



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104456610 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410719211. 0

F24H 4/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 02

(71) 申请人 代元军

地址 830091 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
沙依巴克区南昌路 236 号新疆工程学
院电力工程系

(72) 发明人 代元军 何颖 鹿剑 石黄霞

陈晓云 刘华 李资 张磊

姚金龙

(74) 专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理
有限公司 11385

代理人 董芙蓉

(51) Int. Cl.

F23L 15/00(2006. 01)

F25B 30/06(2006. 01)

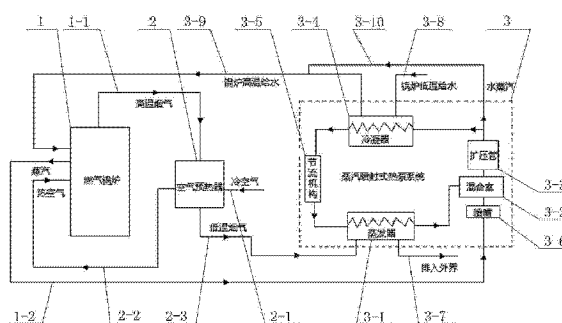
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统

(57) 摘要

本发明公开了一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统,包括燃气锅炉、空气预热器和蒸汽喷射式热泵装置,所述蒸汽喷射式热泵装置包括依次连接成一个回路的蒸发器、混合室、扩压管、冷凝器和节流机构,以及和混合室连接的喷嘴;所述蒸发器设有用于排放烟气和凝结水的排出管,冷凝器设有锅炉低温给水通道和锅炉高温给水通道,锅炉高温给水通道连接至燃气锅炉;所述燃气锅炉设有高温烟气通道和蒸汽分支通道。本发明与现有技术相比的优点是:提高给水的温度 5-8 摄氏度,降低给水在锅炉中的吸热量,以减少燃气量,达到节能减排的目的。



1. 一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统,包括燃气锅炉和空气预热器,其特征在于:还包括蒸汽喷射式热泵装置,所述蒸汽喷射式热泵装置包括依次连接成一个回路的蒸发器、混合室、扩压管、冷凝器和节流机构,以及和混合室连接的喷嘴;所述蒸发器设有用于排放烟气和凝结水的排出管,冷凝器设有锅炉低温给水通道和锅炉高温给水通道,锅炉高温给水通道连接至燃气锅炉;

所述燃气锅炉设有高温烟气通道和蒸汽分支通道;

所述高温烟气通道连接空气预热器,空气预热器设有冷空气进口,并设有热空气出口通道连接至燃气锅炉,同时设有低温烟气通道连接至蒸发器;

所述蒸汽分支通道连接喷嘴;扩压管与冷凝器之间设有水蒸汽通道,水蒸汽通道连接至锅炉高温给水通道。

一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热量回收装置,尤其涉及一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统。

背景技术

[0002] 为了改变乌鲁木齐冬天燃煤供暖造成的空气污染问题,自 2010 年起,乌鲁木齐市启动“煤改气”工程。“煤改气”工程的实施换来乌鲁木齐的蓝天白云。目前,乌鲁木齐市主城区天山区、沙依巴克区、高新区(新市区)、水磨沟区、米东区的清洁能源供热比例已达 100%,彻底实现了天然气供暖,成为全国第一个采用天然气供暖的城市。截止到 2014 年供暖期,共安装热水量 10-100 万吨燃气锅炉 700 余台,这些燃气锅炉通过安装尾部烟气空气预热器来吸收烟气余热,使得炉膛出口烟气温度从 130-140 摄氏度降低到 60-65 摄氏度,然后从烟囱排到大气。目前对于低品位的 60-65 摄氏度的烟气余热没有采用回收装置。

[0003] 对于炉膛出口 130-140 摄氏度的烟气温度的回收,目前是在燃气锅炉的烟道上通过安装尾部烟气空气预热器来吸收烟气余热,从燃气锅炉炉膛排除的 130-140 摄氏度的高温烟气引入到烟道上安装的空气预热器,该空气预热器利用高温烟气余热加热冷空气,冷空气被加热成热空气送入炉膛燃烧器,用于和天然气混合燃烧,高温烟气放热后变成 60-65 度的低温烟气排入大气。

