(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 210483828 U
(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201921522185.7

(22)申请日 2019.09.09

(73)专利权人 王金龙
地址 030600 山西省晋中市榆次区正太街68号1-4-4-西户

(72)发明人 王金龙 武瑞香 王贤 杨丰毓 赵磊 赵寄龙 曹三文 牛晋斌 张艳刚 李建刚 薛富平 王淳录 王婧 牛学清 龚红辉

(74)专利代理机构 太原万惟新致知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14121
代理人 梁丽丽

(51)Int.Cl.
*F01K 7/22*(2006.01)
*F01K 25/10*(2006.01)

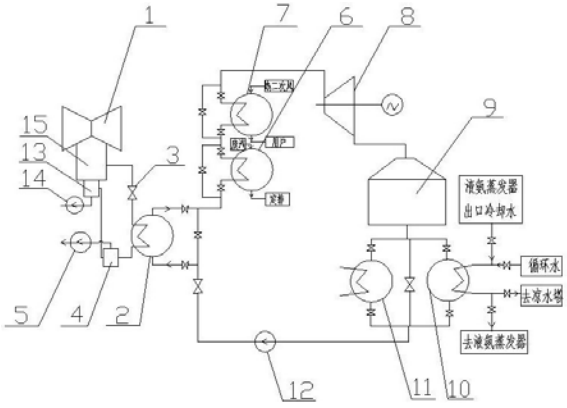
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,包括汽轮机,所述汽轮机的乏汽抽出口连接汽轮机乏汽加热器的乏汽进口,汽轮机乏汽加热器的乏汽出口连接余热利用凝结水箱,汽轮机乏汽加热器的中间介质出口连接连排余热加热器的中间介质进口,连排余热加热器的中间介质出口连接热二次风加热器的中间介质进口,热二次风加热器的中间介质出口连接余热利用汽轮机的进口,余热利用汽轮机的出口连接中间介质乏汽排汽箱的进口,所述中间介质乏汽排汽箱的出口分别连接1号冷却器的进口和2号冷却器的进口,本实用新型的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,减少了汽轮机冷源损失,降低机组供电煤耗,提高火电厂热能的综合利用率。




CN 210483828 U

1.一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,包括汽轮机,其特征在于所述汽轮机的乏汽抽出口连接汽轮机乏汽加热器的乏汽进口使部分乏汽进入汽轮机乏汽加热器,所述汽轮机乏汽加热器的乏汽出口连接余热利用凝结水箱,汽轮机乏汽加热器的中间介质进口连接中间介质低沸点液体输送管道,中间介质出口连接连排余热加热器的中间介质进口,所述连排余热加热器的中间介质出口连接热二次风加热器的中间介质进口,所述热二次风加热器的中间介质出口连接余热利用汽轮机的进口,所述余热利用汽轮机的出口连接中间介质乏汽排汽箱的进口,所述中间介质乏汽排汽箱的出口分别连接1号冷却器的进口和2号冷却器的进口,所述1号冷却器和2号冷却器的出口通过管道连接压缩输送泵,所述压缩输送泵连接至所述汽轮机乏汽加热器的中间介质进口,所述1号冷却器的冷却水进口分别连接循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道,所述循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道上均设有控制阀门,1号冷却器的出口分别连接去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道,所述去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道上均设有控制阀门,所述2号冷却器的进口和出口与供热回水管道连接。

2.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述汽轮机乏汽加热器并接有旁路。

3.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述连排余热加热器的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路,热二次风加热器的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路。

4.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述乏汽加热器的进口设有管道快关阀。

5.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述余热利用凝结水箱的乏汽出口通过真空管连接真空泵。

6.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述汽轮机的乏汽出口连接排汽装置,所述排汽装置下部连接凝结水箱,排汽装置侧壁中部设置有汽轮机乏汽加热器的乏汽抽出口,凝结水箱连接凝泵。

7.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述热二次风加热器的进口连接热二次风,出口连接用户供暖管道,所述连排余热加热器的进口连接连排废汽,出口连接定排管道。

8.根据权利要求1所述的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统,其特征在于所述1号冷却器和2号冷却器并接有管道旁路。

# 一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及节能利用领域，具体涉及一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统。

