



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车电气系统检修

(第二版) [配实施工单]

张宗荣 主 编

张荣贵 陈建宏 副主编

林 平 主 审



免费下载

配课件

www.ccpnss.com.cn



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

Qiche Dianqi Xitong Jianxiu
汽车电气系统检修

(第二版)

	张宗荣	主 编
张荣贵	陈建宏	副主编
	林 平	主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是“十二五”职业教育国家规划教材,内容包括新手入门、汽车起动机转动无力故障检修、充电指示灯常亮故障检修、起动机不转故障检修、汽车电动车窗不工作故障检修、前照灯不亮故障检修、车速里程表失效故障检修、汽车空调无冷气故障检修以及维修或更换全车线束9个单元。本书配有实训工单。

本书可作为高职汽车检测与维修技术专业的教材,亦可作为职业技能培训教材和相关专业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气系统检修/张宗荣主编.—2版.—北京:
人民交通出版社股份有限公司,2015.6

ISBN 978-7-114-12303-0

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车—电子系统—检修
—高等职业教育—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 127369 号

“十二五”职业教育国家规划教材

书 名: 汽车电气系统检修(第二版)

著 作 者: 张宗荣

责任编辑: 丁润铎 周 凯

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 24.75

字 数: 570千

版 次: 2009年9月第1版 2015年8月第2版

印 次: 2015年8月第2版第1次印刷 总第3次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12303-0

定 价: 59.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第二版前言

《汽车电气系统检修》(第一版)于2009年7月出版,是国家示范性高等职业院校重点建设专业教材,是交通运输职业教育教学指导委员会推荐教材。

2014年,本教材第二版入选教育部“十二五”职业教育国家规划教材。本次教材的编写,结合当前高等职业教育发展和汽车行业发展的实际情况,对第一版做了全面修订,形成了本教材的第二版。

本教材第二版主要具有以下特点:

1. 以就业为导向,以职业能力培养为核心,按照汽车维修企业对技术技能型高级维修人才的需求,以汽车电气系统维修的工作过程为依据确定教学内容,在知识和技能的深度和广度上,既考虑了目前学生的实际水平与接受能力,又满足了学生将来就业的需要,并为学生顺利获得汽车修理工、汽车电器维修工等专业技能等级证书做好有效衔接。

2. 编写立足国内汽车维护和修理的实际情况,以我国保有量较多的丰田和桑塔纳轿车电气系统的结构和原理为主要对象,涵盖了当前汽车电气系统的各种主流技术。同时,根据汽车技术发展现状,有选择地编入汽车电气发展的新知识、新技术、新设备,并采用国家及行业最新技术标准和规范,使教材充分体现先进性与时效性。同时,也拓宽学习视野,为学生进一步深造打下基础。

3. 采用情景式教学设计;每一单元完成一到两项生产任务。每一单元由学习情境、生产任务、相关知识、课堂讨论、相关技能、小组工作和拓展知识与技能组成。本教材编写尽量结合生产实际、条理清楚、层次分明,语言流畅、浅显易懂,图表准确、配合恰当。

4. 编排体例合理,充分体现职业教育特色。每单元列出了工作目标与要求等学习内容,每单元后附有思考与练习,便于教师组织教学和学生自主学习。

本教材由国家示范性高等职业院校福建船政交通职业学院张宗荣担任主编,张荣贵和陈建宏担任副主编。福建船政交通职业学院林平主审。福建戴姆勒汽车工业有限公司售后技术部工程师王水伙,福州吉诺中迪汽车有限公司技术总监陈书孝,福州众驰汽车销售有限公司总经理廖响荣等也参与了本书的审阅,提出了许多宝贵建议。在此表示感谢!

参加本教材和实施工单编写工作的有:福建船政交通职业学院张宗荣(编写单元1、2、3和实施工单),陈建宏(编写单元4、5),苏庆列(编写单元6、7),林可春(编写单元8),张荣贵(编写单元9)。

本教材在编写过程中,得到了全国许多汽车高职院校领导和教师的大力支持以及国内许多汽车维修企业的大力支持,在此表示感谢!

