

# Research on Modern Electronic Control Technology of Automobile Electrical Appliances

Sen Jiang

Guizhou Transportation Vocational and Technical College, Guizhou, Guiyang, 550000, China

## Abstract

Modern electronic control technology in automotive electrical appliances in its development direction and development field is mainly to help the automotive industry better develop and better popularize. In addition, in the development of electronic control technology, the electronic technology used in automotive electrical appliances has been compared it mostly appears in the more ordinary automobile industry. In the automotive field, the relatively high-end automotive industry often adopts relatively advanced electronic control technology, which is also in line with the market positioning of automobiles. However, in modern society, modern electronic control technology does not only appear in high-end automobiles, but also in ordinary. The automobile manufacturing industry has also introduced relatively advanced modern electronic control technology to help the better development and popularization of automobile electrical appliances, and also help the development of modern electronic control technology.

## Keywords

electronic information technology; development trend; application analysis

# 汽车电器的现代电子控制技术研究

江森

贵州交通职业技术学院, 中国·贵州 贵阳 550000

## 摘要

汽车电器中的现代电子控制技术在其发展方向和发展领域里主要是帮助汽车行业更好的发展和更好地进行普及,此外在电子控制技术的发展当中,汽车电器中运用的电子技术已经比较多地出现在较为平常的汽车行业中。汽车领域,较为高端化的汽车产业往往会采用较为先进的电子控制技术,也符合汽车的市场定位,但在现代社会中,现代电子控制技术不仅仅只出现在高端化的汽车中,在平常的汽车制造业中也已经引进了相对较为先进的现代电子控制技术,以帮助汽车电器更好的发展和普及,也帮助了现代电子控制技术的发展。

## 关键词

电子信息技术; 发展趋势; 应用分析

## 1 汽车安全性的控制

汽车作为人们出行的交通工具之一,安全性是其首要注意的一点。在汽车的安全性上,主要体现在驾驶员驾驶和汽车行驶的安全性上,这其中对于驾驶员来说,汽车的安全性直接决定着汽车的使用稳定性和驾驶员对于驾驶汽车的放心程度,汽车作为交通工具之一,在公路行驶当中,需要极强的稳定性和安全性,包括在路段行驶中的高速度行驶模式下,是否能够平稳运行,或者驾驶员能否依靠自身驾驶技术将汽车更好的驾驶,这不仅取决于汽车驾驶员的驾驶技术,也取决于汽车本身的稳定性上。因此,对于汽车安全性能的控制是汽车电器中现代电子控制技术首要的发展方向 and 首要注意

的问题之一。

## 2 汽车通信方面的控制

汽车导航在汽车领域里已经必不可少,也是现代社会人们最基本的生活要求,在汽车电器中,导航技术的先进程度将直接决定着汽车驾驶员对于汽车的驾驶体验,加上汽车的导航性能的好坏,也会决定着驾驶员对于路程的选择,在一定程度上能够体现出能否帮助驾驶员更好地进行驾驶,从生活层面上来讲,这将会提高人们出行的舒适度,也会帮助人们更好的选择出行路线以及能否在一定的时间段内到达目的地,保证出行的效率。

### 3 现代电子控制技术在汽车电器中的研究

现代电子控制技术随着社会经济和科学技术的不断发展而逐渐被人们所重视,尤其现代电子控制技术在汽车领域里的使用,极大地方便了汽车行业对于汽车普及的力度,在汽车电器中的现代电子控制技术在使用性能上极大地改变了传统的汽车电器使用性能和使用方便性上,尤其处在现代社会中,汽车电器的整合程度以及汽车电子控制技术的集成度上,人们对其都有了较高的要求,所以,在汽车电器中,现代电子控制技术的应用将在很大程度上方便人们驾驶汽车以及在日常生活中对汽车的使用。

