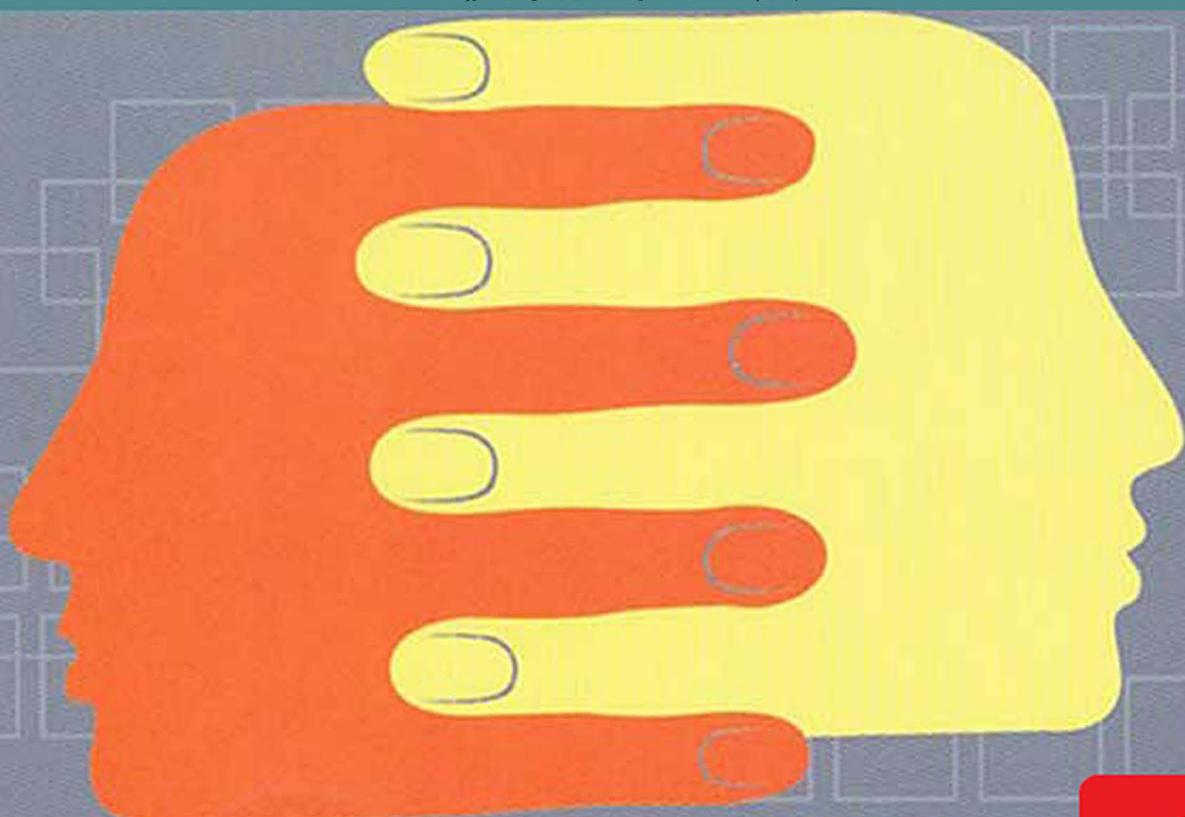


汽车空调保养与维修

侯爱民 主编



郑州大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

汽车空调保养与维修/侯爱民主编. —郑州:郑州大学出版社,2016.8
ISBN 978-7-5645-3199-7

I. ①汽… II. ①侯… III. ①汽车空调-保养-中等专业学校-教材
②汽车空调-维修-中等专业学校-教材 IV. ①U463.85②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 158036 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:张功员

全国新华书店经销

虎彩印艺股份有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:11.25

字数:264 千字

版次:2016 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052

发行电话:0371-66966070

印次:2016 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-3199-7

定价:29.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

作者名单

主 编 侯爱民

副 主 编 高 琳 闫 伟 李 郁

杨俊婷

编 委 (以姓氏笔画为序)

