



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118024882 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202410180581.5

(22) 申请日 2024.02.18

(71) 申请人 蜂巢传动系统(江苏)有限公司

地址 212200 江苏省镇江市扬中经济开发区港兴路868号

(72) 发明人 李玉凡 王旭 王刚 王萌
张桂朋(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

专利代理师 王烨迪

(51) Int. Cl.

B60L 3/00 (2019.01)

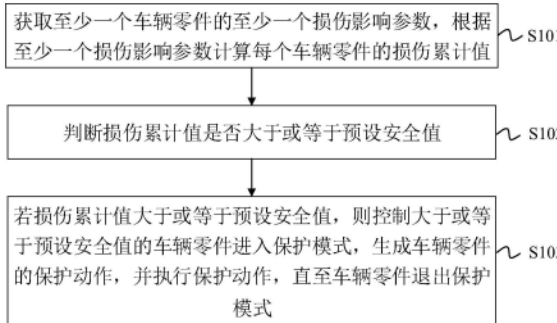
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

车辆的保护方法及装置

(57) 摘要

本申请提供了车辆的保护方法及装置,该方法应用于车辆安全技术领域,该方法包括:获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;判断损伤累计值是否大于或等于预设安全值;若损伤累计值大于或等于预设安全值,则控制大于或等于预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,直至车辆零件退出保护模式。该方法能够根据整车数据计算车辆零件的损伤值等安全因素,并在损伤值达到限值时触发保护策略,以实现车身系统部件的可靠性量化,保障了车辆安全的监测与防护,更具可靠性和实用性。



1. 一种车辆的保护方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;

判断所述损伤累计值是否大于或等于预设安全值;以及

若所述损伤累计值大于或等于所述预设安全值,则控制大于或等于所述预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,直至所述车辆零件退出所述保护模式。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

获取所述至少一个车辆零件的当前温度;

在所述至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于所述预设温度阈值的车辆零件进入所述保护模式。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

由所述当前温度计算所述至少一个车辆零件的目标温度降额;

基于所述目标温度降额生成所述车辆的转速输出限制值和扭矩输出限制值,基于所述转速输出限制值和所述扭矩输出限制值对所述车辆进行输出限制。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值,包括:

检测所述至少一个车辆零件的身份标识;

基于所述身份标识匹配所述至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算所述每个车辆零件的损伤累计值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基于所述身份标识匹配所述至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,包括:

在所述身份标识为电机工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间中的至少之一;

在所述身份标识为齿轮工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间中的至少之一;

在所述身份标识为轴承工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前轴承载荷、第三预设损伤系数和轴承累计工作时间中的至少之一。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

由所述损伤累计值计算所述车辆的目标转速和目标扭矩;

基于所述目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以执行所述输出降额保护动作,将所述车辆的转速输出和扭矩输出限制为所述目标转速和所述目标扭矩。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

基于所述损伤累计值生成所述至少一个车辆零件的维修建议和/或保养提示;

根据所述维修建议和/或所述保养提示生成对应的提醒信息,并对至少一个目标交互设备发送所述提醒信息。

8. 一种车辆的保护装置,其特征在于,包括:

计算模块,用于获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;

判断模块,用于判断所述损伤累计值是否大于或等于预设安全值;以及

保护模块,用于若所述损伤累计值大于或等于所述预设安全值,则控制大于或等于所述预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,直至所述车辆零件退出所述保护模式。

9. 一种车辆,其特征在于,包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上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程序,以实现如权利要求1-7任一项所述的车辆的保护方法。

10. 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,以用于实现如权利要求1-7任一项所述的车辆的保护方法。

车辆的保护方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及车辆安全领域,并且更具体地,涉及车辆安全领域中车辆的保护方法及装置。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车市场的不断扩大和更新换代,新能源汽车的产品性能在智能化和大功率化方向得到了良好发展,对于驱动系统高度的电气化和集成化的新能源汽车,开发整车驱动部件的安全性智能保护功能尤为重要。

[0003] 相关技术中,可以通过构建车辆零件的有限元模型,基于车辆的实际驾驶环境对车辆在驾驶过程中的实时损伤进行评估,以得到车辆不同部件的损伤分析结果。

[0004] 然而,相关技术中在零件损伤评估仅涉及外界环境因素,未考虑车辆的整车运行数据,无法针对车辆零件的实际工作参数评估对应的损伤程度和疲劳水平,且车辆运行中驱动系统的作业温度与整车安全分析结合不足,无法根据零件损伤程度和整车运行温度进行车辆驾驶安全的综合分析,难以实现准确全面的车身零件可靠性量化计算,对车辆安全监测的可靠性不足,亟待解决。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种车辆的保护方法及装置,该方法能够根据整车数据计算车辆零件的损伤值等安全因素,并在损伤值达到限值时触发保护策略,以实现车身系统部件的可靠性量化,保障了车辆安全的监测与防护,更具可靠性和实用性,解决了相关技术中在零件损伤评估仅涉及外界环境因素,未考虑车辆的整车运行数据,无法针对车辆零件的实际工作参数评估对应的损伤程度和疲劳水平,且车辆运行中驱动系统的作业温度与整车安全分析结合不足,无法根据零件损伤程度和整车运行温度进行车辆驾驶安全的综合分析,难以实现准确全面的车身零件可靠性量化计算,对车辆安全监测的可靠性不足等问题。

[0006] 第一方面,提供了一种车辆的保护方法,该方法包括:获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;

[0007] 判断所述损伤累计值是否大于或等于预设安全值;以及

[0008] 若所述损伤累计值大于或等于所述预设安全值,则控制大于或等于所述预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,直至所述车辆零件退出所述保护模式。

[0009] 通过上述技术方案,能够根据整车数据计算车辆零件的损伤值等安全因素,并在损伤值达到限值时触发保护策略,以实现车身系统部件的可靠性量化,保障了车辆安全的监测与防护,更具可靠性和实用性。

