



唐老狮系列教程

水波效果 基本原理



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

主要讲解内容



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

主要讲解内容

1. 水波效果 是什么
2. 水波效果 基本原理



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

| 水波效果是什么



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

水波效果是什么

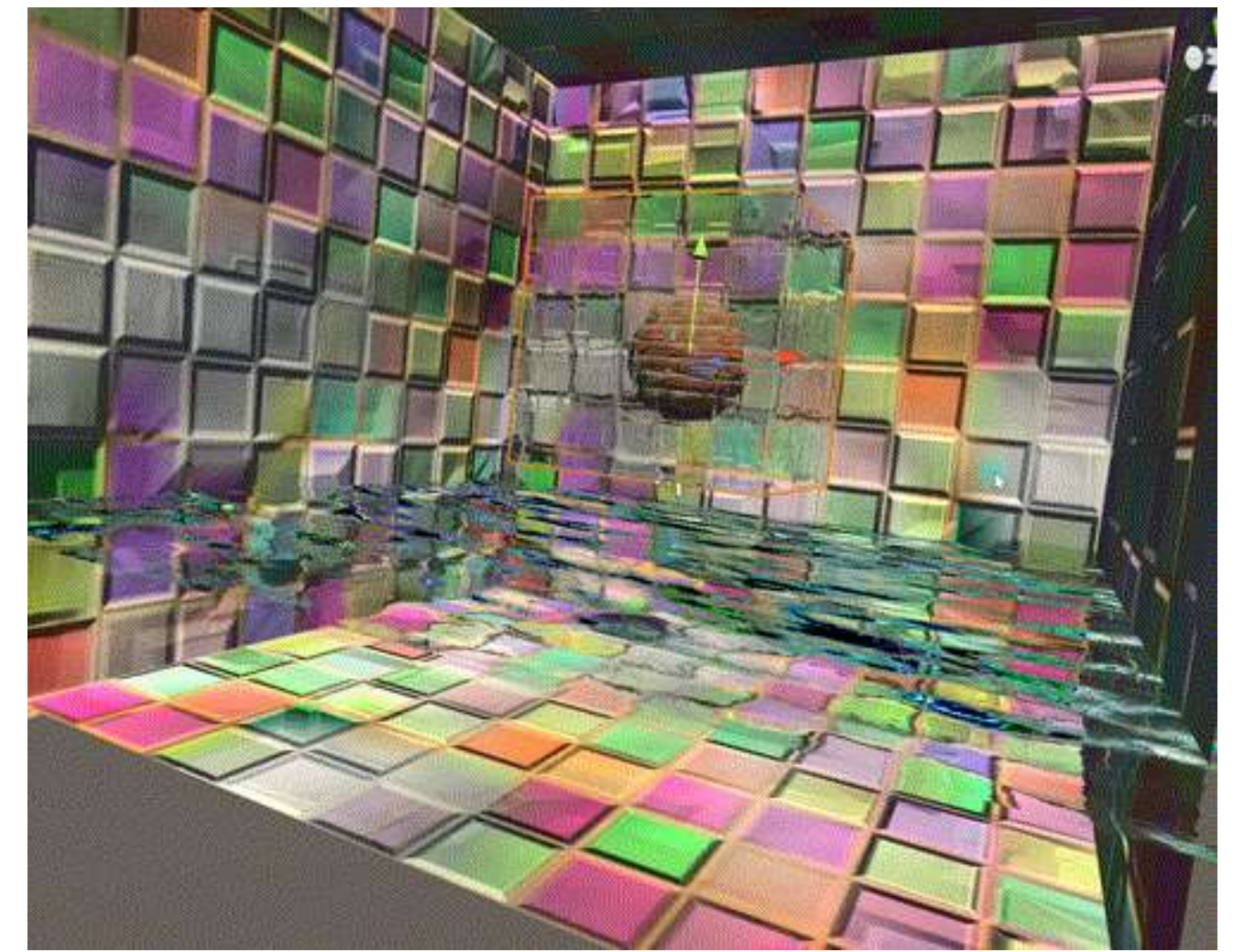
水波效果指在计算机图形学中模拟水面波纹的视觉效果

通常用于游戏、动画或者其他虚拟场景中。

主要用于体现水体的动态感，比如水的波动、反射、折射、透明等，
可以让人感觉像真实的水一样流动闪耀。

水波效果的核心特点就是：

- 1.动态波纹
- 2.光学特性（反射、折射、菲涅耳效应）
- 3.透明度
- 等等





唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

| 水波效果基本原理



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

水波效果基本原理

一句话总结 水波效果 基本原理:

