

1 光照模型 (Lighting Model)

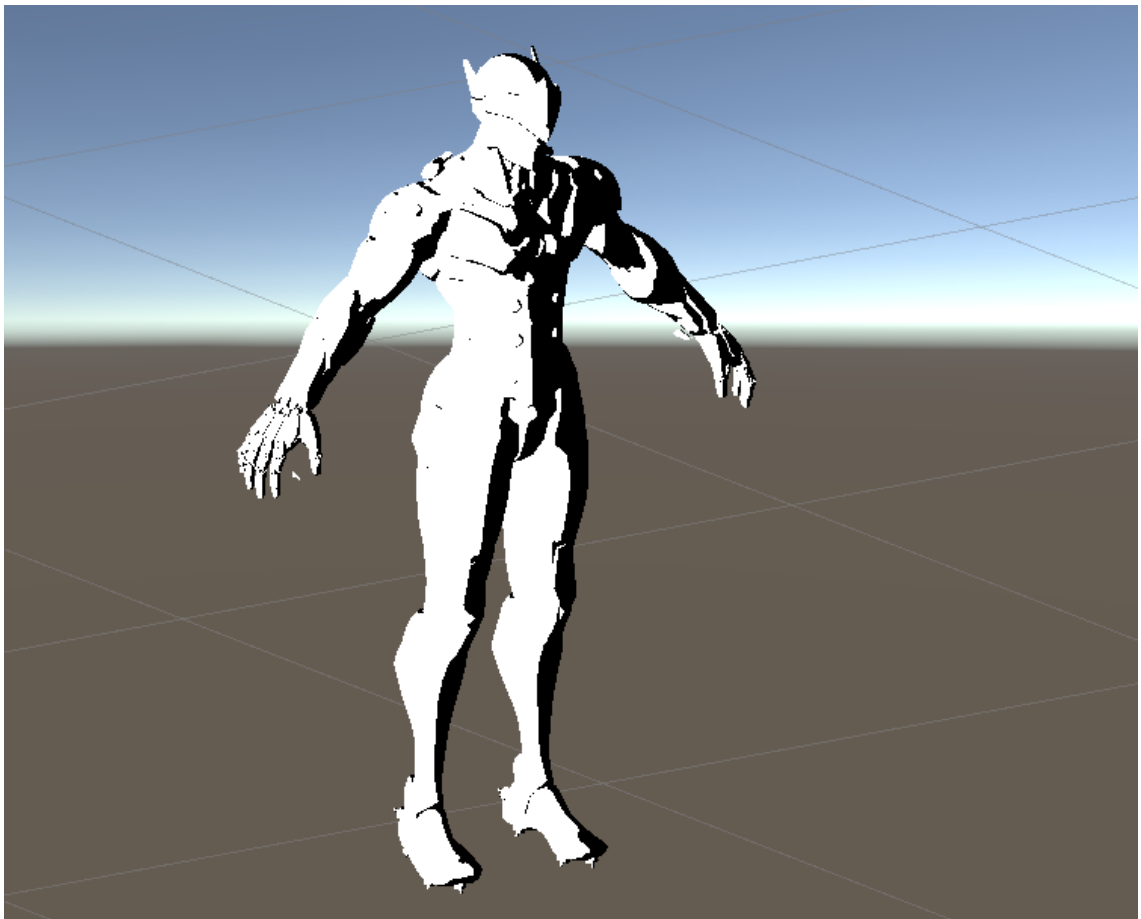
1. `return Lambert;`: 这里计算了 Lambert 光照模型的结果, Lambert 模型表示漫反射光照, 是光线与表面法线之间的夹角的余弦值。



2. `return HalfLambert;`: 这里计算了 Half Lambert 光照模型的结果, Half Lambert 模型将 Lambert 模型的结果进行了平方, 使得光照在侧面更明亮。



