



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109443596 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811456397.X

G08C 17/02(2006.01)

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 国网山东省电力公司济宁供电公司

地址 272100 山东省济宁市高新技术开发
区火炬路28号

申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 杨迪 彭春勇 张强 周明旺

张智宇 王备贝 付道利 李伟成

姚晓云 郝秀涛

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有

限公司 37105

代理人 郑宪常

(51)Int.Cl.

G01K 13/00(2006.01)

G01K 1/02(2006.01)

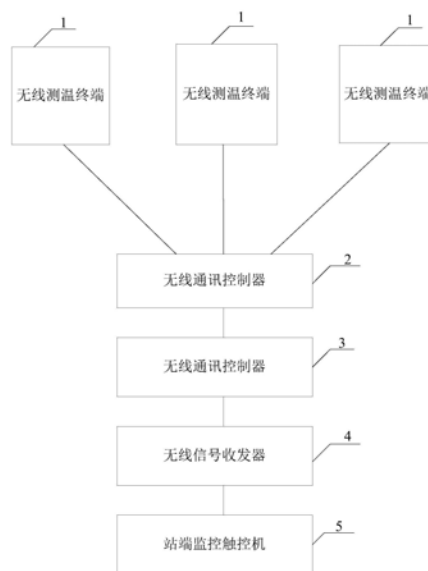
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种无线测温系统及测温方法

(57)摘要

本发明公开了一种无线测温系统及测温方法,该系统包括安装在每个待检测点的无线测温终端,通过无线测温终端测量待检测点的温度数据,并传输至无线通讯控制器;无线通讯控制器接收所有无线测温终端发送的温度数据,并形成温度数据包,发送至无线信号收发器;无线信号收发器将接收到的温度数据包上传至站端监控触控机;站端监控触控机接收无线信号收发器上传的温度数据,并进行存储和显示,同时将温度数据与设定的温度报警阈值相比较,若待测点的温度值超过温度报警阈值,则进行声光报警,并将报待测点故障警信息发送至移动终端。本发明能够实时监测各设备的温度,并采用声光和短信两种报警方式,避免错过任何可能的温升事故。



1. 一种无线测温系统,其特征是,包括:

安装在每个待检测点的无线测温终端,被配置为测量待检测点的温度数据,并传输至无线通讯控制器;

无线通讯控制器,被配置为接收所有无线测温终端发送的温度数据,并形成温度数据包,发送至无线信号收发器;

无线信号收发器,被配置为接收所述无线通讯控制器发送的温度数据包,上传至站端监控触控机;

站端监控触控机,被配置为接收无线信号收发器上传的温度数据,并进行存储和显示,同时将温度数据与设定的温度报警阈值相比较,若待测点的温度值超过温度报警阈值,则进行声光报警,并将报待测点故障警信息发送至移动终端。

2. 根据权利要求1所述的无线测温系统,其特征是,所述无线测温终端包括温度传感器、第一微处理器、第一无线射频模块和电源模块,所述温度传感器,用于采集待检测点的温度数据,并传输至第一微处理器,所述第一微处理器通过第一无线射频模块将温度数据发送至无线通讯控制器。

3. 根据权利要求1所述的无线测温系统,其特征是,所述无线通讯控制器包括第二无线射频模块、第二微处理器和第一宽压输入电源模块,所述第二无线射频模块接收无线测温终端发送的温度数据,并传输至第二微处理器,所述第二微处理器将接收到所有温度数据存储到温度数据包中,通过第二无线射频模块将温度数据包发送至无线信号收发器。

4. 根据权利要求1所述的无线测温系统,其特征是,所述无线信号收发器包括第三无线射频模块、第三微处理器和第二宽压输入电源模块,所述第三无线射频模块接收无线通讯控制器发送的温度数据包,传输至第三微处理器,所述第三微处理器通过第三无线射频模块将温度数据包上传至站端监控触控机。

5. 根据权利要求1所述的无线测温系统,其特征是,所述站端监控触控机包括数据处理器、存储器、触控屏、声光报警器和GPRS通信模块,所述数据处理器接收无线信号收发器上传的温度数据包,所述温度数据包包含所有待检测点的温度值,并存储到存储器中,在触控屏上显示温度信息,同时将待检测点的温度值与设定的温度报警阈值相比较,若待检测点的温度值高于温度报警阈值,则通过声光报警器进行声光报警,同时通过GPRS通信模块给移动终端发送故障点报警信息。

6. 根据权利要求1所述的无线测温系统,其特征是,所述站端监控触控机还包括与数据处理器连接的以太网通讯管理机和RS232串口模块,所述数据处理器通过以太网通讯管理机和RS232串口模块分别与后台监控系统或调度系统通讯连接。

7. 一种无线测温方法,该方法基于权利要求1-7中任一项所述的无线测温系统,其特征是,该方法包括以下步骤:

初始设定温度采集的时间间隔,以初始时间间隔,采集若干个待检测点的温度信息;

根据采集到的温度信息,计算温度相对增加量;

判断温度相对增加量是否超过设定的温度变化阈值,若超过,则重新设定时间间隔为1秒,持续以秒为时间间隔采集温度数据;

采集待测设备的工作环境温度信息,根据工作环境温度,设定温度报警阈值;

将每个待测点的温度值与设定的温度报警阈值进行比较,若待测点的温度值超过温度

报警阈值,则进行声光报警,并以短信形式向技术人员的移动终端发送故障检测点的报警信息;若待测点的温度值在全天内均未超过温度报警阈值,则记录设备安全运行天数。

8.根据权利要求7所述的无线测温方法,其特征是,还包括:

将实时采集的所有待测点的温度数据和报警信息存储到数据库中,利用数据库中温度数据,绘制数据实时曲线图和历史数据曲线图,并显示。

9.根据权利要求7所述的无线测温方法,其特征是,还包括:

获取每个待检测点的地理位置信息,所述待检测点的地理位置信息用于指示待检测点的坐标;

根据所述待检测点的地理位置信息生成待检测点的地图;

将每个待检测点的温度数据标记在地图上相应的待检测点处。

一种无线测温系统及测温方法

技术领域

[0001] 本公开涉及高、低压电气设备测温领域,具体涉及一种无线测温系统及测温方法。

背景技术

[0002] 目前我国电力系统正向着大电网、高可靠性、高自动化水平方向迅猛发展,电网运行自动化、智能化的监控水平已成为我国电力系统发展的关键问题。电力系统设备在长期运行过程中,开关的触点、母线及出线连接等部位因氧化腐蚀或因紧固螺栓松动等原因至使接触电阻增大,在高负荷运行情况下,连接点发热并形成恶性循环,且发热点温度无法监测,最终导致连接部位温度过高甚至烧毁,造成事故停电。

[0003] 近年来,电力系统已发生多起因设备过热而发生火灾和大面积停电事故。据统计分析,我国每年发生的电力事故,有40%是由高压电气设备过热所致;而在70%以上的运行故障是因为连接部位接触电阻变大、过负荷等引起接头温度过高所致。高压电气设备,由于故障测试手段有限,特别在开关柜和封闭母线内温度超限点更不易被发现。随着温升时间的延长,温度超限处将因发热而加大氧化程度,进而可能造成烧毁母线、触头、接点毁盘、停电等重大事故。

[0004] 目前,无线测温技术在电力系统中广泛应用。与传统的高压设备温度测量技术相比,无线测温系统具有如下的优势:

[0005] (1) 安全性高:它通过采用先进的数字温度传感器,避免了传感器输出模拟信号的传输受到电场、磁场的干扰。

[0006] (2) 可靠性高:通过采用先进的扩频通讯、数据纠错、自适应调频技术,有效地保证了数据无线传输的可靠性。

[0007] (3) 智能化水平高:在常规模式下,温度值传输到监控中心,当发生突发事件导致温度升高到报警阈值或温度升速增快时,温度测量节点将进入快速反应状态,持续以秒为间隔密集采集温度并传输报警,从而避免错过任何可能的温升事故。

[0008] (4) 安装方便:无线温度传感器体积小、没有接线,可以很方便地安装在开关触头、电缆接头等安装空间狭小的被测点上。

[0009] (5) 免调试:通电即可使用,无需调试,特别适合停电时间短、安装工期紧的改造项目。

[0010] 虽然部分变电站、高低压线路、开关也装设了无线测温系统,但受到环境、技术等多因素影响,只能短距离传输温度监测信息到PC机,既不能实现温度趋势与历史分析,提前预警,也不能做到早期的故障预警处理与隔离,不能满足及时、准确、高效、稳定的电网需求。

[0011] 综上所述,目前对于现有的无线测温系统能耗较高,无法实现历史数据比对,及趋势分析与实时监控操作的问题,尚缺乏有效的解决方案。

发明内容

[0012] 为了解决上述的技术问题,本公开提供了一种无线测温系统及测温方法,能够实时监测各设备的温度,并采用声光和短信两种报警方式,避免错过任何可能的温升事故,缓解了电力维护部门的人员紧张问题,也提高了人员和设备的安全性。

[0013] 本公开所采用的技术方案是:

[0014] 一种无线测温系统,该系统包括:

[0015] 安装在每个待检测点的无线测温终端,被配置为测量待检测点的温度数据,并传输至无线通讯控制器;

[0016] 无线通讯控制器,被配置为接收所有无线测温终端发送的温度数据,并形成温度数据包,发送至无线信号收发器;

[0017] 无线信号收发器,被配置为接收所述无线通讯控制器发送的温度数据包,上传至站端监控触控机;

