



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106545977 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201611246720.1

F24F 11/89(2018.01)

(22)申请日 2016.12.29

F24F 11/873(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F24F 110/10(2018.01)

申请公布号 CN 106545977 A

F24F 110/20(2018.01)

(43)申请公布日 2017.03.29

(56)对比文件

(73)专利权人 广东申菱环境系统股份有限公司

CN 102230659 A, 2011.11.02,

地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇

CN 104990146 A, 2015.10.21,

机械装备园兴隆十路8号

CN 201434457 Y, 2010.03.31,

CN 103925668 A, 2014.07.16,

(72)发明人 林创辉 苏经校 韦瑞生 丁凯

审查员 武姿

蒋常艳 刘洪清 梁圣豪

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所(普通合伙) 44268

代理人 王永生 刘文求

(51)Int.Cl.

F24F 11/80(2018.01)

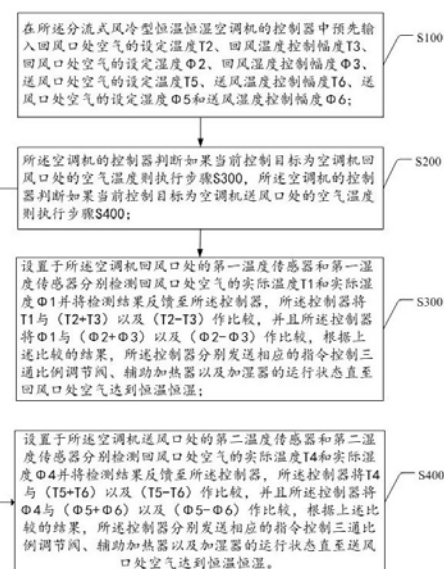
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,通过自动控制压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器以及加湿器的运行状态,实现了分流式风冷型恒温恒湿空调机对空气的恒温恒湿调节,该空调机中设置有再热冷凝器,利用压缩后的制冷剂所携带的原本需要排放至大气的热量对空气进行加热,从而替代了现有技术的恒温恒湿空调中的电加热器,起到节能环保的作用;通过控制三通比例调节阀来调节进入再热冷凝器和风冷冷凝器的制冷剂流量,进一步实现对空气加热进行精确调节的目的。



1. 一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

S100、在所述分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制器中预先输入回风口处空气的设定温度 T_2 、回风温度控制幅度 T_3 、回风口处空气的设定湿度 Φ_2 、回风湿度控制幅度 Φ_3 、送风口处空气的设定温度 T_5 、送风温度控制幅度 T_6 、送风口处空气的设定湿度 Φ_5 和送风湿度控制幅度 Φ_6 ;

S200、所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机回风口处的空气温度则执行步骤S300,所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机送风口处的空气温度则执行步骤S400;

S300、设置于所述空调机回风口处的第一温度传感器和第一湿度传感器分别检测回风口处空气的实际温度 T_1 和实际湿度 Φ_1 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_1 与 (T_2+T_3) 以及 (T_2-T_3) 作比较,并且所述控制器将 Φ_1 与 $(\Phi_2+\Phi_3)$ 以及 $(\Phi_2-\Phi_3)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加热器以及加湿器的运行状态直至回风口处空气达到恒温恒湿;

S400、设置于所述空调机送风口处的第二温度传感器和第二湿度传感器分别检测送风口处空气的实际温度 T_4 和实际湿度 Φ_4 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_4 与 (T_5+T_6) 以及 (T_5-T_6) 作比较,并且所述控制器将 Φ_4 与 $(\Phi_5+\Phi_6)$ 以及 $(\Phi_5-\Phi_6)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加热器以及加湿器的运行状态直至送风口处空气达到恒温恒湿;

所述步骤S300具体包括:

如果 $T_1 \geq (T_2+T_3)$,且 $\Phi_1 \geq (\Phi_2+\Phi_3)$,或者当 $T_1 \geq (T_2+T_3)$,且 $(\Phi_2+\Phi_3) \geq \Phi_1 \geq (\Phi_2-\Phi_3)$ 时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器停机;

如果 $T_1 \geq (T_2+T_3)$,且 $\Phi_1 < (\Phi_2-\Phi_3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

如果 $(T_2+T_3) \geq T_1 \geq (T_2-T_3)$,且 $\Phi_1 \geq (\Phi_2+\Phi_3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,辅助电加热停机,加湿器停机;

如果 $(T_2+T_3) \geq T_1 \geq (T_2-T_3)$,且 $(\Phi_2+\Phi_3) \geq \Phi_1 \geq (\Phi_2-\Phi_3)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器、以及加湿器均保持原有状态;

如果 $(T_2+T_3) \geq T_1 \geq (T_2-T_3)$,且 $\Phi_1 < (\Phi_2-\Phi_3)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

如果 $T_1 < (T_2-T_3)$,且 $\Phi_1 \geq (\Phi_2+\Phi_3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热启动;

如果 $T_1 < (T_2-T_3)$,且 $(\Phi_2+\Phi_3) \geq \Phi_1 \geq (\Phi_2-\Phi_3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器保持原有状态;

如果 $T_1 < (T_2-T_3)$,且 $\Phi_1 < (\Phi_2-\Phi_3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动;

所述步骤S400具体包括:

如果 $T_4 \geq (T_5+T_6)$,且 $\Phi_4 \geq (\Phi_5+\Phi_6)$,或者当 $T_4 \geq (T_5+T_6)$,且 $(\Phi_5+\Phi_6) \geq \Phi_4 \geq (\Phi_5-\Phi_6)$ 时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器停机;

5- $\Phi 6$)时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热停机,加湿器停机;

如果 $T4 \geq (T5+T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度开大且第二通道开度减小,辅助电加热器停机,加湿器停机;

