



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205535742 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201620070431. X

(22) 申请日 2016. 01. 26

(73) 专利权人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区回龙观镇朱辛庄  
北农路 2 号华北电力大学

(72) 发明人 徐钢 郑清清 薛小军 和圣杰  
韩宇 雷兢

(51) Int. Cl.

F22D 1/32(2006. 01)

F22D 1/36(2006. 01)

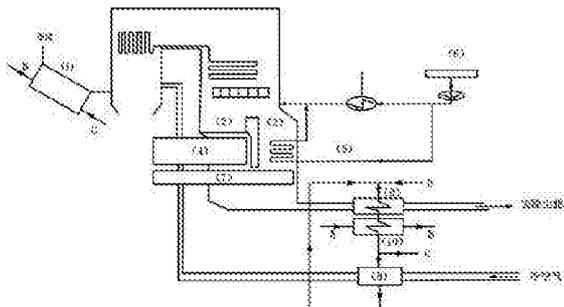
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种燃煤电站能量高效利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了属于电站节能领域的一种燃煤电站能量高效利用系统,该系统主要包括原煤干燥设备、高温空气预热器、低温空气预热器、给水加热器、烟气-媒介水换热器、蒸汽-媒介水换热器以及前置式空气预热器。一种燃煤电站能量高效利用系统提出在燃煤电站利用烟气余热和低品位汽轮机抽汽热量来加热媒介水,再利用媒介水加热空气置换出高品位烟气能量加热锅炉给水,同时利用媒介水干燥原煤,实现了燃煤发电机组的深度节能降耗,节能收益显著。



1. 一种燃煤电站能量高效利用系统,该系统主要包括原煤干燥设备、高温空气预热器、低温空气预热器、给水加热器、烟气-媒介水换热器、蒸汽-媒介水换热器以及前置式空气预热器;其特征在于:原煤经过原煤干燥设备(1)干燥后进入锅炉,锅炉尾部烟道被分隔为并联的主烟道(2)和旁路烟道(3),主烟道(2)中布置高温空气预热器(4),旁路烟道(3)中布置给水加热器(5),给水加热器(5)入水口与除氧器(6)出口给水管道相连,出水口与进入锅炉的给水管道相连;高温空气预热器(4)和给水加热器(5)后面的汇合烟道中布置低温空气预热器(7),低温空气预热器(7)的空气侧前面布置前置式空气预热器(8),冷空气首先在前置式空气预热器(8)被初步加热,然后进入低温空气预热器(7),再进入高温空气预热器(4);锅炉尾部低温空气预热器(7)后的烟道中布置烟气-媒介水换热器(9),在烟气-媒介水换热器(9)的水侧出口布置蒸汽-媒介水换热器(10),媒介水在烟气-媒介水换热器(9)和蒸汽-媒介水换热器(10)中先后经过烟气和蒸汽加热,烟气-媒介水换热器(9)的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器(10)的水侧出口分别与原煤干燥设备(1)、前置式空气预热器(8)相连接,蒸汽-媒介水换热器(10)的进汽口A与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷不同抽取不同汽轮机抽汽,其疏水出口B与相对应的抽汽输水管道相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,锅炉尾部烟道被分隔为并联的主烟道(2)和旁路烟道(3),主烟道(2)中布置高温空气预热器(4),旁路烟道(3)中布置给水加热器(5),给水加热器(5)入水口与除氧器(6)出口给水管道相连,出水口与进入锅炉的给水管道相连;高温空气预热器(4)和给水加热器(5)后面的汇合烟道中布置低温空气预热器(7),低温空气预热器(7)的空气侧前方布置前置式空气预热器(8),冷空气首先在前置式空气预热器(8)被初步加热,然后进入低温空气预热器(7),再进入高温空气预热器(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,在锅炉末端烟道中布置烟气-媒介水换热器(9),在烟气-媒介水换热器(9)的水侧出口布置蒸汽-媒介水换热器(10),媒介水在烟气-媒介水换热器(9)和蒸汽-媒介水换热器(10)中先后经过烟气和蒸汽加热,烟气-媒介水换热器(9)的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器(10)的水侧出口分别与原煤干燥设备(1)、前置式空气预热器(8)相连接。

4. 根据权利要求1所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,蒸汽-媒介水换热器(10)的进汽口A与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷不同抽取不同汽轮机抽汽,其疏水出口B与相对应的抽汽输水管道相连接。

## 一种燃煤电站能量高效利用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电站节能领域,特别涉及一种燃煤电站能量高效利用系统。

### 背景技术

[0002] 大型火电机组的节能减排是中国的重要能源战略。为适应电力市场的快速发展和节能减排的巨大压力,提高热力设备的运行效率、挖掘节能潜力已成为各电厂日益重视的课题。伴随着我国经济的持续快速发展,能源供需之间的矛盾日益突出,提高当前化石能源的利用率是解决能源供需矛盾的可行办法之一。

