



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116123731 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202211705868.2

(22) 申请日 2022.12.29

(71) 申请人 青岛中科能匠科技有限公司

地址 266000 山东省青岛市即墨区青威路
779号

(72) 发明人 宫传安

(51) Int. Cl.

F24H 9/20 (2022.01)

F24H 15/429 (2022.01)

F24H 15/421 (2022.01)

F24H 15/35 (2022.01)

F24H 15/395 (2022.01)

F24H 15/215 (2022.01)

F24H 15/219 (2022.01)

F24H 15/355 (2022.01)

F04D 29/66 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于空气源热泵机组的控制方法及系
统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于空气源热泵机组的控制方法及系统,其中,控制方法包括:S1、获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式;S2、基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态。本发明通过获取室温参数,实现了对空气源热泵机组工作模式的获取,进而实现了对空气源热泵机组运行状态的控制。相对于现有技术,用户可以基于室内的温度直接控制机组的工作运行状态,温控平衡后实现了风机噪音的降低,并免除了少量水系统汽蚀、机械误报。



1. 一种用于空气源热泵机组的控制方法,所述空气源热泵机组包括压缩机、水泵、风机和水热交换器,其特征在于,所述控制方法包括:

S1、获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式;

其中,所述室温参数包括:预设室温 and 实际室温;所述空气源热泵机组的工作模式包括:制冷模式和制热模式;

S2、基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态;

其中,所述空气源热泵机组操作规则包括:制冷操作规则和制热操作规则;所述风机的工作状态包括:停机状态、高风状态以及低风状态。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述S1中获取室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式,包括:

当实际室温高于预设室温,则空气源热泵机组启动制冷模式;当实际室温低于预设室温,则空气源热泵机组启动制热模式。

3. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述S2包括,

当对空气源热泵热水机组的运行状态进行控制时,对风机的工作状态进行同步控制。

4. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述S2中根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,还包括:获取水热交换器的进水温度和出水温度;

所述制冷操作规则包括:

当空气源热泵机组的频率控制方式设定为到温停机状态,若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温-1 $^{\circ}\text{C}$ 时,或满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度时,则空气源热泵机组停止制冷;

当空气源热泵机组的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温,或满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度,则空气源热泵机组进行恒温控制;若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温-2 $^{\circ}\text{C}$ 时,则空气源热泵机组停止制冷,否则维持恒温控制;

当空气源热泵机组处于停机状态,若满足:进水温度 $\leq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $\leq$ 预设室温+1 $^{\circ}\text{C}$,则空气源热泵机组维持停机状态,否则开机制冷。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述S2中制热操作规则包括:

当空气源热泵机组的频率控制方式设定为到温停机状态,若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温+1 $^{\circ}\text{C}$,或满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度时,则空气源热泵机组停止制热;

当空气源热泵机组的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温,或满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度,则空气源热泵机组进行恒温控制;若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温+2 $^{\circ}\text{C}$ 时,则空气源热泵机组停止制热,否则维持恒温控制;

当空气源热泵机组处于停机状态,若满足:进水温度 $\geq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $\geq$ 预设室温-1 $^{\circ}\text{C}$,则空气源热泵机组维持停机状态,否则开机制热。

6. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述S2中风机操作规则包括:

当风机的频率控制方式设定为到温停机状态,则风机进行高速运行;

当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制冷模式,则若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $>$ 预设室温+1 $^{\circ}\text{C}$,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $>$ 预设室

温,则将风机设为高风运行;

当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制热模式,则若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $<$ 预设室温 -1°C ,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $<$ 预设室温,则将风机设为高风运行。

7.根据权利要求4所述的的控制方法,其特征在于,所述S2还包括:当控制空气源热泵机组的制冷运行状态时,基于预设的制冷保护规则进行制冷运行保护,所述制冷保护规则包括:

若1小时内第3次检测到出水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度 -5°C ,则对出水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

若1小时内第3次检测到进水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度,则对进水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

若1小时内第3次检测到 $|\text{出水温度}-\text{进水温度}| \geq \text{预设进进出水温差}$,则对进进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

8.根据权利要求4所述的的控制方法,其特征在于,所述S2还包括:当控制空气源热泵机组的制热运行状态时,基于预设的制热保护规则进行制热运行保护,所述制热保护规则包括:

若1小时内第3次检测到出水温度 $\geq$ 制热出水过高保护温度,则对出水过热故障进行报警,机组进入待机状态;

若1小时内第3次检测到 $|\text{出水温度}-\text{进水温度}| \geq \text{预设进进出水温差}$,则对进进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

9.一种基于权利要求1中所述用于空气源热泵机组的控制方法的控制系统,其特征在于,所述控制系统包括:

获取模块,用于获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式;