本教材中不妥和疏漏之处,敬请读者指出。

编者
2015 年 1 月

目 录

单元1 新手入门	1
1.1 汽车电气系统的组成	2
1.2 汽车电气系统的特点	3
1.3 汽车电气系统常用维修工具	4
1.4 保护装置、继电器和主要开关	6
思考与练习	10
单元2 汽车起动机转动无力故障检修	12
2.1 蓄电池类型和作用	13
2.2 蓄电池的结构	13
2.3 蓄电池的型号	17
2.4 蓄电池的工作原理和特性	18
2.5 蓄电池的维护与技术状况的检查	22
2.6 蓄电池的充电	27
2.7 蓄电池充电工艺过程	29
2.8 蓄电池的首次使用和储存	31
2.9 蓄电池的常见故障及排除方法	32
2.10 蓄电池的更换	33
2.11 新型蓄电池	34
思考与练习	35
单元3 充电指示灯常亮故障检修	39
3.1 汽车电源系的发展过程	40
3.2 汽车电源系的组成和电路	42
3.3 整体式交流发电机构造	43
3.4 整体式交流发电机工作原理	48
3.5 交流发电机的型号	57
3.6 整体式交流发电机检修	58
3.7 电源系常见故障诊断	61
3.8 常见车型电源系电路	63
思考与练习	68



单元4 起动机不转故障检修	71
4.1 发动机起动系概述	72
4.2 起动机的组成和类型	74
4.3 起动机构造与工作原理	77
4.4 起动机的使用	85
4.5 起动机检修步骤	85
4.6 起动系电路与工作原理	87
4.7 起动系常见故障诊断	88
4.8 减速起动机	92
4.9 带有保护继电器的起动机电路	96
思考与练习	97
单元5 汽车电动车窗不工作故障检修	102
5.1 电动车窗	103
5.2 电动后视镜	110
5.3 中控门锁	112
5.4 电动座椅	118
5.5 汽车电动装置的检修	120
5.6 遥控门锁系统	123
5.7 防盗报警系统	124
5.8 汽车自动座椅	128
5.9 风窗刮水器与洗涤装置	130
5.10 喇叭	134
5.11 安全气囊	137
思考与练习	139
单元6 前照灯不亮故障检修	142
6.1 汽车照明和灯光信号系统的组成	143
6.2 前照灯	145
6.3 灯光开关	151
6.4 灯光的控制和检测系统	152
6.5 前照灯的使用	158
6.6 照明系统电路连接和故障判断实训步骤	158
6.7 转向信号灯及闪光器	160
6.8 转向灯和危险警报灯电路实例	161
6.9 制动信号装置	163
6.10 倒车灯	163
6.11 转向灯电路和危险警报灯电路连接和故障判断	164
6.12 汽车局域网控制的多功能灯光电路	165

6.13 前照灯检测	167
思考与练习	169
单元7 车速里程表失效故障检修	171
7.1 汽车仪表作用和组成	171
7.2 汽车仪表的类型	172
7.3 汽车仪表结构和工作原理	173
7.4 数字电子仪表板	183
7.5 汽车仪表常见故障检修	185
思考与练习	188
单元8 汽车空调无冷气故障检修	191
8.1 汽车空调概述	192
8.2 汽车空调制冷系统	196
8.3 暖风系统	209
8.4 通风系统	211
8.5 空气净化系统	214
8.6 空调系统的维护	216
8.7 空调控制系统	229
8.8 空调系统的故障诊断	238
8.9 丰田花冠汽车自动空调实例	242
思考与练习	245
单元9 维修或更换全车线束	249
9.1 汽车电路图概述	250
9.2 汽车电路图图形符号	250
9.3 插接器表示方法	259
9.4 导线的表示方法	260
9.5 汽车电路图的类型	261
9.6 汽车电气电路原理图的识读技巧	269
9.7 典型车系整车电路图识读	272
9.8 利用电路图检查故障的方法	305
思考与练习	306
参考文献	308

