



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112923594 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202110220059.1

(22) 申请日 2021.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112923594 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(73) 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1
号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 王书森 王铁伟 张捷

(74) 专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务
所(普通合伙) 11482

专利代理师 王强 宋宝库

(51) Int.Cl.

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

F25B 39/04 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111141041 A, 2020.05.12

CN 210663099 U, 2020.06.02

CN 104807139 A, 2015.07.29

CN 109631377 A, 2019.04.16

US 2018031292 A1, 2018.02.01

审查员 赵宇晨

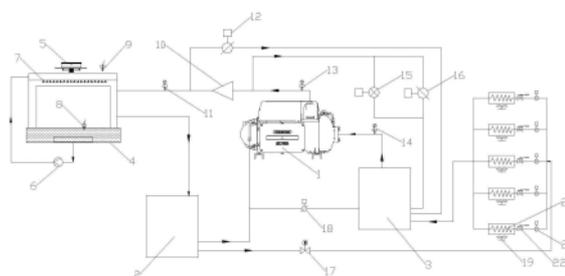
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

磁悬浮蒸发冷直膨机组及其控制方法

(57) 摘要

本发明属于制冷技术领域,旨在解决现有直膨机组多采用有油系统,存在换热效果不佳、不便于维护、噪音高、能耗高以及不利于节能的问题。本发明提供了一种磁悬浮蒸发冷直膨机组的控制方法,磁悬浮蒸发冷直膨机组包括磁悬浮压缩机、蒸发式冷凝器、储液器、气液分离器和多个室内冷风机,蒸发式冷凝器包括冷凝风机和水箱温度传感器,水箱温度传感器用于检测水箱内的水温,该控制方法包括:获取水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比;根据水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停。本发明能够保证机组的换热效果,且便于维护、噪音低,并能够实现冷凝风机的动态调节,实现节能控制,有利于降低直膨机组的能耗。



1. 一种磁悬浮蒸发冷直膨机组的控制方法,其特征在于,所述磁悬浮蒸发冷直膨机组包括磁悬浮压缩机、蒸发式冷凝器、储液器、气液分离器和多个室内冷风机,所述磁悬浮压缩机、所述蒸发式冷凝器、所述储液器、多个所述室内冷风机和所述气液分离器依次连接并共同构成闭环的制冷系统,所述蒸发式冷凝器包括冷凝风机和水箱温度传感器,所述水箱温度传感器用于检测所述蒸发式冷凝器的水箱内的水温,所述控制方法包括:

获取所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比;

根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停;

当采用所述水箱内的水温来控制所述冷凝风机的启停时,先确定开启所述冷凝风机时的水箱温度、以及关闭所述冷凝风机时的所述水箱温度,通过环境温度传感器获取当前环境温度,计算当前的湿球温度,确定开启所述冷凝风机的水箱温度,关闭所述冷凝风机的水箱温度,通过将关闭所述冷凝风机的所述水箱温度设定为大于蒸发冷水箱的最低温度,以保证所述冷凝风机关闭;

当采用所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比来控制所述冷凝风机的启停时,先确定开启所述冷凝风机时的压比值,以及关闭所述冷凝风机时的压比值,通过环境温度传感器获取当前环境温度,通过计算当前的湿球温度,根据不同地区或不同季节相对湿度进行查表确认,计算蒸发冷凝饱和温度,通过压焓图将所述冷凝饱和温度转化为冷凝压力,根据所述冷凝压力和设定的目标压力来确定最低的系统压比均为绝对压力,最后确定开启所述冷凝风机的压比值,关闭所述冷凝风机的压比值。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述水箱内的水温升高到第一温度阈值,则开启所述冷凝风机;

其中,所述第一温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第一温度阈值且所述第一温度阈值大于所述水箱的最低水温。

3. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述水箱内的水温降低到第二温度阈值,则关闭所述冷凝风机;

其中,所述第二温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第二温度阈值且所述第二温度阈值大于所述水箱的最低水温。

4. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启所述冷凝风机;

其中,所述第一设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的

冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第一设定比值且所述第一设定比值大于所述最低的系统压比。

5. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭所述冷凝风机;

其中,所述第二设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第二设定比值且所述第二设定比值大于所述最低的系统压比。

6. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述水箱内的水温升高到第一温度阈值或者所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启所述冷凝风机;

所述第一温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第一温度阈值且所述第一温度阈值大于所述水箱的最低水温;

