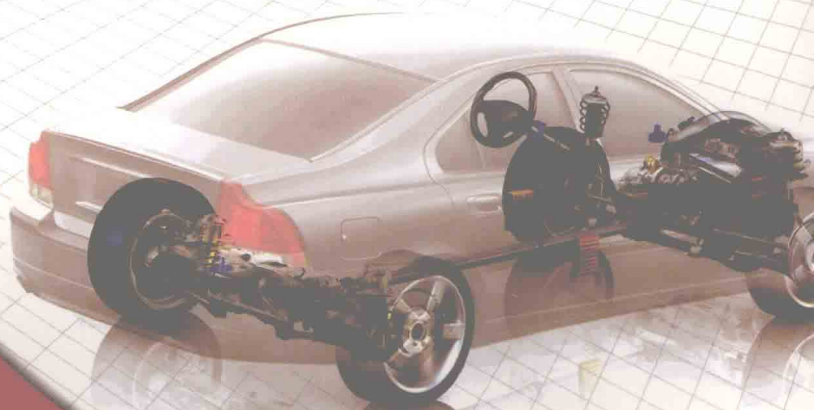


 汽车实训系列教材

汽车车身控制系统实训教程

主 编 杭卫星
副主编 汪永志 范 鑫



QICHE

CHESHEN KONGZHI XITONG
SHIXUN JIAOCHENG



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

内 容 提 要

随着汽车工业飞速发展,汽车电子控制技术集成化越来越高。为了使汽车专业学生及有关汽车维修技术人员能全面地、系统地掌握有关汽车车身控制系统控制原理、检测与故障诊断等方面基本知识和操作技能,特编写了这本实训教程。

全书系统地介绍汽车车身控制系统维修必备基础知识和基本技能。主要内容包括:汽车电路识图与分析、安全气囊系统、汽车空调系统、汽车音响控制系统、汽车车载电话系统、汽车车载网络传输系统等。在各个章节介绍了汽车各系统结构与原理,阐述了汽车各系统故障诊断与排除流程和方法,并列举了各系统典型故障案例。

该实训教材可作为汽车服务工程、交通运输工程等汽车本科专业汽车维修实训指导教材,也可作为高职高专院校汽车运用工程、汽车维修等专业实训教材和指导用书,同时可作为汽车企业维修人员和工程技术人员实用维修参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身控制系统实训教程/杭卫星主编. —重庆:重庆大学出版社,2008.10

(汽车实训系列教材)

ISBN 978-7-5624-4501-2

I. 汽… II. 杭… III. 汽车—车体—控制系统—车辆修理—技术培训—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 061192 号

高职高专汽车技术服务与营销专业系列教材

汽车车身控制系统实训教程

主 编 杭卫星

副主编 汪永志 范 鑫

责任编辑:彭 宁 穆安民 版式设计:彭 宁

责任校对:邹 昶 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:293 千

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4501-2 定价:19.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

汽车工业是我国支柱产业之一。近些年在中央政府宏观政策指引下,我国汽车工业飞速发展,汽车产销量超越德国位居世界第三。据国家统计局资料显示,截至 2006 年底,全国民用汽车保有量达到 4 985 万辆,并以每年 15% 以上的速度递增。其中私人汽车保有量 2 925 万辆,同比增长 23.7%。随着汽车保有量持续增加,必然需要大量职业化、专业化的汽车服务人才。另外,现代汽车已经由原来以机械装置为主的机器,发展成为集计算机技术、光电传输技术、新工艺和新材料为一体的高科技载体,其动力性、经济性、排放净化性、安全性和舒适性等方面,正逐步进入智能化高级控制阶段。因而,掌握现代汽车维修技术信息和新工艺成为汽车维修的基本条件。现代汽车的高技术含量和维修工艺规程化以及维修、检测诊断设备智能化和自动化,决定了汽车维修企业需要掌握机电一体化技术“汽车医生”。在此背景下,全国不少高校和中高职院校顺应汽车后市场人才需求潮流,纷纷开设汽车服务工程及汽车运用与维修专业,为汽车后市场输送了大量技术人才。然而,与之不相适应的是适合该专业实训教材少之又少,编写适应汽车故障诊断新技术发展的教材已迫在眉睫。

为做好该套教材的编写准备工作,使之更加适应现代汽车故障诊断技术的特点和职业教育发展的需求,在继承原有劳动和社会保障部汽车维修技能培训项目及内容的基础上,通过大量的市场调研,并充分消化吸收德国手工业协会汽车维修模块化培训课程,融入汽车故障诊断新技术,与中外相关专家共同制定了以“实训为主、学术并重”的模块化、本土化实训教材编写大纲,制订出了教材编写标准,并精心组织完成了编写工作。

该套教材的特色在于:

1. 打破以往“大而全”的模式,将课程内容分成若干模块,紧扣生产实际,邀请汽车维修界的专家参与,从汽车的结构原理出发分析故障产生的机理、原因,注重培养读者逻辑思维能力和推理判断能力。

