



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105318600 B

(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201510772637.7

CN 103256119 A,2013.08.21,全文.

(22)申请日 2015.11.12

CN 204141890 U,2015.02.04,全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204254930 U,2015.04.08,全文.

申请公布号 CN 105318600 A

CN 204555418 U,2015.08.12,全文.

WO 2006/101405 A2,2006.09.28,全文.

(43)申请公布日 2016.02.10

审查员 肖向阳

(73)专利权人 中国科学院工程热物理研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路11号A202

(72)发明人 张远 杨科 白井艳 徐建中

(51)Int.Cl.

F25B 29/00(2006.01)

H02S 10/12(2014.01)

(56)对比文件

CN 205425514 U,2016.08.03,权利要求1-10.

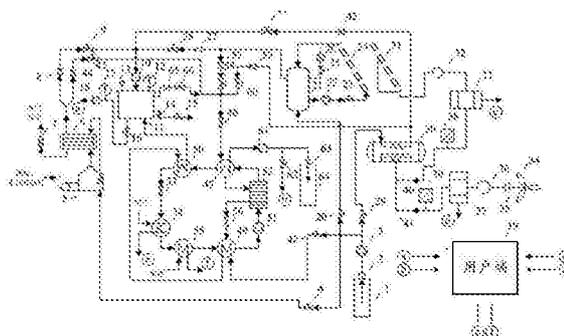
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种多功能供能系统

(57)摘要

本发明涉及一种多功能供能系统,包括燃煤供能单元,太阳能供能单元,光伏风电联合供能单元,吸收式热泵供能单元,热量存储单元。该系统以传统化石能源及可再生能源为主要能量来源,可独立利用各单元实现单独供暖,亦可综合利用各单元实现联合供暖;利用吸收式热泵供能单元与其他单元的联合应用,系统可完成冷量供应;光伏风电联合供能单元可以实现用户对电量的需求。该系统通过多种供能单元之间的集成利用,提高了能量的利用效率,保证了系统供能的可靠性,是一种高效、节能型系统。



1. 一种多功能供能系统,包括供水单元、燃煤供能单元、太阳能供能单元、光伏风电联合供能单元、吸收式热泵供能单元和热量存储单元,其特征在于,

--所述供水单元包括供水管路以及设置在所述供水管路上的供水水泵和供水过滤器,

--所述燃煤供能单元包括通过管路依次连接的燃煤装置、燃煤装置后置废气换热器,其中:所述供水管路与所述燃煤装置加热区入口相连通,两者之间的连通管路上设置有燃煤装置进水入口阀门;所述燃煤装置加热区出口通过管路与所述燃煤装置后置废气换热器的冷侧入口相连通;

--所述太阳能供能单元包括通过管路依次连接的太阳能集热装置、太阳能集热水泵、太阳能集热板,其中:所述太阳能集热板的出口通过管路与太阳能集热装置的顶部入口相连通;所述太阳能集热装置底部入口通过管路与所述供水管路相连通,两者之间的连通管路上设置有太阳能集热装置进水入口阀门;所述太阳能集热装置的一侧通过管路与太阳能集热水泵的入口相连通;所述太阳能集热水泵的出口通过管路与所述太阳能集热板的底部入口相连通,两者之间的连通管路上设置有太阳能集热板入口阀门;

--所述光伏风电联合供能单元包括联合发电装置电热器、太阳能电池板、光伏蓄电池、风力机、发电机、风电蓄电池,其中:所述联合发电装置电热器冷侧入口与所述供水管路相连通,两者之间的连通管路上设置有联合发电装置进水入口阀门;所述太阳能电池板与光伏蓄电池通过电路连通,两者之间的连通电路上设置有电力转换设备;所述光伏蓄电池通过电路与联合发电装置电热器的电加热区连通,两者之间的连通电路上设置有光伏供电控制器和光伏供电开关;所述风力机通过传动机构与发电机相连,两者之间设置有联轴器;所述发电机通过电路与风电蓄电池相连;所述风电蓄电池通过电路与联合发电装置电热器的电加热区连通,两者之间的连通电路上设置有风电供电控制器和风电供电开关;

--所述吸收式热泵供能单元包括通过管路依次连通的发生器、冷凝器、一级蒸发器、二级蒸发器、吸收器、溶液热交换器,其中:所述发生器的冷侧出口通过管路与所述冷凝器的热侧入口相连通;所述冷凝器的热侧出口通过管路与所述一级蒸发器的冷侧入口相连通,两者之间的连通管道上设置有节流阀;所述一级蒸发器的冷侧出口通过管路与所述二级蒸发器的冷侧入口相连通;所述二级蒸发器的冷侧出口通过管路与所述吸收器的热侧入口相连通;所述吸收器的供液出口与所述溶液热交换器的冷侧入口相连通,两者之间的连通管路上设置有溶液泵;所述溶液热交换器的冷侧出口通过管路与所述发生器的供液入口相连通;所述发生器的回液出口通过管路与所述溶液热交换器的热侧入口相连通;所述溶液热交换器的热侧出口通过管路与所述吸收器的回液入口相连通,两者之间的连通管路上设置有吸收剂节流阀;

--所述热量存储单元包括热水水箱;

所述热水水箱顶部入口通过管路与并联连接的燃煤装置后置废气换热器的热水供应出口、太阳能集热装置一侧的热水供应出口和联合发电装置电热器的热水供应出口相连通;所述热水水箱顶部入口管路与燃煤装置后置废气换热器的热水供应出口管路之间设置有燃煤装置侧热水供应止回阀、燃煤装置侧热水供应阀门;所述热水水箱顶部入口管路与太阳能集热装置一侧的热水供应出口管路之间设置有太阳能集热装置侧热水供应止回阀、太阳能集热装置侧热水供应阀门;所述热水水箱顶部入口管路与联合发电装置电热器的热水供应出口管路之间设置有联合发电装置侧热水供应止回阀、联合发电装置侧热水供应阀