## 背景技术

[0002] 随着我国电网的发展，发电形式多种多样，新能源发电、水资源发电、核能发电大举进入电力行业，火电厂的生存发展空间受到极度压缩，火电厂的利润空间进一步降低，面对火电厂现有的生存经营现状，火电厂的节能领域的深入挖潜意义重大，当前火电节能利用存在以下不足之处：

[0003] 1、大型火电厂尾部烟气余热的利用不足；

[0004] 2、汽轮机排汽冷源损失较大，汽轮机冷源损失约50%~60%，冷源损失带走大量的低品质热能，由于未得到充分利用，造成大量能源浪费；

[0005] 3、电厂循环冷却水的蒸发消耗较为严重，造成一定的火电厂经济运营压力和水资源损耗。

## 发明内容

[0006] 针对上述情况，本实用新型的目的是提供一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统，减少了汽轮机冷源损失，降低机组供电煤耗，提高火电厂热能的综合利用率，减少火电机组对环境热污染，起到节能减排的效果。

[0007] 本实用新型的技术方案如下：一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统，包括汽轮机，所述汽轮机的乏汽抽出口连接汽轮机乏汽加热器的乏汽进口使部分乏汽进入汽轮机乏汽加热器，所述汽轮机乏汽加热器的乏汽出口连接余热利用凝结水箱，汽轮机乏汽加热器的中间介质进口连接中间介质低沸点液体输送管道，中间介质出口连接连排余热加热器的中间介质进口，所述连排余热加热器的中间介质出口连接热二次风加热器的中间介质进口，所述热二次风加热器的中间介质出口连接余热利用汽轮机的进口，所述余热利用汽轮机的出口连接中间介质乏汽排汽箱的进口，所述中间介质乏汽排汽箱的出口分别连接1号冷却器的进口和2号冷却器的进口，所述1号冷却器和2号冷却器的出口通过管道连接压缩输送泵，所述压缩输送泵连接至所述汽轮机乏汽加热器的中间介质进口，所述1号冷却器的冷却水进口分别连接循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道，所述循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道上均设有控制阀门，1号冷却器的出口分别连接去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道，所述去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道上均设有控制阀门，所述2号冷却器的进口和出口与供热回水管道连接。

[0008] 优选的，所述汽轮机乏汽加热器并接有旁路，在汽轮机乏汽加热器检修等情况下不影响系统运行。

[0009] 优选的，所述连排余热加热器的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路，热二次风加热器的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路，保证系统的不

间断运行。

[0010] 优选的，所述乏汽加热器的进口设有管道快关阀，用于对乏汽进行控制。

[0011] 优选的，所述余热利用凝结水箱的乏汽出口通过真空管连接真空泵抽出不凝结气体。

[0012] 优选的，所述汽轮机的乏汽出口连接排汽装置，所述排汽装置下部连接凝结水箱，排汽装置侧壁中部设置有汽轮机乏汽加热器的乏汽抽出口，凝结水箱连接凝泵排出凝结水。

[0013] 优选的，所述热二次风加热器的进口连接热二次风，出口连接用户供暖管道，所述连排余热加热器的进口连接连排废汽，出口连接定排管道。

[0014] 优选的，所述1号冷却器和2号冷却器并接有管道旁路，用做备用管路。

[0015] 本实用新型的技术方案利用汽轮机排汽通过中间介质进行余热加热发电，利用低沸点中间介质依次通过汽轮机乏汽加热器、连排余热加热器、热二次风加热器加热后送入余热利用汽轮机进行做功，余热汽轮机拖动发电机将机械能转化为电能，经变压器输出上网，在余热利用汽轮机做过功后的低沸点中间介质乏汽经过中间介质乏汽排汽箱分别流向1号冷却器和2号冷却器，1号冷却器的冷却媒介为循环水或液氨蒸发器出口冷却水，2号冷却器的冷却媒介为供热回水，经过1号和2号冷却器冷却后的低沸点中间介质经过压缩输送泵送至低沸点汽轮机乏汽加热器完成一个热力循环。

