



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104299231 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 201410505388.0

(22)申请日 2014.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104299231 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 北京环境特性研究所

地址 100854 北京市海淀区永定路50号

(72)发明人 宋亚军

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11466

代理人 黄启行

(51)Int.Cl.

G06T 7/38(2017.01)

(56)对比文件

US 2011089325 A1,2011.04.21,

CN 103390281 A,2013.11.13,

Jeffrey Mercier 等.UTILITY ASSESSMENT

OF A MULTISPECTRAL SNAPSHOT LWIR IMAGER.  
《2010 2nd Workshop on Hyperspectral Image  
and Signal Processing: Evolution in  
Remote Sensing》.2010,1-5.

刘洵 等.军用飞机光电平台的研发趋势与  
技术剖析.《中国光学与应用光学》.2009,第2卷  
(第4期),269-288.

季玲玲 等.基于图像融合的视频监控系统  
设计.《应用光学》.2012,第33卷(第6期),1063-  
1068.

斯海林 等.城市3D GIS实景采集中多传感  
器的时空配准研究.《公路与汽运》.2013,(第4  
期),84-88.

陈吕吉 等.四片式非制冷长波红外热像仪  
双视场光学系统.《红外技术》.2010,第32卷(第1  
期),25-28.

审查员 杨慧

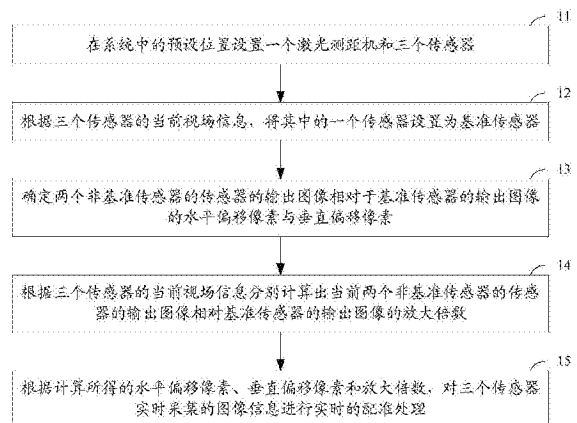
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

多传感器实时图像配准方法和系统

(57)摘要

本发明公开了多传感器实时图像配准方法和系统。其中的方法包括：设置一个激光测距机和三个传感器并将其中的一个传感器设置为基准传感器；确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素和放大倍数；根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数，对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。通过使用本发明中的方法和系统，可以简化图像配准处理过程，避免复杂图像配准方法的使用，提高图像配准的处理速度，保证系统实时配准过程的快速实现；还可有效地解决可见光相机连续变焦的问题以及中波热像仪和长波热像仪的双视场切换带来的图像配准问题。



1. 一种多传感器实时图像配准方法,其特征在于,该方法包括:

A、在系统中的预设位置设置一个激光测距机和三个传感器;

B、根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;

C、确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;

D、根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;

E、根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理;

其中,所述步骤C包括:根据激光测距机测得的当前目标距离信息、其它两个非基准传感器的传感器相对基准传感器的水平偏移距离与垂直偏移距离和已知的三个传感器的像素间距和当前焦距值,计算得到当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器输出图像的水平与垂直偏移像素。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述三个传感器为:中波热像仪、长波热像仪和可见光相机;

所述中波热像仪和长波热像仪具有宽视场和窄视场切换的双视场镜头;

所述可见光相机具有从宽视场到窄视场的连续变焦镜头。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述步骤B包括:

B1、根据可见光相机的当前焦距信息计算得到可见光相机的当前视场信息VIS\_F;

B2、根据可见光相机当前视场信息、中波热像仪的当前视场信息MW\_F和长波热像仪的当前视场信息LW\_F确定当前的基准传感器。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述步骤B2包括:

当三个当前视场信息存在唯一最大值时,将具有最大值的当前视场信息所对应的传感器设置为基准传感器;

当MW\_F与LW\_F相同并且大于或等于VIS\_F时,将MW\_F对应的中波热像仪设置为基准传感器;

当VIS\_F与MW\_F或LW\_F相同并且大于另外一个传感器当前视场时,将MW\_F对应的中波热像仪或LW\_F对应的长波热像仪设置为基准传感器。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤E包括:

根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,分别计算与三个传感器相对应的处理参数;

根据所述处理参数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述处理参数包括:

缩放参数、裁剪参数和延时参数。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述处理参数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理包括:

读取三个传感器实时采集的图像信息;

