

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103105132 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201310033351. 8

(22) 申请日 2013. 01. 29

(66) 本国优先权数据

201220440228. 9 2012. 08. 31 CN

(71) 申请人 成都唐源电气有限责任公司

地址 610045 四川省成都市武侯区武兴五路
28 号西部智谷 A1-1-9

(72) 发明人 陈洪友 李想 刘华云

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 徐宏 吴彦峰

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006. 01)

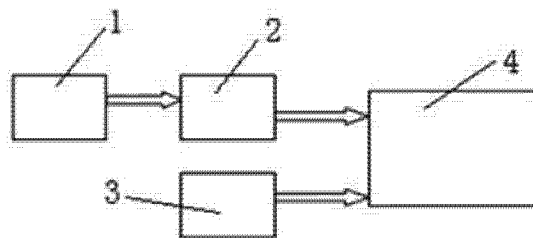
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,属于铁路接触网检测领域。本发明主要包括线阵相机(1)、嵌入式计算机(2)、测试数据补偿仪(3)和中央主机(4),嵌入式计算机(2)将线阵相机(1)捕获的灰度数据进行预处理并将预处理结果传输至中央主机(4),中央主机(4)接收嵌入式计算机(2)送至的预处理数据并结合测试数据补偿仪(3)的测试分析进行综合分析处理,形成最终结果并进行输出和实时显示。该系统能有效提取接触网定位管、锚段、分相等重要特征,把接触网的检测推向了另一高度,为接触网的运营安全提供更可靠的理论指导依据。



1. 一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,包括中央主机(4),其特征在于:
还包括线阵相机(1)、安装支架(7)、嵌入式计算机(2);
所述线阵相机(1)安装于安装支架(7)上,且与嵌入式计算机(2)相连;
所述嵌入式计算机(2)与中央主机(4)相连。
2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
还包括测试补偿仪(3),所述测试补偿仪(3)安装在安装支架(7)下方的检测车上并且与中央主机(4)相连。
3. 根据权利要求2所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
所述测试数据补偿仪(3)为拉线传感器或面阵相机。
4. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
还包括光源照明组(6),所述光源照明组紧靠线阵相机(1)安装于安装支架(7)上。
5. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
还包括滤光片,滤光片安装于线阵相机(1)的镜头前。
6. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
所述线阵相机(1)包含至少两个。
7. 根据权利要求4所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
所述光源照明组(6)为LED线性光源组、大功率激光光源组或高强度聚光灯光源组。
8. 根据权利要求7所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
所述光源照明组(6)光源照明方向与线阵相机(1)检测方向一致。
9. 根据权利要求5所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
还包括相机封装盒(5),所述安装有滤光片的线阵相机(1)封装于相机封装盒(5)内。
10. 根据权利要求4、7或8所述的一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,其特征在于:
还包括光源挡板(8),所述光源挡板安装在安装支架上,并相对于线阵相机(1)位于光源照明组(6)的另一侧。

一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铁路接触网检测系统,特别是涉及一种适用于普速铁路、高速铁路、城市轨道交通等电气化铁路接触网几何参数检测的检测系统。

背景技术

[0002] 目前,接触网几何参数检测主要分为接触式与基雷达的非接触式检测两种模式。

[0003] 接触网几何参数接触式检测模式分:接近开关检测与压力换算。

[0004] 接近开关检测,需在受电弓滑条上安装约 63 只接近开关,当导线压住不同的感应点时就发出不同的信号,将此信号加工处理就能阶梯地反应出导线相对于受电弓中心的位置。

[0005] 该方式虽能检测拉出值,但是存在如下问题:受电弓需安装 60 多只传感器,增加了受电弓重量,破坏了受电弓的物理特性;接近开关两两存在间隙,检测误差大;安装及日常维护不便;仅能测试拉出值、不能区分锚段、线岔等接触网特征点。

[0006] 压力换算,依据压力传感器检测的压力值,利用杠杆平衡原理换算拉出值,由于四个压力检测值本身存在一定误差,因而该方式拉出值检测误差相当大。一般只通过其趋势辅助判断其它检测手段所采用设备是否正常运行。

