

# 数字图像处理作业报告四

---

学号：71194506019 姓名：姜志刚 专业：计算机技术

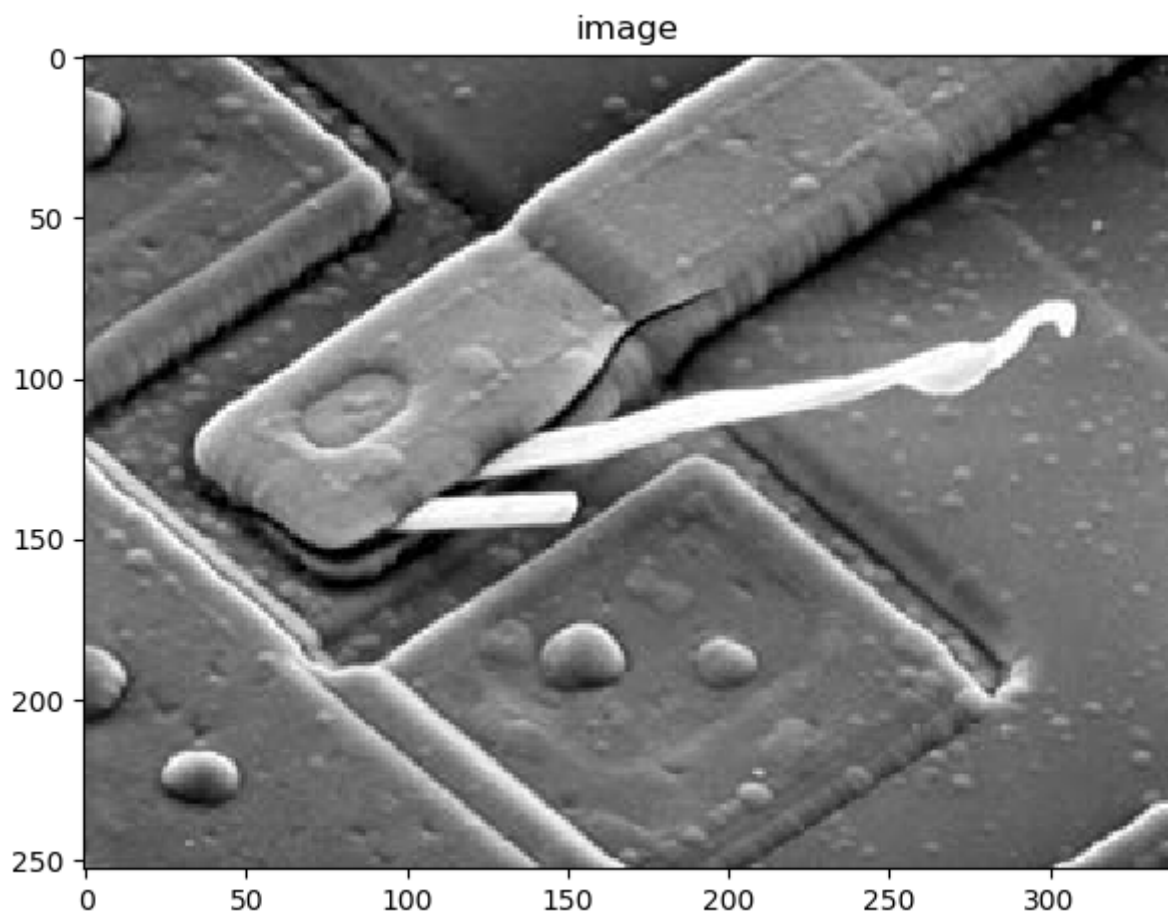
## 题目

---

对一副图像进行傅立叶变换，显示频谱，取其5，50，150为截至频率，进行频率域平滑，锐化，显示图像

## 待处理图像：

---



## 傅里叶变换和反变换

使用numpy包，进行二维傅里叶变换并将FFT的DC分量移到频谱中心：

```
def fft(image):  
    f = np.fft.fft2(image)  
    # move to center  
    fshift = np.fft.fftshift(f)  
    return fshift
```

