



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113870515 B

(45) 授权公告日 2023.05.26

(21) 申请号 202111213168.7

(22) 申请日 2021.10.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113870515 A

(43) 申请公布日 2021.12.31

(73) 专利权人 国家电网有限公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网河南省电力公司开封供电公司
国网河南省电力公司尉氏县供电公司

(72) 发明人 卢强 张雪生 徐福强 郭俊杰
康建明 杨卫礼

(74) 专利代理机构 西安恒联知识产权代理有限公司 61251

专利代理师 何锐

(51) Int. Cl.

G08B 17/06 (2006.01)

G08B 17/10 (2006.01)

G08B 17/12 (2006.01)

G08B 25/08 (2006.01)

G08B 7/06 (2006.01)

G01D 21/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104143248 A, 2014.11.12

CN 104978821 A, 2015.10.14

CN 107218970 A, 2017.09.29

CN 107656542 A, 2018.02.02

CN 110702262 A, 2020.01.17

CN 212401553 U, 2021.01.26

审查员 桂圆圆

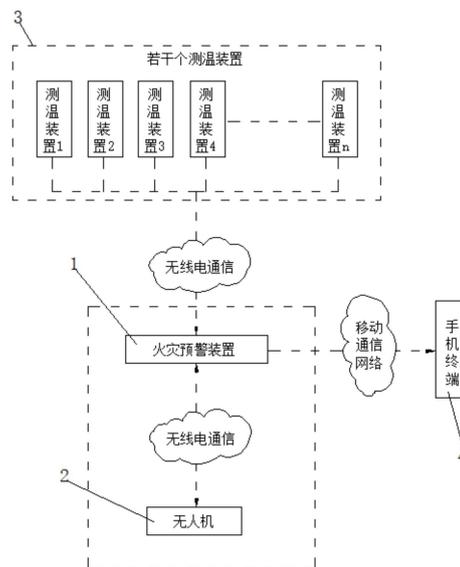
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

高压电力现场监测用火灾预警系统

(57) 摘要

本发明公开了高压电力现场监测用火灾预警系统,包括火灾预警装置、若干个测温装置和无人机,所述火灾预警装置通过无线电通信方式分别与若干个测温装置和无人机连接,火灾预警装置通过移动通信网络与手机终端连接;所述若干个测温装置用于采样变电站内运行设备的发热点温度、母排以及电缆接头位置的温度数据;所述火灾预警装置用于对接收的温度数据进行处理,当监测点的温度出现异常时,控制无人机对监测点的设备进行二次测温;所述手机终端便于维护人员及时的获取火灾预警信息;本发明提高了火灾预警的工作效率,预警精度高。



1. 高压电力现场监测用火灾预警系统,其特征在於:包括火灾预警装置、若干个测温装置和无人机,所述火灾预警装置通过无线电通信方式分别与若干个测温装置和无人机连接,火灾预警装置通过移动通信网络与手机终端连接;

所述若干个测温装置用于采样变电站内运行设备的发热点温度、母排以及电缆接头位置的温度数据;

所述火灾预警装置用于对接收的温度数据进行处理,当监测点的温度出现异常时,控制无人机对监测点的设备进行二次测温,实现精确预警的目的;

所述手机终端便于维护人员及时的获取火灾预警信息;

所述火灾预警装置包括箱体,以及设置在箱体内部的控制板,所述控制板上设置有处理器、移动通信模块、无线数传模块一、RTK差分定位模块一、报警器驱动电路、电源管理电路以及存储芯片,处理器均与移动通信模块、无线数传模块一、RTK差分定位模块一、报警器驱动电路和存储芯片相连;

所述处理器用于对采样的温度数据进行分析处理,根据设定值判断测温装置监测点的温度变化情况,在监测点的温度出现异常时,控制无人机对监测点的设备进行二次测温;

所述无线数传模块一用于接收若干个测温装置采样的温度数据,以及与无人机之间的通信;

所述RTK差分定位模块一用于实现火灾预警装置的精确定位;

所述移动通信模块用于将无人机采样的设备温度以及图像数据发送至处理器,处理器通过移动通信模块将火灾预警信息发送至维护人员的手机终端;

所述若干个测温装置均由测温探头和测温装置控制板组成,该测温装置控制板上设置有单片机、无线数传模块二和RTK差分定位模块二,所述测温探头通过线缆与单片机的A/D端口相连,单片机的两个UART口分别与无线数传模块二和RTK差分定位模块二相连;

所述无人机上安装有红外热成像测温仪和摄像头,该无人机通过红外热成像测温仪对监测点出现温度异常的设备进行二次测温;

所述火灾预警装置上还设置有温湿度传感器、烟雾传感器和声光报警器,所述温湿度传感器和烟雾传感器分别与处理器的A/D端口相连,声光报警器通过报警器驱动电路与处理器的控制端相连;

