



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111964207 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 20

(21) 申请号 202010683814.5

F24F 11/85 (2018.01)

(22) 申请日 2020.07.16

F24F 11/86 (2018.01)

(71) 申请人 东南大学

F24F 11/88 (2018.01)

地址 211189 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

F24F 110/10 (2018.01)

F24F 110/20 (2018.01)

(72) 发明人 殷勇高 吴杨 王远

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 赵淑芳

(51) Int. Cl.

F24F 11/30 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/65 (2018.01)

F24F 11/72 (2018.01)

F24F 11/84 (2018.01)

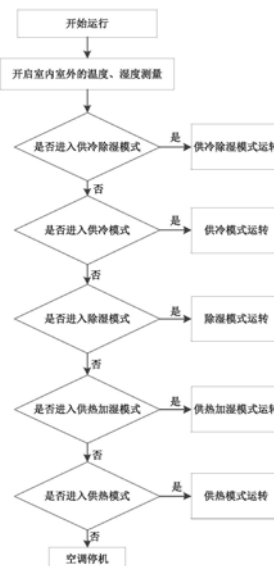
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法

(57) 摘要

本发明公开了冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,运行模式包括供冷除湿模式、供冷模式、除湿模式、供热模式和供热加湿模式等多种模式,公开了对应于各个运行模式的控制方法,通过调控空调系统中各回路的变负荷运行以实现热湿控制。本发明可以控制空调机组的多种模式运行,能够适应全年变工况的运行,运行中采用了预除湿、预加湿的手段,有效地避免了辐射末端结露带来的危害,通过变负荷运行实现控制温湿度的目的,控制方法智能简易,溶液变负荷运行中减少了冷热掺混,同时存储浓溶液进行蓄能,具有高能效、低能耗的优势。



1. 一种冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 空调系统根据指令开机运行,温度和湿度传感器间隔性获取室内和室外实时的温度和湿度参数;

(2) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第一区间值,如是,则执行步骤(8)-(13),若否,则执行步骤(3);

(3) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第二区间值,若是,则执行步骤(14)-(17),若否,则执行步骤(4);

(4) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动除湿模式的预设的第三区间值,若是,则执行步骤(18)-(21),若否,则执行步骤(5);

(5) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热加湿模式的预设的第四区间值,若是,则执行步骤(22)-(27),若否,则执行步骤(6);

(6) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热模式的预设的第五区间值,若是则执行步骤(28)-(31),若否,则执行步骤(7);

(7) 空调系统停机;

(8) 供冷除湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;

(9) 判断室内湿度是否高于预设的阈值,若是,则进行室内预先除湿,不启用室内末端进行供冷,仅通过溶液调湿模块向室内输送除湿后的空气,直至室内湿度低于预设的阈值后执行步骤(10),若否,则直接执行步骤(10);

(10) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的冷冻水;

(11) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;

(12) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

(13) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(11);

(14) 供冷模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;

(15) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的冷冻水流量;

(16) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

(17) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(15)-(16);

(18) 除湿模式开始运行,冷热水回路、溶液回路、制冷剂回路运转;

(19) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;

(20) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

(21) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则溶液回路、制冷

剂回路停止运行,若否,则执行重复步骤(19)–(20);

(22) 供热加湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;

(23) 判断室内温度是否低于预设的阈值,若是,则进行预先供热,不向调湿模块输送热水,仅启用室内末端进行供热,直至室内温度高于预设的阈值后执行步骤(24)若否,则直接执行步骤(24);

(24) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的热水流量;(25) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g}/\text{kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;

(26) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

(27) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(24)–(26);

(28) 供热模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;

(29) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的热水流量;

(30) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

(31) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(29)–(30)。

2. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在于,所述步骤(2)的第一区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g}/\text{kg}$;所述步骤(3)的第二区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $< 12\text{g}/\text{kg}$;所述步骤(4)的第三区间值为:温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g}/\text{kg}$;所述步骤(5)的第四区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\leq 10\text{g}/\text{kg}$;所述步骤(6)的第五区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $> 10\text{g}/\text{kg}$ 。

3. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在于,所述步骤(10)和(15)中若室内当前温度超出预设温度 1.5°C 以上,则阀门全开,向室内末端输送全部流量的冷冻水,若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则阀门开度减为一半,向室内末端输送一半流量的冷冻水,若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则暂停向室内末端输送冷冻水。

4. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在于,所述步骤(11)和(19)中若室内当前含湿量超出预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则溶液回路进行持续性溶液交换,若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g}/\text{kg}$ 范围内,则除湿器和再生器分别进行自循环,溶液暂停持续性交换,若室内当前含湿量低于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则溶液回路停止运行。

5. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在于,所述步骤(12)、(16)和(20)中若当前循环水温度大于预设值,则增大制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度等于预设值,则减小制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度低于预设值,则制冷剂回路暂停运行。

6. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在在于,所述步骤(24)和(29)中若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则阀门全开,向室内末端输送全部流量的热水,若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则阀门开度减为一半,向室内末端输送一半流量的热水,若室内当前温度高于预设温度 1.5°C 以上,则暂停向室内末端输送冷冻水。

7. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在在于,所述步骤(25)中若室内当前含湿量低于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则溶液回路进行持续性溶液交换,若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g}/\text{kg}$ 范围内,则除湿器和再生器分别进行自循环,溶液暂停持续性交换,若室内当前含湿量高于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则溶液回路停止运行。

8. 根据权利要求1所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,其特征在在于,所述步骤(26)和(30)中若当前循环水温度低于预设值,则增大制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度等于预设值,则减小制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度高于预设值,则制冷剂回路暂停运行。

冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及控制方法,具体涉及一种冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法。

背景技术

[0002] 随着生活水平的上升,人们对于居民建筑环境中热舒适性的要求也不断提高,辐射供冷/暖系统作为一种新型的空气调节末端,具有能耗低、热舒适度高、噪声小、节省建筑空间等显著优点,受到了广泛关注。在制冷工况下,由于辐射供冷末端较低的表面温度,室内过高的相对湿度,辐射末端表面会产生结露问题,结露的产生,会使物体出现发霉、长毛、锈蚀、腐蚀加剧等危害,此时高效的室内除湿手段是避免辐射末端结露的技术关键。因此,一种高可靠性、低能耗的除湿方案成为了户式空调中的迫切需求。

[0003] 溶液除湿技术可以利用低品位冷凝热和少量电能来驱动除湿模块,能够在不增加额外能耗的情况下实现可靠的除湿效果,是用于户式空调的理想除湿方案。溶液除湿模块与热泵空调相结合时,可产生显著有益效果,主要包括:在夏季工况下,仅需 $16^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的冷源即可满足室内除湿要求,相对于传统空调可大幅提高蒸发温度,提升能效;实现热湿分控,充分保障室内热舒适性;净化空气,洗去空气中夹带的部分可吸入颗粒物,同时起到抑菌效果。