门；

所述发生器热侧入口通过管道与并联连接的燃煤装置侧热量供应管道、太阳能集热装置侧热量供应管道、联合发电装置侧热量供应管道、热水水箱热量供应管道相连通；所述发生器热侧入口管道与燃煤装置侧热量供应管道之间设置有燃煤装置侧热量供应止回阀、燃煤装置侧热量供应阀门；所述发生器热侧入口管道与太阳能集热装置侧热量供应管道之间设置有太阳能集热装置侧热量供应止回阀、太阳能集热装置侧热量供应阀门；所述发生器热侧入口管道与联合发电装置侧热量供应管道之间设置有联合发电装置侧热量供应止回阀、联合发电装置侧热量供应阀门；所述发生器热侧入口管道与热水水箱热量供应管道之间设置有热水水箱热量供应止回阀、热水水箱热量供应阀门；

所述供水管路依次通过吸收器冷侧、冷凝器冷侧后与热水水箱底部入水口相连通；所述供水管路与吸收器冷侧入口之间的连通管路上设置有吸收式热泵装置进水入口阀门。

2. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述热水水箱顶部入口设置有热水水箱入口过滤器；所述热水水箱的顶部设置有热水水箱温度计和热水水箱排气安全阀；所述热水水箱的一侧设置有热水水箱废水排放管道，管道出口设置有热水水箱废水排放管道阀门；所述热水水箱底部通过管路与用户端相连通，两者之间的连通管路上设置有热水水箱热水供应阀门，热水水箱热水供应温度计和热水水箱热水供应过滤器。

3. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述燃煤装置的烟气出口通过管道与燃煤装置后置废气换热器的热侧入口相连通；所述燃煤装置后置废气换热器的热侧出口管道上设置有废气过滤器。

4. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述发生器热侧入口管路上设置有发生器供热入口阀门；所述发生器热侧出口管路上设置有发生器热侧出口过滤器；所述发生器热侧出口过滤器的出口通过管路连通并联的余热利用管路与废水排放管路；所述余热利用管路上设置有热泵系统余热利用阀门，并通过管路与用户端相连通；所述废水排放管路上设置有废水排出阀门，并通过管路与废水回收井相连通。

5. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述光伏蓄电池通过电路与用户端相连通；所述风电蓄电池通过电路与用户端相连通。

6. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述一级蒸发器热侧通过管路与用户端相连通；所述二级蒸发器热侧通过管路与用户端相连通。

7. 根据上述权利要求1所述的多功能供能系统，其特征在于，所述太阳能集热装置一侧设置有太阳能集热装置放气阀门、太阳能集热装置放气过滤器。

一种多功能供能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及可再生能源利用与分布式供能技术领域,具体的说,是一种综合利用传统化石能源与可再生能源的多功能供能系统。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,通过冬季采暖、夏季制冷实现住宅温度的适宜性情况越来越普遍。在我国农村地区,燃煤采暖是农村家庭常用的采暖模式,空调制冷则是常用的制冷模式。但受传统化石能源的日益减少、电价的提高、环境污染等因素影响,单纯的燃煤采暖、空调制冷方式的经济性、稳定性越来越差,已经影响到农村家庭对冷和热的需要。

[0003] 与传统化石能源不同,可再生能源具有清洁、无污染的特性,运行成本低,在当今乃至未来都有着巨大的开发利用潜力。其中,太阳能、风能的开发和利用是目前能源利用领域的重要部分,太阳能集热、光伏发电、风能发电等技术则是目前针对太阳能、风能利用的主要形式。对于农村家庭而言,太阳能、风能的利用可以在保证住户生活舒适度的同时大幅降低住户用能的成本,具有极大的开发和应用价值。

[0004] 吸收式热泵是热泵技术中的一种,是一种可利用低品位热源,实现将热量从低温热源向高温热源泵送的循环系统。从能量利用角度来看,吸收式热泵技术除实现供热的功能之外,还有供冷的可行性。目前已存在利用多种热泵系统(如空气源热泵、地源热泵等)与太阳能、风能等可再生能源联合应用实现供热或供冷的技术,但吸收式热泵与可再生能源综合应用的模式开发较少,且大多数技术局限在简单和单一模式的供能,存在着供能不稳定及效率过低的弊端。考虑到目前农村地区对冷和热资源的需求增加、变化复杂,因此,为了更好地应对农村地区的能量需求变化,本发明提出了一种多功能供能系统,以实现农村家庭能量供应的灵活性、稳定性。

发明内容

[0005] 为克服现有技术的缺点和不足,本发明旨在提供一种多功能供能系统,该系统以传统化石能源和可再生能源为能量来源,利用太阳能、风能及吸收式热泵技术,根据用户需求灵活提供电、热、冷能量供应,具有良好的节能效益和环保效益。

[0006] 本发明为解决其技术问题所采取的技术方案是:

[0007] 一种多功能供能系统,包括供水单元、燃煤供能单元、太阳能供能单元、光伏风电联合供能单元、吸收式热泵供能单元和热量存储单元,其特征在于,

[0008] 一所述供水单元包括供水管路以及设置在所述供水管路上的供水水泵和供水过滤器,

[0009] 一所述燃煤供能单元包括通过管路依次连接的燃煤装置、燃煤装置后置废气换热器,其中:所述供水管路与所述燃煤装置加热区入口相连通,两者之间的连通管路上设置有燃煤装置进水入口阀门;所述燃煤装置加热区出口通过管路与所述燃煤装置后置废气换热

