

# 3D材质灯光

**Shader&lighting**

动画专业 唐洁

# 灯光的概念 HDR照明

# 一、知识预览

	时间安排	难易程度	重点程度
1 材质的概念和重要性	0.5小时	★★★☆☆	★★★★★
2 灯光的概念与参数	1小时	★★★★☆	★★★★★
3 三点光源	1小时	★★★☆☆	★★★★★
3 HDR照明	1小时	★★★★☆	★★★★★

# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
1 材质的概念和重要性	0.5小时	★★★☆☆	★★★★★
2 灯光的概念与参数	1小时	★★★★☆	★★★★★
3 三点光源	1小时	★★★☆☆	★★★★★
3 HDR照明	1小时	★★★★☆	★★★★★

## 材质的概念和重要性



# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
1 材质的概念和重要性	0.5小时	★★★☆☆	★★★★★
2 灯光的概念与参数	1小时	★★★★☆	★★★★★
3 三点光源	1小时	★★★☆☆	★★★★★
3 HDR照明	1小时	★★★★☆	★★★★★

### 灯光的概念与参数

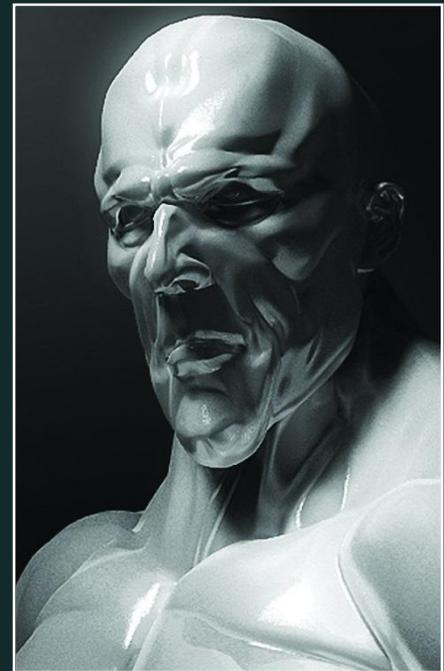
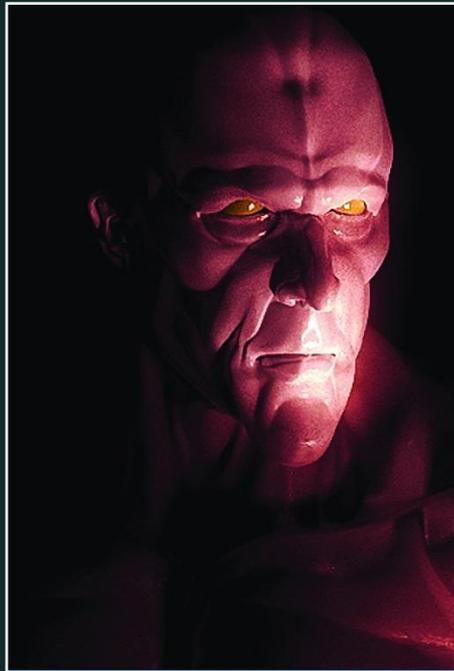
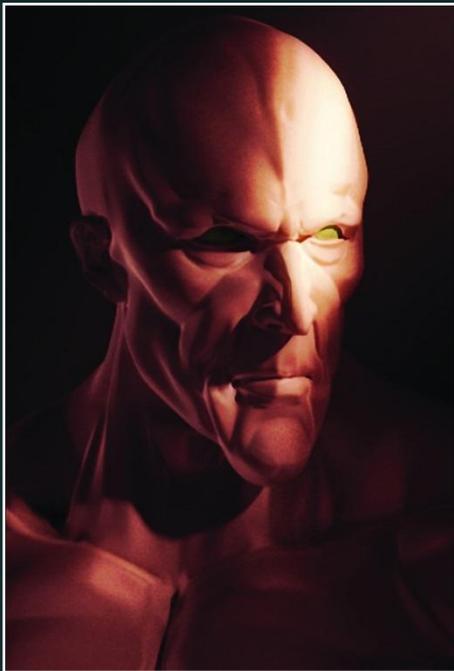
在开始介入Maya的灯光之前，首先我们要了解什么是光。

光分为人造光和自然光。我们之所以能够看到五彩缤纷的世界，是因为眼睛接受物体发射、反射或散射的光。没有光的世界就和我们夜晚关掉所有的灯一样，漆黑一片，看不见任何物体，没有任何颜色。现实中的光线，不管是自然光还是人造光都有衰减。



## 材质球&灯光 Shader&lighting

灯光对于画面气氛的烘托起着举足轻重的作用。相同的场景，相同的角色，如果灯光的强度、色彩和位置不同，我们会发现产生的气氛会截然不同。合理的运用灯光，才能使画面真正从视觉上吸引眼球。



## 材质球&灯光 Shader&lighting

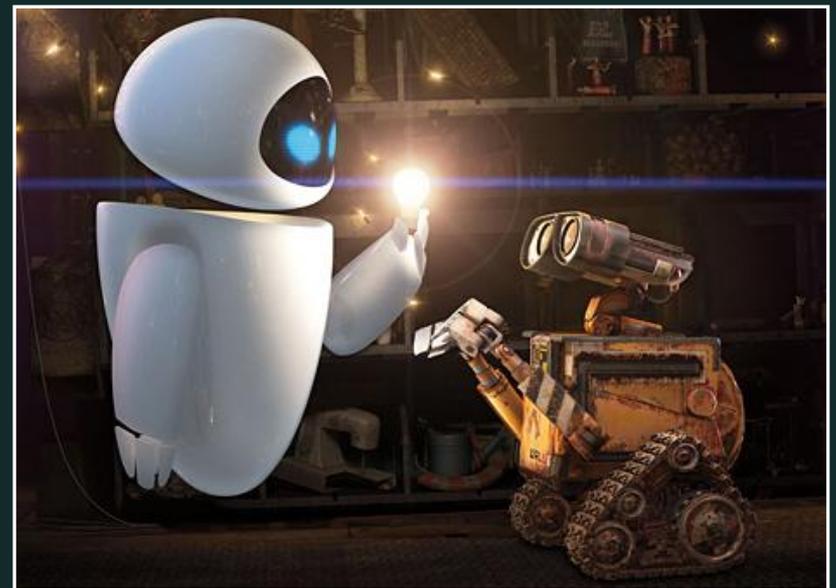
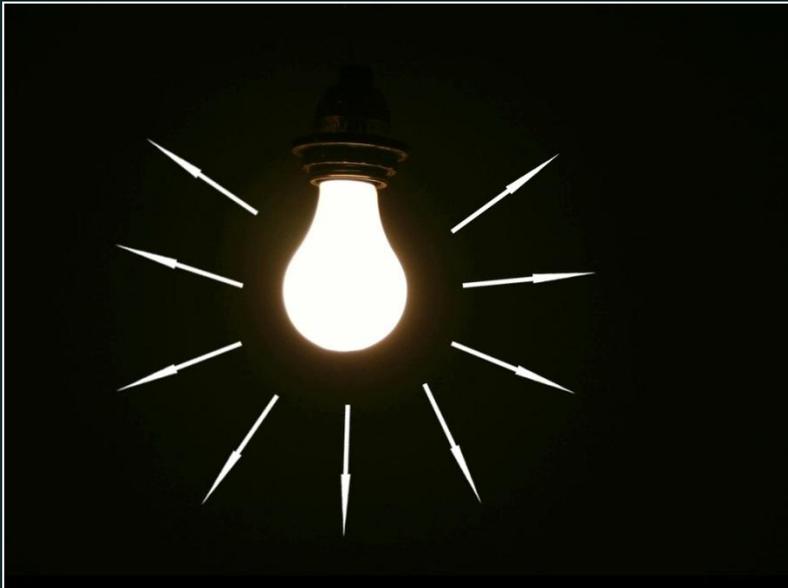
物体受到不同的光照，会出现不同阴暗、不同冷暖的变化。光源颜色的冷暖对自然界色彩的变化起着非常重要的作用。在暖色调光线下的物体，其亮部呈暖色调，暗部则是偏冷色调；在冷色调光线下的物体，亮部呈冷色调，而它的暗部则呈暖色调。一般情况下，天光多为冷色，但朝霞夕阳时间段的天光呈暖色。



源

## Point light

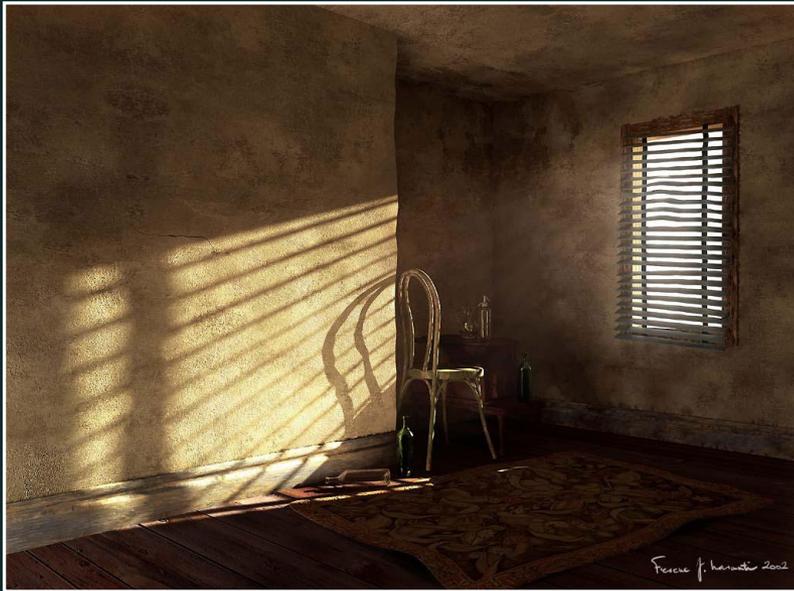
点光源是被使用最广泛的灯光。光从一点光源射向四面八方，光线是不平行的，光线汇聚点是在灯所在的地方。我们在生活中随处可见如：电灯泡。烛焰。点光源可以投射阴影，它会随光位置变化而变形。



# 材质球&灯光 Shader&lighting 平行光

## Directional Light

平行光是用来模拟一个非常明亮，非常遥远的光源。所有的光线都是平行的。虽然太阳是一个点光源。可是因为它离我们的距离是如此的遥远，以至于太阳光到达地球后实际上是没有角度的，所以我们用平行光源来模拟太阳光。平行光没有衰减属性。平行光可投射阴影，背光是漆黑的。



# 材质球&灯光 Shader&lighting

## 聚光灯

### Spot Light

无论是效果还是用法，他和舞台上的聚光灯原理完全一样。

聚光灯是具有方向性的灯，所有的光线从一个点并以你定义的圆锥形状向外扩散。可通过使用Cone Angle（锥角）滑块的方法，从顶点开始以度为单位来度量锥体。

聚光灯是所有灯光中参数最多的灯光。通过调节它的参数可以产生很多类型的照明效果。



## Light

区域光是Maya灯光中比较特殊的一种类型。和其它的灯光不同的是，区域光是一种二维的面积光源，也可以想象它是一面反光板，它的亮度不仅和强度相关，还和它的面积大小直接相关。通过Maya的变换工具可以改变它的大小和方向。

