

汽车类专业项目教学示范教材



汽车电器原理与实用技术

QICHE DIANQI YUANLI YU SHIYONG JISHU

上册

湖南常德市东亚汽车服务有限公司 组编
主编 陈旭



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车类专业项目教学示范教材

汽车电器原理与实用技术

上册

组 编 湖南常德市东亚汽车服务有限公司

主 编 陈 旭

副主编 孙爱春 陈 辉

参 编 蔡 强 朱建军 肖 波

王典贵 李新安 陈 演

陈 卓 孙 觅 孙觅儒



机械工业出版社

本书以教、学、做、考的教学模式进行编写,由多个教学模块组成,除涵盖汽车电器结构、原理、功能、检测、维修以及常规故障诊断与排除,重点在于理实一体的实训指南、考核标准与评分细则。

本书的主要内容有汽车电源系统、汽车起动系统、汽车点火系统、汽车照明与信号系统、汽车仪表与报警系统5个项目。

本书广泛适用于汽车专业高、中职学生,企业专业人员与汽车专业职业技能培训人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器原理与实用技术. 上册/陈旭主编. —北京:机械工业出版社,2014.1(2015.7重印)

汽车类专业项目教学示范教材

ISBN 978-7-111-44648-4

I. ①汽… II. ①陈… III. ①汽车—电气设备—职业教育—教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第260725号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:徐巍 责任编辑:徐巍

版式设计:常天培 责任校对:张薇

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015年7月第1版第2次印刷

184mm×260mm·13.5印张·329千字

3001—6000册

标准书号:ISBN 978-7-111-44648-4

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

当前,我们正处于知识经济时代,国际经济一体化趋势正在升级。现代化、信息化、城镇化、新型工业化的进程迅速加快,职业教育规模不断扩大,且趋向集团化,职业教育为社会经济服务的能力持续增强。与此同时,我国汽车工业和汽车专业的职业教育得到了快速发展。事实证明,科学技术是第一生产力,职业教育是科学技术进步的重要动力,更是新型汽车工业高度发展的强大内驱力。东亚汽车服务有限公司是一支融汽车专业教育功能与服务功能于一体的校企合作团队,充分利用10多年来校企合作共办汽车教育、共建汽车企业的丰富经验与体会,组织职业教育和企业服务等相关专家共同编写了《汽车发动机原理与实用技术》、《汽车电器原理与实用技术》、《汽车底盘原理与实用技术》三种教材。教材涵盖了汽车结构、原理、功能、检测、维修、常规故障诊断与排除和理论实践为一体的实训指南、考核标准与评分细则。本系列教材广泛适用于汽车专业高、中职学生,企业专业人员和汽车维修职业技能培训人员使用。

这套教材在立意、组编、成稿的过程中,得到了湖南省教育厅、常德市教育局、常德职业技术学院、常德汽车机电学校、汉寿县职业学校、东风汽车等相关企业给予的大力支持,在此表示衷心感谢。

本书由湖南常德市东亚汽车服务有限公司组编,陈旭任主编,孙爱春、陈辉任副主编,蔡强、朱建军、肖波、王典贵、李新安、陈演、孙觅、孙觅儒、陈卓参加编写。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请广大师生与读者批评指正,以便修订时改进。如读者在使用本书的过程中有其他意见或建议,恳请通过常德市东亚汽车服务有限公司网站提出宝贵意见(www.cddyjt.cn)。

