

# 探秘GPU渲染管线

华中科技大学软件学院 万琳





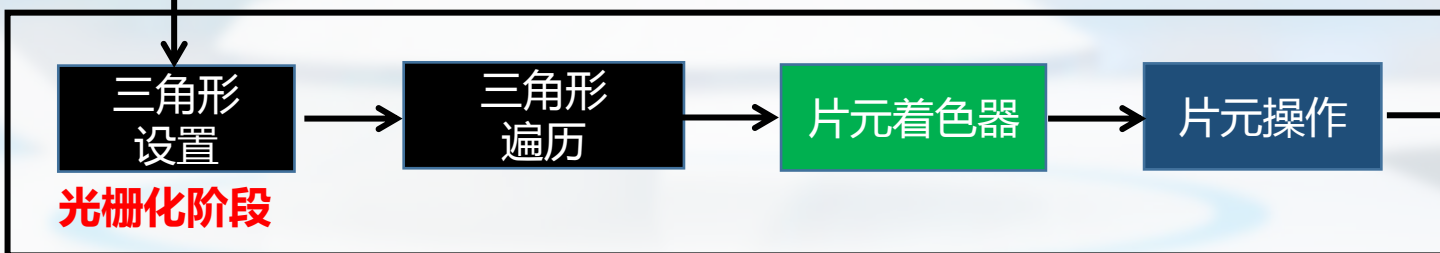
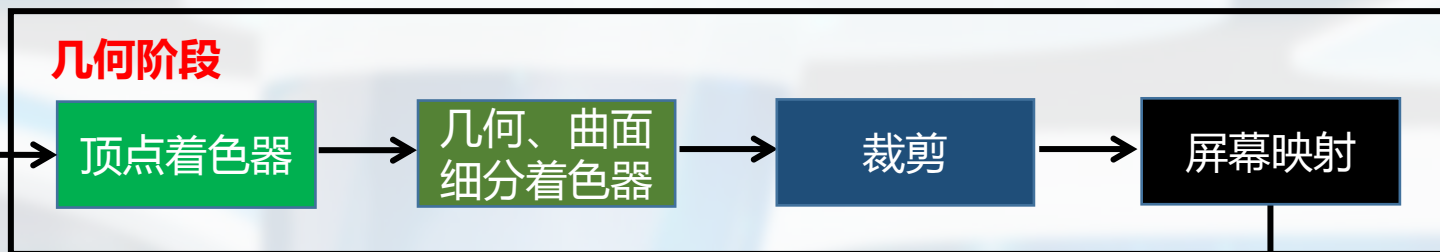
## 提纲

- ① GPU渲染管线
- ② 几何阶段
- ③ 光栅化阶段

# 1

## GPU渲染管线

顶点数据  
摄像机位置  
光照纹理



说明：



可编程



可选



可配置



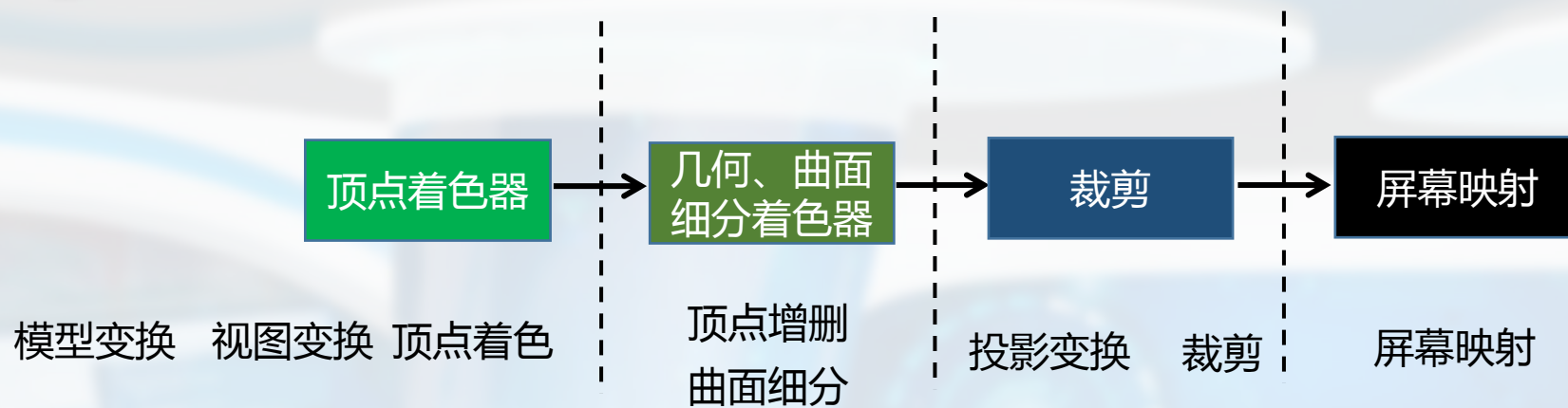
固定

```
0000000000000000
0000000000000000
0000011000000000
0000100100000000
0000100010000000
0001000001100000
0010000000010000
0100000000001000
0111111000001000
0000000011111100
0000000000000000
0000000000000000
```