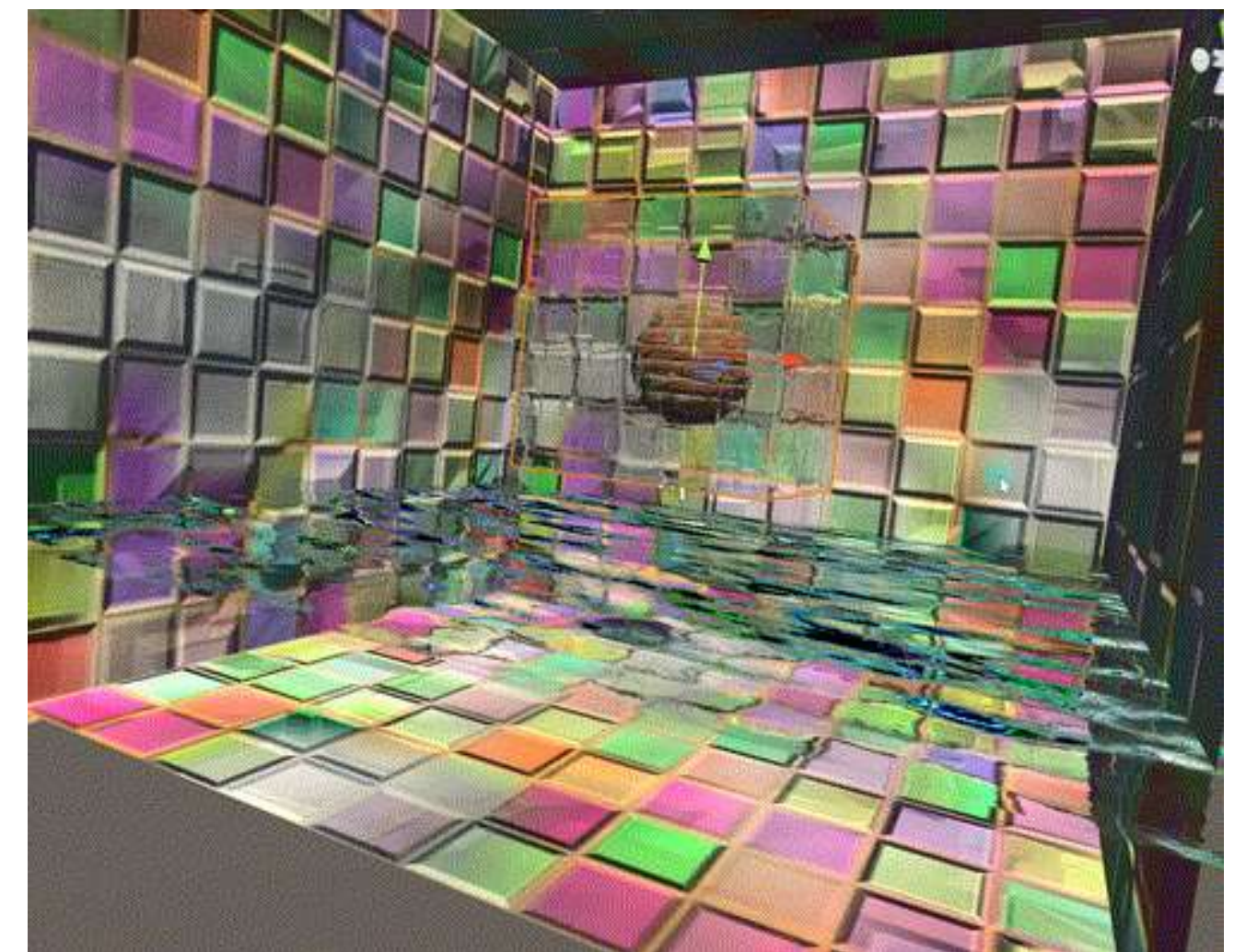
水波效果可以基于我们之前实现的带法线纹理的玻璃效果进行修改

通过添加噪声法线纹理结合Shader内置时间变量实现水波动态效果

加入菲涅耳计算公式实现水面的光学特性

关键点:

- 1. 噪声纹理的使用**
- 2. 动态效果的实现**
- 3. 菲涅耳公式的运用**



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

水波效果基本原理

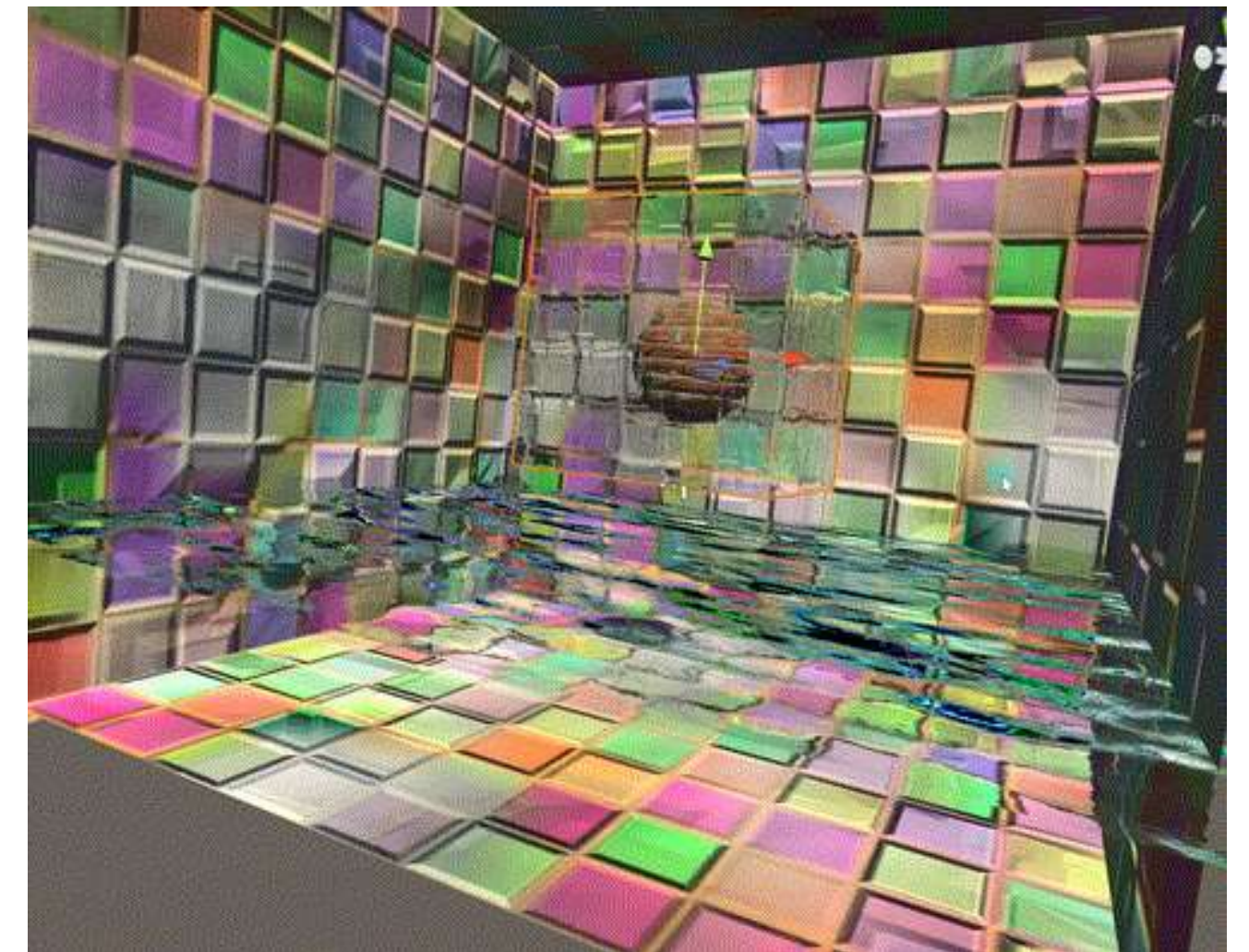
