



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205174926 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201520907822. 8

(22) 申请日 2015. 11. 13

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82  
分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 李先庭 尚升 王宝龙 石文星

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F25B 30/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

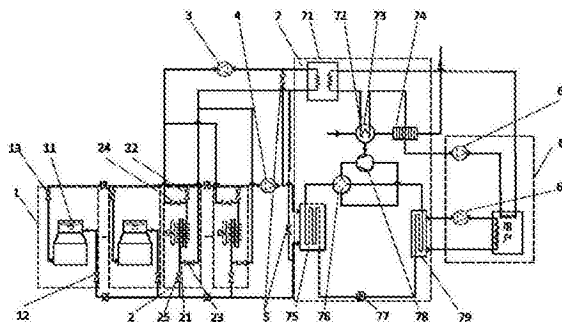
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种空气源燃气热泵机组

(57) 摘要

一种空气源燃气热泵机组,属于热泵技术领域。该系统包括室外单元、燃气热泵单元和用户单元。室外单元包括至少两组风冷换热器、至少一组冷却塔、阀门、第二液泵和第一液泵;燃气热泵单元包含燃气机和热泵机组两大部分,燃气机包括余热换热器、发动机、烟气热回收换热器,热泵部分包括第一换热器、压缩机、第二换热器、四通阀和节流阀,第一换热器和第二换热器均为液体介质换热器,两部分通过发动机和压缩机之间的联动轴相连接;本实用新型可以解决传统风冷燃气热泵夏季运行效率低,冬季不能高效取热的问题,对降低能源消耗和污染物排放有着巨大的作用。



1. 一种空气源燃气热泵机组,包括室外单元、燃气热泵单元和用户单元;燃气热泵单元包含由余热换热器(71)、发动机(73)和烟气热回收换热器(74)组成的燃气机部分和由第一换热器(75)、压缩机(78)、第二换热器(79)、四通阀(76)和节流阀(77)组成的热泵部分;其特征在于:室外单元包括至少一组冷却塔模块(1),至少两组风冷换热器模块(2),以及第一液泵(3)和第二液泵(4);每组冷却塔模块含有冷却塔(11)、第一阀门(12)和第二阀门(13);每组风冷换热器模块含有风冷换热器(21)、第三阀门(22)、第四阀门(23)、第五阀门(24)和第六阀门(25);所述的第一换热器(75)和第二换热器(79)均为液体介质换热器,冷却塔模块和风冷换热器模块均并联在第一换热器(75)的进出口管路上,每个风冷换热器的进出口分别设有并联的两条管路,其中一条管路的进出口与第一换热器(75)的进出口相连,该管路的进出口安装有第三阀门(22)和第六阀门(25);另一条管路的进出口与热回收换热器(71)的进出口相连,该管路的进出口安装有第四阀门(23)和第五阀门(24);所述第一液泵(3)安装在风冷换热器与第一换热器(75)相连管路的总管上,第二液泵(4)安装在风冷换热器(21)与余热换热器(71)连接管路的总管上;第一换热器(75)与除霜换热器(71)的换热介质干管上连接有旁通管路,该旁通管路上安装有排热阀门(5);每个冷却塔(11)的进出口通过第一阀门(12)和第二阀门(13)与第一换热器(75)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种空气源燃气热泵机组,其特征在于:用户单元(6)设有两条管路,一条通过第三液泵(62)依次连接第二换热器(79)和用户侧换热器,另一条通过第四液泵(61)依次连接燃气热泵单元(7)中的缸套、烟气热回收换热器(74)和用户侧换热器。

## 一种空气源燃气热泵机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空气源热泵机组,特别涉及一种燃气热泵机组,属于热泵技术领域。

### 背景技术

[0002] 燃气机热泵是利用燃气发动机带动的热泵机组,其可以从低温环境中取热向高温环境供暖,并且燃气燃烧后有大量的余热可以直接利用,因此该系统在供热时具有比较好的性能,但是机组在夏天运行时室外风冷换热器不能起到良好的排热效果,因此其机组的运行效率会大打折扣;同时机组在温度较低,相对湿度较大的地区使用时室外换热器会有较为严重的结霜现象,其一旦结霜会严重影响换热效果致使一次能源利用率降低,更严重的情况还会导致机组无法正常运转。现有的除霜方案有制冷剂逆向除霜、蓄热除霜和余热除霜三种,前两种方案在除霜的过程中会完全或者部分影响用户侧供暖效果,余热除霜虽然不会影响室内供热效果但是会使得机组的一次能源效率下降而达不到节能环保的目的。

