



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109961157 B

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201910264724.X

(56)对比文件

(22)申请日 2019.04.03

CN 108880467 A,2018.11.23,

CN 206004706 U,2017.03.08,

(65)同一申请的已公布的文献号

JP 2018125937 A,2018.08.09,

申请公布号 CN 109961157 A

审查员 邢白灵

(43)申请公布日 2019.07.02

(73)专利权人 内蒙古盛越新能源有限公司

地址 010011 内蒙古自治区呼和浩特市赛

罕区新华东街中银城市广场写字楼A

栋4层502

(72)发明人 赵春龙

(74)专利代理机构 北京智乾知识产权代理事务

所(普通合伙) 11552

代理人 华冰

(51)Int.Cl.

G06F 30/00(2020.01)

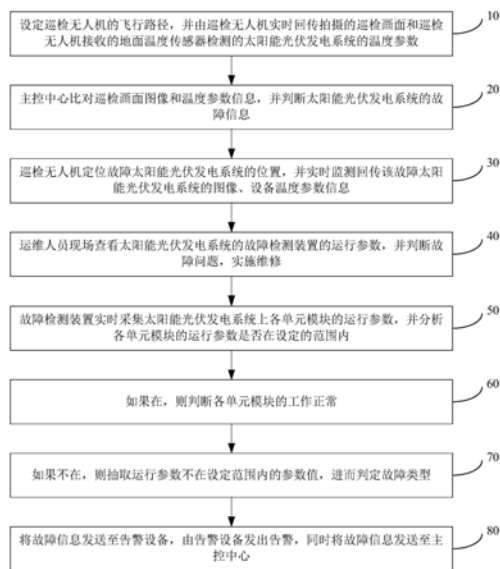
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统,所述方法包括:设定巡检无人机的飞行路径,并由巡检无人机实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数;主控中心比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息;巡检无人机定位故障太阳能光伏发电系统的位置,并实时监测回传该故障太阳能光伏发电系统的图像、设备温度参数信息;运维人员现场查看太阳能光伏发电系统的故障检测装置的运行参数,并判断故障问题,实施维修。本发明所以不受地形、环境限制,可适用于山地、沙漠等地形,巡航速度快,覆盖范围大,能够极大的减轻人工用力。



1. 一种太阳能光伏发电系统的巡检方法,其特征在于,包括:

设定巡检无人机的飞行路径,并由巡检无人机实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数;

主控中心比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息;

巡检无人机定位故障太阳能光伏发电系统的位置,并实时监测回传该故障太阳能光伏发电系统的图像、设备温度参数信息;

运维人员现场查看太阳能光伏发电系统的故障检测装置的运行参数,并判断故障问题,实施维修;

其中,所述设定巡检无人机的飞行路径,并由巡检无人机实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括:

主控中心规划巡检无人机的飞行航迹,并将飞行航迹数据输入至巡检无人机;

巡检无人机通过定位系统实时定位飞行轨迹,并根据规划的飞行航迹修正巡检无人机的飞行轨迹;

巡检无人机通过自带的图像采集设备拍摄太阳能光伏发电系统的图像,并将图像回传至主控中心;

巡检无人机通过自带的无线接收设备接收其飞行轨迹下方的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度数据,并将温度数据回传至主控中心;

主控中心接收巡检无人机发送的图片和温度数据,并显示当前图片信息和温度数据信息;

其中,所述主控中心规划巡检无人机的飞行航迹,并将飞行航迹数据输入至巡检无人机包括:

主控中心计算太阳能光伏发电系统的厂区GPS参数,并计算巡检无人机飞行的方向角、折返点坐标、飞行路径、返航路径、巡航速度;

主控中心通过控制计算机运行巡检无人机控制软件,并连接巡检无人机的外部输入输出端口;

判断控制计算机能否识别巡检无人机,如果不能识别,则重新安装控制软件或检查连接状况;

如果能识别,则读取巡检无人机当前工作参数,并根据需求修改当前工作参数;

将设置完成的巡检无人机工作参数发送至巡航无人机的存储模块中,巡检无人机的控制模块通过读取存储模块中的工作参数进行飞行控制;

其中,所述主控中心比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息包括:

主控中心获取并显示巡检无人机发送的巡检画面图像,由运维人员实施分析巡检画面图像信息;

如果巡检画面图像信息中包括告警设备的告警显示信息,则远程控制巡检无人机滞留该告警设备的上方;

远程操控巡检无人机近距离抵近观察告警设备,并通过GPS设备定位当前告警设备位置;

巡检无人机将当前告警设备的定位信息发送至主控中心；

还包括：

主控中心获取并显示巡检无人机发送的温度参数信息，并由主控中心的控制计算机自动比对当前接收的温度参数是否在设定的设备工作温度范围内；

如果在，则判断当前巡检无人机检测的太阳能光伏发电系统工作正常；

如果否，则判断当前巡检无人机检测的太阳能光伏发电系统工作不正常，运维人员远程控制巡检无人机滞留该温度传感器的上方；

远程操控巡检无人机近距离抵近观察温度传感器，并通过GPS设备定位当前温度传感器位置；

巡检无人机将当前温度传感器的定位信息发送至主控中心；

其中，所述巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括：

地面温度传感器实时监测太阳能光伏发电系统的工作温度信息，并通过无线方式发送无线信号，无线信号发送范围为地面温度传感器的无线信号功率覆盖范围；

巡检无人机进入地面温度传感器的无线信号覆盖范围内，并获取地面温度传感器发送的无线信号；

巡检无人机识别地面温度传感器发送的无线信号，并建立与地面温度传感器的通讯；

地面温度传感器发送当前采集的太阳能光伏发电系统的工作温度信息，巡检无人机接收后向地面温度传感器发送回执信息，并将温度信息实时回传至主控中心；

巡检无人机飞离地面温度传感器的无线信号覆盖范围，地面温度传感器接收不到巡检无人机发送的接收回执；

地面温度传感器断开与巡检无人机的通讯连接，停止向外发送太阳能光伏发电系统的工作温度信息；

其中，所述太阳能光伏发电系统的工作温度信息包含太阳能光伏发电系统的核心设备的多个温度参数和光伏板表面的多个温度参数的集成的温度参数值；

其中，故障检测装置实时采集太阳能光伏发电系统上各单元模块的运行参数，并分析各单元模块的运行参数是否在设定的范围内；

如果在，则判断各单元模块的工作正常；

如果不在，则抽取运行参数不在设定范围内的参数值，进而判定故障类型；

将故障信息发送至告警设备，由告警设备发出告警，同时将故障信息发送至主控中心；

所述故障检测装置采集的太阳能光伏发电系统的运行参数包括：

太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作温度信息；

太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作环境湿度信息；

太阳能光伏发电系统的输出电压电流参数信息；

太阳能光伏发电系统的输出脉冲信息。

2.应用权利要求1所述的太阳能光伏发电系统的巡检方法的太阳能光伏发电系统的巡检系统，其特征在于，包括：主控中心、控制计算机、地面温度传感器、巡检无人机、告警设备、故障检测装置；

所述主控中心通过控制计算机实时接收巡检无人机回传的图像信息和温度信息；

所述控制计算机与所述巡检无人机无线连接,设置巡检无人机的工作参数、规划飞行航迹,并远程人工控制巡检无人机的飞行;

所述地面温度传感器设置在太阳能光伏发电系统的各单元模块上,实时采集各单元模块的工作温度,所述地面温度传感器设置多个,所述地面温度传感器包括无线通讯单元,通过无线通讯单元与所述巡检无人机通讯;

所述巡检无人机在所述控制计算机的控制、规划下进行巡航飞行,并通过其摄像设备和通讯设备将拍摄的太阳能光伏发电系统的图像和接收的地面温度传感器的温度信息回传至控制计算机;

所述告警设备设置在太阳能光伏发电系统的光伏板上,或某一明显位置,所述告警设备连接太阳能光伏发电系统的故障检测装置,在发生故障问题时通过声音、光电方式显示告警信息;

所述故障检测装置采集的太阳能光伏发电系统的运行参数,并分析其运行参数是否正常,当不正常时,发出告警并通过告警设备显示告警信息;