湖南常德市东亚汽车服务有限公司

目 录

前言	
第1章 概述	1
1.1 汽车电气设备的组成	
1.2 汽车电气设备的基本特点	2
1.3 汽车电气系统的发展状况	3
1.4 汽车电气常用元器件与电气设备线路	4
实训1 汽车电气总体认知	5
第2章 汽车电源系统	11
2.1 汽车蓄电池	11
实训2 蓄电池的检测	24
实训3 蓄电池的充电	29
2.2 硅整流交流发电机	34
实训4 硅整流交流发电机的拆装与检修	43
2.3 汽车电源系统常见故障的诊断与排除	50
第3章 汽车起动系统	55
3.1 起动机	55
实训5 起动机的拆装与检测	70
3.2 起动系统的使用与维护	78
第4章 汽车点火系统	84
4.1 点火系统的概述	84
4.2 传统点火系统	86
实训6 传统点火系统的检测	95
4.3 电子点火系统	102
实训7 电子点火系统的检测	110
4.4 计算机控制点火系统	115
第5章 汽车照明与信号系统	121
5.1 照明系统	121
实训8 照明系统元件的拆装	129
实训9 前照灯的检测与调整	135
5.2 照明系统的电路控制	141
5.3 信号系统	144
实训10 喇叭维护与调整	152
5.4 照明与信号系统常见控制电路故障的检修	156
第6章 汽车仪表与报警系统	161



6.1 仪表系统	161
实训 11 仪表系统的检测与故障排除	178
6.2 报警系统	186
6.3 汽车仪表与报警系统的使用与故障诊断	194
参考文献	208

第 1 章

概 述

 想一想：电气设备由哪些部分组成？它们各有什么特点？

 提示：电气设备可以分为三大部分，即电源、用电设备和全车电路及配电装置。它的特点是采用两个电源，采用低压直流电，并联单线或双线电路，负极搭铁。

学习目标	鉴定标准	教学建议
1. 掌握汽车电气设备的组成 2. 掌握汽车电气设备的基本特点 3. 掌握汽车电气系统的发展状况 4. 了解汽车电气常用元件与电器设备线路 5. 能正确认识电气系统的组成	应知： 1. 汽车电气设备的组成 2. 汽车电气设备的基本特点 3. 汽车电气系统的发展状况 4. 汽车电气常用元件与电气设备线路 应会：电气系统的组成	应知部分使用多媒体设备讲授，采用讨论交流、直观演示方式教学。应会部分采用分组操作、教师指导方式教学

汽车电气与电子设备是汽车的重要组成部分，它经历了从无到有，从简到繁，并逐渐由辅助向主要的发展过程。20 世纪 50 年代传统电气系统电子化，使得整车电气性能大大提高，其工作性能的优劣直接影响到汽车的动力性、经济性、安全性、可靠性、舒适性以及排放净化等。随着科学技术和汽车工业的不断发展，汽车电子设备日趋复杂，用电设备的数量和功率不断增加，产品质量及性能日益提高，并且正向电子化、智能化、信息化方向迅速发展，集成电路与以单片机为核心的嵌入式系统正在越来越多的在汽车上得到应用。

1.1 汽车电气设备的组成

现代汽车的电气设备种类和数量都很多，但总的来说，可以分为三大部分，即电源、用电设备和全车电路及配电装置。



(1) 汽车电源 汽车电源包括蓄电池、发电机及其调节器。发动机不工作时由蓄电池供电,发动机起动后,由发电机供电。在发电机向用电设备供电的同时,也给蓄电池充电。调节器的作用是在发电机工作时,保持其输出电压的稳定。

(2) 用电设备 汽车用电设备主要由以下几个系统组成。

1) 起动系统:起动系统主要包括起动机及其控制电路,用来起动发动机。

2) 点火系统:点火系统用来产生电火花,点燃汽油机中的可燃混合气。其主要包括点火线圈、点火器、分电器、火花塞等。

3) 照明系统:照明系统包括车外和车内的照明灯具,提供车辆安全行驶的必要照明。

4) 信号装置:信号装置包括音响信号和灯光信号两类,提供安全行车所需的信号。

5) 仪表及报警装置:仪表及报警装置用来监测发动机及汽车的工作情况,使驾驶人能及时监视发动机和汽车运行的各种参数及异常情况,确保汽车正常运行。它包括车速里程表、发动机转速表、冷却液温度表、燃油表、电压(电流)表、机油压力表、气压表和各种警告灯等。