单元 / 新手入门



学习情境

在某品牌汽车维修站新员工报到的第一天,有4名新员工被安排到汽车电气维修组工作。汽车电气维修组组长取来几样电气维修工具和仪器,拿出一本丰田威驰轿车的维修手册,要求新员工学习常用工具仪器的使用方法,并对照维修手册,熟悉威驰轿车电气系统的组成、各部件的位置和作用。



生产任务

汽车电气系统的认识和使用

1. 工作对象

待检修电气系统的汽车一辆。

2. 工作内容

- (1) 领取所需的工具和维修手册,做好工作准备;
- (2) 就车认识汽车电气的组成、作用、位置;
- (3) 阅读万用表说明书,学会使用万用表;
- (4) 学会试灯的使用,并用试灯判断电路短路和断路故障;
- (5) 就车认识熔断器和继电器盒的位置,并认识熔断器和继电器的类型;
- (6) 利用万用表和试灯检查熔断器和继电器的性能并进行熔断器和继电器的更换;
- (7) 对检修后的车辆电气系统的工作进行检查,评价工作质量;
- (8) 整理工具,清洁工作场地。

3. 工作目标与要求

- (1) 学生应独立或以小组工作的方式,完成本项工作任务;
- (2) 学生应当能在小组成员的配合下,利用汽车维修手册(或实训指导书),制订工作计划,实施工作计划;
- (3) 能通过阅读资料和现场观察,描述汽车电器的组成、作用、位置;
- (4) 能认识汽车熔断器的位置、类型、作用,并能进行熔断器的检测和更换;
- (5) 能认识汽车继电器的位置、类型、原理和作用,并能进行继电器检测和更换;
- (6) 在工作过程中,注意工作安全,做好废料的处理,保持工作环境整洁。



1.1 汽车电气系统的组成

汽车电气系统,由电源、保护装置、控制装置、用电设备等组成,并通过线束以及接插件相互连接。

电源有发电机和蓄电池。保护装置有熔断器、熔断线、断路器和 PTC 热敏电阻。其中,熔断器、熔断线用于电路短路时切断电路,保护汽车线束。断路器和 PTC 热敏电阻一般与电动机串联,在电动机卡死时切断和增大电路的电阻,保护电动机。

控制装置由开关、继电器和汽车电脑(简称 ECU)等组成。其中,继电器经常既是控制装置,又是保护装置、保护开关,用于防止大电流烧蚀。

汽车电气系统按照其作用,可分为电源系、起动系、车辆电动系统、照明系统、信号装置、仪表和报警装置、空调系统、娱乐和信息系统、汽车电子控制系统和汽车车载网络系统部分。

1.1.1 电源系

汽车电源系主要由蓄电池、整体式发电机组成。其作用是为汽车各种用电设备提供所需要的稳定电压的直流电源。汽车电气系统在发动机未起动时和起动瞬间由蓄电池供电,在发动机运转后由发电机供电,同时给蓄电池充电。

1.1.2 起动系

汽车起动系主要由起动机、起动继电器、起动开关以及起动保护装置组成。其作用是起动发动机,就是让发动机由静止状态转变为自行运转状态。

1.1.3 汽车电动系统

汽车电动系统包括:汽车的电动车窗、电动后视镜、风窗刮水器、电动座椅、电动天窗、中控门锁等由小型电动机驱动的设备。

1.1.4 照明系统

汽车的照明系统用于提供汽车夜间安全行驶所必需的照明,包括车外照明和车内照明。

1.1.5 信号电路

用于提供安全行车所必需的信号,包括喇叭信号和灯光信号。

1.1.6 仪表及报警装置

用来监测发动机及汽车的工作情况,使驾驶员能够通过仪表及报警装置及时得到发动机及汽车运行时的各种参数及异常情况,确保汽车正常运行。主要包括车速里程表、发动机转速表、冷却液温度表、燃油表、机油压力表、气压表以及各种警告灯和指示灯。