[0010] 结合第一方面,在某些可能的实现方式中,还包括:

[0011] 获取所述至少一个车辆零件的当前温度;

[0012] 在所述至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大

于或等于所述预设温度阈值的车辆零件进入所述保护模式。

[0013] 通过上述技术方案,能够在至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于预设温度阈值的车辆零件进入保护模式,以实现对车辆温度的实时保护和监测,保障车辆零件在安全的温度范围内工作。

[0014] 结合第一方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

[0015] 由所述当前温度计算所述至少一个车辆零件的目标温度降额;

[0016] 基于所述目标温度降额生成所述车辆的转速输出限制值和扭矩输出限制值,基于所述转速输出限制值和所述扭矩输出限制值对所述车辆进行输出限制。

[0017] 通过上述技术方案,能够通过计算目标温度降额和对车辆进行输出限制,进而有效降低车辆零件的温度和受力情况,减少故障和损坏的风险,延长车辆零件的使用寿命,降低了车辆零件的故障风险,保障了车辆行驶过程中的安全。

[0018] 结合第一方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值,包括:

[0019] 检测所述至少一个车辆零件的身份标识;

[0020] 基于所述身份标识匹配所述至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算所述每个车辆零件的损伤累计值。

[0021] 通过上述技术方案,能够通过检测至少一个车辆零件的身份标识匹配至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算每个车辆零件的损伤累计值,通过身份标识的匹配,确保每个车辆零件的具体损伤影响参数的准确获取,保证了损伤累计值计算的精准性。

[0022] 结合第一方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述基于所述身份标识匹配所述至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,包括:

[0023] 在所述身份标识为电机工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间中的至少之一;

[0024] 在所述身份标识为齿轮工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间中的至少之一;

[0025] 在所述身份标识为轴承工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前轴承载荷、第三预设损伤系数和轴承累计工作时间中的至少之一。

[0026] 通过上述技术方案,能够在车辆零件的身份标识为电机、齿轮和轴承工件的情况下,分别获取对应零件的损伤影响参数,从而根据不同的损伤影响参数对不同零件的损伤累计值进行计算,有利于对不同零件进行精准地量化监测,可以减少人为主观因素对安全评估的影响,提高了安全评估的准确性和可靠性。

[0027] 结合第一方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

[0028] 由所述损伤累计值计算所述车辆的目标转速和目标扭矩;

[0029] 基于所述目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以执行所述输出降额保护动作,将所述车辆的转速输出和扭矩输出限制为所述目标转速和所述目标扭矩。

[0030] 通过上述技术方案,能够基于目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以限制车辆的转速输出和扭矩输出,从而有效地保护受损的车辆零件,降低进一步损坏的风险,实时根据车辆零件的损伤情况和目标参数对输出进行动态调整,在尽量不影响车辆运行的情况下保护车辆零件。

[0031] 结合第一方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,包括:

[0032] 基于所述损伤累计值生成所述至少一个车辆零件的维修建议和/或保养提示;

[0033] 根据所述维修建议和/或所述保养提示生成对应的提醒信息,并对至少一个目标交互设备发送所述提醒信息。

[0034] 通过上述技术方案,能够通过损伤累计值及时提醒车主或管理人员进行维修和保养,保障车辆零件在损伤情况下得到及时维护,减少因车辆零件损坏而导致的故障和意外,使车主或管理人员及时了解车辆状况,增加对车辆的控制感和安全感。

[0035] 第二方面,提供了车辆的保护装置,该装置包括:计算模块,用于获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据所述至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;

[0036] 判断模块,用于判断所述损伤累计值是否大于或等于预设安全值;以及

[0037] 保护模块,用于若所述损伤累计值大于或等于所述预设安全值,则控制大于或等于所述预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成所述车辆零件的保护动作,并执行所述保护动作,直至所述车辆零件退出所述保护模式。

[0038] 结合第二方面,在某些可能的实现方式中,所述装置还包括:

[0039] 获取模块,用于获取所述至少一个车辆零件的当前温度;

[0040] 控制模块,用于在所述至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于所述预设温度阈值的车辆零件进入所述保护模式。

[0041] 结合第二方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述保护模块包括:

[0042] 第一计算单元,用于由所述当前温度计算所述至少一个车辆零件的目标温度降额;

[0043] 第一限制单元,用于基于所述目标温度降额生成所述车辆的转速输出限制值和扭矩输出限制值,基于所述转速输出限制值和所述扭矩输出限制值对所述车辆进行输出限制。

[0044] 结合第二方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述计算模块包括:

[0045] 检测单元,用于检测所述至少一个车辆零件的身份标识;

[0046] 匹配单元,用于基于所述身份标识匹配所述至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算所述每个车辆零件的损伤累计值。

[0047] 结合第二方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述匹配单元具体用于:

[0048] 在所述身份标识为电机工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间中的至少之一;

[0049] 在所述身份标识为齿轮工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间中的至少之一;

[0050] 在所述身份标识为轴承工件的情况下,确定所述对应的损伤影响参数包括当前轴承载荷、第三预设损伤系数和轴承累计工作时间中的至少之一。

[0051] 结合第二方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述保护模块包括:

[0052] 第二计算单元,用于由所述损伤累计值计算所述车辆的目标转速和目标扭矩;

[0053] 第二限制单元,用于基于所述目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以执行所述输出降额保护动作,将所述车辆的转速输出和扭矩输出限制为所述目标转速和所述目标扭矩。

[0054] 结合第二方面和上述实现方式,在某些可能的实现方式中,所述保护模块包括:

[0055] 生成单元,用于基于所述损伤累计值生成所述至少一个车辆零件的维修建议和/或保养提示;

[0056] 提醒单元,用于根据所述维修建议和/或所述保养提示生成对应的提醒信息,并对至少一个目标交互设备发送所述提醒信息。

[0057] 第三方面,提供一种车辆,包括:至少一个处理器;以及,与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被设置为用于执行上述第一方面或第一方面任意一种可能的实现方式中的方法。

