



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113692189 B

(45) 授权公告日 2022.08.16

(21) 申请号 202110949602.1

(22) 申请日 2021.08.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113692189 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 刘帅 赖桃辉 栾坤鹏 余裔麟  
王芳 张瀛龙

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522  
专利代理师 梁永芳

(51) Int. Cl.  
H05K 7/20 (2006.01)  
H01M 10/663 (2014.01)  
H01M 10/613 (2014.01)

(56) 对比文件

- CN 101424434 A, 2009.05.06
- CN 106288201 A, 2017.01.04
- CN 1752628 A, 2006.03.29
- CN 101526259 A, 2009.09.09
- CN 110793171 A, 2020.02.14
- CN 111964236 A, 2020.11.20
- CN 201764621 U, 2011.03.16
- CN 109297148 A, 2019.02.01

审查员 侯仁俊

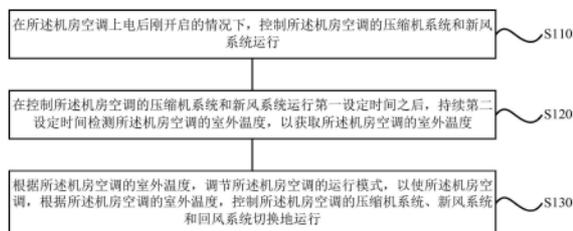
权利要求书3页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

一种机房空调及其控制方法、装置、存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种机房空调的控制方法、装置、机房空调、存储介质及处理器，该方法包括：在所述机房空调上电后刚开启的情况下，控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行；在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后，持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度，以获取所述机房空调的室外温度；根据所述机房空调的室外温度，调节所述机房空调的运行模式，以使所述机房空调，根据所述机房空调的室外温度，控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。该方案，通过不同的室外温度，控制机房空调执行不同的制冷模式，能够降低机房空调的能耗、延长设备使用寿命。



1. 一种机房空调的控制方法,其特征在于,所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统;所述机房空调的控制方法,包括:

在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行;

在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度;

根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行;

还包括:在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度;根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行;

还包括:在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行;若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行;在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行;若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行。

2. 根据权利要求1所述的机房空调的控制方法,其特征在于,所述机房空调的制冷系统,包括以下至少之一:

单独利用所述机房空调的压缩机系统进行制冷的压缩制冷系统,单独利用所述机房空调的新风系统进行制冷的新风制冷系统,结合所述机房空调的压缩机系统和新风系统进行第一制冷的第一复合制冷系统,以及结合所述机房空调的新风系统和回风系统进行第二复合制冷的第二复合制冷系统;

所述机房空调的运行模式,包括以下至少之一:

所述压缩制冷系统运行的第一运行模式,所述第一复合制冷系统进行第一运行的第二运行模式,所述第一复合制冷系统进行第二运行的第三运行模式,所述第一复合制冷系统进行第三运行的第四运行模式,所述新风制冷系统运行的第五运行模式,所述第二复合制冷系统运行的第六运行模式;

其中,在所述第一运行模式下,所述压缩制冷系统给所述机房和所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第二运行模式下,所述压缩制冷系统的一部分冷量和所述新风系统的混合风给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第三运行模式下,所述新风系统给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第四运行模式下,所述新风系统的一部分冷量与所述压缩制冷系统的冷风混合,给所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第五运行模式下,所述新风系统给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第六运行模式下,所述新风系统与所述回风系统的混合风,给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温。

3. 根据权利要求2所述的机房空调的控制方法,其特征在于,控制所述机房空调的压缩

机系统和新风系统运行,包括:

控制所述机房空调的第一复合制冷系统,按所述第三运行模式运行。

4. 根据权利要求2所述的机房空调的控制方法,其特征在于,根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,包括:

若所述机房空调的室外温度大于或等于第一设定温度,则控制所述机房空调按所述第一运行模式运行;

若所述机房空调的室外温度小于第一设定温度、且大于或等于第二设定温度,则控制所述机房空调按所述第二运行模式运行;

若所述机房空调的室外温度小于第二设定温度、且大于或等于第三设定温度,则控制所述机房空调按所述第三运行模式运行;

若所述机房空调的室外温度小于第三设定温度、且大于或等于第四设定温度,则控制所述机房空调按所述第四运行模式运行;

若所述机房空调的室外温度小于第四设定温度、且大于或等于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第五运行模式运行;

若所述机房空调的室外温度小于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第六运行模式运行。

5. 一种与权利要求1至4中任一项所述的机房空调的控制方法所对应的机房空调的控制装置,其特征在于,所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统;所述机房空调的控制装置,包括:

控制单元,被配置为在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行;

获取单元,被配置为在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度;

所述控制单元,还被配置为根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行;

还包括:所述控制单元,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度;根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行;

还包括:所述控制单元,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行;若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行;在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行;若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行。

6. 一种机房空调,其特征在于,包括:如权利要求5所述的机房空调的控制装置。

7. 一种存储介质,其特征在于,所述存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行

时控制所述存储介质所在设备执行权利要求1至4中任一项所述的机房空调的控制方法。

## 一种机房空调及其控制方法、装置、存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域,具体涉及一种机房空调的控制方法、装置、机房空调、存储介质及处理器,尤其涉及一种双温区机房空调智能化控制方法、装置、机房空调、存储介质及处理器。

### 背景技术

[0002] 随着我国通讯产业的迅速发展,电子机房空调的需求逐渐增多,导致机房空调的能耗、设备使用寿命等问题逐渐被重视起来。机房内不同设备最佳运行温区不同,如果所有设备都处于同一温区会减少设备的使用寿命,因此,降低机房空调能耗、降低机房空调系统的运行成本、延长设备的使用寿命的问题显得至关重要。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种机房空调的控制方法、装置、机房空调、存储介质及处理器,以解决机房空调存在能耗高、设备使用寿命低的问题,达到通过不同的室外温度,控制机房空调执行不同的制冷模式,能够降低机房空调的能耗、延长设备使用寿命的效果。

[0005] 本发明提供一种机房空调的控制方法中,所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统;所述机房空调的控制方法,包括:在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行;在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度;根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0006] 在一些实施方式中,所述机房空调的制冷系统,包括以下至少之一:单独利用所述机房空调的压缩机系统进行制冷的压缩制冷系统,单独利用所述机房空调的新风系统进行制冷的新风制冷系统,结合所述机房空调的压缩机系统和新风系统进行第一制冷的第一复合制冷系统,以及结合所述机房空调的新风系统和回风系统进行第二复合制冷的第二复合制冷系统;所述机房空调的运行模式,包括以下至少之一:所述压缩制冷系统运行的第一运行模式,所述第一复合制冷系统进行第一运行的第二运行模式,所述第一复合制冷系统进行第二运行的第三运行模式,所述第一复合制冷系统进行第三运行的第四运行模式,所述新风制冷系统运行的第五运行模式,所述第二复合制冷系统运行的第六运行模式;其中,在所述第一运行模式下,所述压缩制冷系统给所述机房和所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第二运行模式下,所述压缩制冷系统的一部分冷量和所述新风系统的混合风给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第三运行模式下,所述新风系统给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第四运行

模式下,所述新风系统的一部分冷量与所述压缩制冷系统的冷风混合,给所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第五运行模式下,所述新风系统给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第六运行模式下,所述新风系统与所述回风系统的混合风,给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温。

[0007] 在一些实施方式中,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行,包括:控制所述机房空调的第一复合制冷系统,按所述第三运行模式运行。

