(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108131763 A
(43)申请公布日 2018.06.08

(21)申请号 201711492420.6

(22)申请日 2017.12.30

(71)申请人 广东申菱环境系统股份有限公司
地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇机械装备园兴隆十路8号

(72)发明人 王亮添 黄国斌 黄云材 丘海扬 杨飞

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 郑永泉 邱奕才

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F25B 41/06(2006.01)

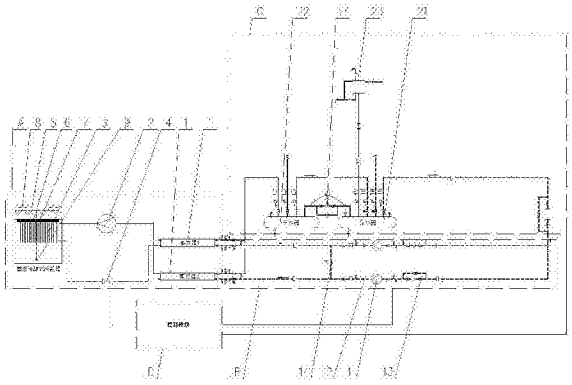
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统，包括蒸发冷却冷热源模块、水力模块、集分模块和控制模块；蒸发冷却冷热源模块用于通过相变吸热或放热将被处理冷热源介质进行冷却或加热；水力模块和集分模块通过管路连接形成循环回路，且水力模块和集分模块中的换热介质与蒸发冷却冷热源模块换热；水力模块用于对冷热源介质提供动力；集分模块将换热介质分配至末端设备，在末端设备换热后再汇集回到集分模块；控制模块用于对蒸发冷却冷热源模块、水力模块、集分模块进行模块间的联动控制。还公开了上述模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法。本发明设备集成度高，模块化集成占地小，工程应用简单，还易于集成化管理，质量可控，运行维护方便。



CN 108131763 A

1.一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，包括蒸发冷却冷热源模块(A)、水力模块(B)、集分模块(C)和控制模块(D)；

蒸发冷却冷热源模块(A)用于通过相变吸热或放热将被处理冷热源介质进行冷却或加热，为水力模块(B)和集分模块(C)中的换热介质提供冷量或热量；水力模块(B)和集分模块(C)通过管路连接形成循环回路，且水力模块(B)和集分模块(C)中的换热介质通过热交换的方式与蒸发冷却冷热源模块(A)换热；

水力模块(B)用于为换热介质提供动力，使换热介质可以在管路中循环输送；

集分模块(C)用于将换热介质分配至末端设备，在末端设备换热后再汇集回到集分模块(C)；

控制模块(D)用于对蒸发冷却冷热源模块(A)、水力模块(B)、集分模块(C)进行模块间的联动控制。

2.根据权利要求1所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，蒸发冷却冷热源模块(A)包括依次通过管道连接的蒸发器(1)、压缩机(2)、蒸发冷却式冷凝器(3)和电子节流装置(4)，水力模块(B)和集分模块(C)中的换热介质在蒸发器(1)中进行换热。

3.根据权利要求2所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，蒸发冷却式冷凝器(3)包括喷淋装置(5)、吸雾装置(6)、相变潜热换热装置(7)、排热风机(8)和喷淋循环泵(9)。

4.根据权利要求2或3所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，水力模块(B)包括通过管道连接的主备用水泵(11)和截止阀(13)。

5.根据权利要求4所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，集分模块(C)包括集水器(21)、分水器(22)以及设于集水器(21)和分水器(22)之间的平衡装置(24)；水力模块(B)中的换热介质通过分水器(22)分配至末端设备，在经过换热后回到集水器(21)中，再在蒸发器(1)中换热后通过水力模块(B)输送回分水器(22)；平衡装置(24)用于平衡集水器(21)和分水器(22)之间的流量差。

6.根据权利要求5所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统，其特征在于，集分模块(C)还包括定压补水装置(23)，定压补水装置(23)设置于集水器(21)和/或分水器(22)上。

