



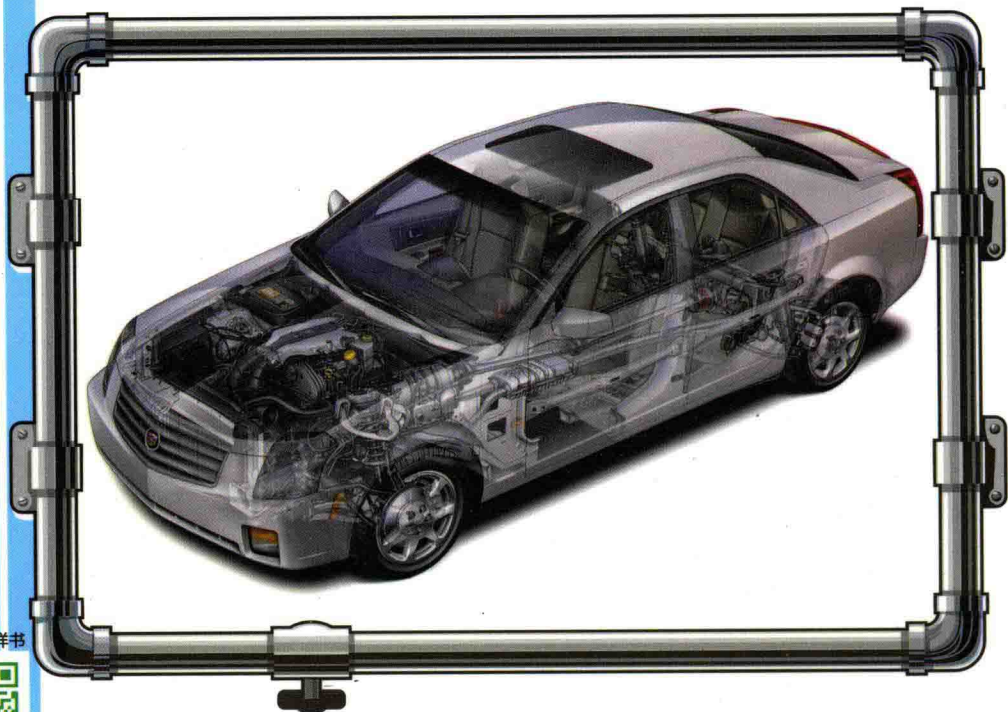
“十二五”江苏省高等学校重点教材

21世纪全国高等院校汽车类**创新型**应用人才培养规划教材

汽车专业模块化系列教材

汽车车身控制系统

杭卫星 主编



教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材

“十二五”江苏省高等学校重点教材（编号：2015-2-037）
汽车专业模块化系列教材

汽车车身控制系统

主 编 杭卫星

副主编 陈卫兵 汪 伟

主 审 鲁植雄



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

汽车专业模块化系列教材借鉴德国高等学校汽车专业课程体系及德国手工业协会教材特点,从工程应用的角度出发,集结构、原理、故障诊断于一体,彰显专业理论知识的系统性、整体性和科学性。本书主要介绍了汽车车身各系统的控制原理、检测及故障诊断方法等。全书共分6章,分别介绍了汽车电路识图与分析、汽车安全气囊系统、汽车空调系统、汽车中控门锁与车身防盗系统、汽车数据总线传输系统、汽车影音与导航系统。本书内容丰富全面,图文并茂,实用性强。

本书可作为高等院校汽车服务工程、车辆工程、交通运输及相关专业的本科教材,也可供汽车服务企业技术人员、管理人员及汽车爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身控制系统 / 杭卫星主编. —北京: 北京大学出版社, 2016. 5

(21世纪全国高等院校汽车类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-27023-3

I. ①汽… II. ①杭… III. ①汽车—车体—控制系统—车辆修理—高等学校—教材

IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第079105号

书 名 汽车车身控制系统

Qiche Cheshen Kongzhi Xitong

著作责任者 杭卫星 主编

策划编辑 童君鑫

责任编辑 黄红珍

标准书号 ISBN 978-7-301-27023-3

出版发行 北京大学出版社

地 址 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址 <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社

电子信箱 pup_6@163.com

电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667

印刷者 北京溢漾印刷有限公司

经 销 者 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 12印张 280千字

2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷

定 价 28.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

前 言

汽车产业是我国国民经济发展的支柱产业，连续 5 年产量和销量位居世界第一位，国内汽车年产量已超过 2000 万辆，而且市场需求持续旺盛。汽车产业的迅猛发展需要大量的从事汽车后市场服务的高端人才。在此背景下，全国有 120 余所本科院校顺应汽车后市场人才需求热潮，纷纷开设汽车服务工程专业，为汽车后市场输送了大量的技术人才。但随着汽车高度电子化、智能化的发展，汽车已发展成为集计算机技术、智能控制技术、光电传输技术、新工艺和新材料于一体的高科技载体，汽车新技术的不断涌现及检测、诊断仪器设备的智能化和自动化，使得汽车服务企业人才知识、能力的要求日益提升。因此，编写一套系统性、整体性强的专业模块化系列教材，对培养具有工程实践能力和创新能力的应用型人才意义重大。

