

## 第5章

# 灯光技术

### 5.1 灯光概述

灯光的设置是三维制作表现中非常重要的一环，灯光不仅仅可以照亮物体，还在表现场景气氛、天气效果等方面起着至关重要的作用。在设置灯光时，如果场景中的灯光过于明亮，渲染出来的画面则会处于一种曝光状态；如果场景中的灯光过于暗淡，则渲染出来的画面有可能比较平淡，毫无吸引力可言，甚至导致画面中的很多细节无法体现。虽然在Maya中，灯光的设置参数比较简单，但是若要制作出真实的光照效果，仍然需要我们去不断实践，且渲染起来非常耗时。使用Maya所提供的灯光工具，可以轻松地为制作完成的场景添加照明。因为三维软件的渲染程序可以根据用户的灯光设置，严格执行复杂的光照计算，但是如果灯光师在制作光照设置前，肯花大量时间来收集资料并进行光照设计，那么就可以使用这些简单的灯光工具创建出更加复杂的视觉光效，所以说在设置灯光前，我们应该充分考虑要达到的照明效果，切不可抱着能打出什么灯光效果就算什么灯光效果的侥幸心理。只有认真并有计划地设置好灯光后，产生的渲染结果才能打动人心。

对于刚刚接触灯光系统的三维制作人员来说，想要给自己的作品设置合理的灯光效果，最好先收集整理一些相关的图像素材作为参考。设置灯光时，灯光的种类、颜色及位置应来源于生活。我们不可能轻松地制作出一个从未见过的光照环境，所以学习灯光时，要对现实中的不同光照环境多加留意。自然界中的绚丽多彩，比如通常人们都会认为，室外环境光偏白色或偏黄色一些，但实际上阳光照射在大地上的颜色会随着一天当中的不同时间段、天气情况、周围环境等因素而变化，掌握这一点对于我们进行室外场景照明设置非常重要。图5-1和图5-2均为笔者拍摄的室外环境照片，通过这两张照片的对比，读者可以看到在不同天气情况下，同一组建筑楼群图像所产生的风格迥异的室外光影效果。



图5-1



图5-2

另外，当我们使用相机拍照时，顺光拍摄、逆光拍摄和侧光拍摄所得到的图像光影效果也完全不同，如图5-3~图5-5所示。



图5-3

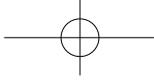


图5-4



图5-5

令人兴奋的是，现阶段的大部分三维软件中，灯光工具的参数设置越来越完善，并且使用起来也很人性化。但是想要得到既真实又充满艺术气息的光影效果，仍然不是一件容易的事，需要我们在熟练掌握三维软件中各种灯光工具使用方法的基础上，对真实世界中的光影进行深入的研究分析才可能实现。如果在设置灯光之前没有考虑到自己究竟想要表达什么情感及氛围，那么所有的灯光设置技巧都是徒然的。



## 5.2 灯光照明技术

在影片制作中，光线在增强场景氛围方面起着极其关键的作用。比如晴朗清澈的天空可以产生明亮的光线及具有锐利边缘的阴影，而在阴天环境中，光线则是分散而柔和的，所以不同时间段天空所产生的光影效果，可以轻易影响画面主体的纹理细节表现，进而对画面氛围产生影响。在Maya软件中对场景进行照明设置，可以借鉴现实中的场景灯光布置技巧，但是软件中的灯光解决方案更具有灵活性，所以在具体照明设置的方法上还是具有一定差异的。读者在学习灯光照明技术之前，有必要先了解一下软件中的灯光照明技术。

### 5.2.1 三点照明

三点照明是电影摄影及广告摄影中常用的灯光布置手法，并且在三维软件中也同样适用。这种照明方式可以通过较少的灯光设置来得到较为立体的光影效果。

三点照明，顾名思义，就是在场景中设置3个光源，这3个光源每一个都有其具体的功能作用，分别是主光源、辅助光源和背光。其中，主光源用来给场景提供最主要的照明，从而产生最明显的投影效果；辅助光源则用来模拟间接照明，也就是主光照射到环境上所产生的反射光线；背光则用来强调画面主体与背景的分，一般在画面中主体后面进行照明，通过作用于主体边缘产生的微弱光影轮廓而加强场景的深度体现。

### 5.2.2 灯光阵列

当我们在模拟室外环境天光照明时，采用灯光阵列照明技术，是一个很好的解决光源从物体的四面八方包围场景的照明方案。尤其是在三维软件刚刚产生的早期，灯光阵列技术在动画场景中的应用非常普遍，图5-6所示是笔者早期在3ds Max软件中对场景进行室外环境灯光模拟所进行的灯光阵列设置，这一方法在Maya软件中也同样适用，如图5-7所示。

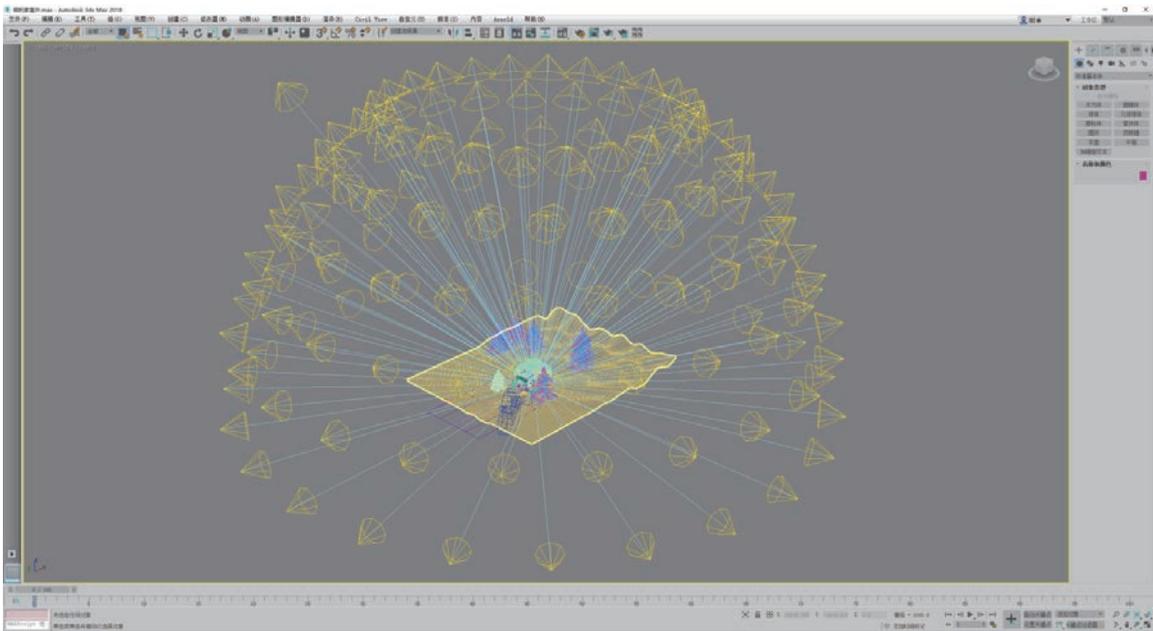


图5-6

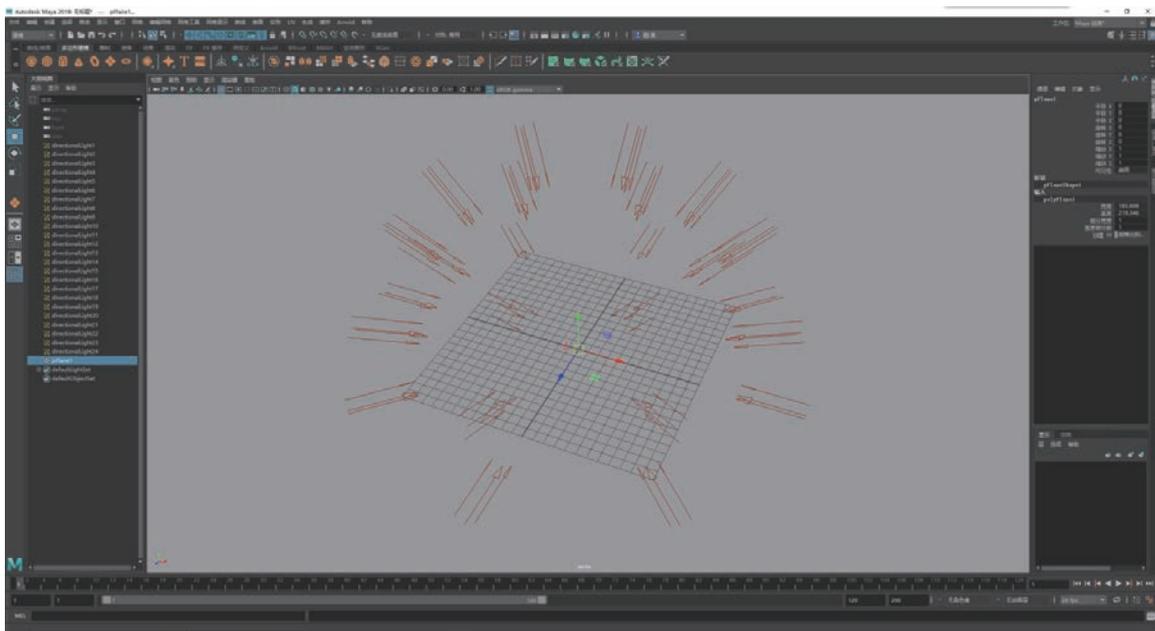


图5-7

### 5.2.3 全局照明

全局照明可以渲染出比之前所提到的两种照明技术更加准确的光影效果，这一技术的出现，使得灯光的设置变得便捷并易于掌握。这种技术经过多年的发展，已经在市面上存在的大多数三维渲染程序中确立了自己的地位。通过全局照明技术，用户在场景中仅创建少量的灯光，就可以照亮整个场景，极大地简化了三维场景中的灯光设置步骤，如图5-8所示。但是这种技术的流行，更多是因为其照明渲染效果非常优秀，无限地接近现实中的场景照明，如图5-9所示。

