



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102839999 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201210349442. 8

(22) 申请日 2012. 09. 19

(73) 专利权人 山东电力工程咨询院有限公司

地址 250014 山东省济南市历下区闵子骞路
106 号

(72) 发明人 李洪超 吕玉红 高永芬 祁金胜
蒋莉

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

F01K 17/02 (2006. 01)

F22D 1/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

RU 2297542 C1, 2007. 04. 20,

CN 2867071 Y, 2007. 02. 07,

CN 202432505 U, 2012. 09. 12,

CN 202768087 U, 2013. 03. 06,

CN 202202905 U, 2012. 04. 25,

CN 1730915 A, 2006. 02. 08,

GB 841040 A, 1960. 07. 13,

CN 102330967 A, 2012. 01. 25,

审查员 温邻君

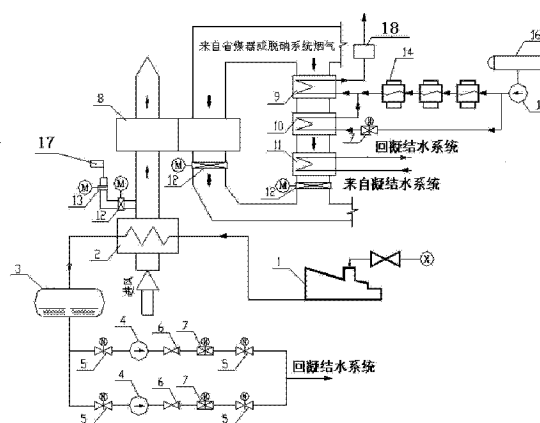
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

小汽轮机排汽冷源损失回收系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种小汽轮机排汽冷源损失回收系统,它包括背压小汽轮机,背压小汽轮机通过连接管道与排汽冷风换热器连接,排汽冷风换热器通过连接管道与疏水箱连接,疏水箱经过连接管道与疏水回收系统连接,凝结水经疏水箱通过疏水回收系统进入凝结水系统,排汽冷风换热器通过管道与空气预热器连接,空气预热器与多级省煤器热量回收系统分别设置在两个并联的分支烟道上,在排汽冷风换热器和空气预热器之间的连接管道上设有对空排气管道,在对空排气管道上设有调节风门和关断风门。并介绍了利用本系统应用的方法,本发明有效回收小汽轮机的排汽热量,为火电厂冷源损失的回收提供了一个新的途径,可有效节约电厂的燃煤,经济效益显著。



1. 一种小汽轮机排汽冷源损失回收系统,其特征是,它包括背压小汽轮机,背压小汽轮机通过连接管道与排汽冷风换热器连接,排汽冷风换热器通过连接管道与疏水箱连接,疏水箱经过连接管道与疏水回收系统连接,凝结水经疏水箱通过疏水回收系统进入凝结水系统,排汽冷风换热器通过管道与空气预热器连接,空气预热器设置在锅炉省煤器出口烟道的第一分支烟道上,锅炉省煤器出口烟道的第二分支烟道上还设有多级省煤器热量回收系统,在排汽冷风换热器和空气预热器之间的连接管道上设有对空排气管道,在对空排气管道上设有调节风门和关断风门;

所述疏水回收系统包括至少一个疏水泵,疏水泵将疏水回收至凝结水系统,在疏水箱与每个疏水泵之间的连接管道上设有相应的关断阀,疏水泵将疏水回收至凝结水系统中的管道上依次设有止回阀、调节阀和关断阀;

所述多级省煤器热量回收系统包括高温给水省煤器、低温给水省煤器和凝结水省煤器,第二分支烟道按烟气流向上依次设有高温给水省煤器、低温给水省煤器和凝结水省煤器,两路烟道上都设有调节风门,两路烟气经调节风门之后汇合进入除尘器;

所述排汽冷风换热器内利用背压小汽轮机的排汽将冷风加热,背压小汽轮机的排汽冷凝成水。

2. 如权利要求 1 所述小汽轮机排汽冷源损失回收系统,其特征是,所述高温给水省煤器的进水口与高压加热器连接,高压加热器与给水泵连接,给水泵与除氧器连接,高温给水省煤器的出水口与给水操作台连接。

3. 如权利要求 1 所述小汽轮机排汽冷源损失回收系统,其特征是,所述低温给水省煤器的入水口经调节阀与给水泵连接,低温给水省煤器的出水口与高温给水省煤器的入水口连接。