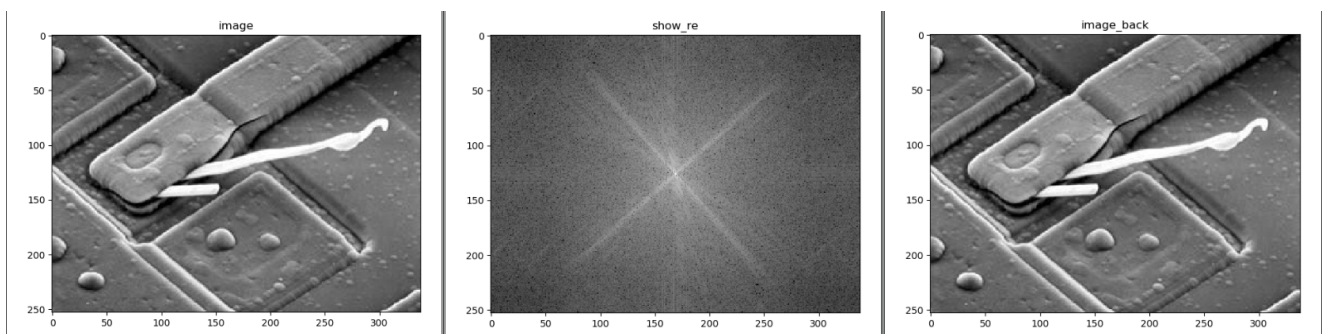
使用numpy包，先将DC分量移回，再进行二维傅里叶反变换，为了图像正常显示，取了绝对值：

```
def ifft(fshift):  
    f1shift = np.fft.ifftshift(fshift)  
    image_back = np.fft.ifft2(f1shift)  
    image_back = np.abs(image_back)  
    return image_back
```

调用：

```
img = cv2.imread('4_29_a.jpg', 0)  
plt_show_opcv("image", img)  
  
fft_re = fft(img)  
show_re = np.log(np.abs(fft_re))  
plt_show_opcv("show_re", show_re)  
  
image_back= ifft(fft_re)  
plt_show_opcv("image_back", image_back)
```

