

动漫·游戏专业系列教材

3D



游戏角色动画制作

3D Game's Character Animation

吴慧剑 主编

李 炯 陈 玲 副主编



高等教育出版社

动漫·游戏专业系列教材

3D 游戏角色动画制作

吴慧剑 主 编

李 炯 陈 玲 副主编



高等教育出版社

内容提要

随着对游戏图形影像越来越高的要求,在新时期催生并发展出了一大批时尚且前沿的职业,3D 游戏角色动画制作就是其中之一。从最初的 2D 游戏到现今图像逼真、画面绚丽、角色各异的 3D 游戏,都让所有的玩家爱不释手。本书为学习游戏制作的学生提供了一把进入此领域的钥匙,也可让对此有兴趣的朋友领略到游戏制作的风采。

全书共 8 章。第一章对游戏角色的发展史与制作特点进行简单介绍;第二章详细讲解 3D 制作软件 3ds Max 各工具项的构成与使用技巧;第三、四章通过两个角色人物的创建实例让初学者对角色模型的创建、材质的编辑、贴图的绘制有所领会;第四至第八章借助真实案例,对游戏角色骨骼的创建、蒙皮的技巧、角色动画制作工具的运用及常用角色动作进行剖析,并将如何把角色导入引擎,实现与玩家的互动进行了详尽的阐述。

本书的特点是改变传统的讲解方式,采用图文并茂的形式,清晰解读各个知识点。本书是动学游戏角色制作的教学用书,可作为各类院校相关专业的学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

3D 游戏角色动画制作 / 吴慧剑主编. —北京: 高等教育出版社, 2006.7

ISBN 7-04-018894-5

I. 3... II. 吴... III. 三维—动画—图形软件, 3ds Max—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 070366 号

策划编辑	王雨平	责任编辑	李瑞芳	封面设计	张申申
版式设计	王莹	责任校对	杨雪莲	责任印制	陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京民族印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 19.75
字 数 450 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006 年 7 月第 1 版
印 次 2006 年 7 月第 1 次印刷
定 价 36.80 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 18894-00

前 言

20 世纪对人类影响最大的莫过于计算机的普及应用，并与之同生共长的兴起了许多时尚与前沿的职业与产业，如手机游戏设计、网络游戏开发、游戏图形设计等，而 3D 游戏角色制作则是其中的翘楚。现今无论是电视游戏，还是 PC 游戏，都在当中运用了大量的 3D 制作，甚至手机游戏也悄然开始了 2D 向 3D 的转变。

目前，市场上专业、系统地介绍 3D 游戏制作的书籍不多，散见的一些也只是停留在对单一动画制作软件功能和使用方法的介绍，真正结合制作实例系统讲解游戏制作过程的图书更是凤毛麟角，这是编写本书的初衷。

本书的特色是：打破传统讲授观念，从社会实际需求与游戏制作分工角度出发；摒弃传统的枯燥文字叙述模式，将整个制作过程通过“图解”的形式生动地“演示”出来；从 3D 制作的前期原画设定入手，依据流行通用的实际游戏制作程序，由易至难地步步深入讲解并编排实例。为了便于更高效的学习，该书专门配备有学习光盘，其中收集了部分具体的游戏制作案例和书中涉及的游戏制作的原画及成品，为使用者的对照演练提供了极大方便。

本书主要面向广大 3D 动漫游戏制作专业方向的学生和爱好者，也可以作为相关专业师生的参考书。让我们植根于中国游戏开发的土壤，一起努力打造出优秀的 3D 动漫游戏角色制作人员。并希望能为中国游戏产业的发展尽到绵薄之力。

上海工艺美术学院张苏中老师审阅了本书，提出许多宝贵意见。在本书的编写过程当中，得到了许多朋友及同仁的帮助与支持。在此一并感谢。本书由吴慧剑担任主编，其中第一、五、六、七章由吴慧剑编写，第二、三、四章由李炯编写，第八章由陈玲编写。

建议学时安排

章 节	内 容	理 论 学 时	实 践 学 时
第一章	概论	6	5
第二章	3ds Max 基础功能	24	20
第三章	M 先生	24	30
第四章	Q 武士	30	30
第五章	3D 基本动画技术	24	20
第六章	角色动画制作工具	30	25
第七章	游戏角色动作实战	48	40
第八章	游戏引擎初探与游戏测试	12	15
考试	3D 角色模型创建及贴图的绘制		8
	3D 角色动画的创建和设置		8
合计	399	198	201

