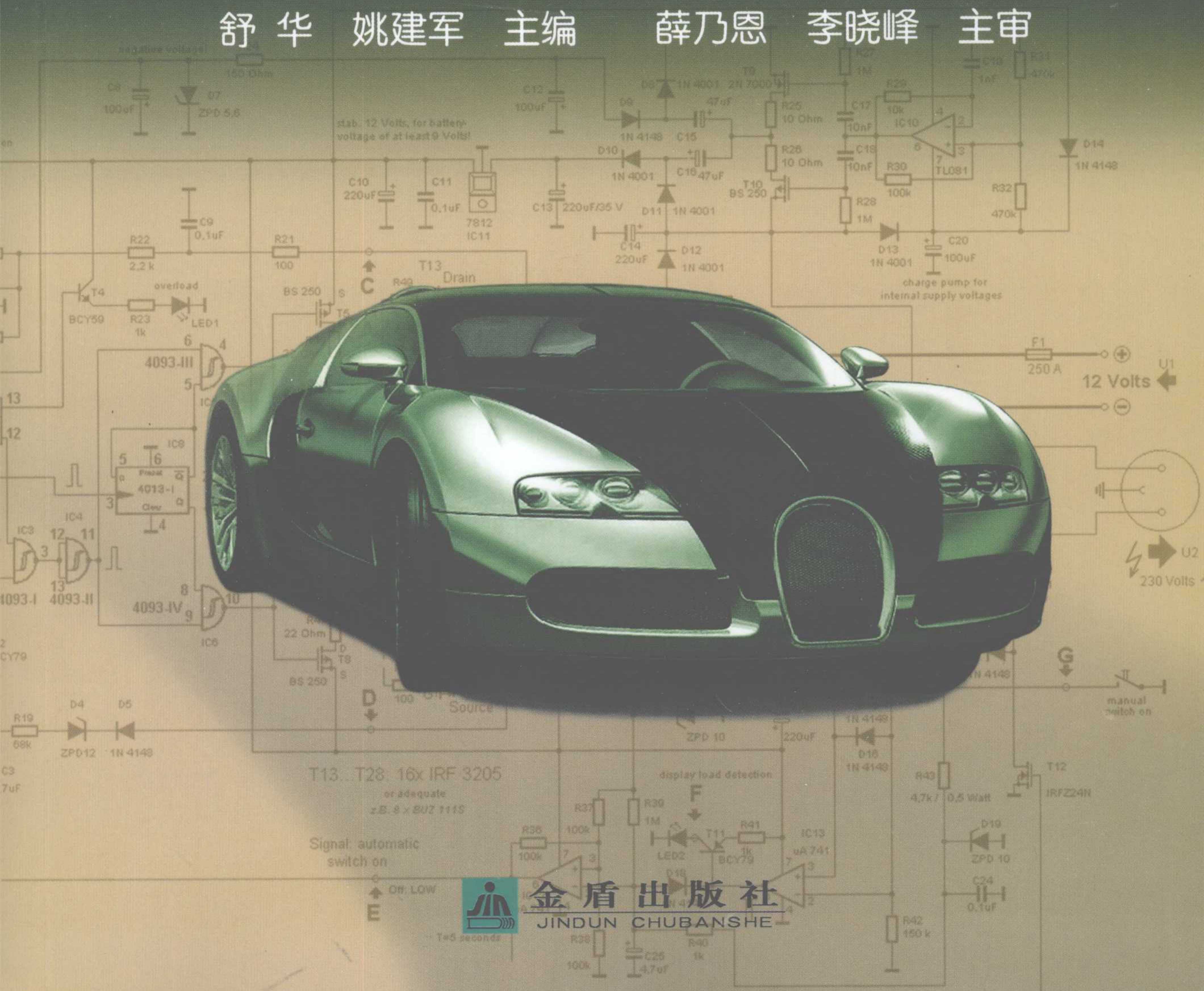


汽车维修工等级考试必读丛书

# 汽车维修电工 等级考试必读

QICHE WEIXIU DIANGONG DENGJI KAOSHI BIDU

舒 华 姚建军 主编 薛乃恩 李晓峰 主审



金盾出版社  
JINDUN CHUBANSHE



汽车维修工等级考试必读丛书

# 汽车维修电工等级考试必读

主 编 舒 华 姚建军

主 审 薛乃恩 李晓峰

金盾出版社出版

(北京海淀区中关村大街22号)

邮政编码:100088 电话:68214688 68214689 68214690

网址:www.jds.cn

北京金盾印刷有限公司

北京金盾印刷有限公司

北京金盾印刷有限公司

北京金盾印刷有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:400千字

元 00.00 金盾出版社

(凡购书者,均可向出版社或各书店索取样书)

(本套书共5册,每册定价10.00元)



## 内 容 提 要

本书以问答形式介绍了汽车电器与电子控制系统的功用、组成、类型、结构特点与使用维护;详细介绍了检测工具、仪器仪表与试验设备的使用方法;重点介绍了总成拆装、分解、调整与试验、零部件检测与维修、故障诊断测试与排除方法。内容新颖、通俗易懂。

本书主要供汽车维修电工等级考试学习之用,还可供汽车专业师生和从事汽车设计制造、汽车运输管理、汽车维修管理的工程技术人员以及汽车修理工与驾驶人阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车维修电工等级考试必读/舒华,姚建军主编. —北京:金盾出版社,2009.4

(汽车维修工等级考试必读丛书)

ISBN 978-7-5082-5610-8

I. 汽… II. ①舒…②姚… III. 汽车—电工—水平考试—自学参考资料 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 028217 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:京南印刷厂

装订:桃园装订有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:406 千字

2009 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10 000 册 定价:30.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



## 编写说明

我国汽车产销量、保有量剧增,汽车技术的不断更新,推动了汽车维修行业迅速发展。目前,全国汽车维修企业有近40万家,汽车维修服务对象与维修作业形式也不断变化,特约维修站、4S店、汽车快修店、“私家车保姆”服务公司、专项维修店等多种经营模式应运而生,形成了相当规模的汽车维修市场体系,同时为社会提供了大量的就业机会。据有关资料统计,我国现有汽车维修行业从业人员近400万人,并以每年约10%的速度递增。但是,在目前的从业人员中,受过中等职业技能培训的不到1/3,受到高等职业教育的更少。汽车维修行业从业人员职业技能和素质不高,已成为制约汽车行业迅速、健康、持续发展的主要问题。

为满足汽车维修行业从业人员的实际需要,提高从业人员素质,加强从业人员资格管理,提高维修企业服务质量及水平,确保机动车维修质量,我们根据劳动和社会保障部发布的《国家职业标准》和交通部《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》的要求,结合机动车维修岗位必备技能鉴定培训的需要,精心编写了这套《汽车维修工等级考试必读丛书》。本丛书由以下四册图书组成:

- 汽车修理工(含技师)等级考试必读

- 汽车维修电工等级考试必读

- 汽车钣金工等级考试必读

- 汽车涂装工等级考试必读

本套丛书有以下特点:

内容紧扣技能等级鉴定标准。本丛书围绕相应工种的国家职业标准,严格按照技能鉴定培训的要求进行编写,每本图书的内容均包括本工种各级别从业人员应了解的工作原理和应掌握的实际技能,针对性、实用性强。