[0058] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得该计算机执行上述第一方面或第一方面任意一种可能的实现方式中的方法。

[0059] 第五方面,提供了一种计算机程序,该计算机程序被执行时实现上述第一方面或第一方面任意一种可能的实现方式中的方法。

附图说明

[0060] 图1为本发明实施例所述的车辆保护逻辑的架构示意图;

[0061] 图2为本发明实施例所述的车辆的保护方法的示意性流程图;

[0062] 图3为本发明实施例所述的电机损伤累计值的计算逻辑示意图;

[0063] 图4为本发明实施例所述的齿轮损伤累计值和轴承损伤累计值的计算逻辑示意图;

[0064] 图5为本发明实施例所述的电机定子当前温度的计算逻辑示意图;

[0065] 图6为本发明实施例所述的车辆的保护装置的示意图;

[0066] 图7为本发明实施例所述的车辆的示意图。

具体实施方式

[0067] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行清楚、详尽地描述。其中,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A或B;文本中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,另外,在本申请实施例的描述中,“多个”是指两个或多于两个。

[0068] 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为暗示或暗示相对重要性或隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐

含地包括一个或者多个该特征。

[0069] 传统的新能源车辆产品,往往依照固定期限或由用户自主选择对车辆进行维修和保养,而新能源车辆的驱动系统表现为高度电气化和集成化,需防止车辆零部件温度过高,并保障零件的耐久性,以实现整车可靠性的提升,因此需要对车辆零件进行实时保护。

[0070] 接下来将对本申请实施例的逻辑架构予以说明。参见图1,为本发明实施例所述的车辆保护逻辑的架构示意图,可以首先利用整车数据平台得到车辆的电机转速、电机扭矩、发动机转速、发动机扭矩、电机电流、控制器电压、控制器电流、离合器滑磨转速、离合器滑磨扭矩、挡位、各部件润滑流量、控制器冷却水温度、控制器冷却水流量、润滑油温度和绝对时间等整车数据。

[0071] 利用整车数据平台,可以进一步执行实时损伤计算和温度计算,实时损伤计算包括:电机实时损伤计算、齿轮实时损伤计算、轴承实时损伤计算;温度计算包括:电机定子温度X1计算、电机转子温度X2计算、轴承温度X3计算、齿轮温度X4计算、离合器温度X5计算、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)温度X6计算、膜电容温度X7计算。获得实时损伤计算结果后,可以利用实施损伤数据执行累计损伤计算,包括:电机累计损伤Y1计算、齿轮累计损伤Y2计算、轴承累计损伤Y3计算。

[0072] 针对得到的车辆多种零部件的累计损伤Y和温度X,可以基于预先设定的目标损伤和目标温度分别对结果X和Y进行仲裁。若存在任一零件的当前累计损伤小于目标损伤,则重新计算实时损伤,若存在任一零件的当前累计损伤大于或等于目标损伤,则在控制面版提醒客户保养维修并对车辆进行降额保护;若存在任一当前零件温度小于目标温度,则重新计算当前零件温度,若存在任一当前零件温度大于或等于目标温度,则对车辆进行降额保护,由此利用多种整车数据实现了车辆零件可靠性的实时监测,并根据监测结果对车辆采取对应的保护措施。

[0073] 图2是本申请实施例提供的一种车辆的保护方法的示意性流程图。

[0074] 示例性的,如图2所示,该方法包括:

[0075] 在步骤S101中,获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值。

[0076] 可以理解的是,在本申请的实施例中,车辆零件可为车辆各功能运行的关键零件,例如车辆驱动系统的电机、齿轮、轴承等关键零件,损伤影响参数可为车辆零件在功能运行过程中工作参数,可从整车数据平台中提取损伤影响参数。

[0077] 举例而言,整车数据平台可为预先搭建的用户云服务平台,可实现对用户驾驶车辆过程中产生的车辆各个零部件的工作参数的实时获取与记录,利用整车数据平台在云服务器端记录用户的实时驾驶数据,能够调取损伤累计值计算所需的损伤影响参数。具体地,整车数据平台提取的损伤影响参数可以包括:电机转速、电机扭矩、发动机转速、发动机扭矩、电机电流、控制器电压、控制器电流、离合器滑磨转速、离合器滑磨扭矩、挡位、各部件润滑流量、控制器冷却水温度、控制器冷却水流量、润滑油温度、累计时间等相关参数数据,利用提取得到的损伤影响参数,可以通过计算不同车辆零件的实时损伤值,根据车辆零件的累计工作时间对实施损伤值进行积分即得到车辆零件的损伤累计值。通过精确获取车辆零件的损伤影响参数并对损伤累计值进行计算,可以准确反映车辆零件的损伤程度。

[0078] 可选地,获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据至少一个损伤影

响参数计算每个车辆零件的损伤累计值,包括:检测至少一个车辆零件的身份标识;基于身份标识匹配至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算每个车辆零件的损伤累计值。

[0079] 在实际执行过程中,可以首先对每个车辆零件进行身份识别,即获取零件的实际名称和实际功能,基于不同车辆零件的身份标识匹配不同损伤影响参数以及不同车辆零件对应的损伤累计值计算方法,可以使用相应的计算公式对每个损伤影响参数进行处理,并得到每个零件的损伤累计值。

[0080] 本申请实施例可以通过检测至少一个车辆零件的身份标识匹配至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算每个车辆零件的损伤累计值,通过身份标识的匹配,确保每个车辆零件损伤影响参数的准确获取,保证了损伤累计值计算的精准性。

[0081] 可选地,基于身份标识匹配至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,包括:在身份标识为电机工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间中的至少之一;在身份标识为齿轮工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间中的至少之一;在身份标识为轴承工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前轴承载荷、第三预设损伤系数和轴承累计工作时间中的至少之一。

