

普通高等教育规划教材

汽车电器与电子技术

(汽车运用工程专业用)

舒 华 姚国平 / 编著
刘爱诗 陈建勤 / 主审



人民交通出版社

China Communications Press

普通高等教育规划教材

Qiche Dianqi Yu Dianzi Jishu

汽车电器与电子技术

(汽车运用工程专业用)

舒 华 姚国平 编著

刘爱诗 陈建勤 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为普通高等教育规划教材,全书共分两篇十二章。详细介绍了汽车电源系统、起动系统、点火系统、信息显示系统、照明与信号系统、空调系统、辅助电器系统、电子控制悬架系统(EMS)、电子控制汽车防盗系统(ASS)、驱动轮防滑转控制系统(ASR)、巡航控制系统(CCS)的结构组成、工作或控制原理以及故障诊断与检修方法。

本书可作为高等院校汽车运用工程专业教材,亦可供有关汽车专业师生和从事汽车设计制造、汽车运输管理、汽车维修管理的工程技术人员以及汽车电工、修理工与驾驶员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器与电子技术/舒华,姚国平编著. —北京:
人民交通出版社, 2003. 12
ISBN 7-114-04873-4

I. 汽… II. ①舒…②姚… III. 汽车-电气设备-高等学校-教材 IV. U463. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 104997 号

普通高等教育规划教材

汽车电器与电子技术

(汽车运用工程专业用)

舒华 姚国平 编著

刘爱诗 陈建勤 主审

正文设计: 孙立宁 责任校对: 刘一芹 责任印制: 张 恺

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 20.25 字数: 497 千

2004 年 1 月 第 1 版

2004 年 1 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—5000 册 定价: 38.00 元

ISBN 7-114-04873-4

本书编委会

主 编：舒 华 姚国平

主 审：刘爱诗 陈建勤

编 委：于天明 杨 建 张 煜 洪金喜 王旭东

黄昭祥 唐亮文 李晓峰 刘 磊 张绪鹏

周建平 魏仲文 罗平胜 紫 辉 张晓军

邹 乐 王永高 臧 斌 曾道源 赵维奇

前 言

近半个世纪以来,汽车技术的发展主要是汽车电器与电子技术的发展。汽车电子化是汽车发展的必由之路,2001年1月1日开始,国内生产的轿车都已装备发动机电子控制系统(E ECS),部分汽车还装备或选装了电子控制自动变速系统(E CT)、防抱死制动系统(A BS)和安全气囊系统(S RS)等电子控制系统。

本书主要介绍了汽车电源系统、起动系统、点火系统、信息显示系统、照明与信号系统、空调系统、辅助电器系统、电子控制悬架系统(E MS)、电子控制汽车防盗系统(A SS)、驱动轮防滑转控制系统(A SR)、巡航控制系统(C CS)的结构组成、工作原理或控制原理、检修试验与故障诊断方法。本书编写过程中不仅参考了国内出版的同类教材和图书,而且参考了国外近几年出版的汽车电器与电子技术书籍(书目详见参考文献),并对许多技术数据和维修方法进行了具体测量和试验验证,内容新颖、图文并茂,插图 340 余幅全部采用计算机描绘。

本书由军事交通学院舒华教授、姚国平高级工程师主编,刘爱诗副教授、南京军区空军汽车修理厂陈建勤高级工程师主审。全书共分两篇十二章,其中第一、二、三章由舒华教授编写;第四、五、七章由张煜、洪金喜编写;第六章由洪金喜、舒华编写;第八至十二章由刘爱诗、舒华编写。全体编委参加了审定和计算机描图工作。

在编写过程中,得到了上海大众汽车有限公司、南京军区空军汽车修理厂、沈阳军区汽车检测维修中心、中国交通物资华北公司、天津汽车工业交通出租车销售有限公司、天津市森龙汽车贸易有限公司、总后军事交通学院图书馆以及军事交通运输研究所等单位的大力支持,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2003年8月于天津

目 录

概 述	1
-----	---

第一篇 汽车电器

第一章 电源系统	7
第一节 蓄电池的构造与型号	8
第二节 蓄电池的工作原理	16
第三节 蓄电池的工作特性	18
第四节 新型电池的结构特点	24
第五节 交流发电机的分类与构造	26
第六节 交流发电机的工作原理	34
第七节 交流发电机的工作特性	38
第八节 新型交流发电机	40
第九节 交流发电机电子调节器	46
第十节 电源系统使用与维修	53
第十一节 交流发电机与调节器的试验	64
第十二节 电源系统故障诊断与排除	67
第十三节 电源系统容量与功率的选择设计	71
思考题	75
第二章 起动系统	77
第一节 起动机的分类与型号	77
第二节 电磁式起动机的结构原理	79
第三节 起动机的工作特性	86
第四节 起动系统工作过程	87
第五节 减速式起动机	89
第六节 同轴移动式起动机	94
第七节 起动机的使用与检修	99
第八节 起动机的试验	102
第九节 起动系统故障诊断与排除	106
第十节 起动系统功率与传动比的选择设计	108
思考题	111
第三章 点火系统	113
第一节 发动机对点火系统的要求	113