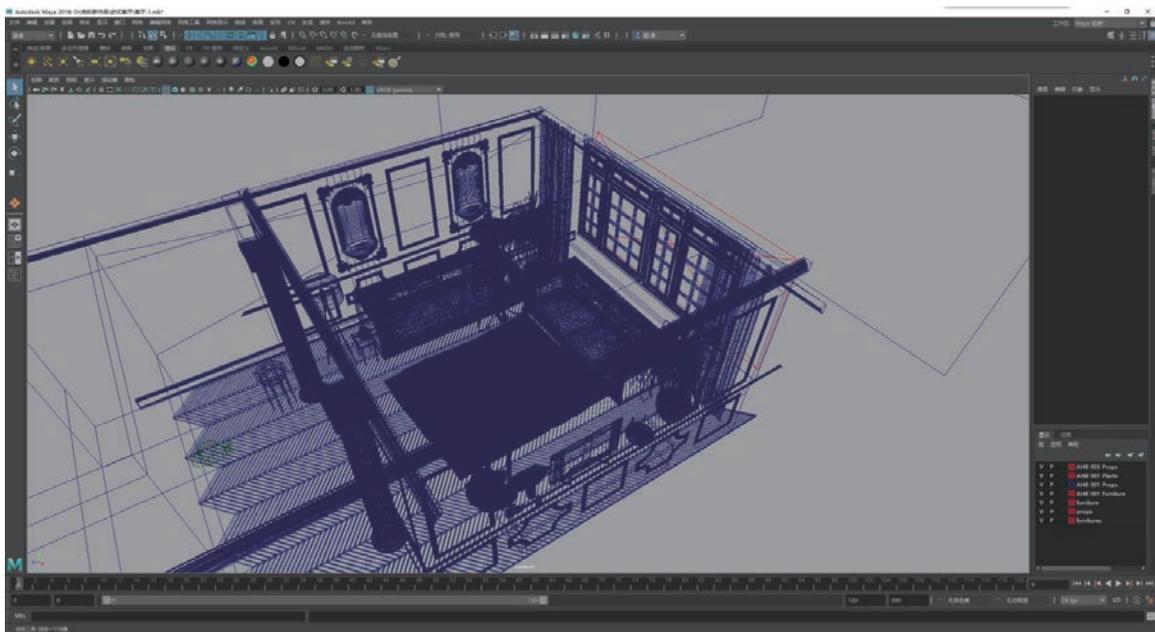


图5-8

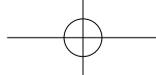


图5-9

## 5.3 Maya基本灯光

Maya的菜单栏中提供了6种基本灯光供用户使用，分别为“环境光”“平行光”“点光源”“聚光灯”“区域光”和“体积光”，如图5-10所示。同时，也可以在“渲染”工具架上找到这些灯光图标，如图5-11所示。



图5-10



图5-11

### 5.3.1 环境光

使用“环境光”可以模拟场景中的对象受到四周环境中均匀光线的照射，如图5-12所示。

在“属性编辑器”面板中，展开“环境光属性”卷展栏，可以查看环境光的参数设置，如图5-13所示。

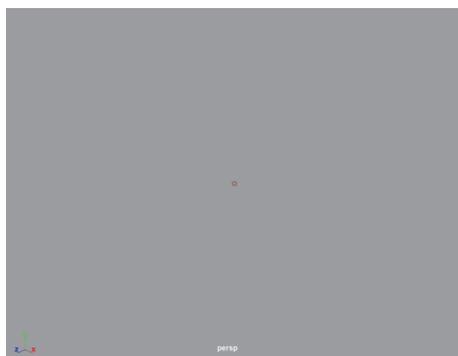


图5-12



图5-13

### 常用参数解析

- 类型：此处用于切换当前所选灯光的类型。

- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的光照强度。
- 环境光明暗处理：设置平行光与泛向（环境）光的比例。

### 5.3.2 平行光

使用“平行光”可以模拟日光直射这种接近平行光线的照明效果，平行光的箭头代表灯光的照射方向，缩放平行光图标以及移动平行光的位置，均对场景照明没有任何影响，如图5-14所示。

#### 1. “平行光属性”卷展栏

在“属性编辑器”面板中，展开“平行光属性”卷展栏，可以查看平行光的参数设置，如图5-15所示。



图5-14

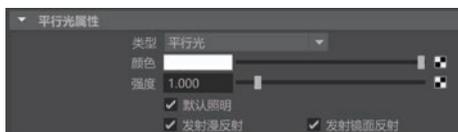


图5-15

#### 常用参数解析

- 类型：用于更改灯光的类型。
- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的亮度。

#### 2. “深度贴图阴影属性”卷展栏

展开“深度贴图阴影属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-16所示。



图5-16

- 使用深度贴图阴影：该选项处于启用状态时，灯光会产生深度贴图阴影。
- 分辨率：灯光的阴影深度贴图的分辨率。过低的数值会产生明显的锯齿化/像素化效果，过高的值则会增加不必要的渲染时间。图5-17所示为该值分别是514和2048的渲染结果。
- 使用中间距离：如果禁用，Maya 会为深度贴图图中的每个像素计算灯光与最近阴影投射曲面之间的距离。
- 使用自动聚焦：如果启用，Maya 会自动缩放深度贴图，使其仅填充灯光照明区域中包含阴影投射对象的区域。
- 宽度聚焦：用于在灯光照明的区域内缩放深度贴图的角度。
- 过滤器大小：控制阴影边的柔和度，图5-18所示分别为该值是1和2的阴影渲染结果对比。



图5-17

图5-18

- 偏移：深度贴图移向或远离灯光的偏移。
- 雾阴影强度：控制出现在灯光雾中的阴影的黑暗度。有效范围为1到10。默认值为1。
- 雾阴影采样：控制出现在灯光雾中的阴影的粒度。
- 基于磁盘的深度贴图：通过该选项，可以将灯光的深度贴图保存到磁盘，并在后续渲染过程中重用它们。
- 阴影贴图文件名：Maya 保存到磁盘的深度贴图文件的名称。
- 添加场景名称：将场景名添加到 Maya 保存到磁盘的深度贴图文件的名称中。
- 添加灯光名称：将灯光名添加到 Maya 保存到磁盘的深度贴图文件的名称中。
- 添加帧扩展名：如果启用，Maya 会为每个帧保存一个深度贴图，然后将帧扩展名添加到深度贴图文件的名称中。
- 使用宏：仅当“基于磁盘的深度贴图”设定为“重用现有深度贴图”时才可用。它是指宏脚本的路径和名称，Maya 会运行该宏脚本，以在从磁盘中读取深度贴图时更新该深度贴图。

### 3. “光线跟踪阴影属性”卷展栏

展开“光线跟踪阴影属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-19所示。

#### 常用参数解析

- 使用光线跟踪阴影：勾选该复选项，Maya将使用光线跟踪阴影计算。
- 灯光角度：控制阴影边的柔和度，图5-20所示为该值分别是0和3时的阴影渲染结果对比。



图5-19



图5-20

- 阴影光线数：控制软阴影边的粒度。
- 光线深度限制：光线深度指定可以反射和/或折射光线但仍然导致对象投射阴影的最长时间。在这些点之间（光线会改变方向）的透明对象将不会对光线的终止造成影响。

### 5.3.3 点光源

使用“点光源”可以模拟灯泡、蜡烛等由一个小范围的点来照明环境的灯光效果，如图5-21所示。

#### 1. “点光源属性”卷展栏

展开“点光源属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-22所示。

#### 常用参数解析

- 类型：用于切换当前所选灯光的类型。
- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的光照强度。

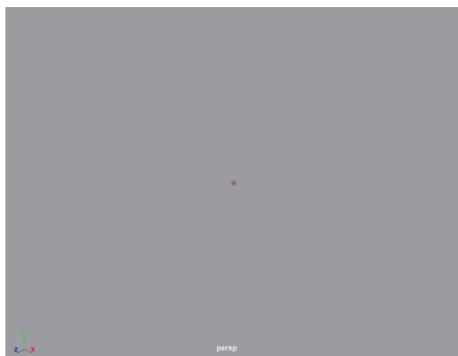


图5-21

## 2. “灯光效果” 卷展栏

展开“灯光效果”卷展栏，其中的命令参数如图5-23所示。

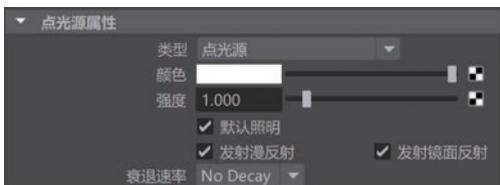


图5-22



图5-23

### 常用参数解析

- 灯光雾：用来设置雾效果。
- 雾类型：有“正常”“线性”和“指数”3种类型可选。
- 雾半径：设置雾的半径。
- 雾密度：设置雾的密度。
- 灯光辉光：用来设置辉光特效。

## 5.3.4 聚光灯

使用“聚光灯”可以模拟舞台射灯、手电筒等灯光的照明效果，如图5-24所示。

展开“聚光灯属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-25所示。

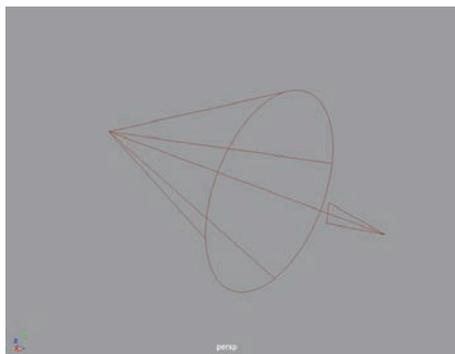


图5-24

### 常用参数解析

- 类型：用于切换当前所选灯光的类型。
- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的照明强度。
- 衰退速率：控制灯光的强度随着距离而下降的速度。
- 圆锥体角度：聚灯光束边到边的角度（度）。
- 半影角度：聚灯光束的边的角度（度），在该边上，聚光灯的强度以线性方式下降到零。
- 衰减：控制灯光强度从聚灯光束中心到边缘的衰减速率。



图5-25

## 5.3.5 区域光

“区域光”是一个范围灯光，常常被用来模拟室内窗户照明效果，如图5-26所示。

展开“区域光属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-27所示。

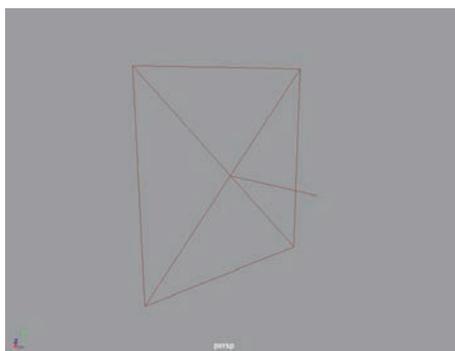


图5-26



图5-27

### 常用参数解析

- 类型：用于切换当前所选灯光的类型。
- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的光照强度。
- 衰退速率：控制灯光的强度随着距离下降的速度。

### 5.3.6 体积光

使用“体积光”可以照亮有限距离内的对象，如图5-28所示。

#### 1. “体积光属性”卷展栏

展开“体积光属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-29所示。

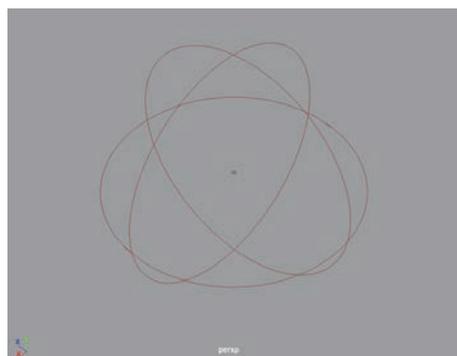


图5-28

### 常用参数解析

- 类型：用于切换当前所选灯光的类型。
- 颜色：设置灯光的颜色。
- 强度：设置灯光的光照强度。
- 灯光形状：体积光的灯光形状有“Box（长方体）”“Sphere（球体）”“Cylinder（圆柱体）”和“Cone（圆锥体）”这4种，如图5-30所示。

