

汽车电动助力转向系统的控制策略研究

刘小娜¹ 李青昊²

1. 陕西万方汽车零部件有限公司 陕西 西安 710000

2. 陕西汉德车桥有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 汽车转向系统作为汽车主动安全性平衡的主要操作系统,也是安全驾驶的重要环节。文中以汽车电动助力转向系统的助推特性剖析为研究对象,以电动助力转向系统的设计理论为研究对象。最先,阐述了三种助力转向特性曲线图,分别是平行线、曲线和曲线图。做为电动助力转向系统控制器设计的一种控制措施,根据模拟仿真软件获得了不一样时速、视角键入和扭距键入情况下的三维助推地形图。通过剖析,证实控制器设计对策达到电动助力转向系统控制规定。

关键词: 电动助力转向; 助力特性; 模糊控制; 控制技术

引言

伴随着科技的发展以及各种汽车新产品的迭代更新,汽车转向系统获得了优异的成绩。随着人们生活质量的提高迫使人们越来越关注汽车的安全性、舒适性、便捷性和可靠性。因此,我们很有必要对汽车控制系统进行研究。汽车的转向系统好坏是衡量汽车主动安全性能的重要指标。如何设计出汽车良好的转向性能和运行稳定性,是与汽车行驶中的转向相关的重要研究课题。电动助力转向系统(EPS)可以大大提高驾驶员在驾驶汽车时的舒适性、稳定性和安全性,是各大车企重点研究的目标之一。

1 汽车电动助力转向(EPS)系统

1.1 发展历程

汽车低速档拐弯时,通常需要非常大的转向力。仅靠传统纯机械转向,转向既费劲又低效能。关于这个问题,在转向系统中开发转向助力,协助驾驶人员轻轻松松旋转汽车方向盘。汽车助力转向从最开始的液压机助力转向,再到后来电机控制液压机助力转向,到最后的电动助力转向系统,是一个漫长发展历程。电动助力转向(EPS)系统软件选用电子控制单元(ECU)和性能卓越电机,立即借助电机在各个条件下给予不一样辅助扭距^[1]。EPS最开始在日本交付使用。1988年2月,日本铃木摩托企业的Cervo汽车装上EPS系统,接着EPS系统也用于铃木奥拓汽车和三菱小型汽车。其它国家和企业也推动了EPS系统的开发。从1998年开始,TRW企业很好地将EPS关键技术到客运车行业,其他企业也随之开发大货车用EPS系统,其核心技术已经逐渐变得成熟。

1.2 国内研究现状

国家对EPS系统的探索水准还非常低,但我国大力支

持和技术人员的勤奋努力下,已取得一些科研成果。依据EPS系统的助力特征和扭力传感器,林毅等最先给出了助力转向里的配对和设计缺陷。清华汽车安全和节能环保国家重点实验室开发了一种用以电动助力转向系统的新式微控制器。中国很多汽车企业及科研机构都是在全力科学研究EPS系统以及相关控制方法,并投入资金进行实车测试与使用。

1.3 国外研究现状

海外对汽车电动助力转向系统的探索较早,已取得一些极为重要的科研成果:ChenJ.s设立了汽车电动助力转向系统的二可玩性实体模型,使用了多种多样控制方法,探讨了全面的动态性能^[2]。AlaaMarouf等探讨了EPS系统的控制方法,以电机拐角为监控指标,融合滑模控制系统加以控制,促使控制方法和主要参数偏差具有一定的可扩展性。针对H控制与爬模变结构方法在EPS系统中的运用也有这方面的探索。

2 电动助力转向系统的工作原理

电动助力转向系统是由系统内配备的电机为汽车转向给予协助驱动力的一种驱动力转向系统。与传统机械设备助力转向系统和液压机助力转向系统对比,电动助力转向系统具备更加好的特性和特点。电动助力转向系统工作原理是由感应器精确测量并收集作用于输入轴里的扭距,随后电子控制单元(ECU)依据扭力传感器和速度传感器收集的信号控制电机的转向和助力电机的助力电流。最终,电机的扭距根据降速和离合器作用于传动齿轮上,以达到为驾驶者给予车子转向驱动力效果,完成车子电动助力转向。让汽车突破上篮行车更加顺畅省劲。而且电动助力转向系统能被ECU实时分析操纵,其输出功率会到时速降低时扩大,在时速上升时减少^[3]。而