第二节	电子点火系统的组成与分类	117
第三节	电子点火系统的工作原理	120
第四节	电子点火系统的工作过程	121
第五节	电子点火系统的工作特性	124
第六节	电子点火装置的结构原理	126
第七节	电子点火系统的控制过程	147
第八节	电子点火装置的检修与试验	151
第九节	电子点火系统故障的诊断与排除	158
第十节	传统点火系统的结构原理与检修	160
	思考题	173
第四章	汽车信息显示系统	175
第一节	电磁驱动式仪表	176
第二节	电热驱动式仪表	182
第三节	车速里程表	188
第四节	发动机转速表	190
第五节	数字式汽车仪表	192
第六节	汽车安全报警装置	195
	思考题	200
第五章	汽车照明与信号系统	201
第一节	照明系统	201
第二节	灯光信号系统	209
第三节	音响信号系统	213
	思考题	218
第六章	汽车空调系统	219
第一节	汽车空调系统的组成	219
第二节	制冷系统的制冷过程	220
第三节	制冷系统的结构原理	222
第四节	控制系统的控制过程	230
	思考题	236
第七章	辅助电器系统	238
第一节	电动刮水器与洗涤器	238
第二节	风窗玻璃除霜器	242
第三节	电动车窗	243
第四节	中央接线盒	244
	思考题	248

第二篇 汽车电子技术

第八章	电子控制悬架系统	249
第一节	电子控制悬架系统的组成与分类	249

第二节	电子控制变高度悬架系统	250
第三节	电子控制变刚度悬架系统	252
第四节	电子控制变阻尼悬架系统	254
第五节	变高度变刚度变阻尼悬架系统	258
思考题		262
第九章	电子控制汽车防盗系统	263
第一节	汽车防盗技术发展概述	263
第二节	汽车防盗系统的结构组成	266
第三节	汽车防盗系统的控制过程	269
第四节	汽车防盗系统的使用	270
思考题		270
第十章	驱动轮防滑转控制系统	271
第一节	驱动轮防滑转控制原理	271
第二节	防滑转控制系统的控制方式	273
第三节	防滑转控制系统的控制方法	274
思考题		276
第十一章	巡航控制系统	277
第一节	巡航控制系统的组成	277
第二节	巡航控制系统控制原理	278
第三节	巡航控制系统控制部件的结构原理	280
第四节	巡航控制系统控制过程	286
第五节	巡航控制系统故障诊断测试	290
思考题		292
第十二章	全车线路	293
第一节	汽车线路图的表达方法	293
第二节	全车线路的认读	302
第三节	全车线路的导线	306
思考题		309
参考文献		310

概 述

自德国工程师 Carl Benz(卡尔·奔驰)1886年1月29日发明汽车以来,汽车作为交通运输工具已为人类做出不可磨灭的贡献。汽车电器与电子设备是汽车的重要组成部分,其性能好坏直接影响汽车的使用与性能。例如:为使发动机可靠起动,需要装备电源系统和起动系统;为了保证汽车安全行驶,需要装备照明装置、信号装置和监测仪表;为了获得良好的动力性、经济性和排放性能,需要采用燃油喷射系统、自动变速系统以及空燃比反馈控制系统;为了提高制动性能,需要采用防抱死制动系统和防滑转控制系统。

一、汽车电器与电子控制技术发展概况

21世纪,汽车电器与电子技术的发展方向是汽车电子化(即自动化、智能化)。20世纪60年代以来,随着汽车结构与性能的不断改进和提高,汽车装备的传统电气设备面临着巨大的冲击与挑战。随着电子工业的发展,电子控制在汽车上的应用越来越广泛,新型车用电子装置不断涌现,特别是大规模集成电路和微机控制技术的应用,给汽车控制装置带来了划时代的变革。在解决汽车油耗、安全、排放等问题方面,汽车电子控制技术正起着举足轻重的作用。例如:采用电子控制燃油喷射系统和微机控制点火系统,不仅可以节油5%~10%,而且还能大大提高排气净化性能;采用电子控制防抱死制动系统,不仅可使汽车在泥泞路面上安全行驶,而且可以在紧急制动时防止车轮抱死滑移,保证汽车安全制动;采用安全气囊系统,每年可以挽救成千上万人的生命;在实现操纵自动化和提高舒适性等方面,汽车电子控制技术也扮演着重要角色。