“他山之石，可以攻玉”。为满足社会对高端汽车服务业人才的迫切需求，编者借鉴了德国高等学校汽车专业课程体系及德国手工业协会教材特点——集汽车各系统的构造、原理、故障诊断等知识于一体，与中外相关汽车服务行业专家共同制定了以“实践为主、学术并重”的模块化、本土化教材编写大纲及教材编写标准，并根据多年从事汽车服务工程专业的教学经验，编写了此系列教材。

本系列教材包括《汽车发动机机械系统》《汽车发动机管理系统》《汽车底盘机械系统》《汽车底盘控制系统》《汽车车身控制系统》，其编写特色如下：

(1) 打破学科体系下的教材编写模式，将课程内容模块化，紧扣工程实际，从汽车的结构原理出发分析故障产生的机理、原因。

(2) 在内容结构上先简述汽车各系统的构造和原理，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。

(3) 内容丰富全面，信息量大，内容翔实、图文并茂、技术先进、实用性强。

本书详细阐述了汽车车身系统的结构、工作原理及故障诊断方法等；主要内容包括汽车电路识图与分析，汽车安全气囊系统的结构、工作原理及诊断方法，汽车空调系统的结构、工作原理及诊断方法，汽车中控门锁与车身防盗系统的结构、工作原理及诊断方法，汽车数据总线传输系统的结构、工作原理及诊断方法，汽车影音与导航系统的结构、工作原理及诊断方法等；并以典型轿车为例，阐述了上述各系统控制原理及故障的具体诊断流程。

本书由江苏理工学院杭卫星担任主编并统稿，江苏理工学院陈卫兵、汪伟担任副主编，具体编写分工：杭卫星编写第 1、2 章，陈卫兵编写第 3、4 章，汪伟编写第 5 章，倪彰编写第 6 章。

本书由南京农业大学鲁植雄教授主审。鲁植雄教授仔细阅读了全稿，并提出了许多建设性意见，编者在此表示最诚挚的谢意。

在本系列教材的编写过程中，编者得到了大众奥迪汽车 4S 店、宝马 4S 店等企业技术人员的大力支持；同时参考了部分企业内训材料和出版资料，谨此表示衷心的感谢和崇高的敬意。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2016 年 1 月

目 录

第 1 章 汽车电路识图与分析	1	第 3 章 汽车空调系统	53
1.1 汽车电路基本知识	2	3.1 汽车空调系统概述	54
1.1.1 汽车电路的特点	2	3.2 汽车空调制冷系统的组成及 工作原理	56
1.1.2 汽车电路的组成	3	3.2.1 空调制冷系统的组成	56
1.2 识读电路图	8	3.2.2 空调系统的工作原理	56
1.2.1 电路图解析	8	3.2.3 空调制冷系统主要部件的 结构及工作原理	58
1.2.2 读图要领	15	3.3 奥迪汽车空调系统	65
1.2.3 识图举例	17	3.3.1 奥迪汽车全自动空调 系统概述	65
1.3 各车系电路图的分类与识读	18	3.3.2 传感器及执行器	66
1.3.1 汽车电路图的分类及 识读方法	18	3.3.3 空调空气管路及送风系统	68
1.3.2 汽车电路图的识读技巧	27	3.3.4 循环空气模式及外部 空气模式	71
习题	29	3.4 汽车空调系统的检修	72
第 2 章 汽车安全气囊系统	30	3.4.1 空调系统的常规操作	72
2.1 安全气囊系统概述	31	3.4.2 空调系统的故障诊断	74
2.1.1 安全气囊的作用	31	3.4.3 空调制冷系统的检修	77
2.1.2 安全气囊系统的基本组成	31	3.4.4 空调系统的性能测试	84
2.1.3 安全气囊系统的工作原理	39	3.5 典型故障检修案例	85
2.1.4 安全气囊系统的工作过程	39	习题	87
2.2 安全气囊系统的维修	40	第 4 章 汽车中控门锁与车身防盗系统	88
2.2.1 安全气囊系统的 故障诊断方法	40	4.1 中控门锁与车身防盗系统概述	89
2.2.2 常规的检测工具与 仪器的使用	41	4.1.1 汽车中控门锁系统	89
2.2.3 诊断仪的使用及检测要点	42	4.1.2 汽车车身防盗装置的 类型与特点	89
2.2.4 安全气囊控制单元的 编程及匹配	46	4.2 丰田汽车无总线控制的 中控防盗系统	95
2.2.5 维修安全注意事项	48	4.2.1 中控门锁及遥控门锁 控制系统	95
2.3 安全气囊系统的处置	49		
2.4 典型故障检修案例	51		
习题	52		