[0003] 中国的燃煤电厂提供了全国绝大多数的电能,同时,也消耗了大量的燃煤和工业水。电站锅炉是燃煤电厂能量传递与转化系统中最基本的设备,电站锅炉节能会直接影响燃煤电厂的整体性能,进而会对全国的节能减排战略产生重要影响,因而意义重大。在锅炉各项热损失中,排烟热损失占锅炉热损失一半以上,因此,通过烟气余热利用减少排烟热损失,是降低电站锅炉能耗的重要途径之一。

[0004] 本实用新型提出了一种燃煤电站能量高效利用系统,其核心设计思想在于:在燃煤电站利用烟气余热和低品位汽轮机抽汽热量来加热媒介水,再利用媒介水加热空气置换出高品位烟气能量加热锅炉给水,同时利用媒介水干燥原煤,实现了燃煤发电机组的深度节能降耗,节能收益显著。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提出了一种燃煤电站能量高效利用系统,该系统主要包括原煤干燥设备、高温空气预热器、低温空气预热器、给水加热器、烟气-媒介水换热器、蒸汽-媒介水换热器以及前置式空气预热器;其特征在于:原煤经过原煤干燥设备(1)干燥后进入锅炉,锅炉尾部烟道被分隔为并联的主烟道(2)和旁路烟道(3),主烟道(2)中布置高温空气预热器(4),旁路烟道(3)中布置给水加热器(5),给水加热器(5)入水口与除氧器(6)出口给水管管道相连,出水口与进入锅炉的给水管管道相连;高温空气预热器(4)和给水加热器(5)后面的汇合烟道中布置低温空气预热器(7),低温空气预热器(7)的空气侧前面布置前置式空气预热器(8),冷空气首先在前置式空气预热器(8)被初步加热,然后进入低温空气预热器(7),再进入高温空气预热器(4)。锅炉尾部低温空气预热器(7)后的烟道中布置烟气-媒介水换热器(9),在烟气-媒介水换热器(9)的水侧出口布置蒸汽-媒介水换热器(10),媒介水在烟气-媒介水换热器(9)和蒸汽-媒介水换热器(10)中先后经过烟气和蒸汽加热,烟气-媒介水换热器(9)的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器(10)的水侧出口分别与原煤干燥设备(1)、前置式空气预热器(8)相连接,蒸汽-媒介水换热器(10)的进汽口A与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷不同抽取不同汽轮机抽汽,其疏水出口B与相对应的抽汽输水管道相连接。

[0006] 所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,锅炉尾部烟道被分隔为并联的主烟道(2)和旁路烟道(3),主烟道(2)中布置高温空气预热器(4),旁路烟道(3)中布置

给水加热器(5),给水加热器(5)入水口与除氧器(6)出口给水管道相连,出水口与进入锅炉的给水管道相连,高温空气预热器(4)和给水加热器(5)后面的汇合烟道中布置低温空气预热器(7),低温空气预热器(7)的空气侧前方布置前置式空气预热器(8),冷空气首先在前置式空气预热器(8)被初步加热,然后进入低温空气预热器(7),再进入高温空气预热器(4)。

[0007] 所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,在锅炉末端烟道中布置烟气-媒介水换热器(9),在烟气-媒介水换热器(9)的水侧出口布置蒸汽-媒介水换热器(10),媒介水在烟气-媒介水换热器(9)和蒸汽-媒介水换热器(10)中先后经过烟气和蒸汽加热。烟气-媒介水换热器(9)的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器(10)的水侧出口分别与原煤干燥设备(1)、前置式空气预热器(8)相连接。

[0008] 所述的一种燃煤电站能量高效利用系统,其特征在于,蒸汽-媒介水换热器(10)的进口A与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷不同抽取不同汽轮机抽汽,其疏水出口B与相对应的抽汽输水管道相连接。

[0009] 本实用新型所述的一种燃煤电站能量高效利用系统具有如下特点:

[0010] 1. 媒介水在烟气-媒介水换热器和蒸汽-媒介水换热器中先后经过烟气和蒸汽加热,被加热至110℃左右;

[0011] 2. 烟气-媒介水换热器的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器的水侧出口分别与原煤干燥设备、前置式空气预热器相连接,媒介水的热量用来干燥原煤和预热冷空气;

[0012] 3. 利用低品位的烟气余热与汽轮机抽汽热量,置换出高品位的烟气热量和燃料化学能,实现了能量的充分合理利用,节能效果极为显著;

[0013] 4. 该系统灵活开放,根据机组参数以及负荷的不同,可抽取不同位置的汽轮机抽汽进入蒸汽-媒介水换热器来加热媒介水。

## 附图说明

[0014] 图1为一种燃煤电站能量高效利用系统示意图;

