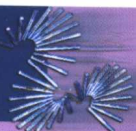


交通行业技师培训教材



汽车电器维修技师

培训教材

科技教育司
交通部公路司审定
人事劳动司



□ 马勇智 刘可湘 主编



人民交通出版社

交通行业技师培训教材



汽车电器维修技师

..... 培 训 教 材

☐ 马勇智 刘可湘 主编

科技教育司
交通部 公路司 审定
人事劳动司

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通部组织编审的《交通行业技师培训教材》之一。内容包括:汽车电控系统常用部件、汽车电路与网络、发动机电控燃油喷射系统、点火控制系统原理与维修、自动变速器电控系统原理与维修、汽车空气调节系统原理与维修、汽车舒适性电控系统、汽车安全性电控系统、汽车电控系统故障诊断方法、汽车电器维修作业的管理,并附有思考题。本书是汽车电器维修工和技师、汽车专业大专院校师生和汽车技术管理人员的必备工具书。

图书在版编目(C I P)数据

汽车电器维修技师培训教材/马勇智,刘可湘主编.
北京:人民交通出版社,2003. 1
交通行业技师培训教材
ISBN 7-114-04523-9

I. 汽… II. ①马… ②刘… III. 汽车—电气设备
—车辆修理—技术培训—教材 IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 095038 号

交通行业技师培训教材
QICHE DIANQI WEIXIU JISHI PEIXUN JIAOCAI
汽车电器维修技师培训教材

科技教育司

交通部 公 路 司 审 定

人事劳动司

马勇智 刘可湘 主编

正文设计:孙立宁 责任校对:张 莹 责任印制:张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.75 字数:490 千

2003 年 1 月 第 1 版

2003 年 1 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~4000 册 定价:33.00 元

ISBN 7-114-04523-9

《交通行业技师培训教材》编审组

组 长：陈毕伍

副 组 长：费 淳 王水平 李祖平 李兆良 杜 颖

成 员：(按姓氏笔画为序)

王吉江 王振军 朱 军 任晓型 刘 革

刘筱衡 江宗法 李吉栓 何春生 孟 秋

渠 桦

《汽车电器维修技师培训教材》编写领导小组

组 长：王新建

副 组 长：刘志娇 刘朝金

成 员：马勇智 姜 威

《汽车电器维修技师培训教材》编写小组

主 编：马勇智 刘可湘

编写人员：刘可湘 姜 威 解小贤

前 言

随着道路运输业和现代汽车新技术的快速发展,对交通行业各工种技师的素质提出了更高要求。为了提高交通行业汽车驾驶和维修人员的技术素质和服务质量,规范交通行业技师培训考核工作,交通部科技教育司、公路司和人事劳动司组织有关专家,按照交通部、原劳动人事部《关于印发〈交通行业实行技师聘任制的实施意见〉的通知》[(88)交劳字 152 号]的要求,编写了《交通行业技师培训教材》丛书。在编写过程中,教材内容注重了新车型、新技术、专业理论与实际操作技能的教学,重点培训各工种高级工解决生产工作中的疑难问题和综合关键性技术难题的能力,提高道路运输业的服务质量和生产、经济效益。在编写方式上,通过深入浅出、图文并茂、模块式教学和有针对性车型的实操培训,以期达到通过辅导能自学看懂教材内容的目的。该套教材内容系统完整,新技术突出实用,难度适中,既有汽车技术培训的超前性,又兼顾了全国各地汽车使用维修水平存在差异的特点,应用该套教材能够较好的满足交通行业汽车指导驾驶员和维修技师培训的需要。

2001 年 7 月和 2002 年 4 月,交通部科技教育司、公路司和人事劳动司组织专家分别对《交通行业技师培训教材》的编写大纲和教材初稿进行了审定,审定专家组认为:《交通行业技师培训教材》的编写,紧密结合我国现阶段交通行业各工种技师的生产实际和汽车新技术应用及发展现状,从提高学员专业理论知识、实际操作技能、分析和解决生产过程中实际问题的能力入手,实用性和可操作性强,教材内容丰富,知识覆盖面较广,符合《交通行业实行技师聘任制的实施意见》中的考核标准要求,可以作为交通行业相应工种的技师培训专用教材。