[0008] 在一些实施方式中,根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,包括:若所述机房空调的室外温度大于或等于第一设定温度,则控制所述机房空调按所述第一运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第一设定温度、且大于或等于第二设定温度,则控制所述机房空调按所述第二运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第二设定温度、且大于或等于第三设定温度,则控制所述机房空调按所述第三运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第三设定温度、且大于或等于第四设定温度,则控制所述机房空调按所述第四运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第四设定温度、且大于或等于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第五运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第六运行模式运行。

[0009] 在一些实施方式中,还包括:在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度;根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0010] 在一些实施方式中,还包括:在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行;若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行;在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行;若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行。

[0011] 与上述方法相匹配,本发明另一方面提供一种机房空调的控制装置中,所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统;所述机房空调的控制装置,包括:控制单元,被配置为在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行;获取单元,被配置为在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度;所述控制单元,还被配置为根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0012] 在一些实施方式中,所述机房空调的制冷系统,包括以下至少之一:单独利用所述机房空调的压缩机系统进行制冷的压缩制冷系统,单独利用所述机房空调的新风系统进行制冷的新风制冷系统,结合所述机房空调的压缩机系统和新风系统进行第一制冷的第一复合制冷系统,以及结合所述机房空调的新风系统和回风系统进行第二复合制冷的第二复合制冷系统;所述机房空调的运行模式,包括以下至少之一:所述压缩制冷系统运行的第一运

行模式,所述第一复合制冷系统进行第一运行的第二运行模式,所述第一复合制冷系统进行第二运行的第三运行模式,所述第一复合制冷系统进行第三运行的第四运行模式,所述新风制冷系统运行的第五运行模式,所述第二复合制冷系统运行的第六运行模式;其中,在所述第一运行模式下,所述压缩制冷系统给所述机房和所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第二运行模式下,所述压缩制冷系统的一部分冷量和所述新风系统的混合风给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第三运行模式下,所述新风系统给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第四运行模式下,所述新风系统的一部分冷量与所述压缩制冷系统的冷风混合,给所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第五运行模式下,所述新风系统给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第六运行模式下,所述新风系统与所述回风系统的混合风,给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温。

[0013] 在一些实施方式中,所述控制单元,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行,包括:控制所述机房空调的第一复合制冷系统,按所述第三运行模式运行。

[0014] 在一些实施方式中,所述控制单元,根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,包括:若所述机房空调的室外温度大于或等于第一设定温度,则控制所述机房空调按所述第一运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第一设定温度、且大于或等于第二设定温度,则控制所述机房空调按所述第二运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第二设定温度、且大于或等于第三设定温度,则控制所述机房空调按所述第三运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第三设定温度、且大于或等于第四设定温度,则控制所述机房空调按所述第四运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第四设定温度、且大于或等于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第五运行模式运行;若所述机房空调的室外温度小于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第六运行模式运行。

[0015] 在一些实施方式中,还包括:所述控制单元,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度;所述控制单元,还被配置为根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0016] 在一些实施方式中,还包括:所述控制单元,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行;所述控制单元,还被配置为若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行;在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行;所述控制单元,还被配置为若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行。

[0017] 与上述装置相匹配,本发明再一方面提供一种机房空调,包括:以上所述的机房空调的控制装置。

[0018] 与上述方法相匹配,本发明再一方面提供一种存储介质,所述存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述存储介质所在设备执行以上所述的机房空调的

控制方法。

[0019] 与上述方法相匹配,本发明再一方面提供一种处理器,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行以上所述的机房空调的控制方法。

[0020] 由此,本发明的方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率;从而,通过不同的室外温度,控制机房空调执行不同的制冷模式,能够降低机房空调的能耗、延长设备使用寿命。

[0021] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。

[0022] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明的机房空调的控制方法的一实施例的流程示意图;

[0024] 图2为本发明的方法中对机房空调的运行模式定时进行循环调节的一实施例的流程示意图;

[0025] 图3为本发明的方法中结合压缩机的运行情况对机房空调的运行模式进行调节的一实施例的流程示意图;

[0026] 图4为本发明的机房空调的控制装置的一实施例的结构示意图;

[0027] 图5为双温区一体化机房空调系统的一实施例的整体布局示意图;

[0028] 图6为双温区机房空调系统的温度控制方法的一实施例的流程示意图;

[0029] 图7为双温区机房空调系统的温度控制方法的另一实施例的流程示意图。

[0030] 结合附图,本发明实施例中附图标记如下:

[0031] 102-控制单元;104-获取单元。

## 具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例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,都属于本发明保护的范围。

[0033] 相关方案中,机房空调的控制形式还有智能换热+压缩制冷模式、智能通风系统+压缩制冷模式、热管节能技术及智能换热+空调电池柜,但是以上方式都存在以下问题,分别为能耗较高、室外新风冷量利用率低、湿度及洁净度不可控、大风量温差小、不利于整个机房空调的控制系统的管控。

[0034] 根据本发明的实施例,提供了一种机房空调的控制方法,如图1所示本发明的方法的一实施例的流程示意图。所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统。

[0035] 在一些实施方式中,所述机房空调的制冷系统,包括以下至少之一:单独利用所述机房空调的压缩机系统进行制冷的压缩制冷系统,单独利用所述机房空调的新风系统进行制冷的新风制冷系统,结合所述机房空调的压缩机系统和新风系统进行第一制冷的第一复

合制冷系统,以及结合所述机房空调的新风系统和回风系统进行第二复合制冷的第二复合制冷系统。

[0036] 图5为双温区一体化机房空调系统的一实施例的整体布局示意图。如图5所示,双温区一体化机房空调系统,主要包括:压缩制冷系统、新风制冷系统、复合制冷系统、控制系统、蓄电池柜、机房。复合制冷就是指新风制冷系统+压缩制冷系统的几种情况和新风+回风制冷系统。在机房的进风口处,设置有压缩机、蒸发器、冷凝器和毛细管。在机房的新风管道的出风口处,设置有第一送风机。在机房的新风管道的回风口处,设置有第一风阀和第一引风机。在机房空调的新风管道上,还设置有第二风阀和第二引风机。在机房内,还设置有加湿器。在加湿器与新风管道之间,设置有电动风阀如第一阀门和第二阀门。在机房的室外侧与室内侧之间的室外新风入口处,设置有过滤网。在机房内的蓄电池柜处,设置有气平衡孔和第二送风机。

[0037] 当压缩制冷模式运行时,制冷剂由压缩机→冷凝器→毛细管→蒸发器,室内热风由进风口进入经过蒸发器换热后变成冷空气,最后进入室内侧或蓄电池柜。当新风制冷系统运行时,室外冷风由室外新风入口经过过滤网和电动风阀,最后进入室内侧或蓄电池柜。

[0038] 所述机房空调的运行模式,包括以下至少之一:所述压缩制冷系统运行的第一运行模式,所述第一复合制冷系统进行第一运行的第二运行模式,所述第一复合制冷系统进行第二运行的第三运行模式,所述第一复合制冷系统进行第三运行的第四运行模式,所述新风制冷系统运行的第五运行模式,所述第二复合制冷系统运行的第六运行模式。

[0039] 其中,在所述第一运行模式下,所述压缩制冷系统给所述机房和所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第二运行模式下,所述压缩制冷系统的一部分冷量和所述新风系统的混合风给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第三运行模式下,所述新风系统给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第四运行模式下,所述新风系统的一部分冷量与所述压缩制冷系统的冷风混合,给所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第五运行模式下,所述新风系统给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第六运行模式下,所述新风系统与所述回风系统的混合风,给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温。

