

第八部分 空调系统维修

华普海悦轿车空调系统包括制冷和暖风两大系统。

制冷系统的作用是：通过制冷剂的循环，吸收空气中的热量，从而降低空气温度（降温）和排除空气中的水汽含量（除湿），以改善乘客乘坐的舒适性。

暖风系统的作用是：通过暖风机组源源不断地向乘客舱输送温暖的空气，以改善寒冷季节和地区乘客的舒适性。

8.1 制冷系统

8.1.1 制冷系统的工作原理

汽车空调压缩机由发动机驱动旋转，由压缩机排出的高温、高压制冷剂蒸气，通过高压软管进入汽车空调的冷凝器。由于高温、高压的制冷剂蒸气温度高于车外的空气温度，因此借助冷凝器风扇使冷凝器中制冷剂蒸气的热量被车外空气带走，使高温、高压的制冷剂蒸气被冷凝成较高温度的高压液体，通过高压软管流入干燥储液器，然后在膨胀阀的节流作用下，变成低温低压的液体而进入汽车空调的蒸发器，在定压下汽化吸收蒸发器管外空气中的热量，使流经蒸发器的车内循环空气的温度降低成为冷气，通过鼓风机送入车内，降低车室内的空气温度。吸收热量汽化后的制冷剂蒸气，再由压缩机吸入进行压缩，又变成高温、高压的制冷剂气体，通过高压软管又被压入汽车空调的冷凝器，完成了汽车空调的一个制冷循环（如图图8-1所示）。此循环周而复始地进行，就可使车室内的温度维持在舒适的状态。

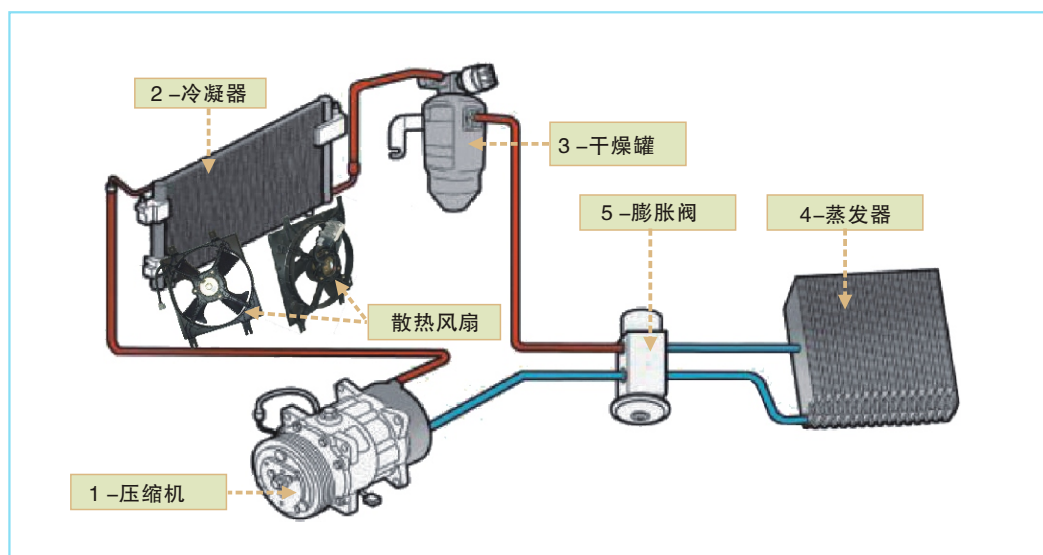


图8-1 制冷系统工作原理



8.1.2 制冷系统各组件的构造

1. 压缩机

① 压缩机的结构

华普海悦轿车用空调压缩机为摇板式活塞压缩机（如图8-2）。该机的特点是：气缸均布在同一侧，由摇板斜盘机构推动活塞往复运动；摇板通过双球头连杆与每个活塞连接，弹簧定位器使活塞通过连杆至摇板槽之间保持预压，防止间隙配合处发出运动噪声。

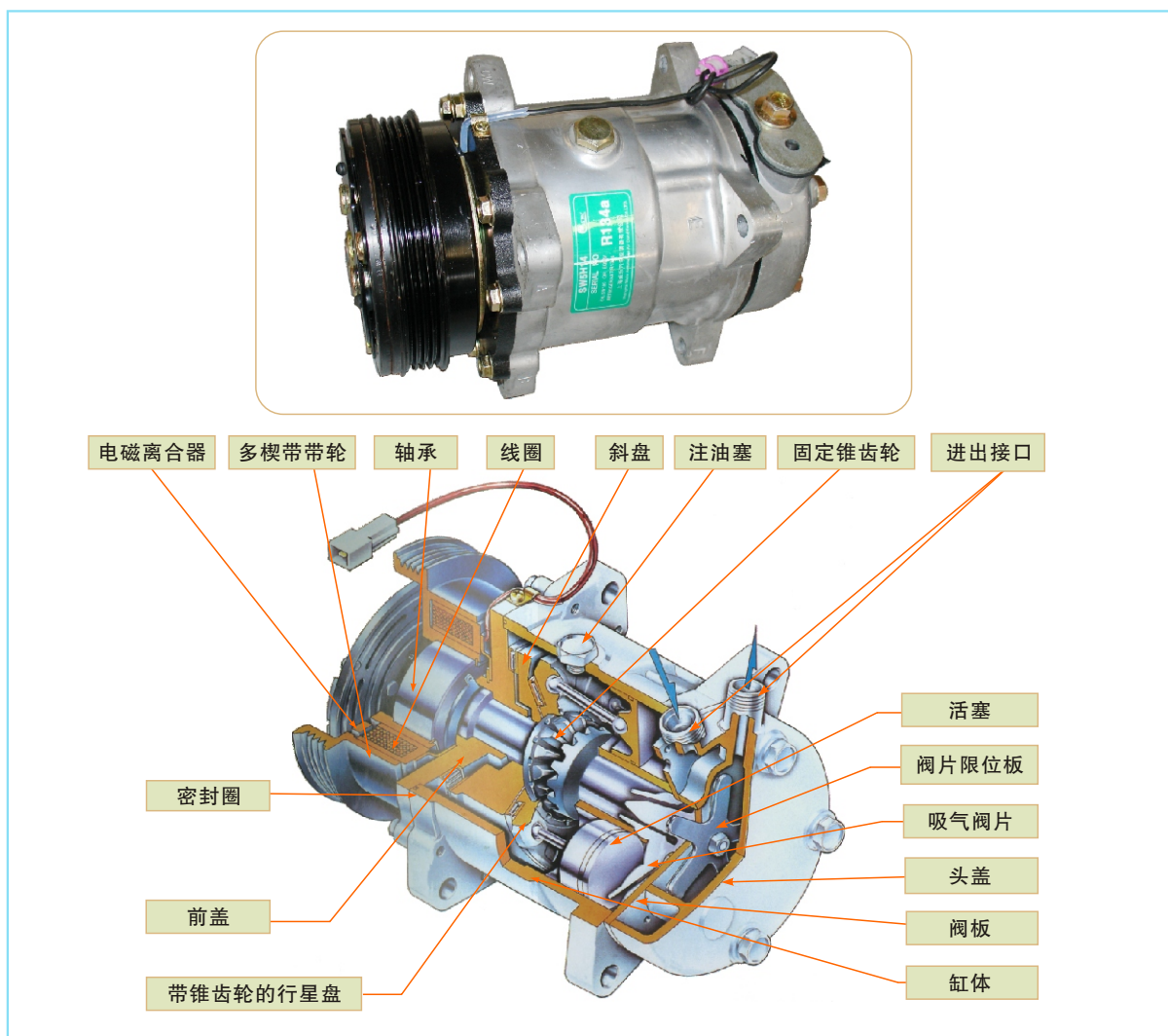


图8-2 摇板式活塞压缩机

② 压缩机的工作过程

压缩机的工作过程如图8-3所示，当打开制冷系统时离合器吸合，皮带盘带动主轴旋转，由于齿盘固定了摇板的运动轨迹，推动摇板作往复摆动。摇板圆周上分布着5个球关节，通过球头连杆与活塞相连。摇板的摆动推动某些气缸的活塞向上运动，而另一些向下运动，产生泵气作用，将高压高温气体压入冷凝器。