1.1.7 空调系统

汽车空调系统的电路由空调压缩机电磁离合器、空调控制器、控制开关以及送风机控制电路等组成,其主要任务是根据环境温度和空气质量控制调节车内的温度和空气质量,以满足乘员舒适度的要求。

1.1.8 娱乐和信息系统

主要包括汽车音响、导航、通信等系统。

1.1.9 汽车电子控制系统

主要包括发动机电控系统、自动变速器电控系统、防滑控制系统、悬架电控系统等。现代有些车型还配备了车身网络总线系统,将各个电控系统相互连接,以实现网络化控制和信号共享。

1.1.10 汽车车载网络系统

汽车车载网络系统的作用是将汽车上所用控制单元(简称 ECU)连接起来、实现信息共享,减少传感器的数量和简化汽车线路,提高控制单元的功能和控制精度。

1.2 汽车电气系统的特点

汽车电气系统与普通的电气系统相比,有以下的特点:

1.2.1 低电压

汽油车普遍采用 12V 电源,重型柴油车普遍采用 24V 电源。在汽车运行时,发电机电压分别可达到 14.5V 和 29V 左右。随着汽车用电设备的增多,汽车电气系统的工作电压将来会有提高的趋势,但仍会在低电压的范围内,以保证使用的安全性。

1.2.2 直流

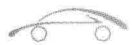
现代汽车发动机是靠起动机内部的直流电动机起动,起动机由蓄电池供电,蓄电池由发电机发出的直流电充电,汽车上所有用电设备都以直流电形式供电,所以汽车电系为直流电系统。

1.2.3 单线

汽车的底盘与发动机是由金属制造的,具有良好的导电性能,因此,汽车电气系统的负极直接或间接通过导线与车架或车身金属部分相连,即用汽车的金属机体作为一条公共的零线。除个别重要电器另有负极线相连接外,其他电器不再有负极线互相连接。

1.2.4 并联

各用电设备均采用并联,蓄电池与发电机之间以及所有用电设备之间,都采用正极接正



极,负极接负极。这样,当汽车在使用中某一支路出现故障时,不会影响其他电路的正常工作。

1.2.5 负极搭铁

采用单线制时,蓄电池的负极接到车架或车身上,故称负极搭铁。这种搭铁形式对金属的化学腐蚀较轻,对无线电干扰小。我国标准规定,汽车线路统一采用负极搭铁。

1.3 汽车电气系统常用维修工具

1.3.1 数字万用表

现在,数字式测量仪表已成为主流,基本取代了模拟式仪表。与模拟式仪表相比,数字式仪表灵敏度高,准确度高,显示清晰,过载能力强,便于携带,使用更简单。数字万用表面板结构,如图 1-1 所示。



图 1-1 数字万用表

1-红表笔(插入)测量电压、电阻、二极管和电容孔;2-黑表笔(插入)COM 孔;3-红表笔(插入)测量毫安和微安电流孔;4-红表笔(插入)测量安培电流孔;5-测量功能选择旋钮;6-量程选择按键;7-保持键;8-显示屏

(1)使用前,应认真阅读有关的使用说明书,熟悉各开关和插孔的作用。

(2)将测量功能选择旋钮从 OFF 旋到相应的测量位置,将表笔插入相应插孔中。

(3)交直流电压的测量:将测量功能选择旋钮拨至 DCV(直流电压)或 ACV(交流电压),红表笔插入 V/Ω 孔,黑表笔插入 COM 孔,并将表笔与被测线路并联,读数即显示。

(4)交直流电流的测量:将测量功能选择旋钮拨至 mA 或 μA 孔或 A 挡,红表笔插入 mA 或 μA 孔或 A 孔,黑表笔插入 COM 孔,并将万用表串联在被测电路中即可。测量直流量时,数字万用表能自动显示极性。

