

国产中高档轿车 空调装置 保养和维修

董安 李显树 主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

国产中高档轿车 空调装置保养和维修

董 安 李显树 主编

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

国产中高档轿车空调装置保养和维修/董安主编. —北京:北京理工大学出版社,2002.8
ISBN 7-81045-145-6

I. 国… II. 董… III. ①轿车-空气调节设备-车辆保养②轿车-空气调节设备-车辆修理
IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 046409 号

出版发行/北京理工大学出版社
社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮 编/100081
电 话/(010)68914775(办公室) 68912824(发行部)
网 址/http://www.bitpress.com.cn
电子邮箱/chiefedit@bitpress.com.cn
经 销/全国各地新华书店
印 刷/北京房山先锋印刷厂
装 订/天津武清高村印装厂
开 本/787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张/21
字 数/512 千字
版 次/2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷
印 数/1~4000 册
定 价/31.50 元

责任校对/陈玉梅
责任印制/母长新

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

目前,帕萨特 Passat B5(GSi、GLi、1.8T)、桑塔纳(普通、2000、99'新秀、时代超人)、别克 Buick(新世纪、GLX、GL、GS)、赛欧 Sail(SL、SLX、SLX、AT)、奥迪 Audi(100、200、A6)、红旗、捷达、本田雅阁和波罗(Bolo)等轿车,是国产轿车中技术含量较高的车型,其新技术代表了当今国际汽车技术的新潮流。

现代轿车空调装置普遍使用 R134a 制冷剂;采用带膨胀阀或带节流阀的制冷系统;安装了 5 缸可变排量的压缩机;带微处理机的电子压力传感器;感知阳光强度的传感器;仪表板带鼓风机的温度传感器;带控制单元的新鲜空气鼓风机;能感知车内空气污染程度的传感器;智能化的 Climatronic 控制单元和人性化的显示单元等高新技术。

现代轿车含有许多超前技术和先进的电子设备,因此,对空调装置维护和保养,需要由技术全面的维修人员,使用专门的仪器、设备和工具,并采用先进的工艺标准才能完成。

为此,编者尽量深入浅出和用简明准确的文字来叙述,运用易读易懂的示意图来引导读者尽快掌握其保养和维修方法和技巧。

衷心希望能为读到这本书的朋友们排忧解难,让本书成为汽车修理工的良好益友。

本书由董安和李显树主编,参加本书编写的还有刘增福、宿富山、吴礼军、林建军、苏惠杰、刘庆林、张峰、李清臣、刘峰涛、吕云峰、王晨甫、朱国富、玄洪哲和傅清源等。

编 者

目 录

概 述	(1)
第一节 制冷系统工作原理	(2)
第二节 主要总成和部件	(3)
第三节 维修注意事项	(9)
第四节 常规诊断故障方法	(10)
第五节 自诊断	(11)
第六节 制冷剂的充放	(21)
第一章 帕萨特 B5 轿车空调装置的维修	(23)
第一节 自诊断	(25)
第二节 主要总成和部件的拆装	(30)
第三节 电路	(39)
第二章 桑塔纳轿车空调装置的维修	(49)
第一节 主要部件和总成的拆装	(49)
第二节 故障诊断与排除	(52)
第三节 电路	(53)
第三章 别克轿车空调装置的维修	(70)
第一节 主要总成特点	(72)
第二节 手动空调装置的检查和诊断程序	(73)
第三节 自动空调装置的检查	(85)
第四节 空调装置性能试验和制冷剂泄漏检查	(93)
第五节 制冷剂的加注	(93)
第六节 主要总成的拆装	(95)
第七节 手动空调电路	(104)
第八节 自动空调电路	(125)
第四章 赛欧轿车空调装置的维修	(134)
第一节 空调装置的功能检查和诊断程序	(136)
第二节 空调装置性能试验	(138)
第三节 检查制冷剂泄漏	(139)
第四节 空调装置的检查	(140)
第五节 主要总成的拆装	(144)
第六节 电路	(152)
第五章 奥迪 100、200 轿车空调装置的维修	(162)
第一节 自诊断	(162)
第二节 电气检测	(166)

第三节	主要总成和部件·····	(169)
第四节	电路·····	(180)
第六章	奥迪 A6 轿车空调装置的维修 ·····	(196)
第一节	自诊断·····	(196)
第二节	电气检测·····	(213)
第三节	主要总成和部件的拆装·····	(227)
第四节	停车加热系统主要总成和部件的拆装·····	(242)
第五节	电路·····	(248)
第七章	广州本田雅阁轿车空调装置的维修 ·····	(262)
第一节	主要部件及参数·····	(262)
第二节	制冷系统检测·····	(263)
第三节	制冷系统诊断·····	(265)
第四节	主要部件的输入检测·····	(274)
第五节	主要部件的拆装·····	(277)
第六节	电路·····	(285)
第八章	捷达轿车空调装置的维修 ·····	(298)
第一节	基本结构·····	(298)
第二节	主要总成和部件的拆装、测试和调整·····	(302)
第三节	电路·····	(308)
第九章	波罗轿车空调装置的维修 ·····	(315)
第一节	主要总成和部件的拆装·····	(316)
第二节	电路·····	(323)

概 述

汽车空调装置用来实现对车内的空气进行换气、净化、冷却、加热、除湿,以及对车窗玻璃除霜和除雾。汽车空调装置能使车内保持适宜的温度和湿度(见图 1),使车窗玻璃洁净和明亮,给驾驶员和乘车人一个舒适的乘车环境。