### 实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术中存在的问题和缺点,本实用新型提供一种空气源燃气热泵机组及其运行方法,该机组能够在冬季高效制热,同时夏季可以利用室外冷却塔排热提高夏季运行效率,并且系统操作简单。

[0004] 本实用新型的技术方案如下:

[0005] 一种空气源燃气热泵机组,包括室外单元、燃气热泵单元和用户单元;燃气热泵单元包含由余热换热器、发动机和烟气热回收换热器组成的燃气机部分和由第一换热器、压缩机、第二换热器、四通阀和节流阀组成的热泵部分;其特征在于:室外单元包括至少一组冷却塔模块、至少两组风冷换热器模块、第一液泵和第二液泵,每组冷却塔模块含有冷却塔、第一阀门和第二阀门;每组风冷换热器模块含有风冷换热器、第三阀门、第四阀门、第五阀门和第六阀门;所述的第一换热器和第二换热器均为液体介质换热器,冷却塔模块和风冷换热器模块均并联在第一换热器的进出口管路上,每个风冷换热器的进出口分别有并联的两条管路,一条管路的进出口与第一换热器的进出口相连,该管路的进出口安装有第三阀门和第六阀门;另一条管路的进出口与热回收换热器的进出口相连,该管路的进出口安装有第四阀门和第五阀门;所述第一液泵安装在风冷换热器与第一换热器相连管路的总管上,第二液泵安装在风冷换热器与余热换热器连接管路的总管上;第一换热器与除霜换热器的换热介质干管上连接有旁通管路,该旁通管路上安装有排热阀门;第一换热器与除霜换热器的换热介质干管上连接有旁通管路,旁通管路上安装有排热阀门;每个冷却塔的进出口通过第一阀门和第二阀门与第一换热器相连接。

[0006] 本实用新型所述的用户单元设有两条管路,一条通过第三液泵依次连接第二换热器和用户侧换热器,另一条通过第四液泵依次连接燃气热泵单元中的缸套、烟气热回收换热器和用户侧换热器。

[0007] 本实用新型与现有热回收系统相比具有如下优点及突出性的技术效果:

[0008] ①相比于风冷燃气热泵夏季制冷,本实用新型增加了中间介质循环和冷却塔,可以利用冷却喷淋装置使冷却介质温度相比于传统风冷热泵更低,从而能够提高机组运行效果;

[0009] ②相比于风冷燃气热泵冬季制热,本实用新型增加了多组风冷换热器,可以在除霜过程中也可以从环境中取热,不影响室内的供暖情况,使系统更加节能高效;

[0010] 总的来说,本实用新型可以解决传统风冷热泵夏季运行效率不高,冬季高效除霜同时可以提供生活热水的一种新方法,对降低能源消耗,减少环境污染有着巨大的作用。

## 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的结构原理示意图。

[0012] 图2为本实用新型中余热供暖运行模式的工作原理及结构示意图。

[0013] 图3为本实用新型中余热除霜运行模式的工作原理及结构示意图。

[0014] 图4为本实用新型中制冷运行模式的工作原理及结构示意图。

[0015] 其中:1-冷却塔模块;11-冷却塔;12-第一阀门;13-第二阀门;2-风冷换热器模块;21-风冷换热器;22-第三阀门;23-第四阀门;24-第五阀门;25-第六阀门;3-第一液泵;4-第二液泵;5-排热阀门;6-用户单元;61-第三液泵;62-第四液泵;7-燃气热泵单元;71-余热换热器;72-联动轴;73-发动机;74-烟气热回收换热器;75-第一换热器;76-四通阀;77-节流阀;78-压缩机;79-第二换热器。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型的结构、原理和运行模式作进一步阐述:

[0017] 图1是本实用新型公开的一种空气源燃气热泵机组,所述的机组包括室外单元、燃气热泵单元和用户单元;燃气热泵单元包含由余热换热器71、发动机73和烟气热回收换热器74组成的燃气机部分和由第一换热器75、压缩机78、第二换热器79、四通阀76和节流阀77组成的热泵部分,两部分通过联动轴72相连;其特征在于:室外单元包括至少一组冷却塔模块1、至少两组风冷换热器模块2、第一液泵3和第二液泵4,每组冷却塔模块含有冷却塔11、第一阀门12和第二阀门13;每组风冷换热器模块含有风冷换热器21、第三阀门22、第四阀门23、第五阀门24和第六阀门25;所述的第一换热器75和第二换热器79均为液体介质换热器,冷却塔模块和风冷换热器模块均并联在第一换热器75的进出口管路上,每个风冷换热器的进出口分别有并联的两条管路,一条管路的进出口与第一换热器75的进出口相连,该管路的进出口安装有第三阀门22和第六阀门25;另一条管路的进出口与热回收换热器71的进出口相连,该管路的进出口安装有第四阀门23和第五阀门24;风冷换热器与第一换热器75 相连的管路的总管上安装有第一液泵3,风冷换热器与余热换热器71的连接管路的总管上安装有第二液泵4;第一换热器75与除霜换热器71的换热介质干管上连接有旁通管路,管路上安装有排热阀门5;每个冷却塔11的进出口通过第一阀门12和第二阀门13与第一换热器75相连接。

[0018] 图2是本实用新型所述的空气源燃气热泵余热供暖模式:当机组在冬季运行室外风冷换热器不需要除霜,且开启若干个风冷换热器从室外取热时,对应风冷换热器模块的

第三阀门22与第六阀门25开启,其余阀门关闭;第一液泵3关闭,其余泵开启;四通阀76切换到供热模式下;水或溶液在第二液泵4的驱动下进入开启的风冷换热器模块2并从室外取热,然后在第一换热器75中向制冷剂放热,依此循环;从第二换热器79出来的高温高压制冷剂被由第三液泵62驱动的水或其他介质循环带走并到用户侧放热,另一条支路通过第四液泵61驱动介质依次经过热回收换热器71、发动机73和烟气热回收换热器74后进入室内供热完成循环。

[0019] 图3是本实用新型所述的空气源燃气热泵余热除霜模式:当机组在冬季运行有若干个风冷换热器模块结霜,且开启其他其余模块中的一个或几个取热时,将需要除霜模块的第四阀门23和第五阀门24打开,需要取热的模块对应的第三阀门22和第六阀门25打开,其余阀门关闭;所有液泵均开启工作,四通阀76切换到供热模式下;水或溶液在第二液泵4的驱动下进入开启的风冷换热器模块2并从室外取热,然后在第一换热器75中向制冷剂放热,依此循环;从第二换热器79出来的高温高压制冷剂被由第三液泵62驱动的水或其他介质循环带走并到用户侧放热,另一条支路通过第四液泵61驱动介质依次经过热回收换热器71、发动机73和烟气热回收换热器74后进入室内供热完成循环;同时第一液泵3驱动介质经过热回收换热器71并将介质送至需要除霜的风冷换热器模块2完成循环。

[0020] 图4是本实用新型所述的空气源燃气热泵夏季制冷模式:当机组在夏季运行时,若干个冷却塔模块1对应的第一阀门12、第二阀门13和排热阀门5开启,其他阀门关闭;第一液泵3关闭,其他液泵均开启工作,四通阀76切换到制冷模式下。水或溶液在第二液泵4的驱动下进入开启的冷却塔模块1并向室外放热,然后在第一换热器75中从制冷剂中取热,依此循环;从第二换热器79出来的低温制冷剂被由第三液泵62驱动的水或其他介质循环带走并到用户侧吸热,另一条支路通过第四液泵61驱动介质依次经过热回收换热器71、发动机73和烟气热回收换热器74后进入室内完成循环;同时第二液泵4驱动介质经过冷却塔11喷淋后经过余热换热器71和第一换热器75完成循环。

