

◎ 中等职业教育 课程创新 “十二五” 规划教材

◎ 中等职业教育 “工学结合” 应用教材



三维动画

企业实训教程

余 朋 曹灿庭 方锦历 编著

3D
Animation



化学工业出版社

◎ 中等职业教育 课程创新 “十二五” 规划教材

◎ 中等职业教育 “工学结合” 应用教材



3D
Animation

三维动画

企业实训教程

余 朋 曹灿庭 方锦历 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是针对校企合作实习实训基地,结合企业制作项目,从专业动画制作流程的实际操作出发,详细介绍了三维动画制作的整个流程,包括剧本、分镜台本、人物造型、场景设计、建模、纹理材质、动力学、灯光、渲染完成和输出。本书主要以 MAYA 应用实例为基础,通过实例训练使学生更快地掌握 MAYA 的各项基本功能和实战技巧,帮助实习学生更快地完成从学生到从业者的角色转变。

本书适合中等职业教育动画等相关艺术专业学习使用,也可供动画爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画企业实训教程 / 余朋, 曹灿庭, 方锦历编
著. — 北京: 化学工业出版社, 2014. 1

中等职业教育课程创新“十二五”规划教材

中等职业教育“工学结合”应用教材

ISBN 978-7-122-18045-2

I. ①三… II. ①余… ②曹… ③方… III. ①三维
动画软件—中等专业学校—教材 IV. ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 241535 号

责任编辑: 崔俊芳

装帧设计: 知天下

责任校对: 徐贞珍

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京画中画印刷有限公司

787mm×1092mm

1/16

印张 11

2014 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

版权所有 违者必究

中等职业教育课程创新“十二五”规划教材

中等职业教育“工学结合”应用教材

编写委员会

丛书主编：胡 龙

丛书副主编：宁富国 刘贵丹 崔永民 徐 格 李日升

动画类教材编委会

主 任：余 朋

副主任：陈凌云 曹灿庭

委 员：陈世龙 沈光永 乔 彧 戴伟国 方锦历

谢 丰 周 宝 刘 芳 柯环环 廖仙菊

楚文平 唐 宇 刘伏根 陈 曦 钟培文

钟生波 蔡 淳 李久鑫 杨 钟 王楚云

前言

本课程是为在动漫企业培训和实习的学生而设，不仅仅在于指导学生进行三维动画技术的学习，而且还在于帮助学生了解和认识专业公司的运营规范和从业技巧，从专业技能和综合素养等方面全方位对学生进行启发和引导。

本教材更像是一本三维动画的工具书，它更多地注重三维片的制作概念，而非电脑界面上菜单的指令。本书以实际项目案例为指引，使学生在为期一年的实习中掌握三维动画制作的整个流程，从剧本、分镜台本、人物造型、场景设计、建模、纹理材质、动力学、灯光到渲染完成和输出。学生在实际的操作和对整个项目的理解中进行学习，而这一流程与目前我国三维动画企业的制作流程是一致的。

本教材可以帮助学生巩固在课堂上已掌握的知识，同时在实践中验证和巩固在课堂上学到的理论知识，从而适应并应对市场上的竞争。

本书涉及的图像或画面仅供教学借鉴，其著作权归原作者或公司所有，特此声明。

编著者

2013年7月

目录

CONTENTS

1 项目一 三维动画概述

- 1 任务一 三维和三维动画技术
- 4 任务二 三维动画的制作流程
- 11 任务三 Maya 软件制作三维动画

15 项目二 分镜头台本

- 15 任务一 分镜头台本的作用
- 16 任务二 分镜头台本的定义
- 16 任务三 分镜头台本的要点
- 16 任务四 动画前期创作
- 19 任务五 如何划分一个镜头
- 21 任务六 分镜头台本的规格及绘制的基本要求
- 22 任务七 分镜头的构成法则
- 22 任务八 场景的划分
- 23 任务九 场景的定义和作用
- 24 任务十 镜头的调度
- 27 任务十一 构图
- 28 任务十二 镜头的角度
- 32 任务十三 分镜头台本练习

33 项目三 人物设定和三维人物模型

- 33 任务一 角色形象的基础
- 36 任务二 人物造型设定的技巧
- 40 任务三 人物造型设定与动画人物小档案的区别
- 41 任务四 人物造型设定要稳定
- 41 任务五 人物造型设定要避免性格重复
- 42 任务六 三维动画人才
- 43 任务七 Maya 软件建构人物模型
- 43 任务八 曲面建模样例——各式各样的杯子