[0007] 基于激光雷达的非接触式检测技术,激光雷达安装于检测车车顶中心受电弓下方,激光雷达通过连续发射激光束的方式对被测物体或背景进行二维平面测量。激光雷达以角分辨率 0.25° (0.5°) 垂直于车体行进方向、以 50Hz (25Hz) 沿车体行进方向对目标进行实时、动态二维扫描,得到以安装平面为横轴的距离轮廓曲线。该方式较接触式检测方式,虽使得检测精度得到一定的提升,但由于雷达自身角分辨率及频率的限制,使得检测系统存在漏检,且仅能对目标(接触线)进行检测识别,对目标以外的接触网特征,如锚段、线岔等很难区分。

[0008] 面对电气化铁路安全要求越来越高的今天,传统的接触式几何参数检测技术及基于激光雷达的非接触式检测技术其几何参数检测精度已不能满足检测需要,更重要的是,现有各类检测技术仅能就接触网简单几何参数及动力学参数进行检测,不能识别接触网锚段、定位管、分段绝缘器、分相等重要特征,因而存在很大的局限性。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,主要包括线阵相机 1、嵌入式计算机 2、测试数据补偿仪 3 和中央主机 4,嵌入式计算机 2 将线阵相机 1 捕获的灰度数据进行预处理并将预处理结果传输至中央主机 4,中央主机 4 接收嵌入式计算机 2 送至的预处理数据并结合测试数据补偿仪 3 的测试分析进行综合分析处理,形成最终结果并进行输出和实时显示。该系统借助机器视觉相关技术及理论,以连续、高频率的测试手段对接触网进行实时、动态测试,从而替代传统接触式检测方式及基于激光雷达的非接触死检测方式,提高接触网检测精度,同时借助图像学领域相关理论及手段,能有效提取

接触网定位管、锚段、分相等重要特征,把接触网的检测推向了另一高度,为接触网的运营安全提供更可靠的理论指导依据。

[0010] 本发明采用的技术方案如下:一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,包括中央主机 4,其特征在于:

还包括线阵相机 1、安装支架 7、嵌入式计算机 2;

所述线阵相机 1 安装于安装支架上 7,且与嵌入式计算机 2 相连;

所述嵌入式计算机 2 与中央主机 4 相连。

[0011] 作为优选,还包括测试补偿仪 3,所述测试补偿仪 3 安装在安装支架 7 下方的检测车上并且与中央主机 4 相连。

[0012] 作为优选,所述测试数据补偿仪 3 为拉线传感器或面阵相机。

[0013] 作为优选,还包括光源照明组 6,紧靠线阵相机 1 安装于安装支架 7 上。

[0014] 作为优选,还包括滤光片,滤光片安装于线阵相机 1 镜头前。

[0015] 作为优选,所述线阵相机 1 包含至少两个。

[0016] 作为优选,所述光源照明组 6 为 LED 线性光源组、大功率激光光源组或高强度聚光灯光源组。

[0017] 作为优选,所述光源照明组 6 光源照明方向与线阵相机 1 检测方向一致。

[0018] 作为优选,还包括相机封装盒 5,所述安装有滤光片的线阵相机 1 封装于相机封装盒 5 内。

[0019] 作为优选,还包括光源挡板 8,所述光源挡板 8 安装在安装支架上,并相对于线阵相机 1 位于相机照明组 6 的另一侧。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、采用光源照明组对线阵相机进行补光,便于目标提取及识别;

2、采用滤光片安装在线阵相机镜头前,可以滤掉部分阳光、线路灯光等环境光线污染;

3、线阵相机封装于相机封装盒内便于防水防尘等;

4、设置光源挡板,可以减少光源散射能量,有效利用光源能量;

5、线阵相机捕获目标灰度输出测试数据经嵌入式计算机处理后给中央主机,中央主机再结合测试数据补偿仪的数据补偿,不仅能很好的识别接触线,而且能很好的提取接触网锚段、定位管、分段绝缘器、分相等接触网特征点,为接触网检测定位提供了更加可靠的数据依据,同时也为电气化铁路接触网的日常检测和维护提供了更加可靠的科学依据。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的工作原理框图。

