

1B 章

空调（选装件）

注意：

本型号的空调系统使用 HFC-134a（R-134 a ）型制冷剂和专用的压缩机油。

制冷剂和压缩机油以及零部件是不允许与其它型号互换的。

在进行检测和维修的任何工作之前，必须检查使用了哪种制冷剂。

在补充和更换制冷剂及压缩机油和在更换部件时，务必将使用的材料或部件适用于装在正在被维修的汽车内的空调，只要有一件被错用，就会导致制冷剂渗漏，部件损坏或其他故障状态。

目 录

概 述	1B-3
空调系统的工作原理	1B-3
空调系统主要零部件和制冷剂流程	1B-3
系统零部件	1B-4
系统电路	1B-5
顶置蒸发器电器原理图	1B-5
空调电气控制系统:	1B-5
空调零部件安装	1B-9
安装前的准备	1B-9
安装注意事项	1B-9
安装方法	1B-9
回收、排真空、充注	1B-10
给空调系统充注制冷剂的方法	1B-10
制冷剂回收	1B-10
给系统抽真空	1B-10
检查系统泄漏	1B-11
给系统充注制冷剂	1B-12
充注制冷剂	1B-13
检查空调系统泄漏情况	1B-14
拆卸歧管压力表设备	1B-14
故障诊断	1B-15
空调系统电气故障的诊断	1B-17
使用歧管压力表来排除故障的程序	1B-18
空调压缩机传动皮带检查	1B-20
通过观察孔检查制冷剂数量	1B-21
在车维修	1B-22
空调发动机冷却温度传感器	1B-22



压力保护开关	1B-23
空调冷凝器总成	1B-23
空调冷凝器风扇电机	1B-24
空调冷凝器风扇继电器	1B-24
前置蒸发器的拆卸和重装	1B-25
顶置蒸发器的拆卸和重装	1B-26
空调继电器	1B-29
空调压缩机	1B-29
在车检查	1B-31
补充压缩机油	1B-33
只在补充气体时	1B-33

畅易汽车维修平台

概述

作为选装设备，本汽车空调备有现货供应，本部件将阐述其主要零件部件的功能及安装、维修等内容。

空调系统的工作原理

汽车空调系统采用的是蒸气压缩式制冷循环。压缩机由发动机直接驱动，由压缩机排出高温、高压制冷气体，通过高压管进入冷凝器，利用温差散热，形成高温高压的液体，经过储液干燥器进入膨胀阀，经过节流、膨胀，通过前置、顶置蒸发器换热，成为低温低压的气体，使室内空气降低为冷空气，而系统内低温低压的气体，再次被压缩机吸入，再压缩成高温高压的气体，形成一个循环制冷。循环周而复始地进行，使车内温度能维持在较舒适的状态。

空调系统主要零部件和制冷剂流程

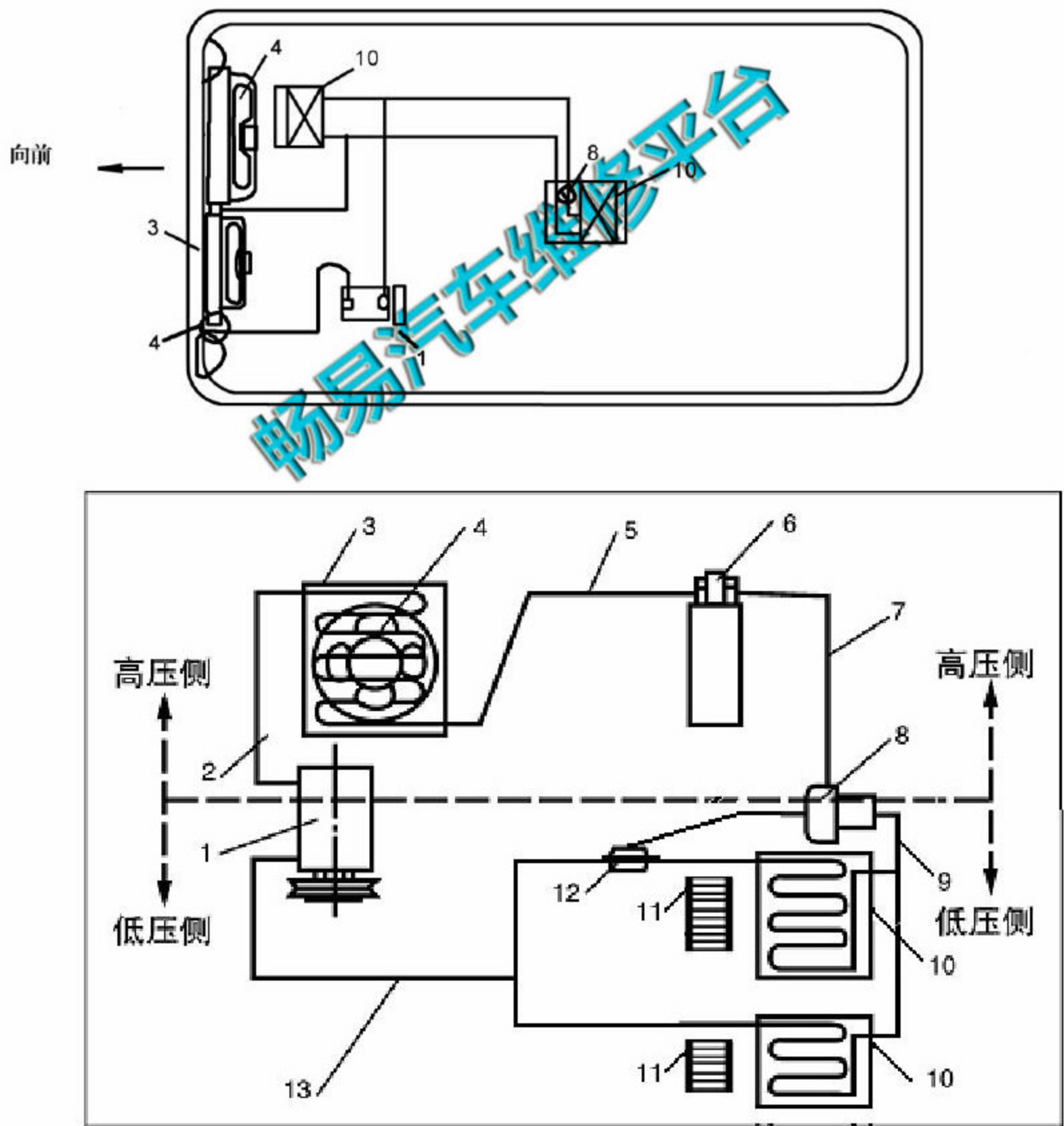
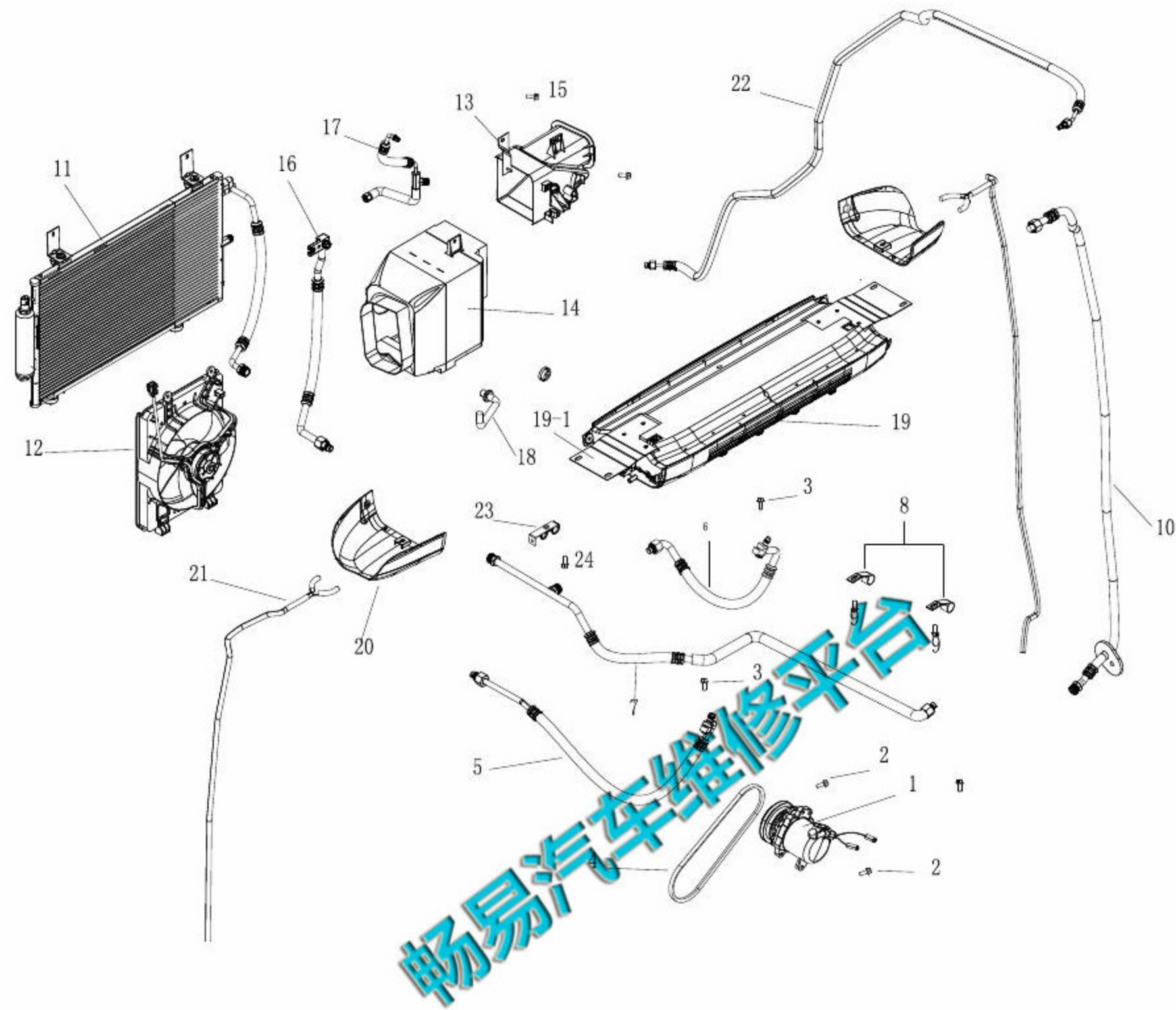


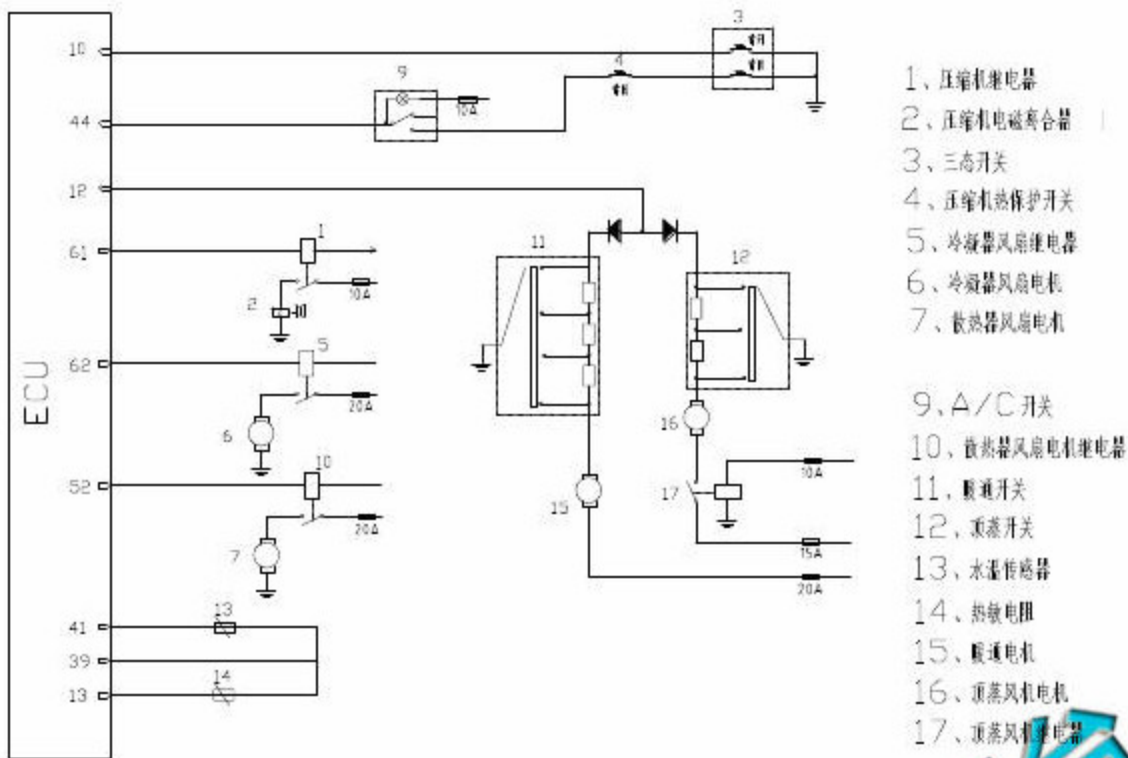
图 空调系统工作原理
1. 压缩机 2. 排出管 3. 冷凝器 4. 风扇 5. 高压管 6. 干燥/储液器 7. 高压管
8. 膨胀阀 9. 低压管 10. 蒸发器 11. 鼓风机 12. 感温包 13. 吸入管