6) 辅助电气设备:辅助电气设备包括风窗电动刮水器、风窗洗涤器、空调系统、汽车视听设备、车窗玻璃电动升降器、电动座椅、电动天窗、电动后视镜等。车用辅助电气设备有日益增多的趋势,主要向舒适、娱乐、保障安全等方面发展。

7) 汽车电子控制系统:当前汽车电子控制系统大致分为发动机控制、汽车底盘控制及车身电子技术。

① 发动机控制用于实现低油耗、低污染,提高汽车的动力性、经济性,主要有汽油喷射发动机集中控制系统和电控柴油喷射系统。

② 底盘的电子控制系统用于提高汽车的舒适性、安全性和动力性等,主要有电动自动变速器、电控悬架、制动防抱死/防滑控制系统(ABS/ASR)、电控动力转向、牵引力控制及巡航控制等。

③ 车身电子技术包括汽车安全、舒适性控制和信息通信系统,主要有安全气囊、安全带、中央防盗门锁、全自动空调、多功能电动座椅、多媒体界面(MMI)、电动车窗和满足多种用电设备需求的新型电源管理系统,还有巡航控制系统、车载网络系统、状态监测与故障诊断系统等。

(3) 全车电路及配电装置 全车电路及配电装置包括中央接线盒、熔断装置、继电器、电气线束及插接件、电路开关等,使全车电路构成一个统一的整体。

现代汽车所采用的电控系统越来越多,所占的比例也越来越大,且汽车电控系统往往自成系统,将电子控制与机械装置相结合形成较为典型的机电一体化系统。本教材除了涉及传统电气设备和车身电子控制装置外,不涉及诸如电控燃油喷射、电子控制自动变速器及制动防抱死系统等,这些微机控制系统将在发动机和底盘的系列教材中予以介绍。

1.2 汽车电气设备的基本特点

(1) 两个电源 各用电设备均与蓄电池、发电机并联。发电机为主电源,主要提供汽车运行时各用电设备的用电;蓄电池为辅助电源,主要提供发动机起动时的用电。

(2) 低压直流 汽车电气系统的额定电压一般有直流 12V 和 24V 两种。目前汽油发动机普

(3) 并联单线或双线 汽车用电设备采用并联电路能确保各支路的电气设备相互独立控制。用电设备与电源的连接一般都具有两条导线：一条公共的电源线和一条公共的搭铁，这样才能构成回路。另外，早期汽车大多是用汽车的金属机体作为一条公共的导线，从而达到节约导线，简化电气线路、安装维修方便的目的，这就是单线制接线方式。另一种是现代轿车为了保证电子控制系统工作的可靠性，要求线路的搭铁良好，而对电气元件采用专门的搭铁线来连接，这就是双线制。

(4) 负极搭铁 为避免蓄电池电缆的铜端子在车架连接处发生电化学腐蚀, 提高搭铁可靠性, 也为了统一标准, 便于汽车电子设备的生产、使用和维修, 按照国际通行的做法和我国的规定, 汽车电气系统为负极搭铁。

汽车自问世以来,很长一段时间其技术发展主要表现在机械设备的更新换代,电气设备在汽车上的应用较少,只是一些必备的电源和用电设备。20 世纪 50 年代以后,随着电子技术的发展和社会的需求,汽车电子技术的运用得到了发展。

第一阶段：20 世纪 50 年代初到 70 年代初，主要是开发分立元件和集成电路组成的汽车电子产品，应用电子装置代替传统的机械部件，如集成电路调节器、电子点火器等。

第二阶段：20 世纪 70 年代中期到 80 年代中期，主要是发展专用的独立系统，电子装置被应用在某些机械装置无法解决的复杂控制功能方面，如电子控制汽油喷射系统、制动防抱死系统等。