《汽车电器维修技师培训教材》是交通部组织编审的《交通行业技师培训教材》丛书之一。本书共分十章,内容包括:汽车电控系统常用部件、汽车电路与网络、发动机电控燃油喷射系统点火控制系统原理与维修、自动变速器电控系统原理与维修、汽车空气调节系统原理与维修、汽车舒适性电控系统、汽车安全性电控系统、汽车电控系统故障诊断方法、汽车电器维修作业的管理,并附有思考题。通过培训,使学员系统地掌握现代汽车电器设备(主要是电控设备)的结构特点、工作原理、综合故障检测及诊断排除方法,提高学员分析、诊断和排除汽车电器疑难故障的能力。

本书由深圳市交通局马勇智、刘可湘主编,由南京市汽车维修管理处任晓型、盛康、程宁同志审定;参加编写的人员还有:刘可湘、姜威、解小贤等。

全国各省交通厅运管局组织专家对编写大纲进行了讨论,提出了许多宝贵的修改意见和建议。

由于编写时间仓促,加之编写水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,为使该教材不断完善,恳求读者批评指正。

《交通行业技师培训教材》编审组

2003 年 1 月

目 录

导言	1
一、现代汽车计算机控制系统概况	1
二、汽车电控系统的发展方向	4
三、本书的编写思路	5
第一章 汽车电控系统常用部件	7
第一节 传感器	7
一、汽车用流量传感器	7
二、汽车用位置传感器	11
三、汽车用速度与加速度传感器	21
四、汽车用压力传感器	29
五、汽车用气体浓度传感器	33
六、汽车用振动传感器	37
第二节 执行器	43
一、电磁铁式执行器	44
二、旋转电机	49
三、点火线圈	54
四、压电式执行器	56
五、热敏式执行器	56
第三节 车用电子计算机	57
一、汽车电控系统 ECU 的结构原理	58
二、汽车电控系统 ECU 的检修	63
思考题	65
第二章 汽车电路与网络	66
第一节 汽车电路图	66
一、整车电路的划分	66
二、汽车电控系统读图方法要点	67
第二节 汽车照明与信号电路分析	68
第三节 汽车电磁干扰及其防护	80
一、汽车电磁干扰源	80
二、电蹬干扰的防护	81
第四节 汽车微机网络技术	83
一、微机网络技术在汽车上的应用	83
二、控制器局部网络(CAN)在大众汽车中的应用	86
思考题	88

第三章 发动机电控燃油喷射系统	89
第一节 电子控制燃油喷射概论	89
第二节 多点燃油喷射的控制	92
一、喷油器的基本工作情况与有关特性	92
二、喷油正时的控制	95
三、空燃比的反馈与修正	97
第三节 怠速控制	101
一、旁通空气式	102
二、节气门直动式	105
第四节 电动燃油泵的控制	106
一、燃油泵开关继电器的控制	106
二、燃油泵转速的控制	106
第五节 可变进气控制	108
一、可变气门正时与升程电子控制系统	108
二、可变进气系统	111
第六节 涡轮增压的控制	114
一、涡轮增压的概念	114
二、废气涡轮增压的优点	115
三、增压压力的控制	115
第七节 排气再循环(EGR)系统	116
第八节 燃料蒸发净化装置	119
第九节 电控柴油机喷射系统	122
一、ECD 系统的控制功能及组成	122
二、供油量的控制	123
三、怠速转速的控制	124
四、供油定时的控制	124
思考题	125
第四章 点火控制系统原理与维修	126
第一节 点火系统概述	126
第二节 微机控制点火系统	129
一、基本工作原理	129
二、点火提前角的控制	129
三、无分电器点火(DLI)系统	132
四、防爆震控制	138
第三节 汽车电子点火系统的维护与检修	140
一、无触点电子点火装置的检修	140
二、无分电器点火装置的检修	143
思考题	143
第五章 自动变速器电控系统原理与维修	144
第一节 自动变速器的类型与基本结构	144

