



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106288241 A

(43)申请公布日 2017. 01. 04

(21)申请号 201610903768.9

(22)申请日 2016.10.18

(71)申请人 青岛海信电子设备股份有限公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 王龙 刘康 谷培信 焦涛

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

F24F 11/00(2006.01)

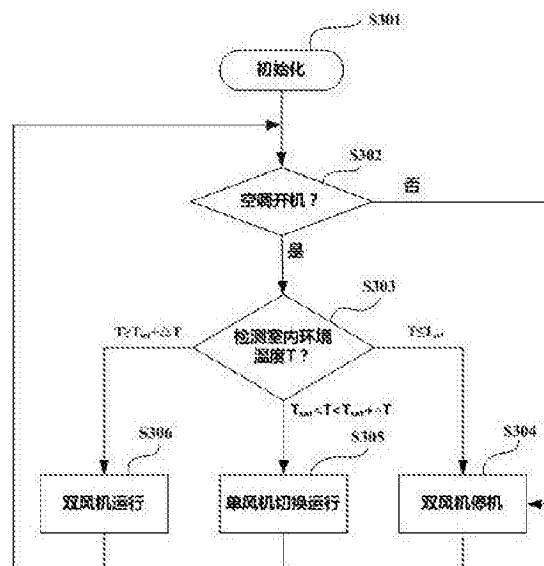
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种空调室内机的风机控制方法及基站空调

(57)摘要

本发明公开了一种空调室内机的风机控制方法及基站空调,通过在空调室内机中扩展设置两台风机,并根据室内机所在室内的环境温度适时地调整两台风机的启停状态,使得两台风机根据室内环境温度的不同自动切换工作在双风机运行、单风机切换运行和双风机停机三种工作状态下,从而既保证了基站内部空气的循环流动,又可以在基站热负荷较低的情况下有效地降低室内风机的运行功耗,达到了节能降耗的设计目的。同时,通过采用室内风机备份设计以及单风机切换运行的设计模式,可以显著提高空调系统运行的可靠性,延长了空调系统的使用寿命。



1. 一种空调室内机的风机控制方法,其特征在于,
在空调的室内机中安装两台风机;
检测室内环境温度 T ,并与设定温度 T_{set} 进行比较:
若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述的两台风机停机;
若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机交替运行,且每台风机每次运行的时间为 S ,所述 ΔT 为温度增量;
若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机一起运行。
2. 根据权利要求1所述的空调室内机的风机控制方法,其特征在于,所述温度增量 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 。
3. 根据权利要求2所述的空调室内机的风机控制方法,其特征在于,所述时间 S 在30分钟至60分钟之间取值。
4. 根据权利要求1所述的空调室内机的风机控制方法,其特征在于,所述设定温度 T_{set} 在 16°C 至 32°C 之间取值。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的空调室内机的风机控制方法,其特征在于,根据所述室内环境温度 T 对空调室内机中的压缩机进行如下启停控制:
若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述压缩机停机;
若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机保持其当前的工作状态;
若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机运行。
6. 一种基站空调,包括室内机和室外机,在所述室外机中设置有压缩机,在所述室内机中设置有风机、用于对所述风机和压缩机进行启停控制的控制系统以及用于检测室内环境温度 T 的测温装置;其特征在于,所述风机设置有两台,所述控制系统通过所述测温装置获取室内环境温度 T 并与设定温度 T_{set} 进行比较:
若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述的两台风机停机;
若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机交替运行,且每台风机每次运行的时间为 S ,所述 ΔT 为温度增量;
若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机一起运行。
7. 根据权利要求6所述的基站空调,其特征在于,所述设定温度 T_{set} 在 16°C 至 32°C 之间取值;所述温度增量 $\Delta T = 2^{\circ}\text{C}$ 或者 $\Delta T = 3^{\circ}\text{C}$ 。
8. 根据权利要求6所述的基站空调,其特征在于,所述时间 S 在30分钟至60分钟之间取值。
9. 根据权利要求6所述的基站空调,其特征在于,所述的两台风机均为轴流风机。
10. 根据权利要求6至9中任一项所述的基站空调,其特征在于,所述控制系统根据所述室内环境温度 T 对所述压缩机进行启停控制:
若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述压缩机停机;
若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机保持其当前的工作状态;
若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机运行。