其中,所述地面温度传感器检测太阳能光伏发电系统的核心设备的温度和光伏板表面的温度,多个地面温度传感器相连接。

3. 根据权利要求2所述的太阳能光伏发电系统的巡检系统,其特征在于,所述故障检测装置包括无线通信模块,所述无线通信模块与所述巡检无人机或控制计算机通讯,用于将告警信息发送至巡检无人机,通过巡检无人机将告警信息回传至控制计算机,或直接将告警信息发送至控制计算机。

太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏发电系统巡检技术领域,尤其是一种太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统。

背景技术

[0002] 现有的太阳能光伏发电系统发展越来越快,一个太阳能光伏发电系统可能覆盖非常大的范围,而且,为了提高光照效率,节约耕地和林地,太阳能光伏发电系统有的设置在上山,有的设置在荒无人烟的沙漠地区,环境一般比较恶劣,但是对于太阳能光伏发电系统的维护检修则是必不可少的工作,特别是日常巡检更是必不可少,现有技术的太阳能光伏发电系统巡检还是依赖于人工进行,这种方式一方面效率比较低,一片发电厂需要数十名甚至几十名的技术人员去巡检,而且,对于大部分的光伏发电系统并没有故障问题,另一方面对巡检人员的人身安全也有不利影响,特别是在一些高山、沙漠地区设置的太阳能光伏发电系统,人工巡检方式极不便利。

[0003] 因此,现有技术需要改进。

发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的一个技术问题是:提供一种太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统,以解决现有技术存在的问题。

[0005] 所述太阳能光伏发电系统的巡检方法包括:

[0006] 设定巡检无人机的飞行路径,并由巡检无人机实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数;

[0007] 主控中心比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息;

[0008] 巡检无人机定位故障太阳能光伏发电系统的位置,并实时监测回传该故障太阳能光伏发电系统的图像、设备温度参数信息;

[0009] 运维人员现场查看太阳能光伏发电系统的故障检测装置的运行参数,并判断故障问题,实施维修。

[0010] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,所述设定巡检无人机的飞行路径,并由巡检无人机实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括:

[0011] 主控中心规划巡检无人机的飞行航迹,并将飞行航迹数据输入至巡检无人机;

[0012] 巡检无人机通过定位系统实时定位飞行轨迹,并根据规划的飞行航迹修正巡检无人机的飞行轨迹;

[0013] 巡检无人机通过自带的图像采集设备拍摄太阳能光伏发电系统的图像,并将图像回传至主控中心;

[0014] 巡检无人机通过自带的无线接收设备接收其飞行轨迹下方的地面温度传感器检

测的太阳能光伏发电系统的温度数据,并将温度数据回传至主控中心;

[0015] 主控中心接收巡检无人机发送的图片和温度数据,并显示当前图片信息和温度数据信息。

[0016] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,所述主控中心规划巡检无人机的飞行航迹,并将飞行航迹数据输入至巡检无人机包括:

[0017] 主控中心计算太阳能光伏发电系统的厂区GPS参数,并计算巡检无人机飞行的方向角、折返点坐标、飞行路径、返航路径、巡航速度;

[0018] 主控中心通过控制计算机运行巡检无人机控制软件,并连接巡检无人机的外部输入输出端口;

[0019] 判断控制计算机能否识别巡检无人机,如果不能识别,则重新安装控制软件或检查连接状况;

[0020] 如果能识别,则读取巡检无人机当前工作参数,并根据需求修改当前工作参数;

[0021] 将设置完成的巡检无人机工作参数发送至巡航无人机的存储模块中,巡检无人机的控制模块通过读取存储模块中的工作参数进行飞行控制。

[0022] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,所述主控中心比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息包括:

[0023] 主控中心获取并显示巡检无人机发送的巡检画面图像,由运维人员实施分析巡检画面图像信息;

[0024] 如果巡检画面图像信息中包括告警设备的告警显示信息,则远程控制巡检无人机滞留该告警设备的上方;

[0025] 远程操控巡检无人机近距离抵近观察告警设备,并通过GPS设备定位当前告警设备位置;

[0026] 巡检无人机将当前告警设备的定位信息发送至主控中心。

[0027] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,还包括:

[0028] 主控中心获取并显示巡检无人机发送的温度参数信息,并由主控中心的控制计算机自动比对当前接收的温度参数是否在设定的设备工作温度范围内;

