



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102997362 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210594069. 2

(22) 申请日 2012. 12. 29

(71) 申请人 天津生态城能源投资建设有限公司
地址 300467 天津市塘沽区中新天津生态城
国家动漫园动漫中路创意大厦 5 号楼
申请人 天津大学

(72) 发明人 杨孟军 马洪亭 郑雪晶 刘文闯
许辉 王伟

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201
代理人 王丽英

(51) Int. Cl.
F24F 5/00(2006. 01)

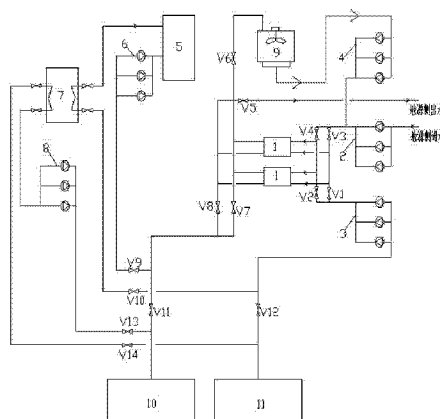
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种新型联合供能系统

(57) 摘要

本发明公开了一种新型联合供能系统，它包括多台地源热泵机组、蓄能罐、冷却塔和板式换热器，一端与蓄能罐出口相连的蓄能罐换热管路与板式换热器的一侧管路相连，在位于板式换热器一侧管路出口侧的蓄能罐的换热管路上安装有第十阀，蓄能罐的进口与其上依次安装有第九阀和板换一次侧循环泵的蓄能罐回水管路相连，板式换热器的另一侧管路的进口端通过其上依次安装有第十四阀的用户回水管路与集水器相连，板式换热器的另一侧管路的出口端通过其上安装有板换二次侧循环泵和第十三阀的用户供水管与分水器相连。采用本装置可以将地源热泵制取的热量和冷量储存在蓄能罐中，在白天的电价高峰时段通过蓄能罐放能。



1. 一种新型联合供能系统，它包括多台地源热泵机组、蓄能罐、冷却塔和板式换热器，其特征在于：一端与所述的蓄能罐出口相连的蓄能罐换热管路与板式换热器的一侧管路相连，在位于板式换热器一侧管路出口侧的蓄能罐的换热管路上安装有第十阀，所述的蓄能罐的进口与其上依次安装有第九阀和板换一次侧循环泵的蓄能罐回水管路相连，所述的板式换热器的另一侧管路的进口端通过其上依次安装有第十四阀的用户回水管路与集水器相连，所述的板式换热器的另一侧管路的出口端通过其上安装有板换二次侧循环泵和第十三阀的用户供水管与分水器相连；其上依次安装有第十一阀、第七阀和第六阀的第一连接管的一端与所述的冷却塔的进口相连通并且第一连接管的另一端与位于第十三阀和分水器进口之间的用户供水管路相连通，所述的蓄能罐回水管路的进口端以及第二连接管的一端分别与位于第七阀和第十一阀之间的第一连接管相连通，在所述的第二连接管上依次安装有第八阀和第五阀；位于第八阀和第五阀之间的第二连接管与位于第七阀和第六阀之间的第一连接管相连通，其上依次装有第二阀和第四阀的第四连接管与其上依次装有第一阀和第三阀的第三连接管彼此之间并联设置，其上依次装有第十二阀和用户侧循环泵的用户侧循环水管一端与集水器相连，第三、四连接管的一端共同与位于用户侧循环泵之后的用户侧循环水管相连并且其另一端共同与安装有地源侧循环泵的地源侧进水管相连通，每一个地源热泵机组的蒸发器的进口端分别与位于第一阀和第三阀之间的第三连接管相连通并且每一个地源热泵机组的蒸发器的出口端分别通过管路与位于第五阀和第八阀之间的第二连接管相连通，每一个地源热泵机组的冷凝器的进口端分别与位于第二阀和第四阀之间的第四连接管相连通并且每一个地源热泵机组的冷凝器的出口端分别与位于第六阀和第七阀之间的第一连接管相连通，所述的蓄能罐换热管路的出口端与位于第十二阀和用户侧循环泵之间的用户侧循环水管相连通，所述的冷却塔的出口通过其上安装有冷却塔循环泵的冷却水管与地源侧进水管相连通。

