

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材



赠送电子课件

汽车车身电气及附属电气设备

主 编 张 俊 宋 阳



黄河水利出版社

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

汽车车身电气及附属电气设备

主 编	张 俊	宋 阳	
副主编	翟明新	王建州	杨 涛
	王悬悬	张黎燕	
主 审	张太超		

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书按照汽车运用与维修专业领域高素质技能型人才培养目标要求编写,以职业能力培养为主线,系统地介绍了汽车车身电气及附属电气设备的功用、组成、工作原理、维护与故障检修方法。主要内容有:绪论,汽车空调系统,汽车电动座椅与电动后视镜,汽车电动车窗、天窗与雨刮系统,汽车中央控制门锁与防盗系统,汽车行驶安全系统,汽车音响系统,汽车巡航与导航控制系统,汽车车载网络系统,新能源汽车等。

本书图文并茂、内容新颖,是一套规范化、实用化的职业教育教材。本书既可作为汽车检测与维修、汽车运用技术、汽车运用与维修、汽车电子技术等汽车类专业的教材,也可作为汽车技术培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电气及附属电气设备/张俊,宋阳主编. —郑州:
黄河水利出版社,2013.1
全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5509-0272-5

I. ①汽… II. ①张… ②宋… III. ①汽车-电气
设备-高等教育-教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 102064 号

策划编辑:余甫坤 电话:0371-66024993 E-mail:yfk7300@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhsclbs@126.com

承印单位:郑州海华印务有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:15.25

字数:371 千字

版次:2013 年 1 月第 1 版

印数:1—4 000

印次:2013 年 1 月第 1 次印刷

定价:33.00 元

前 言

汽车电子化是现代汽车的亮点,如何发现及解决汽车电子问题是每一位汽车售后服务人员(尤其是维修人员)必修的功课。作为汽车运用与维修专业领域的核心课程——汽车车身电气及附属电气设备的课程教学改革必将不断地深化,这不仅要求课程的教学内容与生产一线相对接,而且要求广泛采用以工作任务为导向的项目教学法,使得工学结合的高等职业教育特点不断显现。

本书按照汽车运用与维修专业领域高素质技能型人才培养目标要求编写,通过整合电路图将全书各部分内容联系起来。本书共十章,内容有:绪论,汽车空调系统,汽车电动座椅与电动后视镜,汽车电动车窗、天窗与雨刮系统,汽车中央控制门锁与防盗系统,汽车行驶安全系统,汽车音响系统,汽车巡航与导航控制系统,汽车车载网络系统,新能源汽车等。

本书特色可以概括如下:

(1)适当降低教学难度,弱化理论分析与推导过程,强调基本核心内容,体现“做中学、做中教”的职业教育教学特色,便于学者举一反三。

(2)以应用为主线,以就业为导向,以技能为核心,紧密结合生产生活实际,培养学生实际动手能力。

(3)以国内主流中高端轿车为平台,贴近汽车技术的新发展,强化汽车产业升级带来的新知识、新技术、新材料、新器件、新工艺,删除过去教材陈旧的教学内容,使教学内容具有时代性和应用性。

本书编写人员及编写分工如下:河南交通职业技术学院张俊编写第一章;商丘职业技术学院翟明新编写第二章第六节至第九节;安徽交通集团金寨管理公司周海波编写第三章;河南交通职业技术学院杨涛、宋阳编写第四、五章;河南省公路工程局集团有限公司王建州编写第六章;河南职业技术学院王悬悬编写第七、八章;河南机电职业学院张黎燕编写第二章第一节至第五节;河南交通职业技术学院宋丹丹、杨涛、周卫华、崔源编写第九、十章。本书由张俊、宋阳任主编,翟明新、王建州、杨涛、王悬悬、张黎燕任副主编,由中原工学院张太超教授主审。

限于编者经历及水平,教材内容难免有不当之处,恳请广大读者多提宝贵建议。

编 者

2012 年 10 月

目 录

前 言

第一章 绪 论	(1)
本章小结	(6)
思考练习题	(6)
第二章 汽车空调系统	(7)
第一节 汽车空调系统的作用、组成与类型	(7)
第二节 汽车暖风系统	(9)
第三节 汽车空调制冷原理	(13)
第四节 汽车空调的气流调节系统	(29)
第五节 汽车的通风与空气净化系统	(32)
第六节 汽车空调的自动控制与调节	(34)
第七节 自动空调系统	(48)
第八节 汽车空调系统的维修	(61)
第九节 汽车空调系统的故障诊断与排除	(70)
本章小结	(76)
思考练习题	(77)
第三章 汽车电动座椅与电动后视镜	(79)
第一节 汽车电动座椅	(79)
第二节 汽车电动后视镜	(85)
第三节 汽车自动座椅	(89)
本章小结	(94)
思考练习题	(94)
第四章 汽车电动车窗、天窗和雨刮系统	(96)
第一节 汽车电动车窗	(96)
第二节 汽车电动天窗	(102)
第三节 雨刮系统	(105)
本章小结	(114)
思考练习题	(114)
第五章 汽车中央控制门锁与防盗系统	(116)
第一节 中央控制门锁系统	(116)
第二节 汽车无线门锁遥控系统	(122)
第三节 汽车防盗系统	(127)
本章小结	(137)
思考练习题	(137)

