



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113467545 A

(43) 申请公布日 2021.10.01

(21) 申请号 202110842947.7

(22) 申请日 2021.07.26

(71) 申请人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地西路6号2
幢2层201-H2-6

(72) 发明人 孙英 刘凤仪

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 侯宪志 韩岳松

(51) Int. Cl.

G05D 23/20 (2006.01)

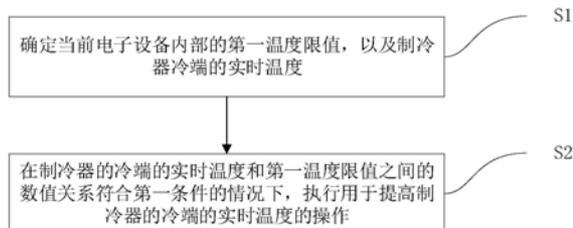
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

控制方法及电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种控制方法及电子设备,其中,该方法包括:确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;第一温度限值为在当前气压下,电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作;第一条件为水蒸气到达制冷器冷端形成结露的条件。该方法从工况控制角度为防止电子设备的内部环境出现结露提供了有效的解决方案,有益于降低电子设备对密封、干燥、防水及吸水等结构的配置要求,在提高电子设备安全性和稳定性的同时,有益于降低电子设备的生产成本。



1. 一种控制方法,包括:

确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;其中,所述制冷器用于通过其冷端为所述电子设备进行降温,以在当前环境温度位于所述电子设备的第一工作温度范围内的情况下,使所述电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,所述第二工作温度范围小于所述第一工作温度范围;所述第一温度限值为在当前气压下,所述电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作;所述第一条件为所述水蒸气到达所述制冷器冷端形成结露的条件。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定当前电子设备内部的第一温度限值,包括:

确定当前所述电子设备内部的第一环境参数,其中,所述第一环境参数至少包括所述电子设备内部的第一温度和第一湿度;

基于所述第一温度和所述第一湿度,确定所述第一温度限值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作,包括:

在所述制冷器的冷端的实时温度与所述第一温度限值之间的差值小于第一阈值的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作,至少包括以下一种:

执行用于降低与所述制冷器的热端连接的散热器的散热量的第一操作,以降低所述制冷器的冷端至所述制冷器的热端的热量传输速度,提高所述制冷器的冷端的实时温度;

执行用于降低所述制冷器的制冷功率的第二操作,以提高所述制冷器的冷端的实时温度;

执行用于降低所述电子设备的功耗的第三操作,以降低所述电子设备的散热需求,从而降低所述制冷器的实时制冷功率。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作具有优先级,且所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作的优先级依次降低;

在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,基于优先级次序执行所述第一操作、所述第二操作和/或所述第三操作,以提高所述制冷器的冷端的实时温度。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述方法还包括:

在所述第三操作执行完成,且所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系仍然符合所述第一条件的情况下,关闭所述电子设备。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

检测所述电子设备外部的第二温度;

在所述第二温度位于所述第一工作温度范围内的情况下,检测所述电子设备内部的第一温度和第一湿度;

在所述第一温度高于第二阈值,且所述第一湿度低于第三阈值的情况下,执行启动所述电子设备的操作。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述方法还包括:

在所述第一温度低于所述第二阈值,或所述第一湿度高于第三阈值的情况下,开启所述电子设备的加热装置,对所述电子设备的内部空气进行加热处理。

9.根据权利要求7所述的方法,其中,所述方法还包括:

在所述电子设备处于开启状态下,如果实时检测的所述电子设备外部的第二温度处于所述第一工作温度范围之外,则关闭所述电子设备。

10.一种电子设备,包括:

确定模块,用于确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;其中,所述制冷器用于通过其冷端为所述电子设备进行降温,以在当前环境温度位于所述电子设备的第一工作温度范围内的情况下,使所述电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,所述第二工作温度范围小于所述第一工作温度范围;所述第一温度限值为在当前气压下,所述电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

执行模块,用于在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作;所述第一条件为所述水蒸气到达所述制冷器冷端形成结露的条件。

控制方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子设备技术领域,特别涉及一种控制方法及电子设备。

背景技术

[0002] 边缘计算设备会面临非常严苛的工作环境温度,如高至80℃的车间,低至-40℃的北方冬季户外,因此对宽温支持有着越来越高的要求。而常规的电子设备只能够在0至35℃环境下工作,超出35℃往往需要降功耗,而当环境温度达到80℃时则根本无法正常工作。

[0003] 在这样的高温环境温度下,通过散热扇、散热翅片等散热部件极性散热无法满足电子元件降温需求,需要通过例如半导体致冷片(Thermo Electric Cooler,TEC)等制冷器进行冷却降温。TEC本身的控制也是一个很复杂的问题,稍有不慎会造成结露,使系统短路报废。例如,当环境温度为80℃,相对湿度分别为30%、50%或80%时,露点温度分别为53℃、64℃及75℃,而当环境温度为80℃,要确保系统内元件正常工作,TEC冷端温度要在40℃左右,远低于露点温度,因此必然会结露。

[0004] 通常应对结露的方法主要有三种:密封、充惰性气体和灌密封胶。但是,宽温系统有很多I/O接口,经常插拔,很难实现系统全密封。充惰性气体或是防水吸水结构也只能短期减少系统内空气湿度,而长期使用无法避免水气进入系统内部。无论是密封、干燥或是防水吸水结构,都只能起到辅助作用,而无法从根本上解决结露问题。而使用灌密封胶将导致系统不可维护,如果出现问题,只能换不能修。

