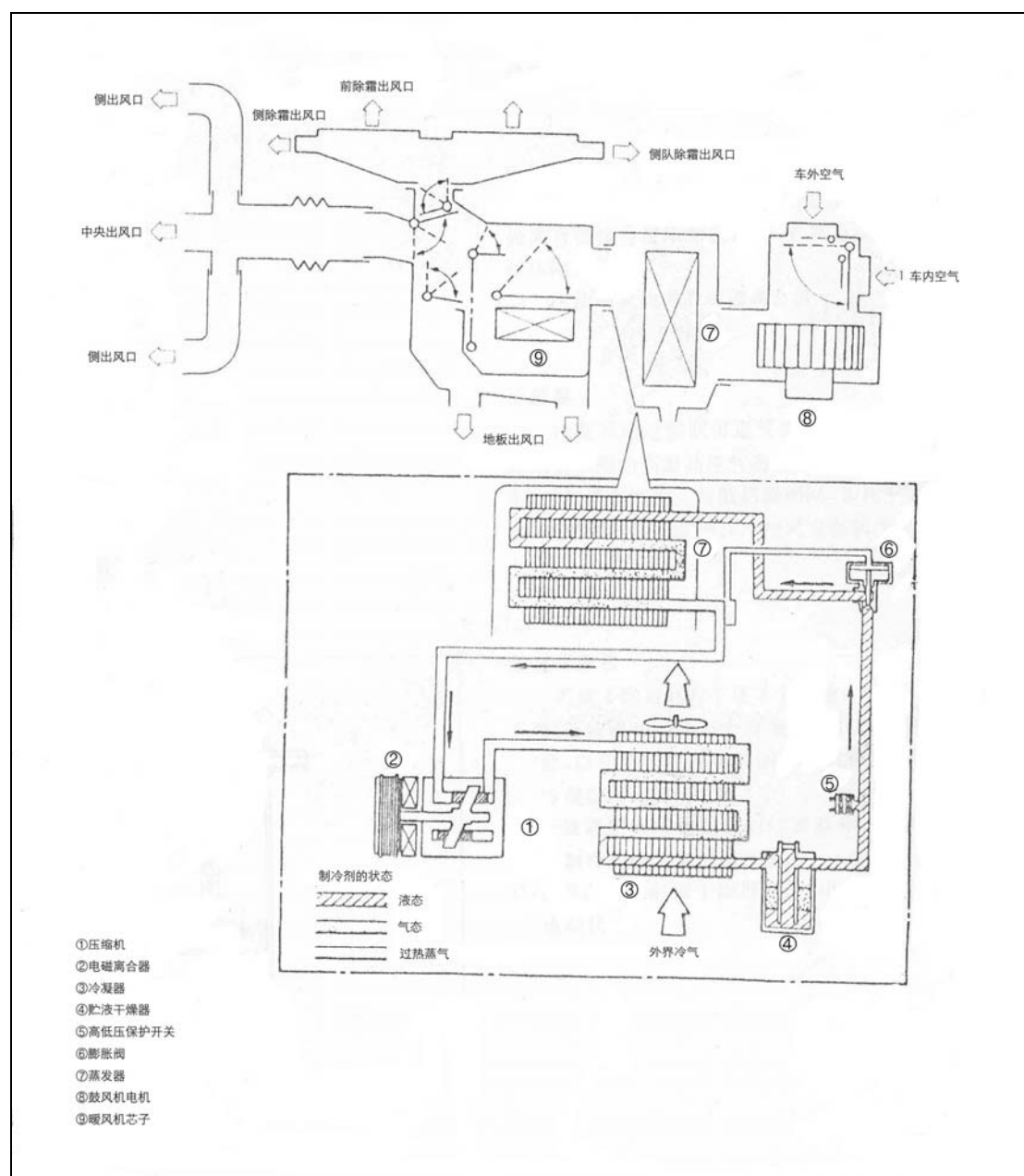


第七章 空调系统

第一节 概 述

一、空调系统的主要部件及制冷剂流程图



二、各部件的功能说明

1、压缩机。

用来压缩在蒸发器中被蒸发成气态的制冷剂、被压缩的气态制冷剂压送至冷凝器，在冷凝器中，气态制冷剂被转化为液态制冷剂，液态制冷剂的汽化热量可再利用。汽车空调器所用的压缩机有往复式、旋转叶片以及斜盘式压缩机。本车空调器采用振动小而耐久性优良的斜盘式压缩机。如下图：



压缩机总成图



压缩机内部结构图 1



压缩机内部结构图 2



压缩机内部结构图 3

2、电磁离合器。

在发动机运转状态下，仅在需要开空调器时，电磁离合器接合使压缩机运转，否则电磁离合器脱开，使压缩机停止。

应使用大功率的电磁离合器。



压缩机离合器安装在压缩机上示意图

3、冷凝器。

冷凝器通过强制带走气态制冷剂的热量，使经压缩机压缩的高温高压气态制冷剂转化为液态制冷剂。冷凝器在结构上与散热器相同，装在车辆的最前面，以增加散热率，并用其冷却风扇强制冷却。



4、贮液干燥器。

贮液干燥器具有下述 3 功能：

A) 贮液装置相当于一个冷凝器液化制冷剂的暂存器，以能使按冷却负载的要求，给蒸发器提供经冷凝器液化的制冷剂。

B) 干燥器用密封在其内的过滤器和干燥剂除去混入制冷剂中的水份和污物。



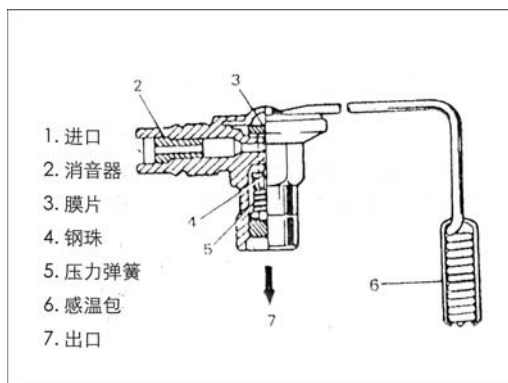
干燥剂

5、高低压保护开关。

高低压保护开关是控制开关，当循环制冷剂出现不正常的压力升降时，此开关就断开电磁离合器和冷凝器冷却风扇电路，停止压缩机的运转。

6、膨胀阀。

此膨胀阀从一细孔喷射出通过贮液干燥器的液态制冷剂，使之突然膨胀，产生低温低压的雾化制冷剂。



7、蒸发器。

冷态雾化制冷剂通过蒸发器，使车内环境温度降低。此时，制冷剂又变为热态气体制冷剂，送入压缩机。就功能而言，蒸发器作用正好与冷凝器作用相反。（当制冷剂进入蒸发器时呈液态，离开时呈气态）。



三、各控制元件的功能

1、继电器（冷凝器风扇/电磁离合器）。

该继电器分别有来控制冷凝器风扇电机和电磁离合器。只要空调系统（压缩机）在运行，冷凝器风扇电机就连续运转。

2、电磁离合器。

电磁离合器在发动机运转时，仅在需要打开空调时才接合使压缩机运转。电

磁离合器受 ECM 控制。

3、蒸发器热敏电阻。

当制冷剂的蒸发温度降到 1°C (34°F) 或 1°C 以下时, 则蒸发器散热片上将结霜或结冰, 就导致空气流量减少, 制冷能力下降的现象。热敏电阻是一传感器, 用来防止发生结霜或结冰现象。

热敏电阻装在蒸发器上, 将蒸发温度转换为电阻值, 并送至空调放大器。

4、冷却液(水)温度传感器。

当 ECU 控制系统冷却水温度过低时, ECU 通过切断压缩机离合器继电器使压缩机停止。

高低压保护开关是控制开关, 当循环制冷剂的压力由于泄漏, 制冷剂不足变得过低或压力过高时, 此开关就使压缩机停止运转。

此高低压保护开关装在贮液干燥器后的高压管路内。

5、空调的接通.断开控制。

制冷剂压力高:

超过 3140kpa

($32\text{kg}/\text{cm}^2$, 455psi)OFF

低于 2550kpa

($26\text{kg}/\text{cm}^2$, 370psi)ON

制冷剂压力低:

低于 196kpa

($2.0\text{kg}/\text{cm}^2$, 28.4psi)OFF

高于 226kpa

($2.3\text{kg}/\text{cm}^2$, 32.7psi)ON

发动机冷却液水温:

高于 $110(230^{\circ}\text{F})$ OFF

低于 $103(230^{\circ}\text{F})$ ON

当起动机接通发动机起动时OFF

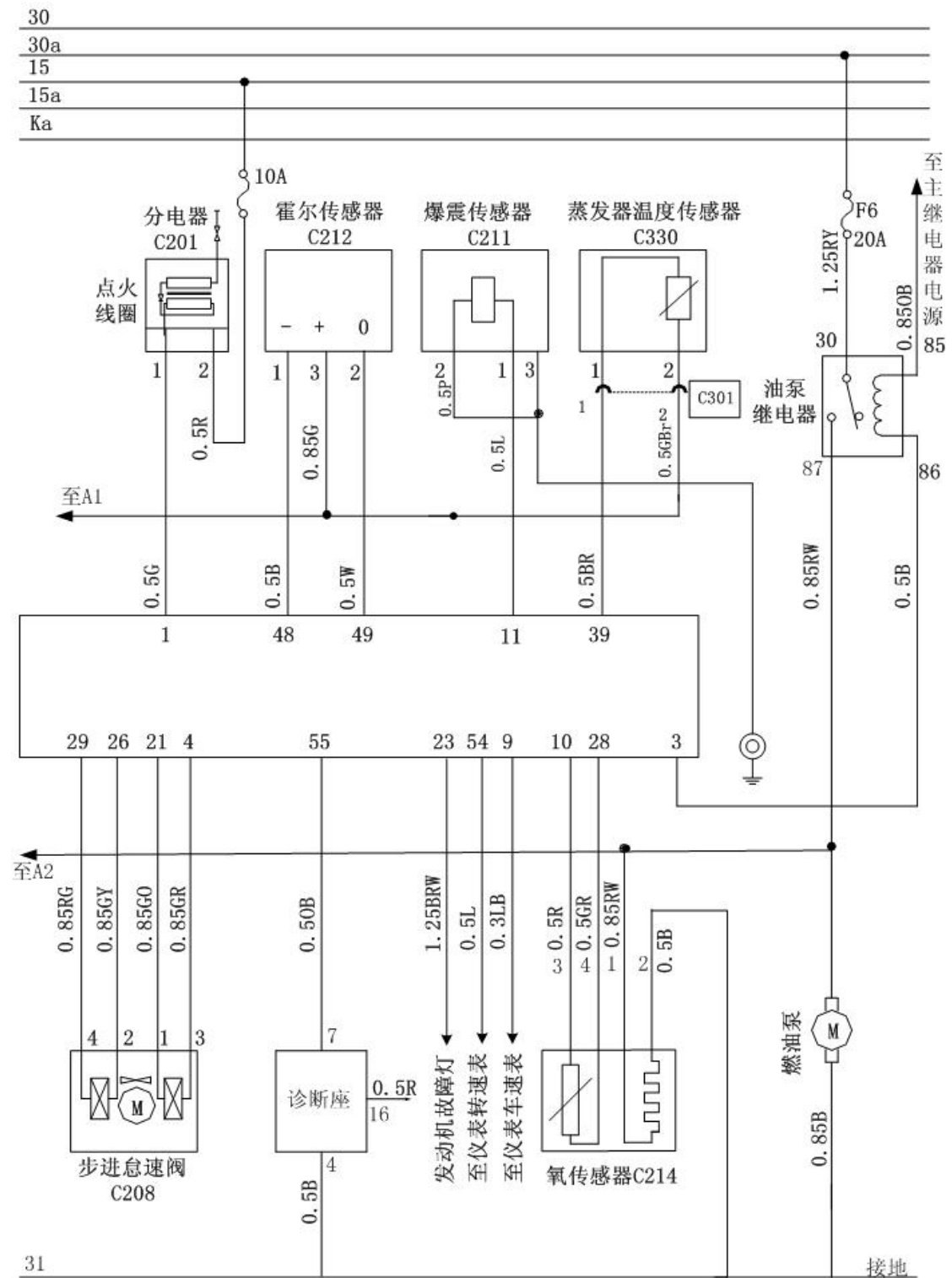
蒸发器温度:

空调开关接通时

低于 4.0(39.2° F).....ON

(在 10 秒钟内节气门开度达 90% 时) ……OFF





1、工作原理:

当启动汽车, 点火电源+12V 就已给 ECU 供电。并分别给运行继电器和主继电器的线圈供电, 运行继电器吸合, ECU 接到此点火信号后使主继电器吸合。

1 路由运行继电器开关送来的 12V 又分成两路。1 路经 F15 (15A) 到后除霜开关给后除霜器供电, 并接后除霜开关指示灯回地。打开后除霜开关, 后除霜器可工作。运行继电器同时控制后除霜器和鼓风机, 当运行继电器吸合后, 打开后除霜开关, 后除霜器就能正常工作。打开鼓风机开关并选择不同的档位, 鼓风机就能在相应的档位上运行。

当鼓风机开关打开后, 打开空调的 A/C 开关, 此开关的信号发往 ECU。ECU 接到此信号后使空调继电器吸合, 此时压缩机开始正常运转。

ECU 接收到 A/C 开关闭合信号后, 使风扇低速继电器吸合, 风扇开始工作。当水温超过一定的度数, ECU 自动使风扇高速继电器吸合, 高速风扇开始工作。

此电路中的压力开关是装在空调冷媒回路的高压侧回路上 (即干燥瓶口上), 其作用是: 在过分充填冷媒以及气体泄漏时导致压力异常的情况下保护冷媒回路的装置。同时压力开关信号发送给 ECU, 当压力开关因某种原因断开时, ECU 会使空调继电器断开, 压缩机停止工作。

此电路中的温度传感器是电子温度传感器 (热敏电阻), 是根据温度的变化, 热敏电阻的阻抗也发生变化, 它感应汽车空调吹出的空气温度, 以合上或断开磁离合器、驱动压缩机或停止, 以控制车内的温度并防止结霜, 起到恒温作用。

ECM 根据检测发动机和运行条件传感器的信号对压缩机的电磁离合器和冷凝器风扇电机进行控制。ECM 只在如下条件都得到满足时才接通空调和冷凝器风扇:

发动机转速: 600-6000r/min

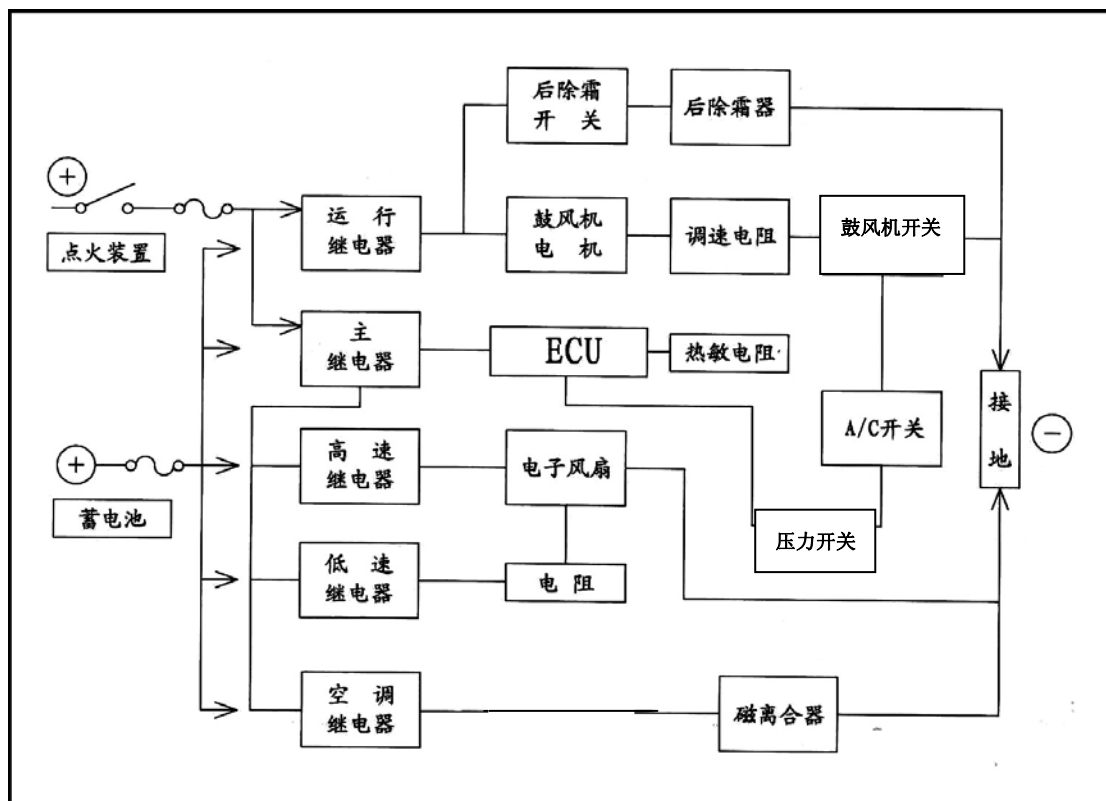
发动机冷却温度: 110℃ 以下

蒸发器温度: 4℃ 以上

致冷剂压力开关: OFF

AC 开关和鼓风机开关: ON

2、空调系统电路方框图



第二节 空调系统安全注意事项

- 1、不要在封闭的地点或明火附近处理制冷剂
 - 2、一定要戴上护目镜
 - 3、务必小心,不要使制冷剂液体测到眼睛或皮肤如果制冷剂液体溅到你的眼睛或皮肤时。用凉爽的水冲洗那些部位
- 警告:** (a) 不要擦你的眼睛或皮肤
- (b) 适当对皮肤上的油进行清洁
- (c) 马上去医院找专业人员治疗
- 4、不要加热容器或使其靠近明火。
 - 5、注意轻放储液罐，避免利物创击储液罐。
 - 6、制冷系统在户外使用要充足制冷液假如制冷系统中制冷剂不足,油润滑将不充分,压缩机烧毁的现象会出现,所以为避免这种情况就要注意这点。
 - 7、在压缩机运行中不要打开压力组合真空阀。
- 假如高压阀被打开制冷剂将会反方向流动而导致装料缸体被冲裂,所以只能开关低压阀。
- 8、注意不要使带有制冷剂的系统超载。
- 假如制冷装置过载就会导致一系统的问题发生。
- 例如制冷不充分，燃油经济性降低，发动机过热等。
- 9、备用控制系统
- 本车型配备备用控制系统如驾驶和前座的气囊。
- 在维修过程中没有按顺序正常操作会导致备用系统的展开因而导致一系列的事故。所以在操作之前（包括这部分移动和安装，检查或拆卸）维修人员应当仔细阅读安全气囊部分的预防注意事项。

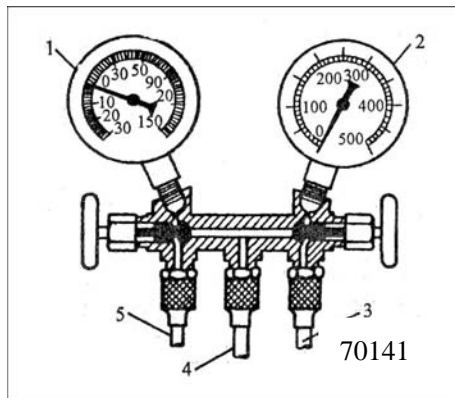
第三节 工具设备事项

空调器维修配套工具		
排放制冷剂的备用阀		
制冷剂充注表		
制冷剂充注软管		绿色
制冷剂充注软管		蓝色
制冷剂充注软管		橙黄色
断流阀		
\带断流阀的成套充注软管配套		如需断流阀,请订购该套个
磁性离合器拆卸工具		
磁性离合器止动器		
弹簧卡环钳		
弹簧卡环钳		
唇封保护		

第四节 歧管压力表使用方法

如图所示,歧管压力表是空调装置维修使用最普遍的工具。低压表既用于显示压力,也用于显示真空度,真空度的读数范围为 $0-5 \times 10^5 \text{Pa}$ ($0-760 \text{mmHg}$), 压力刻度从 0 开始, 量程不小于 $4.2 \times 10^5 \text{Pa}$ (约 4.2kgf/cm^2)。高压表的压力刻度从 0 开始, 量程不小于 $21.1 \times 10^5 \text{Pa}$ (约 21.1kgf/cm^2)。这两支压力表都装在一个表座上, 表座的两端各有一个手动阀门, 下部有三个通路接口。

低压表的接口, 通过软管和低压管接头连接。



歧管压力表

1-低压表(蓝); 2-高压表(红); 3-高压侧软管(红); 4-维修用软管(黄); 5-低压侧软管(蓝)

高压表的接口, 通过软管和高压管接头连接。中间的接口, 通过软管和真空泵或制冷剂罐相接通。通过两个手动阀门和三根软管的组合作用, 使歧管压力表具有四种功能(如下表所示)。

歧管压力表的功能

高、低压阀门位置	功 能
高、低压阀门同时关闭	制冷系统故障诊断
低压阀门开, 高压阀门关	制冷系统加注制冷剂或加注冷冻机油
低压阀门关, 高压阀门开	制冷系统检漏及快速加液
高、低压阀门同时开	制冷系统抽真空

注: 高、低压阀门开, 是指高、低压表分别与制冷系统及中间管相通; 高、低压阀门关, 是指高、低压表与中间管接不通, 但分别与制冷系统相通。

第五节 制冷剂回收机的使用方法

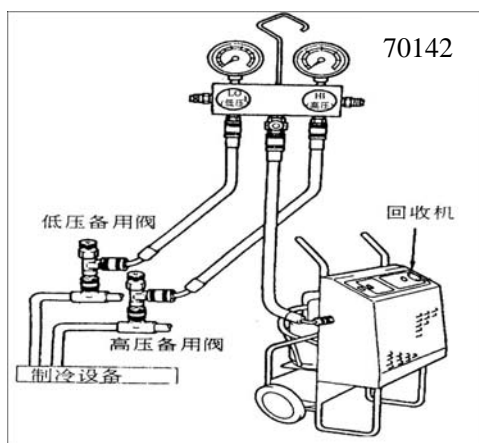
一、从制冷设备中回收制冷剂

在下列情况从制冷设备中排出制冷剂时，应使用回收机回收制冷剂。

在制冷剂管道上更换零件之前。

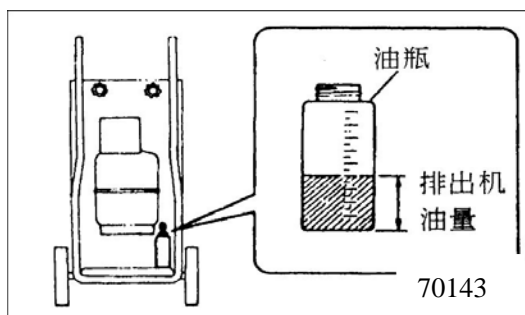
当有水气或空气进入制冷剂管道时。

当充入过量的制冷剂时。



注意：

- (1) 使用回收机时，务必按照说明书的要求进行操作。
- (2) 回收工作完毕后，务必度量排出的压缩机机油量，以便以后向制冷设备中加入等量的机油。



二、制冷剂回收机的使用方法

- 1、将歧管压力表配套装在备用阀上。
- 2、从制冷设备中回收制冷剂。
 - (1) 把中间软管接在回收机上。
 - (2) 操作回收机。
 - (3) 打开歧管压力表配套上的手动高压阀和手动低压阀。
- 3、回收工作完毕后，关闭回收机。
- 4、从备用阀上拆下歧管压力表配套。