所述温湿度传感器用于监测火灾预警装置周围空气中的温度信息和湿度信息;

所述烟雾传感器用于监测火灾预警装置周围空气中的烟雾信息。

2. 根据权利要求1所述的高压电力现场监测用火灾预警系统,其特征在於:所述移动通信模块选用4G模块。

3. 根据权利要求1所述的高压电力现场监测用火灾预警系统,其特征在於:所述箱体内部还设置有进线开关和开关电源,进线开关输入端与交流市电相连,进线开关输出端通过开关电源与所述电源管理电路相连。

4. 根据权利要求3所述的高压电力现场监测用火灾预警系统,其特征在於:所述箱体内部横向设置有隔板,所述箱体内部的左右侧面对应隔板的位置均设置有筋条,该隔板通过筋条固定在箱体内部;

所述隔板的上方用于放置所述无人机;

所述隔板的下方间隔设置有安装板,所述安装板横向设置在箱体的左右侧面之间,该

安装板上用于固定所述开关电源和控制板；

所述进线开关固定安装在箱体内部后侧面的左侧位置，且位于隔板下方与安装板之间。

5. 根据权利要求1所述的高压电力现场监测用火灾预警系统，其特征在于：所述箱体的正面下方位置设置有散热格栅。

高压电力现场监测用火灾预警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力安全技术领域,尤其涉及高压电力现场监测用火灾预警系统。

背景技术

[0002] 随着国民经济的快速发展,电力系统已成为人们生活和工业生产的重要基础,在电力系统中变电站承担着变换电压,汇集电能并分配电能的任务,其特殊作用和要求使变电站拥有变压器、断路器、电缆、电容器等易燃易爆设备,由于变电站设备时刻处于高电压环境下,部分设备处于封闭的箱体内,设备正常运行时会产生高温,容易导致引线接头过热,烧坏设备,诱发火灾,而且一旦发生火灾,轻则严重危害供电可靠性,重则有可能造成电网瓦解,其危害性大,损失大。

[0003] 为了避免变电站内设备因温度过高诱发的火灾,现有技术中对变电站内运行的设备发热点、隔离开关触头、母排及电缆的接头处布设温度传感器,通过温度传感器实时监测发热点的温度变化情况,达到了设备火灾预警的效果,由于温度传感器属于检测计量器具,长期处在高温环境中工作,容易造成测量精度不准或者传感器采样不到温度信息等问题,造成预警不准确,因此,需要维护人员在设备断电情况下定期对其进行检测,由于温度传感器布设的数量较多,增加了维护人员的工作强度;另外,维护人员在获知故障信息后需要到现场对设备进行断电处理后检测维护,工作效率低。

[0004] 因此,我们提出一种能够在设备运行状态下通过无人机非接触方式对监测时出现温度异常的设备进行二次测温,达到了精确预警的效果。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是传统的温度监测方式需要维护人员定期对监测点的温度传感器进行检测,而且维护人员在获知故障信息后需要到现场对设备进行断电处理后检测维护,工作效率低的问题,公开了高压电力现场监测用火灾预警系统,提高了火灾预警的工作效率,预警精度高;

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:高压电力现场监测用火灾预警系统,包括火灾预警装置、若干个测温装置和无人机,所述火灾预警装置通过无线电通信方式分别与若干个测温装置和无人机连接,火灾预警装置通过移动通信网络与手机终端连接;

[0007] 所述若干个测温装置用于采样变电站内运行设备的发热点温度、母排以及电缆接头位置的温度数据;

[0008] 所述火灾预警装置用于对接收的温度数据进行处理,当监测点的温度出现异常时,控制无人机对监测点的设备进行二次测温,实现精确预警的目的;

[0009] 所述手机终端便于维护人员及时的获取火灾预警信息。

[0010] 优选的,所述火灾预警装置包括箱体,以及设置在箱体内部的控制板,所述控制板上设置有处理器、移动通信模块、无线数传模块一、RTK差分定位模块一、报警器驱动电路、电源管理电路以及存储芯片,处理器均与移动通信模块、无线数传模块一、RTK差分定位模

块一、报警器驱动电路和存储芯片相连；

[0011] 所述处理器用于对采样的温度数据进行分析处理，根据设定值判断测温装置监测点的温度变化情况，在监测点的温度出现异常时，控制无人机对监测点的设备进行二次测温；

[0012] 所述无线数传模块一用于接收若干个测温装置采样的温度数据，以及与无人机之间的通信；

[0013] 所述RTK差分定位模块一用于实现火灾预警装置的精确定位；

[0014] 所述移动通信模块用于将无人机采样的设备温度以及图像数据发送至处理器，处理器通过移动通信模块将火灾预警信息发送至维护人员的手机终端。

[0015] 优选的，所述若干个测温装置均由测温探头和测温装置控制板组成，该测温装置控制板上设置有单片机、无线数传模块二和RTK差分定位模块二，所述测温探头通过线缆与单片机的A/D端口相连，单片机的两个UART口分别与无线数传模块二和RTK差分定位模块二相连。