区域光也可以投射阴影。但是不要使用Depth Map Shadow算法来计算区域光的阴影，要想得到真实的区域光阴影，必须使用光影追踪算法



### 体积灯光 Volume Light

体积光是从特定的3D立体区域向外发射的灯光，我们可以很直观的控制灯光的远近大小来得到我们想要的照射效果，象有体积衰减的点光。



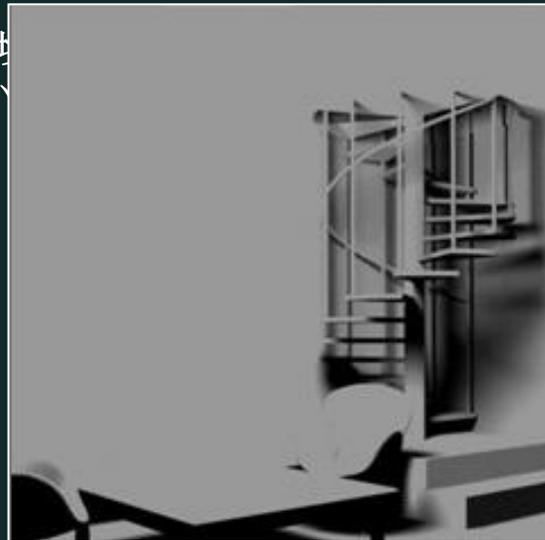
## 环境光

### Ambient Light

环境光有的比较少，通常用来做间接照明

环境光能够从各个方向均匀的照射场景中的所有物体。环境光具有两种相矛盾的属性。它的一部分光是向各个方向照亮物体的（象一个无穷大的球的内表面发出的光），而另一部分光是从光源的位置发出的（象一个点光源）。

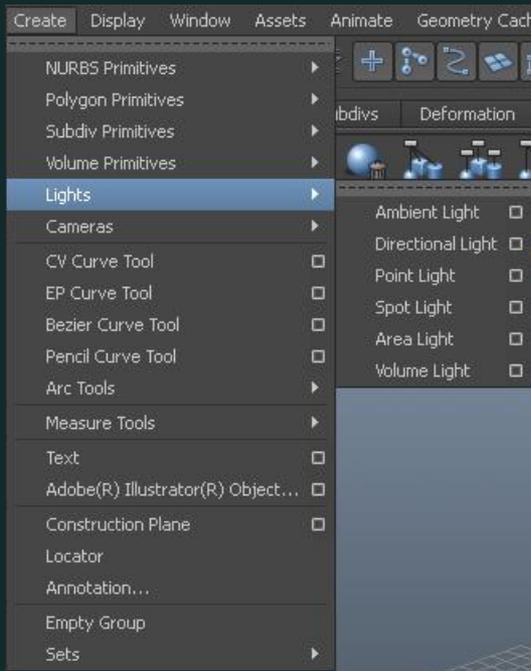
通过在属性编辑器中设置环境光  
如果Ambient Shade的值大小



这两个相反的参数结合起来。  
光源。

# 在场景中建立灯光

- 默认情况下，Maya在渲染之前会检查场景中是否存在灯光节点，如果场景中没有存在灯光，Maya便创建一组用于照明的灯光。
- 用户应该自己创建灯光，并且决定位置和方向：
- 从Maya菜单中选择：Create › Light › Light Type以照亮场景中的模型
- 或者从Maya默认的工具架中创建灯光



## Maya的6种灯光类型



# 材质球&灯光 Shader&lighting



环境光

平行光

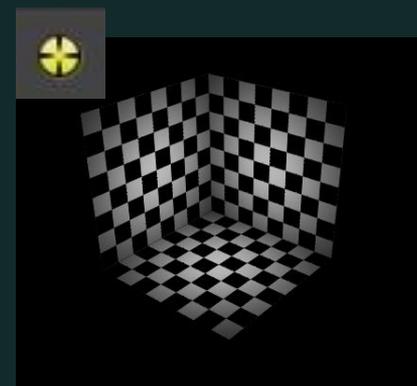
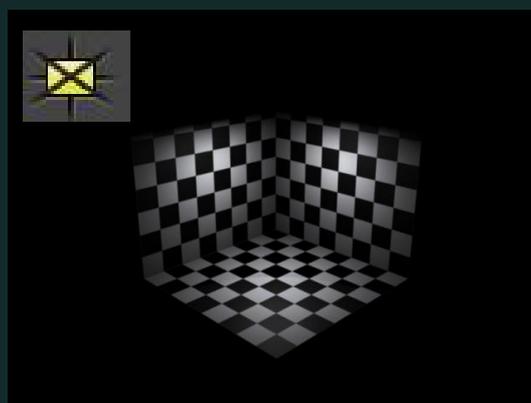
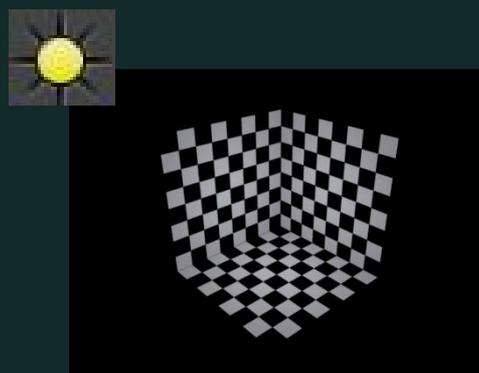
点光源

聚光灯

面光源

体积光

# 材质球&灯光 Shader&lighting



Ambient Light的渲染效果

Area Light的渲染效果

Volume Light的渲染效果

## 灯光的基本属性

### Type 类型

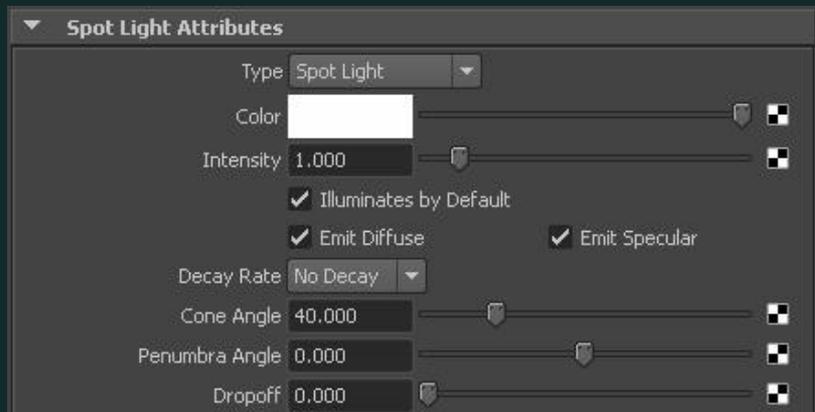
在这里选择改变灯光的类型，此选项只出现在属性窗口。如果改变了灯光的类型，则只有两者共同的属性会保留下来，但是其位置不会改变。

### Color 颜色

灯光的颜色，点击样本来选择灯光的颜色。也可以给灯光颜色映射一个纹理。这时灯光就像一个投影机，根据其类型的不同，按照不同的方法把纹理投射出去。这是灯光的一个重要属性。

### Intensity 强度

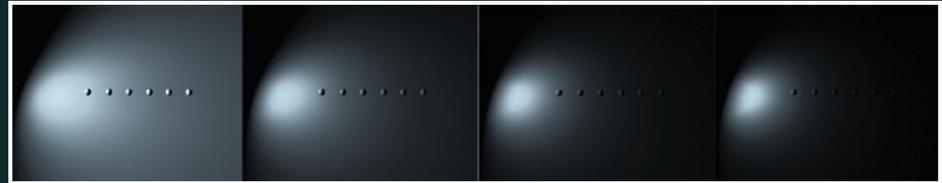
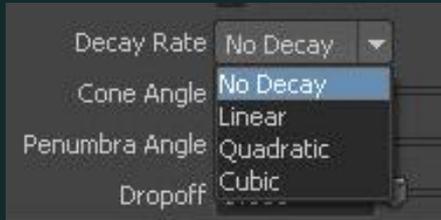
控制灯光的强度（亮度）



# 材质球&灯光 Shader&lighting

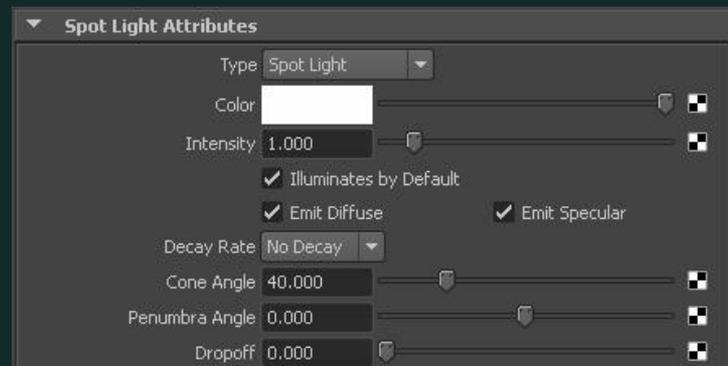
## Decay Rate 衰减速率

真实环境里光线都是有衰减的，我们可以通过Decay Rate来选择需要的衰减速率，缺省的是没有衰减（No Decay）。你也可以选择Linear（线性衰减）、Quadratic（平方比衰减）、Cubic（立方比衰减）。



## Illuminated By Default 按照缺省照明

这个选项是指灯光是否按照缺省的状况照明所有的物体。如果不勾选此项，这灯光只照明和它相关联的物体



# 材质球&灯光 Shader&lighting

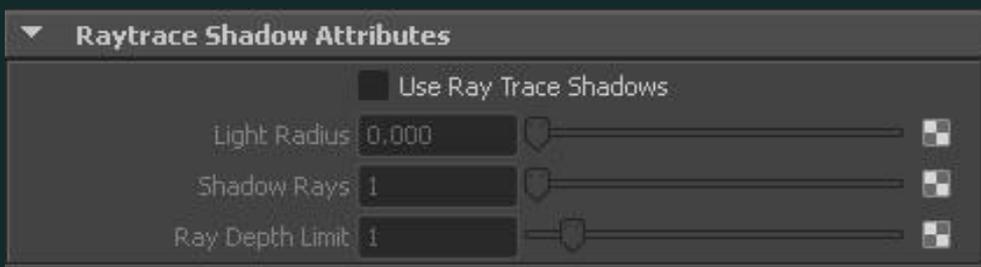
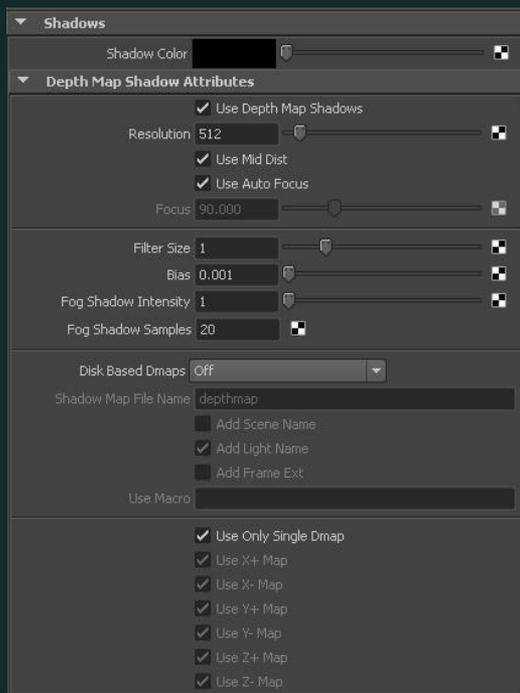
## Shadow Color 阴影颜色

缺省的Shadow Color 设置为黑色,但也可以使之淡化或染上其他颜色,甚至给它贴上纹理,这取决于个人的需要.贴图到颜色中也是一种非常好的制造假透明的方法.



