



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107292048 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201710541312.7

CN 104442814 A, 2015.03.25

(22) 申请日 2017.07.05

CN 106004996 A, 2016.10.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104859650 A, 2015.08.26

申请公布号 CN 107292048 A

CN 102358287 A, 2012.02.22

CN 103823929 A, 2014.05.28

(43) 申请公布日 2017.10.24

US 2011282549 A1, 2011.11.17

(73) 专利权人 合肥工业大学

陈无畏, 谈东奎, 汪洪波等. 一类基于轨迹预测的驾驶员方向控制模型.《机械工程学报》.2016,第52卷(第14期),

地址 230000 安徽省合肥市包河区屯溪路193号合肥工业大学

Tan D, Chen W, Wang H, et al..Shared control for lane departure prevention based on the safe envelope of steering wheel angle.《Control Engineering Practice》.2017,

(72) 发明人 王其东 王凯 谢有浩 陈无畏

谈东奎 赵林峰 汪洪波

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所

(普通合伙) 34119

代理人 段晓微 叶美琴

(51) Int. Cl.

G06F 30/15 (2020.01)

G06F 30/20 (2020.01)

B60W 30/12 (2020.01)

B62D 15/02 (2006.01)

汪选要,王其东等.基于虚拟控制律的智能车辆纵向联合控制策略.《机械设计》.2016,第33卷(第4期),

谈东奎,陈无畏等.基于人机共享和分层控制的车道偏离辅助系统.《机械工程学报》.2015,第51卷(第22期),

审查员 黄剑飞

(56) 对比文件

CN 104442814 A, 2015.03.25

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

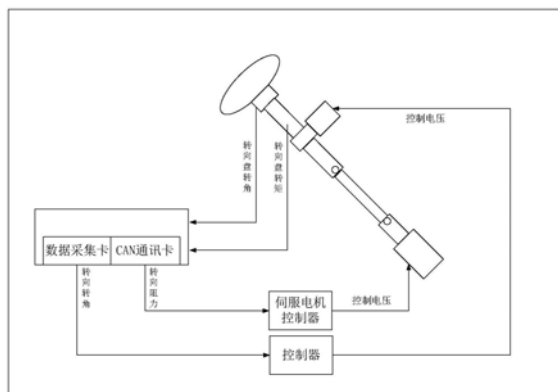
(54) 发明名称

跟踪车辆车道中心线行驶。

一种基于veDYNA车道保持方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于veDYNA车道保持方法及系统;所述方法包括以下步骤:S1、获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;S2、根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;S3、获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;S4、根据辅助转矩信息校正转向盘转角。本发明提出的车道保持方法和系统,通过veDYNA软件搭建平台虚拟整车模型和仿真环境来模拟真实汽车和行驶工况,并完成整车模型实时硬件在环仿真,对车辆实际行驶状态进行分析和处理,从而根据分析结果来为驾驶员提供适合的转向盘转角,从而控制转向盘转角实时



CN 107292048 B

1. 一种基于veDYNA车道保持方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

S2、根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

S3、获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;

S4、根据辅助转矩信息校正转向盘转角;

步骤S1具体包括:

获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

获取车辆质心坐标 (X, Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p, Y_p) ,其中, $X_p=X+x \cos\psi$, $Y_p=Y+x \sin\psi$;

获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 Δf , $\Delta f=d/\cos \Delta \psi$,其中, $\Delta \psi=\arcsin(d/x)$;

步骤S2具体包括:

根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$\delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan\left(\frac{\Delta f}{v_x}\right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益;

步骤S3具体包括:

结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值。

2. 根据权利要求1所述的基于veDYNA车道保持方法,其特征在于,步骤S4具体包括:

根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号;

其中, $PWM = (u(t) + 20) / 40$;

电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角。

3. 一种基于veDYNA车道保持系统,其特征在于,包括:

信息获取模块,用于获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

转角计算模块,用于根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

转矩计算模块,用于获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转

向盘转角计算辅助转矩;

转角校正模块,用于根据辅助转矩信息校正转向盘转角;

信息获取模块具体用于:

获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

获取车辆质心坐标 (X,Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p,Y_p) ,其中, $X_p=X+x \cos\psi$, $Y_p=Y+x \sin\psi$;

获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 Δf , $\Delta f=d/\cos \Delta \psi$,其中, $\Delta \psi=\arcsin(d/x)$;

转角计算模块具体用于:

根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$\delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan\left(\frac{\Delta f}{v_x}\right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益;

转矩计算模块具体用于:

结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值。

4. 根据权利要求3所述的基于veDYNA车道保持系统,其特征在于,转角校正模块具体用于:

根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号;

其中, $PWM=(u(t)+20)/40$;

电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角。

一种基于veDYNA车道保持方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车道保持方法技术领域,尤其涉及一种基于veDYNA车道保持方法及系统。

背景技术

[0002] 随着经济和交通事业的不断发展,汽车已经成为人们不可或缺的交通工具。但随着汽车使用率的不断提高,交通事故率也呈现出逐年上升的趋势。据统计,在所有机动车事故中,由于车道偏离而造成的交通事故占有所有交通事故的百分之二十,更严重的是,由于车道偏离而引起的交通事故死亡率占有所有交通死亡率的百分之三十七。从这一数据可以看出,车道偏离事故已经严重影响了人们的生命财产安全。因此,近年来国内外许多研究机构。

[0003] 在新一代的车道保持开发过程中,模型与仿真是重点,同时在控制器软件模型开发成型后,为了验证和改进控制策略设计的全面性,对车道保持系统研发需要进行大量的试验,最好的方法是通过实车,以发现设计中的问题和不足,但很多实验存在很大的风险无法在原机上进行实验。需要找其他方式代替,由此提出了硬件在环仿真。在车道保持系统开发过程中同样需要采用硬件在环的方式测试系统的可行性、安全性和稳定性。

[0004] 目前硬件在环仿真平台的开发,大体依靠国外大的电气软件等公司开发出来的专业的仿真工具基础上进行的开发,如美国NI公司的LabVIEW软件就有其硬件在环仿真软件包,配合其公司的数采卡、CAN卡便可以完成相应的硬件在环测试工作,又如MathWorks公司开发的非常普及的软件Matlab,其中也有关于仿真的软件包Simulink,RTW以及xPC等等,这些基本依靠大型的硬件系统和软件系统组成。硬件在环仿真平台由国外大的电气软件等公司开发出来的专业的仿真工具基础上开发的试验台,虽然精准和稳定可靠,但是居高不下的价格和臃肿厚重的外形,使其实用性大大减低。硬件仿真平台不仅需要满足精度的要求,又要综合考虑成本问题。这些硬件在环仿真平台都存在一个问题,需要的很高成本且外形比较复杂。

[0005] 基于上述原因开发一种车道保持硬件在环平台成为一种迫切需求。

发明内容

[0006] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了基于veDYNA车道保持方法及系统。

[0007] 本发明提出的基于veDYNA车道保持方法,包括以下步骤:

[0008] S1、获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

[0009] S2、根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

[0010] S3、获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;

[0011] S4、根据辅助转矩信息校正转向盘转角。

[0012] 优选地,步骤S1具体包括:

[0013] 获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

[0014] 获取车辆质心坐标 (X, Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p, Y_p) ,其中, $X_p=X+x\cos\psi$, $Y_p=Y+x\sin\psi$;

[0015] 获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 f , $\Delta f=d/\cos\Delta\psi$,其中, $\Delta\psi=\arcsin(d/x)$ 。

[0016] 优选地,步骤S2具体包括:

[0017] 根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$[0018] \quad \delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan\left(\frac{\Delta f}{v_x}\right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

