



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207850304 U

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201820316938.8

(22)申请日 2018.03.07

(73)专利权人 成都天佑路航轨道交通科技有限公司

地址 610000 四川省成都市双流区西南航空港经济开发区工业集中区六期西南交通大学研究院内

(72)发明人 林建辉 邓韬 高聪 孙琦 韩波

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通合伙) 51224

代理人 赵正寅

(51)Int. Cl.

G01B 11/02(2006.01)

G01B 11/14(2006.01)

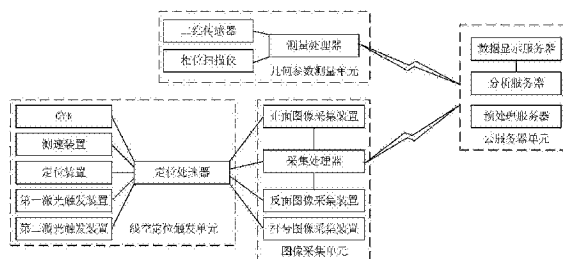
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电气化铁路接触网检测系统

(57)摘要

本实用新型属于铁路安全检测技术领域,公开了一种电气化铁路接触网检测系统。本实用新型包括云服务器单元、线空定位触发单元、几何参数测量单元及图像采集单元;线空定位触发单元包括定位处理器、第一激光触发装置、第二激光触发装置及定位装置;几何参数测量单元包括测量处理器、二维传感器及相位扫描仪;图像采集单元包括采集处理器、杆号图像采集装置、正面图像采集装置及反面图像采集装置;所述的第一激光触发装置、正面图像采集装置、反面图像采集装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上且沿列车前进方向依次设置。本实用新型集成化程度高,触发精度高,定位准确度高,测量数据准确,适于推广使用。



CN 207850304 U

1. 一种电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:包括云服务器单元、线空定位触发单元、几何参数测量单元及图像采集单元;

所述的线空定位触发单元包括定位处理器,还包括均与定位处理器通信连接的第一激光触发装置、第二激光触发装置及定位装置;所述的第一激光触发装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上;

所述的几何参数测量单元包括测量处理器,还包括均与测量处理器通信连接的二维传感器及相位扫描仪;所述相位扫描仪安装于列车的车厢顶上,用于测量列车的车厢顶与接触网电线之间的相对距离;所述二维传感器安装于列车的车厢底部,用于测量列车的车厢底与轨面之间的振动偏移距离;

所述的图像采集单元包括采集处理器及与定位处理器通信连接的杆号图像采集装置,还包括均分别与采集处理器及定位处理器通信连接的正面图像采集装置及反面图像采集装置;所述的第一激光触发装置、正面图像采集装置、反面图像采集装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上且沿列车前进方向依次设置;

所述的定位处理器与采集处理器通信连接;所述的测量处理器及采集处理器均与云服务器单元通信连接。

2. 根据权利要求1所述的电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:所述的云服务器单元包括预处理服务器、数据显示服务器及用于分析接触网悬挂状态的分析服务器;所述的测量处理器及采集处理器均通过通信模块与预处理服务器、数据显示服务器及分析服务器通信连接。

3. 根据权利要求2所述的电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:所述的线空定位触发单元还包括均与定位处理器通信连接的测速装置及GYK。

4. 根据权利要求3所述的电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:所述的反面图像采集装置、正面图像采集装置及杆号图像采集装置均包括相机阵列及固定于列车的车厢顶上的伺服云台;每个相机阵列均包括1个以上的相机;每个相机阵列有唯一对应配合安装的伺服云台;所述的反面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相反的反向相机组;所述的正面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相同的正向相机组。

5. 根据权利要求1所述的电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:所述的二维传感器的数量为2个以上;所述的二维传感器采用激光二维传感器;所述的相位扫描仪采用相位式三维激光扫描仪。

6. 根据权利要求1所述的电气化铁路接触网检测系统,其特征在于:所述的第一激光触发装置及第二激光触发装置均为数字激光传感器。

## 一种电气化铁路接触网检测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于铁路安全检测技术领域,具体涉及一种电气化铁路接触网检测系统。

### 背景技术

[0002] 客运安全是铁路运输安全的重中之重,接触网为沿铁轨上空架设的特殊形式的输电线路,主要用于为电力机车供电。接触网是包括接触悬挂、定位支持立柱、补偿装置等结构的复杂系统,在接触网运营维护中,接触网零部件的“缺、松、脱、断”类故障在接触网安全隐患中占到较大的比例,对于高速铁路接触网,由于接触线及承力索张力的增大,各接触网零部件的受力及振动也会大幅增加,接触网零部件的安全问题更为突出。