注：各学校也可根据各自不同条件对学时做相应的调整。

作 者

2006 年 3 月于上海

目 录

第一章 概论	1	3.1.3 深入阶段	91
1.1 3D游戏角色动画制作发展历史	1	3.2 为M先生附上适合的材质	103
1.2 3D游戏角色动画制作的特点	3	小结	104
小结	8	习题	104
习题	8	第四章 Q武士	105
第二章 3ds Max 基础功能	9	4.1 制作模型	105
2.1 基本工具介绍	9	4.1.1 准备阶段	105
2.1.1 视图显示控制	9	4.1.2 大型阶段	108
2.1.2 主工具行	15	4.1.3 深入阶段	112
2.1.3 控制面板概述	21	4.1.4 躯干、四肢完成	115
2.1.4 Axis Constraints (轴向约束)		4.1.5 制作头部阶段	118
浮动工具行	23	4.2 展平网格	121
2.2 基础建模	26	4.2.1 身体UV的展开	122
2.2.1 Edit Spline (编辑样条曲线) ...	26	4.2.2 导出模型UV	125
2.2.2 Loft (放样)	31	4.3 人物贴图绘制	126
2.2.3 Extrude (挤压)	38	4.3.1 Photoshop 绘制工具基础	
2.2.4 Bevel (倒角)	39	介绍	126
2.2.5 Lathe (旋转)	40	4.3.2 绘制贴图	133
2.3 Editable Poly (可编辑多边形)	41	小结	146
2.3.1 Edit Mesh (编辑网格)	43	习题	146
2.3.2 Editable Poly (可编辑多边形) ...	47	第五章 3D 基本动画技术	147
2.4 基本材质	59	5.1 动画播放设定工具	147
2.4.1 材质综述	59	5.1.1 时间滑块和关键帧设定	147
2.4.2 Material Editor (材质编辑器)		5.1.2 播放按钮	148
介绍	60	5.2 轨迹编辑器	149
2.4.3 Standard (标准) 材质	70	5.3 简单轨迹动画	155
小结	81	5.3.1 简单轨迹动画实例	156
习题	81	5.3.2 动画预览	160
第三章 M先生	82	5.3.3 Set Key (设置关键帧)	
3.1 模型的制作	82	动画	161
3.1.1 准备阶段	82	5.4 控制器、修改器动画	163
3.1.2 大型阶段	85	5.4.1 路径限制运动控制器	163

5.4.2 路径运动变形修改器	164	第七章 游戏角色动作实战	238
5.4.3 注视限制运动控制器	166	7.1 游戏动作制作知识	238
5.4.4 其他运动控制器	168	7.1.1 游戏中的循环动作	238
5.5 骨骼系统	169	7.1.2 关于循环 Motion 动作	238
5.5.1 反向运动学	169	7.1.3 关于行为 Motion 动作	241
5.5.2 角色腿部骨骼的设置	171	7.2 游戏角色动作实例讲解	242
5.5.3 角色身体骨骼的设置	174	7.2.1 Motion 制作的坐标	242
5.5.4 角色手部骨骼的设置	175	7.2.2 3ds Max 的单位	243
5.5.5 角色头部骨骼的设置	178	7.2.3 制作前模型的检查	245
5.5.6 角色骨骼的调整	180	7.2.4 制作注意事项	247
小结	184	7.3 游戏角色循环动作制作	248
习题	184	7.3.1 前期骨骼蒙皮设置	249
第六章 角色动画制作工具	185	7.3.2 走的循环动作	252
6.1 Character Studio 的简介	185	7.3.3 跑的循环动作	257
6.2 角色骨骼的设置	189	7.3.4 呼吸的循环动作	262
6.2.1 骨骼的创建	189	7.3.5 等待的循环动作	264
6.2.2 骨骼的设置	191	7.4 游戏角色行为动作实例制作	269
6.2.3 骨骼的调整	192	7.4.1 躲避动作	269
6.3 角色的蒙皮设置	197	7.4.2 倒地动作	273
6.3.1 Physique 设置过程	197	7.4.3 击拳动作	276
6.3.2 Physique 参数详解	201	7.4.4 踢腿动作	279
6.3.3 Physique 蒙皮设置	208	7.4.5 空翻动作	284
6.3.4 肌肉隆起	215	小结	290
6.3.5 蒙皮测试	217	习题	291
6.4 自由动画与足迹动画设置	217	第八章 游戏引擎初探与游戏测试 ...	292
6.4.1 Biped 足迹模式参数介绍	218	8.1 游戏引擎初探	292
6.4.2 Biped 足迹动画走、跑、跳 练习	225	8.1.1 引擎的历史	293
6.4.3 Biped 足迹动画实例——走 楼梯	228	8.1.2 引擎的功能介绍	296
6.4.4 Biped 足迹自由动画	230	8.2 游戏测试实例讲解	297
小结	237	8.2.1 起点引擎介绍	297
习题	237	8.2.2 角色动画导入引擎操作实例 ...	302
		小结	307
		习题	307

第一章 概 论



学习目标

科学技术日新月异的发展，创造出了一系列新的产业与行业，21 世纪新兴的游戏业成为最引人注目的行业之一。美国与日本不仅制作出了一系列风靡全球的经典游戏，并使游戏制作技术日臻完善。本书讲述游戏角色动画制作的全过程，目前流行的几类制作方法以及它们不同的特点。