[0005] 申请内容

[0006] 本申请提供了一种控制方法及电子设备,本申请实施例采用的技术方案如下:

[0007] 一种控制方法,包括:

[0008] 确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;其中,所述制冷器用于通过其冷端为所述电子设备进行降温,以在当前环境温度位于所述电子设备的第一工作温度范围内的情况下,使所述电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,所述第二工作温度范围小于所述第一工作温度范围;所述第一温度限值为在当前气压下,所述电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

[0009] 在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作;所述第一条件为所述水蒸气到达所述制冷器冷端形成结露的条件。

[0010] 在一些实施例中,所述确定当前电子设备内部的第一温度限值,包括:

[0011] 确定当前所述电子设备内部的第一环境参数,其中,所述第一环境参数至少包括所述电子设备内部的第一温度和第一湿度;

[0012] 基于所述第一温度和所述第一湿度,确定所述第一温度限值。

[0013] 在一些实施例中,所述在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作,包括:

[0014] 在所述制冷器的冷端的实时温度与所述第一温度限值之间的差值小于第一阈值的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作。

[0015] 在一些实施例中,所述执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作,至少包括以下一种:

[0016] 执行用于降低与所述制冷器的热端连接的散热器的散热量的第一操作,以降低所述制冷器的冷端至所述制冷器的热端的热量传输速度,提高所述制冷器的冷端的实时温度;

[0017] 执行用于降低所述制冷器的制冷功率的第二操作,以提高所述制冷器的冷端的实时温度;

[0018] 执行用于降低所述电子设备的功耗的第三操作,以降低所述电子设备的散热需求,从而降低所述制冷器的实时制冷功率。

[0019] 在一些实施例中,所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作具有优先级,且所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作的优先级依次降低;

[0020] 在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,基于优先级次序执行所述第一操作、所述第二操作和/或所述第三操作,以提高所述制冷器的冷端的实时温度。

[0021] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0022] 在所述第三操作执行完成,且所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系仍然符合所述第一条件的情况下,关闭所述电子设备。

[0023] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0024] 检测所述电子设备外部的第二温度;

[0025] 在所述第二温度位于所述第一工作温度范围内的情况下,检测所述电子设备内部的第一温度和第一湿度;

[0026] 在所述第一温度高于第二阈值,且所述第一湿度低于第三阈值的情况下,执行启动所述电子设备的操作。

[0027] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0028] 在所述第一温度低于所述第二阈值,或所述第一湿度高于第三阈值的情况下,开启所述电子设备的加热装置,对所述电子设备的内部空气进行加热处理。

[0029] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0030] 在所述电子设备处于开启状态下,如果实时检测的所述电子设备外部的第二温度处于所述第一工作温度范围之外,则关闭所述电子设备。

[0031] 一种电子设备,包括:

[0032] 确定模块,用于确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;其中,所述制冷器用于通过其冷端为所述电子设备进行降温,以在当前环境温度位于所述电子设备的第一工作温度范围内的情况下,使所述电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,所述第二工作温度范围小于所述第一工作温度范围;所述第一温度限值为在当前气压下,所述电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

[0033] 执行模块,用于在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作;所述第

一条件为所述水蒸气到达所述制冷器冷端形成结露的条件。

[0034] 本申请实施例的控制方法,通过确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器冷端的实时温度,并通过判断制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系是否符合第一条件,来判断制冷器的冷端是否符合结露的条件,在符合结露的条件的情况下,提高制冷器的冷端的实时温度,确保电子设备的内部不结露。这样,从工况控制角度为防止电子设备的内部环境出现结露提供了有效的解决方案。

附图说明

[0035] 图1为本申请实施例的控制方法的第一种实施例的流程图;

[0036] 图2为本申请实施例的控制方法中步骤S1的流程图;

[0037] 图3为本申请实施例的控制方法的第二种实施例的流程图;

[0038] 图4为本申请实施例的控制方法的第三种实施例的流程图;

[0039] 图5为本申请实施例的电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0040] 此处参考附图描述本申请的各种方案以及特征。

[0041] 应理解的是,可以对此处申请的实施例做出各种修改。因此,上述说明书不应该视为限制,而仅是作为实施例的范例。本领域的技术人员将想到在本申请的范围和精神内的其他修改。

[0042] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本申请的实施例,并且与上面给出的对本申请的大致描述以及下面给出的对实施例的详细描述一起用于解释本申请的原理。

[0043] 通过下面参照附图对给定为非限制性实例的实施例的优选形式的描述,本申请的这些和其它特性将会变得显而易见。

[0044] 还应当理解,尽管已经参照一些具体实例对本申请进行了描述,但本领域技术人员能够确定地实现本申请的很多其它等效形式,它们具有如权利要求所述的特征并因此都位于借此所限定的保护范围内。

[0045] 当结合附图时,鉴于以下详细说明,本申请的上述和其他方面、特征和优势将变得更为显而易见。

[0046] 此后参照附图描述本申请的具体实施例;然而,应当理解,所申请的实施例仅仅是本申请的实例,其可采用多种方式实施。熟知和/或重复的功能和结构并未详细描述以避免不必要或多余的细节使得本申请模糊不清。因此,本文所申请的具体的结构性和功能性细节并非意在限定,而是仅仅作为权利要求的基础和代表性基础用于教导本领域技术人员以实质上任意合适的详细结构多样地使用本申请。