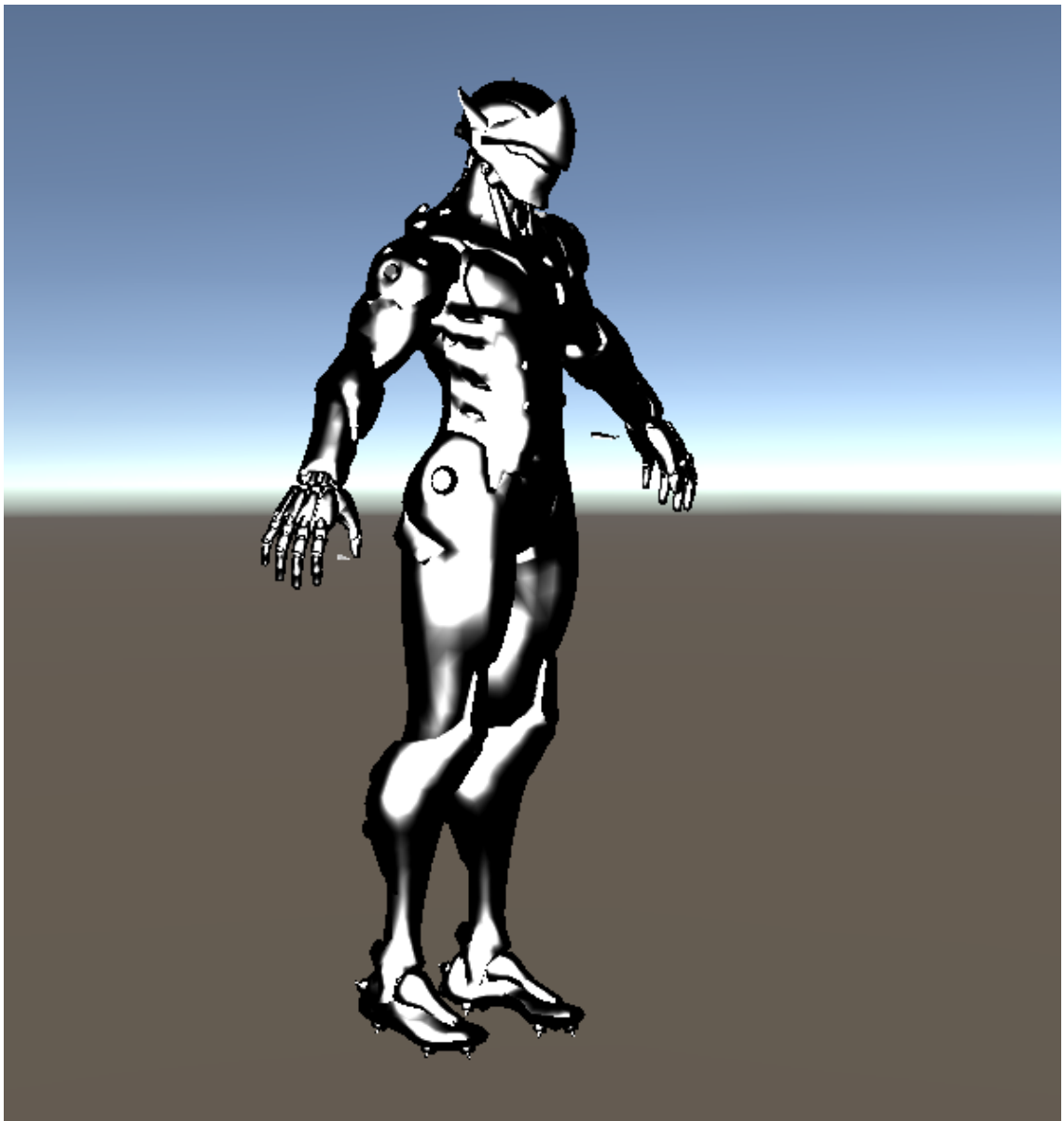
3. `return step(0.5, HalfLambert);`; 在 Half Lambert 光照的基础上, 使用 step 函数对光照进行二分明暗处理, 小于 0.5 的部分显示黑色, 大于等于 0.5 的部分显示白色。



4. `return floor((NL * 0.5 + 0.5) * 5) / 5;` 在 Half Lambert 光照的基础上, 根据法线与光线夹角的大小, 将光照值划分为 5 个等级, 每个等级都用不同的颜色显示。实现**多分明暗**。



5. `return Phong;` 这里计算了 Phong 光照模型的结果, Phong 模型是一种高光反射模型, 是通过计算**反射光线与视角之间的夹角**来模拟高光效果。



6. `return BlinPhong;` : 这里计算了 BlinPhong 光照模型的结果，BlinPhong 模型是 Phong 模型的一种变种，使用半角向量来代替反射光线进行高光计算。



