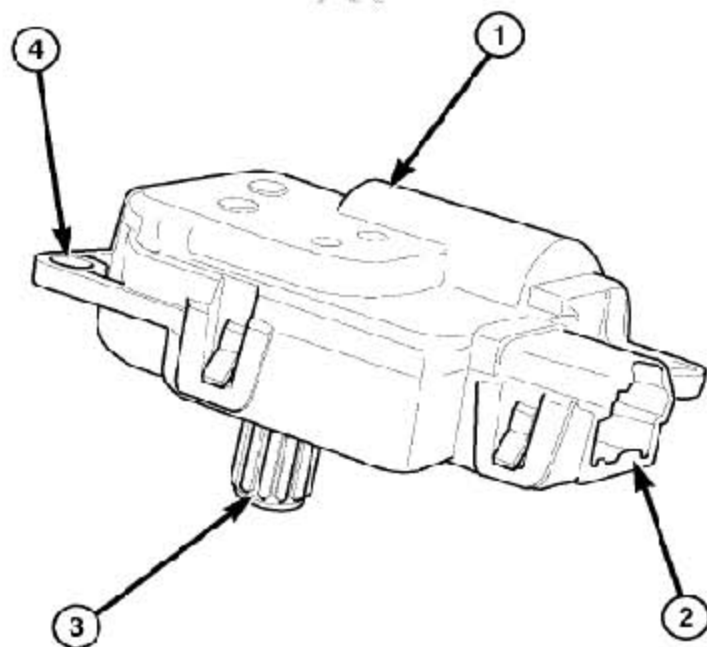


2.2 控制器

2.2.1 混合风门执行器

2.2.1.1 概述

- 1). 混合风门执行器 (1) 是可逆的、12 伏特直流 (DC) 电的伺服电机。装备 MTC 单区域暖风空调系统的车辆具有一个单混合风门，它是由执行器控制的。装备 ATC 双区域暖风空调系统的车辆具有两个混合风门，它们是由两个执行器控制的。
- 2). 单区域暖风空调系统的混合风门执行器位于 HVAC 空气分配室的驾驶员侧端部，靠近仪表板的地方。
- 3). 对于双区域暖风空调系统，使用与单区域系统相同的混合风门执行器作为驾驶员侧混合风门执行器，该执行器仅机械连接到驾驶员侧混合风门。第 2 个单独的混合风门执行器位于 HVAC 空气分配室的乘客侧，该执行器仅机械连接到乘客侧混合风门。
- 4). 混合风门执行器彼此可以互换，还能与模式风门执行器及再循环风门执行器互换，它们三者执行器是通用的。执行器被包含在黑色模注塑料的带集成线束插接器插座 (2) 的壳体里面。每个执行器有一个相同的带花键 (3) 的把执行器连接到各自的风门连杆的输出轴，和三个把执行器固定到 HVAC 壳体的集成固定凸舌 (4)。



2.2.1.2 工作原理

- 1). 用专用的双线引线和 HVAC 线束插接器将混合风门执行器通过车辆电气系统连接到空调暖风机控制装置上。混合风门执行器可以在两个方向上移动混和风门。当空调暖风机控制装置在电机连接处高压端和另一连接处低压端相连时，混合风门将在一个方向上移动。当空调暖风机控制装置颠倒电机电压的

极性时，混合风门就朝相反的方向移动。

- 2). 当暖风机控制装置使到两个连接处的电压变高或变低时，混合风门停下来不再移动。
- 3). 在装备 ATC 的车辆上，空调暖风机控制装置使用脉冲计数定位系统监测工况和混合风门执行器与混合风门的相对位置。在标定期间，空调暖风机控制装置学习混合风门停止位置并存储在混合风门执行器电路上检测到任何问题的故障码。
- 4). 在装备 MTC 的车辆上，空调暖风机控制装置使用计时器型标定程序检查混合风门执行器与混合风门的相对位置。在标定期间，空调暖风机控制装置学习混合风门停止位置并存储在混合风门执行器电路上检测到任何问题的故障码。
- 5). 使用故障诊断仪诊断混合风门执行器(详见 24 组“暖风和空调-诊断与测试”和 24 组“HVAC 电气诊断”)。
- 6). 混合风门执行器不能调整和修理，如果有故障或损坏，必须更换。

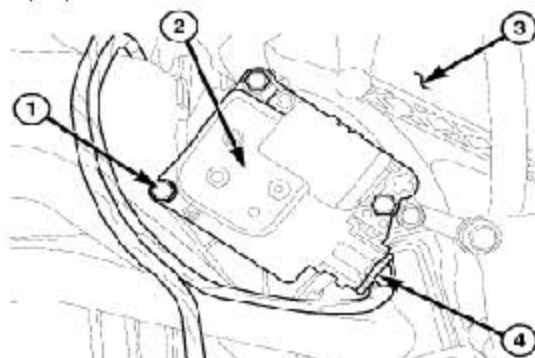
2.2.1.3 拆卸

警告：在装有气囊的汽车上，试图诊断或维修方向盘、转向管柱或仪表板部件前，要先断开气囊系统。断开和隔离蓄电池负极（接地）电缆，然后等待 2 分钟，使气囊系统的电容器在进一步诊断与维修前放电。这是使气囊系统不工作的唯一可靠的方式。否则会导致气囊意外膨开并可能导致人身伤亡。

注：单区域暖风机空调系统装备单混合风门执行器。双区域系统装备两个混合风门执行器，一个用于驾驶员侧混合风门，一个用于乘客侧混合风门。

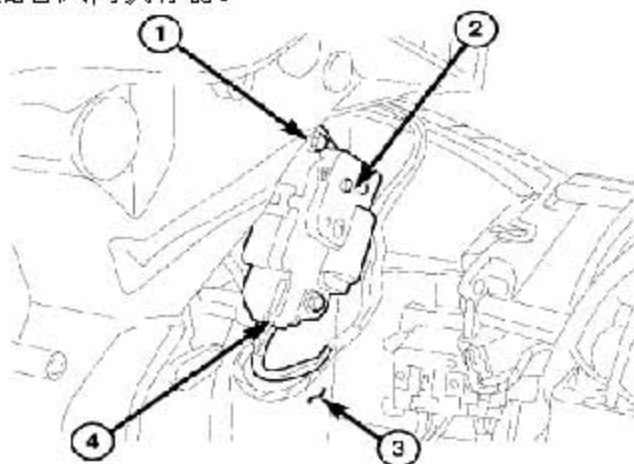
驾驶员侧单区域/双区域：

- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 拆下驾驶员侧仪表板上的仪表板隔音件（见 23 组“车身/仪表板/仪表板消声器-拆卸”）。
- 3). 拆下将混合风门执行器（2）固定到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室（3）上的三个螺钉（1）。
- 4). 拆下空气分配室上的混合风门执行器并断开执行器上的 HVAC 线束插接器（4）。
- 5). 拆下车上的混合风门执行器。



