

1. 一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,由太阳能集热系统、储热水箱(4)、地热埋管供热系统、蓄热地面(11)四个部分构成,包括太阳能集热器(1)、集热器出水管(2)、储热水箱换热盘管(3)、储热水箱(4)、集热器进水管(5)、太阳能集热水泵(6)、太阳能集热器探针温度传感器T1(7)、补水管(8)、供水管(9)、蓄热换热盘管(10)、蓄热地面(11)、热水循环水泵(12)、回水管(13)、储热水箱温度传感器T2(14)、找平层(15)、建筑本体(16)、火炕(17)、调节阀(18)组成,其特征在于:太阳能集热器(1)与建筑本体(16)一体化,利用太阳能集热器探针温度传感器T1(7)与储热水箱温度传感器T2(14)分别控制太阳能集热水泵(6)和热水循环水泵(12)的运行,在冬季供热季之前,太阳能集热器(1)所集热量将其中的水加热,在太阳能集热水泵(6)的作用下,被加热的水依次通过集热器出水管(2)、储热水箱(4)、集热器进水管(5)完成集热循环的同时通过储热水箱换热盘管(3)制备热水,在热水循环水泵(12)的作用下,制备的热水依次通过供水管(9)、蓄热换热盘管(10)将太阳能集热器(1)所集热量转移至蓄热地面(11),到供热季开始后,太阳能集热器(1)继续向蓄热地面(11)提供热量,蓄热地面(11)与农村火炕(17)共同以辐射换热和对流换热的方式向农村住宅室内散热。

2. 根据权利要求1所述的一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,其特征在于:蓄热地面(11)从下到上依次由找平层(15)、防潮层(23)、保温层(22)、粘土层(21)、蓄热换热盘管(10)、沙土层(20)、饰面层(19)组成,其中蓄热换热盘管(10)被固定于粘土层(21)内,在粘土层(21)与沙土层(20)的四周均设置保温层(22);保温层(22)的材料为聚苯乙烯泡沫板,粘土层(21)与沙土层(20)分别采用的粘土与的细沙作为蓄热材料,蓄热换热盘管(10)的材料为塑料换热盘管,蓄热换热盘管(10)的布置方式为双回字形。

3. 根据权利要求1所述的一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,其特征在于:太阳能集热器探针温度传感器T1(7)与储热水箱温度传感器T2(14)通过温度变化趋势和温度范围相结合的方式分别控制太阳能集热水泵(6)和热水循环水泵(12)的运行,当太阳能集热器探针温度传感器T1(7)不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T1(7)温度低于控制温度时,太阳能集热水泵(6)保持关闭状态;当太阳能集热器探针温度传感器T1(7)不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T1(7)温度高于等于控制温度时,太阳能集热水泵(6)开启;当储热水箱温度传感器T2(14)高于控制温度时,热水循环水泵(12)开启;当储热水箱温度传感器T2(14)低于等于控制温度时,热水循环水泵(12)关闭;当太阳能集热器探针温度传感器T1(7)温度下降时且储热水箱温度传感器T2(14)温度低于等于太阳能集热器探针温度传感器T1(7)时,太阳能集热水泵(6)开启;当太阳能集热器探针温度传感器T1(7)温度下降时且储热水箱温度传感器T2(14)温度高于太阳能集热器探针温度传感器T1(7)时,太阳能集热水泵(6)关闭。

农村主动式太阳能蓄热地面系统

技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能技术领域,涉及一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,可长周期蓄热并稳定向室内供暖的系统,尤其涉及太阳能集热过程、蓄热地面的蓄放热过程及地面辐射传热过程,通过热量的收集、储存、释放的合理调配,充分利用太阳能资源、与建筑一体化,在有限经济条件下改善农村室内环境。

背景技术

[0002] 我国农村每年新增住宅约8亿 m^2 ,且大多数为高能耗建筑,其中农宅的商品能耗为1.77亿tce,占建筑总能耗的26.1%,农宅采暖能耗达到3.155亿tce,是城镇住宅的1.93倍。因此北方农村的能源问题亟需解决。

