

# 题目 直方图均衡化

姓名 吴紫航      学号 171860659      邮箱 [401986905@qq.com](mailto:401986905@qq.com)      联系方式 call: 18956668797

(南京大学 计算机科学与技术系, 南京 210093)

## 1 实现细节

### 灰度直方图均衡化

序号	操作	伪代码
1	输入灰度图数据 $\text{Input}[M][N]$	\
2	统计各像素灰度值的频率, 存到 $\text{map}[1-256]$ ps: 下标因 0-255 和 1-256 的不同有相位转换	for (i, j) in range [1 to M, 1 to N]; $\text{map}[\text{Input}[i][j]+1] += 1;$
3	对 $\text{map}$ 表的第 1 to 第 k 项进行求和存到第 k 项的位置; 即对应于从密度函数到分布函数的求积分的过程	sum=0; for k in range[1 to 256] $\text{sum} += \text{map}[k];$ $\text{map}[k] = \text{sum};$
4	目前, $\text{map}$ 表的范围是[0 to $M*N$ ], 需要映射到[0 to 255]的空间中	for k in range[1 to 256] $\text{map}[k] = 255 * \text{map}[k] / (M * N);$
5	用 $\text{map}$ 表对 $\text{Input}[M][N]$ 进行像素值转换 ps: 下标由于 0-255 和 1-256 有个相位处理	for (i, j) in range [1 to M, 1 to N]; $\text{Input}[i][j] = \text{map}[\text{Input}[i][j]+1];$
6	返回 $\text{Output}[M][N]$	return [ $\text{Output}$ ]= $\text{Input}[M][N]$

### RGB 直方图均衡化

序号	方法	实现思路
1	默认法	单独对 r、g、b 三个信道均衡化, 再把结果拼接
2	HSI 法	把 r、g、b 转成 h、s、i, 并单独对 i 信道均衡化, 再恢复为 r、g、b
3	均值法	计算 r、g、b 的平均值 average, 保存 r、g、b 三个信道和平均值的比例关系(方便之后恢复), 单独对均值进行均衡化, 再用之前记录的比例和均衡化后的均值计算 r、g、b 的值
4	YCbCr 法	把 r、g、b 转成 Y、Cb、Cr, 单独对 Y 信道进行均衡化, 再恢复为 r、g、b
5	库函数法	直接用 matlab 自带的 histeq 进行处理, 用于作效果对比

## 2 结果

### 2.1 实验设置

asset\image 里共有 8 张图片（4 张灰度图，4 张彩图）：

gray1.jpg、gray2.jpg、gray3.jpg、gray4.jpg  
color1.jpg、color2.jpg、color3.jpg、color4.jpg

code 文件夹里共有 4 个源文件：

Histogram\_equalization.m 均衡化方法源文件  
test\_histeq.m 测试入口文件  
hsi2rgb.m hsi 格式数据转换到 rgb 格式数据的方法源文件  
rgb2hsi.m rgb 格式数据转换到 hsi 格式数据的方法源文件

代码运行的步骤为：

1. 打开 test\_histeq.m

2. 修改要测试的图片路径

% 图片可以选择 color1、color2、color3、color4、gray1、gray2、gray3、gray4

```
I = imread('..\asset\image\color1.jpg');
```

3. 第二个参数为 0 代表输出初始图，第二个参数为 5 代表输出库方法结果

如果是彩图，则第二个参数设置为 1、2、3、4 分别对应于默认法、hsi 法、均值法、YCbCr 法

如果是灰度图，则第二个参数设置为 1、2、3、4 没有区别

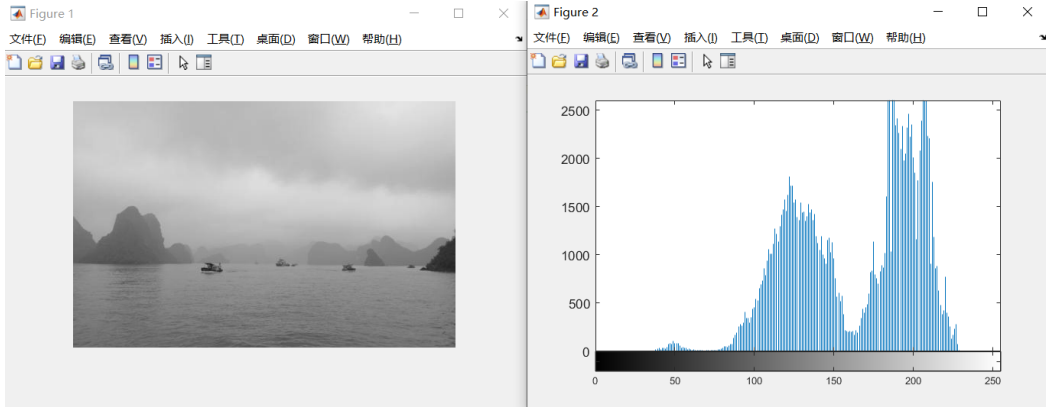
% 如果是彩图，第二个参数的范围是 0、1、2、3、4、5；分别对应着：初始图、默认法、hsi 法、均值法、YCbCr 法、库函数法