且当车辆行驶速度超出范围范畴时,电动助力转向系统会关掉电力工程,操纵电机开展转向制动系统。那样驾驶员& amp;#039;当汽车以较高速运行行驶中,能够提高使用者实际操作汽车方向盘手感,确保汽车的驾驶安全系数。电动助力转向系统自身是一个繁杂的系统软件,容易受各个方面的危害。比如,转速传感器和扭力传感器收集传送数据精密度和信息传输速率。车子行驶中的实时路况等多种要素都是会在一定程度上危害车子里的电动助力转向系统,因而电动助力转向系统对感应器收集的统计数据的实用性和精确性的需求越来越高。

3 EPS 系统的类型与特点

3.1 EPS的基本组成

电动式助力转向系统软件由传统机械系统和电子元器件构成。汽车电动助力转向全面的核部件有:扭矩传感器、速度传感器、助力电机、降速及电子控制单元(ECU)^[8]扭矩传感器用以精确测量增加在方向盘里的扭距大小和方位。其稳定性和精确性是抢占市场的重要因素。速度传感器:实时检测时速数据信号。助力电机:助力电机的重要的作用是依据ECU的命令增加协助驱动力。一般,BLDC(无刷电机DC)电机用以协助和负荷电机。值得关注的是,从模型的角度来说,BLDC电机与DC电机具备同样的特点,即使他们具备不同类型的构造。降速:一侧相互连接助力电机,另一侧联接转向架,增强了起落速率。电子控制单元(ECU):即时收集扭矩传感器和速度传感器信号,依据事先设在ECU里的EPS助力特性参数和控制方法分辨给予助力。

3.2 EPS系统的控制原理

电子控制单元从扭矩传感器得到方向盘扭距数据信号,从转速传感器得到时速数据信号。依据这俩数据信号,控制板明确助力电机的运动方向和助力扭距大小。控制板输出模拟信号根据D/A转化器转化成数字信号,并输送到电流量控制回路。电流量控制回路将这个电流与助力电机的电流值进行对比,获得误差,并把误差线传赠给电机光耦电路操纵电机,进而进行助力转向全过程^[4]。助力全过程针对不同转速比不断优化,实用性非常高,所以其输出转矩能够满足各种各样条件下的行车工作状况。

4 汽车转向系统故障分析转向沉重的故障原因

4.1 机械转向系统转向沉重的缘故

转向装置的缘故。转向器齿合副太紧;转向机油少。转向传动系统的主要原因。转向轴变形或软管凹痕;转向拉杆球头与坐椅相互配合太紧或光滑欠佳。其他问题。前胎定位不准;传动轴变型破坏前轮定位;胎

压异常,增强了轮胎抗倾斜水平。

4.2 电动助力转向系统沉重原因

扭矩传感器无效;(2)充电电池和开关电源系统异常;电动式助力转向系统软件开关电源线路故障或ECU常见故障;驱动力转向电机常见故障;有关电路故障。

4.3 转向机电子问题

电子器件问题原因分析。当转向电子控制系统出现问题,务必收集ODIS车子数据流分析。查验转向器中电子难题。1)舵机临床诊断表明常见故障偏向电源电流,请检测电池(假如开关电源低于9V不断3秒,则丧失转向驱动力)。2)转向器临床诊断说明常见故障偏向Can系统总线。请确认Can-H和Can-L,及其系统总线,这也会导致助力降低或转向助力缺失。

4.4 转向盘的检查

4.4.1 转向控制特性的评价指标体系,精确测量方向盘的横着防测。车子上下垂直居中,科三直线行驶,以小于5km/h速度稳定根据防测查验台双翘板,进而测到方向盘横着防测的主要标示。

4.4.2 方向盘随意旋转型是指方向盘处在站立部位时,方向盘往左边15后,转向机推动车轱辘旋转,右边齐上,上下旋转角度加在一起为30。超过该值,会影响到汽车的实际操作敏感度和行驶平顺性,造成隐患,应调节更换新转向器。

4.4.3 方向盘较大随意旋转型是方向盘在静息状态下能随意旋转的较大角度,机动车辆最大设计时速不低于100km/h,单侧较大20。

4.4.4 转向主要参数道路转弯半径,旋转方向盘时2个前胎中任何一个的转动角度,内前胎和外前轮的转动角度不一样。一般内轮的转动角度超过外轮,那样2个轮子的转动同样,以保证车辆的转向使用性能。转向和精准定位。1)前轮前束角。它主要功能是保障车辆方向可靠性,降低轮胎损坏。汽车行驶时,前胎在翻转,车胎在惯性力矩的影响下向里偏移。假如前束值在规定范围之内,汽车行驶时车胎翻转的偏移方位将会得到校准,从而降低轮胎内部结构损坏。根据调节横拉杆,能够在规定范围之内完成前轮前束。2)前轮外倾角。检测员站在汽车前边,看轮胎线和垂线所形成的角度。假如角度往外,外倾角为正,假如角度向里,外倾角为负。这一角度的差异不但能够改变车胎与地面接触面和受力点,还能够改变轮胎耐磨性和损坏。3)主销后倾角。指从车子一侧查看时,转向轴与垂线间的交角。假如交角往前,主销后倾角为负,假如交角往后,主销后倾角为正。4)驱动轴倾斜角。一般来说,歪斜角度是很难调节的。指车辆

