

汽车辅助电器

使用与维修

快

易

通



燕来荣 陆刚 刘波 主编

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

汽车辅助电器使用与 维修快易通

燕来荣 陆 刚 刘 波 主编

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

汽车辅助电器使用与维修快易通 / 燕来荣, 陆刚, 刘波主编. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 2
ISBN 978-7-115-19139-7

I. 汽… II. ①燕…②陆…③刘… III. ①汽车—电气设备—辅助系统—使用②汽车—电气设备—辅助系统—维修 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第171684号

内 容 提 要

本书是一本专门介绍汽车辅助电器使用知识与维修技术的实用图书, 全书内容共分为 5 章, 主要包括汽车发动机辅助电器、汽车底盘辅助电器、汽车车身辅助电器、汽车安全辅助电器、汽车音响及其他辅助电器新技术。本书较全面系统地介绍了汽车辅助电器的结构原理和养护维修知识, 并对其故障诊断与检修方法作了较为详细的介绍, 同时还列举了大量的故障诊断与维修实例。

本书内容丰富、精练, 文字通俗易懂, 重点突出了实用性和可操作性, 主要适合汽车维修工阅读, 也可供私家车车主和车管人员学习参考或作为汽车维修工的培训教材。

汽车辅助电器使用与维修快易通

- ◆ 主 编 燕来荣 陆 刚 刘 波
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.5
字数: 415 千字 2009 年 2 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2009 年 2 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19139-7/U

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

近年来，随着我国汽车工业和交通运输事业的飞速发展，汽车的社会保有量与日俱增，汽车正在逐步进入千家万户，私人购车已成为时尚。

随着汽车科技的不断发展，特别是电子技术在车辆上的广泛应用，现代汽车除了装备有各种主要电器系统外，为保证车辆行驶的安全性、环保性、经济性和舒适性，大部分车辆还装有一些辅助电器。汽车辅助电器已成为汽车的重要组成部分，其性能的优劣对汽车的使用影响很大。汽车新的结构原理和电子电器的相继涌现，在大幅度提高汽车综合性能的同时，也使得汽车故障更加多样化、复杂化，同时辅助电器的故障诊断与维修问题也日益突出。因此对汽车驾修人员提出了新的要求，掌握一定的车辆使用、养护与维修技术，显得越来越重要了。在轿车逐步进入家庭的今天，需要系统了解和掌握现代汽车辅助电器的结构、原理、维修技术及有关故障诊断的维修人员越来越多。同样广大汽车驾修人员也迫切需要更新知识，提高维护、诊断和检修的技能，急需一部科学性、实践性较强，内容详尽又通俗易懂的有关汽车辅助电器养护维修方面的书籍。为满足广大读者的需求，本书作者专门编写了本书，以帮助他们正确的养护与维修车辆、及时排除辅助电器的故障，充分发挥车辆的使用性能。

本书由燕来荣、陆刚、刘波主编，参与编写的还有严伯昌、朱俊、刘道春、杨忠惠、钟华、陆荣庭、邵莉、李兴普、朱则刚等。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