[0047] 本说明书可使用词组“在一种实施例中”、“在另一个实施例中”、“在又一实施例中”或“在其他实施例中”,其均可指代根据本申请的相同或不同实施例中的一个或多个。

[0048] 本申请实施例提供了一种控制方法,包括:

[0049] 确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器的冷端的实时温度;其中,制冷器用于通过其冷端为电子设备进行降温,以在当前环境温度位于电子设备的第一工作温

度范围内的情况下,使电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,第二工作温度范围小于第一工作温度范围;第一温度限值为在当前气压下,电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

[0050] 在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作;第一条件为水蒸气到达制冷器冷端形成结露的条件。

[0051] 采用上述控制方法,通过确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器冷端的实时温度,并通过判断制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系是否符合第一条件,来判断制冷器的冷端是否符合结露的条件,在符合结露的条件的前提下,提高制冷器的冷端的实时温度,确保电子设备的内部不结露。

[0052] 以下结合附图和具体实施例对本申请实施例的控制方法的步骤及原理进行详细说明。

[0053] 本申请实施例的控制方法应用于对宽温区的电子设备进行控制,该电子设备具体可为例如服务器、台式电脑、笔记本电脑或其他类型的电子设备,此处不再一一赘述,但应理解为该电子设备不仅限于上述所列举的类型。

[0054] 电子设备的工作部件通常具有物理上所允许的工作温度范围,为能够拓宽电子设备所能够适应的外部环境温度范围,在电子设备的内部设置制冷器,通过制冷器的冷端为电子设备降温,以期在较宽的外部环境温度范围内,通过制冷器对电子设备的工作部件所处的内部环境进行降温,使得工作部件仍然能够正常工作。

[0055] 也即,在电子设备当前所处的外部环境温度位于第一工作温度范围内的情况下,使电子设备的内部环境温度保持在第二工作温度范围内,该第一工作温度范围可为电子设备的外部环境的工作温度范围,该第一工作温度范围可为例如 $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$,第二工作温度范围可为电子设备的内部环境的工作温度范围,该第二工作温度范围可为例如 $0^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0056] 在通过制冷器对电子设备降温,导致电子设备的内部环境温度达到露点温度时,会发生结露现象,水蒸气凝结成水,冷凝水容易导致电子设备的电路短路。这就要求在控制制冷器对电子设备进行降温的同时,还要避免制冷器的冷端达到露点温度,从而避免结露。

[0057] 图1为本申请实施例的控制方法的第一种实施例的流程图,参见图1所示,本申请实施例的控制方法具体可包括如下步骤:

[0058] S1,确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器冷端的实时温度。

[0059] 其中,第一温度限值为在当前气压下,电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值,也即,当前气压下电子设备的内部环境的露点温度。

[0060] 在具体实施时,配合图2所示,步骤S1,确定当前电子设备内部的第一温度限值,可包括:

[0061] S11,确定当前电子设备内部的第一环境参数,其中,第一环境参数至少包括电子设备内部的第一温度和第一湿度;

[0062] S12,基于第一温度和第一湿度,确定第一温度限值。

[0063] 露点温度通常受环境温度、湿度及气压影响,所以可确定电子设备的内部环境的温度、湿度及气压,根据电子设备的内部环境的温度、湿度及气压,计算电子设备内部的露点温度。由于一个地区的气压通常较为稳定,所以,气压可以采用经验值,这样的情况下,可

仅检测电子设备的内部环境当前的温度和湿度,也即,第一温度和第一湿度;根据第一温度、第一湿度以及气压经验值,确定第一温度限值。该第一温度和第一湿度可通过设置在电子设备内部的温度感应器和湿度感应器实时检测,该温度感应器和湿度感应器可为针对本申请实施的控制方法而设置的感应器,也可利用电子设备已有的温度感应器和湿度感应器,如此,只需到指定的存储位置获取包含该第一温度和第一湿度的数据即可。

[0064] 该气压经验值可为电子设备出厂时预置的数值,也可为根据电子设备当前位置获取该位置处的气压经验值。例如,可通过北斗定位系统或GPS定位系统获取确定电子设备的当前位置,根据电子设备的当前位置向服务商的服务器发送气压经验值获取请求,接收服务器反馈的当前位置的气压经验值,继而基于该气压经验值、第一温度和第一湿度,确定第一温度限值。

[0065] 在实际应用时,可采用多种类型的制冷器,如风冷制冷器、压缩式制冷器、半导体制冷器或其他类型的制冷器。制冷器的冷端为制冷器的低温端,以半导体制冷器(TEC)为例,TEC的低温面即为其冷端。半导体制冷器上通常配备有能够检测自身冷端温度和热端温度的感应器,因此可通过制冷器自检其冷端的实时温度。当然,在制冷器自身未配备有能够检测其冷端温度的感应器的情况下,也可外置感应器来检测制冷器的冷端的实时温度。

[0066] S2,在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作。

[0067] 其中,第一条件为水蒸气到达制冷器冷端形成结露的条件,也即,由于制冷器的冷端的实时温度接近露点温度、达到露点温度或者已经低于露点温度时,导致接触制冷器的冷端的水蒸气或靠近制冷器的冷端的水蒸气凝结成水的条件。实际上,该第一条件是关于制冷器的冷端的实时温度和露点温度之间数值关系的条件。在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合该第一条件的情况下,确定与制冷器的冷端接触的水蒸气或靠近制冷器的冷端的水蒸气有结露的风险,执行能够提高制冷器的冷端的实时温度的操作,从而避免形成冷凝水,进而避免电子设备的电路发生短路,保证电子设备稳定运行。