4. 如权利要求 1 所述小汽轮机排汽冷源损失回收系统,其特征是,所述凝结水省煤器的入水口与凝结水系统连接,凝结水省煤器的出水口与凝结水系统连接或除氧器连接。

5. 如权利要求 1 所述小汽轮机排汽冷源损失回收系统,其特征是,所述对空排气管道可以加大冷风流量,保证背压机的安全稳定运行;锅炉燃烧剩余的空气可通过对空排气管道排向大气。

6. 利用权利要求 1 所述的小汽轮机排汽冷源损失回收系统的一种小汽轮机排汽冷源损失回收方法,其特征是,具体步骤为:

步骤一:背压小汽轮机的排汽进入排汽冷风换热器,排汽在排汽冷风换热器内将吹入的冷风加热;

步骤二:背压小汽轮机的排汽冷凝成水,冷凝水通过疏水箱和疏水回收系统进入凝结水系统;

步骤三:在排汽冷风换热器内被加热的冷风进入空气预热器;

步骤四:来自锅炉的烟气一部分通过第一分支烟道用来加热空气预热器内已被小汽轮机排汽加热的冷风,一部分烟气通过第二分支烟道烟气经过多级省煤器系统回收热量;

步骤五:经第一分支烟道和第二分支烟道回收热量之后的烟气进入除尘器。

小汽轮机排汽冷源损失回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷源损失回收系统及方法,尤其涉及一种小汽轮机排汽冷源损失回收系统及方法。

背景技术

[0002] 常规火力发电厂工程中,大功率设备常采用小汽轮机驱动,例如锅炉给水泵、引风机等设备,小汽轮机的排汽设置单独的凝汽器或与大机合用,这种小汽轮机设置常规凝汽器的系统,小汽轮机排汽存在冷源损失的弊端。

[0003] 现有技术中,纯凝发电机组均存在冷源损失。这是因为无论是小汽轮机还是大汽轮机的排汽均是利用循环水或者空气将汽轮机排汽的低品质热能带走(释放到大气中),也就是冷源损失。冷源损失是火力发电厂中能量损失最大的一部分,也正是因为冷源损失的存在使发电厂的热效率通常不足 50%,是造成火电厂循环热效率低的主要原因。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述问题,提供一种小汽轮机排汽冷源损失回收系统及方法,它具有能有效利用小汽轮机排汽热量、经济效益显著的优点。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种小汽轮机排汽冷源损失回收系统,它包括背压小汽轮机,背压小汽轮机通过连接管道与排汽冷风换热器连接,排汽冷风换热器通过连接管道与疏水箱连接,疏水箱经过连接管道与疏水回收系统连接,凝结水经疏水箱通过疏水回收系统进入凝结水系统,同时排汽冷风换热器通过管道与空气预热器连接,空气预热器设置在锅炉省煤器出口烟道的第一分支烟道上,在省煤器出口烟道的第二分支烟道上还设有多级省煤器热量回收系统,在排汽冷风换热器和空气预热器之间的连接管道上设有对空排气管道,在对空排气管道上设有调节风门和关断风门。

[0007] 所述疏水回收系统包括至少一个疏水泵,疏水泵将疏水回收至凝结水系统,在疏水箱与每个疏水泵之间的连接管道上设有相应的关断阀,疏水泵将疏水回收至凝结水系统中的管道上依次设有止回阀、调节阀和关断阀。

[0008] 所述多级省煤器热量回收系统包括高温给水省煤器、低温给水省煤器和凝结水省煤器,第二分支烟道按烟气流向上依次设有高温给水省煤器、低温给水省煤器和凝结水省煤器,两路烟道上都设有调节风门,两路烟气经调节风门之后汇合进入除尘器。

[0009] 所述高温给水省煤器的进水口与高压加热器连接,高压加热器与给水泵连接,给水泵与除氧器连接,高温给水省煤器的出水口与给水操作台连接。

[0010] 所述低温给水省煤器的入水口经调节阀与给水泵连接,低温给水省煤器的出水口与高温给水省煤器的入水口连接。

[0011] 所述凝结水省煤器的入水口与凝结水系统连接,凝结水省煤器的出水口与凝结水系统连接或除氧器连接。

[0012] 所述排汽冷风换热器内利用背压小汽轮机的排汽将冷风加热,背压小汽轮机的排汽冷凝成水。

[0013] 所述对空排气管道可以加大冷风流量,保证背压机的安全稳定运行;锅炉燃烧剩余的空气可通过对空排气管道排向大气。

[0014] 基于上述小汽轮机排汽冷源损失回收系统的一种小汽轮机冷源损失回收方法,具体步骤为:

[0015] 步骤一:背压小汽轮机的排汽进入排汽冷风换热器,排汽在排汽冷风换热器内将吹入的冷风加热;

