



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111181320 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201911365480.0

H02P 29/60 (2016.01)

(22) 申请日 2019.12.26

审查员 陈婕

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111181320 A

(43) 申请公布日 2020.05.19

(73) 专利权人 一汽解放汽车有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东
风大街2259号

(72) 发明人 陈铁 张鹏 王明卿 周海早

于凯 李东 杨茜 撒占才

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有

限公司 11659

代理人 范坤坤

(51) Int. Cl.

H02K 11/25 (2016.01)

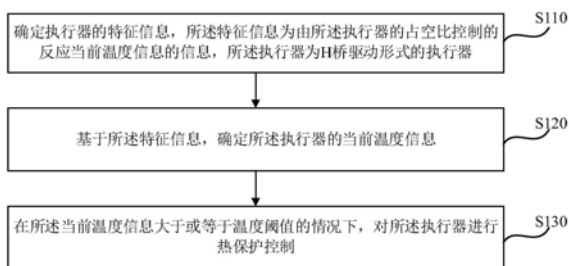
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种控制方法、装置、终端设备及存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种控制方法、装置、终端设备及存储介质。所述方法包括：确定执行器的特征信息，所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息，所述执行器为H桥驱动形式的执行器；基于所述特征信息，确定所述执行器的当前温度信息；在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下，对所述执行器进行热保护控制。利用该方法，能够更加准确的对执行器进行热保护，降低了使用执行器的成本。



1. 一种执行器热保护的 control 方法, 其特征在于, 包括:

确定执行器的特征信息, 所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息, 所述执行器为H桥驱动形式的执行器;

基于所述特征信息, 确定所述执行器的当前温度信息;

在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下, 对所述执行器进行热保护控制;

所述特征信息包括: 所述执行器的热容、所述执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息; 相应的, 所述基于所述特征信息, 确定所述执行器的当前温度信息, 包括:

基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系, 确定所述当前温度信息;

在基于所述特征信息, 确定所述执行器的当前温度信息之前, 还包括:

基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率, 确定能量积分信息;

所述基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率, 确定能量积分信息, 包括:

将执行器线圈发热功率减去执行器的耗散功率再加上上一时刻的能量积分变量得到当前能量积分变量, 即得到当前能量积分信息;

在基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率, 确定能量积分信息之前, 还包括:

根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值, 确定所述执行器的线圈发热功率;

根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执行器的热阻, 确定所述执行器的耗散功率;

所述方法还包括:

在当前温度信息超过温度阈值后, 通过查找第二图表, 得到执行器的停止驱动保护时间, 即保护时长; 时间不断递减, 当时间从保护时长递减到0后, 重新开始放开执行器的驱动; 第二图表的标定通过在执行器的电机位置安装温度传感器进行精确的标定; 第二图表的X轴为单位时间内温升, Y轴为时间。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述对所述执行器进行热保护控制, 包括:

确定所述执行器的温升;

根据所述温升, 确定对应的保护时长;

停止驱动所述执行器, 停止驱动所述执行器的时长为所述保护时长。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述确定所述执行器的温升, 包括:

根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容, 确定所述执行器的温升。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容, 确定所述执行器的温升, 包括:

将所述执行器的线圈发热功率和耗散功率的差值除以所述执行器的热容的结果, 确定为所述执行器的温升。

5. 一种执行器热保护的 control 装置, 其特征在于, 包括:

第一确定模块, 用于确定执行器的特征信息, 所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息;

第二确定模块, 用于基于所述特征信息, 确定所述执行器的当前温度信息;

控制模块,用于在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制;

所述特征信息包括:所述执行器的热容、所述执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息;相应的,第二确定模块具体用于:

基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系,确定所述当前温度信息;

所述装置还包括第三确定模块,用于在基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息之前,基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息;

所述装置还包括第四确定模块,用于在基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息之前,根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值,确定所述执行器的线圈发热功率;

根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执行器的热阻,确定所述执行器的耗散功率;

所述基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息,包括:

将执行器线圈发热功率减去执行器的耗散功率再加上上一时刻的能量积分变量得到当前能量积分变量,即得到当前能量积分信息;

所述装置还包括:在当前温度信息超过温度阈值后,通过查找第二图表,得到执行器的停止驱动保护时间,即保护时长;时间不断递减,当时间从保护时长递减到0后,重新开始放开执行器的驱动;第二图表的标定通过在执行器的电机位置安装温度传感器进行精确的标定;第二图表的X轴为单位时间内温升,Y轴为时间。

