

## 1. 暖风、通风与空调系统

### 1.1 规格

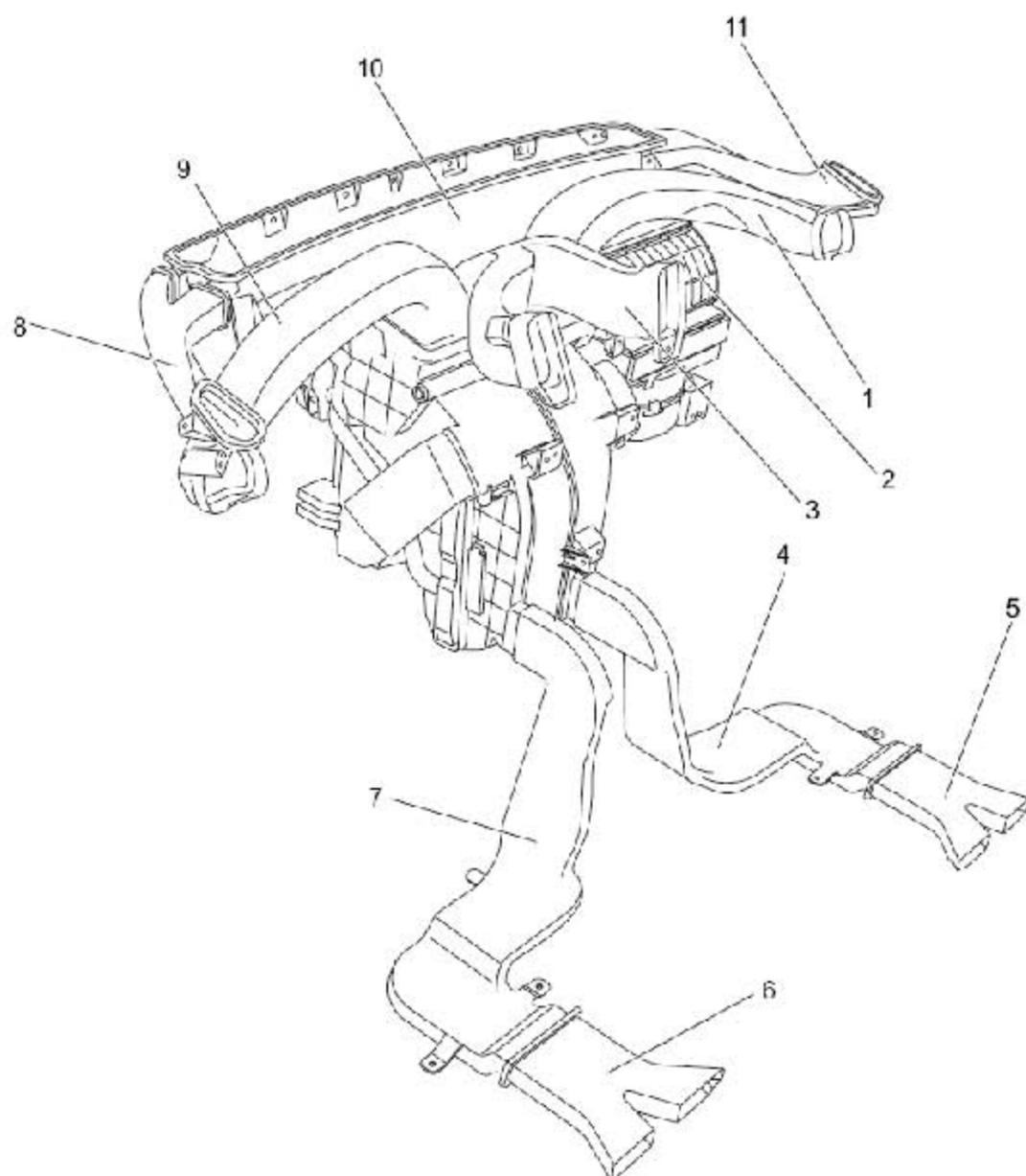
#### 1.1.1 扭矩

说明	扭矩
螺钉-空调压缩机到油底壳	19-25Nm
螺钉-暖风机到车身	3-4Nm
螺母-后加热通风管到白车身	4-6Nm
螺母-空调管到膨胀阀	19-25Nm
螺栓-空调管到白车身	7-10Nm
螺钉-空调管到冷凝器	7-10Nm
螺栓-空调管到压缩机	19-25Nm
螺母-空调管到空调管	7-10Nm
螺栓-TXV到蒸发器芯	4-6Nm
螺钉-左侧地板出风管到车身	4-6Nm
螺钉-右侧地板出风管到车身	4-6Nm
螺钉-左侧地板出风口到车身	4-6Nm
螺钉-右侧地板出风口到车身	4-6Nm
螺栓-空调压缩机	19-25Nm

## 1.1.2 参数

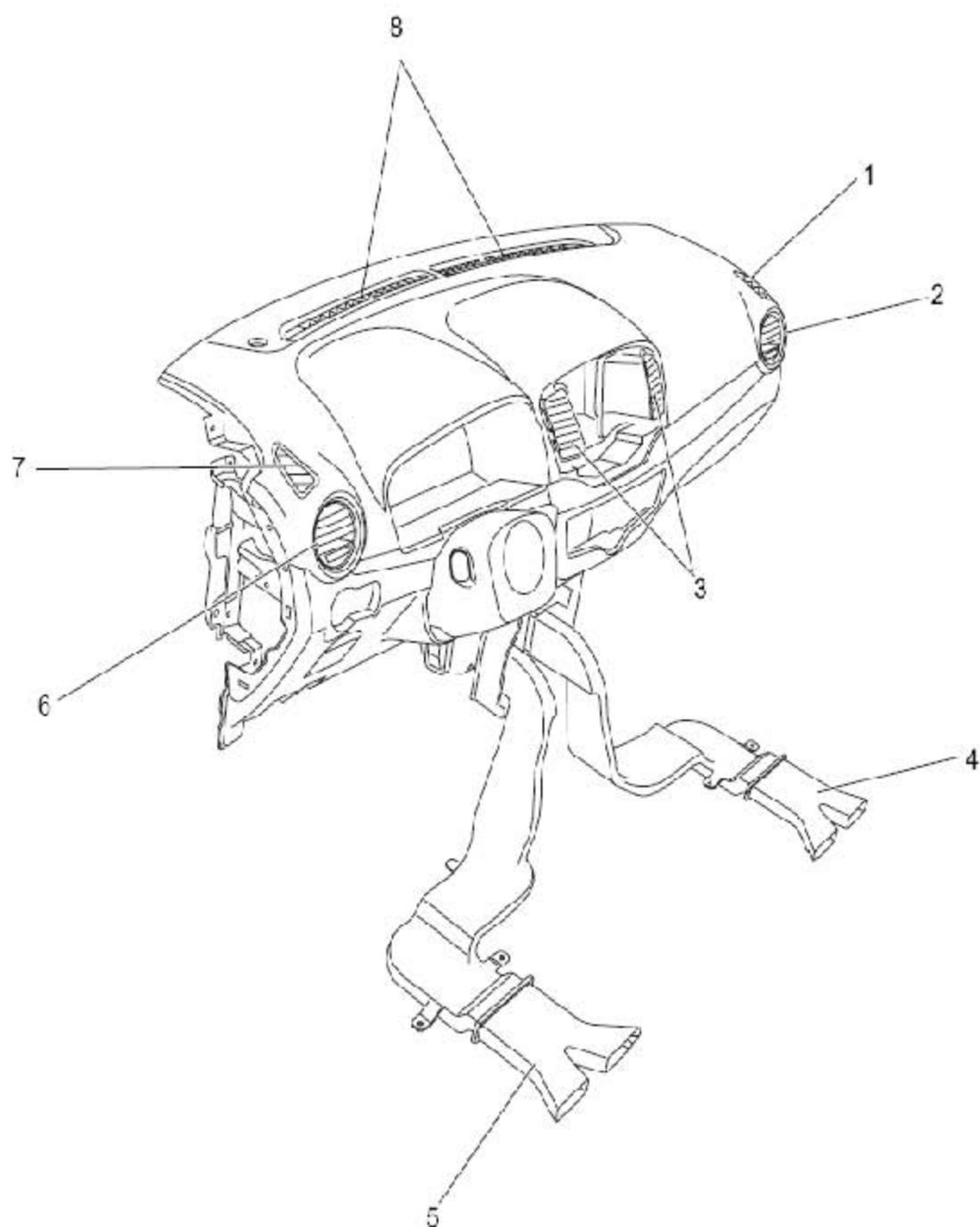
型号	不含 CFC, 闭合环路式系统, 由 A/C ECU 控制
制冷剂类型	HFC-R134a
制冷剂加注量	550g
压缩机: (25 °C -40 °C) 压力 (高压侧) 压力 (低压侧) 排量:	10.5-25.3 bar 1-3bar 167ml/r
润滑油	PAG 46
注油量 (新的)	140ml ± 10 ml
蒸发器温度传感器: 压缩机开启 压缩机关闭	+ 3.5 °C - 5.5 °C
压力开关: 低压保护: 关闭压力 开启压力 高压保护: 开启压力 关闭压力 冷却风扇控制: 高速: 关闭压力 开启压力	1.96bar 2.26bar  25.4 bar 31.4bar  13.7bar 17.7 bar