% 如果是灰度图，第二个参数的范围也是 0-5，0 代表初始图，5 代表库函数法，1-4 没有区别，都是自实现的灰度图均衡化方法

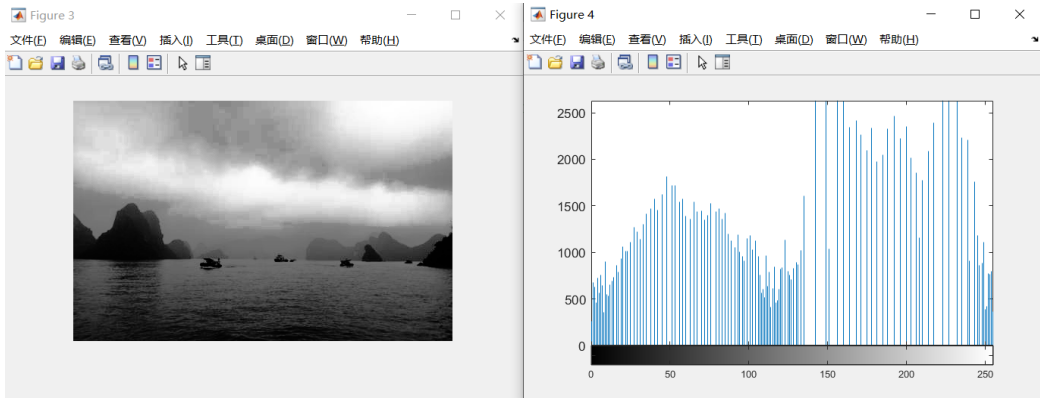
```
[J] = Histogram_equalization(I, 0);
```