一种空调室内机的风机控制方法及基站空调

技术领域

[0001] 本发明属于空调系统技术领域,具体地说,是针对基站空调系统中的室内机提出的一种用于调整风机运行状态的控制方法。

背景技术

[0002] 随着我国移动通信业的迅猛发展,网络规模不断扩大,能耗也越来越大。据国家发改委统计,我国移动通信业的三大运营商的年耗电量已超过200亿度,其中,仅基站用空调系统每年耗电量就达70亿千瓦时,占基站耗电总量的46%。

[0003] 近年来,中国铁塔公司已经对三大运营商的基站完成了整合。共站后,通信基站内的主设备增多,设备发热量增大,导致基站空调系统的耗电量也随之增加。同时,在基站面积没有扩大的前提下,增加设备会影响基站的整体气流组织,容易产生气流短路、温度场不均匀、局部过热等现象。而目前我国大部分机房所采用的基站空调都是普通舒适性空调,在冷量配置、送风方式、风量、能效比、显热比等方面难以适应新的需求。另外,由于基站内的主设备增多,发热量增大,从而导致空调断电后基站升温速度加快,这对基站空调的可靠性也提出了更高的要求。

[0004] 此外,对于业内常规的基站空调系统,其室内机中的风机在空调系统开机后便保持不间断运行的工作模式,即便室内温度降低、热负荷较小,或者压缩机停机,室内风机仍然会持续运行,由此导致能源的无谓浪费,使得空调系统的能耗很难得到有效的控制。

[0005] 因此,基站空调的节能和可靠运行已经成为基站建设面临的一项重要课题。

发明内容

[0006] 本发明针对空调系统室内机中的风机提出了一种全新的控制方法,旨在解决现有基站用空调系统能耗大、可靠性差的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

一方面,本发明提出了一种空调室内机的风机控制方法,包括:在空调的室内机中安装两台风机;检测室内环境温度 T ,并与设定温度 T_{set} 进行比较:若 $T \leq T_{set}$,则控制所述的两台风机停机;若 $T_{set} < T < T_{set} + \Delta T$,则控制所述的两台风机交替运行,且每台风机每次运行的时间为 S ,所述 ΔT 为温度增量;若 $T \geq T_{set} + \Delta T$,则控制所述的两台风机一起运行。

[0008] 优选的,所述温度增量优选为 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T \leq 5^{\circ}\text{C}$;所述时间 S 优选在30分钟至60分钟之间取值;所述设定温度 T_{set} 优选在 16°C 至 32°C 之间取值。

[0009] 进一步的,为了实现风机与压缩机的匹配运行,以达到更优的温控效果,本发明根据所述室内环境温度 T 对空调室内机中的压缩机进行了如下启停控制,即:若 $T \leq T_{set}$,则控制所述压缩机停机;若 $T_{set} < T < T_{set} + \Delta T$,则控制所述压缩机保持其当前的工作状态,所述工作状态包括运行状态和停机状态;若 $T \geq T_{set} + \Delta T$,则控制所述压缩机运行。

[0010] 另一方面,本发明基于上述空调室内机的风机控制方法,还提出了一种基站空调,包括室内机和室外机,在所述室外机中设置有压缩机,在所述室内机中设置有风机、用于对

所述风机和压缩机进行启停控制的控制系统以及用于检测室内环境温度 T 的测温装置;其中,所述风机设置有两台,所述控制系统通过所述测温装置获取室内环境温度 T 并与设定温度 T_{set} 进行比较:若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述的两台风机停机;若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机交替运行,且每台风机每次运行的时间为 S ,所述 ΔT 为温度增量;若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述的两台风机一起运行。

