



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214664349 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202120238292.8

F01D 15/10 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.27

(73) 专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710048 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

专利权人 西安西热节能技术有限公司

(72) 发明人 薛朝因 许朋江 居文平 王伟

马汀山 黄嘉骊 屈杰

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 李红霖

(51) Int. Cl.

F22D 1/32 (2006.01)

F22D 1/50 (2006.01)

F01K 11/02 (2006.01)

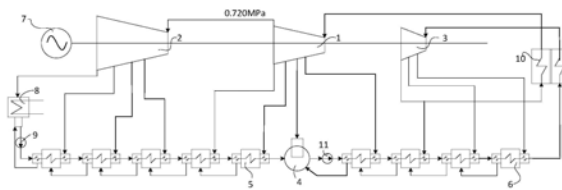
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种提高汽轮机组经济性的回热系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种提高汽轮机组经济性的回热系统,本实用新型采用四高五低一除氧的方式,本实用新型在相同回热级数下,所采用的高压加热器的回热级数少,能够减小高压加热器的回热抽汽量,经济性明显提高;降低中低压缸分缸参数,在缸效率最大的中压缸分配的功率比重最大,把缸效的优势发挥到最大时,经济性显著提高。



1. 一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,包括中压缸(1),中压缸(1)连接低压缸(2)和高压缸(3),低压缸(2)连接发电机(7),中压缸(1)连接除氧器(4),低压缸(2)与除氧器(4)间设置有五个低压加热器(5),除氧器(4)与高压缸(3)间设置有四个高压加热器(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,中压缸(1)的排汽压力为0.385MPa。

3. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,低压缸(2)与第一级低压加热器间设置有凝汽器(8)。

4. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,凝汽器(8)连接凝结水泵(9),凝结水泵(9)连接第一级低压加热器的供水端。

5. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,低压缸(2)的回热蒸汽送入前三级低压加热器的供汽端。

6. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,中压缸(1)的供热蒸汽送入后两级低压加热器的回热供汽端和第一级高压加热器的回热供汽端。

7. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,高压缸(3)的供热蒸汽送入后三级高压加热器的回热供汽端。

8. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,高压缸(3)的供热蒸汽送入锅炉(10),末级高压加热器连接锅炉(10),锅炉(10)连接高压缸(3)和中压缸(1)。

9. 根据权利要求1所述的一种提高汽轮机组经济性的回热系统,其特征在於,除氧器(4)通过给水泵(11)连接高压加热器(6)。

一种提高汽轮机组经济性的回热系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于火力发电领域,具体涉及一种提高汽轮机组经济性的回热系统。

背景技术

[0002] 汽轮机蒸汽循环采用朗肯循环,朗肯循环热效率低的主要原因是循环吸热过程的平均温度较低,其中水的吸热过程是整个吸热过程中温度最低的部分,若能在此部分进一步改进,可较大提高整个吸热过程的平均温度。对给水进行回热就是这样提出来的,以用已经在汽轮机中做过部分功的蒸汽,在给水加热器中加热给水,以减小低温工质的吸热,以此提高循环的平均吸热温度、提高循环效率。通过理论研究表明:给水温度一定时,回热循环的热经济性和回热的热经济性都随着回热级数的增加而提高,但是提高的幅度确是递减的。

[0003] 近年来,我国对超临界机组的回热系统结构已经成熟,基本确定在一次再热的系统中多数采用8级回热抽汽,那么当蒸汽参数进一步提高,甚至突破现有材料承受极限,达到650℃以上时,回热级数如何确定,甚至结构如何布置均是挖掘系统节能潜力的关键。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服上述不足,提供一种提高汽轮机组经济性的回热系统,不仅能够将回热级数减少、降低投资,还能降低汽轮机热耗率、降低发电煤耗、节约运行成本。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型包括中压缸,中压缸连接低压缸和高压缸,低压缸连接发电机,中压缸连接除氧器,低压缸与除氧器间设置有五个低压加热器,除氧器与高压缸间设置有四个高压加热器。

[0006] 中压缸的排汽压力为0.385MPa。

[0007] 低压缸与第一级低压加热器间设置有凝汽器。

[0008] 凝汽器连接凝结水泵,凝结水泵连接第一级低压加热器的供水端。

[0009] 低压缸的供热蒸汽送入前三级低压加热器的供汽端。

[0010] 中压缸的供热蒸汽送入后两级低压加热器的供汽端和第一级高压加热器的供热端。

[0011] 高压缸的供热蒸汽送入后三级高压加热器的供热端。

[0012] 高压缸的供热蒸汽送入锅炉,末级高压加热器连接锅炉,锅炉连接高压缸和中压缸。

[0013] 除氧器通过给水泵连接高压加热器。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型采用四高五低一除氧的方式,本实用新型在相同回热级数下,所采用的高压加热器的回热级数少,能够减小高压加热器的回热抽汽量,有利于提高经济性;降低中低压缸分缸参数,在缸效率最大的中压缸分配的功率比重最大,把缸效的优势发挥到最大时,经济性显著提高。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的系统结构图；

