



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108775531 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201810755486.8

G01D 21/02(2006.01)

(22)申请日 2018.07.11

G01S 19/42(2010.01)

(71)申请人 上海罗曼照明科技股份有限公司
地址 200000 上海市杨浦区黄兴路2005弄2号B楼611-5室

H05B 37/02(2006.01)

F21W 131/103(2006.01)

(72)发明人 李文鹏 李龙 陈泓俊洁 王聚
孙凯君

(74)专利代理机构 北京权智天下知识产权代理
事务所(普通合伙) 11638

代理人 王新爱

(51)Int.Cl.

F21S 8/08(2006.01)

F21V 21/10(2006.01)

F21V 23/04(2006.01)

F21V 33/00(2006.01)

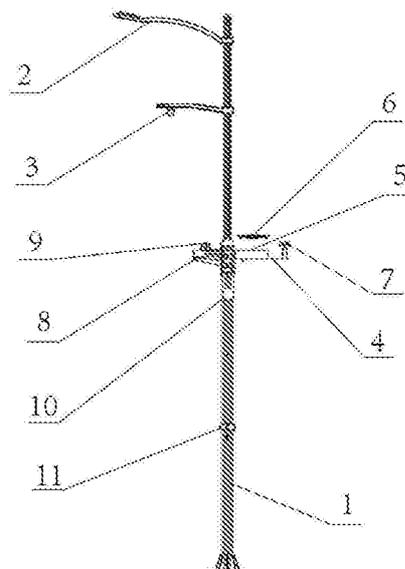
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法

(57)摘要

本发明公开了可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法,路灯灯杆位于路灯下方位置固定安装有俯视摄像头,路灯灯杆远离安装路灯一侧中间位置固定安装有无人机停机平台,无人机停机平台上表面安装有无人机停机处,无人机停机平台远离连接路灯灯杆一端上表面固定安装有风力风速风向传感器,路灯灯杆另一侧中间位置固定安装有长焦探头,该发明结构合理,帮助无人机作为城市巡检巡查方式下,避免在狂风或具有障碍物等区域产生问题,并且可按照多功能路灯灯杆上本地加载的多类传感器,以及第三方传感器数据,实现远程服务器控制的无人机在该一组多功能路灯灯杆上实现启动、按规定路线及高度飞行、规定灯杆降落的控制和实时监测监控。



1. 可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:包括路灯灯杆(1)、路灯(2)、俯视摄像头(3)、无人机停机平台(4)、无人机停机处(5)、无人机(6)、风力风速风向传感器(7)、长焦探头支架(8)、长焦探头(9)、工控主机(10)、无人机定位GTK设备(11)、数据传输线(12)及路由器(13),所述路灯灯杆(1)顶端固定安装有路灯(2),所述路灯灯杆(1)位于路灯(2)下方位置固定安装有俯视摄像头(3),所述路灯灯杆(1)远离安装路灯(2)一侧中间位置固定安装有无人机停机平台(4),所述无人机停机平台(4)上表面安装有无人机停机处(5),所述无人机(6)活动设置于无人机停机处(5)内,所述无人机停机平台(4)远离连接路灯灯杆(1)一端上表面固定安装有风力风速风向传感器(7),所述路灯灯杆(1)另一侧中间位置固定安装有长焦探头支架(8),所述长焦探头(9)安装于长焦探头支架(8)上表面,所述路灯灯杆(1)位于长焦探头支架(8)下方位置固定安装有工控主机(10)及路由器(13),所述路由器(13)与工控主机(10)相连,所述路灯灯杆(1)下部外侧固定安装有无人机定位GTK设备(11),所述工控主机(10)通过数据传输线(12)分别与风力风速风向传感器(7)、无人机停机处(5)、长焦探头(9)、俯视摄像头(3)及无人机定位GTK设备(11)相连。

2. 根据权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:所述工控主机(10)通过路由器(13)实现远程联网信号与远程服务器相连。

3. 根据权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:所述无人机定位GTK设备(11)通过短程无线信号与无人机(6)相连。

4. 根据权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:所述无人机停机处(5)包括壳体(51)、防雨门(52)、转轴(53)、电机(54)、信号传感器(55)及无线感应式充电平台(56),所述壳体(51)内部固定安装有无线感应式充电平台(56),所述壳体(51)上表面通过转轴(53)与防雨门(52)活动相连,所述转轴(53)一端与电机(54)相连,所述信号传感器(55)固定安装于壳体(51)外侧,所述信号传感器(55)与电机(54)相导通,所述信号传感器(55)通过数据传输线与工控主机(10)相连。

5. 根据权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:所述无人机(6)还设有用于定位的GPS传感器及用于与定位GTK设备通信的传感器。

6. 根据权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:所述数据传输线(12)为网线,所连接的两端设备均具有网口模块。

7. 实现权利要求1所述的可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯,其特征在於:其控制方法包括以下步骤:

步骤一:以规定时钟时间值作为触发生成无人机(6)准备启动的第一判断结果,该规定时钟时间值,由远程服务器(14)预先与路灯处工控主机(10)通信,并写入该工控主机配置信息之中;

步骤二:首先在上述第一判断结果情况下,开启如下第二判断;

步骤三:在上述规定时钟触发之后,监测5-10分钟的6-15米规定高度的风力风速大小以及风向方向,并调整摄像探头同步监控6-15米规定高度无人机(6)飞行方向及轨迹的视频画面,生成5-10分钟监测画面;

步骤四:步骤三所述各类数据,均实时通过路由器(13)回传至远程服务器(14),作为第二判断依据;

步骤五:在该第二判断依据中,远程服务器(14)首先需要保证当日当时风力风速小于4

级风力,监测画面先监测该长焦距安装高度的平视最远15米-50米范围的画面是否具有遮挡物,在该平视高度具有遮挡物的情况下,再下发指令要求长焦探头上调该长焦距探头仰角5°至30°角度,监测长焦距探头安装高度以上5米至25米的高度视频并类同步骤四进行操作,由远程服务器判定是否仍然具有遮挡物,在上述平视高度和仰角高度范围内二选一无遮挡物并结合上述风力风速值作为第二判断结果;

