

汽车主动安全性技术及其测控系统研究

钟玉灵

（广东工贸职业技术学院，广东 广州 510510）

摘 要 本文先是阐述了汽车的主动安全性技术和规范系统，以此来对所测汽车的传感器和相关性能的参变量进行剖析，得出汽车主动安全系统的测试量，最终对新的测控汽车性能的技术和方法进行探究，并重点研究了汽车的主动安全系统，以确保测控系统功能适应不同的工作场合，满足汽车的主动安全功能使用。

关键词 汽车主动安全性 汽车传感器 测控系统

中图分类号: U46

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0025-03

1 概述

1.1 汽车主动安全性和被动安全性

随着时代的发展和社会的进步，汽车不再是百姓心中的奢侈品，以致汽车的种类和性能都在大幅度增长和提升，汽车的性能提升带来的便是汽车行驶速度的提高，而行驶速度带来的是安全性相关的诸多问题。汽车安全系统包含：主动安全系统和被动安全系统。主动安全系统是：汽车能主动预见发生安全事故的能力，也就是主动避免发生安全事故的系统；被动安全系统是汽车在无法避免事故时，车辆本身具备保护驾乘人员以不被伤害或减少伤害的功能。被动安全性装置有安全带、安全气囊、主动式头枕、坚固的乘坐区等。相较于临时起到保护作用的被动安全性装置，预防性的配备比如让驾驶员在危险发生时能够平稳操纵汽车躲避危险，保障行驶中汽车的性能和状态以及及时对周遭环境的变化作出反应显得更为重要。这种一系列配备组成的系统称为汽车主动安全系统，衡量一辆汽车性能的好坏与其优良的主动安全性装置和稳当的被动安全装置息息相关。

1.2 汽车主动安全性系统

主动安全性系统体现在以下几个方面：汽车的制动、驱动、转向性能的提升，及汽车行驶速度稳定性的提升。如今常见的汽车安全性装置大概有以下几种：汽车驱动防滑系统（Anti-slip Regulation），简称 ASR；制动防抱死系统（Anti-block Braking System），简称 ABS；四轮驱动系统（4WD—4 Wheel Drive system），简称 4WD；汽车主动悬架（Active Suspension），简称 AS；四轮转向系统（Fourwheel Steering）简称 4WS；自动变速系统（Automatic Transmission）简称 AT 以及汽车自动防撞系统（Automatic Collision Avoidance System）。当然，随着

汽车市场的扩大和需求的增加，新的主动性安全装置会层出不穷，如今制动防抱死应用的普及和日益完善的系统已拥有了一定的配比率。而国内的汽车 ABS 安装情况主要集中在以下品牌：红旗、桑塔纳、富康等，但是这些汽车上的装置大多从国外进口，国内自主研发的 ABS 装置一度空缺。好在经过清华大学和济南中国重型汽车集团公司技术发展中心的研究，已经拥有了 ABS 全套技术和方法（包括控制器设计到整车匹配实验等），并已与国内知名汽配厂商进行合作，投入生产。

1.3 具体安全性装置介绍

汽车驱动防滑系统（ASR）是在制动防抱死系统（ABS）所具有的防止制动中车轮抱死的情况下，加入了防止车辆在起步、加速、转弯过程中车轮滑动以保持车辆行驶稳定性的功能。目前在国外市场较为普遍，国内汽车市场仅在一些高档轿车中配备该系统。主动悬架是指悬架系统的刚度和阻尼特性根据汽车的行驶条件（车辆的运动状态和路面状况等）进行动态自适应调节，使悬架系统始终处于最佳减振状态。主动悬架（AS）可以兼顾汽车的平顺性与操纵稳定性^[1]，但是由于其结构控制复杂，安装成本较高，所以该装置应用的比例较少，主要配置在一些高档轿车和军用车上。

四轮驱动系统（4WD），又称全轮驱动系统，是指汽车前后轮都有动力。可按行驶路面状态不同将发动机输出扭矩按不同比例分布在前后所有的轮子上，以提高汽车的行驶能力。四轮驱动系统的应用较为普遍，集中在越野车、跑车等的装置上。而四轮转向（4WS）是指汽车转向过程中，四个车轮可根据前轮或行车速度等信号同时相对车身偏转^[2]。其作用是减少车辆侧滑，提高车辆操作的稳定性。该装置因其技术的复杂性而

