



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107192003 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710374019.6

(22)申请日 2017.05.24

(71)申请人 青岛海尔空调器有限总公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(72)发明人 宋世芳 郭丽 陈栋 程永甫

(74)专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331

代理人 张宇峰

(51) Int. Cl.

F24D 19/10(2006.01)

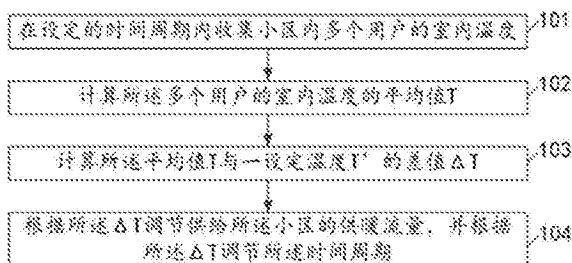
权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

用于供暖调节的方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开一种用于供暖调节的方法,包括:在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度;计算所述多个用户的室内温度的平均值T;计算所述平均值T与一设定温度T'的差值ΔT;根据所述ΔT调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述ΔT调节所述时间周期。通过周期性采集小区内多个用户的室内温度,根据多个用户的室内温度的平均值与设定温度的差值确定是否需要调节供给所述小区的供暖流量并根据温差调整供暖流量的调节周期。从而实现利用室温大数据对小区的供暖流量进行快速和精细化的控制调节。本发明还公开一种用于供暖调节的装置。



1. 一种用于供暖调节的方法,其特征在于,包括:  
在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度;  
计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ ;  
计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ ;  
根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述 $\Delta T$ 小于第一阈值时提升所述小区的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 大于第二阈值时降低所述小区的供暖流量;其中,所述第一阈值小于或等于零,所述第二阈值大于或等于零。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调节供给所述小区的供暖流量包括调节供给所述小区的水泵流量和/或水温。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期包括:  
当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。
5. 如权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,还包括:根据所述 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。
6. 一种用于供暖调节的装置,其特征在于,包括:  
收集模块,用于在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度;  
计算模块,用于计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ 并计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ ;  
调节模块,用于根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。
7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 小于第一阈值时提升所述小区的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 大于第二阈值时降低所述小区的供暖流量;其中,所述第一阈值小于或等于零,所述第二阈值大于或等于零。
8. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述调节模块,用于调节供给所述小区的水泵流量和/或水温。
9. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。
10. 如权利要求6至9任一项所述的装置,其特征在于,所述调节模块,还用于根据所述 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。

## 用于供暖调节的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热力系统管理技术领域,尤其涉及一种用于供暖调节的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在北方冬季进行供暖,国家规定的集中供热的标准室内温度为 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,可是供暖公司监测不到各小区以及各用户的实际室内温度,只是根据经验及天气情况进行大概的调节,经常导致供热不达标或超标的情况,有的家里整个供暖季达到 $26^{\circ}\text{C}$ 以上要开窗,有的家里温度低于 $16^{\circ}\text{C}$ 经常投诉。目前需要能够用于调节小区供暖流量的方案,以对小区的供暖进行精细化控制。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种用于供暖调节的方法及装置,能够对小区的供暖进行精细化控制。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细说明书的序言。

[0004] 根据本发明实施例的第一方面,提供了一种用于供暖调节的方法,包括:在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度;计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ ;计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ ;根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。

[0005] 可选地,当所述 $\Delta T$ 小于零时,提升所述小区的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 大于零时,降低所述小区的供暖流量。

[0006] 可选地,所述调节供给所述小区的供暖流量包括调节供给所述小区的水泵流量和/或水温。

[0007] 可选地,在根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量之前还包括:判断供给所述小区的水泵流量和/或水温是否超过对应的预设门限值;当供给所述小区的水泵流量和/或水温超过对应的预设门限值时,发出告警提示。

[0008] 可选地,还包括:计算所述小区内用户的实时室内温度与所述平均值 $T$ 的差值 $\Delta T'$ ;在所述 $\Delta T'$ 的绝对值大于或等于预设阈值时,发出告警提示。

[0009] 可选地,根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期包括:当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。

[0010] 可选地,所述预设比例包括第一预设比例和第二预设比例,所述预设的单位时间包括第一单位时间和第二单位时间,所述预设的时间周期包括第一时间周期和第二时间周期。其中,第一预设比例大于第二预设比例,第一单位时间大于第二单位时间,第一时间周期小于第二时间周期。

[0011] 可选地,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于所述第一温差阈值且小于第二温差阈值时,按第

