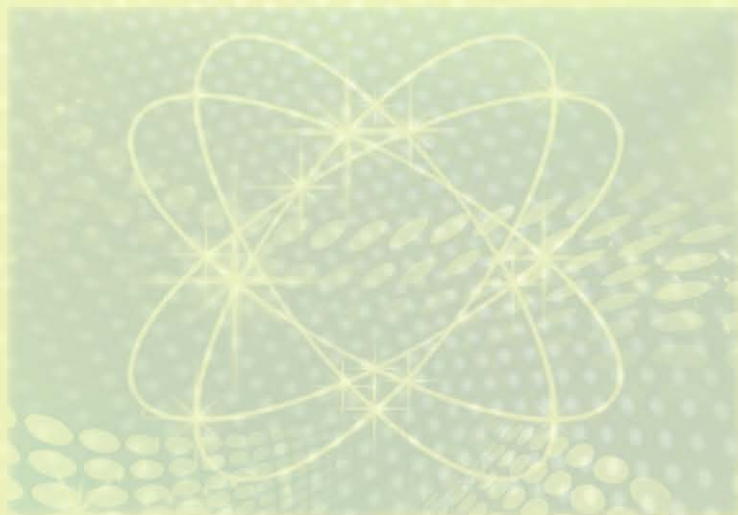


汽车电路分析

毛彩菊 主编



江苏科学技术出版社

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车电路分析

主 编 毛彩菊

主 审 鲁植雄

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车电路分析 / 毛彩菊主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2010. 8

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材
ISBN 978 - 7 - 5345 - 7335 - 4

I. ①汽… II. ①毛… III. ①汽车—电路分析—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①U463. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 129885 号

汽车电路分析

主 编 毛彩菊
责任编辑 谷建亚
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 江苏徐州新华印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 20.75
字 数 460 000
版 次 2010年8月第1版
印 次 2010年8月第1次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 7335 - 4
定 价 43.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内容简介

本书介绍了汽车电路的基本知识,着重讲述了汽车电路图的识读、汽车主要电气系统的电路分析;根据世界主要汽车制造公司电路设计的特点和电路符号的表示方法的不同,详细介绍了欧、美、日、韩主要车型电路的特点、表达方式及电路图的识读范例;还介绍了汽车电路故障检修诊断方法,具有较强的实用性。

本书为高等院校汽车运用与维修专业教材,可供有关汽车专业师生和从事汽车设计制造、运输管理、汽车维修服务的工程技术人员以及汽车维修工与驾驶员阅读参考。

前 言

随着汽车工业的迅猛发展,人们对汽车需求的牵引、不断完善的法规的推动和技术的进步,使电子技术在汽车上得到了广泛的应用。电子技术、计算机技术和信息技术的发展和运用,极大地提高了汽车经济性、动力性、舒适性、安全性、可靠性及节能、环保的低碳要求。随着汽车电子技术的迅速发展,汽车电气设备日益更新,汽车电气系统也日益复杂。现代汽车已是机、电、液三位一体的综合体。汽车电子技术在汽车中的含量越来越高,也越来越复杂,使得汽车维修人员和汽车驾驶人员很难掌握。许多汽车维修人员及汽车专业技术人员面对复杂的汽车电路束手无策,深感汽车电路知识的不足,特别是怎样认识和读懂汽车电路图、能否正确理解并分析汽车电路、能否快速诊断和排除汽车故障,已成为广大汽车维修技术人员急需解决的问题。为了满足广大读者的迫切需求,使大家尽快熟悉、了解和掌握汽车电路的相关知识,更好地从事汽车电气设备的使用和维修工作,特编写此书。

本书介绍了汽车电路的基本知识,着重讲述了汽车电路图的识读、汽车主要电气系统的电路分析;根据世界主要汽车制造公司电路设计的特点和电路符号的表示方法的不同,详细介绍了欧、美、日、韩主要车型电路的特点、表达方式及电路图的识读范例;还介绍了汽车电路故障检修诊断方法,具有较强的实用性。

本书为高等院校汽车运用与维修专业教材,可供有关汽车专业师生和从事汽车设计制造、运输管理、汽车维修服务的工程技术人员以及汽车维修工与驾驶员阅读参考。

本书由毛彩菊担任主编,赵兰英担任副主编。其中第一、二章由毛彩菊老师编写,第三章由张世刚、邱亚宇老师编写,第四、五、六章由赵兰英老师编写,第七章由邱亚宇老师编写。在编写过程中,作者参考了国内外大量的相关资料,在此对有关作者表示衷心感谢!由于作者水平及资料有限,如有不足之处,恳请广大读者提出批评指正。

