(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107144362 A
(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710432494.4

(22)申请日 2017.06.09

(71)申请人 合肥远见电力科技有限公司
地址 230000 安徽省合肥市高新区天达路2号安徽大学科技园电子楼206室

(72)发明人 孙涛 刘辉 智勇鸣 代改莲 朱桂青

(74)专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所（普通合伙）34119
代理人 段晓微 叶美琴

(51)Int.Cl.
G01K 1/02(2006.01)

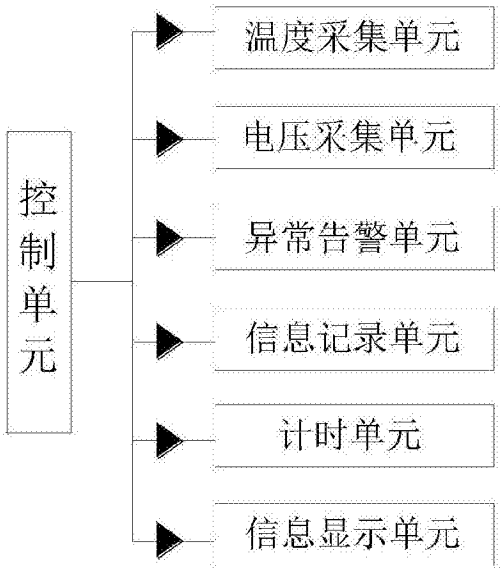
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种智能无线测温系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能无线测温系统；控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值、电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，且将n个温度值与预设温度值、n个电压值与预设电压值进行比较并得出比较结果，控制单元将比较结果发送至信息记录单元并根据比较结果指令控制异常告警单元动作。本发明通过将实际温度值与电压值与预设的温度值和电压值进行比较，有利于在目标位置温度异常以及温度检测装置工作状态异常时及时发出告警信息，使得相关工作人员根据上述异常情况及时对各目标位置和各温检装置进行调整和改善，不仅有利于提高对目标位置温度检测的精度，而且有有利于保持温度检测过程的有效性和精度。



CN 107144362 A

1.一种智能无线测温系统，其特征在于，包括：

n个温度采集单元，n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值；

电压采集单元，用于采集n个温度采集单元工作时的电压值；

异常告警单元，与控制单元通信连接，用于根据控制单元的指令发出异常告警信息；

信息记录单元，与控制单元通信连接，用于存储控制单元发送的信息；

控制单元，与n个温度采集单元、电压采集单元通信连接；

控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值、电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，且将n个温度值与预设温度值、n个电压值与预设电压值进行比较并得出比较结果，控制单元将比较结果发送至信息记录单元并根据比较结果指令控制异常告警单元动作。

2.根据权利要求1所述的智能无线测温系统，其特征在于，n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值，记为T_1、T_2、T_3……T_n；

控制单元内存储预设温度值[T_{1min},T_{1max}]、[T_{2min},T_{2max}]、[T_{3min},T_{3max}]……[T_{nmin},T_{nmax}]；

控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值，并将上述温度值T_1、T_2、T_3……T_n分别与预设温度值[T_{1min},T_{1max}]、[T_{2min},T_{2max}]、[T_{3min},T_{3max}]……[T_{nmin},T_{nmax}]进行比较，当$T_i<T_{imin}$时，控制单元输出第一比较结果并将第一比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，当$T_i>T_{imax}$时，控制单元输出第二比较结果并将第二比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作；

其中，$1\leqslant i\leqslant n$；

优选地，电压采集单元用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，记为V_1、V_2、V_3……V_n；

控制单元内存储有预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]；

控制单元通过电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，并将上述电压值V_1、V_2、V_3……V_n分别与预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]进行比较，当$V_j<V_{jmin}$时，控制单元输出第三比较结果并将第三比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，当$V_j>V_{jmax}$时，控制单元输出第四比较结果并将第四比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作；

其中，$1\leqslant j\leqslant n$。

3.根据权利要求2所述的智能无线测温系统，其特征在于，控制单元内存储有第一预设时间，在第一预设时间内，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，分别得出n个温度采集单元的最高温度值和最低温度值，记为T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}，控制单元将上述T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}列入第一信息集合发送至信息记录单元进行存储。