一、汽车自动变速器的类型	144
二、电控液力自动变速器的基本组成	146
第二节 电控液力自动变速器的微机控制系统	151
一、电控液力自动变速器的工作方式	151
二、变速控制系统的输入信号与执行机构	154
三、电控液力自动变速器电控系统的组成	158
四、液力变矩器的锁止控制	161
第三节 换档杆锁止电路	163
一、系统基本组成与原理	163
二、变速杆锁止系统	163
三、点火开关联锁机构	165
四、倒车档报警装置	166
第四节 电控自动变速器的一般检测	167
思考题	170
第六章 汽车空调原理与维修	171
第一节 汽车空调制冷系统的工作原理与类型	171
一、汽车空调制冷系统的工作原理	171
二、汽车空调制冷系统的类型	172
第二节 汽车空调暖风系统	174
一、汽车空调暖风系统的分类	174
二、汽车空调暖风系统的结构与工作原理	175
第三节 汽车空调通风系统	177
一、动压通风	177
二、强制通风	177
三、综合通风	177
第四节 汽车空气净化系统	178
第五节 汽车空调控制系统	179
一、全自动汽车空调风量配送控制	179
二、微电脑汽车空调温度控制	181
三、大中型车辆汽车空调的温度调配控制	186
第六节 空调制冷循环管路故障的检修	189
一、空调制冷循环管路的检漏	189
二、管路压力检测	191
第七节 空调控制系统的故障检修方法	192
一、故障排除程序	193
二、自诊断系统	193
三、电脑控制汽车空调故障表	197
四、电路检修方法	200
思考题	205
第七章 汽车舒适性电控系统	206

第一节 电控悬架系统	206
一、概述	206
二、弹簧刚度控制	209
三、减振器阻尼控制	211
四、车高控制	213
五、凌志 LS400 空气悬架系统结构与工作原理	215
第二节 巡航定速系统	218
一、系统组成	218
二、执行机构	219
三、控制方法	220
思考题	221
第八章 汽车安全性电控系统	222
第一节 安全气囊系统(SRS)	222
一、安全气囊系统概述	222
二、SRS 气囊系统部件的结构与原理	224
三、装备安全带收紧器的 SRS 系统	233
四、汽车安全气囊系统故障诊断	236
五、安全气囊系统故障检修	240
第二节 汽车制动防抱死控制系统(ABS)	242
一、概述	242
二、制动防抱死系统的结构与工作原理	244
三、ABS 的维护	247
第三节 汽车驱动防滑控制系统(ASR)	250
一、系统概述	250
二、ASR 和 ABS 组合系统的结构与工作原理	251
第四节 汽车防盗系统	255
一、现代汽车防盗装置简介	255
二、现代汽车防盗系统结构及原理	257
三、电控门锁系统及其控制	260
思考题	268
第九章 汽车电控系统故障诊断方法	269
第一节 汽车故障诊断方法概述	269
一、汽车常见的故障现象	269
二、汽车故障的分类	270
三、汽车故障诊断方法的发展与分类	270
第二节 经验判断法	271
一、故障诊断中常用经验判断方法	272
二、使故障再现的模拟试验法	274
三、汽车电系检修经验	275
第三节 仪器化验法	276

一、数据分析法 277

二、波形分析法 278

第四节 自诊断技术 282

一、自诊断系统概述 282

二、自诊断系统工作原理 283

三、自诊断故障码(DTC)的读取 285

第五节 计算机仿真分析法 289

一、虚拟替代法 289

二、汽车故障事前诊断系统 291

思考题 292

第十章 汽车电器维修作业的管理 293

第一节 汽车电器维修作业的安全管理 293

第二节 汽车电器维修的质量检验 296

第三节 汽车电器维修质量保障体系 298

一、全面质量管理基本知识 298

二、ISO9000 的基本知识与实施方法 298

三、树立全新的质量观 300

思考题 301

参考文献 302

导 言

汽车已经从上世纪初的“没有马的马车”,发展成了今天的“装有四个轮子的计算机”。利用计算机对汽车的各个系统进行最佳优化控制,不断地满足人类对汽车在节能、环保、安全、舒适及动力等性能的更新更高的要求,是近 30 年来从事汽车事业的人们努力奋斗的目标,也是世界汽车发展到一个新的里程碑的主要标志。

如今,无论在汽车的设计、试验与制造方面,还是在使用、维护、管理及其结构本身,都无不和计算机息息相关。目前,由计算机指令控制的汽车已经达到了较高的水平。可以说,凡是可能会影响到汽车综合性能的有关结构或工作过程,都可以采用计算机控制。各种按需要设计的综合式或独立式车用计算机已经相当成熟。

