



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105737235 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201410766765. 6

(22) 申请日 2014. 12. 11

(71) 申请人 盾安(天津) 节能系统有限公司

地址 300384 天津市滨海新区华苑产业区梅苑路 6 号海泰大厦十七层

(72) 发明人 葛雪锋 牛钊钊 王超元

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 王颢

(51) Int. Cl.

F24D 3/18(2006. 01)

F24D 19/10(2006. 01)

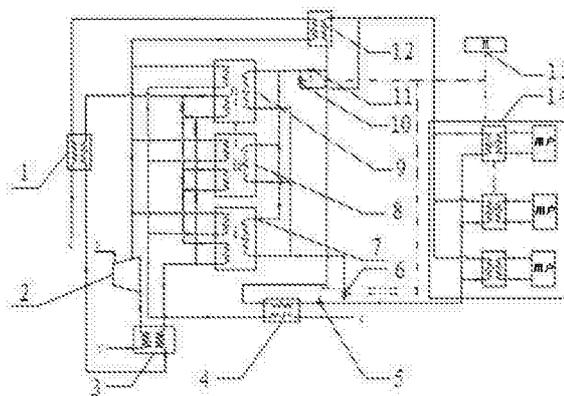
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种余热回收系统及其方法

(57) 摘要

本发明公开了一种余热回收系统及其方法, 包括汽轮机、若干热泵机组、冷凝器、汽-水换热器、二次换热器和连接管路, 汽轮机抽出的蒸汽作为驱动热源并联进入若干热泵机组回收冷却循环水余热并加热一次网循环水后进入二次换热器与一次网部分回水进行热交换, 汽轮机末级排气进入冷凝器加热冷却循环水, 被冷却凝结后排出; 冷却循环水进入热泵机组被热泵机组回收热量后进入冷凝器内加热后再次回到热泵机组中; 一次网部分回水并联进入若干热泵机组进行热交换。本发明有益效果是: 回收利用汽-水换热器高温冷凝水的热量, 同时让一次网部分回水与热泵机组出来的高温冷凝水换热, 部分回水并联进入热泵机组加热, 最大限度的回收系统中能量。



1. 一种余热回收系统,其特征是:包括汽轮机(2)、若干热泵机组、冷凝器(3)、汽-水换热器(12)、二次换热器(4)和连接管路,所述汽轮机(2)抽出的蒸汽作为驱动热源并联进入若干热泵机组回收冷却循环水余热并加热一次网循环水后进入二次换热器(4)与一次网部分回水进行热交换,所述汽轮机(2)末级排气进入所述冷凝器(3)加热冷却循环水,被冷却凝结后排出;冷却循环水进入热泵机组被热泵机组回收热量后进入所述冷凝器(3)内加热后再次回到热泵机组中,形成冷却循环水回路;一次网部分回水并联进入所述若干热泵机组进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的余热回收系统,其特征是:所述一次网回水一支管路经回水控制阀门(5)进入换热器(4)吸热后直接进入所述汽-水换热器(12)加热,然后进入一次网供水管道上;一次网回水的另一支管路经旁通控制阀门(6)并联进入所述若干热泵机组加热后经第一调节阀门(10)或第二调节阀门(11)和汽-水换热器(12)进入一次网供水管道。

3. 根据权利要求2所述的余热回收系统,其特征是:所述汽-水换热器(12)流出的高温冷凝水与从热泵机组出来的高温冷凝水混合流入所述换热器(4)热交换。

4. 根据权利要求2所述的余热回收系统,其特征是:所述汽-水换热器(12)流出的高温冷凝水在所述冷却循环水回路上设置的换热器(1)内进行热交换,被加热后的冷却循环水进入所述冷却循环水回路。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的余热回收系统,其特征是:所述一次网设有流量温度监测表(13)、末端用户组(14)及控制器。

