



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204719988 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201520453763. 1

(22) 申请日 2015. 06. 26

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33
号

(72) 发明人 郭应时 崔宇 王畅 付锐 袁伟

(74) 专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务
所（特殊普通合伙） 61218

代理人 杨银娟

(51) Int. Cl.

G08G 1/16(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

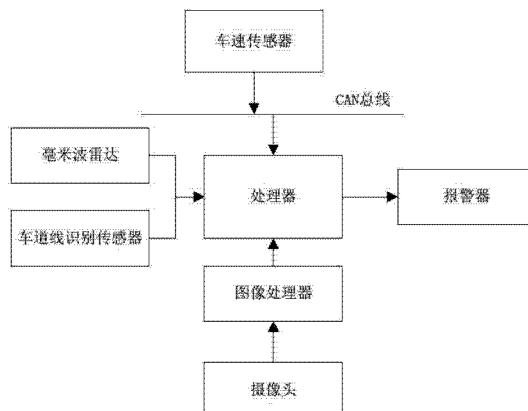
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，包括：设置于车轮转速器上用于采集自车车速的车速传感器、安装于前挡风玻璃正上方用于采集自车前轴左右车轮与车道线距离的车道识别传感器、安装于前保险杠正中央用于测量前方车辆与本车相对位置的车载毫米波雷达、安装于挡风玻璃正上方用于采集前车宽度及前车与本车之间车道线条数的摄像头、数据处理单元、车载 CAN 总线、一个图像处理器、以及安装于仪表盘旁边用于对驾驶员进行预警的车载报警器。本实用新型通过对本车和目标车辆进行检测，识别前方车辆驾驶员的不安全驾驶行为，使驾驶员能够提前避让，防止事故发生。



1. 一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，其特征在于，包括：

设置于车轮转速器上用于采集自车车速的车速传感器、安装于前挡风玻璃正上方用于采集自车前轴左右车轮与车道线距离的车道识别传感器、安装于前保险杠正中央用于测量前方车辆与本车相对位置的车载毫米波雷达、安装于挡风玻璃正上方用于采集前车宽度及前车与本车之间车道线条数的摄像头、数据处理单元、车载 CAN 总线、一个图像处理器、以及安装于仪表盘旁边用于对驾驶员进行预警的车载报警器；

所述车速传感器的输出端电连接所述车载 CAN 总线；所述摄像头输出端电连接图像处理器的输入端；所述数据处理单元的信号输入端分别电连接所述车载 CAN 总线、图像处理器的输出端、毫米波雷达的输出端和车道线识别传感器的输出端，所述数据处理单元的信号输出端电连接所述车载报警器的输入端。

2. 根据权利要求 1 所述的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，其特征在于，所述前方车辆与本车相对位置包括前车相对于本车的相对速度、相对距离和相位角。

3. 根据权利要求 1 所述的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，其特征在于，所述车速传感器、车载毫米雷达、车道识别传感器、和摄像头的采集频率均为 10Hz，每组数据为同步采集。

4. 根据权利要求 1 所述的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，其特征在于，所述车速传感器为磁电式车速传感器，所述车速传感器的采样精度为 0.01km/h；

所述毫米波雷达传感器为 ESR 毫米波雷达，距离测量精度为 0.5m，角度精度为 0.5°；

所述车道线识别传感器为 AWS 车道线识别传感器；

所述摄像头为中星 YJS-01USB2.0 摄像头；

所述图像处理器为飞思卡尔系列单片机，具体型号为 S12；

所述车载报警器为 AD16-22SM 型闪光蜂鸣器。

一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车安全领域,特别涉及一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置。

背景技术

[0002] 当驾驶员正常驾驶汽车时,车辆会在车道内保持稳定,并且车速和其他车辆速度不会差异太大,并保持稳定。但是当驾驶员分心驾驶(例如开车时打电话、发短信或聊天等)或驾驶员经验不足时,由于驾驶员精力不集中或对车辆操纵能力差,汽车会在车道内来回摆动,甚至会压线行驶,而且车速离散性会比较大,另外驾驶员为保证行车安全,一般会降低车速,以至于被其他车辆频繁超车。虽然这种情况下车辆的速度比较慢,但是其危险性仍然很大,因为此时驾驶员的应激反应能力相对较低,而且容易出现操作失误,给后方车辆带来危险,所以后方车辆要尽量避开这种车辆。

