



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206077604 U

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201621142395.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.10.20

H04N 7/18(2006.01)

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网冀北电力有限公司经济技术研究院
清华大学

(72)发明人 林宇龙 沈卫东 李冰 张帆
黄珣 高炬 陈永亭 王德宇
耿晓超 郭良 刘芳 王政 陈鑫
石建磊 于爽 季节 段春明
王健美

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王涛 汤在彦

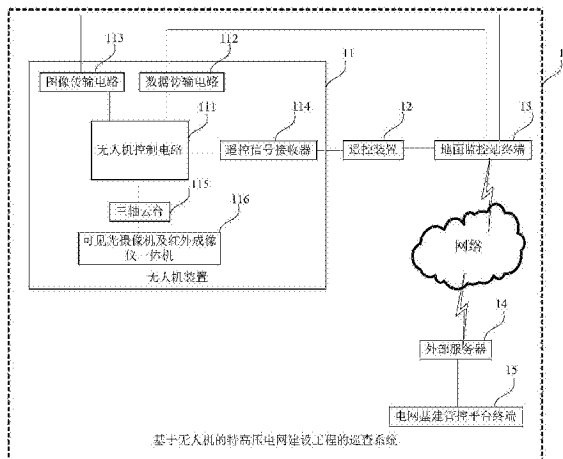
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,涉及特高压电网建设工程巡查技术领域。系统中的无人机装置包括无人机控制电路、数据传输电路、图像传输电路、遥控信号接收器、三轴云台、可见光摄像机与红外成像仪;可见光摄像机与红外成像仪集成为一体,安装于三轴云台上,并通过三轴云台与无人机控制电路连接;无人机控制电路还连接数据传输电路、图像传输电路和遥控信号接收器;无人机控制电路通过遥控信号接收器与遥控装置通信连接;数据传输电路和图像传输电路与地面监控站终端通信连接;遥控装置与地面监控站终端通信连接;地面监控站终端通过网络与外部服务器通信连接;外部服务器与电网基建管控平台终端连接。



CN 206077604 U

基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统

1. 一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,包括:无人机装置、遥控装置、地面监控站终端、外部服务器以及电网基建管控平台终端;所述无人机装置包括无人机控制电路、数据传输电路、图像传输电路、遥控信号接收器、三轴云台、可见光摄像机与红外成像仪;所述可见光摄像机与红外成像仪集成于一体,安装于所述三轴云台上,并通过所述三轴云台与所述无人机控制电路连接;所述无人机控制电路还连接所述数据传输电路、图像传输电路和遥控信号接收器;所述无人机控制电路通过所述遥控信号接收器与所述遥控装置通信连接;所述数据传输电路和图像传输电路与所述地面监控站终端通信连接;所述遥控装置与所述地面监控站终端通信连接;所述地面监控站终端通过网络与所述外部服务器通信连接;所述外部服务器与所述电网基建管控平台终端连接。

2. 根据权利要求1所述的基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,所述无人机控制电路包括中央处理芯片电路、惯性测量电路、磁罗盘电路、GPS电路、气压测量电路、超声波测距电路、视频识别电路;所述中央处理芯片电路分别与所述惯性测量电路、磁罗盘电路、GPS电路、气压测量电路、超声波测距电路和视频识别电路连接。

3. 根据权利要求2所述的基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,所述无人机装置还包括无刷电机和工作电源;所述工作电源分别与所述无刷电机与所述中央处理芯片电路连接,用于为所述无刷电机与所述中央处理芯片电路供电;所述中央处理芯片电路与所述无刷电机连接。

4. 根据权利要求3所述的基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,所述中央处理芯片电路与所述数据传输电路、图像传输电路和遥控信号接收器连接。

5. 根据权利要求4所述的基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,所述地面监控站终端通过图像接收天线与所述图像传输电路通信连接;所述地面监控站终端通过数据接收天线与所述数据传输电路通信连接。

6. 根据权利要求5所述的基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,其特征在于,所述地面监控站终端通过3G网络或者4G网络与所述外部服务器通信连接。

一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及特高压电网建设工程巡查技术领域,尤其涉及一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统。