6. 一种余热回收方法,其特征是:打开汽轮机(2),蒸汽S并联进入若干热泵机组,驱动加热一次网循环水后,进入二次换热器(4)与一次网部分回水完成热交换后排出;所述汽轮机(2)末级排气进入所述冷凝器(3)加热冷却循环水后排出;冷却循环水进入若干热泵机组被热泵机组回收热量后进入冷凝器(3)与冷凝水换热后再次回到热泵机组形成冷却循环水回路;用户端的一次网回水经管路设置的旁通控制阀门(6)并联进入若干热泵机组加热,然后通过第一调节阀门(10)返回一次网供水管路或通过第二调节阀门(11)再次进入汽-水换热器(12)加热后返回一次网供水管路,根据温度流量表(13)的监测数据,当一次网回水温度较低时,一次网回水经管路设置的回水控制阀门(5)进入二次换热器(4)加热,再进入汽-水换热器(12)加热出来后与管路水混合进入一次网供水管路。

7. 根据权利要求6所述的余热回收方法,其特征是:根据所述温度流量表(13)的监测数据,当一次网回水温度较低时,关闭第一调节阀门(10)或者减小第一调节阀门(10)开度,打开第二调节阀门(11)或者增大第二调节阀门(11)开度,回水进入汽-水换热器,换热后供给热用户。

8. 根据权利要求6所述的余热回收方法,其特征是:根据所述温度流量表(13)的监测数据,当一次网回水温度较高时,关闭第二调节阀门(11)或者减小第二调节阀门(11)的开度,打开第一调节阀门(10)或者增大第一调节阀门(10)的开度,回水直接再次供给热用户。

9. 根据权利要求6所述的余热回收方法,其特征是:蒸汽S进入汽-水换热器(12),加热一次网供水后,进入设置在冷却循环数回路上的换热器(1)进行二次换热,提高冷却循环水的温度后排出。

10. 根据权利要求 6 所述的余热回收方法,其特征是:蒸汽 S 进入汽-水换热器 (12), 加热一次网供水后,进入所述二次换热器 (4) 进行二次换热,提高一次网回水温度后排出。

## 一种余热回收系统及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业余热的回收再利用,特别涉及一种利用余热余能进行城市集中供热的余热回收系统及其方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在工业发电、其它制造业等领域产生有大量的工业废汽,这些废汽带有很高的余热,将其排放到空气中,不仅造成大量能量和水的浪费,同时也严重的污染大气。随着热泵技术的发展,特别是大型高温水源的问世,使得发电机组冷凝废热的回收成为可能,余热回收后的合理利用能够提高热利用效率,例如城市居民生活集中供热。但是,现有的冷却水余热回收集中供热方法,虽然解决了城市集中供热和余热余能污染浪费的问题,但是仍然存在整个系统庞大,供热机组出力效率低,造成部分能源浪费,供热温度不稳定等问题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够二次利用冷凝水热量的余热回收系统。

[0004] 本发明所要解决的另一个技术问题是提供一种能够二次利用冷凝水热量的余热回收方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种余热回收系统,包括汽轮机、若干热泵机组、冷凝器、汽-水换热器、二次换热器和连接管路,所述汽轮机抽出的蒸汽作为驱动热源并联进入若干热泵机组回收冷却循环水余热并加热一次网循环水后进入二次换热器与一次网部分回水进行热交换,所述汽轮机末级排气进入所述冷凝器加热冷却循环水,被冷却凝结后排出;冷却循环水进入热泵机组被热泵机组回收热量后进入所述冷凝器内加热后再次回到热泵机组中,形成冷却循环水回路;一次网部分回水并联进入所述若干热泵机组进行热交换。

[0006] 所述一次网回水一支管路经回水控制阀门进入换热器吸热后直接进入所述汽-水换热器加热,然后进入一次网供水管道上;一次网回水的另一支管路经旁通控制阀门并联进入所述若干热泵机组加热后经第一调节阀门或第二调节阀门和汽-水换热器进入一次网供水管道。

