

当代图形图像设计与表现丛书



游戏模型贴图 基础与实例

— 李波 著 —

CD-ROM光盘附赠所有实例素材

涵盖各种命令和工具的操作技巧

设计案例与软件功能完美结合

全程图解



国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

西南师范大学出版社
XINAN SHIFAN DAXUE CHUBANSHE

当代图形图像设计与表现丛书



游戏模型贴图 基础与实例

—李波 著—



国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

西南师范大学出版社
XINAN SHIFAN DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目 (CIP) 数据

游戏模型贴图基础与实例 / 李波著. — 重庆 : 西南师范大学出版社, 2015.6

ISBN 978-7-5621-7452-3

I. ①游… II. ①李… III. ①玩具—模型—制作
IV. ①TS958.06

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第124842号

当代图形图像设计与表现丛书

主 编 : 丁鸣 沈正中

游戏模型贴图基础与实例 李波 著

YOUXI MOXING TIETU JICHU YU SHILI

责任编辑 : 袁 理

整体设计 : 鲁妍妍

 西南师范大学出版社 (出版发行)

地 址 : 重庆市北碚区天生路2号

邮政编码 : 400715

本社网址 : <http://www.xscbs.com>

电 话 : (023)68860895

网上书店 : <http://xnsfdxcbs.tmall.com>

传 真 : (023)68208984

经 销 : 新华书店

排 版 : 重庆大雅数码印刷有限公司·黄金红

印 刷 : 重庆康豪彩印有限公司

开 本 : 787mm×1092mm 1/16

印 张 : 7.25

字 数 : 168千字

版 次 : 2015年7月 第1版

印 次 : 2015年7月 第1次印刷

ISBN 978-7-5621-7452-3

定 价 : 42.00元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与我社读者服务部联系更换。读者服务部电话 : (023)68252507

市场营销部电话: (023)68868624 68253705

西南师范大学出版社正端美术工作室欢迎赐稿、出版教材及学术著作等。

正端美术工作室电话: (023)68254657(办) 13709418041(手) E-mail : xszdms@163.com

序

PREFACE

中国道家有句古话叫“授人以鱼，不如授人以渔”，说的是传授人以知识，不如传授给人学习的方法。道理其实很简单，鱼是目的，钓鱼是手段，一条鱼虽然能解一时之饥，但不能解长久之饥，想要永远都有鱼吃，就要学会钓鱼的方法。学习也是相同的道理，我们长期从事设计教育工作，拥有丰富的实践和教学经验，深深地明白想要学生做出优秀的设计作品，未来能有所成就，就必须改变过去传统的填鸭式教育。摆正位置，由授鱼者的角色转变为授渔者，激发学生学习的兴趣，教会学生设计的手段，使学生在以后的设计工作中能够自主学习，举一反三，灵活地运用设计软件，熟练掌握各项技能，这正是本套丛书编写的初衷。

随着信息时代的到来与互联网技术的快速发展，计算机软件的运用开始遍及社会生活的各个领域。尤其是在如今激烈的社会竞争中，大浪淘沙，不进则退。俗话说：“一技傍身便可走天下”，但无论是在校学生，还是在职工作者，又或是设计爱好者，想要熟练掌握一个设计软件，都不是一蹴而就的，它是一个需要慢慢积累和实践的过程。所以，本丛书的意义就在于：为读者开启一盏明灯，指出一条通往终点的捷径。

本丛书有如下特色：

（一）本丛书立足于教育实践经验，融入国内外先进的设计教学理念，通过对以往学生问题

的反思总结，侧重于实例实训，主要针对普通高校和高职等层次的学生。可作为大中专院校及各类培训班相关专业的教材，适合教师、学生作为实训教材使用。

（二）本丛书对于设计软件的基础工具不做过分的概念性阐述，而是将讲解的重心放在具体案例的分析和设计流程的解析上。深入浅出地将设计理念和设计技巧在具体的案例设计制图中传达给读者。

（三）本丛书图文并茂，编排合理，展示当今不同文化背景下的优秀实例作品，使读者在学习过程中与经典作品之美产生共鸣，接受艺术的熏陶。

（四）本丛书语言简洁生动，讲解过程细致，读者可以更直观深刻地理解工具命令的原理与操作技巧。在学习的过程中，完美地将设计理论知识与设计技能结合，自发地将软件操作技巧融入实践环节中去。

（五）本丛书与实践联系紧密，穿插了实际工作中的设计流程、设计规范，以及行业经验解读。为读者日后工作奠定扎实的技能基础，形成良好的专业素养。

感谢读者们阅读本丛书，衷心地希望你们通过学习本丛书，可以完美地掌握软件的运用思维和技巧，助力你们的设计学习和工作，做出引发热烈反响和广泛赞誉的优秀作品。



前言

FOREWORD

本书重点讲解模型制作和贴图绘制的基础知识及技巧，主要针对有一定软件基础和美术基础的初学者，模型制作过程中不提及具体的三维软件，也不提及具体的工具与命令，旨在编写一本适合任何三维软件教学的大众化教材。在模型类型的选取上主要考虑知识的扩展性与深入性及选取制作环节中的精髓要点。本书没有过多的、具体的完整案例，主要讲解了两足角色和四足角色裸模的快速制作技巧，以及主要材质类型的分析。希望读者能举一反三，将技巧运用到其他模型的制作上。

在学习的过程中切忌浮躁，要一步一个脚印，打好基础才是王道。如果将学习到工作的过程分为基础学习、技能掌握、实习实训、参加工作等阶段的话，那么本书适合技能掌握以及实习实训阶段。希望读者能认真领会书中的理论知识，并配合相关案例，认真学习，打好基础。在掌握本书知识点的基础上再去发挥创作，制作出令人惊叹的作品。