6. 一种终端设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-4中任一所述的方法。

7. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一所述的方法。

一种控制方法、装置、终端设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及控制技术领域,尤其涉及一种控制方法、装置、终端设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着柴油机排放标准向国VI阶段迈进,排放物大幅降低,在通用的国VI技术路线中,H桥驱动形式的执行器成为标志执行器配置,如废气再循环(Exhaust Gas Recirculation,EGR)执行器。EGR执行器在驱动电机的过程中会产生不同热量,此热量对执行器会产生负面的影响。如果热量过大会永久损坏电机组件,使执行器产生不可逆的故障,会导致车辆限扭等严重的后果。

[0003] 目前,在对H桥驱动形式的执行器进行热保护时,通常从预设的占空比与温度的表格中查找H桥驱动形式的执行器当前的占空比对应的温度,然后基于该温度与温度阈值进行比较,确定是否停止驱动H桥驱动形式的执行器。利用查表的方式直接确定是否停止驱动H桥驱动形式的执行器的准确度较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种控制方法、装置、终端设备及存储介质,以提高H桥驱动形式的执行器热保护时的准确度。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种控制方法,包括:

[0006] 确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器;

[0007] 基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;

[0008] 在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0009] 进一步的,所述特征信息包括:所述执行器的热容、所述执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息;相应的,所述基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息,包括:

[0010] 基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系,确定所述当前温度信息。

[0011] 进一步的,在基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息之前,还包括:

[0012] 基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息。

[0013] 进一步的,在基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息之前,还包括:

[0014] 根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值,确定所述执行器的线圈发热功率;

[0015] 根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执

行器的热阻,确定所述执行器的耗散功率。

[0016] 进一步的,所述对所述执行器进行热保护控制,包括:

[0017] 确定所述执行器的温升;

[0018] 根据所述温升,确定对应的保护时长;

[0019] 停止驱动所述执行器,停止驱动所述执行器的时长为所述保护时长。

[0020] 进一步的,所述确定所述执行器的温升,包括:

[0021] 根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容,确定所述执行器的温升。

[0022] 进一步的,所述根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容,确定所述执行器的温升,包括:

[0023] 将所述执行器的线圈发热功率和耗散功率的差值除以所述执行器的热容的结果,确定为所述执行器的温升。

[0024] 第二方面,本发明实施例还提供了一种控制装置,包括:

[0025] 第一确定模块,用于确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息;

[0026] 第二确定模块,用于基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;

[0027] 控制模块,用于在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0028] 第三方面,本发明实施例还提供了一种终端设备,包括:

[0029] 一个或多个处理器;

[0030] 存储装置,用于存储一个或多个程序;

[0031] 所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现本发明实施例提供的方法。

[0032] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明实施例提供的方法。

[0033] 本发明实施例提供了一种控制方法、装置、终端设备及存储介质,首先确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器;然后基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;最后在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。利用上述技术方案,能够更加准确的对执行器进行热保护,降低了使用执行器的成本。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例一提供的一种控制方法的流程示意图;

[0035] 图2为本发明实施例二提供的一种控制方法的流程示意图;

[0036] 图2a为本发明提供的一种柴油机气体管路系统的结构示意图;

[0037] 图3为本发明实施例三提供的一种控制装置的结构示意图;

[0038] 图4为本发明实施例四提供的一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0040] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各项操作(或步骤)描述成顺序的处理,但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各项操作的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。此外,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0041] 本发明使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”。

[0042] 实施例一

[0043] 图1为本发明实施例一提供的一种控制方法的流程示意图,该方法可适用于提高H桥驱动形式的执行器热保护时的准确度的情况,该方法可以由控制装置来执行,其中该装置可由软件和/或硬件实现,并一般集成在终端设备上,在本实施例中终端设备包括但不限于:包含执行器的设备,如车辆。

[0044] 不同厂家使用的驱动形式有多种,其中性价比比较高的是H桥驱动形式EGR阀,此种执行器由内部电机和位置传感器组成。通过实时跟踪执行器控制位置调整电机不同方向的驱动占空比来进行闭环控制。最终可以比较精确的控制EGR流量,进一步调解氮氧排放物的含量。H桥驱动形式EGR阀在不同的驱动占空比下会产生不同的电流,本发明可以针对H桥驱动形式执行器(如EGR执行器)进行热保护控制。

[0045] 如图1所示,本发明实施例一提供的一种控制方法,包括如下步骤:

[0046] S110、确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器。

[0047] 在本实施例中,执行器为H桥驱动形式的执行器,如EGR执行器。执行器的占空比可以认为是驱动执行器工作的驱动信号的占空比,如执行器驱动电压的占空比。本发明不直接基于占空比确定当前温度信息,本发明进一步基于特征信息确定当前温度信息,特征信息可以认为是能够更加直观反映当前温度信息的信息,特征信息可以由占空比控制。本示例不限定特征信息所包括的具体内容,只要其受执行器的占空比的控制,并能够反应当前温度信息即可,不同的特征信息本发明可以具有不同的确定手段,此处不作限定。

[0048] 在一个示例中,特征信息包括但不限于执行器的热容、执行器的线圈的初始温度信息、能量积分信息、执行器的线圈的电流、执行器的线圈的阻值和/或执行器的驱动电压。

[0049] 其中,能量积分信息基于当前的线圈发热功率和预先标定的线圈发热功率与能量积分的对应关系确定;也可以基于其余的特征信息计算得到,此处不限定计算方式,只要能够确定线圈的发热能量即可,如基于执行器的线圈的发热功率(即线圈发热功率)和执行器的大气耗散功率(即耗散功率)确定。能量积分信息的确定可以通过迭代的方式确定,如基于上一时刻的能量积分信息、当前时刻的线圈发热功率和耗散功率确定。初始时刻的能量积分信息可以直接基于初始时刻的发热功率和耗散功率确定。

[0050] S120、基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息。

[0051] 确定特征信息后,本发明可以基于特征信息确定当前温度信息,具体的,本发明可以通过预先确定特征信息和温度信息的对应关系,然后本步骤可以直接确定特征信息对应的当前温度信息;本发明也可以根据特征信息和温度信息的关系,结合特征信息计算得到当前温度信息。当前温度信息可以认为是执行器的线圈的当前的温度信息。

[0052] 不同的特征信息可以对应有不同的计算方法此处不作限定。在一个实施例中,本发明可以基于执行器线圈的初始温度信息、执行器的热容和能量积分信息计算得到当前温度信息。能量积分信息可以通过执行器的当前温度信息表征,通过构建能量积分信息与当前温度信息的等式后,可以唯一确定当前温度信息。

[0053] S130、在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0054] 温度阈值可以理解为用于确定是否对执行器进行热保护的阈值。温度阈值可以通过试验标定确定。在当前温度信息大于或等于温度阈值时,可以认为执行器当前的温度较高,对执行器进行热保护。本步骤不限定对执行器进行热保护的具体方式。

[0055] 在一个实施例中,本发明在当前温度信息大于或等于温度阈值时,可以直接停止驱动执行器;也可以基于当前温度信息和对应的特征信息确定停止驱动时间;还可以基于当前温度信息和对应的特征信息确定保护时长。保护时长可以理解为停止驱动执行器的时长。停止驱动时间可以理解为停止驱动执行器的时间。

[0056] 本发明实施例一提供的一种控制方法,首先确定执行器的特征信息,所述特征信息由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器;然后基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;最后在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。利用上述方法,能够更加准确的对执行器进行热保护,降低了使用执行器的成本。

[0057] 实施例二

[0058] 图2为本发明实施例二提供的一种控制方法的流程示意图,本实施例二在上述各实施例的基础上进行优化。在本实施例中,将特征信息具体包括:所述执行器的热容、所述执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息。相应的,所述基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息,包括:

[0059] 基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系,确定所述当前温度信息。

[0060] 进一步的,在基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息之前,还包括:

[0061] 基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息。

[0062] 进一步的,在基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息之前,还包括:

[0063] 根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值,确定所述执行器的线圈发热功率;

[0064] 根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执行器的热阻,确定所述执行器的耗散功率。

[0065] 进一步的,本实施例还将所述对所述执行器进行热保护控制,具体包括:

- [0066] 确定所述执行器的温升；
- [0067] 根据所述温升，确定对应的保护时长；
- [0068] 停止驱动所述执行器，停止驱动所述执行器的时长为所述保护时长。
- [0069] 本实施例尚未详尽的内容请参考实施例一。
- [0070] 如图2所示，本发明实施例二提供的一种控制方法，包括如下步骤：
- [0071] S210、确定执行器的特征信息。
- [0072] S220、根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值，确定所述执行器的线圈发热功率。
- [0073] 本发明在基于特征信息确定执行器的当前温度信息时，可以基于执行器的热容、执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息确定。故，本发明可以首先确定能量积分信息，能量积分信息可以基于线圈发热功率和耗散功率确定。线圈发热功率可以理解为执行器的线圈的发热功率。
- [0074] 线圈发热功率可以基于线圈的电流、线圈的阻值和执行器的确定电压确定。在一个实施例中，线圈发热功率可以为电流的平方乘以驱动电压的平方乘以线圈的电阻的阻值。
- [0075] S230、根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执行器的热阻，确定所述执行器的耗散功率。
- [0076] 耗散功率可以理解为执行器的大气耗散功率。在一个实施例中，大气耗散功率可以为当前温度信息减去初始温度信息后，乘以100除以热阻。
- [0077] S240、基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率，确定能量积分信息。
- [0078] 能量积分信息可以表示执行器累计的能量，如累计的热量。
- [0079] 在一个实施例中，能量积分信息可以为线圈发热功率减去耗散功率后加上上一时刻的能量积分信息，即通过将线圈发热功率和耗散功率迭代后，确定能量积分信息。
- [0080] S250、基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系，确定所述当前温度信息。
- [0081] 其中，能量积分信息可以通过当前温度信息表示，然后根据能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上执行器线圈的初始温度信息与执行器的当前温度信息相等的关系，确定当前温度信息。即当前温度信息等于能量积分信息与执行器的热容的比值加上执行器线圈的初始温度信息。
- [0082] S260、确定所述执行器的温升。
- [0083] 在对执行器进行热保护控制时，本发明可以基于执行器的温升对执行器进行热保护控制。温升可以为单位时间内温升，此处不对确定温升的手段进行限定，如可以基于当前温度信息和初始温度信息确定温升，也可以基于当前温度信息和上一时刻温度信息确定温升。
- [0084] 作为本实施一种具体的实施方式，所述确定所述执行器的温升，包括：
- [0085] 根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容，确定所述执行器的温升。
- [0086] 本发明可以基于线圈发热功率、耗散功率和热容与温升的关系确定温升，此处不作限定。在一个实施例中，所述根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的

热容,确定所述执行器的温升,包括:

[0087] 将所述执行器的线圈发热功率和耗散功率的差值除以所述执行器的热容的结果,确定为所述执行器的温升。

[0088] S270、根据所述温升,确定对应的保护时长。

[0089] 本发明在确定温升后,可以基于预先确定的温升与保护时长的对应关系,确定温升所对应的保护时长。温升与保护时长的对应关系可以预先通过试验确定,此处不对确定手段进行限定。如可以确定不同温升下,执行器不同保护时长下的寿命,以为不同温升确定对应的保护时长。

[0090] S280、停止驱动所述执行器,停止驱动所述执行器的时长为所述保护时长。

[0091] 确定保护时长后,本发明可以停止驱动执行器,以对执行器进行热保护。停止驱动的时长可以等于保护时长。在达到保护时长后,本发明可以继续驱动执行器。

[0092] 以下对本发明进行示例性的描述:

[0093] 目前,进行热保护的方案较粗糙,本发明所述的控制方法可以认为是一种发动机执行器的热保护控制技术,本发明通过对部分热力学定理进行工程化控制的应用,结合新型的标定技术,可以较为准确的预判当前执行器的热量累积情况,提前对执行器进行热保护,从而起到保护电机和执行器的目的,能够降低用户的使用和维修成本。

[0094] 图2a为本发明提供的一种柴油机气体管路系统的结构示意图。参见图2a,该柴油机气体管路系统2包括:发动机,VGT执行器,新鲜空气进气支路中的节流阀和温度传感器(或者其他温度采集装置),EGR支路中的温度传感器排气文丘里管等测量装置,歧管中安装的温度压力传感器,执行器包括H桥驱动的林格阀。本发明设定林格阀为一定容物体,与大气、排气三者存在热交互关系。大气,主要考虑为机舱大气和林格冷却器后气体温度,取其高者,可以认为其在100-150度范围内,林格阀主要向其散热。排气,由于目前林格皆安装于林格冷却器后,排气温度不会高于150度,且接触面积小,因此可以考虑忽略其散热效应。电磁线圈,主要是吸收电磁线圈发热,容易求取其功率W,认为电流做功完全转换为线圈内能,线圈内能完全转化为电磁阀内能因此可以认为估算过程就是一个积分过程,热能吸收与耗散的过程。

[0095] 本发明在计算当前温度信息时,具体包括:

[0096] 1) 计算线圈发热功率,即:

$$[0097] \quad EGR_P = EGR_COIL * I * I * U * U \quad (1)$$

[0098] 其中,EGR_P表示执行器线圈发热功率(单位W),EGR_COIL表示执行器电磁线圈电阻,设计为标定量便于控制(单位 Ω),不同的执行器可以对应的线圈的电阻可以不同,I表示电磁阀线圈电流(单位A),U表示执行器的驱动电压。

