



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210835732 U

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201921831352.6

(22)申请日 2019.10.29

(73)专利权人 福建师范大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇
大学城福建师范大学科技处

专利权人 福建吉星智能科技股份有限公司

(72)发明人 吴允平 刘华松 苏伟达 翁竞
刘翼泽 高博 潘明阳 赵德鹏

(74)专利代理机构 福州君诚知识产权代理有限
公司 35211

代理人 陈文

(51)Int.Cl.

G05D 1/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于无人机的航标巡检装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于无人机的航标巡检装置,由无人机、无人机遥控平台、LORA网关终端、LORA子站终端、航标组成,其中,无人机和无人机遥控平台相连,无人机遥控平台和LORA网关终端相连,LORA网关终端和LORA子站终端相连,LORA子站终端和航标相连。无人机航标巡检APP向LORA网络内n个航标中k个处于非无人机巡检模式的航标发送控制进入无人机巡检模式指令;APP定时检查和无人机距离最近的航标i,提示用户对处于无人机巡检模式的航标i进行拍照或摄像信息;APP产生指令控制无人机进行拍照或摄像。本实用新型有益效果是实现了基于无人机的航标遥测和远程控制功能,为行业特色应用提供技术支持。



1. 一种基于无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的航标巡检装置,由无人机、无人机遥控平台、LORA网关终端、LORA子站终端、航标组成,其中,无人机和无人机遥控平台相连,无人机遥控平台和LORA网关终端相连,LORA网关终端和LORA子站终端相连,LORA子站终端和航标相连。

2. 根据权利要求1所述的一种基於无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的无人机,由GPS模块、图像采集模块组成,所述GPS模块用于获取无人机的位置数据,所述图像采集装置用于获取现场的图像数据信息或视频数据信息。

3. 根据权利要求1所述的一种基於无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的无人机遥控平台,由Andriod平板电脑、无人机遥控器组成,通过蓝牙、WIFI、USB和LORA网关终端相连。

4. 根据权利要求1所述的一种基於无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的LORA网关终端,由网关终端嵌入式处理器、网关终端LORA模块、蓝牙模块、WIFI模块、网关终端RS485模块组成,其中,嵌入式处理器分别和网关终端LORA模块、蓝牙模块、WIFI模块、网关终端RS485模块相连。

5. 根据权利要求1所述的一种基於无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的LORA子站终端,由子站终端嵌入式处理器、子站终端LORA模块、子站终端RS485模块组成其中,子站终端嵌入式处理器分别和子站终端LORA模块、子站终端RS485模块。

6. 根据权利要求1所述的一种基於无人机的航标巡检装置,其特征在於所述的航标,由嵌入式微处理器、GPS模块、MODEM模块、LED驱动模块、日光值传感模块和航标RS485模块,嵌入式微处理器分别和GPS模块、MODEM模块、LED驱动模块、日光值传感模块、航标RS485模块相连。

一种基于无人机的航标巡检装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人机技术领域,具体涉及一种基于无人机的航标巡检装置。

背景技术

[0002] 无人机(UAV,Unmanned Aerial Vehicle),是无人驾驶飞机的简称,是通过无线电遥控设备或自备的程序控制装置实现操纵的不载人飞机。2018年9月份,世界海关组织协调制度委员会(HSC)第62次会议决定,将无人机归类为“会飞的照相机”。由于各国对照相机一般没有特殊的贸易管制要求,无人机以“会飞的照相机”形态按“照相机”监管,促进了无人机的快速发展。