[0003] 对于上述接触网悬挂状态的检测,目前还是采用人工巡检的方式,即由专门的检查人员进行检测,然而这种传统的人工巡检方式工作量大,而且在巡检的过程还需要使得接触网处于停电状态,且需要轨道车作业平台等复杂的作业配合条件。但是,由于高速铁路线路大都是全程封锁的,对接触网悬挂状态的检查和维护只能在非常有限的时间内进行,劳动强度大、工作效率低,并且会受到夜间照明条件的限制,很容易出现漏检的情况,难以适应接触网高效检修维护的需要。

[0004] 同时,目前在4C检测系统中几何参数测量时导高、拉出值以及振动补偿多采用数字图像法,检测结果精度受算法及图像质量影响较大;而且时空同步触发定位装置集成化程度较低,受天气影响触发准确性不稳定,恶劣工况下存在较高漏检率;同步定位算法融合性较低,未能综合利用各传感器数据,定位结果精度较低,存在较大误差。

[0005] 综上所述,目前急需一种高效且误差小的接触网检测系统。

### 实用新型内容

[0006] 为了解决现有技术存在的上述问题,本实用新型目的在于提供一种定位精度高、可在恶劣气候和工作环境中实现高精度的几何参数测量的电气化铁路接触网检测系统。

[0007] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0008] 一种电气化铁路接触网检测系统,包括云服务器单元、线空定位触发单元、几何参数测量单元及图像采集单元。

[0009] 所述的线空定位触发单元包括定位处理器,还包括均与定位处理器通信连接第一激光触发装置、第二激光触发装置及定位装置;所述的第一激光触发装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上。

[0010] 所述的几何参数测量单元包括测量处理器,还包括均与测量处理器通信连接的二维传感器及相位扫描仪;所述的相位扫描仪用于测量列车的车厢顶距离接触网的相对距离,其安装于列车的车厢顶上;所述的用于测量列车的车厢底距离轨面的振动偏离位移,其安装于列车的车厢底部。

[0011] 所述的图像采集单元包括采集处理器及与定位处理器通信连接的杆号图像采集

装置,还包括均分别与采集处理器及定位处理器通信连接的正面图像采集装置及反面图像采集装置;所述的第一激光触发装置、正面图像采集装置、反面图像采集装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上且沿列车前进方向依次设置。

[0012] 所述的定位处理器与采集处理器通信连接;所述的测量处理器及采集处理器均与云服务器单元通信连接。

[0013] 作为优选,所述的云服务器单元包括预处理服务器、数据显示服务器及用于分析接触网悬挂状态的分析服务器;所述的测量处理器及采集处理器均通过通信模块与预处理服务器、数据显示服务器及分析服务器通信连接。

[0014] 作为优选,所述的线空定位触发单元还包括均与定位处理器通信连接测速装置及GYK。

[0015] 作为优选,所述的反面图像采集装置、正面图像采集装置及杆号图像采集装置均包括相机阵列及固定于列车的车厢顶上的伺服云台;每个相机阵列均包括1个以上的相机;每个相机阵列有唯一对应配合安装的伺服云台;所述的反面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相反的反向相机组;所述的正面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相同的正向相机组。

[0016] 作为优选,所述的二维传感器的数量为2个以上;所述的二维传感器采用激光二维传感器;所述的相位扫描仪采用相位式三维激光扫描仪。

[0017] 作为优选,所述的第一激光触发装置及第二激光触发装置均为数字激光传感器。

[0018] 本实用新型的有益效果为:

[0019] 1) 本实用新型提供的接触网检测系统整体集成化程度高,采用2个激光触发装置触发拍摄接触网的各个图像采集装置,触发精度高,不受雨、雪、雾等恶劣工况的影响,避免出现漏检的情况,且同时多种定位方式保证了拍摄的高清照片可以准确命名保存,便于后期判断接触网是否处于正常工作状态,同时几何参数测量单元的设置使得本实用新型可在恶劣气候和工作环境中实现高精度的几何参数测量;

[0020] 2) 3个图像采集装置使得拍摄接触网时拍摄角度完整,伺服云台可保证相机针对不同的拍摄线路及工况实现相机阵列仰角和位置的微调,保证相机阵列具有良好的工作性能,采集的图像更加清晰准确,便于后期分析服务器能够更好地分析接触网的悬挂状态;