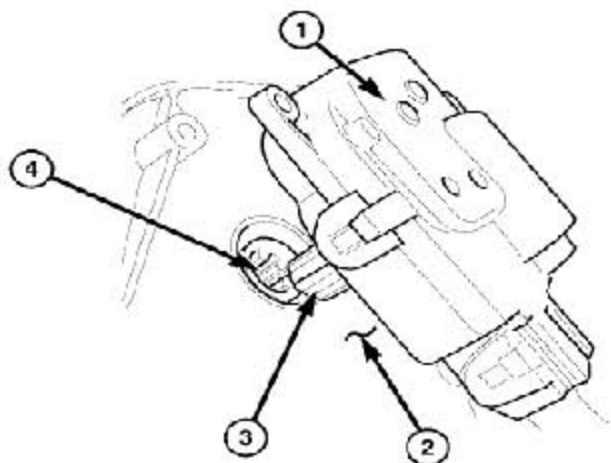
乘客侧双区域:

- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 拆下仪表板上的杂物箱（见 23 组“车身/仪表板/杂物箱-拆卸”）。
- 3). 拆下将混合风门执行器（2）固定到乘客侧的 HVAC 空气分配室（3）上的三个螺钉（1）。
- 4). 拆下空气分配室上的混合风门执行器并断开执行器上的 HVAC 线束插接器（4）。
- 5). 拆下车上的混合风门执行器。

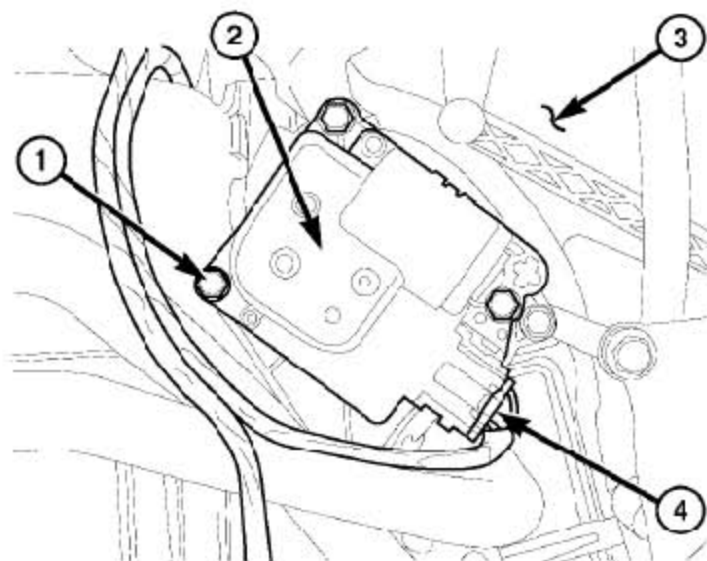
**2.2.1.4 安装**

注: 单区域暖风机空调系统装备单混合风门执行器。双区域系统装备两个混合风门执行器，一个用于驾驶员侧混合风门和一个用于乘客侧混合风门。驾驶员侧单区域/双区域

- 1). 把混合风门执行器（1）装到车上。
- 2). 把混合风门执行器安装到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室（2）上。如有必要，轻轻转动执行器使执行器输出轴（3）上的花键与混合风门上的凸轮（4）花键对准。



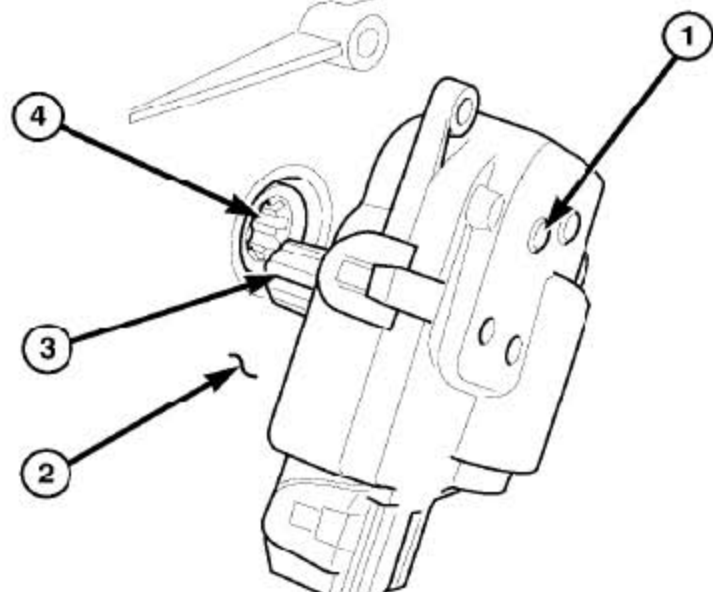
- 3). 安装将混合风门执行器（2）固定到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室（3）上的三个螺钉（1）。将螺钉拧紧到 2 牛顿米（17 磅英寸）。
- 4). 将 HVAC 线束插接器（4）连接到混合风门执行器上。



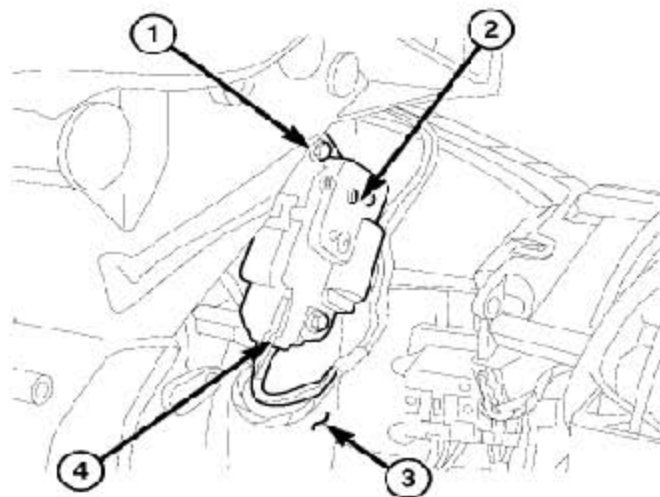
- 5). 把仪表板隔音件安装到驾驶员侧仪表板上 (见 23 组“车身/仪表板/仪表板隔音件-安装”)。 6. 连接蓄电池负极电缆。

乘客侧双区域:

- 1). 把混合风门执行器 (1) 装到车上。
- 2). 把混合风门执行器安装到乘客侧的 HVAC 空气分配室 (2) 上。如有必要, 轻轻转动执行器使执行器输出轴 (3) 上的花键与混合风门上的凸轮 (4) 花键对准。



- 3). 安装将混合风门执行器 (2) 固定到乘客侧的 HVAC 空气分配室 (3) 上三个螺钉 (1)。将螺钉拧紧到 2 牛顿米 (17 磅英寸)。
- 4). 将 HVAC 线束插接器 (4) 连接到混合风门执行器上。

