(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 4 月 21 日 (21.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/078124 A1

(51) 国际专利分类号:
B60W 30/09 (2012.01) *B60W 30/18* (2012.01)
B60T 7/22 (2006.01) *B60Q 9/00* (2006.01)
B60W 30/095 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/117436

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 9 日 (09.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011112934.6 2020年10月16日 (16.10.2020) CN

(71) 申请人: 北 京 三 快 在 线 科 技 有 限 公 司 (**BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。

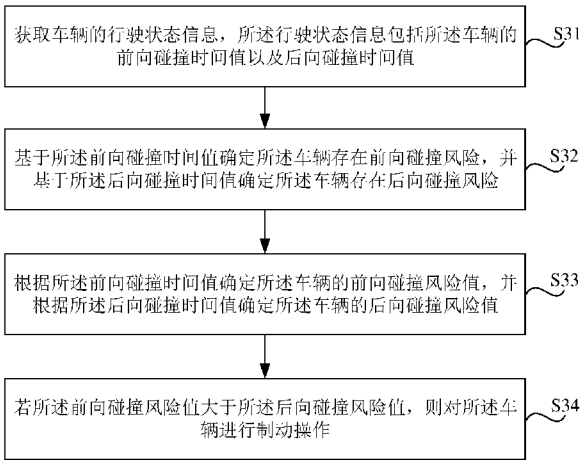
(72) 发明人: 王 志 伟 (**WANG, Zhiwei**); 中 国 北 京 市 海 淀 区 北 四 环 西 路 9 号 2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(74) 代理人: 北 京 润 泽 恒 知 识 产 权 代 理 有 限 公 司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中 国 北 京 市 海 淀 区 中 关 村 南 大 街 甲 18 号 北 京 国 际 C 座 6 层 606, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** VEHICLE CONTROL METHOD AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM, ACTIVE SAFETY SYSTEM AND VEHICLE

(54) **发明名称**: 车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆



S31 Acquire traveling state information of a vehicle, wherein the traveling state information comprises a front collision time value and a rear collision time value of the vehicle

S32 Determine, on the basis of the front collision time value, that the vehicle is at risk of a front collision, and determine, on the basis of the rear collision time value, that the vehicle is at risk of a rear collision

S33 Determine a front collision risk value of the vehicle according to the front collision time value, and determine a rear collision risk value of the vehicle according to the rear collision time value

S34 If the front collision risk value is greater than the rear collision risk value, brake the vehicle

图 3

(57) **Abstract:** A vehicle control method and apparatus, and a storage medium, an active safety system and a vehicle. The method comprises: acquiring traveling state information of a vehicle, wherein the traveling state information comprises a front collision time value and a rear collision time value of the vehicle, the front collision time value represents a collision time value when the vehicle collides with a first obstacle in front of the vehicle, and the rear collision time value represents a collision time value when the vehicle collides with a second obstacle behind the vehicle; determining, on the basis of the front collision time value, that the vehicle is at risk of a front collision, and determining, on the basis of the rear collision time value, that the vehicle is at risk of a rear collision; and if a front collision risk value is greater than a rear collision risk value, braking the vehicle.

WO 2022/078124 A1

[见续页]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆，方法包括：获取车辆的行驶状态信息，行驶状态信息包括车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；前向碰撞时间值表征车辆与车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，后向碰撞时间值表征车辆与车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；基于前向碰撞时间值确定车辆存在前向碰撞风险，并基于后向碰撞时间值确定车辆存在后向碰撞风险；若前向碰撞风险值大于后向碰撞风险值，则对车辆进行制动操作。

车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆

技术领域

本公开涉及车辆技术领域，涉及一种车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆。

背景技术

无人驾驶汽车是智能汽车的一种，其能够依靠车内的以计算机系统为主的智能驾驶仪来实现无人驾驶的目的。例如在相关场景中，无人车的 AEB（Automatic Emergency Braking，自动紧急制动）系统能够根据无人车上的传感器来对路况信息进行检测，并依据所述路况信息确定所述无人车当前的碰撞风险，从而在所述无人车存在碰撞风险时对无人车进行减速控制。

然而，AEB 系统在运营场景中仍存在着一些缺陷，例如碰撞检测区域相对局限、适用场景单一等等。

发明内容

本公开的目的是提供一种车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆，以至少部分地解决上述相关技术问题。

为了实现上述目的，本公开实施例的第一方面，提供一种车辆的控制方法，包括：

获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；

基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值；

若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作。

可选地，还包括：

若所述前向碰撞风险值小于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行加速。

可选地，所述对所述车辆进行加速之前，还包括：

获取所述车辆前方的图像信息；

通过所述图像信息确定所述车辆前方的第一障碍物满足目标类型。

可选地，所述根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值，包括：

根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值。

可选地，还包括：

根据所述车辆与所述第一障碍物之间的第一相对速度以及所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的前向碰撞损失程度值；

根据所述车辆与所述第二障碍物之间的第二相对速度以及所述车辆与所述第二障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的后向碰撞损失程度值；

根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。

可选地，所述基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险，包括：

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找前向控制策略集合，得到目标安全制动时间值；

若所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值，则确定所述车辆存在前向碰撞风险；

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找后向控制策略集合，得到目标安全加速时间值；

若所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值，则确定所述车辆存在后向碰撞风险；

其中，所述前向控制策略集合表征包括所述车辆的速度与安全制动时间值的对应关系，所述后向控制策略集合表征所述车辆的速度与安全加速时间值的对应关系。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种车辆的控制装置，包括：

第一获取模块，设置为获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述

车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；

第一执行模块，设置为基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

第二执行模块，设置为根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值；

制动模块，设置为在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值时，对所述车辆进行制动操作。

可选地，还包括：

加速模块，设置为在所述前向碰撞风险值小于所述后向碰撞风险值时，对所述车辆进行加速。

可选地，所述装置还包括：

第二获取模块，设置为在所述加速模块对所述车辆进行加速之前，获取所述车辆前方的图像信息；

第一确定模块，设置为通过所述图像信息确定所述车辆前方的第一障碍物满足目标类型。

可选地，所述第二执行模块设置为：

根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值。

可选地，所述装置还包括：

第二确定模块，设置为根据所述车辆与所述第一障碍物之间的第一相对速度以及所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的前向碰撞损失程度值；

