



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115285214 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202211051496.6

(22) 申请日 2022.08.31

(71) 申请人 文远苏行(江苏)科技有限公司
地址 210000 江苏省南京市建邺区江心洲
贤坤路1号科创中心2楼220-784号

(72) 发明人 邵宇阳 张天骅 徐立人 韩旭

(74) 专利代理机构 深圳市易美诺知识产权代理
事务所(普通合伙) 44520
专利代理师 沈荣彬

(51) Int. Cl.
B62D 5/04 (2006.01)

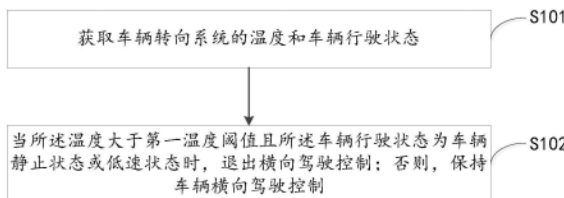
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于转向系统的车辆控制方法、装置及
存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种基于转向系统的车辆控制方法、装置及存储介质,方法包括:获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态;当温度大于第一温度阈值且车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。通过本发明实施例,实时监控EPS温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警,在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前预警,达到安全停车的目的。



1. 一种基于转向系统的车辆控制方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态;
当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。
2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:
对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,得到温度范围和/或电机电流与电机温度的标定关系;
获取车辆的环境温度和/或车辆转向系统的电机电流,根据所述车辆的环境温度和/或所述电机电流从所述标定关系中获取所述电机的温度。
3. 根据权利要求2所述方法,其特征在于,所述对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,包括以下步骤:
获取指定类型的车辆的环境温度;
获取车辆转向系统的电机的输入电流值,在指定时间范围内对所述电流值进行积分,得到所述电机的最大发热量;
根据所述电机的散热效率,得到所述指定时间范围内所述电机的最大散热量;
使用所述最大发热量减去所述最大散热量,得到所述电机的实际发热量;
根据所述环境温度和所述电机的实际发热量,获取所述电机的温度。
4. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:
获取所述车辆转向系统的电子控制单元的温度。
5. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:
当所述车辆下发所述刹车指令并退出横向控制后,所述车辆行驶状态不是车辆静止状态也不是低速状态时,所述车辆停止刹车并重新进入横向控制。
6. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:
所述车辆退出横向控制后,当所述温度大于第二温度阈值,所述车辆执行靠边停车操作。
7. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述方法还包括以下步骤:
对输入的转向角速度进行限制,只允许输入小于第一阈值的转向角速度;或,
车辆静止时禁止对所述车辆进行原地转向操作,当所述车辆的行驶速度达到第一速度后才允许进行车辆转向;或
车辆进行原地转向操作时,输入的转向角度为固定值;或,
车辆行驶速度小于第二速度,输入所述车辆的转向角速度小于第二阈值。
8. 一种基于转向系统的车辆控制装置,其特征在于,所述基于转向系统的车辆控制装置包括:
温度获取单元,用于获取车辆转向系统的温度;
状态获取单元,用于获取车辆状态;
安全操作单元,用于当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

9. 一种交通工具,其特征在於,所述交通工具包括: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基于转向系统的车辆控制程序,所述基于转向系统的车辆控制程序配置为实现根据权利要求1至7中任一项所述基于转向系统的车辆控制方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在於,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的基于转向系统的车辆控制方法的步骤。

一种基于转向系统的车辆控制方法、装置及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及交通工具技术领域,尤其涉及一种基于转向系统的车辆控制方法、装置及存储介质。

背景技术

[0002] 车辆在行驶过程当中,尤其是在低车速、大角度转弯场景(如城中村行驶等场景)时会导致EPS助力增加,进而导致EPS ECU和电机过热导致EPS报错失效。EPS过热导致系统失效后,会导致车辆的横向不可控,从而有发生车辆行驶危险的可能性。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种基于转向系统的车辆控制方法、装置及存储介质,旨在解决现有技术中EPS过热导致系统失效后,会导致车辆的横向不可控,从而有发生车辆行驶危险的可能性的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种基于转向系统的车辆控制方法,所述方法包括以下步骤:

[0005] 获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态;

[0006] 当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

[0007] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0008] 对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,得到温度范围和/或电机电流与电机温度的标定关系;

[0009] 获取车辆的环境温度和/或车辆转向系统的电机电流,根据所述车辆的环境温度和/或所述电机电流从所述标定关系中获取所述电机的温度。

[0010] 可选地,所述对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,包括以下步骤:

[0011] 获取指定类型的车辆的环境温度;

