



唐老狮系列教程

设置混合命令



唐老狮系列教程-设置混合命令

| 知识回顾



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合方式

我们之前在学习SubShader语法时学过

在编写Shader时

可以通过添加 混合方式 的渲染状态来控制 源颜色 和 目标颜色 如何进行混合计算

```
Pass
{
    Tags { "LightMode"="ForwardBase" }
    //关闭深度写入
    ZWrite Off
    //设置混合方式
    Blend SrcAlpha OneMinusSrcAlpha
}
```

混合默认是关闭的

当我们在使用了Blend混合命令时（除Blend off），Unity内部就会自动的帮助我们开启混合

我们在实现透明效果时，就需要设置混合方式这个渲染状态



唐老狮系列教程-设置混合命令

| 主要讲解内容



唐老狮系列教程-设置混合命令

主要讲解内容

1. 混合的基本原理
2. 混合的计算规则
3. 常见的混合类型



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的基本原理



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的基本原理

当我们在进行渲染时，当片元通过了深度测试后，会进入到混合流程中。

在混合流程中：

当前片元的颜色被称为 **源颜色**

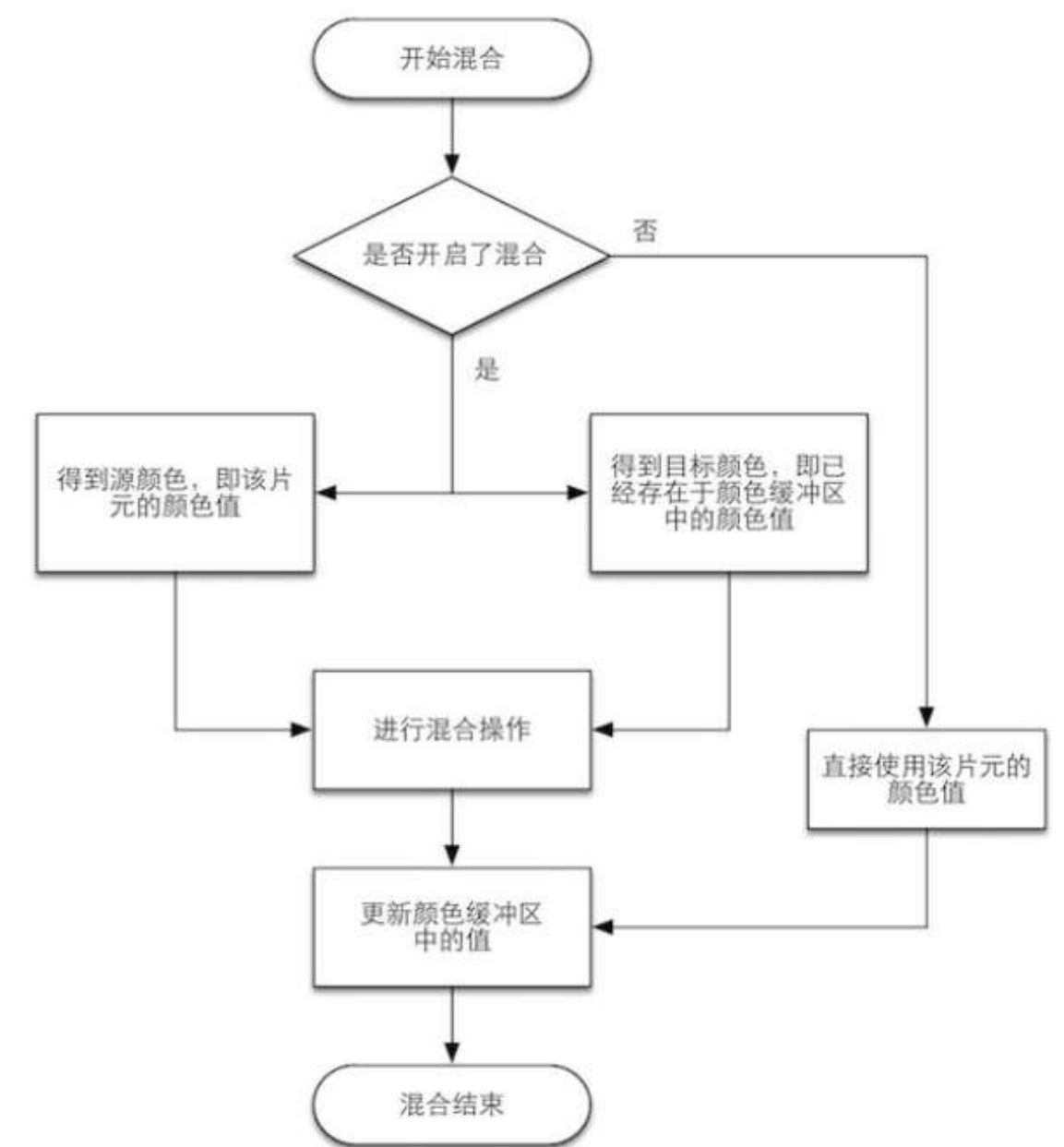
颜色缓冲区中的颜色被称为 **目标颜色**

混合 就是将

源颜色 和 目标颜色 用对应的混合算法进行计算后

输出一个新的颜色 更新到颜色缓冲区中

注意：这些颜色都是RGBA包含透明通道A





唐老狮系列教程-设置混合命令

| 混合的计算规则



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 混合因子

我们假设

当前片元的颜色被称为 **源颜色 = S (source)**

颜色缓冲区中的颜色被称为 **目标颜色 = D (destination)**

混合后的 **输出颜色 = O (out)**

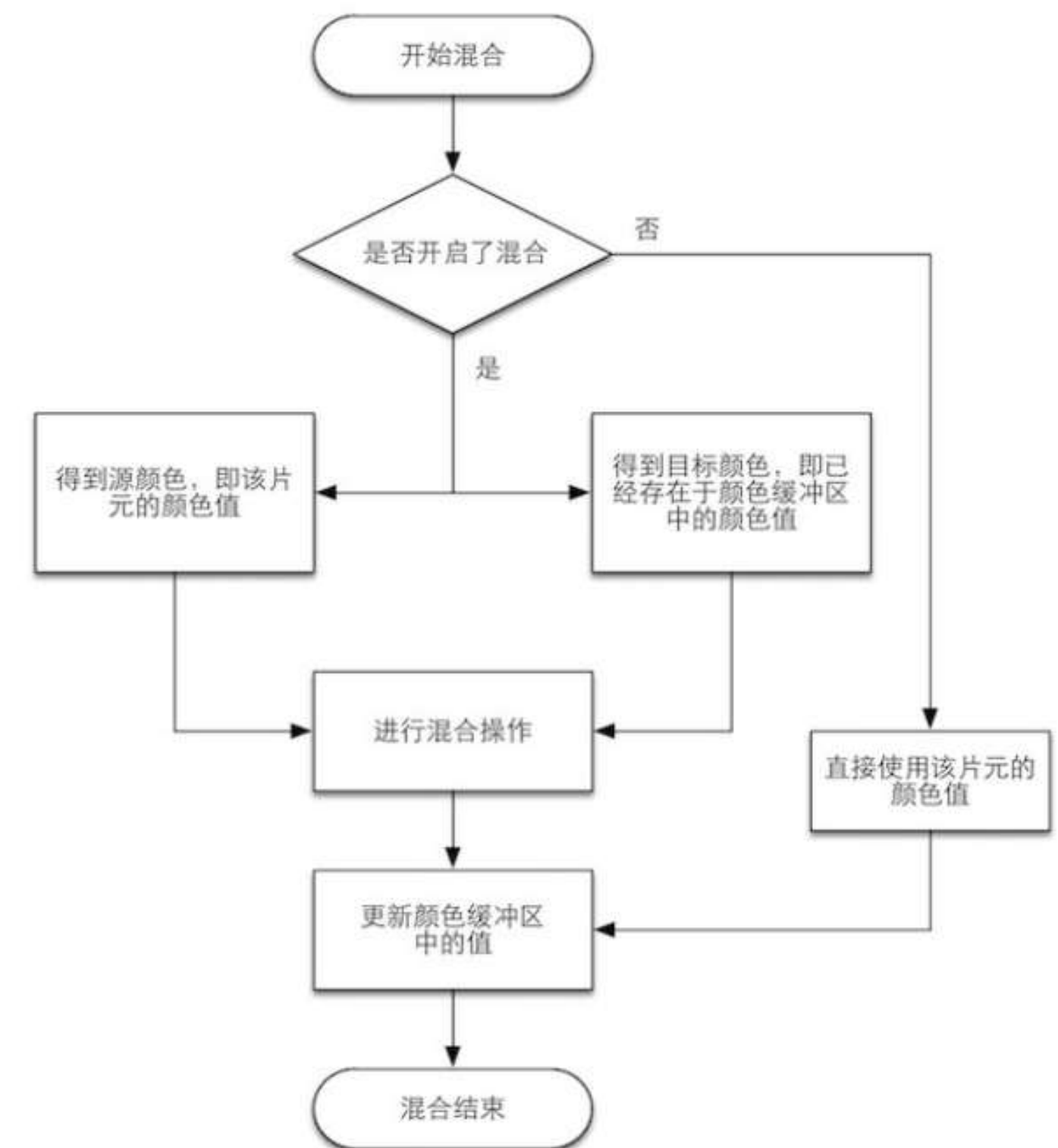
混合计算的规则就是需要构建两个混合等式

1. 计算RGB通道的混合等式

$$O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$$

2. 计算A通道的混合等式

$$O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$$





唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 混合因子

