



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102226601 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 26

(21) 申请号 201110149649. 6

(22) 申请日 2011. 06. 03

(71) 申请人 北京建筑工程学院

地址 100044 北京市西城区展览路 1 号

(72) 发明人 孙方田 王娜 王瑞祥 史永征

高智勇

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理

有限公司 11246

代理人 张文宝

(51) Int. Cl.

F25B 30/00 (2006. 01)

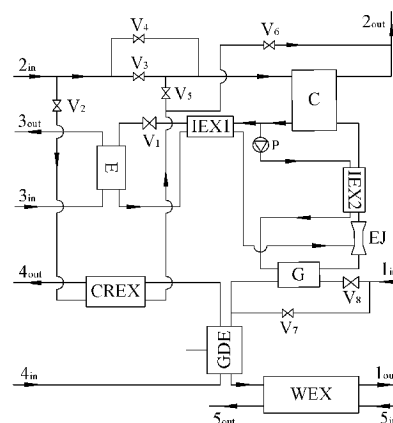
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种多功能引射式热泵机组

(57) 摘要

本发明属于能源技术领域,特别涉及了一种多功能引射式热泵机组。该机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统、阀门及连接管路组成;包括发生器、冷凝器、蒸发器、引射器、泵、回热器、溶液发生器、溶液冷却器以及水水换热器;连接管路分为水系统管路、除湿溶液系统管路和热泵工质系统管路。该多功能引射式热泵机组可用于回收工业余热、太阳能等,制取冷冻水、除湿浓溶液、热水,提高热能的综合利用率,在夏季有助于减小电网负荷峰谷差。



1. 一种多功能引射式热泵机组,其特征在于,所述机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统、阀门及连接管路组成;

所述引射式热泵由发生器 (G)、冷凝器 (C)、蒸发器 (E)、引射器 (EJ)、泵 (P)、回热器构成;

所述除湿溶液再生系统由溶液发生器 (GDE)、溶液冷却器 (CREX) 组成;

所述高温热水系统由水水换热器 (WEX) 组成;

所述的连接管路分为水系统管路、除湿溶液系统管路和热泵工质系统管路;

所述水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路;

其中,所述一次侧管路采用串联方式,即热水作为驱动热源依次进入发生器 (G)、溶液发生器 (GDE)、水水换热器 (WEX),最后返回到热源加热站;

所述二次侧管路采用并联或串联方式:采用并联方式时,二次侧管路的热水分两路分别进入溶液冷却器 (CREX) 和冷凝器 (C),然后在一处汇合返回到热交换设备;采用串联方式时,二次侧管路的热水依次进入溶液冷却器 (CREX)、冷凝器 (C),最后返回到热交换设备;

所述三次侧管路的冷冻水进入蒸发器 (E) 放热降温后,被输送到制冷末端设备;

所述五次侧管路即生活热水管路系统,自来水直接进入水水换热器 (WEX) 被加热升温后,输送至生活热水使用末端;

所述除湿溶液系统管路即四次侧管路,来自除湿器的稀溶液进入溶液发生器 (GDE) 被加热变成浓溶液后,进入溶液冷却器 (CREX) 被冷却降温后,输送到储液罐或除湿器;

所述热泵工质系统管路,采用混联方式,即热泵工质液体进入发生器 (G) 产生工质蒸汽后进入引射器 (EJ),并抽吸来自蒸发器 (E) 的低压工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入第二回热器 (IEX₂) 被冷却后,进入冷凝器 (C) 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体进入第一回热器 (IEX₁) 被进一步冷却后,经节流阀节流降压后,进入蒸发器 (E) 被冷冻水加热蒸发,工质蒸气再进入第一回热器 (IEX₁) 被加热升温后,进入引射器 (EJ);另一路工质液体先被泵 (P) 加压后,再进入第二回热器 (IEX₂) 被加热升温,进入发生器 (G) 被一次侧管路热水加热,变成高压工质蒸气,然后进入引射器 (EJ),继续循环。

2. 根据权利要求 1 所述的多功能引射式热泵机组,其特征在于:所述引射式热泵中不设置回热器,所述热泵工质系统管路,采用混联方式,即热泵工质液体进入发生器 (G) 产生工质蒸汽后进入引射器 (EJ),并抽吸来自蒸发器 (E) 的低压工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入冷凝器 (C) 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体经节流阀节流降压后,进入蒸发器 (E) 被冷冻水加热蒸发,再进入引射器 (EJ);另一路工质液体先被泵 (P) 加压后,再进入发生器 (G) 被一次侧管路热水加热,变成高压工质蒸气,然后进入引射器 (EJ),继续循环。