实用新型内容

[0003] 为了克服上述现有技术存在的问题,本实用新型提供一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置,确保前车驾驶员不安全驾驶时能够避开前车,以实现安全驾驶。

[0004] 为了达到上述技术目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现。

[0005] 一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置,其特征在于,包括:

[0006] 设置于车轮转速器上用于采集自车车速的车速传感器、安装于前挡风玻璃正上方用于采集自车前轴左右车轮与车道线距离的车道识别传感器、安装于前保险杠正中央用于测量前方车辆与本车相对位置的车载毫米波雷达、安装于挡风玻璃正上方用于采集前车宽度及前车与本车之间车道线条数的摄像头、数据处理单元、车载 CAN 总线、一个图像处理器、以及安装于仪表盘旁边用于对驾驶员进行预警的车载报警器;

[0007] 所述车速传感器的输出端电连接所述车载 CAN 总线;所述摄像头输出端电连接图像处理器的输入端;所述数据处理单元的信号输入端分别电连接所述车载 CAN 总线、图像处理器的输出端、毫米波雷达的输出端和车道线识别传感器的输出端,所述数据处理单元的信号输出端电连接所述车载报警器的输入端。

[0008] 进一步地,所述前方车辆与本车相对位置包括前车相对于本车的相对速度、相对距离和相位角。

[0009] 进一步地,所述车速传感器、车载毫米雷达、车道识别传感器、和摄像头的采集频率均为 10Hz,每组数据为同步采集。

[0010] 进一步地,所述车速传感器为磁电式车速传感器,所述车速传感器的采样精度为 0.01km/h;

[0011] 所述毫米波雷达传感器为 ESR 毫米波雷达,距离测量精度为 0.5m,角度精度为 0.5°;

[0012] 所述车道线识别传感器为 AWS 车道线识别传感器;

- [0013] 所述摄像头为中星 YJS-01USB2.0 摄像头；
[0014] 所述图像处理器为飞思卡尔系列单片机，具体型号为 S12；
[0015] 所述车载报警器为 AD16-22SM 型闪光蜂鸣器。
[0016] 本实用新型的有益效果为：本实用新型的基本原理是通过所装传感器检测本车速度，本车左右车轮相距车道线距离，前方车辆相对于本车的速度、相位角及距离，前车宽度及前车与本车之间车道线条数，综合以上参数，识别前方车辆驾驶员的不安全驾驶行为，然后将识别结果发送给车载报警器，车载报警器接收到识别结果后提醒驾驶员前方车辆处于不安全驾驶状态，使驾驶员能够提前避让，防止事故发生。

附图说明

- [0017] 图 1 为本实用新型提供的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置结构图；
[0018] 图 2 为本实用新型提出的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测方法流程图。
[0019] 图 3 为本实用新型实施例提出的目标车辆距离车道线距离示意图。

具体实施方式

- [0020] 以下结合附图对本实用新型进行详细的说明。
[0021] 本实用新型的基本原理是通过所装传感器检测本车速度，本车左右车轮相距车道线距离，前方车辆相对于本车的速度、相位角及距离，前车宽度及前车与本车之间车道线条数，综合以上参数，识别前方车辆驾驶员的不安全驾驶行为。然后将识别结果发送给车载报警器，车载报警器接收到识别结果后提醒驾驶员前方车辆处于不安全驾驶状态，使驾驶员能够提前避让，防止事故发生。
[0022] 参见图 1，为本实用新型提供的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置结构图。
[0023] 如图 1 所示，一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测装置，其特征在于，包括：
[0024] 设置于车轮转速器上用于采集自车车速的车速传感器、安装于前挡风玻璃正上方用于采集自车前轴左右车轮与车道线距离的车道识别传感器、安装于前保险杠正中央用于测量前方车辆与本车相对位置的车载毫米波雷达、安装于挡风玻璃正上方用于采集前车宽度及前车与本车之间车道线条数的摄像头、数据处理单元、车载 CAN 总线、一个图像处理器、以及安装于仪表盘旁边用于对驾驶员进行预警的车载报警器；
[0025] 所述车速传感器的输出端电连接所述车载 CAN 总线；所述摄像头输出端电连接图像处理器的输入端；所述数据处理单元的信号输入端分别电连接所述车载 CAN 总线、图像处理器的输出端、毫米波雷达的输出端和车道线识别传感器的输出端，所述数据处理单元的信号输出端电连接所述车载报警器的输入端。
[0026] 进一步地，所述前方车辆与本车相对位置包括前车相对于本车的相对速度、相对距离和相位角。
[0027] 本实用新型实施例中，所述车速传感器用于采集车辆的实时速度，并用于将车辆的实时速度通过车载 CAN 总线发送至数据处理单元；所述摄像头实时采集前车及道路图像，并将图像发送至图像处理器；所述图像处理器对图像进行处理，得到前车宽度及前车与本车之间车道线条数数据，并将其发送给数据处理单元；所述车道线识别传感器用于采集本车前轴左右车轮距离左右车道线距离，并将距离数据发送至数据处理单元；所述毫米波

