



职业教育汽车类专业“双证课程”培养方案教材
国家高技能人才培养基地建设项目成果系列教材

QICHE
KONGTIAO
GOUZAO
YU WEIXIU

汽车空调 构造与维修

梁永浩 王玉凤◎主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



职业教育汽车类专业“双证课程”培养方案教材
国家高技能人才培训基地建设项目成果系列教材

规格(CIP)目次附录在图

国家教育技能人才培养基地建设项目成果系列教材

ISBN 978-7-302-48888-3

QICHE

KONGTIAO

GOUZAO

YU WEIXIU

汽车空调 构造与维修

主 编 梁永浩 王玉凤

副主编 黄中景 李 汉 周潭生

参 编 陈玉华 李雪娴 吴君青 刘桂民 冯 津

主 审 张锐忠 孙慧芳

封面设计：陈永浩

Qiche Kongtiao Gouzao yu Weixiu

《汽车空调构造与维修》

（武汉）：华中科技大学出版社，2017

ISBN 978-7-302-48888-3

定价：39.00元

本书可作为职业院校汽车专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。

本书由梁永浩、王玉凤主编，黄中景、李汉、周潭生副主编，陈玉华、李雪娴、吴君青、刘桂民、冯津参编，张锐忠、孙慧芳主审。

本书为双色印刷，正文采用16开本，787mm×1092mm，1/16。

印 刷：武汉理工大学印刷厂

字 数：214千字

版 次：2017年8月第1版

元 00.35，售

本书由华中科技大学出版社出版，如有问题，可向该社联系。

客服热线：400-6679-118；邮购热线：027-6779-118

欢迎垂询，谢谢合作。



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调构造与维修/梁永浩,王玉凤主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-5680-2888-2

I. ①汽… II. ①梁… ②王… III. ①汽车空调-构造 ②汽车空调-维修 IV. ①U463.850.3 ②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 124426 号

汽车空调构造与维修

Qiche Kongtiao Gouzao yu Weixiu

梁永浩 王玉凤 主编

策划编辑: 张 毅

责任编辑: 段亚萍

封面设计: 抱 子

责任监印: 朱 玢

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)
武汉市东湖新技术开发区华工科技园

电话: (027)81321913
邮编: 430223

录 排: 武汉正风天下文化发展有限公司

印 刷: 仙桃市新华印务有限责任公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 9

字 数: 218 千字

版 次: 2017 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 26.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

国家级高技能人才培训基地建设项目成果教材

编 委 会

顾 问 朱锦源

主 任 张余庆

副主任 黄 琳 吴新欢

编 委 谢浪清 温汉权 张锐忠

丘建雄 陈振辉 何培森

为贯彻落实《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发〔2014〕19号)精神,惠州市技师学院汽车运用与维修专业在示范校建设过程中,坚持以立德树人为根本,以服务发展为宗旨,以促进就业为导向,适应技术进步、生产方式变革以及社会公共服务的需要,深化产教融合、校企合作,培养高素质的汽车运用与维修专业劳动者和技术技能人才。

《汽车空调构造与维修》是惠州市技师学院汽车运用与维修专业与广州合赢教学设备有限公司开展校企合作,在充分调研行业企业,分析汽车运用与维修专业发展现状与前景的基础上,通过召开实践专家访谈会,分析汽车运用与维修专业人才成长的每个阶段所具备的岗位能力以及从事的代表性工作,提取汽车空调典型工作任务后形成的工学结合的教材。本书选取了汽车空调系统的保养、汽车空调系统完全不制冷故障检修、汽车空调制冷不足故障检修、汽车空调间歇性不制冷故障检修、汽车空调无暖气故障检修、汽车自动空调的认知等六个代表性工作任务作为章节,是面向中等职业技能人才的专业教材,也适用于职业鉴定培训。

本教材具有以下特点。

(1) 理论知识点与技能点对接。在知识结构上,本教材运用工学结合一体化课程的鱼骨图技术,把每个代表性工作任务分解为理论知识点与技能点,理论知识能够指导技能实训,技能实训能够找到理论支撑,进而实现理论知识点与技能点的对接。

(2) 岗位能力要求与国家职业标准对接。在技能要求上,本教材充分分析了汽车运用与维修各层级技能人才主要的工作任务、对应的能力特征以及与国家职业标准等级要求的对应情况,因此,本教材的技能要求既符合企业对从业人员的岗位能力要求,也符合国家职业标准。

(3) 岗位任务与学习任务对接。在学习内容上,本教材通过实践专家访谈会选取的六个代表性工作任务即为岗位任务,学习的内容即为岗位工作内容。因此,本教材的学习内容与岗位任务紧密相连,通过完成学习任务,能够实现学习与工作的无缝对接。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正,我们将不断修改完善。