汽车空调装置是由制冷系统和暖风系统组成的。

暖风系统是将发动机热的冷却液引入车内的热交换器中,用鼓风机吹热交换器而形成“暖风”,暖风系统的结构较制冷系统简单。

制冷系统从工作原理到系统组成都较暖风系统要复杂很多。下面主要介绍制冷系统工作原理和主要部件的工作特点。

根据组成系统的零件不同可分为带膨胀阀的制冷系统(见图 2)和带节流阀的制冷系统(见图 3)。

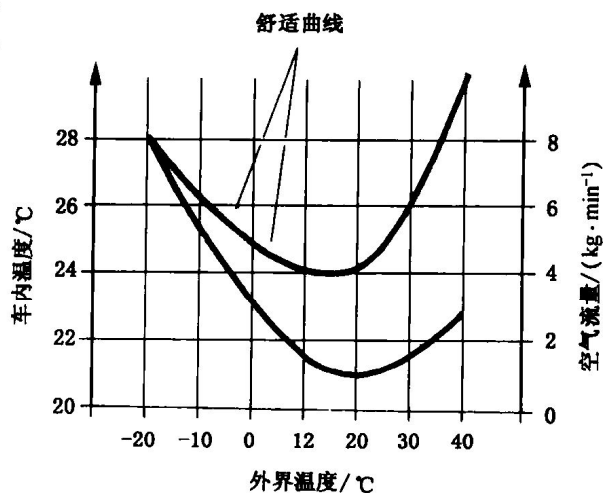


图 1 空气调节舒适曲线

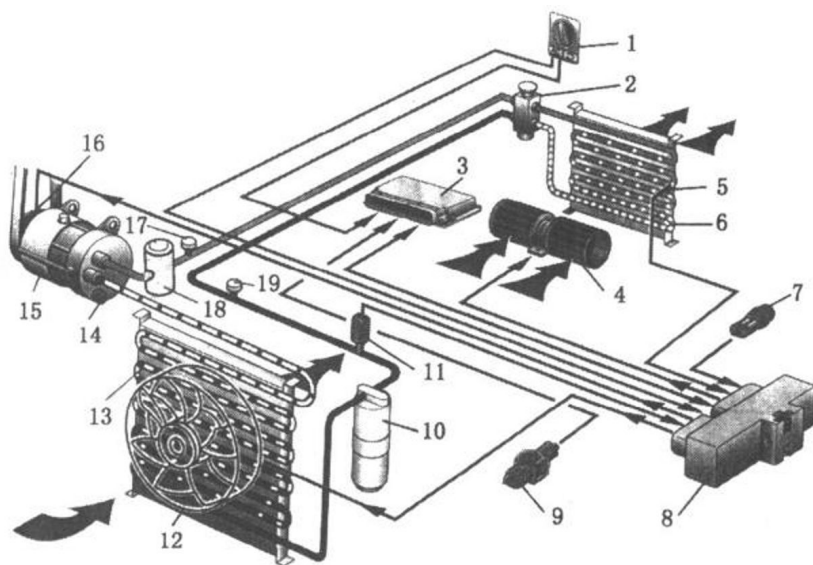


图 2 带膨胀阀的制冷系统(德国大众汽车)

1—A/C 开关;2—膨胀阀;3—发动机控制单元 J_{20} ;4—新鲜空气鼓风机;5—蒸发器温度传感器;6—蒸发器;7—散热风扇热敏开关;8—制冷控制单元 J_{301} ;9—冷却液温度传感器;10—干燥罐;11—压力开关;12—散热风扇;13—冷凝器;14—泄压阀;15—压缩机;16—电磁离合器;17、19—加注制冷剂接头;18—缓冲器

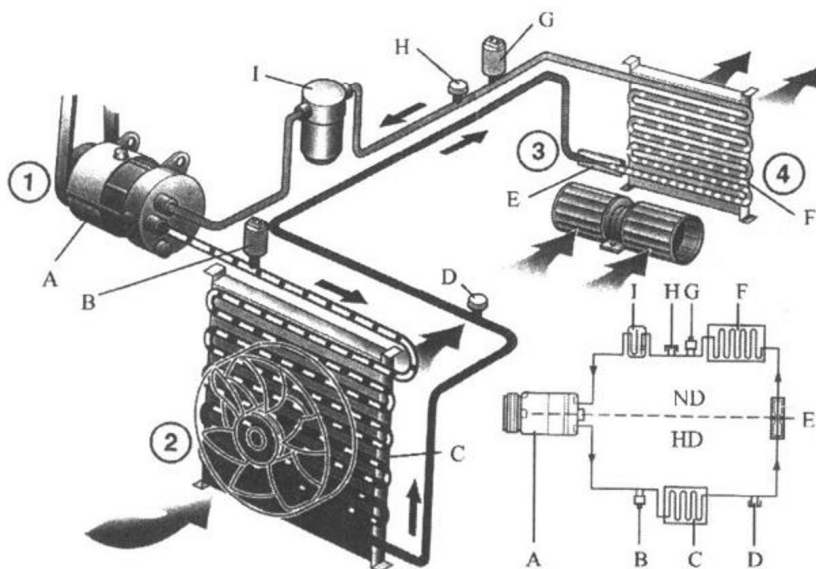


图3 带节流阀的制冷系统(德国大众汽车)

①—压缩过程;②—冷凝过程;③—膨胀过程;④—蒸发过程
A—压缩机;B—高压开关;C—冷凝器;D、H—加注制冷剂接头;E—节流阀;F—蒸发器;G—低压开关;I—干燥罐

下面以德国大众汽车的制冷系统为例,介绍制冷系统的工作原理和主要总成及部件的特点;介绍使用专门测试仪对制冷系统进行检查和故障诊断的一般方法。

第一节 制冷系统工作原理

制冷系统工作原理包括制冷剂循环系统工作原理和电路控制原理。

1. 制冷剂循环系统工作原理(见图3)

制冷系统采用蒸气压缩式制冷原理,使用环保的制冷剂 R134a。其工作分为压缩过程、冷凝过程、膨胀过程和蒸发过程。在制冷系统不工作时,系统内约有 0.47 MPa 的压力。

① 压缩过程。压缩机将蒸发器低压侧温度约 0℃、压力约 0.15 MPa 的气态制冷剂增压成高温约 70℃、高压约 1.5 MPa 的气态制冷剂,并将其送往冷凝器降温。

② 冷凝过程。过热气态制冷剂从冷凝器的入口通过冷凝器降温,使气态制冷剂变成液态制冷剂,冷凝后的制冷剂温度约 55℃、压力约 1.5 MPa。

③ 膨胀过程。冷凝后的液态制冷剂被节流阀(或膨胀阀)节流后,其压力和温度急剧下降,变成低温约 -5℃、低压约 0.13 MPa 的蒸气。

④ 蒸发过程。低温低压的蒸气经蒸发器吸收车内的热量而变成低温约 0℃、低压约 0.13 MPa 的气态制冷剂,制冷剂再被吸回压缩机,增压后泵入冷凝器,完成一个制冷循环。