4.2.2 遥控发射器及车身防盗系统	97	5.2.4 汽车数据总线系统一般诊断步骤	133
4.3 凯美瑞汽车中控防盗及智能上车控制系统	101	5.3 奥迪汽车数据总线传输系统	133
4.3.1 凯美瑞汽车中控门锁控制系统	101	5.3.1 奥迪汽车 CAN 数据总线传输系统组成	134
4.3.2 凯美瑞汽车遥控门锁控制系统	104	5.3.2 奥迪汽车 CAN 数据总线传输系统特点	136
4.3.3 凯美瑞汽车智能上车系统	106	5.3.3 奥迪车型数据总线传输系统诊断与检修	139
4.3.4 凯美瑞汽车车身防盗系统	115	5.4 典型故障检修案例	152
4.4 中控防盗系统主要部件检修	117	习题	155
4.4.1 电动中控门锁系统检修	117	第 6 章 汽车影音与导航系统	156
4.4.2 汽车车身防盗系统检修	118	6.1 汽车音响系统基础知识	157
4.5 典型故障检修案例	120	6.1.1 汽车音响系统的特点及组成	157
习题	124	6.1.2 汽车音响基本配置	159
第 5 章 汽车数据总线传输系统	125	6.1.3 汽车音响系统结构与工作原理	162
5.1 CAN 数据传输系统组成与工作原理	126	6.2 汽车导航系统	164
5.1.1 CAN 数据传输系统组成	127	6.2.1 导航系统简介	164
5.1.2 CAN 数据总线传输原理与过程	128	6.2.2 车载导航系统组成与功能	164
5.2 CAN-BUS 汽车数据总线传输系统故障类型及检测诊断方法	131	6.2.3 汽车导航系统加装	166
5.2.1 汽车电源系统故障引起汽车数据总线传输系统故障	131	6.3 典型车型影音与导航系统	168
5.2.2 汽车数据总线传输系统节点故障	132	6.3.1 奥迪汽车多媒体系统	168
5.2.3 汽车数据总线传输系统链路故障	133	6.3.2 宝马汽车多媒体系统	174
		6.4 典型故障案例及分析	177
		习题	183
		参考文献	184

第 1 章

汽车电路识图与分析



本章教学目标

熟悉汽车电路图的组成、汽车电路的特点；
理解汽车电路图的识读方法；
掌握各车型电路图的识读方法与规律。



本章教学要点

知识要点	能力要求	相关知识
汽车电路基本知识	熟悉汽车电路图的组成、汽车电路的特点	汽车电路的特点、组成
识读电路图	理解汽车电路图的识读方法	汽车电路图解析、读图要领、识图举例
各车系电路图分类与识读	分析掌握各车型电路图的识读方法与规律	汽车电路图分类、识读、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。能否正确识读轿车电路图,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能否解决电路故障的关键。本章以大众轿车电路为例,介绍如何识读整车电路图。

1.1 汽车电路基本知识

1.1.1 汽车电路的特点

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。发动机起动时,由蓄电池向起动机、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,可有效保证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,汽车电气设备都是采用低压直流供电的。汽车电气系统标准电压有 12V 与 24V 两种,目前汽油车普遍采用 12V,而重型柴油车一般采用 24V。标准电压为 12V 的系统工作电压一般为 14V 左右,标准电压为 24V 的系统工作电压一般为 28V 左右(工作电压由发电机提供)。

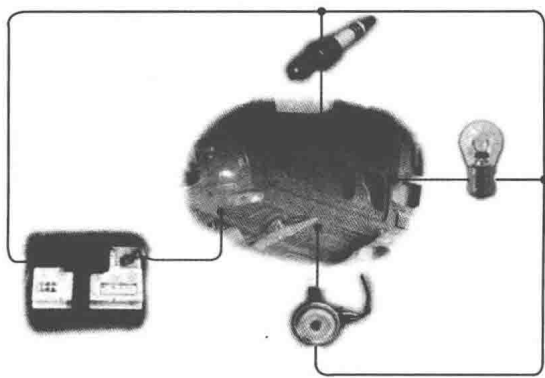


图 1.1 轿车电路的特点

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(国际上也规定负极搭铁)。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缆线连接。搭铁点分布在汽车全身,它的好处是:节省导线,减轻自重;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。

4. 单线并联制

汽车电路中,单线制指从电源到用电设备只用一根导线连接,利用发动机和底盘等金属机体作为另一根公用导线。采用单线制不仅可以节省导线,使电路简化,而且便于安装、检修,还使故障率大大降低。所以现代汽车普遍采用单线制,但在特殊情况下,有时也需采用双线制。

轿车上的各种电气设备都采用并联方式与电源连接。每个电气设备都由串联在其各自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,如电源系统、起动系统、点火系统、照明系统、信号系统和仪表系统等。

1.1.2 汽车电路的组成

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、导线和插接器等组成的。

1. 电源

汽车电路要正常工作,必须具备良好的电源。汽车电路的电源按其功能一般分为常电源和条件电源。

(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 号接线柱或连接到起动机接线柱上的火线,是始终有规定电压的电源线,称为“常火线”。