[0004] 在燃气锅炉的烟道上通过安装尾部烟气空气预热器来吸收烟气余热的方案缺点,只能利用温差传热的方式作为驱动力来利用余热,使得低品位的余热利用率不高,致使燃气锅炉的排烟温度不够低,存在进一步利用其他技术利用低品位的余热的空间。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述不足,提供了一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统。

[0006] 本发明的上述目的通过以下的技术方案来实现:一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统,包括燃气锅炉和空气预热器,其特征在于:还包括蒸汽喷射式热泵装置,所述蒸汽喷射式热泵装置包括依次连接成一个回路的蒸发器、混合室、扩压管、冷凝器和节流机构,以及和混合室连接的喷嘴;所述蒸发器设有用于排放烟气和凝结水的排出管,冷凝器设有锅炉低温给水通道和锅炉高温给水通道,锅炉高温给水通道连接至燃气锅炉;

[0007] 所述燃气锅炉设有高温烟气通道和蒸汽分支通道;

[0008] 所述高温烟气通道连接空气预热器,空气预热器设有冷空气进口,并设有热空气出口通道连接至燃气锅炉,同时设有低温烟气通道连接至蒸发器;

[0009] 所述蒸汽分支通道连接喷嘴;扩压管与冷凝器之间设有水蒸汽通道,水蒸汽通道连接至锅炉高温给水通道。

[0010] 本发明的工作原理为:从燃气锅炉的炉膛排出的 130-140 摄氏度的高温烟气引入到烟道上安装的空气预热器,该空气预热器利用高温烟气余热加热冷空气,冷空气被加热

成热空气送入燃气锅炉,用于和天然气混合燃烧,高温烟气放热后变成 60-65 摄氏度的低温烟气进入蒸汽喷射式热泵装置中的蒸发器。蒸汽喷射式热泵装置中低温低压的液态工质流经蒸发器时从低温烟气中吸收热量蒸发成气态制冷剂工质,低温烟气放热后变成 10-15 摄氏度烟气和凝结水排入环境。低温低压气态制冷剂工质,进入混合室与喷嘴出来的高速水蒸气的气流混合,然后在扩压管中减速增压,变成高温高压的气态制冷剂工质,其中一部分流经冷凝器,在冷凝器中,将从蒸发器和混合室中吸取的热量用于加热锅炉低温给水,使得锅炉低温给水被加热变成锅炉的高温给水,温度升高 5-8 摄氏度,高温高压的气态制冷剂工质冷凝降温后变成液态,流经节流机构膨胀后,压力继续下降,变成低温低压液态制冷剂工质流入蒸发器,而另外一部分水蒸汽和锅炉高温给水通道的高温给水混合送入燃气锅炉加热。

[0011] 值得说明的是该循环是利用从锅炉汽包引出一小部分蒸汽作为驱动循环的动力,也就是工作介质,该工作介质通过喷嘴、混合室、扩压管后把来自蒸发器的低温低压气态制冷剂变成高温高压的气态制冷剂工质。水蒸汽是该蒸汽喷射式热泵循环的制冷剂工质。

[0012] 本发明与现有技术相比的优点是:本发明采用热泵技术回收燃气锅炉 60-65 摄氏度烟气废热,用于加热锅炉的给水,提高给水的温度 5-8 摄氏度,降低给水在锅炉中的吸热量,以减少燃气量,达到节能减排的目的。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明进一步详述。

[0015] 如图 1 所示,一种蒸汽喷射式热泵循环的烟气余热回收系统,包括燃气锅炉 1、空气预热器 2 和蒸汽喷射式热泵装置 3,所述蒸汽喷射式热泵装置 3 包括依次连接成一个回路的蒸发器 3-1、混合室 3-2、扩压管 3-3、冷凝器 3-4 和节流机构 3-5,以及和混合室 3-2 连接的喷嘴 3-6;所述蒸发器 3-1 设有用于排放烟气和凝结水的排出管 3-7,冷凝器 3-4 设有锅炉低温给水通道 3-8 和锅炉高温给水通道 3-9,锅炉高温给水通道 3-9 道连接至燃气锅炉 1;

[0016] 所述燃气锅炉 1 设有高温烟气通道 1-1 和蒸汽分支通道 1-2;

[0017] 所述高温烟气通道 1-1 连接空气预热器 2,空气预热器 2 设有冷空气进口 2-1,并设有热空气出口通道 2-2 连接至燃气锅炉 1,同时设有低温烟气通道 2-3 连接至蒸发器 3-1;