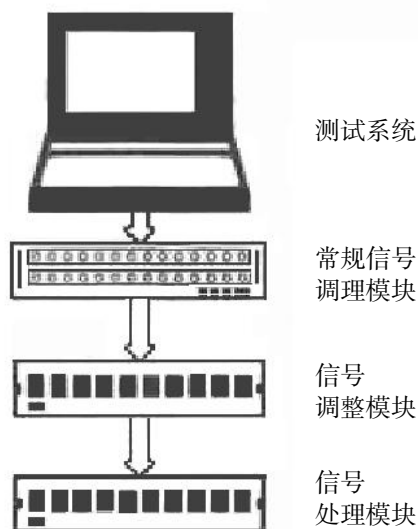


图 1 现代车载测试系统结构简图

主要应用于一些赛车上。汽车防撞系统，是近几年来发展的一种智能装置，主要功能是防止汽车发生碰撞。在启动过程中，可自动发现与汽车产生碰撞的物体，如车辆、行人等，并发出警报，同时系统采用制动措施或规避行为，以规避碰撞的发生；在倒车时，防撞系统可告知安全距离以防止倒车事故。

2 汽车主动安全系统的测试量

2.1 被检测信号和传感器

汽车主动安全性系统的不断完善，带来的是装置数量的增加。考察汽车的性能时，需要对汽车的各项指标进行检测，现测量的对象越来越多，其检测的要求也越来越高。传感器把汽车运行中各种工况信息，如车速、各种介质的温度、发动机运转工况等，转化成电信号输给计算机，使发动机处于最佳工作状态。传感器的组成上，除了传统的温度表、车速表及转速表等，还根据多样化的需求增加了传感器构成的类别，以便迎合新的信息上传技术和信息处理技术，从而配合制动系统完成对汽车的升级。一般情况下，汽车传感器输入的是以下信号：电压（位移传感器、加速度传感器、压力传感器、应变片）、热电偶（温度传感器）、TTL 电平（五轮仪输出、电磁阀及其他开关器件的动作）等^[3]。

2.2 全球卫星定位系统

除了各类新兴传感器的运用外，一些具有时代特征的传感器也崭露头角，比如与高科技相结合的全球卫星定位系统（Global Positioning System，简称 GPS）、红外线信号接收仪、激光测速传感器等。GPS 起始于 1958 年美国军方的一个项目，1964 年投入使用，随后

由军用逐渐发展为民用，在大众生活普及，由军事到个人定位，再到汽车导航和交通管理。后者采用的主要是 GPS 中的三维导航功能，汽车 GPS 导航系统分为两部分：第一部分由安装在汽车中的 GPS 接收机和显示设备组成；第二部分是计算机控制中心，这两部分通过全球定位卫星进行联系。通过机动车管理部门授权的计算机控制中心负责检测汽车的实时动态和周边的交通情况^[4]，使得汽车导航系统具备的功能有：

1. 行车轨迹监控，只要将 GPS 装置安装在车辆中，该车辆的行驶轨迹就可通过计算机控制中心显示，其电子地图精确到 5 米以内，时间控制在毫秒之内。

2. 行车导航功能，该车可预先下载交通线路电子地图，只要驾驶者将要去的目的地输入至导航系统，系统将输出最佳的行驶路线，同时显示其他可选择的路线和方向^[5]。

3 前沿汽车测控技术及测控系统

3.1 汽车性能测控

汽车市场的扩张带来的是日益上升的汽车性能的需求，而随着研发汽车的步伐不断加深，对汽车性能检测的有效性已不能满足研究要求，还需要一定的控制攻略，使生产汽车与其配合，完成配置步骤，以便进一步研究新的方案。因此，传统的汽车测试系统须拥有控制被检测设备的能力^[6]。如今前沿的汽车性能测控系统结构如图 1 所示。

