



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204804891 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201520434655. X

(22) 申请日 2015. 06. 23

(73) 专利权人 北京华泰焦化工程技术有限公司

地址 101318 北京市顺义区空港工业园 B 区
融慧园 14 号楼

(72) 发明人 李林 李福权 陈本成

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 柴亮 贾学杰

(51) Int. Cl.

F01K 27/02(2006. 01)

F01K 7/16(2006. 01)

F01K 11/02(2006. 01)

F01K 19/00(2006. 01)

F01D 15/10(2006. 01)

F01D 17/10(2006. 01)

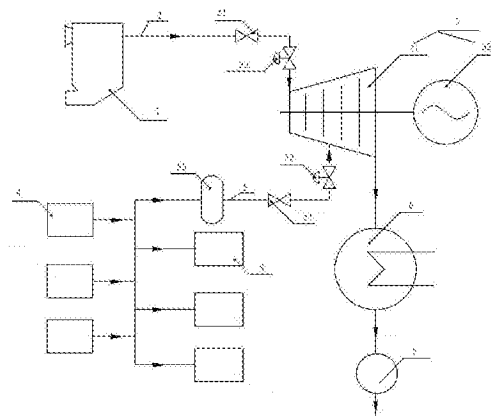
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种蒸汽发电系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种蒸汽发电系统,属于余能发电技术领域,其可解决现有技术中由焦化工艺产生的低压饱和蒸汽无法有效进行热电转换的问题。本实用新型的蒸汽发电系统,由于采用将主汽和补汽共同驱动补汽凝汽发电机发电,从而有效的利用了余热回收装置产生的低压饱和蒸汽,提高了余能的综合利用率,发电能力强、发电稳定性好、运行维护成本低,具有显著的节能效益和经济效益。



1. 一种蒸汽发电系统,包括:补汽凝汽发电机以及向所述补汽凝汽发电机提供蒸汽的汽源;所述补汽凝汽发电机包括补汽凝汽式汽轮机和由所述补汽凝汽式汽轮机驱动的发电机;

其特征在于,所述汽源包括主汽源和补汽源;所述主汽源向所述补汽凝汽式汽轮机的高压段提供蒸汽,所述补汽源向所述补汽凝汽式汽轮机的低压段提供蒸汽。

2. 如权利要求 1 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述主汽源包括用于产生蒸汽的干法熄焦锅炉。

3. 如权利要求 2 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述主汽源通过主汽输送单元向所述补汽凝汽式汽轮机的高压段提供蒸汽,所述主汽输送单元包括高压调节阀和主汽速关阀;所述高压调节阀用于调节主汽的进汽量;所述主汽速关阀用于在所述补汽凝汽式汽轮机发生故障时快速停止主汽供应。

4. 如权利要求 1 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述补汽源包括用于产生蒸汽的余热回收装置。

5. 如权利要求 4 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述余热回收装置包括焦炉烟道气余热回收装置或焦炉上升管余热回收装置。

6. 如权利要求 4 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述补汽源通过补汽输送单元向所述补汽凝汽式汽轮机的低压段提供蒸汽,所述补汽输送单元包括补汽配汽调节阀和补汽速关阀;所述补汽配汽调节阀用于调节补汽的进汽量;所述补汽速关阀用于在补汽凝汽式汽轮机发生故障时快速停止补汽供应。

7. 如权利要求 6 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述补汽输送单元上还包括用于控制补汽干度的汽水分离装置。

8. 如权利要求 6 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,还包括用对经过所述补汽凝汽式汽轮机的乏汽进行冷凝的冷凝器。

9. 如权利要求 8 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,还包括用将所述冷凝器的冷凝水进行泵送循环利用的泵。

10. 如权利要求 9 所述的蒸汽发电系统,其特征在于,所述泵包括变频泵。

一种蒸汽发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于余能发电技术领域，具体涉及一种蒸汽发电系统。

背景技术

[0002] 焦化产品是我国钢铁等行业生产所需的主要原料之一，目前全国产能有 6 亿多吨，我国已是世界第一焦炭生产大国、消耗大国和出口大国。近年来，我国为鼓励焦化行业转型发展、节能减排，先后出台了一系列政策法规，强调“推动干法熄焦和焦炉煤气等二次能源高效回收利用”。鼓励或强制要求焦化厂从湿法熄焦向干法熄焦的转变，并鼓励对焦化厂的余热进行有效利用。因此，干法熄焦余热发电技术近十几年来得到快速发展和普及。与此同时，为了使焦化厂节能降耗的水平得到进一步的提升，焦炉烟道气余热回收装置、焦炉上升管余热回收装置等一大批节能降耗的项目也得到广泛的实施。