第三确定模块，设置为根据所述车辆与所述第二障碍物之间的第二相对速度以及所述车辆与所述第二障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的后向碰撞损失程度值；

第四确定模块，设置为根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。

可选地，所述第一执行模块，包括：

查找子模块，设置为根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找前向控制策略集合，得到目标安全制动时间值；

第一确定子模块，设置为在所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值时，确定所述车辆存在前向碰撞风险；

第二查找子模块，设置为根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找后向控

制策略集合，得到目标安全加速时间值；

第二确定子模块，设置为在所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值时，确定所述车辆存在后向碰撞风险；

其中，所述前向控制策略集合表征包括所述车辆的速度与安全制动时间值的对应关系，所述后向控制策略集合表征所述车辆的速度与安全加速时间值的对应关系。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种车辆主动安全系统，包括：

图像采集装置，设置为采集车辆周围的图像信息；

测距装置，设置为采集所述车辆与该车辆周围的障碍物的距离信息；

处理器，与所述图像采集装置以及测距装置相连，设置为执行上述第一方面中任一项所述方法的步骤。

根据本公开实施例的第四方面，提供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上述第一方面中任一项所述方法的步骤。

根据本公开实施例的第五方面，提供一种车辆，包括上述第三方面中所述的车辆主动安全系统。

通过上述技术方案，在车辆行驶过程中能够基于车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间分别确定所述车辆是否存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险。在车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况下，可以根据所述前向碰撞时间值确定前向碰撞风险值，以及根据所述后向碰撞时间确定后向碰撞时间风险值。这样，可以在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值（即前向碰撞风险高于后向碰撞风险）时对车辆进行制动，从而降低车辆事故损失。也就是说，上述技术方案在车辆控制时能够综合车辆前方的碰撞风险以及后方的碰撞风险进行综合决策，因而能够降低车辆的事故损失。同时，综合考虑前后碰撞风险的方式也能够适用于车辆的各种行驶场景，提升适用性。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本公开的理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 是本公开一可选地实施例所示出的一种主动安全系统的感知系统的示意图。

图 2 是本公开一可选地实施例所示出的一种数据传输的拓扑图。

图 3 是本公开一可选地实施例所示出的一种车辆的控制方法的流程图。

图 4 是本公开一可选地实施例所示出的一种车辆的控制方法的流程图。

图 5 是本公开一可选地实施例所示出的一种车辆的控制装置的框图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

在介绍本公开的车辆控制方法、装置、存储介质、主动安全系统及车辆之前，首先对本公开的应用场景进行介绍。本公开所提供的各实施例可以应用于相关车辆安全防护场景中，以提升车辆行驶的安全性，所述车辆例如可以是无人车（配送无人车、乘用无人车等）、乘用车等等。

以配送无人车为例进行说明，可以通过主动安全系统来对车辆的自动驾驶系统进行安全冗余，从而提升车辆行驶的安全性。所述主动安全系统例如可以包括感知系统、决策控制器以及执行机构。

其中，感知系统例如可以包括图像采集装置以及距离采集装置。参照图 1 所示出一种主动安全系统的感知系统的示意图，所述图像采集装置可以是摄像头，例如单目摄像头、双目摄像头等，设置为采集车辆所处环境的图像信息。此外，所述摄像头的数量可以是一个或者多个，例如一个或多个单目摄像头、一个或多个双目摄像头或是它们的组合。所述距离采集装置可以包括激光雷达、毫米波雷达等，设置为采集所述车辆与所述车辆周围的障碍物之间的距离、速度等信息。如图 1 所示，所述测距装置例如可以包括设置于车体前方左侧的左激光雷达、设于车体前方右侧的右激光雷达、设于车体前方的前向毫米波雷达以及设于车体后方的后向毫米波雷达。当然，图 1 是一种示例，在具体实施时，所述主动安全系统还可以包括其他的图像采集装置或距离采集装置，例如所述车辆的车体后方也可以包括后向激光雷达，本公开对此不做限定。

此外，所述感知系统中的相关感知组件还可以是与自动驾驶系统的感知组件共用的，例如，图 1 中的左激光雷达、右激光雷达、前向毫米波雷达以及后向毫米波雷达可以同时作为无人车的自动驾驶系统的感知组件。针对这些共用感知组件，在具体实施时，可以将所述共用感知组件所采集到的数据同时发送至主动安全系统以及自动驾驶系统。

例如，参照图 2 所示出的一种数据传输的拓扑图，针对激光雷达 1 以及激光雷达 2 采集到的点云数据，可以通过 UDP（User Datagram Protocol，用户数据报协议）广播的方式同时向主动安全系统与自动驾驶系统发送。其中，可以通过划分 VLAN（Virtual Local Area Network，虚拟局域网）的交换机的方式使得激光雷达 1 和激光雷达 2 的数据分别处

于不同的广播域（图中以激光雷达 1 数据处于 Vlan1，激光雷达 2 数据处于 Vlan2 示意），从而在实现数据共享的同时也能够降低广播包对网络传输的影响。仍参照图 2，针对毫米毫米波雷达采集到的数据，可以通过 CAN（Controller Area Network，控制器局域网络）的方式实现数据的共享。

当然，所述主动安全系统还可以包括独立的感知组件，例如图 1 所示的摄像头可以不与所述无人车的自动驾驶系统共用。

这样，通过所述感知系统感知无人车周围的环境信息，所述决策控制器可以根据所述感知系统感知到的环境信息进行控制决策，进而通过执行机构进行诸如加速、制动等操作。

图 3 是本公开一可选地实施例所示出的一种车辆的控制方法的流程图，所述方法例如可以用于上述实施例中的主动安全系统的决策控制器，参照图 3，所述方法包括：

在 S31 中，获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值。

其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值。例如，可以根据图像采集装置采集到的图像数据和/或测距装置采集到的距离数据确定所述车辆前方的第一障碍物以及所述车辆后方的第二障碍物。这样，可以基于所述车辆与所述第一障碍物的距离、所述车辆与所述第一障碍物之间的相对速度等信息确定所述前向碰撞时间值。类似的，可以基于所述车辆与所述第二障碍物的距离、所述车辆与所述第二障碍物之间的相对速度等信息确定所述后向碰撞时间值。