3.2 测控系统功能

汽车的测控系统，应包含下列详细功能：

1. 具有较多数量的通道，能够检测齐全的信号类

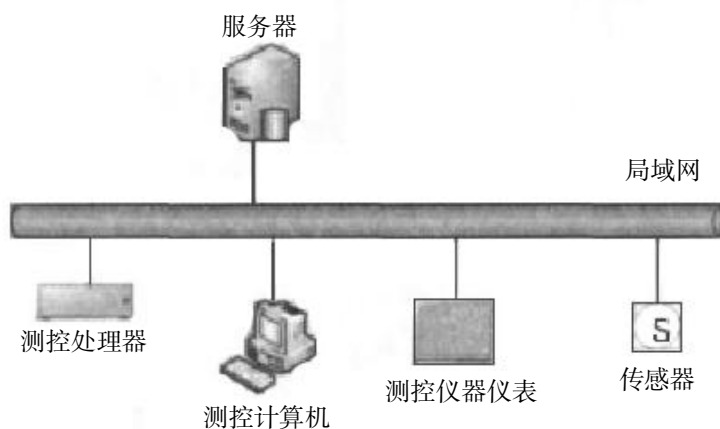


图 2 测控系统网络化简图

别。如今对汽车的性能进行测试一般要检测多项性能参数，而不是单一的参数^[7]。通常在诸多被检测的信号里，包含普通的电压输入，也有热电偶输入和方波、正弦波输入信号。对于汽车振动情况和噪音等这些高频率信号的考察，需要具备信号处理配置，以便进行预处理。

2. 双重传输能力信号在汽车性能测试系统的应用。在检测汽车性能时，需要满足检测要求的汽车性能各项参数，应对检测系统在一定的情况下加以控制，这样的检测结果才能在检测系统变量中保持客观和有效。

3. 对于汽车中的电子设备和电子装置，测试系统须对其通信能力和过程进行监督和调节。

4. 多重信号对电路进行调配时须要将部分信号分解为模块，以保障系统的方便和快捷。

5. 在环境的影响下，应对测试系统用遥控进行操作，以确保不同场合的适用性。

3.3 测控系统网络化

对汽车进行测控，需要一台服务器对这个系统进行调度控制。服务器主要收集汽车上测控系统的各类数据，然后进行数据的综合处理，再发送数据给汽车测控系统，由汽车测控系统进行控制执行零部件，从而保证集中控制，完成整个测控环节^[8]（具体如图 2 所示）。

图 1 所示的传感器为车内测控传感器，带 POE 网络接口，可通过局域网传送车内测量的数据，以便于测控计算机进行网络计算。所示的测控仪器仪表也通过局域网对车内前端测量的数据进行处理，其处理后的数据在网络上进行反馈到测控计算机，实现控制、故障诊断等功能。所示的测控处理器为后期处理器，将测控计算机处理后的数据进行统一计算，进行数据再次对比处理，保证汽车主动安全数据的可靠性，然后再发送至车内执行器，对零部件进行控制，实现真

正意义上的主动安全。

测控系统网络是有线传送，即通过单位内部的 LAN 进行传送，一般涵盖有线网络、交换机、路由器等，也可通过 5G 网络媒介进行数据传送、处理及控制。

4 结语

随着汽车技术的快速发展，汽车主动安全性技术也层出不穷，更多更好的测控设备也将应用到汽车中，给汽车的开发与研究带来更充分的便利，提升汽车智能化、信息化涵盖度，同时降低传统汽车管理系统的成本，使汽车主动安全性技术在测控技术的提升中得以保证。

参考文献：

- [1] 戴建国, 王程. 馈能悬架技术研究综述 [J]. 科学技术与工程, 2018, 18(30): 131-139.
- [2] 重庆众科科技有限公司. 汽车四轮驱动系统: 中国, 201521050927.2[P]. 2015-12-14.
- [3] 王晓飞. 汽车用温度传感器性能试验台系统的研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2004.
- [4] 李博. GPS 全球定位系统 [J]. 国防科技, 2004(11): 83.
- [5] 百度百科. 车载导航 [DB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%A6%E8%BD%BD%E5%AF%BC%E8%88%AA>, 2008-04-20.
- [6] 王会义, 宋健. 汽车主动安全性及其测控技术 [J]. 计算机自动测量与控制, 2000, 08(06): 5-7.
- [7] 王会义, 宋健. 汽车主动安全性技术及其测控系统 [J]. 测控技术, 2001, 20(10): 58-60, 62.
- [8] 郭莹辉. 网络化测控技术在侧重领域的应用 [J]. 科技应用, 2011, 40(10): 10-13.