重点突出。丛书对汽车构造、工作原理只作简要介绍,重点介绍操作技能、工艺流程、故障诊断与排除方法等。

具有一定的前瞻性。丛书在满足目前汽车维修需要的基础上介绍了新技术,能够代表当今汽车维修技术的先进水平。

浅显易懂,便于自学。内容由浅入深,语言简单明了,便于读者自学。

本丛书的读者对象为职业技术学院汽车运用维修专业的学生;具有初中以上文化程度的热爱汽车维修、立志自学成才,正准备参加汽车维修职业技能鉴定考试、申领汽车维修职业资格证书的社会人士;在部队服现役的士兵、士官等。



# 前言

本书从提高汽车维修电工的专业技术水平和实际动手能力出发,以国产汽车为例,用问答形式介绍了汽车电源系统、起动系统、电子点火系统、照明与信号系统、信息显示系统、辅助电器系统、全车线路、发动机燃油喷射系统 EFI、微机控制点火系统(MCIS)、发动机辅助控制系统,汽车防抱死制动系统(ABS)、制动力分配系统(EBD)、制动辅助控制系统(EBA)、驱动轮防滑转控制系统(ASR)、车身稳定性控制系统(VSC)、安全气囊系统(SRS)、座椅安全带控制系统(SAMS)、自动变速系统(ECT)、汽车巡航控制系统(CCS)和悬架调节系统(EMS)等汽车电器与电子控制系统的功用、组成、类型、结构特点与使用维护;详细介绍了检测工具、仪器仪表与试验设备的使用方法;重点介绍了总成拆装、分解、调整与试验、零部件检测与维修、故障诊断测试与排除方法。不仅参考了国内出版的同类教材和图书,而且参考了国外近几年出版的汽车电器与电子技术书籍,并对许多技术数据和维修方法进行了具体测量和验证。

本书由军事交通学院舒华教授和天津工业大学姚建军副教授主编,舒展和魏仲文副主编,薛乃恩和李晓峰主审。参加编写的还有孟金法、赵劲松、许玉新、杨玉琦、董宏国、孟健、李振兴、陈建勤、李文杰、马洪文、范卫新、白雪峰、门君、朱峰、王连玉、张万刚、王守朝、杨广荣、代旭、余伟、陈房山、高长桥、刘磊、张绪鹏、高斐、刘凯、陈适、裴庆银、巴威、张芳凌、黄昭祥、周增华、唐亮文等。全书由舒华教授统稿。

在编写过程中,得到了天津市优耐特汽车电控技术有限公司、上海大众汽车有限公司、南京军区空军汽车修理厂、沈阳军区汽车检测维修中心、湖南长丰汽车制造股份有限公司、军事交通学院图书馆以及军交运输研究所等单位的大力支持,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了天津市优耐特汽车电控技术有限公司、上海大众汽车有限公司、南京军区空军汽车修理厂、沈阳军区汽车检测维修中心、湖南长丰汽车制造股份有限公司、军事交通学院图书馆以及军交运输研究所等单位的大力支持,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了天津市优耐特汽车电控技术有限公司、上海大众汽车有限公司、南京军区空军汽车修理厂、沈阳军区汽车检测维修中心、湖南长丰汽车制造股份有限公司、军事交通学院图书馆以及军交运输研究所等单位的大力支持,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

机械工业出版社



# 目

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 第1章 汽车维修初级电工                              | 1  |
| 第1节 概述                                    | 1  |
| 1.1.1 汽车电子控制技术的发展经历了哪几个阶段? 今后发展趋势如何?      | 1  |
| 1.1.2 汽车电气设备具有哪些特点?                       | 1  |
| 1.1.3 汽车电气设备由哪两大部分组成? 每一部分又由哪些子系统组成?      | 2  |
| 第2节 电源系统的结构特点与使用维护                        | 3  |
| 1.2.1 汽车电源系统的功用是什么, 由哪几部分组成?              | 3  |
| 1.2.2 汽车用蓄电池有哪几种类型?                       | 4  |
| 1.2.3 汽车用蓄电池的功用有哪些? 具有什么特点?               | 5  |
| 1.2.4 蓄电池由哪几部分组成?                         | 5  |
| 1.2.5 蓄电池技术状态指示器的结构是怎样的? 指示器怎样指示蓄电池的技术状态? | 7  |
| 1.2.6 蓄电池型号的含义是什么?                        | 7  |
| 1.2.7 蓄电池的工作原理是怎样的?                       | 8  |
| 1.2.8 蓄电池的性能指标及影响性能指标的因素有哪些?              | 9  |
| 1.2.9 新蓄电池怎样启用和安装? 应注意哪些问题?               | 12 |
| 1.2.10 如何对蓄电池进行维护?                        | 13 |
| 1.2.11 汽车交流发电机如何分类?                       | 15 |
| 1.2.12 汽车用交流发电机的构造是怎样的?                   | 15 |
| 1.2.13 汽车交流发电机型号的含义是什么?                   | 18 |
| 1.2.14 交流发电机工作原理是怎样                       |    |

# 录

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1.2.15 电压调节器的作用及原理是什么? 有哪些分类?           | 19 |
| 1.2.16 怎样维护及检修交流发电机?                    | 21 |
| 1.2.17 怎样检测电子调节器的技术状态?                  | 25 |
| 第3节 起动系统的结构特点与使用维修                      | 26 |
| 1.3.1 汽车起动系统的功用是什么? 如何组成?               | 26 |
| 1.3.2 起动机分为哪些类型?                        | 26 |
| 1.3.3 起动机型号的含义是什么?                      | 27 |
| 1.3.4 电磁控制式起动机的组成是怎样的?                  | 27 |
| 1.3.5 电磁控制式起动系统的工作过程是怎样的?               | 34 |
| 1.3.6 使用起动机时, 需要注意哪些问题? 检修起动机零部件的要求有哪些? | 35 |
| 1.3.7 怎样分解起动机?                          | 36 |
| 1.3.8 起动机的磁场绕组怎样进行检修?                   | 36 |
| 1.3.9 起动机的电枢绕组怎样进行检修?                   | 37 |
| 1.3.10 怎样检修起动机的电刷组件?                    | 37 |
| 1.3.11 怎样检修起动机电磁开关的吸引线圈和保持线圈?           | 37 |
| 1.3.12 怎样组装及调整起动机?                      | 38 |
| 第4节 电子点火系统的结构特点与使用维修                    | 39 |
| 1.4.1 汽油发动机的点火系统必须满足哪些要求?               | 39 |
| 1.4.2 什么是点火提前角? 什么是最佳点火提前角?             | 40 |
| 1.4.3 电子点火系统由哪些部件组成?                    |    |