系统零部件

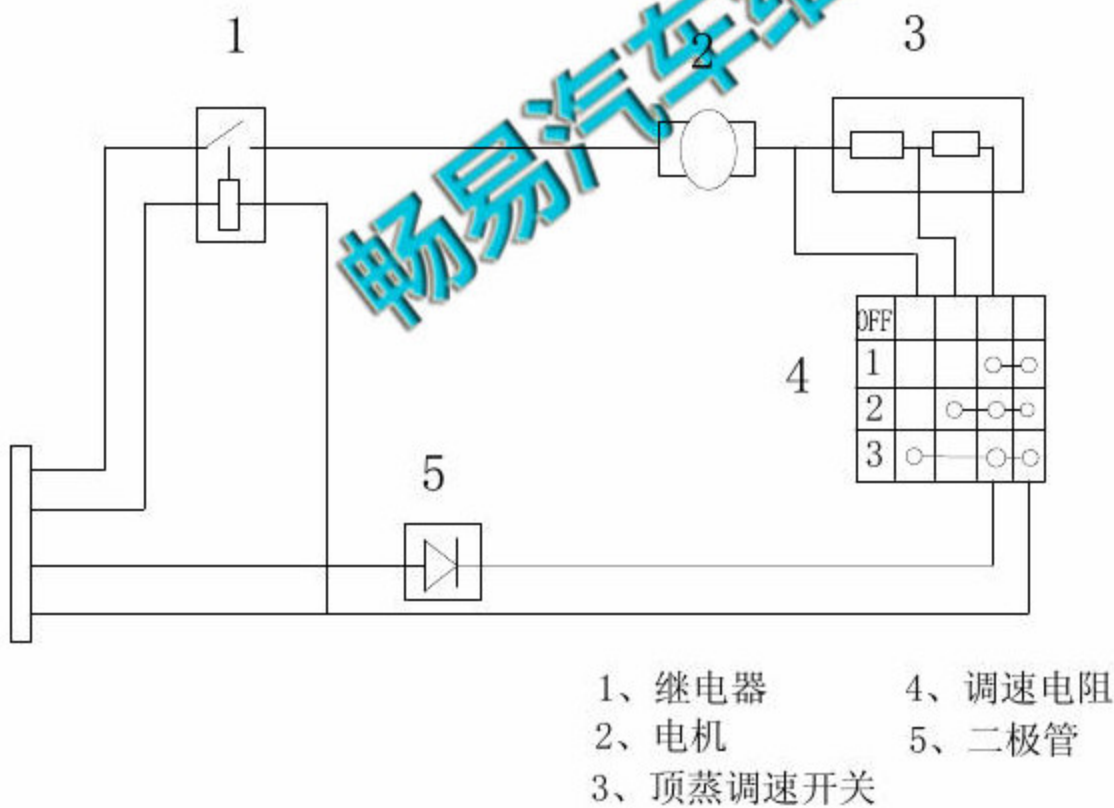


- | | | | |
|----|-------------|------|-----------|
| 1 | 压缩机及电磁离合器总成 | 14 | 前置蒸发器总成 |
| 2 | 六角法兰面螺栓 | 15 | 十字槽六角头螺钉 |
| 3 | 六角法兰面螺栓 | 16 | 前蒸流出管总成 |
| 4 | 压缩机 V 型皮带 | 17 | 前蒸流入管总成 |
| 5 | 1 号排出管总成 | 18 | 前蒸发器流水管总成 |
| 6 | 1 号吸入管总成 | 19 | 顶置蒸发器总成 |
| 7 | 2 号吸入管总成 | 19-1 | 顶置蒸发器撑条 |
| 8 | 夹片 | 20 | 顶置蒸发器边罩 |
| 9 | 十字槽六角头螺钉 | 21 | 顶置排水管 |
| 10 | 3 号吸入管总成 | 22 | 顶蒸流入管总成 |
| 11 | 冷凝器带附件总成 | 23 | 管夹总成 |
| 12 | 冷凝器风扇总成 | 24 | 十字槽六角头螺钉 |
| 13 | 前蒸上连接支架 | | |

系统电路 空调系统电路图



顶置蒸发器电器原理图



空调电气控制系统：

当空调开关、暖通开关同时开启时，控制系统才能收到空调请求的信号。而空调系统的电气控制，实际上是指 ECU 通过所检测到的各种信息数据、按设定的程序进行计算、处理，并输出相应的控制信号来控制压缩机的电磁离合器接通或断开(使压缩机工作或停止)。

空调开启后，ECU 自动将发动机怠速提升到 850±50r/min(空调怠速是人为不能调节的)。在加速时系统能自动切断压缩机停止工作和延时接通，当出现某种故障时自动保护电路会切断压缩机电磁离合器线圈的电流，停止压缩机工作。

空调请求需满足的条件：

- a.在发动机怠速稳定运转时，暖风机及空调 A/C 开关必须同时打开。
- b.蒸发器出口温度应 $>4^{\circ}\text{C}$ ，当蒸发器出口温度下降到 $<2.5^{\circ}\text{C}$ 时，自动关掉空调请求。
- c.顶置蒸发器的风机继电器由空调风量开关控制。

空调的控制：

- 1.假如空调请求为 YES，会立即打开空调冷凝器电子风扇，并延迟 3 秒打开空调压缩机。
- 2.假如空调请求为 YES 变为 NO，立即关闭空调压缩机，延迟 3 秒后关闭空调风扇。
- 3.当冷却水温高于 108°C 时，空调关闭，当冷却水温低于 105°C 时，空调重新打开。在某些特定的发动机工况下(比如发动机转速过高或冷却水温度过高时)，空调压缩机会停止工作。

注意：

当打开空调开关时，只是提出了需空调工作的请求，而空调压缩机的电磁离合器并不一定马上接通，只有在满足下列条件时空调压缩机才会工作（运转）

- 1. 空调请求开关必须接通；
- 2. 空调蒸发器的温度达到允许开动的温度值；
- 3. 压缩机由于某种原因致使保护停机后的一段时间已经过去；
- 4. 允许压缩机开动以后，必须经历等待的时间已经过去；

出现下列情况时，压缩机会停止工作（运转）

- 1. 空调开关关闭时
- 2. 进入起动工况时
- 3. 识别到发动机全负荷工况时
- 4. 满足下列条件之一：
 - A. 当节气门怠速位置算起的节气门转角（负荷信息）超过了某一数值；
 - B. 发动机转速小于压缩机工作时的值；
 - C. 当冷却液温度大于某一数值；

电气控制系统的保护装置：

- (1) 发动机运转时开空调及暖通开关，ECU 的 44 脚应为 0-0.5V。
- (2) 当需要空调工作时，ECU 的 61 脚和 62 脚输出低电平，使空调继电器总成和冷凝器风扇继电器总成吸合，该继电器输出高电平,压缩机电磁离合器吸合，压缩机和冷凝器风扇开始工作，同时，当系统内压力高于 $15.2\text{kg}/\text{cm}^2$ 时三态压力开关的中压开关闭合，该信号使三态常开触点吸合，使散热器风扇电机处于工作状态帮助冷凝器散热。当压力低于 $10.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 时中压开关断开。当系统压力高于 $32\text{kg}/\text{cm}^2$ 时或低于 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 时，三态压力开关的高低压开关断开，控制系统会立即停止空调工作。
- (3) 低速保护：发动机低转速控制。控制脉冲信号取自转速传感器。当发动机转速接近原怠速时，使慢车稳定控制时继电器会切断空调。
- (4) 发动机水温保护：当发动机冷却水温高于 108°C 时切断空调。温度降为 105°C 时空调会自动接通。
水温传感器

水温传感器	电阻
50°C	154Ω
80°C	52Ω
100°C	27.5Ω

(5)三态压力开关

高低压力保护：

高压侧压力	高低压力保护开关
$200\text{kpa}(2.0\text{kg}/\text{cm}^2)$ 或以下	不导通
$3200\text{kpa}(32.0\text{kg}/\text{cm}^2)$ 或以上	不导通

中压保护：

高压侧压力	散热器电子风扇
$1500\text{kpa}(15.2\text{kg}/\text{cm}^2)$ 或以上	导通工作
$1000\text{kpa}(10.0\text{kg}/\text{cm}^2)$ 或以下	不导通停止

(6)温度保护：（安装在前置蒸发器内）

热敏电阻

防止蒸发器表面结霜，该电阻具负温度特性，当蒸发器的温度低于 2.5°C ，自动切断压缩机,当蒸发器的温度高于 4°C ，自动启动压缩机。

热敏电阻	电阻(K Ω)
0°C	6.3—7.0
25°C	1.8—2.2

热敏电阻负温度特性

℃	0	10	15	20	25	30
阻值(KΩ)	7.2	4.4	3.5	2.8	2.2	1.9

(7)压缩机过热保护:

当压缩机外壳的温度异常高温时，在 150℃时热保护断开，使 ECU70 脚输出高电平，压缩机停止工作。当压缩机外壳的温度降至 130℃热保护开关闭合，压缩机又开始工作。

畅易汽车维修平台

空调零部件安装

安装前的准备

汽车的检测及调节

在安装空调之前，请检查并调节下列各部件：

- 发动机点火正时
- 发动机冷却系统
- 蓄电池电解液及充电系统
- 乘客室密封件
- 燃油系统
- 车辆总体状态

空调零部件的准备

请按安装顺序拆卸零部件。

此刻，必须确保部件不得遗失、或缺损，在拆卸、安装空调零部件时，必须使用罩子盖住翼子板及座椅。

安装注意事项

- 1) 必须从蓄电池上拆掉负极导线。
- 2) 装在发动机上的空调零部件必须用工具箱中提供的专用工具紧固螺栓并以规定的扭矩将它们拧紧。
- 3) 当安装时，必须给空调管道和线束正确地确定线路，不致干扰周边部件。
- 4) 在分别给喇叭口管连接螺母座上使用 2-3 滴冷冻机油之后，必须将软管与管子互相连接起来。
- 5) 必须使用两个扳手将管路装配件加以紧固或松开以便它们在如此被紧固或松开期间得到均匀地支承。
- 6) 必须以规定的扭矩将连接螺母拧紧。
- 7) 在将每个零部件连接到位之前，不得拆去附件部分的管端堵头。

注意：

更换压缩机时，须将堵头从新压缩机拆去，注意让制冷剂缓慢泄漏，这是必要的，因为压缩机被装运出厂时，为防止密封件被锈蚀，压缩机内填充有少许制冷剂。

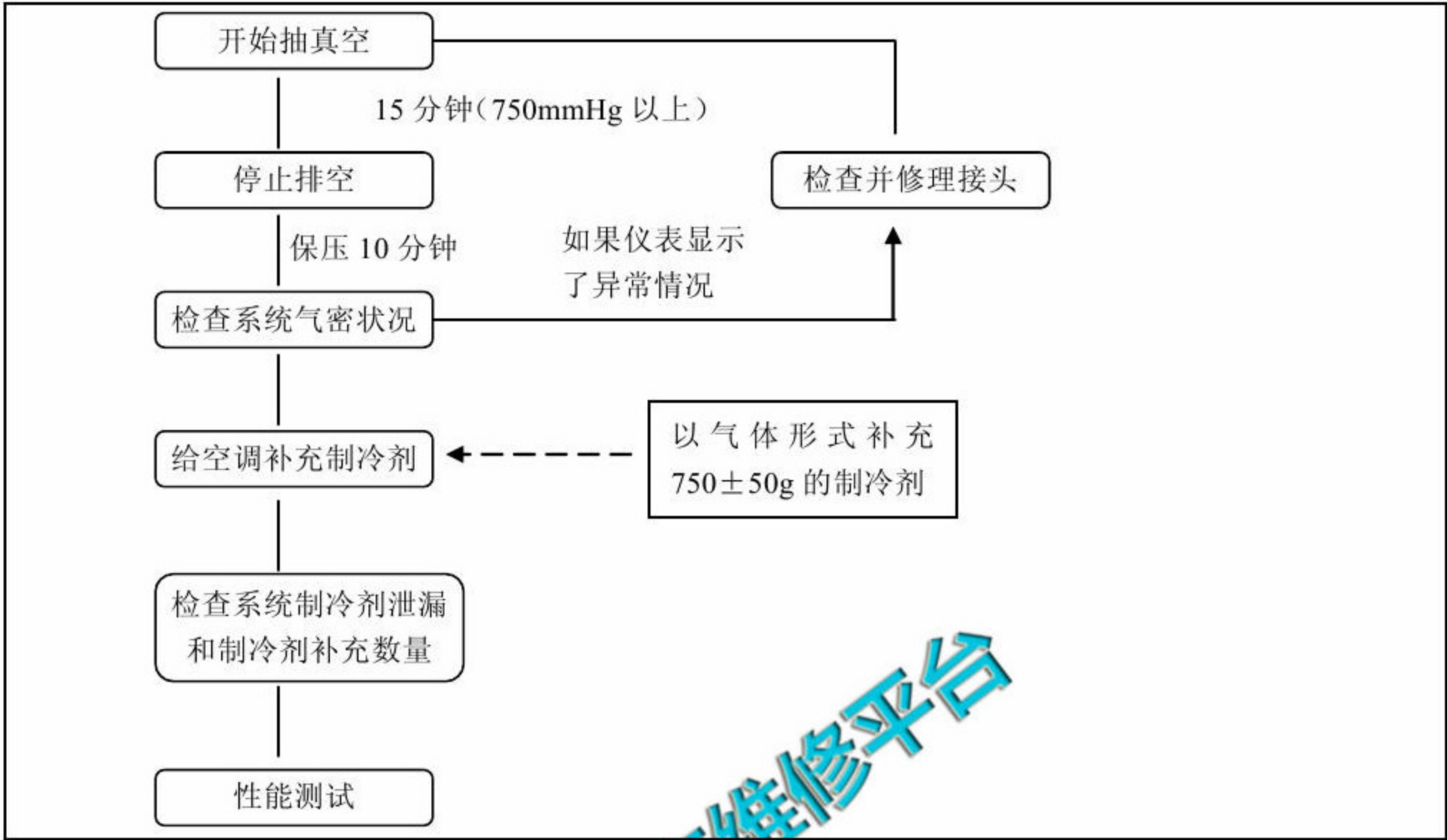
- 8) 当处理 HFC-134a (R-134a) 型制冷剂时，必须戴上安全眼镜。注意不要让制冷剂粘到皮肤上。
- 9) 将 HFC-134a (R-134a) 型制冷剂罐放到温水中，让其温度保持在 40℃ (100°F)

安装方法

当安装空调时，请参考空调部件所附的说明书。

回收、排真空、充注

给空调系统充注制冷剂的方法



制冷剂回收

当将制冷剂从空调系统排出时，可利用制冷剂回收和循环设备将其回收。不允许将制冷剂排到大气中，否则会给环境造成破坏。

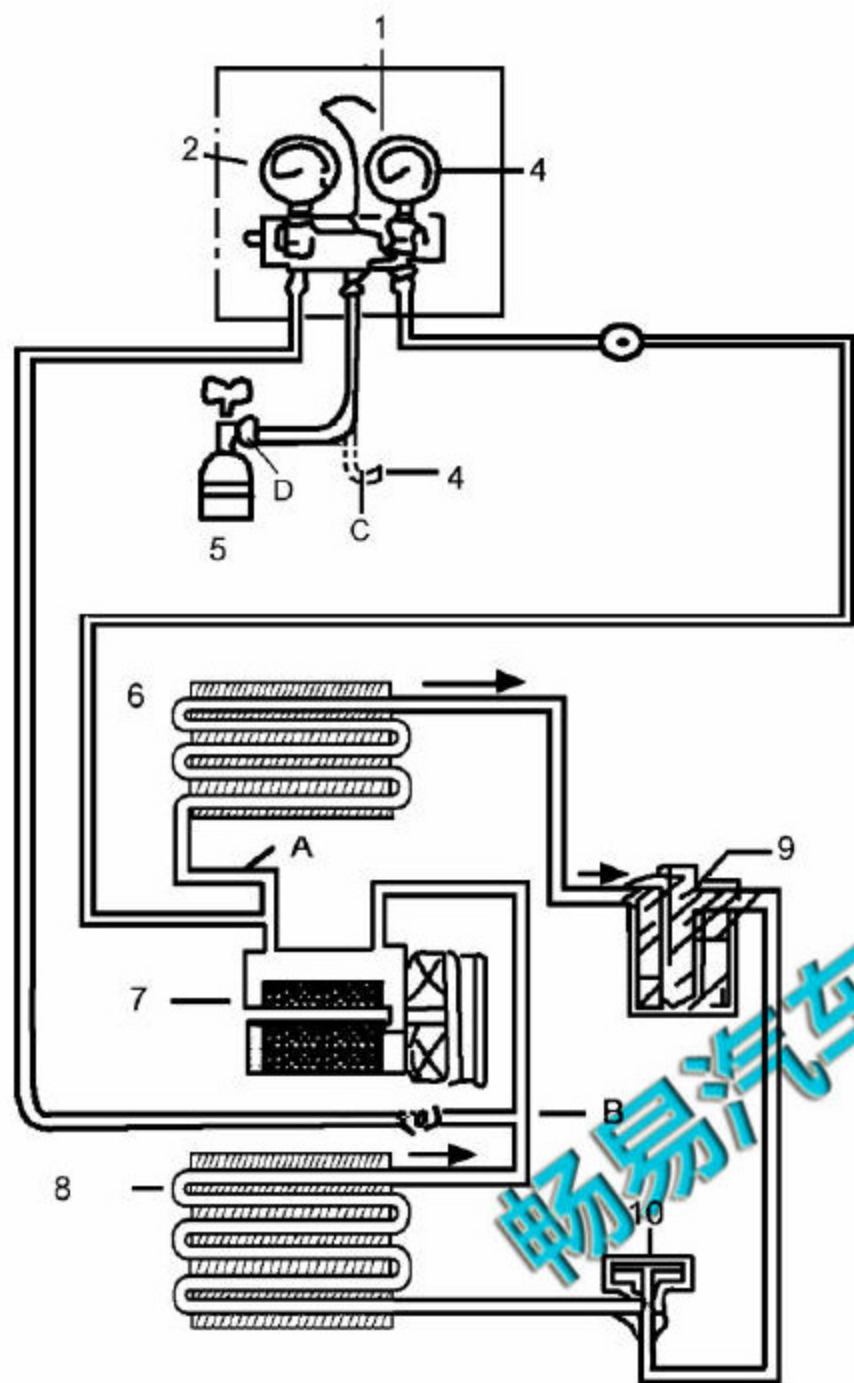
注意：
使用回收与循环设备时必须遵守设备说明书的要求。

给系统抽真空

注意：
无论何时拆卸管路或其它零部件装配完后，必须用真空泵对空调系统进行抽真空。空调系统抽真空时要连接上岐管压力表，抽真空约需 10~15 分钟,同时应观察低压表的指示并判断是否将系统内的空气和水分排净。