器的冷侧入口相连通；

[0010] 一所述太阳能供能单元包括通过管路依次连接的太阳能集热装置、太阳能集热水泵、太阳能集热板，其中：所述太阳能集热板的出口通过管路与太阳能集热装置的顶部入口相连通；所述太阳能集热装置底部入口通过管路与所述供水管路相连通，两者之间的连通管路上设置有太阳能集热装置进水入口阀门；所述太阳能集热装置的一侧通过管路与太阳能集热水泵的入口相连通；所述太阳能集热水泵的出口通过管路与所述太阳能集热板的底部入口相连通，两者之间的连通管路上设置有太阳能集热板入口阀门；

[0011] 一所述光伏风电联合供能单元包括联合发电装置电热器、太阳能电池板、光伏蓄电池、风力机、发电机、风电蓄电池，其中：所述联合发电装置电热器冷侧入口与所述供水管路相连通，两者之间的连通管路上设置有联合发电装置进水入口阀门；所述太阳能电池板与光伏蓄电池通过电路连通，两者之间的连通电路上设置有电力转换设备；所述光伏蓄电池通过电路与联合发电装置电热器的电加热区连通，两者之间的连通电路上设置有光伏供电控制器和光伏供电开关；所述风力机通过传动机构与发电机相连，两者之间设置有联轴器；所述发电机通过电路与风电蓄电池相连；所述风电蓄电池通过电路与联合发电装置电热器的电加热区连通，两者之间的连通电路上设置有风电供电控制器和风电供电开关；

[0012] 一所述吸收式热泵供能单元包括通过管路依次连通的发生器、冷凝器、一级蒸发器、二级蒸发器、吸收器、溶液热交换器，其中：所述发生器的冷侧出口通过管路与所述冷凝器的热侧入口相连通；所述冷凝器的热侧出口通过管路与所述一级蒸发器的冷侧入口相连通，两者之间的连通管道上设置有节流阀；所述一级蒸发器的冷侧出口通过管路与所述二级蒸发器的冷侧入口相连通；所述二级蒸发器的冷侧出口通过管路与所述吸收器的热侧入口相连通；所述吸收器的供液出口与所述溶液热交换器的冷侧入口相连通，两者之间的连通管路上设置有溶液泵；所述溶液热交换器的冷侧出口通过管路与所述发生器的供液入口相连通；所述发生器的回液出口通过管路与所述溶液热交换器的热侧入口相连通；所述所述溶液热交换器的热侧出口通过管路与所述吸收器的回液入口相连通，两者之间的连通管路上设置有吸收剂节流阀；

[0013] 一所述热量存储单元包括热水水箱。

[0014] 优选地，所述热水水箱顶部入口通过管路与并联连接的燃煤装置后置废气换热器的热水供应出口、太阳能集热装置一侧的热水供应出口和联合发电装置电热器的热水供应出口相连通；所述热水水箱顶部入口管路与燃煤装置后置废气换热器的热水供应出口管路之间设置有燃煤装置侧热水供应止回阀、燃煤装置侧热水供应阀门；所述热水水箱顶部入口管路与太阳能集热装置一侧的热水供应出口管路之间设置有太阳能集热装置侧热水供应止回阀、太阳能集热装置侧热水供应阀门；所述热水水箱顶部入口管路与联合发电装置电热器的热水供应出口管路之间设置有联合发电装置侧热水供应止回阀、联合发电装置侧热水供应阀门。

[0015] 优选地，所述热水水箱顶部入口设置有热水水箱入口过滤器；所述热水水箱的顶部设置有热水水箱温度计和热水水箱排气安全阀；所述热水水箱的一侧设置有热水水箱废水排放管道，管道出口设置有热水水箱废水排放管道阀门；所述热水水箱底部通过管路与用户端相连通，两者之间的连通管路上设置有热水水箱热水供应阀门，热水水箱热水供应温度计和热水水箱热水供应过滤器。

[0016] 优选地,所述燃煤装置的烟气出口通过管道与燃煤装置后置废气换热器的热侧入口相连通;所述燃煤装置后置废气换热器的热侧出口管道上设置有废气过滤器。

[0017] 优选地,所述发生器热侧入口通过管道与并联连接的燃煤装置侧热量供应管道、太阳能集热装置侧热量供应管道、联合发电装置侧热量供应管道、热水水箱热量供应管道相连通;所述发生器热侧入口管道与燃煤装置侧热量供应管道之间设置有燃煤装置侧热量供应止回阀、燃煤装置侧热量供应阀门;所述发生器热侧入口管道与太阳能集热装置侧热量供应管道之间设置有太阳能集热装置侧热量供应止回阀、太阳能集热装置侧热量供应阀门;所述发生器热侧入口管道与联合发电装置侧热量供应管道之间设置有联合发电装置侧热量供应止回阀、联合发电装置侧热量供应阀门;所述发生器热侧入口管道与热水水箱热量供应管道之间设置有热水水箱热量供应止回阀、热水水箱热量供应阀门。

[0018] 优选地,所述发生器热侧入口管路上设置有发生器供热入口阀门;所述发生器热侧出口管路上设置有发生器热侧出口过滤器;所述发生器热侧出口过滤器的出口通过管路连通并联的余热利用管路与废水排放管路;所述余热利用管路上设置有热泵系统余热利用阀门,并通过管路与用户端相连通;所述废水排放管路上设置有废水排出阀门,并通过管路与废水回收井相连通。