## 具体实施方式

[0015] 本实用新型提出一种燃煤电站能量高效利用系统,下面结合附图和实例予以说明。

[0016] 如图1所示的一种燃煤电站能量高效利用系统示意图中,该系统主要包括原煤干燥设备、高温空气预热器、低温空气预热器、给水加热器、烟气-媒介水换热器、蒸汽-媒介水换热器以及前置式空气预热器;其特征在于:原煤经过原煤干燥设备干燥后进入锅炉,锅炉尾部烟道被分隔为并联的主烟道和旁路烟道,主烟道中布置高温空气预热器,旁路烟道中布置给水加热器,给水加热器入水口与除氧器出口给水管道相连,出水口与进入锅炉的给水管道相连;高温空气预热器和给水加热器后面的汇合烟道中布置低温空气预热器,低温空气预热器的空气侧前面布置前置式空气预热器,冷空气首先在前置式空气预热器被初步加热,然后进入低温空气预热器,再进入高温空气预热器。锅炉尾部低温空气预热器后的烟道中布置烟气-媒介水换热器,在烟气-媒介水换热器的水侧出口布置蒸汽-媒介水换热器,媒介水在烟气-媒介水换热器和蒸汽-媒介水换热器中先后经过烟气和蒸汽加热,烟气-媒介水换热器的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器的水侧出口分别与原煤干燥设备、前置式空

气预热器相连接,蒸汽-媒介水换热器的进汽口A与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷不同抽取不同汽轮机抽汽,其疏水出口B与相对应的抽汽输水管道相连接。

[0017] 如图1所示,在一种燃煤电站能量高效利用系统中,冷空气首先在前置式空气预热器被初步加热至50-70℃,然后进入低温空气预热器被加热至160-200℃,再进入高温空气预热器被加热至锅炉所需温度。

[0018] 如图1所示,在一种燃煤电站能量高效利用系统中,媒介水在烟气-媒介水换热器和蒸汽-媒介水换热器中先后经过烟气和蒸汽加热,由65℃左右被加热至110℃左右。

[0019] 如图1所示,在一种燃煤电站能量高效利用系统中,烟气-媒介水换热器的水侧入口与蒸汽-媒介水换热器的水侧出口分别与原煤干燥设备、前置式空气预热器相连接,媒介水的热量用来干燥原煤和预热冷空气,节省煤量的同时,提高空气预热器入口风温,置换出旁路烟道中的高品位烟气热量加热给水。

[0020] 如图1所示,在一种燃煤电站能量高效利用系统中,蒸汽-媒介水换热器的进汽口与汽轮机五、六段抽汽口相连,根据负荷等条件的不同抽取合适温度与压力下的汽轮机抽汽,能够很好地保证抽汽与媒介水之间的能量对口,达到能量充分梯级利用的效果,同时使系统运行的灵活性大幅提高。

[0021] 本实用新型首次提出在燃煤电站中将烟气-媒介水换热器与蒸汽媒介水换热器中的热量用来干燥原煤和预热冷空气,达到了充分合理利用低品位能量的效果,实现了节省汽轮机抽汽、干燥原煤的双重效果,节能收益效果显著。

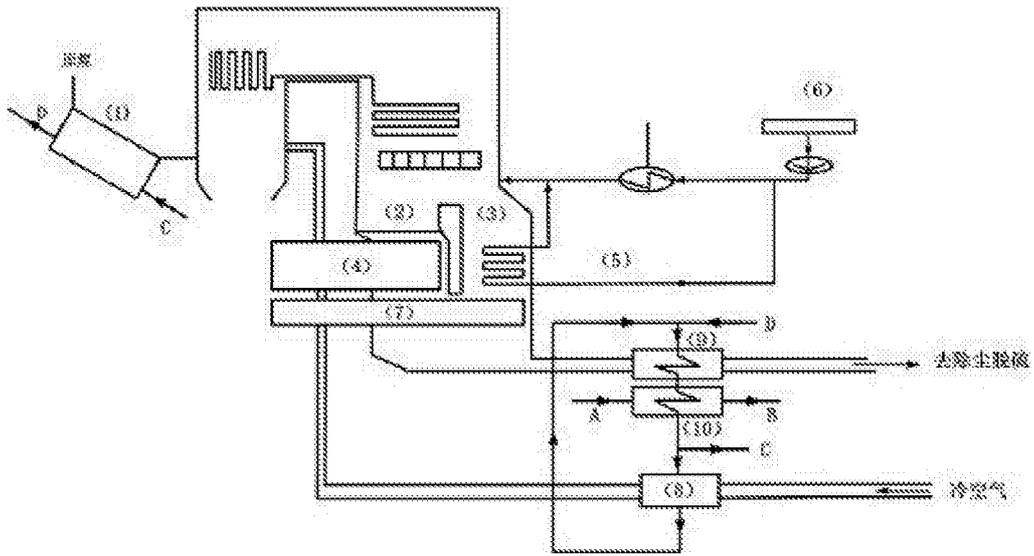


图1