#### 2. “颜色范围”卷展栏

展开“颜色范围”卷展栏，其中的命令参数如图5-31所示。



图5-29



图5-30

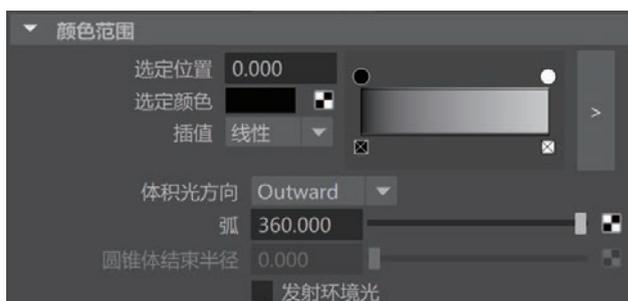


图5-31

## 常用参数解析

- 选定位置：指活动颜色条目在渐变中的位置。
- 选定颜色：指活动颜色条目的颜色。
- 插值：指控制颜色在渐变中的混合方式。
- 体积光方向：体积内的灯光的方向。
- 弧：通过指定旋转度数，使用该选项来创建部分球体、圆锥体、圆柱体灯光形状。
- 圆锥体结束半径：该选项仅适用于圆锥体灯光形状。
- 发射环境光：勾选该复选项后，灯光将以多向方式影响曲面。

### 3. “半影” 卷展栏

展开“半影”卷展栏，其中的命令参数如图5-32所示。



图5-32

## 常用参数解析

- 选定位置：该值会影响图形中的活动条目，同时在图形的X轴上显示。
- 选定值：该值会影响图形中的活动条目，同时在图形的Y轴上显示。
- 插值：控制计算值的方式。

## 实例操作：制作静物灯光照明效果

在本例中，我们将使用Maya的灯光工具来制作室内静物的灯光照明效果，图5-33所示为本实例的最终完成效果。

**01** 启动Maya软件，打开本书配套资源“狮子.mb”文件，场景中有一个狮子的摆件模型，并已经设置好了摄影机，如图5-34所示。

**02** 切换至“渲染”工具架，单击“区域光”图标，在场景中创建一个区域光，并缩放区域光图标大小至图5-35所示，方便选择并查看。



图5-33

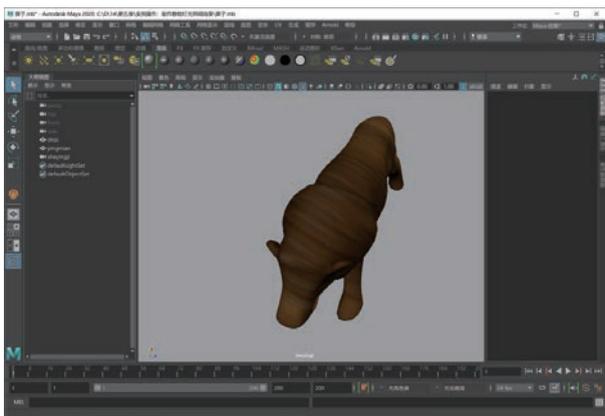


图5-34

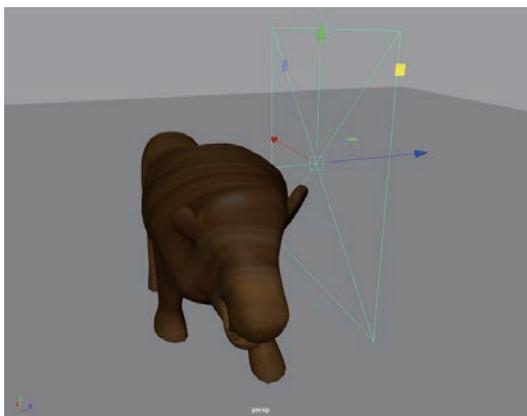


图5-35

**03** 调整灯光角度至图5-36所示，模拟出灯光从斜上方的角度照射到场景中的狮子造型上。

**04** 在“属性编辑器”面板中，展开“区域光属性”卷展栏，设置灯光的“强度”值为5000，如图5-37所示。

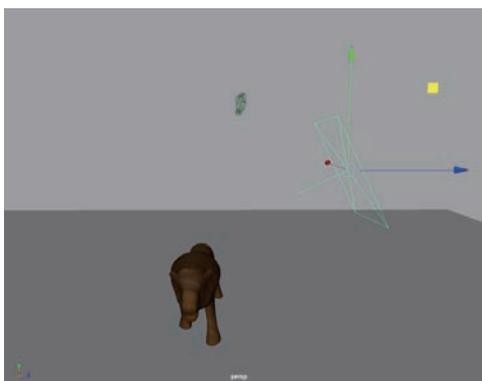


图5-36

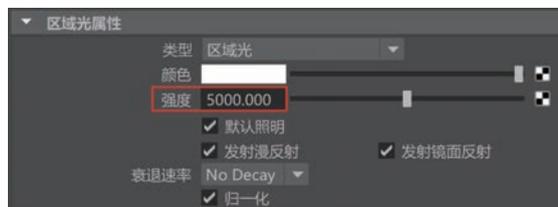


图5-37

**技巧与提示**

本实例使用Arnold渲染器来渲染图像，如果使用的灯光是Maya软件自带灯光系统里的，那么灯光的强度值需要设置得比较大才能得到正确的照明结果。

- 05 将该区域光进行复制，并调整位置和旋转方向至图5-38所示，用作辅助照明灯光。  
 06 在“属性编辑器”面板中，展开“区域光属性”卷展栏，设置灯光的“强度”值为500，如图5-39所示。

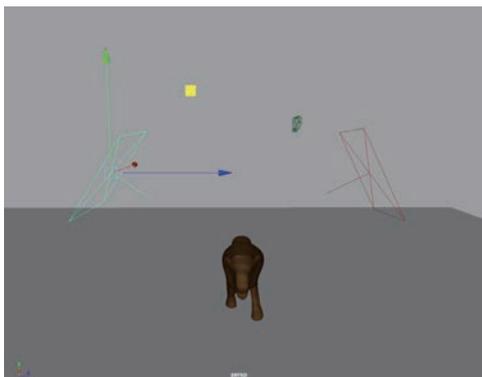


图5-38

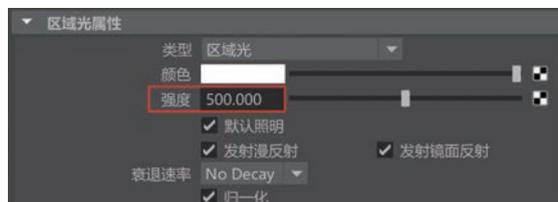


图5-39

- 07 设置完成后，将视图切换至“摄影机视图”，单击Arnold工具架上的Render（渲染）图标，如图5-40所示。  
 08 渲染场景，渲染结果如图5-41所示。



图5-40

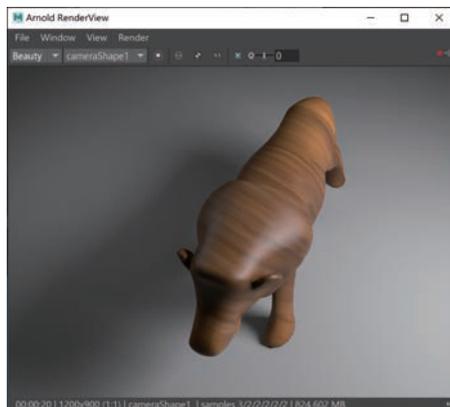
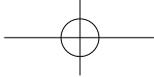


图5-41



09 单击Display Settings (显示设置) 按钮, 在Display (显示) 选项卡中, 设置渲染图像的Gamma值为1.5, 可以提高渲染图像的整体亮度, 如图5-42所示。

10 本实例的最终渲染结果如图5-43所示。

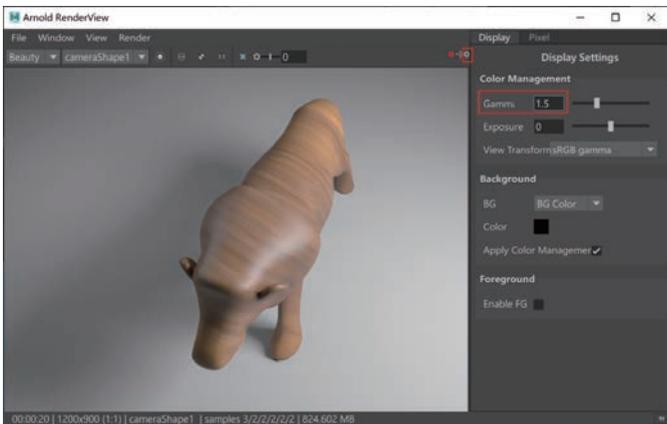


图5-42

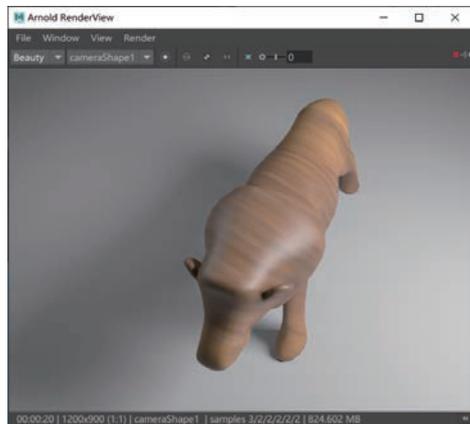


图5-43



使用Arnold渲染器渲染图像后, 如果渲染出来的图像亮度只是稍微暗一些的话, 可以通过调整图像的Gamma值和Exposure值来增加图像的亮度, 而不必调整灯光参数重新进行渲染计算。

## 5.4 辉光特效

辉光效果是Maya灯光的重要特效之一, 常常用来模拟摄影机镜头所产生的镜头光斑。在渲染作品时适当添加辉光效果, 可以给人一种视觉错觉, 让观众觉得他们所看到的影像作品是通过镜头拍摄的, 而非是在电脑里制作完成的, 如图5-44所示。

