# 第二章 复杂条件下的文本图像预处理

## 2.1 引言

红外图像系统相对于其他成像系统有很多优点，不过图像依然受系统硬件和热噪声等常见图像生成系统的因素影响，除此之外，图像还受目标、背景和传输路径等因素的影响，大气环境也会将噪声引入图像，为了对红外弱小目标检测有详细的认识，因此有必要对红外图像的成像机理，红外图像的背景模型、噪声模型以及目标模型进行详细分析，这样有助于对红外弱小目标检测有更深层次的认识。此外，本章还给出红外弱小目标检测性能评价指标。

## 2.2 复杂条件下的文本图像分析

红外图像是由红外探测器采集的，其中红外探测器由光学传感器、红外传感器和光机扫描系统这三部分组成。探测器能采集红外影像并传到红外传感器，传感器经过模数转换将信号转换为数字信号，最终在监视器上显示为红外图像。图

针对以上这些红外图像特点，红外弱小目标检测的难度因此提高了。

## 2.3 颜色空间变换

红外图像的背景通常指的是在红外图像中没有目标的区域，如果从红外探测器所拍摄的环境差异来分析，可以把红外图像的背景分为三类，分别为天空背景、地表背景和海面背景。

## 2.4 文本图像倾斜校正

噪声本质上就是在检测目标时起阻碍作用的分量，同时也是不需要的信号，通常可以将其认为是在待检测目标上混叠的一种随机干扰，本质上来说这是一种随机信号。

## 2.5 文本图像去噪

红外弱小目标定义中的“弱”通常是指目标像素灰度与周围背景图像像素灰度的对比度较低，而“小”通常是指目标相对于整个图像而言，几何尺寸较小。因为红外弱小目标检测问题大多应用在军事上，虽然目标的绝对尺寸并不小，但目标距离红外探测器距离较远，所以在图像上形成的目标强度也会较弱，尺寸也会较小。红外弱小目标可以用两种方式进行定义：一种是以目标像素的形式，比如弱小目标为一个像素的亮斑，另一种是目标小到无法用形状表示，仅为一个亮点。

根据上面的分析，可以总结红外弱小目标有下述两点特征：

1. 红外图像中的弱小目标只有几个像素大小，甚至有时候小到只有一个像素点，而且所有信息都集中在这些像素上，缺乏纹理和边缘等高级信息。
2. 红外图像中的弱小目标有些是一些相灰度对独立的点，这些独立的点属于图像的高频成分，在图像信噪比较低的状况下，目标十分容易被强噪声覆盖，结果就是目标同噪声难以分离。

## 2.6 文本图像二值化

本节给出几个用于衡量红外弱小目标检测性的指标。这里使用以下三种标准来进行评价：一是局部信噪比，二是局部对比度，三是检测概率、虚警率和平均虚警率，以方便后续研究。

目标个数；为序列中虚假目标个数；为序列帧数。

## 2.7 本章小结

本章对红外弱小目标图像三个主要组成部分即背景、噪声和目标进行了特性分析，分析可知图像背景灰度比较平稳，处于图像频谱中的低频部分。图像受各种噪声的影响，因此需要对目标检测之前进行预处理。从分析中还知道目标的特性，一般目标没有形状，缺少纹理等信息。最后针对红外弱小目标检测提出了检测结果评价标准，分别是局部信噪比、局部对比度、检测概率、虚警率和平均虚警率，这些指标能将我们的算法与其他算法作对比以证明其有效性。上述对红外图像三个组成部分的介绍和性能评价指标的提出，为后续的研究奠定了基础。