[0018] 站端监控触控机,被配置为接收无线信号收发器上传的温度数据,并进行存储和显示,同时将温度数据与设定的温度报警阈值相比较,若待测点的温度值超过温度报警阈值,则进行声光报警,并将报待测点故障警信息发送至移动终端。

[0019] 进一步的,所述无线测温终端包括温度传感器、第一微处理器、第一无线射频模块和电源模块,所述温度传感器,用于采集待检测点的温度数据,并传输至第一微处理器,所述第一微处理器通过第一无线射频模块将温度数据发送至无线通讯控制器。

[0020] 通过上述的技术方案,通过采用数字式的无线测温终端测量被测点的温度信息,避免了传感器输出模拟信号易受到电场磁场的干扰。

[0021] 进一步的,所述无线通讯控制器包括第二无线射频模块、第二微处理器和第一宽压输入电源模块,所述第二无线射频模块接收无线测温终端发送的温度数据,并传输至第二微处理器,所述第二微处理器将接收到所有温度数据存储到温度数据包中,通过第二无线射频模块将温度数据包发送至无线信号收发器。

[0022] 进一步的,所述无线信号收发器包括第三无线射频模块、第三微处理器和第二宽压输入电源模块,所述第三无线射频模块接收无线通讯控制器发送的温度数据包,传输至第三微处理器,所述第三微处理器通过第三无线射频模块将温度数据包上传至站端监控触控机。

[0023] 通过上述的技术方案,采用无线通讯控制器和无线信号收发器进行扩频通讯,能够自适应调频,有效的保证了数据无线传输的可靠性。

[0024] 进一步的,所述站端监控触控机包括数据处理器、存储器、触控屏、声光报警器和GPRS通信模块,所述数据处理器接收无线信号收发器上传的温度数据包,所述温度数据包包含所有待检测点的温度值,并存储到存储器中,在触控屏上显示温度信息,同时将待检测点的温度值与设定的温度报警阈值相比较,若待检测点的温度值高于温度报警阈值,则通过声光报警器进行声光报警,同时通过GPRS通信模块给移动终端发送故障点报警信息。

[0025] 进一步的,所述站端监控触控机还包括与数据处理器连接的以太网通讯管理机和RS232串口模块,所述数据处理器通过以太网通讯管理机和RS232串口模块分别与后台监控系统或调度系统通讯连接。

[0026] 通过上述的技术方案,在常规模式下,测量温度信息传输到站端监控触控机,当发

生突发事件导致温度升高到报警阈值时,站端监控触控机控制声光报警器报警,并以短信形式将报警信息发送至技术人员的移动终端,从而避免错过任何可能的温升事故。

[0027] 一种无线测温方法,该方法基于如上所述的无线测温系统,该方法包括以下步骤:

[0028] 初始设定温度采集的时间间隔,以初始时间间隔,采集若干个待检测点的温度信息;

[0029] 根据采集到的温度信息,计算温度相对增加量;

[0030] 判断温度相对增加量是否超过设定的温度变化阈值,若超过,则重新设定时间间隔为1秒,持续以秒为时间间隔采集温度数据;

[0031] 采集待测设备的工作环境温度信息,根据工作环境温度,设定温度报警阈值;

[0032] 将每个待测点的温度值与设定的温度报警阈值进行比较,若待测点的温度值超过温度报警阈值,则进行声光报警,并以短信形式向技术人员的移动终端发送故障检测点的报警信息;若待测点的温度值在全天内均未超过温度报警阈值,则记录设备安全运行天数。

[0033] 进一步的,还包括:

[0034] 将实时采集的所有待测点的温度数据和报警信息存储到数据库中,利用数据库中温度数据,绘制数据实时曲线图和历史数据曲线图,并显示。

[0035] 进一步的,还包括:

[0036] 获取每个待检测点的地理位置信息,所述待检测点的地理位置信息用于指示待检测点的坐标;

[0037] 根据所述待检测点的地理位置信息生成待检测点的地图;

[0038] 将每个待检测点的温度数据标记在地图上相应的待检测点处。

[0039] 本公开的有益效果是:

[0040] (1) 本公开通过采用数字式的无线测温终端测量被测点的温度信息,避免了传感器输出模拟信号易受到电场磁场的干扰;

[0041] (2) 本公开通过无线通讯控制器和无线信号收发器进行扩频通讯,能够自适应调频,有效的保证了数据无线传输的可靠性;

[0042] (3) 本公开在常规模式下,测量温度信息传输到站端监控触控机,当发生突发事件导致温度升高到报警阈值或温度升速增快时,温度测量节点的无线测温终端测量将进入快速反应状态,持续以秒为间隔密集采集温度并传输站端监控触控机,站端监控触控机控制声光报警器报警,并以短信形式将报警信息发送至技术人员的移动终端,从而避免错过任何可能的温升事故,对节能型、环保型、智能化的安全高效的无线测温功能系统有广泛的市场需求,应用前景良好。