2. 制冷电路控制原理

以桑塔纳轿车制冷系统为例,介绍制冷电路控制原理。

如图4所示,当环境温度高于 10℃时,位于新鲜空气入口处的环境温度开关 F_{38} 接通制冷系统;当环境温度低于约 1.6℃时, F_{38} 断开,制冷系统停止工作;在系统正常的情况下,打开 A/

C 开关 E_{30} 后, 高压开关 F_{23} 和低压开关 F_{73} 应接通, 此时各电路的电流按下述过程运行:

- (1) 空调指示灯 K_{46} 电路: C 电源线 $\rightarrow S_{14} \rightarrow E_{30} \rightarrow K_{46} \rightarrow$ 搭铁。
- (2) 新鲜空气电磁阀 N_{63} 电路: C 电源线 $\rightarrow S_{14} \rightarrow E_{30} \rightarrow F_{38} \rightarrow N_{63} \rightarrow$ 搭铁。
- (3) 怠速稳定电磁阀 N_{16} 电路: C 电源线 $\rightarrow S_{14} \rightarrow E_{30} \rightarrow F_{38} \rightarrow$ 蒸发器温控开关 $F_{33} \rightarrow N_{16} \rightarrow$ 搭铁。
- (4) 压缩机电磁离合器 N_{25} 电路: C 电源线 $\rightarrow S_{14} \rightarrow E_{30} \rightarrow F_{38} \rightarrow F_{33} \rightarrow F_{73} \rightarrow N_{25} \rightarrow$ 搭铁。
- (5) 鼓风机 V_2 和冷却风扇电机 V_7 电路: C 电源线 $\rightarrow S_{14} \rightarrow E_{30} \rightarrow F_{38} \rightarrow$ 空调继电器 J_{32} 线圈 $\rightarrow$ 搭铁。该线圈通电后, J_{32} 的一对双联触点闭合, 同时接通 V_2 和 V_7 的电路。
- (6) V_2 电路: A 电源线 $\rightarrow$ 保险丝 $S_{23} \rightarrow J_{32}$ 右触点 $\rightarrow$ 鼓风机调速电阻 $N_{23} \rightarrow V_2 \rightarrow$ 搭铁。当鼓风机开关 E_9 处于 0 和 1、2、3 挡时, 电流分别由全部、大部分、小部分 N_{23} 进入 V_2 , 而处于第 4 挡时电流不经过 N_{23} 。所以, 改变 E_9 , 即改变 V_2 的转速, 从而改变制冷效果。
- (7) V_7 由冷却风扇继电器 J_{26} 控制: A 电源线 $\rightarrow$ 保险丝 $S_{23} \rightarrow J_{32}$ 的左触点 $\rightarrow F_{23} \rightarrow J_{26}$ 线圈 $\rightarrow$ 搭铁。这时, J_{26} 的触点闭合, 接通 V_7 的高速电路。 V_7 的高速电路是: A 电源线 $\rightarrow$ 保险丝 $S_1 \rightarrow J_{26}$ 的触点 $\rightarrow V_7 \rightarrow$ 搭铁。

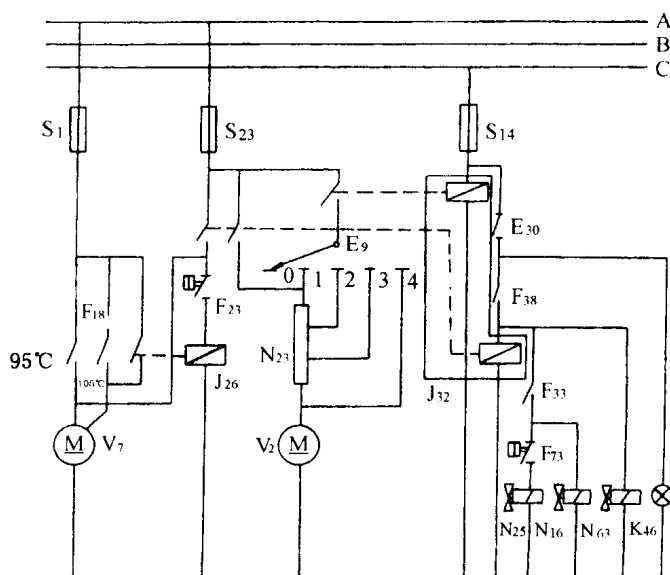


图 4 制冷电路控制原理(桑塔纳轿车)

E_9 —鼓风机开关; E_{30} —A/C 开关; F_{18} —冷却风扇温控开关; F_{23} —高压开关; F_{33} —蒸发器温控开关; F_{38} —环境温度开关; F_{73} —低压开关; J_{26} —冷却风扇继电器; J_{32} —制冷继电器; K_{46} —制冷指示灯; N_{16} —怠速稳定电磁阀; N_{23} —鼓风机调速电阻; N_{25} —压缩机离合器; N_{63} —新鲜空气电磁阀; S_1 、 S_{14} 、 S_{23} —保险丝; V_2 —鼓风机; V_7 —冷却风扇电机

第二节 主要总成和部件

制冷系统主要由冷却部分、系统控制部分、温度控制部分及附件组成。压缩机是靠制冷润滑油来润滑的, 其中有 50% 的润滑油在压缩机内, 另外 50% 在制冷剂循环回路中。

1. 冷却部分

(1) 制冷压缩机。一般的压缩机是通过接通和切断离合器的电磁线圈电源的方法来控制排量的, 该种压缩机称为无自调节排量压缩机(见图 5); 而通过改变每个活塞冲程的方法来控

