

2022 | WebGL高级课程

WebGL Advanced Course

WebGL变换流水线

讲解人：冰老师
讲解时间：20221106

WebGL交流群



冰鉴韵

西藏 阿里



扫一扫上面的二维码图案，加我微信



目录

1

前言

2

变换流水线

Lorem Ipsum is simply dummy text of the
 printing and typesetting industry

01

前言



前言



你手里的iPhone 14，是富士康内的流水线工人，经过多个工序生产出来的。为什么富士康这么嚣张，因为它创造了一套高效率的作业流程，只需要简单的人工就可以生产出iphone，人工在中国实际上是很廉价的劳动力，它自诩自己为中国创造了很多劳动力。

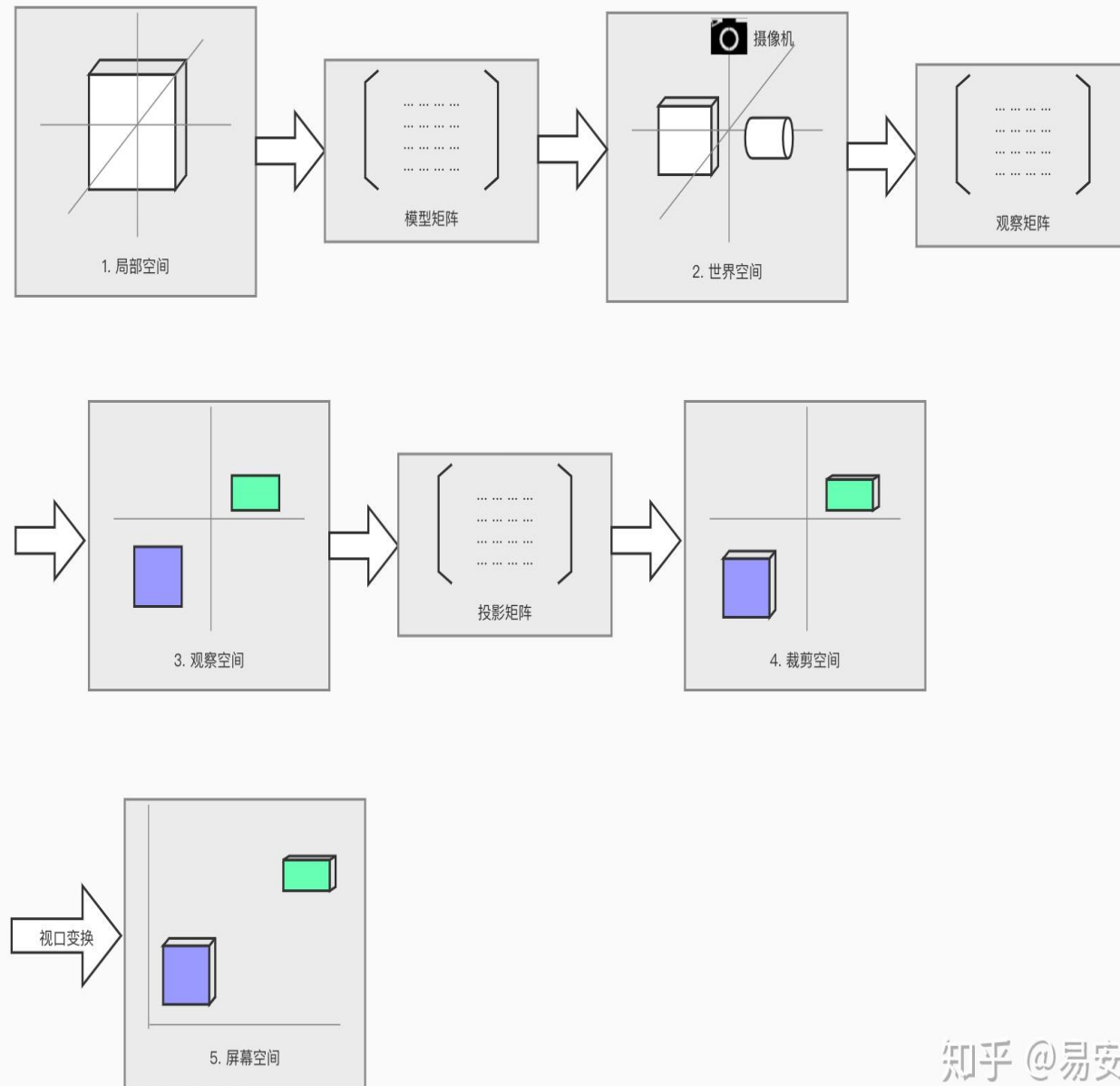
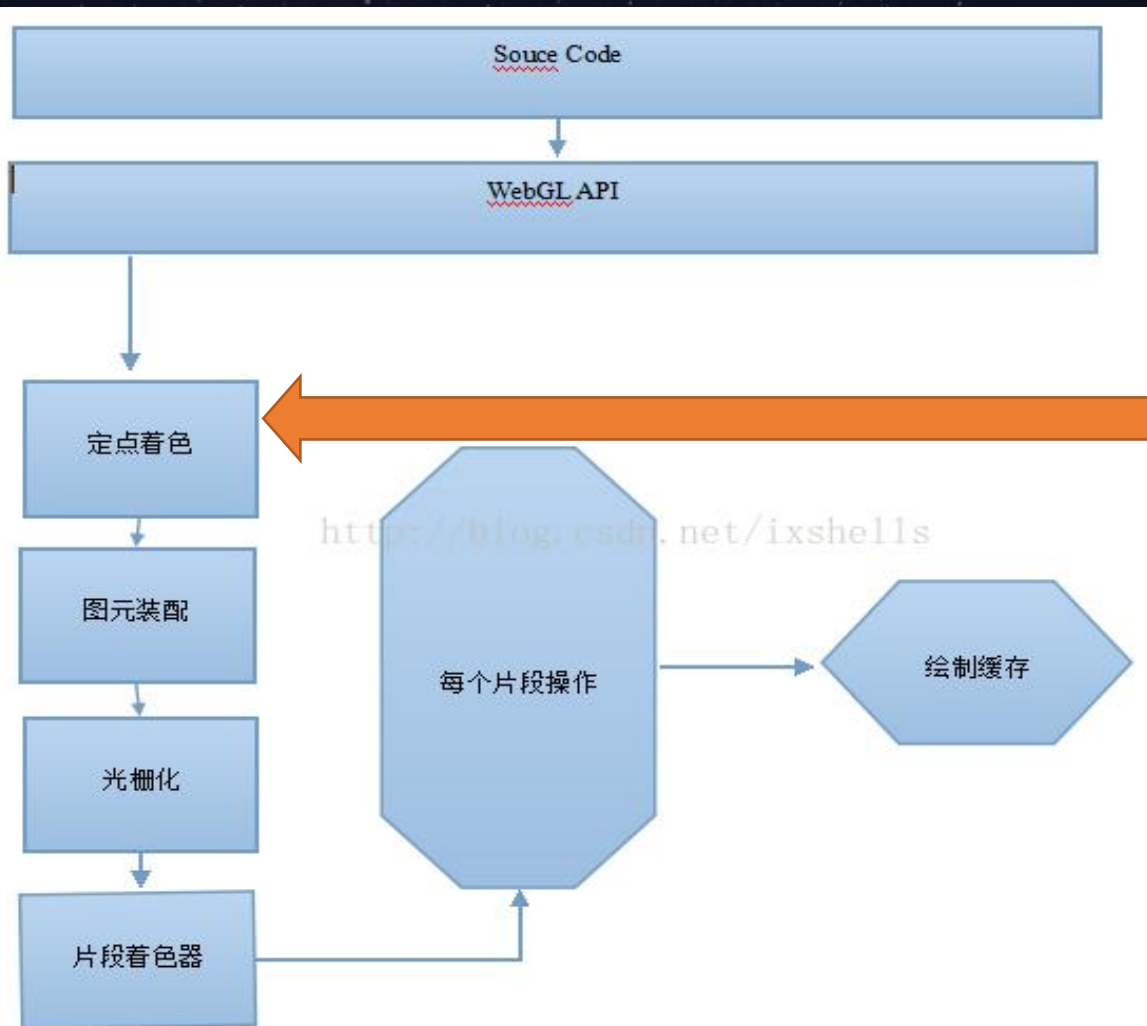
Lorem Ipsum is simply dummy text of the
printing and typesetting industry

