

! <https://zhuanlan.zhihu.com/p/644390350>

! <https://zhuanlan.zhihu.com/p/644386269>

最多变的混合模式-实色混合HardMix

之前写过一篇介绍27种图层混合模式的非常详细，如果你想完全了解底层的原理，这篇文章不会让你失望。

PS图层混合模式超详细解答-图层混合模式的原理 - 王先生的副业的文章 - 知乎

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/643960643>

但是在写作的过程中，我发现，27中混合模式，最强大的，反而是最不起眼的实色混合

因为它蕴含着另外一种混合模式（线性光）

通过调整fill也就是填充，我们可以获得不同程度的线性光

公式

$$r = \text{HardMix}(b, a) = \begin{cases} b + a & \text{if } b + a \leq 1 \\ b & \text{if } b + a > 1 \end{cases}$$

由公式我们可以看出，最后的结果只有两个，所以最后之后保留 $2^3=8$ 种颜色，也就是

$\begin{aligned} & (0,0,0) \text{ 黑 } (1,0,0) \text{ 红 } (1,1,0) \text{ 黄 } (1,1,1) \text{ 白 } (0,1,0) \text{ 绿 } (0,1,1) \text{ 青 } (1,0,1) \text{ 品红 } (0,0,1) \text{ 蓝 } \\ & \end{aligned}$

加上fill

但是如果填充介入表达式，则结果将合线性光类似

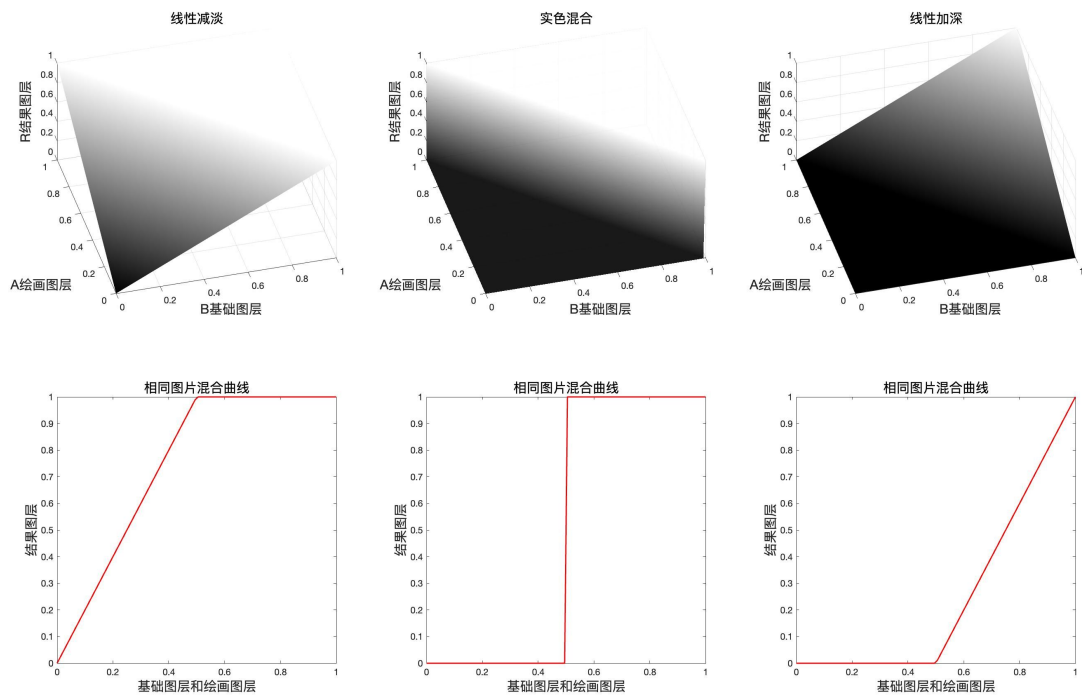
$$r = \text{HardMix}_{\text{fill}}(b, a) = \begin{cases} 0 & \text{if } \frac{\text{fill} \times a + b - \text{fill}}{(1 - \text{fill})} < 0 \\ \frac{\text{fill} \times a + b - \text{fill}}{(1 - \text{fill})} & \text{if } 0 \leq \frac{\text{fill} \times a + b - \text{fill}}{(1 - \text{fill})} \leq 1 \\ 1 & \text{if } \frac{\text{fill} \times a + b - \text{fill}}{(1 - \text{fill})} > 1 \end{cases}$$

