



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103615846 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201310633495. 7

(22) 申请日 2013. 11. 30

(71) 申请人 广东吉荣空调有限公司

地址 522061 广东省揭阳市榕城区梅云镇吉
荣大道久华楼(72) 发明人 陈锐群 郑泽顺 刘庆瑜 黄培炫
郑洁波 李炼鹏(74) 专利代理机构 揭阳市博佳专利代理事务所
44252

代理人 黄镜芝

(51) Int. Cl.

F25B 49/02 (2006. 01)

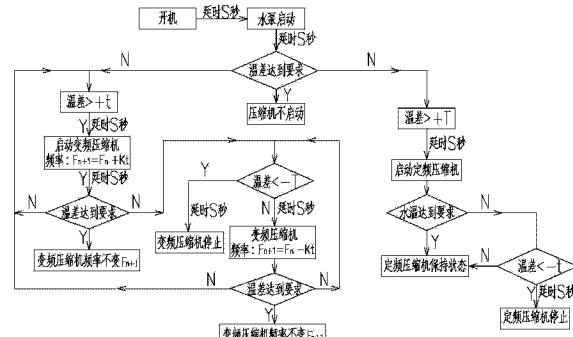
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

工业冷却机定频加变频压缩机的控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种配置有定频压缩机和变频压缩机的空调机组所采用的控制方法，当水泵启动后，若出水温度大于设定温度，则启动变频压缩机，变频压缩机启动后，检测出水温度，当出水温度大于设定温度 $+t$ 时，变频压缩机的运行频率为 F_{n+1} ， $F_{n+1}=F_n+Kt$ ，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上增加频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最大频率；当出水温度小于设定温度，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上减去频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最小频率；当 $-t$ 值达到 $-T$ 值， T 为控制精度值，关闭变频压缩机；当变频压缩机关闭后，若出水温度回升至大于设定温度则重新执行上述启动变频压缩机控制程序。其积极效果在于：定频压缩机和变频压缩机不会出现频繁启停，延长压缩机的使用寿命，且控制精度高，节能。



A

CN 103615846

1. 一种工业冷却机定频加变频压缩机的控制方法,包括变频压缩机和定频压缩机,其特征在于:设定变频压缩机启动温度点、定频压缩机启动温度点、变频压缩机停止温度点、定频压缩机停止温度点、变频压缩机最小频率、变频压缩机最大频率、变频压缩机将要执行的频率为 F_{n+1} 和变频压缩机已执行的上一个频率 F_n ,其控制方法是:当水泵启动后,若出水温度大于设定温度,则启动变频压缩机,初始启动频率为 F_0 , F_0 通常设为 80Hz, 变频压缩机启动后,延时一定时间 S 秒后,检测出水温度,当出水温度大于设定温度 +t 时,延时一定时间 S 秒,变频压缩机的运行频率为 F_{n+1} , $F_{n+1}=F_n \pm Kt$, 式中:n 为整数;t 为出水温度与设定温度的差值的绝对值;K 为常数,单位:Hz/s, 变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上增加频率 Kt ,依此循环,直至变频压缩机运行至最大频率;当出水温度小于设定温度,延时一定时间 S 秒,变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上减去频率 Kt ,依此循环,直至变频压缩机运行至最小频率;当 -t 值达到 -T 值,T 为控制精度值,延时一定时间 S 秒,关闭变频压缩机;当变频压缩机关闭后,若出水温度回升至大于设定温度则重新执行上述启动变频压缩机控制程序;当出水温度大于设定值 +T 时,延时一定时间 S 秒,启动定频压缩机;当出水温度小于设定值 -t,延时一定时间 S 秒,关闭定频压缩机。

2. 根据权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于:当出水温度与设定温度的差值小于 T 时,变频压缩机优先启动,当出水温度与设定温度的差值大于 T 时,定频压缩机优先启动。