[0019] 其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益。

[0020] 优选地,步骤S3具体包括:

[0021] 结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$[0022] \quad u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

[0023] 其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值。

[0024] 优选地,步骤S4具体包括:

[0025] 根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号;

[0026] 其中, $PWM = (u(t) + 20) / 40$;

[0027] 电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角。

[0028] 本发明提出的基于veDYNA车道保持系统,包括:

[0029] 信息获取模块,用于获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

[0030] 转角计算模块,用于根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

[0031] 转矩计算模块,用于获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;

[0032] 转角校正模块,用于根据辅助转矩信息校正转向盘转角。

[0033] 优选地,信息获取模块具体用于:

[0034] 获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

[0035] 获取车辆质心坐标 (X, Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p, Y_p) ,其中, $X_p=X+x\cos\psi$, $Y_p=Y+x\sin\psi$;

[0036] 获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 f , $\Delta f=d/\cos\Delta\psi$,其中, $\Delta\psi=\arcsin(d/x)$ 。

[0037] 优选地,转角计算模块具体用于:

[0038] 根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$[0039] \quad \delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan\left(\frac{\Delta f}{V_x}\right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

[0040] 其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益。

[0041] 优选地,转矩计算模块具体用于:

[0042] 结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$[0043] \quad u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

[0044] 其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值。

[0045] 优选地,转角校正模块具体用于:

[0046] 根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号;

[0047] 其中, $PWM = (u(t) + 20) / 40$;

[0048] 电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角。

[0049] 本发明提出的车道保持方法和系统,通过veDYNA软件搭建平台虚拟整车模型和仿真环境来模拟真实汽车和行驶工况,并完成整车模型实时硬件在环仿真,对车辆实际行驶状态进行分析和处理,从而根据分析结果来为驾驶员提供适合的转向盘转角,从而控制转向盘转角实时跟踪车辆车道中心线行驶。具体地,本发明首先根据车辆横向位置偏差信息以及车辆的实际行驶信息计算出车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角,然后再结合车辆在实际行驶过程中的实际转向盘转角信息计算出辅助转矩,最后控制器对辅助转矩信息进行转化并将转化后的转角力度信息下发至转向盘管柱以校正转向盘转角,使得车辆能够实时跟踪车辆车道中心线行驶,实现车辆在行驶过程中的车道保持。本发明可针对不同的复杂路径进行路径跟踪,保证了路径跟踪精度,且本发明的控制算法的鲁棒性能好,能够有效地抑制汽车模型不确定性、执行机构时滞和轮胎力非线性的影响,充分提高车道跟踪和保持的效果和精度。

附图说明

[0050] 图1为一种基于veDYNA车道保持方法的步骤示意图;

[0051] 图2为一种基于veDYNA车道保持系统的结构示意图;

[0052] 图3为一种基于veDYNA车道保持方法及系统的硬件在环仿真平台的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 如图1-图3所示,图1-图3为本发明提出的一种基于veDYNA车道保持方法及系统。

[0054] 参照图1、图2,本发明提出的基于veDYNA车道保持方法,包括以下步骤:

[0055] S1、获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

[0056] 本实施方式中,S1具体包括:

[0057] 获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

[0058] 获取车辆质心坐标 (X, Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p, Y_p) ,其中, $X_p=X+x\cos\psi$, $Y_p=Y+x\sin\psi$;

[0059] 获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 f , $\Delta f=d/\cos\Delta\psi$,其中, $\Delta\psi=\arcsin(d/x)$ 。

[0060] S2、根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

[0061] 步骤S2具体包括:

[0062] 根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$[0063] \quad \delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan\left(\frac{\Delta f}{v_x}\right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

[0064] 其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益。

[0065] S3、获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;

[0066] 步骤S3具体包括:

[0067] 结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$[0068] \quad u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

[0069] 其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值,上述三个值为多次试验得出的较佳值,在本实施方式中, $K_p=0.007$, $K_i=0$, $K_d=0.0001$ 。

