(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 201606865 U
(45)授权公告日 2010.10.13

(21)申请号 201020020529.7

(22)申请日 2010.01.22

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司
地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72)发明人 赵宗让 张广才 姚明宇

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 徐文权

(51)Int.Cl.
F22D 1/36(2006.01)
F23J 15/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

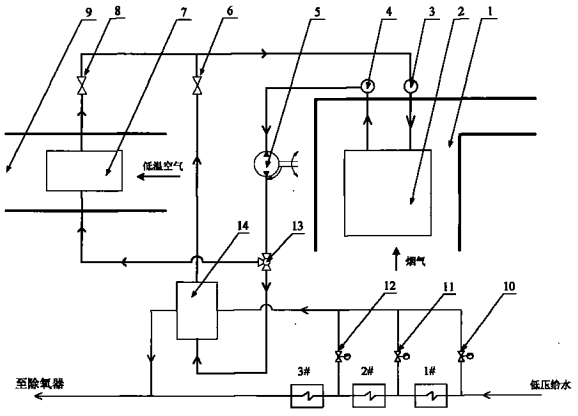
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种水媒式锅炉排烟余热回收利用装置

(57)摘要

一种水媒式锅炉排烟余热回收利用装置，利用水作为传热媒介的循环换热系统把锅炉排烟的冷却和余热利用装置分离，避免了由于受热面泄漏造成的安全问题，同时可以实现烟气余热利用装置随季节切换。具体是在空气预热器（或者除尘器）之后的烟道中布置烟气冷却器，以水作为传热媒介，首先使水在烟气冷却器中加热升温，降低排烟温度；然后，在另一换热器中将水在烟气冷却器中吸收的热量释放，用于加热主凝结水以提高低压给水温度或者加热冷空气以提高锅炉进风温度。采用该系统后可以使锅炉排烟余热得到充分有效的回收利用，减少回热系统的抽汽量，提高机组发电出力，降低发电煤耗。



CN 201606865 U

1. 一种水媒式锅炉排烟余热回收利用装置，其特征在于：包括布置在空气预热器或者除尘器之后尾部烟道 (1) 中的烟气冷却器 (2)，布置在空气预热器之后尾部烟道 (1) 之外的给水加热器 (14) 和空气加热器 (7)，所说的烟气冷却器 (2) 经进口集箱 (3)、出口集箱 (4) 与给水加热器 (14) 的出口及入口相连通形成闭式换热回路，且在出口集箱 (4) 与给水加热器 (14) 的入口管路上依次设置有循环水泵 (5) 和余热利用导向阀 (13)，所说的空气加热器 (7) 的入口与余热利用导向阀 (13) 相连通，空气加热器 (7) 的出口经管路与进口集箱 (3) 相连通，且在空气加热器 (7) 与给水加热器 (14) 的出口管路分别安装有空气加热器闸阀 (8) 和给水加热器闸阀 (6)，给水加热器 (14) 与低压加热器并联布置，且在低压加热器与给水加热器相连通的管路上设置有低压加热器分水调节阀。

2. 根据权利要求 1 所述的水媒式锅炉排烟余热回收利用装置，其特征在于：所说的烟气冷却器 (2) 采用抗硫酸腐蚀的材料制成。

3. 根据权利要求 1 所述的水媒式锅炉排烟余热回收利用装置，其特征在于：所说的烟气冷却器 (2) 的蛇形管屏在烟道 (1) 中根据烟温分布疏密布置，烟温较高侧密，烟温较低侧疏。

一种水媒式锅炉排烟余热回收利用装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于火电厂锅炉排烟余热回收利用的节能系统，具体涉及一种水媒式锅炉排烟余热回收利用装置。

背景技术

[0002] 通常，对于大容量烟煤锅炉机组，锅炉排烟温度设计值通常为 125℃左右；对于贫煤和无烟煤锅炉机组，锅炉排烟温度设计值通常为 140℃左右；对于高水分褐煤锅炉机组，锅炉排烟温度设计值通常高达 150℃左右。锅炉实际运行中，由于煤质变差、受热面沾污积灰、锅炉漏风等方面的原因，实际排烟温度往往高于设计值。

[0003] 国内早期投产的火电机组，其烟煤锅炉的设计排烟温度一般为 140℃左右，有些锅炉实际运行时的排烟温度高达 150℃～ 170℃。对于 300MW 及以上大容量燃煤电站锅炉而言，一般排烟温度每降低 20℃左右，锅炉效率大约可提高 1 个百分点，可使机组发电煤耗降低约 3.5g/kWh，对提高机组经济性的效果较为显著。因此，当锅炉排烟温度较高时，推荐采用烟气余热回收利用系统。烟气余热回收利用技术在国外已经有了长时间的研究和成熟的利用，但在国内的应用很有限。随着电煤供应的紧张和我国能源消耗的形势愈加严峻，国家对节能降耗的要求更加严格，各大电力集团都在利用各种手段降低发电煤耗。