|                                                          |    |                                                        |    |
|----------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|----|
| 成? 各部件的功用分别是<br>什么? .....                                | 40 | 指示? 不同指示方式各有什么<br>特点? .....                            | 53 |
| 1.4.4 电子点火系统的工作原理是<br>怎样的? .....                         | 41 | 1.5.3 汽车油压表的功用是什么? 有哪<br>几种类型? .....                   | 55 |
| 1.4.5 点火线圈分哪几类? .....                                    | 42 | 1.5.4 汽车水温表的功用是什么? 有哪<br>几种类型? .....                   | 55 |
| 1.4.6 点火线圈型号的含义是<br>什么? .....                            | 43 | 1.5.5 汽车燃油表的功用是什么? 有哪<br>几种类型? .....                   | 56 |
| 1.4.7 电子点火系统用分电器如何<br>组成? .....                          | 43 | 1.5.6 双金属片式油压表的结构有何特<br>点? 安装油压传感器时必须注<br>意什么问题? ..... | 56 |
| 1.4.8 分电器型号的含义是什么? ...                                   | 47 | 1.5.7 仪表稳压器的功用是什么? 稳压<br>器有哪几种类型? 其稳压值各<br>是多少? .....  | 57 |
| 1.4.9 点火控制器的功用是什么? 具有<br>哪些特点? .....                     | 48 | 1.5.8 车速里程表的功用是什么? 有哪<br>几种类型? .....                   | 57 |
| 1.4.10 火花塞的作用是什么? 对火花<br>塞有何性能要求? .....                  | 48 | 1.5.9 怎样检查与调整汽车电<br>流表? .....                          | 58 |
| 1.4.11 什么是火花塞的热特性? 国产火<br>花塞的热特性怎样表示? 怎样<br>选用火花塞? ..... | 49 | 1.5.10 怎样检查与调整汽车电<br>压表? .....                         | 58 |
| 1.4.12 火花塞型号的含义是<br>什么? .....                            | 49 | 1.5.11 汽车油压表常见故障有哪些? 怎<br>样检查油压指示表和传感器的<br>电阻值? .....  | 59 |
| 1.4.13 怎样进行点火线圈的<br>检修? .....                            | 49 | 1.5.12 汽车发动机水温表常见故障有<br>哪些? 怎样排除? .....                | 59 |
| 1.4.14 怎样进行分电器的分解? .....                                 | 50 | 1.5.13 怎样检查汽车燃油指示表和燃油<br>传感器? .....                    | 60 |
| 1.4.15 怎样进行分电器轴的<br>检修? .....                            | 50 | 1.5.14 车速里程表的检查项目有<br>哪些? .....                        | 60 |
| 1.4.16 怎样进行配电器的检修? .....                                 | 50 | 1.5.15 前照灯的功用是什么? 如何<br>组成? 对前照灯的基本要求<br>有哪些? .....    | 60 |
| 1.4.17 怎样进行点火提前机构的<br>检修? .....                          | 51 | 1.5.16 怎样检测与调整前照灯的<br>光束? .....                        | 62 |
| 1.4.18 怎样检查火花塞的技术<br>状态? .....                           | 51 | 1.5.17 常用信号指示灯的功用及特点<br>有哪些? .....                     | 62 |
| 1.4.19 怎样进行霍尔式信号发生器<br>的检修? .....                        | 52 | 1.5.18 闪光器的功用是什么? 如何<br>构成? .....                      | 63 |
| 1.4.20 怎样对磁感应式信号发生器进行<br>检修? .....                       | 52 | 1.5.19 汽车内部和外部报警装置分别有<br>哪些? .....                     | 64 |
| 1.4.21 怎样检修霍尔式电子点火系统<br>的点火控制器? .....                    | 53 | 1.5.20 喇叭的功能及结构是怎样的?<br>如何对其进行调整? .....                | 64 |
| 1.4.22 怎样检修磁感应式电子点火系统<br>的点火控制器? .....                   | 53 |                                                        |    |
| 第5节 仪表照明信号系统的结构<br>特点与使用维修 .....                         | 53 |                                                        |    |
| 1.5.1 汽车仪表由哪几部分组成? 常用<br>仪表有哪些? .....                    | 53 |                                                        |    |
| 1.5.2 汽车充电系统的工作状态怎样                                      |    |                                                        |    |



第6节 辅助电器系统的结构特点与

使用维修 ..... 65

1.6.1 汽车辅助电器系统包括哪些子系统和电器装置? ..... 65

1.6.2 汽车风窗玻璃除霜系统的功用是什么? 后风窗玻璃除霜器的结构有何特点? ..... 65

1.6.3 电动车窗系统的功用是什么? 由哪些部件组成? ..... 66

1.6.4 电动座椅系统的功用是什么? 由哪些部件组成? ..... 66

1.6.5 中央门锁控制系统的功用是什么? 由哪些部件组成? ..... 66

第7节 汽车电路的结构特点与使用

维修 ..... 66

1.7.1 什么是全车线路? 全车线路常用电器器材有哪些? ..... 66

1.7.2 汽车电器线路使用的导线有哪几种? 怎样选用? ..... 66

1.7.3 汽车线束由哪些部件组成? 安装汽车线束时需要注意哪些问题? ..... 68

1.7.4 汽车线束插接器的结构有何特点? 使用时需要注意哪些问题? ..... 68

1.7.5 电器开关的功用是什么? 有哪几种类型? 怎样检修? ..... 69

1.7.6 汽车常用继电器有哪几种? 不同继电器的结构有何特点? ..... 69

1.7.7 使用继电器时需要注意哪些问题? 怎样检修继电器? ..... 70

1.7.8 熔断器的规格有哪几种? ..... 71

1.7.9 易熔线的结构有何特点? 汽车常用易熔线的规格有哪几种? ..... 71

1.7.10 断路器的结构有何特点? 汽车常用断路器有哪几种? ..... 71

1.7.11 接线盒由哪些电器部件组成? ..... 72

1.7.12 桑塔纳 2000GSi 型轿车中央线路板的结构有何特点? 其熔断器和继电器的技术参数各是多少? ..... 72

1.7.13 全车电路由哪些电路

组成? ..... 74

1.7.14 全车电路的连接原则是

什么? ..... 74

1.7.15 怎样识读全车电路图?