步骤六:在第二判断结果允许情况下,允许开启如下第三判断;

步骤七:在第三判断依据中,判定无人机(6)需要停降的多功能路灯灯杆(1)的状态情况,以该灯杆向远程服务器后台回传的状态信息作为实际判断依据,包括该路灯灯杆(1)的GTK设备(11)状态以及路灯灯杆(1)上停机处的设备状态,本判定依据中路灯灯杆(1)的GTK设备(11)保证无人机(6)启动和降落两根灯杆的横向和纵向经纬度值准确以及高度的实时信息,启动和降落两根灯杆(1)上的停机处设备保证为无人机(6)的停机防雨门(52)已经打开;

步骤八:在第三判断依据符合要求情况下,将上述步骤七判断的数据数值回传至后台服务器,后台服务器按上述规定要求再次调取当日下雨雨量情况作为第四判断依据,在无雨天气情况下自动将启动无人机(6)指令下发到多功能路灯灯杆(1)的工控主机(10),该主机将以短程无线报文数据发送给无人机(6),实现启动无人机(6)按规定高度或上调高度执行规定经纬度轨迹的无人机(6)巡查巡检工作,并降落至无人机(6)确定的另外一处多功能路灯灯杆(1)停机处,该停降处的多功能路灯灯杆(1)同样提前预先完成了与远程服务器通信的步骤一到步骤七,从而实现无人机(6)从一根路灯灯杆(1)停机处启动,按规定路线指定高度巡检后,停降在另一根路灯灯杆(1)的停机处,从而实现单一无人机(6)可以分不同日期循环往复上述两根路灯灯杆(1)的巡检巡查;

步骤九:前述步骤一至九的任何判定无法执行无人机(6)起飞任务的判定,均回传至远程服务器(14),形成告警信息;

步骤十:通过调整前述启动和停降的两根多功能灯杆上的长焦探头(9),按照前述无遮挡物的高度,监控无人机在两根灯杆(1)之间的飞行情况形成视频,实时回传至远程服务器(14),由远程服务器(14)监测无人机(6)的飞行状态,同时,在无人机(6)启动前1分钟和降落前1分钟,同时调取24小时不关闭的启动处灯杆和停降处灯杆的俯视摄像头(3)实时画面,用以实时监控无人机(6)启动过程和降落过程情况;

步骤十一:对于启动无人机(6)本次飞行的情况,记录本次无人机飞行日志数据,包括前述步骤一至九所描述的:

规定时间时钟值作为第一判定依据;

规定时间后的监测风力风速值以及风向大小作为第二判定依据第一部分;

规定时间后的二选一高度的无遮挡物视频录像作为第二判定依据第二部分;

规定时间后的启动和降落的多功能路灯的无人机定位GTK设备(11)状态信息及停机处设备状态以及启动和降落是停机防雨门(52)打开状态信息;

规定时间后的当时雨量信息;

规定时间后直至无人机(6)停降之后1分钟整个时间周期内的启动无人机的多功能路灯上的俯视摄像头(3)画面视频以及长焦探头(9)规定高度画面视频,和降落无人机的多功能路灯上的俯视摄像头(3)画面视频以及长焦探头(9)规定高度画面视频;

整理上述数据作为本次无人机(6)飞行的启动和监控数据;

步骤十二:在降落后下次启动前,读取无人机(6)存储的本次巡检巡查视频数据流,通过无线短程信号上传至工控主机(10),并由工控主机(10)通过路由器(13)回传至远程服务器(14)端作为本次无人机巡检巡查的结果数据。

可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多功能路灯及无人机技术领域,具体为可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国城市经济的蓬勃发展,越来越多的城市在基础设施建设、城市文化创新上提出了新的要求。随着杭州“G20”峰会、厦门金砖五国峰会的举办,对于城市的基础设施运营维护及管理的创新需求发展迅速。但传统的路灯以及城市楼宇或公共区域的基础市政设施巡检,包括路灯、夜景灯光、城市家具、建筑外立面等仍然采用人力按时到点巡检的方式实现,不仅不节约人力成本,同时无法做到每日可检测指定方位方向的实施方案。

[0003] 在该弊端的存在下,无人机以其灵活、稳定、可灵活调整巡检计划等具有极大的自动化巡检优势。但无人机由于长期无人值守情况下的存放需要防雨防雷击,无人机的飞行需要以无障碍物、不可在狂风(包括楼宇之间的穿堂风)、无雨情况下才可实现飞行巡检,所以必须为无人机的飞行提供上述条件(尤其是风速风力,必须以无人机所在线路上的实时风力风速作为采集重要依据,不可以以城市级别的整体天气预报情况作为风力风速判定依据),因此,亟待一种改进的技术来解决现有技术中所存在的这一问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法,并可按照多功能路灯灯杆上加载的多类传感器,实现无人机在一组路灯灯杆上实现启动、按规定路线及高度飞行、规定灯杆降落的控制,通过各个传统常规控制设备、传感器设备等对于无人机在户外路灯灯杆上的组合应用控制方法。本专利所述的GTK属于常规无人机方向方位定位设备,其固定方位不移动,可由路灯内提供长期24小时无断电供电。同时,无人机短距离无线程控也属于常规技术,即可以通过常规蓝牙或wifi等方式实现无人机开启并配置飞行参数(如飞行指定高度和GPS路径)等信息。

[0005] 本发明所述的多功能路灯即帮助无人机作为城市巡检巡查方式下,避免在狂风或具有障碍物等区域产生问题,并且可按照多功能路灯灯杆上加载的多类传感器,实现无人机在一组多功能路灯灯杆上实现启动、按规定路线及高度飞行、规定灯杆降落的控制,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法,包括路灯灯杆、路灯、俯视摄像头、无人机停机平台、无人机停机处、无人机、风力风速风向传感器、长焦探头支架、长焦探头、工控主机、无人机定位GTK设备、数据传输线及路由器,路灯灯杆顶端固定安装有路灯,路灯灯杆位于路灯下方位置固定安装有俯视摄像头,路灯灯杆远离安装路灯一侧中间位置固定安装有无人机停机平台,无人机停机平台上表面安装有无人机停机处,无人机活动设置于无人机停机处内,无人机停机平

