(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202066098 U
(45)授权公告日 2011.12.07

(21)申请号 201120169775.3

(22)申请日 2011.05.24

(73)专利权人 北京创时能源有限公司
地址 100053 北京市西城区广安门内大街 338 号港中旅大厦 7 层

(72)发明人 田家耕 张骏 李文 齐哲

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 戴云霓

(51)Int.Cl.
F24D 3/18(2006.01)
F24D 19/10(2006.01)

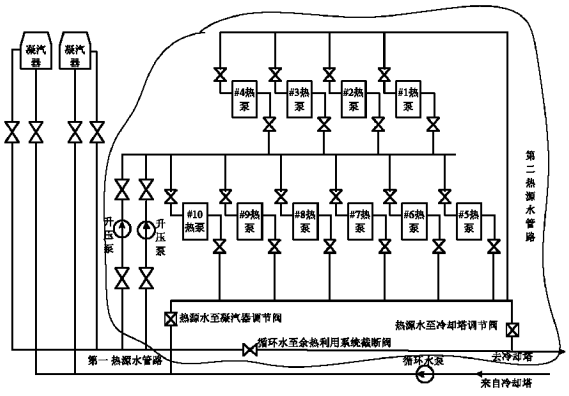
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

一种循环水余热回收利用系统

(57)摘要

一种循环水余热回收利用系统，所述循环水余热回收利用系统作为电厂原有循环水系统的一个子系统并入电厂原有循环水系统中，所述循环水余热回收利用系统包括：位于所述原有循环水系统的凝汽器至冷却水塔的管路上的升压泵，将来自凝汽器的循环水提供给所述循环水余热回收利用系统的吸收式热泵组；与所述升压泵连接的所述吸收式热泵组，吸收循环水中的热量并提供给热网用户；连接所述吸收式热泵和所述凝汽器的第一热源水管路，所述第一热源水管路上安装有热源水至凝汽器调节阀；以及连接所述吸收式热泵和所述冷却水塔的第二热源水管路，所述第二热源水管路上安装有热源水至冷却塔调节阀。



CN 202066098 U

1. 一种循环水余热回收利用系统，其特征在于，所述循环水余热回收利用系统作为电厂原有循环水系统的一个子系统并入电厂原有循环水系统中，所述循环水余热回收利用系统包括：

位于所述原有循环水系统的凝汽器至冷却水塔的管路上的升压泵，将来自凝汽器的循环水提供给所述循环水余热回收利用系统的吸收式热泵组；

与所述升压泵连接的所述吸收式热泵组，吸收循环水中的热量并提供给热网用户；

连接所述吸收式热泵和所述凝汽器的第一热源水管路，所述第一热源水管路上安装有热源水至凝汽器调节阀；以及

连接所述吸收式热泵和所述冷却水塔的第二热源水管路，所述第二热源水管路上安装有热源水至冷却塔调节阀。

2. 根据权利要求 1 所述的循环水余热回收利用系统，其特征在于，所述循环水余热回收利用系统还连接一分散控制系统 DCS，接收所述 DCS 的控制信号对所述循环水余热回收利用系统的工作状态进行控制。

3. 根据权利要求 2 所述的循环水余热回收利用系统，其特征在于，所述循环水余热回收利用系统接收所述 DCS 的控制信号，控制所述热源水至凝汽器调节阀开度，保持所述升压泵母管的压力为给定值。

4. 根据权利要求 2 所述的循环水余热回收利用系统，其特征在于，所述循环水余热回收利用系统接收所述 DCS 的控制信号，控制所述热源水至冷却塔调节阀开度，保持凝汽器出口循环水温度为给定值，实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系。

5. 根据权利要求 1 所述的循环水余热回收利用系统，其特征在于，所述系统还包括：

位于所述凝汽器至所述冷却水塔的管路上的循环水至余热回收利用系统截止阀。

6. 根据权利要求 5 所述的循环水余热回收利用系统，其特征在于，

所述循环水至余热回收利用系统截止阀，在所述循环水余热回收利用系统异常或退出运行时全开，对所述循环水余热回收利用系统形成旁路；

所述循环水至余热回收利用系统截止阀，在所述循环水余热回收利用系统投入运行时处于全关或者半关状态。

一种循环水余热回收利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及节能减排技术领域，特别涉及一种循环水余热回收利用系统。