小心：
在回收系统中的制冷剂前，不要抽真空。

- 1) 分别按以下次序连接进排气岐管压力表的高低充气软管；
高充气软管：高压维修阀
底充气软管：低压维修阀
- 2) 将岐管压力表中间那一根软管接到真泵上。



- A: 压缩机排气软管
B: 吸入软管
C: 回收或抽空
D: 充注
1. 歧管压力表
2. 低压表
3. 高压表
4. 回收设备
5. 制冷剂容器
6. 冷凝器
7. 压缩机
8. 蒸发器
9. 贮液/干燥器
10. 膨胀阀

- 3) 操作真空泵，然后打开歧管压力表吸入一侧的阀门，如在系统内没有任何堵塞，那么，在高压表上就有显示，在这种情况下出现时，请打开进（排）气歧管仪表 的其它一侧阀。
- 4) 只要不存在泄漏现象，大约 10 分钟之后，低压表则显示出低于 760mmHg 的真空。

注意：如该系统没有显示低于 760mmHg 的真空，请关闭两个阀，停下真空泵并注意观察低压仪表的移动，压力表读数的增加表明存在泄漏。在这种情况下，在继续抽真空之前，必须检查、修理空调系统

如仪表显示出稳定读数（表明无泄漏），请继续抽空。

- 5) 抽真空时间总共必须持续 15 分钟。
- 6) 继续进行抽空直至低压表上显示低于 760mmHg 的真空，然后关闭两个阀。
- 7) 拆掉接在真空泵上的软管。现时，该系统已为充注冷剂作好了准备。

检查系统泄漏

在完成抽真空任务之后，关闭进（排）气歧管仪表高压阀（HI）和低压阀（LO），然后进行保压 10~15 分钟，如仪表显示出稳定读数(表明无泄漏)并等上下 10 分钟，验证一下低压仪表读数是否有变化。

注意：

如仪表读数缓慢移动渐靠近“0”，就说明系统某些地方有泄漏，应检查管道接头，作必要的修理后，并再次对系统进行抽真空和保压程序，确保整个系统没有泄漏为止。

抽真空前，检查空调系统内是否过脏不干净，如过脏需对整个系统进行清洗，用压缩空气吹干后再抽真空。

给系统充注制冷剂

空调系统内充 HFC-134a（R-134a）型制冷剂。

这里说明的是利用制冷剂维修容器中的制冷剂对空调系统进行充注的一种方法。

当充注使用制冷剂回收及循环设备回收的制冷剂（当循环使用制冷剂时），必须遵照设备生产厂家的说明书中所阐明的程序。

警告：

·你的眼睛不得暴露于制冷剂下。（必须戴上防护眼镜）。

任何因事故泄漏的 HFC-134a（R-134a）型制冷剂液体显示出的温度在冰点以下，如 HFC-134a（R-134a）型冷却液溅到你的眼睛里会造成对眼睛的严重伤害，为保护你的眼睛以防此类事故、戴上护目镜（安全眼镜）是必要的。如发生 HFC-134a（R-134a）型制冷液侵害了你的眼睛，你必须立即去医院找医生治疗。

a.不要用手擦拭你受害的眼睛，相反，必须使用大量的新鲜冷水，溅到受影响的区域，逐渐地将这类区域温度提升到冰点以上。

b.尽可能快地从医生或专家那里得到恰当的治疗。

·如 HFC-134a（R-134a）型制冷液溅到了你的皮肤上，受伤的地方必须按在皮肤被冻伤或冻坏时同样的治疗方式加以治疗。

·不得在靠近正在进行焊接或蒸气清洗的地方处理制冷剂。

·制冷剂必须保存在阴凉地方，绝不能存放在高温地方，如：直接暴露在阳光下，靠近火的地方或放在车内（包括行李仓）。

·避免呼吸 HFC-134a（R-134a）制冷剂燃烧时产生的烟气，这种烟气会损害健康。

小心：

·必须通过空调系统低压侧加注（制冷剂）。

·绝不能在空调系统高压侧上加注（制冷剂）。

·压缩机发热时不要进行加注。

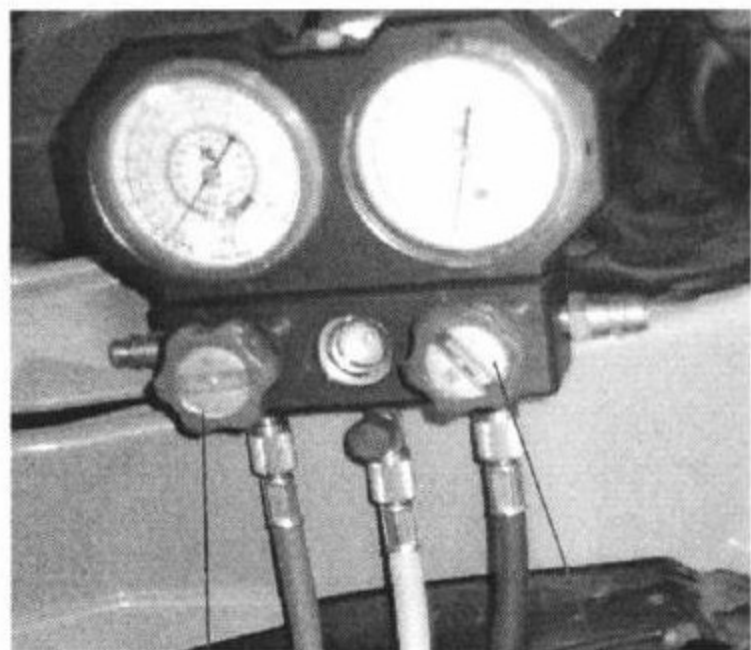
·当给制冷剂容器安装（龙头）而在容器上钻个孔时，必须仔细地按照生产厂商规定的方向进行。

·在补充制冷剂之前和在补充制冷剂期间，必须使用压力表。

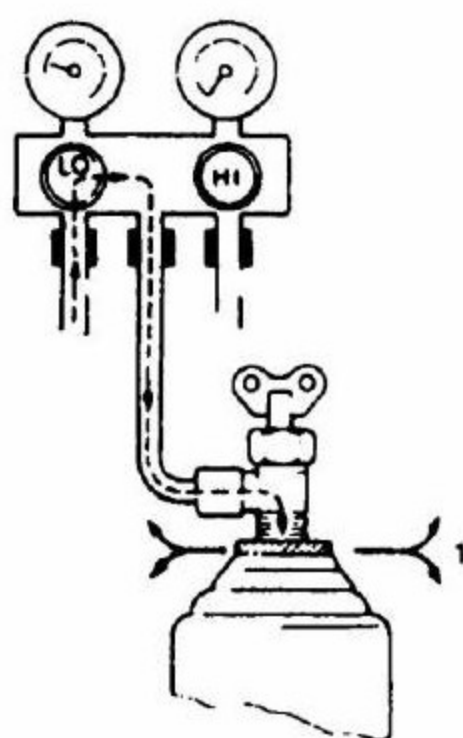
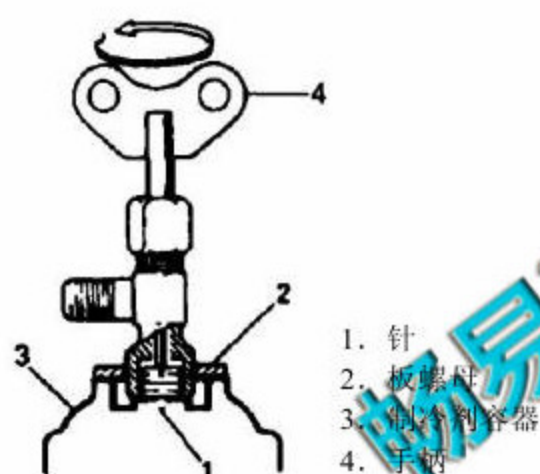
·在扔掉制冷剂容器时，应确保其内部的制冷剂已被排空。

·制冷剂不得加热到 40℃（100F）或 40℃ 以上。

·在补充制冷剂期间，制冷剂容器位置不得反向，反向会使液态制冷剂进入压缩机，造成故障，诸如液击等。



1. 低压侧阀
2. 高压侧阀



1. “啞啞声”

充注制冷剂

- 1) 在对该系统抽真空之后，务必按规定连接加注软管。
- 2) 将进（排）气歧管仪表设备连接到位，然后打开制冷剂容器阀对加注管道进行排气，然后打开低压一侧阀。

警告：

务必将高压一侧阀可靠关闭。

- 3) 启动发动机并保持在稳定怠速，然后打开空调。
- 4) 给空调系统充注气态的制冷剂，此时，必须保持制冷剂容器为直立状态。
- 5) 当容器里的制冷剂被抽完后，可按下列程序更换新的制冷剂容器。

- i) 关闭低压阀。
- ii) 对用已充有制冷剂的制冷剂容器替换被抽空的容器，当使用制冷剂容器开关阀时，请使用下列程序进行更换。

- (1) 退回顶针，拧松其板螺母，拆去制冷剂容器开关阀。
- (2) 将先前拆除的制冷剂容器开关阀重新安装到新的制冷剂容器上。

- iii) 排出存在于中心充注软管中的气体。当使用制冷剂容器开关阀时，请使用下列程序进行排气：

- (1) 一次性完全拧紧制冷剂容器开关阀，然后稍许拧松板螺母（打开一小点）。
- (2) 将进（排）气歧管仪表低压阀打开一些。
- (3) 一旦制冷剂通过制冷剂容器与开关阀之间的缝隙冒出来并带有“啞声”。不但马上要拧紧进（排）气歧管压力表低压阀，而且要拧紧板螺母。
- (4) 顺时针地转动开关阀手柄，使其顶针能钻进新容器，产生一个制冷剂流动的通孔。

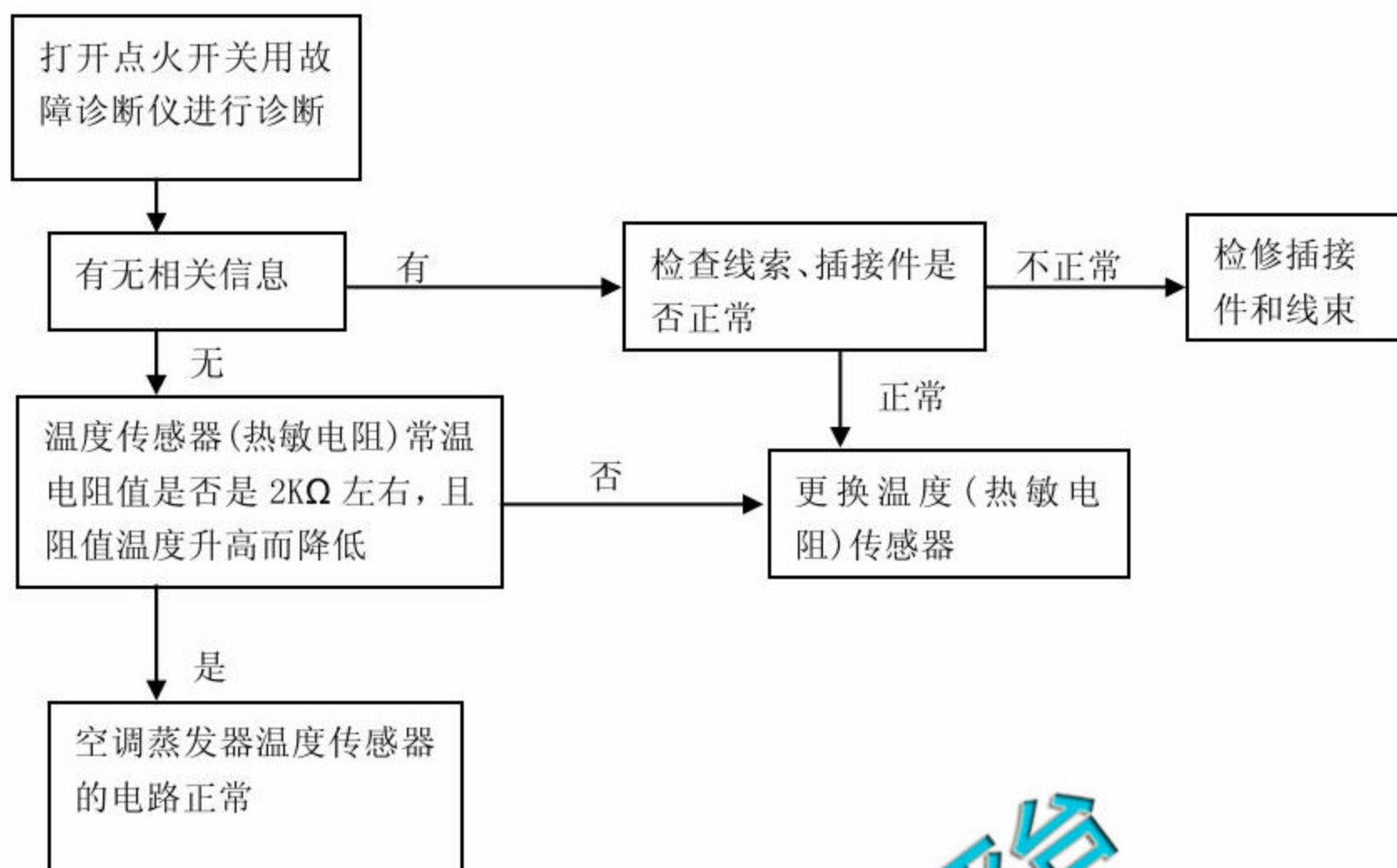
故障诊断

问 题	原 因	处 理 方 法
不出冷气 (空调系统工作不正常)	·空调不工作 1) 无制冷剂 2) 保险丝烧断 3) 空调及风扇风扇开关故障 4) 低怠速 (运转) 5) 空调热敏电阻故障 6) 空调水温传感器故障 7) 三态压力开关故障 8) 空调继电器故障 9) 线路或接地故障 10) ECU 故障	回收，抽空及充注制冷剂。检查保险丝，暖通更换空调保险丝并检查是否短路。 检查空调及风扇开关。 检查空调怠速。 检查空调热敏电阻。 检查空调水温传感器。 检查三态压力开关。 检查空调继电器。 按需要修理。 检查 ECU。
	·压缩机不工作 (不运转) 1) 压缩机热保护器故障 2) 电磁离合器故障 3) 传动皮带松弛或损坏 4) 压缩机故障	检查压缩机热保护器。 检查电磁离合器。 拧紧或更换传动皮带。 检查压缩机。
	·冷凝器风扇不工作 1) 保险丝烧断 2) 空调冷凝器风扇继电器故障 3) 线路或接地故障 4) 空调冷凝器风扇电机故障	更换保险丝并检查是否短路。 检查冷凝器风扇继电器。 按需要修理。 检查冷凝器风扇电机。
	·鼓风机电机不工作 1) 鼓风机电机调速电阻器故障 2) 空调及风扇开关故障 3) 线路或接地故障 4) 鼓风机电机故障	检查鼓风机电机调速电阻器。 检查空调及风扇开关。 按需要修理。 检查鼓风机电机。
不出冷气或冷却不够 (空调系统工作正常)	·制冷剂补充不足或过量 ·冷凝器堵塞 ·蒸发器阻塞或冻结 ·空调热敏电阻故障 ·ECU 故障 ·膨胀阀故障 ·贮液/干燥器堵塞 ·传动皮带打滑 ·电磁离合器故障	检查制冷剂补充情况。 检查系统泄漏情况。 检查冷凝器。 检查蒸发器。 检查空调热敏电阻。 检查空调控制器。 更换空调热敏电阻。 检查 ECU。 检查膨胀阀或更换膨胀阀。 检查贮液/干燥器。 检查或更换传动皮带。 检查电磁离合器。

