



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118466645 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202410525044.X

(22) 申请日 2024.04.29

(71) 申请人 国网江苏省电力有限公司南通供电分公司

地址 226006 江苏省南通市青年中路52号

(72) 发明人 郁海彭 花冉 张荣华 潘岑诚 邵建新 戴劲峰 戴劲松 盛晓峰 李仁其 张明清

(74) 专利代理机构 镇江至睿专利代理事务所 (普通合伙) 32529

专利代理师 王恒静

(51) Int. Cl.

G05D 27/02 (2006.01)

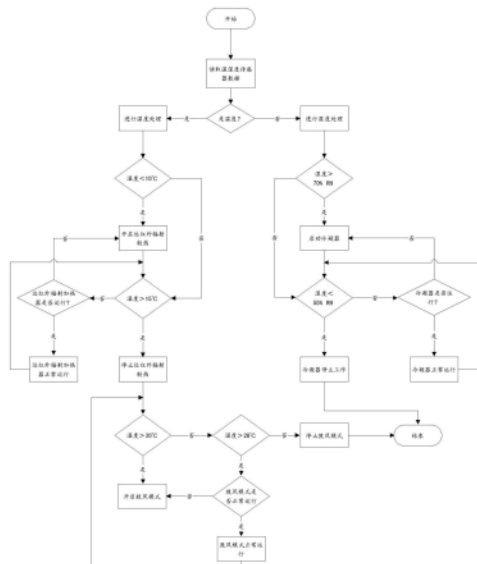
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于光学技术的防凝露控制方法、设备、装置及介质

(57) 摘要

本申请公开了一种基于光学技术的防凝露控制方法、设备、装置及介质,通过设置合适的第一温度阈值、第二温度阈值、第三温度阈值、第四温度阈值、第一湿度阈值及第二湿度阈值构建了一套对基于远红外的辐射源、通风装置及冷凝装置的自动控制逻辑,在电气柜内对温湿度自动调节和管理,解决了现有技术不能智能控制、能耗高、不能根治潮湿凝露的问题,达到了高效节能、环保可靠、智能自适应、适用广泛及利于跨设备应用的有益效果。



1. 一种基于光学技术的防凝露控制方法,其特征在于采用下列步骤:

S1读取温湿度传感器数据,判断是否为温度数据,如是温度数据转到步骤S2进行温度处理,若不是温度数据,转到步骤S3进行湿度处理;

S2判断温度是否小于第一温度阈值,若小于第一温度阈值,则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值,若温度大于等于第一温度阈值则再判断是否大于第二温度阈值,若大于第二温度阈值,则关闭基于远红外的辐射源,若温度小于等于第二温度阈值则判断基于远红外的辐射源的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤,所述第一温度阈值小于第二温度阈值;判断温度是否大于第三温度阈值,若大于第三温度阈值则开启通风装置,若温度小于等于第三温度阈值,则判断温度是否大于第四温度阈值,若大于第三温度阈值则判断通风装置的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第三温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启通风装置,若温度小于等于第四温度阈值,则关闭通风装置,所述第四温度阈值小于第三温度阈值并大于第二温度阈值; $9^{\circ}\text{C}\leq$ 第一温度阈值 $\leq 11^{\circ}\text{C}$, $14^{\circ}\text{C}\leq$ 第二温度阈值 $\leq 16^{\circ}\text{C}$, $29^{\circ}\text{C}<$ 第三温度阈值 $\leq 31^{\circ}\text{C}$, $27^{\circ}\text{C}\leq$ 第四温度阈值 $\leq 29^{\circ}\text{C}$;

S3判断湿度是否大于第一湿度阈值,若大于第一湿度阈值则开启冷凝装置,若小于等于第一湿度阈值则判断湿度是否小于第二湿度阈值,若小于第二湿度阈值则关闭冷凝装置,若大于等于第二湿度阈值,则判断冷凝装置的运行状态,若冷凝装置为开启状态则保持该状态并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启冷凝器并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤,所述第二湿度阈值小于第一湿度阈值; $65\% \text{RH}\leq$ 第一湿度阈值 $\leq 75\% \text{RH}$, $50\% \text{RH}\leq$ 第二湿度阈值 $\leq 60\% \text{RH}$ 。