编 者
2010年5月

目 录

第一章 汽车电路基础知识	001
第一节 汽车电子技术和电路的形成及发展	002
第二节 汽车电路的组成和特点	007
第三节 汽车电路的类型	010
第四节 汽车电路图的类型	015
第二章 汽车电路图的识读	029
第一节 汽车电路的常用符号	029
第二节 汽车电路的基本元器件	044
第三节 汽车电路图中的接线端子分析	069
第四节 汽车电路图的识读要领	081
第五节 汽车电路图的识读方法	085
第三章 汽车主要电气系统的电路分析	097
第一节 供电系统	097
第二节 启动系统	101

第三节	点火系统·····	105
第四节	汽车照明与灯光信号系统·····	111
第五节	汽车仪表与报警系统·····	120
第六节	汽车辅助电器系统·····	130
第七节	汽车发动机电控系统·····	144
第八节	汽车底盘电控系统·····	154
第九节	汽车安全气囊·····	161
第十节	汽车空调系统·····	163
第四章	欧洲各大汽车公司电路图分析 ·····	170
第一节	大众汽车电路图的分析·····	170
第二节	奔驰汽车电路图的分析·····	179
第三节	雪铁龙汽车电路图的分析·····	191
第五章	美洲各大汽车公司电路图的分析 ·····	208
第一节	通用汽车电路图的分析·····	208
第二节	福特汽车电路图的分析·····	222
第三节	克莱斯勒汽车电路图的分析·····	234
第六章	日韩各大汽车公司电路图的分析 ·····	245
第一节	丰田汽车电路图的分析·····	245
第二节	本田汽车电路图的分析·····	255
第三节	日产汽车电路图的分析·····	261
第四节	现代汽车电路图的分析·····	271
第七章	汽车电路常见故障诊断 ·····	290
第一节	汽车电路常见故障·····	290
第二节	汽车电路常用检测工具·····	291
第三节	汽车电路常见诊断方法·····	300
附录	汽车电路图常用英文(缩写) ·····	312
参考文献	·····	324

第一章 汽车电路基础知识

知识要点

1. 当前和未来汽车电子技术的发展;
2. 汽车电路的组成和特点;
3. 汽车电路的类型和特点;
4. 汽车电路图的类型和特点。

知识目标

1. 了解汽车电子技术和电路的形成及发展;
2. 会叙述汽车电路的组成;
3. 能够讲述汽车电路的特点;
4. 能按不同功能、是否使用继电器和手控还是电控来划分汽车电路的类型;
5. 熟悉不同类型的电路图的功用、特点,并会做简单分析。

自 1886 年世界上诞生了第一辆汽车以来,汽车经过了一百多年的发展。从最初的“没有马的马车”到今天的“装有四个轮子的计算机”。人们对汽车需求的牵引、不断完善的法规的推动和技术的进步,使电子技术在汽车上得到了广泛的应用。电子技术、计算机技术和信息技术的发展和运用,极大地提高了汽车的经济性、动力性、舒适性、安全性、可靠性及节能、环保的低碳要求。随着汽车电子技术的迅速发展,汽车电气设备日益更新,汽车电气系统也日益复杂。汽车电子技术在汽车上的作用越来越大,从一开始的转向闪光器、电子发电机调节器到电子仪表以及 ECU 电子燃油喷射系统无处不在。在安全方面,ABS 刹车系统和安全气囊也离不开电子技术;辅助驾驶方面,倒车雷达、海拔测量、电子指南针、GPS 卫星定位都离不开电子。现在比较高级的汽车,电子部分占的成本比例已经超过 50%,预计未来将达到 60%~70%。

汽车电子化程度的高低已成为衡量汽车综合性能和现代化技术水平的重要标志。现代汽车已是机、电、液三位一体的综合体。汽车电气设备的日益增多和不断更新,汽车电子技术在汽车中的含量越来越高,使得汽车维修人员和汽车驾驶人员很难掌握。能否正确理解并分析汽车电路,而且还能进行检测,已成为广大汽车维修人员和驾驶员迫切需要解决的问题。正确认识和掌握汽车电路的发展、组成、基本特点、规律和基本元器件,并能正确识读和分析汽车电路图便成为现代汽车维修、故障诊断与排除的关键。