第三阶段：20 世纪 80 年代中期到 90 年代中期，主要是开发可完成各种功能的综合系统及各种车辆整体系统的微机控制，汽车上的电子装置不仅能自动承担基本控制任务，而且还能处理外部和内部的各种信息，如集发动机控制、自动变速器控制为一体的动力传动控制系统，制动防抱死/防滑控制系统等。

第四阶段：20 世纪 90 年代中期开始至今，主要是研究发展车辆的智能控制技术，模拟人的思维和行为对车辆进行控制，如汽车自动驾驶系统、汽车自动导航系统等。2000 年以前，汽车电子技术的研究主要围绕汽车各重要部件，解决其自动控制的问题，包括研究制动系统的输入、输出、控制策略与实现方法。从控制理论与实践上解决被控对象的非线性、时变性，以及在低成本的前提下，研制高实时性、高可靠性和高精度的控制系统。

1) 满足用户需求,大幅度提高汽车的性能,使之更灵活、方便、安全、可靠。

2) 满足社会需求, 保护环境, 节约能源, 节约资源。

3) 实现包括道路在内的交通系统智能化, 将汽车和人有机地连接起来。

进入 21 世纪以来,汽车与社会连接方面获得较大的进展,包括广泛使用蜂窝电话、全球定位系统(GPS)、蓝牙技术,以及采用车载网络来集成所有汽车部件的电子控制模块,使整个系统具有资源共享、故障诊断和自修复功能。



1.4 汽车电气常用元器件与电气设备线路

(1) 常用元器件 现代汽车电子电路由许多分立或集成的元器件组成,基本的元器件大致可分为三大类:电路元件、半导体器件、印制电路板。电路元件有电阻器、电容器、电感器和变压器;半导体器件包括晶体管、二极管、晶闸管和集成电路等。

1) 电阻器。电阻器是由金属或非金属材料制成的便于安装的电路元件。电阻器通常称为电阻。

2) 电容器。电容器是各种电路的主要元件之一。和电阻器一样,几乎所有汽车的电子电路都离不开电容器。电容器通常也叫做电容,其功能有调谐、耦合、滤波、去耦、通交流隔直流等。电容器的种类很多,按其结构形式可分为:固定电容器、可变电容器和半可变电容器三大类。

电容器常见的故障有(击穿)短路、(断线)开路、漏电和容量减小四种。其中电解电容器的故障率比一般固定电容器高得多,击穿短路、漏电和容量减小均是电解电容器的常见故障。

3) 电感器。电感元件是指电感器(电感线圈)和各种变压器。电感器也是电子电路最重要的元件之一,它和电阻、电容、晶体管等进行恰当的配合,从而构成具有各种功能的电子电路。电阻、电容和电感,一般称为无源元件(电子管、晶体管、集成电路等通常称为有源元件)。

(2) 电气设备线路 为了使汽车上繁多的导线整体美观不凌乱,接线安装方便,以及保护绝缘层不易损坏,汽车上都将同路的导线用棉纱编织带或塑料带包扎成束,称为线束。同一种车型的线束在制造厂里按车型设计制造好后,用卡簧或绊钉固定在车上的既定部位,其插头恰好在各电气设备的接线柱附近,安装时按线号装在与其对应的接线柱上,便完成了线路的连接工作。各种车型的线束不相同,同一车型的线束按发动机、底盘和车身部分可以有多个线束。

1) 低压导线。低压导线按其用途来分,又有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等,均使用普通低压导线,而起动机与蓄电池的连接线、蓄电池与车架的搭铁线等则采用低压电缆线。

普通低压导线有采用聚氯乙烯作绝缘包层的QVR型,也有采用聚氯乙烯-丁腈橡胶复合物作绝缘包层的QFR型。绝缘包层的耐低温性、耐油性和阻燃性都比较好,尤以后者为佳。

2) 高压导线。高压导线在汽车上主要是指点火线。点火线按其结构的不同又可分为普通铜芯高压线和高压阻尼线两种。高压阻尼线可抑制或衰减点火系统产生的对无线电设备干扰的电磁波。