[0040] 本发明的方案的控制方法,将室外温度分为6个温区,对应6种运行模式,分别为第一运行模式如压缩制冷模式、第二运行模式如压缩+新风制冷模式A、第三运行模式如压缩+新风制冷模式B、第四运行模式如压缩+新风制冷模式C、第五运行模式如新风制冷模式、第六运行模式如新风+回风制冷模式。

[0041] 其中,6种模式对应室外温度的降低的过程,分别为:

[0042] 运行第一运行模式的情况:室外温度不满足机房内温度需求时,运行第一运行模式如压缩制冷模式独立运行,给蓄电池柜和机房降温。

[0043] 运行第二运行模式的情况:室外温度略高于机房需求温度时,运行第二运行模式如压缩+新风制冷模式A,此时制冷系统给新风系统提供一部分冷量,使混合风满足机房温度的需求,压缩制冷系统给蓄电池柜降温。

[0044] 运行第三运行模式的情况:当室外温度满足机房温度需求时,运行第三运行模式如压缩+新风制冷模式B,新风系统独立给机房供冷,制冷系统独立给蓄电池柜供冷。

[0045] 运行第四运行模式的情况:当室外温度略高于蓄电池柜所需温度时,运行第四运

行模式如压缩+新风制冷模式C,新风系统单独给机房供冷,提供一部分冷量与压缩制冷系统的冷风内混合,使其满足蓄电池柜的温度,给蓄电池柜降温。

[0046] 运行第五运行模式的情况:当室外温度满足蓄电池柜的温度时,运行第五运行模式如新风制冷模式,即新风系统独立运行,给机房和蓄电池柜降温。

[0047] 运行第六运行模式的情况:当室外温度过低时,运行第六运行模式如新风+回风制冷模式,即与机房内热空气混合,使其温度满足蓄电池柜的温度,混合风给机房和蓄电池柜降温。

[0048] 所述机房空调的控制方法,包括:步骤S110至步骤S130。

[0049] 在步骤S110处,在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行。

[0050] 在一些实施方式中,步骤S110中控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行,包括:控制所述机房空调的第一复合制冷系统,按所述第三运行模式运行。

[0051] 图6为双温区机房空调系统的温度控制方法的一实施例的流程示意图。如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制方法,包括:

[0052] 步骤11、双温区机房空调系统启动时,运行第四运行模式如压缩+新风制冷模式C,此模式下压缩机以最小功率运行,减少系统能耗。

[0053] 在步骤S120处,在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度。

[0054] 在步骤S130处,根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0055] 本发明的方案,提出一种双温区机房空调智能化控制方法,根据室外温度 $T$ 智能判断所处温区执行对应模式,之后每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次室外温度 $T$ ,判断室外温度 $T$ 所处温区,并及时调节运行模式。针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0056] 在一些实施方式中,步骤S130中根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,包括以下任一种调节情形:

[0057] 第一种调节情形:若所述机房空调的室外温度大于或等于第一设定温度,则控制所述机房空调按所述第一运行模式运行。

[0058] 第二种调节情形:若所述机房空调的室外温度小于第一设定温度、且大于或等于第二设定温度,则控制所述机房空调按所述第二运行模式运行。

[0059] 第三种调节情形:若所述机房空调的室外温度小于第二设定温度、且大于或等于第三设定温度,则控制所述机房空调按所述第三运行模式运行。

[0060] 第四种调节情形:若所述机房空调的室外温度小于第三设定温度、且大于或等于第四设定温度,则控制所述机房空调按所述第四运行模式运行。

[0061] 第五种调节情形:若所述机房空调的室外温度小于第四设定温度、且大于或等于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第五运行模式运行。

[0062] 第六种调节情形:若所述机房空调的室外温度小于第五设定温度,则控制所述机

房空调按所述第六运行模式运行。

[0063] 在机房空调的六种运行模式中,压缩制冷系统的功率逐渐降低直至停止运行,节能效果显著。第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区、第六温区,分别对应室外温度 $T \geq$ 第一设定温度 $T_a$ 、第一设定温度 $T_a >$ 室外温度 $T \geq$ 第二设定温度 $T_b$ 、第二设定温度 $T_b >$ 室外温度 $T \geq$ 第三设定温度 $T_c$ 、第三设定温度 $T_c >$ 室外温度 $T \geq$ 第四设定温度 $T_d$ 、第四设定温度 $T_d >$ 室外温度 $T \geq$ 第五设定温度 $T_e$ 、第五设定温度 $T_e >$ 室外温度 $T$ 。其中,第一设定温度 $T_a$ 、第二设定温度 $T_b$ 、第三设定温度 $T_c$ 、第四设定温度 $T_d$ 、第五设定温度 $T_e$ 的示例参数范围,分别为 $40^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 、 $35^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 、 $30^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 、 $25^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ 、 $20^\circ\text{C}$ 以下。

[0064] 各种运行模式的转换方式及风的流向的控制情况,可以参见以下示例性说明:

[0065] 第一种控制情况:室外温度 $T$ 处于第一温区时进行第一运行模式如压缩制冷模式:

[0066] 机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器之后,分两路:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风,以及,机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风。

[0067] 第二种控制情况:室外温度 $T$ 处于第二温区时进行第二运行模式如压缩+ 新风制冷模式A:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器之后,分两路:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风,以及,机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀。在第二路中,第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀输出的风、室外热风 $\rightarrow$ 电动风阀输出的风,形成混合风,之后混合风 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风。

[0068] 第三种控制情况:室外温度 $T$ 处于第三温区时进行第三运行模式如压缩+ 新风制冷模式B:机房室内冷风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风,以及,室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风。

[0069] 第四种控制情况:室外温度 $T$ 处于第四温区时进行第四运行模式如压缩+ 新风制冷模式C:室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀之后,分两路:室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风,以及室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀 $\rightarrow$ 第二风阀 $\rightarrow$ 第二引风机。在第二路中,第二风阀 $\rightarrow$ 第二引风机输出的风、机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器输出的风,形成混合风,之后混合风 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风。

[0070] 第五种控制情况:室外温度 $T$ 处于第五温区时进行第五运行模式如新风制冷模式:在室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀之后,分两路:室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风,以及,室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀 $\rightarrow$ 第二风阀 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风。

[0071] 第六种控制情况:室外温度 $T$ 处于第六温区时进行第六运行模式如新风+ 回风制冷模式:室内热风 $\rightarrow$ 第一风阀输出的风、以及室外冷风 $\rightarrow$ 电动风阀输出的风,形成混合风。之后,混合风分两路:混合风 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风,以及,混合风 $\rightarrow$ 第二风阀 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风。

[0072] 图7为双温区机房空调系统的温度控制方法的另一实施例的流程示意图。如图7所示,双温区机房空调系统的温度控制方法,包括:

[0073] 步骤21、检测室外温度 $T$ 。

[0074] 步骤22、若室外温度 $T \geq$ 第一设定温度 $T_a$ ,则执行第一运行模式如压缩制冷模式独立运行,给蓄电池柜和机房降温。

[0075] 若第一设定温度 $T_a >$ 室外温度 $T \geq$ 第二设定温度 $T_b$ ,则执行第二运行模式如压缩+

新风制冷模式A,此时制冷系统给新风系统提供一部分冷量,使混合风满足机房温度的需求,压缩制冷系统给蓄电池柜降温。

[0076] 若第二设定温度 $T_b > \text{室外温度} T \geq \text{第三设定温度} T_c$ ,则执行第三运行模式如压缩+新风制冷模式B,新风系统独立给机房供冷,制冷系统独立给蓄电池柜供冷。