## 1.2 暖风和通风部件布置图



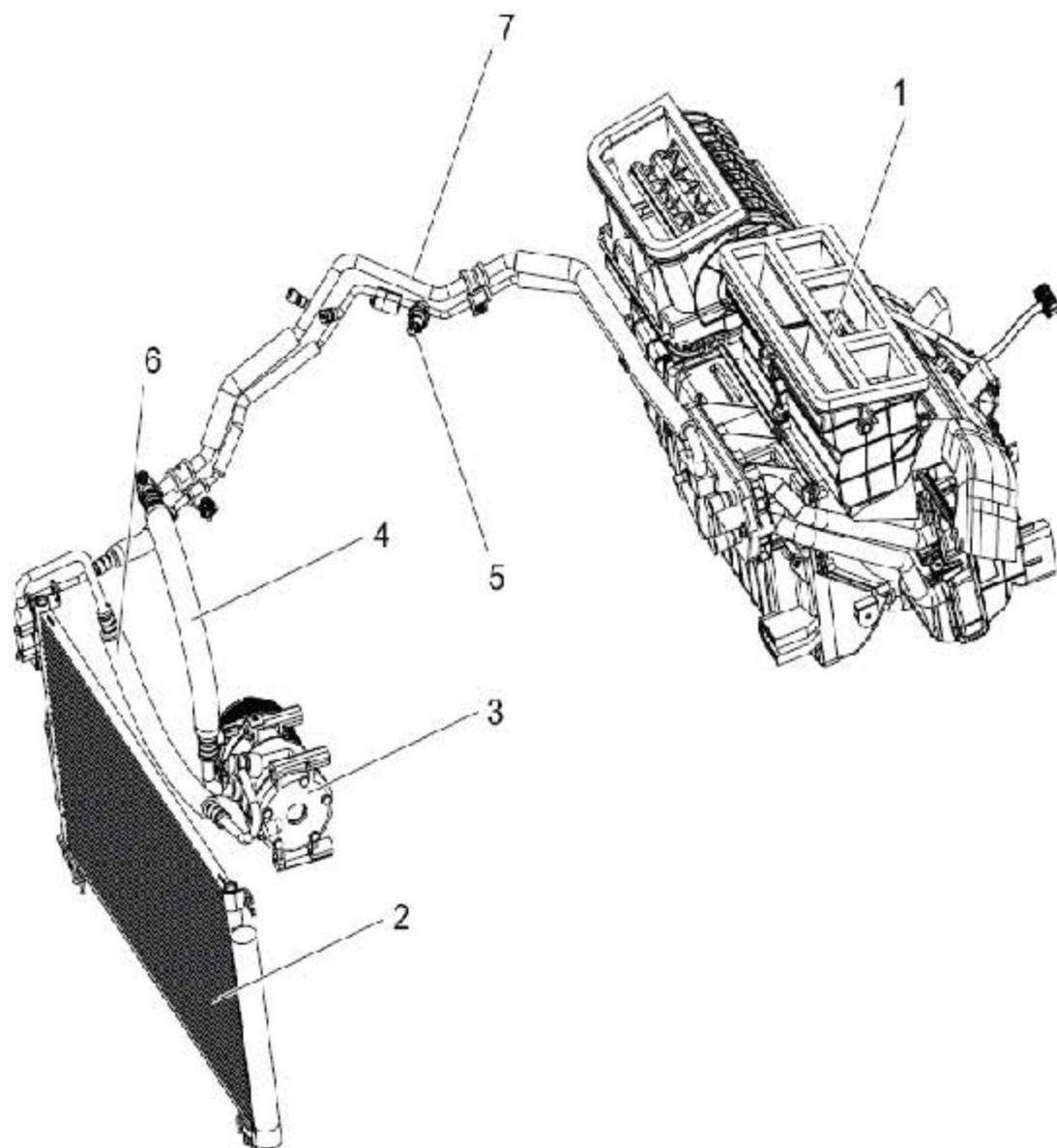
1	仪表板通风管道—右	7	后座脚部风道—左
2	内循环进气口	8	前侧窗通风管道—左
3	仪表板通风管道—面部	9	仪表板通风管道—左
4	后座脚部风道—右	10	前挡风通风管道
5	后座脚部风道出风口—右	11	前侧窗通风管道—右
6	后座脚部风道出风口—左		

### 1.3 温度和风量分配控制



1	前侧窗出风口—右	5	后座脚部出风口—左
2	仪表板出风口—右	6	仪表板出风口—左
3	仪表板出风口—中	7	前侧窗出风口—左
4	后座脚部出风口—右	8	前挡风出风口

## 1.4 空调 (A/C) 制冷系统布置图



1	空调箱总成	5	空调压力开关
2	冷凝器	6	压缩机排气管
3	压缩机	7	硬管总成
4	压缩机吸气管		

## 1.5 描述

### 概述

- 1). 暖风、通风和空调系统控制车辆内部的空气温度和分配。该系统包括以下几个部分：压缩机、空调管路、冷凝器、滤清器罩、暖风机总成、分配管道和控制器总成。
- 2). 来自滤清器罩的新鲜空气或循环空气进入暖风机总成，在该总成内变速鼓风机的冲击效应上迫使空气通过整个系统。根据控制面板上的设置，空气被加

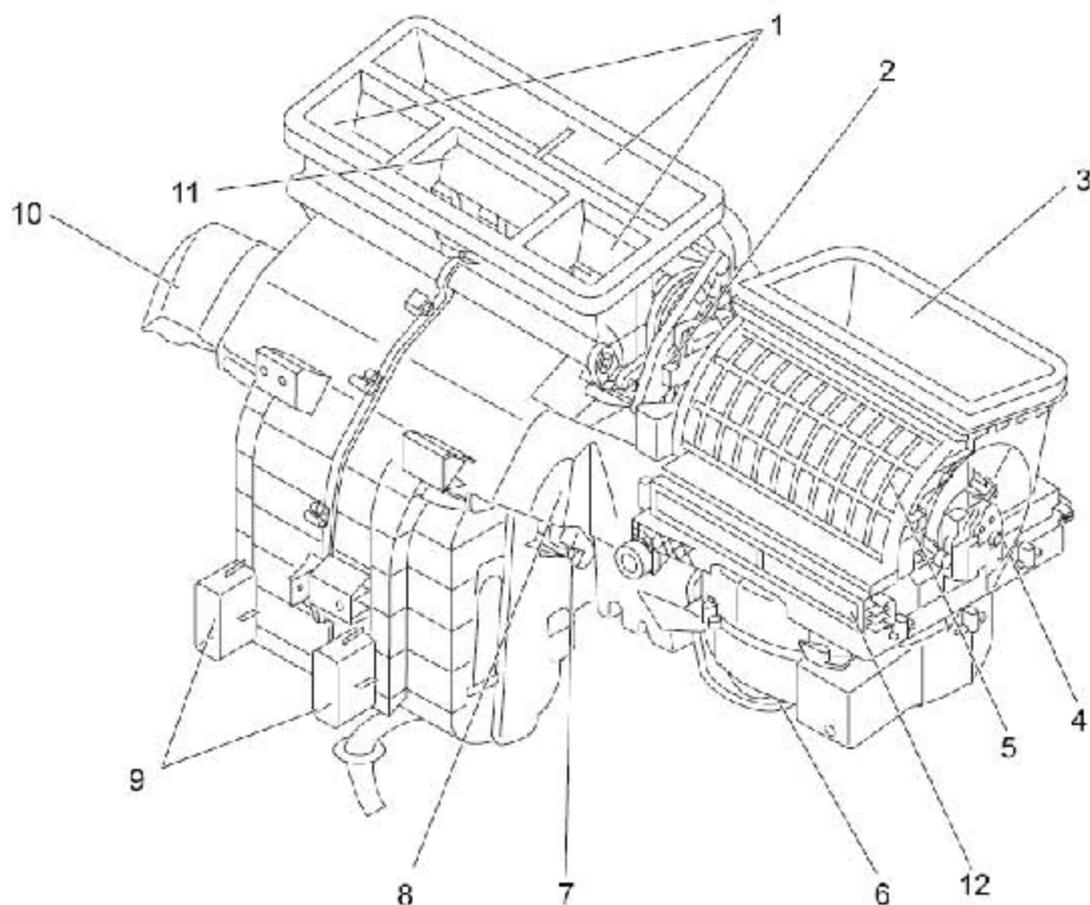
热或冷却并通过分配管道供应给前挡风玻璃、仪表板和脚部出风口。仪表板上的指轮允许前座面部出风口的流量可以独立于控制面板上的设置进行调节。

