的故事》导演	上海美术制片厂一级设计师
戴铁郎	《黑猫警长》导演	上海美术电影制片厂一级导演
姚忠礼	《葫芦兄弟》编剧	上海美术电影制片厂一级编剧
黄玉郎	《神兵小将》导演	香港玉皇朝出版有限公司创作总裁
张天晓	《中华小子》导演	上海今日动画有限公司董事长
林 超	《小红军长征记》导演	中国美院动漫传媒学院副院长
赵崇邦	《喜洋洋与灰太狼之牛气冲天》导演	香港著名导演
陈维东	《三国演义》绘画者	天津神界漫画公司董事长
阮筠庭	《空色彩虹》绘画者	中国美院动漫传媒学院教师
于 路	《听雨》绘画者	著名漫画家

前言

十几年前，动漫对我们大部分编辑来说，还是很陌生的。但是，从概念发展为初具规模的新兴产业，其发展速度之快超出我们的想象，以至今天动漫的影响在我们的生活中随处可见。尤其是青少年，动漫及衍生产品很大程度上影响着他们的生活，既丰富了他们的精神世界，又改变着他们的生活形态，从某种意义上来说甚至会影响他们一生，就如我们这一代人当年深受连环画的影响一样。

动漫产业的巨大影响力不仅凸显在我们的生活中，其发展过程产生的经济效益吸引了越来越多投资者的眼光，也成为新一轮经济发展的增长点。社会上对动漫人才的需求使许多高校纷纷开设相关的专业院系，多家出版社相继推出相关的教材及教辅。我们上海文艺出版集团下属的上海动画大王文化传媒有限公司早在几年前就涉足动漫教材出版领域，策划出版了《高等院校动漫教材》。我们广泛聘请国内动漫艺术创作领域的名家、著名高等院校动漫专业的一线教师参加这套书的策划和撰写工作，对书稿的审校力求精益求精，目的就是让这套书出版后成为动漫专业教材的品牌。教材推向市场后取得了预期的效果。

如今，这套教材经过修订后重版。修订目标也很明确：根据动漫专业教育的现状及未来发展的趋势，除了修订已有的理论类、基础类、设计类、创作类等教材外，还特别增加了游戏类教材，使本套教材更充实、更系统、更具权威性。

为高校动漫专业教育提供更丰富的教育资源，是我们出版人的责任，是我们编辑的愿望。希望修订重版的《中国高等院校动漫专业教材》继续得到广大高校动漫专业师生的欢迎。同时欢迎广大师生在教和学的过程中对本套教材存在的不足提出批评、指正。

张晓敏

2010年5月

中国高等院校动漫专业教材编委会



主任:

张晓敏 上海文艺出版集团 社长



委员:

常光希 《宝莲灯》导演 上海美术电影制片厂原厂长

曲建云 《阿凡提的故事》导演 上海美术制片厂一级设计师

戴铁郎 《黑猫警长》导演 上海美术电影制片厂一级导演

姚忠礼 《葫芦兄弟》编剧 上海美术电影制片厂一级编剧

黄玉郎 《神兵小将》导演 香港玉皇朝出版有限公司创作总裁

张天晓 《中华小子》导演 上海今日动画有限公司董事长

林 超 《小红军长征记》导演 中国美院动漫传媒学院副院长

赵崇邦 《喜洋洋与灰太狼之牛气冲天》导演 香港著名导演

陈维东 《三国演义》绘画者 天津神界漫画公司董事长

阮筠庭 《空色彩虹》绘画者 中国美院动漫传媒学院教师

于 路 《听雨》绘画者 著名漫画家

目录

前言

序论/1

创建角色模型所涉及的知识点/3

第一章 3D游戏角色的相关知识

1.1 了解3D游戏角色/5

1.1.1 3D游戏角色的发展历史/5

1.2 角色模型的基础知识/5

1.2.1 3D游戏角色/5

角色的应用

1.2.2 角色的布线/5

布线的必要

布线的原理

布线的应用

1.2.3 角色的分块/7

1.2.4 角色的肌肉和结构/7

1.2.5 姿势/8

1.3 本章小结/9

1.4 参考习题/9

第二章 3D游戏角色的模型

2.1 角色的头部模型/11

2.1.1 概述软件的职责范畴/11

2.1.2 角色头部的比例和特征/11

2.1.3 创建头部模型/12

2.1.4 镜像一个参考的模型/15

2.1.5 创建模型结构/16

2.1.6 细化模型/24

2.1.7 误区/25

2.1.8 小结/26

2.2 角色的身体模型/26

2.2.1 身体模型的布线需求/26

2.2.2 比例/26

2.2.3 创建身体模型/27

2.2.4 细化模型/35

2.3 本章小结/37

2.4 参考习题/37

第三章 3D游戏角色的UV

3.1 角色UV/41

3.1.1 UV的基本要求/41

3.1.2 UV的工具使用 (Maya) /41

3.1.3 角色UV的规划/46

3.2 本章小结/60

3.3 参考习题/60

第四章 3D游戏角色的贴图制作

4.1 角色贴图/63

4.1.1 贴图的制作流程/63

4.1.2 导出模型的UV/63

4.1.3 贴图的制作/65

4.2 本章小结/99

4.3 参考习题/99

第五章 3D游戏角色提高篇——前期

5.1 模型的前期工作/102

5.1.1 建模方法/102

5.1.2 参考/102

5.2 布线/103

5.2.1 模型布线的普遍规律/103

5.2.2 预留的线/110

5.2.3 组合/110

5.3 创建角色的UV/111

5.3.1 模型UV的处理方法/111

5.3.2 逐一解决角色的UV/113

5.4 UV的编辑/114

5.4.1 整理角色的UV (Maya 7.0)/114

5.4.2 利用UV Set解决UV的保存问题/123

目录

5.5 本章小结/124

5.6 参考习题/124

第六章 3D游戏角色提高篇——后期

6.1 角色的法线贴图/128

6.1.1 软件的配合和软件的局限性/128

6.1.2 实现法线贴图的最佳途径/128

6.2 使用Max/Maya制作Normal Map/129

6.3 使用ZBrush制作Normal Map/130

6.3.1 认识ZBrush/130

6.3.2 Normal Map的生成工具/130

6.3.3 将模型从3D软件中导出/131

6.3.4 ZBrush的使用——绘制头部/132

6.3.5 ZBrush的使用——绘制头冠（冕）/144

6.3.6 ZBrush的使用——肩甲/146

6.3.7 ZBrush的使用——羊皮披肩/151

6.3.8 ZBrush的使用——腰带/153

6.3.9 ZBrush的使用——手臂/158

6.3.10 ZBrush的使用——护腕/162

6.3.11 3D软件和ZBrush的结合使用——身体/163

6.3.12 ZBrush的使用——带扣/168

6.3.13 ZBrush的使用——腿/168

6.3.14 ZBrush的使用——小腿的护腿部分/170

6.3.15 ZBrush的使用——配合颜色贴图绘制Normal Map/171

6.3.16 整合分散的Normal Map/172

6.3.17 使用Photoshop制作Normal Map/172

6.4 制作Color Map & Specular Map/174

6.4.1 在Color贴图制作的过程中需要用到的软件/174

6.4.2 Photoshop中的处理/177

6.4.3 制作胡子的Alpha/177

6.4.4 制作Specular Map的要求/179

6.4.5 制作Specular Map/179

6.5 本章小结/180

6.6 参考习题/180

第七章 作品欣赏

7.1 图片欣赏/183

序 论

科技是第一生产力，因此，如何利用现代化的电脑软件工具结合美术的表达成为当前发展我国电脑游戏产业的首要任务。高等学院的学生是最熟悉这一产业产品的群体，通过游戏丰富他们的业余生活和时尚信息来源；可以在虚拟世界中实现他们的梦想，宣泄他们的情感。对于游戏设计师来说，游戏设计是一门艺术，也是一种产品，通过市场运作可以得到高额的利润回报。