1

1.1 3D 游戏角色动画制作发展历史

1.1

3D 游戏角色动画制作发展历史

三维动画是利用计算机及动画制作软件十分逼真地模仿现实世界中的事物，让其与现实世界一样具有真实的触感，同时具有现实世界中的物理特征，如运动、重力、风力等。然而三维动画还可以制作和想象出许多生活中并不存在的形象与景象，并把它们运用到各个领域，如影视、广告以及本书要谈到的游戏角色制作。1962 年，计算机有了自己的图形学基础理论。那时它主要是服务于军事，在整个 20 世纪六七十年代计算机图形艺术的发展是缓慢的，直到 1977 年乔治·卢卡斯的轰动世界的《星球大战》才将三维动画技术逐步应用到电影之中。经过几十年的发展，到了 20 世纪九十年代，几乎每部重要的好莱坞影片都包含了一些经过计算机处理过的场景。有些影片不仅场景是虚拟的，而且人物也是虚拟的。1994 年 6 月，微软收购了 Softimage 公司，并为 Softimage 公司带来了一个全新的基于 Windows NT 的市场，1995 年底第一个 Windows NT 版本的 Softimage | 3D 3.0 问世了。随着 Windows 平台的不断完善、升级（95-Nt-98-me-2000-xp），以及 PC 硬件的飞速发展，原先在 sgi 工作站的优秀的三维动画软件纷纷移植到 PC 上来，如 Lightwave 3D、Houdini、Maya 等。许多在 PC 上的三维动画软件也有很大的发展，如 3ds Max、Rhino 等，使 PC 的软件、硬件能力大大增强，以 PC 工作站的能力，完全可以胜任影视广告、片头、游戏、工业产品设计、建筑装潢设计等。

计算机图形学发展到现在，软件技术已经相当成熟。现今流行的几大三维制作软件各有优势，如 Maya 的 Nurbs、Xsi 的非线性动画编辑和 Mental ray、3ds Max 的操作简便性与普及性。在我国，3ds Max 的用户是十分广泛的，因此本书就以 3ds Max 为例来

讲解游戏角色及游戏角色动画的制作过程，尽量将现今最流行的制作方式介绍给大家，起一个引路的作用。

首先简单了解一下游戏角色制作的发展历史。最初游戏中的角色全部都是运用 2D 技术制作的，例如早期的一些街机、红白机游戏。此后虽经历了几次革新，但并没有得到较为本质上的突破，仍然停留在运用二维技术的阶段。此后，三维游戏应运而生，从此带来了异彩纷呈的游戏魔幻世界。

早期的三维游戏利用较少的系统资源就实现了相当逼真的三维动画效果，这点和电视剧《西游记》、《封神榜》等用传统的特技处理出比较真实的神话具有异曲同工之妙，同时也和人们对三维的认知处于较为初级的阶段有关。随着计算机硬件的提升和 3D 软件的不断发展，人们对游戏的要求越来越高，游戏开始采用真正的三维模型，从此一个三维游戏时代来临了。

动画的制作是根据时间对两个关键帧（Keyframe）的信息进行插值计算以得到对应时间的动画数据，这种动画通常被称为顶点动画（Vertex Animation）。比如 idSoftware 的 Mood2 动画模型（图 1-1），它的优点是实现简单，所需的计算量少，但它的内存大，插值计算时动画容易产生变形，不能实现游戏角色与游戏环境的交互。



图 1-1

由于顶点动画的种种问题，于是就出现了现在的角色动画。它采用骨骼来模拟人物和其他脊椎动物的动作，也叫骨骼动画（Skeletal Animation），包括骨骼的建立、骨骼动画的调节、人物和骨骼的蒙皮如图 1-2 所示。

骨骼动画带来了许多好处，能很好地模拟复杂的角色动作，同时内存需求小，与游戏环境能更好地交互等。后面有些游戏在制作动作时引进了在电影制作时运用的运动捕捉（Motion Capture）技术。它可以节省游戏制作者的一些时间，但捕捉完后的调整工作仍需要角色游戏制作者来完成。但目前大部分公司还不用运动捕捉（Motion Capture）来制作动作，因为有些夸张的游戏动作是真人或动物模拟不了的。在角色制作中还会结合一种方式，就是动力学（Dynamics）方式，通常它把生物体视为一个纯粹的刚架结构来进行牛顿力学计算，通过对各个关节作用合适的力，使生物体产生相应的运