[0011] 优选的,所述设定温度 T_{set} 优选在 16°C 至 32°C 之间取值;所述温度增量 $\Delta T = 2^{\circ}\text{C}$ 或者 $\Delta T = 3^{\circ}\text{C}$;所述时间 S 优选在30分钟至60分钟之间取值。

[0012] 为了提高整机能效比和显热比,所述的两台风机优选采用轴流风机。

[0013] 进一步的,为了实现风机与压缩机的匹配运行,以达到更好的温控效果,所述控制系统根据所述室内环境温度 T 对所述压缩机进行启停控制,即:若 $T \leq T_{\text{set}}$,则控制所述压缩机停机;若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机保持其当前的工作状态(即,若压缩机当前处于运行状态,则控制压缩机继续运行;若压缩机当前处于停机状态,则控制压缩机保持停机状态);若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则控制所述压缩机运行。

[0014] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明通过在空调室内机中扩展设置两台风机,并根据室内机所在室内的环境温度适时地调整两台风机的启停状态,使得两台风机可以工作在双风机运行、单风机切换运行和双风机停机三种工作状态下,从而既保证了基站内部空气的循环流动,又可以在基站热负荷较低的情况下有效地降低室内风机的运行功耗,达到了节能降耗的设计目的。同时,通过采用室内风机备份设计以及单风机切换运行的设计模式,可以显著提高空调系统运行的可靠性,延长了空调系统的使用寿命。

[0015] 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

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0017] 图1是本发明所提出的基站空调系统的一种实施例的硬件架构示意图;

图2是图1中的两台室内风机的工作状态与室内环境温度的对应关系图;

图3是本发明所提出的空调室内机的风机控制方法的一种实施例的控制流程图;

图4是图3中的单风机切换运行方法的一种实施例的控制流程图;

图5是图1中的压缩机的工作状态与室内环境温度的对应关系图;

图6是压缩机启停控制方法的一种实施例的控制流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0019] 本实施例为了提高空调系统运行的可靠性,特别是针对那些工作在配置有大量主设备的通信机房内的基站空调,采用对空调室内机中的风机进行备份设计、交替运行的方式,通过均衡两台风机的工作时长,达到了延长空调系统使用寿命的设计目的。同时,通过在空调室内机中配置两台风机,并控制两台风机的工作状态随基站内部环境温度的变化适

时地调整,由此在达到节能效果的同时,还可以确保基站内部空气的循环流动,使得基站内部的主设备可以始终工作在适宜的环境温度下,从而提高了基站内主设备工作的安全性。

[0020] 下面结合图1首先对本实施例的基站空调的硬件架构进行具体说明。

[0021] 如图1所示,本实施例的基站空调包括室内机和室外机两部分。其中,室外机安装在户外,内置有热交换器、压缩机、散热器等部件;室内机安装在基站内,用于对基站内的环境温度进行调节,可以设计成立式,也可以设计成壁挂式,包括外壳、热交换器、风机、测温装置和控制系统等主要组成部分。其中,室内机中的热交换器和室外机中的热交换器均与压缩机连通,构成冷媒介质的循环流通回路,通过改变冷媒的流动方向以控制空调器工作在制冷模式下或者制热模式下。现有的基站空调,其室内机中仅设置有一台风机,且在空调开机后即始终保持运行状态,将热交换器在制冷模式下释放出来的冷气或者在制热模式下释放出来的热气吹向机房内,以调节基站内的环境温度。而本实施例对室内机中的风机进行备份设计,在室内机的外壳内设置两台风机,分别定义为第一风机和第二风机,分别连接所述的控制系统,利用控制系统对两台风机实现启停控制。

[0022] 测温装置用于检测室内机所在的室内环境温度 T ,其感温探头可以设置在室内机的外壳上,采集基站内的环境温度并转换成相应的模拟信号或者数字信号,发送至所述的控制系统。所述控制系统根据接收到的模拟信号或者数字信号解析出室内环境温度 T ,以控制两台风机以及压缩机的工作状态。当然,也可以直接利用测温装置将感温探头输出的模拟信号或者数字信号解析成数字化的室内环境温度 T 后,再发送至所述控制系统,供控制系统执行相应的控制策略。

