(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203907724 U
(45)授权公告日 2014.10.29

(21)申请号 201420198490.6

(22)申请日 2014.04.22

(73)专利权人 上海工程技术大学
地址 201620 上海市松江区龙腾路 333 号

(72)发明人 傅允准 祁亮

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 林君如

(51)Int.Cl.
F24D 3/10(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)

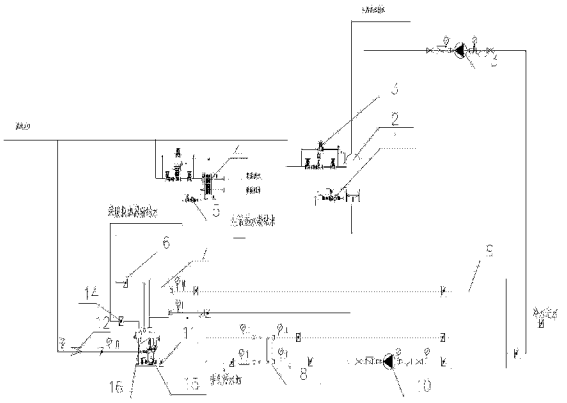
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，包括蒸汽－水半容积式换热器、蒸汽－水板式换热器、冷凝水集水箱、水－水板式换热器、预热水箱，蒸汽－水板式换热器加热采暖热水，蒸汽－水半容积式换热器加热卫生热水，蒸汽－水板式换热器及蒸汽－水半容积式换热器将产生的高温水回收到冷凝水集水箱，经水－水板式换热器预热经预热水箱进入的冷水，减少加热卫生热水的蒸汽－水半容积式换热器的蒸汽用量。与现有技术相比，本实用新型可有效的回收蒸汽采暖和蒸汽热水系统中高温冷凝水的余热，用于预热生活热水，而且解决了冷凝污水排放时需要掺混自来水而引起的耗水问题，同时减少蒸汽使用量达到节能的目的。



CN 203907724 U

1. 一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，包括蒸汽－水半容积式换热器、蒸汽－水板式换热器、冷凝水集水箱、水－水板式换热器、预热水箱组成，

所述的蒸汽－水板式换热器加热采暖热水，所述的蒸汽－水半容积式换热器加热卫生热水，蒸汽－水板式换热器及蒸汽－水半容积式换热器将产生的高温冷凝水回收到冷凝水集水箱，经水－水板式换热器加热预热水箱中的冷水，减少蒸汽－水半容积式换热器加热卫生热水的蒸汽用量。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，

所述的蒸汽－水板式换热器的一次侧出口和入口经管道分别与冷凝水集水箱和蒸汽入口连接，二次侧入口与出口分别与采暖回水和采暖供水管连接；

所述的蒸汽－水半容积式换热器的一次侧出口和入口经管道与冷凝水集水箱和蒸汽入口连接，二次侧入口与出口经管道分别与预热水箱出口和生活热水出口连接；

所述的水－水板式换热器一次侧出口与入口经管道分别接至排污水池和机械泵出口。

所述的预热水箱经循环水泵的管道与水－水板式换热器二次侧和连接冷凝水集水箱的板壳式换热器连接，另一侧的出口和入口经管道分别与蒸汽－水半容积式换热器二次侧入口和自来水管道连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的板壳式换热器一次侧与冷凝水集水箱的管道连接，二次侧与预热水箱和循环水泵供水侧的管道连接。

4. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，

所述的冷凝水集水箱内设置液位计传感器，根据液位传感器信号打开蒸汽阀驱动机械泵，把冷凝水集水箱中的高温冷凝水输送到水－水板式换热器与生活冷水进行热交换，预热生活冷水；

回收到冷凝水集水箱中的高温冷凝水产生的二次蒸汽进入到板壳式换热器与生活冷水进行热交换，预热生活冷水，二次蒸汽经换热后形成高温冷凝水回流到冷凝水集水箱。

在预热水箱中经预热的生活冷水通过水泵进入到蒸汽－水半容积式换热器的二次侧入口，蒸汽－水半容积式换热器的一次侧的蒸汽加热来自预热水箱的预热水至设定生活热水温度，再由蒸汽－水半容积式换热器的二次侧出口接生活热水使用端。

5. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的冷凝水集水箱与蒸汽入口的管道中设有蒸汽阀。

6. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的预热水箱与水－水板式换热器的二次侧进口间设有循环水泵。

7. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的预热水箱与蒸汽－水半容积式换热器的二次侧入口设有循环水泵。

8. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的蒸汽－水半容积式换热器经疏水器及管道将生活热水凝结水通入到冷凝水集水箱。

9. 根据权利要求 2 所述的一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其特征在于，所述的蒸汽－水板式换热器经疏水器及管道将采暖换热的凝结水通入到冷凝水集水箱。

一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高温冷凝水余热回收技术领域，尤其是涉及一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统。

背景技术

[0002] 酒店行业、医院、休闲会所和宾馆等利用蒸汽采暖的系统会排放大量的高温冷凝水，蕴含着大量的高温能源，如何利用这部分能源对于热水系统节能具有重要的意义。尽管目前针对热水系统节能的措施和装置有很多，但大部分都局限于热水热源设备开发，对于高温冷凝水排放余热回收节能系统还是很少，导致了目前业主都是将高温冷凝水与自来水掺混至可低于温度 35 度后再向城市污水管网排放，造成大量的自来水浪费问题和自来水费用的增加。另外，冷凝水温度较高，如果不对其加以利用的话，会造成大量蒸汽热能的浪费问题，使蒸汽热水系统或蒸汽采暖系统的运行成本和能耗较高。

[0003] 申请号为 201220089783.1 的中国专利公开了一种蒸汽冷凝水余热回收装置，蒸汽管道经蒸汽气动调节阀连接汽－水换热器，汽－水换热器产生的冷凝水经冷凝水管道连接蓄热水箱，蓄热水箱出水端经冷凝水管道依次与水－水换热器、循环水泵和蓄热水箱回水端连接，组成冷凝水回收系统；末端回水管道的水依次经水－水换热器、汽－水换热器后，与热水供水管道连通，组成末端回水预热系统；第一温度传感器设置在热水供水管道中、第二温度传感器设置在蓄热水箱的进水口底部，第一温度传感器和第二温度传感器分别与控制器通过 PVVR 线连接，控制器通过 PVV 线分别连接循环水泵、蒸汽气动调节阀，组成自动控制系统。该专利存在缺点主要无法处理和回收高温冷凝水产生的二次蒸汽和热水回水温度较高无法充分回收冷凝水热量。而本专利可以回收高温冷凝水产生的二次蒸汽，同时冷凝水用于预热冷水，最大程度回收高温冷凝水的热量。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种不仅回收高温冷凝水的余热，而且解决了采用自来水降温排放而造成自来水大量浪费和蒸汽冷凝热没有回收利用的问题的利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统。

[0005] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现：

[0006] 一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，包括蒸汽－水半容积式换热器、蒸汽－水板式换热器、冷凝水集水箱、水－水板式换热器、预热水箱，

[0007] 所述的蒸汽－水板式换热器加热采暖热水，所述的蒸汽－水半容积式换热器加热卫生热水，蒸汽－水板式换热器及蒸汽－水半容积式换热器将产生的高温水回收到冷凝水集水箱，经水－水板式换热器预热经预热水箱进入的冷水，减少蒸汽－水半容积式换热器加热卫生热水的蒸汽用量。

[0008] 所述的蒸汽－水板式换热器的一次侧出口和入口经管道分别与冷凝水集水箱和蒸汽入口连接，二次侧入口与出口分别与采暖回水和采暖供水管连接；

[0009] 所述的蒸汽－水半容积式换热器的一次侧出口和入口经管道与冷凝水集水箱和蒸汽入口连接，二次侧入口与出口经管道分别与预热水箱出口和生活热水出口连接；

[0010] 所述的水－水板式换热器一次侧出口与入口经管道分别接至排污水池和机械泵出口。

[0011] 所述的预热水箱经循环水泵的管道与水－水板式换热器二次侧和连接冷凝水集水箱的板壳式换热器连接，另一侧的出口和入口经管道分别与蒸汽－水半容积式换热器二次侧入口和自来水管道连接。