3. 根据权利要求 1 所述的多功能引射式热泵机组,其特征在于:单独实现制冷功能时,所述二次侧管路的热水直接进入冷凝器 (C) 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置,代替串联或并联方式。

4. 根据权利要求 1 所述的多功能引射式热泵机组,其特征在于:单独实现浓溶液再生功能时,所述二次侧管路的热水直接进入溶液冷却器 (CREX) 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置,代替串联或并联方式。

5. 根据权利要求 1 所述的多功能引射式热泵机组,其特征在于:所述一次侧管路的热水作为驱动热源依次进入溶液发生器 (GDE)、水水换热器 (WEX),最后返回到热源加热站,代替原连接方式。

一种多功能引射式热泵机组

技术领域

[0001] 本发明属于能源技术领域,特别涉及一种用于制冷、除湿、制热的多功能引射式热泵机组。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的快速发展和人民生活水平的提高,中国建筑能耗快速增长。目前建筑能耗已占社会商品总能耗的 30%左右,其中空调、供热能耗约占建筑总能耗的一半。对于富煤、贫油、少气的中国能源现状,开发利用太阳能等可再生能源、回收工业余热是节能减排的主要措施,也是中国经济可持续发展的基础。采用何种“能源梯级利用”技术手段及装备回收工业余热、太阳能等可再生能源是目前亟待解决的技术难题。

发明内容

[0003] 针对目前工业余热或太阳能等可再生能源利用现状及存在在的问题,本发明提供了一种多功能引射式热泵机组,以满足制冷、除湿、制热需求,能够对工业余热或太阳能等进行梯级利用,大幅降低一次能源的消耗,减小电网峰谷差。

[0004] 本发明采用的技术方案为:

[0005] 所述机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统、阀门及连接管路组成;所述引射式热泵由发生器、冷凝器、蒸发器、引射器、泵、回热器构成;所述除湿溶液再生系统由溶液发生器、溶液冷却器组成;所述高温热水系统由水水换热器组成;所述的连接管路分为水系统管路、除湿溶液系统管路和热泵工质系统管路。

[0006] 所述水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0007] 其中,所述一次侧管路采用串联方式,即热水作为驱动热源依次进入发生器、溶液发生器、水水换热器,最后返回到热源加热站。

[0008] 所述二次侧管路采用并联或串联方式:采用并联方式时,二次侧管路的热水分两路分别进入溶液冷却器和冷凝器,然后在一处汇合返回到热交换设备;采用串联方式时,二次侧管路的热水依次进入溶液冷却器、冷凝器,最后返回到热交换设备。

[0009] 所述三次侧管路的冷冻水进入蒸发器放热降温后,被输送到制冷末端设备。

[0010] 所述五次侧管路即生活热水管路系统,自来水直接进入水水换热器被加热升温后,输送至生活热水使用末端。

[0011] 所述除湿溶液系统管路即四次侧管路,来自除湿器的稀溶液进入溶液发生器被加热变成浓溶液后,进入溶液冷却器被冷却降温后,输送到储液罐或除湿器。

[0012] 所述热泵工质系统管路,采用混联方式,即热泵工质液体进入发生器产生工质蒸气后进入引射器,并抽吸来自蒸发器的低压工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入第二回热器被冷却后,进入冷凝器被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体进入第一回热器被进一步冷却后,经节流阀节流降压后,进入蒸发器被冷冻水加热蒸发,工质蒸气再进入第一回热器被加热升温后,进入引射器;另一路工质液体先被泵加压后,再进入第

二回热器被加热升温,进入发生器被一次侧管路热水加热,变成高压工质蒸气,然后进入引射器,继续循环。

[0013] 所述引射式热泵中不设置回热器,所述热泵工质系统管路,采用混联方式,即热泵工质液体进入发生器产生工质蒸汽后进入引射器,并抽吸来自蒸发器的低压工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入冷凝器被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体经节流阀节流降压后,进入蒸发器被冷冻水加热蒸发,再进入引射器;另一路工质液体先被泵加压后,再进入发生器被一次侧管路热水加热,变成高压工质蒸气,然后进入引射器,继续循环。