作 者

目 录

| | |
|---------------------------------|----|
| 第 1 章 汽车发动机辅助电器 | 1 |
| 第 1 节 电动燃油泵 | 1 |
| 一、电动燃油泵的功用、类别与结构原理 | 1 |
| 1. 电动燃油泵的作用、特点与结构原理 | 1 |
| 2. 燃油箱外置式燃油泵 | 2 |
| 3. 燃油箱内置式燃油泵 | 2 |
| 4. 触点式电动燃油泵 | 2 |
| 5. 滚柱式电动燃油泵 | 3 |
| 6. 转子式电动燃油泵 | 4 |
| 7. 晶体管电动燃油泵 | 4 |
| 二、电动燃油泵的使用、维护及调整 | 5 |
| 1. B501 触点式电动燃油泵的正确使用 | 5 |
| 2. 电动燃油泵的维护、检查和技术状况鉴别 | 6 |
| 3. 电动燃油泵的维护、调整 | 6 |
| 三、电动燃油泵故障的检修方法 | 6 |
| 1. 晶体管电动燃油泵的检修 | 6 |
| 2. 丰田轿车电动燃油泵的检测 | 7 |
| 四、电动燃油泵故障检修实例 | 8 |
| 1. 滤网被污垢堵塞引起的加速不良 | 8 |
| 2. 丰田佳美轿车燃油泵熔断丝经常熔断 | 8 |
| 3. 日本丰田花冠轿车时而启动时而不能启动 | 8 |
| 4. 奥迪轿车燃油泵电机损坏引起的不着车 | 9 |
| 第 2 节 启动预热和电熄火控制装置 | 9 |
| 一、柴油机启动预热和电熄火控制装置的结构原理 | 9 |
| 1. 柴油机启动预热装置 | 9 |
| 2. 预热塞 | 10 |
| 3. 预热塞监测器型预热装置 | 11 |
| 4. 新式超级预热系统 | 11 |
| 5. 常规式超级预热系统 | 12 |
| 6. 柴油机电熄火控制装置 | 14 |
| 7. 预热指示灯 | 14 |
| 二、启动预热及电熄火控制装置的使用、维护与安装调试 | 15 |
| 1. 启动预热器和电热塞的使用 | 15 |
| 2. 柴油机电熄火控制装置的安装调试 | 15 |
| 3. 电热塞的性能检测 | 16 |
| 4. 直接喷射式发动机启动预热器的技术状况检查 | 16 |
| 三、启动预热和电熄火控制装置故障的检修方法 | 17 |
| 1. 电热塞预热系统的技术状况检测 | 17 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 2. 预燃室式发动机的电热塞检修 | 17 |
| 3. 桑塔纳轿车进气预热系统的故障排除 | 17 |
| 四、启动预热和电熄火控制装置故障检修实例 | 17 |
| 1. 依维柯轻型柴油车水温过低时启动困难 | 17 |
| 2. 柴油机电熄火控制装置的常见故障排除实例 | 18 |
| 第3节 硅油风扇离合器和散热风扇 | 18 |
| 一、硅油风扇离合器和散热风扇的结构原理 | 18 |
| 1. 风扇离合器的功用 | 18 |
| 2. 风扇离合器的结构原理 | 19 |
| 3. 电动风扇、热敏开关及水温表传感器 | 19 |
| 二、硅油风扇离合器的维护和调试 | 20 |
| 1. 风扇离合器的养护与技术状况鉴别 | 20 |
| 2. 硅油风扇的检查 | 20 |
| 3. 硅油风扇技术性能测试 | 21 |
| 三、硅油风扇离合器故障的检修方法 | 21 |
| 1. 风扇离合器的常见故障 | 21 |
| 2. 硅油风扇离合器的检修要点 | 21 |
| 四、散热风扇故障检修实例 | 22 |
| 1. 丰田花冠电动冷却风扇不动作 | 22 |
| 2. 捷达轿车发动机熄火后散热风扇低速运转不停 | 22 |
| 3. 捷达轿车关闭发动机和开空调后散热风扇高速运转不停 | 23 |
| 4. 捷达王轿车发动机熄火后散热器风扇一直高速运转不停 | 23 |
| 5. 捷达王轿车无论水温高低散热器风扇都高速运转 | 24 |
| 6. 丰田佳美轿车电控液压风扇工作不良引起水温过高 | 24 |
| 第4节 现代汽车的巡航控制系统 | 25 |
| 一、汽车巡航控制系统的功用、原理 | 25 |
| 1. 汽车巡航控制系统的概念 | 25 |
| 2. 汽车巡航控制系统的功用、类别 | 25 |
| 3. 巡航控制系统的特点 | 27 |
| 4. 巡航控制系统的结构原理 | 28 |
| 二、巡航控制系统的使用与维护 | 29 |
| 1. 巡航控制系统的技术状况鉴别 | 29 |
| 2. 巡航控制系统的维护和检查 | 30 |
| 三、巡航控制系统常见故障的检修方法 | 31 |
| 1. 巡航控制系统失效 | 31 |
| 2. 伺服控制机构间断性工作 | 32 |
| 3. 巡航控制系统不能恢复巡航车速或不能加速/滑行 | 32 |
| 4. 车速波动 | 32 |
| 5. 巡航控制系统不能设置巡航车速 | 32 |
| 四、巡航控制系统故障检修实例 | 32 |
| 1. 放气孔堵死, 定速巡航系统功能失调 | 32 |
| 2. 更换安全气囊后 CRUISE 巡航指示灯亮 | 33 |
| 3. 丰田轿车巡航执行器电气故障与检测 | 33 |
| 4. 福特天霸轿车巡航定速控制系统的故障诊断 | 35 |
| 第5节 车用发动机废气排放控制系统 | 35 |
| 一、车用发动机废气排放控制系统的功用与结构原理 | 35 |

| | |
|----------------------------|----|
| 1. 车用发动机废气排放控制系统的功用 | 35 |
| 2. EGR 系统的工作原理 | 35 |
| 3. 本田轿车的 EGR 系统 | 36 |
| 二、发动机废气排放控制系统的维护与调整 | 38 |
| 1. EGR 控制系统的初步检查 | 38 |
| 2. 发动机尾气含量与 EGR 装置的检查 | 39 |
| 三、EGR 系统的检修方法 | 40 |
| 1. EGR 系统的正常工作检修 | 40 |
| 2. 催化转化器的检修 | 41 |
| 3. 燃油蒸气回收、控制系统的检修 | 42 |
| 4. 凌志轿车三元催化净化系统的检修 | 43 |
| 5. 本田轿车 EGR 系统的故障检测与诊断 | 44 |
| 6. 富康轿车燃油蒸发排放控制系统的检修 | 45 |
| 7. 东南得利卡汽车排放控制系统的检修 | 45 |
| 四、EGR 系统故障检修实例 | 46 |
| 1. 福特林肯牌轿车的发动机出现严重爆震声 | 46 |
| 2. 奥迪轿车不能启动 | 47 |
| 3. 丰田大霸王怠速工作时剧烈抖动 | 47 |
| 4. 奥迪轿车突然松开油门后发动机剧烈抖动并熄火 | 48 |
| 第 6 节 车用发动机的传感器 | 49 |
| 一、传感器的功用与结构原理 | 49 |
| 1. 传感器的功用 | 49 |
| 2. 电控喷射发动机常用的传感器 | 49 |
| 3. 电控喷射发动机常用的氧传感器 | 51 |
| 二、发动机传感器的使用与维护 | 54 |
| 1. 发动机传感器的使用要点 | 54 |
| 2. 发动机氧传感器的维护和检查 | 54 |
| 三、发动机传感器的检修方法 | 55 |
| 1. 轿车电喷控制系统传感器的检修 | 55 |
| 2. 发动机冷却液温度传感器的检修 | 55 |
| 3. 氧传感器的检修 | 56 |
| 4. 发动机爆震的检测方法 | 57 |
| 5. 故障码表示的可能故障部位或原因 | 58 |
| 四、电喷发动机传感器故障检修实例 | 59 |
| 1. 桑塔纳轿车凸轮轴位置传感器故障检修 | 59 |
| 2. 捷达王汽车氧传感器故障检修 | 59 |
| 3. 宁波美日轿车怠速不稳、排气管冒黑烟且排污超标 | 60 |
| 4. 桑塔纳轿车急加速回火、行驶无力 | 61 |
| 5. 帕萨特轿车发动机熄火后, 再也不能启动 | 61 |
| 6. 宁波美日轿车故障报警灯不亮, 显示不出故障代码 | 62 |
| 第 2 章 汽车底盘辅助电器 | 63 |
| 第 1 节 自动变速系统 | 63 |
| 一、自动变速系统的功用、结构与原理 | 63 |
| 1. 自动变速器的特点和结构分类 | 63 |
| 2. 电控自动变速器的基本组成及功能 | 65 |