- 3). 根据车型的不同, 车辆上会安装两种空调系统中的一种即电子空调系统(ETC)或自动空调系统(ATC):
  - A). 在电子控制空调系统中, 进气源、空气温度、空气分配及鼓风机速度等功能都是手动选择的。
  - B). 自动空调系统自动监控并调节温度、鼓风机速度和空气分配。自动模式提供了最适宜的系统控制并且不需要手动干预。手动模式允许忽略单个功能的自动运行, 以适应个人偏好。
- 4). 两种系统都是由制冷系统、暖风机总成和控制系统组成。ATC 和ETC 的区别在于, ATC 比ETC 多了日光传感器、车内温度传感器和暖风芯体冷却液温度传感器, 并且两者的空调控制器总成也是不同的, 即控制系统是不同的。

### 乘客舱空气滤清器

乘客舱空气滤清器在空调箱鼓风机上方, 用来改善供应到车辆内部的新鲜空气的质量。

### 1.5.1 暖风机总成



1	前挡风玻璃和前侧窗出风口	7	混合风门机构和伺服
2	模式风门机构和伺服电机	8	前座脚部出风口—右
3	新鲜空气进气口	9	后座脚部出风口
4	新鲜/循环空气风门机构和伺服电机	10	前座脚部出风口—左
5	循环空气进气口	11	前座面部出风口
6	鼓风机	12	空调滤清器

1). 暖风机总成按照控制面板上所选择的模式加热并分配新鲜空气或循环空气。暖风机总成安装在仪表板和发动机舱前围板之间的车辆中心线上,由注塑件构成的箱体内部包含鼓风机、暖风芯体和控制风门。

2). 暖风机总成中的内部通道引导空气流经箱体并将它分成两股,一股进入左侧出风口,另一股进入右侧出风口。箱体底部的排水口将冷凝水从箱体内部引向车辆下方。一个专用线束将暖风机总成连接到整车线束上。

### 鼓风机

鼓风机安装在暖风机箱体的右侧,由开式轮毂及电机驱动离心式风扇组成。鼓风机的运行由控制面板上的调速旋钮控制暖风机总成上的功率管来实现的。

### 暖风芯体

暖风芯体提供热源,加热分配给各出风口中的空气。暖风芯体是铝制单向、扁管式热交换器,安装在箱体左侧。两根铝管穿过发动机舱前围板将暖风机总成与发动机冷却系统相连接。当发动机运行时,在冷却液泵的驱动下,冷却液连续不断的流经暖风芯体。

### 新鲜/循环空气风门:

新鲜/循环空气风门通过打开和关闭新鲜空气进气口和循环空气进气口来控制进气源。控制面板上的新鲜/循环空气开关控制伺服电机驱动风门。

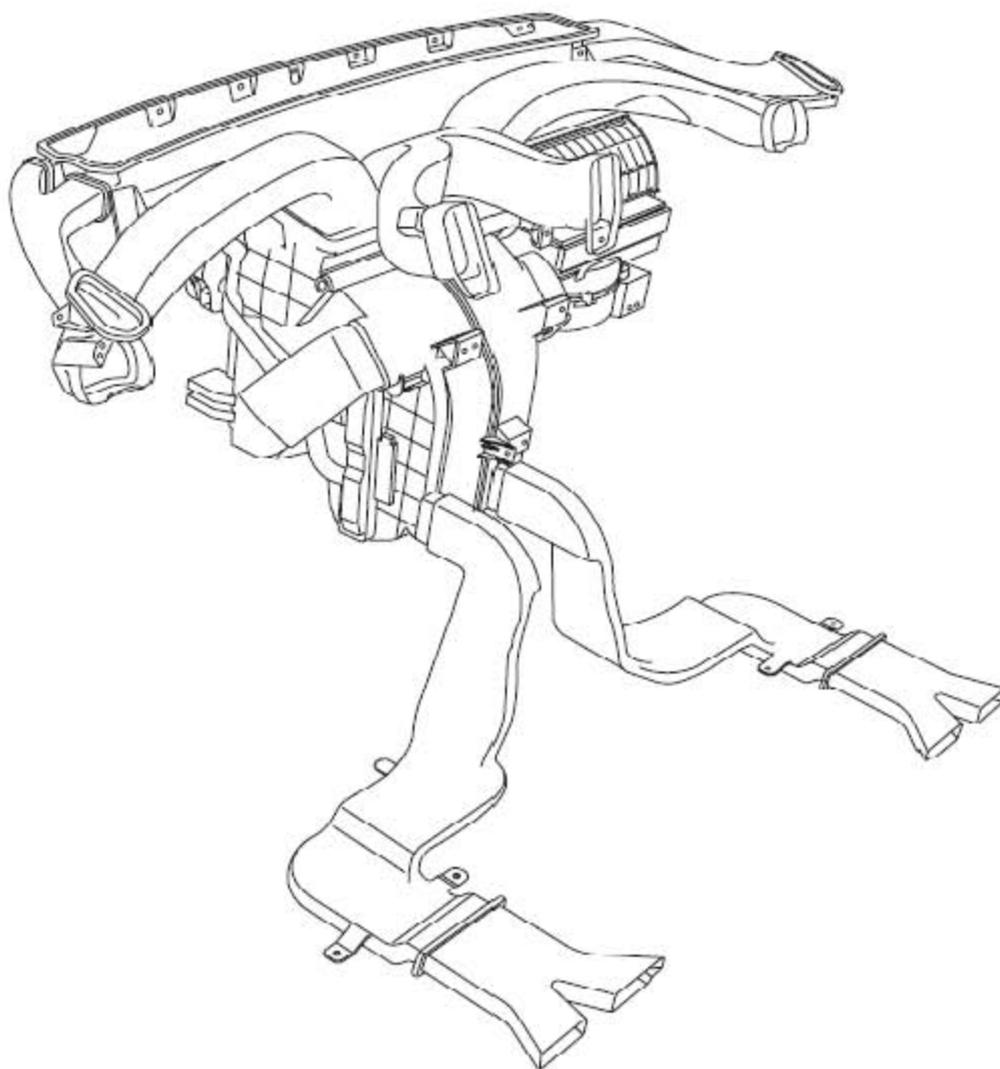
### 混合风门:

混合风门调节通过暖风芯体的空气流,以控制暖风机总成中空气的温度。混合风门连接到暖风机箱体中的心轴上。混合风门由混合风门伺服电机控制。

### 空气分配风门:

安装的两个空气分配风门用于控制脚部位置、前挡风玻璃/前侧窗和面部出风口的空气流。这些风门控制从混合风门到出风口的流量,它们连接在心轴上,心轴延伸至暖风机箱体的右侧。在箱体中的该心轴连接到共同的操纵杆机构上。为了操纵空气分配风门,在操纵杆机构和控制面板上的空气分配开关之间安装有模式伺服电机。