高压导线的绝缘性能是高压导线的主要指标,因此选择高压导线的依据是导线应有足够的耐压值。高压导线的耐压值应在15000V以上。高压导线耐潮湿性能应良好,将其浸入温水3h后取出,用15000V的交流电压进行试验,导线不应被击穿。高压导线应在-40~70℃的环境温度下仍能正常工作,其正常的使用寿命一般为5~6年。

练习题

一、填空题

1. 现代汽车的电气设备种类和数量都很多,但总的来说,可以分为三大部分,即_____、_____、_____。



和_____。

2. 汽车电源包括_____、_____。
3. 起动系统主要包括_____、_____。
4. 点火系统用来产生电火花, 点燃汽油机中的可燃混合气。其主要包括_____、_____、_____、_____等。
5. 信号装置包括_____和_____两类。
6. 仪表及警告装置包括_____、_____、_____、_____、_____、_____和_____等。
7. 辅助电气设备包括_____、_____、_____等。

二、简答题

1. 汽车电气设备有哪些基本特点?
2. 汽车电气系统的发展状况是怎样的?
3. 常用元器件与电气设备线路由几部分组成?
4. 汽车电气设备由几部分组成?

实训1 汽车电气总体认知

1. 实训目的

- 1) 了解汽车电气各个系统的组成部分。
- 2) 初步认识汽车电气主要部件的名称、外形及安装连接关系。
- 3) 掌握汽车电气各部件的具体位置。

2. 实训内容

- 1) 汽车电气各系统的组成。
- 2) 汽车电气的整体结构和主要零部件的认识。

3. 实训设备

- 1) 装备齐全的汽油发动机车辆一辆。
- 2) 装备齐全的电气实验台架一台。
- 3) 工具车一个、零件车一个。
- 4) 电气各系统的电动示教板一套。

4. 实训方法及步骤

(1) 实训方法 每班分成若干小组。课内实训时以指导老师讲解、演示为主, 学生提问进行教学互动。课外时间开放实训室, 学生根据实训报告及考核要求, 完成实训内容。

(2) 实训内容与步骤 现代汽车的电气设备种类和数量都很多, 但总的来说, 可以分为三大部分, 即电源系统、用电设备和全车电路及配电装置。

1) 电源系统。包括蓄电池(图 1-1)、发电机及调节器(图 1-2)。

2) 用电设备。用电设备主要由以下部分组成:

① 起动系统: 包括起动机(图 1-3)及其控制电路。

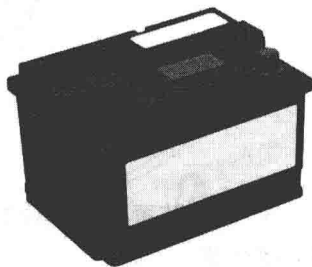


图 1-1 蓄电池

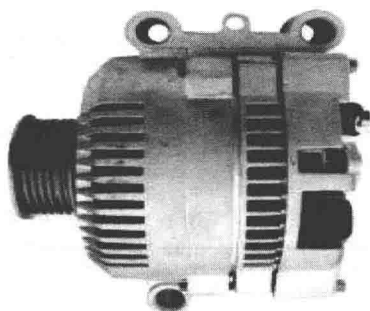


图 1-2 发电机及调节器

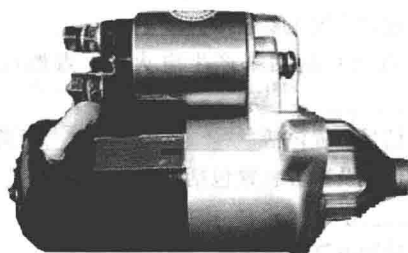


图 1-3 起动机

② 点火系统：包括点火器、ECU、火花塞、凸轮轴位置传感器等，如图 1-4 所示。

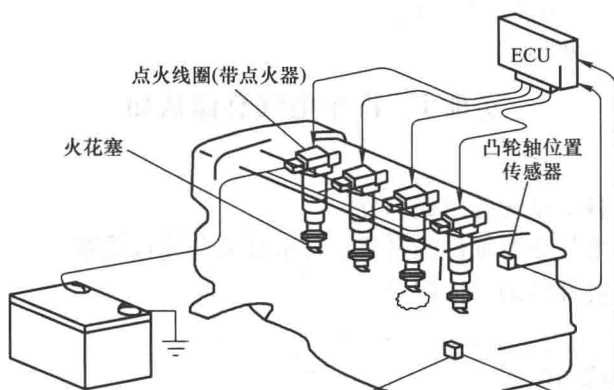


图 1-4 点火系统

③ 照明系统：包括车外照明(图 1-5)和车内照明灯具(图 1-6)。

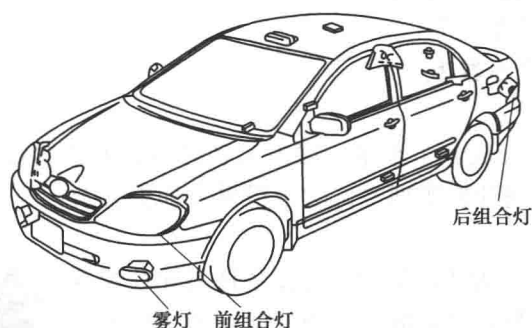


图 1-5 车外照明

④ 信号装置：包括音响信号(喇叭,如图 1-7 所示)和灯光信号(转向灯、制动灯、倒车灯和示宽灯等)两类。

⑤ 仪表及警告装置：包括车速里程表、发动机转速表、冷却液温度表、燃油表、电压(电流)表、机油压力表、气压表和各种警告灯等。君威仪表板如图 1-8 所示。

⑥ 空调系统：包括压缩机、冷凝器、储液干燥器、蒸发器等，如图 1-9 所示。

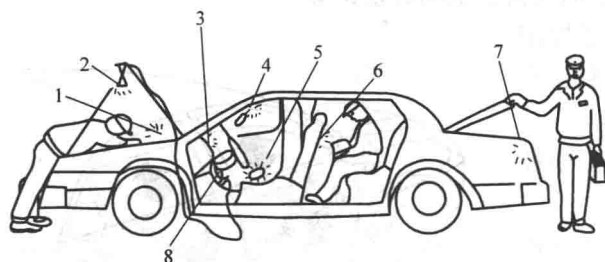


图 1-6 车内照明

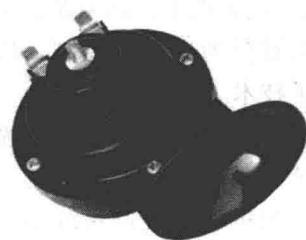


图 1-7 喇叭

1—随车手电筒 2—随车工作灯 3—仪表灯 4—顶灯 5—变速杆档位指示灯 6—后排座椅阅读灯 7—行李厢灯 8—点烟器灯

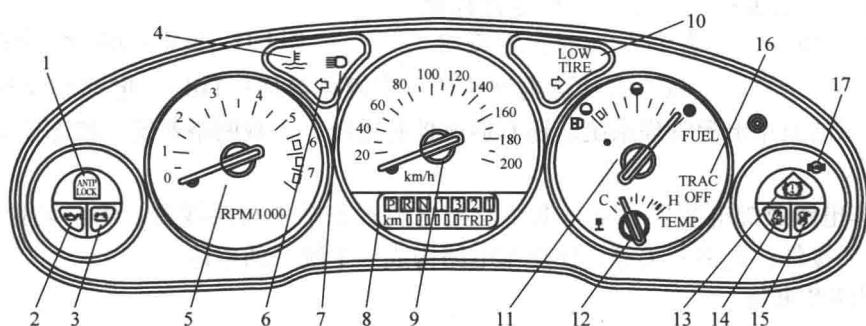


图 1-8 君威仪表板

1—ABS 警告灯 2—机油压力警告灯 3—充电指示灯 4—冷却液温度警告灯 5—转速表 6—转向指示灯