3. 根据权利要求 1 所述的控制方法,其特征在于:当出水温度与设定温度的差值小于 0℃以下某个值时,优先停掉定频压缩机,尽量维持变频压缩机在某个频率运行,缓解了变频压缩机的频繁启动对电网的冲击,且在温度控制精度方面也有很大的提高,使机组出水温度控制精度快速达到 ±0.1 ~ 0.5℃。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的控制方法,其特征在于:变频压缩机最高频率可达到 125Hz,最低运行频率可达到 30Hz,变频压缩机频率的改变受出水温度的变化趋势、出水温度与设定温度的差值的大小、出水温度与设定温度的差值的持续时间条件所决定。

工业冷却机定频加变频压缩机的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种配置有定频压缩机和变频压缩机的空调机组所采用的控制方法。

背景技术

[0002] 传统定频压缩机很难达到用户需要的温度控制精度，且增加压缩机的耗功。对于某些特定领域，要求空调机组的温度控制精度在 $\pm 0.1 \sim 0.5^{\circ}\text{C}$ ，靠定频压缩机的开关控制或分段式控制无法达到较高的控制精度，即使在工业空调领域，压缩机功率比较大，也需要采用压缩机变频技术，才能达到比较高的温度控制精度。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对常规工业冷却机运行存在的弊端，提供一种工业冷却机定频加变频压缩机的控制方法。其控制方法可以是投入定频压缩机加变频压缩机，也可以是只投入变频压缩机。变频压缩机最高频率可达到 125Hz，最低运行频率可达到 30Hz，变频压缩机频率的改变受出水温度的变化趋势，出水温度与设定温度的差值的大小，出水温度与设定温度的差值的持续时间等条件所决定。

[0004] 本发明，首先，设定变频压缩机启动温度点、定频压缩机启动温度点、变频压缩机停止温度点、定频压缩机停止温度点、变频压缩机最小频率、变频压缩机最大频率、变频压缩机将要执行的频率为 F_{n+1} 和变频压缩机已执行的上一个频率 F_n ，其控制方法是：当水泵启动后，若出水温度大于设定温度，则启动变频压缩机，初始启动频率为 F_0 ， F_0 通常设为 80Hz，变频压缩机启动后，延时一定时间 S 秒后，检测出水温度，当出水温度大于设定温度 $+t$ 时，延时一定时间 S 秒，变频压缩机的运行频率为 F_{n+1} ， $F_{n+1}=F_n \pm Kt$ ，式中：n 为整数；t 为出水温度与设定温度的差值的绝对值；K 为常数，单位：Hz/s，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上增加频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最大频率；当出水温度小于设定温度，延时一定时间 S 秒，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上减去频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最小频率；当 $-t$ 值达到 $-T$ 值，T 为控制精度值，延时一定时间 S 秒，关闭变频压缩机；当变频压缩机关闭后，若出水温度回升至大于设定温度则重新执行上述启动变频压缩机控制程序；当出水温度大于设定值 $+T$ 时，延时一定时间 S 秒，启动定频压缩机；当出水温度小于设定值 $-t$ ，延时一定时间 S 秒，关闭定频压缩机。延时一定时间 S 秒在工业冷却机通常取 10 秒钟。

[0005] 本发明，当出水温度与设定温度的差值小于 T 时，变频压缩机优先启动，当出水温度与设定温度的差值大于 T 时，定频压缩机优先启动。

[0006] 本发明，当出水温度与设定温度的差值小于 0°C 以下某个值时，优先停掉定频压缩机，尽量维持变频压缩机在某个频率运行，缓解了变频压缩机的频繁启动对电网的冲击，且在温度控制精度方面也有很大的提高，使机组出水温度控制精度达到 $\pm 0.1 \sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

[0007] 本发明，具有如下积极效果：1、定频压缩机和变频压缩机不会出现频繁启停，延长压缩机的使用寿命；2、控制精度高，一般来说，对于温度的控制精度可以达到

± 0.1℃ ~ 0.5℃；3、节能，经济性好，由于使用变频压缩机的宽频(30 ~ 125Hz)控制技术，通过先进的控制程序节能明显，通过与常规工业冷却机对比节能达到 30% 以上。

