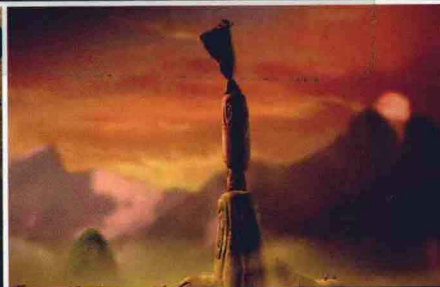


# Maya 渲染合成

## 设计与制作

### 标准实训教程

© 何清超 周冰 肖婧 编著



面向“十二五”三维动画设计规划教材

# Maya 渲染合成

## 设计与制作

### 标准实训教程

© 何清超 周冰 肖婧 编著



印刷工业出版社

## 内容提要

本书通过7个小龙阿布制作过程中的渲染合成实例,深入介绍了Maya在三维动画绘制方面的综合应用,介绍了软件的基本功能及动画制作技巧。全书分为8个模块,分别讲解了渲染基础,分层渲染,室外分层渲染,室内分层渲染,水面渲染场景,水底渲染场景,Fusion 5.2界面、元素及合成基础,Fusion 5.2合成与层元素,Fusion 5.2抠图节点与滤镜。除了前两个模块是知识点介绍外,其余的每个模块皆由模拟制作任务、知识点拓展和实践部分3部分组成。模拟制作任务部分有非常好的重现性,通过模拟制作《小龙阿布》中的具体任务,使学生真实地体会Maya解决实际问题的 workflow 和操作方法。知识点拓展部分通过深入、细致地介绍Maya软件的相关知识和操作技巧,使学生系统地掌握Maya渲染合成的知识体系。实践部分通过完成具体练习任务,使学生对Maya渲染合成的应用有一个整体的把握,培养独立思考和独立工作的能力。

本书可作为高等院校、高职高专院校动漫、数字媒体、广告、游戏、网站等专业课程的教材,也可供三维动画制作人员参考使用,还可作为三维动画培训班的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

Maya渲染合成设计与制作标准实训教程/何清超,周冰,肖婧编著.

—北京:印刷工业出版社,2012.2

(职业技能竞争力课程解决方案)

ISBN 978-7-5142-0387-5

I.M… II.①何… ②周… ③肖… III.三维动画软件, Maya—教材 IV.TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第262085号

## Maya渲染合成设计与制作标准实训教程

编 著:何清超 周 冰 肖 婧

责任编辑:张 鑫

执行编辑:李 毅

责任校对:岳智勇

责任印制:张利君

责任设计:张 羽

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.keyin.cn pprint.keyin.cn

网 店://pprint.taobao.com

经 销:各地新华书店

印 刷:北京国彩印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:355千字

印 张:13

印 数:1~4000

印 次:2012年2月第1版 2012年2月第1次印刷

定 价:49.80元(含1DVD)

I S B N : 978-7-5142-0387-5

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话:010-88275602

# 丛书编委会

主 任：何清超

副主任：赵鹏飞

编委（或委员）：（按姓氏字母顺序排列）

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 管 熠 | 洪 帆 | 纪春光 | 蒋中根 |
| 李 毅 | 刘 伟 | 卢湘华 | 吕 刘 |
| 孙晓娟 | 肖 婧 | 杨逸凡 | 叶 萌 |
| 张 李 | 张 鑫 | 赵 昕 | 周 冰 |

# 序

近年来，随着计算机软硬件技术的发展，数字艺术这种新兴的艺术形式得以飞速发展，其应用领域包括平面、视频、动画、设计等。其中，三维动画表现最为突出。电影与其他媒介中的数字艺术效果变得“超级”逼真，甚至无法看出它和真实场景的差别，其在视觉表现上完全与真实拍摄出来的画面如出一辙。

2006年的夏季，禁不住天堂梦想的诱惑，凭着对CG行业敏锐的触角，我们开始在钱塘江试水，这就诞生了由中南卡通、杭州文广集团和中国传媒大学合资成立的杭州汉唐影视动漫有限公司。汉唐整合了三方资源的优势，凭借强大的3D动漫、学术和文化产业平台，成为国内首家集产、学、研、媒体四位一体的3D影视及动漫产业旗舰。