近十年来，我国的电脑游戏产业蓬勃发展，特别是其中的美术设计和制作环节已接近国际水平，但游戏美术的教育发展却略显缓慢，教材的与时俱进成为行业内普遍的研究课题。既然游戏设计是商品，那就必须符合产业发展的规律，有一条比较完整的产业链，只有这样才能形成真正的产业市场。目前我国本土游戏产业，不论是产业意识和实体规模都是中国市场独有的体系，虽然它的产值居世界之首，但制作技术和设计内容与全球发行的游戏产品差距甚大。由于市场发展太快，我国目前的电脑

序 论

游戏产业呈现一种缺环断链的状态，远未达到真正的产业化程度。这其中固然有复杂的深层次的原因，但不能忽略其产业链的整体性缺失，这与我们目前的人才培养机制有直接的关系。

随着对游戏美术创作要求的不断提高，3D技术与艺术创作的紧密结合，产业的市场化运作不断深化，对游戏人才的培养也提出了更高的要求。游戏产业既迫切需要大量具有创意和艺术水准的前期创作设计人才，也需要大批具有团队敬业精神和动手能力强的制作人才，更需要懂专业、会经营、具有策划开拓能力的制作管理人才。这些行业人才的培养需要基础知识学习和实践经验积累的过程，因此教材的实用性和准确性至关重要。本教材汇编的内容就是在视频电脑游戏的产品生产中总结的流程和经验。有不足之处敬请谅解，并欢迎提出宝贵的意见。

创建角色模型所涉及的知识点

1 建模。

使用3D软件建模是角色制作的基本要求，也是在这一章节需要解决的问题。根据角色模型的制作要求，学会使用各种软件工具是这一章节的要点。

2 布线。

因为布线是建模的重要组成部分，所以介绍模型布线是为了引起足够的重视。

3 解剖。

解剖知识了解得越多就越能增加作品的“含金量”。对解剖知识有足够的了解会使制作出来的角色更加“生动”。本书限于篇幅没有介绍更多的解剖知识，但是为了更深入地学习角色建模，建议选择专业的解剖书籍进行学习。

4 角色的UV。

角色与场景和道具的UV制作要求不同。我们将按照游戏中角色UV的制作要求，教大家使用软件工具制作角色的UV。

5 角色的贴图。

角色的贴图制作有具体的要求与制作规格。如何通过Photoshop来加以实现，我们将在后面的章节进行详细的介绍。

第一章

3D游戏角色的相关知识

第一章 3D游戏角色的相关知识

1.1 了解3D游戏角色

1.1.1 3D游戏角色的发展历史

自从1971年第一台真正的电子游戏专用机诞生至今，游戏的发展已经有了日新月异的变化。游戏软件制作中的3D技术已经从两百面一个角色，上升到数千甚至上万面一个角色；从一张极小的（64×64）贴图，到现在应用数套（2048×2048）贴图以达到理想的视觉效果；从单纯的3D显示，到现在应用的全局照明，物理力学解算，也都不过是短短的几年时间，可以说游戏的发展速度是突飞猛进的。

虽然现在的游戏软件制作技术已经相对比较成熟，无论之后技术发展到什么程度，发展到什么阶段，游戏中基本的元素、规则不会发生根本性的变化。

1.2 角色模型的基础知识

1.2.1 3D游戏角色

角色的应用

3D游戏角色的应用十分广泛，在3D游戏中经常需要有角色活动的画面，而这些游戏中的角色随着时间、时代的不同，随着游戏情节的发展变化，随着游戏风格的不同，在游戏中所处的位置也各不相同。

他们中有的游戏核心内容的主体——也就是玩家（Player），有的则是游戏中的次要元素和不用玩家控制的游戏中的引导者（NPC），所以在游戏的制作过程中，也会考虑到角色的具体应用对象而采取不同的制作方法及制作要求。