控制模块,用于基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态。

一种用于空气源热泵机组的控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空气源热泵热水机控制技术领域,尤其涉及一种用于空气源热泵机组的控制方法及系统。

背景技术

[0002] 目前,空气源热泵热水机采暖由于舒适、节能、环保的优势越来越受到用户的青睐。空气源热泵热水机同常规空气源热泵的原理基本一致,都是运用逆卡诺原理,通过吸收空气中的热量来实现能量的传递。与常规空气源热泵不同的是,空气源热泵热水机是采用水热交换器将热量先传递至水路,再通过循环水泵将热量输送至用户末端,以达到采暖或制冷的目的。因此,目前现有的空气源热泵热水机不能直接控制室内的实际温度,而是通过控制进、出水的温度,间接地控制室内的温度,使得用户端无法直接根据室内温度的需求进行调节,从而导致调节室内的实际温度的过程繁琐。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本发明提供一种一种用于空气源热泵机组的控制方法及系统,其解决了目前现有的空气源热泵热水机不能直接控制室内的实际温度,而是通过控制进、出水的温度,间接地控制室内的温度,使得用户端无法直接根据室内温度的需求进行调节,从而导致调节室内的实际温度的过程繁琐的技术问题。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的主要技术方案包括:

[0007] 第一方面,本发明提供一种用于空气源热泵机组的控制方法,所述空气源热泵机组包括压缩机、水泵、风机和水热交换器,所述控制方法包括:

[0008] S1、获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式;

[0009] 其中,所述室温参数包括:预设室温和实际室温;所述空气源热泵机组的工作模式包括:制冷模式和制热模式;

[0010] S2、基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态;

[0011] 其中,所述空气源热泵机组操作规则包括:制冷操作规则和制热操作规则;所述风机的工作状态包括:停机状态、高风状态以及低风状态。

[0012] 可选的,所述S1中获取室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式,包括:

[0013] 当实际室温高于预设室温,则空气源热泵机组启动制冷模式;当实际室温低于预设室温,则空气源热泵机组启动制热模式。

[0014] 可选的,所述S2包括,

[0015] 当对空气源热泵热水机组的运行状态进行控制时,对风机的工作状态进行同步控制。

[0016] 可选的,所述S2中根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,还包括:获取水热交换器的进水温度和出水温度;

[0017] 所述制冷操作规则包括:

[0018] 当空气源热泵机组的频率控制方式设定为到温停机状态,若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温-1℃时,或满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度时,则空气源热泵机组停止制冷;

[0019] 当空气源热泵机组的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温,或满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度,则空气源热泵机组进行恒温控制;若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温-2℃时,则空气源热泵机组停止制冷,否则维持恒温控制;

[0020] 当空气源热泵机组处于停机状态,若满足:进水温度 $\leq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $\leq$ 预设室温+1℃,则空气源热泵机组维持停机状态,否则开机制冷。

[0021] 可选的,所述S2中制热操作规则包括:

[0022] 当空气源热泵机组的频率控制方式设定为到温停机状态,若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温+1℃,或满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度时,则空气源热泵机组停止制热;

[0023] 当空气源热泵机组的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温,或满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度,则空气源热泵机组进行恒温控制;若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温+2℃时,则空气源热泵机组停止制热,否则维持恒温控制;

[0024] 当空气源热泵机组处于停机状态,若满足:进水温度 $\geq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $\geq$ 预设室温-1℃,则空气源热泵机组维持停机状态,否则开机制热。

[0025] 可选的,所述S2中风机操作规则包括:

[0026] 当风机的频率控制方式设定为到温停机状态,则风机进行高速运行;

[0027] 当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制冷模式,则若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $>$ 预设室温+1℃,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $>$ 预设室温,则将风机设为高风运行;

[0028] 当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制热模式,则若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $<$ 预设室温-1℃,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $<$ 预设室温,则将风机设为高风运行。

[0029] 可选的,所述S2还包括:当控制空气源热泵机组的制冷运行状态时,基于预设的制冷保护规则进行制冷运行保护,所述制冷保护规则包括:

[0030] 若1小时内第3次检测到出水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度-5℃,则对出水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

[0031] 若1小时内第3次检测到进水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度,则对进水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

[0032] 若1小时内第3次检测到|出水温度-进水温度| $\geq$ 预设进出水温差,则对进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

[0033] 可选的,所述S2还包括:当控制空气源热泵机组的制热运行状态时基于预设的制

热保护规则进行制热运行保护,所述制热保护规则包括:

[0034] 若1小时内第3次检测到出水温度 $\geq$ 制热出水过高保护温度,则对出水过热故障进行报警,机组进入待机状态;

[0035] 若1小时内第3次检测到 $|\text{出水温度}-\text{进水温度}| \geq \text{预设进出水温差}$,则对进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

[0036] 第二方面,本发明提供一种用于空气源热泵机组的控制系统,所述控制系统包括:

[0037] 获取模块,用于获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式;

[0038] 控制模块,用于基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态。

[0039] (三)有益效果

[0040] 首先、本发明通过获取包括预设室温及实际室温在内的室温参数,对空气源热泵机组的工作模式的确定,进而在此基础上,根据预设的操作规则对空气源热泵机组的运行进行自动控制,整个控制过程更加便捷方便;

[0041] 其次、本发明在对空气源热泵机组的运行进行控制的同时,根据预设的风机操作规则对风机进行控制,进而实现了在温控平衡后,对风机噪声进行降低,在一定程度上改善了用户用机噪声体验;

[0042] 最后、本发明在对空气源热泵机组的运行进行控制的同时,采用第一、第二及第三保护规则,分别进行排气温度过高保护、制冷出水温度过冷保护以及制冷回水过冷保护,进而避免了流量开关的误报,减少了维修量及服务量。

附图说明:

[0043] 图1为本发明一个实施例提供的用于空气源热泵机组的控制方法的流程示意图;

[0044] 图2为本发明一个实施例提供的空气源热泵机组制冷及制热的流程示意图;

[0045] 图3为本发明一个实施例提供的压缩机恒温控制的流程示意图;

[0046] 图4为本发明一个实施例提供的制冷及制热保护规则的流程示意图;

[0047] 图5为本发明一个实施例提供的用于空气源热泵机组的控制系统结构示意图。

具体实施方式

[0048] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。

[0049] 本发明实施例提出的一种用于空气源热泵机组的控制方法及系统,本发明通过获取室温参数,实现了对空气源热泵机组工作模式的获取,进而实现了对空气源热泵机组运行状态的控制。相对于现有技术,用户可以基于室内的温度直接控制机组的工作运行状态,温控平衡后实现了风机噪音的降低,并免除了少量水系统汽蚀机械误报。

[0050] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更清楚、透彻地理

解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0051] 实施例一

[0052] 本实施提出一种用于空气源热泵机组的控制方法,本实施例中的空气源热泵机组所包括的主要部件有压缩机、水泵、风机和水热交换器,具体的,如图1所示,空气源热泵机组的控制方法包括如下步骤S1~S2:

[0053] S1、获取实时的室温参数,根据室温参数确定空气源热泵机组的工作模式。

[0054] 在本实施例中,室温参数包括:预设室温和实际室温;空气源热泵机组的工作模式包括:制冷模式和制热模式。

[0055] 基于前述步骤S1,对于空气源热泵机组工作模式的确定,需要说明的是:当实际室温高于预设室温,则空气源热泵机组启动制冷模式;当实际室温低于预设室温,则空气源热泵机组启动制热模式。

[0056] 本实施例中,基于前述技术手段对室温参数进行获取,能够实现直接控制机组的工作运行状态。

[0057] S2、基于室温参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态。

[0058] 本实施例中,空气源热泵机组操作规则包括:制冷操作规则和制热操作规则;风机的工作状态包括:停机状态、高风状态以及低风状态。

[0059] 在前述步骤S2中,还需要获取水热交换器的进水温度 $T_{\text{进水}}$ 。

[0060] 基于前述步骤S2,对于空气源热泵机组的运行状态的控制,需要说明的是,如图2所示:

[0061] 具体的,需要基于前述步骤S1确定出机组的运行模式,运行模式包括:制冷和制热模式。

[0062] 第一点、当确定出机组的运行模式为制冷模式时,需要说明的是:

[0063] 需要进行数据采集,需要采集的数据包括前述步骤S1中的预设室温和实际室温,基于前述所采集的数据对机组进行控制运行,进而机组进行相关数据输出;基于机组的输出数据确定参数117(空气源热泵机组的频率控制方式),参数117可以设为0(到温停机状态)或1(恒温频率控制状态)。

[0064] 当参数117设为0时,若满足室温 $\leq P_{27}-1^{\circ}\text{C}$ (即实际室温 $\leq$ 预设室温 -1°C)时,或满足 $T_{\text{进水}} \leq P_{04}-P_{01}$ (即进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度)时,则空气源热泵机组停止制冷,进入待机状态;若前述两个条件均不满足,则进行主、辅阀开度控制,以使得实际室温趋近于预设室温,继续对机组进行控制运行。

[0065] 当参数117设为1时,若满足室温 $\leq P_{27}$ (即实际室温 $\leq$ 预设室温)时,或满足 $T_{\text{进水}} \leq P_{04}-P_{01}$ (即进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度)时,则机组进行恒温控制;若前述两个条件均不满足,则进行主、辅阀开度控制,以使得实际室温趋近于预设室温,继续对机组进行控制运行。进一步的,在机组进行恒温控制时,若满足室温 $\leq P_{27}-2^{\circ}\text{C}$ (即实际室温 $\leq$ 预设室温 -2°C),则空气源热泵机组停止制冷,进入待机状态,否则维持恒温控制。

