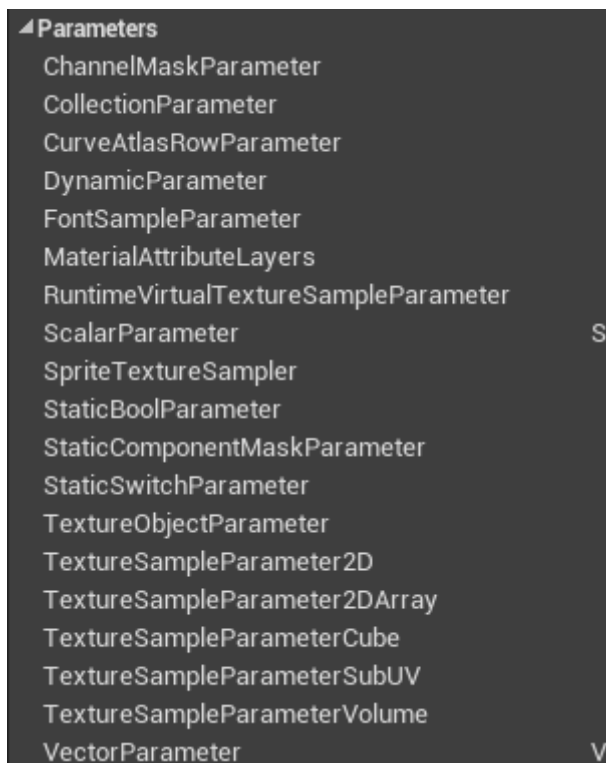


常用节点

常量与变量

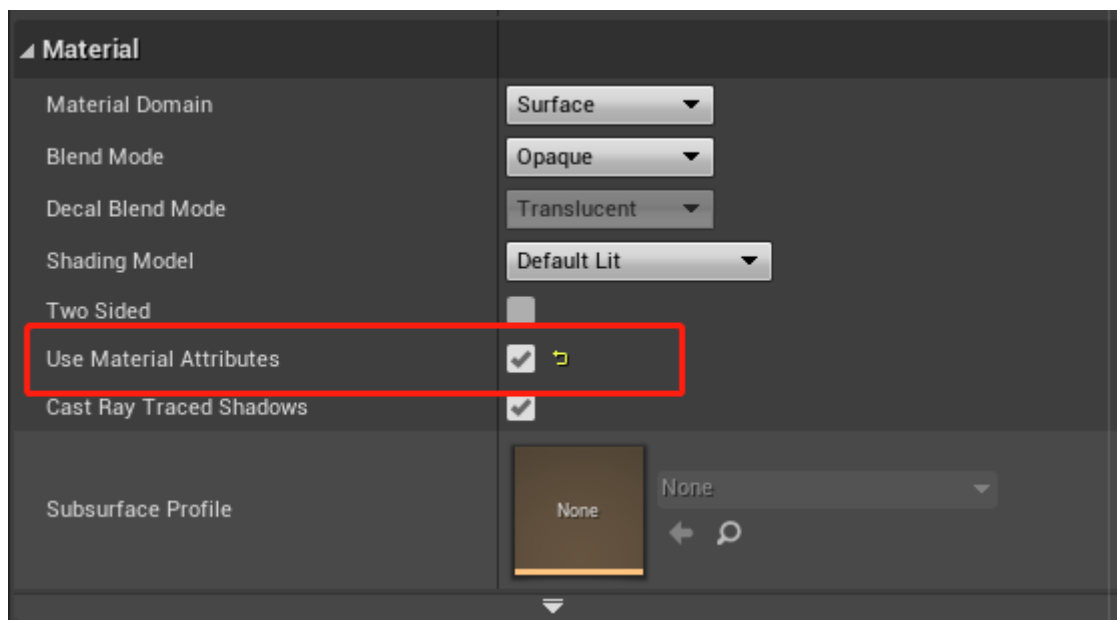
- 常数向量：一维常数、二维常数、三维常数、四维常数
- Texture Sample：贴图，按T快捷创建
- Static Bool：布尔节点
- 参数节点：在常数向量节点、布尔节点或Texture Sample等节点右键选择Convert to parameter选项，可以将节点转换为参数节点

