



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114963284 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202210613701.7

(22) 申请日 2022.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114963284 A

(43) 申请公布日 2022.08.30

(73) 专利权人 建科环能科技有限公司
地址 100013 北京市朝阳区安外小黄庄路9号

专利权人 中国建筑科学研究院有限公司

(72) 发明人 徐伟 袁闪闪 于震 曲世琳
王东旭 胡楚梅

(74) 专利代理机构 北京中和立达知识产权代理有限公司 11756
专利代理师 孟姣

(51) Int. Cl.

F24D 13/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111256201 A, 2020.06.09

CN 110332602 A, 2019.10.15

CN 105864880 A, 2016.08.17

CN 206113116 U, 2017.04.19

CN 205641121 U, 2016.10.12

CN 109709910 A, 2019.05.03

GB 9006742 D0, 1990.05.23

审查员 李秀倩

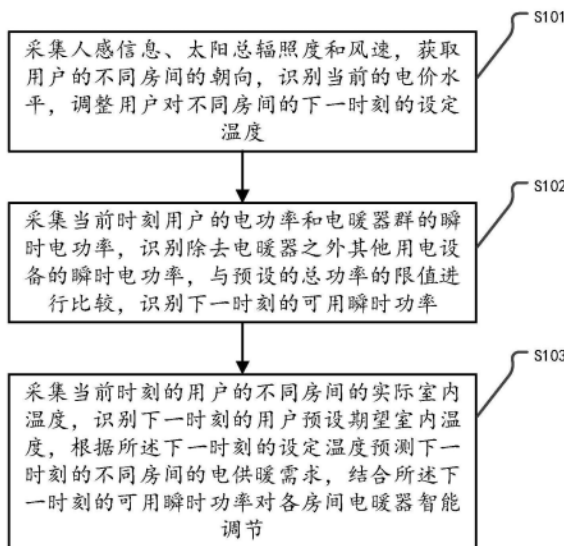
权利要求书4页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法

(57) 摘要

本发明提供了一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。该方案包括采集人感信息、太阳总辐照度、风速等参数,考虑用户不同房间朝向,识别当前电价水平,对用户不同房间下一时刻设定温度进行优化调整;采集用户及电暖器群瞬时电功率,识别其他用电设备瞬时电功率,与预设总功率限值比较,识别下一时刻可用瞬时功率;采集当前时刻用户不同房间的实际室内温度,根据下一时刻的室内温度需求,预测下一时刻不同房间电供暖需求,结合电暖器群可用瞬时功率,对各房间电暖器智能调节。该方案通过用户舒适度和电价相关参数识别,结合用户电功率,进行电暖器智能群控,在保证用户舒适度需求和功率不超限前提下,实现节能舒适降费减碳。



1. 一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法,其特征在于,该方法包括:

采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度;

采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率;

采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的电暖器的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节;

其中,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度,还包括通过采集人感信息进行电暖器的设定温度调整,并发出第一调整完成命令,具体包括:

使用人体传感器采集房间内是否有人,若无人,则电暖器的设定温度设置为房间防冻温度;

使用人体传感器采集房间内是否有人,若有人,则不修改所述电暖器的设定温度;

发出第一调整完成命令;

其中,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度,还包括在收到所述第一调整完成命令后,判断是否根据风速调整所述电暖器的设定温度,发出第二调整完成命令,具体包括:

采集当前的风速,作为风速参数;

利用第一计算公式判断所述风速参数是否达到预设的风速限值,若满足则利用第二计算公式更新所述电暖器的设定温度,若不满足,则不修改所述电暖器的设定温度;

发出第二调整完成命令;

所述第一计算公式为:

$$v_{wind}^{\tau} \geq L_{wind}$$

其中, v_{wind}^{τ} 为所述风速参数, L_{wind} 为所述预设的风速限值;

所述第二计算公式为:

$$t_{wind}^{\tau+1} = \Delta t_{wind}^{\tau} + t_{wind}^{\tau}$$

其中, $t_{wind}^{\tau+1}$ 为根据风速限值判断更新后的电暖器的设定温度, t_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断更新前的电暖器的设定温度, Δt_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断的预设的温度变化值;

其中,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度,还包括在收到所述第二调整完成命令后,根据当前时刻太阳总辐照度判断是否发出用户朝向判断命令,具体包括:

采集当前时刻太阳总辐照度;

判断所述当前时刻太阳总辐照度是否满足第三计算公式,若不满足则不修改所述电暖

器的设定温度,若满足则发出用户朝向判断命令;

所述第三计算公式为:

$$I_{solar}^{\tau} \geq F_L$$

其中, I_{solar}^{τ} 为太阳总辐照度, F_L 为辐照限值;

其中,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度,还包括在收到所述用户朝向判断命令后,调整所述电暖器的设定温度,发出第三调整完成命令,具体包括:

获取所述用户朝向;

如果所述用户朝向距离南向偏离超过预设范围,则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整;

如果所述用户朝向距离南向偏离在所述预设范围内,则利用第四计算公式调整所述电暖器的设定温度;

发出第三调整完成命令;

所述第四计算公式为:

$$t_{solar}^{\tau+1} = -\Delta t_{solar}^{\tau} + t_{solar}^{\tau}$$

其中, $t_{solar}^{\tau+1}$ 为通过用户朝向判断更新后的电暖器的设定温度, t_{solar}^{τ} 为通过用户朝向判断更新前的电暖器的设定温度, Δt_{solar}^{τ} 为预设的太阳辐照温度变化值;

其中,所述识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的电暖器的设定温度,具体包括:

获取当前电价水平,判断电价处于峰时段、谷时段或平时段中的一种;

如果处于峰时段,则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内降低预设的第一调整幅度;

如果处于谷时段,则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内提高预设的第二调整幅度;

如果处于平时段,则电暖器的设定温度不做调整;

其中,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的电暖器的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,具体包括:

识别下一时刻的用户预设期望室内温度;

利用第七计算公式计算下一时刻室内温度设定值;

所述第七计算公式为:

$$t_{set}^{\tau+1} = t_{expect}^{\tau+1} + \Delta t_{wind}^{\tau} - \Delta t_{solar}^{\tau} \pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$$

其中, $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值, $t_{expect}^{\tau+1}$ 为下一时刻的用户预设期望室内温度, $\Delta t_{comfort}^{\tau}$ 为第三调整幅度;

在使用第七计算公式进行计算时,当电暖器的设定温度提升时,需要将 $\pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$,

设置为 $+\Delta t_{comfort}^{\tau}$,此时第三调整幅度为第一调整幅度;当电暖器的设定温度下降时,需要将 $\pm\Delta t_{comfort}^{\tau}$,设置为 $-\Delta t_{comfort}^{\tau}$,此时第三调整幅度为第二调整幅度;

其中,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的电暖器的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,还包括实时采集当前时刻的用户不同房间的实际室内温度,并根据下一时刻室内温度设定值利用第八计算公式预测下一时刻不同房间电供暖需求;