马翊钧 付 震 朱 强

闫 伟 李 郁 杨俊婷

肖彦臣 侯爱民 袁长有

高 琳

内容简介

本书主要面向中等职业技术学校汽车运用与维修专业的学生,以培养机电维修工岗位技术人才的汽车空调设备的保养与维修能力为目的。内容包括了八个教学模块:清洁空调系统,检测汽车制冷系统,更换压缩机,更换清洗冷凝器,更换储液干燥器,更换蒸发器,散热风扇,鼓风机的检测与更换,汽车空调控制电路检修。

本书可以作为中等职业技术学校汽车运用与维修专业的教学用书,也可以作为同等水平的培训班用书。

前 言

近年来,我国汽车行业的高速发展,汽车技术的不断更新,我国汽车保有量也达到前所未有的水平,这对汽车专业性人才提出了更高的要求。为了适应汽车工业飞速发展,培养汽车运用与维修专业技能型人才,我们编写了本书。

本书的编写考虑了职业教育的特点和学生的认知规律,由学校专职教师与企业空调技师杨俊婷共同精选典型案例,共同制订编写大纲。本书分为八个教学模块:清洁空调系统,检测汽车制冷系统,更换压缩机,更换清洗冷凝器,更换储液干燥器,更换蒸发器,散热风扇,鼓风机的检测与更换,汽车空调控制电路检修。每个模块都是以车辆在实际维修工作中可能会遇到的问题为基础展开理论和实践知识的学习内容,内容选取时去掉一些复杂的理论推导,尽量注重实用性、针对性,同时兼顾系统性。本教材在内容组织、结构编排及表达方式等方面都做出重大改革,采用了大量的实物照片代替烦琐的语言描述,增强可读性,适合当前中职学生的阅读习惯。本书以维修基本功为基调,通过做项目学习理论,通过学习理论指导实训,充分体现理论和实践的结合。强调“先干再学,边干边学”,通过对实车故障的分析诊断及检修,锻炼学生的分析能力、知识的综合运用能力。每个项目都配有练习题,既能拓宽学习的视野,又可作为学习效果的自我检测,利于学生的持续性发展。

本书由安阳市中等职业技术学校的侯爱民老师担任主编,由安阳市隆鑫汽配商行的杨俊婷技师和安阳市中等职业技术学校的高琳、闫伟、李郁老师担任副主编。全书编写分工如下:李郁老师编写了项目一、三;高琳老师编写了项目二;闫伟老师编写了项目四、五、六、七;侯爱民老师编写了项目八;袁长有、朱强、肖彦臣、马翊钧、付震等老师参与本书的审稿工作;杨俊婷技师对全书进行统稿,并给出了宝贵的指导意见。

由于作者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2016年6月

目 录

项目一 清洁空调系统	1
任务一 认识空调系统	1
任务二 汽车空调系统操作方法	5
任务三 更换空调滤芯,清洗空调空气通道.....	9
项目二 检测汽车制冷系统	23
任务一 汽车空调系统压力检查.....	24
任务二 汽车空调系统打压检漏.....	32
任务三 汽车空调抽真空和加注冷冻机油.....	36
任务四 制冷剂鉴别.....	41
任务五 汽车空调充注制冷剂(手动)	47
任务六 电子检漏仪检漏.....	53
任务七 染色剂荧光检漏.....	58
任务八 回收加注机加注制冷剂.....	63
任务九 汽车空调性能检验.....	73
项目三 维护压缩机.....	86
任务一 更换压缩机.....	87
任务二 拆解压缩机.....	91
任务三 检测电磁离合器.....	96
项目四 更换、清洗冷凝器	106
任务一 清洗冷凝器表面的灰尘与污物	106
任务二 更换冷凝器	109
任务三 清洗冷凝器管道	112
项目五 更换储液干燥器	117
项目六 更换蒸发器	122

任务一	更换膨胀阀	122
任务二	更换蒸发器	125
任务三	检测蒸发器温度传感器	129
项目七	散热风扇、鼓风机的检测与更换	136
任务一	散热风扇故障检测	136
任务二	散热风扇的更换	139
任务三	鼓风机的故障检测	141
任务四	鼓风机的更换	143
项目八	汽车空调控制电路检修	148
任务一	检测空调继电器及熔断器	148
任务二	检测温度传感器	151
任务三	检测、更换压力开关	153
任务四	使用解码仪读取故障代码和读取数据流	157
任务五	识读空调控制电路	159
参考文献	170