输入变量：

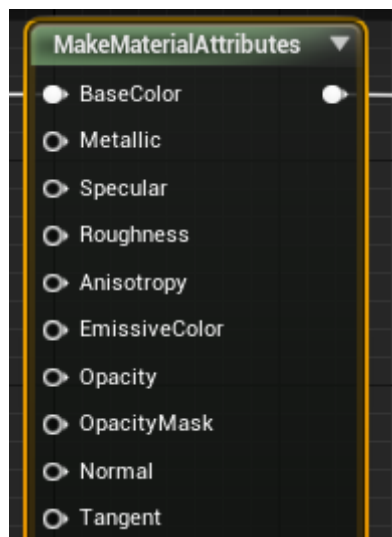


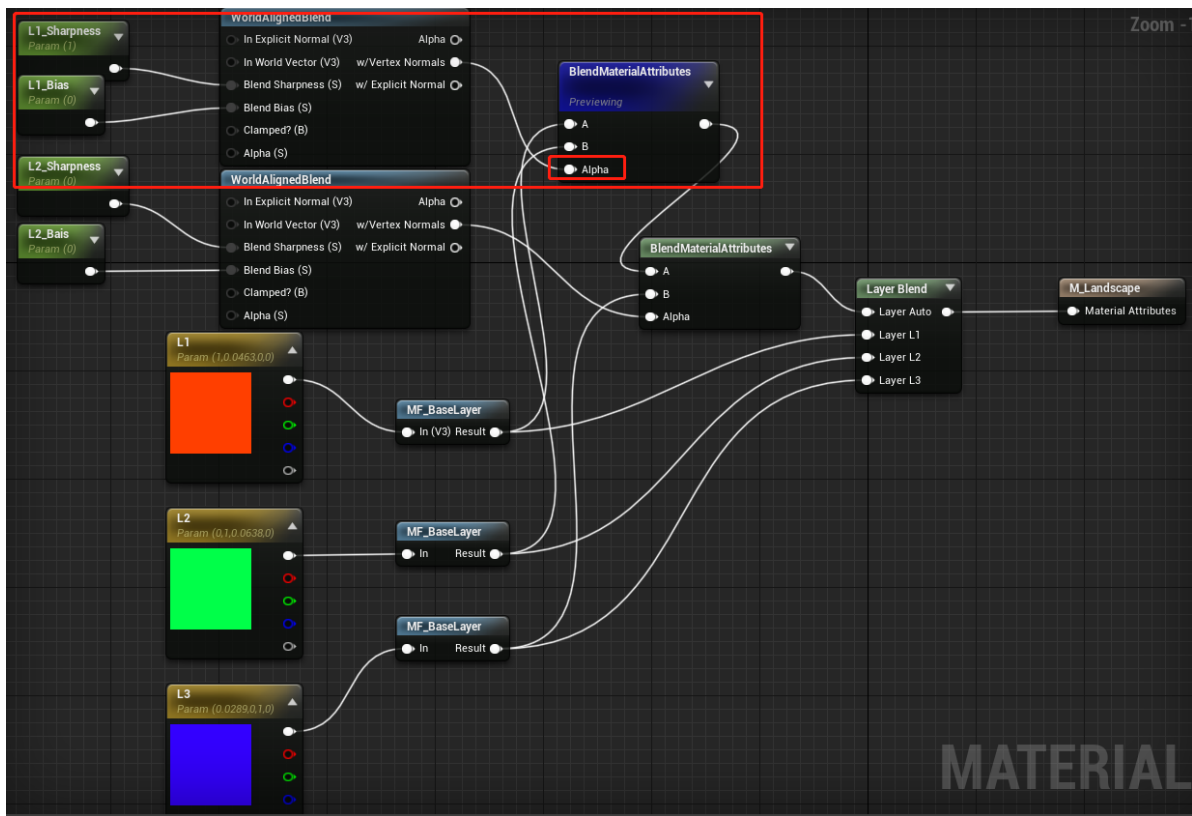
Material Attributes

材质球的输出就是一个MaterialAttributes结构，包含多个变量。在材质球的输出结点的Details面板中，可以把所有输出变量Collapse成一个MaterialAttributes结构体。

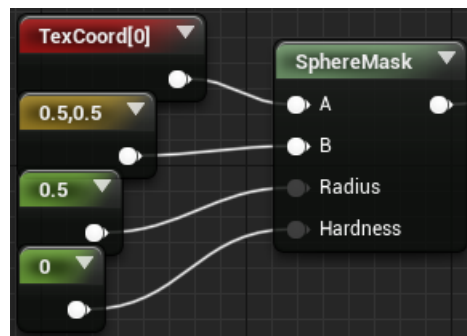


在需要输入MaterialAttributes变量时，可以通过MakeMaterialAttributes方法创建一个MaterialAttributes结构体变量。