[0004] 国内现有的烟气余热回收系统通常是直接让部分低压给水流过放置在尾部烟道里的换热器，吸收烟气热量，降低排烟温度。这种烟气余热利用系统存在的一个严重问题是给水加热器直接放在烟道中，工作条件恶劣，磨损和低温腐蚀不可避免。一旦换热器磨损，锅炉给水与烟气直接接触，严重影响锅炉水系统安全，可能造成跳机、停炉等安全问题，带来严重的经济损失。而且这种烟气余热系统只用来加热低压给水，在冬季由于排烟温度很低基本不能投运，利用时数很低。而在气温太低时，为了机组的安全运行，必须投运暖风器，又进一步降低了经济性。

[0005] 现有的电站锅炉基本上全部安装回转式空气预热器，回转式空气预热器的旋转造成空预器出口烟道中烟温呈阶梯状分布，工程实际测量结果表明内外侧烟温之差在 20-35℃之间。现有均匀分布的蛇形管换热器结构不能充分利用这种温度梯度，降低了换热效率，不能充分利用烟气余热。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种使电站锅炉排烟的余热得到充分有效地回收利用，减少回热系统的抽汽量，提高机组发电出力，降低发电煤耗，提高机组运行的经济性的水媒式锅炉排烟余热回收利用装置

[0007] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：包括布置在空气预热器或者除尘器之后尾部烟道中的烟气冷却器，布置在尾部烟道之外的给水加热器和空气加热器，所说的烟气冷却器经进口集箱、出口集箱与给水加热器的出口及入口相连通形成闭式换热回路，且在出口集箱与给水加热器的入口管路上依次设置有循环水泵和余热利用导向阀，所

说的空气加热器的入口与余热利用导向阀相连通，空气加热器的出口经管路与进口集箱相连通，且在空气加热器与给水加热器的出口管路分别安装有空气加热器闸阀和给水加热器闸阀，给水加热器与低压加热器并联布置，且在低压加热器与给水加热器相连通的管路上还设置有低压加热器分水调节阀。

[0008] 本实用新型的烟气冷却器采用抗硫酸腐蚀的材料制成。烟气冷却器的蛇形管屏在烟道中根据烟温分布疏密布置，烟温较高侧密，烟温较低侧疏。

[0009] 由于本实用新型将烟气的余热的回收和利用分开，烟气冷却器和余热回收装置分体布置。在气温较低时，把回收的余热用来加热冷空气提高锅炉进风温度，起到暖风器的作用。在气温较高时，把回收的烟气余热用于加热低压给水。给水加热器放在烟道之外，既能通过循环介质（水）的换热实现降低排烟温度目的，又可以避免由于受热面泄漏造成的安全问题，确保机组安全运行。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型的整体结构示意图；

[0011] 图中 1 为尾部烟道，2 为烟气冷却器，3 为进口集箱，4 为出口集箱，5 为循环水泵，6 为给水加热器闸阀，7 为空气加热器，8 为空气加热器闸阀，9 为风道，10 ～ 12 为低压加热器分水调节阀，13 为余热利用导向阀，14 为给水加热器。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本实用新型的结构原理和工作原理作进一步详细说明。

[0013] 参见图 1，本实用新型包括布置在空气预热器（或者除尘器）之后尾部烟道 1 中的抗硫酸腐蚀的烟气冷却器 2，布置在尾部烟道 1 之外的给水加热器 14 和空气加热器 7，所说的烟气冷却器 2 经进口集箱 3、出口集箱 4 与给水加热器 14 的出口及入口相连通形成闭式换热回路，且在出口集箱 4 与给水加热器 14 的入口管路上依次设置有循环水泵 5 和余热利用导向阀 13，所说的空气加热器 7 的入口与余热利用导向阀 13 相连通，空气加热器 7 的出口经管路与进口集箱 3 相连通，且在空气加热器 7 与给水加热器 14 的出口管路分别安装有空气加热器闸阀 8 和给水加热器闸阀 6，给水加热器 14 与低压加热器并联布置，且在低压加热器与给水加热器相连通的管路上还设置有低压加热器分水调节阀。

