



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207317066 U

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721031875.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.08.17

(73)专利权人 西安西热节能技术有限公司

地址 710032 陕西省西安市雁翔路99号,西安交大曲江校区西二楼301室

(72)发明人 黄嘉骊 刘永林 温婷 王伟  
谢天 张建元 雒青 常东锋  
范庆伟 江浩

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215

代理人 何会侠

(51)Int. Cl.

F24D 15/00(2006.01)

F22D 1/50(2006.01)

F22D 11/00(2006.01)

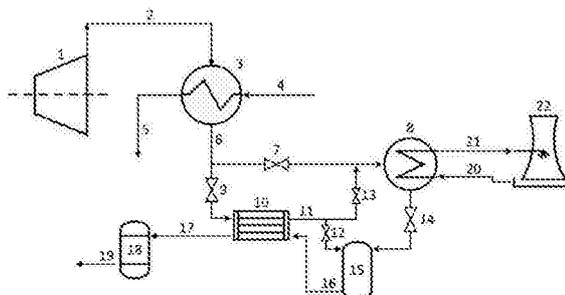
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统,涉及电厂供热节能领域,该系统包括中压汽缸、热网加热器、热网循环水、换热器、凝汽器、冷却塔、精处理器、除氧器、阀门以及中间管路;所述热网加热器蒸汽入口与中压汽缸相连;所述热网加热器疏水出口与凝汽器入口和换热器其中一侧入口相连;所述换热器另一侧出入口分别与除氧器入口和精处理器出口相连;所述精处理器入口与凝汽器出口和换热器其中一侧出口相连;所述凝汽器入口与热网加热器疏水出口和换热器其中一侧出口相连;本实用新型解决了热网加热器疏水温度高无法直接进入精处理器的难题,极大降低了过程中的能量耗散,系统结构简单、投资低,具有显著的节能收益。



1. 一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统,其特征在于:包括中压汽缸(1)、热网加热器(3)、热网循环回水(4)、热网循环供水(5)、换热器(10)、凝汽器(8)、冷却塔(22)、精处理器(15)、除氧器(18)、阀门以及中间管路;所述热网加热器(3)蒸汽入口通过抽汽管道(2)与中压汽缸(1)相连;所述热网加热器(3)疏水出口与凝汽器(8)入口和换热器(10)高温侧入口相连;所述换热器(10)的换热器低温侧出口(17)和低温侧入口分别与除氧器(18)入口和精处理器出口(16)相连;所述精处理器(15)入口与凝汽器(8)第一出口和换热器高温侧出口(11)相连;所述凝汽器(8)第一入口与热网加热器(3)高温疏水出口和换热器高温侧出口(11)相连;凝汽器第二入口(20)连接冷却塔(22)出口,冷却塔(22)入口连接凝汽器第二出口(21),所述热网加热器(3)疏水出口与凝汽器(8)入口连接的管路上设置有第一阀门(7),热网加热器(3)疏水出口与换热器(10)高温侧入口连接的管路上设置有第二阀门(9);所述精处理器(15)入口与凝汽器(8)第一出口连接的管路上设置有第五阀门(14);所述换热器高温侧出口(11)与精处理器(15)入口连接的管路上设置有第三阀门(12),与凝汽器(8)第一入口连接的管路上设置有第四阀门(13)。

## 适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统

### 技术领域

[0001] 本涉及热电联产机组供热节能领域,具体涉及一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统和方法,能够投资更低、能耗更低的实现热网加热器疏水的精处理过程。

### 背景技术

[0002] 中国电力市场经过快速发展后装机容量已处于过饱和状态,发电机组长时间在部分负荷状态下运行。目前,很多大中型城市仍在采用燃煤锅炉供暖,造成环境污染严重,改造纯发电机组实施热电联产是提高电厂运行经济性、替代燃煤锅炉的重要途径。

[0003] 热电联产机组通过中压缸抽汽提升热网循环水温度,蒸汽冷凝后疏水温度一般在120~150℃左右,仍含有大量的热能。凝结水自身洁净度很高,但是由于管道腐蚀、工艺操作、物料泄漏等原因,使其含有微量的铁离子、铜离子、硅溶胶等,如果直接进入除氧器,长期运行后锅炉给水会受到污染,严重影响水冷壁、汽包、过热器等设备的安全运行,因此必须对疏水进行精处理。目前电厂常用离子交换树脂进行水质精处理,其造价低、技术完善度高,但工作温度一般低于55℃,温度升高后阴树脂会发生降解,除硅性能也逐渐降低。文献表明,使用温度由50℃升高至75℃,强碱性阴树脂强碱基团交换容量下降至50%所需时间由7.5年降至0.71年,使用温度升高至90℃时所需时间降至0.12年,因此高温疏水必须降温后进入精处理设备。可以利用空气冷却器将高温疏水冷却至达标温度后导入精处理设备,但过程中会造成大量能量散逸,属于资源浪费,本实用新型可有效解决这一问题。