第六节 空调系统安装

一、安装前的准备

在安装空调系统前，应检查和调整下述项目：

- (1) 发动机点火正时
- (2) 发动机冷却系统
- (3) 蓄电池电解液和充电系统
- (4) 车厢密封
- (5) 燃油系统
- (6) 一般车辆状态

二、空调器零部件的准备

当打开零部件包装箱时，应按安装顺序排好各零部件。同时，必须首先确认包装箱内是否有缺件或故障零件。当安装空调器时，你必须用护垫保护好翼子板和座椅。

安装时的注意事项：

- (1) 应拆下蓄电池负极导线。
 - (2) 用随供螺栓，按规定矩将装在发动机上的空调器部件固定。
 - (3) 当安装空调管路和线束时，配管配线应正确，以避免与周围零件发生干涉。
 - (4) 在分别连接软管和管子时，在喇叭口螺母的座面处滴 2 至 3 滴制冷剂。
 - (5) 在固定和松开管路接头时，应用两把扳手，以使在拧紧或松开过程中支承住管路。
 - (6) 喇叭口螺母应规定扭矩拧紧。
 - (7) 各部件在未安装到位之前，不允许拆下连接部位处的堵盖。
- 注意：由于压缩机在出厂时，加有少量的制冷剂以防止密封的腐蚀，就有必要细心拆下压缩机的堵盖，以使制冷剂缓慢排出。
- (8) 在使用 HFC-134a (R-134a) 制冷剂时，必须戴好防护镜，并应小心操作，防止制冷剂溅到皮肤上。
 - (9) 可将 HFC-134a (R-134a) 放置于热水中，使之保持约 40℃ (100°F)。
 - (10) 安装空调系统时，应参照与空调备件一起随车提供的说明书，

第七节 回收、抽真空、加注

一、制冷剂的回收

在排放空调系统的制冷剂时，必须利用制冷剂回收和再生处理装置进行回收。如将制冷剂直接排放在大气中，将给环境带来有害的影响。

注意：当用回收和再生处理装置时，必须遵守该装置的使用说明书。

二、抽真空

- (1) 每当拆开连接处后（暴露于大气中），都必须有真空泵对空调系统进行

抽真空操作。空调系统应接歧管压力计，抽真空时间约为 15 分钟左右。

注意：在回收系统制冷剂之前不允许抽真空。

(2) 按下述分别接好歧管压力计的高低压加注软管。高压加注软管→压缩机排出软管

低压加注软管→压缩机吸入软管

(3) 将歧管压力计的中央加注软管与真空泵连接。

(4) 开动真空泵，然后打开歧管压力计吸入侧的手动阀 (Lo)。

如系统未阻塞，则高压表上有指示。

当出现指示时，则打开另一侧的手动阀 (Hi)。

(5) 约经 10 分钟后，如无泄漏，则低压表将指示低于 760mmHg 的真空压力。

注意：

如系统真空度指示未达到 760mmHg 以下时，则关闭两侧的手动阀，停止真空泵，并观察低压表指针的摆动情况。

如读数值增加，说明有泄漏，在此情况下应修理系统后，再继续抽真空。

如读数不变（表示无泄漏），可继续抽真空。

(6) 抽真空的总计时间应在 15 分钟以上。

(7) 继续抽真空，直到低压表的指示值低于 760mmHg 为止，然后关闭两侧手动阀。

(8) 停止真空泵，从真空泵进口拆下中央加注软管，为此，系统就可加注制冷剂。

三、制冷剂加注

空调系统加注 HFC-134a (R-134a)

本部分所述的是空调系统从制冷剂罐加注制冷剂的方法。

当加注用制冷剂回收的再生装置回收的制冷剂时，应遵守该设备制造厂使用说明书中所述的方法。

警告：

不得使液态制冷剂溅入眼内。

偶尔有一些液态制冷剂逸出，这表示其温度低于凝回点温度。如液态

HFC-134a (R-134a) 溅入眼内，会造成严重伤害。为了防止这样的事故发生，必须戴护目镜。如发生 HFC-134a (R-134a) 溅入眼内的情况，应立即找医生诊治。

不允许用手揉受伤的眼睛，而应用大量的清洁冷水冲洗溅有制冷液的部位，以使该部位的温度上升到凝固点以上。

尽快接受医生或眼科专家的正确治疗。

如果 HFC-134a (R-134a) 液溅到皮肤上，应按皮肤冻伤的治疗方法进行治疗。

不允许在进行焊接或蒸气处附近处理制冷剂。

制冷剂应存放在阴凉黑暗处，绝不允许存放在高温处，例如阳光直接照射处，火源附近或放在车内（包括行李箱）。

应避免吸入 HFC-134a (R-134a) 燃烧时产生的烟雾。这种烟雾有害于健康。必须通过空调系统低压侧加注。

绝对不允许接在空调系统高压侧。压缩机处于热态时不允许加注。将加注阀装至制冷罐并在制冷罐上穿一小孔的操作时，必须遵守制造厂家使用说明书的有关规定。

在加注前和加注过程中，必须使用压力计。

废弃制冷剂罐时，应将制冷剂罐排空。

不允许将制冷剂加热到 40℃ 以上。在加注过程中，制冷剂罐不允许倒置，制冷剂罐倒置会造成制冷剂液进入压缩机，产生故障，例如压缩液态制冷剂等。

四、制冷剂加注程序

(1) 在系统抽真空后，应检查确认软管的配管是否正确（见左图）。

(2) 接好歧管压力计，打开制冷剂罐加注阀，清洗加注管路，然后打开低压侧手动阀。

警告：应确认高压侧手动阀是否关牢

(3) 起动发动机，并使用转速保持为 1000r/min，然后打开空调。

(4) 用蒸气状态制冷剂注入空调系统。此时，制冷剂罐应保持直立。

(5) 当制冷剂罐吸空后，按下述换用新制冷剂罐。

- a、关闭低压侧手动阀
- b、用注满制冷剂的制冷剂罐换用吸空的制冷剂罐。当使用制冷剂罐加注阀时，应按下述方法进行更换。

- ① 松开板螺母，使穿孔针退回，拆下制冷剂罐加注阀。
- ② 将拆下的制冷剂罐加注阀装到新的制冷剂罐上。
- ③ 只要制冷剂从制冷剂罐与加注阀间的空隙处溢出，并伴有滋滋声时，就立即拧紧板状螺母及歧管压力计低压侧手动阀。
- ④ 顺时针转动加注阀的手柄，将穿孔针旋入新制冷剂罐内，并穿一小孔使制冷剂流动。

(5) 在系统加注规定数量（650g 后，或高低压力表分别指示下述的规定值时，就关闭歧管压力计低压侧手动阀。

加注规定数量制冷剂时低压表指示：

约 245kPa (2.5kg/cm², 35.5psi)

加注规定数量制冷剂时高压表指示。

约 1470kPa (15kg/cm², 213psi)

五、拆卸歧管压力计

当空调系统已加注规定数量的制冷剂后，按下述拆下歧管压力计：

- (1) 关闭歧管压力计的低压侧手动阀（高压侧手动阀在加注过程中不断关闭）
 - (2) 关闭制冷剂罐加注阀
 - (3) 停止发动机
 - (4) 用擦布包住加注软管，从维修管上拆下，此操作必须快速完成。
- 警告：高压侧自然是处在高压下，因此，应小心保护眼睛和皮肤。
- (5) 装好维修阀盖。

第八节 故障诊断与排除

一、空调系统机能故障诊断

故 障	可能原因	处理方法
无冷气或暖气	电磁离合器接合故障	更换保险丝, 检查是否短路
	A、保险丝烧断或继电器有故障 b、电磁离合器有故障 c、空调系统开关有故障 d、热敏电阻有故障 e、高低压保护开关有故障 f、接线或接地故障 g、无制冷剂 h、ECM 有故障 压缩机运转不正常 a、传动皮带松弛或断裂 b、压缩机有故障 鼓风机有故障 膨胀阀有故障 系统泄漏 贮液干燥器易熔塞熔化或阻塞	检查离合器 检查开关 检查热敏电阻 检查开关 需要时修理 检查空调系统管路 更换 ECM 张紧或更换皮带 检查压缩机 检查鼓风机 检查膨胀阀 检查系统是否有泄漏 检查贮液干燥器
有断续冷气	电磁离合器打滑 ECM 有故障 膨胀阀有故障 电路接线不良 系统内过潮	检查电磁离合器 更换 ECM 检查膨胀阀 需要时修理 抽真空和加注系统
仅高速时有冷气	冷凝器阻塞 传动皮带打滑 压缩机有故障 制冷剂加注不足或过多 系统中有空气	检查冷凝器 检查或更换传动皮带 检查压缩机 检查制冷剂的加注 抽真空和注入系统

