



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109448151 A
(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811274598.8

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 佛山市神风航空科技有限公司
地址 528500 广东省佛山市高明区荷城街
道富湾江湾路78号402室

(72)发明人 王志成 肖凤兰

(51)Int.Cl.
G07C 1/20(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)
H04B 7/185(2006.01)

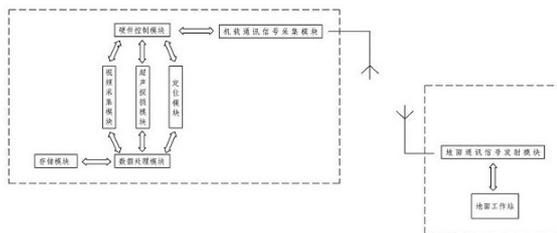
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种无人机巡检系统及其应用

(57)摘要

本发明提供了一种无人机巡检系统及其应用,该系统包括无人机体、视频采集模块、超声探测模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站;通过图像采集及定位可实时采集相关位置及该位置对应的被巡检设施的图像信息,并且无人机体上设置存储模块将采集的信息存储备份至存储卡中,机载通讯信号采集模块接收地面通讯信号发射模块发射的信息传输至硬件控制模块操控系统工作,将该系统应用于电网及公路巡检等,具有广泛的应用价值。



1. 一种无人机巡检系统,其特征在于,包括:无人机体、视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站;所述视频采集模块、所述超声探损模块和所述定位模块均分别与所述数据处理模块和所述硬件控制模块连接,用于采集视频图像和超声数据并分析数据且在采集信息的同时实时定位;所述数据处理模块与所述存储模块连接,用于存储采集的视频图像及超声数据及对应的位置信息;所述硬件控制模块与所述机载通讯信号采集模块连接;所述机载通讯信号采集模块与所述地面通讯信号发射模块连接,用于无人机机载系统与地面工作站之间的信息传递。

2. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述图像采集模块包括红外热像仪、紫外摄像机或可见光摄像机中的一种或多种。

3. 根据权利要求2所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述图像采集模块和所述超声探损模块均为可拆卸结构。

4. 根据权利要求2所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述可见光摄像机为全景观测摄像机。

5. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述数据处理模块可对采集的图像进行逐帧处理,并结合所述定位模块对每一帧图像的位置信息进行对应。

6. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述机载通讯信号采集模块通过2.4G无线通信网与所述地面通讯信号发射模块实现无线数据传输功能。

7. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述存储系统采用SD闪存卡。

8. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,所述定位模块采用GPS定位系统,且所述图像采集模块和所述超声探损模块均与所述定位模块且通过RS232接口与所述数据处理模块连接;

所述数据处理模块通过SPI接口与所述机载通讯信号采集模块连接;

所述视频采集模块、所述超声探损模块和所述定位模块均通过RS232接口与所述硬件控制模块连接;

所述硬件控制模块通过SPI接口与所述机载通讯信号采集模块连接。

9. 根据权利要求1所述的一种无人机巡检系统,其特征在于,还包括太阳能供电系统,所述视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块均与所述太阳能供电系统连接。

10. 一种无人机巡检系统的应用,其特征在于,用于电力系统及交通系统的巡检。

一种无人机巡检系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机技术领域,具体涉及一种无人机巡检系统及其应用。

背景技术

[0002] 随着我国经济持续快速的发展,社会对电力能源的需求提出了巨大的需求。我国目前已经形成华北、东北、华东、华中、西北和南方电网共6个跨省区电网,110KV以上输电线路已达到将近51.4万千米,为满足社会需求,国家电网还正在进行超高压大容量电力线路的扩建,这些线路将穿越各种复杂的地形进行送电,为保障送电工作的顺利进行,工作人员还需对输电线路进行定期巡检排除隐患。