[0003] 在我国北方农村地区,每年都会产生大量的生物质材料如秸秆、玉米芯等,此类生物质能主要用于柴灶、火炕、火墙等炊事和冬季取暖方面。从太阳能资源来看,我国北方地区年辐射总量居全国Ⅲ类水平,全年日照时数为2200~3000h,一年内在每平方米面积上可接受的太阳能辐射总量为5016MJ~5852MJ,因此我国北方农村地区的生物质能及太阳能资源丰富,可充分利用该种能源。然而研究调查表明北方农村地区的传统采暖方式——火炕或火墙未能向室内提供所需的全部热量,且传统采暖方式属于间歇采暖,导致严寒或寒冷地区的室内热环境差和不稳定,炕上炕下区域温差大。同时,采用太阳能直接供暖受室外气候影响较大,稳定性差,太阳能利用率低。由于北方冬季寒冷,在住宅短期无人看管的情况下易发生上冻现象,且目前的建筑供暖设施选型过大,造成能源浪费。因此,为了充分利用生物质能和太阳能资源,改善室内热环境及稳定性,消除太阳能热源的不稳定性,需进一步优化农村建筑的生物质能和太阳能的利用方式,改善室内热舒适。然而,目前利用太阳能与建筑本体的地面构件相结合进行跨季节蓄热来解决建筑供暖的研究较少。

[0004] 经检索发现:申请号200910310400.1发明了一种太阳能卵石蓄热采暖系统,卵石蓄热层位于房屋的室内地板下面,并在蓄热层下部设有栅孔板,在栅孔板与地面之间铺设架空风道,利用该架空风道降低了二氧化碳的排放量,解决了太阳能夜间不能使用的缺点。申请号201020164969.X公开了一种生土保温蓄热地面,该地面主要由重质土砖作为蓄热层,找平层为水泥和植物纤维增强的轻质粘土,采用经济适用易取得材料,使得水泥和植物纤维增强的轻质粘土和重质土砖共同对地面起到保温蓄热的双重作用,减少温度变化幅度的目的。申请号201120010384.7发明了一种用于空气预热的太阳能蓄热风道,该系统在白天利用集热面吸收透过玻璃盖板的太阳辐射,并传入蓄热层进行蓄热及加热通道内空气,从而有效提升热泵机组进风温度,提高热泵机组能效。申请号201220615358.1公开了一种利用太阳能蓄热形式的太阳能供暖及通风系统,该系统将主动式太阳能供暖系统与被动式太阳能供暖系统相结合,满足了不同时间段或不同季节室内供暖需求,提高了太阳能的利用效率,其中设置的通风窗可有效地对建筑物进行自然通风。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,利用建筑室内构造地面、太阳能集热部件,可长周期蓄存热量并向室内缓慢供暖,该系统包括太阳能集热系统、储热水箱、地热埋管供热系统、蓄热地面四部分。以农村地区特有的地面构造作为蓄热体,利用太阳能集热器探针温度传感器T1和储热水箱温度传感器T2分别控制太阳能集热水泵和热水循环水泵的运行,将太阳能集热器吸收的热量加热集热管内的热水并转移至蓄热地面的换热盘管内。与火炕采暖相结合,实现了将太阳能与建筑本体的地面构件相结合的跨季节蓄热系统,并将不稳定的太阳能热源转化成向室内持续供热的稳定热源,解决了太阳能供暖不稳定、建筑中由于热水或火炕供热系统的间歇运行导致的室内环境差、炕上炕下区域温差大及住房内无人看管短期内不运行带来的防冻问题,可有效提高过渡季室内热环境水平,并且有效的解决了室内供暖设施选型过大的问题,提高系统运行灵活性。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:一种农村主动式太阳能蓄热地面系统,由太阳能集热系统、储热水箱4、地热埋管供热系统、蓄热地面11四个部分构成,包括太阳能集热器1、集热器出水管2、储热水箱换热盘管3、储热水箱4、集热器进水管5、太阳能集热水泵6、太阳能集热器探针温度传感器T17、补水管8、供水管9、蓄热换热盘管10、蓄热地面11、热水循环水泵12、回水管13、储热水箱温度传感器T214、找平层15、建筑本体16、火炕17、调节阀18组成;太阳能集热器1与建筑本体16一体化,利用太阳能集热器探针温度传感器T17与储热水箱温度传感器T214分别控制太阳能集热水泵6和热水循环水泵12的运行,在冬季供热季之前,太阳能集热器1所集热量将其中的水加热,在太阳能集热水泵6的作用下,被加热的水依次通过集热器出水管2、储热水箱4、集热器进水管5完成集热循环的同时通过储热水箱换热盘管3制备热水,在热水循环水泵12的作用下,制备的热水依次通过供水管9、蓄热换热盘管10将太阳能集热器1所集热量转移至蓄热地面11,到供热季开始后,太阳能集热器1继续向蓄热地面11提供热量,蓄热地面11与农村火炕17共同以辐射换热和对流换热的方式向农村住宅室内散热。