4.根据权利要求2所述的智能无线测温系统，其特征在于，还包括计时单元，计时单元与控制单元通信连接，控制单元通过计时单元获取时间信息；

当$T_i<T_{imin}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储；

当$T_i>T_{imax}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储。

5.根据权利要求4所述的智能无线测温系统，其特征在于，还包括信息显示单元，信息显示单元与控制单元通信连接并用于显示控制单元发送的信息；

当$T_i<T_{imin}$时，控制单元T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述低温异常信息发送至信息显示单元进行显示；

当$T_i>T_{imax}$时，控制单元将T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述高温异常信息发送至信息显示单元进行显示。

6.根据权利要求1-5任一项所述的智能无线测温系统，其特征在于，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，计算n个目标位置的温度失衡率Q，所述计算公式为：

$Q=(T_1-T_2)/T_0$；

其中，T_1为目标位置的最高温度值，T_2为目标位置的最低温度值，T_0为母线三相温度的平均值。

7.根据权利要求1所述的智能无线测温系统，其特征在于，所述异常告警单元包括声报警模块和光报警模块。

8.根据权利要求1所述的智能无线测温系统，其特征在于，所述n个温度采集单元中，任一个温度采集单元均包括多个温度采集模块，任一个温度采集模块均包括多个温度传感器。

9.根据权利要求1所述的智能无线测温系统，其特征在于，所述电压采集单元包括n个电压采集模块，n个电压采集模块分别用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，任一个电压采集模块均包括多个电压采集装置。

一种智能无线测温系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线测温技术领域，尤其涉及一种智能无线测温系统。

背景技术

[0002] 高压电气设备温度监测点都处于高电压、大电流、强磁场的环境中，甚至有的监测点还处在密闭的空间中，由于强电磁噪声和高压绝缘、空间的限制等问题，通常的温度测量方法无法解决这些问题而无法使用。本发明提出的无线式温度监测系统采用无线电波进行信号传输。传感器安装在高压设备上，与接收设备之间无电气连接，因此该系统从根本上解决了高压设备接点运行温度不易实时在线监测的难题。

[0003] 无线式温度监测系统具有极高的可靠性和安全性，且价格相对低廉，可直接安装到每台高压开关、母线接头、户外刀闸或变压器上。系统配备标准通讯接口，可联网运行。通过上位机软件，可记录高压设备实时运行温度的数据。为高压设备的维修提供累积数据，实现了高压设备热故障预知维修。

发明内容

[0004] 基于背景技术存在的技术问题，本发明提出了一种智能无线测温系统。

[0005] 本发明提出的智能无线测温系统，包括：

[0006] n个温度采集单元，n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值；

[0007] 电压采集单元，用于采集n个温度采集单元工作时的电压值；

[0008] 异常告警单元，与控制单元通信连接，用于根据控制单元的指令发出异常告警信息；

[0009] 信息记录单元，与控制单元通信连接，用于存储控制单元发送的信息；

[0010] 控制单元，与n个温度采集单元、电压采集单元通信连接；

[0011] 控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值、电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，且将n个温度值与预设温度值、n个电压值与预设电压值进行比较并得出比较结果，控制单元将比较结果发送至信息记录单元并根据比较结果指令控制异常告警单元动作。

[0012] 优选地，n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值，记为T_1、T_2、T_3……T_n；

[0013] 控制单元内存储预设温度值[T_{1min}，T_{1max}]、[T_{2min}，T_{2max}]、[T_{3min}，T_{3max}]……[T_{nmin}，T_{nmax}]；

[0014] 控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值，并将上述温度值T_1、T_2、T_3……T_n分别与预设温度值[T_{1min}，T_{1max}]、[T_{2min}，T_{2max}]、[T_{3min}，T_{3max}]……[T_{nmin}，T_{nmax}]进行比较，当$T_i<T_{imin}$时，控制单元输出第一比较结果并将第一比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，当$T_i>T_{imax}$时，控制单元输出第二比较结果并将第二比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作；

[0015] 其中，$1\leqslant i\leqslant n$；

[0016] 优选地，电压采集单元用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，记为V_1、V_2、V_3……V_n；