## 1.5.2 空气分配管道

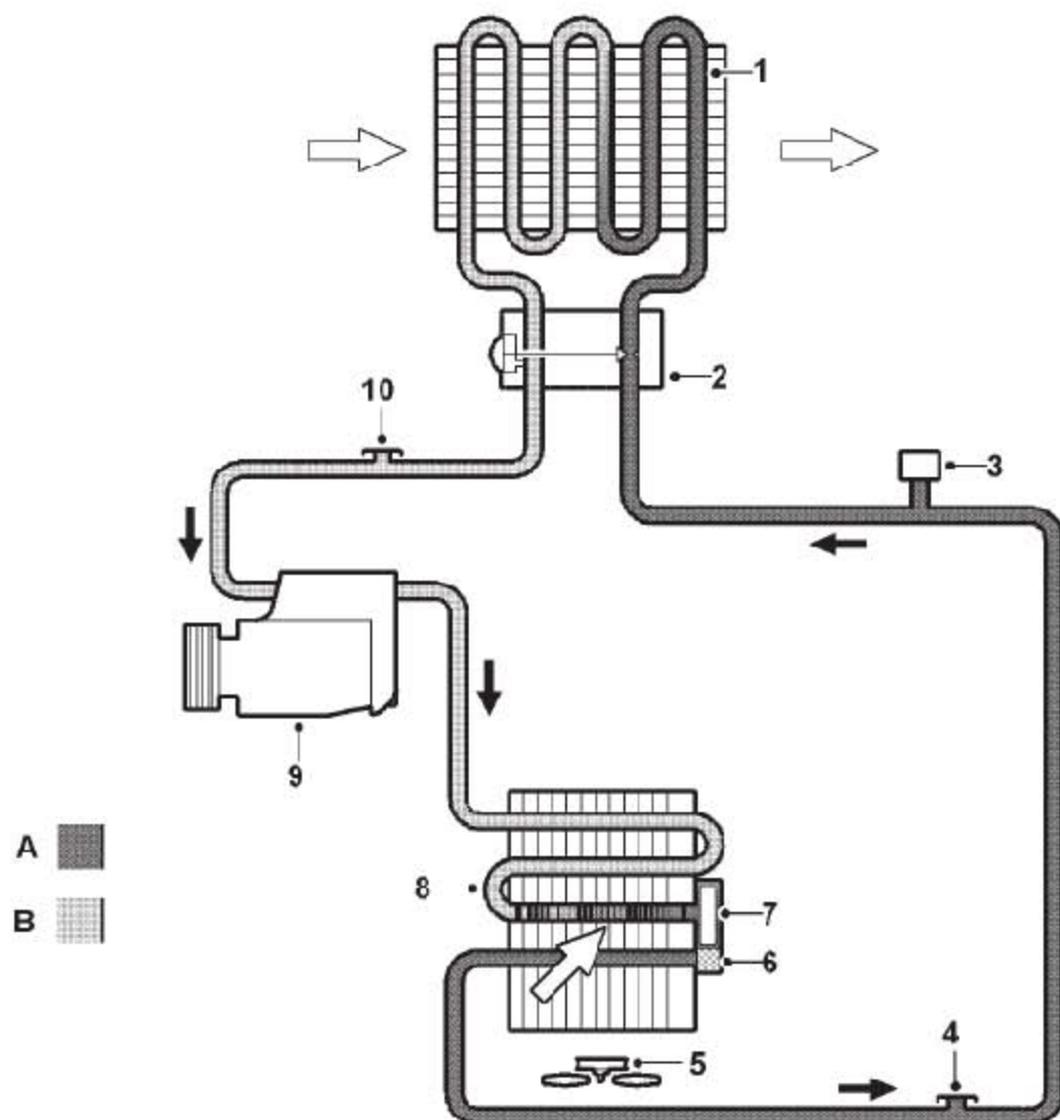


- 1). 后座脚部、仪表板上的面部出风口安装有单独的空气分配管道。前挡风玻璃和前侧车窗的空气分配管道集成在仪表板中。后座脚部管道和暖风机总成正面的端口相连，并沿着前排座椅下面的地板延伸。
- 2). 仪表板中的通风口总成使乘员可以控制吹向面部的空气流量和方向。每个通风口总成都集成了用以调节流量的指轮和控制方向的可移动叶片。
- 3). 前座脚部的出风口依附在暖风机总成侧面的端口上。两个后地板通风口（位于前排座椅下面）将空气分配到后地板区域。

### 出风口

出风口促进暖风和通风空气顺利流经乘客舱。出风口位于行李舱的左侧和右侧，使乘客舱空气排放到车身和后保险杠之间的遮蔽区域内。通风口是有效的单向阀，每个通风口由软橡胶风门覆盖的格栅组成。风门可根据乘客舱和外部之间的压力差来自动打开和关闭。

### 1.5.3 空调系统示意图



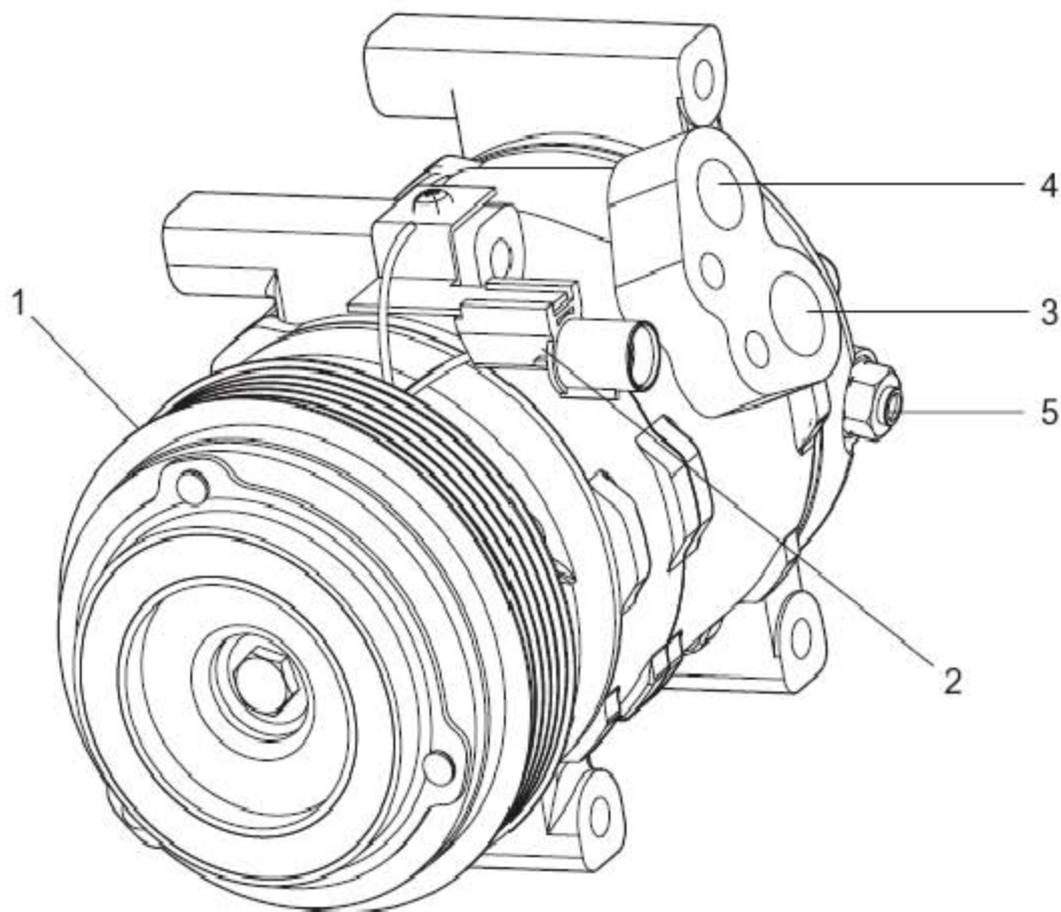
A= 液态制冷剂； B= 气态制冷剂

1	蒸发器	6	过滤器
2	TXV	7	干燥剂
3	空调压力开关	8	冷凝器
4	高压维修接头	9	空调压缩机
5	冷却风扇	10	低压维修

- 1). 制冷系统将车辆内部的热量传递到外部大气中，以提供除湿的凉爽空气给暖风机总成。该系统由压缩机、冷凝器、TXV，空调管路和蒸发器组成。系统是一个填充R134a 制冷剂作为传热介质的封闭回路。制冷剂中添加空调润滑油，以润滑压缩机的内部组件。
- 2). 为完成热量的传递，制冷剂环绕系统循环，在系统内，制冷剂经历两种压力/温度模式。在每一种压力/温度模式下，制冷剂改变其状态，在改变状态的

过程中，吸收与释放最大限度的热量。低压/低温模式从TXV开始，经蒸发器到压缩机，在TXV内，制冷剂降低压力及温度，然后在蒸发器内改变其状态，从中温液态到低温蒸汽，以吸收经过蒸发器周围空气的热量。高压/高温模式从压缩机开始，经冷凝器到TXV，制冷剂在通过压缩机时，增加压力及温度，然后在冷凝器内释放热量到大气中，并改变其状态，从高温蒸气到中高温液态。