## Shadow 阴影

有灯光就会产生阴影。不过数字光线的阴影是可以控制的。你可以选择打开或者关闭它的阴影,也可以选择产生阴影的两种技术中选择其一: Depth Map Shadow深度贴图阴影或者Raytrace光线跟踪阴影。



# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
1 材质的概念和重要性	0.5小时	★★★☆☆	★★★★★
2 灯光的概念与参数	1小时	★★★★☆	★★★★★
3 三点光源	1小时	★★★☆☆	★★★★★
3 HDR照明	1小时	★★★★☆	★★★★★

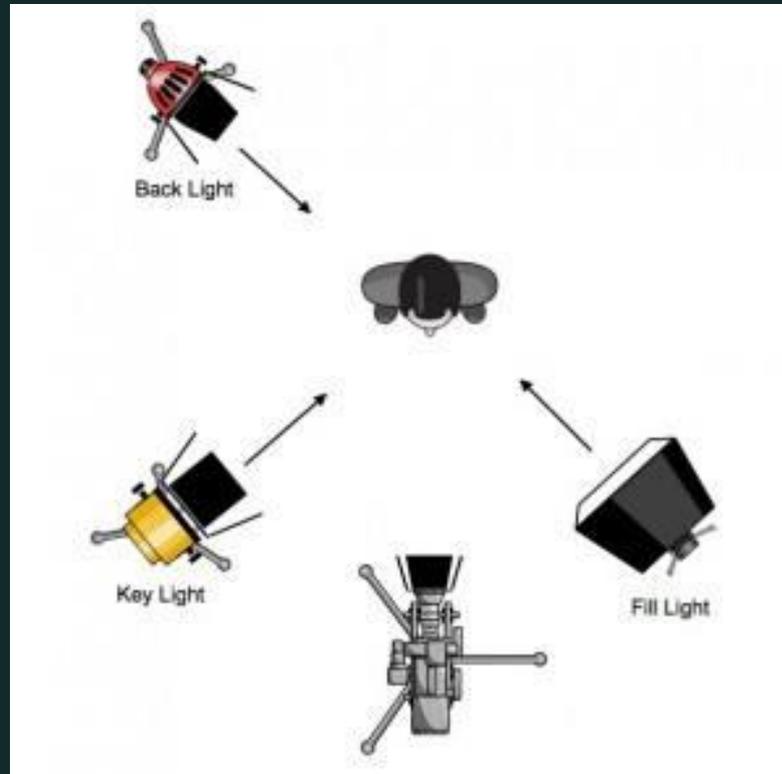
## 灯光设置技巧 三点式照明

虽然照明的方法有很多种，但最基础的照明方法被称为三点式照明  
作为经典的布光方法，它一般由以下三种光源组成

主光源 Key Light  
Back Light

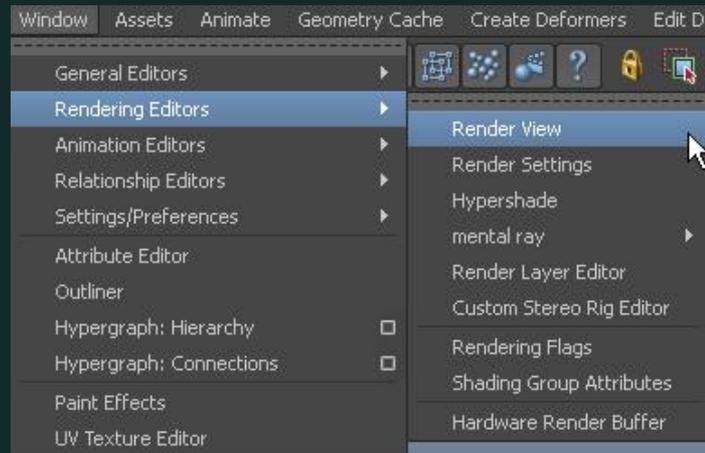
辅光源 Fill Light

背光源

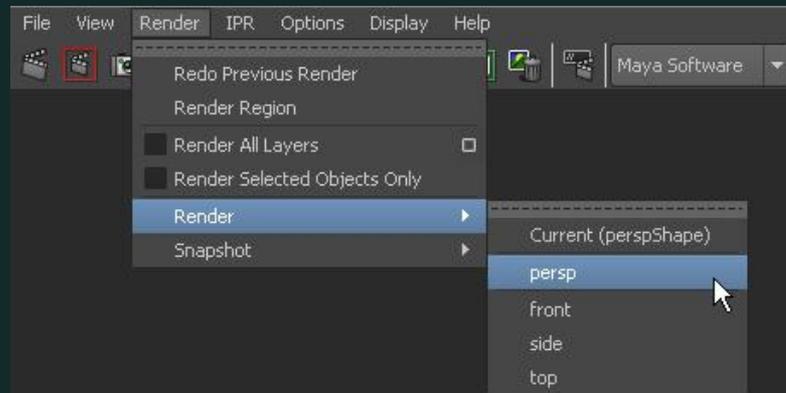


# 渲染

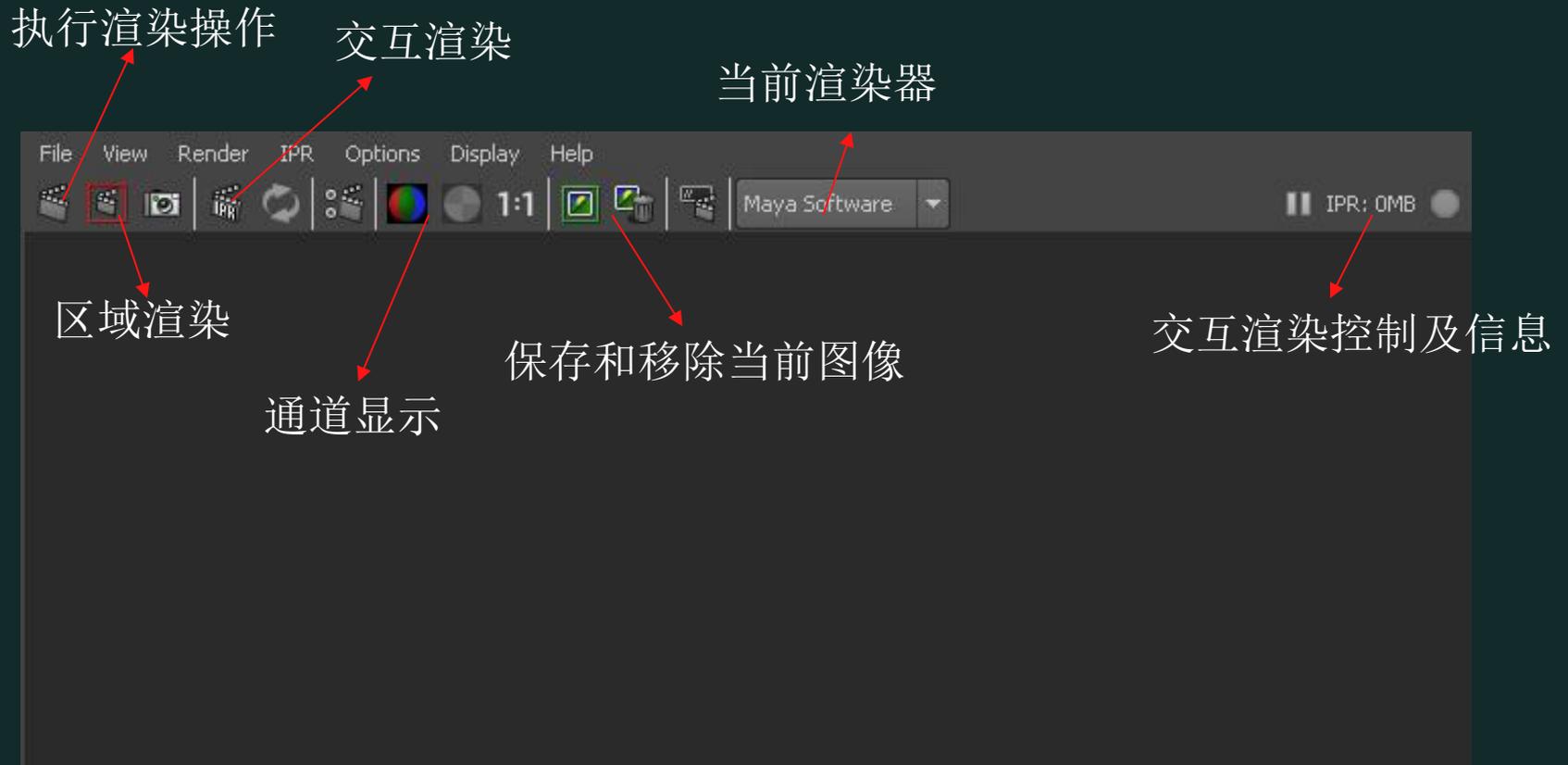
- 渲染是指把三维场景转化为2D的图像，其过程是由渲染器来完成的。Maya提供多种渲染器。在本课中我们只使用默认的渲染器（由Alias公司开发的Renderer）。
- 打开渲染窗口：Window > RenderingEditors > RenderView



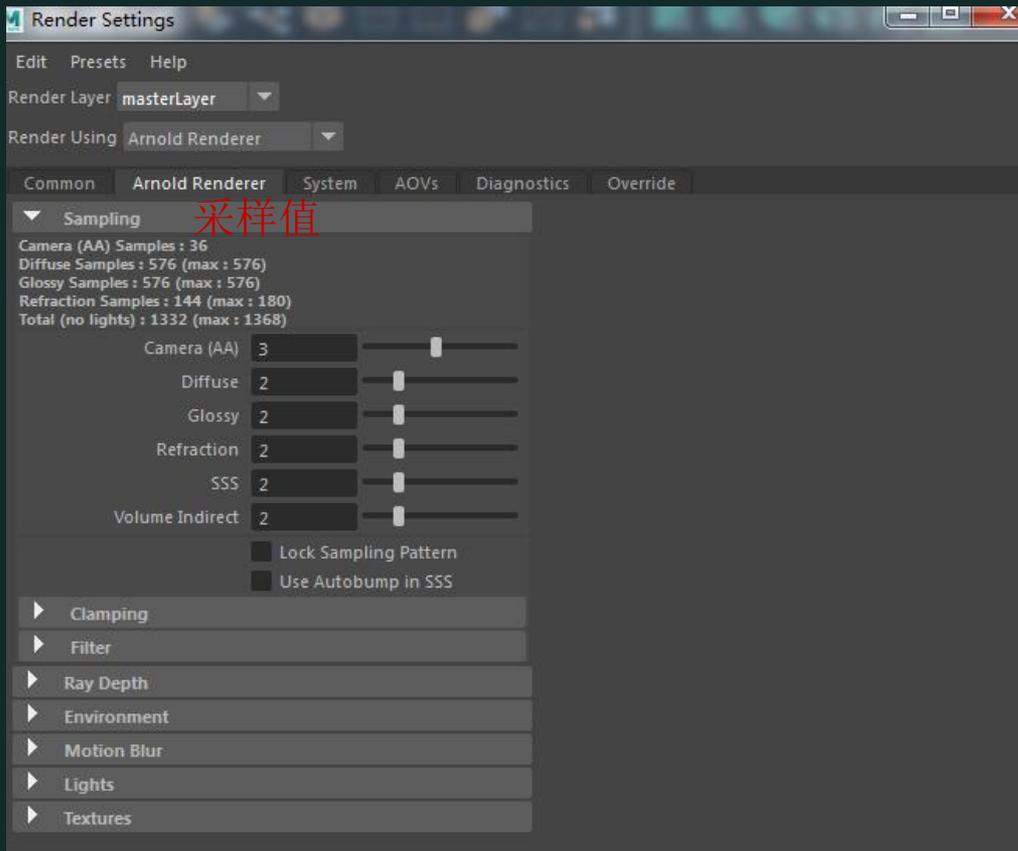
- 执行渲染操作
- Render View Window > Render > Render > Current