48 项目四 Polygon 模型

- 50 任务一 Polygon 模型简述
- 57 任务二 Polygon 建模实例(一)
- 59 任务三 Polygon 建模实例(二)
- 61 任务四 人物头部制作
- 64 任务五 身体部位制作

68 项目五 Maya 材质

- 68 任务一 Anisotropic、Blinn、Lambert、Layered Shader 材质
- 72 任务二 Phong、Ramp Shader 材质
- 73 任务三 Surface Shader 材质
- 74 任务四 基本材质的基本属性
- 74 任务五 公共材质属性
- 82 任务六 材质应用实例——麻石效果
- 82 任务七 Maya 贴图
- 83 任务八 二维贴图类型
- 92 任务九 三维贴图类型

99 项目六 贴图坐标

- 99 任务一 Maya 软件中不规则形的贴图坐标
- 103 任务二 动画材质
- 105 任务三 三维角色和二维场景的结合

106 项目七 动画

- 106 任务一 认识动画模块
- 111 任务二 动画的基本规律
- 116 任务三 动画实例——小球弹跳
- 118 任务四 动画两大核心
- 119 任务五 动画制作项目中的实际流程操作

121 项目八 面部表情

- 123 任务一 基本表情设定
- 124 任务二 线控的使用
- 125 任务三 眼部细节的设定
- 127 任务四 面部动画的调整

128 项目九 肢体运动

- 128 任务一 角色骨骼系统
- 132 任务二 角色骨骼构建
- 134 任务三 蒙皮和权重

142 项目十 灯光

- 143 任务一 灯光的类型
- 149 任务二 灯光的基本属性
- 156 任务三 灯光的布置技巧
- 158 任务四 室外布光实例
- 159 任务五 灯光特效

163 项目十一 渲染

项目一

三维动画概述

三维动画又称 3D 动画，是近年来随着计算机软件、硬件技术的发展而产生的一门新兴技术。三维动画软件在计算机中首先建立一个虚拟的世界，在这个虚拟的三维世界中，设计师按照所要表现的对象形状尺寸建立模型以及场景，再根据设定模型的运动轨迹、虚拟摄影机的运动和其他动画参数，最后按要求为模型赋上特点的材质，并打上灯光。当这一切完成后就可以让计算机自动运算，生成最后的画面。

国际上习惯将利用计算机技术进行视觉设计和生产的领域通称为电脑绘图和艺术（CG，Computer Graphic）。

任务一

三维和三维动画技术

一、二维和三维

按照物理学和数学的说法理解，二维只能进行上下、左右两个维度的运动，即 X 轴、 Y 轴方向的运动。而三维在这个基础上，还可以进行前后维度的运动，即 Z 轴，如图 1-1 所示。

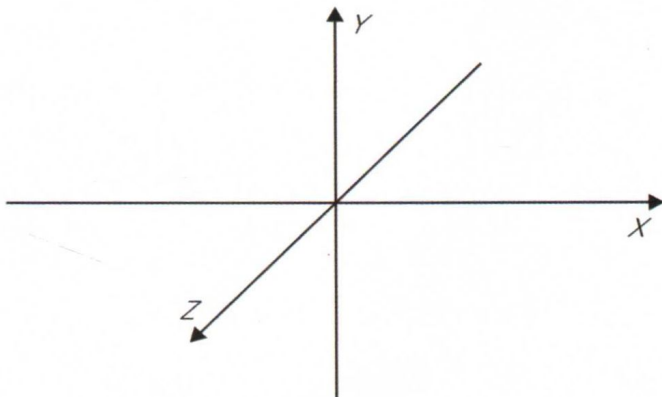


图 1-1 三维轴

三维就跟现实的空间一样,通过三维制作的影像可使动画的空间感更为真实可信,同时也使动画制作人员从繁琐的手绘工作中解脱出来。三维动画的出现真正地改变了动画的制作工序,也使得越来越多好奇的创作者走入了动画制作这个充满幻想的行业,如图 1-2 所示。