[0017] 控制单元内存储有预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]；

[0018] 控制单元通过电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，并将上述电压值V_1、V_2、V_3……V_n分别与预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]进行比较，当$V_j<V_{jmin}$时，控制单元输出第三比较结果并将第三比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，当$V_j>V_{jmax}$时，控制单元输出第四比较结果并将第四比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作；

[0019] 其中，$1\leqslant j\leqslant n$。

[0020] 优选地，控制单元内存储有第一预设时间，在第一预设时间内，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，分别得出n个温度采集单元的最高温度值和最低温度值，记为T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}，控制单元将上述T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}列入第一信息集合发送至信息记录单元进行存储。

[0021] 优选地，还包括计时单元，计时单元与控制单元通信连接，控制单元通过计时单元获取时间信息；

[0022] 当$T_i<T_{imin}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储；

[0023] 当$T_i>T_{imax}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储。

[0024] 优选地，还包括信息显示单元，信息显示单元与控制单元通信连接并用于显示控制单元发送的信息；

[0025] 当$T_i<T_{imin}$时，控制单元T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述低温异常信息发送至信息显示单元进行显示；

[0026] 当$T_i>T_{imax}$时，控制单元将T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述高温异常信息发送至信息显示单元进行显示。

[0027] 优选地，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，计算n个目标位置的温度失衡率Q，所述计算公式为：

[0028] $Q=(T_1-T_2)/T_0$；

[0029] 其中，T_1为目标位置的最高温度值，T_2为目标位置的最低温度值，T_0为母线三相温度的平均值。

[0030] 优选地，所述异常告警单元包括声报警模块和光报警模块。

[0031] 优选地，所述n个温度采集单元中，任一个温度采集单元均包括多个温度采集模块，任一个温度采集模块均包括多个温度传感器。

[0032] 优选地，所述电压采集单元包括n个电压采集模块，n个电压采集模块分别用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，任一个电压采集模块均包括多个电压采集装置。

[0033] 本发明通过检测目标位置的温度值以及温度采集装置的工作电压，并将上述实际

温度值与电压值与预设的温度值和电压值进行比较，通过比较结果来判断目标位置的温度是否存在异常以及温度检测装置的工作状态是否存在异常，有利于在目标位置温度异常以及温度检测装置工作状态异常时及时发出告警信息，使得相关工作人员根据上述异常情况及时对各目标位置和各温检装置进行调整和改善，不仅有利于提高对目标位置温度检测的精度，而且有利于提高无线温度检测的效果，同时有利于保持温度检测过程的有效性和精度。进一步地，本发明为每一个目标位置设有对应的温度范围，且将每一个目标位置的温度与该位置对应的范围进行比较和分析，有利于提高温度分析的精度。且本发明对每一个目标位置的极限温度进行记录和分析，方便对每一个目标位置的温度进行分析以及对每一目标位置对应的温度检测装置的功能进行监控，不仅可以保证目标位置温度的采集精度，而且有利于提高每一个温度检测装置的使用功能和使用寿命，进一步提高无线温度检测的效果和效率。

附图说明

[0034] 图1为一种智能无线测温系统的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 如图1所示，图1为本发明提出的一种智能无线测温系统。

[0036] 参照图1，本发明提出的智能无线测温系统，其特征在于，包括：

[0037] n个温度采集单元，n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值；所述n个温度采集单元中，任一个温度采集单元均包括多个温度采集模块，任一个温度采集模块均包括多个温度传感器，利用多个温度传感器可提高对每一个目标位置温度采集的精度，为控制分析每一个目标位置的温度提供准确的参照基础。

[0038] 电压采集单元，用于采集n个温度采集单元工作时的电压值；所述电压采集单元包括n个电压采集模块，n个电压采集模块分别用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，任一个电压采集模块均包括多个电压采集装置，多个电压采集装置有利于提高对每一个温度采集单元工作时电压采集的精度。

[0039] 异常告警单元，与控制单元通信连接，用于根据控制单元的指令发出异常告警信息；所述异常告警单元包括声报警模块和光报警模块，可从听觉和视觉两方面给相关工作人员以提醒，提高异常告警单元的工作效率。