一预设比例缩短所述时间周期或者按第一单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第一时间周期;当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于或等于所述第二温差阈值时,按第二预设比例缩短所述时间周期或者按第二单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第二时间周期。其中,第二温差阈值大于第一温差阈值。

[0012] 根据本发明实施例的第二方面,提供了一种用于供暖调节的装置,包括:收集模块,用于在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度;计算模块,用于计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ 并计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ ;调节模块,用于根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。

[0013] 可选地,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 小于第一阈值时提升所述小区的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 大于第二阈值时降低所述小区的供暖流量;其中,所述第一阈值小于或等于零,所述第二阈值大于或等于零。

[0014] 可选地,所述调节模块,用于调节供给所述小区的水泵流量和/或水温。

[0015] 可选地,用于供暖调节的装置还包括:判断模块,用于判断供给所述小区的水泵流量和/或水温是否超过对应的预设门限值;提示模块,用于当供给所述小区的水泵流量和/或水温超过对应的预设门限值时,发出告警提示。

[0016] 可选地,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。

[0017] 可选地,所述预设比例包括第一预设比例和第二预设比例,所述预设的单位时间包括第一单位时间和第二单位时间,所述预设的时间周期包括第一时间周期和第二时间周期。其中,第一预设比例大于第二预设比例,第一单位时间大于第二单位时间,第一时间周期小于第二时间周期。

[0018] 可选地,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于所述第一温差阈值且小于第二温差阈值时,所述调节模块按第一预设比例缩短所述时间周期,或者,按第一单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第一时间周期;当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于或等于所述第二温差阈值时,所述调节模块按第二预设比例缩短所述时间周期,或者,按第二单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第二时间周期。其中,第二温差阈值大于第一温差阈值。

[0019] 本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0020] 通过周期性采集小区内多个用户的室内温度,根据多个用户的室内温度的平均值与设定温度的差值确定是否需要调节供给所述小区的供暖流量并根据温差调整供暖流量的调节周期。从而实现利用室温大数据对小区的供暖流量进行快速和精细化的控制调节。

[0021] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

[0022] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0023] 图1是根据一示例性实施例示出的一种用于供暖调节的方法流程图;

[0024] 图2是空调大数据提供的6个小区的平均室内温度以及室外温度的走势曲线;

[0025] 图3是根据一示例性实施例示出的一种用于供暖调节的装置的结构框图。

### 具体实施方式

[0026] 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中,各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的结构、产品等而言,由于其与实施例公开的部分相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0027] 图1是根据一示例性实施例示出的一种供暖调节方法的流程示意图,如图1所示,供暖调节的过程包括:

[0028] 步骤101:在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度。

[0029] 本发明实施例中,为解决供暖公司根据经验及天气情况进行大概的调节,导致供热不达标或超标,对多个用户的室内温度进行收集,且在设定时间内周期性采集,保证对用户室内环境监测及调节的实时性和可靠性。

[0030] 步骤102:计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ 。

[0031] 步骤103:计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 。

[0032] 步骤104:根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。

[0033] 例如,某小区A具有200个用户,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 计算其所有用户的室内温度的算术平均值,也可以采用所有用户的室内温度的截尾平均值作为该小区的平均室内温度。采用截尾平均值,可以有效防止小区A中个别用户的温度异常带来的影响,如某用户 $m$ 非常怕冷,在房屋供暖的基础上还开了空调,温度设定很高,而用户 $n$ 家里的暖气片老化,或者安装面积很少,从而室内温度较低。

[0034] 根据《民用建筑节能设计标准》和《采暖通风与空气调节设计规范》文件,室内指导标准温度为 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。但是各个省份和地区的执行标准略有差异,个别城市达到了 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 据卫生部门的研究结果,当人体衣着适宜、保暖量充分且处于安静状态时,室内温度 $20^{\circ}\text{C}$ 比较舒适, $18^{\circ}\text{C}$ 无冷感, $15^{\circ}\text{C}$ 是产生明显冷感的温度界限。因此,本着提高生活质量,满足室温可调的要求,我国相关规范将民用建筑主要房间的室内温度范围定在 $18-24^{\circ}\text{C}$ ,从

实际调查结果来看,大部分建筑供暖设计温度选择为18-20℃,即设定温度 $T'$ 。

[0036] 在本实施例中,所述设定温度 $T'$ 可以根据地区环境差异以及地方政策设定,但是所述设定温度 $T'$ 不低于16℃,也不宜高于24℃以避免不必要的能源浪费。