[0016] 优选的，所述无人机上安装有红外热成像测温仪和摄像头，该无人机通过红外热成像测温仪对监测点出现温度异常的设备进行二次测温。

[0017] 优选的，所述火灾预警装置上还设置有温湿度传感器、烟雾传感器和声光报警器，所述温湿度传感器和烟雾传感器分别与处理器的A/D端口相连，声光报警器通过报警器驱动电路与处理器的控制端相连；

[0018] 所述温湿度传感器用于监测火灾预警装置周围空气中的温度信息和湿度信息；

[0019] 所述烟雾传感器用于监测火灾预警装置周围空气中的烟雾信息。

[0020] 优选的，所述移动通信模块选用4G模块。

[0021] 优选的，所述箱体内部还设置有进线开关和开关电源，进线开关输入端与交流市电相连，进线开关输出端通过开关电源与所述电源管理电路相连。

[0022] 优选的，所述箱体内部横向设置有隔板，所述箱体内部的左右侧面对应隔板的位置均设置有筋条，该隔板通过筋条固定在箱体内部；

[0023] 所述隔板的上方用于放置所述无人机；

[0024] 所述隔板的下方间隔设置有安装板，所述安装板横向设置在箱体的左右侧面之间，该安装板上用于固定所述开关电源和控制板；

[0025] 所述进线开关固定安装在箱体内部后侧面的左侧位置，且位于隔板下方与安装板之间。

[0026] 优选的，所述箱体的正面下方位置设置有散热格栅。

[0027] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：高压电力现场监测用火灾预警系统，通过火灾预警装置对变电站内监测点的温度数据进行分析处理，当监测点的温度出现异常时，控制无人机对监测点的设备进行二次测温，实现了故障设备的精确预警，避免了传统的温度监测方式需要维护人员定期对监测点的温度传感器进行检测，而且在获知故障信息后需要维护人员现场对设备进行断电处理后检测维护，工作效率低的问题；

[0028] 通过设置RTK差分定位模块一和RTK差分定位模块二实现了对火灾预警装置以及测温装置位置的精度定位，无人机利用RTK差分测量技术能够快速、准确的确定目标位置，测量效率高；

[0029] 通过设置4G模块使得设备能够利用移动通信网络传输数据,而且便于维护人员通过手机快速获知火灾预警信息,及时对故障点进行维护,避免了火灾事故的发生。

附图说明

[0030] 图1为本发明的系统结构示意图;

[0031] 图2为本发明的火灾预警装置的内部结构示意图;

[0032] 图3为本发明的火灾预警装置的控制电路原理框图;

[0033] 图4为本发明的测温装置的控制电路原理框图;

[0034] 图5为本发明的软件实施流程图。

[0035] 图中:1、火灾预警装置;2、无人机;3、若干个测温装置;4、手机终端;5、温湿度传感器;6、烟雾传感器;7、声光报警器;8、无线电通信天线;9、4G天线;

[0036] 11、箱体;12、隔板;13、安装板;14、开关电源;15、控制板;16、进线开关;17、散热格栅;

[0037] 21、摄像头;22、红外热成像测温仪;

[0038] 31、测温探头;32、测温装置控制板;33、单片机;34、无线数传模块二;

[0039] 35、RTK差分定位模块二;

[0040] 151、处理器;152、移动通信模块;153、无线数传模块一;154、RTK差分定位模块一;155、报警器驱动电路;156、电源管理电路;157、存储芯片。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:高压电力现场监测用火灾预警系统,包括火灾预警装置1、若干个测温装置3和无人机2,所述火灾预警装置1通过无线电通信方式分别与若干个测温装置3和无人机2连接,火灾预警装置1通过移动通信网络与手机终端4连接;

[0043] 所述若干个测温装置3用于采样变电站内运行设备的发热点温度、母排以及电缆接头位置的温度数据;本实施例中的变电站运行设备主要指安装在户外的主变压器、隔离开关、电容器等高压设备;

[0044] 所述火灾预警装置1用于对接收的温度数据进行处理,当监测点的温度出现异常时,控制无人机2对监测点的设备进行二次测温,实现精确预警的目的;

[0045] 所述手机终端4便于维护人员及时的获取火灾预警信息。

[0046] 请参阅图2和图3,所述火灾预警装置1包括箱体11,以及设置在箱体11内部的控制板15,控制板15上设置有处理器151、移动通信模块152、无线数传模块一153、RTK差分定位模块一154、报警器驱动电路155、电源管理电路156以及存储芯片157,处理器151均与移动通信模块152、无线数传模块一153、RTK差分定位模块一154、报警器驱动电路155和存储芯片157相连;本实施例中处理器可选用32位ARM处理器,存储芯片157选用EEPROM存储器,无