02

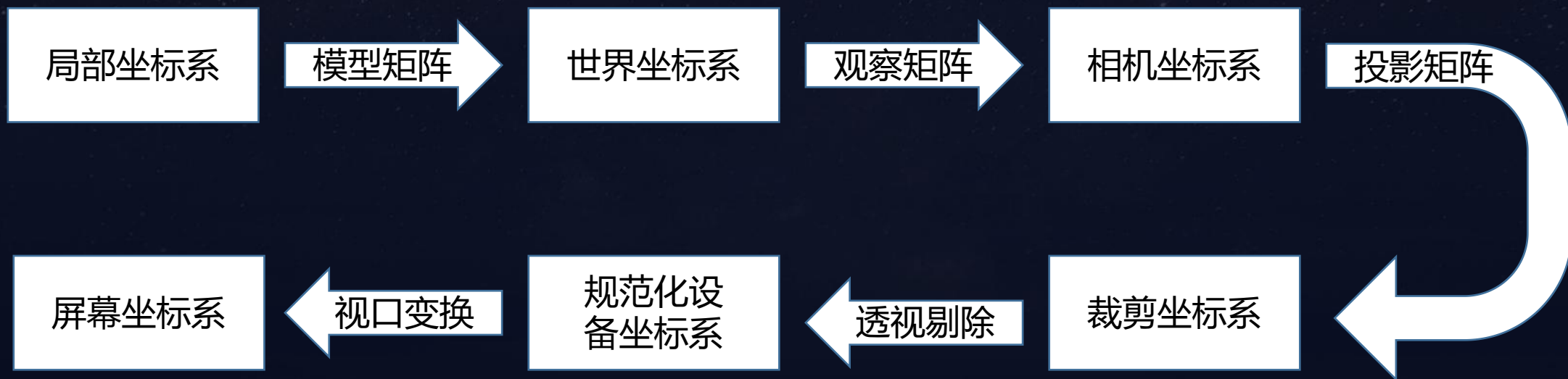
变换流水线

变换流水线

渲染管线

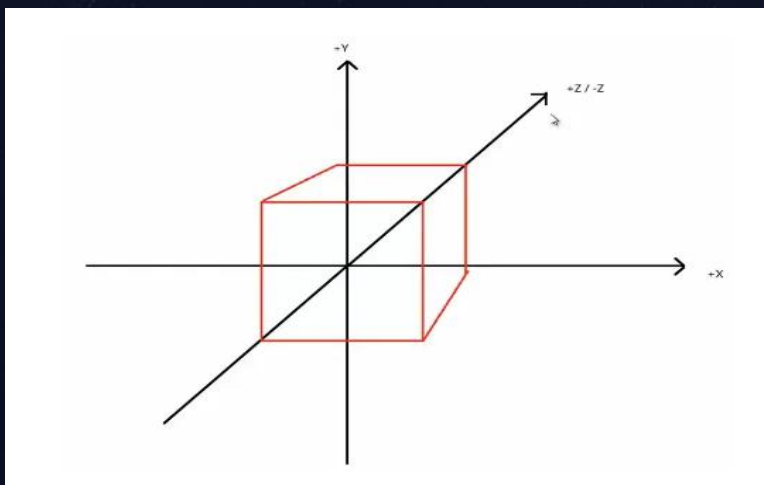


变换流水线



局部坐标系

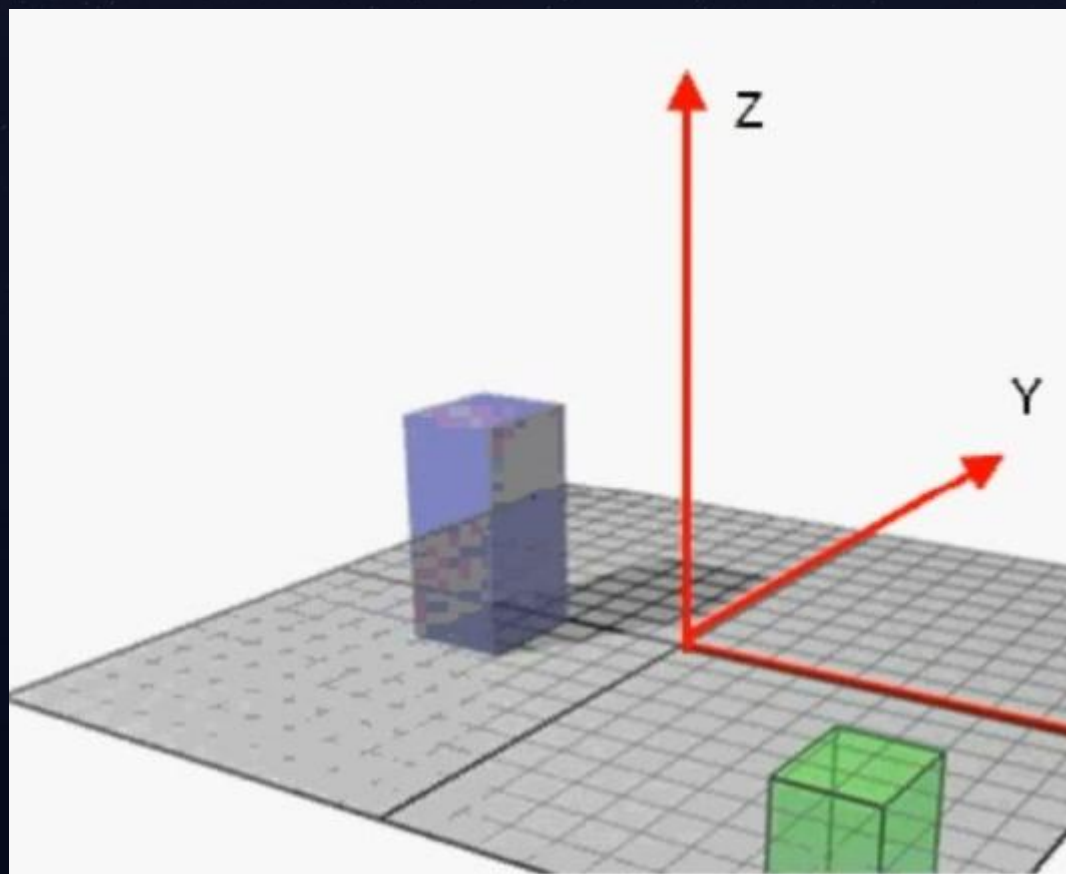
局部坐标系(Local Coordinate), 也就是坐标系以物体的中心为坐标原点, 物体的旋转、平移等操作都是围绕局部坐标系进行的, 这时, 当物体模型进行旋转或平移等操作时, 局部坐标系也执行相应的旋转或平移操作。



简单用一句话来说: 方便建模人员。让所有物体都在这个坐标系上建模(一方面是考虑到单位精度, 二是在模型局部坐标系下能更方便的描述模型的具体位置)。因此一般模型默认都是在模型坐标系下。