第六章 汽车行驶安全系统	(139)
第一节 概 述	(139)
第二节 安全带系统	(143)
第三节 安全气囊系统	(147)
第四节 汽车电子防撞系统	(160)
第五节 汽车红外夜视系统	(166)
本章小结	(170)
思考练习题	(171)
第七章 汽车音响系统	(172)
本章小结	(182)
思考练习题	(182)
第八章 汽车巡航与导航控制系统	(184)
第一节 汽车巡航控制系统	(184)
第二节 汽车导航控制系统	(191)
本章小结	(200)
思考练习题	(200)
第九章 汽车车载网络系统	(201)
第一节 汽车车载网络系统的发展简史	(201)
第二节 汽车车载网络系统的工作原理	(203)
第三节 汽车车载网络常见故障及检修	(211)
本章小结	(217)
思考练习题	(217)
第十章 新能源汽车	(219)
第一节 概 述	(219)
第二节 电动汽车	(221)
第三节 燃气汽车	(230)
本章小结	(233)
思考练习题	(234)
参考文献	(235)

第一章 绪 论

【学习目标】

了解汽车电子控制系统的基本组成。

世界各国对安全、节能、环保的要求越来越高,将汽车电子化、智能化是唯一的出路。因此,一大批汽车电子控制系统应运而生,例如,解决环保与节能方面问题的以发动机与传动系的电子控制、燃料电池、电动汽车、CAN 通信、X-By-Wire 为代表的整车控制技术等;解决行驶安全方面问题的 ABS、ASR、VDC、4WS、TPMS 等;提高行驶舒适性的电动座椅、电动车窗、自动空调、电控悬架等;提高汽车智能化的汽车自动防撞系统、导航系统、巡航系统等。

汽车电子控制系统包括发动机电子控制系统、底盘电子控制系统、车身电子控制系统、信息通信系统、整车控制技术、智能汽车与智能交通系统(ITS)等,如图 1-1 所示。

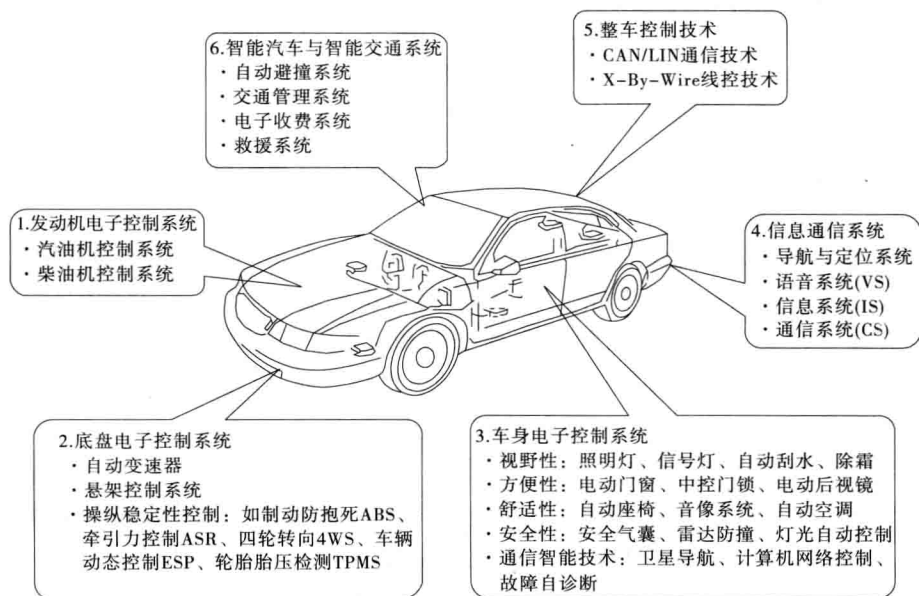


图 1-1 汽车电子控制系统

一、发动机电子控制系统

发动机电子控制系统(EECS)是通过对发动机点火、喷油、空气与燃油的比率、排放废气等进行电子控制,使发动机在最佳工况下工作,以达到提高整车性能、节约能源、降低废气排放的目的。发动机电子控制系统包括电控点火装置(ESA)、电控燃油喷射(EFI)、废气再循环控制(EGR)、怠速控制(ISC)等。