2. 根据权利要求1所述的基于光学技术的防凝露控制方法,其特征在于:所述第一温度阈值为 10°C ,第二温度阈值为 15°C 。

3. 根据权利要求1所述的基于光学技术的防凝露控制方法,其特征在于:所述第三温度阈值为 30°C ,第四温度阈值为 28°C 。

4. 根据权利要求1所述的基于光学技术的防凝露控制方法,其特征在于:所述第一湿度阈值为 $70\% \text{RH}$,第二湿度阈值为 $55\% \text{RH}$ 。

5. 一种基于光学技术的防凝露控制设备,其特征在于包括:

基于远红外的辐射源,用于对易出现凝露的部位进行远红外辐射;

除湿装置,包括通风装置和冷凝装置,所述通风装置安装在冷凝装置上并对冷凝装置通风,用于配合基于远红外的辐射源执行权利要求1至4中之一所述的基于光学技术的防凝露控制方法;

环境采集装置,使用温湿度传感器,用于实施监测感知设备表面的温湿度状态;

防凝露控制装置,所述防凝露装置分别连接基于远红外的辐射源、通风装置和冷凝装置的控制端并连接环境采集装置的数据输出端,用于执行权利要求1至4中之一所述的基于光学技术的防凝露控制方法自动调节基于远红外的辐射源、冷凝装置和通风装置的工作模式。

6. 根据权利要求5所述的基于光学技术的防凝露控制设备,其特征在于:还包括环境显

示装置,所述环境显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置将环境采集装置的结果显示在环境显示装置上。

7.根据权利要求6所述的基于光学技术的防凝露控制设备,其特征在于:还包括人工交互装置,所述人工交互装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置识别人工交互装置的信号切换环境显示装置的内容。

8.根据权利要求5所述的基于光学技术的防凝露控制设备,其特征在于:还包括状态显示装置,所述状态显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置显示基于光学技术的防凝露控制设备的工作状态。

9.一种基于光学技术的防凝露控制装置,其特征在于,包括处理器和存储器,所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器,用于当执行所述计算机程序时,实现如权利要求1至4任一项所述的基于光学技术的防凝露控制方法。

10.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,实现如权利要求1至4任一项所述的基于光学技术的防凝露控制方法。

一种基于光学技术的防凝露控制方法、设备、装置及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电气柜防凝露控制技术领域,具体为一种基于光学技术的防凝露控制方法、设备、装置及介质。

背景技术

[0002] 变电站内有很多的电气柜,包括各种汇控柜、开关柜以及端子箱,这些设备是室外电气设备与室内测控、保护等设备连接的中间环节,作用非常重要。由于这些设备分布在户外比较多,所以很容易受到气候的影响,在环境较恶劣的天气,尤其是湿度较大且早晚温差较大时,这些柜体内部设备表面容易出现凝露现象,导致电子元件损坏、绝缘下降等问题,增加发生爬电现象的风险,严重时引发短路事故,造成设备误动作,影响设备的正常运行的同时严重影响电气设备的性能、寿命及运行安全,传统的防凝露方法包括在柜体内部单独加装传统的电加热器、单独使用冷凝式半导体除湿器或者对柜体进行密封处理等。

[0003] 尽管这些方案在防凝露领域已经取得了一些进展,均能对柜内湿气、凝露等问题都能短时间内或部分解决问题,但仍然存在一些技术上的缺点,这些方法存在逻辑单一、不能智能控制、且能耗高、不环保等问题,且不能根治柜内的潮湿凝露问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种基于光学技术的防凝露装置及控制方法,以解决上述现有技术不能智能控制、能耗高、不能根治潮湿凝露的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0006] 一种基于光学技术的防凝露控制方法,采用下列步骤:

[0007] S1读取温湿度传感器数据,判断是否为温度数据,如是温度数据转到步骤S2进行温度处理,若不是温度数据,转到步骤S3进行湿度处理;

[0008] S2判断温度是否小于第一温度阈值,若小于第一温度阈值,则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值,若温度大于等于第一温度阈值则再判断是否大于第二温度阈值,若大于第二温度阈值,则关闭基于远红外的辐射源,若温度小于等于第二温度阈值则判断基于远红外的辐射源的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤,所述第一温度阈值小于第二温度阈值;判断温度是否大于第三温度阈值,若大于第三温度阈值则开启通风装置,若温度小于等于第三温度阈值,则判断温度是否大于第四温度阈值,若大于第三温度阈值则判断通风装置的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第三温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启通风装置,若温度小于等于第四温度阈值,则关闭通风装置,所述第四温度阈值小于第三温度阈值并大于第二温度阈值; $9^{\circ}\text{C}\leq\text{第一温度阈值}\leq 11^{\circ}\text{C}$, $14^{\circ}\text{C}\leq\text{第二温度阈值}\leq 16^{\circ}\text{C}$, $29^{\circ}\text{C}<\text{第三温度阈值}\leq 31^{\circ}\text{C}$, $27^{\circ}\text{C}\leq\text{第四温度阈值}\leq 29^{\circ}\text{C}$;

[0009] S3判断湿度是否大于第一湿度阈值,若大于第一湿度阈值则开启冷凝装置,若小于等于第一湿度阈值则判断湿度是否小于第二湿度阈值,若小于第二湿度阈值则关闭冷凝装置,若大于等于第二湿度阈值,则判断冷凝装置的运行状态,若冷凝装置为开启状态则保持该状态并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启冷凝器并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤,所述第二湿度阈值小于第一湿度阈值; $65\%RH \leq \text{第一湿度阈值} \leq 75\%RH$, $50\%RH \leq \text{第二湿度阈值} \leq 60\%RH$ 。

[0010] 优选的,所述第一温度阈值为 10°C ,第二温度阈值为 15°C 。

[0011] 优选的,所述第三温度阈值为 30°C ,第四温度阈值为 28°C 。

[0012] 优选的,所述第一湿度阈值为 $70\%RH$,第二湿度阈值为 $55\%RH$ 。

[0013] 基于同一发明构思,本方案还提供一种基于光学技术的防凝露控制设备,包括:

[0014] 基于远红外的辐射源,用于对易出现凝露的部位进行远红外辐射;

[0015] 除湿装置,包括通风装置和冷凝装置,所述通风装置安装在冷凝装置上并对冷凝装置通风,用于配合基于远红外的辐射源执行权利要求1至4中之一所述的基于光学技术的防凝露控制方法;

[0016] 环境采集装置,使用温湿度传感器,用于实施监测感知设备表面的温湿度状态;

[0017] 防凝露控制装置,所述防凝露装置分别连接基于远红外的辐射源、通风装置和冷凝装置的控制端并连接环境采集装置的数据输出端,用于执行上述基于光学技术的防凝露控制方法自动调节基于远红外的辐射源、冷凝装置和通风装置的工作模式。

[0018] 优选的,还包括环境显示装置,所述环境显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置将环境采集装置的结果显示在环境显示装置上。

[0019] 优选的,还包括人工交互装置,所述人工交互装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置识别人工交互装置的信号切换环境显示装置的内容。

[0020] 优选的,还包括状态显示装置,所述状态显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置显示基于光学技术的防凝露控制设备的工作状态。

[0021] 基于同一发明构思,本方案还提供一种基于光学技术的防凝露控制装置,包括处理器和存储器,所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器,用于当执行所述计算机程序时,实现如上述的基于光学技术的防凝露控制方法。

[0022] 基于同一发明构思,本方案还提供一种计算机可读存储介质,所述存储介质上存储有计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,实现如上述的基于光学技术的防凝露控制方法。