混合计算的规则就是需要构建两个混合等式

1. $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$
2. $O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$

从渲染状态上体现（如右图）

如果我们使用**方式二**来设置因子

由于没有指定透明相关因子，因此，在计算时

源透明因子 = 源因子

目标透明因子 = 目标因子 即

1. $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$
2. $O_a = \text{源因子} * S_a + \text{目标因子} * D_a$

```
Pass
{
    Tags { "LightMode"="ForwardBase" }

    ZWrite Off
    //写法一：混合方式的 基本格式
    Blend 源因子 目标因子, 源透明因子 目标透明因子
    //写法二：混合方式的 省略格式
    Blend 源因子 目标因子
}
```




混合的计算规则 —— 混合因子

在Unity当中ShaderLab为我们提供了很多设定好的混合因子
我们根据需求直接使用即可

混合因子	描述
One	因子为1
Zero	因子为0
SrcColor	因子为源颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
SrcAlpha	因子为源颜色的透明度值（A通道）
DstColor	因子为目标颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
DstAlpha	因子为目标颜色的透明度值（A通道）
OneMinusSrcColor	因子为(1-源颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusSrcAlpha	因子为(1-源颜色的透明度值)（A通道）
OneMinusDstColor	因子为(1-目标颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusDstAlpha	因子为(1-目标颜色的透明度值)（A通道）



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 混合因子

Blend SrcAlpha OneMinusSrcAlpha, One Zero

$O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$
 $O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$