如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器和加湿器均保持原有状态;

如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀的第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热器启动;

如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动调节,加湿器保持原有状态;

如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动。

2.根据权利要求1所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,其特征在于,所述辅助电加热器的调节方式为多级启停方式,在所述辅助电加热器开启的情况下,所述辅助电加热器分为N级,M为需启动的级数,所述N和M为大于或等于2的正整数,所述辅助电加热器的具体调节方式如下:

当 $T1 < (T2-T3)/N \times M$ 时,或者当 $T4 < (T5-T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热器开启M级;

当 $(T2+T3)/N \times M \geq T1 \geq (T2-T3)/N \times M$ 时,或者当 $(T5+T6)/N \times M \geq T4 \geq (T5-T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热保持原有的开启的级数;

当 $T1 \geq (T2+T3)/N \times M$ 时,或者当 $T4 \geq (T5+T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热关闭(N-M)级。

3.根据权利要求1所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,其特征在于,所述辅助电加热器的调节方式为无级调节,调节方式具体如下:

当 $T1 < (T2-T3)$ 时,或者当 $T4 < (T5-T6)$ 时,所述辅助电加热器提高加热量;

当 $(T2+T3) \geq T1 \geq (T2-T3)$ 时,或者当 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$ 时所述辅助电加热器保持原有的加热量;

当 $T1 \geq (T2+T3)$ 时,或者当 $T4 \geq (T5+T6)$ 时,所述辅助电加热器降低加热量。

4.根据权利要求1所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,其特征在于,所述加湿器的调节方式具体为:

当 $\Phi 1 < (\Phi 2-\Phi 3)$ 时,或者当 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$ 时,所述加湿器提高加湿量;

当 $(\Phi 2+\Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2-\Phi 3)$ 时,或者当 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$ 时,所述加湿器保持原有状态;

当 $\Phi 1 \geq (\Phi 2+\Phi 3)$ 时,或者当 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$ 时,所述加湿器降低加湿量。

5.根据权利要求1所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,所述步骤S300和

步骤S400均包括控制器对冷凝风机运行状态的控制方法,具体如下:

当冷凝风机调速器为开启、停止调节,且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为开关量时,所述压力传感器输出信号至控制器,当输出信号为低压信号时,所述控制器控制冷凝风机停止,当输出信号为高压信号时,所述控制器控制冷凝风机开启,使得压缩机排气压力处于安全范围内;

当冷凝风机的调节方式为无级调速,且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为模拟量时,所述控制器根据压力传感器检测到的制冷系统冷凝压力数值,控制冷凝风机调速器按照压力传感器的压力值无级调节制冷系统的冷凝压力:当冷凝压力降低时,无级地减小冷凝风机调速器的开度,当冷凝压力上升时,无级地加大冷凝风机调速器的开度,使得压缩机排气压力处于安全范围内。

分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调领域,特别涉及一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法。

背景技术

[0002] 现有的风冷型恒温恒湿空调机,采用蒸发器降温除湿,通过电加热再热调温,再通过加湿器调湿,达到温湿度有特殊要求的空调房间的要求,提供恒温恒湿空气处理。但是,由于一般的风冷型恒温恒湿空调机,再热调温全部采用电加热完成,而且压缩机大部分情况在定频的条件下工作,如果压缩机全开,在部分负荷工况下,压缩机冷量偏大,空调机的送风温度大幅低于设定温湿度值的要求,需要大量的电加热实现热补偿,保证恒温恒湿的目的,该方法虽能达到恒温恒湿的目的,但能耗极大。以一台25kW的现有恒温恒湿空调机组为例,除电加热外,整机额定功率仅10kW,但需要配套18kW的再热电加热量,再热电加热量达到空调机的两倍,能耗十分巨大,能耗高,而且大功率的电加热器运行,容易出现过热、过流、烧毁,甚至起火等问题,运行不可靠。

[0003] 可见,现有技术还有待改进和提高。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,方便分流式风冷型恒温恒湿空调机的调节,达到节能环保的目的。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

[0006] 一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,包括以下步骤:

[0007] S100、在所述分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制器中预先输入回风口处空气的设定温度 T_2 、回风温度控制幅度 T_3 、回风口处空气的设定湿度 Φ_2 、回风湿度控制幅度 Φ_3 、送风口处空气的设定温度 T_5 、送风温度控制幅度 T_6 、送风口处空气的设定湿度 Φ_5 和送风湿度控制幅度 Φ_6 ;

[0008] S200、所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机回风口处的空气温度则执行步骤S300,所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机送风口处的空气温度则执行步骤S400;

[0009] S300、设置于所述空调机回风口处的第一温度传感器和第一湿度传感器分别检测回风口处空气的实际温度 T_1 和实际湿度 Φ_1 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_1 与 (T_2+T_3) 以及 (T_2-T_3) 作比较,并且所述控制器将 Φ_1 与 $(\Phi_2+\Phi_3)$ 以及 $(\Phi_2-\Phi_3)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加热器以及加湿器的运行状态直至回风口处空气达到恒温恒湿;

[0010] S400、设置于所述空调机送风口处的第二温度传感器和第二湿度传感器分别检测送风口处空气的实际温度 T_4 和实际湿度 Φ_4 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_4 与 (T_5+T_6) 以及 (T_5-T_6) 作比较,并且所述控制器将 Φ_4 与 $(\Phi_5+\Phi_6)$ 以及 $(\Phi_5-\Phi_6)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加

热器以及加湿器的运行状态直至送风口处空气达到恒温恒湿。

[0011] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述步骤S300具体包括:

[0012] 如果 $T1 \geq (T2+T3)$,且 $\Phi 1 \geq (\Phi 2+\Phi 3)$,或者当 $T1 \geq (T2+T3)$,且 $(\Phi 2+\Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2-\Phi 3)$ 时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器停机;

[0013] 如果 $T1 \geq (T2+T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2-\Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

[0014] 如果 $(T2+T3) \geq T1 \geq (T2-T3)$,且 $\Phi 1 \geq (\Phi 2+\Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,辅助电加热停机,加湿器停机;

[0015] 如果 $(T2+T3) \geq T1 \geq (T2-T3)$,且 $(\Phi 2+\Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2-\Phi 3)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器、以及加湿器均保持原有状态;

[0016] 如果 $(T2+T3) \geq T1 \geq (T2-T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2-\Phi 3)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

[0017] 如果 $T1 < (T2-T3)$,且 $\Phi 1 \geq (\Phi 2+\Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热启动;

[0018] 如果 $T1 < (T2-T3)$,且 $(\Phi 2+\Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2-\Phi 3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器保持原有状态;

[0019] 如果 $T1 < (T2-T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2-\Phi 3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动;

[0020] 所述步骤S400具体包括:

[0021] 如果 $T4 \geq (T5+T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$,或者当 $T4 \geq (T5+T6)$,且 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$ 时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热停机,加湿器停机;

[0022] 如果 $T4 \geq (T5+T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

[0023] 如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度开大且第二通道开度减小,辅助电加热器停机,加湿器停机;

[0024] 如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器和加湿器均保持原有状态;

[0025] 如果 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

[0026] 如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀的第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热器启动;

[0027] 如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动调节,加湿器保持原有状态;

[0028] 如果 $T4 < (T5-T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动。

[0029] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述辅助电加热器的调节方式为多级启停方式,在所述辅助电加热器开启的情况下,所述辅助电加热器分为N级,M为需启动的级数,所述N和M为大于或等于2的正整数,所述辅助电加热器的具体调节方式如下:

[0030] 当 $T1 < (T2-T3)/N \times M$ 时,或者当 $T4 < (T5-T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热器开启M级;

[0031] 当 $(T2+T3)/N \times M \geq T1 \geq (T2-T3)/N \times M$ 时,或者当 $(T5+T3)/N \times M \geq T4 \geq (T5-T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热保持原有的开启的级数;

[0032] 当 $T1 \geq (T2+T3)/N \times M$ 时,或者当 $T4 \geq (T5+T6)/N \times M$ 时,所述辅助电加热关闭(N-M)级。

[0033] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述辅助电加热器的调节方式为无级调节,调节方式具体如下:

[0034] 当 $T1 < (T2-T3)$ 时,或者当 $T4 < (T5-T6)$ 时,所述辅助电加热器提高加热量;

[0035] 当 $(T2+T3) \geq T1 \geq (T2-T3)$ 时,或者当 $(T5+T6) \geq T4 \geq (T5-T6)$ 时所述辅助电加热器保持原有的加热量;

[0036] 当 $T1 \geq (T2+T3)$ 时,或者当 $T4 \geq (T5+T6)$ 时,所述辅助电加热器降低加热量。

[0037] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述加湿器的调节方式具体为:

[0038] 当 $\Phi 1 < (\Phi 2-\Phi 3)$ 时,或者当 $\Phi 4 < (\Phi 5-\Phi 6)$ 时,所述加湿器提高加湿量;

[0039] 当 $(\Phi 2+\Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2-\Phi 3)$ 时,或者当 $(\Phi 5+\Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5-\Phi 6)$ 时,所述加湿器保持原有状态;

[0040] 当 $\Phi 1 \geq (\Phi 2+\Phi 3)$ 时,或者当 $\Phi 4 \geq (\Phi 5+\Phi 6)$ 时,所述加湿器降低加湿量。

[0041] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述步骤S300和步骤S400均包括控制器对冷凝风机运行状态的控制方法,具体如下:

[0042] 当冷凝风机调速器为开启、停止调节,且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为开关量时,所述压力传感器输出信号至控制器,当输出信号为低压信号时,所述控制器控制冷凝风机停止,当输出信号为高压信号时,所述控制器控制冷凝风机开启,使得压缩机排气压力处于安全范围内;

[0043] 当冷凝风机的调节方式为无级调速,且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为模拟量时,所述控制器根据压力传感器检测到的制冷系统冷凝压力数值,控制冷凝风机调速器按照压力传感器的压力值无级调节制冷系统的冷凝压力:当冷凝压力降低时,无级地减小冷凝风机调速器的开度,当冷凝压力上升时,无级地加大冷凝风机调速器的开度,使得压缩机排气压力处于安全范围内。

[0044] 有益效果:

[0045] 本发明通过自动控制压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器以及加湿器的运行状态,实现了分流式风冷型恒温恒湿空调机对空气的恒温恒湿调节,该空调机中设置有再热冷凝器,利用压缩后的制冷剂所携带的原本需要排放至大气的热量对空气进行加热,从而替代了现有技术的恒温恒湿空调中的电加热器,起到节能环保的作用;通过控制三通比例调节阀来调节进入再热冷凝器和风冷冷凝器的制冷剂流量,进一步实现对空气加热进行精确调节的目的。

附图说明

[0046] 图1为本发明提供的分流式风冷型恒温恒湿空调机的工作原理图。

[0047] 图2为本发明提供的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制原理框图。

[0048] 图3为本发明提供的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法的流程框图。

具体实施方式

[0049] 本发明提供一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应如果理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0050] 请参阅图1,本发明提供一种分流式风冷型恒温恒湿空调机,图1中的90用来示意该空调机内空气循环通道,目的在于表达该通道内各个部件的设置顺序。图1中的箭头方向为循环空气的流动方向。