[0016] 步骤二:背压小汽轮机的排汽冷凝成水,冷凝水通过疏水箱和疏水回收系统进入凝结水系统;

[0017] 步骤三:在排汽冷风换热器内被加热的冷风进入空气预热器;

[0018] 步骤四:来自锅炉的烟气一部分通过第一分支烟道用来加热空气预热器内已被小汽轮机排汽加热的冷风,一部分烟气通过第二分支烟道经过多级省煤器系统回收热量;

[0019] 步骤五:经第一分支烟道和第二分支烟道回收热量之后的烟气进入除尘器。

[0020] 背压小汽轮机通过连接管道将排汽送入排汽冷风换热器,排汽在排汽冷风换热器中将吹入排汽冷风换热器的冷风加热,排汽冷凝成水进入疏水箱,在经过疏水回收系统进入凝结水系统;由于冷风在进入空气预热器之前已经在排汽冷风换热器中被小汽轮机的排汽加热,使空气预热器换热所需的烟气量减少,富余的烟气通过第二分支烟道,经过多级省煤器回收热量后,进入除尘器。设置多级省煤器的目的是为了实现烟气按照温度等级,分级利用。通常空预器入口烟气温度在 380℃ 左右,空气预热器出口烟气温度在 125℃ 左右。将烟气按照温度划分可划分为多个温度区间。例如本系统图中划分为 3 个温度区间,第一级温度约 380℃~310℃ 区间,第二级约 310℃~210℃ 区间,第三级约 210℃~125℃ 区间。第一级称为高温给水省煤器系统,采用全部的高加出口给水加上第二级低温给水省煤器出口的给水进行换热,实现加热给水的同时,将烟气从 380℃ 左右冷却至 310℃ 左右,该级省煤器系统不影响汽轮机回热系统的运行。第二级称为低温给水省煤器系统,采用引接给水泵出口的部分给水进入第二级系统换热,将烟气从 310℃ 左右冷却至 210℃ 左右进入第三级。第三级称凝结水省煤器系统,冷却介质采用引接合适温度的凝结水换热,烟气经过三级冷却后达到通常的 125℃ 左右,与空气预热器出口的烟气一起进入除尘器。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] (1) 本发明采用背压汽轮机提高汽轮机排汽压力,进而提高排汽温度;使冷风可以被加热到更高的温度,进而使锅炉燃烧所需的有限冷风能够回收小汽轮机排汽的热量。

[0023] (2) 对空排气管道,目的是在必要时加大冷风的流量,来保证背压机的安全稳定运行,锅炉燃烧剩余的空气可通过对空排气管道排向大气。

[0024] (3) 将锅炉的烟气热量进行分级利用,有效回收了烟气的热量。

[0025] (4) 本发明有效回收小汽轮机的排汽热量,为火电厂冷源损失的回收提供了一个新的途径,可有效节约电厂的燃煤,经济效益显著。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明小汽轮机排汽冷源损失回收系统的系统示意图。

[0027] 其中,1. 背压小汽轮机,2. 排汽冷风换热器,3. 疏水箱,4. 疏水泵,5. 关断阀,6. 止回阀,7. 调节阀,8. 空气预热器,9. 高温给水省煤器,10. 低温给水省煤器,11. 凝结水省煤器,12. 调节风门,13. 关断风门,14. 高压加热器,15. 给水泵,16. 除氧器,17. 对空排气管道,18. 给水操作台。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0029] 如图 1,小汽轮机排汽冷源损失回收系统,如图 1 所示,背压小汽轮机 1 的供汽来自主汽轮发电机的蒸汽系统,背压小汽轮机 1 的排汽通过连接管道与排汽冷风换热器 2 连接,排汽冷风换热器 2 通过管道与疏水箱 3 连接,疏水箱 3 通过管道与疏水泵 4 连接,连接管道上设有关断阀 5,止回阀 6,调节阀 7,疏水泵 4 的疏水回收至凝结水系统。在排汽冷风换热器 2 的下游设置了对空排气管道 17,并设置了调节风门 12 和关断风门 13。空气预热器 8 与主烟道分出的第一分支烟道连接,主烟道分出的第二分支烟道内设置了高温给水省煤器 9,低温给水省煤器 10 和凝结水省煤器 11。第一分支烟道和第二分支烟道均设置了调节风门 12,运行时通过调节风门 12 来实现两烟道烟气量的调节。高温给水省煤器 9 采用高压加热器 14 出口的全部给水进行换热,低温给水省煤器 10 采用给水泵 15 出口的部分给水进行换热。凝结水省煤器 11 采用凝结水进行换热,给水泵 15 与除氧器 16 连接,高温给水省煤器的出水口与给水操作台 18 连接。