[0066] 若机组处于待机状态,则水泵继续运行,再判断是否满足: $T_{\text{进水}} \leq P_{04}+P_{01}$ 且室温 $\leq P_{27}+1^{\circ}\text{C}$ (即进水温度 $\leq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $\leq$ 预设室温 $+1^{\circ}\text{C}$)时,若满足,则空气

源热泵机组维持停机状态,否则开机制冷,并通过开机制冷获取目标数据。

[0067] 第二点、当确定出机组的运行模式为制热模式时,需要说明的是:

[0068] 需要进行数据采集,需要采集的数据包括前述步骤S1中的预设室温 and 实际室温,基于前述所采集的数据对机组进行控制运行,进而机组进行相关数据输出;基于机组的输出数据确定参数117(空气源热泵机组的频率控制方式),参数117可以设为0(到温停机状态)或1(恒温频率控制状态)。

[0069] 当参数117设为0时,若满足室温 $\geq P_{03}+1^{\circ}\text{C}$ (即实际室温 $\geq$ 预设室温 $+1^{\circ}\text{C}$)时,或满足 $T_{\text{进水}} \geq P_{05}+P_{01}$ (即进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度)时,则空气源热泵机组停止制热,进入待机状态;若前述两个条件均不满足,则进行主、辅阀开度控制,以使得实际室温趋近于预设室温,继续对机组进行控制运行。

[0070] 当参数117设为1时,若满足室温 $\geq P_{03}$ (即实际室温 $\geq$ 预设室温)时,或满足 $T_{\text{进水}} \geq P_{05}+P_{01}$ (即进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度)时,则机组进行恒温控制;若前述两个条件均不满足,则进行主、辅阀开度控制,以使得实际室温趋近于预设室温,继续对机组进行控制运行。进一步的,在机组进行恒温控制时,若满足室温 $\geq P_{03}+2^{\circ}\text{C}$ (实际室温 $\geq$ 预设室温 $+2^{\circ}\text{C}$),则空气源热泵机组停止制热,进入待机状态,否则维持恒温控制。

[0071] 若机组处于待机状态,则水泵继续运行,再判断是否满足: $T_{\text{进水}} \geq P_{05}-P_{01}$ 且室温 $\geq P_{03}-1^{\circ}\text{C}$ (即进水温度 $\geq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $\geq$ 预设室温 -1°C),若满足,则空气源热泵机组维持停机状态,否则开机制热,并通过开机制热获取目标数据。

[0072] 本实施例中,对于前述第一点和第二点中所涉及的恒温控制,需要说明说明的是:在机组进行恒温控制时,压缩机按照预设的算法进行变频运行,风机进行低速运行,进而可以在一定程度上减少风机运行所产生的噪声,提高用户的体验感。

[0073] 本实施例中,前述压缩机对应的预设的算法包括:

[0074] 当参数117设为1时,压缩机进行恒温控制;具体的,如图3所示。

[0075] 当机组进行制冷时,若室温 $\leq P_{27}$ 时或 $T_{\text{进水}} \leq P_{04}-P_{01}$ 时,进入恒温控制。

[0076] 当机组进行制冷时,当由于室温 $\leq$ 参数 P_{27} 这一条件进入恒温控制时,执行步骤(A),步骤(A)包括:风机低速运行,从压缩机频率46Hz进入,当室温处于范围 $P_{27} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 时,维持频率不变;当室温 $< P_{27}-0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不上升,则每30S频率-2Hz;当室温 $> P_{27}+0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不下降,则每30S频率+2Hz;当室温 $\geq P_{27}+1^{\circ}\text{C}$ 时,风机高速运行,恢复运行设定频率。

[0077] 当机组进行制冷时,当由于 $T_{\text{进水}} \leq P_{04}-P_{01}$ 这一条件进入恒温控制时,压机频率不变,当 $T_{\text{进水}}$ 处于 $(P_{04}-P_{01}) \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 之间时,维持原频率;当 $T_{\text{进水}} < (P_{04}-P_{01})-0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不上升,则每30S频率-2Hz;当 $T_{\text{进水}} > (P_{04}-P_{01})+0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不下降,则每30S频率+2Hz,直至室温 $\leq P_{27}$ 时,执行前述步骤(A)。

[0078] 当机组进行制热时,若室温 $\geq P_{03}$ 时或 $T_{\text{进水}} \geq P_{05}+P_{01}$ 时,进入恒温控制。