我们秉承“笃心无界、行者无疆”的信念，本着“立足杭州、服务全国”的战略目标，一直在努力。目前已为杭州市政府、钱江新城管委会、杭州旅委、临安旅委、杭州高新区（滨江）、广东佛山、华数、新动传播、杭州国际动漫节组委会、阿里巴巴、中南卡通等国内数十家政府机构和知名企业提供了良好的视频解决方案。我们制作的影视作品有《大杭州旅游广告片》、《中南集团宣传片》、《第八届残疾人运动会宣传片》、《舟山旅游宣传片及广告片》、大型公益立体电影《品质杭州》宣传片、《第八届城市运动会宣传片》、《钱江新城十周年宣传片》等；动画作品包括《小龙阿布》、《乐比悠悠》、《中国熊猫》、《极速之星》、《恒生电子吉祥物》、《新水浒传预告片》、《宫心计》预告片、《阿六头》三维栏目包装等。其中，《小龙阿布》是中国首部全高清的三维动画片，目前正在央视一套热播。

数字艺术的发展引领着影视动漫产业的蓬勃发展，然而目前制约影视动漫产业发展的最大问题在于人才的匮乏。解决这个问题主要依靠教育和培训，而培养出优秀的人才则需将教育与实践紧密地结合起来。杭州汉唐影视动漫有限公司下辖教学培训中心，负责开展对外教学培训工作，学员在学习的同时直接参与实际项目的制作，强化学历教育与技能培训的沟通与接轨，实现“学业”与“职业”的有效整合。

易锋教育联合厂商与行业技术专家共同策划了“标准实训教材”和“技能基础教材”的新模式教材体系开发项目。我们有幸参与了该项目，负责编写动画与视频系列图书，目的是分享我们在多年动画与影视后期制作中积累的经验 and 技巧，以及在教学培训时积累的教育经验，将最新的合成技术与编辑流程呈现在读者面前。同时，我们希望更多的影视动画爱好者了解并深入到CG行业中，使国内影视动漫产业能够加速发展。

杭州汉唐影视动漫有限公司总经理

中国传媒大学研究生导师

何清超

# 前言

日前，由杭州汉唐影视动漫有限公司精心制作的 52 集原创动画片《小龙阿布》在中央电视台一套黄金时间正式播出。《小龙阿布》是国内第一部高清三维动画片，总耗资超过千万，历时四年，于 2010 年全部制作完成，播出后在业界引起了广泛关注。汉唐自策划《小龙阿布》开始，就以“高起点定位、高标准谋划、高水平制作”为目标，聚集了一支优秀的制作团队，按照电影的标准进行制作，使得《小龙阿布》具有优美的画面效果和高超的声效水平。片中的“小龙阿布”是一个外表憨厚可爱、内心坚强勇敢的卡通人物，期望通过这样一个卡通形象，让他经历一切成长中的烦恼，与孩子们产生情感共鸣，并潜移默化地教育他们要有吃苦耐劳、勇于担当、乐于助人等精神。

在登陆央视之前，《小龙阿布》已经走向国际市场。早在 2009 年 3 月，《小龙阿布》的片花首次亮相法国戛纳电视节，便引起了海外商家的关注。截至目前，共有来自欧洲和东南亚的 8 家单位与汉唐正式或有意向签订购买播出权的协议。此外，根据“小龙阿布”这一卡通形象推出了一系列公仔、杯子、抱枕等衍生产品，以完善动漫产品产业链，发挥更大的品牌效益。

《小龙阿布》在国内外的热播引起了制作团队的思考，为什么不能将优秀动画片的制作方法、制作流程与动画制作爱好者一起分享呢？正是有着这样的初衷，我们决定编写本套 Maya 实训系列图书，目的是分享一线三维动画制作人员在多年工作中所积累的丰富工作经验，让初学者和更多的动漫爱好者不仅可以看到优秀的三维动画片，还能进入到实际制作动画片的项目中来，了解动画片制作的工作流程，了解如何去制作三维动画片，更可以自己动手做动画片。

本系列图书由 4 本书组成，按照 Maya 的几大功能进行分类，书名分别为《Maya 模型材质设计与制作标准实训教程》、《Maya 动画绑定设计与制作标准实训教程》、《Maya 渲染合成设计与制作标准实训教程》和《Maya 三维特效设计与制作标准实训教程》。本系列图书以

# PREFACE

三维动画制作流程为主线,以汉唐所制作的《小龙阿布》项目为依托,以三维制作软件 Maya 为基础,从实际出发对项目进行详细的解读,不仅有详细的步骤,还将《小龙阿布》项目制作中的技术难点、注意事项、经验技巧完全展示给读者。通过对实例的剖析,启发读者的想象力,将设计理念融会贯通,提高读者对 Maya 的综合使用技巧。