制排量的压缩机称为自调节排量压缩机(见图 6)。自调节排量压缩机在工作中,不必频繁接通或关闭压缩机,就能不间断地控制制冷剂的排量。

如图 6 所示,控制排量的部件是波纹管 1 和 2 驱动的调节阀 3,该阀装在压缩机的后盖上。

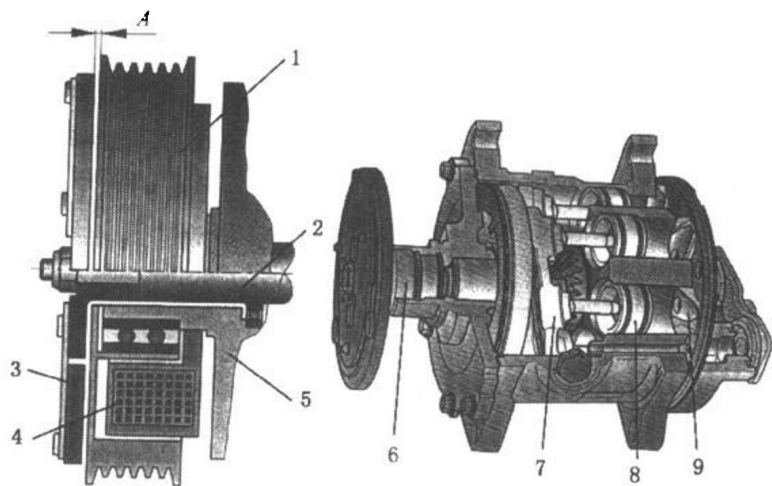


图 5 无自调节排量 V5 压缩机

1—皮带轮;2、6—输入轴;3—吸盘;4—电磁线圈;5—压缩机罩壳;7—摇板;8—活塞;9—吸盘/压力阀

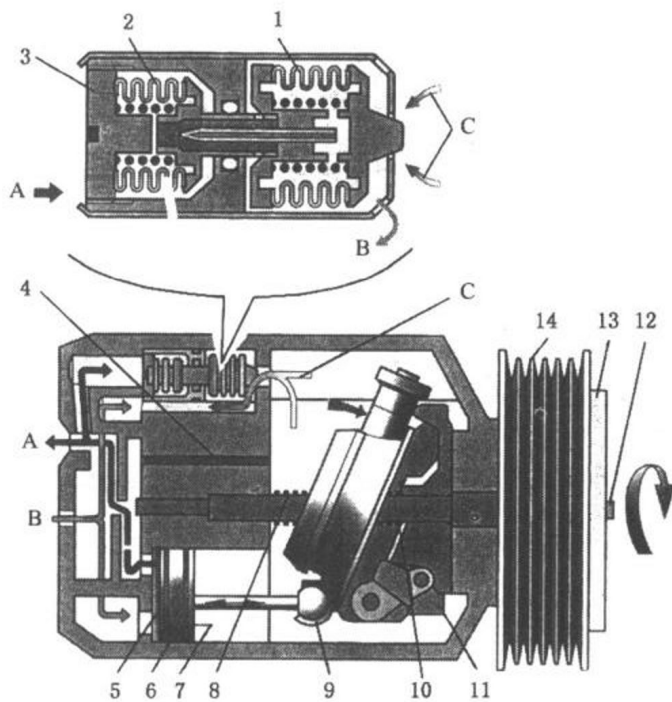


图 6 自调节排量 V5 压缩机

1—波纹管 1;2—波纹管 2;3—调节阀;4—节流孔;5—活塞上侧;6—活塞;7—活塞下侧;8—弹簧;9—摇盘;10—弹簧;11—驱动轴套;12—输入轴;13—电磁离合器;14—皮带轮;A—高压;B—低压;C—舱内压力

当需要大排量时,压缩机吸入压力大于控制点,调节阀 3 开度增大,压缩机曲轴舱内与吸入口之间的压力接近 0 kPa,弹簧 8 伸长,弹簧 10 被压缩,使 5 个活塞斜盘倾角增大,排量也增大,制冷能力提高。反之,压缩机吸入压力低于控制点,调节阀 3 开度减小,压缩机曲轴舱内与吸入口之间的压力差增大,弹簧 10 伸长,弹簧 8 被压缩,使 5 个活塞斜盘倾角减小,排量也减小,制冷能力下降。

(2) 电磁离合器。如图 5 所示,电磁离合器主要由皮带轮 1、吸盘 3 和电磁线圈 4 等部件组成。当电磁线圈 4 不通电时,吸盘 3 与皮带轮 1 之间有一个间隙“A”,输入轴 2 与皮带轮 1 处于分离状态;当电磁线圈通电时,吸盘受到电磁线圈的吸引紧压在皮带轮上,输入轴与皮带轮处于结合状态。

(3) 干燥罐。如图 8(b)所示,干燥罐吸收制冷剂中的水分,并过滤其中的杂质,对制冷剂回路压力起到缓冲作用;对来自蒸发器的湿蒸汽和气体的混合物进行分离后,只给压缩机输送气态的制冷剂。

(4) 节流阀。如图 7(b)所示,节流阀进口为高温高压侧,而出口为低温低压侧。进出口都有一个用来过滤污物的滤网,而出口的滤网还有加速制冷剂雾化的作用。

节流阀上的箭头“→”是指向蒸发器的,安装时要格外注意。

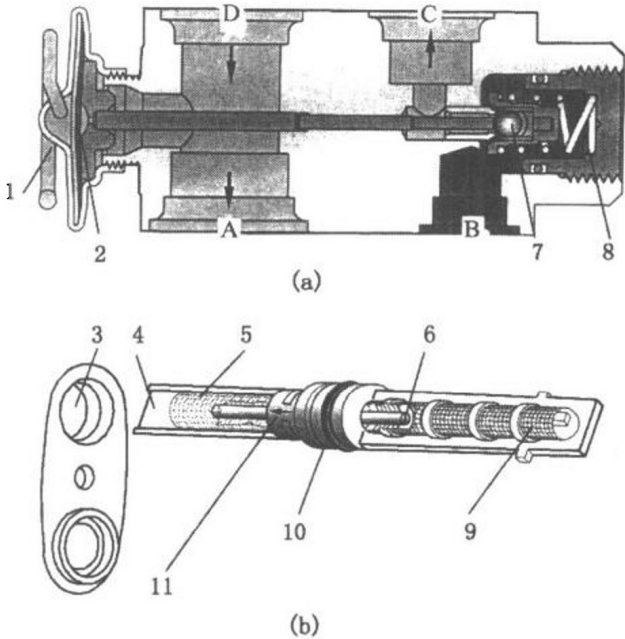


图 7 节流阀和普通膨胀阀

1—热敏开关;2—膜片;3、4—通向蒸发器;5—制冷剂雾化过滤网;6—量孔;7—球阀;8—调节弹簧;9—灰尘过滤网;10—O 形圈(将高压端与低压端隔离开);11—节流阀的安装方向

