



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106642770 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201611038322.0

(22)申请日 2016.11.23

(71)申请人 广东申菱环境系统股份有限公司
地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇
机械装备园兴隆十路8号

(72)发明人 王亮添 黄国斌 何健乐 陈禧

(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 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

F25B 1/00(2006.01)

F25D 1/00(2006.01)

F25D 1/02(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

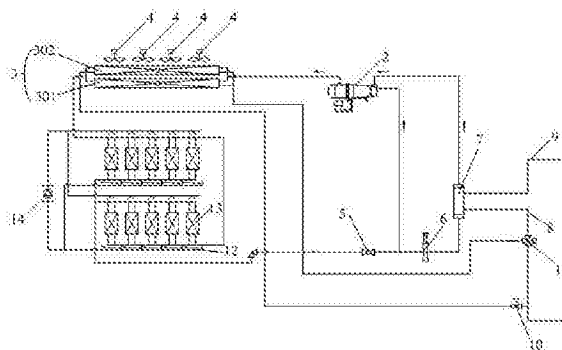
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种双冷却冷水机组及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种双冷却冷水机组及其控制方法,包括智能控制柜和机组柜,所述机组柜包括压缩机、膨胀阀、壳管式换热器、冷冻水进水接口、冷冻水出水接口、若干台轴流风机、风冷换热器、电子节能装置、二通水阀和三通水阀,所述压缩机、风冷换热器、膨胀阀、电子节能装置及壳管式换热器依次通过管道连接形成一制冷剂循环回路。本发明双冷却冷水机组,解决了现有技术中冷水机组运行不高效、运行能耗较高、运行成本较大的问题。



1. 一种双冷却冷水机组,其特征在于,包括智能控制柜和机组柜,所述机组柜包括压缩机、膨胀阀、壳管式换热器、冷冻水进水接口、冷冻水出水接口、若干台轴流风机、风冷换热器、电子节能装置、二通水阀和三通水阀,所述压缩机、风冷换热器、膨胀阀、电子节能装置及壳管式换热器依次通过管道连接形成一制冷剂循环回路,所述轴流风机用于与风冷换热器配合使用,所述电子节能装置用于根据过热度调节制冷剂流量,所述冷冻水进水接口及冷冻水出水接口相应地设置在所述壳管式换热器上,所述风冷换热器通过二通水阀与冷冻水进水接口的前端相接,所述风冷换热器通过三通水阀与冷冻水进水接口的后端相接,所述压缩机、膨胀阀、壳管式换热器、冷冻水进水接口、冷冻水出水接口、轴流风机、风冷换热器、电子节能装置、二通水阀及三通水阀均与智能控制柜电性连接。

2. 根据权利要求1所述的双冷却冷水机组,其特征在于,所述机组柜还包括一用于检测冷冻水出水接口处出水温度的出水温度传感器,所述出水温度传感器与智能控制柜电性连接。

3. 根据权利要求1所述的双冷却冷水机组,其特征在于,所述机组柜还包括一用于检测室外气温的气温传感器,所述气温传感器与智能控制柜电性连接。

4. 根据权利要求1所述的双冷却冷水机组,其特征在于,所述机组柜还包括蒸发冷却换热器、及与所述蒸发冷却换热器配合使用的蒸发冷却循环水箱和循环水泵,所述蒸发冷却换热器的管道连接在风冷换热器与膨胀阀之间,所述蒸发冷却换热器、蒸发冷却循环水箱及循环水泵均与智能控制柜电性连接。

5. 根据权利要求1所述的双冷却冷水机组,其特征在于,所述风冷换热器由自然冷却换热器与预冷换热器组成。

6. 根据权利要求5所述的双冷却冷水机组,其特征在于,所述自然冷却换热器设置在轴流风机提供气流的上游,所述预冷换热器设置在轴流风机提供气流的下游。

7. 一种双冷却冷水机组的控制方法,其特征在于,包括步骤:

A、在智能控制柜中设置机组的夏季制冷模式、过渡季制冷模式和冬季制冷模式,并设置一温度阈值 T_1 ;

