

图像噪声空间特性调整算法项目介绍

1 项目背景

难点和现状：

现有图像去噪算法的效果强烈依赖图像噪声独立性假设，然而实际中图像经过去马赛克（demosaic）等图像 ISP 算法操作后（如图 1 所示），图像噪声独立性质被破坏，噪声颗粒度大，往往导致现有图像去噪算法较差和甚至完全不可用的结果。

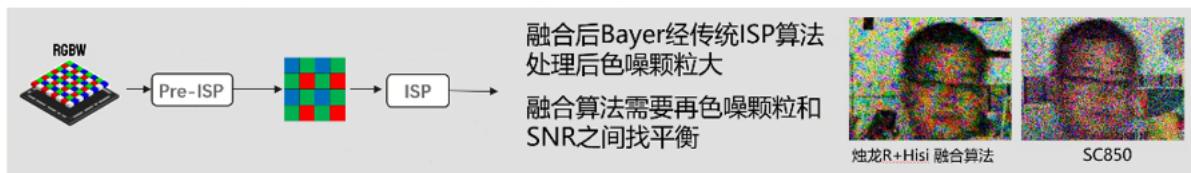


图 1：经过去马赛克等图像 ISP 算法后，噪声独立性被破坏，噪声颗粒度大。

因此，在图像领域仍然迫切需要有效且高效的噪声处理方法以应对实际中出现的带有非独立噪声的图像数据。

2 多帧图像去噪算法

多帧图像去噪算法的适用场景是有连续多帧的静态图片，可用于数据模拟实验，静态场景去噪等多种场景。

实际业务中，RGB3W 图像转为 reBayer 图像的过程中，会给独立的噪声引入相关性，产生彩色斑状噪声。图像中带有的彩色斑状噪声在统计学意义上可认为是具有空间自相关的噪声。正是因为噪声像素点之间具有相关性，才会使得噪声的半径更大，出现色斑现象。这些彩噪的空间特性可以被识别。我们开发的图像去噪算法正是通过识别彩噪的空间特征，之后再加以剥离和去除。

