

🎯 3. 屏幕坐标转标准设备坐标

在讲解下节课**鼠标点击选中模型**之前，先给大家讲解下**坐标系**的问题。

获取鼠标事件坐标

先来了解一些，普通的web前端相关知识。

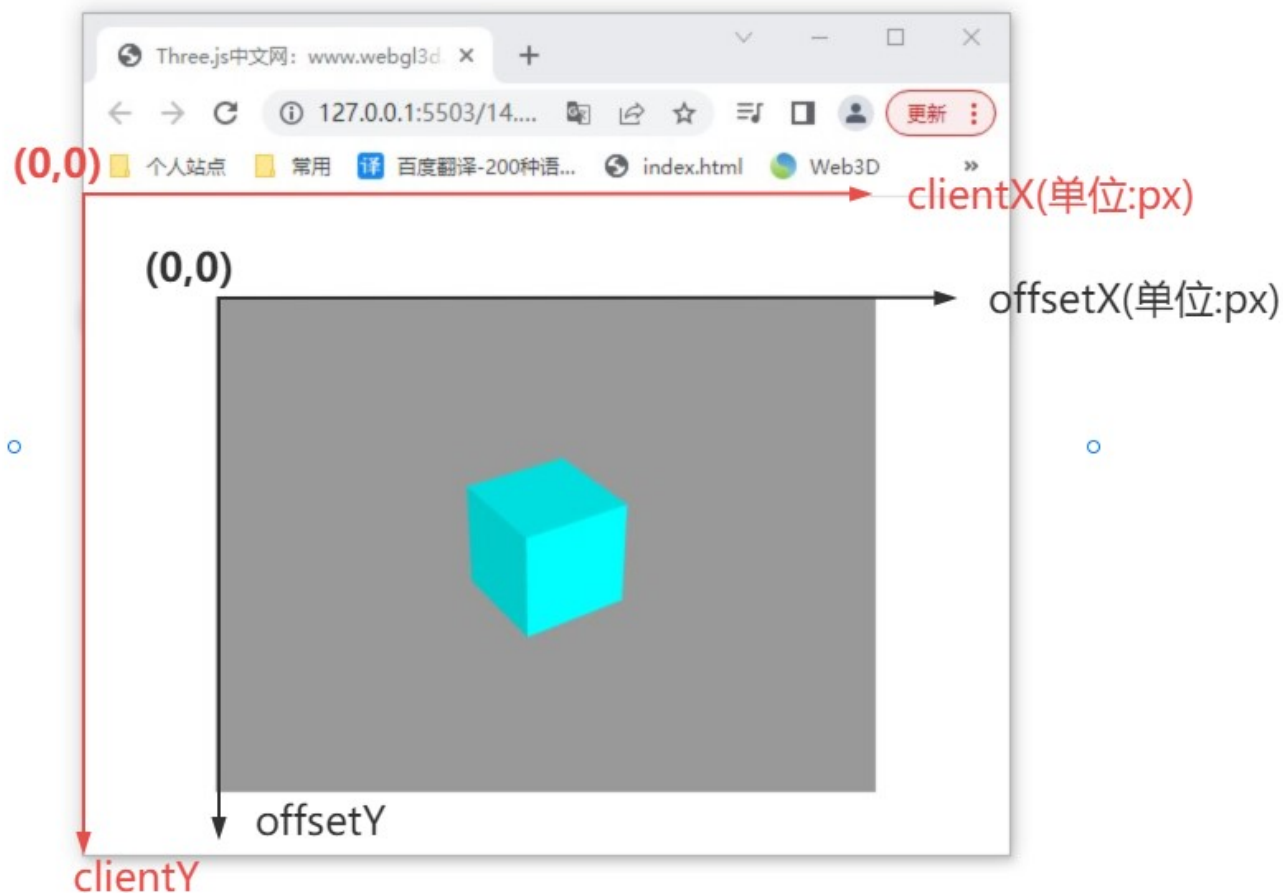
鼠标单击HTML元素，通过函数的参数鼠标事件对象 `event`，可以获取一些坐标信息。课件源码中是以threejs的canvas画布为例给大家演示。

```
addEventListener('click',function(event){  
  // event对象有很多鼠标事件相关信息  
  console.log('event',event);  
})
```

`.offsetX`、`.offsetY` 表示鼠标单击位置的坐标，单位是像素px，以点击的HTML元素左上角为坐标原点，水平向右方向为x轴，竖直向下方向为y轴。

```
addEventListener('click',function(event){  
  const px = event.offsetX;  
  const py = event.offsetY;  
})
```