台远离连接路灯灯杆一端上表面固定安装有风力风速风向传感器,路灯灯杆另一侧中间位置固定安装有长焦探头支架,长焦探头安装于长焦探头支架上表面,路灯灯杆位于长焦探头支架下方位置固定安装有工控主机及路由器,路由器与工控主机相连,路灯灯杆下部外侧固定安装有无人机定位GTK设备,工控主机通过数据传输线分别与风力风速风向传感器、无人机停机处、长焦探头、俯视摄像头、无人机定位GTK设备相连。

[0007] 优选的,工控主机通过路由器实现远程联网信号与远程服务器相连。

[0008] 优选的,无人机定位GTK设备通过短程无线信号与无人机相连。

[0009] 优选的,无人机停机处包括壳体、防雨门、转轴、电机及信号传感器及无线感应式充电平台,壳体内部固定安装有无线感应式充电平台,壳体上表面通过转轴与防雨门活动相连,转轴一端与电机相连,信号传感器固定安装于壳体外侧,信号传感器与电机相导通,信号传感器通过数据传输线与工控主机相连。

[0010] 优选的,无人机还设有用于定位的GPS传感器及定位GTK设备通信的传感器。

[0011] 优选的,数据传输线为网线,所连接的两端设备均具有网口模块。

[0012] 优选的,其控制方法包括以下步骤:

[0013] 步骤一:以规定时钟时间值作为触发生成无人机准备启动的第一判断结果,该规定时钟时间值,由远程服务器预先与路灯处工控主机通信,并写入该工控主机配置信息之中;

[0014] 步骤二:首先在上述第一判断结果情况下,开启如下第二判断;

[0015] 步骤三:在上述规定时钟触发之后,监测5-10分钟的6-15米规定高度的风力风速大小以及风向方向,并调整摄像探头同步监控6-15米规定高度无人机飞行方向及轨迹的视频画面,生成5-10分钟监测画面;

[0016] 步骤四:步骤三所述各类数据,均实时通过路由器回传至远程服务器,作为第二判断依据;

[0017] 步骤五:在该第二判断依据中,远程服务器首先需要保证当日当时风力风速小于4级风力,监测画面先监测该长焦距安装高度的平视最远15米-50米范围的画面是否具有遮挡物,在该平视高度具有遮挡物的情况下,再下发指令要求长焦探头上调该长焦距探头仰角 5° 至 30° 角度,监测长焦距探头安装高度以上5米至25米的高度视频并类同步骤四进行操作,由远程服务器判定是否仍然具有遮挡物,在上述平视高度和仰角高度范围内二选一无遮挡物并结合上述风力风速值作为第二判断结果;

[0018] 步骤六:在第二判断结果允许情况下,允许开启如下第三判断;

[0019] 步骤七:在第三判断依据中,判定无人机需要停降的多功能路灯灯杆的状态情况,以该灯杆向远程服务器后台回传的状态信息作为实际判断依据,包括该路灯灯杆的GTK设备状态以及路灯灯杆上停机处的设备状态,本判定依据中路灯灯杆的GTK设备保证无人机启动和降落两根灯杆的横向和纵向经纬度值准确以及高度的实时信息,启动和降落两根灯杆上的停机处设备保证为无人机的停机防雨门已经打开;

[0020] 步骤八:在第三判断依据符合要求情况下,将上述步骤七判断的数据数值回传至后台服务器,后台服务器按上述规定要求再次调取当日下雨雨量情况作为第四判断依据,在无雨天气情况下自动将启动无人机指令下发到多功能路灯灯杆的工控主机,该主机将以短程无线报文数据发送给无人机,实现启动无人机按规定高度或上调高度执行规定经纬度

轨迹的无人机巡查巡检工作,并降落至无人机确定的另外一处多功能路灯灯杆停机处,该停降处的多功能路灯灯杆同样提前预先完成了与远程服务器通信的步骤一到步骤七,从而实现无人机从一根路灯灯杆停机处启动,按规定路线指定高度巡检后,停降在另一根路灯灯杆的停机处,从而实现单一无人机可以分不同日期循环往复上述两根路灯灯杆的巡检巡查;

[0021] 步骤九:前述步骤一至九的任何判定无法执行无人机起飞任务的判定,均回传至远程服务器,形成告警信息;

[0022] 步骤十:通过调整前述启动和停降的两根多功能灯杆上的长焦探头,按照前述无遮挡物的高度,监控无人机在两根灯杆之间的飞行情况形成视频,实时回传至远程服务器,由远程服务器监测无人机的飞行状态,同时,在无人机启动前1分钟和降落前1分钟,同时调取24小时不关闭的启动处灯杆和停降处灯杆的俯视摄像头实时画面,用以实时监控无人机启动过程和降落过程情况;

[0023] 步骤十一:对于启动无人机本次飞行的情况,记录本次无人机飞行日志数据,包括前述步骤一至九所描述的:

[0024] 规定时间时钟值;

[0025] 规定时间后的监测风力风速值以及风向大小;

[0026] 规定时间后的二选一高度的无遮挡物视频录像;

[0027] 规定时间后的启动和降落的多功能路灯的无人机定位GTK设备状态信息及停机处设备状态以及启动和降落是停机防雨门打开状态信息;

[0028] 规定时间后的当时雨量信息;

[0029] 规定时间后直至无人机停降之后1分钟整个时间周期内的启动无人机的多功能路灯上的俯视摄像头画面视频以及长焦探头规定高度画面视频,和降落无人机的多功能路灯上的俯视摄像头画面视频以及长焦探头规定高度画面视频;

[0030] 整理上述数据作为本次无人机飞行的启动和监控数据;

[0031] 步骤十二:在降落后下次启动前,读取无人机存储的本次巡检巡查视频数据流,通过无线短程信号上传至工控主机,并由工控主机通过路由器回传至远程服务器端作为本次无人机巡检巡查的结果数据。

[0032] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0033] 真正帮助无人机作为城市巡检巡查方式下,避免在各类可能的狂风或具有障碍物等区域产生问题的隐患,并基本做到全过程监控无人机的启动、飞行和降落状态,避免无人机因各类事故造成故障问题。