本书的所有案例都是作者和相关从业者多年学习的经验总结，读者在学习时，可根据对知识点和操作技巧的掌握程度进行选择性的阅读。

本书配有光盘，读者可调用配套光盘里的素材文件进行参考和学习，以达到事半功倍的学习效果。

本书对知识点进行了精细划分，有内容涵盖面广、知识点容量大、案例安排合理、实用性强等特点，可以作为各级各类院校影视、动漫、游戏专业的教学用书及专业的培训机构用书，也可供从事影视、动漫、游戏等相关领域的设计人员和爱好者参考。

本书的编写得到了重庆领致影视传媒有限公司相关从业人员的大力支持，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，加上编者水平和经验有限，书中难免有错误和不当之处，敬请广大同人与读者批评指正。

编者



目录

CONTENTS

第一章 概论	001	第三章 UV 制作	034
第一节 游戏简介	001	第一节 软件安装	034
第二节 游戏模型相关知识	002	第二节 UVLayout 软件实例操作	037
一、模型制作的常用软件	002	第三节 UV 的制作规范	041
二、模型制作的常用方法	003	UV 拆分及摆放的注意事项	041
第三节 游戏贴图相关知识	004	第四章 常用贴图质感表现	042
一、贴图绘制的常用软件	004	第一节 手绘贴图的注意事项	042
二、贴图绘制的常用方法	005	一、色彩的产生	042
三、游戏贴图和其他应用贴图的关系	006	二、色彩的三要素	042
第四节 设计师游戏美术必备的能力	012	三、手绘贴图的概念和分类	044
一、软件操作	012	第二节 绘制前的准备	047
二、美术基础	012	一、3ds Max 里的设置	047
三、意识能力	012	二、Maya 里的设置	047
第二章 模型制作	013	第三节 BodyPaint 3D 三维绘图软件的学习	048
第一节 制作前的准备	013	一、BodyPaint 3D 简介	048
一、对原画进行分析和重构	013	二、BodyPaint 3D 安装	048
二、对软件进行设置	014	三、BodyPaint 3D 软件基础知识	049
第二节 标准人体模型制作	015	第四节 皮肤贴图	054
一、基础人体制作	016	一、皮肤材质的特点	054
二、头部五官制作	021	二、绘制皮肤的注意事项	055
第三节 标准四足动物制作	023	三、五官绘制	056
一、基础形体制作	024	四、案例：女性头部贴图绘制	057
二、腿部的制作	026	第五节 毛发贴图	063
三、头部的制作	028	一、毛发的特点	063
四、布线分析	029	二、绘制毛发的注意事项	063

目录

CONTENTS

三、案例：女性头发绘制	065	第五章 综合案例制作	091
第六节 金属贴图	069	第一节 对原画进行分析重构	091
一、金属材质的特点	069	第二节 基础模型的制作	093
二、金属贴图绘制的注意事项	073	一、头部细节制作	094
三、案例：斧头贴图绘制	073	二、眼睛的制作	097
第七节 布料贴图	076	三、外套的制作	099
一、布料的特点	076	四、帽子的制作	101
二、布料贴图绘制的注意事项	077	五、护目镜的制作	102
三、案例：围巾贴图绘制	078	六、耳机的制作	103
第八节 皮革贴图	080	第三节 UV 的制作	104
一、皮革材质的特点	080	第四节 贴图的绘制	105
二、皮革贴图绘制的注意事项	080	一、前期准备	105
三、案例：女性手套贴图绘制	080	二、帽子的绘制	105
第九节 木头贴图	084	三、护目镜的绘制	106
一、木头的特点	084	四、耳机的绘制	106
二、木头贴图绘制的注意事项	084	五、头部的绘制	107
三、案例：木头桌子的绘制	085	六、衣服的绘制	108
第十节 砖石贴图	086	七、裤子的绘制	109
一、砖石的特点	086	八、鞋子的绘制	110
二、砖石贴图绘制的注意事项	086	九、手套的绘制	110
三、案例：场景制作	087		
第十一节 晶体贴图	090		

第一章

概论

本章导读

本章主要讲解游戏制作的相关理论和制作方法、规范及应具备的各种能力。

精彩看点

- 常用的制作软件有哪些？
- 原画和模型、贴图之间的关系是什么？
- 游戏模型贴图制作有什么规范？

第一节 游戏简介

游戏的开发分为很多种类，目前运行的平台可以划分为 PC 游戏、视频游戏、掌上游戏、交互电视游戏等。按游戏的类型，又可以划分为角色扮演（RPG），策略类（SLG）、动作类（ACT）、冒险类（AVG）、模拟类（SG）、休闲类等。一个现象是单机游戏的市场主要集中在视频游戏和掌上游戏，另外一个现象是不管什么平台的游戏都越来越趋向于网络化，多人玩家的系统变为原来纯粹单机游戏的必备系统。国内网络游戏的市场正处于起步发展的阶段，原来主要靠代理国外公司的游戏来运营的厂商，也开始投入精力进行本土自主研发，游

戏制作处于一个百花齐放的阶段。

在游戏机平台上的游戏，游戏的类型比较多样化，并且不断地被创新。例如在主机上任天堂的 Wii 从主机和交互性上就做了划时代的创新，使玩家有了更新的游戏体验，这种主机上的游戏，即使是从未接触过游戏的人也能很快地上手并融入其中。相对来说网络游戏的发展要慢于单机平台游戏，目前很多休闲类网游的改造原型正是过去那些单机上的经典游戏。