[0082] 需要说明的是,第一预设损伤系数、第二预设损伤系数和第三预设损伤系数由本领域技术人员根据实际情况进行设置,在此不作具体限定。

[0083] 在实际执行过程中,在至少一个车辆零件的身份标识为电机工件的情况下,电机损伤累计值的计算逻辑如图3所示,可以获取当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间,电机实时损伤值为:

[0084] 电机实时损伤值 = 当前电机扭矩^{k₁} * 当前电机转速,

[0085] 其中,k₁为第一预设损伤系数,通过电机累计工作时间对电机实时损伤积分,即可计算得到电机的损伤累计值。

[0086] 又图4所示,为本发明实施例所述的齿轮损伤累计值和轴承损伤累计值的计算逻辑示意图。在至少一个车辆零件的身份标识为齿轮工件的情况下,可以获取当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间,其中,可由发动机扭矩、发动机转速、电机扭矩、电机转速计算齿轮转速和齿轮扭矩,齿轮实时损伤值为:

[0087] 齿轮实时损伤值 = 当前齿轮扭矩^{k₂} * 当前齿轮转速,

[0088] 其中,k₂为第二预设损伤系数,同理,通过齿轮累计工作时间对齿轮实时损伤积分,即可计算得到齿轮的损伤累计值。而在至少一个车辆零件的身份标识为轴承工件的情况下,可以基于齿轮啮合扭矩分解齿轮啮合力,进而根据轴承排布分解为轴承载荷,得到当前轴承载荷以及第三预设损伤系数和轴承累计工作时间,轴承实时损伤值为:

[0089] 轴承实时损伤值 = 当前轴承载荷^{k₃}

[0090] 其中,k₃为第三预设损伤系数,同理,通过轴承累计工作时间对轴承实时损伤积分,即可计算得到轴承的损伤累计值。

[0091] 本申请实施例可以在车辆零件的身份标识为电机、齿轮和轴承工件的情况下,分别获取对应零件的损伤影响参数,从而根据不同的损伤影响参数对不同零件的损伤累计值进行计算,有利于对不同零件进行精准地量化监测,可以减少人为主观因素对安全评估的影响,提高了安全评估的准确性和可靠性。

[0092] 在步骤S102中,判断损伤累计值是否大于或等于预设安全值。

[0093] 需要说明的是,预设安全值由本领域技术人员根据实际情况进行设置,在此不作具体限定。

[0094] 可以理解的是,在本申请的实施例中,预设安全值可为每个零件的损伤累积阈值,可认为损伤累计值大于或等于预设安全值的零件存在运行和工作风险。

[0095] 例如,可以根据上述步骤所得每个车辆零件的损伤累计值,根据预设的每个零件安全值,对每个车辆零件的损伤累计值进行比较。如果损伤累计值大于或等于预设安全值,则认为该车辆零件已经达到或超过了安全使用的限制,通过对车辆零件损伤情况的实时监测,有利于提前发现潜在的安全隐患。

[0096] 在步骤S103中,若损伤累计值大于或等于预设安全值,则控制大于或等于预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,直至车辆零件退出保护模式。

[0097] 可以理解的是,在本申请的实施例中,可以利用上述步骤得到的每个车辆零件的损伤累计值判断结果,在损伤累计值大于或等于预设安全值的情况下,车辆零件识别为可能存在安全隐患,将相应的车辆零件置于保护模式,进而根据车辆零件的类型和具体情况生成相应的保护动作,如发出报警信号、限制车辆使用范围等,最终执行生成的保护动作,以保障车辆和乘客的安全,例如切断电源、停止运行、发送警报信息等,具体动作根据实际情况决定。在确认车辆零件安全问题解决的情况下,即车辆零件的损伤累计值降低到安全范围内,控制车辆零件自动退出保护模式,恢复正常工作状态。通过技术方案及时识别出潜在安全隐患的车辆零件,并执行相应的保护动作,降低事故发生的风险。

[0098] 可选地,还包括:获取至少一个车辆零件的当前温度:至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于预设温度阈值的车辆零件进入保护模式。

[0099] 需要说明的是,预设温度阈值由本领域技术人员根据实际情况进行设置,在此不作具体限定。

[0100] 在实际执行过程中,可以首先计算车辆零件的当前温度,如电机定子温度、电机转子温度、轴承温度、齿轮温度、离合器温度、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)温度、膜电容温度等关键零件的当前温度。

[0101] 具体地,以电机定子为例,如图5所示,为本发明实施例所述的电机定子当前温度的计算逻辑示意图,可以获取当前电机转速、当前电机扭矩、当前定子润滑流量、当前定子润滑油温度、上一时刻定子温度,基于定子润滑流量和润滑油温度查表得到换热系数Map,其中,换热系数Map可通过标定或仿真提取。因油液和定子换热量为:

[0102] $\text{换热系数} \times \text{换热面积} \times \text{定子与油液温差} = \text{油液和定子换热量},$

[0103] 通过电机转速和扭矩查电机产热MAP可得到定子产热量,定子吸收热量和定子温升为:

[0104] 定子产热量-定子和油液换热量=定子吸收热量,

[0105] 定子温升=定子吸收热量/定子热容,

[0106] 其中,定子热容为定子质量和定子比热容的乘积,定子温度为:

[0107] 定子温度=上一步定子温度+定子温升,

[0108] 基于上述算法逻辑可以实时计算定子温度,得到当前定子温度。其他部件温度计算逻辑和定子温度计算逻辑同理。在计算得到至少一个车辆零件的当前温度后,检测当前温度是否大于或等于预设温度阈值,并控制大于或等于预设温度阈值的车辆零件进入保护模式,根据实际当前温度生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,直至车辆零件当前温度小于预设温度阈值,退出保护模式。

[0109] 本申请实施例可以在至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于预设温度阈值的车辆零件进入保护模式,以实现车辆温度的实时保护和监测,保障车辆零件在安全的温度范围内工作。

