



# 现代汽车电器

## 电控维修技术问答

张 宪 // 主编

化学工业出版社  
工业装备与信息工程出版中心



# 现代汽车电器与电控 维修技术问答

张 宪 主编  
李长生 陈志华 副主编  
张淑敏 郝 敬

化 学 工 业 出 版 社  
工业装备与信息工程出版中心  
·北 京·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

现代汽车电器与电控维修技术问答/张宪主编. —北京:  
化学工业出版社, 2000.11  
ISBN 7-5025-2978-0

I. 现… II. 张… III. 汽车-电气控制装置-维修-问答  
IV. U463.6-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 45711 号

---

**现代汽车电器与电控维修技术问答**

**张 宪 主编**

**责任编辑: 周国庆**

**责任校对: 陈静**

**封面设计: 蒋艳君**

**化 学 工 业 出 版 社** 出版发行  
**工业装备与信息工程出版中心**

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982511

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 20¼ 字数 485 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2978-0/U·2

定 价: 38.00 元

---

**版权所有 违者必究**

、 该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 前 言

随着科学技术的迅速发展,我国的汽车工业正以惊人的速度呈现出崭新的面貌,特别是电子技术在汽车上的应用给汽车性能的提高带来很大变化,使汽车的动力性、经济性、舒适性和安全性得到显著的提高。由于新型汽车电器设备迅速增多,电子控制装置必将代替传统的电器设备,汽车电器水平的高低已成为衡量汽车现代化程度的主要标志。

本书能使读者用较短的时间掌握汽车电子技术基础和汽车电器设备维修知识。对于一般汽车驾驶员和修理工来说,了解新型汽车的结构原理已经不易,对电子控制系统的硬件和软件了解起来就更困难,一旦汽车出现故障,就很可能不知道如何下手诊断,更不用说如何修好。目前,国外已不再把汽车修理工称为技工而改称技术员,也就是说,现代汽车修理人员不仅要了解汽车结构原理有较深的了解,而且对电子技术基础及电子控制系统的硬件及软件都要有足够的基础知识。本书就是基于上述原因而编写的,目的是使修理人员在闲暇之余通过学习一、两个问题,日积月累掌握现代汽车的维修知识。

本书采用问答的形式,着重阐述汽车维修电工必须掌握的电工电子基础知识,各种新型电气系统、电子设备、电控装置、电子信息显示系统和空调设备,以及电控燃油喷射装置、电控自动变速器、电控防抱死制动系统的功用、工作原理、结构特点及使用维修方法。在选材上力求有代表性,以达到融会贯通、举一反三的目的。

本书适合广大汽车维修人员和汽车驾驶员学习使用,尤其适合汽车维修电工自学参考。

参加本书编写工作的还有韩凯鸽、张军、谭业军、王志勇、张跃庆、谭允恩、高积优、张为民、王克才、李良洪、孙开源、何宇斌、郭振武和张大鹏等同志。由肖云魁教授主审定稿。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

主编

2000年4月

## 内 容 提 要

本书采用问答的形式,着重阐述汽车维修电工所必须掌握的电工电子基础知识,各种新型电气系统、电子设备、电控装置、电子信息显示系统和空调设备,以及电控燃油喷射装置、电控自动变速器、电控防抱死制动系统的功用、工作原理、结构特点及使用维修方法。在选材上力求有代表性,以达到融会贯通、举一反三的目的。

本书适合广大汽车维修人员和汽车驾驶员学习使用,尤其适合汽车维修电工自学参考。

# 目 录

## 第 1 章 电工技术基础

|      |                                 |    |
|------|---------------------------------|----|
| 1-1  | 电流是如何定义的? 测量电流时应注意什么?           | 1  |
| 1-2  | 电压和电动势是如何定义的?                   | 2  |
| 1-3  | 怎样测量电压? 测量时应注意什么?               | 2  |
| 1-4  | 电阻是如何定义的? 怎样计算汽车线路的直流电阻?        | 3  |
| 1-5  | 怎样测量电阻? 测量时应注意什么?               | 3  |
| 1-6  | 电路由哪几部分组成?                      | 4  |
| 1-7  | 欧姆定律是如何定义的?                     | 4  |
| 1-8  | 克希荷夫定律包括哪些内容?                   | 5  |
| 1-9  | 电路中的额定值是如何规定的?                  | 6  |
| 1-10 | 电路中如何应用电位的概念?                   | 6  |
| 1-11 | 电阻串联的特点是什么?                     | 7  |
| 1-12 | 电阻并联的特点是什么?                     | 8  |
| 1-13 | 电压源与电流源是如何等效变换的?                | 9  |
| 1-14 | 如何测量蓄电池的内阻?                     | 10 |
| 1-15 | 怎样计算蓄电池充电电路中的电流?                | 10 |
| 1-16 | 如何用支路电流法求解复杂电路?                 | 11 |
| 1-17 | 如何用叠加原理求解复杂电路?                  | 11 |
| 1-18 | 如何用戴维南定理求解复杂电路?                 | 12 |
| 1-19 | 正弦交流电是如何定义的?                    | 14 |
| 1-20 | 什么是电容器的电容? 其单位是什么?              | 14 |
| 1-21 | 什么是自感现象, 线圈中所产生的自感电势的大小与哪些因素有关? | 15 |
| 1-22 | 几种正弦交流电路中电压与电流之间有哪些关系?          | 16 |
| 1-23 | 交流电路中功率因数低会带来什么影响?              | 17 |
| 1-24 | 如何提高交流电路中的功率因数?                 | 18 |
| 1-25 | 交流电路中串联谐振有哪些特点?                 | 18 |
| 1-26 | 交流电路中并联谐振有哪些特点?                 | 19 |
| 1-27 | 三相交流电路有什么特点?                    | 20 |
| 1-28 | 什么是三相三线制电源和三相四线制电源?             | 20 |
| 1-29 | 什么是三相负载的星形接法? 这种连接方法有哪些特点?      | 21 |
| 1-30 | 什么是三相负载的三角形接法? 这种连接方法有哪些特点?     | 22 |
| 1-31 | 什么是安全电压和绝对安全电压?                 | 22 |
| 1-32 | 什么是保护接地和保护接零? 如何应用?             | 22 |
| 1-33 | 变压器有哪些作用? 其结构有哪些形式?             | 23 |

|      |                    |    |
|------|--------------------|----|
| 1-34 | 变压器的额定数据有哪些？ ..... | 24 |
|------|--------------------|----|

