

空调与舒适系统检查保养—— 制冷系统检查保养



重庆****学院CHONGQING COLLEGE OF ELECTRONIC ENGINEERING

2022年2月20日

目 录

C O N T E N T S

- 01 | 作业项目 制冷系统检查保养
- 02 | 相关知识
- 03 | 职业模块目标自评

● ● ● ● ● ● ● ●

PART - 01



制冷系统检查保养

01 工作情境描述

一辆长安CS75-PHEV汽车用户反映: 空调制冷效果不佳, 需要你对该系统进行检查, 确定故障部位并进行修理。



01 作业设备工具

- 长安CS75-PHEV整车
- 真空泵、回收加注机
- 歧管压力表、电子检漏仪、荧光检漏设备
- 冷冻油、制冷剂
- 常用维修工具
- 维修手册



01 作业准备

1.车辆在工位停放周正

2.铺好车内四件套和车外三件套



制冷剂回收与加注

1.制冷剂的排放

- (1) 首先将歧管压力表的高、低手动阀关闭，并挂到发动机舱盖上如图所示。
- (2) 连接歧管压力表的低压管接头到低压检修阀上。
- (3) 用抹布简单包住歧管压力表中间接管出口。
- (4) 缓慢打开低压手动阀，让制冷剂缓慢从中间接管流出。
- (5) 直到压力表低压的读数为零时，再关闭手动阀。

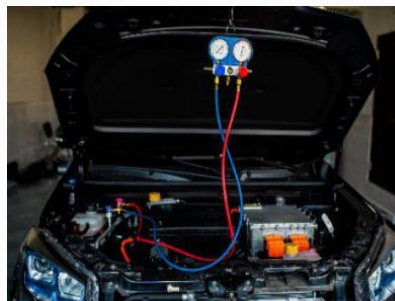
空调操纵面板、压力开关或压力传感器、空调放大器等。



制冷剂回收与加注

2.制冷系统抽真空

- (1) 将歧管压力表的高、低压软管接头分别连接到高低压检修阀上。
- (2) 将歧管压力表中间软管连接到真空泵的吸气口。
- (3) 打开歧管压力表上的高、低压手动阀。
- (4) 连接真空泵电源插座，并打开真空泵电源开关。
- (5) 观察低压表的指针是否向真空侧偏摆。连续抽5分钟后，低压表应达到-30kpa；高压表略低于零如图所示。
- (6) 在低压表指针到位最低位时，关闭高、低压手动 阀，关闭真空泵电源开关，再观察低压表的指针是否上升（等待约5分钟），如果上升说明真空有损失，系统还有漏点，要修复后才能继续抽真空如图所示。
- (7) 继续抽真空，抽真空的时间不得少于30分钟，如时间允许可再长些。
- (8) 抽真空结束时，先关闭高、低压手动阀，再关闭真空泵。



01 作业步骤

制冷剂回收与加注

3.冷冻油的加注

- (1) 倒入适量的冷冻油到量杯中。
- (2) 将歧管压力表中间软管头浸入冷冻油中。
- (3) 缓慢打开歧管压力表高压手动阀，利用制冷系统内的真空将冷冻油吸入制冷系统中，要注意观察，防止吸入空气。
- (4) 将量杯内的冷冻油吸尽后再关闭高压手动阀。



制冷剂回收与加注（用回收\加注机作业）

1. 制冷剂的回收

(1) 连接回收加注机电源插头，并打开电源开关，此时显示屏会显示制冷剂净重（制冷剂罐在回收加注机的内部）

如图4-34所示。

(2) 先关闭回收加注机上的高、低手阀，再将回收加注机的高、低压软管接头连接到制冷系统高、压检修阀上。

(3) 起动发动机，并打开空调运转3-5分钟，让制冷剂与冷冻油充分混合。

(4) 发动机熄火。

(5) 记录此时回收加注机显示屏上显示的制冷剂净重；记录此时回收加注机废油瓶的油量如图所示。

(6) 打开回收加注机上的高、低压手阀，并按下“回收”键，即开始回收制冷系统的制冷剂。

(7) 察看高、低压表指针应缓慢下降，待低压表指针指向负数后，再回收约1分钟，再按下“确认”键，系统停止回收如图所示。

(8) 显示屏显示“正在排油”，待回油结束后，再记录废油瓶内的油量，与回收前的数值相减，即为本次回收冷冻油的油量。

(9) 按下“取消”键，显示屏显示回收后的罐重，与回收前的数值相减，即为本次回收制冷剂的重量如图所示。



01 作业步骤

制冷剂回收与加注（用回收\加注机作业）

2.抽真空

- (1) 检查高、低压表指针是否在零位（如果制冷系统还有压力，将不能抽真空）。
- (2) 按下回收加注机上的“抽真空”功能键，并打开高、低压手阀，此时从高、低压侧同时抽真空。
- (3) 观察低压表的指针是否向真空侧偏摆。连续抽3分钟后，低压表应达到-30kpa或更低；高压表略低于零如图4-38所示。
- (4) 抽真空时间30分钟以上。
- (5) 按下“取消”键。



