

4.2 前悬架

4.2.1 规格

4.2.1.1 紧固件紧固规格

紧固件名称	型号	规格	
		公制 (N.m)	英制 (lb-ft)
副车架与车身安装螺栓	JQ188CH16142Fb	75~95	55~70
前副车架后加强板与车身安装螺栓	JQ184C1020	29~35	22~26
前副车架后加强板与车身安装螺母	M10	29~35	22~26
下摆臂与副车架后安装点螺栓	JQ188C1492B	186~226	138~167
下摆臂与副车架后安装点螺母	JQ320C14Jb	186~226	138~167
下摆臂与副车架前安装点螺栓	JQ184C1665	180~220	133~163
下摆臂与转向节安装螺母	JQ389C14	113~133	133~163
前立柱总成与转向节安装螺栓	JQ184C1762	190~230	141~170
前立柱总成与转向节安装螺母	JQ321C17	190~230	141~170
前支柱与车身连接安装螺母	JQ321C10H	75~95	55~70
前横向稳定杆连接杆固定螺母	JQ320B12	69~79	51~59
加强板与车身后连接螺母	JQ320B10	36~42	27~31

4.2.1.2 一般规格

应用	规格	
	公制 (mm)	英制(in)
前轮上跳量	86	3.39
前轮下跳量	67	2.64

4.2.2 描述和操作

4.2.2.1 描述和操作

汽车前悬架系统的作用是最大限度地增加轮胎与路面之间的摩擦力，能够提供良好的转向操纵性和稳定性，以及确保乘客的舒适度。它能够吸收垂直加速车轮的能量，使车轮顺着路面上下颠簸的同时车架和车身不受干扰。本车采用的前悬架为麦弗逊式独立悬架，包括以下部件：弹簧、减振器和稳定杆。

4.2.3 系统工作原理

4.2.3.1 悬架系统术语

1、簧载重量：

- 簧载重量指的是弹簧支承的汽车重量。
- 簧载重量应大于非簧载重量以获得正常的操纵性能。

簧载重量的一些举例：

- A、车身和车架。
- B、负载或货物。
- C、燃油箱。

簧载部件包括：

- A、车架（包括副车架）
- B、车身（包括整体车身）
- C、动力系统（发动机、变速器、 变速驱动桥）
- D、转向机

2、非簧载重量：

- 非簧载重量指的是弹簧不支承的汽车重量。
- 非簧载重量越小越好,以保证正常的操纵性和行驶平顺性。

非簧载重量的一些举例：

- A、车轮和轮胎。
- B、车轮轴承和轮毂。
- C、车桥和转向节。
- D、（装在车轮上的）制动部件。

非簧载部件包括：

- A、车轮/轮胎、球节、轴承、控制臂、工字梁、横梁桥、整体驱动桥等；
- B、稳定杆、控制杆件等；
- C、芯轴、转向节、制动器等；
- D、非簧载重量轻则悬架响应好。

3、介于簧载重量和非簧载重量之间的部件：

转向拉杆、传动轴、稳定杆等部件介于簧载与非簧载部件之间。

4.2.3.2 悬架系统部件工作原理

1、弹簧

弹簧的硬度会影响汽车行驶时簧载质量的响应情况。弹簧较松的汽车可以彻底消除颠簸并提供极平稳的行驶感觉,但同时制动和加速过程中易产生俯冲和蹲伏现象,在转弯时易产生侧倾和翻滚趋势。弹簧较紧的汽车在颠簸路面上的平稳性稍差,但车身移动非常小,这意味着即使是在转变处,也可以用较快的方式来驾驶车辆。因此,虽然弹簧本身看似简单,但在汽车上设计和实现这些装置,并在乘客的舒适度与汽车的操纵性能之间取得平衡,弹簧无法独自提供极其平稳的行驶感觉。因为弹簧在吸收能量方面的性能极佳,但在耗散能力方面要稍差一些。因此,悬架系统需要使用一种称为减震器的部件。如果不使用阻尼结构,弹簧将以不可控制的速率弹开并释放它所吸收的颠簸能量,并继续按其自身频率弹起,直到耗尽最初施加在它上面的所有能量。构建在弹簧上的悬架自身会使汽车根据地形以弹跳方式行驶且不受控制。

2、减振器

它通过一种称为阻尼的过程来控制不希望发生的弹簧运动。减震器通过将悬架运动的动能转换为可通过液压油耗散的热能,来放缓和减弱振动性运动的大小。减震器的上支座连接到车架（即簧载质量），下支座靠近车轮连接到轴（即非簧载质