项目一 清洁空调系统

夏季快到了,王女士上车后随手打开了空调。出风口随之吹出了凉风,但是空气中却弥漫着浓烈的霉味,王女士将汽车开进了维修门市部。

知识目标

1. 能识别汽车空调操作面板上的符号,并说出它们的名称和作用
2. 能说出空调制冷系统各组成部件的名称、位置和作用
3. 能叙述空调工作过程

技能目标

1. 能独立完成汽车空调制冷、制热和除雾的操作
2. 能辨认空调制冷系统的各组成部件,并叙述种类、作用
3. 能够独立完成汽车空调滤芯的更换和空调空气管道的清洗

情感目标

1. 体验安全生产规范,遵守操作规程,感受合作与交流的乐趣
2. 在项目学习中逐步养成自主学习知识、技术的良好习惯
3. 在操作学习中不断积累维修经验,从个案中寻找共性

任务一 认识空调系统

工具器材

实训车辆一台、翼子板护裙、车内清洁五件套、常用工具等。

操作步骤

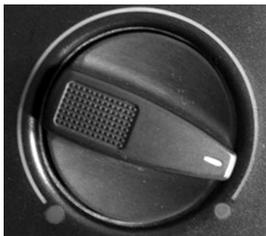
一、前期准备

1. 按要求把车泊在规定空车位,放好三角木
2. 套入方向盘套、手刹套、变速杆套、座椅套,放地板垫
3. 拉紧驻车制动器操纵杆,并将变速杆置于空挡或驻车挡位置,安装车内清洁五件套、翼子板护裙,并用高压空气对引擎仓清洁

二、识别空调系统操作面板上按钮的功能

在实训车上找到空调操作面板上各操作按钮,见表 1-1。

表 1-1 识别空调操作面板

	名称及作用	手动空调	自动空调
1	温度控制旋钮:用于调控出风口的温度		
2	风向调节旋钮(模式选择):用于控制经过温度调节的空气向车内流动的方向		
3	风量大小旋钮:用于调整车内出风口的网速,车内空气流通		

续表 1-1

	名称及作用	手动空调	自动空调
4	A/C 开关,即空调制冷开关;用于开启和关闭压缩机的运行		
5	内、外循环开关:转换车内部空气循环和车外部空气循环,用于决定是否让车外的空气进入到车内		
6	前后窗加热除霜按钮:前窗加热除霜按钮(扇形)用于对前挡风玻璃吹热风,后窗加热除霜按钮(矩形)用于开启后窗的电加热电路		

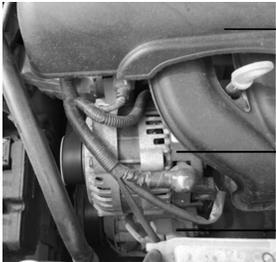
三、识别引擎仓内空调相关部件

引擎仓是空调制冷系统核心部件所在地,具体部件见表 1-2。

表 1-2 引擎仓内空调相关部件

	部件位置及作用	图例
1	冷凝器:位于汽车前部、格栅的后面、冷却液散热器前部;冷凝器用于将高温制冷剂的热量传递到附近环境中	 冷凝器

续表 1-2

	部件位置及作用	图例
2	储液干燥器:位于制冷系统中,多置于冷凝器的周边。储液干燥器用于吸收制冷剂中的微量水分,过滤杂质、以液态形式存储部分制冷剂,并对制冷剂气液分离	 <p>储液干燥器</p>
3	空调压缩机:位于发动机的下侧,通过支架固定于发动机上,由发动机通过皮带驱动	 <p>发动机 发电机 空调压缩机</p>
4	管路:高压管路是较细的金属管路,内部压力高,正常为 1.5 MPa;低压管路是较粗的金属管路,内部压力低,正常工作时为 0.15 MPa	 <p>高压管路 压力开关 视镜(观窗) 高压检测阀芯</p>
5	压力开关:压力开关用于检测高压管路中制冷剂的压力,用于保护压缩机和制冷系统	
6	视窗:空调系统开机后,观察制冷剂与冷冻油的流通情况,初步判断制冷剂量是否合适 注意:目前车辆上普遍不再设置视窗	
7	高、低压管路检测阀:高压检测阀用于连接压力表组高压阀门软管,用于加注制冷剂、抽真空、打压检漏等作业。高压阀直径较大;低压检测阀用于连接压力表组的低压阀门软管,用于加注制冷剂、抽真空等作业。低压阀直径较小	 <p>外循环进风口 低压检测阀 高压检测阀</p>
8	外循环进风口:位于前挡风玻璃下侧,外有栅格保护	

