



(21) 申请号 202222004825.3

(22) 申请日 2022.08.01

(73) 专利权人 陕西煤业化工集团神木电化发展
有限公司

地址 719316 陕西省榆林市神木市店塔镇
草垛山村

(72) 发明人 高鹏 惠晓鹏 方新军 姚小平
孙江鹏 王峰 郭鹏

(74) 专利代理机构 西安佩腾特知识产权代理事
务所(普通合伙) 61226

专利代理师 张倩

(51) Int. Cl.

F22B 37/54 (2006.01)

F22D 1/50 (2006.01)

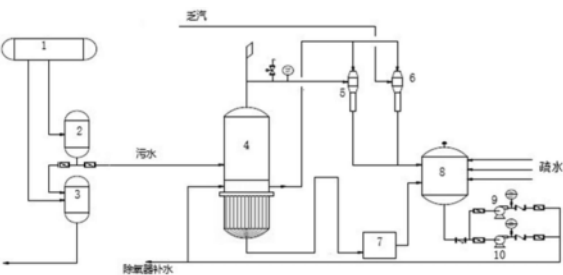
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

电站低品位热量回收利用系统

(57) 摘要

本实用新型属于废热回收技术领域,涉及一种电站低品位热量回收利用系统,包括依次连通的热能回收装置、第一乏汽吸收装置、疏水箱和外排管路;所述疏水箱还与热能回收装置连通;热能回收装置包括回收罐以及分别设置在回收罐内的闪蒸段和换热冷凝段;所述闪蒸段和换热冷凝段从上自下分布在回收罐内,所述闪蒸段与换热冷凝段连通;所述闪蒸段经第一乏汽吸收装置与疏水箱连通;所述换热冷凝段经疏水箱后分别与闪蒸段和外排管路连通。本实用新型能实现低品位热量和工质的全回收,系统运行安全稳定,达到节能减排的目的。



1. 一种电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 包括依次连通的热能回收装置(4)、第一乏汽吸收装置(5)、疏水箱(8)和外排管路; 所述疏水箱(8)还与热能回收装置(4)连通。

2. 根据权利要求1所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述热能回收装置(4)包括回收罐以及分别设置在回收罐内的闪蒸段和换热冷凝段; 所述闪蒸段和换热冷凝段从上自下分布在回收罐内, 所述闪蒸段与换热冷凝段连通; 所述闪蒸段经第一乏汽吸收装置(5)与疏水箱(8)连通; 所述换热冷凝段经疏水箱(8)后分别与闪蒸段和外排管路连通。

3. 根据权利要求2所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述闪蒸段的侧壁上分别设置污水进口、顶部出口、侧部出口以及疏水返回口; 所述污水进口分别与顶部出口和侧部出口连通; 所述顶部出口和侧部出口分别与第一乏汽吸收装置(5)连通, 所述疏水箱(8)与疏水返回口连通; 所述换热冷凝段的侧壁上设置废液出口, 所述污水进口经废液出口与疏水箱(8)连通; 所述疏水箱(8)上设置与疏水箱(8)内部连通的疏水进口。

4. 根据权利要求3所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述电站低品位热量回收利用系统还包括设置在废液出口与疏水箱(8)之间的水处理装置(7)。

5. 根据权利要求4所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述电站低品位热量回收利用系统还包括第一疏水泵(9); 所述疏水箱(8)经第一疏水泵(9)后分别与疏水返回口和外排管路连通。

6. 根据权利要求5所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述电站低品位热量回收利用系统还包括与第一疏水泵(9)并列设置的第二疏水泵(10); 所述疏水箱(8)经第二疏水泵(10)后分别与疏水返回口和外排管路连通。

7. 根据权利要求3-6任一项所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述电站低品位热量回收利用系统还包括与疏水箱(8)连通的第二乏汽吸收装置(6); 所述第二乏汽吸收装置(6)还与侧部出口连通。

8. 根据权利要求7所述的电站低品位热量回收利用系统, 其特征在于, 所述电站低品位热量回收利用系统还包括与第二乏汽吸收装置(6)连通的乏汽进气管。

电站低品位热量回收利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于废热回收技术领域,涉及一种电站低品位热量回收利用系统。

背景技术

[0002] 现有电站排污系统,包括锅炉、连排扩容器、定排扩容器和高压旋膜式除氧器,高压旋膜式除氧器不仅能除去锅炉给水中的溶解氧,而且能除去水中游离等腐蚀性气体,除氧后水中不会增加含盐量与其它杂质;扩容器是与锅炉的排污口连接的,主要用来将锅炉的蒸汽排污减压扩容,具体是,排污水在膨胀器内绝热膨胀分离为二次蒸汽和废热水,并在膨胀器内经扩容、降压、热量交换,然后排放,二次蒸汽由管道引出,废热水自动排走,热能可以得到回收再利用。