汽车电子控制技术是汽车技术与电子技术结合的产物,并伴随着汽车油耗法规、排放法规、安全法规要求的提高和电子技术的进步而逐步发展到当今水平。世界汽车电子技术的发展过程大致可分为分立电子元件控制、集成电路控制和微型计算机控制三个阶段。

第一阶段(1953~1980年):汽车电子设备主要采用分立电子元件组成电子控制器,从而揭开了汽车电子时代的序幕,并由分立电子元件产品向集成电路 IC(Integrated Circuit)产品过渡。主要产品有二极管整流式交流发电机、电子式电压调节器、电子式点火控制器、电子式闪光器、电子式间歇刮水控制器、晶体管收音机、数字时钟等。

第二阶段(1981~1990年):汽车电子设备广泛采用集成电路 IC 和 8 位微处理器进行控制,主要开发研究专用的独立控制系统。主要产品有电子燃油喷射系统、空燃比反馈控制系统、电子控制自动变速系统、防抱死制动系统、安全气囊系统、座椅安全带收紧系统、车辆防盗系统、巡航控制系统、电子控制门锁系统、车辆导航系统、超速报警系统、前照灯光束自动控制系统、自动除霜系统、车身高度自动控制系统、故障自诊断系统等。

第三阶段(1991~2003年):汽车电子设备广泛应用 16 位或 32 位字长的微处理器进行控制,控制技术向智能化方向发展。主要产品有发动机燃油喷射与点火综合控制系统、牵引力控制系统、控制器区域网络 CAN(Controller Area Network)通讯系统、四轮转向控制系统、轮胎气压

控制系统、声音合成与识别系统、道路状态指示系统、动力最优化控制系统、通信与导航协调系统、安全驾驶监测与警告系统、自动防追尾碰撞系统和自动驾驶系统等。

目前,汽车电子化程度高低已经成为国际上衡量汽车先进水平的重要指标。在工业发达国家生产的汽车上,电子装置的成本已占整车成本的 30% ~ 35%。

二、汽车电器与电子控制系统的组成

现代汽车电气设备由汽车电器系统与汽车电子控制系统两部分组成,每一部分又由若干个子系统组成。汽车电器系统的主要功能是保证汽车正常行驶,汽车电子控制系统的主要功能是提高汽车的整体性能,包括动力性、经济性、安全性、舒适性、操纵性、通过性以及排放性能等。采用 AJR 型燃油喷射式发动机的桑塔纳 2000GSi 型轿车电器系统与电子控制系统部分电器部件在汽车上的分布情况如图 0-1 所示。