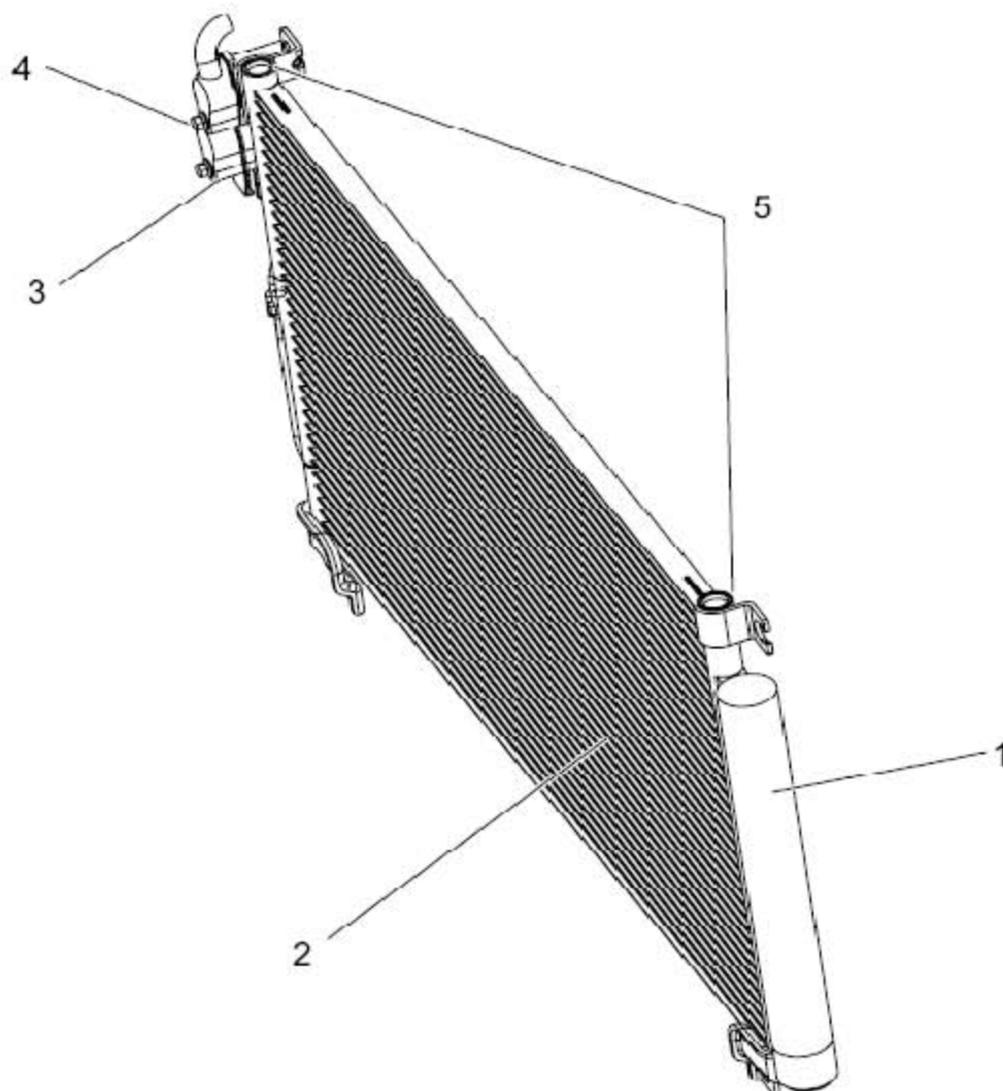
#### 1.5.4 压缩机



1	带轮	4	出气接口
2	电磁离合器连接器	5	控制泄压孔
3	进气接口		

- 1). 压缩机通过压缩来自蒸发器的低压、低温蒸汽，并将其加载成到冷凝器的高压、高温蒸汽的方式，使制冷剂环绕系统循环。
- 2). 压缩机安装在发动机的安装支架上，是一个定排量的压缩机。压缩机通过电磁离合器及带轮驱动。

### 1.5.5 冷凝器

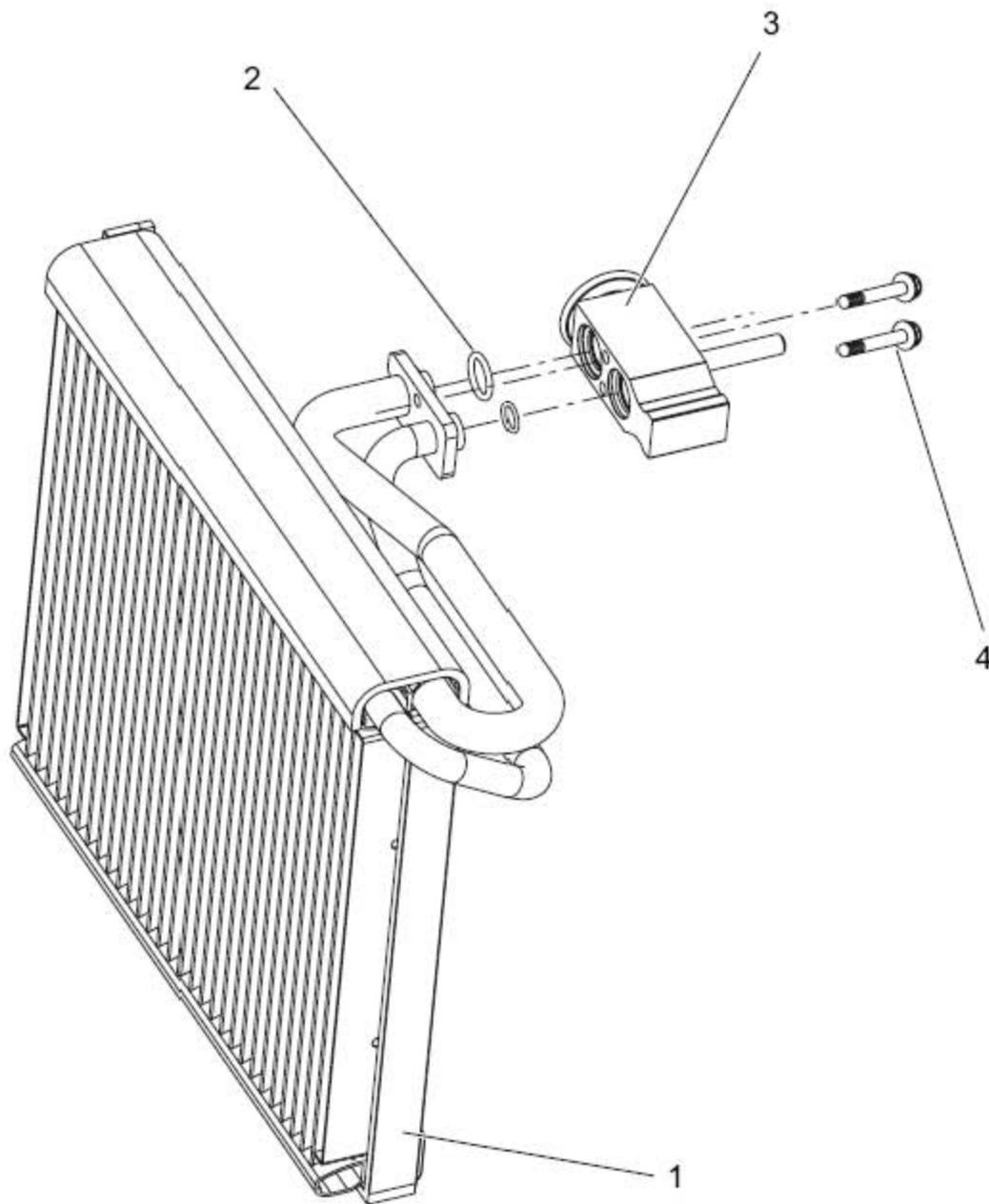


1	调节腔室	4	进气接口
2	热交换器	5	端部腔室
3	出液接口		

- 1). 冷凝器将制冷剂的热量传递到周围空气中，以使来自压缩机的制冷剂蒸汽转变成液态。冷凝器同时还通过其干燥模块去除制冷剂中的湿气及固态颗粒，并作为液态制冷剂的容器，以适应蒸发器内的热负荷的变化。
- 2). 由于冲击效应和/ 或冷却风扇的作用，通过经过热交换器的空气来吸收制冷剂的热量，将制冷剂由蒸汽转变成液态。在制冷剂进入调节腔室前，冷凝器冷却并液化制冷剂。在调节腔室内，制冷剂内的大部分剩余气体被分离出来，制冷剂通过干燥剂及过滤器，以去除其中的湿气及颗粒物，进入次级冷却器部分。当制冷剂经过次级冷却器部分时，被进一步冷却，从而将冷凝器出口至蒸发器的制冷剂几乎100% 转变为液态。

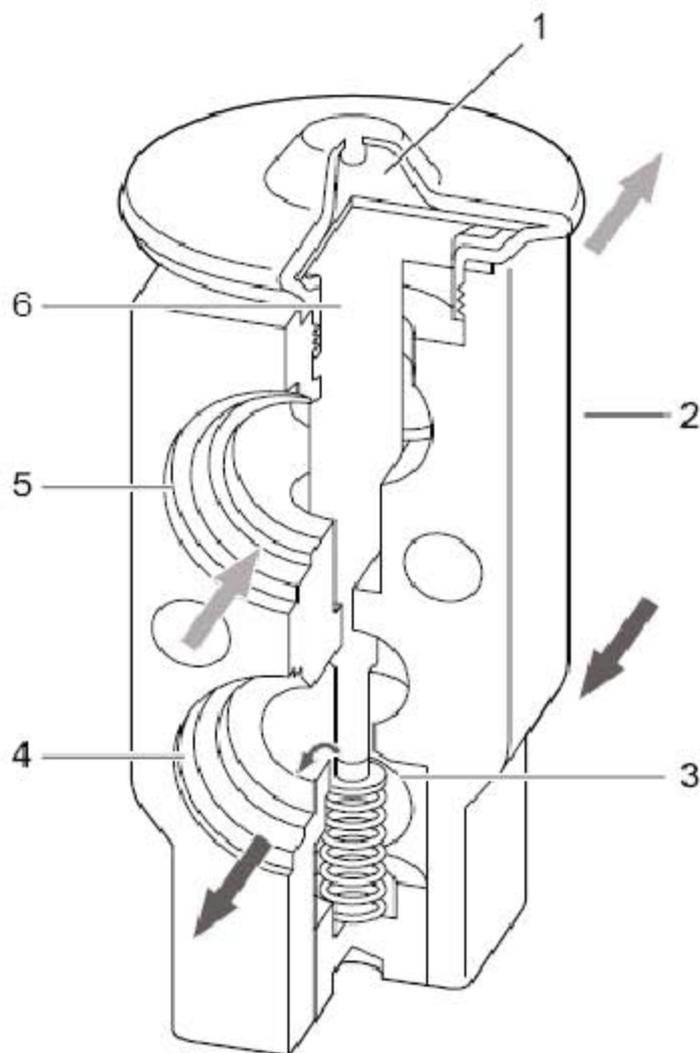
### 1.5.6 热力膨胀阀 (TXV)

