



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111511176 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010486307.2

(22)申请日 2020.06.01

(71)申请人 深圳市前海乐成科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区新安街
道兴东社区留仙大道3号长丰工业园
厂房F3栋B301

(72)发明人 邓子万 张燕 谢委宏

(74)专利代理机构 深圳市华盛智荟知识产权代
理事务所(普通合伙) 44604
代理人 胡国英

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)

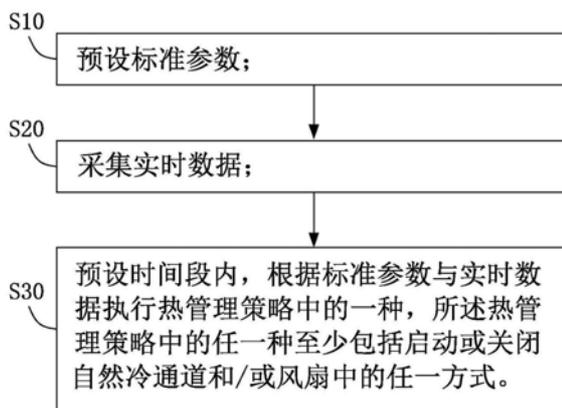
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种热管理策略、系统、终端及介质

(57)摘要

一种热管理策略,应用于机柜,其特征在于,该策略包括步骤:预设标准参数;采集实时数据;预设时间段内,根据标准参数与实时数据执行热管理策略中的一种,所述热管理策略中的任一种至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇中的任一方式。本发明通过在热管理策略中采用至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇新风的热管理策略,以解决复杂工况下密闭机柜的制冷问题,同时达到节能减排、安全环保的目的。



1. 一种热管理策略,应用于机柜,其特征在于,该策略包括步骤:
预设标准参数;
采集实时数据;
预设时间段内,根据标准参数与实时数据执行热管理策略中的一种,所述热管理策略中的任一种至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇中的任一方式。
2. 根据权利要求1所述的热管理策略,其特征在于,所述热管理策略包括空调制冷策略、自然制冷策略、混合制冷策略及自散热策略。
3. 根据权利要求2所述的热管理策略,其特征在于,所述实时数据包括主机负载功率、机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度及时间数据。
4. 根据权利要求3所述的热管理策略,其特征在于,所述空调制冷策略包括步骤:
关闭在机柜内形成空气对流的风扇;
关闭连通机柜内外空气的自然冷通道;
启动向机柜内制冷送风的精密空调。
5. 根据权利要求3所述的热管理策略,其特征在于,所述自然制冷策略包括步骤:
关闭向机柜内制冷送风的精密空调;
启动连通机柜内外空气的自然冷通道;
启动在机柜内形成空气对流的风扇。
6. 根据权利要求3所述的热管理策略,其特征在于,所述混合制冷策略包括步骤:
启动连通机柜内外空气的自然冷通道;
启动在机柜内形成空气对流的风扇;
启动向机柜内制冷送风的精密空调。
7. 根据权利要求3所述的热管理策略,其特征在于,所述自散热策略包括步骤:
关闭在机柜内形成空气对流的风扇;
关闭连通机柜内外空气的自然冷通道;
关闭向机柜内制冷送风的精密空调。
8. 一种热管理系统,应用于机柜中,其特征在于,该系统包括:
用于预设标准参数的控制模块,
采集实时数据的动环监控模块;
根据实时数据与标准参数热管理策略中一种的数据分析模块,所述热管理策略中的任一种至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇中的任一方式;
在机柜内形成空气对流的风扇;
连通机柜内外空气的自然冷通道;
向机柜内制冷送风的精密空调;且
所述控制模块分别与所述动环监控模块、数据分析模块、风扇、自然冷通道及精密空调相连接。
9. 一种控制终端,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时,实现如权利要求1至7任一项所述热管理策略的步骤。
10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在

于,所述计算机程序被处理器执行时,实现如权利要求1至7任一项所述热管理策略的步骤。

一种热管理策略、系统、终端及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备领域,尤其涉及机柜的热管理策略及系统。

背景技术

[0002] 随着云计算和物联网的发展,本地小微型数据节点数量激增,小微型数据中心主要放置少量本地服务器和网络设备;服务器和网络设备运行时消耗电能,产生热量,当热量累积到一定程度会导致服务器过热而降低运行效率,严重甚至会导致服务器宕机,产生严重后果;小微型数据中心运行功耗较小,一般使用带有精密空调的密闭机柜放置服务器,使用精密空调将服务器运行产生的热量转移到机柜外部,保证机柜内部温度适宜;密闭机柜会按照服务器和网络设备的最大运行功率设计精密空调制冷量,而在实际运行过程中,小微型数据中心的服务器很难以最大功率运行,往往达不到空调启动的标准,不进行散热会积累热量,影响服务器的运行效率及存在安全隐患,而强制运行空调势必又会造成能源的浪费;密闭机柜环境空间较小,储存冷量较少,精密空调需频繁启停来满足设备需求,造成温度波动较大,出现湿度剧烈变化,严重时甚至会出现凝露情况,造成设备损坏。