第一节 汽车电子技术和电路的形成及发展

一、传统汽车的电气设备

1. 传统汽车电气设备的组成

传统汽车电气设备主要有以下三种。

(1) 电源设备 包括发电机、调节器、蓄电池。

(2) 用电设备 包括启动机、点火系统、各种驱动及控制用小型电动机、照明、信号设备和仪表等。

(3) 其他辅助设备 开关、保险装置、继电器、防干扰设施等。

2. 传统汽车电气设备在汽车上的位置

传统汽车电气设备在汽车上的安装位置如图 1-1 所示。

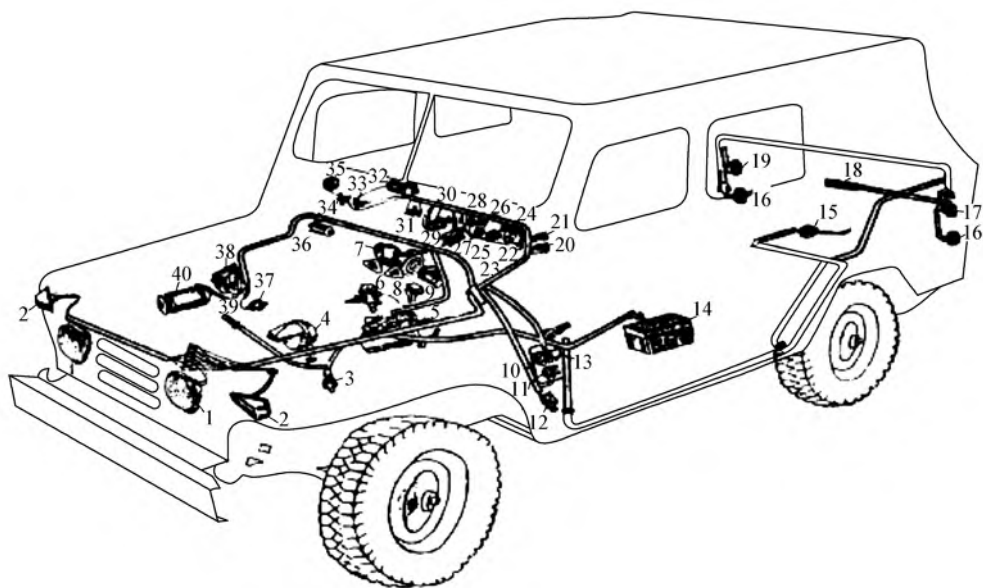


图 1-1 传统汽车电气设备在汽车上的安装位置

1—前大灯；2—前小灯；3—制动灯开关；4—防雾灯；5—启动机；6—断电-配电器；7—喇叭；8—启动继电器；9—点火线圈；10—熔丝盒；11—工作灯插座；12—脚踏变光开关；13—闪光继电器；14—蓄电池；15—燃油表传感器；16—后转向灯；17—制动信号灯；18—牌照灯；19—挂车灯插座；20—鼓风电动机开关；21—防雾灯开关；22—远光指示灯；23—汽油表；24—机油压力表；25—车速里程表；26—仪表灯；27—电流表；28—水温表；29—车灯总开关；30—点火开关；31—转向灯开关；32—刮水器电动机；33—刮水器电动机开关；34—阅读灯开关；35—阅读灯；36—鼓风电动机；37—机油压力表传感器；38—调节器；39—水温传感器；40—发电机

3. 传统汽车电气设备电路线路图

传统汽车电气设备电路线路图如图 1-2 所示。

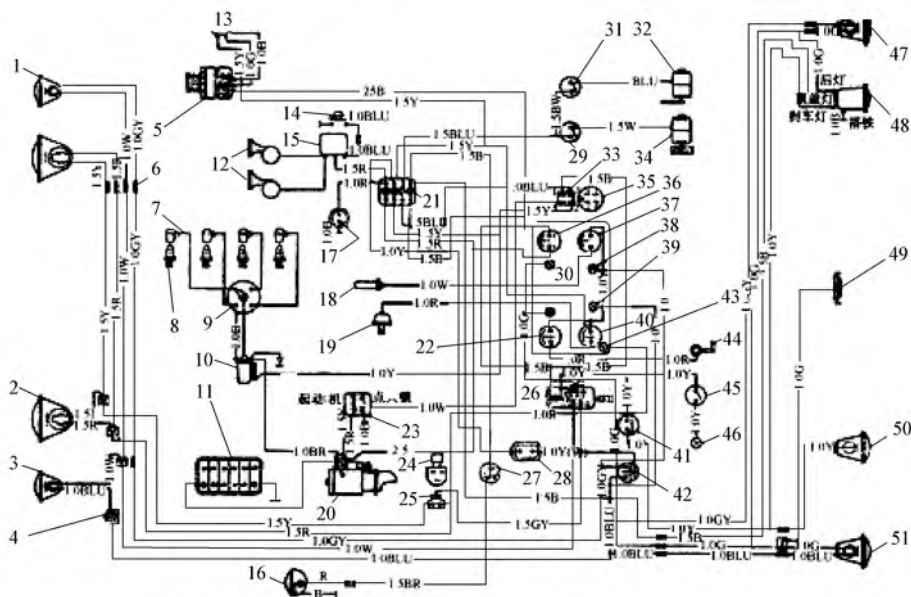


图 1-2 传统汽车电气设备电器线路图

1—右前转向灯及小灯;2—大灯;3—左前转向灯及小灯;4—6—接线板;5—交流发电机;7—高压阻尼线;8—火花塞;9—分电器;10—点火线圈;11—蓄电池;12—高低音喇叭;13—发电机调节器;14—喇叭按钮;15—喇叭继电器;16—防雾灯;17—工作灯插座;18—水温表传感器;19—机油压力表传感器;20—启动机;21—熔丝盒;22—汽油表;23—启动继电器;24—变光开关;25—变光开关插座护套;26—灯光总开关;27—防雾灯开关;28—闪光器;29—暖风开关;30—仪表照明灯;31—刮水器开关;32—刮水器电动机;33—点火开关插座护套;34—鼓风电动机;35—点火开关;36—电流表;37—水温表;38,39—转向指示灯;40—油压表;41—制动灯开关;42—转向灯开关;43—远光指示灯;44—汽油表传感器;45—阅读灯开关;46—阅读灯;47—左后转向灯及尾灯;48—挂车电源插座;49—牌照灯;50—制动灯;51—右后转向灯及尾灯

