



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103225834 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201310189307. 6

(22) 申请日 2013. 05. 21

(71) 申请人 青岛宏宇环保空调设备有限公司
地址 266706 山东省青岛市平度市同和街道
办事处圣达路 5 号

(72) 发明人 于磊 李盛明 于涛 于冰

(51) Int. Cl.

F24D 3/18(2006. 01)

F24D 3/10(2006. 01)

F23J 15/06(2006. 01)

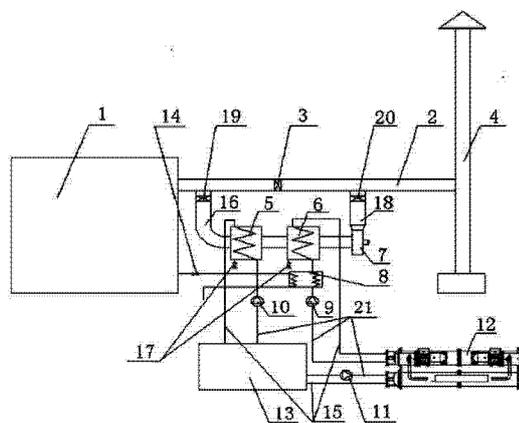
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法,所述锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统,锅炉为燃气锅炉,它包括主烟道、烟筒、烟气余热回收器、热水箱和高温热泵机组,所述主烟道一端与燃气锅炉连通,另一端与烟筒连通,主烟道上还设置有旁路烟道,主烟道通过旁路烟道与烟气余热回收器连通,主烟道和旁路烟道上均设有切换阀门,结构简单合理,烟气余热回收率高,且通过阀门的切换方便检修维护;由于冷凝的作用,排入大气的有害物质也大为减少,在余热回收利用、降低烟气温度,减少“温室”效应的同时,也减少了燃气锅炉向大气中排放的有害气体,保护了环境。



1. 一种锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 锅炉为燃气锅炉, 其特征在于: 它包括主烟道、烟筒、烟气余热回收器、热水箱和高温热泵机组, 所述主烟道一端与燃气锅炉连通, 另一端与烟筒连通, 主烟道上还设置有旁路烟道, 主烟道通过旁路烟道与烟气余热回收器连通。

2. 根据权利要求 1 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 其特征在于: 所述旁路烟道包括旁路进烟烟道和旁路出烟烟道, 所述烟气余热回收器包括一级烟气余热回收器和二级烟气余热回收器, 所述旁路出烟烟道下部安装有引风机, 所述旁路进烟烟道、一级烟气余热回收器、二级烟气余热回收器、引风机、旁路出烟烟道依次连通。

3. 根据权利要求 1 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 其特征在于: 所述主烟道、旁路进烟烟道和旁路出烟烟道上均设有切换阀门。

4. 根据权利要求 2 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 其特征在于: 所述一级烟气余热回收器和热水箱之间、二级烟气余热回收器和高温热泵机组之间、热水箱和高温热泵机组之间均设置有循环水管, 所述循环水管包括热水输送管和循环输水管, 所述循环输水管上设置有热水循环泵。

5. 根据权利要求 1 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 其特征在于: 它还包括排污阀, 排污阀安装在燃气锅炉的下部。

6. 一种锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 其特征在于: 所述具体方法如下: 在燃气锅炉运行时, 通过自动控制系统将主烟道切换阀门 I 关闭, 旁路进烟烟道切换阀门 II、旁路出烟烟道换阀门 III 开启, 引风机启动, 燃气锅炉产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器作为加热热源, 高温烟气降温至 70℃ 后从一级烟气余热回收器排出, 并进入二级烟气余热回收器降温至 30℃ 后经过引风机排至烟筒, 经烟筒排入大气层; 在锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统出现故障时, 手动打开主烟道切换阀门 I, 关闭旁路进烟烟道切换阀门 II、旁路出烟烟道换阀门 III、引风机, 之后对锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统进行维护检修, 维护检修的同时燃气锅炉保持正常运行。

