



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114739081 B

(45) 授权公告日 2024.08.09

(21) 申请号 202210318897.7

(22) 申请日 2022.03.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114739081 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(73) 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1
号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 杨公增 高晗

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

专利代理师 陆田

(51) Int.Cl.

F25D 11/00 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101978227 A, 2011.02.16

JP H04214152 A, 1992.08.05

审查员 尚泽敏

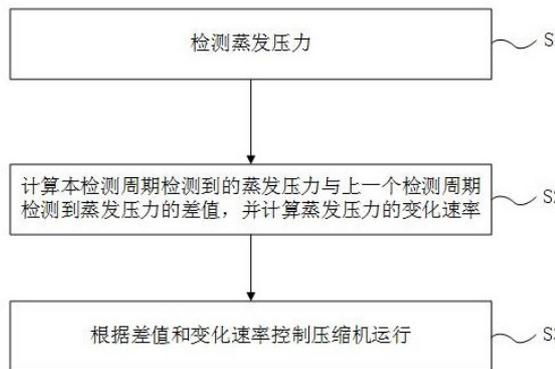
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种空调机组控制方法、控制系统及空调机组

(57) 摘要

本发明公开了一种空调机组控制方法、控制系统及空调机组,通过周期性检测蒸发压力,当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证空调效果,解决了压缩机频繁启停的问题,提高室内机的控温精度,提升空调机组可靠性。



1. 一种空调机组控制方法,所述空调机组包括室外机和多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;其特征在于:所述控制方法包括:

周期性检测蒸发压力;

当蒸发压力降低,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;

当蒸发压力升高,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;

所述控制压缩机降频时,压缩机目标运行频率N1为:

$$N1=k1*Nqyc*(Psqyc-Psdq)/Psqyc;$$

其中,

k1,为修正系数;

Nqyc,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

Psqyc,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值;

所述控制压缩机升频时,压缩机目标运行频率N2为:

$$N2=k2*Nqyc*Psdq/Psqyc;$$

其中,

K2,为修正系数;

Nqyc,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

Psqyc,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

2. 根据权利要求1所述的空调机组控制方法,其特征在于:

变化率阈值为预设固定值;或者,

变化率阈值= K3*Ps1;

其中,

K3,为修正系数;

Ps1,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的空调机组控制方法,其特征在于:

所述控制压缩机降频时,控制压缩机以第二速度降频;

所述控制压缩机升频时,控制压缩机以第二速度升频;

其中,第二速度>第一速度;

第一速度为所有室内机均运行时的压缩机升频或降频速度。

4. 一种空调机组控制系统,所述空调机组包括室外机和多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;其特征在于:所述控制系统包括:

蒸发压力检测模块,用于周期性检测蒸发压力;

计算模块,用于计算蒸发压力的变化速率;

判断模块,用于

当蒸发压力降低,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;

当蒸发压力升高,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;

所述空调机组控制系统还包括:

目标运行频率计算模块,用于计算压缩机降频时的目标运行频率N1;

$$N1=k1*Nqyc*(Psqyc-Psdq)/Psqyc;$$

其中,

k1,为修正系数;

Nqyc,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

Psqyc,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值;

还用于计算压缩机升频时的目标运行频率N2;

$$N2=k2*Nqyc*Psdq/Psqyc;$$

其中,

K2,为修正系数;

Nqyc,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

Psqyc,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

5.根据权利要求4所述的空调机组控制系统,其特征在于:所述空调机组控制系统还包括:

变化率阈值计算模块,用于计算变化率阈值= K3*Ps1;

其中,

K3,为修正系数;

Ps1,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。

6.一种空调机组,其特征在于:包括:

室外机;

多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;

控制器,其用于执行如权利要求1至3中任一项所述的空调机组控制方法。

7.根据权利要求6所述的空调机组,其特征在于:所述室内机设置在冷藏展示柜内。

一种空调机组控制方法、控制系统及空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术领域,具体地说,是涉及一种空调机组控制方法、控制系统及空调机组。