[0007] 所述汽-水换热器流出的高温冷凝水与从热泵机组出来的高温冷凝水混合流入所述换热器热交换。

[0008] 所述汽-水换热器流出的高温冷凝水在所述冷却循环水回路上设置的换热器内进行热交换,被加热后的冷却循环水进入所述冷却循环水回路。

[0009] 所述一次网设有流量温度监测表、末端用户组及控制器。

[0010] 本发明采用的另一技术方案是:一种余热回收方法,打开汽轮机,蒸汽S并联进入若干热泵机组,驱动加热一次网循环水后,进入二次换热器与一次网部分回水完成热交换后排出;所述汽轮机末级排气进入所述冷凝器加热冷却循环水后排出;冷却循环水进入若

干热泵机组被热泵机组回收热量后进入冷凝器与冷凝水换热后再次回到热泵机组形成冷却循环水回路。；用户端的一次网回水经管路设置的旁通控制阀门并联进入若干热泵机组加热，然后通过第一调节阀门返回一次网供水管路或通过第二调节阀门再次进入汽-水换热器加热后返回一次网供水管路，根据温度流量表的监测数据，当一次网回水温度较低时，一次网回水经管路设置的回水控制阀门进入二次换热器加热，再进入汽-水换热器加热出来后与管路水混合进入一次网供水管路。

[0011] 根据所述温度流量表的监测数据，当一次网回水温度较低时，关闭第一调节阀门或者减小第一调节阀门开度，打开第二调节阀门或者增大第二调节 阀门开度，回水进入汽-水换热器，换热后供给热用户。

[0012] 根据所述温度流量表的监测数据，当一次网回水温度较高时，关闭第二调节阀门或者减小第二调节阀门的开度，打开第一调节阀门或者增大第一调节阀门的开度，回水直接再次供给热用户。

[0013] 蒸汽 S 进入汽-水换热器，加热一次网供水后，进入设置在冷却循环回路上的换热器进行二次换热，提高冷却循环水的温度后排出。

[0014] 蒸汽 S 进入汽-水换热器，加热一次网供水后，进入所述二次换热器进行二次换热，提高一次网回水温度后排出。

[0015] 本发明的有益效果是：回收利用了汽-水换热器高温冷凝水的热量，同时让一次网部分回水与热泵机组出来的高温冷凝水换热，部分回水并联进入热泵机组加热，最大限度的回收利用系统中能量。同时通过用户侧温度流量计量监测表，调节阀门开度，在保证供暖舒适度的同时，减少了能源的消耗浪费。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本发明余热回收供热循环系统示意图；

[0017] 图 2 是本发明另一余热回收供热循环系统示意图。

[0018] 其中：

[0019] 1. 换热器                      2. 汽轮机                      3. 冷凝器                      4. 二次换热器

[0020] 5. 回水控制阀                  6. 旁通控制阀                  7. 热泵机组 i                  8. 热泵机组 ii

[0021] 9. 热泵机组 n                  10. 第一调节阀门              11. 第二调节阀门              12. 汽-水换热器

[0022] 13. 流量温度监测表 14. 末端用户组

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明：

[0024] 如图 1、图 2 所示，一种余热回收系统，包括：汽轮机 2、若干热泵机组、冷凝器 3、汽-水换热器 12、二次换热器 4、连接管路和附件，所述若干热泵机组由热泵机组 7、8、9 所示，其中热泵机组 7 表示为序号 i、热泵机组 8 表示为序号 ii、热泵机组 9 表示为序号 n，所述汽轮机 2 抽出的蒸汽作为驱动热源并联进入若干热泵机组回收冷却循环水余热并加热一次网循环水后进入二次换热器 4 与一次网部分回水进行热交换，所述汽轮机 2 末级排气进入所述冷凝器 3 加热冷却循环水，被冷却凝结后排出；进入若干热泵机组被热泵机组回