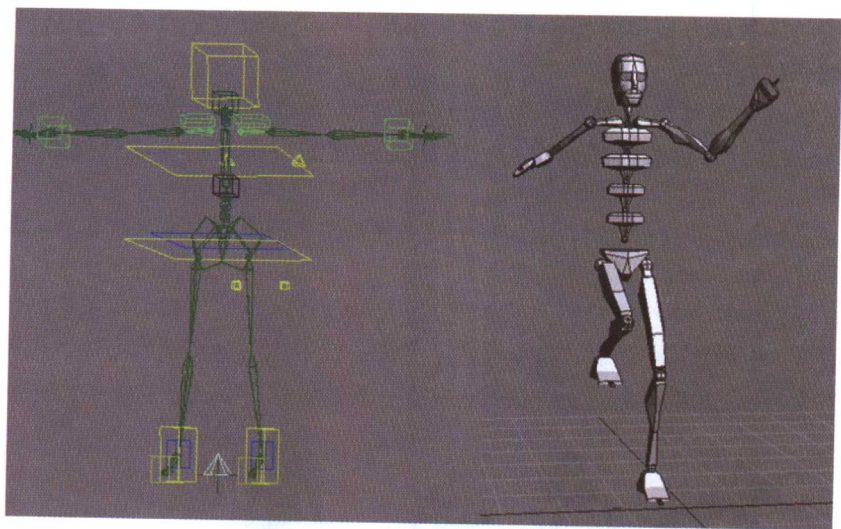


图 1-2

动，例如人牺牲时的倒下过程。

自此以后，3D 游戏角色动画制作技术越来越完善，并且还在继续发展与创新中。

1.2

3D 游戏角色动画制作的特点

不管是 2D 的游戏还是 3D 的游戏，它一定有个图形引擎。从编写程序方面看，主要是负责将整个游戏串连起来，使游戏制作者制作的部分能够在游戏里面更好地实现。从游戏美术师的角度讲，它必须尽可能地节省资源。2D 制作师必须想到，如何把位图画得更小，颜色用得更少，因为这样游戏引擎调用起来才能更快。3D 制作师则必须要把 3D 模型的多边形面数，在不影响效果的情况下最小化。使用的贴图越精简，使用的多边形越少，那么调用起来图形引擎运用得就越快。随着游戏引擎的运算能力的增强，在游戏制作中贴图也会越来越复杂，制作模型时的多边形的面数也会越来越多，所以在制作时程序师会根据游戏引擎的不一样，对美术制作提出不同的制作标准。

此外涉及的另一个重要方面——Character 部分，也就是所谓的角色。在角色部分游戏当中，一般每一款游戏的角色都是不一样的。一个典型的 RPG 游戏的角色主要分成人物和怪兽这两部分，另外还有 NPC（NPC，非玩家角色，是指由服务器或计算机控制的角色，这些角色包括商人、技能导师、任务相关角色、闲谈角色以及风情角色等），这是一个相对来说动作比较简单的部分。但是，如果是 CS 这样的游戏，它里面所有的人全都是同等的 Character，那么制作它的时候面对的标准基本上是一致的。

除此之外，在游戏制作时还有一个更重要的模块，就是地图，即 MAP 部分。MAP 这个部分在 QUICK 和 CS 这样的游戏当中意味着 3D 场景的建造。像传奇或是 DABLE 这样的游戏它的 MAP 就是一个 2D 的场景。虽然它是 2D 的场景，但是它所涉及的东西

却更细。这些场景被分成很多像积木一样的小块，必须保证它们搭在一起能够共用，它们的边界部分都能拼到一起来。

以上是游戏美术师在游戏制作中所必须面对的 3 个方面。游戏当中还有另一个部分 CG。CG 的部分对游戏公司来说，一般都是独立的一个组，专门去做片头动画或是过场动画等。

在真正开始制作游戏角色时，制定一个针对此款游戏的标准是非常重要的，游戏中要做什么样的人物角色，企划人员会跟美术人员讨论。比如：一个人物要达到什么样的标准，在游戏当中有没有装备。举个简单的例子，像实况足球这样的游戏，其中角色手中始终不会出现一把剑或是一把枪这样的道具，那么在它手的部分就不用去做特别的处理，也就是说不用考虑它手上放上一把枪时会是什么样子，这些在一开始被称作需求，如图 1-3 所示。



图 1-3

在最初的企划会上将对制作需求展开讨论会。美术人员会告诉企划人员这个我能实现，这个我实现不了，最后讨论下来就会形成一个 Character 的表格，如图 1-4 所示。这个表格将显示出 Character 要做些什么样的东西，如发型能换或者头不用做，这就是需求，其中最重要的一个目的就是尽可能节省面。进行 3D 角色制作时头部是运用面最多的地方，而图形引擎可以提供一种方便、快捷的方式来解决这个问题，用一块 2D 的图像替换掉头部。因为，如果游戏里的人物不用做头部，那么人物的面数就会减少很多。根据游戏不同，每个人物大概减少到 300~1200 个面左右，这就是对游戏人物的一个标准。当然，不是所有的游戏角色都不用做头部，这是根据事先制定的需求展开的不同制作方式。

Microsoft Excel - Book1.xls			
F14			
1	A	B	C
2	角色名称	装备	备注
3	黑暗恶魔	狼皮套装	可更换
4		轻铁套装	可更换
5		堕落之舌	
6		黑色角饰	
7		兰色角饰	可更换
8		白色角饰	可更换
9	光明魔神	勇士套装	可更换
10		魔血套装	
11		全钢套装	
12		魔灵套装	
13		玄铁套装	可更换
14		黄金套装	可更换
			数量

图 1-4

接下来还有一些标准，就是人物会做哪些动作，随着它的动作要做什么关节动画，关节要如何运动起来。例如要制作一个日式的 Q 版游戏，很可能人物的关节是直的，

也就是它的手脚走路都是直的，那么就不用制作手的旋转动画。这些需求也必须是一开始就制定好的。一旦细节讨论完毕，美术人员在制作的过程当中就必须严格按照标准和规格进行。

做 CG 的人比较容易忽视对人物大小的控制，通常在制作 CG 场景时会出现这种情况。某些美术制作人员表现得更为明显，因为他们感性的成分比较多，在开始制作人物时，凭着感觉，如同做一尊艺术雕塑，首先去做一个方块，然后在上面建模，也许他们会想，到最后只要放缩到要求的尺寸就没有问题。但事实上，在一些 3D 软件中，放缩在输出时会对某一些游戏引擎造成影响，特别是设定不正确的场合，会对制作 Motion 等产生巨大的影响。因此，在开始着手建模的同时必须对模型的大小有一个十分准确的估计，以杜绝类似情况的发生。

