

基于 UE4 虚拟现实开发技术中材质制作方法的探究

胡先春

(合肥科技职业学院, 安徽合肥 231201)

摘要: 虚幻4引擎是由Epic公司开发的一款游戏开发引擎(英文名: UnrealEngine4, 简称UE4; 中文名: 虚幻引擎4, 简称虚幻4)。其逼真的实时渲染效果越来越受到开发者的青睐, 而被广泛应用于虚拟现实项目的制作中。材质制作是视觉效果成败的关键, 本文主要探究基于UE4虚拟现实开发技术中材质的制作方法。

关键词: UE4; VR技术; 材质制作

一、认识虚幻4材质编辑器

在虚幻引擎中双击创建的材质球后便可以打开材质编辑器, 如下图所示它主要由: 菜单栏、工具栏、视图面板、图表面板、基础材质节点、控制面板和细节面板组成。材质的制作则是在图表面板中通过函数表达式节点, 控制基础材质节点而完成的。



图 1-1

二、认识基础材质节点的属性

(一) 基础颜色

定义材质的整体颜色或纹理效果。



图 2-1

(二) 金属

该属性可以控制物体表面是否具有金属的特性。当值为0时表示非金属, 当值为1时表示金属效果。如果取值为0~1之间也可以模拟具有较强反射表面的非金属材质效果, 例如水、光滑瓷砖、光滑木材等。

(三) 高光

控制非金属表面反射高光的能力。默认值为0.5, 适合大多数非金属表面的反射高光效果。

(四) 粗糙度

控制材质表面的光滑程度, 值越大越不光滑。当粗糙度为0时表示光滑最强, 通常用于模拟不锈钢金属表面效果; 当粗糙度为1时是漫射或无光表面, 一般用于模拟表面凹凸不平的效果, 例如草地、泥土、粗糙的岩石等。

(五) 自发光颜色

制作材质表明发光效果, 允许大于1。用来模拟物体发光效果。

(六) 不透明度

半透明混合模式尤其是半透明、叠加和调制材质时, 会用到不透明度输入。例如制作玻璃、水材质时将会控制其不透明度效果。

(七) 不透明度遮罩

类似于不透明度, 但仅在使用遮罩混合模式时可用。与不透明度一样, 它的值在0到1之间, 但与不透明度不同的是, 结果中看不到不同深浅的灰色。在遮罩模式下时, 材质要么完全可见, 要么完全不可见。

(八) 法线

为表面提供重要的物理细节。通常用一张黑白纹理来控制物体表面的凹凸效果。

(九) 世界场景位置偏移

用于设置网格体的顶点在世界场景空间中可由材质操控的效果。这有助于实现使对象移动、改变形状、旋转和各种其他效果。常用于制作环境动画效果。

(十) 世界场景位移

该属性与世界场景位置偏移十分相似, 但它使用曲面细分顶点而非网格体的基本顶点。

(十一) 次表面颜色

当把着色模型属性设置为次表面时, 次表面颜色就会被启用, 用于模拟光通过物体表面时颜色的变化。

(十二) 折射

输入接受一个纹理或数值, 该纹理或值模拟表面的折射率。这对于玻璃和水等物体很有用, 这些物体会折射穿过它们的光。

(十三) 像素深度偏移

用来模拟在材质表面有一层薄的半透明薄膜的多层材质。

(十四) 环境遮挡

用来帮助模拟在表面缝隙中发生的自我遮蔽。

三、常用函数表达式介绍

(一) 常量表达式

1. 单通道常量表达式: 输出一个浮点值, 这是最常用的表达式之一, 并可连接到任何输入而不必考虑该输入所需的通道数。该表达式节点快捷键为1键。

2. 双通道常量表达式: 输出双通道矢量值, 即输出两个常量数值。常用于修改纹理坐标, 因为这些坐标也是双通道值。该表达式节点快捷键为2键。

3. 三通道常量表达式: 该表达式可以输出三个常量数值。常用与控制纹理颜色。因为对于RGB模式下的颜色值, 由红、绿、蓝三个通道值决定, 而这种特点正好与该常量表达式吻合。该表

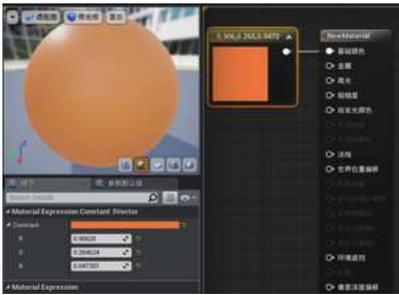


图 3-1 通过常量 3 表达式控制纹理颜色的效果

达式节点快捷键为 3 键。

4. 四通道常量表达式：输出四通道矢量值，即输出四个常量数值。与三通道常量表达式类似，在控制纹理颜色时可以用第四个通道存储 alpha 通道值。该表达式节点快捷键为 4 键。

(二) 数学表达式

1. 加法表达式：接受两个输入值并将它们相加输出结果。如果使用多个通道传递值，每个通道将分别添加。两个输入必须有相同数量的值，但其中一个值是单个常量值时例外。这时，将多通道输入的每个通道添加到单个浮点值，并将结果存储在输出值的单独通道中。常用来叠加纹理效果。该表达式节点快捷键为 A 键。