一种新型联合供能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可再生能源高效利用技术领域,特别涉及一种供能系统。

背景技术

[0002] 我国建筑能耗占全国能源消费总量的 27.5%,随着人们生活水平的提高,该比例将进一步升高,预计到 2030 年,将上升到 40%。其中,用于建筑采暖和空调的能耗是建筑“耗能大户”,大型公共建筑的空调能耗一般占建筑总能耗的 40%~60%,因此探索节能环保的供热供冷技术具有重要的现实意义。在我国,建筑物采暖供热大部分靠直接燃烧煤、石油、天然气等化石燃料获得热量,使高品位能直接贬值为低品位热能,不仅热效率低、浪费能源,不仅加剧了我国的能源供应紧张状况,而且严重污染了自然环境。而且随着能源价格的不断上涨,建筑供暖和空调费用也逐步升高。地热能和太阳能作为洁净的可再生能源,近年来在建筑供能系统中受到越来越多的重视。但目前应用最为广泛的地源热泵技术,大多采用昼夜同步运行模式,由于办公建筑的功能特点,供暖和空调负荷主要集中在白天上班时间内,其它时间段的冷热负荷较小,如果采用地源热泵同步运行作为热源或冷源,则由于白天是用电高峰时段,电价较高,势必会造成供热和制冷的成本也较高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服已有技术的不足,提供一种提高可再生能源的利用率,减少煤炭等化石燃料的使用,达到节能减排的目的、降低运行成本而且可以提高能源利用率的一种新型联合供能系统。

[0004] 本发明的一种新型联合供能系统,它包括多台地源热泵机组、蓄能罐、冷却塔和板式换热器,一端与所述的蓄能罐出口相连的蓄能罐换热管路与板式换热器的一侧管路相连,在位于板式换热器一侧管路出口侧的蓄能罐的换热管路上安装有第十阀,所述的蓄能罐的进口与其上依次安装有第九阀和板换一次侧循环泵的蓄能罐回水管路相连,所述的板式换热器的另一侧管路的进口端通过其上依次安装有第十四阀的用户回水管路与集水器相连,所述的板式换热器的另一侧管路的出口端通过其上安装有板换二次侧循环泵和第十三阀的用户供水管与分水器相连;其上依次安装有第十一阀、第七阀和第六阀的第一连接管的一端与所述的冷却塔的进口相连通并且第一连接管的另一端与位于第十三阀和分水器进口之间的用户供水管路相连通,所述的蓄能罐回水管路的进口端以及第二连接管的一端分别与位于第七阀和第十一阀之间的第一连接管相连通,在所述的第二连接管上依次安装有第八阀和第五阀;位于第八阀和第五阀之间的第二连接管与位于第七阀和第六阀之间的第一连接管相连通,其上依次装有第二阀和第四阀的第四连接管与其上依次装有第一阀和第三阀的第三连接管彼此之间并联设置,其上依次装有第十二阀和用户侧循环泵的用户侧循环水管一端与集水器相连,第三、四连接管的一端共同与位于用户侧循环泵之后的用户侧循环水管相连并且其另一端共同与安装有地源侧循环泵的地源侧进水管相连通,每一个地源热泵机组的蒸发器的进口端分别与位于第一阀和第三阀之间的第三连接管相连

通并且每一个地源热泵机组的蒸发器的出口端分别通过管路与位于第五阀和第八阀之间的第二连接管相连通,每一个地源热泵机组的冷凝器的进口端分别与位于第二阀和第四阀之间的第四连接管相连通并且每一个地源热泵机组的冷凝器的出口端分别与位于第六阀和第七阀之间的第一连接管相连通,所述的蓄能罐换热管路的出口端与位于第十二阀和用户侧循环泵之间的用户侧循环水管相连通,所述的冷却塔的出口通过其上安装有冷却塔循环泵的冷却水管与地源侧进水管相连通。

