

汽车底盘电控技术现状与发展研究

陈飞虎

河北科技学院 河北保定 071000

摘要: 电控技术即利用电子技术对设备、系统或过程进行控制的一种方式,在汽车底盘制作过程中常见自动变速器、防抱死制动系统、电控防滑驱动系统、悬架系统和转向控制系统等电控技术系统。在追求汽车高性能、安全性、稳定性和舒适性的同时,需要就汽车底盘的各个电控系统进行优化,明确汽车底盘电控技术系统的发展方向,对电控技术进行不断创新和整合。通过对汽车底盘技术开展进一步的研究和探索,从而能够更好地实现汽车底盘电控系统朝着数字化、自动化、人工智能化的方向发展。基于此,本文就汽车底盘电控技术现状与发展进行研究,以此为参考。

关键词: 汽车底盘; 电控技术; 现状与发展方向

前言

汽车底盘是汽车的基础,可以称之为汽车的“骨骼”,能够支撑和安装汽车发动机及其零部件和总成,形成汽车的整体造型,接受发动机的动力,确保汽车能够正常运动和行驶,在一定程度上影响着汽车的操控性能、稳定性和安全性。而随着电控技术的发展,电控技术应用于汽车底盘制作,以电控系统的应用,对车轮的转率 and 侧偏角进行有效控制,从而能够使汽车的安全性得到极大改善。尤其是现阶段人们对出行安全度、舒适度的需求的提升,需要就汽车的电子控制系统、转向系统、悬架系统等电控技术进行不断优化,加强对汽车底盘电控技术的更进一步研究,实现对汽车底盘的多层面控制,以此来更好地保证汽车行驶的稳定性和舒适性、安全性,为汽车行业的发展和人类出行带来更多的便利和安全。

一、汽车底盘电控系统概论

汽车底盘电子控制主要包括电控自动变速器、防抱死制动系统、驱动防滑系统、电控悬架系统、转向控制系统。其中,自动变速器能够自动根据汽车车速和发动机转速来进行自动的换挡操纵,在提高发动机和传动系统寿命的同时,能够保证起步加速平稳,避免汽车过和发动机熄火的情况出现。而防抱死制动系统和驱动防滑系统,则属于现在汽车行车制动的标配,防抱死制动系

统即使在湿滑路面上制动也能防止车轮抱死,以保持车轮的最大制动力,维持车辆的方向稳定性;驱动防滑控制系统则能够确保,在起步加速时对驱动轮进行控制,控制驱动轮不打滑,以保持最大的驱动力及方向稳定性^[1]。对此,另外,电控悬架系统主要是用于缓冲和吸收来自车轮的振动,传递驱动力和制动力,能够根据车身高度、车速、转向角度及速率、制动等信号,自动调整悬架的刚度、阻尼器的阻尼力及车身高度等参数,从而提供更好的乘坐舒适度。最后,汽车底盘转向控制系统则能够让驾驶人对汽车行驶方向进行精准控制,保证汽车在行驶中能适应道路情况改变行驶方向,或保持稳定的直线行驶。而通过汽车底盘电控系统的建设,有利于实现汽车的灵敏加速、减速、制动和转向等功能,提高汽车整体性能。

二、汽车底盘电控技术现状分析

针对汽车底盘电控技术现状的分析,主要从汽车悬挂系统电子控制、汽车转向系统电子控制、电气控制系统三方面着手进行分析。

(一) 汽车悬挂系统电子控制

汽车悬挂系统电子控制,主要包括主动悬挂阻尼器控制系统和主动横向稳定器两部分,其中,主动悬挂阻尼器控制系统,能够对汽车的动载振幅和车身垂直加速度进行有效控制,确保汽车的舒适性、安全性和稳定性。而主动横向稳定器的应用,则主要是依据具体情况,在每个横向稳定杆施加一个初始侧角或者一个初始侧力矩,由初始侧角或初始侧力矩连续变化,以此来调节汽车的

作者简介: 陈飞虎,2002年,男,满族,河北省唐山市,学生,大专,研究方向:汽车制造与试验技术。

动力特性,确保汽车安全性和机动性不断提升。而通过发挥主动悬挂阻尼器控制系统和主动横向稳定器的应用优势,借助悬挂系统的电子控制,以电子控制干预和调节汽车悬挂系统,实现对汽车动力学的有效控制^[2]。