背景技术

[0002] 随着经济的发展,人们生活水平得到很大提升,冷冻冷藏技术得到广泛应用。越来越多的商超配置冷藏柜进行奶制品、饮品、时令蔬菜水果的保鲜仓储,提升产品品质。商超内一般配置多台冷藏展示柜,对应冷凝机组室外机因机组功率原因,一般采用一拖多形式,即一个室外冷凝机组外机会配置多台冷藏柜。

[0003] 因为不同的冷藏柜放置的物品种类或出货量不同,其达到目标设定温度停机时刻不同,存在有的冷藏展示柜达到设定温度停机,有的冷藏展示柜负荷较大未满足停机温度继续运行现象。在冷藏柜启停的过程中整体系统负荷存在较大变化,整体制冷系统造成较大波动,因某个或几个冷藏柜关停,蒸发侧面积减少,外侧冷凝机组蒸发压力急剧下降,造成机组压缩机低压保护停机,正在运行的冷藏展示柜制冷效果变差,柜内温度波动,造成控温效果差。外侧冷凝机组压缩机触发保护对压缩机运行寿命造成影响。

[0004] 针对上述问题,目前暂无有效解决方案解决上述问题,仅依靠外侧冷凝机组压缩机的频繁启停牺牲机组寿命可靠性的情况下,维持整体机组系统的运行。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种空调机组控制方法,解决了压缩机频繁启停的问题。

[0006] 为达到上述技术目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0007] 一种空调机组控制方法,所述空调机组包括室外机和多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;所述控制方法包括:

[0008] 周期性检测蒸发压力;

[0009] 当蒸发压力降低,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;

[0010] 当蒸发压力升高,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频。

[0011] 本申请一些实施例中,所述控制压缩机降频时,压缩机目标运行频率N1为:

[0012]
$$N1=k1*Nqyc*(Psqyc-Psdq)/Psqyc;$$

[0013] 其中,

[0014] k1,为修正系数;

[0015] Nqyc,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

[0016] Psqyc,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

[0017] Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

[0018] 本申请一些实施例中,所述控制压缩机升频时,压缩机目标运行频率N2为:

[0019]
$$N2=k2*Nqyc*Psdq/Psqyc;$$

[0020] 其中,

- [0021] K2,为修正系数;
- [0022] N_{qyc} ,为上一个检测周期的压缩机运行频率;
- [0023] P_{sqyc} ,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;
- [0024] P_{sdq} ,为当前检测周期的蒸发压力检测值。
- [0025] 本申请一些实施例中,变化率阈值为预设固定值;或者,
- [0026] 变化率阈值= $K3*Ps1$;
- [0027] 其中,
- [0028] K3,为修正系数;
- [0029] $Ps1$,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。
- [0030] 本申请一些实施例中,所述控制压缩机降频时,控制压缩机以第二速度降频;
- [0031] 所述控制压缩机升频时,控制压缩机以第二速度升频;
- [0032] 其中,第二速度>第一速度;
- [0033] 第一速度为所有室内机均运行时的压缩机升频或降频速度。
- [0034] 一种空调机组控制系统,所述空调机组包括室外机和多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;所述控制系统包括:
- [0035] 蒸发压力检测模块,用于周期性检测蒸发压力;
- [0036] 计算模块,用于计算蒸发压力的变化速率;
- [0037] 判断模块,用于
- [0038] 当蒸发压力降低,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;
- [0039] 当蒸发压力升高,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频。
- [0040] 本申请一些实施例中,所述空调机组控制系统还包括:
- [0041] 目标运行频率计算模块,用于计算压缩机降频时的目标运行频率 $N1$;
- [0042] $N1=k1*N_{qyc}*(P_{sqyc}-P_{sdq})/P_{sqyc}$;
- [0043] 其中,
- [0044] $k1$,为修正系数;
- [0045] N_{qyc} ,为上一个检测周期的压缩机运行频率;
- [0046] P_{sqyc} ,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;
- [0047] P_{sdq} ,为当前检测周期的蒸发压力检测值。
- [0048] 还用于计算压缩机升频时的目标运行频率 $N2$;
- [0049] $N2=k2*N_{qyc}*P_{sdq}/P_{sqyc}$;
- [0050] 其中,
- [0051] K2,为修正系数;
- [0052] N_{qyc} ,为上一个检测周期的压缩机运行频率;
- [0053] P_{sqyc} ,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;
- [0054] P_{sdq} ,为当前检测周期的蒸发压力检测值。
- [0055] 本申请一些实施例中,所述空调机组控制系统还包括:
- [0056] 变化率阈值计算模块,用于计算变化率阈值= $K3*Ps1$;
- [0057] 其中,
- [0058] K3,为修正系数;

