**级联阴影贴图**

**级联阴影贴图的作用是什么？**

解决级联走样问题

**什么是级联走样？**

阴影越靠近相机，其边缘的锯齿化越严重。

**透视走样的原因是什么？**

阴影贴图的分辨率是固定的，同样大小的一个阴影所对应的阴影贴图中纹素大小也是固定的。如果使用透视相机，其效果是近大远小，在渲染时，阴影越靠近摄像机，越容易出现多个片元从阴影贴图中的同一纹素进行采样的情况，这几个片元得到的是相同的阴影值，从而产生锯齿边。

**级联阴影贴图的思想是什么？**

将摄像机的视截体按一定比例分成若干层（Cascade），每个层级对应一个子视截体，每一层都单独计算相关的阴影贴图，在渲染大场景时就可以避免使用单张阴影贴图的各种缺点。

**级联阴影实现要点**

每个级联都需要自己的阴影转换矩阵，所以转换矩阵的数组的大小应是方向光数量乘以最大级联数量。

将级联包围盒改为包围球，包围球随着子视截体的变化而发生大小的变化程度相对于包围盒来说小很多，

我们后续需要在着色器中判断物体表面的片元是否在包围球中，可以通过该片元到球心距离的平方和球体半径的平方来比较，我们传递数据之前先计算好球体半径的平方，就不用再在着色器中计算了。