下面以 3ds Max 为例来加深对这个问题的认识。首先做一个标准的 Box，如图 1-5 所示，在 Max 里有一个 System Unit Setup 对话框，如图 1-6 所示。这是单位设定选项，在此有严格的规定，可以设定 3ds Max 里，1 个单位相当于现实生活当中的 1 m（米）、1 cm（厘米）或 1 km（千米），这取决于每个游戏自己的标准，通常使用较多的是，1 单位等于 1 cm（厘米）和 1 单位等于 1 m。一旦定下了一个标准，那么整个游戏的尺寸标准就要统一。例如，制作一个模型，然后将这个模型放缩后导入到其他单位的场景当中，此时会发现，压缩过的模型相比原来的模型，即使是同样的模型也会有大小的差异，这就是 Max 的单位压缩产生的影响。再来举例解决这个困扰。如果一个游戏当中设定的单位标准是 1 个单位等于 1 m，而在真实世界当中游戏的人物大概是 1.5 m 高，那就建立一个 1.5 单位的 Box，在 3ds Max 打开来时会很很小，但输入坐标，让这个模型的坐标回归零位。需要特别注意，游戏中的人物要永远处于世界坐标的零位置（图 1-5），因为它的重心需要有一个相对稳定的坐标。现在在画面当中看到一个 Box，这个 Box 就是人物的标准高度。随后，游戏当中所有的物品、场景以及其他怪兽的高度必须根据这个高度统一设定。有了一个公共的标准，其他的制作才会有一个参照，如看是否比例合适。

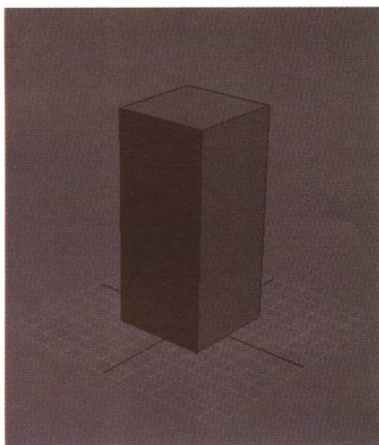


图 1-5



图 1-6

前面对游戏制作当中面数限制的重要性已经有所提及，下面对这个问题进行更详细的阐述。一般游戏的面数，当“铁拳”刚问世时模型的面数大概是 800~1 500 个

Polygon, 现在最新的技术, “铁拳五”可以处理到每个人物 8 000 个 Polygon。从计算机图形学上来说是一个很大的进步。但是不能忽视, 如果今天做的是一个 RPG 的游戏, 那么同屏会出现多少同伴或敌人, 且用一个 A-RPG 来做计算, 游戏画面上有多少个格子就是要占用的多少个人的位置, 从左上角到右下角, 也就是长乘以荧幕宽, 最后就可以确定荧幕上有多少个占人的位置。算得格子较大, 如 64×32 , 同屏就可能同时出现 2 048 个人, 格子稍微小一些, 同屏出现的人物将会更多, 这对引擎要求将会很高。在游戏当中, 十分强调同屏处理的能力, 就是眼睛看到当前计算机能够处理面数量的能力。高级一点的引擎, 它可能可以处理十几万个面, 一般的 3D 引擎可以同屏处理 4 万个面。所以, 在一开始就要对这 4 万个面进行分配, 具体到处理的模型当中。比如 Unreal 这样的引擎, 在没有经过特效的情况下, 它宣称可以同屏处理 25 万个面, 但是实际上它把各种各样的特效如一些景深动画、一些特效动画打开来以后, 它同屏处理的能力就骤降到 8 万~10 万个面左右, 因此这里还涉及一个有效的分割方面。在读者的思想当中有这样一个概念, 认为游戏机的同屏处理能力强, 是因为它有许多硬件优化的措施。但却不知, 即便如此, 像“铁拳四”和“铁拳五”这样经典的游戏, 它能容忍的极限也就是一个人物 8 000 个面, 剩下的面要分配出来处理庞大的场景。图形引擎同屏处理 4 万个面, 在场景这一项上大概要占用一万个面左右, 剩下的 3 万个面分配给人物, 在考虑极限的情况下, 一个画面超过一二百人, 3 万个面平均, 每个人物最多也只能是 1~200 个面。而且此时画面一定拥挤不堪, 甚至会出现卡机的现象。这是极限状况, 通常情况下, 每个人物能够分配到二百多个面。像现在一般的 3D 人物在 Polygon 状态下大约有 138 个面, 转化成 Mash (即三角面) 有 240 个面, 再加上头部, 这个人物就要达到 400 个面了, 还是超出能接受的最大范围。在这种情况下采取 2D 的方法制作头部可以较为完美地解决这个难题, 游戏 RO 就运用了这种处理方式。