此外值得注意的是，所述第一障碍物以及所述第二障碍物的数量可以是一个或者多个，例如，在所述车辆前方的探测范围包括多辆目标车辆时，也可以针对每一目标车辆计算所述前向碰撞时间值。类似的，也可以为所述车辆后方的多个障碍物分别计算所述后向碰撞时间值。此外，在一些实施场景中，所述第一障碍物也可以是从所述车辆前方的多个障碍物中确定的碰撞概率最高的障碍物，所述第二障碍物也可以是从所述车辆后方的多个障碍物中确定的碰撞概率最高的障碍物，本公开对此不做限定。

在 S32 中，基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险。

应当理解，碰撞风险可以与碰撞时间相关。例如在一些实施方式中，前向碰撞时间越小，可以表征前向碰撞风险越高。在另一些实施方式中，也可以为前向碰撞以及后向碰撞分别设置前向碰撞时间阈值以及后向碰撞时间阈值。这样，上述步骤 S32 即是指，

若所述前向碰撞时间值小于所述前向碰撞时间阈值则确定所述车辆存在前向碰撞风险，若所述后向碰撞时间值小于所述后向碰撞时间阈值则确定所述车辆存在后向碰撞风险。

在一种可能的实施方式中，所述步骤 S32 也可以包括：

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找前向控制策略集合，得到目标安全制动时间值；

若所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值，则确定所述车辆存在前向碰撞风险；

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找后向控制策略集合，得到目标安全加速时间值；

若所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值，则确定所述车辆存在后向碰撞风险。

其中，所述前向控制策略集合表征包括所述车辆的速度与安全制动时间值的对应关系，所述后向控制策略集合表征所述车辆的速度与安全加速时间值的对应关系。举例来讲，可以根据车辆类型以及车辆在不同速度下的行驶安全距离确定所述车辆的主动安全系统在对应的该速度下的安全制动时间值。这样，可以根据每一速度值以及对应于该速度值的安全制动时间值生成所述前向控制策略集合。类似的，也可以根据车辆类型以及车辆在不同速度下的后向行驶安全距离确定所述车辆的主动安全系统在对应的该速度下的安全加速时间值，进而可以根据每一速度值以及对应于该速度值的安全加速时间值生成所述后向控制策略集合。

这样，在获取到所述车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间之后，可以根据所述车辆行驶信息中的所述车辆的速度值分别查找所述前向控制策略集合以及后向控制策略集合，从而分别得到所述目标安全制动时间值以及目标安全加速时间值。可选的，若所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值，则可以确定所述车辆存在前向碰撞风险；若所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值，则可以确定所述车辆存在后向碰撞风险。

在 S33 中，根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值。

其中，碰撞风险值可以与碰撞时间值相关联，在一些实施场景中，可以通过分别对所述前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值进行数学变换，将相应的变换结果分别作为所述前向碰撞风险值以及后向碰撞风险值。例如，可以将前向碰撞时间值的倒数作为前向碰撞风险值，即前向碰撞时间值越小（时间越短），前向碰撞风险值越大（前向碰撞风险

越高）。

当然，在另一些实施例中，还可以结合碰撞面积、车辆速度等信息来确定所述碰撞风险值，本公开将在后续实施例中对此进行说明。

这样，在 S34 中，若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作。

通过上述技术方案，在车辆行驶过程中能够基于车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间分别确定所述车辆是否存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险。在车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况下，可以根据所述前向碰撞时间值确定前向碰撞风险值，以及根据所述后向碰撞时间确定后向碰撞时间风险值。这样，可以在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值（即前向碰撞风险高于后向碰撞风险）时对车辆进行制动，从而降低车辆事故损失。也就是说，上述技术方案在车辆控制时能够综合车辆前方的碰撞风险以及后方的碰撞风险进行综合决策，因而能够降低车辆的事故损失。同时，综合考虑前后碰撞风险的方式也能够适用于车辆的各种行驶场景，提升适用性。

在一种可能的实施方式中，所述前向碰撞风险值也可以小于所述后向碰撞风险值，在这种情况下，所述方法还包括：

对所述车辆进行加速。

由于后向碰撞风险值大于前向碰撞风险值，因此后向碰撞风险高于前向碰撞风险。在这种情况下，通过对所述车辆进行加速能够降低后向碰撞所导致的损失。当然，在一些实施方式中，还可以通过设置一阈值的方式来对所述前向碰撞风险以及后向碰撞风险进行评估。例如，在所述后向碰撞风险值与所述前向碰撞风险值的差值大于所述阈值时，才控制所述车辆进行加速。也就是说，可以在所述后向碰撞风险值大于前向碰撞风险值（即后向碰撞风险大于前向碰撞风险一定程度）时才控制所述车辆进行加速，从而可以降低因加速导致的前向碰撞损失。

值得注意的是，相对于后向碰撞，车辆进行加速从而发生的前向碰撞也可能导致更大的碰撞损失，例如前向碰撞涉及到行人、载人工具等情况。因此，在另一种可能的实施方式中，所述对所述车辆进行加速之前，还包括：

获取所述车辆前方的图像信息；

通过所述图像信息确定所述车辆前方的第一障碍物满足目标类型。

其中，所述目标类型例如可以是车辆与其发生前向碰撞之后的损失小于阈值的类型，例如树木、栏杆、路障等不涉及行人的障碍物。举例来讲，可以通过所述车辆上搭载的双目摄像头来获取所述车辆前方的图像信息，从而可以通过图像识别来确定所述车辆的

前方的第一障碍物以及所述第一障碍物的类型。这样，通过对第一障碍物进行类型匹配，可以确定所述第一障碍物是否满足所述目标类型，并在所述第一障碍物满足所述目标类型的情况下控制所述车辆进行加速，从而避免或降低后向碰撞所导致的损失。

针对所述车辆得碰撞风险值，在一些实施方式中，在确定所述碰撞风险值时还可以根据车辆行驶的情况分别设置不同的前后碰撞损失权重。在这种情况下，参照图 4 所示出的一种车辆的控制方法的流程图，所述方法包括：