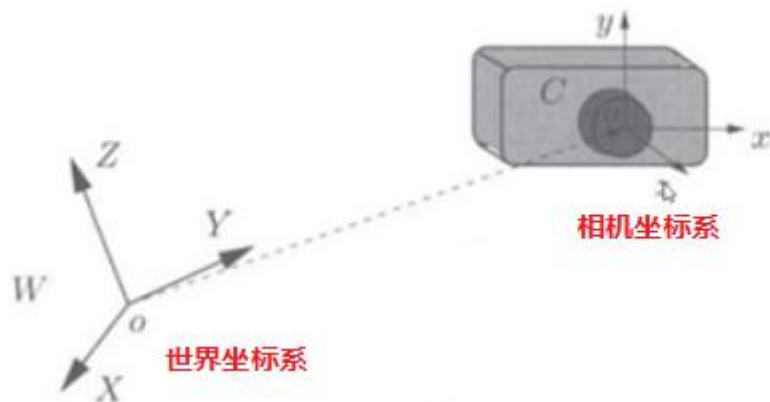
世界坐标系

一个三维场景中通常都不会只有一个物体。我们真正需要的是把我们建立的物体按照我们所需要的形式摆放在场景之中。每个物体分布在场景的适当的位置上。整个场景的坐标系就称为**世界坐标系 (world coordinate, world frame)**。