[0003] 近年来,无人机+行业应用,推动了无人机向便携性好、功能全、性能可靠等发展,整体趋势是一机多能、高可靠、宽量程以及平台综合集成。如在电力巡检、遥感测绘、航标工程、农业植保、快递运输、灾难救援、影视拍摄、新闻报道等领域,一方面极大地促进了无人机的发展,另一方面也提升了行业的应用形态。如电力巡检:无人机沿电网进行定位自主巡航,实时传送拍摄影像,监控人员可在电脑上同步收看与操控,相比传统人工巡线的条件艰苦、效率低下等特点,无人机提高了巡检工作的效率、安全性。如遥感测绘:无人机平台可快速获取地表信息,获取超高分辨率数字影像和高精度定位数据,生成DEM、三维正射影像图、三维景观模型、三维地表模型等二维、三维可视化数据,便于进行各类环境下应用系统的开发和应用。如航标工程:近年来进入活跃探索阶段,应用无人机在航标配布、灯塔桩选址、现场管理等环节发挥其视觉、空间等技术优势,快速获取项目选址位置周边地形、地貌,通过影像资料结合设计软件的建立起直观的三维模型,利用设计模型进行对比分析,模拟船舶航路并优化设计方案;在航标巡检应用无人机,无人机沿预定飞行路线对航道两侧航标进行空中巡检,搭载的图像采集设备将巡检画面实时传输至航标管理部门,管理人员能全面、清晰、准确地掌握航标的涂色、结构、标位等情况,通过无人机发现隐患后,先由航标管理人员远程分析判断航标失常情况,若根据采集的数据无法确定失常原因,则派航标员到现场排查故障、解决问题;无人机航标巡检内容包括检查航标外形情况及是否移位等,与使用传统船只巡检相比,提高了效率,在夜间巡检中,顺利监测到各个灯浮标的闪亮情况,大大提高了航标夜间巡检的效率,借助光电吊舱的红外镜头,在夜间也可清晰监测航标的外形结构;在航道维护中应用无人机,对水域、航道整治建筑等航道设施进行摄像收集,之后利计算机对数据信息进行相应的加工处理便能够得到所需的巡航资料。

[0004] 在无人机+行业的应用深化过程中,仍然需要针对具体问题开展创新设计,才能发挥无人机的平台优势。如文献CN102183941B发明一种基于民用手机网络的超远程无人机控制系统,采用手机网络实现了对无人机的超远程控制,克服了现有无人机技术中相应控制设备体积大、重量大、功耗大、电磁辐射强的缺点;文献CN104537795B使用无人机、地面行走机器人、控制中心,无人机在植被上方5-20m范围内飞翔,成像光谱仪拍摄地表高光谱图像,高光谱图像和定位信息传输到控制中心,从而提供了一种基于无人机识别定位森林地下火的方法;文献CN106828912B发明一种森林火灾巡航检测无人机,可以自主飞行检测林区的

状况,发现火灾并投射定位器定位;为克服无人机在找点和对焦的过程中浪费时间,文献CN109000630A公开了一种无人机巡检标尺,安装方便、速度快,能在任何地形进行安装使用,无人机在飞行的过程中能够准确定位找点;文献CN109856686A针对无人机的lightbridge协议提供了一种无人机的探测装置;为实现常规通讯环境缺失或遭受破坏的极端环境情况下的救援,文献CN109714747A公开了一种通过搭载于无人机平台的LoRa通讯设备收集LoRa节点所发出的求救信息,进而确定救援目标状态及构建与目标之间通讯渠道的方法与系统;文献CN106927044A提供一种航标机群系统和对海洋污染物进行机群监测的方法,航标灯架上设有用于停载无人机的停机坪,停机坪上设有用于为无人机充电的充电装置,太阳能电池板连接电源模块,电源模块包括蓄电池和充电供电电路,无人机上设有充电接收电路,航标灯架上还设有无线通讯装置和图像处理器,各个无人机接收到起飞指令时起航,摄像装置图像信号传送到航标灯架上的图像处理器,图像处理器将图像信号处理之后发送到岸基控制中心;文献CN204495346U提供了一种采用无人机遥感的航标监管装置,包括无人机和地面监控站,无人机上搭载有飞行控制装置、影像获取装置和通讯装置,地面监控站由监控装置和遥控装置组成,影像获取装置获取航标的图像信号,监控装置通过通讯装置与影像获取装置通讯,遥控装置通过通讯装置与飞行控制装置通讯;文献CN204495345U在文献CN204495346U基础上,在地面监控站将航标的图像信号上传至服务器,客户机通过局域网访问服务器获取航标的图像信号;文献CN109204705A公开了一种浮标管理方法,启用无人机根据预设路线飞行,当无人机飞行到浮标设备上空时摄录浮标设备图像,对浮标整体结构和运行状态进行检测,无人机与浮标设备建立通信连接,读取并存储浮标设备的数据记录,无人机返回管理中心将数据记录传输至管理终端。能够方便检测浮标的运行状态,将浮标所收集的数据传输回来,降低漏检率,大大降低了浮标的维护难度;文献CN109911123A公开了一种航海浮标检测维护系统,包括控制总台、无人机和航标,无人机上设有航标位置核实装置和图像获取装置,控制总台与无人机、无人机与无人机、无人机与航标之间通信连接,采用位置坐标进行维护,准确性高,而且不需要将所有的航标进行图像获取后发送给控制总台,缓解了传输和存储压力。