在Maya软件中实现辉光特效, 可以执行以下操作步骤。

(1) 在“渲染”工具架上, 单击“点光源”图标, 在场景中创建一个点光源, 如图5-45所示。

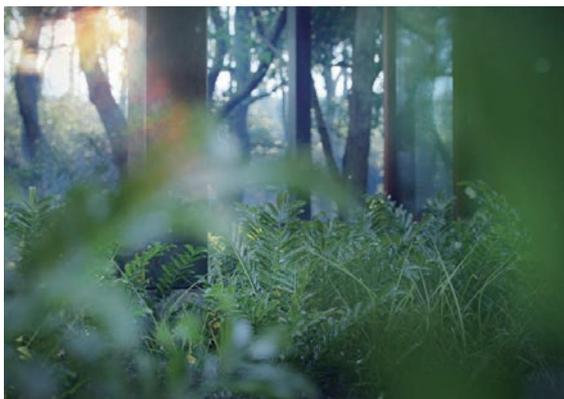


图5-44



图5-45

(2) 在“属性编辑器”中, 展开“灯光效果”卷展栏, 单击“灯光辉光”命令后的按钮, 即可为当前点光源添加辉光效果, 如图5-46所示。添加完成后, 场景中的点光源图标上则会出现辉光效果图标, 如图5-47所示。



图5-46

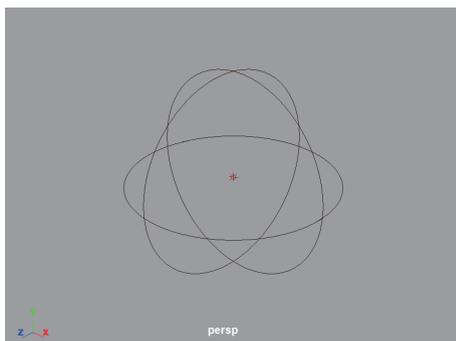


图5-47

在“属性编辑器”面板中，辉光特效的卷展栏主要包括“光学效果属性”“噪波”“节点行为”“UUID”和“附加属性”这5个卷展栏，其中，“光学效果属性”卷展栏内还下设“辉光属性”“光晕属性”和“镜头光斑属性”这三个卷展栏，如图5-48所示。接下来，我们重点对“光学特效属性”卷展栏内的常用参数进行讲解。

### 5.4.1 “光学效果属性”卷展栏

展开“光学效果属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-49所示。

#### 常用参数解析

- 活动：启用或禁用光学效果。
- 镜头光斑：模拟照明摄影机镜头的曲面的强光源。
- 辉光类型：用来设置辉光的效果，Maya 2020 为用户提供了5种辉光类型，分别为“Linear（线性）”“Exponential（指数）”“Ball（球）”“Lens Flare（镜头光斑）”和“Rim Halo（边缘光晕）”，如图5-50所示。这5种类型的渲染结果如图5-51~图5-55所示。

- 光晕类型：与“辉光类型”相似，Maya 2020 提供了同样多的“光晕类型”供用户使用，并且也分为“Linear（线性）”“Exponential（指数）”“Ball（球）”“Lens Flare（镜头光斑）”和“Rim Halo（边缘光晕）”这5种类型，如图5-56所示。图5-57~图5-61分别为这5种类型的渲染结果。



图5-48

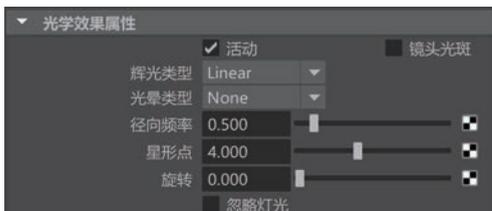


图5-49

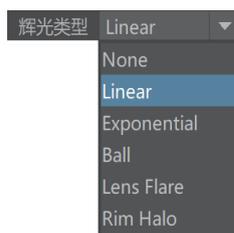


图5-50

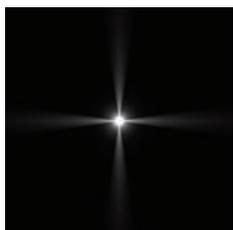


图5-51



图5-52

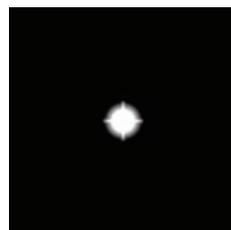


图5-53



图5-54

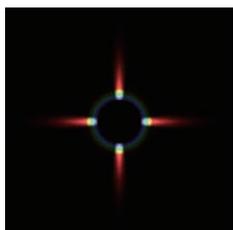


图5-55

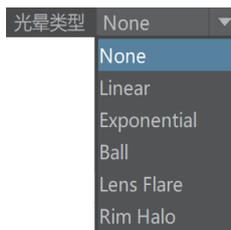


图5-56



图5-57



图5-58

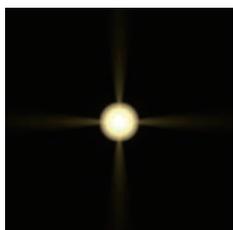


图5-59



图5-60



图5-61

- 径向频率：控制辉光径向噪波的平滑度。
- 星形点：表示辉光星形过滤器效果的点数，图5-62所示分别为该值是4和8的渲染结果对比。
- 旋转：控制围绕灯光的中心旋转辉光噪波和星形效果，图5-63所示分别为该值是0和50的渲染结果对比。

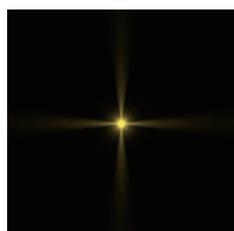


图5-62

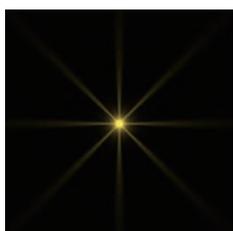


图5-63



- 忽略灯光：如果已启用，则会自动设定着色器辉光的阈值。

## 5.4.2 “辉光属性” 卷展栏

展开“辉光属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-64所示。

### 常用参数解析

- 辉光颜色：灯光的辉光的颜色。
- 辉光强度：控制辉光亮度。



图5-64

- 辉光扩散：控制辉光效果的大小。
- 辉光噪波：控制应用于辉光的 2D 噪波的强度。
- 辉光径向噪波：将辉光的扩散随机化。
- 辉光星形级别：模拟摄影机星形过滤器效果。
- 辉光不透明度：控制辉光暗显对象的程度。

### 5.4.3 “光晕属性” 卷展栏

展开“光晕属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-65所示。



图5-65

#### 常用参数解析

- 光晕颜色：控制光晕的颜色。
- 光晕强度：控制光晕的亮度。
- 光晕扩散：控制光晕效果的大小。

### 5.4.4 “镜头光斑属性” 卷展栏

展开“镜头光斑属性”卷展栏，其中的命令参数如图5-66所示。



图5-66

#### 常用参数解析

- 光斑颜色：控制镜头光斑圈的颜色。
- 光斑强度：控制光斑效果的亮度，图5-67所示分别是该值是1和2的渲染结果对比。
- 光斑圈数：表示镜头光斑效果中的圈数，图5-68所示分别为该值是5和25的渲染结果对比。



图5-67



图5-68

- 光斑最小/大值：在这两个值之间随机化圆形大小。
- 六边形光斑：生成六边形光斑元素，如图5-69所示。
- 光斑颜色扩散：控制基于“光斑颜色”随机化的各个圆形的色调度，图5-70分别为该值是0和1的渲染结果对比。
- 光斑聚焦：控制圆边的锐度。
- 光斑垂直/水平：用来控制光斑的生成角度，图5-71所示分别为调整了该值后的渲染结果对比。
- 光斑长度：相对于灯光位置控制光斑效果长度。



图5-69



图5-70



图5-71

### 实例操作：使用辉光制作太空效果

在本例中，我们将使用Maya的灯光工具来制作太空中地球表现的照明效果，图5-72为本实例的最终完成效果，需要读者注意的是，本实例使用“Maya软件”渲染器进行渲染。

- 01 启动Maya软件，打开本书配套资源“地球.mb”文件，如图5-73所示。
- 02 切换至“渲染”工具架，单击“平行光”图标，在场景中创建一个平行光，并缩放平行光图标大小至图5-74所示，调整好灯光的照射角度。



图5-72



图5-73

- 03 在“属性编辑器”中，展开“平行光属性”卷展栏，设置灯光的“强度”值为1.5，并在“光线跟踪阴影属性”卷展栏内勾选“使用光线跟踪阴影”复选项，如图5-75所示。