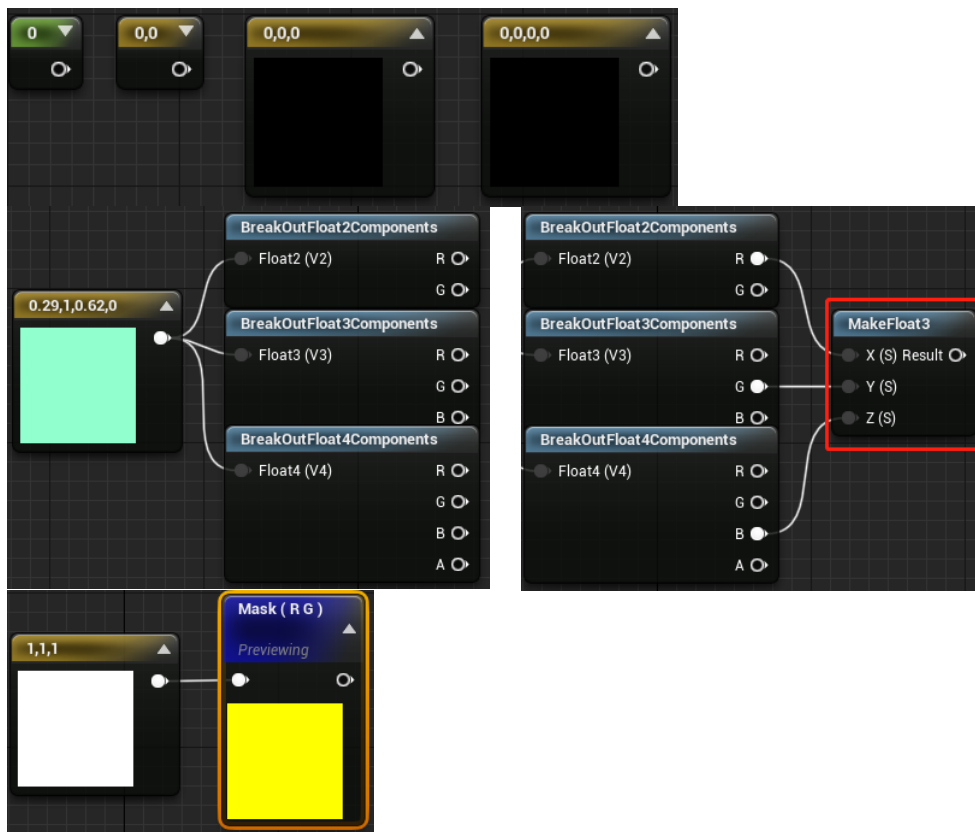




- Break Out Float Components: 拆分向量
- Make Float: 创建向量
- Mask (Component Mask) : 会将过滤的出来的颜色重新排列, 例如选中RB, Mask后RB会成为RG
- Sphere Mask: 球体遮罩, A一般输入坐标系, B为原点中心位置, Radius为半径, Hardness为硬度。范围内数值大于0, 根据Hardness渐变; 范围外数值等于0

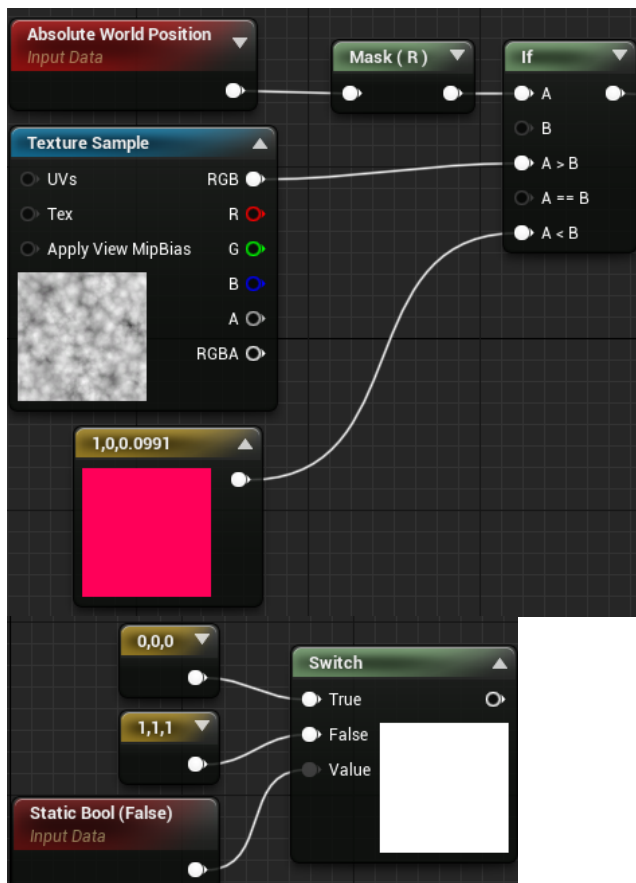


- Append: 将A与B组合, 例如(1, 3)和4-> (1,3,4)



