



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208222561 U

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201820474714.X

(22)申请日 2018.04.04

(73)专利权人 山西格盟安全生产咨询有限公司

地址 030006 山西省太原市南中环街529号  
CD裙房3层05F室

(72)发明人 王晋权 侯益铭 董鑫 樊琦明

李俊 李方春 蔡新春

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理

事务所(普通合伙) 11435

代理人 申绍中

(51)Int.Cl.

F23L 15/04(2006.01)

F24D 3/00(2006.01)

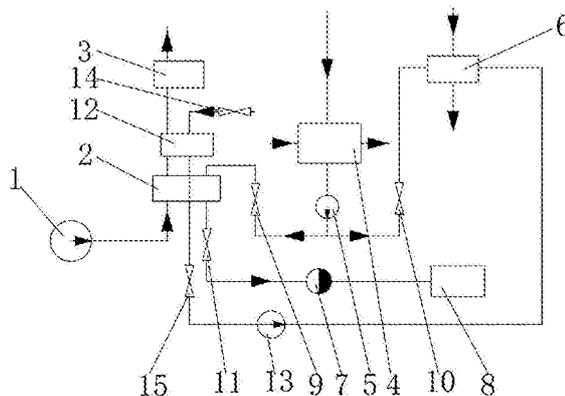
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统

## (57)摘要

本实用新型涉及汽轮机节能降耗技术领域,更具体而言,涉及一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,该系统包括送风机、第一暖风器、空气预热器、热网加热器、第一疏水泵、除氧器、疏水器和凝气器,通过两个串联的暖风器,保证锅炉启动时和非供热期可加热锅炉一次风和二次风。本实用新型根据亚临界供热机组热网疏水运行情况,利用热网疏水加热锅炉暖风器,提高风温,减少机组高品质辅汽用量,同时回收利用热网加热器疏水余热,有效地提高机组经济性和工作效率。



1. 一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:该系统包括送风机(1)、第一暖风器(2)、空气预热器(3)、热网加热器(4)、第一疏水泵(5)、除氧器(6)、疏水器(7)和凝气器(8),冷空气经送风机(1)送入第一暖风器(2),经第一暖风器(2)加热的空气进入空气预热器(3);

汽轮机抽气经热网加热器(4)加热一次热网循环水,热网加热器(4)疏水经第一疏水泵(5)升压后分为两路,一路回收至除氧器(6),另一路送往第一暖风器(2),加热第一暖风器(2)后经疏水器(7)自流进入汽轮机凝气器(8);

第一疏水泵(5)至第一暖风器(2)管道设置有第一隔离阀(9),第一疏水泵(5)至除氧器(6)管道设置有第二隔离阀(10),第一暖风器(2)至疏水器(7)管道上均设置有第三隔离阀(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:所述第一暖风器(2)为水暖型暖风器。

3. 根据权利要求1所述的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:还设置有蒸汽暖风器(12),在非供热期,关闭第一隔离阀(9)和第三隔离阀(11),第一暖风器系统停运,投运蒸汽型暖风器(12),由辅助蒸汽加热,疏水经第二疏水泵(13)进入除氧器。

4. 根据权利要求3所述的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:所述蒸汽暖风器(12)与第一暖风器(2)串联在锅炉进风管道,并与送风机(1)和空气预热器(3)连接。

5. 根据权利要求3所述的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:所述辅助蒸汽加热管道上设置有第四隔离阀(14),蒸汽暖风器(12)至第二疏水泵(13)上设置有第五隔离阀(15)。

6. 根据权利要求5所述的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在於:锅炉启动后,打开第一隔离阀(9)、第二隔离阀(10)和第三隔离阀(11),第一暖风器(2)开始工作;关闭第四隔离阀(14)和第五隔离阀(15),蒸汽暖风器(12)停止工作。

## 一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽轮机节能降耗技术领域,更具体而言,涉及一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统。

### 背景技术

[0002] 亚临界供热机组供热方式主要为汽轮机抽汽经热网加热器加热一次热网循环水,热网加热器疏水经疏水泵升压回收至机组除氧器。国内某电厂2台300MW亚临界热电联产机组,承担城市集中供热面积约1500万 $m^2$ ,单台机组设计额定抽汽量为525t/h,热网加热器疏水经疏水泵升压回收至除氧器,设计疏水温度为104 $^{\circ}C$ ,设计工况除氧器凝结水进水温度为139.4 $^{\circ}C$ ,除氧器出水温度约168.5 $^{\circ}C$ 。