[0029] 如果在,则判断当前巡检无人机检测的太阳能光伏发电系统工作正常;

[0030] 如果否,则判断当前巡检无人机检测的太阳能光伏发电系统工作不正常,运维人员远程控制巡检无人机滞留该温度传感器的上方;

[0031] 远程操控巡检无人机近距离抵近观察温度传感器,并通过GPS设备定位当前温度传感器位置;

[0032] 巡检无人机将当前温度传感器的定位信息发送至主控中心。

[0033] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,所述巡检无人机接收的地面温度传感器检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括:

[0034] 地面温度传感器实时监测太阳能光伏发电系统的工作温度信息,并通过无线方式发送无线信号,无线信号发送范围为地面温度传感器的无线信号功率覆盖范围;

[0035] 巡检无人机进入地面温度传感器的无线信号覆盖范围内,并获取地面温度传感器发送的无线信号;

[0036] 巡检无人机识别地面温度传感器发送的无线信号,并建立与地面温度传感器的通

讯；

[0037] 地面温度传感器发送当前采集的太阳能光伏发电系统的工作温度信息，巡检无人机接收后向地面温度传感器发送回执信息，并将温度信息实时回传至主控中心；

[0038] 巡检无人机飞离地面温度传感器的无线信号覆盖范围，地面温度传感器接收不到巡检无人机发送的接收回执；

[0039] 地面温度传感器断开与巡检无人机的通讯连接，停止向外发送太阳能光伏发电系统的工作温度信息。

[0040] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中，还包括：

[0041] 故障检测装置实时采集太阳能光伏发电系统上各单元模块的运行参数，并分析各单元模块的运行参数是否在设定的范围内；

[0042] 如果在，则判断各单元模块的工作正常；

[0043] 如果不在，则抽取运行参数不在设定范围内的参数值，进而判定故障类型；

[0044] 将故障信息发送至告警设备，由告警设备发出告警，同时将故障信息发送至主控中心。

[0045] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中，所述故障检测装置采集的太阳能光伏发电系统的运行参数包括：

[0046] 太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作温度信息；

[0047] 太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作环境湿度信息；

[0048] 太阳能光伏发电系统的输出电压电流参数信息；

[0049] 太阳能光伏发电系统的输出脉冲信息。

[0050] 基于本发明实施例的另一个方面，公开一种太阳能光伏发电系统的巡检系统，包括：主控中心、控制计算机、地面温度传感器、巡检无人机、告警设备、故障检测装置；

[0051] 所述主控中心通过控制计算机实时接收巡检无人机回传的图像信息和温度信息；

[0052] 所述控制计算机与所述巡检无人机无线连接，设置巡检无人机的工作参数、规划飞行航迹，并远程人工控制巡检无人机的飞行；

[0053] 所述地面温度传感器设置在太阳能光伏发电系统的各单元模块上，实时采集各单元模块的工作温度，所述地面温度传感器设置多个，所述地面温度传感器包括无线通讯单元，通过无线通讯单元与所述巡检无人机通讯；

[0054] 所述巡检无人机在所述控制计算机的控制、规划下进行巡航飞行，并通过其摄像设备和通讯设备将拍摄的太阳能光伏发电系统的图像和接收的底面温度传感器的温度信息回传至控制计算机；

[0055] 所述告警设备设置在太阳能光伏发电系统的光伏板上，或某一明显位置，所述告警设备连接太阳能光伏发电系统的故障检测装置，在发生故障问题时通过声音、光电方式显示告警信息；

[0056] 所述故障检测装置采集的太阳能光伏发电系统的运行参数，并分析其运行参数是否正常，当不正常时，发出告警并通过告警设备显示告警信息。

[0057] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检系统的另一个实施例中，所述故障检测装置包括无线通信模块，所述无线通信模块与所述巡检无人机或控制计算机通讯，用于将告警信息发送至巡检无人机，通过巡检无人机将告警信息回传至控制计算机，或直接