4. 运行 test\_histeq，输出结果图

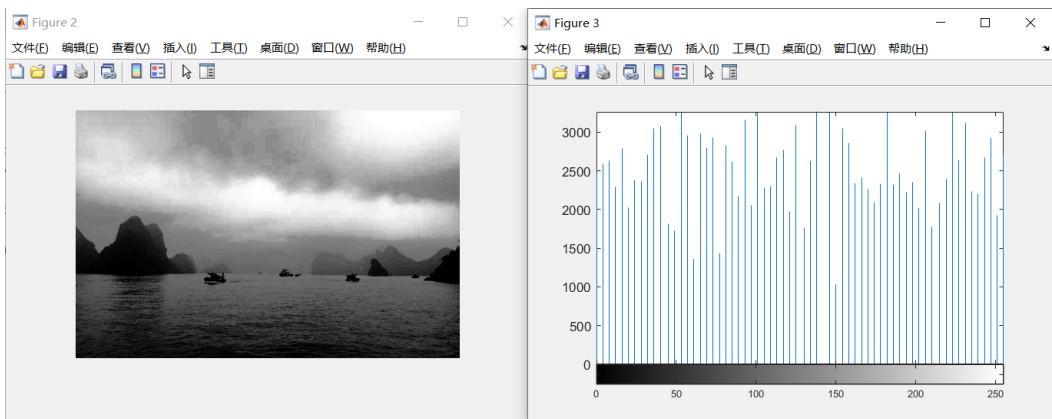
## 2.2 实验结果



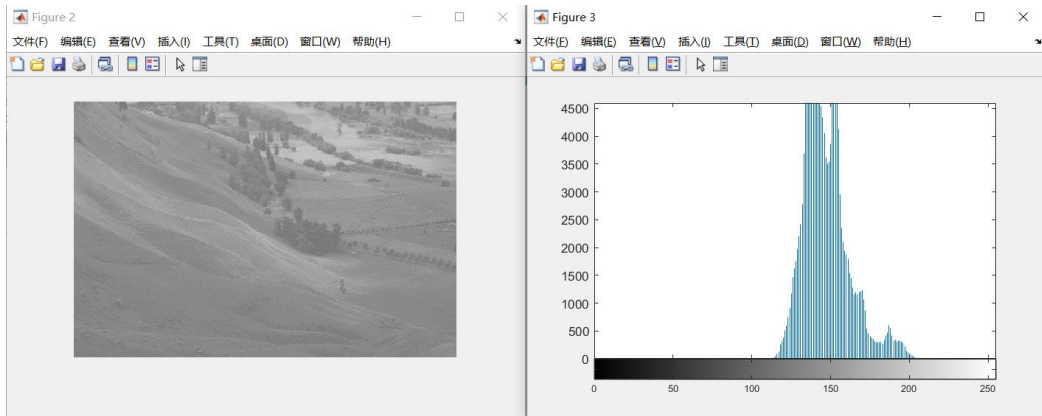
图表 1 gray1 初始图和直方图



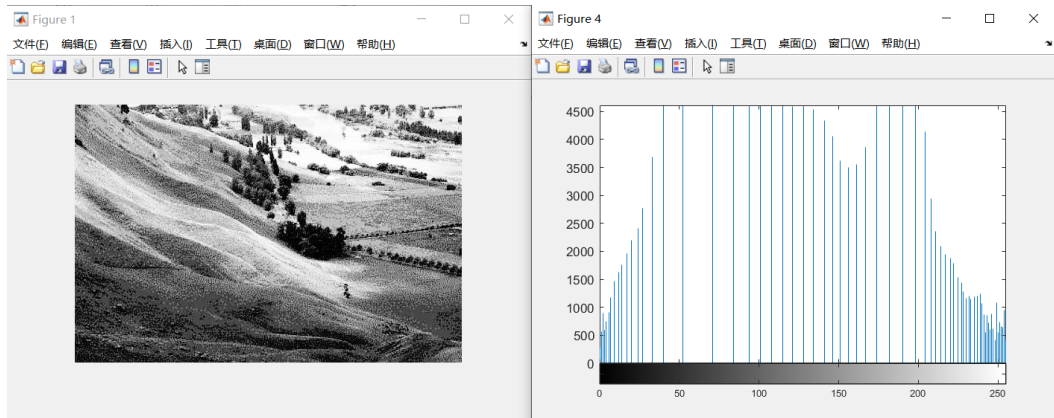
图表 2 gray1 均衡化结果图和直方图



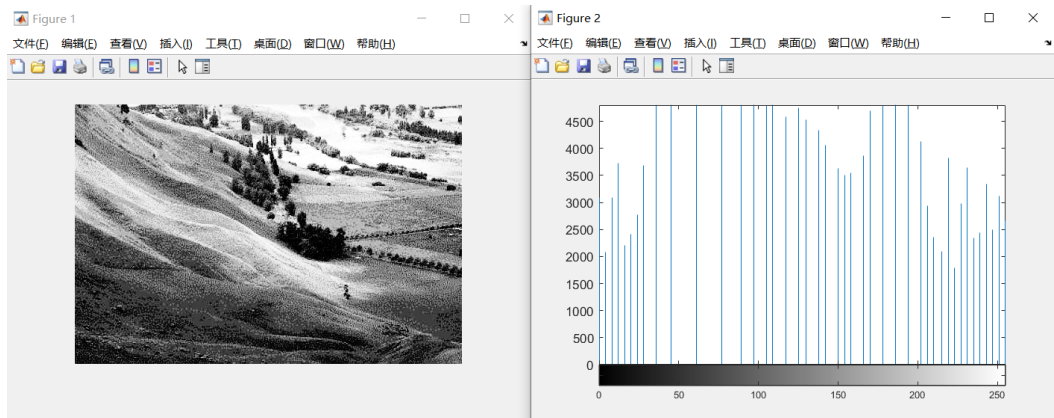