[0003] 因此,需要提供一种解决复杂工况下密闭机柜的制冷问题的热管理策略。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本申请提出了一种热管理策略及系统,以解决复杂工况下密闭机柜的制冷问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种热管理策略,应用于机柜,其特征在于,该策略包括步骤:

[0006] 预设标准参数;

[0007] 采集实时数据;

[0008] 预设时间段内,根据标准参数与实时数据执行热管理策略中的一种,所述热管理策略中的任一种至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇中的任一方式。

[0009] 更优地,所述热管理策略包括空调制冷策略、自然制冷策略、混合制冷策略及自散热策略。

[0010] 更优地,所述实时数据包括主机负载功率、机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度及时间数据。

[0011] 更优地,所述空调制冷策略包括步骤:

[0012] 关闭在机柜内形成空气对流的风扇;

[0013] 关闭连通机柜内外空气的自然冷通道;

[0014] 启动向机柜内制冷送风的精密空调。

[0015] 更优地,所述自然制冷策略包括步骤:

[0016] 关闭向机柜内制冷送风的精密空调;

[0017] 启动连通机柜内外空气的自然冷通道;

- [0018] 启动在机柜内形成空气对流的风扇。
- [0019] 更优地,所述混合制冷策略包括步骤:
- [0020] 启动连通机柜内外空气的自然冷通道;
- [0021] 启动在机柜内形成空气对流的风扇;
- [0022] 启动向机柜内制冷送风的精密空调。
- [0023] 更优地,所述自散热策略包括步骤:
- [0024] 关闭在机柜内形成空气对流的风扇;
- [0025] 关闭连通机柜内外空气的自然冷通道;
- [0026] 关闭向机柜内制冷送风的精密空调。
- [0027] 一种机柜热管理系统,该系统包括:
- [0028] 用于预设标准参数的控制模块,
- [0029] 采集实时数据的动环监控模块;
- [0030] 根据实时数据与标准参数热管理策略中一种的数据分析模块,所述热管理策略中的任何一种至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇中的任一方式;
- [0031] 在机柜内形成空气对流的风扇;
- [0032] 连通机柜内外空气的自然冷通道;
- [0033] 向机柜内制冷送风的精密空调;且
- [0034] 所述控制模块分别与所述动环监控模块、数据分析模块、风扇、自然冷通道及精密空调相连接。
- [0035] 一种控制终端,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,实现上述技术方案中任一项所述热管理策略的步骤。
- [0036] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时,实现上述技术方案中任一项所述热管理策略的步骤。
- [0037] 本发明通过在热管理策略中采用至少包括启动或关闭自然冷通道和/或风扇新风的热管理策略,以解决复杂工况下密闭机柜的制冷问题,同时达到节能减排、安全环保的目的。

附图说明

- [0038] 图1为本发明实施例一的方法流程图;
- [0039] 图2为本发明实施例一中自散热策略的方法流程图;
- [0040] 图3为本发明实施例一中自然制冷策略的方法流程图;
- [0041] 图4为本发明实施例一中空调制冷策略的方法流程图;
- [0042] 图5为本发明实施例一中混合制冷策略的方法流程图;
- [0043] 图6为本发明实施例二的系统结构框图;
- [0044] 图7为本发明实施例三的终端结构框图。

具体实施方式

- [0045] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0046] 实施例一

[0047] 本发明提供一种热管理策略,参见图1,该策略包括:

[0048] 步骤S10:预设标准参数;

[0049] 更优地,该标准参数包括主机负载功率、机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度及时间数据,该标准参数作为实时数据的对比标准以执行或切换相应的热管理策略。

[0050] 具体地,定义一设定时间,该设定时间为一个时间段,例如设定时间为1分钟,该设定时间作为获取实时数据样本的平均时间,相当于沿时间轴获取每一分钟采集一次实时数据的平均值作为与标准参数对比的样本。

[0051] 具体地,预设该设定时间相对应的主机负载功率、机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度的标准参数。

[0052] 具体地,对主机负载功率预设一标准参数,该标准参数可根据具体情况设置一具体参数值。

[0053] 具体地,分别对机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度预设一标准参数,该标准参数可根据具体情况设置一具体参数值范围。

[0054] 步骤S20:采集实时数据;

[0055] 更优地,所述实时数据的种类与所述标准参数的种类相对应设置。

[0056] 更优地,所述标准参数包括主机负载功率、机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度及时间数据。