将告警信息发送至控制计算机。

[0058] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0059] 本发明的太阳能光伏发电系统的巡检方法及系统通过巡检无人机巡查太阳能光伏发电系统,由于是空中作业,所以不受地形、环境限制,可适用于山地、沙漠等地形,巡航速度快,覆盖范围大,能够极大的减轻人工用力,巡检无人机能够实时拍摄太阳能光伏发电系统的图像并能够接收太阳能光伏发电系统上的地面温度传感器检测的系统工作温度信息,通过回传图像和系统工作温度信息,使主控中心的运维人员及时发现系统的故障问题,便于人员实施维修,本发明降低了人工成本,提高了巡检效率,适用范围广。

[0060] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0061] 构成说明书的一部分的附图描述了本发明的实施例,并且连同描述一起用于解释本发明的原理。

[0062] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本发明,其中:

[0063] 图1为本发明的太阳能光伏发电系统的巡检系统的一个实施例的结构示意图。

[0064] 图2为本发明的太阳能光伏发电系统的巡检方法的一个实施例的流程图。

[0065] 图中:1主控中心、2控制计算机、3地面温度传感器、4巡检无人机、5告警设备、6故障检测装置。

具体实施方式

[0066] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0067] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0068] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0069] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0070] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0071] 图1为本发明的太阳能光伏发电系统的巡检系统一个实施例的结构示意图,如图1所示,该实施例的太阳能光伏发电系统的巡检系统包括:

[0072] 主控中心1、控制计算机2、地面温度传感器3、巡检无人机4、告警设备5、故障检测装置6;

[0073] 所述主控中心1通过控制计算机2实时接收巡检无人机4回传的图像信息和温度信息,主控中心1是太阳能光伏发电系统巡检检查的核心,所有的巡检信息均发送到主控中心1,主控中心1可同时巡检多个太阳能光伏发电系统,一个主控中心1可设置多台控制计算机2;

[0074] 所述控制计算机2与所述巡检无人机4无线连接,设置巡检无人机4的工作参数、规划飞行航迹,并远程人工控制巡检无人机4的飞行,控制计算机2与巡检无人机4可以是一对一的连接关系,也可以是一对多的连接关系,一台控制计算机2可同时接收多个巡检无人机4发送的信息,控制计算机2控制巡检无人机4的距离与无线通信的距离有关,当采用4G通信方式时,受地方电信公司提供的4G信号影响。

[0075] 所述地面温度传感器3设置在太阳能光伏发电系统的各单元模块上,实时采集各单元模块的工作温度,所述地面温度传感器3设置多个,所述地面温度传感器3包括无线通讯单元,通过无线通讯单元与所述巡检无人机4通讯;地面温度传感器3可检测太阳能光伏发电系统的核心设备的温度,也可以检测太阳能光伏发电系统的光伏板表面温度信息,地面温度传感器3按照其检测的范围设置其位置,也可以将一定范围内的多个地面温度传感器3相连接,输出一个集成的温度参数值,巡检无人机4接收的温度参数值包括多个地面温度传感器3检测的不同位置不同设备的温度信息,这些温度参数值回传到控制计算机2以后,由控制计算机2进行解析,以实时监测不同位置不同设备的工作温度信息。

[0076] 所述巡检无人机4在所述控制计算机2的控制、规划下进行巡航飞行,并通过其摄像设备和通讯设备将拍摄的太阳能光伏发电系统的图像和接收的底面温度传感器的温度信息回传至控制计算机2,巡检无人机4的飞行路径由控制计算机2提前预设好,相关参数包括:巡航速度、巡航起始位置、折返点坐标、巡航方位角、巡航结束位置、巡检无人机飞抵路径、巡检无人机返回路径,将设置好的相关参数注入到巡检无人机4后,通过巡检无人机4上设置的定位系统、飞行控制系统、陀螺仪系统、雷达系统、通讯系统等设备,实现巡检无人机4的自动巡航;

[0077] 所述告警设备5设置在太阳能光伏发电系统的光伏板上,或某一明显位置,所述告警设备5连接太阳能光伏发电系统的故障检测装置6,

[0078] 在发生故障问题时通过声音、光电方式显示告警信息,故障检测装置6可以分区域设置,比如在设定的某一区域内设置故障检测装置6,其具有检测该区域内的电流、电压、温度等参数,以及该区域内的逆变器、汇流箱、光伏板等设备的工作参数信息,当有某一参数不正常时,即向告警设备5发送告警信息;也可以分模块设置,比如在太阳能光伏发电系统的逆变器上统一设置逆变器的故障检测装置6,通过设置逆变器的正常工作参数,并实时采集其工作参数,通过故障检测装置6的对比,在工作参数不正常时,即向告警设备5发送告警信息;