B、当智能控制柜中的室外传感器连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 > 27^\circ\text{C}$,则控制机组按夏季制冷模式运行;当连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 \leq 7^\circ\text{C}$,则控制机组按冬季制冷模式运行;其余情况则控制机组按过渡季节制冷模式运行。

8. 根据权利要求7所述的双冷却冷水机组的控制方法,其特征在于,所述夏季制冷模式运行时,包括以下步骤:

C1、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度 T_2 进行检测;

C2、当检测到 $T_2 > T_1$ 时,智能控制柜控制循环水泵开启,二通水阀关闭,三通水阀中的第一通路打开、第二通路关闭,冷冻水直接通过进水口进入壳管式换热器;30S后开启轴流风机;60S后开启压缩机,电子节能装置根据设置过热度 T_3 来开大或关小阀芯,调节制冷剂流量;

C3、当 $T_2 \leq T_1$,300S后智能控制柜控制压缩机卸载运行,每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减;当压缩机在非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$,则按10%比例进行压缩机加载运行,每个加载等稳定600S后检测 T_2 与 T_1 关系后重复运行;当压缩机卸载至25%的运行状态时,若 $T_2 \leq T_1$,则关闭压缩机,60S后关闭循环水泵,30S后关闭轴流风机,同步关闭三通水阀的第

一通路。

9. 根据权利要求7所述的双冷却冷水机组的控制方法,其特征在于,所述过渡季制冷模式运行时,包括以下步骤:

D1、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度T2进行检测;

D2、当检测到 $T2 > T1$ 时,智能控制柜控制循环水泵关闭,二通水阀开启,三通水阀中的第一通路打开、第二通路打开,冷冻水一部分经风冷换热器后进入壳管式换热器,另一部分直接通过进水口进入壳管式换热器;30S后开启轴流风机;60S后开启压缩机,电子节能装置根据设置过热度T3来开大或关小阀芯,调节制冷剂流量;

D3、当检测到出水温度 $T2 \leq T1$ 时,300S后智能控制柜控制压缩机卸载运行,每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减;当非100%运行状态时出现 $T2 > T1$,则按10%比例压缩机加载运行,每个加载等稳定600S后检测T2与T1关系后重复运行;当压缩机卸载至25%的运行状态时,若 $T2 \leq T1$,则关闭压缩机,30S后关闭轴流风机,同步关闭三通水阀的第一通路和第二通路。

10. 根据权利要求7所述的双冷却冷水机组的控制方法,其特征在于,所述过渡季制冷模式运行时,包括以下步骤:

E1、智能控制柜控制压缩机关闭,循环水泵关闭,双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔300S对出水温度T2进行检测:

E2、当检测到出水温度 $T2 > T1$ 时,智能控制柜控制二通水阀打开,三通水阀第一通路全关、第二通路全开,冷冻水全部经风冷换热器后进入壳管式换热器;

E3、当检测到出水温度 $T2 \leq T1$ 时,轴流风机逐台关闭卸载运行,每稳定300S后卸载1台幅度递减;当非100%运行状态时出现 $T2 > T1$,则按1台幅度轴流风机逐台开启加载运行,每个加载等稳定300S后检测T2与T1关系后重复运行;当卸载至一台轴流风机仍 $T2 \leq T1$,则控制关闭轴流风机,关闭二通水阀,同步关闭三通水阀的第二通路。

一种双冷却冷水机组及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冷水机组技术领域,尤其涉及一种双冷却冷水机组及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,现有冷水机如水冷冷水机、风冷冷水机或蒸发冷却冷水机,均不能结合全年不同气候自动高效节能运行,造成冷水机组能耗的增加,导致运行成本的增大。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种双冷却冷水机组及其控制方法,旨在解决现有技术中冷水机组运行不高效、运行能耗较高、运行成本较大的问题。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