本系列图书的结构基本相同,即每本书都分为 8~9 个模块,每个模块分为 3 部分。第 1 部分为模拟制作任务,有非常好的重现性,通过详细的实例操作过程介绍项目重点技术,使读者真实地体会 Maya 制作动画的工作流程与操作方法;第 2 部分为知识点拓展,从理论和经验的角度对模拟制作任务的知识点进行阐述与分析;第 3 部分为实践部分,根据项目的知识点给出实际任务,以巩固模块的知识点应用技能,培养读者独立思考和独立操作的能力。

本系列图书根据案例教学与实践练习相结合的特点编写而成,非常适合教学使用,可作为本科、高职院校数字艺术、动画制作、视频编辑、多媒体等相关专业三维软件课程的教材,也可供给想从事动画制作的学习人员自学使用,还可以作为培训班的培训教材。本系列图书主要面向有一定三维动画制作基础的读者,对刚进入三维动画制作行业的读者来说,案例分析中也涉及了很多基础知识,初学者可以参考使用。本系列图书配套的 DVD 光盘中包括全部案例素材和作品最终效果展示,以方便读者学习使用。

本系列图书由何清超任主编,杭州汉唐影视动漫有限公司动画部员工合作编著。书中的案例来自何清超带领的动画团队制作的《小龙阿布》动画片。在此感谢所有参与编写、资料整理的人员。

本系列图书由易峰教育总策划。读者若有任何意见和建议,可随时联系,QQ 是 yifengedu@126.com,亦可直接发送邮件至此邮箱,我们将尽快回复。

由于编者水平有限,书中难免出现疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2011 年 10 月

# CONTENTS 目录

## 模块01 渲染基础

|      |                         |    |
|------|-------------------------|----|
| 知识点一 | 渲染的概念                   | 2  |
| 知识点二 | 灯光基础                    | 2  |
| 知识点三 | 灯光阴影                    | 10 |
| 知识点四 | Light Effects<br>(灯光特效) | 12 |
| 知识点五 | 全局照明与最终聚焦               | 14 |
| 课后作业 |                         | 18 |



## 模块02 分层渲染

|      |                       |    |
|------|-----------------------|----|
| 知识点一 | 分层渲染基础                | 20 |
| 知识点二 | Render Layer<br>(渲染层) | 21 |
| 知识点三 | 渲染层的制作                | 25 |
| 课后作业 |                       | 34 |



## 模块03 室外分层渲染

|        |                             |    |
|--------|-----------------------------|----|
| 模拟实践任务 |                             | 37 |
| 任务一    | 根据室外场景制作<br>【AO】和【Diffuse】层 | 37 |



|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 知识点拓展·····                              | 55 |
| 01 室外【AO】（模拟深度影印）  02 室外【Diffuse】（灯光分散） |    |
| 实践部分·····                               | 61 |
| 任务二 根据同样场景制作不同镜头角色的室外分层··               | 61 |
| 课后作业·····                               | 62 |



## 模块04 室内分层渲染

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 模拟实践任务·····                                           | 65 |
| 任务一 根据室内场景制作【AO】和【Diffuse】层··                         | 65 |
| 知识点拓展·····                                            | 82 |
| 01 室内AO层（深度影印）  02 室内Diffuse层（光源分散）  03 motion层（动态模糊） |    |
| 实践部分·····                                             | 89 |
| 任务二 制作不同镜头角色的【AO】和【Diffuse】层··                        | 89 |
| 课后作业·····                                             | 90 |

## 模块05 水面渲染场景

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 模拟实践任务·····                                                                      | 93  |
| 任务一 水面渲染场景渲染层的制作·····                                                            | 93  |
| 知识点拓展·····                                                                       | 103 |
| 01 【Refraction】  02 【Reflections】  03 【Surface Shader】材质   04 【Use Background】材质 |     |
| 实践部分·····                                                                        | 107 |



|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 任务二 根据提供的水面渲染场景<br>进行渲染层的制作 ..... | 107 |
|-----------------------------------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| 课后作业 ..... | 108 |
|------------|-----|