[0012] 所述的板壳式换热器一次侧与冷凝水集水箱的管道连接，二次侧与预热水箱和循环水泵供水侧的管道连接。

[0013] 所述的冷凝水集水箱内设置液位计传感器，根据液位传感器信号打开蒸汽阀驱动机械泵，把冷凝水集水箱中的高温冷凝水输送到水－水板式换热器与生活冷水进行热交换，预热生活冷水；

[0014] 回收到冷凝水集水箱中的高温冷凝水产生的二次蒸汽进入到板壳式换热器与生活冷水进行热交换，预热生活冷水，二次蒸汽经换热后形成高温冷凝水回流到冷凝水集水箱。

[0015] 在预热水箱中经预热的生活冷水通过水泵进入到蒸汽－水半容积式换热器的二次侧入口，蒸汽－水半容积式换热器的一次侧的蒸汽加热来自预热水箱的预热水至设定生活热水温度，再由蒸汽－水半容积式换热器的二次侧出口接生活热水使用端。

[0016] 所述的冷凝水集水箱与蒸汽入口的管道中设有蒸汽阀。

[0017] 所述的预热水箱与水－水板式换热器的二次侧进口间设有循环水泵。

[0018] 所述的预热水箱与蒸汽－水半容积式换热器的二次侧入口设有循环水泵。

[0019] 所述的蒸汽－水半容积式换热器经疏水器及管道将生活热水凝结水通入到冷凝水集水箱。

[0020] 所述的蒸汽－水板式换热器经疏水器及管道将采暖换热的凝结水通入到冷凝水集水箱。

[0021] 与现有技术相比，本实用新型通过水－水板式换热器和板壳式换热器以及高温冷凝水集水箱以及机械泵等装置，对高温冷凝水的热量进行回收，具有以下有益效果：

[0022] 1、回收的高温冷凝水具有较高的温度，经水－水板式换热器进行热交换加热生活冷水，预热后的生活冷水经循环水泵进入到蒸汽－水半容积式换热器进行热交换，加热至设定生活热水温度，实现了高温冷凝水的余热回收，减少了蒸汽的使用量，降低了系统的能耗和运行费用；

[0023] 2、回收到冷凝水集水箱中的高温冷凝水经过蒸发形成二次蒸汽，二次蒸汽经过板壳式换热器与生活冷水进行热交换，预热生活冷水，进一步回收了高温冷凝水的预热，进一步减少蒸汽加热生活热水的能耗和运行费用；

[0024] 3、机械泵靠蒸汽驱动，减少了因设置驱动高温冷凝水至水－水板式换热器的循环水泵，降低了系统的运行费用和系统能耗；

[0025] 4、该系统具有热回收效率高和节能潜力大的特点、并有可观的经济效益，具有广发的推广和应用价值。

附图说明

[0026] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0027] 图中，1 为疏水器、2 为蒸汽 - 水半容积式换热器、3 为截止阀、4 为蒸汽 - 水板式换热器、5 为疏水器、6 为截止阀、7 为板壳式换热器、8 为水 - 水板式换热器、9 为预热水箱、10 为循环水泵、11 为截止阀、12 为蒸汽阀、13 为循环水泵、14 为截止阀、15 为机械泵、16 为冷凝水集水箱。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0029] 实施例

[0030] 一种利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统，其结构如图 1 所示，包括蒸汽 - 水半容积式换热器 2、蒸汽 - 水板式换热器 4、冷凝水集水箱 16、板壳式换热器 7、水 - 水板式换热器 8、预热水箱 9 等。

[0031] 蒸汽 - 水板式换热器 4 加热采暖热水，蒸汽 - 水半容积式换热器 2 加热卫生热水，蒸汽 - 水板式换热器 4 及蒸汽 - 水半容积式换热器 2 将产生的高温冷凝水回收到冷凝水集水箱 16，经水 - 水板式换热器 8 预热经预热水箱 9 进入的冷水，减少加热卫生热水的蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的蒸汽用量。

