



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208365626 U

(45)授权公告日 2019.01.11

(21)申请号 201820458521.5

(22)申请日 2018.04.03

(73)专利权人 北京桑普阳光技术有限公司

地址 100083 北京市海淀区花园路3号

(72)发明人 闫志强 张会志

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 徐宁 刘美丽

(51)Int.Cl.

F24D 3/18(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

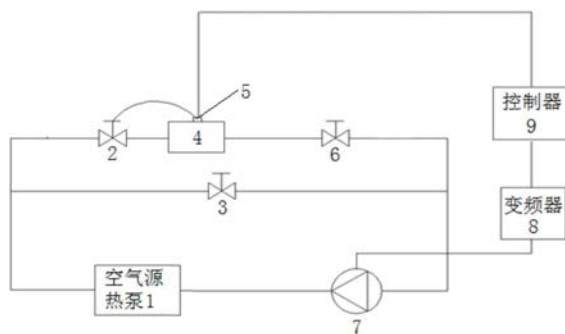
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

一种热泵采暖变频系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种热泵采暖变频系统,该变频控制系统包括空气源热泵、用户末端、温度传感器、水泵、变频器和控制器;所述空气源热泵出口并联连接温度调节阀和旁通阀的一端,所述温度调节阀的另一端连接所述用户末端的进口,所述用户末端上设置有用于实时检测所述用户末端的回水温度值的所述温度传感器,所述用户末端的出口连接平衡阀的一端,所述旁通阀和平衡阀的另一端均通过所述水泵连接所述空气源热泵进口;所述控制器分别电连接所述温度调节阀、温度传感器和变频器,所述变频器电连接所述水泵,本实用新型可以广泛应用于热泵采暖技术领域。



1. 一种热泵采暖变频系统,其特征在于,该热泵采暖变频系统包括空气源热泵、用户末端、温度传感器、水泵、变频器和控制器;

所述空气源热泵出口并联连接温度调节阀和旁通阀的一端,所述温度调节阀的另一端连接所述用户末端的进口,所述用户末端上设置有用于实时检测所述用户末端的回水温度值的所述温度传感器,所述用户末端的出口连接平衡阀的一端,所述旁通阀和平衡阀的另一端均通过所述水泵连接所述空气源热泵进口;

所述控制器分别电连接所述温度调节阀、温度传感器和变频器,所述变频器电连接所述水泵。

2. 如权利要求1所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,该热泵采暖变频系统还包括压缩机,所述压缩机的进口连接所述水泵的出口,所述压缩机的出口连接所述空气源热泵的进口。

3. 如权利要求2所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,所述变频器电连接所述压缩机。

4. 如权利要求1至3任一项所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,所述控制器采用PLC控制器。

5. 如权利要求3所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,冬季制热时,当室内温度值大于19℃、小于20℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值大于18℃、小于19℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值大于17℃、小于18℃时,所述压缩机的所需频率为65Hz;当室内温度值大于16℃、小于17℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz;

当回水温差小于3或5℃时,所述水泵的所需频率为40~45Hz;当回水温差大于3或5℃时,所述水泵的所需频率为50Hz。

6. 如权利要求3所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,夏季制冷时,当室内温度值大于26℃、小于27℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值大于等于27℃、小于28℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值大于28℃、小于29℃时,所述压缩机的所需频率为65Hz;当室内温度值大于29℃、小于30℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz;

当回水温差小于3或5℃时,所述水泵的所需频率为40~45Hz;当回水温差大于3或5℃时,所述水泵的所需频率为50Hz。

7. 一种热泵采暖变频系统,其特征在于,该热泵采暖变频系统包括空气源热泵、用户末端、温度传感器、压缩机、变频器和控制器;

所述空气源热泵出口通过所述用户末端连接所述压缩机进口,所述用户末端上设置有用于实时检测所述用户末端的回水温度值的所述温度传感器,所述压缩机出口连接所述空气源热泵进口;

所述控制器分别电连接所述温度传感器和变频器,所述变频器电连接所述压缩机。

8. 如权利要求7所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,所述控制器采用PLC控制器。

9. 如权利要求7所述的一种热泵采暖变频系统,其特征在于,冬季制热时,当室内温度值小于等于25℃、大于24℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值小于等于26℃、大于25℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值小于等于27℃、大于26℃时,

所述压缩机的所需频率为65Hz；当室内温度值大于27℃时，所述压缩机的所需频率为85Hz。

10. 如权利要求7所述的一种热泵采暖变频系统，其特征在于，夏季制冷时，当室内温度值小于等于25℃、大于24℃时，所述压缩机的所需频率为35Hz；当室内温度值小于等于26℃、大于25℃时，所述压缩机的所需频率为50Hz；当室内温度值小于等于27℃、大于26℃时，所述压缩机的所需频率为65Hz；当室内温度值大于27℃时，所述压缩机的所需频率为85Hz。