[0004] 目前亦有对高温凝结水进行直接处理的相关专利研究。如专利CN102295356A,利用超滤膜和反渗透膜作为主要处理单元,可处理95℃左右的高温凝结水,但市场反渗透膜普遍耐温范围为0~45℃,无法大面积推广。专利CN102030429A利用超微过滤器和纤维吸附罐为处理单元,专利CN105271539A利用陶瓷膜过滤器和活性炭纤维为净化主体单元,但对于已建电厂而言改造工程和一次初投资都十分巨大,不适合在已建电厂进行推广应用。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本实用新型的主要目的在于提供一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统,具有投资低、简单易实施的特点,在原有电厂结构上,通过添加换热器和少量的阀门管道来完成高温疏水的冷却、精处理过程,并避免了过程中的能量浪费。

[0006] 本实用新型通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0007] 一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统,包括中压汽缸1、热网加热器3、热网循环回水4、热网循环供水5、换热器10、凝汽器8、冷却塔22、精处理器15、除氧器18、阀门以及中间管路;所述热网加热器3蒸汽入口通过抽汽管道2与中压汽缸1相连;所述热网加热器3疏水出口与凝汽器8入口和换热器10高温侧入口相连;所述换热器10的换热器低温侧出口17和低温侧入口分别与除氧器18入口和精处理器出口16相连;所述精处理器15入口与凝汽器8第一出口和换热器高温侧出口11相连;所述凝汽器8第一入口与热网加热器

3高温疏水出口和换热器高温侧出口11相连;凝汽器第二入口20连接冷却塔22出口,冷却塔22入口连接凝汽器第二出口21,所述热网加热器3疏水出口与凝汽器8入口连接的管路上设置有第一阀门7,热网加热器3疏水出口与换热器10高温侧入口连接的管路上设置有第二阀门9;所述精处理器15入口与凝汽器8第一出口连接的管路上设置有第五阀门14;所述换热器高温侧出口11与精处理器15入口连接的管路上设置有第三阀门12,与凝汽器8第一入口连接的管路上设置有第四阀门13。

[0008] 在已有电厂结构和流程的基础上,添加换热器10、阀门以及连接管路,结合运行策略控制后,能够实现高温疏水的精处理并极大降低了过程中的能量耗散。

[0009] 解决高温疏水直接进入除氧器可能造成的水质污染问题。

[0010] 本实用新型系统通过添加一台自冷却换热器以及控制阀门;启动热网加热器后,高温疏水全部进入凝汽器冷却后进入精处理器,当精处理器出口有低温、高品质水流出时,逐渐减少流入凝汽器的高温疏水流量,逐渐增大流入自冷却换热器的高温疏水流量,直至系统达到平衡。

[0011] 在本发明的一个实施例子中:高温疏水温度为120℃,精处理器工作温度为50℃,精处理过程中水温降低1℃;为保证自冷却换热器中热量的有效传输,换热器两侧流体必须存在换热温差,设计换热器高温侧流体进出口温度分别为120℃和60℃,高温侧流体出口与凝汽器相连,温度降至50℃时进入精处理设备;换热器低温侧流体进出口温度分别为49℃和109℃;换热器内流体传热温差为11℃。

[0012] 换热器内流体传热温差存在系统优化,减小传热温差可以降低能量损失但会增大换热器面积,增大传热温差会增加能量损失但可以减小换热器面积。

## 附图说明

[0013] 图1是本实用新型系统示意图。

[0014] 图中:

[0015]	1-中压汽轮机	2-抽汽管道	3-热网加热器
[0016]	4-热网循环回水	5-热网循环供水	6-高温疏水
[0017]	7-第一阀门	8-凝汽器	9-第二阀门
[0018]	10-换热器	11-换热器高温侧出口	12-第三阀门
[0019]	13-第四阀门	14-第五阀门	15-精处理器
[0020]	16-精处理器出口	17-换热器低温侧出口	18-除氧器
[0021]	19-除氧器出口	20-凝汽器第二入口	21-凝汽器第二出口
[0022]	22-冷却塔。		