特别提示

新型汽车增加了发动机管理系统。发动机管理系统对喷油、点火和进气过程进行综合控制,保证发动机能够在保持良好动力性的基础上,达到最优的燃油经济性和排放性,同时降低了噪声和振动。

二、底盘电子控制系统

汽车底盘电子控制系统包括电控自动变速器系统、电控动力转向系统、电控悬架系统、防抱死制动系统、驱动防滑控制系统、车辆动态控制系统等。



小贴士

提高汽车的操纵稳定性,过去一直局限于通过改进轮胎、悬架、转向与传动系的性能来实现。随着计算机、传感器和执行机构的迅速发展,各国研发了各种显著改善操纵稳定性和安全性的电子控制系统,例如防抱死制动系统(Anti-Lock Braking System,简称ABS)、牵引力控制系统(Traction Control System,简称TCS,也称ASR)、四轮转向系统(4WS)、车辆动力学控制系统(Vehicle Dynamic Control,简称VDC,也称VSC、ESP)、轮胎压力检测系统(Tire Pressure Monitoring System,简称TPMS)等。

三、车身电子控制系统

汽车车身电子控制系统所涉及的内容很多,包括改善汽车的视野性、安全性、方便性、舒适性、娱乐性、通信与智能化技术等。

视野性是指驾驶员在驾驶过程中,不改变操作姿势时对道路及周围环境观察的可见范围。视野控制技术包括对汽车照明灯(包括前照灯、钥匙孔照明灯、车门灯和日光灯)和转向信号灯的电子控制,以及对电动刮水器、洗涤器和除霜器等的电子控制。

方便性包括驾驶员、乘员进出车厢和装卸行李货物方便,以及对汽车电动门窗、电动门锁与点火钥匙锁、电动后视镜、电动天窗等的控制方便。

舒适性则包括自动座椅系统、汽车音像系统、自动空调系统等。

安全性包括由安全气囊、电控安全带等组成的被动安全系统,由自动防撞系统(CWAS)、轮胎压力监测系统(TPWS)、汽车夜视系统(NVS)、自适应前照灯系统(AFS)等组成的主动安全系统。

通信与智能化技术包括卫星导航与定位系统、车载电话与计算机网络系统、安全维护与监控系统、故障自诊断系统、智能化与自动化高速公路管理系统等。

四、信息通信系统

信息通信系统包括汽车导航与定位系统、语音系统、信息系统、通信系统等。

(一) 汽车导航与定位系统(NTIS)

该系统可在城市或公路网范围内,定向选择最佳行驶路线,并能在屏幕上显示地图,表示汽车行驶中的位置,以及到达目的地的方向和距离。这实质上是汽车行驶向智能化发展

的方向,再进一步就可实现无人驾驶。

(二) 语音系统(VS)

该系统包括语音报警和语音控制两类。语音报警是在汽车出现不正常情况,如燃油温度、冷却液温度、油压、充电、尾灯、前照灯、排气温度、制动液量、手制动、车门未关严等出现不正常现象或自诊断系统测出有故障时,计算机经过逻辑判断后输出信息至扬声器或警示器报警。语音控制是用驾驶员的声音来指挥和控制汽车的某个部件、设备进行动作。

(三) 信息系统(IS)

该系统可将发动机的工况和其他信息参数,通过微处理机处理后,输出对驾驶员有用的信息。显示的信息除冷却液温度、油压、车速、发动机转速等常见的内容外,还有瞬时耗油量、平均耗油量、平均车速、行驶里程、车外温度等,根据驾驶员的需要,可随时调出显示这些信息。

(四) 通信系统(CS)

如汽车电话,在美国、日本、欧洲等发达国家及地区较普及,除可实现车与路之间、车与车之间、车与飞机等交通工具之间的通话外,还可通过卫星与国际电话网相连,实现行驶过程中的国际间电话通信,实现网络信息交换、图像传输等。由于现在汽车支持无线网络、宽带数字信号、互联网络以及其他新兴的无线通信技术,人们能够随时随地获取信息和服务。