TXV 和蒸发器



1	蒸发器	3	TXV
2	O 形圈	4	螺栓

### 1.5.7 热力膨胀阀



1	膜片	4	至蒸发器的进口通道
2	壳体	5	自蒸发器的出口通道
3	计量阀	6	热敏管

- 1). 液态制冷剂流经计量阀，进入蒸发器。通过计量阀的限制使制冷剂的压力及温度降低，同时将制冷剂从固体粒子流变为精细的喷雾流，以改善蒸发效果。当制冷剂通过蒸发器时，吸收流经蒸发器芯体周围空气的热量，温度的增加使制冷剂蒸发并增加制冷剂的压力。
- 2). 离开蒸发器的制冷剂的温度和压力作用在膜片及热敏管上，使膜片及热敏管移动，调节计量阀开度，从而控制通过蒸发器的制冷剂的量。流经蒸发器芯体的空气越热，可用来蒸发制冷剂的热量就越大，从而允许更多的制冷剂通过计量阀。

## 蒸发器

蒸发器安装在暖风机总成的进气口中，用于吸收外部进气或循环进气的热量。低压低温制冷剂在蒸发器中由液体变为蒸汽，在该转变状态过程中会吸收大量热量。

## 空调管路

铝制空调管路将系统各部件连接在一起，为确保密封可靠，各接口间安装有O型圈。为了维持系统的相似流速，空调管路的直径会有所不同，以适应两种压力/温度状况。低压/低温状况下安装较大直径的管路，高压/高温状况下安装较小直径的管路并将制冷剂加注接口整合在空调管路中，以便于系统维修。

## 暖风机总成

暖风机总成控制空气分配和空气温度。暖风机总成加入了 TXV、蒸发器和蒸发器温度传感器。暖风机总成还加入了：

- A). 伺服电机，分别操纵各控制风门。该系统有3个伺服电机，以操纵模式风门，混合风门及新鲜/循环空气风门。伺服电机安装在箱体的外侧，由空调控制器控制。每个伺服电机中的反馈电压计提供相关的风门位置信号给空调控制器。
- B). 暖风芯体冷却液温度传感器倚靠在暖风芯体底部向ATC ECU 输出温度信号。（仅适用于ATC）
- C). 功率管，用于控制鼓风机速度。

## 1.6 运作

### 1.6.1 压缩机

- 1). 当发动机运行并且空调关闭时，离合器断电，带轮与传动皮带凭惯性前进。
- 2). 请求使用空调时，离合器通电，带轮和转动轴一起运动。拖板和旋转斜盘与轴一起转动，成角度的旋转斜盘使活塞往复式运动。进气压力室的蒸汽吸入到气缸中被压缩后排放到排气压力室中，制冷回路周围产生气流。
- 3). 空调压缩机离合器继电器12V 电源经过发动机舱保险丝盒中的10号继电器为空调压缩机离合器供电。当主继电器通电时，空调压缩机离合器继电器线圈可被激活。该继电器线圈的接地由 ECM控制，它会在接收到空调开启请求消息时完成接地。故障如果空调压缩机离合器继电器发生故障，将看到以下现象：
  - A). 离合器不和压缩机带轮接合（目视检查）
  - B). 进气温度不降低
- 4). 空调压缩机离合器继电器可能出现以下故障情况：
  - A). 继电器线圈短路
  - B). 继电器线圈开路
  - C). 继电器线圈电阻高
  - D). 继电器触点保持断开
  - E). 继电器触点保持闭合

- F). 继电器触点电阻高
- G). 继电器导线开路
- H). 继电器导线电阻高
- I). 继电器导线对12V 电源短路
- J). 继电器导线对地短路
- K). ECM没有提供接地

5). 如果空调压缩机离合器没有出现接合，但空调开关“开启”位置，则拆下压缩机离合器继电器并进行测试。

## 1.6.2 空调压力开关

### 警告：

只有既熟悉车辆系统又熟悉加注和测试设备的人员才可以进行维修工作。所有操作都必须在远离明火和热源的通风良好区域内进行。压力开关是用来进行以下操作：

- 1). 如果制冷剂压力达到指定值，则吸合空调压缩机离合器。
- 2). 如果制冷剂压力低于或超过指定值时，则分离空调压缩机离合器。
- 3). 如果制冷剂压力超过指定值，开启或关闭冷却风扇并根据压力值调节冷却风扇转速。

压缩机状态	开启压力, bar	关闭压力, bar
低压	2.26	1.96
高压	25.4	31.4

- 4). 因此如果空调压力低于或超过关闭压力的其中一个阈值时，ECM 的接地路径就会断开。这就会造成 ECM 策略分离空调压缩机离合器。
- 5). 由于压缩机是由制冷剂中悬浮的润滑油润滑，若系统中的制冷剂压力最小从而使制冷剂和润滑油最少时，应防止压缩机运行。
- 6). 当制冷剂压力增大到需要额外的冷凝时，ECM 使冷却风扇继电器单元接地，以请求相应的冷却风扇转速。

## 1.6.3 故障

- 1). 如果传感器发生故障，驾驶员可能会发现空调系统根本没有运行或在一段时间后停止。
- 2). 传感器可能出现以下故障情况：
  - A). 由于制冷剂泄漏或错误地加注制冷剂而造成制冷剂压力太低
  - B). 由于错误地加注制冷剂而造成制冷剂压力太高

- C). 内部短路
- D). 外部线路开路
- E). 外部线路对12V 电源短路
- F). 传感器体没有接地

#### 1.6.4 压缩机控制

- 1). 当它检测到请求已更改为打开压缩机时，ECM会给压缩机离合器继电器通电，以提供蓄电池电源给压缩机离合器，但前提是以下情况存在：
  - A). 压力开关至 ECM 接地。
  - B). 蒸发器温度超过 3.5 ℃。
  - C). 发动机的加速不困难。
  - D). 发动机冷却液的温度不是太高。
  - E). 没有发动机运行问题。
- 2). 如果其中一个准许的状况不再存在，ECM 会给压缩机离合器继电器断电，分离压缩机离合器，直到该准许状况恢复。如果加速困难造成压缩机离合器分离，那么这种情况在单个点火循环中出现三次后，ECM 会忽略再出现的加速困难并且压缩机离合器保持接合。
- 3). 接收压缩机请求时，ECM 输出压缩机离合器状态消息到ATC ECU，以对该请求是否准许提出建议。如果准许压缩机请求，ATC ECU 保持空调图标点亮。如果拒绝压缩机请求，ATC ECU 则重复压缩机请求，直到通过以下方式准许或取消该请求：
  - A). 再按空调开关，将请求变回到关闭压缩机。
  - B). 选择鼓风机关闭，将请求变回到关闭压缩机。
  - C). 取下点火钥匙。
- 4). 一旦准许请求的压缩机，压缩机则保持运行，直到取消请求或发动机停止，即使其中一个准许条件不再存在。

#### 1.6.5 发动机冷却风扇控制

- 1). ECM操纵冷却风扇继电器单元，以控制发动机冷却风扇的速度：高速和低速。打开点火开关时，ECM 使发动机舱保险丝盒中的主继电器通电，以通过保险丝 13 提供蓄电池电源给冷却风扇继电器单元。在冷却风扇继电器线圈得电触点闭合后，蓄电池电源通过熔断丝13 供给冷却风扇电机。ECM 打开或关闭冷却风扇模块中的两个继电器，以控制供电。
- 2). 除了制冷系统以外，冷却风扇还用于冷却发动机冷却液和自动变速箱液（如果适用）。不同系统所需的风扇速度有冲突时，选择较大的速度。
- 3). 当压缩机请求准许后，EMS 根据空调压力开关反馈回的压力信号中控制冷却风扇继电器单元，使其低速或高速运行冷却风扇以确保冷凝器的适当冷却。