[0037] 计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ ,根据差值 $\Delta T$ 判定所述小区A的室内温度是否达标,是否需要调节供给小区A的供暖流量。如小区A的室内温度不达标,调节供给小区的供暖流量,并缩短收集用户室内温度的时间周期。

[0038] 本实施例提供的方法,通过周期性采集小区内多个用户的室内温度,根据多个用户的室内温度的平均值与设定温度的差值确定是否需要调节供给所述小区的供暖流量。对小区室内温度变化的响应速度快,供暖流量的调节可靠性高,并且提高了用户体验。

[0039] 可选地,在一些实施例中,可以通过智能空调的无线通信模块采集的小区内各个用户的实时室内温度,然后再计算得出小区的平均室内温度。

[0040] 所述无线通信模块可以是WiFi模块、2.4G无线模块、ZigBee模块、光模块或者其他无线收发模块等,本发明不做限制。

[0041] 以WiFi模块为例,智能空调设备均具有测室内温度的功能,利用智能空调自带的WiFi模块实时获知用户的室内温度,这样可以避免在用户家中安装新的测温模块,降低布设成本,并且稳定性和普及率较高。相比于传统的入户测温,可以大量节约人力物力,提高可靠性。

[0042] 可选地,在一些实施例中,智能空调的WiFi模块可以每间隔一小时向服务器上报一次室内温度。根据智能空调的大数据分析,所述上报间隔可以根据小区的新旧程度,或者温度达标率来调整。例如,如果由空调大数据获知某小区A的平均室内温度经常低于16℃,那么该小区A可以作为重点调控对象,该小区用户的智能空调可以每间隔半小时向服务器上报一次室内温度数据,服务器可以分析小区A的数据,及时调整供给小区A的供暖流量。

[0043] 可选地,在前述任一实施例中,当所述 $\Delta T$ 小于零时,即多个用户的室内温度的平均值 $T$ 低于设定温度时,提升小区的供暖流量,当 $\Delta T$ 大于零时,即多个用户的室内温度的平均值 $T$ 高于设定温度时,降低小区的供暖流量。

[0044] 可选地,在一些实施例中,设定有第一阈值和第二阈值,当 $\Delta T$ 小于第一阈值时提升小区的供暖流量,当 $\Delta T$ 大于第二阈值时降低小区的供暖流量。其中,第一阈值小于或等于零,第二阈值大于或等于零。

[0045] 可选地,第一阈值为-1℃或-2℃,第二阈值为1℃或2℃。

[0046] 假如,以设定温度 $T'$ 为18℃,第一阈值为-2℃,第二阈值为2℃为例。当检测到某小区A多个用户的室内温度的平均值 $T$ 为17℃时,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 为-1℃,则不对小区A的供暖流量进行调节。当检测到某小区A多个用户的室内温度的平均值 $T$ 为15℃时,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 为-3℃,则提升小区A的供暖流量。当检测到某小区A多个用户的室内温度的平均值 $T$ 为19℃时,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 为1℃,则不对小区A的供暖流量进行调节。当检测到某小区A多个用户的室内温度的平均值 $T$ 为21℃时,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 为3℃,则降低小区A的供暖流量。

[0047] 影响供暖系统中室内温度的主要参数有室外温度、水泵流量和水温。根据CJJ 34—2010《城镇供热管网设计规范》中7.1.1设计流量的计算公式可知,热负荷、流量、温度

之间如下：

$$[0048] \quad G = 3.6 \frac{Q}{c(t_1 - t_2)}$$

[0049] 式中：

[0050] G—设计流量,t/h；

[0051] Q—热负荷,kW；

[0052] c—水的比热容,kJ/kg·°C；(一般取4.1868)

[0053] t<sub>1</sub>—供水温度,°C；

[0054] t<sub>2</sub>—回水温度,°C。

[0055] 也就是说,热负荷：

$$[0056] \quad Q = c(t_1 - t_2)G/3.6$$

[0057] 由此可知,热负荷Q与流量G以及供回水温差(t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>)均成正比。

[0058] 影响热负荷的主要参数包括但不限于：建筑高度、建筑材料的传热系数、不同朝向的建筑面积、室内温度和室外温度等。在现有小区中,建筑的自身参数已经固定,那么热负荷Q可以通过以下公式获知：

$$[0059] \quad Q = abV(t_{np} - t_w)$$

[0060] 其中参数a为温度修正系数,对应不同的室外温度。例如：

[0061]

