

# 柔光模式来历

柔光模式是最复杂的一种混合模式，也是最巧妙的一种混合模式，柔光模式的本质是伽马校正(gama correction)。配合混合图层的像素点的通道数值，再对原图层使用伽马校正，二者通过配合就可以得到柔光模式。

如果我们想了解柔光模式，首先必须了解什么是伽马校正，伽马校正，简单来说就是，将原像素通道数值通过幂次方的方式进行修改，比如平方和根号，例如我们由一个归一化之后为0.5的通道数值，我们对其进行系数为2的伽马校正，则结果是 $0.5^{\frac{1}{2}} = \sqrt{0.5}$ ，如果进行系数为 $\frac{1}{2}$ 的伽马校正，则结果为 $0.5^2$

## 公式

$$\text{SoftLight}(b,a) = \begin{cases} (2a-1)(b^2-b)+b & a \leq 0.5 \\ (\sqrt{b}-b)+b & a > 0.5 \end{cases}$$

伽马校正的数学表达式  $\text{output} = \text{input}^{\frac{1}{\text{gamma}}}$

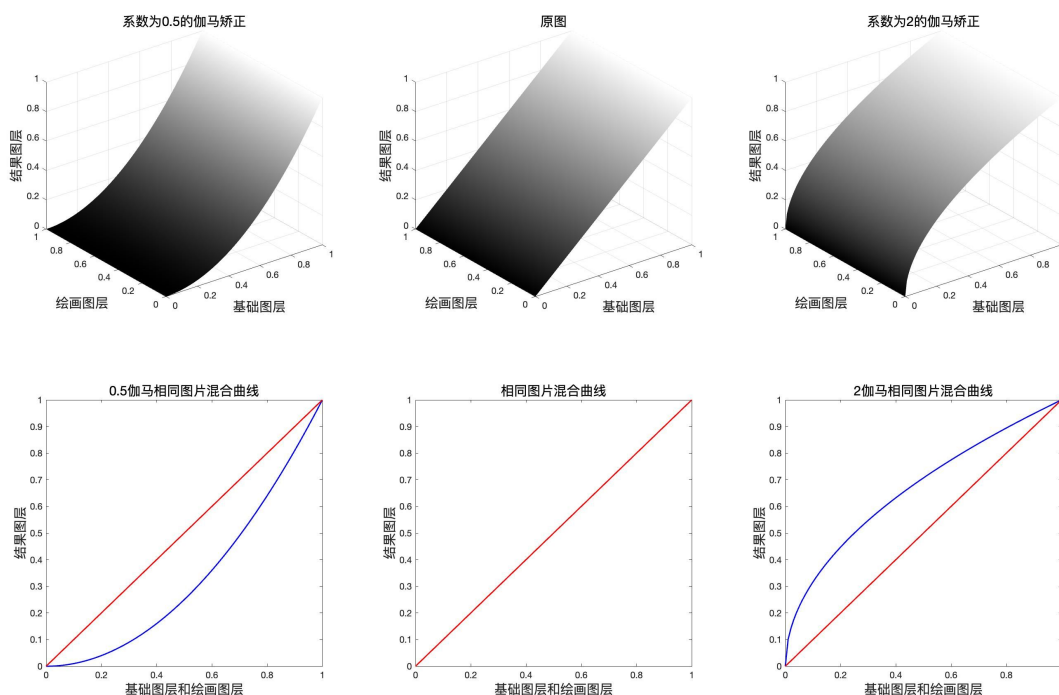
其中  $\text{input}$  代表输入信号， $\text{output}$  代表输出， $\text{gamma}$  代表伽马系数