- [0059] Ps1,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。
- [0060] 一种空调机组,包括:
- [0061] 室外机;
- [0062] 多台室内机,每台所述室内机分别与所述室外机连接;
- [0063] 控制器,其用于执行如权利要求1至5中任一项所述的空调机组控制方法。
- [0064] 本申请一些实施例中,所述室内机设置在冷藏展示柜内。
- [0065] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明的空调机组控制方法、控制系统及空调机组,通过周期性检测蒸发压力,当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证空调效果,解决了压缩机频繁启停的问题,提高室内机的控温精度,提升空调机组可靠性。
- [0066] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0067] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0068] 图1是本发明所提出的空调机组的结构示意图;
- [0069] 图2是本发明所提出的空调机组控制方法的一种实施例的流程图;
- [0070] 图3是本发明所提出的空调机组控制系统的一种实施例的结构框图。
- [0071] 附图标记:
- [0072] TV1、热力膨胀阀;TV2、热力膨胀阀;TVn热力膨胀阀;
- [0073] EV1、电磁阀;EV2、电磁阀;EVn、电磁阀;
- [0074] J1、液管截止阀;J2、气管截止阀;
- [0075] Sensor 、低压传感器;
- [0076] Switch、高压开关;
- [0077] Filter 、干燥过滤器;
- [0078] G、视液镜。

具体实施方式

[0079] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0080] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以

特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0081] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0082] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0083] 针对压缩机频繁启停的问题,本发明提出了一种空调机组控制方法、空调机组控制系统及空调机组,解决了压缩机频繁启停的问题,提高了空调机组的控温效果。下面,结合附图对本发明的空调机组控制方法、空调机组控制系统及空调机组进行详细说明。

[0084] 实施例一、

[0085] 空调机组包括室外机和多台室内机。多台室内机并联,每台室内机分别与室外机连接。每台室内机的液管分别与室外机的液管连接,每台室内机的气管分别与室外机的气管连接,参见图1所示。

[0086] 室外机包括压缩机、室外换热器、高压储液器、气液分离器、高压开关Switch、干燥过滤器Filter、视液镜G、低压传感器Sensor、液管截止阀J1、气管截止阀J2等。

[0087] 每台室内机的液管上设置有热力膨胀阀和电磁阀。热力膨胀阀用于进行冷媒节流;电磁阀受控制器控制动作,当实际温度达到目标值时,电磁阀关闭。

[0088] 室内机1的液管上设置有热力膨胀阀TV1和电磁阀EV1;

[0089] 室内机2的液管上设置有热力膨胀阀TV2和电磁阀EV2;

[0090] ……;

[0091] 室内机N的液管上设置有热力膨胀阀TVn和电磁阀EVn。

[0092] 室外机配置有变频压缩机,压缩机频率可根据系统目标蒸发压力 P_{s0} 自动进行调整升频或降频动作,保障空调机组在目标蒸发压力偏差 ΔP_s 范围内运行。