[0004] 然而现有的溶液除湿空调主要是面向工业用、商用领域的除湿机,系统运行模式相对单一,缺少面向户式空调环境的针对性节能运行模式与控制方案。

发明内容

[0005] 发明目的:本发明的目的是提供一种冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,针对冷暖与新风一体化处理机组热惯性大、受室内外气候参数条件耦合影响复杂的特点,解决现有运行模式单一、整体高效节能运行模式缺失的问题。

[0006] 技术方案:本发明所述的冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 空调系统根据指令开机运行,温度和湿度传感器间隔性获取室内和室外实时的温度和湿度参数;

[0008] (2) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第一区间值,如是,则执行步骤(8)-(13),若否,则执行步骤(3);

[0009] (3) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第二区间值,若是,则执行步骤(14)-(17),若否,则执行步骤(4);

[0010] (4) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动除湿模式的预设的第三区间值,若是,则执行步骤(18)-(21),若否,则执行步骤(5);

[0011] (5) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热加湿模式的预设的第四区间值,若是,则执行步骤(22)-(27),若否,则执行步骤(6);

- [0012] (6) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热模式的预设的第五区间值,若是则执行步骤(28)–(31),若否,则执行步骤(7);
- [0013] (7) 空调系统停机;
- [0014] (8) 供冷除湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;
- [0015] (9) 判断室内湿度是否高于预设的阈值,若是,则进行室内预先除湿,不启用室内末端进行供冷,仅通过溶液调湿模块向室内输送除湿后的空气,直至室内湿度低于预设的阈值后执行步骤(10),若否,则直接执行步骤(10);
- [0016] (10) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内温度和预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水;
- [0017] (11) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式;
- [0018] (12) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回路中的制冷剂流量;
- [0019] (13) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(11);
- [0020] (14) 供冷模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;
- [0021] (15) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量;
- [0022] (16) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量;
- [0023] (17) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(15)–(16);
- [0024] (18) 除湿模式开始运行,冷热水回路、溶液回路、制冷剂回路运转;
- [0025] (19) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式;
- [0026] (20) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量;
- [0027] (21) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则溶液回路、制冷剂回路停止运行,若否,则执行重复步骤(19)–(20);
- [0028] (22) 供热加湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;
- [0029] (23) 判断室内温度是否低于预设的阈值,若是,则进行预先供热,不向调湿模块输送热水,仅启用室内末端进行供热,直至室内温度高于预设的阈值后执行步骤(24)若否,则直接执行步骤(24);
- [0030] (24) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量;
- [0031] (25) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式;
- [0032] (26) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量;

- [0033] (27) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(24)–(26);
- [0034] (28) 供热模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;
- [0035] (29) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量;
- [0036] (30) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量;
- [0037] (31) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(29)–(30)。
- [0038] 其中,所述步骤(2)的第一区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g/kg}$;所述步骤(3)的第二区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $< 12\text{g/kg}$;所述步骤(4)的第三区间值为:温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g/kg}$;所述步骤(5)的第四区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\leq 10\text{g/kg}$;所述步骤(6)的第五区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $> 10\text{g/kg}$ 。
- [0039] (10) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的冷冻水;
- [0040] (11) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;
- [0041] (12) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;
- [0042] (13) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(11);
- [0043] (14) 供冷模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;
- [0044] (15) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的冷冻水流量;
- [0045] (16) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;
- [0046] (17) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(15)–(16);
- [0047] (18) 除湿模式开始运行,冷热水回路、溶液回路、制冷剂回路运转;
- [0048] (19) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;
- [0049] (20) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;
- [0050] (21) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则溶液回路、制冷剂回路停止运行,若否,则执行重复步骤(19)–(20);
- [0051] (22) 供热加湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;
- [0052] (23) 判断室内温度是否低于预设的阈值,若是,则进行预先供热,不向调湿模块输送热水,仅启用室内末端进行供热,直至室内温度高于预设的阈值后执行步骤(24)若否,则直接执行步骤(24);

[0053] (24) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的热水流量;(25) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,当室内含湿量不在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内时,调节溶液回路的运转形式;

[0054] (26) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

[0055] (27) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(24)-(26);

[0056] (28) 供热模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;

[0057] (29) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,当室内温度不在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内时,调节向室内末端输送的热水流量;

[0058] (30) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,当配水箱中的循环水温度不等于预设温度时,压缩机通过变频自动调节制冷剂回路中的制冷剂流量;

[0059] (31) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(29)-(30)。

[0060] 为了覆盖了空调机组全年运行工况,将机组功能集成话,利用率高,所述步骤(2)的第一区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g/kg}$;所述步骤(3)的第二区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $< 12\text{g/kg}$;所述步骤(4)的第三区间值为:温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g/kg}$;所述步骤(5)的第四区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\leq 10\text{g/kg}$;所述步骤(6)的第五区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $> 10\text{g/kg}$ 。

[0061] 通过冷冻水变流量运行实现精准控温,同时利用冷负荷变负荷运行,避免持续满负荷运行浪费机组能耗,所述步骤(10)和(15)中若室内当前温度超出预设温度 1.5°C 以上,则阀门全开,向室内末端输送全部流量的冷冻水,若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则阀门开度减为一半,向室内末端输送一半流量的冷冻水,若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则暂停向室内末端输送冷冻水。

[0062] 通过溶液回路的运转形式实现精准控湿,同时利用湿负荷变负荷运行,避免持续满负荷运行浪费机组能耗,所述步骤(11)和(19)中若室内当前含湿量超出预设含湿量 2g/kg 以上,则溶液回路进行持续性溶液交换,若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内,则除湿器和再生器分别进行自循环,溶液暂停持续性交换,若室内当前含湿量低于预设含湿量 2g/kg 以上,则溶液回路停止运行。

[0063] 通过压缩机变频实现制冷剂回路的变负荷运行,能精准控制配水箱中的循环水温度维持在预设值,实现供应冷量与消耗冷量的平衡,所述步骤(12)、(16)和(20)中若当前循环水温度大于预设值,则增大制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度等于预设值,则减小制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度低于预设值,则制冷剂回路暂停运行。

[0064] 通过热水变流量运行实现精准控温,同时利用热负荷变负荷运行,避免持续满负荷运行浪费机组能耗,所述步骤(24)和(29)中若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则阀门全开,向室内末端输送全部流量的热水,若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则阀门开度减为一半,向室内末端输送一半流量的热水,若室内当前温度高于预设温度 1.5°C

℃以上,则暂停向室内末端输送冷冻水。

[0065] 通过溶液回路的运转形式实现精准控湿,同时利用湿负荷变负荷运行,避免持续满负荷运行浪费机组能耗,所述步骤(25)中若室内当前含湿量低于预设含湿量2g/kg以上,则溶液回路进行持续性溶液交换,若室内当前含湿量在预设含湿量±2g/kg范围内,则除湿器和再生器分别进行自循环,溶液暂停持续性交换,若室内当前含湿量高于预设含湿量2g/kg以上,则溶液回路停止运行。