帧缓存

2

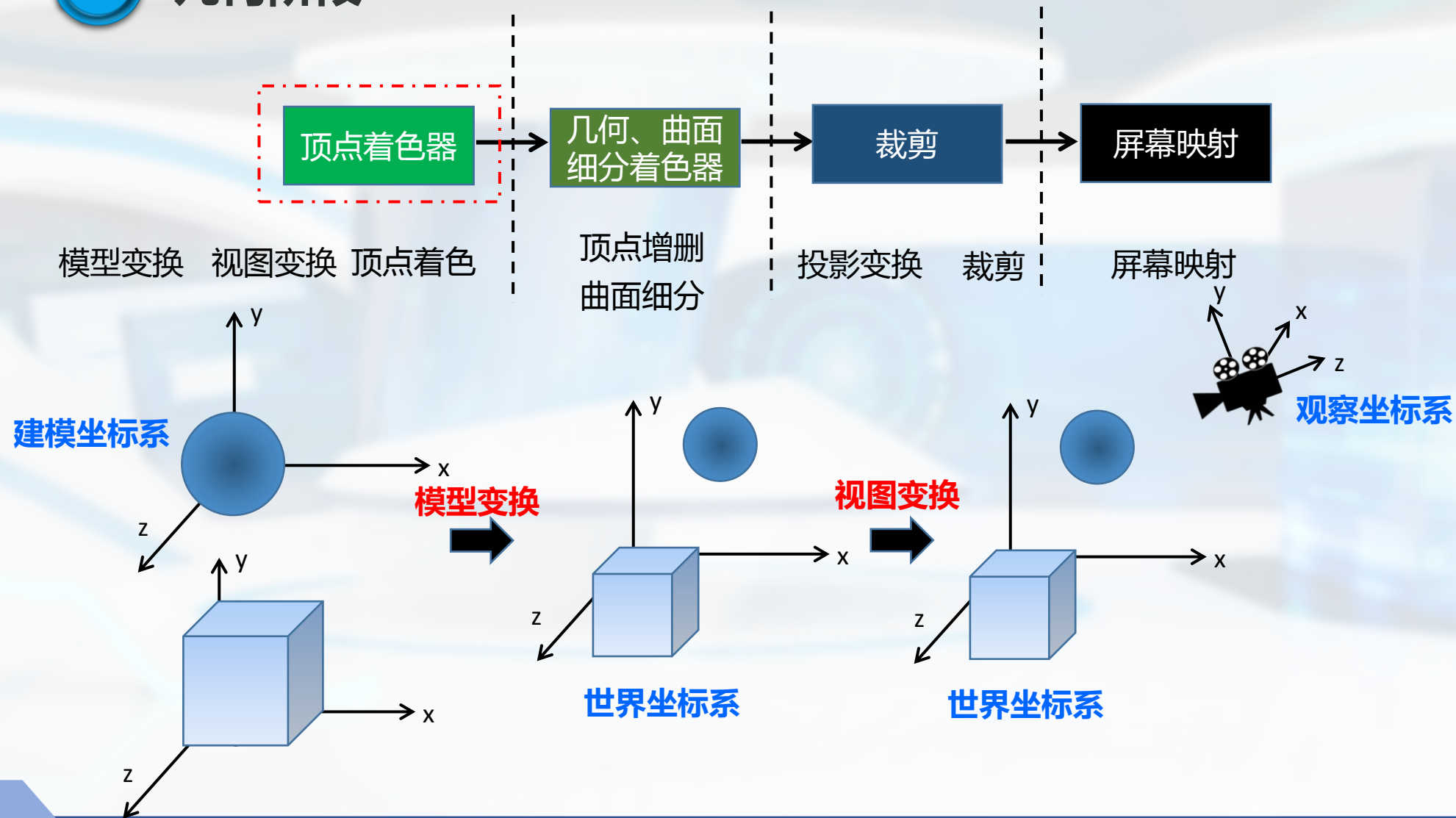
## 几何阶段





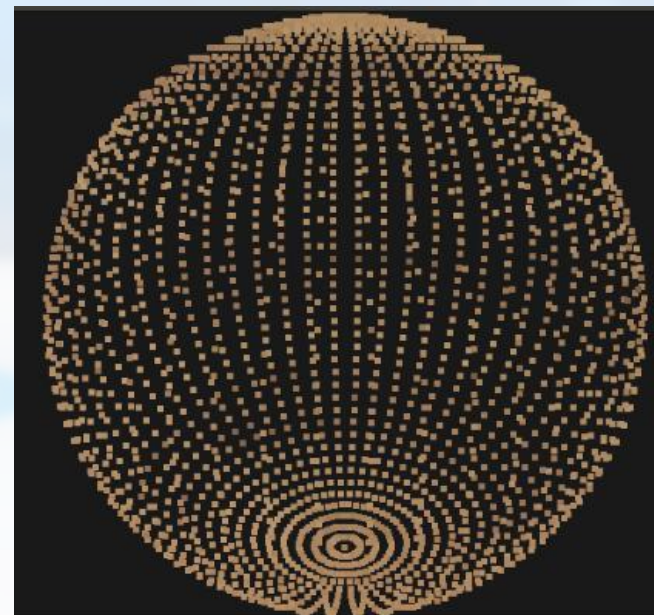
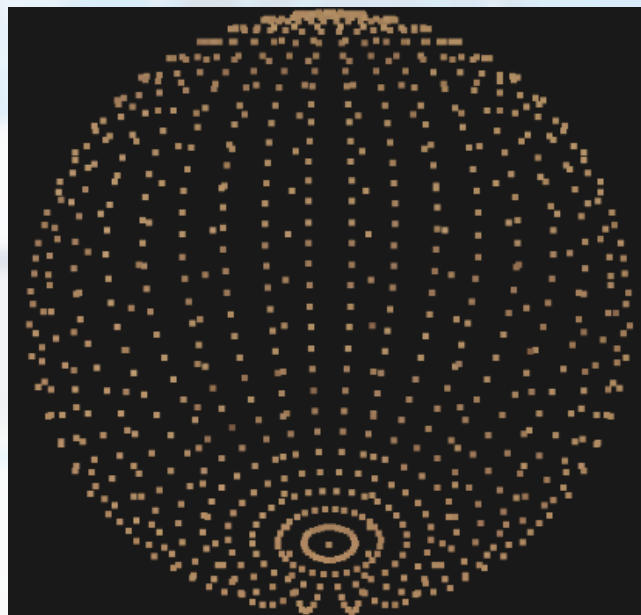
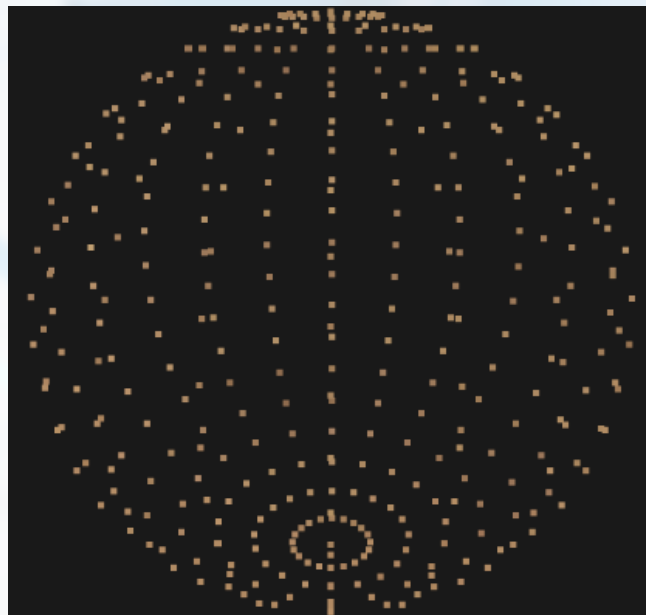
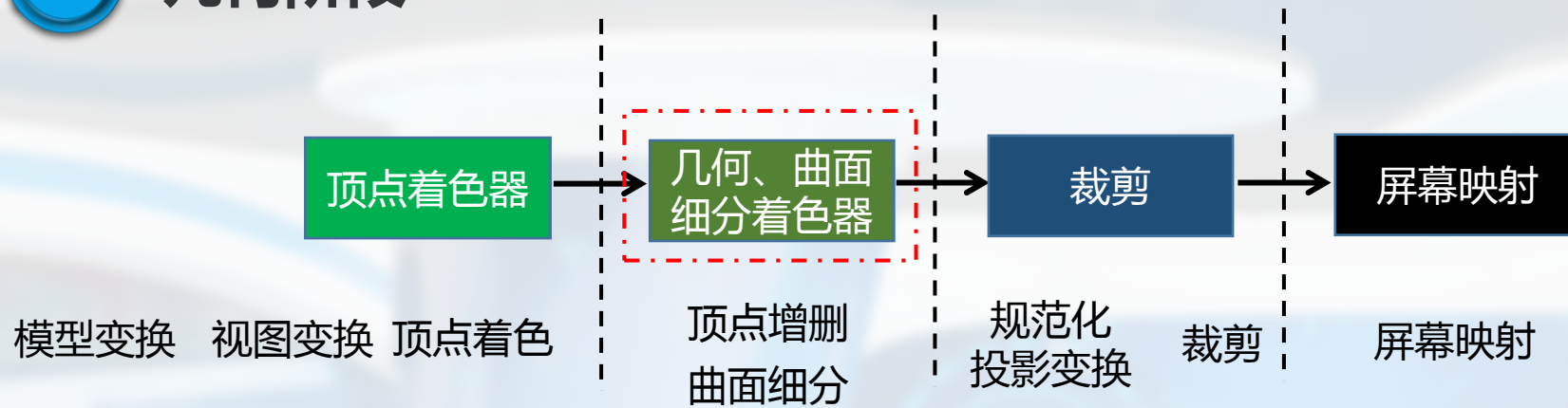
## 2