## 第2章 电子技术基础

|      |                                       |    |
|------|---------------------------------------|----|
| 2-1  | 常用的晶体二极管有哪几种？结构如何？ .....              | 25 |
| 2-2  | 晶体二极管的主要极限参数有哪几个？ .....               | 25 |
| 2-3  | 怎样用万用表检查二极管的好坏及正负极性？ .....            | 25 |
| 2-4  | 汽车用硅整流二极管的型号编制及含义如何？其主要参数有哪些？ .....   | 26 |
| 2-5  | 怎样判断汽车用硅整流二极管质量的好坏？ .....             | 26 |
| 2-6  | 怎样用万用表判断稳压二极管的好坏？ .....               | 27 |
| 2-7  | 晶体三极管的结构怎样？其电极的作用如何？ .....            | 27 |
| 2-8  | 晶体三极管的三个工作区是如何划分的？ .....              | 28 |
| 2-9  | 怎样用万用表判断晶体三极管的三个电极以及管子的好坏？ .....      | 29 |
| 2-10 | 汽车电气设备维修中如何选用合适晶体管更换坏管？ .....         | 31 |
| 2-11 | 晶体管放大电路用微变等效电路来代替，条件是什么？ .....        | 31 |
| 2-12 | 在实际工作中调整分压式偏置电路的静态工作点时，应调节哪个元件？ ..... | 31 |
| 2-13 | 负反馈对放大电路工作性能有何影响？ .....               | 32 |
| 2-14 | 多级放大电路中级间耦合方式有哪几种？ .....              | 32 |
| 2-15 | 集成运算放大器有哪些特点？ .....                   | 32 |
| 2-16 | 集成运算放大器由哪几部分组成？ .....                 | 33 |
| 2-17 | 运放工作在线性区时，分析依据有哪几条？ .....             | 33 |
| 2-18 | 选用运放时应注意哪些事项？ .....                   | 34 |
| 2-19 | 二极管整流电路的技术指标有哪些？ .....                | 34 |
| 2-20 | 常用的整流电路有何不同？ .....                    | 34 |
| 2-21 | 整流电路中为什么要加装滤波器？ .....                 | 35 |
| 2-22 | 复式滤波器常用的有哪些形式？ .....                  | 36 |
| 2-23 | 稳压管稳压电路是如何完成稳压的？ .....                | 37 |
| 2-24 | 集成稳压电源具有哪些优点？ .....                   | 37 |
| 2-25 | 晶闸管的功用有哪些？其结构是怎样的？ .....              | 38 |
| 2-26 | 晶闸管的工作特性如何？ .....                     | 38 |
| 2-27 | 晶闸管具有哪些特点？ .....                      | 39 |
| 2-28 | 怎样用万用表检测晶闸管的电极和好坏？ .....              | 39 |
| 2-29 | 单相半控桥式整流电路是怎样工作的？ .....               | 40 |
| 2-30 | 常用可控整流电路的性能有哪些区别？ .....               | 41 |
| 2-31 | 单结晶体管的结构及工作特点如何？ .....                | 41 |
| 2-32 | 如何检测单结晶体管的好坏？ .....                   | 42 |
| 2-33 | 由单结晶体管触发的单相半控桥式整流电路是如何工作的？ .....      | 43 |
| 2-34 | 数字电路有什么特点？ .....                      | 44 |
| 2-35 | 逻辑电路的基本概念是什么？ .....                   | 44 |
| 2-36 | 集成电路的结构形式有哪些？ .....                   | 44 |
| 2-37 | 集成电路的引脚如何识别？ .....                    | 45 |

|      |                     |    |
|------|---------------------|----|
| 2-38 | 使用 MOS 集成电路应注意哪些事项? | 46 |
| 2-39 | 如何检测 TTL 集成电路的好坏?   | 46 |
| 2-40 | 怎样更换损坏的集成电路?        | 47 |
| 2-41 | 半导体分立元件型号是怎样命名的?    | 47 |
| 2-42 | 常用半导体二极管的型号和参数有哪些?  | 49 |
| 2-43 | 常用稳压管的型号和参数有哪些?     | 50 |
| 2-44 | 常用发光二极管的型号和参数有哪些?   | 50 |
| 2-45 | 常用晶体管的型号和参数有哪些?     | 50 |
| 2-46 | 常用晶闸管的型号和参数有哪些?     | 51 |
| 2-47 | 国产集成电路型号是怎样命名的?     | 51 |
| 2-48 | 国外数字集成电路型号是怎样命名的?   | 52 |
| 2-49 | 常用数字电路的型号和功能有哪些?    | 53 |