[0066] 通过压缩机变频实现制冷剂回路的变负荷运行,能精准控制配水箱中的循环水温度维持在预设值,实现供应热量与消耗热量的平衡,所述步骤(26)和(30)中若当前循环水温度低于预设值,则增大制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度等于预设值,则减小制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度高于预设值,则制冷剂回路暂停运行。

[0067] 有益效果:本发明可以控制空调机组的多种模式运行,能够适应全年变工况的运行,运行中采用了预除湿、预加湿的手段,有效地避免了辐射末端结露带来的危害,通过变负荷运行实现控制温湿度的目的,控制方法智能简易,溶液变负荷运行中减少了冷热掺混,同时存储浓溶液进行蓄能,具有高能效、低能耗的优势,在调湿模块中利用溶液除湿再生器,溶液能够洗去空气中夹带的部分可吸入颗粒物,同时对空气进行一定程度上的杀菌,起到了净化空气的效果。

附图说明

[0068] 图1为本发明的运行模式示意图;

[0069] 图2为本发明的流程示意图;

[0070] 图3为供冷除湿模式下的系统示意图;

[0071] 图4为供冷模式下的系统示意图;

[0072] 图5为除湿模式下的系统示意图;

[0073] 图6为供热加湿模式下的系统示意图;

[0074] 图7为供热模式下的系统示意图;

[0075] 图8为供冷除湿模式下的控制方法流程示意图;

[0076] 图9为供冷模式下的控制方法流程示意图;

[0077] 图10为除湿模式下的控制方法流程示意图;

[0078] 图11为供热模式下的控制方法流程示意图;

[0079] 图12为供热加湿模式下的控制方法流程示意图。

具体实施方式

[0080] 下面结合附图对本发明进行进一步说明。

[0081] 如图1-7所示,冷暖与新风一体化处理空调机组包括制冷剂回路、溶液回路、冷热水回路三种循环回路,能实现五种运行模式:供冷除湿、供冷、除湿、供热加湿、供热。如图3,通过向室内输送冷冻水和除湿后的空气实现对室内的供冷除湿。如图4,通过向室内辐射末端12输送冷冻水实现对室内的供冷。如图5,通过向室内输送除湿后的空气实现对室内的除湿。如图6,通过向室内输送热水和加湿后的空气实现对室内的供热加湿。如图7,通过向室内辐射末端12输送热水实现供热。供冷、除湿模式下的制冷剂回路中,压缩机4出口的制冷

剂过热蒸气依次流经四通阀5、制冷剂-溶液热交换器6、室外侧冷凝器7、膨胀阀8、室内侧蒸发器9,室内侧蒸发器9出口的制冷剂最后通过管道回到压缩机4中。在供热加湿模式、供热模式下的制冷剂回路中,通过四通阀的切换,制冷剂反向流动。当空调在供冷除湿、除湿模式下,溶液回路处于稳定运行中时,室内侧除湿器2出口处的溶液一部分依次流经第一溶液泵19、室内侧除湿器2入口,在室内侧除湿器2中吸收被除湿空气中的水分,然后返回室内侧除湿器2出口,完成除湿侧溶液自循环;室外侧再生器10出口处的溶液一部分依次流经第二溶液泵23、室外侧再生器10入口,在室外侧再生器10中向室外空气释放水分,然后返回室外侧再生器10出口,完成再生侧溶液自循环;同时,室外侧再生器10出口的另一部分溶液与室内侧除湿器2出口处的另一部分溶液流经溶液热交换器25后分别流入室内侧除湿器2底部和室外侧再生器10底部完成溶液交换;当空调处于供热加湿模式下,溶液回路的稳定运行与前述基本一致,所不同的是此时室内侧为再生器2,室外侧为除湿器10。供冷除湿模式下的冷冻水循环中,配水箱13出口的冷冻水一部分依次流经循环水泵16后、第一冷热水流量调节阀17后,进入室内辐射末端12中吸收室内环境热量实现供冷后送入配水箱进口14,另一部分流经第二冷热水流量调节阀18,冷冻水进入冷热水-溶液热交换器11释放冷量;供冷模式下的冷冻水循环中,配水箱出口15的冷冻水通过循环水泵16后,流经第一冷热水流量调节阀17,在辐射末端12中吸收室内环境热量实现供冷后送入配水箱进口14,此时第二冷热水流量调节阀18关闭,冷冻水不通过冷热水-溶液热交换器11;除湿模式下的冷冻水循环中,配水箱出口15的冷冻水通过循环水泵16后,在第一冷热水流量调节阀17关闭,第二冷热水流量调节阀18开启时,送入冷热水-溶液热交换器11中吸收除湿溶液热量后送入配水箱进口14;供热加湿模式下的热水循环,循环水泵16启动,第一冷热水流量调节阀17、第二冷热水流量调节阀18开启,配水箱出口15的热水一部分流经冷热水-溶液热交换器11对溶液降温,另一部分进入辐射末端12供应热量;供热模式下的热水循环,循环水泵16启动,第二冷热水流量调节阀18开启,第一冷热水流量调节阀17关闭,热水进入辐射末端12释放热量后流回配水箱13中。

[0082] 如图2、8-12所示,冷暖与新风一体化处理空调机组的运行控制方法,包括以下步骤:

[0083] (1) 空调系统根据指令开机运行,温度和湿度传感器间隔性获取室内和室外实时的温度和湿度参数;

[0084] (2) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第一区间值,第一区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g}/\text{kg}$,如是,则执行步骤(8)-(13),若否,则执行步骤(3);

[0085] (3) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供冷除湿模式的预设的第二区间值,第二区间值为:温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $< 12\text{g}/\text{kg}$,若是,则执行步骤(14)-(17),若否,则执行步骤(4);

[0086] (4) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动除湿模式的预设的第三区间值,第三区间值为:温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\geq 12\text{g}/\text{kg}$,若是,则执行步骤(18)-(21),若否,则执行步骤(5);

[0087] (5) 判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热加湿模式的预设的第四区间值,第四区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $\leq 10\text{g}/\text{kg}$,若是,则执行步骤(22)-(27),若否,则执

行步骤(6)；

[0088] (6)判断检测到的室外温度和湿度是否达到启动供热模式的预设的第五区间值,第五区间值为:温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$,含湿量 $> 10\text{g/kg}$,若是则执行步骤(28)–(31),若否,则执行步骤(7)；

[0089] (7)空调系统停机；

[0090] (8)供冷除湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转；

[0091] (9)判断室内湿度是否高于预设的阈值,若是,则进行室内预先除湿,不启用室内末端进行供冷,仅通过溶液调湿模块向室内输送除湿后的空气,直至室内湿度低于预设的阈值后执行步骤(10),若否,则直接执行步骤(10)；