[0005] 航标的现场巡检方式优点明显,但不足之处也突出,如受气象条件的影响和制约,视觉航标还需登标捂灯模拟,耗时较长,作业人员易疲惫,危险系数增加;现有遥测遥控巡检弥补了现场巡检的诸多不足,但仍存在:覆盖范围有限,偶有误报漏报,不能显示航标标体外观等主体信息等不足。随着无人机技术的不断完善,承载力持续增强,电池续航能力提升,无人机将大大改变航标行业的维保工作形态,但如果仅仅满足于图像采集及其识别,则应用深度有限,还应该以无人机技术为平台,增强无人机系统与航标设备的互动能力,实现更多的特色应用功能,才能促进更好发展。

发明内容

[0006] 本实用新型针对上述问题,建立一种基于无人机的航标巡检装置与方法,能够实现和航标设备进行数据通讯,完成基于无人机的遥测数据和远程控制功能,特别是航标维保特色功能如捂灯模拟等,为无人机巡检航标,深化行业应用提供新技术支持。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的设计技术方案是:一种基于无人机的航标巡检装置与方法,由无人机、无人机遥控平台、LORA网关终端、LORA子站终端、航标组成,其中,无人

机和无人机遥控平台相连,无人机遥控平台和LORA网关终端相连,LORA网关终端和LORA子站终端相连,LORA子站终端和航标相连。

[0008] 所述的无人机,由GPS模块、图像采集模块等组成,所述GPS模块用于获取无人机的位置数据,所述图像采集装置用于获取现场的图像数据信息或视频数据信息。

[0009] 所述的无人机遥控平台,由Andriod平板电脑、无人机遥控器组成,所述Andriod平板电脑安装有无人机航标巡检APP,通过蓝牙、WIFI、USB和LORA网关终端相连。

[0010] 所述的LORA网关终端,由网关终端嵌入式处理器、网关终端LORA模块、蓝牙模块、WIFI模块、网关终端RS485模块组成,其中,嵌入式处理器分别和网关终端LORA模块、蓝牙模块、WIFI模块、网关终端RS485模块相连。

[0011] 所述的LORA子站终端,由子站终端嵌入式处理器、子站终端LORA模块、子站终端RS485模块组成其中,子站终端嵌入式处理器分别和子站终端LORA模块、子站终端RS485模块。

[0012] 所述的航标,由嵌入式微处理器、GPS模块、MODEM模块、LED驱动模块、日光值传感模块和航标RS485模块,嵌入式微处理器分别和GPS模块、MODEM模块、LED驱动模块、日光值传感模块、航标RS485模块相连。

[0013] 所述的嵌入式微处理器内部有一个工作模式单元Pharos_Mode,保存航标的三种工作模式:正常模式即Pharos_Mode=0、强制模式即Pharos_Mode=1、无人机巡检模式即Pharos_Mode=2,所述正常模式,指航标的亮灭状态(黑夜进入亮、白天进入灭)受日光值控制,所述强制模式,指航标的亮灭状态由指令控制而不是日光值,所述无人机巡检模式,指航标收到无人机巡检控制指令后进入q分钟强制模式,q分钟后退出强制模式恢复到之前的工作模式,通常,q为1~30。

[0014] 所述嵌入式微处理器内部有一个计时单元UAV_Timer,单位为秒;当航标收到无人机巡检模式报文指令后,其嵌入式微处理器将UAV_Timer赋值为m,m的范围为60~1800。

[0015] 所述嵌入式微处理器内部有一个定时器,定时周期为1秒,当进入1秒中断服务程序时,检查UAV_Timer是否为0,如果UAV_Timer不为0,首先保存Pharos_Mode当前值,再将Pharos_Mode赋值为2,航标进入无人机巡检模式,其次控制灯器进入亮状态,然后对UAV_Timer单元进行减一操作,再退出这个中断服务,否则UAV_Timer为0,恢复之前保存Pharos_Mode数值,航标退出无人机巡检模式,再退出该中断服务。

[0016] 所述的一种基于无人机的航标巡检装置与方法,还包括如下方法和步骤:

[0017] (1) LORA子站终端定时通过子站终端RS485向航标发送查询报文指令,航标响应查询报文指令回送航标的GPS数据、电压、电流和工作模式等数据;

[0018] (2) 当LORA子站终端收到LORA网关终端的查询报文指令时,会将在步骤(1)获得航标的GPS数据、电压、电流和工作模式等数据回送;当LORA子站终端收到LORA网关终端的控制报文指令时,即刻通过子站终端RS485向航标发送控制报文指令,航标会响应该指令,并将航标的GPS数据、电压、电流和工作模式等数据回送;