[0003] 实际运行工况下,热网加热器出水温度约110 $^{\circ}C$ ,热网加热器疏水温度约90-100 $^{\circ}C$ ,热网疏水经疏水泵升压回收至除氧器,而除氧器进凝结水温度约136 $^{\circ}C$ ,除氧器出水温度约168 $^{\circ}C$ 。热网疏水温度约90 $^{\circ}C$ 经疏水泵升压回收至除氧器,比实际除氧器进口凝结水温136 $^{\circ}C$ 偏低36-46 $^{\circ}C$ ,热网加热器疏水量约500t/h,造成实际运行中除氧器进汽量增大,四抽用汽量增加,增加了汽轮机热耗率,影响了机组的经济性。

[0004] 为防止锅炉尾部受热面发生低温腐蚀,锅炉一次风、二次风会通过设置暖风器的方式提高空气预热器入口冷空气的温度,减轻空预器的低温腐蚀。常规燃煤电厂锅炉暖风器的热源为汽轮机低压抽汽,一般为四段或五段抽汽,将蒸汽热量传给空气,达到提高空气温度的目的。暖风器汽源蒸汽一般都有100 $^{\circ}C$ 左右的过热度,与冷空气存在较大的换热温差,存在很大的效率损失,同时蒸汽型暖风器会消耗一定流量的蒸汽,增加了机组热耗率。暖风器的投用虽然减轻了空预器的低温腐蚀,但是由于进风温度提高,锅炉排烟温度上升,同时消耗了汽轮机的抽汽,从而造成全厂效率下降。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术中所存在的不足,本实用新型提供一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案为:

[0007] 一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,其特征在于:该系统包括送风机、第一暖风器、空气预热器、热网加热器、第一疏水泵、除氧器、疏水器和凝气器,冷空气经送风机送入第一暖风器,经第一暖风器加热的空气进入空气预热器;

[0008] 汽轮机抽气经热网加热器进行换热,加热一次热网循环水,热网循环水经第一疏水泵升压后分为两路,一路回收至除氧器,另一路送往第一暖风器,加热第一暖风器后经疏水器自流进入汽轮机凝气器;

[0009] 第一疏水泵至第一暖风器管道设置有第一隔离阀,第一疏水泵至除氧器管道设置有第二隔离阀,第一暖风器至疏水器管道上均设置有第三隔离阀。

[0010] 优选地,所述第一暖风器为水暖型暖风器。

[0011] 优选地,该系统还设置有蒸汽暖风器,在非供热期,关闭第一隔离阀和第三隔离阀,第一暖风器系统停运,投运蒸汽型暖风器,由辅助蒸汽加热,疏水经第二疏水泵进入除氧器。

[0012] 优选地,所述蒸汽暖风器与第一暖风器串联在锅炉进风管道,并与送风机和空气预热器连接。

[0013] 优选地,所述辅助蒸汽加热管道上设置有第四隔离阀,蒸汽暖风器至第二疏水泵上设置有第五隔离阀。

[0014] 优选地,锅炉启动后,打开第一隔离阀、第二隔离阀和第三隔离阀,第一暖风器开始工作;关闭第四隔离阀和第五隔离阀,蒸汽暖风器停止工作。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型所具有的有益效果为:

[0016] 本实用新型根据亚临界供热机组热网疏水运行情况,利用热网疏水加热锅炉暖风器,提高风温,减少机组高品质辅汽用量,同时回收利用热网加热器疏水余热,暖风器疏水温度与凝气器凝结水温度接近,避免了热网疏水进入除氧器,造成四抽用汽量增大,减少四抽的用汽量,降低汽轮机汽耗,有效地提高机组经济性和工作效率。热网疏水温度低于辅助蒸汽温度,热水型暖风器换热温差低于蒸汽型暖风器,降低了换热温差引起的效率损失。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型提供的一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统图。

