



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105270398 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201510689605. 0

(22) 申请日 2015. 10. 21

(71) 申请人 北京新能源汽车股份有限公司

地址 102606 北京市大兴区采育经济开发区  
采和路 1 号

(72) 发明人 魏跃远 王可峰 耿姝芳

(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

代理人 张大威

(51) Int. Cl.

B60W 30/095(2012. 01)

B60W 30/16(2012. 01)

B60Q 5/00(2006. 01)

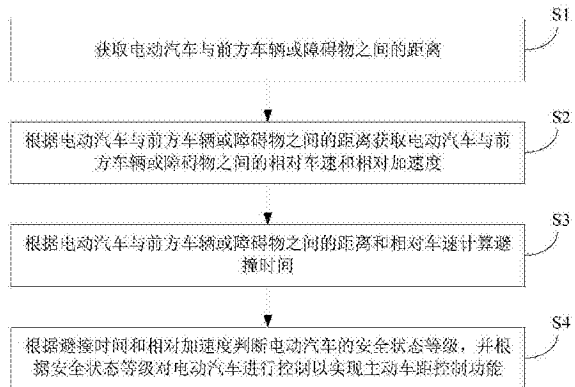
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

电动汽车的车距控制方法、装置和电动汽车

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车的车距控制方法、装置和电动汽车,所述方法包括以下步骤:获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离;根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度;根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和相对车速计算避撞时间;根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,并根据安全状态等级对电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。本发明实施例的车距控制方法,可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。



1. 一种电动汽车的车距控制方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - 获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离;
  - 根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度;
  - 根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和所述相对车速计算避撞时间;
  - 根据所述避撞时间和所述相对加速度判断所述电动汽车的安全状态等级,并根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。
2. 如权利要求 1 所述的电动汽车的车距控制方法,其特征在于,
  - 当所述避撞时间大于第一预设时间且所述相对加速度小于预设加速度阈值时,判断所述电动汽车的安全状态等级为安全等级;
  - 当所述避撞时间小于所述第一预设时间且所述相对加速度小于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间大于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,判断所述电动汽车的安全状态等级为报警等级;
  - 当所述避撞时间大于第二预设时间且小于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间小于所述第二预设时间时,判断所述电动汽车的安全状态等级为危险等级。
3. 如权利要求 2 所述的电动汽车的车距控制方法,其特征在于,所述根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制,具体包括:
  - 当所述电动汽车的安全状态等级为安全等级时,根据驾驶员的操作控制所述电动汽车正常行驶;
  - 当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级时,生成提示信息以对所述驾驶员进行提醒;
  - 当所述电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制所述电动汽车的电机输出制动扭矩以使所述电动汽车制动。
4. 如权利要求 3 所述的电动汽车的车距控制方法,其特征在于,当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,还控制蜂鸣器进行报警。
5. 如权利要求 1-4 中任一项所述的电动汽车的车距控制方法,其特征在于,在所述获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离之前,还包括:
  - 判断主动车距控制功能按钮是否被触发;
  - 如果所述主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值;
  - 如果所述转向盘的转角小于所述预设角度阈值,则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。
6. 如权利要求 1 所述的电动汽车的车距控制方法,其特征在于,根据下述公式计算所述避撞时间:
  - 所述避撞时间=所述电动汽车与前方车辆或障碍物的距离/所述相对车速。
7. 一种电动汽车的车距控制装置,其特征在于,包括:
  - 第一获取模块,用于获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离;
  - 第二获取模块,用于根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取所述电动

汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度；

计算模块,用于根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和所述相对车速计算避撞时间；

判断模块,用于根据所述避撞时间和所述相对加速度判断所述电动汽车的安全状态等级；以及

控制模块,用于根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。

8. 如权利要求 7 所述的电动汽车的车距控制装置,其特征在于,所述判断模块具体用于:

当所述避撞时间大于第一预设时间且所述相对加速度小于预设加速度阈值时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为安全等级；

