



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105508055 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201510853147. X

(22) 申请日 2015. 11. 27

(71) 申请人 中国能源建设集团广东省电力设计
研究院有限公司

地址 510663 广东省广州市萝岗区广州科学
城天丰路 1 号

(72) 发明人 印佳敏 杨劲 袁长春 黄长华
沙励

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 刘静

(51) Int. Cl.

F02C 7/14(2006. 01)

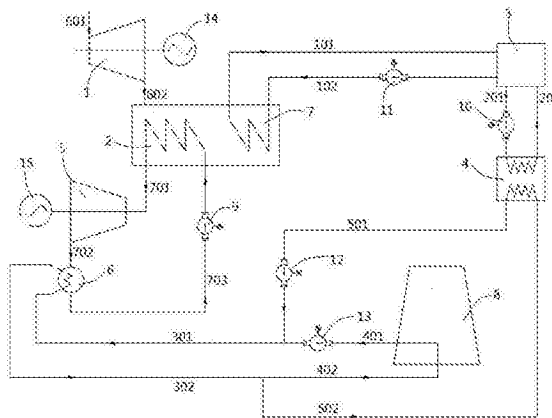
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

分布式能源站冷却循环水的系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种分布式能源站冷却循环水的系统及方法,所述系统包括燃气轮机、余热锅炉、热水型空调机组、热交换器、蒸汽轮机及凝汽器,所述燃气轮机与余热锅炉连接,所述余热锅炉与蒸汽轮机连接,所述蒸汽轮机与凝汽器连接,凝汽器与余热锅炉连接,余热锅炉的尾部设有热水换热器,热水换热器与热水型空调机组之间连接形成循环回路,热水型空调机组与热交换器之间连接形成循环回路,所述凝汽器与循环水供水管连接,凝汽器与循环水回水管连接,循环水回水管的出水口与热交换器的进水口连接,热交换器的出水口与循环水供水管的进水口连接。所述系统与方法不仅可以降低余热锅炉排烟温度,而且能有效降低能源站中机力通风冷却塔风机电耗。



1. 一种分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,包括燃气轮机、余热锅炉、热水型空调机组、热交换器、蒸汽轮机及凝汽器,所述燃气轮机的排烟口与余热锅炉连接,所述余热锅炉的排汽口与蒸汽轮机的进汽口连接,所述蒸汽轮机的排汽口与凝汽器的进汽口连接,所述凝汽器的凝结水出口与余热锅炉的凝结水入口连接,所述余热锅炉的尾部设有热水换热器,所述热水换热器与热水型空调机组之间通过热媒水供水管与热媒水回水管连接形成循环回路,所述热水型空调机组与热交换器之间通过冷冻水供水管与冷冻水回水管连接形成循环回路,所述凝汽器的进水口与循环水供水管的出水口连接,所述凝汽器的出水口与循环水回水管的进水口连接,所述循环水回水管的出水口与热交换器的进水口连接,热交换器的出水口与循环水供水管的进水口连接。

2. 如权利要求1所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,其还包括冷却塔,所述循环水回水管的出水口分成两路,其中一路与冷却塔的进水口连接,另一路与热交换器的进水口连接,热交换器的出水口以及冷却塔的出水口分别与循环水供水管的进水口连接。

3. 如权利要求2所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,所述凝汽器与余热锅炉连通管路上设置有给水泵。

4. 如权利要求2所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,所述冷冻水供水管上设有冷冻水升压泵。

5. 如权利要求4所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,所述热媒水回水管上设有热媒水升压泵。

6. 如权利要求5所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,热交换器的出水口与循环水供水管的连通管道上设有第一循环水泵,所述冷却塔的出水口与循环水供水管的连通管道上设有第二循环水泵。

7. 如权利要求6所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,所述燃气轮机的输出轴与第一发电机连接,所述蒸汽轮机的输出轴与第二发电机连接。

8. 如权利要求1至7任一项所述的分布式能源站冷却循环水的系统,其特征在于,所述热水型空调机组为溴化锂空调机组。

9. 一种分布式能源站冷却循环水的方法,其特征在于,包括如下步骤:

将燃气轮机产生的烟气输入余热锅炉,加热给水产生蒸汽进入蒸汽轮机,蒸汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器;乏汽经过凝汽器冷却变成凝结水,凝结水经过给水泵升压进入余热锅炉;

在余热锅炉尾部设置热水换热器,热水换热器的热媒水进入热水型空调机组,热利用后的热媒水回至热水换热器;热水型空调机组产生的冷冻水进入热交换器,吸热后形成的冷冻水回水回到热水型空调机组内;

在凝汽器内通入循环水供水冷却乏汽,循环水供水吸热后形成循环水回水,循环水回水进入热交换器冷却;在热交换器中冷却的循环水回水构成循环水供水。

10. 如权利要求9所述的分布式能源站冷却循环水的方法,其特征在于,还包括如下步骤:

循环水供水吸热后形成的循环水回水分为两路,其一路进入冷却塔冷却,另一路进入热交换器冷却;在冷却塔与热交换器中冷却的循环水回水汇合后构成循环水供水。

分布式能源站冷却循环水的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及循环水冷却技术,特别涉及一种分布式能源站冷却循环水的系统及方法。

背景技术

[0002] 分布式能源是分布在用户端的能源综合利用系统,追求能源梯级利用以达到较高的能源利用效率。原动机为小型燃气轮机的分布式能源系统一般以天然气作为燃料,由于该等级的原动机一般配置双压余热锅炉,余热锅炉排烟温度较高,一般约为110~130℃。烟气余热是一个潜力很大的资源,余热锅炉烟气排放温度高既浪费了大量能源,又造成严重的环境热污染。

[0003] 循环冷却水系统是分布式能源站的蒸汽循环冷端热力系统。循环水通过凝汽器冷却蒸汽轮机的乏汽形成负压,此时循环水被蒸汽加热后在传统设计中一般对空排放,包括对江河湖海等环境的直接排放,或者经过通风冷却塔使废热对大气环境排放。采用通风冷却塔冷却循环水时,分布式能源站的循环水冷却一般采用机力通风冷却塔,其初期投资小,建设工期短,布置紧凑,占地少。但是机力通风冷却塔需要风机设备,运行中要消耗一定电能。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对现有技术的缺陷,提供一种分布式能源站冷却循环水的系统及方法,不仅可以降低余热锅炉排烟温度,而且能有效降低能源站中机力通风冷却塔风机电耗。

[0005] 其技术方案如下:

[0006] 一种分布式能源站冷却循环水的系统,包括燃气轮机、余热锅炉、热水型空调机组、热交换器、蒸汽轮机及凝汽器,所述燃气轮机的排烟口与余热锅炉连接,所述余热锅炉的排汽口与蒸汽轮机的进汽口连接,所述蒸汽轮机的排汽口与凝汽器的进汽口连接,所述凝汽器的凝结水出口与余热锅炉的凝结水入口连接,所述余热锅炉的尾部设有热水换热器,所述热水换热器与热水型空调机组之间通过热媒水供水管与热媒水回水管连接形成循环回路,所述热水型空调机组与热交换器之间通过冷冻水供水管与冷冻水回水管连接形成循环回路,所述凝汽器的进水口与循环水供水管的出水口连接,所述凝汽器的出水口与循环水回水管的进水口连接,所述循环水回水管的出水口与热交换器的进水口连接,热交换器的出水口与循环水供水管的进水口连接。

[0007] 其进一步技术方案如下:

[0008] 所述的分布式能源站冷却循环水的系统还包括冷却塔,所述循环水回水管的出水口分成两路,其中一路与冷却塔的进水口连接,另一路与热交换器的进水口连接,热交换器的出水口以及冷却塔的出水口分别与循环水供水管的进水口连接。