- 1. $O_{rgb} = S_a * S_{rgb} + (1 - S_a) * D_{rgb}$
- 2. $O_a = 1 * S_a + 0 * D_a$

Blend SrcAlpha OneMinusSrcAlpha

$O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$
 $O_a = \text{源因子} * S_a + \text{目标因子} * D_a$

- 1. $O_{rgb} = S_a * S_{rgb} + (1 - S_a) * D_{rgb}$
- 2. $O_a = S_a * S_a + (1 - S_a) * D_a$

混合因子	描述
One	因子为1
Zero	因子为0
SrcColor	因子为源颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
SrcAlpha	因子为源颜色的透明度值（A通道）
DstColor	因子为目标颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
DstAlpha	因子为目标颜色的透明度值（A通道）
OneMinusSrcColor	因子为(1-源颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusSrcAlpha	因子为(1-源颜色的透明度值)（A通道）
OneMinusDstColor	因子为(1-目标颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusDstAlpha	因子为(1-目标颜色的透明度值)（A通道）



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 混合操作

1. 计算RGB通道的混合等式

$$O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$$

2. 计算A通道的混合等式

$$O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$$

我们刚才学习的混合计算规则当中，都是使用对应混合因子和源颜色与目标颜色相乘后再相加。

其实Unity当中还可以选择其他的计算方式来进行混合计算

在ShaderLab当中除了可以使用 Blend 混合命令 来设定混合因子

还提供了一个 **BlendOp 混合操作命令** 来设定混合的计算方式

它的基本语法是

```
Pass
{
    Tags { "LightMode"="ForwardBase" }

    ZWrite Off
    //设置混合的计算方式
    BlendOp 混合操作
    //混合方式的 基本格式
    Blend 源因子 目标因子, 源透明因子 目标透明因子
```




唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 混合操作

在Unity当中ShaderLab为我们提供了很多设定好的混合操作
我们根据需求直接使用即可

混合操作	描述
Add (默认操作)	用混合后的源颜色和目标颜色相加 $Orgb = \text{源因子} * Srgb + \text{目标因子} * Drgb$ $Oa = \text{源透明因子} * Sa + \text{目标透明因子} * Da$
Sub	用混合后的源颜色和目标颜色相减 $Orgb = \text{源因子} * Srgb - \text{目标因子} * Drgb$ $Oa = \text{源透明因子} * Sa - \text{目标透明因子} * Da$
RevSub	用混合后的目标颜色减去混合后的源颜色 $Orgb = \text{目标因子} * Drgb - \text{源因子} * Srgb$ $Oa = \text{目标透明因子} * Da - \text{源透明因子} * Sa$
Min	使用源颜色和目标颜色中较小的值（逐分量比较，无需和因子计算） $Orgba = (\min(Sr,Dr), \min(Sg,Dg), \min(Sb,Db), \min(Sa,Da))$
Max	使用源颜色和目标颜色中较大的值（逐分量比较，无需和因子计算） $Orgba = (\max(Sr,Dr), \max(Sg,Dg), \max(Sb,Db), \max(Sa,Da))$
其他	无法全平台支持，仅支持Windows DX11以上



唐老狮系列教程-设置混合命令

混合的计算规则 —— 总结

在进行渲染状态的混合相关设置中
我们的步骤为：

- 1.进行混合操作的设置（非必须，默认为Add)
- 2.进行混合方式的设置（主要设置混合因子)

混合因子	描述
One	因子为1
Zero	因子为0
SrcColor	因子为源颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
SrcAlpha	因子为源颜色的透明度值（A通道）
DstColor	因子为目标颜色值，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
DstAlpha	因子为目标颜色的透明度值（A通道）
OneMinusSrcColor	因子为(1-源颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusSrcAlpha	因子为(1-源颜色的透明度值)（A通道）
OneMinusDstColor	因子为(1-目标颜色)，混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusDstAlpha	因子为(1-目标颜色的透明度值)（A通道）

```
Pass
{
    Tags { "LightMode"="ForwardBase" }

    ZWrite Off
    //设置混合的计算方式
    BlendOp 混合操作
    //混合方式的 基本格式
    Blend 源因子 目标因子，源透明因子 目标透明因子
```

混合操作	描述
Add (默认操作)	用混合后的源颜色和目标颜色相加 Orgb = 源因子 * Srgb + 目标因子 * Drgb Oa = 源透明因子 * Sa + 目标透明因子 * Da
Sub	用混合后的源颜色和目标颜色相减 Orgb = 源因子 * Srgb - 目标因子 * Drgb Oa = 源透明因子 * Sa - 目标透明因子 * Da
RevSub	用混合后的目标颜色减去混合后的源颜色 Orgb =目标因子 * Drgb - 源因子 * Srgb Oa =目标透明因子 * Da - 源透明因子 * Sa
Min	使用源颜色和目标颜色中较小的值（逐分量比较，无需和因子计算） Orgba =(min(Sr,Dr), min(Sg,Dg), min(Sb,Db), min(Sa,Da))
Max	使用源颜色和目标颜色中较大的值（逐分量比较，无需和因子计算） Orgba =(max(Sr,Dr), max(Sg,Dg), max(Sb,Db), max(Sa,Da))
其他	无法全平台支持，仅支持Windows DX11以上



唐老狮系列教程-设置混合命令

常见的混合类型



唐老狮系列教程-设置混合命令

常见的混合类型

```
//透明度混合(Normal)  
Blend SrcAlpha OneMinusSrcAlpha
```



正常（透明度混合）

```
//柔和相加(Soft Additive)  
Blend OneMinusSrcColor One
```



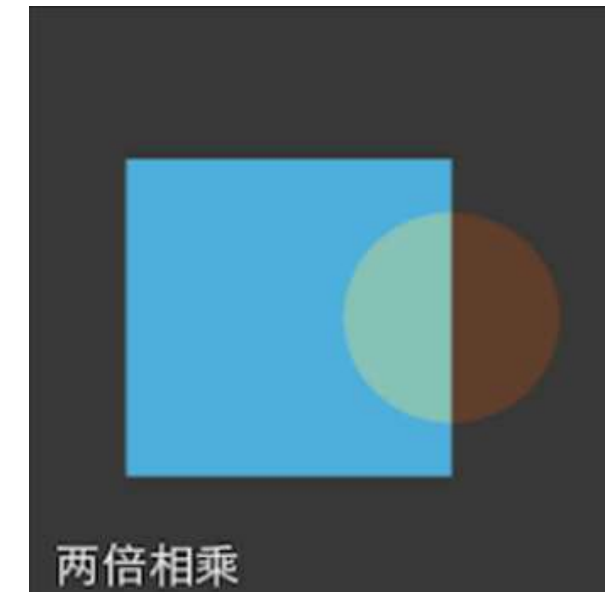
柔和相加

```
//正片叠底(Multiply),相当于源和目标相乘  
Blend DstColor Zero
```