[0077] 若第三设定温度 $T_c > \text{室外温度} T \geq \text{第四设定温度} T_d$ ,则执行第四运行模式如压缩+新风制冷模式C,新风系统单独给机房供冷,提供一部分冷量与压缩制冷系统的冷风内混合,使其满足蓄电池柜的温度,给蓄电池柜降温。

[0078] 若第四设定温度 $T_d > \text{室外温度} T \geq \text{第五设定温度} T_e$ ,则执行第五运行模式如新风制冷模式,即新风系统独立运行,给机房和蓄电池柜降温。

[0079] 若第五设定温度 $T_e > \text{室外温度} T$ ,则运行第六运行模式如新风+回风制冷模式,即与机房内热空气混合,使其温度满足蓄电池柜的温度,混合风给机房和蓄电池柜降温。

[0080] 步骤33、双温区机房空调系统运行第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围 10min)后,检测室外温度 $T$ ,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟(示例参数范围3min)。进而,返回步骤32,重新判断室外温度处于第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区还是第六温区,执行其对应模式。

[0081] 在一些实施方式中,还包括:对机房空调的运行模式定时进行循环调节的过程。

[0082] 下面结合图2所示本发明的方法中对机房空调的运行模式定时进行循环调节的一实施例流程示意图,进一步说明对机房空调的运行模式定时进行循环调节的具体过程,包括:步骤S210和步骤S220。

[0083] 步骤S210,在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度。

[0084] 步骤S220,根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0085] 如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制方法,还包括:

[0086] 步骤12、双温区机房空调系统运行第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围 10min)后,检测室外温度 $T$ ,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟(示例参数范围3min)。进而,判断室外温度处于第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区还是第六温区,按照图7执行其对应模式。之后每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟,判断室外温度 $T$ 属于哪一温区,执行对应模式即可。

[0087] 这样,根据室外温度判断所处温区执行对应制冷模式,6种制冷模式能耗逐渐降低。第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0088] 在一些实施方式中,还包括:结合压缩机的运行情况对机房空调的运行模式进行调节的过程。

[0089] 下面结合图2所示本发明的方法中结合压缩机的运行情况对机房空调的运行模式进行调节的一实施例流程示意图,进一步说明结合压缩机的运行情况对机房空调的运行模式进行调节的具体过程,包括:步骤S310和步骤S330。

[0090] 步骤S310,在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行。

[0091] 步骤S320,若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行,即控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行。在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行。

[0092] 步骤S330,若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行,即每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度。根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。

[0093] 如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制方法,还包括:

[0094] 步骤13、之后还需判断对应模式的压缩机是否停止,如果没停止则重复上一流程,反之则判断停止时间是否大于第三设定时间 $t_3$ (示例参数范围1天)。如果压缩机停机时间大于第三设定时间 $t_3$ ,再次运行时默认运行压缩+新风制冷模式C。压缩机停机小于第三设定时间 $t_3$ ,则默认运行上次停止时对应模式。

[0095] 双温区机房空调系统,可根据室外温度实时控制机房空调系统的运行模式,每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围10min)检测一次执行对应运行模式,同时机组还具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ (示例参数范围1天),进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率。机房空调的机组,具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0096] 也就是说,根据室外温度判断所处温区执行对应制冷模式,6种制冷模式能耗逐渐降低,机组还具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0097] 这样,通过每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次室外温度智能判断所处温区执行对应模式,机组具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。从而,解决机房空调能耗高、设备使用寿命低的问题,还能解决双温区机房空调智能控制问题。

[0098] 相关方案中,直接利用压缩制冷系统、回风系统、新风制冷系统给系统降温,利用

室外温度T判断系统运行模式,大部分都是对单一温区进行控制,无法实现双温区的控制。本发明的方案,可以实现双温区智能控制,同时降低机房空调系统的运行能耗和成本,延长设备的使用寿命。

[0099] 经大量的试验验证,采用本实施例的技术方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率。从而,通过不同的室外温度,控制机房空调执行不同的制冷模式,能够降低机房空调的能耗、延长设备使用寿命。

[0100] 根据本发明的实施例,还提供了对应于机房空调的控制方法的一种机房空调的控制装置。参见图4所示本发明的装置的一实施例的结构示意图。所述机房空调,包括:压缩机系统、新风系统和回风系统。

[0101] 在一些实施方式中,所述机房空调的制冷系统,包括以下至少之一:单独利用所述机房空调的压缩机系统进行制冷的压缩制冷系统,单独利用所述机房空调的新风系统进行制冷的新风制冷系统,结合所述机房空调的压缩机系统和新风系统进行第一制冷的第一复合制冷系统,以及结合所述机房空调的新风系统和回风系统进行第二复合制冷的第二复合制冷系统。

[0102] 图5为双温区一体化机房空调系统的一实施例的整体布局示意图。如图5所示,双温区一体化机房空调系统,主要包括:压缩制冷系统、新风制冷系统、复合制冷系统、控制系统、蓄电池柜、机房。在机房的进风口处,设置有压缩机、蒸发器、冷凝器和毛细管。在机房的新风管道的出风口处,设置有第一送风机。在机房的新风管道的回风口处,设置有第一风阀和第一引风机。在机房空调的新风管道上,还设置有第二风阀和第二引风机。在机房内,还设置有加湿器。在加湿器与新风管道之间,设置有电动风阀门如第一阀门和第二阀门。在机房的室外侧与室内侧之间的室外新风入口处,设置有过滤网。在机房内的蓄电池柜处,设置有气平衡孔和第二送风机。

[0103] 当压缩制冷模式运行时,制冷剂由压缩机→冷凝器→毛细管→蒸发器,室内热风由进风口进入经过蒸发器换热后变成冷空气,最后进入室内侧或蓄电池柜。当新风制冷系统运行时,室外冷风由室外新风入口经过过滤网和电动风阀,最后进入室内侧或蓄电池柜。

[0104] 所述机房空调的运行模式,包括以下至少之一:所述压缩制冷系统运行的第一运行模式,所述第一复合制冷系统进行第一运行的第二运行模式,所述第一复合制冷系统进行第二运行的第三运行模式,所述第一复合制冷系统进行第三运行的第四运行模式,所述新风制冷系统运行的第五运行模式,所述第二复合制冷系统运行的第六运行模式。

[0105] 其中,在所述第一运行模式下,所述压缩制冷系统给所述机房和所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第二运行模式下,所述压缩制冷系统的一部分冷量和所述新风系统的混合风给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第三运行模式下,所述新风系统给所述机房降温,所述压缩制冷系统给所述机房中的蓄电池柜降温;在所述第四运行模式下,所述新风系统的一部分冷量与所述压缩制冷系统的冷风混合,给所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第五运行模式下,所述新风系统给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温;在所述第六运行模式下,所述新风系统与所述回风系统的混合风,给所述机房和所述机房内的蓄电池柜降温。

[0106] 本发明的方案的控制装置,将室外温度分为6个温区,对应6种运行模式,分别为第一运行模式如压缩制冷模式、第二运行模式如压缩+新风制冷模式A、第三运行模式如压缩+新风制冷模式B、第四运行模式如压缩+新风制冷模式C、第五运行模式如新风制冷模式、第六运行模式如新风+回风制冷模式。

[0107] 其中,6种模式对应室外温度的降低的过程,分别为:

[0108] 运行第一运行模式的情况:室外温度不满足机房内温度需求时,运行第一运行模式如压缩制冷模式独立运行,给蓄电池柜和机房降温。

[0109] 运行第二运行模式的情况:室外温度略高于机房需求温度时,运行第二运行模式如压缩+新风制冷模式A,此时制冷系统给新风系统提供一部分冷量,使混合风满足机房温度的需求,压缩制冷系统给蓄电池柜降温。

[0110] 运行第三运行模式的情况:当室外温度满足机房温度需求时,运行第三运行模式如压缩+新风制冷模式B,新风系统独立给机房供冷,制冷系统独立给蓄电池柜供冷。

[0111] 运行第四运行模式的情况:当室外温度略高于蓄电池柜所需温度时,运行第四运行模式如压缩+新风制冷模式C,新风系统单独给机房供冷,提供一部分冷量与压缩制冷系统的冷风内混合,使其满足蓄电池柜的温度,给蓄电池柜降温。

[0112] 运行第五运行模式的情况:当室外温度满足蓄电池柜的温度时,运行第五运行模式如新风制冷模式,即新风系统独立运行,给机房和蓄电池柜降温。

[0113] 运行第六运行模式的情况:当室外温度过低时,运行第六运行模式如新风+回风制冷模式,即与机房内热空气混合,使其温度满足蓄电池柜的温度,混合风给机房和蓄电池柜降温。

[0114] 所述机房空调的控制装置,包括:控制单元102和获取单元104。

[0115] 其中,所述控制单元102,被配置为在所述机房空调上电后刚开启的情况下,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行。该控制单元102的具体功能及处理参见步骤S110。

[0116] 在一些实施方式中,所述控制单元102,控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行,包括:所述控制单元102,具体还被配置为控制所述机房空调的第一复合制冷系统,按所述第三运行模式运行。

[0117] 图6为双温区机房空调系统的温度控制装置的一实施例的流程示意图。如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制装置,包括:

[0118] 步骤11、双温区机房空调系统启动时,运行第四运行模式如压缩+新风制冷模式C,此模式下压缩机以最小功率运行,减少系统能耗。

[0119] 所述获取单元104,被配置为在控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以获取所述机房空调的室外温度。该获取单元104的具体功能及处理参见步骤S120。

[0120] 所述控制单元102,还被配置为根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S130。

[0121] 本发明的方案,提出一种双温区机房空调智能化控制装置,根据室外温度 T 智能

判断所处温区执行对应模式,之后每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次室外温度 $T$ ,判断室外温度 $T$ 所处温区,并及时调节运行模式。针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0122] 在一些实施方式中,所述控制单元102,根据所述机房空调的室外温度,调节所述机房空调的运行模式,包括以下任一种调节情形:

[0123] 第一种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度大于或等于第一设定温度,则控制所述机房空调按所述第一运行模式运行。

[0124] 第二种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度小于第一设定温度、且大于或等于第二设定温度,则控制所述机房空调按所述第二运行模式运行。

[0125] 第三种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度小于第二设定温度、且大于或等于第三设定温度,则控制所述机房空调按所述第三运行模式运行。

[0126] 第四种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度小于第三设定温度、且大于或等于第四设定温度,则控制所述机房空调按所述第四运行模式运行。

[0127] 第五种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度小于第四设定温度、且大于或等于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第五运行模式运行。

[0128] 第六种调节情形:所述控制单元102,具体还被配置为若所述机房空调的室外温度小于第五设定温度,则控制所述机房空调按所述第六运行模式运行。

[0129] 在机房空调的六种运行模式中,压缩制冷系统的功率逐渐降低直至停止运行,节能效果显著。第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区、第六温区,分别对应室外温度 $T \geq$ 第一设定温度 $T_a$ 、第一设定温度 $T_a >$ 室外温度 $T \geq$ 第二设定温度 $T_b$ 、第二设定温度 $T_b >$ 室外温度 $T \geq$ 第三设定温度 $T_c$ 、第三设定温度 $T_c >$ 室外温度 $T \geq$ 第四设定温度 $T_d$ 、第四设定温度 $T_d >$ 室外温度 $T \geq$ 第五设定温度 $T_e$ 、第五设定温度 $T_e >$ 室外温度 $T$ 。其中,第一设定温度 $T_a$ 、第二设定温度 $T_b$ 、第三设定温度 $T_c$ 、第四设定温度 $T_d$ 、第五设定温度 $T_e$ 的示例参数范围,分别为 $40^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 、 $35^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 、 $30^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 、 $25^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ 、 $20^\circ\text{C}$ 以下。

[0130] 各种运行模式的转换方式及风的流向的控制情况,可以参见以下示例性说明:

[0131] 第一种控制情况:室外温度 $T$ 处于第一温区时进行第一运行模式如压缩制冷模式:

[0132] 机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器之后,分两路:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风,以及,机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风。

[0133] 第二种控制情况:室外温度 $T$ 处于第二温区时进行第二运行模式如压缩+ 新风制冷模式A:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器之后,分两路:机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二送风机 $\rightarrow$ 蓄电池柜冷风,以及,机房室内热风 $\rightarrow$ 蒸发器 $\rightarrow$ 第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀。在第二路中,第二引风机 $\rightarrow$ 第二风阀输出的风、室外热风 $\rightarrow$ 电动风阀输出的风,形成混合风,之后混合风 $\rightarrow$ 第一送风机 $\rightarrow$ 机房室内冷风。

[0134] 第三种控制情况:室外温度 $T$ 处于第三温区时进行第三运行模式如压缩+ 新风制冷模式B:机房室内冷风→蒸发器→第二送风机→蓄电池柜冷风,以及,室外冷风→电动风阀→第一送风机→机房室内冷风。

[0135] 第四种控制情况:室外温度 $T$ 处于第四温区时进行第四运行模式如压缩+ 新风制冷模式C:室外冷风→电动风阀之后,分两路:室外冷风→电动风阀→第一送风机→机房室内冷风,以及室外冷风→电动风阀→第二风阀→第二引风机。在第二路中,第二风阀→第二引风机输出的风、机房室内热风→蒸发器输出的风,形成混合风,之后混合风→第二送风机→蓄电池柜冷风。

[0136] 第五种控制情况:室外温度 $T$ 处于第五温区时进行第五运行模式如新风制冷模式:在室外冷风→电动风阀之后,分两路:室外冷风→电动风阀→第一送风机→机房室内冷风,以及,室外冷风→电动风阀→第二风阀→第二引风机→第二送风机→蓄电池柜冷风。

[0137] 第六种控制情况:室外温度 $T$ 处于第六温区时进行第六运行模式如新风+ 回风制冷模式:室内热风→第一风阀输出的风、以及室外冷风→电动风阀输出的风,形成混合风。之后,混合风分两路:混合风→第一送风机→机房室内冷风,以及,混合风→第二风阀→第二引风机→第二送风机→蓄电池柜冷风。

[0138] 图7为双温区机房空调系统的温度控制装置的另一实施例的流程示意图。如图7所示,双温区机房空调系统的温度控制装置,包括:

[0139] 步骤21、检测室外温度 $T$ 。

[0140] 步骤22、若室外温度 $T \geq$ 第一设定温度 $T_a$ ,则执行第一运行模式如压缩制冷模式独立运行,给蓄电池柜和机房降温。

[0141] 若第一设定温度 $T_a >$ 室外温度 $T \geq$ 第二设定温度 $T_b$ ,则执行第二运行模式如压缩+ 新风制冷模式A,此时制冷系统给新风系统提供一部分冷量,使混合风满足机房温度的需求,压缩制冷系统给蓄电池柜降温。