每一种不同的游戏类型都会有相应的玩家喜欢它，它反映出了人们在现实生活中的喜好。对不少玩家来说，他们愿意去尝试不同的游戏方式和不同类型的游戏，从中找到不一样的乐趣。网络游戏中一种最常见的类型就是角色扮演类的游戏，它从本质上来看是将玩家映射到

一个完全虚拟的游戏世界里,让玩家和自己创造的角色融为一体,在一个庞大的虚拟空间内和其他的玩家互动。这种类型的游戏给玩家带来极强的带入感。另一种比较受欢迎的是休闲类的小游戏或是中型游戏,其中大多是取材于经典的单机游戏,把它改造成适合在网上玩的多人游戏,例如《泡泡糖》就是从原单机游戏《炸弹人》脱胎而来。这些游戏所强调的正

是操作性和竞技性。

本书重点介绍的是 PC 游戏平台网络游戏的制作在美术制作上的主要内容,鉴于在单机游戏上与 PC 平台的美术制作方式有很大不同,因此单机游戏制作不作为本书的讨论重点。但本书上的技巧及知识依然可以沿用到单机游戏的开发上。

第二节 游戏模型相关知识

一、模型制作的常用软件

(一) 3ds Max

3ds Max 即 3D Studio Max, 常简称为 3ds Max 或 MAX, 是 Discreet 公司开发的(后被 Autodesk 公司合并), 是基于 PC 系统的三维动画渲染和制作软件。其前身是基于 DOS 操作系统的 3D Studio 系列软件。在 Windows NT 出现以前, 工业级的 CG 制作被 SGI 图形工作站所垄断。3D Studio Max + Windows NT 组合的出现降低了 CG 制作的门槛, 首先开始运用在电脑游戏中的动画制作, 随后更进一步开始参与

影视片的特效制作, 例如《X 战警 II》《最后的武士》等。在 Discreet 3ds Max 7 问世后, 正式更名为 Autodesk 3ds Max。(图 1-1)

(二) Maya

Autodesk Maya 是美国 Autodesk 公司出品的世界顶级的三维动画软件, 主要应用于专业的影视广告、角色动画、电影特技等的制作。Maya 功能完善、工作灵活、易学易用, 制作效率极高, 渲染真实感极强, 是电影级别的高端制作软件。

正版 Maya 软件售价高昂、声名显赫, 是制作者梦寐以求的制作工具, 它会极大地提高产品制作效率和品质, 能制作出仿真的角色动画, 渲染出电影一般的真实效果, 可以说掌握



图 1-1

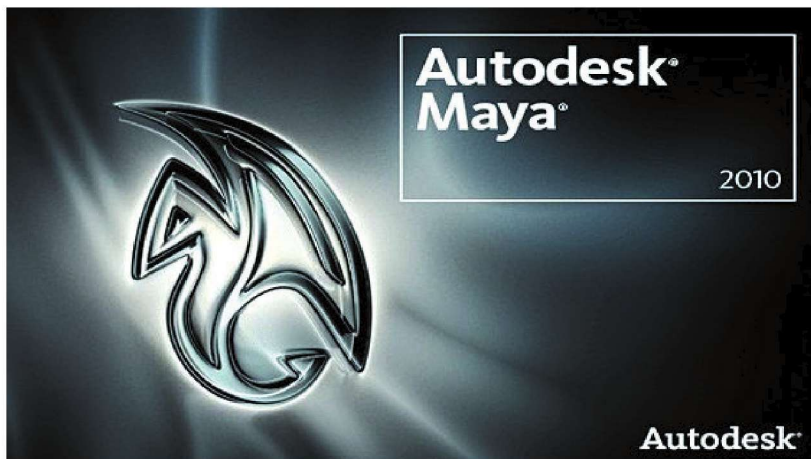


图 1-2

了 Maya 就有望向世界顶级动画师迈进。

Maya 集成了 Alias、Wavefront 等最先进的动画及数字效果技术。它不仅包括一般三维和视觉效果制作的功能,而且还与最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染、运动匹配技术等相结合。Maya 可在 Windows NT 与 SGI IRIX 操作系统上运行。目前在市场上用来进行数字和三维制作的工具中,Maya 是首选。(图 1-2)

二、模型制作的常用方法

(一) Polygon 建模

Polygon 建模是一种常见的建模方式。首先将一个对象转化为可编辑的多边形对象,然后通过对该多边形对象的各种子对象进行编辑和修改来实现建模过程。对于可编辑多边形对象,它包含了 Polygon(多边形)、Vertex(顶点)、Edge(边界)、Face(面)几种对象模式,与可编辑网格相比,可编辑多边形体现了更大的优越性,即多边形对象的面不仅可以是三角形面和四边形面,还可以是任何多个节点的多边形面。多边形建模早期主要用于游戏制作,现在被广泛应用于电影等行业,多边形建模已经成为现在 CG 行业中与 NURBS 并驾齐驱的建模方式。在电影《最终幻想》中,多边形建模完全有能力把握复杂的角色结构,以及解决后续制作的相关问题。多边形建模从技术角度来讲

比较容易掌握,一方面在创建复杂表面时,细节部分可以任意加线;在结构穿插关系很复杂的模型中,就能体现出它的优势。另一方面,它不像 NURBS 有固定的 UV,在贴图工作中需要对 UV 进行手动编辑,防止重叠、拉伸纹理。