[0003] 现有技术中针对高压输电线路的运行管理模式均为常规作业方式,即电力工作人员对输电线路进行定期的巡检,不仅劳动强度大,而且工作条件艰苦、工作效率低,并且遇到电网紧急故障或异常气候时,线路巡检人员的工作受阻,无法进行正常的巡检,给供电及电力保障带来诸多不便,而且随着能源的日益枯竭,风力发电技术越来越成熟,越来越多的发电厂采用风力发电,风力发电不仅要进行线路检修,还需对发电设备风车进行定期检修,排除隐患,但是风力发电设备采用人力检修不仅影响检修效率,而且危害检修人员人身安全。

[0004] 然而,无人机技术已经愈发成熟,采用小型无人机可灵活的进入各种人员无法达到的地区进行活动,进行实时定位的数据采集及智能分析,结合上述电网巡检现状,如何提供一种搭载在无人机上的电力巡检系统,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种无人机巡检系统,将整套完善的巡检系统搭载在无人机上,通过多种信号采集器以及信号处理器及信号传输系统的配合使用,使得线路及发电设施的数据快速精确地传输至地面工作站进行结果分析以便工作人员作出相应的措施。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种无人机巡检系统,包括:无人机体、视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站;

所述视频采集模块、所述超声探损模块和所述定位模块均分别与所述数据处理模块和所述硬件控制模块连接,用于采集视频图像和超声数据并分析数据且在采集信息的同时实时定位;

所述数据处理模块与所述存储模块连接,用于存储采集的视频图像及超声数据及对应的位置信息;

所述硬件控制模块与所述机载通讯信号采集模块连接;

所述机载通讯信号采集模块与所述地面通讯信号发射模块连接,用于无人机机载系统

与地面工作站之间的信息传递。

[0007] 采取上述技术方案的有益效果是：将智能巡检数据采集及处理和信号传输装置搭载至无人机上，可使该巡检系统进入到任何人类不便进入的地区和环境进行图像及数据采集，并且节省了巡检投入的人力物力和财力，提升巡检效率，便于使用，且数据精确性高。

[0008] 优选的，所述图像采集模块包括红外热像仪、紫外摄像机或可见光摄像机中的一种或多种。

[0009] 优选的，所述图像采集模块和所述超声探损模块均为可拆卸结构。

[0010] 上述优选技术方案的有益效果是：可根据巡检对象的不同以及搭载的无人机主体的承载能力进行图像采集模块和超声探损模块的选取，便于拆卸使用。

[0011] 优选的，所述可见光摄像机为全景观测摄像机。

[0012] 上述优选技术方案的有益效果是：可进行全方位的图像信息采集，确保巡检结果的准确性。

[0013] 优选的，所述数据处理模块可对采集的图像进行逐帧处理，并结合所述定位模块对每一帧图像的位置信息进行对应。

[0014] 上述优选技术方案的有益效果是：对每一帧图像进行位置的对应，便于对巡检结果的分析，准确地判定故障或隐患所在的准确位置。

[0015] 优选的，所述机载通讯信号采集模块通过2.4G无线通信网与所述地面通讯信号发射模块实现无线数据传输功能。

[0016] 上述优选技术方案的有益效果是：2.4G无线通信模块具有低功耗的特点，因无人机搭载的电源有限，续航能力有限，故采用低功耗的部件更能延长无人机的使用时间，重要的是2.4G无线通信信号具有更强的抗干扰性，保证采集的数据顺利传输并确保数据精准。

[0017] 优选的，所述存储系统采用SD闪存卡。

[0018] 上述优选技术方案的有益效果是：SD闪存卡具有存储及输出信息快的特点，重要的是在系统因完全耗电非正常关闭时数据不会丢失，重要的是SD闪存卡成本低。

[0019] 优选的，所述定位模块采用GPS定位系统，且所述图像采集模块和所述超声探损模块均与所述定位模块且通过RS232接口与所述数据处理模块连接；

所述数据处理模块通过SPI接口与所述机载通讯信号采集模块连接；

所述视频采集模块、所述超声探损模块和所述定位模块均通过RS232接口与所述硬件控制模块连接；

所述硬件控制模块通过SPI接口与所述机载通讯信号采集模块连接。

[0020] 优选的，还包括太阳能供电系统，所述视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块均与所述太阳能供电系统连接。