附图说明

[0043] 构成本公开的一部分的说明书附图用来提供对本公开的进一步理解,本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开,并不构成对本公开的不当限定。

[0044] 图1是无线测温系统的结构框图;

[0045] 图2是无线测温终端的结构框图;

[0046] 图3是无线通讯控制器的结构框图;

[0047] 图4是无线信号收发器的结构框图;

[0048] 图5是站端监控触控机的结构框图。

具体实施方式

[0049] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本公开提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0050] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本公开的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0051] 一种或多种实施例提供了一种用于高、低压电气设备的无线测温系统,如图1所示,所述无线测温系统包括无线测温终端1、无线通讯控制器2、无线信号收发器3和站端监控触控机4,其中:

[0052] 所述无线测温终端1设置在被测位置,如图2所示,所述无线测温终端包括温度传感器11、第一微处理器12、第一无线射频模块13和电源模块14,所述温度传感器11和第一无线射频模块13分别微处理器12连接,电源模块14,用于给温度传感器11、微处理器12、第一无线射频模块13供电,所述温度传感器11,用于采集安装点的温度数据,并传输至第一微处理器12,所述第一微处理器12通过第一无线射频模块13将温度数据发送至无线通讯控制器2。

[0053] 在该实施例中,所述温度传感器11采用精度高、采样快的数字温度传感器。所述第一无线射频模块13采用高性能ZigBee射频芯片。电源模块14采用蓄电池。

[0054] 本实施例提出的无线测温终端1使用时,将无线测温终端正侧一面与被测物体贴紧,采用电力系统专用的绝缘导热硅胶将无线测温终端粘贴在被测位置表面,使用耐高温电力黑色绝缘胶带将无线测温终端与被测物体横向或纵向用力缠绕勒紧,采用不锈钢绑扎带顺应黑色绝缘胶带的方向将其扎紧。

[0055] 如图3所示,所述无线通讯控制器2包括第二无线射频模块21、第二微处理器22和第一宽压输入电源模块23,所述第二无线射频模块21接收无线测温终端发送的温度数据,并传输至第二微处理器22,第二微处理器22将接收到所有无线测温终端采集到温度数据汇总在一起,形成温度数据包,通过第二无线射频模块21发送至无线信号收发器。

[0056] 在该实施例中,所述无线通讯控制器2能够管理18个无线测温终端。所述第二无线射频模块21包括两个Zigbee射频芯片,一个Zigbee射频芯片最多可采集18个无线测温终端发送的温度数据,另一个Zigbee射频芯片将收到的18个无线测温终端的温度数据打包后向上发送。

[0057] 本实施例提出的无线通讯控制器2使用时,可采用磁铁吸附式安装或开孔螺丝固定,可吸附于柜体上,也可以统一固定安装在墙体上,安装灵活。

[0058] 如图4所示,所述无线信号收发器3包括第三无线射频模块31、第三微处理器32和第二宽压输入电源模块33,所述第三无线射频模块31接收无线通讯控制器发送的温度数据包,传输至第三微处理器,第三微处理器32通过第三无线射频模块将温度数据包上传至站端监控触控机。

[0059] 在该实施例中,所述第三无线射频模块31包括Zigbee射频芯片和RS232串口模块,所述Zigbee射频芯片接收无线通讯控制器发送的温度数据包,所述RS232串口模块将第三微处理器接收到的温度数据包上传至站端监控触控机。

[0060] 本实施例提出的无线信号收发器,采用磁铁吸附式安装。

[0061] 如图5所示,所述站端监控触控机4包括数据处理器41、存储器42、触控屏43、声光报警器44、GPRS通信模块45、以太网通讯管理机46和RS232串口模块47,所述触控屏、声光报警器、GPRS通信模块、以太网通信模块和RS232串口模块分别与数据处理器连接,所述数据处理器接收无线信号收发器上传的温度数据包,在触控屏上显示所测点的温度信息,并将无线测温终端测量的温度值与设定的温度报警阈值相比较,若所测温度高于温度报警阈值,则通过声光报警器进行声光报警,同时通过GPRS通信模块给移动终端发送故障点报警信息,数据处理器还通过以太网通讯管理机和RS232串口模块分别与后台监控系统或调度系统通讯连接。

[0062] 在本实施例中,所述主控制器采用低功耗32位高速ARM920T芯片。

[0063] 本实施例提出的无线测温系统的工作过程为:

[0064] 在待测位置固定无线测温终端,通过无线测温终端测量待检测位置的温度信息,并实时无线传输至无线通讯控制器;无线通讯控制器将所有无线测温终端传输的温度信息归纳在一起,形成温度数据包,通过无线信号收发器传输至数据处理器,数据处理器将接收到的温度信息在触摸屏上显示,同时数据处理器还将接收到的温度信息通过GPRS通信模块以3G/4G方式发送到移动终端,通过移动终端进行实时监测温度变化,当温度值异常时,数据处理器控制声光报警器进行报警,并将故障报警信息以短信形式发送至移动终端,进行报警提醒;数据处理器还通过RS232串口模块连接至变电站PC监控主机,将报警信息发送至变电站PC监控主机,通过变电站PC监控主机控制切除或隔离故障部位;数据处理器还通过以太网通讯管理机连接至后台调度系统,进行统一通讯管理。

[0065] 本实施例提出的无线测温系统,通过采用数字式的无线测温终端测量被测点的温度信息,避免了传感器输出模拟信号易受到电场磁场的干扰;通过无线通讯控制器和无线信号收发器进行扩频通讯,能够自适应调频,有效的保证了数据无线传输的可靠性;在常规模式下,温度信息传输到站端监控触控机,当发生突发事件导致温度升高到报警阈值或温度升速增快时,温度测量节点的无线测温终端测量将进入快速反应状态,持续以秒为间隔密集采集温度并传输站端监控触控机,站端监控触控机控制声光报警器报警,并以短信形式将报警信息发送至技术人员的移动终端,从而避免错过任何可能的温升事故,对节能型、环保型、智能化的安全高效的无线测温功能系统有广泛的市场需求,应用前景良好。

[0066] 一种或多种实施例还提供了一种无线测温方法,该方法基于上述的无线测温系统实现,该方法包括以下步骤:

[0067] S101,初始设定温度采集的时间间隔,以初始时间间隔,采集若干个待检测点的温度信息。

[0068] 在每个待检测点分别固定安装无线测温终端,通过无线测温终端测量待检测点的温度信息,并实时无线传输至无线通讯控制器;无线通讯控制器将所有无线测温终端传输的温度信息归纳在一起,形成温度数据包,通过无线信号收发器传输至站端监控触控机,站端监控触控机根据设定的初始时间间隔接收无线测温终端测量的温度信息。

[0069] S102,根据采集的温度信息,计算温度相对增加量,判断温度相对增加量是否超过设定的温度变化阈值,若超过,则重新设定时间间隔为秒,持续以秒为间隔密集采集温度数据,使得能够在一段时间内采集多组温度数据,从而避免错过任何可能的温升事故。

[0070] S103,采集待测设备的工作环境温度,根据环境温度,设定温度报警阈值。

[0071] S104,将每个待测点的温度值与设定的温度报警阈值进行比较,若待测点的温度值超过温度报警阈值,则进行声光报警,并以短信形式向技术人员的移动终端发送故障点的报警信息;若在一天内,待测点的温度值未超过温度报警阈值,则将安全天数加1。

[0072] 在本实施例中,所述无线测温方法还包括:

[0073] S105,将实时采集的所有待测点的温度数据和报警信息存储到数据库中,利用数据库中温度数据,绘制数据实时曲线图和历史数据曲线图。

[0074] 在本实施例中,所述无线测温方法还包括:

[0075] S106,获取每个待检测点的地理位置信息,所述待检测点的地理位置信息用于指示待检测点的坐标;

[0076] S107,根据所述待检测点的地理位置信息生成待检测点的地图;

[0077] S108,将每个待检测点的温度数据标记在地图上相应的待检测点处。

[0078] 本实施例提出的无线测温方法,能够对现场各个监测点进行实时数据采集、判断是否越限并完成数据入库,根据历史数据和实时采集数据绘制数据实时曲线图和历史数据曲线,当温度升速增快时,温度测量节点的无线测温终端测量将进入快速反应状态,持续以秒为间隔密集采集温度并传输站端监控触控机,根据工作环境设置不同报警阈值,采用声光和短信两种方式进行报警,有效避免任何可能的温升事故。

