



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103233821 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201310166312. 5

US 4907405 A, 1990. 03. 13,

(22) 申请日 2013. 05. 08

审查员 张祥

(73) 专利权人 中冶赛迪工程技术股份有限公司

地址 400013 重庆市渝中区双钢路 1 号

(72) 发明人 丹宇 杨秀宏 刘经校 孙明庆

(74) 专利代理机构 重庆弘旭专利代理有限责任

公司 50209

代理人 张爱云

(51) Int. Cl.

F02C 7/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1643237 A, 2005. 07. 20,

CN 1807860 A, 2006. 07. 26,

CN 203230500 U, 2013. 10. 09,

JP 2003-206752 A, 2003. 07. 25,

US 2011/0088399 A1, 2011. 04. 21,

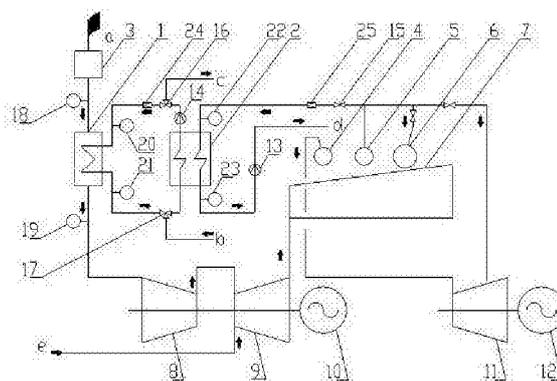
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种空气温度调节系统

(57) 摘要

本发明公开了一种空气温度调节系统,包括空气换热器(1),所述空气换热器(1)的热侧进气管与大气相通,空气换热器(1)的热侧出气管与空气压缩机(8)连接,空气换热器(1)的冷侧进水口和出水口分别与蒸汽型吸收式制冷机(2)的冷水供水口和回水口通过管道连通;蒸汽型吸收式制冷机(2)的热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱(5)连接;蒸汽型吸收式制冷机(2)的热源凝结水出水口与余热锅炉(7)的余热锅炉凝结水供水口(d)连接。本发明系统简单,投资、运行维护费用低,可广泛应用燃气-蒸汽联合循环发电工艺上。



1. 一种空气温度调节系统,其特征在于:所述系统包括空气换热器(1),所述空气换热器(1)的热侧进气管与大气相通,空气换热器(1)的热侧出气管与空气压缩机(8)连接,空气换热器(1)的冷侧进水口和出水口分别与蒸汽型吸收式制冷机(2)的冷水供水口和回水口通过管道连通;

蒸汽型吸收式制冷机(2)的热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱(5)连接;蒸汽型吸收式制冷机(2)的热源凝结水出水口与余热锅炉(7)的余热锅炉凝结水供水口(d)连接;

所述空气换热器(1)的热侧进气口上装有空气过滤器(3);

所述空气换热器(1)的冷侧进水口与蒸汽型吸收式制冷机(2)的出水口连接的管道上设有第一三通调节阀(16)及第一流量测量元件(24),所述第一三通调节阀(16)的第三端通过管道与其它需冷用户供水口(c)连接;所述空气换热器(1)的冷侧出水口与蒸汽型吸收式制冷机(2)的进水口连接的管道上设有第二三通调节阀(17),该第二三通调节阀(17)的第三端通过管道与其它需冷用户回水口(b)连通;

所述蒸汽型吸收式制冷机(2)热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱(5)的出汽口连通的管道上设有第一调节阀(15)及第二流量测量元件(25)。

2. 根据权利要求1所述空气温度调节系统,其特征在于:所述空气换热器(1)的热侧进气管上设有第一测温元件(18),所述空气换热器(1)的热侧出气管上设有第二测温元件(19),所述蒸汽型吸收式制冷机(2)出水口与空气换热器(1)冷侧进水口相连的管道上设有第三测温元件(20),所述蒸汽型吸收式制冷机(2)进水口与空气换热器(1)冷侧出水口相连的管道上设有第四测温元件(21),所述蒸汽吸收式制冷机(2)的热侧进汽管上设有第五测温元件(22),所述蒸汽吸收式制冷机(2)的热侧出水管上设有第六测温元件(23),第一测温元件(18)、第二测温元件(19)、第三测温元件(20)和第四测温元件(21)测得的温度信号,第一流量测量元件(24)测得的流量信号传递给控制单元,该控制单元控制第一三通调节阀(16)和第二三通调节阀(17)的开度、蒸汽型吸收式制冷机(2)和供水泵(14)的启停。