所述第八计算公式为:

$$P'_{heater}{}^{\tau+1} = z (t_{set}^{\tau+1} - t^{\tau})$$

其中, $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值, t^{τ} 为当前时刻的实际室内温度, z 为单位温度变化所需的供电功率, $P'_{heater}{}^{\tau+1}$ 为下一时刻不同房间电供暖需求。

2.如权利要求1所述的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法,其特征在于,所述采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率,具体包括:

采集当前时刻用户的电功率和电暖器群瞬时电功率,并利用第五计算公式计算其他设备瞬时电功率;

将所述其他设备瞬时电功率与所述预设的用户总电功率限值进行比较;

当所述其他设备瞬时电功率小于所述预设的用户总电功率限值时,利用第六计算公式计算下一时刻电暖器群可用瞬时功率,当所述其他设备瞬时电功率不小于所述预设的用户总电功率限值时,下一时刻电暖器群可用瞬时功率为0;

所述第五计算公式:

$$P_{other}^{\tau} = P^{\tau} - P_{heater}^{\tau}$$

其中, P_{other}^{τ} 为其他设备瞬时电功率, P^{τ} 为当前时刻用户电功率, P_{heater}^{τ} 为当前时刻电暖器群瞬时电功率;

所述第六计算公式:

$$P_{heater}^{\tau+1} = P_{limit} - P_{other}^{\tau}$$

其中, $P_{heater}^{\tau+1}$ 为下一时刻电暖器群可用瞬时功率, P_{limit} 为所述预设的用户总电功率限值。

3.如权利要求2所述的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法,其特征在于,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的电暖器的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,还包括结合下一时刻电暖器群可用瞬时功率 $P_{heater}^{\tau+1}$,将各房间的电暖器按下一时刻不同房间电供暖需求

$P'_{heater}^{\tau+1}$ 的比例进行分配。

一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及供暖控制技术领域,更具体地,涉及一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。

背景技术

[0002] 户用电供暖是将清洁的电能转换为热能的一种自由舒适环保的供暖方式,特别是在近年以来,用于清洁取暖的户用电供暖系统发展迅速。

[0003] 现有的户用电供暖系统的主要依靠用户预设温度的方式调控设备,此外还有部分方案考虑蓄热,响应峰谷电价差。但是现有的技术无法识别房间是否有人从而判断供暖需求的必要性,浪费能源;无法依据气象参数结合房间朝向响应用户舒适度,造成实际室温与预期偏差较大;同时无法在电力不增容情况下同步响应峰谷电价进行控制,难以在降低初投资的同时尽可能节省运行费用。综合来看,现有的技术无法保证用户更高舒适度和用电设备功率不超限值。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明提出了一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法,通过用户舒适度和电价相关参数识别,结合用户电功率,进行电暖器智能群控,在保证用户舒适度需求和功率不超限前提下,实现节能舒适降费减碳。

[0005] 根据本发明实施例第一方面,提供一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。

[0006] 在一个或多个实施例中,优选地,所述一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法包括:

[0007] 采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度;

[0008] 采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率;

[0009] 采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节。

[0010] 在一个或多个实施例中,优选地,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度,还包括通过采集人感信息进行电暖器的设定温度调整,并发出第一调整完成命令,具体包括:

[0011] 使用人体传感器采集房间内是否有人,若无人,则电暖器的设定温度设置为房间防冻温度;

[0012] 使用人体传感器采集房间内是否有人,若有人,则不修改所述电暖器的设定温度;

[0013] 发出第一调整完成命令；

[0014] 在本发明实施例中，其中，房间防冻温度为预先根据经验输入的，人体传感器一般指人体接近传感器。人体传感器可以为人体接近传感器，人体接近传感器基于多普勒技术原理，采用微波专用微处理器、平面型感应天线，不但检测灵敏度高，探测范围宽，而且工作非常可靠，一般没有误报，能在-15~+60度的温度范围内稳定工作，使用人体传感器采集房间有无人信息，如果无人，则电暖器设定温度为输入的房间防冻温度；如果有人，则进入下一步判断。

[0015] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速，获取用户的不同房间的朝向，识别当前的电价水平，调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度，还包括在收到所述第一调整完成命令后，判断是否根据风速调整所述电暖器的设定温度，发出第二调整完成命令，具体包括：

[0016] 采集当前的风速，作为风速参数；

[0017] 利用第一计算公式判断所述风速参数是否达到预设的风速限值，若满足则利用第二计算公式更新所述电暖器的设定温度，若不满足，则不修改所述电暖器的设定温度；

[0018] 发出第二调整完成命令；

[0019] 所述第一计算公式为：

$$[0020] \quad v_{wind}^{\tau} \geq L_{wind}$$

[0021] 其中， v_{wind}^{τ} 为所述风速参数， L_{wind} 为所述预设的风速限值；

[0022] 所述第二计算公式为：

$$[0023] \quad t_{wind}^{\tau+1} = \Delta t_{wind}^{\tau} + t_{wind}^{\tau}$$

[0024] 其中， $t_{wind}^{\tau+1}$ 为根据风速限值判断更新后的电暖器的设定温度， t_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断更新前的电暖器的设定温度， Δt_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断的预设的温度变化值。

[0025] 在本发明实施例中，预设的温度变化值为根据经验设置的温度调整，风速限值考虑为3m/s，采集当前时刻风速 v_{wind}^{τ} 等参数，如果风速较低，则不考虑因风速造成的电暖器设定温度的调整；如果风速较高（如 $v_{wind}^{\tau} \geq 3\text{m/s}$ ），则电暖器设定温度提高 Δt_{wind}^{τ} 。

[0026] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速，获取用户的不同房间的朝向，识别当前的电价水平，调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度，还包括在收到所述第二调整完成命令后，根据当前时刻太阳总辐照度判断是否发出用户朝向判断命令，具体包括：

[0027] 采集当前时刻太阳总辐照度；

[0028] 判断所述当前时刻太阳总辐照度是否满足第三计算公式，若不满足则不修改所述电暖器的设定温度，若满足则发出用户朝向判断命令；

[0029] 所述第三计算公式为：

$$[0030] \quad I_{solar}^{\tau} \geq F_L$$

[0031] 其中， I_{solar}^{τ} 为太阳总辐照度， F_L 为辐照限值。

[0032] 其中，采集当前时刻太阳总辐照度 I_{solar}^{τ} 等参数，如果太阳总辐照度较低，则不考

虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整；如果较高(如 $I_{solar}^{\tau} \geq 300W/m^2$)，则进入下一步判断。

[0033] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速，获取用户的不同房间的朝向，识别当前的电价水平，调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度，还包括在收到所述用户朝向判断命令后，调整所述电暖器的设定温度，发出第三调整完成命令，具体包括：

[0034] 获取所述用户朝向；

[0035] 如果所述用户朝向距离南向偏离超过预设范围，则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整；