7. 根据权利要求 6 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 其特征在于: 所述燃气锅炉产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器时, 自动控制系统控制热水循环泵 I 运行, 热水循环泵 I 将热水箱中的水输送到一级烟气余热回收器进行换热, 得到 80℃ 以上热水储存于热水箱 13 中, 作为高品位热水。

8. 根据权利要求 6 所述的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 其特征在于: 所述高温烟气降温至 70℃ 从一级烟气余热回收器排出, 并进入二级烟气余热回收器时, 自动控制系统控制热水循环泵 II、热水循环泵 III、高温热泵机组运行, 热水循环泵 II 将高温热泵机组蒸发器当中的水输送到二级烟气余热回收器进行换热, 得到 40℃ 以下低品位热水, 低品位热水进入高温热泵机组蒸发器, 经高温热泵机组蒸发器吸热, 产生的冷水再经过热水循环泵 II 输送到二级烟气余热回收器进行换热, 以此循环; 高温热泵机组冷凝器经过蒸发器吸热后放出热量, 热水循环泵 III 将热水箱中的水输送到高温热泵机组冷凝器进行吸热, 经过高温热泵机组冷凝器换热后得到 80℃ 以上热水储存于热水箱。

锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于能源技术领域,具体涉及一种用于燃气锅炉的烟气余热回收热泵供暖系统以及使用方法。

[0003]

背景技术

[0004] 为减少锅炉烟气对城市大气的污染,许多城市限制燃煤锅炉,大力发展以清洁的天然气为燃料的燃气锅炉。天然气其主要成分是甲烷,燃烧后生成大量水蒸气,烟气含水量约为 20%,其排烟热损失中不但有大量的显热损失,还有水蒸汽汽化潜热损失。中小型燃气锅炉尾部排烟温度一般为 170-210℃,余热回收潜力较大,但目前对燃气锅炉通常未配有换热设备。

[0005] 目前,少数装有余热回收系统的锅炉,其结构方案大多是在锅炉排烟口和烟囱之间直接连接燃气锅炉烟气余热回收器进行烟气余热回收,这种方式由于锅炉烟气余热回收器对锅炉排出的烟气阻力较大,对锅炉内部的燃烧条件会产生一定的影响;将锅炉烟气余热回收器直接安装在锅炉排烟口和烟囱之间,不便于对锅炉烟气余热回收器维护清理,对余热回收装置进行维护清理时需要将燃气锅炉停工才能进行;锅炉定时排污时,排污水中的热量全部浪费掉,没有加以回收利用,造成能源浪费。

[0006]

发明内容

[0007] 为了克服现有技术领域存在的上述技术问题,本发明的目的在于,提供一种锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法,余热回收率高,检修维护方便。

[0008] 本发明提供的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法,所述锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统,锅炉为燃气锅炉,它包括主烟道、烟筒、烟气余热回收器、热水箱和高温热泵机组,所述主烟道一端与燃气锅炉连通,另一端与烟筒连通,主烟道上还设置有旁路烟道,主烟道通过旁路烟道与烟气余热回收器连通;所述旁路烟道包括旁路进烟烟道和旁路出烟烟道,所述烟气余热回收器包括一级烟气余热回收器和二级烟气余热回收器,所述旁路出烟烟道下部安装有引风机,所述旁路进烟烟道、一级烟气余热回收器、二级烟气余热回收器、引风机、旁路出烟烟道依次连通;所述主烟道、旁路进烟烟道和旁路出烟烟道上均设有切换阀门;所述一级烟气余热回收器和热水箱之间、二级烟气余热回收器和高温热泵机组之间、热水箱和高温热泵机组之间均设置有循环水管,所述循环水管包括热水输送管和循环输水管,所述循环输水管上设置有热水循环泵;它还包括排污阀,排污阀安装在燃气锅炉的下部。