[0092] (10)空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内温度和预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水,若室内当前温度高于预设温度 1.5°C 以上,则增大循环水泵16转速,提高向室内辐射末端12输送的冷冻水流量,强化辐射末端12与室内空气的换热,降低室内温度;若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则减小循环水泵16转速,降低向室内辐射末端12输送的冷冻水流量,减小辐射末端12与室内空气的换热,让室内空气温度在设定范围内波动;若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则暂停运行循环水泵16,停止向室内辐射末端12输送冷冻水,辐射末端12不与室内空气进行换热,室内空气温度逐渐升高；

[0093] (11)空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式,若室内当前含湿量超出预设含湿量 2g/kg 以上,则室外侧再生器10底部的浓溶液不断送入室内侧除湿器2底部,溶液回路进行持续性溶液交换,空气在室内侧除湿器2中不断被浓溶液移除潜热,空气含湿量不断降低,送入室内后降低室内含湿量实现除湿;若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g/kg}$ 范围内,则第二溶液阀21、第四溶液阀24关闭,溶液不进行交换过程,室内侧除湿器2和室外侧再生器10分别进行自循环,随着自循环过程的进行,室内侧除湿器中2的溶液浓度不断降低,除湿能力减弱,空气含湿量被小幅降低后送入室内,让室内含湿量在设定范围内波动;若室内当前含湿量低于预设含湿量 2g/kg 以上,则第一溶液泵19、第二溶液泵22停止运行,溶液回路暂停运行；

[0094] (12)空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回路中的制冷剂流量,若当前循环水温度高于预设值,则增大压缩机4转速,增大制冷剂回路中的制冷剂流量,增强冷冻水与制冷剂的换热,降低冷冻水温度;若当前循环水温度等于预设值,则减小压缩机4转速,减小制冷剂回路中的制冷剂流量;若当前循环水温度低于预设值,则压缩机4暂停运行,制冷剂回路停止运行,循环水温度逐渐升高；

[0095] (13)判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(11)；

[0096] (14)供冷模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转；

[0097] (15)空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量,若室内当前温度超出预设温度 1.5°C 以上,则增大循环水泵16转速,提高向室内辐射末端12输送的冷冻水流量,强化辐射末端12与室内空气的换热,降低室内温度;若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则减小循环水泵16转

速,降低向室内辐射末端12输送的冷冻水流量,减小辐射末端12与室内空气的换热,让室内空气温度在设定范围内波动;若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则暂停运行循环水泵16,停止向室内辐射末端12输送冷冻水,辐射末端12不与室内空气进行换热,室内空气温度逐渐升高;

[0098] (16) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调制冷剂回流中的制冷剂流量,若当前循环水温度高于预设值,则增大压缩机4转速,增大制冷剂回路中的制冷剂流量,增强冷冻水与制冷剂的换热,降低冷冻水温度;若当前循环水温度接近预设值,则减小压缩机4转速,减小制冷剂回路中的制冷剂流量,让循环水温度在设定范围内波动;若当前循环水温度显著低于预设值,则压缩机4暂停运行,制冷剂回路停止运行,循环水温度逐渐升高;

[0099] (17) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(15)-(16);

[0100] (18) 除湿模式开始运行,冷热水回路、溶液回路、制冷剂回路运转;

[0101] (19) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式,若室内当前含湿量超出预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则室外侧再生器10底部的浓溶液不断送入室内侧除湿器2底部,溶液回路进行持续性溶液交换,空气在室内侧除湿器2中不断被浓溶液移除潜热,空气含湿量不断降低,送入室内后降低室内含湿量实现除湿;若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g}/\text{kg}$ 范围内,则第二溶液阀21、第四溶液阀24关闭,溶液不进行交换过程,室内侧除湿器2和室外侧再生器10分别进行自循环,随着自循环过程的进行,室内侧除湿器中2的溶液浓度不断降低,除湿能力减弱,空气含湿量被小幅降低后送入室内,让室内含湿量在设定范围内波动;若室内当前含湿量低于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则第一溶液泵19、第二溶液泵22停止运行,溶液回路暂停运行;

[0102] (20) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调制冷剂回流中的制冷剂流量,若当前循环水温度高于预设值,则增大压缩机4转速,增大制冷剂回路中的制冷剂流量,增强冷冻水与制冷剂的换热,降低冷冻水温度;若当前循环水温度等于预设值,则减小压缩机4转速,减小制冷剂回路中的制冷剂流量;若当前循环水温度低于预设值,则压缩机4暂停运行,制冷剂回路停止运行,循环水温度逐渐升高;

[0103] (21) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则溶液回路、制冷剂回路停止运行,若否,则执行重复步骤(19)-(20);

[0104] (22) 供热加湿模式开始运行,制冷剂回路、溶液回路运转;

[0105] (23) 判断室内温度是否低于预设的阈值,若是,则进行预先供热,不向调湿模块输送热水,仅启用室内末端进行供热,直至室内温度高于预设的阈值后执行步骤(24) 若否,则直接执行步骤(24);

[0106] (24) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量,若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则增大循环水泵16转速,提高向辐射末端12输送的热水流量,强化辐射末端12与室内空气的换热,提高室内温度;若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则减小循环水泵16转速,降低向辐射末端12输送的热水流量,减小辐射末端12与室内空气的换热,让室内空气温度在设

定范围内波动;若室内当前温度高于预设温度 1.5°C 以上,则暂停循环水泵16运行,停止向辐射末端12输送热水,辐射末端12不与室内空气进行换热,室内空气温度逐渐降低;

[0107] (25) 空调系统中的溶液回路开始变负荷运行,根据室内含湿量与预设含湿量的差距调节溶液回路的运转形式,若室内当前含湿量低于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则室外侧除湿器10底部的稀溶液不断送入室内侧再生器2底部,溶液回路进行持续性溶液交换,空气在室内侧再生器2中不断被稀溶液释放潜热,空气含湿量不断升高,送入室内后增大室内含湿量实现加湿;若室内当前含湿量在预设含湿量 $\pm 2\text{g}/\text{kg}$ 范围内,则第二溶液阀21、第四溶液阀24关闭,溶液不进行交换过程,室内侧再生器2和室外侧除湿器10分别进行自循环,随着自循环过程的进行,室内侧再生器中2的溶液浓度不断升高,加湿能力减弱,空气含湿量被小幅增大后送入室内,让室内含湿量在设定范围内波动;若室内当前含湿量高于预设含湿量 $2\text{g}/\text{kg}$ 以上,则第一溶液泵19、第二溶液泵22停止运行,溶液回路暂停运行,室内含湿量逐渐降低;

[0108] (26) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量,若当前循环水温度低于预设值,则增大压缩机4转速,增大制冷剂回路中的制冷剂流量,从而提高热水温度;若当前循环水温度等于预设值,则减小压缩机4转速,减小制冷剂回路中的制冷剂流量;若当前循环水温度高于预设值,则压缩机4暂停运行,制冷剂回路停止运行,循环水温度逐渐降低;