系数为2的伽马校正

$$\text{output} = \text{input}^{\frac{1}{2}}$$

系数为 $\frac{1}{2}$ 的伽马校正

$$\text{output} = \text{input}^2$$

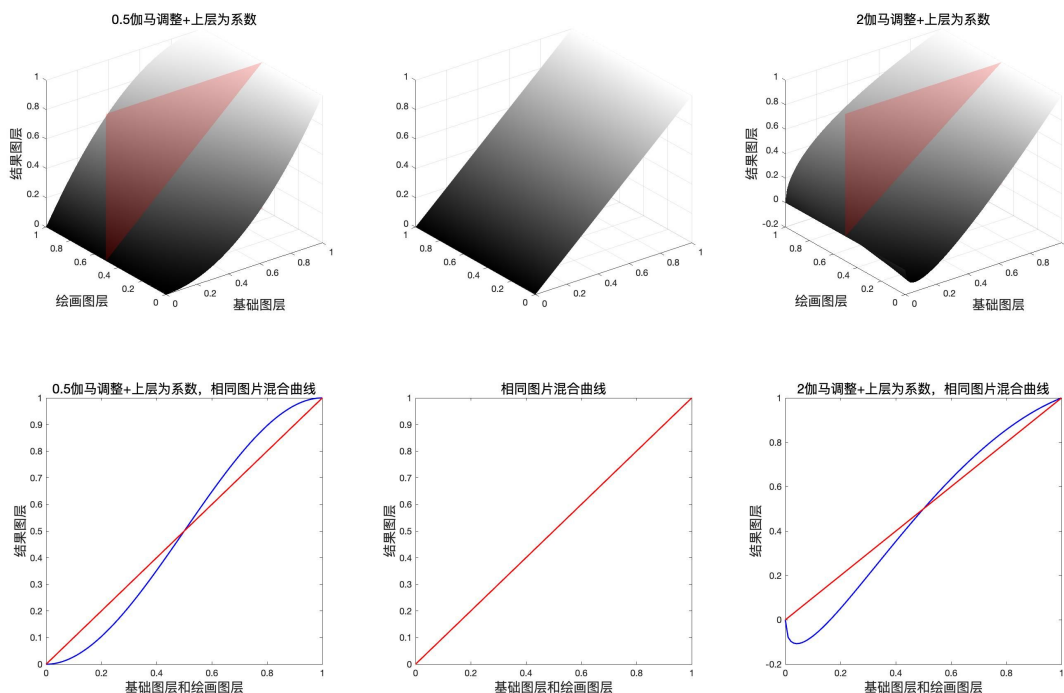


于是对于系数为 $\frac{1}{2}$ 的伽马校正，稍微变换一下表达式

$$r = b^2 = -(b - b^2) + b$$

然后再使用  $(2a-1)$  作为系数乘以差值项

$$r = (2a-1)(b - b^2) + b$$



于是对于系数为  $2$  的伽马矫正，稍微变换一下表达式

$$r = \sqrt{b} = (\sqrt{b} - b) + b$$

然后再使用  $(2a-1)$  作为系数乘以差值项

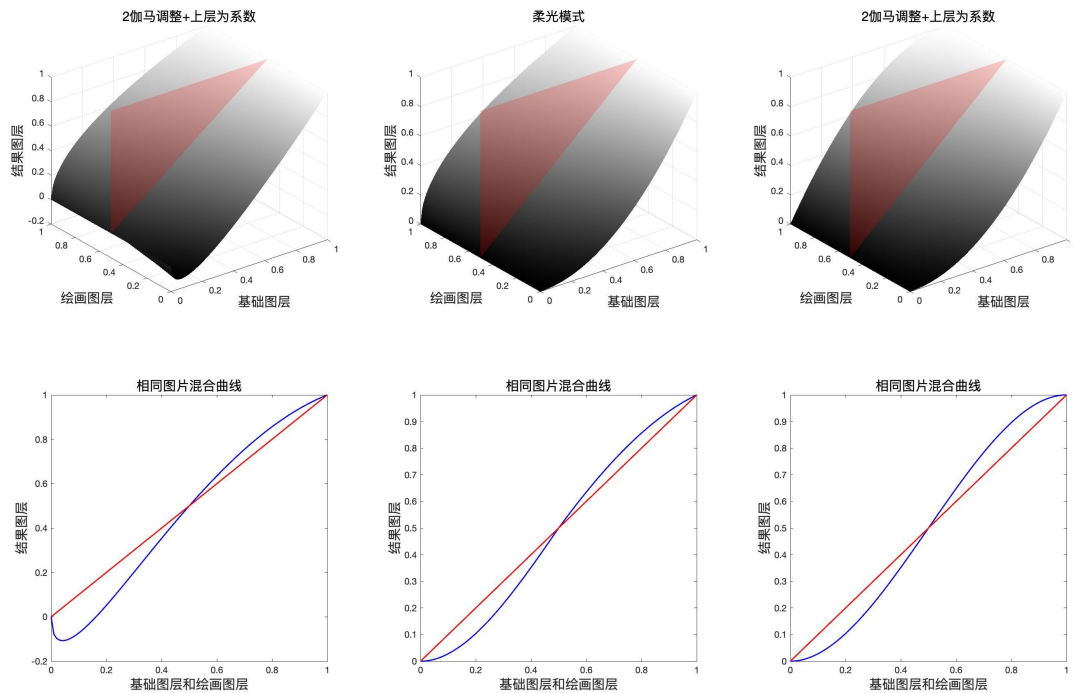
$$r = (2a-1)(\sqrt{b} - b) + b$$

再将结果合并，我们就可以得到柔光模式的表达式。

如果使用一句话概括柔光模式的数学表达式，就是“以混合图层为系数的系数为  $\frac{1}{2}$  和  $2$  的伽马矫正”