游戏用 3D 做角色, 有许多好处, 在它及时换装时就能得到充分的显现。3D 模型的换装只需换贴图就轻松搞定, 但如果用 2D 做角色, 可就太麻烦了。如果想做一个身上所有的部分都能换装的模型, 对于一个制作成本不太高的游戏来说, 那是一个天文数字。可以简略地估算一下, 假如一个人物全部都用 2D 来做, 它能穿 20 种衣服, 就是说游戏当中的大部分衣服它都能穿, 这只是衣服的部分, 在做 2D 的同时就要先做 2D 的模型, 好了之后把它画出来。接下来, 它能换裤子, 那么每件裤子部分的模型也要画一遍, 仅此两项的数量就是画的人物乘以衣服件数的套数。再加上都要为所有做的动作再做一遍穿这个衣服的动作, 最后堆积起来, 在 2D 游戏上将会是一个无法想象的天文数字。但相对于 3D 游戏来说, 这种情况就会好很多, 只要换贴图就行, 如果能使用图形堆叠技术 (一张贴图套一张贴图), 那将会更加省时省力。

在我国, 现在的游戏公司如果使用 Unreal 引擎, 做“天堂二”那样精细程度的游戏模型, 如图 1-7 所示, 它在面数控制方面是一个人物 2 000~3 000 个面左右, 这是完全可以实现的。

再来讲讲贴图的部分。最初做 3D 时, 基本上是用到一张贴图就专门去画一张贴图, 可能一个人物模型做下来, 要画十几张贴图, 甚至在做 CG 时, 一件衣服, 本身的颜色画一张贴图, 高光画一张贴图, 做它的 BUMP 贴图, 需要再去画一张。但是, 以现行的游戏标准来说, 绝大部分的游戏还没有奢侈到这个程度。载入一个 3D 模型, 可



图 1-7

能只有十几 KB，但一张标准的贴图是 256 KB，如果使用多张贴图，那么就要占去比 3D 模型多几十倍的内存空间。在这种情况下，一个人物使用的贴图尽量都压缩画在一个很小的空间内，用类似蒙皮的手段把人物展开，同时也尽量把人物的各部分的贴图画在一起，如图 1-8 所示。

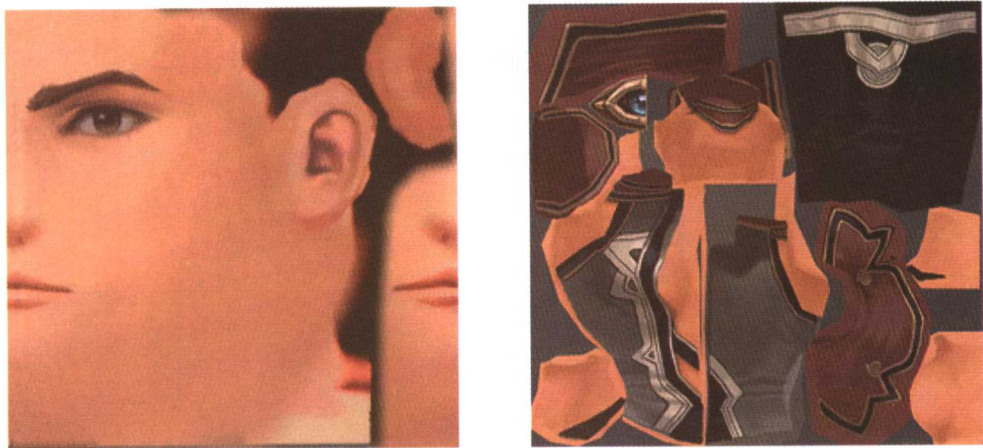


图 1-8

在计算机早期时代，对于贴图的尺寸有一个优化算法，就是以四为单位 4×4 的画法，以后大部分的程序都继承了此种画法，如 32×32 、 64×64 、 128×128 、 256×256 。在这里就涉及压缩到显存里面的时候，一次性搬运内存里的数据量，那么在这个情况下面，所有的 3D 游戏贴图的部分都会采取以 4 为标准对游戏速度的优化，所有 3D 游戏的贴图大部分都是正方形，即使不是正方形也是一个 32×64 、 256×512 这样的长方形， 256×256 、 512×512 这是目前的主流，还有一些像 DU3 的游戏它有一部分会用到大于 512 甚至于一个模型有用到两个 512 贴图的，这是一个比较多的例子，就是说超出正常常识的范围了，一般来说，作为一个游戏模型，最好使用正方形的贴图，比如 512×512 的尺寸贴图。所以，标准化的 3D 人物模型包应该包括一个 Polygon 的模型和

一张遵从 256×256 或 512×512 规则的贴图。用这样的处理方式。大部分图形引擎都能运行，因为图形引擎都有自己的输入标准。在 3D 制作时采用这样的标准，大部分的图形引擎都是可以接受的，现在有一些新的技术，比如说 DU3 现在使用的就是 RGB 贴图，它会增加一张黑白通道贴图，一般是用 TGA 档代替。