2. 追加矢量表达式：允许通道组合在一起，以创建通道数比原始矢量更多的矢量。这有助于将单个纹理中的通道重新排序，或者将多个灰阶纹理组合成一个 RGB 彩色纹理。

3. 分量蒙版表达式：允许从输入中选择红、绿、蓝或 alpha 通道的特定子集以传递到输出。尝试传递输入中不存在的通道将导致错误，除非输入是单个常量值。在这种情况下，会将单个值传递到每个通道。选择传递的当前通道将显示在表达式的标题栏中。

4. 除法表达式取两个输入，将第一个输入除以第二个输入，并输出值。快捷键为 D 键。

5. 线性插值表达式：根据用作蒙版的第三个输入值，在两个输入值之间进行混合。例如当把一张黑白纹理输入第三个通道时，此时在白色区域将会接受 B 通道值，在黑色区域将会接受 A 通道值。该效果类似于 photoshop 中图层蒙版的效果。该表达式节点快捷键为 L 键。

6. 乘法表达式：接受两个输入，将它们相乘，输出结果。如果将颜色值作为输入传递时，结果类似于在 Photoshop 中让图层之间使用正片叠底混合模式而产生。该表达式节点快捷键为 M 键。

7. 取小数表达式：接受值并输出这些值的小数部分。输出值将从 0 到 1 不等，包括下限值，但不包括上限值。通常用来制作颜色随机变化效果。

8. 取值范围表达式：接受一个或多个值，并将它们约束到由最小值和最大值定义的指定范围内。例如最小值为 0.0，最大值为 0.5 时，则表示结果值永远不会小于 0.0，且永远不会大于 0.5。

(三) 其他常用表达式

1. 纹理取样表达式：用于输出纹理中的颜色值。此纹理可以是常规二维贴图、立方体贴图或是电影纹理。该表达式节点快捷键为 T 键。

2. 纹理平铺表达式：以双通道矢量值形式输出纹理坐标，从而允许不同的 UV 通道、指定平铺以及其他方式对网格的 UV 执行操作。该表达式节点快捷键为 U 键。

3. 世界坐标点表达式：输出对象边界的世界场景空间中心。

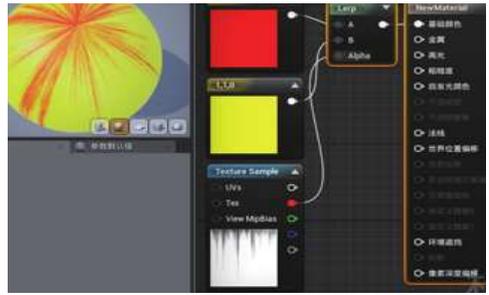


图 3-2 通过线性插值表达式控制纹理颜色的效果

4. 纹理平移表达式：输出可用于创建（或移动）纹理的 UV 纹理坐标。该表达式节点快捷键为 P 键。

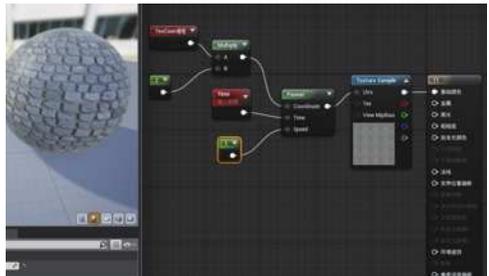


图 3-3 创建了一个可以移动的纹理效果

四、材质编辑器的基本操作

(一) 创建节点

1. 在材质编辑器的控制面板中，选择所需的节点并将其拖入图表视图中即可。

2. 在材质编辑器的图表视图空白处右击鼠标，在弹出的节点选项中选择相应的节点。

3. 使用快捷键创建节点如：

- (1) 常量节点快捷键有：1、2、3、4
- (2) 贴图坐标节点快捷键为：U 键
- (3) 贴图取样器（纹理）节点快捷键为：T 键
- (4) 乘法节点快捷键为：M
- (5) 线性插值节点快捷键为：L

(二) 节点的编辑

1. 节点的选择：单击节点，配合 shift 键或 ctrl 键可以加选。
2. 节点的移动：选中后鼠标左键拖动即可。
3. 节点的复制：ctrl+w
4. 节点的删除：选中后 DELETE 删除。
5. 关联节点：鼠标左键拖动引脚。
6. 取消关联：alt 键单击引脚。

五、结语

UE4 中材质的制作过程较为复杂，需要通过不断的学习和实践操作，同时需要阅读更多的材质源码方能慢慢掌握材质制作的精髓。

参考文献：

- [1] 王晓慧, 崔磊, 李志斌. UNREALENGINE 虚拟现实开发 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2018.
- [2] 田杨. 图像处理和虚拟现实技术的室内设计系统 [J]. 现代电子技术, 2020, 43 (13): 62-64+68.
- [3] 狄彬彬. 基于虚拟现实技术的室内设计虚拟教学环境开发 [J]. 科教导刊 (中旬刊), 2020 (02): 91-92.