[0030] 基于上述小汽轮机排汽冷源损失回收系统的一种小汽轮机冷源损失回收方法,具体步骤为:

[0031] 步骤一:背压小汽轮机 1 的排汽进入排汽冷风换热器 2,排汽在排汽冷风换热器 2 内将吹入的冷风加热;

[0032] 步骤二:背压小汽轮机 1 的排汽冷凝成水,冷凝水通过疏水箱 3 和疏水回收系统进入凝结水系统;

[0033] 步骤三:在排汽冷风换热器 2 内被加热的冷风进入空气预热器 8;

[0034] 步骤四:来自锅炉的烟气一部分通过第一分支烟道用来加热空气预热器 8 内已被小汽轮机排汽加热的冷风,一部分烟气通过第二分支烟道,烟气经过多级省煤器系统回收热量;

[0035] 步骤五:经第一分支烟道和第二分支烟道回收热量之后的烟气进入除尘器。

[0036] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

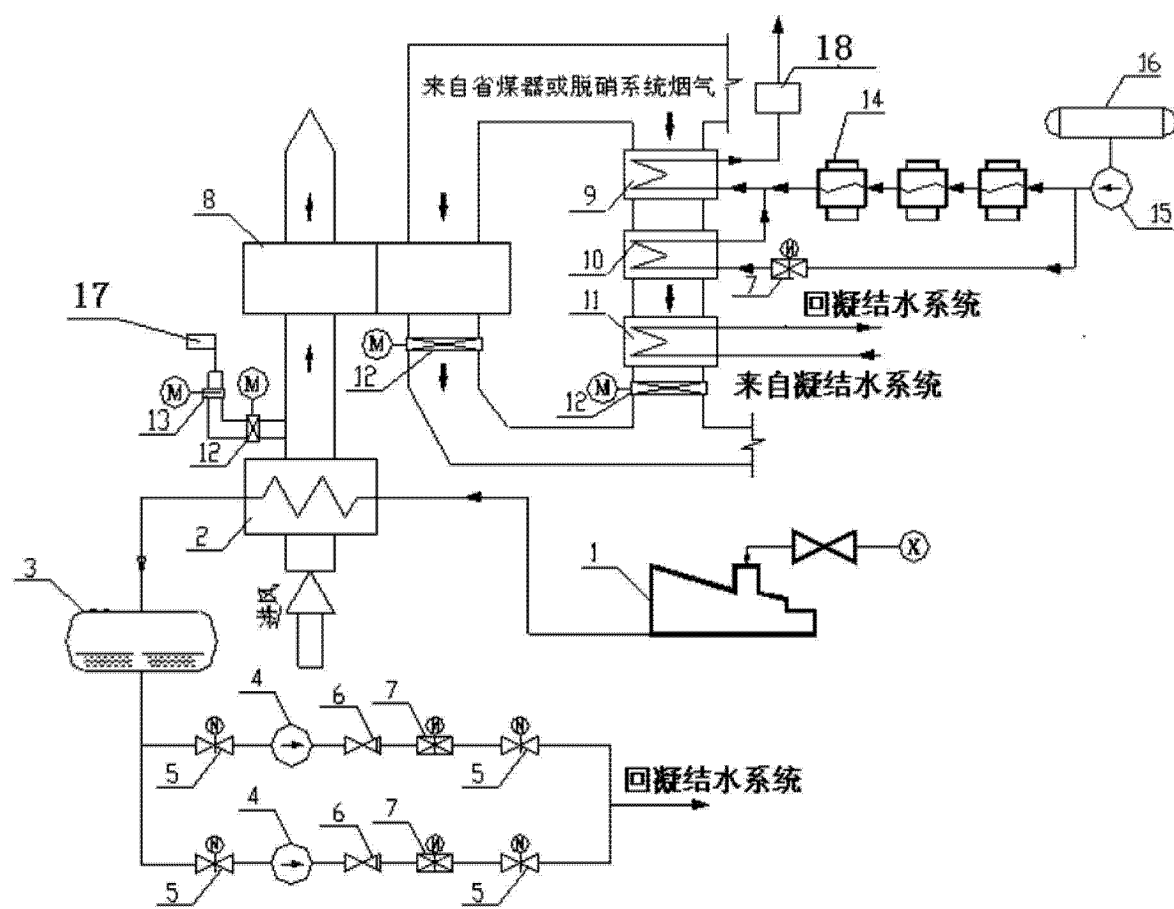


图 1