| | |
|--|-----|
| 3. 自动变速器的应用形式 | 67 |
| 二、自动变速器的使用与维护 | 68 |
| 1. 自动变速器的维护要点及使用误区 | 68 |
| 2. 自动变速器的油液检查和油压试验 | 70 |
| 3. 电控自动变速器的使用与维护要点 | 70 |
| 三、自动变速器的故障检修方法 | 71 |
| 1. 自动变速器的常见故障检修 | 71 |
| 2. 自动变速器的故障诊断方法 | 71 |
| 3. 自动变速器故障的检测程序 | 73 |
| 4. 自动变速器油压传感器连续损坏的原因分析 | 73 |
| 四、自动变速器故障检修实例 | 74 |
| 1. 丰田皇冠轿车自动变速器车速提不起来 | 74 |
| 2. 佳美轿车自动变速器无挡 | 75 |
| 3. 凌志轿车换挡冲击过大 | 76 |
| 4. 凌志轿车最高车速大幅降低 | 77 |
| 5. 丰田花冠轿车挂入行驶挡位怠速转速下降, 偶尔熄火 | 77 |
| 6. 丰田佳美没有前进挡只有倒挡 | 78 |
| 第 2 节 汽车电子制动控制系统 | 79 |
| 一、汽车电子制动控制系统的功用与结构原理 | 79 |
| 1. 汽车电子制动控制系统的概述 | 79 |
| 2. 制动电控系统的功能 | 80 |
| 3. 汽车电子控制制动系统的类型和特点 | 81 |
| 4. 防滑转电子控制 (ASR) 系统的工作原理 | 85 |
| 5. ASR/ABS 的基本组成及工作过程 | 86 |
| 6. 电控制动系统 (EBS) 原理 | 87 |
| 二、汽车电子制动控制系统的使用与维护 | 88 |
| 1. 驱动防滑控制系统控制方式 | 88 |
| 2. 防滑转电子控制的方式 | 89 |
| 3. 丰田雷克萨斯 (LEXUS) LS400 型轿车的 ABS | 90 |
| 4. 汽车制动防滑控制系统维护 | 93 |
| 5. 汽车电子 ABS 的维护 | 94 |
| 三、汽车电子 ABS 故障的检修方法 | 95 |
| 1. ABS 的检修程序 | 95 |
| 2. ABS 的检修技巧 | 96 |
| 3. ABS 的自诊与检测内容 | 96 |
| 4. 车轮抱死和制动不良的检测 | 98 |
| 5. 丰田雷克萨斯 LS400 型轿车的 ABS 故障诊断 | 99 |
| 四、轿车的 ABS 故障检修实例 | 100 |
| 1. 奥迪轿车驱动防滑控制 (ASR) 系统指示灯常亮 | 100 |
| 2. 本田雅阁轿车 ABS 工作不良 | 100 |
| 3. 凌志轿车没有防抱死功能 | 101 |
| 第 3 节 现代轿车电动座椅 | 102 |
| 一、现代轿车电动座椅的功用与结构原理 | 102 |
| 1. 电动座椅的功用与要求 | 102 |
| 2. 电动座椅的特点及构造 | 103 |
| 二、现代轿车电动座椅的维护和调整 | 105 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 1. 带记忆电动座椅的维护方法 | 105 |
| 2. 电动座椅的调整 | 105 |
| 三、轿车电动座椅故障的检修方法 | 106 |
| 1. 电动座椅的主要故障及检测方法 | 106 |
| 2. 轿车前排电动座椅的常见故障检修 | 106 |
| 四、轿车电动座椅故障检修实例 | 106 |
| 1. 奔驰事故车驾驶电动座椅无法调节 | 106 |
| 2. 克莱斯勒轿车的电动座椅卡死 | 107 |
| 3. 新蓝鸟 (NISSAN) 电动座椅工作不良 | 107 |
| 4. 广州本田雅阁轿车电动座椅调节开关失灵 | 108 |
| 第 3 章 汽车车身辅助电器 | 110 |
| 第 1 节 汽车空调制冷系统 | 110 |
| 一、汽车空调制冷系统的功能与结构原理 | 110 |
| 1. 汽车空调概述 | 110 |
| 2. 汽车空调的功能和特点 | 110 |
| 3. 汽车制冷空调系统的组成 | 112 |
| 4. 汽车空调各系统的主要元件 | 112 |
| 5. 制冷系统的基本工作过程 | 116 |
| 二、汽车空调制冷系统的维护与检修 | 117 |
| 1. 制冷剂 and 冷冻润滑油的维护检查 | 117 |
| 2. 汽车空调的维护 | 118 |
| 3. 汽车空调维护时的检查方法 | 119 |