[0040] 信息记录单元，与控制单元通信连接，用于存储控制单元发送的信息；

[0041] 控制单元，与n个温度采集单元、电压采集单元通信连接；

[0042] 控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值、电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，且将n个温度值与预设温度值、n个电压值与预设电压值进行比较并得出比较结果，控制单元将比较结果发送至信息记录单元并根据比较结果指令控制异常告警单元动作。

[0043] 具体地：n个温度采集单元用于采集n个目标位置的温度值，记为T_1、T_2、T_3……T_n；

[0044] 控制单元内存储预设温度值[T_{1min},T_{1max}]、[T_{2min},T_{2max}]、[T_{3min},T_{3max}]……[T_{nmin},T_{nmax}]；

[0045] 控制单元通过n个温度采集单元获取n个目标位置的温度值，并将上述温度值T_1、

T_2、T_3……T_n分别与预设温度值[T_{1min},T_{1max}]、[T_{2min},T_{2max}]、[T_{3min},T_{3max}]……[T_{nmin},T_{nmax}]进行比较，通过将每一个目标位置的实际温度值与每一个目标位置对应的温度范围进行比较，有利于根据不同位置的不同需求对不同位置的实际温度值进行分析，有利于提高对每一个目标位置温度分析的精确性；当$T_i<T_{imin}$时，表明i目标位置的实际温度值过低，此时控制单元输出第一比较结果并将第一比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，使相关工作人员可以通过上述第一比较结果得知i目标位置温度偏低的情况，当$T_i>T_{imax}$时，表明i目标位置的实际温度过于该位置的最高温度范围，此时控制单元输出第二比较结果并将第二比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，提醒相关工作人员获知i目标位置温度偏高的情况，方便其采取针对性的调整方案，以改善i目标位置的实际温度，将其温度调整至适宜范围内；

[0046] 其中，$1\leqslant i\leqslant n$；

[0047] 优选地，电压采集单元用于采集n个温度采集单元工作时的电压值，记为V_1、V_2、V_3……V_n；

[0048] 控制单元内存储有预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]；

[0049] 控制单元通过电压采集单元获取n个温度采集单元工作时的电压值，并将上述电压值V_1、V_2、V_3……V_n分别与预设电压值[V_{1min},V_{1max}]、[V_{2min},V_{2max}]、[V_{3min},V_{3max}]……[V_{nmin},V_{nmax}]进行比较，如此，可获知n个目标位置对应的n个温度采集单元的实际工作电压，从而分析出n个温度采集单元的实际工作情况；当$V_j<V_{jmin}$时，表明j温度采集单元的工作电压值低于最低值，此时为避免异常情况的发生，控制单元输出第三比较结果并将第三比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，通知相关工作人员注意到j温度采集单元的工作电压偏低的情况，也方便相关工作人员检查j目标位置的实际温度是否存在异常，充分保证j温度采集单元的正常工作状态以及j目标位置实际温度的可靠性；当$V_j>V_{jmax}$时，表明j温度采集单元的实际工作电压值偏高，此时为使相关工作人员注意到上述异常情况，控制单元输出第四比较结果并将第四比较结果发送至信息记录单元，且指令控制异常告警单元动作，有利于提醒相关工作人员及时采取针对性的措施来调整j温度采集单元的工作电压，并对j目标位置的实际温度值进行分析和调节，保证j目标位置的温度处于正常范围内以及j温度采集单元的正常工作状态；

[0050] 其中，$1\leqslant j\leqslant n$。

[0051] 本实施方式中，控制单元内存储有第一预设时间，在第一预设时间内，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，分别得出n个温度采集单元的最高温度值和最低温度值，记为T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}，控制单元将上述T_{11min}、T_{11max}、T_{22min}、T_{22max}、T_{33min}、T_{33max}……T_{nnmin}、T_{nnmax}列入第一信息集合发送至信息记录单元进行存储，如此，可对每一个温度采集单元的两个极限温度进行记录和存储，方便在以后的维修进程以及检查过程中提供可靠的参照依据，且方便相关技术人员根据每一个温度采集单元的极高温度值和极低温度值来对每一个温度采集单元的工作状态和使用寿命进行分析和判断，保证每一个温度采集单元的正常使用过程。