S41，获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值。其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值。

S42，基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

S43，根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值；

S44，若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作。

其中，关于步骤 S41、S42、S44，请参照上述关于步骤 S31、S32 以及 S34 的说明，为了说明书的简洁，本公开在此不做赘述。

针对步骤 S43，举例来讲，由于车辆前向碰撞的损失通常大于后向碰撞损失，因此在确定所述前向碰撞风险值时，可以为所述前向碰撞风险值设置较大的前向碰撞损失权重。相应的，在确定所述后向碰撞风险值时，可以为所述后向碰撞风险值设置较小的后向碰撞损失权重。这样，上述技术方案中，通过设置不同的碰撞损失权重，可以提升决策时的灵活性和准确性。

沿用上述例子，在一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

根据所述车辆与所述第一障碍物之间的第一相对速度以及所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的前向碰撞损失程度值；

根据所述车辆与所述第二障碍物之间的第二相对速度以及所述车辆与所述第二障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的后向碰撞损失程度值；

根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。

举例来讲，可以通过如下方式在计算碰撞损失程度值：

$$Q_f = V_{ref-f} * S_f$$

$$Q_b = V_{ref-b} * S_b$$

其中，Q_f为前向碰撞损失程度值，V_{ref-f}为所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的相对速度，S_f为所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积。Q_b为后向碰撞损失程度值，V_{ref-b}为所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的相对速度，S_b为所述车辆与所述第二障碍物之间的纵向重叠面积。

这样，可以根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。例如，可以根据所述前向碰撞损失程度值与所述碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值的和值之间的比值来确定所述前向碰撞损失权重，即：

$$P_f = \frac{Q_f}{Q_f + Q_b}$$

$$P_b = \frac{Q_b}{Q_f + Q_b}$$

其中，P_f为所述前向碰撞损失权重，P_b为所述后向碰撞损失权重。在这种情况下，所述前向碰撞风险值例如可以为$\frac{P_f}{TTC_f}$，TTC_f为前向碰撞时间值；所述后向碰撞风险值例如可以为$\frac{P_b}{TTC_b}$，TTC_b为后向碰撞时间值。

此外，在一些实施方式中，在计算碰撞损失程度值时，还可以考虑前向碰撞与后向碰撞的差异，在计算前向碰撞损失程度值以及后向碰撞损失程度值时分别设置相应的权重参数，在这种情况下，可以通过如下方式计算碰撞损失程度值：

$$Q_f = a_f V_{ref-f} * S_f$$

$$Q_b = a_b V_{ref-b} * S_b$$

其中，a_f为前向碰撞权重参数，a_b为后向碰撞权重参数，所述前向碰撞权重参数以及后向碰撞权重参数可以根据应用需要进行设置。

这样，采用上述技术方案，通过确定不同的碰撞损失权重，在计算碰撞损失值时可以考虑前向碰撞与后向碰撞的损失差异，从而能够提升前向碰撞风险值以及后向碰撞风险值的计算准确度，有助于提升控制决策的准确性。

此外值得说明的是，上述实施例中针对所述车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况对本公开的车辆控制方法进行了说明。但在一些实施场景中，所述车辆也可以只存在前向碰撞风险。在这种情况下，由于车辆不存在后向碰撞风险，因此可以对所述车辆进行制动操作。在另一些实施场景中，所述车辆也可以只存在后向碰撞风险。在这种情况下，由于所述车辆不存在前向碰撞风险，因此可以控制车辆进行加速，从而

避免追尾事故。

图 5 是本公开提供得一种车辆的控制装置的框图示意图，参照图 5，所述车辆的控制装置 500 包括：

第一获取模块 501，设置为获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；

第一执行模块 502，设置为基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

第二执行模块 503，设置为根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值；

制动模块 504，设置为在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值时，对所述车辆进行制动操作。

通过上述技术方案，在车辆行驶过程中能够基于车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间分别确定所述车辆是否存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险。在车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况下，可以根据所述前向碰撞时间值确定前向碰撞风险值，以及根据所述后向碰撞时间确定后向碰撞时间风险值。这样，可以在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值（即前向碰撞风险高于后向碰撞风险）时对车辆进行制动，从而降低车辆事故损失。也就是说，上述技术方案在车辆控制时能够综合车辆前方的碰撞风险以及后方的碰撞风险进行综合决策，因而能够降低车辆的事故损失。同时，综合考虑前后碰撞风险的方式也能够适用于车辆的各种行驶场景，提升适用性。

可选地，所述装置 500 还包括：

加速模块，设置为在所述前向碰撞风险值小于所述后向碰撞风险值时，对所述车辆进行加速。由于后向碰撞风险值大于前向碰撞风险值，因此后向碰撞风险高于前向碰撞风险。在这种情况下，通过对所述车辆进行加速能够降低后向碰撞所导致的损失。

可选地，所述装置 500 还包括：

第二获取模块，设置为在所述加速模块对所述车辆进行加速之前，获取所述车辆前方的图像信息；

第一确定模块，设置为通过所述图像信息确定所述车辆前方的第一障碍物满足目标类型。

可选地，所述第二执行模块 503 设置为：

根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值。

可选地，所述装置 500 还包括：

第二确定模块，设置为根据所述车辆与所述第一障碍物之间的第一相对速度以及所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的前向碰撞损失程度值；

第三确定模块，设置为根据所述车辆与所述第二障碍物之间的第二相对速度以及所述车辆与所述第二障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的后向碰撞损失程度值；

第四确定模块，设置为根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。

这样，采用上述技术方案，通过确定不同的碰撞损失权重，在计算碰撞损失值时可以考虑前向碰撞与后向碰撞的损失差异，从而能够提升前向碰撞风险值以及后向碰撞风险值的计算准确度，有助于提升控制决策的准确性。

可选地，所述第一执行模块 502，包括：

查找子模块，设置为根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找前向控制策略集合，得到目标安全制动时间值；

第一确定子模块，设置为在所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值时，确定所述车辆存在前向碰撞风险；

第二查找子模块，设置为根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找后向控制策略集合，得到目标安全加速时间值；