1.2.2 角色的布线

布线的必要

因为角色制作完成后就要进行动画制作，所以就要求角色在制作结束之后其模型是可以动画的，同时角色又要具备相当的艺术观赏价值，那么为了使制作的模型同时满足这两个需求，模型的布线就是相当重要的环节之一了。

布线的原理

布线的原理可以归纳为流线型的布线和环形布线，这两种布线都可以形成比较好的网格结构。相对来说流线型布线更加适合在关节的附近，与关节本身形成正切的网格，这样可以方便制作动画。而环形布线都是出现在具有环形肌肉结构的部分，例如口、眼……

布线的应用

在角色的头部大多采用的是环形布线的方法，以一条或多条线环绕

需要动画的部分，例如口和眼。

如果没有动画的需求就可以节省布线的数量与降低布线的密度（如图1-2-1）。

关节布线是动画的关键，做好角色的关节布线相当于为角色作了最初的动画准备（如图1-2-2）。

在肘关节的部位采用扇形的布线方式是为了更好地做出“曲臂”这样的动作，同时根据肌肉结构的走势布线就形成了这样的效果（图1-2-3）。

而躯干的部分则是可以扭动的，为了在动画的时候不至于出现权重不平均的现象，所以布线间距基本保持平行，但是建议不完全平行，与前面提到的胳膊一样，要根据实际的结构来做。布线的重点是胸腔、腰部（如图1-2-4）。

布线的好坏直接影响模型完成之后的效果，不论是卡通还是写实的风格都是如此。在多数情况下我们都要为模型提供一种利于结构表现和方便制作动画的布线方法。

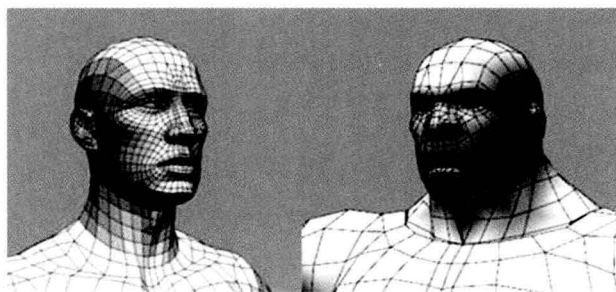


图1-2-1

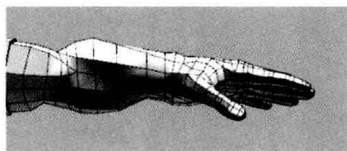


图1-2-2

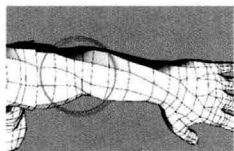


图1-2-3

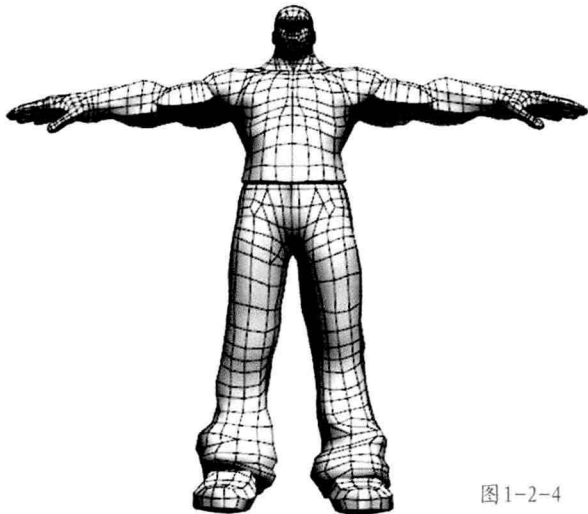


图1-2-4

1.2.3 角色的分块

将角色分为几个部分，不但可以更加方便地理解角色的结构，也更加容易把握角色的比例。以一个正常的人类举例子，大致可以分为头、颈、胸、上臂、前臂、手、腰腹、大腿、小腿和脚几个部分。而这些部分在处理的时候都会有所区别（如图1-2-5）。同时角色的UV分布区域也大致地归纳出来了。