[0110] 可选地,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,包括:由当前温度计算至少一个车辆零件的目标温度降额;基于目标温度降额生成车辆的转速输出限制值和扭矩输出限制值,基于转速输出限制值和扭矩输出限制值对车辆进行输出限制。

[0111] 在实际执行过程中,可以根据当前温度和车辆零件的特性计算目标温度降额,目标温度降额可为能够使车辆零件的当前温度降为正常工作温度的降额值。基于目标温度降额,可以根据车辆零件的工作特性和材料参数,生成相应的转速输出限制值和扭矩输出限制值,以确保在降低温度情况下车辆零件避免受到过大的压力和负荷,进而根据转速输出限制值和扭矩输出限制值对车辆进行输出限制,可以通过调整车辆动力系统的输出参数,控制车辆的动力输出在安全范围内。

[0112] 本申请实施例可以通过计算目标温度降额和对车辆进行输出限制,进而有效降低车辆零件的温度和受力情况,减少故障和损坏的风险,延长车辆零件的使用寿命,降低了车辆零件的故障风险,保障了车辆行驶过程中的安全。

[0113] 可选地,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,包括:由损伤累计值计算车辆的目标转速和目标扭矩;基于目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以执行输出降额保护动作,将车辆的转速输出和扭矩输出限制为目标转速和目标扭矩。

[0114] 在实际执行过程中,在车辆零件为驱动输出相关零件的情况下,根据上述步骤得到的每个车辆零件的损伤累计值,结合车辆零件的工作特性和材料参数,利用相应的数学或物理模型对每个零件的性能进行综合分析和计算,计算车辆的目标转速和目标扭矩,以确保目标转速和目标扭矩能够有效保护车辆零件免受进一步损伤。并基于目标转速和目标扭矩生成相应的输出降额保护动作,以确保转速输出和扭矩输出限制在目标转速和目标扭矩范围内,可以通过调整车辆的动力传输系统、发动机控制系统等,以确保车辆的运行在安全范围内。

[0115] 本申请实施例可以基于目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以限制车辆的转速输出和扭矩输出,从而有效地保护受损的车辆零件,降低进一步损坏的风险,实时根据车辆零件的损伤情况和目标参数对输出进行动态调整,在尽量不影响车辆运行的情况下保护车辆零件。

[0116] 可选地,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,包括:基于损伤累计值生成

至少一个车辆零件的维修建议和/或保养提示;根据维修建议和/或保养提示生成对应的提醒信息,并对至少一个目标交互设备发送提醒信息。

[0117] 在实际执行过程中,可以根据车辆零件的损伤累计值,利用预先设定的规则和算法生成相应的维修建议和保养提示,例如对车辆零件的性能、损伤情况、历史维修记录等进行分析,以确定是否需要维修或保养。进而基于维修建议和保养提示,生成对应的提醒信息,警示车主或车辆管理人员,提醒信息可以包括维修建议、保养提示、维修地点推荐等内容,以使用户及时采取行动。最终通过目标交互设备,如车载信息显示屏、手机App等向车主或管理人员发送提醒信息,以确保信息能够实时、准确地发送到目标设备上。

[0118] 本申请实施例可以通过损伤累计值及时提醒车主或管理人员进行维修和保养,保障车辆零件在损伤情况下得到及时维护,减少因车辆零件损坏而导致的故障和意外,使车主或管理人员及时了解车辆状况,增加对车辆的控制感和安全感。

[0119] 综上,本申请通过根据整车数据计算车辆零件的损伤值等安全因素,并在损伤值达到限值时触发保护策略,以实现车身系统部件的可靠性量化,保障了车辆安全的监测与防护,更具可靠性和实用性,解决了相关技术中在零件损伤评估仅涉及外界环境因素,未考虑车辆的整车运行数据,无法针对车辆零件的实际工作参数评估对应的损伤程度和疲劳水平,且车辆运行中驱动系统的作业温度与整车安全分析结合不足,无法根据零件损伤程度和整车运行温度进行车辆驾驶安全的综合分析,难以实现准确全面的车身零件可靠性量化计算,对车辆安全监测的可靠性不足等问题。

[0120] 图6是本申请实施例提供的车辆的保护装置的结构示意图。

[0121] 示例性的,如图6所示,该装置10可以包括:

[0122] 计算模块100:用于获取至少一个车辆零件的至少一个损伤影响参数,根据至少一个损伤影响参数计算每个车辆零件的损伤累计值;

[0123] 判断模块200:用于判断损伤累计值是否大于或等于预设安全值;

[0124] 保护模块300:用于若损伤累计值大于或等于预设安全值,则控制大于或等于预设安全值的车辆零件进入保护模式,生成车辆零件的保护动作,并执行保护动作,直至车辆零件退出保护模式。

[0125] 可选地,装置10还包括:

[0126] 获取模块:用于获取至少一个车辆零件的当前温度;

[0127] 控制模块:用于在至少一个车辆零件的当前温度大于或等于预设温度阈值的情况下,控制大于或等于预设温度阈值的车辆零件进入保护模式。

[0128] 可选地,保护模块300包括:

[0129] 第一计算单元:用于由当前温度计算至少一个车辆零件的目标温度降额;

[0130] 第一限制单元:用于基于目标温度降额生成车辆的转速输出限制值和扭矩输出限制值,基于转速输出限制值和扭矩输出限制值对车辆进行输出限制。

[0131] 可选地,计算模块100包括:

[0132] 检测单元:用于检测至少一个车辆零件的身份标识;

[0133] 匹配单元:用于基于身份标识匹配至少一个车辆零件对应的损伤影响参数,以利用每个车辆零件对应的损伤影响参数分别计算每个车辆零件的损伤累计值。

[0134] 可选地,匹配单元具体用于:

[0135] 在身份标识为电机工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前电机转速、当前电机扭矩、第一预设损伤系数和电机累计工作时间中的至少之一;