7—前照灯指示灯 8—变速器档位指示灯 (AT 车辆) 和里程/单程显示 9—车速表 10—轮胎压力警告灯 11—燃油表 12—冷却液温度表 13—制动系统警告 14—安全带指示灯 15—安全气囊警告灯 16—牵引力关闭指示灯 17—发动机故障警告灯

⑦ 辅助电气设备：包括风窗电动刮水器、风窗洗涤器(图 1-10)、汽车视听设备、电动

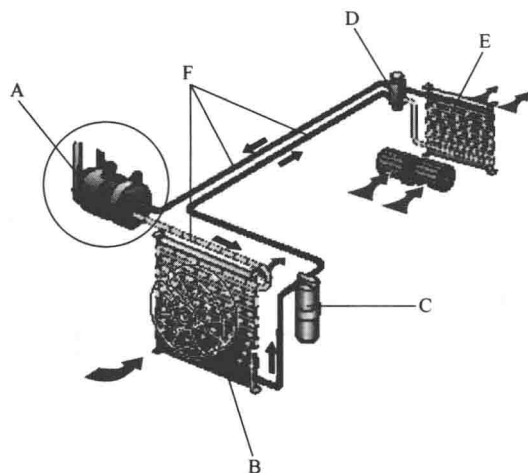


图 1-9 空调系统的组成

A—带电磁离合器的压缩机 B—冷凝器 C—储液干燥器 D—膨胀阀 E—蒸发器 F—制冷剂管

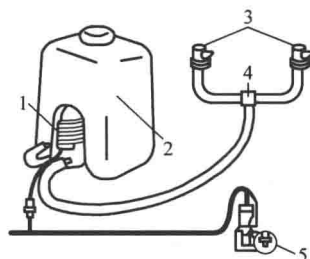


图 1-10 风窗洗涤器

1—洗涤泵 2—储液罐 3—喷嘴
4—三通 5—开关



车窗玻璃升降器(图 1-11)、电动座椅、电动天窗、电动后视镜等。

⑧ 汽车电子控制系统：当前汽车电子控制系统大致分为发动机控制、汽车底盘控制、车身电子技术。

发动机控制主要有汽油喷射发动机集中控制系统和电控柴油喷射系统。

底盘的电子控制系统主要有电动自动变速器、电控悬架、制动防抱死/防滑控制系统(ABS/ASR)、电控动力转向、牵引力控制、巡航控制等。

车身电子技术包括汽车安全、舒适性控制和信息通信系统，主要有安全气囊、安全带、中央防盗门锁、全自动空调、多功能电动座椅、多媒体界面(MMI)、电动车窗和满足多种用电设备需求的新型电源管理系统，还有巡航控制系统、车载网络系统、状态监测与故障诊断系统等。

3) 全车电路及配电装置。全车电路及配电装置包括中央接线盒、熔断装置、继电器、电气线束及插接件、电路开关等，使全车电路构成一个统一的整体。

5. 实训注意事项

- 1) 听从安排、不要随意走动。
- 2) 不要随意操作车上的各个系统。
- 3) 操作教学用系统时必须要在指导老师的指导下完成。
- 4) 注意保持教学场地卫生。
- 5) 操作教学系统时不能野蛮操作。