[0051] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机包括壳体(图中未画出)、以及设置于所述壳体内的压缩机101,在所述壳体内依次连接所述压缩机101出口的再热冷凝器102、膨胀阀105和蒸发器106、设置于所述壳体内的加湿器205、设置于所述空调机送风口处的送风机206、以及设置于室外的风冷冷凝器102和对应的冷凝风机1021;所述蒸发器106的出口连接所述压缩机101的入口,所述再热冷凝器103的进口与风冷冷凝器102的进口通过三通比例调节阀109与所述压缩机101的出口连接,所述再热冷凝器103的出口与风冷冷凝器102的出口并联连接所述膨胀阀105的入口;所述蒸发器106、再热冷凝器103以及加湿器205沿所述壳体内空气流动方向依次设置。上述三通比例调节阀为“一进两出”的形式,三通比例调节阀进口连接压缩机的出口,三通比例调节阀的两个出口分别连接风冷冷凝器和再热冷凝器。为了便于阐述,设定所述三通比例调节阀与压缩机连接的通道为第一通道,该三通比例调节阀与风冷冷凝器的连接通道为第二通道,该三通比例调节阀与再热冷凝器连接的通道为第三通道。

[0052] 以下详细分述制冷剂的工作循环以及空气的循环过程:

[0053] 所述蒸发器中的液态制冷剂吸收空气的热量并蒸发,然后被压缩机吸入并进行压缩,压缩后的气态制冷剂通过三通比例调节阀分别进入风冷冷凝器以及再热冷凝器中凝结成液体,再通过膨胀阀节流后变成低温低压制冷剂进入蒸发器,完成制冷剂循环过程。

[0054] 在所述送风机的作用下,空气从空调机的回风口吸入形成循环空气,循环空气经过蒸发器时与液态制冷剂换热(此时制冷剂吸热被蒸发)并将空气中的水析出从而实现降温、除湿,循环空气进一步经过再热冷凝器与压缩后的气态制冷剂换热(此时制冷剂放热被冷凝),即制冷剂所携带的原本应该释放到大气中的废热被用来加热循环空气,循环空气进一步经过加湿器并加湿到一定湿度,最后从空调机的送风口处送出,与室内空气混合,混合后的空气又回到空调机的回风口,从而形成空气的工作循环。

[0055] 由于制冷剂工作循环过程中产生的废热大于循环空气加热所需的热量,因此,所述的再热冷凝器可以完全取代现有技术的恒温恒湿空调机中的大功率电加热器,不仅实现了对循环空气的加热,同时节约了大量能源,使得并且避免了大功率电加热器运行时发生过热、过流、烧毁,甚至起火等问题,提高了空调机的安全可靠。此外,本发明通过三通比例调节阀来调节进入再热冷凝器与风冷冷凝器的制冷剂分配,即实现了无级调节进入再热

冷凝器的制冷剂流量(即无级调节进入再热冷凝器的废热热量),因此可以根据实际需求,向再热冷凝器提供最合适流量的制冷剂,大幅提高了该空调机的控制精度。由此可见,本发明通过设置再热冷凝器,有效利用了原本需要散发到大气中的废热,节约了大量的能源,同时,通过以及风冷冷凝器通过三通比例调节阀进行制冷剂的分流调节,提高了控制精度,保证了该空调机运行稳定可靠、高效节能。

[0056] 由于实际应用中,较少的情况下空调的压缩机101不需要开启,为了仍然能达到空气的恒温效果,在所述再热冷凝器103与加湿器205之间还设置有辅助电加热器20,即如果压缩机101不启动的时候,该空调机中的循环空气通过辅助电加热器204进行加热,满足了该空调机正常运行。需要说明的是,上述辅助电加热器只是少数情况下开启进行辅助加热,因此相比现有技术的恒温恒湿空调机的大功率电加热器,其功率小、运行时间少,没有烧毁、起火等安全隐患。

[0057] 进一步的,所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机中,所述膨胀阀的入口连接有一储液器,所述储液器的入口连接所述再热冷凝器的出口与风冷冷凝器的出口。经风冷冷凝器以及再热冷凝器冷凝的液态制冷剂进入储液罐进行缓冲,然后通过膨胀阀节流调节并进一步进入蒸发器,即使得进入蒸发器的液态制冷剂的流量可以得到控制,保证了空气经过蒸发器时能得到有效的降温、除湿目的。

[0058] 为了提高对空气的净化处理,在所述空调机的回风口处还设置有空气过滤器201。即空气先经过所述空气过滤器201进行净化处理,然后进入空调机内部,因此该空调机在满足室内空气恒温恒湿的基础上,还进一步提高了空气的净化程度。

[0059] 进一步的,所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机中,所述压缩机101进口管道上设置有第一逆止阀111,所述压缩机出口管道上设置有第二逆止阀112,所述再热冷凝器的出口管道与风冷冷凝器的出口管道上分别设置有一个单向阀1041。通过设置上述第一逆止阀、第二逆止阀以及单向阀,保证了制冷剂在循环系统中单向流动,避免了倒流现象的发生,提高了空调机的运行可靠性。

[0060] 进一步的,请参阅图1和图2,所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机中,所述压缩机101的进口管道上设置有第一压力表121和第一压力开关131,所述压缩机的出口管道上设置有第二压力表122、第二压力开关132和压力传感器301。通过设置上述的第一压力表、第一压力开关、第二压力表、第二压力开关、以及压力传感器,方便对压缩机的进口和出口气态制冷剂压力的监控,进一步保证了压缩机正常运行,避免发生压缩机的进、出口气体超压或者压力不足等现象。