[0005] 本发明的优点在于:通过利用在夜间电价低谷时段向蓄能罐蓄能的特点,可以将地源热泵制取的热量和冷量储存在蓄能罐中,在白天的电价高峰时段通过蓄能罐放能。该系统运行费用低廉,具有显著的经济效益。既能利用地热能作为办公建筑提供供热热源和供冷冷源,提高可再生能源的利用率,减少煤炭等化石燃料的使用,达到节能减排的目的;又可以充分利用夜间低谷时段电价较低优惠政策,减少制热和制冷成本,降低供暖和空调运行成本;还可以通过地源侧与冷却塔的互换,保证热泵系统的高效运行,提高能源利用率。本发明可以通过地源热泵与蓄能罐、冷却塔的有机结合,利用峰谷电价的差异,在夜间用电低谷段电价较低时段将制取的热量或冷量储存在蓄能罐中,白天在热(冷)负荷较高时段再通过板式换热器提取出来送到办公建筑供暖或供冷,尽量减少白天用电高峰时段的耗电量,从而实现削峰填谷的效果,实现节能和节钱的目的。

附图说明

[0006] 附图是本发明的一种新型联合供能系统的结构示意图。

具体实施方式

[0007] 下面结合附图和具体实施例对本发明作以详细描述。

[0008] 如图所示本发明的一种新型联合供能系统,它包括多台地源热泵机组 1、蓄能罐 5、冷却塔 9 和板式换热器 7,一端与所述的蓄能罐 5 出口相连的蓄能罐换热管路与板式换热器 7 的一侧管路相连,在位于板式换热器一侧管路出口侧的蓄能罐的换热管路上安装有第十阀 V10,所述的蓄能罐 5 的进口与其上依次安装有第九阀 V9 和板换一次侧循环泵 6 的蓄能罐回水管路相连,所述的板式换热器 7 的另一侧管路的进口端通过其上依次安装有第十四阀 V14 的用户回水管路与集水器 11 相连,所述的板式换热器 7 的另一侧管路的出口端通过其上依次安装有板换二次侧循环泵 8 和第十三阀 V13 的用户供水管与分水器 10 相连;其上依次安装有第十一阀 V11、第七阀 V7 和第六阀 V6 的第一连接管的一端与所述的冷却塔 9 的进口相连通并且第一连接管的另一端与位于第十三阀和分水器进口之间的用户供水管路相连通,所述的蓄能罐回水管路的进口端以及第二连接管的一端分别与位于第七阀和第十一阀之间的第一连接管相连通,在所述的第二连接管上依次安装有第八阀 V8 和第五阀 V5;位于第八阀和第五阀之间的第二连接管与位于第七阀和第六阀之间的第一连接管相连通,其上依次装有第二阀 V2 和第四阀 V4 的第四连接管与其上依次装有第一阀 V1 和第三阀 V3 的第三连接管彼此之间并联设置,其上依次装有第十二阀 V12 和用户侧循环泵 3 的用户侧循环水管一端与集水器相连,第三、四连接管的一端共同与位于用户侧循环水管之后的部分相连并且其另一端共同与安装有地源侧循环泵 2 的地源侧进水管相连通,每一个地源热泵机组 1 的蒸发器的进口端分别与位于第一阀 V1 和第三阀 V3 之间的第三连接管相连通

并且每一个地源热泵机组 1 的蒸发器的出口端分别通过管路与位于第五阀和第八阀之间的第二连接管相连通,每一个地源热泵机组 1 的冷凝器的进口端分别与位于第二阀 V2 和第四阀 V4 之间的第四连接管相连通并且每一个地源热泵机组 1 的冷凝器的出口端分别与位于第六阀 V6 和第七阀 V7 之间的第一连接管相连通,所述的蓄能罐换热管路的出口端与位于第十二阀和用户侧循环泵 3 之间的用户侧循环水管相连通。所述的冷却塔的出口通过其上安装有冷却塔循环泵 4 的冷却水管与地源侧进水管相连通。

[0009] 本发明装置的控制运行方法如下:

[0010] 冬季供暖的工况下:

[0011] 在夜间电价低谷时段:采用地源热泵为蓄能罐蓄热,第一阀门 V1,第四阀门 V4,第六阀门 V6,第八阀门 V8,第十一阀门 V11,第十二阀门 V12,第十三阀门 V13,第十四阀门 V14 关闭,冷却塔侧循环泵 4、板换二次侧循环泵 8 不运行,开启第二阀门 V2,第三阀门 V3,第五阀门 V5,第七阀门 V7,第九阀门 V9,第十阀门 V10,地埋侧循环泵 2、用户侧循环泵 3、板换一次侧循环泵 6 运行。第二阀门 V2 调节从蓄能罐 5 进入地源热泵机组 1 的循环水量,第三阀门 V3 调节地源侧的循环水量,用户侧循环泵 3 将蓄能罐 5 出来的低温水送入地源热泵机组 1,经过地源热泵加热后的高温水通过第七阀门 V7、第九阀门 V9 进入蓄能罐 5 完成蓄能过程。