根据所述缩放参数对三个传感器实时采集的图像信息进行缩放操作,使得三个传感器所采集的图像信息的视场相同;

根据所述裁剪参数对三个传感器实时采集的图像信息进行裁剪操作,使得三个传感器所采集的图像信息中的同一目标的空间位置相同;

根据所述延时参数对三个传感器实时采集的图像信息进行延时操作,使得三个传感器所采集的图像信息在时间上同步输出。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤E之后,该方法还进一步包括:  
缓存经过配准处理后的图像信息。

9. 一种多传感器实时图像配准装置,其特征在于,该装置包括:通信接口模块、中波红外图像输入接口模块、长波红外图像输入接口模块、可见光图像输入接口模块、参数计算模块、处理控制模块、中波红外图像配准处理模块、长波红外图像配准处理模块和可见光图像配准处理模块;

通信接口模块,用于实时接收中波热像仪的当前视场信息、长波热像仪的当前视场信息、可见光相机的当前焦距信息和激光测距机测得的当前目标距离信息;

中波红外图像输入接口模块,用于实时接收并缓存中波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给中波红外图像配准处理模块;

长波红外图像输入接口模块,用于实时接收并缓存长波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给长波红外图像配准处理模块;

可见光图像输入接口模块,用于实时接收并缓存可见光相机所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给可见光图像配准处理模块;

参数计算模块,用于根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素,具体为:根据激光测距机测得的当前目标距离信息、其它两个非基准传感器的传感器相对基准传感器的水平偏移距离与垂直偏移距离和已知的三个传感器的像素间距和当前焦距值,计算得到当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器输出图像的水平与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;将计算得到的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数发送给所述处理控制模块;

处理控制模块,用于根据所接收的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数分别计算与三个传感器相对应的处理参数,并将处理参数分别发送给对应的中波红外图像配准处理模块、长波红外图像配准处理模块和可见光图像配准处理模块;

中波红外图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;

长波红外图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;

可见光图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,该装置还进一步包括:中波红外图像输出接口模块、长波红外图像输出接口模块和可见光图像输出接口模块;

所述中波红外图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的中波红外图像信息发送给中波红外图像输出接口模块;

所述长波红外图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的长波红外图像信息发送给长波红外图像输出接口模块;

所述可见光图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的可见光图像信息发送给可见光红外图像输出接口模块;

所述中波红外图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的中波红外图像信息;

所述长波红外图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的长波红外图像信息;

所述可见光图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的可见光图像信息。

11.一种多传感器实时图像配准系统,其特征在于,该系统包括:激光测距机、图像配准装置和三个传感器:中波热像仪、长波热像仪和可见光相机;

所述激光测距机,用于获取当前视场中的目标的距离信息;

所述中波热像仪,用于获取中波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置;

所述长波热像仪,用于获取长波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置;

所述可见光相机,用于获取可见光图像信息,并将所获取的图像信息发送给配准处理装置;

所述图像配准装置,用于获取三个传感器的当前视场信息,根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素,具体为:根据激光测距机测得的当前目标距离信息、其它两个非基准传感器的传感器相对基准传感器的水平偏移距离与垂直偏移距离和已知的三个传感器的像素间距和当前焦距值,计算得到当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器输出图像的水平与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

12.根据权利要求11所述的系统,其特征在于:

所述图像配准装置为如权利要求10所述的多传感器实时图像配准装置。

## 多传感器实时图像配准方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光电图像处理技术领域,特别涉及一种多传感器实时图像配准方法和系统。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,图像配准方法通常分为两大类:基于图像灰度的方法和基于图像特征的方法。

[0003] 基于图像灰度的配准方法,通常直接利用整幅图像的灰度信息,建立两幅图像之间的相似性度量,然后采用某种搜索方法,寻找使相似性度量值最大或最小的变换模型的参数值。但由于在基于图像灰度的算法(如互相关算法)中,把匹配点周围区域的点的灰度都考虑进来进行计算,因此其计算量很大,速度较慢。

[0004] 基于图像特征方法,通过提取各类图像中保持不变的特征,如边缘点、闭区域的中心等,作为两幅图像配准的参考信息。基于图像特征的配准方法包括特征提取、特征匹配、选取变换模型及求取参数、坐标变换与插值四个主要组成部分,其计算量也很大,速度也较慢。