[0014] 单独实现制冷功能时,所述二次侧管路的热水直接进入冷凝器被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置。

[0015] 单独实现除湿溶液再生功能时,所述二次侧管路的热水直接进入溶液冷却器被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。

[0016] 所述一次侧管路的热水作为驱动热源依次进入溶液发生器、水水换热器,最后返回到热源加热站。

[0017] 本发明的有益效果为:

[0018] 根据不同用户的实际工程需求,本发明根据多功能引射式热泵机组有无回热器以及二次侧管路的连接方式,分为六种连接方式:第一种是多功能引射式热泵机组有回热器,二次侧管路可采用串联、并联方式;第二种是多功能引射式热泵机组有回热器,二次侧管路采用并联方式,二次网热水分别进入溶液冷却器和冷凝器;第三种是多功能引射式热泵机组有回热器,二次侧管路可采用串联方式,二次网热水依次进入溶液冷却器和冷凝器;第四种是多功能引射式热泵机组无回热器,二次侧管路采用串联、并联方式;第五种是多功能引射式热泵机组无回热器,二次侧管路采用并联方式,二次网热水分别进入溶液冷却器和冷凝器;第六种是多功能引射式热泵机组无回热器,二次侧管路采用串联方式,二次网热水依次进入溶液冷却器和冷凝器。

[0019] 该机组能够大幅提高热回收率及热能综合利用率,降低一次能源消耗,有助于节能减排,也有利于降低电网峰谷差,能够用于太阳能或工业余热利用系统。

附图说明

[0020] 图1为本发明的第一种系统组成及管路连接方式。

[0021] 图2为本发明的第二种系统组成及管路连接方式。

[0022] 图3为本发明的第三种系统组成及管路连接方式。

[0023] 图4为本发明的第四种系统组成及管路连接方式。

[0024] 图5为本发明的第五种系统组成及管路连接方式。

[0025] 图6为本发明的第六种系统组成及管路连接方式。

[0026] 图中标号:

[0027] G-发生器;C-冷凝器;EJ-引射器;E-蒸发器;WEX-水水换热器;

[0028] GDE-溶液发生器;CREX-溶液冷却器;P-泵;IEX₁-第一回热器;

[0029] IEX₂-第二回热器;V₁-节流阀;V₂-第二阀门;V₃-第三阀门;

[0030] V₄-第四阀门;V₅-第五阀门;V₆-第六阀门;V₇-第七阀门;V₈-第八阀门。

具体实施方式

[0031] 本发明提供了一种多功能引射式热泵机组,下面结合附图和具体实施例,对本发明做进一步说明。

[0032] 实施例 1:

[0033] 如图 1 所示,本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中,引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、回热器、连接管路及阀门等附件构成;除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成;高温热水系统,由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统,其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0034] 对于热泵工质管路系统,来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ,并抽吸来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入第二回热器 IEX₂ 被冷却降温后,进入冷凝器 C 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体进入第一回热器 IEX₁ 被来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气进一步冷却降温后,经节流阀 V₁ 降压后,进入蒸发器蒸发,吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气,热泵工质蒸气再进入第一回热器 IEX₁ 被来自冷凝器 C 中的热泵工质液体加热升温后,进入引射器 EJ;另一路热泵工质液体先被泵 P 加压后,再进入第二回热器 IEX₂ 被来自引射器的热泵工质蒸气加热升温,并进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸气,然后进入引射器 EJ,完成循环。

[0035] 一次侧管路采用第一种串联方式,即打开第八阀门 V₈,关闭第七阀门 V₇,一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质,放热降温后进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,进一步放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式,即关闭第八阀门 V₈,开启第七阀门 V₇,一次网热水直接进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0036] 二次侧管路可采用并联或串联方式,采用并联方式时,第五阀门 V₅ 关闭、第三阀门 V₃ 和第六阀门 V₆ 打开,二次侧管路的热水分两路,一路热水进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,另一路热水进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后与来自冷凝器 C 的二次侧管路的热水汇合,最后返回到散热装置;对于串联方式,第三阀门 V₃、第四阀门 V₄ 和第六阀门 V₆ 关闭、第五阀门 V₅ 打开,二次侧管路的热水先进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后,进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,最后返回到散热装置;当开启制冷功能、关闭除湿功能时,第二阀门 V₂、第四阀门 V₄、第五阀门 V₅ 关闭,第三阀门 V₃ 开启,二次管路的热水直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置;当关闭制冷功能、开启除湿功能时,第三阀门 V₃、第四阀门 V₄、第五阀门 V₅ 关闭,第二阀门 V₂、第六阀门 V₆ 开启,二次管路的热水直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路,来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后,返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路,来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热,发生出水蒸气而变成浓溶液后,进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温,最后输送至储液罐或