一种热泵采暖变频系统

技术领域

[0001] 本实用新型是关于一种热泵采暖变频系统,属于热泵采暖技术领域。

背景技术

[0002] 如图1所示,热泵采暖系统一般是由冷媒循环系统、水循环系统和采暖末端设备组成,其中,采暖末端设备宜采用地暖管系统和风机盘管。

[0003] 热泵采暖系统具有以下特点:1) 冷热负荷变化的不均匀性,在设计选型时,一般要考虑热泵采暖系统在大气温度最低情况下满足使用要求且有一定的设计富裕量,被加热的房间围护结构、保温状况、采暖季时间、每年的气象条件各不相同,则采暖负荷的要求也不同,这样,使用者在平时采暖时,并不能、也无需满负荷运行,所以,采暖系统会存在较大的设计和运行余量。为此,对热泵采暖系统的主机可以根据负荷变化情况使用变频压缩机,对多台并联主机,可以采用自动加载和卸载来调节,同时,热泵采暖系统所配循环的水泵也必须随主机进行变频调节,否则,必然造成很大的能源浪费。2) 一般采用采暖和制冷的联合系统,如图2所示,然而,如果只使用一台水泵,一般选择保证制冷工况下的较大水泵,在采暖时,需要通过调节节流阀来调节流量和压力,这必然会造成电能量的损失,同时还会造成热泵采暖系统在运行时大幅度偏离额定设计状况。3) 房间冷热负荷变化,房间温度的波动均会使热泵采暖系统的主机压缩机频繁启停,对压缩机、电机和接触器触点等部件均造成损害,对设备长期安全运行带来不利影响。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种能够使热泵采暖系统在最佳工况条件下以及在不同负荷下高效运行的热泵采暖变频系统。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采取以下技术方案:一种热泵采暖变频系统,其特征在于,该热泵采暖变频系统包括空气源热泵、用户末端、温度传感器、水泵、变频器和控制器;所述空气源热泵出口并联连接温度调节阀和旁通阀的一端,所述温度调节阀的另一端连接所述用户末端的进口,所述用户末端上设置有用于实时检测所述用户末端的回水温度值的所述温度传感器,所述用户末端的出口连接平衡阀的一端,所述旁通阀和平衡阀的另一端均通过所述水泵连接所述空气源热泵进口;所述控制器分别电连接所述温度调节阀、温度传感器和变频器,所述变频器电连接所述水泵。

[0006] 优选地,该热泵采暖变频系统还包括压缩机,所述压缩机的进口连接所述水泵的出口,所述压缩机的出口连接所述空气源热泵的进口。

[0007] 优选地,所述变频器电连接所述压缩机。

[0008] 优选地,所述控制器采用PLC控制器。

[0009] 优选地,冬季制热时,当室内温度值大于 19°C 、小于 20°C 时,所述压缩机的所需频率为 35Hz ;当室内温度值大于 18°C 、小于 19°C 时,所述压缩机的所需频率为 50Hz ;当室内温度值大于 17°C 、小于 18°C 时,所述压缩机的所需频率为 65Hz ;当室内温度值大于 16°C 、小于

17℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz;当回水温差小于3或5℃时,所述水泵的所需频率为40~45Hz;当回水温差大于3或5℃时,所述水泵的所需频率为50Hz。

[0010] 优选地,夏季制冷时,当室内温度值大于26℃、小于27℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值大于等于27℃、小于28℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值大于28℃、小于29℃时,所述压缩机的所需频率为65Hz;当室内温度值大于29℃、小于30℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz;当回水温差小于3或5℃时,所述水泵的所需频率为40~45Hz;当回水温差大于3或5℃时,所述水泵的所需频率为50Hz。

[0011] 一种热泵采暖变频系统,其特征在于,该热泵采暖变频系统包括空气源热泵、用户末端、温度传感器、压缩机、变频器和控制器;所述空气源热泵出口通过所述用户末端连接所述压缩机进口,所述用户末端上设置有用于实时检测所述用户末端的回水温度值的所述温度传感器,所述压缩机出口连接所述空气源热泵进口;所述控制器分别电连接所述温度传感器和变频器,所述变频器电连接所述压缩机。

[0012] 优选地,所述控制器采用PLC控制器。

[0013] 优选地,冬季制热时,当室内温度值小于等于25℃、大于24℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值小于等于26℃、大于25℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值小于等于27℃、大于26℃时,所述压缩机的所需频率为65Hz;当室内温度值大于27℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz。

[0014] 优选地,夏季制冷时,当室内温度值小于等于25℃、大于24℃时,所述压缩机的所需频率为35Hz;当室内温度值小于等于26℃、大于25℃时,所述压缩机的所需频率为50Hz;当室内温度值小于等于27℃、大于26℃时,所述压缩机的所需频率为65Hz;当室内温度值大于27℃时,所述压缩机的所需频率为85Hz。

[0015] 本实用新型由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本实用新型采用温度传感器、变频器和PLC控制器,使得空气源热泵产生的热量基本全部应用在用户末端的制冷或制热上,不会产生压缩机、水泵频繁启停的问题,通过与变频器连接的压缩机控制制热或制冷量,通过与变频器连接的水泵控制热泵采暖系统内的水流量,通过两者有机结合保证室内的温度及舒适度,解决了冬季制热的能量浪费问题。2、本实用新型采用变频器,在热泵采暖变频系统启动时,不会对电网和电度表产生冲击,能减少对室内其它正在使用电器的干扰,解决了在采暖季,一旦大面积开始采暖,由于电压不稳,甚至造成空气源热泵无法正常使用的问题,实现了空气源热泵的大功率和高效能,在热泵采暖变频系统启动后,当室内温度较低时,能够迅速制冷或制热,可快速获得舒适的温度环境。3、采用本实用新型的热泵采暖变频系统,使得与其连接的空气源热泵可低频启动,启动电流低,启动性能好,与其连接的压缩机的启动次数大约能减少到普通定频压缩机的十分之一左右,热泵采暖系统的使用寿命更长,可以广泛应用于热泵采暖技术领域。

附图说明

[0016] 图1是现有技术中热泵采暖系统的结构示意图;

[0017] 图2是现有技术中冷、暖二联供系统的结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型热泵采暖变频系统中采用水泵变频控制方式时的结构示意图;