室外温度°C	修正系数a
0	2.05
-5	1.67
-10	1.45

[0062] 参数b为建筑修正系数,对应建筑物不用的建筑材料、朝向以及用途(例如,卫生间温度应略高于卧室温度等)。V为建筑物轮廓体积,t<sub>np</sub>为平均室内温度,t<sub>w</sub>为室外温度。

[0063] 由此可见,abV(t<sub>np</sub>-t<sub>w</sub>)=c(t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>)G/3.6

[0064] 而供回水温差(t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>)一般来说是由用户的散热片面积决定的,但是对于供暖系统末端的用户,如果供水温度过低,当水流到达这些用户时,水温已经很低,不能保证这些用户的可以达到设定温差,从而这些用户的室内温度也会受到较大影响。

[0065] 由此可见,在已知室外温度的情况下,调节室内温度可以通过调节小区的供水温度、以及水泵流量来实现。无论是单独调节供水温度或水泵流量,还是同时调节,都能实现对室内温度的调控。

[0066] 现有空调大数据的数据库中存储了海量的历史数据,可选地,在一些实施例中,可以根据这些历史数据,建立小区平均室内温度与室外温度、水泵流量以及水温的正相关关系。影响室内温度的因素非常多,虽然现在可以获知在室外温度一定时,平均室内温度与水泵流量以及水温之间的关系是大体正相关的,但是无法定量的得到具体关系。通过大数据统计历史数据中小区平均室内温度、室外温度、水泵流量和水温的值,建立恰当的数学模型,可以实现对平均室内温度的定量分析和调节。

[0067] 可选地,在一些实施例中,通过决策树算法训练出平均室内温度与室外温度、水泵

流量和水温之间的正相关关系。所述供暖系统对水泵流量或者水温进行调节的时候,可以根据当前室外温度和所述正相关关系,确定水泵流量和水温中至少一项的调节量。现有智能空调庞大的用户群已积累了大量的空调数据,在这些数据的基础上建立室内温度与室外温度、水泵流量和水温的正相关关系,定量调节水泵流量和/或水温实现了供暖系统的精细化调控,避免了反复微调造成的能源浪费。

[0068] 可选地,在前述实施例中,小区的室外温度通过以下步骤获得:确定所述小区的地理位置;获取与所述地理位置对应的实时气象数据,所述气象数据中包含的温度信息即为所述室外温度。利用互联网数据的实时共享,通过云平台获取精确到小区的天气数据能够更可靠、更丰富的数据,避免了布设温度采集模块造成的人力物力浪费。

[0069] 可选地,在一些实施方式中,可以利用智能空调室外机中的温度传感器感知室外温度,并通过智能空调的无线通信模块上传给服务器。

[0070] 可选地,在前述任一实施例中,在根据差值  $\Delta T$  调节供给小区的供暖流量之前需要判断供给小区的水泵流量和水温中的至少一项是否超过对应的预设门限值,当供给小区的水泵流量和水温中的至少一项超过对应的预设门限值时,发出告警提示。

[0071] 如果小区水泵流量或水温已经达到门限值,然而小区的平均室内温度依然超出正常范围,则判定异常情况,服务器报警,并提示异常小区的位置。例如,根据供暖水流量的规定,供暖管路的管径为15mm,流量应小于 0.8m/s,管径20mm时流量应小于1.0m/s,管径25mm时流量应小于1.2m/s。当水流量调节已经超出上述门限值,而室内温度依然没有在标准范围内时,则认为小区供暖系统出现故障。根据供暖水温的规定:

[0072]

室外最低温度℃	回水温度℃	供水温度℃
5~10	35	40
3~5	45	50~55
0~3	42	55~60
-2~0	55	60~65
-5~-2	60	65~70
-5以下	60	65~70

[0073] 如果供水温度已经超出上述门限值,然而小区的平均室内温度还是没有标准范围内,则认为小区供暖系统出现故障。通过对平均室内温度以及水泵流量和供水温度的监测,可以及时发现故障点,便于工作人员及时排查。

[0074] 可选地,在前述任一实施例中,根据所述  $\Delta T$  调节所述时间周期包括:当所述  $\Delta T$  的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。

[0075] 例如:第一温差阈值为2℃,  $\Delta T$  为6℃,则表明温差大,应快速对小区的供暖流量进行调节。为实时监测小区的供暖情况,提高上报数据的频率,缩短收集用户室内温度的时间周期。

[0076] 可选地,所述预设比例包括第一预设比例和第二预设比例,所述预设的单位时间包括第一单位时间和第二单位时间,所述预设的时间周期包括第一时间周期和第二时间周期。其中,第一预设比例小于第二预设比例,第一单位时间小于第二单位时间,第一时间周



