



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113803773 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(21) 申请号 202111117055.7

F24F 140/20 (2018.01)

(22) 申请日 2021.09.23

(71) 申请人 无锡五季建筑科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区绣溪路
58-35号3-4层

(72) 发明人 陆阳 李小洋

(74) 专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司

32293

代理人 陈君名

(51) Int. Cl.

F24D 12/02 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 11/65 (2018.01)

F24F 110/12 (2018.01)

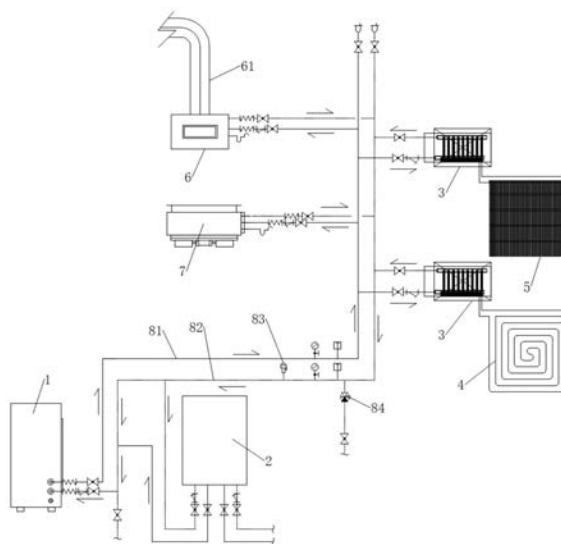
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

双源多联供暖通系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及双源多联供暖通系统及其控制方法,双源多联供暖通系统包括空气源热泵、出水管、回水管、燃气炉、干式风机盘管、新风除湿机、辐射末端、地暖末端、换热器、温度传感器和控制器;空气源热泵通过出水管和回水管分别与干式风机盘管、新风除湿机和换热器连接,且干式风机盘管、新风除湿机和换热器与出水管和回水管之间均装有电磁阀;换热器与辐射末端和地暖末端连接,辐射末端包括天棚辐射和/或墙面辐射;燃气炉的进口和出口均与回水管连接;温度传感器、电磁阀、空气源热泵、燃气炉、干式风机盘管和新风除湿机均与控制器连接。该系统将空气源热泵与燃气炉结合使用,并将制暖、制冷和新风集成在一起,实现高效、节能运行,使用成本低。



1. 双源多联供暖通系统,其特征在于,包括:空气源热泵(1)、出水管(81)、回水管(82)、燃气炉(2)、干式风机盘管(7)、新风除湿机(6)、辐射末端(5)、地暖末端(4)、换热器(3)、温度传感器和控制器;

所述空气源热泵(1)通过出水管(81)和回水管(82)分别与干式风机盘管(7)、新风除湿机(6)和换热器(3)连接,且所述干式风机盘管(7)、新风除湿机(6)和换热器(3)与所述出水管(81)和回水管(82)之间均装有电磁阀;

所述换热器(3)与所述辐射末端(5)和所述地暖末端(4)连接,所述辐射末端(5)包括天棚辐射和/或墙面辐射;

所述燃气炉(2)的进口和出口均与回水管(82)连接;

所述温度传感器、电磁阀、空气源热泵(1)、燃气炉(2)、干式风机盘管(7)和新风除湿机(6)均与所述控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的双源多联供暖通系统,其特征在于,还包括自动补水阀,所述自动补水阀分别与所述回水管(82)和控制器连接。

3. 双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,制冷时:由空气源热泵(1)提供中温冷水,分别向辐射末端(5)、地暖末端(4)、干式风机盘管(7)、新风除湿机(6)提供冷源,对室内进行制冷;所述新风除湿机(6)将预冷后的新风进行二次除湿调温后通过新风管路(61)送进室内,调节室内空气相对湿度;

制热时:由空气源热泵(1)提供中温热水,分别向辐射末端(5)、地暖末端(4)、干式风机盘管(7)、新风除湿机(6)提供热源,对室内进行制热;所述新风除湿机(6)将预热后的新风进行二次除湿调温后通过新风管路(61)送进室内,调节室内空气相对湿度;所述燃气炉(2)将回水管(82)的中冷水加热后送入到空气源热泵(1)中。

4. 根据权利要求3所述的双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,所述中温冷水的温度为15~22℃;所述中温热水的温度为30~40℃。

5. 根据权利要求3所述的双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,所述制冷时,所述新风除湿机(6)还用于调节室内露点,所述调节室内露点时,根据室内的露点温度计算目标供水温度,空气源热泵(1)根据露点温度动态调节中温冷水的温度,使制冷末端在制冷的同时不产生结露。

6. 根据权利要求3所述的双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,所述制热时,根据空气源热泵(1)和燃气炉(2)的费用控制空气源热泵(1)的压缩机和燃气炉(2)的开关。