[0019] 图4是本实用新型热泵采暖变频系统中采用水泵和压缩机变频控制方式时的结构

示意图；

[0020] 图5是本实用新型热泵采暖变频系统采用水泵和压缩机变频控制方式时的电信号传递示意图；

[0021] 图6是本实用新型热泵采暖变频系统中采用水泵和压缩机变频控制方式时PLC控制器的控制原理示意图；

[0022] 图7是本实用新型热泵采暖变频系统中采用水泵和压缩机变频控制方式时变频器在冬季制热时压缩机的频率控制曲线图；

[0023] 图8是本实用新型热泵采暖变频系统中采用水泵和压缩机变频控制方式时变频器在夏季制冷时压缩机的频率控制曲线图；

[0024] 图9是本实用新型热泵采暖变频系统中采用压缩机变频控制方式时的结构示意图；

[0025] 图10是本实用新型热泵采暖变频系统中采用压缩机变频控制方式时变频器在冬季制热时压缩机的频率控制曲线图；

[0026] 图11是本实用新型热泵采暖变频系统中采用压缩机变频控制方式时变频器在夏季制冷时压缩机的频率控制曲线图。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图来对本实用新型进行详细的描绘。然而应当理解，附图的提供仅为为了更好地理解本实用新型，它们不应该理解成对本实用新型的限制。

[0028] 实施例1：

[0029] 如图3所示，本实用新型提供的热泵采暖变频系统包括空气源热泵1、温度调节阀2、旁通阀3、用户末端4、温度传感器5、平衡阀6、水泵7、变频器8和PLC（比例积分微分）控制器9。

[0030] 空气源热泵1出口并联连接温度调节阀2和旁通阀3的一端，温度调节阀2的另一端连接用户末端4的进口，用户末端4上设置有温度传感器5，用户末端4的出口连接平衡阀6的一端，旁通阀3和平衡阀6的另一端均通过水泵7连接空气源热泵1 进口，温度调节阀2用于调节用户末端4的温度，旁通阀3用于在热泵采暖系统的维护或空气源热泵1维修调试时开启使用，温度传感器5用于实时检测用户末端4的回水温度值即当前的室内温度值，平衡阀6用于微调热泵采暖变频系统管路中的压力和流量。

[0031] PLC控制器9分别电连接温度调节阀2、温度传感器5和变频器8，变频器8电连接水泵7。

[0032] 在一个优选的实施例中，如图4所示，热泵采暖变频系统还包括压缩机10，压缩机10的进口连接水泵7的出口，压缩机10的出口连接空气源热泵1的进口。

[0033] 在一个优选的实施例中，变频器8电连接压缩机10。

[0034] 在一个优选的实施例中，如图5所示，PLC控制器9内设置有参数设定模块、数据处理模块、变频器控制模块和调节阀控制模块。参数设定模块用于预先设定用户末端4的温度值，该温度值可以根据实际季节需要进行设定，并将预设的温度值发送至数据处理模块。数据处理模块用于采用PID控制方法将预设的温度值与温度传感器5 实时检测的温度值进行比较，得到满足用户末端4负荷变化要求水泵7/或水泵7和压缩机10的所需频率以及温度调

节阀2的开度数据,并发送至变频器控制模块,其中,PID控制方法为现有技术,具体过程在此不多做赘述。变频器控制模块用于根据所需频率,通过变频器8调节水泵7/或水泵7和压缩机10的频率,使得水泵7/或水泵7和压缩机10按照所需频率进行工作,确保用户末端4实时处于高效率及最优化的节能运行状态。调节阀控制模块用于根据得到的温度调节阀2的开度数据控制温度调节阀2的开度。

[0035] 下面通过具体实施例详细说明本实用新型热泵采暖变频系统实施例1的使用过程:

[0036] 采用实施例1中的水泵和压缩机变频控制方式时

[0037] 1) 冬季制热时(冬季室内的制热温度一般为20℃)

[0038] 如图6所示,在热泵采暖系统中,用户末端4上的温度传感器5为室内温度的监测工具,热泵采暖系统通过温度传感器5将温度的变化发送至PLC控制器9,再由PLC控制器9根据预设的温度值得到水泵7和压缩机10的所需频率后发送至变频器8,通过变频器8调节水泵7和压缩机10的频率,使得压缩机10和水泵7按照所需频率运行,以改变空气源热泵1的热量,当室内温度较低时,提高水泵7和压缩机10的频率,进而增加空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量增加;当室内温度较高时,降低水泵7和压缩机10的频率,进而减少空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量减少。

[0039] 采用实施例1的压缩机变频控制方式:如图7所示,当室内温度值小于或等于预设的温度值(20℃)时,水泵7和压缩机10低频运行,这时压缩机10的运行频率为25Hz。同理,当室内温度值大于19℃、小于20℃时,压缩机10的所需频率为35Hz;当室内温度值大于18℃、小于19℃时,压缩机10的所需频率为50Hz;当室内温度值大于17℃、小于18℃时,压缩机10的所需频率为65Hz;当室内温度值大于16℃、小于17℃时,压缩机10的所需频率为85Hz。

[0040] 采用实施例1的水泵变频控制方式:当室内温度满足使用要求、温度平稳,即回水温差小于3或5℃时(视实际情况,可调节设定),水泵7的所需频率为40~45Hz,当室内温不平稳,即供、回水温差大于3或5℃时(视实际情况,可调节设定),水泵7的所需频率为50Hz。

[0041] 2) 夏季制冷时(夏季制冷的室内温度一般为26℃)

[0042] 热泵采暖系统通过温度传感器5将温度的变化发送至PLC控制器9,再由PLC控制器9根据预设的温度值得到水泵7和压缩机10的所需频率后发送至变频器8,通过变频器8调节水泵7和压缩机10的频率,使得压缩机10和水泵7按照所需频率运行,以改变空气源热泵1的热量,当室内温度较低时,降低水泵7和压缩机10的频率,进而减少空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量减少;当室内温度较高时,提高水泵7和压缩机10的频率,进而增加空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量增加。