[0109] (27) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路、溶液回路停止运行,若否,则重复步骤(24)–(26);

[0110] (28) 供热模式开始运行,制冷剂回路、冷热水回路运转;

[0111] (29) 空调系统中的冷热水回路开始变负荷运行,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量,根据室内当前温度与预设温度的差距调节向室内末端输送的冷冻水流量,若室内当前温度低于预设温度 1.5°C 以上,则增大循环水泵16转速,提高向辐射末端12输送的热水流量,强化辐射末端12与室内空气的换热,提高室内温度;若室内当前温度在预设温度 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围内,则减小循环水泵16转速,降低向辐射末端12输送的热水流量,减小辐射末端12与室内空气的换热,让室内空气温度在设定范围内波动;若室内当前温度高于预设温度 1.5°C 以上,则暂停循环水泵16运行,停止向辐射末端12输送热水,辐射末端12不与室内空气进行换热,室内空气温度逐渐降低;

[0112] (30) 空调系统中的制冷剂回路开始变负荷运行,根据配水箱中的循环水温度与预设温度值的差距调节制冷剂回流中的制冷剂流量,若当前循环水温度低于预设值,则增大压缩机4转速,增大制冷剂回路中的制冷剂流量,从而提高热水温度;若当前循环水温度等于预设值,则减小压缩机4转速,减小制冷剂回路中的制冷剂流量;若当前循环水温度高于预设值,则压缩机4暂停运行,制冷剂回路停止运行,循环水温度逐渐降低;