编 者

2017年1月

学习任务 1 汽车空调系统的保养	1
学习任务 2 汽车空调系统完全不制冷故障检修	15
学习任务 3 汽车空调制冷不足故障检修	43
学习任务 4 汽车空调间歇性不制冷故障检修	67
学习任务 5 汽车空调无暖气故障检修	91
学习任务 6 汽车自动空调的认知	111
附录	126
附录 A 学习过程	126
附录 B 情景展示	126
参考文献	135

学习任务 1

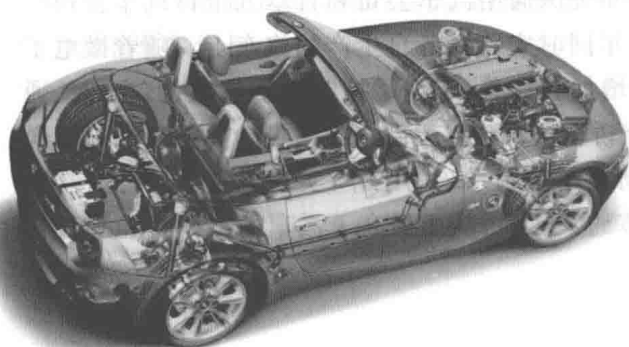
汽车空调系统的保养

1

任务要求

完成本学习任务后,你应该能够:

- (1) 了解汽车空调的类型及特点;
- (2) 了解汽车空调的发展史;
- (3) 掌握汽车空调系统的类型及基本组成;
- (4) 正确完成汽车空调面板的操作;
- (5) 正确完成汽车空调杀菌过程;
- (6) 正确完成企业标准验收任务,评价和反馈工作过程,完成任务工单。



【情景导入】

一辆凌志 LS400 轿车行驶总里程数为 6.5 万公里时,在入夏时车主来店进行汽车空调的基本养护。

【背景知识】

一、汽车空调的发展历程

空调即空气调节,它的意义是指在封闭的空间内,对温度、湿度及空气的清洁度进行调节控制。

空调是汽车现代化的标志之一,现代汽车空调的基本功能是在任何气候和行驶条件下,改善驾驶员的工作劳动条件和提高乘员的舒适性。由于汽车空调的调节对象是人所处的车内环境,故偏重于舒适性的要求。舒适性是由人对车内的温度、湿度、空气流速、含氧量、有害气体含量、噪声、压力、气味、灰尘、细菌等参数指标的感觉和反应决定的。现代汽车空调就是将车内空间的环境调整到对人体最适宜的状态,创造良好的劳动条件和工作环境,以提高驾驶员的劳动生产效率和行车安全性,同时,保护乘员的身体健康,利于乘员旅游观光、学习或者休息。为此,现代汽车空调系统必须具备完善的功能,以及实现这些功能所需要的装置。这些装置既可单独使用,也可综合使用,以完成空气调节工作。

汽车空调的功能是随着人们对汽车舒适性要求的不断提高,而从低级到高级,由功能简单向功能齐全方向发展的,其发展过程可以概括为以下五个阶段。

第一阶段:单一供暖。1925 年首先在美国出现利用汽车冷却液通过加热器(也称热交换器)的方法取暖。到 1927 年发展到具有加热器、鼓风机和空气滤清器等比较完整的供热系统。目前,在国内大部分货车上仍然使用单一供暖系统。

第二阶段:单一制冷。1939 年,由美国的 PACKARD(帕克)公司首先在轿车上安装机械制冷降温的空调器。目前,在热带、亚热带地区,汽车空调仍然普遍使用单一制冷系统。

第三阶段:冷暖一体化。1954 年美国通用汽车公司首先在纳什轿车上安装了冷暖一体化的空调器,汽车空调才基本上具有调节控制车内温度、湿度的功能。随着汽车空调技术的改进,目前的冷暖一体化空调基本上具有降温、除湿、通风、过滤、除霜等功能。冷暖一体化空调是目前使用量最大的一种汽车空调。

第四阶段:自动控制的汽车空调。冷暖一体化汽车空调需要人工操纵,这显然增加了驾驶员的工作量,同时控制质量也不太理想。1964 年美国通用汽车公司将自动控制的汽车空调安装在凯迪拉克轿车上。这种自动空调装置使用了电子控制方法,只要预先设定好温度,机器就能自动地在设定的温度范围内工作,达到调节车内温度的目的。

第五阶段:微机控制的汽车空调。1973 年美国通用汽车公司和日本五十铃汽车公司一起联合研究微机控制的汽车空调系统,1977 年同时安装在各自生产的汽车上。随着微电子技术的发展,微机控制的汽车空调功能不断增加和完善,实现了控制显示数字化,冷、暖、通风三位一体化,故障诊断智能化。目前,高档轿车全自动空调已经与车身计算机系统组成局域网,计算机根据车内外的环境条件,自动控制空调系统的工作,实现了空调运行与汽车运行的相关统一,极大地提高了调节效果,节约了燃料,从而提高了汽车的整体性能和最佳