### 第3章 蓄 电 池

|      |                      |    |
|------|----------------------|----|
| 3-1  | 蓄电池是如何分类的?           | 55 |
| 3-2  | 蓄电池的功用有哪些?           | 55 |
| 3-3  | 如何储存铅酸蓄电池?           | 55 |
| 3-4  | 如何解释蓄电池的型号及含义?       | 56 |
| 3-5  | 国产铅蓄电池的基本技术参数有哪些?    | 56 |
| 3-6  | 蓄电池的容量是如何定义的?        | 57 |
| 3-7  | 影响蓄电池容量的因素有哪几个方面?    | 58 |
| 3-8  | 蓄电池充电有哪几种方法?         | 58 |
| 3-9  | 如何检测与判断蓄电池的技术状态?     | 59 |
| 3-10 | 蓄电池使用中应注意什么问题?       | 60 |
| 3-11 | 冬季使用蓄电池应注意哪些问题?      | 61 |
| 3-12 | 免维护蓄电池在结构上有哪些特点?     | 61 |
| 3-13 | 免维护蓄电池的优点有哪些?        | 61 |
| 3-14 | 干荷电蓄电池具有哪些优点?        | 62 |
| 3-15 | 蓄电池的检修通常都有哪些内容?      | 62 |
| 3-16 | 延长蓄电池使用寿命的措施有哪些?     | 63 |
| 3-17 | 如何判断蓄电池的损坏?          | 63 |
| 3-18 | 怎样防止蓄电池爆炸和胀裂?        | 64 |
| 3-19 | 引起蓄电池某一单格电池先坏的原因有哪些? | 64 |
| 3-20 | 蓄电池不能正常供电时应采取哪些应急措施? | 65 |

### 第4章 发 电 机

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 4-1 | 发电机的功用有哪些?      | 66 |
| 4-2 | 交流发电机是如何分类的?    | 66 |
| 4-3 | 交流发电机的组成及功用有哪些? | 67 |
| 4-4 | 交流发电机的激磁方法是怎样的? | 68 |

|      |                              |    |
|------|------------------------------|----|
| 4-5  | 交流发电机不解体检检测可作哪几项检查? .....    | 68 |
| 4-6  | 交流发电机如何进行分解? .....           | 69 |
| 4-7  | 怎样检测和修理交流发电机的转子? .....       | 70 |
| 4-8  | 怎样检测和修理交流发电机的定子? .....       | 71 |
| 4-9  | 怎样检测和修理交流发电机的整流器? .....      | 71 |
| 4-10 | 交流发电机如何进行组装? .....           | 72 |
| 4-11 | 交流发电机在使用和维护中应注意哪些问题? .....   | 72 |
| 4-12 | 交流发电机充电系故障就车简易检查有哪些方法? ..... | 73 |
| 4-13 | 如何判断发电机修复后是否正常? .....        | 74 |
| 4-14 | 怎样检修无刷发电机? .....             | 74 |
| 4-15 | 交流发电机不发电时,就车如何检查? .....      | 74 |
| 4-16 | 检查交流发电机发电时是否可用刮火的办法? .....   | 75 |

## 第5章 调 节 器

|      |                                            |    |
|------|--------------------------------------------|----|
| 5-1  | 调节器的组成和功用有哪些? .....                        | 76 |
| 5-2  | 交流发电机调节器是如何分类的? .....                      | 76 |
| 5-3  | 交流发电机调节器是如何工作的? .....                      | 77 |
| 5-4  | 交流发电机电子调节器有哪些特点? .....                     | 78 |
| 5-5  | JFT106 型分立元件调节器是如何工作的? .....               | 79 |
| 5-6  | JFT151 型集成电路调节器是如何工作的? .....               | 80 |
| 5-7  | LUCAS (卢卡斯) 公司的 8TR 型集成电路调节器是如何工作的? .....  | 81 |
| 5-8  | TOYOTA (丰田) 公司的 RB20 型集成电路调节器是如何工作的? ..... | 82 |
| 5-9  | BLUEBIRD (蓝鸟) 车用集成电路调节器是如何工作的? .....       | 83 |
| 5-10 | 夏利轿车用集成电路调节器是如何工作的? .....                  | 84 |
| 5-11 | 交流发电机调节器在使用中应注意哪些问题? .....                 | 85 |
| 5-12 | 电磁振动式调节器是如何检查与调整的? .....                   | 86 |
| 5-13 | 电子调节器是如何检测的? .....                         | 87 |
| 5-14 | 交流发电机调节器的故障如何准确迅速的判定? .....                | 88 |
| 5-15 | 选用代用调节器应该注意哪些事项? .....                     | 88 |

## 第6章 起 动 机

|     |                                         |    |
|-----|-----------------------------------------|----|
| 6-1 | 汽车起动机是由哪几部分组成的? .....                   | 89 |
| 6-2 | 起动机驱动保护电路的作用是什么? .....                  | 89 |
| 6-3 | 东风 EQ1090 汽车用 QD124 型起动机的结构特点是什么? ..... | 90 |
| 6-4 | 减速起动机与传统起动机相比具有哪些优点? .....              | 90 |
| 6-5 | 皇冠轿车 12V11E14 型减速起动机由哪几部分组成?有何特点? ..... | 91 |
| 6-6 | 切诺基吉普车 12VDW1.4 型减速机由哪几部分组成?有何特点? ..... | 92 |
| 6-7 | 起动机检修的一般步骤有哪些? .....                    | 94 |
| 6-8 | 如何检修起动机的磁场绕组? .....                     | 95 |
| 6-9 | 如何检修起动机的电枢绕组? .....                     | 95 |