当所述避撞时间小于所述第一预设时间且所述相对加速度小于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间大于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为报警等级；

当所述避撞时间大于第二预设时间且小于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间小于所述第二预设时间时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为危险等级。

9. 如权利要求 8 所述的电动汽车的车距控制装置,其特征在于,所述控制模块具体用于:

当所述电动汽车的安全状态等级为安全等级时,所述控制模块根据驾驶员的操作控制所述电动汽车正常行驶；

当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级时,所述控制模块生成提示信息以对所述驾驶员进行提醒；

当所述电动汽车的安全状态等级为危险等级时,所述控制模块控制所述电动汽车的电机输出制动扭矩以使所述电动汽车制动。

10. 如权利要求 9 所述的电动汽车的车距控制装置,其特征在于,所述控制模块还用于当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,控制蜂鸣器进行报警。

11. 如权利要求 7-10 中任一项所述的电动汽车的车距控制装置,其特征在于,所述判断模块还用于:判断主动车距控制功能按钮是否被触发,如果所述主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值,如果所述转向盘的转角小于所述预设角度阈值,所述第一获取模块则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

12. 如权利要求 7 所述的电动汽车的车距控制装置,其特征在于,所述计算模块根据下述公式计算所述避撞时间:

所述避撞时间 = 所述电动汽车与前方车辆或障碍物的距离 / 所述相对车速。

13. 一种电动汽车,其特征在于,包括如权利要求 7-12 中任一项所述的车距控制装置。

## 电动汽车的车距控制方法、装置和电动汽车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种电动汽车的车距控制方法、装置和电动汽车。

### 背景技术

[0002] 在当今时代,汽车发展非常迅速,各国的汽车保有量越来越多。行驶安全越来越受到重视。尤其是我国,近些年来汽车增长迅速,同时纯电动汽车补贴以及北京市电动汽车不限行等一系列措施,极大地提升了电动车用户的购买积极性和车企对电动汽车的研发热情。其中,对电动汽车行车安全的研究成为了重要且亟待解决的事情。

[0003] 相关技术中的电动车碰撞前的高压断电保护系统,提出了碰撞不可避免时采用的保护措施,主要包括切断扭矩输出或断开高压继电器等措施,属于被动安全技术;另外,相关技术中的车辆安全车距控制系统,通过超声波检测本车与前车的车距,并以车距检测参数,控制化油器主量孔不喷射燃油起到限速目的,但不能主动实施制动。

[0004] 因此,相关技术中的电动汽车的行车安全方案仍需改进。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种电动汽车的车距控制方法,该方法可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出一种电动汽车的车距控制装置。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出一种电动汽车。

[0008] 为了实现上述目的,本发明第一方面实施例的电动汽车的车距控制方法,包括以下步骤:获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离;根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度;根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和所述相对车速计算避撞时间;根据所述避撞时间和所述相对加速度判断所述电动汽车的安全状态等级,并根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。

[0009] 根据本发明实施例的电动汽车的车距控制方法,获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离,进而获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度,并根据所述距离和相对车速计算出避撞时间,从而根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,并根据安全状态等级对所述电动汽车进行控制,从而可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。

[0010] 在本发明的一个实施例中,当所述避撞时间大于第一预设时间且所述相对加速度小于预设加速度阈值时,判断所述电动汽车的安全状态等级为安全等级;当所述避撞时间小于所述第一预设时间且所述相对加速度小于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞

时间大于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,判断所述电动汽车的安全状态等级为报警等级;当所述避撞时间大于第二预设时间且小于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间小于所述第二预设时间时,判断所述电动汽车的安全状态等级为危险等级。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制,具体包括:当所述电动汽车的安全状态等级为安全等级时,根据驾驶员的操作控制所述电动汽车正常行驶;当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级时,生成提示信息以对所述驾驶员进行提醒;当所述电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制所述电动汽车的电机输出制动扭矩以使所述电动汽车制动。

[0012] 在本发明的一个实施例中,当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,还控制蜂鸣器进行报警。