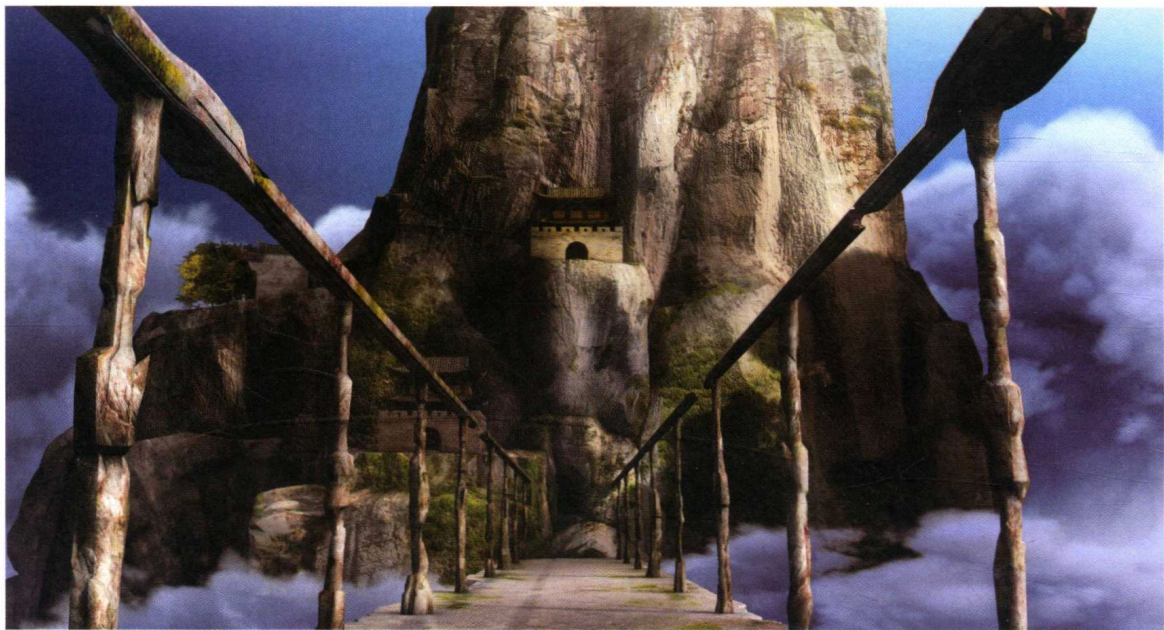


图 1-2 三维动画场景

二、三维动画技术

随着电脑软件日新月异、突飞猛进地发展,电脑视觉效果已经进入一个豪华和炫丽的时代。只要能想象到的,画面就能够做出来,而且还可能超越了人的想象力。在制造业、信息产业、广告业和影视娱乐业等各中心媒介和网络的领域之中得到前所未有的拓展。看看今天全世界最卖座的 100 部电影中,至少 35 部是跟 CG 有关的,哪怕是一个千军万马的大场面,或是一个小小的昆虫镜头,都可能跟 CG 有关。

早在 20 世纪 90 年代,制作 CG 画面,需要高速运转的电脑才能实行,但随着个人电脑的普及,现在几乎所有人都可以接触 CG、制作 CG、运用 CG! 一些跟 CG 相关的软件,例如 Adobe 公司的 Photoshop、After Effect、Painter 等,都受到了大众的欢迎。不同的软件开发商纷纷投入 CG 软件的开发,CG 图像和运用软件得到了空前的进步,使用起来也越来越简单,无形中降低了加入 CG 创作行业的门槛。运用 CG 创作已经逐渐变成了一门数字艺术,而其应用更是广阔到漫画、服装设计、游戏、动画,网页、软件界面等等,也迈进了工业设计、室内设计、建筑和平面设计等。

其实,CG 的运用技术能够真正给视觉带来震撼效果的就是三大板块:动画、电影和广告。随着《超人》《少林足球》《疯狂原始人》《龙门飞甲》《阿凡达》等科幻和魔幻电影所带来的视觉冲击力,人们对视觉效果的要求,已经到了一定的高度。

随着电脑图形和图像技术的发展,动画的制作流程也由原来的纸张手绘转变到今天的无纸动画。尤其是 20 世纪 90 年代三维技术的出现,彻底改变了整个动画行业的思维,在迪士尼最后一部二维动画《青蛙王子》公映后,CG 动画电影就宣告崛起,二维动画在美国就逐渐被淘汰了!

