

图解

TUJIE QICHE DIANQI
WEIXIU JISHU



汽车电气 维修技术



杨维俊 主编



化学工业出版社



图解

汽车电气 维修技术



杨维俊 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解汽车电气维修技术 / 杨维俊主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-122-22801-7

I. ①图… II. ①杨… III. ①汽车-电子设备-车辆修理-图解 IV. ①U472.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 008708 号

责任编辑: 周 红

责任校对: 边 涛

文字编辑: 张绪瑞

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

850mm × 1168mm 1/32 印张 9 字数 230 千字

2015 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

目前,在汽车维修行业中,“机电已经不分家”,这点已成为大家的共识。然而电气设备在汽车上的加装不断增多,电控新技术在汽车上的应用不断增加,这些对即将踏入这个领域的学员而言,确实存在一定的难度与挑战。我们只有不断进行知识的更新,深入地学习,才能满足现代维修行业的需求。

为了使大家更好地掌握汽车电气设备的维修技术,我们编写了此书。本书以汽车常见电气系统为主,系统地讲述了电源系统、启动系统、点火系统、汽车照明与信号系统、汽车仪表系统及报警装置、辅助系统等组成、结构原理及部件的检测方法,同时又对汽车电气系统常见的故障诊断方法进行了总结。

本书最大的特点是“以图进行讲解”,减少了没有必要的文字叙述。同时具有内容新、系统性强、实用性强等优点,适合汽车维修人员、汽车维修专业的师生作为参考书使用,也适合汽车维修企业相关的管理人员参考阅读。衷心地希望本书的出版,会为广大读者带去帮助。

本书由杨维俊主编，参与编写的人员还有付桃春、王海瑞、李婧菲、王师、朱净坤、孟军、时庆彬、刘崇等，同时在编写过程中，得到了许多修理厂的配合与帮助，在这里一起向他们表示衷心的感谢。

由于笔者水平有限，在编写过程中难免出现不足与纰漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者



目 录

CONTENTS



第一章

Page

汽车电气设备的基础理论

001

第一节 汽车电气设备的组成及特点 /002

一、汽车电气设备组成 /002

二、汽车电气设备的基本特点 /011

第二节 汽车电路中基础器件的原理与检测 /013

一、保险装置的原理与检测 /013

二、继电器的原理与检测 /015

三、开关的原理与检测 /017

第三节 汽车电路的识图方法 /024

一、汽车电路原理图 /024

二、汽车电路线束图 /026

三、汽车电路图的识图要点 /027

第四节 汽车电气检修的常用工具及检修注意事项 /030

一、汽车电气故障诊断的一般程序 /030

二、常用的检修工具 /030

三、常用的检修方法 /036

四、汽车电路故障诊断与检修注意事项 /036



第一节 蓄电池的结构与维护 /040

- 一、铅蓄电池的作用 /040
- 二、常用蓄电池的分类 /040
- 三、蓄电池的结构 /042
- 四、铅酸蓄电池的工作原理 /045
- 五、蓄电池的维护 /046
- 六、蓄电池的充电 /047

第二节 发电机的结构与工作原理 /048

- 一、作用 /048
- 二、交流发电机的分类 /048
- 三、交流发电机的结构 /052
- 四、交流发电机的工作原理 /057

第三节 发电机的拆装与检测 /059

- 一、发电机的拆装 /059
- 二、交流发电机的装复 /061
- 三、交流发电机就车的检测 /061
- 四、交流发电机解体的检测 /062

第四节 电压调节器的原理与检测 /064

- 一、电压调节器的作用 /064
- 二、电压调节器的安装位置 /065
- 三、电压调节器的分类 /065
- 四、电压调节器的工作原理 /066
- 五、电压调节器的检测 /067

第五节 常见车型电源电路分析 /068

- 一、桑塔纳2000充电系统电路 /068
- 二、丰田凯美瑞充电系统电路 /070
- 三、富康轿车充电系统控制电路 /071
- 四、广州本田飞度充电系统电路 /072

第六节 电源系统常见故障的排除 /073

- 一、发电机的使用与维护的注意事项 /073
- 二、传动带松紧度检查 /074
- 三、噪声的检查 /074
- 四、导线连接的检查 /075
- 五、电源系统常见故障的诊断与排除 /075



第三章

启动系统

Page

077

第一节 启动系统的基础知识 /078

- 一、启动系统的作用 /078
- 二、启动系统的组成 /078
- 三、启动机的安装位置及类型 /079

第二节 启动机的结构组成及工作原理 /081

- 一、启动机的组成 /081
- 二、启动系统的工作原理 /086

第三节 启动机的拆装与检测 /088

- 一、启动机的拆装（以QD124H型启动机为例） /088
- 二、启动机的组装 /090
- 三、启动机的使用注意事项 /090
- 四、启动机的检修 /090
- 五、启动机重要的几个试验 /093

第四节 启动系统电路分析及常见故障的排除 /095

- 一、启动开关直接控制的启动电路 /095
- 二、带启动继电器的启动电路 /096
- 三、带有保护继电器的控制电路 /097
- 四、启动机常见故障及排除 /098