[0068] 为了进一步降低结露风险,可在露点温度的基础上配置一安全温度范围,从而形成第一阈值,通过判断制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的差值是否小于第一阈值,来确定制冷器的冷端是否有结露的风险。在制冷器的冷端的实时温度与第一温度限值之间的差值小于第一阈值的情况下,确定制冷器的冷端存在结露风险,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作,以避免结露现象发生。如此,能够更好的避免电子设备的内部环境发生结露。

[0069] 实际上是,基于电子设备的内部环境实时的温度和湿度,确定了电子设备的内部环境的露点温度,并基于配置的安全温度范围,重新定义了第二工作温度范围的下限值,从而形成了第三工作温度范围。该第三工作温度范围是使电子设备的内部环境的温度从物理上允许工作部件正常工作,且能够避免电子设备的内部环境出现结露的工作温度范围。理论上电子设备的内部环境中温度最低的位置应为制冷器的冷端,因此,只要制冷器的冷端的实时温度低于该第三工作温度范围的下限值,则表征电子设备的内部环境可能发生结露现象,至少是制冷器的冷端可能出现结露,可执行提高制冷器的冷端的操作,以避免发生结露。

[0070] 本申请实施例的控制方法,通过确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制

冷器冷端的实时温度,并通过判断制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系是否符合第一条件,来判断制冷器的冷端是否符合结露的条件,在符合结露的条件的情下,提高制冷器的冷端的实时温度,确保电子设备的内部不结露。这样,从工况控制角度为防止电子设备的内部环境出现结露提供了有效的解决方案,有益于降低电子设备对密封、干燥、防水及吸水等结构的配置要求,在提高电子设备安全性和稳定性的同时,有益于降低电子设备的生产成本。

[0071] 在具体实施时,可通过多种方式来提高制冷器的冷端的实时温度,在一个具体实施例中,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作,可包括:

[0072] 执行用于降低与制冷器的热端连接的散热器的散热量的第一操作,以降低制冷器的冷端至制冷器的热端的热量传输速度,提高制冷器的冷端的实时温度。

[0073] 其中,制冷器的热端可为制冷器的高温端或制冷器用于进行散热的一端,制冷器工作时通常通过热端散发热量来降低冷端的实时温度,执行第一操作降低散热器的实时散热功率,就能够提高制冷器的冷端的实时温度。以TEC为例,TEC通常包括冷面和热面,运行过程中热量从冷面流向热面,TEC的热面通常设置有散热器,通过散热器对TEC的热面进行散热处理,执行第一操作降低散热器的散热量,就能够降低TEC的冷面至热面的热量传输速度,进而提高TEC的冷面的实时温度。根据散热器的散热方式不同,该第一操作的具体操作方式也可不同,当采用散热扇作为散热器时,该第一操作可为控制散热扇降低转速的操作,当采用冷却液对制冷器的热端进行散热时,该第一操作可为控制输液泵降低冷却液流速的操作,当然,在采用其他类型散热器时,该第一操作也可采用其他具体操作形式,但只要能够降低散热器的实时散热功率即可。

[0074] 在另一个具体实施例中,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作,可包括:

[0075] 执行用于降低制冷器的制冷功率的第二操作,以提高制冷器的冷端的实时温度。

[0076] 降低制冷器的制冷功率能够降低制冷器所能够提供的冷量,在电子设备同等发热量的情况下,必然会导致制冷器的冷端的实时温度上升,从而避免制冷器的冷端发生结露现象。以采用TEC为例,可通过调整例如工作电流或工作电压等工作参数来降低TEC的制冷功率。以压缩式制冷器为例,可降低用于压缩制冷剂的空压泵的功率,来降低压缩式制冷器的制冷功率。

[0077] 在又一个具体实施例中,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作,可包括:

[0078] 执行用于降低电子设备的功耗的第三操作,以降低电子设备的散热需求,从而降低制冷器的实时制冷功率。

[0079] 电子设备的散热控制系统通常会基于电子设备的实时功耗对制冷器的实时制冷功率进行调控,以期在满足散热需求的情况下,降低能耗,避免冷量浪费。降低电子设备的实时功耗,能够降低电子设备的发热量,散热需求也会随之降低,散热控制系统会基于电子设备的实时功耗控制制冷器降低实时制冷功率,从而降低制冷器的冷端的实时温度。

[0080] 以该电子设备为计算机为例,计算机的主要发热部件为中央处理器和图形处理器,在触发第一条件时,可通过例如降频或降低占用率等方式降低中央处理器和/或图像处理器的实时功耗,进而使得计算机的散热控制系统基于降低后的实时功耗,降低制冷器的实时制冷功率。在电子设备为其他类型设备时,采用其他方式来降低电子设备的功耗,只要能够触发其自身的散热控制系统适应性降低制冷器的实时制冷功率即可。

[0081] 降低散热器的散热量的第一操作实际上是针对散热系统的末端所采取的操作,第一操作对用户正常使用电子设备的影响最小。降低制冷器的制冷功率的第二操作,实际上是针对散热系统的中间环节所采取的操作,在一定程度上会间接影响到电子设备的正常运行。降低电子设备的功耗的第三操作是针对热源所执行的操作,能够从源头上解决结露的问题,但相对于第一操作和第二操作对用户的正常使用行为影响最大,会显著降低电子设备的处理能力。