一、现代汽车计算机控制系统概况

1. 电控燃料喷射系统

实现完全燃烧,是汽车发动机高经济性及低排放的关键所在。1967 年德国 Bosch 公司成功地开发了 D-Jetronic 电控汽油喷射系统(EFI),并装备在大众 VW-1600 型轿车上,由此人类的汽车事业开始走入了电子时代,进入 20 世纪 70 年代后,德国、美国、日本等国汽车公司相继采用了质量流量式空气流量传感系统,可以直接测得发动机吸入的空气量,代替了 D 系统中的速度密度式空气流量检测系统,使电控燃油喷射系统的控制水平有了质的提高。随着大规模集成电路和微型计算机的飞速发展,德国 Bosch 公司在 1979 年开始生产集电子点火和电控汽油喷射于一体的 Motronic 数字式发动机综合控制系统,随后各大汽车公司也竞相研制成功数字式电控系统,这些系统可对空燃比(A/F)、点火、怠速及废气再循环等进行综合控制,其控制功能与精度已日趋完善。

为降低电控供油系统成本,1980 年美国 GM 公司研制成功节气门体汽油喷射系统(TBI)。1983 年德国 Bosch 公司推出了 Mono-Jetronic 低压中央喷射系统,为小排量轿车普遍使用电控喷油系统奠定了基础。美国等汽车大国在 1990 年左右便停止了汽油车传统化油器的生产。中国目前生产的各种轿车也在紧跟时代的步伐,自己研制开发的电喷系统已开始进入市场。在电控燃料喷射系统中,电脑根据发动机转速传感器(RPMS)、空气流量传感器(AFS)、节气门位置传感器(TPS)、排气氧含量传感器(HO_2S)及其他各种提供有关汽车工况及环境状态参数的传感器提供的信息,经计算及优化处理,可以保证发动机得到最及时和最佳的燃料(汽油、柴油、可燃气等)供给,可以实现对喷油时刻、喷油压力、喷油率、增压中冷进气及加速空气喷射等进行电控,使汽车的经济性与环保性能得到了极大改善。

2. 电控点火系统

传统的蓄电池点火系统及其后的晶体管点火系统,由于都不同程度的存在反应迟钝、机械故障较多、调整精度有限且易受多种因素影响等问题,所以无法实现最佳点火控制。电控点火系统能综合分析发动机转速、曲轴位置、爆震状态、温度、海拔高度、系统电压及其他有关传感器的信息,可以在各种不同转速与负荷条件下随时调整及修正点火时刻、点火能量及点火顺

序,保证了最优化的点火控制。在 20 世纪 80 年代中期出现在德国大众萨伯斯和美国通用汽车发动机上的直接点火系统(DIS)中,传统的点火线圈及分电器已经取消。电子控制单元(ECU)、点火控制模块(ICM)、点火信号发生器(PIP)、气缸识别传感器(CID)及其他有关元件成了新型电子点火系统的主体,大大改善了发动机的燃烧与环保性能。对燃烧过程电子控制的研究,已经细微到对过程的离子和光化学现象实行分析和控制,为实现发动机最佳转速和最小点火提前角(MBT)控制奠定了有力基础。

3. 电控环保与节能系统

目前世界汽车保有量已达 7 亿辆,每年排放 CO, CO₂, C, CH, NO_x 等污染物质达 100 亿吨。环保问题,是目前人类能如何生存下去的最重要课题。自从 1943 年美国洛杉矶及其后的日本东京市出现的汽车污染事件以来,人们对汽车的各种危害,都在进行不懈地研究,从发动机排放到燃料挥发,从无线电干扰到噪声及气味。环保与能源问题是人类将长期面对的挑战。随着电控环保与节能系统的不断改进与完善,一些现代化汽车所装备的废气再循环(EGR)、曲轴箱强制通风(PCV)、二次空气喷射(AIS)、恒温进气(TCAC)、可变气门正时与升程(VTEC)、怠速空气控制(ISC)、燃料蒸发控制(FEC)、催化转换(ETWC)、电控风扇(ECF)、增压控制(ETC)、稀薄燃烧(TMB)、断缸控制(CFS)及噪声控制(ENC)等多种为改善环保及节能的装置,大大提高了车辆的综合性能。各种零污染(ZEV)及高节能(HES)的汽车已经在世界各地出现。如新款 BENZ12V 车,在怠速时可自动关闭 8 个缸,是实现了高节能、低污染的典型车之一。20 世纪 90 年代由美国汽车工程师学会(SAE)提出了供全世界汽车厂家共同执行的第 2 代电脑自诊断系统 OBD-II,统一了自诊断系统的工作方式、诊断插座、故障代码及数据流的标准。其主要特点之一则是特别注重了对可能造成环境污染的故障的监测。