第四章 点火系统

Page

101

第一节 传统点火系统的原理与检修 /102

- 一、点火系统的作用 /102
- 二、发动机对点火系统的要求 /102
- 三、点火提前角对发动机的影响 /103
- 四、点火系统的分类 /103
- 五、传统点火控制系统的组成 /105
- 六、传统点火控制系统的工作原理 /109
- 七、传统点火系统的检修 /110

第二节 电子点火系统的原理与检修 /110

- 一、磁脉冲式普通电子点火系统 /111
- 二、霍尔式电子点火系统 /114
- 三、光电式电子点火系统 /120

第三节 微机控制的点火系统的原理与检修 /122

- 一、微机控制点火系统的组成 /123
- 二、微机控制的点火系统的分类 /126
- 三、微机控制的点火系统的工作原理 /127
- 四、微机控制的点火系统的维修 /132

第一节 汽车照明系统 /136

- 一、汽车照明与信号系统的作用 /136
- 二、汽车照明与信号系统的组成 /137
- 三、照明灯的种类和用途 /138
- 四、前照灯 /140
- 五、雾灯 /151
- 六、照明电路举例 /153

第二节 汽车信号系统 /155

- 一、转向信号装置 /155
- 二、危险报警信号装置 /159
- 三、制动信号装置 /160
- 四、倒车信号装置 /162
- 五、其他信号装置 /166

第三节 电喇叭 /167

- 一、电喇叭的作用 /167
- 二、喇叭的分类 /167
- 三、电喇叭的结构 /168
- 四、喇叭控制电路 /170
- 五、电喇叭的调整 /171

第四节 汽车上的照明与信号系统的故障诊断与排除 /172

- 一、汽车上的照明系统的故障诊断 /172
- 二、汽车上灯光信号系统的故障诊断 /173
- 三、电喇叭的故障诊断 /176



第六章

Page

汽车仪表系统及报警装置

177

第一节 汽车仪表系统 /178

- 一、汽车仪表的作用 /178
- 二、汽车仪表的分类 /178
- 三、传统的指针仪表 /179
- 四、电子显示组合仪表 /195
- 五、仪表的检修 /199

第二节 汽车报警装置 /200

- 一、燃油不足报警灯 /201
- 二、水温过高报警灯 /201
- 三、机油压力过低报警灯 /202
- 四、冷却水、制动液、风窗玻璃清洗液液面过低报警灯 /202
- 五、制动器摩擦片使用极限报警灯 /203
- 六、灯泡断线报警灯 /204
- 七、气压不足报警灯 /205
- 八、空气滤清器堵塞报警灯 /206
- 九、轮胎气压报警灯 /206