[0022] 图 2 为具体实施例一线阵相机安装结构的正视图。

[0023] 图 3 为具体实施例一线阵相机安装结构的的俯视图。

[0024] 图 4 为具体实施例一线阵相机安装结构的的侧视图。

[0025] 图 5 为具体实施例一线阵相机安装结构的的背视图。

[0026] 图 6 为具体实施例二线阵相机安装结构的正视图。

[0027] 图中标记:阵相机 1、嵌入式计算机 2、测试数据补偿仪 3、中央主机 4、相机封装盒

5、光源照明组 6、安装支架 7、光源挡板 8。

具体实施方式

[0028] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0029] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0030] 具体实施例一:

如图 1 所示,一种基于机器视觉的非接触式几何参数检测系统,主要包括线阵相机 1、嵌入式计算机 2、测试数据补偿仪 3 和中央主机 4,线阵相机 1 通过嵌入式计算机 2 与中央主机 4 相连,测试数据补偿仪 3 与中央主机 4 相连。

[0031] 该检测系统还包括安装支架 7、光源照明组 6、滤光片和相机封装盒 5。其中,测试数据补偿仪 3 安装在安装支架 7 下面的检测车上,为拉线传感器或面阵相机,主要用于实现测试数据补偿;安装支架 7 安装在检测车车顶上,主要用于安装接触网几何参数非接触式检测线阵相机 1 及光源照明组 6;线阵相机 1 安装于安装支架 7 上,光源照明组 6 紧靠线阵相机 1 安装于安装支架 7 上,且光源照明组 6 照明方向与线阵相机 1 检测方向一致;滤光片安装于线阵相机 1 的镜头前,主要用于滤掉部分阳光、线路灯光等光线污染;安装有滤光片的线阵相机 1 封装于相机封装盒 5 内,相机封装盒 5 主要用于防水、防尘等。

[0032] 如图 2、3、4 和 5 所示,两个线阵相机 1 封装在两个相机封装盒 5 内并以一定角度安装在安装支架 7 上,安装角度根据实际情况而定;光源照明组 6(两根线性 LED 光源组,亦可为高强度聚光光源组、大功率激光光源组)紧靠线阵相机 1 安装在安装支架 7 上,其光源照明方向与线阵相机 1 检测方向一致,主要用于对线阵相机 1 进行光照补偿,以便实现目标测试。

[0033] 线阵相机 1 捕获目标后以灰度形式输出原始测试数据,并以千兆以太网模式传输至前端数据预处理嵌入式计算机 2,嵌入式计算机 2 经综合运用图像分析处理技术,将目标所呈现灰度转换为数字坐标,两两相机间利用三角成像原理,将数字坐标转换为目标所对应的垂直距离(相对于两相机焦点连线的垂直高度)与水平距离(相对于两相机焦点连线的中垂线的距离,平行于两相机焦点连线),嵌入式计算机将处理后的接触线导高及拉出值数据以 UDP/TCP 协议的形式传输至中央主机。然后通过拉线传感器或面阵相机测试数据对所计算出的垂直距离及水平距离进行补偿、叠加相机安装高度(两相机焦点连线的中点到轨道平面的距离)等算法修正,还原接触线的高度(导高)及拉出值。中央主机解析、整合嵌入式计算机 2 和测试数据补偿仪 4 的接触网参数并实时进行显示。

[0034] 具体实施例二:

如 6 所示,具体实施例二与具体实施例一的区别在于:还包括光源挡板 8,光源挡板 8 相对于线阵相机 1 位于光源照明组 5 的另一侧,光源挡板 8 主要用于减少光源散射能量,有四个封装于四个相机封装盒 5 内的线阵相机 1,光源照明组 6 为一个线性光源。