2. 教材在内容结构顺序上先简单介绍汽车各大系统的构造和原理,再详细分析各系统故障诊断的思路、方法,并用经典

故障案例加以佐证,最后以实训报告的模式总结归纳。

3. 教材主要以德系 AUDI 及 PASSAT 轿车作为对象,具有广泛代表性。加之德系轿车系统的结构及控制原理复杂,对读者的故障诊断能力具有较大的提升作用。

4. 教材取材新颖、内容详实、条理清晰、图文并茂,便于读者的理解和掌握。

该套教材的主要内容包括:汽车各系统总成的拆装工艺,汽车各总成及零部件的检修方法、思路和流程;汽油发动机点火系统、燃油喷射系统、辅助控制系统的基本组成及工作原理,信号输入输出参数的检测与特征分析,汽油发动机管理系统故障诊断与元件检修、柴油发动机管理系统故障诊断与元件检修、防盗系统故障诊断;自动变速器、ABS/ASR/EBD/EDS、助力转向系统、电控悬架系统故障诊断方法与流程;安全气囊系统、全自动空调系统、收音机音响控制系统、车载电话系统、汽车车载网络传输系统故障诊断方法与流程。

该套教材在编写过程中得到了上海大众(常州)4S 站、常州奥迪 4S 站等汽车维修企业技术人员的大力支持;同时参考了大量的企业内训材料和图书出版资料,谨此表示衷心的感谢和崇高的敬意。

因编者水平有限,加之时间紧迫,书中难免有不妥甚至错误的地方,恳请读者批评指正。

编者于江苏技术师范学院
中德诺浩汽车实训基地
2008 年 2 月

目 录

第1章 汽车电路识图与分析	1
1.1 轿车电路基本知识	1
1.1.1 轿车电路特点	1
1.1.2 汽车电路组成	2
1.2 读识电路图	7
1.2.1 电路图解析	7
1.2.2 读图要领	13
1.2.3 识图举例	14
1.3 各车系电路图的分类与识读	16
1.3.1 汽车电路图分类	16
1.3.2 汽车电路图识读	16
实训报告	17
附录:上海帕萨特 Gli、Gsi 轿车电路图	19
第2章 安全气囊系统	37
2.1 安全气囊系统结构组成	37
2.1.1 安全气囊应用现状	37
2.1.2 安全气囊作用	38
2.1.3 安全气囊分类	38
2.1.4 安全气囊系统基本组成	39
2.1.5 安全气囊系统工作原理	43
2.1.6 安全气囊系统工作过程	44
2.2 安全气囊系统维修	45
2.2.1 安全气囊系统正确使用	45
2.2.2 安全气囊系统检修	46
2.2.3 安全气囊系统故障诊断注意事项	47
2.2.4 安全气囊系统故障诊断方法	48

2.3 帕萨特 B5 轿车安全气囊系统故障诊断	49
2.3.1 帕萨特 B5 轿车安全系统结构特点及布置 ...	49
2.3.2 安全气囊系统自诊断	50
2.4 安全气囊系统处置	60
2.4.1 安全气囊处置预防措施	60
2.4.2 安全气囊处置	60
2.4.3 安全气囊回收与环保	61
2.5 典型故障检修案例	62
实训报告	64
 第 3 章 汽车空调系统	65
3.1 汽车空调系统简介	65
3.2 汽车空调系统组成与原理	67
3.2.1 汽车空调系统组成	67
3.2.2 汽车空调系统分类	69
3.2.3 汽车空调制冷系统工作原理	69
3.2.4 汽车空调制冷系统主要总成和部件	71
3.3 全自动空调系统检修	78
3.3.1 汽车空调维修基本注意事项	78
3.3.2 空调系统故障诊断	79
3.4 帕萨特轿车空调系统故障诊断	83
3.4.1 帕萨特 B5 轿车空调布置	85
3.4.2 帕萨特 B5 轿车空调自诊断	85
3.5 汽车空调制冷系统检修	97
3.6 典型故障检修案例	103
实训报告	105
 第 4 章 汽车音响控制系统	106
4.1 汽车音响控制系统结构与原理	106
4.2 汽车音响控制系统诊断与维修	108
4.2.1 汽车音响控制系统检修方法	108
4.2.2 汽车音响控制系统常见故障诊断与排除	111
4.2.3 汽车音响自诊断	113
4.2.4 汽车音响系统解码	120
4.2.5 典型故障检修案例	125
4.3 轿车音响改装	126
4.3.1 改装原则	126
4.3.2 改装配置方案	126

4.3.3 音响设计、安装流程	127
4.3.4 改装工艺	127
实训报告	132
第5章 汽车车载电话	133
5.1 汽车车载电话概述	133
5.2 车载电话系统结构与原理	134
5.2.1 系统构成	134
5.2.2 电路图	136
5.2.3 系统特点	137
5.3 车载电话使用与维修	137
5.3.1 系统正确安装	137
5.3.2 对系统进行初始化设定	137
5.3.3 车载电话系统常见故障与诊断	138
5.3.4 典型故障检修案例	139
实训报告	140
第6章 汽车数据总线传输系统	141
6.1 CAN 数据传输系统组成与工作原理	141
6.1.1 CAN 数据传输系统组成	142
6.1.2 CAN 数据总线传输原理与过程	143
6.2 CAN-BUS 汽车数据总线传输系统故障类型及检测 诊断方法	146
6.2.1 汽车电源系统故障引起汽车数据总线传输系统 故障	146
6.2.2 汽车数据总线传输系统节点故障	147
6.2.3 汽车数据总线传输系统链路故障	148
6.2.4 汽车数据总线系统一般诊断步骤	148
6.3 奥迪 A4 CAN 数据传输系统	149
6.3.1 奥迪 A4 CAN 数据传输系统组成与特点	149
6.3.2 奥迪 A4 CAN 数据传输系统诊断与检修	151
6.4 典型故障检修案例	172
实训报告	175
参考文献	176