[0079] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

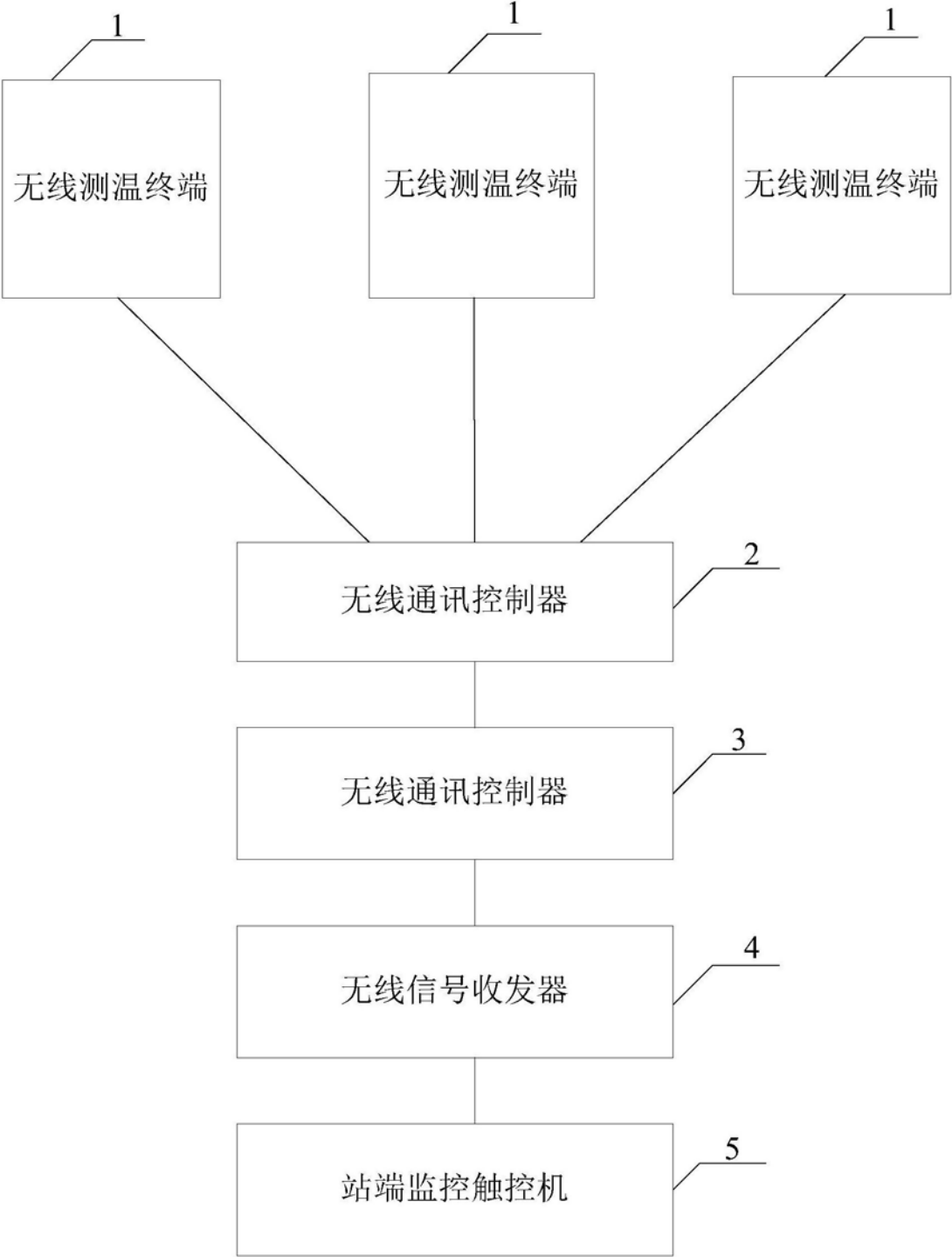