条件判断输出

- If: 根据大于、等于和小于来判断输出。下例中B = 0，显示效果与顶点位置有关，顶点位置小于0.5部分显示红色，大于0.5部分显示贴图。
- Switch: 可以根据bool值来选择输出向量



数学节点

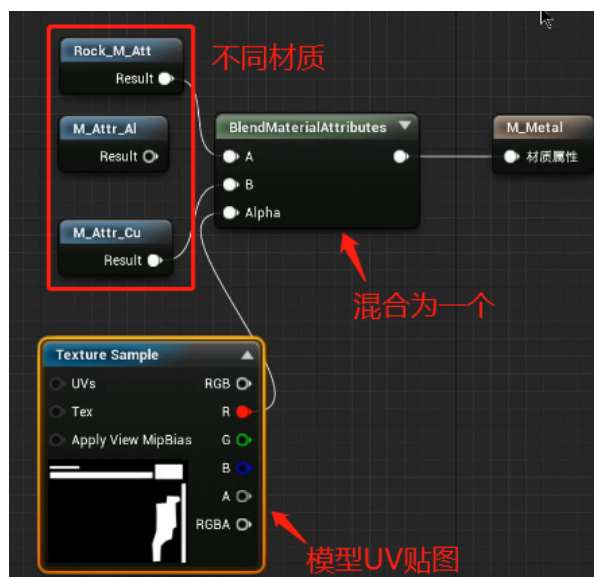
- Add: 向量相加, 各分量分别相加。按A快捷创建
- Multiply: 向量乘法, 各分量分别相乘, 可以实现效果叠加。按M快捷创建
- Divide: 向量除法
- Subtract: 向量减法
- 1-x: 颜色取反 (反向)
- Abs: 绝对值
- Ceil: 向上取整, 沿数轴正方向取整
- Floor: 向下取整, 沿数轴负方向取整
- Frac: 取小数, 例如0.99->0.99, 1.58-> 0.58
- Clamp: 范围约束
- Fmod: 求余数
- Dot: 点乘
- Cross: 叉乘
- Sine_Remapped
正弦函数映射



- Lerp: 线性插值
- Distance: 求两点之间的距离
- Saturate: 相当于Clamp, 将向量各值限制在0-1之间

其它节点

- Blend Material Attributes: 可以混合两个材质属性。可以用于通过模型UV贴图混合两个材质为一个材质, 然后给模型使用。



动态节点

- Panner: 水平移动, 可以设置沿X或Y轴的水平一定速度
- Rotator: 旋转移动, 可以设置旋转的中心点, 速度等。这两个节点通过影响UV可以控制材质变化(移动或旋转)。

- Time

输出时间, 按秒递增。该节点通过与顶点法向量和World Position Offset结合使用的方法控制物体实现变大缩小的效果。

- World Position(Absolute World Position): 输出顶点在世界空间中的绝对位置
- Camera Position: 镜头位置
- Camera Vector: 镜头方向向量