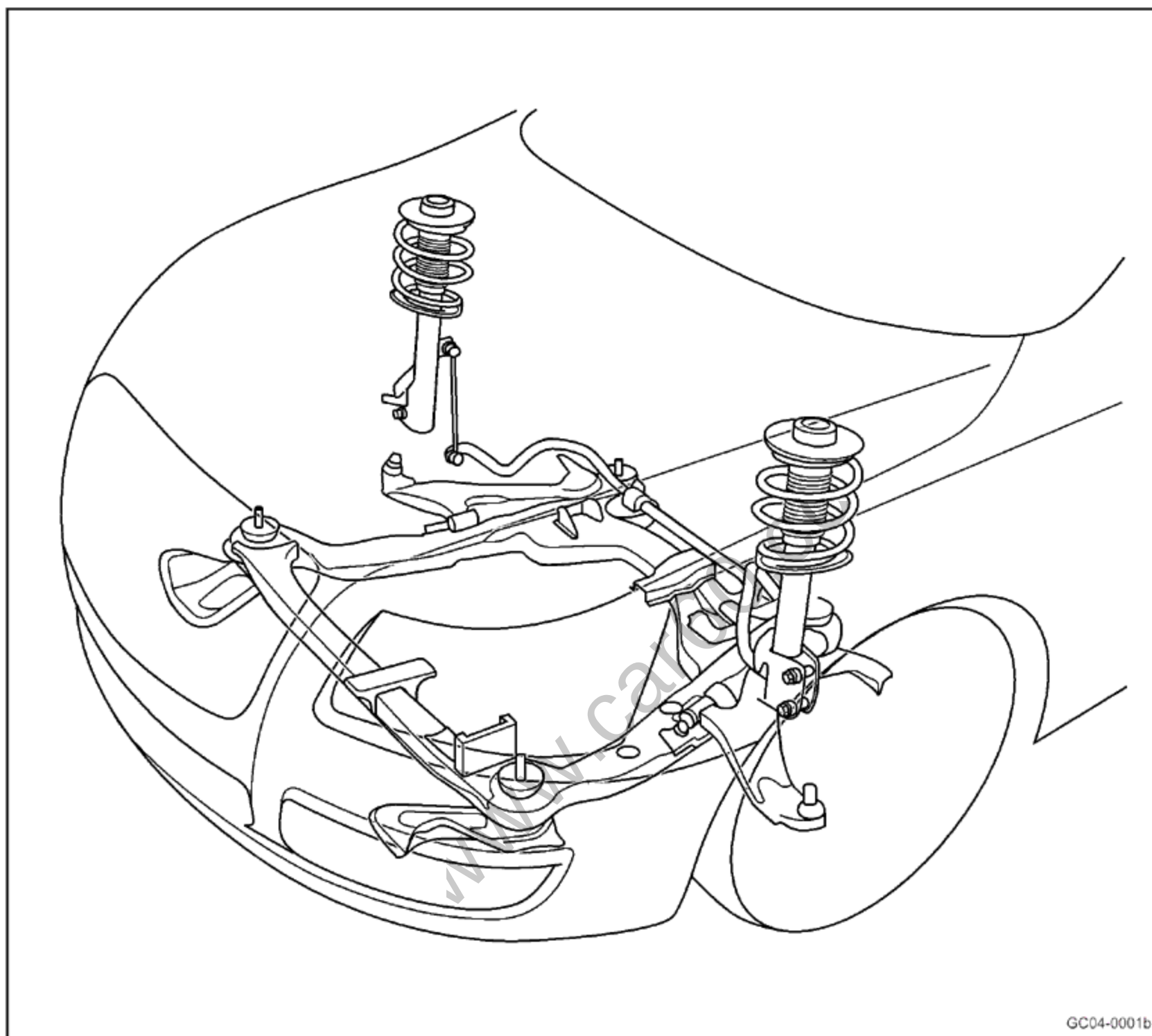
量）。在双筒设计中,减震器最常见的类型之一是上支座连接到活塞杆,活塞杆连接到活塞,而活塞位于充满液压油的筒中。内筒称为压力筒,外筒称为储油筒。储油筒存储多出的液压油。当车轮遇到颠簸路面并导致弹簧压紧和拉伸时,弹簧的能量通过上支座传递到减震器,并经由活塞杆向下传递到活塞。活塞上打有孔,当活塞在压力筒内上下运动时,液压油可通过这些小孔渗漏出来。因为这些孔非常微小,所以在很大的压力下也只能有很少的液压油通过。这样就减缓了活塞的运动速度,从而使弹簧的运动缓慢下来。减震器的工作包括两个循环——压缩循环和拉伸循环。压缩循环是指活塞向下运动时压缩其下面的液压油;拉伸循环指活塞向上运动到压力筒顶部时其上方的液压油。对于典型的汽车,其拉伸循环的阻力要比其压缩循环的阻力大。此外还要注意,压缩循环控制的是车辆非簧载质量的运动,而拉伸循环控制的是相对更重的簧载质量的运动。所有现代的减震器都带有速度传感功能——悬架的运动速度越快,减震器提供的阻力越大。这使得减震器能够根据路况进行调整,并控制行驶的车辆中可能出现的所有不希望发生的运动,包括弹跳、侧倾、制动俯冲和加速蹲伏等。