下图为多帧去噪算法流程图。

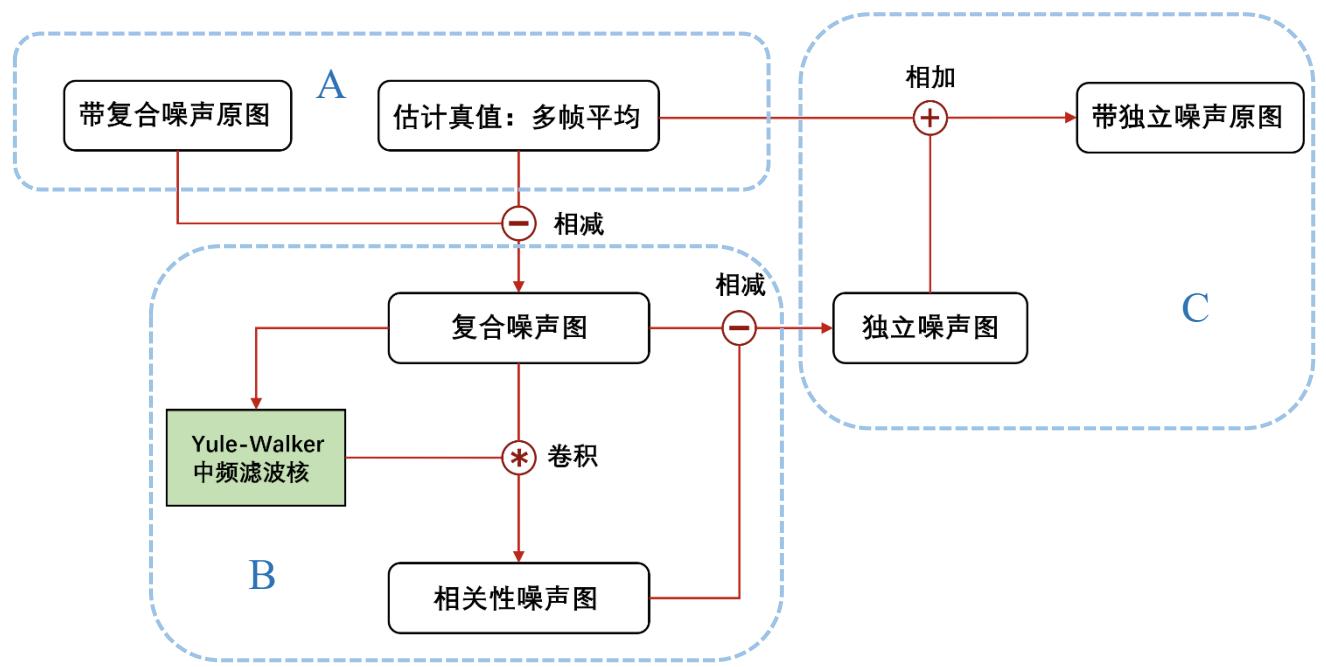


图 2: 多帧图像去噪算法示意图

3 单帧图像去噪算法

单帧图像去噪算法只使用一张图片，如车道抓拍，适用场景更加贴切实际业务。该场景下，物体不一定保持静止，不能使用多帧的平均作为估计真值，且不一定具有保存多帧数据的条件。在这些条件的限制下，我们开发了单帧图像去噪算法，算法流程如下图所示。