4. 电控变速器

20 世纪 40 年代出现的具有良好行驶适应性、缓冲性和调速性的液力变扭器,如今已步入了电子时代。电控汽车自动变速系统可以根据发动机转速、车速、节气门位置、档位等各种反映发动机及车辆状况的传感器的信息,自动地选择最佳换挡时刻与档位,以适应工况的变化,并按工况变化的情况自动地确定锁止离合器的状态。由于取消了传统离合器,不但大大减轻了驾驶人员的负担,而且能使汽车保持良好的驱动与行驶性能,并可节能 10% 左右。目前,电控无级变速器(ECVT)在日本、美国、德国得到了新的发展,并已显示出非凡的潜力。

5. 主动安全系统

由于汽车数量的剧增和车速的提高,汽车的安全性能成了人们关注的重要问题之一。一些高效的行驶安全系统及零部件已经成为汽车的标准装备。目前的防抱死系统(ABS)与牵引力控制系统(TCS)、防滑差速器(ASD)、加速滑转反应装置(ASR)及辅助制动系统(BAS)的使用与有机结合,不但可以防止车辆制动时的车轮抱死,而且可以实现根据具体的车况、车速与路况对各车轮施以不同的制动力,保证各车轮在各种条件下的纵向及横向的附着力,防止了车轮滑转和动力传递中断,保证驱动力能平均和有效的发挥。在 M-BENZ 的一种 INNOVISIA 大客车上使用的车身主动控制系统(ABC)中,用液压缸替代了传统的弹簧与减振器,电脑可以根据不同摄像机及雷达传递的信息,随时调整车辆行驶的车速及位置。Ford 公司 Eye Car 技术,可以使驾驶员得到最佳视野及操纵舒适性,可按驾驶员的几何参数自动调整座位、踏板、转向盘位置及地板高度。目前,被称为制动控制系统发展方向的全电制动(BBW)系统的开发和使用,是对传统制动系统的一次彻底革命,由于传递的是电,所以系统中无油液及相关零件,结构简单、灵敏度高、性能可靠、综合处理能力强,为实现车辆控制的智能化打下了又一有利基础。

6. 车辆与乘员保护系统

如今,安全气囊(SRS)、电子安全带(EBC)、电控门锁(EDC)、座位状态监测(SCM)、激光电子防撞(ACS)、电控座椅(ECPS)、遥控起动(RSS)、电控防盗(ESA)、指纹与气味识别(PSD)、夜视(NVS)及事故感知与保护(AFPS)等系统的使用,不但可使乘员在来自各个方位的冲击中得到保护、防止二次碰撞,系统还可以根据乘员具体情况决定座椅刚度及位置,或确定安全气囊是否打开及所需力度。利用激光红外及摄像机、扫描雷达或超声波传感器感知车辆周围状态,确保夜间或车辆密集区内的行驶安全。在 GM 公司 Cadillac 车上采用的防撞雷达系统,使电脑得以随时了解周围情况,实现了车辆可自动控制车速,自调车距,并自动制动。Ford 公司美洲豹车的全新自适应约束技术系统(ARTS),可以综合监视和控制车内有关乘员座椅、安全带及气囊的工作状况,并可在必要时采取相应措施。西德戴姆勒—克莱斯勒公司的驾驶员辅助系统、宝马公司的车辆自动定向系统、奔驰公司的自动安全稳定车速控制系统(AICC),在实现车辆安全行驶方面,都已步入了世界先进行列。电子识别与标识技术实现了汽车的防盗无匙化。在微晶辨识密码防盗系统中,其内存电子密码超过 500 亿种。目前的车辆被动安全系统,在实现事故快速处理、紧急求援、自救与记录及防伤行人系统等方面已具有智能水平。