[0023] 本方案相对于现有技术,有益效果在于:远红外辐射属于太阳光电磁波光谱的一部分,其波长范围通常在 $4\mu\text{m}$ 到 $1000\mu\text{m}$ 之间,能量高,远红外辐射能够通过不通过介质传播,热能损失小,能够更直接、高效地将能量传递给物体,降低能源浪费,被物体吸收后迅速产生热能,物体被加热后,再带动周围的环境加热,从而可以利用较低的功耗实现很高能量转换,可以节约能源,实现低碳节能的目标。本方案通过远红外光学原理辐射加热的方式,结合湿度监测和控制技术,实现电气柜内部防凝露除湿,主要根据环境中温度和湿度的变化进行关联分析,了解它们之间的相互关系,在可能出现凝露的区域,确保环境温度维持在相对较高的水平,使空气中的水分不容易凝结;调整空气中的湿度,以防止湿度过高从而在潮湿环境条件下控制凝露;通过监测和控制系统,根据实时温湿度数据自动调整设备的工作和停

止,来改变环境条件,以防止凝露的发生。基于温湿度数据,公开了一种逻辑判定算法,实现了一种智能化的控制逻辑,该对环境友好的防凝露解决方案,通过减少能源消耗和减少对化学防冻剂等化学物质的依赖,从而降低对环境的负面影响。通过远红外辐射技术,能够在保持设备表面温度的同时,降低能耗,实现高效节能提高了防凝露的效率;无需使用化学物质,减少对环境影响,且通过远红外辐射技术,能够可靠地防止凝露的形成;采用湿度感知和自适应控制技术,使系统能够智能地根据实际湿度情况进行调节,保持最佳运行状态;适用于各种设备表面,包括但不限于电力设备、电子设备、光学仪器等;在不同设备之间进行迁移应用,提高模型在新设备上的适应性。本申请公布的基于光学技术的防凝露控制装置,快速响应、精准控制、自动化运行、稳定性强。综上,通过采用本方案,既实现了对柜内湿度和温度的精确监测和控制,也实现了对柜内环境的自动调节和管理,从而在全天候条件下彻底解决凝露潮湿的问题,这种自动、智能的特性减少了人工干预,提高了设备运行的稳定性和可靠性,提高电气设备的可靠性和稳定性,为电网生产提供更为安全和可靠的保障,达到了高效节能、绿色低碳、环保可靠、智能自适应、适用广泛及利于跨设备应用的有益效果,一方面避免凝露对设备安全运行造成的不良影响,也可避免设备生锈腐蚀,从而间接延长了设备的工作寿命、降低了线路损耗、为供电公司提高了设备利用率、降低了设备的维护成本,提高了直接效益和间接效益从而提升了电网企业的社会效益和经济效益,避免设备因为凝露引起的跳闸,提高供电可靠性和客户满意度,为用户提供优质供电服务,促进电网的良性发展。

附图说明

[0024] 图1为本申请基于光学技术的防凝露控制方法一实施例的流程图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 本实施例提供了一种技术方案:一种基于光学技术的防凝露控制方法,基于前期积累的环境数据,分析不同气温及相对湿度下的结露点温度,进行模拟、建模、测试、改进和优化,所述方法采用下述步骤:

[0027] S1读取温湿度传感器数据,判断是否为温度数据,如是温度数据转到步骤S2进行温度处理,若不是温度数据,转到步骤S3进行湿度处理;

[0028] S2判断温度是否小于第一温度阈值,若小于第一温度阈值,则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值,若温度大于等于第一温度阈值则再判断是否大于第二温度阈值,若大于第二温度阈值,则关闭基于远红外的辐射源,若温度小于等于第二温度阈值则判断基于远红外的辐射源的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启基于远红外的辐射源并持续监控该温度是否大于第二温度阈值执行相应步骤;判断温度是否大于第三温度阈值,若大于第三温度阈值则开启通风装置,若温度小于等于第三温度阈值,则判断温度是否大于第四温度阈值,若大于第三温度阈值则判断通风装置的运行状态,若为打开状态则保持该状态并持续监控该温度是否大于第三温度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启