[0019] (3) LORA网关终端将接收到的n个LORA子站终端回送的航标数据即LORA网络内n个航标,通过蓝牙、WIFI、USB发送到无人机遥控平台的Andriod平板电脑,并在无人机航标巡检APP上显示LORA网络内n个航标的GPS数据、电压、电流和工作模式等数据;

[0020] (4) LORA网关终端定时自主轮流向LORA子站终端发送查询报文指令;

[0021] (5) 无人机航标巡检APP向LORA网络内n个航标中k个处于非无人机巡检模式的航标发送控制进入无人机巡检模式指令；

[0022] (6) 无人机航标巡检APP定时检查和无人机距离最近的航标i,如果距离小于M米,通常M为10~50米,提示用户对处于无人机巡检模式的航标i进行拍照或摄像信息;无人机航标巡检APP产生指令通过无人机遥控器控制无人机进行拍照或摄像。

[0023] 所述的无人机航标巡检APP,在定时服务程序中,首先将无人机的GPS数据和LORA网络内n个航标的GPS数据进行计算分析,当无人机的位置和某一个航标i的位置接近时,如果航标i不处于无人机巡检模式状态,则产生控制航标i进入无人机巡检模式报文指令,通过蓝牙、WIFI、USB发送到LORA网关终端,再由LORA网关终端发送到LORA子站终端,最后由LORA子站终端发送给航标i;其次,受控进入无人机巡检模式的航标i会回送相应的应答报文,通过LORA子站终端、LORA网关终端回送到无人机遥控平台的Andriod平板电脑,在无人机航标巡检APP上显示;然后,无人机航标巡检APP界面提示用户对处于无人机巡检模式的航标i进行拍照或摄像信息,无人机航标巡检APP产生指令通过无人机遥控器控制无人机进行拍照或摄像。

[0024] 与现有技术方法相比,本实用新型的有益效果是:实现了基于无人机的航标遥测和远程控制功能,为行业特色应用提供技术支持。

[0025] 本实用新型的目的、特征及优点将通过实施例并结合附图进行详细说明。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型的拓扑结构图；

[0027] 图2是本实用新型的LORA网关终端组成框图；

[0028] 图3是本实用新型的LORA子站终端组成框图；

[0029] 图4是本实用新型的航标组成框图；

[0030] 图5是本实用新型的无人机航标巡检APP控制流程图；

[0031] 图6是本实用新型的航标中嵌入式微处理器的定时中断服务流程图。

具体实施方式

[0032] 图1中,101是无人机,102是无人机遥控平台,103是LORA网关终端,104是LORA子站终端,105是航标,其中101与102相连,102和103相连,103与104相连,104与105相连。

[0033] 图2中,201是网关终端嵌入式处理器,202是网关终端LORA模块,203是网关终端RS485,204是WIFI模块,205是蓝牙模块,其中,网关终端嵌入式处理器(201)分别和网关终端LORA模块(202)、网关终端RS485(203)、WIFI模块(204)、蓝牙模块(205)相连。

[0034] 图3中,301是子站终端嵌入式处理器,302是子站终端LORA模块,303是子站终端RS485,其中,子站终端嵌入式处理器(301)分别和站终端LORA模块(302)、子站终端RS485(303)相连。

[0035] 图4中,401是嵌入式微处理器,402是GPS模块,403是MODEM模块,404是LED驱动模块,405是日光值传感模块,406是航标RS485模块,其中,嵌入式微处理器(401)分别和GPS模(402)、MODEM模块(403)、LED驱动模块(404)、日光值传感模块(405)、航标RS485模块(406)相连。

[0036] 为了进一步说明本实用新型的具体实施方式,结合图5和图6所示的流程图,对应用本实用新型所述的一种基于无人机的航标巡检装置与方法作具体描述,包括以下步骤:

[0037] 步骤500:无人机航标巡检APP定时中断服务开始,执行步骤501;

[0038] 步骤501:向LORA网络内n个航标中k个处于非无人机巡检模式的航标发送控制进入无人机巡检模式指令,执行步骤502;

[0039] 步骤502:计算无人机和LORA网络内n个航标的距离D米,执行步骤503;

[0040] 步骤503:检索获得距离D最小的第i个航标,执行步骤504;

[0041] 步骤504:检查第i个航标距离D是否小于M米,通常M为10~50米,如果是,执行步骤505,否则,执行步骤511;

[0042] 步骤505:读取第i个航标状态数据,执行步骤506;

[0043] 步骤506:检查第i个航标状态无人机巡检模式,如果是,执行步骤507,否则执行步骤508;