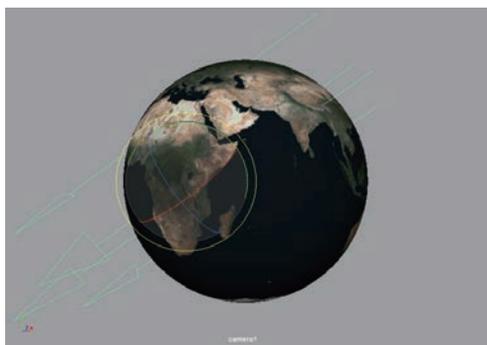


图5-74



图5-75

- 04 设置完成后，渲染场景，渲染结果如图5-76所示。
- 05 复制场景中的平行光，并调整其角度至图5-77所示，用来制作场景中的辅助照明。

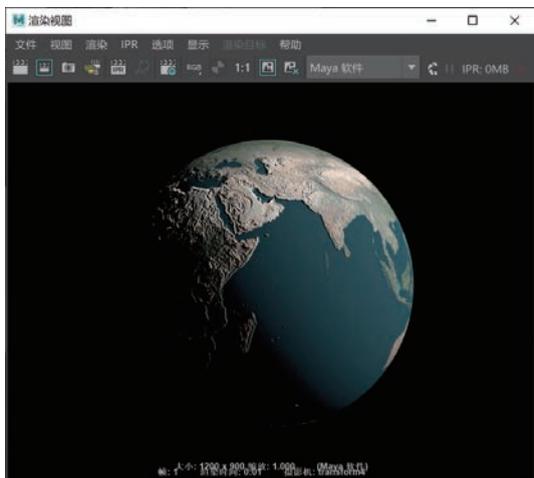


图5-76

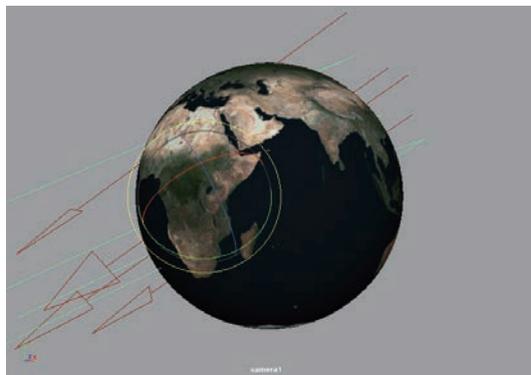


图5-77

- 06 在“属性编辑器”中，设置其“强度”值为0.05，稍稍提亮一点地球的暗部照明，如图5-78所示，渲染结果如图5-79所示。

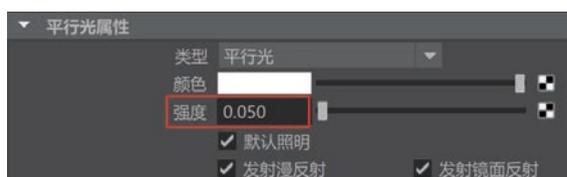


图5-78

- 07 在“渲染”工具架中，单击“点光源”图标，在场景中创建一个点光源，并调整其位置至图5-80所示。

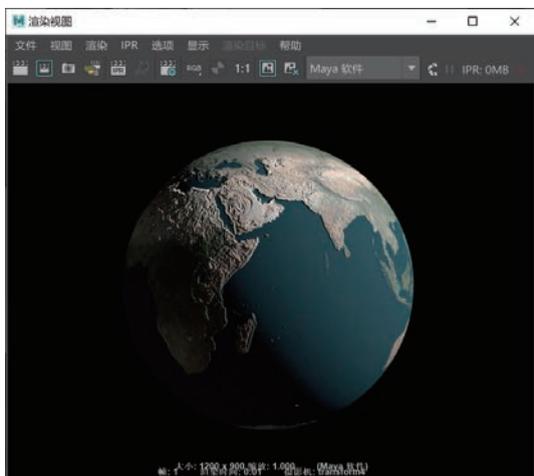


图5-79

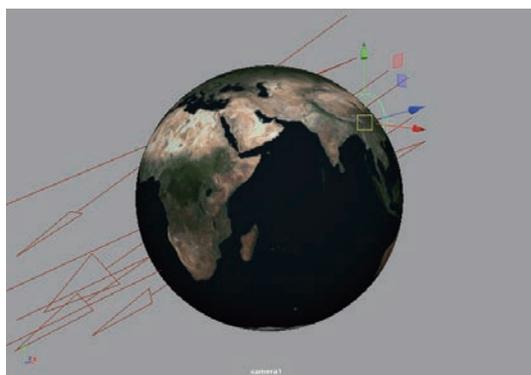


图5-80

- 08 在“属性编辑器”中，展开“灯光效果”卷展栏，单击“灯光辉光”属性后的按钮，为当前灯光添加辉光效果，如图5-81所示。



图5-81

- 09 在“属性编辑器”面板中，找到用于控制辉光特效的opticalFX1选项卡，展开“光学效果属性”卷展栏，勾选“镜头光斑”复选项，设置“辉光类型”为“Ball (球)”，设置“光晕类型”为“Exponential (指数)”，设置“径向

频率”的值为0.5，设置“星形点”的值为6，如图5-82所示。

10 展开“辉光属性”卷展栏，设置“辉光颜色”为浅黄色，设置“辉光扩散”的值为1.5，如图5-83所示。

11 展开“光晕属性”卷展栏，设置“光晕颜色”为黄色，设置“光晕强度”的值为0.2，如图5-84所示。

12 展开“镜头光斑属性”卷展栏，设置“光斑颜色”为黄色，勾选“六边形光斑”复选项，设置“光斑颜色扩散”的值为0.3，“光斑聚焦”的值为0.6，“光斑垂直”的值为0.123，“光斑水平”的值为-0.082，如图5-85所示。

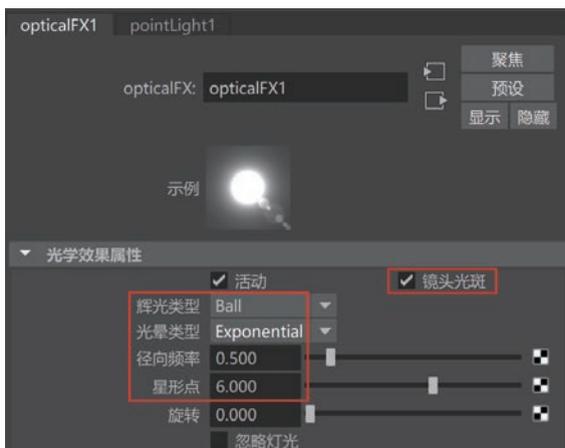


图5-82



图5-83

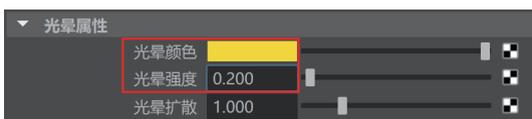


图5-84

13 设置完成后，渲染场景，本场景的最终渲染效果如图5-86所示。



图5-85

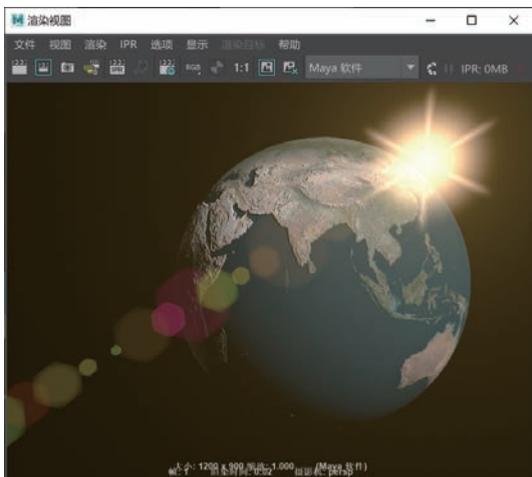


图5-86

## 5.5 Arnold灯光

中文版Maya 2020软件内整合了全新的Arnold灯光系统，使用这一套灯光系统并配合Arnold渲染器，用户可以渲染出超写实的画面效果。在Arnold工具架上，用户可以找到并使用这些全新的灯光按钮，如图5-87所示。

用户还可以执行菜单栏中的Arnold/Lights命令找到这些灯光按钮，如图5-88所示。



图5-87

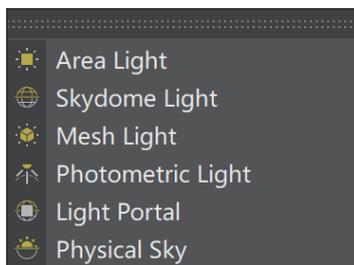


图5-88

### 5.5.1 Area Light (区域光)

Area Light (区域光) 与Maya自带的“区域光”非常相似，都是面光源，如图5-89所示。

在“属性编辑器”面板中，展开Arnold Area Light Attributes (Arnold区域光属性) 卷展栏，可以查看Arnold区域光的参数设置，如图5-90所示。

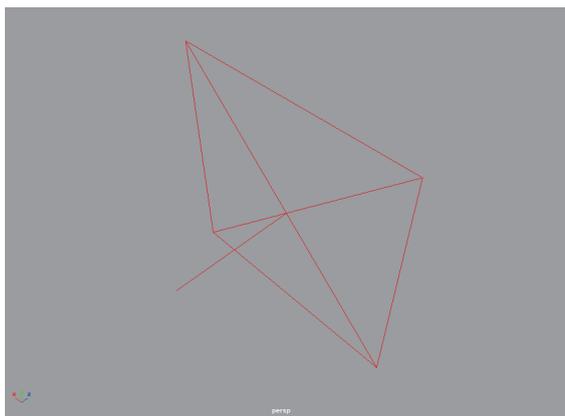


图5-89

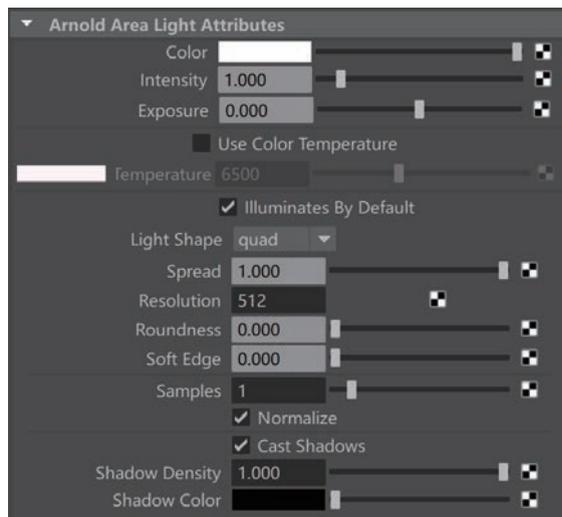


图5-90

#### 常用参数解析

- Color: 用来控制灯光的颜色。
- Intensity: 用来设置灯光的倍增值。
- Exposure: 用来设置灯光的曝光值。
- Use Color Temperature: 勾选该复选项，可以使用色温来控制灯光的颜色。



色温以开尔文为单位，主要用于控制灯光的颜色。默认值为6500，是国际照明委员会（CIE）所认定的白色。当色温值小于6500时会偏向于红色，当色温值大于6500时则会偏向于蓝色，图5-91所示显示了不同单位的色温值对场景的光照色彩影响。另外，需要注意的是，当我们勾选了使用色温选项后，将覆盖掉灯光的默认颜色，并包括指定给颜色属性的任何纹理。

技巧  
与  
提示

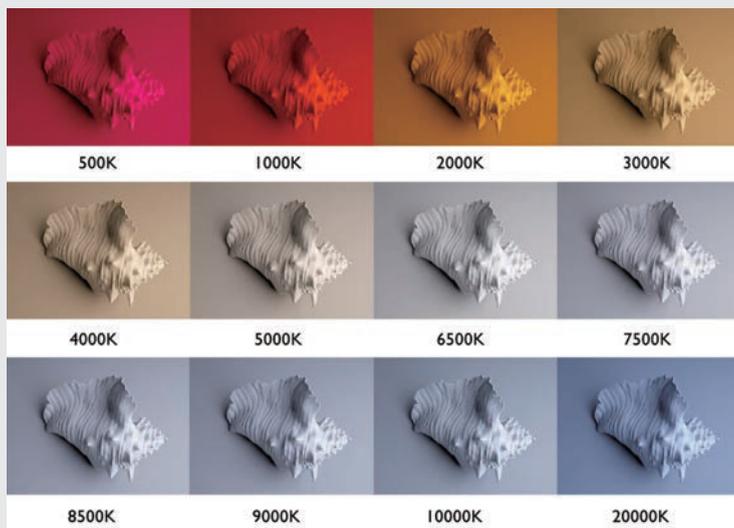


图5-91

- Temperature: 用于输入色温值。
- Illuminates By Default: 勾选该复选项, 开启默认照明设置。
- Light Shape: 用于设置灯光的形状。
- Resolution: 设置灯光计算的细分值。
- Samples: 设置灯光的采样值, 值越高, 渲染图像的噪点越少, 反之亦然。图5-92所示为该值分别是1和10的图像渲染结果。通过图像对比可以看出, 较高的采样值可以渲染得到更加细腻的光影效果。