(一) 汽车电器系统的组成

汽车电器系统包括电源系统、起动系统、点火系统、仪表与报警系统、照明与信号系统、辅助电器系统和配电装置等若干个子系统。

(1)电源系统。主要由蓄电池、发电机和调节器组成。发电机是汽车的主要电源,蓄电池是辅助电源。电源系统的功用是向整车用电器设备提供电能。

(2)起动系统。现代汽车普遍采用电磁控制式起动系统,主要由起动机、起动继电器和点火起动开关组成,起动系统的功用是起动发动机。

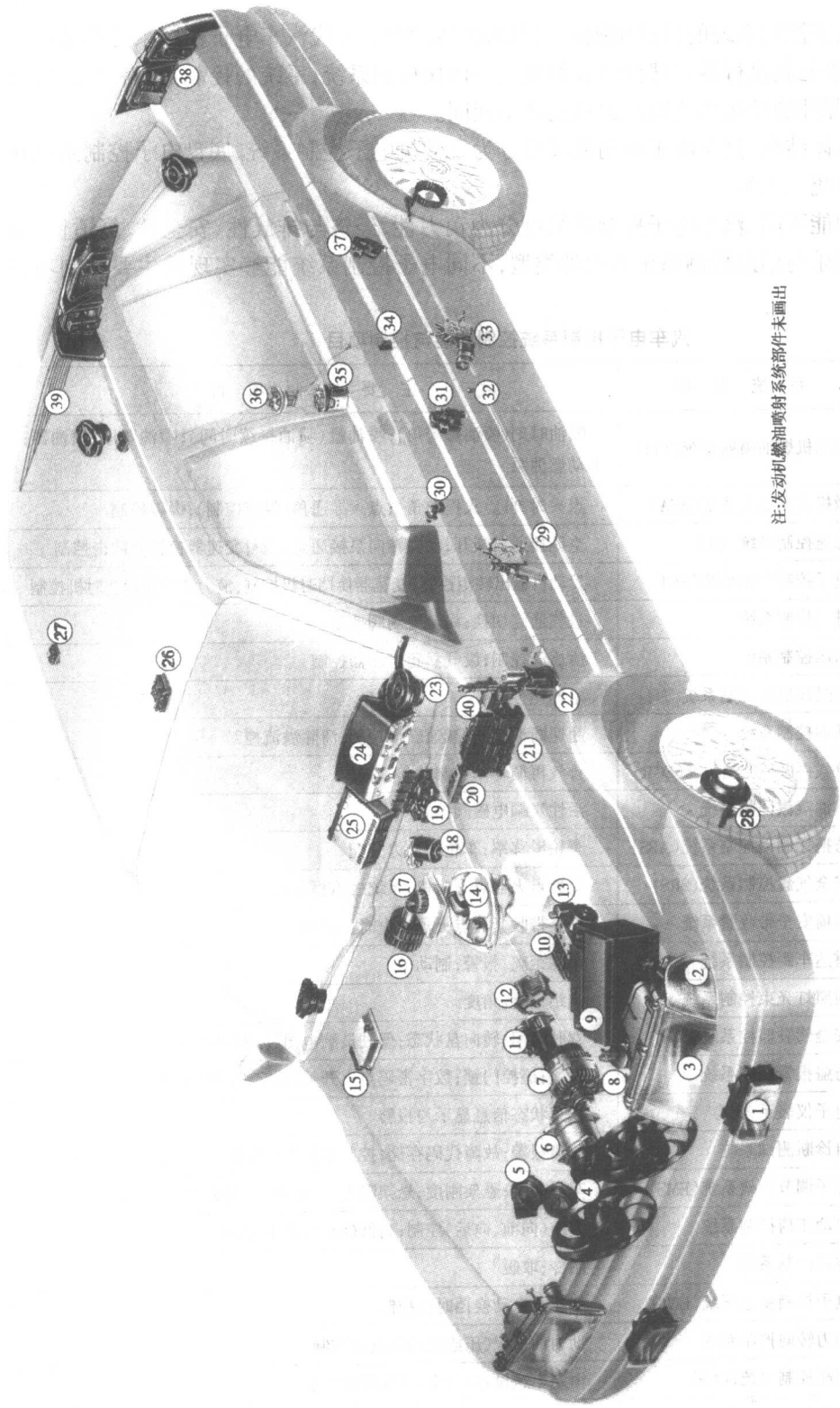
(3)点火系统。汽油发动机装备有点火系统,柴油发动机在压缩行程末期,吸入缸内空气的温度已经超过柴油的燃点,从喷油器喷出的雾状柴油遇到热空气就立即燃烧,所以不需要装备点火系统。点火系统的功用是产生高压电火花,点燃气缸内的可燃混合气。按控制方式不同,汽车点火系统可分为传统点火系统、电子点火系统和微机控制点火系统三种类型。其中,电子点火系统主要由点火线圈、点火控制器和火花塞等组成。早期生产的汽车普遍采用传统点火系统,工业发达国家 20 世纪 60 年代、国内 80 年代开始采用电子点火系统,目前国内外生产的载货汽车已普遍采用电子点火系统,轿车已普遍采用微机控制点火系统。

(4)照明与信号系统。照明系统包括车内外各种照明灯,用以提供夜间安全行车必须的灯光照明,其中前照灯是最重要的照明装置。信号系统包括各种信号灯、闪光器、电喇叭与蜂鸣器等,主要提供安全行车必须的警告信号。

(5)仪表与报警系统。仪表系统包括监测发动机工况的各种监测仪表,如电流表、电压表、油压表、温度表、燃油表、车速里程表、发动机转速表等。报警系统包括防盗报警装置、警告报警装置以及各种报警灯,如蓄电池充放电指示灯、紧急情况报警灯、油压过低报警灯、气压过低报警灯、冷却液温度过高报警灯以及各种电子控制系统的故障报警灯等。

(6)辅助电器系统。包括电动刮水系统、风窗玻璃洗涤系统、空调系统、低温起动预热系统、玻璃升降系统、座椅位置调节系统、收录机和点烟器等。随着汽车技术的发展,辅助电器系统将日益增多,主要是向舒适、娱乐、安全保障方面发展。