[0019] 优选地,所述供水管路依次通过吸收器冷侧、冷凝器冷侧后与热水水箱底部入水口相连通;所述供水管路与吸收器冷侧入口之间的连通管路上设置有吸收式热泵装置进水入口阀门。

[0020] 优选地,所述光伏蓄电池通过电路与用户端相连通;所述风电蓄电池通过电路与用户端相连通。

[0021] 优选地,所述一级蒸发器热侧通过管路与用户端相连通;所述二级蒸发器热侧通过管路与用户端相连通。

[0022] 优选地,所述太阳能集热装置一侧设置有太阳能集热装置放气阀门、太阳能集热装置放气过滤器。

[0023] 由以上技术方案可知,本发明的优点是:

[0024] 1、本发明以传统化石能源与可再生能源为能量来源,实现两者共同供能的互补与利用,一方面减少了传统化石能源的消耗,降低了化石能源的使用造成的环境污染,另一方面保证了可再生能源供能的稳定性,提高了能源的整体利用效率。

[0025] 2、本发明根据用户的能量需求情况,通过多种途径供应能量。多种途径之间可相互配合与补充,提高了系统供能的高效性、可靠性和灵活性,保证了用户用能的稳定性。

[0026] 3、本发明除利用传统化石能源为能量来源,也可以利用农村常见的木材、秸秆等为能量来源,因此能够进一步降低系统的能耗成本;该系统不仅可以为独立住户供能,也可以实现区域式供能,是一种节能、高效的供能系统。

附图说明

[0027] 图1为本发明的多功能供能系统处于供暖模式时的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明

本发明而不用来限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0029] 如图1所示,本发明的多功能供能系统,由:取水井1,取水井过滤器2,取水井抽水泵3,燃煤装置进水入口阀门4,燃煤装置5,燃煤装置后置废气换热器6,废气过滤器7,燃煤装置侧热水供应止回阀8,燃煤装置侧热水供应阀门9,热水水箱入口过滤器10,热水水箱11,热水水箱温度计12,热水水箱排气安全阀13,热水水箱废水排放管道14,热水水箱废水排放管道阀门15,热水水箱热水供应阀门16,热水水箱热水供应温度计17,热水水箱热水供应过滤器18,用户端19,太阳能集热装置进水入口阀门20,太阳能集热装置21,太阳能集热水泵22,太阳能集热板入口阀门23,太阳能集热板24,太阳能集热装置放气阀门25,太阳能集热装置放气过滤器26,太阳能集热装置侧热水供应止回阀27,太阳能集热装置侧热水供应阀门28,联合发电装置 进水入口阀门29,联合发电装置电热器30,太阳能电池板31,电力转换设备32,光伏蓄电池33,风力机34,联轴器35,发电机36,风电 蓄电池37,光伏供电控制器38,风电供电控制器39,光伏供电开关40,风电供电开关41,联合发电装置侧热水供应止回阀42,联合发电装置侧热水供应阀门43,燃煤装置侧热量供应止回阀44,燃煤装置侧热量供应阀门45,发生器供热入口阀门46,发生器47,吸收式热泵装置进水入口阀门48,吸收器49,冷凝器50,溶液泵51,溶液热交换器52,节流阀53,一级蒸发器54,二级蒸发器55,吸收剂节流阀56,太阳能集热装置侧热量供应止回阀57,太阳能集热装置侧热量供应阀门58,联合发电装置侧热量供应止回阀59,联合发电装置侧热量供应阀门60,发生器热侧出口过滤器61,热泵系统余热利用阀门62,废水排出阀门63,废水回收井64,热水水箱热量供应止回阀65,热水水箱热量供应阀门66构成。

[0030] 具体的,本发明的多功能供能系统,包括供水单元、燃煤供能单元、太阳能供能单元、光伏风电联合供能单元、吸收式热泵供能单元和热量存储单元。

[0031] 供水单元包括取水井1、取水井抽水泵3,取水井1与取水井抽水泵3之间的连通管路上设置有取水井过滤器2。

[0032] 燃煤供能单元包括通过管路依次连接的燃煤装置5、燃煤装置后置废气换热器6,其中:取水井抽水泵3通过管路与燃煤装置5加热区入口相连通,两者之间的连通管路上设置有燃煤装置进水入口阀门4;燃煤装置加热区出口通过管路与燃煤装置后置废气换热器6的冷侧入口相连通。

[0033] 太阳能供能单元包括通过管路依次连接的太阳能集热装置21、太阳能集热水泵22、太阳能集热板24,其中:太阳能集热板24的出口通过管路与太阳能集热装置21的顶部入口相连通;太阳能集热装置21底部入口通过管路与 取水井抽水泵3的出口相连通,两者之间的连通管路上设置有太阳能集热装置进水入口阀门20;太阳能集热装置21的一侧通过管路与太阳能集热水泵22的入口相连通;太阳能集热水泵22的出口通过管路与太阳能集热板24的底部入口相连通,两者之间的连通管路上设置有太阳能集热板入口阀门23。

[0034] 光伏风电联合供能单元包括联合发电装置电热器30、太阳能电池板31、光伏蓄电池33、风力机34、发电机36、风电 蓄电池37,其中:联合发电装置电热器30冷侧入口通过管路与取水井抽水泵3的出口相连通,两者之间的连通管路上设置有联合发电装置进水入口阀门29;太阳能电池板31与光伏蓄电池33通过电路连通,两者之间的连通电路上设置有电力转换设备32;光伏蓄电池33通过电路与联合发电装置电热器30的电加热区连通,两者之间

的连通电路上设置有光伏供电控制器38和光伏供电开关40;风力机34通过传动机构与发电机36相连,两者之间设置有联轴器35;发电机36通过电路与风电蓄电池37相连;风电蓄电池37通过电路与联合发电装置电热器30的电加热区连通,两者之间的连通电路上设置有风电供电控制器39和风电供电开关41。