[0043] 采用实施例1的压缩机变频控制方式:如图8所示,当室内温度值小于等于预设的温度值(26℃)时,水泵7和压缩机10低频运行,这时压缩机10的工作频率为25Hz。当室内温度值大于26℃、小于27℃时,压缩机10的所需频率为35Hz;当室内温度值大于等于27℃、小于28℃时,压缩机10的所需频率为50Hz;当室内温度值大于28℃、小于29℃时,压缩机10的所需频率为65Hz;当室内温度值大于29℃、小于30℃时,压缩机10的所需频率为85Hz。

[0044] 采用实施例1的水泵变频控制方式:当室内温度满足使用要求、温度平稳,即供、回水温差小于3或5℃时(视实际情况,可调节设定),变频器8控制水泵7在40~45Hz之间运行,当室内温不平稳,即供、回水温差大于3或5℃时(视实际情况,可调节设定),变频器8控

制水泵7在50Hz运行。

[0045] 实施例2:

[0046] 本实施例与实施例1的结构基本相同,不同之处在于本实施例去除温度调节阀2、旁通阀3和平衡阀6。如图9所示,空气源热泵1出口通过用户末端4连接压缩机10 进口,压缩机10出口连接空气源热泵1进口,温度传感器5设置在用户末端4上,用于实时检测用户末端4的回水温度值即当前的室内温度值。

[0047] PLC控制器9分别电连接温度传感器5和变频器8,变频器8电连接压缩机10。

[0048] 在一个优选的实施例中,PLC控制器9内设置有参数设定模块、数据处理模块和变频器控制模块。参数设定模块用于预先设定用户末端4的温度值,该温度值可以根据实际季节需要进行设定,并将预设的温度值发送至数据处理模块。数据处理模块用于采用PID控制方法将预设的温度值与温度传感器5实时检测的温度值进行比较,得到满足用户末端4负荷变化要求压缩机10的所需频率,并发送至变频器控制模块,其中,PID控制方法为现有技术,具体过程在此不多做赘述。变频器控制模块用于根据所需频率,通过变频器8调节压缩机10的频率,使得压缩机10按照所需频率进行工作,确保用户末端4实时处于高效率及最优化的节能运行状态。

[0049] 下面通过具体实施例详细说明本实用新型热泵采暖变频系统实施例2的使用过程:

[0050] 1) 冬季制热时(冬季室内的制热温度一般为18~20℃)

[0051] 空气源热泵1通过温度传感器5将温度的变化发送至PLC控制器9,PLC控制器9 根据预设的温度值得到压缩机10的所需频率变化来改变空气源热泵1的热量。当室内温度较低时,提高压缩机10的频率,进而增加空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量增加;当室内温度较高时,降低压缩机10的频率,进而减少空气源热泵 1的热量,使得输出至用户末端3的热量减少。

[0052] 如图10所示,当室内温度值大于等于预设的温度值(20℃)时,压缩机10低频运行,其运行频率为25Hz,通过多次试验得出相关数据为在10~30Hz变化时,压缩机10的输入功率缓慢增加,因此结合空气源热泵1的实际情况,压缩机10的所需频率为25Hz。当室内温度值小于设定温度(20℃)时,根据实验数据,压缩机10的所需频率如下:当室内温度值大于等于19℃、小于20℃时,压缩机10的所需频率为35Hz;当室内温度值大于等于18℃、小于19℃时,压缩机10的所需频率为50Hz;当室内温度值大于等于17℃、小于18℃时,压缩机10的所需频率为65Hz;当室内温度值小于 17℃时,压缩机10的所需频率为85Hz。

[0053] 2) 夏季制冷时(夏季室内的制冷温度一般为24~26℃)

[0054] 空气源热泵1通过温度传感器5将温度的变化发送至PLC控制器9,PLC控制器9 根据预设的温度值得到压缩机10的所需频率变化来改变空气源热泵1的热量。当室内温度较低时,降低压缩机10的频率,进而减少空气源热泵1的热量,使得输出至用户末端3的热量减少;当室内温度较高时,提高压缩机10的频率,进而增加空气源热泵 1的热量,使得输出至用户末端3的热量增加。

[0055] 如图11所示,当室内温度值小于等于预设的温度值(24℃)时,压缩机10低频运行,其运行频率为25Hz;通过多次试验得出相关数据为在10~30Hz变化时,压缩机10的输入功率缓慢增加,因此结合空气源热泵1的实际情况,压缩机10的所需频率为25Hz。当室内温度

值高于设定温度(24℃)时,根据实验数据,压缩机10的所需频率如下:当室内温度值小于等于25℃、大于24℃时,压缩机10的所需频率为35Hz;当室内温度值小于等于26℃、大于25℃时,压缩机10的所需频率为50Hz;当室内温度值小于等于27℃、大于26℃时,压缩机10的所需频率为65Hz;当室内温度值大于 27℃时,压缩机10的所需频率为85Hz。

[0056] 如图7、图8、图10和图11所示,以更直观的方式表示了本实用新型中变频控制方式设置的条件,可以看出,频率越高,压缩机10转速越高,实际的输出功率越大;频率越低,压缩机10转速越慢,实际的输出功率越小,形象说明了当环境温度变化时,压缩机10的频率变化情况。

[0057] 上述各实施例仅用于说明本实用新型,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本实用新型技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本实用新型的保护范围之外。