一种双冷却冷水机组,包括智能控制柜和机组柜,所述机组柜包括压缩机、膨胀阀、壳管式换热器、冷冻水进水接口、冷冻水出水接口、若干台轴流风机、风冷换热器、电子节能装置、二通水阀和三通水阀,所述压缩机、风冷换热器、膨胀阀、电子节能装置及壳管式换热器依次通过管道连接形成一制冷剂循环回路,所述轴流风机用于与风冷换热器配合使用,所述电子节能装置用于根据过热度调制冷剂的流量,所述冷冻水进水接口及冷冻水出水接口相应地设置在所述壳管式换热器上,所述风冷换热器通过二通水阀与冷冻水进水接口的前端相接,所述风冷换热器通过三通水阀与冷冻水进水接口的后端相接,所述压缩机、壳管式换热器、冷冻水进水接口、冷冻水出水接口、轴流风机、风冷换热器、电子节能装置、二通水阀及三通水阀均与智能控制柜电性连接。

[0006] 一种双冷却冷水机组,其中,所述机组柜还包括一用于检测冷冻水出水接口处出水温度的出水温度传感器,所述出水温度传感器与智能控制柜电性连接。

[0007] 一种双冷却冷水机组,其中,所述机组柜还包括一用于检测室外气温的气温传感器,所述气温传感器与智能控制柜电性连接。

[0008] 一种双冷却冷水机组,其中,所述机组柜还包括蒸发冷却换热器、及与所述蒸发冷却换热器配合使用的蒸发冷却循环水箱和循环水泵,所述蒸发冷却换热器的管道连接在风冷换热器与膨胀阀之间,所述蒸发冷却换热器、蒸发冷却循环水箱及循环水泵均与智能控制柜电性连接。

[0009] 一种双冷却冷水机组,其中,所述风冷换热器由自然冷却换热器与预冷换热器组成。

[0010] 一种双冷却冷水机组,其中,所述自然冷却换热器设置在轴流风机提供气流的上游,所述预冷换热器设置在轴流风机提供气流的下游。

[0011] 一种双冷却冷水机组的控制方法,包括步骤:

A、在智能控制柜中设置机组的夏季制冷模式、过渡季制冷模式和冬季制冷模式,并设

置一温度阈值T1；

B、当智能控制柜中的室外传感器连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 > 27^\circ\text{C}$ ，则控制机组按夏季制冷模式运行；当连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 \leq 7^\circ\text{C}$ ，则控制机组按冬季制冷模式运行；其余情况则控制机组按过渡季节制冷模式运行。

[0012] 一种双冷却冷水机组的控制方法，其中，所述夏季制冷模式运行时，包括以下步骤：

C1、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度T2进行检测；

C2、当检测到 $T_2 > T_1$ 时，智能控制柜控制循环水泵开启，二通水阀关闭，三通水阀中的第一通路打开、第二通路关闭，冷冻水直接通过进水口进入壳管式换热器；30S后开启轴流风机；60S后开启压缩机，电子节能装置根据设置过热度T3来开大或关小阀芯，调节制冷剂流量；

C3、当 $T_2 \leq T_1$ ，300S后智能控制柜控制压缩机卸载运行，每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减；当压缩机在非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$ ，则按10%比例进行压缩机加载运行，每个加载等稳定600S后检测T2与T1关系后重复运行；当压缩机卸载至25%的运行状态时，若 $T_2 \leq T_1$ ，则关闭压缩机，60S后关闭循环水泵，30S后关闭轴流风机，同步关闭三通水阀的第一通路。

[0013] 一种双冷却冷水机组的控制方法，其中，所述过渡季制冷模式运行时，包括以下步骤：

D1、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度T2进行检测；

D2、当检测到 $T_2 > T_1$ 时，智能控制柜控制循环水泵关闭，二通水阀开启，三通水阀中的第一通路打开、第二通路打开，冷冻水一部分经风冷换热器后进入壳管式换热器，另一部分直接通过进水口进入壳管式换热器；30S后开启轴流风机；60S后开启压缩机，电子节能装置根据设置过热度T3来开大或关小阀芯，调节制冷剂流量；