注意:禁止测量高电压(一般 500V 以上)。

(5)电阻的测量:将测量功能选择旋钮拨至 Ω 挡,红表笔插入 V/Ω 孔,黑表笔插入 COM 孔,断开电源,并将表笔与被测线路并联,读数即显示。

(6)二极管的测量:将测量功能选择旋钮拨至 Ω 挡,红表笔插入 V/Ω 孔,黑表笔插入 COM 孔,断开电源,并将表笔与被测线路并联,读数即显示。也可以通过量程选择按键选择测量二极管的导通电压和电阻。对于发电机大功率二极管,建议测量二极管的导通电压。

注意:数字万用表红表笔为正极,黑表笔为负极,这与指针式万用表正好相反。

(7)使用结束后,应将测量功能选择旋钮置于 OFF 位置。

1.3.2 试灯

试灯可用于线路短路和断路故障的诊断,可以迅速判断故障部位。试灯按是否有电源分为自带电源和不带电源两种,在汽车电气维修中广泛使用的是不带电源的试灯。按灯的类型可分为发光二极管和一般测试灯泡两种。汽车电路测试灯,如图 1-2 所示。自带电源

的测试灯以干电池为电源,测试时,亮、灭即代表线路通、断,相当于万用表的通断测试。不带电源测试灯,其测试分短路检测和断路检测。

检测线路的断路故障时,可将测试灯的一端固定在搭铁位置,另一端按照线路的走向选取测试点,按照先易后难的原则,先测试故障概率大的部位,测试时注意选取一些易测量的裸露部位和易插拔的连接件,尽量缩小故障区域,提高工作效率;测试时以测试灯状态的变化为准,当出现亮或灭的变化时,就可以确定故障区域了。断路故障检测,如图 1-3 所示。如 B 点发生断路,则在开关闭合后,分别用试灯测量 A 、 C 两点。试灯在 A 点亮、 C 点不亮,说明断路点在 A 点和 C 点之间。

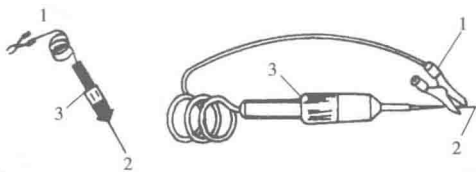


图 1-2 汽车电路测试灯

1-搭铁夹;2-探针;3-手柄(电池和试灯在手柄内)

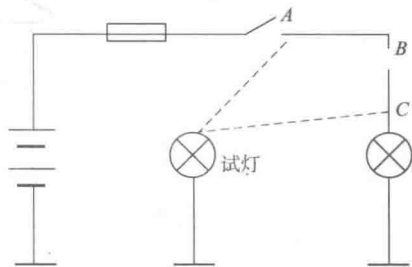


图 1-3 断路故障检测

检测线路的短路故障时,可将测试灯的一端固定在蓄电池正极上,依次断开各处电路,在靠近电源一端进行测试。试灯亮与不亮之间即为短路点。如图 1-4a) 所示, B 点发生短路,断开 A 点,试灯在 A 点靠近电源端测量,试灯不亮。如图 1-4b) 所示,接在断开 C 点线路,试灯在 C 点靠近电源端测量,试灯亮。说明短路点在 A 点和 C 点之间。