# 使用渲染窗口



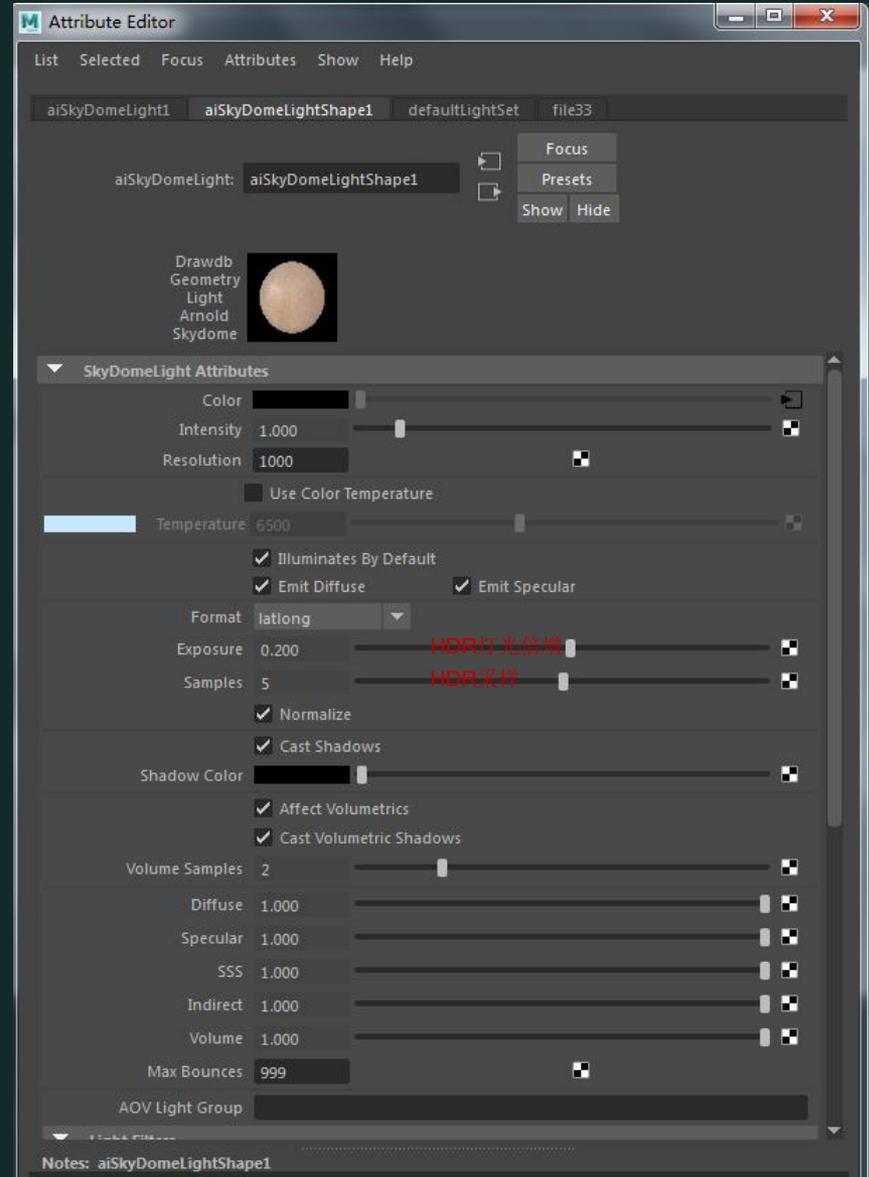
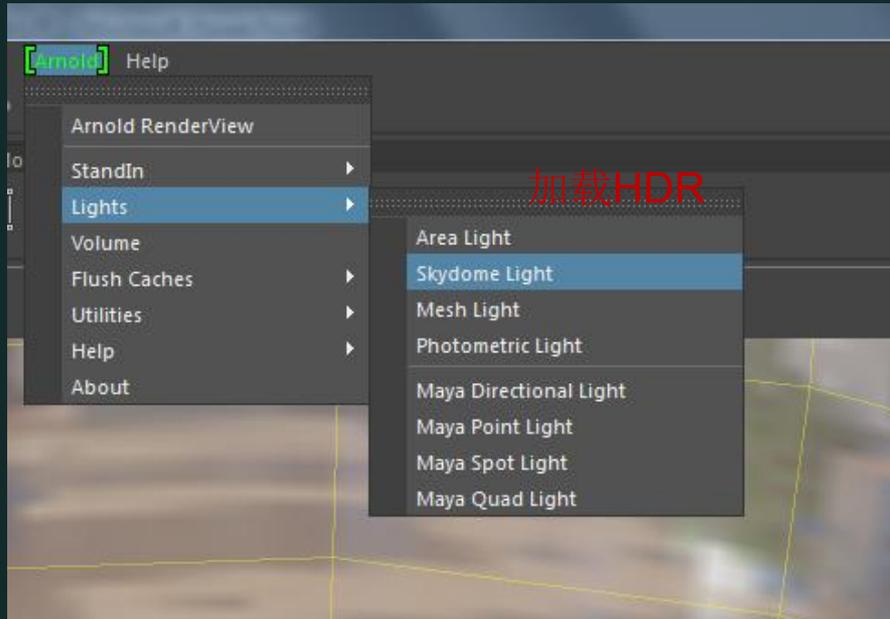
# 渲染设置



# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
1 材质的概念和重要性	0.5小时	★★★☆☆	★★★★★
2 灯光的概念与参数	1小时	★★★☆☆	★★★★★
3 三点光源	1小时	★★★☆☆	★★★★★
<b>3 HDR照明</b>	1小时	★★★☆☆	★★★★★

# HDR设置



# UV案例

## 场景制作-UV划分

- ① uv的基本概念 → 重点★★★★★ 掌握基本要点
- ② 映射方式 → 难点★★★★☆ 掌握基本操作和区别
- ③ 常用命令 → 难点★★★★☆ 掌握基本操作和区别

## ① UV制作的学习目

UV是材质制作中较为重要的一个环节，少了这个环节材质制作将无从下手

② 重要程度      ★ ★ ★ ★ ★

③ 难易程度      ★ ★ ☆ ☆ ☆

④ 制作时间      1天

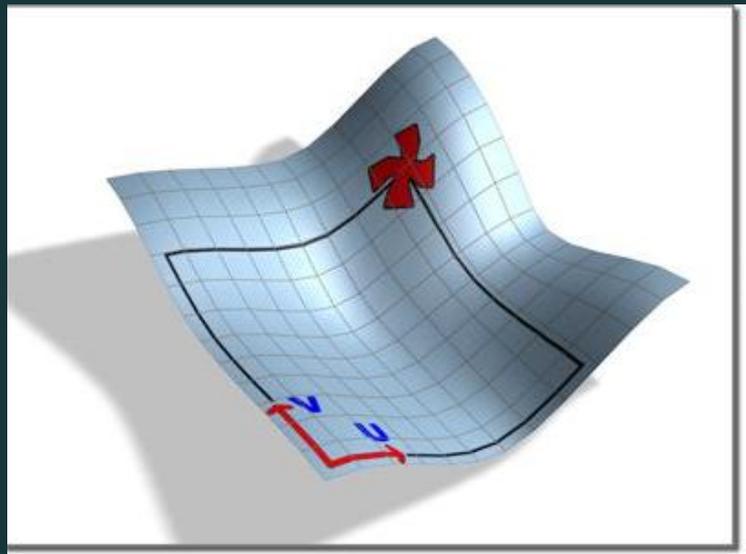
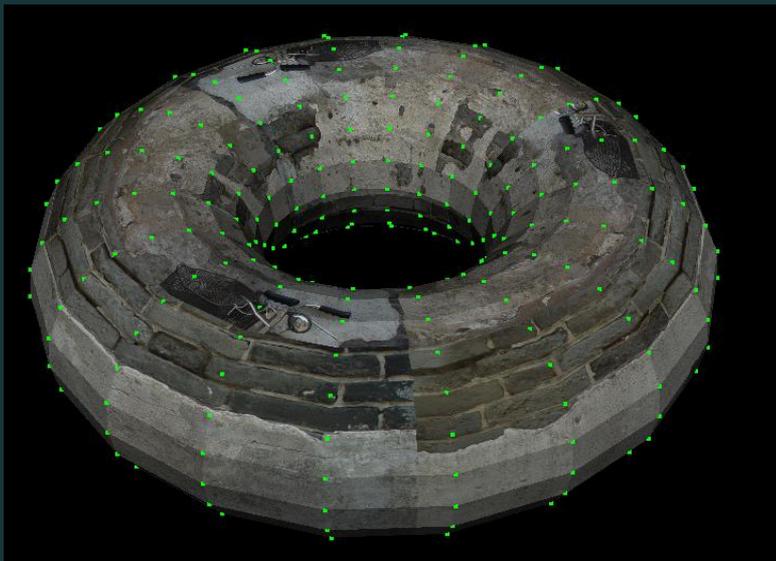
①uv的基本概念

② 映射方式

③常用命令

# ①uv的基本概念

材质球&灯光  
Shader&lighting



**U**、**V** 和 **W** 坐标分别与 **X**、**Y** 和 **Z** 坐标的相关方向平行。  
如果查看 **2D** 贴图图像，**U** 相当于 **X**，代表着该贴图的水平方向。  
**V** 相当于 **Y**，代表着该贴图的竖直方向。  
**W** 相当于 **Z**，代表着与该贴图的 **UV** 平面垂直的方向。