除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路,自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热 水加热升温后,输送至热水使用末端。

[0037] 实施例 2:

[0038] 如图 2 所示,本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中,引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、回热器、连接管路及阀门等附件构成;除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成;高温热水系统,由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统,其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0039] 对于热泵工质管路系统,来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ,并抽吸来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入第二回热器 IEX₂ 被冷却降温后,进入冷凝器 C 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体进入第一回热器 IEX₁ 被来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气进一步冷却降温后,经节流阀 V₁ 节流降压后,进入蒸发器 E 蒸发,吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气,热泵工质蒸气再进入第一回热器 IEX₁ 被来自冷凝器 C 中的热泵工质液体加热升温后,进入引射器 EJ;另一路热泵工质液体先被泵 P 加压后,再进入第二回热器 IEX₂ 被来自引射器的热泵工质蒸气加热升温,再进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸气,然后进入引射器 EJ,完成循环。

[0040] 一次侧管路采用第一种串联方式,即打开第八阀门 V₈,关闭第七阀门 V₇,一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质,放热降温后进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,进一步放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式,即关闭第八阀门 V₈,开启第七阀门 V₇,一次网热水直接进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0041] 二次侧管路可采用并联方式,二次侧管路的热水分两路,一路热水进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温;另一路热水进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后与来自冷凝器 C 的二次侧管路的热水汇合,最后返回到散热装置;当开启制冷功能、关闭除湿功能时,第二阀门 V₂ 关闭,第三阀门 V₃ 开启,二次管路的热水直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置;当关闭制冷功能、开启除湿功能时,第三阀门 V₃ 关闭,第二阀门 V₂ 开启二次管路的热水直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路,来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后,返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路,来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热,发生出水蒸气而变成浓溶液后,进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温,最后输送至储液罐或除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路,自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热 水加热升温后,输送至热水使用末端。

[0042] 实施例 3:

[0043] 如图 3 所示,本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中,引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、回热器、

连接管路及阀门等附件构成；除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成；高温热水系统，由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统，其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0044] 对于热泵工质管路系统，来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ，并抽吸来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气，两股热泵工质蒸气混合后进入第二回热器 IEX₂ 被冷却降温后，进入冷凝器 C 被冷凝为液体，热泵工质液体然后分两路：一路工质液体进入第一回热器 IEX₁ 被来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气进一步冷却降温后，经节流阀 V₁ 节流降压后，进入蒸发器 E 蒸发，吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气，热泵工质蒸气再进入第一回热器 IEX₁ 被来自冷凝器 C 中的热泵工质液体加热升温后，进入引射器 EJ；另一路热泵工质液体先被泵 P 加压后，再进入第二回热器 IEX₂ 被来自引射器的热泵工质蒸气加热升温，再进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸气，然后进入引射器 EJ，完成循环。

[0045] 一次侧管路采用第一种串联方式，即打开第八阀门 V₈，关闭第七阀门 V₇，一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质，放热降温后进入溶液发生器 GDE，加热除湿稀溶液，进一步放热降温后，进入水水换热器 WEX 加热自来水，继续放热降温，最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式，即关闭第八阀门 V₈，开启第七阀门 V₇，一次网热水直接进入溶液发生器 GDE，加热除湿稀溶液，放热降温后，进入水水换热器 WEX 加热自来水，继续放热降温，最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0046] 二次侧管路可采用串联方式，二次侧管路的热先进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后，进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温，最后返回到散热装置；当开启制冷功能、关闭除湿功能时，第二阀门 V₂、第五阀门 V₅、第六阀门 V₆ 关闭，第三阀门 V₃ 开启，二次管路的热直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后，返回到散热装置；当关闭制冷功能、开启除湿功能时，第三阀门 V₃、第五阀门 V₅ 关闭，第二阀门 V₂、第六阀门 V₆ 开启，二次管路的热直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后，返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路，来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后，返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路，来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热，发生出水蒸气而变成浓溶液后，进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温，最后输送至储液罐或除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路，自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热水加热升温后，输送至热水使用末端。

