



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112248948 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(21) 申请号 202011045468.4

(22) 申请日 2020.09.28

(71) 申请人 江铃汽车股份有限公司

地址 330001 江西省南昌市迎宾北大道509号

(72) 发明人 郑莉萍 黄少堂 王爱春 燕冬

(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 彭琰

(51) Int.Cl.

B60R 16/023 (2006.01)

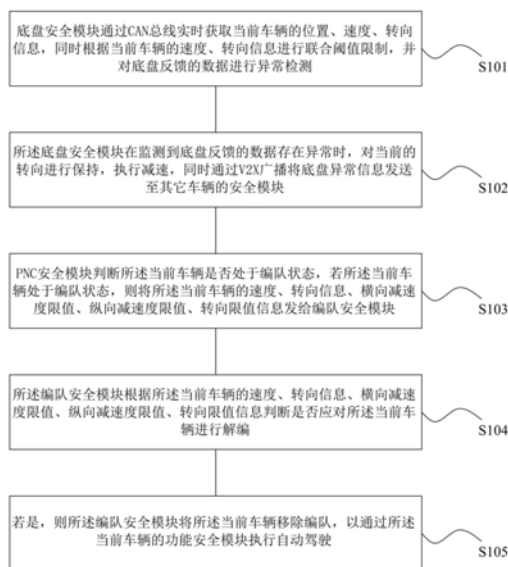
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于自动驾驶的编队行驶控制方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于自动驾驶的编队行驶控制方法及系统,该方法包括:底盘安全模块通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,并对底盘反馈的数据进行异常检测;底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速;PNC安全模块判断当前车辆是否处于编队状态,若是,则将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;编队安全模块判断是否应对当前车辆进行解编;若是,则编队安全模块将当前车辆移除编队,以通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。本发明能够解决现有的基于自动驾驶的编队行驶技术缺乏有效的安全控制方法的问题。



1. 一种基于自动驾驶的编队行驶控制方法,其特征在于,包括:

底盘安全模块通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测;

所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块;

PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;

所述编队安全模块根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编;

若是,则所述编队安全模块将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

2. 根据权利要求1所述的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

3. 根据权利要求1所述的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述编队安全模块对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动;

若所述编队安全模块判断到前车提前制动,则控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

4. 根据权利要求3所述的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,其特征在于,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比。

5. 根据权利要求1所述的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

所述功能安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态;

若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块将所述当前车辆的急刹、碰撞检测功能禁用。

6. 一种基于自动驾驶的编队行驶控制系统,其特征在于,包括底盘安全模块、PNC安全模块、编队安全模块:

所述底盘安全模块用于通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测;

所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保

持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块;

所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;

所述编队安全模块用于根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编;

若是,则所述编队安全模块用于将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

7. 根据权利要求6所述的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,其特征在于:

所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

8. 根据权利要求6所述的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,其特征在于:

所述编队安全模块用于对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动;

所述编队安全模块用于在判断到前车提前制动时,控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

9. 根据权利要求8所述的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,其特征在于,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比。

10. 根据权利要求6所述的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,其特征在于:

所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

所述功能安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态;

若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块用于将所述当前车辆的急刹、碰撞检测功能禁用。

基于自动驾驶的编队行驶控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别是涉及一种基于自动驾驶的编队行驶控制方法及系统。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的飞速发展和人们生活条件的不断改善,汽车已经成为人们出行不可或缺的交通工具之一。自动驾驶汽车是智能汽车的一种,其主要依靠车内的以计算机系统为主的智能驾驶仪来实现自动无人驾驶的目的。

[0003] 在商用车领域,基于自动驾驶的编队行驶技术受到广泛关注,通过将多个车辆编为一对,编队内的车辆保持同样的速度和车间距行驶,能够使车辆能够紧密地在一起行驶,有效利用了公路(尤其是高速公路)上有限的车辆行驶空间。但现有技术中,缺乏有效的安全控制方法,若编队中的某一车辆(尤其是行驶在前的车辆)出现了异常情况,可能会导致整个编队内的车辆都发送安全事故。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的一个目的在于提出一种基于自动驾驶的编队行驶控制方法,以解决现有的基于自动驾驶的编队行驶技术缺乏有效的安全控制方法的问题。