图1

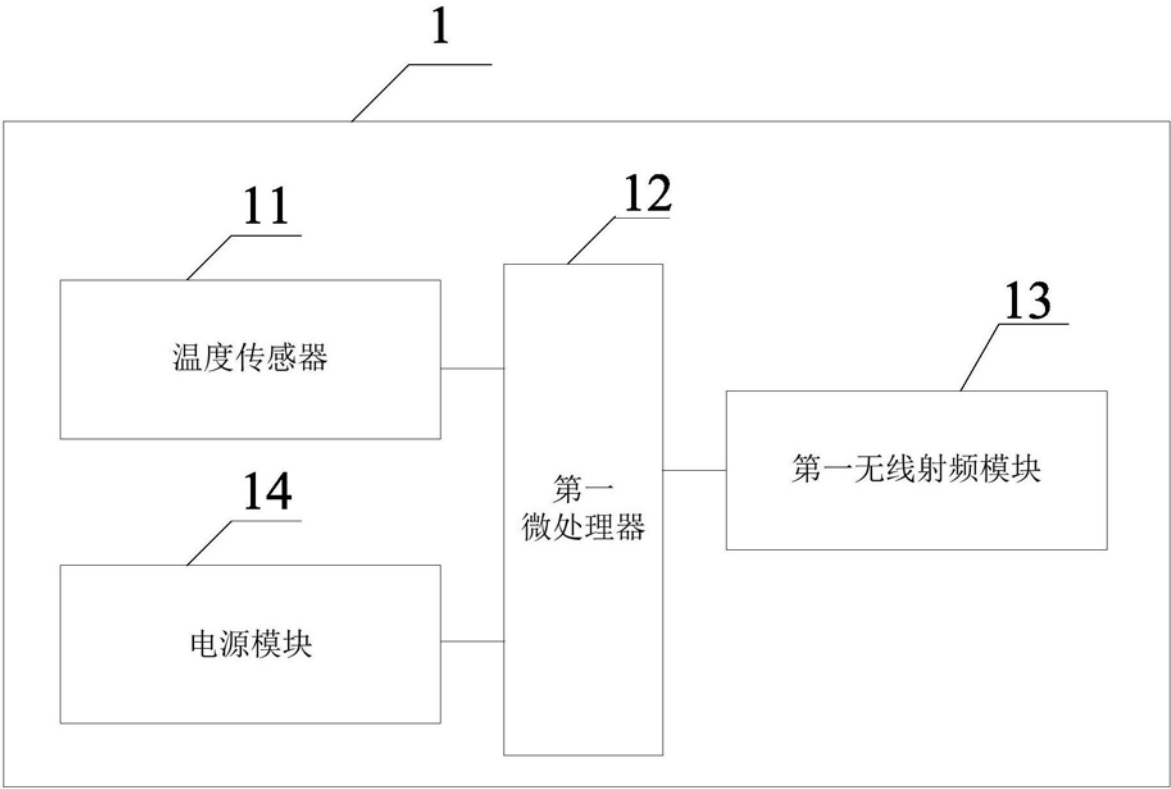


图2

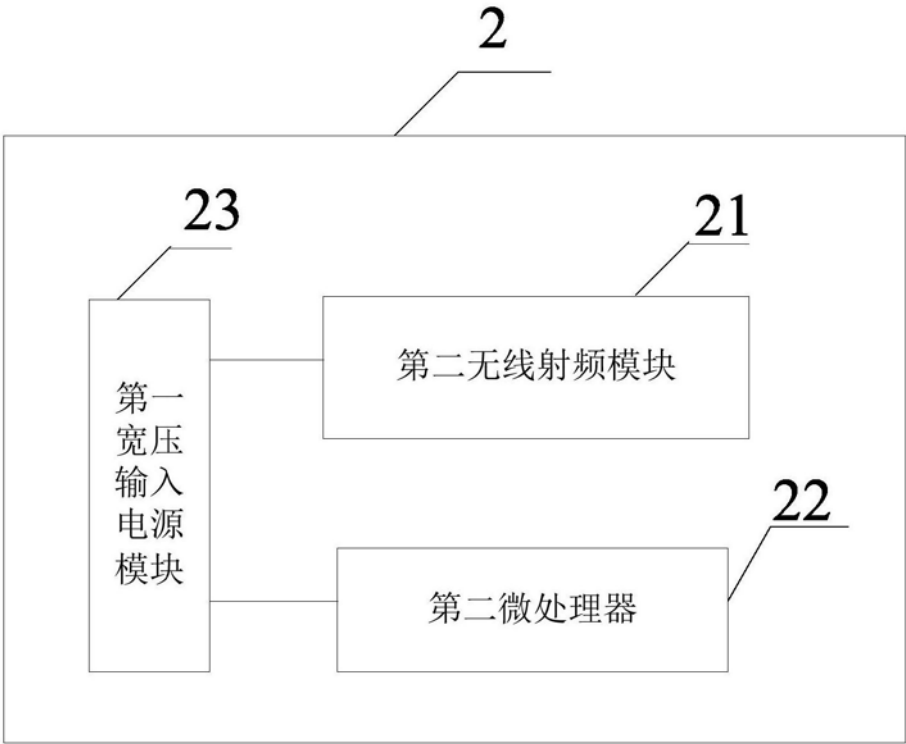