第 1 章

汽车电路识图与分析

随着汽车工业的发展,现代汽车电气设备日益增多,汽车电路也日趋复杂。能否正确解读轿车电路图,能否结合故障进行分析并找出其特点和规律,已成为汽车检修人员迫切需要解决的问题。本章结合大众轿车电路,来识读整车电路图。

1.1 轿车电路基本知识

1.1.1 轿车电路特点

1. 双电源

汽车的电源由蓄电池和发电机组成,双电源由此而来。发动机启动时,由蓄电池向启动机、点火系统、仪表等用电设备供电;发动机正常工作时,由发电机向汽车用电设备供电,同时对蓄电池进行充电;当汽车用电量增大,发电机供电不足时,蓄电池参与供电。由此可见,两者成并联且互补,可有效地让用电设备在不同的工况下都能正常工作。

2. 直流低压供电

为了简化结构和保证安全,轿车电器设备都是采用低压直流供电。低压供电取自蓄电池或发电机。轿车大都采用 12 V 直流电压作为标准电压。轿车在运行过程中的电压一般为 14 V 左右(由发电机提供)。

3. 电源负极搭铁

我国国家标准规定了汽车电气电路为负极搭铁(世界汽车制造也规定负极搭铁)。所谓负极搭铁就是将蓄电池的负极与发动机或底盘等金属体用电线连接。搭铁点分布在汽车全身,它的好处是:有利于火花塞点火,对轿车车架和车身均不易腐蚀,而且轿车电器对无线电设备的干扰小,如图 1.1 所示。

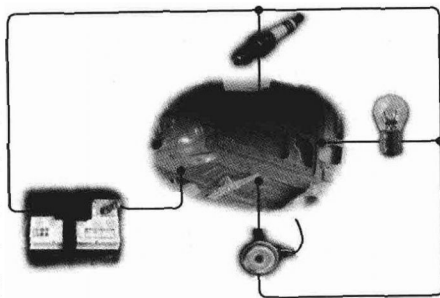


图 1.1 轿车电路的特点

4. 单线并联制

汽车电路中,利用发动机和底盘等金属机体作为电气设备的共用搭铁线,而电气设备到电源只需另设一根导线的接线方法称为单线制。采用单线制不仅可以节省导线,使电路简化,而且也便于安装、检修,同时也使故障率大大降低。

轿车上的各种电器设备都采用并联方式与电源连接。每个电器设备都由各自串联在其支路中的专用开关控制,互不干扰,如图 1.1 所示。

5. 系统电路各自独立

汽车电路由各自独立的系统组成。例如电源系统、启动系统、点火系统、照明系统、信号系统和仪表系统等。

1.1.2 汽车电路组成

如图 1.2 所示,任何一个完整的汽车电路都是由电源、熔断器、电器开关、用电设备、导线和连接器等组成。

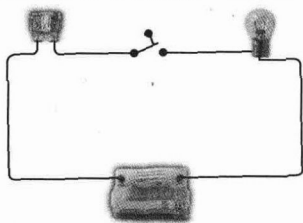


图 1.2 轿车电路的组成

1. 电源线路

汽车由双电源组成,电源线按其功能可分为以下几类:

(1) 30 号线

从蓄电池正极引出,中间不经过任何控制开关直接连接到中央继电器盒 30 号接线柱或连接到启动机接线柱上的火线,是始终有电的导线,称之为“常火线”。

(2) 15 号线

30 号常火线经点火开关连接中央继电器盒内的 15 号接线柱或直接对点火系统、仪表系统、照明系统等小容量用电设备供电的导线,称为“钥匙门来电”。也就是说,只有用汽车钥匙把点火开关打到 ON(工作)和 START(启动)挡时,15 号线才有电压。

(3) X 线

X 线是卸荷线(也称为大功率线)。雾灯、刮水器、风窗加热等大容量用电设备用电都连接在 X 线上。

(4) 31 号线

搭铁线(负极线)也称为 31 号线。

2. 熔断器

熔断器也称为保险丝,如图 1.3 所示。它在电路中起保护作用。当电路中有超过额定电流流过时,熔断器的熔丝通过自身发热而熔断,从而切断电路,防止电路的连接导线和用电设备烧坏。

通常情况下,轿车是将很多熔断器组合在一起安装在熔断器盒内,并在熔断器盒盖上注明各熔断器的名称、额定容量及位置,并用不同的颜色来区分熔断器的容量大小,例如大众车系熔断器颜色与安培数对应如表 1.1 所示。

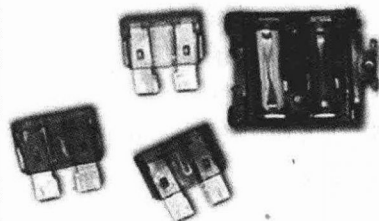


图 1.3 保险丝

表 1.1 大众车系熔断器颜色与安培数对应表

颜色	安培数	颜色	安培数
绿色	30 A	白色	25 A
黄色	20 A	蓝色	15 A
红色	10 A	棕色	7.5 A
米色	5 A	紫色	3 A

图 1.4 为大众轿车熔断器盒,一般安装在仪表板的一侧。由图可见共有 44 个熔断器安装位置。熔断器 1 到 22 是与电路图一一对应,熔断器从 23 号起在电路图上外加一个数字 2 来表示,例如电路图标注的是 S228,正确表达:S 表示保险丝;2 为熔断器盒第二区域;28 表示第 28 号保险丝。