[0142] 若第二设定温度 $T_b >$ 室外温度 $T \geq$ 第三设定温度 $T_c$ ,则执行第三运行模式如压缩+ 新风制冷模式B,新风系统独立给机房供冷,制冷系统独立给蓄电池柜供冷。

[0143] 若第三设定温度 $T_c >$ 室外温度 $T \geq$ 第四设定温度 $T_d$ ,则执行第四运行模式如压缩+ 新风制冷模式C,新风系统单独给机房供冷,提供一部分冷量与压缩制冷系统的冷风内混合,使其满足蓄电池柜的温度,给蓄电池柜降温。

[0144] 若第四设定温度 $T_d >$ 室外温度 $T \geq$ 第五设定温度 $T_e$ ,则执行第五运行模式如新风制冷模式,即新风系统独立运行,给机房和蓄电池柜降温。

[0145] 若第五设定温度 $T_e >$ 室外温度 $T$ ,则运行第六运行模式如新风+回风制冷模式,即与机房内热空气混合,使其温度满足蓄电池柜的温度,混合风给机房和蓄电池柜降温。

[0146] 步骤33、双温区机房空调系统运行第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围 10min)后,检测室外温度 $T$ ,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟(示例参数范围3min)。进而,返回步骤32,重新判断室外温度处于第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区还是第六温区,执行其对应模式。

[0147] 在一些实施方式中,还包括:对机房空调的运行模式定时进行循环调节的过程,具体如下:

[0148] 所述控制单元102,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,每隔所述第

一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S210。

[0149] 所述控制单元102,还被配置为根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S220。

[0150] 如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制装置,还包括:

[0151] 步骤12、双温区机房空调系统运行第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围 10min)后,检测室外温度 $T$ ,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟(示例参数范围3min)。进而,判断室外温度处于第一温区、第二温区、第三温区、第四温区、第五温区还是第六温区,按照图7执行其对应模式。之后每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次,检测时间持续第二设定时间 $t_2$ 分钟,判断室外温度 $T$ 属于哪一温区,执行对应模式即可。

[0152] 这样,根据室外温度判断所处温区执行对应制冷模式,6种制冷模式能耗逐渐降低。第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0153] 在一些实施方式中,还包括:结合压缩机的运行情况对机房空调的运行模式进行调节的过程,具体如下:

[0154] 所述控制单元102,还被配置为在调节所述机房空调的运行模式之后,确定所述机房空调的压缩机系统中的压缩机是否停止运行。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S310。

[0155] 所述控制单元102,还被配置为若所述压缩机已停止运行,则在所述压缩机的停止运行时间大于或等于第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上电后刚开启的情况运行,即控制所述机房空调的压缩机系统和新风系统运行。在所述压缩机的停止运行时间小于所述第三设定时间的情况下,控制所述机房空调按上一次停止时的运行模式运行。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S320。

[0156] 所述控制单元102,还被配置为若所述压缩机未停止运行,则控制所述机房空调继续按当前运行状态运行,即每隔所述第一设定时间之后,持续第二设定时间检测所述机房空调的室外温度,以重新获取所述机房空调的室外温度。根据所述机房空调的室外温度,重新调节所述机房空调的运行模式,以使所述机房空调,重新根据所述机房空调的室外温度,控制所述机房空调的压缩机系统、新风系统和回风系统切换地运行。该控制单元102的具体功能及处理还参见步骤S320。

[0157] 如图6所示,双温区机房空调系统的温度控制装置,还包括:

[0158] 步骤13、之后还需判断对应模式的压缩机是否停止,如果没停止则重复上一流程,反之则判断停止时间是否大于第三设定时间 $t_3$ (示例参数范围1天)。如果压缩机停机时间大于第三设定时间 $t_3$ ,再次运行时默认运行压缩+新风制冷模式C。压缩机停机小于第三设定时间 $t_3$ ,则默认运行上次停止时对应模式。

[0159] 双温区机房空调系统,可根据室外温度实时控制机房空调系统的运行模式,每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟(示例参数范围10min)检测一次执行对应运行模式,同时机组还具备

计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ (示例参数范围1天),进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率。机房空调的机组,具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0160] 也就是说,根据室外温度判断所处温区执行对应制冷模式,6种制冷模式能耗逐渐降低,机组还具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0161] 这样,通过每隔第一设定时间 $t_1$ 分钟检测一次室外温度智能判断所处温区执行对应模式,机组具备计时及记忆功能,当压缩机停止运行后再次启动时,判断其停止时间是否 $\geq$ 第三设定时间 $t_3$ ,进而决定其运行模式,第一设定时间 $t_1$ 分钟后重新判断机组运行模式,针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,实现双温区系统独立智能控制、节能的效果,降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。从而,解决机房空调能耗高、设备使用寿命低的问题,还能解决双温区机房空调智能控制问题。

[0162] 相关方案中,直接利用压缩制冷系统、回风系统、新风制冷系统给系统降温,利用室外温度 $T$ 判断系统运行模式,大部分都是对单一温区进行控制,无法实现双温区的控制。本发明的方案,可以实现双温区智能控制,同时降低机房空调系统的运行能耗和成本,延长设备的使用寿命。

[0163] 由于本实施例的装置所实现的处理及功能基本相应于前述方法的实施例、原理和实例,故本实施例的描述中未详尽之处,可以参见前述实施例中的相关说明,在此不做赘述。

[0164] 经大量的试验验证,采用本发明的技术方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,能够降低机房空调系统的运行成本,延长设备的使用寿命。

[0165] 根据本发明的实施例,还提供了对应于机房空调的控制装置的一种机房空调。该机房空调可以包括:以上所述的机房空调的控制装置。

[0166] 由于本实施例的机房空调所实现的处理及功能基本相应于前述装置的实施例、原理和实例,故本实施例的描述中未详尽之处,可以参见前述实施例中的相关说明,在此不做赘述。

[0167] 经大量的试验验证,采用本发明的技术方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模

式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,能够实现双温区系统独立智能控制、节能的效果。

[0168] 根据本发明的实施例,还提供了对应于机房空调的控制方法的一种存储介质,所述存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述存储介质所在设备执行以上所述的机房空调的控制方法。

[0169] 由于本实施例的存储介质所实现的处理及功能基本相应于前述方法的实施例、原理和实例,故本实施例的描述中未详尽之处,可以参见前述实施例中的相关说明,在此不做赘述。

[0170] 经大量的试验验证,采用本发明的技术方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,能够解决机房空调能耗高、设备使用寿命低的问题,降低能耗、延长设备使用寿命。

[0171] 根据本发明的实施例,还提供了对应于机房空调的控制方法的一种处理器,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行以上所述的机房空调的控制方法。

[0172] 由于本实施例的处理器所实现的处理及功能基本相应于前述方法的实施例、原理和实例,故本实施例的描述中未详尽之处,可以参见前述实施例中的相关说明,在此不做赘述。

[0173] 经大量的试验验证,采用本发明的技术方案,通过根据机房空调的室外温度确定机房空调所处温区,并根据不同温区与不同制冷模式之间的对应关系选择合适的制冷模式,并定时调整所选择的制冷模式,以针对不同情况最大化利用室外新风制冷模式,减小压缩制冷模式的运行时间及压缩机的输出功率,能解决双温区机房空调智能控制问题,提升机房空调的整体控制效果。

[0174] 综上,本领域技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0175] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的权利要求范围之内。