舒适性。

我国汽车空调工业的发展大致经历了三个阶段。

第一阶段是从20世纪60年代初到20世纪70年代末,主要是利用汽车发动机排出的废气或冷却液产生的热量来保证车厢内的采暖。

第二阶段是从20世纪80年代初至20世纪90年代初。20世纪80年代初期,我国从日本购进制冷降温用的汽车空调系统,装配在红旗等小轿车和豪华大客车上;20世纪80年代中后期,又从日本、德国引进先进的空调生产线和空调生产技术,生产大中型客车、轻型汽车及轿车的空调系统。

第三阶段是从20世纪90年代中期到现在。国内有一批形成生产规模的汽车空调制造企业,分别从国外引进最先进的压缩机、冷凝器和蒸发器的生产技术和生产线,同时,按照《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》和《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案》的要求,实现汽车空调制冷系统工质由R12向R134a的转换。至此,我国汽车空调技术在短时期内接近了世界先进水平。

二、汽车空调的类型及特点

(一) 汽车空调的类型

1. 按功能分类

汽车空调按功能分类可分为单一功能空调和组合式空调两种。

1) 单一功能空调

单一功能空调的冷风、暖风各自独立,自成系统,一般用于大、中型客车上。

2) 组合式空调

组合式空调的冷、暖风合用一个鼓风机、一套操纵机构。这种结构又分为冷、暖风分别工作和冷、暖风同时工作两种方式,多用于轿车上。

2. 按驱动方式分类

汽车空调按驱动方式分类可分为非独立式汽车空调系统和独立式汽车空调系统两种。

1) 非独立式汽车空调系统

非独立式汽车空调系统的制冷压缩机由汽车本身的发动机驱动,汽车空调系统的制冷性能受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。这种类型的汽车空调系统一般多用于制冷量相对较小的中、小型汽车上。

2) 独立式汽车空调系统

独立式汽车空调系统的制冷压缩机由专用的空调发动机(也称副发动机)驱动,故汽车空调系统的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,不仅增加了成本,而且汽车的体积和重量也增加了。这种类型的汽车空调系统多用于大、中型客车上。

3. 按控制方式分类

汽车空调按控制方式可分为手动空调系统、半自动空调系统和全自动(智能)空调系统。

1) 手动空调系统

手动空调系统不具备车内温度和空气配送自动调节功能,由驾驶员通过操作面板上的

功能键完成对温度、通风机构和风向、风速的调节。这种类型的汽车空调系统通常应用在普及型轿车和中、大型货车上。

2) 半自动空调系统

半自动空调系统虽然具备车内温度和空气配送自动调节功能,但制冷、采暖的送风量等部分功能仍然需要使用者调节,它配有电子控制和保护电路,通常应用在普及型轿车或者部分中档轿车上。

3) 全自动空调系统

全自动空调系统由电子控制器根据各相关传感器的电信号,自动对温度、风量及风向等进行调节,可实现对车内空气环境的全季节、全方位、多功能的最佳调节和控制。全自动空调系统又分为模拟控制和微机控制两种形式,现代汽车越来越多地采用微机控制的全自动空调系统。

(二) 汽车空调的特点

汽车空调是家用空调的延续,但由于汽车空调是以消耗发动机的动力来调节控制汽车内的环境的,所以,了解汽车空调的特点,有利于汽车空调的使用和维护。汽车空调的主要特点如下。

(1) 因汽车空调安装在运动中的车辆上,要承受剧烈和频繁的振动和冲击,所以汽车空调的各个零部件应有足够的强度和抗震能力,接头应牢固并防漏。汽车空调制冷系统极易发生制冷剂的泄漏,破坏整个空调系统的工作条件,统计表明,汽车空调因制冷剂泄漏而引起空调故障的约占全部故障的 80%,而且泄漏频率很高。

(2) 空调系统所需的动力来自发动机,对于轿车、轻型汽车、中小型客车及工程车辆,空调所需的动力和驱动汽车的动力都来自同一发动机,这种空调系统叫非独立式空调系统;对于大型客车和豪华型大中型客车,由于所需制冷量和暖气量大,一般采用专用发动机驱动制冷压缩机和设立的供暖设备,故称之为独立式空调系统。非独立式空调系统会影响汽车的动力性能,但比独立式空调系统在设备成本和运行成本上都经济。汽车安装了非独立式空调系统后,油耗平均增加了 10%~20%(和汽车的行驶速度有关),发动机的输出功率减少了 10%~12%。

(3) 要求汽车空调的制冷、制热能力强,其原因如下。

① 车内乘员密度大、产生的热量多、热负荷大,而冬天人体所需的热量也大。

② 汽车为了减轻自重,隔热层薄;汽车的门窗多、面积大,所以汽车隔热性能差,热量流失严重。

③ 汽车都在室外工作,直接接受太阳的热辐射、霜雪的冰冷、风雨的潮湿,工作环境恶劣、千变万化。要使汽车空调能迅速地降温,在最短的时间里达到舒适的环境温度,就要求制冷量特别大。对于非独立式空调系统,由于汽车发动机的工况变化频繁,所以制冷系统的制冷剂流量变化大。