[0061] 本实施例中,所述空调机回风口处设置有第一温度传感器302和第一湿度传感器303,所述空调机送风口处设置有第二温度传感器304和第二湿度传感器305;所述辅助电加热器204、加湿器205、送风机206、冷凝风机1021、压缩机101、三通比例调节阀109、第一压力开关131、第二压力开关132、压力传感器301、第一温度传感器302、第二温度传感器304、第一湿度传感器303、第二湿度传感器305分别通过传感器数据采集系统31与所述空调机的控制器30连接。所述第一温度传感器和第二温度传感器分别检测空调机回风口和送风口的空气温度,并将检测值反馈给控制器,控制器进一步调节三通比例调节阀控制进入再热冷凝器的制冷剂流量或调节辅助电加热器(压缩机未启动时),从而对空气的温度进行调节。所述第一湿度传感器和第二湿度传感器分别检测空调机回风口和送风口的空气湿度,并将检

测值反馈给控制器,控制器进一步控制加湿器的运行情况从而对空气的湿度进行调节。所述压力传感器检测压缩机出口的气压,并将检测值反馈给控制器,控制器进一步控制冷凝风机的运行情况,保证压缩机出口气压处于正常范围;进一步的,冷凝风机通过冷凝风机调速器1022连接控制器,因此主控器可以通过冷凝风机调节冷凝风机的转速。此外,该空调机的控制器还可以控制送风机、压缩机、第一压力开关、第二压力开关等部件的运行情况。由此可见,该空调机可自动调节空气的温度和湿度,达到恒温恒湿的目的,并且根据实际情况自动控制送风机、冷凝风机和压缩机的运行情况。

[0062] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机中,所述加湿器为电机加湿器、电热加湿器、干蒸汽加湿器、湿膜加湿器和高压微雾加湿器中的一种。

[0063] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机中,所述辅助电加热器的调节方式为多级调节或无级调节。

[0064] 综上所述,本发明通过设置再热冷凝器,利用压缩后的制冷剂所携带的原本需要排放至大气的热量对空气进行加热,从而替代了现有技术的恒温恒湿空调中的电加热器,不仅起到节能环保的作用,还提升了该空调的安全可靠性。本发明还通过三通比例调节阀来调节进入再热冷凝器和风冷冷凝器的制冷剂流量,从而实现对空气加热进行精确调节的目的。通过设置辅助电加热器,保证了压缩机未开启的时候也能达到空气恒温的目的。通过在空调机的回风口处设置有空气过滤器进一步提高了空气的净化程度。

[0065] 请参阅图3,根据上述的分流式风冷型恒温恒湿空调机,本发明提供一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法,包括以下步骤:

[0066] S100、在所述分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制器中预先输入回风口处空气的设定温度 T_2 、回风温度控制幅度 T_3 、回风口处空气的设定湿度 Φ_2 、回风湿度控制幅度 Φ_3 、送风口处空气的设定温度 T_5 、送风温度控制幅度 T_6 、送风口处空气的设定湿度 Φ_5 和送风湿度控制幅度 Φ_6 ;

[0067] S200、所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机回风口处的空气温度则执行步骤S300,所述空调机的控制器判断如果当前控制目标为空调机送风口处的空气温度则执行步骤S400;控制器可通过接收用户指令等方式来判当前控制目标为空调机回风口处或送风口处的空气温度;

[0068] S300、设置于所述空调机回风口处的第一温度传感器和第一湿度传感器分别检测回风口处空气的实际温度 T_1 和实际湿度 Φ_1 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_1 与 (T_2+T_3) 以及 (T_2-T_3) 作比较,并且所述控制器将 Φ_1 与 $(\Phi_2+\Phi_3)$ 以及 $(\Phi_2-\Phi_3)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加热器以及加湿器的运行状态直至回风口处空气达到恒温恒湿;

[0069] S400、设置于所述空调机送风口处的第二温度传感器和第二湿度传感器分别检测送风口处空气的实际温度 T_4 和实际湿度 Φ_4 并将检测结果反馈至所述控制器,所述控制器将 T_4 与 (T_5+T_6) 以及 (T_5-T_6) 作比较,并且所述控制器将 Φ_4 与 $(\Phi_5+\Phi_6)$ 以及 $(\Phi_5-\Phi_6)$ 作比较,根据上述比较的结果,所述控制器分别发送相应的指令控制三通比例调节阀、辅助加热器以及加湿器的运行状态直至送风口处空气达到恒温恒湿。

[0070] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述步骤S300具体包括:

[0071] 如果 $T_1 \geq (T_2+T_3)$,且 $\Phi_1 \geq (\Phi_2+\Phi_3)$,或者当 $T_1 \geq (T_2+T_3)$,且 $(\Phi_2+\Phi_3) \geq \Phi_1 \geq$

($\Phi 2 - \Phi 3$)时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器停机;

[0072] 如果 $T1 \geq (T2 + T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2 - \Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

[0073] 如果 $(T2 + T3) \geq T1 \geq (T2 - T3)$,且 $\Phi 1 \geq (\Phi 2 + \Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,辅助电加热停机,加湿器停机;

[0074] 如果 $(T2 + T3) \geq T1 \geq (T2 - T3)$,且 $(\Phi 2 + \Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2 - \Phi 3)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器、以及加湿器均保持原有状态;

[0075] 如果 $(T2 + T3) \geq T1 \geq (T2 - T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2 - \Phi 3)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

[0076] 如果 $T1 < (T2 - T3)$,且 $\Phi 1 \geq (\Phi 2 + \Phi 3)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热启动;

[0077] 如果 $T1 < (T2 - T3)$,且 $(\Phi 2 + \Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2 - \Phi 3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器保持原有状态;

[0078] 如果 $T1 < (T2 - T3)$,且 $\Phi 1 < (\Phi 2 - \Phi 3)$,所述控制器控制压缩机停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动;