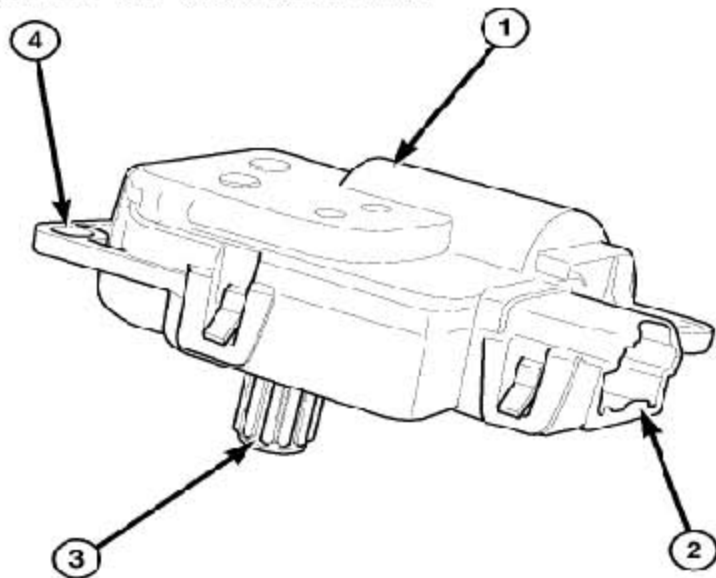


- 5). 把杂物箱安装到仪表板上（见 23 组“车身/仪表板/杂物箱-安装”）。
- 6). 连接蓄电池负极电缆。

2.2.2 模式风门执行器

2.2.2.1 概述

- 1). 模式风门执行器 (1) 是可逆的、12 伏特直流 (DC) 电的伺服电机。模式风门执行器位于驾驶员侧 HVAC 空气分配室端部，靠近仪表板的地方。模式风门执行器机械连接到地板风门、除霜/除雾风门和仪表板风门上。
- 2). 模式风门执行器与混合风门和再循环风门执行器可以互换。执行器被包含在黑色模注塑料的带集成线束插接器插座 (2) 的壳体里面。每个执行器有一个相同的带花键 (3) 的把执行器连接到各自的风门连杆的输出轴，和三个把执行器固定到 HVAC 壳体的集成固定片 (4)。当它由空调暖风机电子标定时，模式风门执行器不要求机械移动混合风门。



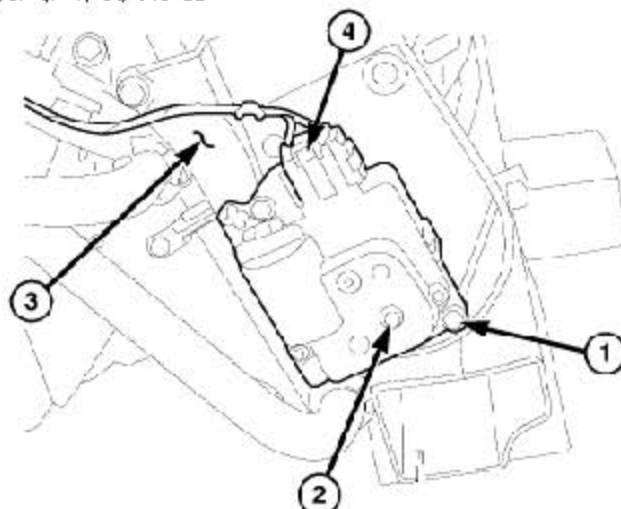
2.2.2.2 工作原理

- 1). 用专用双线引线和 HVAC 线束插接器将模式风门执行器通过车辆电气系统连接到空调暖风机控制装置上。模式风门执行器可以在两个方向上移动地板风门、除霜/除雾风门和仪表板风门。当空调暖风机控制装置在电机连接处高压端和另一连接处低压端上获得电压时，模式风门将在一个方向上移动。当空调暖风机控制装置颠倒电机电压的极性时，模式风门就朝相反的方向移动。
- 2). 当暖风机控制装置使到两个连接处的电压变高或变低时，模式风门停下来不再移动。空调暖风机控制装置使用脉冲计数定位系统监测工况和模式风门执行器与模式风门的相对位置。在标定期间，空调暖风机控制装置学习模式风门停止位置并存储在模式风门执行器电路上检测到任何问题的故障码。
- 3). 使用故障诊断仪诊断模式风门执行器（详见 24 组“暖风和空调-诊断与测试”和 24 组“HVAC 电气诊断”）。
- 4). 模式风门执行器不能调整和修理，如果有故障或损坏，必须更换。

2.2.2.3 拆卸

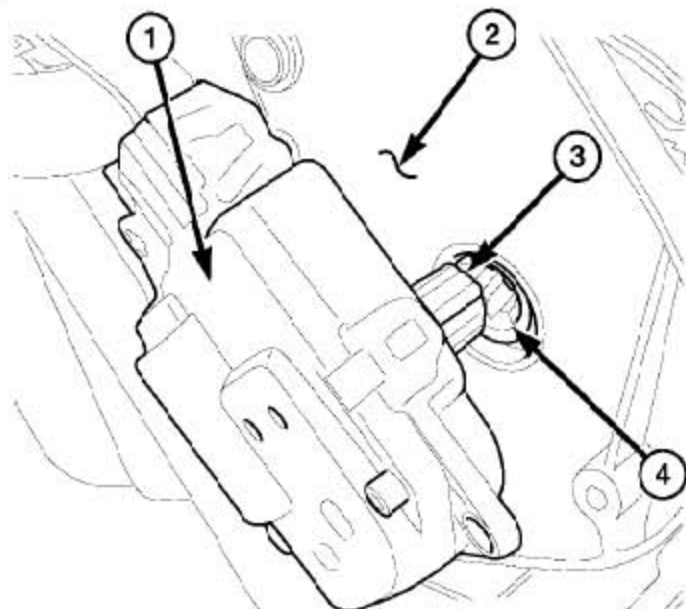
警告：在装有气囊的汽车上，试图诊断或维修方向盘、转向管柱或仪表板部件前，要先断开气囊系统。断开和隔离蓄电池负极（接地）电缆，然后等待 2 分钟，使气囊系统的电容器在进一步诊断与维修前放电。这是使气囊系统不工作的唯一可靠的方式。否则会导致气囊意外膨开并可能导致人身伤亡。

- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 拆下驾驶员侧仪表板上的仪表板隔音件（见 23 组“车身/仪表板/仪表板消声器-拆卸”）。
- 3). 拆下将模式风门执行器（2）固定到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室（3）上的三个螺钉（1）。
- 4). 拆下空气分配室上的模式风门执行器并断开执行器上的 HVAC 线束插接器（4）。
- 5). 拆下车上的模式风门执行器。