[0099] 电磁阀线圈电流I可以通过查第一图表获得,第一图表的X轴输入为执行器控制占空比,Y轴为对应的电流值。第一图表需要进行执行器标定,标定过程中需要通过控制给出不同占空比确定得到不同的电流,将对应关系表示在第一图表中。

[0100] 2) 计算大气耗散功率,即:

$$[0101] \quad EGR_P1 = (EGR_T_CUR - EGR_INIT_T) * 100 / EGR_THERMO_RES \quad (2)$$

[0102] 其中,EGR_P1表示执行器大气耗散功率(单位W),即执行器的耗散功率,EGR_T_CUR表示执行器电磁线圈当前温度(单位 $^{\circ}\text{C}$),即当前温度信息,EGR_INIT_T表示执行器电磁线

圈初始温度(单位 $^{\circ}\text{C}$),即初始温度信息,EGR_THERMO_RES表示EGR阀散热热阻(单位 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$),即执行器的热阻。

[0103] 3) 计算单位时间内温升,即:

$$[0104] \quad \text{EGR_TD} = (\text{EGR_P} - \text{EGR_P1}) / \text{EGR_CAP} \quad (3)$$

[0105] 其中,EGR_CAP表示EGR阀热容(单位 $\text{J}/^{\circ}\text{C}$),即执行器的热容,EGR_TD表示单位时间内温升(单位 $^{\circ}\text{C}$)。

[0106] 4) 计算线圈发热能量积分,根据线圈发热功率和耗散功率的偏差计算能力积分,即:

$$[0107] \quad \text{EGR_E} = (\text{EGR_P} - \text{EGR_P1}) + \text{EGR_E} \quad (4)$$

[0108] 其中,EGR_E表示能量积分变量(单位 J),即能量积分信息。能量积分变量可以基于时刻的能量积分变量和耗散功率和线圈发热功率确定。即公式(4)等式前的EGR_E可以认为是当前能量积分变量,等号后EGR_E可以认为是上一时刻的能量积分变量。

[0109] 5) 根据4)中计算的能力变化,计算当前执行器线圈温度,即:

$$[0110] \quad \text{EGR_T_CUR} = \text{EGR_INIT_T} + \text{EGR_E} / \text{EGR_CAP} \quad (5)$$

[0111] 确定当前温度信息后,可以将当前温度信息与温度阈值进行比较,温度阈值可以为可标定的温度量,单位为 $^{\circ}\text{C}$,可以经过具体的试验标定来确定数值。如温度阈值可以为 210°C 。

[0112] 在当前温度信息超过温度阈值后,可以通过查找第二图表,得到执行器的停止驱动保护时间,即保护时长。时间不断递减,当时间从保护时长递减到0后,重新开始放开执行器的驱动。第二图表的标定需要在执行器的电机位置安装温度传感器进行精确的标定。第二图表的X轴可以为单位时间内温升,Y轴可以为时间。

[0113] 本发明实施例二提供了一种控制方法,具体化了确定当前温度信息和热保护控制的操作,还优化包括了确定能量积分信息和执行器的耗散功率的操作。利用该方法,能够较准确的确定执行器热量累积情况,对执行器进行热保护,降低使用执行器的成本。

[0114] 实施例三

[0115] 图3为本发明实施例三提供了一种控制装置的结构示意图,该装置可适用于提高H桥驱动形式的执行器热保护时的准确度的情况,其中该装置可由软件和/或硬件实现,并一般集成在终端设备上。

[0116] 如图3所示,该装置包括:第一确定模块31、第二确定模块32和控制模块33;

[0117] 其中,第一确定模块31,用于确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息;

[0118] 第二确定模块32,用于基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;

[0119] 控制模块33,用于在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0120] 在本实施例中,该装置首先通过第一确定模块31确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息;其次通过第二确定模块32基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;最后通过控制模块33在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0121] 本实施例提供了一种控制装置,能够更加准确的对执行器进行热保护,降低了使

用执行器的成本。

[0122] 进一步的,所述特征信息包括:所述执行器的热容、所述执行器线圈的初始温度信息和能量积分信息;相应的,第二确定模块32具体用于:

[0123] 基于所述能量积分信息与所述执行器的热容的比值加上所述执行器线圈的初始温度信息与所述执行器的当前温度信息的关系,确定所述当前温度信息。

[0124] 进一步的,该装置还包括第三确定模块,用于在基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息之前,基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息。