(二) 汽车转向系统电子控制

汽车转向系统包括主动前轮电动助力转向系统、主动前轮叠加转向系统和后轮转向系统等,通过以电子控制车轮转向角,能够实现对汽车转向的精准控制。驾驶员在操作汽车时,主动前轮电动助力转向系统能够减小路面对转向盘的冲击力;而在汽车行驶过程中,当主动前轮叠加转向系统出现故障,此时传统的转向系统正常运转,而电动机则会自动锁止;另外,后轮转向系统,则能够让两只后轮横拉杆相对于车身作侧向运动,此时两只后轮产生一转向角度,而通过配合汽车动力学电子稳定控制系统,则能够保持汽车运行的安全性和稳定性,使得前轮制动力的作用得到最大限度地发挥,在提高汽车制动性能的同时,能够对汽车的运行方向进行有效把控。

(三) 汽车防抱死制动系统

汽车底盘控制系统当中,最为关键的技术即防抱死制动系统,属于实现汽车制动的重要技术,汽车防抱死制动系统不同于其他电控系统,能够独立运行完成制动,主要是由ECU控制单元、车轮转速的传感器、制动控制的电路以及制动压力调节装置组成。该电控技术属于一种主动安全系统,它可以在汽车制动时,对制动器制动力的大小进行自动控制,使车轮不被抱死,保持车轮与地面的附着力在最大值,以保证汽车在紧急制动时仍能保持较好的方向稳定性。而分析现阶段汽车防抱死制动系统电控技术发展情况,技术的升级和创新,逐渐优化形式牵引动力控制系统,能够将控制系统中起动压力自动调节系统功能最大化,利用计算机检测车轮的速度和方向盘转向角,当汽车加速,一旦检测到驱动轮和非驱动轮转速差过大,计算机立即判断驱动力过大,并发出指令信号减少发动机的供油量,以达到降低驱动力、减小驱动轮的滑转率的效果,使汽车在各种行驶状况下都能获得最佳的牵引力。与此同时,还可以加大电子控制系统和发动机之间紧密配合,更好地提高电子控制系统的稳定性和发动机的功能性^[3]。

三、汽车底盘电控技术发展趋势分析

(一) 主动悬架系统研发应用

汽车底盘电控技术的进一步创新探索,可以加大对主动悬架系统的研发应用。主动悬架技术的应用原理,

主要是通过对汽车悬架系统中的液压、电子、机械等进行控制,确保汽车悬架效果能够依据车辆的状态进行自动调整,以此来保证车辆运行的稳定性。在车辆行驶时,借助感应器、控制器、执行器等对车辆的行驶状态、驾驶者的操作指令和道路情况进行实时监控,并依据监控结果对车辆底盘悬架的高度、阻尼等参数进行自动调整。在未来汽车底盘主动悬架系统的研发应用,能够更好地用于提升汽车的性能,并提高汽车驾驶的安全性和舒适度,像在路面不平的情况下,悬架系统监控道路情况,能够自动增加悬架的阻尼,并降低车身的高度,尽可能地减少汽车行驶过程中的颠簸感。另外,主动悬架技术在未来的研发,更多地倾向于朝着电动化、无人驾驶技术、智能化调节等方向发展,能够实现对车辆的自动化驾驶和智能化控制,并以人工智能控制系统实现对车辆的实时监控,确保汽车底盘达到最佳的悬架效果,保证车辆行驶的稳定性、安全性。

(二) 汽车底盘的设计动力系统模型

汽车底盘的设计动力系统模型,能够在一定程度上影响汽车底盘的性能,在未来汽车底盘的动力系统主要朝着集成化控制的方向发展,在减少装车成本的同时,协调各个系统间的工作。现如今汽车电控系统动力学模型多见TCS、ASS、ABS等。随着汽车结构的不断完善,对其性能要求也在不断提升^[4]。下面主要从集成动力学模型这一角度着手,考虑到单项控制系统,难以保持各个控制系统之间不能相互协调,所以未来汽车底盘的设计动力系统模型创新设计,应当实现由单项控制向集成控制的转变,集成模型对汽车底盘系统的控制,需要将多个变量协调起来,比如说将电动助力转向和主动悬挂集成起来进行控制,则能够在提高汽车平稳性的同时保证汽车行驶的安全性。而通过对汽车底盘系统进行多个子系统集成控制,将汽车底盘按照功能划分为不同的子系统,再以多体力学理论建立一个可以反映各个系统之间联系的模型,在建立完整的车辆系统动力学模型的同时,不断提高汽车行驶的平稳性,以及驾驶员操作的稳定性。

