# 第四章 复杂条件下的文本识别

## 4.1 引言

鉴于传统基于单幅图像奇异值分解红外弱小目标检测算法的不足，本章提出一种新的基于图像序列奇异值分解的红外弱小目标检测算法。

## 4.2 定位和识别的关系探讨

设红外图像序列为，则原图像序列可以认为由三部分组成，分别是背景图像序列，目标图像序列和噪声图像序列。

## 4.3 文本识别系统设计

## 4.4 词图像分割

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

## 4.5 特征提取

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.5.1 全局特征

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.5.2 局部特征

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

## 4.6 分类器选择及参数设置

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.6.1 K最近邻算法

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.6.2 BP神经网络

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.6.3 支持向量机

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

## 4.7 特征融合

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.7.1 前期融合

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

### 4.7.2 后期融合

要实现弱小目标的跟踪，需要对每一幅图像及其之前的图像序列做上述奇异值分解。设当前要处理的图像为，则取前幅图像序列与当前图像构成幅图像序列。

## 4.8 实验与结果分析

本章采用第二章所提出的评价准则对算法性能进行分析。

1) 局部信噪比

 (4.6)

其中，、分别是图像的目标平均灰度和目标周围平均灰度。是目标邻域图像与噪声标准差。局部信噪比表现目标与背景噪声的差别的大小，值越大表示目标与噪声的差别越大，目标越明显。图4.6显示了5组序列处理前后平均局部信噪比，虽然有个别帧处理后图像信噪比要低于处理前图像，不过就整体而言，算法确实提高了图像的局部信噪比。

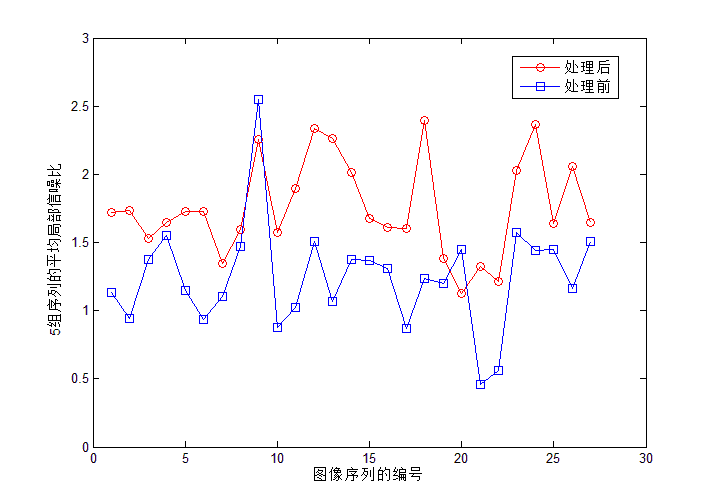


图4.6 图像局部信噪比

2) 局部对比度

 (4.7)

局部对比度表现目标与背景的相对灰度。对比度值越大，则目标越清晰，反之，目标越模糊。图4.7显示了5组序列处理前后平均局对比度，可以看出，处理后每组图像局部目标对比度都要高于处理前的图像，证明算法能够达到增强图像的目的。

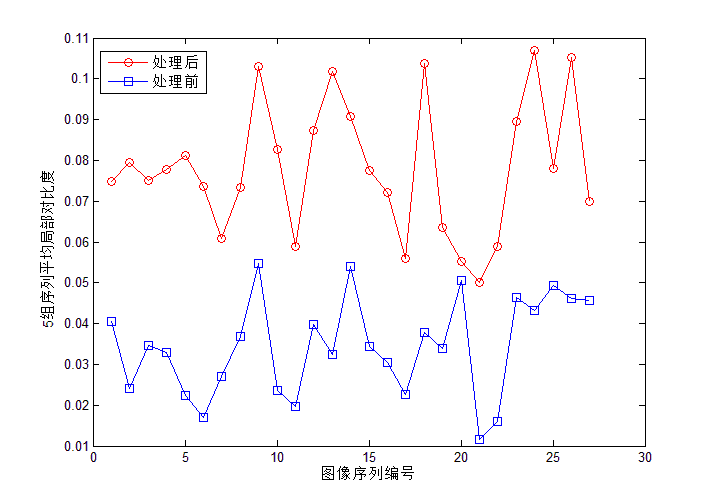


图4.7 图像局部对比度

3) 检测概率及虚警率和平均虚警率

{, #1}检测概率和虚警率和平均虚警率是小目标检测常用评价标准，定义为：

 (4.8)

 (4.9)

 (4.10)

式中：为序列中检测到目标个数；为序列中实际目标个数；为序列中虚假目标个数，为序列帧数。实验用2组图像序列进行分析，分别使用SVD分解、最大中值滤波(MaxMedian)、最大均值滤波(MaxMean)，并对结果进行分析。表4-1和表4-2分别为最大均值与最大中值同文中算法的比较结果：

表4-1 文中算法(SVD)和MaxMean算法的检测结果比较

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SVD | | | MaxMean | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Seq1 | 0.9 | 0.09 | 0.1 | 0.7 | 0.3 | 0.8 |
| Seq2 | 0.95 | 0.04 | 0.05 | 0.5 | 0.32 | 0.95 |

表4-2 文中算法(SVD)和MaxMedian算法的检测结果比较

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SVD | | | MaxMedian | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Seq1 | 0.9 | 0.09 | 0.1 | 0.46 | 0.43 | 1.65 |
| Seq2 | 0.95 | 0.04 | 0.05 | 0.5 | 0.34 | 1.05 |

从实验结果我们可以看出，SVD处理能达到是目标突出的目的，结合帧间与帧内的联合检测能是图像序列的检测率始终保持在90%左右。实验运行软件环境Windows7+Matlab2010，硬件环境CPU主频为2.4G，内存为2G，处理每帧图像平均耗时60ms左右，实验结果显示算法检测率高、鲁棒性高、实时性较好。

## 4.9 本章小结

本文提出的基于奇异值分解的红外弱小目标检测方法，首先将多帧图像进行奇异值分解，再按照合适的特征对图像序列进行重构，即能得到在极微弱信噪比下增强的弱小目标，在采用简单阈值分割就可以自适应的对目标进行检测。同时结合帧间相关与帧内相关的修正算法，实现了对红外弱小目标的准确跟踪。实验效果显示，该算法能够有效在极微弱信噪比下进行目标检测，显示了该算法的有效性。该算法对每帧处理时间很短，显示了该算法的实时性。