①uv的基本概念

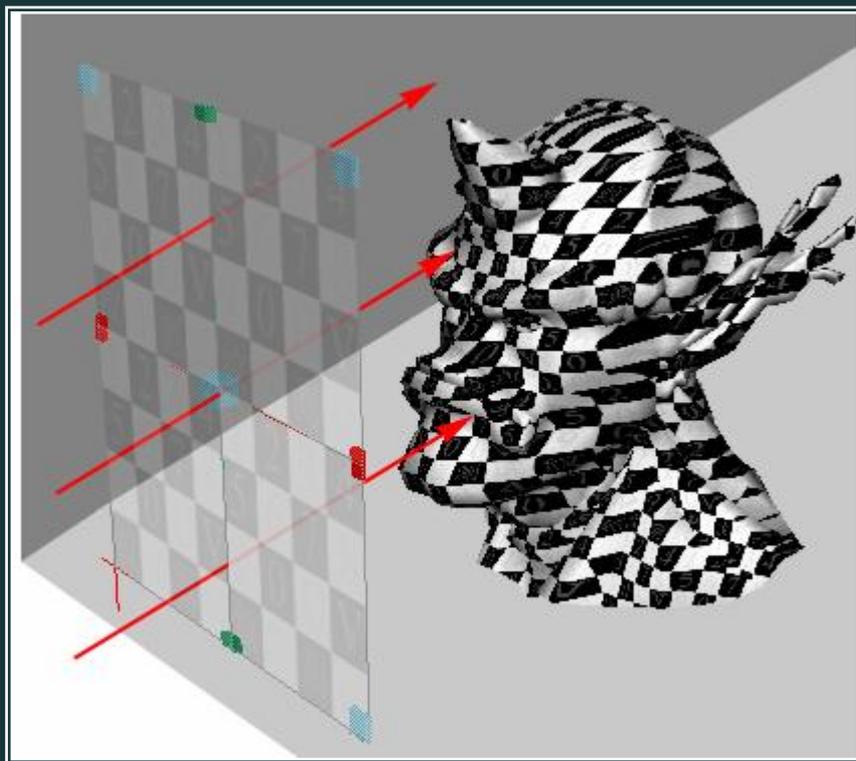
② 映射方式

③常用命令

## ② 映射方式

映射相当于把一个纹理像幻灯机一样投射到模型表面，不同映射类型就等于不同投射灯，共有三种类型分别是**平面**、**圆柱**、**球形**和**自动映射**

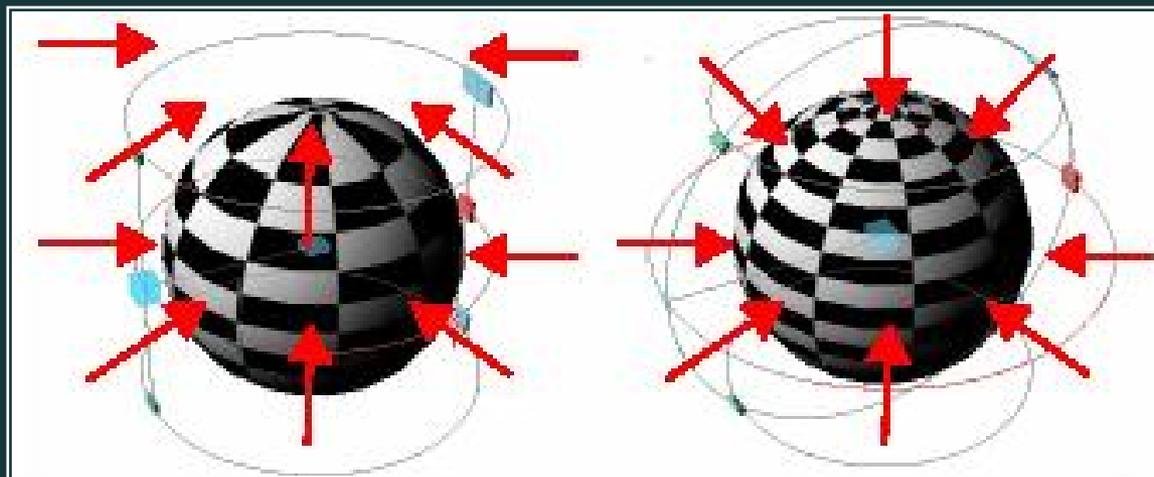
### 1.平面映射：



## ② 映射方式

材质球&灯光  
Shader&lighting

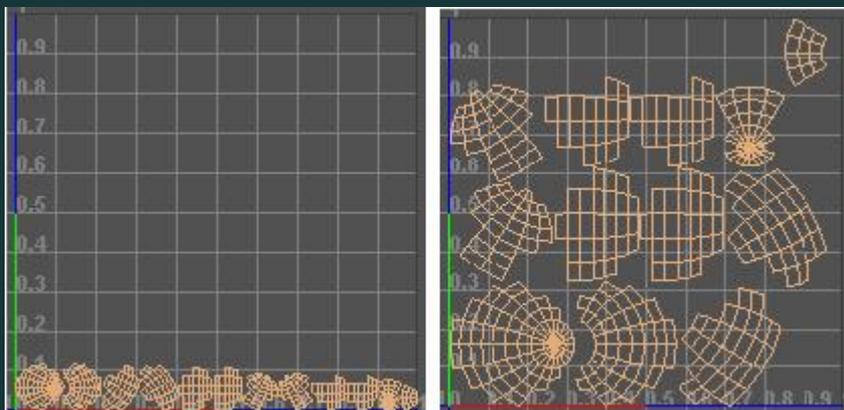
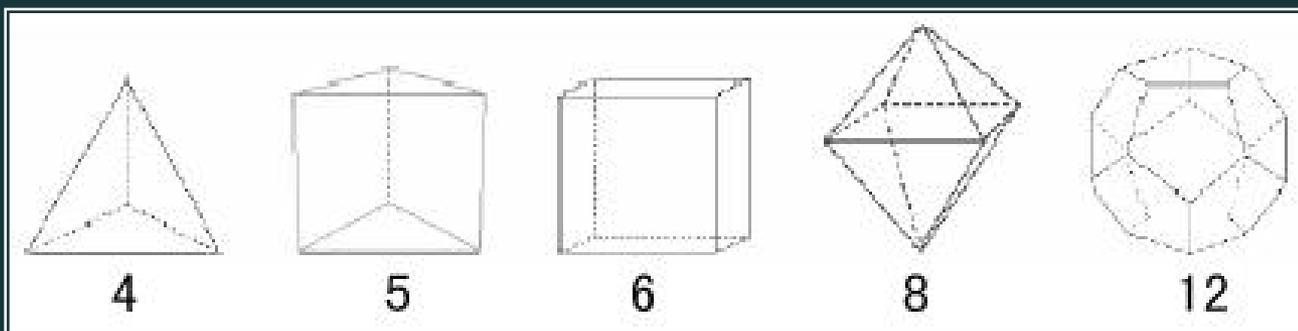
2.圆柱与球型映射:



## ② 映射方式

材质球&灯光  
**Shader&lighting**

3.自动映射：  
它的映射可以从4到12个面的映射



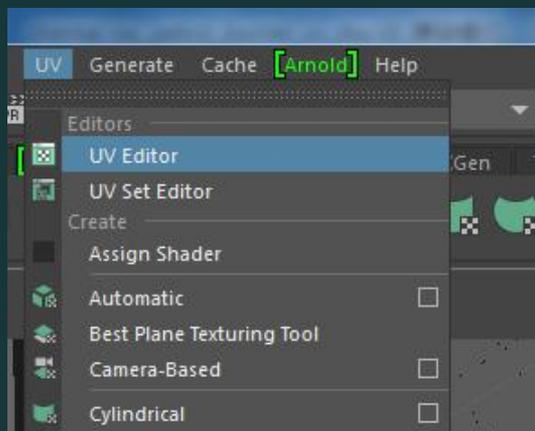
①uv的基本概念

② 映射方式

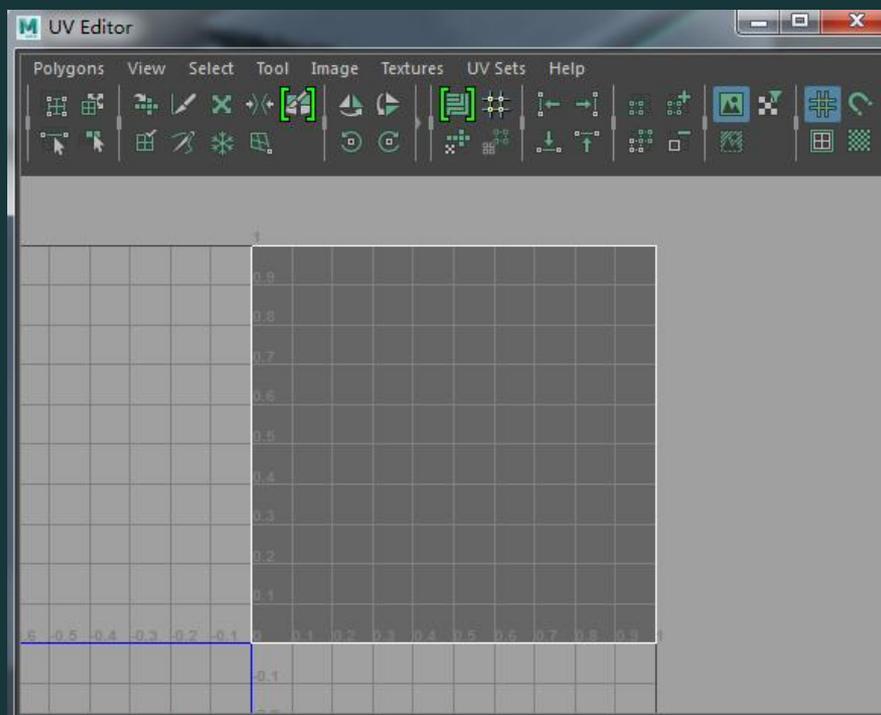
③常用命令

### ③常用命令

材质球&灯光  
**Shader&lighting**



从UV>UV Editor  
打开UV编辑器。



## ③常用命令

材质球&灯光  
**Shader&lighting**

UV编辑器:

1. **Normalize Uvs** (标准化UVs) 此功能可以将几何体的UVs放置在0~1的纹理空间中。
2. **Unitize** (均化UVs) 把所有的面全部拆开
3. **Filp Uvs** 通过翻转UVs, 可以翻转选择面上的纹理。 **HoriZontal** (水平) **Vertical** (垂直)
4. **Rotate** 在UVs平面内旋转UVs
5. **Unfold** 展开UV
6. **Layout** 这个也是经常使用的命令,它能把重叠的UV面自动分离出来.摆放整齐

## ③常用命令

UV编辑器:

**7.Cut UV Edges(剪切UV)** 选择线模式对UV进行剪切

**8.UV Snapshot:**

用于将编辑好的UV导出为图象格式进行texture的绘制。

**UV的编辑应该考虑以下几个主要的原则:**

- 1.在一张texture纹理(指这些UV所共用的同一个texture)上的UV面片避免有相互的重叠与交迭。**
- 2.在最少的UV拉伸的情况下尽可能的保证UV块的完整.这个意思是,UV的分布的拉伸的情况是不可避免的,我们只是让这种拉伸尽量的减轻。**

# ③常用命令

UV编辑器:

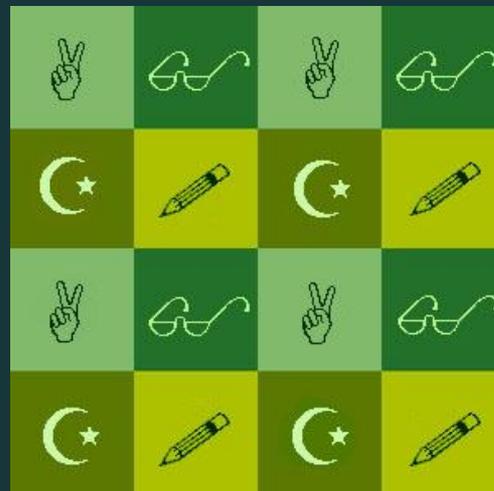
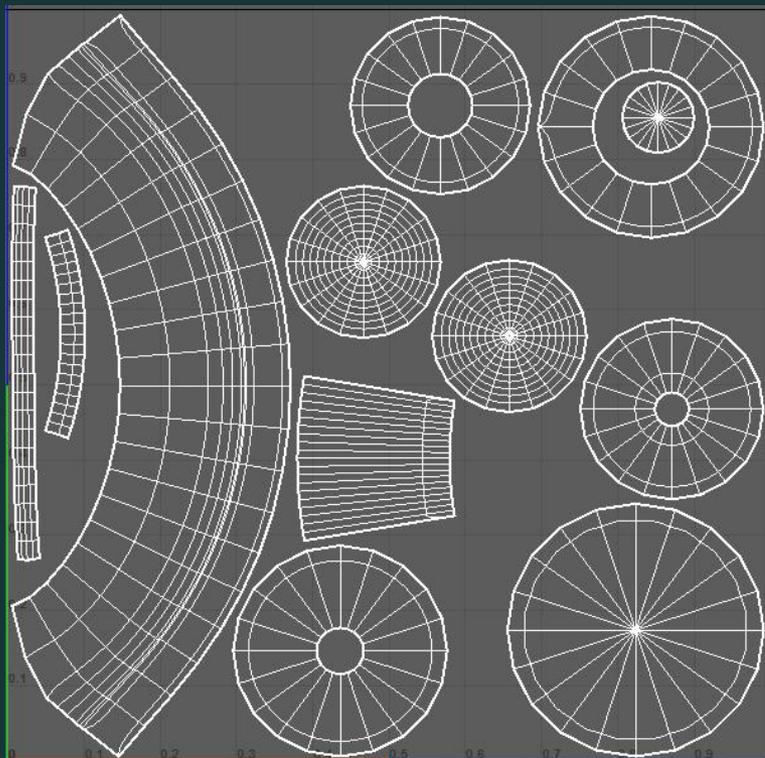
3. UV边的切开会造成纹理的接缝UV边的切开一般要置于以下几个地方:
  - a) 在镜头不容易注意或现实生活不太察觉的部位,如头的后部,臂朝向身体的一侧,腿的内侧等;
  - b) 在模型有较在结构有突然变化或材质图元有较大变化的部位,这样接缝即使处理的不是很到位也不会很容易的观察到.
4. 使用同一个纹理的UV面之间的大小比例要接近模型拓扑面之间的比例。
5. 保持UVs在0到1的纹理坐标空间内.
6. UVs要尽最大可能的利用texture的0到1空间。