(1) 多边形:就是由多条边围成的一个闭合的路径形成的一个面。

(2) 顶点:线段的端点,构成多边形最基本的元素。

(3) 边界:就是一条连接两个多边形顶点的直线段。

(4) 面:就是由多边形的边所围成的一个面。Maya 允许由三条以上的边构成一个多边形面。(三角形面是所有建模的基础。在渲染前,每种几何表面都被转化为三角形面,这个过程被称为镶嵌)依据一般原则,应尽量使用三边或四边面。

(二) NURBS 建模

NURBS 建模即曲面建模,NURBS 是 Non-Uniform Rational B-Splines 的缩写,是“非统一有理 B 样条”的意思。具体解释是:Non-Uniform(非统一),指一个控制顶点的影响力范围能够改变。当创建一个不规则曲面的时候这一点非常有用。同样,统一的曲线和曲面在透视投影下也不是无变化的,对于交互的 3D 建模来说这是一个严重的缺陷;Rational(有理),

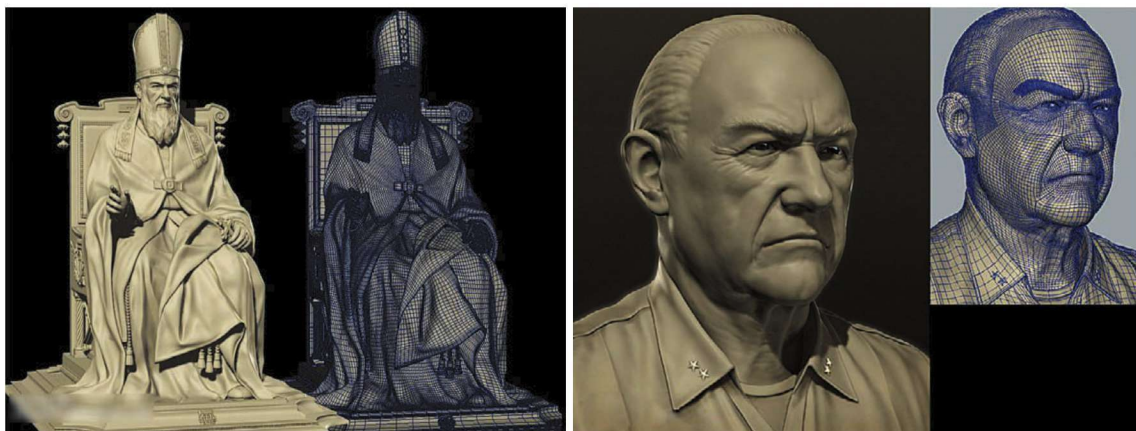


图 1-3

指每个 NURBS 物体都可以用数学表达式来定义；B-Spline（B 样条），指用路线来构建一条曲线，在一个或更多的点之间以内插值替换的。

简单地讲，NURBS 就是专门做曲面物体的一种造型方法。NURBS 造型总是由曲线和曲面来定义的，所以要在 NURBS 表面里生成一条有棱角的边是很困难的。就是因为这一特点，我们可以用它做出各种复杂的曲面造型和表现特殊的效果，如人的皮肤、面貌或流线型的跑车等。

曲面建模即 NURBS 建模，是由曲线组成曲面，再由曲面组成立体模型，曲线有控制点可以控制曲线曲率、方向、长短。NURBS 建模属于目前两大流行建模方式之一。（图 1-3）

一般来说，创建曲面都是从曲线开始的。可以通过点创建曲线来创建曲面，也可以通过抽取或使用视图区已有的特征边缘线创建曲面。其一般的创建过程如下所示。

（1）首先创建曲线。可以用测量得到的云点创建曲线，也可以从光栅图像中勾勒出用户所需曲线。

（2）根据创建的曲线，利用过曲线、直纹、过曲线网格、扫掠等选项，创建产品的主要或者大面积的曲面。

（3）利用桥接面、二次截面、软倒圆、N 边曲面选项，对前面创建的曲面进行过渡接连、编辑或者光顺处理，最终得到完整的产品模型。

第三节 游戏贴图相关知识

一、贴图绘制的常用软件

（一）Photoshop

Adobe Photoshop 即 Photoshop，简称“PS”，是由 Adobe Systems 开发和发行的图像处理软件。Photoshop 主要处理以像素所构成的数字

图像。使用其众多的编修与绘图工具，可以有效地进行图片编辑工作。PS 有很多功能，在图像、图形、文字、视频等方面都有涉及。2003 年，Adobe Photoshop 8.0 更名为 Adobe Photoshop CS。2013 年，Adobe 公司推出了最新版本的 Photoshop CC，自此，版本 Photoshop CS6 是 Adobe Photoshop CS 系列的最后一个版本。Adobe 只支持 Windows 操作系统和 Mac OS 操作

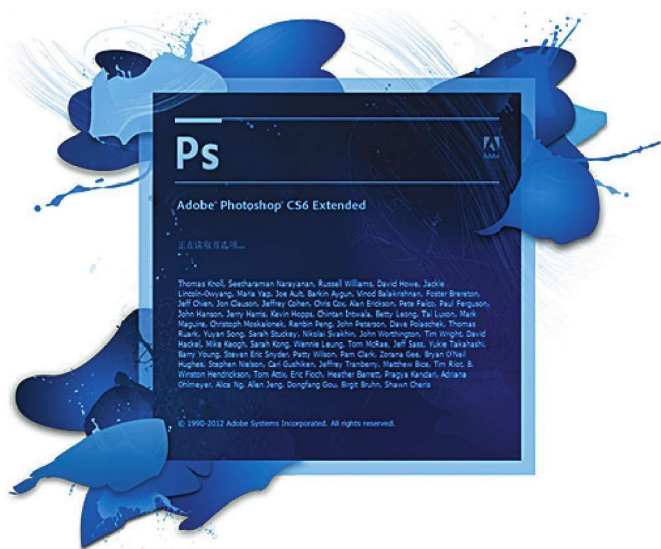


图 1-4

系统版本的 Photoshop, 但 Linux 操作系统用户可以通过使用 Wine 来运行 Photoshop CS6。(图 1-4)