[0036] 如果所述用户朝向距离南向偏离在所述预设范围内，则利用第四计算公式调整所述电暖器的设定温度；

[0037] 发出第三调整完成命令；

[0038] 所述第四计算公式为：

$$[0039] \quad t_{solar}^{\tau+1} = -\Delta t_{solar}^{\tau} + t_{solar}^{\tau}$$

[0040] 其中， $t_{solar}^{\tau+1}$ 为通过用户朝向判断更新后的电暖器的设定温度， t_{solar}^{τ} 为通过用户朝向判断更新前的电暖器的设定温度， Δt_{solar}^{τ} 为预设的太阳辐照温度变化值。

[0041] 在本发明实施例中，识别用户朝向，预设范围为朝向偏左侧45℃以内、偏右侧45℃以内，如果朝向距离南向偏离较大，则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整；如果以南为主(含南偏东45℃以内、南偏西45℃以内)，则电暖器设定温度降低 Δt_{solar}^{τ} ，太阳辐照温度变化值为根据经验设置。

[0042] 在一个或多个实施例中，优选地，所述识别当前的电价水平，调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度，具体包括：

[0043] 获取当前电价水平，判断电价处于峰时段、谷时段或平时段中的一种；

[0044] 如果处于峰时段，则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内降低预设的第一调整幅度；

[0045] 如果处于谷时段，则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内提高预设的第二调整幅度；

[0046] 如果处于平时段，则电暖器的设定温度不做调整。

[0047] 在本发明实施例中，通过识别当前电价水平 PR^{τ} ，判断电价处于峰、谷或平时段，如果处于峰时段，则电暖器设定温度在舒适度允许范围内降低第一调整幅度，如果处于谷时段，则电暖器设定温度在舒适度允许范围内提高第二调整幅度，如果处于平时段，则电暖器设定温度不做调整，其中，舒适度允许范围为预先设定的一个调整范围，第一调整幅度和第二调整幅度根据经验设置。

[0048] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率，识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率，与预设的总功率的限值进行比较，识别下一时刻的可用瞬时功率，具体包括：

[0049] 采集当前时刻用户的电功率和电暖器群瞬时电功率，并利用第五计算公式计算其

他设备瞬时电功率；

[0050] 将所述其他设备瞬时电功率与所述预设的用户总电功率限值进行比较；

[0051] 当所述其他设备瞬时电功率小于所述预设的用户总电功率限值时，利用第六计算公式计算下一时刻电暖器群可用瞬时功率，当所述其他设备瞬时电功率不小于所述预设的用户总电功率限值时，下一时刻电暖器群可用瞬时功率为0；

[0052] 所述第五计算公式：

$$[0053] \quad P_{other}^{\tau} = P^{\tau} - P_{heater}^{\tau}$$

[0054] 其中， P_{other}^{τ} 为其他设备瞬时电功率， P^{τ} 为当前时刻用户电功率， P_{heater}^{τ} 为当前时刻电暖器群瞬时电功率；

[0055] 所述第六计算公式：

$$[0056] \quad P_{heater}^{\tau+1} = P_{limit} - P_{other}^{\tau}$$

[0057] 其中， $P_{heater}^{\tau+1}$ 为下一时刻电暖器群可用瞬时功率， P_{limit} 为所述预设的用户总电功率限值。

[0058] 在本发明实施例中，采集当前时刻用户电功率 P^{τ} ，采集电暖器群瞬时电功率 P_{heater}^{τ} ，识别用户其他设备瞬时电功率，即 $P_{other}^{\tau} = P^{\tau} - P_{heater}^{\tau}$ ，并与预设用户总电功率限值 P_{limit} 进行比较，识别下一时刻电暖器群可用瞬时功率，即 $P_{heater}^{\tau+1} = P_{limit} - P_{other}^{\tau}$ 。

[0059] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度，识别下一时刻的用户预设期望室内温度，根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求，结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节，具体包括：

[0060] 识别下一时刻的用户预设期望室内温度；

[0061] 利用第七计算公式计算下一时刻室内温度设定值；

[0062] 所述第七计算公式为：

$$[0063] \quad t_{set}^{\tau+1} = t_{expect}^{\tau+1} + \Delta t_{wind}^{\tau} - \Delta t_{solar}^{\tau} \pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$$

[0064] 其中， $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值， $t_{expect}^{\tau+1}$ 为下一时刻的用户预设期望室内温度， $\Delta t_{comfort}^{\tau}$ 为第三调整幅度。

[0065] 在本发明实施例中，在使用第七计算公式进行计算时，当电暖器的设定温度提升时，需要将 $\pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$ ，设置为 $+\Delta t_{comfort}^{\tau}$ ，此时第三调整幅度为第一调整幅度；当电暖器的设定温度下降时，需要将 $\pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$ ，设置为 $-\Delta t_{comfort}^{\tau}$ ，此时第三调整幅度为第二调整幅度。识别下一时刻的用户预设期望室内温度 $t_{expect}^{\tau+1}$ ，智能调整下一时刻室内温度设定值，即 $t_{set}^{\tau+1} = t_{expect}^{\tau+1} + \Delta t_{wind}^{\tau} - \Delta t_{solar}^{\tau} \pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$ 。

[0066] 在一个或多个实施例中，优选地，所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度，识别下一时刻的用户预设期望室内温度，根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求，结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调

节,还包括实时采集当前时刻的用户不同房间的实际室内温度,并根据下一时刻室内温度设定值利用第八计算公式预测下一时刻不同房间电供暖需求;

[0067] 所述第八计算公式为:

$$[0068] \quad P'_{heater}{}^{\tau+1} = z (t_{set}^{\tau+1} - t^{\tau})$$

[0069] 其中, $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值, t^{τ} 为当前时刻的实际室内温度, z 为单位温度变化所需的供电功率, $P'_{heater}{}^{\tau+1}$ 为下一时刻不同房间电供暖需求。

[0070] 本发明实施例中, z 为单位温度变化所需的供电功率, 为一个根据历史经验数据判断的经验值。

[0071] 在一个或多个实施例中, 优选地, 所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度, 识别下一时刻的用户预设期望室内温度, 根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求, 结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节, 还包括结合下一时刻电暖器群可用瞬时功率 $P_{heater}^{\tau+1}$, 将各房间的电暖器按下一时刻不同房间电供暖需求 $P'_{heater}{}^{\tau+1}$ 的比例进行分配。

[0072] 根据本发明实施例第二方面, 提供一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控系统。

[0073] 在一个或多个实施例中, 优选地, 所述一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控系统包括:

[0074] 温度设定模块, 用于采集人感信息、太阳总辐照度和风速, 获取用户的不同房间的朝向, 识别当前的电价水平, 调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度;

[0075] 瞬时功率识别模块, 用于采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率, 识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率, 与预设的总功率的限值进行比较, 识别下一时刻的可用瞬时功率;

[0076] 智能调整模块, 用于采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度, 识别下一时刻的用户预设期望室内温度, 根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求, 结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节。

[0077] 根据本发明实施例第三方面, 提供一种计算机可读存储介质, 其上存储计算机程序指令, 所述计算机程序指令在被处理器执行时实现如本发明实施例第一方面中任一项所述的方法。

