一种线控转向系统的故障监测方法和故障监测系统

一. 成果完成人及所在单位：吴寅豪，机械与汽车工程学院　　指导教师：韩锋钢

二. 二. 成果简介：

汽车线控转向系统由方向盘总成、转向执行总成和主控制器(ECU)三个主要部分以及自动防故障系统、电源等辅助系统组成。主控制器对采集的信号的分析处理，一般是基于解析模型、基于知识和基于信号处理的三类基本故障诊断方法，发展出的具体诊断方法有：解析冗余法、硬件冗余法、卡尔曼滤波器方法以及支持向量机（SVM）的方法等。其中，解析冗余法是利用系统中原本存在的其他传感器与进行故障诊断的传感器潜在的冗余关系，借助一定的算法估计出需要进行诊断的传感器量测值，比较形成残差，进而对分析残差判断故障。但以上诊断方法在实际应用中，由于非线性系统的复杂性、多样性，使得许多控制系统的建模非常困难，故障诊断要求得到系统的在线状态或参数估计的手段并不多，尤其在被监控系统的模型不确定，噪声的统计特性不理想时，要求得到非线性系统比较准确的在线状态或参数估计更加困难。因此，本发明的目的是提供一种不依赖控制系统解析模型的线控转向系统的故障监测方法和故障监测系统，不需要对象的数学模型，从而回避了抽取对象数学模型的难点。

三. 主要研究内容及创新点：

本发明公开了一种线控转向系统的故障监测方法和和故障监测系统,该故障监测系统包括传感器单元、信号采集单元、数据处理单元和故障监测单元；信号采集单元采集传感器单元的传感器输入信号和传感器输出信号并发送给数据处理单元；数据处理单元接收信号采集单元输出的传感器输入信号和传感器输出信号，并执行以下步骤：对传感器输入信号和传感器输出信号做连续小波变换，获得传感器输入信号小波变换和传感器输出信号小波变换；求取各小波变换尺度下的传感器输入信号小波变换和传感器输出信号小波变换的系统残差；输出系统残差中的奇异点；故障监测单元接收数据处理单元输出的系统残差的奇异点，奇异点触发故障监测单元的故障警示。

创新点：

本发明的线控转向系统的故障监测方法通过对线控转向系统的各传感器的输入信号、输出信号的共同监测，及通过小波变换获取各尺度下的输入信号小波变换和输出信号小波变换的系统残差，从而获得系统残差的奇异点，该奇异点即传感器监测的故障点；本方法监测各尺度下的输入信号小波变换和输出信号小波变换的系统残差，不依赖控制系统解析模型，不需要所监测对象的数学模型，从而回避了抽取对象数学模型的难点。

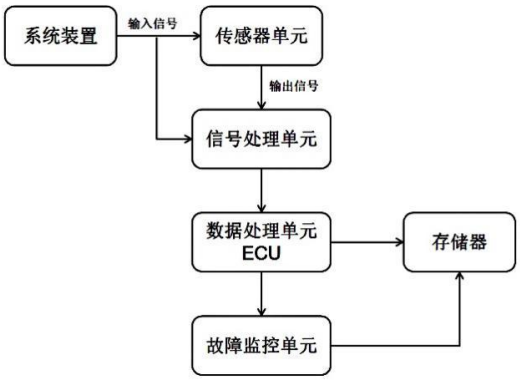


图 1 线控转向系统的工作流程图

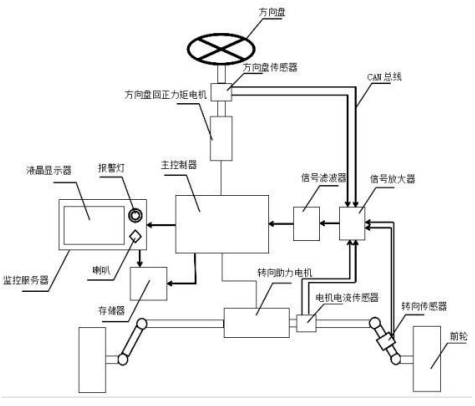


图 2 线控转向系统的系统框图

四. 主要研究成果及应用情况

实质审查发明专利一项。

联系人：吴寅豪，　　电　话：18252779218　　Email:329051586@qq.com