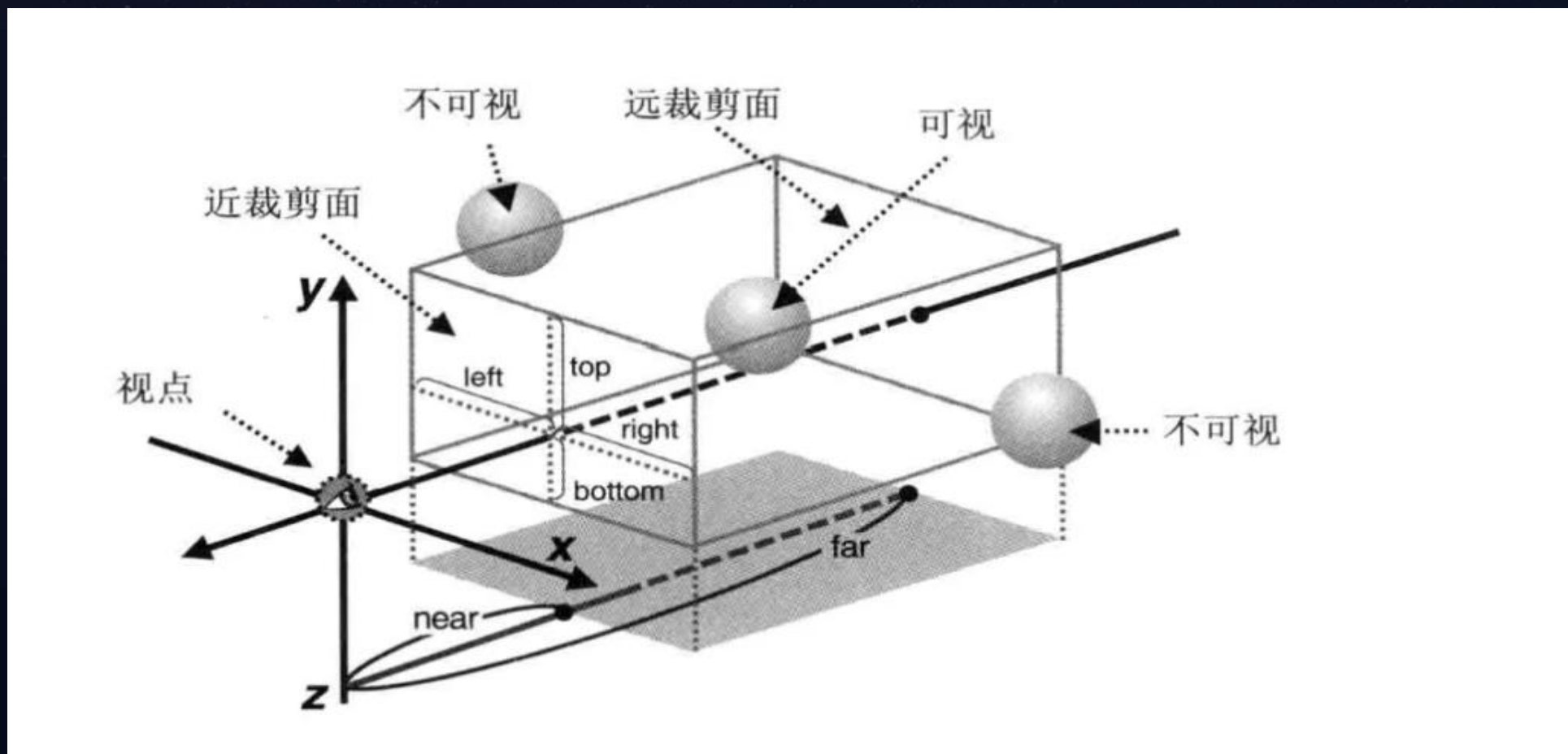
相机坐标系

相机坐标系：相机的重心为原点，上方向为y轴，原点与视点的连线为z轴，x轴为yoz面的垂线。



投影坐标系

裁剪坐标系 (Clip Space)：指的是相机坐标系经过投影矩阵转换后得到的空间坐标系，之所以叫裁剪坐标系，是因为投影矩阵约定了视角的上下左右前后边界（对应的是相机的Frustum范围），后面会将处于边界之外的数据直接Clip到边界上。

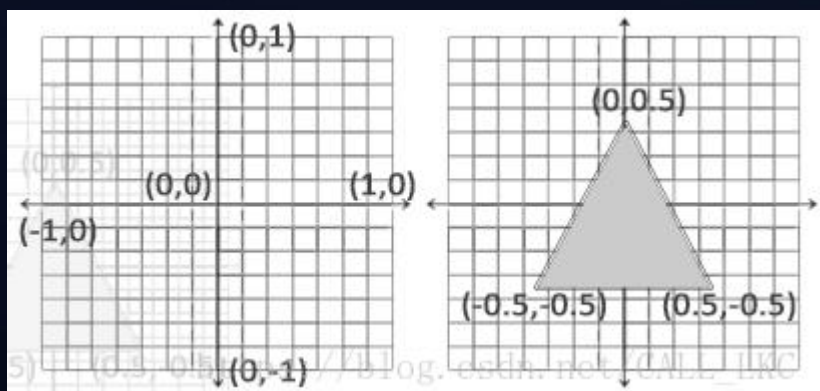


规范化设备坐标系

标准设备坐标 (Normalized Device Coordinates, 简称NDC)：实际上这个坐标跟我们说的裁剪坐标系中的坐标并不是同一个东西，所谓的NDC指的是与设备平台无关的一套三维坐标系（比如同一个物件，无论设备使用什么样的分辨率，在这个坐标系中的数值都是相同的）。

标准设备坐标系与裁剪坐标系的关联与区别在于，NDC是裁剪坐标系中的四维坐标clip除以第四维齐次坐标分量clip.w后得到的，而这个过程称之为透视除法(perspective division)，硬件自动完成的，经过透视除法后，就完成了坐标从四维空间到三维空间的转换。