CG 技术使动画片的视觉效果呈现出另一个高度的飞跃,几乎是跟正式场景没有分别的场景和人物,使画面的可信度越来越高,2010 年上映的《阿凡达》就是其中的一个里程碑,它是一部全部由电脑制作的全 CG 仿真动画片,其中超乎想象的真实人物和场景,让人叹为观止,如图 1-3 所示。



图 1-3 《阿凡达》

任务二

三维动画的制作流程

无论是三维动画还是二维动画，前期的工作流程都是一样的：首先就是构思剧本，接下来再根据剧本制作文字分镜和分镜台本（Storyboard），然后是场景设计、角色设计、道具设计等，如图 1-4 所示。

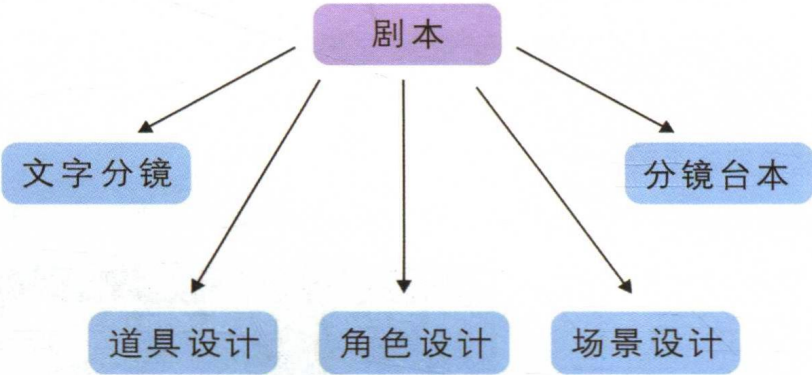


图 1-4 三维动画的制作流程

一、剧本

剧本是动画制作的依据之本，也就是整部动画的故事情节，按照一般的动画创作的方式，每个剧本都需要有一个初步的故事梗概大纲、主线的发展和故事中细腻的情节等。故事梗概大纲的要求最好能够用最少的文字将故事讲述出来；主线的发展就是将整个故事的来龙去脉的延伸和一些高潮起伏标注出来；然后再赋予细腻的情节和对白，便是一个完全的演绎。

让我们来参考以下这样一个简单的故事情节：

故事梗概：一个 12 岁的小女孩，跟随父母来到深圳这个繁华的大城市打工，在这个城市的所见所闻和生活的点点滴滴让她成长。

主线：离乡入城→被人瞧不起→在家帮父母干活→被音乐老师发现→参加快乐女声。
主角心情变化和挣扎：好奇、恐慌→被人歧视→发现自己喜爱唱歌→自信、坚持、努力→成功踏上舞台。

故事情节：12 岁那年，我随父母来到深圳这个繁华的大城市打工，第一次来到陌生

而又充满新奇的大城市，我对周边的一切事物都感到那么的新鲜和好奇，高入云霄的大厦，来来往往繁忙的人们，还有那灯红酒绿。一切都是陌生的感觉，我不知道在这样一个地方，下一步会是什么，我迷茫、失措。

……（以下省略）

二、文字分镜

所谓的文字分镜就是使用文字描述的方式，将动画的一个又一个镜头用文字描绘出来。这种模式是用在一些周期比较紧凑的动画系列片的制作，由于没有充分的时间去绘制分镜头和准备，因此就用最快的文字方式表达出来。只要描绘的文字准确，一般都不需要有任何的修饰。例如“雷暴来得很突然，让那些在晒干货的工人措手不及”这样的文字描绘方式就让制作人员不知道如何下手，正确的文字描绘应该是“乌云密布的天空突然雷声作响，闪电交加，正在忙碌的人们赶紧收起干货，人仰马翻，狼狈不堪”，按照这个描绘，制作人员脑子里就有了画面，如下表所示。

表 文字分镜

序号	镜头	描 述	对吧/声音
01	中景转特写	空荡的房子，一个女孩蜷缩在角落，瑟瑟发抖，镜头上移至女孩背后的相框，照片上父母渐变成黑白色，字幕出：奢侈的幸福	争吵声，摔门声，瞬间变寂静
02	远景转中景	画面淡出，两栋楼的剪影，女孩站在楼中间的路上，过路的情侣和伙伴从其身边走过	嘈杂声，路人说笑声，背景音乐起
03	特写	手机屏幕，显示电话本为空	
04	远景	女孩渐渐由彩色变成黑白	
05	中景	女孩站在咖啡店门口，躲雨，男孩站在旁边	雨声
06	特写	雨水从女孩发梢滑落，随之眼泪也划过脸颊滴落	
07	特写	一滴眼泪滴落，眼泪由少渐多	有节奏的泪水滴落声
以下省略			