7. 车辆行驶系统

电控巡航系统(ECS)可根据车辆行驶阻力,自动调整节气门位置,保持所定车速。电控四轮驱动系统(EFWDs),也称自动四轮驱动(4matic),可以根据路面及车辆状况,自动选择车辆驱动状态。在电控转向助力系统(EVAPS)中,电脑根据有关摄像机与传感器的信息,可认定车辆偏离车道的程度,并对各转向轮的控制电机进行优化处理,以得到最佳转向特性,实现了动态驾驶校正。在速度感受式转向系统中,动力转向助力与车速有关,汽车在原地或低速转向时,可得到较大的转向助力。驾驶员状况监控系统(EDMS),可随时监视驾驶员的工作及身体状态,如发现有打盹、喝酒、病态及过多谈话等影响安全行驶的因素时,则可予以提醒、警告,甚至停车。电控照明系统(ELCS),可根据外界光强及道路情况,自动调整灯光亮度。前照灯的照明方向可与转向盘随动,保证最佳照明状态。当车辆承载数量或位置发生变化时,尤其在制动或转向时,悬架系统的载荷将出现不均匀分布的现象。电控悬架系统(ACSS)电脑可随时调整各弹性元件的刚度及减振器的阻尼特性,使车辆的振动和冲击减至最小,在崎岖的山路、高速行驶和转弯时,仍可以保证车身平衡及良好的行驶特性。电控轮胎充气监测系统(ETIMS),在发现轮胎气压与车轮转速不匹配时,可随时向驾驶员报警。

8. 电控空调系统

对以往空调系统的革命,不仅在于用环保式的 R134a 替代了 R12 制冷剂,及可以实现对车内温度、湿度和气流的控制,同时还可以通过红外扫描系统对车内某一局部的“小气候”进行调节,实现了所谓的“全天候”空调控制系统。

9. 电控信息系统

此系统包括可对各种车辆运行和环境状态参数,如温度、压力、速度、时间、距离、液面高度、油耗、续航能力等进行液晶及荧屏显示的电控仪表盘(EICS),对车辆故障或其部位进行自诊断、自处理的显示与报警系统(SDS)等。车辆带病行驶及车辆大修这类司空见惯的事,已经开始与我们远离。

10. 车载导航与通讯系统

现代导航与通讯技术给汽车事业带来了无限美妙的生机。全球卫星定位导航系统(GPS)、导前交通服务系统(ATIS)和道路交通通讯系统(VICS),可向驾驶员提供目前的最佳行

车路线,随时反映有关交通状况,提供各种动态及静态信息,甚至可联系停车场或旅馆;能用语言与驾驶员对话;可以实现在车内同各方面的联系,包括收发电子邮件、电传及与 INTERNET 联网。全球通讯网络汽车防盗系统,可以在 20 000m 高空帮你找到失窃的汽车,可用电话呼叫控制失窃车的启动和车门,并在 10s 内使汽车停车。

二、汽车电控系统的发展方向

伴随着数字技术、信息产业及许多新兴学科的出现和发展,汽车事业的发展和变化也将会令人目不暇接。

1993 年 9 月,美国政府与 GM、Ford 和 Chrysler 三汽车巨头共同提出的“新一代汽车合作计划”(PNGV),吹响了世界汽车界向新的高效、节能和低污染汽车研制和开发的号角,奠定了汽车界的主攻和发展方向。世界石油资源危机及环境保护是人类在 21 世纪面临的主要问题。开发新的“清洁燃料”是世界汽车发展中的关键环节之一。天然气(NG)和液化石油气(LPG)将成为 21 世纪的主导能源之一,已经得到普遍认识。目前,世界天然气汽车(NGV)和液化石油气汽车(LPGV)已达 600 万辆,其排放性能已进入“绿色汽车”或“清洁能源汽车”行列。在美国已经实现了电控缸内喷气技术。同时电动汽车(EV)、混合动力源电动车(HEV)、零污染汽车(ZEV)和氢气汽车(HV)已向市场方向发展,这类车辆极有可能是未来交通的主体。欧洲的“明日汽车”将力争实现 100km 油耗 3.0L。各种汽车新技术和新结构层出不穷。有 8 个旋转式发动机的 M400 车,可以 560km/h 的车速、在 6km 高空飞行,并且无传统的气门、活塞及变速器,可以使用多种燃料,被称之为“空中汽车”。