[0079] 当机组进行制热时,当由于室温 $\geq$ 参数 P_{03} 这一条件进入恒温控制时,执行步骤(B),步骤(B)包括:风机低速运行,从压机频率40Hz进入,当室温处于范围 $P_{03} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 时,维持频率不变;当室温 $> P_{03}+0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不下降,则每30S频率-2Hz;当室温 $< P_{03}-0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不上升,则每30S频率+2Hz;当室温 $\leq P_{03}-1^{\circ}\text{C}$ 时,风机高速运行,恢复运行设定频率。

[0080] 当机组进行制热时,当由于 $T_{\text{进水}} \geq P_{05}+P_{01}$ 这一条件进入恒温控制时,压机频率不变,当 $T_{\text{进水}}$ 处于 $(P_{05}+P_{01}) \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 之间时,维持原频率;当 $T_{\text{进水}} > (P_{05}+P_{01})+0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不下

降,则每30S频率-2Hz;当 $T_{\text{进水}} < (P_{05} + P_{01}) - 0.3^{\circ}\text{C}$ 时,温度不上升,则每30S频率+2Hz,直至室温 $\geq P_{03}$ 时,执行前述步骤(B)。

[0081] 基于前述步骤S2,对于风机工作状态的控制,另外需要说明的是:对于风机的控制是与对空气源热泵机组的控制是同步进行的,目的就在于在温控平衡后,对风机的噪声进行降低。

[0082] 本实施例中,预设的风机操作规则包括:

[0083] 当风机的频率控制方式设定为到温停机状态,则风机进行高速运行;

[0084] 当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制冷模式,则若满足:实际室温 $\leq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $>$ 预设室温 $+1^{\circ}\text{C}$,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\leq$ 预设室温-回差温度且实际室温 $>$ 预设室温,则将风机设为高风运行;

[0085] 当风机的频率控制方式设定为恒温频率控制状态,且空气源热泵机组处于制热模式,则若满足:实际室温 $\geq$ 预设室温,则将风机设为低风运行;若满足:实际室温 $<$ 预设室温 -1°C ,则将风机设为高风运行;若满足:进水温度 $\geq$ 预设室温+回差温度且实际室温 $<$ 预设室温,则将风机设为高风运行。

[0086] 本实施例中,对于前述第一点和第二点中所涉及的主、辅阀开度控制,需要说明的是:

[0087] 本发明通过预设的主、辅阀开度控制子程序,进行前述主、辅阀开度控制,进而可以将机组系统能效提高10%;预设的主、辅阀开度控制子程序如图4所示。

[0088] 具体的,预设的主阀开度控制子程序包括:当机组处于制冷模式时,将主阀目标过热度 DT_s 设为 P_{02} ,并根据 $DTC_n = T_s - T_c$ 计算主阀本周期实际过热度 DTC_n ;当机组处于制冷模式时,将主阀目标过热度 DT_s 设为 P_{18} ,并根据 $DTC_n = T_s - T_c$ 计算主阀本周期实际过热度 DTC_n 。根据 $\Delta P = |DTC_n - DT_s|$ 计算每周期电子膨胀阀开度变化量 ΔP ,并判断压缩机排气温度 $T_d \geq P_{19}$ 是否成立,若 $T_d \geq P_{19}$ 成立,则膨胀阀每30秒开大10步(即为 $EXV_n = (EXV_{n-1}) + 10$),直至满足 $T_d < P_{19}$;判断是否满足 $\Delta P \leq 1$,若不满足,根据 $EXV_n = (EXV_{n-1}) + (KP(DTC_n - DT_s) + KD(DTC_n - (DTC_{n-1})))$ 计算该周期电子膨胀阀实际开度 EXV_n ,并返回初始化,若满足 $\Delta P \leq 1$,则执行预设的主阀开度控制子程序。

[0089] 具体的,预设的辅阀开度控制子程序包括:当机组处于制冷模式时,将制冷增焓阀目标过热度 TD_s 设为 P_{24} ,并根据 $TD_n = T_d - T_p$ 计算辅阀本周期实际过热度 TD_n ;当机组处于制冷模式时,将主阀目标过热度 TD_s 设为 P_{36} ,并根据 $TD_n = T_d - T_{\text{出水}}$ 计算辅阀本周期实际过热度 TD_n 。根据 $\Delta P = |TD_n - TD_s|$ 计算每周期电子膨胀阀开度变化量 ΔP ,并判断压缩机排气温度 $T_d \geq P_{19}$ 是否成立,若 $T_d \geq P_{19}$ 成立,则执行返回操作;若不满足 $\Delta P \leq 1$,则根据 $EXV_n = (EXV_{n-1}) + [KP(DTC_n - DT_s) + KD(DTC_n - (DTC_{n-1}))]$ 计算该周期电子膨胀阀实际开度 EXV_n ,并重新执行子程序。