正片叠底（相乘）

```
//两倍相乘(2x Multiply)  
Blend DstColor SrcColor
```



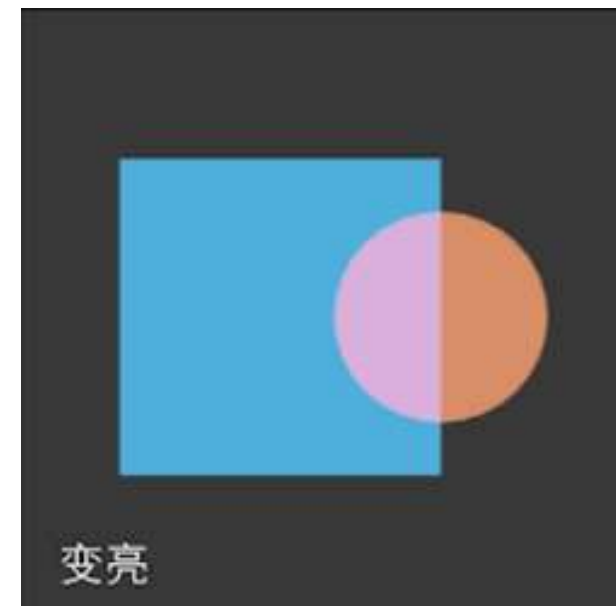
两倍相乘

```
//变暗(Darken)  
BlendOp Min  
Blend One One
```



变暗

```
//变亮(Lighten)  
BlendOp Max  
Blend One One
```



变亮

```
//滤色(Screen)  
Blend OneMinusDstColor One  
//相当于  
Blend One OneMinusSrcColor
```



滤色

```
//线性减淡(Linear Dodge)  
Blend One One
```



线性减淡



唐老狮系列教程-设置混合命令

| 总结



唐老狮系列教程-设置混合命令

主要讲解内容

1. 混合的基本原理

用当前片元颜色（源颜色）和颜色缓冲区中颜色（目标颜色）进行混合得到新颜色

2. 混合的计算规则（混合因子、混合操作）

```
Pass
{
    Tags { "LightMode"="ForwardBase" }

    ZWrite Off
    //设定混合计算的计算方式
    BlendOp 混合操作
    //写法一：混合方式的 基本格式
    Blend 源因子 目标因子, 源透明因子 目标透明因子
    //写法二：混合方式的 省略格式
    Blend 源因子 目标因子
}
```

- 1. $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$**
- 2. $O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$**
- 1. $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$**
- 2. $O_a = \text{源因子} * S_a + \text{目标因子} * D_a$**

混合因子	描述
One	因子为1
Zero	因子为0
SrcColor	因子为源颜色值。混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
SrcAlpha	因子为源颜色的透明度值（A通道）
DstColor	因子为目标颜色值。混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
DstAlpha	因子为目标颜色的透明度值（A通道）
OneMinusSrcColor	因子为(1-源颜色)。混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusSrcAlpha	因子为(1-源颜色的透明度值)（A通道）
OneMinusDstColor	因子为(1-目标颜色)。混合RGB时用它的RGB作因子；混合A时用它的A
OneMinusDstAlpha	因子为(1-目标颜色的透明度值)（A通道）