图表 3 gray1 库方法结果图和直方图



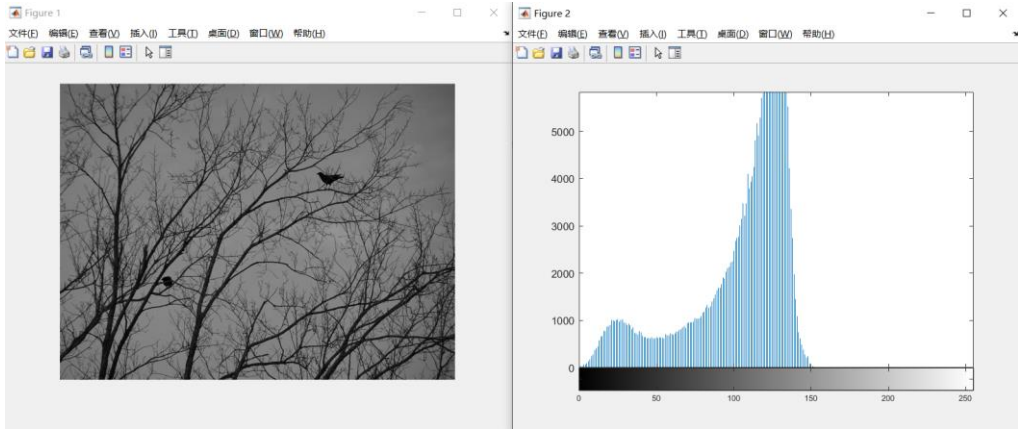
图表 4 gray2 初始图和直方图



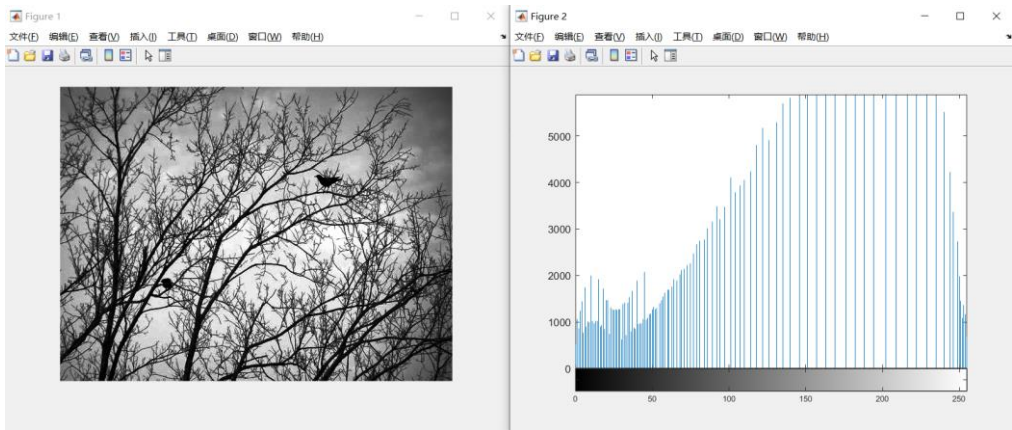
图表 5 gray2 均衡化结果图和直方图



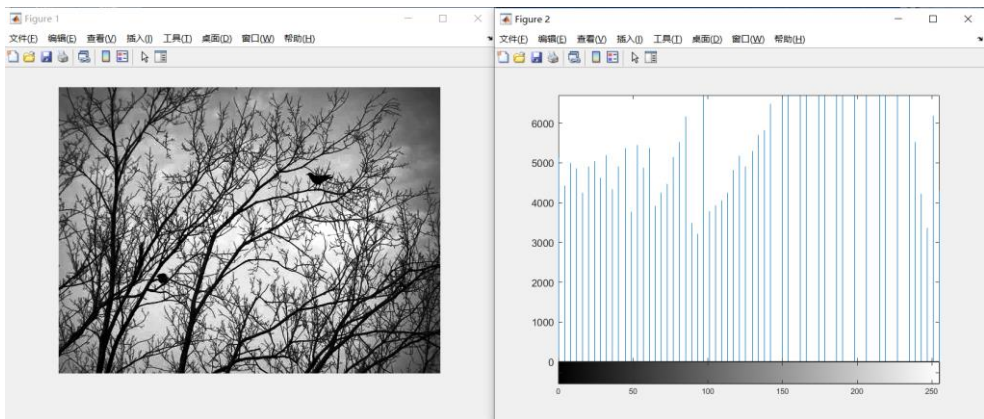
图表 6 gray2 库方法结果图和直方图