第二确定子模块，设置为在所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值时，确定所述车辆存在后向碰撞风险；

其中，所述前向控制策略集合表征包括所述车辆的速度与安全制动时间值的对应关系，所述后向控制策略集合表征所述车辆的速度与安全加速时间值的对应关系。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本公开还提供一种车辆主动安全系统，包括：

图像采集装置，设置为采集车辆周围的图像信息；

测距装置，设置为采集所述车辆与该车辆周围的障碍物的距离信息；

处理器，与所述图像采集装置以及测距装置相连，设置为执行上述实施例中所述方法的步骤。

本公开还提供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

执行时实现上述实施例中所述方法的步骤。

本公开还提供一种车辆，包括本公开实施例中所提供的所述车辆主动安全系统。

所述车辆在行驶过程中，车辆主动安全系统能够基于车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间分别确定所述车辆是否存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险。在车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况下，可以根据所述前向碰撞时间值确定前向碰撞风险值，以及根据所述后向碰撞时间确定后向碰撞时间风险值。这样，可以在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值（即前向碰撞风险高于后向碰撞风险）时对车辆进行制动，从而降低车辆事故损失。也就是说，上述技术方案在车辆控制时能够综合车辆前方的碰撞风险以及后方的碰撞风险进行综合决策，因而能够降低车辆的事故损失。同时，综合考虑前后碰撞风险的方式也能够适用于车辆的各种行驶场景，提升适用性。

本公开还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，该计算机程序具有当由该可编程的装置执行时用于执行上述的车辆的控制方法的代码部分。

以上结合附图详细描述了本公开的可选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

工业实用性

通过本公开实施例的技术方案，在车辆行驶过程中能够基于车辆的前向碰撞时间以及后向碰撞时间分别确定所述车辆是否存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险。在车辆同时存在前向碰撞风险以及后向碰撞风险的情况下，可以根据所述前向碰撞时间值确定前向碰撞风险值，以及根据所述后向碰撞时间确定后向碰撞时间风险值。这样，可以在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值（即前向碰撞风险高于后向碰撞风险）时对车辆进行制动，从而降低车辆事故损失。也就是说，上述技术方案在车辆控制时能够综合车辆前方的碰撞风险以及后方的碰撞风险进行综合决策，因而能够降低车辆的事故损失。同时，综合考虑前后碰撞风险的方式也能够适用于车辆的各种行驶场景，提升适用

性。

权利要求书

1、一种车辆的控制方法，包括：

获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；

基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值；

若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，还包括：

若所述前向碰撞风险值小于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行加速。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述对所述车辆进行加速之前，还包括：

获取所述车辆前方的图像信息；

通过所述图像信息确定所述车辆前方的第一障碍物满足目标类型。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其中，所述根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值，包括：

根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，还包括：

根据所述车辆与所述第一障碍物之间的第一相对速度以及所述车辆与所述第一障碍物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的前向碰撞损失程度值；

根据所述车辆与所述第二障碍物之间的第二相对速度以及所述车辆与所述第二障碍

物之间的纵向重叠面积确定所述车辆的后向碰撞损失程度值；

根据所述前向碰撞损失程度值以及所述后向碰撞损失程度值确定所述前向碰撞损失权重以及所述后向碰撞损失权重。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险，包括：

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找前向控制策略集合，得到目标安全制动时间值；

若所述前向碰撞时间值小于所述目标安全制动时间值，则确定所述车辆存在前向碰撞风险；

根据所述行驶状态信息中的所述车辆的速度值查找后向控制策略集合，得到目标安全加速时间值；

若所述后向碰撞时间值小于所述目标安全加速时间值，则确定所述车辆存在后向碰撞风险；

其中，所述前向控制策略集合表征包括所述车辆的速度与安全制动时间值的对应关系，所述后向控制策略集合表征所述车辆的速度与安全加速时间值的对应关系。

7、一种车辆的控制装置，包括：

第一获取模块，设置为获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值；其中，所述前向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆前方的第一障碍物之间的碰撞时间值，所述后向碰撞时间值表征所述车辆与所述车辆后方的第二障碍物之间的碰撞时间值；