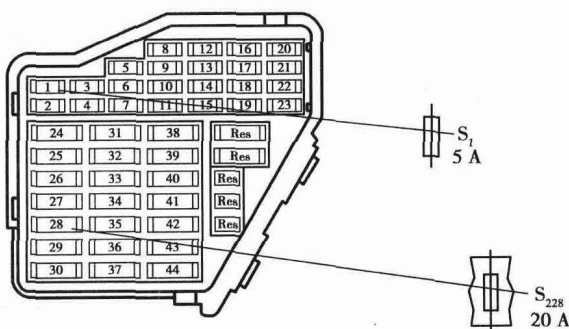


图 1.4 大众车系保险丝盒

若熔断器熔断,在维修时应注意以下几点:

- (1) 只有在真正找到故障原因后,更换熔断器才能彻底排除故障。
- (2) 要用与原规格相同的熔断器去更换,不能使用比额定容量大的熔断器,否则将失去保护作用。
- (3) 熔断器与支架接触不良会产生压降和发热现象,因此,特别要注意检查有无氧化现象和脏污。若有脏污和氧化物,须用细砂纸打磨,使其接触良好。

3. 汽车电器开关

汽车电器开关是控制汽车上各种电器设备工作的开关,其控制对象不同,操作的方式也不同,主要可分两类:直接控制式和间接控制式。

(1) 直接控制式

直接控制式即开关直接控制小功率负载。例如点火开关控制、转向灯控制,驻车灯控制等。

在直接控制的开关中,点火开关是汽车电路中最重要、最复杂的手动多级开关。其主要功能是:锁住转向盘转轴(LOCK 挡)、接通点火仪表指示灯(ON 挡)、启动(START 挡)、为附件供电(ACC 挡,主要是收音机专用),如果用于柴油车则增加发动机预热功能(HEAT 挡)。其中启动、预热挡因为工作电流很大,开关不易接通过久,所以这两挡在操作时必须用手克服弹簧力,扳住钥匙,一松手就弹回点火挡,不能自行定位,其他挡均可自行定位。

点火开关各国、各厂家不完全一样,下面举例说明大众、奥迪轿车的点火开关位置功能。如图 1.5 所示,锁芯处于三位置:1—“OFF”挡;2—“ON”挡;3—“START”挡。相对应汽车钥匙有四种位置即:钥匙拔出;钥匙插入处于“OFF”挡;钥匙处于“ON”挡;钥匙处于“START”挡。

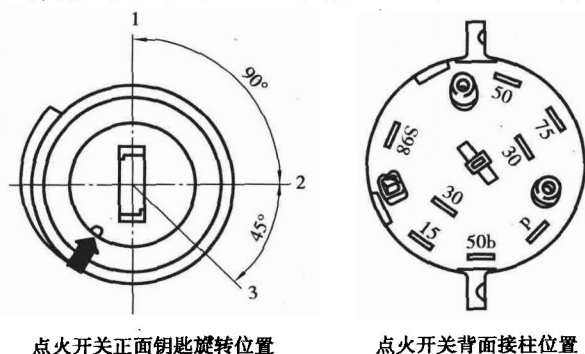


图 1.5 点火开关

1) 钥匙拔出

在汽车钥匙拔出,30 号线经点火开关 P 触点向停车灯开关(与转向开关集成一起)供电,如图 1.6 所示,如果停车灯开关向左或右扳动,相应的左或右驻车灯就会亮起,从而引起过往车辆和行人的注意(相关电路读者可从附录电路图自行分析)。

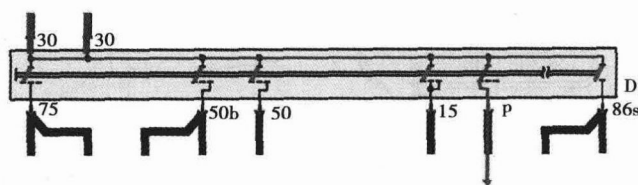


图 1.6 钥匙处于拔出位置,点火开关内部电路

2) 钥匙处于锁芯内,处于停止挡(不旋转)。

钥匙放置于锁芯内,但不旋转,处于“OFF”挡。86s 触点会闭合,30 号线通过 86s 点分别向仪表、收音机、J393(舒适控制单元)提供 12 V 电压信号,如图 1.7 所示。其作用是当钥匙拔出时,86S 触点断开,切断 12 V 电压,中央舒适控制单元 J393 将控制门锁开锁,收音机将自动关机等。另 30 号线与 P 点仍然接通。

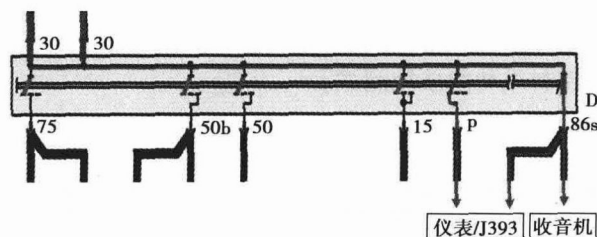


图 1.7 钥匙插入锁芯位置,点火开关内部电路

3) 钥匙旋转,处于 ON(行驶)挡

点火开关处于 ON 挡时,除 30 号线与 P 点断开,与 86s 仍然接通外。30 号线分别与 15 号接柱和 75 接柱接通,因此 15 号线与 X 线得电,如图 1.8 所示。注意 X 线得电过程:当点火开

关处于 ON 挡,12 V 电压由 30 号线—75 接柱—J59 的 86 接柱—85 接柱—31 号线,从而形成回路。此时,卸荷继电器 J59 两触点(30 与 87)闭合,X 线也就与 30 号常火线接通,如图 1.9 所示。