制冷剂回收与加注（用回收\加注机作业）

3.保压检漏

- (1) 当抽真空时间足够后，按下“取消”键，系统会自动跳到保压阶段，此时，关闭高、低压手阀。
- (2) 记录低压表指示值，等待 5min 以上，看指针是否回摆。如回摆，说明制冷系统还存在泄漏，需要继续查找泄漏部位。
- (3) 指针没有回摆，则可进入下一个流程。

4.注冷冻油

- (1) 记录注油瓶的油量，计算本次应注的冷冻油油量（回油量+20ml）。
- (2) 保压完成后，按下“取消”键自动进入注油流程，显示屏显示“是否注油”。
- (3) 打开高压手动阀（从高压侧注油），此时应密切观看注油瓶，再按“确认”键，此时注油瓶的冷冻油在真空吸力下快速下降，当达到注油量时，立即按下“确认”键，防止吸入过量的冷冻油。
- (4) 察看注油瓶的油量，计算注油是否足够，如不足，可以按下“确认”键继续注油如图4-39所示。
- (5) 按下“取消”键，注油完成。



制冷剂回收与加注（用回收\加注机作业）

5.再次抽真空

- (1) 关闭高压手阀，打开低压手阀。
- (2) 按下“抽真空”键，设定抽真空时间，进行第二次抽真空如图4-40所示。
- (3) 再次抽真空约5分钟即可，按下“取消”键。
- (4) 关闭低压手阀。



6.加注制冷剂

- (1) 查询维修手册，查找制冷剂加注量或按下回收加注机的“数据查询”键，查找该车型制冷剂加注量。
- (2) 关闭低压手阀，打开高压手阀。
- (3) 按下“加注”键，显示屏显示设定的加注量，按下数字键输入需要的加注量，再按下“确认”键，回收加注机内的制冷剂快速注入到制冷系统中如图4-41所示。
- (4) 此时显示屏显示充注量，当充注到设定量后，回收加注机会自动停止加注。
- (5) 显示屏显示“下一步，管路清理”。