图3

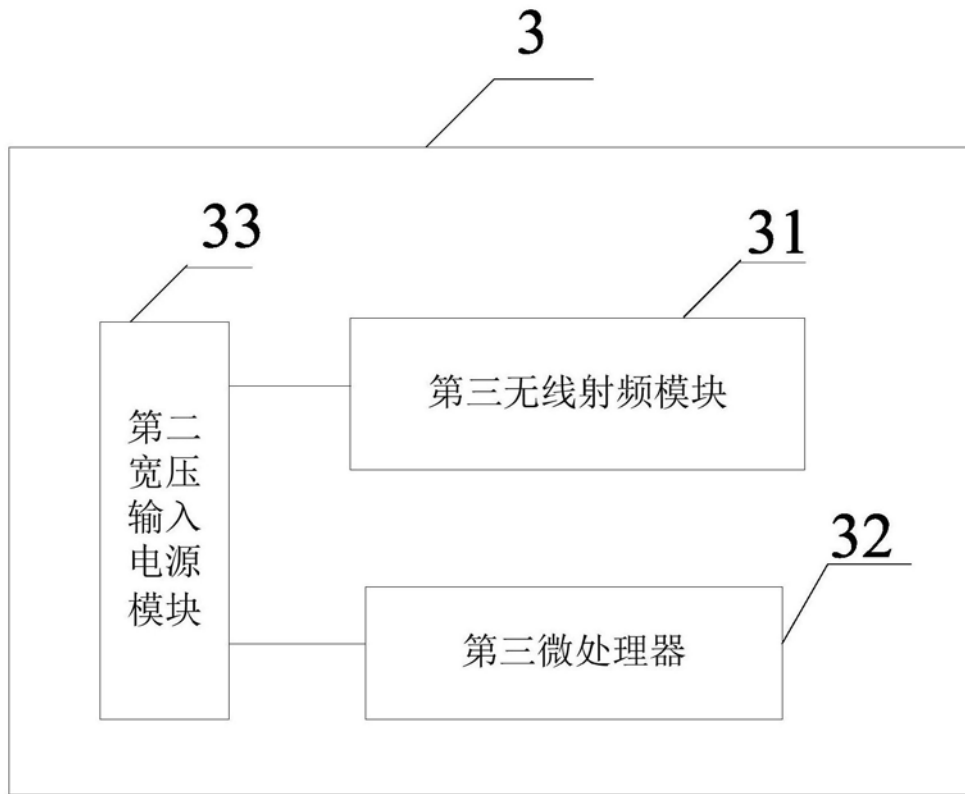


图4

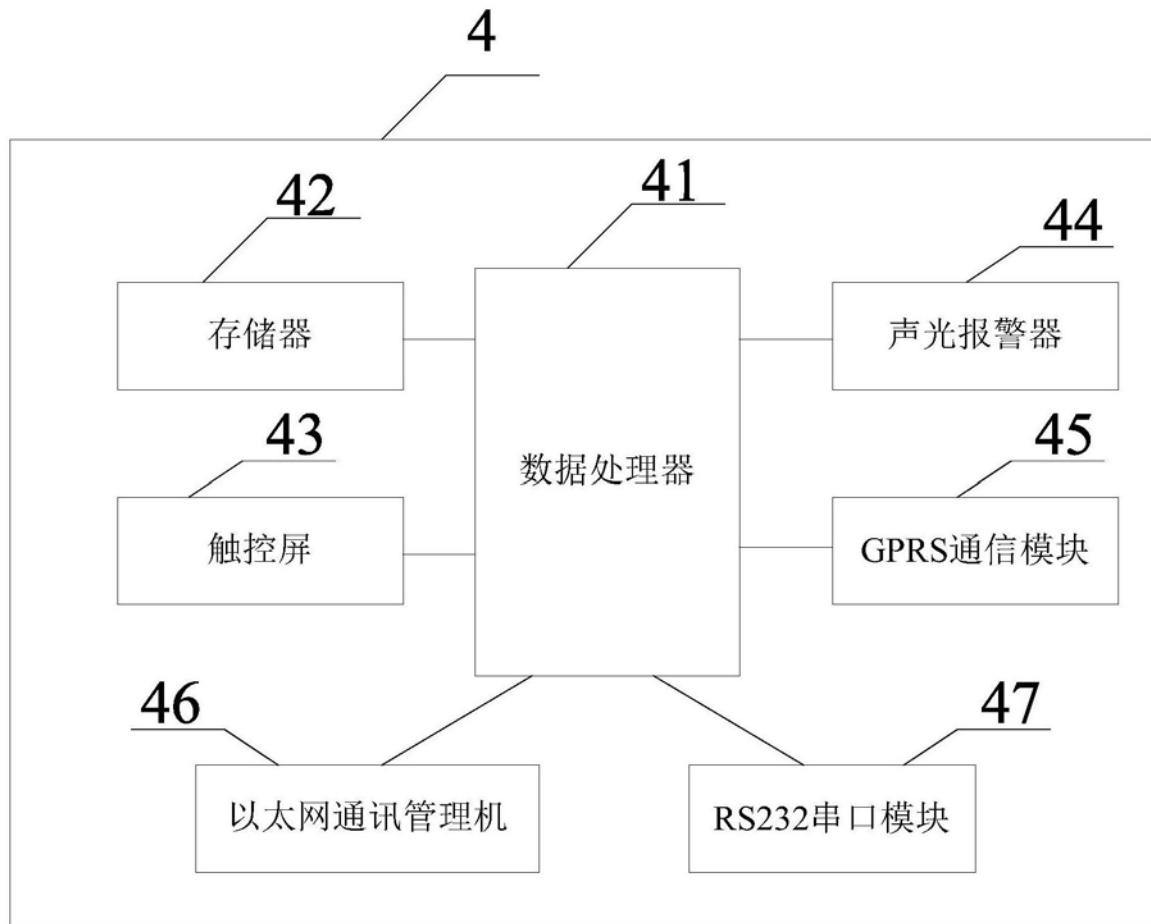


图5