期大于第二时间周期。

[0077] 可选地,当所述  $\Delta T$  的绝对值大于所述第一温差阈值且小于第二温差阈值时,按第一预设比例缩短所述时间周期或者按第一单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第一时间周期;当所述  $\Delta T$  的绝对值大于或等于所述第二温差阈值时,按第二预设比例缩短所述时间周期或者按第二单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第二时间周期。其中,第二温差阈值大于第一温差阈值。

[0078] 可选地,第一温差阈值为 $2^{\circ}\text{C}$ 或 $3^{\circ}\text{C}$ ,第二温差阈值为 $4^{\circ}\text{C}$ 或 $5^{\circ}\text{C}$ 。

[0079] 可选地,第一预设比例为25%,第二预设比例为50%。

[0080] 可选地,第一单位时间为10分钟,第二单位时间为20分钟。

[0081] 可选地,第一时间周期为30分钟,第二时间周期为15分钟。

[0082] 通过设置多个温差阈值以及多个相应的调节参数更利于进行精细化控制。

[0083] 可选地,在一些实施例中,如果一次检测中,一个小区的平均室内温度属于标准温度范围内,即  $\Delta T$  的绝对值小于或等于第一温差阈值时,那么可以保持甚至降低该小区用户的智能空调上报数据的频率,例如,一次检测中,多个用户的室内温度的平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$  的差值  $\Delta T$  的绝对值小于第一温差阈值,那么可以间隔1小时后再检测该小区B的平均室内温度,如果还是小于第一温差阈值,再间隔2小时检测该小区的平均室内温度等,以此类推。在一种实施方式中,可以设定所述检测间隔不超过6 小时,防止突发设备故障或供暖事故。这样有利于区分重点监控小区与标准温度小区,合理规划智能空调上报数据的频率,一定程度上减少数据的存储和处理量,节约能源。

[0084] 可选地,在前述任一实施例中,还包括计算所述小区内各个用户的实时室内温度与多个用户的室内温度的平均值 $T$ 的差值  $\Delta T'$ ,在所述  $\Delta T'$  的绝对值大于或等于预设阈值时,发出告警提示。便于对部分用户与距离供暖系统距离的不同或供暖设备的不同等原因造成的供暖不均情况进行及时处理。以上实施例以小区为整体进行供暖温度调节。在本实施例中,具体到小区中的每个用户,在得到小区的平均室内温度之后,还可以计算小区内各个用户的实时室内温度与所述小区的平均室内温度的差值,如果该差值的绝对值大于预设阈值,则对应用户家中可能存在供暖异常。例如:某小区A的平均室内温度为 $20^{\circ}\text{C}$ ,预设 $4^{\circ}\text{C}$ 为异常阈值,即预设阈值。用户m的室内温度为 $10^{\circ}\text{C}$ ,与平均室内温度的差值的绝对值  $\Delta T'$  为 $10^{\circ}\text{C}$ ,则认为用户m家中供暖异常,服务器会对异常情况进行提示,并显示用户m 的具体位置,方便工作人员上门排查异常。

[0085] 图2给出了空调大数据提供的6个小区的平均室内温度与室外温度的走势曲线。如图2所示,所述曲线图的纵坐标为温度,横坐标为日期,记录了2015年11月13日至2016年3月2日之间,所述6个小区的平均室内温度走势。这6个小区的平均室内温度主要分布在 $22^{\circ}\text{C}$ 与 $25^{\circ}\text{C}$ 之间,图 2中框线内的两条曲线记录了2015年11月13日至2016年3月2日之间的室外天气的温度变化,其中上方的曲线记录的是当日最高温度,下方的曲线记录的是当日最低温度。根据图2可以看出,各小区的平均室内温度曲线的走势非常接近,通过与室外天气的温度变化对比可以看出,各小区的平均室内温度与室外温度强相关,在没有对供暖进行干预的情况下,室内温度极易受到室外温度的影响。

[0086] 由此可知,可以通过室外温度的变化提前预知室内温度的变化。

[0087] 在一些实施例中,用于供暖调节的方法包括以下步骤:

[0088] 根据空调大数据的数据库,获取小区的平均室内温度与室外温度、水泵流量以及水温的正相关关系;

[0089] 获取与小区所在地理位置对应的天气预报信息,从所述天气预报信息中确定未来预设时长的室外温度;