[0090] 本实施例中, T_s 为压缩机吸气温度, T_c 为内盘管温度, P_{19} 为主膨胀阀调节的排气温度, EXV_n 为电子膨胀阀本周期开度, EXV_{n-1} 为电子膨胀阀上周期开度, DTC_n 为本周期实际过热度, DTC_{n-1} 为上周期实际过热度, T_d 为压缩机排气温度, T_p 为外排管温度, KP 和 KD 为可调节的参数。

[0091] 基于前述步骤S2,需要说明的是:当控制空气源热泵机组的制冷运行状态时,基于

预设的保护规则进行机组运行保护,取代了原有的流量机械开关,进而能够免除了少量水系统汽蚀机械误报。

[0092] 本实施例中,如图5所示,保护规则包括制冷保护规则和制热保护规则,具体的,制冷保护规则为:

[0093] 若1小时内第3次检测到 $T_{\text{出水}} \leq P_{41} - 1^{\circ}\text{C}$ (即出水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度 -5°C),则对出水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

[0094] 若1小时内第3次检测到 $T_{\text{进水}} \leq P_{41}$ (即进水温度 $\leq$ 制冷回水过冷保护温度),则对进水过冷故障进行报警,机组进入待机状态;

[0095] 若1小时内第3次检测到 $|T_{\text{出水}} - T_{\text{进水}}| \geq P_{43}$ (即 $|$ 出水温度-进水温度 $| \geq$ 预设进出水温差),则对进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

[0096] 制热保护规则为:

[0097] 若1小时内第3次检测到 $T_{\text{出水}} \geq P_{42}$ (即出水温度 $\geq$ 制热出水过高保护温度),则对出水过热故障进行报警,机组进入待机状态;

[0098] 若1小时内第3次检测到 $|T_{\text{出水}} - T_{\text{进水}}| \geq P_{43}$ (即 $|$ 出水温度-进水温度 $| \geq$ 预设进出水温差),则对进出水温差过大故障进行报警,机组进入待机状态。

[0099] 在本实施例中,首先、通过获取包括预设室温及实际室温在内的室温参数,对空气源热泵机组的工作模式的确定,进而在此基础上,根据预设的操作规则对空气源热泵机组的运行进行自动控制,整个控制过程更加便捷方便。其次、在对空气源热泵机组的运行进行控制的同时,根据预设的风机操作规则对风机进行控制,进而实现了在温控平衡后,对风机噪声进行降低,在一定程度上改善了用户用机噪声体验。再次、在对空气源热泵机组的运行进行控制的同时,采用第一、第二及第三保护规则,分别进行排气温度过高保护、制冷出水温度过冷保护以及制冷回水过冷保护,进而避免了流量开关的误报,减少了维修量及服务量。最后、通过设置通预设的主、辅阀开度控制子程序,进行前述主、辅阀开度控制,进而可以将机组系统能效提高10%。

[0100] 实施例二

[0101] 本实施提出一种用于空气源热泵机组的控制系统,如图5所示,所述控制系统包括获取模块和控制模块。

[0102] 本实施例中,获取模块用于获取实时的室内温度参数,根据室内温度参数确定空气源热泵机组的工作模式。

[0103] 本实施例中,控制模块用于基于室内温度参数和空气源热泵机组的工作模式,根据预设的空气源热泵机组操作规则控制空气源热泵机组的运行状态,并根据预设的风机操作规则控制风机的工作状态。

[0104] 在本实施例中,首先、通过获取包括预设室温及实际室温在内的室温参数,对空气源热泵机组的工作模式的确定,进而在此基础上,根据预设的操作规则对空气源热泵机组的运行进行自动控制,整个控制过程更加便捷方便。其次、在对空气源热泵机组的运行进行控制的同时,根据预设的风机操作规则对风机进行控制,进而实现了在温控平衡后,对风机噪声进行降低,在一定程度上改善了用户用机噪声体验。

[0105] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例,或结合软件和硬件方面的实

施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0106] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。

[0107] 应当注意的是,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何附图标记理解成对权利要求的限制。词语“包含”不排除存在未列在权利要求中的部件或步骤。位于部件之前的词语“一”或“一个”不排除存在多个这样的部件。本发明可以借助于包括有若干不同部件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件来具体体现。词语第一、第二、第三等的使用,仅是为了表述方便,而不表示任何顺序。可将这些词语理解为部件名称的一部分。

[0108] 此外,需要说明的是,在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述,是指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0109] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域的技术人员在得知了基本创造性概念后,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,权利要求应该解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0110] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种修改和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也应该包含这些修改和变型在内。