背景技术

[0002] 循环水余热回收利用系统以循环水为热源，通过多台吸收式热泵机组的联合作用吸收循环水的废弃热量，来加热热网水，实现了循环水余热的回收利用。该节能技术应用空间广阔，适宜在我国大面积推广。

[0003] 为了采用循环水余热回收利用系统来对循环水的余热进行利用，需要将循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统中。图 1 为循环水余热回收利用系统未并入发电机组循环水系统的示意图。如图 1 所示，曲线围住的部分为需要并入电厂循环水的部分，曲线以外是电厂的原有循环水系统。

[0004] 在循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统的过程中，由于吸收式热泵机组及附属管路的存在，增加了水阻，打破了原有循环水系统的平衡关系，因此，如何最优化解决循环水余热回收利用系统热源侧水循环成为推广循环水余热回收利用系统亟待解决的问题。目前尚无成型的解决方案。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的缺陷，本实用新型实施例提供一种循环水余热回收利用系统，解决了在循环水余热回收利用系统并入原有循环水系统后带来的水平衡被破坏以及对所述循环水余热回收利用系统进行有效补水等问题。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型实施例提供一种循环水余热回收利用系统，所述循环水余热回收利用系统作为电厂原有循环水系统的一个子系统并入电厂原有循环水系统中，所述循环水余热回收利用系统包括：位于所述原有循环水系统的凝汽器至冷却水塔的管路上的升压泵，将来自凝汽器的循环水提供给所述循环水余热回收利用系统的吸收式热泵组；与所述升压泵连接的所述吸收式热泵组，吸收循环水中的热量并提供给热网用户；连接所述吸收式热泵和所述凝汽器的第一热源水管路，所述第一热源水管路上安装有热源水至凝汽器调节阀；以及连接所述吸收式热泵和所述冷却水塔的第二热源水管路，所述第二热源水管路上安装有热源水至冷却塔调节阀。

[0007] 所述循环水余热回收利用系统还连接一分散控制系统 DCS，接收所述 DCS 的控制信号对所述循环水余热回收利用系统的工作状态进行控制。

[0008] 所述循环水余热回收利用系统接收所述 DCS 的控制信号，控制所述热源水至凝汽器调节阀开度，保持所述升压泵母管的压力为给定值。

[0009] 所述循环水余热回收利用系统接收所述 DCS 的控制信号，控制所述热源水至冷却塔调节阀开度，保持凝汽器出口循环水温度为给定值，实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系。

[0010] 所述系统还包括：位于所述凝汽器至所述冷却水塔的管路上的循环水至余热回收

利用系统截止阀。

[0011] 所述循环水至余热回收利用系统截止阀，在所述循环水余热回收利用系统异常或退出运行时全开，对所述循环水余热回收利用系统形成旁路；所述循环水至余热回收利用系统截止阀，在所述循环水余热回收利用系统投入运行时处于全关或者半关状态。

[0012] 本实用新型的有益效果在于：本实用新型的方案切实解决了循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统的过程中由于设备增加导致水阻增加的情况下如何最优化重新建立新平衡的问题；解决了最优化实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系问题；解决了吸收式热泵热源侧水循环的补水问题；为循环水余热回收利用项目在电力系统的推广提供了切实可行的解决方案。

附图说明

[0013] 图 1 为循环水余热回收利用系统未并入发电机组循环水系统的示意图；

[0014] 图 2 为本实用新型实施例提供的循环水余热回收利用系统的原理图；

[0015] 图 3 为本实用新型实施例的循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统的示意图。

具体实施方式

[0016] 为使本实用新型实施的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合石景山电厂实际实施附图对本实用新型实施例作进一步详细说明。在此，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，但并不作为对本实用新型的限定。

[0017] 本实用新型提供一种热电厂循环水余热回收利用系统并入电厂循环水系统的最优化解决方案，解决了循环水余热回收利用系统热源侧水循环、动态分配由吸收式热泵机组冷却的水量与冷却塔冷却的水量比例、以及对所述循环水余热回收利用系统进行有效补水等问题。

[0018] 图 2 为本实用新型实施例提供的循环水余热回收利用系统的原理图。如图 2 所示，本实用新型的循环水余热回收利用系统包括以下设备：升压泵、升压泵进口门、升压泵出口门、循环水至余热回收利用系统截止阀、热源水至凝汽器调节阀、热源水至冷却塔调节阀，并敷设了相应的管路。本实用新型的方案适用于冷却塔未退出运行的系统。