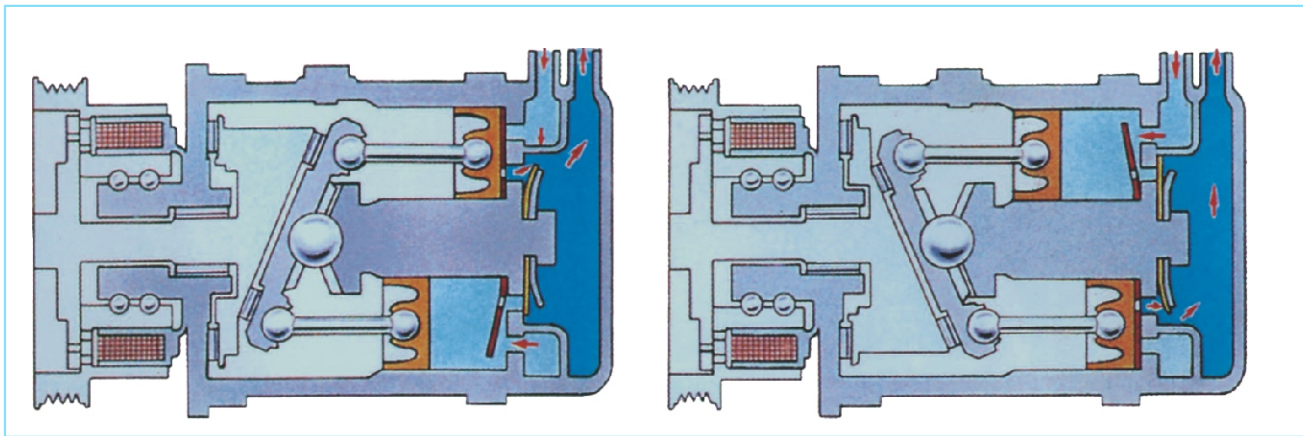


图8-3 压缩机工作过程

2. 冷凝器

① 冷凝器的结构

华普海悦轿车用冷凝器为平行流式冷凝器（如图8-4），其作用是将压缩机排出的制冷剂蒸气进行冷却和冷凝，使之放出热量并将气态的制冷剂变成液态制冷剂。

② 冷凝器工作过程

平行流式冷凝器改变了传统的制冷机单通方式而采用平行流设计，即在冷凝器入口端有一分配管，使制冷剂均匀进入平行流式冷凝器的每支传热管中，并在出口端由另一支收集管收集。它比管带式冷凝器换热能力强，可使冷凝温度和压力降低，同时系统的排气压力和输入功率也随之下降。

在传统的单通冷凝器中，制冷剂气体在管中逐渐被冷凝成液态，约有20%传热长度的制冷剂液膜会较厚。但在平行流式冷凝器中，整个传热管中的制冷剂液膜厚度都非常薄，液态制冷剂在传热管出口端流出，汇集于收集管底部，而后被导向膨胀阀，平行流式冷凝器的压降较小。



图8-4 平行流式冷凝器



3. 蒸发器

华普海悦轿车用蒸发器为层叠式蒸发器（如图8-5所示），其作用是将经过节流降压后的液态制冷剂在蒸发器内沸腾气化吸收蒸发器表面周围空气的热量而降温，风机再将冷风吹到车室内达到降温的目的。



图8-5 层叠式蒸发器

4. 风机

汽车空调冷凝器采用轴流式风机（如图8-6所示）将热量吹送到周围环境；而蒸发器采用离心式风机（如图8-7所示）将冷气吹送到车室内。



图8-6 轴流式风机



图8-7 离心式风机

轴流式风机风量大、风压小、噪音大，而冷凝器正需要这种大风量将其周围的热空气吹走。至于风压小、噪音大，对冷凝器来说不是主要问题，因为冷凝器只要求将其四周的热空气吹走，并不要求吹出很远。噪音虽大但不会影响车室内的乘客。

离心式风机的特点是风压高、风量小、噪音小。风压高可将冷空气吹到车室内每位乘客身上，噪音小可使乘客不致于感到不适或疲劳。对于风量小，在设计中可根据需要选用多个离心风机并用。

5. 膨胀阀

华普海悦轿车采用的是一种H型膨胀阀（如图8-8所示），它由敏感元件、膜片、顶杆、球阀座、弹簧等组成。在阀的两侧各有两个管子接口。中间是阀和顶杆。阀体通道呈H形。顶杆加工成带有中空的腔室，使之与膜腔相通，顶杆与膜片密封铆死，空腔就成为内藏式感温包，直接感受蒸发器的出口温度。

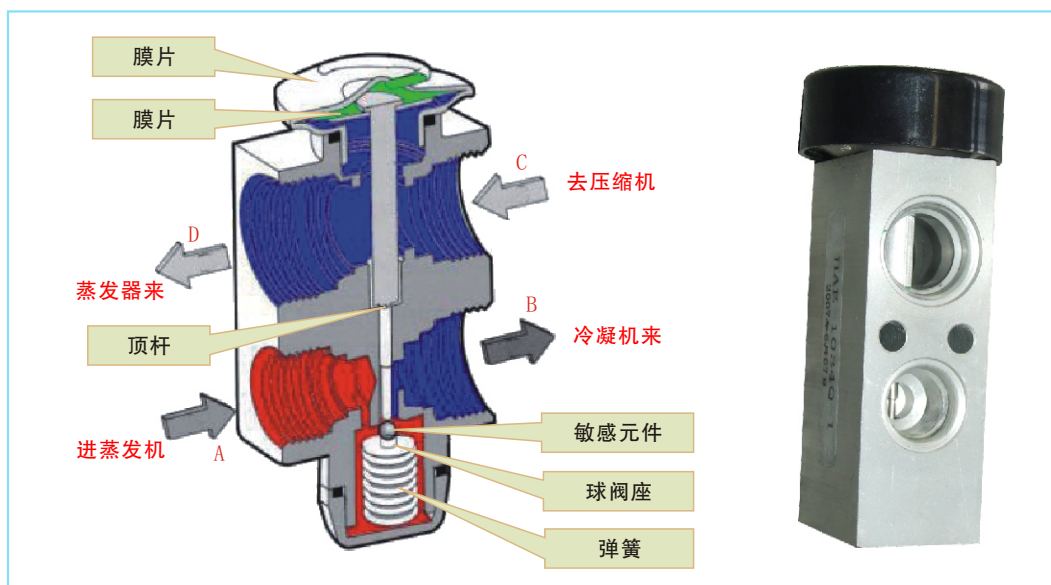


图8-8 膨胀阀



6. 储液干燥罐

储液干燥罐用来临时存储冷凝器液化的制冷剂并进行干燥和过滤处理，其三个功能如下：

（1）储存制冷剂：接受从冷凝器来的液体并加以储存，根据蒸发器的需要提供所需制冷剂量。

（2）过滤：将系统中经常会出现杂质、脏物如锈蚀、污垢、金属微粒等过滤掉，这些杂质会损伤压缩机气缸壁和轴承，还会堵塞过滤网和膨胀阀。

（3）吸收系统中的湿气：汽车空调制冷系统中要求湿气越少越好，因为湿气会造成“冰塞”并腐蚀系统管道等，使之不能正常工作。

（4）储液干燥罐结构如图8-9所示，它由顶盖、干燥器体、引出管、储液部分、过滤部分、干燥部分组成。顶盖上设有进液孔和出液孔，并装有视液玻璃和易熔塞。易熔塞的中部开有小孔，孔中灌有低熔点金属。当高压侧压力达到2.9MPa、温度达到95℃时，低熔点金属就熔化，并把制冷剂排放到大气中去，防止整个系统遭受损坏。视液玻璃用来观察检查制冷系统内制冷剂的流动状况。