3. 根据权利要求2所述空气温度调节系统,其特征在于:蒸汽型吸收式制冷机(2)的制冷水出水管路上设有两台以上的供水泵(14),蒸汽型吸收式制冷机(2)的凝结水出水管路上设有至少一台凝结水泵(13)。

4. 根据权利要求1-3任一项所述空气温度调节系统,其特征在于:所述空气换热器(1)、蒸汽型吸收式制冷机(2)均为一台以上。

一种空气温度调节系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种温度调节系统,具体的说涉及一种空气温度调节系统。

背景技术

[0002] 近年来,燃气—蒸汽联合循环发电工艺已得到了广泛的应用,该工艺以天然气或其它可燃气体为燃料,在燃烧室与空气混合燃烧,生成高温、高压的气体,经燃气透平机膨胀做功发电,从燃气透平中排出的乏气引至余热锅炉,产生高温、高压蒸汽驱动汽轮机做功发电,是一种高效清洁利用能源的发电工艺。

[0003] 由于燃料气体在燃烧室需要混入大量空气,使得燃气轮机运行时受外部大气环境的影响较大,实际运行发现,季节性对燃机出力的影响尤为明显,即在夏季,环境温度高,空气密度小,大气压力低,相对湿度高,使得燃气轮机发电出力低于设计工况较多,由于燃气轮机出力降低,使得相应的排烟负荷和蒸汽轮机负荷降低,联合循环发电效率下降;而冬季的情况则相反(燃气轮机的设计工况为 ISO 工况,空气进气温度 15℃、大气压力 0.10135 MPa、大气相对湿度 60%)。因此,如果在环境温度较高的情况下,对燃气轮机系统前的空气进行温度调节(降温除湿),将能够大幅提高燃气轮机的发电量。

[0004] 在联合循环发电系统中,燃气轮机做功后排出的高温烟气进入的余热锅炉,余热锅炉回收烟气余热并产出蒸汽,为尽可能回收余热,余热锅炉将产出两种等级以上的蒸汽,即高压过热蒸汽和低压过热蒸汽,产出的高压过热蒸汽将被送入蒸汽轮机发电,低压过热蒸汽则一部分满足给水除氧用,剩余部分则送入蒸汽轮机发电,蒸汽轮机采用补汽式汽轮机。因此目前的联合循环发电系统中蒸汽系统较为复杂,实际运行时发现,由于低热势蒸汽发电效率不高,且增大了凝汽器冷却水的耗量,增加了建设投资和操作维护的工作量,低热势的蒸汽用于发电并不是最佳用途。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种既能充分利用余热锅炉产生的低势余热,又能使燃气轮机空气进气条件在偏离 ISO 设计工况情况下仍能保持燃气轮机发电出力,进而保持联合循环高效发电效率的空气温度调节系统。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:一种空气温度调节系统,其特征在于:所述系统包括空气换热器,所述空气换热器的热侧进气管与大气相通,空气换热器的热侧出气管与空气压缩机连接,空气换热器的冷侧进水口和出水口分别与蒸汽型吸收式制冷机的冷水供水口和回水口通过管道连通;

[0007] 蒸汽型吸收式制冷机的热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱连接;蒸汽型吸收式制冷机的热源凝结水出水口与余热锅炉的余热锅炉凝结水供水口连接。

[0008] 采用上述技术方案,利用空气换热器对燃气轮机进气(空气)的温度调节,空气换热器的冷源是由蒸汽型吸收式制冷机提供,该制冷机的热源是由燃气轮机排烟回收的低势热能提供,该方案能够提高燃气轮机在湿热气候条件下的出力,且降低汽机循环水冷却水耗