(5) 膨胀阀。膨胀阀将流过来的制冷剂雾化,并根据车内温度调节其流量,使得进入蒸发器的湿蒸气在蒸发器出来时完全变成干蒸气。

如图 7(a)所示,当从蒸发器中流出的制冷剂温度升高时,在节温器中的制冷剂体积膨胀,通过球阀 7 流向蒸发器的制冷剂流量增加。反之,流量减少。

如图 8(a)所示,当车内制冷负荷增加时,使得蒸发器出口的温度提高,并使得新型膨胀阀

热敏头 1 内的特殊气体的压力增加,球阀 4 通过膜片 6 和推杆 5 将该压力放大(控制更加精确),通过球阀 4 通向蒸发器的制冷剂流量增加。反之,流量减少。

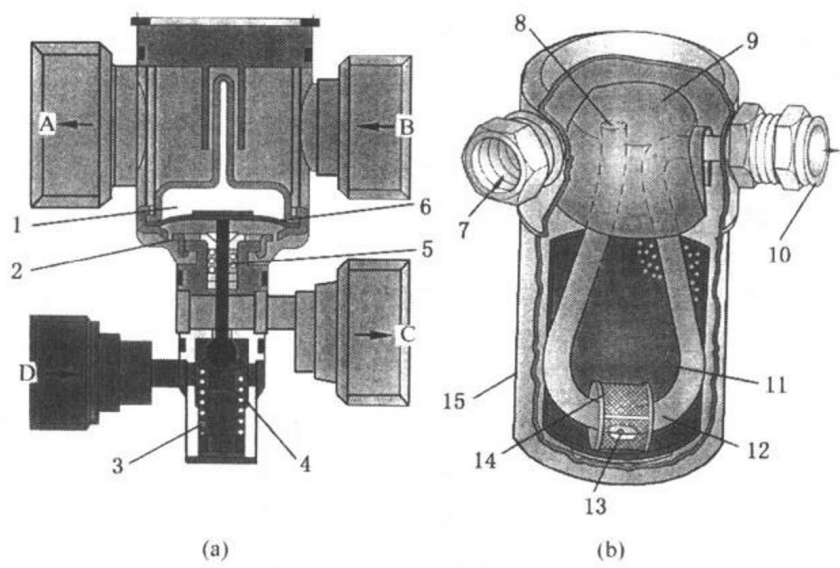


图 8 新型膨胀阀和干燥罐

1—特殊气体的热敏头;2—平衡孔;3—调节弹簧;4—球阀;5—推杆;6—膜片;7—来自蒸发器;8—气态制冷剂进口;9—塑料盖;10—通向压缩机;11—干燥罐;12—U 形管;13—通孔;14—过滤器;15—干燥罐外壳;A—通向压缩机(低压);B—来自蒸发器(低压);C—通向蒸发器(低压);D—来自冷凝器(高压)

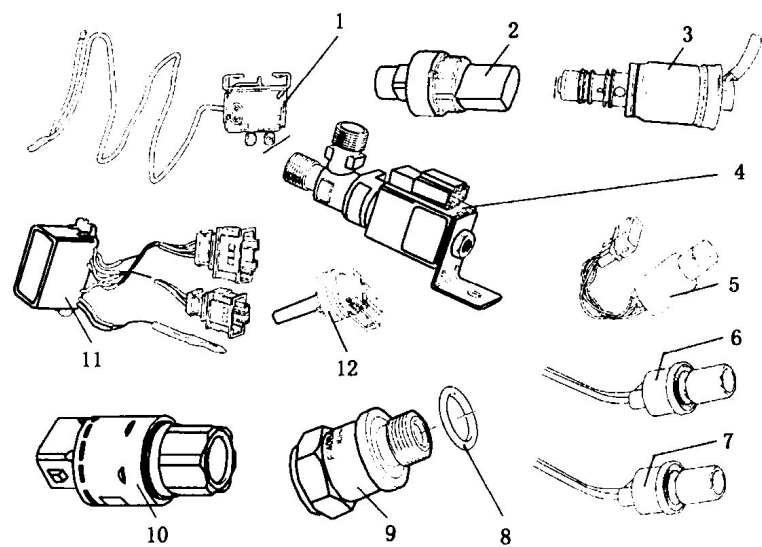


图 9 控制部件

1—蒸发器温度开关 E_{33} ; 2—高压传感器 C_{65} ; 3—压缩机调节阀 N_{280} ; 4—第二制冷剂回路电磁阀 N_{43} ; 5—压力开关 F_{129} ; 6—高压开关 F_{23} (当 3.2 MPa 时关闭压缩机); 7—电磁离合器开关 F_{118} ; 8—密封圈; 9—过压放气阀; 10—低压开关 F_{73} (当 2 MPa 时关闭压缩机); 11—第二蒸发器冰点控制器 J_{127} ; 12—蒸发器出口温度传感器 G_{263} (该温度作为控制基准信号)

2. 系统控制部分

如图 2 和图 9 所示,制冷控制单元 J_{301} 收集并处理各个传感器传递来的温度、压力、转速、

车内空气质量和停车时间等信号,然后输出一组控制电流,控制电磁离合器、鼓风机、伺服电机和活门等执行元件进行工作。

(1) 压力开关 F_{129} 和高压开关 F_{23} 。当制冷管路压力大于 1.6 MPa 时, F_{129} 和 F_{23} 将该信号传输给制冷控制单元 J_{301} , 使散热风扇的转速提高一档; 当压力大于 3.2 MPa 或小于 0.2 MPa 时, 切断电磁离合器的供电。

(2) 蒸发器出口温度传感器 G_{263} 和第二蒸发器冰点控制器 J_{127} (有的车安装)。当 G_{263} 处温度在 $-1\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, J_{127} 会切断电磁离合器的供电, 防止蒸发器结冰。

(3) 过压放气阀。当系统压力高达 3.8 MPa 时, 过压放气阀 9 打开 (见图 9), 当压力降到约 3.0 MPa 时, 该阀自动关闭。

(4) 电子压力传感器 G_{65} 。如图 10 所示, 在新一代奥迪汽车上安装了 G_{65} , 以代替压力开关 F_{129} , 它是根据硅晶片 5 在不同的压力下的电特性, 以数字信号来实施控制, 从而提高了控制精度, 使风扇的接通、切断具有延时性, 风扇运转更加平稳, 乘坐更舒适; 它能全程监控循环系统中的制冷剂压力, 大大提高了系统的安全性。

3. 温度控制部分

温度控制部分主要由信号采集、控制与处理单元和执行元件组成 (见图 11)。

(1) 阳光强度传感器 G_{107} 。 G_{107} 安装在前挡风玻璃内侧。它测量直接照射在车内乘客身上的阳光强度, 以此作为制冷系统的控制依据, 可以更好地改善乘车的舒适程度。