UV的传递

Mesh\ Transfer Attributes

# ③常用命令

材质球&灯光  
Shader&lighting



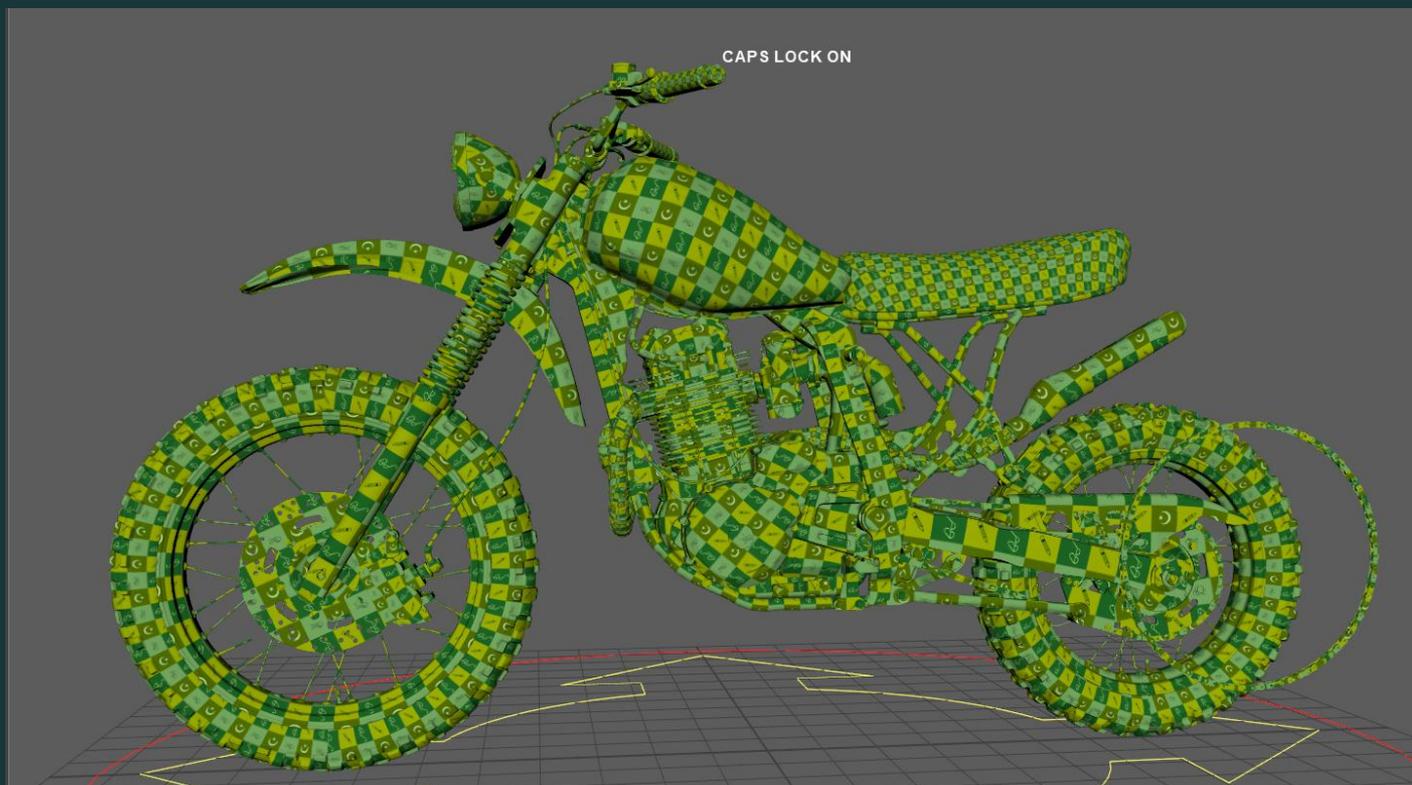
补充:UV编辑与影射的区别

**UV检测:** 为物体指定一个棋盘格是为了能够很直观的看到UVs分布的效果

# 课堂练习&作业

材质球&灯光  
Shader&lighting

完成摩托uv的划分和输出



# 课堂练习&作业提交要求

材质球&灯光  
**Shader&lighting**

- ① 完成摩托道具uv的划分和输出
- ② 提交2-3个角度的测试纹理截图
- ③ 作业提交时间为下次课前
- ④ 尽量保证测试纹理的比例大小统一

# 全天重要知识点梳理

- ① 掌握uv基本工作原理-精确绘制贴图
- ② 映射方式类型-各类映射应用针对性
- ③ 常用命令-Flip Uvs、 Rotate Uvs等
- ④ 复杂物体uv划分和输出-uv在象限中的摆放

# 下节预告

材质球&灯光  
**Shader&lighting**

- ① 绘制贴图
- ② 调节Shader基本效果
- ③ 贴图连接

# 材质灯光基础

**Shader&lighting**

# ➤ 材质基础的学习及应用

## 二、知识预览

	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟	★★☆☆☆	★★☆☆☆
② Hyper shade材质编辑器	1.5小时	★★★☆☆	★★★★☆
③ 基本材质球	1.5小时	★★★☆☆	★★★★★
④ 材质属性	3小时	★★★★☆	★★★★★
⑤ 材质节点连接	30分钟	★★★☆☆	★★★★★

## ➤ 材质基础的学习及应用

材质&灯光  
Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟	★★☆☆☆	★★☆☆☆
② Hyper shade材质编辑器	1.5小时		
③ 基本材质球	1.5小时		
④ 材质属性	3小时		
⑤ 材质节点连接	30分钟		

## ① 什么是材质

材质  $\rightarrow$  材料 + 质感

它实际上代表的是材料的**不同特性**  $\rightarrow$  理解

颜色 透明 凹凸 高光 漫反射 反射 折射  
半透明 自发光 ...

## ① 什么是材质

颜色与透明

材质&灯光  
Shader&lighting

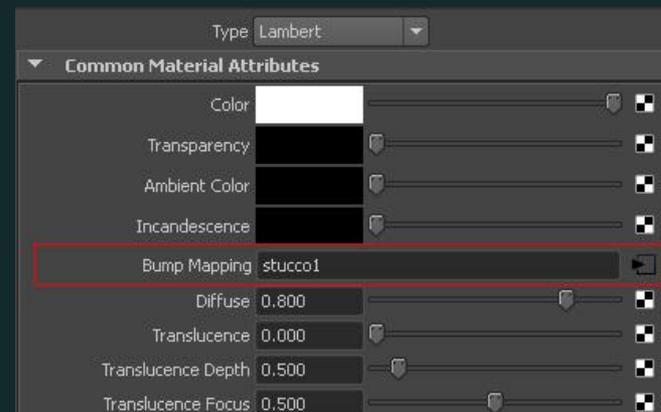


我们可以很容易的決定材质的颜色和透明，在燈光的作用下，它們可以產生各樣的簡單效果

# ① 什么是材质 凹凸纹理



使用凹凸纹理可以产生类似浮雕的效果，用于表现物体的表面细节而不必使用造型的方法来实现



# ① 什么是材质 高光属性

## 材质&灯光 Shader&lighting



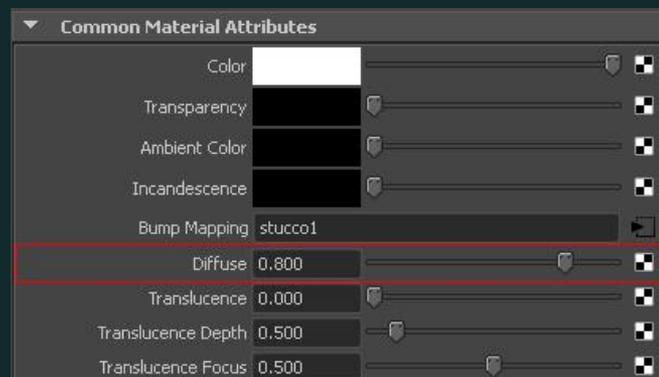
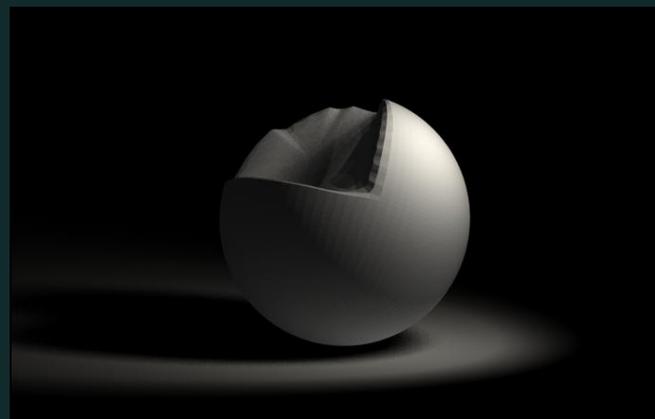
Specular Shading	
Eccentricity	0.300
Specular Roll Off	0.700
Specular Color	
Reflectivity	0.500
Reflected Color	