结果：



## 频率域滤波

### 平滑-理想低通滤波

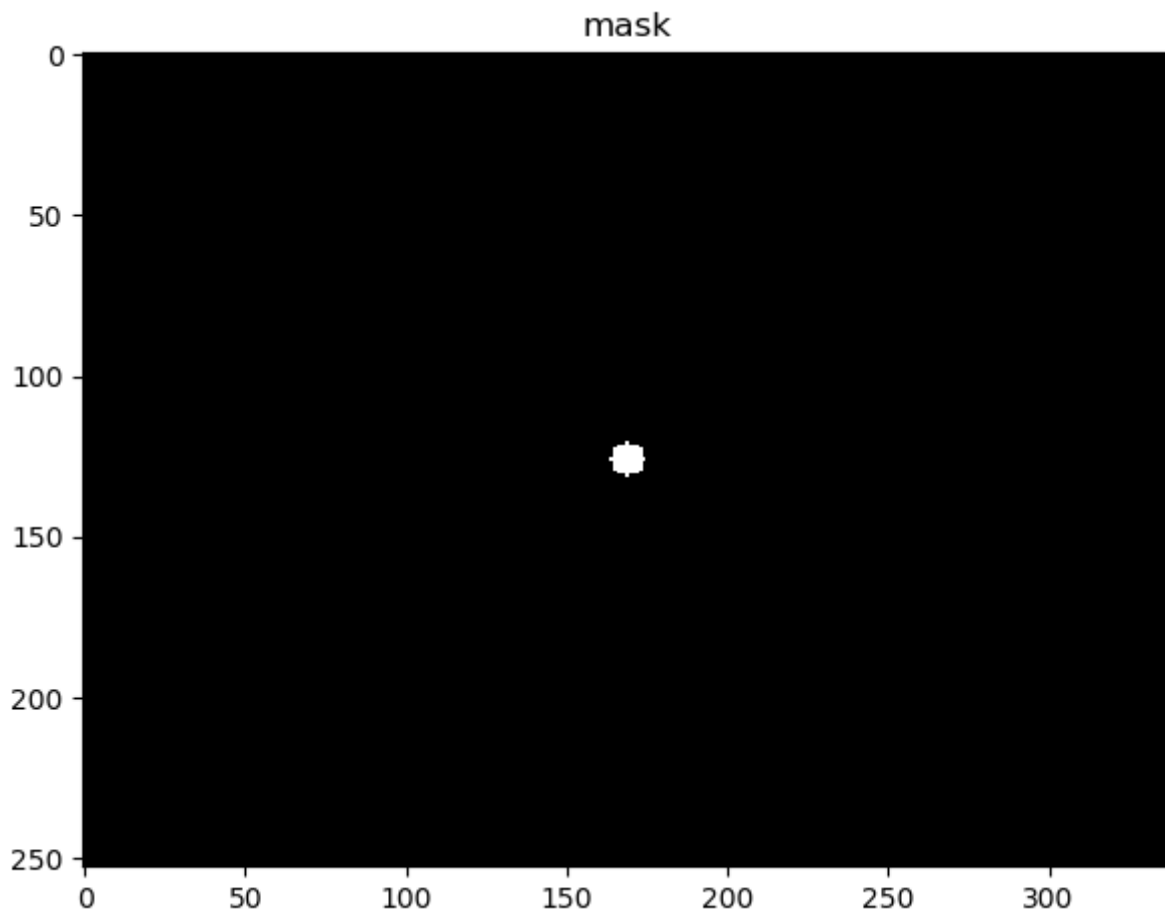
得到理想低通滤波模板：

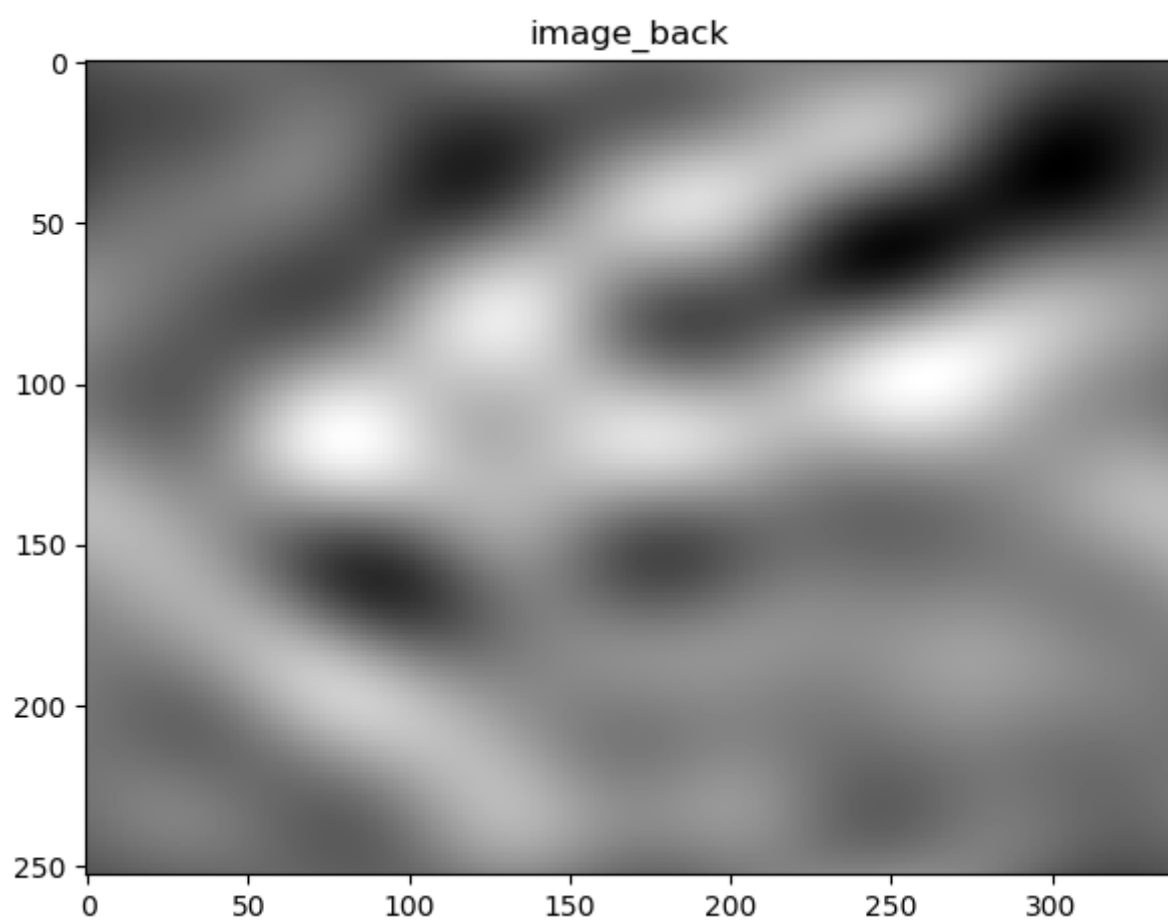
```
def get_mask(shape, r):  
    mask_ = np.zeros(shape, np.uint8)  
    cv2.circle(mask_, (int(shape[1] / 2), int(shape[0] / 2)), r, 255, -1)  
    return mask_
```