附图说明

[0008] 图 1 是定频加变频压缩机控制原理方框图。

具体实施方式

[0009] 参照附图 1，一种工业冷却机定频加变频压缩机的控制方法，主要控制对象是变频压缩机，设定变频压缩机启动温度点、定频压缩机启动温度点、变频压缩机停止温度点、定频压缩机停止温度点、变频压缩机最小频率、变频压缩机最大频率、变频压缩机将要执行的频率为 F_{n+1} 和变频压缩机已执行的上一个频率 F_n ，其控制方法是：当水泵启动后，若出水温度大于设定温度，则启动变频压缩机，初始启动频率为 F_0 ， F_0 通常设为 80Hz，变频压缩机启动后，延时一定时间 S 秒后，检测出水温度，当出水温度大于设定温度 +t 时，延时一定时间 S 秒，变频压缩机的运行频率为 F_{n+1} ， $F_{n+1}=F_n \pm Kt$ ，式中：n 为整数；t 为出水温度与设定温度的差值的绝对值；K 为常数，单位：Hz/s，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上增加频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最大频率；当出水温度小于设定温度，延时一定时间 S 秒，变频器频率在已执行的上一个频率 F_n 的基础上减去频率 Kt ，依此循环，直至变频压缩机运行至最小频率；当 -t 值达到 -T 值，T 为控制精度值，延时一定时间 S 秒，关闭变频压缩机；当变频压缩机关闭后，若出水温度回升至大于设定温度则重新执行上述启动变频压缩机控制程序；当出水温度大于设定值 +T 时，延时一定时间 S 秒，启动定频压缩机；当出水温度小于设定值 -t，延时一定时间 S 秒，关闭定频压缩机。延时一定时间 S 秒在工业冷却机通常取 10 秒钟。

[0010] 本实施例，当出水温度与设定温度的差值小于 T 时，变频压缩机优先启动，当出水温度与设定温度的差值大于 T 时，定频压缩机优先启动。

[0011] 本实施例，当出水温度与设定温度的差值小于 0℃ 以下某个值时，优先停掉定频压缩机，尽量维持变频压缩机在某个频率运行，缓解了变频压缩机的频繁启动对电网的冲击，且在温度控制精度方面也有很大的提高，使机组出水温度控制精度快速达到 ±0.1 ~ 0.5℃。

[0012] 本实施例，包括控制系统，和由依次连接的压缩机、蒸发器、膨胀阀和冷凝器构成的制冷循环回路。变频压缩机配置有变频器，蒸发器配置有进出水温度传感器，控制系配置有 PLC 和触摸屏显示器。

[0013] 本实施例，其控制装置主要包括控制系统的核芯 PLC 控制器，PLC 控制器的复数输入控制端分别连接进出水温度敏感元件、环境温度敏感元件、压缩机吸排气温度敏感元件、压缩机吸排气压力敏感元件、蒸发器进出水压力敏感元件；PLC 控制器的复数输出控制端分别与定频压缩机电机、变频压缩机电机、冷凝风机、冷冻水泵、变频压缩机频率连接。

[0014] 本实施例，进出水温度敏感元件安装在蒸发器进出口处，用于检测冷冻水进出水的温度；环境温度敏感元件安装在室外处，用于检测室外环境的温度；压缩机吸排气温度敏感元件安装在压缩机吸排气口处，用于检测压缩机吸排气温度；在压缩机的吸排气口处共设置了两个压力敏感元件，用于检测压缩机吸排气的动态值；在蒸发器进出口处设置两

个压力敏感元件,用于检测蒸发器冷冻水进出水压力。所述温度和压力敏感元件均与 PLC 控制器的输入控制端连接。整个系统各种控制的实现,都是通过一个 PLC 控制器统一完成。系统在运行时,由进出水温度敏感元件、环境温度敏感元件、压缩机吸排气温度敏感元件、压缩机吸排气压力敏感元件、蒸发器进出口压力敏感元件发出信号给控制器,然后控制器发出信号给定频压缩机电机、变频压缩机电机、冷冻水泵、冷凝风机电机和变频器。将变频器运转频率改变,从而改变变频压缩机的输出功率,将定频压缩机启动或关闭,将冷凝风机关闭或启动,将水泵启动或关闭。最终结果是使空调机组的冷冻水出水温度可在 $4 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间任意选取,例如 7°C ,控制精度 $\pm 0.1 \sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

