# 第五章 图像复原

## 5.1【图像退化模型】

退化模型：退化图=原图×退化函数+噪声

频域：

## 5.2【噪声模型】

来源：图像采集和传输

空间属性：与位置坐标无关，与图像无关

频率属性：白噪声的FFT频谱是常数。

噪声的概率密度函数：

1.高斯噪声

2.Rayleigh噪声

，

3.Erlang厄蓝gamma噪声

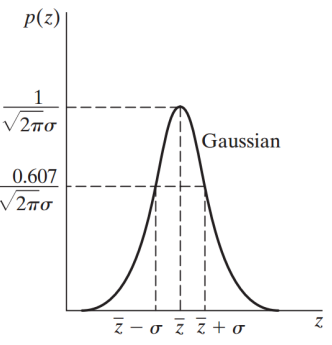
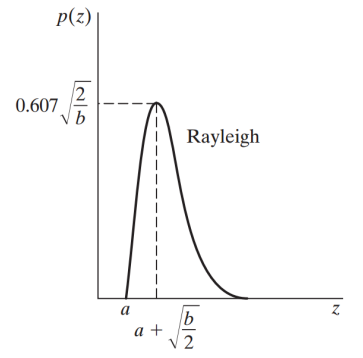
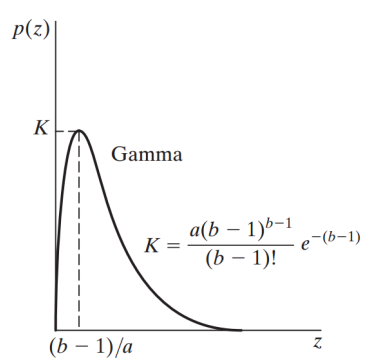
，

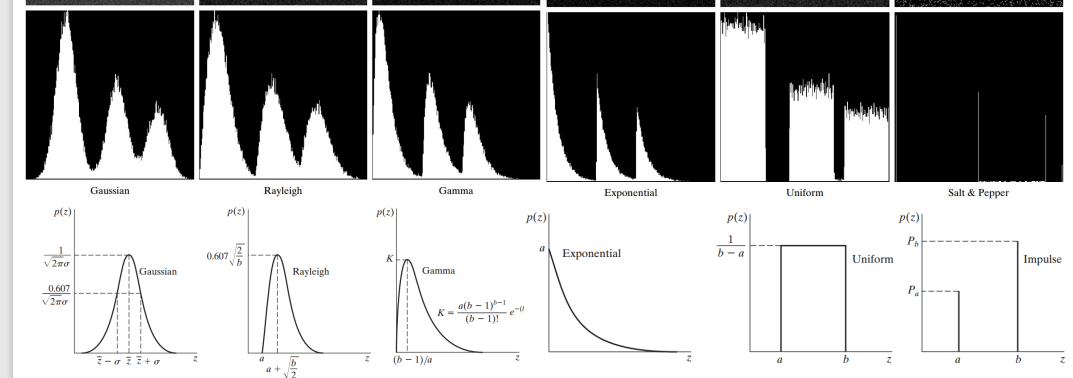
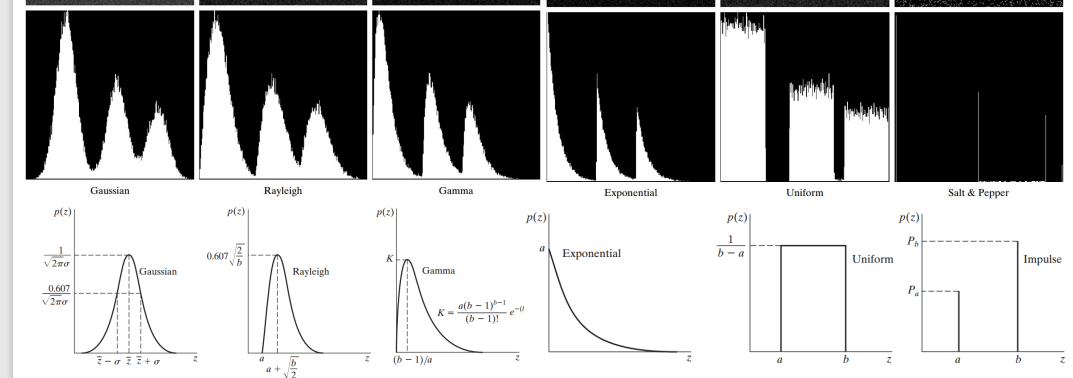
4.指数噪声

5.均匀噪声

，

6.椒盐噪声



周期噪声：源于成像时的电路、电子元件噪声

噪声参数估计：1.噪声区域取样；2.计算直方图；3.估计均值方差，套噪声模型确定参数

## 5.3【空域滤波复原】

退化模型中h为1，此时噪声模型未知，无法直接作差

均值滤波器：若尺寸为M\*N的区域

1.算术：区域求和除M\*N

2.几何：区域求积开M\*N次根；损失细节更少

3.调和谐波：，对盐+高斯,不对椒

4.逆谐波：,Q为阶，正对椒负对盐

排序统计滤波器：1.中值，对单峰双峰噪声都好，多次中值=模糊；2.最大，取区域最大值，对椒，找亮点；3.最小，区域最小值，对盐，找暗点；4.中点，区域最大最小/2，对高斯、均匀等随机噪声；5.Alpha裁剪均值，去最低d/2和最高d/2再均值(分母是mn-d)，对椒盐+高斯

## 5.4【周期噪声的频域复原】

带通、带阻滤波，把噪声点覆盖掉

## 5.5【线性位置不变退化】

任意退化函数H可表示为g(x,y)=H[f(x,y)]

线性退化判定：H[af+bg]=aH(f)+bH(g)

位置无关退化判定：H[f(x-a,y-b)]=g(x-a,y-b)对任意xyab成

退化可建模：可将位置无关、线性的退化建模为退化函数h，卷积全图，进行退化。复原=找到逆转这一过程的滤波器。

证明：由冲击函数试探属性有

第一类叠加积分：当退化线性，此时上式变为，其中，优化中，H一般为点传播函数PSF。若退化位置无关，则可得G=HF+N。

## 5.6【退化函数H估计】

观察估计法（盲反卷积）：1.原图截出gs；2.增强（锐化等）成；3.FFT得Gs；4.退化函数认定为Hs=Gs/

试验确定法：用冲激响应在成像系统下拍照得g，fft得G，则退化函数H=G/A，A为常数。

建模估计法：湍流模型

运动模糊模型，其中x0(t)是竖直方向运动估计函数。例，时，运动模糊核为

5.7【直接逆滤波复原】 不管噪声，直接除，。缺点：噪声未知，无法完美复原；受H中的0点和微小量影响较大。

## 5.8【维纳滤波】最小均方误差滤波

误差：。三大假设：噪声图像无关，存在0均值，由f的线性计算而得

|\*|²=\*H，功率谱,，比值为信噪比K

## 5.9【受限最小二乘滤波】必不会考

## 5.10【几何平均滤波】

直接逆滤波和wiener滤波的组合