[0003] 但是现有的锅炉排污系统存在以下现象:(1)除氧器产生的乏汽,压力约为0.6MPa,温度160~180℃;定排扩容器产生的乏汽,压力约为0.02MPa,温度大于100℃,这些乏汽直接对空排放;(2)定排扩容器产生的污水,压力约为0.02MPa,温度大于100℃,现有的污水直接排放至地沟。上述现象中,虽然乏汽和污水的热量低,但是直接排放,不能很好的回收,造成低品位热量和工质的浪费,这些带有一定压力和温度的乏汽或污水直接排放,也对周边设备带来安全隐患;此外,乏汽中含有CO₂、SO₂和NO_x气体,直接排放,对环境产生影响。

实用新型内容

[0004] 针对现有锅炉排污系统存在的热量浪费和安全隐患的技术问题,本实用新型提供一种电站低品位热量回收利用系统,实现低品位热量和工质的全回收,系统运行安全稳定,达到节能减排的目的。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 一种电站低品位热量回收利用系统,包括依次连通的热能回收装置、第一乏汽吸收装置、疏水箱和外排管路;所述疏水箱还与热能回收装置连通。

[0007] 进一步的,所述热能回收装置包括回收罐以及分别设置在回收罐内的闪蒸段和换热冷凝段;所述闪蒸段和换热冷凝段从上自下分布在回收罐内,所述闪蒸段与换热冷凝段连通;所述闪蒸段经第一乏汽吸收装置与疏水箱连通;所述换热冷凝段经疏水箱后分别与闪蒸段和外排管路连通。

[0008] 进一步的,所述闪蒸段的侧壁上分别设置污水进口、顶部出口、侧部出口以及疏水返回口;所述污水进口分别与顶部出口和侧部出口连通;所述顶部出口和侧部出口分别与第一乏汽吸收装置连通,所述疏水箱与疏水返回口连通;所述换热冷凝段的侧壁上设置废液出口,所述污水进口经废液出口与疏水箱连通;所述疏水箱上设置与疏水箱内部连通的疏水进口。

[0009] 进一步的,所述电站低品位热量回收利用系统还包括设置在废液出口与疏水箱之间的水处理装置。

[0010] 进一步的,所述电站低品位热量回收利用系统还包括第一疏水泵;所述疏水箱经第一疏水泵后分别与疏水返回口和外排管路连通。

[0011] 进一步的,所述电站低品位热量回收利用系统还包括与第一疏水泵并列设置的第二疏水泵;所述疏水箱经第二疏水泵后分别与疏水返回口和外排管路连通。

[0012] 进一步的,所述电站低品位热量回收利用系统还包括与疏水箱连通的第二乏汽吸收装置;所述第二乏汽吸收装置还与侧部出口连通。

[0013] 进一步的,所述电站低品位热量回收利用系统还包括与第二乏汽吸收装置连通的乏汽进气管。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 1、本实用新型提供的回收系统包括热能回收装置、第一乏汽吸收装置、疏水箱、水处理装置和第二乏汽吸收装置,装置投运后不影响原有电站排污系统的正常运行,本装置不仅实现污水和乏汽的热量回收,处理后的疏水可作为热能回收装置的冷媒水,换热后的排污水作为除氧器的补水,实现节能减排、环保的目的,给企业带来显著的经济效益。

[0016] 2、本实用新型提供的热能回收装置包括回收罐以及分别设置在回收罐内的闪蒸段和换热冷凝段;污水在闪蒸段闪蒸,闪蒸后的排污水在自身余压及重力作用下自流至下端的换热冷凝段,并与加压后的疏水换热冷凝,对排污水热量进行回收,排污水换热后温度进一步降低,经水处理装置处理后作为疏水箱补水,实现排污水的热能和工质的全回收。

[0017] 3、本实用新型提供的回收系统,能与原电站的锅炉、连排扩容器、定排扩容器进行切换,不影响原有锅炉排污系统的正常使用,便于设备的检修和维护。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型提供的电站低品位热量回收利用系统示意图;

[0019] 其中:

[0020] 1—锅炉;2—连排扩容器;3—定排扩容器;4—热能回收装置;5—第一乏汽吸收装置;6—第二乏汽吸收装置;7—水处理装置;8—疏水箱;9—第一疏水泵;10—第二疏水泵。