## 几何阶段



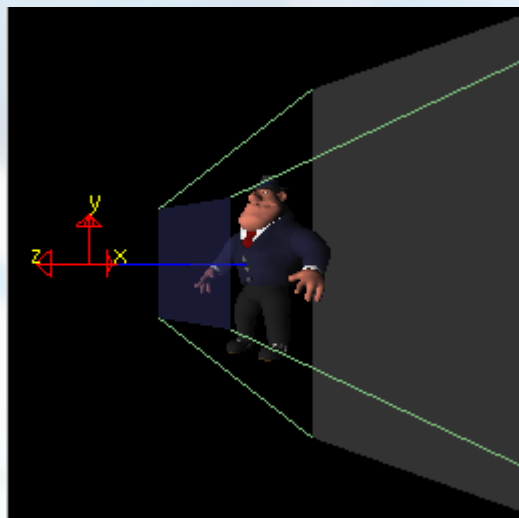
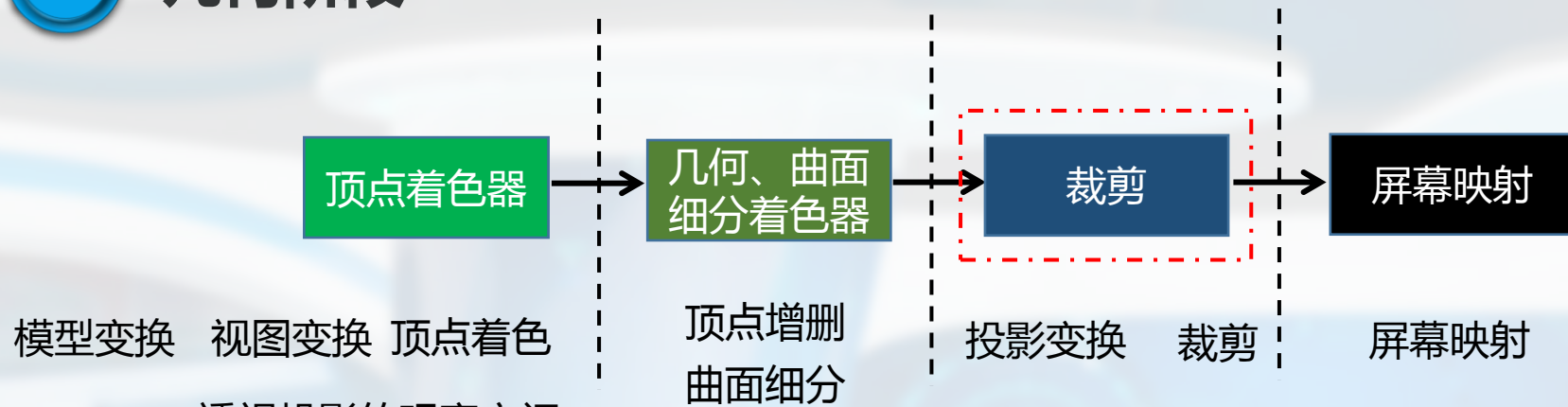
2