### 1.6.6 空气温度控制

- 1). 为了确定乘客舱中所需的供热量或冷却量, ATC ECU 使用传感器输入和控制面板上选择的温度来计算暖风机总成驾驶员侧和前排乘客侧的出风口目标温度。然后, ATC ECU 发送信号给伺服电机, 让它们控制暖风机总成上的混合风门, 使风门移动到合适的位置。目标温度不断更新, 并且在自动模式下用于确定鼓风机速度和空气分配的进一步计算中。
- 2). 根据环境温度调节乘客舱中的平均温度。如果周围空气温度太低, 则升高车内的平均温度。如果周围空气温度太高, 则缓慢升高车内平均温度。
- 3). 日光传感器提供的信号充当对控制算法的补偿, 以使乘客舱中即使有阳光加载也能达到舒适的温度。只有当空气分配设置为面部位置或面部/脚部位置时补偿才有效, 因为乘客最能感受到这些位置的补偿。

### 1.7 制冷剂的回收和重新加注

- 1). 空调(A/C)系统的寿命和工作的有效性取决于制冷系统的化学稳定性。当制冷系统受到异物(如灰尘、空气或湿气)污染时, 污染物会改变制冷剂和聚醚类(PAG)空调润滑油的稳定性。污染物还会影响压力与温度之间的关系, 降低工作效率, 导致内部腐蚀和运动件异常磨损。按如下方法确保系统的化学稳定性:
  - A). 在打开接头前, 先擦去接头处和接头周围的灰尘和油污。这样即可减少灰尘进入系统的可能性。
  - B). 在接头断开后, 立即用盖帽、塞子或胶带封住接头两端。防止灰尘、异物和湿气进入。
  - C). 保持所有工具清洁、干燥, 包括进气歧管计量表组件和所有替换件。
  - D). 用清洁、干燥的输油设备和容器添加聚醚类(PAG)空调润滑油。从而保证空调润滑油不受湿气影响。
  - E). 在打开空调系统时, 要提前做好充分准备, 迅速完成所有操作。尽可能缩短空调系统打开的时间。
  - F). 排空并重新加注打开过的空调系统。
- 2). 所有维修件出厂前都进行了干燥和密封。只有在即将进行连接时才能打开这些密封的零件。拆封前, 所有零件必须达到室温。从而防止空气中的水分凝结在零件上, 被带入系统。尽快重新密封所有零件。

### 空调系统排放、添油、排空和加注程序:

#### 警告:

避免吸入空调制冷剂R-134a和润滑油蒸汽或油雾。接触这些物质会刺激眼睛、鼻子和咽部。应在通风良好的区域作业。为从空调系统中清除R-134a, 使用获SAE J 2210(R-134a 再循环设备)认证的维修设备。如果系统意外泄漏, 在继续维修前, 必须使工作区通风。可从制冷剂和润滑油制造商处获得其它健康和安  
全信息。加注站一次连接就能完成空调系统回收、排空和重新加注程序。回收和排空期间都过滤制冷剂, 保证向空调系统加注清洁、干燥的制冷剂。

- A). 禁止向加注R-134a 的系统中加注R-12。这两种系统中的制冷剂和制冷剂

油不兼容，绝不能混合，即使少量也不允许。混合残留制冷剂会损坏设备。

B). 禁止使用异径转换接头。使用这类接头会造成污染，进而导致系统故障。

### 加注站的安装和维护

1). 加注站有很多种类。所有加注站都执行空调系统排放、制冷剂回收、系统排空、定量添加空调润滑油和定量加注制冷剂等各种任务。参见加注站使用说明书，掌握初始安装程序和维护程序。

### 控制面板的功能

1). 操作员可用加注站上的控制钮和指示灯控制和监测操作过程。详情参见制造商使用说明。说明应包括如下内容：

2). 主电源开关：主电源开关向控制面板供电。

3). 显示屏：显示屏显示编程设定的真空时间和重新加注的制冷剂重量。关于详细的编程信息，参见制造商使用说明。

A). 低压侧进气歧管量表：该量表显示系统低压侧压力。

B). 高压侧进气歧管量表：该量表显示系统高压侧压力。

C). 控制面板：这包括控制各种操作功能的控制钮。

D). 低压侧阀：该阀用于连接空调系统低压侧与加注站。

E). 湿度指示灯：该指示灯指示制冷剂潮湿还是干燥。

F). 高压侧阀：该阀用于连接空调系统高压侧与加注站。

### 制冷剂的回收

#### 提示：

只使用为加注站专门设计的制冷剂罐。加注站的过充限制机制就是专为使用这种制冷剂罐而度身定制的。制冷剂罐阀也是专门为该装置制造的。

1). 将带快速断开式接口的高压侧软管连接到汽车空调系统高压维修侧接头上。

2). 打开接口阀。

3). 将带快速断开式接口的低压侧软管连接到车辆空调系统低压侧维修接头上。

4). 打开接口阀。

#### 注意：

如果系统中没有制冷剂，应立即停止回收操作，否则会将空气吸入回收罐。

5). 检查加注站控制面板上的高压侧和低压侧量表，确保空调系统有压力。如果没有压力则系统中没有可回收的制冷剂。

6). 打开高压侧和低压侧阀。

- 7). 打开制冷剂罐上的气体和液体阀。
- 8). 泄放油分离器中的制冷剂油。
- 9). 关闭放油阀。
- 10). 将加注站连接到合适的电源插座上。
- 11). 接通主电源开关。

**注意:**

禁止再用回收的旧的空调润滑油。否则会损坏空调系统。部分空调系统的聚醚类润滑油可能会随同制冷剂一起被回收。回收的润滑油量不定。加注站能将润滑油和制冷剂分离, 因此能确定回收的润滑油量。在重新加注系统时, 要添加等量润滑油。关于加注站的信息, 参见制造商使用说明。

- 12). 开始回收过程。关于加注站的信息, 参见制造商使用说明。
- 13). 等待5分钟, 然后检查控制面板低压侧压力表。如果空调系统能保持真空, 则回收完毕。

**警告:**

如果在回收期间控制指示灯显示制冷剂罐装满, 且加注站关闭, 则安装一个空罐, 用于存放本程序后续步骤所需制冷剂。禁止使用其它类型的制冷剂罐。
- 14). 如果低压侧压力从零开始升高, 则系统中还有制冷剂。回收剩余的制冷剂。重复本步骤, 直到系统能保持真空2分钟。

### 排空

加注时, 加注站制冷剂罐必须装有足够的R-134a 制冷剂。检查罐内制冷剂量。如果制冷剂量低于3.6千克, 则向制冷剂罐中加注新的制冷剂。关于添加制冷剂的方法, 参见制造商使用说明。

- 1). 检查高压侧和低压侧软管是否连接到空调系统上。打开加注站控制面板上的高压侧和低压侧阀。
- 2). 打开制冷剂罐上的气体和液体阀。

**注意:**

关于加注站的信息, 参见制造商使用说明。必须先将系统排空, 才能重新加注新制冷剂或经过再循环的制冷剂。
- 3). 起动真空泵并开始排空过程。在再循环过程中, 不可凝结的气体(大部分为空气)将自动从罐中排出。可能会听到压力释放的声音。
- 4). 检查系统是否泄漏。关于加注站的信息, 参见制造商使用说明。

### 空调系统润滑油的加注补充

此时，必须补充回收期间从空调系统排出的润滑油。

#### 注意：

- A). 随时盖紧润滑油瓶盖，以防湿气或污染物进入润滑油。
- B). 这项操作要求空调系统真空。禁止在空调系统正压时打开润滑油加注阀。这会导致润滑油通过油瓶通气口回流。
- C). 在加注或补充润滑油时，禁止油面低于吸油管，否则空气会进入空调系统。

- 1). 使用R-134a系统专用的带刻度的瓶装聚醚类润滑油。
- 2). 关于加注站的信息，参见制造商使用说明。向系统添加适量空调润滑油。
- 3). 当注入的油量达到要求时，关闭阀门。

### 加注

**注意：**加注前先将空调系统排空。

- 1). 关闭控制面板上的低压侧阀。
- 2). 打开控制面板上的高压侧阀。
- 3). 关于加注站的信息，参见制造商使用说明。
- 4). 向空调中加注必需的制冷剂量，确保计量单位正确。
- 5). 开始加注。

### 制冷剂加注成功完成

- 1). 关闭加注站控制面板上的高压侧阀。两个阀都应关闭。
- 2). 起动车辆和空调系统。
- 3). 保持发动机运行，直到高压侧压力表和低压侧压力表读数稳定。
- 4). 将读数与系统规格进行比较。
- 5). 检查蒸发器出口温度，确保空调系统的操作符合系统规格。
- 6). 保持空调运行。
- 7). 关闭高压侧接口阀。
- 8). 从车上断开高压侧软管。