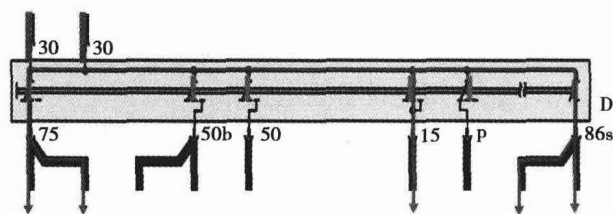


图 1.8 钥匙处于 ON 挡,点火开关内部电路

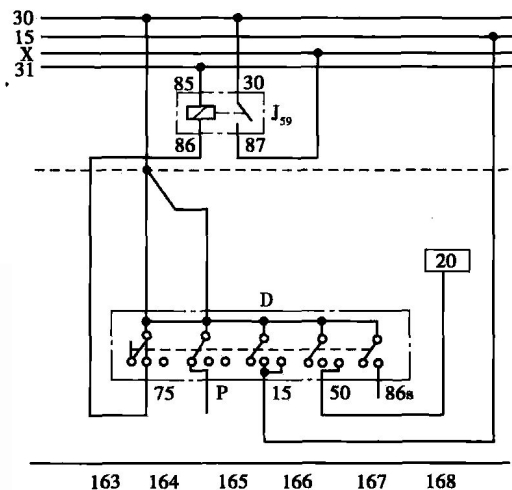


图 1.9 X 线电路

4) 钥匙旋转,处于 STAR(启动)挡

点火开关处于 STAR 挡时,30 号常火线除与 86s、15 号接柱接通外,还与 50、50b 接柱接通,从而控制起动机起动,如图 1.10 所示。值得读者注意的是:75 号接柱与 30 号常火线此时不导通,X 线断电,使得即便在 X 线上电器忘记关掉,它们也将自动断电,从而保证发动机能顺利起动,卸荷线由此得名。

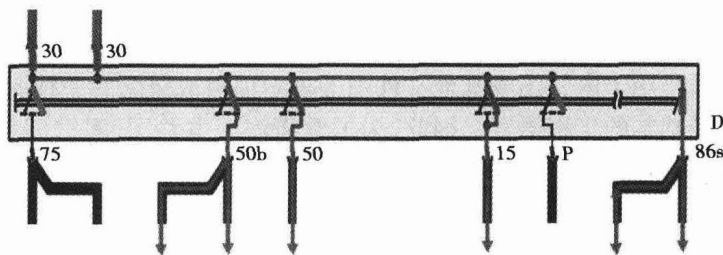


图 1.10 钥匙处于 STAR 挡,点火开关内部电路

(2) 间接控制式

间接控制式即开关不直接控制负载,而是控制中间继电器,然后利用中间继电器的触点去控制大功率负载,例如喇叭控制、雨刮器控制等,继电器如图 1.11 所示。

一般情况下,轿车上使用的操纵开关的触点容量较小,不能直接控制工作电流较大的用电设备,常采用继电器来控制它的接通与断开,它属于开关的范畴。

继电器是利用电磁或机电原理或其他方法(如热电或电子),实现自动接通或切断一对或多对触

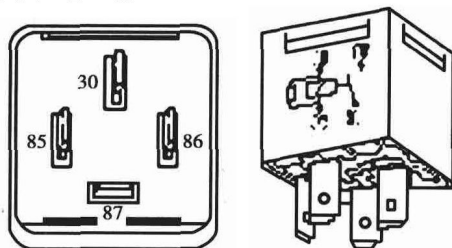


图 1.11 继电器

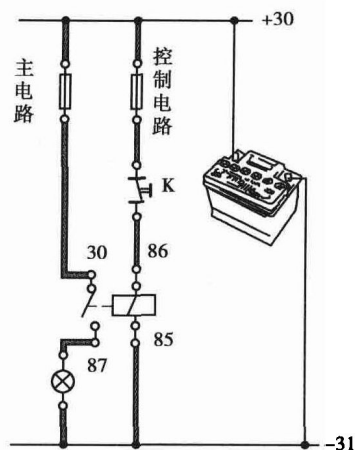


图 1.12 继电器控制结构

点,以完成用小电流控制大电流以减小控制开关触点的电流负荷。轿车常见的继电器有进气预热继电器、空调继电器、喇叭继电器、雾灯继电器、中间继电器、风窗刮水器/清洗器继电器、危险报警与转向闪光继电器等。不同的继电器是不能直接互换使用。

如图 1.12 所示为电磁继电器结构原理图。该继电器共有 4 接柱,分成二对:85 与 86 一组,称之为控制电路;30 与 87 一组,称之为主电路。若:85 号接柱搭铁,86 号接柱通过开关 K 接电源线 30,30 号接柱接常火线 30;87 号接柱接用电设备。当开关 K 闭合后,控制电路(85 与 86)导通,电磁线圈得电,产生磁性,吸引 30 号与 87 号线路之间的触点闭合,使用电设备通电工作。