[0057] 具体地,所述主机负载功率为机柜内主机的实时负载功率,本实施例中,所述主机负载功率通过控制终端100与主机相连接直接获取。

[0058] 具体地,所述机柜内温湿度包括机柜内温度与机柜内湿度,所述机柜内温湿度可以通过公知的温湿度传感器获得,本实施例中,所述温湿度传感器设置于机柜内表面。

[0059] 更优地,所述机柜内温湿度为平均温湿度,通过将所述温湿度传感器的数量设置为多个,且将所述温湿度传感器分散设置于机柜内,各个温湿度传感器获取的温湿度平均值作为所述机柜内温湿度。

[0060] 具体地,所述机柜外温湿度包括机柜外温度与机柜外湿度,所述机柜外温湿度可以通过公知的温湿度传感器获得,本实施例中,所述温湿度传感器设置于机柜外表面。

[0061] 更优地,所述机柜外温湿度为平均温湿度,通过将所述温湿度传感器的数量设置为多个,且将所述温湿度传感器分散设置于机柜外表面,各个温湿度传感器获取的温湿度平均值作为所述机柜外温湿度。

[0062] 具体地,所述空调送回风温度包括空调送风温度及空调回风温度,所述空调送风温度和空调回风温度可以通过公知的温度传感器获得,本实施例中,获取空调送风温度和空调回风温度的温度传感器分别设置于精密空调60的送风口和精密空调60的回风口。

[0063] 具体地,所述时间数据由控制终端100生成,采集实时数据时,将设定时间内的实时数据的平均值作为数据样本,以判断当前机柜需要采用何种热管理策略。

[0064] 步骤S30:预设时间段内,根据标准参数与实时数据执行或切换热管理策略中的一种,

[0065] 更优地,所述热管理策略包括空调制冷策略、自然制冷策略、混合制冷策略及自散热策略。

[0066] 更优地,所述热管理策略中的一种至少包括启动或关闭自然冷通道50和/或风扇40中的任一方式。

[0067] 具体地,所述包括启动或关闭自然冷通道50和/或风扇40中的任一方式为:启动自然冷通道50且启动风扇40、启动自然冷通道50且关闭风扇40、关闭自然冷通道50且启动风扇40、关闭自然冷通道50且关闭风扇40四种方式中的任一种。

[0068] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载低于设计标准10%时,分析同时间机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度,当机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度符合设计参数时,使用自散热策略将热量转移至环境当中,将柜内温度控制在设定值;

[0069] 具体地,参见图2,所述自散热策略S30a包括:

[0070] 步骤S31a:关闭风扇40;风扇40设置于机柜内并通过形成局部负压使空气对流;

[0071] 步骤S32a:关闭自然冷通道50;自然冷通道50设置于机柜内连通机柜内外空气;

[0072] 步骤S33a:关闭精密空调60,精密空调60的送回风口设置于机柜内以向机柜内制冷送风。

[0073] 此时,自然冷通道50关闭、风扇40关闭、精密空调60关闭,机柜内通过柜体及空气的自然对流热交换实现降温。

[0074] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载低于设计标准30%时,分析同时间机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度,当机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度符合设计参数时,启动自然制冷策略,将柜外空气引入柜内循环后排出,利用柜外空气冷量对负载进行降温,将柜内温度控制在设定值;

[0075] 具体地,参见图3,所述自然制冷策略S30b包括:

[0076] 步骤S31b:关闭精密空调60,精密空调60的送回风口设置于机柜内以向机柜内制冷送风;

[0077] 步骤S32b:开启自然冷通道50;自然冷通道50设置于机柜内连通机柜内外空气;

[0078] 步骤S33b:启动风扇40;风扇40设置于机柜内并通过形成局部负压使空气对流。

[0079] 此时,自然冷通道50开启、风扇40启动、精密空调60关闭,机柜内通过风扇40配合自然冷通道50形成机柜内外空气对流热交换实现散热降温,当开启自然冷通道50和风扇40时加强了机柜内外的空气对流,从而提高了机柜内外自然空气热交换的效率。

[0080] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载低于设计标准60%,且高于30%时,分析同时间机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度,当机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度符合设计参数时,执行自然制冷策略,关闭精密空调60,打开环境制冷设施,将柜外空气引入柜内循环后排出,利用柜外空气冷量对负载进行降温,将柜内温度控制在设定值。

[0081] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载低于设计标准60%,且高于30%时,分析同时间机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度,当机柜内

温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度不符合设计参数时,开启精密空调60制冷策略;利用精密空调60对负载进行降温,将柜内温度控制在设定值。

[0082] 具体地,参见图4,所述空调制冷策略S30c包括:

[0083] 步骤S31c:关闭风扇40;风扇40设置于机柜内并通过形成局部负压使空气对流。

[0084] 步骤S32c:关闭自然冷通道50;自然冷通道50设置于机柜内连通机柜内外空气。

[0085] 步骤S33c:启动精密空调60;精密空调60的送回风口设置于机柜内以向机柜内制冷送风。

[0086] 此时,风扇40关闭、自然冷通道50关闭、精密空调60启动,机柜内仅通过空调制冷实现散热降温,关闭自然冷通道50禁止了机柜内外的空气对流,从而提高了机柜内的制冷效率。