[0012] 获取车辆转向系统的电机的输入电流值,在指定时间范围内对所述电流值进行积分,得到所述电机的最大发热量;

[0013] 根据所述电机的散热效率,得到所述指定时间范围内所述电机的最大散热量;

[0014] 使用所述最大发热量减去所述最大散热量,得到所述电机的实际发热量;

[0015] 根据所述环境温度和所述电机的实际发热量,获取所述电机的温度。

[0016] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0017] 获取所述车辆转向系统的电子控制单元的温度。

[0018] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0019] 当所述车辆下发所述刹车指令并退出横向控制后,所述车辆行驶状态不是车辆静止状态也不是低速状态时,所述车辆停止刹车并重新进入横向控制。

- [0020] 可选地,所述方法还包括以下步骤:
- [0021] 所述车辆退出横向控制后,当所述温度大于第二温度阈值,所述车辆执行靠边停车操作。
- [0022] 可选地,所述方法还包括以下步骤:
- [0023] 对输入的转向角速度进行限制,只允许输入小于第一阈值的转向角速度;或,
- [0024] 车辆静止时禁止对所述车辆进行原地转向操作,当所述车辆的行驶速度达到第一速度后才允许进行车辆转向;或
- [0025] 车辆进行原地转向操作时,输入的转向角度为固定值;或,
- [0026] 车辆行驶速度小于第二速度,输入所述车辆的转向角速度小于第二阈值。
- [0027] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种基于转向系统的车辆控制装置,所述基于转向系统的车辆控制装置包括:
- [0028] 温度获取单元,用于获取车辆转向系统的温度;
- [0029] 状态获取单元,用于获取车辆状态;
- [0030] 安全操作单元,用于当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。
- [0031] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种交通工具,所述交通工具包括: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基于转向系统的车辆控制程序,所述基于转向系统的车辆控制程序配置为实现如上文所述基于转向系统的车辆控制方法的步骤。
- [0032] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上文所述的基于转向系统的车辆控制方法的步骤。
- [0033] 通过本发明实施例,实时监控EPS温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

附图说明

- [0034] 图1为本发明提供的基于转向系统的车辆控制方法的一个流程示意图。
- [0035] 图2为本发明提供的获取电机温度的一个流程示意图。
- [0036] 图3为本发明提供的电机温度标定的一个流程示意图。
- [0037] 图4为本发明提供的获取电子控制单元温度的一个流程示意图。
- [0038] 图5为本发明提供的基于转向系统的车辆控制方法的另一流程示意图。
- [0039] 图6为本发明提供的车辆安全操作的一个流程示意图。
- [0040] 图7为本发明基于转向系统的车辆控制装置实施例的结构框图。
- [0041] 图8是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的交通工具结构示意图。
- [0042] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0043] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚、明白,以下结合附图和实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0044] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[0045] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0046] 在一个实施例中,如图1所示,本发明提供基于转向系统的车辆控制方法,所述方法包括:

[0047] 步骤S101、获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态。

[0048] 获取当前车辆转向系统的温度,车辆转向系统的温度包括车辆转向系统的电子控制单元的温度和车辆转向系统的电机的温度。

[0049] 获取车辆转向系统的电机的温度,参见如图2所示流程。

[0050] 步骤S201、对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,得到温度范围和/或电机电流与电机温度的标定关系。

[0051] 车辆转向系统的电机内部,由于构造问题无法通过安装温度传感器来获取电机内部的温度。需要根据输入电机的电流估算电机内部的温度,估算时需要根据环境温度和车辆类型进行估算。因此,需要对每种车辆类型进行环境温度和电机温度的标定,具体标定流程,参见图3所示流程:

[0052] 步骤S301、获取指定类型的车辆的环境温度。

[0053] 环境温度和电机温度对应关系的标定时,需要对每种车辆类型进行逐一标定。每一种车辆类型,都要在不同环境温度下进行标定,如对环境温度-40℃~40℃范围划分多个温度范围,如下表所示:

序号	环境温度范围
1	-40℃~-35℃
2	-35℃~-30℃
	-30℃~-25℃
	...
	30℃~35℃
	35℃~40℃

[0055] 环境温度可以通过第三方设备实现,如把车辆防止在冷库中实现车辆的环境温度为低温环境。具体构造车辆所在环境的环境温度,使用那种设备本技术方案不进行现在。

[0056] 车辆在每个划分的温度范围内进行一次标定,获取当前车辆的环境温度,如环境温度为25℃。

[0057] 步骤S302、获取车辆转向系统的电机的输入电流值,在指定时间范围内对所述电流值进行积分,得到所述电机的最大发热量。

[0058] 在指定时间范围内,如10:00:00~10:30:00时间范围内,实时获取输入车辆转向

系统的电机的电流值。然后使用公式： $\int_{t_1}^{t_2} I^2 R dt$ 进行积分，I为输入电机的电流值，R为电机的电阻等效值，t1、t2为积分起始、结束时间。通过积分，得到电机的最大发热量。

