



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204880484 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201520578117. 8

(22) 申请日 2015. 08. 05

(73) 专利权人 黄国和

地址 410002 湖南省长沙市雨花区湘府东路二段 517 号红星大厦 B 座 2525 房

(72) 发明人 黄国和 成剑林 李若凰 黄田飞 李忠伟

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F25B 27/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

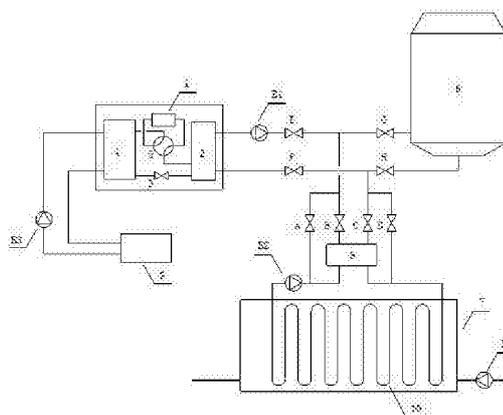
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种水汽能与污水源耦合空调系统

(57) 摘要

本实用新型一种水汽能与污水源耦合空调系统,涉及节能及能源利用技术领域。本实用新型利用水汽能收集器与污水源相结合,根据不同的室外温湿度及室内负荷要求,对热泵所吸收的冷热源进行选择,保证了热泵使用环境的可靠性、提高了热泵利用率。同时在过渡季节充分利用水汽能收集器吸收热量对污水池进行预热,利用污水池进行热量储存,从而提高了系统制热效率。同时,本实用新型利用“能源相互补充利用”的原则,有效地分配与利用能量,将污水中富余的冷热量与水汽能相互配合使用,从而实现高效率、低功耗地为建筑提供冷热空调。



1. 一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:

包括热泵系统、水汽能收集系统、污水源收集系统、能量交换系统、室内空调系统;

所述热泵系统由压缩机、四通换向阀、一级换热器、电子膨胀阀、二级换热器组成,制冷剂由压缩机出口通过管道进入四通换向阀后通过管道与一级换热器制冷剂进口相连接,一级换热器制冷剂出口通过管道与电子膨胀阀进口相连接,电子膨胀阀出口通过管道与二级换热器制冷剂进口相连接,二级换热器制冷剂出口通过管道与四通换向阀入口相连接,四通换向阀通过管道与压缩机入口相连接;

所述水汽能收集系统由水汽能收集器、水汽能泵组成,一级换热器水剂出口通过管道与水汽能泵入口相连接,水汽能泵出口通过管道与水汽能收集器入口相连接,在水汽能泵与水汽能收集器之间的管道上装有电磁阀 E、电磁阀 G,一级换热器水剂入口通过管道与水汽能收集器出口相连接,在水汽能收集器出口与一级换热器水剂入口之间的管道上装有电磁阀 F、电磁阀 H;

所述污水源收集系统由污水池、污水换热器、污水泵组成,污水换热器放置在污水池中,污水泵通过管道与污水池相连接,将污水注入和排出污水池;

所述能量交换系统由板式换热器、二级循环泵组成,二级循环泵入口与污水换热器出口通过管道相连接,二级循环泵出口通过管道与板式换热器污水侧入口相连接,板式换热器污水侧出口通过管道与污水换热器入口相连接,在连接电磁阀 E、电磁阀 G 之间的管道与板式换热器清水侧入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 B,在连接电磁阀 F、电磁阀 H 之间的管道与板式换热器清水侧出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D,在二级循环泵出口与电磁阀 B 入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 A,在污水换热器入口与电磁阀 D 出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D;

所述室内空调系统由用户循环泵、室内换热设备组成,用户循环泵入口与室内换热设备出口通过管道相连接,用户循环泵出口与二级换热器水剂入口相连接,二级换热器水剂出口通过管道与室内换热设备入口相连接。

2. 如权利要求 1 所述的一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:所述水汽能收集器为上喷型免填料型水汽能收集器。

3. 如权利要求 1 所述的一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:所述一级换热器(2) 夏季为冷凝器、冬季为蒸发器,所述二级换热器(4) 夏季为蒸发器、冬季为冷凝器。

4. 如权利要求 1 所述的一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:所述水汽能泵、二级循环泵、用户循环泵为变频泵。

5. 如权利要求 1 所述的一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:所述水汽能收集系统内充注的媒介为水。

