



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202768090 U

(45) 授权公告日 2013.03.06

(21) 申请号 201220478246.6

(22) 申请日 2012.09.18

(73) 专利权人 北京创时能源有限公司

地址 100053 北京市西城区广安门内大街
338 号港中旅大厦 7 层

(72) 发明人 田家耕

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

F01K 27/00 (2006.01)

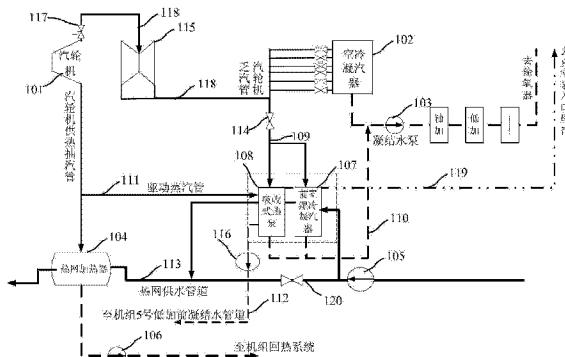
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种乏汽余热回收系统

(57) 摘要

一种乏汽余热回收系统，包括：汽轮机(101)、空冷凝汽器(102)、凝结水泵(103)、热网加热器(104)、热网循环水泵(105)、热网加热器疏水泵(106)、前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)；前置湿冷凝汽器(107)的热水出口与吸收式热泵(108)的热水进口连接；前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)的乏汽进口连接旁通乏汽管道(109)；前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)的乏汽凝结水出口连接凝结水泵(103)；吸收式热泵(108)的驱动蒸汽进口连接汽轮机(101)的旁通供热抽汽管道(111)；吸收式热泵(108)的驱动蒸汽出口连接到驱动蒸汽凝结水管路(112)；吸收式热泵的热水出口及前置湿冷凝汽器的热水进口连接到热网供水管道(113)。本实用新型的有益效果在于，通过乏汽余热回收系统中加入前置湿冷凝汽器及吸收式热泵，可以提高供热效率，实现节能减排。



1. 一种乏汽余热回收系统,包括:汽轮机(101)、空冷凝汽器(102)、凝结水泵(103)、热网加热器(104)、热网循环水泵(105)及热网加热器疏水泵(106),其特征在于,所述的乏汽余热回收系统还包括:前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108);

所述前置湿冷凝汽器(107)的热水出口与所述吸收式热泵(108)的热水进口连接;所述前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)的乏汽进口连接所述的汽轮机(101)的旁通乏汽管道(109);所述前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)的乏汽凝结水出口通过乏汽凝结水管路(110)连接所述的凝结水泵(103);所述吸收式热泵(108)的驱动蒸汽进口连接所述的汽轮机(101)的旁通供热抽汽管道(111);所述吸收式热泵(108)的驱动蒸汽出口连接到驱动蒸汽凝结水管路(112);所述吸收式热泵(108)的热水出口连接到热网供水管道(113);所述前置湿冷凝汽器(107)的热水进口连接所述的热网供水管道(113)。

2. 根据权利要求1所述的乏汽余热回收系统,其特征在于,所述的系统还包括:关断蝶阀(114),安装在所述的旁通乏汽管道(109)上,用于调节乏汽量。

3. 根据权利要求1所述的乏汽余热回收系统,其特征在于,所述的系统还包括:关断蝶阀(120),安装在所述的热网供水管道(113)上,用于关断、调节热网水流量。

4. 根据权利要求1所述的乏汽余热回收系统,其特征在于,所述的驱动蒸汽凝结水管路(112)上设有驱动蒸汽疏水泵(116)。

5. 根据权利要求1所述的乏汽余热回收系统,其特征在于,所述的乏汽余热回收系统还包括:抽不凝结气体管路(119),连接所述前置湿冷凝汽器(107)及吸收式热泵(108)的不凝结气体出口。

一种乏汽余热回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型是关于热电厂余热利用技术,特别是关于一种乏汽余热回收系统。

背景技术

[0002] 我国目前是世界上最大的温室气体排放国之一,“节能减排”是“十二五”期间我国社会经济发展的一个重要核心。提高能源利用率、加强余热回收利用是节约能源、降低碳排放、保护环境的根本措施。