|      |                        |     |
|------|------------------------|-----|
| 6-10 | 如何检修起动机的传动机构?          | 96  |
| 6-11 | 如何检修起动机的控制装置?          | 96  |
| 6-12 | 起动机在装复时应注意哪些问题?        | 97  |
| 6-13 | 起动机不运转有哪些故障原因?怎样排除?    | 97  |
| 6-14 | 起动机运转无力有哪些故障原因?怎样排除?   | 98  |
| 6-15 | 起动机空转有哪些故障原因?怎样排除?     | 98  |
| 6-16 | 起动机运转不停有哪些故障原因?怎样排除?   | 99  |
| 6-17 | 起动机使用注意事项有哪些?          | 99  |
| 6-18 | 起动机运用中的故障如何判断和排除?      | 99  |
| 6-19 | 北京切诺基吉普车起动机常见故障如何排除?   | 100 |
| 6-20 | 蓝鸟轿车起动机不能工作的原因有哪些?     | 101 |
| 6-21 | 上海桑塔纳轿车应如何检查起动机故障?     | 101 |
| 6-22 | 起动机的磁场绕组为什么比电枢绕组更容易烧坏? | 102 |
| 6-23 | 修理起动机后,起动机电枢出现反转应如何解决? | 102 |
| 6-24 | 修理起动机通常作哪些试验?          | 102 |
| 6-25 | 修理后的起动机可否用简单的办法作试验?    | 104 |

## 第7章 点 火 系

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 7-1  | 传统点火系是由哪些部分组成的?          | 105 |
| 7-2  | 传统的蓄电池点火系统是如何工作的?        | 105 |
| 7-3  | 发动机转速与气缸数对点火线圈次级电压有什么影响? | 106 |
| 7-4  | 火花塞积炭对点火线圈次级电压有什么影响?     | 106 |
| 7-5  | 触点间隙对点火线圈次级电压有什么影响?      | 107 |
| 7-6  | 点火线圈温度对次级电压有什么影响?        | 107 |
| 7-7  | 点火线圈初、次级绕组的短路、断路和搭铁如何检验? | 107 |
| 7-8  | 点火线圈发火强度如何检验?            | 108 |
| 7-9  | 点火线圈有故障时有哪些应急措施?         | 108 |
| 7-10 | 分电器是由哪些部分组成的?            | 108 |
| 7-11 | 分电器的常见故障有哪些?如何诊断与排除?     | 110 |
| 7-12 | 分电器的触点(白金)容易烧坏的原因有哪些?    | 111 |
| 7-13 | 电容器的常见故障有哪些?如何诊断与排除?     | 111 |
| 7-14 | 对火花塞的工作条件和要求有哪些?         | 111 |
| 7-15 | 火花塞在使用中应注意哪些事项?          | 112 |
| 7-16 | 火花塞积炭的原因有哪些?             | 112 |
| 7-17 | 火花塞的常见故障如何排除?            | 113 |
| 7-18 | 传统点火系统发动机起动不着的电系故障如何排除?  | 113 |
| 7-19 | 传统点火系统存在哪些问题?            | 114 |
| 7-20 | 电子点火系统是如何分类的?            | 114 |
| 7-21 | 国产 BD-71F 型点火装置有哪些优缺点?   | 115 |
| 7-22 | 如何正确使用 BD-71F 型点火装置?     | 116 |

|      |                                  |     |
|------|----------------------------------|-----|
| 7-23 | 丰田车磁感应无触点电子点火系统是由哪些部分组成的？        | 116 |
| 7-24 | 丰田车磁感应无触点电子点火系统常见故障如何检查？         | 117 |
| 7-25 | 伏尔加 24-10 型轿车点火系统故障如何检查？         | 118 |
| 7-26 | 伏尔加 24-10 型轿车点火系统故障如何排除？         | 119 |
| 7-27 | 桑塔纳轿车霍尔式电子点火系统是由哪些部分组成的？         | 119 |
| 7-28 | 桑塔纳轿车霍尔式电子点火系统使用中应注意哪些事项？        | 120 |
| 7-29 | 桑塔纳轿车霍尔式电子点火系统故障是如何检修的？          | 120 |
| 7-30 | 电容放电式电子点火系统是由哪些部分组成的？            | 122 |
| 7-31 | 电容放电式电子点火系统的优缺点有哪些？              | 123 |
| 7-32 | 电容放电式电子点火系统的常见故障有哪些？             | 123 |
| 7-33 | 点火时刻电子控制系统故障如何诊断和维修？             | 124 |
| 7-34 | 发动机运转不匀的原因有哪些？如何排除？              | 124 |
| 7-35 | 发动机加速不良的原因有哪些？如何排除？              | 125 |
| 7-36 | 发动机高速运转不良的原因有哪些？如何排除？            | 125 |
| 7-37 | 发动机有负荷时断火的原因有哪些？如何排除？            | 126 |
| 7-38 | 发动机运转时化油器回火的原因有哪些？如何排除？          | 126 |
| 7-39 | 发动机突然熄火的原因有哪些？如何排除？              | 126 |
| 7-40 | 发动机怠速不良的原因有哪些？如何排除？              | 127 |
| 7-41 | 发动机起动困难的原因有哪些？如何排除？              | 127 |
| 7-42 | 如何利用电流表判断点火电路的故障？                | 128 |
| 7-43 | 桑塔纳轿车点火系统常见故障应如何诊断与排除？           | 128 |
| 7-44 | 丰田皇冠轿车点火系统常见故障应如何诊断与排除？          | 129 |
| 7-45 | 伏尔加 24-10 型轿车点火系统常见故障应如何诊断与排除？   | 129 |
| 7-46 | 富康轿车点火系统常见故障应如何诊断与排除？            | 130 |
| 7-47 | 北京 BJ2021 轻型越野车点火系统常见故障应如何诊断与排除？ | 130 |
| 7-48 | 奥迪 100 轿车点火系统故障时应检查哪些内容？         | 130 |