[0093] 低压传感器Sensor可实时检测空调机组运行的实时蒸发压力 P_s ,与目标蒸发压力 P_{s0} 进行比较计算,控制压缩机升频或降频动作,使空调机组蒸发压力处于 $P_{s0}-\Delta P_s \leq P_s \leq P_{s0}+\Delta P_s$ 之间稳定运行。

[0094] 本发明的空调机组控制方法,周期性检测蒸发压力;当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力的变化速率(降低速率)大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力的变化速率(升高速率)大于变化率阈值时,控制压缩机升频。

[0095] 本发明的空调机组控制方法,主要包括下述步骤,参见图2所示。

[0096] 在空调机组运行过程中,利用低压传感器Sensor周期性检测蒸发压力。

[0097] 步骤S1:检测蒸发压力。

[0098] 步骤S2:计算本检测周期检测到的蒸发压力与上一个检测周期检测到蒸发压力的差值,并计算蒸发压力的变化速率。

[0099] 差值=本检测周期检测到的蒸发压力-上一个检测周期检测到蒸发压力;

[0100] 变化速率=差值的绝对值/检测周期T。

[0101] 步骤S3:根据差值和变化速率控制压缩机运行。

[0102] 当差值小于0,且变化速率(降低速率)大于变化率阈值时,说明蒸发压力急速下降,则控制压缩机快速降频,防止压缩机触发低压保护而停机。

[0103] 当差值大于0,且变化速率(升高速率)大于变化率阈值时,说明蒸发压力急速上升,则控制压缩机快速升频,防止空调效果变差。

[0104] 本实施例的空调机组控制方法,通过周期性检测蒸发压力,当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证空调效果,解决了压缩机频繁启停的问题,提高室内机的控温精度,提升空调机组可靠性。

[0105] 本申请一些实施例中,当蒸发压力的降低速率大于变化率阈值,控制压缩机降频时,压缩机目标运行频率N1为:

[0106] $N1=k1*Nqyc*(Psqyc-Psdq)/Psqyc$;

[0107] 其中,

[0108] $k1$,为修正系数。 $0 < k1 \leq 1$, $k1$ 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 $k1$ 的取值进行优化调整。

[0109] $Nqyc$,为上一个检测周期的压缩机运行频率;也就是蒸发压力骤变前压缩机运行频率。

[0110] $Psqyc$,为上一个检测周期的蒸发压力检测值。

[0111] $Psdq$,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

[0112] 根据上一检测周期的压缩机运行频率,以及蒸发压力的降低百分比,从而确定压缩机目标运行频率,可以确定出比较合理的压缩机目标运行频率,避免压缩机停机。

[0113] 本申请一些实施例中,当蒸发压力的升高速率大于变化率阈值,控制压缩机升频时,压缩机目标运行频率N2为:

[0114] $N2=k2*Nqyc*Psdq/Psqyc$;

[0115] 其中,

[0116] $K2$,为修正系数。 $1 \leq k2 \leq 2$, $k2$ 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 $k2$ 的取值进行优化调整。

[0117] $Nqyc$,为上一个检测周期的压缩机运行频率;也就是蒸发压力骤变前压缩机运行频率。

[0118] $Psqyc$,为上一个检测周期的蒸发压力检测值。

[0119] $Psdq$,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

[0120] 根据上一检测周期的压缩机运行频率,以及当前检测周期与上一检测周期的蒸发压力比,从而确定压缩机目标运行频率,可以确定出比较合理的压缩机目标运行频率,保证空调机组的制冷效果。

[0121] 本申请一些实施例中,变化率阈值为预设固定值,简单方便,可以直接判定压缩机要升频还是降频。

[0122] 本申请另一些实施例中,变化率阈值= $K3*Ps1$;

[0123] 其中,

[0124] K_3 ,为修正系数。 $1 < K_3 < 3$, k_3 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 k_3 的取值进行优化调整。本申请一些实施例中, $K_3=2$ 。即变化率阈值= $2 * P_{s1}$ 。