(4) 汽车空调结构紧凑、质量轻。由于汽车本身的特点,要求汽车空调结构紧凑,能在有限的空间进行安装,而且安装了空调后,不至于使汽车增重太多,影响汽车的其他性能。现代汽车空调的总重,已经比 20 世纪 60 年代下降了 50%,是原始汽车空调质量的 1/4,而制冷能力却增加了 50%。

(5) 汽车空调的供暖方式与家用空调完全不同。对于非独立式汽车空调,一般利用发动机的冷却液供暖;而独立式空调系统则通常采用燃油供暖装置供暖。

三、汽车空调系统的组成

汽车安装空调系统的目的是调节车内空气的温度、湿度,改善车内空气的流动性,提高空气的清洁度。因此,汽车空调系统主要由以下几个部分组成。

1. 制冷装置

制冷装置对车内空气或由外部进入车内的新鲜空气进行冷却或除湿,使车内空气变得凉爽、舒适,如图 1-1 所示。

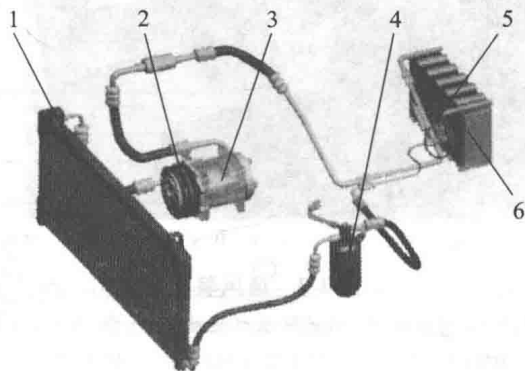


图 1-1 制冷装置

1—冷凝器;2—离合器;3—压缩机;4—储液干燥器;5—膨胀阀;6—蒸发器

制冷装置由压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器、冷凝器风扇、制冷管道、制冷剂等组成。

2. 供暖装置

供暖装置主要用于取暖,对车内空气或由外部进入车内的新鲜空气进行加热,达到取暖、除霜的目的。它由热交换器软管、热交换器芯、散热器软管、节温器、热水阀等组成,如图 1-2 所示。

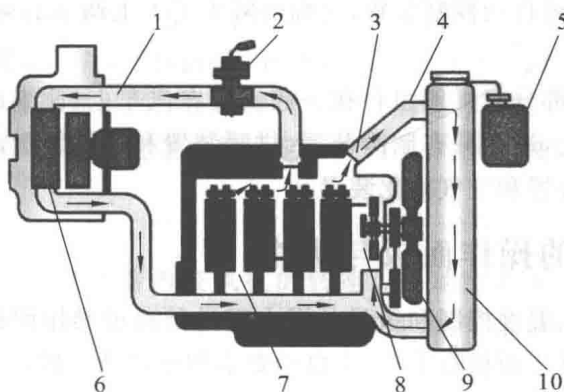


图 1-2 供暖装置

1—热交换器软管;2—热水阀;3—节温器;4—散热器软管;
5—膨胀水箱;6—热交换器芯;7—发动机;8—水泵;9—风扇;10—散热器

3. 通风装置

通风装置(见图 1-3)将外部的新鲜空气吸进车内,起通风和换气作用。同时,通风装置

对防止风窗玻璃起雾也起着良好的作用。它由进气模式风门、鼓风机、混合气模式风门、气流模式风门、导风管等组成。

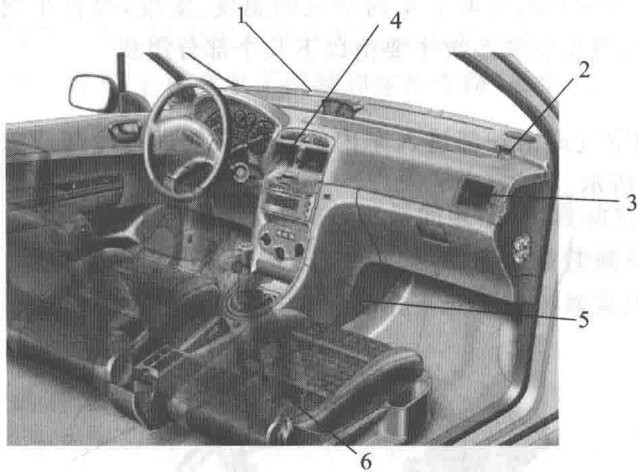


图 1-3 通风装置

1、2—前风窗玻璃除霜或除水汽通风口；3—侧面通风口；
4—中间通风口；5—前排下部通风口；6—后排下部通风口

4. 空气净化装置

空气净化装置除去车内空气中的尘埃、臭味、烟气及有毒气体，使车内空气变得清洁。它由车内、外空气交换装置和车内空气循环装置两部分组成。

5. 空调控制装置

空调控制装置对制冷系统、供暖系统和空气配送系统的温度、压力进行控制，同时对车内的温度、风量、空气流向进行调节，并具有故障诊断和网络通信的功能，完善了控制系统的自动化。控制装置包括点火开关、A/C 开关、电磁离合器、鼓风机开关、调速电阻器、各种温度传感器、制冷剂压力开关、温度控制器、送风模式控制装置、各种继电器等。近几年来，不少高级轿车上采用了微机自动控制装置，大幅度减少了人工调节的麻烦，提高了空调的经济性和调节效果。