[0059] 步骤S303、根据所述电机的散热效率，得到所述指定时间范围内所述电机的最大散热量。

[0060] 每种车辆类型的车辆转向系统的电机的散热效率都不同，需要根据电机的散热效率得到指定时长范围内的散热量。使用公式 $w(t_2-t_1)$ 计算电机的散热量，w为电机的散热效率，t1、t2散热起始和结束时间。通过上述公式，计算10:00:00~10:30:00时间范围内的散热量。

[0061] 步骤S304、使用所述最大发热量减去所述最大散热量，得到所述电机的实际发热量。

[0062] 电机通过电流积分得到电机最大发热量(如发热量a1)减去电机最大散热量(如散热量b1)，得到电机的实际发热量(如实际发热量c1)。

[0063] 步骤S305、根据所述环境温度和所述电机的实际发热量，估算所述电机的温度。

[0064] 在每个划分的环境温度范围获取电机的实际发热量，然后根据当前环境温度和电机的实际发热量，对电机内部的温度进行估算。在相同的环境温度下，不同的实际发热量得到的电机温度估算值也不相同。估算过程，可以根据电机型号和经验值进行估算，具体估算方法本技术方案不进行限制。如估算后的电机温度，为下表所示：

[0065]

序号	环境温度	实际发热量	电机温度
1	-40℃	2000焦耳	50℃
2	-30℃	2100焦耳	55℃
3	-20℃	2100焦耳	60℃
4	0℃	2200焦耳	68℃
5	5℃	2200焦耳	72℃
	35℃	2300焦耳	80℃

[0066] 通过以上估算，可以得到该车辆的车辆转向系统的电机，在各个环境温度范围内对应的电机温度，如下表所示：

环境温度范围 (°C)	实际发热量 (焦耳)	电机温度 (°C)
-40~-30	2000~2200	50
	2200~2500	52
	2500~3000	55
	3000~3500	58
...		
35°C~40°C	2000~2200	80
	2200~2500	82
	2500~3000	85
	3000~3500	89

[0067]

[0068] 对每种车辆类型都进行电机温度估算,然后得到每种车辆类型和环境温度与电机温度对应关系。把该对应关系保存到数据库表中,得到温度范围与电机温度的标定关系。如下表所示:

车辆类型	环境温度范围 (°C)	实际发热量 (焦耳)	电机温度 (°C)
CAR_TYPE_001	-40~-30	2000~2200	50
		2200~2500	52
		2500~3000	55
		3000~3500	58
	...		
	35~40	2000~2200	80
		2200~2500	82
		2500~3000	85
3000~3500		89	

[0069]

[0070] 步骤S202、获取车辆的环境温度和/或车辆转向系统的电机电流,根据所述车辆的环境温度和/或所述电机电流从所述标定关系中获取所述电机的温度。

[0071] 每隔一段时间(如每隔5分钟)获取一次车辆的环境温度,也可以实时获取车辆的环境温度。如得到车辆的环境温度为25℃。然后实时获取输入车辆转向系统电机的电流,然后对输入的电流使用公式: $\int_{t_1}^{t_2} I^2 R dt$ 进行积分,I为输入电机的电流值,R为电机的电阻等效值,t1、t2为积分起始、结束时间。通过积分,得到电机的最大发热量。

[0072] 每种车辆类型的车辆转向系统的电机的散热效率都不同,需要根据电机的散热效率得到指定时长范围内的散热量。使用公式 $w(t_2-t_1)$ 计算电机的散热量,w为电机的散热效率,t1、t2散热起始和结束时间。通过上述公式,计算10:00:00~10:05:00时间范围内的散热量。

[0073] 电机通过电流积分得到电机最大发热量(如发热量a2)减去电机最大散热量(如散热量b2),得到电机的实际发热量(如实际发热量c2)。然后获取当前车辆所属的车辆类型。

[0074] 最终得到车辆类型、环境温度、实际发热量这些参数,如下表所示:

车辆类型	环境温度	实际发热量
CAR_TYPE_001	25℃	2300焦耳

[0076] 使用车辆类型、环境温度、实际发热量查询数据库中的温度范围与电机温度的标定关系对应的表,得到当前电机的估算温度,即电机温度。如查询得到的电机温度为75℃。