人类对汽车的要求和评价,已经开始从生命周期和等效率的角度考虑了。即必须明了从原料采集到报废处理的所有中间过程内,某种汽车对能源和环保产生的影响。所以汽车从设计开始的整个生命周期内,业内人士需要顾及到的因素实在是太多了。

未来的汽车必然是人—车—环境三要素的综合体现,新型车的优化设计应该表现出汽车与一切周围事物间的整体关系。新技术使汽车上的传感器(Sensor)、计算机(ECU)及执行机构(Actuator)趋向于微型化、智能化、数字化和多用化。人们所梦想的智能汽车(IV)、自动操纵(ECO)和智能交通系统(ITS)正在变成现实。汽车已不再仅仅是人们的代步工具,而是我们工作、生活和旅游的好伴侣。

重视安全与环保是未来汽车发展的大趋势。在汽车安全性方面,除汽车制动防抱死系统、牵引力控制系统、安全气囊外,主动避撞系统、汽车故障自诊断系统、全球定位系统以及智能汽车的开发是汽车发展的趋势。

具体一点来说,现代汽车电子技术的发展趋势主要有以下 6 个方面(见图 0-1):

1. 智能化传感器

由于汽车电子控制系统的多样化,使其所需要的传感器种类和数量不断增加。为此,研制新型、高精度、高可靠性和低成本的传感器已成为十分重要的工作。未来的智能化集成传感器,不仅能提供用于模拟和处理的信号,而且本身就能对信号放大和处理,同时它还能自动进行最优化检测线性和非线性的信息数据,并能自我校正,使外部的电磁干扰不能影响传感器信号的质量,即使在特别严酷的使用条件下,仍能保持高精度的信号。它还具有结构紧凑,安装方便的优点,从而避免机械性能的影响。

2. 自动调速汽车与智能化公路

配有雷达的汽车调速系统,不久即可投入市场。这种系统可以使汽车自动减速、使汽车之

间保持安全距离。智能化高速公路将可使现在拥挤的公路交通容量增加 2~3 倍。在提高车流与车速的同时,还可降低或避免交通伤亡事故。

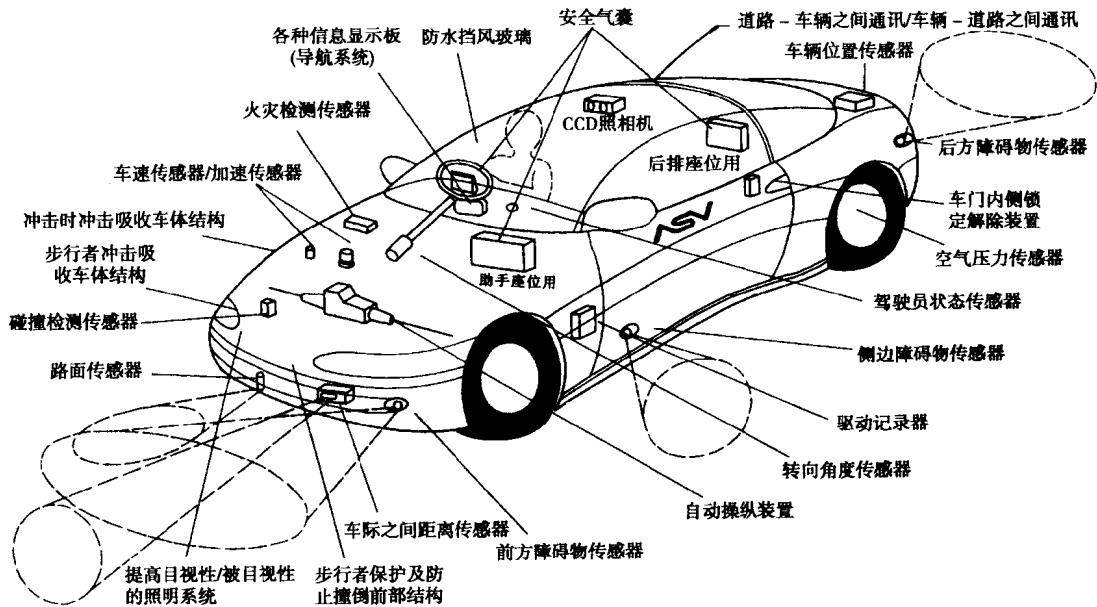


图 0-1 21 世纪的汽车

3. 信息化汽车

目前的统计资料表明,人们在汽车内有 40% 以上的时间眼望窗外,无所事事。信息化汽车除有车载无线电广播和车载电话外,还将拥有更多的信息化设备,驾车人可阅读、发送电子邮件和传真、访问因特网等。