将上述装置全部或部分有机地组合在一起安装在汽车上，便组成了汽车空调系统。在一般的轿车和客、货车上，通常只有制冷装置、供暖装置和通风装置，在高级轿车和高级大、中型客车上，还有加湿装置和空气净化装置。

四、汽车空调的操作面板与功能

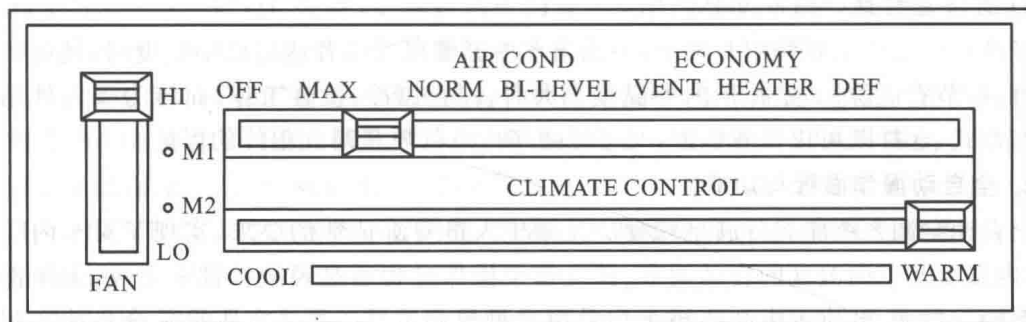
在汽车空调系统中，温度控制和风量的混合配送是通过操作面板完成的。由于空调系统的自动化程度不同，操作面板有手动、半自动真空和全自动三种。

1. 手动、半自动真空操作面板与功能

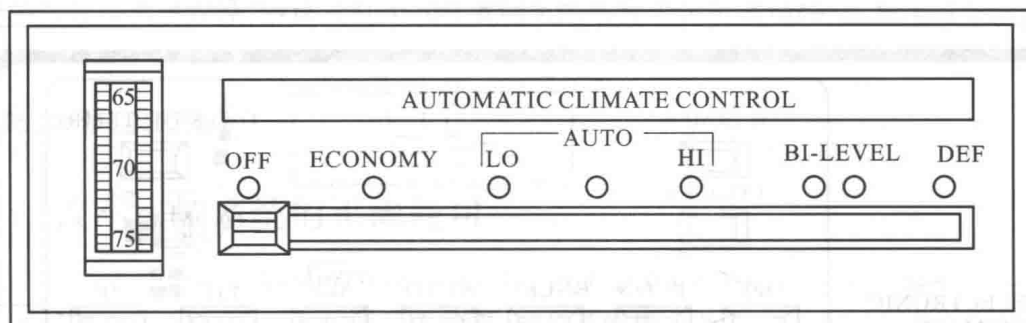
手动、半自动真空操作面板控制键的形式有所不同，但它们的功能键控制的内容基本相同。桑塔纳、切诺基等车型均采用这种操作面板，如图 1-4 所示。其主要功能键的作用如下。

1) 功能选择键

功能选择键主要用于空调系统供暖、制冷、冷暖风和除霜控制，具体功能键的名称和作用如下：“OFF”停止位置；“MAX”快速降温位置；“A/C”(或“NORM”)空调位置；“VENT”



(a) 手动操作面板



(b) 半自动真空操作面板

图 1-4 手动、半自动真空操作面板

自然通风位置；“FLOOR”（或“HEATER”）暖气位置；“MIX”（或“BI-LEVEL”）分层送冷位置。

功能选择键移动到不同位置，可通过拉绳或真空开关控制各个风门的开关位置，从而调节空气温度与流向。

2) 温度键

对于手动空调系统，温度键主要用于控制调温门的位置。当其位于冷端（“COOL”）或暖端（“WARM”）时，调温门在拉绳的作用下分别关闭或打开流经加热器的空调风。当其位于二者中间的位置时，可得到不同比例的暖气与冷气的混合空气。

对于半自动空调系统，温度键主要是设定系统的工作温度，使空调在规定的温度范围内工作。

3) 调风键

调风键主要用于控制空调器内鼓风机的转速。手动空调系统一般有 4 个调速挡，即“HI”（高速）、“LO”（低速）、“M1”（中速 1）、“M2”（中速 2），一般通过改变串联在鼓风机电路中的电阻来达到调速的目的。