[0078] 根据本发明实施例第四方面, 提供一种电子设备, 包括存储器和处理器, 所述存储器用于存储一条或多条计算机程序指令, 其中, 所述一条或多条计算机程序指令被所述处理器执行以实现本发明实施例第一方面中任一项所述的方法。

[0079] 本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0080] 本发明方案中, 通过用户舒适度和电价相关参数识别, 结合用户电功率, 进行电暖器智能群控, 在保证用户舒适度需求和功率不超限前提下, 实现节能舒适降费减碳。

[0081] 本发明方案中, 通过根据电网的峰谷电价、朝向、人感信息的识别, 自适应调整户用电供暖需求, 并动态快速调整每个室内温度设定值, 实现多个电暖器的智能协同控制。

[0082] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述, 并且, 部分地从说明书中变

得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0083] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0084] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0085] 图1是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法的流程图。

[0086] 图2是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的通过采集人感信息进行电暖器的设定温度调整,并发出第一调整完成命令的流程图。

[0087] 图3是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述第一调整完成命令后,判断是否根据风速调整所述电暖器的设定温度,发出第二调整完成命令的流程图。

[0088] 图4是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述第二调整完成命令后,根据当前时刻太阳总辐照度判断是否发出用户朝向判断命令的流程图。

[0089] 图5是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述用户朝向判断命令后,调整所述电暖器的设定温度,发出第三调整完成命令的流程图。

[0090] 图6是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度的流程图。

[0091] 图7是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率的流程图。

[0092] 图8是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控系统的结构图。

[0093] 图9是本发明一个实施例中一种电子设备的结构图。

具体实施方式

[0094] 在本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的描述的一些流程中,包含了按照特定顺序出现的多个操作,但是应该清楚了解,这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行,操作的序号如101、102等,仅仅是用于区分开各个不同的操作,序号本身不代表任何的执行顺序。另外,这些流程可以包括更多或更少的操作,并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。需要说明的是,本文中的“第一”、“第二”等描述,是用于区分不

同的消息、设备、模块等,不代表先后顺序,也不限定“第一”和“第二”是不同的类型。

[0095] 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,本领域技术人员在没有作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。

[0096] 户用电供暖是将清洁的电能转换为热能的一种自由舒适环保的供暖方式,特别是在近年以来,用于清洁取暖的户用电供暖系统发展迅速。

[0097] 现有的户用电供暖系统的主要依靠用户预设温度的方式调控设备,此外还有部分方案考虑蓄热,响应峰谷电价差。但是现有的技术无法识别房间是否有人从而判断供暖需求的必要性,浪费能源;无法依据气象参数结合房间朝向响应用户舒适度,造成实际室温与预期偏差较大;同时无法在电力不增容情况下同步响应峰谷电价进行控制,难以在降低初投资的同时尽可能节省运行费用。综合来看,现有的技术无法保证用户更高舒适度和用电设备功率不超限值。

[0098] 本发明实施例中,提供了一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。该方案通过用户舒适度和电价相关参数识别,结合用户电功率,进行电暖器智能群控,在保证用户舒适度需求和功率不超限前提下,实现节能舒适降费减碳。

[0099] 根据本发明实施例第一方面,提供一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。

[0100] 图1是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法的流程图。

[0101] 在一个或多个实施例中,优选地,所述一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法包括:

[0102] 根据本发明实施例第一方面,提供一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法。

[0103] 在一个或多个实施例中,优选地,所述一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法包括:

[0104] S101.采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度;

[0105] S102.采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率;

[0106] S103.采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节。

[0107] 图2是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的通过采集人感信息进行电暖器的设定温度调整,并发出第一调整完成命令的流程图。

[0108] 如图2所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻

的设定温度,还包括通过采集人感信息进行电暖器的设定温度调整,并发出第一调整完成命令,具体包括:

[0109] S201.使用人体传感器采集房间内是否有人,若无人,则电暖器的设定温度设置为房间防冻温度;

[0110] S202.使用人体传感器采集房间内是否有人,若有人,则不修改所述电暖器的设定温度;

[0111] S203.发出第一调整完成命令。

[0112] 在本发明实施例中,其中,房间防冻温度为预先根据经验输入的,人体传感器一般指人体接近传感器。人体传感器可以为人体接近传感器,人体接近传感器基于多普勒技术原理,采用微波专用微处理器、平面型感应天线,不但检测灵敏度度高,探测范围宽,而且工作非常可靠,一般没有误报,能在-15~+60度的温度范围内稳定工作,使用人体传感器采集房间有无人信息,如果无人,则电暖器设定温度为输入的房间防冻温度;如果有人,则进入下一步判断。

[0113] 图3是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述第一调整完成命令后,判断是否根据风速调整所述电暖器的设定温度,发出第二调整完成命令的流程图。

[0114] 如图3所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度,还包括在收到所述第一调整完成命令后,判断是否根据风速调整所述电暖器的设定温度,发出第二调整完成命令,具体包括:

[0115] S301.采集当前的风速,作为风速参数;

[0116] S302.利用第一计算公式判断所述风速参数是否达到预设的风速限值,若满足则利用第二计算公式更新所述电暖器的设定温度,若不满足,则不修改所述电暖器的设定温度;

[0117] S303.发出第二调整完成命令。

[0118] 所述第一计算公式为:

$$[0119] \quad v_{wind}^{\tau} \geq L_{wind}$$

[0120] 其中, v_{wind}^{τ} 为所述风速参数, L_{wind} 为所述预设的风速限值;

[0121] 所述第二计算公式为:

$$[0122] \quad t_{wind}^{\tau+1} = \Delta t_{wind}^{\tau} + t_{wind}^{\tau}$$

[0123] 其中, $t_{wind}^{\tau+1}$ 为根据风速限值判断更新后的电暖器的设定温度, t_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断更新前的电暖器的设定温度, Δt_{wind}^{τ} 为根据风速限值判断的预设的温度变化值。

[0124] 在本发明实施例中,预设的温度变化值为根据经验设置的温度调整,风速限值考虑为3m/s,采集当前时刻风速 v_{wind}^{τ} 等参数,如果风速较低,则不考虑因风速造成的电暖器设定温度的调整;如果风速较高(如 $v_{wind}^{\tau} \geq 3\text{m/s}$),则电暖器设定温度提高 Δt_{wind}^{τ} 。

[0125] 图4是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述第二调整完成命令后,根据当前时刻太阳总辐照度判断是否发出用户

朝向判断命令的流程图。

[0126] 如图4所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度,还包括在收到所述第二调整完成命令后,根据当前时刻太阳总辐照度判断是否发出用户朝向判断命令,具体包括:

[0127] S401.采集当前时刻太阳总辐照度;