五、整车控制技术

(一) CAN/LIN 通信

CAN(Controller Area Network)即控制器局域网,是国际上应用最广泛的现场总线之一。CAN 总线作为汽车环境中的微控制器通信,在车载电子控制装置 ECU 之间交换信息,形成汽车电子控制网络。比如发动机管理系统、变速箱控制器、仪表装备、电子主干系统中,均嵌入 CAN 控制装置。CAN 总线是一种多主式的串行通信总线,抗电磁干扰性强,而且能够检测出产生的任何错误。当信号传输距离达到 10 km 时,CAN 总线仍可提供高达 5 Kbps 的数据传输速率。由于 CAN 串行通信总线具有这些特性,其已被广泛应用在汽车、制造业以及航空工业中。

LIN(Local Interconnect Network)是一种低成本的串行通信网络,用于实现汽车中的分布式电子系统控制。LIN 的目标是为现有汽车网络(例如 CAN 总线)提供辅助功能。因此,LIN 总线是一种辅助的串行通信总线网络。在不需要 CAN 总线的带宽和多功能的场合,比如智能传感器和制动装置之间的通信,使用 LIN 总线可大大节省成本。LIN 技术规范中,除定义了基本协议和物理层外,还定义了开发工具和应用软件接口。LIN 通信是基于 SCI(UART)数据格式,采用单主控制器/多从设备的模式,仅使用一根 12 V 信号总线和一无固定时间基准的节点同步时钟线。

(二) X - By - Wire(线控技术)

X - By - Wire 也称 Anything - By - Wire,它的全称是“没有机械和液力后备系统的安全相关的容错系统”。X 表示任何与安全相关的操作,包括转向、制动等。By - Wire 表示 X -

By - Wire 是一个电子系统。在 X - By - Wire 系统中,所有元件的控制和通信都通过电路来实现。传统的机械和液力系统由于结构的原因(如间隙、运动惯量等),从控制指令发出到指令执行会有一定的延迟(即反应滞后),这在极限情况下是不能允许的。X - By - Wire 系统用电路来控制执行机构,灵敏度高(缩短了滞后时间),为危险情况下的紧急处理赢得了宝贵的时间。

X - By - Wire 系统主要由三部分组成:控制系统、执行系统、通信系统。控制系统的功能是根据驾驶员的意图和车辆行驶状况,对执行器给出执行的设定值;执行系统的功能是在控制系统的控制下,完成具体的执行动作(如转向、制动等);通信系统的功能是实现控制系统和执行系统内部及它们之间的信息传输。

目前,Steer - By - Wire 和 Brake - By - Wire 在轿车上应用较为广泛。随着 X - By - Wire 的发展,Brake - By - Wire、Thrust - By - Wire、Steer - By - Wire、Shift - By - Wire 等 By - Wire 系统将成为 X - By - Wire 系统的各个子系统,它们之间会有一些数据要共享,将有一个更大的通信系统来实现它们之间的通信,从而使整个汽车成为一个完全的 X - By - Wire 系统。

六、智能汽车与智能交通系统

智能汽车是指运行于智能交通系统中的车辆。智能汽车是今后国内外汽车发展的热点领域,是未来汽车发展的必由之路。

智能交通系统(Intelligent Transportation System,简称 ITS)是指将先进的电子技术、计算机技术、通信技术、传感技术、运筹学等有效地综合,用于“道路 - 车辆 - 行人”系统中,以形成统一、高效的汽车智能系统。它具有自动控制车速、自主寻路、自动导航、主动避撞、自动电子收费、无人驾驶等功能。智能交通系统主要包括自动避撞系统、交通管理系统、电子收费系统、救援系统、车载定位导航系统等。