雷达传感器用于测量前车相对于本车的相对速度、相对距离和相位角，并将这些数据发送至数据处理单元；所述数据处理单元识别所述过程，并将预警信号发送至车载报警器。

[0028] 进一步地，所述车速传感器、车载毫米雷达、车道识别传感器、和摄像头的采集频率均为 10Hz，每组数据为同步采集。

[0029] 本实用新型实施例中，所述车速传感器为磁电式车速传感器，所述车速传感器的采样精度为 0.01km/h；所述毫米波雷达传感器为 ESR 毫米波雷达，距离测量精度为 0.5m，角度精度为 0.5°；所述车道线识别传感器为 AWS 车道线识别传感器；所述摄像头为中星 YJS-01USB2.0 摄像头；所述图像处理器为飞思卡尔系列单片机，具体型号为 S12；所述车载报警器为 AD16-22SM 型闪光蜂鸣器。

[0030] 本实用新型实施例中，各传感器对信息进行同步采集，采集频率均为 10Hz，

[0031] 参见图 2，为本实用新型提出的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测方法流程图。对前车驾驶员不安全驾驶行为检测主要包括：

[0032] 数据信息的采集；

[0033] 对采集的数据信息进行处理；

[0034] 目标车辆状态的识别。

[0035] 本实用新型实施例中，所述数据信息的采集包括：本车车速 V_H ；目标车辆相对于本车的相对距离 L ，相对速度 V_R ，相位角 θ ；本车前轴左右车轮距离左右车道线的距离 L_L 、 L_R ；目标车辆宽度 H_p 及目标车辆与本车之间车道线条数 m 。

[0036] 本实用新型实施例中，所述本车车速 V_H 通过设置在车轮转速器上的车速传感器进行采集；目标车辆相对于本车的相对距离 L ，相对速度 V_R ，相位角 θ 通过设置在前保险杠正中央的车载毫米波雷达进行采集；所述本车前轴左右车轮距离左右车道线的距离 L_L 、 L_R 通过设置在前挡风玻璃正上方的车道识别传感器进行采集；所述目标车辆宽度 H_p 及目标车辆与本车之间车道线条数 m 通过设置在挡风玻璃正上方的摄像头采集。

[0037] 本实用新型实施例中，通过所装传感器检测本车速度、本车前轴左右车轮距离左右车道线距离、前方车辆相对于本车的相对距离、相对速度和相位角、前车宽度、前车与本车之间车道线条数，然后计算前车在一定时间内的与前方其他车辆的平均速度差、被超车次数、前车与车道线距离稳定性、前车是否压线或跨线行驶，识别所述情况，并将预警信号发送给车载报警器，提醒驾驶员前方车辆驾驶员不安全驾驶，使驾驶员能够及时避让，预防事故发生。

[0038] 本实用新型提供的前车驾驶员不安全驾驶行为检测方法的具体步骤如下：

[0039] (1) 数据采集

[0040] 通过所装传感器采集自车、目标车辆及交通环境信息，其中车速传感器用于采集本车车速 V_H ；毫米波雷达传感器用于采集目标车辆相对于本车的相对距离 L ，相对速度 V_R ，相位角 θ ；车道线识别传感器用于采集本车前轴左右车轮距离左右车道线的距离 L_L 、 L_R ；摄像头和图像处理器用于采集目标车辆宽度 H_p 及目标车辆与本车之间车道线条数 m 。上述传感器的采集频率均为 10Hz，每组数据都是同步采集。

[0041] (2) 目标车辆与其他车辆平均速度之差

[0042] 通过上述采集到的数据就可以计算出前方所有车辆速度，前方车辆速度为：

$$V = V_H + V_R$$

[0044] 假设前方车辆个数为 $K+1$,除去目标车辆外前方其他车辆速度分别为 V_i ($i = 1, 2, \dots, K$),则前方其他车辆的平均速度 :