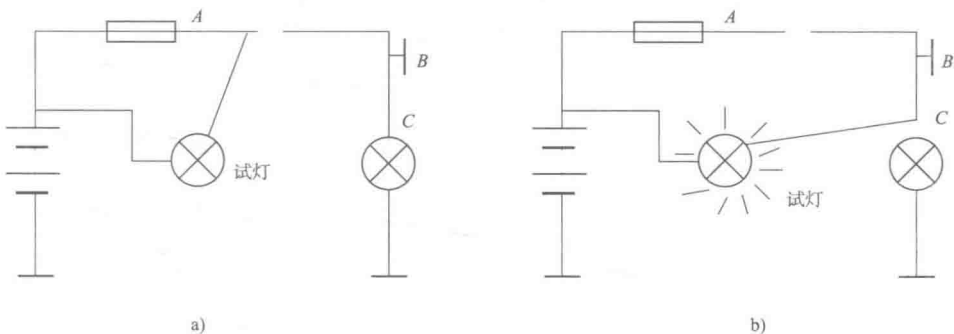


图 1-4 短路故障检测 1

检测线路的短路故障时,也可将测试灯串联进测试回路中进行测量。如果线路短路导致熔断器熔断,可将试灯插入熔断器测试点,然后依次断开各处电路,进行测量。如图 1-5 所示,如 B 点发生短路,则在开关闭合后,断开 A 点线路,试灯不亮。接在断开 C 点线路,试灯亮,说明短路点在 A 点和 C 点之间。

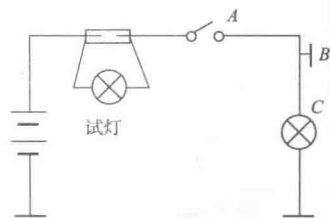


图 1-5 短路故障检测 2

检测线路的短路故障也要按照先易后难的原则,从故障概率大的位置入手,选择一些易于连接、断开的位置,如接线柱、插接件等。测试时,以测试灯状态的变化为准,当出现亮或灭的变化时,就可以确定故障区域了。

在使用试灯进行故障诊断时,应注意以下几点:

- (1) 汽车电控部分只能用发光二极管试灯,防止电流过大损坏电子元件。
- (2) 汽车起动系等大电流电路,最好使用灯泡试灯,接触不良的故障才能检测出来。
- (3) 断路故障检测时搭铁点试灯暗,检测时不要误认为有故障。

1.4 保护装置、继电器和主要开关

1.4.1 熔断器

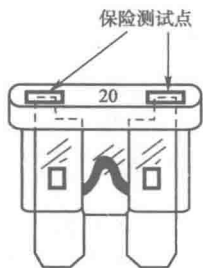


图 1-6 汽车熔断器

熔断器又叫保险丝,其作用是以防止短路、保护电路为主;以防止过载、保护用电设备为辅。主要用途是保护电路(线路)及用电设备不因短路、过载故障而过热损坏,甚至起火。因此从某种意义上说,保险丝也是保命丝,千万不要小看它,把它当成可有可无的东西。

汽车熔断器有片式熔断器、插入式熔断器和旋紧式熔断器等几种形式。目前,最常用的是片式熔断器(图 1-6),其壳体上部有测试点,还标有额定电流。壳体中间有目测可以直接看到的熔断点。国家规定了壳体不同颜色代表不同的电流。片式熔断器有 C、D、F 和 E 型片式熔断器。C、D 和 F 型片式熔断器的特性数据如表 1-1 所示、E 型片式熔断器的特性数据如表 1-2 所示。

C、D 和 F 型片式熔断器的特性数据

表 1-1

额定电流(A)	工作电压(V)	标志色	电压降(mV _{max})
1	32	黑	225
2		灰	200
3		紫	175
4		玫瑰色	
5		浅棕色(棕黄色)	
7.5		棕色(褐色)	150
10		红色	125
15		浅蓝色	
20		黄色	
25		天然色或白色	110
30		浅绿色	100

E 型片式熔断器的特性数据

表 1-2

额定电流(A)	工作电压(V)	标志色	电压降(mV _{max})
20	32	黄色	125
30		浅绿色	100
40		橘黄色	
50		红色	
60		浅蓝色	
70		棕色	

说明:更换熔断器时,应首先查明熔断的原因,一定要与原配熔断器规格一致,不能任意加大熔断器的电流等级,更不能用其他导电物代替,否则极易引起火灾。

1.4.2 断路器

断路器(图 1-7)在电路中经常与直流电动机等大电流电路串联,用于防止电动机的过载、保护电动机。断路器是机械装置,它利用两种不同金属(双金属)的热效应断开电路。如果过载的电流经过双金属带,双金属带弯曲,触点开路,阻止电流通过。当电路断路器冷却,触点再次闭合,电路导通。当无电流时,双金属带冷却而使电路重新闭合,电路断路器复位。