所述第一设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第一设定比值且所述第一设定比值大于所述最低的系统压比。

7. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:

在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述水箱内的水温降低到第二温度阈值并且所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭所述冷凝风机;

所述第二温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第二温度阈值且所述第二温度阈值大于所述水箱的最低水温;

所述第二设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第二设定比值且所述第二设定比值大于所述最低的系统压比。

8. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述磁悬浮压缩机与所述蒸发式冷凝器之间设置有单向阀。

9. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于,所述单向阀的下游侧与所述气液分离器之间设置有负载平衡阀。

10. 一种磁悬浮蒸发冷直膨机组,其特征在于,所述磁悬浮蒸发冷直膨机组包括控制器,所述控制器配置成能够执行权利要求1至9中任一项所述的控制方法。

磁悬浮蒸发冷直膨机组及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于制冷技术领域,具体提供一种磁悬浮蒸发冷直膨机组及其控制方法。

背景技术

[0002] 在食用菌养殖行业,传统空调制冷耗电多,且带油小机器容易坏,维修成本高,且多采用冷水机组制低温冷水,冷水于室内末端交互换热的模式或是一台或两台模块机带一个房间的这种直膨系统,但这些都是有油的系统,存在换热效果不佳、不便于维护以及噪音高等缺点,而且能耗较高,不利于节能。

[0003] 因此,本领域需要一种新的磁悬浮蒸发冷直膨机组及其控制方法来解决上述问题。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中的上述问题,即为了解决现有直膨机组多采用有油系统,存在换热效果不佳、不便于维护、噪音高、能耗高以及不利于节能的问题,本发明提供了一种磁悬浮蒸发冷直膨机组的控制方法,所述磁悬浮蒸发冷直膨机组包括磁悬浮压缩机、蒸发式冷凝器、储液器、气液分离器和多个室内冷风机,所述磁悬浮压缩机、所述蒸发式冷凝器、所述储液器、多个所述室内冷风机和所述气液分离器依次连接并共同构成闭环的制冷系统,所述蒸发式冷凝器包括冷凝风机和水箱温度传感器,所述水箱温度传感器用于检测所述蒸发式冷凝器的水箱内的水温,所述控制方法包括:获取所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比;根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停。

[0005] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述水箱内的水温升高到第一温度阈值,则开启所述冷凝风机;其中,所述第一温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第一温度阈值且所述第一温度阈值大于所述水箱的最低水温。

[0006] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述水箱内的水温降低到第二温度阈值,则关闭所述冷凝风机;其中,所述第二温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第二温度阈值且所述第二温度阈值大于所述水箱的最低水温。

[0007] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启所述冷凝风机;其

中,所述第一设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第一设定比值且所述第一设定比值大于所述最低的系统压比。

[0008] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭所述冷凝风机;其中,所述第二设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第二设定比值且所述第二设定比值大于所述最低的系统压比。

[0009] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机关闭的情形下,如果所述水箱内的水温升高到第一温度阈值或者所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启所述冷凝风机;所述第一温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第一温度阈值且所述第一温度阈值大于所述水箱的最低水温;所述第一设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第一设定比值且所述第一设定比值大于所述最低的系统压比。

[0010] 在上述控制方法的优选技术方案中,“根据所述水箱内的水温和/或所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制所述冷凝风机的启停”的步骤包括:在所述冷凝风机开启的情形下,如果所述水箱内的水温降低到第二温度阈值并且所述磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭所述冷凝风机;所述第二温度阈值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定所述水箱的最低水温,根据所述水箱的最低水温确定所述第二温度阈值且所述第二温度阈值大于所述水箱的最低水温;所述第二设定比值的具体确定方式为:获取当前的环境温度,根据当前的环境温度以及当前所处的地区和/或季节确定冷凝饱和温度,根据所述冷凝饱和温度确定对应的冷凝压力,根据所述冷凝压力和目标蒸发压力确定最低的系统压比,根据所述最低的系统压比确定所述第二设定比值且所述第二设定比值大于所述最低的系统压比。

[0011] 在上述控制方法的优选技术方案中,所述磁悬浮压缩机与所述蒸发式冷凝器之间设置有单向阀。

[0012] 在上述控制方法的优选技术方案中,所述单向阀的下游侧与所述气液分离器之间设置有负载平衡阀。

[0013] 在另一方面,本发明还提供一种磁悬浮蒸发冷直膨机组,所述磁悬浮蒸发冷直膨机组包括控制器,所述控制器配置成能够执行上述所述的控制方法。

[0014] 在本发明的优选技术方案中,直膨机组通过采用磁悬浮压缩机,即无油压缩机,可以保证机组的换热效果,且便于维护、噪音低,通过获取蒸发式冷凝器的水箱内的水温和/