[0005] 一种基于自动驾驶的编队行驶控制方法,包括:

[0006] 底盘安全模块通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测;

[0007] 所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块;

[0008] PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;

[0009] 所述编队安全模块根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编;

[0010] 若是,则所述编队安全模块将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0011] 根据本发明提供的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,在底盘安全模块监测到底盘反馈的数据存在异常时,首先对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块,若当前车辆处于编队状态,PNC安全模块会将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块,由编队安全模块判断是否应对当前车辆进行解编,若当前车辆的行驶危险性较大,则编队安全模块会将当前车辆移除编队,然后通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶,避免了当前车辆对编队内其它车辆的影响,提升了编队行驶的安全性。

[0012] 另外,根据本发明上述的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,还可以具有如下附加的技术特征:

[0013] 进一步地,所述方法还包括:

[0014] PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0015] 进一步地,所述方法还包括:

[0016] 所述编队安全模块对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动;

[0017] 若所述编队安全模块判断到前车提前制动,则控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

[0018] 进一步地,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比。

[0019] 进一步地,所述方法还包括:

[0020] 所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

[0021] 所述功能安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态;

[0022] 若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块将所述当前车辆的急刹、碰撞检测功能禁用。

[0023] 本发明的另一个目的在于提出一种基于自动驾驶的编队行驶控制系统,以解决现有的基于自动驾驶的编队行驶技术缺乏有效的安全控制方法的问题。

[0024] 一种基于自动驾驶的编队行驶控制系统,包括底盘安全模块、PNC安全模块、编队安全模块:

[0025] 所述底盘安全模块用于通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测;

[0026] 所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块;

[0027] 所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;

[0028] 所述编队安全模块用于根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编;

[0029] 若是,则所述编队安全模块用于将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0030] 根据本发明提供的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,在底盘安全模块监测到底盘反馈的数据存在异常时,首先对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底

盘异常信息发送至其它车辆的安全模块,若当前车辆处于编队状态,PNC安全模块会将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块,由编队安全模块判断是否应对当前车辆进行解编,若当前车辆的行驶危险性较大,则编队安全模块会将当前车辆移除编队,然后通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶,避免了当前车辆对编队内其它车辆的影响,提升了编队行驶的安全性。

[0031] 另外,根据本发明上述的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,还可以具有如下附加的技术特征:

[0032] 进一步地,所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0033] 进一步地,所述编队安全模块用于对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动;

[0034] 所述编队安全模块用于在判断到前车提前制动时,控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

[0035] 进一步地,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比。

[0036] 进一步地,所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

[0037] 所述功能安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态;

[0038] 若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块用于将所述当前车辆的急刹、碰撞检测功能禁用。

附图说明

[0039] 本发明实施例的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0040] 图1是根据本发明第一实施例的基于自动驾驶的编队行驶控制方法的流程图;

[0041] 图2是根据本发明第二实施例的基于自动驾驶的编队行驶控制系统的结构框图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 请参阅图1,本发明第一实施例提出的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,包括步骤S101~S105。

[0044] S101,底盘安全模块通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测。

[0045] S102,所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块。

[0046] 其中,底盘安全模块会通过CAN总线实时读取当前车辆的位置、速度、转向等信息,底盘安全模块同时根据车辆当前的位置、速度、转向计算出速度、转向联合阈值限制值,同时对底盘反馈的数据进行了连续10帧丢失的异常检测,如检测到异常,输出异常提醒,保留当前的转向值,计算出安全范围的减速度值,执行减速,同时通过车端的obu通信以文本的数据格式把底盘异常提醒信息给PNC (Plan and Control) 安全模块。

[0047] S103,PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块。

[0048] 其中,若PNC安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0049] S104,所述编队安全模块根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编。