(二) BodyPaint 3D

BodyPaint 3D 是现在最为高效、易用的实时三维纹理绘制以及 UV 编辑解决方案, 现在完全整合到 Cinema 4D 中, 其独创 RayBrush / Multibrush 等技术完全更改了陈旧的工作流程。用户只要进行简单的设置, 就能够通过 200 多种工具在 3D 物体表面实时进行绘画——无论这个表面多么复杂奇特。使用单个笔触就能把纹理绘制在 10 个材质通道上, 并且每个通道都允许建立带有许多混合模式和蒙板的多个图层。使用革命性的 RayBrush 技术, 你甚至可以直接在渲染完成的图像上绘制纹理。

配合 Cinema 4DR10 中新增加的 Enhanced OpenGL (增强即时视窗硬件显示), 可以在绘制过程中实时观察凹凸贴图、透明贴图和法线贴图等纹理效果, 艺术家甚至能够即时观察到场景的阴影和物体的透明性质, 使其在前期的工作流程中就能反馈直观的效果, 从而大大提高工作效率。

Cinema 4D 为游戏开发者提供了丰富的烘焙工具, 只需要简单的操作就可以烘焙出多通道、高质量的材质纹理。



图 1-5

BodyPaint 3D 具有开放式接口。对于产品本身而言, Maxon 留下了开发接口, 用户甚至可以马上登陆 Maxon 站点免费获取这些开发文档; 对于同其他程序的交互, Cinema 4D 提供数十种可以导出、导入的格式。同时, 其他软件开发商的软件, 包括 Autodesk 公司的 Maya、3ds Max 等也争相连接引用。Maxon 为这些软件免费提供了稳定、完整的数据接口。(图 1-5)

二、贴图绘制的常用方法

(一) 手绘贴图

手绘贴图主要用于素材处理贴图, 指绝大部分通过数位板在绘画软件里绘画而得到的贴图, 主要用于 Q 版、卡通和写实类的网游及动画中。应用于游戏制作的手绘贴图从风格上来说, 一般分为写实性和非写实性 (卡通风格) 两种。其色彩的表现理念与传统性绘画是一致的, 都是利用色彩结合光影的变化去表现事物的形体, 只是在工具和技法上与传统性绘画有天壤之别。

(二) 素材处理贴图

素材处理贴图主要指通过图像处理软件将现有的真实素材进行客观冷静的处理后得到的贴图, 主要用于次世代游戏和写实类的电视、电影等特效制作中。

三、游戏贴图和其他应用贴图的关系

材质是什么？简单地说就是物体看起来是什么质地。材质可以看成是材料和质感的结合。在渲染程式中，它是表面各可视属性的结合，这些可视属性是指物体表面的色彩、纹理、光滑度、透明度、反射率、折射率、发光度等。正是有了这些属性，才能让我们识别三维中的模型是用什么做成的，也正是有了这些属性，电脑三维的虚拟世界才会和真实世界一样缤纷多彩。

贴图是材质中最重要的一个组成部分。它是指覆盖在材质表面的各种类型的纹理。按其包含的内容，大致可将贴图分为颜色贴图（漫反射贴图）、凹凸贴图、高光贴图、透明贴图、反射贴图、法线贴图；按其使用的领域，大致可分为游戏类贴图、动画片类贴图和影视类贴图。它们之间既有联系又有区别，具体介绍如下。

（一）按内容划分

1. 漫反射贴图（Diffuse map）

漫反射是物体基本色（Color）和环境光（Ambient）混合的结果，换句话说就是物体基本色在迎光面和背光面上的显示效果。通常情况下，我们并不会将 Diffuse 的效果绘制到贴图中，因为太过明显的明暗变化会导致效果的不真实，如手臂下的阴影会在举起时凸显等。因此尽管基本的贴图通道名为 Diffuse，但事实上要达到 Color+AO 的效果，还需要场景灯光的辅助。

2. 环境光散射贴图（AO map）

AO 的全称为 Ambient Occlusion，也简称 OCC 和白模，它是一种通过灰度来表示物体之间相互影响的效果的贴图，特别是空间和穿插关系，可以将其理解为同明暗素描类似的表现形式。AO 贴图直接赋予模型上时，可以在不需要特定光源的情况下看出模型的基本架构，是最实用的辅助贴图。我们可以在 AO 贴图的基础上绘制基本色彩和纹理，完成最初的 Diffuse 贴图。

3. 高光贴图（Specular map）

事实上，Highlight 才是高光，Specular 本身含有镜面反射的意思，不过为了和 Reflection（反射）进行区别，通常将其称为高光。所谓高光，也就是光滑物体弧面上的亮点（平面上则是一片亮），它与光源和摄像机的位置有关，通常为一个小白点。事实上，我们不能也不应该控制高光的位置，通过高光贴图控制的只是高光的衰减情况，因为高光点是系统计算的结果，我们只能在高光出现的地方控制高光的强弱和颜色变化。例如，人物角色的额头和鼻尖部分，一般都会使用偏白的高光贴图，是为了在人物面部产生高光时和周围有明显的区别。高光一般为白色，不过在制作金属物件的高光时，高光颜色会偏向金属固有色，这点可以作为一个规律执行。有一个小技巧：我们可以在 AO 贴图的基础上绘制高光（很多时候是修改 AO 贴图的暗部）。在三维动画软件中，高光具有多个参数设置，如偏心率、衰减度、高光颜色等，它和反射效果关系密切，因此高光间接表现一个物体的材质，例如塑料、金属、皮革等的高光效果就是各不相同的。