[0003] 由于受到工艺生产过程和条件的限制，这些余热回收装置产生的蒸汽均属于低品位的饱和蒸汽，其特点是压力低、含水量大。这些低压饱和蒸汽除满足焦化厂自用外，在有些厂尚有蒸汽剩余。这部分蒸汽若不能充分加以利用，则大量的余热资源就白白浪费掉。低压饱和蒸汽若无用户使用将制约余热回收装置的投入，造成能量浪费。

[0004] 干法熄焦是利用较冷的循环气体在干熄炉与红焦进行热交换，吸收红焦热量的循环气体导入锅炉内回收热量，产生蒸汽，循环气体经冷却、除尘后经风机返回干熄炉内再次进行热交换，如此反复循环。这种生产焦炭的方法不仅可以减少污染物的排放，改善焦炭的质量。而且能将红焦的显热回收，产生蒸汽用来发电。

[0005] 传统的干法熄焦系统的余热发电流程：干法熄焦锅炉产生的高温高压或中温中压蒸汽通过蒸汽管道接入汽轮发电站内的汽轮机组的高压段，推动汽轮机带动发电机进行发电作业；做功后的乏汽在凝汽器凝结成水回到泵站循环利用。

[0006] 然而，这种发电系统相对独立，只能利用干法熄焦锅炉产生的蒸汽发电，无法利用各种余热回收装置产生的低压饱和蒸汽。低压饱和蒸汽若想用来发电，也无法直接利用现有干法熄焦汽轮发电站，需要新建低压饱和蒸汽汽轮发电机组，增加占地面积，且由于饱和蒸汽的温度过低，会导致发电系统热效率低，发电量少，热能无法得到有效利用。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是解决现有技术中由焦化工艺产生的低压饱和蒸汽无法有效进行热电转换的问题。

[0008] 解决本实用新型技术问题所采用的技术方案是一种蒸汽发电系统，包括：补汽凝汽发电机以及向所述补汽凝汽发电机提供蒸汽的汽源；所述补汽凝汽发电机包括补汽凝汽式汽轮机和由所述补汽凝汽式汽轮机驱动的发电机；

[0009] 所述汽源包括主汽源和补汽源；所述主汽源向所述补汽凝汽式汽轮机的高压段提供蒸汽，所述补汽源向所述补汽凝汽式汽轮机的低压段提供蒸汽。

[0010] 优选的，所述主汽源包括用于产生蒸汽的干法熄焦锅炉。

[0011] 优选的,所述主汽源通过主汽输送单元向所述补汽凝汽式汽轮机的高压段提供蒸汽,所述主汽输送单元包括高压调节阀和主汽速关阀;所述高压调节阀用于调节主汽的进汽量;所述主汽速关阀用于在所述补汽凝汽式汽轮机发生故障时快速停止主汽供应。

[0012] 优选的,所述补汽源包括用于产生蒸汽的余热回收装置。

[0013] 优选的,所述余热回收装置包括焦炉烟道气余热回收装置或焦炉上升管余热回收装置。

[0014] 优选的,所述补汽源通过补汽输送单元向所述补汽凝汽式汽轮机的低压段提供蒸汽,所述补汽输送单元包括补汽配汽调节阀和补汽速关阀;所述补汽配汽调节阀用于调节补汽的进汽量;所述补汽速关阀用于在补汽凝汽式汽轮机发生故障时快速停止补汽供应。

[0015] 优选的,所述补汽输送单元上还包括用于控制补汽干度的汽水分离装置。

[0016] 优选的,还包括用对经过所述补汽凝汽式汽轮机的乏汽进行冷凝的冷凝器。

[0017] 优选的,还包括用将所述冷凝器的冷凝水进行泵送循环利用的泵。

[0018] 优选的,所述泵包括变频泵。

[0019] 本实用新型的蒸汽发电系统,由于采用将主汽和补汽共同驱动补汽凝汽发电机发电,从而有效的利用了余热回收装置产生的低压饱和蒸汽,提高了余能的综合利用率,发电能力强、发电稳定性好、运行维护成本低,具有显著的节能效益和经济效益。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型实施例 1 中蒸汽发电系统的组成示意图。

[0021] 其中:

[0022] 1. 干法熄焦锅炉;2. 主汽输送单元;21. 主汽速关阀;22. 高压调节阀;

[0023] 3. 补汽凝汽发电机;31. 补汽凝汽式汽轮机;32. 发电机;

[0024] 4. 余热回收装置;

[0025] 5. 补汽输送单元;51. 补汽速关阀;52. 补汽配汽调节阀;53. 汽水分离装置;

[0026] 6. 冷凝器;

[0027] 7. 泵;