[0047] 实施例 4：

[0048] 如图 4 所示，本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中，引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、连接管路及阀门等附件构成；除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成；高温热水系统，由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统，其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0049] 对于热泵工质管路系统，来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ，并抽吸

来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入冷凝器 C 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体经节流阀 V_1 节流降压后,进入蒸发器蒸发,吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气,热泵工质蒸气再在抽吸作用下进入引射器 EJ;另一路热泵工质液体在泵 P 内被加压后,进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸气,然后进入引射器 EJ,热泵工质如此循环。

[0050] 一次侧管路采用第一种串联方式,即打开第八阀门 V_8 ,关闭第七阀门 V_7 ,一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质,放热降温后进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,进一步放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式,即关闭第八阀门 V_8 ,开启第七阀门 V_7 ,一次网热水直接进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0051] 二次侧管路可采用并联或串联方式,采用并联方式时,第五阀门 V_5 关闭、第三阀门 V_3 和第六阀门 V_6 打开,二次侧管路的热水分两路,一路热水进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,另一路热水进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后与来自冷凝器 C 的二次侧管路的热水汇合,最后返回到散热装置;对于串联方式,第三阀门 V_3 、第四阀门 V_4 和第六阀门 V_6 关闭、第五阀门 V_5 打开,二次侧管路的热水先进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后,进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,最后返回到散热装置;当开启制冷功能、关闭除湿功能时,第二阀门 V_2 、第四阀门 V_4 、第五阀门 V_5 关闭,第三阀门 V_3 开启,二次管路的热水直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置;当关闭制冷功能、开启除湿功能时,第三阀门 V_3 、第四阀门 V_4 、第五阀门 V_5 关闭,第二阀门 V_2 、第六阀门 V_6 开启,二次管路的热水直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路,来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后,返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路,来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热,发生出水蒸气而变成浓溶液后,进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温,最后输送至储液罐或除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路,自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热水加热升温后,输送至热水使用末端。

[0052] 实施例 5:

[0053] 如图 5 所示,本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中,引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、连接管路及阀门等附件构成;除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成;高温热水系统,由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统,其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0054] 对于热泵工质管路系统,来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ,并抽吸来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入冷凝器 C 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体经节流阀 V_1 节流降压后,进入蒸发器蒸发,吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气,热泵工质蒸气再在抽吸作用下进入引射器 EJ;另一路热泵工质液体在泵 P 内被加压后,进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸

气,然后进入引射器 EJ,热泵工质如此循环。

[0055] 一次侧管路采用第一种串联方式,即打开第八阀门 V_8 ,关闭第七阀门 V_7 ,一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质,放热降温后进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,进一步放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式,即关闭第八阀门 V_8 ,开启第七阀门 V_7 ,一次网热水直接进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0056] 二次侧管路可采用并联方式,二次侧管路的热水分两路,一路热水进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,另一路热水进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后与来自冷凝器 C 的二次侧管路的热水汇合,最后返回到散热装置;当开启制冷功能、关闭除湿功能时,第二阀门 V_2 关闭,第三阀门 V_3 开启,二次管路的热水直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置;当关闭制冷功能、开启除湿功能时,第三阀门 V_3 关闭,第二阀门 V_2 开启二次管路的热水直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路,来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后,返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路,来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热,发生出水蒸气而变成浓溶液后,进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温,最后输送至储液罐或除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路,自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热水加热升温后,输送至热水使用末端。

[0057] 实施例 6:

[0058] 如图 6 所示,本发明的多功能引射式热泵机组由引射式热泵、除湿溶液再生系统、生活热水系统。其中,引射式热泵由发生器 G、冷凝器 C、蒸发器 E、引射器 EJ、泵 P、连接管路及阀门等附件构成;除湿溶液再生系统由溶液发生器 GDE、溶液冷却器 CREX 和连接管路等附件组成;高温热水系统,由水水换热器 WEX、连接管路及附件组成。所述的连接管路分为热泵工质系统、除湿溶液系统和水系统,其中水系统管路分为一次侧管路、二次侧管路、三次侧管路和五次侧管路。