[0125] 进一步的,该装置还包括第四确定模块,用于在基于所述执行器的线圈发热功率和耗散功率,确定能量积分信息之前,根据所述执行器的线圈的电流、所述执行器的驱动电压和所述线圈的阻值,确定所述执行器的线圈发热功率;

[0126] 根据所述执行器的线圈的当前温度信息、所述执行器的线圈的初始温度信息和执行器的热阻,确定所述执行器的耗散功率。

[0127] 进一步的,控制模块33,在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下具体用于:

[0128] 确定所述执行器的温升;

[0129] 根据所述温升,确定对应的保护时长;

[0130] 停止驱动所述执行器,停止驱动所述执行器的时长为所述保护时长。

[0131] 进一步的,控制模块33确定所述执行器的温升时,具体用于:

[0132] 根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容,确定所述执行器的温升。

[0133] 进一步的,控制模块33根据所述执行器的线圈发热功率、耗散功率和所述执行器的热容,确定所述执行器的温升时,具体用于:

[0134] 将所述执行器的线圈发热功率和耗散功率的差值除以所述执行器的热容的结果,确定为所述执行器的温升。

[0135] 上述控制装置可执行本发明任意实施例所提供的控制方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0136] 实施例四

[0137] 图4为本发明实施例四提供的一种终端设备的结构示意图。如图4所示,本发明实施例四提供的终端设备包括:一个或多个处理器41和存储装置42;该终端设备中的处理器41可以是一个或多个,图4中以一个处理器41为例;存储装置42用于存储一个或多个程序;所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器41执行,使得所述一个或多个处理器41实现如本发明实施例中任一项所述的方法。

[0138] 所述终端设备还可以包括:输入装置43和输出装置44。

[0139] 终端设备中的处理器41、存储装置42、输入装置43和输出装置44可以通过总线或其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0140] 该终端设备中的存储装置42作为一种计算机可读存储介质,可用于存储一个或多个程序,所述程序可以是软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例一或二所提供的方法对应的程序指令/模块(例如,附图3所示的控制装置中的模块,包括:第一确定模块31、第二确定模块32和控制模块33)。处理器41通过运行存储在存储装置42中的软件程

序、指令以及模块,从而执行终端设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中方法。

[0141] 存储装置42可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外,存储装置42可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储装置42可进一步包括相对于处理器41远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0142] 输入装置43可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与终端设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置44可包括显示屏等显示设备。

[0143] 并且,当上述终端设备所包括一个或者多个程序被所述一个或者多个处理器41执行时,程序进行如下操作:

[0144] 确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器;

[0145] 基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;

[0146] 在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0147] 实施例五

[0148] 本发明实施例五提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时用于执行本发明提供的控制方法,该方法包括:

[0149] 确定执行器的特征信息,所述特征信息为由所述执行器的占空比控制的反应当前温度信息的信息,所述执行器为H桥驱动形式的执行器;

[0150] 基于所述特征信息,确定所述执行器的当前温度信息;

[0151] 在所述当前温度信息大于或等于温度阈值的情况下,对所述执行器进行热保护控制。

[0152] 可选的,该程序被处理器执行时还可以用于执行本发明任意实施例所提供的控制方法。

[0153] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、可擦式可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPR0M)、闪存、光纤、便携式CD-ROM、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0154] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于:电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可

读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0155] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、无线电频率(Radio Frequency,RF)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0156] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0157] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