[0128] S402.判断所述当前时刻太阳总辐照度是否满足第三计算公式,若不满足则不修改所述电暖器的设定温度,若满足则发出用户朝向判断命令。

[0129] 所述第三计算公式为:

$$[0130] \quad I_{solar}^{\tau} \geq F_L$$

[0131] 其中, I_{solar}^{τ} 为太阳总辐照度, F_L 为辐照限值。

[0132] 其中,采集当前时刻太阳总辐照度 I_{solar}^{τ} 等参数,如果太阳总辐照度较低,则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整;如果较高(如 $I_{solar}^{\tau} \geq 300W/m^2$),则进入下一步判断。

[0133] 图5是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的在收到所述用户朝向判断命令后,调整所述电暖器的设定温度,发出第三调整完成命令的流程图。

[0134] 如图5所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度,还包括在收到所述用户朝向判断命令后,调整所述电暖器的设定温度,发出第三调整完成命令,具体包括:

[0135] S501.获取所述用户朝向;

[0136] S502.如果所述用户朝向距离南向偏离超过预设范围,则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整;

[0137] S503.如果所述用户朝向距离南向偏离在所述预设范围内,则利用第四计算公式调整所述电暖器的设定温度;

[0138] S504.发出第三调整完成命令;

[0139] 所述第四计算公式为:

$$[0140] \quad t_{solar}^{\tau+1} = -\Delta t_{solar}^{\tau} + t_{solar}^{\tau}$$

[0141] 其中, $t_{solar}^{\tau+1}$ 为通过用户朝向判断更新后的电暖器的设定温度, t_{solar}^{τ} 为通过用户朝向判断更新前的电暖器的设定温度, Δt_{solar}^{τ} 为预设的太阳辐照温度变化值。

[0142] 在本发明实施例中,识别用户朝向,预设范围为朝向偏左侧45°以内、偏右侧45°以内,如果朝向距离南向偏离较大,则不考虑因太阳辐照度造成的电暖器设定温度的调整;如果以南为主(含南偏东45°以内、南偏西45°以内),则电暖器设定温度降低 Δt_{solar}^{τ} ,太阳辐照温度变化值为根据经验设置。

[0143] 图6是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控

方法中的识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度的流程图。

[0144] 如图6所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度,具体包括:

[0145] S601.获取当前电价水平,判断电价处于峰时段、谷时段或平时段中的一种;

[0146] S602.如果处于峰时段,则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内降低预设的第一调整幅度;

[0147] S603.如果处于谷时段,则电暖器的设定温度在舒适度允许范围内提高预设的第二调整幅度;

[0148] S604.如果处于平时段,则电暖器的设定温度不做调整。

[0149] 在本发明实施例中,通过识别当前电价水平 P^t ,判断电价处于峰、谷或平时段,如果处于峰时段,则电暖器设定温度在舒适度允许范围内降低第一调整幅度,如果处于谷时段,则电暖器设定温度在舒适度允许范围内提高第二调整幅度,如果处于平时段,则电暖器设定温度不做调整,其中,舒适度允许范围为预先设定的一个调整范围,第一调整幅度和第二调整幅度根据经验设置。

[0150] 图7是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控方法中的采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率的流程图。

[0151] 如图7所示,在一个或多个实施例中,优选地,所述采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率,具体包括:

[0152] S701.采集当前时刻用户的电功率和电暖器群瞬时电功率,并利用第五计算公式计算其他设备瞬时电功率;

[0153] S702.将所述其他设备瞬时电功率与所述预设的用户总电功率限值进行比较;

[0154] S703.当所述其他设备瞬时电功率小于所述预设的用户总电功率限值时,利用第六计算公式计算下一时刻电暖器群可用瞬时功率,当所述其他设备瞬时电功率不小于所述预设的用户总电功率限值时,下一时刻电暖器群可用瞬时功率为0;

[0155] 所述第五计算公式:

$$[0156] \quad P_{other}^t = P^t - P_{heater}^t$$

[0157] 其中, P_{other}^t 为其他设备瞬时电功率, P^t 为当前时刻用户电功率, P_{heater}^t 为当前时刻电暖器群瞬时电功率;

[0158] 所述第六计算公式:

$$[0159] \quad P_{heater}^{t+1} = P_{limit} - P_{other}^t$$

[0160] 其中, P_{heater}^{t+1} 为下一时刻电暖器群可用瞬时功率, P_{limit} 为所述预设的用户总电功率限值。

[0161] 在本发明实施例中,采集当前时刻用户电功率 P^t ,采集电暖器群瞬时电功率 P_{heater}^t ,识别用户其他设备瞬时电功率,即 $P_{other}^t = P^t - P_{heater}^t$,并与预设用户总电功

率限值 P_{limit} 进行比较,识别下一时刻电暖器群可用瞬时功率,即 $P_{heater}^{\tau+1} = P_{limit} - P_{other}^{\tau}$ 。

[0162] 在一个或多个实施例中,优选地,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,具体包括:

[0163] 识别下一时刻的用户预设期望室内温度;

[0164] 利用第七计算公式计算下一时刻室内温度设定值;

[0165] 所述第七计算公式为:

$$[0166] \quad t_{set}^{\tau+1} = t_{expect}^{\tau+1} + \Delta t_{wind}^{\tau} - \Delta t_{solar}^{\tau} \pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$$

[0167] 其中, $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值, $t_{expect}^{\tau+1}$ 为下一时刻的用户预设期望室内温度, $\Delta t_{comfort}^{\tau}$ 为第三调整幅度。

[0168] 在本发明实施例中,在使用第七计算公式进行计算时,当电暖器的设定温度提升时,需要将 $\pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$,设置为 $+\Delta t_{comfort}^{\tau}$,此时第三调整幅度为第一调整幅度;当电暖器的设定温度下降时,需要将 $\pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$,设置为 $-\Delta t_{comfort}^{\tau}$,此时第三调整幅度为第二调整幅度。识别下一时刻的用户预设期望室内温度 $t_{expect}^{\tau+1}$,智能调整下一时刻室内温度设定值,即 $t_{set}^{\tau+1} = t_{expect}^{\tau+1} + \Delta t_{wind}^{\tau} - \Delta t_{solar}^{\tau} \pm \Delta t_{comfort}^{\tau}$ 。

[0169] 在一个或多个实施例中,优选地,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,还包括实时采集当前时刻的用户不同房间的实际室内温度,并根据下一时刻室内温度设定值利用第八计算公式预测下一时刻不同房间电供暖需求;

[0170] 所述第八计算公式为:

$$[0171] \quad P'_{heater}^{\tau+1} = z (t_{set}^{\tau+1} - t^{\tau})$$

[0172] 其中, $t_{set}^{\tau+1}$ 为下一时刻室内温度设定值, t^{τ} 为当前时刻的实际室内温度, z 为单位温度变化所需的供电功率, $P'_{heater}^{\tau+1}$ 为下一时刻不同房间电供暖需求。

[0173] 本发明实施例中, z 为单位温度变化所需的供电功率,为一个根据历史经验数据判断的经验值。

[0174] 在一个或多个实施例中,优选地,所述采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节,还包括结合下一时刻电暖器群可用瞬时功率 $P_{heater}^{\tau+1}$,将各房间的电暖器按下一时刻不同房间电供暖需求 $P'_{heater}^{\tau+1}$ 的比例进行分配。