## 模块06 水底渲染场景

|              |     |
|--------------|-----|
| 模拟实践任务 ..... | 111 |
|--------------|-----|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 任务一 水底渲染场景渲染层的<br>制作 ..... | 111 |
|----------------------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 知识点拓展 ..... | 117 |
|-------------|-----|

|                                                            |  |
|------------------------------------------------------------|--|
| 01 Caustic   02 【Light Fog】  <br>03 【Environment Fog】（环境雾） |  |
|------------------------------------------------------------|--|

|            |     |
|------------|-----|
| 实践部分 ..... | 125 |
|------------|-----|

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 任务二 根据提供的水底渲染场景<br>进行渲染层的制作 ..... | 125 |
|-----------------------------------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| 课后作业 ..... | 126 |
|------------|-----|



## 模块07 Fusion 5.2 界面、元素及合成基础

|              |     |
|--------------|-----|
| 模拟实践任务 ..... | 129 |
|--------------|-----|

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 任务一 后期合成Fusion 5.2<br>的运用 ..... | 129 |
|---------------------------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 知识点拓展 ..... | 140 |
|-------------|-----|

|                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------|--|
| 01 Fusion 5.2的工作界面   02 “全局<br>设置”对话框的常用选项说明   03 节点<br>叠加的方式 |  |
|---------------------------------------------------------------|--|

|            |     |
|------------|-----|
| 实践部分 ..... | 143 |
|------------|-----|

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 任务二 Fusion合成单帧<br>设计作品展示 ..... | 143 |
|--------------------------------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| 课后作业 ..... | 144 |
|------------|-----|



## 模块08 Fusion 5.2 合成与层元素



模拟制作任务.....147

任务一 Fusion5.2合成与校色的

运用 ..... 147

知识点拓展.....160

01 Merge | 02 Bitmap的运用 | 03 Color

Correct | 04 Specular校色 | 05 抠像节点

| 06 Background和Blur | 07 Mask

实践部分.....177

任务二 合成中层颜色细节

处理方法 ..... 177

课后作业.....178

## 模块09 Fusion 5.2 抠图节点与滤镜

模拟实践任务.....181

任务一 后期合成Fusion 5.2抠图

滤镜的运用 ..... 181

知识点拓展.....194

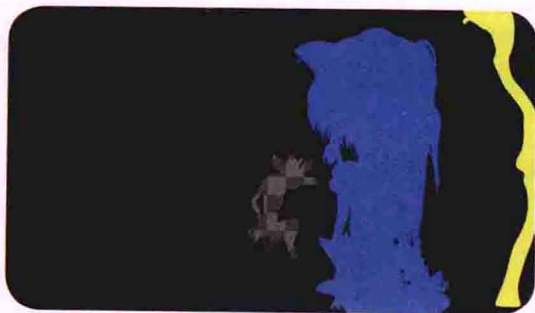
01 【Chroma Keyer】命令 | 02 Primatte

抠图中Composite命令

实践部分.....197

任务二 Fusion滤镜的使用方法... 197

课后作业.....198



# 模块

# 01



## 渲染基础



### 能力目标

1. 掌握灯光和间接光照的基础知识。
2. 掌握布置灯光的方法。



### 专业知识目标

1. 了解渲染的概念。
2. 理解灯光的基础和特性。
3. 了解灯光的特效。
4. 掌握mental ray (Maya自带的一种渲染器) 的间接照明的方法。



### 软件知识目标

1. 掌握Maya中各种灯光参数的用法。
2. 掌握Maya中mib\_amb\_occlusion节点的运用。
3. 掌握Maya中区域光、体积光的运用。
4. 掌握Maya投射阴影的方法。



### 课时安排

7课时 (讲课4课时, 实践3课时)

## 知识点一 渲染的概念

渲染是将三维场景中物体的光影颜色计算成二维像素的过程。因此，渲染场景包括物体、材质、纹理、灯光、摄像机等元素。如果把建模比喻成雕塑的话，那绘画贴图就好比是给雕塑上色，材质就是雕塑的原材料，布置灯光就是对雕塑的照明，最终渲染就是给雕塑拍照。

在Maya中可以做出很多艺术化效果的图片，如水彩、国画、油画、二维动画等效果。要想做出理想的效果，必须对各节点属性进行反复的调节。一般渲染好的图片都需要用后期软件进行最后的校色，以此来达到自己想要的效果。三维软件都有自带的渲染器，也可以使用第三方渲染器。在三维游戏看到的画面是先在三维软件中建好模型后，再在游戏引擎里渲染的。