半自动空调系统对送风量的控制有“LO”（低速）、“AUTO”（自动）和“HI”（高速）三挡，它是按照操作者对空调的要求工作的，高速挡通常在车内外温差大时采用，而低速挡则正好相反。自动挡可以根据环境温度的变化自动调整送风量。

4) 后窗除霜键（“DEF”）

后窗除霜键属于一个电路开关，用于控制后风窗除霜电热丝电源的通断，指示灯用于提醒驾驶员不要忘记切断电源。

5) 经济运行键(“ECONOMY”)

经济运行键的主要作用有两个:一是当车内温度接近或者达到设定温度时,使鼓风机低速运行,以节省能源;二是在车内外温差不大时,停止制冷、供暖工作,而转为吸入外循环风的工作方式,这样既可以节省能源,又可以使车内空气质量得到很好的保证。

2. 全自动操作面板与功能

全自动空调系统能充分满足驾驶员及乘坐人员对舒适性的要求,实现了对车内空气流动、车内温度及车内湿度的自动调节,并且整个操作过程通过轻触按键来完成,无须再去调节控制柄。奥迪、红旗等中高档轿车均采用这种控制方式。图 1-5 所示是全自动空调系统的操作面板,各按键功能如下。

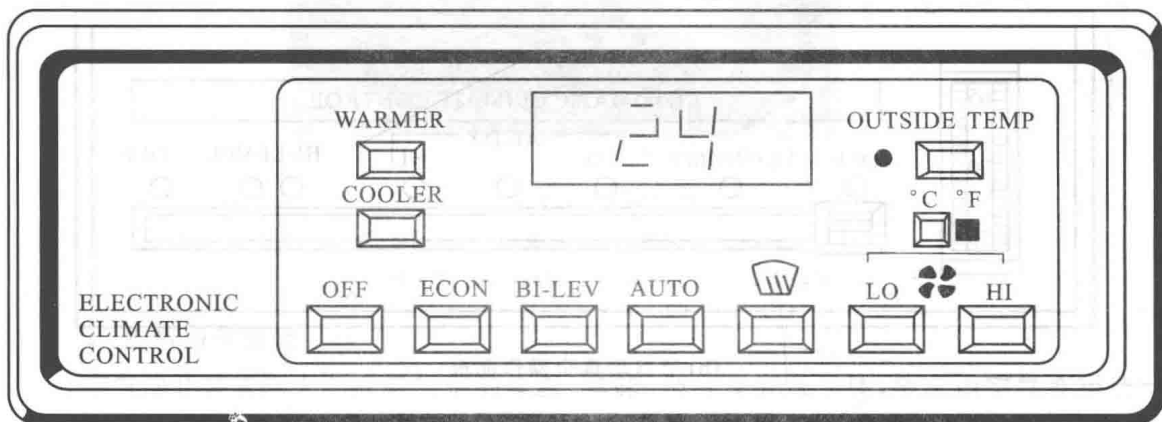


图 1-5 全自动空调系统的操作面板

(1) “OFF”按键。按下此键即关掉空调,新鲜空气不再进入车内,可防止车外被废气或灰尘污染的空气进入车内。

(2) “ECON”经济按键。按下此键,温度、鼓风机转速、暖风及新鲜空气的分配都将进行自动调节,空调压缩机被关掉,只有新鲜空气或暖风通过鼓风机吹入车内。

(3) “AUTO”自动按键。此键适用于各种天气状态,一旦达到设定的温度,空调鼓风机将以最低的转速运转;若温度发生变化,调节系统会通过改变鼓风机转速和调节温度门进行调节。天气寒冷时,暖空气从吹脚风道出风口吹出,少部分暖空气吹到挡风玻璃上进行除霜;天热时,冷风从中央出风口吹出。

(4) “BI-LEV”混合气按键。此键的工作位置、温度、鼓风机转速的调节与“AUTO”自动按键相同,但空气的分配不同,暖风和冷风按给定的路线以相同的流量从中央出风口和吹脚风道出风口吹出,只有少量空气吹到挡风玻璃上。

(5) 除霜按键。按下除霜按键,大部分空气通向挡风玻璃进行除霜、除雾。此时,空调鼓风机高速运转。

(6) “WARMER”按键和“COOLER”按键。“WARMER”按键和“COOLER”按键是用来选择车内温度的,范围为 18~29℃。按一下“WARMER”按键,温度升高 1℃,超过 29℃时,显示“HI”;按一下“COOLER”按键,温度下降 1℃,低于 18℃时,显示“LO”。