二、现代汽车的电气设备

1. 现代汽车电气设备的组成

现代汽车电气设备的组成如图 1-3 所示。

2. 现代汽车电气设备在汽车上的位置

现代汽车电气设备在汽车上的位置如图 1-4 所示。

三、未来汽车的电子化发展趋势

1. 当前汽车电子技术的状况

(1) 集成化、多路传输技术 目前汽车电子技术正向集中综合控制方面发展。将发动机管理系统和自动变速器控制系统,集成电路为动力传动系统的综合控制(PCM);将防抱死制动系统(ABS)、牵引力控制系统(TCS)和驱动防滑控制系统(ASR)综合在一起进行制动控制;通过中央底盘控制器,将制动、悬挂、转向、动力传动等控制系统通过总线进行连接。控制器通过复杂的控制运算,对各子系统进行协调,将车辆行驶性能控制在最佳水平,形成一体化底盘控制系统(UCC)。

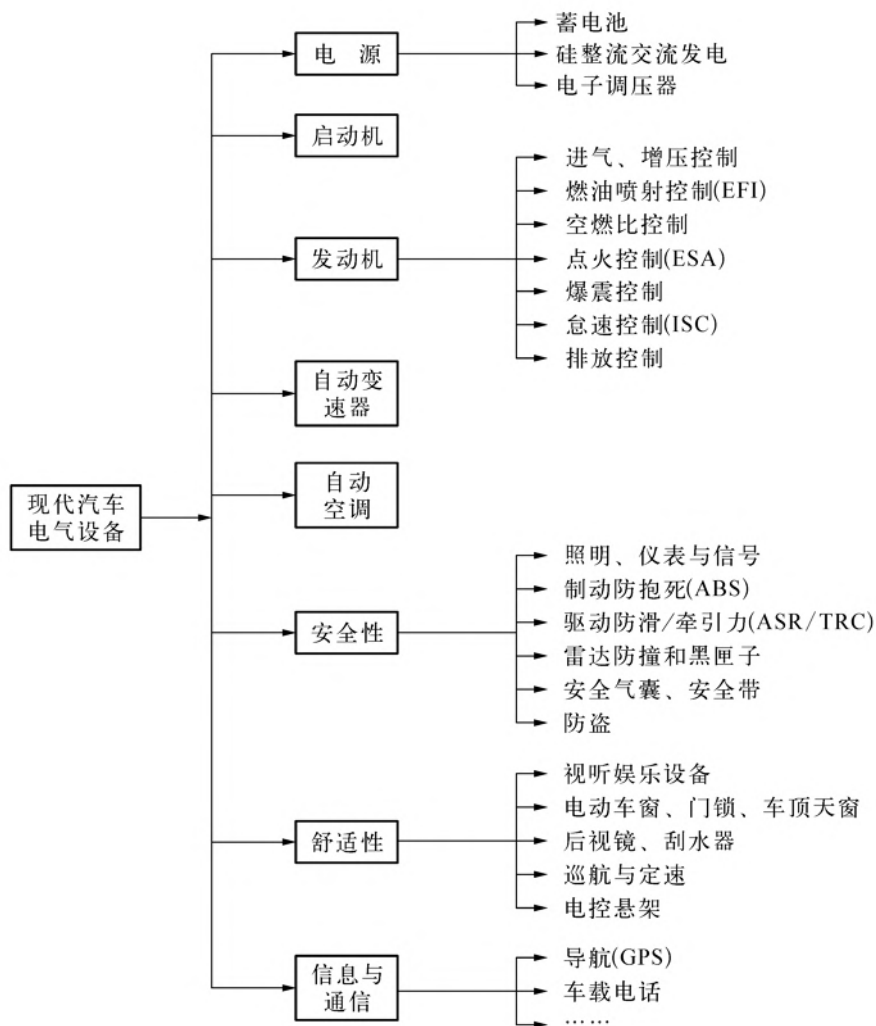


图 1-3 现代汽车电气设备组成

(2) 微处理器(MCU)技术 微处理器已广泛地应用于安全、环保、发动机、传动系统、速度控制和故障诊断中。目前,美国汽车用微处理机,8位的占多数,约占总量的65%。16位和32位微处理机正在迅速地扩大市场。近年来,16位的用量增加约50%,而8位的只增加11%。8位主要用于气囊等,16位用于能源控制、防抱死制动系统,32位用于发动机控制、底盘和防抱死制动系统等,MCU是汽车用半导体的核心器件,实际上24%嵌入MCU用于汽车。近年日本销售的MCU在25亿个以上,2005年已超过30亿个,价值1.5万亿日元以上。目前中国用户采用32位MCU进行开发的还不多,主要集中在一些科研项目上,例如电动汽车的研发项目等。