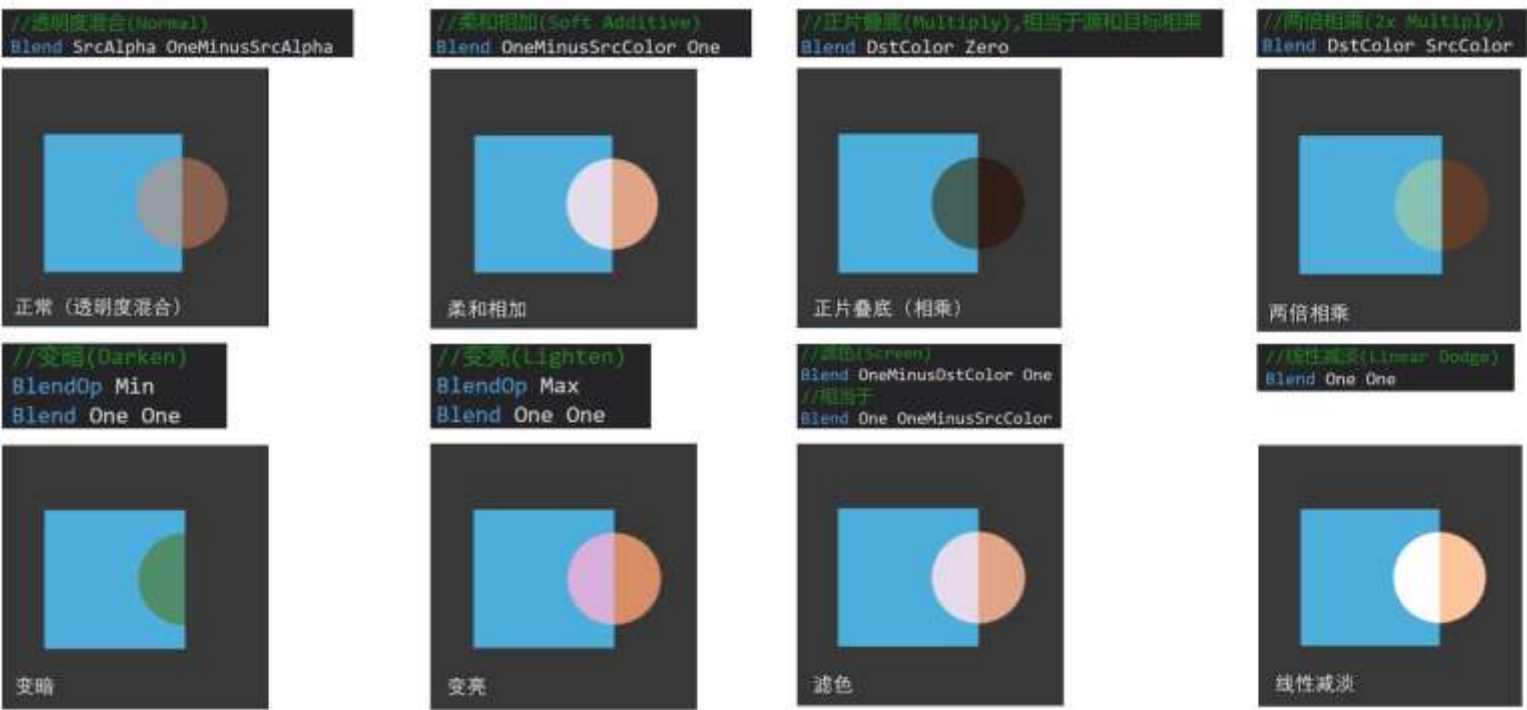
混合操作	描述
Add (默认操作)	用混合后的源颜色和目标颜色相加 $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} + \text{目标因子} * D_{rgb}$ $O_a = \text{源透明因子} * S_a + \text{目标透明因子} * D_a$
Sub	用混合后的源颜色和目标颜色相减 $O_{rgb} = \text{源因子} * S_{rgb} - \text{目标因子} * D_{rgb}$ $O_a = \text{源透明因子} * S_a - \text{目标透明因子} * D_a$
RevSub	用混合后的目标颜色减去混合后的源颜色 $O_{rgb} = \text{目标因子} * D_{rgb} - \text{源因子} * S_{rgb}$ $O_a = \text{目标透明因子} * D_a - \text{源透明因子} * S_a$
Min	使用源颜色和目标颜色中较小的值（逐分量比较，无需和因子计算） $O_{rgb} = \{ \min(S_r, D_r), \min(S_g, D_g), \min(S_b, D_b), \min(S_a, D_a) \}$
Max	使用源颜色和目标颜色中较大的值（逐分量比较，无需和因子计算） $O_{rgb} = \{ \max(S_r, D_r), \max(S_g, D_g), \max(S_b, D_b), \max(S_a, D_a) \}$
其他	无法全平台支持，仅支持Windows DX11以上

3. 常见的混合类型

透明度混合、柔性相加

正片叠底、两倍相乘

变暗、变亮、滤色、线性减淡





唐老狮系列教程

Thank
感谢您的聆听