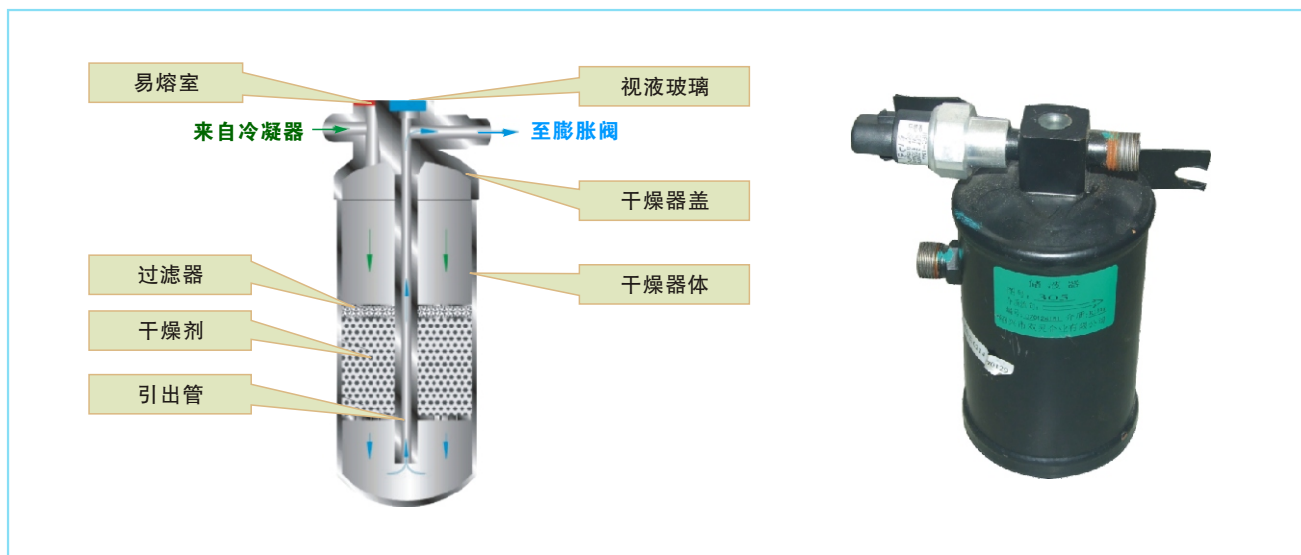


图8-9 储液干燥罐结构与实物图



8.2 暖风系统

8.2.1 暖风系统的组成及工作原理

华普海悦轿车暖风系统采用的是水暖，其组成机件如图8-10所示。工作原理是将发动机的冷却水引入暖风机组内的热交换器，利用冷却水的热量作为热源来加热空气，通过鼓风机把加热后的空气送入车厢，以提高车内温度。

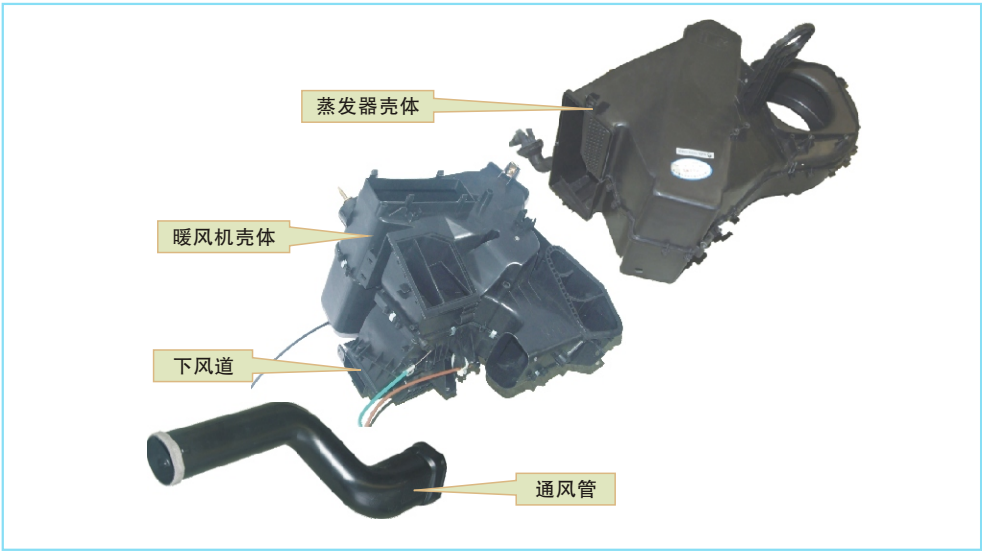


图8-10 暖风机组的分解图

8.2.2 暖风热交换器

暖风热交换器具有内部循环功能如图8-11所示，有两条软管与加热管芯相连。进水管与发动机热的冷却水的输出管相连，出水管通向发动机水泵。送风温度靠鼓风机的速度调节开关和输出空气温度调节开关来调节。



图8-11 暖风热交换器的分解图



8.2.3 空调控制装置

空调控制装置的面板上设有A、B、C三个控制旋钮如图8-12所示，其中：

A-风扇速度调节旋钮，用以调节风速，并具有切换车内、车外空气循环功能。

B-输出空气温度调节旋钮，用来调节输出空气的温度。

C-空气流向分配旋钮，此旋钮有4个工位，即：

向头部送风；

向足部送风；

同时向足部和风窗玻璃送风；

向风窗玻璃送风（用于除雾和除霜）。

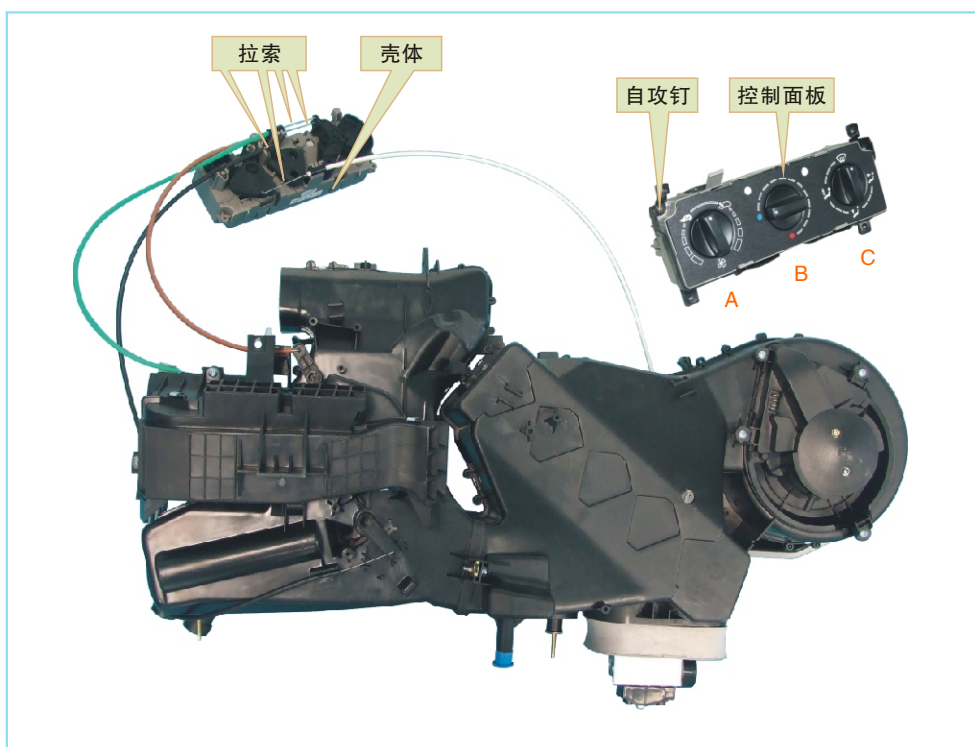


图8-12 空调控制装置的分解图



8.3 空调系统的检查与保养

8.3.1 空调制冷怠速检查

- (1) 发动机正常怠速值 (850 ± 50) r/min;
- (2) 空调制冷时的怠速值 (1000 ± 50) r/min;

华普海悦轿车空调制冷怠速由发动机控制单元收到空调A/C开关制冷执行信号后，自行控制怠速步进电机提高怠速使发动机在稳定怠速运转下带动空调制冷系统工作。正常使用中空调制冷怠速无需调整，如怠速异常应先排除发动机故障，再检查空调制冷系统故障。

8.3.2 温度检查

发动机热机、转速3000r/min、发动机罩盖严、鼓风机开到最大风量、所有通风口均打开、制冷系统工作3min，测量中央通风口的温度 (T_a) 和外界的温度 (T_b) 是否在图8-13中两曲线之间的区域内。