制冷剂回收与加注（用回收\加注机作业）

7.管路清理

（1）待回收加注机自动停止加注后，从高、低压检修阀接口上取下回收加注机的高低压接头。

（2）打开高、低手阀，按下“确认”键，回收加注机进行管路清理，将残废在管路中的制冷剂回收到制冷剂罐中。

（3）清理管理约需要2分钟，待清理完后低压表指针指示到零处，即可按下“取消”键，完成管路清理如图4-42所示。

（4）关闭回收加注机电源开关。

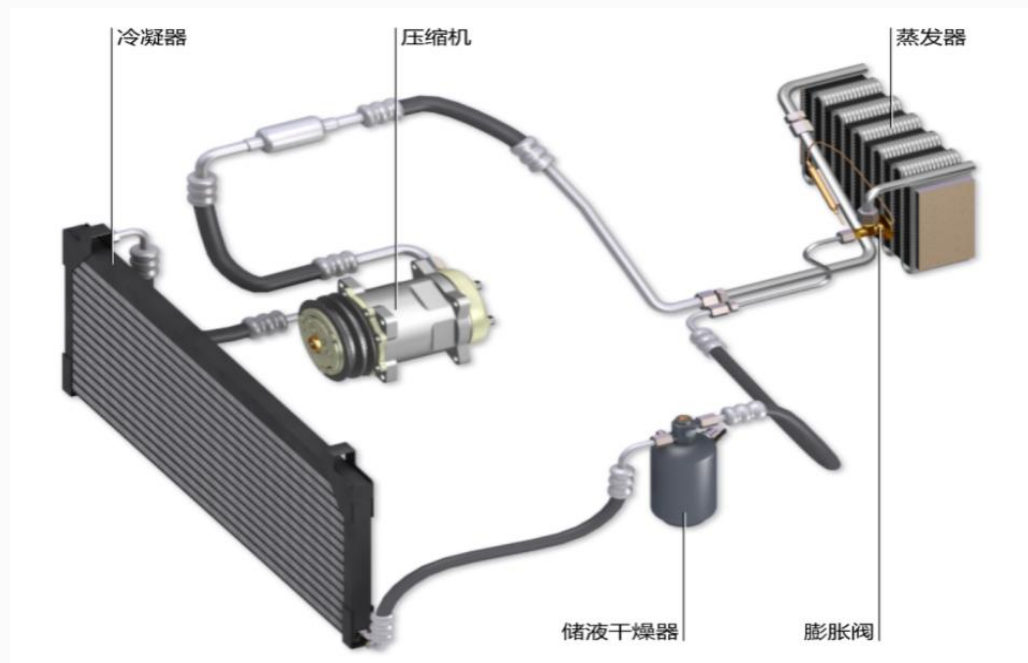


行业小知识：一般来说，目前市面上维修厂更换汽车空调加氟大约需要30-50分钟，维修工时费大约为50-100元。

PART - 02

相关知识

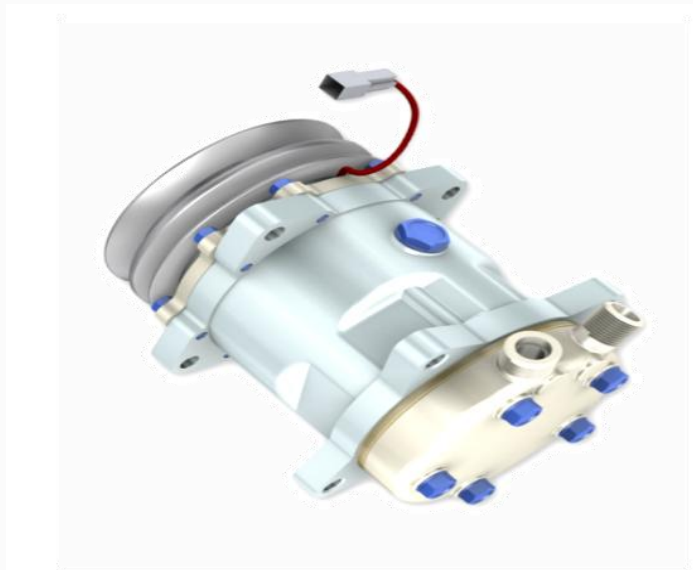
制冷系统是汽车空调的核心部分，工作效率决定空调的性能。它主要由压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器和连接管路等组成如图所示



02 一、压缩机

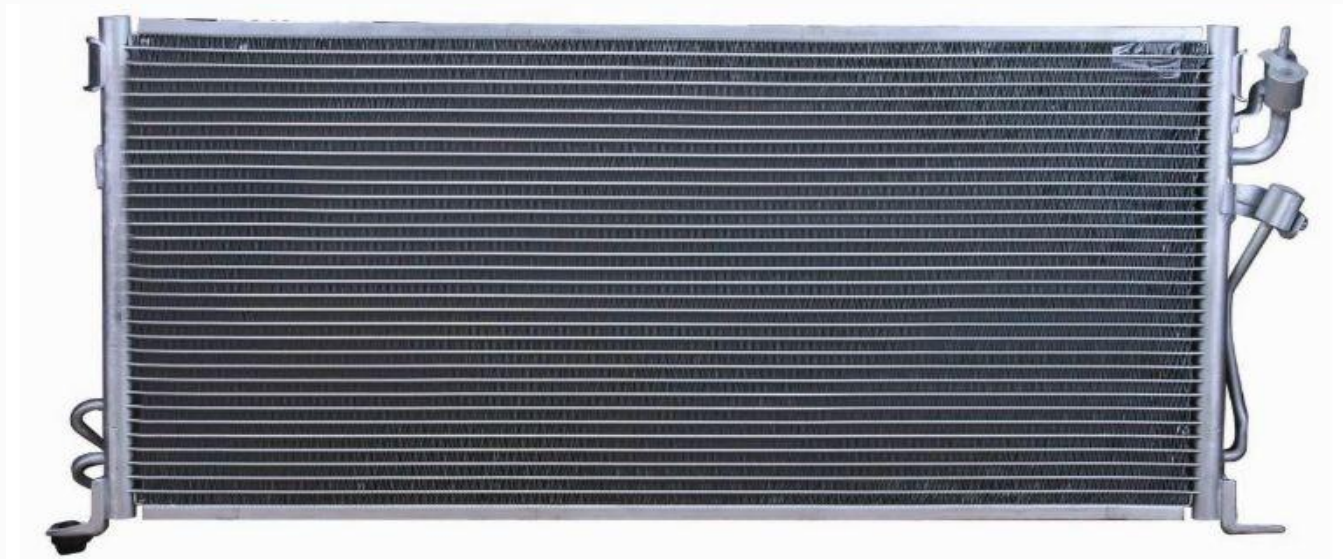
是一种将低压气体提升为高压气体的从动的流体机械，是制冷系统的核心。它从吸气管吸入低温低压的制冷剂气体，通过电机运转带动活塞对其进行压缩后，向排气管排出高温高压的制冷剂气体，为制冷循环提供动力。汽车空调系统中的压缩机通常使用铝合金材料制造，不但可以减轻重量，而且散热良好。