线数传模块一153和RTK差分定位模块一154均选用已有成熟技术的芯片,在此不多作赘述;

[0047] 所述处理器151用于对采样的温度数据进行分析处理,根据设定值判断测温装置3监测点的温度变化情况,在监测点的温度出现异常时,控制无人机2对监测点的设备进行二次测温;

[0048] 所述无线数传模块一153用于接收若干个测温装置3采样的温度数据,以及与无人机2之间的通信;

[0049] 所述RTK差分定位模块一154用于实现火灾预警装置1的精确定位;

[0050] 所述移动通信模块152用于将无人机2采样的设备温度以及图像数据发送至处理器151,处理器151通过移动通信模块152将火灾预警信息发送至维护人员的手机终端4。

[0051] 请参阅图4,所述若干个测温装置3均由测温探头31和测温装置控制板32组成,该测温装置控制板32上设置有单片机33、无线数传模块二34和RTK差分定位模块二35,所述测温探头31通过线缆与单片机33的A/D端口相连,单片机33的两个UART口分别与无线数传模块二34和RTK差分定位模块二35相连,该测温装置可通过电池或者半导体温差发电片供电。本实施例中采用半导体温差发电片供电,半导体温差发电片具有将热能转换为电能的作用;本实施例中的单片机选用STM32单片机,无线数传模块二34用于发送测温装置3采样的温度数据,RTK差分定位模块二35用于对测温装置3的位置进行精确定位。

[0052] 请参阅图2,所述无人机2上安装有红外热成像测温仪22和摄像头21,该无人机2通过红外热成像测温仪22对监测点出现温度异常的设备进行二次测温;本实施例中的无人机2具有4G通信和RTK定位功能,设置摄像头21用于避障,红外热成像测温仪22的测温角度可调,在此不多作赘述。

[0053] 请参阅图2和图3,所述火灾预警装置1上还设置有温湿度传感器5、烟雾传感器6和声光报警器7,温湿度传感器5和烟雾传感器6分别与处理器151的A/D端口相连,声光报警器7通过报警器驱动电路155与处理器151的控制端相连;本实施例中的温湿度传感器5、烟雾传感器6和声光报警器7均安装在火灾预警装置1的箱体11顶部靠近右侧位置;

[0054] 温湿度传感器5用于监测火灾预警装置1周围空气中的温度信息和湿度信息;

[0055] 烟雾传感器6用于监测火灾预警装置1周围空气中的烟雾信息。

[0056] 声光报警器7用于在火灾预警装置1监测到设备出现温度异常以及烟雾传感器6检测到周围空气中存在烟雾时起到声光报警作用。

[0057] 请参阅图2,所述移动通信模块152选用4G模块,本实施例中与4G模块相连的4G天线9设置在火灾预警装置1的箱体11顶面。

[0058] 请参阅图2和图3,所述箱体11内部还设置有进线开关16和开关电源14,进线开关16输入端与交流市电相连,进线开关16输出端通过开关电源14与电源管理电路156相连;本实施例中电源管理电路156用于对处理器151、移动通信模块152、无线数传模块一153、RTK差分定位模块一154、报警器驱动电路155、存储芯片157、声光报警器7、温湿度传感器5和烟雾传感器6供电,电源管理电路156以及报警器驱动电路155均为已有技术,再次不多作赘述;

[0059] 请参阅图2,所述箱体11内部横向设置有隔板12,所述箱体11内部的左右侧面对应隔板12的位置均设置有筋条(图中未示出),该隔板12通过筋条固定在箱体11内部,隔板12的上方用于放置无人机2;本实施例中的两组筋条均通过焊接的方式固定在箱体11的内侧

面上;隔板12的左右两侧对称设置有过线孔(图中未示出);

[0060] 所述隔板12的下方间隔设置有安装板13,所述安装板13横向设置在箱体11的左右侧面之间,该安装板13上用于固定开关电源14和控制板15;本实施例中的安装板13的两端与箱体11内侧面接触位置均通过焊接方式固定连接,开关电源14和控制板15均通过紧固螺钉固定在安装板13上;

[0061] 所述进线开关16固定安装在箱体11内部后侧面的左侧位置,且位于隔板12下方与安装板13之间,该进线开关16的底座通过螺丝固定在箱体后侧面上。

[0062] 请参阅图2,所述箱体11的正面下方位置设置有散热格栅17,在箱体11的左侧面安装有箱门(图中未示出),该箱门底部位于安装散热格栅17的上方。

[0063] 请参阅图2,箱体11的顶面还设置有无线电通信天线8,该无线电通信天线8通过线缆与控制板15上的无线数传模块一153相连。

[0064] 本实施例的软件实施流程(如图5所示):