[0125] P_{s1} ,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。

[0126] 当室内机全部开启运行时,室外机的低压传感器Sensor实时检测空调机组蒸发低压压力 P_s ,并计算出室内机全部开启时蒸发低压压力变化速率 P_{s1} ,控制压缩机以第一速度 L_1 (单位 Hz/s)的速度升频或降频运行,使空调机组蒸发压力处于 $P_{s0} - \Delta P_s \leq P_s \leq P_{s0} + \Delta P_s$ 之间稳定运行。

[0127] 变化速率 $P_{s1} = |(\text{当前检测周期的蒸发压力检测值} - \text{上一个检测周期的蒸发压力检测值}) / \text{检测周期} T|$,即变化速率 P_{s1} 是在计算出单位时间的变化差值后再取绝对值。

[0128] 检测周期 T 默认为0.5秒。

[0129] 本申请一些实施例中, $K_3=2$,即变化率阈值= $2 * P_{s1}$ 。

[0130] 通过变化速率 P_{s1} 确定变化率阈值,可以根据空调机组的实际运行确定更加准确的变化率阈值。

[0131] 本申请一些实施例中,

[0132] 控制压缩机降频时,控制压缩机以第二速度 L_2 降频,即控制压缩机快速降频,防止压缩机触发低压保护停机。

[0133] 控制压缩机升频时,控制压缩机以第二速度 L_2 升频,即控制压缩机快速升频,防止空调效果变差。

[0134] 其中,第二速度 $>$ 第一速度;第一速度为所有室内机均运行时的压缩机升频或降频速度。即第一速度为常规运行调频速度,第二速度为压力骤变调频速度。

[0135] 本申请一些实施例中,室内机设置在冷藏柜内,空调机组制冷运行,为冷藏柜提供冷量。即一个室外机带动多个冷藏柜,为多个冷藏柜制冷。

[0136] 室内侧根据商超实际应用需求设置多个冷藏展示柜体,每个冷藏展示柜体的液管管路上配置有热力膨胀阀(即室内机的液管上的热力膨胀阀),进行冷媒节流;电磁阀受冷藏展示柜控制器(即室内机控制器)控制动作,当实时柜温 T 小于目标设定值($T_s - \Delta T$)则控制电磁阀关闭,即该冷藏展示柜达到目标设定值,电磁阀关闭,截断液管供液,该冷藏展示柜退出系统运行,即此时整体系统蒸发侧面积减小,截断液管供液的瞬间会导致整体系统蒸发压力急剧下降,产生常规产品的压缩机触发保护停机,正在运行冷藏展示柜控温精度变差问题;当实时柜温 $T > (T_s + \Delta T)$,则该冷藏展示柜柜体温度偏高,则控制该冷藏展示柜对应的电磁阀打开,恢复液管侧供液进行制冷运行。

[0137] T_s :冷藏展示柜控制器设定的目标控温温度,不同的柜体数值设定值会存在差异。

[0138] ΔT :冷藏展示柜控制器设定的控温精度值,不同的柜体数值设定值会存在差异。

[0139] 空调机组持续运行过程中,部分冷藏展示柜会逐渐达到设定目标库温而停机关闭电磁阀,此时若检测计算此时的蒸发低压压力变化速率 $> 2 * P_{s1}$ 且本检测周期的蒸发压力检测值 P_{sdq} 小于前一检测周期的蒸发压力检测值 P_{sqyc} ,即检测到蒸发压力急速下降,则控制压缩机按照第二速度 $L_2 \text{ Hz/s}$ 的速度快速降频,压缩机降频目标频率为 $N_1 = k_1 * N_{qyc} * (P_{sqyc} - P_{sdq}) / P_{sqyc}$ 。即实现快速降频,避免因室内侧冷藏展示柜关闭导致压缩机触发低压保护停机,进而避免因压缩机停机而造成制冷中断影响在运行展示柜的控温精度及压缩