[0009] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统,其具体使用方法如下:在燃气锅炉运行时,

通过自动控制系统将主烟道切换阀门 I 关闭, 旁路进烟烟道切换阀门 II、旁路出烟烟道切换阀门 III 开启, 引风机启动, 燃气锅炉产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器作为加热热源, 高温烟气降温至 70℃ 后从一级烟气余热回收器排出, 并进入二级烟气余热回收器降温至 30℃ 后经过引风机排至烟筒, 经烟筒排入大气层; 在锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统出现故障时, 手动打开主烟道切换阀门 I, 关闭旁路进烟烟道切换阀门 II、旁路出烟烟道切换阀门 III、引风机, 之后对锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统进行维护检修, 维护检修的同时燃气锅炉保持正常运行。

[0010] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 所述燃气锅炉产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器时, 自动控制系统控制热水循环泵 I 运行, 热水循环泵 I 将热水箱中的水输送到一级烟气余热回收器进行换热, 得到 80℃ 以上热水储存于热水箱 13 中, 作为高品位热水。

[0011] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 所述高温烟气降温至 70℃ 从一级烟气余热回收器排出, 并进入二级烟气余热回收器时, 自动控制系统控制热水循环泵 II、热水循环泵 III、高温热泵机组运行, 热水循环泵 II 将高温热泵机组蒸发器当中的水输送到二级烟气余热回收器进行换热, 得到 40℃ 以下低品位热水, 低品位热水进入高温热泵机组蒸发器, 经高温热泵机组蒸发器吸热, 产生的冷水再经过热水循环泵 II 输送到二级烟气余热回收器进行换热, 以此循环; 高温热泵机组冷凝器经过蒸发器吸热后放出热量, 热水循环泵 III 将热水箱中的水输送到高温热泵机组冷凝器进行吸热, 经过高温热泵机组冷凝器换热后得到 80℃ 以上热水储存于热水箱。

[0012] 本发明提供的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法, 其有益效果在于, 锅炉与烟筒之间连接有主烟道, 主烟道上还设置有旁路烟道, 主烟道和旁路烟道上均设有切换阀门, 结构简单合理, 烟气余热回收率高, 且通过阀门的切换方便检修维护; 由于冷凝的作用, 排入大气的有害物质也大为减少, 烟气冷凝后排入大气的有害物质减少量如下: 二氧化硫减少 80%; 水蒸气减少 60%; 一氧化碳减少 60%; 烟尘减少 93%; 氮氧化物减少 50%; 二氧化碳减少 40%。因此, 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 在余热回收利用、降低烟气温度, 减少“温室”效应的同时, 也减少了燃气锅炉向大气中排放的有害气体, 保护了环境。

[0013]

附图说明

[0014] 图 1 是本发明一个实施例的整体结构示意图。

[0015]

图中标注:

1. 燃气锅炉; 2. 主烟道; 3. 切换阀门 I; 4. 烟筒; 5. 一级烟气余热回收器; 6. 二级烟气余热回收器; 7. 引风机; 8. 板式换热器; 9. 热水循环泵 II; 10. 热水循环泵 I; 11. 热水循环泵 III; 12. 高温热泵机组; 13. 热水箱; 14. 排污阀; 15. 热水输送管; 16. 旁路进烟烟道; 17. 排水口; 18. 旁路出烟烟道; 19. 切换阀门 II; 20. 切换阀门 III; 21. 循环输水管。

[0016]

具体实施方式

[0017] 下面参照附图, 结合一个实施例, 对本发明提供的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法进行详细的说明。

[0018]