[0021] 采取上述优选技术方案的有益效果是：因为无人机的载重能力有限，故搭载的电源系统续航能力有限，使得该巡检系统无法进行长时间的工作，通过设置协助供电的系统太阳能供电系统，在电源电能耗尽后还可使用太阳能供电，增加巡检系统的工作时间，保证监测效率。

[0022] 本发明的另一个目的在于提供一种无人机巡检系统的应用，将其用于电力系统及交通系统的巡检。

[0023] 上述技术方案的有益效果是：使用无人机搭载巡检系统对人员无法或不便进入的现场或区域进行公共设施巡检，实施关注巡检现场的状况，有利于地面工作人员采取相应的应急措施排除隐患，避免隐患带来故障造成设施瘫痪给人类生活带来不便。

[0024] 综上所述，与现有技术相比，本发明的有益效果是：提供了一种无人机巡检系统，将巡检系统搭载至无人机上，可适应多种环境和地域的巡检工作，并且采用图像采集模块与定位模块相结合，可准确确定各个检测位置的现场状况并进行精准定位，便于使用人员对隐患所在地进行精准的定位并采取相应的措施，实现了对电网快速全面且更加准确地检测，而且该监测系统还可用于公路养护巡检等各公共设施的巡检，以助于工作人员针对隐患及时做出应急措施，防止隐患成灾，具有很高的应用推广价值。

[0025]

附图说明

[0026] 图1是本发明一种无人机巡检系统的模块连接示意图；

具体实施方式

[0027] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例1

采用本发明的无人机巡检系统对高压电输电线路进行巡检，具体采用如下技术方案：

一种无人机巡检系统，包括：无人机体、视频采集模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站；

视频采集模块和定位模块均分别与数据处理模块和硬件控制模块连接，用于采集视频图像和超声数据并分析数据且在采集信息的同时实时定位；

数据处理模块与存储模块连接，用于处理并存储采集的视频图像及超声数据及对应的位置信息；

硬件控制模块与机载通讯信号采集模块连接，用于接收地面工作站发出的飞行及采集指令并传输至硬件控制模块进行指令执行；

机载通讯信号采集模块与地面通讯信号发射模块连接，用于无人机机载系统与地面工作站之间的信息传递。

[0029] 其中图像采集模块采用红外热像仪和全景观测可见光摄像机，红外热像仪可采集线路是否过热而存在隐患，全景观测可见光摄像机可采集线路的外结构信息。

[0030] 之后传输至数据处理模块，对采集的图像信息进行逐帧处理，并结合定位模块对每一帧图像的位置信息进行对应。

[0031] 其中，机载通讯信号采集模块通过2.4G无线通信网与所述地面通讯信号发射模块实现无线数据传输功能；存储系统采用SD闪存卡；定位模块采用GPS定位系统，且图像采集模块和超声探损模块均与定位模块且通过RS232接口与数据处理模块连接；数据处理模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接；视频采集模块、超声探损模块和定位模块均通

过RS232接口与硬件控制模块连接;硬件控制模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接,执行机载通讯信号采集模块接收的来自地面工作站的图像采集请求。

[0032] 实施例2

采用本发明的无人机巡检系统对风力发电装置进行巡检,具体采用如下技术方案:

一种无人机巡检系统,包括:无人机体、视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站;

视频采集模块、超声探损模块和定位模块均分别与数据处理模块和硬件控制模块连接,用于采集视频图像和超声数据并分析数据且在采集信息的同时实时定位;

数据处理模块与存储模块连接,用于处理并存储采集的视频图像及超声数据及对应的位置信息;

硬件控制模块与机载通讯信号采集模块连接,用于接收地面工作站发出的飞行及采集指令并传输至硬件控制模块进行指令执行;

机载通讯信号采集模块与地面通讯信号发射模块连接,用于无人机机载系统与地面工作站之间的信息传递。

[0033] 其中图像采集模块采用全景观测可见光摄像机,全景观测可见光摄像机可采集发电装置的外表结构状态信息,检测其是否锈蚀破败等,超声探损模块可对发电装置是否存在肉眼不可见的裂缝进行检测。