[0023] 为了达到节能降耗的运行效果,本实施例设计所述控制系统根据检测到的室内环境温度 T 适时地调整两台风机的工作状态,在保证基站内的空气循环流动的同时,在基站热负荷较低的情况下实现节能的目的。

[0024] 下面结合图2-图4,对本实施例的室内风机控制方法进行详细地阐述。

[0025] 如图3所示,具体包括以下步骤:

S301、空调系统上电初始化。

[0026] S302、检测空调是否开机,若空调处于开机状态,则执行后续步骤;否则,跳转至步骤S304。

[0027] S303、检测室内环境温度 T ,并将所述室内环境温度 T 与设定温度 T_{set} 进行比较:若 $T \leq T_{\text{set}}$,则执行步骤S304;若 $T_{\text{set}} < T < T_{\text{set}} + \Delta T$,则执行步骤S305;若 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$,则执行步骤S306;

在这里,所述设定温度 T_{set} 和温度增量 ΔT 可以预先写入系统中,在产品出厂时可以由生产厂家预先写入默认值,并在后期的使用过程中可以由用户根据实际情况进行调整。在本实施例中,对于基站空调,所述设定温度 T_{set} 优选在 16°C 至 32°C 之间取值。具体来讲,对于A类和B类机房,优选设置所述设定温度 T_{set} 在 22°C 至 24°C 之间取值,例如,设置 $T_{\text{set}}=23^{\circ}\text{C}$ 。对于C类机房,优选设置所述设定温度 T_{set} 在 18°C 至 28°C 之间取值,例如,设置 $T_{\text{set}}=25^{\circ}\text{C}$ 。同理,所述温度增量 ΔT 优选在 2°C 至 5°C 之间取值,即 $2^{\circ}\text{C} \leq \Delta T \leq 5^{\circ}\text{C}$ 。对于基站空调,优选设置所述温度增量 $\Delta T=2^{\circ}\text{C}$ 或者 $\Delta T=3^{\circ}\text{C}$ 。

[0028] S304、控制两台风机停机,并返回步骤S302;

在本实施例中,当室内环境温度 T 小于等于设定温度 T_{set} 时,表示室内的环境温度较低,

无需制冷也能满足机房内主设备对工作环境温度的要求。因此,为了达到节能效果,本实施例优选控制两台室内风机停机,以降低系统功耗,避免能源浪费。当然,当空调处于关机状态时,两台风机也应处于停机状态。

[0029] S305、进入单风机切换运行模式,并返回步骤S302;

在本实施例中,当室内环境温度 T 介于设定温度 T_{set} 与 $T_{set}+\Delta T$ 之间时,即 $T_{set}<T<T_{set}+\Delta T$ 时,表示室内的环境温度还不算太高,室内热负荷较小,只需启动一台风机运行即可调节室内温度满足基站内主设备对工作环境温度的要求。此时,控制系统控制两台室内风机交替运行,且每台风机每次运行的时间均设定为 S ,即执行如图4所示的单风机切换运行模式,具体包括以下步骤:

S401、控制第一风机运行,第二风机停机;

S402、启动计时器计时,并判断计时时间是否到达设定时间 S ;若到达设定时间 S ,则执行后续步骤,并控制计时器清零;否则,返回步骤S401继续执行;

S403、控制第二风机运行,第一风机停机;

S404、启动计时器计时,并判断计时时间是否到达设定时间 S ;若到达设定时间 S ,则返回步骤S401,并控制计时器清零;若未到达设定时间 S ,则返回步骤S403继续执行。