图1

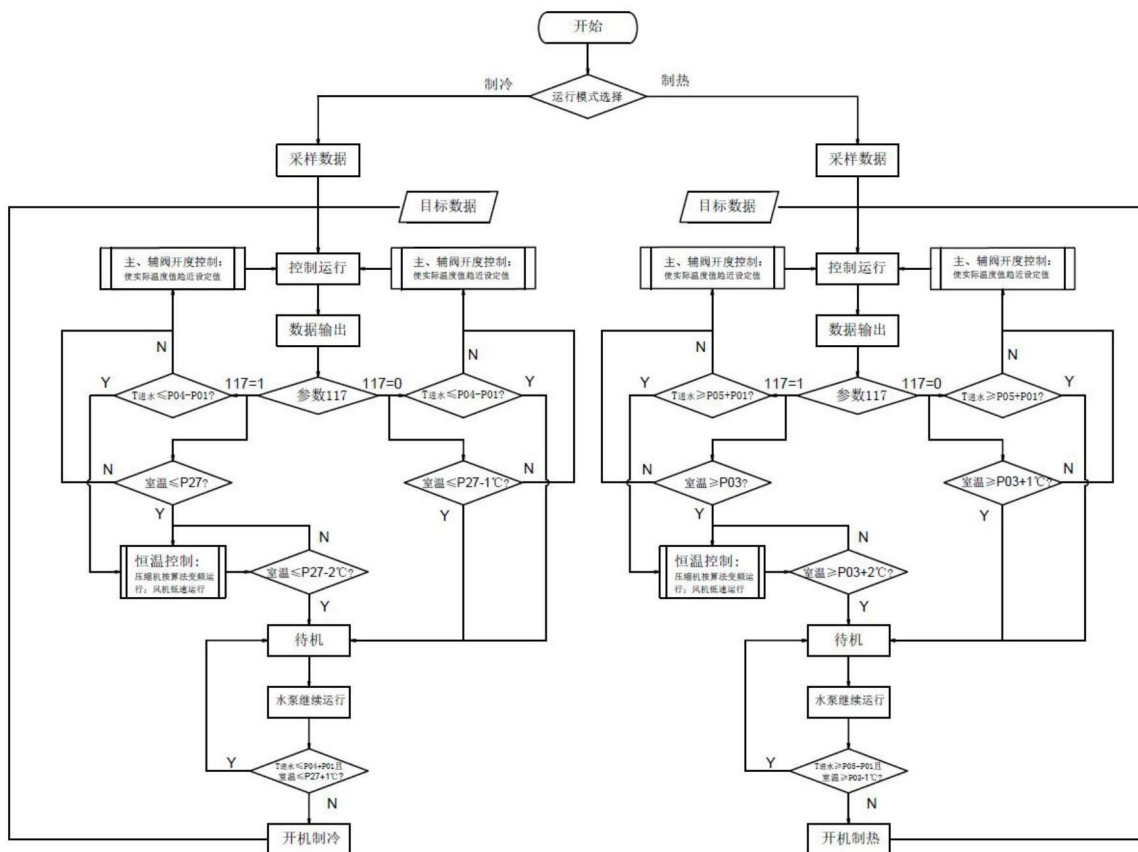


图2

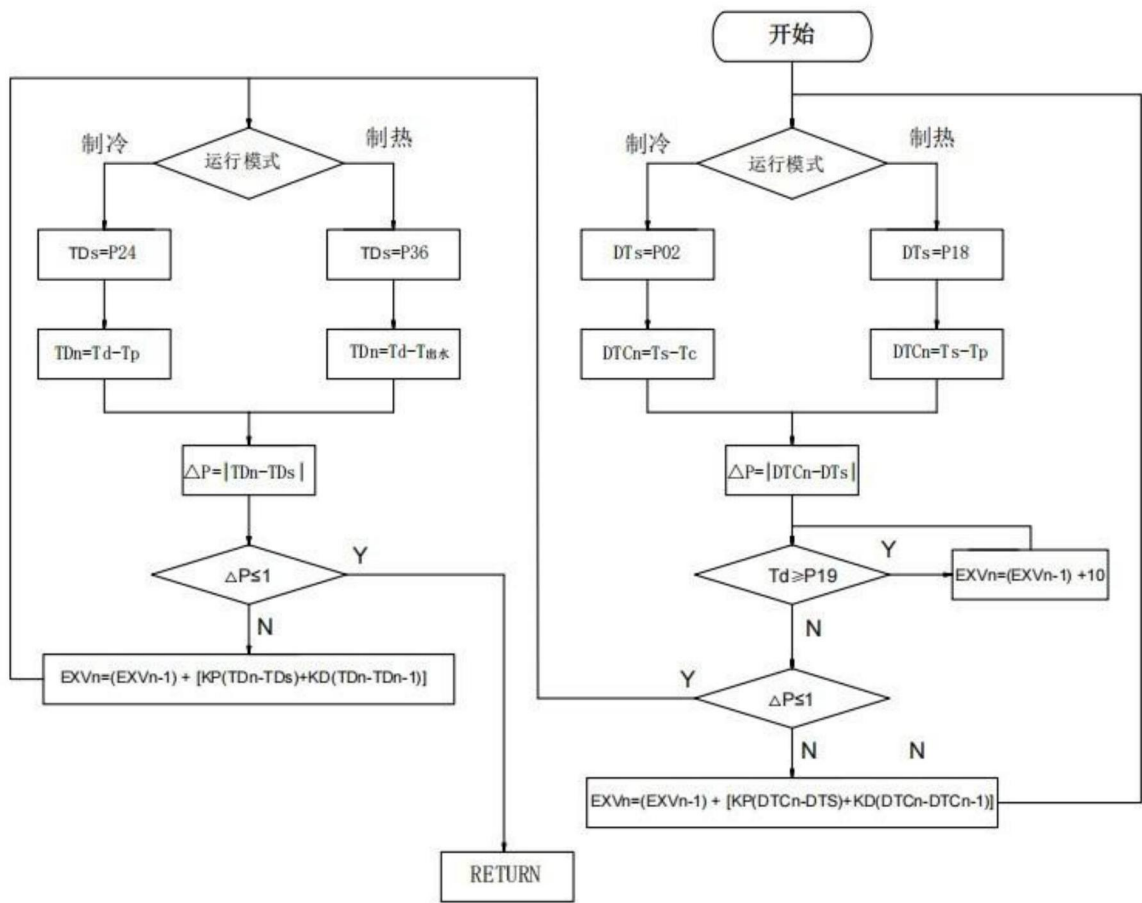