转向节驱动轴(或独立悬挂上摆臂球销与下摆臂球销的联接)的中心线与垂直在车子竖向对称面的平面图里的垂线间的钝角投射角^[5]。

5 转向盘自由转动量的人工定性检查

5.1 方向盘随意旋转手动定性查验标准

机动车方向盘务必设在左边,特种车辆以外,可以根据必须上下各设置一个方向盘。(2)机动车方向盘转为应灵便,操作简便,转为的时候不会卡住。转向系统的安装方式不可以妨碍别人。(3)机动车方向盘可自动水平度,车子能平行线稳定行驶。(4)机动车在常规规范路上行驶时,不容易方向跑偏,方向盘不会有拖滞、路感不灵敏或其它异常情况。机动车在干躁、牢靠、平整的混凝土或沥青道路上行驶时,以10km/h速度在5s内沿螺旋由平行线行驶转换到孔径24m的环状行驶,增加在方向盘边缘的主要切向力应小于等于245N。

5.2 方向盘随意旋转手动定性查验流程

被检测车辆放置于平整、干躁、洁净的硬路面(路面)上,方向盘维持在恰当部位,发动机熄停;被检汽车的方向盘上组装转为力/角度测量仪。

5.3 驱动力转向系统种类转向系统类型

发展趋势比较完善的有三种:脚踏式助推转向系统、液压式助推转向系统、电动助力转向系统。机械液压助力转向系统性能逊于电动助力转向系统,所以现在大多采用电动助力转向系统^[6]。

5.4 机械转向系统

脚踏式驱动力转向系统是由驾驶人员& amp;自己的能力。每一个零部件全是机械系统的方式,在液压机和电动式转向系统出现的时候普遍使用。长期安全驾驶对汽车驾驶员压力非常大。

5.5 电动液压驱动力转向系统

液压助力转向系统的液压转向器由电机推动,也选用电子控制系统。其转向辅助力的大小与转向角和时速相关,驱动力转向系统装有液压控制阀,特性许多,对比纯脚踏式驱动力转向系统相对性省劲。

5.6 电动助力转向系统

电动助力转向系统在汽车行驶环节中给予即时、不

断变化的驱动力,正在成为当今车辆的主力驱动力转向系统。电动助力转向系统不能使用发动机驱动力。与机械和液压对比,电动助力转向系统缓解整个全面的品质,降低了汽车燃油的耗费,减少了原材料成本,检修也方便快捷省时省力。

5.7 传动齿轮协助型

全部传动齿轮助推转向系统设置在传动齿轮处,立即为传动齿轮增加动力,因此会有更多转为驱动力。一般用在中型轿车上,其合理布局更方便,有利于维护保养。

5.8 声卡机架协助声卡机架协助

转向系统有别于转为牙嵌式和传动齿轮助推式,它扭力传感器独立放置于传动齿轮处,电机助推放置于传动齿轮另一侧的蜗杆处,协助蜗杆转为。声卡机架协助合理布局更方便,在汽车中布局十分方便。与其它助力系统对比,能够提供更多的转向助力,因此主要运用于重型车辆。

6 结束语

综上所述,电动助力转向系统根据电子控制单元测算、剖析、控制电机在各个时速下造成对应的转为驱动力,让驾驶人员更加轻松省力的掌握方向,所以可以有效提升车辆的可靠性和舒适度,从而得到更好的驾驶感受。文中致力于科学研究电动助力转向系统的基本原理和优势,并对剖析与设计具有一定的实用价值。

参考文献

- [1]李鹏,张鹏.汽车底盘电子控制技术[M].北京:北京理工大学出版社,2011.(2):20-21
- [2]鲁植雄,冯崇毅.汽车电子控制技术第三版[M].北京:人民交通出版社,2018.(13):79-80.
- [3]张乐,张鹤.电子助力转向系统构造探究[J].工业技术创新,2016,03(05):1043-1046.
- [4]方景灿.汽车转向系统原理及故障排除方法分析[J].时代汽车,2021(13):179-180.
- [5]白晨媛.汽车转向系统机械故障及维护研究[J].南方农机,2020,51(22):130-131.
- [6]旷文兵.汽车液压助力转向系统故障诊断与排除[J].科技视界,2020(15):86-87.