背景技术

[0002] 当前,人们对电力系统供电的要求越来越高。因此,加快电网建设已经成为当前电力行业的重要任务。为了提高输电能力,当前的电力系统大多采用特高压电网线路来进行电力传输。

[0003] 目前,特高压电网线路大多位于崇高峻岭之中,为了监督和查看特高压电网线路的施工和建设情况,一般情况下需要监督人员亲自到达现场来了解现场基坑开挖、基础浇筑、铁塔组立等情况,由于地形限制,特高压电网建设工程的监督检查的范围往往只能是汽车能够开到的施工作业点。如果需要对大量施工作业点进行全方位覆盖管理,则需要投入大量的人力和车辆,成本将大幅提高,且由于一些特高压电网建设工程位于地势险要的位置,车辆难以到达,造成特高压电网建设工程的施工作业点全方位覆盖管理难以实现。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的实施例提供一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,以解决一些特高压电网建设工程位于地势险要的位置,车辆难以到达,造成特高压电网建设工程的施工作业点全方位覆盖管理难以实现的问题。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,包括:无人机装置、遥控装置、地面监控站终端、外部服务器以及电网基建管控平台终端;所述无人机装置包括无人机控制电路、数据传输电路、图像传输电路、遥控信号接收器、三轴云台、可见光摄像机与红外成像仪;所述可见光摄像机与红外成像仪集成于一体,安装于所述三轴云台上,并通过所述三轴云台与所述无人机控制电路连接;所述无人机控制电路还连接所述数据传输电路、图像传输电路和遥控信号接收器;所述无人机控制电路通过所述遥控信号接收器与所述遥控装置通信连接;所述数据传输电路和图像传输电路与所述地面监控站终端通信连接;所述遥控装置与所述地面监控站终端通信连接;所述地面监控站终端通过网络与所述外部服务器通信连接;所述外部服务器与所述电网基建管控平台终端连接。

[0007] 此外,所述无人机控制电路包括中央处理芯片电路、惯性测量电路、磁罗盘电路、GPS电路、气压测量电路、超声波测距电路、视频识别电路;所述中央处理芯片电路分别与所述惯性测量电路、磁罗盘电路、GPS电路、气压测量电路、超声波测距电路和视频识别电路连接。

[0008] 进一步的,所述无人机装置还包括无刷电机和工作电源;所述工作电源分别与所述无刷电机与所述中央处理芯片电路连接,用于为所述无刷电机与所述中央处理芯片电路供电;所述中央处理芯片电路与所述无刷电机连接。

[0009] 具体的,所述中央处理芯片电路与所述数据传输电路、图像传输电路和遥控信号接收器连接。

[0010] 具体的,所述地面监控站终端通过图像接收天线与所述图像传输电路通信连接;所述地面监控站终端通过数据接收天线与所述数据传输电路通信连接。

[0011] 具体的,所述地面监控站终端通过3G网络或者4G网络与所述外部服务器通信连接。

[0012] 本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,通过无人机装置可以远程实时监测特高压电网建设工程的施工作业情况,并能够将图像和飞行姿态等数据传输到地面监控站终端进行显示,还能将数据最终传输到电网基建管控平台终端中。可见,本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统无需人工亲自到场监管,避免了一些特高压电网建设工程位于地势险要的位置,车辆难以到达,造成特高压电网建设工程的施工作业点全方位覆盖管理难以实现的问题,提升了全方位覆盖管理的效率。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统的结构示意图一;

[0015] 图2为本实用新型实施例中的无人机装置的航行环境示意图;

[0016] 图3为本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统的结构示意图二。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0018] 如图1所示,本实用新型实施例提供一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统10,包括:无人机装置11、遥控装置12、地面监控站终端13、外部服务器14以及电网基建管控平台终端15;所述无人机装置11包括无人机控制电路111、数据传输电路112、图像传输电路113、遥控信号接收器114、三轴云台115、可见光摄像机及红外成像仪116。所述可见光摄像机及红外成像仪116集成于一体,安装于所述三轴云台115上,并通过所述三轴云台115与所述无人机控制电路111连接;所述无人机控制电路111还连接所述数据传输电路112、图像传输电路113和遥控信号接收器114;所述无人机控制电路111通过所述遥控信号接收器114与所述遥控装置12通信连接;所述数据传输电路112和图像传输电路113与所述地面监控站终端13通信连接;所述遥控装置12与所述地面监控站终端13通信连接;所述地