图3

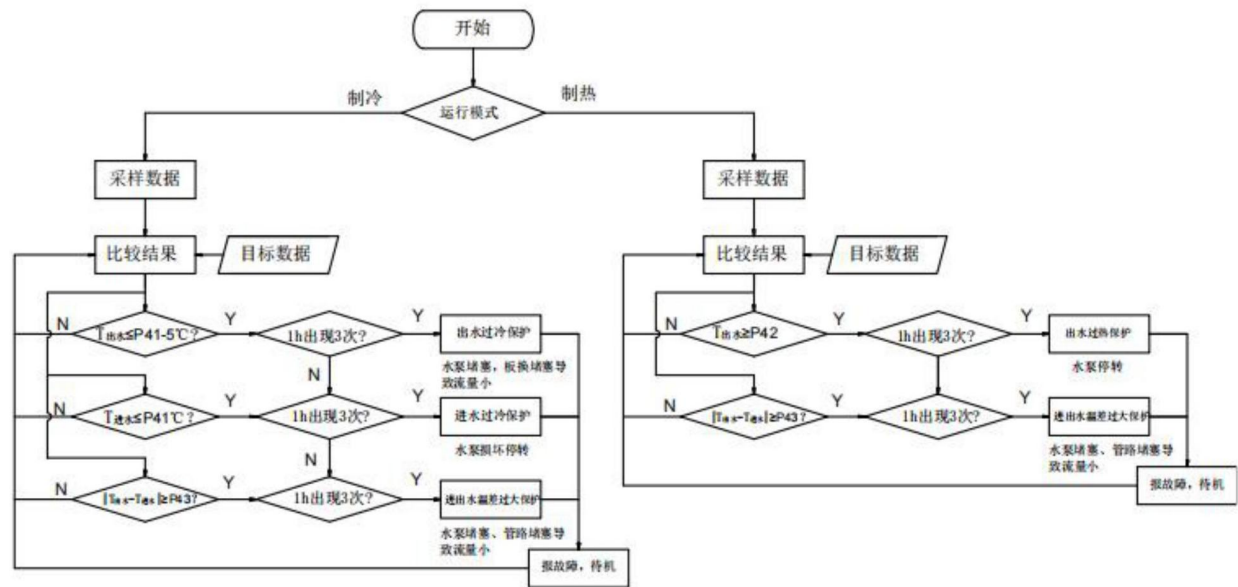


图4

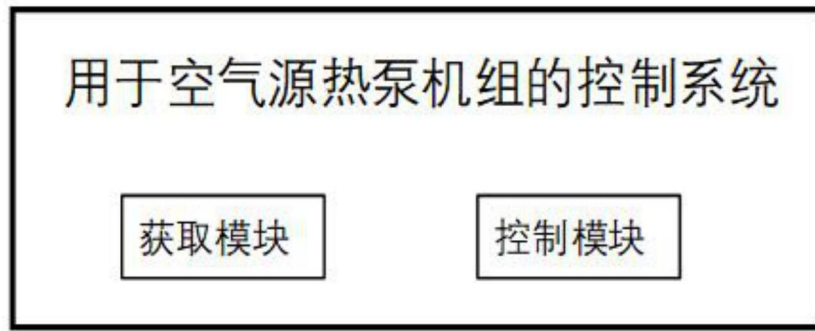


图5