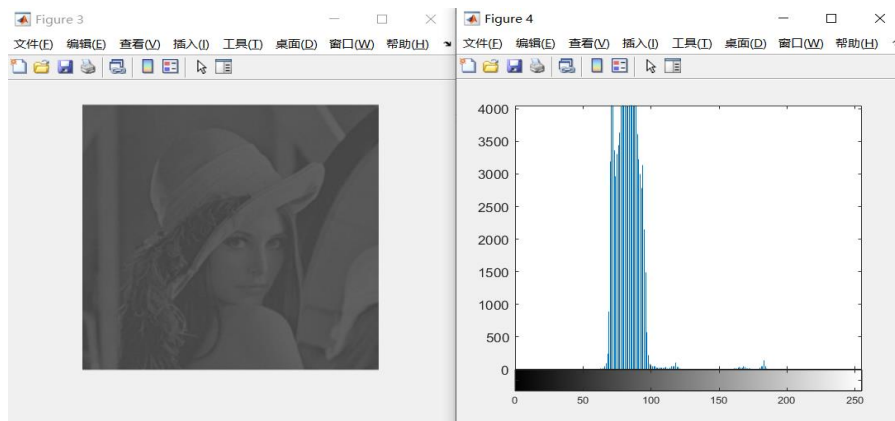
图表 7 gray3 初始图和直方图



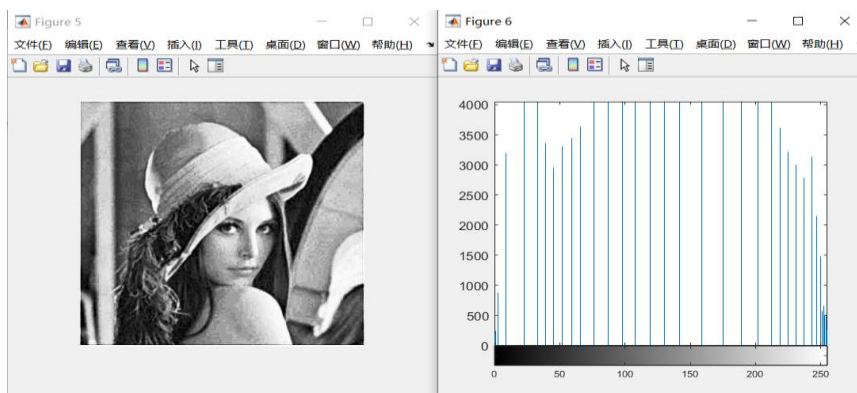
图表 8 gray3 均衡化结果图和直方图



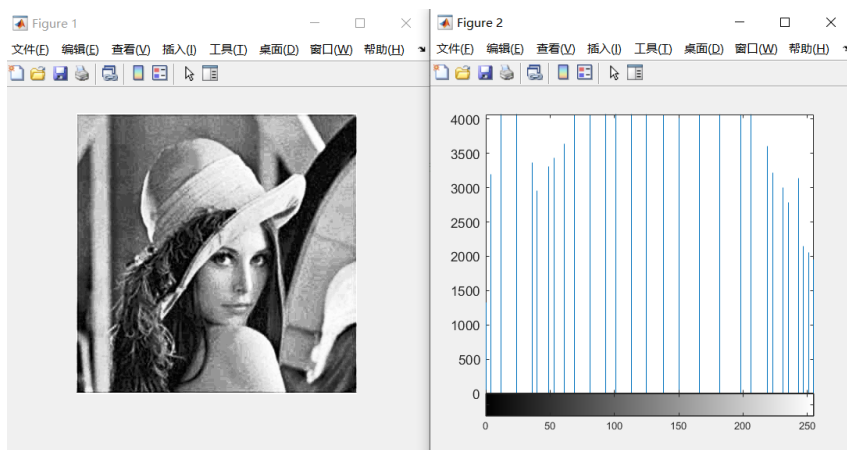
图表 9 gray3 库方法结果图和直方图



图表 10 gray4 初始图和直方图

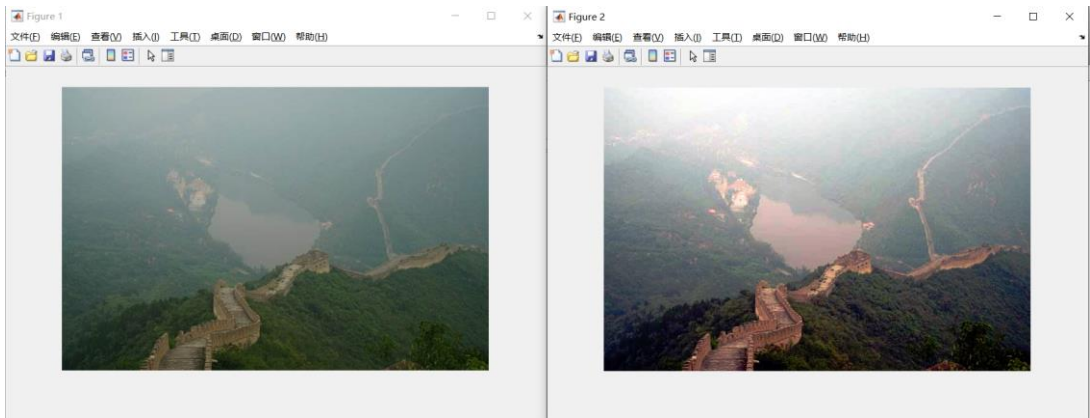