机可靠性。

[0140] 空调机组继续持续运行过程中,部分停机的冷藏展示柜柜温回升,触发开启条件后开启电磁阀,此时若检测计算此时的蒸发低压压力变化速率 $> 2 * P_{s1}$ 且本检测周期的蒸发压力检测值 P_{sdq} 大于前一检测周期的蒸发压力检测值 P_{sqyc} ,即检测到蒸发压力急速上升,则控制压缩机按照第二速度 $L2Hz/s$ 的速度快速升频,压缩机升频目标频率为 $N2 = k2 * N_{qyc} * P_{sdq} / P_{sqyc}$ 。即实现快速升频,停止的冷藏展示柜再次开启投入运行时通过快速升频的方式,实现快速降温,避免再运行柜体因供冷不足而效果变差。

[0141] 本实施例的空调机组控制方法,避免压缩机频繁触发保护启停影响寿命,同时提升冷藏展示柜控温精度,提升冷藏产品品质。

[0142] 本实施例的空调机组控制方法,提升产品可靠性,延长机组使用寿命;提升室内机的控温精度,提升产品品质。

[0143] 实施例二、

[0144] 基于上述实施例一的空调机组控制方法的设计,本实施例二提出了一种空调机组控制系统。

[0145] 空调机组包括室外机和多台室内机,每台室内机分别与室外机连接,参见图1所示。

[0146] 本实施例的空调机组控制系统包括蒸发压力检测模块、计算模块、判断模块等,参见图3所示。

[0147] 蒸发压力检测模块,用于周期性检测蒸发压力。

[0148] 计算模块,用于计算蒸发压力的变化速率。

[0149] 判断模块,用于

[0150] 当蒸发压力降低,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;

[0151] 当蒸发压力升高,且变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频。

[0152] 本申请一些实施例中,空调机组控制系统还包括目标运行频率计算模块。

[0153] 目标运行频率计算模块,用于计算压缩机降频时的目标运行频率 $N1$;

[0154] $N1 = k1 * N_{qyc} * (P_{sqyc} - P_{sdq}) / P_{sqyc}$;

[0155] 其中,

[0156] $k1$,为修正系数。 $0 < k1 \leq 1$, $k1$ 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 $k1$ 的取值进行优化调整。

[0157] N_{qyc} ,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

[0158] P_{sqyc} ,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

[0159] P_{sdq} ,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

[0160] 目标运行频率计算模块,还用于计算压缩机升频时的目标运行频率 $N2$;

[0161] $N2 = k2 * N_{qyc} * P_{sdq} / P_{sqyc}$;

[0162] 其中,

[0163] $k2$,为修正系数。 $1 \leq k2 \leq 2$, $k2$ 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 $k2$ 的取值进行优化调整。

[0164] N_{qyc} ,为上一个检测周期的压缩机运行频率;

[0165] P_{sqyc} ,为上一个检测周期的蒸发压力检测值;

[0166] Psdq,为当前检测周期的蒸发压力检测值。

[0167] 本申请一些实施例中,空调机组控制系统还包括变化率阈值计算模块。

[0168] 变化率阈值计算模块,用于计算变化率阈值= $K3*Ps1$;

[0169] 其中,

[0170] $K3$,为修正系数。 $1 < K3 < 3$, $k3$ 可取上述范围的任一值。当然,根据实际情况也可以对 $k3$ 的取值进行优化调整。

[0171] $Ps1$,为所有室内机均运行时的蒸发压力变化率。

[0172] 具体的空调机组控制系统的工作过程,已经在实施例一的空调机组控制方法中详述,此处不予赘述。

[0173] 本实施例的空调机组控制系统,通过周期性检测蒸发压力,当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证空调效果,解决了压缩机频繁启停的问题,提高室内机的控温精度,提升空调机组可靠性。

[0174] 实施例三、

[0175] 基于上述实施例一的空调机组控制方法的设计,本实施例三提出了一种空调机组,包括室外机、多台室内机、控制器;每台室内机分别与室外机连接;参见图1所示。

[0176] 控制器,其用于执行实施例一的空调机组控制方法。

[0177] 本实施例的空调机组,通过周期性检测蒸发压力,当检测到蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当检测到蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证空调效果,解决了压缩机频繁启停的问题,提高室内机的控温精度,提升空调机组可靠性。