制冷不足	冷凝器阻塞 传动皮带打滑 电磁离合器有故障 压缩机有故障 膨胀阀有故障 热敏电阻故障 制冷剂加注不足或过多 系统有空气或压缩机油过多 贮液干燥器堵塞	检查冷凝器 检查或更换传动皮带 检查电磁离合器 检查压缩机 检查膨胀阀 检查热敏电阻 检查制冷剂的加注 抽真空和注入系统 检查贮液干燥器
冷却空气速度不够	蒸发器阻塞或霜冻 冷却装置或气管漏气 进气口阻塞 鼓风机电机有故障	检查蒸发器 需要时修理 需要时修理 更换鼓风机电机

二、空调系统机能故障诊断（电子温控系统）

现象	可能的故障部位	诊断测量	结果	原因
空调开关 打开压缩机不工作	电源不良	F6（20A）保险丝电压 12V	F6 不良	无空调继电器电源
	空调继电器不良	继电器动作 30、87 号脚电压均为 12V	继电器不良	触点不良
	风机开关	风机开关打开 2 号脚搭铁	风机开关不良或 1 号脚不接地	无搭铁信号输出
	A/C 开关	A/C 打开开关 1 号脚	A/C 开关或压缩不良	无搭铁信号输出
	压力开关不良	拆开接头，直接跨接	开关不良或压力不足	压力开关无法打开
	蒸发器温度传感器不良	电阻大于 2K Ω 以上	传感器不良或安装不当	检测温度太低
	发动机水温太低	检查发动机数值	水温传感器不良	水温过低，压缩机不工作

	发动机处于加速状态	节气门位置传感器	正常	正常工作状态
	ECU 不良	测量 ECU41、22 号脚	ECU 或线路	ECU 不能处理 A/C 开关信号
鼓风机不工作	运行继电器不良	继电器 85、86、30、87 号脚	线路不良	无+12V 电压至鼓风机
	风机电阻不良	测量电阻大于 $0\ \Omega$	电阻为断路	无调速信号
	风机开关不良	测量开关导通	开关不良	无控制信号
	风机不良	拆下插头, 通电 12V	风机损坏	更换
风扇不工作 (高速)	F2 保险丝	+12V 电压	损坏	更换
	高速风扇继电器	测量继电器及线路	更换	无+12V 至散热风扇
	风扇线路不良	插脚 C113 测量	修理	插脚或线路接触不良
	风机不良	拆下插头, 通电测试	更换	风机烧坏
	水温传感器不良	检查发动机水温	更换	发动机水温低
	压力开关	拆下插头, 跨接	压力开关或压力不足	无开关信号
	ECU	ECU31 号脚搭铁	ECU 不良	更换
冷却不足 (离合器可 ON 不动)	参照其它前述的诊断表(电子温控系统以外的原因)			

第九节 车上维修

注意：维修空调系统时，必须遵守下述守则。

1、接线。

- (1) 拆下蓄电池负极导线，防止短路。
- (2) 导线插接器应插牢。
- (3) 通过板件孔布置线束时，先要在孔处装入胶套，以保护线束。
- (4) 用聚氯乙烯带或原装线夹将空调线束与主线束连接。
- (5) 在维护时如原线束已拆开或拆下，应将其装回原位。
- (6) 在安装时，应小心不得将原装线夹和空调线束压住。
- (7) 当将导线焊到线束上时，此两导线的直径应相同，并在连接处缠上绝缘带。
- (8) 线束不允许靠近运动部件或高温部位。
- (9) 连接部位不允许靠近燃油管路。
- (10) 检查线束是否与锐边或棱角接触。

2、制冷回管。

- (1) 绝不允许加热弯管。
当弯曲时，应尽可能轻微弯曲。
- (2) 空调内部零件应保持不受潮，无灰尘。
当拆开系统的任一管路后，应立即在该管路的接头处装堵盖。
- (3) 当分别将软管与金属管互接时，应事先在连接螺母座面和 O 形密封圈处滴几滴制冷油。
- (4) 当拧紧或松开接头时，应使用两把板手，一把用来拧动，一把用来支承。
- (5) 贮液干燥器进口接管必须与冷凝器出口接管连接。
- (6) 按下述拧紧扭矩规定值拧紧喇叭螺母。
连接螺母的坚固扭矩：8 mm管：12-15N·m
(1.2-1.5kg-m. 8.6-11.0lb-ft) 1/2 英寸管：20-25N·m

(2.0-2.5kg-m, 14.5-18.0lb-ft) 5/8 英寸管: 30-35N·m

(3.0-3.5kg-m, 22.0-25.3lb-ft)

(7) 布置排水软管时, 不得使排出水滴的车辆零部件上。

3、制冷剂的回收。

当空调系统排放制冷剂时, 应用制冷剂回收再生处理装置回收。如将制冷剂 HFC-134a (R-134a) 排入大气会对环境造成严重的影响

注意: 当使用回收再生处理装置时, 必须遵受该装置使用说明书规定。

4、制冷剂的管理。

(1) 当使用制冷剂时, 必须戴护目镜以保护眼睛。

(2) 应避免直接接触态制冷剂。

(3) 制冷剂罐不允许加热到 40℃ 以下。

(4) 制冷剂不允许排放到大气中。

(5) 制冷剂不允许溅到光亮金属而上。因制冷剂与水化合具有腐蚀性, 使光亮金属表面失去光泽 (包括镀铬件)。

(6) 在回收系统制冷剂后, 必须测定系统损失的压缩机油, 并补加等量的油液。

警告: 如制冷剂 HFC-134a (R-134a) 溅入眼内, 应立即找医生诊治。

不允许用手揉受伤的眼睛, 而应用大量清洁的冷水冲受伤部位, 使温度逐渐上升到凝固点以上。

应尽快找医生或眼科专家进行正确的治疗。如果 HFC-134a (R-134a) 液体溅到皮肤上, 应按治疗冻伤的相同办法进行治疗。

第十节 用歧管测量装置检查制冷剂系统

一、本方法系用歧管测量装置确定故障发生部位。

当达到下列状况时读取歧管表压：

- (1) 将开关置于循环位置，进气温度为 30-35℃
- (2) 发动机按 1500 转/分运转。
- (3) 送风机转速控制开关置于高速位置
- (4) 将温度控制置于冷气最足位置

