

线控技术在汽车转向系统中的应用

何 琳

(奇瑞商用车(安徽)有限公司 安徽 芜湖 241000)

[摘 要] 本文简单分析线控转向系统的基本结构与工作原理,介绍该系统的特点,并论述该系统的关键技术。

[关键词] 汽车;转向系统;线控技术

1 线控转向系统的基本结构与工作原理

1.1 线控转向系统的基本结构

汽车线控转向系统是一种全新概念的转向系统,它由方向盘、主控制器、车轮转向3个主要模块以及自动防故障系统、电源等辅助系统组成。方向盘模块包括方向盘、方向盘转角、力矩传感器、方向盘回正力矩电机。方向盘模块的主要功能是将驾驶员的转向意图(通过测量方向盘转角)转换成数字信号并传递给主控制器;同时接受ECU送来的力矩信号,产生方向盘回正力矩以提供给驾驶员相应的路感信号。转向执行模块包括前轮转角传感器、转向执行电机、转向电机控制器和前轮转向组件等。转向执行模块的功能是接受ECU的命令,控制转向电机实现要求的前轮转角,完成驾驶员的转向意图。自动防故障系统是线控转向系统的重要模块,它包括一系列监控和实施算法,针对不同的故障形式和等级作出相应处理,以求最大限度地保持汽车的正常行驶。汽车的安全性是必须首先考虑的因素,是一切研究的基础,因而故障的自动检测和自动处理是线控转向系统最重要的组成系统之一。

1.2 工作原理

汽车的主动安全性很大程度上取决于汽车转向系统。线控转向系统不是传统的机械系统,转向运动不是由驾驶人操纵转向盘,且通过汽车转向器和一系列的杆件传递到转向车轮来实现,而是通过通信网络连接信号以达到转向的目的。这种方式占据空间小,可以给汽车转向特性的优化设计带来便利,在一定程度上改善了车辆的操纵稳定性和驾驶安全性。汽车线控转向系统的工作原理如图1所示。

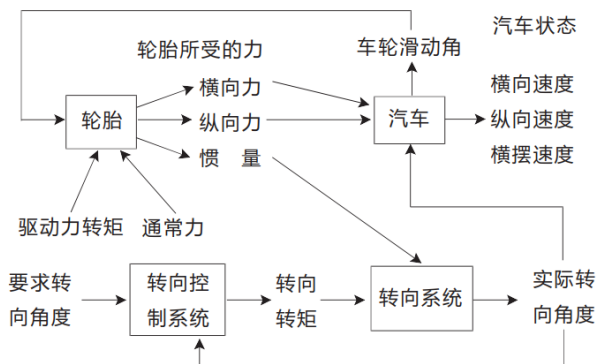


图1 线控转向系统的工作原理图

2 线控转向系统的性能特点

2.1 提高汽车的操纵性

在前轮转向控制方面可以实现传动比的任意设置,并对随车速变化的参数进行补偿,使汽车转向特性不随车速变化。从而将传统人一车闭环系统中驾驶员负担的部分工作由控制器完成,减轻驾驶员负担,提高了汽车系统对驾驶员转向输入的响应和人一车闭环系统的主动安全性。

2.2 提高汽车的稳定性能

线控转向系统可以通过前轮转向的控制,实现DYC(Direct Yaw Moment Control,直接横摆力矩控制)控制系统的功能,达到更为理想的效果,且可以与其它主动安全设备,如ABS(汽车防抱死制动系统)、汽车动力学控制、防碰撞、单个车轮转向、轨道跟踪、自动侧向导航以及自动驾驶等功能相结合,从而实现

对汽车的整体控制,提高汽车整体稳定性。

2.3 改善驾驶员的路感

由于转向盘和转向车轮之间无机械连接,驾驶员“路感”通过模拟生成。在回正力矩控制方面可以从信号中提出最能够反应汽车实际行驶状态和路面状况的信息,作为转向盘回正力矩的控制变量,使转向盘仅仅向驾驶员提供有用信息,从而为驾驶员提供更为真实的“路感”。

3 汽车线控转向系统中的关键技术

3.1 传感器技术

现代汽车技术发展特征之一就是越来越多的部件采用电子控制。汽车电子控制系统控制效果依赖于传感器的信息采集和反馈的精度,传感器科技含量直接影响整个汽车电子控制系统的性能。汽车线控转向系统需要的相关传感器有:角位移传感器、转矩传感器、车速传感器、侧向加速度传感器、横摆角速度传感器等。

3.2 容错技术

为了满足汽车的可靠性与安全性的要求,汽车线控转向系统必须采用容错控制技术,容错控制设计方法有硬件冗余方法和解析冗余方法二类。硬件冗余方法主要是通过对重要部件及易发生故障部件提供备份,以提高系统的容错性能;解析冗余方法主要是通过设计控制器的软件来提高整个系统的冗余度,从而改善系统的容错性能。汽车容错控制系统由测量模块、故障容错分析模块、执行模块和故障容错与处理模块组成。故障容错分析模块及时发现控制系统的故障,分离出发生故障的部位,判别故障的种类,估计出故障的大小和时间,进行评估与决策。故障容错与处理模块根据故障检测与诊断信息,可知被控对象的结构与参数的变化情况,采取具体的容错控制措施。故障容错分析模块和故障容错与处理模块是汽车容错控制系统的主要组成部分。基于容错控制技术的汽车线控转向系统,在不影响系统的控制功能的情况下,容错控制技术提高了转向系统的可靠性,保证了车辆的正常行驶及安全性。

3.3 总线技术

线控技术在汽车中的全方位应用代表着汽车技术由机械化向电子化的转变。相对于传统的机械控制技术来说,线控技术对于网络稳定性及可靠性方面的要求较高,且部分线控配件的功能实现需要依靠备件来完成,以此来保障故障发生后系统的正常运行。这些功能对于线控网络数据传送的实时性提出了较高的要求。事实上,大部分知名汽车制造商早在80年代初就开始投入汽车总线技术的研究工作了,随着汽车总线技术的不断发展和更新,越来越多的汽车总线标准出台,在总线技术上所研发的汽车线控转向技术将以往的机械转向系统完全转变为通过电信总线连接的电气系统,高度实现了现代汽车转向系统的信息化、网络化、智能化。

4 结束语

汽车线控转向技术的发展代表未来汽车转向技术的发展方向,并将在汽车转向领域占据主导地位。我国的线控转向技术研究尚浅,无法与国外相比。从我国现有条件出发,对该系统进行深入、细致的研究,对于拓展电气传动技术的应用、加快国产汽车的电子化发展以及提供未来智能汽车驾驶技术支持,都将有深远的意义。

参考文献

- [1] 李华宁,陈小龙.汽车电子应用中的线控技术[J].苏州大学学报,2009,20(03):54-57.
- [2] 胡建军,李彤,龚为伦,秦大同.汽车转向技术进展分析[J].液压与气动,2006(12):17-22.