通风装置,若温度小于等于第四温度阈值,则关闭通风装置;

[0029] S3判断湿度是否大于第一湿度阈值,若大于第一湿度阈值则开启冷凝装置,若小于等于第一湿度阈值则判断湿度是否小于第二湿度阈值,若小于第二湿度阈值则关闭冷凝装置,若大于等于第二湿度阈值,则判断冷凝装置的运行状态,若冷凝装置为开启状态则保持该状态并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤,若为关闭状态则开启冷凝器并持续监控该湿度是否小于第二湿度阈值执行相应步骤。

[0030] 当第一温度阈值设置为9°C或11°C及该两点范围内的值、第二温度阈值设置为14°C或16°C及该两点范围内的值、第三温度阈值设置为31°C或29°C到31°C之间的值,第四温度阈值设置为27°C或29°C及该两点范围内的值,第一湿度阈值设置为65%RH或75%RH该两点范围内的值、第二湿度阈值设置为50%RH或60%RH及该两点范围内的值时,本方案均能取得不错的节能和防凝露效果。在某些环境气压条件下,当第一温度阈值设置为10°C,第二温度阈值设置为15°C,第三温度阈值设置为30°C,第四温度阈值设置为28°C,第一湿度阈值设置为70%RH,第二湿度阈值设置为55%RH时,本方案提供的基于光学技术的防凝露控制方法能取得最优的节能及防凝露效果。

[0031] 基于同一发明构思,本申请还提供了一种基于光学技术的防凝露控制设备,包括:基于远红外的辐射源,用于对易出现凝露的部位进行远红外辐射,本实施例使用片式的辐射源,波长8至15 μm ,功率30W,辐射距离60cm;除湿装置,包括通风装置和冷凝装置,所述通风装置安装在冷凝装置上并对冷凝装置通风,用于配合基于远红外的辐射源执行上述的基于光学技术的防凝露控制方法;环境采集装置,使用温湿度传感器,用于实施监测感知设备表面的温湿度状态;防凝露控制装置,所述防凝露装置分别连接基于远红外的辐射源、通风装置和冷凝装置的控制端并连接环境采集装置的数据输出端,用于执行上述的基于光学技术的防凝露控制方法自动调节基于远红外的辐射源、冷凝装置和通风装置的工作模式。本实施例使用的基于远红外的辐射源使用远红外辐射光学加热器,通风装置使用小型风扇,冷凝装置使用微型的半导体冷凝式除湿器,半导体冷凝式下方还连接有冷凝水排水管。本实施例中,该基于光学技术的防凝露控制设备还包括环境显示装置、人工交互装置和状态显示装置,该显示装置使用四位八点阵数码管,所述环境显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置将环境采集装置的结果显示在环境显示装置上。所述人工交互装置与防凝露控制装置电连接,本实施例中只用最简单的按键,由防凝露控制装置识别人工交互装置的信号切换环境显示装置的内容,如显示温度还是湿度。所述状态显示装置与防凝露控制装置电连接,由防凝露控制装置显示基于光学技术的防凝露控制设备的工作状态,本实施例使用六个发光二极管来显示整个设备是否工作正常以及小型风扇、半导体冷凝式除湿器及基于远红外的辐射源的工作状态,是开启还是关闭。

[0032] 基于同一发明构思,本申请还提供了一种基于光学技术的防凝露控制装置,包括处理器和存储器,所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器,用于当执行所述计算机程序时,实现如上述的基于光学技术的防凝露控制方法。

[0033] 基于同一发明构思,本申请还提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质上存储有计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,实现上述的基于光学技术的防凝露控制方法。

[0034] 在一个湿气很大、凝露现象严重的地下变电站房内利用本方案远红外辐射技术的

新型防凝露控制方法及设备进行湿气和凝露治理,经过几天的运行后,整个站房的湿度不会超过70%RH,稳定在55%RH-70%RH之间,消除了发生凝露的可能性。

[0035] 以上所述,仅为本方案较佳的具体实施方式,但本方案要求的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本申请的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