7. 根据权利要求6所述的双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,当使用空气源热泵(1)制热时,实时热泵电功率为:

$$P_a = P * (1 + (T_1 - 7) * y_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * y_2\%) \text{ kw};$$

$$\text{实时电费} A = P_a * a \text{ 元/h};$$

当使用燃气炉(2)制热时,实时燃气流量耗气量为:

$$Q_b = Q * (1 + (T_1 - 7) * z_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * z_2\%) \text{ m}^3/\text{h};$$

$$\text{实时燃气费} B = Q_b * b \text{ 元/h};$$

若 $A < B$ 时只采用空气源热泵(1)作为热源制热,若 $A \geq B$ 时启用燃气炉(2)制热;

式中,a为实时电价、b为实时气价、 T_0 为综合目标供热温度、 T_1 为实时室外空气温度、 P 为空气能热泵制热额定功率、 Q 为燃气制热额定耗气量、 $y_1\%$ 为空气源热泵(1)能效衰减率、

y2%为空气源热泵(1)的出水温度衰减率、z1%为燃气炉(2)制热衰减效率、z2%为燃气炉(2)的出水温度衰减率。

8. 根据权利要求7所述的双源多联供暖通系统的控制方法,其特征在于,每隔 t_1 进行一次A和B的计算,当出现A和B的大小反置时,开启或关闭燃气炉(2)制热功能,而每发生一次反置,则需经经过 t_2+t_1 后再进行下一次的A和B的计算,其中, t_1 为判断时长, t_2 为稳定时长。

双源多联供暖通系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种暖通系统,尤其是双源多联供暖通系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 现有的暖通系统中,地暖与空调系统是两个独立的系统,地暖采用燃气锅炉加热进行制暖,而空调采用风冷的方式进行制冷,整个暖通系统采用简单的设备拼凑,单供能设备及单供能末端需要超量配置来满足不同工况的需求,造成在低用能工况下的大量设备浪费,能耗高、使用成本较高。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供一种集成度高、能耗低、使用成本低的双源多联供暖通系统,具体技术方案为:

[0004] 双源多联供暖通系统,包括:空气源热泵、出水管、回水管、燃气炉、干式风机盘管、新风除湿机、辐射末端、地暖末端、换热器、温度传感器和控制器;所述空气源热泵通过出水管和回水管分别与干式风机盘管、新风除湿机和换热器连接,且所述干式风机盘管、新风除湿机和换热器与所述出水管和回水管之间均装有电磁阀;所述换热器与所述辐射末端和所述地暖末端连接,所述辐射末端包括天棚辐射和/或墙面辐射;所述燃气炉的进口和出口均与回水管连接;所述温度传感器、电磁阀、空气源热泵、燃气炉、干式风机盘管和新风除湿机均与所述控制器连接。

[0005] 优选的,还包括自动补水阀,所述自动补水阀分别与所述回水管和控制器连接。

[0006] 双源多联供暖通系统的控制方法,制冷时:由空气源热泵提供中温冷水,分别向辐射末端、地暖末端、干式风机盘管、新风除湿机提供冷源,对室内进行制冷;所述新风除湿机将预冷后的新风进行二次除湿调温后通过新风末端送进室内,调节室内空气相对湿度;制热时:由空气源热泵提供中温热水,分别向辐射末端、地暖末端、干式风机盘管、新风除湿机提供热源,对室内进行制热;所述新风除湿机将预热后的新风进行二次除湿调温后通过新风末端送进室内,调节室内空气相对湿度;所述燃气炉将回水管的中冷水加热后送入到空气源热泵中。

[0007] 进一步的,所述中温冷水的温度为 $15\sim 22^{\circ}\text{C}$;所述中温热水的温度为 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

[0008] 优选的,所述制冷时,所述新风除湿机还用于调节室内露点,所述调节室内露点时,根据室内的露点温度计算目标供水温度,空气源热泵根据露点温度动态调节中温冷水的温度,使制冷末端在制冷的同时不产生结露。

[0009] 优选的,所述制热时,根据空气源热泵和燃气炉的费用控制空气源热泵的压缩机和燃气炉的开关。

[0010] 其中,当使用空气源热泵制热时,实时热泵电功率为:

[0011] $P_a = P * (1 + (T_1 - 7) * y_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * y_2\%) \text{ kw};$

[0012] 实时电费 $A = P_a * a \text{ 元/h};$

[0013] 当使用燃气炉制热时,实时燃气流量耗气量为:

[0014] $Q_b = Q * (1 + (T_1 - 7) * z_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * z_2\%) m^3/h$;

[0015] 实时燃气费 $B = Q_b * b$ 元/h;

[0016] 若 $A < B$ 时只采用空气源热泵作为热源制热,若 $A \geq B$ 时启用燃气炉制热;