[0035] 吸收式热泵供能单元包括通过管路依次连通的发生器47、冷凝器50、一级蒸发器54、二级蒸发器55、吸收器49、溶液热交换器52,其中:发生器47的冷侧出口通过管路与冷凝器50的热侧入口相连通;冷凝器50的热侧出口通过管路与一级蒸发器54的冷侧入口相连通,两者之间的连通管道上设置有节流阀53;一级蒸发器54的冷侧出口通过管路与二级蒸发器55的冷侧入口相连通;二级蒸发器55的冷侧出口通过管路与吸收器的49热侧入口相连通;吸收器49的供液出口与溶液热交换器52的冷侧入口相连通,两者之间的连通管路上设置有溶液泵51;溶液热交换器52的冷侧出口通过管路与发生器47的供液入口相连通;发生器47的回液出口通过管路与溶液热交换器52的热侧入口相连通;溶液热交换器52的热侧出口通过管路与吸收器49的回液入口相连通,两者之间的连通管路上设置有吸收剂节流阀56。

[0036] 热量存储单元包括热水水箱11。热水水箱11顶部入口通过管路与并联连接的燃煤装置后置废气换热器6的热水供应出口、太阳能集热装置21一侧的热水供应出口和联合发电装置电热器30的热水供应出口相连通;热水水箱11顶部入口管路与燃煤装置后置废气换热器6的热水供应出口管路之间设置有燃煤装置侧热水供应止回阀8、燃煤装置侧热水供应阀门9;热水水箱11顶部入口管路与太阳能集热装置21一侧的热水供应出口管路之间设置有太阳能集热装置侧热水供应止回阀27、太阳能集热装置侧热水供应阀门28;热水水箱11顶部入口管路与联合发电装置电热器30的热水供应出口管路之间设置有联合发电装置侧热水供应止回阀42、联合发电装置侧热水供应阀门43。热水水箱11顶部入口设置有热水水箱入口过滤器10;热水水箱11的顶部设置有热水水箱温度计12和热水水箱排气安全阀13;热水水箱11的一侧设置有热水水箱废水排放管道14,管道出口设置有热水水箱废水排放管道阀门15;热水水箱11底部通过管路与用户端相连通,两者之间的连通管路上设置有热水水箱热水供应阀门16,热水水箱热水供应温度计17和热水水箱热水供应过滤器18。

[0037] 燃煤装置5的烟气出口通过管道与燃煤装置后置废气换热器6的热侧入口相连通;燃煤装置后置废气换热器6的热侧出口管道上设置有废气过滤器7。

[0038] 发生器47热侧入口通过管道与并联连接的燃煤装置侧热量供应管道、太阳能集热装置侧热量供应管道、联合发电装置侧热量供应管道、热水水箱热量供应管道相连通;发生器47热侧入口管道与燃煤装置侧热量供应管道之间设置有燃煤装置侧热量供应止回阀44、燃煤装置侧热量供应阀门45;发生器热侧入口管道与太阳能集热装置侧热量供应管道之间设置有太阳能集热装置侧热量供应止回阀57、太阳能集热装置侧热量供应阀门58;发生器热侧入口管道与联合发电装置侧热量供应管道之间设置有联合发电装置侧热量供应止回阀59、联合发电装置侧热量供应阀门60;发生器47热侧入口管道与热水水箱热量供应管道之间设置有热水水箱热量供应止回阀65、热水水箱热量供应阀门66。

[0039] 发生器47热侧入口管路上设置有发生器供热入口阀门46;发生器47热侧出口管路上设置有发生器热侧出口过滤器61;发生器热侧出口过滤器61的出口通过管路连通并联的余热利用管路与废水排放管路;余热利用管路上设置有热泵系统余热利用阀门62,并通过

管路与用户端相连通;废水排放管路上设置有废水排出阀门63,并通过管路与废水回收井64相连通。

[0040] 取水井抽水泵3出口通过管路依次通过吸收器49冷侧、冷凝器50冷侧后与热水水箱11底部入水口相连通;取水井抽水泵3出口与吸收器49冷侧入口之间的连通管路上设置有吸收式热泵装置进水入口阀门48。

[0041] 光伏蓄电池33通过电路与用户端相连通;风电蓄电池37通过电路与用户端相连通。

[0042] 一级蒸发器54热侧通过管路与用户端相连通;二级蒸发器55热侧通过管路与用户端相连通。

[0043] 太阳能集热装置21一侧设置有太阳能集热装置放气阀门25、太阳能集热装置放气过滤器26。

[0044] 本发明的多功能供能系统,其具体操作过程为:

[0045] 在冬季,当用户需要采暖时,可采用的供能模式包括燃煤(木材、秸秆)供暖模式,太阳能供暖模式,光伏、风电联合供暖模式。

[0046] 当采用燃煤(木材、秸秆)供暖模式时,燃煤装置进水入口阀门4打开,取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水,地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后,经取水井抽水泵3泵送,通过燃煤装置进水入口阀门4后进入燃煤装置5的加热区域。燃煤装置5的原料入口加入煤炭(木材或秸秆)燃烧,水在加热区域得到加热升温。升温后的热水离开燃煤装置5的加热区域,进入燃煤装置后置废气换热器6的冷侧,同时,燃煤装置5排放的温度较高的废气通过燃煤装置后置废气换热器6的热侧,将热量传递给冷侧的水,进一步提升水温。换热之后的废气经过废气过滤器7的过滤净化之后排放至大气。