[0059] 对于热泵工质管路系统,来自发生器 G 产生热泵工质蒸气进入引射器 EJ,并抽吸来自蒸发器 E 的低压热泵工质蒸气,两股热泵工质蒸气混合后进入冷凝器 C 被冷凝为液体,热泵工质液体然后分两路:一路工质液体经节流阀 V_1 节流降压后,进入蒸发器蒸发,吸收冷冻水中的热量而变成热泵工质蒸气,热泵工质蒸气再在抽吸作用下进入引射器 EJ;另一路热泵工质液体在泵 P 内被加压后,进入发生器 G 被一次侧管路热水加热而变成高压工质蒸气,然后进入引射器 EJ。

[0060] 一次侧管路采用第一种串联方式,即打开第八阀门 V_8 ,关闭第七阀门 V_7 ,一次网热水首先作为驱动热源进入发生器 G 加热热泵工质,放热降温后进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,进一步放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。或者采用第二种串联方式,即关闭第八阀门 V_8 ,开启第七阀门 V_7 ,一次网热水直接进入溶液发生器 GDE,加热除湿稀溶液,放热降温后,进入水水换热器 WEX 加热自来水,继续放热降温,最后返回到一次侧管路热水的加热热源。

[0061] 二次侧管路可采用串联方式,二次侧管路的热水分先进入溶液冷却器 CREX 被来自

溶液发生器 GDE 的浓溶液加热升温后,进入冷凝器 C 被热泵工质加热升温,最后返回到散热装置;当开启制冷功能、关闭除湿功能时,第二阀门 V_2 、第五阀门 V_5 、第六阀门 V_6 关闭,第三阀门 V_3 开启,二次管路的热水直接进入冷凝器 C 被热泵工质蒸气加热升温后,返回到散热装置;当关闭制冷功能、开启除湿功能时,第三阀门 V_3 、第五阀门 V_5 关闭,第二阀门 V_2 、第六阀门 V_6 开启,二次管路的热水直接进入溶液冷却器 CREX 被来自溶液发生器的浓溶液加热升温后,返回到散热装置。三次侧管路也即是冷冻水管路,来自制冷末端装置的冷冻水进入蒸发器 E 被热泵工质冷却降温后,返回到制冷末端装置。四次侧管路也即是除湿溶液系统管路,来自除湿器的稀溶液先进入溶液发生器被加热,发生出水蒸气而变成浓溶液后,进入溶液冷却器 CREX 被二次侧管路的冷却水冷却降温,最后输送至储液罐或除湿器。五次侧管路也即是生活热水管路,自来水进入水水换热器 WEX 被一次侧管路的热水加热升温后,输送至热水使用末端。