(3) 智能交通系统(ITS) 汽车智能化相关的技术问题已受到汽车制造商们的高度重视。其主要技术中“自动驾驶仪”的构想必将依赖于电子技术实现。智能交通系统(ITS)的开发将与电子、卫星定位等多个交叉学科相结合,它能根据驾驶员提供的目标资料,向驾驶

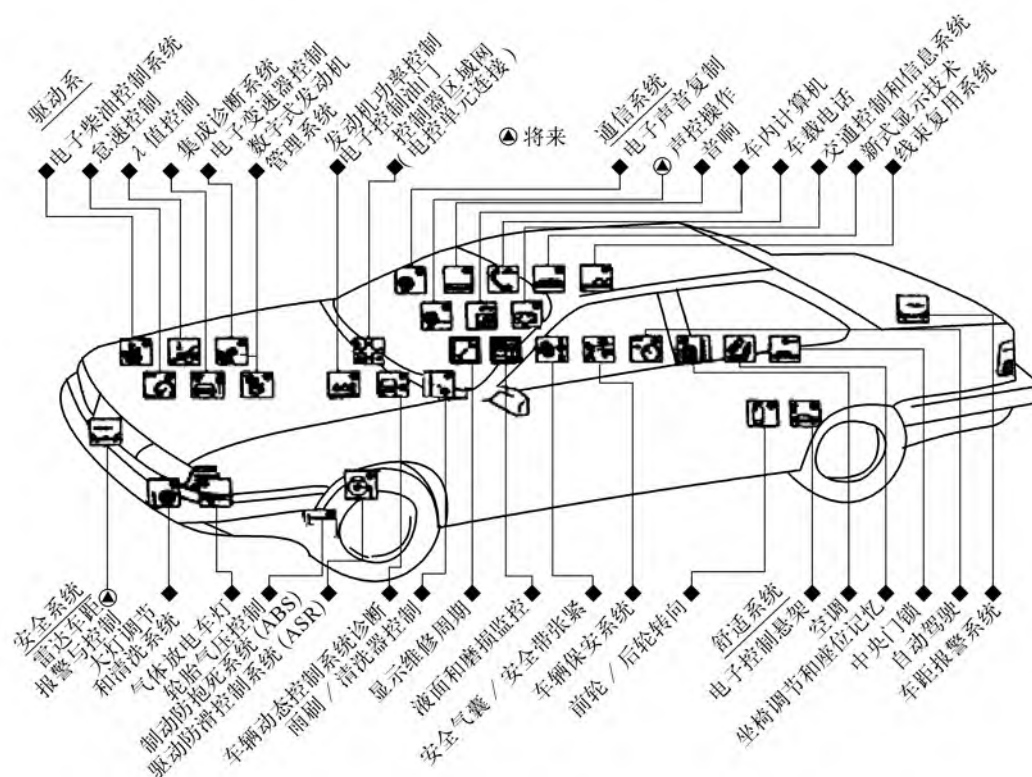


图 1-4 现代汽车电气设备在汽车上的位置

员提供距离最短而且能绕开车辆密度相对集中处的最佳行驶路线。它装有电子地图,可以显示出前方道路,并采用卫星导航。从全球定位卫星获取沿途天气、车流量、交通事故、交通堵塞等各种情况,自动筛选出最佳行车路线。未来的某天,路上行驶的都会是由计算机控制的智能汽车。

(4) 总线技术 由于汽车上的电子装置数量的急剧增多,为了减少连接导线的数量和重量,网络和总线技术已经有了很大的发展。通信线将各种汽车电子装置连接为一个网络,通过数据总线发送和接收信息。电子装置除了独立完成各自的控制功能外,还可以为其他控制装置提供数据服务。由于使用了网络化的设计,简化了布线,减少了电气节点和导线的数量,使装配工作更为简化,同时也增加了信息传送的可靠性。通过数据总线可以访问任何一个电子装置,读取故障码对其进行故障诊断和排除,使整车维修工作更为简单。

2. 未来汽车电子技术的发展

未来汽车电子技术的发展将使汽车发生以下变化。

(1) 汽车的机械结构还将发生重大变化 汽车的各种操纵系统向电子化和电动化发展,实现“线操控”。将用导线替代原来的机械传动机构,如导线制动、导线转向、电子节气门等。