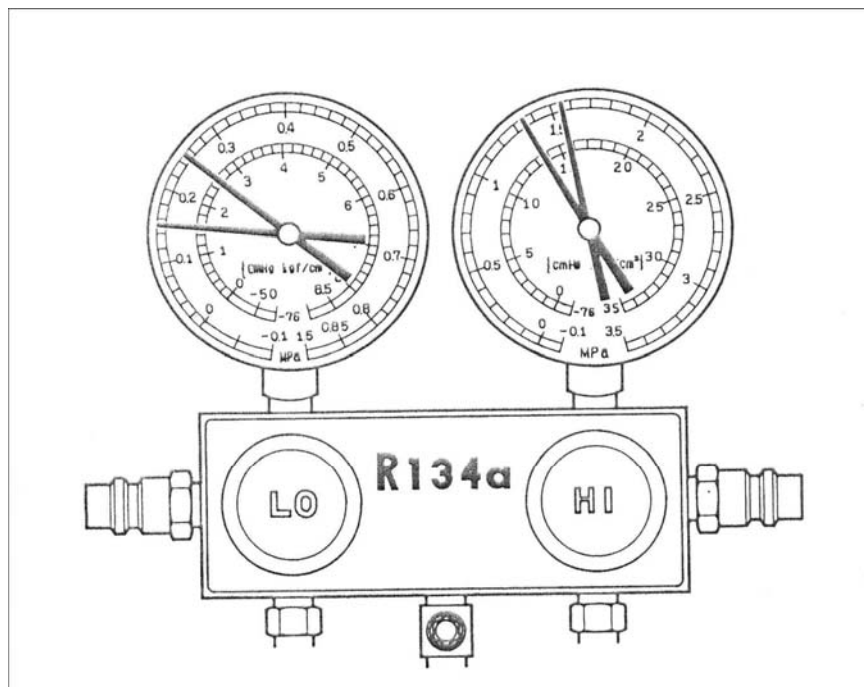
备注：应该指出的是，因环境温度状况不同，仪表读数会略有变化。

1、制冷系统功能正常。

仪表读数：

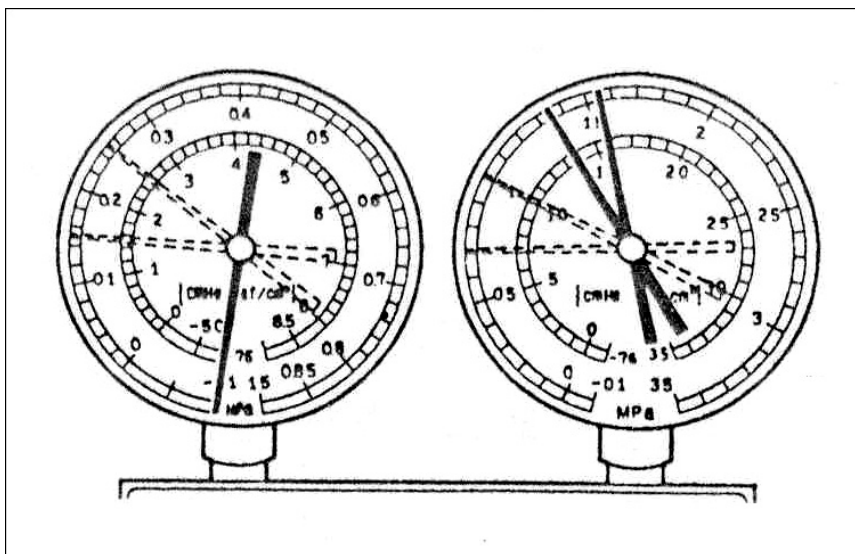
低压侧：0.15-0.25 兆帕（1.5-2.5 公斤/厘米²）

高压侧：1.37-1.57 兆帕（14-16 公斤/厘米²）



2、制冷系统有水汽。

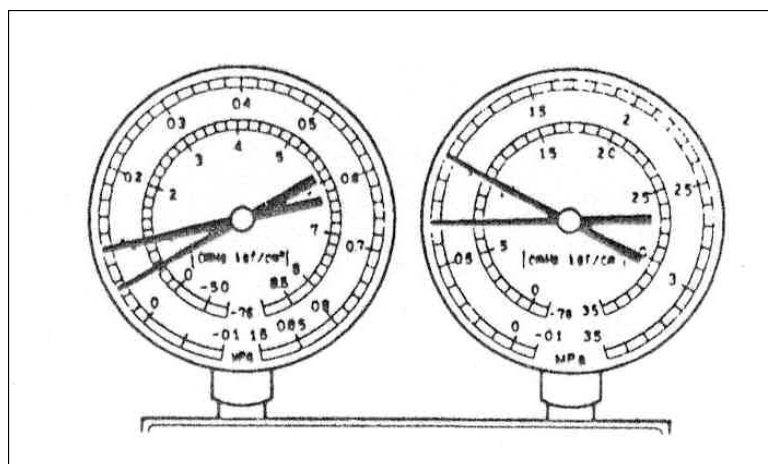
症状：冷气间断至无冷气



制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
运行时，低压侧压力有时变成真空，有时又恢复正常	进入制冷系统的水汽在膨胀阀喷孔处结冰，使循环暂时中止，但等冰融化后即可恢复正常	干燥器呈过泡和状态 ↓ 制系统内水汽在膨胀阀喷孔处结冰，阻止制冷剂循环	(1) 更换贮液罐和干燥器 (2) 反复抽气，消除循环中的水汽 (3) 充注适量新鲜制冷剂

3、制冷剂不够。

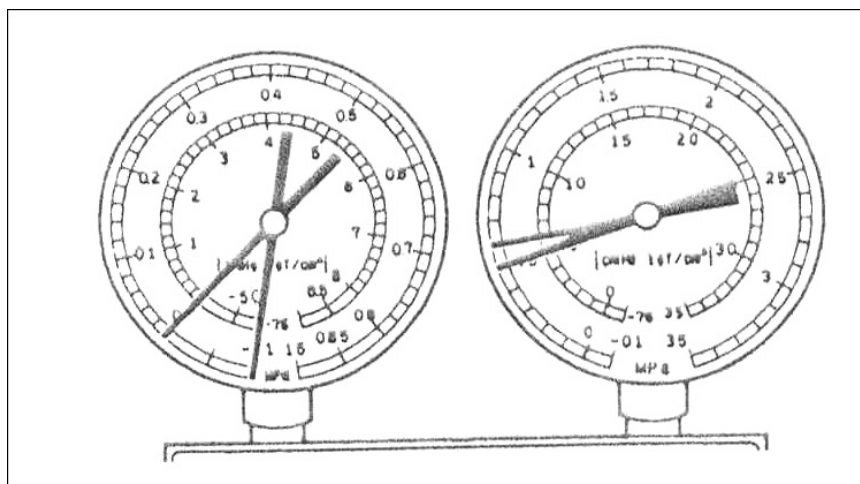
症状：冷气不足



制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
高低压侧压力均较低 观察窗内连续看到有气泡产生 冷却性能不好	制系统某处漏气	系统内制冷剂不够 ↓ 制冷剂泄漏	(1) 用漏气检测器检查漏气，如有必要应予修理 (2) 充注适量制冷剂 (3) 如接上仪表后，压力指示值接近 0，应查出漏气部位加以修理，然后再抽成真空

4、制冷剂循环不良。

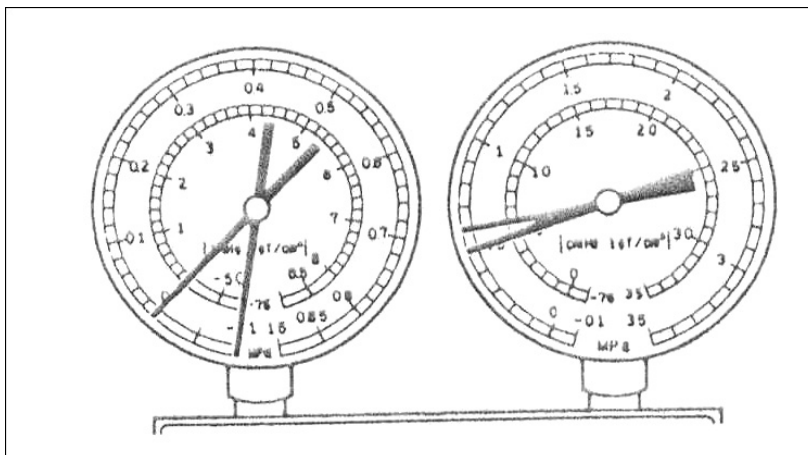
症状：冷气不足



制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
高低压侧压力均较低 从贮液罐到总成管子有霜	制冷剂因贮液罐污物 阻塞不能流动	贮液罐堵塞	更换贮液罐

5、制冷剂不循环。

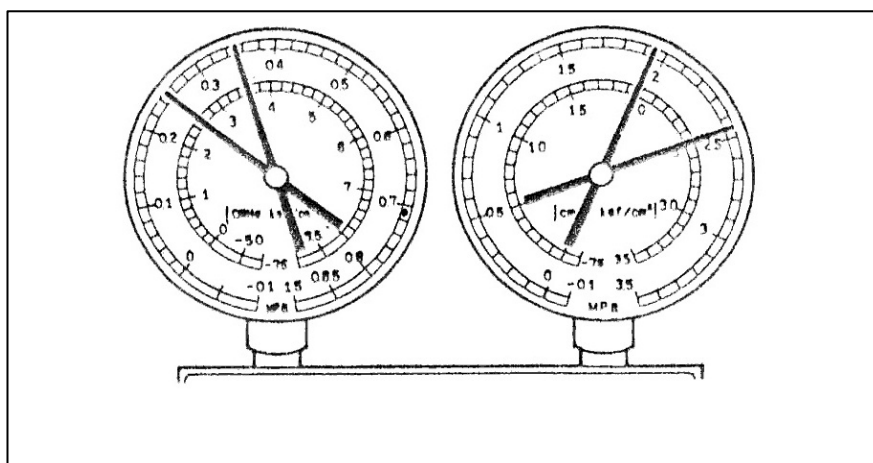
症状：无冷气（有时也有冷气）



制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
低压侧指示真空，高压侧指示压力太低 有贮液罐和干燥器或膨胀阀前后管路上有霜或露出现	制冷剂因制冷系统内水汽或污物阻塞不能流动 制冷剂因膨胀阀热敏管漏气阻塞不能流动	制冷剂不循环	(1) 检查热敏管、膨胀阀和蒸发器压力调节器 (2) 用空气吹除膨胀阀内污物 (3) 如不能清除污物，应更换膨胀阀 (4) 抽掉空气，充注适量新制冷剂 如热敏管漏气，应更换膨胀阀