75

1.7.16 分析局部电路图时, 需要注意

哪些问题? ..... 75

第2章 汽车维修中级电工 ..... 76

第1节 汽车电器新结构与新

技术 ..... 76

2.1.1 汽车电源系统的发展趋势是

什么? ..... 76

2.1.2 什么是燃料电池? 其基本原理是

什么? ..... 76

2.1.3 燃料电池有何特点? ..... 77

2.1.4 其他新型高能电池有何

特点? ..... 78

2.1.5 目前汽车装备的新型交流发电机

有哪些? ..... 78

2.1.6 交流发电机输出电压的实际波形

有何特点? 中性点电压的波形

有何特点? ..... 78

2.1.7 什么是八管交流发电机和中性点

二极管? 八管交流发电机怎样

增大输出功率? ..... 79

2.1.8 什么是九管交流发电机? 什么是

磁场二极管? 九管交流发电机

有何特点? ..... 80

2.1.9 无刷交流发电机的结构有何特

点? 分为哪些类型? ..... 81

2.1.10 爪极式无刷交流发电机的结构

和工作原理是怎样的? 有何

特点? ..... 81

2.1.11 减速起动机的结构有何

特点? ..... 82

2.1.12 桑塔纳 2000GSi 型轿车、切诺基

吉普车用永磁式减速起动机

的结构分别是怎样的? ..... 82

2.1.13 按传动方式不同, 减速起动机的

减速装置分为哪些类型? 行

星齿轮减速装置具有哪些优

点? ..... 83



|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.14 切诺基吉普车用减速起动机的<br>减速装置有何特点? .....                                 | 83 |
| 2.1.15 减速起动机与普通电磁式起动机相比具有哪些优点? .....                                    | 84 |
| 2.1.16 什么是同轴移动式起动机,其结构有何特点? .....                                       | 84 |
| 2.1.17 斯太尔 SX2190 和奔驰 Benz2026 汽车用同轴移动式起动机的<br>离合器和控制装置有何特点? .....      | 85 |
| 2.1.18 汽车安装发动机转速表的目的是什么? 发动机转速表分为<br>哪些类型? .....                        | 86 |
| 2.1.19 磁感应式发动机转速表的结构有何特点? .....                                         | 86 |
| 2.1.20 什么是数字式汽车仪表? 数字仪表采用的电子显示器件分为<br>哪些类型? .....                       | 87 |
| 2.1.21 数字式汽车仪表由哪些部件组成? .....                                            | 87 |
| 第2节 充电系统故障诊断与排除 .....                                                   | 87 |
| 2.2.1 汽车充电系统不充电的现象是什么? 故障原因有哪些? .....                                   | 87 |
| 2.2.2 怎样排除汽车充电系统不充电故障? .....                                            | 88 |
| 2.2.3 汽车充电系统充电电流过小的现象是什么? 故障原因有哪些?<br>如何排除? .....                       | 88 |
| 2.2.4 怎样排除汽车充电系统充电电流过小故障? .....                                         | 88 |
| 2.2.5 汽车充电系统充电电流过大的现象、原因有哪些? .....                                      | 89 |
| 2.2.6 汽车充电系统充电电流不稳的现象是什么? 故障原因有哪些?<br>如何排除? .....                       | 89 |
| 第3节 起动系统故障诊断与排除 .....                                                   | 89 |
| 2.3.1 接通起动开关时,起动机不转的原因有哪些? 怎样诊断及排除<br>故障? .....                         | 89 |
| 2.3.2 接通起动开关时,起动机运转无力的原因有哪些? .....                                      | 90 |
| 2.3.3 接通起动开关时,起动机发出“咔、咔……”撞击声的原因有哪些?<br>怎样排除? .....                     | 90 |
| 2.3.4 接通起动开关时,起动机发出“打机枪”似的“哒、哒……”声的原因<br>有哪些? 怎样排除? .....               | 91 |
| 第4节 电子点火系统故障诊断与排除 .....                                                 | 91 |
| 2.4.1 怎样诊断霍尔式电子点火系统故障? .....                                            | 91 |
| 2.4.2 怎样诊断磁感应式点火系统故障? .....                                             | 92 |
| 第3章 汽车维修高级电工 .....                                                      | 94 |
| 第1节 汽车发动机电控系统的结构组成 .....                                                | 94 |
| 3.1.1 汽车电子控制系统的基本结构有何特点? .....                                          | 94 |
| 3.1.2 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机控制系统的结构组成有何特点? .....                            | 95 |
| 3.1.3 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统由哪些控制部件组成? .....                          | 95 |
| 3.1.4 桑塔纳 2000GSi 型、捷达 GTX 型等轿车发动机控制系统采用的<br>节气门控制组件 J338 有何特点? .....   | 96 |
| 3.1.5 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统采用的传感器分别<br>安装在什么部位? 各种传感器的功用分别是什么? ..... | 97 |
| 3.1.6 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统采用的开关信号<br>有哪些? 其功用分别是什么? .....           | 98 |
| 3.1.7 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统采用的执行器<br>有哪些? 其功用分别是什么? .....            | 98 |
| 3.1.8 汽车发动机为何普遍采用燃油喷射系统(EFI)? 燃油喷射                                      |    |



|                      |     |                           |     |
|----------------------|-----|---------------------------|-----|
| 系统由哪些子系统组成? ...      | 98  | 的功用分别是什么? 分为              | 8   |
| 3.1.9 汽车发动机燃油喷射系统分为  |     | 哪些类型? .....               | 110 |
| 哪些类型? .....          | 100 | 3.1.25 节气门位置传感器的功用是什      |     |
| 3.1.10 什么是汽车发动机电子控制式 |     | 么? 分为哪些类型? 8.....         | 113 |
| 燃油喷射系统? 电子控制燃        |     | 3.1.26 捷达 GIX 型和宝来 BORA 等 |     |
| 油喷射有何特点? .....       | 101 | 轿车的发动机进气量调节               |     |
| 3.1.11 什么是缸内喷射和进气管喷  |     | 系统有何特点? .....             | 113 |
| 射? 两种方式各有什么          |     | 3.1.27 温度传感器的功用是什么?       |     |
| 特点? .....            | 102 | 分为哪些类型? .....             | 113 |
| 3.1.12 什么是单点喷射系统? 单点 |     | 3.1.28 热敏电阻式温度传感器的结构      |     |
| 喷射系统有何特点? .....      | 102 | 有何特点? .....               | 114 |
| 3.1.13 什么是多点喷射系统? 多点 |     | 3.1.29 电动燃油泵的功用是什么?       |     |
| 喷射系统的基本型式有哪          |     | 分为哪些类型? .....             | 114 |
| 几种? .....            | 103 | 3.1.30 电动燃油泵的结构有何特点?      |     |
| 3.1.14 博世公司的燃油喷射系统有何 |     | 各部件的功用分别是什                |     |
| 特点? 采用车型有哪           |     | 么? .....                  | 115 |
| 些? .....             | 103 | 3.1.31 燃油分配管总成由哪些部件       |     |
| 3.1.15 按喷油方式不同,燃油喷射系 |     | 组成? .....                 | 115 |
| 统分为哪些类型? 各有什么        |     | 3.1.32 发动机起动时和起动以后,电子     |     |
| 特点? .....            | 105 | 控制式燃油喷射系统怎样控              |     |
| 3.1.16 按喷射时序不同,间歇喷射系 |     | 制喷油量? .....               | 117 |
| 统分为哪些类型? 各有什么        |     | 3.1.33 电子控制式燃油喷射系统怎样      |     |
| 特点? .....            | 105 | 控制喷油提前角和喷油持续              |     |
| 3.1.17 空气流量传感器的功用是什  |     | 时间? .....                 | 118 |
| 么? 分为哪些类型? .....     | 105 | 第 2 节 汽车发动机电控系统故障         |     |
| 3.1.18 翼片式空气流量传感器的结  |     | 诊断与维修 .....               | 119 |
| 构有何特点? 由哪几部分         |     | 3.2.1 什么是故障自诊断? 汽车故障自     |     |
| 组成? .....            | 106 | 诊断系统由哪几部分组成? 具            |     |
| 3.1.19 涡流式空气流量传感器    |     | 有哪些功能? .....              | 119 |
| 的原理是什么? 分为           |     | 3.2.2 什么是电子控制系统的后备功       |     |
| 哪些类型? .....          | 106 | 能? 汽车发动机电子控制系             |     |
| 3.1.20 热丝式与热膜式空气流量传感 |     | 统的后备功能有哪些? .....          | 120 |
| 器有什么特点? .....        | 108 | 3.2.3 什么是故障自诊断测试? 自诊断     |     |
| 3.1.21 压力传感器的功用是什么?  |     | 测试有哪些方法和内容? .....         | 121 |
| 汽车用压力传感器有哪           |     | 3.2.4 汽车电子控制系统常用的故障自      |     |
| 些? .....             | 108 | 诊断测试工具有哪些? .....          | 122 |
| 3.1.22 压阻效应式压力传感器有何  |     | 3.2.5 丰田与夏利轿车发动机控制        |     |
| 优点? .....            | 109 | 系统的自诊断测试条件是               |     |
| 3.1.23 压阻效应式支管压力传感器的 |     | 什么? .....                 | 124 |
| 功用是什么? 其结构有何         |     | 3.2.6 怎样利用静态测试方式读取丰田      |     |
| 特点? .....            | 109 | 与夏利轿车发动机控制系统的             |     |
| 3.1.24 曲轴位置和凸轮轴位置传感器 |     | 故障代码? .....               | 124 |