[0021] 3) 本实用新型采用GYK、测速装置、定位装置及触发杆号图像采集装置四种方式确认当前立柱的时空位置坐标信息,定位准确度高,定位处理器内置的算法可以根据优先级标准融合处理所有数据信息后输出当前接触网的时空位置坐标信息,进一步提高了定位精度,从而使得接触网的检测更加省时省力,适于推广使用。

## 附图说明

[0022] 图1是本实用新型的结构框图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步阐述。

[0024] 如图1所示,本实施例提供一种电气化铁路接触网检测系统,包括云服务器单元、线空定位触发单元、几何参数测量单元及图像采集单元;云服务器用于储存并预处理检测

数据、根据检测数据分析接触网的悬挂状态、显示检测数据与分析数据等。

[0025] 线空定位触发单元用于确定当前列车所在的接触网的位置及用于触发杆号图像采集装置；线空定位触发单元包括定位处理器，还包括均与定位处理器通信连接第一激光触发装置、第二激光触发装置及定位装置；第一激光触发装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上。本实施例中，线空定位触发单元还包括均与定位处理器通信连接测速装置及GYK；GYK（轨道列车运行控制设备）是用于防止轨道车超速运行或越过关闭的信号机，其可以提供目前列车行驶的里程信息，进而得到当前列车GYK所在车厢经过的立柱的位置；定位装置根据卫星定位确定当前列车所在的位置；测速装置通过测算列车的行进速度，结合2个立柱之间的固定距离，得到列车当前经过的接触网的位置；定位处理器结合上述三种定位方式得到的初测位置信息，进而结合时空定位系统得到当前立柱的准确线空位置坐标信息。

[0026] 图像采集单元用于采集当前立柱的杆号来确定当前接触网的位置，并采集接触网的正面图像及反面图像上传至云服务器单元。图像采集单元包括采集处理器及与定位处理器通信连接的杆号图像采集装置，还包括均分别与采集处理器及定位处理器通信连接的正面图像采集装置及反面图像采集装置；第一激光触发装置、正面图像采集装置、反面图像采集装置及第二激光触发装置均安装于列车的车厢顶上且沿列车前进方向依次设置。本实施例中，反面图像采集装置、正面图像采集装置及杆号图像采集装置均包括相机阵列及固定于列车的车厢顶上的伺服云台；每个相机阵列均包括1个以上的相机；每个相机阵列有唯一对应配合安装的伺服云台；反面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相反的反向相机组；正面图像采集装置的相机阵列为与列车前进方向相同的正向相机组。

[0027] 当列车在行进过程中，第一激光触发装置检测到立柱后，通过CAN总线传输触发信号至定位处理器，定位处理器将触发信号处理后输出多个TTL信号，分别实时触发杆号图像采集装置与正面图像采集装置，拍摄立柱的杆号及立柱的正面高清图片；接着，第二激光触发装置检测到立柱后，通过CAN总线传输触发信号至定位处理器，定位处理器将触发信号处理后输出TTL信号，实时触发反面图像采集装置，拍摄立柱的反面高清图片。本实施例中，第一激光触发装置及第二激光触发装置均为数字激光传感器，由此使得触发精度高，不受雨、雪、雾等恶劣工况的影响。

[0028] 几何参数测量单元用于测量列车与轨面及接触网的距离；几何参数测量单元包括测量处理器，还包括均与测量处理器通信连接的二维传感器及相位扫描仪；相位扫描仪用于测量列车的车厢顶距离接触网的相对距离，其安装于列车的车厢顶上；用于测量列车的车厢底距离轨面的振动偏离位移，其安装于列车的车厢底部。本实施例中，二维传感器的数量为2个以上；二维传感器采用激光二维传感器；相位扫描仪采用相位式三维激光扫描仪；其中，二维传感器和三维传感器均为数字激光传感器，依据无接触三角法测量原理，由数字激光传感器中的激光二极管的光学系统发射激光到被测物的表面并以一定角度反射到数字激光传感器中的CCD线性感应元件，数字激光传感器中的数据模块处理光学位移数据并以数字信号形式输出，数字激光传感器具有高精度、高频响、大量程、抗强光、防尘等优点，可确保在阳光照射情况下不受干扰，真正地实现接触网导高及拉出值的高精度全天候检测，且数字激光传感器还可以在雨、雪、雾等恶劣工况下正常工作。