(7)配电装置。配电装置包括各种控制开关、保险装置、中央继电器接线盒、配电线束和连接器等。



注:发动机燃油喷射系统部件未画出

图 0-1 桑塔纳 2000 GSi 型轿车电器与电子控制部件分布图

1-雾灯;2-转向信号灯;3-组合前照灯;4-散热器风扇;5-双音喇叭;6-空调压缩机;7-交流发电机;8-储液干燥器;9-蓄电池;10-ABS ECU 与液压控制器总成;11-起动机;12-点火线圈与点火控制器;13-挡风玻璃洗涤泵;14-冷却液液位传感器;15-发动机 ECU;16-空调鼓风机;17-辅助液液位传感器;18-风窗刮水器电动机;19-空调控制器;20-电动摇窗机控制按钮;21-中央接线盒;22-自动升降天线;23-扬声器;24-组合仪表盘;25-收音机;26-内顶灯;27-阅读灯;28-车速传感器;29-前摇窗机电机;30-电动后视镜调节开关;31-中央门锁控制器;32-车门接触开关;33-后摇窗机电机;34-后摇窗机开关;35-燃油泵;36-燃油油位传感器;37-后门门锁控制电机;38-组合后灯;39-后风窗除霜器;40-防盗器 ECU

(二) 汽车电子控制系统的组成

汽车采用电子控制系统的目的是提高汽车的整体性能。现代汽车电子控制系统都是由传感器、电子控制单元和执行器三部分组成的机电一体化控制系统,系统的控制功能和控制对象不同,采用控制部件的结构形式以及数量也各不相同。

根据汽车总体结构,汽车电子控制系统可分为发动机电子控制系统、底盘电子控制系统和车身电子控制系统三大类。

根据控制功能不同,汽车电子控制系统可分为动力性、经济与排放性、安全性、舒适性、操纵性、通过性、娱乐与信息控制系统等七种类型,不同电子控制系统能够实现的主要控制项目如表 0-1 所示。

汽车电子控制系统控制功能与控制项目

表 0-1

类型	控制功能	系统名称	主要控制项目
汽车 电子 控制 系统	动力性	发动机燃油喷射系统(EFI)	喷油时刻(喷油提前角);喷油量(喷油持续时间);喷油顺序;喷油器;电动燃油泵
		微机控制点火系统(ESA)	点火时刻(点火提前角);点火导通角(限流控制);爆震控制
		怠速控制系统(ISC)	空调接通与断开;动力转向泵接通与切断;变速器换挡防冲击控制
		电子控制变速系统(ECT)	发动机输出转矩控制;变速器换挡时机控制;液力变矩器锁止时机控制
		进气控制系统	进气通路切换;涡流控制阀控制
		增压控制系统	泄压阀控制;废气涡轮增压器控制
	经济与 排放性	空燃比反馈控制系统	空燃比控制
		断油控制系统	超速断油控制;减速断油控制;清除溢流控制
		废气再循环控制系统(EGR)	排气再循环率控制
		燃油蒸汽回收系统	活性炭罐电磁阀控制
	安全性	防抱死制动控制系统(ABS)	车轮滑移率;车轮制动力分配
		安全气囊控制系统(SRS)	气囊点火器点火时机;系统故障报警控制
		座椅安全带收紧系统	安全带收紧器点火器点火时机控制
		雷达车距控制系统	车辆距离;报警;制动
		前照灯光束控制系统	焦距;光线角度
		安全驾驶监控系统	驾驶时间;转向盘状态;驾驶员脑电图、体温和心率监测
		防盗报警控制系统	报警;遥控门锁;数字密码点火开关;数字编码门锁;转向盘自锁
		电子仪表系统	汽车状态信息显示与报警
	舒适性	自诊断测试系统	故障报警;故障代码存储;控制部件失效保护控制;故障应急处理
		电子调节悬架系统(EMS)	车身高度;悬架刚度;悬架阻力;车身姿态(点头、侧倾、俯仰)
		电动座椅控制系统	方向(向前、向后)控制;高低(向上、向下)控制
	操纵性	空调控制系统	制冷;取暖
		电子控制变速系统(ECT)	变速器自动换挡时机控制
		动力转向控制系统	助力油压、气压或电动机电流控制
巡航控制系统(CCS)		恒定车速设定;安全(解除巡航状态)	
		中央门锁控制系统	门锁遥控;门锁自锁;玻璃升降