|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.7 怎样利用动态测试方式读取丰田与夏利轿车发动机控制系统的故障代码? .....                               | 127 |
| 3.2.8 怎样清除丰田与夏利轿车发动机控制系统的故障代码? .....                                       | 128 |
| 3.2.9 怎样使用故障检测仪读取桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统的故障代码? .....                      | 128 |
| 3.2.10 怎样使用故障检测仪清除桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统的故障代码? ...                       | 131 |
| 3.2.11 当发动机电子控制系统发生故障时,怎样进行诊断与检修? .....                                    | 132 |
| 3.2.12 发动机电子控制系统的传感器与执行器对发动机的使用性能有何影响? .....                               | 132 |
| 3.2.13 常用的故障征兆模拟试验方法有哪些? .....                                             | 133 |
| 3.2.14 怎样检修丰田凌志 LS400 型轿车 1UZ-FE 型发动机和皇冠 3.0 轿车 7M-GE 型发动机用涡流式空气流量传感器? ... | 134 |
| 3.2.15 桑塔纳与捷达轿车用热膜式空气流量传感器怎样检修? ...                                        | 134 |
| 3.2.16 尼桑千里马轿车用热丝式空气流量传感器怎样检修? ...                                         | 135 |
| 3.2.17 丰田计算机控制系统(TCCS)采用的磁感应式曲轴位置与凸轮轴位置传感器怎样检修? .....                      | 135 |
| 3.2.18 切诺基吉普车用曲轴位置传感器怎样检修? .....                                           | 136 |
| 3.2.19 切诺基吉普车用凸轮轴位置传感器怎样检修? .....                                          | 136 |
| 3.2.20 切诺基吉普车用支管压力传感器怎样检修? .....                                           | 137 |
| 3.2.21 节气门位置传感器怎样检修? .....                                                 | 138 |
| 3.2.22 氧传感器在使用中为何必须定期更换? .....                                             | 138 |
| 3.2.23 怎样检修桑塔纳与捷达轿车用氧传感器? .....                                            | 139 |
| 3.2.24 怎样检修丰田与夏利轿车用冷却液温度传感器和进气温度传感器? .....                                 | 139 |
| 3.2.25 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车用冷却液温度传感器? ...                                   | 140 |
| 3.2.26 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车用进气温度传感器? ...                                    | 140 |
| 3.2.27 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机燃油喷射系统的电动燃油泵? .....                           | 141 |
| 3.2.28 怎样检修发动机燃油喷射系统的电磁喷油器? .....                                          | 141 |
| 3.2.29 怎样检修桑塔纳 GLi、2000GLi 型轿车发动机燃油喷射系统用脉冲电磁阀式怠速控制阀? .....                 | 142 |
| 3.2.30 怎样检修天津一汽丰田轿车和奥迪轿车用步进电机式怠速控制阀? .....                                 | 142 |
| 3.2.31 怎样检修桑塔纳、捷达和红旗轿车的节气门控制组件 J338? .....                                 | 143 |
| 3.2.32 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控单元 J220 与传感器或执行器之间的连接线路? .....              | 144 |
| 3.2.33 燃油喷射式发动机供油系统的检测项目有哪些? 检测条件是什么? .....                                | 149 |
| 3.2.34 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车用爆燃传感器? .....                                    | 151 |
| 3.2.35 怎样检修桑塔纳 2000GSi 型轿车用点火控制组件? .....                                   | 152 |
| 第 3 节 汽车发动机点火与辅助控制系统的结构组成 .....                                            | 153 |
| 3.3.1 微机控制点火系统由哪些部件组成? .....                                               | 153 |
| 3.3.2 微机控制点火系统怎样控制点火提前角和点火导通角? .....                                       | 154 |
| 3.3.3 什么是发动机爆燃,其危害是什么? .....                                               | 154 |



|                                                         |     |                                                                |     |
|---------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3.3 爆燃传感器的功用是什么? 分为哪些类型? .....                        | 155 | 3.4.8 点火装置的试验项目有哪些? .....                                      | 169 |
| 3.3.4 爆燃传感器分为哪些类型? 各有什么特点? .....                        | 156 | 第5节 汽车行驶安全电子控制系统的组成与检修 .....                                   | 170 |
| 3.3.5 汽车发动机采用的电子辅助控制系统有哪些? .....                        | 158 | 3.5.1 汽车装备的安全装置有哪些? 汽车安全装置分为哪些类型? 各有什么功用? .....                | 170 |
| 3.3.6 发动机空燃比反馈控制系统由哪些部件组成? .....                        | 158 | 3.5.2 电子控制防抱死制动系统(ABS)的功用及原理是什么? .....                         | 170 |
| 3.3.7 氧传感器的功用是什么? 分为哪些类型? .....                         | 158 | 3.5.3 防抱死制动系统由哪几部分组成? .....                                    | 171 |
| 3.3.8 汽车发动机电子控制系统对空燃比实施反馈控制的部件是什么? .....                | 160 | 3.5.4 制动压力调节器分为哪些类型? 各有什么特点? .....                             | 172 |
| 3.3.9 汽车发动机怠速控制系统由哪些部件组成? 各部件的功用是什么? .....              | 160 | 3.5.5 桑塔纳 2000GSI 型和红旗 CA 7220E 型轿车 ABS 用两位两通电磁阀的结构有何特点? ..... | 173 |
| 3.3.10 怠速控制阀的结构有何特点? .....                              | 161 | 3.5.6 奥迪 100/200 型和丰田系列轿车 ABS 用三位三通电磁阀的结构和原理是怎样的? .....        | 173 |
| 3.3.11 燃油蒸发排放控制系统的功用是什么? 其组成有何特点? .....                 | 161 | 3.5.7 电子控制制动力分配系统(EBD)由哪些部件组成? 其控制原理是怎样的? .....                | 175 |
| 第4节 汽车电器的技术性能与装复试验 .....                                | 162 | 3.5.8 电子控制制动辅助系统(EBA)由哪些部件组成? 其作用是什么? .....                    | 175 |
| 3.4.1 什么是汽车交流发电机的输出特性? 什么是试验电压? 汽车用交流发电机的试验电压是多少? ..... | 162 | 3.5.9 防止驱动轮滑转的控制方法主要有哪些? 防滑转调节系统 ASR 的功用是什么? 其组成是怎样的? .....    | 176 |
| 3.4.2 汽车用交流发电机的性能用哪些指标来描述? 试验电路有何特点? .....              | 163 | 3.5.10 车身稳定性控制系统 VSC 的功用是什么? VSC 如何组成? .....                   | 177 |
| 3.4.3 汽车交流发电机的技术条件是什么? 其试验方法有哪些? .....                  | 164 | 3.5.11 各汽车主动安全系统实现控制功能的共同特点是什么? .....                          | 181 |
| 3.4.4 汽车交流发电机调节器的技术条件是什么? 应如何进行试验? .....                | 164 | 3.5.12 汽车安全气囊系统 SRS 的功用是什么? 主要由哪些部件组成? .....                   | 181 |
| 3.4.5 如何对交流发电机调节器进行试验? .....                            | 165 | 3.5.13 汽车安全气囊系统 SRS 的有效范围是什么? 其动作过程有何特点? .....                 | 181 |
| 3.4.6 起动机试验项目有哪些? .....                                 | 166 | 3.5.14 汽车安全气囊系统 SRS 用碰撞                                        |     |
| 3.4.7 如何在专用试验台上进行起动机性能试验? .....                         | 167 |                                                                |     |