## 知识点二 灯光基础

### 1. 灯光的概念

灯光在渲染中占据非常重要的位置，和现实世界一样，没有光就看不到物体，也看不见任何色彩。灯光对于场景氛围的渲染起到了决定性的作用，不同的布置灯光的方法将会产生不同的效果。场景中的反射和折射效果，以及灯光雾、辉光、耀斑都是利用灯光产生的效果。如果要想在Maya中创建逼真的画面，就需要模拟现实世界的光线传输，但不是简单的照搬。

要想熟练地运用布光技术，需要长期地积累经验，还要学习一些摄影、舞台灯光以及电影中布置灯光的技术。

### 2. 灯光的创建及种类

当打开Maya创建新场景的时候，Maya会自动创建一套自带的灯光效果。一旦手动创建新的灯光时软件会自动关闭默认的灯光效果，也可以手动关闭默认灯光。

(1) 手动关闭默认灯光方法操作步骤如下。

01 选择【Window】>【Rendering Editors】>【Render Settings】命令，也可以单击工具栏上的【Render Settings】图标按钮，分别如图1-1和图1-2所示。

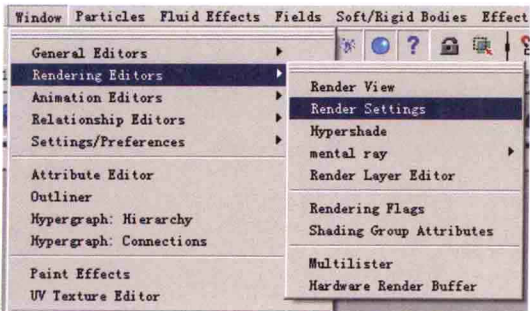


图1-1

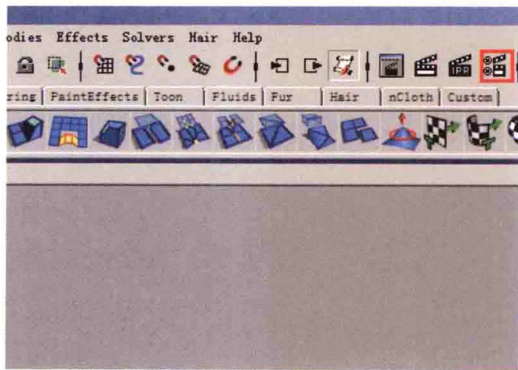


图1-2

02 在弹出的【Render Settings】对话框<sup>01</sup>的【Common】选项卡下的【Render Options】扩展栏里取消选中【Enable Default Light】复选框，如图1-3所示。

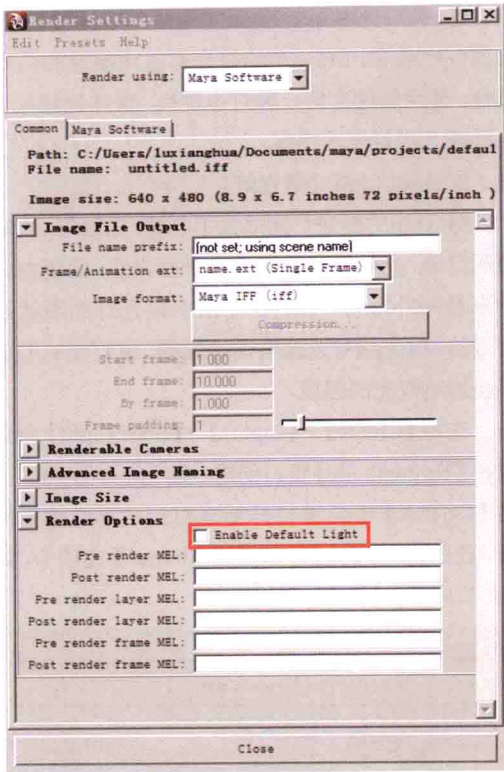


图1-3

图1-4为选中【Enable Default Light】复选框且不创建任何灯光的情况下对一个圆球物体进行渲染的效果；图1-5为取消选中【Enable Default Light】复选框且不创建任何灯光的情况下的效果。从图1-5可以看出取消选中后变成全黑，表示没有灯光照射到物体上。