第一执行模块，设置为基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险；

第二执行模块，设置为根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值；

制动模块，设置为在所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值时，对所述车辆进行制动操作。

8、一种车辆主动安全系统，包括：

图像采集装置，设置为采集车辆周围的图像信息；

测距装置，设置为采集所述车辆与该车辆周围的障碍物的距离信息；

处理器，与所述图像采集装置以及测距装置相连，设置为执行权利要求 1-6 中任一项所述方法的步骤。

9、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权利要求 1-6 中任一项所述方法的步骤。

10、一种车辆，包括权利要求 8 所述的车辆主动安全系统。

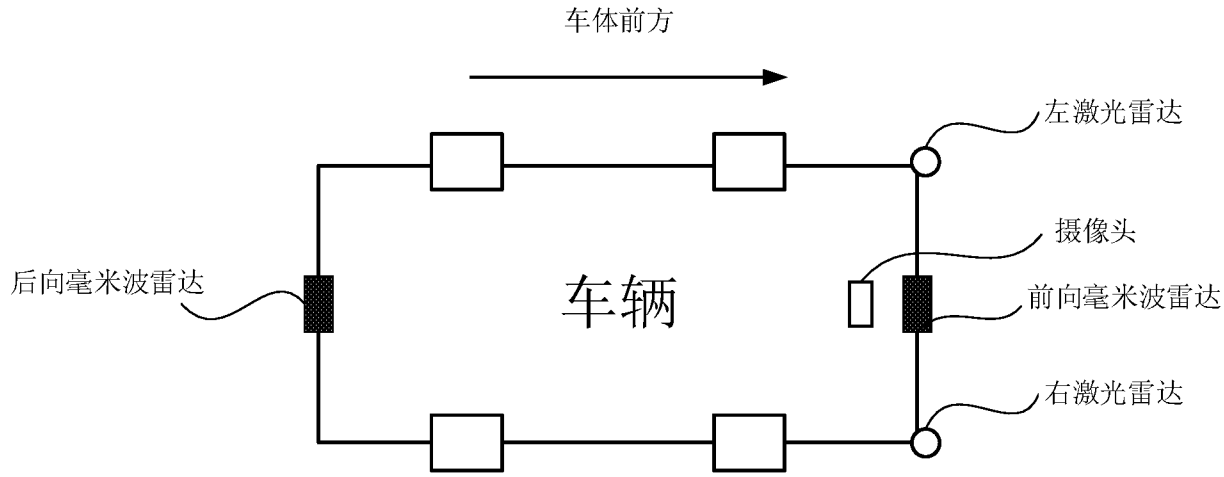

车体前方
左激光雷达
摄像头
后向毫米波雷达
车辆
前向毫米波雷达
右激光雷达

图 1

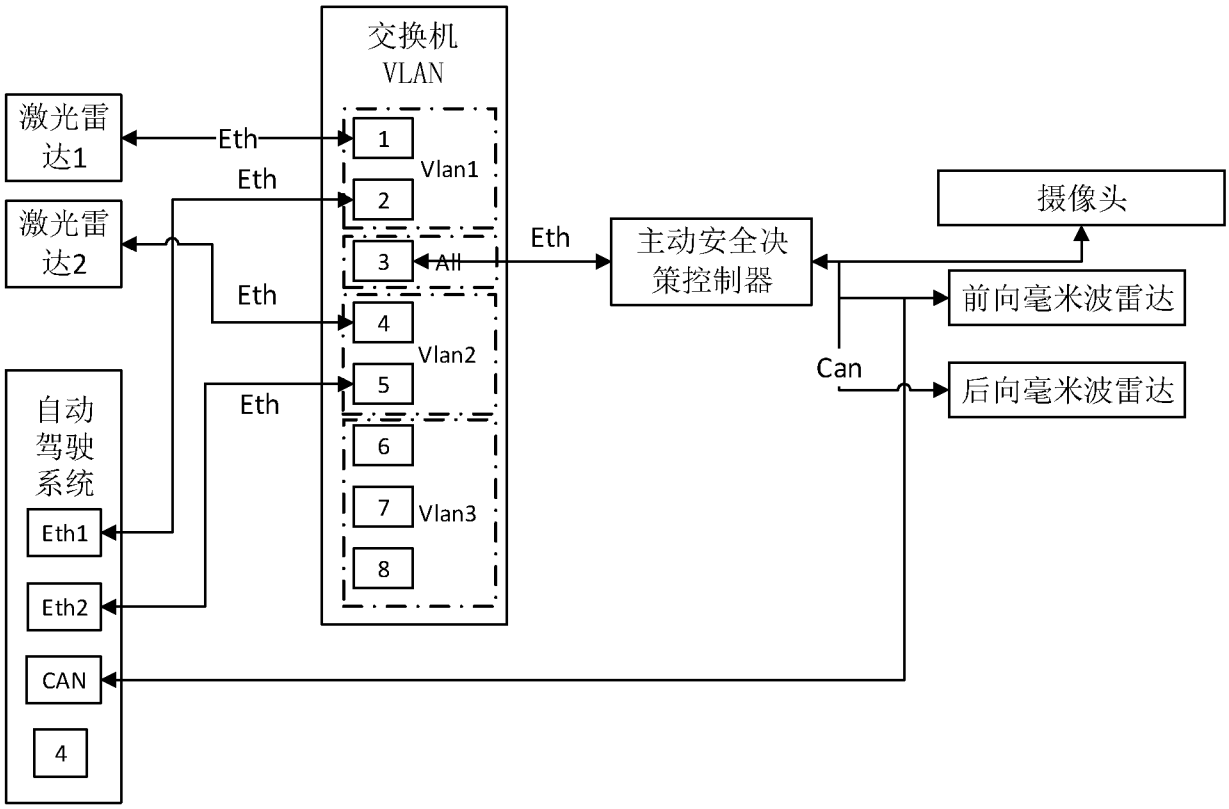

交换机
VLAN
激光雷达1
激光雷达2
自动驾驶系统
Eth1
Eth2
CAN
4
Eth
Eth
Eth
Eth
1
2
3
4
5
6
7
8
Vlan1
All
Vlan2
Vlan3
主动安全决策控制器
Can
摄像头
前向毫米波雷达
后向毫米波雷达

图 2

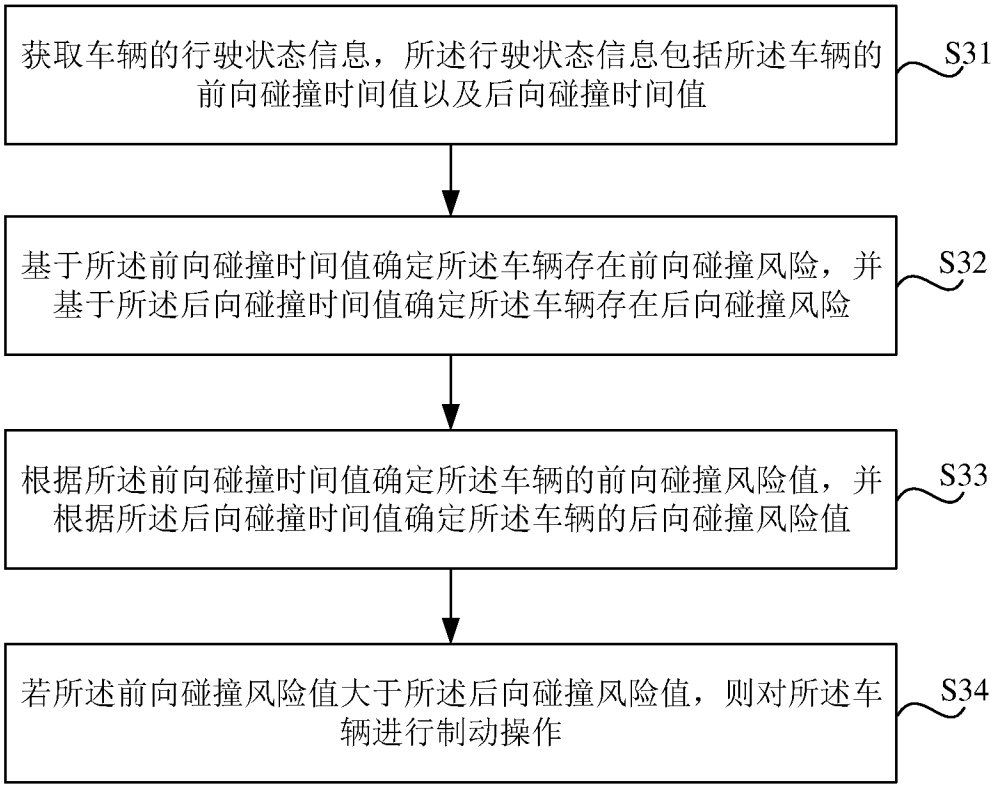

获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值
S31
基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险
S32
根据所述前向碰撞时间值确定所述车辆的前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值确定所述车辆的后向碰撞风险值
S33
若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作
S34