面监控站终端13通过网络与所述外部服务器14通信连接;所述外部服务器14与所述电网基建管控平台终端15连接。

[0019] 此处,可见光摄像机及红外成像仪可以为一体机116,其中可见光摄像机主要作用为拍摄现场作业情况,检查现场进度、安全文明施工开展情况等等,红外成像仪主要作用为检测建设现场热源信号,消除电力设备发热、山区林区着火危险点检测等。可见光摄像机和红外成像仪可安装在三轴云台115上,利用三轴云台115的防抖及随动功能,消除无人机装置飞行中所带来的抖动及方向变化,保证拍摄画面的稳定性。

[0020] 此处,遥控装置12与遥控信号接收器114之间的遥控信号传输需要合适的传输频率,确保无人机装置实现特高压线路走廊远距离控制。为抵抗高压线路现场周边环境复杂的电磁干扰,无人机遥控信号采用跳频传输技术。此外,还可以通过采用增程模块来增加信号发射功率,通过高增益天线来提高无线接收信号灵敏度,增加无人机装置的控制距离。

[0021] 如图2所示,所述无人机装置11用于在特高压电网建设工程上方飞行,例如施工人员20正在搭建杆塔21,则无人机装置11可在预设航线22上飞行,从而完成特高压电网建设工程的巡查。此处,根据特高压电网建设工程的线路区段不同、变电站时期不同,可确定无人机的巡查重点,例如针对高山区域重点开展安全文明施工巡查,针对穿越自然保护区和林区重点开展环保水平巡查,针对跨500和220千伏线路区域重点开展跨越面布置与高处安全保护措施落实情况巡查,针对变电站大件吊装等高风险等级作业开展现场施工布置与安全措施巡查等。

[0022] 进一步的,如图3所示,所述无人机控制电路111包括中央处理芯片电路301、惯性测量电路302、磁罗盘电路303、GPS(全球定位系统,Global Positioning System)电路304、气压测量电路305、超声波测距电路306、视频识别电路307;所述中央处理芯片电路301分别与所述惯性测量电路302、磁罗盘电路303、GPS电路304、气压测量电路305、超声波测距电路306和视频识别电路307连接。

[0023] 此处,惯性测量电路302可以测量无人机装置的飞行横滚、俯仰、偏航等方向的角速度和横轴、纵轴、立轴的加速度,通过卡尔曼滤波,加上磁罗盘电路303所测量出的偏航角,解算出无人机装置姿态,即无人机装置在大地坐标系下的欧拉角。但是,仅通过惯性测量电路302和磁罗盘电路303会导致无人机装置空间位置发生漂移,为了保持无人机装置在空间中位置保持稳定,需要气压测量电路305维持高度,通过GPS电路304获取的无人机经纬度维持水平方向位置。在GPS信号不佳的区域,且无人机装置的飞行高度较低时,可通过超声波测距电路306和视频识别电路307来维持空间位置不变。

[0024] 进一步的,如图3所示,所述无人机装置11还包括无刷电机118和工作电源119。所述工作电源119分别与所述无刷电机118与所述中央处理芯片电路301连接,用于为所述无刷电机118与所述中央处理芯片电路301供电;所述中央处理芯片电路301与所述无刷电机118连接。

[0025] 此处,工作电源119可以采用高能量密度的动力锂电池。为了防止无刷电机的能量波动影响无人机控制电路,可为无人机控制电路单独提供稳定的电源,从而实现无刷电机与无人机控制电路之间的电磁隔离。

[0026] 具体的,如图3所示,所述中央处理芯片电路301与所述数据传输电路112、图像传输电路113和遥控信号接收器114连接。

[0027] 具体的,如图3所示,所述地面监控站终端13通过图像接收天线131与所述图像传输电路113通信连接;所述地面监控站终端13通过数据接收天线132与所述数据传输电路112通信连接。