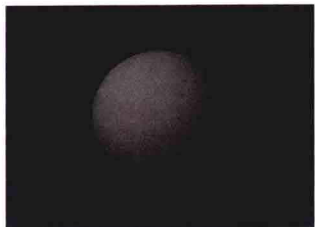


图1-4



图1-5

创建物体后按【5】键可以在场景窗口看到默认灯光的硬件渲染效果，也可以选择场景窗口菜单栏上的【Lighting】>【Use Default Lighting】命令。如果在场景中创建了自定义灯光，按【7】键可以在场景窗口中看到硬件渲染自定义灯光的效果，也可以选择场景窗口菜单栏上的【Lighting】>【Use All Lights】命令，如图1-6所示。在场景中选择一盏灯光，选择【Lighting】>【Use Selected Lights】命令，则可以在场景中显示被选中灯光的照射效果。选择【Lighting】>【Use No Lights】命令，将会显示如图1-7所示的效果，虽然是不使用任何灯光，但是硬件渲染不会使场景变全黑，而是变成没有阴影效果的材质贴图颜色。只要场景中有一盏灯光开启了阴影效果，【Lighting】>【Shadows】命令将变为可用状态，选择【Shadows】命令后场景将会显示硬件渲染场景的阴影效果。

用软件渲染和硬件渲染的效果相差会很大，所以场景中的硬件渲染效果只是作为参考的，最终的效果还要看软件渲染的效果。硬件渲染只支持漫反射、透明、高光点、阴影等效果，不支持反射、折射等一些需要大量计算的效果。

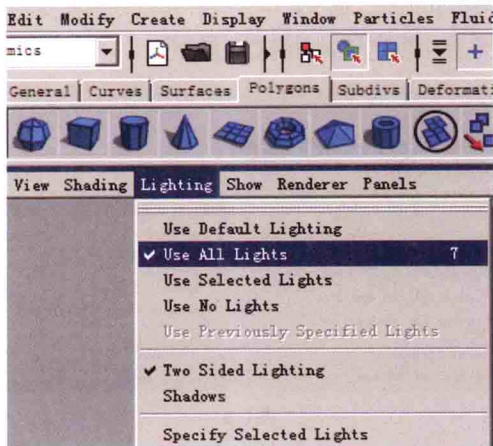


图1-6

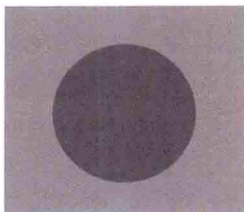


图1-7

(2) 在Maya中创建灯光有以下两种方法。

① 使用Maya菜单栏命令创建灯光，选择【Create】>【Lights】命令，如图1-8所示。在子菜单里有6种灯光类型：【Ambient Light】（环境光）、【Directional Light】（方向光）、【Point Light】（点光源）、【Spot Light】（聚光灯）、【Area Light】（面积光）、【Volume Light】（体积光）。选择其中任何一个命令将会在场景中创建一盏相应的灯光。

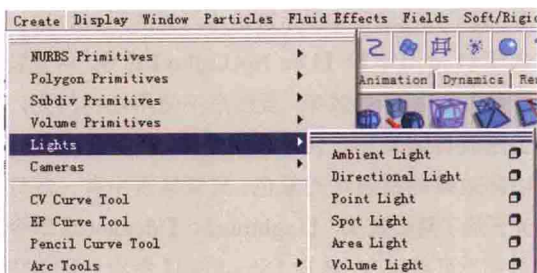


图1-8

② 选择【Window】>【Rendering Editors】>【Hypershade】（阴影材质编辑器）命令，如图1-9所示。单击【Hypershade】窗口左边【Create Maya Nodes】下拉列表中【Lights】前面的三角图标展开【Lights】子目录，里面也有相同的6种灯光类型，如图1-10所示。单击其中任何一种灯光图标按钮将在场景中创建相对应的灯光类型。

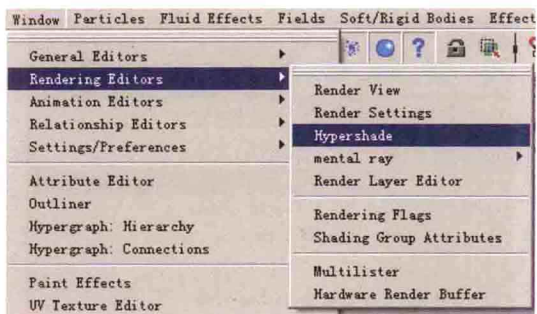


图1-9

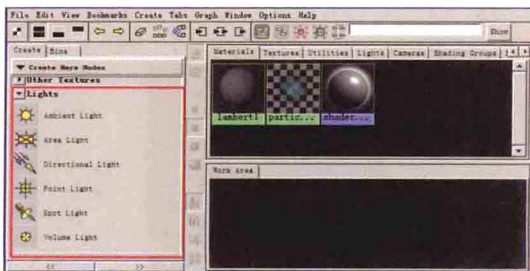


图1-10

这6种灯光中Spot Light应用最广泛，可以设置的属性也最多。Maya中的灯光有通用属性和特殊属性。通用属性在每一种灯中都有，特殊属性只有一种或几种灯光才拥有。