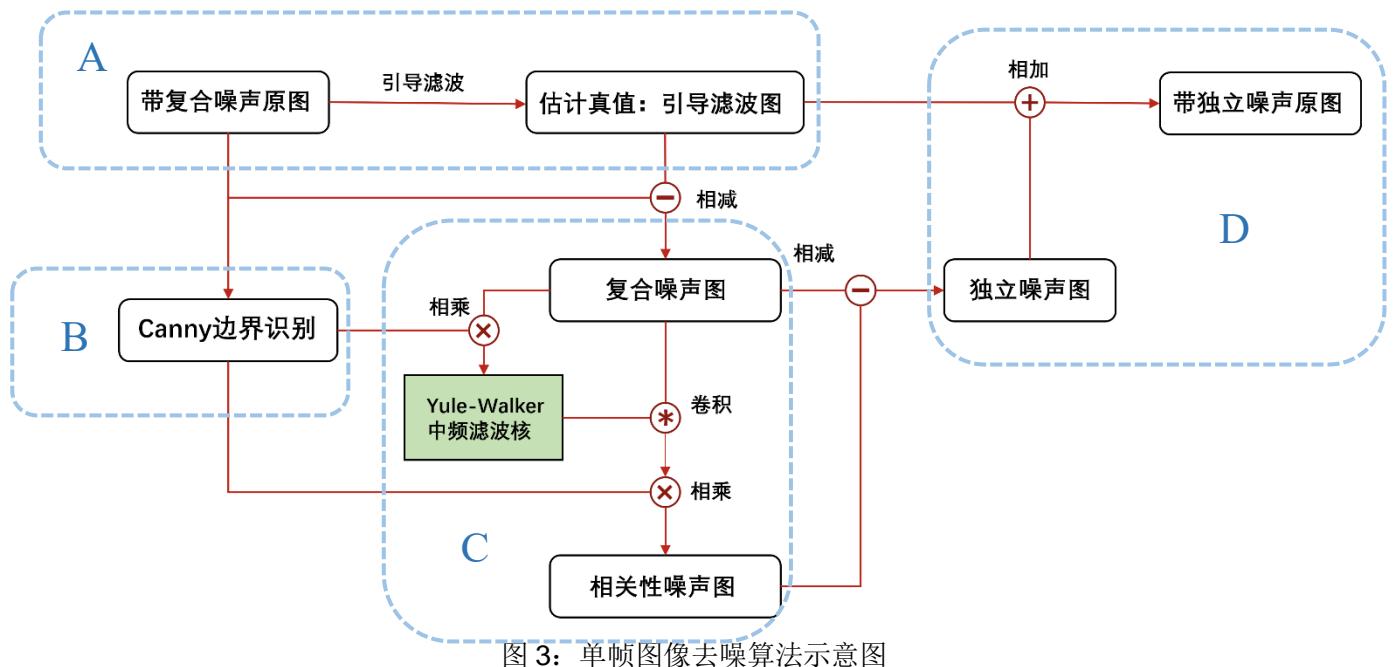


图 3: 单帧图像去噪算法示意图

4 算法数值结果

4.1 多帧图像去噪算法效果

多帧图像的去噪效果，我们以 reBayer 格式的 50 帧分辨率图为例

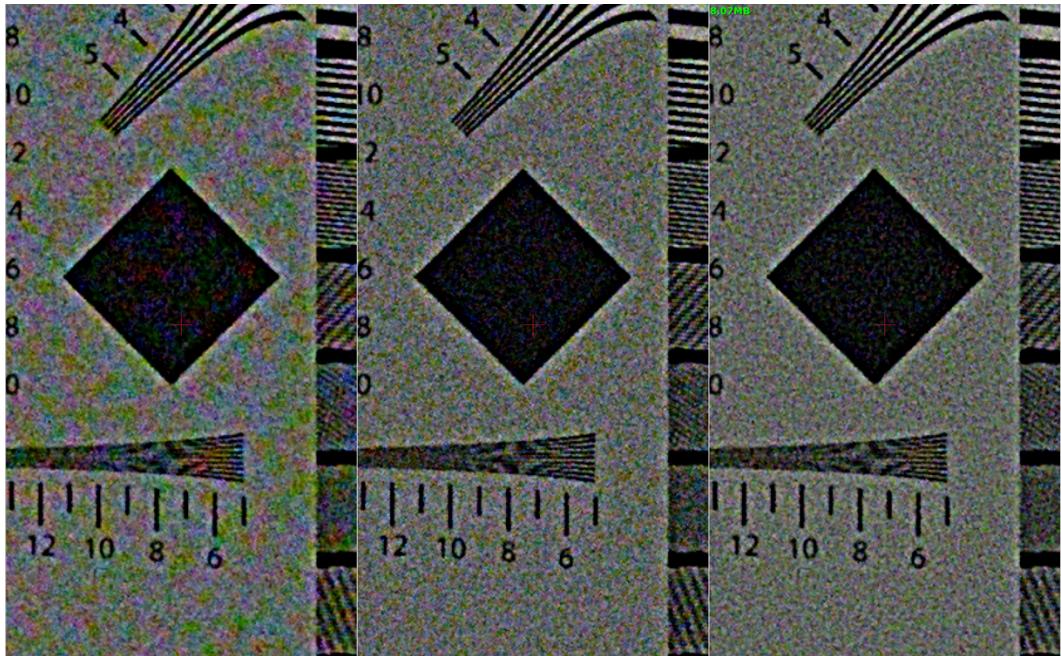


图 4：50 帧图像去噪示例

上图中，左中右分别为 reBayer, Bayer, reBayer 去噪（记为 ar_reBayer）。可以发现，上图中中间和右侧图像效果接近，且 SNR 处理之后的图片优于 Bayer 原图。

4.2 单帧图像去噪算法效果

单帧图像的去噪算法是本项目的特点，在此举出一些实景图和测试图的例子来展示算法可以达成的效果。



图 5：单帧图像去噪算法示例图

上图中，左侧为单帧原始图像，右侧为算法处理后的图像，可见在视觉效果上彩噪的去除效果明显，同时车牌，人脸，衣物字母等细节信息没有丢失。