[0013] 在本发明的一个实施例中,在所述获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离之前,还包括:判断主动车距控制功能按钮是否被触发;如果所述主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值;如果所述转向盘的转角小于所述预设角度阈值,则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0014] 在本发明的一个实施例中,根据下述公式计算所述避撞时间:所述避撞时间=所述电动汽车与前方车辆或障碍物的距离/所述相对车速。

[0015] 为了实现上述目的,本发明第二方面实施例的电动汽车的车距控制装置,包括:第一获取模块,用于获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离;第二获取模块,用于根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度;计算模块,用于根据所述电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和所述相对车速计算避撞时间;判断模块,用于根据所述避撞时间和所述相对加速度判断所述电动汽车的安全状态等级;以及控制模块,用于根据所述安全状态等级对所述电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。

[0016] 根据本发明实施例的电动汽车的车距控制装置,第一获取模块获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离,第二获取模块则根据所述距离获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度,计算模块根据所述距离和相对车速计算出避撞时间,从而判断模块根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,控制模块则根据安全状态等级对所述电动汽车进行控制,从而可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述判断模块具体用于:当所述避撞时间大于第一预设时间且所述相对加速度小于预设加速度阈值时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为安全等级;当所述避撞时间小于所述第一预设时间且所述相对加速度小于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间大于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为报警等级;当所述避撞时间大于第二预设时间且小于所述第一预设时间且所述相对加速度大于所述预设加速度阈值时,或者,当所述避撞时间小于所述第二预设时间时,所述判断模块判断所述电动汽车的安全状态等级为危险等级。

[0018] 在本发明的一个实施例中,所述控制模块具体用于:当所述电动汽车的安全状态

等级为安全等级时,所述控制模块根据驾驶员的操作控制所述电动汽车正常行驶;当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级时,所述控制模块生成提示信息以对所述驾驶员进行提醒;当所述电动汽车的安全状态等级为危险等级时,所述控制模块控制所述电动汽车的电机输出制动扭矩以使所述电动汽车制动。

[0019] 在本发明的一个实施例中,所述控制模块还用于当所述电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,控制蜂鸣器进行报警。

[0020] 在本发明的一个实施例中,所述判断模块还用于:判断主动车距控制功能按钮是否被触发,如果所述主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值,如果所述转向盘的转角小于所述预设角度阈值,所述第一获取模块则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0021] 在本发明的一个实施例中,所述计算模块根据下述公式计算所述避撞时间:所述避撞时间=所述电动汽车与前方车辆或障碍物的距离/所述相对车速。

[0022] 为了实现上述目的,本发明第三方面实施例的电动汽车,包括本发明第二发明实施例的车距控制装置。

[0023] 根据本发明实施例的电动汽车,由于具有了车距控制装置,可以智能主动地进行车距控制,当电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制电机输出制动扭矩以控制电动汽车制动,保证了行车安全,大大提升了用户体验。

## 附图说明

[0024] 图 1 是根据本发明一个实施例的电动汽车的车距控制方法的流程图;

[0025] 图 2 是根据本发明一个具体实施例的实现主动车距控制功能的示意图;

[0026] 图 3 是根据本发明一个实施例的电动汽车的车距控制装置的方框示意图。

## 具体实施方式

[0027] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0028] 下面参考附图描述本发明实施例的电动汽车的车距控制方法、装置和电动汽车。

[0029] 图 1 是根据本发明一个实施例的电动汽车的车距控制方法的流程图。如图 1 所示,本发明实施例的电动汽车的车距控制方法,包括以下步骤:

[0030] S1,获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0031] 具体地,整车控制器可以通过电动汽车上的雷达获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。雷达主要用于测量电动汽车(即本车)与前方车辆或前方障碍物之间的距离。

[0032] S2,根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度。

[0033] 具体地,整车控制器根据实时获取的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离计算电动汽车与前方车辆或障碍物的相对车速和相对加速度。例如,当前获取到的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离为 10m,在 $\Delta t$  时间后获取到的电动汽车与前方车辆或障