## 第 8 章 汽车照明与信号系统

|      |                   |     |
|------|-------------------|-----|
| 8-1  | 汽车对前照灯有哪些基本要求？    | 132 |
| 8-2  | 前照灯的日常调整和保养有哪些内容？ | 132 |
| 8-3  | 汽车其他照明灯的功用是什么？    | 133 |
| 8-4  | 照明系统断路故障的检查方法有哪些？ | 133 |
| 8-5  | 照明系统短路故障的检查方法有哪些？ | 133 |
| 8-6  | 前照灯不亮的原因有哪些？      | 134 |
| 8-7  | 前照灯工作不正常的原因有哪些？   | 134 |
| 8-8  | 前照灯变光开关连线如何识别？    | 135 |
| 8-9  | 卤素灯泡使用中应注意哪些问题？   | 135 |
| 8-10 | 减少前照灯故障都有哪些措施？    | 135 |
| 8-11 | 汽车常用信号灯的功用是什么？    | 135 |
| 8-12 | 电容式闪光器是如何工作的？     | 136 |

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 8-13 | 电子式闪光器是如何工作的？ .....      | 136 |
| 8-14 | 国产闪光器在使用中应注意哪些事项？ .....  | 137 |
| 8-15 | 转向灯全不亮的原因有哪些？ .....      | 138 |
| 8-16 | 转向灯单边闪光亮度失常故障如何检修？ ..... | 138 |
| 8-17 | 转向灯闪光频率不正常的故障如何检修？ ..... | 138 |
| 8-18 | 电喇叭在使用中应注意哪些事项？ .....    | 138 |
| 8-19 | 电喇叭的音调和音量如何调整？ .....     | 139 |
| 8-20 | 喇叭不响的故障怎样检修？ .....       | 139 |
| 8-21 | 喇叭声响不正常的故障怎样检修？ .....    | 140 |
| 8-22 | 喇叭电路器件损坏如何检修？ .....      | 140 |
| 8-23 | 喇叭电路发生故障有哪些急救措施？ .....   | 141 |
| 8-24 | 汽车上通常装有哪些报警信号装置？ .....   | 141 |
| 8-25 | 液面指示报警装置的故障怎样检修？ .....   | 141 |
| 8-26 | 汽车防盗报警装置是如何分类的？ .....    | 142 |
| 8-27 | 分立元件防盗报警器故障怎样检修？ .....   | 142 |
| 8-28 | 可控硅防盗报警器故障怎样检修？ .....    | 143 |
| 8-29 | 集成电路防盗报警器故障怎样检修？ .....   | 143 |
| 8-30 | 汽车超速报警装置的故障如何检修？ .....   | 143 |

## 第9章 汽车信息显示系统

|      |                            |     |
|------|----------------------------|-----|
| 9-1  | 汽车上的电流表是如何工作的？ .....       | 144 |
| 9-2  | 汽车电流表常见故障怎样检修？ .....       | 144 |
| 9-3  | 机油压力表是如何工作的？ .....         | 145 |
| 9-4  | 机油压力表常见故障怎样检修？ .....       | 145 |
| 9-5  | 如何检验机油压力表？ .....           | 146 |
| 9-6  | 水温表是如何工作的？ .....           | 146 |
| 9-7  | 水温表常见故障怎样检修？ .....         | 146 |
| 9-8  | 如何检验和调整水温表？ .....          | 147 |
| 9-9  | 燃油表是如何工作的？ .....           | 148 |
| 9-10 | 燃油表常见故障怎样检修？ .....         | 149 |
| 9-11 | 汽车信息显示系统的功能有哪些？ .....      | 149 |
| 9-12 | 检修电子仪表及显示装置时应注意哪些事项？ ..... | 150 |
| 9-13 | 电子仪表板常用哪些检测方法？ .....       | 150 |
| 9-14 | 汽车电子仪表板常见故障如何检修？ .....     | 151 |

## 第10章 汽车辅助电器装置

|      |                       |     |
|------|-----------------------|-----|
| 10-1 | 电动刮水器由哪些部分组成？ .....   | 152 |
| 10-2 | 电动刮水器常见故障如何诊断？ .....  | 152 |
| 10-3 | 电动刮水器常见故障如何检修？ .....  | 153 |
| 10-4 | 风窗玻璃洗涤器由哪些部分组成？ ..... | 154 |

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 10-5  | 风窗玻璃洗涤器常见故障如何诊断?  | 154 |
| 10-6  | 风窗玻璃洗涤器常见故障如何检修?  | 155 |
| 10-7  | 电动汽油泵具有哪些特点?      | 155 |
| 10-8  | 电动汽油泵常见故障如何诊断?    | 156 |
| 10-9  | 电动汽油泵常见故障如何检修?    | 156 |
| 10-10 | 电动汽油泵的使用有哪些注意事项?  | 156 |
| 10-11 | 起动预热装置的作用及类型有哪些?  | 156 |
| 10-12 | 起动预热系统常见故障如何诊断?   | 156 |
| 10-13 | 起动预热系统常见故障如何检修?   | 157 |
| 10-14 | 电动车窗由哪些部分组成?      | 157 |
| 10-15 | 电动车窗常见故障如何诊断?     | 158 |
| 10-16 | 电动车窗常见故障如何检修?     | 159 |
| 10-17 | 中央控制电动门锁的功能有哪些?   | 159 |
| 10-18 | 中央控制电动门锁常见故障如何诊断? | 159 |
| 10-19 | 中央控制电动门锁常见故障如何检修? | 160 |
| 10-20 | 电动天线常见故障如何检修?     | 161 |