[0065] 步骤一:系统上电后,接收测温装置发送的温度数值;

[0066] 步骤二:判断该组温度数值是否超限或数据异常,如果该组温度数值没有超限或数据正常,执行步骤三;如果该组温度数值超限或数据异常,执行步骤五;

[0067] 步骤三:采样温湿度及烟雾传感器模拟量并转换为数字量;

[0068] 步骤四:判断该组数字量是否超限或数据异常,如果该组数字量没有超限或数据正常,返回步骤一循环执行;如果该组数字量超限或数据异常,执行步骤五;

[0069] 步骤五:给无人机地址,并派出无人机;

[0070] 步骤六:将RTK数据发送至无人机;

[0071] 步骤七:等待无人机确定目标捕获信息,如果无人机确定了目标捕获信息,执行步骤八;如果还需要等待无人机确定目标捕获信息,循环执行步骤七;

[0072] 步骤八:接收4G数据;

[0073] 步骤九:分析判断4G数据是否超限,如果4G数据超限,执行步骤十;如果4G数据没有超限,执行步骤十一;

[0074] 步骤十:启用报警,并发送至手机;

[0075] 步骤十一:发送维修信息至手机,回收无人机,循环执行步骤一;

[0076] 步骤十二:判断火灾预警装置是否接收取消报警指令,如果取消报警指令,回收无人机,循环执行步骤一;如果没有接收到取消报警指令,返回步骤十循环执行。

[0077] 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。