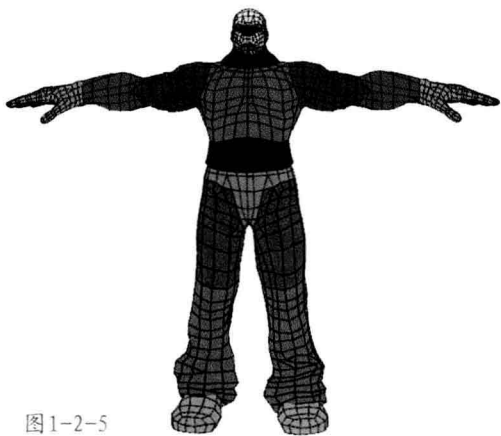


图1-2-5

1.2.4 角色的肌肉和结构

肌肉是角色身体结构最基本的表现，正确表现了解剖结构的角色模型会有相当的观赏价值。但通常我们在游戏制作中很少有机会去直接表现角色的肌肉结构，它们总是被衣服包裹着。只是在一些比较突出的部位显露出它们的外形，例如肩、胸、背、臀以及大腿外侧等等（如图1-2-6）。

而同时肌肉与身上的衣物有着相辅相成的紧密关系，所以在衣服的制作上也必不可少地要有肌肉的延续。这些被延续的特征往往会被忽视，但是通常这些是体现模型美感和真实感的关键。

当然，我们做的工作绝不只是为了表达角色真实的结构，更需要我们进行艺术加工，甚至是艺术夸张。这就需要深入地理解肌肉结构及肌肉的运动关系。夸张是必不可少的方法之一，这样可以使模型看起来不那么“平凡”。在处理一些琐碎部分的时候要学会归纳，例如角色的衣服，我们不需要刻画每一



图1-2-6



图1-2-7

个褶皱，但是要归纳出大致的关系和变化，而且同时还要符合动画的需要（如图1-2-7）。

如图1-2-7，“围裙”的形体不需要将模型分成4段，因为围裙的造型简单而且真实的布料会在这里形成“U”形的褶皱，但是这样的细节对于模型的美感没有帮助。而从动画的角度出发，分4段就已经能够满足动画制作中摆动动画的要求了，这样处理的“围裙”，就可以真正地“动”起来了。

所以我们应当多了解肌肉的结构和动画需求，这样可以更加准确地塑造我们的模型，使它更有生命力、更有表现力、更符合动画的需要。下图所展示的是角色身体结构的各个部分，这些部分通常是角色形体塑造的关键，是必须要掌握的（如图1-2-8）。

- A: 额头，是颅骨前端最为突出的部分。
- B: 斜方肌，强壮的人这部分突起非常明显。
- C: 胸锁乳头肌，是颈部的外轮廓线。
- D: 三角肌，肩部的轮廓线。
- E: 前锯肌，是体侧的重要部分。
- F: 三头肌，是上臂后侧的轮廓线。
- G: 二头肌，上臂最大的屈肌，上臂前侧的外轮廓。
- H: 胸肌，是胸廓正面的大块肌肉。
- I: 胸骨的下沿，决定胸大肌的厚度。
- J: 腹肌，通常不需要表现出腹肌的块数，但是要表现出腹肌的起伏。
- K: 肱桡肌，是前臂外侧的轮廓线。
- L: 屈肌，是前臂内侧的轮廓线。
- M: 腰，注意这里的体积，它不是简单的直线。
- N: 股外肌，大腿外侧从股骨的大转子沿骨体后面一线汇入膝部上方的总腱，肌肉发达的角色这里会有比较明显的扩张。
- O: 大长收肌，大腿内侧从骨盆的耻骨和坐骨处插入股骨内侧。
- P: 膝盖，是腿部的关节，也是腿形的关键。
- Q: 腓骨长肌，小腿的轮廓线。