使用模板进行滤波：

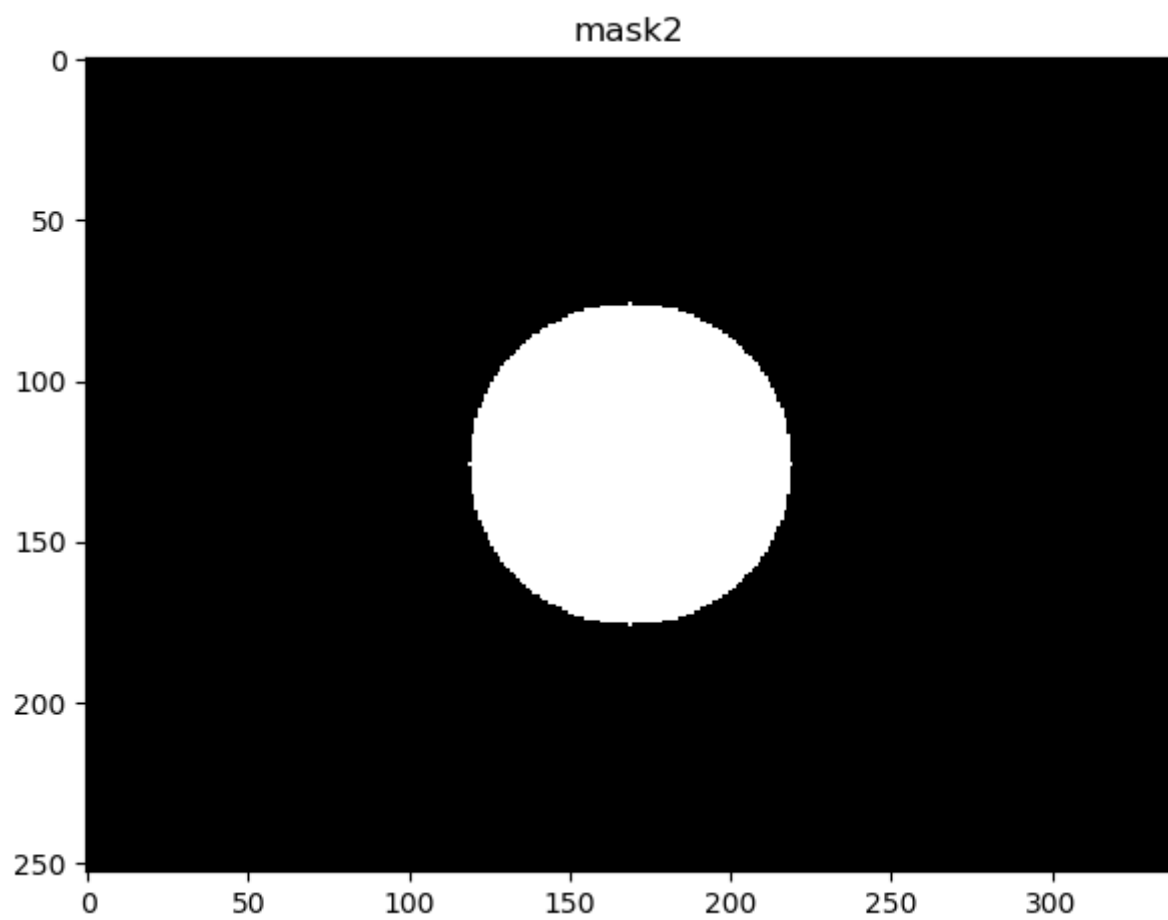
```
img = cv2.imread('4_29_a.jpg', 0)  
plt_show_opcv("image", img)  
  
fshift_re = fft(img)  
show_re = np.log(np.abs(fshift_re))  
plt_show_opcv("show_re", show_re)  
  
mask = get_mask(img.shape, 40)  
plt_show_opcv("mask", mask)  
re = fshift_re * mask  
  
new_img = ifft(re)  
plt_show_opcv("image_back", new_img)
```