[0005] 综上所述,现有技术中的各种图像配准方法都比较复杂,计算量都较大,处理速度较慢,因此,当对多路图像信息同时进行实时配准,往往都难以保证系统实时配准过程的快速实现。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种多传感器实时图像配准方法和系统,从而可以简化图像配准处理过程,避免复杂图像配准方法的使用,提高图像配准的处理速度,保证系统实时配准过程的快速实现。

[0007] 本发明的技术方案具体是这样实现的:

[0008] 一种多传感器实时图像配准方法,该方法包括:

[0009] A、在系统中的预设位置设置一个激光测距机和三个传感器;

[0010] B、根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;

[0011] C、确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;

[0012] D、根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;

[0013] E、根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

[0014] 较佳的,所述三个传感器为:中波热像仪、长波热像仪和可见光相机;

[0015] 所述中波热像仪和长波热像仪具有宽视场和窄视场切换的双视场镜头;

[0016] 所述可见光相机具有从宽视场到窄视场的连续变焦镜头。

- [0017] 较佳的,所述步骤B包括:
- [0018] B1、根据可见光相机的当前焦距信息计算得到可见光相机的当前视场信息VIS\_F;
- [0019] B2、根据可见光相机当前视场信息、中波热像仪的当前视场信息MW\_F和长波热像仪的当前视场信息LW\_F确定当前的基准传感器。
- [0020] 较佳的,所述步骤B2包括:
- [0021] 当三个当前视场信息存在唯一最大值时,将具有最大值的当前视场信息所对应的传感器设置为基准传感器;
- [0022] 当MW\_F与LW\_F相同并且大于或等于VIS\_F时,将MW\_F对应的中波热像仪设置为基准传感器;
- [0023] 当VIS\_F与MW\_F或LW\_F相同并且大于另外一个传感器当前视场时,将MW\_F对应的中波热像仪或LW\_F对应的长波热像仪设置为基准传感器。
- [0024] 较佳的,所述步骤C包括:
- [0025] 根据激光测距机测得的当前目标距离信息、其它两个非基准传感器的传感器相对基准传感器的水平偏移距离与垂直偏移距离和已知的三个传感器的像素间距和当前焦距值,计算得到当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器输出图像的水平与垂直偏移像素。
- [0026] 较佳的,所述步骤E包括:
- [0027] 根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,分别计算与三个传感器相对应的处理参数;
- [0028] 根据所述处理参数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处
- [0029] 较佳的,所述处理参数包括:
- [0030] 缩放参数、裁剪参数和延时参数。
- [0031] 较佳的,所述根据所述处理参数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理包括:
- [0032] 读取三个传感器实时采集的图像信息;
- [0033] 根据所述缩放参数对三个传感器实时采集的图像信息进行缩放操作,使得三个传感器所采集的图像信息的视场相同;
- [0034] 根据所述裁剪参数对三个传感器实时采集的图像信息进行裁剪操作,使得三个传感器所采集的图像信息中的同一目标的空间位置相同;
- [0035] 根据所述延时参数对三个传感器实时采集的图像信息进行延时操作,使得三个传感器所采集的图像信息在时间上同步输出。
- [0036] 较佳的,所述步骤E之后,该方法还进一步包括:
- [0037] 缓存经过配准处理后的图像信息。
- [0038] 本发明还提供了一种多传感器实时图像配准装置,该装置包括:通信接口模块、中波红外图像输入接口模块、长波红外图像输入接口模块、可见光图像输入接口模块、参数计算模块、处理控制模块、中波红外图像配准处理模块、长波红外图像配准处理模块和可见光图像配准处理模块;
- [0039] 通信接口模块,用于实时接收中波热像仪的当前视场信息、长波热像仪的当前视场信息、可见光相机的当前焦距信息和激光测距机测得的当前目标距离信息;