小贴士

自动避撞系统:利用车辆上的传感器和计算机控制器实时、准确地判断发生碰撞的可能,随时提醒驾驶人员注意,并在必要时采取紧急措施以避免或减轻碰撞危险。

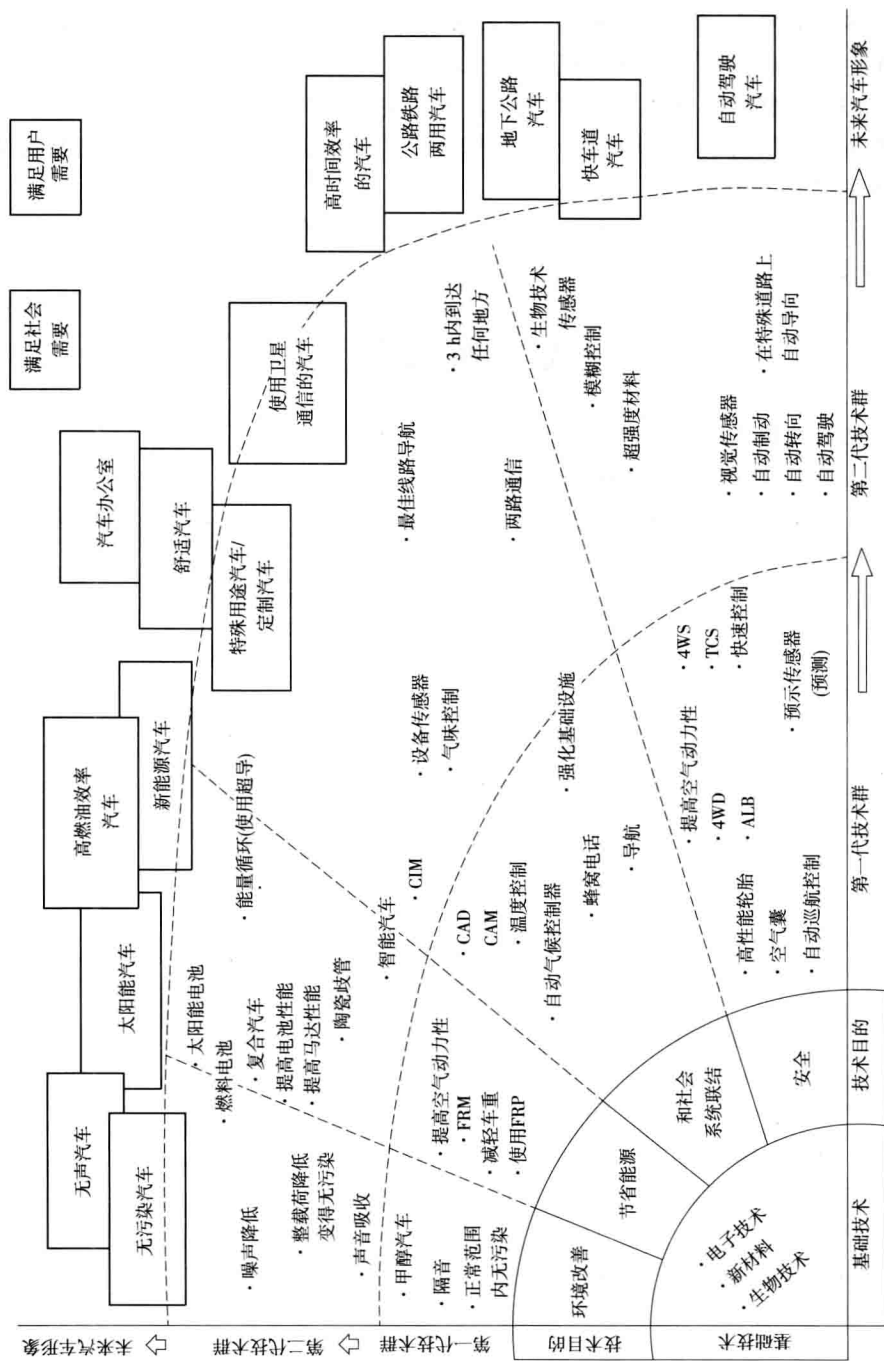
交通管理系统:为防止由交通事故引发的二次损失,在尽早发现交通事故、实施相应交通管制的同时,通过车载机或其他信息提供装置将交通管制信息提供给驾驶员。

电子收费系统:解决收费站的堵塞问题,为驾驶员提供更多的便利,减少管理费用,在收费道路的收费站实施无须停车的自动收费。

救援系统:当驾驶员需要应急服务时(如感觉不适、发生交通事故),启用车载设备呼叫救援中心,为驾驶人员提供救援服务。

车载定位导航系统:将经由路线的堵塞信息、所需时间、交通管制信息、停车场的满空信息等通过导航系统提供给驾驶员来辅助驾驶汽车。车辆定位导航系统是 ITS 环境中驾驶员信息支持系统的核心设备。

随着集成控制技术、计算机技术和网络技术的发展,汽车电子技术已明显向集成化、智能化和网络化等方向发展。未来汽车的技术发展趋势如图 1-2 所示。



本章小结

1. 世界各国对安全、节能、环保的要求越来越高,将汽车电子化、智能化是唯一的出路。
2. 汽车电子控制系统包括发动机电子控制系统、底盘电子控制系统、车身电子控制系统、信息通信系统、整车控制技术、智能汽车与智能交通系统(ITS)等。
3. 随着集成控制技术、计算机技术和网络技术的发展,汽车电子技术已明显向集成化、智能化和网络化等方向发展。
4. 汽车车身电子控制系统所涉及的内容很多,包括改善汽车的视野性、安全性、方便性、舒适性、娱乐性、通信与智能化技术等。