[0079] 所述故障检测装置6采集的太阳能光伏发电系统的运行参数,并分析其运行参数是否正常,当不正常时,发出告警并通过告警设备5显示告警信息。告警设备5可以将告警信息通过灯光或声音的方式发出,也可以通过无线的方式发送到巡检无人机4,当告警设备5具备远距离通信能力时,也可以将告警信息直接发送到控制计算机2,使主控中心1及时发现不正常的设备或区域。

[0080] 所述故障检测装置6包括无线通信模块,所述无线通信模块与所述巡检无人机4或控制计算机2通讯,用于将告警信息发送至巡检无人机4,通过巡检无人机4将告警信息回传至控制计算机2,或直接将告警信息发送至控制计算机2。

[0081] 图2为本发明的太阳能光伏发电系统的巡检方法一个实施例的流程图,如图2所示,该实施例的太阳能光伏发电系统的巡检方法包括:

[0082] 10, 设定巡检无人机4的飞行路径, 并由巡检无人机4实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机4接收的地面温度传感器3检测的太阳能光伏发电系统的温度参数;

[0083] 20, 主控中心1比对巡检画面图像和温度参数信息, 并判断太阳能光伏发电系统的故障信息;

[0084] 30, 巡检无人机4定位故障太阳能光伏发电系统的位置, 并实时监测回传该故障太阳能光伏发电系统的图像、设备温度参数信息;

[0085] 40, 运维人员现场查看太阳能光伏发电系统的故障检测装置6的运行参数, 并判断故障问题, 实施维修。

[0086] 所述设定巡检无人机4的飞行路径, 并由巡检无人机4实时回传拍摄的巡检画面和巡检无人机4接收的地面温度传感器3检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括:

[0087] 主控中心1规划巡检无人机4的飞行航迹, 并将飞行航迹数据输入至巡检无人机4;

[0088] 巡检无人机4通过定位系统实时定位飞行轨迹, 并根据规划的飞行航迹修正巡检无人机4的飞行轨迹;

[0089] 巡检无人机4通过自带的图像采集设备拍摄太阳能光伏发电系统的图像, 并将图像回传至主控中心1;

[0090] 巡检无人机4通过自带的无线接收设备接收其飞行轨迹下方的地面温度传感器3检测的太阳能光伏发电系统的温度数据, 并将温度数据回传至主控中心1;

[0091] 主控中心1接收巡检无人机4发送的图片和温度数据, 并显示当前图片信息和温度数据信息。

[0092] 所述主控中心1规划巡检无人机4的飞行航迹, 并将飞行航迹数据输入至巡检无人机4包括:

[0093] 主控中心1计算太阳能光伏发电系统的厂区GPS参数, 并计算巡检无人机4飞行的方向角、折返点坐标、飞行路径、返航路径、巡航速度;

[0094] 主控中心1通过控制计算机2运行巡检无人机4控制软件, 并连接巡检无人机4的外部输入输出端口;

[0095] 判断控制计算机2能否识别巡检无人机4, 如果不能识别, 则重新安装控制软件或检查连接状况;

[0096] 如果能识别, 则读取巡检无人机4当前工作参数, 并根据需求修改当前工作参数;

[0097] 将设置完成的巡检无人机4工作参数发送至巡航无人机的存储模块中, 巡检无人机4的控制模块通过读取存储模块中的工作参数进行飞行控制。

[0098] 所述主控中心1比对巡检画面图像和温度参数信息, 并判断太阳能光伏发电系统的故障信息包括:

[0099] 主控中心1获取并显示巡检无人机4发送的巡检画面图像, 由运维人员实施分析巡检画面图像信息;

[0100] 如果巡检画面图像信息中包括告警设备5的告警显示信息, 则远程控制巡检无人机4滞留该告警设备5的上方;

[0101] 远程操控巡检无人机4近距离抵近观察告警设备5, 并通过GPS设备定位当前告警设备5位置;

[0102] 巡检无人机4将当前告警设备5的定位信息发送至主控中心1。

[0103] 所述主控中心1比对巡检画面图像和温度参数信息,并判断太阳能光伏发电系统的故障信息还包括:

[0104] 主控中心1获取并显示巡检无人机4发送的温度参数信息,并由主控中心1的控制计算机2自动比对当前接收的温度参数是否在设定的设备工作温度范围内;

[0105] 如果在,则判断当前巡检无人机4检测的太阳能光伏发电系统工作正常;

[0106] 如果否,则判断当前巡检无人机4检测的太阳能光伏发电系统工作不正常,运维人员远程控制巡检无人机4滞留该温度传感器的上方;

[0107] 远程操控巡检无人机4近距离抵近观察温度传感器,并通过GPS设备定位当前温度传感器位置;

[0108] 巡检无人机4将当前温度传感器的定位信息发送至主控中心1。

[0109] 在基于本发明上述太阳能光伏发电系统的巡检方法的另一个实施例中,所述巡检无人机4接收的地面温度传感器3检测的太阳能光伏发电系统的温度参数包括:

[0110] 地面温度传感器3实时监测太阳能光伏发电系统的工作温度信息,并通过无线方式发送无线信号,无线信号发送范围为地面温度传感器3的无线信号功率覆盖范围;

[0111] 巡检无人机4进入地面温度传感器3的无线信号覆盖范围内,并获取地面温度传感器3发送的无线信号;

[0112] 巡检无人机4识别地面温度传感器3发送的无线信号,并建立与地面温度传感器3的通讯;

[0113] 地面温度传感器3发送当前采集的太阳能光伏发电系统的工作温度信息,巡检无人机4接收后向地面温度传感器3发送回执信息,并将温度信息实时回传至主控中心1;

[0114] 巡检无人机4飞离地面温度传感器3的无线信号覆盖范围,地面温度传感器3接收不到巡检无人机4发送的接收回执;

[0115] 地面温度传感器3断开与巡检无人机4的通讯连接,停止向外发送太阳能光伏发电系统的工作温度信息。

[0116] 太阳能光伏发电系统的巡检方法还包括:

[0117] 50,故障检测装置6实时采集太阳能光伏发电系统上各单元模块的运行参数,并分析各单元模块的运行参数是否在设定的范围内;

[0118] 60,如果在,则判断各单元模块的工作正常;

[0119] 70,如果不在,则抽取运行参数不在设定范围内的参数值,进而判定故障类型;

[0120] 80,将故障信息发送至告警设备5,由告警设备5发出告警,同时将故障信息发送至主控中心1。

[0121] 所述故障检测装置6采集的太阳能光伏发电系统的运行参数包括:

[0122] 太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作温度信息;

[0123] 太阳能光伏发电系统的各单元模块的工作环境湿度信息;

[0124] 太阳能光伏发电系统的输出电压电流参数信息;

[0125] 太阳能光伏发电系统的输出脉冲信息。

[0126] 本说明书中各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于系统实施例而言,由于其与方法实施例基本对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部