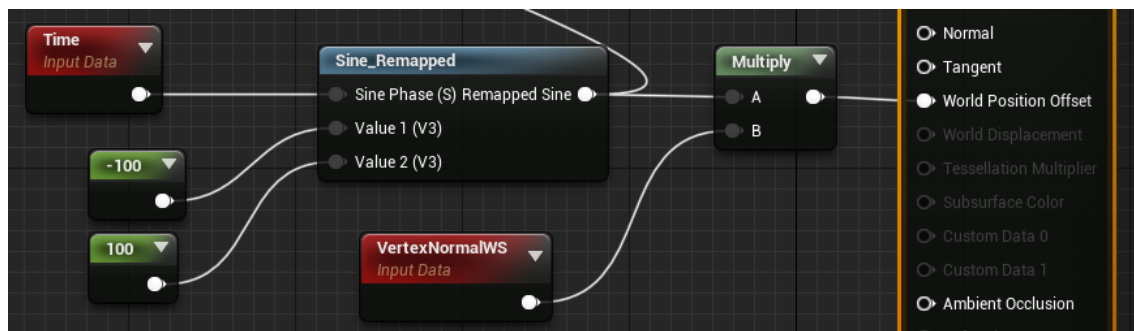
UV节点

- TexCoord: 输出UV通道坐标, 快捷键U
- 其它: Panner、Rotator也可以通过影响UV来实现动态材质

位置相关节点

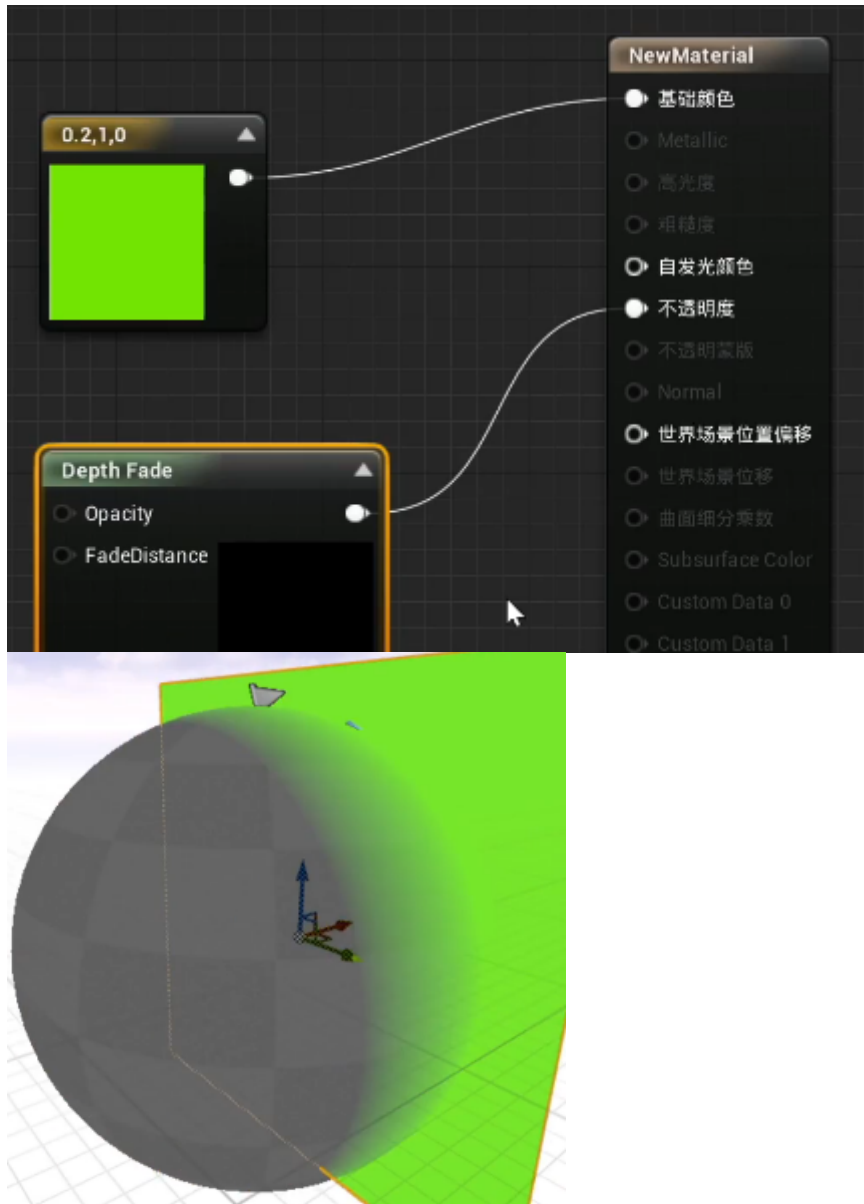
- World Position(Absolute World Position): 输出顶点在世界空间中的绝对位置
- Object Position:
- Vertex Normal WS

输出顶点在世界空间的法线向量, 可以作为World Position中的位置偏移进行使用, 也可以用于制作某些特殊贴图。需要明确的一点是该表达式输出向量。因为修改的是顶点法线, 所以不会对碰撞产生效果。