阳光强度传感器 G_{107} 的工作原理: 如图 12 所示, 阳光从前方直接地以斜线方向照在乘客身上, 会使乘客感到很热; 阳光也通过滤色片 2 (滤色片 2 对光电二极管 4 起到保护作用) 和光学元件 3 照射在光电二极管 4 上, 此时, G_{107} 接受的阳光也很强, 流过光电二极管的电流也增大, 空调控制单元根据这个信息把车内的温度降下来。当光线以垂直方向照在车身上, 乘客身上无阳光, 此时 G_{107} 接受不到阳光, 流过光电二极管的电流也很小, 车内温度仍保持在原来的水平。

当 G_{107} 失效或出现故障时, 没有任何其他替代功能, 空调控制单元 J_{225} 会自动转到常规模式对车内温度进行控制。

(2) 仪表板、温度传感器 G_{56} 和风扇 V_{42} 。如图 12 所示, 在 G_{56} 的后面安装一个鼓风机 V_{42} , V_{42} 不断地将车内的空气排出, G_{56} 处在新鲜空气的气流中, 使 G_{56} 的测量值更符合实际, 能进一步提高温度控制精度。

(3) 空气再循环活门 V_{71} 。如图 11 所示, 利用 V_{71} 来控制车内的空气再循环, 会使车内的温度快速降低, 但是长时间的采用空气再循环模式, 会使车内的二氧化碳浓度和湿度增加, 窗玻璃结雾。因此, 使用车内空气再循环模式不要超过 15 min。

(4) 新鲜空气鼓风机 V_2 及其控制单元 J_{126} 。位于车辆前部的环境温度传感器 G_{17} 和新鲜空气进气传感器 G_{89} 将温度信号传给 J_{126} , J_{126} 根据温度的变化来控制新鲜空气活门 V_{71} 和鼓风机 V_2 进行工作, 以实现车内温度的调节和空气的更换。

(5) 辅助信号。辅助信号参与温度控制, 会更好地提高舒适性。辅助信号主要包括发动

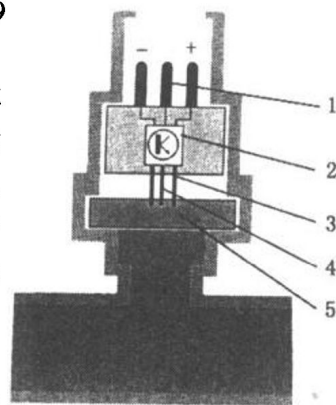


图 10 电子压力传感器 G_{65}

1—脉冲宽度调制信号; 2—微处理器; 3—输入电压; 4—测试电压; 5—硅晶片

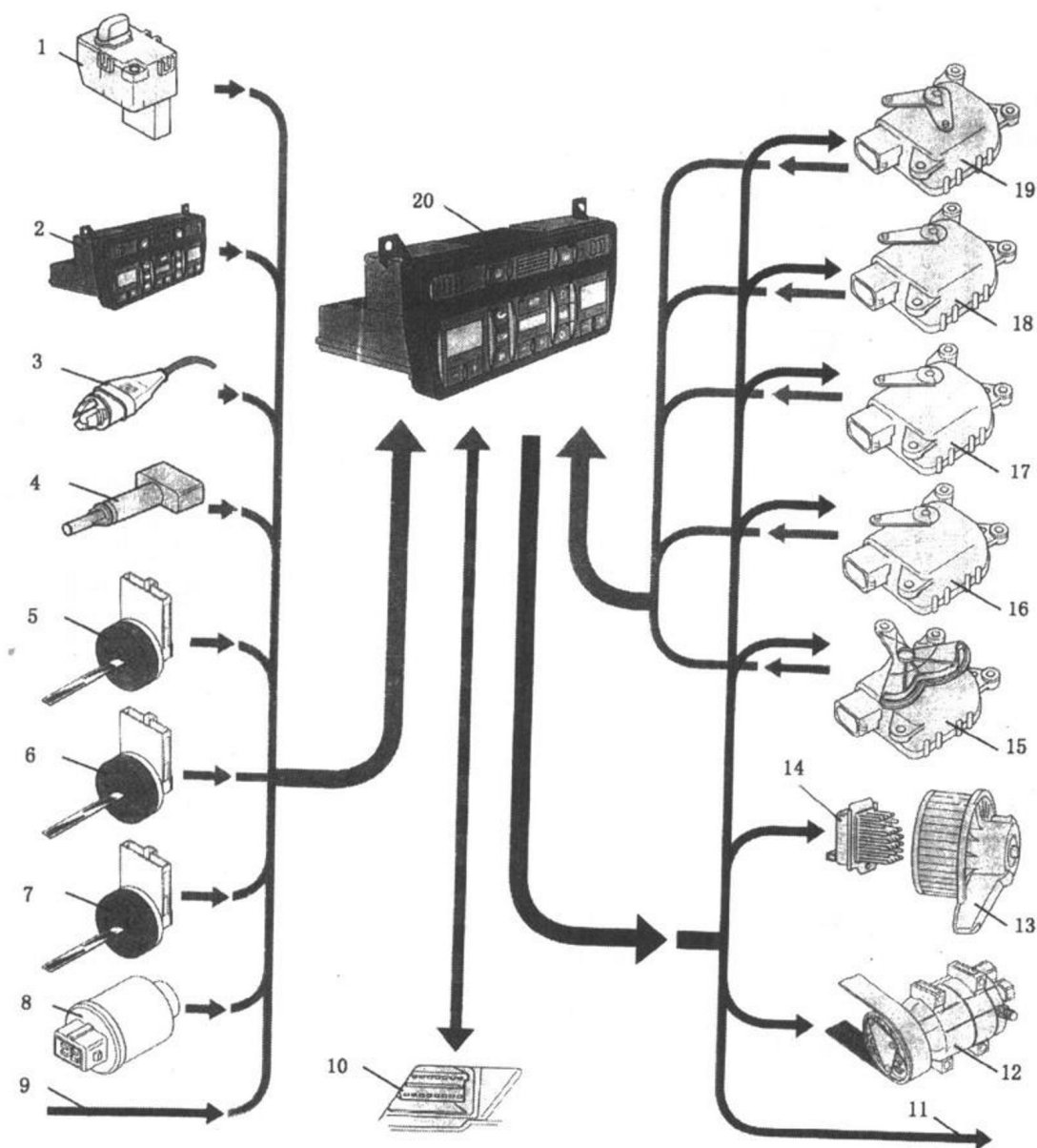


图 11 温度控制(奥迪 A6)