[0082] 在此基础上,可根据第一操作、第二操作和第三操作的操作方式、解决结露问题的能力和对用户的影响,将第一操作、第二操作和第三操作配置为具有优先级,且第一操作、第二操作和第三操作的优先级依次降低。

[0083] 并且,在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,基于优先级次序执行第一操作、第二操作和/或第三操作,以提高制冷器的冷端的实时温度。

[0084] 配合图3所示,以采用TEC的电子设备为例,可监测电子设备的内部环境的第一温度和第一湿度,以及TEC的冷面的实时温度;基于第一温度、第一湿度和气压经验值,确定电子设备的内部环境的露点温度。确定TEC的冷面的实时温度与露点温度之间的差值,并判断该差值 ΔT 是否大于第一阈值 T_s ,如果 $\Delta T \geq T_s$,则控制电子设备正常运行,并循环监控第一温度、第一湿度,以及TEC的冷面的实时温度,如果 $\Delta T < T_s$,则执行第一操作,降低设置在TEC的热面的散热扇的转速,降低散热扇的散热量,进而降低TEC的冷面的实时温度。

[0085] 继续监测第一温度、第一湿度和TEC的冷面的实时温度,判断更新后的 ΔT 是否大于等于 T_s ,如果 $\Delta T \geq T_s$,则控制电子设备正常运行,并循环监控第一温度、第一湿度,以及TEC的冷面的实时温度,如果 $\Delta T < T_s$,则执行第二操作,在降低散热扇的转速的基础上,进一步降低TEC的制冷功率,以降低TEC的冷面的实时温度。

[0086] 继续检测第一温度、第一湿度和TEC的冷面的实时温度,判断更新后的 ΔT 是否大于等于 T_s ,如果 $\Delta T \geq T_s$,则控制电子设备正常运行,并循环监控第一温度、第一湿度,以及TEC的冷面的实时温度,如果 $\Delta T < T_s$,则执行第三操作,在降低散热扇的转速和降低TEC的制冷功率的基础上,更进一步的降低处理器的功耗,以降低TEC的冷面的实时温度。

[0087] 继续检测第一温度、第一湿度和TEC的冷面的实时温度,判断更新后的 ΔT 是否大于等于 T_s ,如果 $\Delta T \geq T_s$,则控制电子设备正常运行,并循环监控第一温度、第一湿度,以及TEC的冷面的实时温度,如果 $\Delta T < T_s$,则表明环境温度较高或湿度较大,已经超出了电子设备的自我调控能力,已无法避免结露风险,关闭电子设备,避免造成电路短路。也即,在第三操作执行完成,且制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系仍然符合第一条件的情况下,关闭电子设备。

[0088] 需要说明的是,在确定制冷器的冷端具有结露风险的情况下,在执行第一操作、第二操作和/或第三操作的基础上,还可包括判断第一湿度是否大于湿度阈值,该湿度阈值可为例如70%,如果第一湿度大于湿度阈值,则表明电子设备的内部环境中湿度较大是造成露点温度较高的一个原因,在执行第一操作、第二操作和/或第三操作的基础上,还可对电子设备的内部环境执行除湿操作,以降低第一湿度的数值,以期降低露点温度,从而提高 ΔT ,使得 $\Delta T \geq T_s$ 。

[0089] 继续配合图3所示,在一些实施例中,所述方法还包括:

[0090] 在电子设备处于开启状态下,实时检测的电子设备外部的第二温度和第二湿度;

[0091] 判断第二温度是否处于第一工作温度范围之外,并判断第二湿度是否处于第一工作湿度范围之外,

[0092] 如果第二温度处于第一工作温度范围之外,或第二湿度处于第一工作湿度范围之外,则关闭电子设备。

[0093] 也即,在电子设备运行过程中,实施监控电子设备所处的外部环境的温度和湿度,如果电子设备的外部环境的温度已经高于或低于第一工作温度范围,或外部环境的湿度已经高于第一工作湿度范围,则表明外部环境已经超出电子设备的承受能力,无法正常工作,为避免对电子设备造成不可逆损伤,关闭电子设备。

[0094] 配合图4所示,在一些实施例中,所述方法还包括:

[0095] 在电子设备处于未开启状态下,检测电子设备外部的第二温度,判断第二温度是否位于第一工作温度范围内;

[0096] 在第二温度位于第一工作温度范围外的情况下,可禁止启动该电子设备;

[0097] 在第二温度位于第一工作温度范围内的情况下,检测电子设备内部的第一温度和第一湿度,判断第一温度是否高于第二阈值,并判断第一湿度是否低于第三阈值;

[0098] 在第一温度高于第二阈值,且第一湿度低于第三阈值的情况下,执行启动电子设备的操作;

[0099] 在第一温度低于第二阈值,或第一湿度高于第三阈值的情况下,开启电子设备的加热装置,对电子设备的内部空气进行加热处理。

[0100] 也即,在启动电子设备之前,首先检测电子设备的外部环境的温度,判断外部环境的温度是否位于第一工作温度范围内,如果超出该第一工作温度范围,则表明外部环境过于恶劣,无法保证电子设备正常运行,禁止电子设备启动,避免电子设备损坏。如果外部环境的温度位于第一工作温度范围内,则进一步的检测电子设备的内部环境的温度和湿度,如果内部环境的温度高于第二阈值,且内部环境的湿度低于第三阈值,表明内部环境中的温度和湿度能够满足电子设备的启动要求,启动电子设备;如果内部环境的温度低于第二阈值,或第一湿度高于第三阈值,则表明内部环境的温度过低,或者内部环境的湿度过大,可启动加热装置,对电子设备的内部空气进行加热,以提高内部环境的温度,降低内部环境的湿度,使之满足电子设备的启动要求。