#### 3.1 在汽车整体结构上运用现代电子控制技术

汽车的出现是为了方便人们出行,而汽车电器的出现是为了帮助人们更好的驾驶。因此,在汽车电器中,现代电子控制技术的运用使得汽车电器得以发展和提高,尤其在汽车的整体结构上运用现代电子控制技术,将会在最大程度上提高汽车的使用舒适度。汽车点火系统的基本功能是在接近压缩行程上止点时,在气缸内产生电火花,点燃压缩的可燃性混合气。点火系统的工作原理是在点火线圈中的一个绕组中反复通电、断电,在另一个绕组中感应出高电压。点火系统的设计要考虑的因素:燃烧室的结构、空燃比、发动机的转速范围、发动机的负荷、发动机的用途及排放法规等。在发动机管理系统中包括点火与燃油组合管理系统、废气排放控制及车辆控制系统等。涉及的控制方式包括闭环控制、爆燃控制及怠速控制。综合控制系统采用一个或多个控制单元(ECU),这些ECU之间通过控制器局域网(CAN)数据总线能够互相通信,采用集中控制的方式控制每个单元中做到它的最佳状态。实现全面的集中控制的优点可以使车载诊断(OBD)扩展到整车,节省修理时间和运行费用。随着科技的发展,人工智能和神经网络也应用到发电机管理系统中。此外,在现代电子技术的运用当中,结合相应的科学技术发展方向,将安全保障方面的技术以及方便驾驶方面的技术运用进去,将会大大提高驾驶体验和驾驶乐趣,使得驾驶汽车更加安全也更加可靠<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 汽车具体功能上采用现代电子控制技术

汽车的使用是为了提高出行的效率,在汽车的具体功能上,包括转向、刹车、警报等方面运用现代电子控制技术,从根本上解决了汽车的使用困难,这其中,对于汽车的转向系统,运用现代电子控制技术,最突出的一点就是现代汽车电器中出

现了汽车转向助力系统,可以帮助人们节省力气,实现高效率的转向。此外对于汽车刹车系统,在汽车行驶过程中,如果需要紧急刹车,驾驶员最普遍的一个做法就是紧紧踩住刹车,这将会使得汽车发生漂移,从而很容易发生交通事故,而现代电子控制技术的运用,将汽车刹车系统进行优化,做出了ABS汽车刹车系统。因此,在现代电子技术的运用当中,使得汽车电器的发展更迅速也更高效,极大地方便了人们的生活。

因此,在汽车电器的电子控制技术的发展中,电子控制技术得以实现的前提就是现代社会对于汽车电器的需求而来。此外,现代电子控制技术已经发展的相对成熟,较之传统的汽车电器,在使用的方便性以及效率性上都有所提高,极大地方便个改善了人们使用汽车和驾驶汽车的习惯。所以,现代电子控制技术在汽车电器中应用的重要性极大。

### 4 电动汽车核心控制器

大力发展新能源汽车、加快交通能源转型是实现汽车工业可持续发展的重要途径。如今,中国已经成为全球最大的新能源汽车市场,中国新能源车企业如何乘着政策东风在市场上站稳脚跟是决定中国汽车行业成败的关键。其中,在电动汽车核心控制器技术领域实现重大突破是重要环节。

#### 4.1 电动汽车核心控制器发展现状

##### 4.1.1 整车控制器

整车控制器(Vehicle Control Unit,简称VCU)是实现整车控制决策的核心控制单元,对电动汽车的动力性、经济性、安全性及舒适性有很大影响。VCU通过采集油门踏板、档位、刹车踏板等信号来判断当前需要的整车工作模式(充电模式或行驶模式),采取闭环控制从而计算出当前车辆所需的实际转矩;负责整车网络中信息的组织与传输、网络状态的监控、网络节点的管理、信息优先权的动态分配以及网络故障的诊断与处理;对制动能量回馈进行控制。

目前整车控制器技术在国际已趋于成熟,各汽车电子零部件巨头如博世、法雷奥都纷纷进行整车控制器研发和生产。部分汽车设计公司,如AVL、RICARDO,也为整车厂商提供整车控制技术方案,在电动汽车整车控制器领域也有不少成功案例。国产厂商大多已具备自主研发生产整车控制器并进行整车控制系统设计的能力,如比亚迪、北汽等企业均为自己配套。

### 4.1.2 电机控制器

电机控制器 (Motor Control Unit, 简称 MCU), MCU 是控制主牵引电源与电机之间能量传输的装置。主要作用是控制驱动电机三相输入交流电的电压、电流、相序及频率来调校整车各项性能, 完成对电动机转矩、转速、转向及能量回收的控制, 保障车辆的基本安全及精准操控。

中国驱动电机已基本实现国产化, 但电机控制器在功率密度、芯片集成设计、热管理设计等方面与国际差距较大。中国电力电子技术起步相对较晚, 部分电机电控核心组件如 IGBT 芯片仍不具备完全自主生产能力, 这使得中国电机控制器的功率密度水平和国际量产产品存在较大差距。以 IGBT 模块为例, 作为新能源汽车驱动系统和直流充电桩的核心器件, 其成本占新能源整车成本的 10%, 占充电桩成本的 20%。中国作为世界上最大的功率半导体市场, 占世界市场份额达 50% 以上, 但中高端 IGBT 功率半导体主流器件, 基本被欧美与日本等国际厂商垄断, 如英飞凌、三菱、日立、东芝等。