## 第 11 章 空 调 器

|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 11-1  | 衡量汽车空调质量的指标有哪些?            | 163 |
| 11-2  | 汽车空调的制冷能力与制冷负荷是如何定义的?      | 163 |
| 11-3  | 汽车空调系统主要由哪些部分组成?           | 164 |
| 11-4  | 汽车空调系统是如何分类的?              | 164 |
| 11-5  | 汽车空调制冷系统是如何工作的?            | 164 |
| 11-6  | 汽车空调制冷压缩机有哪些特点?            | 165 |
| 11-7  | 汽车空调制冷系统中冷凝器是如何工作的?        | 165 |
| 11-8  | 蒸发器是如何工作的?                 | 167 |
| 11-9  | 膨胀阀是如何工作的?                 | 167 |
| 11-10 | 储液干燥过滤器是如何工作的?             | 168 |
| 11-11 | 汽车空调暖风装置是如何分类的?            | 168 |
| 11-12 | 汽车通风装置的通风方式有哪些?            | 169 |
| 11-13 | 发动机怠速自动提升装置是如何工作的?         | 169 |
| 11-14 | 汽车空调系统转速与温度控制电路是如何工作的?     | 170 |
| 11-15 | 夏利轿车空调器控制电路是如何工作的?         | 170 |
| 11-16 | 桑塔纳轿车空调电路是如何工作的?           | 172 |
| 11-17 | 切诺基 BJ2021 型汽车空调电路是如何工作的?  | 173 |
| 11-18 | 汽车空调系统在使用中应注意哪些问题?         | 173 |
| 11-19 | 汽车空调系统的日常保养有哪些内容?          | 174 |
| 11-20 | 汽车空调系统检修用歧管压力计的结构和作用有哪些?   | 175 |
| 11-21 | 制冷系统工作压力是如何检测的?            | 175 |
| 11-22 | 检修制冷系统故障时从制冷系统内放出制冷剂有哪些步骤? | 176 |

|       |                                           |     |
|-------|-------------------------------------------|-----|
| 11-23 | 检修后的制冷系统如何充注制冷剂？ .....                    | 176 |
| 11-24 | 制冷系统修理后怎样进行抽真空作业？ .....                   | 177 |
| 11-25 | 制冷系统的检漏方法有哪些？ .....                       | 177 |
| 11-26 | 如何通过视液镜观察制冷剂量？ .....                      | 178 |
| 11-27 | 空调系统中的冷冻油起什么作用？ .....                     | 179 |
| 11-28 | 空调制冷系统常见故障有哪些？怎样排除？ .....                 | 179 |
| 11-29 | 凌志 (LEXUS) LS400 型轿车空调系统的故障如何进行自诊断？ ..... | 181 |
| 11-30 | 奔驰 W140 车系空调系统的故障如何进行自诊断？ .....           | 182 |

## 第 12 章 电子控制燃油喷射系统

|       |                                  |     |
|-------|----------------------------------|-----|
| 12-1  | 什么是电控燃油喷射系统？ .....               | 185 |
| 12-2  | 电控燃油喷射系统主要包含哪些控制内容？ .....        | 185 |
| 12-3  | 电控燃油喷射系统具有哪些优点？ .....            | 185 |
| 12-4  | 电控燃油喷射系统是如何分类的？ .....            | 186 |
| 12-5  | 发动机电控系统的组成及功用有哪些？ .....          | 186 |
| 12-6  | 对发动机电控系统的传感器性能指标有哪些要求？ .....     | 187 |
| 12-7  | 翼片式空气流量计如何检修？ .....              | 187 |
| 12-8  | 卡门漩涡式空气流量计如何检修？ .....            | 188 |
| 12-9  | 热线式空气流量计如何检修？ .....              | 190 |
| 12-10 | 进气管压力传感器如何检修？ .....              | 191 |
| 12-11 | 节气门位置传感器如何检修？ .....              | 191 |
| 12-12 | 曲轴位置传感器有哪些结构形式和功能？ .....         | 193 |
| 12-13 | 丰田公司磁脉冲式曲轴位置传感器如何检修？ .....       | 193 |
| 12-14 | 氧传感器如何检修？ .....                  | 194 |
| 12-15 | 进气温度传感器如何检修？ .....               | 196 |
| 12-16 | 水温传感器如何检修？ .....                 | 196 |
| 12-17 | 电控燃油喷射系统检修应注意哪些事项？ .....         | 196 |
| 12-18 | 波许 L 型燃油喷射系统电动汽油泵控制电路如何检修？ ..... | 197 |
| 12-19 | 电动汽油泵继电器如何检修？ .....              | 198 |
| 12-20 | 电动汽油泵怎样进行就车检查？ .....             | 199 |
| 12-21 | 喷油器怎样进行就车检查？ .....               | 199 |
| 12-22 | 冷起动喷油器怎样进行就车检查？ .....            | 200 |
| 12-23 | 废气再循环控制系统如何检修？ .....             | 202 |
| 12-24 | 怠速自动控制系统如何检修？ .....              | 203 |
| 12-25 | 电控燃油喷射发动机怠速如何调整？ .....           | 204 |
| 12-26 | 电控燃油喷射发动机混合气浓度如何调整？ .....        | 204 |
| 12-27 | 点火正时如何调整？ .....                  | 205 |
| 12-28 | 电控燃油喷射发动机有哪些目测检查项目？ .....        | 205 |
| 12-29 | 电控燃油喷射发动机如何进行基本检查？ .....         | 205 |
| 12-30 | 汽车电脑诊断检测仪如何正确使用？ .....           | 206 |