[0175] 根据本发明实施例第二方面,提供一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智

能群控系统。

[0176] 图8是本发明一个实施例的一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控系统的结构图。

[0177] 在一个或多个实施例中,优选地,所述一种舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控系统包括:

[0178] 温度设定模块801,用于采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度;

[0179] 瞬时功率识别模块802,用于采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率;

[0180] 智能调整模块803,用于采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节。

[0181] 根据本发明实施例第三方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储计算机程序指令,所述计算机程序指令在被处理器执行时实现如本发明实施例第一方面中任一项所述的方法。

[0182] 根据本发明实施例第四方面,提供一种电子设备。图9是本发明一个实施例中一种电子设备的结构图。图9所示的电子设备为通用舒适度和峰谷电价自适应的户用电供暖智能群控装置。参照图9,所述电子设备可以是智能手机、平板电脑等设备。电子设备900包括处理器901和存储器902。其中,处理器901与存储器902电性连接。

[0183] 处理器901是电子设备900的控制中心,利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分,通过运行或调用存储在存储器902内的计算机程序,以及调用存储在存储器902内的数据,执行电子设备的各种功能和处理数据,从而对电子设备进行整体监控。

[0184] 在本实施例中,电子设备900中的处理器901会按照如下的步骤,将一个或一个以上的计算机程序的进程对应的指令加载到存储器902中,并由处理器901来运行存储在存储器902中的计算机程序,从而实现各种功能,例如:采集人感信息、太阳总辐照度和风速,获取用户的不同房间的朝向,识别当前的电价水平,调整用户对不同房间的下一时刻的设定温度;采集当前时刻用户的电功率和电暖器群的瞬时电功率,识别除去电暖器之外其他用电设备的瞬时电功率,与预设的总功率的限值进行比较,识别下一时刻的可用瞬时功率;采集当前时刻的用户的不同房间的实际室内温度,识别下一时刻的用户预设期望室内温度,根据所述下一时刻的设定温度预测下一时刻的不同房间的电供暖需求,结合所述下一时刻的可用瞬时功率对各房间电暖器智能调节。

[0185] 在某些实施方式中,电子设备900还可以包括:显示器903、射频电路904、音频电路905、无线保真模块906以及电源907。其中,显示器903、射频电路904、音频电路905、无线保真模块906以及电源907分别与处理器901电性连接。

[0186] 所述显示器903可以用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及各种图形用户接口,这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示器903可以包括显示面板,在某些实施方式中,可以采用液晶显示器(LCD,Liquid Crystal Display)、或者有机发光二极管(OLED,Organic Light-Emitting Diode)等形式来配置显

示面板。

[0187] 所述射频电路904可以用于收发射频信号,以通过无线通信与网络设备或其他电子设备建立无线通讯,与网络设备或其他电子设备之间收发信号。

[0188] 所述音频电路905可以用于通过扬声器、传声器提供用户与电子设备之间的音频接口。

[0189] 所述无线保真模块906可以用于短距离无线传输,可以帮助用户收发电子邮件、浏览网站和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。

[0190] 所述电源907可以用于给电子设备900的各个部件供电。在一些实施例中,电源907可以通过电源管理系统与处理器901逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0191] 尽管图9中未示出,电子设备900还可以包括摄像头、蓝牙模块等,在此不再赘述。

[0192] 本发明的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0193] 本发明方案中,通过用户舒适度和电价相关参数识别,结合用户电功率,进行电暖器智能群控,在保证用户舒适度需求和功率不超限前提下,实现节能舒适降费减碳。

[0194] 本发明方案中,通过根据电网的峰谷电价、朝向、人感信息的识别,自适应调整户用电供暖需求,并动态快速调整每个室内温度设定值,实现多个电暖器的智能协同控制。

[0195] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0196] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0197] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0198] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0199] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