## 几何阶段

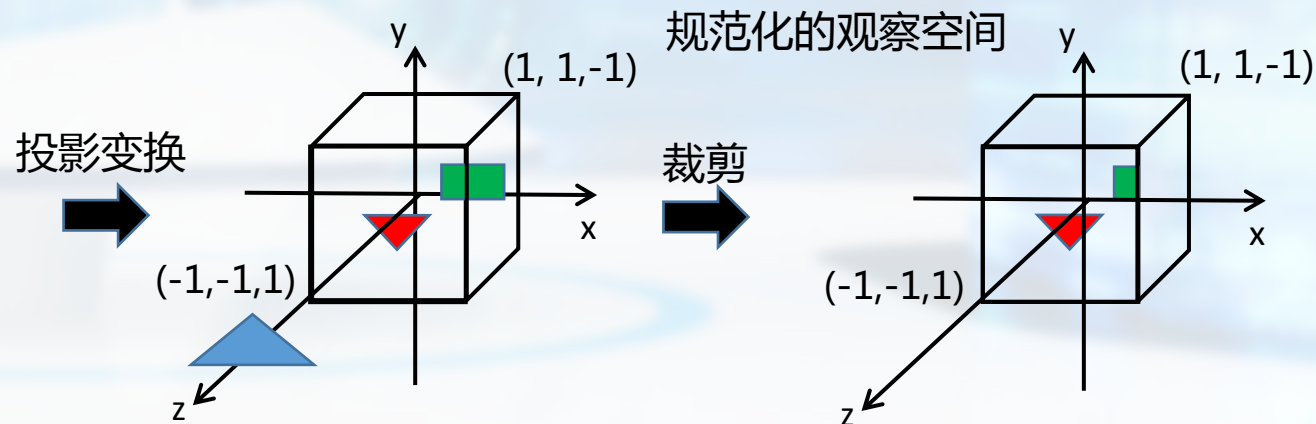


## 2

## 几何阶段

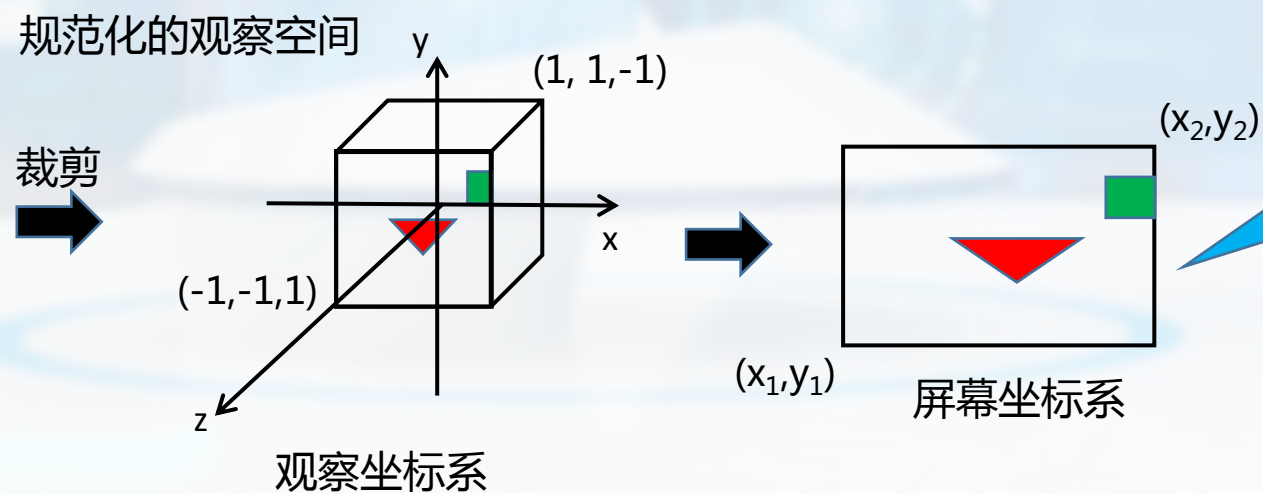
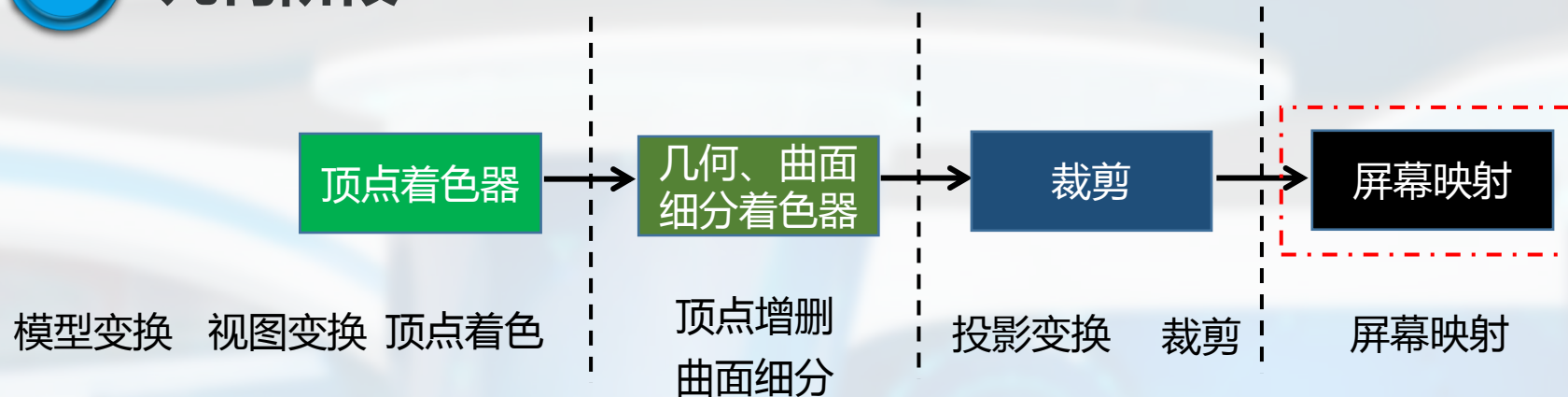


规范化的观察空间



## 2

## 几何阶段



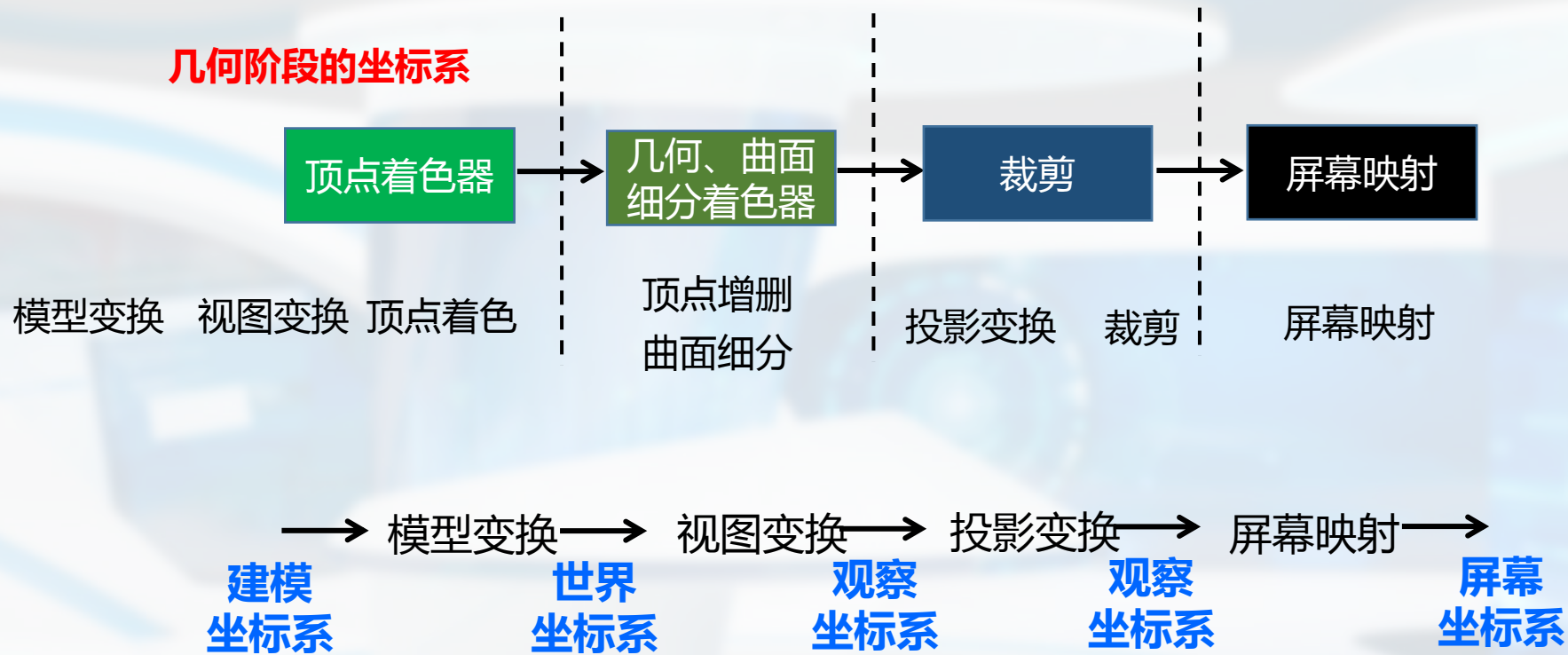
**z值并不会丢失**  
屏幕坐标系是怎样的坐标系？  
在今后的“屏幕映射”部分会具体讲解