[0136] 在身份标识为齿轮工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前齿轮转速、当前齿轮扭矩、第二预设损伤系数和齿轮累计工作时间中的至少之一;

[0137] 在身份标识为轴承工件的情况下,确定对应的损伤影响参数包括当前轴承载荷、第三预设损伤系数和轴承累计工作时间中的至少之一。

[0138] 可选地,保护模块300包括:

[0139] 第二计算单元:用于由损伤累计值计算车辆的目标转速和目标扭矩;

[0140] 第二限制单元:用于基于目标转速和目标扭矩生成输出降额保护动作,以执行输出降额保护动作,将车辆的转速输出和扭矩输出限制为目标转速和目标扭矩。

[0141] 可选地,保护模块300包括:

[0142] 生成单元:用于基于损伤累计值生成至少一个车辆零件的维修建议和/或保养提示;

[0143] 提醒单元:用于根据维修建议和/或保养提示生成对应的提醒信息,并对至少一个目标交互设备发送提醒信息。

[0144] 需要说明的是,本发明实施例的车辆的保护装置的具体实现方式与车辆的保护方法的具体实现方式类似,为了减少冗余,此处不做赘述。

[0145] 综上,本申请通过根据整车数据计算车辆零件的损伤值等安全因素,并在损伤值达到限值时触发保护策略,以实现车身系统部件的可靠性量化,保障了车辆安全的监测与防护,更具可靠性和实用性,解决了相关技术中在零件损伤评估仅涉及外界环境因素,未考虑车辆的整车运行数据,无法针对车辆零件的实际工作参数评估对应的损伤程度和疲劳水平,且车辆运行中驱动系统的作业温度与整车安全分析结合不足,无法根据零件损伤程度和整车运行温度进行车辆驾驶安全的综合分析,难以实现准确全面的车身零件可靠性量化计算,对车辆安全监测的可靠性不足等问题。

[0146] 图7是本申请实施例提供的一种车辆的结构示意图。

[0147] 应理解,上述介绍的方法可以应用于图7所示结构的车辆中。

[0148] 此外,本申请实施例还保护一种装置,该装置可以包括存储器和处理器,其中,存储器中存储有可执行程序代码,处理器用于调用并执行该可执行程序代码执行本申请实施例提供的车辆的保护方法。

[0149] 本实施例可以根据上述方法示例对该装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中,上述集成的模块可以采用硬件的形式实现。需要说明的是,本实施例中对模块的划分是示意性的,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。

[0150] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,该装置还可以包括计算模块、判断模块和保护模块等。需要说明的是,上述方法实施例涉及的各个步骤的所有相关内容的可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不再赘述。

[0151] 应理解,本实施例提供的装置用于执行上述车辆的保护方法,因此可以达到与上述实现方法相同的效果。

[0152] 在采用集成的单元的情况下,该装置可以包括处理模块、存储模块。其中,当该装

置应用于车辆上时,处理模块可以用于对车辆的动作进行控制管理。存储模块可以用于支持车辆执行相互程序代码等。

[0153] 其中,处理模块可以是处理器或控制器,其可以实现或执行结合本申请公开内容所藐视的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包括一个或多个微处理器组合,数字信号处理(digital signal processing,DSP)和微处理器的组合等等,存储模块可以是存储器。

[0154] 另外,本申请的实施例提供的装置具体可以是芯片、组件或模块,该芯片可包括相连的处理器和存储器;其中,存储器用于存储指令,当处理器调用并执行指令时,可以使芯片执行上述实施例提供的车辆的保护方法。

[0155] 本实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得计算机执行上述相关方法步骤实现上述实施例提供的车辆的保护方法。

[0156] 其中,本实施例提供的装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0157] 本实施例还提供一种计算机程序,计算机程序被执行时实现上述实施例提供的车辆的保护方法。

[0158] 通过以上实施方式的描述,所属领域的技术人员可以了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能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模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0159] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,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装置,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信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0160] 以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