1.4.3 热敏电阻 PTC

PTC 是 Positive Temperature Coefficient 的缩写,意思是正的温度系数。PTC 热敏电阻(正温度系数热敏电阻)是一种具有温度敏感性的半导体电阻,一旦超过一定的温度(居里温度),它的电阻值随着温度的升高几乎是呈阶跃式的增高。PTC 热敏电阻的特性,如图 1-8 所示。广泛使用的陶瓷 PTC 热敏电阻是以钛酸钡为基,掺杂其他的多晶陶瓷材料制造,具有较低的电阻。其居里温度可以通过掺杂多晶陶瓷材料的不同而改变。当今汽车上面广泛使用 PTC 热敏电阻代替断路器。

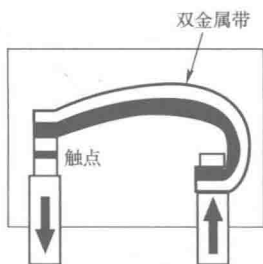


图 1-7 汽车断路器

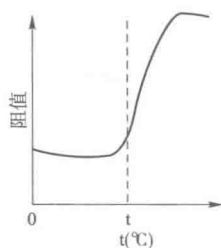


图 1-8 PTC 热敏电阻特性图
t-居里温度

1.4.4 汽车常用继电器

汽车常用继电器为直流电磁继电器,主要有起动继电器、前照灯继电器、喇叭继电器、点火开关继电器和刮水器间歇继电器等。如图 1-9 所示,喇叭按钮接通继电器线圈,继电器线



圈将触点闭合,由继电器触点接通喇叭。继电器既是控制装置,又是保护装置,保护按钮免受大电流通过引起的烧蚀。一般情况下 30 端子接电源正极端、87 接负载端。两个线圈端子 85 和 86,端子 85 接线圈控制输出端,端子 86 接线圈控制输入端(实际开关控制可以在 85 端子,也可以在 86 端子)。