[0113] (31) 判断空调系统是否停止运行,若收到停机信号,需要停止运行,则制冷剂回路、冷热水回路停止运行,若否,则重复步骤(29)–(30)。

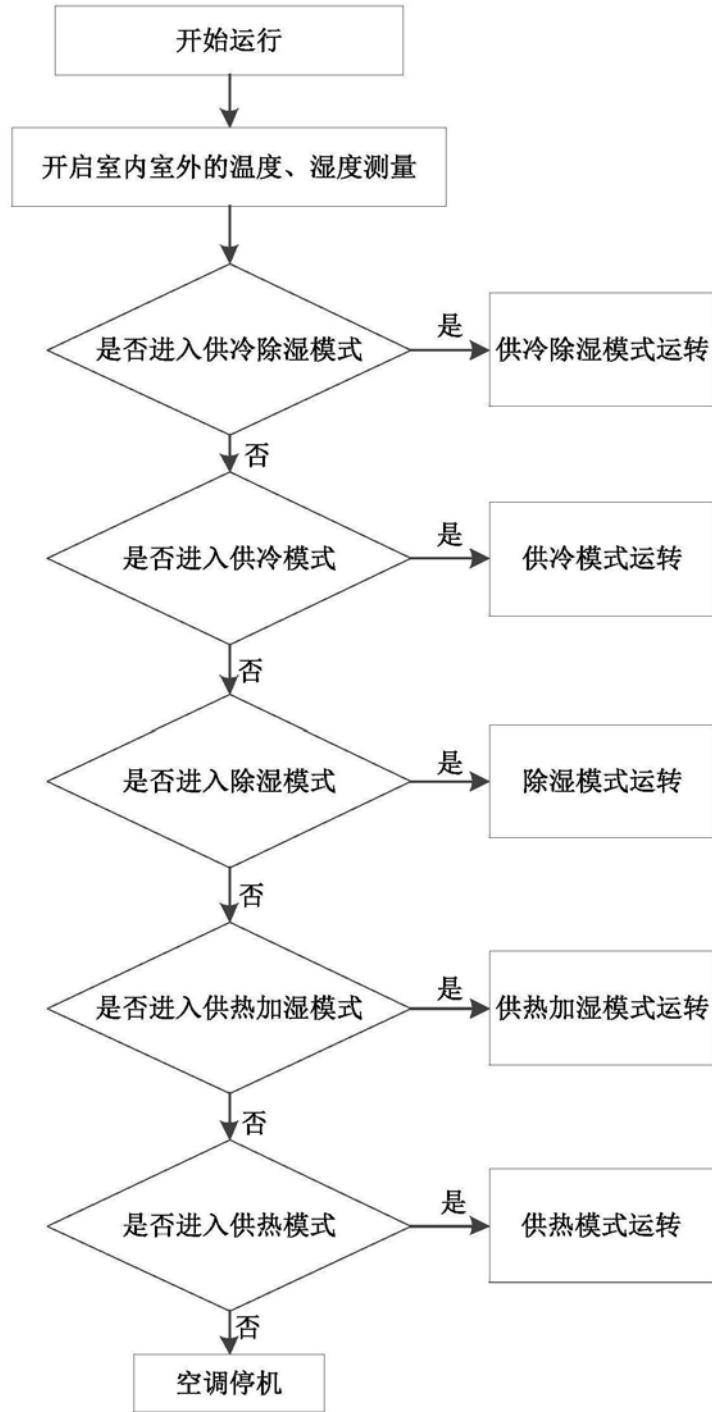


图1

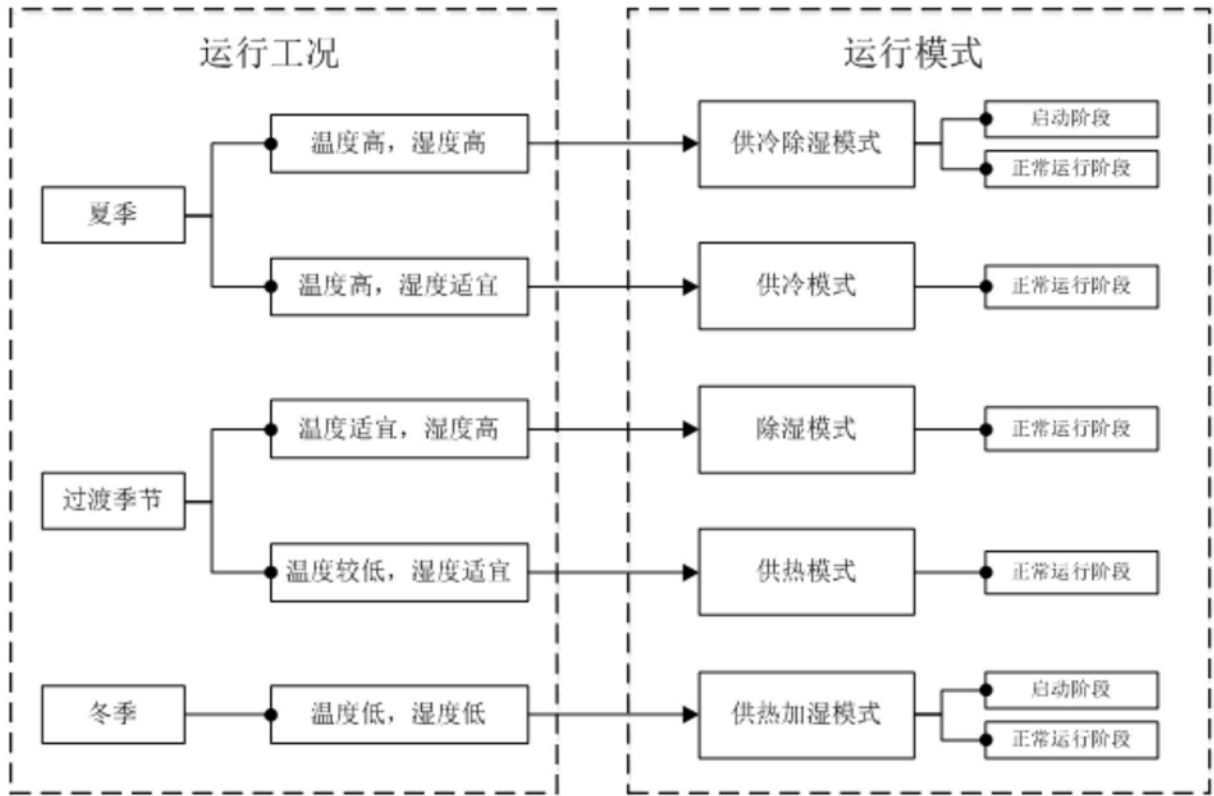


图2

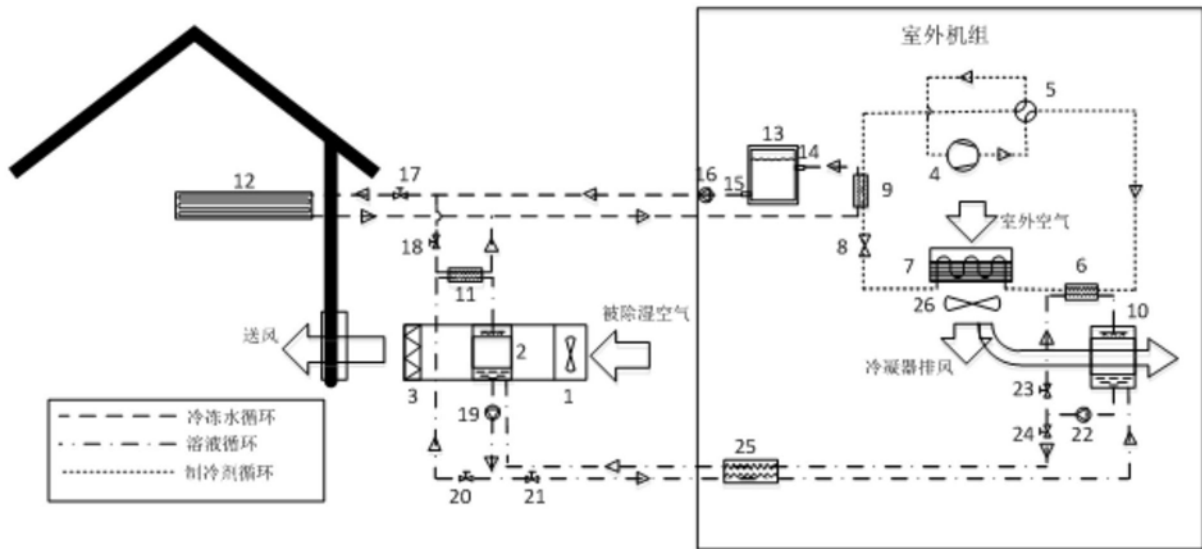