[0003] 发电厂的发电机组包括纯凝发电、热电联产等。凝汽式电厂锅炉产生的蒸汽驱动汽轮发电机组发电后,排出的乏汽仍含有大部分热量散失到大气环境中,因而热效率较低,一般单机容量 300MW 以上的凝汽式电厂的热效率仅为 35 — 40%。而热电联产供热发电机组虽然能提高能源利用效率,但是汽轮机存在的冷端损失仍然是电厂热力系统的最大损失,空冷凝汽器的冷却介质携带走了低品位热量,造成了能源的浪费。如图 1 及图 2 所示,现有的火力发电厂热力系统中,汽轮机 101 (包括图 2 中的高压缸及低压缸) 的乏汽热量直接进入空冷凝汽器 102,通过空气自然及强制换热的方式,直接将乏汽的热量散热至大气环境中,因而热效率较低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种乏汽余热回收系统,以提高热效率,实现节能减排。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种乏汽余热回收系统,包括:汽轮机 101、空冷凝汽器 102、凝结水泵 103、热网加热器 104、热网循环水泵 105 及热网加热器疏水泵 106,其特征在于,所述的乏汽余热回收系统还包括:驱动蒸汽凝结水疏水泵(116)、前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108;所述前置湿冷凝汽器 107 的热水出口与所述吸收式热泵 108 的热水进口连接;所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的乏汽进口连接所述的汽轮机 101 的旁通乏汽管道 109;所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的乏汽凝结水出口通过乏汽凝结水管路 110 连接所述的凝结水泵 103;所述吸收式热泵 108 的驱动蒸汽进口连接所述的汽轮机 101 中压缸的旁通供热抽汽管道 111;所述吸收式热泵 108 的驱动蒸汽出口连接到驱动蒸汽凝结水管路 112;所述吸收式热泵 108 的热水出口连接到热网供水管道 113;所述前置湿冷凝汽器 107 的热水进口连接所述的热网供水管道 113。

[0006] 进一步地,所述的系统还包括:关断蝶阀 114,安装在所述的旁通乏汽管道 109 上,用于调节乏汽量。

[0007] 进一步地,所述的系统还包括:关断蝶阀 120,安装在所述的热网供水管道 113 上,用于关断、调节热网水流量。

[0008] 进一步地,所述的驱动蒸汽凝结水管路 112 上设有驱动蒸汽疏水泵 116。

[0009] 进一步地,所述的乏汽余热回收系统还包括:抽不凝结气体管路 119,连接所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的不凝结气体出口。

[0010] 本实用新型的有益效果在于,通过乏汽余热回收系统中加入前置湿冷凝汽器及吸

收式热泵,可以提供热效率,实现节能减排。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0012] 图 1 为现有技术的乏汽余热回收系统连接示意图;

[0013] 图 2 为现有技术火力发电厂热力系统示意图;

[0014] 图 3 为本实用新型的乏汽余热回收系统结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合附图对本实用新型实施例做进一步详细说明。在此,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,但并不作为对本实用新型的限定。

[0016] 如图 3 所示,本实用新型提供一种乏汽余热回收系统,包括:汽轮机 101、空冷凝汽器 102、凝结水泵 103、热网加热器 104、热网循环水泵 105 及热网加热器疏水泵 106,驱动蒸汽凝结水疏水泵 116、前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108。

[0017] 汽轮机 101 的乏汽通过主乏汽管道 118 输送到空冷凝汽器 102 中,然后经过凝结水泵 103 之后输送到除氧器。

[0018] 前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 可以称为热泵系统(如图 3 中的虚线框所示),如图 3 所示,所述前置湿冷凝汽器 107 的热水出口与所述吸收式热泵 108 的热水进口连接;所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的乏汽进口连接所述的汽轮机 101 的旁通乏汽管道 109;所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的乏汽凝结水出口通过乏汽凝结水管路 110 连接所述的凝结水泵 103。

[0019] 所述吸收式热泵 108 的驱动蒸汽进口连接所述的汽轮机 101 中压缸的旁通供热抽汽管道 111;所述吸收式热泵 108 的驱动蒸汽出口连接到驱动蒸汽凝结水管路 112,所述的驱动蒸汽凝结水管路 112 上设有驱动蒸汽疏水泵 116;所述吸收式热泵 108 的驱动热水出口连接到热网供水管道 113。