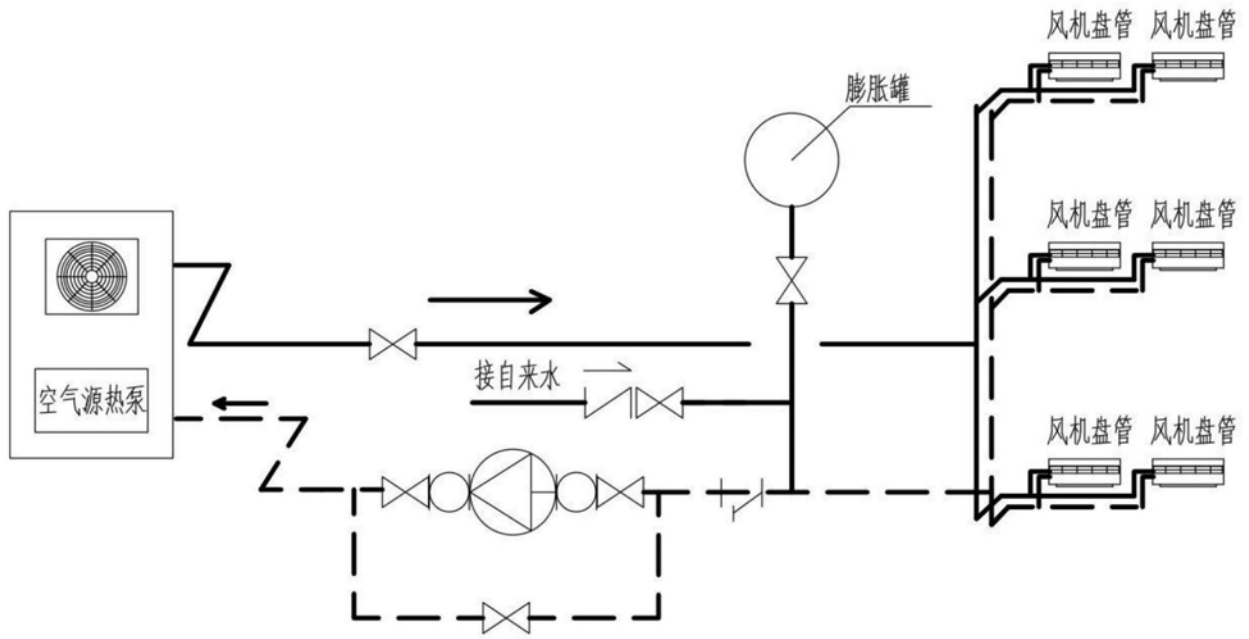


图1

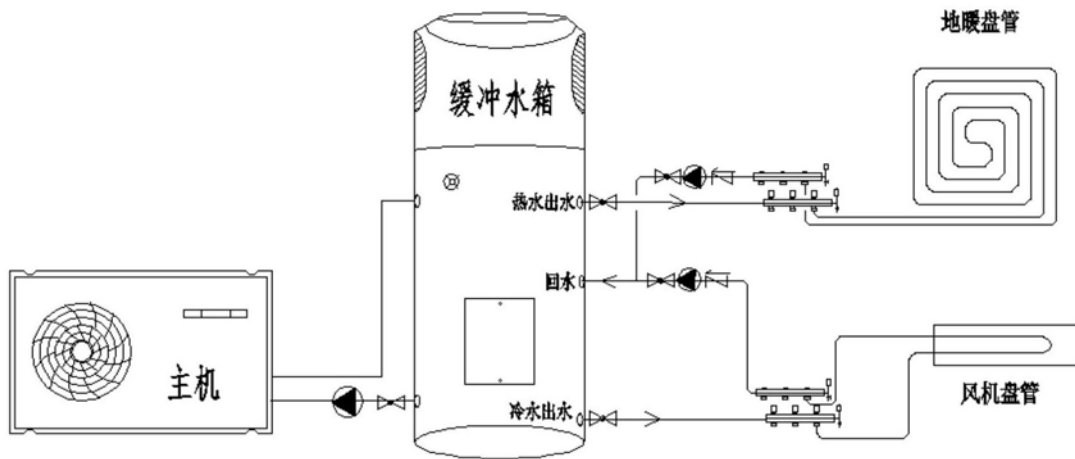


图2

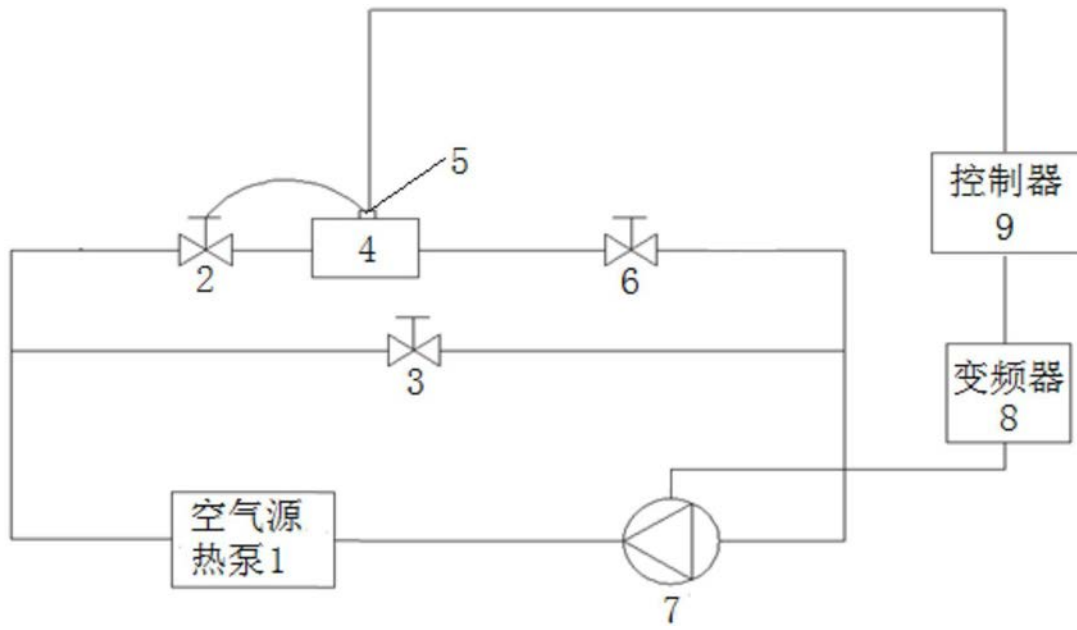