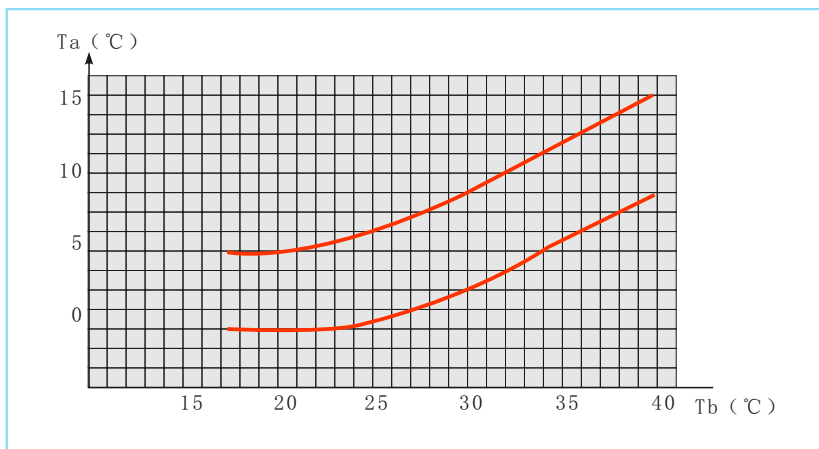


图8-13 温度曲线图



8.3.3 日常保养

为使制冷系统正常工作少出故障，应做好以下日常维护作业。

(1) 检查压缩机皮带状况和张紧度：

压缩机皮带磨损、局部断裂或张紧不足不仅影响压缩机正常运转，严重时还将导致制冷系统不制冷或制冷不足。当发现皮带过松或损坏时，应及时予以张紧或更换。

(2) 检查线束及连接器的连接接触状况：

线束及连接器出现短路、断路或接触不良，轻者影响系统的正常工作，重者将使系统不能运转，当发现有故障时应及时修复或更换。

(3) 查看管道及连接处有无泄漏：

管道及连接处泄漏，制冷剂不足是造成系统不制冷或制冷不足的内在原因，当发现有泄漏之处时应及时处理，以免影响系统正常工作。

(4) 查听运转中有无不正常声音：

运转中的不正常声音多出自压缩机或离合器，检查时应特别注意。轻者影响制冷效果，重者将导致系统停止工作。当查听到有不正常声音时，应查明原因并及时处理。



8.3.4 使用季节前的保养

(1) 查看冷凝器、蒸发器表面是否存有灰尘、积垢，如尘垢较多，应清理。可先用自来水冲洗，然后再用压缩空气吹干。

(2) 检查开关、电控系统工作是否正常，如有故障应予检修或更换。

(3) 检查连接紧固件有无损坏或松脱，如有不良应予更换或旋紧。

(4) 开机运转检查制冷剂的数量，其方法如下：

① 查看检视窗玻璃内的状况：

气泡连续不断流动，气泡消失或类似雾状流动：表明制冷剂严重不足；

气泡在1~2s内间断出现：表明制冷剂不足；

发动机转速迅速变动时偶尔有气泡出现：表明制冷剂适量；

始终看不到气泡出现：表明制冷剂过多。

② 检查高、低压管道侧的温度：

高、低压管道两侧温度没有明显差别：表明制冷剂严重不足；

高压侧温暖、低压侧较冷：表明制冷剂不足；

高压侧热、低压侧冷：表明制冷剂适量；高压侧异常的热：表明制冷剂过多。

③ 检查高、低压侧的压力：

高压侧压力异常低：表明制冷剂严重不足；

高压侧、低压侧压力微低：表明制冷剂不足；

高压侧、低压侧压力正常：表明制冷剂适量；

高压侧、低压侧压力过高：表明制冷剂过多。



8.3.5 使用季节后的保养

- (1) 用检测仪检测有无泄漏之处，如有泄漏，应查明原因并予修复，然后重新灌注制冷剂。
- (2) 检查压缩机皮带及皮带轮轴承，如有损坏或异响，应予更换。
- (3) 为防止皮带老化，可适当放松，但不可卸下，以防变形。
- (4) 检查冷冻油数量，必要时予以添加。



8.3.6 空调制冷系统常见保养项目及周期

上海海悦轿车空调制冷系统常见保养项目及保养周期见表8-1所示。

表8-1 空调制冷系统常见保养项目及保养周期

保养项目		方法	保养周期				
			每日	每周	每月	每季	每年
制冷系统	制冷剂	由管路视液镜观察	▲				
		各接头漏否			▲		
	管路	固定夹松否			▲		
		软管损伤否			▲		
	储液干燥器	检查其是否脏堵，易熔塞是否熔化					★
压缩机	电磁离合器	检查电磁离合器是否正常工作					▲
	润滑油量	观察视油镜油位	▲				
	皮带	用涨紧轮涨紧			▲		
	油封	用白纸检查漏油痕迹			▲		
	螺栓	将松动者拧紧			▲		
冷凝器	冷凝器	清洁		▲			
	风扇电机	碳刷					★
	轴承	加油、检查					★
蒸发器	吸气过滤网	清洗			▲		
	蒸发器	去污					▲
	风扇电机	测量电流电压			▲		
	膨胀阀	拆洗过滤网					▲
	膨胀阀	检查感温包贴近情况			▲		
电气	布线	检查线夹插头松动			▲		
	电控板	检查完好情况			▲		
	压力继电器	试高压、低压动作				▲	



8.4 空调系统的维护

8.4.1 空调制冷系统的维修

1. 空调制冷系统维修注意事项

① 在处理制冷剂R134a时，务必注意：

- a. 不要在封闭的室内或靠近明火处处理制冷剂。
- b. 在操作时应戴安全护目镜。
- c. 应小心不要让液态制冷剂进入您的眼睛或接触皮肤。
- d. 万一液态制冷剂进入眼睛或接触皮肤时应采取如下措施：
 - ◇不要擦眼睛和皮肤。
 - ◇用大量冷水冲洗溅有制冷剂的部位。
 - ◇用清洁的凡士林涂擦皮肤。
 - ◇应找医生治疗。

② 更换制冷剂管道的零件时应注意

- a. 更换前应慢慢地排出制冷剂。
- b. 应立即对拆下的零件部位加上堵塞以防水份和灰尘进入制冷系统。
- c. 不要使冷凝器或贮液罐在拔出堵塞的状态下进行放置。
- d. 在安装新的压缩机之前，应先从填充阀排出制冷剂。
- e. 在进行管子的弯曲或拉长操作时不要使用喷灯。

③ 在拧紧连接零件时应注意

- a. 对“O”形圈配合部位涂上少量的压缩机润滑油，以便固紧并防止渗漏。
- b. 需使用两把扳手将螺母拧紧，以避免管子扭曲变形。（如图8-14）



图8-14 用扳手拧紧空调管路



- c. 应按规定的力矩要求拧紧管接头螺母。（如图8-15）

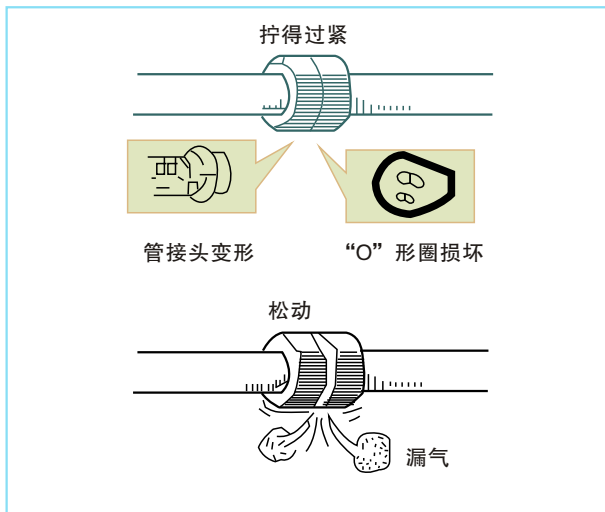


图8-15 力矩不足将产生的后果

- ④ 在连接空调压力测试表时应注意（如图8-16）



图8-16 空调压力测试

- 应将带销子的软管端连接到压缩机填充阀上。
- 在连接管道时应注意高、低压侧，不要将高、低压管接错。
- 用手拧紧软管。
- 为了防止连接软管松动，在连接部位不要涂敷压缩机润滑油。
- 在连接好歧管测试表和制冷剂容器后，应排尽软管内的空气。