[0019] 本实用新型实施例在原循环水系统基础上建立如图 2 所示的水循环：凝汽器出口循环水经升压泵升压，经过吸收式热泵吸热后分成两路，一路通过第一热源水管路返回凝汽器，另一路通过第二热源水管道排放到冷却水塔。

[0020] 第一热源水管路水循环通过分散控制系统 DCS，设置一套 PID（比例、积分、微分）调节，控制热源水至凝汽器调节阀开度，保持升压泵母管的压力为给定值，形成吸收式热泵机组热源侧的水循环。

[0021] 第二热源水管路水循环通过 DCS 系统，设置一套 PID 调节，控制热源水至冷却塔调节阀开度，保持凝汽器出口循环水温度为给定值，实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系。

[0022] 循环水至余热回收利用系统截止阀对循环水余热回收利用系统起到控制和保护作用，在循环水余热回收利用系统异常时或者循环水余热回收利用系统退出运行时全开，

对余热回收利用系统形成旁路；在循环水余热回收利用系统投入运行时处于全关或者半关状态。

[0023] 升压泵的作用是对循环水进行增压处理，在循环水余热回收利用系统投入使用时，在保持原有循环水泵设置不变的情况下达到新的供水平衡；而在循环水余热回收利用系统退出使用时，因原有循环水泵未进行任何改变，原循环水系统可以继续保持原有方式运行。

[0024] 同时，由于本实用新型循环水余热回收利用系统热源侧水循环未独立形成自己的循环系统，而是作为原有循环水系统的子系统运行，避免了独立热源水循环系统面临的补水问题，可以通过原有循环水系统进行补水。

[0025] 图 3 为本实用新型实施例的循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统的示意图。如图 3 所示：凝汽器出口循环水经升压泵升压后至吸收式热泵机组，经吸收式热泵机组吸热后至热源水至凝汽器调节阀，再返回至凝气器形成第一热源水管路；冷却塔来水经循环水泵至凝汽器，凝汽器出口循环水经升压泵升压后至吸收式热泵机组，经吸收式热泵机组吸热后至热源水至冷却塔调节阀，再返回至冷却塔形成第二热源水管路。

[0026] 第一热源水管路水循环通过 DCS 系统，设置一套 PID 调节，控制热源水至凝汽器调节阀开度，保持升压泵母管的压力为给定值，形成吸收式热泵机组热源侧的水循环。

[0027] 第二热源水管路水循环通过 DCS 系统，设置一套 PID 调节，控制热源水至冷却塔调节阀开度，保持凝汽器出口循环水温度为给定值，实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系。

[0028] 本实用新型的技术方案具有以下特点：

[0029] 1、本实用新型设置了热源水至凝气器和热源水至冷却塔两路相互独立又相互关联的两条循环管路。该设置方式既可以保持吸收式热泵机组热源侧的水循环，实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系，同时又能最大限度的保证机组的安全运行。在国内电厂尚无应用先例。

[0030] 2、本实用新型不独立构建热源侧水循环系统，将热源侧水循环系统作为原有循环水系统的子系统运行。该设置方式因原有循环水泵未进行任何改变，原循环水系统可以在余热回收利用系统退出运行时继续保持原有方式运行。同时热源侧水循环系统作为原有循环水系统的子系统运行，可以避免独立热源侧水循环系统的补水问题。

[0031] 本实用新型技术方案带来了以下有益效果：本实用新型的方案切实解决了循环水余热回收利用系统并入发电机组循环水系统的过程中由于设备增加导致水阻增加的情况下如何最优化重新建立新平衡的问题；解决了最优化实时分配由吸收式热泵机组冷却的水量和冷却塔冷却的水量的比例关系问题；解决了吸收式热泵热源侧水循环的补水问题；为循环水余热回收利用项目在电力系统的推广提供了切实可行的解决方案。

[0032] 以上实施例仅用以说明本实用新型实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型实施例进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例各实施例技术方案的精神和范围。