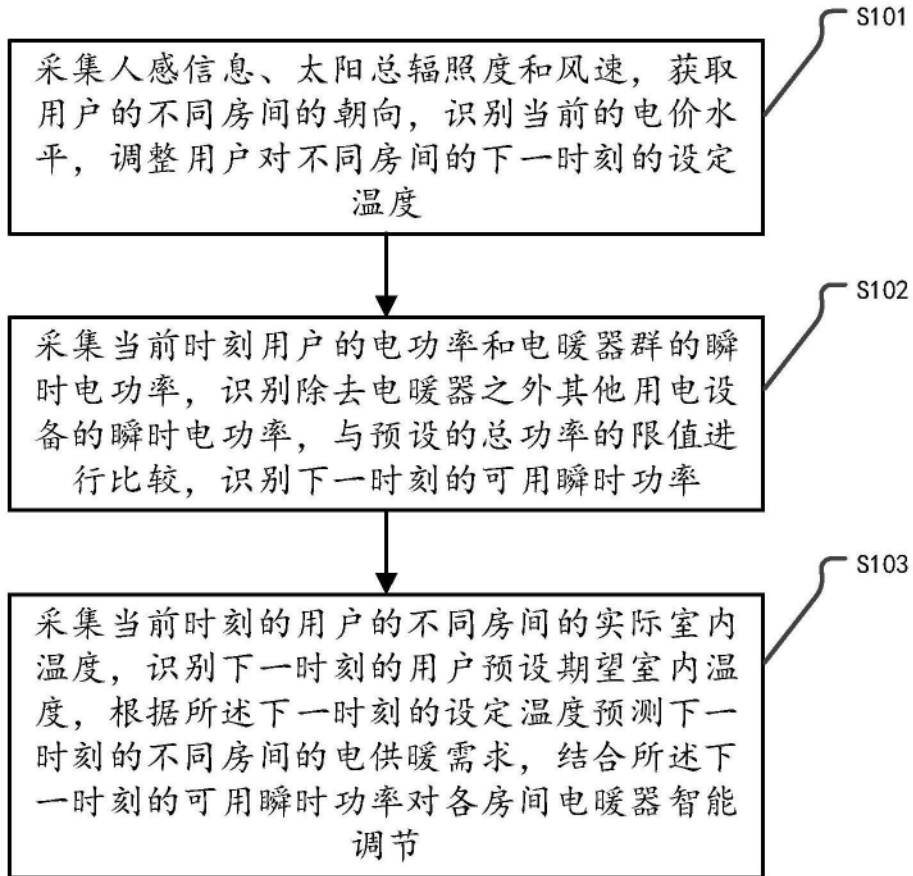


图1

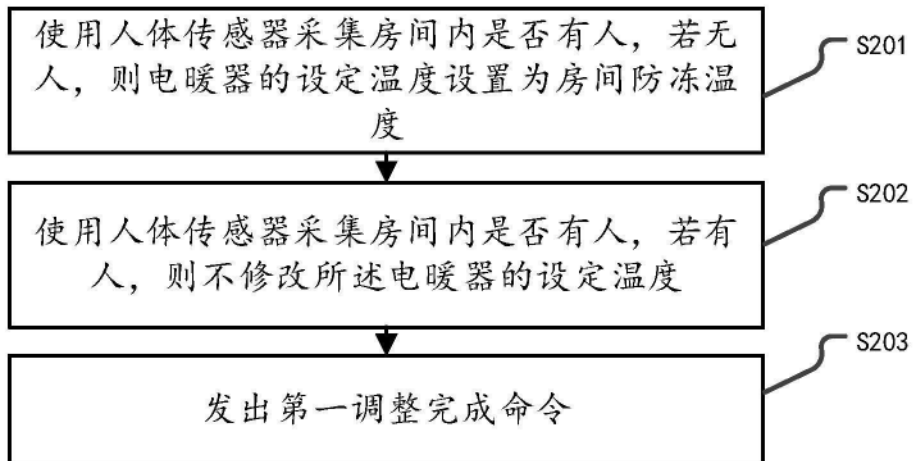


图2

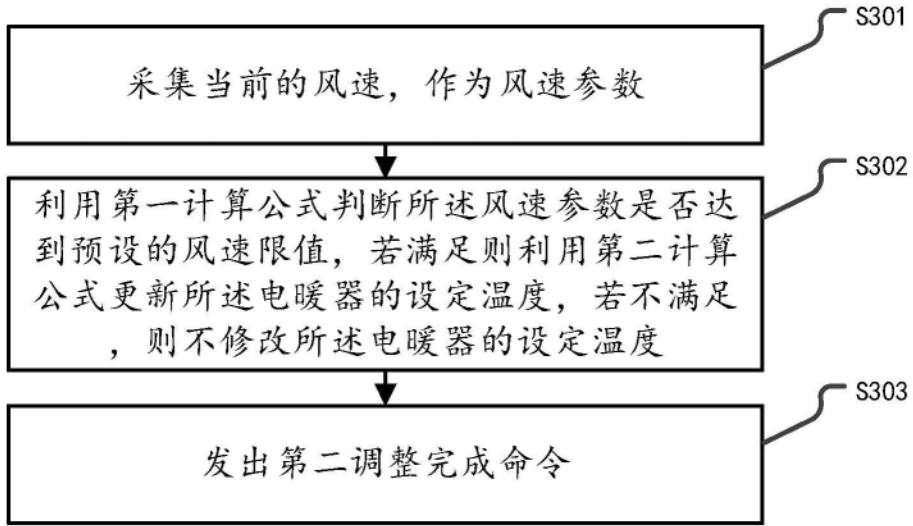


图3

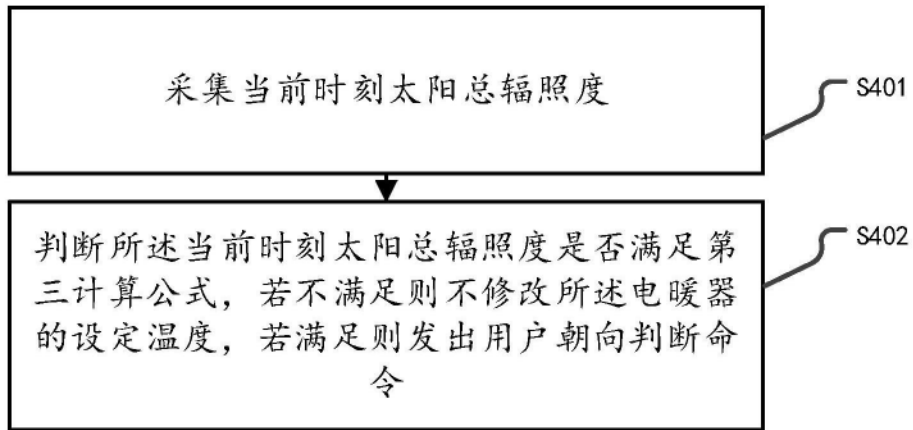


图4

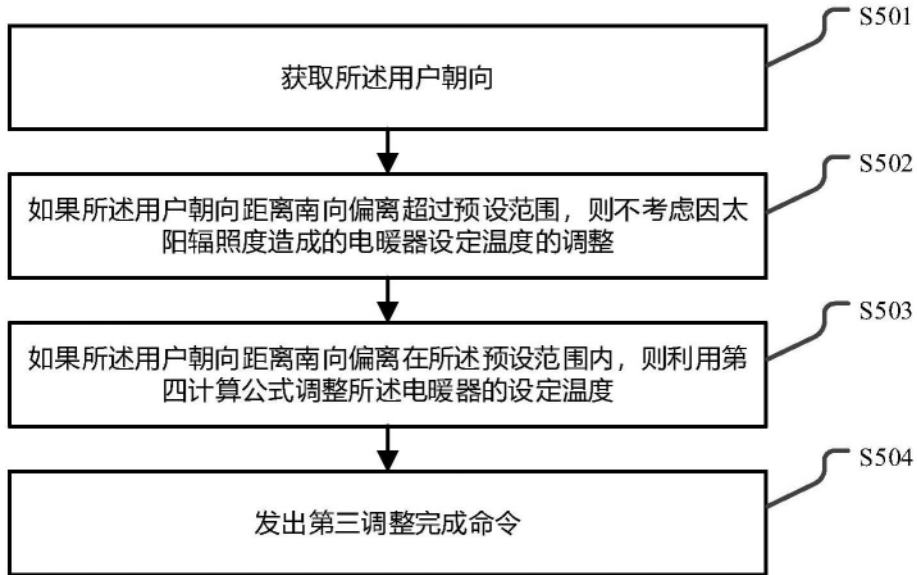