[0090] 根据所述未来预设时长的室外温度以及所述正相关关系,调节水泵流量和水温中的至少一项。

[0091] 如前面实施例所述,所述正相关关系可以通过对空调大数据库中的历史数据建模,建立平均室内温度与室外温度、水泵流量和水温之间的正相关关系。所述供暖系统对水泵流量或者水温进行调节的时候,可以根据天气预报预测的未来气温和所述正相关关系,确定水泵流量和/或水温的调节量,从而实现提前调控温度,保持用户家中室内温度恒定,改善用户体验。

[0092] 根据现在的短时天气预报信息,预报信息显示每三个小时的温度。在一些实施例中,可以选择三小时为预设时长,预先获取未来三个小时小区所在地区的室外温度,根据所述室外温度和上述正相关关系,可以获取平均室内温度维持恒定时所对应的水泵流量和水温信息,及时调整。

[0093] 充分利用大数据的统计分析功能,缩短对温度的收集周期,实现对供暖的快速调节以使供暖温度达标。

[0094] 可选地,在另一些实施例中,也可以根据小区所在地区的短期天气预报,以一天为预设时长,获取未来一天小区所在地区的室外温度预测信息。未来一天的最高气温和最低气温的加权平均值,作为室外温度信息,根据上述正相关关系,获取平均室内温度维持恒定时所对应的水泵流量和水温信息,及时调整。采用加权平均值可以根据昼夜时长等调整加权系数,使得所述室外温度的计算更精确反应未来一天的气温情况。

[0095] 在一些实施例中,供暖调节的过程还包括:根据 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。调节单位时间内的供暖流量包括提升单位时间内的供暖流量和降低单位时间内的供暖流量。提升单位时间内的供暖流量表示加快供暖流量的调节速度。当提升供暖流量时,提升单位时间内的供暖流量表示加快供暖流量的提升速度;当降低供暖流量时,提升单位时间内的供暖流量表示加快供暖流量的降低速度。降低单位时间内的供暖流量表示减缓供暖流量的调节速度。当提升供暖流量时,降低单位时间内的供暖流量表示减缓供暖流量的提升速度;当降低供暖流量时,降低单位时间内的供暖流量表示减缓供暖流量的降低速度。

[0096] 可选地,单位时间为一设定值,例如可以10分钟作为单位时间,也可以30分钟作为单位时间,也可以1小时作为单位时间。相应地,单位时间内的供暖流量是指,每10分钟的供暖流量,每30分钟的供暖流量,或者每小时的供暖流量。

[0097] 可选地,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,根据 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。

[0098] 可选地,根据 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量,包括:当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值且小于第二温差阈值时,按第一预设比例提升单位时间内的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第二温差阈值时,按第二预设比例提升单位时间内的供暖流量。

[0099] 可选地,第一温差阈值为 $2^{\circ}\text{C}$ 或 $3^{\circ}\text{C}$ ,第二温差阈值为 $4^{\circ}\text{C}$ 或 $5^{\circ}\text{C}$ 。

[0100] 可选地,第一预设比例为25%,第二预设比例为50%。

[0101] 图3是根据一示例性实施例示出的一种用于供暖调节的装置的框图,如图3所示,所述装置包括:收集模块31、计算模块32和调节模块33。

[0102] 收集模块31,用于在设定的时间周期内收集小区内多个用户的室内温度。

[0103] 计算模块32,用于计算所述多个用户的室内温度的平均值 $T$ 并计算所述平均值 $T$ 与一设定温度 $T'$ 的差值 $\Delta T$ 。

[0104] 调节模块33,用于根据所述 $\Delta T$ 调节供给所述小区的供暖流量,并根据所述 $\Delta T$ 调节所述时间周期。

[0105] 该实施例提供的用于供暖调节的装置,收集模块周期性采集小区内多个用户的室内温度,计算模块计算通过收集模块收集小区内多个用户的室内温度与设定温度的差值,根据该差值来调整小区的供暖流量,并通过调节模块进行调控,对小区内室内温度变化的响应速度快,供暖流量的调节可靠性高,并且提高了用户体验。

[0106] 如图3所示的装置用于实现上述如图1所示的方法流程,涉及到的相关内容描述相同,此处不赘述。

[0107] 可选地,在一些实施例中,通过智能空调的无线通信模块采集的小区内各个用户的实时室内温度,然后再计算得出小区的平均室内温度。

[0108] 可选地,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 小于第一阈值时提升所述小区的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 大于第二阈值时降低所述小区的供暖流量;其中,所述第一阈值小于或等于零,所述第二阈值大于或等于零。