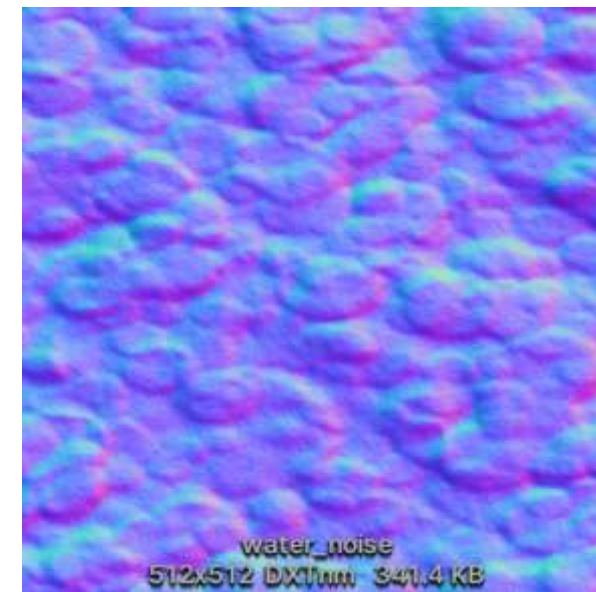
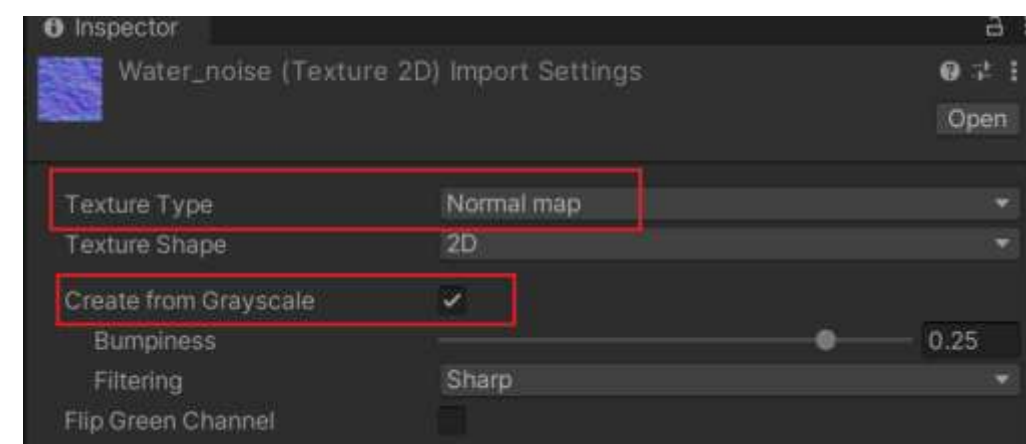
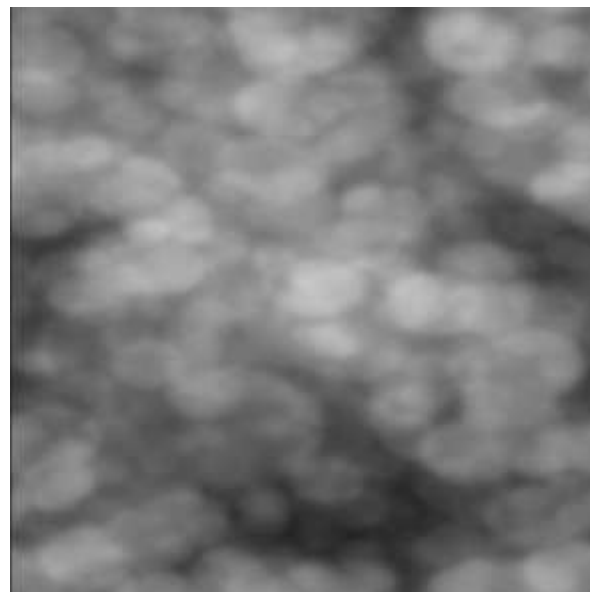
1. 噪声纹理的使用