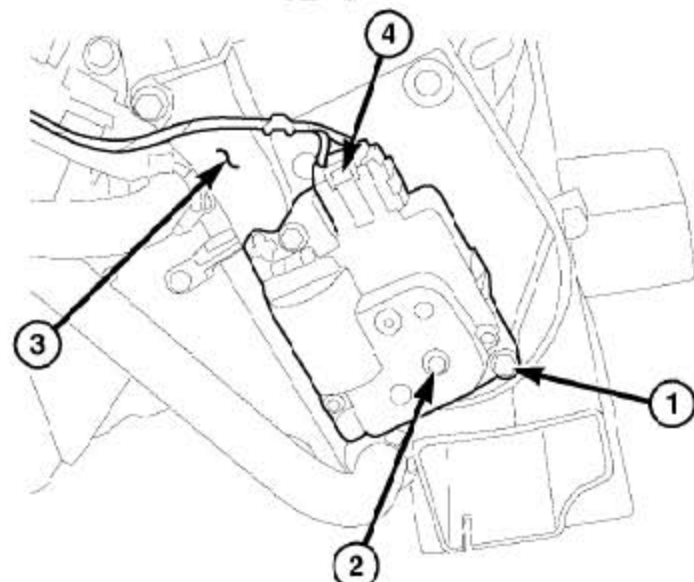


2.2.2.4 安装

- 1). 把模式风门执行器 (1) 装到车上。
- 2). 把模式风门执行器安装到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室 (2) 上。如有必要, 轻轻转动执行器使 执行器输出轴 (3) 上的花键与模式风门上的凸 轮 (4) 花键对准。



- 3). 安装将模式风门执行器 (2) 固定到驾驶员侧的 HVAC 空气分配室 (3) 上的三个螺钉 (1)。将 螺钉拧紧到 2 牛顿米 (17 磅英寸)。
- 4). 将 HVAC 线束插接器 (4) 连接到模式风门执行器 上。

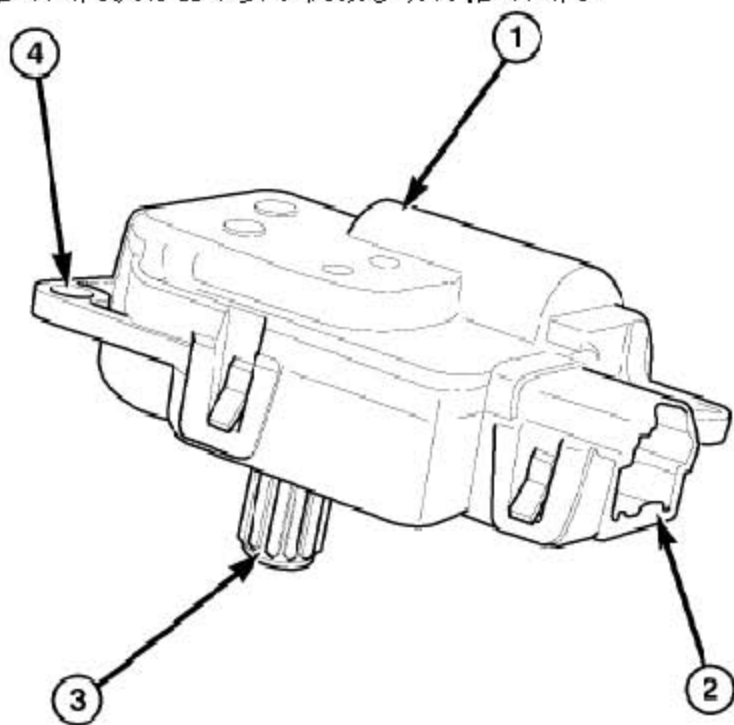


- 5). 把仪表板隔音件安装到驾驶员侧仪表板上 (见 23 组 “车身/仪表板/仪表板隔音件-安装”)。
- 6). 连接蓄电池负极电缆。

2.2.3 再循环风门执行器

2.2.3.1 概述

- 1). 再循环风门执行器 (1) 是可逆的、12 伏特直流 (DC) 电的伺服电机。再循环风门执行器位于左侧 HVAC 进气室并直接连接到再循环风门枢轴上。
- 2). 再循环风门执行器与混合风门和模式风门执行器可以互换。执行器被包含在黑色模注塑料的带集成线束插接器插座 (2) 的壳体里面。每个执行器都有一个相同的带花键 (3) 的把执行器连接到它的风门连杆的输出轴，和三个把执行器固定到进气室的集成固定凸舌 (4)。当它由空调暖风机电子标定时，再循环风门执行器不要求机械移动再循环风门。



2.2.3.2 工作原理

- 1). 用专用双线引线和 HVAC 线束插接器将再循环风门执行器经过车辆电气系统连接到空调暖风机控制装置上。再循环风门执行器可以在两个方向上移动再循环风门。当空调暖风机控制装置在电机连接处高压端和另一连接处低压端上获得电压时，再循环风门将在一个方向上移动。当空调暖风机控制装置颠倒电机电压的极性时，再循环风门就朝相反的方向移动。
- 2). 当暖风机控制装置使到两个连接处的电压变高或变低时，再循环风门停下来不再移动。
- 3). 在装备 ATC 的车辆上，空调暖风机控制装置使用脉冲计数定位系统监测工况和再循环风门执行器与再循环风门的相对位置。在标定期间，空调暖风机控制装置学习再循环风门停止位置并存储在再循环风门执行器电路上检测到任何问题的故障码。
- 4). 在装备 MTC 的车辆上，空调暖风机控制装置使用计时器型标定程序检查再循

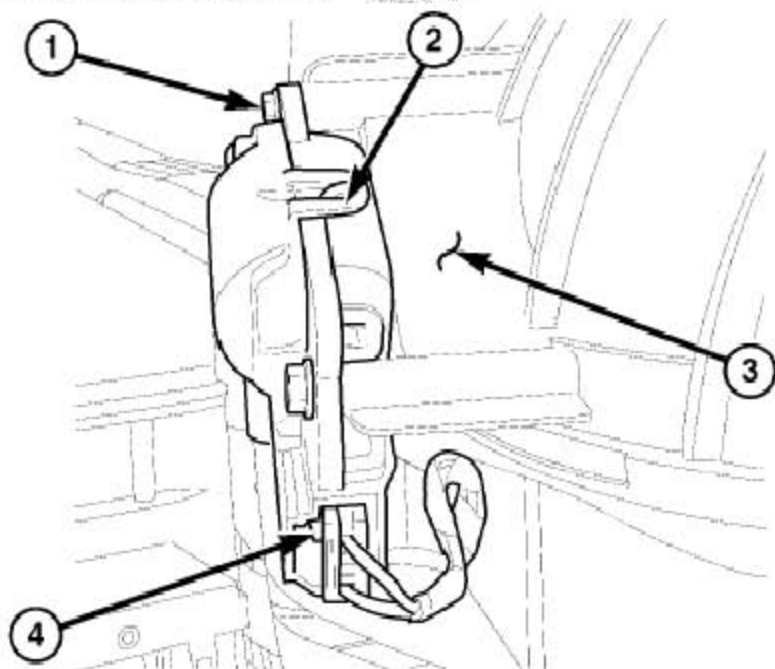
环风门执行器与再循环风门的相对位置。在标定期间，空调暖风机控制装置学习再循环风门停止位置并存储在再循环风门执行器电路上检测到任何问题的故障码。