6. 如权利要求 1 所述的一种水汽能与污水源耦合空调系统,其特征在于:室内换热设备可以为风机盘管、辐射板、毛细管、空气换热器、散热器。

一种水汽能与污水源耦合空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑节能及复合能源利用技术领域,特别是一种水汽能与污水源耦合空调系统。

背景技术

[0002] 地球表面的各类水体(如江河湖海、溪流、瀑布)在太阳光线的照射下温度升高,水体表面的水分子脱离水表面进入到空气中,在此过程中蒸发了的水体吸收了汽化潜热进入到空气中后导致空气能量上升。地球表面的如土壤、植物、人体等其他含水物体也在不断地向空气中蒸发水分,另外还有各类人类的活动如清洁、烧水、喷洒等活动也无时不刻地向空气中蒸发水分。同样地这部分水分也吸收了汽化潜热进入到空气中导致空气能量上升。由于地球表面的空气相对于人类而言具有无穷大的体量,故空气中含有的能量也是无穷尽的,这部分能源主要保存在空气中的水汽和以液态水滴形式存在于空气中的水体内。这一部分能源由我国学者黄国和称之为“水汽能”,人们仅对在其中的转换过程中的能量进行了利用,如对由于空气温度变化产生的风力进行风能利用、对水的高低位差产生的水力进行水能利用,但是对存储在空气中的这部分水汽能没有认识和利用。而这一部分由水汽所蕴含的能源数量极大,一旦成功利用则对社会造福极大。

[0003] 污水源热泵是一种新型的空调系统,其利用常年温度较为稳定的城市污水作为空调的冷热源,做到了城市废热、废冷的回收再利用。由于污水源热泵的冷热源温度全年较为稳定,其制冷、制热系数比传统的空气源热泵高,在清洁能源利用方面有着极佳的应用前景。随着污水源热泵的推广使用,其缺点日益显现,其中主要有污水源热泵系统中污水量小导致所能提供的冷热量不足、污水池面积占地较大导致经济性较差、污水换热器易结垢堵塞导致系统运行不稳定、污水水温变化对机组 IPLV 影响较大等等。在其中,单独采用污水源热泵承担建筑所有的冷热负荷,会大大增加热泵机组的初投资以及设备运行费用,再者污水源热泵机组的效率也会随着污水水温和建筑物的冷热负荷的变化随时改变而造成热泵机组的功耗增加。

[0004] 目前对水汽能的开发利用主要应用于单体建筑,进行了较多的实际工程应用,在实际项目的使用过程中发现其系统性能受到室外温湿度的影响,受到室外环境的影响因素较多,从而易造成选型及系统配置及控制困难。为了充分发挥水汽能热泵空调的优势,需要进一步对水汽能与其他可再生能源的综合利用进行系统研究,而目前国内外对水汽能热泵空调的研究尚未跟上工程应用的进度,因此需要在理论及应用方面加深研究。同时,为了充分发挥污水源热泵的工作优势、解决污水源热泵使用过程中的各种问题,国内外研究人员作出了大量的工作,在申请号为 20111008439.6 的发明专利“直接式污水源热泵”中给出了一种污水直接进入热泵与制冷剂进行换热的污水源热泵系统,但是其中对直接换热效率及清洁排污过程未有提及;在申请号为 201510009127.4 的发明专利“污水源热泵系统”中给出了一种污水输送系统与空调水循环系统相连接的空调系统,其利用第一及第二分隔墙避免了污水对空调用水的污染,但是也导致系统整体效率降低;在申请号为 201210446134.7

的发明专利“太阳能和污水源热泵负荷能源利用系统”中给出了太阳能与污水源热泵联合运行进行供暖,利用相变进行储热和利用峰谷电价差减少运行费用,但是并不能解决夏季制冷问题;在申请号为 201110412952.0 的发明专利“污水源热泵系统污水自清洁换热装置”中提出了一种设有多层相互连通污水导流板的换热装置,其增加了污水流道的截面积保持水流稳定流动,但是其未考虑到有可能的结垢清除问题。

发明内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是,克服现有技术存在的上述缺陷,利用“能源相互补充利用”的原则,提供一种水汽能与污水源热泵耦合式空调系统,有效地分配与利用能量,将污水中富余的冷热量与水汽能相互配合使用,从而实现高效率、低功耗地为建筑提供冷热空调。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种水汽能与污水源耦合空调系统,包括热泵系统、水汽能收集系统、污水源收集系统、能量交换系统、室内空调系统;