具体实施方式

[0021] 现结合附图以及实施例对本实用新型做详细的说明。

[0022] 实施例

[0023] 参见图1,一种电站低品位热量回收利用系统,包括依次连通的热能回收装置4、第一乏汽吸收装置5、疏水箱8和外排管路;疏水箱8还与热能回收装置4连通。

[0024] 热能回收装置4包括回收罐以及分别设置在回收罐内的闪蒸段和换热冷凝段;闪蒸段和换热冷凝段从上自下分布在回收罐内,闪蒸段与换热冷凝段连通;闪蒸段经第一乏汽吸收装置5与疏水箱8连通;换热冷凝段经疏水箱8后分别与闪蒸段和外排管路连通。

[0025] 闪蒸段的侧壁上分别设置污水进口、顶部出口、侧部出口以及疏水返回口;污水进口分别与顶部出口和侧部出口连通;顶部出口和侧部出口分别与第一乏汽吸收装置5连通,疏水箱8与疏水返回口连通;换热冷凝段的侧壁上设置废液出口,污水进口经废液出口与疏水箱8连通。

[0026] 电站低品位热量回收利用系统还包括设置在废液出口与疏水箱8之间的水处理装

置7。水处理装置7为化工厂常用的水处理设备,主要是去除定排扩容器产生的污水中的杂质。

[0027] 电站低品位热量回收利用系统还包括第一疏水泵9;疏水箱8经第一疏水泵9后分别与疏水返回口和外排管路连通。电站低品位热量回收利用系统还包括与第一疏水泵9并列设置的第二疏水泵10;疏水箱8经第二疏水泵10后分别与疏水返回口和外排管路连通。

[0028] 疏水箱8上设置与疏水箱8内部连通的疏水进口;疏水箱8上还设置第一入口、第二入口和疏水出口。

[0029] 热能回收装置4的闪蒸段上,顶部出口经第一乏汽吸收装置5与第一入口连通,侧部出口经第一乏汽吸收装置5与第一入口连通,热能回收装置4的换热冷凝段上,废液出口经水处理装置7与第二入口连通,疏水出口分别与第一疏水泵9和第二疏水泵10连通,然后汇成一支,并分别与热能回收装置4的闪蒸段上的疏水返回口和外排管路连通。

[0030] 第一乏汽吸收装置5包括壳体以及分别设置在壳体上的进气口、进水口以及出水口,进气口位于壳体侧壁上,进水口位于壳体顶部,出水口位于壳体底部;进气口与热能回收装置4的闪蒸段上的顶部出口连通,进水口与热能回收装置4的闪蒸段上的侧部出口连通,出水口与疏水箱8上的第一入口连通。

[0031] 电站低品位热量回收利用系统还包括与疏水箱8连通的第二乏汽吸收装置6;第二乏汽吸收装置6还与侧部出口连通。电站低品位热量回收利用系统还包括与第二乏汽吸收装置6连通的乏汽进气管。

[0032] 第二乏汽吸收装置6的结构与第一乏汽吸收装置5结构相同。进气口与乏汽进气管连通,进水口与热能回收装置4的闪蒸段上的侧部出口连通,出水口与疏水箱8上的第一入口连通。

[0033] 本实用新型提供的电站低品位热量回收利用系统,能够回收现有电站电站排污系统产生的乏汽和污水的低品位热量,实现污水的循环利用。

[0034] 参见图1,现有的电站排污系统包括锅炉1、连排扩容器2和定排扩容器3,锅炉1分别与连排扩容器2和定排扩容器3连通,连排扩容器2底部产生的污水和乏汽,一部分进入定排扩容器3内,一部分直接外排;进入定排扩容器3内的污水和乏汽经处理后排入水沟。现有的电站排污系统还包括与锅炉1连通的除氧器,除氧器产生的乏汽也直接排放。现有的除氧器外排乏汽、连排进定排排污水乏汽、连排进定排排污水的参数参见表1。

[0035] 表1现有电站排污系统外排乏汽和污水的参数

项目	参数
除氧器外排乏汽	2×0.4t/h,0.588MPa.G,164.3℃,2762.02KJ/KG
连排进定排排污水乏汽	1.21t/h,0.02MPa.G,104.8℃,2683.06KJ/KG
连排进定排排污水	9.7t/h,0.02MPa.G,104.8℃,439.30KJ/KG

[0037] 采用本实用新型提供的电站低品位热量回收利用系统,对产生的乏汽和污水进行全回收利用,实现节能减排,具体的回收过程如下。

[0038] 首先,连排进定排排污水(乏汽和污水)进入从污水进口进入热能回收装置4的闪蒸段,乏汽和污水经闪蒸后分为乏汽和污水;乏汽从热能回收装置4上的顶部出口排出,并经第一乏汽吸收装置5上的进气口进入第一乏汽吸收装置5内,与从热能回收装置4侧部出口进入第一乏汽吸收装置5内冷媒水进行换热传质,回收热量后从第一乏汽吸收装置5底部