或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,然后根据蒸发式冷凝器的水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停,可以实现冷凝风机的启停控制,避免只要蒸发式冷凝器运行冷凝风机就一直处于开启状态,实现冷凝风机的动态调节,实现节能控制,有利于降低直膨机组的能耗。

附图说明

[0015] 图1是本发明的磁悬浮蒸发冷直膨机组的结构示意图;

[0016] 图2是本发明的磁悬浮蒸发冷直膨机组确定开闭冷凝风机的水箱内的水温的流程图;

[0017] 图3是本发明的磁悬浮蒸发冷直膨机组确定开闭冷凝风机的机组的压比的流程图。

具体实施方式

[0018] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非旨在限制本发明的保护范围。

[0019] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“中”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系,这仅仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0020] 此外,还需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 基于背景技术指出的现有直膨机组多采用有油系统,存在换热效果不佳、不便于维护、噪音高、能耗高以及不利于节能的问题,本发明提供了一种磁悬浮蒸发冷直膨机组及其控制方法,旨在保证机组的换热效果,且便于维护、噪音低,并实现冷凝风机的动态调节,实现节能控制,有利于降低直膨机组的能耗。

[0022] 如图1所示,本发明的磁悬浮蒸发冷直膨机组包括磁悬浮压缩机1、蒸发式冷凝器、储液器2、气液分离器3和多个室内冷风机(图中所示为具有5个室内冷风机的情形,当然,实际应用中不限于5个,具体可以根据房间的数量以及每个房间的空间尺寸确定),磁悬浮压缩机1、蒸发式冷凝器、储液器2、多个室内冷风机和气液分离器3依次连接并共同构成闭环的制冷系统,蒸发式冷凝器包括水箱4、冷凝盘管、冷凝风机5、喷淋泵6、多个喷淋嘴7、水箱温度传感器8和环境温度传感器9,喷淋泵6通过管路与水箱4的下部连通,喷淋泵6还通过管路与水箱4内部靠近上侧的多个喷淋嘴7连通,多个喷淋嘴7位于冷凝盘管的上方,冷凝盘管的入口通过管路与磁悬浮压缩机1的排气口连通,冷凝盘管的出口通过管路与储液器2的入口连通,冷凝风机5设置在水箱4的空气口处,水箱温度传感器8设置在水箱4内靠近下侧的位置,具体可以设置在水箱4底部的集水盘内且位于冷凝盘管的下方,环境温度传感器9可以设置在水箱4上。冷凝盘管与磁悬浮压缩机1的排气口之间设置有单向阀10,该单向阀10

允许冷媒只能够从磁悬浮压缩机1的排气口流向冷凝盘管,单向阀10的下游侧、冷凝盘管入口的上游侧设置有蒸发冷入口压力传感器11,负载平衡阀12连接于单向阀10的下游侧与气液分离器3之间。磁悬浮压缩机1的排气口设置有排气压力传感器13,磁悬浮压缩机1的进气口设置有吸气压力传感器14。排气压力传感器13和单向阀10之间设置有与气液分离器3连通的管路,该管路上设置有并联的旁通电磁阀15和旁通膨胀阀16。储液器2引出来的液体冷媒进入两条冷却回路,一条是磁悬浮压缩机1的液喷冷却回路(其上设置有电动球阀17),另一条是经过冷却膨胀阀18到气液分离器3的以防气分吸气过热度过高的冷却回路。每个室内冷风机均包括室内风机19、室内换热器20、电磁阀21和热力膨胀阀22(或电子膨胀阀),以热力膨胀阀22为例,沿冷媒的流动方向,电磁阀21、热力膨胀阀22和室内换热器20依次设置,室内风机19的出风端朝向室内换热器20设置。