电动汽车中的空调压缩机是电动机转动（传统汽车的空调压缩机多用由发动机）传动，传统的固定排量压缩机由电磁离合器控制其工作，但近几年广泛使用的可变排量压缩机则可以自动调节其排量以适应系统的不同需求如图所示。



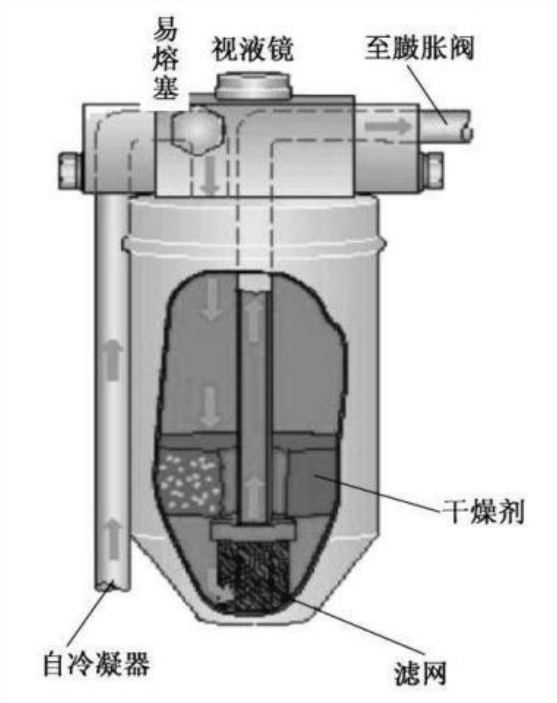
02 二、冷凝器

冷凝器集成于整车的前端模块，放置于汽车前端，冷凝器(Condenser)如图17-38所示。为制冷系统的机件，属于换热器的一种，能把气体或蒸气转变成液体，将管子中的热量，以很快的方式，传到管子附近的空气中。冷凝器工作过程是个放热的过程，所以冷凝器温度都是较高的如图所示。



02 三、干燥滤清器

干燥滤清器的作用是过滤制冷剂中的杂质，同时用干燥剂去除系统中的湿气。另外，干燥滤清器还可以临时储存循环系统中的液态制冷剂和冷冻机油。对应膨胀阀和节流管两种不同类型的空调系统，干燥滤清器分为储液干燥器和气液分离器两种类型如图所示。



02 四、节流元件

节流元件也称为节流降压装置，它是制冷系统高压侧与低压侧的分界点，通常安装在冷凝器和蒸发器之间的液体管路上或蒸发器的人口处。其作用是在制冷剂进入蒸发器前，强迫其通过一个小的节流孔，把高压液态的制冷剂转变为低压液态的制冷剂。低压的制冷剂能在较低的温度时沸腾而吸收大量的热，从而起到最大制冷效果。常见的节流元件有膨胀阀和节流管两种，其中膨胀阀在汽车空调系统中应用最广泛。

五、蒸发器

蒸发器的作用是将经过节流降压后的液态制冷剂在蒸发器内沸腾汽化，吸收蒸发器表面周围空气的热量而使之降温，鼓风机再将冷风吹到乘客舱内，让乘客舱内的空气冷却并去除水蒸气。