- 5). 使用故障诊断仪诊断再循环风门执行器(详见 24 组“暖风和空调-诊断与测试”和 24 组“HVAC 电气诊断”)。
- 6). 再循环风门执行器不能调整和修理，如果有故障或损坏，必须更换。

2.2.3.3 拆卸

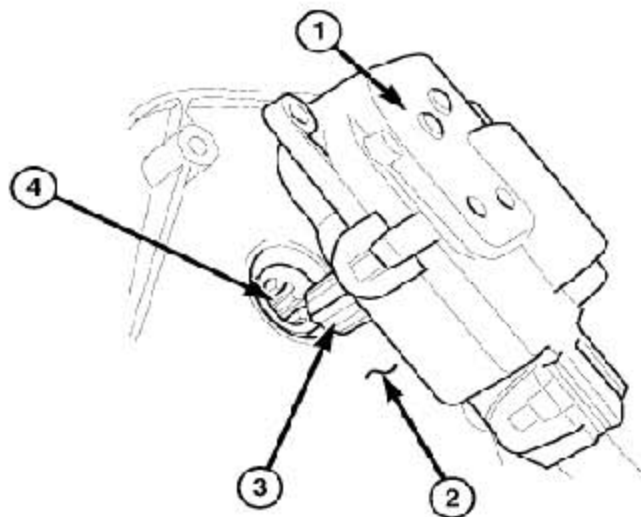
警告：在装有气囊的汽车上，试图诊断或维修方向盘、转向管柱或仪表板部件前，要先断开气囊系统。断开和隔离蓄电池负极(接地)电缆，然后等待 2 分钟，使气囊系统的电容器在进一步诊断与维修前放电。这是使气囊系统不工作的唯一可靠的方式。否则会导致气囊意外膨开并可能导致人身伤亡。

- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 拆下仪表板上的杂物箱(见 23 组“车身/仪表板/杂物箱-拆卸”)。
- 3). 拆下将再循环风门执行器(2)固定到左侧的 HVAC 进气室(3)上的三个螺钉(1)。
- 4). 拆下进气室上的再循环风门执行器并从执行器上断开 HVAC 线束插接器(4)。
- 5). 拆下车上的再循环风门执行器。

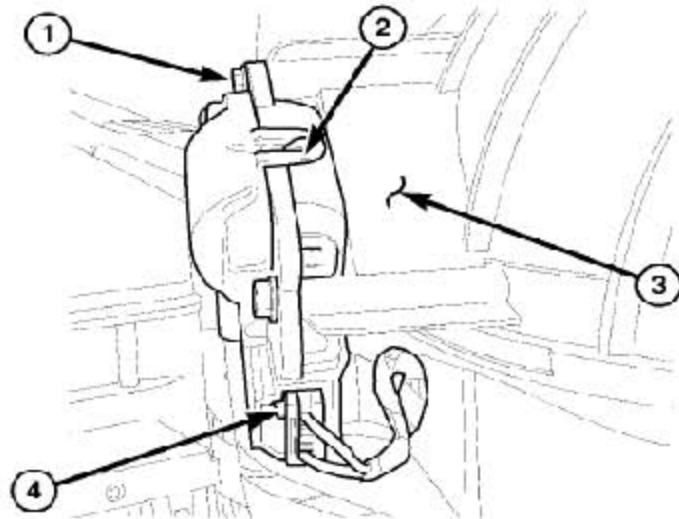


2.2.3.4 安装

- 1). 把再循环风门执行器(1)装到车上。
- 2). 把再循环风门执行器安装到左侧的 HVAC 进气室(2)上。如有必要，轻轻转动执行器使执行器输出轴(3)上的花键与再循环风门上的枢轴(4)花键对准。



- 3). 安装将再循环风门执行器 (2) 固定到左侧的 HVAC 进气室 (3) 上的三个螺钉 (1)。把螺钉拧紧到 2 牛·顿米 (17 磅英寸)。
- 4). 将 HVAC 线束插接器 (4) 连接到再循环风门执行器上。

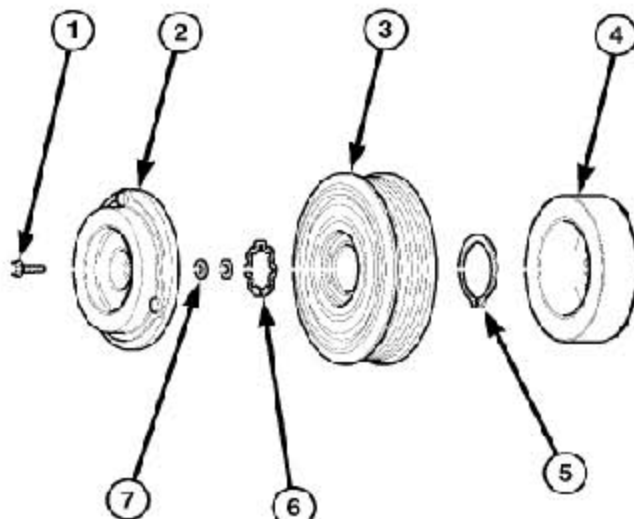


- 5). 把杂物箱安装到仪表板上 (见 23 组“车身/仪表板/杂物箱-安装”)。
- 6). 连接蓄电池负极电缆。

2.2.4 空调压缩机离合器

2.2.4.1 概述

- 1). 空调压缩机离合器总成由固定电磁离合器励磁线圈 (4)、传动轮轴承和传动轮总成 (3)、离合器盘 (2) 和垫片 (7) 组成。压缩机离合器的部件提供了一种手段, 使压缩机与发动机附件驱动皮带接合和脱离。
- 2). 离合器励磁线圈与传动轮轴承和传动轮总成都用卡环 (5 和 6) 固定在压缩机的头部上。离合器盘用键连接到压缩机轴上, 并由螺栓 (1) 固定。



2.2.4.2 工作原理

- 1). 压缩机离合器的部件提供了一种手段，使压缩机与发动机附件驱动皮带接合和脱离。当电磁离合器励磁线圈通电时，它靠电磁吸附离合器与传动轮接触并驱动压缩机轴。线圈断电后，传动轮在离合器毂轴承上空转，离合器毂轴承是传动轮的一部分。
- 2). 发动机舱里的动力传动系控制模块（PCM）控制空调压缩机离合器的接合。
- 3). 空调压缩机离合器部件不能修理，如果有故障或损坏，必须更换它们。