### 4.1.3 电池管理系统

电池管理系统 (Battery Management System, 简称 BMS), 是衔接电池组、整车控制器和驱动电机控制器的重要纽带, 是动力电池组的核心技术, 也是整车企业最为关注的核心技术。电池管理系统的主要任务是监测动力电池组的单体电压、温度、总电压和总电流的状态, 与整车进行数据通信, 预测电池的荷电状态, 管控电池循环寿命, 进行电池热管理及电芯均衡管理, 对电池出现的故障进行诊断和报警, 延长其使用寿命等功能。

国际比较早就开始研究电动汽车, 且研究初期就比较重视 BMS 的研究。经过政府和各大企业几十年的努力, 来自美、日、韩、德的诸多汽车行业巨头, 如 SK、DENSO、LG Chem 等, 已经占据电池管理系统领域的半壁江山。中国开始研究 BMS 起步较晚, 在市场占有率上落后于国际产品。但在政府的大力支持、高校的努力推动下和企业的积极进取下, 一大批像比亚迪、宁德时代、派司德科等优质企业已经在全球崭露头角。

## 4.2 电动汽车核心控制器发展趋势

### 4.2.1 整车控制器

随着电动汽车市场逐渐繁荣与成熟, 新能源汽车供应链企业之间加强协作是未来的发展方向。整车控制器企业将与动力电池、电机、整车厂商等企业协同发展, 在动力电池、

驱动系统和整车之间寻求最佳方案。具备电动汽车整车控制技术的企业将逐渐发展成为方案提供商, 专门进行软件层面的系统设计以及整车性能试验调试等。而硬件部分将逐渐趋于专业化, 由专门的汽车电子企业研发生产。

### 4.2.2 电机控制器

电机控制器作为驱动电机系统的核心部件, 其发展趋势主要集中在以下四个方面: 一是高度集成化带来的安全性能提升。目前, 电机控制器、车载充电机、DC/DC、电动空调系统等高压部件已经实现集成化, 其高压安全、温度控制、电磁兼容等性能将更加严格; 二是高功率密度化。依据各类车辆对动力性能的要求及车辆总布置的空间需要, 提高电机控制器对电能的可承载能力、体积随分装向小型化发展是实现电机控制器高功率密度的重要途径; 三是高压化。IGBT 的耐压能力也将由 650V 往更高的 750V 乃至 1200V 发展; 四是电磁兼容性提升, EMC 等级将会达到更高的 Class5 水平。

### 4.2.3 电池管理系统

目前, 中国在 BMS 性能方面和国际顶尖水平相比, 还存在不小差距, 仍然是中国电动汽车发展的一块短板。其发展趋势主要有四大方面: 一是电池状态估算技术的提升。利用建立更加可靠的电池模型、电池测试大数据等分析手段, 补偿电池老化而导致的模型变化, 优化充、放电控制算法, 进一步提高 SOC、SOH 等技术精度; 二是电芯均衡管理向非能量耗散型转化, 提高能量的利用率; 三是动力电池热管理由风冷技术向具有换热系数高、热容量大、冷却速度快的液冷技术发展; 四是进一步升级 BMS 自诊断技术, 提前预防 BMS 系统失效<sup>[2]</sup>。

伴随着新能源汽车的进一步推广, 新能源汽车产业也将迎来更大的发展契机。在展望新能源汽车快速发展的同时, 也必须清楚地看到当前仍然还面临着诸多重大挑战。中国新能源汽车企业要正确把握电动汽车三大核心控制器的发展方向, 加大对技术创新和新产品研发的投入, 以领先的技术、良好的品质引领新能源汽车行业发展潮流, 为中国新能源汽车产业的快速发展提供可靠的保障。