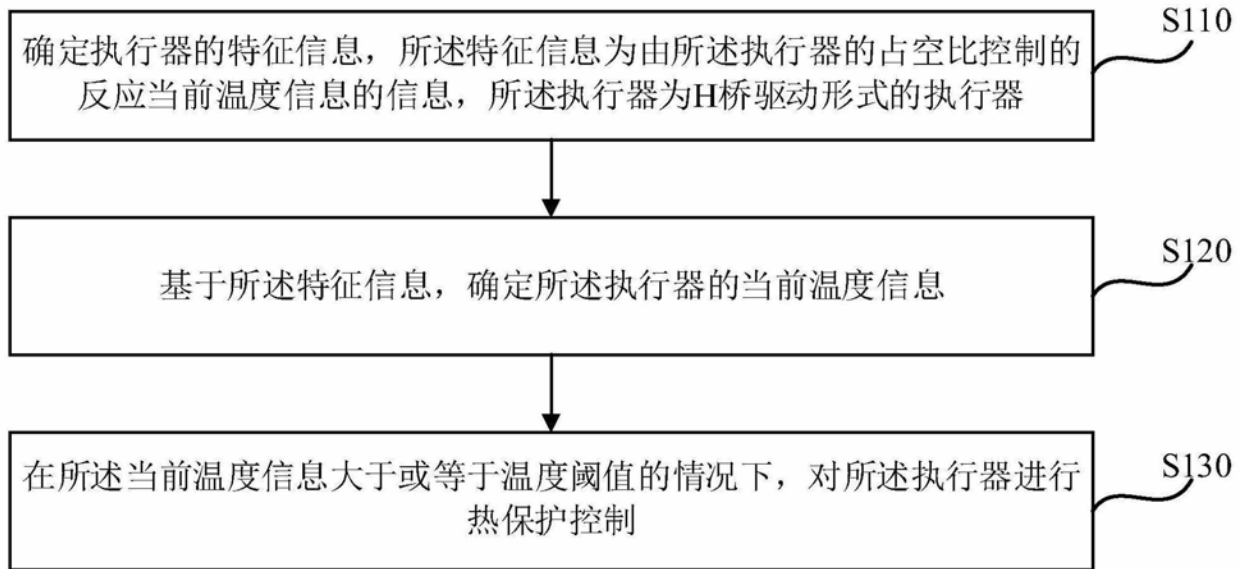


图1

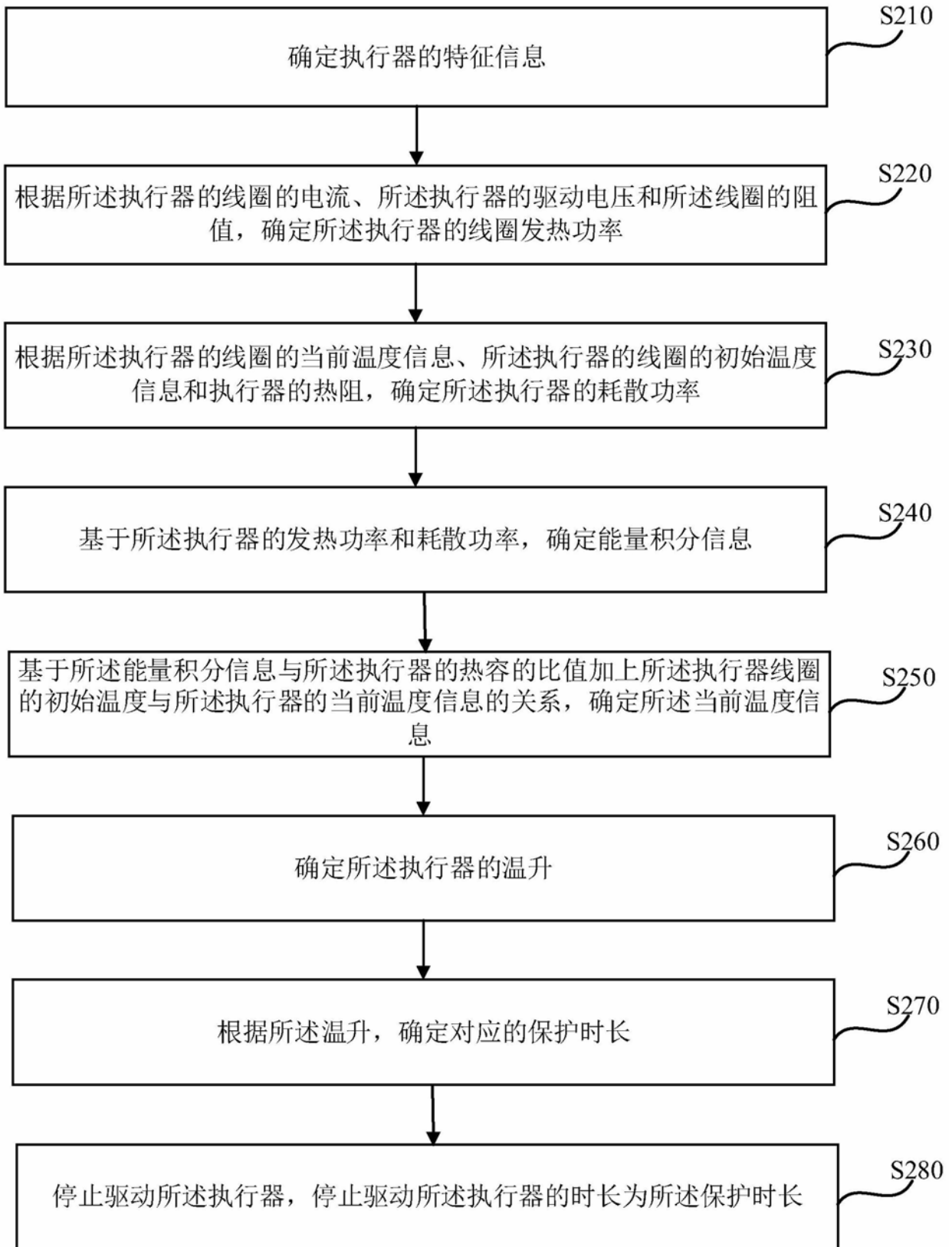


图2

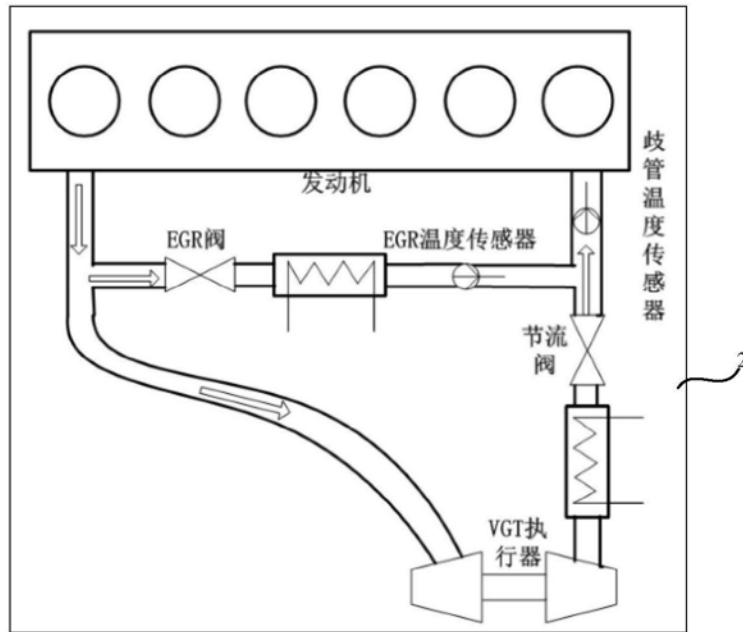