图 3

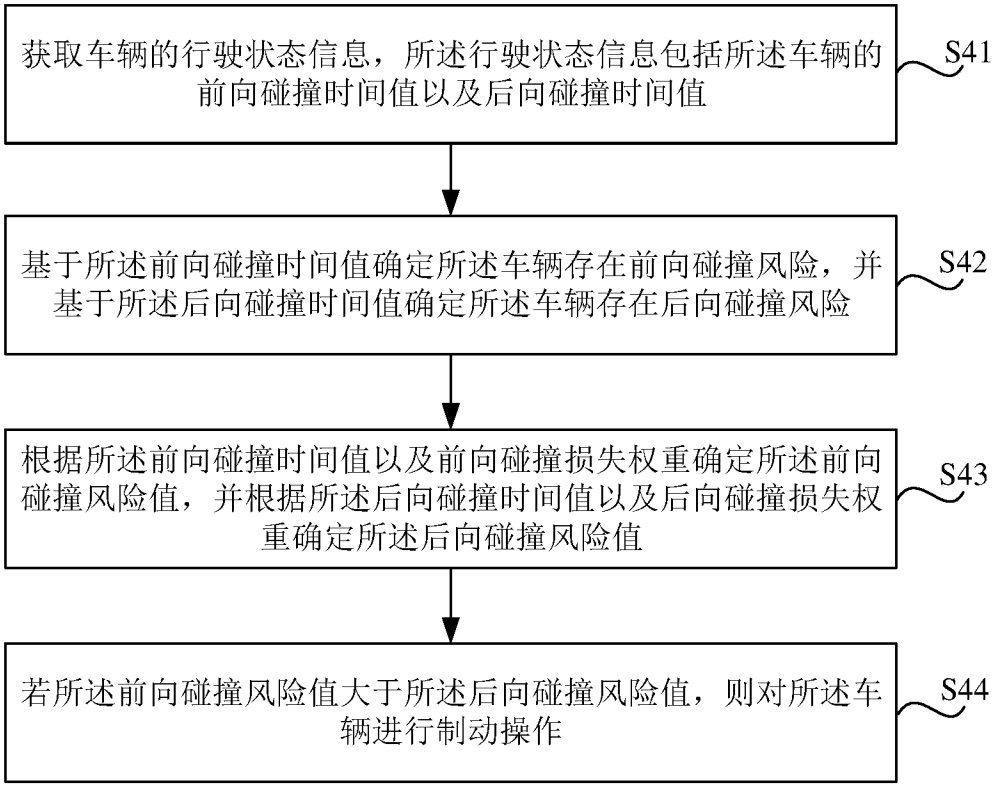

获取车辆的行驶状态信息，所述行驶状态信息包括所述车辆的前向碰撞时间值以及后向碰撞时间值
S41
基于所述前向碰撞时间值确定所述车辆存在前向碰撞风险，并基于所述后向碰撞时间值确定所述车辆存在后向碰撞风险
S42
根据所述前向碰撞时间值以及前向碰撞损失权重确定所述前向碰撞风险值，并根据所述后向碰撞时间值以及后向碰撞损失权重确定所述后向碰撞风险值
S43
若所述前向碰撞风险值大于所述后向碰撞风险值，则对所述车辆进行制动操作
S44