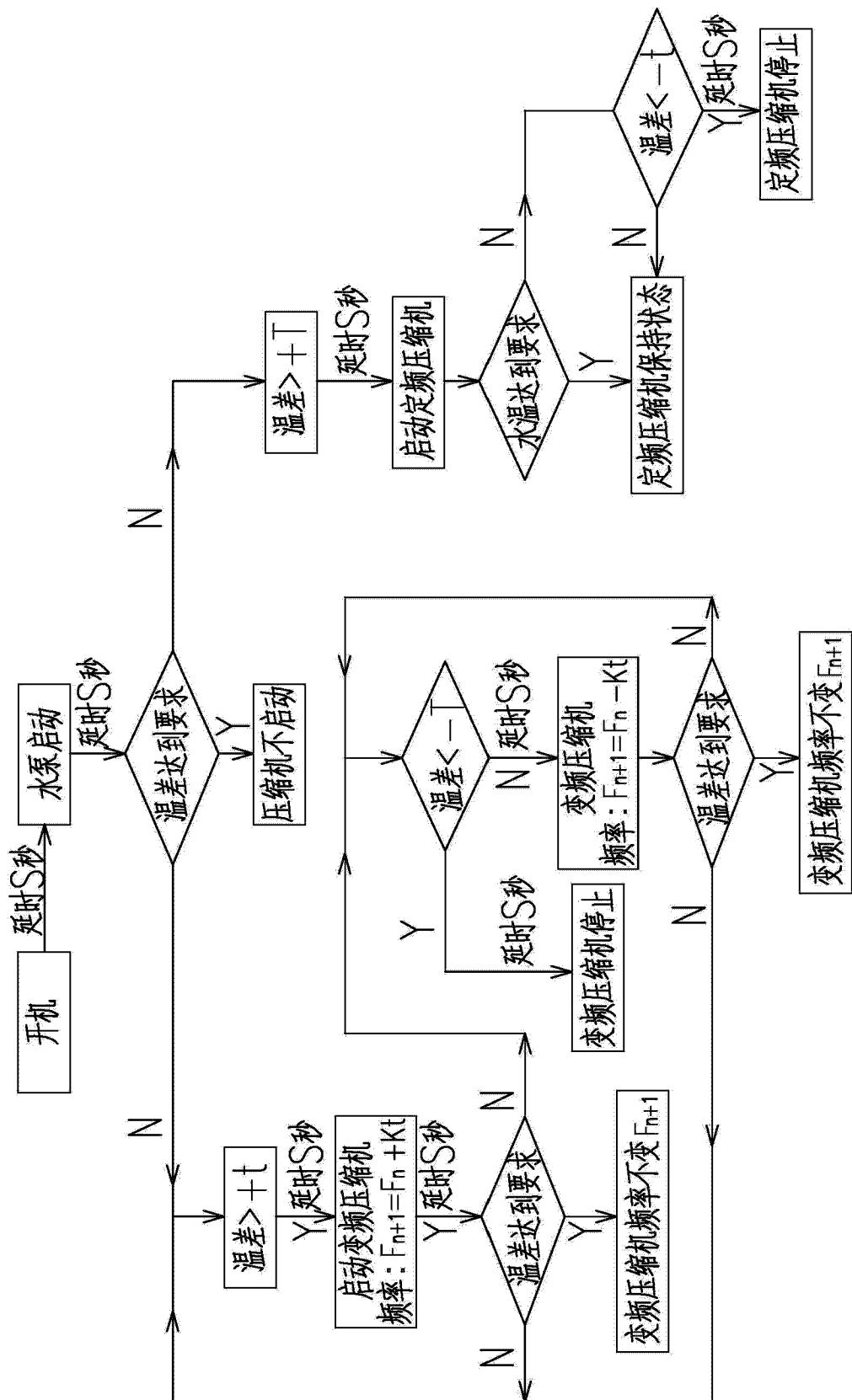


图 1