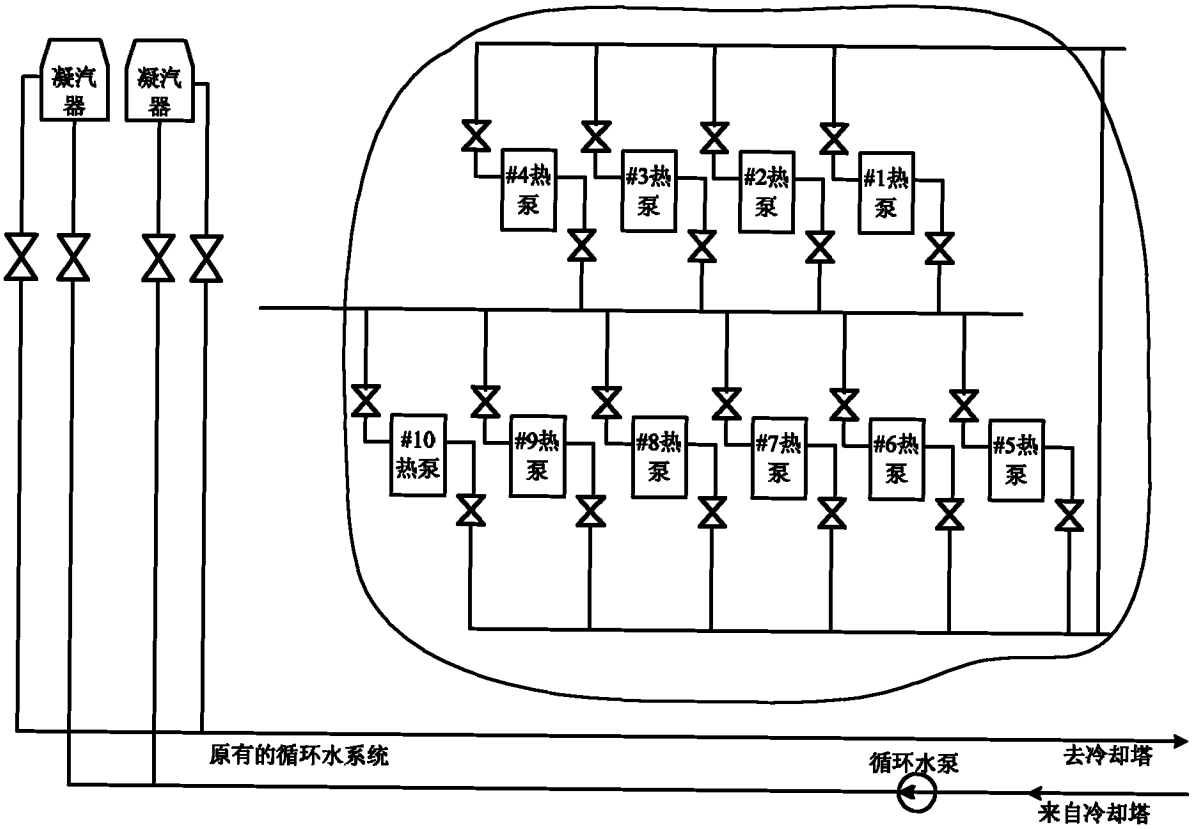

凝汽器
凝汽器
#4热泵
#3热泵
#2热泵
#1热泵
#10热泵
#9热泵
#8热泵
#7热泵
#6热泵
#5热泵
原有的循环水系统
循环水泵
去冷却塔
来自冷却塔