如果fill的取值是0.5则

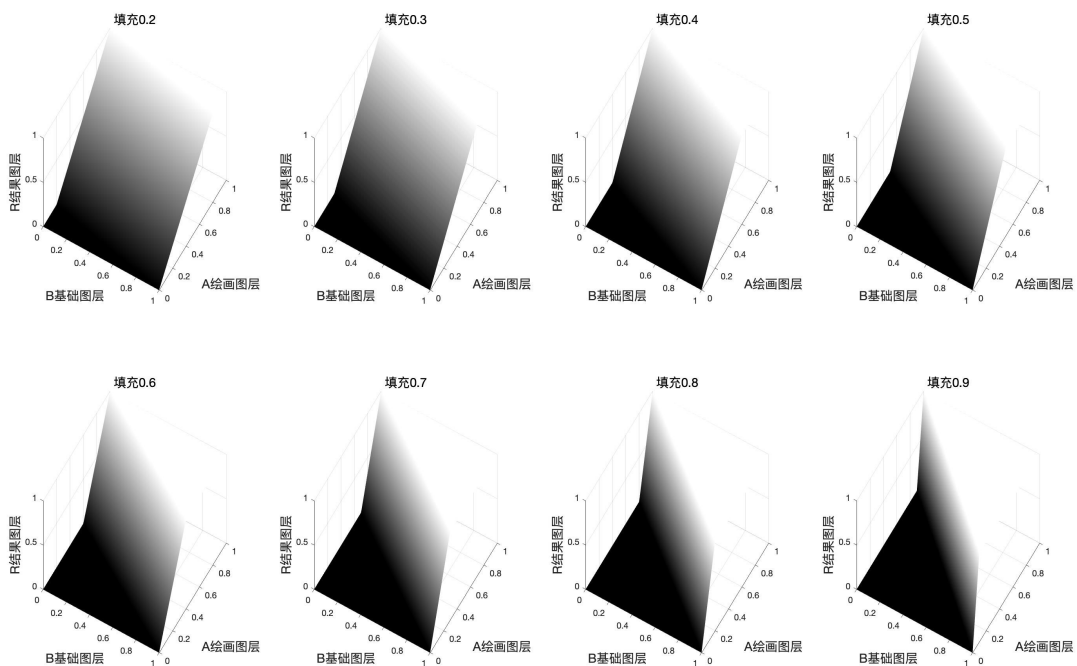
$$r = \text{HardMix}_{\text{fill}}(b, a) = \begin{cases} 0 & \text{if } \frac{0.5 \times a + b - 0.5}{(1 - 0.5)} < 0 \\ \frac{0.5 \times a + b - 0.5}{(1 - 0.5)} & \text{if } 0 \leq \frac{0.5 \times a + b - 0.5}{(1 - 0.5)} \leq 1 \\ 1 & \text{if } \frac{0.5 \times a + b - 0.5}{(1 - 0.5)} > 1 \end{cases} \quad \& \& = \begin{cases} 0 & \text{if } a + 2b - 1 < 0 \\ a + 2b - 1 & \text{if } 0 \leq a + 2b - 1 \leq 1 \\ 1 & \text{if } a + 2b - 1 > 1 \end{cases}$$

上面的结果就是线性光的表达式，也就是说此时二者等价,或者说是互逆，也就是说，实色混合其实是线性光的强化版本，可以实现线性光的功能而去变化更多。

为了让我们更加直观得看到，为什么实色混合可以变身成线性光，我们把fill也就是填充的值，从0.2→0.9都在matlab中画出来。直观上，就像是一本桌子上的书逐渐被扶正的过程。



如果我们按照刚才的包含fill的公式在matlab中绘制映射面，那么我们可以得到不同款式的线性光



如果我们把线性光的映射面和实色混合的对比，那么我们可以看到，这两个图像是对称的，换句话说，只要把图层顺序修改，那么两者等价。