⑤ 在处理制冷剂容器时应注意

- a. 决不要加热。
- b. 必须保持在40℃以下。
- c. 如果用热水加热维修罐，应小心维修罐顶部的阀，决不要让它浸入水中。
- d. 空的维修罐决不能再使用。

⑥ 在A/C运转中和补充气态制冷剂时应注意

- a. 必须及时补充制冷剂。
- b. 如果高压侧的阀被打开，则制冷剂就以相反的方向流动，从而会导致维修罐破裂。因此只应打开和关闭低压侧的阀。（如图8-17）

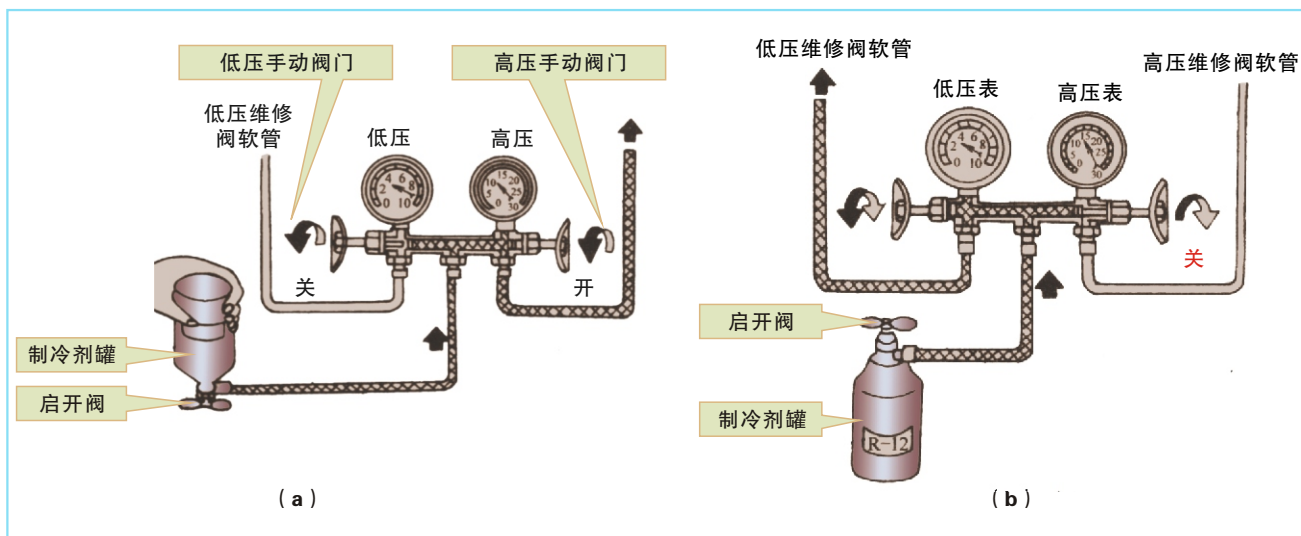


图8-17 制冷剂的充注

- c. 制冷剂必须以气态充入。
 - d. 不可过量充入制冷剂。
- ⑦ 在使用高压储气筒型渗漏检测仪时应注意
- a. 如果使用活火焰，则必须确保附近没有易燃物。
 - b. 气态制冷剂与热的物体接触时，会生成有毒气体。

⑧ 更换空调压缩机注意事项

- a. 当更换压缩机部件时，必须用制冷剂冲洗整个系统；
- b. 维修拆卸系统时，用溶剂将维修阀进口接头洗干净；
- c. 压缩机安装后，用手转动驱动盘几圈清除缸盖上可能积存的润滑油，避免压缩机开动后使簧片阀发生故障。



2. 空调制冷系统常用检测方法

(1) 手感检查

手感检查主要是通过触摸部件的冷热来判断故障。

① 触摸高压回路（从压缩机出口——冷凝器——储液器——膨胀阀进口处）应呈较热状态，若在某一部位特别热或进出口之间有明显温差，则说明此处有堵塞。

② 触摸低压回路（从膨胀阀出口——蒸发器——压缩机进口）应较冷，若压缩机高、低压侧无明显温差，则说明系统有泄漏或没有制冷剂。

(2) 外观检查

检查各管道接头、压缩机轴封、冷凝器和蒸发器表面是否有油渍，若有油渍则说明系统有泄漏。

(3) 视液镜检查

通过安装在储液器上的视液镜观察，正常情况应是清晰、无气泡且蒸发器出风口是冷的。若清晰、无气泡，但出风口不冷，说明制冷剂泄漏完；若清晰有气泡，且出风口不够冷，说明制冷剂不足。

(4) 用检漏仪检漏

用检漏仪检查整个系统各接头处是否泄漏。

(5) 用万用表检查

用万用表可以检查出空调电路故障，判断出电路是断路还是短路。

(6) 用温度计检查

用温度计可以判断出冷凝器、蒸发器、储液器故障。

① 冷凝器：正常工作时，冷凝器入口管温度为70℃，出口管温度为50℃左右。

② 蒸发器：正常工作时，蒸发器表面温度在不结霜的前提下越低越好。

③ 储液器：正常情况下应为50℃左右，若储液筒上下温度不一致，说明储液器有堵塞。

(7) 用压力表检查

将压力表接到压缩机高低压阀上，判断出制冷系统故障。

在空气温度为30~35℃，发动机转速为1500r/min时检查。风机风速调至高挡，温度调至最冷挡，其正常状况是：

高压端压力应为1.421~1.470MPa，低压端压力应为0.147~0.196MPa。

若不在此范围，说明系统有故障。

3. 空调制冷系统故障的简易检查



（1）检查制冷剂的数量

起动发动机并使之以2000r/min 的转速运转，在冷气最强的状态下打开空调机数分钟后，观察贮液罐上的观察窗。（如图8-18和表8-2所示）

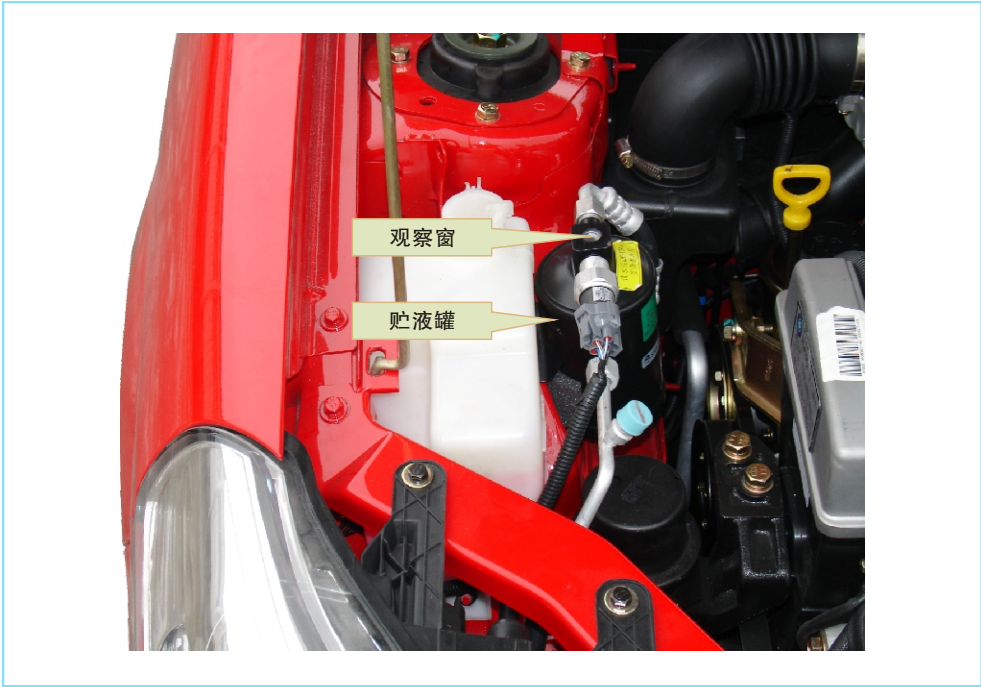


图8-18 察看观察窗

表8-2检查制冷剂及修理方法

项 目	征 兆	制冷剂数量	修理方法
1	观察窗上出现气泡	不足	用气体渗漏检测器检查是否有渗漏
2	观察窗上无气泡	无、中够或过多	参照项目3 和4
3	在压缩机的进、出口无温差	无或接近无	对系统抽真空并充入制冷剂，然后用气体渗漏检测器检查是否有渗漏
4	在压缩机的进出口存在明显的温差	正常或过多	参照项目5 和6
5	在空调机停机后，观察窗上立即呈现清晰状态	过多	排出多余的制冷剂使其达到规定的数量
6	在空调机停机后在观察窗上见到制冷剂泡沫，然后变成清晰状态	空、正常或过多	参照项目3 和4