图5

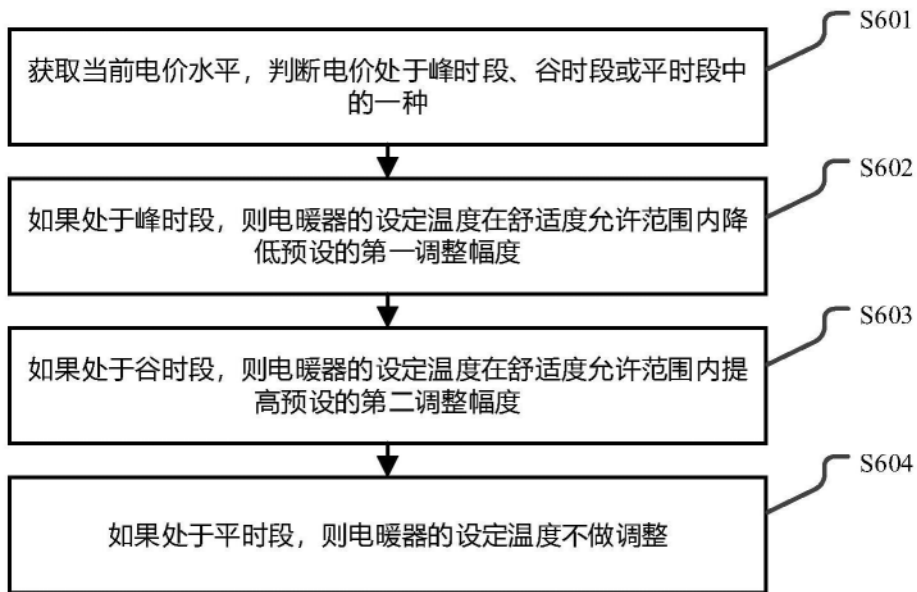


图6

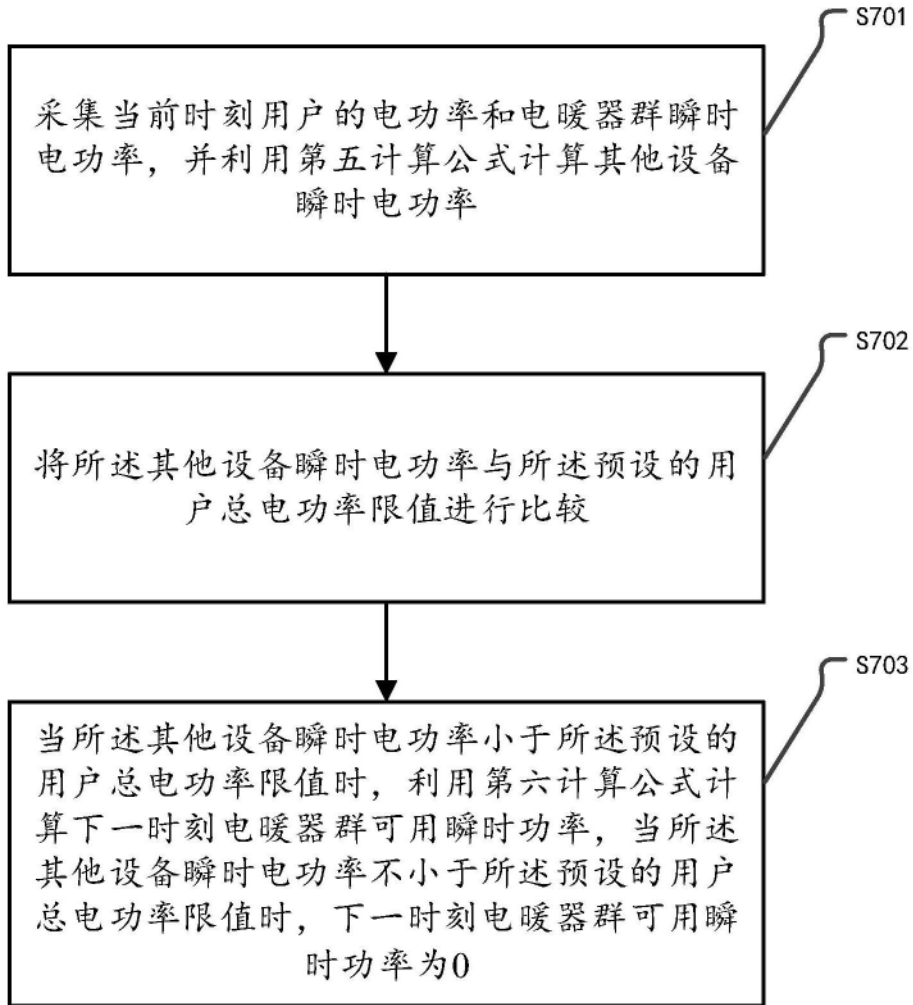


图7

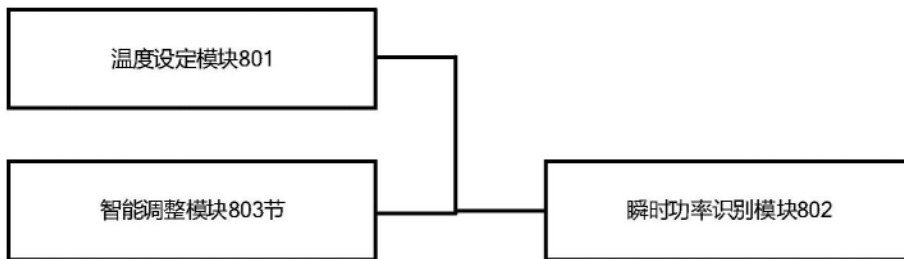


图8

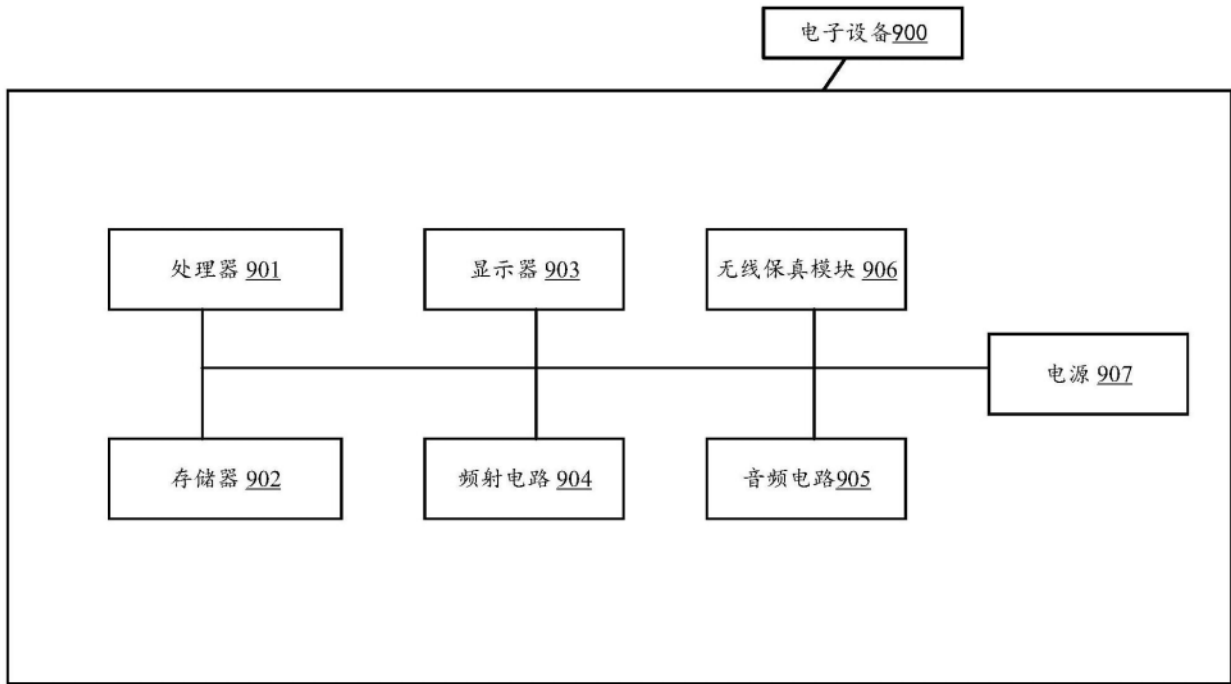


图9