## 2

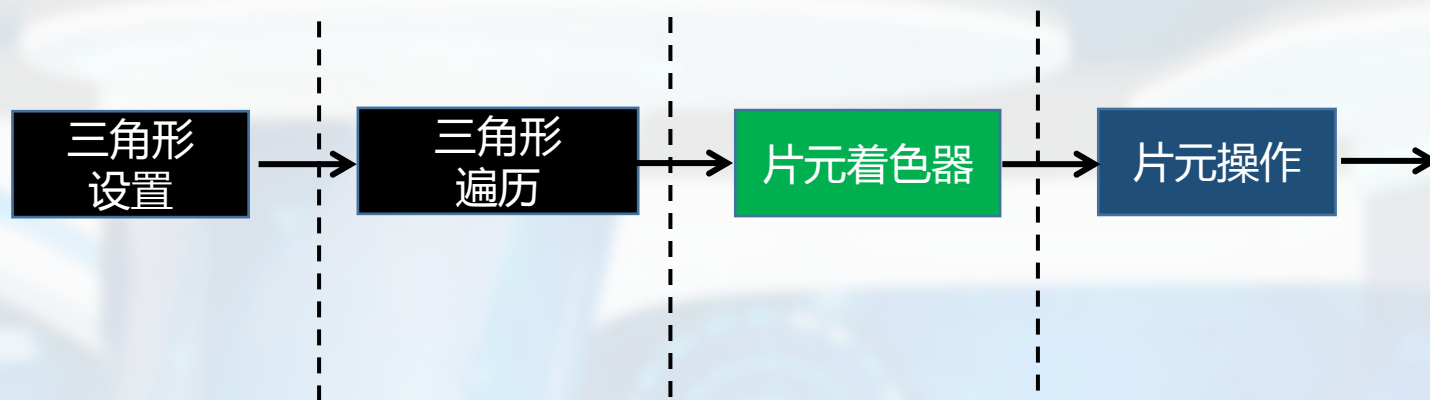
## 几何阶段

## 几何阶段的坐标系



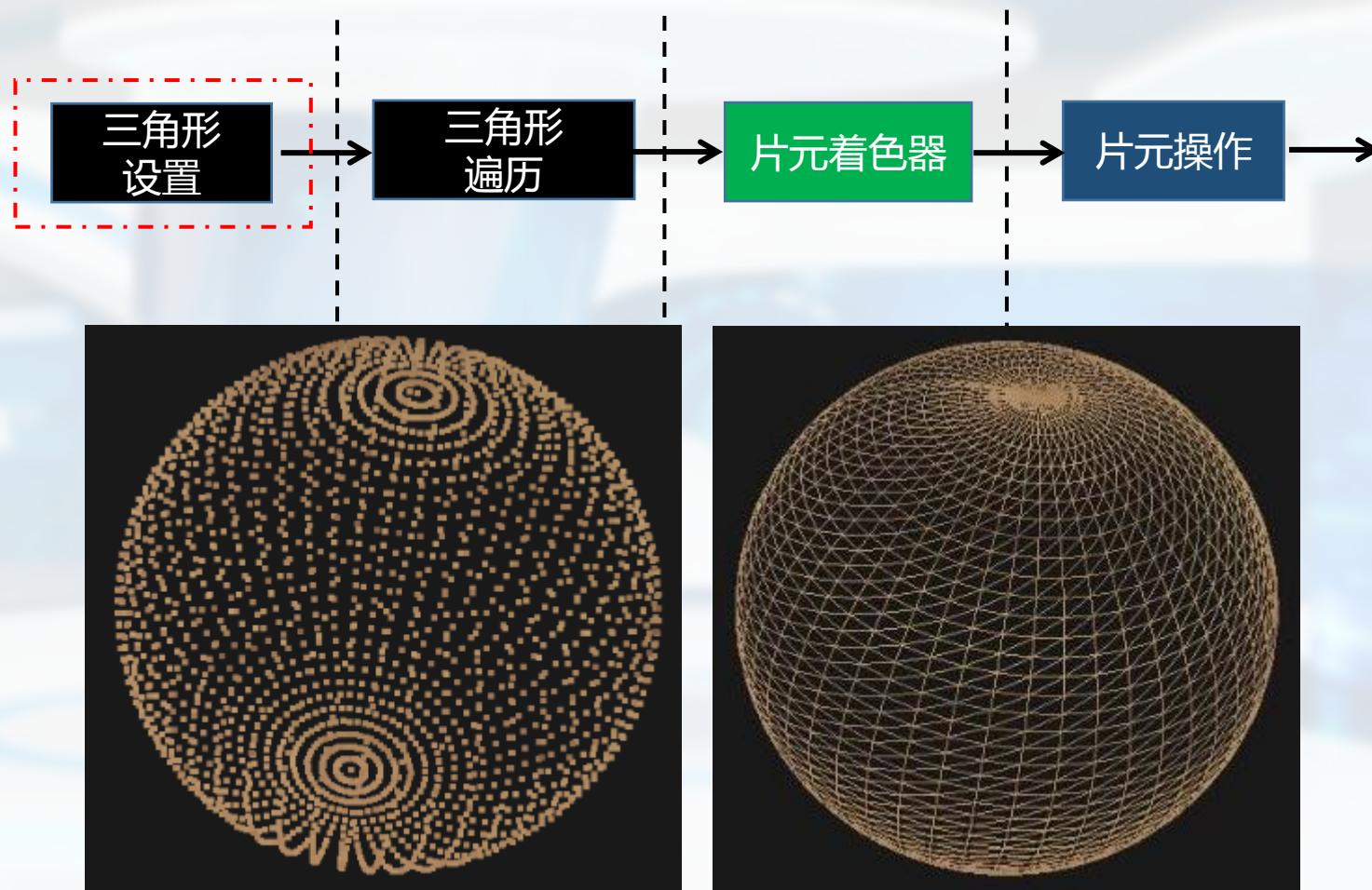
3

## 光栅化阶段



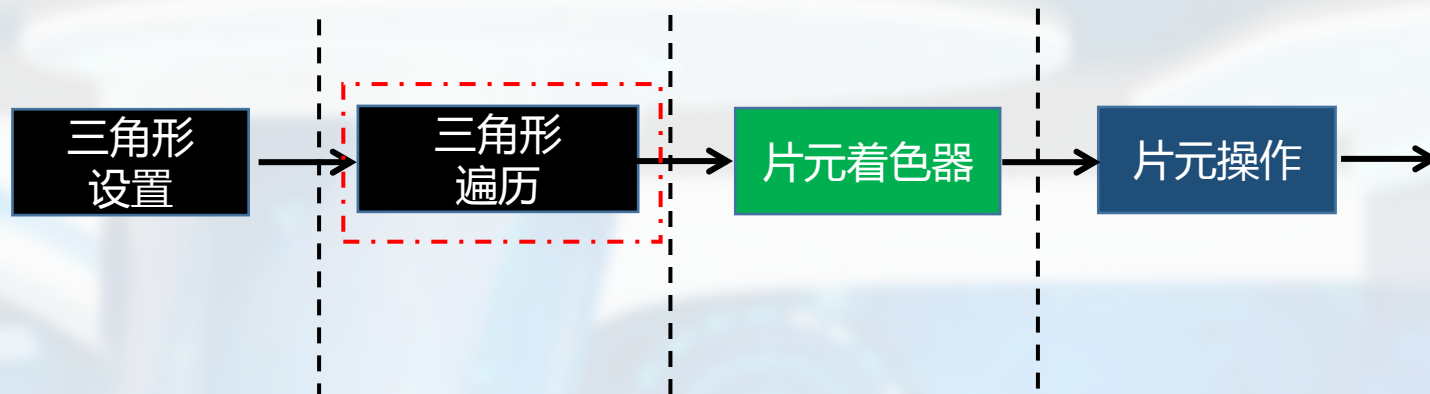
3

## 光栅化阶段



3

## 光栅化阶段



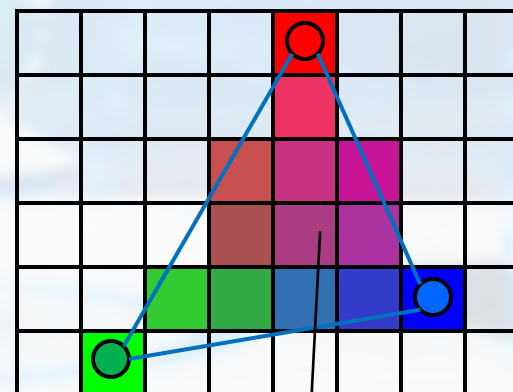