[0109] 可选地,所述调节模块,用于调节供给所述小区的水泵流量和/或水温。

[0110] 可选地,所述调节模块,用于当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,按预设比例缩短所述时间周期,或者,按预设的单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至预设的时间周期。

[0111] 可选地,所述预设比例包括第一预设比例和第二预设比例,所述预设的单位时间包括第一单位时间和第二单位时间,所述预设的时间周期包括第一时间周期和第二时间周期。其中,第一预设比例大于第二预设比例,第一单位时间大于第二单位时间,第一时间周期小于第二时间周期。

[0112] 可选地,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于所述第一温差阈值且小于第二温差阈值时,所述调节模块按第一预设比例缩短所述时间周期,或者,按第一单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第一时间周期;当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于或等于所述第二温差阈值时,所述调节模块按第二预设比例缩短所述时间周期,或者,按第二单位时间缩短所述时间周期,或者,将所述时间周期缩短至第二时间周期。其中,第二温差阈值大于第一温差阈值。

[0113] 可选地,所述调节模块还用于根据所述 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。其中,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值时,所述调节模块根据 $\Delta T$ 调节单位时间内的供暖流量。其中,当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第一温差阈值且小于第二温差阈值时,所述调节模块按第一预设比例提升单位时间内的供暖流量;当所述 $\Delta T$ 的绝对值大于第二温差阈值时,所述调节模块按第二预设比例提升单位时间内的供暖流量。其中,第一预设比例小于第二预设比例。

[0114] 可选地,第一温差阈值为 $2^{\circ}\text{C}$ 或 $3^{\circ}\text{C}$ ,第二温差阈值为 $4^{\circ}\text{C}$ 或 $5^{\circ}\text{C}$ 。

[0115] 可选地,第一预设比例为25%,第二预设比例为50%。可选地,在一些实施例中,该装置还可包括:判断模块和提示模块。判断模块,用于判断供给所述小区的水泵流量和/或水温是否超过对应的预设门限值。提示模块,用于当供给所述小区的水泵流量和/或水温超过对应的预设门限值时,发出告警提示。

[0116] 可选地,在一些实施例中,该装置还可包括:建立关系模块和确定模块。

[0117] 建立关系模块根据数据库中存储的历史数据,建立小区平均室内温度与室外温度、水泵流量以及水温的正相关关系;确定模块根据当前室外温度和所述建立关系模块建立的正相关关系,确定水泵流量和/或水温的调节量。调节模块33根据所述确定的调节量定量调节水泵流量和/或水温。

[0118] 定量调节水泵流量和/或水温实现了供暖装置的精细化调控,避免了反复微调造成的能源浪费。

[0119] 可选地,在一些实施例中,所述数据库可以采用现有的智能空调大数据记录的室外温度和室内温度数据,结合水泵流量统计数据和水温统计数据构成。

[0120] 可选地,在一些实施例中,前述任一实施例所述的用于供暖调节的装置可以包括在供暖系统的服务器中。所述系统中还包括智能空调,所述智能空调具有无线通信模块,例如WiFi模块等,可以将获取的用户室内温度信息发送给所述供暖调节装置。所述系统还具有水泵,水泵上安装有流量计和温度传感器,所述供暖调节装置可以通过水泵上的通信模块,例如,WiFi模块等,获取水泵流量和水温。服务器可以根据当前平均室内温度和室外温度数据判断水泵流量和/或水温的调节量。此外,水泵流量、水温、平均室内温度和室外温度的对应关系可以统计到数据库中,便于建模分析这些参数之间的关系。

[0121] 可选地,在一些实施例中,所述供暖调节装置还包括显示模块,用于显示所述实时室外温度、所述小区平均室内温度、所述水泵流量和所述水温中的一种或多种。通过显示模块直观显示,可以方便工作人员及时获得小区的主要供暖参数。

[0122] 可选地,在一些实施例中,当小区的水泵流量和/或水温超出门限值,但小区的平均室内温度还是超出标准温度值域时,则判定小区供暖出现故障,将所述故障信息以及小区位置显示在所述显示模块上,便于工作人员及时排查故障。

[0123] 可选地,在一些实施例中,当小区的平均温度正常,但是小区内的某用户室内温度与小区的平均室内温度的差值超过一定阈值时,则判定该用户的供暖系统存在故障,将所述故障信息以及该用户的位置显示在所述显示模块上,便于工作人员及时排查故障。