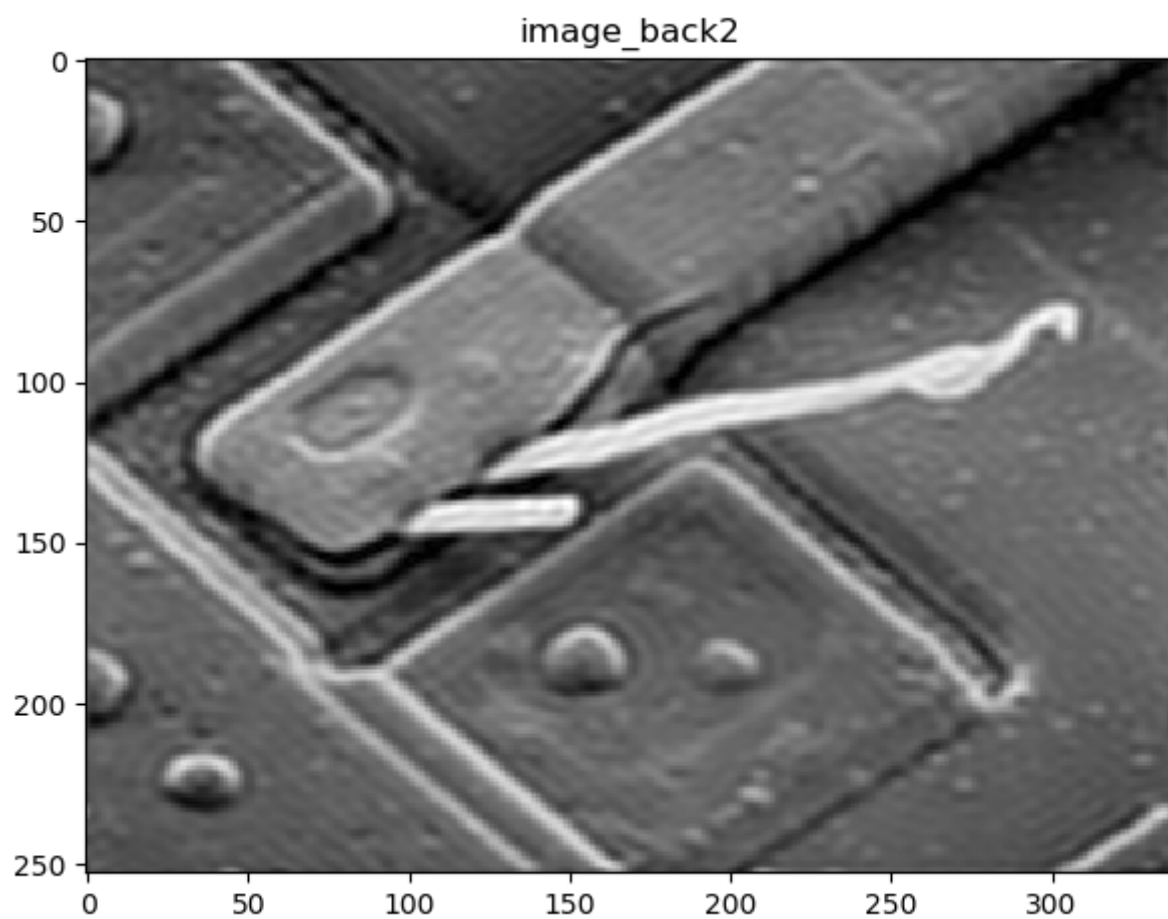
半径5:





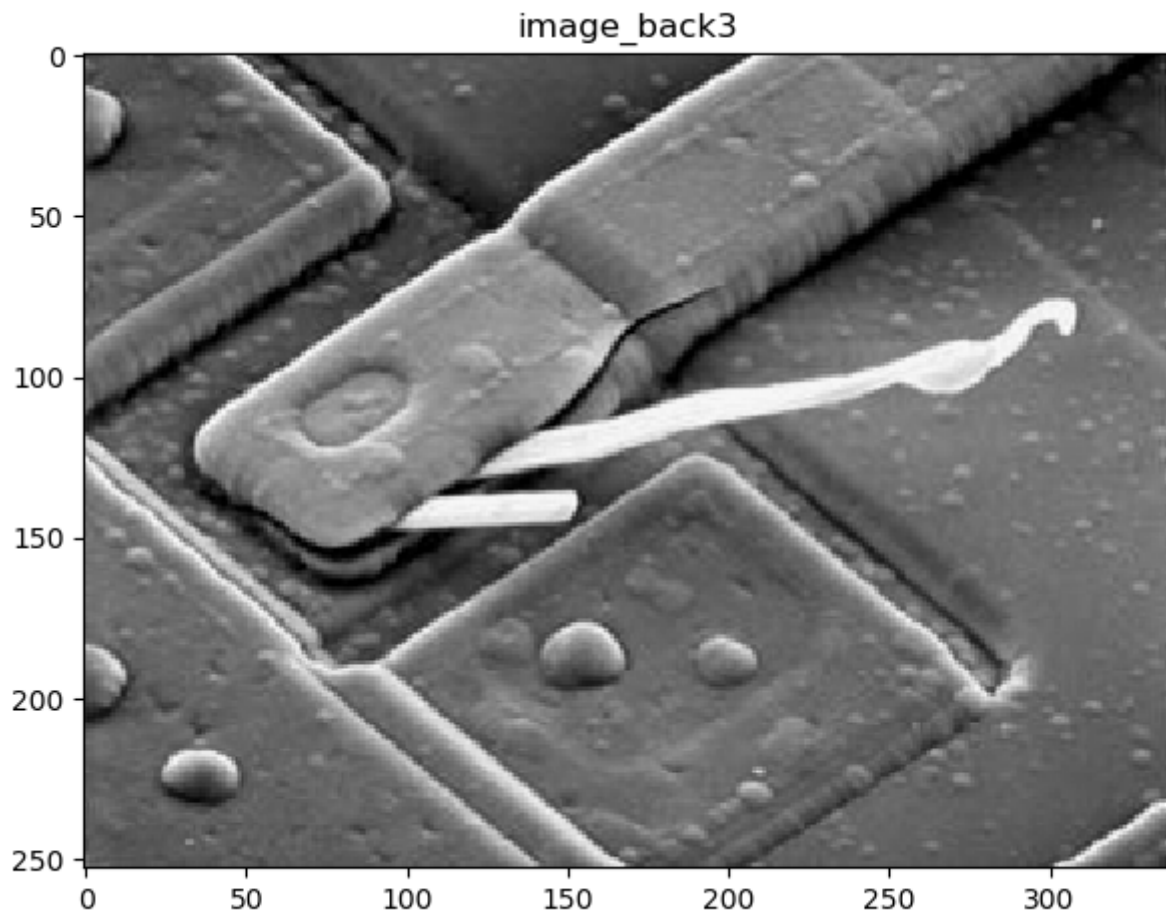
半径50:





可以大致看到轮廓：

半径150：



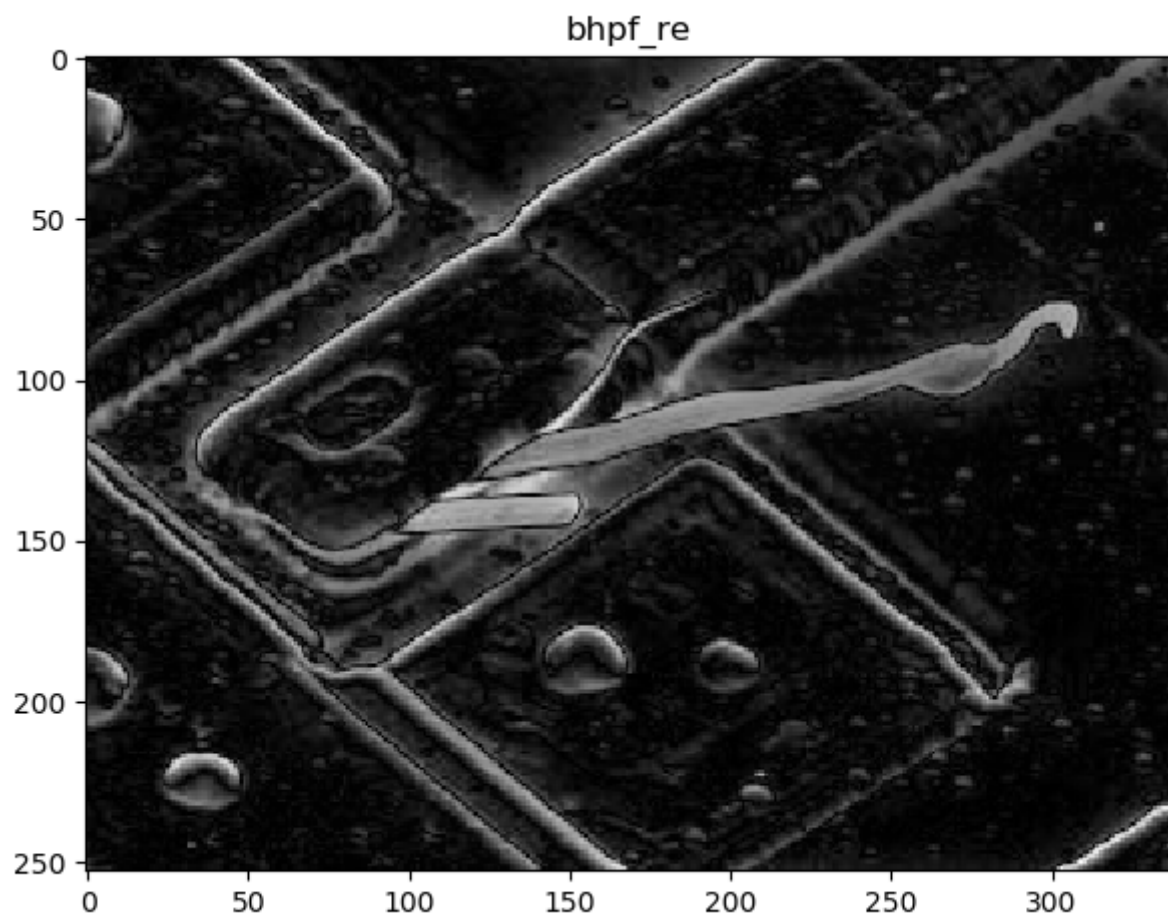
和原图差不多

## 锐化-巴特沃斯高通滤波

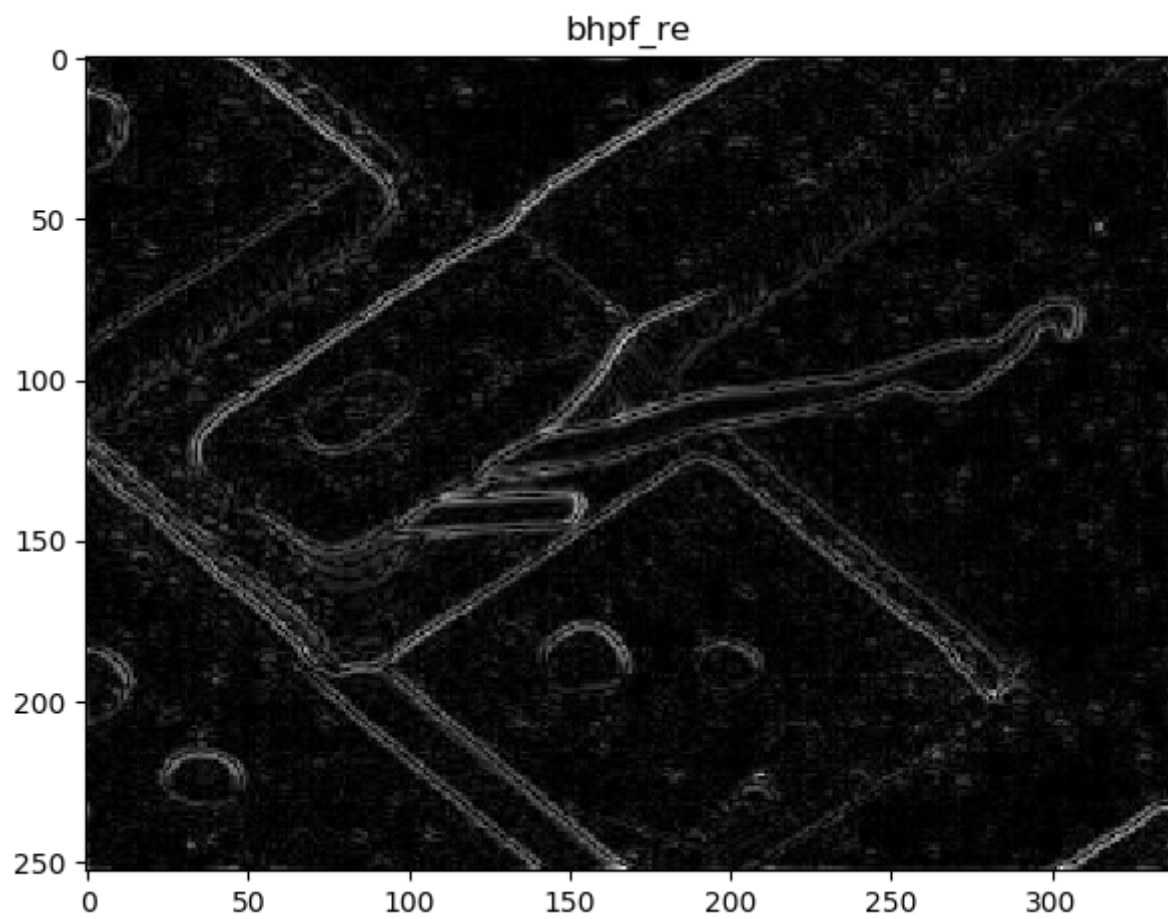
d为频率距原点的距离为

```
def bhpfb(image, d):  
    f = np.fft.fft2(image)  
    fshift = np.fft.fftshift(f)  
    transfor_matrix = np.zeros(image.shape)  
    M = transfor_matrix.shape[0]  
    N = transfor_matrix.shape[1]  
    for u in range(M):  
        for v in range(N):  
            D = np.sqrt((u - M / 2) ** 2 + (v - N / 2) ** 2)  
            filter_mat = 1 / (1 + np.power(d / D, 2))  
            transfor_matrix[u, v] = filter_mat  
    new_img = np.abs(np.fft.ifft2(np.fft.ifftshift(fshift * transfor_matrix)))  
    return new_img
```