7.根据权利要求1~6任一项所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，其特征在于，具体为：

当控制模块(D)收到开机指令且进水温度高于12℃时，系统执行开机运行程序；

当控制模块(D)检测到进水温度低于12℃时，系统执行待机程序；

当待机600s后，控制模块(D)检测到进水温度仍低于12℃，系统进行关机状态；当待机600s后控制模块(D)检测到进水温度高于12℃，系统重新执行开机运行程序。

8.根据权利要求7所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，其特征在于，所述开机运行程序具体为：首先开启蒸发冷却冷热源模块(A)中的喷淋装置(5)中的喷淋循环泵(9)，开启排热风机(8)；接着开启水力模块(B)的截止阀(13)处于打开状态，开启主备用水泵(11)；然后检测集分模块(C)中的定压补水装置(23)处于设定压力值范围，平衡装置(24)处于开机运行状态；当按以下开启顺序开启且控制模块(D)稳定检测300s正常后，然后开启蒸发冷却冷热源模块(A)中的压缩机(2)，蒸发冷却集成冷热源模块(A)进入供冷或供热。

9.根据权利要求7所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，其特征在于，待机程序具体为：首先关闭蒸发冷却冷热源模块(A)中的压缩机(2)；接着关闭蒸发冷却冷热源模块(A)中的喷淋装置(5)中的喷淋循环泵(9)，300s后关闭排热风机(8)；当喷淋装置(5)中的喷淋循环泵9关闭60s后，关闭水力模块(B)中的主备用水泵(11)、截止阀(13)；关闭集分模块(C)中的定压补水装置(23)、平衡装置(24)，系统进入待机状态。

10.根据权利要求7~9任一项所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，其特征在于，当待机600s后，控制模块(D)检测到进水温度仍低于12℃，系统进行关机状态；当待机600s后控制模块(D)检测到进水温度高于12℃，系统重新执行开机运行程序。

一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调领域，具体涉及一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 传统冷热源系统采用“水冷冷热水机组+冷却塔+冷却水泵”组成，但是该传统冷热源系统存在以下不足：其一，传统系统采用水冷冷凝器先与水进行换热，水再通过冷却塔与空气进行换热，水冷冷凝器及冷却塔换热损失大，换热效率低；传统系统采用的水冷冷凝器与冷却塔有一定的高度差，冷却水泵扬程较大，功耗增加，运行不节能；其二，传统系统各组合设备未经模块化设计与组合，由工程现场进行安装连接，工期与系统产品质量无保障；其三，传统系统采设备分散，占地大；各设备间并联差，集成度不高，控制没有系统性，运营维护管理复杂。

发明内容

[0003] 为克服现有的技术缺陷，本发明提供了一种模块化的蒸发冷却集成冷热源系统，系统设备集成度高，模块化集成占地小，工程应用简单。

[0004] 本发明还提供了上述模块化的蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法。

[0005] 为实现本发明的目的，采用以下技术方案予以实现：

一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统，包括蒸发冷却冷热源模块、水力模块、集分模块和控制模块；蒸发冷却冷热源模块用于通过相变吸热或放热将被处理冷热源介质进行冷却或加热，为水力模块和集分模块中的换热介质提供冷量或热量；水力模块和集分模块通过管路连接形成循环回路，且水力模块和集分模块中的换热介质通过热交换的方式与蒸发冷却冷热源模块换热；水力模块用于对换热介质提供动力，使换热介质可以在管路中输送；集分模块将换热介质分配至末端设备，在末端设备换热后再汇集回到集分模块；控制模块用于对蒸发冷却冷热源模块、水力模块、集分模块进行模块间的联动控制。

[0006] 本发明系统设备集成度高，模块化集成占地小，工程应用简单。其中，蒸发冷却冷热源模块已经含括冷热源供给及散热，无需额外冷却水系统施工；已经含括水力模块，无需工程现场安装冷冻水输配系统；已经内置集分模块，工程现场只需连接水管到末端设备即可使用；已经内置控制模块，无需第三方介入开发自控匹配系统，简单快捷；通过模块化集成的设计，各模块间连接紧凑，机房可露天放置或内置于室机机房，占地少，节省土建的初部投资。