量,提高燃气—蒸汽联合循环热经济性能。

[0009] 所述空气换热器的热侧进气口上装有空气过滤器。

[0010] 所述空气换热器的冷侧进水口与蒸汽型吸收式制冷机的出水口连接的管道上设有第一三通调节阀及第一流量测量元件,所述第一三通调节阀的第三端通过管道与其它需冷用户供水口连接;所述空气换热器的冷侧出水口与蒸汽型吸收式制冷机的进水口连接的管道上设有第二三通调节阀,该第二三通调节阀的第三端通过管道与其它需冷用户回水口连通。在夏季,蒸汽型吸收式制冷机制冷量即可供空气换热器使用,也可外供其它需要制冷的用户使用。

[0011] 所述蒸汽型吸收式制冷机的热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱连通的管道上设有第一调节阀;所述蒸汽型吸收式制冷机的热源凝结水出水口处设置有凝结水泵。

[0012] 所述蒸汽型吸收式制冷机热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱的出汽口连通的管道上设有第一调节阀及第二流量测量元件。

[0013] 在上述技术方案中,为了方便调节温度,所述空气换热器的热侧进气管上设有第一测温元件,所述空气换热器的热侧出气管上设有第二测温元件,所述蒸汽型吸收式制冷机出水口与空气换热器冷侧进水口相连的管道上设有第三测温元件,所述蒸汽型吸收式制冷机进水口与空气换热器冷侧出水口相连的管道上设有第四测温元件,所述蒸汽吸收式制冷机的热侧进汽管上设有第五测温元件,所述蒸汽吸收式制冷机的热侧出水管上设有第六测温元件,第一测温元件、第二测温元件、第三测温元件和第四测温元件测得的温度信号,第一流量测量元件测得的流量信号传递给控制单元,该控制单元控制第一三通调节阀和第二三通调节阀的开度、蒸汽型吸收式制冷机和供水泵的启停。

[0014] 蒸汽型吸收式制冷机的制冷水出水管路上设有两台以上的供水泵,蒸汽型吸收式制冷机的凝结水出水管路上设有至少一台凝结水泵。所述空气换热器、蒸汽型吸收式制冷机均为至少一台以上。

[0015] 本发明利用对燃气轮机进气(空气)的温度调节,增大了夏季工作的燃气轮机的出力,确保了燃气轮机排烟量,进而确保了余热锅炉的产汽量,且调节进气(空气)温度的制冷机驱动热源来自于回收燃气轮机排烟温度产生的低势余热,同时减少了蒸汽轮机循环冷却水耗量,所产制冷量也可供外部其它需供冷用户,从而提高了燃气—蒸汽联合循环发电的热经济性能。本发明系统简单,投资、运行维护费用低,可广泛应用在燃气—蒸汽联合循环发电工艺上。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图中,1为空气换热器、2为蒸汽型吸收式制冷机、3为空气过滤器、4为余热锅炉高压蒸汽集汽箱、5为余热锅炉低压蒸汽集汽箱、6为余热锅炉除氧器、7为余热锅炉、8为空气压缩机、9为燃气轮机、10为燃气轮机发电机、11为蒸汽轮机、12为蒸汽轮机发电机、13为凝结水泵、14为供水泵、15为第一调节阀、16为第一三通调节阀、17为第二三通调节阀、18为第一测温元件、19为第二测温元件、20为第三测温元件、21为第四测温元件、22为第五测温元件、23为第六测温元件、24为第一流量测量元件、25为第二流量测量元件;

[0018] a处为空气过滤器空气进口、b处为其它需冷用户回水口、c处为其它需冷用户供

水口、d 处为余热锅炉凝结水供水口、e 处燃气轮机燃料供应口。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明：

[0020] 实施例 1, 如图 1 所示: 空气换热器 1 热侧内流通介质为空气, 冷侧内流通介质为水; 所述蒸汽型吸收式制冷机 2 水为制冷剂、溴化锂为吸收剂; 蒸汽型吸收式制冷机 2 之热源进口流通介质为蒸汽, 出口流通介质为水。