问 题	原 因	处 理 方 法
不出冷气或冷气不足 （空调正常工作）	·压缩机故障 ·空调系统内有空气 ·空气从顶置式蒸发器或气管中泄漏 ·暖通机及通风装置系统故障 ·鼓风机电机故障 ·空调系统内存在过量的压缩机油	检查压缩机。 更换贮液干燥器，抽真空然后充注制冷剂。 必要时进行修理。 检查蒸发器总成。 检查暖通机控制杆总成。 检查暖通机总成。 检查鼓风机电机。 抽出空调系统内的压缩机机油。
冷气时断时续	·线路连接故障 ·膨胀阀故障 ·空调系统内湿度过大 ·空调控制器故障 ·电磁离合器故障 ·压缩机热保护器故障 ·制冷剂过量充注	必要时进行修理。 检查膨胀阀。 更换贮液/干燥器、抽真空并补充制冷剂。 检查空调控制器。 检查电磁离合器。 检查压缩机热保护器。 检查制冷剂充注情况。
只在高速运转时出冷气	·冷凝器阻塞 ·制冷剂补充不足 ·空调系统内有空气 ·传动皮带打滑 ·压缩机故障	检查冷凝器。 检查制冷剂补充情况。 更换干燥器、尔后抽真空，并充注（制冷剂）。 检查或更换传动皮带。 检查压缩机。
只在高速运转时不出冷气	·膨胀阀故障 ·制冷剂过量补充 ·蒸发器冻结	检查膨胀阀，或清洗膨胀阀。 检查制冷剂充注情况。 检查蒸发器。 检查空调热敏电阻。
冷气风力不足	·蒸发器阻塞或冻结 ·冷却装置或气管漏气 ·鼓风机电机故障 ·线路或接地故障	检查蒸发器。 检查空调热敏电阻。 必要时，进行修理。 检查鼓风机电机。 必要时，进行修理。

空调系统电气故障的诊断

1. 蒸发器温度传感器(热敏电阻)诊断

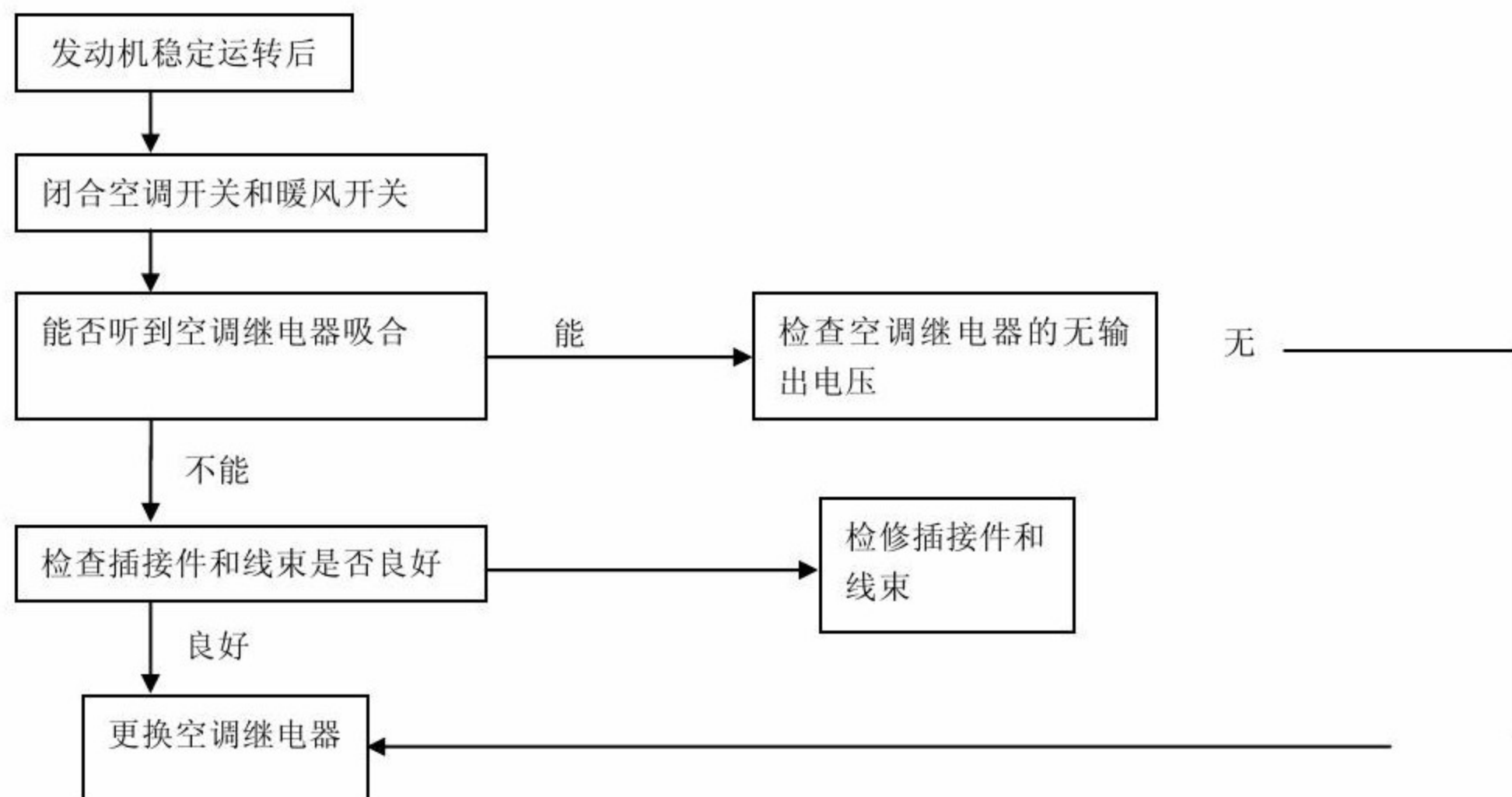


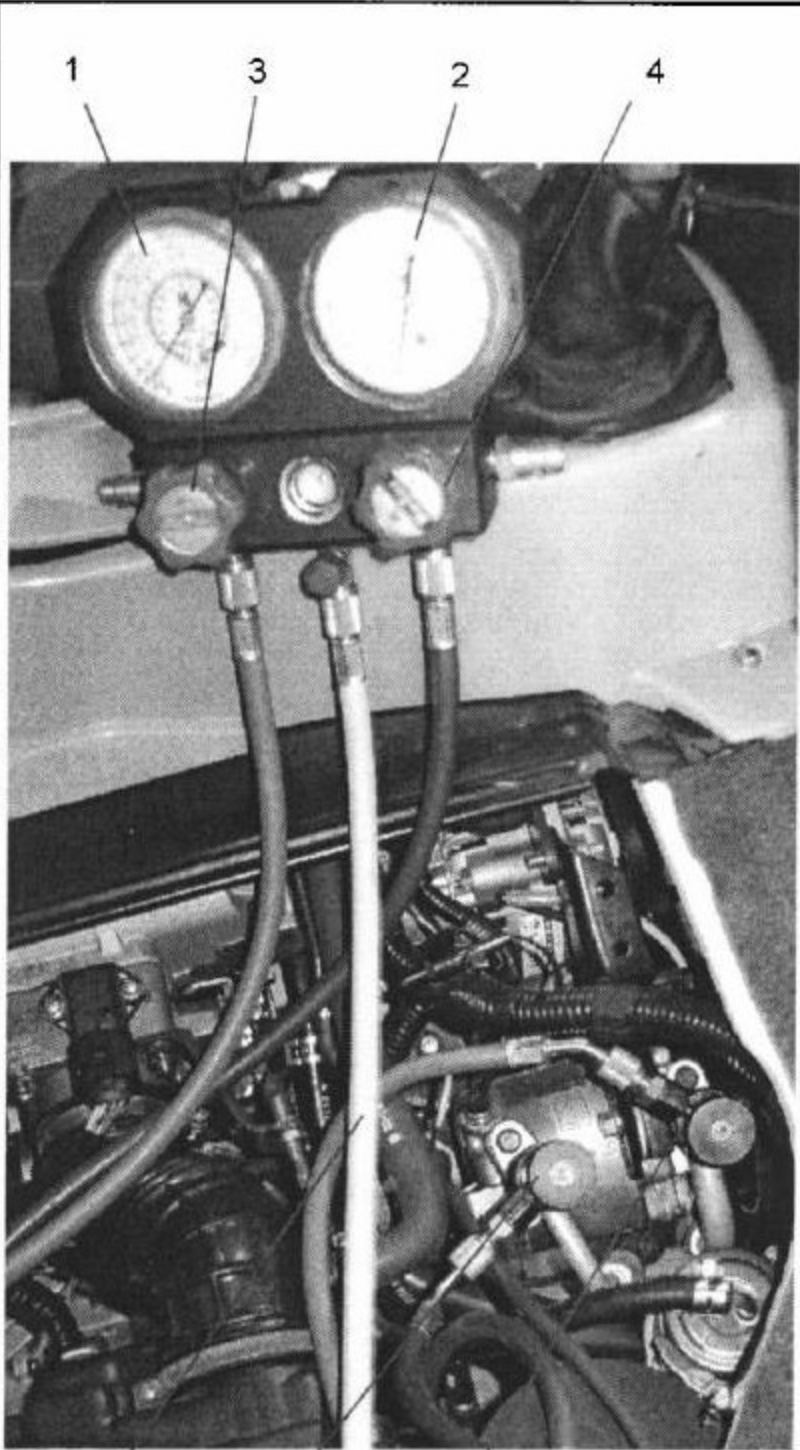
2. ECU 第 61 脚和 62 脚与 44 脚的电压诊断

当空调开关和暖风机开关同时闭合时，发动机将自动提升 100 转/分，ECU 的第 61 脚和 62 脚对地电压至应小于 0.5V；44 脚为 0-0.5V 时，压缩机和冷凝器风扇继电器工作。开关断开时，ECU 的第 61 脚和 62 与 44 脚的电压会上升为高电位。

3. 空调继电器诊断

当 1、2 项诊断后可进行下列诊断





- 1. 低压表
- 2. 高压表
- 3. 低压阀
- 4. 高压阀
- 5. 充注软管
- 6. 高压维修阀
- 7. 低压维修阀

使用歧管压力表来排除故障的程序

利用此程序技术人员能够借助歧管压力表所显示的高低压力来发现和修理空调系统故障。

连接歧管压力表

- 1)务必将歧管压力表的高低压阀关牢。
- 2)将高压充注软管连接到汽车上的高压维修阀上，将低压充注软管连接到汽车上的低压维修阀上。
- 3)拧松歧管压力表上的螺母，利用冷却液压力排放充注软管中的空气，当听到“嘶”声时，立即拧紧螺母。

小心：

不要错误使用高低压充注软管。
如果压缩机装有不同螺纹直径的维修阀，那么直径较小的为高压阀，较大的为低压阀。

有关排障的资料

- 1)在下一页上的表中已列出歧管压力表的值。但是应该清楚实际读数会受到温度影响而产生变化。

空调进气温度： 30—35℃(86-95F)
发动机速度： 850rpm(转/分)
空调及风扇开关： 高位(置)

- 2)由于 HFC-134a(R-134a)制冷剂在高温下工作压力要比 CFC-12(R-12)的高，因此压力表的读数会稍高些。

岐管压力表		问题	原因	处理方法
低	高			
0.15-0.25Mpa (1.5-2.5kg/cm ² , 21.3-35.5Psi)	1.37-1.57Mpa (14-16kg/cm ² , 200-227Psi)	正常状况	_____	_____
负压力	0.5-0.6Mpa (5-6kg/cm ² , 71.2-85.3Psi)	* 低压侧读出负压力, 高压侧读出极限低压力 * 贮液干燥及膨胀阀进出管道周围冻结	* 膨胀阀内有尘粒卡住或水滴冻结, 阻止了制冷剂的流动。 * 感温包漏气阻止了制冷剂流动。(开口关闭)	* 清洗膨胀阀。如不能清洗, 应更换。 * 更换贮液/干燥器, 将空调系统抽空, 然后重新加注新鲜制冷剂。 * 如感温包损坏, 应更换膨胀阀。
正常: 0.15-0.25Mpa (1.5-2.5kg/cm ² , 21.4-35.5Psi) 异常: 负压力*	正常: 1.37-1.57Mpa (14-16kg/cm ² , 200-227Psi) 异常: 0.69-0.98 (7-10kg/cm ² , 100-142Psi)	在空调工作期间, 低压侧有时显示负压有时也显示正常压力。 高压侧重复显示异常及正常压力。	因系统内有湿气(水分), 膨胀阀被冻结, 并暂时中断了制冷循环。	* 清洗膨胀阀。 * 更换贮液/干燥器。 * 空调系统抽真空并重新充注新的制冷剂
0.05-0.1Mpa (0.5-1.0kg/cm ² , 4.2-14.2Psi)	0.69-0.98Mpa (7-10kg/cm ² , 100-142Psi)	* 低压和高压两侧均显示低压读数。 * 通过观察孔可以看到持续不断的气泡 * 输出气体不够冷	* 该系统制冷剂不足(制冷剂泄漏)	* 使用气体泄漏检测仪检查泄漏情况, 必要时, 进行修理。 * 按规定量重新充注制冷剂, 当连接岐管压力表时, 如压力读数几乎为 0, 应检查泄漏情况, 如有泄漏, 进行修理, 并将该系统抽空。
0.4-0.6Mpa (4-6kg/cm ² , 56.9-85.3Psi)	0.69-0.98Mpa (7-10kg/cm ² , 100-142Psi)	* 在低压侧上的压力偏高 * 在高压侧上的压力偏低	压缩机内部或管路接口有泄漏	* 检测压缩机或管接口密封圈并加以修理或必要时予以更换。
0.25-0.3Mpa (2.5-3.0kg/cm ² , 35.6-42.6Psi)	1.96-2.45Mpa (20-25kg/cm ² , 285-355Psi)	* 在低压和高压侧上压力均偏高 * 即使发动机转动较慢, 也看不见气泡	* 空调系统(制冷剂, 充注过量 * 冷凝器散热不正常 * 冷凝器风扇工作不正常	* 将制冷剂调整到规定量 * 清洗冷凝器 * 检查并修理冷凝器风扇