我们可以利用**沃利噪声(细胞噪声)**生成的噪声纹理灰度图

在Unity中将该噪声纹理灰度图作为高度图使用

用它代表水面的法线信息，只需要在Unity中将该灰度图设置为

Normal map，并勾选**Create from Grayscale**后应用即可





唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

水波效果基本原理

2. 动态效果的实现

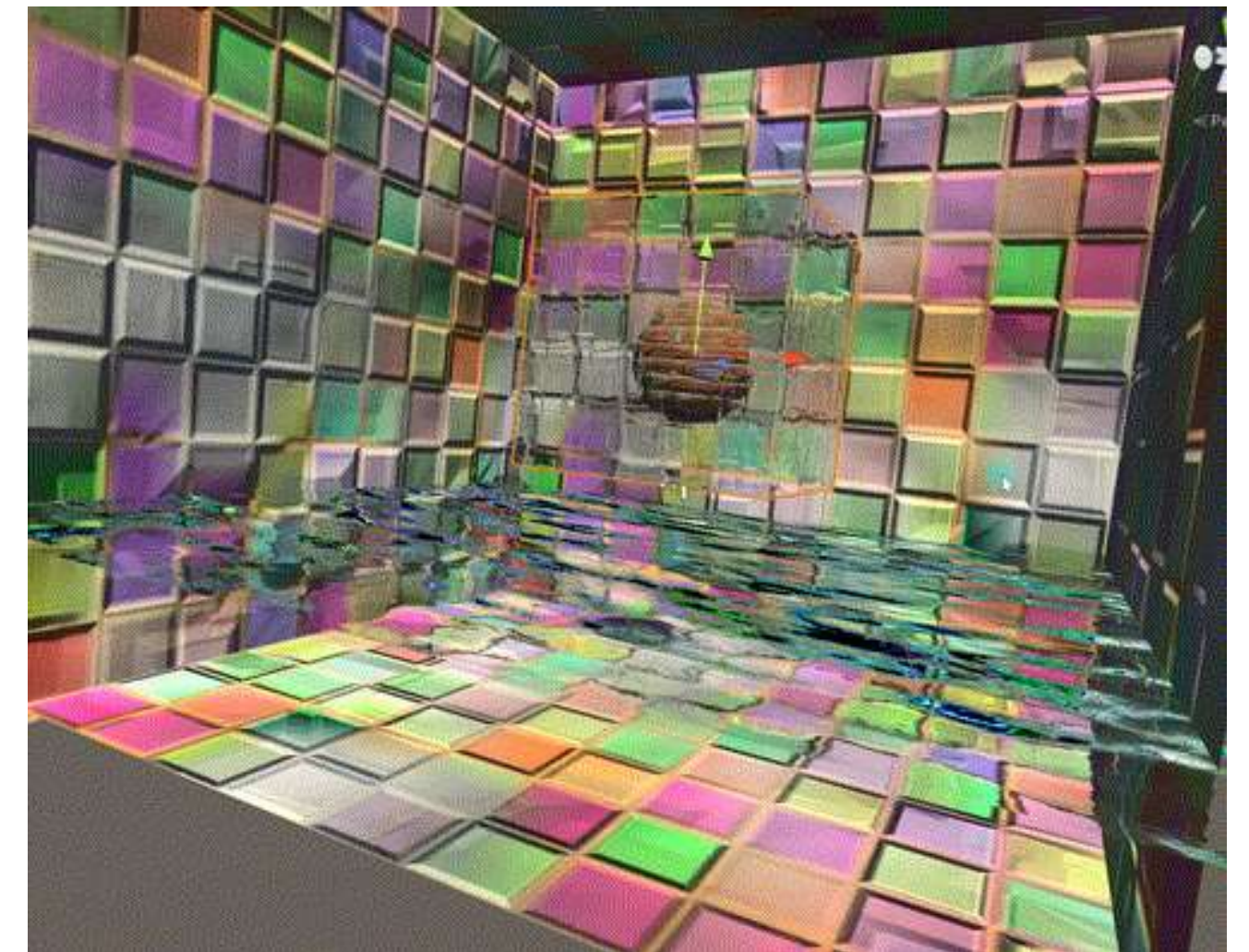
自定义两个属性，代表水平面x和y轴的速度。在片元着色器中利用 Shader内置时间参数 `_Time.y` 得到累积速度变化。然后用该速度变量从噪声法线纹理中进行两次采样，再将两次采样的结果相加得到扰动后的法线，最后用该法线处理**折射、反射、菲涅耳效果**。这样看起来就会有动态效果了。