Maya的一些材质带有高光属性  
诸如：Blinn、Phong等。

# ① 什么是材质

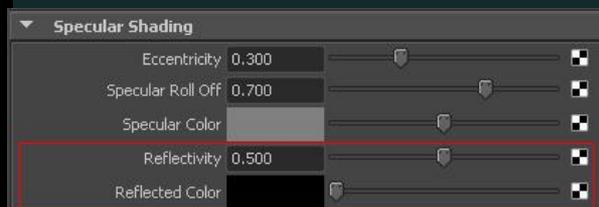
漫反射

材质&灯光  
Shader&lighting



# ① 什么是材质 反射

## 材质&灯光 Shader&lighting



Reflectivity属性可以容易的控制反射强度

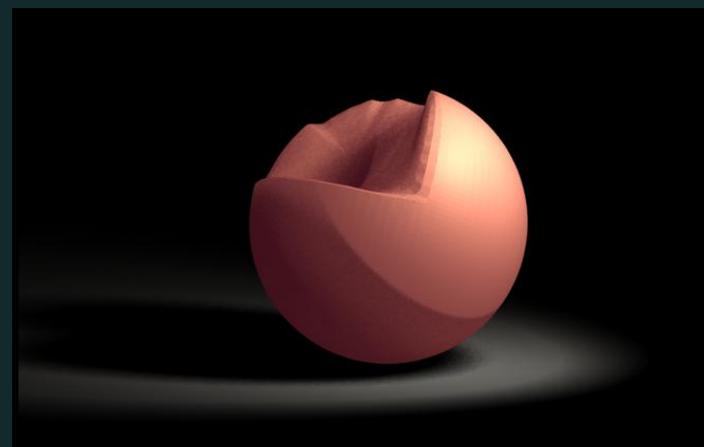
# ① 什么是材质 折射

材质&灯光  
Shader&lighting

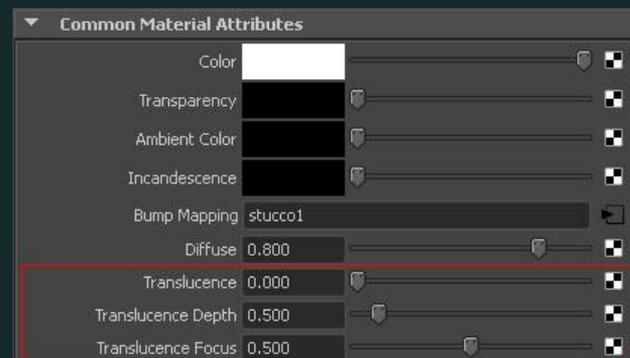


折射：光线穿过透明物体，方向在一定程度上发生了扭曲  
比如钻石（扭曲较大）水（扭曲较小）

# ① 什么是材质 半透明属性



半透明属性可以模拟光线从背面穿透表面的效果，比如我们的皮肤，蜡烛，树叶等。



# ① 什么是材质

## 三、当堂小结

### 材料的不同特性

颜色 透明 凹凸 高光 漫反射 反射 折射  
半透明 自发光

## 材质&灯光 Shader&lighting

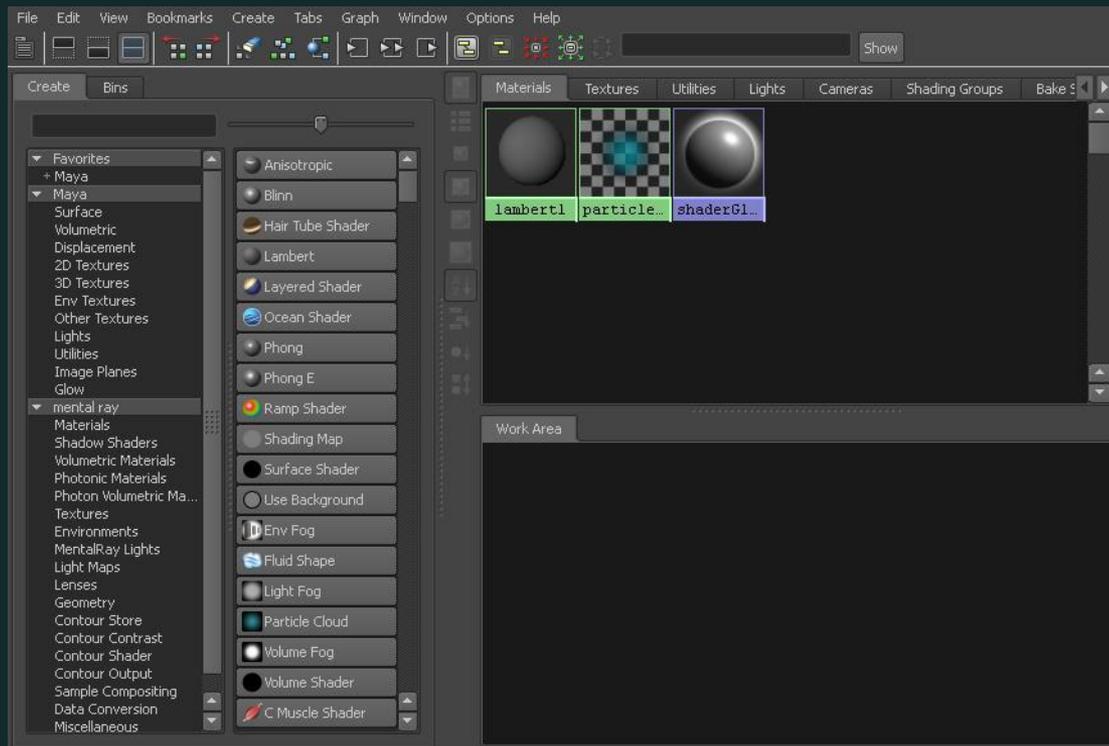
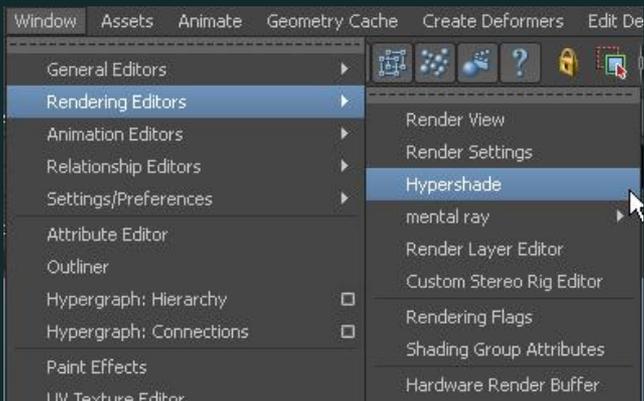
	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟		
② Hypershade材质编辑器	1.5小时	★★★★☆	★★★★☆
③ 基本材质球	1.5小时		
④ 材质属性	3小时		
⑤ 材质节点连接	30分钟		

## ② Hyper shade材质编辑器 熟练掌握

## 材质&灯光 Shader&lighting

打开材质编辑器:

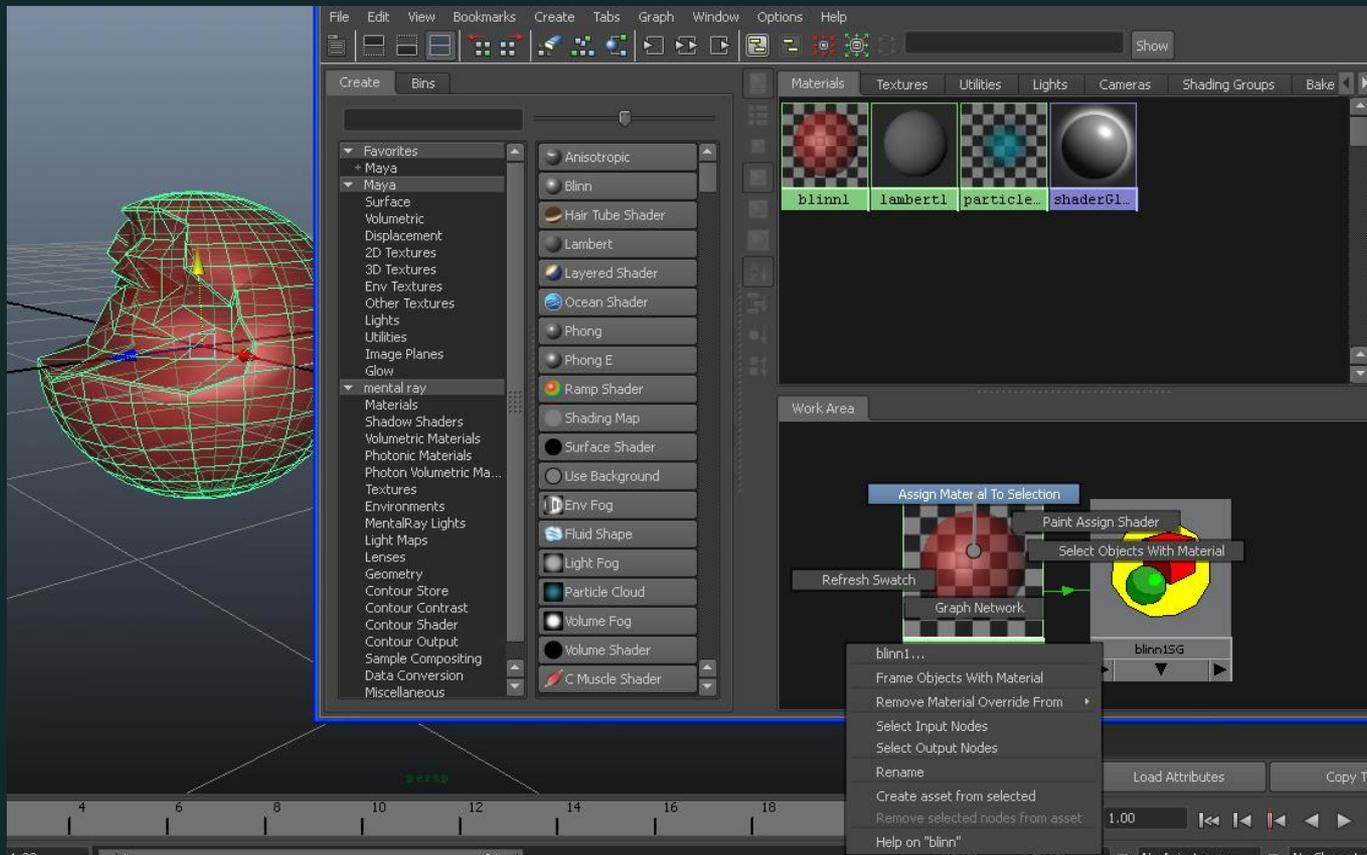
Window > Rendering Editor > Hyper shade



熟识Hyper shade面板

### ② Hyper shade材质编辑器

选择物体或者物体上的面，在材质上按住鼠标右键，指向 Assign Material To Selection 松开鼠标右键



② Hyper shade材质编辑器

# 四、当堂小结

- ① 熟悉材质编辑器的面板菜单
- ② 熟练掌握创建、展开、指定材质球

# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟		
② Hyper shade材质编辑器	1.5小时		
③ 基本材质球	1.5小时	★★★★☆	★★★★★
④ 材质属性	3小时		
⑤ 材质节点连接	30分钟		

### ③ 基本材质球

掌握

材质&灯光  
Shader&lighting

- Anisotropic
- Blinn
- Lambert
- Phong
- Phong E
- Ramp Shader
- Surface Shader
- Use Background



### ③ 基本材质球

#### Anisotropic

这种材质类型用于模拟具有微细凹槽的表面，镜面高亮与凹槽的方向接近于垂直。可以制作效果例如：头发、斑点和C D盘片，都具有各向异性的高亮。

#### Blinn

这种材质具有较好的软高光效果，是许多艺术家经常使用的材质，有高质量的镜面高光效果，适用于多数材质表面的表现。

### ③ 基本材质球

#### Lambert

它不包括任何任何高光属性，对粗糙物体来说，这项属性是非常有用的，它不会反射出周围的环境。它多用于不光滑的表面，常用来表现如：木头、岩石等。

#### Phong

有明显的高光区，适用于湿滑的、表面具有光泽的物体。如：玻璃、塑胶等。

### ③ 基本材质球

#### Phong E

Phong E与Phong的材质很相似，Phong E在高光的控制方面它更胜一筹，因为它新增了一些控制高光的参数，它能很好地根据材质的透明度为控制高光区的效果。

#### Ramp Shader

Ramp Shader不同于其它的高光属性，它可以在每个控制高光的参数中又细分出很多渐变的控制，这样操作可以是Shader的高光形成不同的颜色过渡，有甚者可以使它变成很多有层次的颜色变化，可以出现很多奇妙的效果。