[0070] S4、根据辅助转矩信息校正转向盘转角,在实际使用过程中,首先根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号,然后电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角;

[0071] 其中, $PWM=(u(t)+20)/40$ 。

[0072] 参照图2、图3,图2、图3为本发明提出的一种基于veDYNA车道保持系统,包括:

[0073] 信息获取模块,用于获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

[0074] 信息获取模块具体用于:

[0075] 获取车辆当前车速 v_x 、预瞄时间 t_p ,计算出预瞄距离 x , $x=v_x \cdot t_p$;

[0076] 获取车辆质心坐标 (X, Y) 、航向角 ψ ,计算出预瞄点坐标 (X_p, Y_p) ,其中, $X_p=X+x\cos\psi$, $Y_p=Y+x\sin\psi$;

[0077] 获取预瞄点与车道中心线的距离 d ,计算出预瞄点处的车辆横向位置偏差信息 f , $\Delta f=d/\cos \Delta \psi$,其中, $\Delta \psi=\arcsin (d/x)$ 。

[0078] 转角计算模块,用于根据横向位置偏差信息与车辆行驶信息计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

[0079] 转角计算模块具体用于:

[0080] 根据公式计算车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$;所述公式为:

$$[0081] \quad \delta_{s\omega}^* = \frac{2 \arctan \left(\frac{\Delta f}{v_x} \right) - 2\beta}{t_p G_\omega};$$

[0082] 其中, $\delta_{s\omega}^*$ 为期望转向盘转角, Δf 为车辆横向位置偏差, v_x 为车辆当前车速, β 为车辆质心侧偏角, t_p 为预瞄时间, G_ω 为车辆横摆角速度对转向盘的稳态增益。

[0083] 转矩计算模块,用于获取车辆实际转向盘转角信息,并结合期望转向盘转角与实际转向盘转角计算辅助转矩;

[0084] 转矩计算模块具体用于:

[0085] 结合车辆实际转向盘转角 δ 与期望转向盘转角 $\delta_{s\omega}^*$ 计算出转向盘转角偏差 $e(t)$,再利用下述公式计算有刷电机跟踪转角时施加的辅助转矩 $u(t)$,所述公式为:

$$[0086] \quad u(t) = K_p \left[e(t) + K_i \int_0^t e(t) + K_d \frac{de(t)}{dt} \right];$$

[0087] 其中, K_p 为第一经验值, K_i 为第二经验值, K_d 为第三经验值,上述三个值为多次试验得出的较佳值,在本实施方式中, $K_p=0.007$, $K_i=0$, $K_d=0.0001$ 。

[0088] 转角校正模块,用于根据辅助转矩信息校正转向盘转角。

[0089] 转角校正模块具体用于:

[0090] 根据辅助转矩 $u(t)$ 和占空比拟合关系计算出PWM信号;

[0091] 其中, $PWM=(u(t)+20)/40$;

[0092] 电机根据上述PWM信号带动转向盘管柱转动以校正转向盘转角。

[0093] 在具体实施例中,首先基于veDYNA建立硬件在环仿真平台,然后在上述仿真平台上进行车辆车道保持模拟;具体地:

[0094] 建立车辆-道路模型;

[0095] 根据车辆-道路模型获取预瞄点处的车辆横向位置偏差信息;

[0096] 根据横向位置偏差信息与车辆车速信息、车辆横摆角速度信息、转向盘转角信息,由主动转向控制算法计算出车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角;

[0097] 将辅助转矩转化后的占空比信号发送至电机控制器,控制电机带动转向盘管柱进行转向以校正转向盘转角。

[0098] 本实施方式提出的基于veDYNA车道保持硬件在环仿真平台,通过整车模型和虚拟仿真环境来模拟真实汽车和行驶工况,并实时完成整车模型实时硬件在环仿真,根据汽车行驶状态参数给驾驶员提供合适的转向盘转角,使车辆能够保持在车道中心线附近行驶。