实施例

[0019] 参照图 1, 本实施例的锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统及其使用方法, 所述锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 锅炉为燃气锅炉 1, 它包括主烟道 2、烟筒 4、烟气余热回收器、热水箱 13 和高温热泵机组 12, 所述主烟道 2 一端与燃气锅炉 1 连通, 另一端与烟筒 4 连通, 主烟道 2 上还设置有旁路烟道, 主烟道 2 通过旁路烟道与烟气余热回收器连通; 所述旁路烟道包括旁路进烟烟道 16 和旁路出烟烟道 18, 所述烟气余热回收器包括一级烟气余热回收器 5 和二级烟气余热回收器 6, 所述一级烟气余热回收器 5 和二级烟气余热回收器 6 下部均安装有排水口 17, 所述旁路出烟烟道 18 下部安装有引风机 7, 所述旁路进烟烟道 16、一级烟气余热回收器 5、二级烟气余热回收器 6、引风机 7、旁路出烟烟道 18 依次连通; 所述主烟道 2、旁路进烟烟道 16 和旁路出烟烟道 18 上均设有切换阀门; 所述一级烟气余热回收器 5 和热水箱 13 之间、二级烟气余热回收器 6 和高温热泵机组 12 之间、热水箱 13 和高温热泵机组 12 之间均设置有循环水管, 所述循环水管包括热水输送管 15 和循环输水管 21, 所述循环输水管 21 上设置有热水循环泵, 所述二级烟气余热回收器 6 和高温热泵机组 12 之间的循环输水管上还连接有板式换热器 8; 它还包括排污阀 14, 排污阀 14 安装在燃气锅炉 1 的下部。

[0020] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统, 其具体使用方法如下: 在燃气锅炉 1 运行时, 通过自动控制系统将主烟道切换阀门 I 3 关闭, 旁路进烟烟道切换阀门 II 19、旁路出烟烟道换阀门 III 20 开启, 引风机 7 启动, 燃气锅炉 1 产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器 5 作为加热热源, 高温烟气降温至 70℃ 后从一级烟气余热回收器 5 排出, 并进入二级烟气余热回收器 6 降温至 30℃ 后经过引风机 7 排至烟筒 4, 经烟筒 4 排入大气层; 在锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统出现故障时, 手动打开主烟道切换阀门 I 3, 关闭旁路进烟烟道切换阀门 II 19、旁路出烟烟道换阀门 III 20、引风机 7, 之后对锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统进行维护检修, 维护检修的同时燃气锅炉 1 保持正常运行。

[0021] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 所述燃气锅炉 1 产生的 170-210℃ 高温烟气经过一级烟气余热回收器 5 时, 自动控制系统控制热水循环泵 I 10 运行, 热水循环泵 I 10 将热水箱 13 中的水输送到一级烟气余热回收器 5 进行换热, 得到 80℃ 以上热水储存于热水箱 13 中, 作为高品位热水输送到用户。

[0022] 锅炉烟气排污余热回收热泵供暖系统的使用方法, 所述高温烟气降温至 70℃ 从一级烟气余热回收器 5 排出, 并进入二级烟气余热回收器 6 时, 自动控制系统控制热水循环泵 II 9、热水循环泵 III 11、高温热泵机组 12 运行, 热水循环泵 II 9 将高温热泵机组 12 蒸发器当中的水输送到二级烟气余热回收器 6 进行换热, 得到 40℃ 以下低品位热水, 低品位热水进入高温热泵机组蒸发器, 经高温热泵机组蒸发器吸热, 产生的冷水再经过热水循环泵 II 9 输送到二级烟气余热回收器 6 进行换热, 以此循环; 高温热泵机组冷凝器经过蒸发器吸热后放出热量, 热水循环泵 III 11 将热水箱中的水输送到高温热泵机组冷凝器进行吸热, 经过高温热泵机组冷凝器换热后得到 80℃ 以上热水储存于热水箱 13, 作为高品位热水输送