[0077] 获取车辆转向系统的电子控制单元的温度,参见如图4所示流程。

[0078] 步骤S401、获取所述车辆转向系统的电子控制单元的温度。

[0079] 在车辆转向系统(EPS)的ECU的PCB板的主芯片处安装温度传感器,实时检测ECU的温度。

[0080] 获取车辆行驶状态,车辆行驶状态包括:车辆静止状态、车辆低速状态。如车辆遇到堵车或者在红绿灯处停止时,车辆行驶状态为车辆静止状态。

[0081] 车辆满足以下条件时,车辆行驶状态为车辆低速状态:

[0082] 当车辆当前速度小于第一速度,且车辆的自动驾驶规划下发的整条轨迹速度都小于第二速度,且车辆当前位置与自动驾驶规划的轨迹终点距离小于指定距离,且车辆的加速度小于等于0。

[0083] 第一速度、第二速度和指定距离,可以根据实际情况进行设置。如第一速度为0.5m/s,第二速度为0.5m/s,指定距离为1m。

[0084] 步骤S102、当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

[0085] 判断电机温度和电子控制单元温度是否大于指定的温度阈值。

[0086] 如电机温度阈值可以根据时间情况进行设置,如不同类型车辆对应的电机的最高工作温度不同,则该电机温度阈值可以设置为该车辆类型对应的电机的最高工作温度。如电机温度阈值为70℃,查询得到的电机温度为75℃。判定当前电机温度(75℃)大于电机温度阈值(70℃)。

[0087] 当电机温度大于电机温度阈值时,需要发送车辆转向系统电机温度过热预警信息给车辆控制系统,如ECU;也可以发送给自动驾驶系统的控制单元。发送给那个设备,可以根据实际需求进行设置。

[0088] 判断ECU的温度是否大于指定的ECU温度阈值。ECU温度阈值可以根据实际情况进

行设置,如不同类型车辆对应的ECU的最高工作温度不同,则该ECU温度阈值可以设置为该车辆类型对应的ECU的最高工作温度。如ECU温度阈值为70℃,实时检测到的ECU温度为75℃。则判定当前ECU的温度(75℃)大于ECU温度阈值(70℃)。

[0089] 当ECU的温度大于ECU温度阈值时,需要发送电子控制单元温度过热预警信息给车辆控制系统;也可以发送给自动驾驶系统的控制单元。发送给那个设备,可以根据实际需求进行设置。

[0090] 车辆收到车辆转向系统电机温度过热预警信息或电子控制单元温度过热预警信息后,判断当前车辆行驶状态是否处于静止状态或低速状态。当车辆行驶状态处于静止状态或低速状态时,车辆自动驾驶系统下发刹车指令,且自动驾驶系统退出车辆的横向控制。从而减少电动阻力转向电机的电流的输出,达到减缓电机发热的目的。

[0091] 通过本发明实施例,实时监控EPS电机温度,当EPS电机温度过热时进行EPS电机过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

[0092] 在一个实施例中,本发明提供基于转向系统的车辆控制方法,如图5所示。该方法在图1所示基础上,还包括:

[0093] 步骤S103、当所述车辆下发所述刹车指令并退出横向控制后,所述车辆行驶状态不是车辆静止状态也不是低速状态时,所述车辆停止刹车并重新进入横向控制。

[0094] 当车辆下发刹车指令时,车辆会退出横向控制,从而减少EPS电流的输出达到减缓发热的目的。当车辆行驶状态不再满足静止状态也不满足低速状态时,车辆自动驾驶系统下发停止刹车指令。DBW(drive by wire)会让车辆重新进入横向控制,当车辆横向重新进入自动之后,车辆的纵向会发指令让车辆起步。

[0095] 步骤S104、所述车辆下发刹车指令并退出横向控制后,所述温度大于第二温度阈值,所述车辆执行靠边停车操作。

[0096] 当车辆转向系统的电子控制单元温度达到ECU温度阈值,或转向系统的电机温度达到电机温度阈值后,车辆下发刹车指令并退出横向控制后,如果车辆转向系统电子控制单元温度或电机温度还是继续上升时,并达到预设的第二温度(如80℃)时会发出Level3报警信息,车辆自动驾驶系统收到level3报警信息时,车辆靠边停车来避免车辆持续行驶导致的横向控制失效问题。

[0097] 通过本发明实施例,实时监控EPS的电子控制单元温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

[0098] 在一个实施例中,本发明提供基于转向系统的车辆控制方法,如图6所示。该方法还包括:

[0099] 步骤S501、对输入的转向角速度进行限制,只允许输入小于第一阈值的转向角速度;

[0100] 步骤S502、车辆静止时禁止对所述车辆进行原地转向操作,当所述车辆的行驶速度达到第一速度后才允许进行车辆转向;