[0034] 之后传输至数据处理模块,对采集的图像信息和超声信息进行逐帧处理,并结合定位模块对每一帧图像和超声信号的位置信息进行对应。

[0035] 其中,机载通讯信号采集模块通过2.4G无线通信网与所述地面通讯信号发射模块实现无线数据传输功能;存储系统采用SD闪存卡;定位模块采用GPS定位系统,且图像采集模块和超声探损模块均与定位模块且通过RS232接口与数据处理模块连接;数据处理模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接;视频采集模块、超声探损模块和定位模块均通过RS232接口与硬件控制模块连接;硬件控制模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接,执行机载通讯信号采集模块接收的来自地面工作站的图像采集请求。

[0036] 实施例3

采用本发明的无人机巡检系统对公共交通系统进行巡检,具体采用如下技术方案:

一种无人机巡检系统,包括:无人机体、视频采集模块、超声探损模块、数据处理模块、定位模块、存储模块、机载通讯信号采集模块、硬件控制模块、地面通讯信号发射模块、地面工作站;

视频采集模块、超声探损模块和定位模块均分别与数据处理模块和硬件控制模块连接,用于采集视频图像和超声数据并分析数据且在采集信息的同时实时定位;

数据处理模块与存储模块连接,用于处理并存储采集的视频图像及超声数据及对应的位置信息;

硬件控制模块与机载通讯信号采集模块连接,用于接收地面工作站发出的飞行及采集指令并传输至硬件控制模块进行指令执行;

机载通讯信号采集模块与地面通讯信号发射模块连接,用于无人机机载系统与地面工作站之间的信息传递。

[0037] 其中图像采集模块采用全景观测可见光摄像机,全景观测可见光摄像机可采公路、铁路及高架桥等的全方位的外表结构状态信息,检测其是否锈蚀破败或明线开裂等,超声探损模块可对公共交通设施是否存在肉眼不可见的裂缝及损伤进行检测。

[0038] 之后传输至数据处理模块,对采集的图像信息和超声信息进行逐帧处理,并结合定位模块对每一帧图像和超声信号的位置信息进行对应。

[0039] 其中,机载通讯信号采集模块通过2.4G无线通信网与所述地面通讯信号发射模块实现无线数据传输功能;存储系统采用SD闪存卡;定位模块采用GPS定位系统,且图像采集模块和超声探损模块均与定位模块且通过RS232接口与数据处理模块连接;数据处理模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接;视频采集模块、超声探损模块和定位模块均通过RS232接口与硬件控制模块连接;硬件控制模块通过SPI接口与机载通讯信号采集模块连接,执行机载通讯信号采集模块接收的来自地面工作站的图像采集请求。

[0040] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0041] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

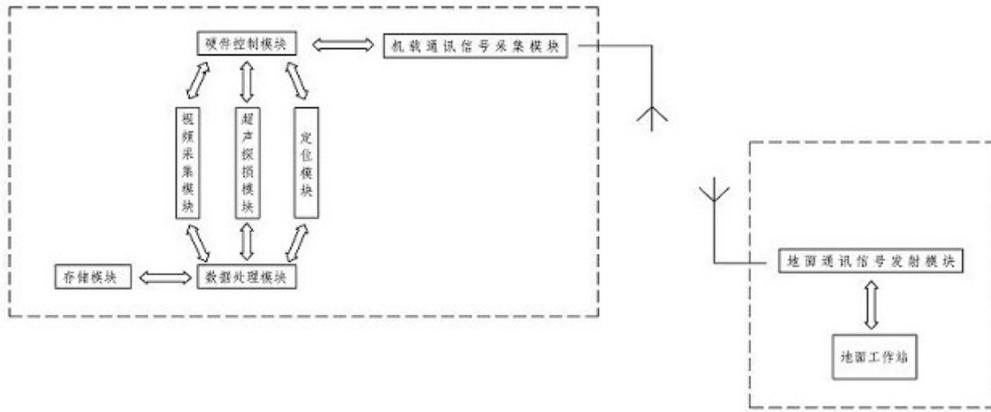


图1