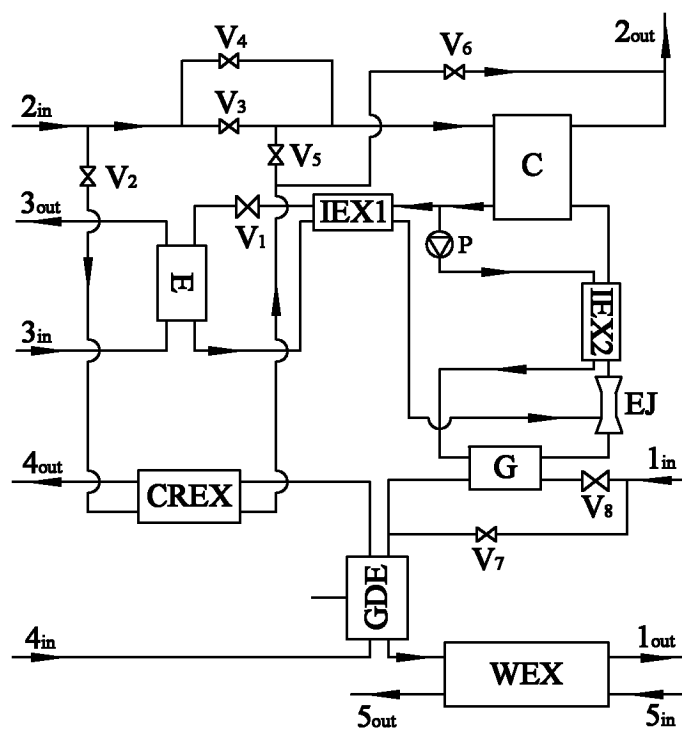


图 1

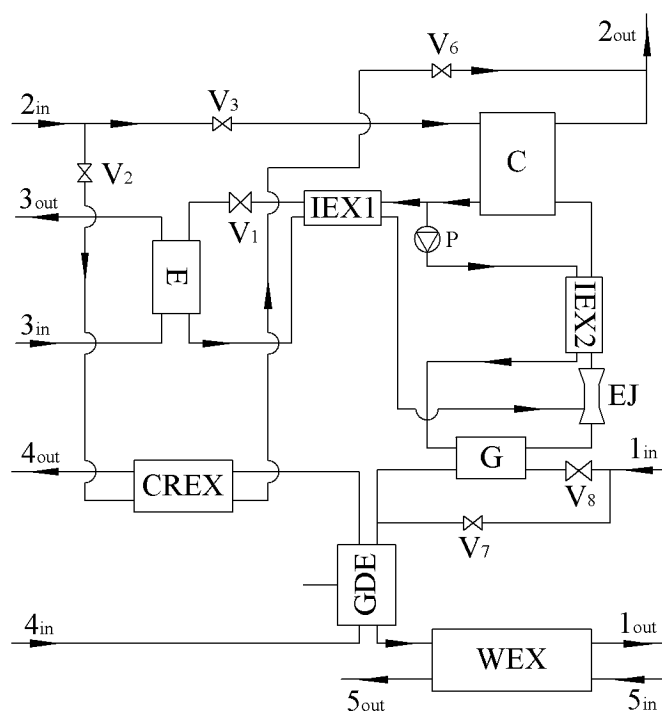


图 2

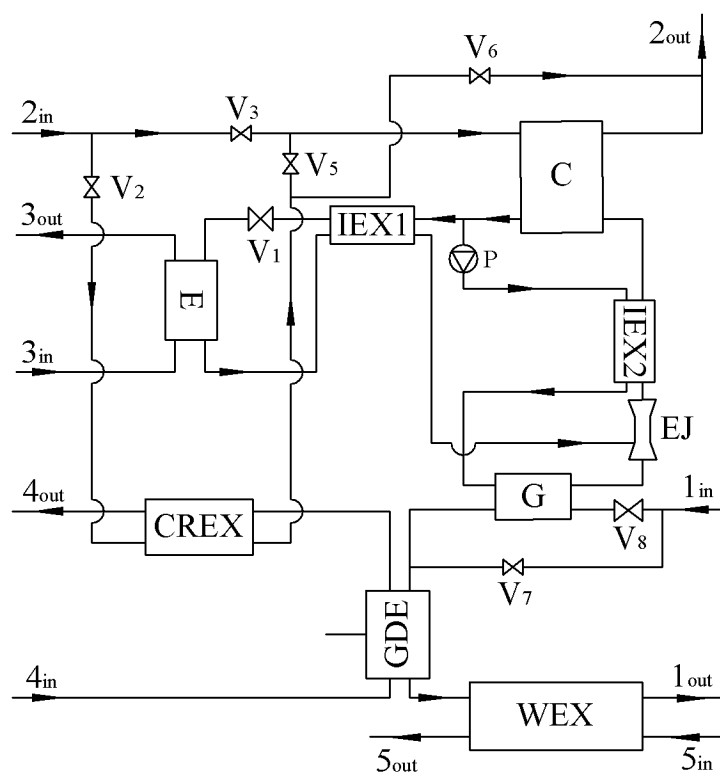


图 3