[0079] 所述步骤S400具体包括:

[0080] 如果 $T4 \geq (T5 + T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5 + \Phi 6)$,或者当 $T4 \geq (T5 + T6)$,且 $(\Phi 5 + \Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5 - \Phi 6)$ 时,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热停机,加湿器停机;

[0081] 如果 $T4 \geq (T5 + T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5 - \Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度最小且第二通道开度最大,辅助电加热器停机,加湿器启动;

[0082] 如果 $(T5 + T6) \geq T4 \geq (T5 - T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5 + \Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,辅助电加热器停机,加湿器停机;

[0083] 如果 $(T5 + T6) \geq T4 \geq (T5 - T6)$,且 $(\Phi 5 + \Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5 - \Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器和加湿器均保持原有状态;

[0084] 如果 $(T5 + T6) \geq T4 \geq (T5 - T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5 - \Phi 6)$,所述压缩机、三通比例调节阀和辅助电加热器保持原有状态,所述控制器控制加湿器启动;

[0085] 如果 $T4 < (T5 - T6)$,且 $\Phi 4 \geq (\Phi 5 + \Phi 6)$,所述控制器控制压缩机开启,三通比例调节阀的第三通道开度增大且第二通道开度减小,加湿器停机;如果三通比例调节阀的第三通道开度已达到100%且第二通道开度已达到0%,则控制辅助电加热器启动;

[0086] 如果 $T4 < (T5 - T6)$,且 $(\Phi 5 + \Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5 - \Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动调节,加湿器保持原有状态;

[0087] 如果 $T4 < (T5 - T6)$,且 $\Phi 4 < (\Phi 5 - \Phi 6)$,所述控制器控制压缩停机,三通比例调节阀保持原有状态,辅助电加热器启动,加湿器启动。

[0088] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中,所述辅助电热器的调节方式为多级启停方式,在所述辅助电加热器开启的情况下,所述辅助电加热器分为N级,M为需启动的级数,所述N和M为大于或等于2的正整数,所述辅助电热器的具体调节方式如下:

[0089] 当 $T1 < (T2 - T3) / N \times M$ 时, 或者当 $T4 < (T5 - T6) / N \times M$ 时, 所述辅助电加热器开启M级;

[0090] 当 $(T2 + T3) / N \times M \geq T1 \geq (T2 - T3) / N \times M$ 时, 或者当 $(T5 + T6) / N \times M \geq T4 \geq (T5 - T6) / N \times M$ 时, 所述辅助电加热保持原有的开启的级数;

[0091] 当 $T1 \geq (T2 + T3) / N \times M$ 时, 或者当 $T4 \geq (T5 + T6) / N \times M$ 时, 所述辅助电加热关闭 $(N - M)$ 级。

[0092] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中, 所述辅助电加热器的调节方式为无级调节, 调节方式具体如下:

[0093] 当 $T1 < (T2 - T3)$ 时, 或者当 $T4 < (T5 - T6)$ 时, 所述辅助电加热器提高加热量;

[0094] 当 $(T2 + T3) \geq T1 \geq (T2 - T3)$ 时, 或者当 $(T5 + T6) \geq T4 \geq (T5 - T6)$ 时所述辅助电加热器保持原有的加热量;

[0095] 当 $T1 \geq (T2 + T3)$ 时, 或者当 $T4 \geq (T5 + T6)$ 时, 所述辅助电加热器降低加热量。

[0096] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中, 所述加湿器的调节方式具体为:

[0097] 当 $\Phi 1 < (\Phi 2 - \Phi 3)$ 时, 或者当 $\Phi 4 < (\Phi 5 - \Phi 6)$ 时, 所述加湿器提高加湿量;

[0098] 当 $(\Phi 2 + \Phi 3) \geq \Phi 1 \geq (\Phi 2 - \Phi 3)$ 时, 或者当 $(\Phi 5 + \Phi 6) \geq \Phi 4 \geq (\Phi 5 - \Phi 6)$ 时, 所述加湿器保持原有状态;

[0099] 当 $\Phi 1 \geq (\Phi 2 + \Phi 3)$ 时, 或者当 $\Phi 4 \geq (\Phi 5 + \Phi 6)$ 时, 所述加湿器降低加湿量。

[0100] 所述的分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法中, 所述步骤S300和步骤S400均包括控制器对冷凝风机运行状态的控制方法, 具体如下:

[0101] 当冷凝风机调速器为开启、停止调节, 且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为开关量时, 所述压力传感器输出信号至控制器, 当输出信号为低压信号时, 所述控制器控制冷凝风机停止, 当输出信号为高压信号时, 所述控制器控制冷凝风机开启, 使得压缩机排气压力处于安全范围内;

[0102] 当冷凝风机的调节方式为无级调速, 且设置于压缩机出口管道上的压力传感器输出为模拟量时, 所述控制器根据压力传感器检测到的制冷系统冷凝压力数值, 控制冷凝风机调速器按照压力传感器的压力值无级调节制冷系统的冷凝压力: 当冷凝压力降低时, 无级地减小冷凝风机调速器的开度, 当冷凝压力上升时, 无级地加大冷凝风机调速器的开度, 使得压缩机排气压力处于安全范围内。

[0103] 综上所述, 本发明公开的一种分流式风冷型恒温恒湿空调机的控制方法, 通过自动控制压缩机、三通比例调节阀、辅助电加热器以及加湿器的运行状态, 实现了分流式风冷型恒温恒湿空调机对空气的恒温恒湿调节。

[0104] 可以理解的是, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变, 而所有这些改变或替换都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