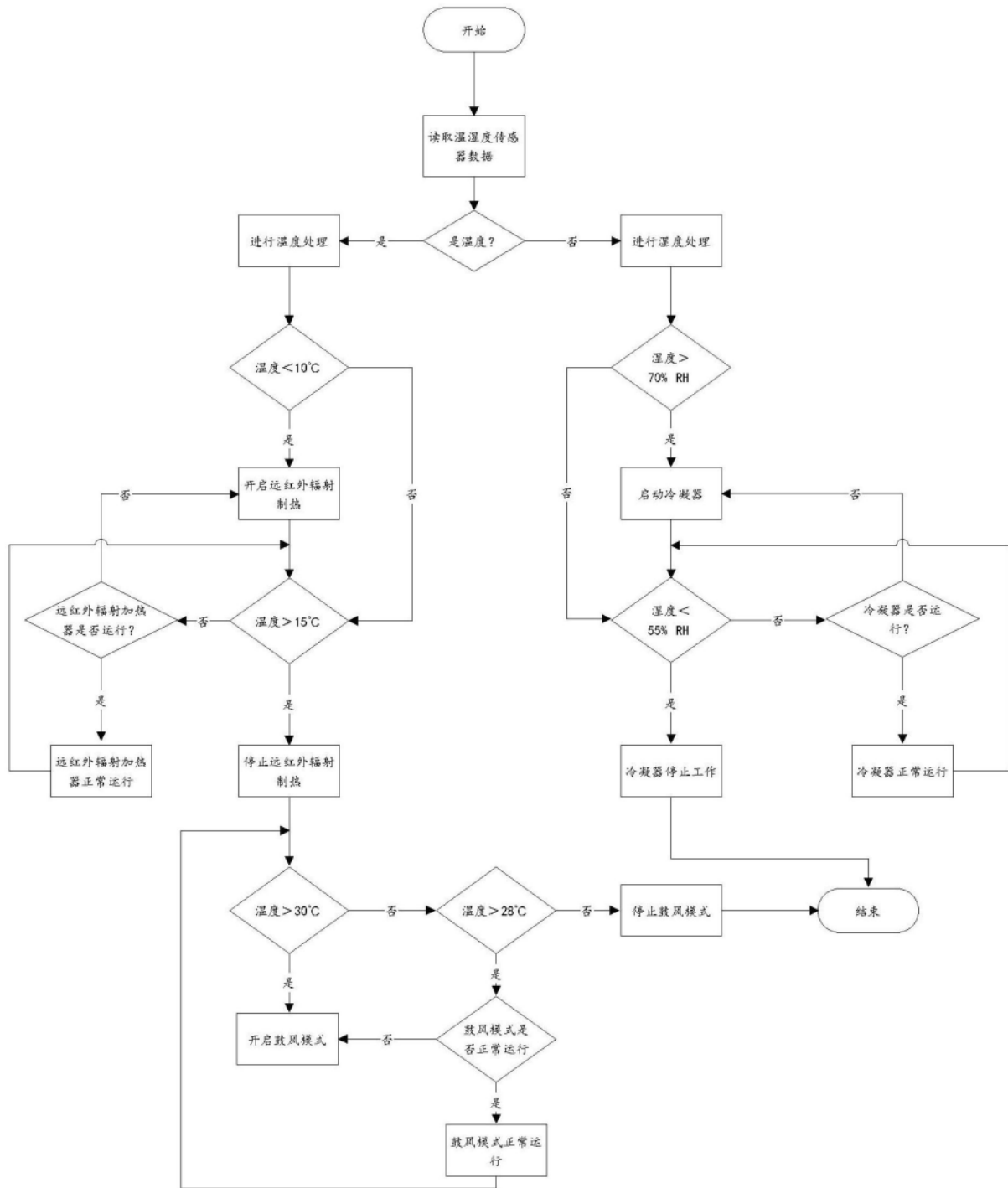


图1