[0101] 参见图5所示,本申请实施例还提供了一种电子设备,包括:

[0102] 确定模块10,用于确定当前电子设备内部的第一温度限值,以及制冷器冷端的实时温度;其中,制冷器用于通过其冷端为电子设备进行降温,以在当前环境温度位于电子设备的第一工作温度范围内的情况下,使电子设备内部的温度保持在第二工作温度范围内,第二工作温度范围小于第一工作温度范围;第一温度限值为在当前气压下,电子设备内部水蒸气饱和状态下的空气温度值;

[0103] 执行模块20,用于在制冷器的冷端的实时温度和第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下,执行用于提高制冷器的冷端的实时温度的操作;第一条件为水蒸气到达制冷器冷端形成结露的条件。

[0104] 在一些实施例中,所述确定模块10具体用于:

[0105] 确定当前所述电子设备内部的第一环境参数,其中,所述第一环境参数至少包括

所述电子设备内部的第一温度和第一湿度；

[0106] 基于所述第一温度和所述第一湿度，确定所述第一温度限值。

[0107] 在一些实施例中，所述执行模块20具体用于：

[0108] 在所述制冷器的冷端的实时温度与所述第一温度限值之间的差值小于第一阈值的情况下，执行用于提高所述制冷器的冷端的实时温度的操作。

[0109] 在一些实施例中，所述执行模块20至少用于执行如下操作中的一种：

[0110] 执行用于降低与所述制冷器的热端连接的散热器的散热量的第一操作，以降低所述制冷器的冷端至所述制冷器的热端的热量传输速度，提高所述制冷器的冷端的实时温度；

[0111] 执行用于降低所述制冷器的制冷功率的第二操作，以提高所述制冷器的冷端的实时温度；

[0112] 执行用于降低所述电子设备的功耗的第三操作，以降低所述电子设备的散热需求，从而降低所述制冷器的实时制冷功率。

[0113] 在一些实施例中，所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作具有优先级，且所述第一操作、所述第二操作和所述第三操作的优先级依次降低；所述执行模块20具体用于：

[0114] 在所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系符合第一条件的情况下，基于优先级次序执行所述第一操作、所述第二操作和/或所述第三操作，以提高所述制冷器的冷端的实时温度。

[0115] 在一些实施例中，所述执行模块20还用于：

[0116] 在所述第三操作执行完成，且所述制冷器的冷端的实时温度和所述第一温度限值之间的数值关系仍然符合所述第一条件的情况下，关闭所述电子设备。

[0117] 在一些实施例中，所述确定模块10还用于：

[0118] 确定所述电子设备外部的第二温度；

[0119] 所述执行模块20还用于：

[0120] 在所述第二温度位于所述第一工作温度范围内的情况下，检测所述电子设备内部的第一温度和第一湿度；

[0121] 在所述第一温度高于第二阈值，且所述第一湿度低于第三阈值的情况下，执行启动所述电子设备的操作。

[0122] 在一些实施例中，所述执行模块20还用于：

[0123] 在所述第一温度低于所述第二阈值，或所述第一湿度高于第三阈值的情况下，开启所述电子设备的加热装置，对所述电子设备的内部空气进行加热处理。

[0124] 在一些实施例中，所述执行模块20还用于：

[0125] 在所述电子设备处于开启状态下，如果实时检测的所述电子设备外部的第二温度处于所述第一工作温度范围之外，则关闭所述电子设备。

[0126] 以上实施例仅为本申请的示例性实施例，不用于限制本申请，本申请的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本申请的实质和保护范围内，对本申请做出各种修改或等同替换，这种修改或等同替换也应视为落在本申请的保护范围内。