(2) 15 号线。点火开关位于 ON(接通)或 START(启动)挡时,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”,是小容量火线。

(3) X 线。X 线是卸荷线(也称为大容量火线)。雾灯、刮水器、风窗加热等大容量用电设备用电都取自 X 线。只有在点火开关位于 ON 挡时 X 线才有电,而当点火开关位于 ST 挡启动发动机时, X 线断电,使得即使驾驶人忘记关闭上述大负荷用电设备,它们也会自动断电,从而保证发动机顺利启动。

(4) 搭铁线。搭铁线也称为 31 号线。

汽车电路都有正极和负极。为了节约电线材料和安装方便,一般汽车电路都采用单线制,即蓄电池正极线直接与各用电设备连接,蓄电池负极线直接搭在车架金属机件上,用电设备的负极线也就近搭在车架金属机件上,利用发动机和汽车底盘(梁架)的金属体作公共通道。这种负极线与车体相连接的方式就称为搭铁,也称为接地或接铁。现在绝大多数汽车是负极搭铁。汽车上一般有两条以上主搭铁线,其中一条是蓄电池负极电线,另一条是发动机与大梁之间的搭铁线。这些搭铁线的形式与普通导线有所不同,一般是扁平的铜质或铝质编织线,电流承载量大。

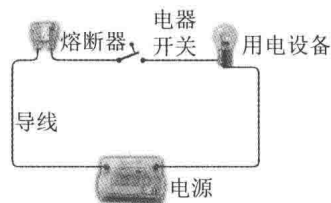


图 1.2 汽车电路的组成

2. 熔断器

熔断器如图 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的电流流过时,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,用不同的颜色来区分熔断器的容量大小,见表 1-1。

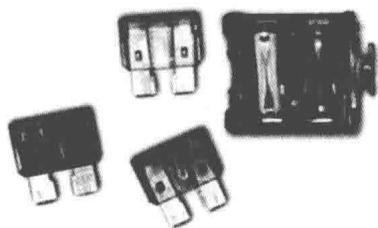


图 1.3 熔断器

表 1-1 熔断器颜色与额定电流对应表

颜色	额定电流 /A	颜色	额定电流 /A
绿色	30	白色	25
黄色	20	蓝色	15



续表

颜色	额定电流 /A	颜色	额定电流 /A
红色	10	棕色	7.5
米色	5	紫色	3

图 1.4 所示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 ~ 22 号是与电路图一一对应的，从熔断器 23 号起在电路图上需加一个数字 2 表示。例如，电路图标注的是 S228，其中，S 表示熔断器；2 表示熔断器盒第二区域；28 表示第 28 号熔断器。

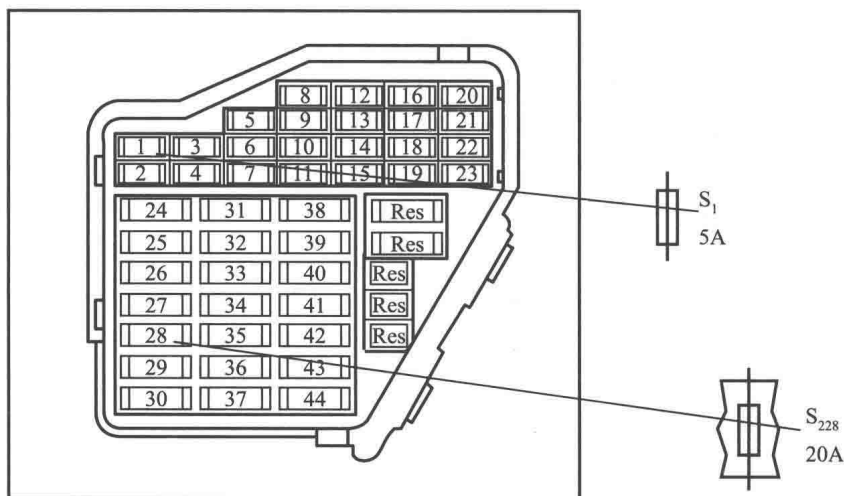


图 1.4 大众车系熔断器盒

若熔断器熔断，在维修时应注意以下几点：

- (1) 只有在找到真正故障原因后，更换熔断器才能彻底排除故障。
- (2) 要用与原熔断器规格相同的熔断器进行更换，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，要特别注意检查有无氧化现象和脏污。若有脏污和氧化物，必须用细砂纸打磨，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气设备工作的开关，其控制对象不同，操作的方式也不同，主要可分为直接控制式和间接控制式两类。

1) 直接控制式

直接控制式，即开关直接控制小功率负载，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），起动（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 START、HEAT 挡因为工作电流很大，点火开关不易接通过久，所