[0021] 在上述实施例中第一液泵3和第二液泵4所在的回路中流动的介质是水或溶液。

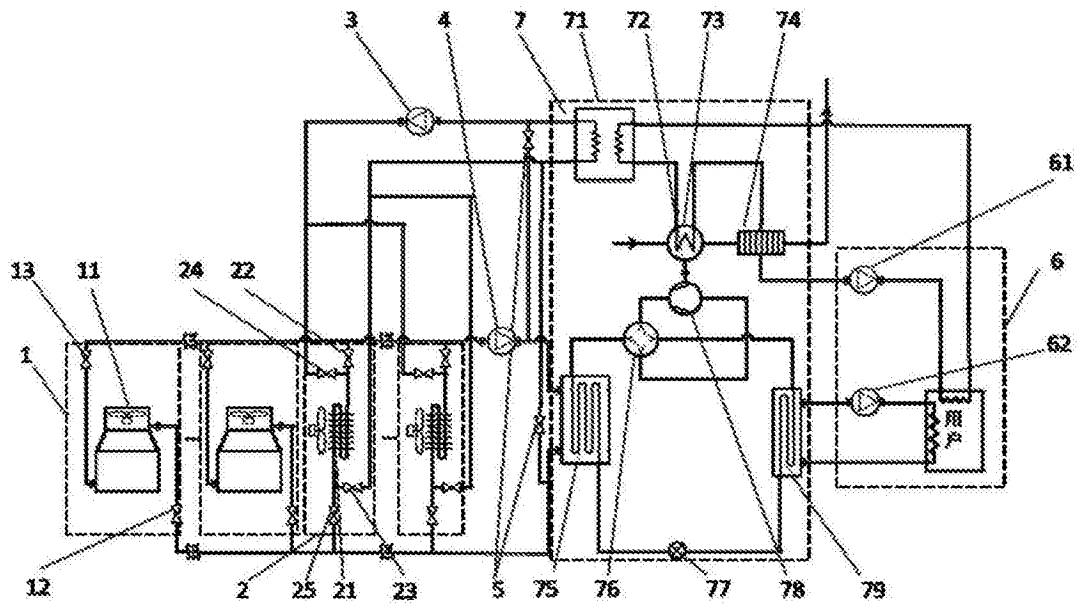


图1

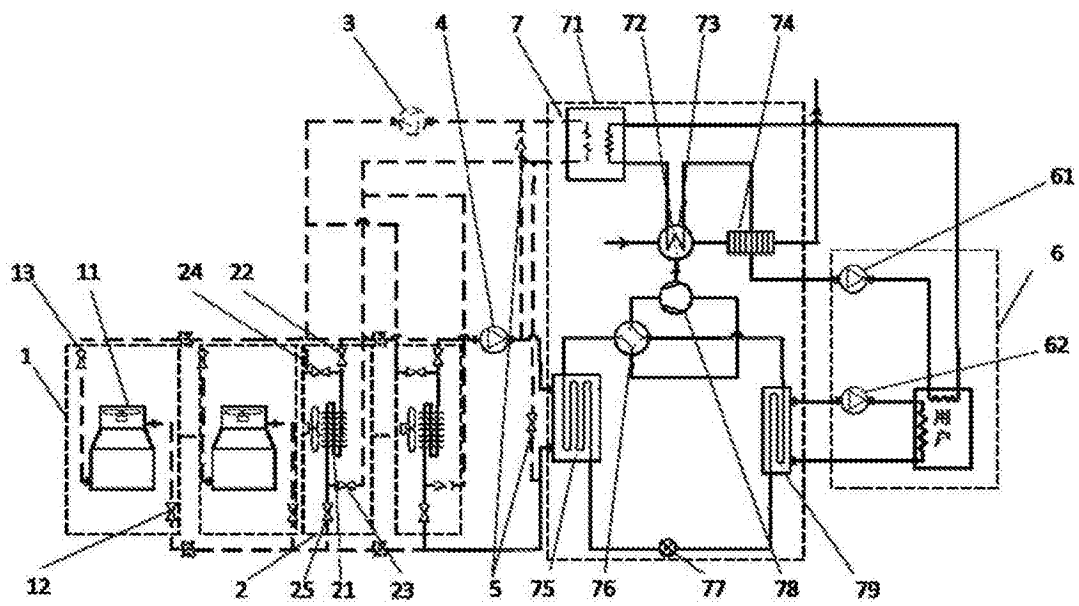