[0023] 在本发明中,磁悬浮压缩机1将压缩后的高温高压气体冷媒通过单向阀10排入蒸发式冷凝器,蒸发式冷凝器出来的液体冷媒进入储液器2,后可加经济器或不加经济器,流经电动球阀17进入室内,通过分歧管分流后经热力膨胀阀22降压进入不同房间的室内冷风机给室内降温,蒸发后气体冷媒汇总进入气液分离器3,气液分离器3里面的过热低温低压气体冷媒进入磁悬浮压缩机1,旁通膨胀阀16及旁通电磁阀15用于降低系统中的压力比,进而协助启停磁悬浮压缩机1,负载平衡阀12主要用于磁悬浮压缩机1的能量调节及喘振控制。磁悬浮压缩机1以触摸屏设定压力为目标值,通过控制吸气口的吸气压力从而控制室内冷风机的蒸发压力,根据吸气压力进行能量调节(即控制检测的吸气压力运行在目标值附近),达到室内降温至所需温度的目的。当气体冷媒流入到蒸发式冷凝器中时,具体为气体冷媒通过冷凝盘管的入口流入冷凝盘管,位于冷凝盘管内的气体冷媒与冷凝盘管外面的水和空气进行换热,从而使气体冷媒变为液体冷媒。

[0024] 本发明的控制方法包括:获取水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比;根据水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停。在实际应用中,可以单独通过水箱内的水温来控制冷凝风机的启停,还可以单独通过机组的压比(即压缩机的排气压力与吸气压力之比)来控制冷凝风机的启停,又可以根据水箱内的水温和机组的压比来共同控制冷凝风机的启停。

[0025] 当采用水箱内的水温来控制冷凝风机的启停时,可以先确定开启冷凝风机时的水箱温度(记为第一温度阈值)以及关闭冷凝风机时的水箱温度(记为第二温度阈值),如图2所示,具体的优选方式可以为:先通过环境温度传感器获取当前环境温度 t ,通过公式 $t_1 = t - \Delta t_1$ 近似计算当前的湿球温度,其中, t_1 也是蒸发冷水箱的最低温度, Δt_1 可根据不同地区或不同季节相对湿度进行查表确认,然后确定开启冷凝风机的水箱温度(即第一温度阈值) $t_3 = t_1 + \Delta t_3$,关闭冷凝风机的水箱温度(即第二温度阈值) $t_2 = t_1 + \Delta t_2$,其中, $\Delta t_3 > \Delta t_2 > 0$,通过将关闭冷凝风机的水箱温度 t_2 设定为大于蒸发冷水箱的最低温度 t_1 ,可以保证冷凝风机可以关闭,避免冷凝风机只开不关而无法实现节能控制。在其他例子中,第一温度阈值和第二温度阈值还可以根据经验表确定。

[0026] 当采用机组的压比来控制冷凝风机的启停时,可以先确定开启冷凝风机时的压比值(记为第一设定比值)以及关闭冷凝风机时的压比值(记为第二设定比值),如图3所示,具体的优选方式可以为:先通过环境温度传感器获取当前环境温度 t ,通过公式 $t_1 = t - \Delta t_1$ 近似计算当前的湿球温度, Δt_1 可根据不同地区或不同季节相对湿度进行查表确认,然后根

据公式 $t_4 = t_1 + \Delta t_4$ 计算蒸发冷冷凝饱和温度,其中, Δt_4 为蒸发冷趋近温度,与蒸发冷性能有关,通过压焓图将冷凝饱和温度 t_4 转化为冷凝压力 P_1 ,然后根据冷凝压力 P_1 和设定的目标压力(即蒸发压力 P_2)来确定最低的系统压比 $r = P_1/P_2$, P_1 和 P_2 均为绝对压力,最后确定开启冷凝风机的压比值(即第一设定比值) $r_2 = r + \Delta r_2$,关闭冷凝风机的压比值(即第二设定比值) $r_1 = r + \Delta r_1$,其中, $\Delta r_2 > \Delta r_1 > 0$ 。在其他例子中,第一设定比值和第二设定比值还可以根据经验表确定。

[0027] 当采用水箱内的水温和机组的压比来共同控制冷凝风机的启停时,也可以根据上述方式来确定开启冷凝风机时的水箱温度和关闭冷凝风机时的水箱温度以及开启冷凝风机时的压比值和关闭冷凝风机时的压比值,在此就不再一一赘述。