2.2.4.3 诊断与测试

空调离合器线圈

PCM 通过空调离合器继电器控制空调压缩机离合器线圈电路。可以通过测量离合器励磁线圈电阻或测量电流来测试空调离合器线圈。根据执行初步检查结果，开始测试怀疑有问题的压缩机离合器线圈。

初步检查：

- 1). 如果空调压缩机离合器不接合，参见 24 组“HVAC 电气诊断”执行空调系统性能测试，它是在 HVAC 系统测试里发现问题。如果在空调暖风机控制装置或动力传动系控制模块（PCM）里发现故障码，转入步骤 2。如果发现任何故障码，根据需要修理。
- 2). 如果空调压缩机离合器仍然不接合，检查制冷剂加注程度（见 24 组“暖风和空调/管道-诊断与测试-制冷系统 泄漏”）。如果制冷剂加注程度正常，转入线圈电阻测试和/或线圈电流测试。如果制冷剂加注程度不正常，根据需要调整制冷剂加注。

线圈电阻测试：

- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 断开空调离合器励磁线圈引线插接器上的线束插接器。

- 3). 使用欧姆表测量离合器线圈引线插接器端子间的电阻。
- 4). 有关空调离合器线圈正确的电阻值, 参见“空调离合器线圈规范表”。规范适用于 21°C (70 °) 的工作区域 温度。
 - a. 如果空调离合器线圈读数低于规范, 线圈短路必须予以更换。
 - b. 如果空调离合器线圈读数高于规范, 线圈断路必须予以更换。

线圈电流测试:

- 1). 检查蓄电池充电状态 (见 8 组“电气/蓄电池系统/蓄电池-诊断与测试”)。
- 2). 将一安培表 (选择 0~10 安培刻度盘) 与离合器线圈供电端子串联连接。连接一个电压表 (0~20 伏特) 测试 蓄电池与压缩机离合器线圈之间的电压。
- 3). 当空调暖风机控制开关在空调模式位置并且鼓风机低速运转时, 起动发动机并使它在正常怠速下工作。
- 4). 空调压缩机应该马上接合并且离合器线圈供电电压应在蓄电池电压的 2 伏特内。如果线圈供电电压正常, 转 入步骤 5。如果线圈供电电压不在蓄电池电压的 2 伏特内, 测试离合器线圈是否有过大压降并根据需要修理。
- 5). 有关空调离合器线圈正确的电流, 参见“空调离合器线圈规范表”。规范适用于 21°C (70 °) 的工作区域温 度。如果电压超过 12.5 伏特, 打开电气附件增加电负载直至系统的电压下降到 12.5 伏特以下。
 - a. 如果空调离合器线圈电流读数低于零, 线圈断路必须予以更换。
 - b. 如果空调离合器线圈电流读数高于规范, 线圈短路必须予以更换。

空调离合器线圈规范:

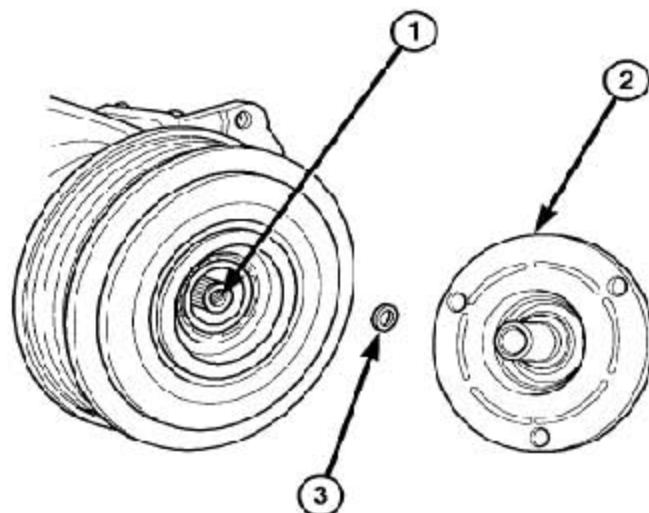
压缩机	电 流	线圈电阻
Denso 10S17	3.3 安培 @ 11.5 -12.5 伏特	3.6 欧姆

2.2.4.4 标准检测程序

检查空调压缩机离合器盘

注: 压缩机离合器可在汽车上进行维修。在压缩机离合器、传动轮和轴承总成或线圈更换期间, 制冷系统可以 保持充满的状态。

- 1). 检查传动轮的摩擦表面和离合器盘 (2) 是否磨损。
- 2). 如果磨损过度或有划痕, 更换传动轮和离合器盘。
- 3). 如果磨擦表面粘有机油, 检查压缩机 (1) 轴和 头部部位是否有冷冻机油。
- 4). 如果发现有冷冻机油, 表明压缩机轴油封漏油, 必须更换压缩机。
- 5). 检查离合器传动轮轴承是否凹凸不平或润滑脂 严重泄漏。必要时更换传动轮和轴承总成。



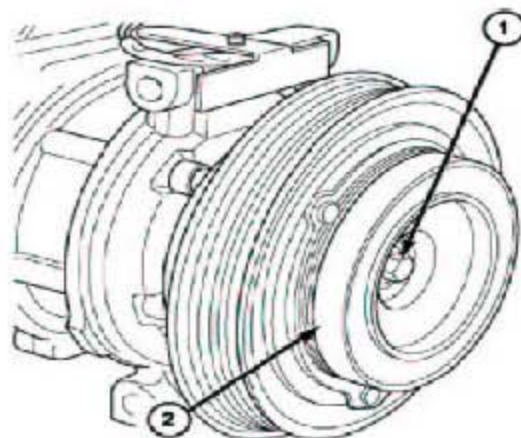
空调离合器磨合:

- 1). 安装新的压缩机离合器后, 循环离合器 20 次(通电 5 秒钟, 然后断电 5 秒钟)。在这个过程中, 空调暖风机控制器设置在“再循环模式”, 鼓风机开关设置在最高转速位, 发动机转速为 1500~2000 转/分。该程序(磨合)会使相对摩擦面磨合并提供较高的压缩机离合器扭矩。