(2) 在夏季正常使用情况下（一般高压压力 $\geq 1.451\text{MPa}$ ）、开动冷气后注意风扇应立即运转。

(3) 检查空调压缩机皮带

① 检查压缩机皮带的安装是否正确。（如图8-19）

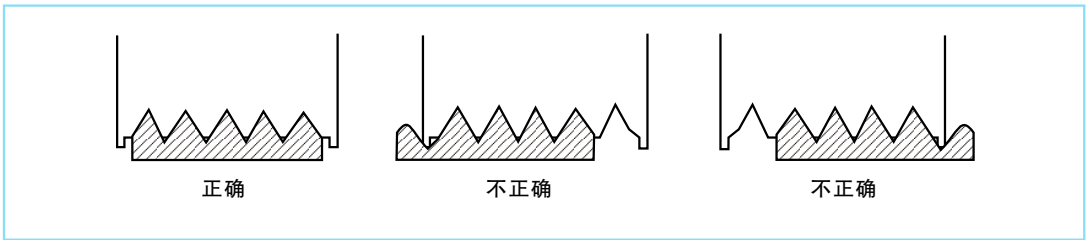


图8-19 压缩机皮带检查

② 检查压缩机皮带的张紧度。

正常情况下，手指用 50N （ 5.10kg ）的力按压皮带，皮带的挠度应为 $5\sim 10\text{mm}$ ，挠度可通过调整张紧轮张紧度。

(4) 使用冷气时应将冷暖气旋钮旋至最冷位置，以保证暖风系统不工作，并检查进风门是否关严。

(5) 检查空调压缩机运转声音是否正常，压缩机电磁离合器离合是否彻底。

(6) 若仍然制冷量不足，可按下面方法检查：

① 门窗关闭、发动机盖打开；空调系统吹向面部的出风口打开，其余风口关闭；鼓风机开最高挡，发动机以 2000r/min 的转速运转，冷暖气旋钮旋至最冷位置。

② 打开A/C开关，记录右出风口温度、记录右出风口降至 10°C 的时间及压缩机第一次停转的时间。查看图8-20，在阴影区内就属正常，否则表示制冷系统有故障。

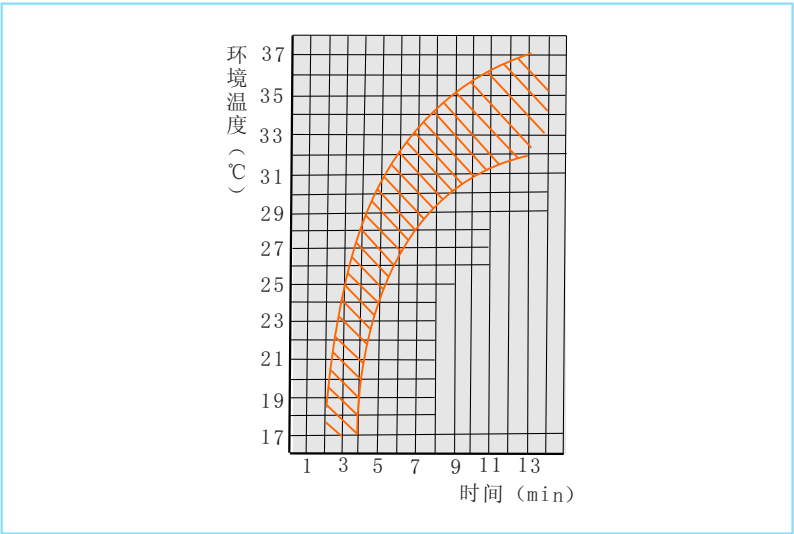


图8-20 环境温度与压缩机第一次停转时间的关系



(7) 如果拆卸过蒸发器罩，那就应注意罩子密封垫的密封性能，否则蒸发器可能结冰。

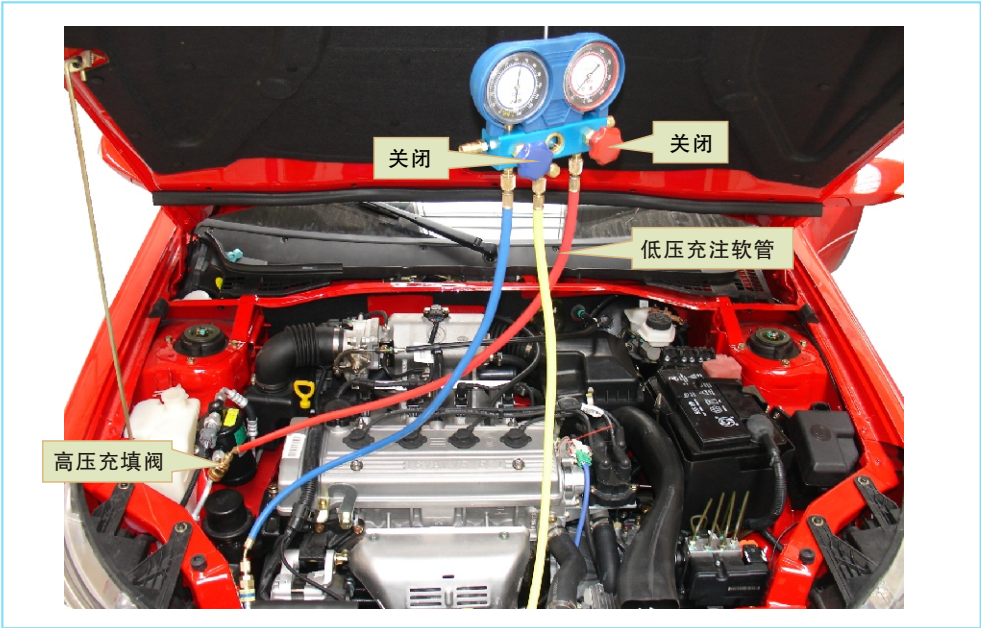


图8-21 空调压力检查

(8) 空调压力检测试检查（如图8-21所示）。

- ① 安装空调压力测试表，起动发动机，使之以1500r/min 的转速运转。
- ② 对如下项目进行检查。
 - a. 高压表读数不低于规定值，低压表读数不高于规定值。
 - b. 仔细察听空调压缩机是否有金属撞击声。
 - c. 空调管路是否有渗漏。
- ③ 检查电磁离合器
 - a. 检查压力板和转子是否有润滑油的痕迹。
 - b. 检查离合器轴承是否有噪声以及是否渗漏润滑脂。



图8-22 测量定子线圈电阻



④ 将正极（+）导线从蓄电池连接到端子上检查电磁离合器是否啮合，若电磁离合器不啮合，则应更换线圈。（如图8-23）



图8-23 检查电磁离合器是否工作

⑤ 压缩机检漏及充入制冷剂。

- 通过充填阀向压缩机注入制冷剂直到压力达到300kPa。
- 使用气体渗漏检测器检查压缩机是否有渗漏现象。若发现渗漏则应检修或更换压缩机。
- 确认压缩机无渗漏时，便可充入制冷剂。（如图8-24所示）