[0016] 本实用新型的火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统，具有以下有益效果：

[0017] 1、减少了汽轮机冷源损失，降低机组供电煤耗，提高火电厂热能的综合利用率，减少火电机组对环境热污染，起到节能减排的效果；

[0018] 2、减少循环水损耗，节约了水资源；

[0019] 3、减少液氨蒸发器中低压蒸汽耗用量，降低了机组供电煤耗，起到节能减排的效果。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0021] 图中：1-汽轮机；2-汽轮机乏汽加热器；3-管道快关阀；4-余热利用凝结水箱；5-真空泵；6-连排余热加热器；7-热二次风加热器；8-余热利用汽轮机；9-中间介质乏汽排汽箱；10-1号冷却器；11-2号冷却器；12-压缩输送泵；13-凝结水箱；14-凝泵；15-排汽装置。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图，对本实用新型的技术方案进行进一步详细的描述：

[0023] 如图1所示，一种火电厂汽机排汽余热废热发电节能利用系统，包括汽轮机1，所述汽轮机1的乏汽抽出口连接汽轮机乏汽加热器2的乏汽进口使部分乏汽进入汽轮机乏汽加热器2，汽轮机乏汽加热器2的乏汽进口设有管道快关阀3用于对乏汽进行控制，所述汽轮机乏汽加热器2的乏汽出口连接余热利用凝结水箱4，汽轮机乏汽加热器2并接有旁路保证系统的正常运行，所述余热利用凝结水箱4的乏汽出口通过真空管连接真空泵5抽出不凝结气体，汽轮机乏汽加热器2的中间介质进口连接中间介质低沸点液体输送管道，中间介质出口连接连排余热加热器6的中间介质进口，所述连排余热加热器6的中间介质出口连接热二次

风加热器7的中间介质进口，连排余热加热器6的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路，所述二次风加热器7的中间介质出口连接余热利用汽轮机8的进口，热二次风加热器7的中间介质进口和中间介质出口之间并接有管道旁路，以上管道旁路作为备用管路，所述余热利用汽轮机8的出口连接中间介质乏汽排汽箱9的进口，所述热二次风加热器7的进口连接热二次风，出口连接用户供暖管道，所述连排余热加热器6的进口连接连排废汽，出口连接定排管道，所述中间介质乏汽排汽箱9的出口分别连接1号冷却器10的进口和2号冷却器11的进口，所述1号冷却器10和2号冷却器11的出口通过管道连接压缩输送泵12，所述压缩输送泵12连接至所述汽轮机乏汽加热器2的中间介质进口，所述1号冷却器10的冷却水进口分别连接循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道，所述循环水有压进水管道和液氨蒸发器出口冷却水管道上均设有控制阀门，1号冷却器10的出口分别连接去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道，所述去凉水塔管道和去液氨蒸发器管道上均设有控制阀门，所述2号冷却器11的进口和出口与供热回水管道连接，所述1号冷却器10和2号冷却器11并接有管道旁路，用做备用管路。

[0024] 进一步的，所述汽轮机1的乏汽出口连接排汽装置15，所述排汽装置15下部连接凝结水箱13，排汽装置15侧壁中部设置有汽轮机乏汽加热器2的乏汽抽出口，凝结水箱13连接凝泵14排出凝结水。

[0025] 进一步的，所述凝结水箱13的进液口连接所述分热利用凝结水箱4的出液口对凝结水进行统一处理。

[0026] 具体实施时，汽轮机1中的乏汽引入汽轮机乏汽加热器2，汽轮机乏汽冷却后凝结成凝结水回到余热利用凝结水箱4，不凝结的气体由真空管抽至真空泵5排出，低沸点中间介质依次通过汽轮机乏汽加热器2、连排余热加热器6、热二次风加热器7加热后送入余热利用汽轮机8进行做功，余热利用汽轮机8拖动发电机将机械能转化为电能，经变压器输出上网，在余热利用汽轮机8做过功后的低沸点中间介质乏汽经过中间介质乏汽排汽箱9分别流向1号冷却器10和2号冷却器11，1号冷却器10的冷却媒介为循环水或液氨蒸发器出口低温冷却水，其中液氨蒸发器低温冷却水做为主要冷却媒介，在液氨系统运行时，液氨蒸发器出口冷却水温度只有8~10℃，其冷却效果较好，另一路冷却媒介循环水只做为备用冷却媒介水源，该方案可以减少全厂循环水消耗量保护水资源及减少液氨蒸发器对低压蒸汽消耗量，起到节能、减排、降低能耗的作用，2号冷却器11的冷却媒介为供热回水，经过冷却器冷却后的低沸点中间介质经过压缩输送泵12送至低沸点汽轮机乏汽加热器2完成一个热力循环。