在 PS 中伽马矫正可以在色阶工具和曝光度工具中找到👁️

映射面和同图等效曲线



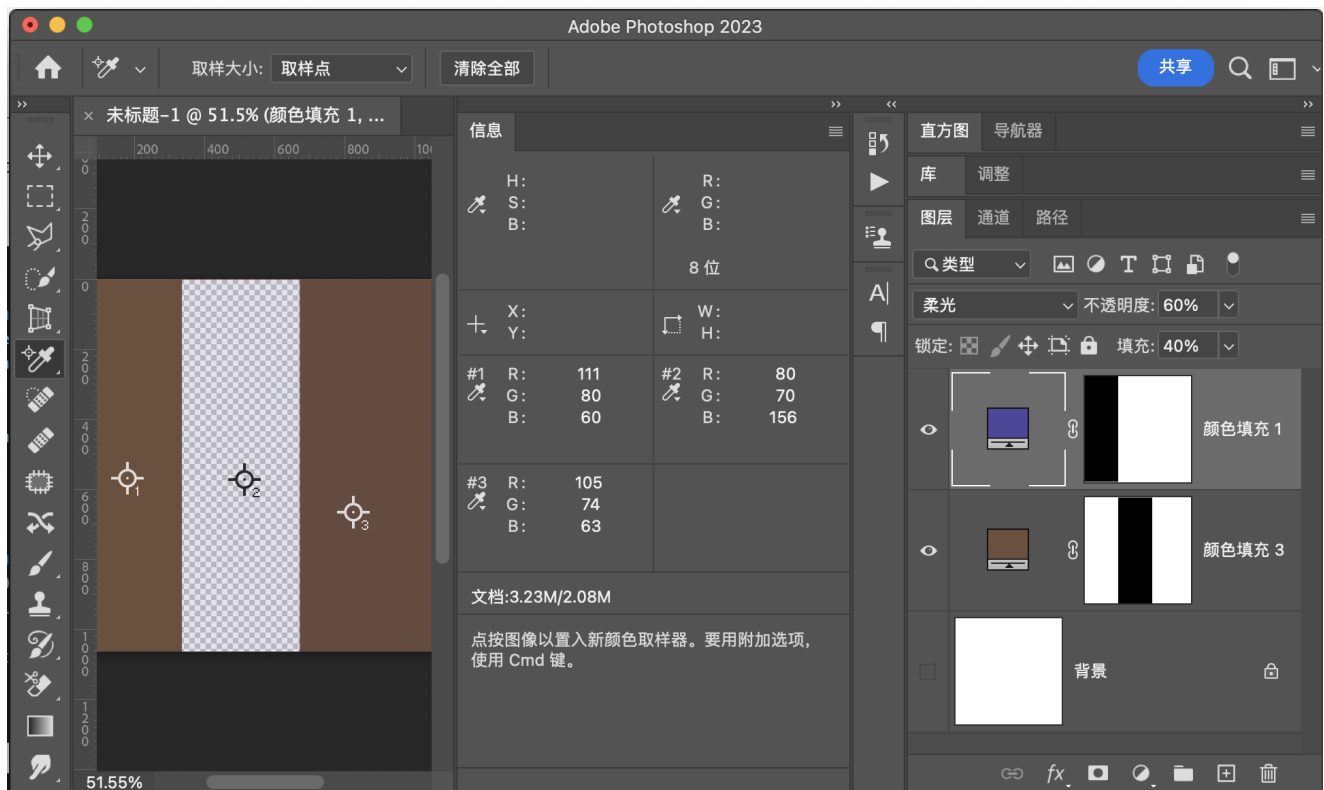
程序模拟该模式计算结果

```
// 柔光
public static BlendColor SoftLight(BlendColor colorBase, BlendColor
colorBlend, double fill, double opacity) {
    double red = SoftLightChannel(colorBase.red.get01Value(),
colorBlend.red.get01Value(), fill);
    double green = SoftLightChannel(colorBase.green.get01Value(),
colorBlend.green.get01Value(), fill);
    double blue = SoftLightChannel(colorBase.blue.get01Value(),
colorBlend.blue.get01Value(), fill);
    return ColorUtils.Opaicity(colorBase, new BlendColor(red * 255, green
* 255, blue * 255), opacity);
}

private static double SoftLightChannel(double baseValue, double
blendValue, double fill) {
    if (blendValue <= 0.5) {
        return (baseValue + (2 * blendValue - 1) * (baseValue -
baseValue * baseValue)) * fill
            + (1 - fill) * baseValue;
    } else {
        return (baseValue + (2 * blendValue - 1) * (Math.sqrt(baseValue)
- baseValue)) * fill
            + (1 - fill) * baseValue;
    }
}
```

柔光(SoftLight) RGB[105.40, 74.06, 63.42]~ HSY[15.21, 41.98, 82.29]~ HSB[ 15.21, 39.83, 41.33]

## 验证



## 用途示例

- 1:同图混合增加图片对比度
- 2:配合中性灰平面，实现局部提亮和压暗（dodge and burn）