6、制冷剂充注过量或冷凝器冷却不足。

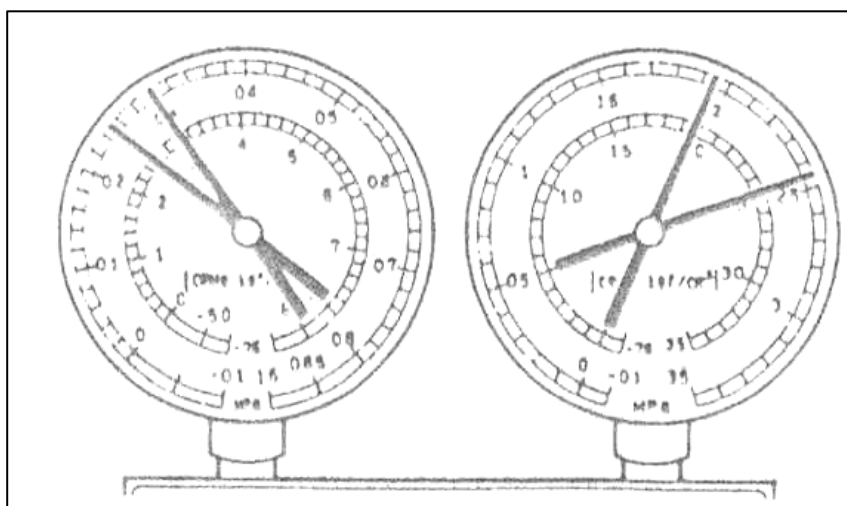
症状：无足够冷气



制冷系统故障征兆	可能原因	故障论断	排除方法
高底压侧压力过高 即使在发动机转速很低时，观察窗内无气泡	因系统内制冷剂过量，不能发生足够性能 冷凝器冷却不足	循环内制冷剂过量 →制冷剂充注过量 冷凝器冷却不足→ 冷凝器散热片堵塞 或风扇马达故障	(1) 清理冷凝器 (2) 检查风扇马达运转情况 (3) 如(1)和(2)均正常，则检查制冷剂量，并充注适量制冷剂

7、制冷系统中有空气。

症状：降温不够

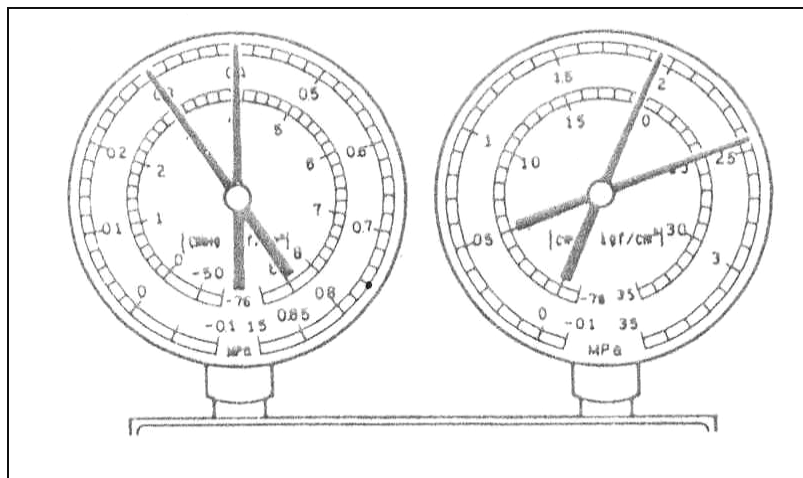


备注：当打开制冷系统充注制冷剂时如无真空驱气，则仪表显示读数。

制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
高低压侧压力过高 低压管路太热不能触摸 观察窗内有气泡	空气进入制冷系统	制冷系统内有空气 ↓ 真空度不足	(1) 检查压缩机油是否污染或不够 (2) 抽去空气，充注新制冷剂

8、膨胀阀安装不当/热敏管损坏（开启太大）。

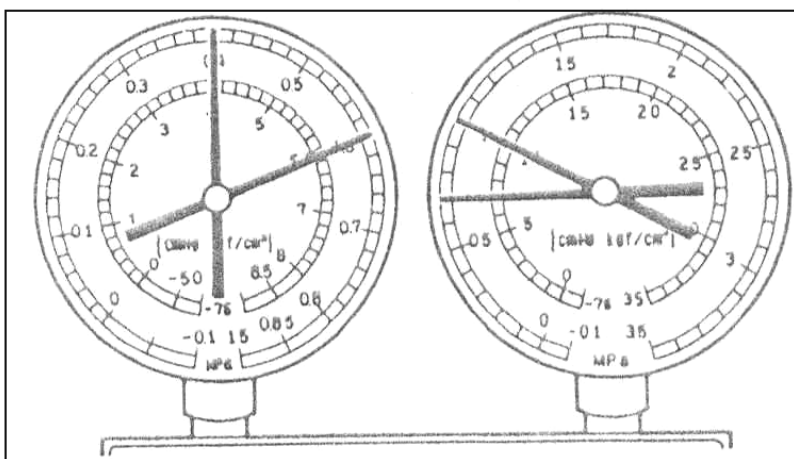
症状：冷气不足



制冷系统征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
高低压侧压力过高 低压侧管路上有霜或大量结露	膨胀阀故障或热敏管安装不正确	低压管路内制冷剂过量 ↓ 膨胀阀开启太大	(1) 检查热敏管安装状况 (2) 如(1)正常,则检查膨胀阀,如有损坏应予更换

9、压缩机压缩不良。

症状：无冷气



制冷系统故障征兆	可能原因	故障诊断	排除方法
低压侧压力太高 高压侧压力太低	压缩机内泄漏	压缩不良 ↓ 气阀泄漏或损坏,滑动零件	修理或更换压缩机

第十一节 制冷系统的检修和修理

1、冷凝器。

检查

- (1) 冷凝器散热片是否阻塞；
- (2) 冷凝器接头处有无泄漏；
- (3) 冷凝器散热片有无损伤，冷凝器散热片阻塞要用水清洗，然后用压缩空气吹干。

注意：

应小心不得损伤冷凝器散热片，如果冷凝器散热片弯了，用起子或手钳校直。如发现接头或制冷管泄漏，应修理或更换冷凝器。

2、贮液干燥器。

检查：

用检漏器检查气态制冷剂是否有漏气。

拆卸

- (1) 用回收再生处理装置回收制冷剂，必须遵守该装置的使用说明书。必须测定损失的压缩机油量，并补加等量的压缩机油。
- (2) 拆下液态制冷剂管。
- (3) 从支架上拆下贮液/干燥器。