三、分镜头台本

通过绘画的表达方式，将每一个想表达的画面用构图的方式绘制出来，呈现一个又一个的镜头，但这些构图不需要太高的绘画技巧，只要能够清楚让制作人看到拍摄角度、摄像机的运动模式、人物的动作和长度、整个画面如场景与人物之间的关系就很到位了，如果要更进一步，当然还可以清楚描绘出灯光效果的变化，以及人物的表情和变化等，如图 1-5 所示。

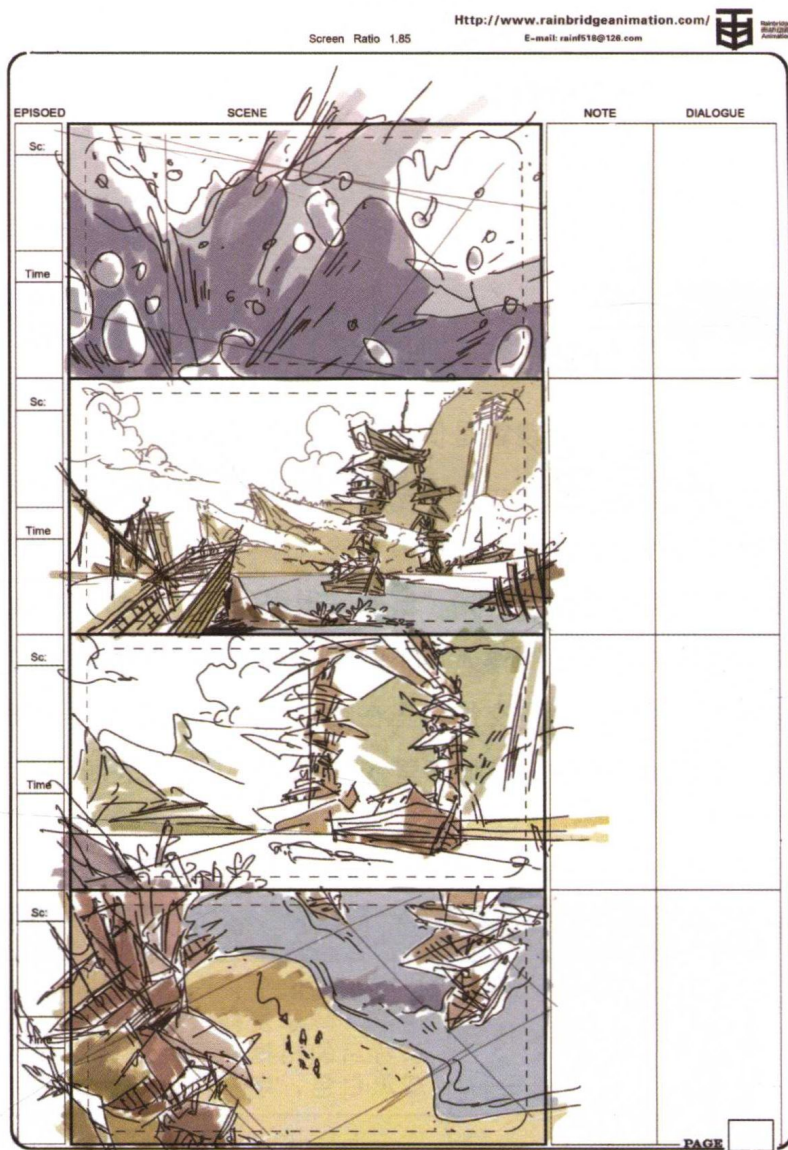


图 1-5 分镜头台本

四、场景设计

按照已确定好的动画风格，以及考虑了剧情的需要，在不同的背景之下绘制和设计不同的场景，可以按照成本和质量要求设计出不同难度和角度的背景，通常一个场景只需要一张分图层的场景就可以了，可是如果是比较复杂的场景，或在剧情上出现频率比较高的场景，同一个场景就需要绘制出不同的角度或多面视图，如图 1-6 所示。



图 1-6 场景设计

五、角色设计

首先必须考虑到整个动画片的风格和定位，然后再去认真地针对任务的性格或行为去设计，继而根据角色特性进行绘制。人物设计必须有正面、侧面、背面的三视图，要求更高的制作还必须有 45 度侧面以及俯视图等，一般都不会是一个角色出场，所以还要考虑到多个角色的呈现。最基本的就是需要绘制一张总表或比例图，将所有角色都并排，让所有人一看就能知道身高的差异和比例，如图 1-7 所示。