图表 11 gray4 均衡化结果图和直方图

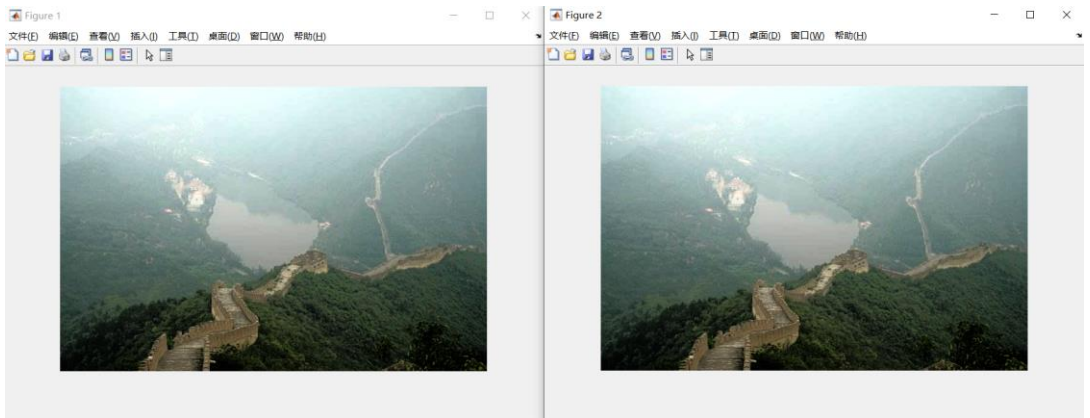


图表 12 gray4 库方法结果图和直方图

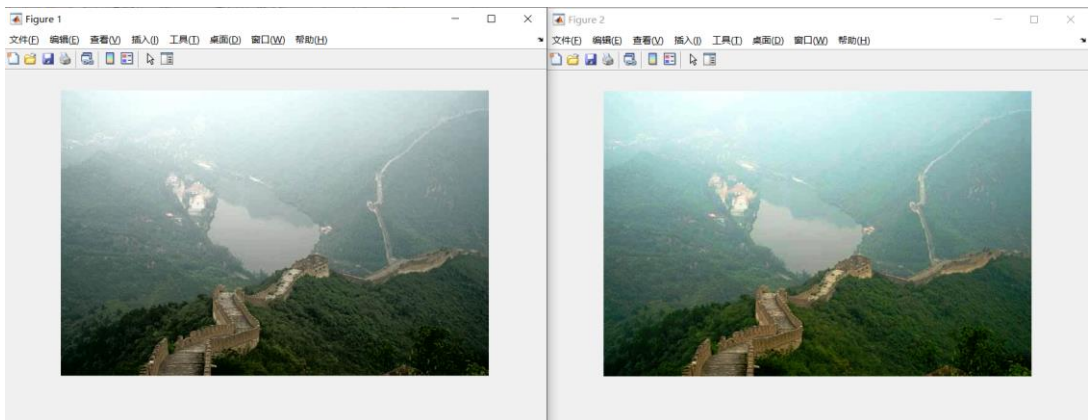




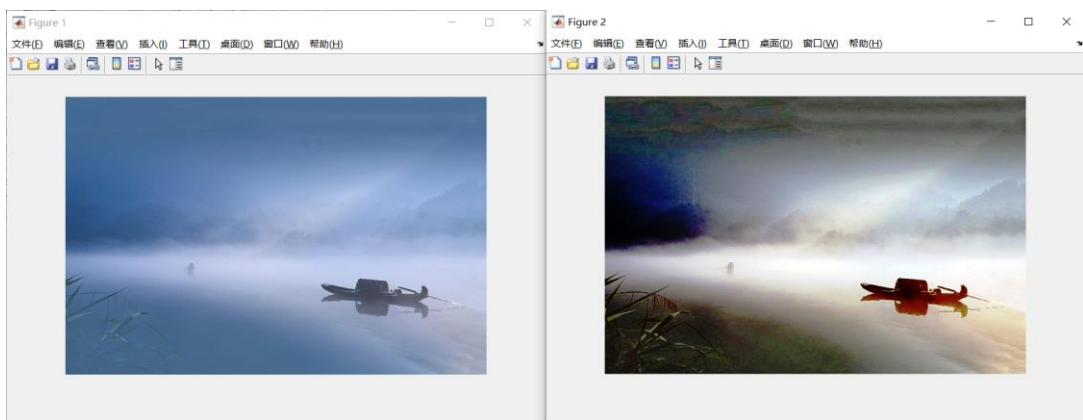
图表 13 color1 初始图和默认法



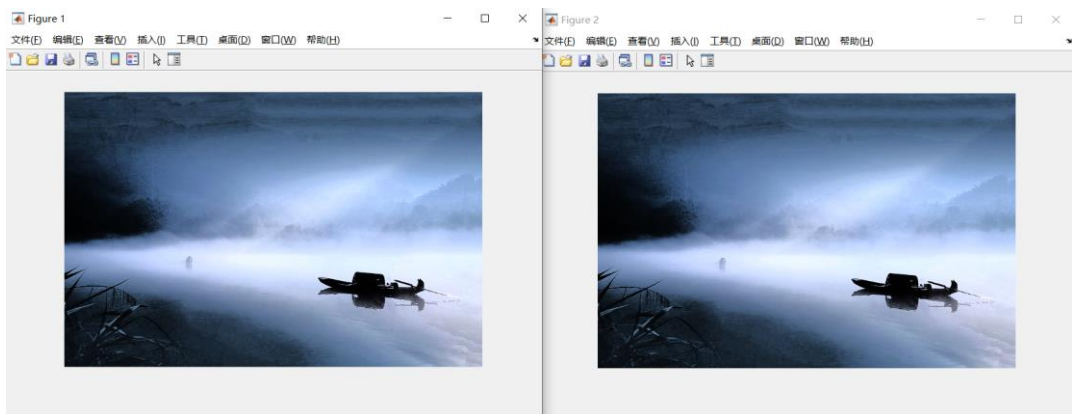