[0099] 进一步地,本实施方式中,路径跟踪控制算法选用基于轨迹预测的驾驶员转向模型,该模型认为驾驶员决策出的转向角度由两部分组成,分别为驾驶员根据驾驶经验决策出的期望转角以及驾驶员根据汽车实际状态增加的修正转角。该路径跟踪控制算法先决策出理想转角,再根据获取的汽车状态校正转角。本实施方式设计的路径跟踪控制方法结构简单,所需信号方便获取,算法易于实现,针对直线道路、圆形道路、回旋线道路以及各种复杂路径都具有较好的路径跟踪精度,且控制算法鲁棒性能好,能够有效的抑制汽车模型不确定性、执行机构时滞和轮胎力非线性的影响。

[0100] 在本实施例中,伺服电机用作模拟转向阻力装置,伺服电机控制器设定为力矩控制模式。实时系统通过运行整车模型计算出实时的转向阻力信号,最终由接口系统将转向阻力信号发送到伺服电机控制器,由伺服电机控制器控制伺服电机转动,最终通过与万向节连接驱动转向管柱转动模拟转向阻力。在车道保持硬件在环仿真平台具体的工作过程中,操作人员通过转向盘发出驾驶员意图控制指令,模拟车辆行驶情况。在转向盘的具体设计中,将转向盘安装在转向柱转角传感器、转矩传感器均设置在转向柱上,提高模拟的真实性。

[0101] 本实施例中,所述硬件在环仿真系统采用veDYNA软件和LabVIEW软件建立联合仿真模型,其中veDYNA软件根据虚功原理建立整车模型和模拟的驾驶环境,基于Simulink与veDYNA联合仿真环境,建立整车实时仿真模型,包括在Simulink中建立的转向系、制动系、动力传动系和15自由度车辆动力学模型,以及在veDYNA中建立的车轮、轮胎、悬架与其它底盘部件模型等;LabVIEW软件用于编写信号处理程序。

[0102] 本实施方式提出的车道保持方法和系统,通过veDYNA软件搭建平台虚拟整车模型和仿真环境来模拟真实汽车和行驶工况,并完成整车模型实时硬件在环仿真,对车辆实际行驶状态进行分析和处理,从而根据分析结果来为驾驶员提供适合的转向盘转角,从而控制转向盘转角实时跟踪车辆车道中心线行驶。具体地,本实施方式首先根据车辆横向位置偏差信息以及车辆的实际行驶信息计算出车辆跟踪目标车道的期望转向盘转角,然后再结合车辆在实际行驶过程中的实际转向盘转角信息计算出辅助转矩,最后控制器对辅助转矩信息进行转化并将转化后的转角力度信息下发至转向盘管柱以校正转向盘转角,使得车辆能够实时跟踪车辆车道中心线行驶,实现车辆在行驶过程中的车道保持。本实施方式可针对不同的复杂路径进行路径跟踪,保证了路径跟踪精度,且本发明的控制算法的鲁棒性能好,能够有效地抑制汽车模型不确定性、执行机构时滞和轮胎力非线性的影响,充分提高车道跟踪和保持的效果和精度。