[0020] 所述前置湿冷凝汽器 107 的热水进口连接所述的热网供水管道 113。

[0021] 进一步的,所述的系统还包括:关断蝶阀 114,安装在所述的旁通乏汽管道 109 上,用于调节乏汽量。

[0022] 进一步地,所述的系统还包括:关断蝶阀 120,安装在所述的热网供水管道 113 上,用于关断、调节热网水流量。

[0023] 进一步的,所述的乏汽余热回收系统还包括:抽不凝结气体管路 119,连接所述前置湿冷凝汽器 107 及吸收式热泵 108 的不凝结气体出口。

[0024] 另外,本实用新型的乏汽余热回收系统还包括:协调控制与保护系统(图中未示出),协调控制与保护系统可以连接乏汽余热回收系统的所有设备及阀门,用于确保汽轮发电机组和余热回收机组的安全、稳定运行。

[0025] 本实用新型的乏汽余热回收系统的余热回收实现方法如下：

[0026] 将汽轮机乏汽、汽轮机供热抽汽及热网水引入热泵系统，进入热泵系统的汽轮机乏汽分为两路，同时进入前置凝汽器和吸收式热泵中放热，热网水依次流经前置凝汽器和吸收式热泵被逐级加热。热泵系统中的前置湿冷凝汽器 107 直接回收乏汽余热，乏汽与热网水进行换热，热网水被加热后，乏汽放热后冷凝为凝结水流入汽轮机凝结水泵入口管路。吸收式热泵 108 以汽轮机供热抽汽作为驱动溴化锂的动力回收乏汽余热，用于加热流经吸收式热泵的热网水，乏汽放热后冷凝为凝结水流入汽轮机凝结水泵入口管路。根据需求，热泵系统加热后的热网水可以再经过原电厂热网首站中的热网加热器 104 加热后输送到热网的用户。

[0027] 需要说明的是，前置湿冷凝汽器 107 为管壳式结构热交换器，热网回水在前置湿冷凝汽器 107 的换热管内流动，乏汽在前置湿冷凝汽器 107 的壳程流动与换热管内的热网水换热。前置湿冷凝汽器 107 的端差可以设置为 2.8 度，当汽轮机乏汽温度与热网水温度差大于 2.8 度时，前置湿冷凝汽器 107 投入运行，热网水在前置湿冷凝汽器 107 吸热后，进入吸收式热泵继续吸热升温。当汽轮机乏汽温度与热网水温度差小于 2.8 度时，前置湿冷凝汽器 107 解列，乏汽不在进入前置湿冷凝汽器 107 与热网水换热，热网水流经前置湿冷凝汽器 107 不吸热，进入吸收式热泵 108 后吸热升温。

[0028] 另外，本实用新型的乏汽余热回收系统还有很多没有描述的辅助管路，辅助管路上还连接有控制阀门，通过控制阀可以调节汽轮机的抽汽量和热网水流量、温度，这些技术均是本领域技术人员公知的，在此不再一一赘述。

[0029] 本发明利用前置湿冷凝汽器及吸收式热泵回收空冷凝汽器排放到大气中的乏汽热量，并对热电厂的供热抽汽能级进行整合，节约了热电厂的能源（或者增加的供热负荷），提高了热电厂的供热能力和经济性。

[0030] 以上所述的具体实施例，对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已，并不用于限定本实用新型的保护范围，凡在本实用新型的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