图3

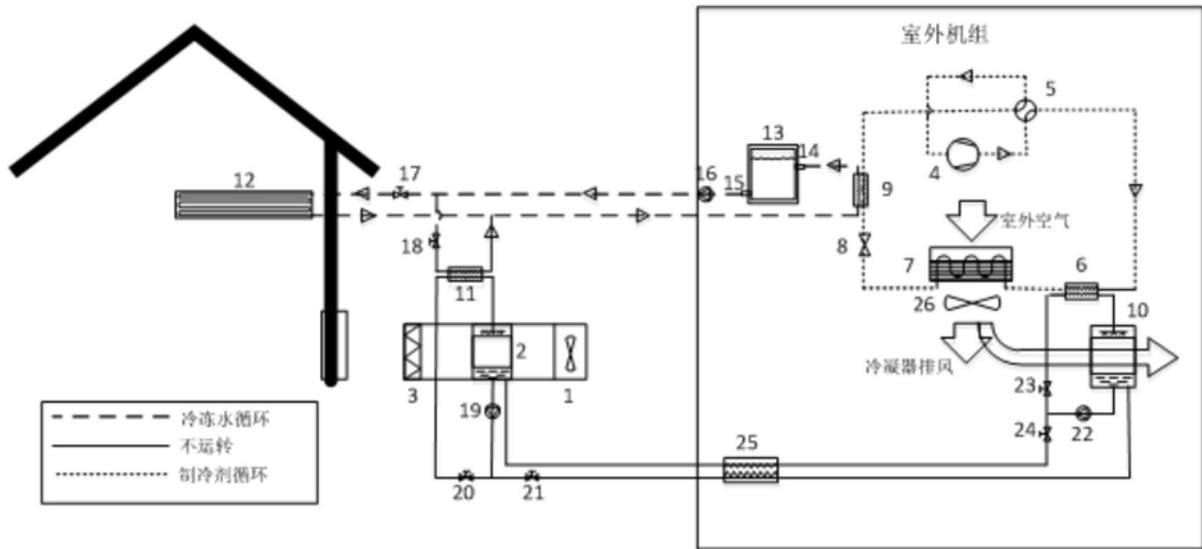


图4

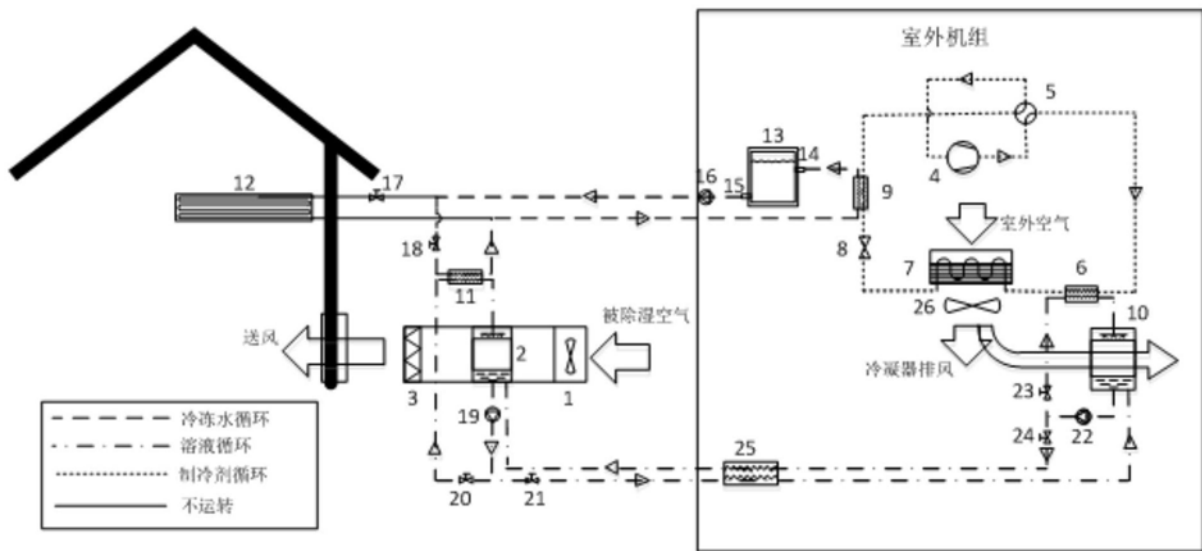


图5

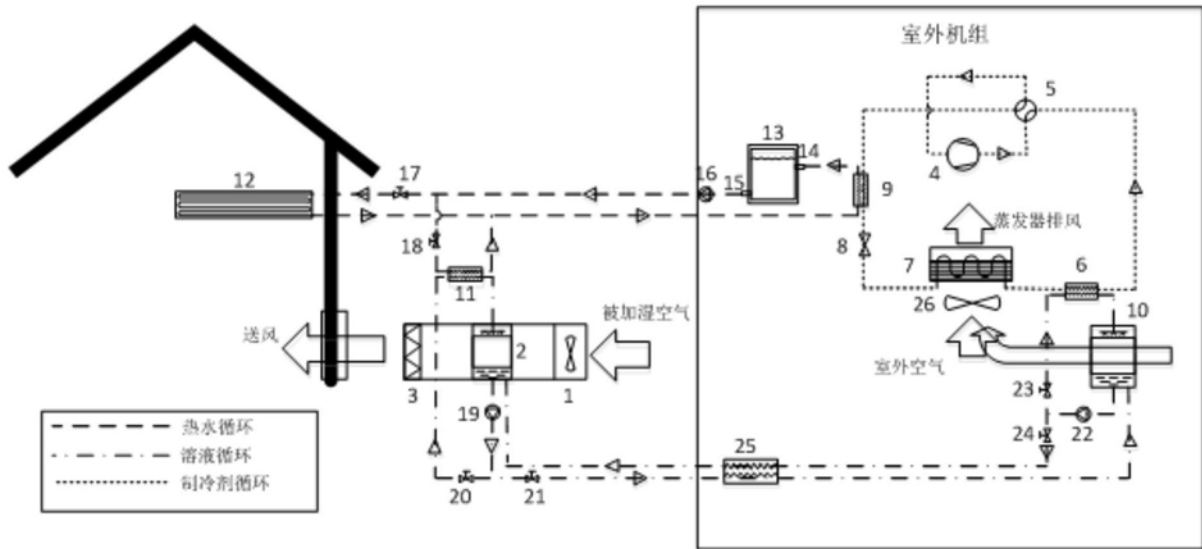


图6

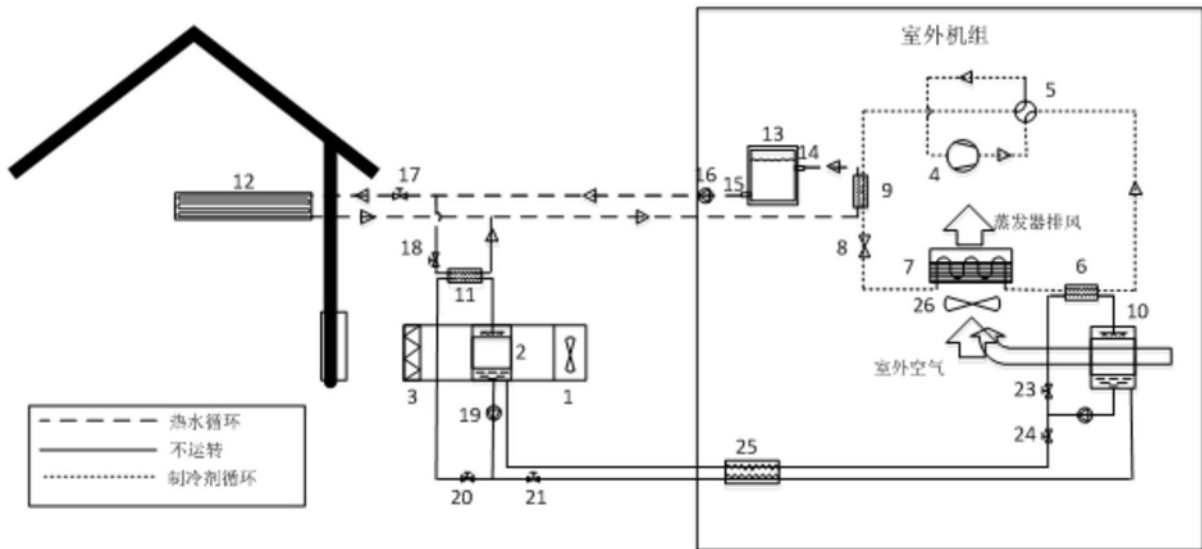


图7

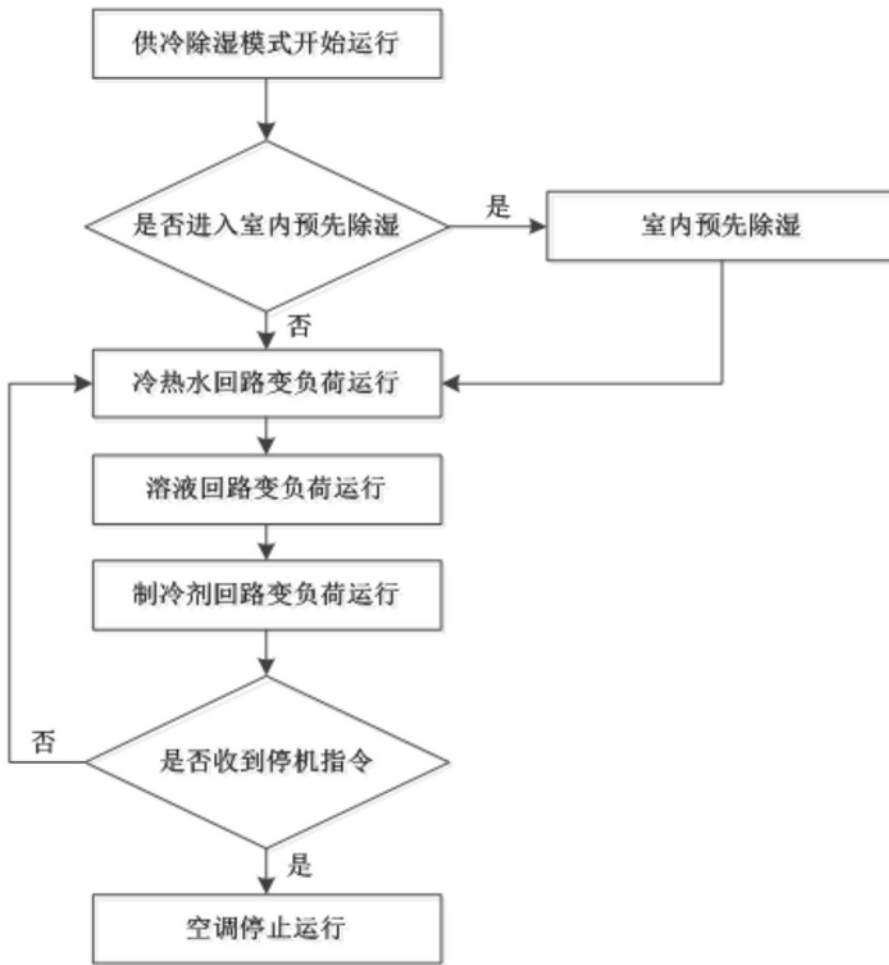