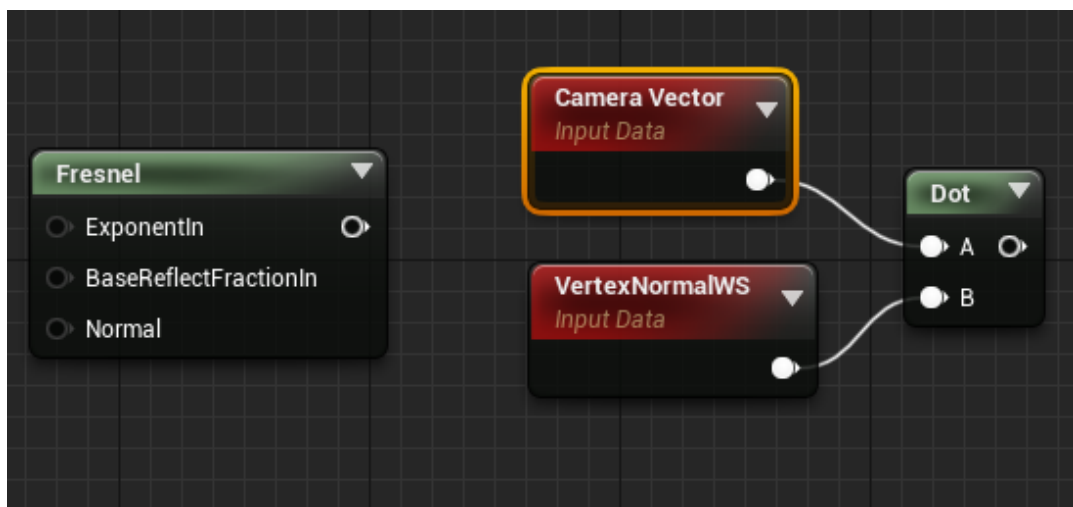


- Pixel Normal WS
输出像素法线向量
- Object Radius: 物体半径
- Pixel Depth: 像素深度就是像素距离摄像机的距离
- Scene Depth: 场景深度, 场景深度一般大于等于像素深度
- Screen Position: 屏幕位置, 二维向量, 值从0-1, 相对于Viewport而不是整个屏幕
- Actor Position: Actor的位置, Absolute World Position - Actor Position就是顶点在Actor的相对位置
- Bump Offset: 可以产生位移贴图、视差贴图、凹凸贴图的偏移效果。主要用于不用法线贴图的方法增强法线视觉效果。