[0101] 步骤S503、车辆进行原地转向操作时,输入的转向角度为固定值;

[0102] 步骤S504、车辆行驶速度小于第二速度,输入所述车辆的转向角速度小于第二阈值。

[0103] 车辆收到EPS过热预警信息(如:车辆转向系统电机温度过热预警信息或车辆转向系统电子控制单元温度过热预警信息)后,车辆转向系统(EPS)需要避免如下所示操作:

[0104] 1、车辆出现掉头动作时,需要对转向的角速度进行限制(如不超过100deg/s),同时不要原地打转向,车速到2km/h以上时再开始打转向;

[0105] 2、车辆原地大角度转向时如果对角度没有较高的精度要求,自动驾驶系统发送固定角度值而非浮动值(原地时角度控制精度可以放宽到3deg)。

[0106] 3、车辆速度10km/h以下时,减少在行驶中的方向盘角速度值。

[0107] 通过本发明实施例,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警,提示自动驾驶系统避免一些原地大角度转向等操作,从而大幅度减少EPS过热的频率。

[0108] 此外,本发明实施例还提出一种基于转向系统的车辆控制装置,参照图7,所述基于转向系统的车辆控制装置包括:

[0109] 温度获取单元10,用于获取车辆转向系统的温度;

[0110] 状态获取单元20,用于获取车辆状态;

[0111] 安全操作单元30,用于当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

[0112] 通过本发明实施例,实时监控EPS温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

[0113] 需要说明的是,上述装置中的各单元可用于实现上述方法中的各个步骤,同时达到相应的技术效果,本实施例在此不再赘述。

[0114] 参照图8,图8为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的交通工具的结构示意图。

[0115] 如图8所示,该交通工具可以包括:处理器1001,例如CPU,通信总线1002、用户接口1003,网络接口1004,存储器1005。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI、4G、5G接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0116] 本领域技术人员可以理解,图8中示出的结构并不构成对交通工具的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0117] 如图8所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及基于转向系统的车辆控制程序。

[0118] 在图8所示的交通工具中,网络接口1004主要用于与外部网络进行数据通信;用户接口1003主要用于接收用户的输入指令;交通工具通过处理器1001调用存储器1005中存储

的基于转向系统的车辆控制程序,并执行以下操作:

[0119] 获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态;

[0120] 当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

[0121] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0122] 对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,得到温度范围和/或电机电流与电机温度的标定关系;

[0123] 获取车辆的环境温度和/或车辆转向系统的电机电流,根据所述车辆的环境温度和/或所述电机电流从所述标定关系中获取所述电机的温度。

[0124] 可选地,所述对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,包括以下步骤:

[0125] 获取指定类型的车辆的环境温度;

[0126] 获取车辆转向系统的电机的输入电流值,在指定时间范围内对所述电流值进行积分,得到所述电机的最大发热量;

[0127] 根据所述电机的散热效率,得到所述指定时间范围内所述电机的最大散热量;

[0128] 使用所述最大发热量减去所述最大散热量,得到所述电机的实际发热量;

[0129] 根据所述环境温度和所述电机的实际发热量,获取所述电机的温度。

[0130] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0131] 获取所述车辆转向系统的电子控制单元的温度。

[0132] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0133] 当所述车辆下发所述刹车指令并退出横向控制后,所述车辆行驶状态不是车辆静止状态也不是低速状态时,所述车辆停止刹车并重新进入横向控制。

[0134] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0135] 所述车辆退出横向控制后,当所述温度大于第二温度阈值,所述车辆执行靠边停车操作。

[0136] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0137] 对输入的转向角速度进行限制,只允许输入小于第一阈值的转向角速度;或,

[0138] 车辆静止时禁止对所述车辆进行原地转向操作,当所述车辆的行驶速度达到第一速度后才允许进行车辆转向;或

[0139] 车辆进行原地转向操作时,输入的转向角度为固定值;或,

[0140] 车辆行驶速度小于第二速度,输入所述车辆的转向角速度小于第二阈值。

[0141] 通过本发明实施例,实时监控EPS温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

[0142] 此外,本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有基于转向系统的车辆控制程序,基于转向系统的车辆控制程序被处理器执行时实现如下操作:

[0143] 获取车辆转向系统的温度和车辆行驶状态;

[0144] 当所述温度大于第一温度阈值且所述车辆行驶状态为车辆静止状态或低速状态时,退出横向驾驶控制;否则,保持车辆横向驾驶控制。

[0145] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0146] 对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,得到温度范围和/或电机电流与电机温度的标定关系;