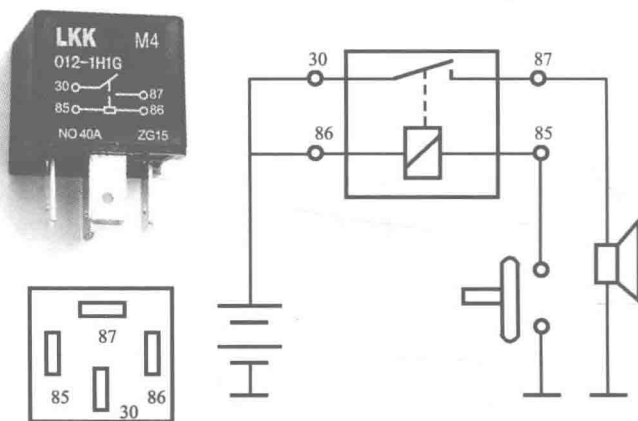


图 1-9 桑塔纳 2000 喇叭电路简图

图 1-10 为大众汽车公司使用的几种通用继电器的外形和内部电路。在诊断是否为继电器故障时,应先进行电路和继电器检测,确认继电器故障后进行更换。

检查继电器时,应先用万用表测量线圈电阻,电阻正常后通电检查触点导通情况。

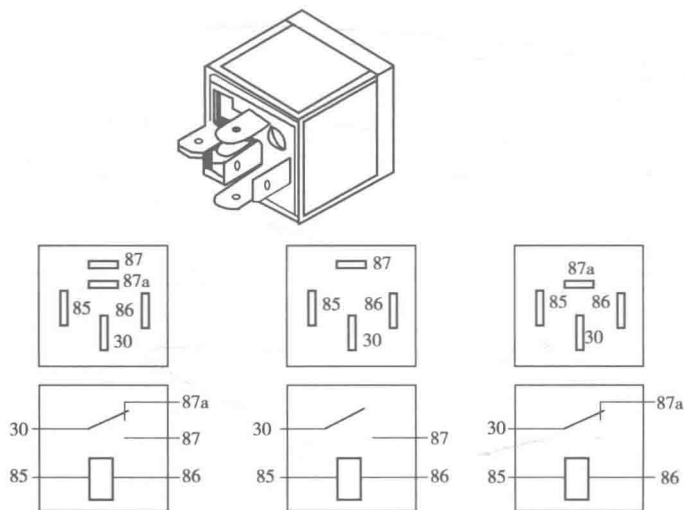


图 1-10 汽车使用的几种通用继电器的外形和内部电路

1.4.5 点火开关

点火开关是汽车最主要的开关,控制汽车最主要的用电设备。点火开关有五个挡位,如图 1-11 所示。

1 挡 Lock:是钥匙插入和拔出的位置,在此位置,转向盘锁住,电子系统关闭。

2 挡 Off:转向盘未锁住,电子系统关闭。钥匙也可以插入和拔出。

3 挡 Acc:附属电子系统开启,例如收音机、CD。

4 挡 On:所有电子系统开启,如照明、仪表板灯和点火线路,车子开始自检。

5 挡 Start:起动机工作,从而起动发动机。起动后松开钥匙,自动回到 On 位置。

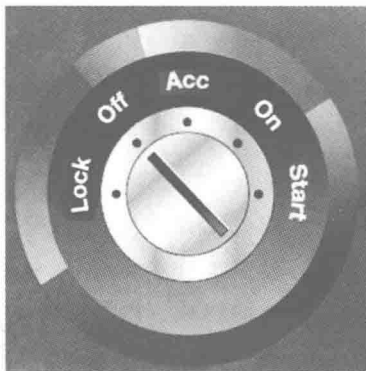


图 1-11 点火开关

注意:

1. Lock 位置拔出钥匙后,左右轻轻转动转向盘,转向盘会被固定,这样可以防止车辆被盗。这时插入钥匙后,因转向盘在被固定状态,钥匙不能转动。此时,可以左右轻轻转动转向盘并旋转钥匙。

2. 发动机熄火后,请勿把点火开关长时间置于 Acc 或 On 位置,以免蓄电池放电。

3. 点火开关在 Start 位置的时间不能超过 5s。如果第一次起动发动机没有成功,应至少等待 15s,然后才能再次起动。

4. 起动发动机后,不要把点火开关转到 Start 位置,这样会损坏起动机。有的开关有自锁装置。从 Start 挡回到 On 挡后,无法在直接转到 Start 挡,以保护起动机。

1.4.6 转向盘下组合开关

转向盘下组合开关(图 1-12)的左边是灯光组合开关,右边是刮水器开关和喷水洗涤开关。

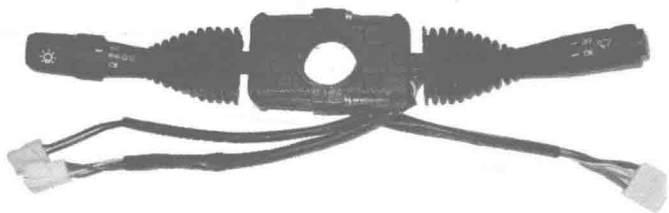


图 1-12 组合开关

灯光组合开关由灯光总开关、变光开关、雾灯开关、转向灯开关和超车灯开关组成。灯光总开关控制前照灯、示廓灯和尾灯的亮暗变化,变光开关控制前照灯亮暗(或远近)变化。雾灯开关控制雾灯亮暗变化,一般须在灯光总开关接通前照灯或示廓灯时,雾灯才能点亮。刮水器开关一般有停止挡、手动挡、低速挡、高速挡和间歇挡。有的刮水器开关具有间歇时间可调的功能。有的刮水器开关还有自动挡,自动挡时风窗玻璃上面的雨量传感器通过刮水器控制器(或刮水器电子控制单元)控制刮水器摆动和摆动的速度。喷水洗涤开关控制喷水洗涤的同时控制刮水器摆动两次。