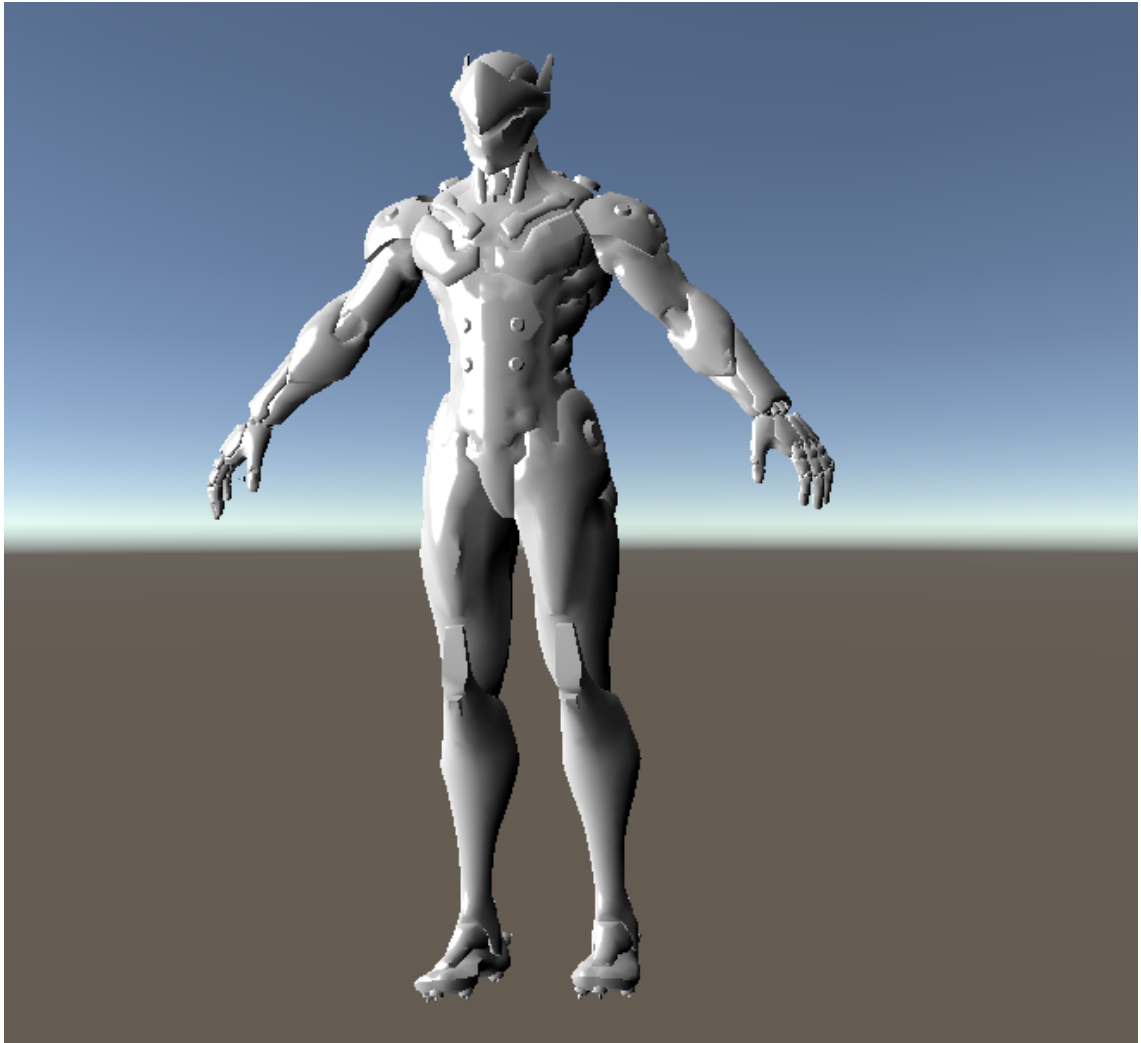
1. Phong 光照模型：

- Phong 光照模型是由Bui Tuong Phong在1973年提出的，是最早的光照模型之一。
- 计算高光时，使用视角方向（View Direction）和反射光方向（Reflection Direction）之间的夹角来控制高光强度。
- **高光通常呈现较为尖锐和明亮的外观，高光区域会更集中和窄。**
- 由于使用反射光方向计算高光，Phong 光照模型的计算相对较为复杂，对于较大的高光指数可能会产生不真实的结果，即"镜面爆炸"现象。