碍物之间的距离为 5m,那么根据 $\Delta t$ 时间内距离的变化可以计算出电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速,进而根据相对车速计算出相对加速度。

[0034] S3,根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和相对车速计算避撞时间。

[0035] 在本发明的一个实施例中,避撞时间  $TTC = \text{电动汽车与前方车辆或障碍物的距离} / \text{相对车速}$ ,记为单位为 s。

[0036] S4,根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,并根据安全状态等级对电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。

[0037] 具体地,整车控制器根据避撞时间  $TTC$  和相对加速度  $AAC$  对电动汽车所处的安全状态进行判断,对于电动汽车所处的不同的安全状态,对电动汽车采取不同的控制措施,从而保证安全车距,以防止电动汽车与前方车辆或障碍物发生碰撞,从而实现了电动汽车的主动车距控制功能。

[0038] 在本发明的一个实施例中,当避撞时间大于第一预设时间且相对加速度小于预设加速度阈值时,判断电动汽车的安全状态等级为安全等级;当避撞时间小于第一预设时间且相对加速度小于预设加速度阈值时,或者,当避撞时间大于第一预设时间且相对加速度大于预设加速度阈值时,判断电动汽车的安全状态等级为报警等级;当避撞时间大于第二预设时间且小于第一预设时间且相对加速度大于预设加速度阈值时,或者,当避撞时间小于第二预设时间时,判断电动汽车的安全状态等级为危险等级。

[0039] 具体地,通过下表 1,可以直观的说明电动汽车的安全状态等级的划分。其中,表 1 中的  $A0$  为预设加速度阈值, $T1$  为第一预设时间, $T2$  为第二预设时间。

[0040] 表 1

[0041]

TTC 范围	AAC 范围	整车状态
$TTC < T2$	--	危险
$T2 < TTC < T1$	$AAC > A0$	危险
$TTC > T1$	$AAC > A0$	报警
$TTC < T1$	$AAC < A0$	报警
$TTC > T1$	$AAC < A0$	安全

[0042] 在本发明的一个实施例中,当电动汽车的安全状态等级为安全等级时,根据驾驶员的操作控制电动汽车正常行驶;当电动汽车的安全状态等级为报警等级时,生成提示信息以对驾驶员进行提醒;当电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制电动汽车的电机输出制动扭矩以使电动汽车制动。

[0043] 另外,当电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,还控制蜂鸣器进行报警。

[0044] 具体地,当  $TTC < T2$  时,或者当  $T2 < TTC < T1$  且  $AAC > A0$  时,电动汽车处于危险状态,表明电动汽车将要很快撞上前方的车辆或者障碍物,那么,此时,整车控制器给电机控制器发

送制动扭矩命令,以控制电机输出制动扭矩,避免电动汽车前撞,同时控制蜂鸣器鸣叫报警提示驾驶员安全行驶;当  $TTC < T1$  且  $AAC < A0$  时,或者当  $TTC > T1$  且  $AAC > A0$  时,电动汽车处于报警等级,表明电动汽车有可能撞到前方的车辆或障碍物,那么,此时,应提示驾驶员保持安全车距,同时还可以控制蜂鸣器鸣叫报警;当  $TTC > T1$  且  $AAC < A0$  时,电动汽车处于安全状态,驾驶员可以正常驾驶。本发明实施例的电动汽车的车距控制方法,无需增加额外的控制系统和执行机构,电机系统控制简单,响应迅速,便捷地、智能主动地进行车距控制,从而保证行车安全。

[0045] 通过本发明实施例的电动汽车的车距控制方法,使得电动汽车具有了主动车距控制功能。在本发明的一个实施例中,该主动车距控制功能的开启或关闭可以通过主动车距控制功能按钮来控制,当该主动车距控制功能按钮被触发时,电动汽车开启主动车距控制功能,也就是开始执行本发明实施例的电动汽车的车距控制方法。