附图说明

[0034] 图1为本发明的结构示意图。

[0035] 图2为本发明的俯视结构示意图。

[0036] 图3为工控主机与个部件连接示意图。

[0037] 图4为无人机停机处侧视结构示意图。

[0038] 图5为无人机停机处正视结构示意图。

[0039] 图6为本发明控制方法流程图。

[0040] 图7为本发明无人机启动降落所涉及多功能路灯组示意图。

[0041] 图中：路灯灯杆1、路灯2、俯视摄像头3、无人机停机平台4、无人机停机处5、无人机6、风力风速风向传感器7、长焦探头支架8、长焦探头9、工控主机10、无人机定位GTK设备11、数据传输线12、路由器13、壳体51、防雨门52、转轴53、电机54、信号传感器55、远程服务器14，远程服务器与路灯路由器的远程通信141，第三方数据与本远程服务器通信142，无人机定位GTK与无人机短程通信111，无人机飞行轨迹线61，无人机自身GPS通信62。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图，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。

[0043] 请参阅图1-3，本发明提供一种技术方案：可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯及控制方法，包括路灯灯杆1、路灯2、俯视摄像头3、无人机停机平台4、无人机停机处5、无人机6、风力风速风向传感器7、长焦探头支架8、长焦探头9、工控主机10、无人机定位GTK设备11、数据传输线12及路由器13，路灯灯杆1顶端固定安装有路灯2，路灯灯杆1位于路灯2下方位置固定安装有俯视摄像头3，路灯灯杆1远离安装路灯2一侧中间位置固定安装有无人机停机平台4，无人机停机平台4上表面安装有无人机停机处5，无人机6活动设置于无人机停机处5内，无人机停机平台4远离连接路灯灯杆1一端上表面固定安装有风力风速风向传感器7，路灯灯杆1另一侧中间位置固定安装有长焦探头支架8，长焦探头9安装于长焦探头支架8上表面，路灯灯杆1位于长焦探头支架8下方位置固定安装有工控主机10及路由器13，路由器13与工控主机10相连，路灯灯杆1下部外侧固定安装有无人机定位GTK设备11，工控主机10通过数据传输线12分别与风力风速风向传感器7、无人机停机处5、长焦探头9及俯视摄像头3相连，工控主机10通过远程联网信号与远程服务器14相连，无人机定位GTK设备11通过短程无线信号与无人机6相连。

[0044] 如图4-5所示，无人机停机处5包括壳体51、防雨门52、转轴53、电机54、信号传感器55及无线感应式充电平台56，壳体51内部固定安装有无线感应式充电平台56，壳体51上表面通过转轴53与防雨门52活动相连，转轴53一端与电机54相连，信号传感器55固定安装于壳体51外侧，信号传感器55与电机54相导通，信号传感器55通过数据传输线12与工控主机10相连。

[0045] 如图6-7所示：可启动及监测无人机飞行状态的多功能路灯，其控制方法包括以下步骤：

[0046] 步骤一：以规定时钟时间值作为触发生成无人机6准备启动的第一判断结果，该规定时钟时间值，由远程服务器14预先与路灯处工控主机10通信，并写入该工控主机配置信息之中；

[0047] 步骤二：首先在上述第一判断结果情况下，开启如下第二判断；

[0048] 步骤三：在上述规定时钟触发之后，监测5-10分钟的6-15米规定高度的风力风速大小以及风向方向，并调整摄像探头同步监控6-15米规定高度无人机6飞行方向及轨迹的视频画面，生成5-10分钟监测画面；

[0049] 步骤四:步骤三所述各类数据,均实时通过路由器13回传至远程服务器14,作为第二判断依据;

[0050] 步骤五:在该第二判断依据中,远程服务器14首先需要保证当日当时风力风速小于4级风力,监测画面先监测该长焦距安装高度的平视最远15米-50米范围的画面是否具有遮挡物,在该平视高度具有遮挡物的情况下,再下发指令要求长焦探头上调该长焦距探头仰角5°至30°角度,监测长焦距探头安装高度以上5米至25米的高度视频并类同步骤四进行操作,由远程服务器判定是否仍然具有遮挡物,在上述平视高度和仰角高度范围内二选一无遮挡物并结合上述风力风速值作为第二判断结果;

[0051] 步骤六:在第二判断结果允许情况下,允许开启如下第三判断;

[0052] 步骤七:在第三判断依据中,判定无人机6需要停降的多功能路灯灯杆1的状态情况,以该灯杆向远程服务器14后台回传的状态信息作为实际判断依据,包括该路灯灯杆1的GTK设备11状态以及路灯灯杆1上停机处的设备状态,本判定依据中路灯灯杆1的GTK设备11保证无人机6启动和降落两根灯杆的横向和纵向经纬度值准确以及高度的实时信息,启动和降落两根灯杆1上的停机处设备保证为无人机6的停机防雨门52已经打开;

[0053] 步骤八:在第三判断依据符合要求情况下,将上述步骤七判断的数据数值回传至后台服务器,后台服务器按上述规定要求再次调取当日下雨雨量情况作为第四判断依据,在无雨天气情况下自动将启动无人机6指令下发到多功能路灯灯杆1的工控主机10,该主机将以短程无线报文数据发送给无人机6,实现启动无人机6按规定高度或上调高度执行规定经纬度轨迹的无人机6巡查巡检工作,并降落至无人机6确定的另外一处多功能路灯灯杆1停机处,该停降处的多功能路灯灯杆1同样提前预先完成了与远程服务器通信的步骤一到步骤七,从而实现无人机6从一根路灯灯杆1停机处启动,按规定路线指定高度巡检后,停降在另一根路灯灯杆1的停机处,从而实现单一无人机6可以分不同日期循环往复上述两根路灯灯杆1的巡检巡查;

[0054] 步骤九:前述步骤一至九的任何判定无法执行无人机6起飞任务的判定,均回传至远程服务器14,形成告警信息;