[0016] 图2为回热级数对汽轮机热耗率的影响示意图；

[0017] 其中,1、中压缸,2、低压缸,3、高压缸,4、除氧器,5、低压加热器,6、高压加热器,7、发电机,8、凝汽器,9、凝结水泵,10、锅炉,11、给水泵。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0019] 参见图1,本实用新型包括中压缸1,中压缸1连接低压缸2和高压缸3,低压缸2连接发电机7,中压缸1连接除氧器4,低压缸2与除氧器4间设置有五个低压加热器5,除氧器4与高压缸3间设置有四个高压加热器6。除氧器4通过给水泵11连接高压加热器6。低压缸2与第一级低压加热器间设置有凝汽器8。凝汽器8连接凝结水泵9,凝结水泵9连接第一级低压加热器的供水端。中压缸1的压力为0.385MPa。

[0020] 低压缸2的供热蒸汽送入前三级低压加热器的供汽端。中压缸1的供热蒸汽送入后两级低压加热器的供汽端和第一级高压加热器的供热端。高压缸3的供热蒸汽送入后三级高压加热器的供热端。高压缸3的供热蒸汽送入锅炉10,末级高压加热器连接锅炉10,锅炉10连接高压缸3和中压缸1。

[0021] 为明确确定回热级数,热力系统分别在8级、9级、10级回热加热器的情况下机组的热经济性,为明确回热级数的影响,汽轮机三缸效率分别为90%、94%和92%,给水泵及给水泵汽轮机效率、回热器端差、轴封泄漏量等均相同,同时,给水温度保持一致,影响结果如图2所示,发现回热级数的增加对经济性的贡献非常有限,平均每增加一级,汽轮机热耗率降低约6.2kJ/kWh。

[0022] 进一步对回热系统的布置进行研究,以10级回热抽汽为对象,基于等功率600MW,三缸效率分别为90%、94%和92%,回热结构主要分为四高五低一除氧和五高四低一除氧两种形式,其中四高五低一除氧又根据中压缸分缸压力分为中压缸分缸压力低和中压缸分缸压力高两种,即共对比三种形式。通过试验得出,四高五低一除氧,中压缸分缸压力低的热耗率最低,热耗率可以达到7035.81kJ/kWh。而采用四高五低一除氧,中压缸分缸压力为0.720MPa时,热耗率为7043.62kJ/kWh,采用五高四低一除氧,中压缸分缸压力为0.385MPa时,热耗率为7041.76kJ/kWh。

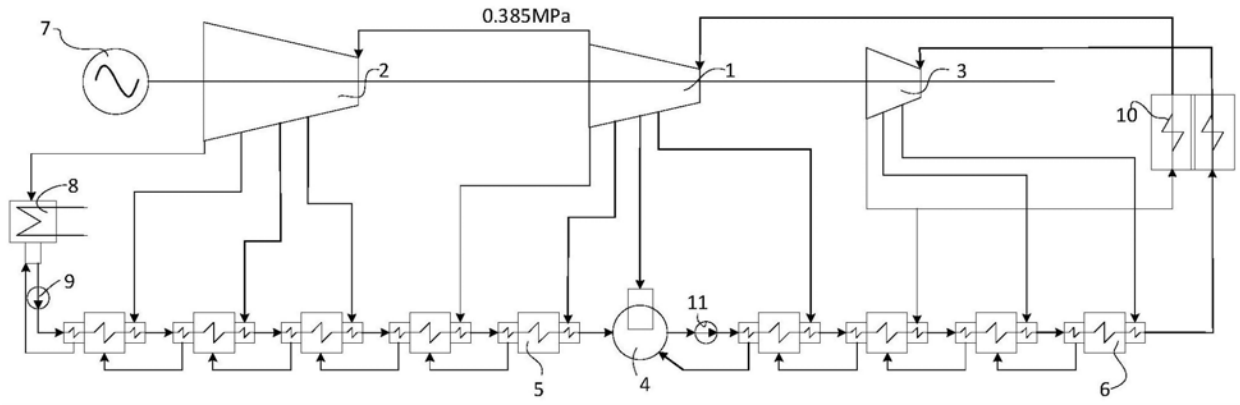


图1

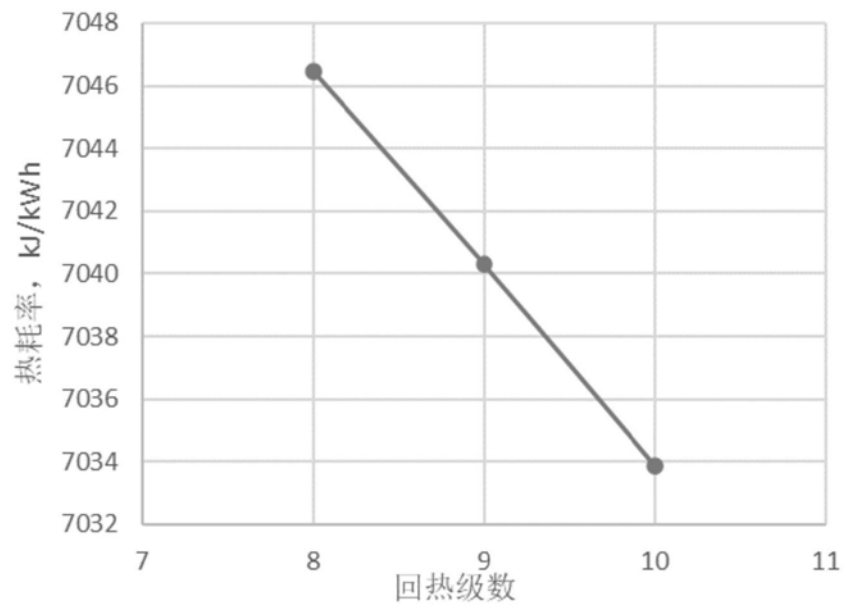


图2