D3、当检测到出水温度 $T_2 \leq T_1$ 时，300S后智能控制柜控制压缩机卸载运行，每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减；当非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$ ，则按10%比例压缩机加载运行，每个加载等稳定600S后检测T2与T1关系后重复运行；当压缩机卸载至25%的运行状态时，若 $T_2 \leq T_1$ ，则关闭压缩机，30S后关闭轴流风机，同步关闭三通水阀的第一通路和第二通路。

[0014] 一种双冷却冷水机组的控制方法，其中，所述过渡季制冷模式运行时，包括以下步骤：

E1、智能控制柜控制压缩机关闭，循环水泵关闭，双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔300S对出水温度T2进行检测；

E2、当检测到出水温度 $T_2 > T_1$ 时，智能控制柜控制二通水阀打开，三通水阀第一通路全关、第二通路全开，冷冻水全部经风冷换热器后进入壳管式换热器；

E3、当检测到出水温度 $T_2 \leq T_1$ 时，轴流风机逐台关闭卸载运行，每稳定300S后卸载1台幅度递减；当非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$ ，则按1台幅度轴流风机逐台开启加载运行，每个加载等稳定300S后检测T2与T1关系后重复运行；当卸载至一台轴流风机仍 $T_2 \leq T_1$ ，则控制关闭轴流风机，关闭二通水阀，同步关闭三通水阀的第二通路。

[0015] 有益效果：本发明采用管壳式换热与风冷换热相结合的方法，通过智能控制柜根

据全年不同气候条件,合理选择冷却水机组运行模式,控制机组高效节能运行,解决了现有技术中冷水机组运行不高效、运行能耗较高、运行成本较大的问题。

附图说明

[0016] 图1是本发明机组柜的结构示意图。

[0017] 图2是本发明双冷却冷水机组控制方法的较佳实施例流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 本发明所述双冷却冷水机组包括智能控制柜和机组柜,图1为所述机组柜的结构示意图,如图1所示,所述机组柜包括压缩机2、风冷换热器3、若干台轴流风机4、膨胀阀5、电子节能装置6、壳管式换热器7、冷冻水进水接口8、冷冻水出水接口9、二通水阀10和三通水阀11,所述压缩机2、风冷换热器3、膨胀阀5、电子节能装置6及壳管式换热器7依次通过管道连接形成一制冷剂循环回路(图中箭头表示制冷剂的流动方向),所述轴流风机4用于与风冷换热器3配合使用,所述电子节能装置6用于根据过热度调节制冷剂流量,所述冷冻水进水接口8及冷冻水出水接口9相应地设置在所述壳管式换热器7上,所述风冷换热器3通过二通水阀10与冷冻水进水接口8的前端相接,所述风冷换热器3通过三通水阀11与冷冻水进水接口8的后端相接,可以看出,这样冷冻水既能够经三通水阀11的第一通路直接流入壳管式换热器7进行冷却,也能够由二通水阀10流经风冷换热器3,然后流向三通水阀11的第二通路,然后进入壳管式换热器7进行换热冷却,根据需要调节二通水阀10和三通水阀11的即可,从而将壳管式换热与风冷冷却结合起来,对冷却水进行冷却。所述压缩机2、壳管式换热器3、冷冻水进水接口8、冷冻水出水接口9、轴流风机4、风冷换热器3、膨胀阀5、电子节能装置6、二通水阀10及三通水阀11均与智能控制柜电性连接,通过智能控制柜可自动化控制各组件的开合、运行,而无需人工现场操作,安全、快速,也节省了人力成本。

[0020] 优选地,所述双冷却冷水机组还包括蒸发冷却换热器12、及与所述蒸发冷却换热器配合使用的蒸发冷却循环水箱13和循环水泵14,所述蒸发冷却换热器12的管道连接在风冷换热器3与膨胀阀5之间,用于对制冷剂进一步冷却,所述蒸发冷却换热器12、蒸发冷却循环水箱13及循环水泵14均与智能控制柜电性连接,均可由智能控制柜进行智能化控制。