思考练习题

1. 汽车电子控制系统包括哪些内容?
2. 阐述汽车车身电子控制系统的主要内容。

第二章 汽车空调系统

【学习目标】

- (1)掌握汽车空调系统(暖风、制冷)的作用、组成、工作原理。
- (2)掌握汽车空调日常维修要求等基本知识。
- (3)能够对汽车空调系统进行日常维护作业。
- (4)能够排除汽车空调系统的常见故障。

第一节 汽车空调系统的作用、组成与类型

一、汽车空调系统的作用

汽车空调就是人为地对车内空气的温度、湿度、流动速度和洁净度等进行全部或部分的调节(将其控制在合适的范围内,从而创造一个舒适的环境)的整套系统。汽车空调系统具有制冷、供暖、通风、净化、去湿、除霜等功能,如图 2-1 所示。

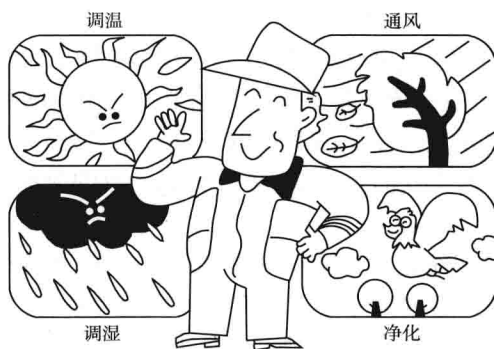


图 2-1 汽车空调系统的主要功能

夏季行车时,汽车发动机的余热、太阳的照射、室外的高温空气、乘客自身散发的热量,使车内闷热难耐。空调制冷系统可将这部分多余的热量排到车外,给车内提供一个最适宜的工作环境。寒冬行车时,车内寒冷难耐,通过暖风系统可使车内温暖如春。



小贴士

制冷系统的鼓风机迫使室内热空气流经位于乘客室前的蒸发器,热量传给蒸发器内的制冷剂,汽化变热的制冷剂再将热量导入汽车前部的冷凝器,由冷凝器将热量散发到周围的空气中,车内的热空气最终传到了车外,实现了车内的制冷。车内的热量循环情况如图 2-2 所示。

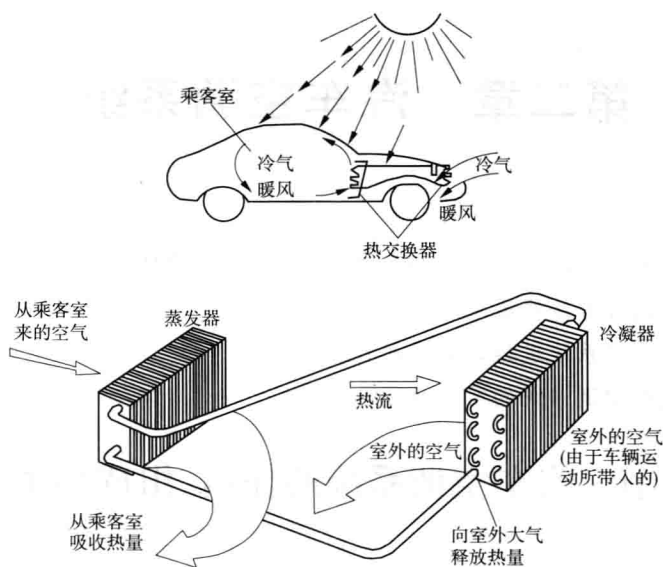


图 2-2 车内的热量循环情况

二、汽车空调系统的组成

(1)制冷系统。对车内的空气或由外部进入车内的新鲜空气进行冷却,使车内空气变得凉爽舒适的一套系统。制冷系统还具有除湿功能。

(2)供暖系统。对车内的空气或由外部进入车内的新鲜空气进行加热,使车内空气变得温暖舒适的一套系统。供暖系统还具有除霜与调节车内温度的功能。

(3)通风系统。把车外的新鲜空气或车内的空气吹向蒸发器,再导入车内的一套装置。通过通风系统,既可调节车内空气的新鲜度,又可实现气流的流动,同时还能有效地防止车窗玻璃起雾。

(4)空气净化系统。该系统除去车内空气中存在的尘埃、异味(如臭味、烟气等)及有毒气体,使车内空气变得清洁。有的汽车还安装有紫外线消毒系统。

(5)操作与控制系统。该系统包括驾驶室面板上的各种操作开关及电脑控制系统。操作开关包括空调 A/C 开关、鼓风机开关、出风模式开关、内外循环开关、调温开关、除霜开关。控制系统主要由控制单元(ECU)、传感器和执行元件组成。控制单元接收相关开关及传感器送来的指令与信息,经储存、比较、处理后,控制相关执行元件工作,实现目标控制。