[0035] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

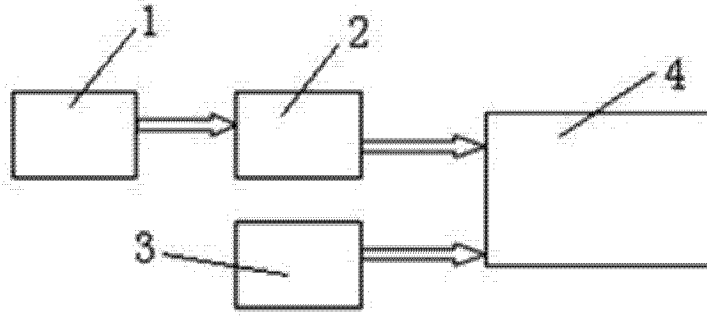


图 1

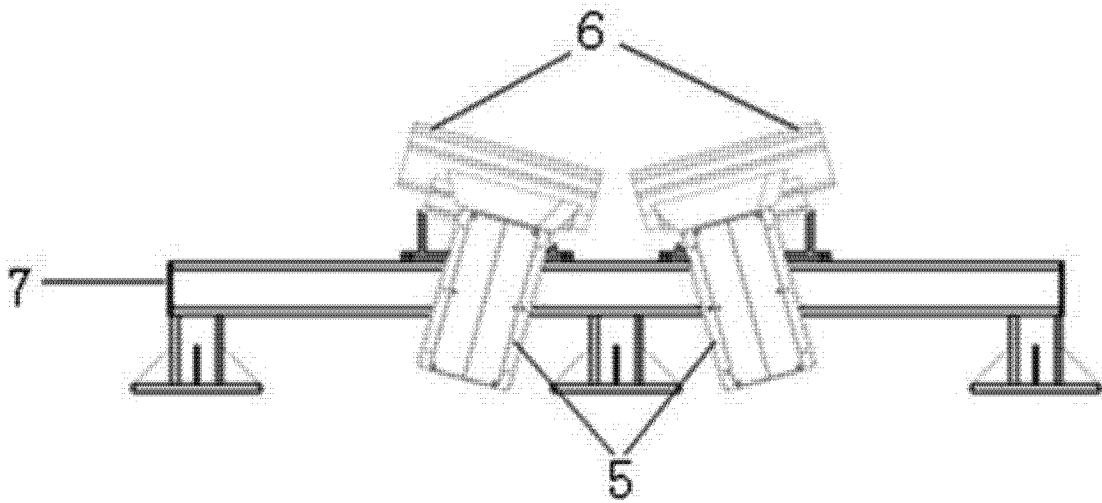


图 2