[0103] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

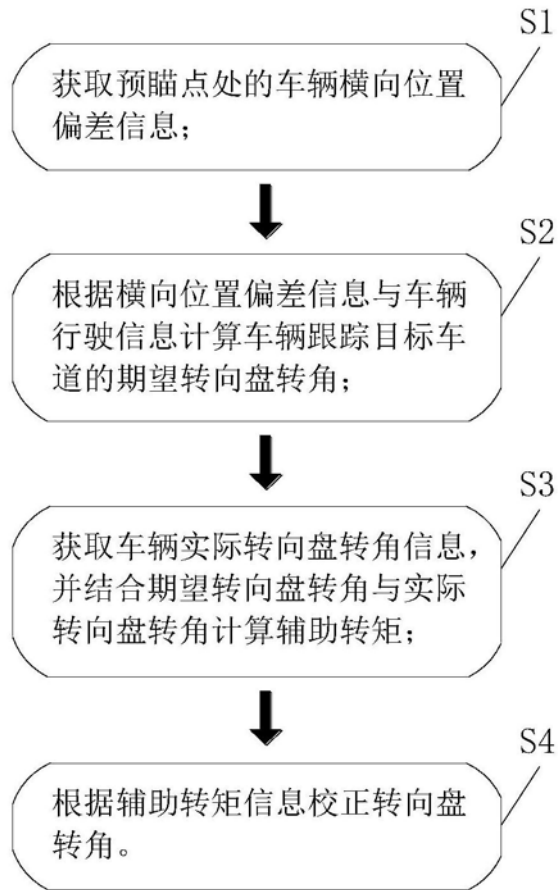


图1

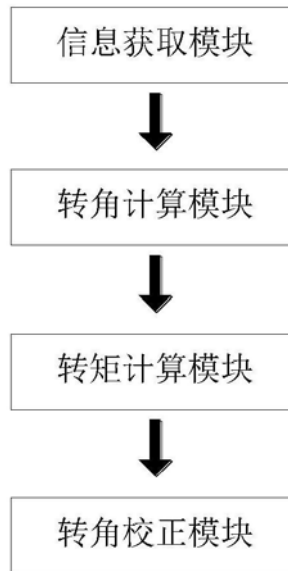


图2

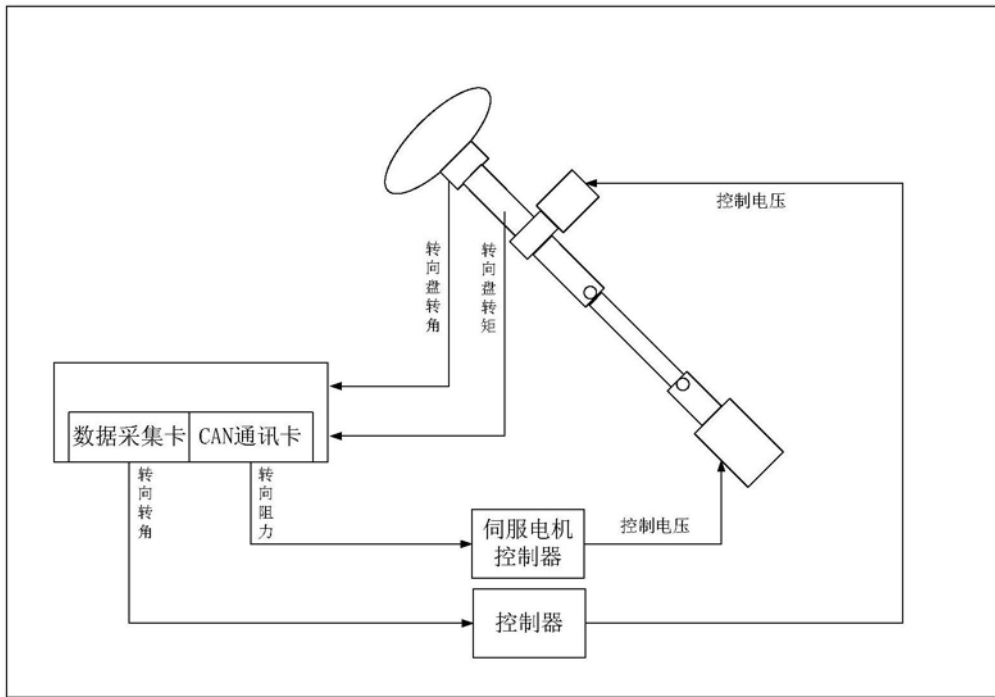


图3