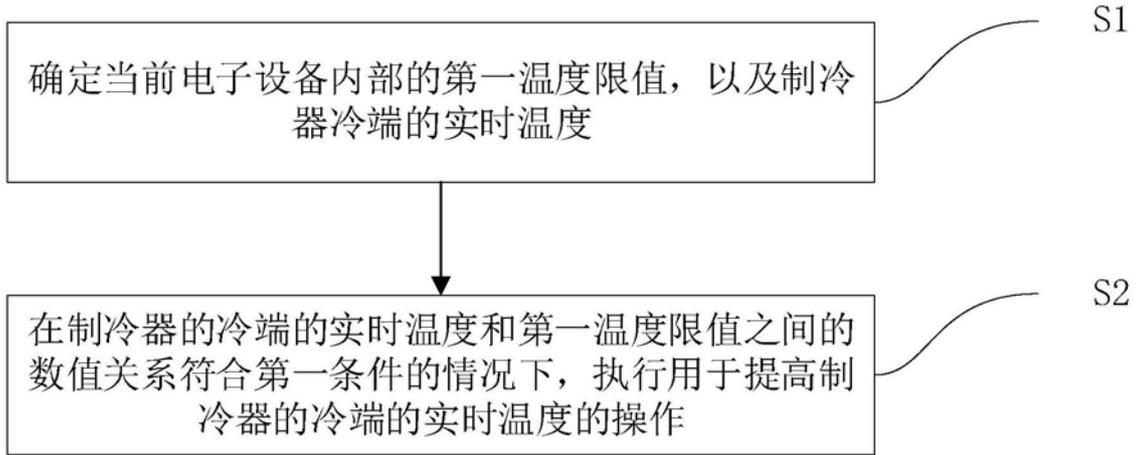


图1

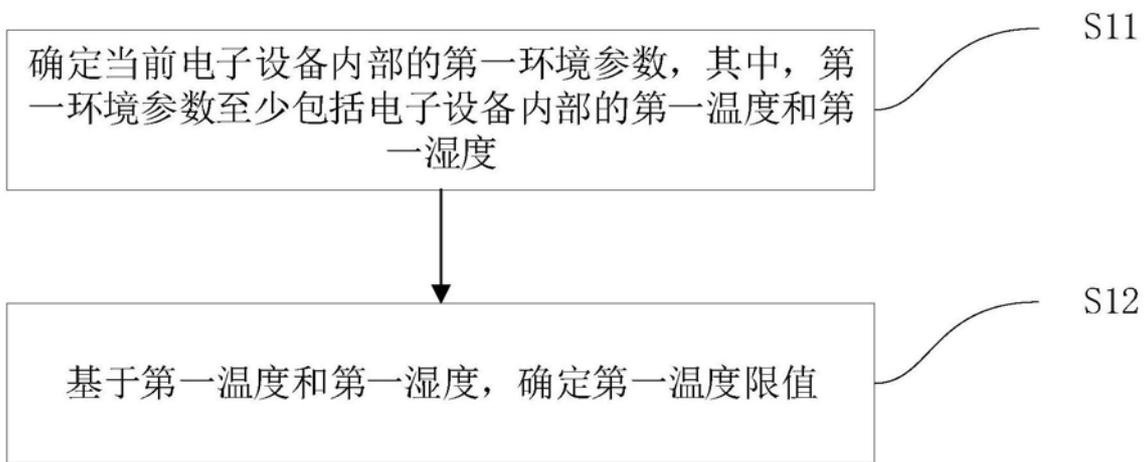


图2

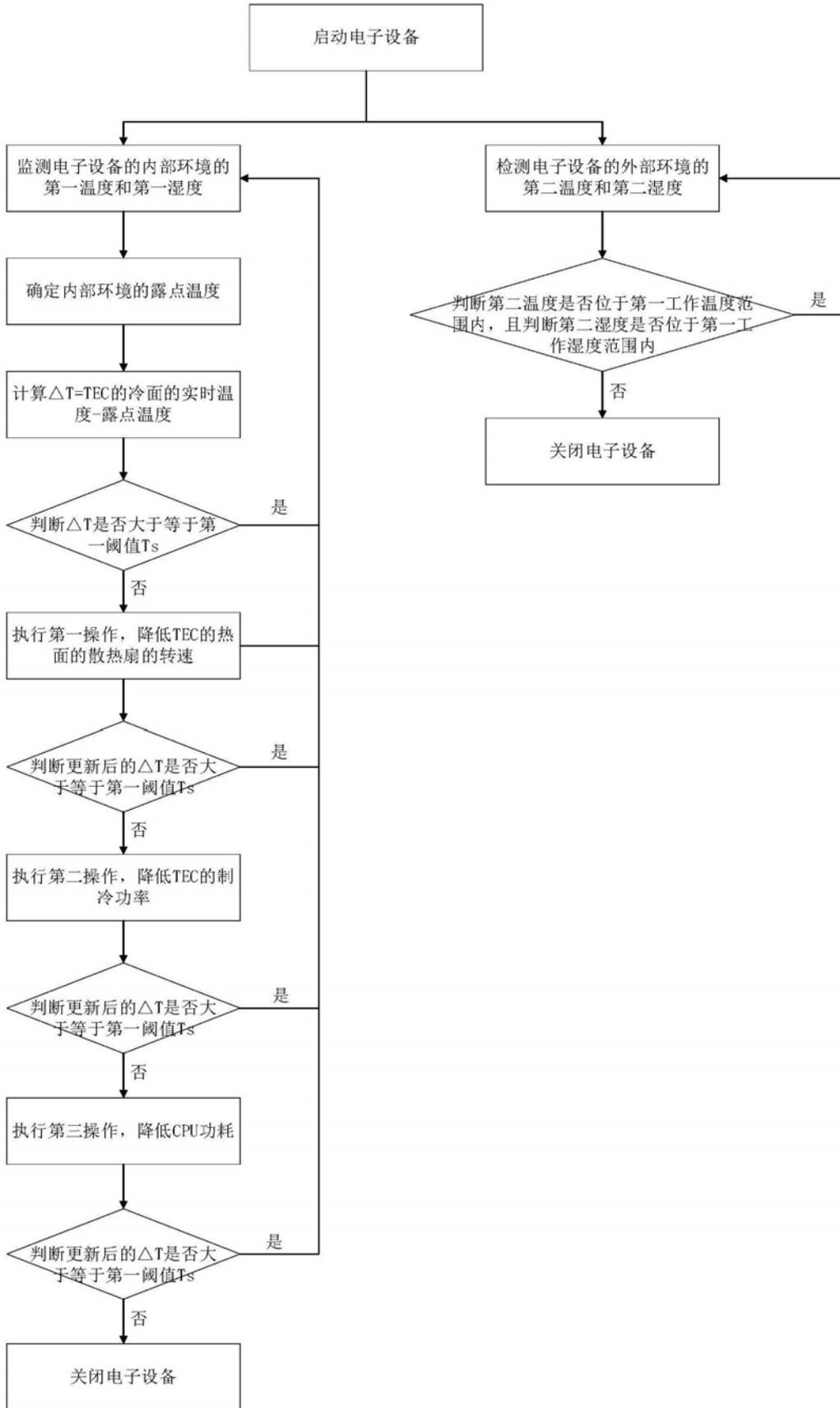