3、稳定杆

与减震器配合使用,以便为行驶中的汽车提供附加稳定性。稳定杆是一个横跨整个车轴的金属杆,将悬架的两侧有效地连接在一起。当一个车轮上的悬架上下移动时,稳定杆会将移动传递给其他车轮。这样可以使行驶更平稳,并减少了车辆的倾斜度。尤其是它能抵消转弯时悬架上的汽车的侧翻趋势。

4.2.4 部件位置

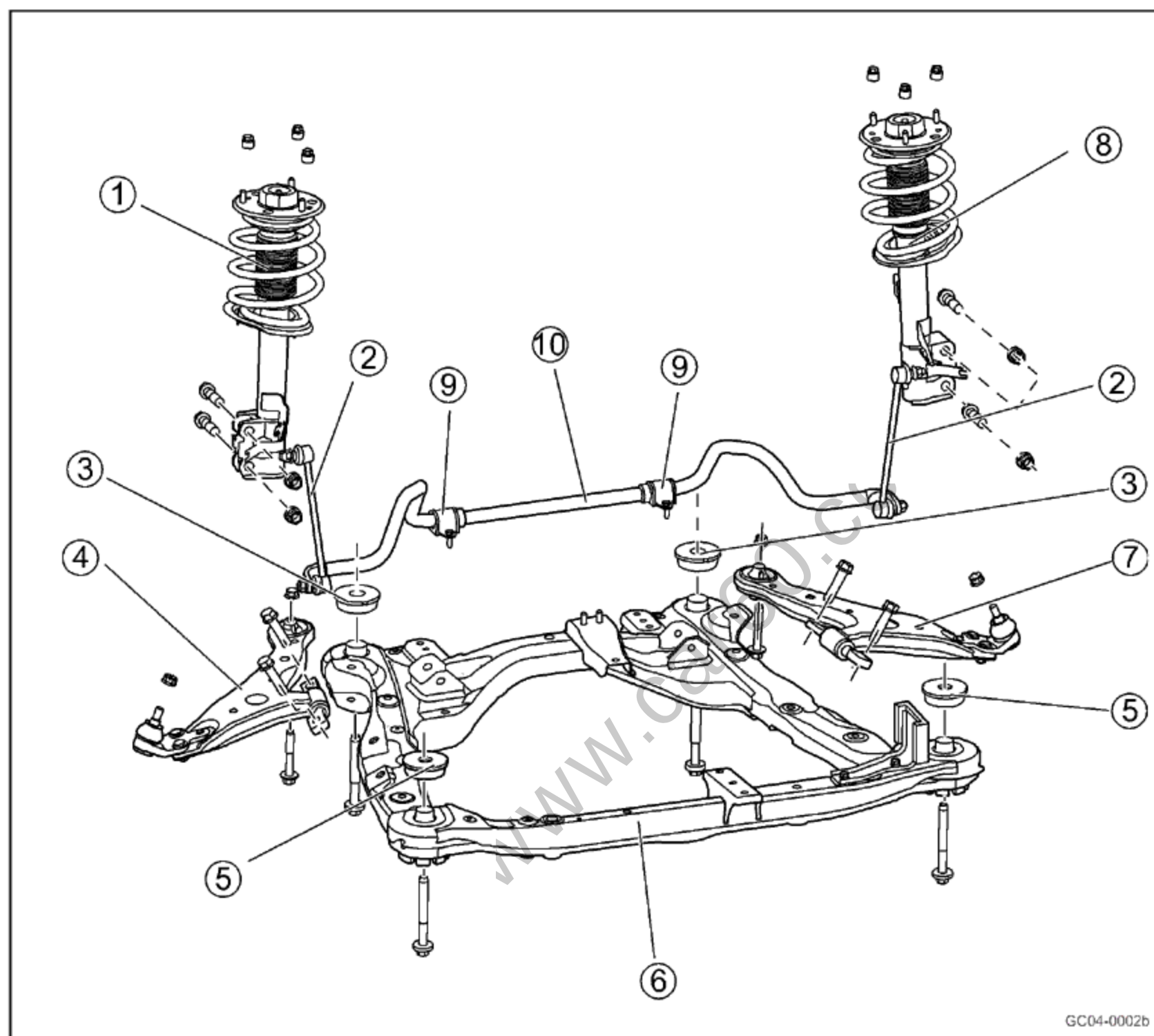
4.2.4.1 部件位置



4.2.5 分解图

4.2.5.1 分解图

前悬架分解图



1、右前支柱总成