4. 反射贴图（Reflection map）

多数情况下这个属性是 0 到 1 的数值，用于计算场景物体在物体面上的反射程度。使用反射贴图，可以在一定范围内模拟反射效果，提高计算速度；尽管这种计算方法并不准确，但有时在视觉上的效果却相当不错，比如水面对天空的反射等。

5. 折射贴图（Refraction map）

从英文单词上看，很容易和反射混淆。折射是光线穿过透明物体后的光线扭曲效果，它与反射光线是完全不同的。很少有使用折射贴图进行贴图绘制的，因为折射本身计算复杂，只是在游戏中启用就已经很吃力了，更何况还要制作单个物体上多个折射率的效果。折射常发生在透明的厚玻璃、清澈见底的湖水、水晶宝石等。

6. 法线贴图 (Normal map)

法线大多是用在 CG 动画的渲染以及游戏画面的制作中。将具有高细节的模型通过映射烘焙出法线贴图,再贴在低端模型的法线贴图通道上,使之拥有高端模型法线贴图的渲染效果。这样可以大大降低渲染时需要的面数和计算内容,从而达到优化动画渲染和游戏渲染的效果。法线贴图是可以应用到 3D 表面的特殊纹理中的,不同于以往的纹理只可以用于 2D 表面。作为凹凸纹理的扩展,它包括了每个像素的高度值,内含许多细节的表面信息,能够在平淡无奇的物体上,创建出多种特殊的立体外形。可以把法线贴图想象成与原表面垂直的点,所有点组成另一个不同的表面。对于视觉效果而言,它的效率比原有的表面更高,若在特定位置上应用光源,可以生成精确的光照方向和反射。法线贴图是以红绿蓝的基本色来表现物体的凹凸,与 AO 贴图不同,它可在平面上产生一种“假凹凸”。所谓假凹凸,也就是最终效果并没有改变模型的纹理起伏,它仅在模型面垂直于摄像机的范围内产生了凹凸的视觉效果。这种凹凸可随光源的变化产生明暗区域和阴影区域的改变,不过当凹凸发生在接近模型的边缘时,你会发现没有任何变化,模型边缘依旧是一条直线。在三维动画软件中,Normal 贴图其实也就相当于 Bump 贴图,只不过前者是显卡直接显示效果,后者则经过 CPU 的计算渲染。法线贴图一般是将高面数模型和低面数模型进行比较而得到,各大三维软件都可以完成,不过使用雕刻软件如 ZBrush 和 Mudbox 效果会更好。虽然也可以通过设置 Photoshop 的图层样式绘制得到,但很少会有人使用这种方法。

7. 透明通道贴图 (Alpha map)

在三维动画软件中,称为 Transparency (透明度)或者 Opacity (不透明度),它有两种形式,一种是内嵌于相应的图片格式中,另一种则是独立的灰度图。内嵌式需要图形格式的支持,一般为 TGA、TIFF、PNG、GIF、32 位 BMP、

DDS 等;独立式的图形格式比较随意,只要是不包含 Alpha 通道的黑白灰图片即可(假如使用的是彩色图,仍然会自动转为灰度图)。黑色表示完全透明,白色表示不透明,灰色则表示半透明。黑色部分是为了在贴图上挖洞,如羽毛、头发等,通常会使用 Alpha 贴图进行抠图,来丰富边缘的细节;白色部分是图像最终显示的区域;灰色部分常用在玻璃、窗帘等物件上。

8. 辉光贴图 (Glow map)

辉光就是物体发出的光芒,可模拟光源的闪耀效果,但它不会照亮环境。辉光贴图和高光贴图类似,但它与场景灯光无关,在摄像机范围内均有效。过分的辉光效果会使人眼花缭乱,因此常用于模型细小的部位,例如机器人的“眼睛”、装备上的宝石挂饰等。

9. 自发光贴图 (Incandescence map)

自发光是仅仅提高贴图本身的亮度,它不受场景灯光和摄像机的影响,也不会产生像 Glow (辉光)效果那样的闪耀感觉,多用于制作光线、火焰、灯光等的光源效果。某些情况下自发光贴图配合辉光贴图也是很有用的,比如当辉光部分仍在视图中出现,但在摄像机角度下却消失了,此时就可通过自发光贴图来弥补。

10. 环境贴图 (Ambient map)

这里的 Ambient 不同于 AO 贴图图中的 Ambient,它作为 Diffuse 的一部分,控制着物体背光面的色彩变化,同时也对迎光面产生一些影响。因为现实中,物体的背光面仍会受到环境中各种光线反弹的照亮,因此不会是纯黑色的。Ambient 贴图既可作为环境照明贴图,也可称为背光贴图(前者从本质上解释,后者则为直观上的理解)。环境照明贴图常用在场景灯光不足的情况下,用于提高物体暗面的亮度,或者用于提高物体在阴影中的显示效果。

(二) 按使用领域分类

1. 游戏类贴图

游戏类贴图,顾名思义就是主要指用于游戏画面里的贴图,由于游戏的引擎及平台等因

素，又可分为多种不同类型的游戏，比如网页游戏、网络游戏、次世代游戏、手机游戏等。它们对贴图的要求也是有所不同的，除了对游戏贴图尺寸等有不同要求外，更重要的是对贴图内容的要求。网页游戏和网络游戏一般只需要颜色贴图，某些项目可能需要高光贴图；次世代游戏美术设计要比一般的网络游戏或单机类游戏所使用的美术技法更为先进，通常情况下是 Normal 贴图、Specular 贴图 etc 必不可少或是用得比较多的。