即使是最先进的游戏，也不能随意去挥霍它的资源，无限制地去做人物模型，一定要有很严格的标准。比如说主角可以分配到 1 200 个面，配角只能 600 个面，一些点缀性的人物只能有 400 个面，而一些远景则会更少。对于一个美术设计师来说，最大的挑战就是尽可能在很少的面中把要表现的特征全部实现，而且要做到让观赏者忽略它较少的面数。以上所讲的这几个方面，都是 3D 游戏角色动画制作的特点和需要注意的几个问题，希望能对大家有所帮助。

【小结】

虽然游戏产业在我国起步较晚，甚至到现在也没有形成一个完整而健全的产业链，但是对于一个正在不断成长的国家来说，接受新鲜事物并把它很好地整合与融入自我的机体是必要也是必需的。可以相信，在不久的将来游戏这个方兴未艾的行业，在中国也能够成为一个朝阳支柱产业。

【习题】

参观游戏公司，观看 3D 游戏角色动画的制作过程。

第二章 3ds Max 基础功能



学习目标

本章主要学习游戏制作软件 3ds Max 的基本控制工具、基本建模、基本材质以及在游戏模型制作中使用最广泛的多边形建模，并通过详细介绍每一个命令的使用而为以后几章的模型制作打下扎实的基础。

2.1

基本工具介绍

2.1.1 视图显示控制

视图显示控制工具可能是在游戏角色和场景模型的制作中使用率最高的工具之一。可以通过这些工具，透过二维的屏幕来观察和控制三维的游戏角色和场景物体，特别是在建立游戏角色和场景模型时，可以替代在现实中围着物体旋转进行全方位观察的模式，而让物体根据需要进行旋转。只有熟练地掌握了视图显示控制工具，才能为今后的游戏角色和场景模型的设计制作打下坚实的基础。

1. 视图区

在游戏制作软件 3ds Max 中，占屏幕面积最大的区域就是视图区，如图 2-1 所示。在这个区域里，没有图标，没有命令，而是一个独立的、能自己主宰和控制的世界。

(1) 视图划分

当打开游戏制作软件 3ds Max 时，默认状态是以 4 个视图的方式显示的，分别是 Top（顶视图）、Front（前视图）、Left（左视图）和 Perspective（透视视图）。这种默认的划分方式，是比较普遍和常用的划分方式。一般在顶视图、左视图和前视图，3 个视图进行游戏角色和场景的创建和编辑，在透视视图中观察它们的制作效果。

执行菜单命令 Customize（自定义）→Viewport Configuration（视图设置），弹出 Viewport Configuration（视图设置）对话框，打开 layout（布局）标签，会发现其他视图的划分方式，它们可以完全依据需要进行选择，如图 2-2 所示。

不管什么情况，视图的形状都是正方形，在 4 个视图的左上角都显示着它的类型。

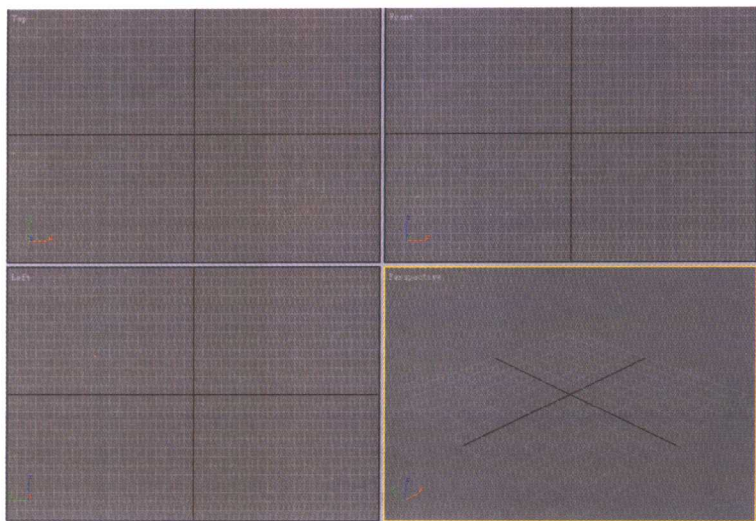


图 2-1

在游戏制作软件 3ds Max 的所有显示视图中，只有一个当前激活视图，也就是说，不管有几个视图，只能同时对一个视图进行操作。它的特征是正方形视窗周围有一层黄色的镶边。在游戏制作软件 3ds Max 中，当对工具进行操作时，也就是将当前的视图激活，不要再进行其他步骤。

(2) 视图类型

在 3ds Max 中，视图的类型有很多种，大致可以分为标准视图、摄影机视图、灯光视图、图解视图、栅格视图、实时渲染视图和扩展视图等，作用和显示形态各有不同。

① 标准视图：主要用于视图中的编辑操作，分为正视图、透视图和用户视图，通常的造型编辑工作都是在这些视图中完成的。正视图是来自于 6 个正方向的投影视图，包括 Top（顶视图）、Bottom（底视图）、Front（前视图）、Back（后视图）、Left（左视图）和 Right（右视图），它们两两对应。为了更快捷地切换视图，可以使用它们各自的快捷键。它们的每一个开头字母均作为相应视图的快捷键。

另外还有 User（用户视图）和 Perspective（透视视图），它们具有灵活的可变性，可以观察三维形态的物体结构。唯一的区别是，User（用户视图）不产生透视效果，它是一种正交视图，其中的物体不会发生透视形变；而 Perspective（透视视图）带有透视效果，可以自由地移动观察角度来观察物体。