## 5 关于汽车电子控制与智能交通相结合的思考及探索

### 5.1 现代汽车电子控制的技术

#### 5.1.1 动力传动系统电子控制

汽车变速箱和发动机的电子控制技术是目前汽车动力系



统的主要构成部分,而其电子控制技术的核心就是发动机缸内空燃比例与点火时间。而现代汽车电子控制技术不仅仅局限于此,还包括向电瓶补充电源、发动机的开启和停止还有极限转速的控制等重要的辅助功能。在变速箱的电子控制中,其技术核心主要体现在变速箱的自动变速上,这一功能就是现代汽车的重要标志。ECU (Electronic Control Unit),即电子控制单元,作为现代汽车发展的里程碑是智能汽车思考的核心工具,用通俗的话来讲 ECU 就是汽车的“大脑”。在汽车的行驶过程中,电子控制单元 (ECU) 可以接收到汽车的相关信息并将这些信息处理为电子信息,传感器可以对这些所传达的电子信息进行合理的判断,进而进行加速或限速等信息的传达并控制所执行元件和液压输出最终完成变速器换挡这一指令。除此以外,电子控制单元还可以对动力传感系统进行控制。电子控制单元一开始是单独控制系统,经过相关研究人员不断地研究与创新电子控制系统已逐渐向集成控制系统方向转变。而这种转变的最大优势就是可以更好地调节发动机和变速箱的配合,这样一来传感器的使用率就会降低进而就会使得换挡带来的动力损耗大大降低。通过大量的研究和数据表明在智能汽车的开发中电子控制单元的集成控制可以大大降低智能汽车的排放量,这样一来由汽车排放造成的对环境的破坏就会大大减小。除此以外,集成控制下的汽车在驾驶与变速的过程中都相对来说较为平稳顺利,这对减小驾驶成本有很大的帮助。ULSI 集成电路技术,即超大规模的集成电路技术可以通过 A/D 的转换提高汽车电子运算的精度,最高可达十倍以上,运算精度的大幅度提高为汽车的智能化提供了强有力的支撑。

### 5.1.2 车身系统的电子控制

关于车身系统的电子控制主要有两个部分组成,第一个部分是安全驾驶中的被动车载控制,第二个部分是常规性能的日常使用。第一个部分安全驾驶的被动性电子控制主要包含防盗系统的自动保护,以及安全气囊的实时启动等。而第二个部分常规性能的日常使用包含的系统就多而繁琐,不仅包括全车电灯的控制和车门锁的自动控制,还包括车内空调的控制以及汽车雨刷的控制等诸多方面。作为车身电子控制中提升驾驶安全的重要一环,安全气囊在汽车中的应用与开发对保障司机安全、提升行车驾驶安全有着相当重要的作用。其工作原理较为简单,在车辆行驶过程中发生碰撞的时候,

传感器会对碰撞程度进行检测并传达到电子控制单元,再经由电子控制单元进行分析并判断是否应该开启气囊。若电子控制单元分析后决定应该开启气囊,那么就会发出点火的信号,点火的信号传递至点火器后点火器会及时点火让气囊进行迅速地膨胀以保障驾驶员的安全。接下来笔者将以汽车内的空调为例对其他常规电子控制进行简要的分析与介绍。电子控制单元可以对比驾驶室内外的气温,在感受到较大的温差时会对驾驶室内的气温进行智能化调节。当然,人为也可以在电子控制单元中预设温度要求,电子控制单元会根据要求对温度进行调节以达到人体最能接受的温度,给人带来极舒适的体验。

### 5.1.3 底盘系统的电子控制

底盘系统的电子控制主要包括车身电子稳定系统、制动防抱死系统和驱动轮防滑系统等主动防护系统也包括定速巡航和电子转向助力等电子控制,主要体现在外接悬挂的电子控制设备。车身电子稳定系统全称为 Electronic Stability Program,一般简称为 ESP,制动防抱死系统全称为 antilock brake system,一般简称为 ABS,驱动轮防滑系统全称为 Acceleration Slip Regulation,一般简称为 ASR。悬挂电子控制系统可以很大程度上促使车辆行驶中操控性和舒适程度的结合,它可以根据汽车行驶中的路况来对是否应该调节悬架的高度进行判断。车身电子稳定系统由两部分组成,其一是制动防抱死系统,其二就是驱动轮防滑系统,车身电子稳定系统主要负责分析传感器信息,进而对行进速度和转向命令等信息进行操作。在过度转向时会经由车身电子稳定系统发出偏离信息,然后再经由驱动轮防滑系统对车身电子稳定系统发出的命令进行调整,为汽车的稳定行驶带来物理上的保障。而电子转向助力能达到方向盘的最优控制,它是通过转矩转速控制和电子控制向方向盘施加压力实现的。定速循环系统非常适用于高速公路的驾驶,它与无级变速的理念非常接近而且可以让汽车在行驶中保证平均速度稳定的前提下实现最低油耗。通过定速循环系统在高速行驶的情况下,驾驶员要保持行驶的速度不变就不需要踩油门了。

## 5.2 电子控制与智能交通相结合

### 5.2.1 汽车智能化联网系统

所谓汽车智能化联网系统,具体实践中从字面上就不难看出是汽车本身和道路电子系统联网从而使汽车在驾驶的过

程中方便地得到路况交通等多方面信息。汽车智能化联网系统中最为大众所熟悉的的就是 ETC (Electronic Toll Collection) 不停车收费系统。该系统将车辆自身的信息和道路交通信息通过联网以提高出行效率,除此以外还能很大程度上提高公路的利用率、减少人员浪费。现如今,驾驶员在行驶的过程中可以通过手机来缴费,大大减少了等待的时间从而很大程度上提高了出行效率。除此以外, GPS 定位系统还可以通过道路的分析来对路线进行规划,很大程度上避免了堵车造成的不便<sup>[3]</sup>。