1—阳光强度传感器 G_{107} ; 2—仪表板带鼓风机 V_{a2} 的温度传感器 G_{56} ; 3—环境温度传感器 G_{17} ; 4—新鲜空气进气传感器 G_{89} ; 5—右侧出风口温度传感器 G_{151} ; 6—左侧出风口温度传感器 G_{150} ; 7—脚部温度传感器 G_{192} ; 8—压力开关 F_{129} ; 9—辅助信号; 10—故障诊断插孔; 11—辅助控制输出; 12—压缩机及电磁离合器; 13—新鲜空气鼓风机 V_2 ; 14—新鲜空气鼓风机控制单元 J_{126} ; 15—中央活门和脚部定位电机 V_{70} (带电位计 G_{112}); 16—右侧温度活门定位电机 V_{159} (带电位计 G_{221}); 17—左侧温度活门定位电机 V_{158} (带电位计 G_{220}); 18—除霜活门定位电机 V_{107} (带电位计 G_{135}); 19—空气活门定位电机和新鲜空气/空气再循环活门 V_{71} (带电位计 G_{113}); 20—Climatronic 控制单元 J_{255} 和显示单元 E_{47}

机转速、车速和停车时间等。

(6) 空气质量(污染程度)传感器 G_{238} 。当驾驶员感觉到车厢内的空气不适时,这时车内的空气已经被外来的空气污染了。在具有自动操纵的空气再循环模式的制冷系统中,模式的切换不是通过驾驶员的感觉来控制的,而是系统自动进行控制的。

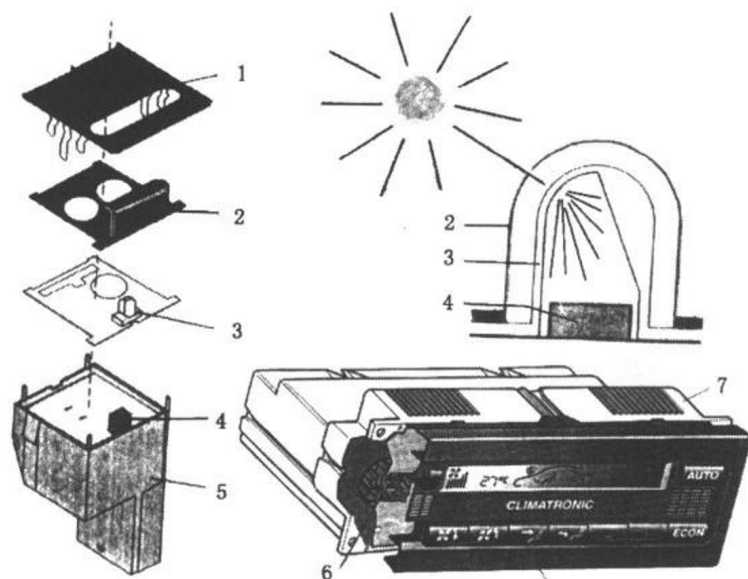


图 12 阳光强度传感器 G_{107}

1—盖;2—滤色片;3—光学元件;4—光电二极管;5—外壳;6—仪表板温度传感器 G_{56} 和风扇 V_{42} ;7—操作和显示单元 E_{67}

如图 13 所示, G_{238} 探测到空气中有污染物 1, 就会在驾驶员还未感觉到不适气味前, 就自动关闭通风系统, 进入空气再循环模式; 当污染程度下降到一定值时, 系统又会自动恢复车内的新鲜空气供给。

G_{238} 的工作原理类似于 Λ (空燃比) 传感器。测量元件是一个混合氧传感器, G_{238} 的工作温度约为 350°C , 其耗电非常之低 (约为 0.5 W)。它使用半导体技术 (氧化锡), G_{238} 的精度因催化添加物铂铑的数量而变化。当 G_{238} 到达保养周期时, 必须进行更换。

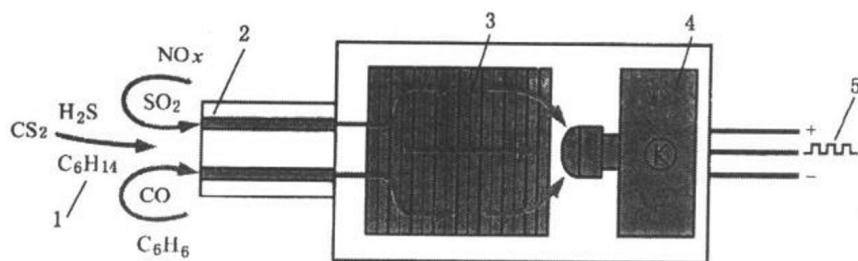


图 13 空气质量(污染程度)传感器 G_{238}

1—污浊的空气;2—新鲜空气进口;3—组合过滤网;4—传感器 G_{238} ;5—至操纵和显示单元 E_{67} 的信号

第三节 维修注意事项

为了保证车辆的正常使用, 驾驶员或修理工在清洁汽车时, 不能将水泼到电路上。若不慎

使电路接触到水,此时不要打开任何用电设备,应擦干或用吹风机将其吹干,也可自然干燥;不能使用具有腐蚀性的溶剂接触电路;当电路出现故障时,应由专业人员进行修理。

在维修时,应先问清收音机或防盗器的编码,再拆下蓄电池负极线;察看发动机盖锁横梁处的说明标牌,以获得相关的信息;当重新连接负极线后,应对收音机、时钟和电动摇窗机进行检查。

只能用专用的测漏仪(见图 14)检查制冷剂循环回路是否泄漏,不能用松开管路的办法检漏。对制冷剂要进行回收,盛放制冷剂的容器要严密。

若制冷剂 R134a 喷溅到眼睛里时,应立即用生理盐水清洗眼睛,并及时去看医生;喷溅到身体的其他部位,也要用清水洗 10 min;因 R134a 密度比较大,应在通风且远离地沟的地方加注,以防伤害在地沟中工作的人员;不能在制冷系统附近进行电焊作业,以防电焊产生的紫外线使 R134a 分解;在进行烤漆作业时,其温度不能超过 80 ℃,因高温会使循环系统中压力过高而打开泄压阀;拆开的部位应马上进行密封堵塞,以防潮气进入制冷剂循环系统内。