图 4

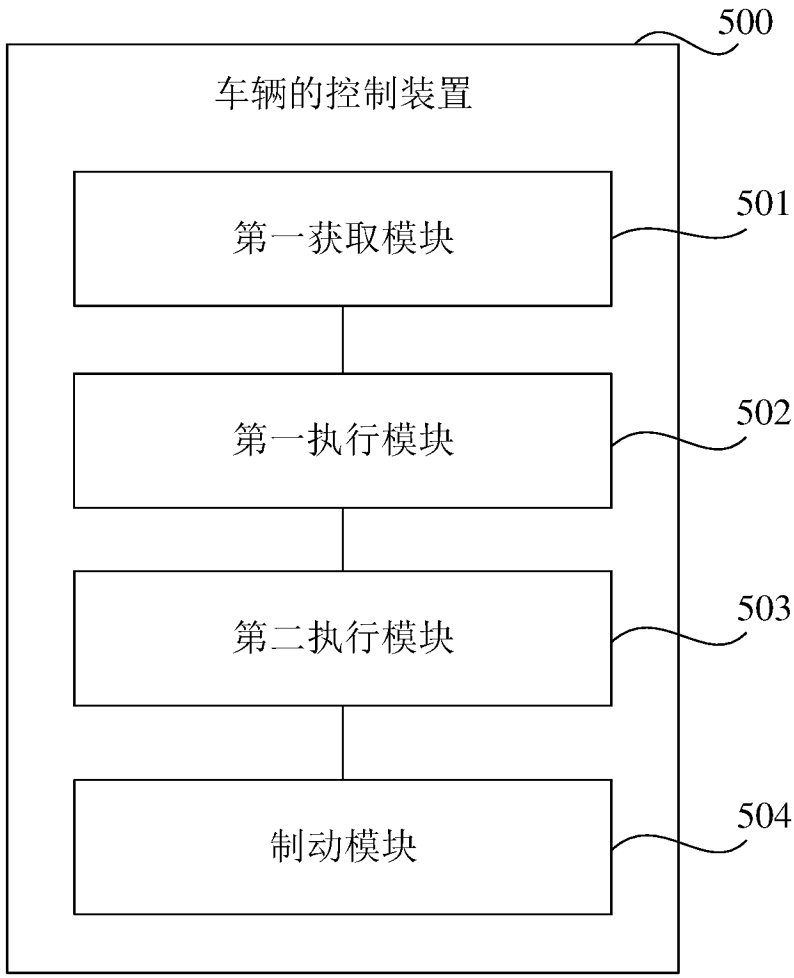


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/117436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/09(2012.01)i; B60T 7/22(2006.01)i; B60W 30/095(2012.01)i; B60W 30/18(2012.01)i; B60Q 9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W; B60T; B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; WOTXT; EPTXT; USTXT: 北京三快在线科技有限公司, 前向, 后向, 追尾, 碰撞, 比较, 对比, 车速, 速度, 制动, 刹车, 时间, 距离, front+, forward, rear+, colli+, brake, velocity, rate, speed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112277938 A (BEIJING SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., THREE FAST ONLINE) 29 January 2021 (2021-01-29) claims 1-10	1-10
X	CN 107139919 A (ZHEJIANG ASIA-PACIFIC MECHANICAL & ELECTRONIC CO., LTD.) 08 September 2017 (2017-09-08) description, paragraphs [0039]-[0086], and figure 1	1, 2, 7-10
Y	CN 107139919 A (ZHEJIANG ASIA-PACIFIC MECHANICAL & ELECTRONIC CO., LTD.) 08 September 2017 (2017-09-08) description, paragraphs [0039]-[0086], and figure 1	3-6, 8-10
Y	CN 109878510 A (TIANJIN MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE) 14 June 2019 (2019-06-14) description, paragraphs [0057]-[0101], and figures 1-5	3-5, 8-10
Y	CN 110843784 A (ANHUI JIANGHUAI AUTOMOBILE GROUP CORP., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0056]-[0168], and figures 1-5	6, 8-10
A	CN 110281924 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 27 September 2019 (2019-09-27) entire document	1-10

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 October 2021	**27 October 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000233663 A (HONDA ACCESS K. K.) 29 August 2000 (2000-08-29) entire document	1-10
A	CN 110816527 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 21 February 2020 (2020-02-21) entire document	1-10
A	KR 20110060306 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 08 June 2011 (2011-06-08) entire document	1-10
A	CN 110155045 A (BETHEL AUTOMOTIVE SAFETY SYSTEMS CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/117436

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112277938	A	29 January 2021	None			
CN	107139919	A	08 September 2017	CN	107139919	B	20 September 2019
CN	109878510	A	14 June 2019	CN	109878510	B	27 October 2020
CN	110843784	A	28 February 2020	CN	110843784	B	05 January 2021
CN	110281924	A	27 September 2019	KR	20190109850	A	27 September 2019
				DE	102018125638	A1	19 September 2019
				US	2019283739	A1	19 September 2019
JP	2000233663	A	29 August 2000	JP	3088100	B2	18 September 2000
CN	110816527	A	21 February 2020	None			
KR	20110060306	A	08 June 2011	KR	101749331	B1	22 June 2017
CN	110155045	A	23 August 2019	CN	210454790	U	05 May 2020

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2021/117436

A. 主题的分类

B60W 30/09(2012.01)i; B60T 7/22(2006.01)i; B60W 30/095(2012.01)i; B60W 30/18(2012.01)i; B60Q 9/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60W; B60T; B60Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS;CNTXT;VEN;CNKI;WOTXT;EPTXT;USTXT：北京三快在线科技有限公司，前向，后向，追尾，碰撞，比较，对比，车速，速度，制动，刹车，时间，距离，front+，forward，rear+，colli+，brake，velocity，rate，speed

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112277938 A (北京三快在线科技有限公司) 2021年 1月 29日 (2021-01-29) 权利要求1-10	1-10
X	CN 107139919 A (浙江亚太机电股份有限公司) 2017年 9月 8日 (2017-09-08) 说明书第[0039]-[0086]段，附图1	1、2、7-10
Y	CN 107139919 A (浙江亚太机电股份有限公司) 2017年 9月 8日 (2017-09-08) 说明书第[0039]-[0086]段，附图1	3-6、8-10
Y	CN 109878510 A (天津市市政工程设计研究院) 2019年 6月 14日 (2019-06-14) 说明书第[0057]-[0101]段，附图1-5	3-5、8-10
Y	CN 110843784 A (安徽江淮汽车集团股份有限公司) 2020年 2月 28日 (2020-02-28) 说明书第[0056]-[0168]段，附图1-5	6、8-10
A	CN 110281924 A (现代自动车株式会社 等) 2019年 9月 27日 (2019-09-27) 全文	1-10
A	JP 2000233663 A (HONDA ACCESS KK) 2000年 8月 29日 (2000-08-29) 全文	1-10
A	CN 110816527 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2020年 2月 21日 (2020-02-21) 全文	1-10

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 10月 9日	2021年 10月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 翁益 电话号码 86-（512）-88995335

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/117436

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 20110060306 A (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 2011年 6月 8日 (2011-06-08) 全文	1-10
A	CN 110155045 A (芜湖伯特利汽车安全系统股份有限公司) 2019年 8月 23日 (2019-08-23) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/117436

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112277938	A	2021年 1月 29日		无		
CN	107139919	A	2017年 9月 8日	CN	107139919	B	2019年 9月 20日
CN	109878510	A	2019年 6月 14日	CN	109878510	B	2020年 10月 27日
CN	110843784	A	2020年 2月 28日	CN	110843784	B	2021年 1月 5日
CN	110281924	A	2019年 9月 27日	KR	20190109850	A	2019年 9月 27日
				DE	102018125638	A1	2019年 9月 19日
				US	2019283739	A1	2019年 9月 19日
JP	2000233663	A	2000年 8月 29日	JP	3088100	B2	2000年 9月 18日
CN	110816527	A	2020年 2月 21日		无		
KR	20110060306	A	2011年 6月 8日	KR	101749331	B1	2017年 6月 22日
CN	110155045	A	2019年 8月 23日	CN	210454790	U	2020年 5月 5日