分说明即可。

[0127] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

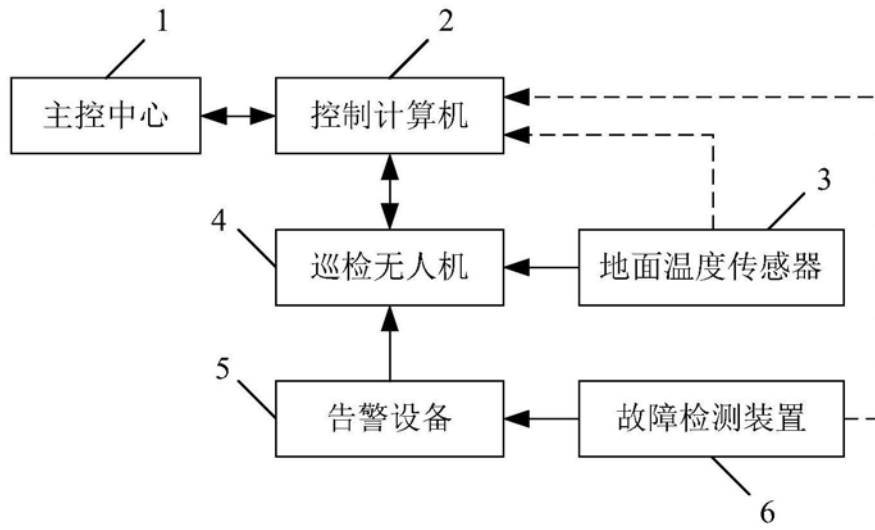


图1

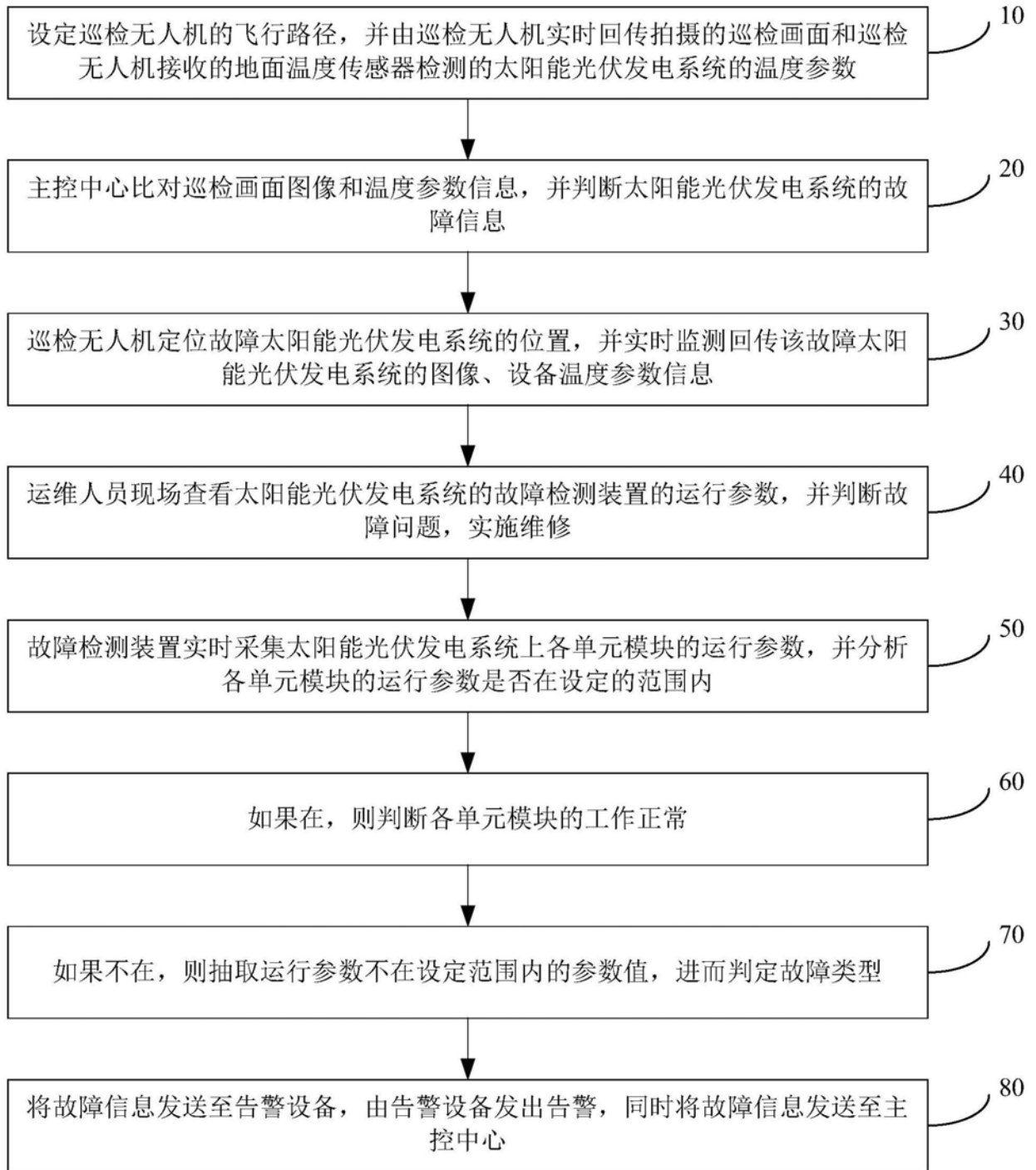


图2