[0050] S105,若是,则所述编队安全模块将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0051] 其中,编队安全模块将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息与各自的预设值进行比较,以判断当前车辆是否会对编队内的其它车辆造成影响,若判断到当前车辆会对编队内的其它车辆造成影响,编队安全模块会将当前车辆移除编队,以通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶,当前车辆会自动驶出该编队。反之,若当前车辆不会对编队内的其它车辆造成影响,则当前车辆可以保持在编队中行驶。

[0052] 作为一个具体示例,所述方法还包括:

[0053] 所述编队安全模块对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动,其中,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比;

[0054] 若所述编队安全模块判断到前车提前制动,则控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

[0055] 此外,还可以利用V2X安全模块与路测设备RSU和车端设备OBU进行无线通信,获取路端发出的编队或解编的命令以及车辆之间通信状态,如有异常,V2X安全模块进行报警提醒并广播出去,进一步提升安全性。

[0056] 作为一个具体示例,所述方法还包括:

[0057] 所述底盘安全模块在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

[0058] 所述功能安全模块判断所述当前车辆是否处于编队状态;

[0059] 若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块将所述当前车辆的急刹、碰

撞检测功能禁用。

[0060] 其中,功能安全模块收到了异常信息及报警等消息后,先判断车辆是否在编队状态中,如反馈在编队状态中,这时下发取消急刹指令、取消碰撞检测的指令,功能安全模块在所有安全模块以及自动驾驶系统中,优先级是最高的,随时能改变程序的执行顺序,此时自动驾驶急刹功能和碰撞检测的功能立即失效,同时将编队策略计算出车辆位置,横纵向减速度,转向值,下发给自动驾驶控制执行器,同时更新预警状态值,然后控制执行器把这些值计算出相应的刹车,油门,转向给车辆底盘模块进行安全停车,急刹功能失效,碰撞检测功能失效以保证在高速上车辆异常时不会因为急刹导致翻车。

[0061] 根据本实施例提供的基于自动驾驶的编队行驶控制方法,在底盘安全模块监测到底盘反馈的数据存在异常时,首先对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块,若当前车辆处于编队状态,PNC安全模块会将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块,由编队安全模块判断是否应对当前车辆进行解编,若当前车辆的行驶危险性较大,则编队安全模块会将当前车辆移除编队,然后通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶,避免了当前车辆对编队内其它车辆的影响,提升了编队行驶的安全性。此外,通过多个模块安全机制融合在一块,能够使整个自动驾驶系统更安全,性能更强大。

[0062] 请参阅图2,基于同一发明构思,本发明第二实施例提出的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,包括底盘安全模块、PNC安全模块、编队安全模块和功能安全模块:

[0063] 所述底盘安全模块用于通过CAN总线实时获取当前车辆的位置、速度、转向信息,同时根据当前车辆的速度、转向信息进行联合阈值限制,并对底盘反馈的数据进行异常检测;

[0064] 所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块;

[0065] 所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块;

[0066] 所述编队安全模块用于根据所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息判断是否应对所述当前车辆进行解编;

[0067] 若是,则所述编队安全模块用于将所述当前车辆移除编队,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0068] 本实施例中,所述PNC安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态,若所述当前车辆处于非编队状态,则将所述当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给所述当前车辆的功能安全模块,以通过所述当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶。

[0069] 本实施例中,所述编队安全模块用于对所述当前车辆的车辆底盘数据、驾驶控制指令、路径规划信息路径规划、安全状态信息进行汇总,并通过V2V通信获取前车刹车检测信息,以判断前车是否提前制动;

[0070] 所述编队安全模块用于在判断到前车提前制动时,控制所述当前车辆的功能安全模块执行相应的制动。

[0071] 本实施例中,所述车辆底盘数据包括所述当前车辆的速度、转向信息、联合阈值,所述驾驶控制指令包括转向角度、加减速度、刹车百分比、油门百分比。

[0072] 本实施例中,所述底盘安全模块用于在监测到底盘反馈的数据存在异常时,将异常数据发送至所述功能安全模块;

[0073] 所述功能安全模块用于判断所述当前车辆是否处于编队状态;