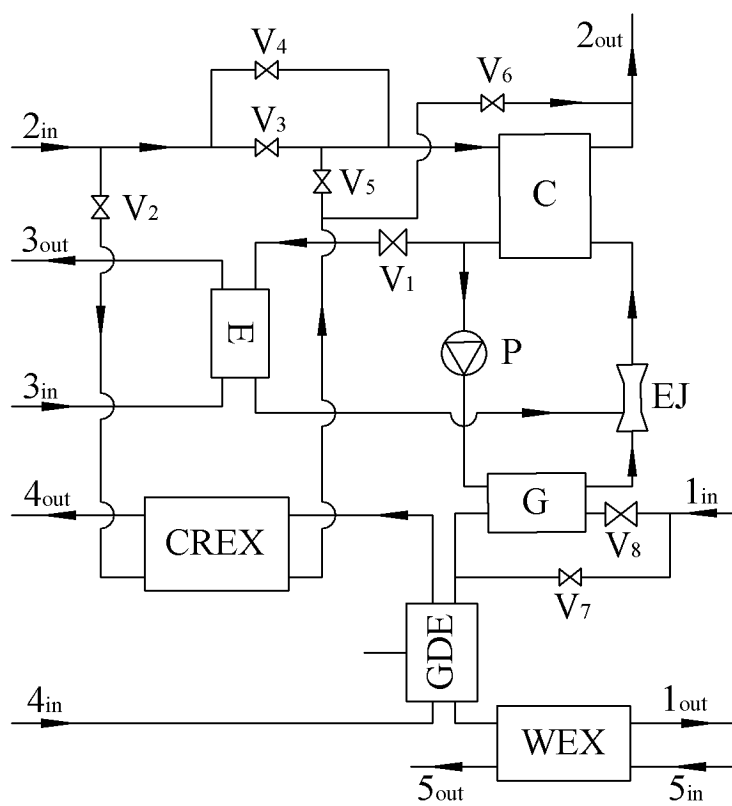


图 4

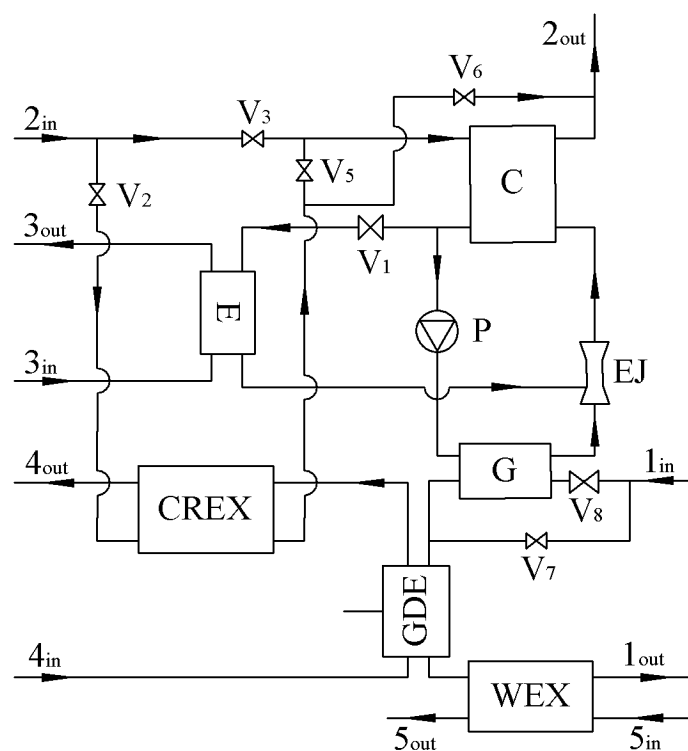


图 5

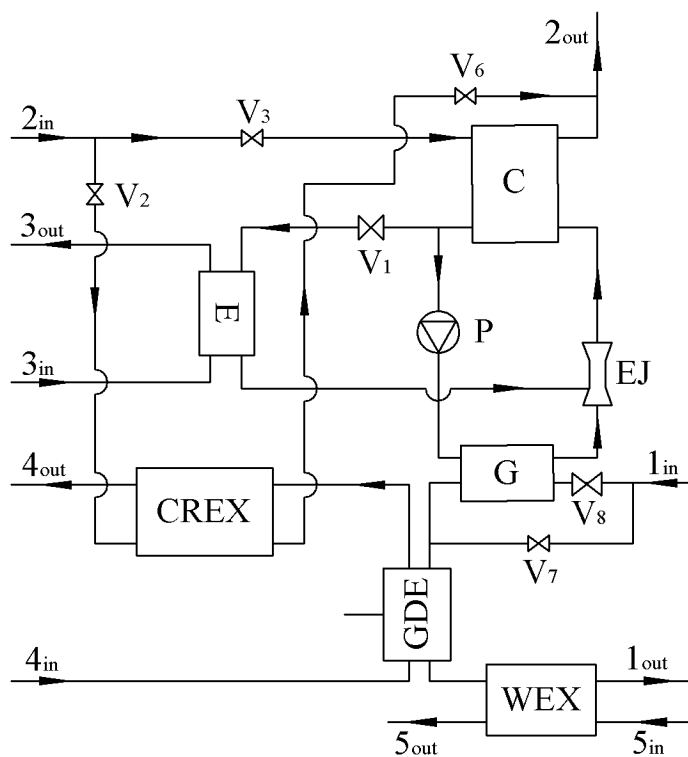


图 6