[0014] 循环介质（水）在循环水泵 5 的作用下，通过入口集箱 3 进入烟气冷却器 2，吸收尾部烟道 1 中的烟气余热后温度升高，经出口集箱 4 流出。当环境温度较高时（例如在夏季），导向阀 13 切换到加热给水状态，空气加热器闸阀 8 全关，给水加热器闸阀 6 全开。经出口集箱 4 流出的高温循环介质（水）进入给水加热器 14，把在烟气冷却器 2 中吸收的热量释放给低压给水后开始下一个循环。凝结水经过分水调节阀 10、11、12 进入给水加热器 14，吸收循环介质（水）释放的热量，温度升高后进入除氧器。分水调节阀 10、11、12 可以改变各级（1#、2#、3#）低压加热器的分水比，根据实际运行情况进行优化调节。当环境温度较低时（例如在冬季），导向阀 13 切换到加热冷空气状态，空气加热器闸阀 8 全开，给水加热器闸阀 6 全关。经出口集箱 4 流出的高温循环介质（水）进入空气加热器 7，把在烟气冷却器 2 中吸收的热量释放给送风后开始下一个循环，冷空气温度升高后进入空气预热器继续加热。

[0015] 本实用新型利用水作为传热媒介，使水在烟气冷却器中加热升温，降低排烟温度，在另一换热器中将水在烟气冷却器中吸收的热量释放，用于加热主凝结水以提高低压给水温度或者加热冷空气以提高锅炉进风温度。从而减少回热系统的抽汽量，提高机组发电出力，降低发电煤耗，提高机组运行的经济性，节约能源。

[0016] 实际运行时，随着锅炉排烟温度的变化，可以通过循环水泵调节循环系统内的工质流速控制烟气冷却器壁温，以满足机组变负荷和煤质变化的要求。由于烟气冷却器管屏采用抗低温腐蚀钢制造，可以把排烟温度降到较低水平，并且根据烟温分布疏密布置，可以充分利用排烟余热。

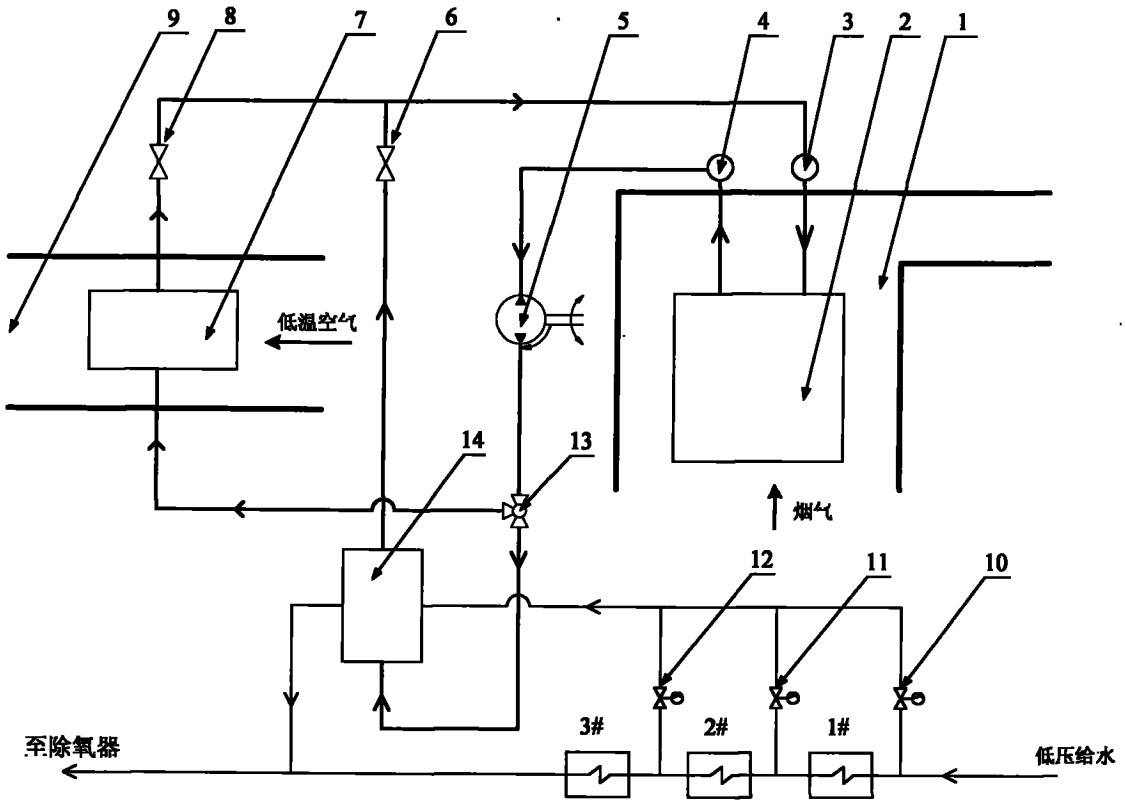


图 1