到用户。

[0023] 燃气锅炉运行过程当中,燃气锅炉运行时间达到排污要求,将排污阀 14 打开,进行排污。

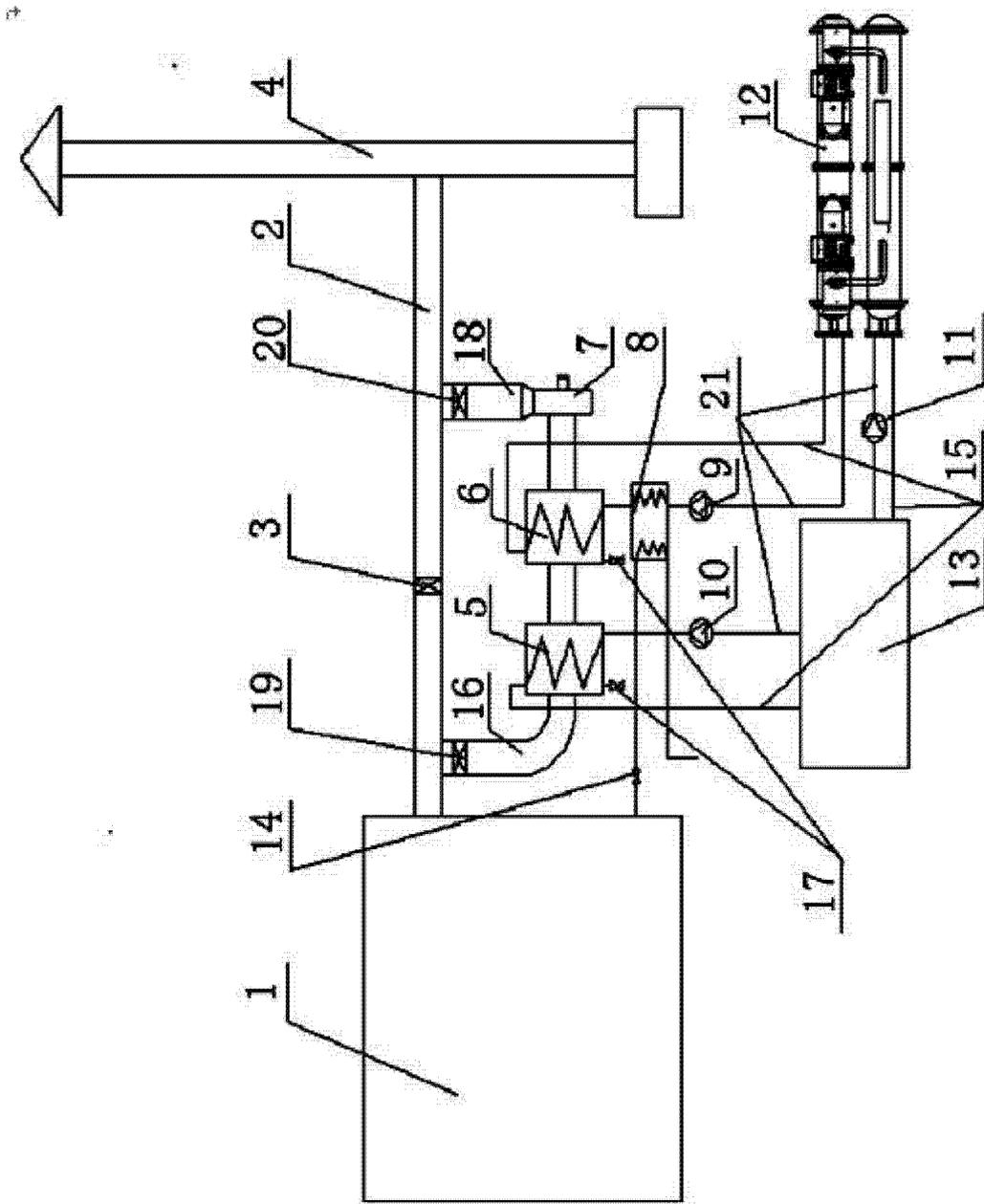


图 1