[0030] 本实施例在室内热负荷较小时,通过控制一台风机开启,即可防止室内温度升高过快,使室内温度保持基本稳定,达到节能降耗的运行效果。同时,为了使两台风机的使用寿命均衡,本实施例控制两台风机轮流运行,当一台风机运行到达设定时间 S 时,自动切换到另外一台风机启动运行,以延长空调系统的使用寿命。

[0031] 在本实施例中,所述设定时间 S 优选在30分钟至60分钟之间取值。对于基站空调,本实施例优选设置 $S=30$ 分钟。当然,每台风机的运行时长也可以设置成不一致,本实施例对此不进行具体限制。

[0032] S306、控制两台风机一起运行,并返回步骤S302;

在本实施例中,当室内环境温度 T 大于等于设定温度 $T_{set}+\Delta T$,即 $T\geq T_{set}+\Delta T$ 时,则表示室内的环境温度较高,需要两台风机同时运行才能快速降低室内温度。因此,本实施例控制两台室内风机同时运行,以快速制冷,使室内温度快速稳定到设定温度 T_{set} ,以确保基站内的主设备能够安全运行。

[0033] 对于基站空调来说,由于基站内部的主设备发热以显热为主,因此,本实施例优选使用两台轴流风机作为基站空调的室内风机,充分利用轴流风机效率高、风量大的特点,以提高基站空调的整机能效比和显热比。

[0034] 为了进一步提高基站空调的节能效果,并达到理想的送风效果,本实施例结合上述室内风机控制方法,还对空调室外机中的压缩机提出了一套启停控制策略,结合图5、图6所示,具体包括以下步骤:

S601、空调系统上电初始化。

[0035] S602、检测空调是否开机,若空调处于开机状态,则执行后续步骤;否则,控制压缩机停机,重复执行本步骤的开机检测过程。

[0036] S603、检测室内环境温度 T ,并将所述室内环境温度 T 与设定温度 T_{set} 进行比较:若 $T\leq T_{set}$,则执行步骤S604;若 $T_{set}<T<T_{set}+\Delta T$,则执行步骤S605;若 $T\geq T_{set}+\Delta T$,则执行步骤S606;

在这里,所述设定温度 T_{set} 和温度增量 ΔT 的取值与用于对室内风机进行启停控制时所选用的相应参数一致。

[0037] S604、控制压缩机停机,并返回步骤S602;

即,当室内环境温度 T 小于等于设定温度 T_{set} 时,可以控制所述压缩机停机,以降低系统能耗。此时,由于空调器的室内风机也处于停机状态,因此,系统功耗较低,节能效果显著。

[0038] S605、保持压缩机当前的工作状态,并返回步骤S602;

在本实施例中,压缩机的工作状态包括运行和停机两种。当室内环境温度 T 呈上升趋势,且从低于设定温度 T_{set} 上升到超过设定温度 T_{set} 时,由于压缩机当前处于停机状态,因此,可以保持压缩机的停机状态,继续对室内的环境温度进行检测,直到室内环境温度 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$ 。反之,当室内环境温度 T 呈下降趋势,且从高于温度 $T_{\text{set}} + \Delta T$ 下降到低于 $T_{\text{set}} + \Delta T$ 时,由于压缩机在室内环境温度 $T \geq T_{\text{set}} + \Delta T$ 时处于运行状态,因此,可以控制压缩机保持当前的运行状态,继续运行,并实时检测室内的环境温度,直到室内的环境温度下降到设定温度 T_{set} ,即 $T \leq T_{\text{set}}$ 。

[0039] 也就是说,当室内机中的两台风机处于单风机切换运行的过程中,若室内的环境温度是从较低的状态慢慢升高的,此时可以不控制压缩机运行,以最大限度的节约能源;而若室内的环境温度是从高温状态逐渐降低下来的,则为了保证基站内部温度的快速下降,尽快稳定在设定温度 T_{set} 上,最好控制压缩机持续运行一段时间,以使基站内部的主设备迅速冷却,确保主设备的安全运行。

[0040] S606、控制压缩机运行,并返回步骤S602;