[0052] 在进一步的实施例中，还包括计时单元，计时单元与控制单元通信连接，控制单元通过计时单元获取时间信息；

[0053] 当$T_i<T_{imin}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储；

[0054] 当$T_i>T_{imax}$时，控制单元通过计时单元获取时间信息，并通过电压采集单元获取i温度采集单元工作时的电压值，且将上述T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储；

[0055] 如此，当i目标位置的实际温度出现过高和过低时，记录上述异常温度的发生时间以及上述异常温度发生时的i温度采集单元的工作电压，方便相关技术人员根据上述信息对每一个目标位置的温度进行监控，帮助其制定针对性的调整方案，不仅实现目标位置温度的智能监测，而且提高了监测过程和结果的精确性。

[0056] 本实施方式还包括信息显示单元，信息显示单元与控制单元通信连接并用于显示控制单元发送的信息；

[0057] 当$T_i<T_{imin}$时，控制单元T_i、时间信息、电压值作为低温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述低温异常信息发送至信息显示单元进行显示；

[0058] 当$T_i>T_{imax}$时，控制单元将T_i、时间信息、电压值作为高温异常信息发送至信息记录单元进行存储，并将上述高温异常信息发送至信息显示单元进行显示；方便相关工作人员在出现异常时通过信息显示单元查看异常信息的具体情况，从而方便其采取针对性的解决措施。

[0059] 在更进一步地实施例中，控制单元对信息记录单元内存储的信息进行分析，计算n个目标位置的温度失衡率Q，所述计算公式为：

[0060] $Q=(T_1-T_2)/T_0$；

[0061] 其中，T_1为目标位置的最高温度值，T_2为目标位置的最低温度值，T_0为母线三相温度的平均值；

[0062] 通过对n个目标位置的温度失衡率Q进行计算，有利于对n个目标位置的实际温度的正常与否进行检测和判断；需要说明的是，只有当三相温度值全部为正数或者全部为负数时才对目标位置的温度失衡率进行计算，且三相温度值缺相时也不计算温度失衡率。

[0063] 本实施方式通过检测目标位置的温度值以及温度采集装置的工作电压，并将上述实际温度值与电压值与预设的温度值和电压值进行比较，通过比较结果来判断目标位置的温度是否存在异常以及温度检测装置的工作状态是否存在异常，有利于在目标位置温度异常以及温度检测装置工作状态异常时及时发出告警信息，使得相关工作人员根据上述异常情况及时对各目标位置和各温检装置进行调整和改善，不仅有利于提高对目标位置温度检测的精度，而且有利于提高无线温度检测的效果，同时有利于保持温度检测过程的有效性和精度。进一步地，本实施方式为每一个目标位置设有对应的温度范围，且将每一个目标位置的温度与该位置对应的范围进行比较和分析，有利于提高温度分析的精度。且本发明对每一个目标位置的极限温度进行记录和分析，方便对每一个目标位置的温度进行分析以及对每一目标位置对应的温度检测装置的功能进行监控，不仅可以保证目标位置温度的采集精度，而且有利于提高每一个温度检测装置的使用功能和使用寿命，进一步提高无线温度检测的效果和效率。

[0064] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明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，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

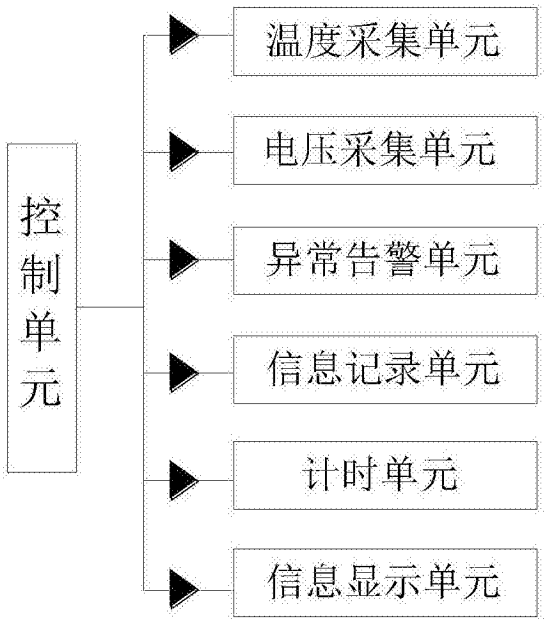


图1