收热量后进入冷凝器 3 换热后再次回到热泵机组形成冷却循环水回路,回路上设置有控制阀门使得冷却循环水可以依据工程需要并联或者串联进入热泵机组;一次网回水部分并联进入所述若干热泵机组进行热交换。所述一次网回水一支管路经回水控制阀门 5 进入换热器 4 吸热后直接进入所述汽-水换热器 12 加热,然后进入一次网供水管道上;一次网回水的另一支管路经旁通控制阀门 6 并联进入所述若干热泵机组加热后经第一调节阀门 10 或第二调节阀门 11 和汽-水换热器 12 进入一次网供水管道。一次网设有流量温度监测表 12 和末端用户组 13 及控制器,控制回水阀 5、旁通阀 6、第一调节阀门 10、第二调节阀门 11 的关闭及开度。根据室外温度对计量表进行标定,当监测到用户管道流量温度不能够满足监测值时,通过调节控制阀门混水,来满足供暖。

[0025] 如方案一(图 1)所示,所述汽-水换热器 12 流出的高温冷凝水与在所述冷却循环水回路上设置的换热器 1 进行热交换,加热后的冷却循环水进入所述冷却循环水回路,再次提高冷却循环水的温度。

[0026] 如方案二(图 2)所示,所述汽-水换热器 12 流出的高温冷凝水与从热泵机组出来的高温冷凝水混合流入所述换热器 4 与一网水部分回水进行热交换,提供合适的供水温度供用户使用。

[0027] 一种余热回收方法,如图 1 所示,打开汽轮机 2,蒸汽 S 并联进入若干热泵机组,加热一次网循环水后,进入二次换热器 4 与一次网部分回水完成热交换后被冷却凝结排出;所述汽轮机 2 末级排气进入所述冷凝器 3 加热冷却循环水,被冷却凝结后排出;冷却循环水进入若干热泵机组被热泵机组回收热量后进入冷凝器 3 与冷凝水换热后再次回到热泵机组形成冷却循环水回路;用户端的一次网回水经管路设置的旁通控制阀门 6 并联进入若干热泵机组加热,然后通过第一调节阀门 10 返回一次网供水管路或通过第二调节阀门 11 再次进入汽-水换热器 12 加热后返回一次网供水管路,根据温度流量表 13 的监测数据,当一次网回水温度较低时,一次网回水经管路设置的回水控制阀门 5 进入二次换热器 4 加热,再进入汽-水换热器 12 加热出来后与管路水混合进入一次网供水管路。

[0028] 如方案一(图 1)所示,在正常的工作中,冷却循环水从吸收式热泵机组出来的温度为  $18^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ ,经冷凝器之后,温度变为  $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,与换热器 1 换热后,温度可达到  $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。热泵机组,一次网回水温度一般为  $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ,部分与换热器 4 换热后,温度可达到  $65\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。当温度流量表 13 监测到一次网回水温度降低时,开启阀门 5,关小阀门 6,使得部分回水进入热泵机组加热,部分回水进入换热器 4 和高温冷凝水换热,再通过控制阀门 10、11 的开度,使得 2 部分经加热过后的高温水,部分或者全部混合进入汽-水换热器 12,提供合适的出水温度来供用户使用。在整个调节过程中,阀门的开度决定了换热量的大小,进而决定了一次网供回水温度。通过该种调节方法,在供热及可以很好的调控一次网供水、回水温度,尤其是在初寒、末寒期供暖温度调节上。例如:当流量温度监测表监测到一次网回水温度较低时,关小阀门 5,增加阀门 6 的开度,增加进入热泵机组的一次网回水流量,同时关小阀门 10,增加阀门 11 的开度,提高进入汽-水换热器 12 一次网回水的温度,保证一次网供水温度的提升。当流量温度监测表监测到一次网回水温度较高时,增加阀门 5 的开度,关小阀门 6,使得大部分一次网回水进入 换热器 4,小部分回水进入热泵机组,同时根据需求,调节阀门 10 和 11 的开度,使得经过首次加热的一次网回水部分进入汽-水换热器,部分与汽-水换热器 12 出来的高温水混合以保证一次网供水温度在合适的范围内。

[0029] 通过对一次网部分回水与热泵机组出来的高温冷凝水换热后再和热泵机组出来的热水混流进入汽-水换热器 12 以及汽水换热器高温冷凝水余热的回收,可以有效的解决供暖中存在的能量浪费问题,最大限度的利用系统的能量。