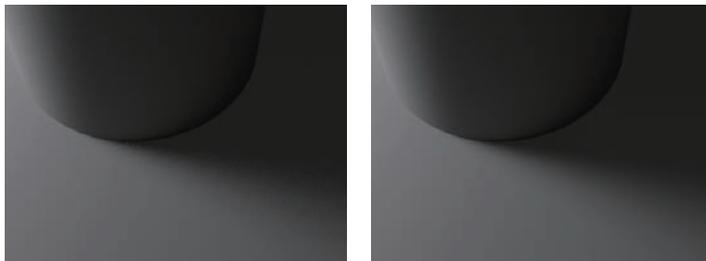


图5-92

- Cast Shadows: 勾选该复选项, 可以开启灯光的阴影计算。
- Shadow Density: 设置阴影的密度, 值越低, 影子越淡。图5-93所示为该值分别是0.5和1的图像渲染结果。需要注意的是, 较低的密度值可能会使图像看起来不太真实。

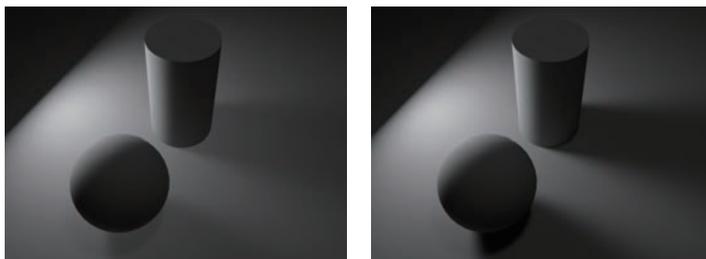


图5-93

- Shadow Color: 用于设置阴影颜色。

## 5.5.2 Skydome Light (天空光)

在Maya软件中,创建Skydome Light (天空光)可以快速制作模拟阴天环境下的室外光照,如图5-94所示。



Skydome Light (天空光)、Mesh Light (网格灯光)和Photometric Light (光度学灯光)的参数设置与Area Light (区域光)非常相似,故不再重复讲解。

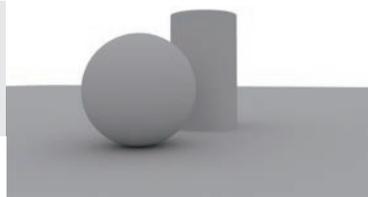


图5-94

## 5.5.3 Mesh Light (网格灯光)

Mesh Light (网格灯光)可以将场景中的任意多边形对象设置为光源,执行该命令之前,需要用户先在场景中选择一个多边形模型对象,图5-95为将一个多边形圆环模型设置为Mesh Light (网格灯光)后的显示结果。

Mesh Light (网格灯光)的默认照明效果会产生较多噪点,如图5-96所示。可以通过提高Samples (采样)值,有效改善图像的渲染结果,图5-97所示为Samples (采样)值设置为10后的渲染结果。

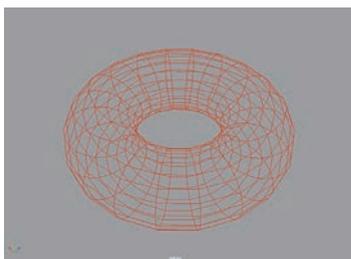


图5-95

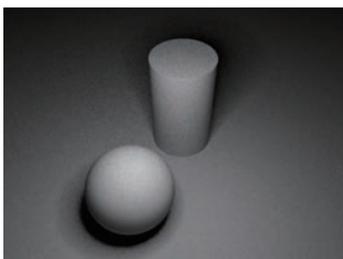


图5-96

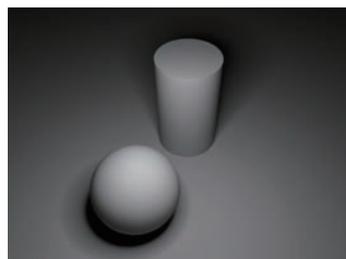


图5-97

## 5.5.4 Photometric Light (光度学灯光)

Photometric Light (光度学灯光)常常用来模拟制作射灯所产生的照明效果,在“属性编辑器”面板中添加光域网文件,可以制作出形状各异的光线效果,如图5-98所示。



图5-98

## 5.5.5 Physical Sky (物理天空)

Physical Sky (物理天空)主要用来模拟真实的日光照明及天空效果。在Arnold工具架上,单击“创建物理天空”图标,即可在场景中添加物理天空,如图5-99所示,其参数面板如图5-100所示。

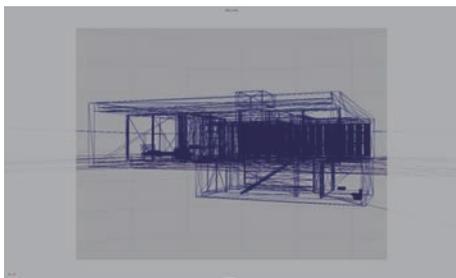


图5-99

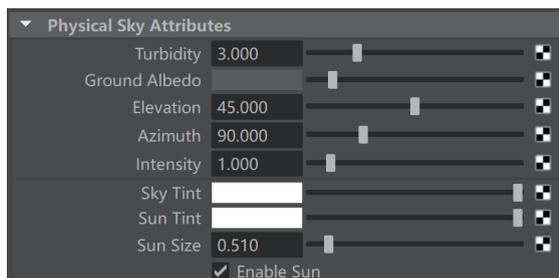


图5-100

### 常用参数解析

- Turbidity: 控制天空的大气浊度, 图5-101分别为该值是1和10的渲染图像结果对比。



图5-101

- Ground Albedo: 控制地平面以下的大气颜色。
- Elevation: 设置太阳的高度。值越大, 太阳的位置越高, 天空越亮, 物体的影子越短; 反之值越小, 太阳的位置越低, 天空越暗, 物体的影子越长。图5-102分别为该值是70和20的渲染结果。



图5-102

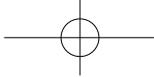
- Azimuth: 设置太阳的方位。
- Intensity: 设置太阳的倍增值。
- Sky Tint: 用于设置天空的色调, 默认为白色。将Sky Tint的颜色调试为黄色, 渲染结果如图5-103所示, 可以用来模拟沙尘天气效果; 将Sky Tint的颜色调试为蓝色, 渲染结果如图5-104所示, 则可以加强天空的色彩饱和度, 使得渲染出来的画面更加艳丽, 从而显得天空更加晴朗。



图5-103



图5-104



- Sun Tint: 用于设置太阳色调, 使用方法跟Sky Tint极为相似。
- Sun Size: 设置太阳的大小, 图5-105所示分别为该值是1和5的渲染结果对比。此外, 该值还会对物体的阴影产生影响, 值越大, 物体的投影越虚。



图5-105

- Enable Sun: 勾选该复选项开启太阳计算。

### 实例操作：制作室内天光照明效果

在本例中, 我们将使用Maya的Area Light (区域光) 工具来制作室内天光表现的照明效果, 图5-106所示为本实例的最终完成效果。

- 01 启动Maya软件, 打开本书配套资源“卧室.mb”文件, 这是一个室内的场景模型, 并已经设置好了材质及摄影机的渲染角度, 如图5-107所示。
- 02 找到Arnold工具架, 单击Area Light (区域光) 按钮, 在场景中创建一个Arnold渲染器的Area Light (区域光), 如图5-108所示。



图5-106

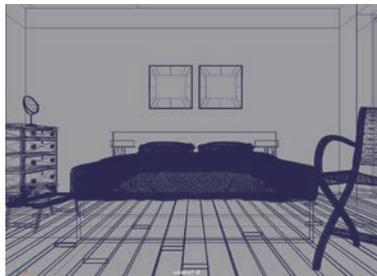


图5-107



图5-108

- 03 按下R快捷键, 使用“缩放工具”对Area Light (区域光) 进行缩放, 调整其大小至图5-109所示, 与场景中房间的窗户大小相近即可。
- 04 使用“移动工具”调整Area Light (区域光) 的位置至图5-110所示。将灯光放置在房间中窗户模型的位置处。



图5-109

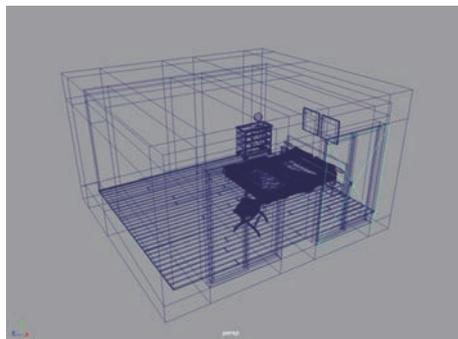
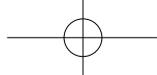


图5-110



- 05 在“属性编辑器”面板中，展开“aiAreaLightShape1”选项卡，设置Area Light（区域光）的Intensity值为300，Exposure的值为10，增加Area Light（区域光）的照明强度，如图5-111所示。
- 06 观察场景中的房间模型，可以看到该房间的一侧墙上有两个窗户，所以，我们将刚刚创建的Area Light（区域光）复制出来一个，并调整其位置至另一个窗户模型处，如图5-112所示。

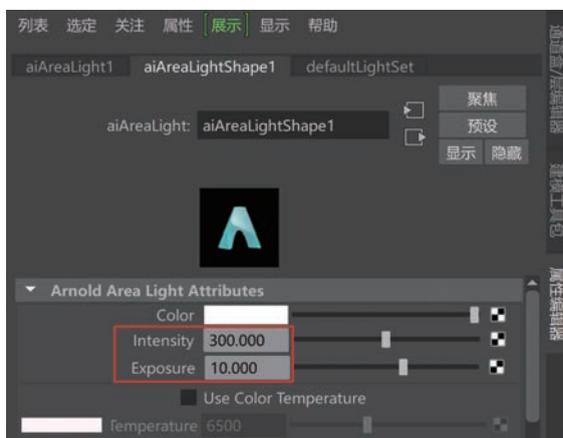


图5-111

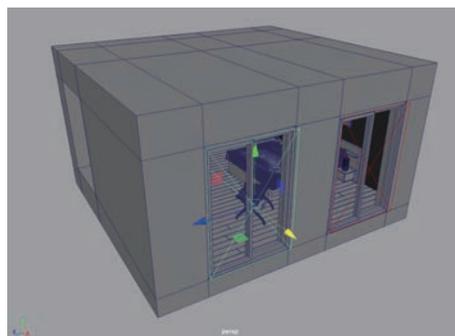


图5-112

- 07 设置完成后，渲染场景，并设置渲染图像的View Transform选项为sRGB gamma，如图5-113所示。
- 08 本实例的最终渲染结果如图5-114所示。