汽车电器开关由于类型的不同,其在电路图中表示方法也不一样,图 1.13 为各个开关的图形符号。

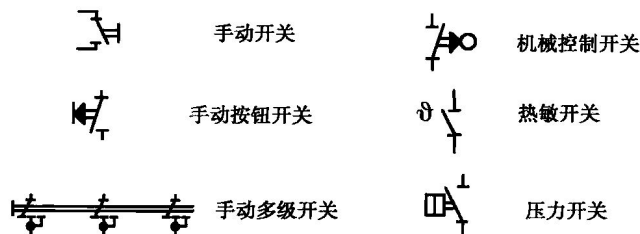


图 1.13 汽车各开关的图形符号

4. 电器元件

汽车中只要用电的元器件都把它叫汽车电器设备,在电路图中用各个图形符号表示汽车电器设备。图形符号是用于电气图或其他文件中的表示项目或概念的一种图形、标记或字符,是电气技术领域中最基本的工程语言。因此,为了看懂汽车电路图,需掌握和熟练地运用它。常用的电器设备图形符号如图 1.14 所示。

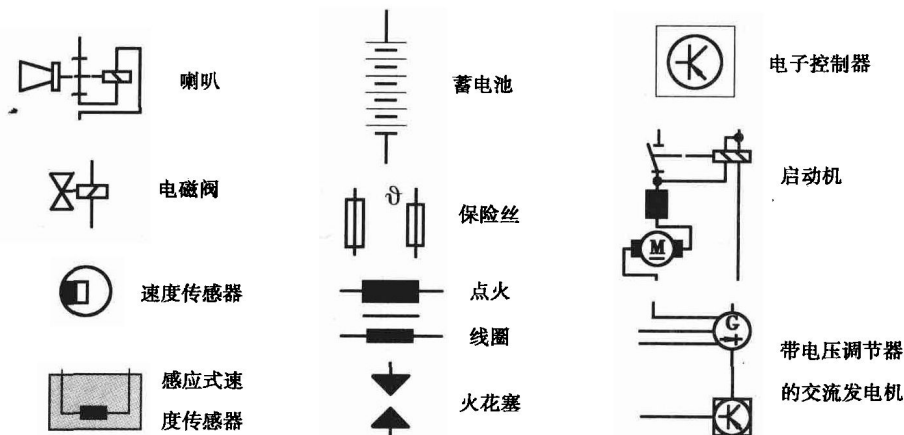


图 1.14 常用汽车电气设备的图形符号

5. 连接器

为了安装与维修的方便,线束与线束或导线与导线用连接器相互连接,常用连接器实物形式如图 1.15 所示。为了防止连接器在轿车行驶中脱开,所有的连接器均采用闭锁装置。

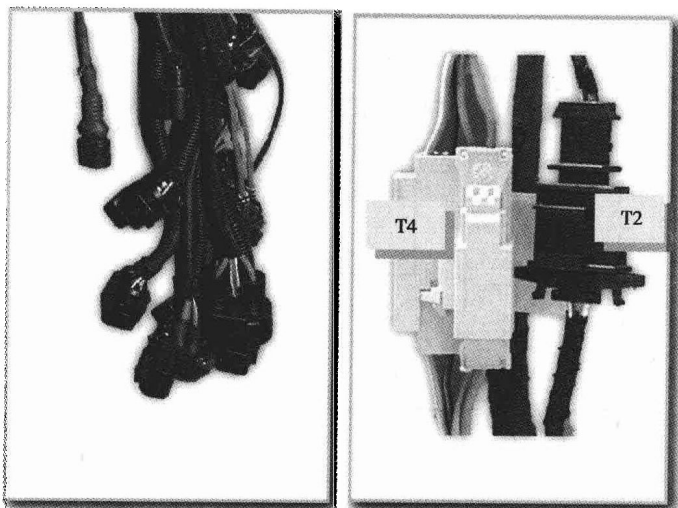


图 1.15 连接器

连接器结合时,应把连接器的导向槽重叠在一起,使插头与插孔对准,然后平行插入,牢固连接。要拆下连接器时,首先要解除闭锁,然后把连接器拉开,不允许在未解除闭锁的情况下,用力拉导线,这样损坏导线和连接器。

1.2 读识电路图

1.2.1 电路图解析

由于目前各种车型汽车的电路图尚不规范,很多检修人员对电控汽车的结构原理也并不熟悉,所以看懂各种车型的电路图有一定难度,本文以大众轿车电路图为例说明其识读方法。

从图 1.16 可以看出,大众轿车整个电路都是纵向排列,同一系统的电路归纳在一起,在电路图中所占的篇幅局限在某一范围。每一页电路图把它分为三大部分:

(1)标题部分:该标题说明该页电路的内容,读者需要查阅某系统或部件的电路图,首先要通过标题查找,如图 1.16—(一)部分所示。

(2)电路图部分:汽车电路图是利用图形符号和文字符号,表示汽车电路构成、连接关系和工作原理,而不考虑其实际安装位置的一种简图,如图 1.16—(二)部分所示。该页内容与标题相对应。

电路图部分由上而下又分为 A,B,C 部分:A 部分是中央电器盒电路(上部灰色区域电路);B 部分是车上的用电器及连线;C 部分的横线是搭铁线,上面标有电路代码和搭铁点位置,如图 1.17 所示。