### 3. Spot Light（聚光灯）

Maya中的聚光灯很像手电筒、探照灯、汽车照明灯等。光从聚光灯的原点产生光线，呈圆锥体的形状向外发射。虽然在场景中聚光灯的形状是有限的，但光线可以无限远地发射，且灯光的缩放不会影响灯光的强度。

选择【Create】>【Lights】>【Spot Light】命令或在【Hypershade】窗口创建一盏“Spot Light”，按【Ctrl+A】组合键打开新建灯光的属性编辑面板，在面板上选择【spotLightShape1】选项卡，如图1-11所示。

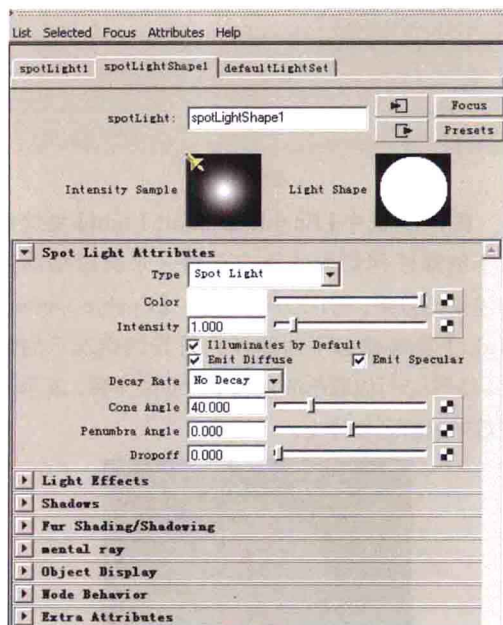


图1-11

(1) 所有灯光通用属性。

① Type（灯光类型）（见图1-12）

在【Type】下拉菜单中有6种灯光类型，这里的灯光类型和创建灯光类型的种类是一样的。因此在创建了一盏灯光后，如果想改变灯光类型可以在这里修改。注意，不要对已经进行属性设置的灯光改变类型，因为有些灯光的属性是独有的，不能从一种灯光直接转换到另一种灯光。