|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 传感器分为哪些类型? ...                                                                     | 183 |
| 3.5.15 汽车安全气囊系统 SRS 的气囊<br>组件分为哪些类型? 由哪些<br>部件组成? ...                              | 183 |
| 3.5.16 汽车座椅安全带收紧系统的<br>功用是什么? 由哪些<br>部件组成? ...                                     | 184 |
| 3.5.17 汽车座椅安全带收紧器分为哪<br>些类型? ...                                                   | 184 |
| 3.5.18 使用防抱死制动系统时,需要<br>注意哪些问题? ...                                                | 186 |
| 3.5.19 对防抱死制动系统进行自诊断<br>测试时,需满足哪些条件?<br>需要注意哪些问题? ...                              | 186 |
| 3.5.20 怎样读取 MK20-I 型防抱死<br>制动系统 ABS 的故障代<br>码? ...                                 | 187 |
| 3.5.21 怎样清除 MK20-I 型防抱<br>死制动系统 ABS 的故障<br>代码? ...                                 | 189 |
| 3.5.22 当防抱死制动系统发生故障<br>时,怎样检查与排除? ...                                              | 190 |
| 3.5.23 MK20-I 型 防抱死制动系统的<br>电控单元 ABS ECU 如何<br>安装和连接? ...                          | 190 |
| 3.5.24 MK20-I 型防抱死制动系统电<br>控单元 ABS ECU 各端子之<br>间的标准参数值分别是多<br>少? ...               | 190 |
| 3.5.25 怎样检测 MK20-I 型防抱死制<br>动系统轮速传感器? ...                                          | 191 |
| 3.5.26 怎样检测 MK20-I 型防抱死制<br>动系统回液泵电动机的供电<br>电压? ...                                | 192 |
| 3.5.27 怎样检测 MK20-I 型防抱死制<br>动系统液压调节器电磁阀的<br>供电电压? ...                              | 192 |
| 3.5.28 怎样检测 MK20-I 型防抱死制<br>动系统电控单元 ABS ECU<br>的供电电压? ...                          | 192 |
| 3.5.29 怎样检查 MK20-I 型防抱死制<br>动系统制动灯开关 F 的功能<br>是否良好? ...                            | 193 |
| 3.5.30 怎样检查 MK20-I 型防抱死制<br>动系统电控单元 ABS ECU 的<br>编码跨接线是否良好? ...                    | 193 |
| 3.5.31 怎样检查桑塔纳 2000GSi 型和<br>捷达 AT、GTX 型轿车用 MK<br>20-I 型防抱死制动系统指示<br>灯的功能是否良好? ... | 193 |
| 3.5.32 怎样读取丰田系列汽车用安<br>全气囊系统 SRS 的故障<br>代码? ...                                    | 193 |
| 3.5.33 怎样清除丰田系列汽车安全<br>气囊系统 SRS 的故障代<br>码? ...                                     | 196 |
| 3.5.34 怎样读取广州本田轿车安<br>全气囊系统 SRS 的故障<br>代码? ...                                     | 196 |
| 3.5.35 怎样清除广州本田轿车安<br>全气囊系统 SRS 的故障<br>代码? ...                                     | 198 |
| 3.5.36 怎样判断广州本田轿车安全气<br>囊系统 SRS 故障是连续性<br>故障还是间歇性故障? ...                           | 198 |
| 3.5.37 检查汽车被动安全系统时,需<br>要注意哪些问题? ...                                               | 199 |
| 3.5.38 检查前碰撞传感器时,需要<br>注意哪些问题? ...                                                 | 200 |
| 3.5.39 检查气囊组件时,需要注意<br>哪些问题? ...                                                   | 200 |
| 3.5.40 检查安全气囊电控单元 SRS<br>ECU 时,需要注意哪些问<br>题? ...                                   | 200 |
| 3.5.41 检查座椅安全带收紧器时,需<br>要注意哪些问题? ...                                               | 200 |
| 3.5.42 检查汽车被动安全系统的连接<br>器与线束时,需要注意哪些<br>问题? ...                                    | 201 |
| 3.5.43 怎样进行汽车安全气囊组件报废<br>处理? ...                                                   | 201 |
| 第 6 节 汽车自动变速控制系统<br>的组成与检修 ...                                                     | 202 |
| 3.6.1 电子控制自动变速系统 ECT 的                                                             |     |



|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 功用是什么? 由哪些子系统组成? .....                                          | 202 |
| 3.6.2 在装备电子控制自动变速系统的汽车上, 齿轮变速机构的传动比由哪些部件进行控制? ...               | 203 |
| 3.6.3 汽车自动变速器的液压控制系统由哪些部件组成? .....                              | 203 |
| 3.6.4 在自动变速器中, 换档阀怎样控制档位变换? .....                               | 205 |
| 3.6.5 丰田佳美 CAMRY 汽车用自动变速器的电子控制系统由哪些部件组成? .....                  | 206 |
| 3.6.6 什么是自动变速系统 ECT 的失效保护功能? 当电磁阀及其电路失效时, 自动变速系统怎样进行控制? .....   | 206 |
| 3.6.7 怎样诊断与排除汽车自动变速系统故障? .....                                  | 207 |
| 3.6.8 怎样读取丰田汽车自动变速系统的故障代码? .....                                | 208 |
| 3.6.9 怎样清除丰田汽车自动变速系统的故障代码? .....                                | 210 |
| 3.6.10 检修汽车自动变速系统时, 进行初步检查的目的是什么? 初步检查的内容有哪些? ...               | 210 |
| 3.6.11 怎样利用自动变速系统的故障征兆表来排除故障? ...                               | 212 |
| 3.6.12 丰田车系电子控制自动变速系统用 No. 2 车速传感器怎样检修? .....                   | 212 |
| 3.6.13 丰田车系电子控制自动变速系统用 No. 1 车速传感器怎样检修? .....                   | 213 |
| 3.6.14 丰田车系电子控制自动变速系统用换档电磁阀 No. 1 和 No. 2 怎样检修? .....           | 213 |
| 3.6.15 丰田车系电子控制自动变速系统用锁止电磁阀 No. 3 和蓄压器背压调节电磁阀 No. 4 怎样检修? ..... | 213 |
| 第 7 节 汽车巡航与悬架电子控制系统的组成与检修 .....                                 | 214 |
| 3.7.1 汽车巡航控制系统由哪些部件组成? 各部件的功用是什么? .....                         | 214 |
| 3.7.2 巡航开关的功用是什么? 其结构有何特点? .....                                | 215 |
| 3.7.3 汽车巡航控制系统执行机构的功用是什么? 巡航控制执行机构有哪几种? .....                   | 216 |
| 3.7.4 电子控制悬架系统的功用是什么? 一般由哪些部件组成? .....                          | 218 |
| 3.7.5 车身高度电子控制系统由哪些部件组成? 怎样调节车身高度? .....                        | 219 |
| 3.7.6 车身高度电子控制系统具有哪些保护措施? .....                                 | 220 |
| 3.7.7 悬架刚度电子控制系统由哪些部件组成? .....                                  | 220 |
| 3.7.8 怎样调节空气弹簧悬架的刚度? .....                                      | 221 |
| 3.7.9 汽车悬架变阻尼电子控制系统由哪些部件组成? 变阻尼悬架系统有何优点? .....                  | 222 |
| 3.7.10 汽车变阻尼悬架系统采用的控制方式有哪些? 怎样进行调节? .....                       | 222 |
| 3.7.11 怎样对汽车巡航控制系统进行自诊断测试? .....                                | 223 |
| 3.7.12 怎样利用跨接线读取丰田车系巡航控制系统的故障代码? .....                          | 223 |
| 3.7.13 怎样清除丰田车系巡航控制系统的故障代码? .....                               | 223 |
| 3.7.14 丰田凌志轿车巡航控制系统的驱动电动机怎样检修? ...                              | 224 |
| 3.7.15 丰田凌志轿车巡航控制系统的电磁离合器怎样检修? ...                              | 225 |