- [0040] 中波红外图像输入接口模块,用于实时接收并缓存中波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给中波红外图像配准处理模块;
- [0041] 长波红外图像输入接口模块,用于实时接收并缓存长波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给长波红外图像配准处理模块;
- [0042] 可见光图像输入接口模块,用于实时接收并缓存可见光相机所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给可见光图像配准处理模块;
- [0043] 参数计算模块,用于根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;将计算得到的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数发送给所述处理控制模块;
- [0044] 处理控制模块,用于根据所接收的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数分别计算与三个传感器相对应的处理参数,并将处理参数分别发送给对应的中波红外图像配准处理模块、长波红外图像配准处理模块和可见光图像配准处理模块;
- [0045] 中波红外图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;
- [0046] 长波红外图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;
- [0047] 可见光图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理。
- [0048] 较佳的,该装置还进一步包括:中波红外图像输出接口模块、长波红外图像输出接口模块和可见光图像输出接口模块;
- [0049] 所述中波红外图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的中波红外图像信息发送给中波红外图像输出接口模块;
- [0050] 所述长波红外图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的长波红外图像信息发送给中波红外图像输出接口模块;
- [0051] 所述可见光图像配准处理模块,还用于将经过配准处理后的可见光图像信息发送给中波红外图像输出接口模块;
- [0052] 所述中波红外图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的中波红外图像信息;
- [0053] 所述长波红外图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的长波红外图像信息;
- [0054] 所述可见光图像输出接口模块,用于缓存并输出经过配准处理后的可见光图像信息。
- [0055] 本发明还提供了一种多传感器实时图像配准系统,该系统包括:激光测距机、图像配准装置和三个传感器:中波热像仪、长波热像仪和可见光相机;
- [0056] 所述激光测距机,用于获取当前视场中的目标的距离信息;
- [0057] 所述中波热像仪,用于获取中波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置;

[0058] 所述长波热像仪,用于获取长波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置;

[0059] 所述可见光相机,用于获取可见光图像信息,并将所获取的图像信息发送给配准处理装置;

[0060] 所述图像配准装置,用于获取三个传感器的当前视场信息,根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

[0061] 较佳的,所述图像配准装置为前述的多传感器实时图像配准装置。

[0062] 如上可知,在本发明所提出的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法和系统中,由于在系统中的预设位置设置一个激光测距机和三个传感器,并根据三个传感器的当前视场信息将其中的一个传感器设置为基准传感器,随后确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素,以及两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;然后再根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理,因而在对图像信息进行配准处理之前,提前计算得到了配准处理中所需使用的处理参数,从而大大简化了图像配准处理过程,避免了复杂图像配准方法的使用,提高了图像配准的处理速度,保证了系统实时配准过程的快速实现。另外,通过使用本发明中的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法和系统,还可有效地解决可见光相机连续变焦的问题以及中波热像仪和长波热像仪的双视场切换带来的图像配准问题。

## 附图说明

[0063] 图1为本发明中的多传感器实时图像配准方法的流程示意图;

[0064] 图2为本发明实施例中的激光测距机和各个传感器的安装示意图。

[0065] 图3为本发明实施例中的多传感器实时图像配准系统的结构示意图。

[0066] 图4为本发明实施例中的图像配准装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0067] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0068] 本实施例提供了一种多传感器实时图像配准方法和系统。其中,所述的方法和系统均可应用于车载传感器中。

[0069] 图1为本发明中的多传感器实时图像配准方法的流程示意图。如图1所示,本发明实施例中的多传感器实时图像配准方法主要包括如下所述步骤:

[0070] 步骤31,在系统中的预设位置设置一个激光测距机和三个传感器。

[0071] 图2为本发明实施例中的激光测距机和各个传感器的安装示意图。如图2所示,在本发明的较佳实施例中,可以在系统中的预设位置预先设置一个激光测距机(LASER) 11和



三个传感器：中波热像仪 (MIR) 12、长波热像仪 (LIR) 13 和可见光相机 (VIS) 14。

[0072] 较佳的，在本发明的具体实施例中，所述中波热像仪和长波热像仪具有宽视场和窄视场切换的双视场镜头；所述可见光相机具有从宽视场到窄视场的连续变焦镜头。

[0073] 步骤32，根据三个传感器的当前视场信息，将其中的一个传感器设置为基准传感器。

[0074] 由于在本发明的技术方案中，在不同的位置安装了不同的三个传感器，因此，三个传感器安装位置的不同将会带来图像偏移问题。不过，由于上述三个传感器的安装位置是固定的，因此三个传感器之间的水平偏移距离和垂直偏移距离为固定的已知值。所以，为了计算各个传感器之间的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素，在本步骤中，可以根据三个传感器的当前视场信息，将其中的一个传感器设置为基准传感器。

[0075] 在本发明的技术方案中，上述步骤32可以通过多种方式来实现。以下将以其中的一个具体实现方式为例，对本发明的技术方案进行介绍。

[0076] 例如，在本发明的较佳实施例中，所述步骤32可以包括如下所述的步骤：

[0077] 步骤321，根据可见光相机的当前焦距信息计算得到可见光相机的当前视场信息 (VIS\_F)。

[0078] 在本发明的技术方案中，由于设置了可见光相机，而可见光相机的焦距信息是已知的，因此，在本发明的实施例中，可以根据可见光相机的当前焦距信息计算得到可见光相机的当前视场信息 (VIS\_F)。