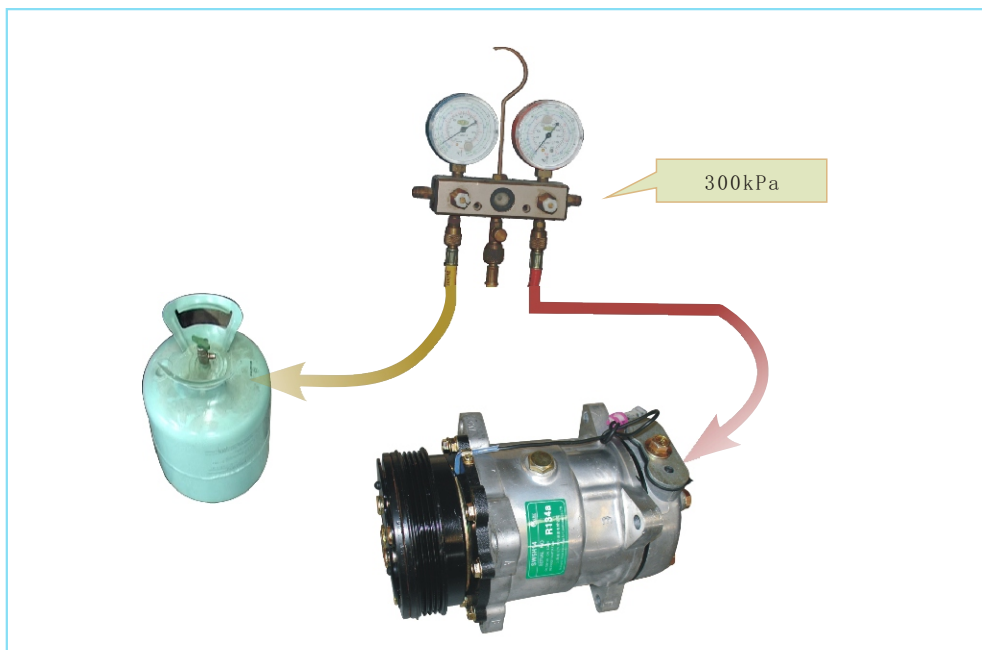


图8-24 压缩机检漏



4. 空调压缩机故障的检查及排除

(1) 无制冷功能

现象：

发动机怠速运转工况下开启空调冷气，冷气系统不工作，无制冷功能。

原因：

- ①开启空调冷气时发动机即熄火，发动机无高怠速；
- ②空调压缩皮带轮不转动；
- ③空调压缩机皮带轮转动，但发动机不是在高怠速工况下运转；
- ④系统泄漏，无制冷剂。

排除方法：

- ①检查电控喷射高怠速控制，使发动机能在高怠速工况下运转；
- ②检查空调压缩机皮带轮和传动皮带，调整皮带张紧度，使皮带轮正常转动；
- ③空调压缩机皮带轮转动正常但仍不制冷时，检查空调压缩机继电器，如其接触不良或损坏均不能使压缩机电磁离合器接通，必要时更换新的压缩机继电器，使电磁离合器接通；
- ④电磁离合器损坏，磁力线圈接头处断线或内部短路，必要时拆检电磁离合器；
- ⑤空调压缩机有损坏处，更换新压缩机总成；
- ⑥检查制冷系统，确认制冷剂无泄漏现象。

(2) 制冷功能不足

现象一：

空调压缩机皮带轮正常运转，压缩机吸气压力较高，排气压力低。

原因：

- ①压缩机阀损坏；
- ②压缩机缸盖垫片损坏；
- ③压缩机排气阀损坏或变形；
- ④压缩机排气阀垫片中有异物。

排除方法：

- ①拆检空调压缩机，注意修好或更换压缩机阀板和阀板组件；维修中注意更换压缩机缸盖垫片；应修好压缩机排气阀或更换新的排气阀；
- ②在冷气系统维修中，应注意全部制冷系统各部的清洁度，不能有任何异物留存在制冷系统中；有异物存在，可能使排气阀卡滞，如无法确认是这类故障，必要时也要拆检压缩机。



现象二：

空调压缩机皮带轮正常运转，压缩机吸气压力低，排气压力也低。

原因：

- ①空调压缩机泄漏，泄漏部位包括加油塞口泄漏，维修气口泄漏，缸盖垫片泄漏，缸体裂纹，缸盖裂纹，轴封泄漏，垫片泄漏等；
- ②制冷剂泄漏，制冷剂量不足。

排除方法：

- ①检查空调压缩机是否有泄漏处，针对具体泄漏部位，拆检压缩机，维修中要更换所有的密封件；
- ②检查系统的泄漏部位，修好后重新灌注制冷剂。

现象三：

空调压缩机皮带轮正常运转或有时运转不正常；压缩机运转不正常；运转中无规则间歇。

原因：

- ①空调压缩机继电器接触不良或损坏；
- ②皮带张紧度不够；
- ③电磁离合器故障；
- ④电磁离合器间隙不正确；
- ⑤压缩机运转不良，主轴卡滞。

排除方法：

- ①检查或更换空调压缩机电磁离合器；
- ②调整皮带张紧度；
- ③检查电磁离合器，查看电磁线圈是否断开或有短路处，必要时更换电磁线圈组件；
- ④调好电磁离合器的间隙；
- ⑤检查压缩机的主轴，可拆下压缩机，卸下电磁离合器、转动主轴，检查转动扭矩或凭手感转动是否均匀，修好压缩机或必要时更换新的。



(3) 空调压缩机噪声过大或声响变化

现象：

压缩机皮带轮运转过程中能够明显地感到噪声过大或在运转中声响突然变大或变小，有时怀疑是发动机故障，压缩机停转时噪声消失。

原因：

- ①压缩机安装支架松动；
- ②压缩机安装螺栓松动；
- ③电磁离合器故障；
- ④压缩机故障。

排除方法：

- ①检查压缩机支架的安装并紧固；
- ②检查压缩机安装螺栓并紧固；
- ③检查电磁离合器查看离合器吸盘是否变形或有其他故障，修好或必要时更换吸盘；
- ④检查电磁离合器轴承，调整离合器间隙，使离合器工作正常；
- ⑤拆检压缩机，检查阀板是否有断裂处、检查吸气阀和排气阀是否有断裂，更换损坏零部件，修好压缩机，必要时更换新的压缩机；
- ⑥空调系统共振，适当变换位置并固定联接部位；
- ⑦制冷剂不足，要灌注制冷剂；
- ⑧压缩机油不足，加到正常油位。



5. 制冷系统常见故障检查与排除

空调制冷系统维修器具主要有注入阀、高低压表组和卤素检漏仪等，在检查与维修中要充分利用这些器具。

(1) 无冷气流动

现象一：

制冷系统工作正常，鼓风机高低速均不转，车室内无冷气气流。

原因：

- ①鼓风机电动机的继电器接触不良或损坏；
- ②鼓风机电动机损坏卡住；
- ③电路故障；
- ④电路保险丝烧坏。

排除方法：

- ①更换鼓风机继电器，换上好的鼓风机继电器备件；
- ②鼓风机电动机损坏，或坏或卡住；
- ③检查鼓风机电机电路，使电路工作；
- ④更换烧断的保险丝使电机运转。

现象二：

制冷系统工作正常，鼓风机高速时转而低速时不转，无冷气气流。

原因：

- ①鼓风机电机控制电阻器损坏；
- ②电路故障。



(2) 冷气气流不足

现象一：

鼓风机转动不正常，冷气气流不足。

原因：

- ①鼓风机电机故障；
- ②蓄电池电压低，发电机不发电；
- ③蓄电池至电动机电路接线不良；
- ④鼓风机继电器接触不良，时断时续。

排除方法：

- ①修好鼓风机电机，必要时换新的电机；
- ②检查发电机和蓄电池充电电路，使整车电路电压正常；
- ③检查发电机电路，使电机工作正常；
- ④检查鼓风机继电器，必要时更换新的鼓风机继电器。

现象二：

鼓风机转动正常，冷气流不足。

原因：

- ①鼓风机进气口有异物堵塞；
- ②蒸发器继电器故障，蒸发器结霜；
- ③蒸发器防霜开关故障，蒸发器结霜；
- ④气道异物。

排除方法：

- ①空调和冷气系统使用日久或汽车行进中有杂草、破布、塑料布等堵在鼓风机进气口使气流不畅，要定期清除异物。清理空气过滤器，使气流畅通；
- ②检查蒸发器继电器，必要时换新的；
- ③检查蒸发器防霜开关，必要时换新的；
- ④清理通风气道异物。