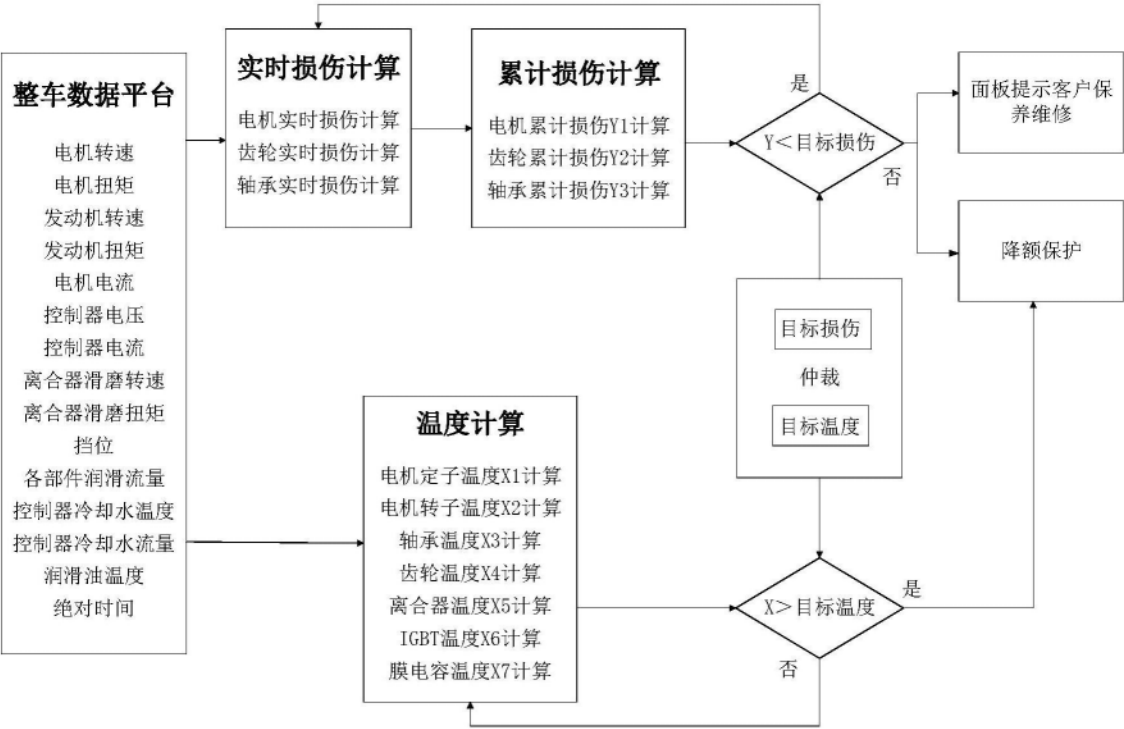


图1

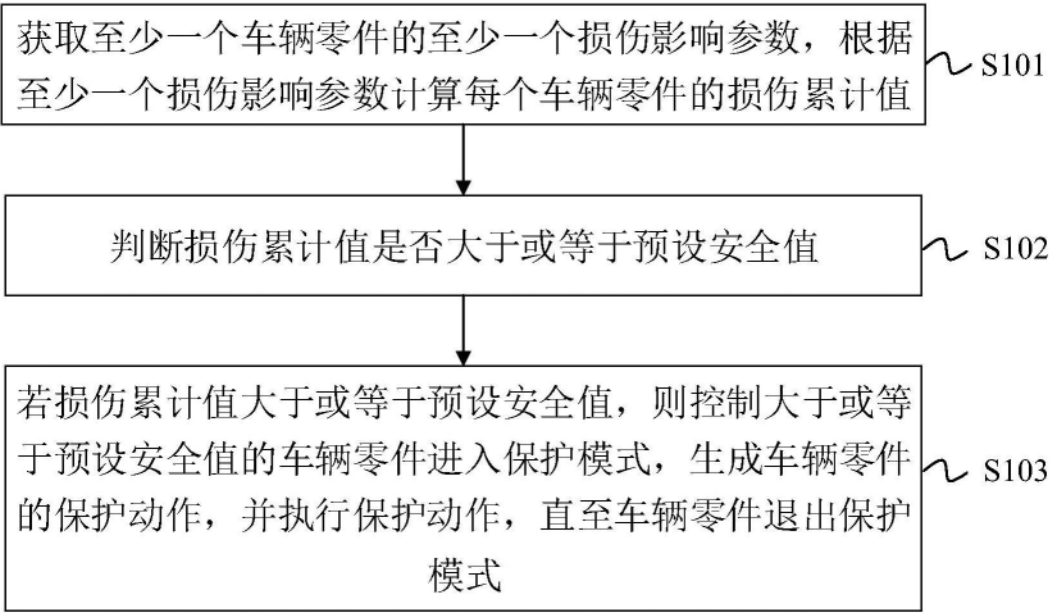


图2

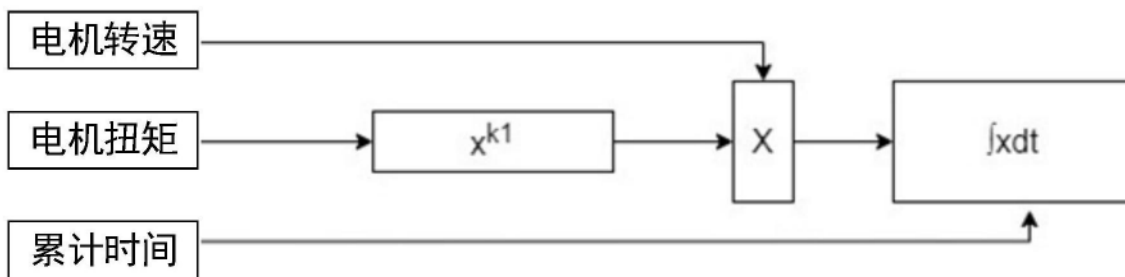


图3

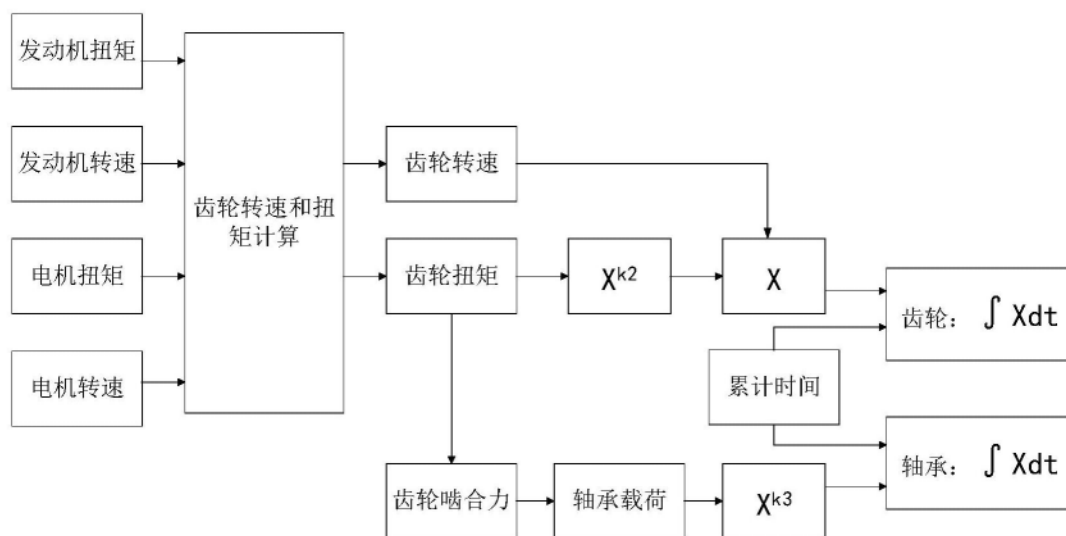