深度：-10.0

深度：-10.0

深度：-5.0

深度：-15.0

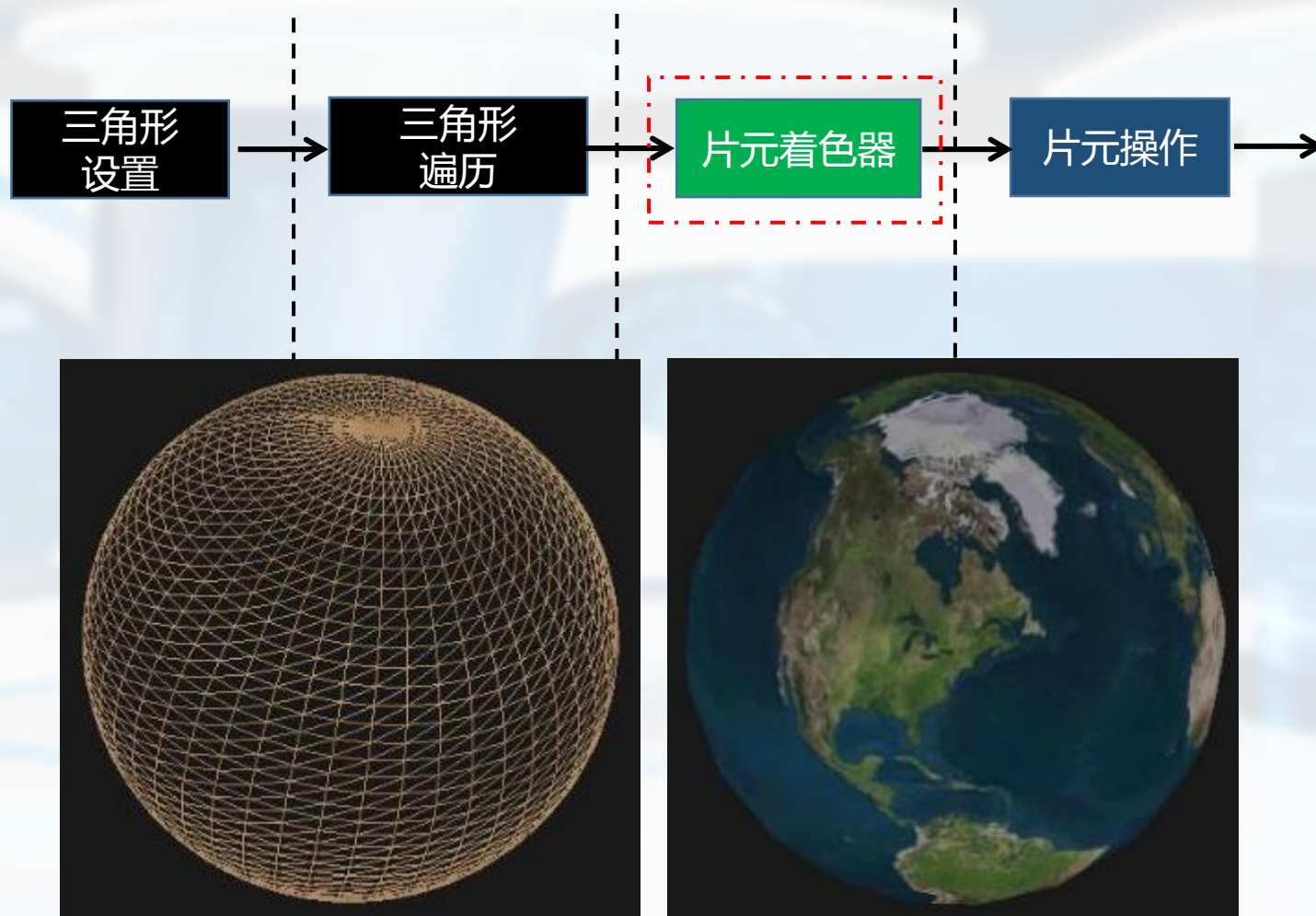
三角形遍历

插值得到深度：  
-15.0



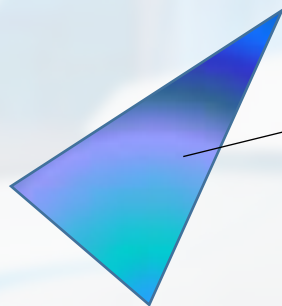
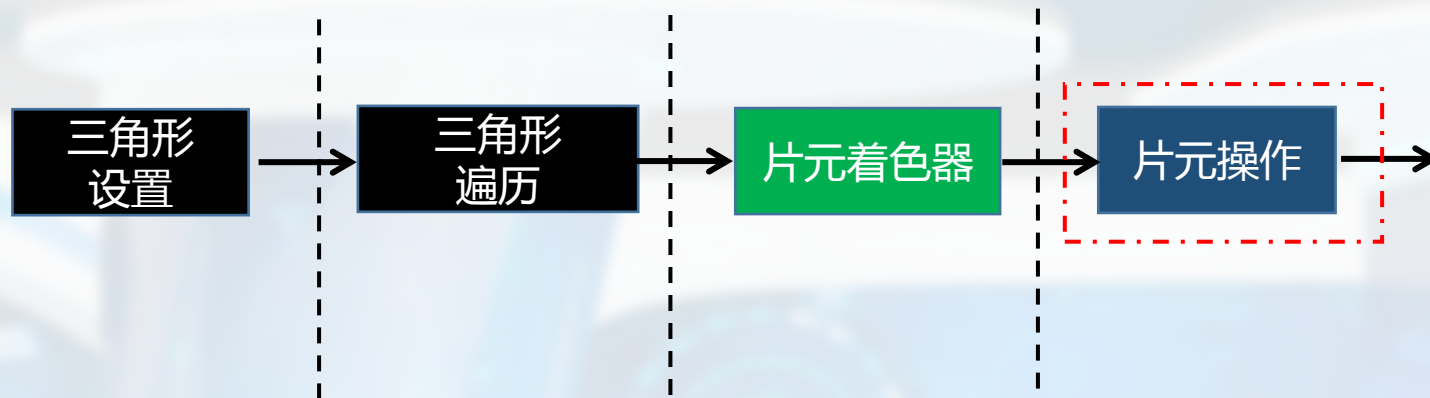
3