② 摄影机视图和灯光视图：专门用于场景的制作，一般最后的场景渲染都是在摄影机视图中完成的；灯光视图只能对聚光灯发生作用，它是从聚光灯的出发点来观察物体或者场景的，可以更好地观察灯光效果并且加以调节。其视图的名称来源于它们本身的名称，如果在场景中同时存在多个摄影机或聚光灯，那么可以通过选择框来选择需要作为观察视图的摄影机或者聚光灯，如图 2-3 所示。

③ 图解视图：将物体图解浮动框以视图方式显示出来，如图 2-4 所示。

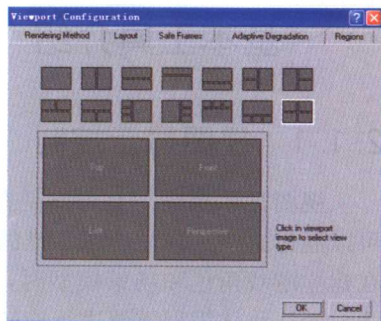


图 2-2

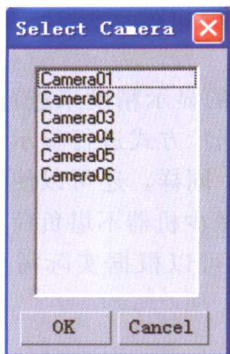


图 2-3

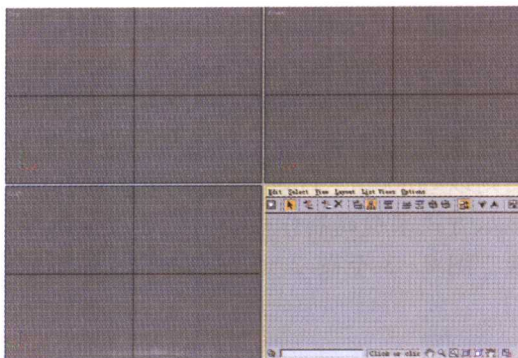


图 2-4

④ 实时渲染视图：可以在视图中直接渲染所编辑的效果，在 4 个视图中只可以设置一个实时渲染视图。在已经显示激活实体渲染的情况下，再次使用激活实体渲染浮动窗口，系统会提示选择是否关闭实时渲染视图或停止操作。如果选择关闭视图窗口，视图将会自动恢复到之前的显示状态；如果在调用实时渲染之前已经在视图中选择了物体，那么视图将会自动对选择的物体进行实时渲染显示，如图 2-5 所示。

⑤ 扩展视图：包括 Asset Browser（资源浏览器）和 Max Script Listener（Max 脚本语言监听器）两种窗口，如图 2-6 和图 2-7 所示，作用和图解视图相似。

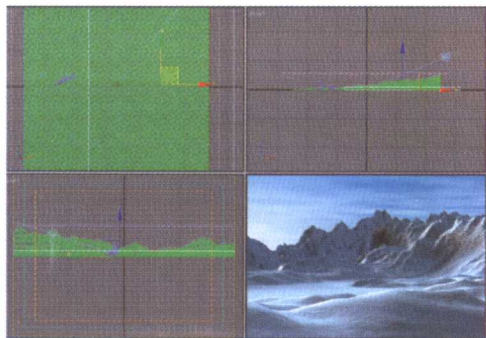


图 2-5

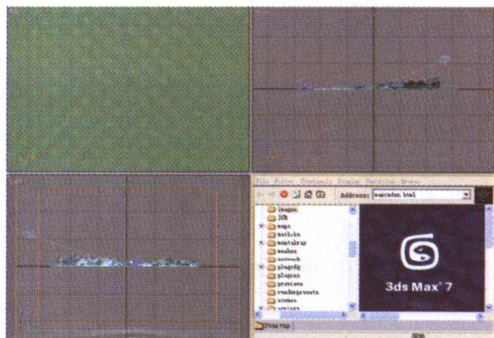


图 2-6

⑥ 栅格视图：是一种辅助操作视图，它是以栅格辅助体作为创立平面，从而产生新的正视图标准。通常是先创建 Grid 栅格辅助体，然后点击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中点击 Activate Grid（激活栅格）命令，这时它就是活动的栅格平面，是除主栅格平面外的另一个栅格平面，所有的主栅格的正视图都是针对它的，这时在同一个空间中产生了两个正交空间平面。

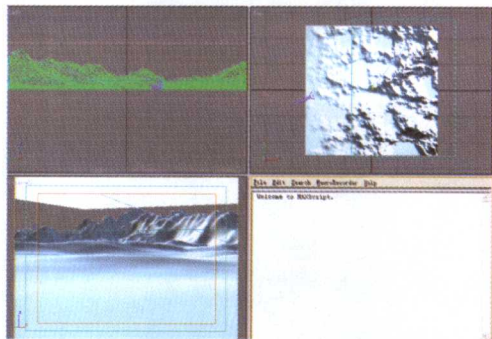


图 2-7

2. 视图显示类型

可以通过鼠标右键点击视图区左上角的视图类型，来自由地改变视图中游戏角色和