

一、 比值变换融合

假设有两幅已配准、分辨率相同的多光谱影像 B 和全色影像 P ，多光谱影像 B 的三个波段分别为 B_1 、 B_2 、 B_3 。则有如下的融合公式：

$$B_i^{new} = \frac{B_i \times P}{B_1 + B_2 + B_3} \quad i = 1, 2, 3$$

比值变换可以增加图像两端的对比度。当要保持原始图像的辐射度时，本方法不宜采用。

二、 乘积变换

基于上文的比值变换融合，有如下的融合公式：

$$B_i^{new} = B_i \times P$$

通过乘积变换融合得到的图像其亮度成分得到增加。

三、 加权融合

设有两幅已配准、分辨率相同的影像 I_1 、 I_2 ，尺寸均为 $M \times N$ 。则首先遍历两幅影像，计算两幅影像的灰度均值 g_1^m 、 g_2^m ：

$$g_i^m = \frac{1}{M \times N} \sum_{r=0}^{M-1} \sum_{c=0}^{N-1} g_i(r, c)$$

而后计算图像的标准差 σ_1 、 σ_2 和方差 d_1 、 d_2 ，以及两幅影像间的协方差 σ_{12} ：

$$d_i = \frac{1}{M \times N - 1} \sum_{r=0}^{M-1} \sum_{c=0}^{N-1} (g_i(r, c) - g_i^m)^2$$
$$\sigma_i = \sqrt{d_i}$$

$$\sigma_{12}^2 = \frac{1}{M \times N - 1} \sum_{r=0}^{M-1} \sum_{c=0}^{N-1} (g_1(r, c) - g_1^m)(g_2(r, c) - g_2^m)$$

计算两幅影像之间的相关系数 r_{12} ：

$$r_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \sigma_2}$$

计算两幅影像的权：

$$P_1 = \frac{1}{2}(1 - |r_{12}|)$$
$$P_2 = \frac{1}{2}(1 + |r_{12}|)$$

故新影像的加权公式为：

$$g_{new}(r, c) = P_1 g_1(r, c) + P_2 g_2(r, c)$$

对于两幅已配准、分辨率相同的多光谱影像和全色影像，可选取多光谱影像中的三个波段分别和全色影像进行加权融合，而后组成新的三个波段。