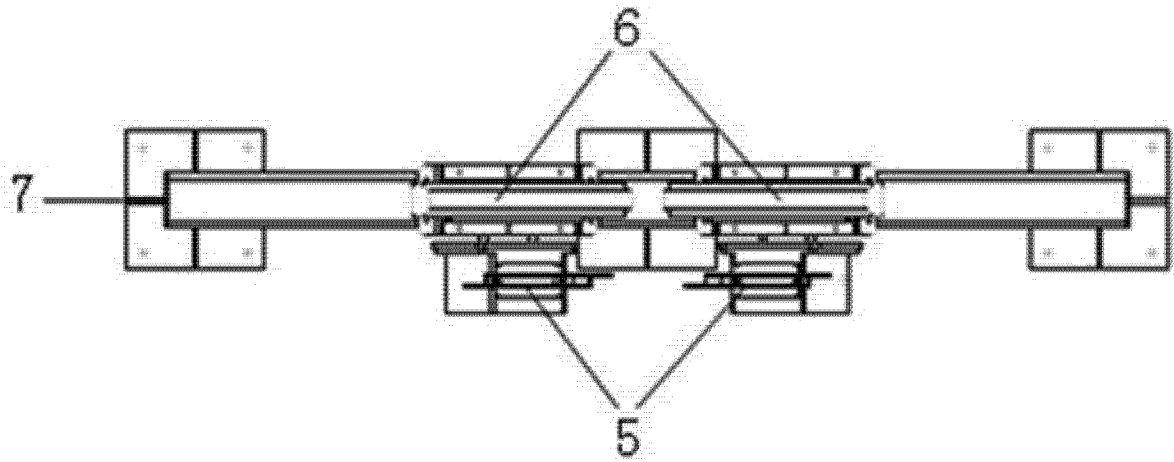


图 3

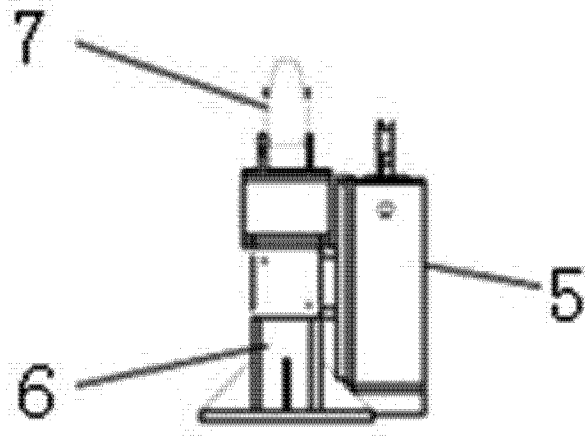


图 4

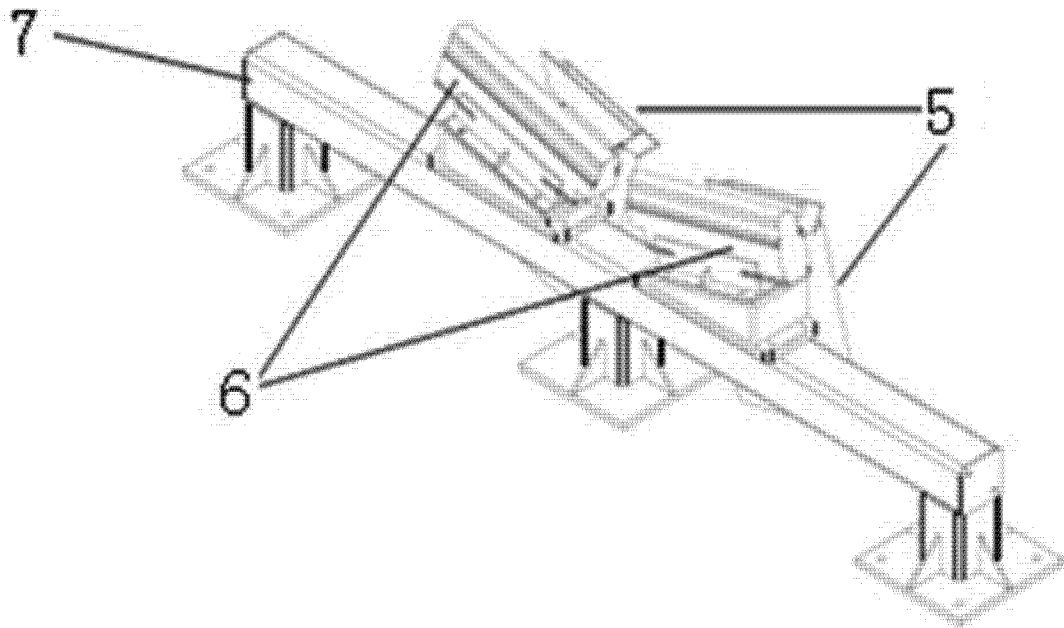


图 5

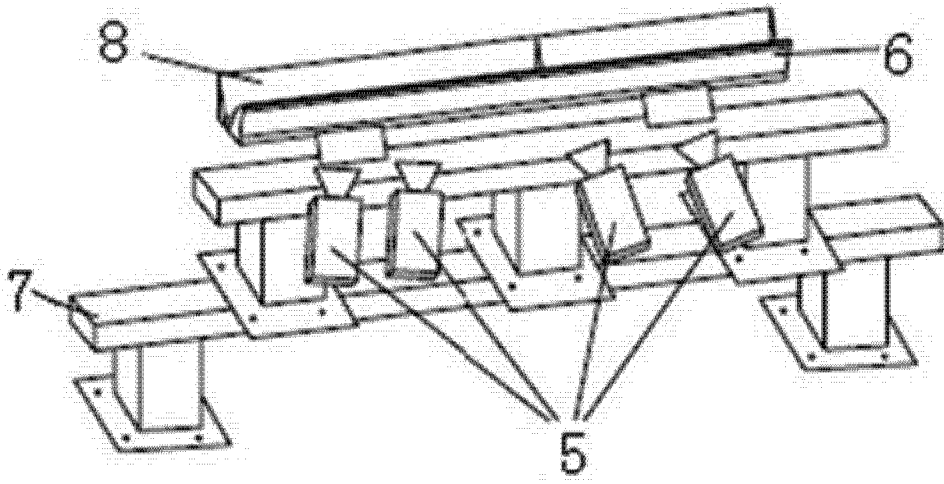


图 6