|       |                                                |     |
|-------|------------------------------------------------|-----|
| 12-31 | 如何运用自诊断测试功能读取故障代码？ .....                       | 207 |
| 12-32 | 故障代码的显示方式有哪几种？ .....                           | 208 |
| 12-33 | 如何清除故障代码？ .....                                | 209 |
| 12-34 | 丰田 (TOYOTA) 轿车故障代码如何读取？ .....                  | 209 |
| 12-35 | 丰田 (TOYOTA) 轿车故障代码如何清除？ .....                  | 210 |
| 12-36 | 丰田 (TOYOTA) 轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....            | 210 |
| 12-37 | 日产尼桑 (NISSAN) 轿车故障代码如何读取？ .....                | 211 |
| 12-38 | 日产尼桑 (NISSAN) 轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....          | 211 |
| 12-39 | 日本三菱 (MITSUBISHI) 汽车故障代码如何读取？ .....            | 212 |
| 12-40 | 日本三菱 (MITSUBISHI) 汽车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....      | 213 |
| 12-41 | 韩国现代 (HYUNDAI) 轿车故障代码如何读取？ .....               | 214 |
| 12-42 | 韩国现代 (HYUNDAI) 轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....         | 214 |
| 12-43 | 韩国大宇 (DAEWOO) 轿车故障代码如何读取？ .....                | 215 |
| 12-44 | 韩国大宇 (DAEWOO) 轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....          | 215 |
| 12-45 | 美国通用 (GM) 车系故障代码如何读取？ .....                    | 215 |
| 12-46 | 美国通用 (GM) 车系故障代码含义及故障原因有哪些？ .....              | 216 |
| 12-47 | 奥迪 (AUDI) 轿车故障代码如何读取？ .....                    | 217 |
| 12-48 | 奥迪 (AUDI) 轿车故障代码如何清除？ .....                    | 218 |
| 12-49 | 奥迪 (AUDI) 轿车故障代码及含义有哪些？ .....                  | 218 |
| 12-50 | 瑞典沃尔沃 (VOLVO) 轿车故障代码如何读取？ .....                | 219 |
| 12-51 | 瑞典沃尔沃 (VOLVO) 轿车故障代码如何清除？ .....                | 220 |
| 12-52 | 瑞典沃尔沃 (VOLVO) 轿车故障代码及含义有哪些？ .....              | 220 |
| 12-53 | 德国宝马 (BMW) 轿车故障代码如何读取？ .....                   | 221 |
| 12-54 | 德国宝马 (BMW) 轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....             | 221 |
| 12-55 | 本田 (HONDA) 汽车故障代码如何读取？ .....                   | 222 |
| 12-56 | 本田 (HONDA) ACCORD 2.0 小轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ ..... | 222 |
| 12-57 | 本田 (HONDA) ACURA 小轿车故障代码含义及故障原因有哪些？ .....      | 223 |
| 12-58 | 电喷发动机难于起动或不能起动的故障怎样诊断和维修？ .....                | 224 |
| 12-59 | 电喷发动机经常失速的故障怎样诊断和维修？ .....                     | 225 |
| 12-60 | 电喷发动机有时失速的故障怎样诊断和维修？ .....                     | 225 |
| 12-61 | 电喷发动机怠速不良或熄火的故障怎样诊断和维修？ .....                  | 226 |
| 12-62 | 电喷发动机怠速过高的故障怎样诊断和维修？ .....                     | 226 |
| 12-63 | 电喷发动机混合气过稀的故障怎样诊断和维修？ .....                    | 227 |
| 12-64 | 电喷发动机混合气过浓或个别缸缺火的故障怎样诊断和维修？ .....              | 227 |
| 12-65 | 电喷发动机喘气或加速不良的故障怎样诊断和维修？ .....                  | 228 |
| 12-66 | 电喷发动机主要组成部件故障对发动机工作都有哪些影响？ .....               | 228 |
| 12-67 | 丰田汽车 ECCS (电子集中控制系统) 的故障实施检查应注意哪些事项？ .....     | 229 |
| 12-68 | 丰田汽车 ECCS 的故障如何诊断？ .....                       | 230 |
| 12-69 | 丰田汽车发动机起动困难或不能起动的故障如何检查？ .....                 | 230 |
| 12-70 | 丰田汽车怠速不正常或易熄火的故障如何检查？ .....                    | 231 |

|       |                                |     |
|-------|--------------------------------|-----|
| 12-71 | 丰田汽车 ECCS 的自检查有哪些步骤? .....     | 231 |
| 12-72 | 丰田汽车曲轴转角传感器的故障如何检修? .....      | 232 |
| 12-73 | 丰田汽车空气流量传感器的故障如何检修? .....      | 233 |
| 12-74 | 丰田汽车节气门开关的故障如何检修? .....        | 233 |
| 12-75 | 丰田汽车开关信号电路及电磁阀电路的故障如何检修? ..... | 234 |