图3

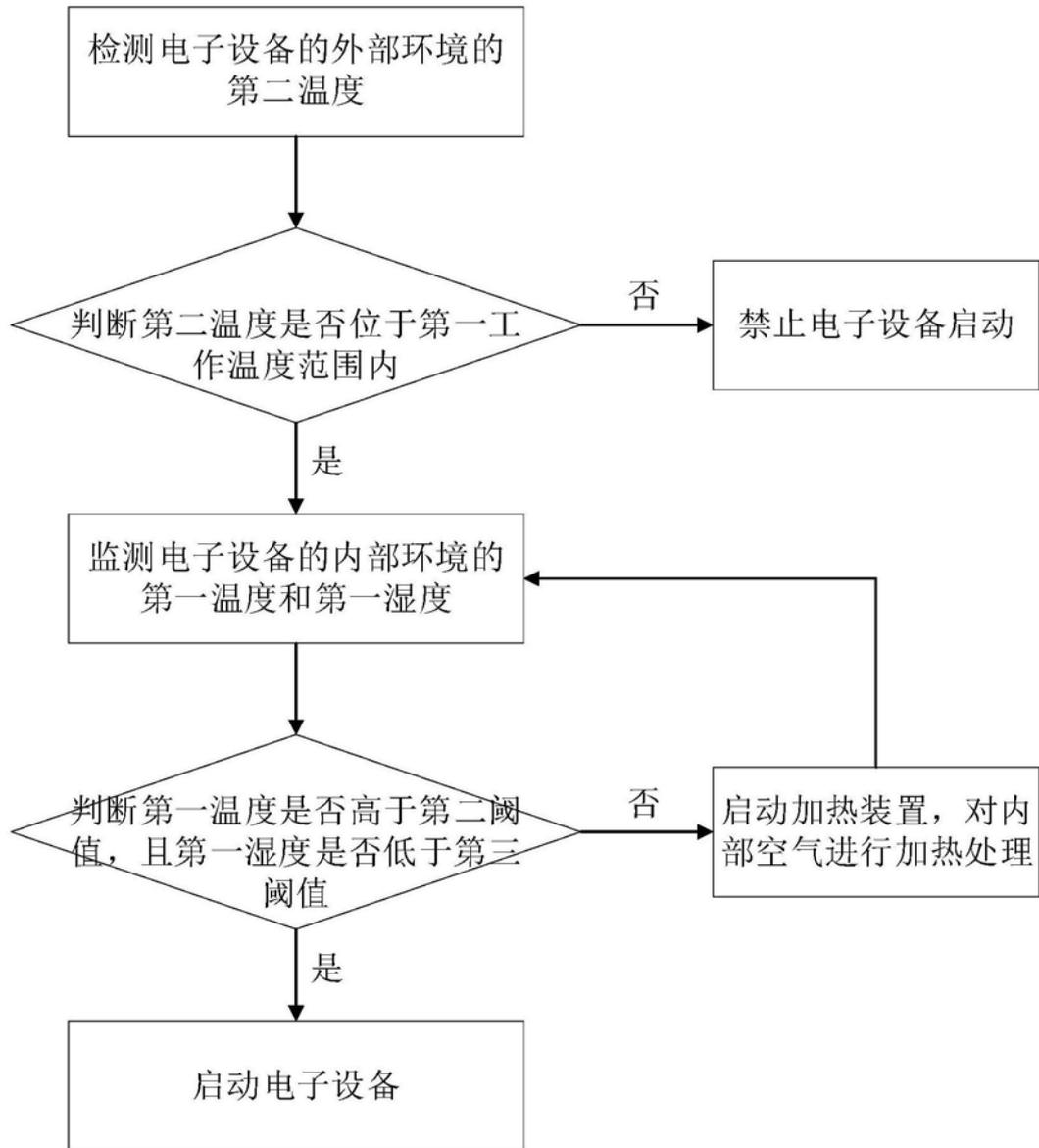


图4

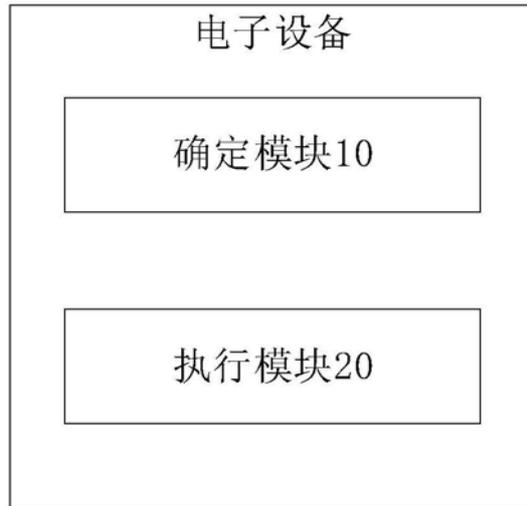


图5