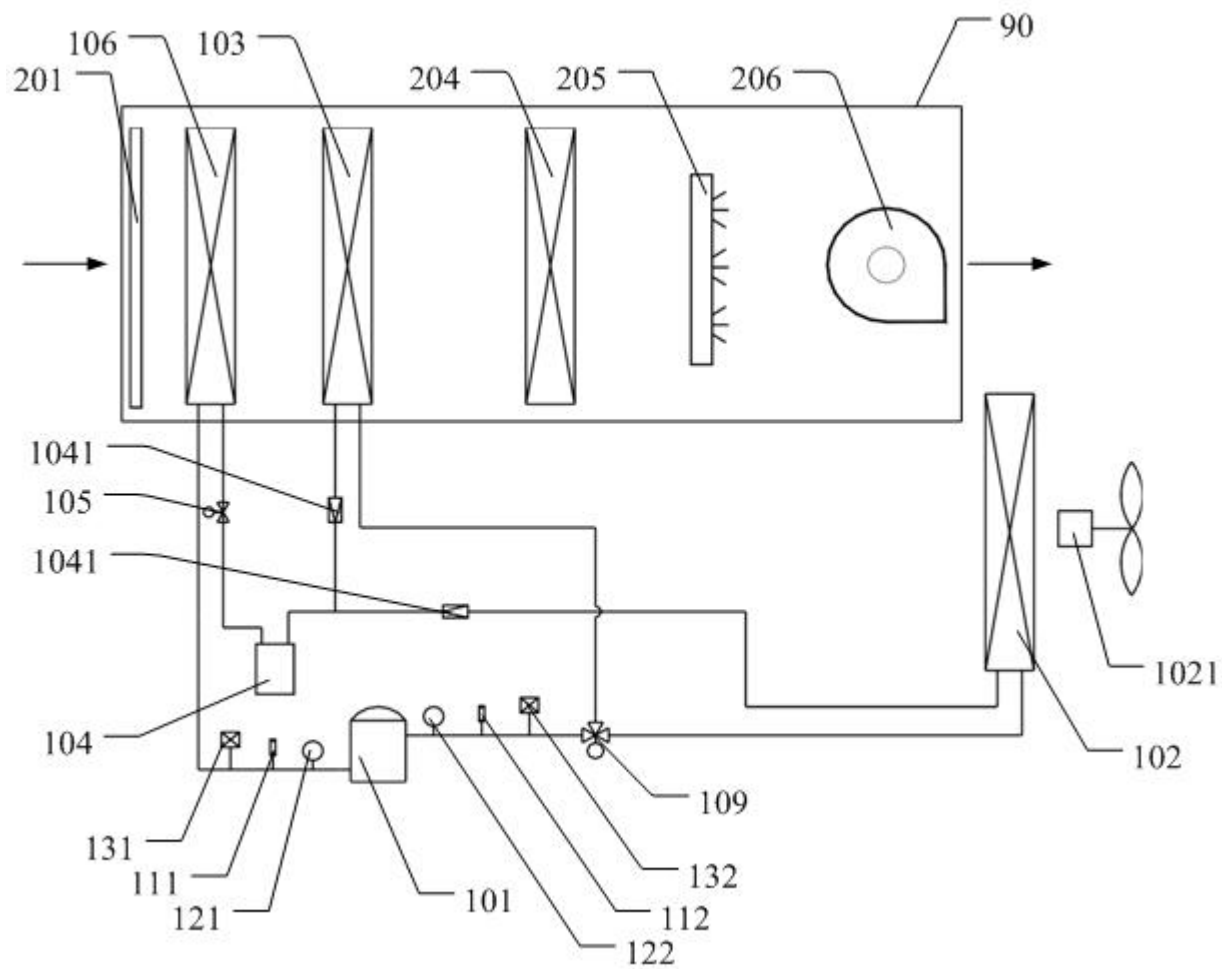


图1

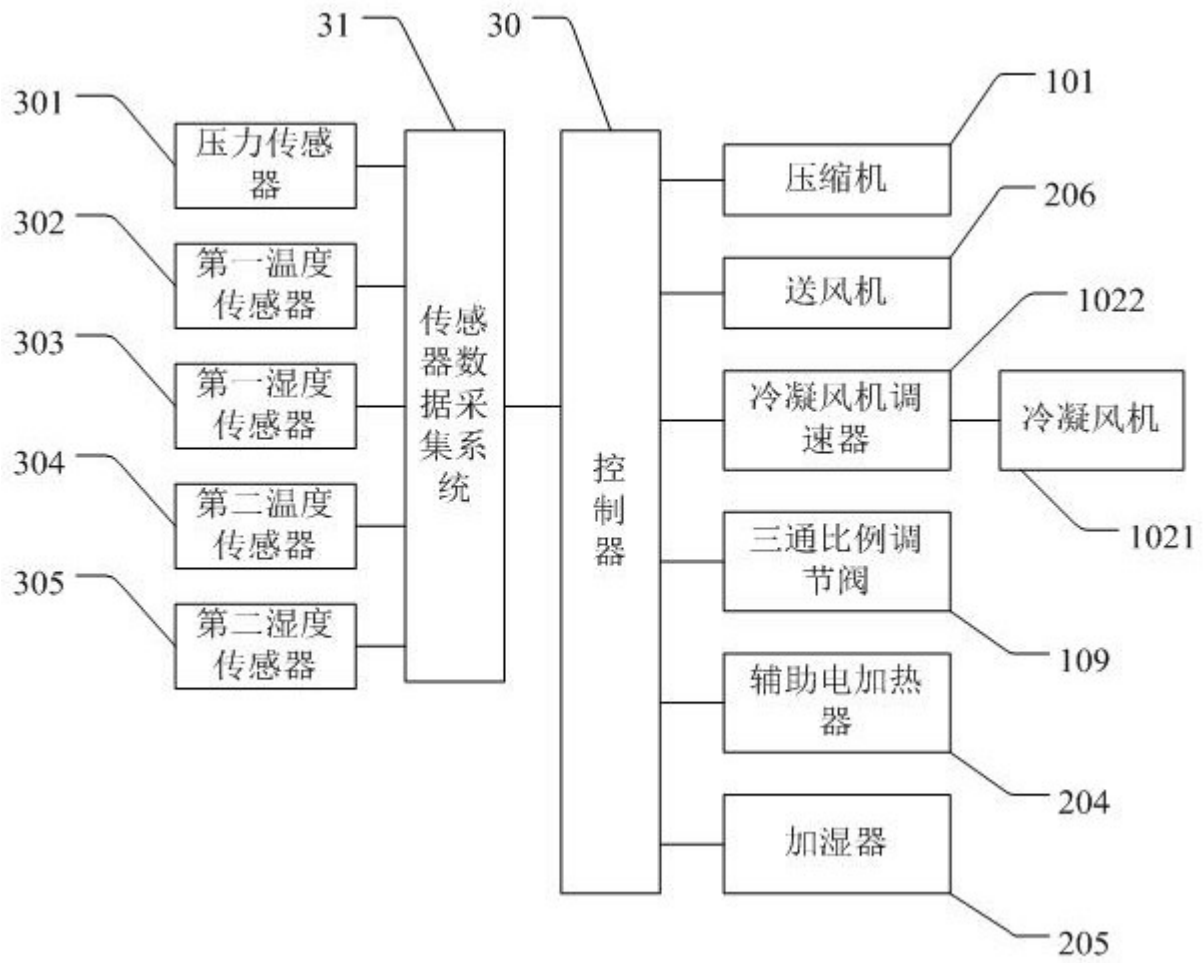