(2) 汽车供电系统将由 12 V 向 42 V 转化 随着电子/电气元件在汽车上的应用日

益增加,汽车原有的电能供应就出现了不足。如何提高汽车供电系统的电压,已成为一些国际论坛中的讨论热点。将汽车的供电系统电压标准由 12 V 提高到 42 V,不久将开始执行。汽车上采用 12 V 电压已有 30 多年历史,当时对改善启动性能,提高电气元件效率起了一定作用。但目前已不适应技术发展的需要,从理论上讲电压提高 3 倍,电流就可减小 2/3,因而可以大大减小电缆、电动机、线圈等尺寸及质量。特别是可使一些新技术如电子控制电动气阀机构、飞轮内装启动机/发电机一体式结构以及电子控制电动制动器、转向系的应用成为可能,发电机最大输出功率将会由目前的 1 kW 提高到 8 kW 左右;同时,可以减轻汽车质量并提高效率。但提高电压对采用灯丝型灯光系统有不利影响。因此,有可能在开始阶段,仍保持 12 V 与 42 V 共存的状态。42 V 电源的运用,将会使汽车电气零部件的设计和结构发生重大的变革,机械式的继电器、熔丝式保护电路将被淘汰。

(3) 光导纤维技术将为汽车内外部的信息交换扫除障碍 随着汽车电子技术的不断进步,汽车各控制系统逐步走向集中,形成整车控制系统。这一系统除了中心电脑外,甚至包括多达 23 个微处理器及大量传感器和执行部件,组成一个庞大而复杂的信息交换与控制系统。目前,车用计算机的容量要求已与现代 PC 机不相上下,计算速度则要求更高。由于汽车计算机控制系统的数量日益增多,对电磁环境的要求也不断提高,采用高速、抗干扰的数据传输网络日益显得必要。光导纤维可为此传输网络提供传输介质,以解决电子控制系统防电磁干扰的问题,因为光导纤维具有较强的抗电磁干扰、辐射和电气绝缘性好等优异的传输特性,还具有重量更轻、成本更低、柔软性好、弯曲半径小、数值孔径大、耦合效率高、易于连接等优点,同时随着光导纤维的成本不断降低,它的应用也将降低汽车各有关方面的成本。此外采用不同线束的表面安装技术、多层印刷电路板和厚膜混合技术,将使电子控制器件变得更为紧凑,因此,作为变革电子产品安装形态的关键技术也将起重要的作用。

(4) 智能化汽车不再是梦想 传感技术的发展,使得智能化汽车不再是梦想。未来的智能化集成传感器,不仅要能提供用于模拟和处理的信号,而且还能对信号进行放大和处理。同时,它还能自动进行时漂、温漂和非线性的自校正,具有较强的抵抗外部电磁干扰的能力,保证传感器信号的质量不受影响,即使在特别恶劣的使用条件下仍能保持较高的精度。它还具有结构紧凑、安装方便的优点,从而免受机械特性的影响。

智能汽车装备有多种传感器,能够充分感知驾驶人员和乘客的状况、交通设施和周边环境的信息、车辆和人是否会发生危险并及时采取应对措施。

在进入信息网络时代的今天,人们希望汽车不仅是一种代步工具,更是生活及工作空间的一种延伸,在汽车里就像在自己的办公室和家里一样,可以收听广播、打电话、上网、处理工作等。随着数字技术的进步,汽车也将步入多媒体时代,可利用微机显示和娱乐功能。可以预见,在不久的将来,通过汽车装置自动导航和辅助驾驶系统,驾驶员可把行车的目的地输入到汽车电脑中,汽车便会沿着最佳行车路线行驶到达目的地。人们还可通过语音识别系统操作车内的各种设施,一边驾驶汽车,一边欣赏着音乐、电视,还可在车上订饭店、机票等。

第二节 汽车电路的组成和特点

汽车的种类很多,随着汽车电子控制装置增多,汽车电路日趋复杂,各种汽车电子电气设备的数量不等。但是任何复杂的汽车电路,其原理都基本相同,都由两个电源(蓄电池、发电机)和用电设备组成。各种车型电路的主要不同点在于,它们的熔断丝形式和安装位置、灯光信号电路和辅助电气设备的数量及连接方法上的不同。

一、汽车电路的概念

电路就是电气装置或设备按一定方式连接构成的电流通路。电气中的装置及器件称为电气元件。

为了使汽车的电气设备工作,应按照它们各自的工作特性及相互间的内在联系,用导线和车体把电源、电路保护装置、控制器件及用电设备等装置连接起来,构成能使电流流通的路径,这种路径称为汽车电路。

二、汽车电路的组成

汽车电路主要由电源、电路保护装置、控制装置、用电设备及导线组成。

1. 电源

汽车上装有两个电源,即由蓄电池和发电机并联而成。蓄电池主要在启动或用电负荷较大时供电。发电机是主要电源,在汽车正常运行时向用电设备供电,同时还给蓄电池充电。其功能是保证汽车各用电设备在不同情况下都能投入正常工作,如图1-5所示。