[0007] 所述热泵系统由压缩机、四通换向阀、一级换热器、电子膨胀阀、二级换热器组成,制冷剂由压缩机出口通过管道进入四通换向阀后通过管道与一级换热器制冷剂进口相连接,一级换热器制冷剂出口通过管道与电子膨胀阀进口相连接,电子膨胀阀出口通过管道与二级换热器制冷剂进口相连接,二级换热器制冷剂出口通过管道与四通换向阀入口相连接,四通换向阀通过管道与压缩机入口相连接;

[0008] 所述水汽能收集系统由水汽能收集器、水汽能泵组成,一级换热器水剂出口通过管道与水汽能泵入口相连接,水汽能泵出口通过管道与水汽能收集器入口相连接,在水汽能泵与水汽能收集器之间的管道上装有电磁阀 E、电磁阀 G,一级换热器水剂入口通过管道与水汽能收集器出口相连接,在水汽能收集器出口与一级换热器水剂入口之间的管道上装有电磁阀 F、电磁阀 H;

[0009] 所述污水源收集系统由污水池、污水换热器、污水泵组成,污水换热器放置在污水池中,污水泵通过管道与污水池相连接,将污水注入和排出污水池;

[0010] 所述能量交换系统由板式换热器、二级循环泵组成,二级循环泵入口与污水换热器出口通过管道相连接,二级循环泵出口通过管道与板式换热器污水侧入口相连接,板式换热器污水侧出口通过管道与污水换热器入口相连接,在连接电磁阀 E、电磁阀 G 之间的管道与板式换热器清水侧入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 B,在连接电磁阀 F、电磁阀 H 之间的管道与板式换热器清水侧出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D,在二级循环泵出口与电磁阀 B 入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 A,在污水换热器入口与电磁阀 D 出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D;

[0011] 所述室内空调系统由用户循环泵、室内换热设备组成,用户循环泵入口与室内换热设备出口通过管道相连接,用户循环泵出口与二级换热器水剂入口相连接,二级换热器水剂出口通过管道与室内换热设备入口相连接。

[0012] 进一步,所述水汽能收集器为上喷型免填料型水汽能收集器。

[0013] 进一步,所述一级换热器夏季为冷凝器、冬季为蒸发器,所述二级换热器夏季为蒸发器、冬季为冷凝器。

[0014] 进一步,所述水汽能泵、二级循环泵、用户循环泵皆为变频泵。

[0015] 进一步,所述水汽能收集系统内充注的媒介为水。

[0016] 进一步,室内换热设备可以为风机盘管、辐射板、毛细管、空气换热器、散热器等换热设备。

[0017] 本实用新型通过将水汽能系统与污水源热泵系统联系在一起,在不同的工况下系统自动或者人工转换,实现系统组合运行,达到全年节能高效稳定运行的目的。与现有的工程技术及各类专利相比,本实用新型的优点是:在不增加设备的情况下,利用城市污水与水汽能,通过电磁阀的切换,实现夏季制冷、冬季制热,提高了水汽能利用率、减少了污水池及换热器初投资,水汽能收集器中全年利用水作为换热媒介,避免了环境污染、减少了运行费用。

附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明:

[0019] 图 1 为本实用新型结构示意图;

[0020] 图中,压缩机 1,一级换热器 2,电子膨胀阀 3,二级换热器 4,四通换向阀 5,水汽能收集器 6,污水池 7,板式换热器 8,室内换热设备 9,污水换热器 10,水汽能泵 B1,二级循环泵 B2,用户循环泵 B3,污水泵 B4。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对与具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述:

[0022] 一种水汽能与污水源耦合空调系统,包括热泵系统、水汽能收集系统、污水源收集系统、能量交换系统、室内空调系统;

[0023] 所述热泵系统由压缩机 1、四通换向阀 5、一级换热器 2、电子膨胀阀 3、二级换热器 4 组成,制冷剂由压缩机 1 出口通过管道进入四通换向阀 5 后通过管道与一级换热器 2 制冷剂进口相连接,一级换热器 2 制冷剂出口通过管道与电子膨胀阀 3 进口相连接,电子膨胀阀 3 出口通过管道与二级换热器 4 制冷剂进口相连接,二级换热器 4 制冷剂出口通过管道与四通换向阀 5 入口相连接,四通换向阀 5 通过管道与压缩机 1 入口相连接;