[0046] 在本发明的另一个实施例中,考虑到当电动汽车超车或者并线时,该主动车距控制功能可能会影响到超车或者并线的正常行驶,那么,主动车距控制功能的开启或关闭还需考虑这种超车或并线的情况,其中,超车或并线的车况可以通过转向盘的转角来判断。下面对上述情况进行详细说明。

[0047] 在本发明的一个实施例中,在获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离之前,还包括:判断主动车距控制功能按钮是否被触发;如果主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值;如果转向盘的转角小于预设角度阈值,则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0048] 具体地,如图 2 所示,整车控制器接收主动车距控制功能按钮的触发信号,以作为使能输入,并获取雷达输入的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离,以及获取方向盘的转角,当主动车距控制功能按钮被触发且转向盘的转角小于预设角度阈值 X 时,电动汽车的主动车距控制功能开启。

[0049] 另外,当电动汽车的主动车距控制功能处于开启状态时,如果检测到转向盘的转角大于或等于预设角度阈值,自动关闭电动汽车的主动车距控制功能,以保证电动汽车超车或并线时正常行驶。

[0050] 本发明实施例的电动汽车的车距控制方法,获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离,进而获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度,并根据所述距离和相对车速计算出避撞时间,从而根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,并根据安全状态等级对所述电动汽车进行控制,从而可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。

[0051] 为了实现上述实施例,本发明还提出了一种电动汽车的车距控制装置。

[0052] 图 3 是根据本发明一个实施例的电动汽车的车距控制装置的方框示意图。如图 3 所示,本发明一个实施例的电动汽车的车距控制装置,包括:第一获取模块 10、第二获取模块 20、计算模块 30、判断模块 40 和控制模块 50。

[0053] 其中,第一获取模块 10 用于获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0054] 具体地,第一获取模块 10 可以从电动汽车上的雷达获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。



[0055] 第二获取模块 20 用于根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度。

[0056] 具体地,第二获取模块 20 根据第一获取模块 10 实时获取到的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离计算电动汽车与前方车辆或障碍物的相对车速和相对加速度。例如,当前获取到的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离为 10m,在  $\Delta t$  时间后获取到的电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离为 5m,那么根据  $\Delta t$  时间内距离的变化可以计算出电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速,进而根据相对车速计算出相对加速度。

[0057] 计算模块 30 用于根据电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离和相对车速计算避撞时间。

[0058] 在本发明的一个实施例中,避撞时间  $TTC = \text{电动汽车与前方车辆或障碍物的距离} / \text{相对车速}$ ,记为单位为 s。

[0059] 判断模块 40 用于根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级。

[0060] 在本发明的一个实施例中,判断模块 40 具体用于:当避撞时间大于第一预设时间且相对加速度小于预设加速度阈值时,判断模块 40 判断电动汽车的安全状态等级为安全等级;当避撞时间小于第一预设时间且相对加速度小于预设加速度阈值时,或者,当避撞时间大于第一预设时间且相对加速度大于预设加速度阈值时,判断模块 40 判断电动汽车的安全状态等级为报警等级;当避撞时间大于第二预设时间且小于第一预设时间且相对加速度大于预设加速度阈值时,或者,当避撞时间小于第二预设时间时,判断模块 40 判断电动汽车的安全状态等级为危险等级。

[0061] 具体地,通过表 1,可以直观的说明电动汽车的安全状态等级的划分。

[0062] 控制模块 50 用于根据安全状态等级对电动汽车进行控制以实现主动车距控制功能。

[0063] 在本发明的一个实施例中,控制模块 50 具体用于:当电动汽车的安全状态等级为安全等级时,控制模块 50 根据驾驶员的操作控制电动汽车正常行驶;当电动汽车的安全状态等级为报警等级时,控制模块 50 生成提示信息以对驾驶员进行提醒;当电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制模块 50 控制电动汽车的电机输出制动扭矩以使电动汽车制动。