图4

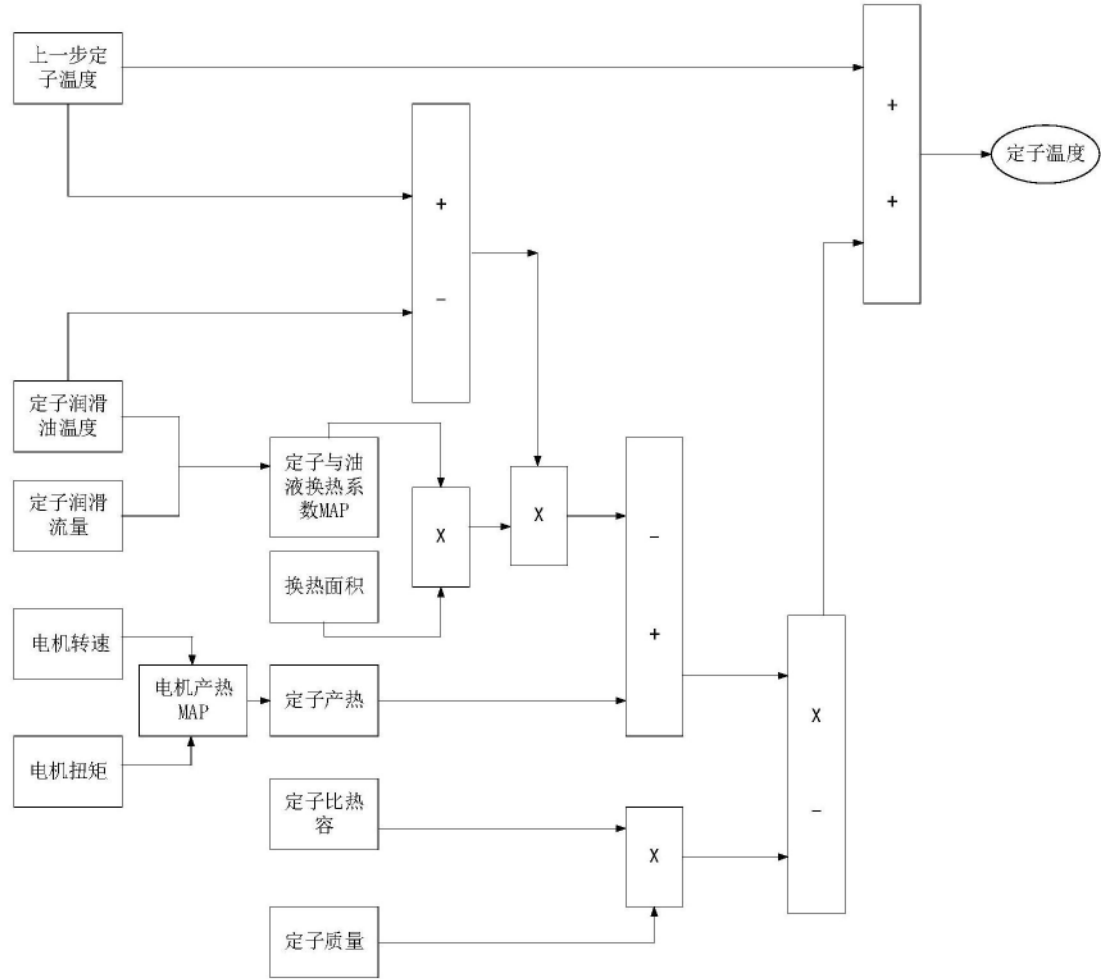


图5

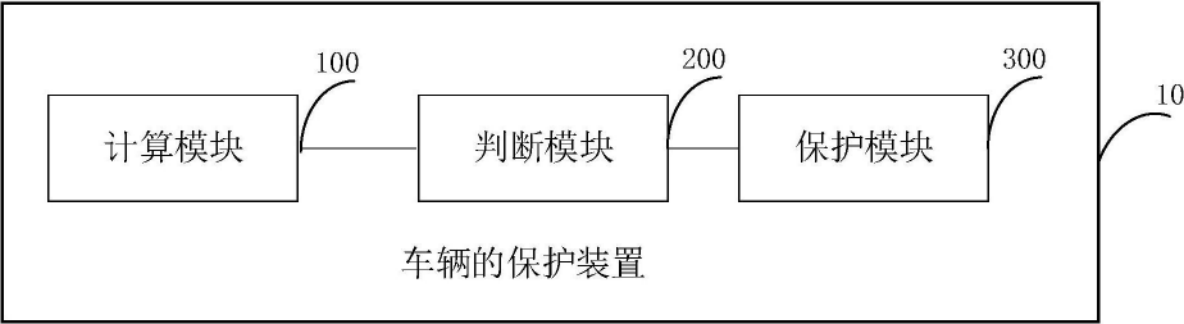


图6

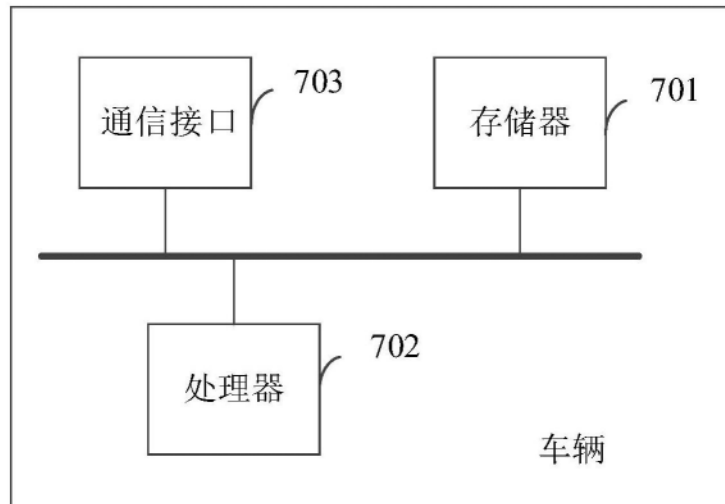


图7