图8

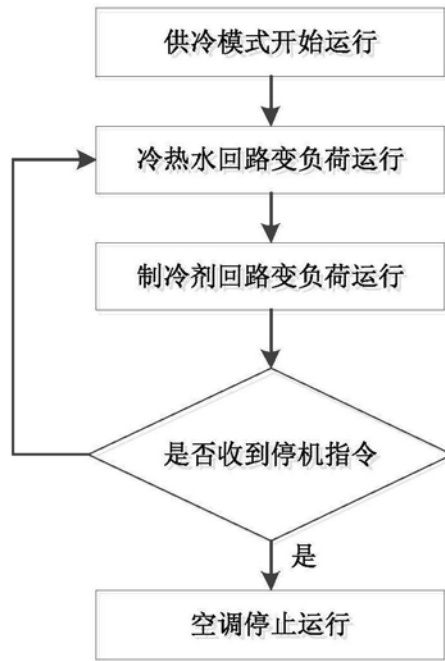


图9

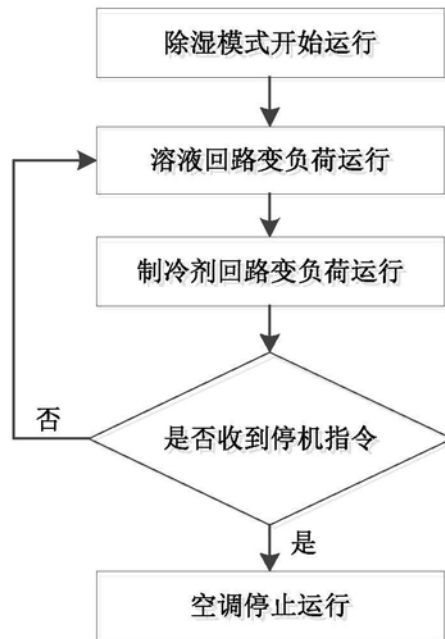


图10

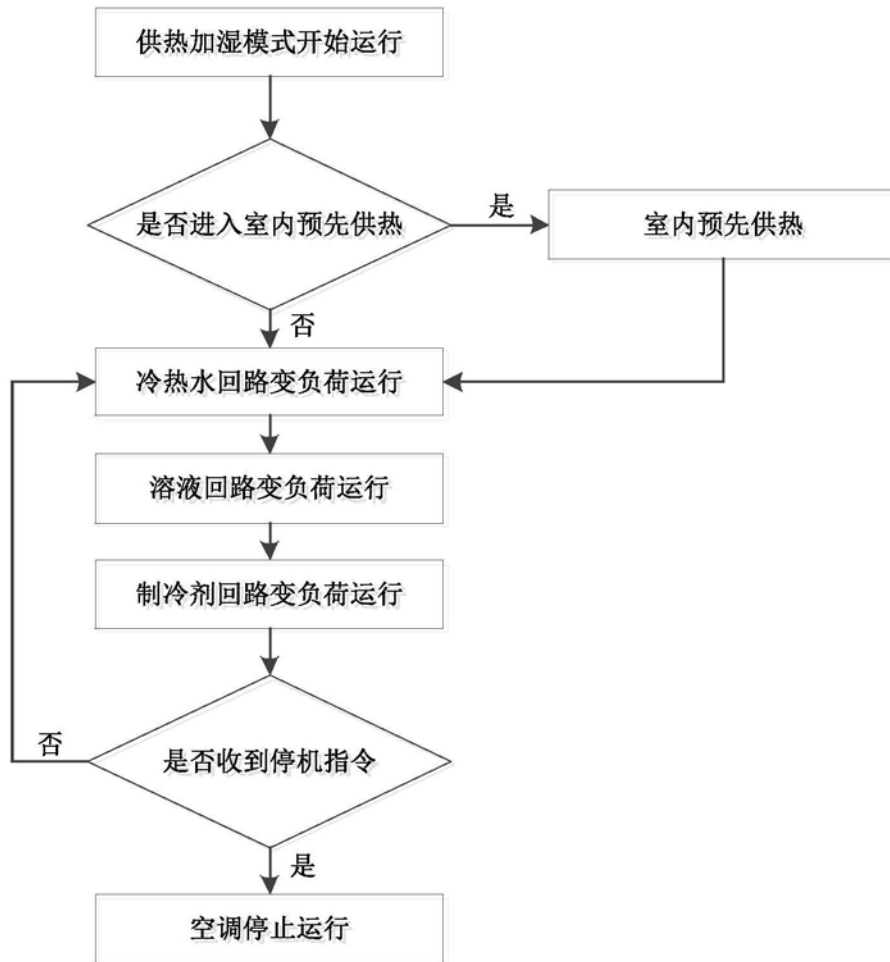


图11

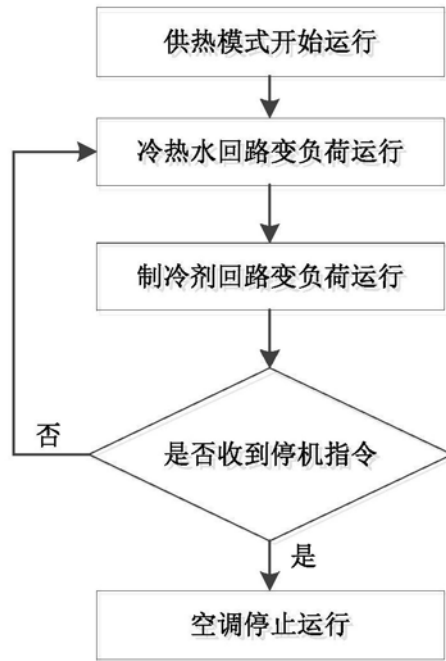


图12