[0064] 在本发明的一个实施例中,控制模块 50 还用于当电动汽车的安全状态等级为报警等级或危险等级时,控制蜂鸣器进行报警。

[0065] 具体地,当  $TTC < T_2$  时,或者当  $T_2 < TTC < T_1$  且  $AAC > A_0$  时,电动汽车处于危险状态,表明电动汽车将要很快撞上前方的车辆或者障碍物,那么,此时,控制模块 50 给电机控制器发送制动扭矩命令,以控制电机输出制动扭矩,避免电动汽车前撞,同时控制蜂鸣器鸣叫报警提示驾驶员安全行驶;当  $TTC < T_1$  且  $AAC < A_0$  时,或者当  $TTC > T_1$  且  $AAC > A_0$  时,电动汽车处于报警等级,表明电动汽车有可能撞到前方的车辆或障碍物,那么,此时,应提示驾驶员保持安全车距,同时还可以控制蜂鸣器鸣叫报警;当  $TTC > T_1$  且  $AAC < A_0$  时,电动汽车处于安全状态,驾驶员可以正常驾驶。本发明实施例的电动汽车的车距控制装置,无需增加额外的控制系统和执行机构,电机系统控制简单,响应迅速,便捷地、智能主动地进行车距控制,从而保证行车安全。

[0066] 通过本发明实施例的电动汽车的车距控制装置,使得电动汽车具有了主动车距控

制功能。在本发明的一个实施例中,该主动车距控制功能的开启或关闭可以通过主动车距控制功能按钮来控制,当该主动车距控制功能按钮被触发时,电动汽车开启主动车距控制功能。

[0067] 在本发明的另一个实施例中,考虑到当电动汽车超车或者并线时,该主动车距控制功能可能会影响到超车或者并线的正常行驶,那么,主动车距控制功能的开启或关闭还需考虑这种超车或并线的情况,其中,超车或并线的车况可以通过转向盘的转角来判断。下面对上述情况进行详细说明。

[0068] 在本发明的一个实施例中,判断模块 40 还用于:判断主动车距控制功能按钮是否被触发,如果主动车距控制功能按钮被触发,则进一步判断转向盘的转角是否小于预设角度阈值,如果转向盘的转角小于预设角度阈值,第一获取模块 10 则获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离。

[0069] 具体地,当判断模块 40 判断主动车距控制功能按钮被触发且转向盘的转角小于预设角度阈值 X 时,电动汽车的主动车距控制功能开启。

[0070] 另外,当电动汽车的主动车距控制功能处于开启状态时,如果检测到转向盘的转角大于或等于预设角度阈值,自动关闭电动汽车的主动车距控制功能,以保证电动汽车超车或并线时正常行驶。

[0071] 本发明实施例的电动汽车的车距控制装置,第一获取模块获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的距离,第二获取模块则根据所述距离获取电动汽车与前方车辆或障碍物之间的相对车速和相对加速度,计算模块根据所述距离和相对车速计算出避撞时间,从而判断模块根据避撞时间和相对加速度判断电动汽车的安全状态等级,控制模块则根据安全状态等级对所述电动汽车进行控制,从而可以智能主动地进行车距控制,且无需额外增加控制系统和执行机构,保证了行车安全,进而大大提升了用户体验。

[0072] 为了实现上述实施例,本发明还提出了一种电动汽车。该电动汽车包括本发明实施例提出的车距控制装置。

[0073] 本发明实施例的电动汽车,由于具有了车距控制装置,可以智能主动地进行车距控制,例如当电动汽车的安全状态等级为危险等级时,控制电机输出制动扭矩以控制电动汽车制动,保证了行车安全,大大提升了用户体验。

[0074] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0075] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者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至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0076] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内

部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0077] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0078] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0079] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