[0007] 结合农村住宅的结构特点形式,将原有的地面构造成蓄热体,形成集储热、放热一体的蓄热地面11,蓄热地面11从下到上依次由找平层15、防潮层23、保温层22、粘土层21、蓄热换热盘管10、沙土层20、饰面层19组成,其中蓄热换热盘管10被固定于粘土层21内,在粘土层21与沙土层20的四周均设置保温层22。保温层22的材料为聚苯乙烯泡沫板,粘土层21与沙土层20分别采用农村地区特有的传热低易成型的粘土与传热快蓄热系数高的细沙作为蓄热材料,蓄热换热盘管10的材料为塑料换热盘管,蓄热换热盘管10的布置方式为双回字形,取材方便,施工简单。

[0008] 整个系统运行控制改变传统的单一采用温度值进行控制的方式,通过温度变化趋势和温度范围相结合的方式实现整个系统的控制调节。太阳能集热器探针温度传感器T17与储热水箱温度传感器T214通过温度变化趋势和温度范围相结合的方式分别控制太阳能集热水泵6和热水循环水泵12的运行,当太阳能集热器探针温度传感器T17不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T17温度低于控制温度时,太阳能集热水泵6保持关闭状态;当太阳能集热器探针温度传感器T17不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T17温度高于或等于控制温度时,太阳能集热水泵6开启;当储热水箱温度传感器T214高于控制温度时,热水循环水泵12开启;当储热水箱温度传感器T214低于或等于控制温度时,热水循环水泵12关闭;当太阳能集热器探针温度传感器T17温度下降时且储热水箱温度传感器T214温

度低于等于太阳能集热器探针温度传感器T17时,太阳能集热水泵6开启;当太阳能集热器探针温度传感器T17温度下降时且储热水箱温度传感器T214温度高于太阳能集热器探针温度传感器T17时,太阳能集热水泵6关闭。

[0009] 本发明的效果和益处是充分利用太阳能,将太阳能集热器与农村建筑地面构件巧妙地结合起来,在冬季供暖季前,利用太阳能集热器产生的热水对蓄热地面进行加热,可实现长周期甚至跨季节蓄热,并为农宅室内提供了稳定热量。该技术解决了太阳能供暖的不稳定性、农村传统采暖方式的室内环境差以及供暖设施选型过大问题。本发明蓄热层采用的材料为粘土、砂石等农村地区特有的蓄热材料,取材方便、成本低、经济性好、对室内的采暖效果好、易与建筑结合,适合大面积推广,本发明的实施在农村能源利用与新农村建设中具有重要意义。

附图说明

[0010] 图1是农村主动式太阳能蓄热地面系统原理图。

[0011] 图2是农村主动式太阳能蓄热地面系统的蓄热地面结构示意图。

[0012] 图3是农村主动式太阳能蓄热地面系统图2的A-A剖面图。

[0013] 图中:1太阳能集热器;2集热器出水管;3储热水箱换热盘管;4储热水箱;5集热器进水管;6太阳能集热水泵;7太阳能集热器探针温度传感器T1;8补水管;9供水管;10蓄热换热盘管;11蓄热地面;12热水循环水泵;13回水管;14储热水箱温度传感器T2;15找平层;16建筑本体;17火炕;18调节阀;19饰面层;20沙土层;21粘土层;22保温层;23防潮层。

具体实施方式

[0014] 以下结合技术方案和附图详细叙述本发明的具体实施方式。

[0015] 实施例一:

[0016] 如图1~3所示,一种农村主动式太阳能蓄热地面系统由太阳能集热系统、储热水箱4、地热埋管供热系统、蓄热地面11四部分构成,包括太阳能集热器1、集热器出水管2、储热水箱换热盘管3、储热水箱4、集热器进水管5、太阳能集热水泵6、太阳能集热器探针温度传感器T17、补水管8、供水管9、蓄热换热盘管10、蓄热地面11、热水循环水泵12、回水管13、储热水箱温度传感器T214、找平层15、建筑本体16、火炕17、调节阀18组成。在冬季供热季之前,太阳能集热器1所集热量将其中的水加热,在太阳能集热水泵6的作用下,被加热的水依次通过集热器出水管2、储热水箱4、集热器进水管5完成集热循环的同时通过储热水箱换热盘管3制备热水,在热水循环水泵12的作用下,制备的热水依次通过供水管9、蓄热换热盘管10将太阳能集热器1所集热量转移至蓄热地面11,到供热季开始后,太阳能集热器1继续向蓄热地面11提供热量,蓄热地面11与农村火炕17共同以辐射换热和对流换热的方式向农村住宅室内散热,实现了长周期甚至跨季节蓄热。储热水箱2起到缓冲、稳压的作用,在储热水箱2的外部采取保温措施,减少热水热量的散失。补水管8分别对储热水箱及太阳能集热系统进行及时补水,避免系统出现缺水现象。