以在操作这两挡时必须用手克服弹簧力，扳住钥匙，一松手就会弹回点火挡，不能自行定位，其他挡均可自行定位。

各国、各厂家的点火开关不完全一样，下面以大众、奥迪轿车为例，说明点火开关的位置和功能。如图 1.5 所示，锁芯处于 3 个位置：1—OFF 挡；2—ON 挡；3—START 挡。相对应，汽车钥匙有四种位置：钥匙拔出；钥匙插入处于 OFF 挡；钥匙处于 ON 挡；钥匙处于 START 挡。

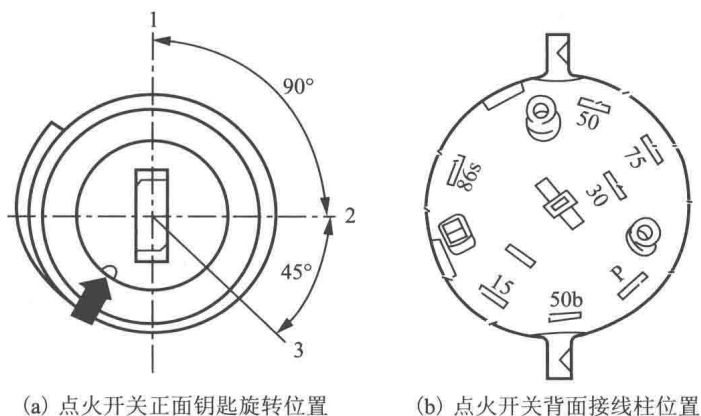


图 1.5 点火开关

(1) 钥匙拔出。在汽车钥匙拔出，30 号线经点火开关 P 触点向驻车灯开关（与转向开关集成在一起）供电，如图 1.6 所示，如果向左或右扳动驻车灯开关，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（相关电路参见附录电路图，读者自行分析）。

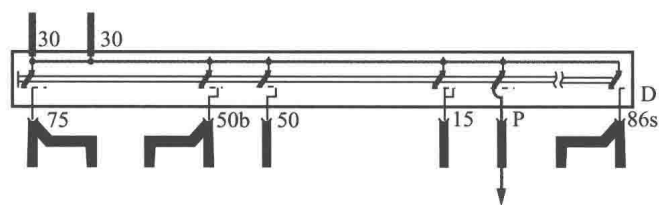


图 1.6 钥匙处于拔出位置时点火开关内部电路

(2) 钥匙处于锁芯内，处于 OFF 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 触点分别向仪表、收音机、J393（舒适控制单元）提供 12V 电压信号，如图 1.7 所示。当钥匙拔出时，86s 触点断开，切断 12V 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。此时，30 号线与 P 点仍然接通。

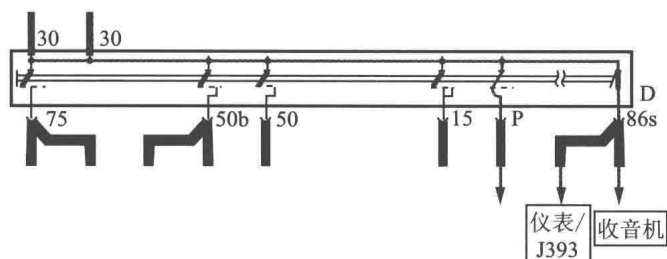


图 1.7 钥匙插入锁芯位置时点火开关内部电路



(3) 钥匙旋转，处于 ON(接通) 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 号接线柱和 75 号接线柱接通，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 挡时，电流经 30 号线—75 接线柱—J59 的 86 接线柱—85 接线柱—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 线与 30 号常火线接通，如图 1.9 所示。

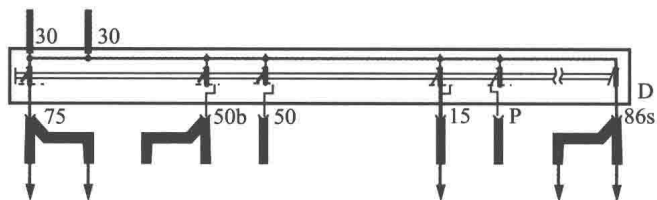


图 1.8 钥匙处于 ON 挡时点火开关内部电路

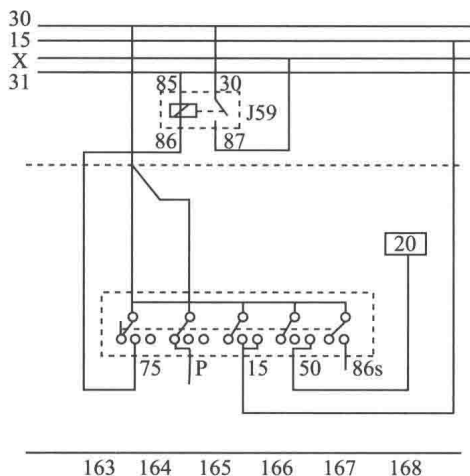


图 1.9 X 线电路

(4) 钥匙旋转，处于 START(起动) 挡。点火开关处于 START 挡时，30 号常火线除与 86s、15 号接线柱接通外，还与 50、50b 接线柱接通，从而控制起动机起动，如图 1.10 所示。值得注意的是，75 号接线柱与 30 号常火线此时不导通，X 线断电，使得即使在 X 线上的电器没有关掉，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。