## 光栅化阶段



3

## 光栅化阶段

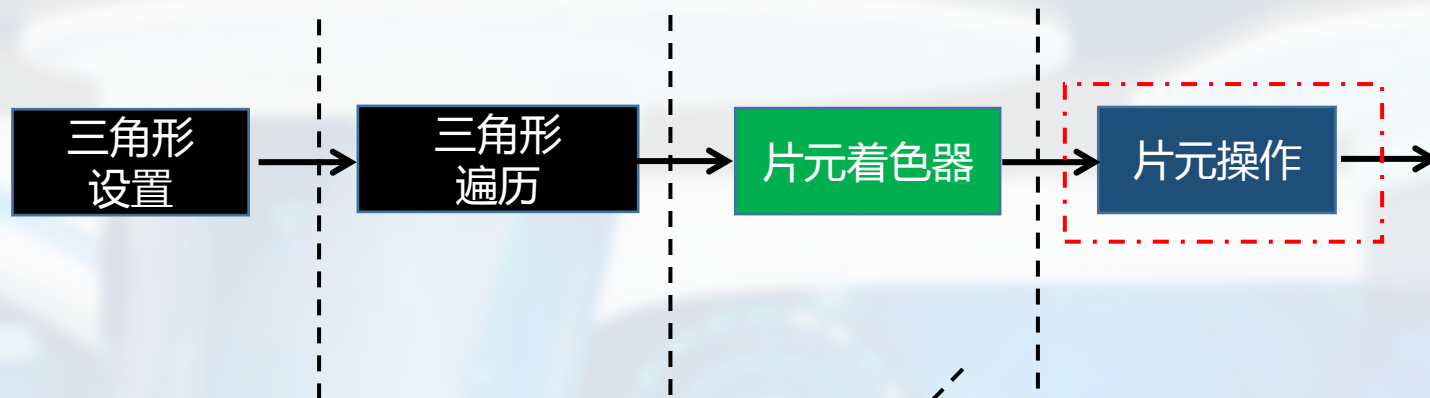


此时，像素点的颜色值，实际上是每个片元中像素的颜色值

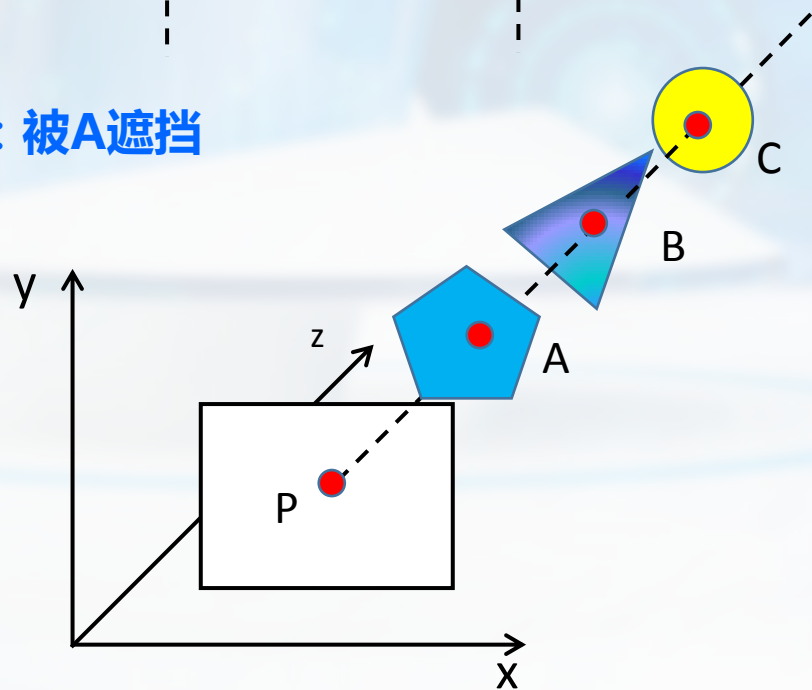
**但是，这个片元未必会被显示出来！！！！**

### 3

## 光栅化阶段

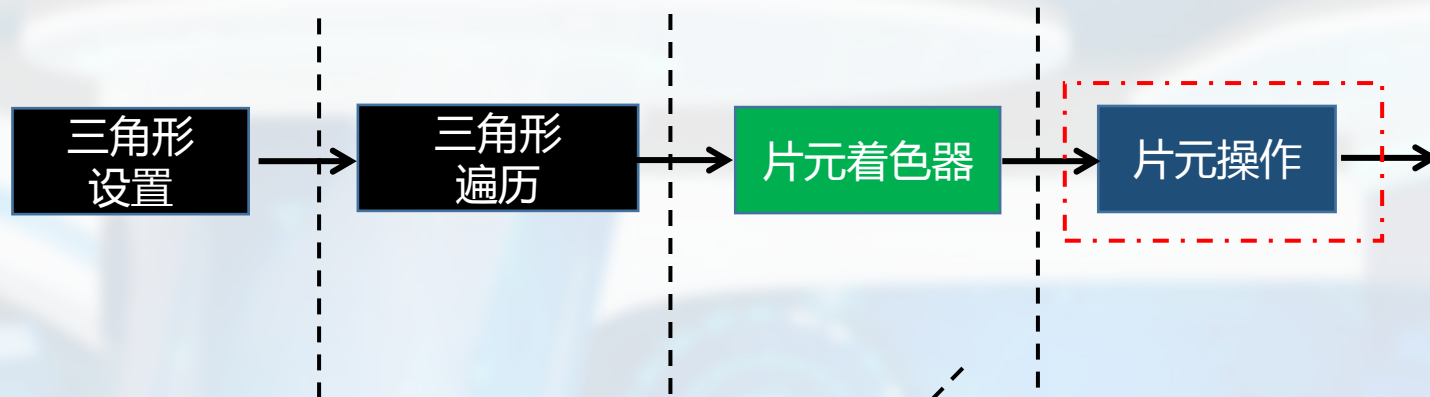


比如：被A遮挡