[0087] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载高于设计标准60%,且低于100%时,分析同时间机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度,当机柜内温湿度、机柜外温湿度、空调送回风温度符合设计参数时,执行混合制冷策略;利用精密空调60和柜外空气冷量对负载进行降温,将柜内温度控制在设定值。

[0088] 具体地,参见图5,所述混合制冷策略S30d包括:

[0089] 步骤S31d:开启自然冷通道50;自然冷通道50设置于机柜内连通机柜内外空气;

[0090] 步骤S32d:启动风扇40;风扇40设置于机柜内并通过形成局部负压使空气对流。

[0091] 步骤S33d:启动精密空调60,精密空调60的送回风口设置于机柜内以向机柜内制冷送风;

[0092] 此时,自然冷通道50开启、风扇40启动、精密空调60启动,机柜内通过风扇40配合自然冷通道50形成机柜内外空气对流热交换实现散热降温,同时开启精密空调60向机柜内送冷风从而提高了机柜内的降温效率。

[0093] 更优地,采集的主机负载功率的实时数据在设定时间内的平均负载高于设计标准100%,执行混合制冷策略的同时通过报警器70通知用户人工处理。

[0094] 实施例二

[0095] 本实施例提供一种热管理系统,参见图6,该系统用于实现实施例一所述的热管理策略,该系统包括:控制模块10、动环监控模块20、数据分析模块30、风扇40、自然冷通道50及精密空调60,以及用于通知用户人工操作热管理的报警器70,所述控制终端100分别与动环监控模块20、数据分析模块30、风扇40、自然冷通道50、精密空调60及报警器70相连接。

[0096] 具体地,所述控制模块10用于预设标准参数。用户通过机柜上的控制终端100,或者与该控制终端100相通信连接的远程终端设定机柜各监控数据的标准参数。本实施例中,用户通过安装在机柜上的带有操控显示屏的电子计算机预设标准参数。

[0097] 具体地,所述动环监控模块20用于采集实时数据,所述动环监控模块20由采集实时数据的传感器21和存储、处理及显示实时数据的监控单元22构成。

[0098] 具体地,数据分析模块30根据实时数据与标准参数选择执行热管理策略中的一种,所述热管理策略中的任一种至少包括启动或关闭自然冷通道50和/或风扇40中的任一方式。

[0099] 实施例三

[0100] 本实施例提供一种系统控制终端100,参见图7,该终端包括存储器102、处理器101

以及存储在所述存储器102中并可在所述处理器101上运行的计算机程序103,所述处理器101执行所述计算机程序103时实现实施例一的机柜热管理策略的步骤。

[0101] 示例性的,所述计算机程序103可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器102中,并由所述处理器101执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序103指令段,该指令段用于描述所述计算机程序103在所述系统控制终端100中的执行过程。例如,所述计算机程序103可以被分割成控制模块10、动环监控模块20及数据分析模块30(虚拟装置中的单元模块),各模块具体功能如下:

[0102] 控制模块10,存储有不同实时数据及对应标准参数;

[0103] 动环监控模块20,用于传输、存储、处理及显示实时数据;

[0104] 数据分析模块30,根据实时数据与标准参数选择执行热管理策略中的一种;

[0105] 所述系统控制终端100可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述系统控制终端100可包括,但不限于,处理器101、存储器102。本领域技术人员可以理解,图仅仅是系统控制终端100的示例,并不构成对系统控制终端100的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述系统控制终端100还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0106] 所称处理器101可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器101、数字信号处理器101(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器101可以是微处理器101或者该处理器101也可以是任何常规的处理器101等。

[0107] 所述存储器102可以是所述系统控制终端100的内部存储单元,例如系统控制终端100的硬盘或内存。所述存储器102也可以是所述系统控制终端100的外部存储设备,例如所述系统控制终端100上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器102还可以既包括所述系统控制终端100的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器102用于存储所述计算机程序103以及所述系统控制终端100所需的其他程序和数据。所述存储器102还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0108] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述系统控制终端100的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0109] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述或记

载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0110] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0111] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/系统控制终端100和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/系统控制终端100实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0112] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0113] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0114] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序103来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序103可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序103在被处理器101执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序103包括计算机程序103代码,所述计算机程序103代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序103代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器102、只读存储器102 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器102 (Random Access Memory, RAM)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0115] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0116] 藉此,本发明通过在热管理策略中采用至少包括启动或关闭自然冷通道50和/或风扇40新风的热管理策略,以解决复杂工况下密闭机柜的制冷问题,同时达到节能减排、安全环保的目的。

[0117] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员当理解: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,并不驱使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