[0079] 步骤322，根据可见光相机当前视场信息、中波热像仪的当前视场信息 (MW\_F) 和长波热像仪的当前视场信息 (LW\_F) 确定当前的基准传感器。

[0080] 在本发明的技术方案中，由于还设置了中波热像仪和长波热像仪，而中波热像仪和长波热像仪的当前视场信息是可以直接获取的，因此，在本发明的实施例中，可以根据可见光相机当前视场信息 (VIS\_F)、中波热像仪的当前视场信息 (MW\_F) 和长波热像仪的当前视场信息 (LW\_F) 来确定当前的基准传感器。

[0081] 在本发明的技术方案中，上述步骤322可以通过多种方式来实现。以下将以其中的一个具体实现方式为例，对本发明的技术方案进行介绍。

[0082] 例如，在本发明的较佳实施例中，所述步骤322可以包括：

[0083] 当三个当前视场信息存在唯一最大值时，将具有最大值的当前视场信息所对应的传感器设置为基准传感器；

[0084] 当 MW\_F 与 LW\_F 相同并且大于或等于 VIS\_F 时，将 MW\_F 对应的传感器（即中波热像仪）设置为基准传感器；

[0085] 当 VIS\_F 与 MW\_F 或 LW\_F 相同并且大于另外一个传感器当前视场时，将 MW\_F（即中波热像仪）或 LW\_F（即长波热像仪）对应的传感器设置为基准传感器。

[0086] 另外，在本发明的技术方案中，在确定了三个传感器中的一个传感器为基准传感器之后，其它的两个传感器可称为非基准传感器。

[0087] 步骤33，确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素。

[0088] 在步骤32中确定了当前的基准传感器之后，在本步骤中，即可根据所确定的当前的基准传感器，确定其它两个非基准传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水

平偏移像素与垂直偏移像素。

[0089] 在本发明的技术方案中,上述步骤33可以通过多种方式来实现。以下将以其中的一个具体实现方式为例,对本发明的技术方案进行介绍。

[0090] 例如,在本发明的较佳实施例中,所述步骤33可以包括:

[0091] 根据激光测距机测得的当前目标距离信息、其它两个非基准传感器的传感器相对基准传感器的水平偏移距离与垂直偏移距离和已知的三个传感器的像素间距和当前焦距值,计算得到当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器输出图像的水平与垂直偏移像素。

[0092] 步骤34,根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数。

[0093] 由于在本发明的技术方案中,在不同的位置安装了不同的三个传感器,因此,三个传感器安装位置的不同还将会带来图像缩放问题。不过,由于上述三个传感器的安装位置是固定的,三个传感器之间的水平偏移距离和垂直偏移距离为固定的已知值,因此,在步骤32中确定了当前的基准传感器之后,在本步骤中,即可根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数。

[0094] 步骤35,根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

[0095] 在本发明的技术方案中,上述步骤35可以通过多种方式来实现。以下将以其中的一个具体实现方式为例,对本发明的技术方案进行介绍。

[0096] 例如,在本发明的较佳实施例中,所述步骤35可以包括:

[0097] 步骤351,根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,分别计算与三个传感器相对应的处理参数。

[0098] 较佳的,在本发明的具体实施例中,上述处理参数可以包括:缩放参数、裁剪参数和延时参数。

[0099] 步骤352,根据所述处理参数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

[0100] 较佳的,在本发明的具体实施例中,所述步骤352可以包括:

[0101] 读取三个传感器实时采集的图像信息;

[0102] 根据所述缩放参数对三个传感器实时采集的图像信息进行缩放操作,使得三个传感器所采集的图像信息的视场相同;

[0103] 根据所述裁剪参数对三个传感器实时采集的图像信息进行裁剪操作,使得三个传感器所采集的图像信息中的同一目标的空间位置相同;

[0104] 根据所述延时参数对三个传感器实时采集的图像信息进行延时操作,使得三个传感器所采集的图像信息在时间上同步输出。

[0105] 另外,在本发明的较佳实施例中,上述的方法中的计算和处理均可通过使用FPGA芯片来实现。

[0106] 更进一步的,在本发明的较佳实施例中,在所述步骤35之后,本发明中的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法还可进一步包括:

[0107] 缓存经过配准处理后的图像信息,等待其它处理单元读取经过配准处理后的图像信息进行后续处理。

[0108] 较佳的,在本发明的具体实施例中,可以采用大规模现场可编程门阵列(FPGA)芯片和模块化设计方法,从而可以快速而有效地完成参数计算和配准处理过程的控制,有效地保证三路图像配准的实时实现。