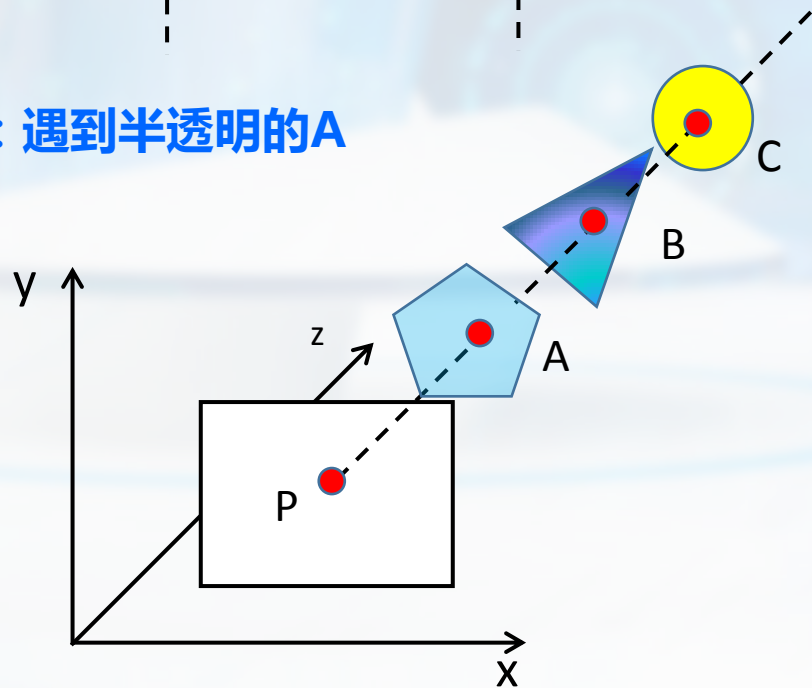


3

## 光栅化阶段



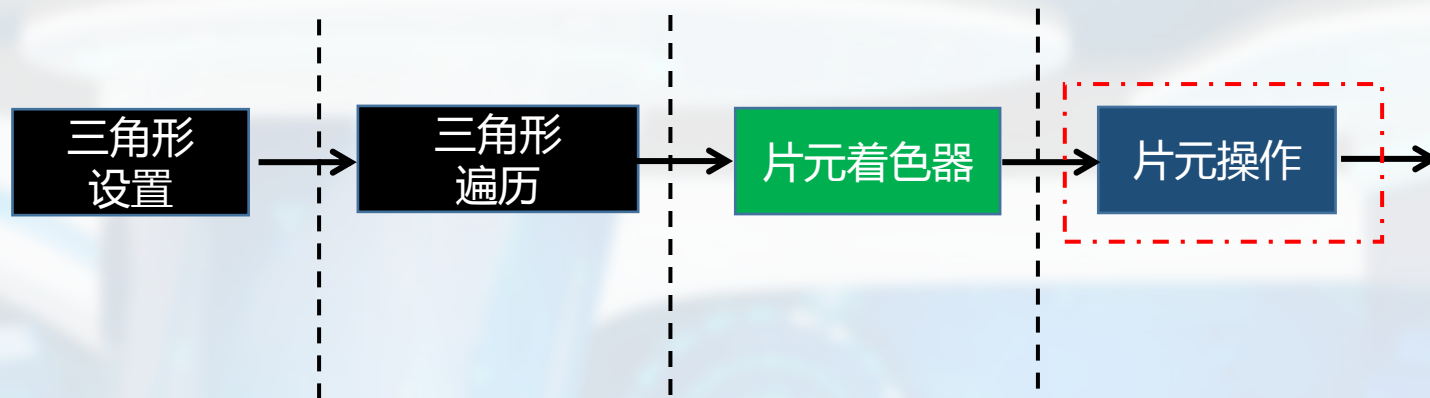
比如：遇到半透明的A



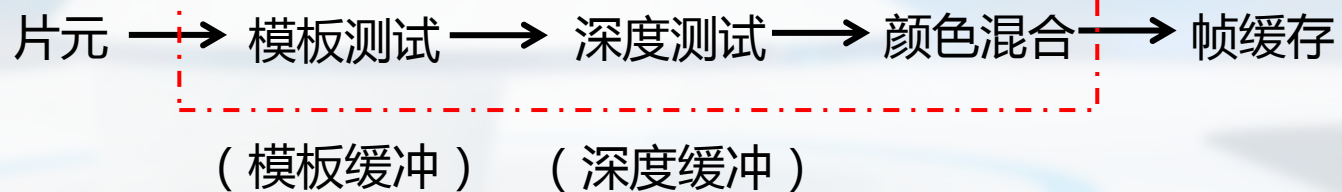


### 3

## 光栅化阶段

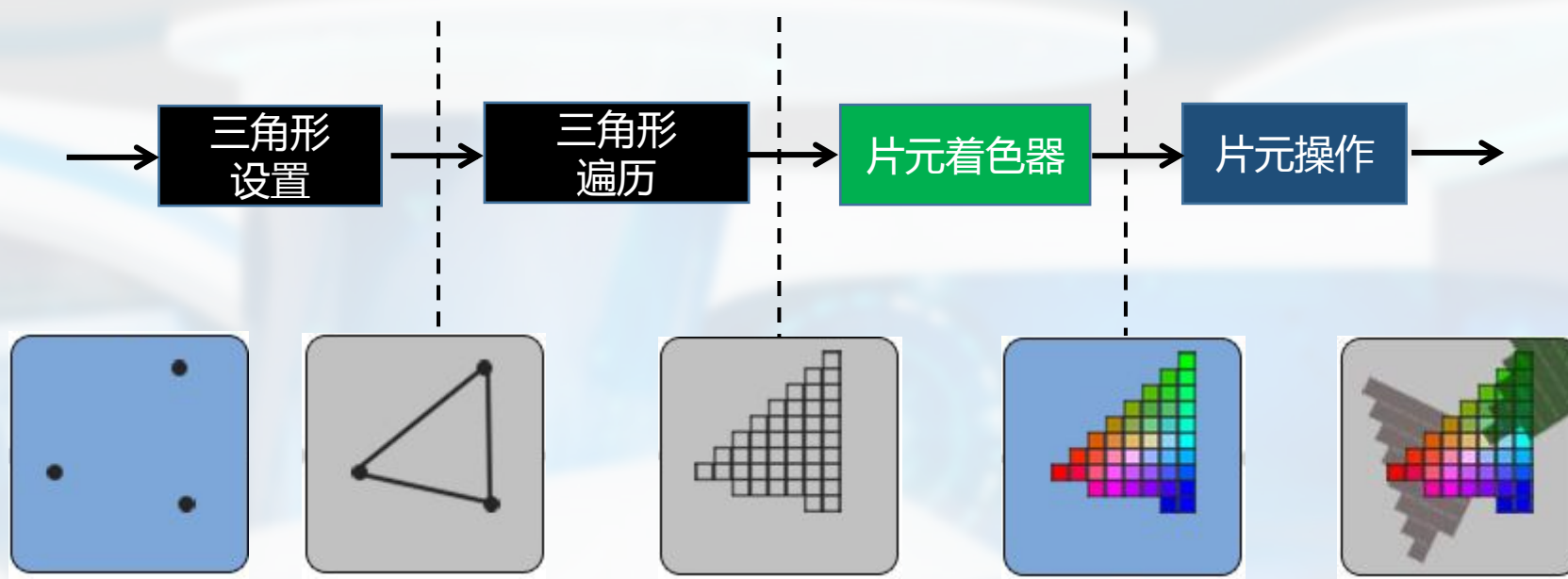


片元操作



### 3

## 光栅化阶段





# 谢谢

软件学院 万琳