图表 14 color1 hsi 法和均值法



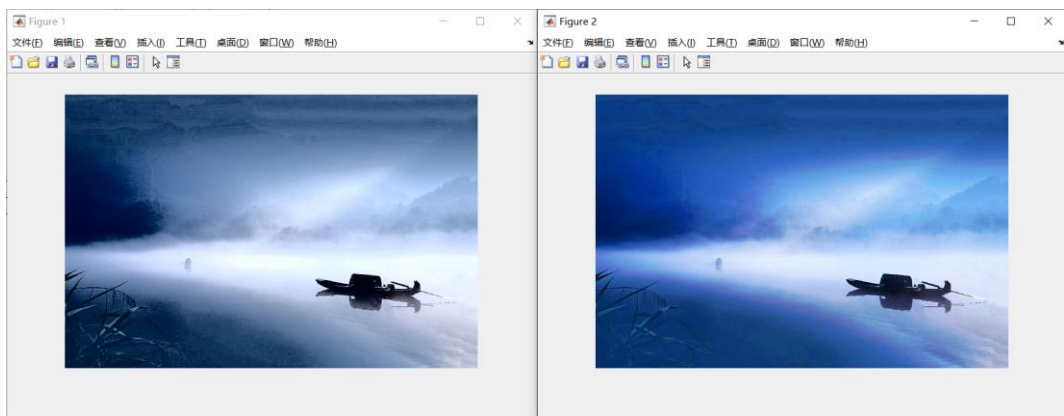
图表 15 color1 YCbCr 法和库函数法



图表 16 color2 初始图和默认法

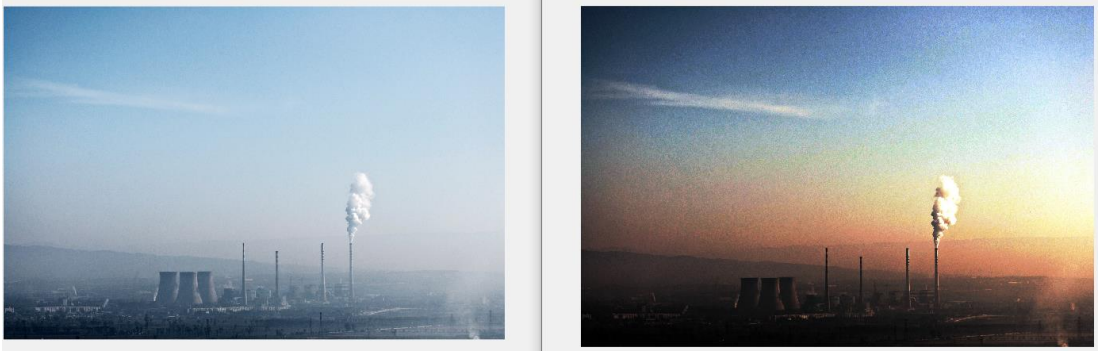


图表 17 color2 hsi 法和均值法



图表 18 color2 YCbCr 法和库函数法





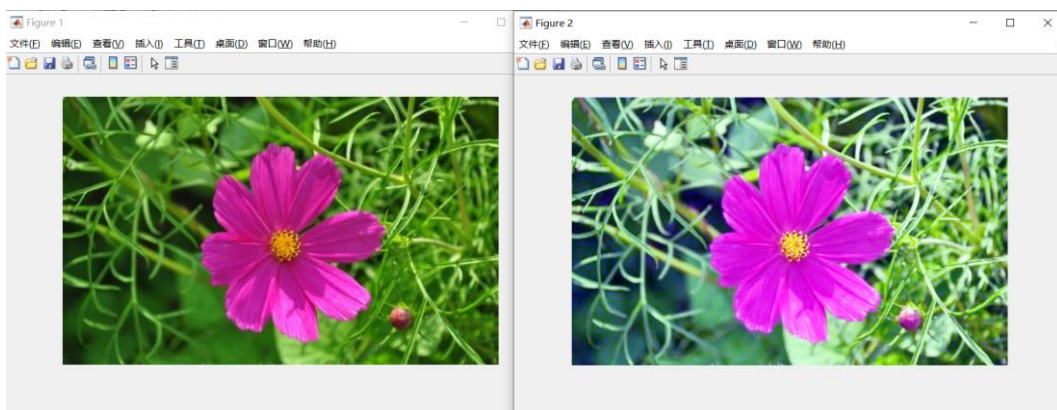