| 4. 制冷系统制冷剂的排放 | 121 |
| 5. 制冷系统的抽真空 | 121 |
| 6. 制冷系统的制冷剂充注 | 122 |
| 7. 制冷系统润滑油的充注 | 123 |
| 8. 空调制冷检修事项 | 124 |
| 三、汽车空调制冷系统故障的检修方法 | 124 |
| 1. 汽车空调故障的简易诊断方法 | 124 |
| 2. 轿车空调制冷系统常见故障分析与排除 | 125 |
| 3. 捷达轿车空调冷气量不足的故障检修 | 126 |
| 4. 桑塔纳轿车空调制冷系统常见故障检修 | 127 |
| 四、轿车空调故障检修实例 | 127 |
| 1. 千里马轿车空调不制冷 | 127 |
| 2. 高压管被油污、脏污堵塞, 空调不制冷 | 128 |
| 3. 切诺基越野车制冷效果不佳 | 129 |
| 4. 继电器电阻值过大, 空调压缩机不工作 | 130 |
| 5. 捷达轿车空调不制冷 | 130 |
| 6. 温控开关失效, 使用空调就开锅 | 130 |
| 7. 帕萨特轿车空调制冷效果不良 | 131 |
| 8. 转速滤波器引线断损, 空调系统不能正常工作 | 131 |
| 9. 丰田卡利那轿车压缩机除湿水排出量减少 | 132 |
| 10. 进气门间隙过小, 冷机开空调熄火 | 132 |
| 第 2 节 电动雨刮器 | 133 |
| 一、电动雨刮器的功用与结构原理 | 133 |
| 1. 电动雨刮器的功用 | 133 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 2. 电动雨刮器的结构与原理 | 133 |
| 3. 车用单速雨刮器电路 | 135 |
| 4. 车用双速雨刮器电路的特点 | 135 |
| 5. 长安奥拓汽车雨刮器 | 136 |
| 二、电动雨刮器的维护 | 136 |
| 1. 雨刮器的维护检查要点 | 136 |
| 2. 电动雨刮器维护六注意 | 136 |
| 三、电动雨刮器故障的检修方法 | 137 |
| 1. 雨刮器电机的拆卸与检查 | 137 |
| 2. 雨刮器的检修 | 137 |
| 四、电动雨刮器故障检修实例 | 138 |
| 1. 怎样处理雨刮器刮不干净 | 138 |
| 2. 关掉开关, 雨刮器停止在前挡风玻璃的中间位置而不回位 | 138 |
| 3. 鉴别雨刮器的假故障 | 139 |
| 4. 装车后试用时, 电机运转不到一圈就自动停止 | 139 |
| 5. 捷达 GL 轿车喷洗器不工作 | 139 |
| 第 3 节 风窗洗涤器、除霜器及暖气装置 | 139 |
| 一、风窗洗涤器 | 139 |
| 1. 风窗洗涤器的结构及使用 | 140 |
| 2. 风窗洗涤器的维护检查 | 140 |
| 3. 风窗洗涤器常见故障的检修 | 140 |
| 二、风窗除霜器 | 143 |
| 1. 风窗除霜器的结构特点及使用 | 143 |
| 2. 风窗除霜器常见故障的检修 | 143 |
| 3. 风窗除霜器故障检修实例 | 144 |
| 三、暖风装置 | 145 |
| 1. 暖风装置总成的功用、结构与使用 | 145 |
| 2. 暖风装置总成常见故障的检修 | 145 |
| 3. 暖风装置总成故障检修实例 | 146 |
| 第 4 节 轿车电子仪表显示系统 | 148 |
| 一、轿车电子仪表显示系统的功用与结构原理 | 148 |
| 1. 轿车电子仪表显示系统的功能 | 148 |
| 2. 汽车仪表的结构和显示方式 | 148 |
| 3. 汽车电子仪表显示装置的特点 | 150 |
| 4. 汽车电子仪表显示装置的种类和使用所要求的功能 | 151 |
| 二、轿车电子仪表显示系统的维护和检修 | 152 |
| 1. 仪表系统接线规律 | 152 |
| 2. 轿车电子仪表显示系统的维护注意事项 | 153 |
| 3. 电子仪表装置的检测设备与检修方法 | 154 |
| 三、轿车电子仪表显示系统故障的检修方法 | 155 |
| 1. 汽车电子仪表盘(驾驶员信息中心)故障检排事项 | 155 |
| 2. 轿车电器仪表故障的诊断方法 | 155 |
| 3. 电子车速里程表的故障判断 | 156 |
| 四、汽车仪表显示系统故障检修实例 | 157 |
| 1. 奥迪电子车速里程表故障诊断 | 157 |
| 2. 奥迪轿车常见 3 种典型车速里程表的故障检修 | 157 |