2.2.4.5 拆卸

注: 压缩机离合器可在汽车上进行维修。在压缩机离合器、传动轮和轴承总成或线圈更换期间, 制冷系统可以保持充满的状态。

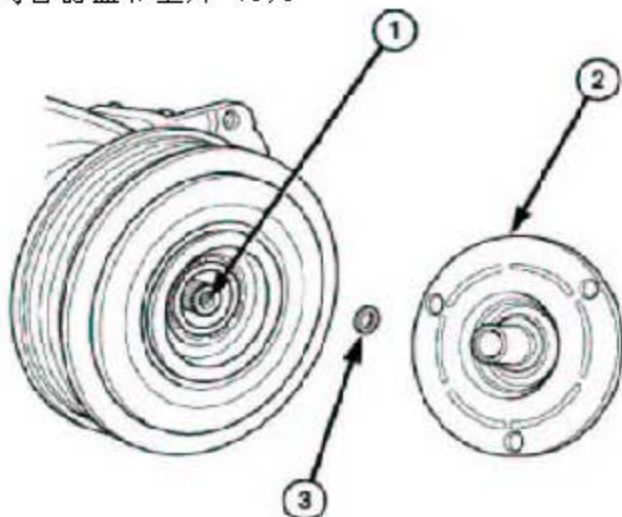
- 1). 断开并隔离蓄电池负极电缆。
- 2). 拆下附件驱动皮带, (见 7 组“冷却系统/附件驱动/驱动皮带-拆卸”)。
- 3). 断开位于空调压缩机顶部的离合器励磁线圈线束插接器上的空调压缩机离合器线圈。
- 4). 拆下将压缩机固定在发动机上并支撑压缩机的螺栓。
- 5). 拆下压缩机轴螺栓 (1)。拆卸螺栓时, 可用带状机油滤清器扳手来固定离合器盘 (2)。



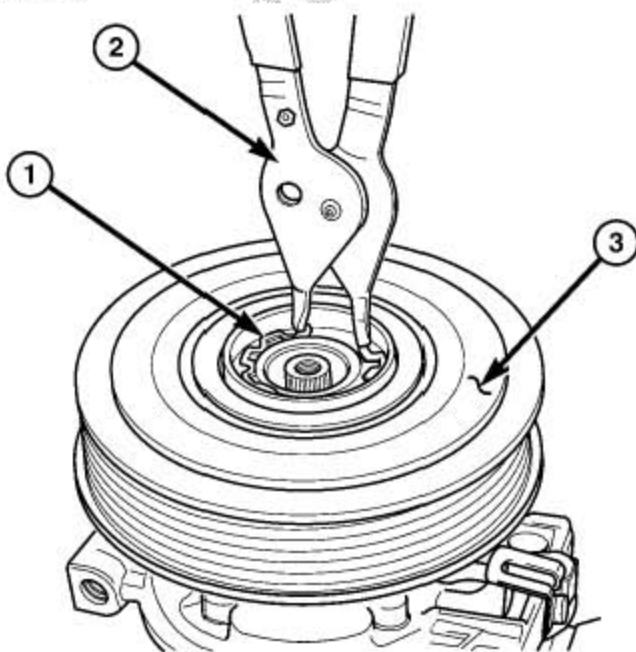
注意：从离合器轴上拆卸离合器盘时不要在离合器盘和传动轮之间撬动，否则会损坏离合器盘。

注：在拆卸离合器盘期间，小心不要丢失任何离合器垫片，因为在离合器盘安装过程中，可能还需要使用这些垫片。

- 6). 用塑料锤轻击离合器盘 (2)，使它与压缩机轴 (1) 上的花键脱离。拆下压缩机轴上的离合器盘和垫片 (3)。



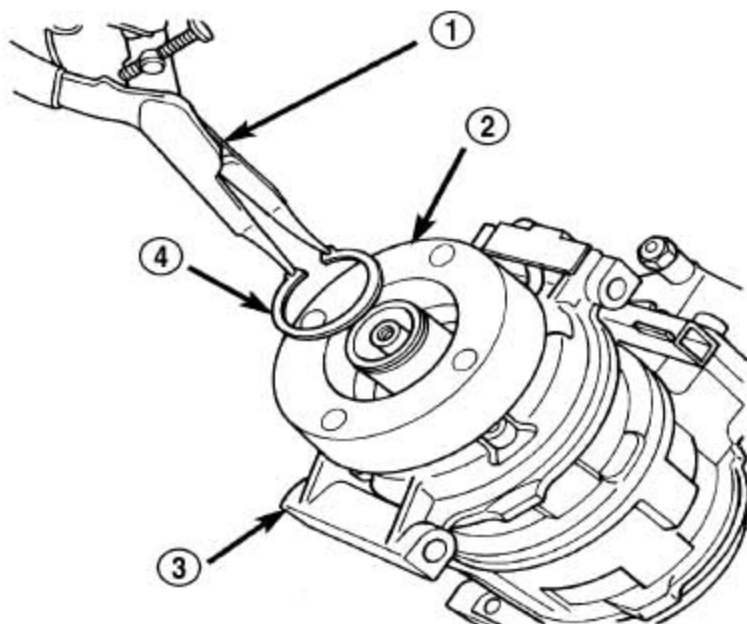
- 7). 用卡环钳子 (专用工具 C4574 或等效工具) (2)，拆下将压缩机离合器传动轮和轴承总成 (3) 固定到压缩机前盖的外部卡环 (1)，然后将传动轮和轴承总成滑离压缩机。



- 8). 拆下将离合器线圈软导线插接器支架和接地卡子 固定在压缩机壳体 (3) 顶部的螺钉。

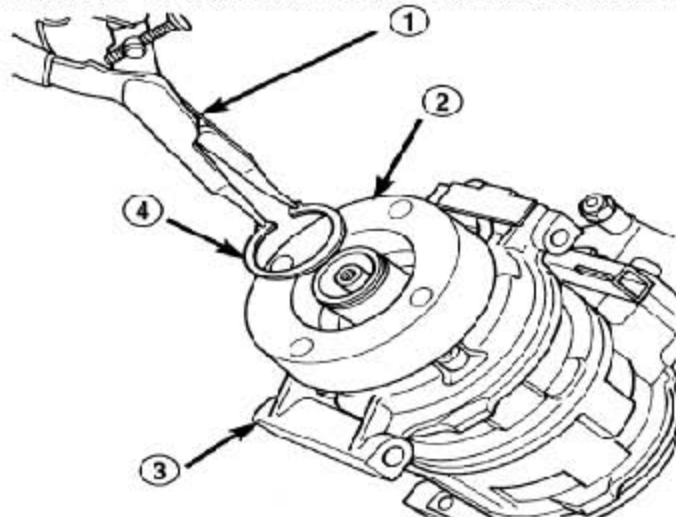
- 9). 用卡环钳子 (专用工具 C4574 或等效工具) (1)，拆下将离合器励磁线圈