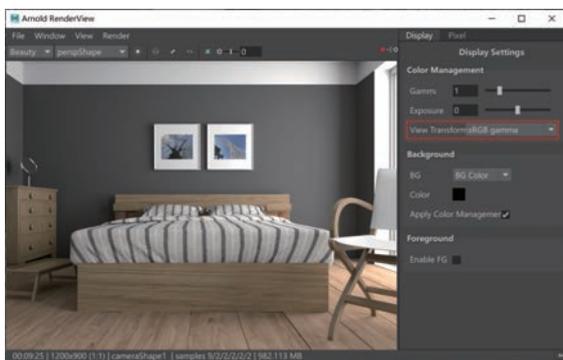


图5-113

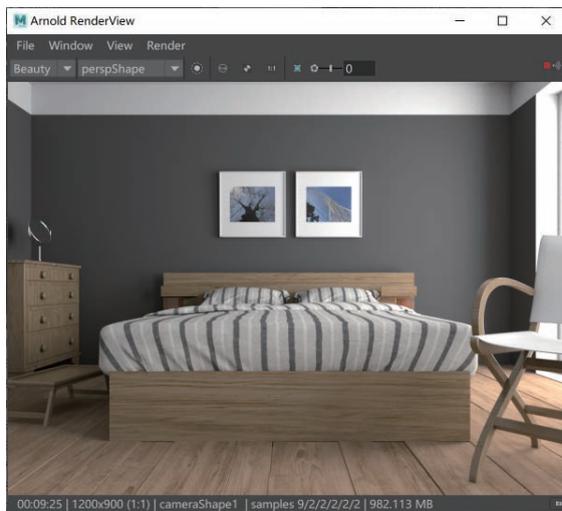


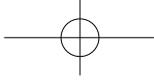
图5-114



**技巧与提示** Arnold渲染器渲染场景通常要消耗很长时间来进行渲染计算，所以使用Arnold渲染器来渲染最终场景时，最好使用Arnold的“渲染”按钮进行预览计算，这样我们可以一边在Maya中调整参数，一边在Arnold的渲染视口中查看参数变化对渲染结果的影响，从而大大节省了调试参数的时间。

### 实例操作：制作室内日光照明效果

在本例中，我们将使用Maya的Physical Sky（物理天空）工具来制作室内日光表现的照明效果。在



进行灯光设置前，非常有必要先观察一下现实生活中阳光透过窗户照进室内所产生的光影效果，图5-115所示为我在卧室拍摄的一张插座照片，通过该图可以看出距离墙体远近不同的物体所投射的影子，其虚实程度有很大变化。其中，A处为窗户的投影，因为距离墙体最远，所以投影也最虚。B处为插座的投影，因为距离墙体最近，所以投影也最实。C处为电器插头连线的投影，从该处可以清晰地看到阴影从实到虚的渐变。

参考上图的光影效果来完成本实例的灯光设置，本实例仍然使用上一实例的场景文件，灯光设置完成的最终渲染效果如图5-116所示。

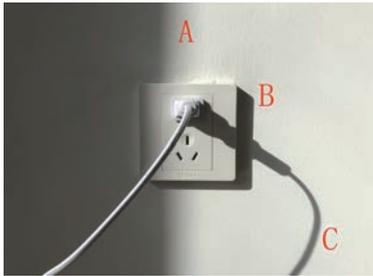


图5-115



图5-116

- 01 启动Maya 2020软件，打开本书配套资源“卧室.mb”文件，如图5-117所示。
- 02 找到Arnold工具架，单击Physical Sky（物理天空）按钮，如图5-118所示。

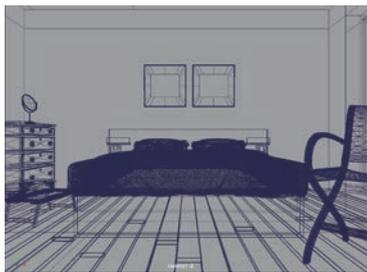


图5-117



图5-118

- 03 在场景中创建一个Arnold渲染器的Physical Sky（物理天空）灯光，如图5-119所示。
- 04 打开“属性编辑器”面板，展开aiPhysicalSky1选项卡，设置Elevation的值为30，Azimuth的值为40，调整出阳光的照射角度；设置Intensity的值为20，增加阳光的亮度；设置Sun Size的值为1，增加太阳的大小，该值可以影响阳光对模型产生的阴影效果，Sky Tint和Sun Tint的颜色保持默认不变，如图5-120所示。

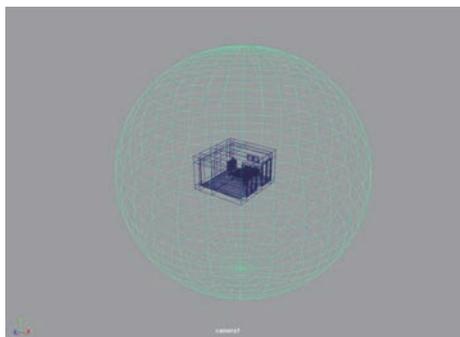


图5-119

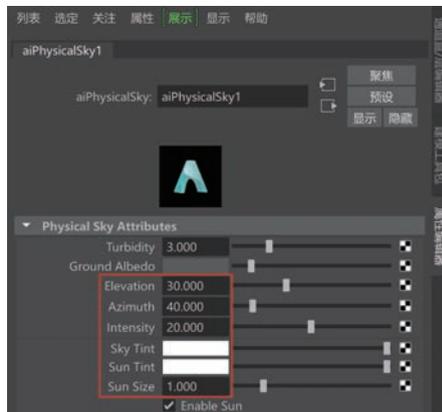


图5-120

05 设置完成后，渲染场景，渲染结果如图5-121所示。

06 观察渲染结果，可以看到渲染出来的图像还是有点偏暗，这时可以调整渲染窗口左边Display选项卡的Gamma值为1.35，将渲染图像调亮，得到较为理想的光影渲染效果，如图5-122所示。

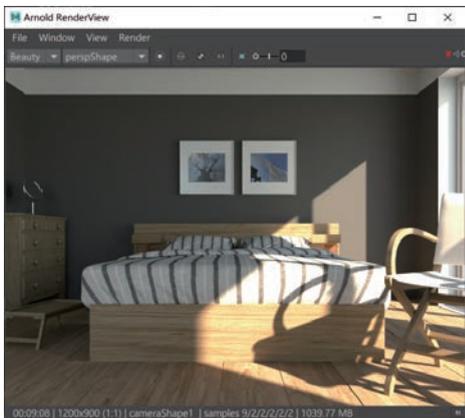


图5-121

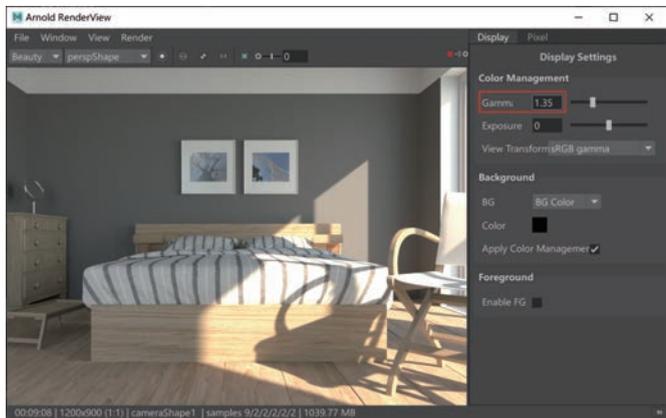


图5-122

07 执行渲染窗口上方的菜单命令“File/Save Image Options”，如图5-123所示。

08 在弹出的Save Image Options对话框中，勾选Apply Gamma/Exposure复选项，如图5-124所示。这样，在保存渲染图像时，就可以将调整了图像Gamma值的渲染结果保存到本地硬盘上了。

09 本实例的最终渲染结果如图5-125所示。

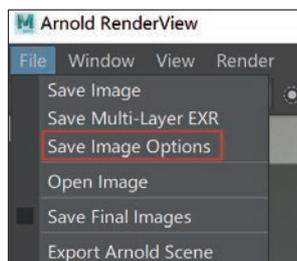


图5-123

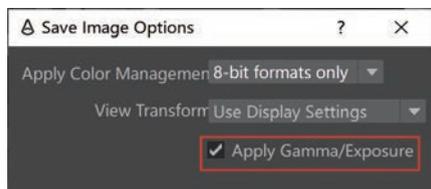


图5-124

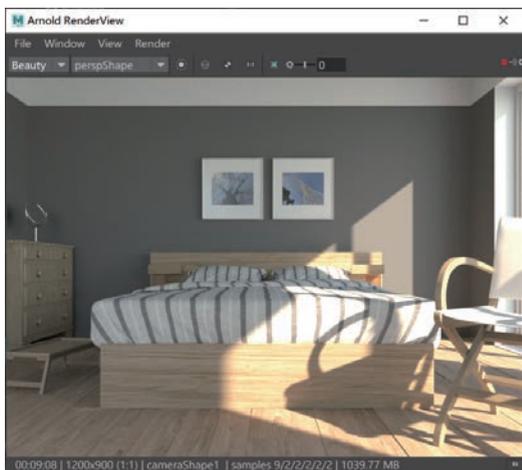


图5-125

### 实例操作：制作床头灯照明效果

在本例中，我们将使用Maya的 Mesh Light（网格灯光）工具来制作床头灯的照明效果，本实例的最终渲染结果如图5-126所示。

01 启动中文版Maya 2020软件，打开本书配套资源文件“床头灯.mb”，里面是一个室内空间的场景，并且设置好了材质及摄影机的拍摄角度，如图5-127所示。

- 02 该场景中还在房间窗户模型的位置处预先设置好了辅助照明灯光，如图5-128所示。

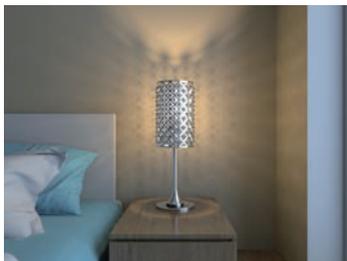


图5-126



图5-127

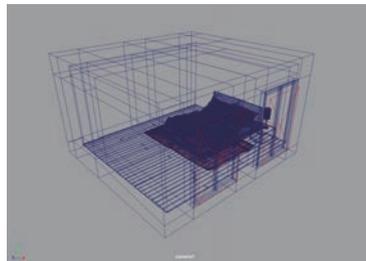


图5-128

- 03 现在渲染场景，默认渲染结果如图5-129所示。  
04 在场景中选择床头灯里的灯管模型，如图5-130所示。

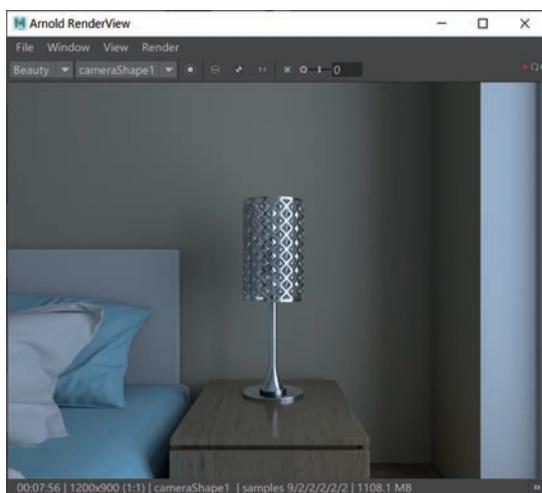


图5-129

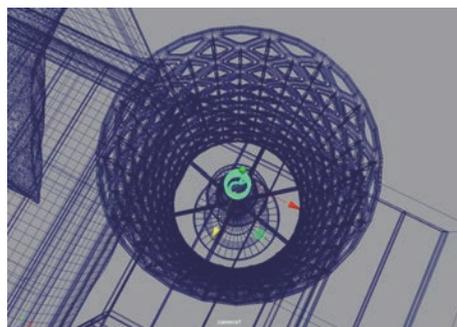


图5-130

- 05 在Arnold工具架上单击Mesh Light ( 网格灯光 ) 图标，将灯管模型设置为网格灯光的载体，如图5-131所示。  
06 设置完成后，观察“大纲视图”，Mesh Light ( 网格灯光 ) 和灯管模型的层级关系如图5-132所示。