| | |
|--|------------|
| 3. 开小灯时燃油表指针走得比 E (低点) 点还低 | 158 |
| 第 4 章 汽车安全辅助电器 | 159 |
| 第 1 节 汽车电喇叭 | 159 |
| 一、汽车电喇叭的结构原理 | 159 |
| 1. 汽车电喇叭的结构与功能 | 159 |
| 2. 电喇叭的工作原理 | 159 |
| 3. 喇叭继电器 | 160 |
| 二、汽车电喇叭的检验和调整 | 161 |
| 1. 检验电喇叭的触点情况 | 161 |
| 2. 电喇叭的调整 | 161 |
| 三、电喇叭常见故障的检修 | 161 |
| 1. 电喇叭的检修方法 | 161 |
| 2. 电喇叭的常见故障诊断 | 162 |
| 四、电喇叭故障检修实例 | 163 |
| 1. 喇叭声响变小 | 163 |
| 2. 喇叭无声响 | 164 |
| 3. 中速以上时喇叭声响正常, 而怠速时喇叭声音低哑 | 164 |
| 4. 继电器触点烧结, 喇叭突然长鸣不止 | 164 |
| 第 2 节 汽车报警装置 | 165 |
| 一、报警信号装置的功用与结构原理 | 165 |
| 1. 报警信号装置的功用和种类 | 165 |
| 2. 各种报警信号装置的结构原理 | 165 |
| 二、报警信号装置的维护与调整 | 169 |
| 1. 信号系统接线规律 | 169 |
| 2. 报警信号装置的维护与检查 | 169 |
| 3. 报警信号装置的检修与调整 | 170 |
| 三、报警信号装置故障的检修方法 | 171 |
| 1. 报警信号装置常见故障的诊断方法 | 171 |
| 2. 轿车水温表显示水温高且报警装置不报警的检排 | 173 |
| 四、报警装置故障检修实例 | 174 |
| 1. 奥迪轿车机油报警装置失常 | 174 |
| 2. 奥迪车倒车报警器失灵 | 174 |
| 3. 本田雅阁轿车冷启动后行驶发动机故障灯亮 (报警) | 175 |
| 4. 丰田皇冠轿车制动器报警灯亮 | 175 |
| 5. 皇冠轿车开灯时黄色警告灯亮 | 176 |
| 6. 赛欧轿车在 P、N 挡时均会自动熄火, 而故障警告灯不闪亮 | 176 |
| 7. 帕萨特轿车发动机冷却液液面过低或温度过高报警灯就闪亮 | 176 |
| 8. 丰田皇冠轿车充电信号灯忽亮忽灭 | 177 |
| 9. 丰田皇冠轿车水温上升且制动器异响 | 177 |
| 第 3 节 汽车的前照灯 | 178 |
| 一、汽车前照灯的功用与结构原理 | 178 |
| 1. 汽车前照灯的功用与结构 | 178 |
| 2. 氙气灯的优点和结构原理 | 178 |
| 二、前照灯的使用、维护和调整 | 180 |
| 1. 轿车对前照灯照明的基本要求和光源的技术指标 | 180 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 2. 前照灯预防炫目措施 | 181 |
| 3. 前照灯光束的调整 | 182 |
| 4. 大众奥迪 A6/宝来轿车前照灯自动调节方法 | 183 |
| 5. 前照灯的选购与更换方法 | 183 |
| 三、汽车前照灯故障的检修方法 | 184 |
| 1. 汽车前照灯的常见故障现象、原因分析和检修事项 | 184 |
| 2. 前照灯工作不良 | 185 |
| 3. 前照灯突然失控或灯泡经常烧坏 | 186 |
| 4. 开启照明开关前照灯不能投入工作 | 186 |
| 四、汽车前照灯故障检修实例 | 186 |
| 1. 夏利新车磨合期后, 出现前照灯均不亮, 变为远光后也不亮的故障 | 186 |
| 2. 夏利轿车打开前照灯开关时, 出现远、近光灯同时亮的故障 | 187 |
| 3. 广州本田轿车前照灯时亮时不亮 | 187 |
| 4. 桑塔纳轿车前照灯搭铁熔断丝烧断, 做好绝缘处理后仍不亮 | 187 |
| 第 4 节 现代汽车的防盗系统 | 188 |
| 一、汽车防盗系统的功用与结构原理 | 188 |
| 1. 汽车防盗装置的功用、结构及防范标准 | 188 |
| 2. 汽车防盗装置的分类 | 189 |
| 3. 国外汽车防盗新装置 | 190 |
| 4. 汽车防盗装置的结构原理 | 191 |
| 二、汽车防盗系统的维护与调整 | 193 |
| 1. 电子防盗系统类型及汽车防盗法则 | 193 |
| 2. 汽车防盗系统的拆装 | 194 |
| 3. 凌志轿车防盗系统钥匙的编程、设定与解除 | 195 |
| 三、汽车防盗系统故障的检修方法 | 197 |
| 1. 区别汽车防盗遥控器的故障部位 | 197 |
| 2. 汽车防盗遥控接收头故障的检修 | 197 |
| 3. 区分汽车防盗遥控接收头的故障部位 | 198 |
| 4. 车辆防盗报警装置故障的检修 | 198 |
| 5. 奔驰轿车防盗系统故障检修步骤 | 199 |
| 6. 丰田大霸王汽车防盗系统故障的检修 | 200 |
| 四、汽车防盗系统故障检修实例 | 202 |
| 1. 桑塔纳轿车防盗系统故障引起发动机不能启动 | 202 |
| 2. 别克王朝轿车经常启动无反应 | 202 |
| 3. 别克王朝轿车发动机能转动但无法启动 | 202 |
| 第 5 节 汽车的避撞技术和倒车雷达 | 203 |
| 一、汽车的避撞技术和倒车雷达的使用与维护 | 203 |
| 1. 避撞装置和倒车雷达的功用 | 203 |
| 2. 倒车雷达的概念、原理和组成 | 203 |
| 3. 汽车的避撞技术 | 204 |
| 4. 倒车雷达的装用与维护 | 204 |
| 二、倒车雷达常见故障的检修方法 | 205 |
| 1. 瑞风商务车的倒车雷达故障维修 | 205 |
| 2. 丰田倒车雷达报警的检修 | 206 |
| 三、倒车雷达故障检修实例 | 207 |