[0055] 步骤十:通过调整前述启动和停降的两根多功能灯杆上的长焦探头9,按照前述无遮挡物的高度,监控无人机在两根灯杆1之间的飞行情况形成视频,实时回传至远程服务器14,由远程服务器14监测无人机6的飞行状态,同时,在无人机6启动前1分钟和降落前1分钟,同时调取24小时不关闭的启动处灯杆和停降处灯杆的俯视摄像头3实时画面,用以实时监控无人机6启动过程和降落过程情况;

[0056] 步骤十一:对于启动无人机6本次飞行的情况,记录本次无人机飞行日志数据,包括前述步骤一至九所描述的:

[0057] 规定时间时钟值作为第一判定依据;

[0058] 规定时间后的监测风力风速值以及风向大小作为第二判定依据第一部分;

[0059] 规定时间后的二选一高度的无遮挡物视频录像作为第二判定依据第二部分;

[0060] 规定时间后的启动和降落的多功能路灯的无人机定位GTK设备11状态信息及停机处设备状态以及启动和降落是停机防雨门52打开状态信息;

[0061] 规定时间后的当时雨量信息;

[0062] 规定时间后直至无人机6停降之后1分钟整个时间周期内的启动无人机的多功能

路灯上的俯视摄像头3画面视频以及长焦探头9规定高度画面视频,和降落无人机的多功能路灯上的俯视摄像头3画面视频以及长焦探头9规定高度画面视频;

[0063] 整理上述数据作为本次无人机6飞行的启动和监控数据;

[0064] 步骤十二:在降落后下次启动前,读取无人机6存储的本次巡检巡查视频数据流,通过无线短程信号上传至工控主机10,并由工控主机10通过路由器13回传至远程服务器14端作为本次无人机巡检巡查的结果数据。

[0065] 进一步的,无人机6规定高度为6-15米。

[0066] 进一步的,无人机6可以停止在后一个道路路灯灯杆1的无人机停机处5,以便后续天数,以下一个路灯作为新的启动起始处,按上述相同方法实现启动巡查的控制方法。即实现的单程直线按规定高度飞行。

[0067] 进一步的,无人机6直线飞行,由该长焦探头9实时监控回传画面,保证无人机6处于远程可视化跟踪状态。

[0068] 进一步的,无人机6启动控制方法还可灵活添加诸如定时时间、光照度阈值等参数同样作为必要起飞控制条件,例如一种可实施的光照度阈值作为判定依据是在满足前述三个判断结果情况下当光照度降低至0.2lux光照度情况下再启动无人机6巡查。

[0069] 进一步的,风力风速探头、长焦摄像探头安装在无人机6巡查高度上下5米误差控制范围内。

[0070] 进一步的,风力风速探头数值实时及按周期回传后台服务器端。

[0071] 进一步的,长焦摄像探头可实时和按历史记录视频画面,并可360°选择探头及远近拉伸焦距。

[0072] 进一步的,路灯灯杆1在无人机6停车处水平面在升高平面处,可安装俯视摄像头3,用以监控无人机6启动和降落的全程视频记录,该俯视摄像头3安装高度相较于无人机停机处5水平面高度再提高2-5米。

[0073] 通过各个传统常规控制设备、传感器设备等对于无人机在户外路灯灯杆上的组合应用控制,本发明所述的GTK属于常规无人机方向方位定位设备,属于常规技术,其固定方位不移动,可由路灯内提供长期24小时无断电供电,同时,无人机短距离无线程控也属于常规技术,即可以通过常规蓝牙或wifi等方式实现无人机开启并配置飞行参数等信息。

[0074] 蓝牙或wifi等短程无线通信是多功能路灯灯杆上工控主机与无人机的无线通信方式;而工控主机、长焦探头、风力风速风向传感器等均与远程服务器通过公网路由方式,通过无线如4G无线或有线光纤方式通信,其中工控主机监测本路灯灯杆上停机处状态。

[0075] 所有设施均通过多功能路灯内部提供24小时不间断电力,即本多功能路灯在总供电配电柜处即实现了该路供电不间断的条件。

[0076] 进一步的,俯视摄像头在路灯灯具下方,保证了夜间路灯照明可以使得该俯视摄像头能够因路灯照明照亮无人机停机处周边而达到俯视可视化的效果。路灯高度按照国家标准一般对于传统路灯在9-10米范围,而该俯视摄像头在8米高度。采用可360°旋转的球型机,其参数为500万像素点,对焦焦距在1米-10米范围。可直接将球机镜头捕捉角度直接与路灯灯杆平行,即直接监控无人机停机处平面。

[0077] 另外,长焦探头可对准焦距捕捉最远50米外的物体,500万像素点,可与路面呈向上或向下15°角度,保证仰角捕捉更高高度的空间是否有障碍物遮挡无人机。

[0078] 另外,工控主机与路由器实际为二合一线路板,采用ARM7以上级别的芯片,能够完成4G路由器无线路由接收发与远程服务器通信的功能,同时自带的8个端口网口交换机功能,能够有效保证与俯视摄像头、长焦摄像头、无人机停机处、风力风速风力传感器、无人机GTK定位设备实现网线互联互通。网口交换机实现传统局域网DHCP动态获取IP功能,保证各个设备通过传统TCP/IP协议通过该交换机与路由器,实现局域网内信号与工控主机对接,以及信号可与远程服务器对接。

[0079] 该工控主机与路由器二合一线路板安装在5米高度范围的主机盒子内,外露天线实现4G无线信号接收发。

[0080] 另外,GTK无人机定位设备,安装在路灯3米高度,其作用为定位无人机在接近该GTK定位设备10米以内后,可精确定位无人机的水平横向、水平纵向和离地面高度的精确值,精确误差在5厘米范围内,该技术为目前无人机精确定位的常规技术。

[0081] 在实际无人机起飞起始,是通过后续具体步骤,最终由远程服务器下发指令到工控主机,工控主机再通过短程无线报文数据发送给无人机,实现启动无人机按规定高度或上调高度执行规定经纬度轨迹的无人机飞行启动。