三、汽车空调的类型

(一)按控制功能不同分类

按控制功能不同分类,汽车空调分为冷暖分开型、冷暖合一型和多功能型三种。

冷暖分开型空调:制冷、供暖装置各自独立,有各自独立的配气系统。一般用在大、中型客车、载货汽车上。

冷暖合一型空调:制冷、供暖合用一个鼓风机、一组风道、一套操纵机构的汽车空调系统。分为制冷与供暖分别工作、制冷与供暖可同时工作两种方式,多用于轿车上。

多功能型空调:集制冷、供暖、通风、净化、去湿、除霜等多功能于一体的空调系统。

(二) 按驱动方式不同分类

按驱动方式不同分类,汽车空调分为非独立式和独立式两种。

非独立式汽车空调:空调压缩机由汽车本身的发动机驱动,汽车空调制冷性能受到汽车发动机工况的影响较大,工作稳定性较差。尤其是低速时制冷量不足,而在高速时制冷量过剩,并且消耗功率较大,影响发动机的动力性。非独立式汽车空调一般用于制冷量相对较小的中、小型汽车上。

独立式汽车空调:空调的压缩机由专用空调发动机(也称副发动机)驱动,汽车制冷性能不受汽车主发动机工况的影响,工作稳定,制冷量大,但由于加装了一台发动机,不仅成本增加,而且体积和质量增加。独立式汽车空调多用于大、中型客车上。

(三) 按自动化程度不同分类

按自动化程度不同分类,汽车空调分为手动空调和自动空调两种。

手动空调的鼓风机转速、内外气比例、调温门(出风温度高低)、模式门(出风口)等都由驾驶员直接控制与调节,自动空调由控制单元控制执行机构自动调节。



特别提示

目前,高级轿车上广泛使用由微机控制的电控自动空调。电控自动空调是自动空调的升华,它在原自动空调的基础上增加了一些新功能。如显示数字化、冷、暖、通风一体化;由微机按照车内外环境所需,实现微调;通过微机实现空调运行与汽车运行的相互统一,极大地提高了制冷效果,提高了汽车的整体性能和最佳舒适性。

第二节 汽车暖风系统

一、汽车暖风系统的作用与类型

(一) 汽车暖风系统的作用

汽车暖风系统可实现供暖、除霜、调节温度与湿度等功能。

在寒冷的冬天(甚至深秋及早春),汽车暖风系统可以给车内提供暖气,提高车内的温度。在冬、春、秋季,空气湿度大,车内外温差较大时,车窗玻璃上会结霜雾,从而影响驾驶员的视线,不利于行车安全。这时,开启暖风系统可除去车窗玻璃上的霜雾。制冷与暖风系统联合工作,既可全年将车内的温度调节到设定值,同时也可满足乘员对空气湿度的要求。

(二) 汽车暖风系统的分类

汽车暖风系统是将冷空气吹到热交换器表面,吸收其热量并导入车内,从而提高车内温度的整套装置。

(1) 水暖式暖风系统:热源来自发动机冷却液。水暖式暖风系统多用于轿车、大型货车及采暖要求不高的客车上。

(2) 气暖式暖风系统:热源来自发动机排气系统。气暖式暖风系统多用于风冷式发动机汽车上。

(3) 独立燃烧式暖风系统:热源来自专用燃料燃烧的热量。独立燃烧式暖风系统多用

于大客车上。

(4)综合预热式暖风系统:热源来自发动机冷却液的热量和专用燃料燃烧装置的热量两个方面。综合预热式暖风系统多用于大客车。



小贴士

(1)汽车暖风既引进车外的新鲜空气,又有部分车内原有的空气,以新旧空气的混合体作为载热体,通过热交换器,向车内供暖。

(2)不论是利用何种热源,热量都是通过热交换装置传递给空气,并通过鼓风机把热空气送入车内。将热交换器、鼓风机和机壳组合在一起的装置称为空气加热器。

(3)轿车供暖时所需的热量较少,因此采用汽车发动机冷却液余热供暖方式;大客车需要热量较多,多采用独立燃烧式暖风系统。

二、水暖式暖风系统

(一)普通水暖式暖风系统

普通水暖式暖风系统以水冷式发动机冷却系统中的冷却液作为热源,热水循环路线如图 2-3 所示。将冷却液引入车内的热交换器(加热器)中,同时通过鼓风机将车内的循环空气或外部空气吹向加热器,冷空气与加热器中的冷却液进行热交换,变成热空气后被导入车内,调控车内的温度,如图 2-4 所示。