| 1. 奥迪 A6 轿车倒车雷达工作不正常 | 207 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 2. 佳美倒车雷达系统异常报警 | 208 |
| 第 6 节 现代汽车的电子技术与电子控制 | 208 |
| 一、汽车电子技术与电子控制的功用与结构原理 | 208 |
| 1. 现代汽车发动机的电子控制系统的结构原理 | 208 |
| 2. 汽车电子控制的类型与功用 | 209 |
| 3. 汽车充电指示灯的控制电路结构原理 | 212 |
| 二、汽车电子控制系统的维护与调整 | 215 |
| 1. 识读汽车电路图注意要点 | 215 |
| 2. 电子控制系统接线规律和接线注意事项 | 217 |
| 3. 防启动控制系统的检查事项 | 217 |
| 三、汽车电子控制系统故障的检修方法 | 218 |
| 1. 电控发动机自诊断系统的故障判定 | 218 |
| 2. 汽车电子控制系统的常见故障诊断 | 220 |
| 3. 汽车充电指示灯的控制电路故障诊断 | 222 |
| 4. 雅阁轿车防启动控制系统的常见故障检修 | 224 |
| 四、汽车电子控制系统故障检修实例 | 225 |
| 1. 高尔夫轿车发动机温度升高到 90℃ 时, 加速和怠速不稳 | 225 |
| 2. 奇瑞轿车在加速行驶过程中发动机运转不畅甚至熄火 | 225 |
| 3. 长安之星小客车无法启动 | 225 |
| 4. 瑞典坤宝轿车使用中突然出现无怠速 | 226 |
| 5. 大众凯乐威乘用车怠速时“游车”或熄火 | 226 |
| 6. 赛欧轿车熄火后无法启动 | 226 |
| 第 7 节 汽车安全气囊系统 | 227 |
| 一、汽车安全气囊系统的使用与维护 | 227 |
| 1. 汽车安全气囊系统 (SRS) 的功用 | 227 |
| 2. SRS 的结构特点 | 227 |
| 3. SRS 的维护检查要点 | 228 |
| 二、汽车安全气囊系统故障的检修方法 | 229 |
| 1. 安全气囊的故障诊断方法 | 229 |
| 2. 安全气囊的检修程序 | 229 |
| 3. 检修 SRS 的注意事项 | 231 |
| 4. 沃尔沃系列轿车 SRS 故障检查与排除 | 231 |
| 5. 奔驰轿车 SRS 的诊断测试 | 233 |
| 三、汽车安全气囊系统故障检修实例 | 235 |
| 1. 捷达轿车气囊警报灯不灭 | 235 |
| 2. 奥迪轿车安全气囊灯常亮 | 235 |
| 3. 日产风度车安全气囊灯常亮不熄 | 236 |
| 4. 丰田越野车修理转向机后, SRS 指示灯常亮不熄 | 236 |
| 第 5 章 汽车音响及其他辅助电器新技术 | 237 |
| 第 1 节 汽车音响 | 237 |
| 一、汽车音响系统的使用与维护 | 237 |
| 1. 汽车音响的功用 | 237 |
| 2. 汽车音响的结构与原理 | 237 |
| 3. 汽车音响的维护 | 240 |
| 4. 汽车音响的安装 | 240 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 二、汽车音响故障的检修方法 | 242 |
| 1. 汽车音响的常规检修 | 242 |
| 2. 汽车音响的解码技术 | 245 |
| 3. 汽车音响的常见故障诊断 | 246 |
| 4. 改装之后的汽车音响效果不良 | 248 |
| 三、汽车音响故障检修实例 | 248 |
| 1. 音响使用中放音时, 抖动失真现象很明显, 且伴有带速偏低现象 | 248 |
| 2. 汽车音响开关失灵 | 249 |
| 3. 音响放出的声音失真 | 250 |
| 4. 汽车音响磁带放音变调 | 251 |
| 5. 压带轮轴积污引起的音响放音转速慢 | 251 |
| 6. 汽车音响磁带放音时走调 | 252 |
| 7. 电机电刷/集电环上的粉尘致使放音异常 | 253 |
| 8. 公爵王轿车的激光唱机放音时出现停顿、跳音 | 253 |
| 9. 汽车音响绞带的故障 | 253 |
| 10. 汽车音响音量开大, 音量不增反而音质变坏 | 254 |
| 第2节 汽车多路总线传输控制系统 | 256 |
| 一、汽车多路总线传输控制系统的功用与结构原理 | 256 |
| 1. 多路总线传输控制系统的概述 | 256 |
| 2. 多路总线传输控制系统的功用 | 257 |
| 3. 多路总线传输控制系统的特点 | 257 |
| 二、汽车多路总线传输控制系统故障的检修方法 | 257 |
| 1. 网络系统故障的检测诊断步骤 | 257 |
| 2. 多路总线传输控制系统故障的检排方法 | 258 |
| 3. 多路总线传输控制系统故障检测诊断 | 258 |
| 三、多路总线传输控制系统故障检修实例 | 259 |
| 1. 奥迪轿车的电控自动空调系统开关接通不制冷 | 259 |
| 2. 上海帕萨特轿车机油压力报警灯与安全气囊故障指示灯报警 | 259 |
| 3. 奔驰轿车发动机只能维持中等转速来回波动 | 259 |
| 4. 奔驰轿车因仪表盘电路烧损更换仪表总成后, 车速表和里程表不工作 | 260 |
| 第3节 电喷汽车发动机的安全保险功能和备用系统 | 260 |
| 一、安全保险功能和备用系统的功用与结构原理 | 260 |
| 1. 安全保险功能概述 | 260 |
| 2. 各传感器及其电路发生故障时的情况及安全保障功能的作用 | 261 |
| 3. 备用系统功能 | 262 |
| 二、安全保险功能和备用系统的检修 | 262 |
| 1. 备用系统的使用条件和备用状态 | 262 |
| 2. 备用系统的自动启用 | 263 |
| 3. 正确使用电喷轿车的“缓慢回家系统” | 263 |
| 4. 安全保险功能和备用系统的故障检修实例 | 264 |
| 主要参考文献 | 265 |