[0028] 下面结合三个优选实施例来阐述本发明的技术方案。

[0029] 实施例一

[0030] 前述中“根据水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停”的步骤包括:在冷凝风机关闭的情形下,如果水箱内的水温升高到第一温度阈值,则开启冷凝风机;在冷凝风机开启的情形下,如果水箱内的水温降低到第二温度阈值,则关闭冷凝风机,第一温度阈值大于第二温度阈值。即,当冷凝风机关闭且水箱内的水温升高到第一温度阈值时,将冷凝风机开启,如果水箱内的水温没有下降到第二温度阈值,则一直保持冷凝风机处于开启状态,当水箱内的水温下降到第二温度阈值时,才将冷凝风机再次关闭;当冷凝风机开启且水箱内的水温下降到第二温度阈值时,将冷凝风机关闭,如果水箱内的水温没有升高到第一温度阈值,则一直保持冷凝风机处于关闭状态,当水箱内的水温升高到第一温度阈值时,才将冷凝风机再次开启。通过这样的控制方式,能够通过水箱内的水温实现冷凝风机的动态调节,有利于其节能控制。

[0031] 实施例二

[0032] 前述中“根据水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停”的步骤包括:在冷凝风机关闭的情形下,如果磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启冷凝风机;在冷凝风机开启的情形下,如果磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭冷凝风机,第一设定比值大于第二设定比值。即,当冷凝风机关闭且机组的压比升高到第一设定比值时,将冷凝风机开启,如果机组的压比没有下降到第二设定比值,则一直保持冷凝风机处于开启状态,当机组的压比下降到第二设定比值时,才将冷凝风机再次关闭;当冷凝风机开启且机组的压比下降到第二设定比值时,将冷凝风机关闭,如果机组的压比没有升高到第一设定比值,则一直保持冷凝风机处于关闭状态,当机组的压比升高到第一设定比值时,才将冷凝风机再次开启。通过这样的控制方式,能够通过机组的压比实现冷凝风机的动态调节,有利于其节能控制。

[0033] 实施例三

[0034] 前述中“根据水箱内的水温和/或磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比,控制冷凝风机的启停”的步骤包括:在冷凝风机关闭的情形下,如果水箱内的水温升高到第一温度阈值或者磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比升高到第一设定比值,则开启冷凝风机;在冷凝风机开启的情形下,如果水箱内的水温降低到第二温度阈值并且磁悬浮蒸发冷直膨机组的压比降低到第二设定比值,则关闭冷凝风机。即,当水箱内的水温和机组的压比同时满足关闭冷凝风机的条件时,关闭冷凝风机,当水箱内的水温和机组的压比同时满足开启冷凝风机的条件,或

者当水箱内的水温和机组的压比一个满足开启冷凝风机的条件而另一个满足关闭冷凝风机的条件,本发明的磁悬浮蒸发冷直膨机组都执行开启冷凝风机的操作,在节能和换热之间保证机组的换热效果。此外,通过同时参照水箱内的水温条件和机组的压比条件能够使得机组的可靠性进一步得到提升。