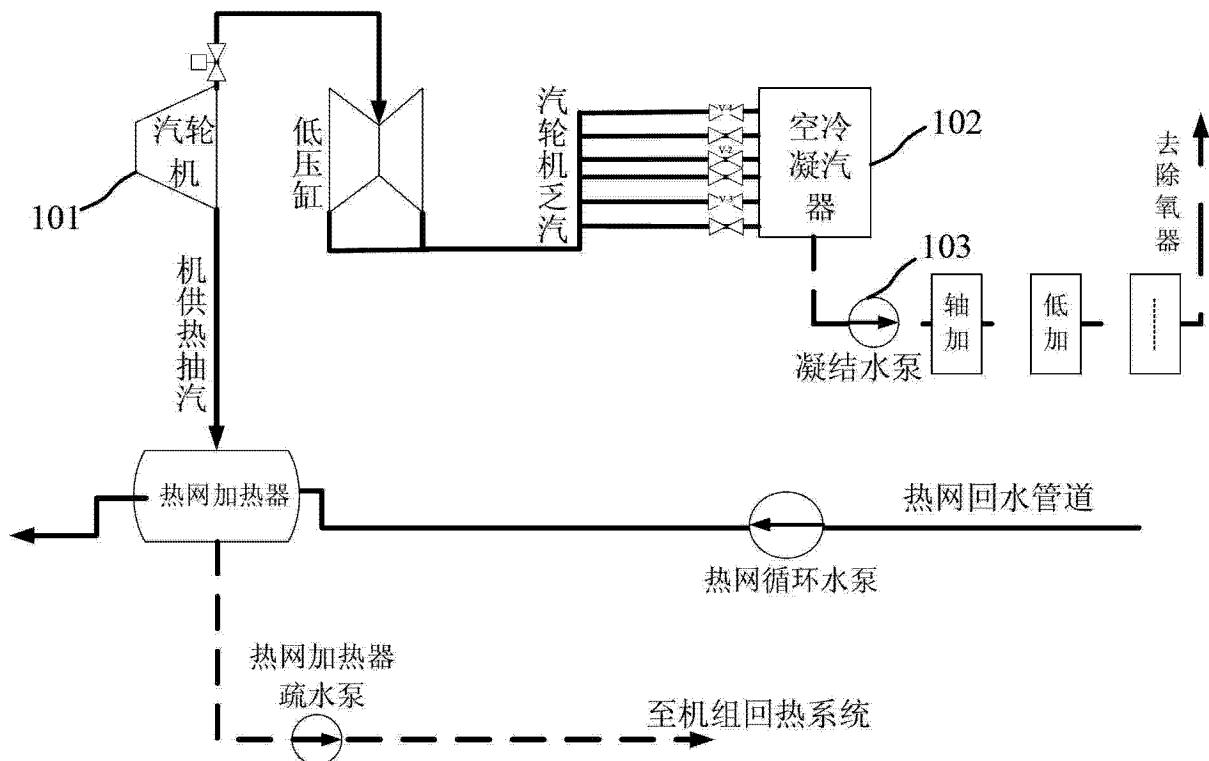


图 1

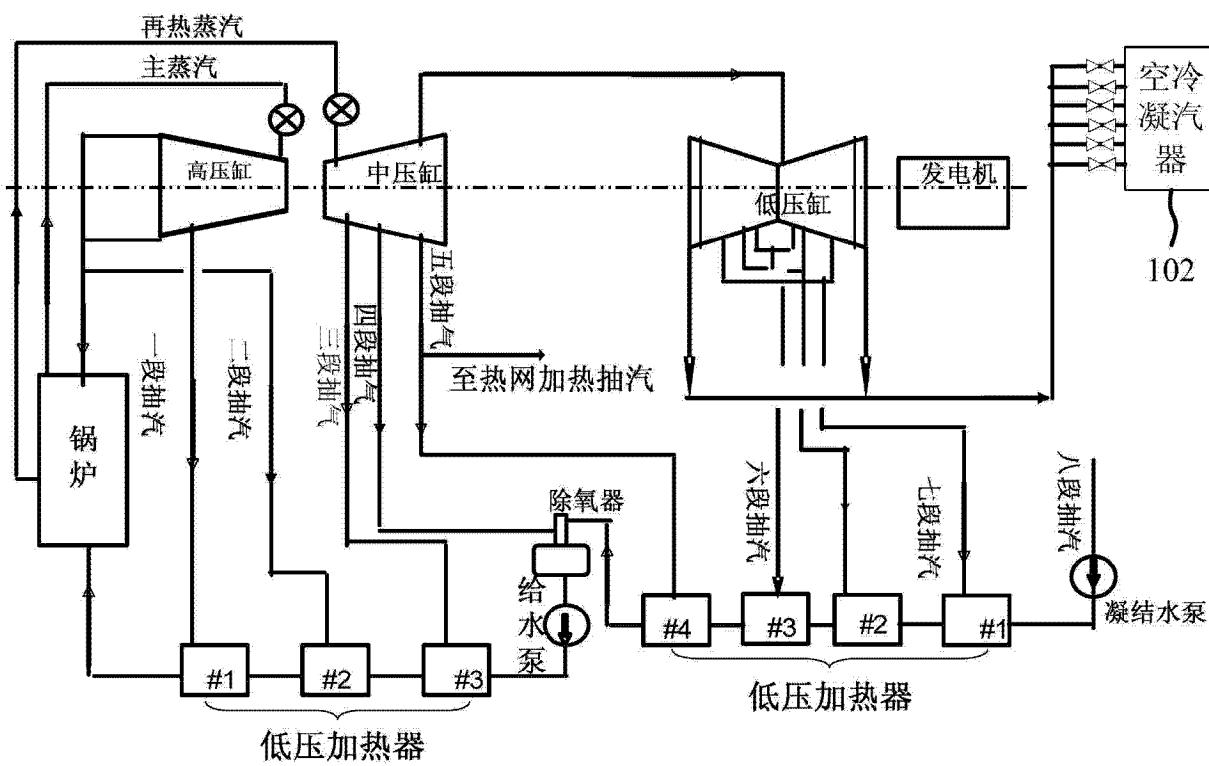