[0009] 所述凝汽器与余热锅炉连通管路上设置有给水泵。

- [0010] 所述冷冻水供水管上设有冷冻水升压泵。
- [0011] 所述热媒水回水管上设有热媒水升压泵。
- [0012] 所述热交换器的出水口与循环水供水管的连通管道上设有第一循环水泵,所述冷却塔的出水口与循环水供水管的连通管道上设有第二循环水泵。
- [0013] 所述燃气轮机的输出轴与第一发电机连接,所述蒸汽轮机的输出轴与第二发电机连接。
- [0014] 所述热水型空调机组为溴化锂空调机组。
- [0015] 一种分布式能源站冷却循环水的方法,包括如下步骤:
- [0016] 将燃气轮机产生的烟气输入余热锅炉,加热给水产生蒸汽进入蒸汽轮机,蒸汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器;乏汽经过凝汽器冷却变成凝结水,凝结水经过给水泵升压进入余热锅炉;
- [0017] 在余热锅炉尾部设置热水换热器,热水换热器的热媒水进入热水型空调机组,热利用后的热媒水回至热水换热器;热水型空调机组产生的冷冻水进入热交换器,吸热后形成的冷冻水回水回到热水型空调机组内;
- [0018] 在凝汽器内通入循环水供水冷却乏汽,循环水供水吸热后形成循环水回水,循环水回水进入热交换器冷却;在热交换器中冷却的循环水回水构成循环水供水。
- [0019] 其进一步技术方案如下:
- [0020] 所述的分布式能源站冷却循环水的方法,还包括如下步骤:
- [0021] 循环水供水吸热后形成的循环水回水分为两路,其一路进入冷却塔冷却,另一路进入热交换器冷却;在冷却塔与热交换器中冷却的循环水回水汇合后构成循环水供水。
- [0022] 下面对前述技术方案的优点或原理进行说明:
- [0023] 上述分布式能源站冷却循环水的系统及方法,通过在余热锅炉尾部增设热水换热器,降低了余热锅炉的排烟温度,减少了热污染,热水换热器充分利用排烟余热产生热水,提高了能源利用效率,而且热水换热器产生的热水作为热水型空调机组的热源,热水型空调机组产生冷冻水冷却部分或全部循环水。在保证凝汽器真空的前提下,减少进入冷却塔的循环水量,减少冷却塔的风机电耗,降低厂用电率,提高分布式能源站经济性。

附图说明

[0024] 图1为实施例所述分布式能源站冷却循环水的系统的流程示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1、燃气轮机,2、余热锅炉,3、热水型空调机组,4、热交换器,5、蒸汽轮机,6、凝汽器,7、热水换热器,8、冷却塔,9、给水泵,10、冷冻水升压泵,11、热媒水升压泵,12、第一循环水泵,13、第二循环水泵,14、第一发电机,15、第二发电机,101、热媒水供水管,102、热媒水回水管,201、冷冻水供水管,202、冷冻水回水管,301、循环水供水管,302、循环水回水管,401、冷却塔出口管道,402、冷却塔入口管道,501、热交换器出口管道,502、热交换器入口管道,601、燃料气,602、高温烟气,701、高温蒸汽,702、乏汽,703、凝结水。

具体实施方式

[0027] 如图1所示,一种分布式能源站冷却循环水的系统,包括燃气轮机1、余热锅炉2、热

水型空调机组3、热交换器4、蒸汽轮机5及凝汽器6,所述燃气轮机1的排烟口与余热锅炉2连接,所述余热锅炉2的排汽口与蒸汽轮机5的进汽口连接,所述蒸汽轮机5的排汽口与凝汽器6的进汽口连接,所述凝汽器6的凝结水出口与余热锅炉2的凝结水入口连接,所述余热锅炉2的尾部设有热水换热器7,所述热水换热器7与热水型空调机组3之间通过热媒水供水管101与热媒水回水管102连接形成循环回路,所述热水型空调机组3与热交换器4之间通过冷冻水供水管201与冷冻水回水管202连接形成循环回路,所述凝汽器6的进水口与循环水供水管301的出水口连接,所述凝汽器6的出水口与循环水回水管302的进水口连接,所述循环水回水管302的出水口与热交换器4的进水口连接,热交换器4的出水口与循环水供水管301的进水口连接。