- Depth Fade: 深度消退, 连接到不透明度上, 当接触物体时, 有消退渐变。作用是可用于烟雾粒子, 用它来融合进场景。

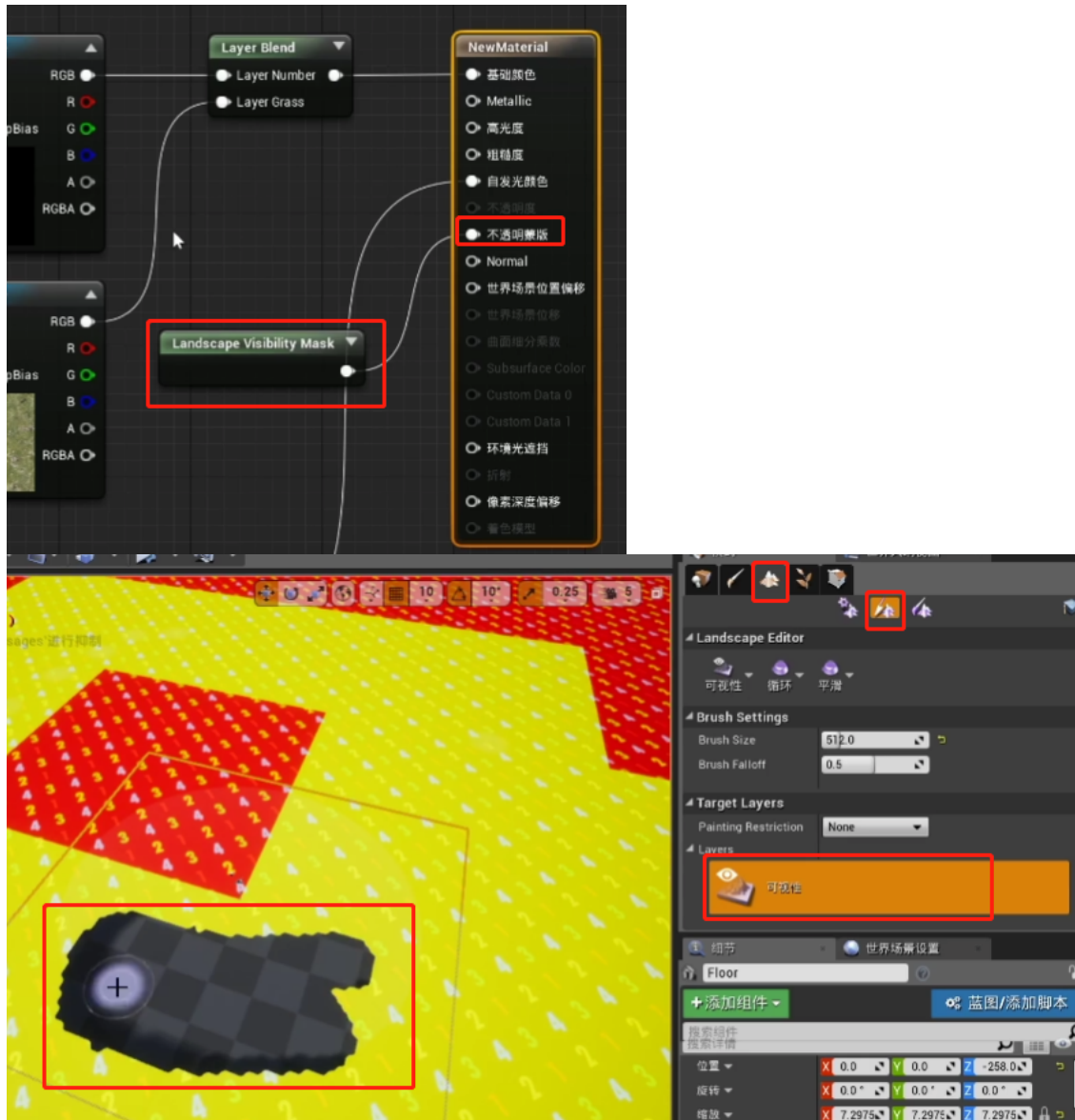


- Fresnel: 菲涅尔函数, 与相机视角相关, 对于模型来说, 约靠近视角中心位置值为1, 模型边缘为0。通过顶点法线和视角计算出来的, 下图Fresnel节点等同。



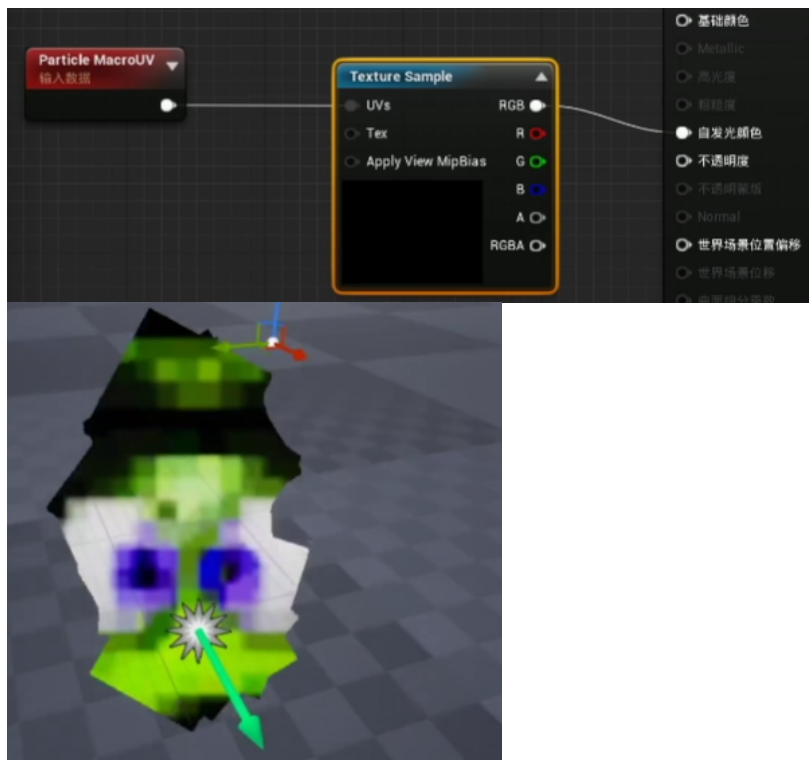
地形相关节点

- Layer Blend(Landscape Layer Blend): 默认输入为空, 在左边属性面板添加输入层元素
- Landscape Coords: 用于调整地形贴图UV
- Landscape Layer Switch: 用于判断地块上是否使用某种地形材质, 如果使用输出LayerUsed, 没有使用则输出LayerNotUsed
- Landscape Visibility Mask: 如果将地形材质的输出使用可见性蒙版节点, 则可以使用地形编辑器中的可视性笔刷使地形透明。



粒子节点

- Particle Relative Time: 粒子元素的生命周期, 输出值为0到1变化。
- Particle Size: 粒子尺寸
- Particle Color: 粒子颜色
- Particle Macro UV: 给贴图的UV使用该节点, 可以使贴图保持不变, 而粒子显示区域可以看到该贴图



- Particle Sub UV：粒子贴图。给每个粒子一个自定义旋转UV和贴图

常用设置

Blend Mode 混合模式

- Opaque：如果是不透明的物体使用的材质，可以设置默认为Opaque（不透明），例如：岩石、树木、金属等
- Translucent：半透明材质可以使用Translucent。设置为半透明后，金属度、高光度和粗糙度等光照反射相关物理属性将被Disable，然后启用不透明度将Enable。如果仍然希望支持光照反射等物理属性，可以将Lighting Mode属性设置为SurfaceTranslucencyVolume，因为半透明处理光照反射的计算量大，所以会导致游戏性能下降。
-