该算法是图形学前辈们总结的高效的模拟流动感的算法，水波、火焰、玻璃折射都可以用

```
//加入一个水波移动速度的
float2 speed = _Time.y * float2(_WaveXSpeed, _WaveYSpeed);
//将原本的法线相关计算，改为从噪声法线纹理中进行偏移获取
//+ -的目的是为了生成一个更加平滑且动态变化的法线扰动，用于模拟水波的真实感
//通过让 uv 坐标沿相反方向移动，分别计算两个独立的动态法线扰动
//这样可以模拟水波的波浪效果，即一个波峰和一个波谷的反向运动
fixed3 bump1 = UnpackNormal(tex2D(_BumpMap, i.uv.zw + speed)).rgb;
fixed3 bump2 = UnpackNormal(tex2D(_BumpMap, i.uv.zw - speed)).rgb;
//将两个动态扰动法线叠加在一起，形成一个综合的扰动效果。
//这样会让法线扰动更加复杂且自然，避免单一扰动的生硬感
fixed3 bump = normalize(bump1 + bump2);
```

知识回顾

`float4 _Time`
4个分量的值分别是(t/20, t, 2t, 3t)
其中 t 代表该游戏场景从加载开始经过的时间





唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

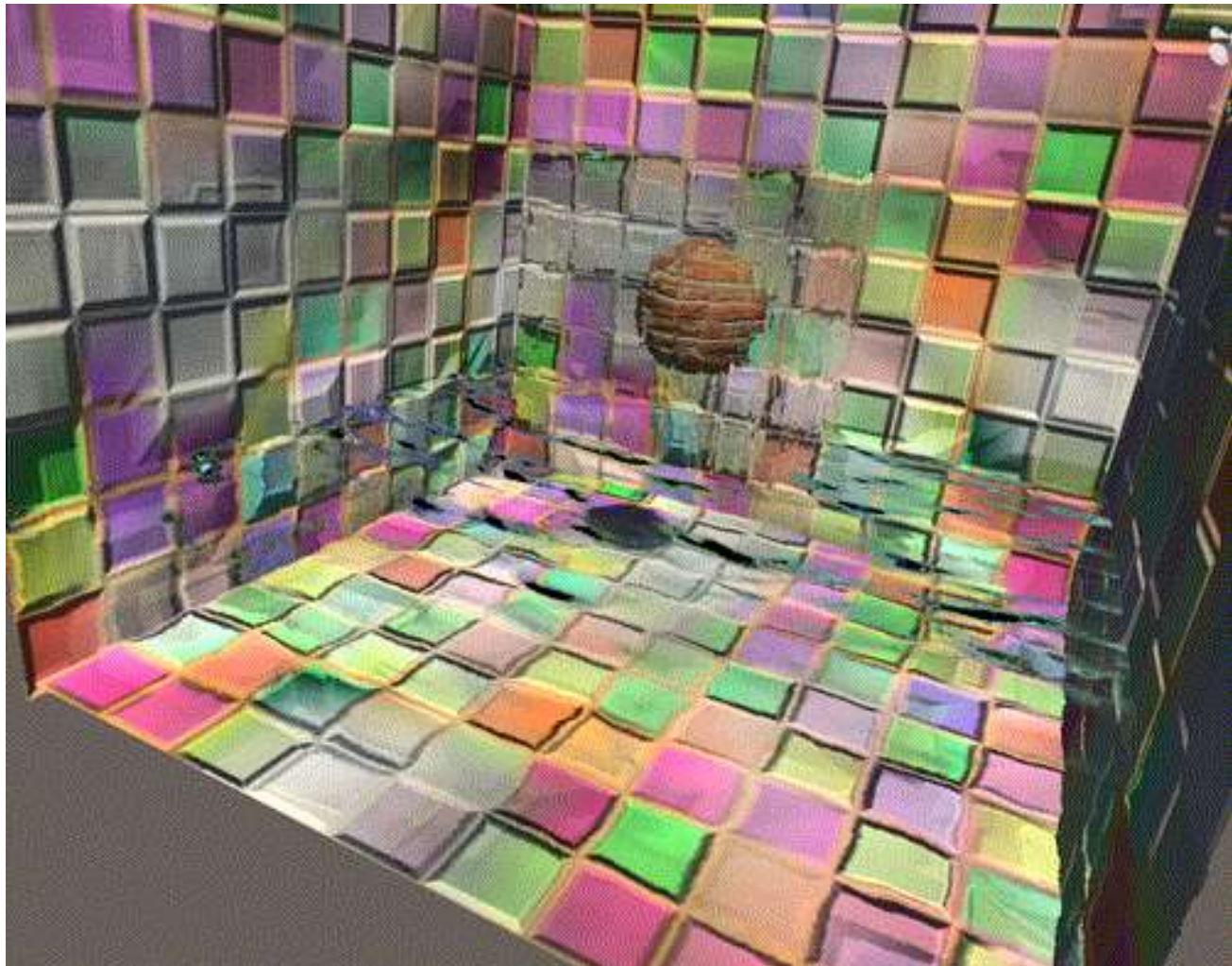
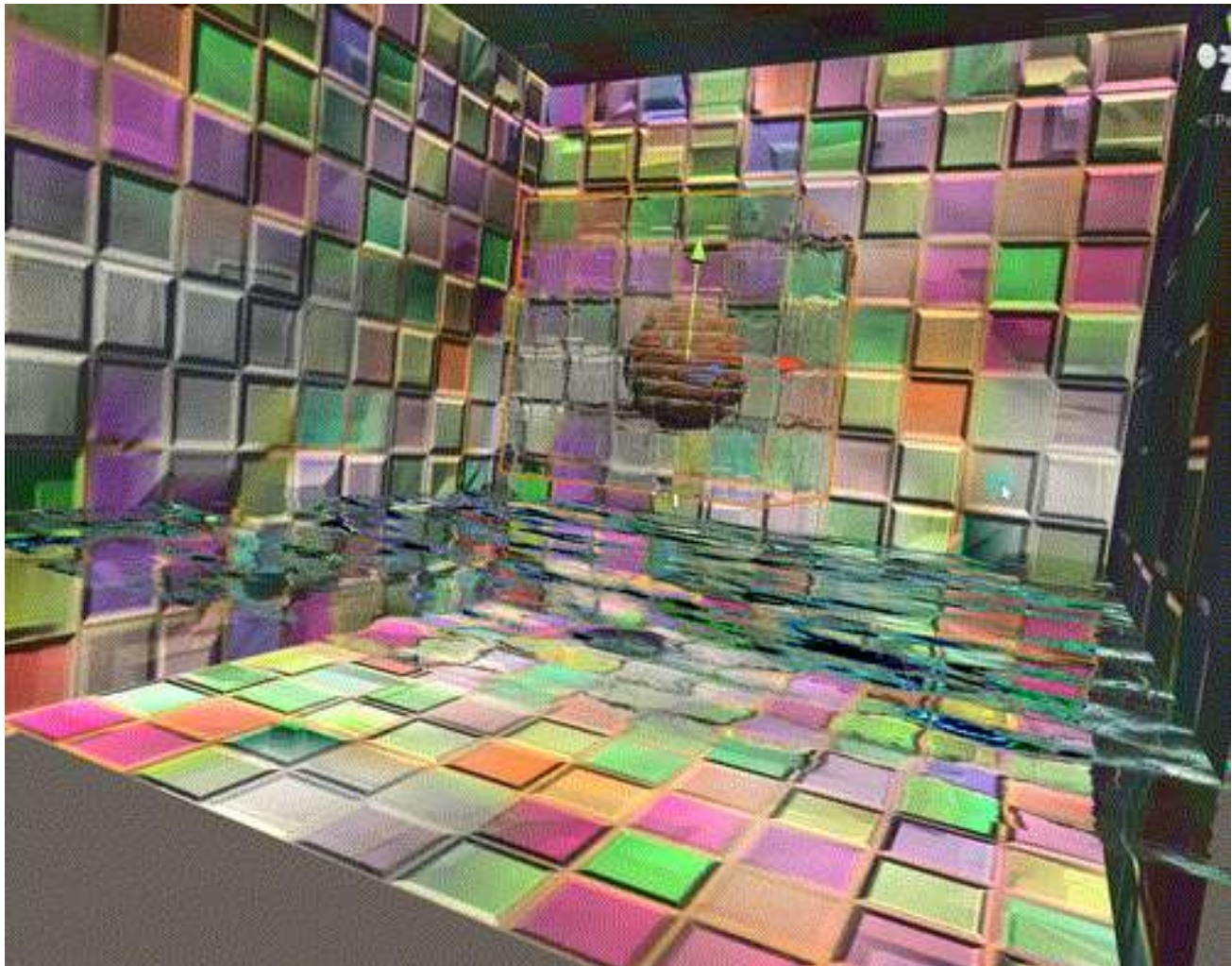
水波效果基本原理

3. 菲涅耳公式的运用

我们只需要将之前学习过的菲涅耳近似公式在最后的颜色计算中进行运用

便可以让水面呈现出菲涅耳现象效果

```
//菲涅耳反射系数  
fixed fresnel = _FresnelScale + (1-_FresnelScale)*pow(1 - dot(normalize(viewDir), normalize(worldNormal)), 5);
```





唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

| 总结



唐老狮系列教程-水波效果 基本原理

主要讲解内容

1. 水波效果 是什么

水波效果指在计算机图形学中模拟水面波纹的视觉效果

2. 水波效果 基本原理

水波效果可以基于我们之前实现的带法线纹理的玻璃效果进行修改

通过添加噪声法线纹理结合Shader内置时间变量实现水波动态效果

加入菲涅耳计算公式实现水面的光学特性



唐老狮系列教程

Thank

谢谢您的聆听

WELCOME
TO THE
UNITY
SPECIALTY COURSE
STUDY

版权所有：唐老狮 tpandme@163.com