[0021] 所述空气换热器 1 的热侧进气管上设有空气过滤器 3, 所述空气换热器 1 的热侧出气管与空气压缩机 8 连接, 所述空气换热器 1 的冷侧进水口和出水口分别与蒸汽型吸收式制冷机 2 的出水口和进水口通过管道连通;

[0022] 蒸汽型吸收式制冷机 2 的制冷水出水管路上设有供水泵 14, 蒸汽型吸收式制冷机 2 的凝结水出水管路上设有凝结水泵 13。

[0023] 将余热锅炉回收的低压蒸汽送入蒸汽型吸收式制冷机 2 作为制冷热源, 蒸汽在蒸汽型吸收式制冷机 2 中放热后的凝结水由凝结水泵 13 回到余热锅炉 7。由蒸汽型吸收式制冷机 2 制成的冷水进入空气换热器 1, 在空气换热器 1 中吸收热空气热量, 达到冷却空气的目的, 吸热后升温的冷冻水回到蒸汽型吸收式制冷机 2 中, 在空气换热器 1 中冷却后的空气进入空气压缩机 8, 经压缩后与燃气轮机燃料供应口 e 处送来的燃料气进入燃气轮机 7 中燃烧做功发电。

[0024] 所述空气换热器 1 的冷侧进水口与蒸汽型吸收式制冷机 2 的出水口连接的管道上设有第一三通调节阀 16 及第一流量测量元件 24, 所述第一三通调节阀 16 第三端通过管道与其它需冷用户供水口 c 连接; 所述空气换热器 1 的冷侧出水口与蒸汽型吸收式制冷机 2 的进水口连接的管道上设有第二三通调节阀 17, 该三通调节阀的第三端通过管道与其它需冷用户回水口 b 连通。

[0025] 所述蒸汽型吸收式制冷机 2 热源进汽口与余热锅炉低压蒸汽集汽箱 5 的出汽口连通的管道上设有第一调节阀 15 及第二流量测量元件 25。

[0026] 所述空气换热器 1 的热侧进气管上设有第一测温元件 18, 所述空气换热器 1 的热侧出气管上设有第二测温元件 19, 所述空气换热器 1 冷侧进水管道上设有第三测温元件 20, 所述空气换热器 1 冷侧出水管道上设有第四测温元件 21, 所述测温元件第一测温元件 18、第二测温元件 19、第三测温元件 20 和第四测温元件 21、第一流量测量元件 24 与第一三通调节阀 16 和第二三通调节阀 17、蒸汽型吸收式制冷机 2、供水泵 14 连锁, 也就是第一测温元件 18、第二测温元件 19、第三测温元件 20 和第四测温元件 21 测得的温度信号, 第一流量测量元件 24 测得的流量信号传递给控制单元, 该控制单元控制第一三通调节阀 16 和第二三通调节阀 17 的开度、蒸汽型吸收式制冷机 2 和供水泵 14 的启停。

[0027] 所述蒸汽型吸收式制冷机 2 的热侧进汽管上设有第五测温元件 22、第二流量测量元件 25, 热侧出水管上设有第六测温元件 23, 所述第五测温元件 22 和第六测温元件 23、第二流量测量元件 25、与第一调节阀 15、凝结水泵 13、蒸汽型吸收式制冷机 2 连锁, 也就是第五测温元件 22 和第六测温元件 23 测得温度信号、第二流量测量元件 25 测得流量信号均传递给控制单元, 该控制单元控制第一调节阀 15 开度、凝结水泵 13 和蒸汽型吸收式制冷机 2 的启停。

[0028] 当蒸汽型吸收式制冷机 2 制冷量大于空气换热器 1 所需制冷量时,通过调节第一三通调节阀 16 和第二三通调节阀 17,将冷水送至其它需冷用户,亦可通过调节第一三通调节阀 16 和第二三通调节阀 17 开度来控制空气换热器 1 的换热效果。