图2

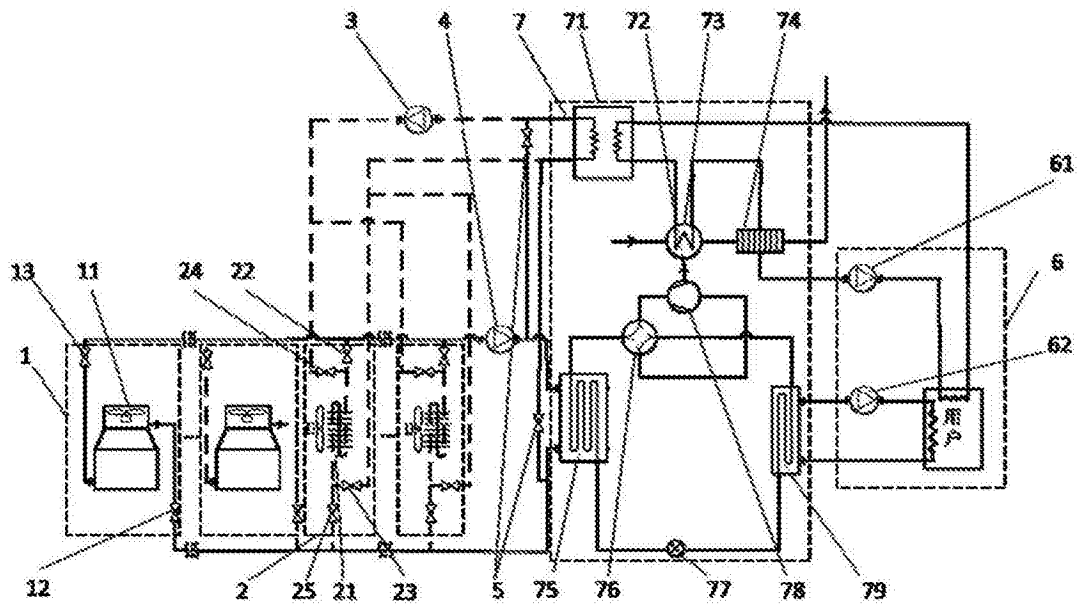


图3

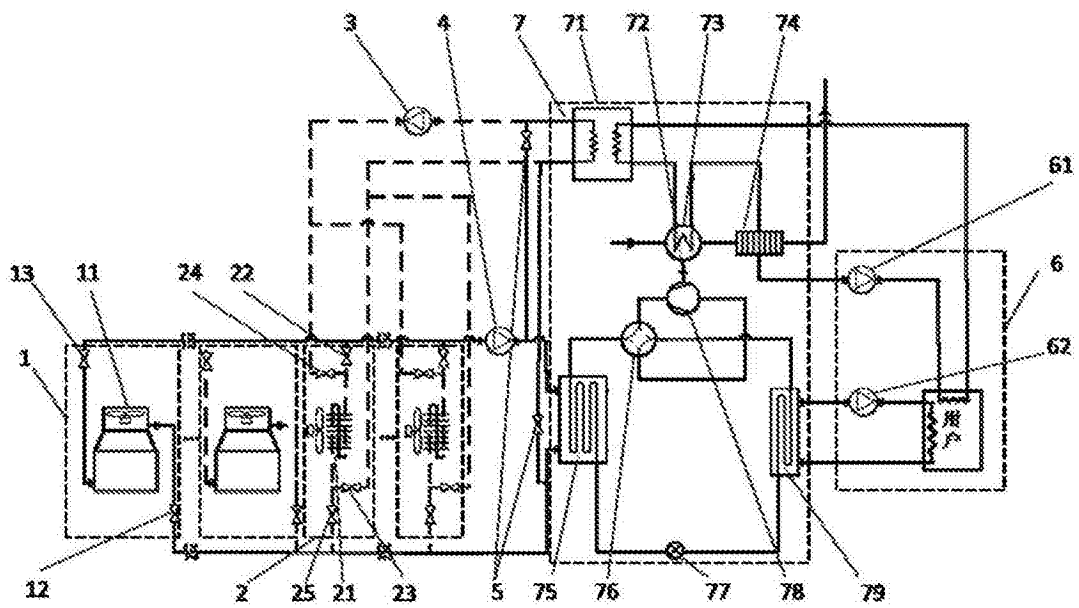


图4