## 第1章 汽车维修初级电工

### 第1节 概述

#### 1.1.1 汽车电子控制技术的发展经历了哪几个阶段? 今后发展趋势如何?

汽车电子控制技术的发展过程,大致可分为电子电路控制、微型计算机控制和车载局域网控制三个阶段。

第一阶段(1953~1975年):电子电路控制阶段,即采用分立电子元件或集成电路组成电子控制器进行控制。汽车电子设备主要采用分立电子元件组成电子控制器,从而揭开了汽车电子时代的序幕。主要产品有二极管整流式交流发电机、电子式电压调节器、电子式点火控制器、电子式闪光器、电子式间歇刮水控制器、晶体管收音机、数字时钟等。

第二阶段(1976~1999年):微型计算机控制阶段,即采用模拟计算机或数字计算机进行控制,控制技术向智能化方向发展。汽车电子设备普遍采用8位、16位或32位字长的微处理器进行控制,主要开发研制专用的独立控制系统和综合控制系统。主要产品有微机控制发动机点火系统、电子控制发动机燃油喷射系统、发动机燃油喷射与点火综合控制系统、发动机空燃比反馈控制系统、巡航控制系统、电子控制自动变速系统、防抱死制动系统、牵引力控制系统、四轮转向控制系统、车身高度自动调节系统、轮胎气压控制系统、安全气囊系统、座椅安全带收紧系统、自动防追尾碰撞系统、前照灯光束自动控制系统、超速报警系统、车辆防盗系统、电子控制门锁系统、自动除霜系统、通信与导航协调系统、安全驾驶监测与警告系统和故障自诊断系统等。

第三阶段(2000年至今):车载局域网控制阶段,即采用车载局域网 LAN 对汽车电器与电子控制系统进行控制。国内外中高档轿车目前都已开始采用车载局域网 LAN 技术。采用 LAN 技术的国外轿车有奔驰、宝马、保时捷、美洲豹、

劳斯莱斯等。例如,在宝马公司 2004 年新推出的 BMW 7 系列轿车上,就装备了 70 多个微处理器(电控单元),利用 8 种车载局域网分别按这些电控单元的作用连接起来。其中,连接多媒体装置的网络选用了多媒体定向系统传输(MOST)网络通信协议。MOST 协议是 21 世纪车载多媒体设备不可缺少的高速网络协议。采用 LAN 技术的国内轿车有一汽宝来 Bora、奥迪 A6、上海帕萨特 B5、波罗、广州本田、东风雪铁龙等。电子控制器网络化的多路集中控制系统不仅是汽车电器线束分布方式和电子控制系统控制技术的发展方向,而且也是火车、船舶、机器人、机械制造、医疗器械以及电力自动化等领域控制技术的发展方向。

现代汽车电子化、智能化和网络化,使汽车已不仅仅是一个代步工具,而且还具有交通、娱乐、办公和通信的多种功能。就目前发展趋势看,汽车采用 LAN 技术是汽车电子控制技术发展的必然趋势。

随着世界原油价格不断攀升以及汽车排放法规和安全法规要求的提高,汽车工业必须与时俱进,不断开发研制技术更先进、性能更优良的新型产品来满足能源消耗、环境保护、交通安全等政策和法规越来越严格限制的要求。就目前科学技术水平而言,解决汽车能源、环境保护和交通安全问题的有效途径主要有:

- ①采用电子控制技术,提高汽车整体性能。
- ②实施严格的油耗、排放和安全法规。
- ③开发利用新能源,燃用替代燃料。
- ④开发电动汽车和混合动力汽车。

#### 1.1.2 汽车电气设备具有哪些特点?

汽车种类繁多,电气设备形式各异,但其结构原理大同小异,电气系统的特点也基本相同,都具有“两个电源、低压直流、并联单线、负极搭铁”四个特点。

①两个电源。即蓄电池和发电机。在汽车装备的两个电源中,蓄电池是辅助电源,发电机



是主要电源。蓄电池主要在起动发动机时供电,发电机在汽车运行过程中,既向用电设备供电,又向蓄电池充电。

②低压直流。汽车电气系统的标称电压有12V、24V两种等级,汽油发动机汽车普遍采用12V电系、柴油发动机汽车大多数采用24V电系。12V、24V电系的额定电压分别为14V和28V。为了满足汽车电器装置日益增多、用电量愈来愈大对电源系统供电功率增大的要求,目前世界各国都在研究开发42V电源系统。

汽车采用直流电气系统的原因是发动机靠电力起动机起动,起动机采用直流电动机且由蓄电池供电,而蓄电池必须使用直流电充电,所以汽车电气系统为直流电系。

③并联单线。汽车电路均为并联电路。蓄电池与发电机并联工作,整车电器与电子控制系统均与两个直流电源并联连接。

单线是指从电源到用电设备只用一根导线连接,汽车发动机、底盘等金属机体作为另一根公用导线,又称为单线制。由于单线制节省导线,安装维修方便,且电器总成部件不需与车体绝缘,因此现代汽车普遍采用单线制。但在特殊情况下,为了保证电气系统(特别是电子控制系统)

的工作可靠性,也需采用双线制。

④负极搭铁。在单线制中,将电器产品的壳体与车体连接作为电路导电体的方法,称为“搭铁”。将蓄电池的负极连接到车体上称为“负极搭铁”;反之,将蓄电池的正极连接到车体上则称为“正极搭铁”。根据中华人民共和国汽车行业标准QC/T 413—2002《汽车电气设备基本技术条件》规定,汽车电气系统一般规定为负极搭铁。