类型	控制功能	系 统 名 称	主 要 控 制 项 目
汽车 电 子 控 制 系 统	通过性	防滑转控制系统(ASR)	发动机输出转矩;驱动轮制动力;防滑转差速器锁止程度控制
		中央充气气系统	轮胎气压
		自动驱动管理系统 ADM	驱动轮驱动力控制
		差速器锁止控制系统 VDLS	差速器锁止程度控制
	娱乐与 信息	CD 音响	娱乐
		交通信息显示	交通信息;电子地图;卫星定位
		车载电话	通讯联络
		车载计算机	车内办公

汽车电子控制系统具有综合控制功能,一个控制系统可以同时具有多种控制功能。例如,电子控制燃油喷射系统不仅能够控制喷油量来提高汽车的动力性,而且还能使喷射的燃油雾化良好、燃烧完全来提高汽车的经济性和排放性能;电子控制自动变速系统不仅能够调节发动机输出转矩、控制液力变矩器锁止时机来提高汽车的动力性,而且还能根据发动机转速和节气门开度自动进行档位变换来提高汽车的操纵方便性。

在汽车电子控制系统中,发动机电子控制系统的结构组成最复杂、控制项目最多、控制功能最强,因此,通常将发动机电子控制单元 ECU(Electronic Control Unit)称为主 ECU。

三、汽车电器与电子控制系统的特点

汽车电器与电子控制系统具有以下 4 个特点:

(1)低压。汽车电气系统的标称电压有 12V、24V 两种,汽油发动机汽车普遍采用 12V 电系,柴油发动机汽车大多数采用 24V 电系。12V、24V 电系的额定电压分别为 14V 和 28V。采用低压电系的主要优点是安全。为了满足汽车电器装置日益增多、用电量愈来愈大对电源系统供电功率增大的要求,目前世界各国正在研究开发 48V 电源系统,欧洲共同体计划从 2008 年开始采用 48V 电源系统。

(2)直流。汽车采用直流电系的原因是发动机靠电力起动机起动,起动机采用直流电动机且由蓄电池供电,而蓄电池必须使用直流电充电,所以汽车电系为直流电系。

(3)单线制。单线制是指从电源到用电设备只用一根导线连接,并用汽车发动机、底盘等金属机体作为另一根公用导线。由于单线制节省导线、安装维修方便,且电器总成部件不需与车体绝缘,因此,现代汽车普遍采用单线制。但是在特殊情况下,为了保证电气系统(特别是电子控制系统)的工作可靠性,也需采用双线制。

(4)负极搭铁。在单线制中,将电器产品的壳体与车体连接作为电路导电体的方法,称为“搭铁”。将蓄电池的负极连接到车体上称为“负极搭铁”;反之,将蓄电池的正极连接到车体上则称为“正极搭铁”。根据我国汽车行业标准 QC/T 413—1999《汽车电气设备基本技术条件》规定,汽车电系统一规定为负极搭铁。

实践证明,由于汽车行驶的颠簸,发动机工作的振动以及气温、湿度、灰尘的影响,加之使用不当,很容易使电器与电子设备损坏。据有关资料统计表明:在汽车运行过程中,电器与电子控制系统故障占整车故障的比例为 85%左右,且呈逐年增加的趋势。由此可见,为了提高

汽车的完好率,不仅需要电器与电子控制系统具有合理的结构和良好的工作性能,而且需要正确使用与检修。熟悉汽车电器与电子控制系统的结构特点和工作原理,是正确使用与检修的基础。

汽车专家认为:“只有熟悉结构特点才能进行检修;只有懂得工作原理才能分析判断故障”。学习汽车电器与电子技术,不仅需要形象思维,而且需要抽象思维。如果只有形象思维而没有抽象思维,即仅了解汽车电器与电子控制系统的结构特点,不了解电流的流动方向和流动路径,就不能准确判断电器与电子控制系统发生的故障部位与故障性质。因此,对于从事汽车技术与管理人员来说,熟悉汽车电器与电子控制系统的结构特点、工作原理和使用维修等方面的知识,并具有一定的操作技能十分重要。

第一篇 汽车电器

第一章 电源系统

汽车电源系统的功用是向整车用电设备提供电能。电源系统主要由蓄电池、发电机和调节器组成。在汽车装备的蓄电池和发电机两个直流电源中,蓄电池是辅助电源,发电机是主要电源;调节器是一种电压调节装置,其功用是在发电机转速变化时自动调节发电机的输出电压并使其保持稳定。在汽车上,蓄电池与发电机并联工作,整车电器与电子设备均与两个直流电源并联连接。