[0044] 步骤507:APP提示操作控制无人机进行拍照或摄像,执行步骤510;

[0045] 步骤508:组织控制第i个航标进入无人机巡检模式报文指令,执行步骤509;

[0046] 步骤509:将控制报文发送到LORA网关终端,执行步骤511;

[0047] 步骤510:APP控制产生指令控制无人机进行拍照或摄像,执行步骤511;

[0048] 步骤511:退出。

[0049] 步骤601:航标中嵌入式微处理器1s定时中断服务开始,执行步骤602;

[0050] 步骤602:检查计时单元UAV_Timer是否为0,如果是,执行步骤606,否则,执行步骤603;

[0051] 步骤603:设置航标为无人机巡检模式,执行步骤604;

[0052] 步骤604:控制航标LED亮,执行步骤605;

[0053] 步骤605:对UAV_Timer单元进行减一操作,执行步骤607;

[0054] 步骤606:航标退出无人机巡检模式,执行步骤607;

[0055] 步骤607:退出。

[0056] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应该理解,我们所描述的具体实施例只是说明性的,而不是用于对本实用新型范围的限定,任何受本实用新型技术路线启发所作的等效修饰以及变化,都应当涵盖在本实用新型权利要求所保护的范围内。

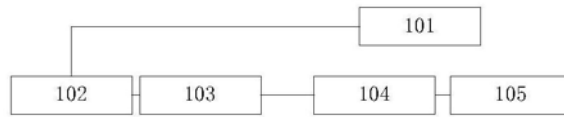


图1

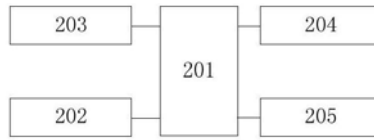


图2



图3

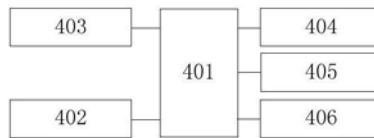


图4

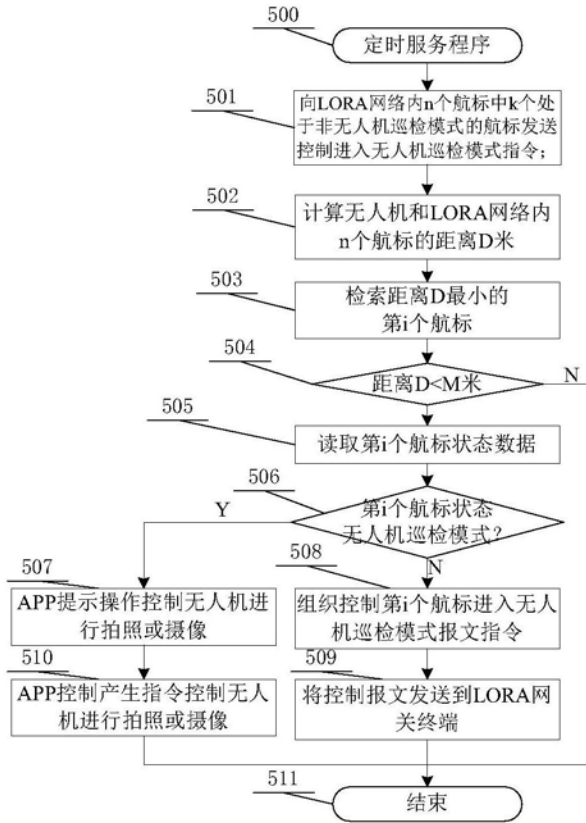


图5

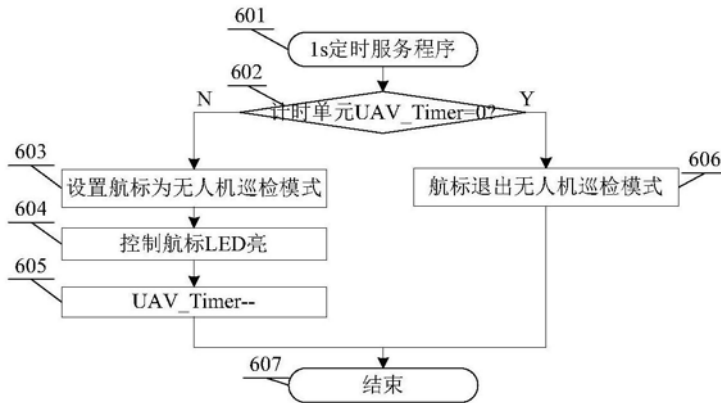


图6