图2a

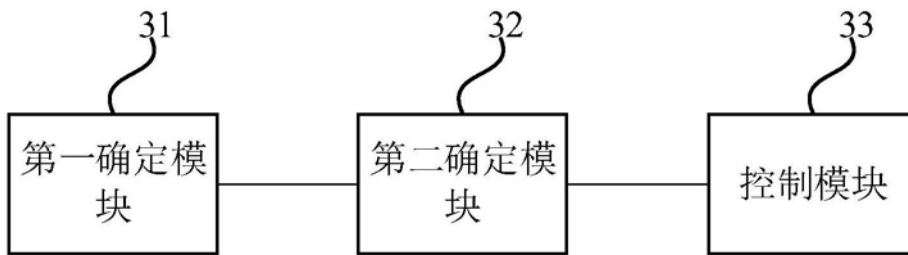


图3

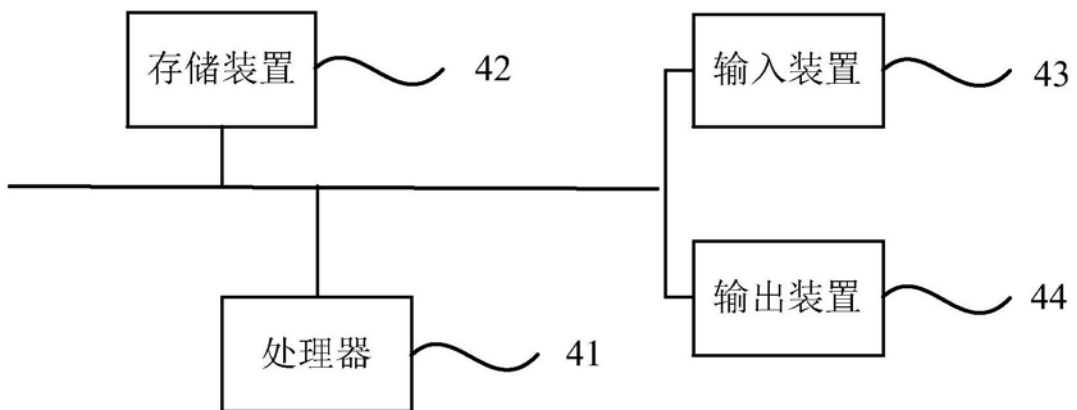


图4