[0024] 所述水汽能收集系统由水汽能收集器 6、水汽能泵 B1 组成,一级换热器 2 水剂出口通过管道与水汽能泵 B1 入口相连接,水汽能泵 B1 出口通过管道与水汽能收集器 6 入口相连接,在水汽能泵 B1 与水汽能收集器 6 之间的管道上装有电磁阀 E、电磁阀 G,一级换热器 2 水剂入口通过管道与水汽能收集器 6 出口相连接,在水汽能收集器 6 出口与一级换热器 2 水剂入口之间的管道上装有电磁阀 F、电磁阀 H;

[0025] 所述污水源收集系统由污水池 7、污水换热器 10、污水泵 B4 组成,污水换热器 10 放置在污水池 7 中,污水泵 B4 通过管道与污水池 7 相连接,将污水注入和排出污水池 7;

[0026] 所述能量交换系统由板式换热器 8、二级循环泵 B2 组成,二级循环泵 B2 入口与污水换热器 10 出口通过管道相连接,二级循环泵 B2 出口通过管道与板式换热器 8 污水侧入口相连接,板式换热器 8 污水侧出口通过管道与污水换热器 10 入口相连接,在连接电磁阀 E、电磁阀 G 之间的管道与板式换热器 8 清水侧入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 B;在连接电磁阀 F、电磁阀 H 之间的管道与板式换热器 8 清水侧出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D;在二级循环泵 B2 出口与电磁阀 B 入口之间装有管道,管道上装有电磁阀 A;在污

水换热器 10 入口与电磁阀 D 出口之间装有管道,管道上装有电磁阀 D;

[0027] 所述室内空调系统由用户循环泵 B3、室内换热设备 9 组成,用户循环泵 B3 入口与室内换热设备 9 出口通过管道相连接,用户循环泵 B3 出口与二级换热器 4 水剂入口相连接,二级换热器 4 水剂出口通过管道与室内换热设备 9 入口相连接。

[0028] 进一步,所述水汽能收集器 6 为上喷型免填料型水汽能收集器。

[0029] 进一步,所述一级换热器 2 夏季为冷凝器、冬季为蒸发器,所述二级换热器 4 夏季为蒸发器、冬季为冷凝器。

[0030] 进一步,所述水汽能泵 B1、二级循环泵 B2、用户循环泵 B3 为变频泵。

[0031] 进一步,所述水汽能收集系统内充注的媒介为水。

[0032] 进一步,室内换热设备可以为风机盘管、辐射板、毛细管、空气换热器、散热器等换热设备。

[0033] 以下为实施例:

[0034] 夏季,打开压缩机 1 进行制冷剂压缩,一级换热器 2 为冷凝器,水汽能泵 B1 打开,电磁阀 E、电磁阀 G、电磁阀 F、电磁阀 H 打开,电磁阀 A、电磁阀 B、电磁阀 C、电磁阀 D 关闭,此时仅利用水汽能收集器 6 收集空气中的冷量来供给一级换热器 2,将一级换热器 2 中的制冷剂冷却,冷却后的制冷剂经过电子膨胀阀 3 绝热膨胀后进入二级换热器 4 中,此时二级换热器 4 为蒸发器,制冷剂在二级换热器 4 中吸收经过用户循环泵 B3 送入的来自室内换热设备 9 的热量,制冷剂蒸发后进入四通换向阀 5 后进入压缩机 1 再次压缩完成循环;

[0035] 随着室内换热设备 9 吸收的热量的增加,逐步打开电磁阀 B、电磁阀 C,使部分水流经电磁阀 E、电磁阀 B、板式换热器 8、电磁阀 C、电磁阀 F;打开二级循环泵 B2,使水流过二级循环泵 B2、板式换热器 8、污水换热器 10;通过板式换热器 8,将污水池 7 中污水的冷量传递给一级换热器 2,从而增加了系统冷量;

[0036] 过渡季节,关闭电磁阀 E、电磁阀 F、电磁阀 B、电磁阀 C,打开电磁阀 A、电磁阀 D、电磁阀 G、电磁阀 H,打开二级循环泵 B2,使水在水汽能收集器 6、污水换热器 10 之间循环,从而将污水池 7 中的污水升温,达到热量储存的目的;