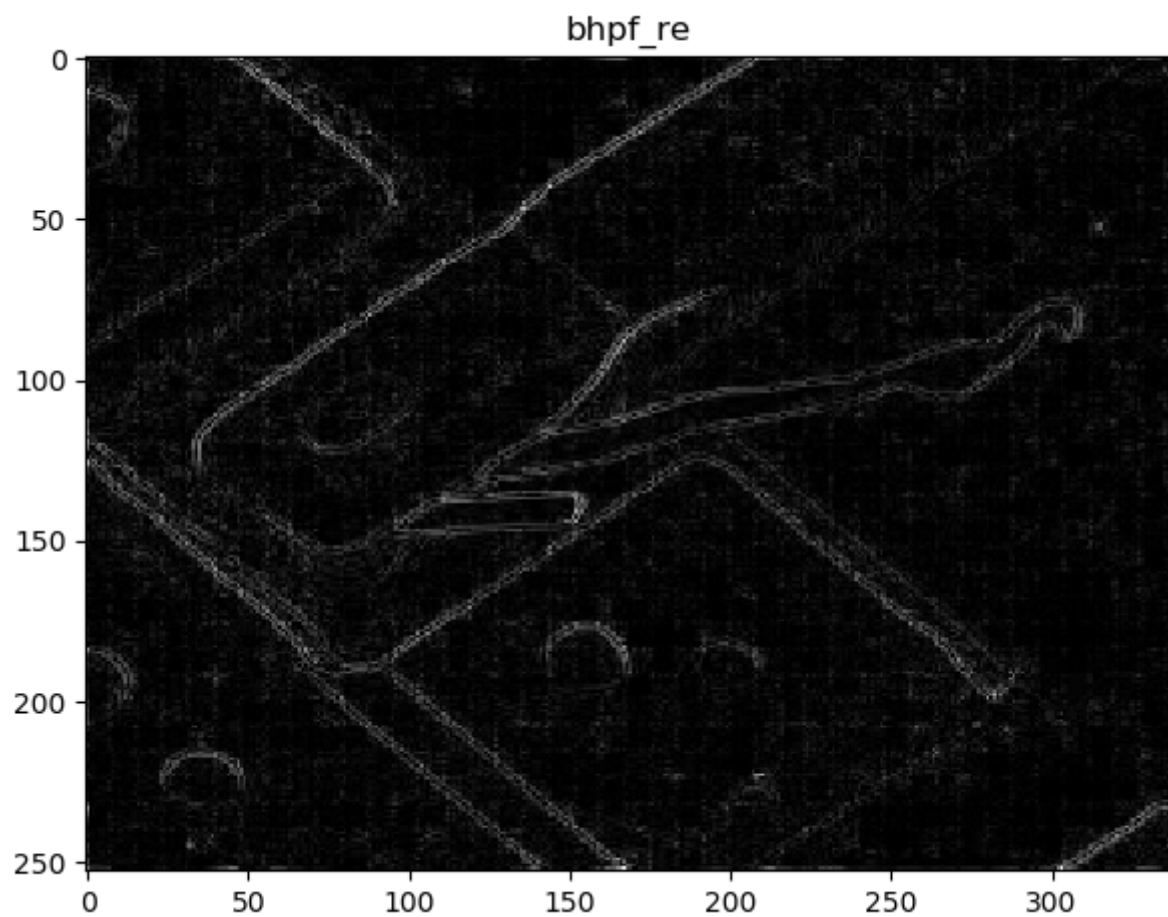
d距离为5:



d距离为50:



d距离为150:



## 参考

[图像频域滤波与傅里叶变换](#)

[理想滤波](#) [巴特沃兹滤波](#) [高斯滤波](#)