[0082] 在实际无人机飞行过程中,无人机通过自带的GPS,可根据预设定的路线路径,按照GPS信号实现按规定轨迹飞行。另外,无人机本身还具有前述的两种短程信号接收发设备,可以对接GTK定位设备和工控主机的启动信号,该信号可采用蓝牙或wifi等通信链路实现。属于常规传统操作。

[0083] 无人机本身具有摄像安防球机,以最终保证无人机实际巡查巡检的实际功能,捕捉所需视频画面或图像画面。该自带球机为360°旋转的球型机,其参数为500万像素点,对焦焦距在15米-50米范围,球机内自配小型存储卡,可将捕捉的画面或图像存储在该存储卡之中。当飞行结束后,无人机通过前述短程蓝牙或wifi等通信链路将视频或图像数据信号回传给工控主机。由工控主机自主按设定时间回传该视频或图像画面至远程服务器。

[0084] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

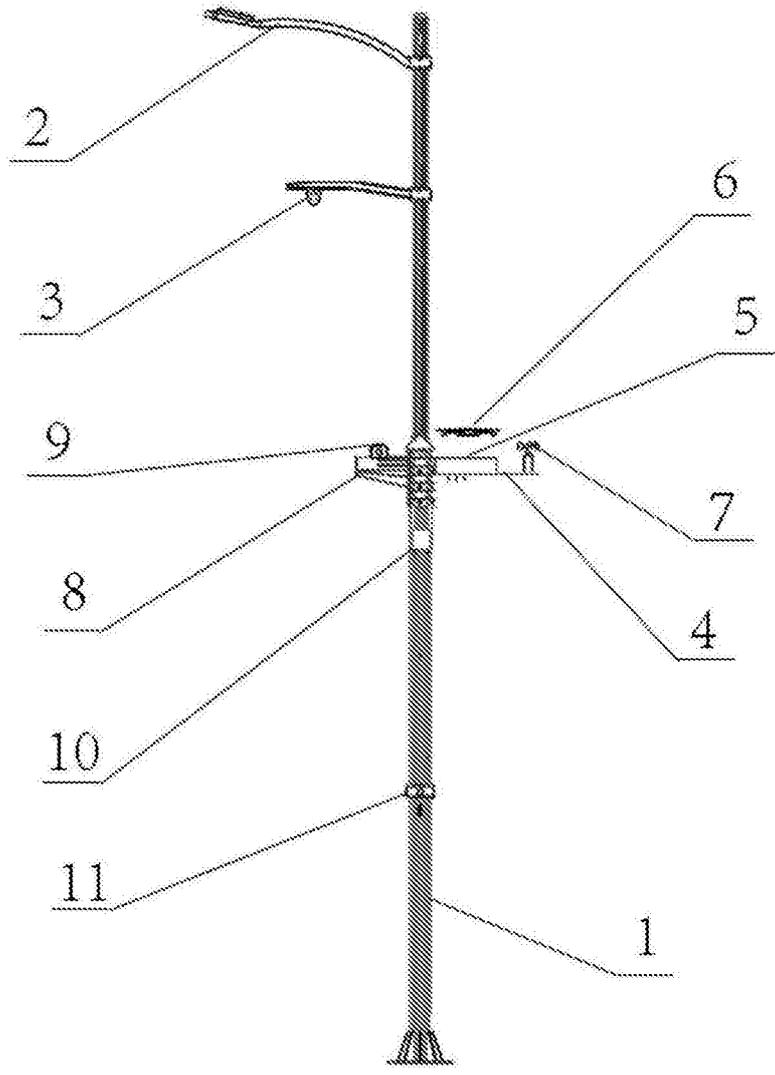


图1

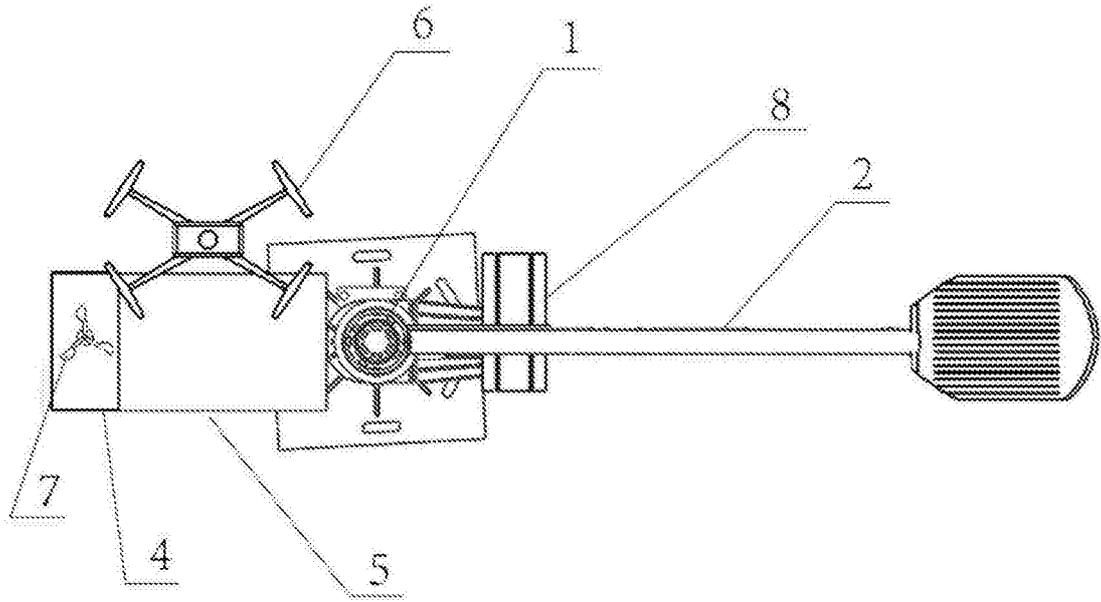