续表

岐管压力表		问题	原因	处理方法
低	高			
0.25-0.3Mpa (2.5-3.0kg/cm ² , 35.6-42.6Psi)	1.96-2.45Mpa (20-25kg/cm ² , 25,285-355Psi)	*在低压和高压侧的压力均偏高 *低压侧管道摸起来不冷 *通过观察孔可看见气泡	*空调系统内存有空气(空气未被抽干净) *压缩机机油量过多	*对系统重新抽真空充注制冷剂 *更换压缩机机油或调整整机油量 *更换贮液/干燥器
0.3-0.4Mpa (3.0-4.0kg/cm ² , 42.7-56.8Psi)		*在低压和高压侧的压力均偏高 *在低压侧管道上有大量的霜冻或露水珠	*膨胀阀出现故障，感温或热敏电阻包装位置不当 *膨胀阀开口度调整不当	*调整感温包或热敏电阻装配位置 *更换膨胀阀



空调压缩机传动皮带检查
连接岐管压力表

1)检查压缩机传动皮带，要求松紧适宜。可用两个手指压皮带中间位置，用大约 100N(10kg，221bs)的力推动压缩机皮带轮与曲轴皮带轮之间的中间点，测量其偏移量来检查皮带的张紧度。

“a”：100N(10kg，221bs)偏差(移)为 8-11mm(0.31-0.43in)

注意：
当更换新的皮带时，将皮带张紧度调节至 8-9mm(0.31-0.35in)

2)检查皮带是否有磨损及裂纹，必要时，应更换。

通过观察孔检查制冷剂数量

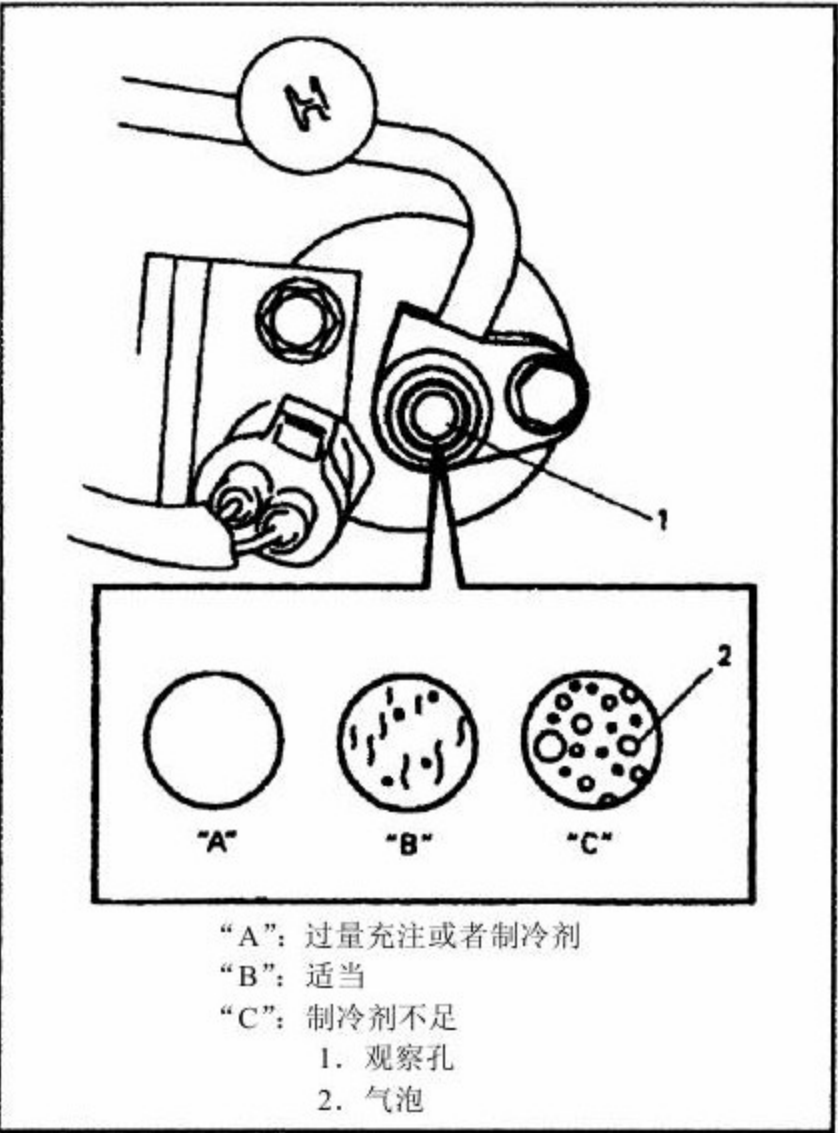
使用下述步骤能快速检查空调系统充注的制冷剂是否恰当。

1)按下列设定让空调工作几分钟。

空调及风扇开关：高位

发动机转速： 850rpm(快转怠速)

2)通过观察孔，检查空调系统内的制冷剂情况，并把观察到的情况和下表中所给的相比较。



警告：

在更换或补充压缩机润滑油时，需注意以下事项

JSS 系列压缩机产品以前一直采用 RG20 润滑油，现已全部切换为 RS20 润滑油。注意不同牌号的润滑油不允许混用。

1. 换压缩机时，系统内的残留油量不会对性能产生影响。
2. 在更换系统除压缩机外的其它部件时(如冷凝器或蒸发器等)，尽量补充与压缩机标牌上标注牌号相同的润滑油。
3. 在维修时，需要注意对制冷剂充注量的管理。对加注 RS20 润滑油的空调系统，在维修时，当环境温度超过 39.9℃ 时，通过观察视液镜是看不见流动的气泡，所以用此方法是不能判断系统的制冷剂充注量是否足够。

序号	问题	问题	处理方法
1	在观察孔内发现气泡过多	系统内制冷剂补充不足	用泄漏测试器检查系统是否泄漏。
2	在观察孔内未发现气泡	系统内制冷剂已泄漏完或补充不足	参考步骤 3 步骤 4。
3	在压缩机入口与出口之间之温度变化不大	系统内无制冷剂或几乎无制冷剂	对空调系统抽真空并重新加注，然后用泄漏测试器检查其泄漏情况。
4	在压缩机入口与出口之间的温度存在明显的差异	制冷剂适量或过量	参考步骤 5 和步骤 6。
5	在关闭空调时，观察孔内的冷却剂立即消失，观察孔保持清晰	系统内制冷剂充注过量	排泄过量制冷液，将其调节到规定的充注量。
6	在关闭空调时，观察孔内先产生气泡然后消失	系统内的制冷剂加注适量	无需处理，因为制冷剂加注正常

在车维修

- 注意：
- 若拆除和重新安装空调系统的任何零部件时需拆开和连接制冷剂管时，必须遵守下列说明：
- 当从系统拆开任何管线时，将管端堵头或端盖立即安装到此类管道的装配件上。
 - 当分别互相连接软管及管道时应预先在连接螺母及‘○’形环的底座上滴几滴冷冻机油。
 - 当拧紧或拧松安装件时，使用两个板手，一个用于转动另一个用于支承。
 - 根据下列技术要求，拧紧联接螺母。联接螺母拧紧扭矩：
8mm 管子：13N m(1.3kg-m, 9.5ib-ft)
14.5mm 管子：32N m(3.2kg-m, 23.0ib-ft)

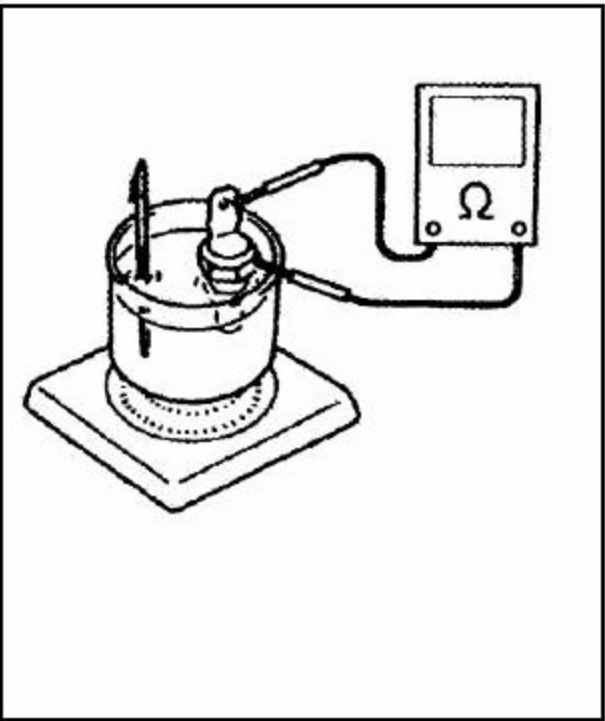
空调发动机冷却温度传感器 拆卸

- 1)从蓄电池上拆卸负极电线。
- 2)排放防冻液，参考 6B 章。

警告：

当发动机和散热器还发烫时，不要拆下散热器盖，如过早拆下盖子，沸腾的液体及蒸发在压力作用之下会溢流出来烫伤。

- 3)从空调发动机冷却温度传感器上拆去接头。
- 4)从进气歧管上拆除空调发动机冷却温度传感器。



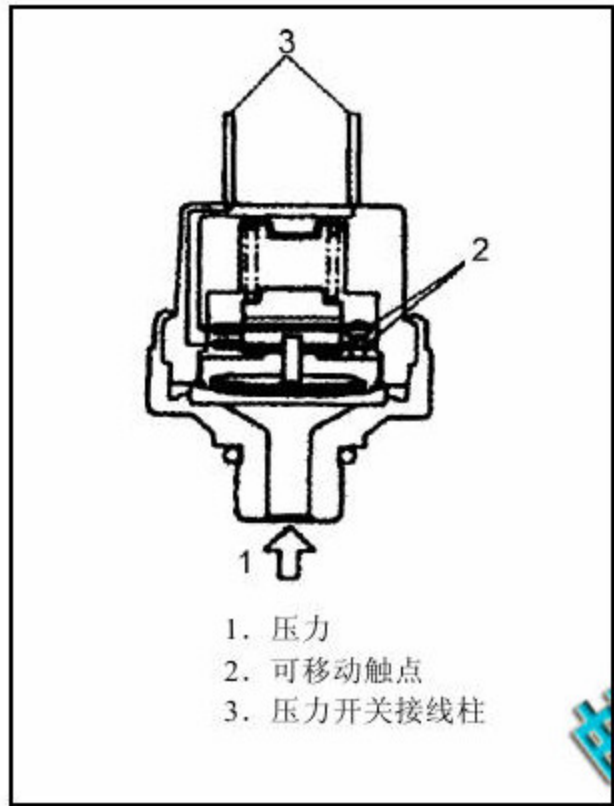
检查

在给水逐渐加热的同时，将传感器的温度传感部分放入水中并测量传感器的电阻值，如电阻与温度之间的关系如下表所示，则表明正常，如有故障，请用新传感器更换。

温度(℃(°F))	50(122)	80(176)	100(212)
电 阻(Ω)	154	52	27.5

安装

按与拆卸步骤相反的顺序进行安装，并注意下述要求：
 清洁空调发动机冷却温度传感器及进气歧管的配合表面。
 使用密封胶，涂于空调发动机冷却温度传感器配合表面。
 将空调发动机冷却温度传感器拧紧至规定扭矩。
 空调发动机冷却温度传感器拧紧扭矩：8N·m(0.8kg·m， 6.0ib·ft)：
 将接头牢固地连接到空调发动机冷却温度传感器上。
 重新加注防冻液。



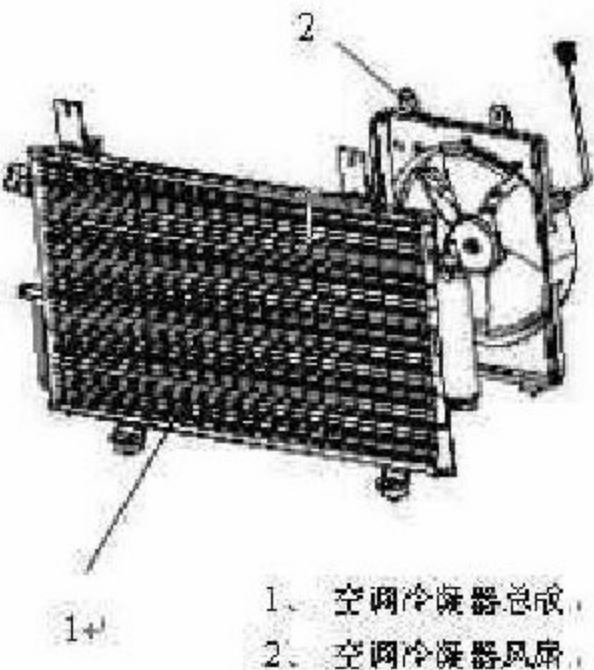
压力保护开关 高低压保护开关 检查

- 1)当空调系统适量地充注了制冷剂和空调系统(压缩机)正在工作时，检查开关在正常温度下是否导通。在这两种情况下，开关都应导通。
- 2)当压力在以下规定范围时，开关应不导通。

高压侧压力	高低压开关
200kPa(2.0kg/cm ²)或以下	不导通
3200kPa(32kg/cm ²)或以上	不导通

中压保护开关：

高压侧压力	散热器电子风扇
1500kpa(15.2kg/cm ²)或以上	导通工作
1000kpa(10.0kg/cm ²)或以下	不导通停止



空调冷凝器总成 检查

- 检查以下情况
- 冷凝器散热叶片或管路的管子是否泄漏，堵塞，以及损坏。
 - 冷凝器装配件是否泄漏。
- 被阻塞的冷凝器散热叶片必须用水清洗，然后用压缩空气吹干。