下图灰色区域是一个HTML元素。



`.clientX`、`.clientY` 和 `.offsetX`、`.offsetY` 含义区别在于坐标原点不同，其他一样。

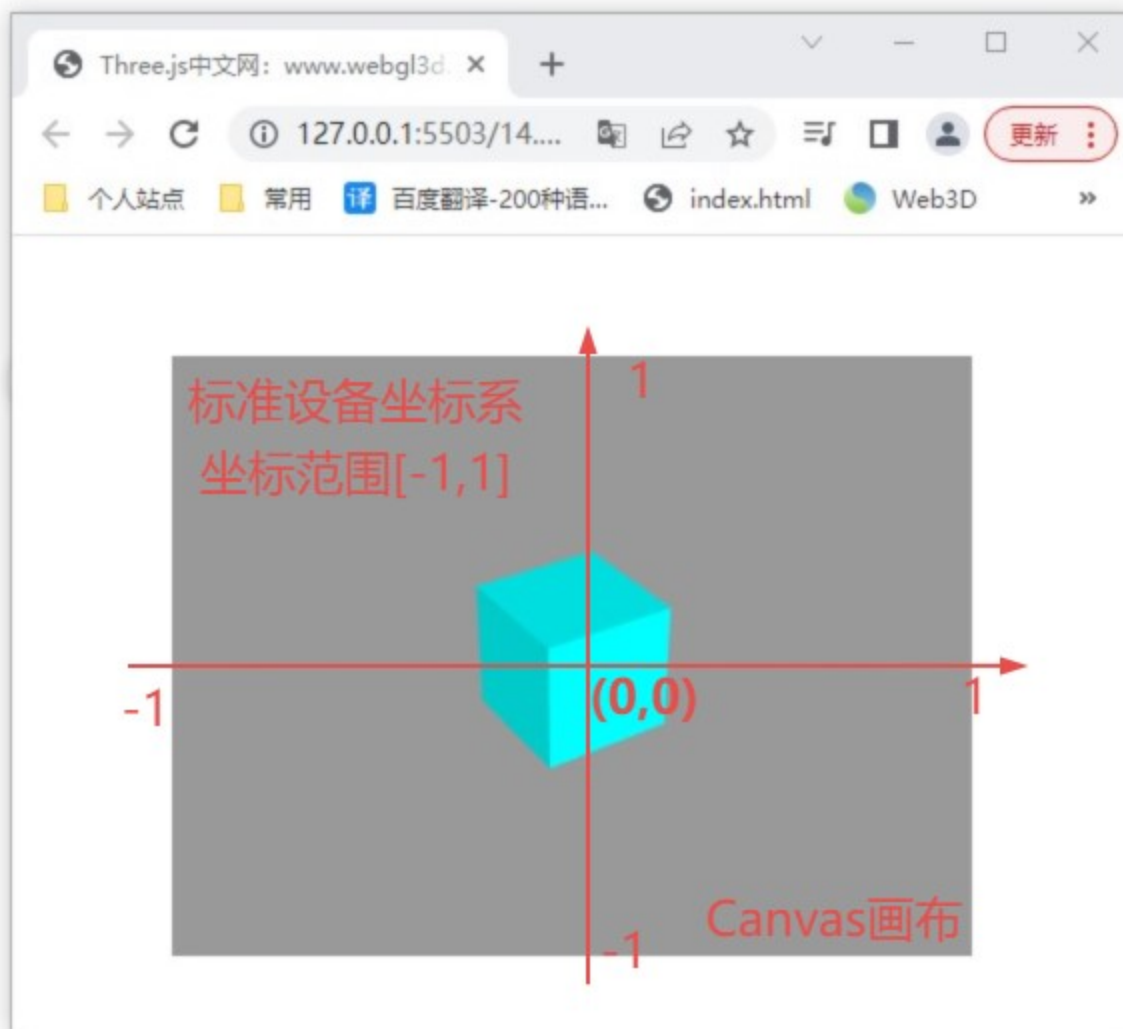
```
addEventListener('click',function(event){
    const cx = event.clientX;
    const cy = event.clientY;
})
```

特殊情况，如果HTML元素CSS布局中，距离顶部、左侧距离为零，`.clientX`、`.clientY` 和 `.offsetX`、`.offsetY` 是相同的。