[0007] 另外，本发明所提供的系统以模块的形式嵌装集成，利于缩短工程安装现场工期，工厂化的生产现场模块拼装利于控制产品质量；各模块间的接口紧凑且界面清晰，在控制模块的综合管控下，系统各项运行数据齐整，日常检修维护简单易操作。本发明易于集成化管理，质量可控，运行维护方便。

[0008] 进一步地，蒸发冷却冷热源模块包括依次通过管道连接的蒸发器、压缩机、蒸发冷

却式冷凝器和电子节流装置，水力模块和集分模块中的换热介质在蒸发器中进行换热。

[0009] 进一步地，蒸发冷却式冷凝器包括喷淋装置、吸雾装置、相变潜热换热装置、排热风机和喷淋循环泵。蒸发冷却式冷凝器通过风、水与制冷剂间的三相换热，喷淋装置、排热风机、喷淋循环泵强化风与水侧的潜热换热；相变潜热换热装置，强化侧冷剂侧的潜热换热。本专利采用了双潜热换热，结合控制模块的节能运行策略，整个系统运行高效、节能。

[0010] 进一步地，水力模块包括通过管道连接的主备用水泵和截止阀。

[0011] 进一步地，集分模块包括集水器、分水器和设于集水器和分水器之间的平衡装置；水力模块中的换热介质通过分水器分配至末端设备，在经过换热后回到集水器中，再在蒸发器中换热后通过水力模块输送回分水器；平衡装置用于平衡集水器和分水器之间的流量差。

[0012] 优选地，集分模块还包括定压补水装置，定压补水装置设置于集水器和/或分水器上。

[0013] 其中，控制模块还对蒸发冷却冷热源模块、水力模块、集分模块进行数据采集、分析判断、执行调节的监测与控制。控制模块主要由各类数据采集器、可扩展的模似量模块、可扩展数字量控制模块、各类执行机构、PLC、电气元器件等构成。

[0014] 上述模块化的蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，具体为：

(1)当控制模块收到开机指令且进水温度高于12℃时，系统执行开机运行程序；

(2)当控制模块检测到进水温度低于12℃时，系统执行待机程序。

[0015] 进一步地，所述开机运行程序具体为：首先开启蒸发冷却冷热源模块中的喷淋装置中的喷淋循环泵，开启排热风机；接着开启水力模块的截止阀处于打开状态，开启主备用水泵；然后检测集分模块中的定压补水装置处于设定压力值范围，平衡装置处于开机运行状态；当按以下开启顺序开启且控制模块稳定检测300s正常后，然后开启蒸发冷却冷热源模块中的压缩机，蒸发冷却集成冷热源模块进入供冷或供热。

[0016] 进一步地，待机程序具体为：首先关闭蒸发冷却冷热源模块中的压缩机；接着关闭蒸发冷却冷热源模块中的喷淋装置中的喷淋循环泵，300s后关闭排热风机；当喷淋装置中的喷淋循环泵关闭60s后，关闭水力模块中的主备用水泵、截止阀；关闭集分模块中的定压补水装置、平衡装置，系统进入待机状态。

[0017] 进一步地，当待机600s后，控制模块检测到进水温度仍低于12℃，系统进行关机状态；当待机600s后控制模块检测到进水温度高于12℃，系统重新执行开机运行程序。

[0018] 与现有技术比较，本发明提供了一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统及其控制方法，通过将模块分开、组合，实现结构、功能与控制的有限元扩展；通过集成的系统理念，将制冷(热)，能量传递、输送、分配与控制集成于完整控制界面体系内，简化系统工程，便于运维管理，系统运行高效节能。同时，本发明系统设备集成度高，模块化集成占地小，工程应用简单，还易于集成化管理，质量可控，运行维护方便。

附图说明

[0019] 图1为本发明所述的模块化蒸发冷却集成冷热源系统的示意图。

[0020] 附图标记：A. 蒸发冷却冷热源模块；B. 水力模块；C.集分模块；D. 控制模块；1. 蒸发器；2. 压缩机；3.蒸发冷却式冷凝器；4. 电子节流装置；5. 喷淋装置；6. 吸雾装置；

7．相变潜热换热装置;8．排热风机;11．主备用水泵、12．软接;13．截止阀;14．旁通阀;21．集水器;22．分水管;23．定压补水装置;24．平衡装置。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明实施方式作进一步详细地说明。