### 5.2.2 交通服务系统地提升

电子控制与智能系统相结合可以有效促进交通服务系统的提升。交通服务系统利用无线电设备通过广播来报道车辆所在道路的信息,主要包括道路的交通拥堵状况和是否发生事故,如果该道路上有事故发生还会对事故发生的地点和方向进行报道。交通服务系统方便了驾驶员了解路况信息,也很大程度上避免了在发生事故的路段上重大连续事故。在驾驶员驾车行驶的过程中,驾驶员可以将自己所在路段的道路交通信息通过交通服务系统来传达给道路交通指挥部门,这样可以提高了信息的及时性同时也提高了交通信息的覆盖面。交通控制中心不仅可以采用红外线探测器对交通服务系统进行必要的管理,还可以利用视频监控系统对交通服务系统进行管理从而提升交通秩序。除此以外,在重点交通路段还设置了流量监控版和交通流预测感应设备从而为驾驶员提供实时的路段信息。

### 5.2.3 驾驶辅助功能系统

现如今自动驾驶系统构建还不够完善,但是有许多类似于自动泊车、停车辅助、限速信息和车道偏离系统的自动驾驶的衍生系统已经被越来越广泛的应用。这些系统在高级轿车中的应用非常广泛,例如宝马 7 系轿车。道路泊车系统的自动刹车和主动巡航可以通过摄像雷达技术的应用来实现,其系统主要利用道路信息的采集来判断车辆的停泊情况并将红外感应和雷达摄像技术融入其中。在认为判断不及时的情况下,道路泊车系统可以通过扫描信息对前方车距进行及时的判断并作出自动控制,这样就可以很大程度上提高了驾驶员道路行驶的安全性。常见的驾驶辅助功能系统还包括夜视辅助功能系统和车道偏离系统,这两类驾驶辅助功能系统主要通过影像传输来采集外界路况信息,该系统所采集的路况

信息包括限速提示和车辆位置的信息,通过路况信息的采集驾驶员

扫描信息对前方车距进行及时判断在人为判断不及时的情况,系统做出主动判断和自动控制,这样的功能加强了道路行驶的安全性。夜视辅助功能系统和车道偏离系统,主要通过影像传输系统来完成对外界路况的信息采集。如限速提示和车辆位置信息,这样的功能使驾驶变得更为轻松快捷<sup>[4]</sup>。

## 5.3 对汽车电控自动变速的控制

车速是汽车行驶过程中的重要参数,同时作为交通系统中的主要控制对象之一,在智能交通系统中需要对自动变速技术进行研究并对车速进行控制。下面笔者将电子控制液力自动变速器为例对汽车电控自动变速的控制进行分析和探讨。电子控制液力自动变速器是由传感器、自动换挡执行机构和 ECU 三个部分组成。传感器是将车速信息转化成电子信号然后传输到 ECU 当中,电子信号在 ECU 之中进行有效地处理后输出控制信号,控制信号被传输至电磁阀中进而有效进行油压回路的而控制。对于电子控制液力自动变速来说,它可以利用微机系统来进行控制,由传感器来提取与车速相关的信息并以此来对其进行控制,除此以外 ECU 的存储器会根据不同的情况来进行适应性调节以获得最佳的换挡规律,电子控制液力自动变速器还可以针对相关信息进行驾驶员的调用以保证最佳调速。在电子控制液力自动变速器的传动系统中可以实现软性链接,这主要是由于传动系统是利用液体工作机制的,软性链接可以在有效提升使用时间的同时大大降低噪声。换挡使用的行星齿轮系统主要是啮合齿轮组这样可以大大降低在换挡过程中出现的齿轮冲击现象,除此以外还能够实现自动操作汽车起步和换挡。

## 参考文献

- [1] 张召晖,白晓刚.汽车电器现代电子控制技术研究[J].中国科技投资,2016(13):190.
- [2] 宋秋红,李文莹.关于汽车电器的现代电子控制技术研究[J].南国博览,2019(09):386.
- [3] 武明先,陈丹.汽车电器的现代电子控制技术探讨[J].大众汽车,2014(08):11+13.
- [4] 郭策,张兴.汽车电器的现代电子控制系统应用研究[J].引文版:工程技术,2016(02):260.