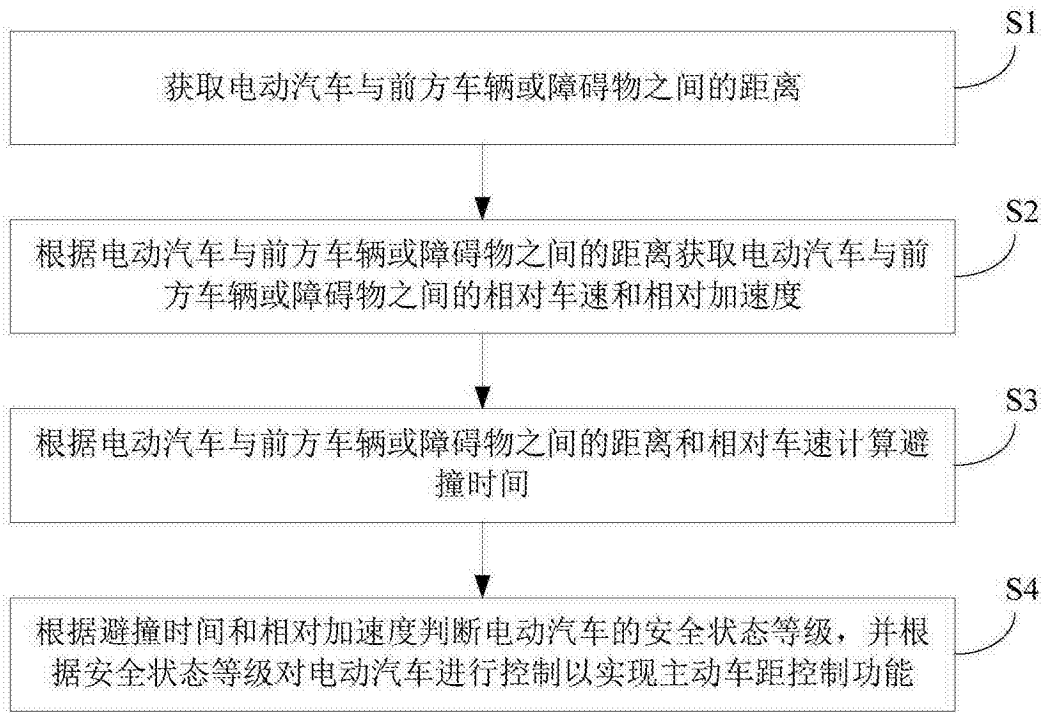


图 1

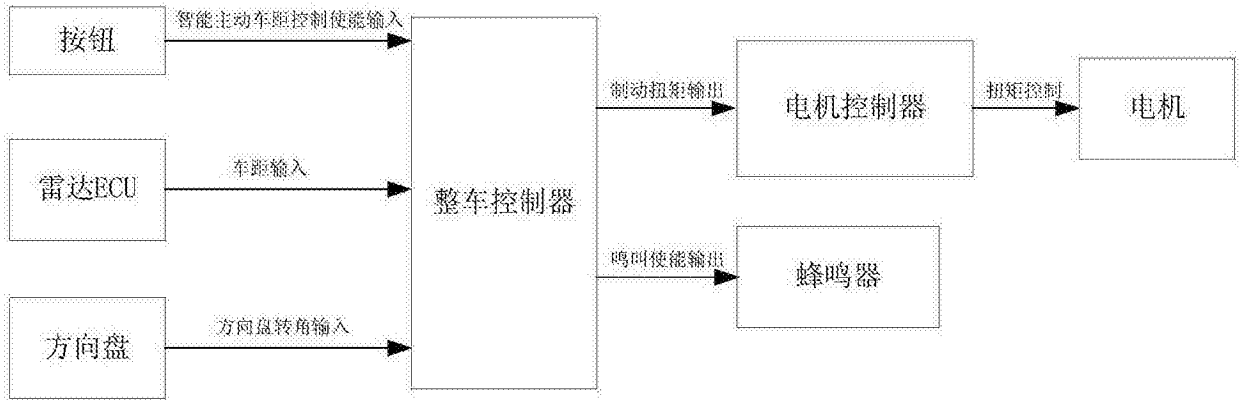


图 2



图 3