[0045] 目标车辆速度为 V_b ,则目标车辆与前方其他车辆平均速度之差的绝对值为 :

$$V_d = |V_a - V_b|$$

[0047] 若目标车辆与前方其他车辆平均车速之差过大,说明目标车辆速度过于突出,会影响其他车辆安全。对目标车辆与前方其他车辆平均车速之差进行分级 :

[0048] 如果 $V_d < V_0$,视为安全, $n_1 = 0$;

[0049] 如果 $V_0 \leq V_d < V_1$,视为一级危险, $n_1 = 1$;

[0050] 如果 $V_d \geq V_1$,视为二级危险, $n_1 = 2$ 。

[0051] (3) 超车次数计算

[0052] 目标车辆在行驶过程中如果速度过低,会出现频繁被超车,如果被超车次

$$V_a = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K V_i$$

[0054] 数过多,可认为目标车辆危险行驶。前方被超车辆原先相对于本车的距离为 L_1 ,超车车辆相对于本车的距离为 L_2 ,若开始时 $L_1 - L_2 > 0$,一段时间以后 $L_1 - L_2 < 0$,则认为前方车辆被超车一次。

[0055] 以时间 t_2 为时间窗口,计算该时间窗口内目标车辆被超车次数 a ,并对被超车次数进行分级 :

[0056] $a < a_0$,则认为安全, $n_2 = 0$;

[0057] $a_0 \leq a < a_1$,则视为一级危险, $n_2 = 1$;

[0058] $a \geq a_1$,则视为二级危险, $n_2 = 2$ 。

[0059] (3) 车道稳定性检测

[0060] 参见图 3,为本实用新型实施例提出的目标车辆距离车道线距离示意图。

[0061] 当驾驶员分心驾驶或驾驶员经验不足时,车辆会在车道内来回摆动,所以如果目标车辆在车道内的稳定性较差,则认为目标车辆驾驶员驾驶不安全。

[0062] 假设本车宽度为 H_H ,车道线宽度为 w ,车道宽度为 W ,则目标车辆距车道线的距离为 :

$$L_p = L \sin \theta - 0.5H_H - L_R - w - 0.5H_p - W \quad (m-1)$$

[0064] 其中 m 为本车和目标车辆中间所隔车道线条数(右侧为正,左侧为负,例如两车同在一个车道,则 $m = 0$;若目标车辆在本车右侧相邻车道,则 $m = 1$;若目标车辆在本车左侧相邻车道,则 $m = -1$),因为道路最多一般为四车道,所以 $m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 。

[0065] 以时间 t_3 为时间窗口,计算该时间窗口内目标车辆距离车道线距离的标准差 :

[0066] 其中 L_{pi} 为 t_3 时间内目标车辆距车道线距离数据序列, \bar{L}_p 为 t_3 时间内目标车辆距车道线距离平均值。标准差越大,则目标车辆的车道稳定性越差,危险性越大,对目标车辆与车道线距离方法进行分级 :

[0067] 若 $SS < SS_0$,则视为安全, $n_3 = 0$;

[0068] 若 $SS_0 \leq SS < SS_1$,则视为一级危险, $n_3 = 1$;

[0069] 若 $SS \geq SS_1$,则视为二级危险, $n_3 = 2$ 。

[0070] (4) 压线行驶检测

[0071] 目标车辆在换道过程中会跨线或压线行驶一段时间,但由于换道时间不会太长,所以目标车辆的跨线行驶时间也在一定范围内。如果出现目标车辆的跨线行驶时间超过规定时间,则认为目标车辆压线或跨线行驶,这是一种非常危

$$[0072] SS = \sqrt{\frac{1}{N_2} \sum_{i=1}^{N_2} (L_{P_i} - \bar{L}_P)^2}$$

[0073] 险的工况,会给其他车辆带来危险。

[0074] 如果目标车辆与车道线距离 $L_p < 0$ 或 $L_p > W - H_p$, 则认为目标车辆压线或跨线,压线或跨线时间为 t , 设定时间 t_4 :

[0075] 如果 $t < t_4$, 则认为目标车辆换道, $n_4 = 0$;

[0076] 如果 $t \geq t_4$, 则认为目标车辆压线或跨线行驶, $n_4 = 2$ 。

[0077] (5) 目标车辆状态识别

[0078] 完成上述判断后对 n_1, n_2, n_3, n_4 进行累加:

[0079] $N = n_1 + n_2 + n_3 + n_4$;