6. “汽车电气总体认知”的评分标准与操作工单

进入考核程序后，考生准备考试所需的器材，将考试相应内容记录在工单上，整理场地后结束考试，考核时间为 30min。

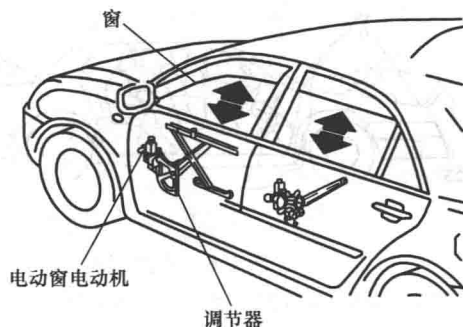


图 1-11 电动车窗玻璃升降器



“汽车电气总体认知”评分标准

序号	考核项目	配分	扣分标准(每项累计扣分不能超过配分)
1	安全文明否决		造成人身、设备重大事故,或恶意顶撞考官严重扰乱考场秩序,立即终止考试,此次考核为零分
2	安全文明生产	10 分	① 不穿工作服、工作鞋、工作帽各扣 2 分 ② 零件乱放每次扣 2 分 ③ 油、水落地或零部件表面未及时清理每次扣 2 分 ④ 考试完毕后不清理场地扣 2 分 ⑤ 不服从考官、出言不逊,此项不得分
3	全车电路及配电装置	10 分	少说一件或说错一件扣 2 分
4	电源系统	6 分	少说一件或说错一件扣 3 分
5	起动系统	4 分	少说一件或说错一件扣 2 分
6	点火系统	8 分	少说一件或说错一件扣 2 分
7	照明系统	6 分	少说一件或说错一件扣 3 分
8	信号装置	8 分	少说一件或说错一件扣 2 分
9	仪表及警告装置	16 分	少说一件或说错一件扣 2-3 分
10	空调系统	8 分	少说一件或说错一件扣 2-3 分
11	辅助电气设备	14 分	少说一件或说错一件扣 2-3 分
12	填写工单	10 分	根据填写内容及规范程度酌情给分
13	合计	100 分	



“汽车电气总体认识” 操作工单

班级：_____ 姓名：_____ 总分：_____

车型		发动机型号	
----	--	-------	--

一、准备工作

(1) 工量具准备与检查	
(2) 考试用具准备	

二、操作过程

要求：能正确地认识电气设备几大系统中的部件与具体位置，并将系统部件填在下面表格内。

全车电路及配电装置	
电源系统	
起动系统	
点火系统	
照明系统	
信号装置	
仪表及警告装置	
空调系统	
辅助电气设备	

第 2 章

汽车电源系统

为了能安全和舒适地驾驶汽车，汽车上装有许多电气装置。车辆不但在行驶时要用电，停车时也要用电。汽车的电源系统包括蓄电池和发电机两部分。

2.1 汽车蓄电池

 想一想：蓄电池的能量是怎样转换的？

 提示：汽车蓄电池是一种储存电能的装置，一旦连接外部负载或接通充电电路，便开始了它的能量转换过程。在放电过程中，蓄电池中的化学能转变成电能；在充电过程中，电能被转变成化学能。

学习目标	鉴定标准	教学建议
1. 掌握蓄电池的作用、种类与构造 2. 了解蓄电池的型号 3. 掌握蓄电池的工作原理 4. 了解蓄电池的工作特性及影响蓄电池性能的因素 5. 了解蓄电池的使用与维护方法 6. 掌握蓄电池故障发生的原因以及排除方法 7. 掌握蓄电池的检测方法 8. 掌握蓄电池的充电方法	应知： 1. 蓄电池的作用与种类 2. 蓄电池型号的含义 3. 蓄电池的构造及工作原理 4. 蓄电池的工作特性及影响蓄电池性能的因素 5. 蓄电池故障发生的原因及排除的方法 应会： 1. 能正确检测蓄电池 2. 能正确对蓄电池进行充电，能正确使用和维护蓄电池	应知部分使用多媒体设备讲授，采用讨论交流、直观演示方式教学；应会部分采用分组操作、教师指导方式教学