图3

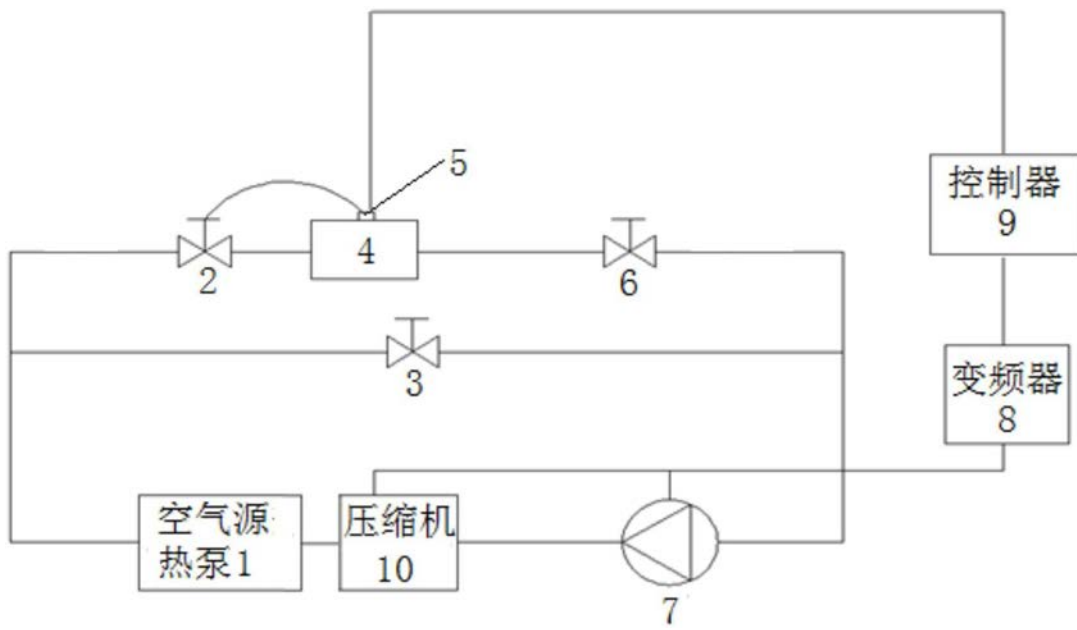


图4

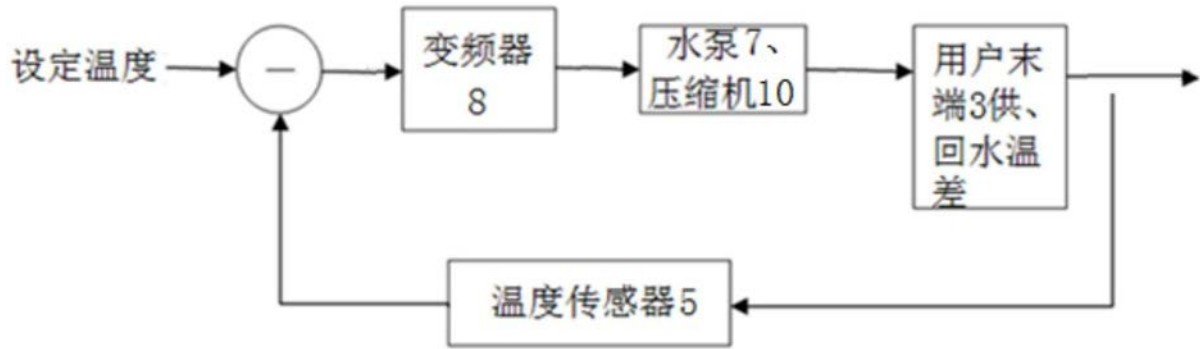


图5