### ③ 基本材质球

#### Surface Shader

给材质节点赋以颜色。赋予物体后，物体不受灯光影响，常用做分层遮罩物体的材质。

#### Use Background

它的工作原理是可以用来接收阴影和反射，本身是渲染不出来的。

### ③ 基本材质球

## 四、当堂小结

8种常用材质球

- Anisotropic
- Blinn
- Lambert
- Phong
- Phong E
- Ramp Shader
- Surface Shader
- Use Background

# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟		
② Hypershade材质编辑器	1.5小时		
③ 基本材质球	1.5小时		
④ 材质属性	3小时	★★★★☆	★★★★★
⑤ 材质节点连接	30分钟		

## ④ 材质属性



不同材质球的通用属性都是一样的

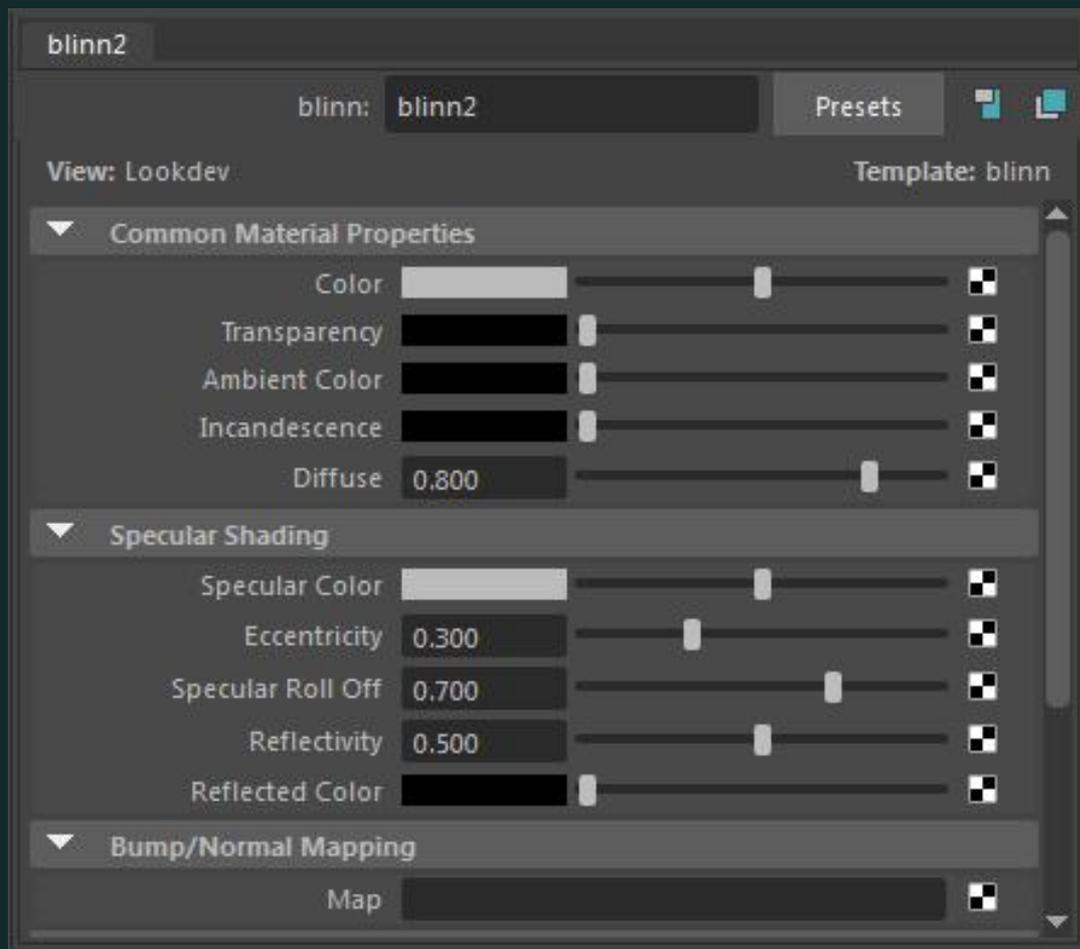
不同材质球的高光属性有所区别

## ④ 材质属性

通用属性

材质&灯光

Shader&lighting

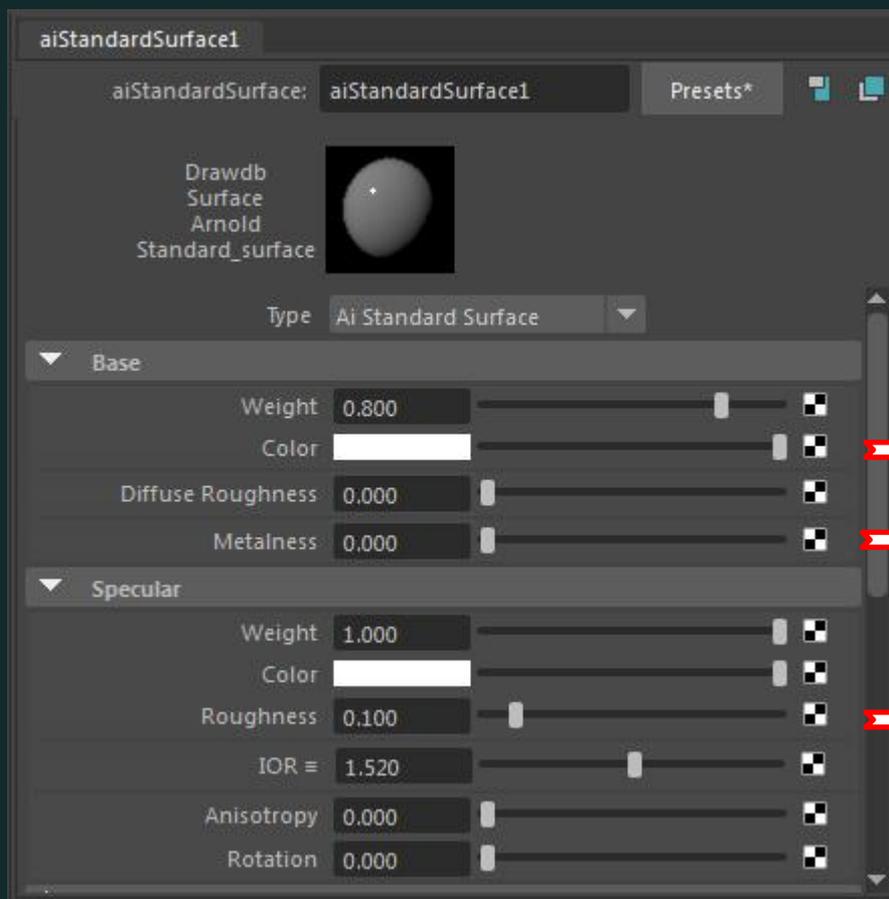


- 颜色
- 透明
- 环境色
- 自发光
- 漫反射
- 高光颜色
- 高光强度
- 高光范围
- 反射强度
- 反射颜色
- 凹凸

## ④ 材质属性 高光属性

材质&灯光  
Shader&lighting

重点掌握AiStandardSurface材质球的高光属性



颜色

金属度

粗糙度

④ 材质属性

五、当堂小结



# 材质&灯光 Shader&lighting

	时间安排	难易程度	重点程度
① 什么是材质	30分钟		
② Hyper shade材质编辑器	1.5小时		
③ 基本材质球	1.5小时		
④ 材质属性	3小时		
⑤ 材质节点连接	30分钟	★★★★☆	★★★★★

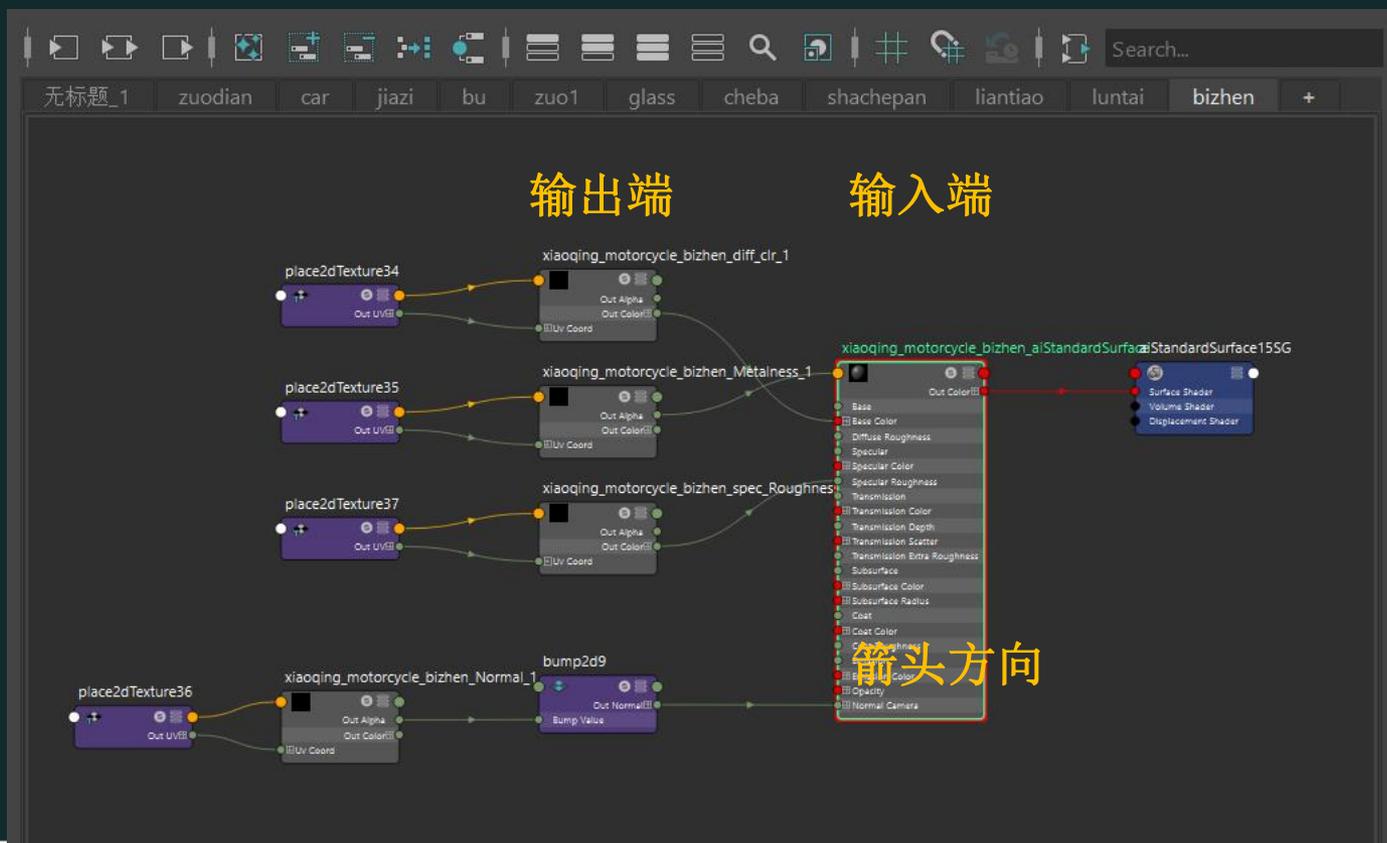
## ⑤ 材质节点连接

掌握

材质&灯光  
Shader&lighting

Maya中材质节点连接是自由的,有  符号的属性都可以进行连接

- 使用鼠标中键从输出端拖动到输入端的相关属性上即可完成连接。
- 选中连接线,按下Delete键即可打断连接



# 六：摩托案例