[0021] 优选地,所述风冷换热器3由自然冷却换热器301与预冷换热器302组成,制冷剂的循环管道与自然冷却换热器301和预冷换热器302均相接,冷却水的管道均相应地接在自然冷却换热器301与预冷换热器302上,将自然冷却换热器301与预冷换热器302设计与制作成一个整体换热器,自然冷却换热器301的直接制冷与预冷换热器302的间接制冷使用的是同一股室外空气的不同状态段,高效节能,并且达到更好的冷却水预冷效果以及将高温高压的液态制冷剂预降温,从而有效抑制蒸发冷却换热器12中硬垢的产生。更优选地,所述自然冷却换热器301设置在轴流风机4提供气流的上游,所述预冷换热器302设置在轴流风机4提供气流的下游,将室外空气分段有效利用,充分换热,高效节能。

[0022] 优选地,所述双冷却冷水机组还包括一用于检测冷冻水出水接口9处出水温度的

出水温度传感器,通过所述出水温度传感器检测出水温度,以获知冷冻水出水状态。所述出水温度传感器与智能控制柜电性连接,可通过智能控制柜定时或实时下达检测命令,出水温度传感器15检测出水温度后,返回水温数值至智能控制柜,以供智能控制柜作下一步操作。

[0023] 优选地,所述双冷却冷水机组还包括一用于检测室外气温的气温传感器,所述气温传感器与智能控制柜电性连接。大气温度是判断当前所属季节的一个重要指标,通过气温传感器检测大气温度并返回气温数值至智能控制柜,以供智能控制柜自动选择和控制机组的运行模式。

[0024] 如图2所示,图2为本发明双冷却冷水机组的控制方法的较佳实施例的流程图,包括步骤:

S1、在智能控制柜中设置机组的夏季制冷模式、过渡季制冷模式和冬季制冷模式,并设置一温度阈值 T_1 ,较优地,设置该温度阈值 T_1 满足 $5^{\circ}\text{C} \leq T_1 \leq 15^{\circ}\text{C}$;

S2、当智能控制柜中的室外传感器连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 > 27^{\circ}\text{C}$,则控制机组按夏季制冷模式运行;当连续若干天检测到室外平均温度 $T_0 \leq 7^{\circ}\text{C}$,则控制机组按冬季制冷模式运行;其余情况则控制机组按过渡季节制冷模式运行。

[0025] 当智能控制柜控制机组按夏季制冷模式运行时,包括以下步骤:

S211、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度 T_2 进行检测,然后由智能控制柜中的比较判断单元判断 T_2 与 T_1 的大小;

S212、当检测到 $T_2 > T_1$ 时,智能控制柜控制循环水泵开启,二通水阀关闭,三通水阀中的第一通路打开、第二通路关闭,冷冻水直接通过进水口进入壳管式换热器;30S后开启轴流风机;60S后开启压缩机,电子节能装置根据设置过热度 T_3 来开大或关小阀芯,调节日制冷剂流量,从而调节日制冷强度,较优地,可以设置 $2^{\circ}\text{C} \leq T_3 \leq 10^{\circ}\text{C}$;

S213、当检测到 $T_2 \leq T_1$,则在稳定300S后,智能控制柜控制压缩机卸载运行,每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减;当压缩机在非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$,则按10%比例进行压缩机加载运行,每个加载等稳定600S后检测 T_2 与 T_1 关系后重复运行;当压缩机卸载至25%的运行状态时,若 $T_2 \leq T_1$,则关闭压缩机,60S后关闭循环水泵,30S后关闭轴流风机,同步关闭三通水阀的第一通路。

[0026] 当智能控制柜控制机组按过渡季制冷模式运行时,包括以下步骤:

S221、双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔600S对出水温度 T_2 进行检测,然后由智能控制柜中的比较判断单元判断 T_2 与 T_1 的大小;

S222、当检测到 $T_2 > T_1$ 时,智能控制柜控制循环水泵关闭,二通水阀开启,三通水阀中的第一通路打开、第二通路打开,冷冻水一部分经风冷换热器后进入壳管式换热器,另一部分直接通过进水口进入壳管式换热器;30S后开启轴流风机;60S后开启压缩机,电子节能装置根据设置过热度 T_3 来开大或关小阀芯,调节日制冷剂流量;