注意：
小心不要损坏冷凝器散热叶片，如冷凝器散热叶片弯曲，请用起子或镊子将之弄直，如发现配件或管子有泄漏，应修理或更换冷凝器。



空调冷凝器风扇电机检查

检查每两个端子之间是否导通。
如检查结果是导通，请进行下一次检查。
否则，应更换。

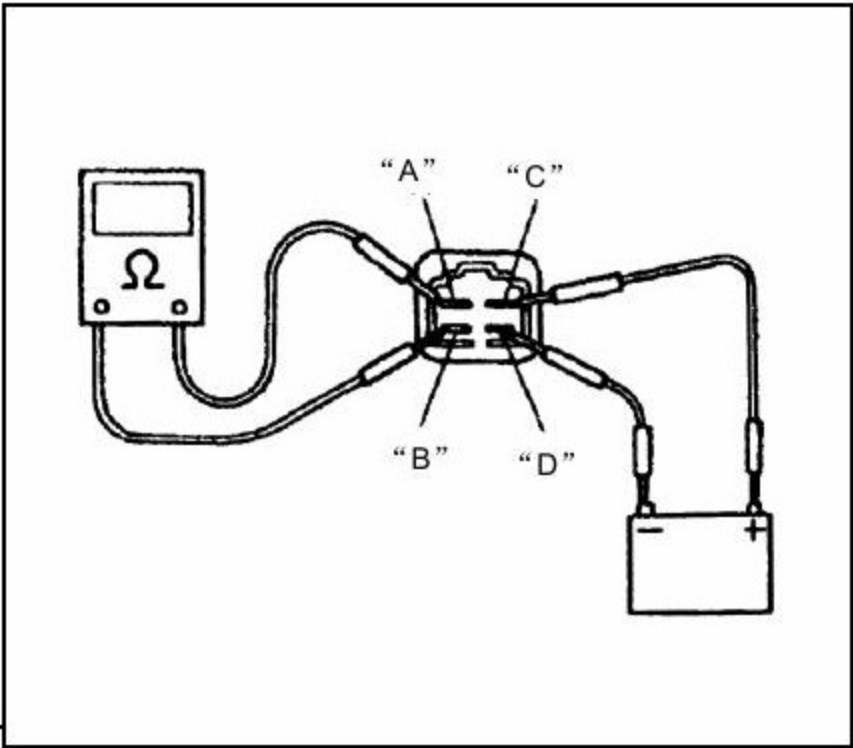
如图所示，将蓄电池连接到空调冷凝器风扇电机上，然后检查冷凝器风扇电机工作是否平衡。
参考电流：在 12V 时，5.0~6.2A

空调冷凝器风扇继电器

检查
检查下表中每两个端子之间的电阻

“A”与“B”端子之间电阻： ∞ (无穷)
“C”与“D”端子之间电阻：20℃ (68°F) 时 80-100Ω

如检查结果符合规定，请进行下一步检查。否则，应更换。
当蓄电池被连接到“C”和“D”端子上时，检查“ A”与“B”端子之间是否导通。
如发现不良，应更换。



前置蒸发器的拆卸和重装

前置蒸发器：

该总成是本系统中的一个蒸发器总成，主要由蒸发器芯子组件、上壳体、下壳体、膨胀阀、滤网、热敏电阻等组成

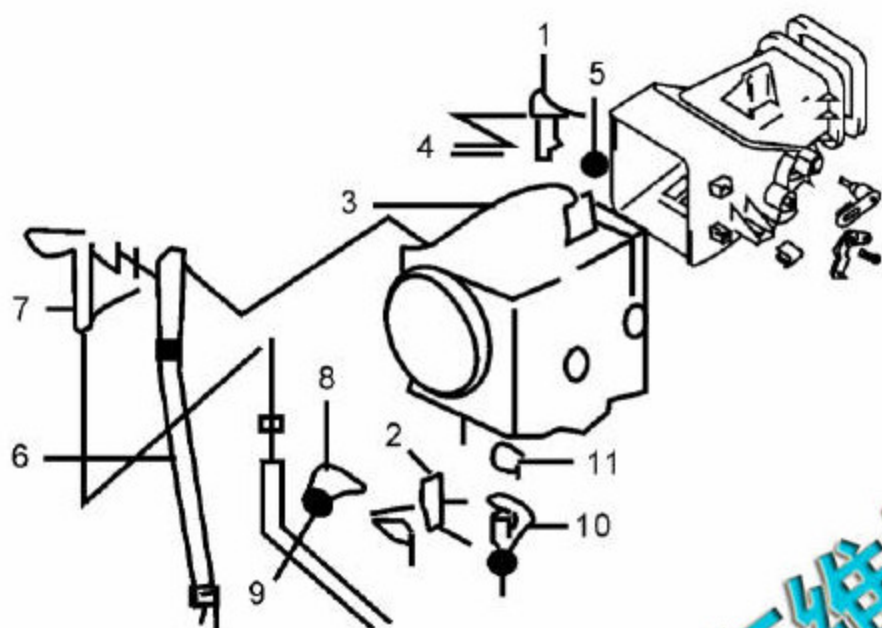
作用：带走车内热量

芯体结构：层叠式(换热)

膨胀阀：1 吨 H 型膨胀阀(节流降压)

滤网：过滤灰尘，优化车内空气

当拆卸然后重新安装前置蒸发器总成时，参考下图



1. 前蒸上连接支架
2. 前蒸下连接支架
3. 前置蒸发器总成
4. 十字槽六角头螺钉
5. 六角法兰面带齿螺母
6. 前蒸流出管总成
7. 前蒸流入管总成
8. 管卡
9. 十字槽六角头螺钉
10. 前蒸发器流水管总成
11. 弹性环箍

拆卸

- 1)拆去蓄电池的负极电线。
- 2)利用回收和循环设备回收制冷剂时，必须遵守设备说明手册的要求。一定要测量所排出的压缩机机油量，然后给该系统加注同样数量的压缩机油。
- 3)拆去前置蒸发器线束插接头和流水管。
- 4)从前置蒸发器总成上拆卸流入管道和流出管道。
- 5)拆去前置蒸发器总成上、下连接支架的紧固螺钉。

注意：

拆下上述管道，请盖住打开的连接部位，避免水气及灰尘进入蒸发器。

- 6)拆下前置蒸发器总成。

安装

- 1)以与拆卸步骤相反的顺序安装后置蒸发器总成。
- 2)根据先前阐述的步骤，将空调系统抽真空，然后给系统充注新制冷剂。

注意：

- 小心，不要损坏蒸发器散热叶片，如蒸发器散热叶片弯曲，应用起子或镊子将它弄直，如发现配件或管子渗漏，应予修理或更换。
- 热敏电阻被拆卸后，应按原位置重新安装。

顶置蒸发器的拆卸和重装

顶置蒸发器：

该总成是本系统中的另一个蒸发器总成，主要由蒸发器芯子组件、上壳体、下壳体、膨胀阀、风机总成等组成。

作用：带走车内热量

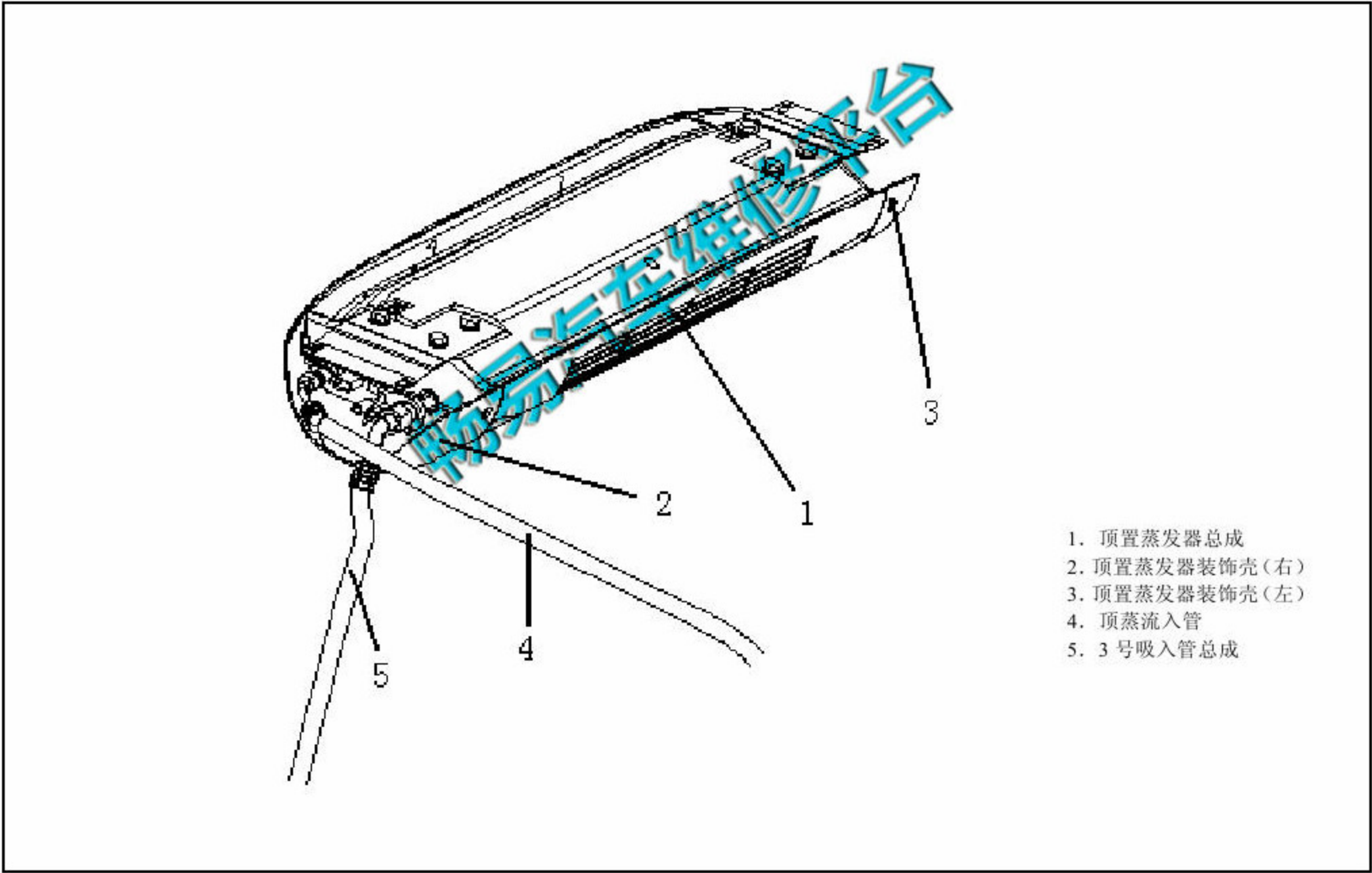
芯体结构：管片式(换热)

膨胀阀：1 吨 F 型膨胀阀(节流降压)

风机：贯流式风机(使空气流动)

电机调速控制分三档

当拆卸然后重新安装顶置蒸发器总成时，参考下图。



拆卸

- 1)拆去蓄电池的负极电线。
- 2)利用回收和循环设备回收制冷剂时，必须遵守设备说明手册的要求。一定要测量所排出的压缩机机油，然后给该系统加注同样数量的压缩机油。
- 3)拆去前置蒸发器中门上臂装饰件，蒸发器装饰件、下边盖。
- 4)拆去顶置蒸发器线束插接头。

- 5)从顶置蒸发器总成上拆卸流入管道、流出管道。
- 6)拆去装配螺栓及螺钉，然后拆卸顶置蒸发器总成。

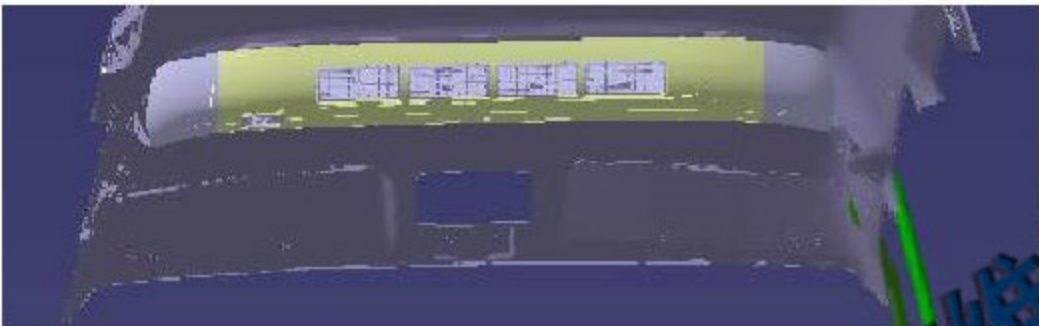
安装

- 1)以与拆卸步骤相反的顺序安装顶置蒸发器总成。
- 2)根据先前阐述的步骤，将空调系统抽空，然后给系统充注新制冷剂。

顶置蒸发器

检查下列情况

- 蒸发器的散热叶片有无泄漏，阻塞，及损坏。
- 蒸发器配件是否泄漏。被阻塞的蒸发器散热叶片必须用水清洗，然后用压缩空气吹干。



注意：

小心，不要损坏蒸发器散热叶片，如蒸发器散热叶片弯曲，应用起子或镊子将它弄直，如发现配件或管子渗漏，应予修理或更换。

检查

风机风扇电机

- 检查每两个端子之间是否导通
- 如检查结果为导通，请进行下一步检查。
- 否则，应更换。

可将电流表串连接到风机风扇电机上，然后检查风机风扇电机工作是否正常。

其各档位工作电流为：

2.2±0.2A 时， 250m3/h±20%	(高)
1.5±0.2A 时， 150m3/h±20%	(中)
0.9±0.2A 时， 100m3/h±20%	(低)

空调及风扇开关

- 1)拆卸蓄电池负极电线。
- 2)取下顶置蒸发器总成外壳。
- 3)拆下空调及风扇开关接头、取下空调及风扇开关。
- 4)使用电阻计检查空调及风扇开关每两个端子之间是否正确导通。

位置	“A”	“B”	“C”	“D”
断开	○			
低	○	—○		
中	○	—○	—○	
高	○	—○	—○	—

如空调及风扇开关未导通，则应更换。

风机调速电阻器

按下表所示检查每个端子与端子之间的电阻

端子—端子	电阻
“A”-“B”	1.84±0.28Ω
“A”-“C”	5.84±0.6Ω
“B”-“C”	4±0.6Ω

如检查结果在表中规定的范围内，应更换风机风扇电机及电阻器。

前置蒸发器热敏电阻

热敏电阻：防止蒸发器表面结霜，该电阻具负温度特性，当蒸发器的温度低于 2℃，切断压缩机，当蒸发器的温度高于 5℃，启动压缩机。

传感器温度(℃(°F))	电阻(KΩ±)
0(32)	6.3-7.0
25（77）	1.8-2.2

如检查结果在表中范围内，应更换热敏电阻。

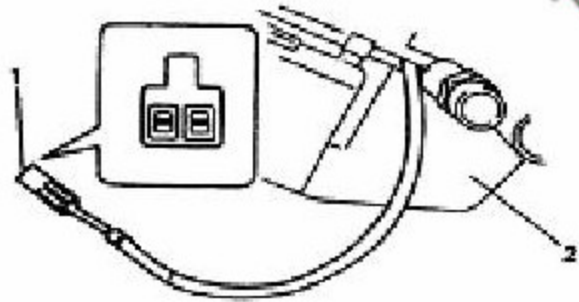
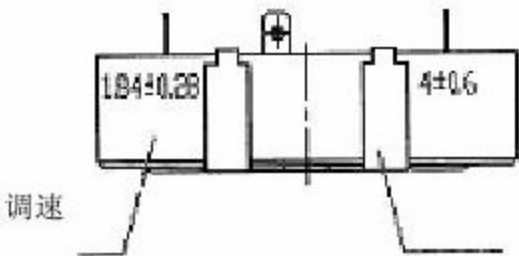
注意：