标准设备坐标系

Three.js Canvas画布具有一个标准设备坐标系，该坐标系的坐标原点在canvas画布的中间位置，x轴水平向右，y轴竖直向上。

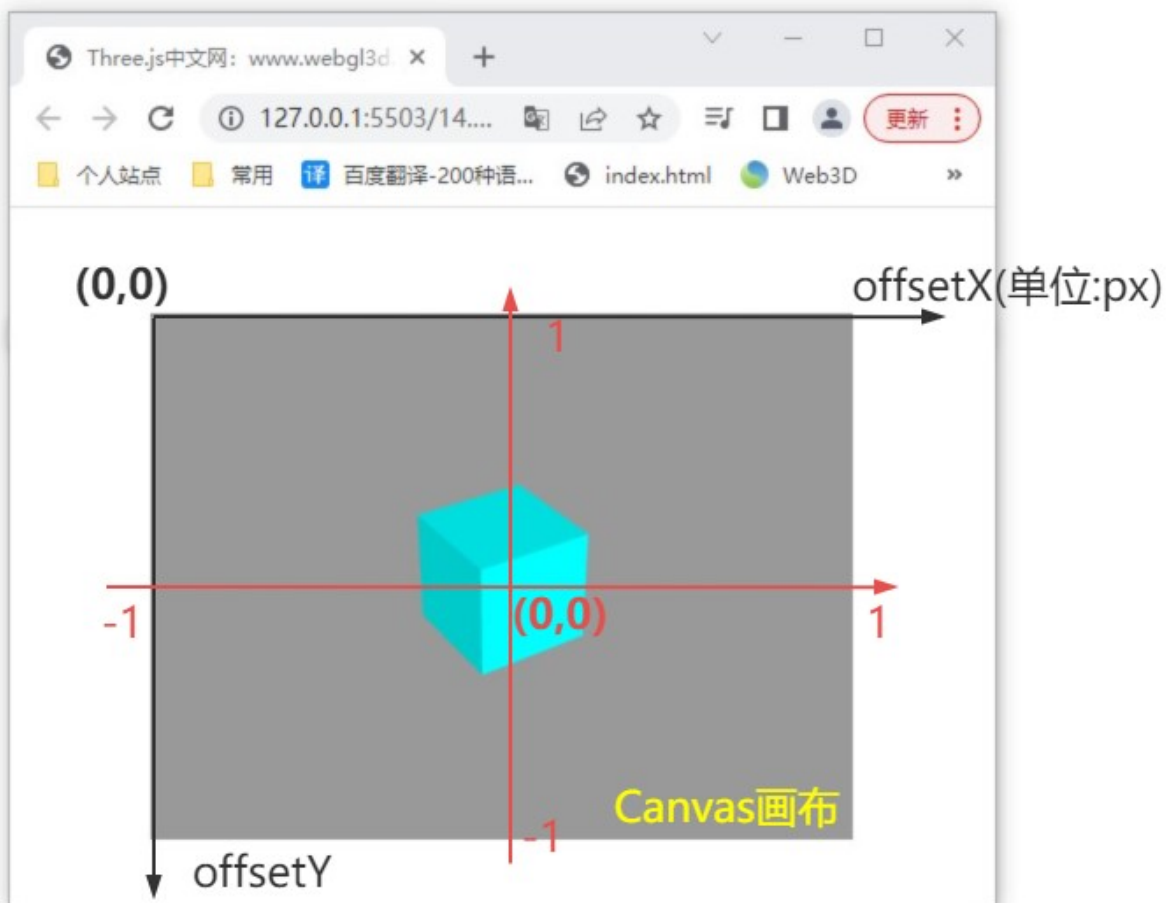
标准设备坐标系的坐标值不是绝对值，是相对值，范围是[-1,1]区间，也就是说canvas画布上任何一个位置的坐标，如果用标准设备坐标系去衡量，那么坐标的所有值都在-1到1之间。



屏幕坐标转标准设备坐标

你可以用 `.offsetX` 和 `.offsetY` 当做canvas画布的屏幕坐标。

threejs canvas画布上一个点，可以用 `.offsetX`、`.offsetY` 绝对值表示，同样也可以用标准设备坐标系去表达。



把 `.offsetX` 和 `.offsetY` 坐标转化为标准设备坐标坐标。

```
// 坐标转化公式
addEventListener('click',function(event){
    const px = event.offsetX;
    const py = event.offsetY;
    //屏幕坐标px、py转标准设备坐标x、y
    //width、height表示canvas画布宽高度
    const x = (px / width) * 2 - 1;
    const y = -(py / height) * 2 + 1;
})
```

canvas画布的宽度是width, `.offsetX` 的范围是0~width, `.offsetX` 除以canvas画布宽度width, 就可以从绝对值变成相对值, 范围是0~1, 相对值乘以2, 范围0~2, 再减去1, 范围是-1~1, 刚好和canvas画布标准设备坐标的范围-1~1能够对应起来。

对于 `.offsetY` 的转标准设备坐标y, 和 `.offsetX` 转标准设备坐标x相似, 唯一要注意地方就是两个坐标系的y坐标相反, 同样计算方式, 最后取相反数即可。

使用 `.clientX`、`.clientY` 计算canvas画布屏幕坐标

用 `.offsetX`、`.offsetY` 可以直接表示canvas画布屏幕坐标，如果用 `.clientX`、`.clientY` 表示，这时候要注意，把 `.clientX`、`.clientY` 转化为以canvas画布左上角为原点的坐标。

```
// 屏幕坐标转标准设备坐标
addEventListener('click',function(event){
    // left、top表示canvas画布布局，距离顶部和左侧的距离(px)
    const px = event.clientX-left;
    const py = event.clientY-top;
    //屏幕坐标px、py转标准设备坐标x、y
    //width、height表示canvas画布宽高度
    const x = (px / width) * 2 - 1;
    const y = -(py / height) * 2 + 1;
})
```

特殊情况，canvas画布，左上角和网页body右上角重合，比如大部分课程canvas全屏布局的案例。

要注意，把 `.clientX`、`.clientY` 转化为以canvas画布左上角为原点的坐标

```
addEventListener('click',function(event){
    const px = event.clientX;
    const py = event.clientY;
    const x = (px / width) * 2 - 1;
    const y = -(py / height) * 2 + 1;
})
```

实际开发的时候，你可以用 `.clientX`、`.clientY` 计算标准设备坐标，也可以用 `.offsetX`、`.offsetY` 计算标准设备坐标。