第七章

Page

辅助系统

209

第一节 风窗玻璃刮水/洗涤系统的原理与故障检修 /210

- 一、电动风窗刮水装置 /210
- 二、风窗玻璃洗涤装置 /214
- 三、风窗玻璃刮水/洗涤系统的控制电路 /217

四、风窗玻璃刮水/洗涤系统的故障检修 /220

第二节 电动车窗/天窗系统的原理与故障检修 /222

一、电动车窗系统 /222

二、电动天窗系统 /229

三、电动天窗维护与维修方法 /231

第三节 电动后视镜与电动天线的原理与故障检修 /232

一、电动后视镜 /232

二、电动天线 /236

第四节 电动座椅的原理与故障检修 /238

一、普通的电动座椅 /238

二、汽车自动座椅 /241

三、电动座椅的故障诊断与排除 /246

第五节 中控门锁的原理与检修 /246

一、中央门锁的作用 /246

二、中央锁的种类 /247

三、直流电动机式中央门锁 /247

四、双压力泵式中央门锁（以奥迪100轿车为例） /254

五、中控门锁的检修 /255

第六节 加热与预热装置的原理与故障检修 /259

一、风窗除霜装置 /259

二、电动座椅加热装置 /260

三、进气预热系统 /262

附录

Page

Chapter 01

第一章

汽车电气设备的 基础理论





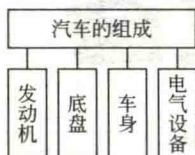
第一节



汽车电气设备的组成及特点



一、汽车电气设备组成



汽车是由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成的（如图1-1）。本书主要学习汽车电气设备。

图 1-1 汽车的组成

汽车电气设备是由电源、用电设备和配电装置三大部分组成的。

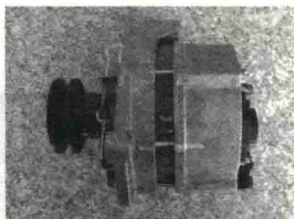
1. 电源

汽车电源主要由蓄电池、发电机及电压调节器组成（其实物见图1-2～图1-4）。



发电机不工作时由蓄电池进行供电。并在发电机不发电或电压低时向用电设备提供电能。

图 1-2 蓄电池实物



发动机启动后，由发电机对外进行供电，同时向蓄电池充电。

图 1-3 发电机实物



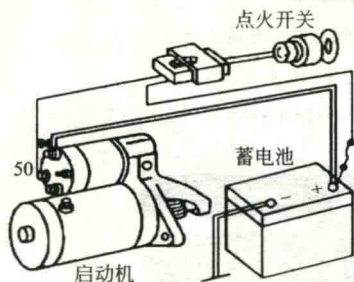
电压调节器的作用是在发电机工作时，保持稳定的电压输出。

图 1-4 电压调节器实物

2. 用电设备

汽车上的用电设备种类繁多，数量庞大，按用途主要可以分为以下几个大系统。

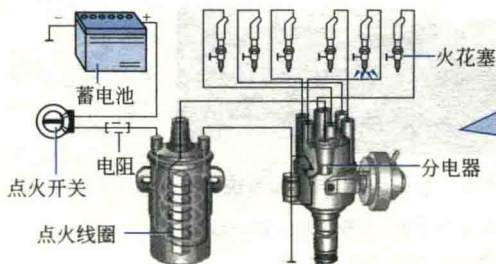
(1) 启动系统



启动系统的作用是使静止的发动机启动并转入自行运转状态（如图 1-5）。主要包括启动机、点火开关、启动继电器等器件。

图 1-5 启动系统

(2) 点火系统



点火系统的作用是产生高压电火花，按发动机的工作顺序点燃气缸内的可燃混合气。主要包括电源、点火开关、附加电阻、点火线圈、分电器、中央高压线、分缸高压线、火花塞组成（如图 1-6）。

图 1-6 点火系统



(3) 照明与信号系统

照明系统包括车内外各种照明灯以及保证夜间安全行车所必需的灯光, 其中以前照灯最为重要; 信号系统包括声响信号(如电喇叭、蜂鸣器等)和灯光信号(如转向信号灯、制动灯)两大类(见图1-7和图1-8)。

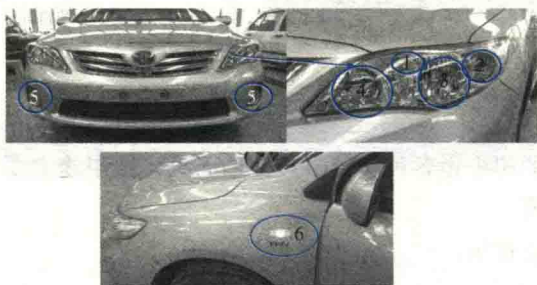


图1-7 丰田卡罗拉汽车上的照明与信号系统(一)

- 1—前小灯; 2—前转向灯; 3—近光灯;
4—远光灯; 5—前雾灯; 6—侧转向灯

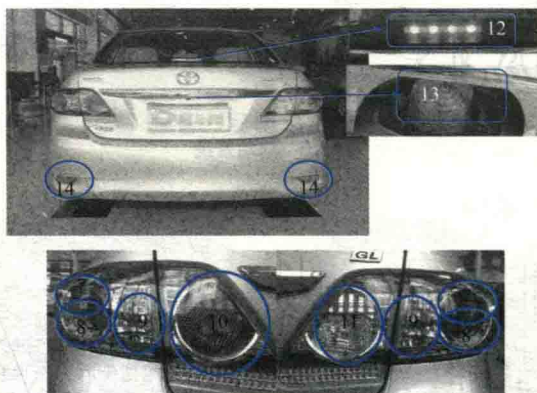


图1-8 丰田卡罗拉汽车上的照明与信号系统(二)

- 7—尾灯; 8—制动信号灯; 9—后转向灯; 10—后雾灯;
11—倒车灯; 12—高位刹车灯;
13—牌照灯; 14—反光信号

(4) 仪表及报警系统



包括各种检测仪表如电压表、电流表、水温表、油压表、燃油表、车速里程表、发动机转速表和各种报警灯（如图1-9），用来监测发动机和其他装置的工作情况。

图 1-9 仪表及报警系统

(5) 辅助电器系统

辅助电器系统其主要功能是提高车辆的安全性、舒适性和使用方便性。它包括若干个子系统，常用的有风窗玻璃刮水/洗涤系统、电动车窗系统、中央门锁控制系统、空调系统、汽车娱乐系统，此外还包括电动天窗调节系统、电动座椅调节系统、电动后视镜控制系统等。辅助电器系统根据汽车档次的不同，其配置也有所不同。



风窗玻璃刮水/洗涤系统可以刮除玻璃上的雨水、积雪、尘土和污物，为驾驶员提供良好的视觉效果，确保行车安全。在刮水系统刮除尘土或污物时，如果挡风玻璃上没有水分或洗涤液，尘土或污物就很难刮净，甚至还会损伤玻璃。因此，汽车上还配有玻璃洗涤装置（见图1-10）。

图 1-10 风窗玻璃刮水/洗涤系统



目前，在轿车上普遍加装有电动车窗系统（如图1-11）。驾驶员坐在驾驶座上，可以利用控制开关控制全部车窗的升降。此外，在副驾驶侧及乘员侧也有相应的控制开关控制车窗的升降。

图 1-11 电动车窗系统