[0017] 实施例二:

[0018] 如图2~3所示,该农村主动式太阳能蓄热地面系统中的蓄热地面11由农村居住建筑中的传统地面改造而成,首先利用水泥进行找平形成找平层15,在找平层15上部最先设

置防潮层23,防潮层23的目的为防止地面下部潮湿,选取塑料薄膜进行防潮措施处理。位于防潮层23上部的是保温层22,保温层22的材料选取聚苯乙烯泡沫板,在保温层22上部设置粘土层21,粘土层21下部设置保温层22的目的是防止热量向下传输。粘土层21的材料为农村地区的粘土传热低易成型的粘土,粘土层21上部铺设沙土层20,沙土层20的材料为传热快蓄热系数高的细沙,农村地区取材方便。在沙土层20和粘土层21四周均设置保温层22,避免沙土层20和粘土层21所蓄热量向四周土壤散失。饰面层19位于沙土层20上部,饰面层9采用瓷砖或木板,其中蓄热换热盘管10被固定于粘土层21的内部,该粘土层21可对加热管11起到固定作用,蓄热换热盘管10的材料为塑料换热盘管,蓄热换热盘管10的布置方式为双回字形,目的是使热量传输更加均匀,蓄热换热盘管10内热水可直接来源于太阳能集热器1,也可由太阳能集热器系统通过储热水箱4间接换热制备。当冬季供热季节之前,沙土层20和粘土层21开始蓄热,蓄热初期沙土层20和粘土层21的蓄热量大于饰面层19的散热量,随着蓄热量的增加,沙土层20和粘土层21内部温度升高,到供热季开始后,饰面层19的放热量增大,且白天太阳能集热器1产生的热水向沙土层20和粘土层21继续蓄热,饰面层19同时放热。

[0019] 实施例三:

[0020] 如图1所示,整个系统运行控制改变传统单一采用温度值进行控制的方式,通过温度变化趋势和温度范围相结合的方式实现整个系统的控制调节。太阳能集热器探针温度传感器T17与储热水箱温度传感器T214通过温度变化趋势和温度范围相结合的方式分别控制太阳能集热水泵6和热水循环水泵12的运行,当太阳能集热器探针温度传感器T17不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T17温度低于控制温度时,太阳能集热水泵6保持关闭状态;当太阳能集热器探针温度传感器T17不变或上升且太阳能集热器探针温度传感器T17温度高于或等于控制温度时,太阳能集热水泵6开启;当储热水箱温度传感器T214高于控制温度时,热水循环水泵12开启;当储热水箱温度传感器T214低于或等于控制温度时,热水循环水泵12关闭;当太阳能集热器探针温度传感器T17温度下降时且储热水箱温度传感器T214温度低于或等于太阳能集热器探针温度传感器T17时,太阳能集热水泵6开启;当太阳能集热器探针温度传感器T17温度下降时且储热水箱温度传感器T214温度高于太阳能集热器探针温度传感器T17时,太阳能集热水泵6关闭。

[0021] 实施例四:

[0022] 如图1所示,该农村主动式太阳能蓄热地面系统的热水管路系统可按照如下方式实现。太阳能集热器1设置于农村房屋顶部,朝向为南向,设置的最佳倾斜角度为所在地区的纬度,有利于接收较多的太阳辐射。其中,太阳能集热器1的上端与集热器出水管2相连,太阳能集热器1的下端与集热器进水管5相连,热水通过集热器出水管2进入储热水箱4的储热水箱换热盘管3内,集热器出水管2与储热水箱换热盘管3的一端相连,集热器进水管5与储热水箱换热盘管3的另一端相连,以上连接构成太阳能集热系统。供水管9一端与储热水箱4高温水侧开口相连,供水管9的另一端与蓄热换热盘管10的进口相连,回水管13的一端与储热水箱4低温水侧开口相连,回水管13的另一端与蓄热换热盘管10的出口相连,以上连接构成地理管供热系统。分别在集热器进水管5上设置太阳能集热水泵6,回水管13上设置热水循环水泵12。