图 1

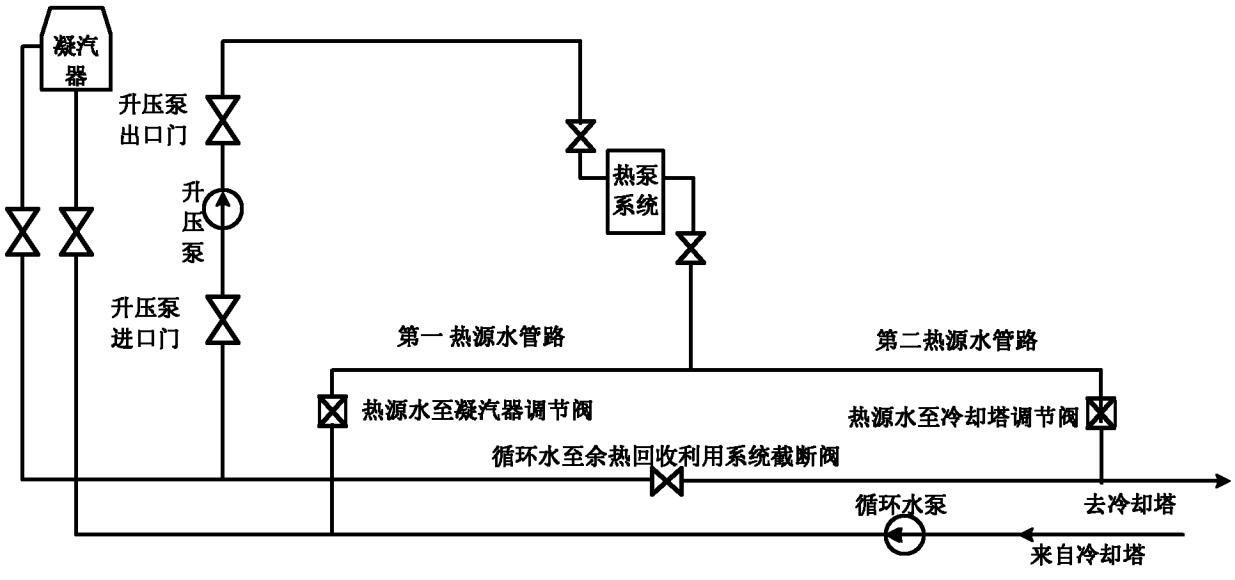

凝汽器
升压泵出口门
升压泵
升压泵进口门
热泵系统
第一 热源水管路
第二热源水管路
热源水至凝汽器调节阀
热源水至冷却塔调节阀
循环水至余热回收利用系统截断阀
循环水泵
去冷却塔
来自冷却塔

图 2

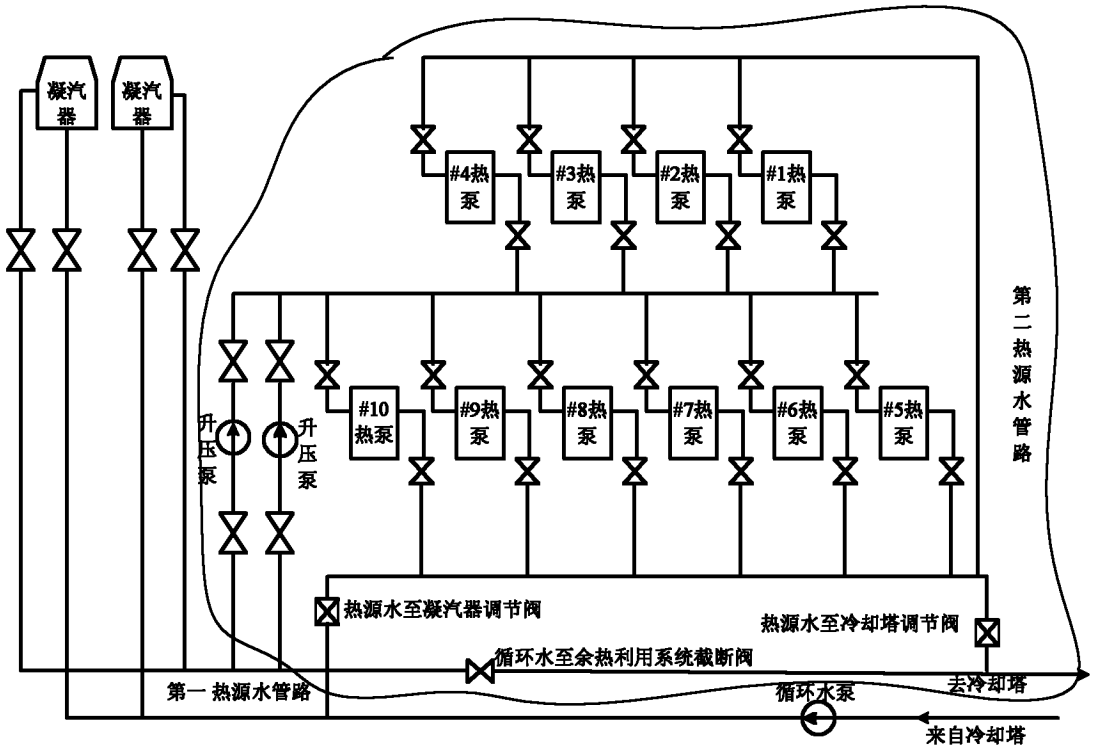

凝汽器
凝汽器
#4热泵
#3热泵
#2热泵
#1热泵
第二热源水管路
升压泵
升压泵
#10热泵
#9热泵
#8热泵
#7热泵
#6热泵
#5热泵
热源水至凝汽器调节阀
热源水至冷却塔调节阀
循环水至余热利用系统截断阀
去冷却塔
第一热源水管路
循环水泵
来自冷却塔

图 3