[0074] 若所述当前车辆处于编队状态,则所述功能安全模块用于将所述当前车辆的急刹、碰撞检测功能禁用。

[0075] 根据本实施例提供的基于自动驾驶的编队行驶控制系统,在底盘安全模块监测到底盘反馈的数据存在异常时,首先对当前的转向进行保持,执行减速,同时通过V2X广播将底盘异常信息发送至其它车辆的安全模块,若当前车辆处于编队状态,PNC安全模块会将当前车辆的速度、转向信息、横向减速度限值、纵向减速度限值、转向限值信息发给编队安全模块,由编队安全模块判断是否应对当前车辆进行解编,若当前车辆的行驶危险性较大,则编队安全模块会将当前车辆移除编队,然后通过当前车辆的功能安全模块执行自动驾驶,避免了当前车辆对编队内其它车辆的影响,提升了编队行驶的安全性。

[0076] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具体用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0077] 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一定指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何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0078] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

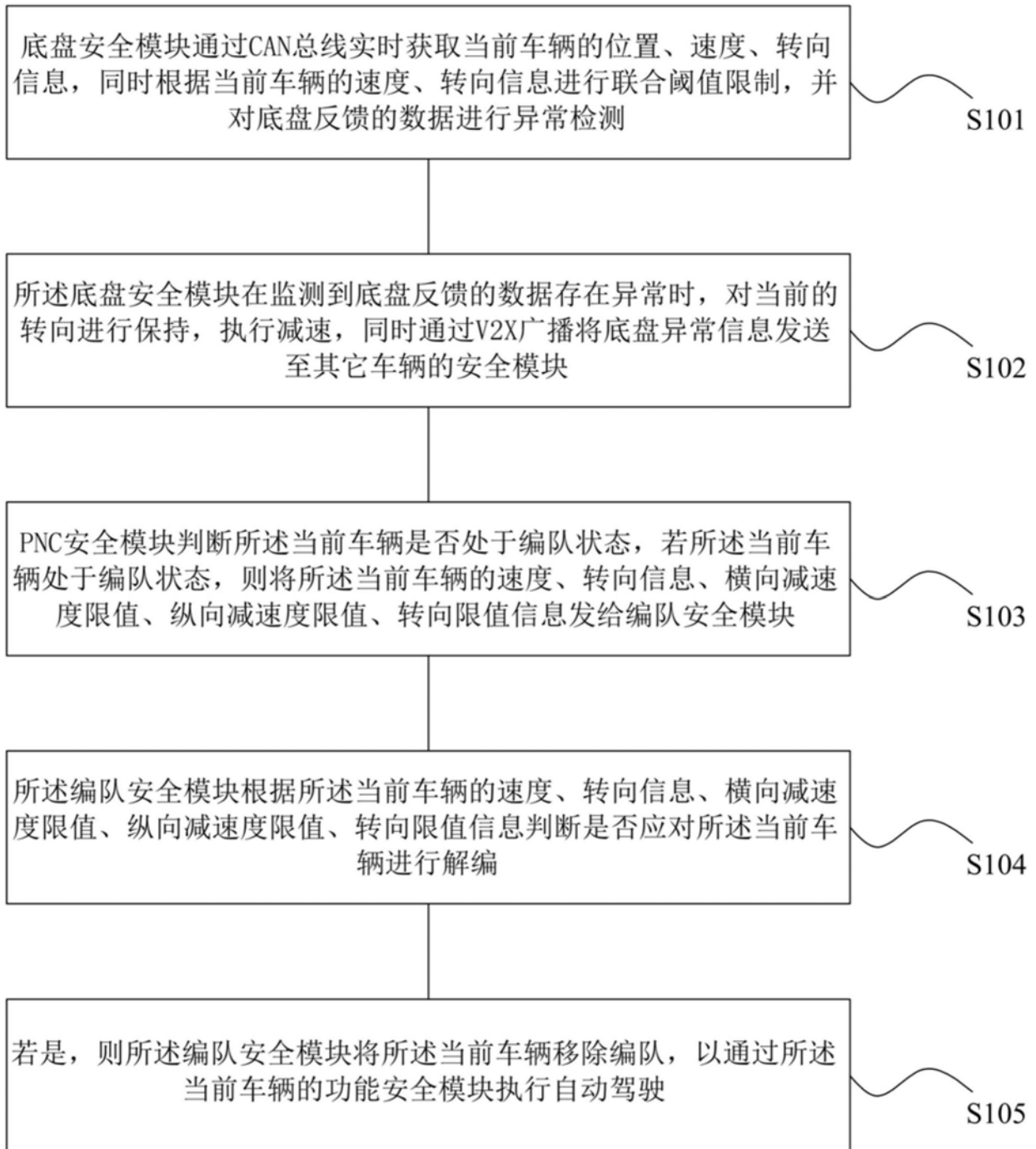


图1

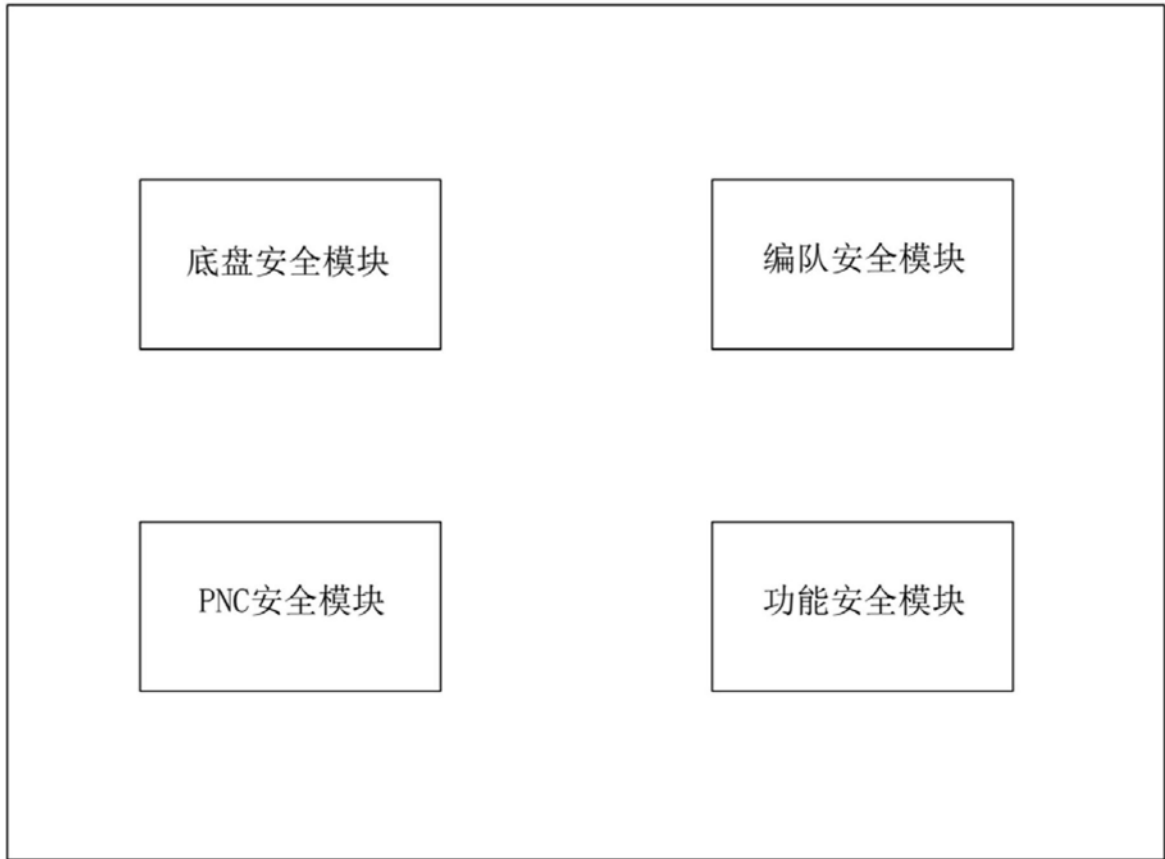


图2