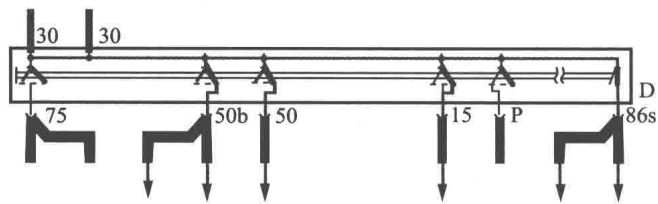


图 1.10 钥匙处于 START 挡时点火开关内部电路

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，如喇叭控制、刮水器控制等。继电器如图 1.11 所示。

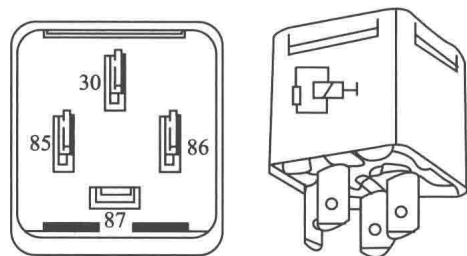


图 1.11 继电器

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们的接通与断开。继电器属于开关的范畴。

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。不同的继电器不能直接互换使用。

如图 1.12 所示为电磁继电器控制原理。该继电器共有 4 个接线柱，分成两对：85 与 86 为一组，称为控制电路；30 与 87 为一组，称为主电路。若 85 号接线柱搭铁，86 号接线柱通过开关 K 接电源线 30，30 号接线柱接常火线 30；87 号接线柱接用电设备。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。

汽车电器开关的类型不同，在电路图中的表示方法也不同。汽车各开关的图形符号如图 1.13 所示。

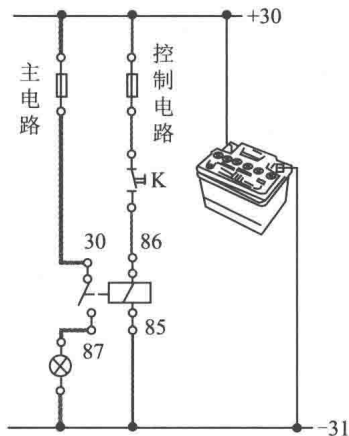


图 1.12 电磁继电器控制原理

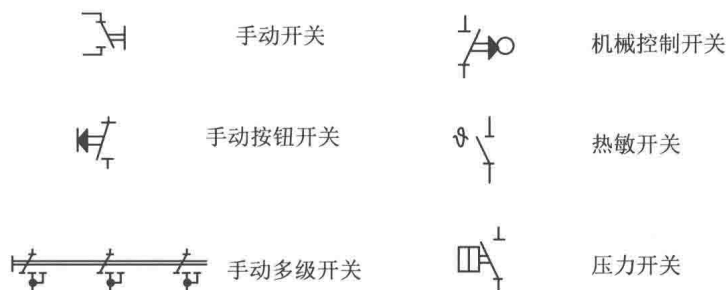


图 1.13 汽车各开关的图形符号

4. 电气元件

汽车中用电的元器件称为汽车电气设备。在电路图中用各种图形符号表示汽车电气设备。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，须掌握并熟练地运用图形符号。常用电气设备的图形符号如图 1.14 所示。

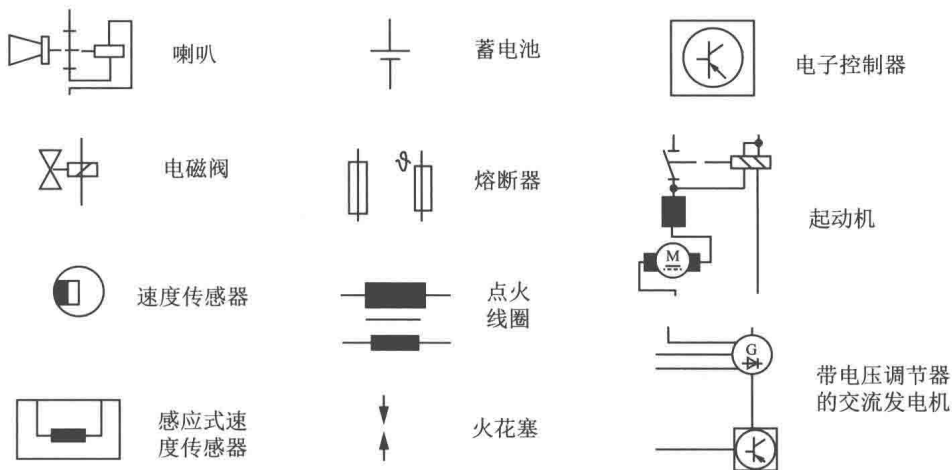


图 1.14 常用汽车电气设备的图形符号



5. 插接器

为了安装与维修的方便，线束与线束或导线与导线之间用插接器相互连接，常用插接器实物如图 1.15 所示。为了防止插接器在轿车行驶中脱开，所有的插接器均采用闭锁装置。