的出水口自流到疏水箱8的第一入口,污水在自身余压及重力作用下自流至热能回收装置4下方的换热冷凝段,与加压后的疏水(从热能回收装置4疏水返回口返回的疏水)进行换热,对污水热量进行回收,污水换热后温度进一步降低,从废液出口进入水处理装置7,经处理后作为疏水箱8的补水从第二入口进入疏水箱8,从工段来的疏水从疏水进口进入疏水箱8,与废水换热后的疏水,一部分从疏水返回口返回热能回收装置4内,并作为第一乏汽吸收装置5和第二乏汽吸收装置6的冷媒水;另一部分从外排管路排出可作为除氧器补水引至除氧器内。

[0039] 其次,除氧器外排乏汽经乏汽进气管进入第二乏汽吸收装置6,与进入第二乏汽吸收装置6的冷媒水进行换热传质后,回收热量后从第一乏汽吸收装置5底部的出水口自流到疏水箱8的第一入口,与进入疏水箱8内疏水进行换热传质,实现热量的回收利用。

[0040] 采用本实用新型提供的回收系统对现有的乏汽和污水热量进行回收利用,乏汽回收量按照2.01t/h计算,按照年运行7900h,水15.0元/t,乏汽凝结成水,可节省水的价值为23.82万元,每年乏汽和排污水的热能回收总量为 1.22×10^{12} kcal,折合成煤量为2302.4t,实际耗煤量为2588.22t,节约煤价值255.8万元,煤单价1000元/t,运行和维修费用7.43万元,回收总效益为272.19万元,乏汽回收从而减少CO₂、SO₂和NO_x的排放量,实现节能减排,环保,给企业带来巨大的经济效益。

[0041] 本实用新型提供的回收系统能与原有锅炉1、连排扩容器2、定排扩容器3以及除氧器之间进行切换,不影响原有锅炉排污系统的正常使用,便于设备的检修和维护。

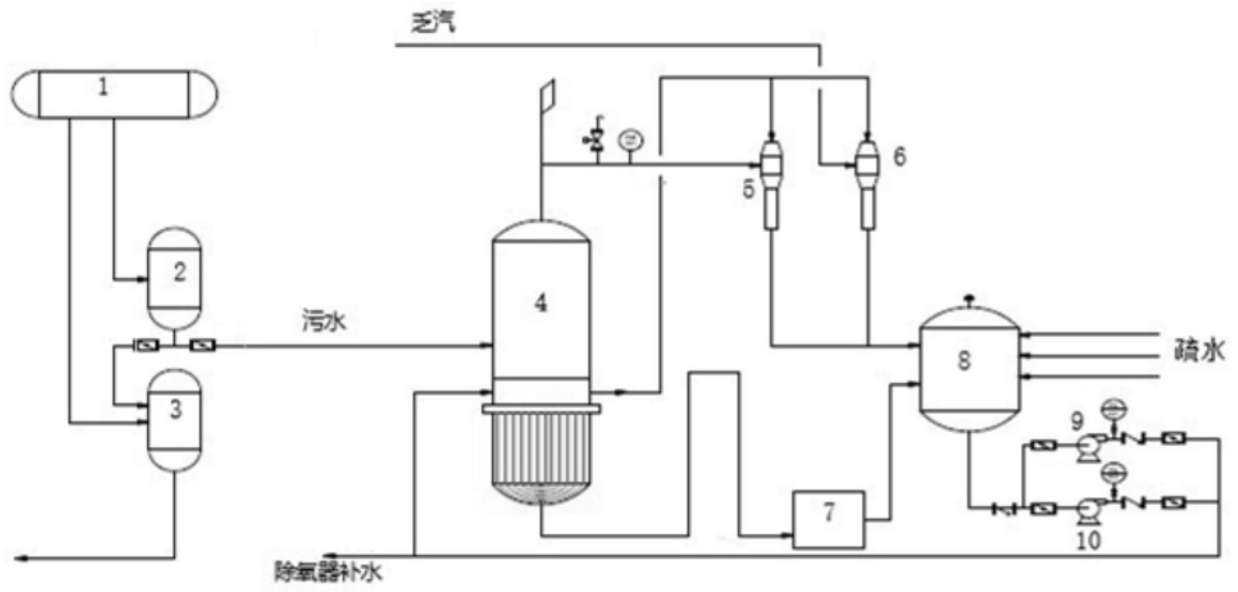


图1