(3) 冷气温度不够低

现象一：

鼓风机转动正常，冷气流正常，但冷气温度不够低。

原因：

- ①温度控制装置故障；
- ②空气流动方向不正确。

排除方法：

- ①检查温度控制装置和温度门使其正常工作或更换新件；
- ②检查通风道和通气孔使气流流向正确。

现象二：

鼓风机运转正常，空调压缩机运转正常，制冷系统压力不正常。

原因：

- ①高压侧压力高，低压侧压力也高；
- ②高压侧压力高，低压侧压力过低；
- ③高压侧压力较低，低压侧压力过低；
- ④高压侧压力正常，低压侧压力高；
- ⑤高压侧压力低，低压侧压力过低。

排除方法：

- ①高、低侧压力均过高的故障

制冷剂灌注过多，可从低压侧放出适量制冷剂；制冷系统有空气存在，需放出制冷剂。系统抽真空，重新灌注制冷剂，使制冷系统工作正常。

制冷系统冷凝器冷却能力不足，冷凝器散热片表面粘满脏物，散热片被异物堵塞或散热片被挤压变形不能充分散热；冷凝器风扇转速不够，不能充分散热，可检查风扇控制机构和风扇控制电路使其恢复正常；检查风扇，如风扇损坏时应更换风扇。

- ②高压侧压力过高、低压侧压力过低的故障

主要由制冷系统管路阻塞引起。可用手试管路温度，被阻塞段前、后温差较大，以决定阻塞部位。可用尼龙槌敲击管路，用振动法疏通管路使之畅通；如不能奏效可对系统进行维修，包括更换管路、系统重新抽真空和重新灌注制冷剂。

- ③高、低压两侧压力均低于正常值的故障

主要是制冷剂量不足，是由系统泄漏引起的。要找出泄漏部位并修好，再灌注制冷剂。

- ④低压侧压力过高的故障

主要是由于制冷系统的蒸发器入口附近温度高，要检查通风管道和通风孔，使气流正常；压缩机有故障，要检修压缩机。



⑤高、低侧压力均低于正常值时

主要是由于制冷剂泄漏引起的。要找到制冷剂泄漏部位或者制冷系统长时间没有维修而找不到泄漏部位时可对系统抽真空，灌注制冷剂；冷气系统运行一段时间后再查找制冷剂泄漏部位并修复，使系统运行正常的。要找出泄漏部位并修好，再灌注制冷剂。



(4) 发动机舱噪声大

现象一：

发动机怠速或高怠速运转，打开发动机罩盖明显感到发动机舱噪声大，但只凭听觉听不准噪声是从哪里发出来的，有时还认为噪声是来自发动机本身。

原因：

- ①发动机怠速噪声大；
- ②蓄电池电压低落；
- ③发电机电压低；
- ④冷却风扇损坏。

排除方法：

①当怀疑发动机怠速噪声大时，可关闭空调再听诊发动机噪声，如此时噪声明显降低则噪声并非由发动机产生。如确系发动机噪声可加大发动机转速再听诊，真正找到发动机噪声大的原因并排除之；

②蓄电池电压低引起用电设备供电不正常而发出噪声，检查电路电压，更换新的充好电的蓄电池；

③当发电机传动皮带过松时，使皮带打滑、发电机转速低、发电量低、电压不稳，使用电设备发出噪声。发电机本身噪声也加大，此时排除发电机本身故障后调好皮带松紧度噪声即可消失；

④当冷却风扇本身损伤时噪声大，如风扇叶片与附近刮碰时噪声大。检查风扇，消除噪声大的因素。

现象二：

发动机怠速或高速运转，打开发动机罩盖，明显听到空调器噪声大；在车室内听到发动机舱或仪表板前围噪声大。

原因：

- ①鼓风机损坏；
- ②鼓风机电机损坏；
- ③蓄电池电压低或发电机电压低。

排除方法：

- ①检查鼓风机叶片和轴承有无损伤，修复或更换；
- ②检查鼓风机电机，如有损坏，修好或更换；
- ③检查蓄电池和发电机电压，使全车电路电压正常。



(5) 液体分离器泄漏

液体分离器又称储液干燥器，是装在蒸发器的入口处的一个铝制储液干燥罐，起分离制冷剂中水份的作用。液体分离器使用日久，会发生泄漏，失去液体分离功能。由于制冷剂的泄漏，使冷气系统不能制冷，因此汽车无冷气。

现象：

制冷系统工作不正常，汽车上无冷气；制冷系统运转正常，汽车上冷气量小，蒸发器出现结冰现象。

原因：

①由于制冷系统中的温度和压力高致使制冷剂从液体分离器中向外泄漏，系统无制冷剂，因此使汽车上无冷气；

②液体分离器中滤网损坏，干燥剂向外泄漏失去了干燥功能，使制冷剂中含有水分，流经蒸发器时出现结冰现象。

排除方法：

①冷气系统正常使用时应每2~3年更换一次液体分离器，更换应在每年夏初准备使用冷气系统时进行；

②由于液体分离器原因使系统不制冷时，应立即更换液体分离器；

③如制冷系统零部件和总成均正常而蒸发器结冰时，表示系统中有水分，应更换液体分离器；

④出现制冷剂泄漏时应检查系统的高、低压力，在高、低压开关处检查高、低压压力应在开空调的工况下进行；

检查高压开关的接合与断开压力值，是否符合规定要求，如已损坏应更换；

检查低压值，如系统压力低于低压开关闭合值表示系统压力过低，即系统压力泄漏。如高于低压开关闭合值表示开关损坏，应更换新的；

⑤对系统灌注制冷剂。



8.4.2 空调暖风系统的维修

空调暖风系统的常见故障如下：

1. 空调不供暖或供暖不足的原因

- (1) 风机电机损坏：检查鼓风机电机，予以更换；
- (2) 鼓风机继电器损坏：更换继电器；
- (3) 加热器漏风：密封加热器壳体；
- (4) 温度调节门的拉索损坏：更换拉索；
- (5) 加热器翅片积灰或变形、通风不畅：修理或更换加热器；
- (6) 发动机冷却水不足：检查冷却系统内是否有泄漏并修复，补充冷却水；
- (7) 发动机节温器失效：更换节温器；
- (8) 加热器芯管积垢堵塞：用化学方法除垢；
- (9) 加热器芯管内部有空气：排出管内空气；
- (10) 冷却水管受阻：水管扭曲，更换水管；
- (11) 热风管道受阻：清除阻塞物；
- (12) 空气循环量不足：风机失灵、加热器漏风、混合风门没调好应予以更换、堵漏、调整。

2. 空调除霜热风不足的原因

- (1) 除霜风门拉索调整不当：重新调整拉索；
- (2) 出风口堵塞：清除堵塞物；
- (3) 供暖不足：参见问题二十方法进行排除；
- (4) 除霜旋钮损坏：更换控制面板。

3. 空调送出暖风过热的原因

- (1) 调温风门调节不当：调整调温风门的位置；
- (2) 发动机节温器损坏：更换节温器；
- (3) 风机调速电阻损坏：更换电阻；
- (4) 调节键操纵不当，将温度调节键调至“最热”，而将鼓风机转速调至“最弱”挡，引起送出暖风过热，此时应正确操作各调节键。

4. 空调采暖调节机构操纵过紧的原因

- (1) 操纵机构卡死：重新调整操纵机构；
- (2) 风门粘紧：修理风门；
- (3) 各拉索内缺少润滑：添加少量润滑油。



5. 空调暖风机供暖风量不足的原因

- (1) 鼓风机开关失灵；更换鼓风机开关；
- (2) 加热器外壳或风机外壳漏风：拧紧连接螺钉，更换密封垫片；
- (3) 加热器内热水管的散热片被挤瘪变形，阻塞了流经加热器的空气：用尖嘴钳夹直散热片；若散热片无法夹直就应更换新的加热器；
- (4) 加热器毡垫挡住热风出口：重新调整毡垫位置；
- (5) 混合调温风门调节不当：重新调好风门。