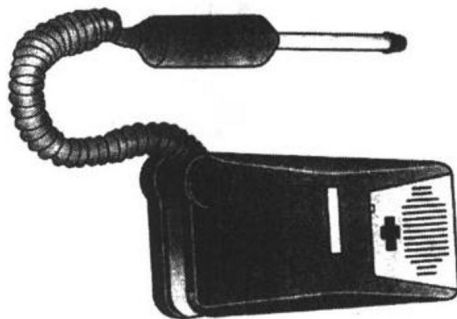


图 14 制冷剂循环回路测漏仪

第四节 常规诊断故障方法

用一些非专用仪器、仪表和手段来检查空调装置的方法称为常规诊断故障方法。该方法包括:看、听、试和测。

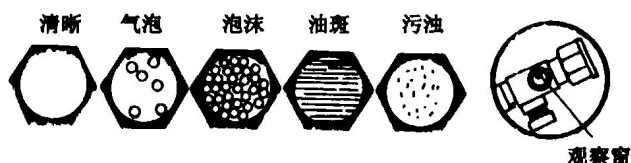


图 15 观察窗

(1) 看。透过观察窗的现象来判断故障。

如图 15 所示,制冷系统启动后不久观察窗内的“气泡”消失,说明系统正常;若观察窗仍有“气泡”或“泡沫”,并且蒸发器表面结霜,说明制冷剂不足;若蒸发器不结霜,有上述现象,则说明干燥罐内有水;往冷凝器上溅水,“气泡”消失,说明制冷剂过多;若制冷效果不好,且观察窗一直“清晰”,说明系统内无制冷剂;若观察窗内布满“油斑”,说明制冷剂漏尽;若观察窗内“污浊”,说明润滑油过多。

(2) 测量温度。用温度计测量相关部位来判断故障。

正常情况下,在冷凝器入口管处的温度约 70 ℃,出口管约为 50 ℃;蒸发器表面在不结霜的前提下,温度越低越好;干燥罐的温度约为 50 ℃,并且上下温度一致,否则,说明干燥罐内堵塞。

(3) 检漏。能判断系统的密封性(见图 14)。

(4) 万用表。能检查系统电路的故障。

(5) 风速仪。将风速仪放在出风口处,风速在 0.2~0.4 m/s 为正常。

(6) 压力表。用高压表和低压表的显示来判断故障。

将压力表接到压缩机的高低压阀上,在压缩机静止和运转状态下,根据压力表的读数判断故障。在环境温度达 20℃ 以上时,发动机在 1 500 ~ 2 000 r/min 运转,风扇以最高转速运转,冷气开在最大,低压侧的正常压力约为 147 ~ 196 kPa,高压侧的正常压力约为 1 421 ~ 1 470 kPa。当系统不正常时,压力表会有如下显示:

- ①高和低压管侧压力都不正常,其原因是:制冷剂不足、润滑油过多、有空气、泄漏。
- ②高和低压管侧压力都偏低,说明膨胀阀堵塞或感温包泄漏。
- ③高压管侧压力过高,而低压管侧压力过低(甚至出现负压),说明干燥罐严重堵塞。
- ④高压管侧压力过低,而低压管侧压力过高,说明压缩机磨损或皮带打滑。
- ⑤高压管侧压力正常,而低压管侧压力过高,高低压之差远小于 8 kPa,说明压缩机效率低;若高低压之差略小于 8 kPa,应更换膨胀阀。

⑥低压管侧压力有时为负值,有时正常(见图 16(a)),系统间歇制冷,应更换过滤器,再反复充、放制冷剂,排除水分。

⑦高压管侧压力偏低,而低压管侧指示负压(见图 16(b)),在过滤器或膨胀阀的前后管路上可以看到霜和露珠,说明制冷剂不循环。

(7) 听。通过耳听来区分正常和异响。

不接通压缩机,而在压缩机处有异响,说明轴承损坏;接通压缩机后外部有异响,说明离合器有故障,应检查电磁离合器线圈或离合器间隙;接通压缩机后内部有异响,说明压缩机活塞等机件有故障;接通压缩机后内部有异响,但放一些制冷剂后,异响消失,说明系统内制冷剂过多或膨胀阀开度过大,使制冷剂在未被完全汽化的情况下吸入压缩机。

(8) 手摸。在无温度计的情况下,可以用手摸感觉部件的温度来判断故障。

在压缩机的排气口烫手,吸气口热(正常时为凉),说明制冷剂过多;压缩机表面温度很高,且有很大气味,关闭空调后,在 1 min 内高低压表指示很快趋于平衡,说明压缩机阀片损坏或有其他泄漏;冷凝器出口至膨胀阀进口管路热(正常时为温),说明冷凝器工作不良;干燥罐出口热,入口烫手,说明干燥罐堵塞。

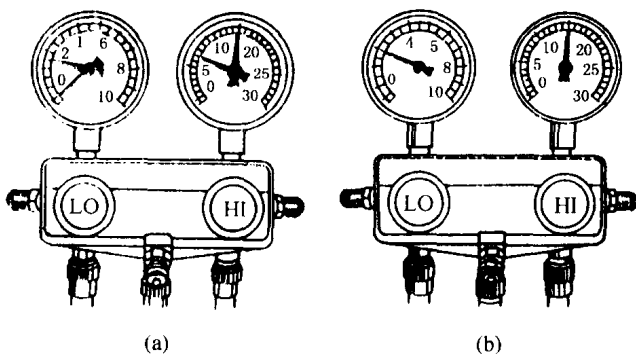


图 16 制冷剂压力表

第五节 自诊断

对于全自动和半自动空调装置,除了使用常规方法诊断故障外,还要使用专门的仪器和设备进行自诊断。帕萨特、桑塔纳、奥迪和波罗轿车使用 V.A.G1551、V.A.G1552 和 VAS5051(见图 17、图 18)等仪器诊断故障;别克轿车使用 Tech2(见图 3-1)来诊断故障;本田雅阁轿车使用相应的仪器来诊断故障;当故障诊断出来后,再使用专门的设备和工具对空调装置进行保养和维修。

制冷控制器能将各个电子传感器信号与存储的理想值进行对比,得出一个控制信号输出给执行部件,还能存储系统中的故障;并将这些信息输出到故障阅读仪 V.A.G1551(带打印功