[0027] 汽轮机1排汽经对汽轮机乏汽加热器2内的低沸点中间介质对流放热后，凝结成凝结水，通过管道回到凝结水箱13。

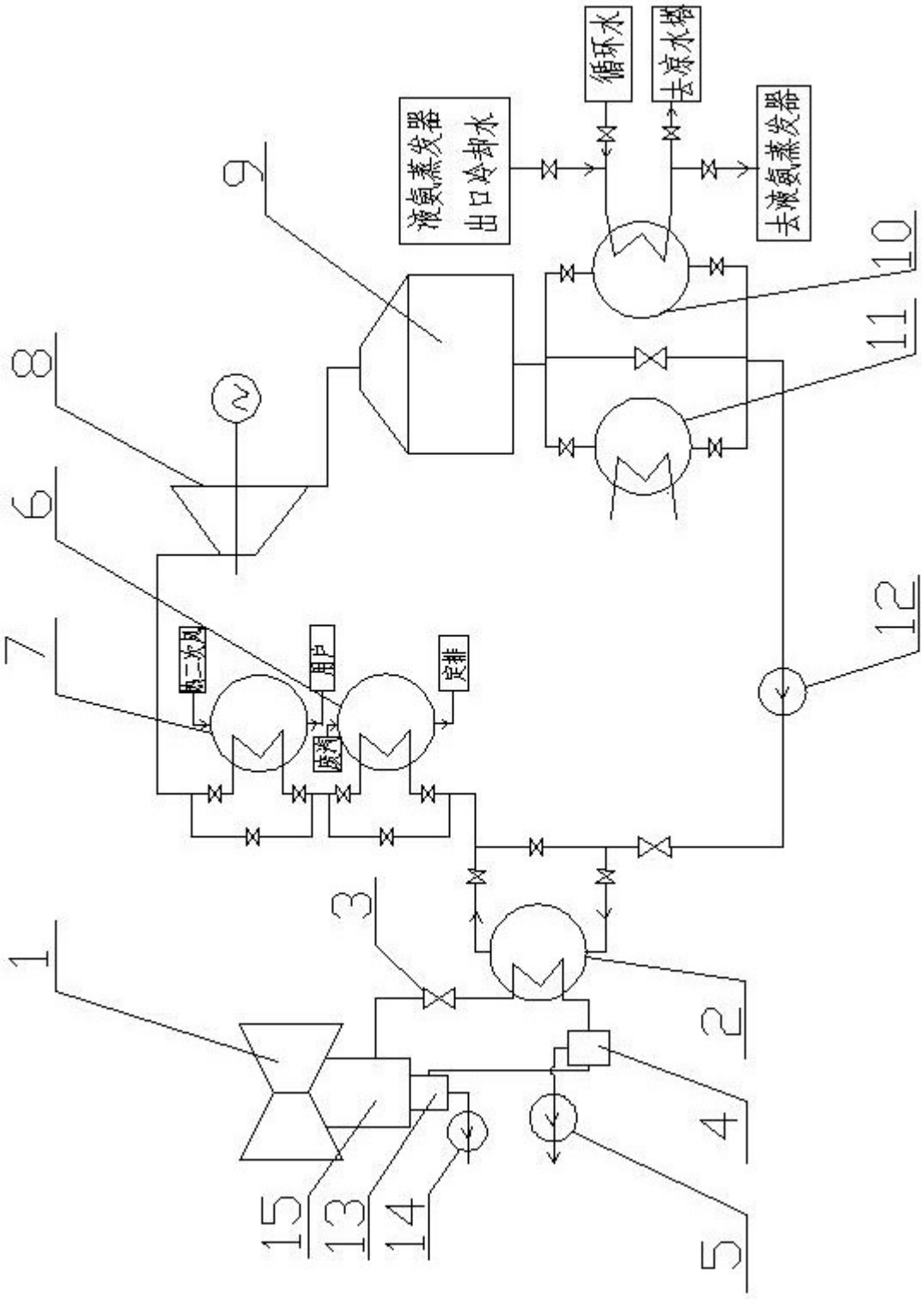

循环水
去凉水塔
液氨蒸发器
出口冷却水
去液氨蒸发器
9
10
11
8
6
12
7
热二次风
用户
废汽
定排
3
1
2
4
5
15
13
14

图1