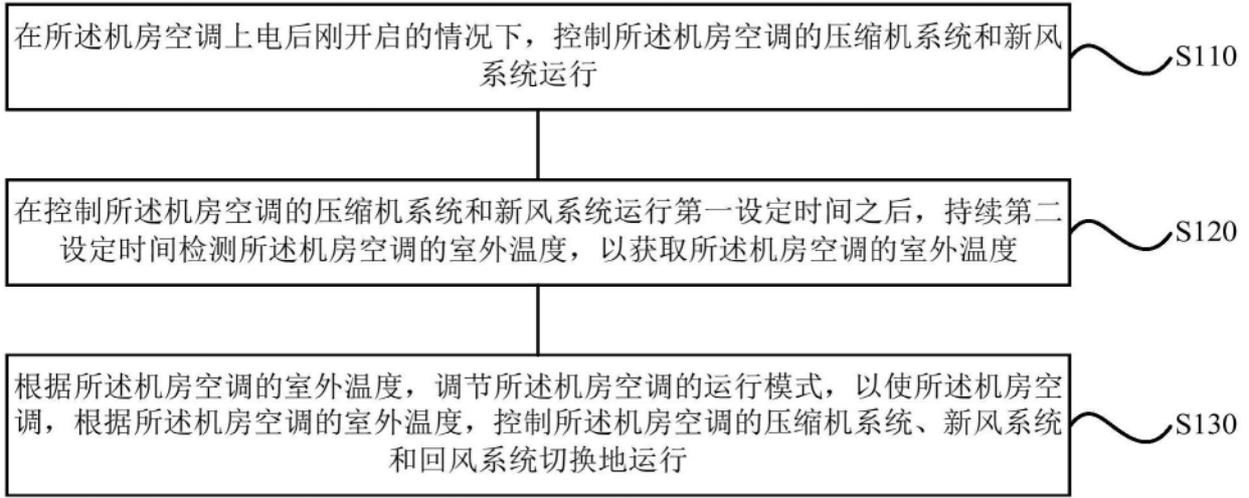


图1

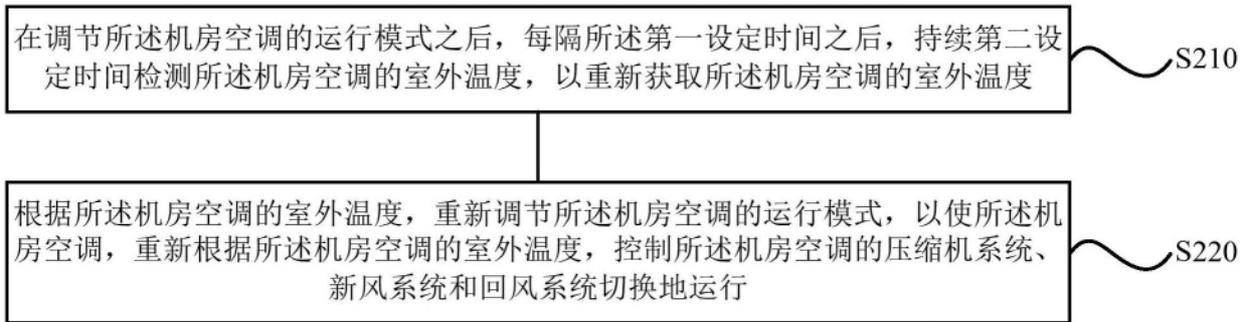


图2

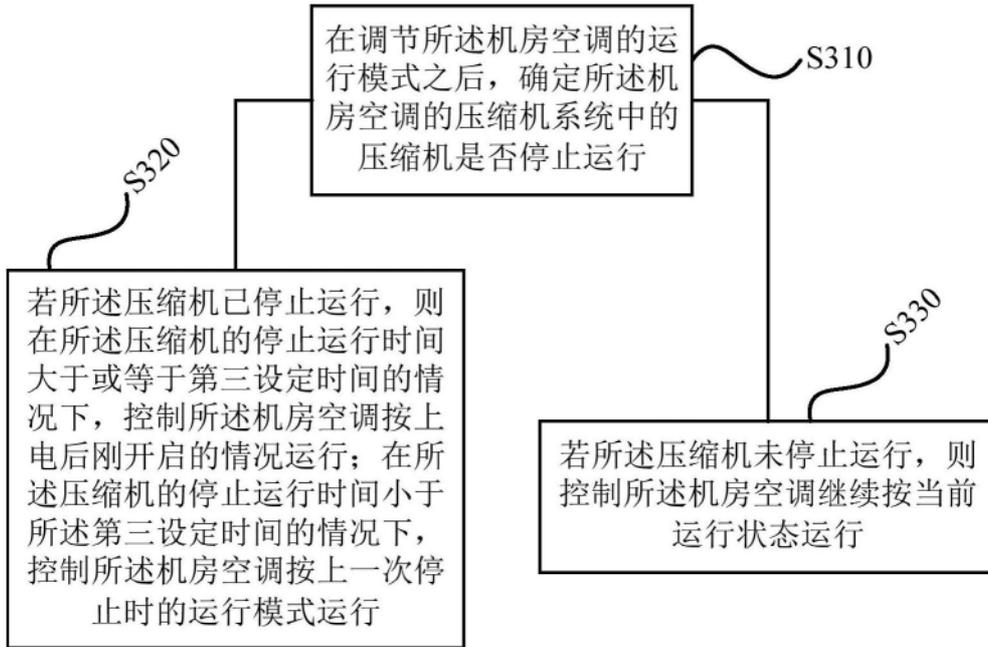


图3

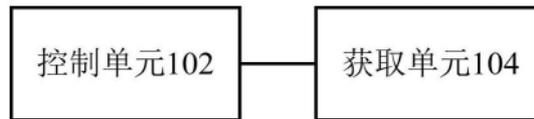