[0018] 所述蒸汽分支通道 1-2 连接喷嘴 3-6;扩压管 3-3 与冷凝器 3-4 之间设有水蒸汽通道 3-10,水蒸汽通道 3-10 连接至锅炉高温给水通道 3-9。

[0019] 本发明的工作原理为:从燃气锅炉 1 的炉膛排出的 130-140 摄氏度的高温烟气引入到烟道上安装的空气预热器 2,该空气预热器 2 利用高温烟气余热加热冷空气,冷空气被加热成热空气送入燃气锅炉 1,用于和天然气混合燃烧,高温烟气放热后变成 60-65 摄氏度的低温烟气进入蒸汽喷射式热泵装置 3 中的蒸发器 3-1。蒸汽喷射式热泵装置 3 中低温低压的液态工质流经蒸发器 3-1 时从低温烟气中吸收热量蒸发成气态制冷剂工质,低温烟气放热后变成 10-15 摄氏度烟气和凝结水排入环境。低温低压气态制冷剂工质,进入混合室

3-2 与喷嘴 3-6 出来的高速水蒸气的气流混合,然后在扩压管 3-3 中减速增压,变成高温高压的气态制冷剂工质,其中一部分流经冷凝器 3-4,在冷凝器 3-4 中,将从蒸发器 3-1 和混合室 3-2 中吸取的热量用于加热锅炉低温给水,使得锅炉低温给水被加热变成锅炉的高温给水,温度升高 5-8 摄氏度,高温高压的气态制冷剂工质冷凝降温后变成液态,流经节流机构 3-5 膨胀后,压力继续下降,变成低温低压液态制冷剂工质流入蒸发器 3-1,而另外一部分水蒸汽和锅炉高温给水通道 3-9 的高温给水混合送入燃气锅炉 1 加热。

[0020] 值得说明的是该循环是利用从锅炉汽包引出一小部分蒸汽作为驱动循环的动力,也就是工作介质,该工作介质通过喷嘴 3-6、混合室 3-2、扩压管 3-3 后把来自蒸发器 3-1 的低温低压气态制冷剂变成高温高压的气态制冷剂工质。水蒸汽是该蒸汽喷射式热泵循环的制冷剂工质。

[0021] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

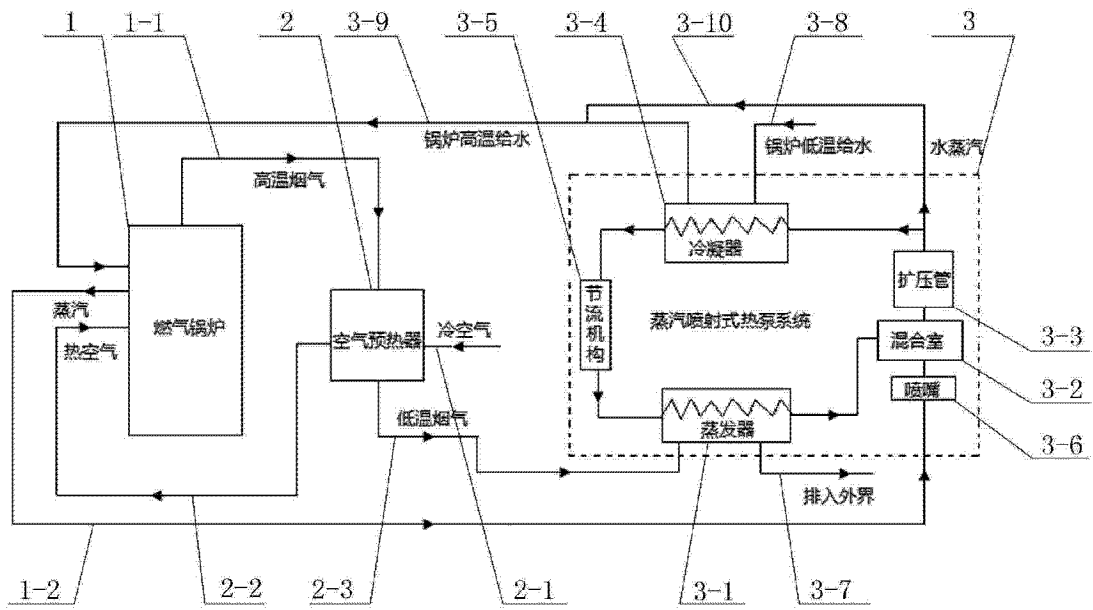


图 1