图 1-7 角色设计

六、动物模型

动画片中，除了人物角色外，也会有一些动物角色等，这也是需要设计和创作的，如图 1-8 所示。

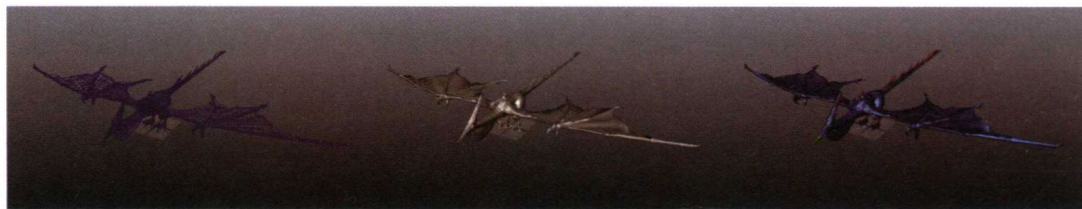


图 1-8 动物模型

不管是动物模型还是人物模型，都有简模和高模之分，图 1-9 是一组建模的人物造型简模。至于高模，因为牵涉到严格的要求和制作，我们在以后的课程中将会提到。



图 1-9 人物简模

七、皮肤材质

现今三维动画的制作要求越来越高，造型也越来越逼真，比如羽毛和毛发等已经非常普遍。制作方式是为已经建立的模型贴上绘制的皮肤、衣服布料、羽毛或毛发等贴图。在场景方面，也是采用同样的方法处理，当然还包括道具和各物体的质感效果，这个工作通常由一些有较深美术功底의动画员处理，如图 1-10 所示。

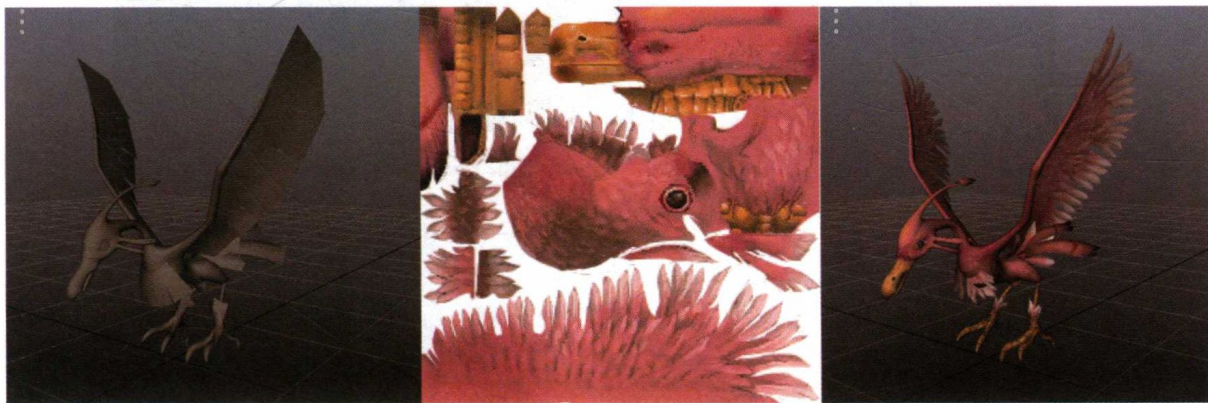


图 1-10 皮肤材质

八、骨骼绑定

三维动画有一个特色，就是骨骼绑定，也就是通过调整角色的骨骼，让角色能够表现剧本要求的动作和不同的表情，要求对角色的运动规律有较深的了解，让动画栩栩如生，在需要的时候，还可进行夸张的表情，甚至是变形的体态。

九、照明 / 灯光

按照剧情的要求，制造出一个场景的环境气氛，并按照美术要求调节出适当的光影效果，这个工作需要有一定的摄影技术知识，而且还要对光影的变化很敏感，如图 1-11 所示。



图 1-11 光影效果

十、渲染

渲染是所有电脑美术都需要的一个过程，在三维动画里，我们可以使用默认或外部的渲染器，对人物动作和场景构成进行渲染，然后输出成序列帧，这个工序的要求是必须要懂一定的电脑程序编写。

十一、后期合成

这个工序是三维动画的最后一个步骤，我们会利用视频特效或合成软件，比如使用 After Effects 之类的软件将镜头合成，并进行一些特效制作，最后输出一个完整的动画镜头或短片。