[0047] 燃煤装置侧热水供应阀门9打开,离开燃煤装置后置废气换热器6的热水依次经过燃煤装置侧热水供应止回阀8、燃煤装置侧热水供应阀门9和热水水箱入口过滤器10后进入热水水箱11。其中,燃煤装置侧热水供应止回阀8防止热水回流,热水水箱入口过滤器10对进入热水水箱11中的热水进行中杂质过滤。热水水箱11顶部设置有热水水箱温度计12和热水水箱排气安全阀13,热水水箱温度计12用于监测和控制水箱内水温,热水水箱排气安全阀13用于排放水箱内气体,控制水箱内压力的稳定。热水水箱一侧设置有热水水箱废水排放管道14,可通过打开的热水水箱废水排放管道阀门15排放热水水箱11内的废水。进入热水水箱11中的热水完成热量存储,当用户需要热量供应时,水箱底部的热水水箱热水供应阀门16打开,热水水箱11中的热水依次经过热水水箱热水供应阀门16、热水水箱热水供应温度计17、热水水箱热水供应过滤器18后通过a管路送至用户端19。其中,热水水箱热水供应温度计17用于监测热水水箱11中的热水供应温度,热水水箱热水供应过滤器18用于过滤热水杂质。通过a管路送至用户端19的热水可根据用户的需求,供入用户住宅中设置的散热器、淋浴等设备,完成取暖、用水等。

[0048] 当采用太阳能供暖模式时,太阳能集热装置进水入口阀门20打开,取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水,地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后,经取水井抽水泵3泵送,通过太阳能集热装置进水入口阀门20后进入太阳能集热装置21。太阳能集热板入口阀门23打开,太阳能集热装置21内的水经过太阳能集热水泵22泵送,经过太阳能集热板入口阀门23后进入太阳能集热板24吸收太阳能升温,升温后的热水通过管道返回太阳能集热装

置21中存储。太阳能集热装置21一侧设置有太阳能集热装置放气阀门25用于放出装置中的多余气体,控制装置内部压力,同时设置有太阳能集热装置放气过滤器26过滤杂质。

[0049] 当太阳能集热装置21中热水温度足够高时,太阳能集热装置侧热水供应阀门28打开,太阳能集热装置21供应热水依次经过太阳能集热装置侧热水供应止回阀27、太阳能集热装置侧热水供应阀门28、热水水箱入口过滤器10后进入热水水箱11。其中,太阳能集热装置侧热水供应止回阀27防止热水回流,热水水箱入口过滤器10对进入热水水箱11中的热水进行中杂质过滤。进入热水水箱11中的热水完成热量存储,当用户需要热量供应时,水箱底部的热水水箱热水供应阀门16打开,热水水箱11中的热水依次经过热水水箱热水供应阀门16、热水水箱热水供应温度计17、热水水箱热水供应过滤器18后通过a管路送至用户端19。与采用燃煤(木材、秸秆)供暖模式时相同,通过a管路送至用户端19的热水可根据用户的需求,供入用户住宅中设置的散热器、淋浴等设备,完成取暖、用水等。

[0050] 当采用光伏、风电联合供暖模式时,联合发电装置进水入口阀门29打开,取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水,地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后,经取水井抽水泵3泵送,通过联合发电装置进水入口阀门29后进入联合发电装置电热器30的冷侧。联合发电装置电热器30通过电加热实现冷侧水的升温,其电力来源主要来自光伏发电和风力发电。其中,光伏发电是利用太阳能电池板31完成电力产生,通过电力转换设备32对电能进行调节后,将电能存储在光伏蓄电池33中。风力发电是利用风力机34旋转时的机械能,通过联轴器35连接发电机36,发电机输出电力存储在风电蓄电池37中。当需要对联合发电装置电热器30进行电加热时,光伏供电控制器38与风电供电控制器39根据电力需要共同(或单独)工作,光伏供电开关40和(或)风电供电开关41闭合,实现光伏蓄电池33和(或)风电蓄电池37供电,完成联合发电装置电热器30的电加热过程,以此加热通过联合发电装置电热器30的冷侧的水。

[0051] 经过联合发电装置电热器30加热之后,联合发电装置侧热水供应阀门43打开,热水依次经过联合发电装置侧热水供应止回阀42、联合发电装置侧热水供应阀门43、热水水箱入口过滤器10后进入热水水箱11。其中,联合发电装置侧热水供应止回阀42防止热水回流,热水水箱入口过滤器10对进入热水水箱11中的热水进行中杂质过滤。进入热水水箱11中的热水完成热量存储,当用户需要热量供应时,水箱底部的热水水箱热水供应阀门16打开,热水水箱11中的热水依次经过热水水箱热水供应阀门16、热水水箱热水供应温度计17、热水水箱热水供应过滤器18后通过a管路送至用户端19。与采用燃煤(木材、秸秆)供暖模式时相同,通过a管路送至用户端19的热水可根据用户的需求,供入用户住宅中设置的散热器、淋浴等设备,完成取暖、用水等。

[0052] 上述三种供暖可以根据外界条件独立运作,亦可以根据需要协同工作,即存在燃煤-太阳能供暖模式,燃煤-光伏、风电联合供暖模式,太阳能-光伏、风电联合供暖模式,以及燃煤-太阳能-光伏、风电联合供暖模式。

[0053] 当外界条件较差,三种供暖模式可以供能但却无法达到用户对热量的需求时,可采用吸收式热泵供暖模式。吸收式热泵供暖模式需要结合上述三种供暖模式中至少一种供能模式而完成运作。以燃煤(木材、秸秆)供暖模式为例,当吸收式热泵供暖模式与燃煤(木材、秸秆)供暖模式联合运作时:

[0054] 燃煤装置进水入口阀门4打开,取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水,地下水经

过取水井过滤器2过滤除去杂质后,经取水井抽水泵3泵送,通过燃煤装置进水入口阀门4后进入燃煤装置5的加热区域。燃煤装置5的原料入口加入煤炭(木材或秸秆)燃烧,水在加热区域得到加热升温。升温后的热水离开燃煤装置5的加热区域,进入燃煤装置后置废气换热器6的冷侧,同时,燃煤装置5排放的温度较高的废气通过燃煤装置后置废气换热器6的热侧,将热量传递给冷侧的水,进一步提升水温。换热之后的废气经过废气过滤器7的过滤净化之后排放至大气。

[0055] 燃煤装置侧热量供应阀门45打开,发生器供热入口阀门46打开,离开燃煤装置后置废气换热器6的热水依次经过燃煤装置侧热量供应止回阀44、燃煤装置侧热量供应阀门45、发生器供热入口阀门46后进入发生器47热侧管路。其中,燃煤装置侧热量供应止回阀44防止热水回流。

[0056] 发生器47处热量的供应保证了吸收式热泵系统的稳定运行。吸收器49中有一定浓度的溶液,该溶液经过溶液泵51泵送,经过溶液热交换器52冷侧预热后,进入发生器47,在其中吸收来自离开燃煤装置后置废气换热器6的热水的热量后,制冷剂蒸发并进入冷凝器50的热侧,在冷凝器50中被冷却降温成制冷剂液体,随后经过节流阀53降至蒸发压力。离开节流阀53的制冷剂液体依次通过一级蒸发器54的冷侧和二级蒸发器55的冷侧,吸收热量之后进入吸收器49。同时,在发生器47中剩余的吸收剂经过溶液热交换器52热侧换热后,再经过吸收剂节流阀56节流降压后回到吸收器49中,与进入吸收器49中的低压制冷剂相混合,吸收制冷剂并恢复到初始浓度。在吸收器49中恢复了浓度的混合溶液再经溶液泵51升压,进行下一次循环。

[0057] 在吸收式热泵装置运行的过程中,吸收式热泵装置进水入口阀门48打开,取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水,地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后,经取水井抽水泵3泵送,通过吸收式热泵装置进水入口阀门48后利用管道依次经过吸收器49的冷侧和冷凝器50的冷侧,确保两者中热量交换过程的顺利进行。吸收热量之后离开冷凝器50冷侧的热水通过管道进入热水水箱11存储。当用户需要用热时,水箱底部的热水水箱热水供应阀门16打开,热水水箱11中的热水依次经过热水水箱热水供应阀门16、热水水箱热水供应温度计17、热水水箱热水供应过滤器18后通过a管路送至用户端19,实现用户的用热需求。若来自燃煤装置后置废气换热器6的热水的热量出现匮乏时,热水水箱热量供应阀门66打开,热水水箱11中存储的部分热水依次经过热水水箱热量供应止回阀65、热水水箱热量供应阀门66、发生器供热入口阀门46后进入发生器47热侧管路,确保吸收式热泵装置的持续运行。其中,热水水箱热量供应止回阀65防止热水回流。

[0058] 同时,经过发生器47换热之后的来自燃煤装置后置废气换热器6的热水温度降低之后,可根据其温度情况进行余热利用或废水排放。当需要进行余热利用时,此时热泵系统余热利用阀门62打开,热水依次经过发生器热侧出口过滤器61的过滤,热泵系统余热利用阀门62后,通过b管路送至用户端19,实现用户的用热需求,完成余热利用。当不需要进行余热利用时,此时废水排出阀门63打开,热水依次经过发生器热侧出口过滤器61的过滤,废水排出阀门63后进入废水回收井64,完成水的回收。

[0059] 此外,在吸收式热泵装置运行过程中,一级蒸发器54热侧有空气通过,二级蒸发器55热侧有水通过,两者用于加热依次通过一级蒸发器54的冷侧和二级蒸发器55的冷侧的制冷剂液体。降温后的空气和水可分别通过e管路和f管路送至用户端19,实现制冷的目的。

[0060] 当吸收式热泵供暖模式与太阳能供暖模式联合运作时：

[0061] 太阳能集热装置进水入口阀门20打开，取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水，地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后，经取水井抽水泵3泵送，通过太阳能集热装置进水入口阀门20后进入太阳能集热装置21。太阳能集热板入口阀门23打开，太阳能集热装置21内的水经过太阳能集热水泵22泵送，经过太阳能集热板入口阀门23后进入太阳能集热板24吸收太阳能升温，升温后的热水通过管道返回太阳能集热装置21中存储。太阳能集热装置21一侧设置有太阳能集热装置放气阀门25用于放出装置中的多余气体，控制装置内部压力，同时设置有太阳能集热装置放气过滤器26过滤杂质。

[0062] 当太阳能集热装置21中热水温度足够高时，太阳能集热装置侧热量供应阀门58打开，发生器供热入口阀门46打开，离开太阳能集热装置21的热水依次经过太阳能集热装置侧热量供应止回阀57、太阳能集热装置侧热量供应阀门58、发生器供热入口阀门46后进入发生器47热侧管路。其中，太阳能集热装置侧热量供应止回阀57防止热水回流。

[0063] 来自太阳能集热装置21中热水提供的热量保证了吸收式热泵系统的稳定运行。此时吸收式热泵装置的运行模式可参考当吸收式热泵供暖模式与燃煤(木材、秸秆)供暖模式联合运作时的吸收式热泵装置的运行情况。