第 1 章 汽车发动机辅助电器

第 1 节 电动燃油泵

一、电动燃油泵的功用、类别与结构原理

1. 电动燃油泵的作用、特点与结构原理

在电控汽油喷射系统中，电控燃油喷射装置是重要组成部分。燃油喷射装置的工作状态直接关系到发动机工作的可靠性。因此，了解和掌握燃油喷射装置中各部件的结构与工作原理，对于正确使用、调整及检修汽车燃油喷射系统具有重要意义。电动燃油泵通过一定压力将燃油箱中的燃油抽出，并以一定压力输送到发动机喷油器中。把燃油从油箱中抽出，并经过燃油滤清器送到油压均衡器，再经过高压油管将其送至喷油嘴喷出，这就要求油路内必须具有一定的压力。通常，在系统中设立一个电动燃油泵来完成此项工作。在多数情况下，电动燃油泵由电机驱动工作。

汽车上普遍使用的是机械式膜片燃油泵，它具有结构简单、效能可靠等优点，但由于它安装在发动机的机体上，在夏季往往会因温度过高而产生“气阻”故障，造成燃油流通不畅，严重影响发动机的正常运转。为了克服这一缺点，现代车辆采用了电动燃油泵，常见的有触点式和晶体管式电动燃油泵。电动燃油泵的基本形式有两种：一种是油箱内置式电动燃油泵（简称为内置式电动燃油泵），另一种是油箱外置式电动燃油泵（简称为外置式电动燃油泵）。

电脑控制燃油泵的特点。当燃油泵接通后，将点火开关接到 II 挡位置时，油泵开始供油，如果在 10s 之内 ECU 收到发动机的转速信号是低于最小起始转速或发动机停机时，油泵电源就被切断，目的是防止油泵长期工作并在出现意外情况时切断油路。当发动机运转或在启动工况下，油泵电源接通。

电动燃油泵主要由泵体、永磁电机和外壳 3 个部分组成。工作原理为：永磁电机通电后带动泵体旋转将燃油从进油器吸入，流经电动燃油泵的内部，再从出油口压出，给燃油系统供油。

电动燃油泵的外壳两端卷边铆紧，使各个部件组成一个不可拆卸的整体，因此电动燃油泵一般不进行修理。电动燃油泵的附加功能是由安全阀和单向阀来实现的。安全阀的作用是避免燃油管路阻塞时，压力过分升高造成油管破裂或损伤电动燃油泵。单向阀的设置是为了防止在电动燃油泵停止工作时密封油路，从而使燃油系统保持一定的残压，以便发动机下次容易启动。

电动燃油泵安装在整车油箱内的底壳上，底壳上有局部下陷构成的油池。油泵工作时从油池中吸油，出油口经过输油管穿过油箱盖与外部供油管路连接。

油泵的上部由油箱盖和油箱盖垫片将油泵紧紧地压在油箱内。在油泵上有出油、回油标记箭头，可按该箭头确定管路的连接。

油泵电路的连接。油泵电路有5路连接口，其中有2路为油泵的电源连接口，另外3路为液面显示连接口。电源电路中红色为“+”极，该极应接在电喷系统线束的接口上，该电源由ECU控制的继电器控制。电动燃油泵提供的燃油流量为80L/h，多余的油再循环，流回燃油箱内。燃油在循环过程中可冲洗和冷却喷油嘴。

2. 燃油箱外置式燃油泵

(1) 燃油箱外置式燃油泵工作原理。燃油箱外置式燃油泵是一种电机与油泵制成一体的整体式汽油泵。它由滚子、油泵隔套和转子等部分组成。工作时，转子旋转，在离心力作用下滚子被甩向外侧圆周方向与油泵隔套内表面贴紧。由于转子与油泵隔套是偏心安装的，转子与油泵隔套内圆表面形成不等容积空间，燃油从容积空间大的一侧被吸入，再从容积空间小的一侧被挤出去，通过转子不停转动，完成泵油工作。

(2) 卸压阀。燃油泵的供油量远大于发动机对燃油的需求量，目的是使喷油器有足够的供油压力，以防止造成油路真空，但这样会破坏油路的供需平衡。为了使油路既能保持足够的供油压力，又不能使油泵的工作压力过高而加速油泵的磨损，因此在油泵中设置了卸压阀，卸压阀工作压力通常在0.45~0.5MPa。

(3) 阻尼稳压器。转子式燃油泵在工作过程中提供的油压是脉动变化的。因此，在油路系统内油压有一定的脉动成分。为改善这种状况，在燃油泵端部设有脉冲油压阻尼稳压器，利用稳压器内部的膜片与阻尼孔来吸收油流的脉冲能量，使油路内的油压趋于平稳。

(4) 单向阀。单向阀也称残余油压保持阀，设在燃油泵的出油口一端。它由弹簧、阀杆及阀座等组成。该阀有两个作用：一是当燃油在管路内由于某种原因（如堵塞）引起油压增高时，单向阀杆将克服弹簧力把阀门顶开，燃油通过回油管流回油箱，从而可以防止管路内油压过高损坏管路或油泵；二是它是转子式燃油泵的油压保持机构，其作用是在发动机熄火后，该阀关闭使燃油不再流动，并在油管内保持一定的残余油压，以便在发动机重新启动时，能及时建立起燃油的油压，从而改善发动机的启动性能。

3. 燃油箱内置式燃油泵

(1) 燃油箱内置式燃油泵工作原理。燃油箱内置式燃油泵由电机、燃油泵、限压阀和残余油压保持阀等组成。这种燃油泵是由油泵蜗轮、油泵外壳和油泵盖3部分组成的。燃油泵工作时，油泵蜗轮在电机带动下旋转。在油泵蜗轮上设有很多涡线形沟槽，在蜗轮转动产生的离心力作用下，燃油在沟槽内形成前后压力差，并以此完成泵油工作。