2. 电路保护装置

电路保护装置主要有熔断丝(俗称保险丝)、电路断路器及易熔线等,串联在各用电设备的电路中,其功能是在电路中起保护作用。当用电设备发生过载、短路、搭铁时,电路中的电流将超过规定的电流值,保护装置便切断电路,防止烧坏电路连接导线和用电设备,并把故障限制在最小范围内。

3. 控制装置

除了传统的各种手动开关、压力开关、温控开关外,现代汽车还大量使用电子控制装置,包括简单的电子模块(如电子式电压调节器等)和微电脑形式的电子控制单元(如发动机电控单元、自动变速器电控单元等)。电子控制器件和传统开关在电路上的主要区别是电子控制装置需要单独的工作电源及需要配用各种形式的传感器。

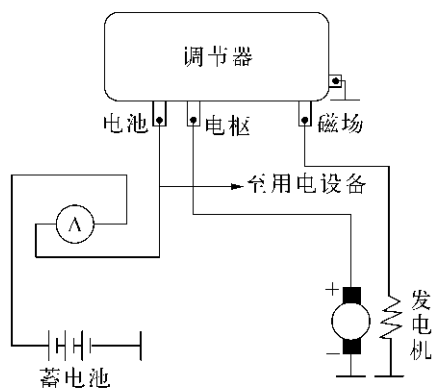


图 1-5 电源系统电路图

4. 用电设备

用电设备是将电能转化为其他形式的能量(如发光、发声和发热等)装置,不同的用电设备可以实现不同的功能。汽车常见的用电设备有电动机、灯泡、电磁阀、仪表、电子控制单元及部分传感器、辅助装置等。

5. 导线

导线是用以将电路中各种装置连接起来形成电路,是由电阻率很小的金属材料(一般是铜)制成的。大多数导线都由绝缘材料作为外包装,按横截面积不同分为多种规格。导线的绝缘层具有多种不同颜色,供接线时识别。此外,汽车上通常用车体代替部分从用电器返回电源的导线。

三、汽车电路的特点

1. 两个电源

汽车的两个电源是蓄电池和发动机。

2. 低压

目前汽车电源电压有 12 V 和 24 V 两种。轿车普遍采用 12 V,而重型柴油车多采用 24 V。对标称为 12 V 的发电机来说,其系统的额定电压为 14 V;对标称为 24 V 的发电机来说,其系统的额定电压为 28 V。低压系统的优点是:安全、电源的质量和尺寸小,能适应汽车电气设备对电源电压的要求。

3. 直流

汽车有直流系统是由于发动机要靠启动机启动,启动机由蓄电池供电,而蓄电池的电能消耗后又必须用直流电来充电,因此各用电设备都是由蓄电池和发电机提供的直流电。

4. 单线制

单线制是指汽车电路从电源到用电设备只需要一根电线连接,而将发动机、底盘等金属机体作为用电设备的另一公用导线。线路简化清晰,安装和检修方便,且电气部件也不需与车体绝缘,因此,现代汽车多采用单线制。但特殊情况下,有时也需采用双线制。

5. 并联

为了让汽车上的各种电气设备能独立工作,互不影响,汽车上所有的用电设备均采用并联连接,且每条电路均有各自的控制装置及保护装置。控制装置保证每条电路独立工作,保护装置是用来防止因电路短路或超载而引起的导线及用电器的损坏。

6. 负极搭铁

蓄电池的负极和负载负极接到汽车金属机体上,称为负极搭铁,也称为“接地”。现代汽车都采用共接地网络线束来保证接地的可靠性,即将负载的负极接到接地网络线束上,接地网络线束与蓄电池负极相连。

7. 回路

汽车上各用电设备电路都构成一个个的回路。各个回路的特点是:电源(+) \rightarrow 保险装置 \rightarrow 控制装置 \rightarrow 用电设备 \rightarrow 搭铁(金属车体) \rightarrow 电源(-)形成回路。

8. 各分系统相对独立

汽车电路各分系统相对独立,全车电路一般由电源系统、启动系统、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警系统、电子控制系统及辅助装置系统组成。