热敏电阻被拆卸后，必须按原位置重新安装。

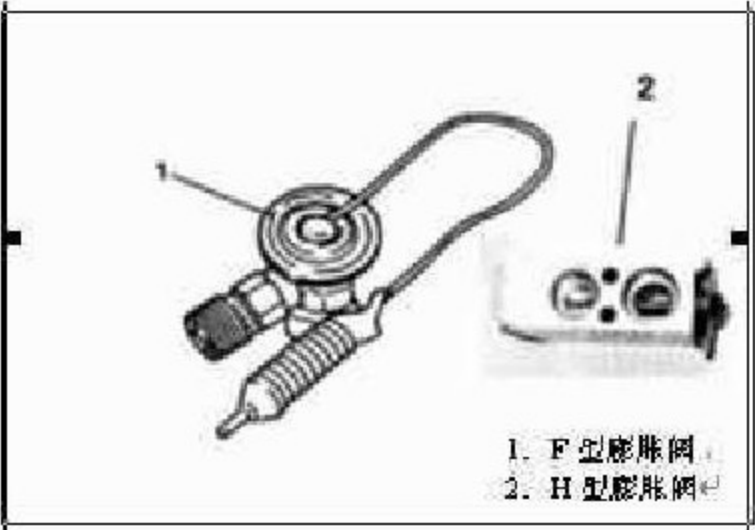
膨胀阀

其作用是将经过干燥过滤器流出的高压液态制冷剂从其小孔喷出，使其急剧膨胀，变成低压雾状体，以便易于吸热汽化；另外，它可起节流作用。这种控制是通过感温元件(感温包内充注有 R134a)自动控制膨胀阀的开启度的大小来实现的。

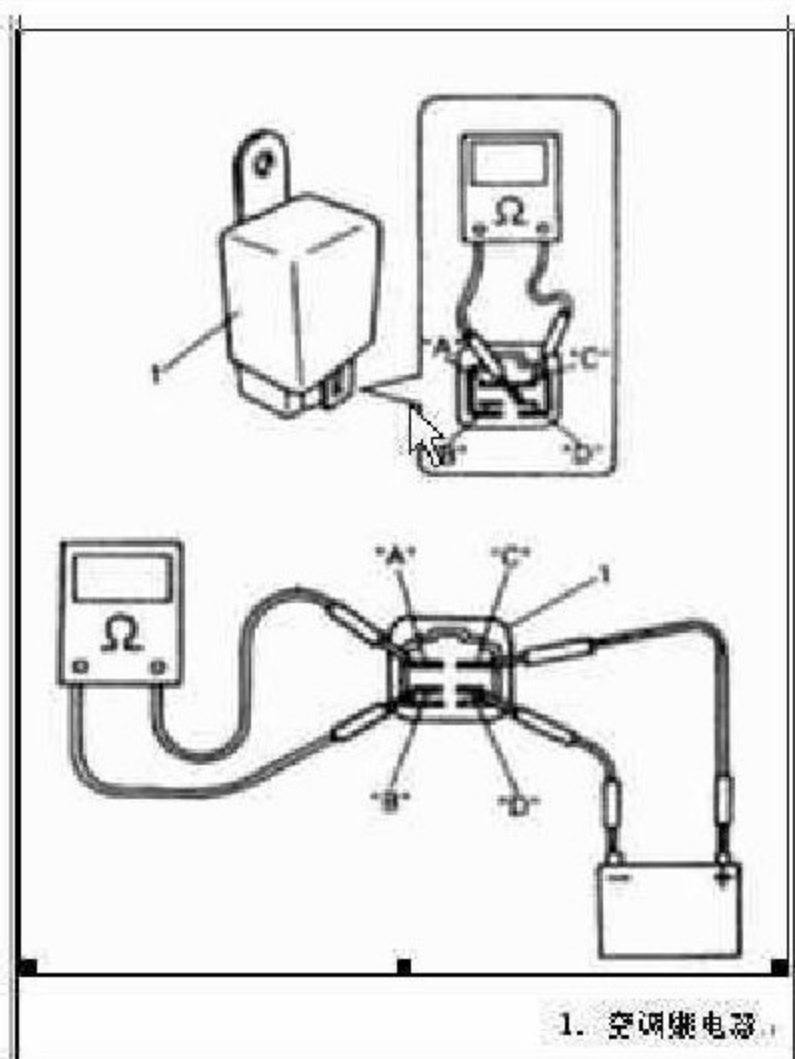
膨胀阀：前置蒸发器使用的是 H 型膨胀阀
顶置蒸发器使用的是 F 型膨胀阀



1. 热敏开关插接头
2. 前置蒸发器装置



1. F 型膨胀阀
2. H 型膨胀阀



空调继电器

检查

检查下表中每两个端子之间的电阻。

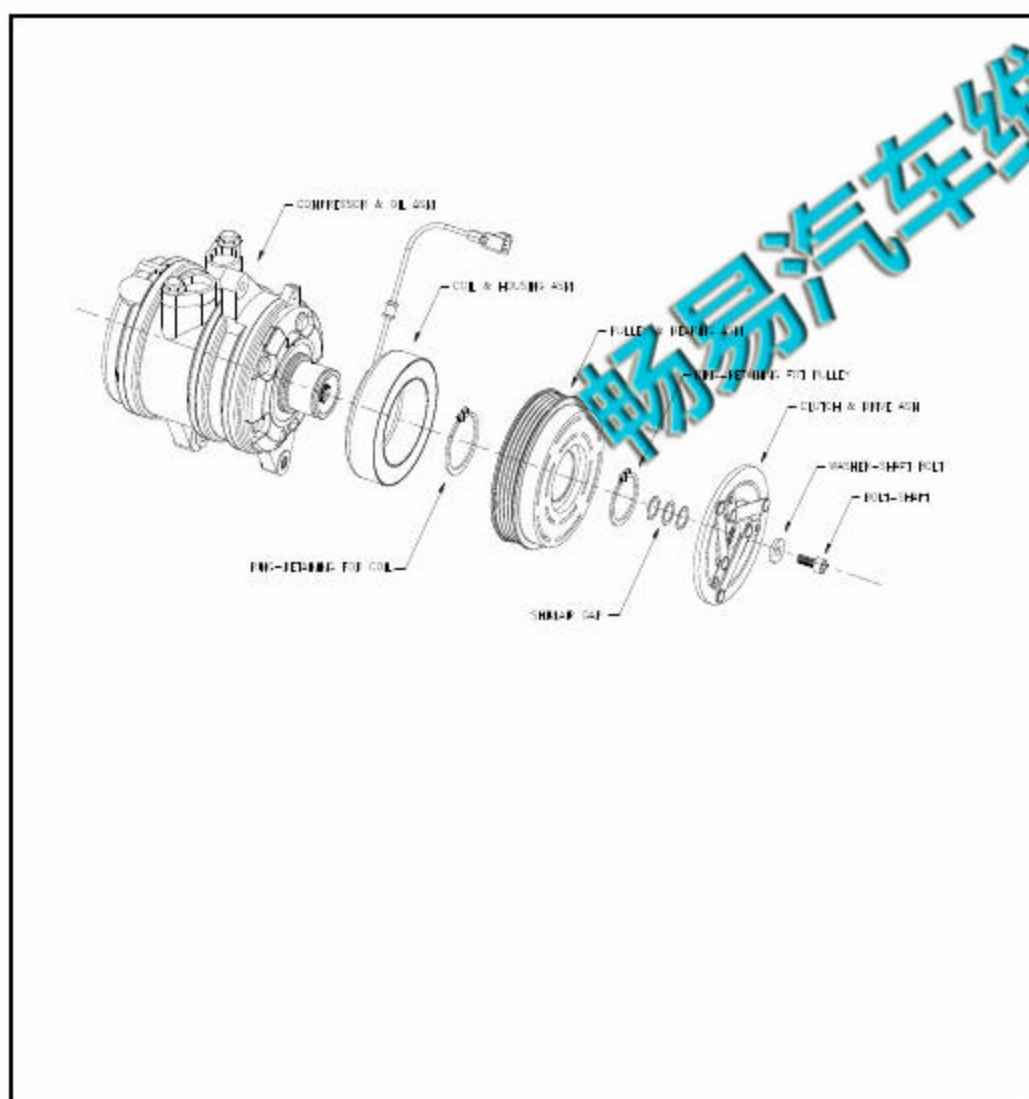
“A”端子与“B”端子之间的电阻 ∞ (无穷)

“C”端子与“D”端子之间的电阻：温度在 20℃(68°F) 时电阻为 80-100Ω

如检查结果符合规定, 则进行下一步检查, 否则, 应予更换。

当蓄电池被连接到“C”及“D”端子时，检查端子“A”与“B”之间是否导通，如发现不良，应予更换。

空调压缩机



压缩机 (FM10G11 系列):

FM10G11 系列压缩机的特点:

- 1) 高可靠性, 高速性, 制冷量大
 - 2) 功耗低, 噪声小, 重量轻, 安装形式多
- 符合环保要求, 适用于 R-134a 环保制冷剂。

压缩机离合器:

电磁离合器是将发动机的动力向压缩机传递或切断的装置。由皮带轮、电磁线圈、衔铁及附件：螺栓、垫圈、档圈、油毡、调节垫片等构成。

双向斜盘式压缩机工作原理：

压缩机皮带轮由汽车发动机带动旋转，线圈通电后，皮带轮与驱动盘吸合，从而带动驱动盘旋转，驱动盘带动主轴斜盘总成进行旋转，回转的斜盘推动均布在汽缸上的活塞在缸孔内进行轴向往复运动，从而完成吸排气过程。

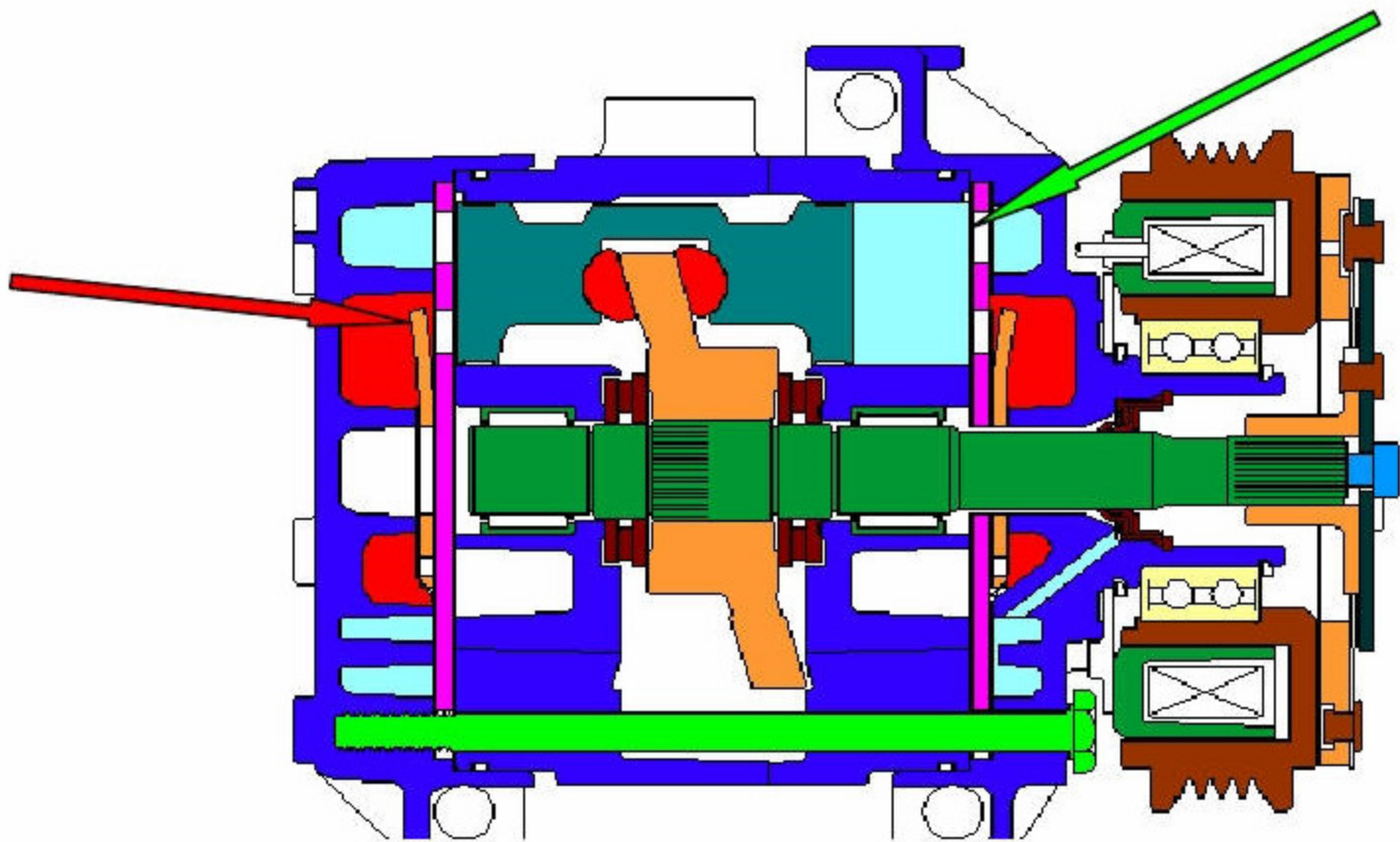
压缩机油路：

双向斜盘式压缩机润滑油和制冷剂的混合气体通过吸气口，并通过吸气通道和吸气阀片被吸入到气缸中（绿色箭头指的位置），然后经过活塞的往复运动，将润滑油和制冷剂的混合气变成高温、高压的气体通过排气阀片和排气通道至排气口。

注意：

压缩机润滑油路的流动方向见图示

双向斜盘压缩机的构造及其制冷剂气体机油的流动



	项目	参数
压缩机	型式	双向斜盘式固定排量
	排量 (ml/r)	110
	缸数	10
	常用转速范围	800—7000r/min
	最高转速	8400r/min
	重量（不带离合器）	2.8kg
	润滑油	PAG105 或等效品
	油量	150ml±10ml
	耐压性	高压侧 7.5MPa，低压侧 4.0MPa
	泄漏量	11.3 克/年（压力为 1.38 MPa 的条件下）
	制冷剂	R134a
	旋转方向	顺时针或逆时针
离合器	最低吸合电压	DC7.5
	皮带轮槽型	单槽
	额定电压	DC12
	功耗	36
	静摩擦扭矩	25N·m
	线圈电阻	4.4 ± 0.2 欧姆

在车检查

压缩机故障主要有以下三种形式：漏气、噪声以及压力不足，在绝大多数情况下，压缩机漏气是由轴密封件引发的，当检查漏气时，一般使用泄漏测试器，如小量机油从轴密封件渗露出，没有必要更换密封件，设计时允许渗漏少量机油轴密封件，其目的在于润滑。因此，只有当大量的压缩机油泄漏出来或当使用气体测试器测得漏气时，才必须更换轴密封件。

问题	可能原因	处理方法
压缩机有噪声	• 旋转阀产生故障	更换
	• 轴承阀产生故障	更换
	• 气缸或轴产生故障	更换
电磁离合器有噪声	• 轴承产生故障	更换
	• 离合器片产生损坏	更换
冷气不足	• 密封垫产生损坏	更换
	• 片簧阀产生故障	更换
不旋转	• 旋转阀锁死以致气缸和/或轴以及片簧阀被锁住	更换
	• 电磁离合器被卡住	更换
	• 由于机油量不足，旋转部件被卡住	更换
机油或液体泄漏	• 轴密封件损坏 • ‘O’ 形密封圈损坏	更换