任务二 汽车空调系统操作方法

工具器材

实训车辆一台、翼子板护裙、车内清洁五件套、常用工具等。

操作步骤

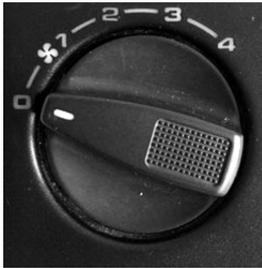
一、前期准备

1. 按要求把车泊在规定空车位,放好三角木
 2. 套入方向盘套、手刹套、变速杆套、座椅套,放地板垫
 3. 挂入空挡,向上拉紧手刹,脚将离合器踩到底,启动汽车
- 注意:未启动发动机时,不要开鼓风机,以免蓄电池电能耗完不能启动。

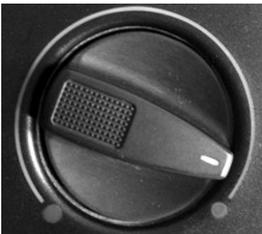
二、空调制冷操作

见表 1-3。

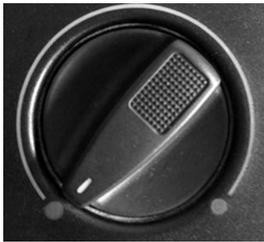
表 1-3 空调制冷操作的步骤

	操作步骤	图例
1	启动汽车,钥匙拧到 ON 位置	
2	将鼓风机开关依次旋转到 1→2→3→4 挡位,用手分别测试各个出风口的风量变化情况	

续表 1-3

	操作步骤	图例
3	依次旋转出风模式开关到:前挡风玻璃→脚部出风→头部出风→头部+脚部出风,用手分别感受各个出风口出风情况	
4	开启发动机,等待冷却液温度升高到标准温度	
5	将出风口温度选择开关旋转到最热端,自动空调将温度调到高于环境温度,并将鼓风机开关置于1档,用手感觉出风口的温度 注:因为热空气轻,因此冬天取暖时常使用下部吹脚的出风口	
6	调节送风口方向到合适的位置,并检查各位置出风是否正常	
7	按下 A/C 开关,即空调整冷开关,注意观察发动机转速表的转速变化 注意:发动机怠速时的转速会自动提高,以防怠速熄火	

续表 1-3

	操作步骤	图例
8	将出风口温度选择开关旋转 to 最冷端,自动空调将温度调到低于环境温度,用手感觉出风口的温度	
9	很多汽车还可以调节送风口下面的旋钮,来调节适合各类人群的送风量。如右图所示 注意:当一个人开车时,关闭副驾驶侧的送风口,可提高驾驶员侧的制冷效果。	
10	拨动内/外循环开关到外循环,将车外新鲜空气吸入	
11	注意:在停车熄火前,先关闭空调 A/C 开关,吹一会儿风后再关闭风速控制旋钮,目的是将蒸发器的冷气充分吹出来,防止蒸发器上积存过多的冷却水,引起霉变	

注意事项:

(1) 在春天时,关闭 A/C 开关后,最好将风速控制旋钮开到最大,将空调内湿气吹干,以免产生异味。

(2) 不要开着空调在密闭车内长时间休息,以免吸入过多一氧化碳发生意外。

三、空调除雾操作

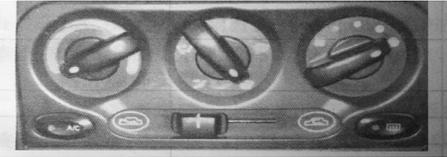
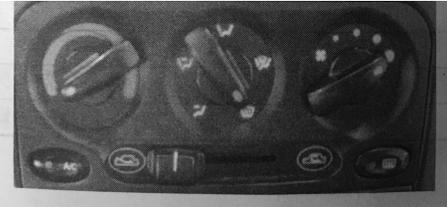
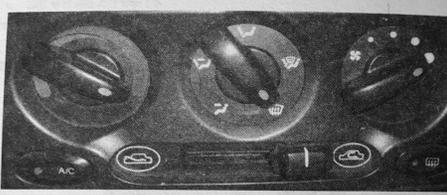
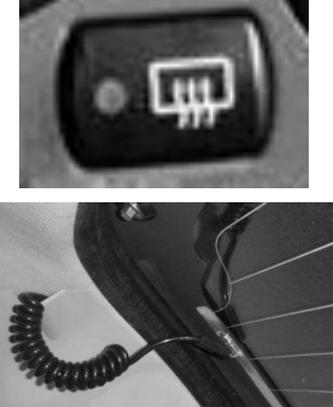
汽车前风窗有雾气的原因是车外冷、车内热,同时湿度高,这种温差导致汽车内窗上有雾气。

在驾驶车辆状态时不要用毛巾去擦汽车前风窗雾气,因为容易发生交通事故。

相对节约且有效的除雾办法是将洗洁精与水按大约 1:1 比例均匀混合,喷在前挡风玻璃上,然后用擦车布擦匀即可。

当然,用汽车空调也可除雾,方法见表 1-4。

表 1-4 汽车除雾的方法

	操作步骤	图例
1	<p>利用外循环吸入外部冷空气除雾,将温度控制旋钮拧到最冷,把送风模式旋钮转到吹前风窗模式,将风速控制旋钮开到最大,开外循环,不用开 A/C 开关</p> <p>注意:此方法较省油,但除雾慢,在雾气小时使用</p>	
2	<p>利用空调制冷除雾,这种方法最快,一般春夏使用,但是最后一步要将 A/C 开关打开,利用冷气除雾,效果很好,但不够经济</p>	
3	<p>利用空调制热烘干雾气。一般冬季使用。将温度控制旋钮拧到最后,把送风模式旋钮转到吹前风窗模式,将风速控制旋钮开到最大,开内循环,开 A/C 开关,去除湿气</p> <p>注意:用这种方法时,开始前窗会有大量雾气,为了安全,应先将汽车停放在安全地带</p>	
4	<p>如果后窗有雾气,则按下后窗加热开关,利用后窗上加热电阻比中热除雾</p> <p>注意:不除雾时要及时关闭此开关,以免消耗大量电能</p>	

四、汽车空调控制面板操作的任务考核

见表 1-5。

表 1-5 汽车空调控制面板操作的任务考核单

班级	姓名	学号	
规定考核时间(分钟)		实际考核时间 (分钟)	
序号	操作步骤		评分记录
1	安装车轮挡块,打开发动机引擎盖,安装翼子板布、前格栅布		
2	安装方向盘套、手刹套、变速杆套、座椅套,放上地板垫		
3	正确启动发动机		
4	制冷操作,并说明各旋钮名称		
5	制热操作,并说明简单制热原理		
6	说明玻璃产生雾气原因,操作三种除雾方法		
7	后窗除雾方法		

任务三 更换空调滤芯,清洗空调空气通道



工具器材

实训车辆一台、翼子板护裙、车内清洁五件套、空调气道清洁剂、吹尘枪、常用工具等。



操作步骤

一、前期准备

1. 按要求把车泊在规定空车位,放好三角木
2. 套入方向盘套、手刹套、变速杆套、座椅套,放置地板垫

二、清洁更换空调滤芯

如表 1-6 所示。

表 1-6 清洁更换空调滤芯的步骤

	操作步骤	图例
1	打开手套箱,清理手套箱内的物品	 A black and white photograph showing the interior of a car's dashboard. The glove box is open, and a hand is visible reaching inside to clear out items.
2	拆下缓冲器的一端	 A black and white photograph showing a person's hands pulling a plastic buffer piece away from the glove box compartment.
3	向外用力拔出手套箱,取下缓冲器 注意:有的车型可能需要拆手套箱固定螺钉或插销,具体应根据实际情况定	 A black and white photograph showing the glove box being pulled out of the dashboard. A hand is using a screwdriver to remove a screw from the back of the glove box.
4	取下空调滤芯盖板	 A black and white photograph showing a person's hands reaching into the glove box area to remove the cover of the air filter.