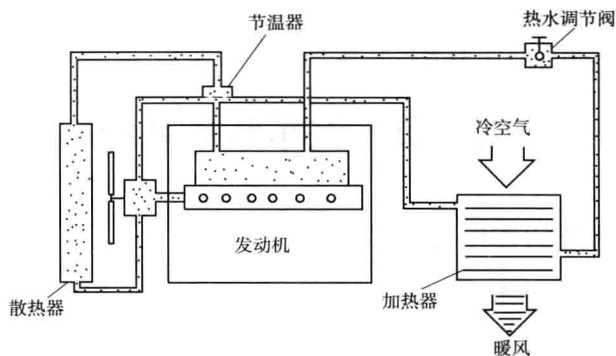


图 2-3 水暖式暖风系统冷却液循环路线示意图

水暖式暖风系统主要由加热器、热水调节阀、鼓风机、控制面板等组成。其中,鼓风机由可调节速度的直流电动机和鼠笼式风扇组成,作用是将冷空气吹向加热器,冷风加热后被送入车内。调节电动机的速度,可以调节对车厢内的送风量。

热水调节阀(见图 2-5)用来控制进入加热器的水量,进而调节暖风系统的加热量。



小贴士

暖风系统调节车内温度的方式有两种:空气混合调节型和水流调节型。

空气混合调节型:暖风气道中的空气调节风门控制通过加热器芯空气的比例,从而实现温度调节。目前,绝大多数汽车均采用这种方式,如图 2-6(a)所示。

水流调节型:热水调节阀通过调节经过加热器芯的热水量,改变加热器芯的温度,进而

调节车内温度,如图 2-6(b) 所示。

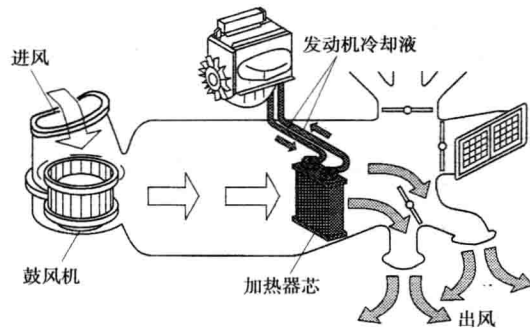


图 2-4 水暖式暖风系统的主要组成

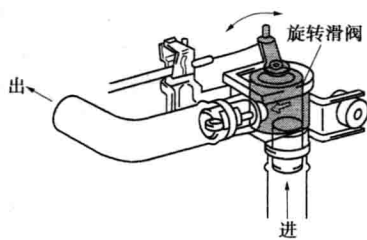
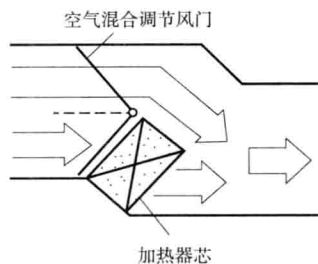
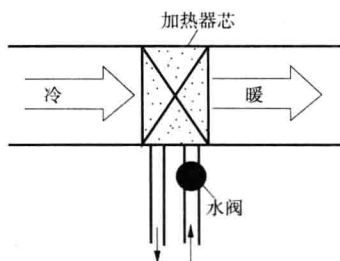


图 2-5 热水调节阀



(a)空气混合调节型暖风系统



(b)水流调节型暖风系统

图 2-6 调节车内温度的方式



特别提示

水暖式暖风系统广泛应用在各种轿车上,甚至部分新型客车上。但水暖式暖风系统的供暖量毕竟有限,对于车身较长的大型客车,在北方或外界温度低的情况下,仅靠水暖式暖风系统难以取得令人满意的效果。

(二) 燃气水暖式暖风系统

燃油和空气在燃烧室中混合燃烧,加热发动机的冷却水,加热后的冷却水进入加热器芯向外散热,降温后返回发动机再进行循环。燃气水暖式暖风系统如图 2-7 所示。

(三) 废气水暖式暖风系统

废气水暖式暖风系统如图 2-8 所示。供暖时,利用发动机废气的余热对热交换器进行加热,其内的热水可被高温废气加热到 100 ℃ 左右,该热水被送到加热器内后,热量被鼓风机送来的冷风吸走,并对车内进行加热。不需要供暖时,电磁换向阀使热交换器内的热水直接流回水箱,不经过加热器,只在水箱与热交换器之间循环,并不给车厢供暖。

三、气暖式暖风系统

(一) 热交换器式暖风系统

供暖时,废气阀门 4 转到图 2-9 所示位置,排气管内的热气导入热交换器 5 内,鼓风机吹来的冷气吸收热交换器的热量后,导入车内进行供暖或除霜,如图 2-9 所示。