图表 19 color3 初始图和默认法



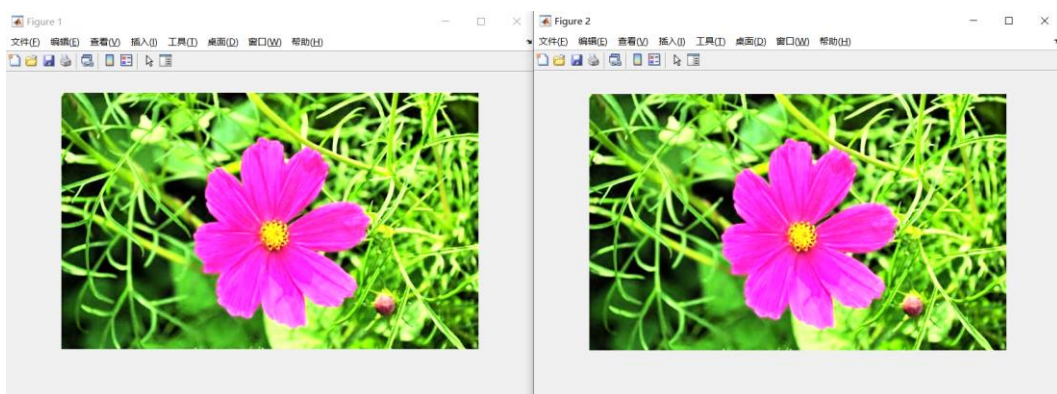
图表 20 color3 hsi 法和均值法



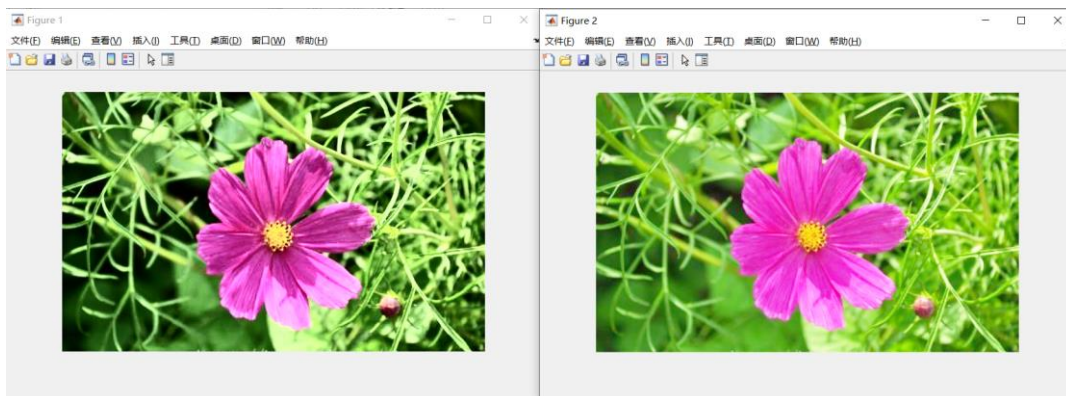
图表 21 color3 YCbCr 法和库函数法



图表 22 color4 初始图和默认法



图表 23 color4 hsi 法和均值法



图表 24 color4 YCbCr 法和库函数法