图5-131



图5-132

- 07 观察场景，可以看到现在灯管模型的颜色像Maya灯光对象一样显示为红色，如图5-133所示。  
08 在“属性编辑器”面板，展开Light Attributes卷展栏，设置灯光Color的颜色为黄色，Intensity的值为300，Exposure的值为9，调整灯光的颜色和照明强度；设置Samples的值为5，提高灯光的光影采样值，如图5-134所示。  
09 设置完成后，渲染场景，本实例的最终渲染结果如图5-135所示。

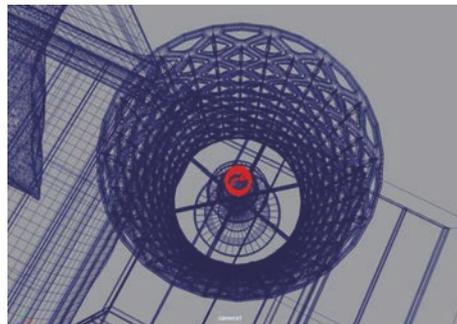


图5-133

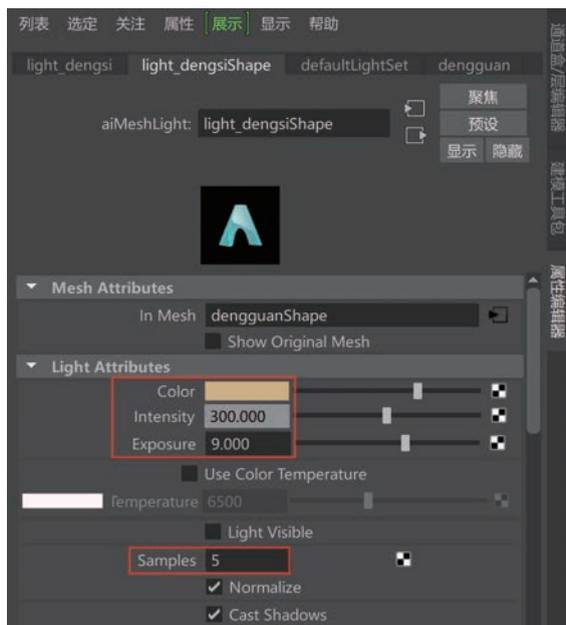


图5-134

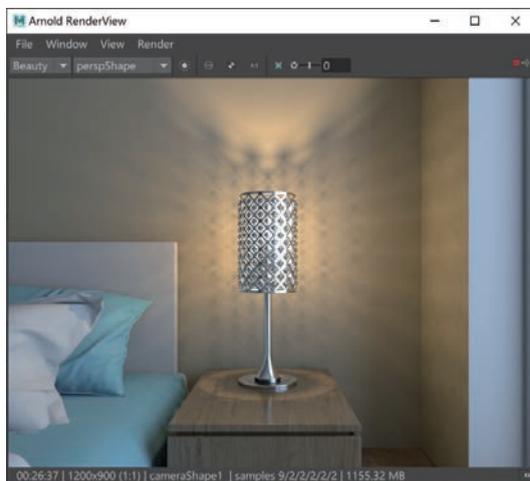


图5-135

### 实例操作：制作室外阳光照明效果

在本例中，我们将使用Maya的Physical Sky（物理天空）工具来制作室外天空环境的照明效果，图5-136所示为本实例的最终完成效果。

- 01 启动Maya软件，打开本书配套资源“房子.mb”文件，场景中有一个房子的建筑外观模型，并已经设置好了材质及摄影机的渲染角度，如图5-137所示。
- 02 找到Arnold工具架，单击Physical Sky（物理天空）按钮，在场景中创建一个Arnold渲染器的Physical Sky（物理天空），如图5-138所示。



图5-136

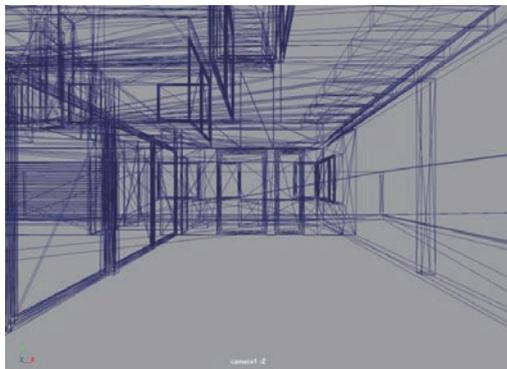


图5-137

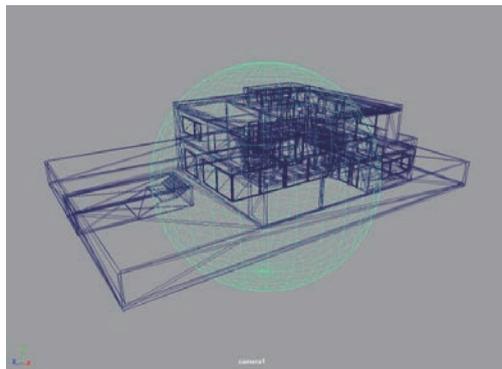


图5-138

- 03 渲染场景，Physical Sky（物理天空）作用在场景中的默认渲染结果如图5-139所示。
- 04 在“属性编辑器”面板中，展开Physical Sky Attributes卷展栏，调整Elevation的值为30，Azimuth的值为70，调整太阳的高度及照射角度；设置Intensity的值为2.5，增加灯光的强度，如图5-140所示。

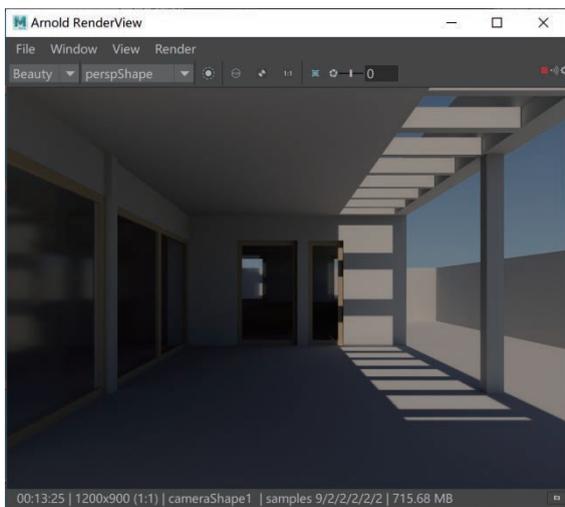


图5-139

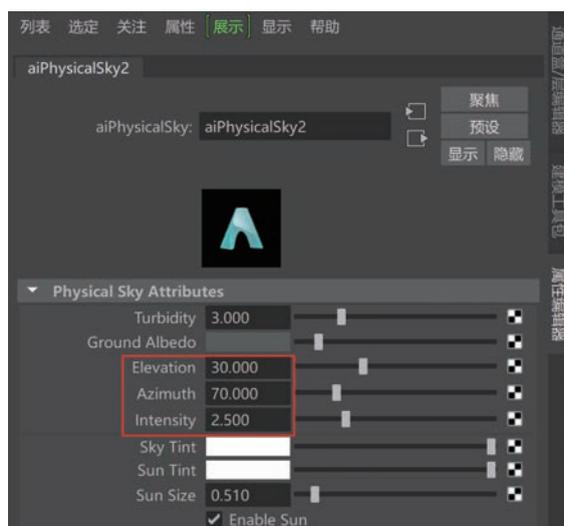


图5-140

05 设置完成后，渲染场景，渲染结果如图5-141所示。

06 设置渲染图像的Gamma值为1.5，为渲染图像增加亮度，如图5-142所示。

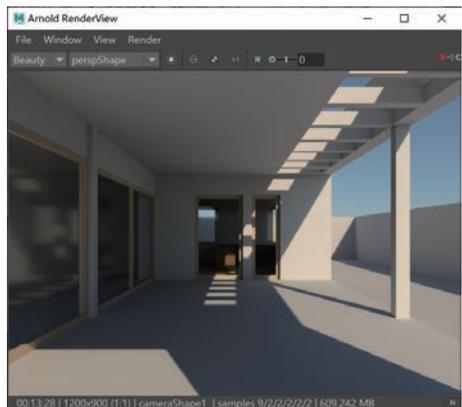


图5-141

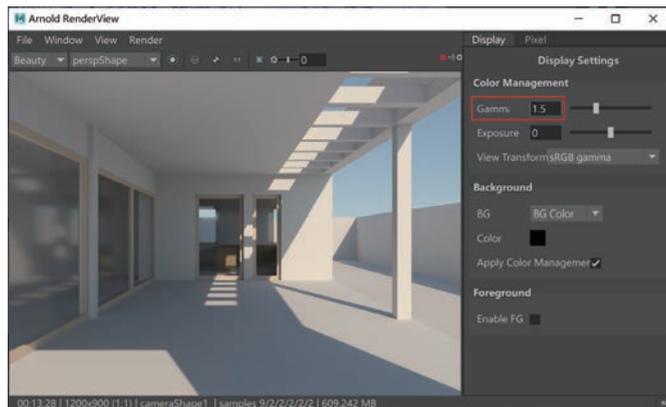


图5-142

07 本实例的最终渲染结果如图5-143所示。

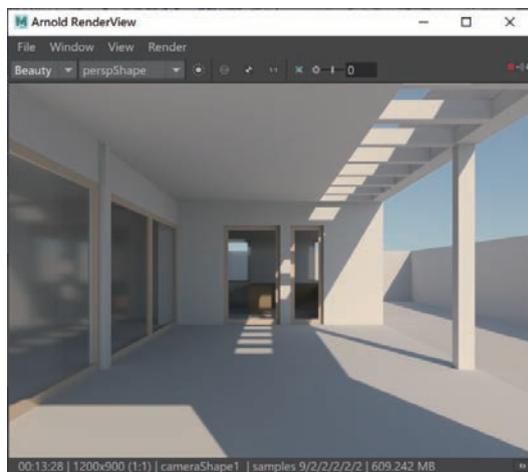


图5-143