### 1.1.3 汽车电气设备由哪两大部分组成?每一部分又由哪些子系统组成?

现代汽车电气设备由汽车电器系统与汽车电子控制系统两部分组成,每一部分又由若干个子系统组成。

#### (1)汽车电子控制系统

汽车电子控制系统的主要功能是提高汽车的整体性能。根据控制对象不同,可分为发动机电子控制系统、底盘电子控制系统和车身电子控制系统。根据控制目标不同,可分为动力性、经济性、排放性、安全性、舒适性、操纵性、通过性等电子控制系统。

汽车电子控制系统的主要控制项目和控制功能见表1-1。其中,经济性与排放性控制系统具有双重功能,既能降低燃油消耗量,又能降低有害气体的排放量。

表 1-1 汽车电子控制系统的控制目标与控制项目

| 类型       | 控制目标    | 系 统 名 称          | 主 要 控 制 项 目                                        |
|----------|---------|------------------|----------------------------------------------------|
| 汽车电子控制系统 | 动力性     | 发动机燃油喷射系统(EFI)   | 喷油时刻(喷油提前角);喷油量(喷油持续时间);喷油顺序;喷油器;燃油泵               |
|          |         | 微机控制点火系统(MCIS)   | 点火时刻(点火提前角);点火导通角                                  |
|          |         | 爆燃控制系统(EDCS)     | 点火提前角                                              |
|          |         | 怠速控制系统(ISCS)     | 怠速转速                                               |
|          |         | 电子控制变速系统(ECT)    | 发动机输出转矩;液力变矩器锁止时机                                  |
|          |         | 发动机进气控制系统(IACS)  | 切换进气通路提高充气效率;可变气门定时                                |
|          |         | 涡轮增压控制系统(ETC)    | 泄压阀控制;废气涡轮增压器控制                                    |
|          |         | 控制器局域网(CAN)      | 发动机电控单元(EEC);自动变速电控单元(ECT ECU);防抱死制动电控单元(ABS ECU)等 |
|          | 经济性与排放性 | 空燃比反馈控制系统(AFC)   | 空燃比                                                |
|          |         | 断油控制系统(SFIS)     | 超速断油;减速断油;清除溢流                                     |
|          |         | 废气再循环控制系统(EGR)   | 排气再循环率                                             |
|          |         | 燃油蒸气回收系统(FECS)   | 活性炭罐电磁阀控制                                          |
|          | 安全性     | 防抱死制动系统(ABS)     | 车轮滑移率;车轮制动力                                        |
|          |         | 电子控制制动力分配系统(EBD) | 车轮制动力                                              |
|          |         | 电子控制制动辅助系统(EBA)  | 车轮制动力                                              |
|          |         | 车身动态稳定性控制系统(VSC) | 车轮制动力;车身偏转角度                                       |
|          |         | 驱动轮防滑转调节系统(ASR)  | 发动机输出转矩;驱动轮制动力;防滑转差速器锁止程度                          |
|          |         | 安全气囊控制系统(SRS)    | 气囊点火器点火时机;系统故障报警控制                                 |
|          |         | 座椅安全带收紧系统(SRTS)  | 安全带收紧器点火时机                                         |



续表 1-1

| 类型       | 控制目标 | 系 统 名 称         | 主 要 控 制 项 目                   |
|----------|------|-----------------|-------------------------------|
| 汽车电子控制系统 | 安全性  | 雷达车距警报系统(RPW)   | 车辆距离;报警;制动                    |
|          |      | 前照灯光束控制系统(HBAC) | 焦距;光线角度                       |
|          |      | 安全驾驶监控系统        | 驾驶时间;转向盘状态;驾驶人脑电图、体温和心率       |
|          |      | 防盗警报系统(GATA)    | 报警;遥控门锁;数字密码点火开关;数字编码门锁;转向盘自锁 |
|          |      | 电子仪表系统          | 汽车状态信息显示与报警                   |
|          |      | 故障自诊断测试系统(OBD)  | 故障报警;故障代码存储;部件失效保护;故障应急运行     |
|          | 舒适性  | 电子调节悬架系统(EMS)   | 车身高度;悬架刚度;悬架阻力;车身姿态(点头、侧倾、俯仰) |
|          |      | 座椅位置调节系统(SAMS)  | 向前、向后方向控制;向上、向下高低控制           |
|          |      | 自动空调系统(AHVC)    | 通风;制冷;取暖                      |
|          |      | CD 音响、DVD 播放机   | 娱乐欣赏                          |
|          |      | 信息显示系统(IDS)     | 交通信息;电子地图                     |
|          |      | 车载电话(CT)        | 通信联络                          |
|          | 操纵性  | 车载计算机(OBC)      | 车内办公                          |
|          |      | 电子控制动力转向系统(EPS) | 助力油压、气压或电动机电流控制               |
|          |      | 巡航控制系统(CCS)     | 恒定车速设定;安全(解除巡航状态)             |
|          | 通过性  | 中央门锁控制系统(CLCS)  | 门锁遥控;门锁自锁;玻璃升降                |
|          |      | 驱动防滑控制系统(ASR)   | 发动机输出转矩;驱动轮制动力;防滑转差速器锁止程度     |
|          |      | 轮胎中央充放气系统(CIDC) | 轮胎气压                          |
|          |      | 自动驱动管理系统(ADM)   | 驱动轮驱动力控制                      |
|          |      | 差速器锁止控制系统(VDLS) | 防滑转差速器锁止程度控制                  |

(2)汽车电气系统

汽车电气系统的主要功能是保证汽车正常行驶,可分为电源系统、起动系统、点火系统、照明与信号系统、信息显示与警报系统、辅助电器系统、配电装置和汽车线路等。

目前广泛使用的汽车分为柴油发动机汽车和汽油发动机汽车两种。因为柴油燃点低,所以柴油发动机采用压燃式点火。因此,为了保证柴油发动机汽车能够可靠起动,必须装备电源系统和起动系统。汽油的燃点比柴油高,所以汽油发动机采用电火花点火。因此,为了保证汽油发动机汽车能够可靠起动,必须装备电源系统、起动系统和点火系统。

为了保证汽车安全行驶,必须装备照明系统、信号系统、信息显示系统与警报系统等。

照明系统包括车内外各种照明灯,用以提供夜间或雾天安全行车必须的灯光照明。其中,前照灯是最重要的照明装置。

信号系统包括各种信号灯、闪光器、电喇叭与蜂鸣器等,提供安全行车必须的警告信号。

信息显示系统包括电流表、电压表、油压表、

温度表、燃油表、车速里程表、发动机转速表等,用于监测发动机和整车的运行状态。

警报系统包括警告报警装置和各种警报灯,如蓄电池充放电指示灯、紧急情况警报灯、油压过低警报灯、气压过低警报灯、冷却液温度过高警报灯以及各种电子控制系统的故障警报灯等。

此外,为了便于查找和排除汽车电气设备故障,需要装备配电装置,包括各种控制开关、保险装置、中央继电器接线盒、配电线束和连接器等。装备电子控制系统时,必须装备故障自诊断系统及故障诊断插座。

第 2 节 电源系统的结构特点与使用维护

1.2.1 汽车电源系统的功用是什么?由哪几部分组成?

汽车电源系统主要由蓄电池、发电机和调节器组成,其功用是向整车用电设备提供电能。

蓄电池是一种可逆的低压直流电源,既能将化学能转换为电能,又能将电能转换为化学能。