[0028] 这样,通过图像接收天线131可以从图像传输电路113处接收无人机装置拍摄的影像压缩资料,满足视频流低延时传送要求。而通过数据接收天线132可以从数据传输电路112处接收无人机装置的飞行姿态、飞行速度、飞行高度、飞行轨迹等飞行参数。

[0029] 具体的,所述地面监控站终端13通过3G网络或者4G网络与所述外部服务器14通信连接。

[0030] 地面监控站终端13可以在无人机装置飞行期间实时监控无人机装置的飞行状态并修改无人机装置的任务设置和飞行参数,实时改变任务内容,提高了无人机装置的任务执行能力。通过地面监控站终端13可直接选择任务航点,通过之前保存的任务航点文件确定新的任务航点,或者在地图上直接标定航点位置等,大大提高了无人机装置的实时控制性。

[0031] 为了使得后方的管理人员能够实时了解现场作业情况,地面监控站终端通过4G/3G外部网络将前方建设现场作业情况回传至后方的电力系统专用内网上的基建管控平台终端处。此过程需通过内外网防火墙,电网基建管控平台终端上搭设无人机视频监控模块和远方操作指令模块。无人机视频监控模块实现后方管理人员远在千里之外也能了解现场作业情况;远方操作指令模块能够对前方无人机操纵人员下达操纵指令,或者通过“远方/就地控制切换”使得后方管理人员直接操纵无人机——无人机摄像与云台操作、无人机飞行操作、航线设置,考虑到前后方的通信传输延迟,无人机飞行操作与航线设置在空域允许条件下方可实施。

[0032] 本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统,通过无人机装置可以远程实时监测特高压电网建设工程的施工作业情况,并能够将图像和飞行姿态等数据传输到地面监控站终端进行显示,还能将数据最终传输到电网基建管控平台终端中。可见,本实用新型实施例提供的一种基于无人机的特高压电网建设工程的巡查系统无需人工亲自到场监管,避免了一些特高压电网建设工程位于地势险要的位置,车辆难以到达,造成特高压电网建设工程的施工作业点全方位覆盖管理难以实现的问题,提升了全方位覆盖管理的效率。

[0033] 这样,通过本实用新型,通过无人机装置的所监测的内容,可以获知特高压电网建设工程的工程进度、安全防护措施、个人防护措施、现场布置情况、环境保护情况、外协取证、成品保护措施等。