[0080] 若 $N < 2$, 则认为目标车辆正常行驶, 不会给其他车辆带来危险;

[0081] 若 $N \geq 2$, 则判断为目标车辆驾驶员危险驾驶, 可能会给其他车辆带来危险, 处理器识别所述情况后向报警器发出警报, 警告驾驶员目标车辆驾驶员属于危险驾驶, 以提前避让, 防止事故发生。

[0082] 本实用新型实施例提供的一种前车驾驶员不安全驾驶行为检测方法及装置, 主要完成前车驾驶员不安全驾驶行为检测, 检测完成后对驾驶员进行报警, 提醒驾驶员前车属于危险驾驶, 使驾驶员提前避让, 防止事故发生。

[0083] 以上对本实用新型进行了详细介绍, 但是本实用新型不限于上述实施方式, 在本领域普通技术人员所具备的知识范围内, 还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。不脱离本实用新型的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解, 本实用新型不限于特定的实施方式, 本实用新型的范围由所附权利要求限定。

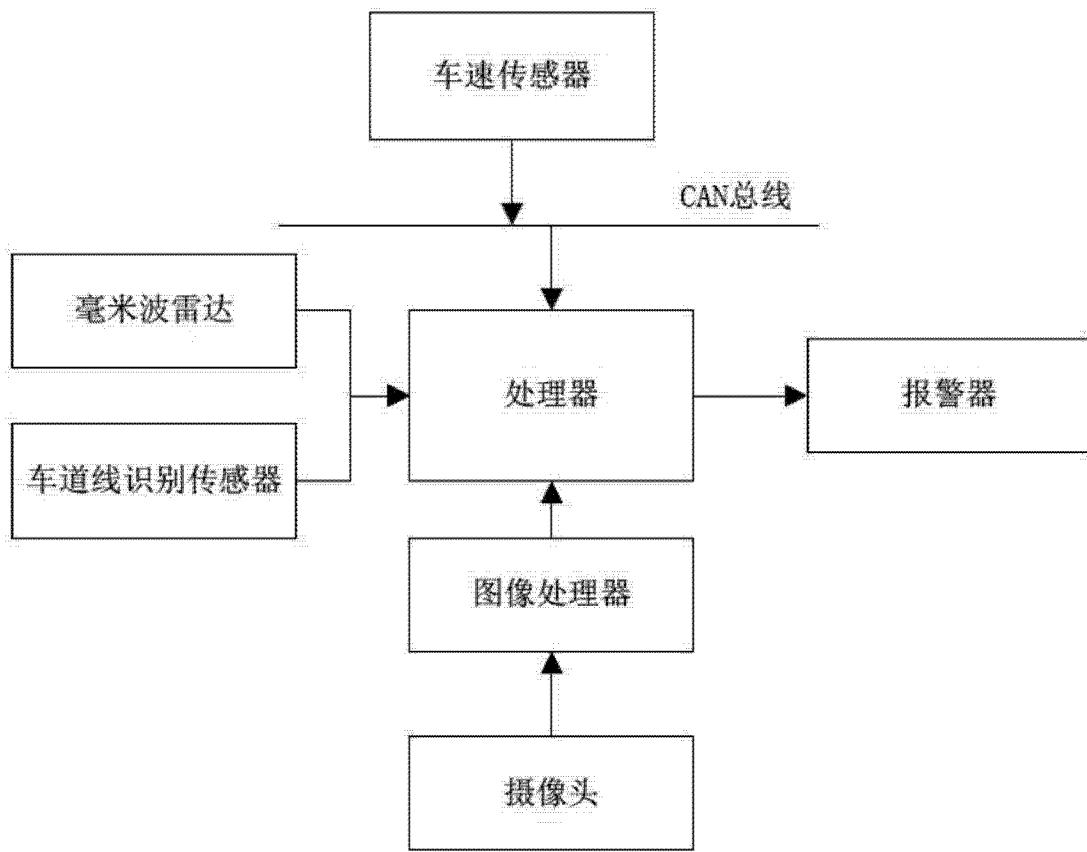


图 1

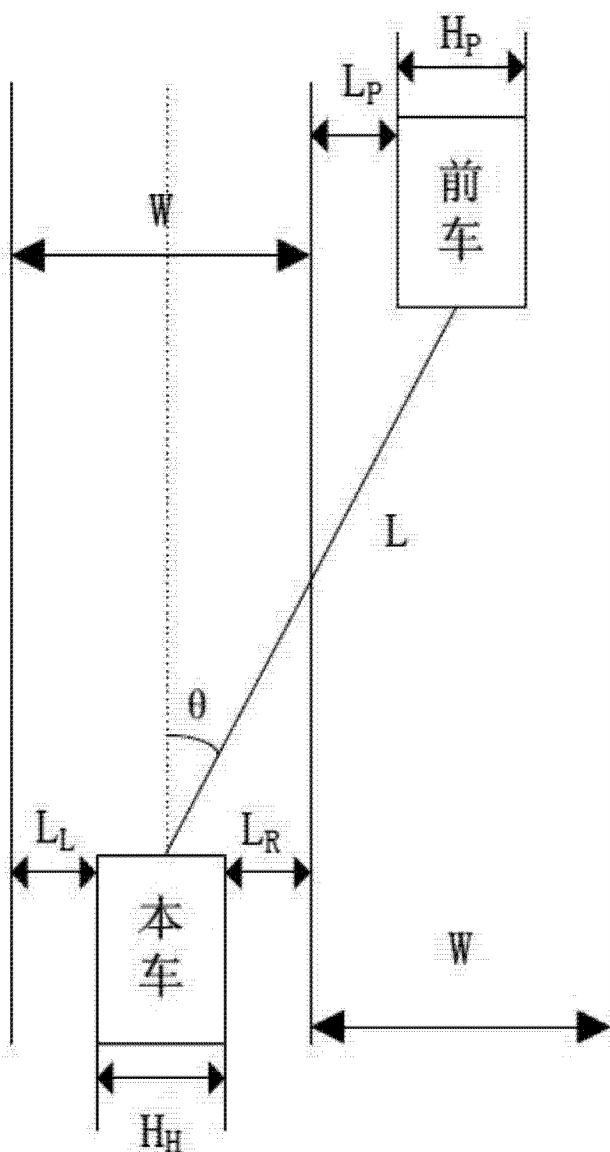
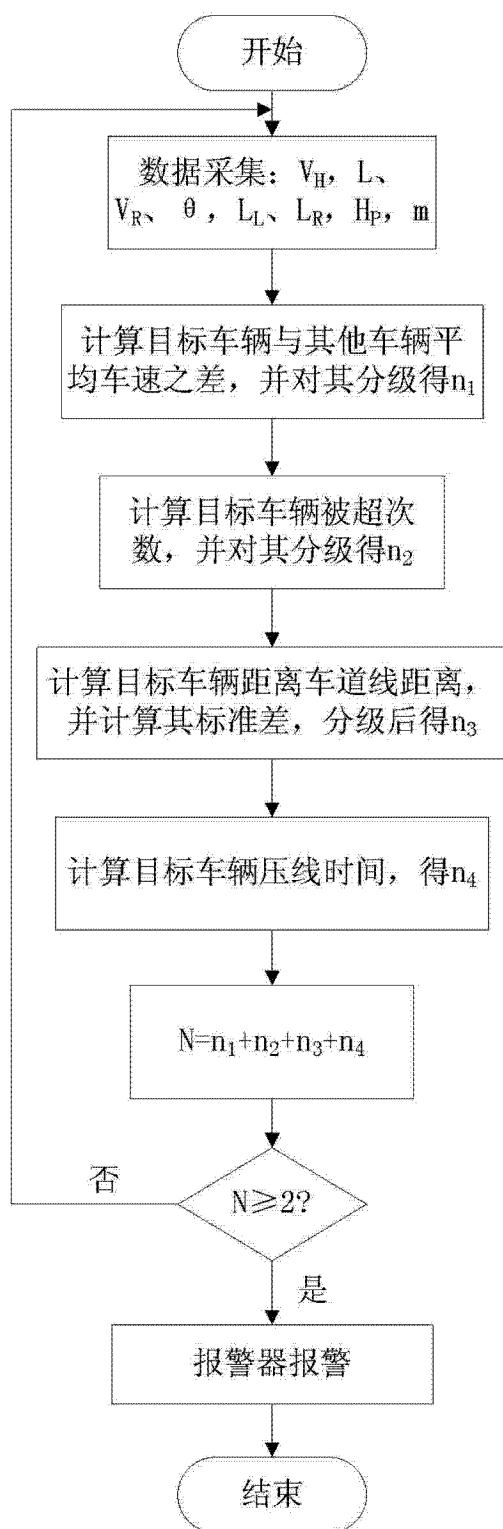


图 3

图 2