(三) 全程网络数据化的电子控制系统

汽车底盘电控技术在未来的发展,可以从构建全程网络数据化的电子控制系统的角度着手,进行不断的探索和创新,汽车构造本就极为复杂,而在你庞大系统下又包含不同多个的分支系统,不同分支系统之间相互影响、联系紧密。尤其是近年来随着人们生活水平的

提高,对于汽车的性能要求越来越高,且汽车本身增加大量附加功能,使得汽车的整个运行系统更为庞大,需要多元复杂的电子综合体高效运转^[5]。对此,有必要加大对全程网络数据化电子控制系统方向的研究和投入力度,使得汽车表现出高度的智能性和良好的整车性能。在此基础上,能够实现从传统的机械化的油车,变成一个信息化、数据和人工智能集成的最大的物联网设备。在这个最大的物联网设备中,最底层的是建构核心系统,这是新的“底盘”,基于这样一个新的操作系统,车辆才可以进行数据的收拢、归纳,并基于数据输出AI能力,确保车辆会搭载越来越多的传感器、人机交互设备,也会和其他车辆产生通信,实现汽车底盘全程网络数据化。

(四) 智能电控底盘的虚拟化开发应用

在未来对汽车底盘电控技术进一步研发探索的过程中,还需要考虑四驱控制系统应该如何和现在的ESP系统进行功能融合与集成?面对不同等级的自动驾驶,底盘域控制器应如何开发?等问题,一直以来传统的汽车底盘大多只是提供车辆的制动、转向、平顺、驱动以及操纵稳定性。而智能底盘的研发应用,则能够通过线控制动、线控转向、主动悬架和电驱系统的应用,大幅提升了系统的控制精度和响应时间,从而为智能底盘带来了安全、舒适和低碳环保的技术发展要求^[6]。另外,在智能底盘的研发应用过程中,还需要重视智能底盘给用户带来的感知,通过以整车动力学的融合控制为目标,稳定系统的前馈控制,加上整车执行机构X、Y、Z的融合控制,以及通过软件拓展底盘的边界和带宽,在此基础上就能够改变车辆的驾驶性能和体验。对此,汽车底盘电控技术在未来的创新研发方向,一大趋势是在底盘域控制器开发的基础上,底盘域将与智能座舱域和智能

驾驶域控制器进一步融合。

结语

综上所述,汽车底盘电控系统主要由安装在汽车上的传感器、电控中心、软件驱动程序和程序系统组成,最重要的是汽车核心发动机和汽车底盘的电控,在目前的电控技术中已经研究得比较完整。在未来汽车底盘电控技术优化发展,基于汽车悬挂系统电子控制、汽车转向系统电子控制、电子控制系统等,以主动悬架系统研发应用、汽车底盘的设计动力系统模型、全程网络数据化的电子控制系统以及智能电控底盘的虚拟化开发应用等方式,在计算机操作和电控技术的控制下,保证汽车行驶的稳定性和安全性和舒适性。

参考文献

- [1]阮帅帅,金炜枫.课程思政赋能汽车专业教学实施案例——以“汽车底盘电控技术”智慧课堂教学为例[J].时代汽车,2023(24):27-29.
- [2]郭耀华,丁金全,王士军,等.基于耦合动力学控制的新能源客车电控底盘关键技术研发与产业化[J].中国科技成果,2022,23(13):56-57.
- [3]张东明.基于汽车电控技术发展的现代汽车维修研究[J].时代汽车,2023(4):177-179.
- [4]郭耀华,丁金全,王长新,等.商用车底盘线控技术研究现状及应用进展[J].汽车工程学报,2022,12(6):695-714.
- [5]段红艳,王建锋.智能网联汽车底盘线控系统与控制技术[J].汽车实用技术,2022,47(17):6.
- [6]姚明泉,陈壮,徐利升.新能源汽车电控系统组成及故障管理技术[J].农机使用与维修,2023(9):118-120.