

## 🟡 4. 阻尼(玩家角色逐渐减速停止)

继续上节课内容讲解，上节课以W键为例，给大家讲解了怎么通过WASD按键，给玩家角色模型加速，本节课给大家讲解，怎么设置阻尼，具体说，就是当没有WASD按键加速时候，玩家角色模型，会在阻尼作用下逐渐减速停止，就像地面上滚动的球逐渐停下来。

```
if (keyStates.W) {  
  //先假设W键对应运动方向为z  
  const front = new THREE.Vector3(0,0,1);  
  // W键按下时候，速度随着时间增加  
  v.add(front.multiplyScalar(a * deltaTime));  
  // 在间隔deltaTime时间内，玩家角色位移变化计算(速度*时间)  
  const deltaPos = v.clone().multiplyScalar(deltaTime);  
  player.position.add(deltaPos); //更新玩家角色的位置  
}
```

js

### 设置阻尼减速

大家可以思考下，当你没有按下WASD的时候，怎么给运动的物体减速。

其实很简单，可以在渲染循环中，重复执行速度  $v$  乘以一个 小于1 的数值，这样重复多次执行以后，速度就会逼近0。比如  $v * (1 - 0.04) = v * 0.96$  ,多次循环乘以 0.96(  $v * 0.96 * 0.96 * 0.96 \dots$  ),  $v$  就会无限逼近于0。

```
const damping = -0.04;  
function render() {  
  if (keyStates.W) {  
    ...  
  }  
  //  $v * (1 + damping) = v * (1 - 0.04) = v * 0.96$   
  // 多次循环乘以0.96( $v * 0.96 * 0.96 * 0.96 \dots$ ),  $v$ 就会无限逼近于0。  
  //  $v * (1 + damping) = v + v * damping$   
  v.addScaledVector(v, damping); //阻尼减速  
  
  requestAnimationFrame(render);
```

js

```
}
```

## 验证阻尼是否生效

把 `if (keyStates.W){}` 里面玩家角色位置更新的代码，挪到外面，你可以发现，当按键W松开，玩家角色会慢慢停下来，原因很简单，虽然一直在执行 `速度*时间` 更新玩家位置，但是在阻尼作用下，速度慢慢逼近0了，位移变化量自然逼近0。

```
js
// 用三维向量表示玩家角色(人)运动漫游速度
const v = new THREE.Vector3(0, 0, 0); // 初始速度设置为0
const a = 12; // WASD按键的加速度：调节按键加速快慢
const damping = -0.04; // 阻尼 当没有WASD加速的时候，人、车等玩家角色慢慢减速停下来
// 渲染循环
const clock = new THREE.Clock();
function render() {
    const deltaTime = clock.getDelta();
    if (keyStates.W) {
        // 先假设W键对应运动方向为z
        const front = new THREE.Vector3(0, 0, 1);
        if (v.length() < 5) { // 限制最高速度
            // W键按下时候，速度随着时间增加
            v.add(front.multiplyScalar(a * deltaTime));
        }
    }

    // 阻尼减速
    v.addScaledVector(v, damping);

    // 更新玩家角色的位置 当v是0的时候，位置更新也不会变化
    const deltaPos = v.clone().multiplyScalar(deltaTime);
    player.position.add(deltaPos);

    mixer.update(deltaTime);
    renderer.render(scene, camera);
    requestAnimationFrame(render);
}
render();
```