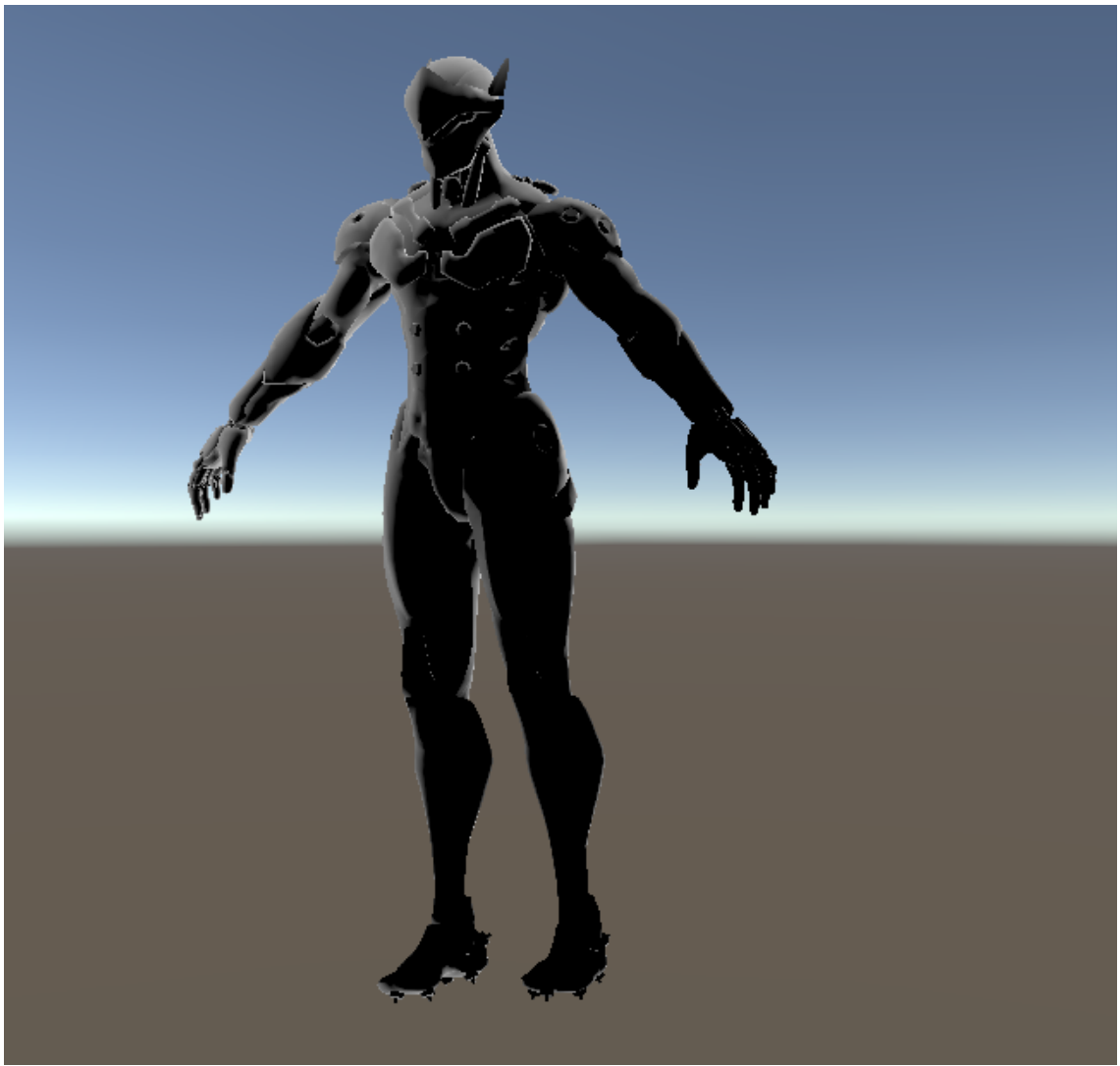
2. Blinn-Phong 光照模型：

- Blinn-Phong 光照模型是由Jim Blinn在1977年提出的，是对Phong模型的改进和简化。
- 计算高光时，使用视角方向（View Direction）和半角向量（Halfway Vector）之间的夹角来控制高光强度。
- 半角向量是入射光方向与视角方向的中间向量，计算相对较简单，避免了Phong模型中的复杂反射计算。
- **高光通常呈现较为柔和和宽阔的外观，高光区域更加平滑。**
- Blinn-Phong 光照模型相对于Phong模型计算效率更高，且能够更准确地模拟高光效果。

7. `return Diffuse + Specular;`: 在 Lambert 光照的基础上, 加上 BlinPhong 光照的结果, 实现漫反射与高光的组合效果。



8. `return BackLight;`: 这里计算了 BackLight 光照模型的结果, BackLight 模型模拟了背光效果, 是根据**表面法线与视角之间的夹角**来模拟背光照明。



9. `FinalColor = (Diffuse + BackLight) * BaseColor + Specular;` 这一行代码计算最终的颜色。`Diffuse` 是之前计算的漫反射效果, `BackLight` 是背光效果, `BaseColor` 是纹理采样的基础颜色, `Specular` 是高光效果。将它们组合起来得到最终的颜色