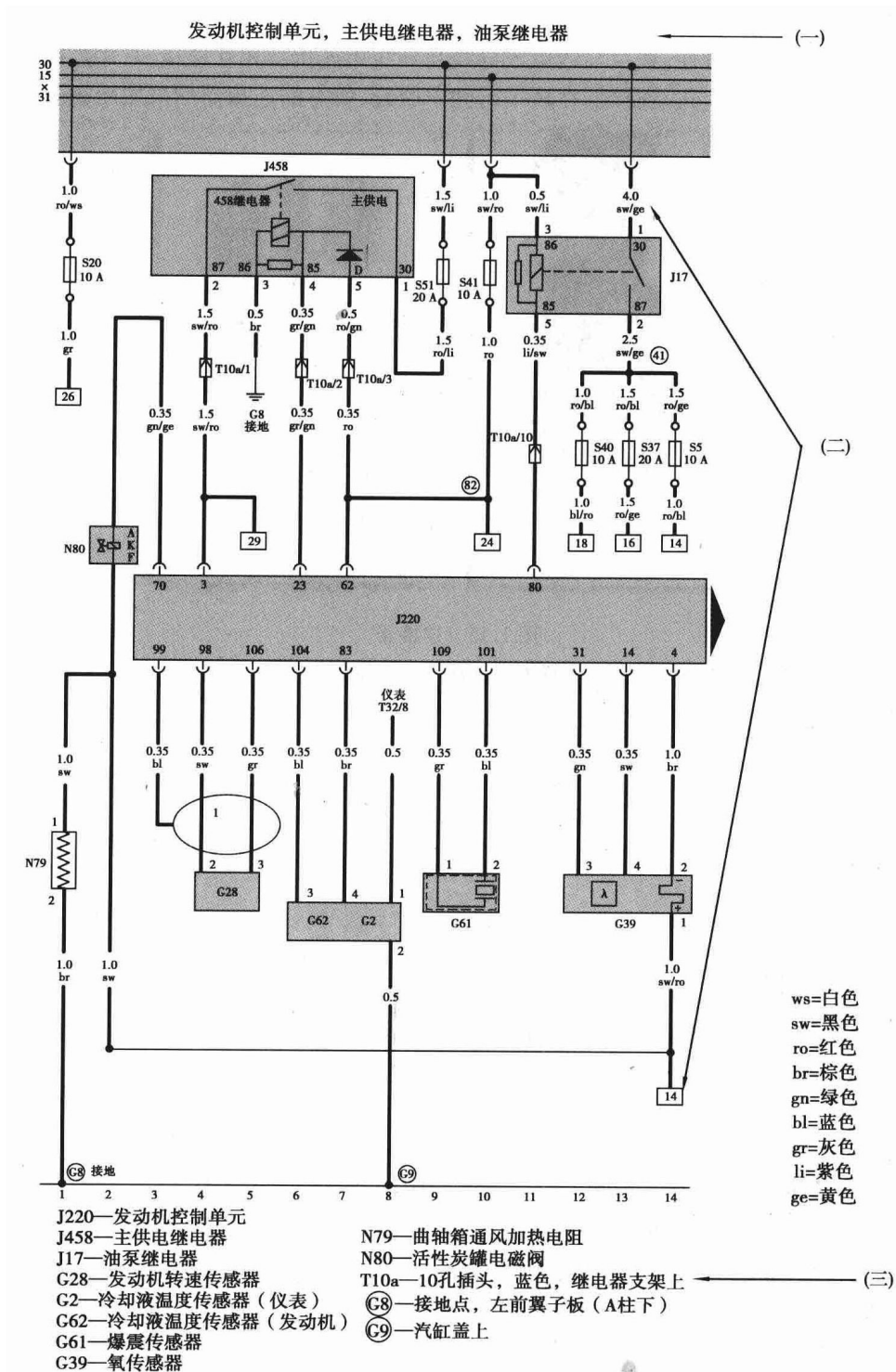


图 1.16 发动机控制单元、主供电继电器、油泵继电器电路图

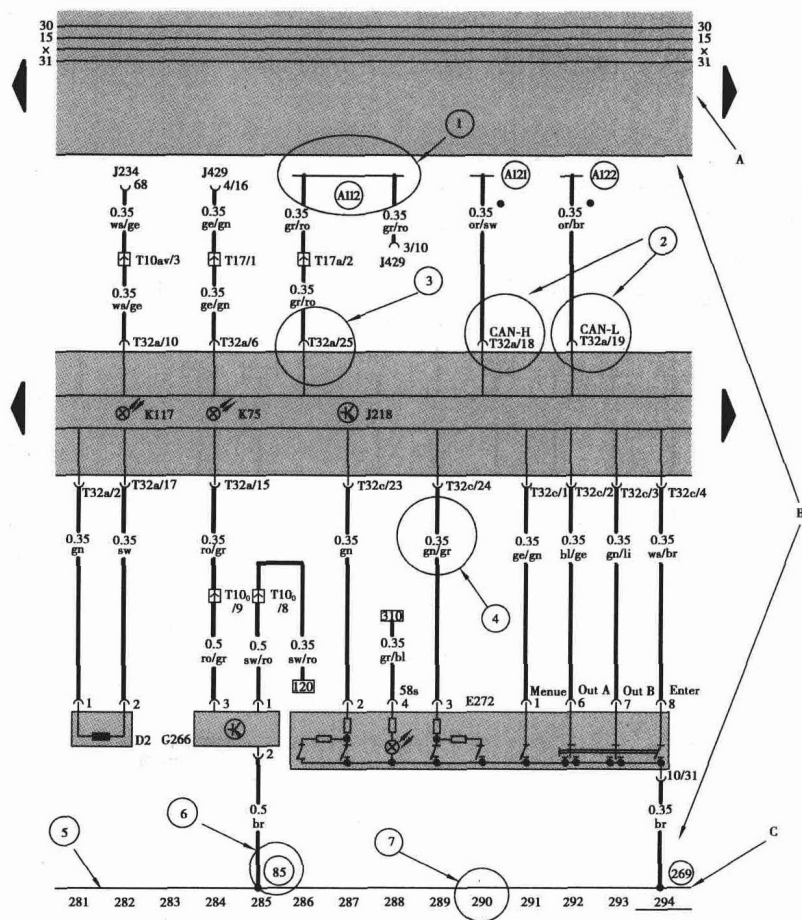


图 1.17 大众轿车电路

1) 中央电器盒电路

整车电路以中央电器盒为中心,中央电器盒包含各种电源线、继电器和熔断器等,如图 1.18 所示。

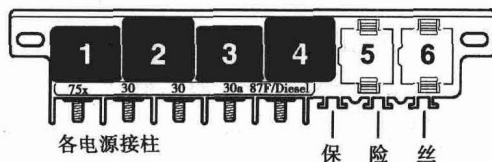


图 1.18 中央电器盒

电路图最上方灰色区域中的 4 条横线,其中 3 条是引入电器盒内不同用途的火线,另一条是搭铁线,如图 1.17-A 所示。线端标号为“30”的是常火线;标号为“15”的是从点火开关 15 接柱引出的供电线;标号为“X”的是卸荷线;标号为“31”的为搭铁线。它们在电路图中用细实线画出,在实际汽车中是压装在中央电器盒内的成形铜片,它们输入或输出导线通过螺帽固定在中央电器盒的下方的接柱上,如图 1.18 所示。

中央电器盒正面位置安装的是各种继电器,电路图中它在灰色区域中间位置,图 1.19-① 所示就是一继电器电路,在该继电器的右侧有一个小黑方框,小黑方框内有数字,其内标数字

表示该继电器插接在中央电器盒面板上的位置。如内标数字“2”，表示该继电器插在中央电器盒的第2号位置上，如图1.19-②所示。在“2”下方的“J59”，表示该继电器的名称或功能（可查找图注）。

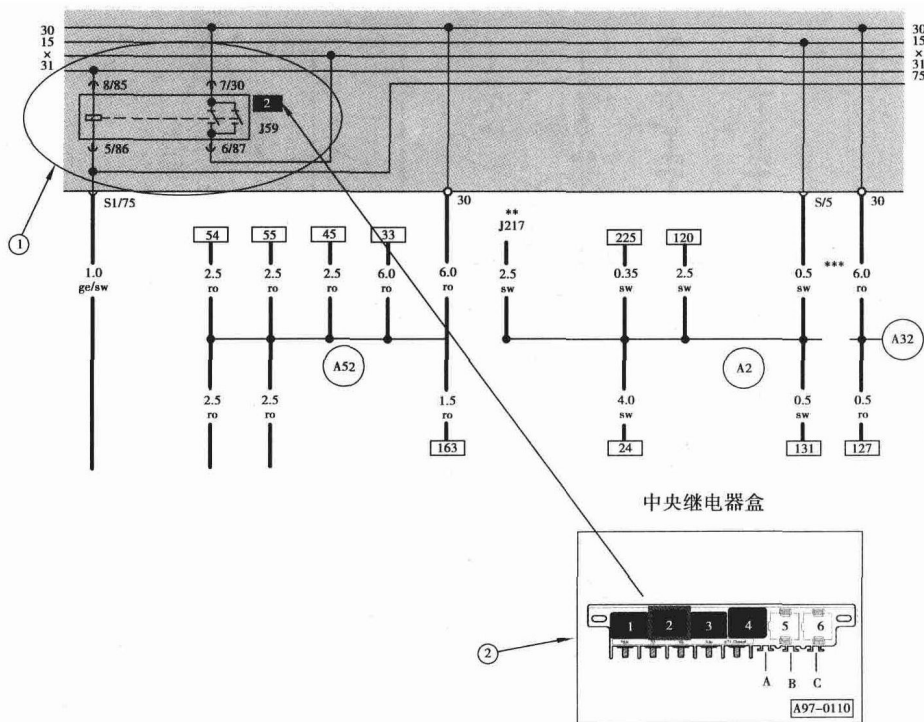