2. 动画类贴图

动画类贴图主要是指在电视动画片、影院动画片、三维广告等领域使用的贴图，一般情况下颜色贴图、透明贴图、凹凸贴图、高光贴图、反射贴图等都会用上，个别情况会用法线贴图。

3. 影视类贴图

影视类贴图主要是指用在电视剧或电影等高级特效里的贴图，上述贴图类型几乎都会用到，由于其特殊性，在贴图尺寸、精度以及风格等方面都有特殊的要求，具体要根据项目的要求而定。

（三）其他应用贴图的关系

1. 模型、UV、贴图之间的关系

模型、UV、贴图三者之间的关系简单地讲就是模型是基础，UV 是附着在模型表面的一个虚拟参考，贴图是通过 UV 这种虚拟参考将色彩信息定位到模型上，最后在模型表面呈现贴图内容。

但在本节要谈的关系则是指另一方面，那就是三者对模型最终视觉效果的影响程度。对三者的关系有一种说法是“三分模型七分贴图”，这里将 UV 忽视或者说带过了。这里的“三七”是指在整个模型贴图制作流程中模型做到三分程度，后面七分都是贴图的工作呢？还是说模型制作时间上或者精力上的比重占 30%，贴图的比重占 70% 呢？还是其他的呢？如果我们真正制作过模型贴图，并仔细分析一下也不难发现，“三分模型七分贴图”在某种角度也有一



图 1-6

定的道理，但可能不够全面。笔者认为，模型、UV、贴图三者对模型最终的视觉效果的影响程度是一样的，可以用木桶原理来解释。

管理学中有个木桶原理：一个木桶由许多块木板组成，如果组成木桶的这些木板长短不一，那么这个木桶的最大容量不取决于长的木板，而取决于最短的那块木板。同样的道理，模型、UV、贴图这三个环节相当于三块木板，任何一个环节没做到该环节应该达到的标准，那么就算其他环节做得再好，整体效果也会受很大影响。（图 1-6）

模型（100%）+UV（100%）+贴图（70%）
= 最终效果（70%）

模型（100%）+UV（70%）+贴图（100%）
= 最终效果（70%）

模型（70%）+UV（100%）+贴图（100%）
= 最终效果（70%）

模型（70%）+UV（70%）+贴图（70%）
= 最终效果（70%）或更低

模型（100%）+UV（100%）+贴图（100%）
= 最终效果（100%）

2. 原画、模型、贴图之间的关系

这里谈的原画、模型、贴图三者之间的关

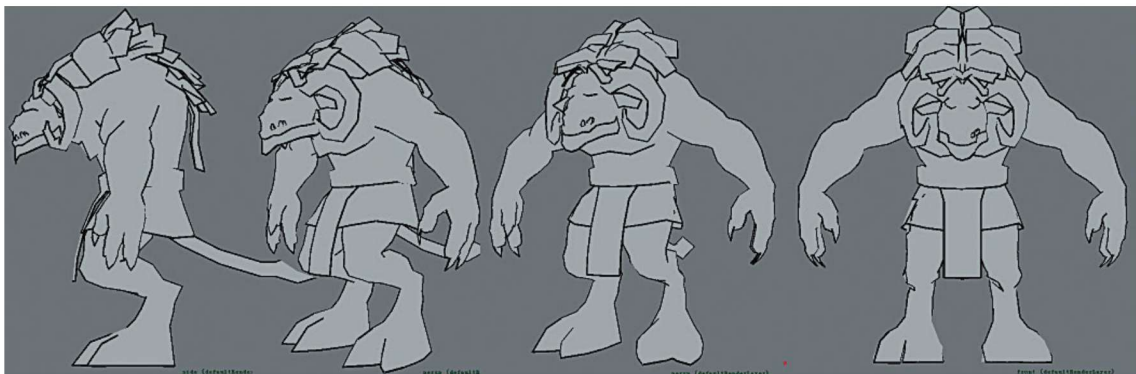


图 1-7

系除了说原画是模型的基础、参考、指导外，模型还是原画形体的立体再现和升华，贴图附着在模型上，贴图是原画色彩、光线等的再现和升华之外的更深层次的表现。

在以往的教学，经常听到有学生说：“做模型、画贴图好难啊，我宁愿画原画。”说这些话的学生大部分其实都是有一定美术基础的，在他们看来模型和贴图与自己本身所具备的美术功底基本挂不上钩，完全不能将造型、色彩等知识运用到模型和贴图上，感觉这就是两个完全不同的行当。其实，笔者经过这么多年的感悟，发现原画、模型、贴图之间都有不可剥离的千丝万缕的联系，这里笔者就原画和模型、原画和贴图分别做一些阐述，以解除那些与上述同学有相同困扰的读者的困惑。

（1）原画和模型

就原画而言，画原画的时候主要运用的是比例、结构、色彩等知识，通过设计创意这个核心环节将美术知识融合起来。就模型而言，做模型的时候主要运用的是比例、结构等知识，不存在设计和创意，完全是对原画形态的立体再现。经过比较，我们发现比例和结构这两个知识是原画和模型都具备的。比如说，我们绘制一幅原画，可以分解为线稿和色稿，两者融合在一起就是一幅完整的原画。线稿说通俗一点就是物体的轮廓，原画只需要画物体的一个角度轮廓，而模型制作其实也是同样的原理，只是说做模型需要画“无数”个轮廓，当三维