一旦你的顶点坐标已经在顶点着色器中处理过，它们就应该是标准化设备坐标了，标准化设备坐标是一个x、y和z值在-1.0到1.0的一小段空间。任何落在范围外的坐标都会被丢弃/裁剪，不会显示在你的屏幕上。下面你会看到我们定义的在标准化设备坐标中的三角形(忽略z轴)：





屏幕空间坐标系

屏幕空间坐标系是一个二维平面坐标系，这个坐标系的坐标也是Fragment Shader、Pixel Shader的输入。上一步我们得到NDC之后，坐标范围分布在 $[-1, 1]$ （WebGL为例），而之后则需要经过Viewport Transform将NDC转换到屏幕空间，得到与屏幕分辨率相一致的2D整数坐标系（更准确的说，坐标范围与Viewport分辨率一致）。处于这个坐标系中的坐标，我们称之为Framebuffer Coordinates或者Viewport Coordinates，屏幕坐标系是建立在屏幕上的二维坐标系；是以像素为单位，屏幕的左下角为 $(0, 0)$ ，右上角为 $(\text{Screen.width}, \text{Screen.height})$ 。

我们平常所说的BackFace Culling（CW/CCW）等，就是在这个阶段完成的。

谢谢观看



冰鉴韵

西藏 阿里



扫一扫上面的二维码图案，加我微信

WebGL交流群

