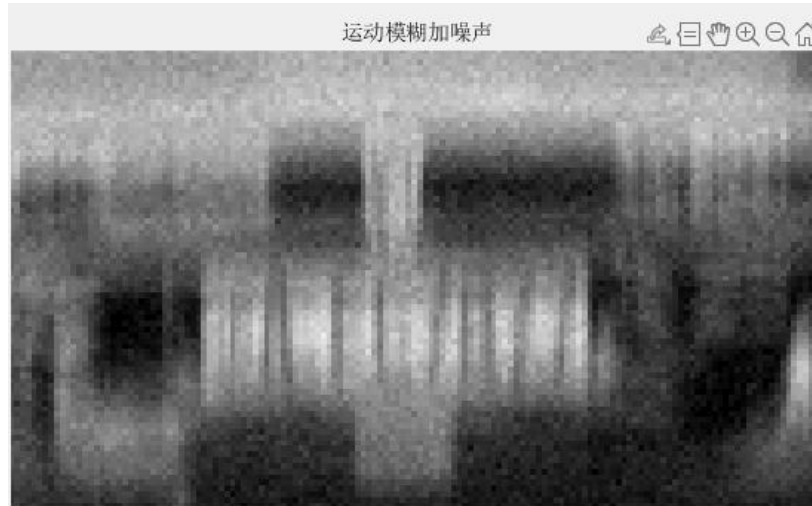


## 实验手册 5 运动模糊还原

任务目标：了解运动模糊和噪声，并利用维纳滤波还原图像  
有运动模糊且包含噪声的图片：



恢复后的图像：



原图：



## 实验原理

$$\hat{F}(u, v) = \left[ \frac{1}{H(u, v)} \frac{|H(u, v)|^2}{|H(u, v)|^2 + S_{\eta}(u, v)/S_f(u, v)} \right] \Rightarrow \hat{F}(u, v) = \left[ \frac{1}{H(u, v)} \frac{|H(u, v)|^2}{|H(u, v)|^2 + K} \right]$$

## 实验流程

1. 对原图添加运动模糊（灰度图）
2. 对原图添加高斯噪声
3. 构建维纳滤波器
  - 1) 获取  $H(u, v)$ （运动模糊滤波器的傅里叶变化）
  - 2) 提取噪声分量  $N(u, v)$
  - 3) 获取未退化图片  $F(u, v)$
  - 4) 计算信噪比 NSR（上图的  $k=|N(u,v)|^2/|F(u,v)|^2$ ）
  - 5) 搭建维纳滤波器  $F_{\text{hat}}(u, v)$
  - 6) 获取模糊图片  $G(u, v)$
  - 7) 还原图片  $F'(u, v) = G(u, v) F_{\text{hat}}(u, v)$

以上流程第 3 步均为频域运算，最后获得还原图片时要变回时域。

## 相关函数：

- (1)  $h = \text{fspecial}('motion', \text{len}, \text{theta})$  返回与图像卷积后逼近相机线性运动的滤波器。 $\text{len}$  指定运动的长度， $\text{theta}$  以逆时针方向度数指定运动的角度。滤波器成为一个水平和垂直运动的向量。默认  $\text{len}$  是 9，默认  $\text{theta}$  是 0，对应于 9 个像素的水平运动。
- (2)  $Y = \text{fft2}(X)$  使用快速傅里叶变换算法返回矩阵的二维傅里叶变换
- (3)  $X = \text{ifft2}(Y)$  使用快速傅里叶变换算法返回矩阵的二维离散傅里叶逆变换
- (4)  $J = \text{imnoise}(I, 'gaussian', m, \text{var\_gauss})$  添加高斯白噪声，均值为  $m$ ，方差为  $\text{var\_gauss}$ 。