图6

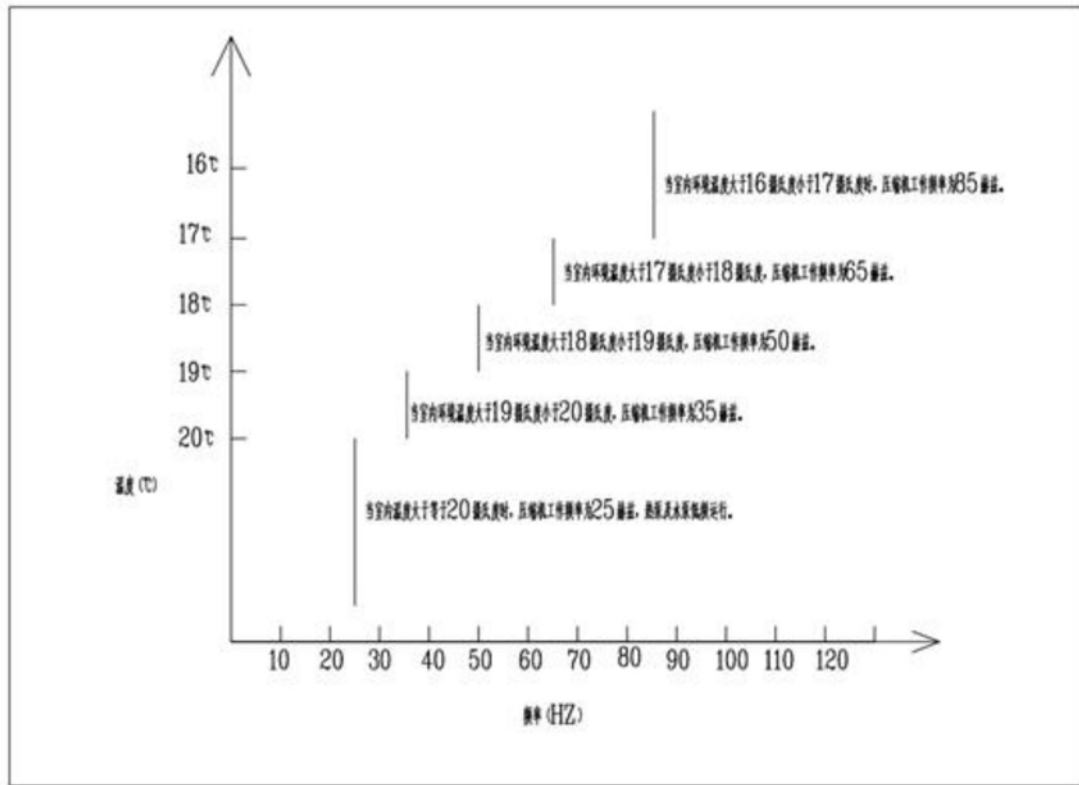


图7

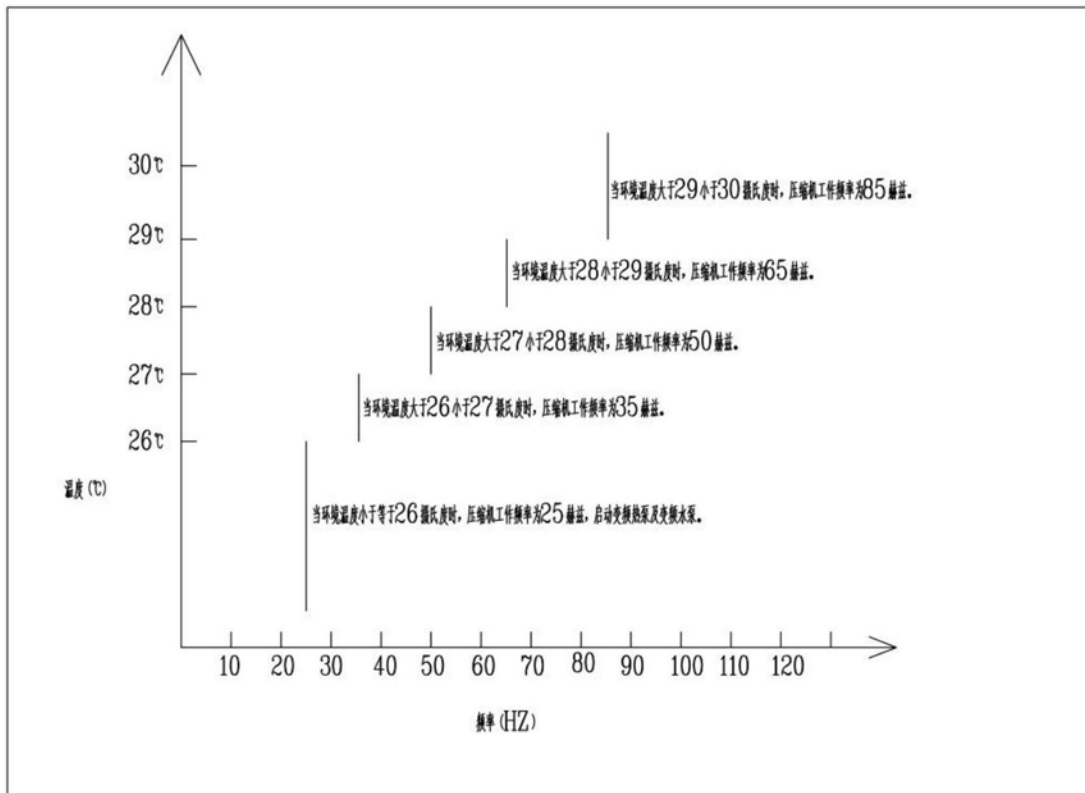


图8

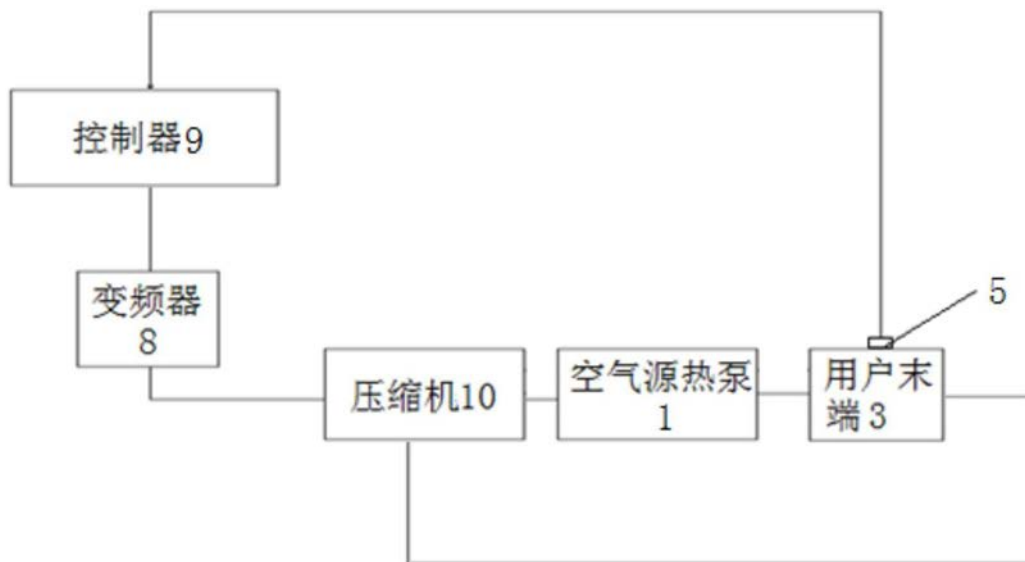