[0030] 根据实际工程中存在的差异,如方案二(图 2)所示,汽-水换热器 12 以及热泵机组出来的高温冷凝水进入高效换热器 4 中,与部分一次网回水进行换热。正常的,热泵机组一次网回水温度为  $50^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ,部分回水经换热器 4 换热后温度可达到  $65^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ,另一部分回水进入热泵机组,经热泵机组加热后,温度到达  $80^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ ,经阀门 10, 11 控制后,两部分高温水部分,或全部混合进入汽-水换热器 12 加热,提供合适的供水温度供用户使用。

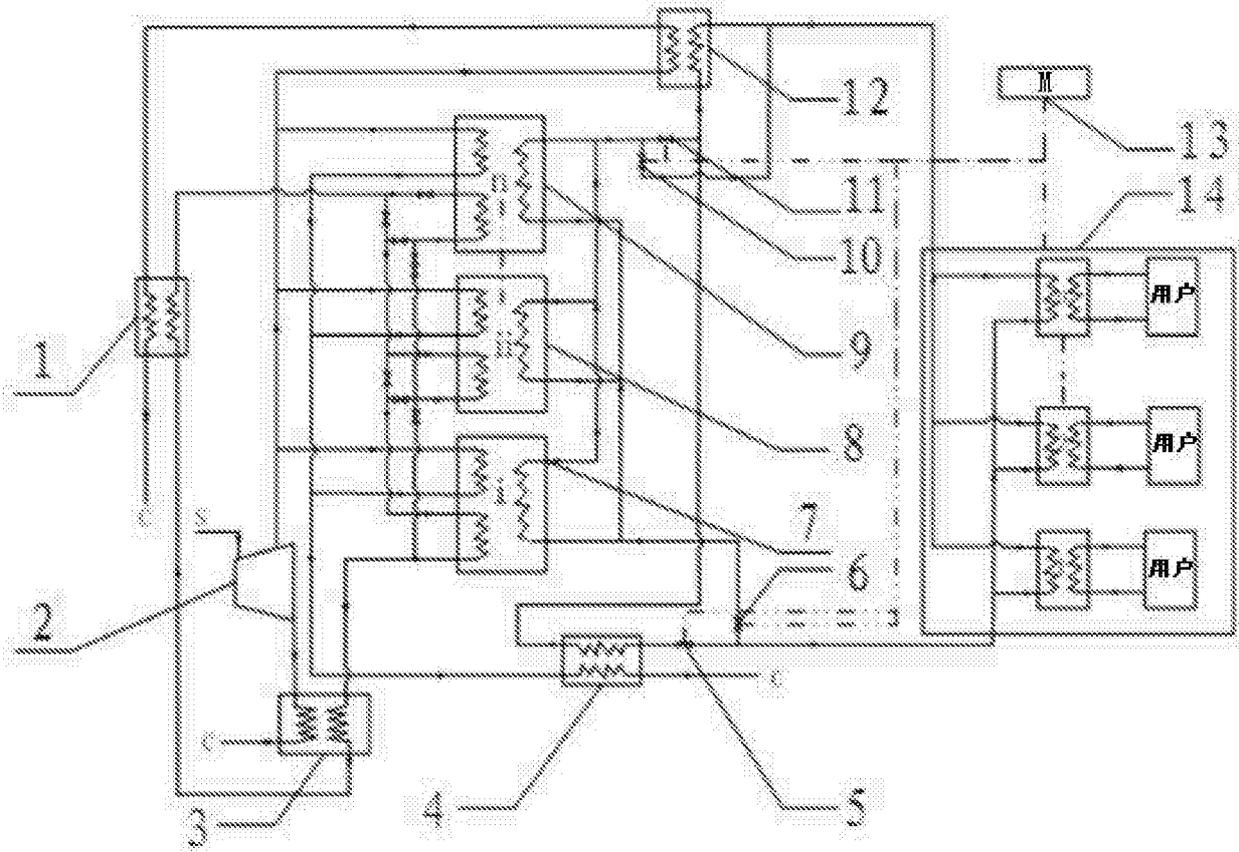


图 1

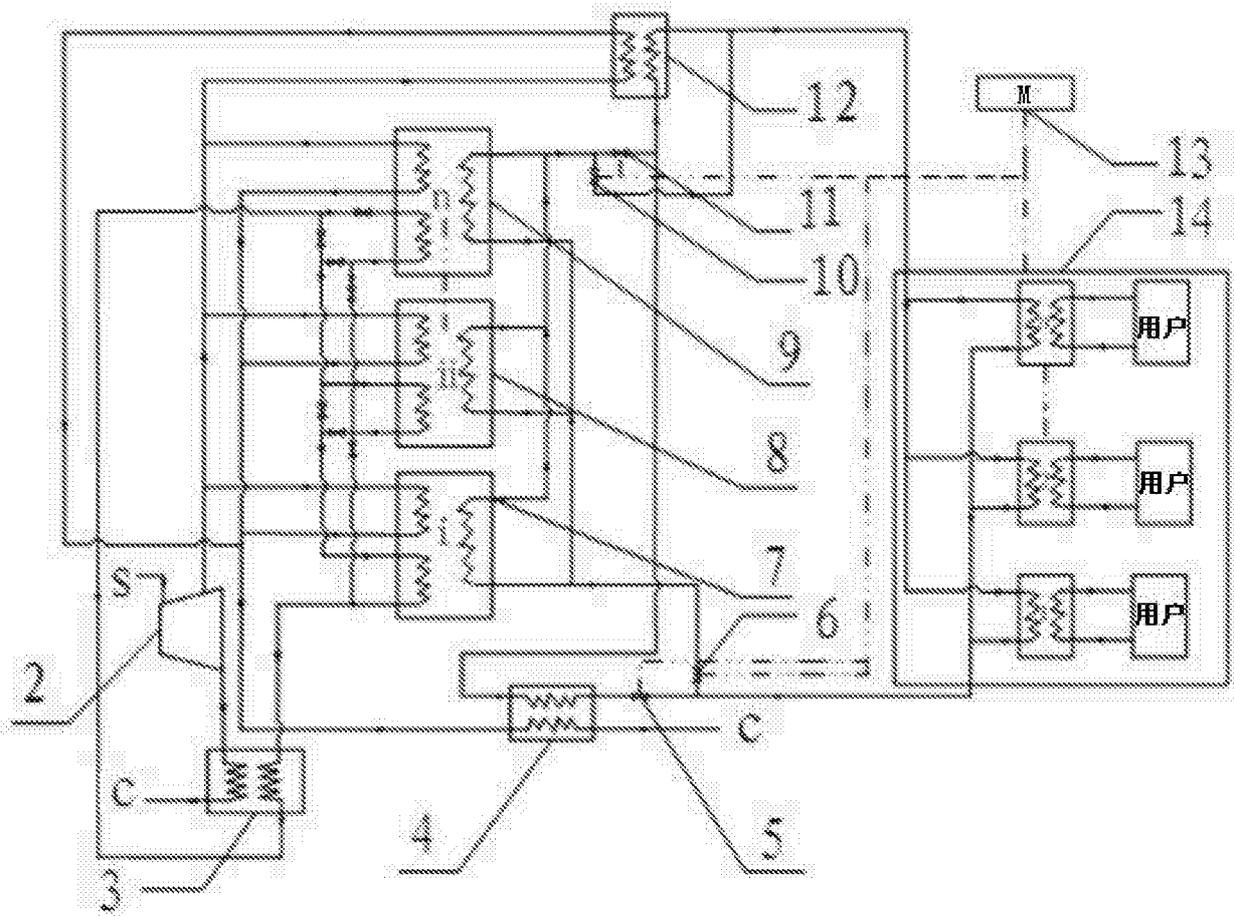


图 2