[0064] 当吸收式热泵供暖模式与光伏、风电联合供暖模式联合运作时：

[0065] 联合发电装置进水入口阀门29打开，取水井抽水泵3由取水井1中抽取地下水，地下水经过取水井过滤器2过滤除去杂质后，经取水井抽水泵3泵送，通过联合发电装置进水入口阀门29后进入联合发电装置电热器30的冷侧。联合发电装置电热器30通过电加热实现冷侧水的升温，其电力来源主要来自光伏发电和风力发电。其中，光伏发电是利用太阳能电池板31完成电力产生，通过电力转换设备32对电能进行调节后，将电能存储在光伏蓄电池33中。风力发电是利用风力机34旋转时的机械能，通过联轴器35连接发电机36，发电机输出电力存储在风电蓄电池37中。当需要对联合发电装置电热器30进行电加热时，光伏供电控制器38与风电供电控制器39根据电力需要共同(或单独)工作，光伏供电开关40和(或)风电供电开关41闭合，实现光伏蓄电池33和(或)风电蓄电池37供电，完成联合发电装置电热器30的电加热过程，以此加热通过联合发电装置电热器30的冷侧的水。

[0066] 经过联合发电装置电热器30加热之后，联合发电装置侧热量供应阀门60打开，发生器供热入口阀门46打开，热水依次经过联合发电装置侧热量供应止回阀59、联合发电装置侧热量供应阀门60、发生器供热入口阀门46后进入发生器47热侧管路。其中，联合发电装置侧热量供应止回阀59防止热水回流。

[0067] 来自联合发电装置电热器30的热水提供的热量保证了吸收式热泵系统的稳定运行。此时吸收式热泵装置的运行模式可参考当吸收式热泵供暖模式与燃煤(木材、秸秆)供暖模式联合运作时的吸收式热泵装置的运行情况。

[0068] 除了与一种供暖模式联合运行，吸收式热泵装置亦可以根据需要与两种及两种以上供暖模式联合运行，并利用a管路和b管路向用户端19提供热量供应。

[0069] 当用户端19需要冷量供应时，可参考吸收式热泵供暖模式与燃煤(木材、秸秆)供暖模式联合运作时的工作情况，分别利用空气和水通过一级蒸发器54和二级蒸发器55的热侧，降温后的空气和水可分别通过e管路和f管路送至用户端19，实现制冷的目的。同样，除了利用上述吸收式热泵装置与燃煤(木材、秸秆)装置联合运作实现制冷目的外，亦可以利

用吸收式热泵装置与两种及两种以上供暖模式联合运行达到制冷的目的。

[0070] 当用户端19需要电量供应时,可以光伏蓄电池33和(或)风电蓄电池37中存储的电能为电力来源,利用光伏供电控制器38和(或)风电供电控制器39的控制,通过c电路和(或)d电路实现电量供应。

[0071] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

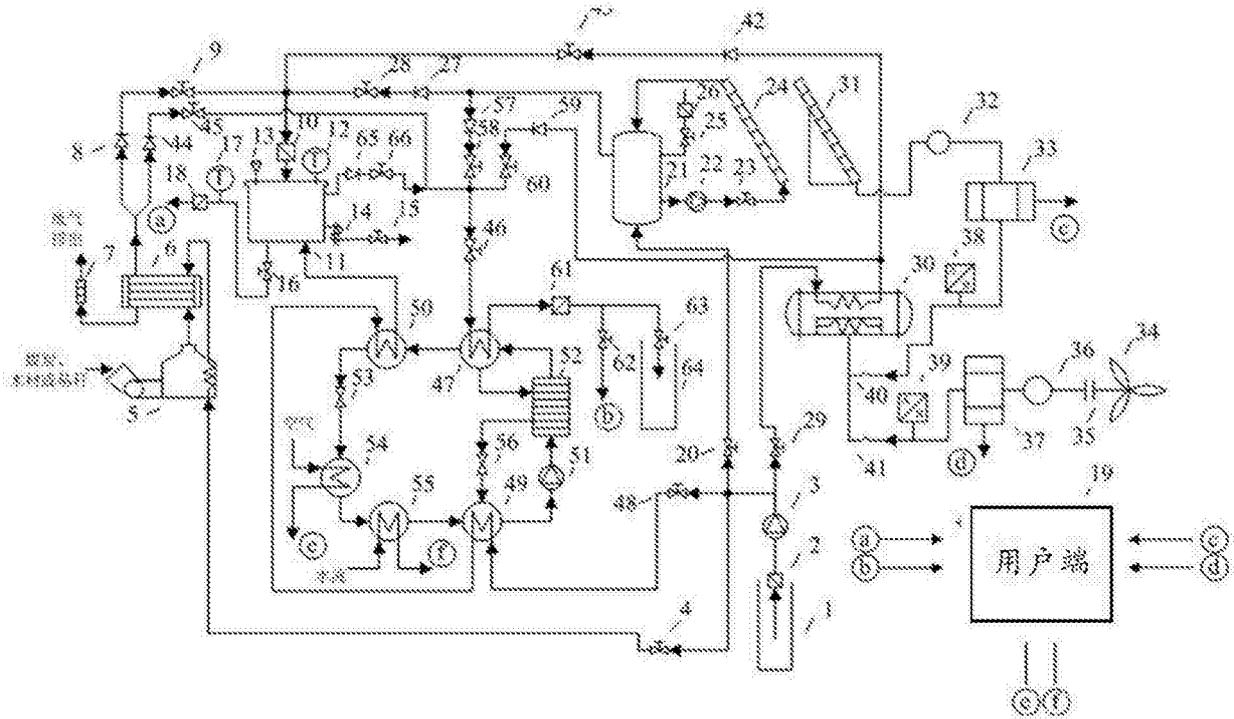


图1