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明

[0024] 如图1所示,本实用新型一种适应精处理过程的热网加热器疏水能量回收系统,包括中压汽缸1、热网加热器3、热网循环回水4、热网循环供水5、换热器10、凝汽器8、冷却塔22、精处理器15、除氧器18、阀门以及中间管路;所述热网加热器3蒸汽入口通过抽汽管道2与中压汽缸1相连;所述热网加热器3疏水出口与凝汽器8入口和换热器10高温侧入口相连;

所述换热器10的换热器低温侧出口17和低温侧入口分别与除氧器18入口和精处理器出口16相连;所述精处理器15入口与凝汽器8第一出口和换热器高温侧出口11相连;所述凝汽器8第一入口与热网加热器3高温疏水出口和换热器高温侧出口11相连;凝汽器第二入口20连接冷却塔22出口,冷却塔22入口连接凝汽器第二出口21,所述热网加热器3疏水出口与凝汽器8入口连接的管路上设置有第一阀门7,热网加热器3疏水出口与换热器10高温侧入口连接的管路上设置有第二阀门9;所述精处理器15入口与凝汽器8第一出口连接的管路上设置有第五阀门14;所述换热器高温侧出口11与精处理器15入口连接的管路上设置有第三阀门12,与凝汽器8第一入口连接的管路上设置有第四阀门13。。

[0025] 供热模式启动初期,中压汽缸1的蒸汽通过抽汽管道2进入热网加热器3加热热网循环回水4,温度升高后的热网循环供水5送至二次热力站换热,高温疏水6经过第一阀门7进入凝汽器8冷却后经过第五阀门14进入精处理设备15,第二阀门9、第四阀门13、第三12关闭,精处理后的疏水经精处理器出口16进入换热器10低温侧入口,此时逐渐关闭第一阀门7,逐渐打开第二阀门9和第四阀门13,直至最后完全关闭第一阀门7、完全打开第二阀门9和第四阀门13,达到热平衡后,高温疏水顺序流过第二阀门9、换热器10、换热器高温侧出口11、第四阀门13、凝汽器8、第五阀门14、精处理器15、精处理器出口16和换热器低温侧出口17,第三阀门12用做过渡过程中流量的调节。为保证换热器10内的传热温差,换热器高温侧出口11的疏水必须进入凝汽器8做进一步降温处理,然后经过精处理器15再进入换热器低温侧入口。

[0026] 尽管上面结合附图对本发明进行了描述,但本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨的情况下,还可以作出很多变形,这些均属于本实用新型的保护之内。凡利用此构思对本实用新型进行非实质性的改动,均应属于侵犯本实用新型保护范围的行为。

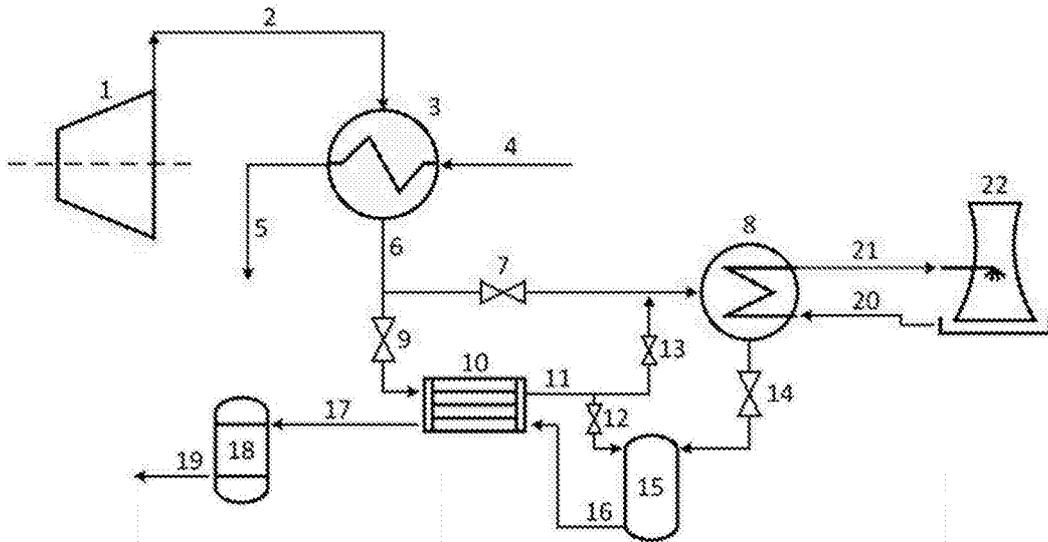


图1