在S222过程中,一部分冷却水是由风冷换热器进行冷却的,然后在三通水阀处与另一部分冷却水汇合,流入壳管式换热器继续冷却,最后从出水后流出。

[0027] S223、当检测到出水温度 $T_2 \leq T_1$ 时,300S后智能控制柜控制压缩机卸载运行,每稳定600S后卸载幅度按10%比例递减;当非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$,则按10%比例压缩机加载运行,每个加载等稳定600S后检测 T_2 与 T_1 关系后重复运行;当压缩机卸载至25%的运行

状态时,若 $T_2 \leq T_1$,则关闭压缩机,30S后关闭轴流风机,同步关闭三通水阀的第一通路和第二通路。

[0028] 可以看出S223过程中,结合了压缩机制冷与风冷冷却方式,在保证出水温度满足要求的前提下,最大限度地降低运行设备的能耗,实现高效节能地运行机组。

[0029] 当智能控制柜控制机组按冬季制冷模式运行时,包括以下步骤:

S231、智能控制柜控制压缩机关闭,循环水泵关闭,双冷却冷水机组智能控制柜中出水温度传感器每隔300S对出水温度 T_2 进行检测,然后由智能控制柜中的比较判断单元判断 T_2 与 T_1 的大小:

S232、当检测到出水温度 $T_2 > T_1$ 时,智能控制柜控制二通水阀打开,三通水阀第一通路全关、第二通路全开,冷冻水全部经风冷换热器后进入壳管式换热器;

S233、当检测到出水温度 $T_2 \leq T_1$ 时,轴流风机逐台关闭卸载运行,每稳定300S后卸载1台幅度递减;当非100%运行状态时出现 $T_2 > T_1$,则按1台幅度轴流风机逐台开启加载运行,每个加载等稳定300S后检测 T_2 与 T_1 关系后重复运行;当卸载至一台轴流风机仍 $T_2 \leq T_1$,则控制关闭轴流风机,关闭二通水阀,同步关闭三通水阀的第二通路。此时制冷机组中的部件除智能控制柜和水温传感器及气温传感器外,都处于关闭状态,然后每300S重复检测 T_2 与 T_1 关系,满足 $T_2 > T_1$ ℃时,则按冬季制冷运行再次开机。

[0030] 可以看出在冬季制冷模式中,冷却水是完全由风冷换热器进行冷却的,制冷剂循环通路中的各设备都处于关闭状态,这大大地降低了机组在冬季运行时的能耗,而机组在步骤S233过程,在出水温度满足要求的前提下,最大限度地减少轴流风机地运行,进一步减少了能耗。

[0031] 综上所述,本发明提供的双冷却冷水机组管壳式换热与风冷换热相结合的方法,通过智能控制柜根据全年不同气候条件,合理选择冷却水机组运行模式,控制机组高效节能运行,解决了现有技术中冷水机组不能根据全年不同气候进行高效、节能运行,导致冷水机组能耗较高、运行成本较大的问题,减少了能源流失,降低了能耗,还降低了机组运行成本,最终为企业降低了生产成本,带来经济效益。