## 第 13 章 电子控制自动变速器

|       |                                    |     |
|-------|------------------------------------|-----|
| 13-1  | 电子控制自动变速器是由哪些部分组成的? .....          | 235 |
| 13-2  | 液力变矩器由哪几部分组成? .....                | 235 |
| 13-3  | 行星齿轮传动机构由哪些部分组成? .....             | 236 |
| 13-4  | 液压控制系统是由哪几部分组成的? .....             | 236 |
| 13-5  | 自动变速器电控系统是由哪几部分组成的? .....          | 237 |
| 13-6  | 电控自动变速器故障诊断应遵循什么原则? .....          | 237 |
| 13-7  | 自动变速器的故障检修应注意哪些事项? .....           | 237 |
| 13-8  | 自动变速器的故障检修按什么步骤进行? .....           | 238 |
| 13-9  | 自动变速器故障时如何进行初步检查? .....            | 238 |
| 13-10 | 自动变速器如何进行故障自诊断测试? .....            | 239 |
| 13-11 | 自动变速器如何进行手动换挡测试? .....             | 241 |
| 13-12 | 自动变速器如何进行机械系统的测试? .....            | 241 |
| 13-13 | 自动变速器如何进行电控系统的测试? .....            | 242 |
| 13-14 | 丰田车系自动变速器如何进行故障自诊断测试? .....        | 244 |
| 13-15 | 本田车系自动变速器如何进行故障自诊断测试? .....        | 245 |
| 13-16 | 大宇轿车自动变速器如何进行故障自诊断测试? .....        | 246 |
| 13-17 | 变速器“打滑”故障如何诊断? .....               | 246 |
| 13-18 | 汽车不能行驶故障如何诊断? .....                | 247 |
| 13-19 | 自动变速器异常响声的故障如何检查? .....            | 247 |
| 13-20 | 驻车不良时的故障如何检查? .....                | 249 |
| 13-21 | 奔驰车自动变速器常见故障如何排除? .....            | 249 |
| 13-22 | 奔驰车自动变速器的特殊故障如何排除? .....           | 250 |
| 13-23 | 日本丰田轿车 A43DE 型电控自动变速器故障如何自检? ..... | 251 |
| 13-24 | 日本丰田轿车 A43DE 型电控自动变速器故障如何诊断? ..... | 253 |

## 第 14 章 防抱死制动系统

|      |                               |     |
|------|-------------------------------|-----|
| 14-1 | 传统制动系统存在哪些问题? .....           | 256 |
| 14-2 | 汽车制动性能的主要评价指标有哪些? .....       | 256 |
| 14-3 | 汽车防抱死制动系统 (ABS) 具有哪些优点? ..... | 256 |
| 14-4 | ABS 系统是由哪几部分组成的? .....        | 257 |
| 14-5 | 电磁式车轮速度传感器是如何工作的? .....       | 258 |
| 14-6 | 霍尔式车轮速度传感器是如何工作的? .....       | 259 |
| 14-7 | 制动压力调节器是如何工作的? .....          | 260 |

|       |                                                  |     |
|-------|--------------------------------------------------|-----|
| 14-8  | ABS 系统电子控制单元是如何工作的？ .....                        | 261 |
| 14-9  | 日本丰田公司凌志 LS400 ABS 系统组成及控制电路是怎样工作的？ .....        | 262 |
| 14-10 | 日本丰田公司凌志 LS400 ABS 系统 ECU 端子排列及名称有哪些？ .....      | 264 |
| 14-11 | 奔驰车 ABS 系统是如何布置的？ .....                          | 264 |
| 14-12 | 奔驰 W129 ABS 系统控制电路是怎样的？ .....                    | 264 |
| 14-13 | 维修 ABS 系统应注意哪些问题？ .....                          | 265 |
| 14-14 | ABS 系统故障时初步检查的内容有哪些？ .....                       | 266 |
| 14-15 | ABS 系统故障时如何读取故障代码？ .....                         | 266 |
| 14-16 | ABS 系统故障时怎样进行快速检查？ .....                         | 267 |
| 14-17 | ABS 系统故障时怎样利用故障警示灯进行诊断？ .....                    | 268 |
| 14-18 | 通用 (GM) 车系波许 35 端子 ABS2 系统故障代码如何读取与清除？ .....     | 269 |
| 14-19 | 福特 (FORD) 车系戴维斯型 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....        | 270 |
| 14-20 | 克莱斯勒 (CHRYSLER) 车系本迪克斯 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....  | 271 |
| 14-21 | 奔驰 (BENZ) 车系波许 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....          | 272 |
| 14-22 | 宝马 (BMW) 车系 55 端子 ASC 型 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ ..... | 273 |
| 14-23 | 大众 (VW) 车系戴维斯 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....           | 273 |
| 14-24 | 本田 (HONDA) 车系 18+12 端子 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....  | 274 |
| 14-25 | 马自达 (MAZDA) 车系 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....          | 274 |
| 14-26 | 丰田 (TOYOTA) 车系 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....          | 275 |
| 14-27 | 日产 (NISSAN) 车系 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....          | 277 |
| 14-28 | 三菱 (MITSUBISHI) 车系 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....      | 278 |
| 14-29 | 现代 (HYUNDAI) 车系 ABS 系统故障代码如何读取与清除？ .....         | 279 |

## 第 15 章 电子控制动力转向系统

|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 15-1  | 对汽车动力转向系统都有哪些要求？ .....              | 280 |
| 15-2  | 液压动力转向系统是由哪几部分组成的？ .....            | 280 |
| 15-3  | 液压动力转向系统结构形式有哪些？ .....              | 280 |
| 15-4  | 什么是电子控制动力转向系统？ .....                | 281 |
| 15-5  | 凌志牌轿车电子控制动力转向系统是如何工作的？ .....        | 282 |
| 15-6  | 蓝鸟牌轿车电子控制动力转向系统是如何工作的？ .....        | 283 |
| 15-7  | 电动式电子控制动力转向系统具有哪些特点？ .....          | 284 |
| 15-8  | 电动式电子控制动力转向系统主要部件的功用是什么？ .....      | 284 |
| 15-9  | Alto 汽车电动式电子控制动力转向系统其控制内容有哪些？ ..... | 285 |
| 15-10 | 奔驰车系动力转向系统如何进行故障自诊断？ .....          | 286 |
| 15-11 | 三菱轿车动力转向系统如何进行故障自诊断？ .....          | 286 |

## 第 16 章 汽车安全气囊系统

|      |                            |     |
|------|----------------------------|-----|
| 16-1 | 安全气囊系统具有什么功用？ .....        | 288 |
| 16-2 | 驾驶装有安全气囊的汽车必须注意哪些问题？ ..... | 288 |