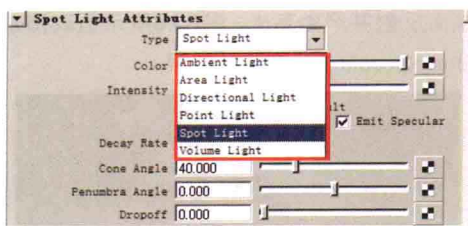


图1-12

## ② Color (颜色)

灯光的颜色可以通过颜色拾色器选择一种颜色设置;还可以给Color属性设置纹理贴图,这就像幻灯片投影仪一样,把纹理投射到场景中。

设置灯光纹理贴图的操作步骤如下。

01 单击【Color】后面的按钮。

02 在弹出的【Create Render Node】对话框中选择一张纹理贴图或File纹理。如图1-13所示,选择一张【Bulge】纹理投射到场景中。



图1-13

03 把聚光灯朝向物体,然后渲染场景。图1-14所示为将一张【Bulge】纹理贴图连接到灯光的【Color】属性后照射场景的效果图。



图1-14

在Maya中可以对属性进行设置关键帧。若想制作灯光颜色从红色变成绿色的效果,操作步骤如下。

01 单击【Color】后面的颜色拾色器按钮,如图1-15所示。

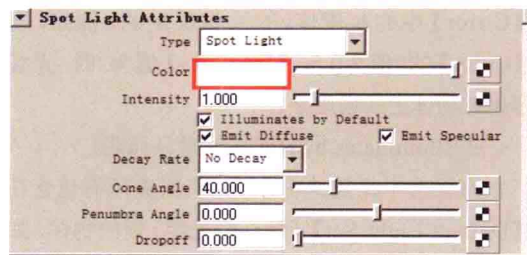


图 1-15

02 在弹出的【Color Chooser】对话框中选择红颜色,然后单击【Accept】按钮,如图1-16所示。



图 1-16

03 右键单击【Color】属性,从弹出的快捷菜单中选择【Set Key】(设置关键帧)命令,如图1-17所示。

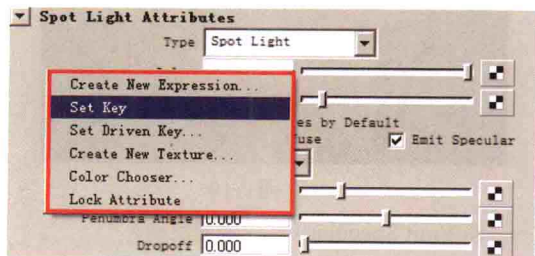


图 1-17

04 重复步骤02和03，选择绿颜色并设置关键帧即可。

### ③ Intensity (强度)

设置灯光的强度即灯光的亮度。其实灯光照射到物体上的亮度是由【Intensity】的数值和【Color】中的灰度值 $v$ 的乘积决定的。例如，当【Color】的 $v$ 值为0.5，【Intensity】值为2时，光线照射在物体上的强度是1。

### ④ Illuminates by Default (默认照明)

如果选中此复选框，灯光将照亮所有包含在【Default Light Set】(默认灯光组)里的物体。如果取消选中此复选框，灯光将只照亮和它相连的物体。默认此复选框是选中的。

### ⑤ Emit Diffuse (产生漫反射)

选中此复选框，灯光照射到物体后将产生漫反射并产生颜色。图1-18所示为选中【Emit Diffuse】复选框的效果，如图1-19所示为取消选中【Emit Diffuse】复选框的效果。

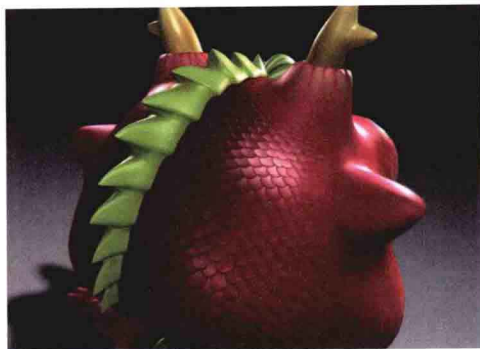


图1-18



图1-19

### ⑥ Emit Specular (产生镜面反射)

若选中此复选框，灯光照射到物体后将产

生镜面反射并产生高光。图1-20所示为取消选中【Emit Specular】复选框的效果。

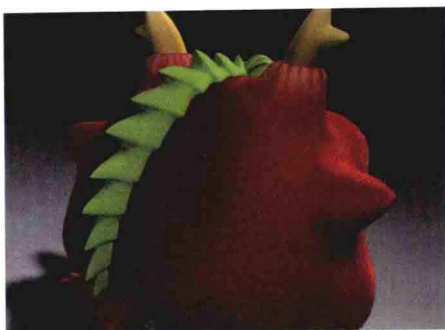


图1-20

### ⑦ Decay Rate (灯光衰减率)

在现实世界中，灯光在传播过程中随距离的增加而灯光强度逐渐衰减。但在Maya中灯光默认是会产生衰减的，即不管物体距离灯光有多远都不会产生衰减的，若要产生衰减必须在【Decay Rate】下拉菜单中选择一种衰减方式。

- Linear (线性衰减或一次方衰减): 指灯光强度随距离的增加呈线性衰减。
- Quadratic (平方衰减或二次方衰减): 指灯光强度随距离的增加呈二次方衰减。公式为:  $\text{强度} = 1 / (\text{距离} \times \text{距离})$ 。这和现实世界中的衰减比较相似。
- Cubic (立方衰减或三次方衰减): 指灯光强度随距离的增加呈三次方衰减。公式为:  $\text{强度} = 1 / (\text{距离} \times \text{距离} \times \text{距离})$ 。

如图1-21所示从下到上依次是不衰减、线性衰减、平方衰减、立方衰减。

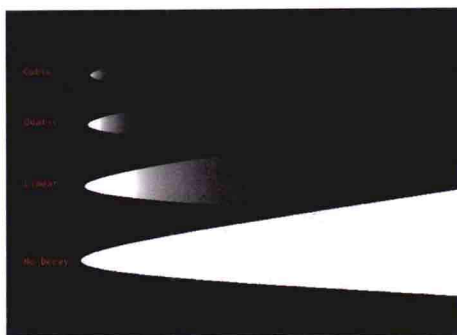


图1-21

(2) 聚光灯特有或只有几种灯光具有的特殊属性。