实施例

[0022] 如图1所示，一种模块化的蒸发冷却集成冷热源系统，包括蒸发冷却冷热源模块A、水力模块B、集分模块C和控制模块D。

[0023] 其中，蒸发冷却冷热源模块A包括通过管道依次连接的蒸发器1、压缩机2、蒸发冷却式冷凝器3和电子节流装置4，水力模块B和集分模块C中的换热介质在蒸发器1中进行换热。

[0024] 水力模块B包括通过管道连接的主备用水泵11和截止阀13。

[0025] 集分模块C包括集水器21、分水器22以及设于集水器21和分水器22之间的平衡装置24;水力模块B中的换热介质通过分水器22分配至末端设备，在经过换热后回到集水器21中，再在蒸发器1中换热后通过水力模块B输送回分水器22;平衡装置24用于平衡集水器21和分水器22之间的流量差。优选地，集分模块C还包括定压补水装置23，定压补水装置23设置于集水器21和/或分水器22上。其中，平衡装置24包括连接分水器22和集水器21的旁通管道以及设置于该旁通管道上的阀门。

[0026] 控制模块D不仅对蒸发冷却冷热源模块A、水力模块B、集分模块C进行模块间的联动控制，而且对蒸发冷却冷热源模块A、水力模块B、集分模块C各子系统自身内部各被控制对象间进行数据采集、分析判断、执行调节的监测与控制。控制模块D主要由各类数据采集器、可扩展的模似量模块、可扩展数字量控制模块、各类执行机构、PLC、电气元器件等构成。

[0027] 其中，蒸发冷却式冷凝器3包括喷淋装置5、吸雾装置6、相变潜热换热装置7、排热风机8和喷淋循环泵9。其中蒸发冷却式冷凝器3的具体设置方式可参照现有技术的常用设置即可。

[0028] 作为一种优选的实施方案，蒸发器1的数量大于1，每台蒸发器1对应一台主备用水泵11和截止阀13。如图1所示，蒸发冷却冷热源模块A采用两蒸发器并联的之后，再与压缩机2、蒸发冷却式冷凝器3和电子节流装置4依次连接的方式，经过每台蒸发器换热后的换热介质分别通过管道汇入分水器22，再分配至各个末端设备，在各个末端设备中换热后再汇流至集水器中，最后经由水力模块B的各条输送管道分别输送至各蒸发器中换热，经换热后在输送至分水器22，如此循环。

[0029] 优选地，设一台主备用水泵11和一个截止阀13组成一个动力输送通道，两动力输送通道之间设有旁通管，旁通管上设有旁通阀14。旁通管用于平衡两动力输送通道的流量差。动力输送通道的上还设有软接12。

[0030] 一种模块化蒸发冷却集成冷热源系统的控制方法，其控制方法结合实施案例说明如下：

当控制模块D收到开机指令且进水温度高于12℃时，系统执行开机运行程序。首先开启

蒸发冷却冷热源模块A中的喷淋装置5中的喷淋循环泵9，开启排热风机8；接着开启水力模块B的截止阀13处于打开状态，旁通阀14处于关闭状态，开启主备用水泵11中的其中一台；然后检测集分模块C中的定压补水装置23处于设定压力值范围，平衡装置24处于开机运行状态；当按以下开启顺序开启且控制模块D稳定检测300s正常后，然后开启蒸发冷却冷热源模块A中的压缩机2，本发明模块化蒸发冷却集成冷热源系统进入供冷或供热。

[0031] 当控制模块D检测到进水温度低于12℃时，系统执行待机程序：首先关闭蒸发冷却冷热源模块A中的压缩机2；接着关闭蒸发冷却冷热源模块A中的喷淋装置5中的喷淋循环泵9，300s后关闭排热风机8；当喷淋装置5中的喷淋循环泵9关闭60s后，关闭水力模块B中的主备用水泵11、截止阀13；关闭集分模块C中的定压补水装置23、平衡装置24，系统进入待机状态。

[0032] 当待机600s后控制模块D检测到进水温度仍低于12℃，系统进行关机状态；当待机600s后控制模块D检测到进水温度高于12℃，系统重新执行开机运行程序。