即,当室内环境温度 T 大于等于 $T_{\text{set}} + \Delta T$ 时,控制压缩机运行,以快速制冷。

[0041] 本实施例根据室内环境温度适时地调整两台室内风机的工作状态,使其可以工作在双风机运行、单风机切换运行和双风机停机三种工作状态下,在保证室内温度相对稳定的同时,可以达到显著的节能效果。同时,结合两台室内风机的工作状态,适时地调整压缩机的工作状态,可以达到更优的温控效果。本实施例所提出的室内风机控制方法以及压缩机启停控制策略不仅适用于基站空调,对于应用在其他场合的空调系统也同样适用。

[0042] 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各实施例技术方案的精神和范围。

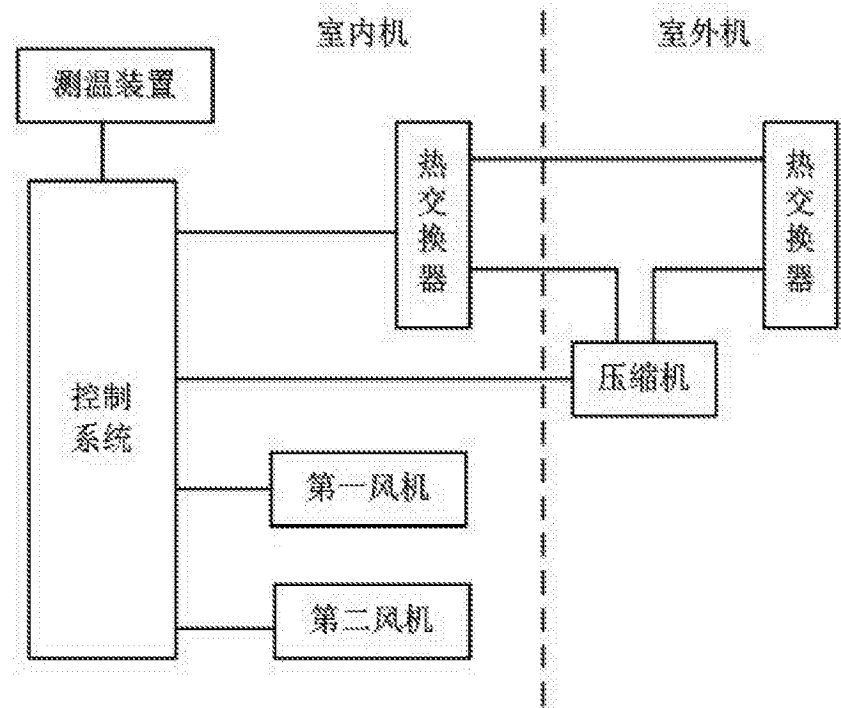


图1

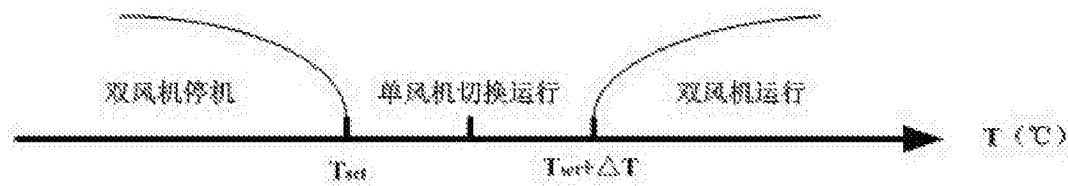