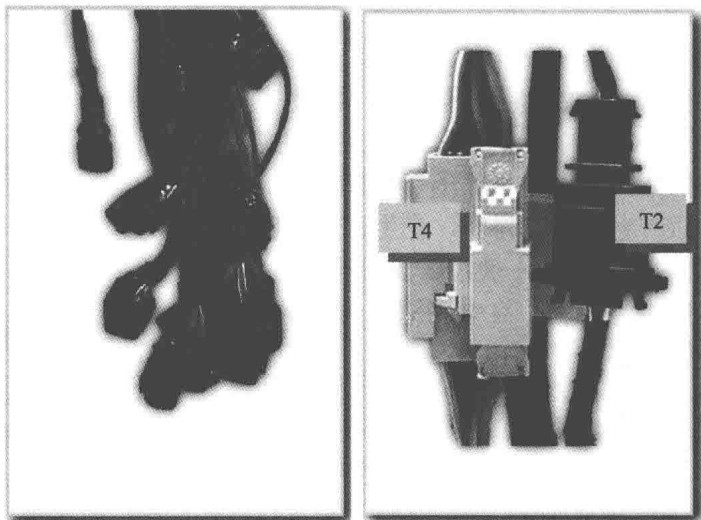


图 1.15 插接器实物

插接器结合时，应把插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。要拆下插接器时，首先要解除闭锁，然后拉开插接器，不允许在未解除闭锁的情况下，用力拉导线，这样会损坏导线和插接器。

6. 导线

汽车电气系统的导线有低压导线和高压导线两种。

高压导线主要用于点火线圈高压输出至各缸火花塞上的高压分线或氙气前照灯高压输出导线。

低压导线按其用途分为普通低压导线和低压电缆线两种。汽车充电系统、仪表、照明、信号及辅助电气设备均使用普通低压导线；而起动机与蓄电池的连接线、蓄电池与车身的搭铁线等则采用低压电缆线。

1.2 识读电路图

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，很多检修人员对汽车的电控原理也并不熟悉，因此看懂各种车型的电路图有一定难度，下面以大众轿车电路图为例说明其识读方法。

大众轿车整个电路都是纵向排列，同一系统的电路放在一起，在电路图所占的篇幅局限在某一范围。每一页电路图可分为三大部分，如图 1.16 所示。

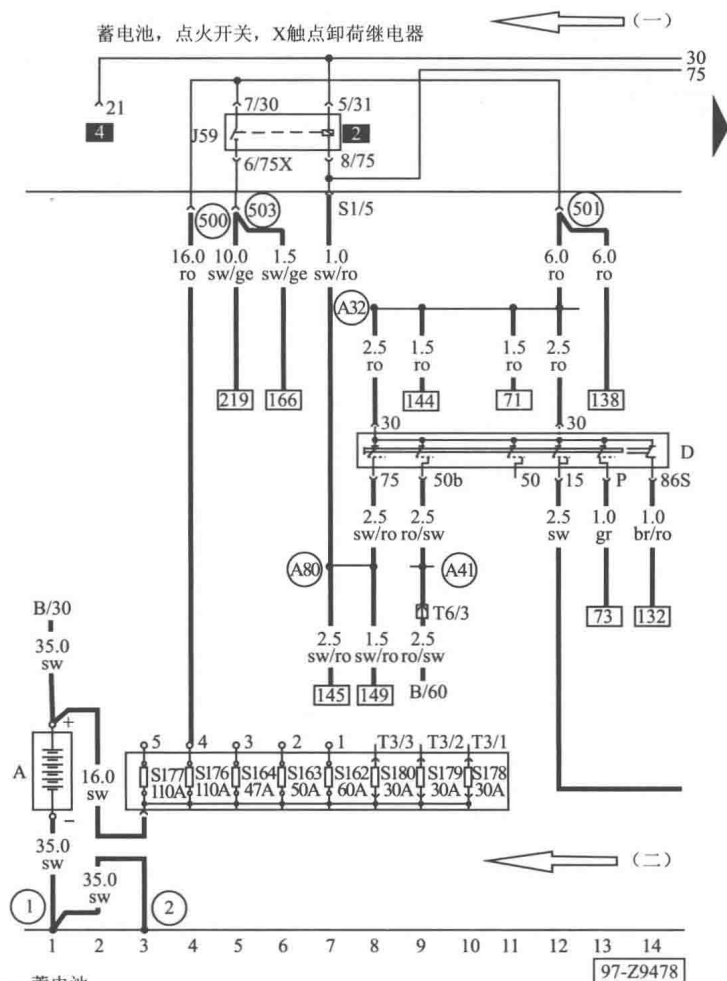


图 1.16 蓄电池、点火开关、X 触点卸荷继电器电路图 (大众车型)