最基本的汽车电子电气电路方框图如图 1-6 所示。

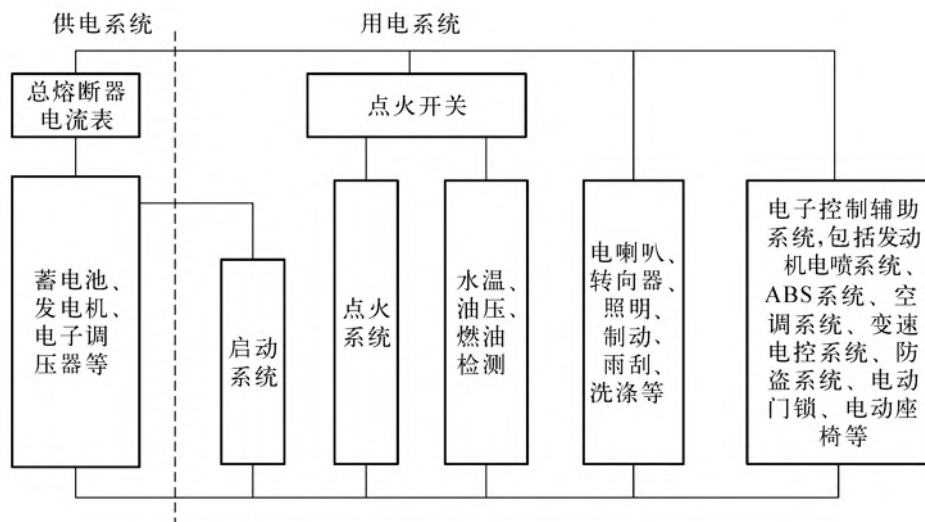


图 1-6 最基本的汽车电子电器电路方框图

(1) 电源系统 由蓄电池、发电机、调节器及工作状态指示装置(如电流表、充电指示灯)等组成。其功能是向用电设备供电。

(2) 启动系统 由启动机、启动继电器和启动开关及启动保护装置组成。其功能是将蓄电池的电能转变成启动机的机械能,带动发动机曲轴旋转,使发动机运转。

(3) 点火系统 主要由分电器、点火线圈、电子点火器、火花塞和点火开关组成。若用发动机电子控制单元进行点火控制时,可不使用分电器。其功能是将电源供给的低压电转变为 $10\sim 20\text{ kV}$ 的高压电,并保证适时、准确、可靠地点燃发动机各汽缸的可燃混合气,使发动机正常运转。

(4) 照明与信号系统 照明系统主要由前照灯、雾灯、示宽灯、转向灯、制动灯、倒车灯、电喇叭等及其控制继电器和开关组成。其功能是保证车辆夜间或能见度较低的阴雨、重雾天气行车安全。信号系统由音响信号、灯光信号、报警灯组成。其功能是发出示警信号,保证行车安全。

(5) 仪表与报警系统 一般由电流表、水温表、燃油表、转速表、车速里程表、报警灯及相应传感器组成。其功能是监测发动机工作状态或车辆运行状况,保证正常行车及其安全。

(6) 电子控制系统 主要由电控燃油喷射系统、自动变速器、防抱死制动系统、恒速控制系统及悬架平衡控制等组成。其功能是提高车辆的经济性和安全性。

(7) 辅助装置 由提高车辆安全性、舒适性、经济性等各种功能的电气装置组成。因车

型不同而有所差异。一般有挡风玻璃刮水器、挡风玻璃洗涤器、电动玻璃升降装置、电动座椅调节装置、空调电控系统、音响系统、电动天窗系统、中央电控门锁等。其功能是提高车辆的安全性、舒适性和使用的方便性。

第三节 汽车电路的类型

一、电源电路、搭铁电路及控制电路

汽车电路根据各自不同的功能,一般可分为电源电路、搭铁电路及控制电路。

电源电路主要是为电子部件提供电源,俗称“火”线。如图 1-7 所示,用电设备为电动机,电源为蓄电池,从蓄电池正极到电动机之间的线路 AB 段为电气部件(电动机)的电源电路。

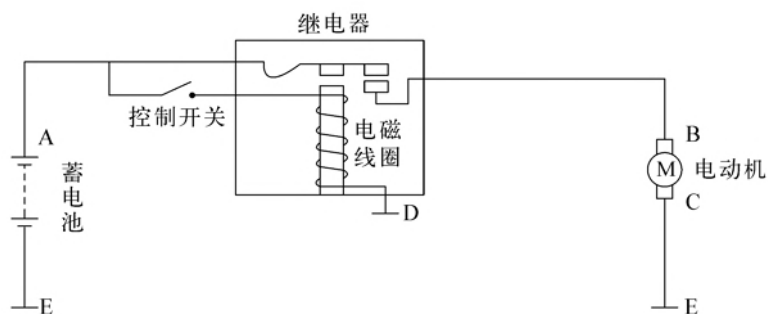


图 1-7 汽车电路的功能

搭铁电路主要是为电气部件提供电源回路,如图 1-7 所示,从电动机到蓄电池负极之间的线路 CE 段为电气部件(电动机)的搭铁电路。

控制电路主要是控制电气部件是否工作;如图 1-7 所示,控制器件为开关和继电器,经过控制开关和继电器电磁线圈线路 AD 段为电气部件(电动机)的控制电路。

二、直接控制电路与间接控制电路

根据控制器件与用电部件之间是否使用继电器,可分为直接控制电路和间接控制电路。

1. 直接控制电路

直接控制电路是最基本、最简单的电路。这种控制电路中不使用继电器,控制器件与用电器串联,直接控制用电器。如图 1-8 所示,直接控制电路为:蓄电池正极→电路保护装置→控制器件(开关)→用电部件(灯泡)→搭铁→蓄电池负极。

2. 间接控制电路

在控制器件与用电部件之间使用继电器或电子控制器的电路称为间接控制电路。