现代汽车普遍采用交流发电机与电子调节器。不同车型采用交流发电机和电子调节器的结构形式各不相同,因此,电源系统部件及线路的布置形式各有不同。按电子调节器的安装方式不同,电源系统的布置形式可分为分离式和整体式两种。当电子调节器与交流发电机分离安装时,电源系统的组成与线路连接关系如图 1-1 和图 1-2 所示。

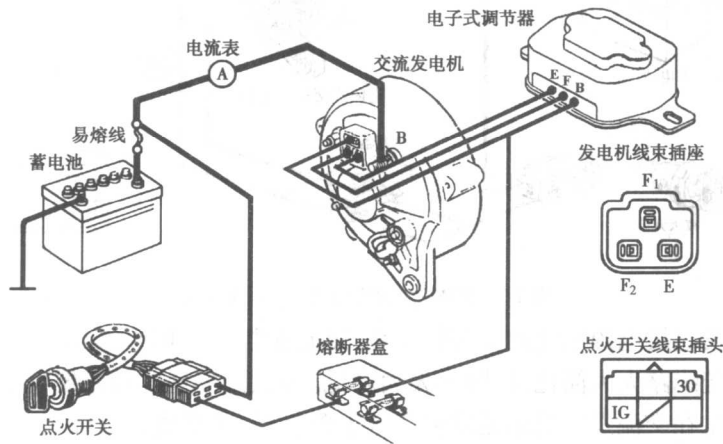


图 1-1 调节器与发电机分离安装时的电源系统线路

调节器分离安装的特点是:发电机与调节器之间需用导线连接,因此,电源系统的故障率较高。这种布置形式的优点是:当电源系统发生故障时,能够就车诊断出故障发生在交流发电机还是发生在电子调节器,只需更换故障部件即可继续行驶。

在图 1-1 所示电源系统线路中,电子调节器只有调节发电机输出电压单项功能,并采用电流表指示蓄电池的充放电状态。由于电流表安装在组合仪表盘上需要占用较大空间,因此,电源系统结构简单、安装空间足够富裕的载货汽车普遍采用这种布置形式。

在图 1-2 所示电源系统线路中,电子调节器具有调节发电机输出电压和控制充电指示灯指示蓄电池充放电状态多种功能。由于充电指示灯安装在组合仪表盘上占用空间很小,因此,

这种布置形式既适用于载货汽车,又适用于结构紧凑的轿车。

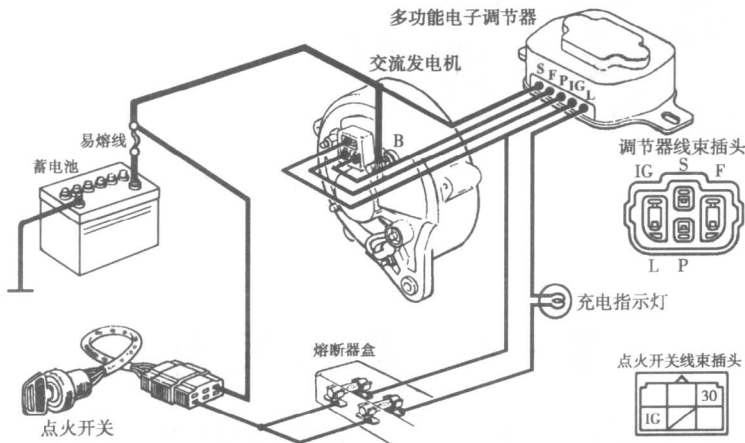


图 1-2 多功能调节器与发电机分离安装时的电源系统线路

当电子调节器安装在交流发电机上组合成整体式交流发电机时,电源系统的组成与线路连接关系如图 1-3 所示,调节器一般都采用多功能集成电路调节器,通常简称为 IC 调节器。

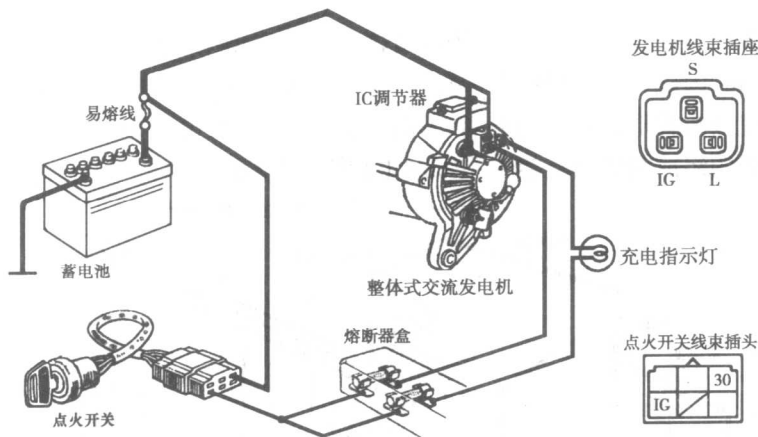


图 1-3 整体式交流发电机电源系统线路

整体式交流发电机电源系统的显著特点是:交流发电机与 IC 调节器之间无需使用导线连接,因此,电源系统线路大大简化,故障率大大降低。但是,一旦电源系统发生故障时,不能就车诊断出故障发生在交流发电机还是发生在电子调节器,需要更换整体式交流发电机才能继续行驶。