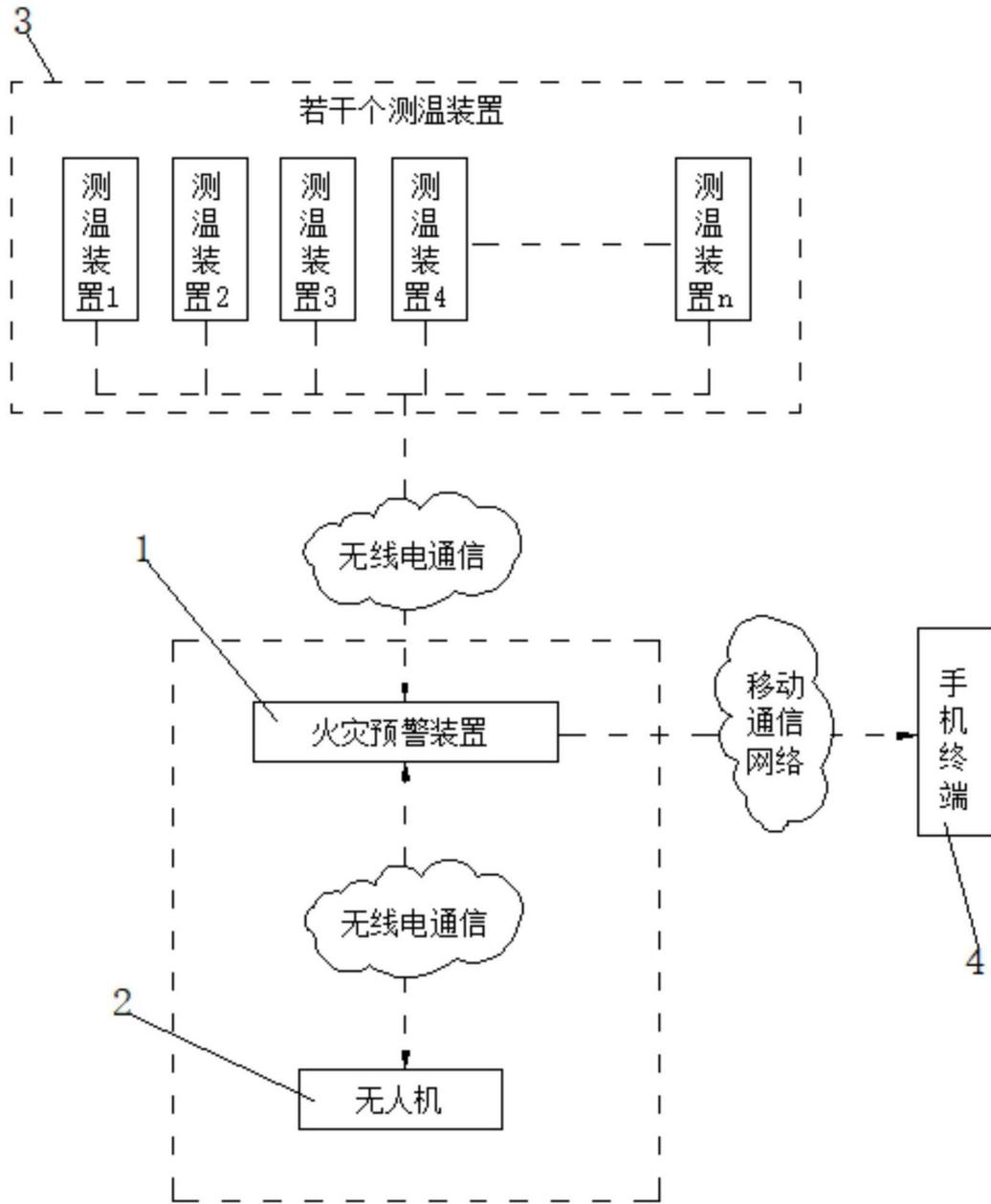


图1

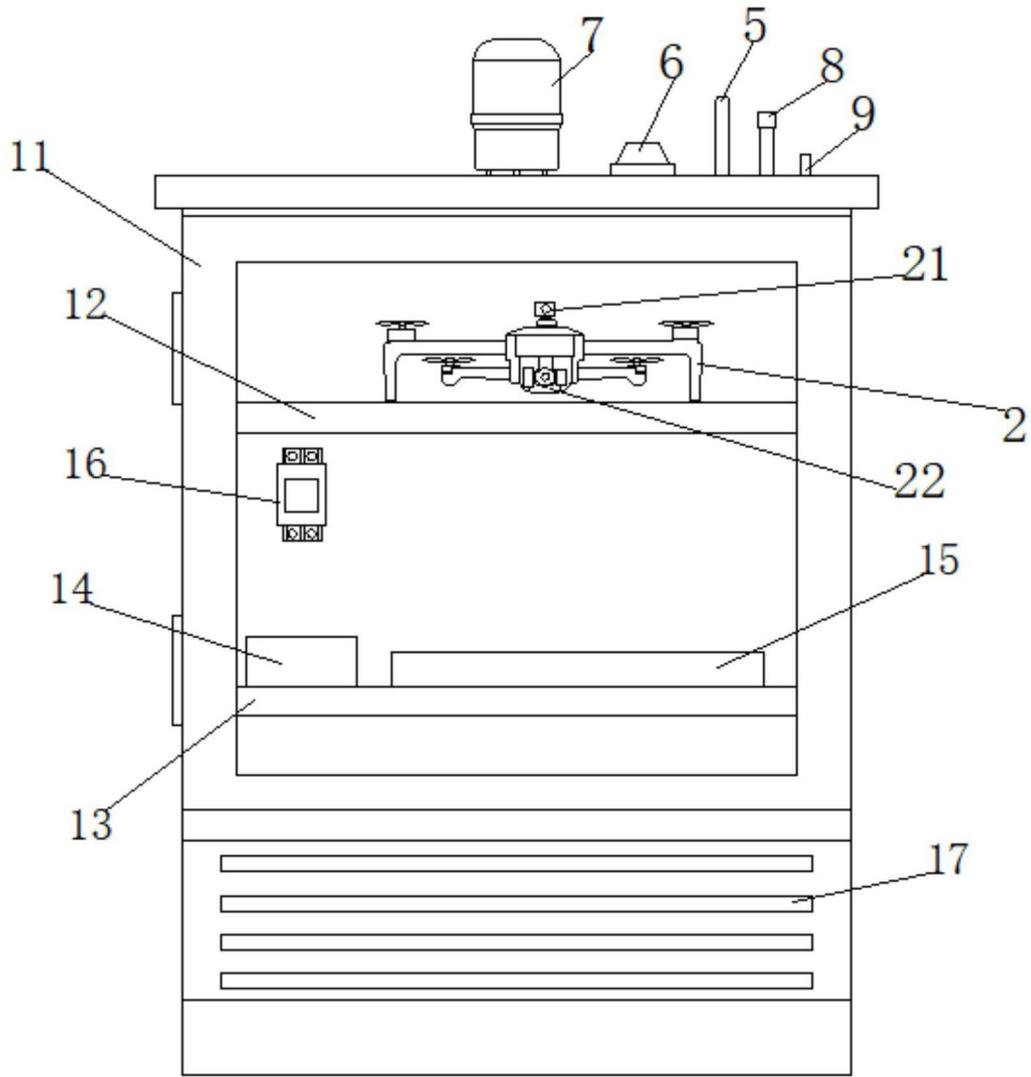


图2

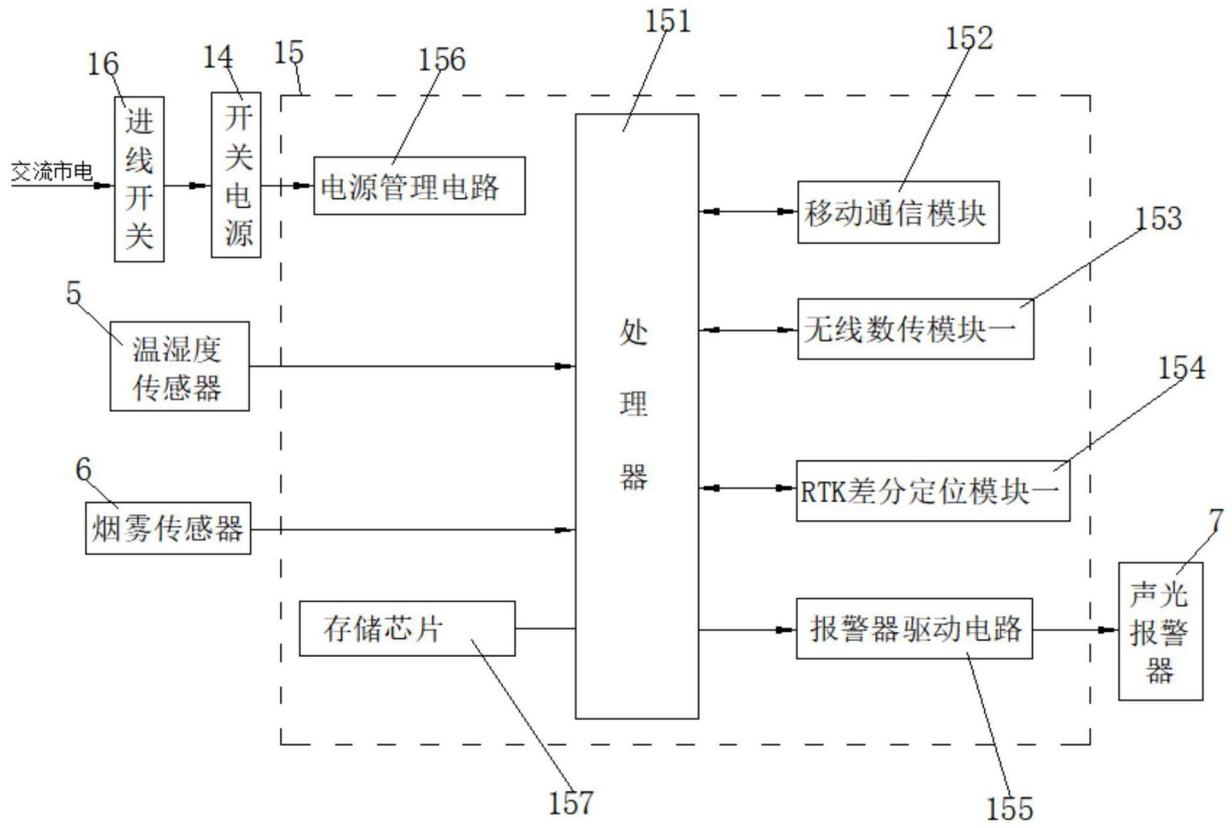


图3

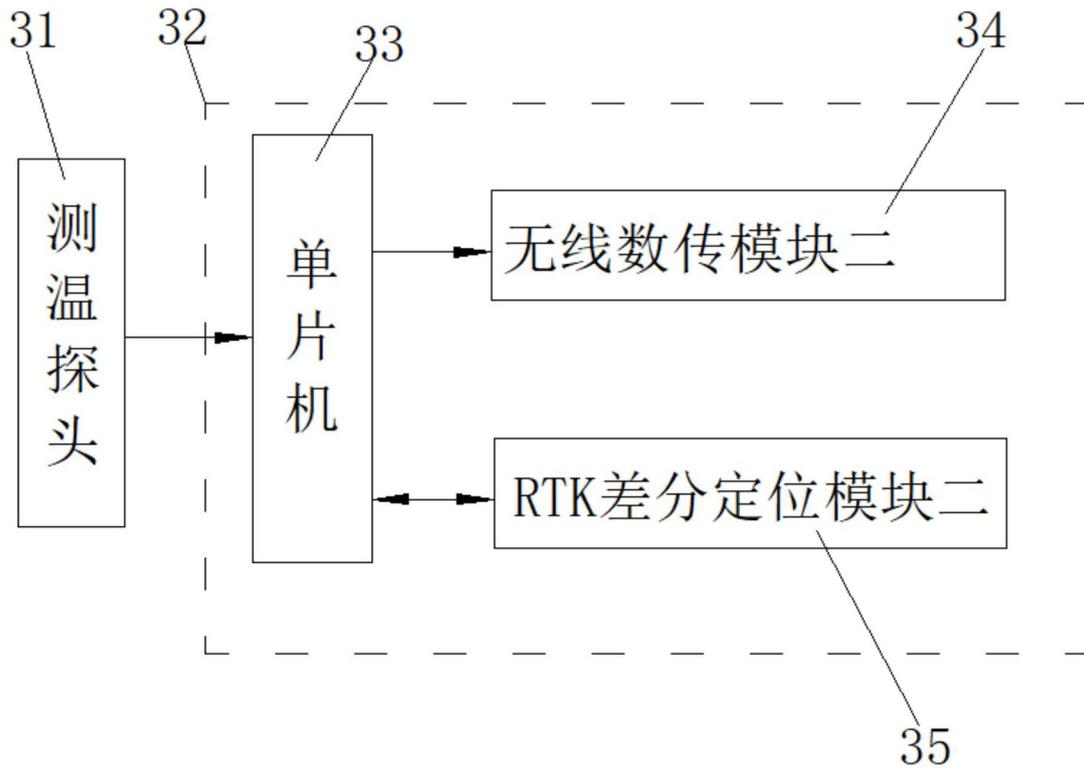


图4

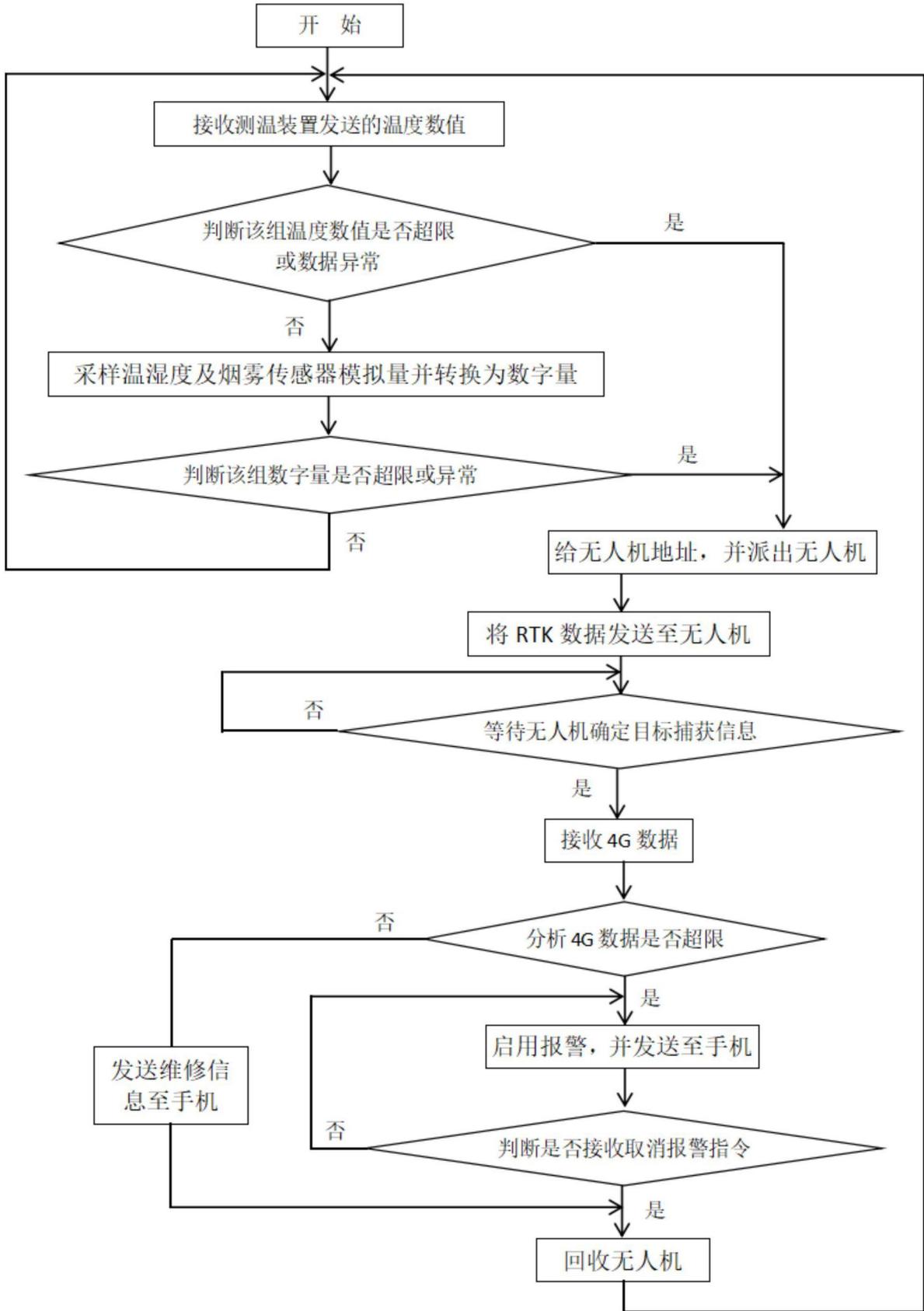


图5