[0032] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

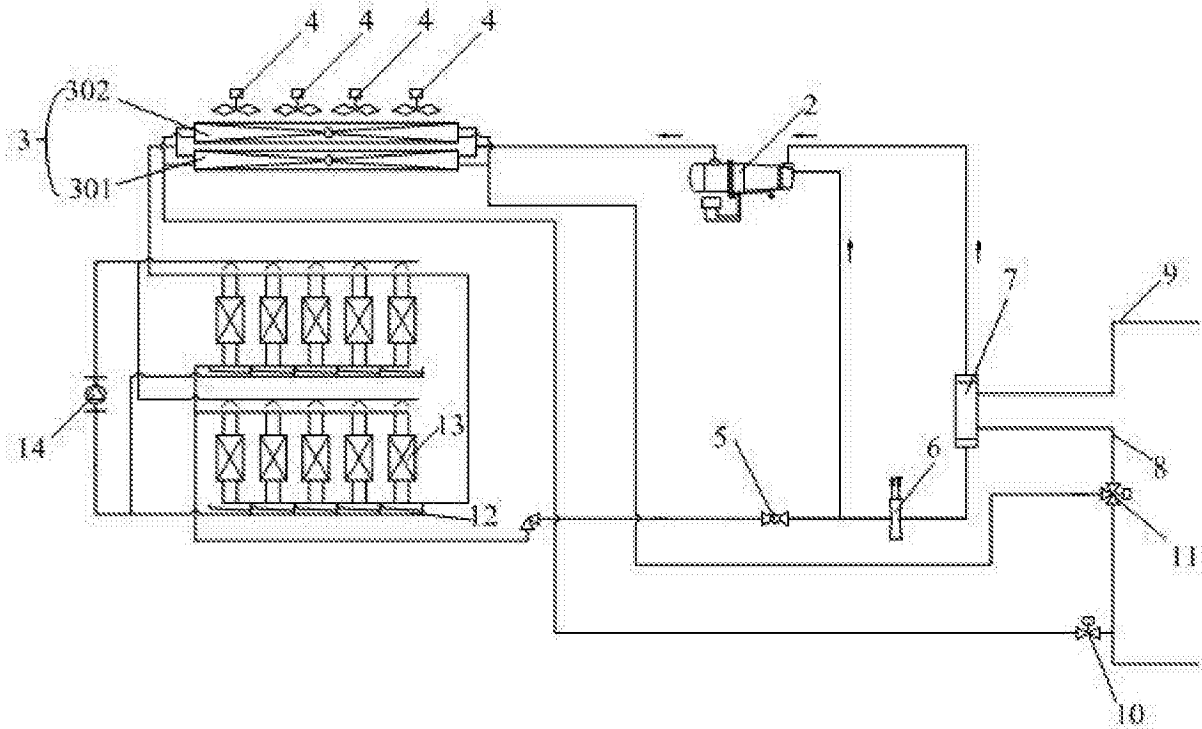


图1

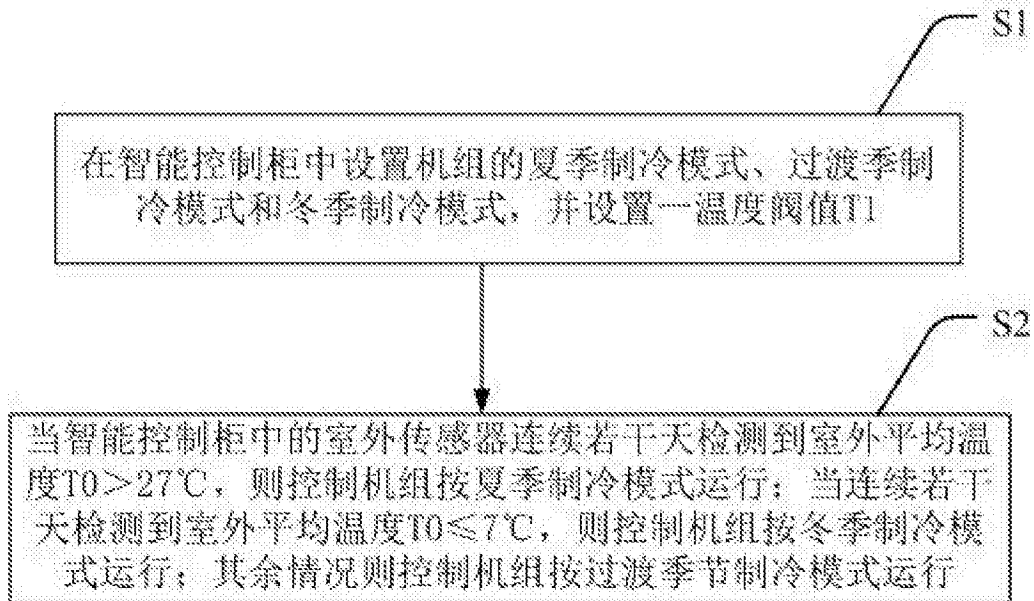


图2