[0032] 进一步来说，蒸汽 - 水板式换热器 4 的一次侧出口和入口经管道分别与冷凝水集水箱 16 和蒸汽入口连接，尤其是通过疏水器 5 及管道将采暖换热的凝结水通入到冷凝水集水箱 16，管道上设置有截止阀 14。通过截止阀 3 与蒸汽入口连接。蒸汽 - 水板式换热器 4 的二次侧入口与出口分别与采暖回水和采暖供水管连接。

[0033] 蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的一次侧出口和入口经管道与冷凝水集水箱和蒸汽入口连接，尤其是通过疏水器 1 及管道将生活热水凝结水通入到冷凝水集水箱 16，管道上设置有截止阀 6。蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的二次侧入口与出口经管道分别与预热水箱 9 的出口和生活热水出口连接；

[0034] 水 - 水板式换热器 8 一次侧出口与入口经管道分别接至排污水池和机械泵 15 出口，连接机械泵 15 的管道上还设有截止阀 11。预热水箱 9 经循环水泵 10 的管道与水 - 水板式换热器 8 二次侧和连接冷凝水集水箱 16 的板壳式换热器 7 连接，另一侧的出口和入口经管道分别与蒸汽 - 水半容积式换热器 2 二次侧入口和自来水管道连接，其中，与蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的二次侧入口也设有循环水泵 13。板壳式换热器 7 一次侧与冷凝水集水箱 16 的管道连接，二次侧与预热水箱 9 和循环水泵 13 供水侧的管道连接。

[0035] 在冷凝水集水箱 16 内设置液位计传感器，冷凝水集水箱与蒸汽入口的管道中设有蒸汽阀 12，根据液位传感器信号打开蒸汽阀 12 驱动机械泵 15，把冷凝水集水箱 16 中的高温冷凝水输送到水 - 水板式换热器 8 与生活冷水进行热交换，预热生活冷水。回收到冷凝水集水箱 16 中的高温冷凝水产生的二次蒸汽进入到板壳式换热器 7 与生活冷水进行热交换，预热生活冷水，二次蒸汽经换热后形成高温冷凝水回流到冷凝水集水箱 16。

[0036] 在预热水箱 9 中经预热的生活冷水通过循环水泵 13 进入到蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的二次侧入口，蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的一次侧的蒸汽加热来自预热水箱的预热水至设定生活热水温度，再由蒸汽 - 水半容积式换热器 2 的二次侧出口接生活热水使用

端。

[0037] 上述利用蒸汽冷凝水预热生活热水系统工作流程为：

[0038] (1) 采暖供水回水侧系统运行，循环水泵 10 开启，来自蒸汽入口的蒸汽进入到蒸汽 - 水板式换热器 4 与采暖回水进行热交换形成高温冷凝水，蒸汽经过蒸汽 - 水半容积式换热器 2 用于加热生活冷水后形成高温冷凝水。高温冷凝水被收集到冷凝水集水箱 16 中，冷凝水集水箱 16 中设有液位传感器，根据液位传感器的信号打开蒸汽阀 12，机械泵 15 启动，将高温冷凝水输送到水 - 水板式换热器 8 中与预热水箱 9 中的水进行热交换，冷凝水温度下降到设定温度后排到污水池。在冷凝水集水箱 16 中形成的二次蒸汽进入到板壳式换热器 7 中进行热交换加热预热水箱 9 中的水，二次蒸汽进行热交换后形成冷凝水回流到冷凝水集水箱 16 中。

[0039] (2) 进入到预热水箱 9 中的自来水经过循环水泵 10 分配到水 - 水板式换热器 8 和板壳式换热器 7 中，分别与高温冷凝水和二次蒸汽进行热交换，预热生活热水。