[0028] 8. 低压饱和蒸汽用户。

具体实施方式

[0029] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述。

[0030] 实施例 1

[0031] 如图 1 所示,本实施例提供一种蒸汽发电系统,包括:补汽凝汽发电机 3 以及向所述补汽凝汽发电机 3 提供蒸汽的汽源;所述补汽凝汽发电机 3 包括补汽凝汽式汽轮机 31 和由所述补汽凝汽式汽轮机 31 驱动发的发电机 32;

[0032] 所述汽源包括主汽源和补汽源;所述主汽源向所述补汽凝汽式汽轮机 31 的高压段提供蒸汽,所述补汽源向所述补汽凝汽式汽轮机 31 的低压段提供蒸汽。

[0033] 本实施例提供的蒸汽发电系统,由于采用将主汽和补汽共同驱动补汽凝汽发电机 3 发电,从而有效的利用了余热回收装置 4 产生的低压饱和蒸汽,提高了余能的综合利用

率,具有显著的节能效益和经济效益。

[0034] 优选的,所述主汽源包括用于产生蒸汽的干法熄焦锅炉 1。

[0035] 优选的,所述主汽源通过主汽输送单元 2 向所述补汽凝汽式汽轮机 31 的高压段提供蒸汽,所述主汽输送单元 2 包括高压调节阀 22 和主汽速关阀 21;所述高压调节阀 22 用于调节主汽的进汽量;所述主汽速关阀 21 用于在所述补汽凝汽式汽轮机 31 发生故障时快速停止主汽供应。

[0036] 以焦化工艺为例,干法熄焦锅炉 1 产生的高温高压(9.81MPa,540℃)或中温中压蒸汽(3.82MPa,450℃)经主汽输送单元 2 通入补汽凝汽式汽轮机 31 的高压段,调节流量后驱动补汽凝汽式汽轮机 31 旋转从使发电机发电。应当理解的是,干法熄焦锅炉产生的过热蒸汽,不限于高温高压、中温中压过热蒸汽,也可以是次高压及其他参数的过热蒸汽,在此不再一一赘述。

[0037] 优选的,所述补汽源包括用于产生蒸汽的余热回收装置 4。

[0038] 以焦化工艺为例,所述余热回收装置 4 包括焦炉烟道气余热回收装置或焦炉上升管余热回收装置;应当理解的是也可以是其他的余热回收装置。

[0039] 优选的,所述补汽源通过补汽输送单元 5 向所述补汽凝汽式汽轮机 31 的低压段提供蒸汽,所述补汽输送单元 5 包括补汽配汽调节阀 52 和补汽速关阀 51;所述补汽配汽调节阀 52 用于调节补汽的进汽量;具体地,在调节补汽的流量使补汽的压力与所述补汽凝汽式汽轮机 31 的低压段压力相适应。例如,当输入补汽凝汽式汽轮机 31 前的补汽压力高时,开大汽阀流量,尽量让更多的补汽进入补汽凝汽式汽轮机 31,增加发电量;

[0040] 当输入补汽凝汽式汽轮机 31 前的补汽的压力低时,减小汽阀流量,维持凝汽补汽式汽轮机的进汽压力,减小发电量,保证汽轮机稳定工作。

[0041] 所述补汽速关阀 51 用于在补汽凝汽式汽轮机 31 发生故障时快速停止补汽供应。

[0042] 以焦化工艺为例,余热回收装置 4 产生的低压饱和蒸汽(0.4~0.6MPa 或 0.6~0.8MPa,饱和温度)经补汽输送单元 5 通入凝汽补汽式汽轮机的低压段,驱动补汽凝汽式汽轮机 31 旋转从使发电机发电。

[0043] 应当理解的是,上述的,余热回收装置 4 可以为多个,上述的低压饱和蒸汽也可以直接传送给其他类型的低压饱和蒸汽用户 8,该低压饱和蒸汽用户 8 也可以为多个。

[0044] 优选的,所述补汽输送单元 5 上还包括用于控制补汽干度的汽水分离装置 53。

[0045] 这样能保证补汽干度满足补汽凝汽式汽轮机的要求,保证补汽凝汽式汽轮机的安全平稳运行。

[0046] 优选的,还包括用对经过所述补汽凝汽式汽轮机的乏汽进行冷凝的冷凝器 6。

[0047] 设置冷凝器 6 可以回收冷凝水循环使用,降低水量节省成本。

[0048] 优选的,还包括用将所述冷凝器 6 的冷凝水进行泵送循环利用的泵 7。应当理解的是,也可以为泵组,将上述的冷凝水进行通过管道输送至余热回收装置 4 或干法熄焦锅炉 1 重新利用。

[0049] 优选的,所述泵 7 包括变频泵。

[0050] 由于变频泵的电机能适应发电机负荷变化,节省电费。

[0051] 本实施例提供的蒸汽发电系统,还具有以下优点:

[0052] 1. 一般利用汽轮机组发电,为提高朗肯循环效率,都会提高低压饱和蒸汽的过热

度,也即是对低压饱和蒸汽进行加热,再次消耗能源;本实施例的蒸汽发电系统不用对低压饱和蒸汽进行处理直接进行发电。

[0053] 2. 本实施例的蒸汽发电系统能够直接对低压饱和蒸汽和高温高压或中温中压蒸汽进行综合利用,因此对于新建干法熄焦汽轮发电站的焦化厂,只需新建一座汽轮发电站即可。对于已有干法熄焦汽轮发电站的焦化厂,无需新建厂房,只需相应发电机组的改造即可,充分利用原有场地、节省用地、且系统简单,维护简便。

[0054] 下面简单的介绍上述蒸汽发电系统使用方法,包括以下步骤:

[0055] S1:将主汽源产生的蒸汽经过流量调节后引入补汽凝汽式汽轮机的高压段;

[0056] S2:将补汽源产生的蒸汽进行汽水分离;

[0057] S3:对将经过汽水分离的补汽进行流量调节;

[0058] S4:将经过流量调节的补汽引入补汽凝汽式汽轮机的低压段。

[0059] S5:将乏汽冷凝回收利用。

[0060] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式,然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。

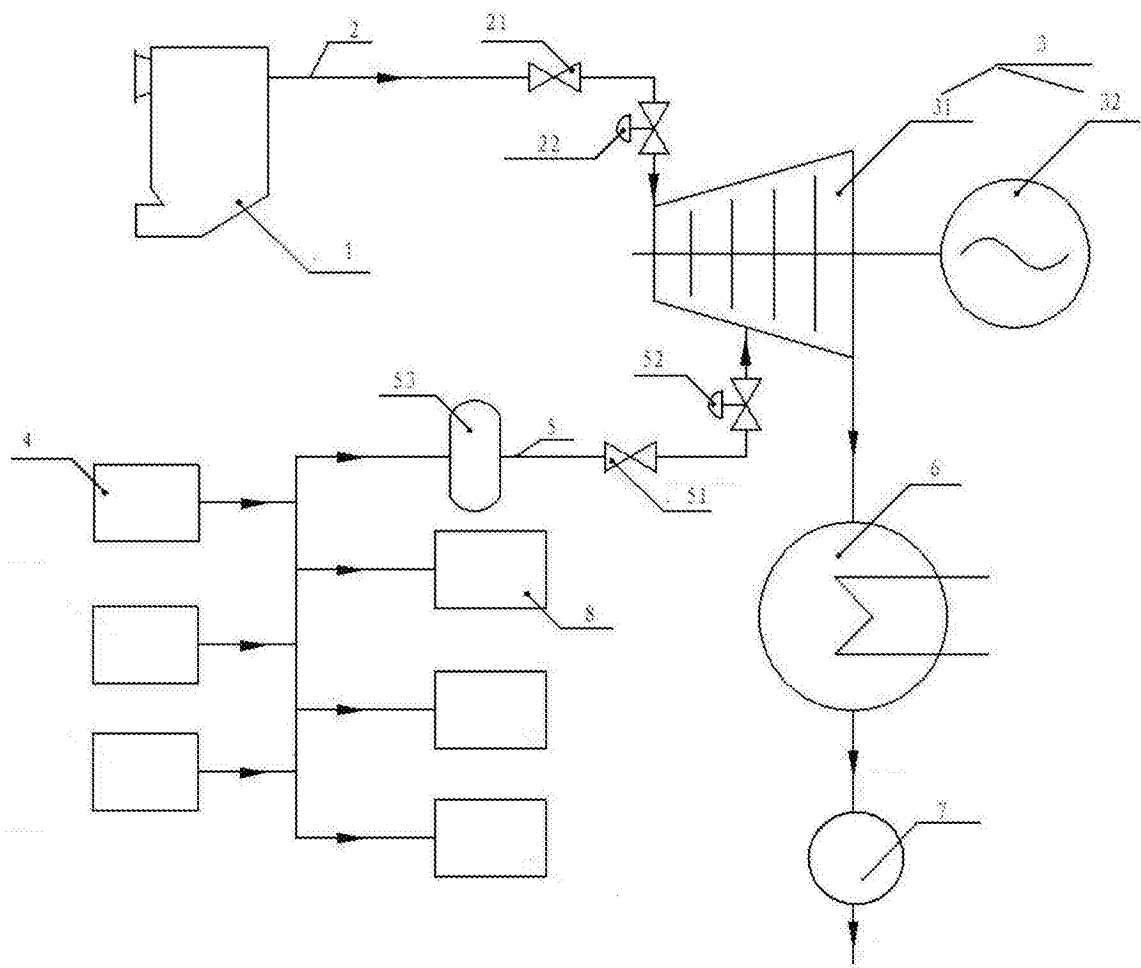


图 1