- 9). 打开控制面板上的高压侧和低压侧阀。系统将通过低压侧软管迅速吸入两条软管中的制冷剂。
- 10). 关闭低压侧接口阀。
- 11). 从车上断开低压侧软管。

### 制冷剂加注不成功

有时加注制冷剂并没有完全输入空调系统。造成这种情况的原因有两个：

- 1). 加注站制冷剂罐压力与空调系统差不多。
  - A). 从而导致输油过程过慢。
  - B). 关于加注站的信息，参见制造商使用说明。
- 2). 加注站制冷剂罐中的制冷剂不足以加满。
  - A). 为此，必须从车辆中回收部分已加注的制冷剂，然后将空调系统排空，再重新加注。
  - B). 关于加注站的信息，参见制造商使用说明。

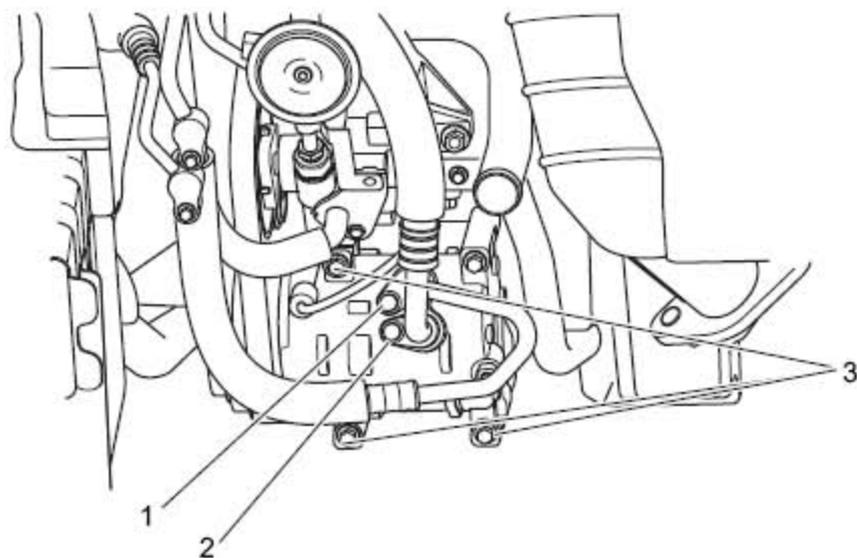
## 1.8 压缩机

### 1.8.1 拆卸

- 1). 断开蓄电池负极电缆。
- 2). 回收空调制冷剂。
- 3). 举升并支撑车辆。
- 4). 拆卸发动机传动皮带。
- 5). 断开压缩机离合器线圈电气连接器。
- 6). 拆卸压缩机吸气软管压板螺栓（2）。
- 7). 将压缩机吸气软管从压缩机上断开。  
**注意：**立即用塞子堵住打开的接口，以防止污染物进入
- 8). 拆卸并报废O形密封圈。
- 9). 拆卸压缩机排气软管压板螺栓（1）。
- 10). 将压缩机排气软管从压缩机上断开。  
**注意：**立即用塞子堵住打开的接口，以防止污染物进入
- 11). 拆卸并报废O形密封圈。

12). 拆卸压缩机至发动机的固定螺栓 (3)。

13). 从发动机上拆下压缩机。



### 1.8.2 安装

1). 将压缩机安装到发动机上

2). 安装压缩机固定螺栓至发动机上，并紧固螺栓至19-25Nm

3). 更换新的O形密封圈，并将其安装到压缩机排气软管上。

4). 将压缩机排气软管安装到压缩机上。

5). 安装压缩机排气软管压板螺栓，并紧固螺栓至19-25Nm

6). 更换新的O形密封圈，并将其安装到压缩机吸气软管上。

7). 将压缩机吸气软管安装到压缩机上。

8). 安装压缩机吸气软管压板螺栓，并紧固螺栓至19-25Nm

9). 连接压缩机离合器线圈电气连接器。

10). 安装发动机传动皮带。

11). 放下车辆。

12). 重新加注空调制冷剂。

13). 进行泄漏测试。

14). 连接蓄电池负极电缆。

## 1.9 压缩机吸气软管

### 1.9.1 拆卸

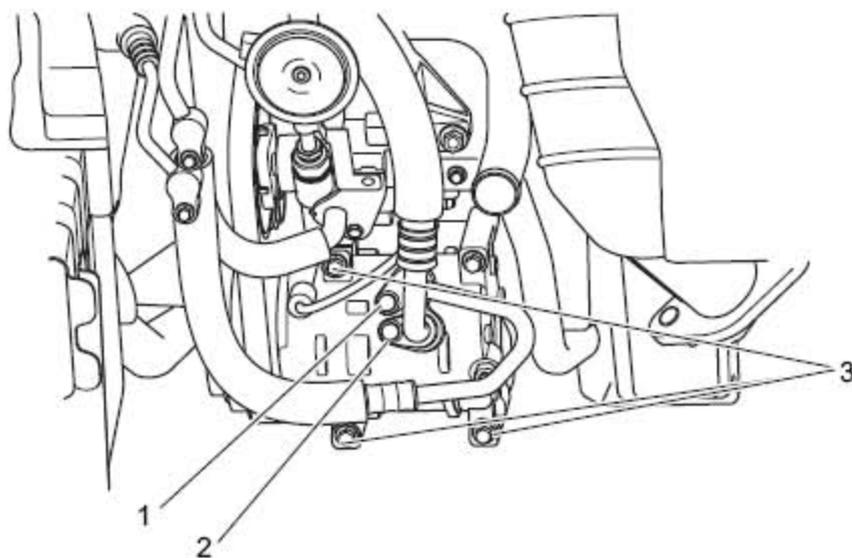
1). 回收空调制冷剂。

2). 拆卸压缩机吸气软管至压缩机压板螺栓（2）。

3). 将压缩机吸气软管从压缩机上断开。

**注意：**立即用塞子堵住打开的接口，以防止污染物进入

4). 拆卸并报废O形密封圈。

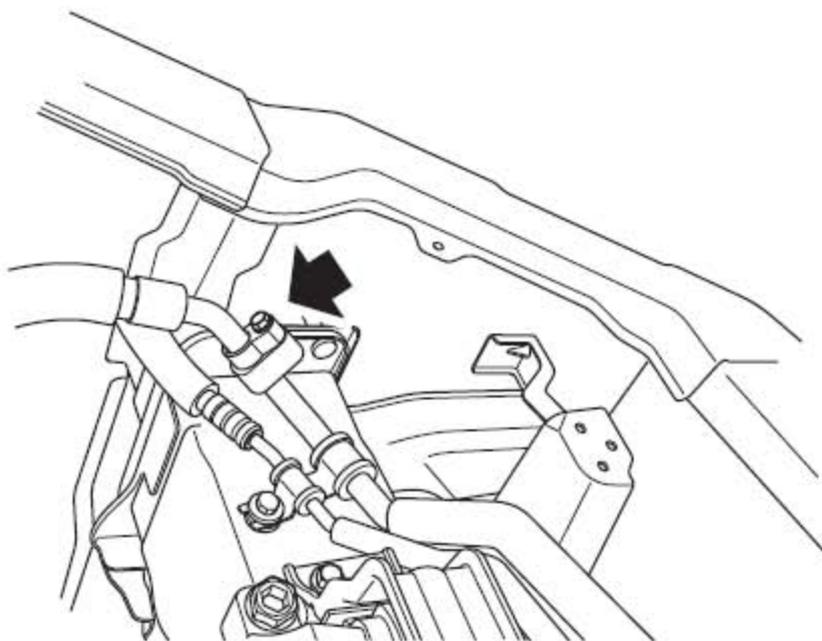


5). 拆卸压缩机吸气软管至空调硬管总成压板螺栓。

6). 将压缩机吸气软管从空调硬管总成上断开。

**注意：**立即用塞子堵住打开的接口，以防止污染物进入

7). 拆卸并报废O形密封圈。



8). 从车上拆下压缩机吸气软管。

### 1.9.2 安装

- 1). 将压缩机吸气软管安装到车上。
- 2). 更换新的O形密封圈，并将其安装到压缩机吸气软管上。
- 3). 将压缩机吸气软管安装到压缩机上。
- 4). 安装吸气软管至压缩机压板螺栓，并紧固螺栓至19-25Nm
- 5). 更换新的O形密封圈，并将其安装到压缩机吸气软管上。
- 6). 将压缩机吸气软管安装到空调硬管总成上。
- 7). 安装吸气软管至空调硬管总成压板螺栓，并紧固螺栓至7-10Nm
- 8). 重新加注空调制冷剂。