[0037] 冬季,打开压缩机 1 进行制冷剂压缩,一级换热器 2 为蒸发器,水汽能泵 B1 打开,电磁阀 E、电磁阀 G、电磁阀 F、电磁阀 H 打开,电磁阀 A、电磁阀 B、电磁阀 C、电磁阀 D 关闭,二级换热器 4 为冷凝器,通过用户循环泵 B3 将热量传递给室内换热设备;制冷剂在一级换热器 2 中蒸发吸收热量;此时仅利用水汽能收集器 6 收集空气中的热量来供给一级换热器 2;

[0038] 随着室内换热设备 9 所需要的热量的增加,逐步打开电磁阀 B、电磁阀 C,使部分水流经电磁阀 E、电磁阀 B、板式换热器 8、电磁阀 C、电磁阀 F;打开二级循环泵 B2,使水流过二级循环泵 B2、板式换热器 8、污水换热器 10;通过板式换热器 8,将污水池 7 中污水的热量传递给一级换热器 2,从而增加了系统热量;

[0039] 随着室外温度的进一步降低,逐步关闭电磁阀 G、电磁阀 H、电磁阀 B、电磁阀 C,打开电磁阀 A、电磁阀 D,此时系统所需的热量都来自于污水换热器 10 所吸收的污水池中的热量。

[0040] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本实用新型所揭露的技术范围内,可不经创造性劳

动想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

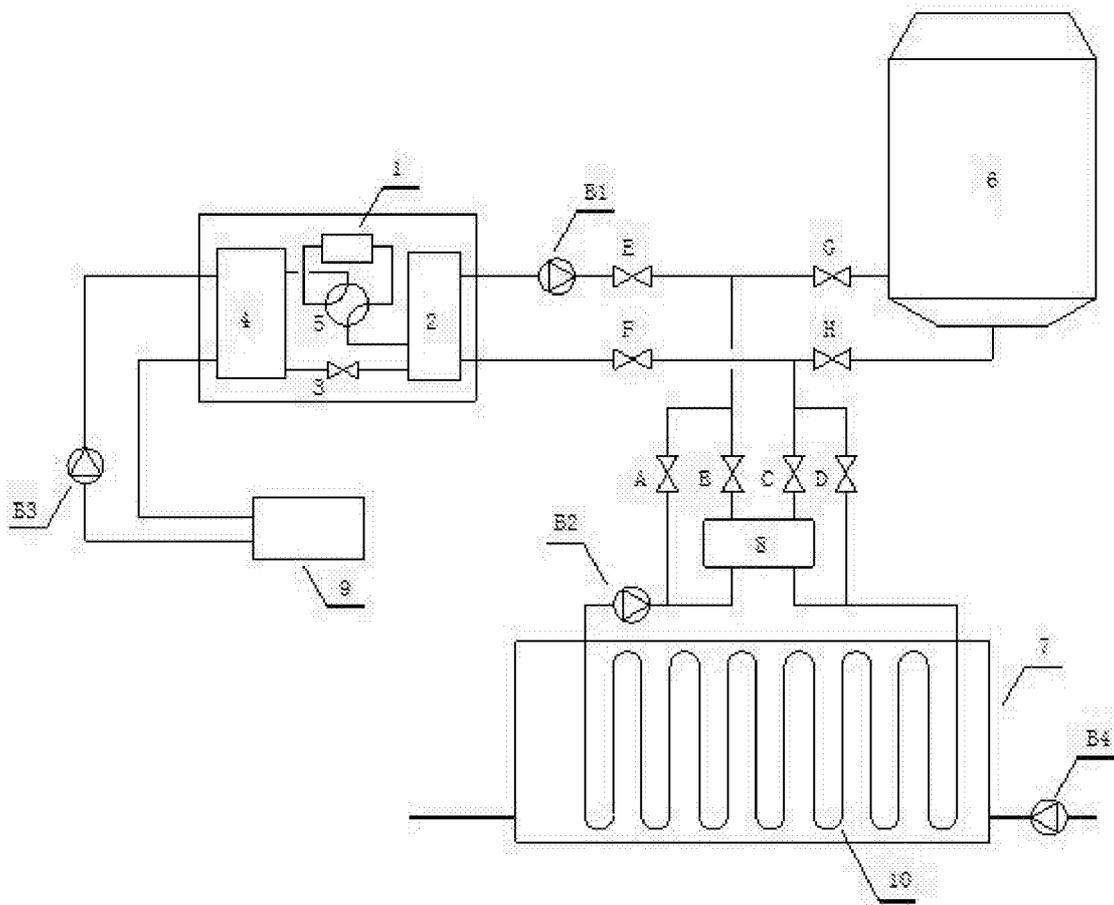


图 1