[0034] 本实用新型中应用了具体实施例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

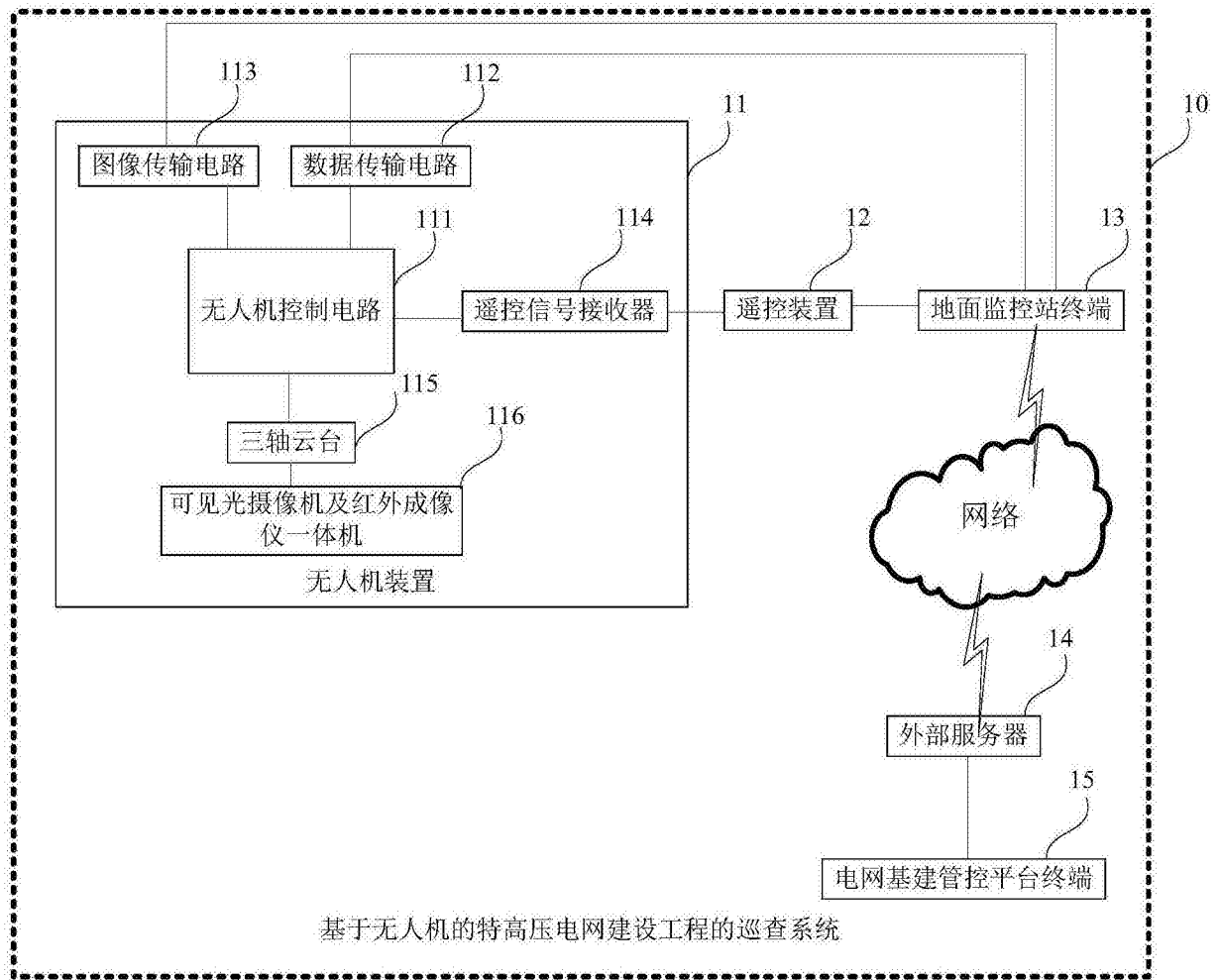