图2

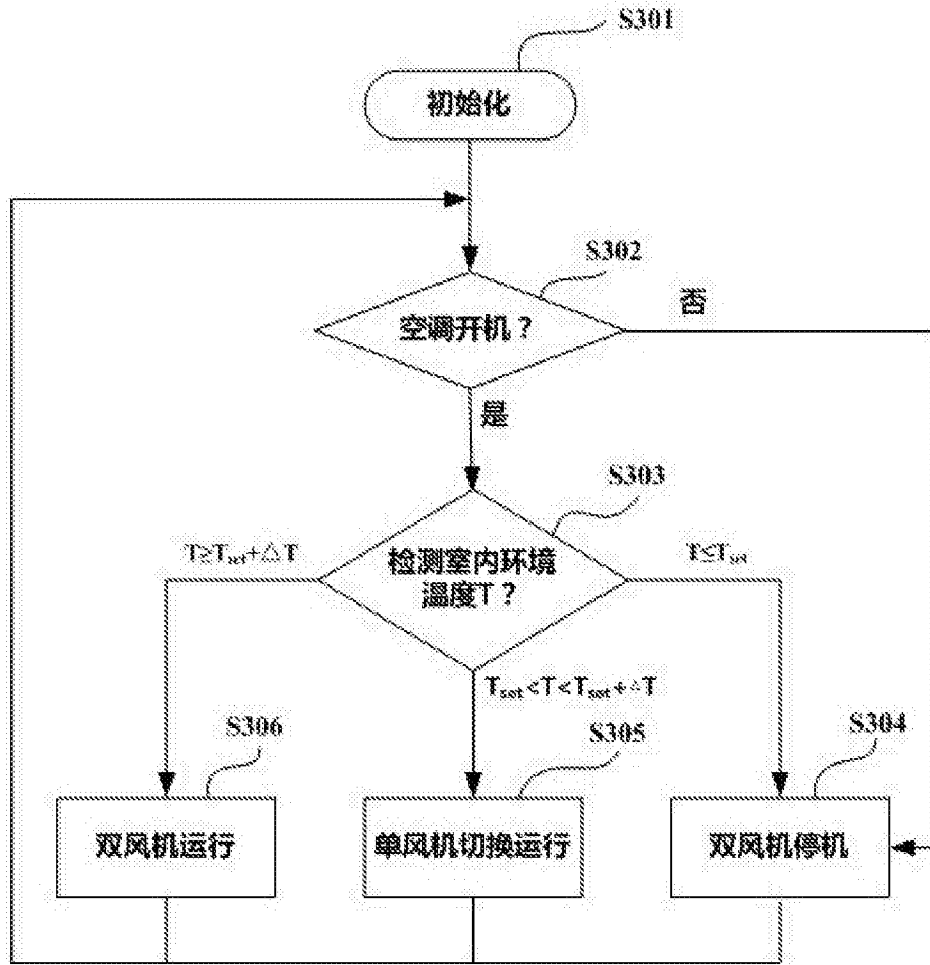


图3

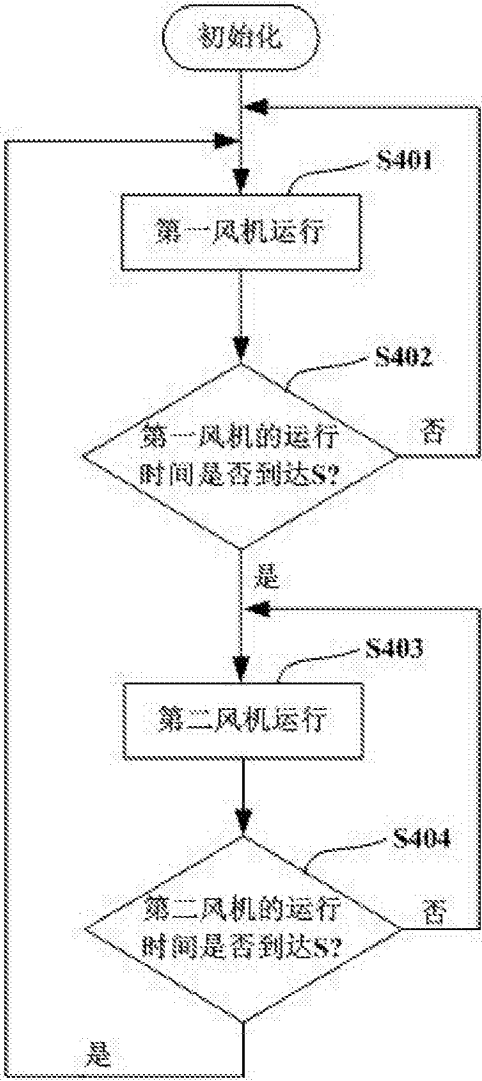


图4

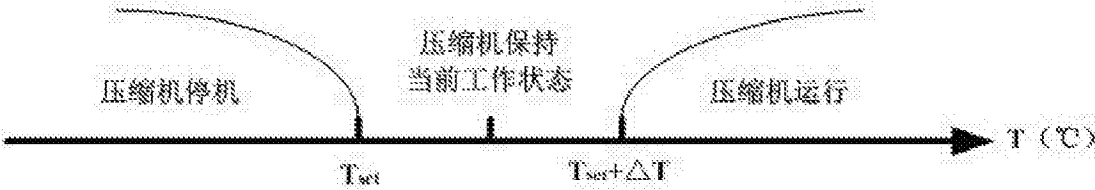


图5

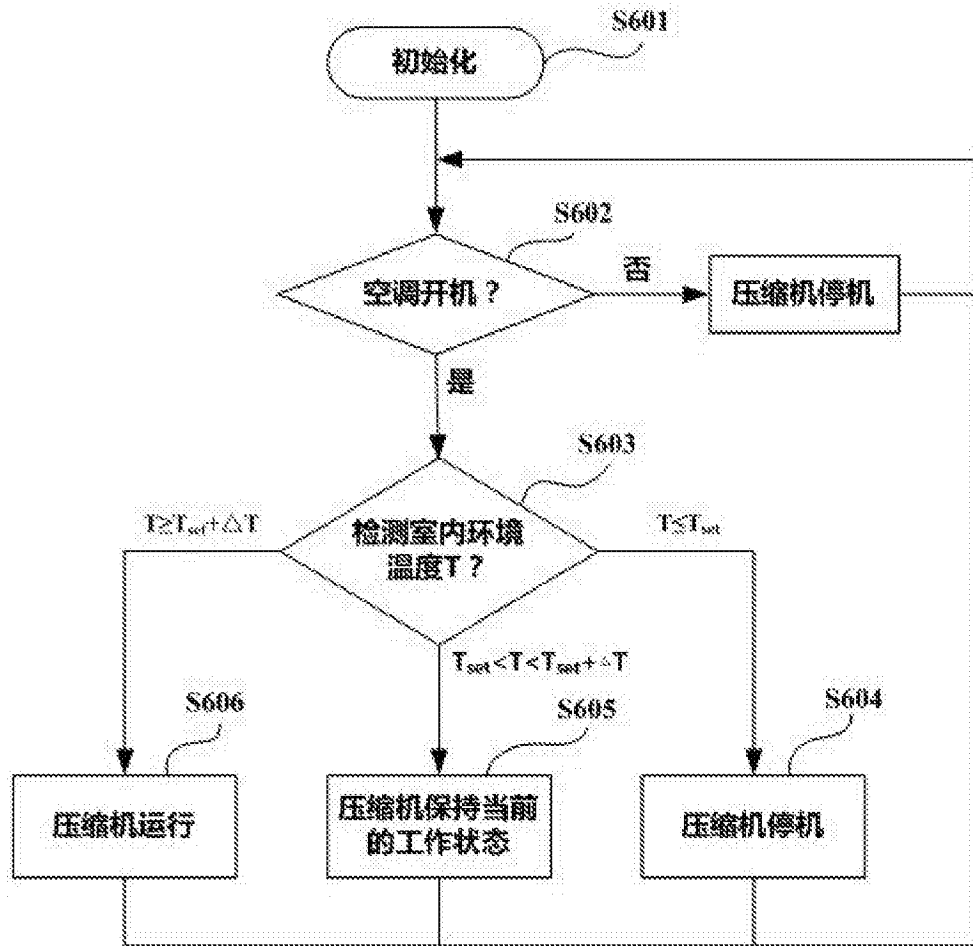


图6