图 2

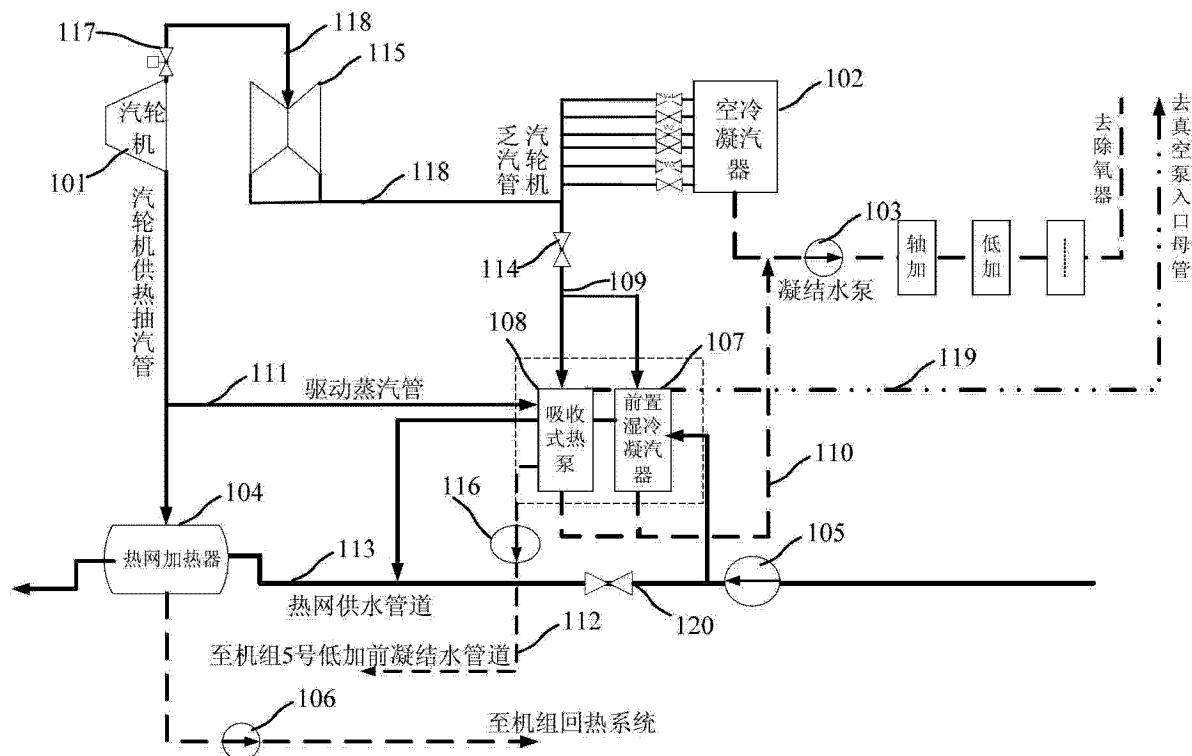


图 3