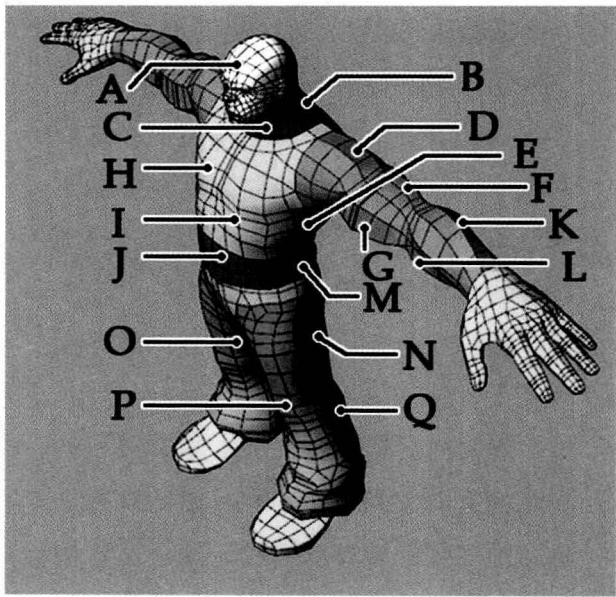


图1-2-8

1.2.5 姿势

T-Pose的目的是什么？首先，T-Pose就是指模型制作完成后，角色动画前的初始姿势。初始姿势关系到动画的骨骼架设。要知道，（绝大多数）角色的动画骨骼是放置在角色体内的，那么制作的角色要摆出什么样的姿势才适合架设动画骨骼呢？一般，我们将初始姿势设定成角色自然站

立，双手下垂约45度。这种T-Pose是多年游戏动画制作的经验总结，它不仅方便动画骨骼的架设，同时是手臂肌肉最放松的姿势，是身体自然伸展、相对平衡的姿势（如图1-2-9）。

通常，动画制作的起始状态是双手自然下垂的站立姿势。这个状态也是一段可以重复的动画，它被作为一个片断重复播放。这样的片断会通过游戏引擎的程序，选择首尾相接的片断。例如“站立（片断）”>“张望（片断）”>“站立（片断）”等等。

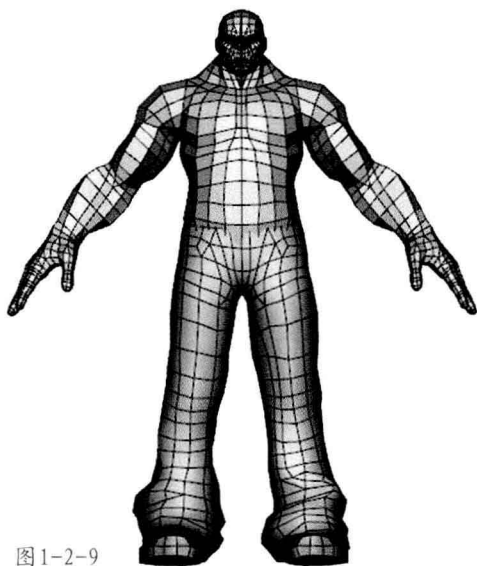


图 1-2-9

1.3 本章小结

通过这一章的讲解，可以初步地知道游戏角色制作的要求及规律。若要成功地创造一个有灵魂的角色，对解剖的了解依然是必须的。与制作游戏的场景和道具不同，角色的制作将更多的精力投放在对形象的塑造上。

1.4 参考习题

选择题：

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 最早的电子游戏机出现在哪年？ | 2. 角色模型所涉及的知识一般有哪些？ |
| A: 1970年 | A: 模型；布线；解剖；UV和贴图 |
| B: 1971年 | B: 解剖；化学；数学 |
| C: 1972年 | C: 文学；化学；数学 |
| D: 1973年 | D: 解剖；模型；数学 |

简答题：

1. 简单回答布线的原理。
2. 简单回答一般制作一个人物角色可以划分为几个部分？

问答题：

1. 简述3D游戏的发展史。
2. T-Pose的目的是什么？