[0040] (3) 预热后的生活热水经循环水泵 13 进入到蒸汽 - 水半容积式换热器 2 中，与蒸汽发生热交换加热至 55℃ -60℃，然后输送至生活热水末端。

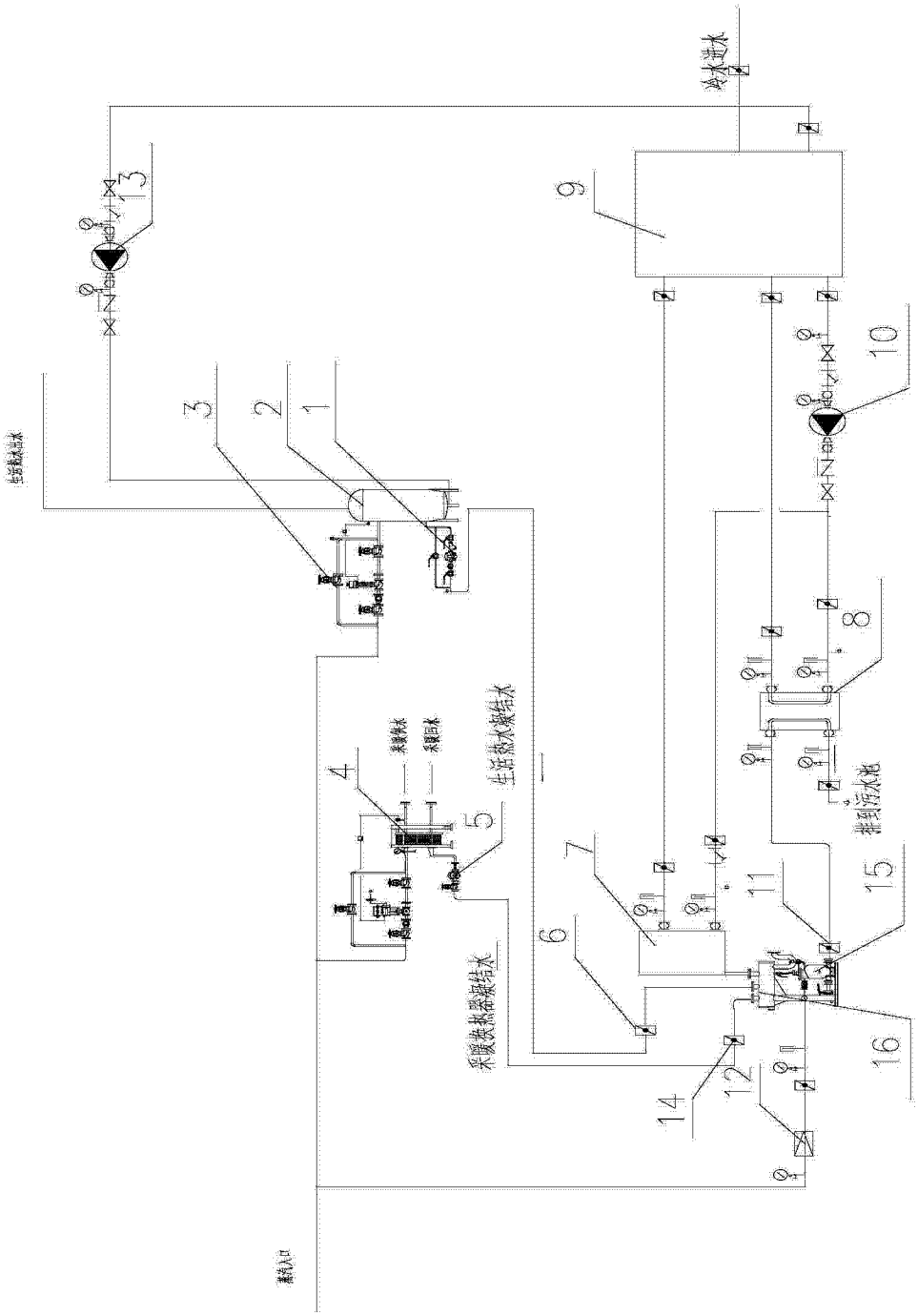


图 1