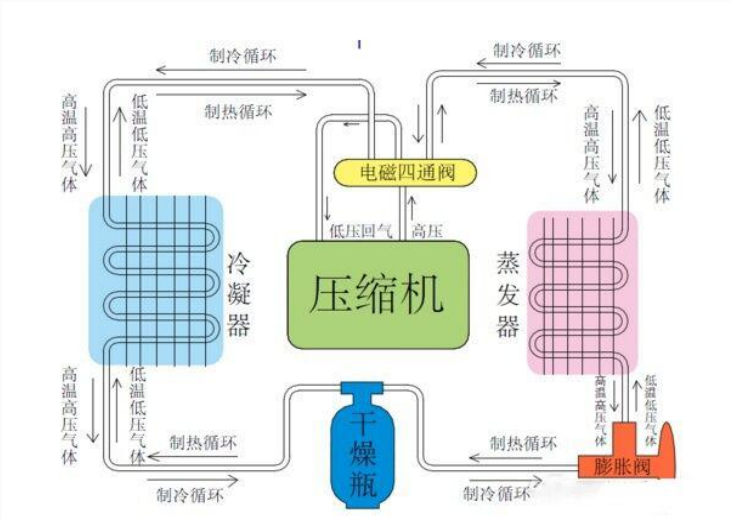
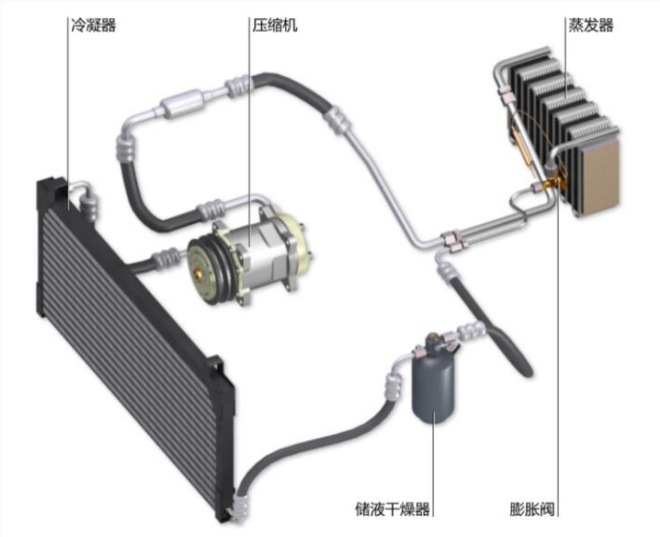
1.制冷管路

制冷管路用来输送制冷剂，从制冷系统的一个部件到另一个部件 (如从压缩机到冷凝器)。空调系统的连接管有硬管和软管。硬管一般用铜或铝合金制成。软管通常用人造橡胶制造，其外侧包有尼龙编织网。为了减小发动机和压缩机对空调系统的振动，压缩机的吸入侧和压出侧都用软管。其他部件为了防止制冷剂泄漏,提高制冷系统的可靠性，一般都用硬管连接。

2.管路连接处的密封

各管路或零件之间的连接处使用O形密封圈进行密封，O形密封圈材料多采用氢化丁腈橡胶，不但具有良好的耐油性、耐热性，同时还具有较高的抗压缩性能。另外，氢化丁腈橡胶还具有高强度、高抗撕裂性、耐磨性优异等特点。

汽车空调系统的基本结构在不同的车型上相差不大，通常由制冷系统、暖风系统、通风系统和控制系统四个子系统组成



20世纪初，德国的泰来洋行承建了甘肃兰州的一座桥梁，1909年竣工，按照当时的合同规定，该桥自完工之日起保证坚固80年。这座桥梁屹立至今，在1949年解放兰州的战役中，经历了枪林弹雨，桥面木板被烧，斑驳的桥梁上留下了深深的弹痕，但桥身安稳如初。到了1989年，在距桥梁建成80年之际，德国专家专程对该桥进行了检查，并提出加固建议，严谨的德国人同时不忘申明合同到期。如今，这座桥梁仍然在照常使用。

● ● ● ● ● ● ● ●

PART - 03



职业模块目标自评

03 职业模块目标自评

➤ 知识目标自评

- 1) 掌握空调制冷系统各部件的作用、组成及工作过程。
- 2) 掌握变排量压缩机的工作原理。

➤ 技能目标自评

- 1) 会实车拆装空调制冷系统各部件。
- 2) 会使用歧管压力表对空调制冷系统进行抽真空与加注冰种。
- 3) 会使用回收加注机对空调制冷系统进行回收与加注作业。

➤ 素养目标自评

- 1) 能够在工作过程中与小组其他成员合作、交流，养成团队合作意识，锻炼沟通能力。
- 2) 养成7S的工作习惯。
- 3) 养成服从管理，规范作业的良好工作习惯。

长安新天下

CHANGAN DRIVES

THE WORLD