[0029] 定位处理器与采集处理器通信连接，由此定位处理器可以在定位信息确定后发送

至采集处理器,采集处理器接收定位信息后对正面图像采集装置及反面图像采集装置采集的高清图像命名后发送至云服务器单元;测量处理器及采集处理器均与云服务器单元通信连接;定位处理器与测量处理器可以但不仅限于采用高性能、低功耗的STM32系列微处理器;采集处理器可以但不仅限于采用存取速度快、高性能的Core i7处理器。本实施例中,云服务器单元包括用于储存并预处理检测数据的预处理服务器、用于分析接触网悬挂状态的分析服务器及用于显示检测数据与分析数据的数据显示服务器,其中,图像采集单元将高清图像传输至预处理服务器,预处理服务器完成接触网高清图像前期预处理工作,然后将图像传输至分析服务器;分析服务器结合几何参数测量单元以及线空定位触发单元的信息,完成高清图像的后期零部件定位、特征识别、故障识别等处理工作;所有的分析识别结果通过数据显示服务器中的界面实现人机交互,为操作者提供故障分析结果及报表;测量处理器及采集处理器均通过通信模块与预处理服务器、数据显示服务器及分析服务器通信连接,通信模块可以但不仅限于为GPRS模块、光纤及WiFi模块;定位处理器通过综合GYK、定位模块、测速模块及杆号图像采集装置测得的初测位置信息得到当前立柱的时空位置坐标信息并输出,将反面图像采集装置与正面图像采集装置采集到的多张高清图像按照4C标准进行命名存储,便于后续进行立柱状态检查;命名格式可以但不仅限于为时分秒毫秒信息-公里标信息-杆号信息-区域类型信息-相机编号信息;其中,杆号图像采集装置集成了图片识别芯片,由此使得含有杆号的图像能够被及时识别并将识别的杆号发送至定位服务器进行处理;与此同时,定位处理器收到杆号识别结果后将测速装置的测量数据进行归零处理,由此避免了累积误差导致测速模块的数据测量不准确。

[0030] 本实用新型不局限于上述可选实施方式,任何人在本实用新型的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本实用新型权利要求界定范围内的技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。

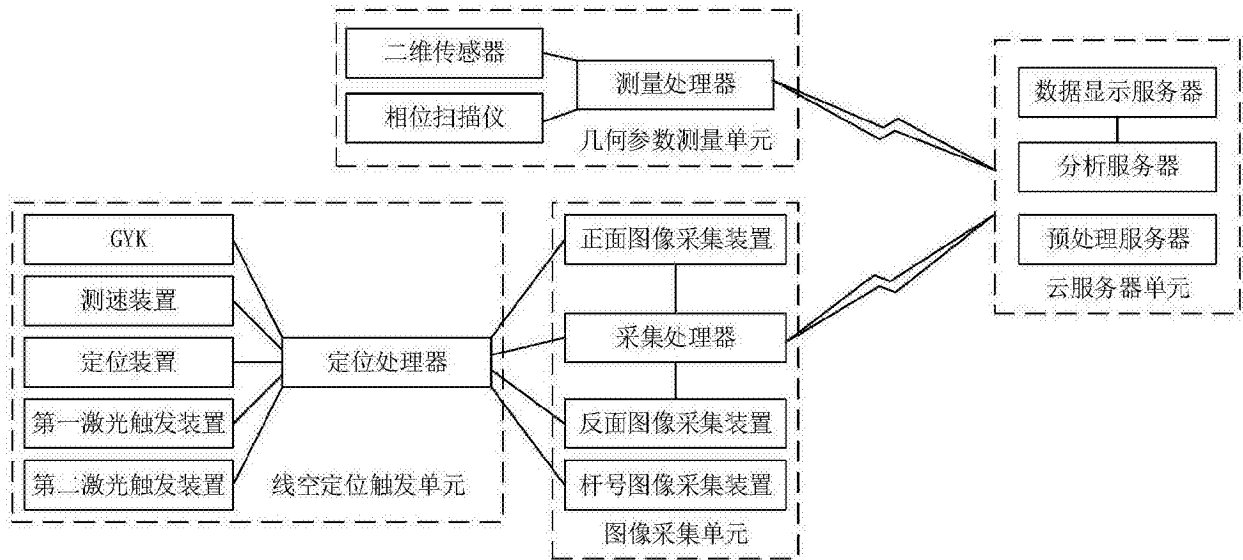


图1