[0035] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

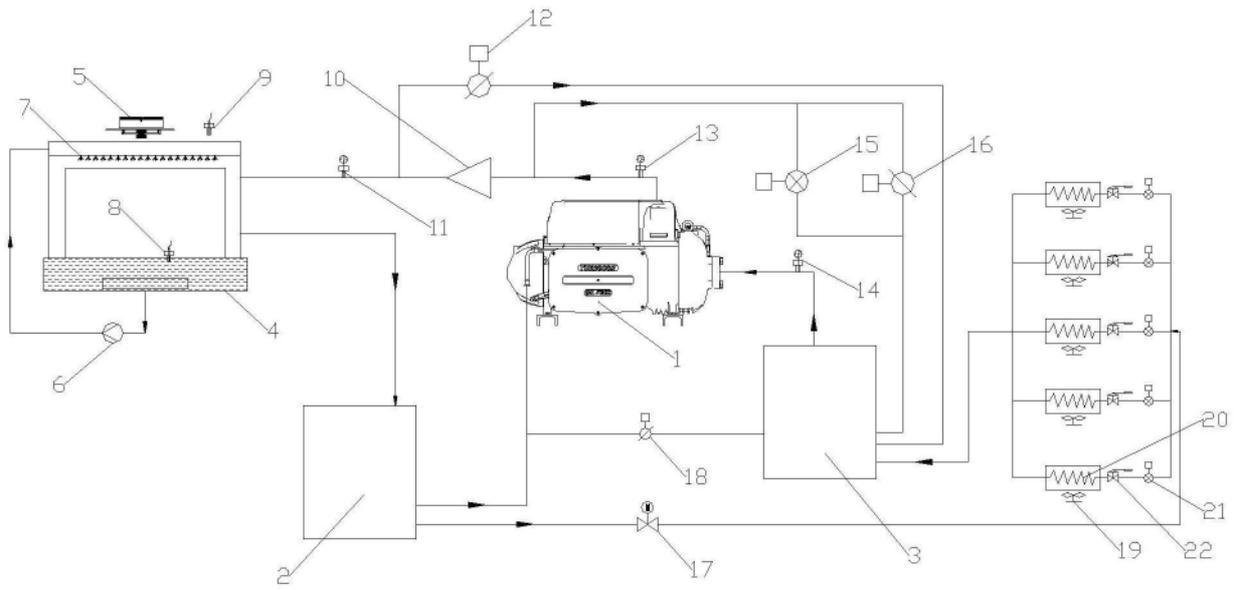


图1

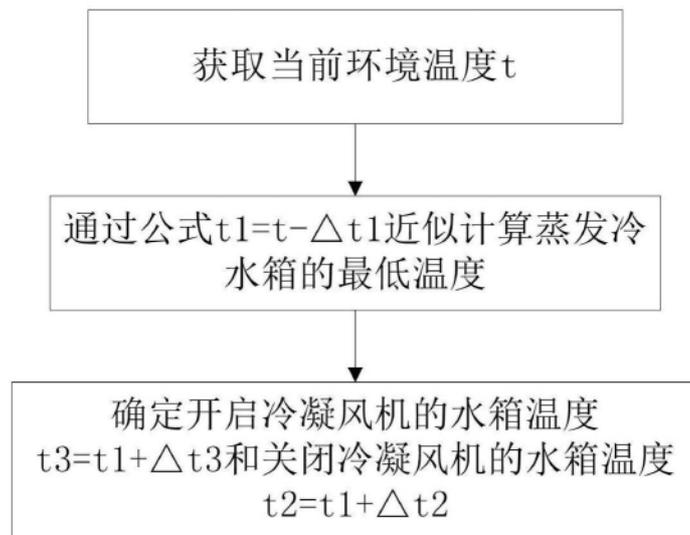


图2

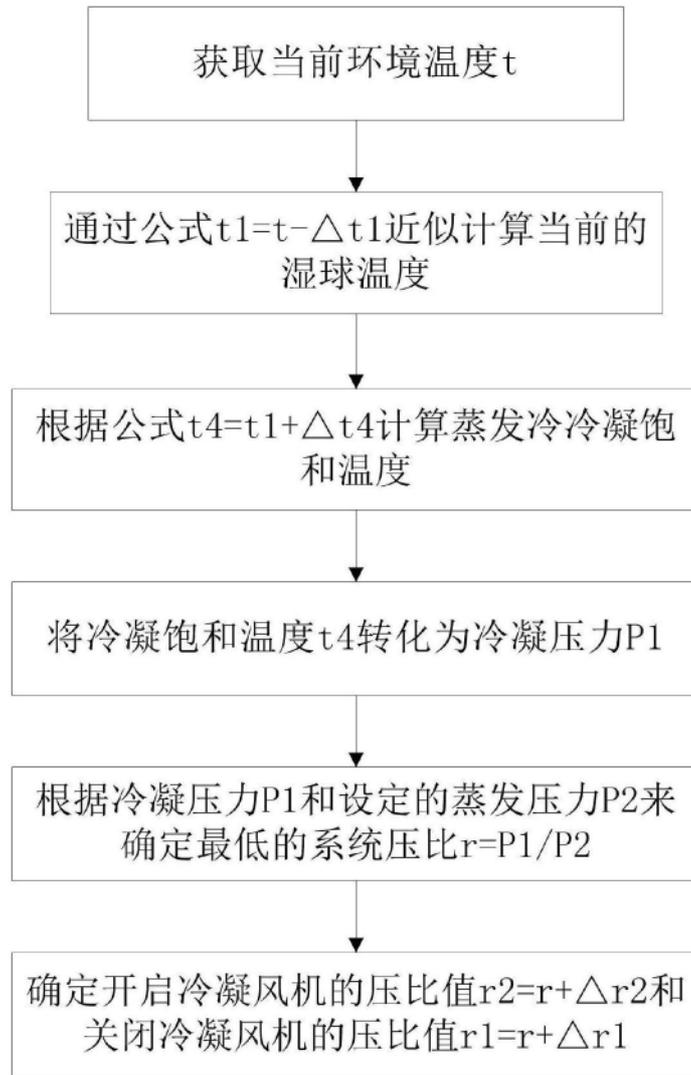


图3