[0109] 根据本发明提供的上述基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法,本发明还提供了相应的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准系统。

[0110] 图3为本发明实施例中的多传感器实时图像配准系统的结构示意图。如图3所示,本发明实施例中的多传感器实时图像配准方法系统可以包括:激光测距机11、图像配准装置31和三个传感器:中波热像仪12、长波热像仪13和可见光相机14;

[0111] 其中,激光测距机11,用于获取当前视场中的目标的距离信息;

[0112] 中波热像仪12,用于获取中波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置31;

[0113] 长波热像仪13,用于获取长波红外图像信息,并将所获取的图像信息和当前视场信息发送给配准处理装置31;

[0114] 可见光相机14,用于获取可见光图像信息,并将所获取的图像信息发送给配准处理装置31;

[0115] 图像配准装置31,用于获取三个传感器的当前视场信息,根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;根据计算所得的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理。

[0116] 图4为本发明实施例中的图像配准装置的结构示意图。如图4所示,在本发明的较佳实施例中,所述图像配准装置包括:通信接口模块401、中波红外图像输入接口模块402、长波红外图像输入接口模块403、可见光图像输入接口模块404、参数计算模块405、处理控制模块406、中波红外图像配准处理模块407、长波红外图像配准处理模块408和可见光图像配准处理模块409;

[0117] 通信接口模块401,用于实时接收中波热像仪的当前视场信息、长波热像仪的当前视场信息、可见光相机的当前焦距信息和激光测距机测得的当前目标距离信息;

[0118] 中波红外图像输入接口模块402,用于实时接收并缓存中波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给中波红外图像配准处理模块407;

[0119] 长波红外图像输入接口模块403,用于实时接收并缓存长波热像仪所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给长波红外图像配准处理模块408;

[0120] 可见光图像输入接口模块404,用于实时接收并缓存可见光相机所采集的图像信息,并将所接收的图像信息发送给可见光图像配准处理模块409;

[0121] 参数计算模块405,用于根据三个传感器的当前视场信息,将其中的一个传感器设置为基准传感器;确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素;根据三个传感器的当前视场信息分别计算出当前两个

非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;将计算得到的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数发送给所述处理控制模块406;

[0122] 处理控制模块406,用于根据所接收的水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数分别计算与三个传感器相对应的处理参数,并将处理参数分别发送给对应的中波红外图像配准处理模块407、长波红外图像配准处理模块408和可见光图像配准处理模块409;

[0123] 中波红外图像配准处理模块407,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;

[0124] 长波红外图像配准处理模块408,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理;

[0125] 可见光图像配准处理模块,用于根据所接收的处理参数,对所接收的图像信息进行实时的配准处理409。

[0126] 较佳的,在本发明的具体实施例中,所述图像配准装置还可以进一步包括:中波红外图像输出接口模块410、长波红外图像输出接口模块411和可见光图像输出接口模块412;

[0127] 中波红外图像配准处理模块407,还用于将经过配准处理后的中波红外图像信息发送给中波红外图像输出接口模块410;

[0128] 长波红外图像配准处理模块408,还用于将经过配准处理后的长波红外图像信息发送给中波红外图像输出接口模块411;

[0129] 可见光图像配准处理模块409,还用于将经过配准处理后的可见光图像信息发送给中波红外图像输出接口模块412;

[0130] 中波红外图像输出接口模块410,用于缓存并输出经过配准处理后的中波红外图像信息;

[0131] 长波红外图像输出接口模块411,用于缓存并输出经过配准处理后的长波红外图像信息;

[0132] 可见光图像输出接口模块412,用于缓存并输出经过配准处理后的可见光图像信息。

[0133] 较佳的,在本发明的具体实施例中,可以采用大规模FPGA芯片和模块化设计方法,从而可以快速而有效地完成参数计算和配准处理过程的控制,有效地保证三路图像配准的实时实现。