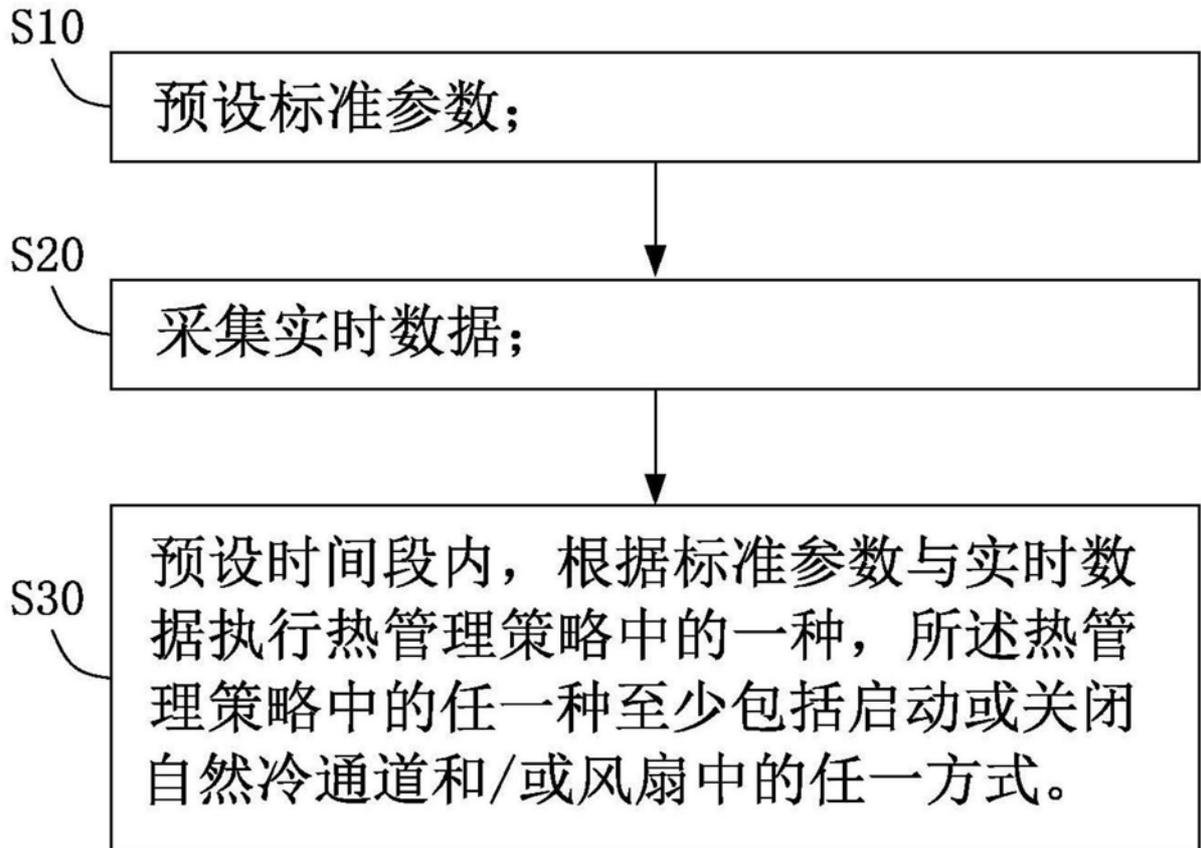


图1

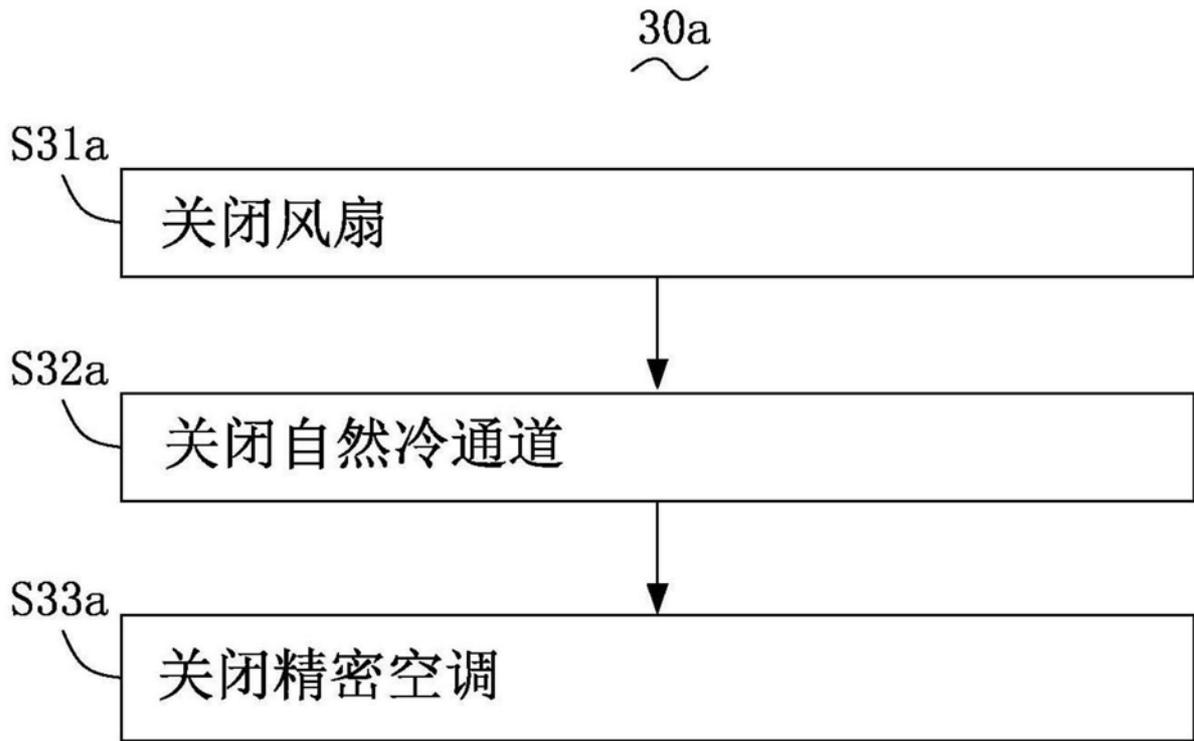