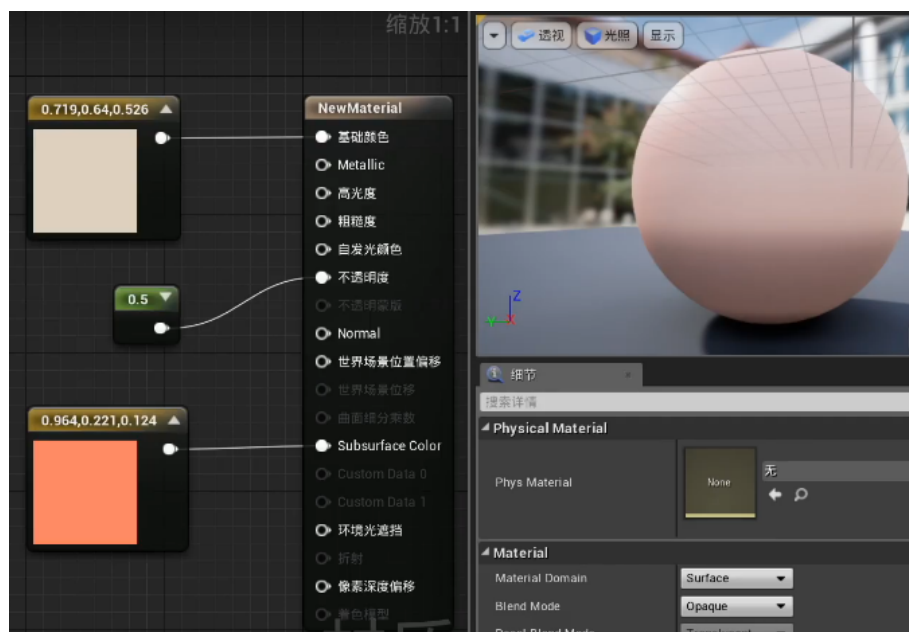
Shading Model

- Subsurface：如果制作皮肤，Shading Mode会设置为Subsurface（次表面）。其它例如：雪、蜡烛等也可以应用次表面。次表面可以使光射入部分进去并散射。
- Unlit：不受光照影响
- Default Lit：默认光照影响

材质输出

- Base Color：基础颜色
- Metallic：金属度
- Specular：高光度
- Roughness：粗糙度，0为完全镜面反射，1为完全漫反射
- Anisotropy：各向异性
- Emissive Color：自发光，值越大，材质越亮。1的时候全白，大于1时能发光。

- Opacity: 不透明度。如果要使用不透明度，需要将材质设置为半透明（例如在Blend Mode中设置为Translucent）
- Opacity Mask: 不透明度蒙版
- Normal: 法线
- Tangent:
- World Position Offset: 世界场景位置偏移，可以对网格体顶点在世界空间中进行位移。
- World Displacement: 世界场景位移，可以操纵细分的顶点。通过修改D3D11TessellationMode属性为细分（例如Flat Tessellation）来启用该项，同时也会启用曲面细分乘数。
- Tessellation Multiplier: 曲面细分乘数，决定细分的程度，值越大，细分越细
- Subsurface Color: 次表面颜色，Shading model属性改为Subsurface后，该输出值被启用，同时不透明度也被启用。



- Custom Data 0
- Custom Data 1
- Ambient Occlusion: 环境光遮挡
- Refraction: 折射
- Pixel Depth Offset: 像素深度偏移
- Shading Model: 着色模型

材质函数

输入：

材质函数可以有0个或多个输入，通过Input In等节点添加输入。在Input In节点的属性面板可以设置输入类型，也可以设置优先级，优先级的左右是调整函数结点各输入值的显示顺序

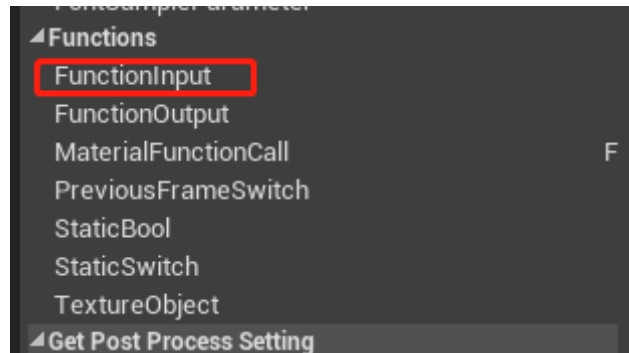
输出：材质函数可以有一个或多个输出，可以通过添加Output Result节点输出多个值

添加到函数库

在材质函数资产的属性面板勾选Expose to library可以暴露给函数库，这样就可以在材质右键和Palette中搜索到该材质函数。

在材质方法中，通过FunctionInput节点输入参数，输入类型在Details面板中选择。

FunctionOutput节点输出参数。



效果实现

岩石和雪材质

- HeightLerp：高度插值