图4

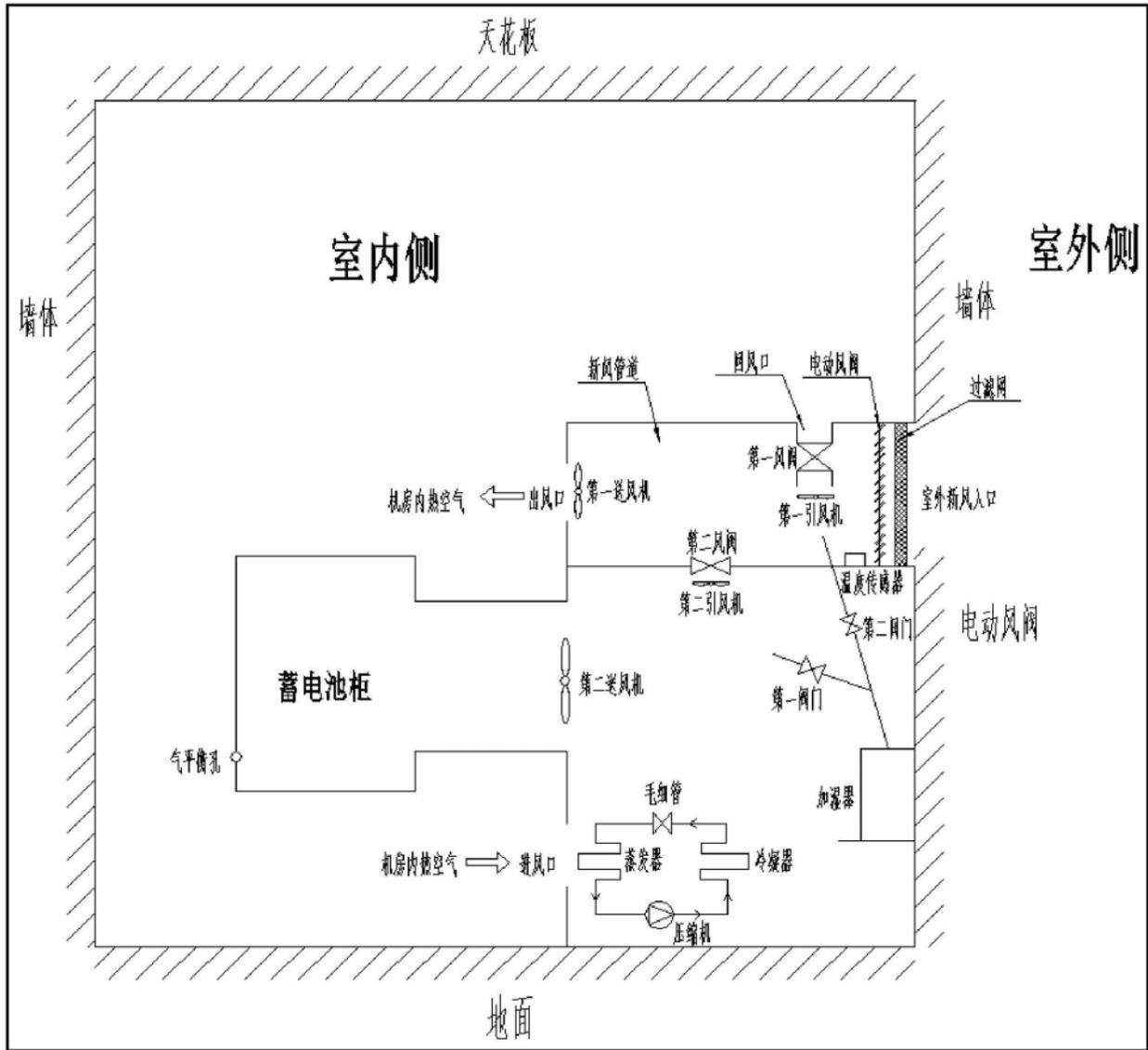


图5

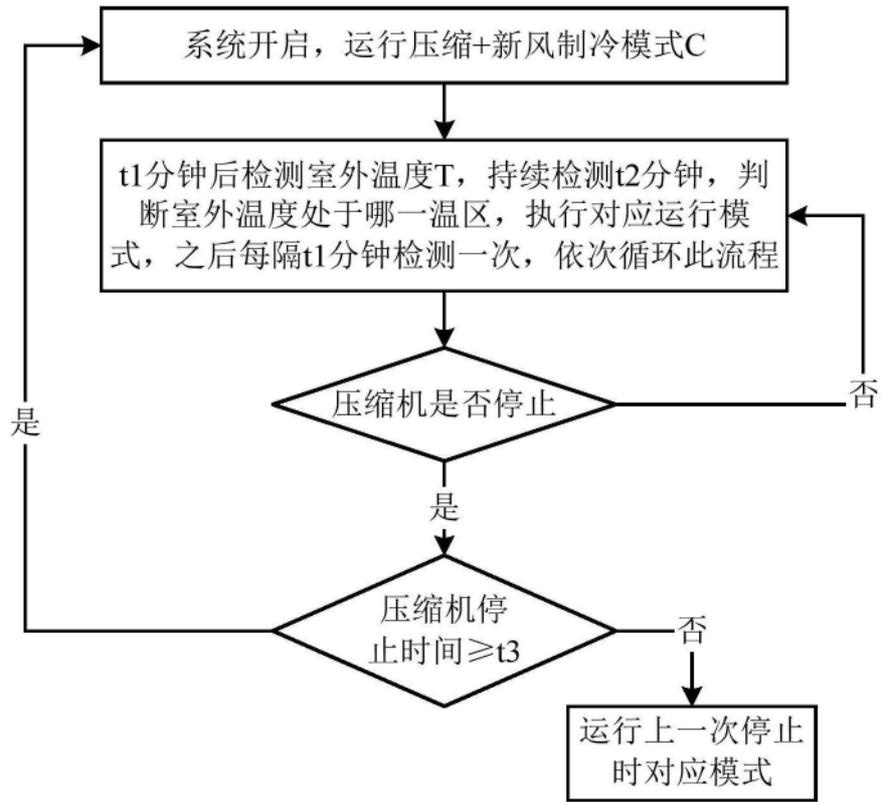


图6

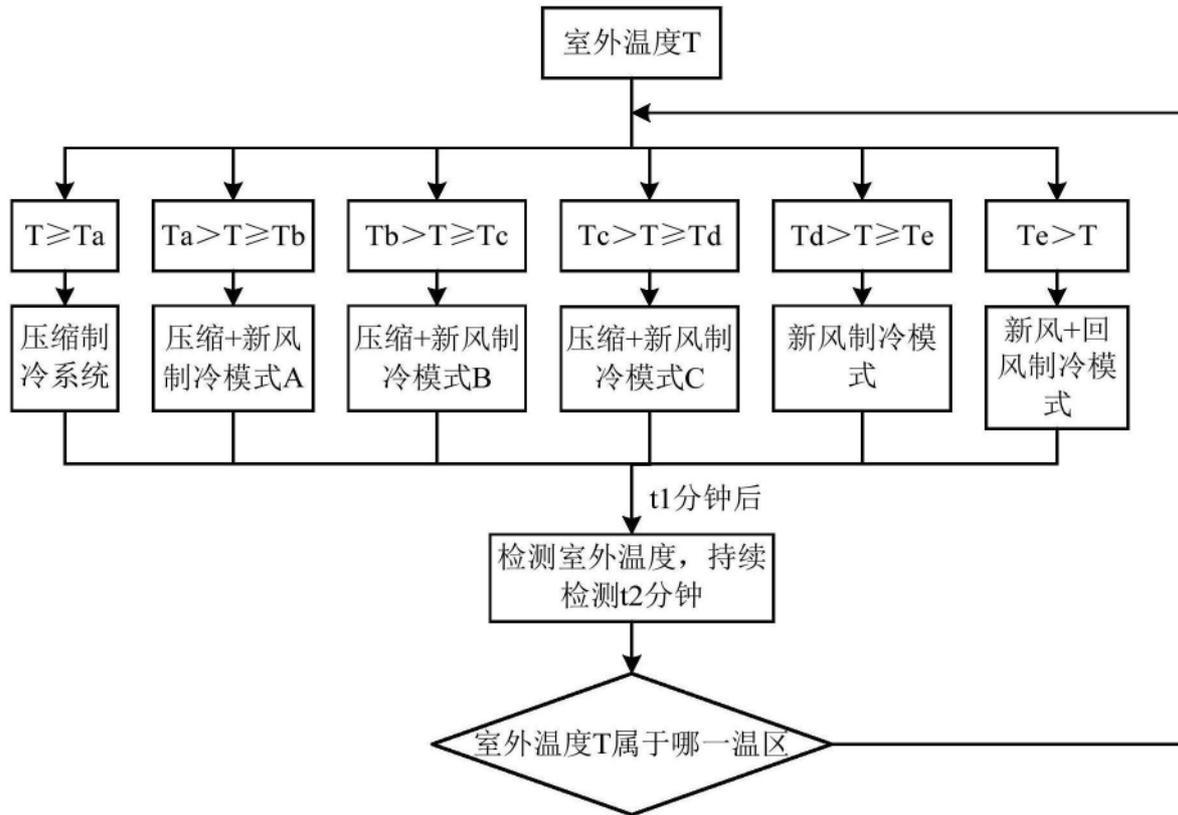


图7