第一节 蓄电池的构造与型号

一、蓄电池分类

蓄电池是一种可逆的低压直流电源,既能将化学能转换为电能,也能将电能转换为化学能。目前汽车起动用铅酸蓄电池(简称蓄电池)按结构可分为橡胶槽蓄电池和塑料槽蓄电池两类,按性能可分为干荷电蓄电池和免维护蓄电池两种类型。

(1)干荷电蓄电池。极板在干燥状态下,能在较长时间(一般2年)内保存制造过程中所得电量的蓄电池,称为干式荷电蓄电池,简称干荷电蓄电池。

(2)免维护蓄电池。蓄电池在有效使用期(一般4年)内无需进行添加蒸馏水等维护工作的蓄电池,称为免维护蓄电池或无需维护蓄电池,英文名称是 Maintenance-Free Battery,简称 MF 蓄电池。

二、蓄电池的功用

当发动机正常工作时,用电系统所需电能主要由发电机供给,蓄电池的功用有:

(1)起动发动机。当起动发动机时,向起动系统和点火系统供电。

(2)备用供电。当发动机低速运转、发电机不发电或电压较低时,向交流发电机磁场绕组、点火系统以及其它用电设备供电。

(3)存储电能。当发动机中高速运转、发电机正常供电时,将发电机剩余电能转换为化学能储存起来。

(4)协同供电。当发电机过载时,协助发电机向用电系统供电。

(5)稳定电源电压,保护电子设备。蓄电池相当于一只大容量电容器,不仅能够保持汽车电系的电压稳定,而且还能吸收电路中出现的瞬时过电压,防止损坏电子设备。

当接通起动开关起动发动机时,蓄电池在3~5s内必须向起动机连续供给强大电流(汽油发动机汽车一般为200~600A;柴油发动机汽车一般为800A以上),由此可见,蓄电池的主要功用是起动发动机。根据蓄电池的工作特点,对汽车用蓄电池的主要要求是:容量大、内阻小,以保证蓄电池具有足够的起动能力。

三、蓄电池的构造

现代汽车用各型蓄电池的构造基本相同,都是由极板、隔板、电解液和壳体四部分组成,干荷电蓄电池的主要特点是极板制造工艺有所不同,免维护蓄电池的主要特点是极板材料和隔板结构有所不同。桑塔纳系列轿车用干荷电蓄电池的结构如图1-4所示。

(一)极板

1. 极板的结构

极板是蓄电池的核心部件,由栅架与活性物质组成。在蓄电池充放电过程中,电能与化学能的相互转换,依靠极板上的活性物质与电解液中的硫酸产生化学反应来实现。

栅架由铅锑合金浇铸而成,并制作成放射形状,如图1-5所示。普通蓄电池栅架的含锑量为5%~7%;干荷电蓄电池栅架的含锑量为1.5%~2.3%。在栅架中添加金属锑的目的是:提高机械强度和改善浇铸性能。

免维护蓄电池采用了耗水量小、导电性能好的铅钙锡合金栅架,并采用热模滚压工艺制成。

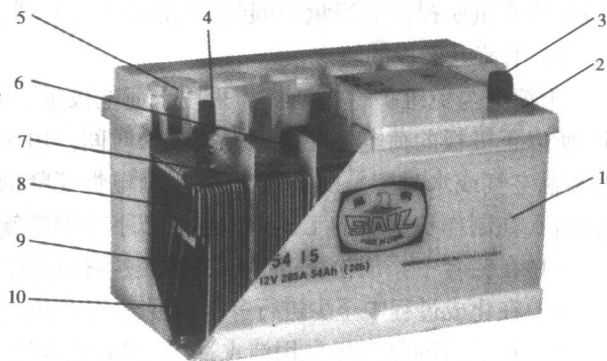


图1-4 塑料槽蓄电池的构造

1-塑料电池槽;2-塑料电池盖;3-正极柱;4-负极柱;5-加液孔螺塞;
6-穿臂联条;7-汇流条;8-负极板;9-隔板;10-正极板