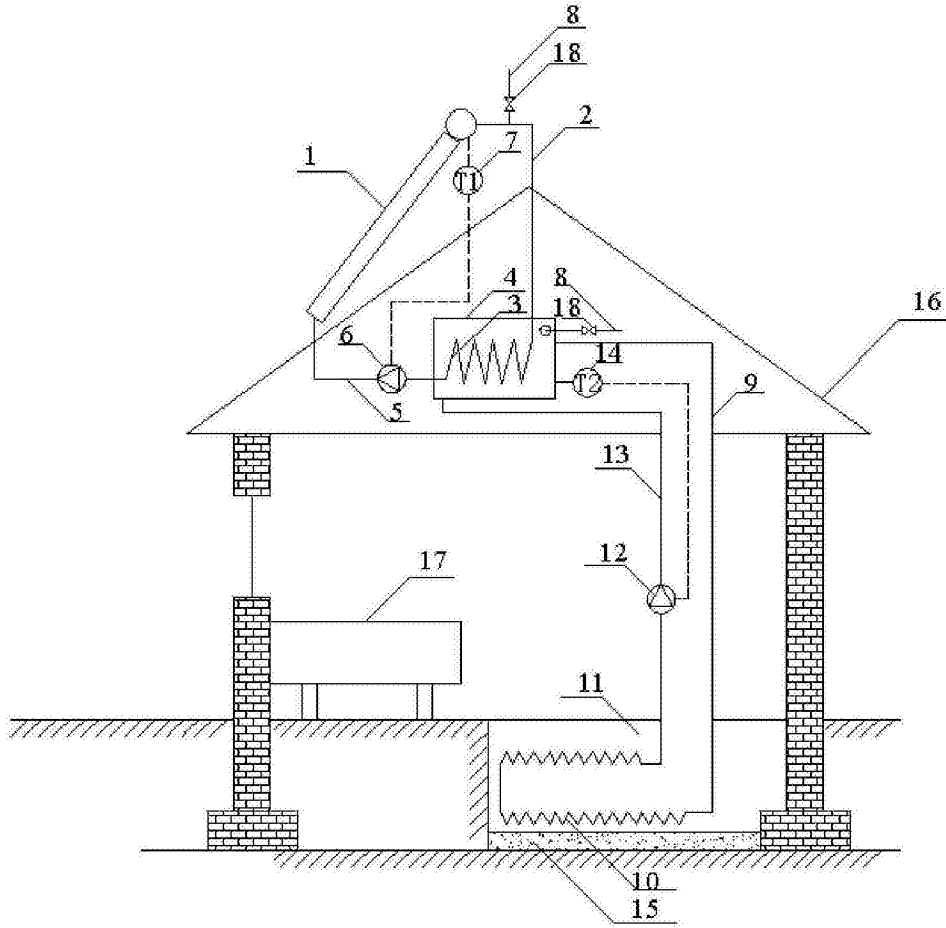


图1

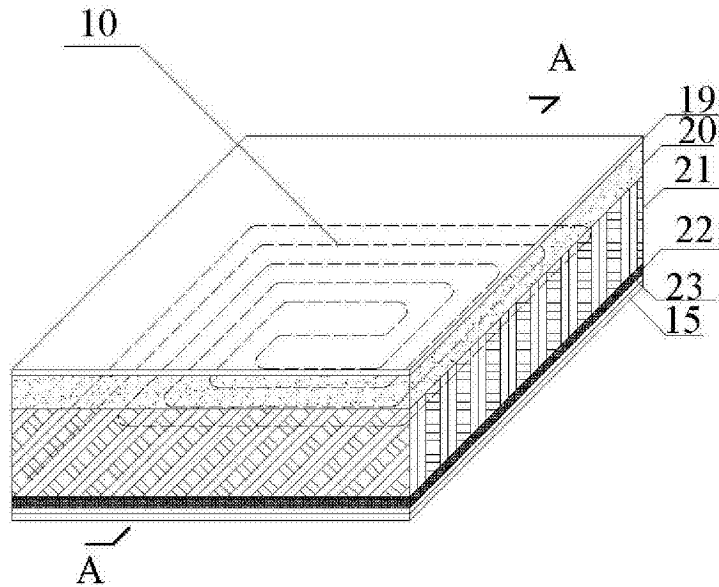


图2

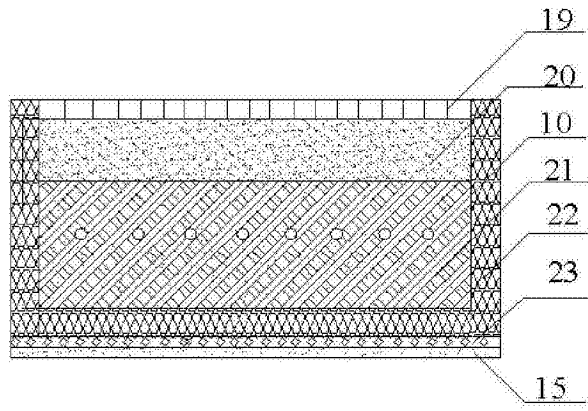


图3