[0147] 获取车辆的环境温度和/或车辆转向系统的电机电流,根据所述车辆的环境温度和/或所述电机电流从所述标定关系中获取所述电机的温度。

[0148] 可选地,所述对每种类型的车辆在指定温度范围内对车辆转向系统的电机温度进行标定,包括以下步骤:

[0149] 获取指定类型的车辆的环境温度;

[0150] 获取车辆转向系统的电机的输入电流值,在指定时间范围内对所述电流值进行积分,得到所述电机的最大发热量;

[0151] 根据所述电机的散热效率,得到所述指定时间范围内所述电机的最大散热量;

[0152] 使用所述最大发热量减去所述最大散热量,得到所述电机的实际发热量;

[0153] 根据所述环境温度和所述电机的实际发热量,获取所述电机的温度。

[0154] 可选地,所述获取车辆转向系统的温度,包括以下步骤:

[0155] 获取所述车辆转向系统的电子控制单元的温度。

[0156] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0157] 当所述车辆下发所述刹车指令并退出横向控制后,所述车辆行驶状态不是车辆静止状态也不是低速状态时,所述车辆停止刹车并重新进入横向控制。

[0158] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0159] 所述车辆退出横向控制后,当所述温度大于第二温度阈值,所述车辆执行靠边停车操作。

[0160] 可选地,所述方法还包括以下步骤:

[0161] 对输入的转向角速度进行限制,只允许输入小于第一阈值的转向角速度;或,

[0162] 车辆静止时禁止对所述车辆进行原地转向操作,当所述车辆的行驶速度达到第一速度后才允许进行车辆转向;或

[0163] 车辆进行原地转向操作时,输入的转向角度为固定值;或,

[0164] 车辆行驶速度小于第二速度,输入所述车辆的转向角速度小于第二阈值。

[0165] 通过本发明实施例,实时监控EPS温度,当EPS温度过热时进行EPS过热的预警。在停车时直接退出横向控制,进而减小EPS的电流,从而大幅度减少EPS过热的频率;在EPS失控之前进行安全停车等操作。本发明可以有效减小EPS过热的频率,并在EPS过热之前提前预警,达到安全停车的目的。

[0166] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0167] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0168] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,控制器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0169] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