图9

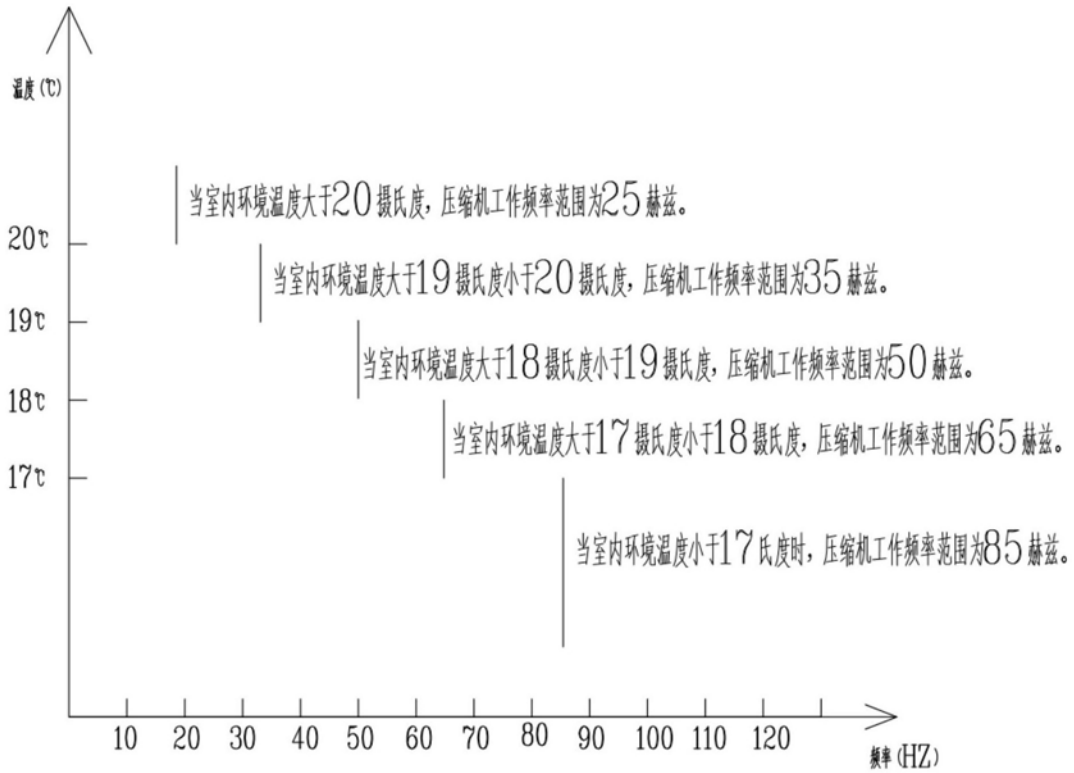


图10

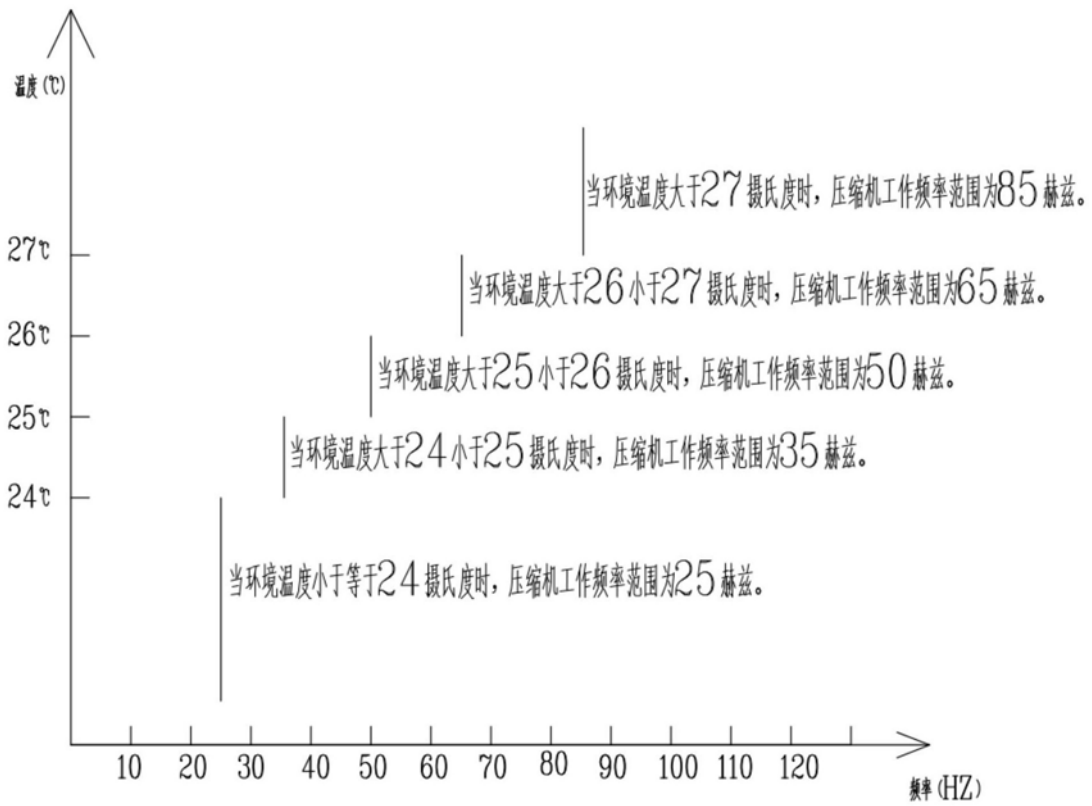


图11