[0178] 本申请一些实施例中,室内机设置在冷藏展示柜内。当蒸发压力降低,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机降频;当蒸发压力升高,且蒸发压力变化速率大于变化率阈值时,控制压缩机升频;既避免压缩机触发低压保护停机,又保证冷藏展示柜的制冷效果,提升冷藏展示柜的控温精度和可靠性。

[0179] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明个实施例技术方案的精神和范围。

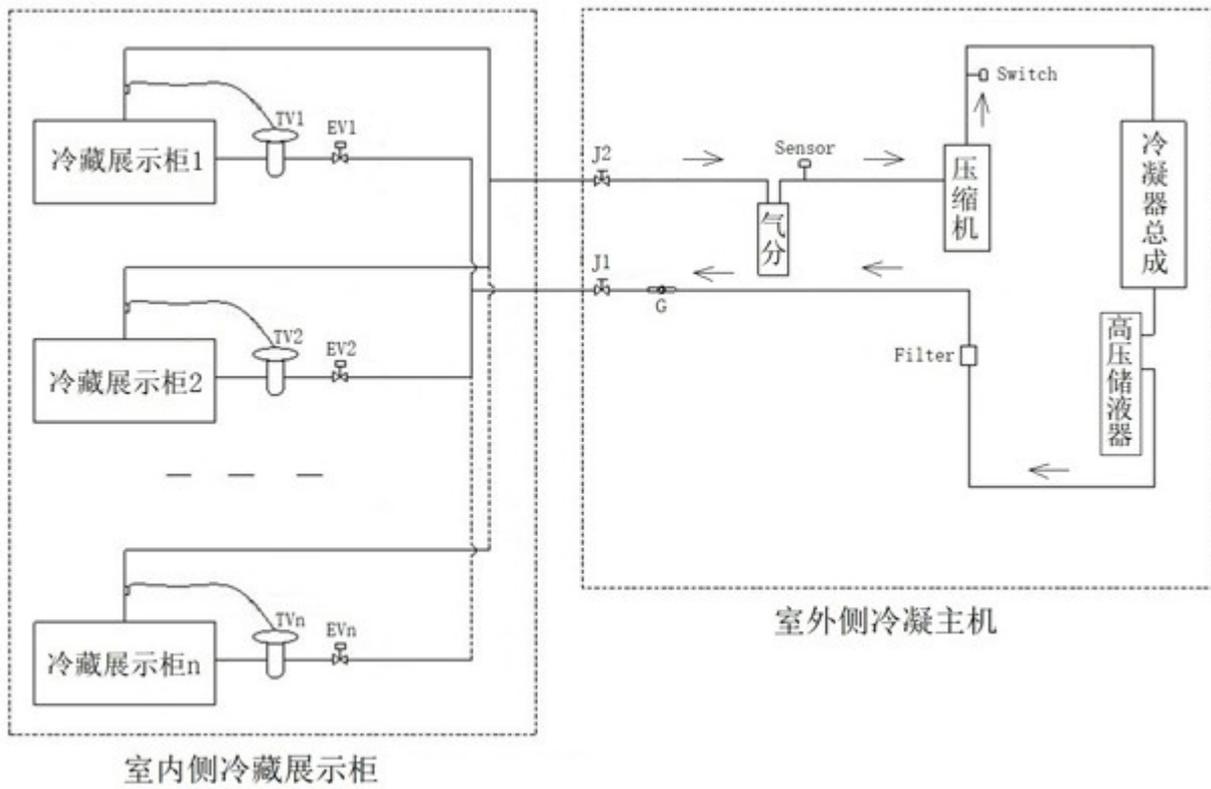


图1

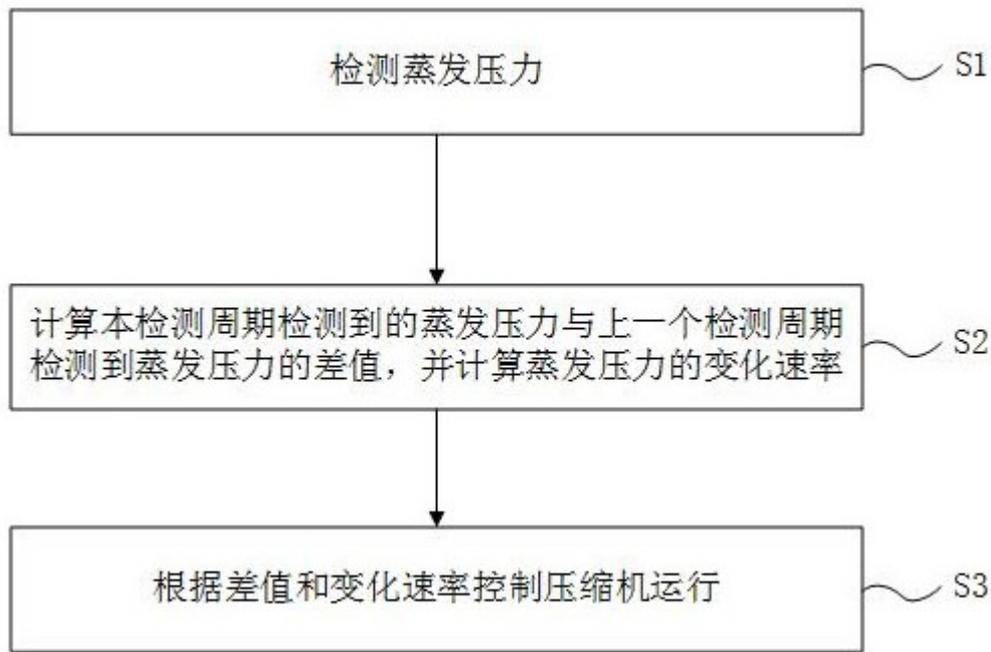


图2

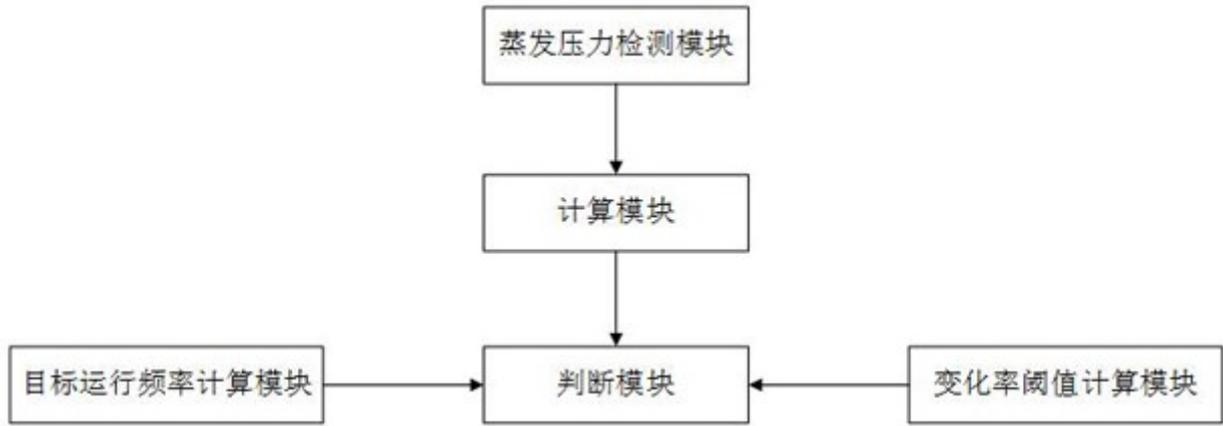


图3