模型取消灯光照明，并给一个卡通轮廓笔刷时，在任意一个视角观察，我们都可以看到一个“轮廓”（如图1-7，在Maya软件里的操作），这些“无数”个轮廓按照一定的组合方式最终形成了一个富有空间感的立体模型。换句话说，我们调整模型的比例、结构等，实际上就是在画画，只是说做模型的“画轮廓”不是用笔或数位板直接画出线条来造型，而是通过调节模型上点、线、面在三维空间中的位置来达到“画轮廓”的相似结果。因此，只要能将原画的三视图画好，那么做模型就不会是难事，至少从比例和外轮廓等方面来看不存在太大的问题，再配合布线等知识和其他技巧，做模型就是轻松、愉快的事了。反过来，模型做得好的人，根据45°的原画肯定都能画三视图（那种到处找模型组合、修改的人除外）。这也是为什么笔者在后面讲模型制作前的准备时，希望读者在没有原画三视图的时候要自己画三视图的原因。

（2）原画和贴图

这里说的贴图主要指手绘贴图，首先我们来谈一谈二者之间的相同点。抛开原画需要设计创意，而针对表现技法和画面效果来说，二者说通俗一点都是画画，不管从软件的使用还是技法的运用以及所需具备的知识来说，基本都是一样的。它们的共同点是两者塑造形体都是在平面上表现出立体的感觉。它们的不同点基本有四点。

①从视觉上一幅原画比一张贴图看起来整体感更强。简单点来说就是原画让别人一看就知道画的是什么，比如是个什么样子的人或者是怎样感觉的一个场景，而贴图是你看到的一堆堆相对独立的色块，但看不明白具体是画了些什么，顶多只能看出这块画的是一个人脸或者那块画的是一个墙面等。但具体到底是画了一个什么样的人或者怎样的场景就很难有个确切的推断了，必须通过模型这个载体才能看出最终效果。

一般原画都是在平面上对要画的对象定好位置、比例，然后具体画出各个部分的外轮廓进而具体塑造各个部分的形体转折，画出物体立体纵深感以及物体自身的小细节，从而完成一幅完整的作品。而画贴图是把已经做好的立体模型全部平展开铺成一个平面也就是分UV，然后再在这个平面上按照各个部分UV的不同位置画出相应的形体转折立体感和小细节。这其中就省掉了画画过程中定大轮廓、大比例的步骤，或者也可以说这个过程被实际的立体建模过程给取代了。我们都知道在分UV的过程中有一项最基本的就是要把这个模型的所有面尽量满的摆在这个正方形的框中。而贴图要在保证各个部分和UV的位置与角度完全对应的情况下才能正常显示，所以贴图看上去是一部分一部分的，然后贴到模型上才形成一个完整的作品。

②光源和形体的转折密切相关。比如面向光源的面比较亮，背光的面比较暗，处于亮面和暗面中间部分的面相对比较灰。原画都要考虑一个主要光源，比如有左边打来的光，右边打来的光，也有顶光或底光。甚至在很多绘画作品中还会用一些特殊的光源效果来烘托，营造出一种特殊的氛围使作品有更强的感染力和更丰富的表现力。总之在画原画的过程中要始终考虑光源的作用。而画贴图正好与之相反，要在画的过程中尽量少考虑光源的影响（但也要有合适的虚拟光源，具体请见第一篇第三节）。贴图最后要贴在模型上放入引擎中，而引擎中

的光线从什么方位打过来的并不确定，所以如果在画贴图的过程中也和画画一样自行设一个光源，比如画的时候设定光源从左边打过来，而实际的引擎中光正好相反从右面打来。该亮的面暗了，该暗的面亮了，就容易出现错误。

③画贴图比原画在整体的对比度上要弱一些，颜色的纯度要低一点。简单地说，在画同样或者相似的东西时，整体上看，贴图比原画作品更灰一些。这个灰包含两层意思。第一个意思是指对比弱。一张图在对比强烈的情况下会感觉视觉冲击力强、很抢眼，要是对比弱整个图就相对会灰一些。这个灰在这里可以理解是视觉冲击力相对较弱，比较含蓄。另一个意思是指颜色没有那么艳丽，即颜色的饱和度和纯度比较低。原画是按照现实的情况来如实地表现物体黑白灰之间的关系和对比，所谓对比产生美，有时候甚至会人为地把这种对比拉强。但是在画手绘贴图时则有些不同，除非是在做那种颜色很亮丽、很炫的卡通效果的作品。除此之外多半是如实地表现黑白灰之间的对比或者会人为地把这个对比关系降低一点，主要是因为最终要在引擎中看整体效果。模型本身就是立体的，会把这种对比加强。还有一种情况就是如果引擎本身要烘托一种比较暗的氛围。众所周知，在较暗的光线情况下所有的形体转折相对都不太强烈。所以如果贴图对比太强就要担心光线能不能盖住的问题。

④最后一点不同之处对绘制贴图来说是最关键的，那就是贴图的细致程度一定比原画高。套用一句名言来说就是“贴图来源于原画，又高于原画”。玩家最终看到的是在游戏引擎里模型上的纹理贴图，而不是用于设定的平面原画。退一万步说，只要原画设计创意到位，就算画面画得不够精细，色彩不够丰富，做模型和贴图时都可以加工弥补。反过来原画画得再牛，模型贴图没画好，那么这个角色乃至整个游戏都是不成功的，因此模型贴图对于游戏美术环节来说是至关重要的。