[0028] 所述分布式能源站冷却循环水的系统,通过在余热锅炉2尾部增设热水换热器7,降低了余热锅炉2的排烟温度,减少了热污染,热水换热器7充分利用排烟余热产生热水,提高了能源利用效率,而且热水换热器7产生的热水作为热水型空调机组3的热源,热水型空调机组3产生冷冻水冷却部分或全部循环水。在保证凝汽器6真空的前提下,减少进入冷却塔8的循环水量,减少冷却塔8的风机电耗,降低厂用电率,提高分布式能源站经济性。本实施例所述热水型空调机组3为溴化锂空调机组,其他能利用热水制冷的空调机组也能适应。

[0029] 本实施例所述的分布式能源站冷却循环水的系统还包括冷却塔8,所述循环水回水管302的出水口分成两路,其中一路通过冷却塔入口管道402与冷却塔8的进水口连接,另一路通过热交换器入口管道502与热交换器4的进水口连接,热交换器4的出水口通过热交换器出口管道501、冷却塔8的出水口通过冷却塔出口管道401分别与循环水供水管301的进水口连接。循环水回水一部分通过冷却塔8冷却,另一部分通过热交换器4冷却,且热交换器4通过热水型空调机组3产生冷冻水对循环水回水进行冷却,不会额外消耗能源,充分利用烟气余热,相比传统的循环水冷却方式大大减少冷却塔8风机电耗。

[0030] 所述燃气轮机1的输出轴与第一发电机14连接,燃料气601进入燃气轮机1,燃气轮机1运行带动第一发电机14发电,所述蒸汽轮机5的输出轴与第二发电机15连接,燃气轮机1的高温烟气602进入余热锅炉2,加热给水产生高温蒸汽701,进入蒸汽轮机5,带动第二发电机15发电,所述凝汽器6与余热锅炉2连通管路上设置有给水泵9,做功后的乏汽702经过凝汽器6冷却变成凝结水703,经过给水泵9升压,再次进入余热锅炉2。所述热媒水回水,102上设有热媒水升压泵11,来自余热锅炉2尾部热水换热器7的高温热媒水经热媒水供水管101,进入溴化锂空调机组,热利用后的低温热媒水经热媒水升压泵11,回至余热锅炉2尾部热水换热器7。所述冷冻水供水管201上设有冷冻水升压泵10,溴化锂空调机组产生低温冷冻水,经冷冻水升压泵10后进入热交换器4,产生的冷冻水回水重新回到溴化锂空调机组。

[0031] 所述热交换器4的出水口与循环水供水管301的连通管道上设有第一循环水泵12,所述冷却塔8的出水口与循环水供水管301的连通管道上设有第二循环水泵13。循环水回水分为两路,一路进入冷却塔8冷却,一路通过进入热交换器4冷却,在冷却塔8中,循环水温度降低,低温循环水经过冷却塔出口管道401,由第二循环水泵13升压,在热交换器4中,循环水温度降低,低温循环水经过热交换器出口管道501,由第一循环水泵12升压,来自第一循环水泵12出口的低温循环水和来自第二循环水泵13出口的低温循环水汇合,构成凝汽器6冷却的循环水供水。

[0032] 一种分布式能源站冷却循环水的方法,包括如下步骤:

[0033] 将燃气轮机1产生的烟气输入余热锅炉2,加热给水产生蒸汽进入蒸汽轮机5,蒸汽轮机5做功后的乏汽702进入凝汽器6;乏汽702经过凝汽器6冷却变成凝结水703,凝结水703经过给水泵升压进入余热锅炉2;

[0034] 在余热锅炉2尾部设置热水换热器7,热水换热器7的热媒水进入热水型空调机组3,热利用后的热媒水回至热水换热器7;热水型空调机组3产生的冷冻水进入热交换器4,吸热后形成的冷冻水回水回到热水型空调机组3内;

[0035] 在凝汽器6内通入循环水供水冷却乏汽702,循环水供水吸热后形成循环水回水,循环水回水进入热交换器4冷却;在热交换器4中冷却的循环水回水构成循环水供水。

[0036] 本实施例所述的分布式能源站冷却循环水的方法,还包括如下步骤:

[0037] 循环水供水吸热后形成的循环水回水分为两路,其一路进入冷却塔8冷却,另一路进入热交换器4冷却;在冷却塔8与热交换器4中冷却的循环水回水汇合后构成循环水供水。