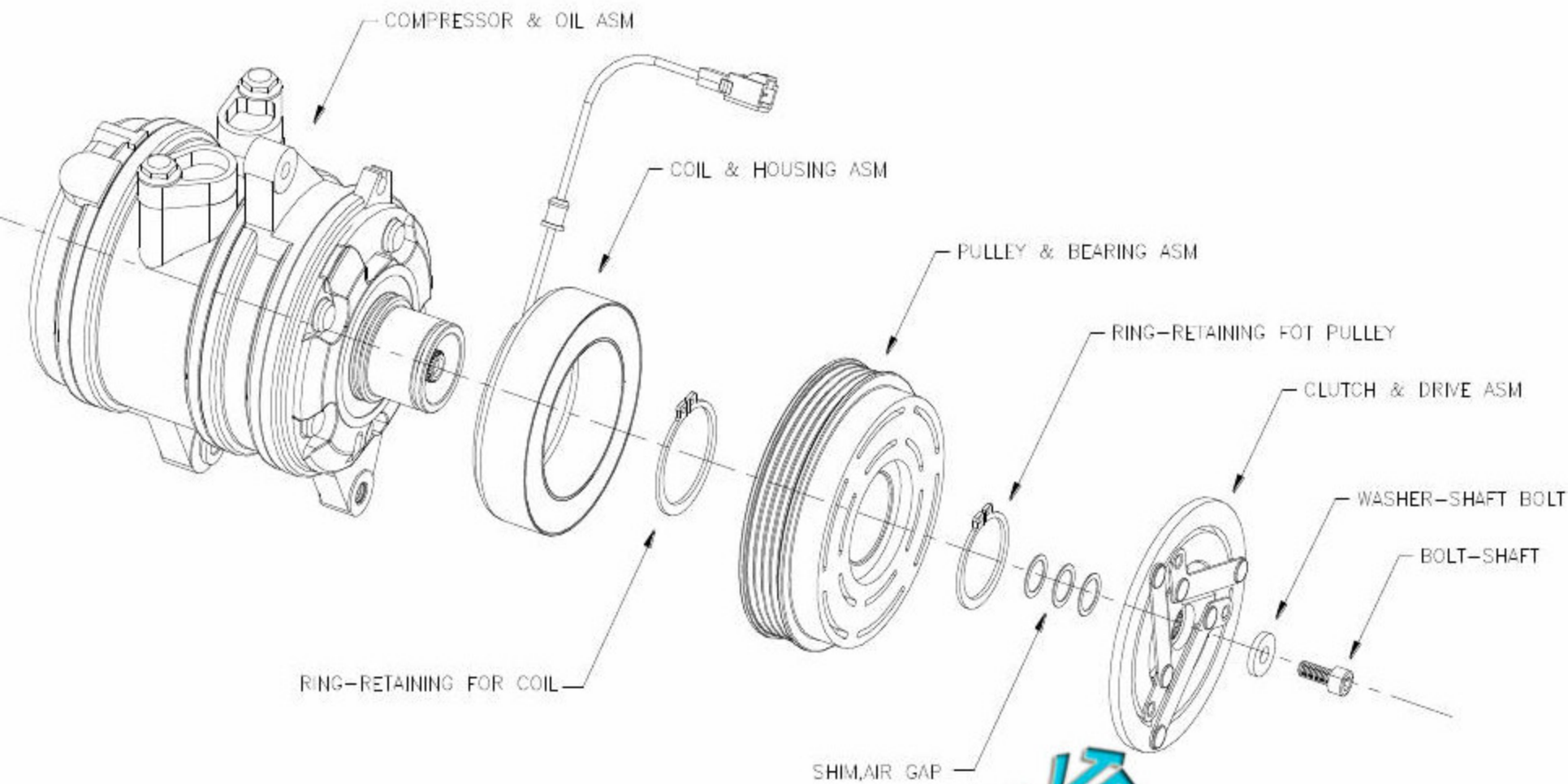
拆卸与安装

当拆卸和安装空调压缩机时，参见下图，在安装之后，必须检查并调节传动皮带张紧度，参见故障诊断中的‘空调压缩机传动皮带检查’。

连接螺栓及扭矩

- 吸排气口用螺栓 – M8x1.25-6g (20 ~ 25Nm)
- 安装孔（与支架连接）螺栓 – M8x1.25-6g (20 ~ 25Nm)

- 主轴螺钉 – M6x1.0 (12 ~ 15Nm)



检查

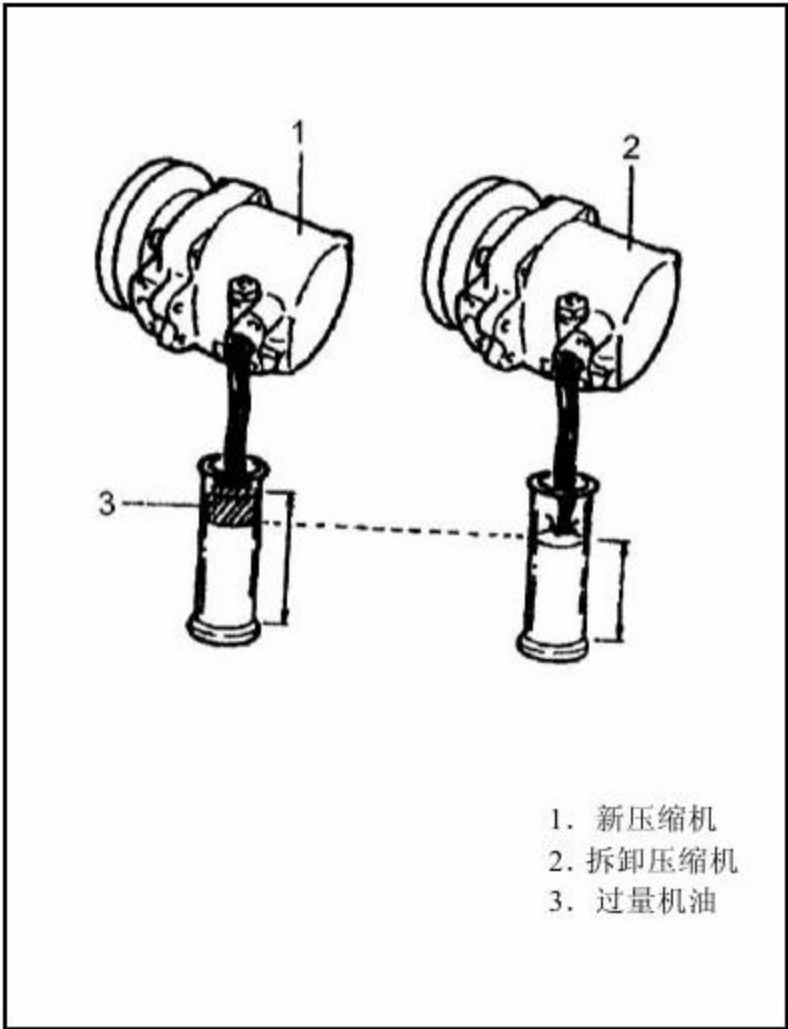
完成多于两周的离合器吸合和脱离试验以检查离合器是否正常运转。

如果在 9 伏电压时，离合器在 1 秒内不吸合，应检查线圈电阻。
(在 20 C 时线圈电阻标准为 4.4 0.2 欧姆)

如被测量的电阻值不在上述公差以内，则更换线圈。

用塞规检查气隙
(气隙标准为0.3~0.7mm)





补充压缩机油

当用新部件替换空调部件时，推测原先每个部件内存在的机油量，然后按照这个数量补充机油。

只在补充气体时

当因为拆卸拆除和安装发动机或某些其他原因，并没有更换任何零部件而不可避免要进行换气时，补充 100cc 机油，当只补充气体时，补充机油是没有必要的。

当更换压缩机时

压缩机油按空调循环所需量封装在每个新的压缩机内，因而，使用新压缩机更换时，应排放压缩机油，其排放量根据如下计算：

“C”=“D”-“E”

“C”：排放机油量

“D”：密封在新压缩机“A”内机油量

“E”：残留在被拆除的压缩机“B”内的机油量

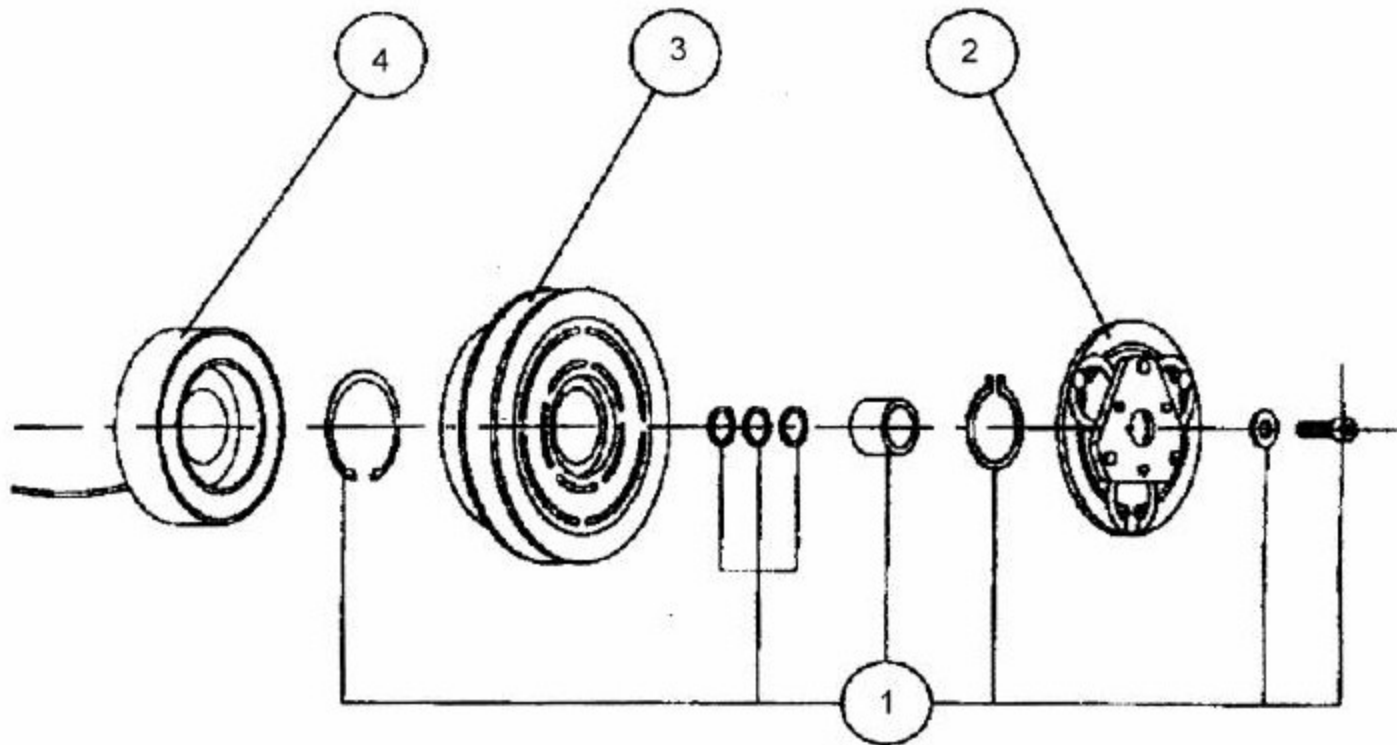
当更换其他部件时需补充机油量

更换部件	压缩机机油量
蒸发器	25cc
冷凝器	15cc
贮液/干燥器	20cc
软管	10cc（每根）
管道	10cc（每根）

检查、更换压缩机离合器

所需工具：

刀口尺、塞尺、卡簧钳、专用卡盘扳手、内六方扳手（5mm）、三爪拉拔器、平口起子



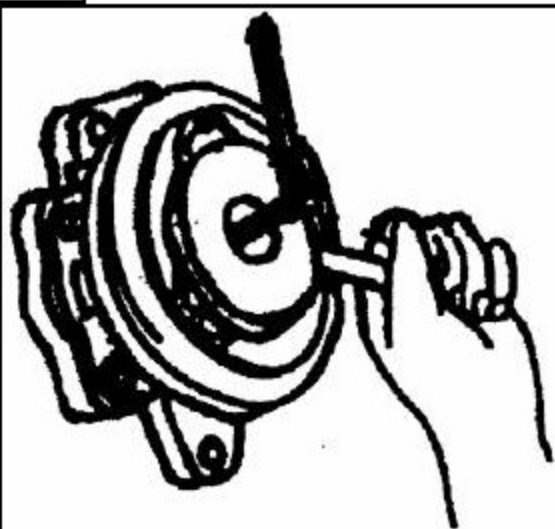
离合器拆装组合图

1. 附件：（螺栓、档圈、垫圈、油毡、调整垫圈、档圈（依次从右至左）

2. 衔铁

3. 皮带轮

4. 电磁线圈



卸下主轴的六角锁紧螺栓



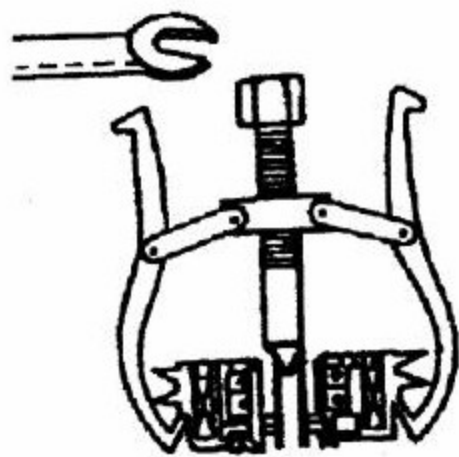
用卡簧钳拆卸档圈

①电磁离合器的拆卸

- 用专用卡盘扳手卡住离合器上的三角形铁块，用内六角扳手拆下主轴上的内六角锁紧螺钉、垫圈。
- 用手或平口起子帮助拆下衔铁。
- 用卡簧钳拆下卡簧档圈；取下油毡、调整、垫片。
- 用三爪拉轴器拆下离合器皮带轮和轴承，再用卡簧钳拆下线圈卡簧档圈，即可拆下线圈。
- 用刀口尺分别测量离合器、衔铁吸合面的不平度，其不平度不应大于 0.02mm，如已大于 0.02mm，应要更换电磁离合器总成。

②电磁离合器的装配

- 将电磁线圈装在紧贴头盖端面处，注意应将电磁线圈上的定位销放入头盖下端孔内，用卡簧钳将挡圈放入，用螺丝起子将电磁线圈接线头压在头盖上的压线板上。
- 压缩机头盖向上，放在专用夹具或平台上将皮带轮压入头盖内，用卡簧钳将轴承档圈放入。将调整垫片、油毡放入；再将衔铁装在主轴的花键部位上，用卡盘扳手卡住离合器上的三角形铁块，装上垫圈和内六角锁紧螺钉拧紧（扭矩值为 150-180N.m）。
- 装好后要检查离合器的皮带轮和衔铁是否能自由转动并检查皮带轮和衔铁之间的间隙是否在标准值内。如不是，可加或减少调整垫片使衔铁与皮带轮间的间隙在规定值内(0.3~0.6mm)。



拆卸离合器驱动（皮带）盘