(2) 限压阀。当由某种原因导致油路压力超高时，限压阀可在限定压力值343~490kPa时开启，释放油压，以防止油压超高造成供油系统故障。

(3) 残余油压保持阀。在发动机熄火后，为防止因供油泵管路内油压下降影响发动机重新启动，油路内部必须始终保持一定的压力。为此，供油泵管路内设置了用弹簧与钢珠制成的油压保持阀。当发动机熄火后，该阀可自动关闭，使油路内保持一定的残余油压。

4. 触点式电动燃油泵

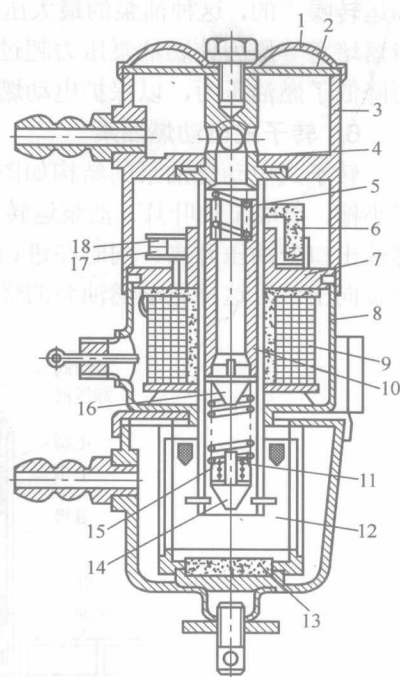
图1-1所示为国产B501型触点式电动燃油泵，它主要由控制电路和机械油泵两部分组成。

油泵不工作时，柱塞在回位弹簧张力作用下停留在缸筒的上部，并被永久磁铁吸引而

使触点闭合。闭合电源开关，线圈通过电流产生电磁力，吸引柱塞压缩，回位弹簧向下移动，关闭进油阀，缸筒内的燃油则顶开出油阀进入柱塞上方。与此同时，由于柱塞向下移动，永久磁铁在重力和上极板的吸引下，绕小轴顺时针转动，将触点打开，线圈断电，电磁力消失。柱塞在回位弹簧张力作用下向上移动，关闭出油阀，将上方的汽油压向出油接头，从出油孔输出。同时，油泵下端沉淀杯中的燃油顶开进油阀流入缸筒内，这样就完成了一次泵油循环。

当柱塞上移至顶部时，受永久磁铁吸引，触点再次闭合，重复上述过程，如此反复，以 20~25 次/秒的频率动作，就将汽油连续不断地送入化油器的浮子室中。若浮子室内油面已达到规定高度，针阀即关闭，油泵柱塞上方的油压升高，当柱塞上、下压力平衡时，柱塞则停在下部不动。但实际上柱塞与筒壁之间有间隙，燃油可从上部渗漏至下部，形成很小的压力差，柱塞仅以低于 5 次/秒的频率缓缓动作。泵内顶端的盖与垫构成气室，具有缓冲辅助作用，并能吸收汽油的脉动和油泵中的噪声。滤网和磁钢起滤清作用。触点还并联了一个 4.7μF/6.3V 的电容器和一个 1150Ω/4W 的电阻，以消除火花，保护触点。

使用注意要点。使用 B501 型电动燃油泵时，应注意电路为负极搭铁，不要接错线；泵体不得发生漏油现象，如有发现应立即排除；燃油必须清洁；做好定期维护，每行驶 5000km 左右，清洗沉淀杯、打磨触点一次，调整间隙在 0.3~0.7mm；永久磁铁上不允许有铁屑；定期向触点支架及永磁小轴处适当加几滴机油润滑。



1—泵盖 2—垫片 3—泵上体 4—出油接头
5—缓冲弹簧 6—永久磁铁 7—上极板
8—外壳 9—线圈 10—柱塞 11—缸筒
12—滤网 13—磁钢 14—进油阀
15—回位弹簧 16—出油阀
17—下触点 18—上触点

图 1-1 触点式电动燃油泵

5. 滚柱式电动燃油泵

滚柱式电动燃油泵的结构如图 1-2 所示，泵壳的一端是进油口，另一端是出油口。电源插头在出油口一侧，进油口一侧的滚柱式油泵由泵壳中间的直流电机高速驱动。当油泵旋转工作时，由于离心力的作用，转子槽内的滚子向外移动，紧靠在偏心的泵体壁面上，滚柱随转子一同旋转时，泵腔容积发生变化。汽油进口处容积较大，出口处容积越来越小，使汽油经过入口的滤网被吸入油泵，加压后经过电机周围的空间由出口泵出。油泵出口处有一单向阀，其作用是在油泵停止工作时防止汽油倒流回油箱，以保持发动机停止后，管路内汽油具有残余压力，便于再次启动。出口处的缓冲器是用来减小出口处的油压脉动

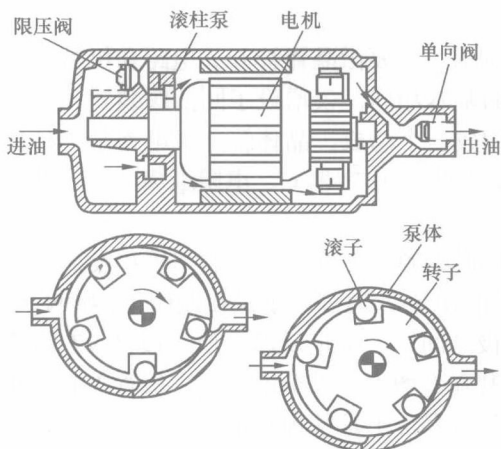


图 1-2 滚柱式电动燃油泵