[0017] 式中, a 为实时电价、 b 为实时气价、 T_0 为综合目标供热温度、 T_1 为实时室外空气温度、 P 为空气能热泵制热额定功率、 Q 为燃气制热额定耗气量、 $y_1\%$ 为空气源热泵能效衰减率、 $y_2\%$ 为空气源热泵的出水温度衰减率、 $z_1\%$ 为燃气炉制热衰减效率、 $z_2\%$ 为燃气炉的出水温度衰减率。

[0018] 进一步的,每隔 t_1 进行一次 A 和 B 的计算,当出现 A 和 B 的大小反置时,开启或关闭燃气炉制热功能,而每发生一次反置,则需经过 $t_2 + t_1$ 后再进行下一次的 A 和 B 的计算,其中, t_1 为判断时长, t_2 为稳定时长。

[0019] 与现有技术相比本发明具有以下有益效果:

[0020] 本发明提供的双源多联供暖通系统将空气源热泵与燃气炉结合使用,并将制暖、制冷和新风集成在一起,实现高效、节能运行,使用成本低。

附图说明

[0021] 图1是双源多联供暖通系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 现结合附图对本发明作进一步说明。

[0023] 实施例一

[0024] 如图1所示,双源多联供暖通系统,包括:空气源热泵1、出水管81、回水管82、燃气炉2、干式风机盘管7、新风除湿机6、辐射末端5、地暖末端4、换热器3、温度传感器和控制器;

[0025] 空气源热泵1通过出水管81和回水管82分别与干式风机盘管7、新风除湿机6和换热器3连接,且干式风机盘管7、新风除湿机6和换热器3与出水管81和回水管82之间均装有电磁阀;新风除湿机6通过新风管与室内连通;

[0026] 换热器3与辐射末端5和地暖末端4连接,辐射末端5包括天棚辐射和/或墙面辐射;

[0027] 燃气炉2的进口和出口均与回水管82连接,用于将回水管82的中冷水加热后送入到空气源热泵1中;燃气炉2还与自来水进水管和生活热水管连接。

[0028] 温度传感器、电磁阀、空气源热泵1、燃气炉2、干式风机盘管7和新风除湿机6。

[0029] 回水管82上还装有自动补水阀、安全阀和压力表,自动补水阀与自来水进水管连接。

[0030] 出水管81上也装有压力表。

[0031] 室内各个房间均装有温度传感器,温度传感器实时检测室内的温度。

[0032] 双源:空气源+燃气;

[0033] 多联供:供天棚/墙面辐射、供地暖、供风机盘管、供新风预冷预热、供生活热水。

[0034] 一方面将多套能源相关的水系统设备集成在一套控制系统内,另一方面通过精确全面的变量计算,实现了平衡设备能耗,自动配置最优用能方案,并且整套系统以节能经济为原则,充分结合市面标准设备的自有运行特性,不增加任何非标设备,只通过一套综合集

成控制系统即可实现系统的高效节能运行。

[0035] 实施例二

[0036] 系统采用空气源热泵1与燃气炉2为主能源设备,在不同使用工况下,通过控制器采取不同的运行策略进行室内能源供应。

[0037] 双源多联供暖通系统的控制方法:

[0038] 制冷时:由空气源热泵1提供中温冷水,分别向天棚辐射末端5、地暖末端4、风机盘管、新风机提供冷源,对室内进行制冷。新风机将预冷后的新风进行二次除湿调温后通过新风管路61送进室内,调节室内空气相对湿度及露点。室内各空间采集露点温度后反馈至控制器,控制器收集并计算后将目标供水温度实时发送给空气源热泵1实现动态调节冷水温度,确保各制冷末端在制冷的同时不产生结露。该工况下燃气炉2主要为生活热水热源,不参与空调系统。

[0039] 制热时:由空气源热泵1提供中温热水,根据当地实时电价a、实时气价b输入控制器中,综合目标供热温度T0、实时室外空气温度T1、空气能热泵制热额定功率P,燃气制热额定耗气量Q、空气源热泵1能效衰减率(室外温度衰减率y1%,出水温度衰减率y2%), (以室外7℃工况,出水45℃能力为基准)、燃气炉2制热衰减效率(室外温度衰减率z1%,出水温度衰减率z2%)等数据计算最优的燃气炉2参与联合制热的工况,同时向室内生活热水用具、干式风机盘管7、地暖末端4、辐射末端5、新风除湿机6供热;

[0040] 当使用空气源热泵1制热时,实时热泵电功率为:

[0041] $P_a = P * (1 + (T_1 - 7) * y_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * y_2\%)$ kw;

[0042] 实时电费A=Pa*a元/h;

[0043] 当使用燃气炉2制热时,实时燃气流量耗气量为:

[0044] $Q_b = Q * (1 + (T_1 - 7) * z_1\%) * (1 - (T_0 - 45) * z_2\%)$ m³/h;

[0045] 实时燃气费B=Qb*b元/h;

[0046] 当A<B时,即可只采用空气源热泵1作为热源制热,反之,则可启用燃气炉2制热制热更加经济,开启燃气炉2时,根据设备特性,空气源热泵1会慢慢降频甚至停止压缩机,以达到节省电能的目的。

[0047] 考虑到计算参数a、b、T0、T1均为不稳定变量,为了防止大功率电器在变量变化时频繁启停,引入判断时长t1及稳定时长t2,即系统每隔t1进行一次A和B的计算,当出现A和B的大小反置时,采取开启或关闭燃气炉2制热功能,而每发生一次反置,那么需经由一段时间t2+t1后再进行下一次的A和B计算。

[0048] 中温冷水的温度为15~22℃;中温热水的温度为30~40℃。

[0049] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明权利要求的保护范围之内。

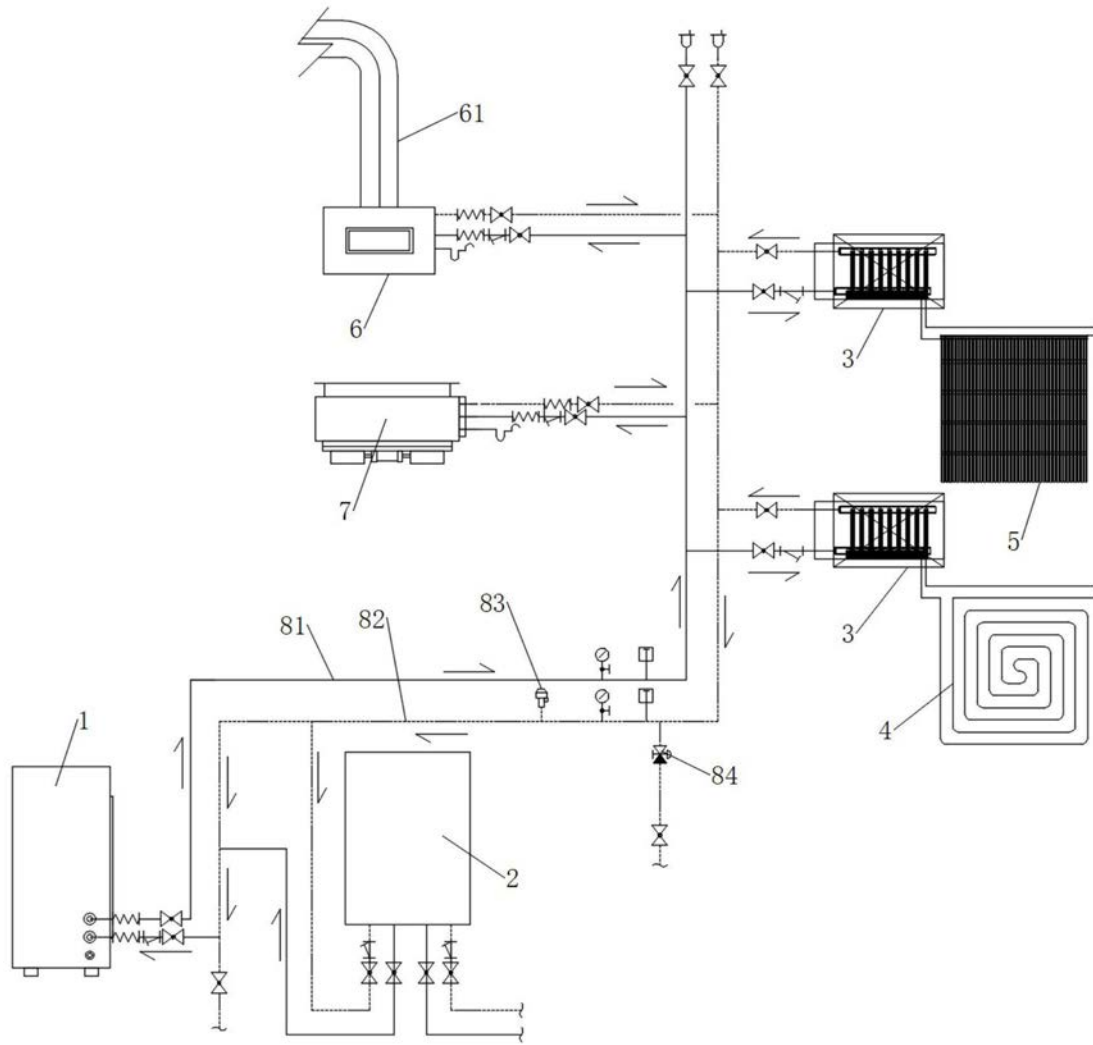


图1