[0012] 在白天电价高峰时段:关闭地源热泵机组 1,第一阀门 V1,第四阀门 V4,第六阀门 V6,第八阀门 V8,第十一阀门 V11,第十二阀门 V12 关闭,地埋侧循环泵 2 不运行,开启第二阀门 V2,第七阀门 V7,第九阀门 V9,第十阀门 V10,第十三阀门 V13,第十四阀门 V14,用户侧循环泵 3,板换一次侧循环泵 6,板换二次侧循环泵 8 运行。第十三阀门 V13,第十四阀门 V14 调节用户侧的供水量,第九阀门 V9,第十阀门 V10 调节蓄能罐 5 的出水量。从蓄能罐 5 出来的高温水进入板式换热器 7,板换一次侧循环泵 6 将换热后的热水送进蓄能罐 5,完成板换一次侧的热循环。用户侧的供暖回水通过第十四阀门 V14 进入板式换热器 7 的二次侧,板换二次侧循环泵 8 将换热后的高温供暖循环水经过第十三阀门 V13 再送入用户侧,完成板式换热器二次侧的热循环。

[0013] 夏季供冷工况下:

[0014] 在夜间电价低谷时段:采用地源热泵为蓄能罐蓄冷,第二阀门 V2,第三阀门 V3,第六阀门 V6,第七阀门 V7,第十一阀门 V11,第十二阀门 V12,第十三阀门 V13,第十四阀门 V14 关闭,冷却塔侧循环泵 4、板换二次侧循环泵 8 不运行,开启第一阀门 V1,第四阀门 V4,第五阀门 V5,第八阀门 V8,第九阀门 V9,第十阀门 V10,地埋侧循环泵 2、用户侧循环泵 3、板换一次侧循环泵 6 运行。第一阀门 V1 调节从蓄能罐 5 进入地源热泵机组 1 的循环水量,第四阀门 V4 调节地源侧的循环水量,用户侧循环泵 3 将蓄能罐 5 出来的高温水送入地源热泵机组 1,经过地源热泵降温后的冷冻水通过第八阀门 V8、第九阀门 V9 进入蓄能罐 5 完成蓄能过程。地埋侧循环泵 2 将地源侧冷却水通过第四阀门 V4 送入地源热泵机组 1,从机组出来的冷却水经过第五阀门 V5 再进入地埋侧,完成地埋侧冷却水循环。

[0015] 当地埋侧冷却能力不足时,切换为冷却塔散热,地埋侧循环泵 2 停止运行,第五阀门 V5 关闭,第六阀门 V6 打开,冷却塔侧循环泵 4 运行,冷却塔侧循环泵 4 将从冷却塔 9 出来的冷却水通过第四阀门 V4 送入热泵机组 1,从机组 1 出来的冷却水通过第六阀门 V6 进入冷却塔 9,完成冷却塔冷却水的循环。

[0016] 在白天电价高峰时段：关闭地源热泵机组 1，第二阀门 V2，第三阀门 V3，第五阀门 V5，第六阀门 V6，第七阀门 V7，第十一阀门 V11，第十二阀门 V12 关闭，地埋侧循环泵 2，冷却塔侧循环泵 4 不运行，开启第一阀门 V1，第八阀门 V8，第九阀门 V9，第十阀门 V10，第十三阀门 V13，第十四阀门 V14，用户侧循环泵 3、板换一次侧循环泵 6，板换二次侧循环泵 8 运行。第十三阀门 V13，第十四阀门 V14 调节用户侧的供水量，第九阀门 V9，第十阀门 V10 调节蓄能罐 5 的出水量。从蓄能罐 5 出来的冷冻水进入板式换热器 7，板换一次侧循环泵 6 将换热后的冷冻水通过第一阀门 V1、第八阀门 V8、第九阀门 V9 送进蓄能罐 5，完成板换一次侧的热循环。用户侧的空调回水通过第十四阀门 V14 进入板式换热器 7 的二次侧，板换二次侧循环泵 8 将换热后的低温循环水经过第十三阀门 V13 再送入用户侧，完成板式换热器二次侧的热循环。