[0038] 所述分布式能源站冷却循环水的方法,通过在余热锅炉2尾部增设热水换热器7,降低了排烟温度。充分利用排烟余热产生热水,提高了能源利用效率,利用热水制冷,冷却部分或全部循环水,减少冷却塔8风机电耗,降低厂用电率,提高分布式能源站经济性。

[0039] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0040] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

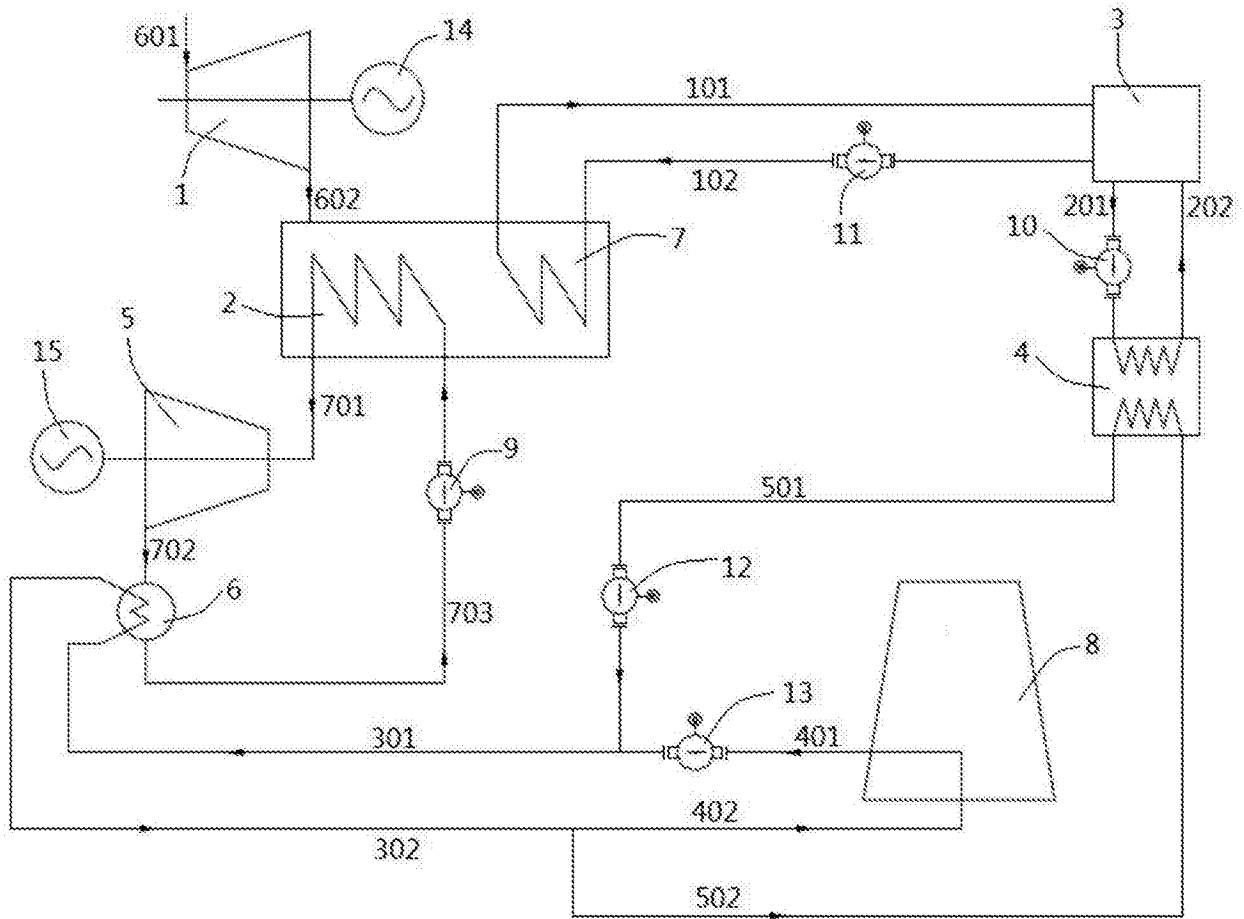


图1