[0018] 图中:1为送风机、2为第一暖风器、3为空气预热器、4为热网加热器、5为第一疏水泵、6为除氧器、7为疏水器、8为凝气器、9为第一隔离阀、10为第二隔离阀、11为第三隔离阀、12为蒸汽暖风器、13为第二疏水泵、14为第四隔离阀、15为第五隔离阀。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 如图1所示,一种热网疏水与暖风器余热利用节能系统,该系统包括送风机1、第一暖风器2、空气预热器3、热网加热器4、第一疏水泵5、除氧器6、疏水器7和凝气器8,冷空气经送风机1送入第一暖风器2,经第一暖风器2加热的空气进入空气预热器3;汽轮机抽气经热网加热器4加热一次热网循环水,热网加热器4疏水经第一疏水泵5升压后分为两路,一路回收至除氧器6,另一路送往第一暖风器2,加热第一暖风器2后经疏水器7自流进入汽轮机凝气器8;第一疏水泵5至第一暖风器2管道设置有第一隔离阀9,第一疏水泵5至除氧器6管道设置有第二隔离阀10,第一暖风器2至疏水器7管道上均设置有第三隔离阀11。该系统还设置有蒸汽暖风器12,在非供热期,关闭第一隔离阀9和第三隔离阀11,第一暖风器系统停运,投运蒸汽型暖风器12,由辅助蒸汽加热,疏水经第二疏水泵13进入除氧器,辅助蒸汽加热管道上设置有第四隔离阀14,蒸汽暖风器12至第二疏水泵13上设置有第五隔离阀15。

[0021] 在本实施例中,所述第一暖风器2为水暖型暖风器。

[0022] 在本实施例中,蒸汽暖风器12与第一暖风器2串联在锅炉进风管道,并与送风机1

和空气预热器3连接。

[0023] 锅炉启动后,打开第一隔离阀9、第二隔离阀10和第三隔离阀11,第一暖风器2开始工作;关闭第四隔离阀14和第五隔离阀15,蒸汽暖风器12停止工作。

[0024] 在本实施例中,系统运行时,供热抽汽(0.4MPa,245℃)进入热网加热器4进行换热,加热热网循环水,放热后的蒸汽凝结为104℃的疏水,疏水经第一疏水泵5增压至1MPa后送至锅炉水暖型暖风器2,提高风温至30℃,换热后的疏水温度降至50℃,疏水利用重位压差自流进入汽轮机凝气器8。在非供热期,关闭热网疏水至水暖型暖风器管道第四隔离阀14和暖风器至凝气器管道第五隔离阀15,热网疏水加热暖风器系统停运。投运蒸汽型暖风器2,由辅助蒸汽(0.4MPa,245℃)加热,放热后蒸汽凝结为140℃疏水,疏水经第一疏水泵5进入除氧器6。

[0025] 上面仅对本实用新型的较佳实施例作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化,各种变化均应包含在本实用新型的保护范围之内。

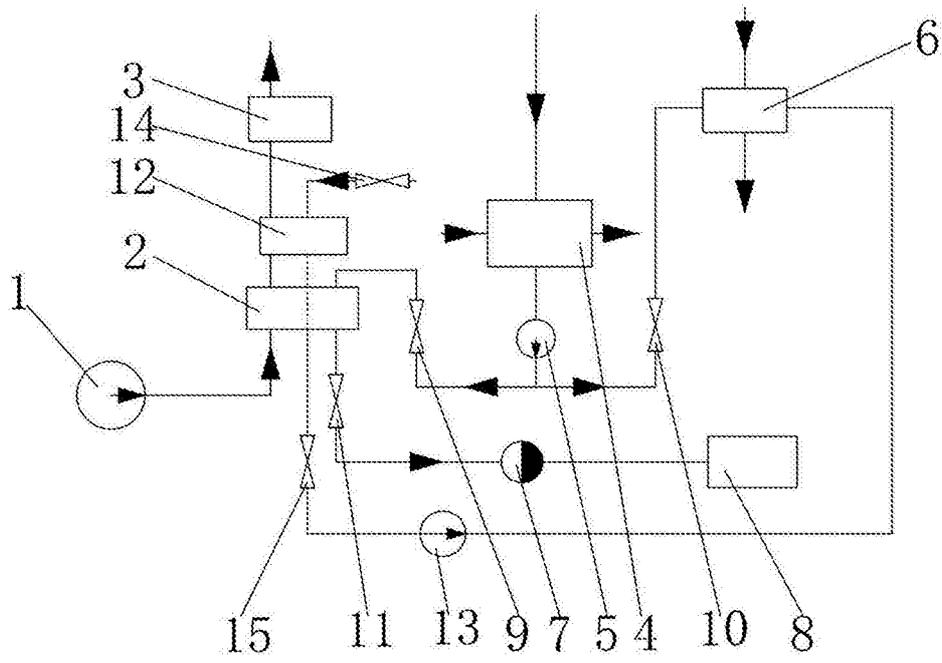


图1