A — 蓄电池
 B — 起动机
 D — 点火开关
 J59 — X 触点卸荷继电器
 S162 — 蓄电池熔丝支架上熔丝-1- (30)
 ① — 接地线, 蓄电池—车身
 ② — 接地线, 变速器—车身
 ⑤00 — 螺纹连接-1- (30), 在继电器盘上

bl=蓝色 li=紫色 or=橙色 sw=黑色 br=棕色
 gr=灰色 ge=黄色 ws=白色 ro=红色 gn=绿色

1. 标题部分

标题部分说明了该页电路的内容。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 中 (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 中 (二) 部分所示。该部分内容与标题相对应。

电路图部分由上而下又分为 A、B、C 三部分: 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导线连接; 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。

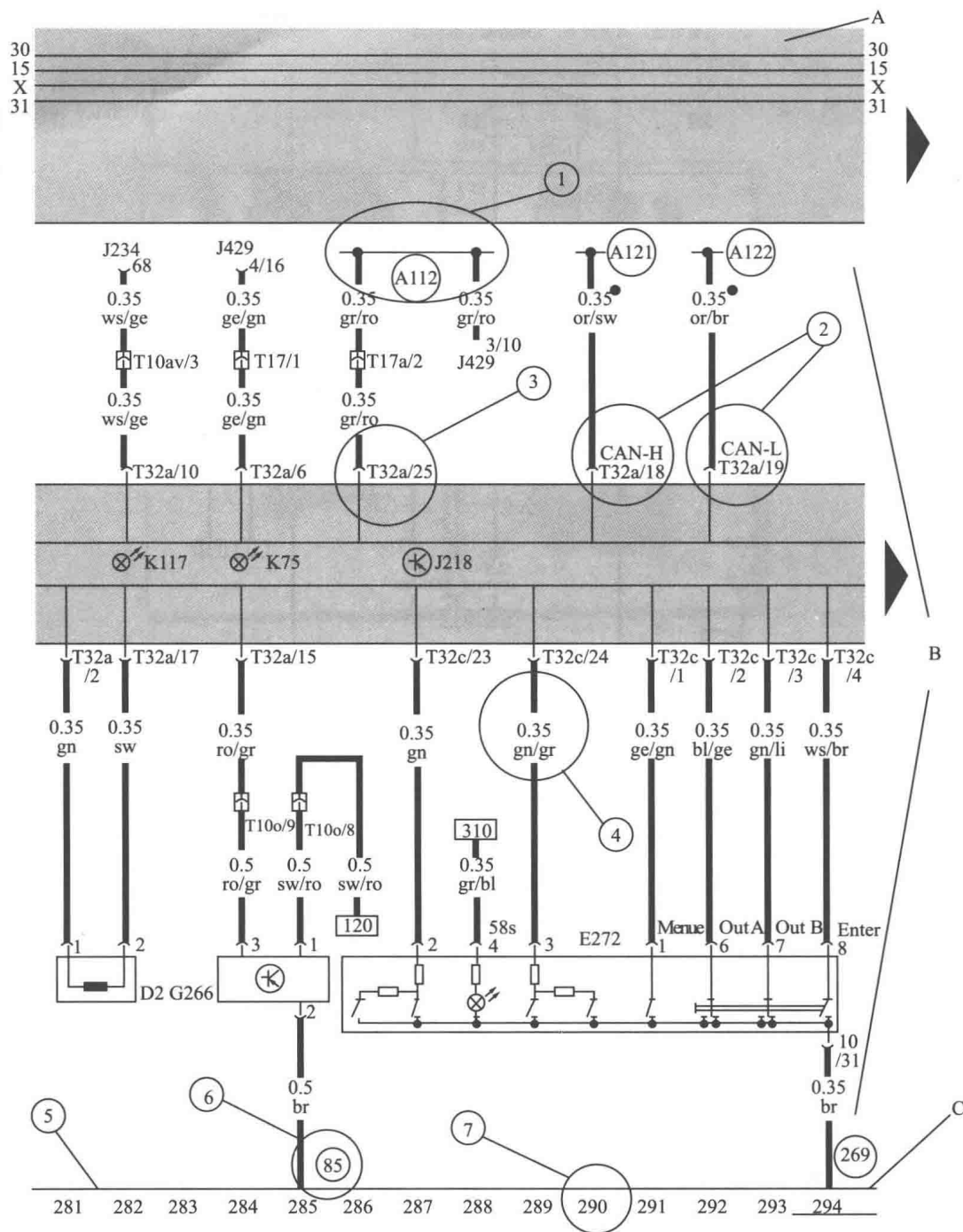


图 1.17 大众轿车电路

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。

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电源线，另一条是搭铁线，如图 1.17 中 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 接线柱引出的供电线；标号为“X”的是卸荷线；标号为“31”的为搭铁线。