图2

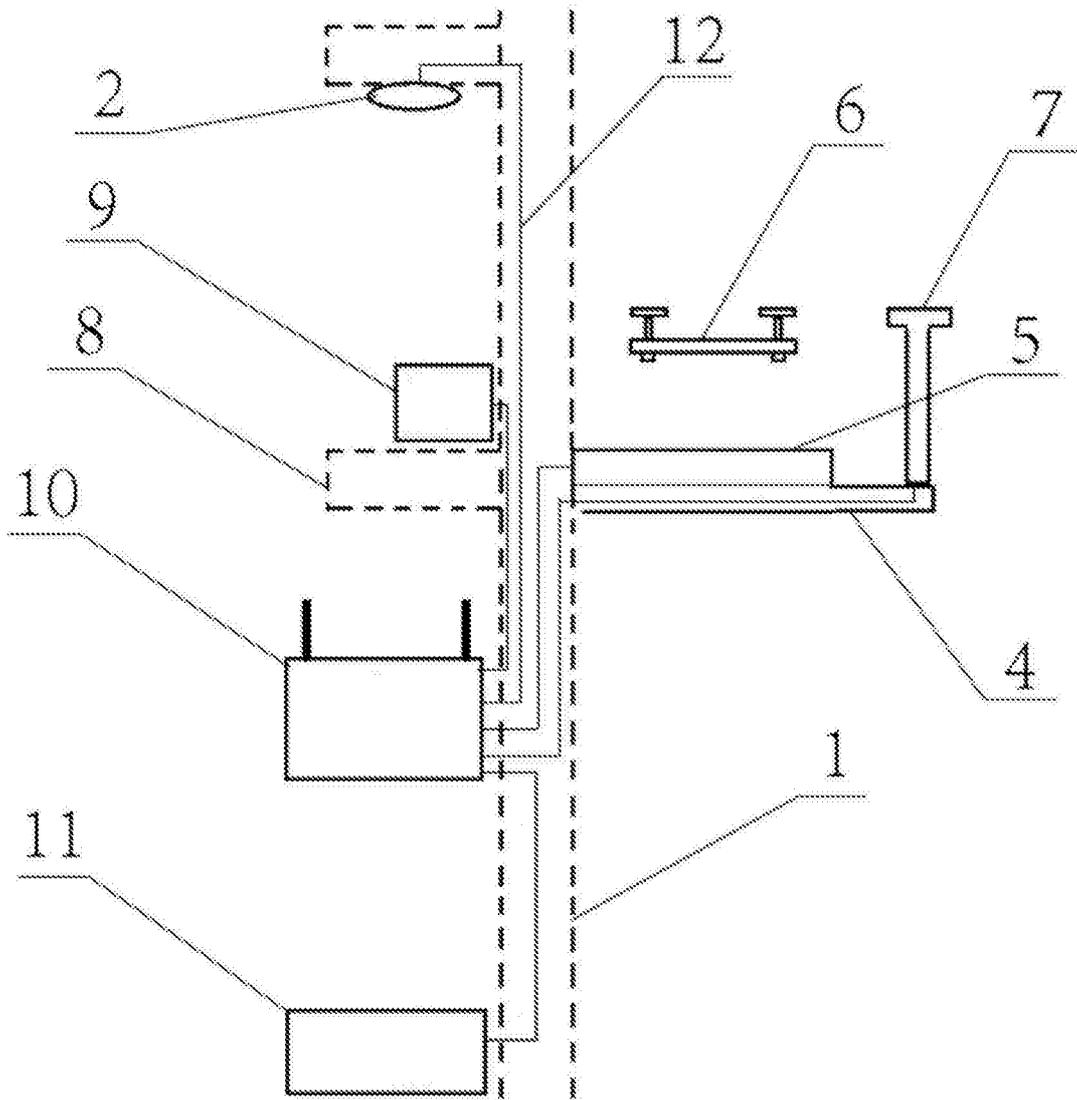


图3

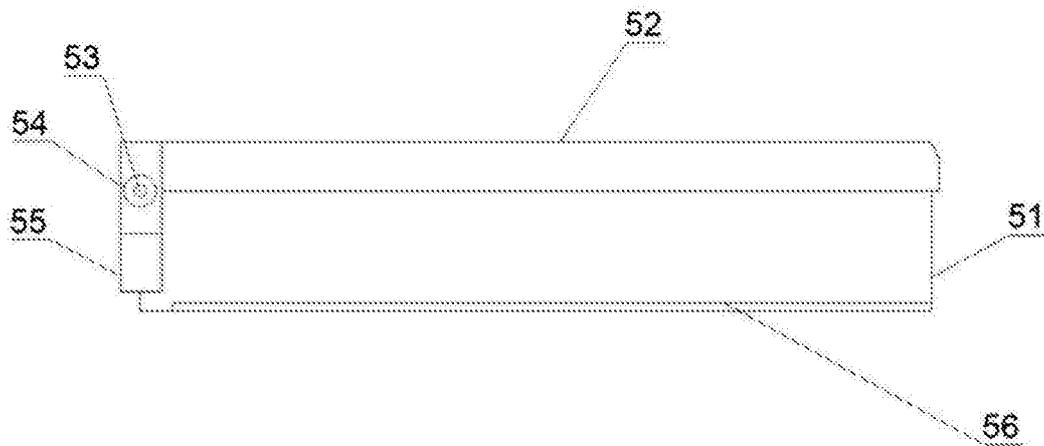


图4

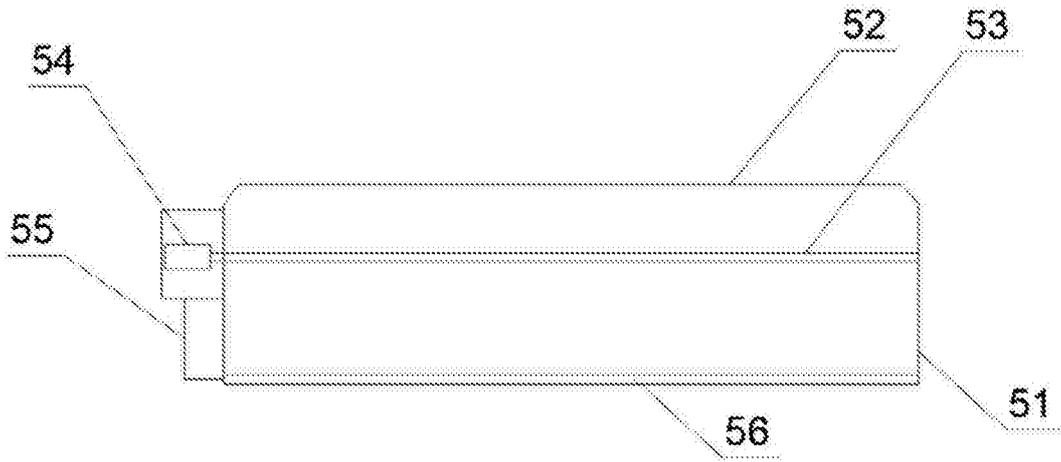


图5

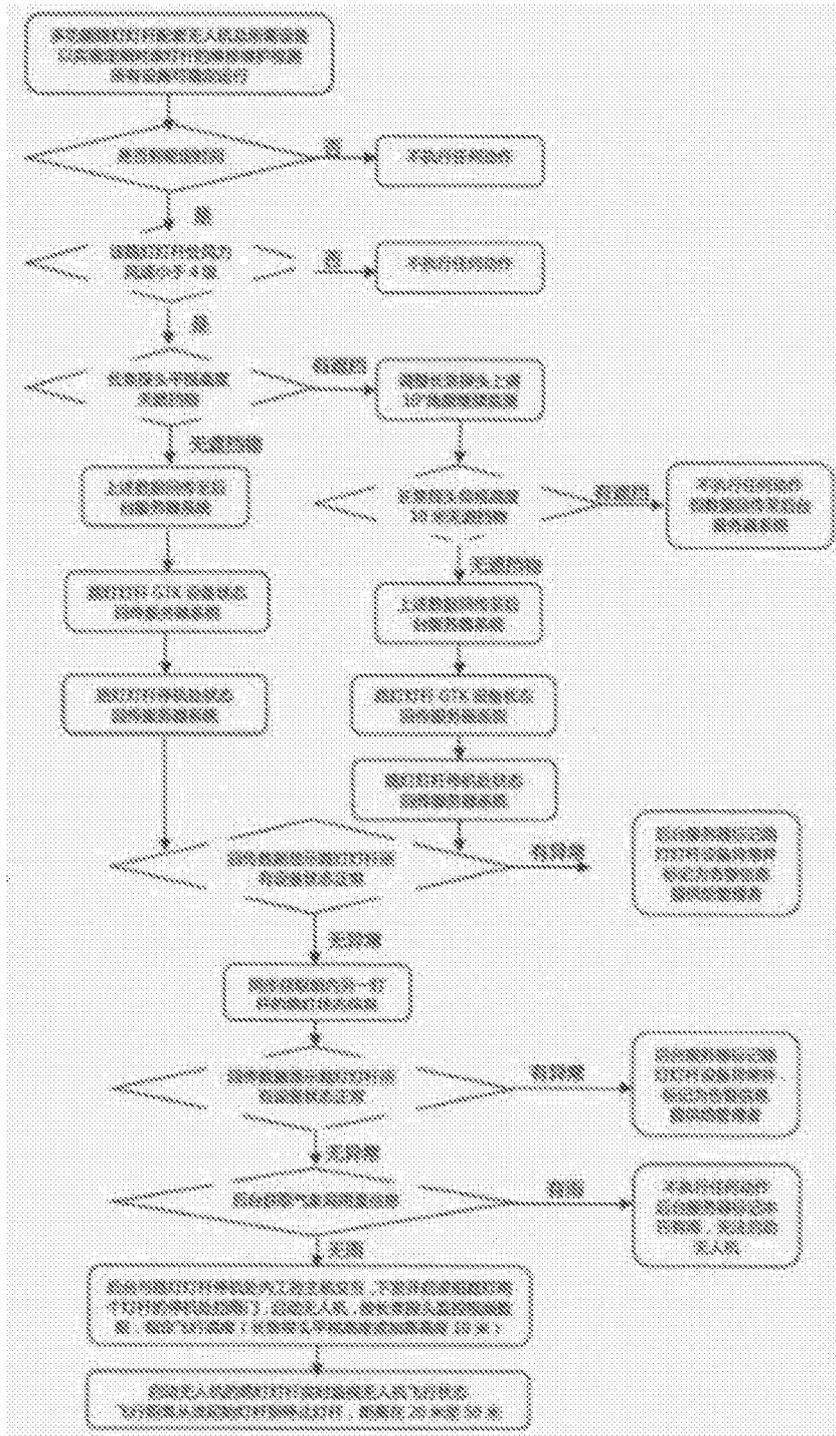


图6

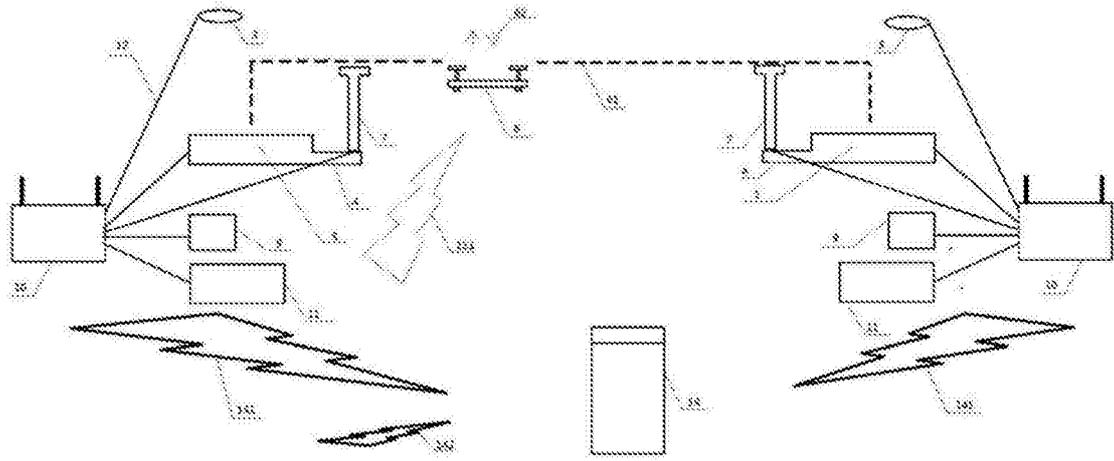


图7