图2

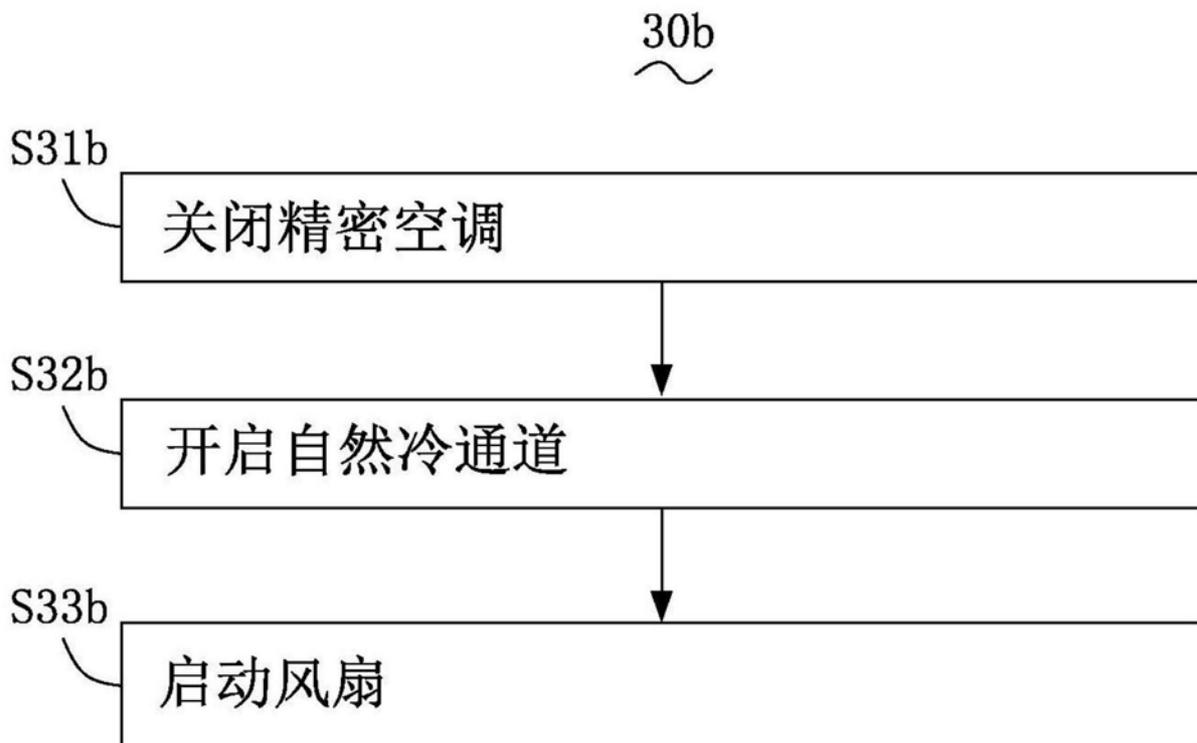


图3

30c

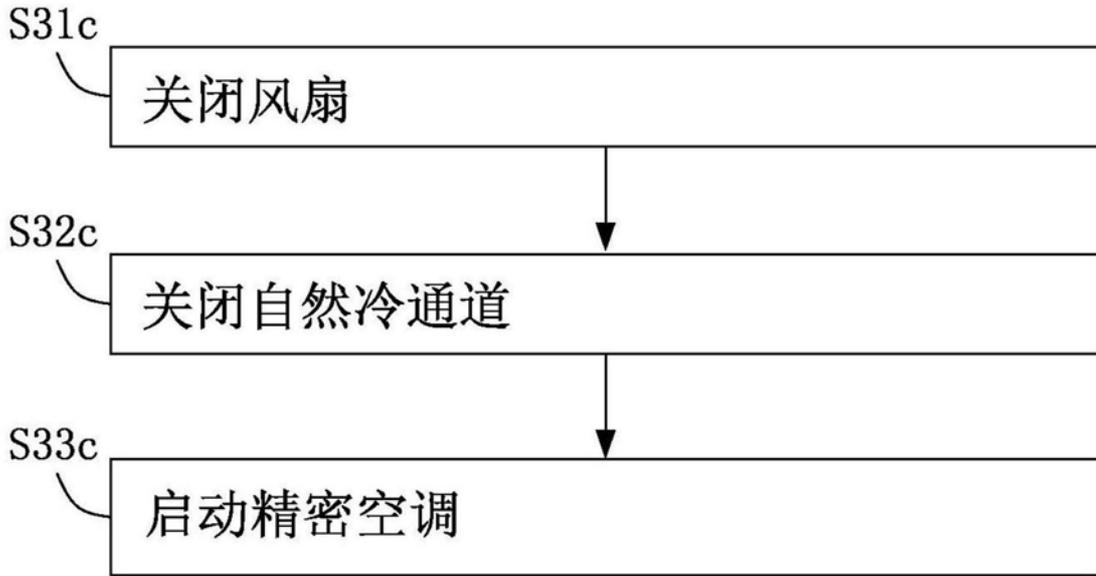