[0124] 以上所提供的用于供暖调节的装置中的各个模块,可以是硬件模块,也可以是软件模块。

[0125] 本发明提供的用于供暖调节的装置,还可以包括处理器和存储器,其中存储器中存储有可供处理器读取并执行的指令,处理器被配置为执行前文所述方法的各个实施例中的步骤。

[0126] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

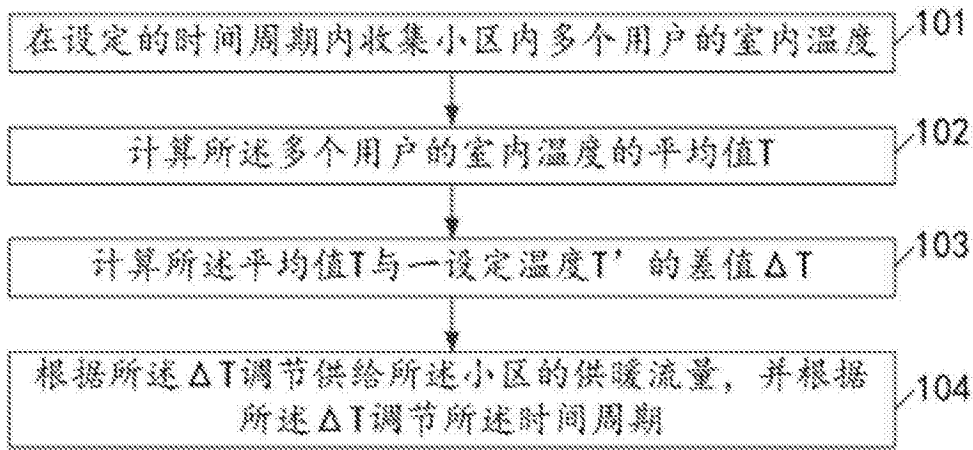


图1

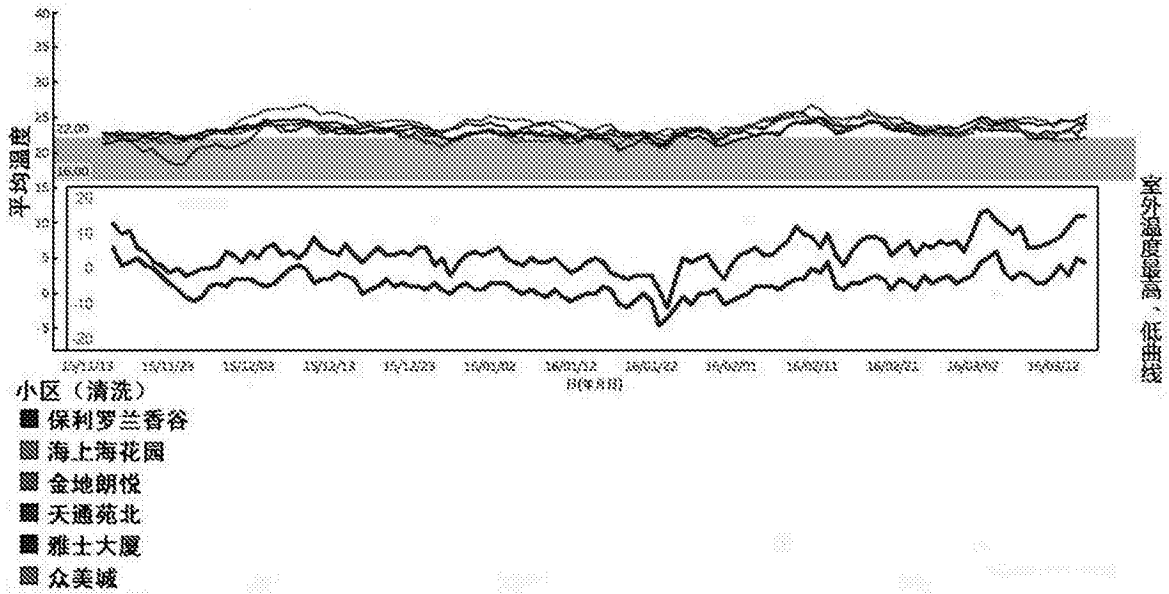


图2

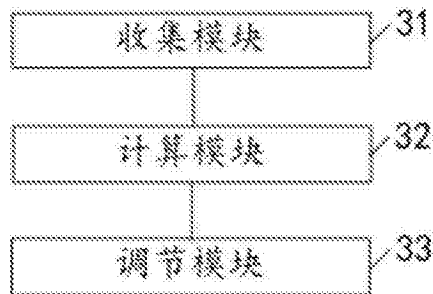


图3