[0033] 上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

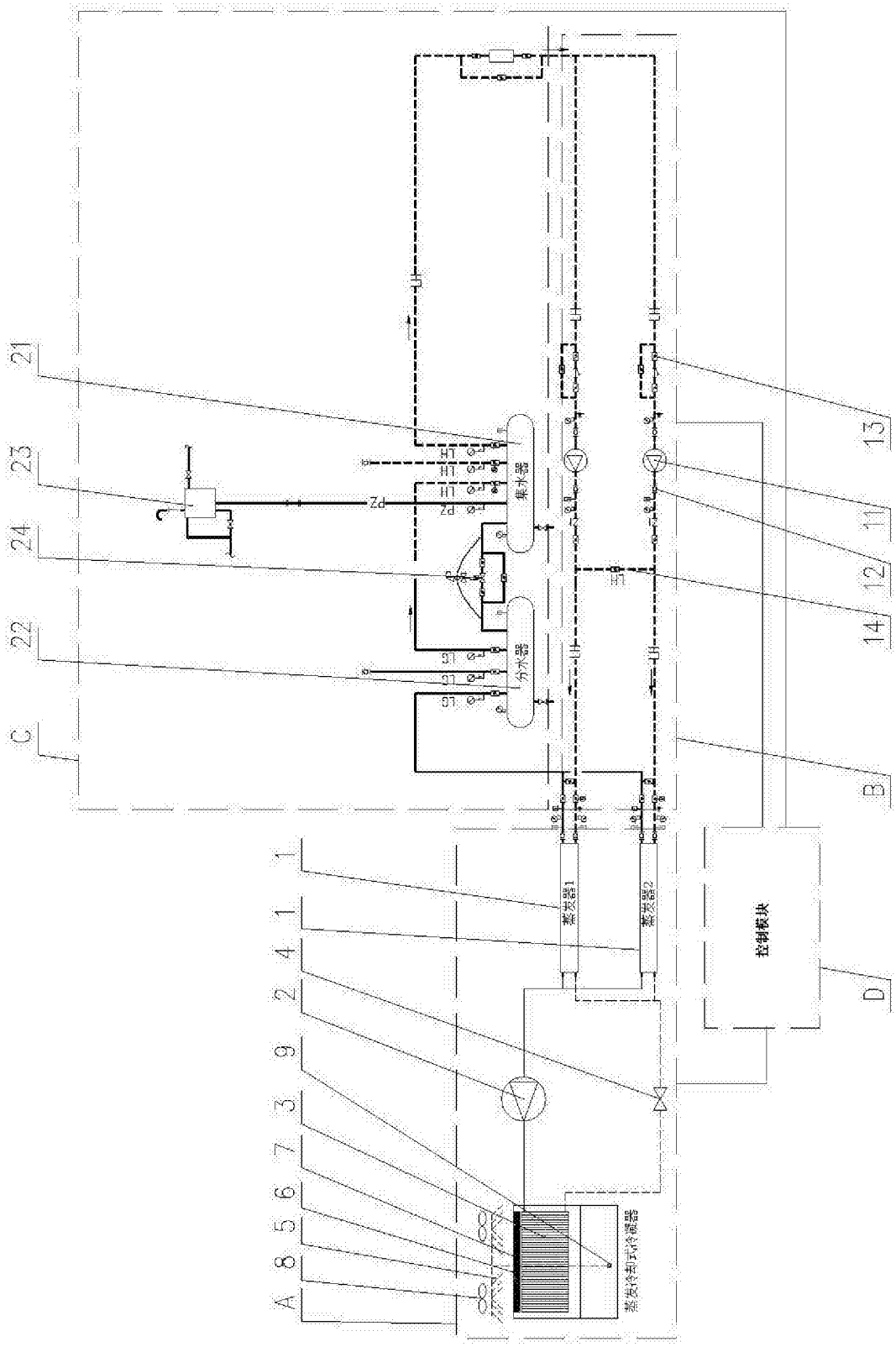

集水器
分水器
蒸发器1
蒸发器2
控制模块
蒸发冷却式冷凝器
21
23
24
22
C
B
D
13
11
12
14
1
2
3
4
5
6
7
8
9

图1