安装

- (1) 用回收再生处理装置回收制冷剂，必须遵守该装置的使用说明书。必须测定损失的压缩机油量，并补加等量的压缩机油。

- (2) 拆下液态制冷剂管。

- (3) 从支架上拆下贮液/干燥器。

安装

- (1) 按拆卸时的相反顺序，安装贮液干燥器。

注意：

当更换贮液干燥器时，从压缩机吸入口加 10cc 制冷剂油。

在未装贮液干燥器之前，不允许拆下堵盖。

(2) 按前述方法，系统进行抽真空和加注。

3、蒸发器（冷气装置）。

拆卸

(1) 拆开蓄电池负极导线

(2) 使安全气囊系统功能被禁止。

(3) 由回收再生处理装置回收制冷剂，必须遵守该装置的使用说明书。必须测定损失的压缩机油，并补加等量的压缩机油。

(4) 拆开鼓风机电机和电阻导线的插接器。

(5) 从鼓风机电机装置上拆开新鲜空气拉索。

(6) 在拆下工具箱后，拆下鼓风机电机装置。

(7) 拆开热敏电阻导线的插接器。

(8) 从蒸发器（冷气装置）拆下压缩机吸入管及贮液干燥器出口管，排水软管。

注意：

只要一拆下上述的软管和金属管，就马上在接头口处加堵盖。

(9) 拆下蒸发器及蒸发器箱。

分解

(1) 拆下固定卡，分开蒸发器上下箱

(2) 取下上箱并取出蒸发器。

(3) 从蒸发器上拆下下述部件

△膨胀阀

△热敏电阻

检查

(1) 检查蒸发器散热片是否阻塞。如发现有阻塞，应用压缩空气将散热片吹干净。

注意：

不允许用水清洗蒸发器。

(2) 检查进出口接头是否有裂纹或划伤。需要时，应修理。

4、膨胀阀。

拆卸前的检查

- (1) 将歧管压力计接到维修阀上。
- (2) 以 1000r/min 的转速运转发动机，并接通空调。
- (3) 检查低压表是否正确指示 0.5g (5.0kg/cm²) 的读数。

如读数太低（低于 0.5kg/cm²），应检查膨胀阀和（或）贮液/干燥器。需要时应更换。

如读数太高（高于 5.0kg/cm²）时，应紧固感温包支架，或更换膨胀阀。

拆卸

详见前节蒸发器（冷气装置）一节的“拆卸和分解”。

安装

- (1) 按拆卸时的相反顺序，装膨胀阀。
- (2) 使安全气囊功能恢复。
- (3) 按前述方法，系统进行抽真空和加注。

5、蒸发器热敏电阻。

热敏电阻是温度传感器，用来感测蒸发器排出空气的温度。其电气特性如下所示。

当温度低于规定温度时，ECM 使电磁离合器脱开，防止蒸发器霜冻。

温度℃	电阻 kΩ
0℃	6.65±5%
25℃	2.0±10%

拆卸

详见蒸发器一节中的“拆卸和分解”部分。

安装

- (1) 按拆卸时的相反顺序，装热敏电阻
- (2) 使安全气囊功能恢复，
- (3) 按前述方法，系统进行抽真空和加注

6、制冷管路。

检查

- (1) 用检漏器检查软管和金属管是否漏气。
- (2) 检查每一软管夹或金属管夹是否坚固，如不坚固，应按要求固紧或更换松动的管夹。

拆卸

- (1) 用回收再生处理装置回收制冷剂。必须遵守该装置的使用说明书。必须测定损失的压缩机油，并补加等量的压缩机油。
- (2) 更换故障的软管或金属管。

注意：

只要上述的软管或金属管一拆开，则应装堵盖，以防止受潮和灰尘侵入安装

- (1) 按拆下时的相反顺序安装制冷管路
- (2) 按前述方法，系统进行抽真空和加注

7、电路元件。

1) 空调开关

检查

- (1) 拆开蓄电池负极导线。
- (2) 拆下暖风机滑钮和中央装饰件。
- (3) 拆开空调开关插接头，取下空调开关。
- (4) 用欧姆表检查空调开关各端子间是否正确导通。

开关	1	2	3	4	5
OFF	● —	●			
	●	—	⊗	—	●
ON	X	● —	—	—	●

如空调开关不导通，应更换。

2) 高低压保护开关

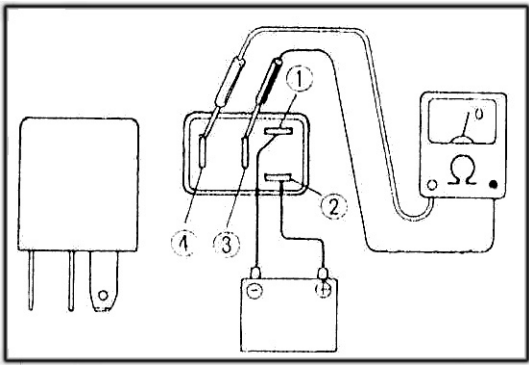
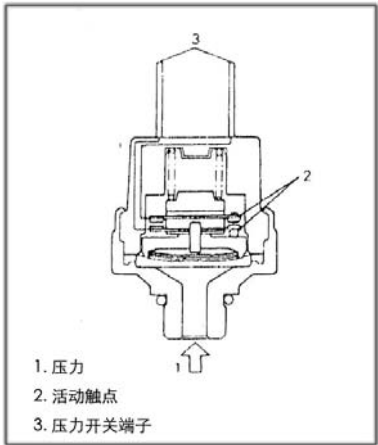
本车装有按高低压力动作的开关。

检查

(1) 当空调系统正确加注制冷剂以及当压缩机运转时，在常温下约 25℃，检查各开关是否导通。在各种情况下，各开关都应正确导通。

(2) 当压力为下述的规定压力时，开关应不导通。

高侧压力	开关
196kPa (0.2kg/cm ²) 以下	不导通
3140kPa (32kPa/cm ²) 以上	



3) 风扇继电器

空调继电器位于前舱保险丝继电器盒内。

检查

- (1) 拆开蓄电池极导线。
- (2) 拆开继电器的插接器，拆下继电器。
- (3) 按图示接线，检查插脚③和①间是否正确导通。如发现不导通，应更换继电器。

8、压缩系统

当维修压缩机时，压缩机零件和系统不允许有脏污或杂质。对正确维修，最重要的是清洁工具和清洁的工作区。在任何车上维修之前或在拆卸压缩机之前，应使压缩机连接处和压缩机的外部清洁，压缩零件应随时保持清洁，任何重装的零件必须用三氧甲烷、粗汽油、煤油或等效溶液清洗，并用干燥空气风干。只能

用无棉绒布擦零件。

如无另外的说明，则下述操作都是从车上拆下压缩机在工作台上进行大修。应按零件检查顺序作好准备。当压缩机从车上拆下进行维修时，应将压缩机内的存油排空，将新制冷剂油加入压缩机内。

1) 故障诊断

项目	问题	可能原因	处理方法
1	压缩机有噪声	活塞、轴承、气缸和/或曲轴不良	更换
2	电磁离合器有噪声	轴承和/或离合器工作面不良	更换
3	制冷不够	衬垫和/或簧片阀不良	更换
4	不转动	由于项目 1 抱死	更换
5	漏油或漏气	密封不良	更换

小修可在车上进行，而系统无需排放制冷剂如要大修，则要求系统排放制冷剂。

压缩机的故障主要有下述三种类型：漏气、噪声和压力不足，压缩机漏气多数情况是在轴密封处产生。当检漏时，必须使用检漏器。如仅有少量的压缩机油从轴密封处渗漏时，就无需要更换轴密封。在设计轴密封时，就允许有少量的油液渗漏，以供润滑用因此仅在大量泄漏压缩机油时，或用气体检漏器检测出有漏气时，才更换轴密封。对噪音和压力不足，仅在正确诊断故障后，才应进行修理。

2)、压缩机检查

- (1) 装歧管压力计，
- (2) 以快怠速运转发动机。
- (3) 检查压缩机的下述项目：
 - ① 高压表的读数不低于正常值，低压表的读数不高于正常值。
 - ② 金属响声。
 - ③ 轴密封的泄漏。

如上述的任一检查有故障时，应修理压缩机。

拆卸

(1) 怠速运转发动机，接通空调 10 分钟。

(2) 拆开蓄电池负极导线。

(3) 应用回收再生处理装置从制冷系统中回收制冷剂。必须测量损失的压缩机油量，并加等量的压缩机油。

(4) 从空调线束上拆开电磁离合器导线。

(5) 从压缩机上拆下吸入和排出软管。

(6) 从软管上取下 O 形密封圈。

注意：立即堵住拆开的接头以避免系统受潮。

(7) 提升起车辆，取下发动机下盖（右）。

(8) 松开压缩机传动皮带，然后拆下压缩机安装螺栓。

(9) 从机座上拆下带电磁离合器总成的压缩机。

(10) 排放压缩机油，测定排出油量。

注意：

当拆下压缩机时，应小心不得损伤冷凝器散热片。