图4

30d

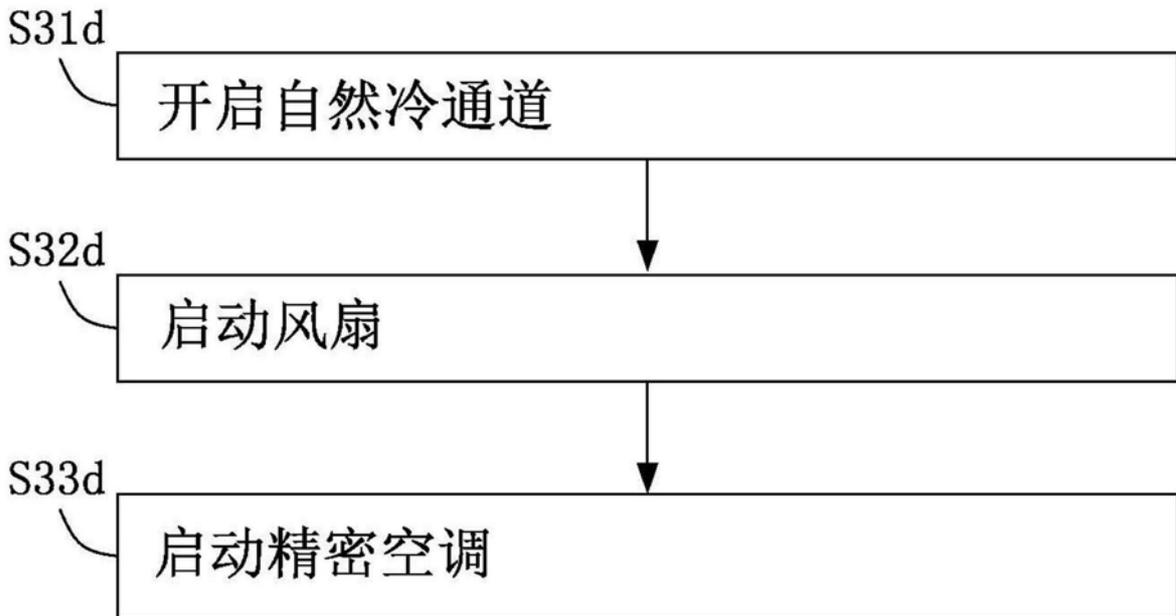


图5