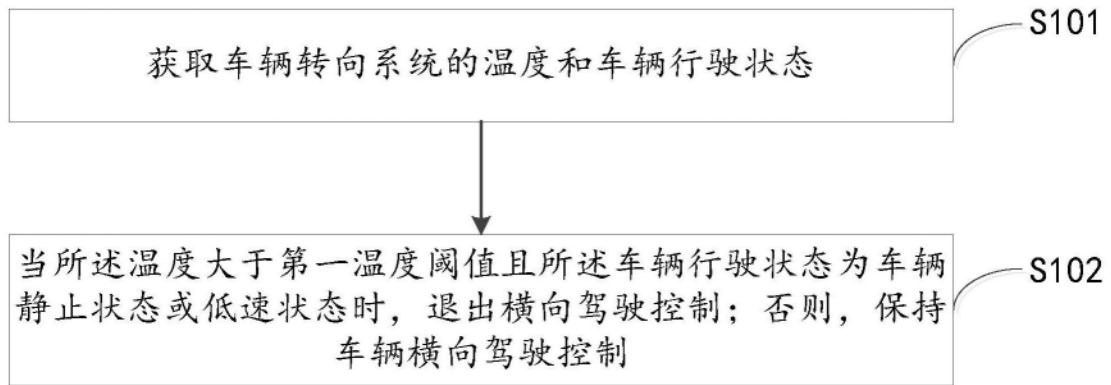


图1

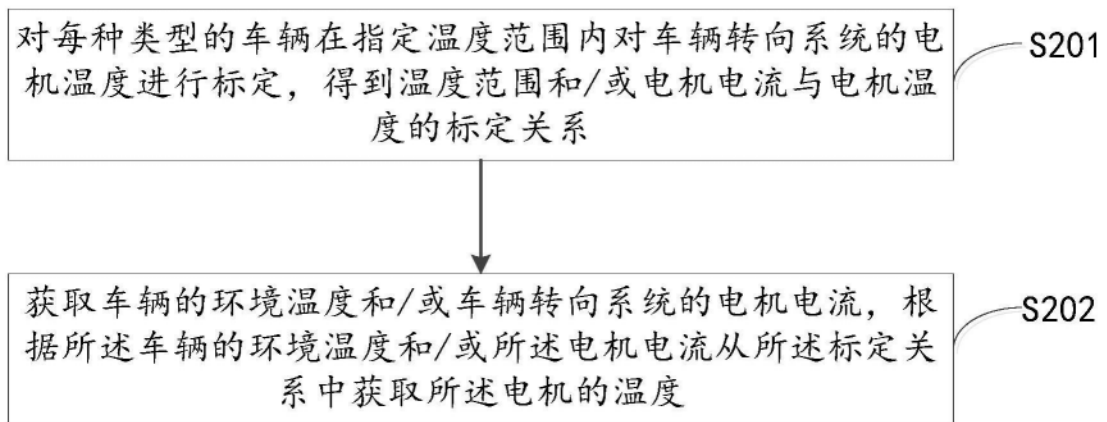


图2



图3

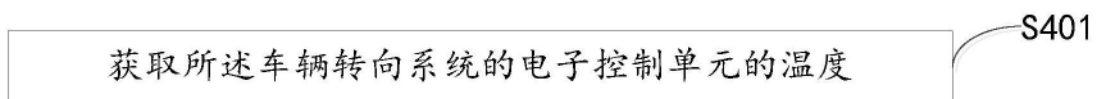


图4