(2)固定到压缩机壳体前盖的外部卡环(4),然后将离合器励磁线圈滑离压缩机。



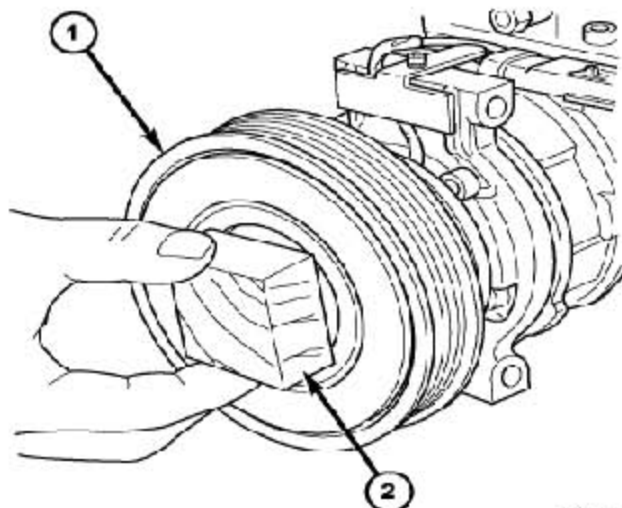
2.2.4.6 安装

- 1). 先将离合器励磁线圈(2)背面的定位销对准压缩机前盖(3)上的孔,然后将励磁线圈放到压缩机上。确定离合器线圈线束正确导向和布线,以便压缩机前盖和离合器励磁线圈间线束不被夹挤。注意:如果卡环未能完全在槽内装到位,它会被震出去,导致离合器故障和严重损坏压缩机。注:必须使用新卡环将离合器励磁线圈固定在空调压缩机上。卡环的斜面要朝外。卡环两个小孔也须朝向压缩机上离合器励磁线圈的定位销的右侧或左侧。

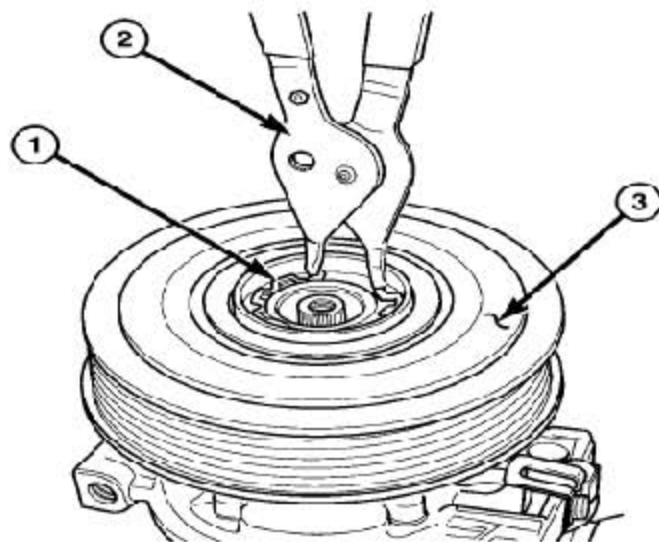


- 2). 用卡环钳子(专用工具 C4574 或等效工具)(1), 安装将离合器励磁线圈固定到压缩机壳体前盖的外部卡环(4), 确保卡环完全和正确地落座在槽内并且方向正确。

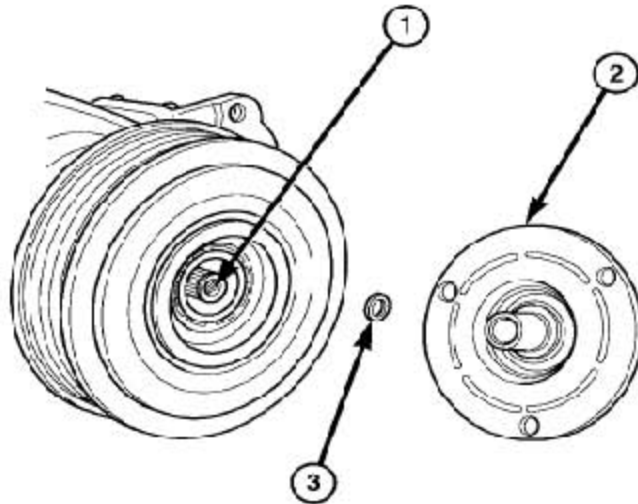
- 3). 安装将离合器励磁线圈线束插接器支架和接地卡子固定在压缩机壳体顶部的螺钉。牢固拧紧螺钉。注意：安装传动轮和轴承总成时，不能损坏传动轮摩擦表面或导致离合器过早损坏。
- 4). 将传动轮和轴承总成（1）安装在压缩机前盖上。必要时在摩擦表面放上木块（2），轻击传动轮。



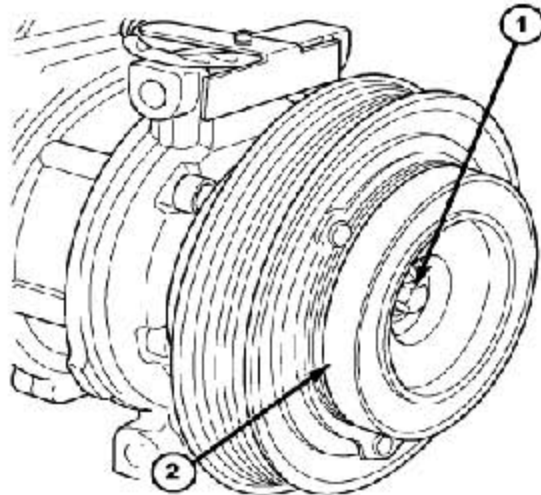
注意：如果卡环未能完全在槽内装到位，它会被震出去，导致离合器故障和严重损坏压缩机。注：必须使用新卡环将传动轮和轴承总成固定在空调压缩机上。卡环斜面必须向外。5. 用卡环钳子（专用工具 C4574 或等效工具）（2），安装将传动轮和轴承总成固定到压缩机壳体前盖的外部卡环，确保卡环完全和正确地落座在槽内。



- 6). 如果要重新使用原来的离合器盘（2）和传动轮和轴承总成，那么可用旧垫片（3）垫挨着轴肩安装在压缩机轴（1）上。如果使用新的离合器盘和/试用的垫片。或传动轮和轴承总成，在靠肩部处的压缩机轴上，安装一组 2.54 毫米（0.010 英寸）厚试用的垫片。



- 7). 将离合器盘 (2) 安装到压缩机轴上。
- 8). 安装压缩机轴螺栓 (1)。将螺栓拧紧到 17.5 牛顿米 (155 注：拧紧轴螺栓后，垫片可能被压缩。在 4 或 4 个点以上位置检查气隙是否还正确。最后一次检查气隙前 转动传动轮。



- 9). 依靠垫片装紧离合器盘时，用测隙规测量离合器盘与传动轮和轴承总成面之间的间隙。间隙应符合规范（见 24 组“暖风和空调-规范”）。如果间隙达不到要求，按需要增减垫片，直至间隙符合要求。
- 10). 安装把空调压缩机固定在发动机上的螺栓（见 24 组“暖风和空调/管道/空调压缩机-安装”）。
- 11). 把发动机线束插接器连接到压缩机离合器线圈上。
- 12). 安装附件驱动皮带，（见 7 组“冷却系统/附件驱动/驱动皮带-安装”）。
- 13). 连接蓄电池负极电缆。