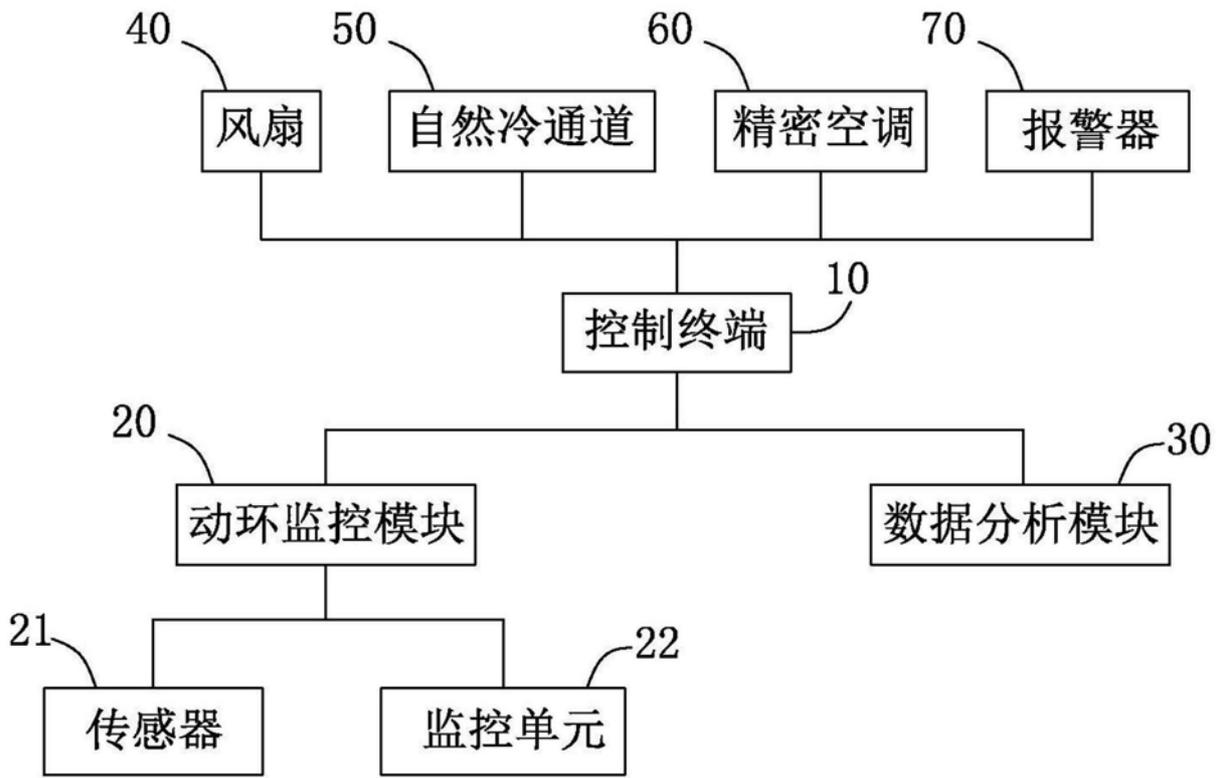


图6

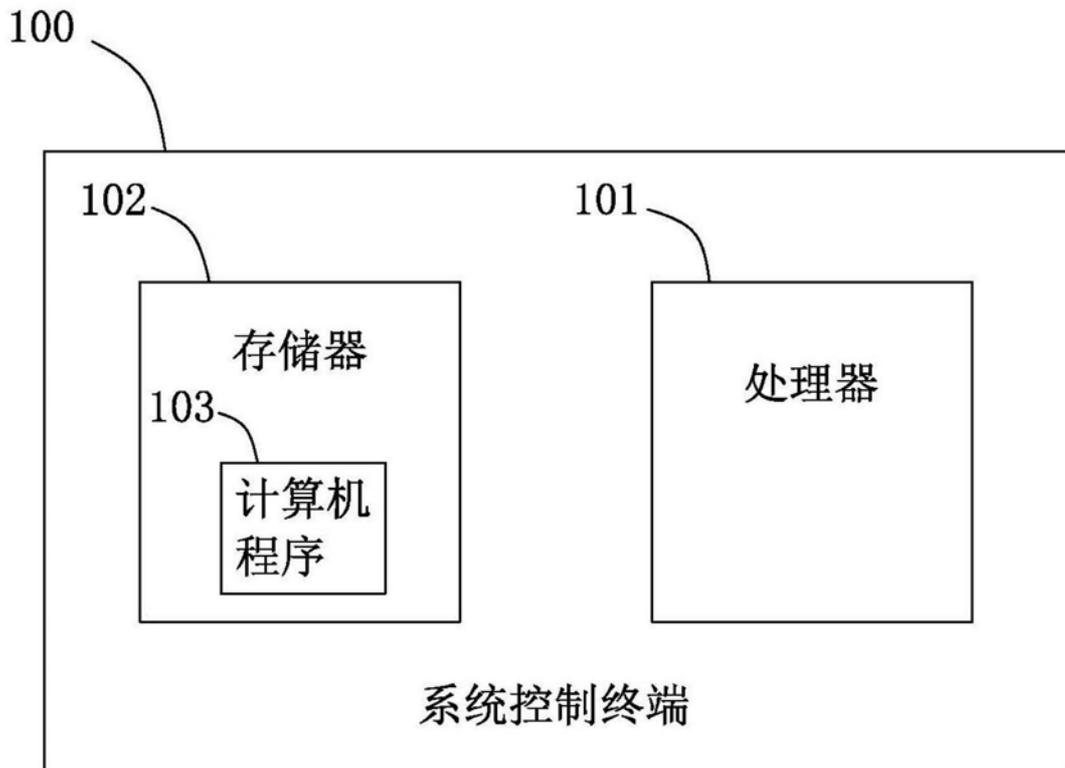


图7