[0134] 综上所述,在本发明所提出的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法和系统中,由于在系统中的预设位置设置一个激光测距机和三个传感器,并根据三个传感器的当前视场信息将其中的一个传感器设置为基准传感器,随后确定两个非基准传感器的传感器的输出图像相对于基准传感器的输出图像的水平偏移像素与垂直偏移像素,以及两个非基准传感器的传感器的输出图像相对基准传感器的输出图像的放大倍数;然后再根据所述水平偏移像素、垂直偏移像素和放大倍数,对三个传感器实时采集的图像信息进行实时的配准处理,因而在对图像信息进行配准处理之前,提前计算得到了配准处理中所需使用的处理参数,从而大大简化了图像配准处理过程,避免了复杂图像配准方法的使用,提高了图像配准的处理速度,保证了系统实时配准过程的快速实现。另外,通过使用本发明中的基于FPGA的车载多传感器实时图像配准方法和系统,还可以有效地解决可见光相机连续变焦的问题以及中波热像仪和长波热像仪的双视场切换带来的图像配准问题。更进一步的,由于

在本发明的技术方案中,可以采用大规模FPGA芯片和模块化设计方法,从而可以快速而有效地完成参数计算和配准处理过程的控制,有效地保证三路图像配准的实时实现。

[0135] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

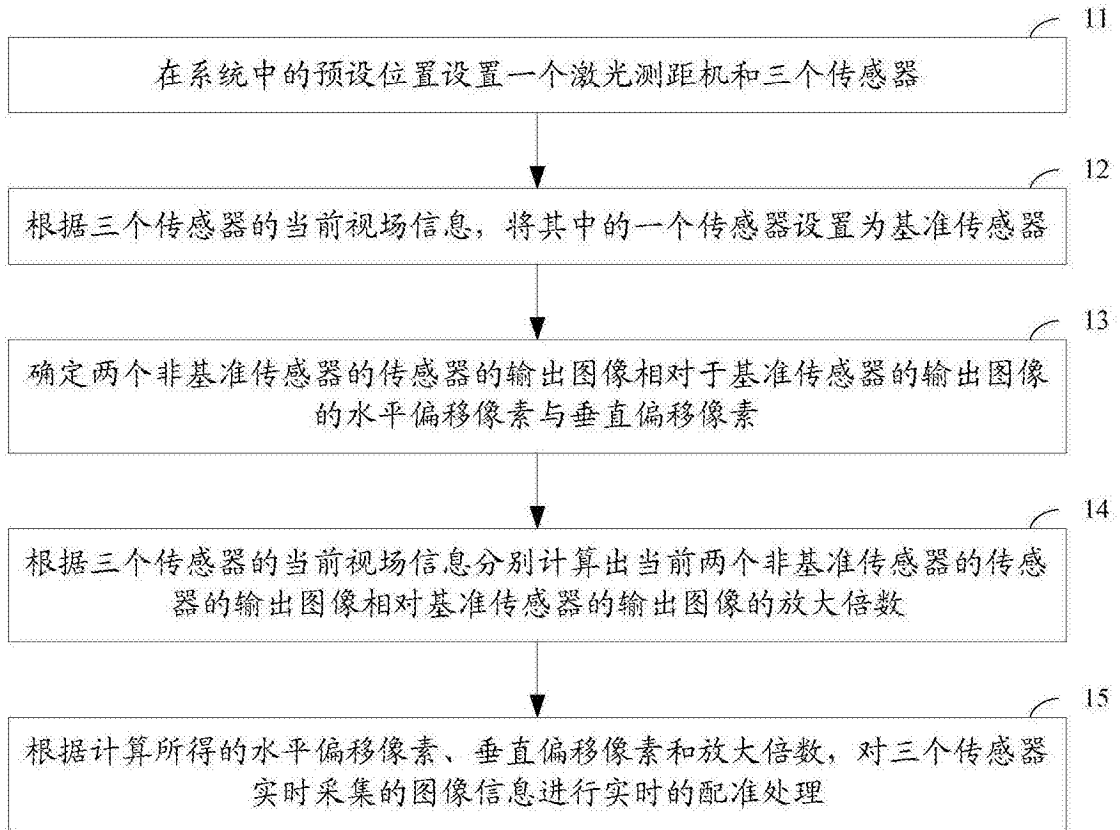


图1

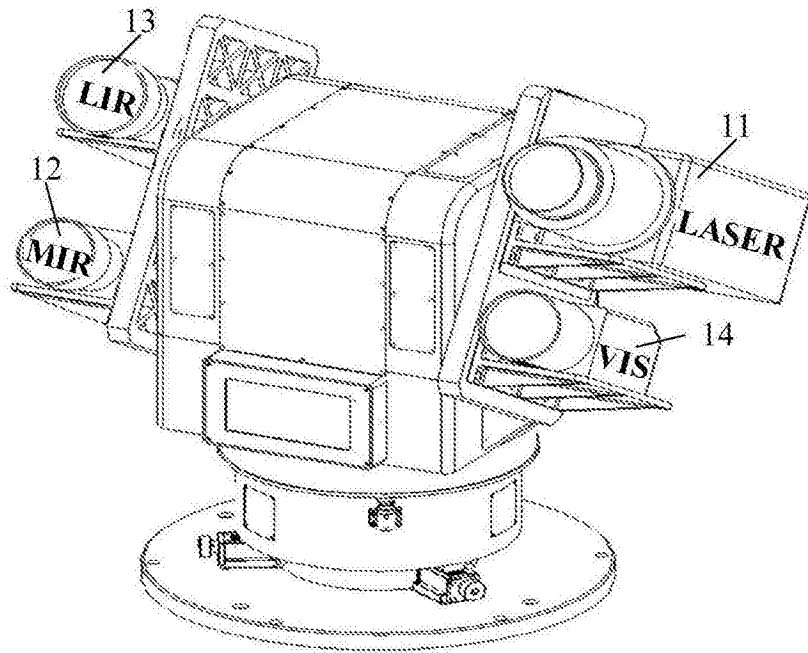


图2

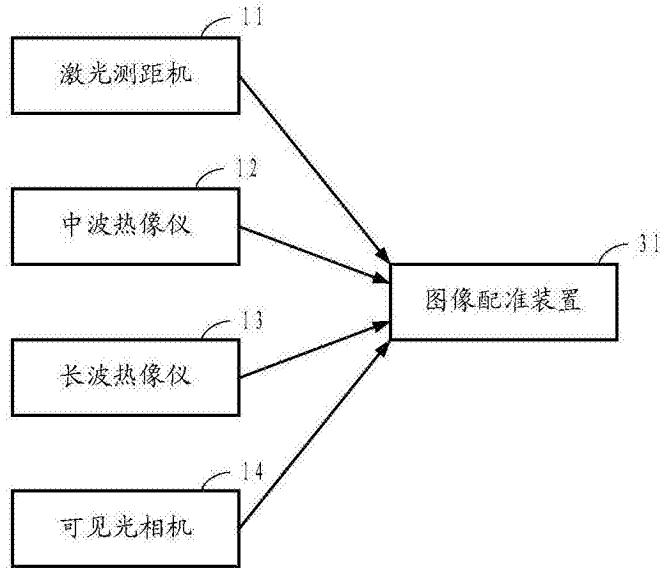


图3

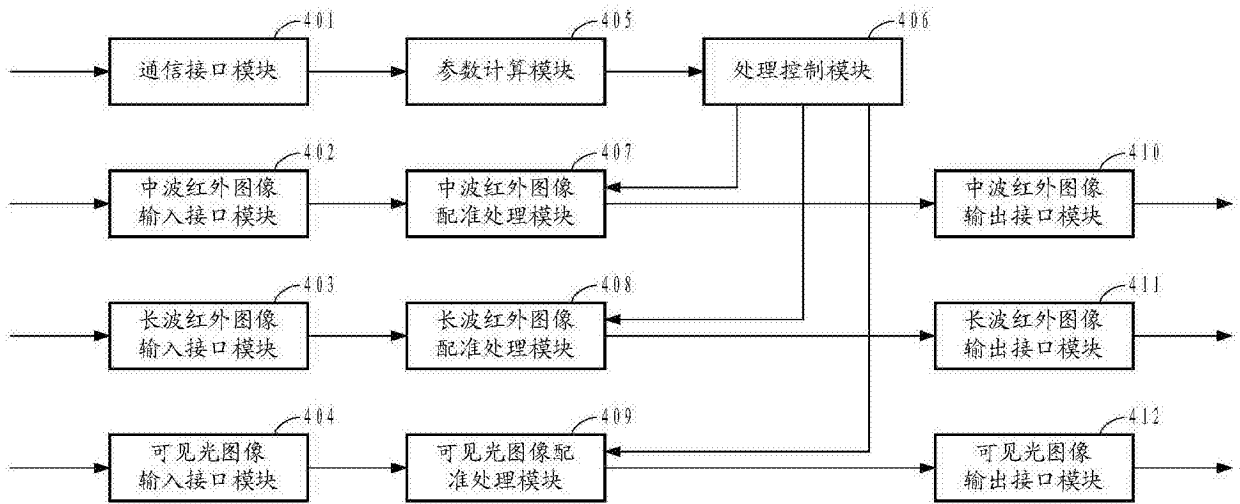


图4