图2

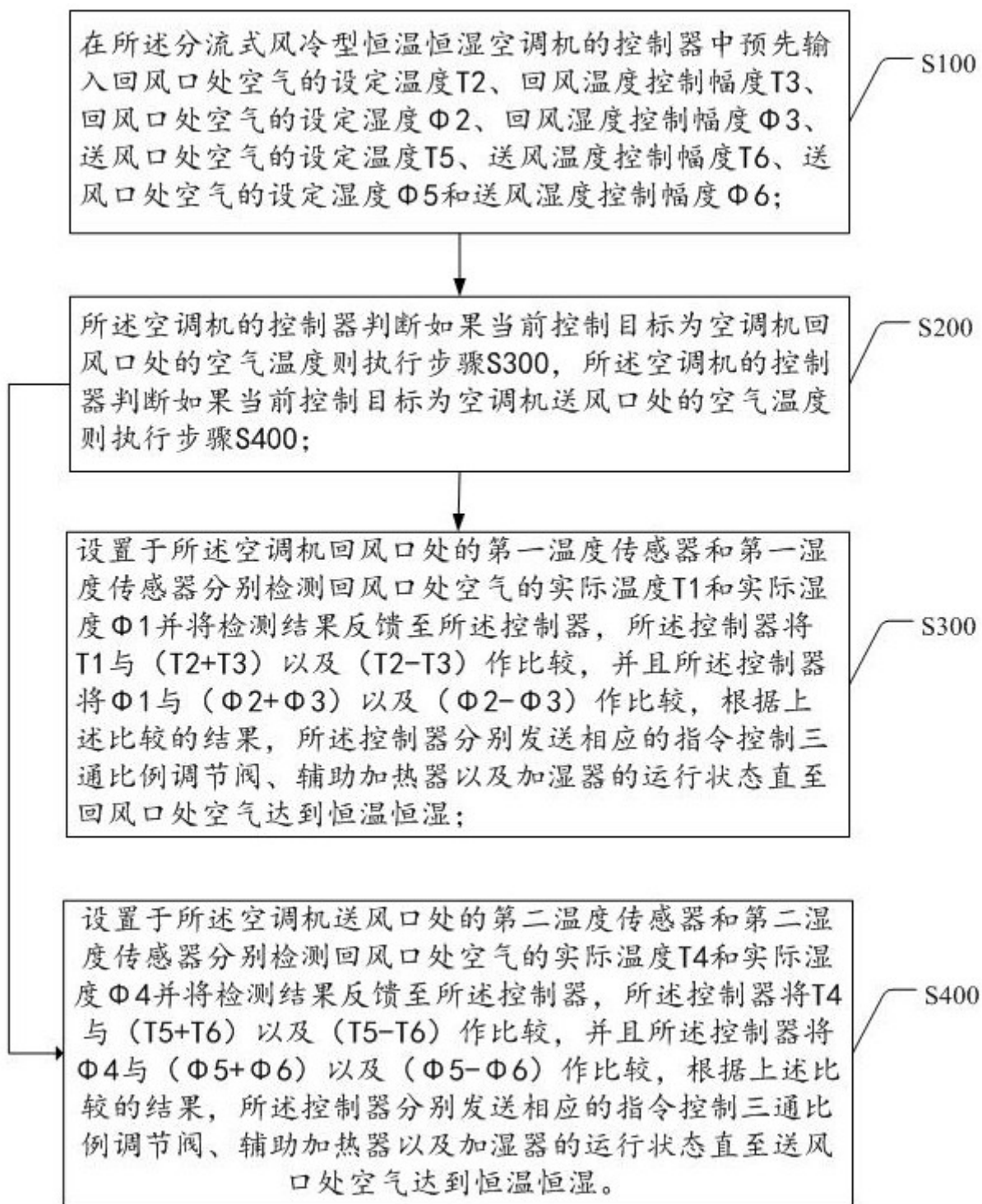


图3