[0029] 实施例 2 其他结构与实施例 1 相同,不同的是所述空气换热器 1、蒸汽型吸收式制冷机 2 均为两台以上。其中所述空气换热器 1 采用并联的方式连接,也就是每台空气换热器 1 的热侧空气出口均与燃气转轮空气压缩机 8 相连;均单独给燃气轮机空气压缩机 8 供气,所述蒸汽型吸收式制冷机 2 采用并联的方式连接,也就是说每台蒸汽型制冷机 2 均单独与一台或多台空气换热器 1 连接,单独供水,独立工作。

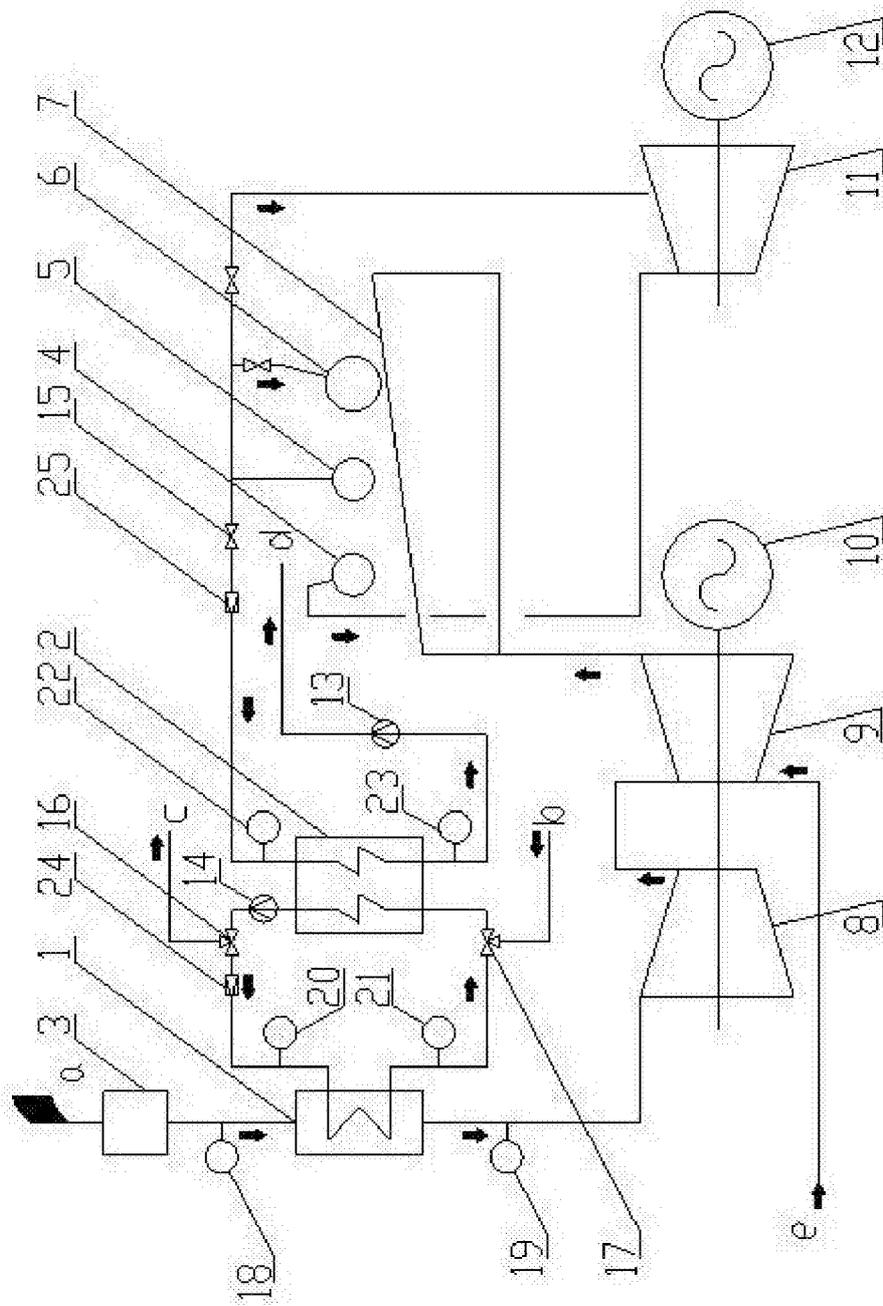


图 1