“HI”和“LO”分别对应于全自动空调系统的最大供暖能力和最大制冷能力,当显示“HI”或“LO”时,温度自动调节不起作用。

(7) “LO”按键和“HI”按键。该按键是辅助功能按键,是为降低或提高鼓风机转速而设

置的。按下“LO”按键或“HI”按键,空调鼓风机的转速就会下降或提高。如果要使“LO”按键或“HI”按键回位,取消其辅助作用,只要按一下其他任何一个按键即可。

(8) “OUTSIDE TEMP”按键。该按键为外部温度按键,按下此键,将显示外部温度值,同时该键左侧的检查指示灯亮。天气寒冷时,鼓风机只有在发动机冷却液升温到 50℃时才开始运转,以此保证汽车空调具有良好的制热性能。如果点火开关接通后约 1 min,“OUTSIDE TEMP”按键左边的指示灯闪亮,则表示空调系统有故障;如果空调系统在行驶中出现故障,指示灯同样也会闪亮。

在外部温度按键的下方是温度指示选择开关和“℃”按键、“℉”按键。选择“℃”按键时,温度显示为摄氏温度;而在选择“℉”按键时,温度显示为华氏温度。

该面板按键的组合操作,还可以完成对空调系统的自诊断功能,故障代码在显示屏上自动显示。

【专业知识拓展】

一、汽车空调系统的正确使用

正确使用汽车空调系统,可以节约能源,减少故障出现,并能保证汽车空调系统具有良好的技术状况和工作可靠性,发挥其最大效率,延长其使用寿命。

对于非独立式汽车空调系统,其操作使用是比较方便的。使用空调的方式,对空调的性能及寿命、发动机的工作稳定性及功耗、乘员的舒适性都有很大影响。为此,应注意下列几点。

(1) 使用空调前应先启动发动机,待发动机稳定运转几分钟后,打开鼓风机至某一挡位,然后再按下空调 A/C 开关以启动空调压缩机,调整送风温度和选择送风口,空调即可正常工作。需要注意的是,当温度调节推杆处于最大冷却位置时,应尽量使用鼓风机的高速挡,以免蒸发器因过冷而结冰。

(2) 在空调系统运行时,若听到空调装置(如压缩机、鼓风机等)有异常响声或发生其他异常情况,应立即关闭空调,并及时查明原因,排除故障。

(3) 若汽车空调系统无超速自动停转装置,在爬长坡或超车时应暂时断开压缩机的运行(即关闭 A/C 开关),以免发动机动力不足或发动机超负荷运行而过热。

(4) 在夜间行驶时,由于整车耗电量较大,不应长时间使用空调以免引起蓄电池亏电。

(5) 汽车停驶时不要长时间使用空调制冷装置,以免耗尽蓄电池的电能和防止废气被吸入车内,造成再次启动发动机时产生困难和乘员中毒,还可避免因冷凝器和发动机散热不良而影响空调的性能和发动机的寿命。

(6) 当制冷量突然减少时,应断开空调 A/C 开关,检查排除空调系统故障后再继续使用。

(7) 发动机过热时,应当停止使用空调,待发动机正常工作后再使用。

(8) 使用空调时,若鼓风机处于低速挡,冷气温控开关的动作温度不宜调得过低,否则,不仅达不到使车内温度进一步降低的目的(蒸发器容易结霜,产生风阻),而且有可能出现压缩机液击现象。

(9) 有些汽车空调空气入口的控制有“FRESH”(新鲜)和“RECIRC”(封闭循环)两个控

制位置。若汽车在尘土飞扬的道路上行驶,应将空气入口控制在封闭循环位置,以防车外灰尘进入。

(10) 对于具有独立式空调系统的汽车,应严格按使用说明书的规定启动和运行空调器。因为这类空调装置控制辅助发动机的启动和运行,启动方法要比非独立式空调系统的复杂。

(11) 为延长辅助发动机的寿命,应尽量做到低速启动、低速关机。有可能时,应在加设、卸载启动装置的同时,保证发动机吸气的清洁度。

二、汽车空调系统的维护

平时做好空调系统的日常维护和定期维护工作是很重要的。由于在维护过程中能及时发现问题先兆,可积极采取措施消除隐患,所以能充分发挥空调的作用,保证空调系统的正常运行。

1. 汽车空调系统的日常维护

(1) 保持冷凝器和蒸发器的清洁。因为它们的清洁程度与其换热状况有很大关系,所以应经常检查其表面有无污物、散热片是否弯曲或被阻塞等。如发现表面脏污,应及时用压缩空气吹净或用压力清水清洗干净,以保持良好的散热条件,防止因散热不良而造成冷凝器压力和温度过高、制冷能力下降。在清洗冷凝器的过程中,应注意不要把散热片碰倒,更不能损伤制冷管道。

(2) 保持送风通道空气进口过滤器的清洁。送入车厢内的空气都要经过空气进口过滤器的过滤,如果滤网堵塞,会使风量减少。因此应经常检查过滤器是否被灰尘、杂物堵塞并进行清洁,以保证进风量充足。一般每星期应检查一次,如发现堵塞,可打开蒸发器检查门,卸下滤网,然后用压缩空气或带有中性洗涤剂的温水洗净,也可将滤网浸在水中,用毛刷刷净污物。