4. 汽车上采用的微处理器芯片(CPU)将会越来越多

1990 年,在汽车上使用 CPU 的平均数量是 14 个。而在 2000 年,在汽车上使用 CPU 的平均数量为 35 个。CPU 的类型将逐渐从 8 位、16 位发展到 32 位,且所采用 32 位 MPC555 单片微处理器,有 670 万个晶体管,448k 字节的片上快闪内存和 8 个片上外围设备,可同时管理发动机和变速控制系统。

5. 新的计算机总线将被广泛采用

由于 CPU 传感器和执行系统的增多,汽车系统中的导线数将会达到千根以上。传统的连线方式易使故障增多且很难诊断出故障所在,采用总线或多路传输技术则可以解决这一难题。比如:由德国 BOSCH 公司推出的 CAN(控制器局部网)现场控制总线正在被世界各汽车厂商广泛采用。

6. 光纤电缆将逐渐取代传统的同轴电缆

采用光纤电缆将具有抗电磁干扰能力强、信号传输速度快和频谱响应好的优点。同时,采用光纤电缆增强了汽车电子系统的耐久性和可靠性。

三、本书的编写思路

汽车工业正面临着一个重大转折时期,传统意义上的机械产品——汽车正在不断地走向成熟。新型的环保汽车作为绿色交通工具,将在 21 世纪给人类社会带来巨大的变化。只有靠电子技术的不断发展和高科技的投入,才能使汽车产品焕发青春。目前我国汽车电子控制技

术水平与国外先进水平相比还有差距。因此,我们应努力学习国外汽车先进电子控制技术,并充分发挥机电一体化人员、汽车用集成电路研制人员、汽车软硬件开发人员、汽车优化人员的才能,努力提高我国汽车电子控制技术水平。

《汽车电器维修技师培训教材》的编写,紧紧围绕交通部、劳动人事部(88)交劳字 152 号文件“关于印发《交通行业技师聘任制的实施意见》的通知”中规定的考核标准,结合全国汽车维修行业汽车新技术的应用现状,以及近几年全国各地汽车电器维修技师培训考核的实践经验,突出专业理论与维修、检测及管理实践相结合,重点提高汽车电控系统与电器故障诊断维修的技术水平和电器维修操作技能,为汽车维修行业培训汽车电器维修技术人才服务。

通过学习本教材,使学员懂得现代汽车各电控系统的结构特点,基本工作原理,掌握国内、外新车型的电器维修技术,学会检测方法,判断技术状况是否良好,诊断故障,提高分析问题和解决生产难题的能力。

本教材的内容主要包括现代汽车电控系统结构和工作原理与维修、汽车电控系统故障诊断方法和电工生产组织与管理等部分。读者对象以汽车电器维修高级工升技师者为主,又可以作为从事汽车电器维修工作的工人与技术人员提高技术素质的参考读物,还可作为高等职业技术教育相关专业高年级学生使用。

本书的编写具有如下几方面特点:

①本书介绍汽车电器维修新技术、新设备和新工艺,代表当代汽车电器维修技师级水准。

②维修技术、故障诊断方法和实际维修经验的总结是本书讲述的重点。其中穿插介绍汽车电器的结构和工作原理,使学员了解汽车电器的工作过程,提高学员故障分析与排除的能力。

③本书用大量的图表和浅显易懂的文字,讲述复杂的现代汽车电控装置的结构、原理与维修,力求提高学员的学习效率,同时方便自学者使用。

④本书所介绍的车型以国产和进口中高档轿车为主,兼顾中、大型客货汽车。

⑤本书的部分内容是编者和汽车电气维修同行实际维修经验的结晶,大部分内容已在汽车维修行业技师培训或高职院校汽车检测与维修专业的高年级学生中试讲过。

⑥本书对故障频率较高的汽车电器系统(如发动机电控系统、点火系统、空调系统等)单独列出一章进行重点讲述。

⑦本书在每章的后面列出思考题,便于学员复习和考试。