图1

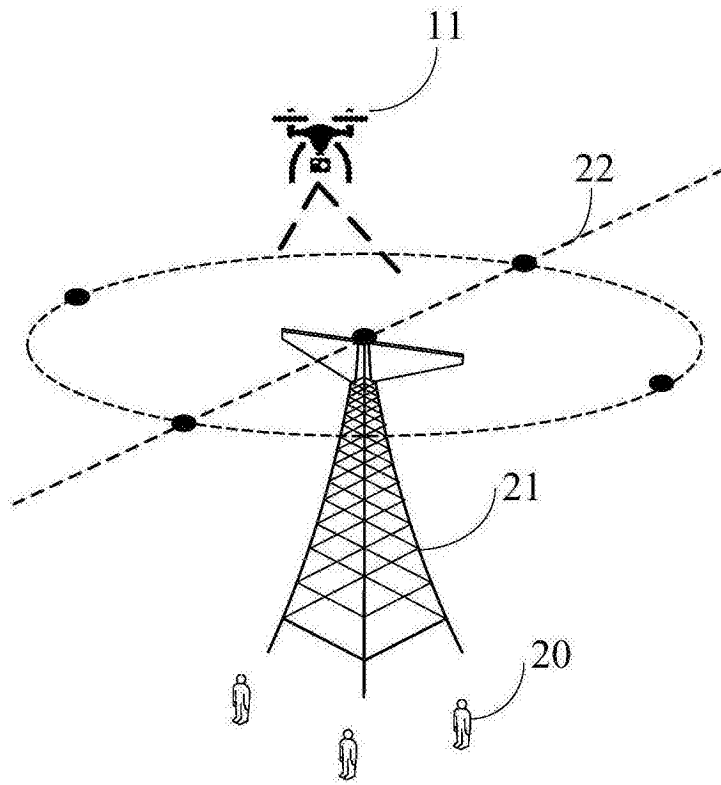


图2

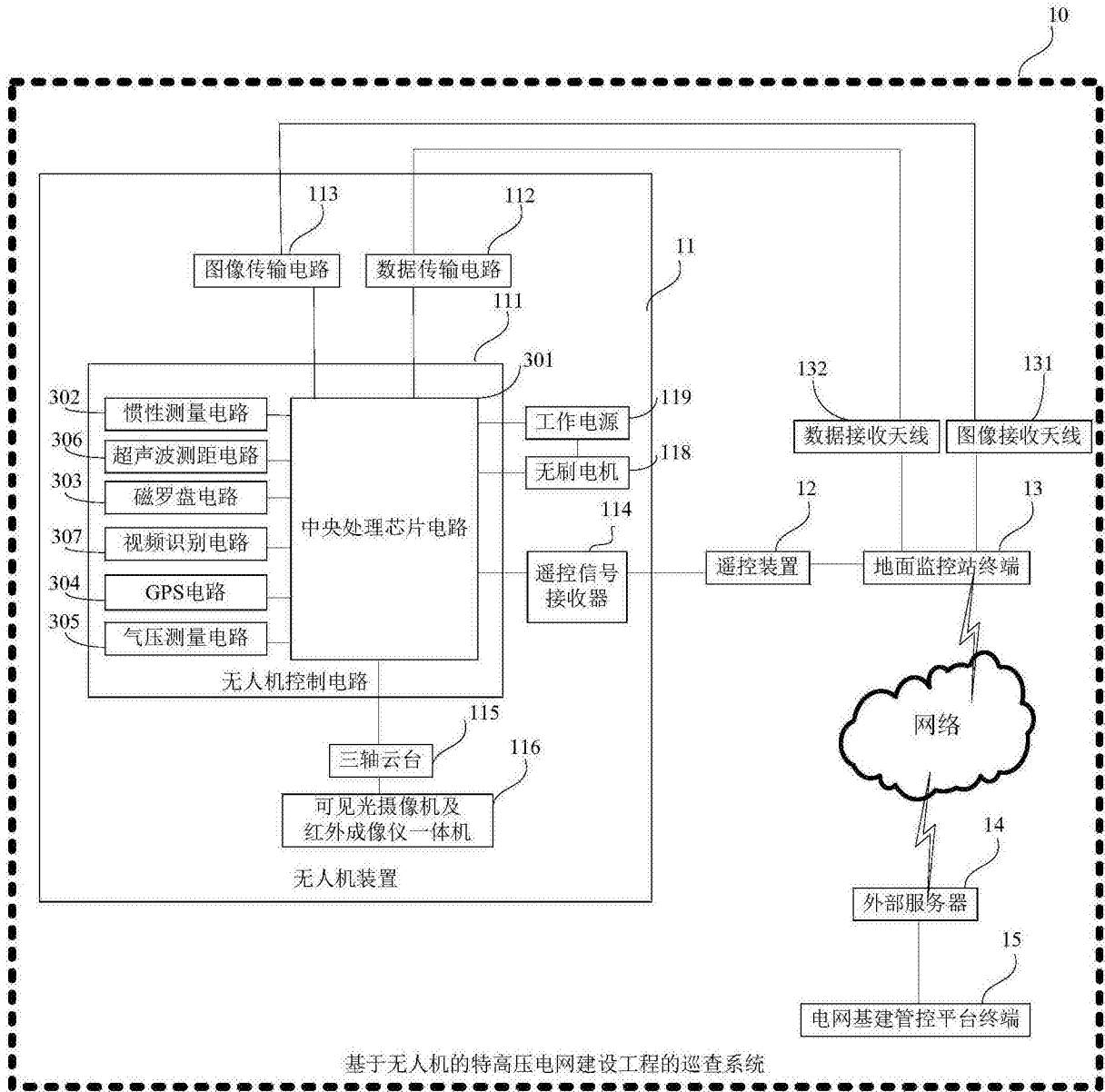


图3