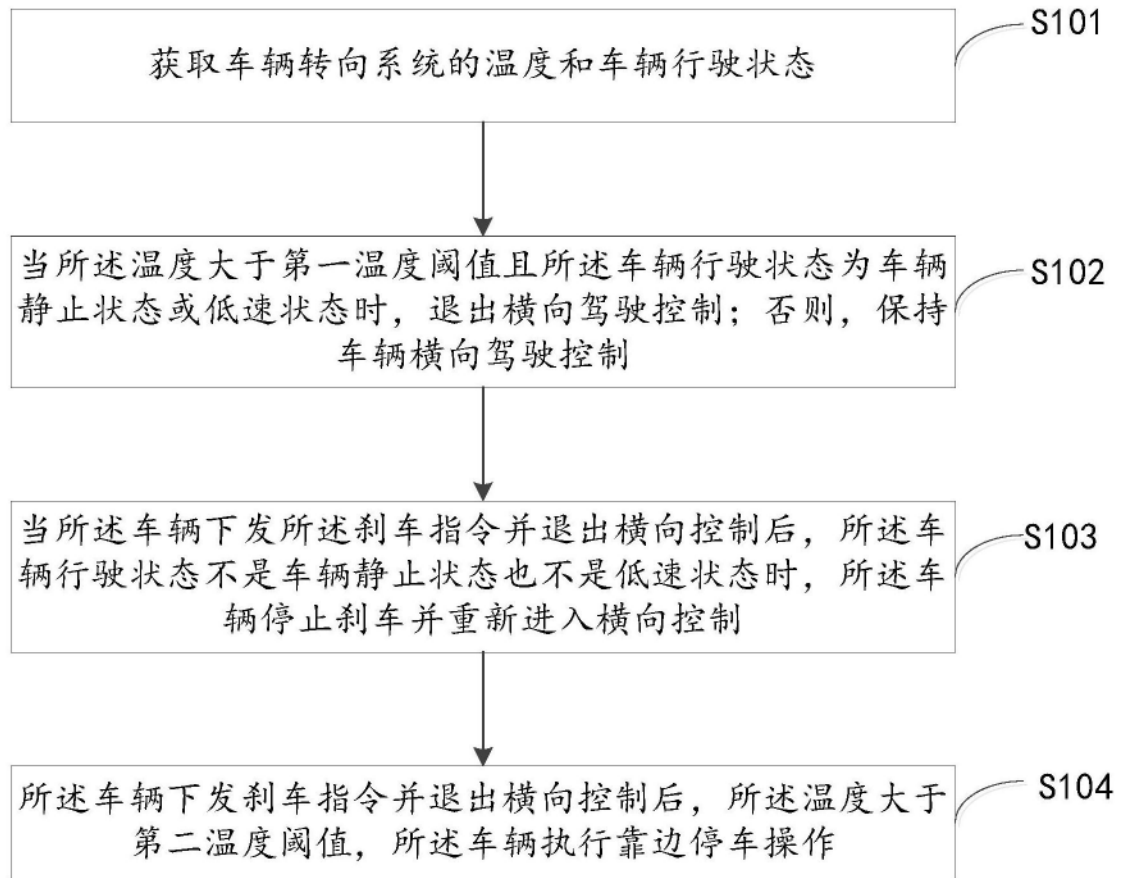


图5

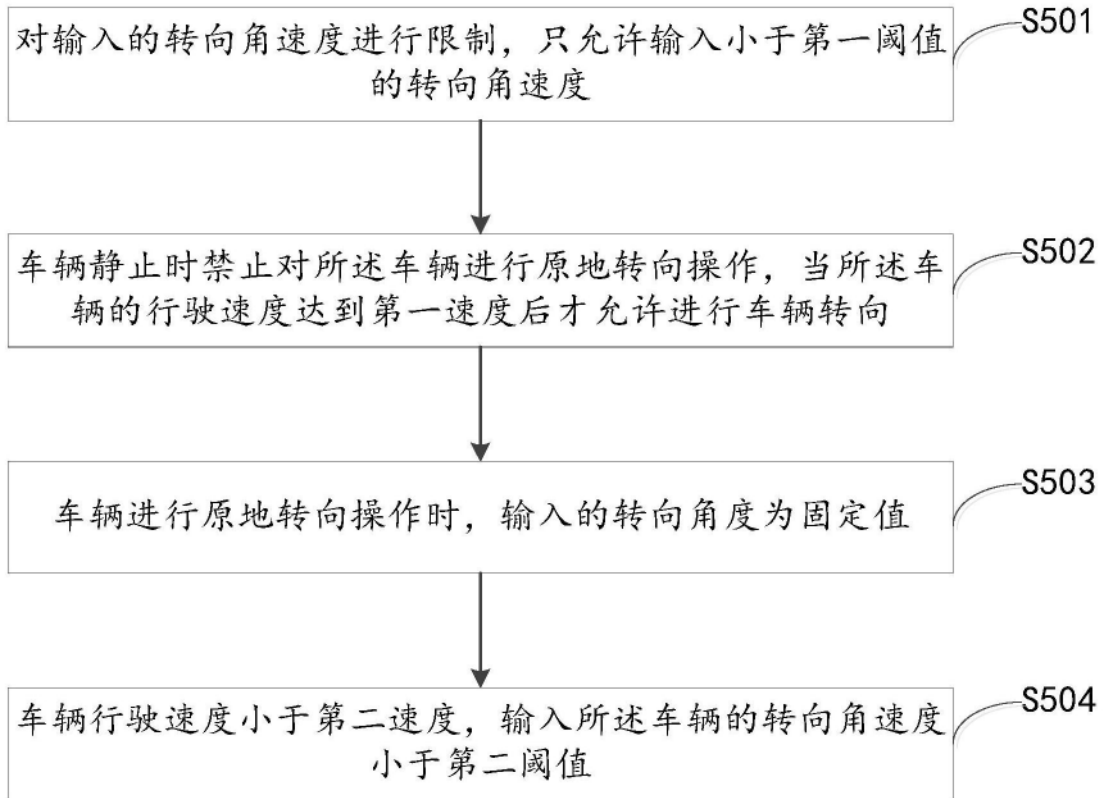


图6



图7

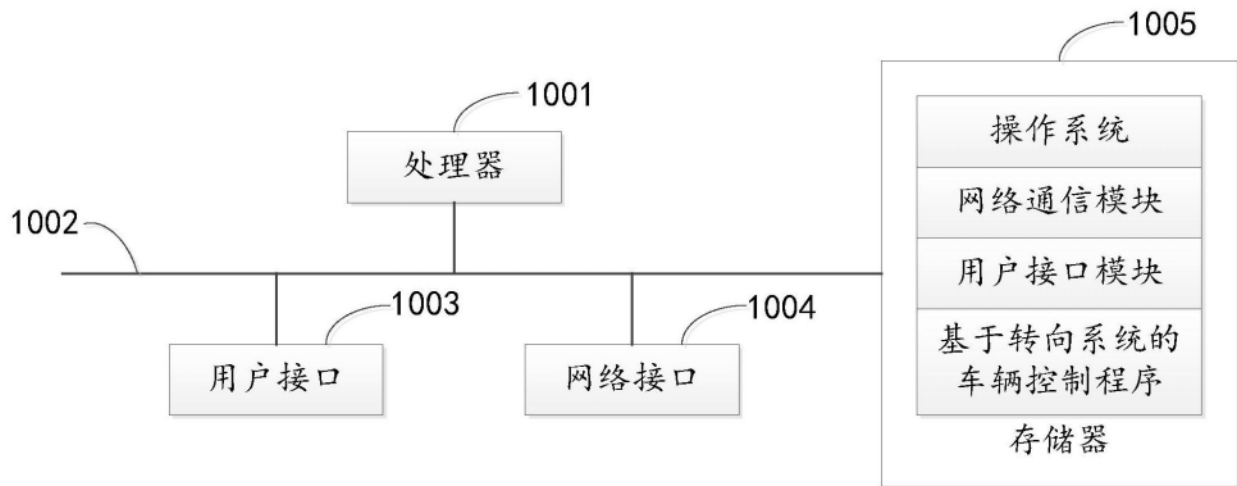


图8