图 1.19 大众轿车电路图

继电器插脚与中央电器盒插孔的配合用分数形式标明。如2号继电器有4个插脚，在电路图上标有“5/86”、“6/87”、“7/30”、“8/85”，其中分子“5”、“6”、“7”、“8”是指中央电器盒面板上第2号位置上相应的4个插孔，在中央电器盒面板上能找到；分母“86”、“87”、“30”、“85”是指该继电器上4个插脚标号，在继电器的插脚旁能找到。注意，分子和分母是相对应的。

中央电器盒的进、出导线大都集中在该盒的背面。因此，背面有各种形式组合插头与各线束插座配对，每一个组合插头都有一个英文字母作为它的代号，如图1.20所示。所有中央电器盒的进、出导线都能在灰色区域内最下方的横线（从上往下数第5条横线）上反映出来。如图1.19所示的“S/5”，“S”表示标有字母S的插头，斜杠后面的数字5表明了该插接器连接的导线在第5#插孔。（在同一线束里，所有导线在同一英文字母下被编成从“1”开始的不同序号），如D2、D5、D8分别表示插接器D的第2#、5#、8#插孔，而且凡是接点标有同一代号的所有导线都在车上的同一线束内，这也为实际工作中查找线路提供了方便。

2) 汽车用电器及连线电路

图1.17-B所示部分是实际车身电器和连接线。它是利用图形符号和文字符号在电路图上表示汽车电路构成、连接关系和工作原理。

电器元件在电路图中是主体。电器元件是在图中用框图辅以相应的标号表示。每一个元件都有一个代号，电器元件的接线点用标号标出，标号在元件上可以找到。例如：图1.16中，