(3) 经常检查制冷剂是否充足。可低速运转空调,从观察窗上察看是否有气泡出现。如出现气泡,说明制冷剂不足,应及时进行检查修理或补充。

(4) 定期检查制冷压缩机驱动皮带的使用情况和松紧程度。皮带过紧会增加磨损,导致轴承损坏;过松则易使转速降低,造成制冷量不足,甚至发出异常响声。如皮带过紧或过松,应及时调整;如发现皮带出现裂口或损坏,应采用汽车空调专用皮带进行更换。另外,新装冷气皮带在使用 36~48 h 后会有所伸长,应重新张紧。

(5) 在春秋或冬季不使用空调的季节里,应每半个月启动空调压缩机一次,每次 5~10 min。这样制冷剂在循环中可把冷冻机油带至系统内的各个部分,从而可防止系统管路中各密封胶圈、压缩机轴封等因缺油干燥而引起密封不良和制冷剂泄漏,并使压缩机、膨胀阀以及系统内各活动部件的动作不致结胶黏滞或生锈。还要注意的,在进行这项维护工作时,应在环境温度高于 4℃ 时进行,否则,环境温度过低,冷冻机油会因黏度过大而流动性变差,当压缩机启动后不能立即将油带到需要润滑的部位而造成压缩机磨损加剧甚至损坏。

(6) 经常检查制冷系统各管路接头和连接部位、螺栓、螺钉是否有松动现象,是否有与周围机件相磨碰的现象,传动机构的工作是否正常,胶管是否老化,在进出叶子板孔处的隔震胶垫是否脱落或损坏。

(7) 由于有些辅助发动机有单独供油系统,所以还需经常注意空调油箱的储油情况,并

检查辅助发动机的水温、水位、油压等情况,及时补充到规定的位置。

(8) 检查电路连接导线、插头是否有损坏或松动现象。

(9) 经常注意空调在运行中有无不正常的噪声、异响、振动或异常气味,如有,应立即停止使用并送专业修理部门及时检查和修理。

2. 汽车空调系统的定期维护

汽车空调系统作为汽车上很重要的一个系统,除了上述的一些日常维护和检查工作外,在使用过程中还应由汽车空调专业维修人员对空调系统各总成和部件做一些必要的定期维护和调整检查工作,这样做不但可以保证空调的性能和发挥空调的最佳效果,而且可以更好地保证汽车空调的使用寿命和工作可靠性,减少维修工作量。汽车空调的定期维护方法一般有两种:一种是与汽车的维护同步进行,另一种是按制订的维护周期独立进行。汽车空调的定期维护项目主要有以下几项。

1) 压缩机的检查和维护

压缩机的检查和维护一般是每两年进行一次,主要检查进、排气压力是否符合要求,各紧固件是否有松动、漏气现象。拆开后主要检查进、排气阀片是否有破损和变形现象,如有,应修整或更换进、排气阀总成。压缩机拆修后装复时必须更换各密封圈和轴封,否则会造成压缩机密封处泄漏。目前,我国轿车压缩机主要依靠进口,压缩机配件尤其是相配套的压缩机修理包(内装某种压缩机的易损件,如密封件、轴封等)十分缺乏,因此,国内各厂家对压缩机的定期维护基本上没有条件进行,一般都是当压缩机出现故障时更换整个压缩机总成。

2) 冷凝器及其冷却风扇的检查和维护

冷凝器及其冷却风扇的检查和维护一般每年进行一次,维护内容主要是彻底清扫或清洗冷凝器表面的杂质、灰尘,用扁嘴钳扶正和修复冷凝器的散热片,仔细检查冷凝器表面是否有异常情况,并用检漏仪检查制冷剂是否泄漏(如防锈涂料脱落,应重新涂刷,以防止冷凝器生锈穿孔而泄漏),检查冷凝器冷却风扇是否运转正常,检查风扇电动机的电刷是否磨损过量。

3) 蒸发器的检查和维护

对于蒸发器的检查和维护,一般应每年用检漏仪进行一次检漏作业,每两到三年应卸开蒸发器箱盖,对蒸发器内部进行清扫,清除送风通道内的杂物(可用压缩空气来吹净)。

4) 电磁离合器的检查和维护

电磁离合器每一年到两年应检修一次,重点检查其动作是否正常,是否有打滑现象,接合面、电磁离合器轴承是否严重磨损。同时,还必须用厚薄规检查电磁离合器间隙是否符合要求。

5) 储液干燥器的更换

汽车空调在正常使用的情况下,一般每三年左右更换一次储液干燥器,如因使用不当使水分进入系统应及时更换。另外,如系统管路被打开,一般也应更换储液干燥器。

6) 膨胀阀的维护

一般每一年到两年检查一次膨胀阀的动作是否正常、开度大小是否合适、进口滤网是否被堵塞,如不正常,应更换或做适当调整。

7) 制冷系统管路的维护

(1) 管接头,每年检查一次,并用检漏仪检查其密封情况。