2、前稳定杆连接杆总成

3、前悬架后隔垫

4、前悬架右下摆臂总成

5、前悬架前隔垫

6、副车架总成

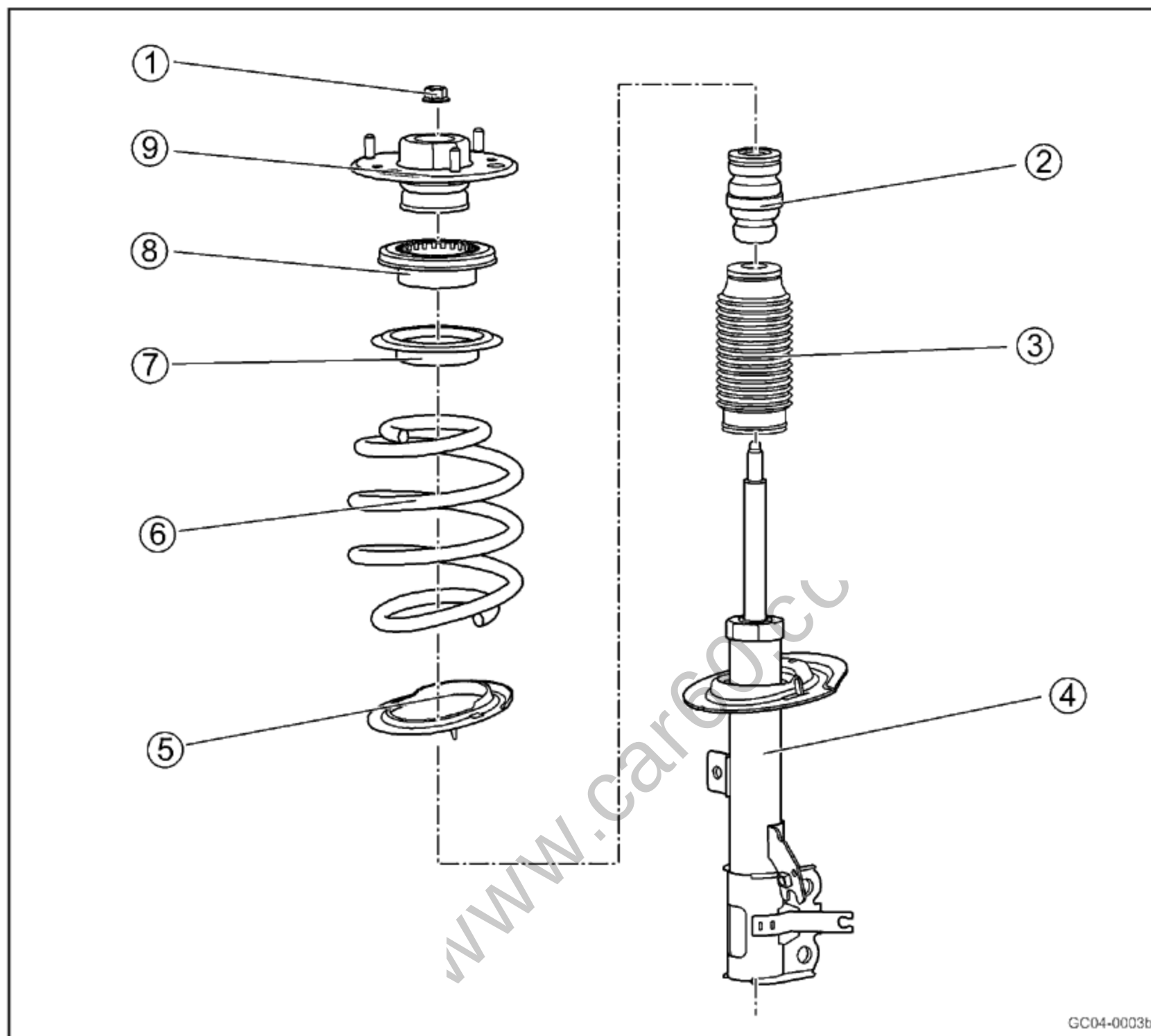
7、前悬架左下摆臂总成

8、左前支柱总成

9、前稳定杆固定夹

10、前稳定杆总成

前支柱总成分解图



1、自锁螺母

2、前减振器缓冲块

3、前减振器防尘罩

4、前减振器总成

5、螺旋弹簧下隔振垫

6、前悬架螺旋弹簧

7、前减振器上隔振垫

8、前支柱轴承

9、前减振器上支座总成

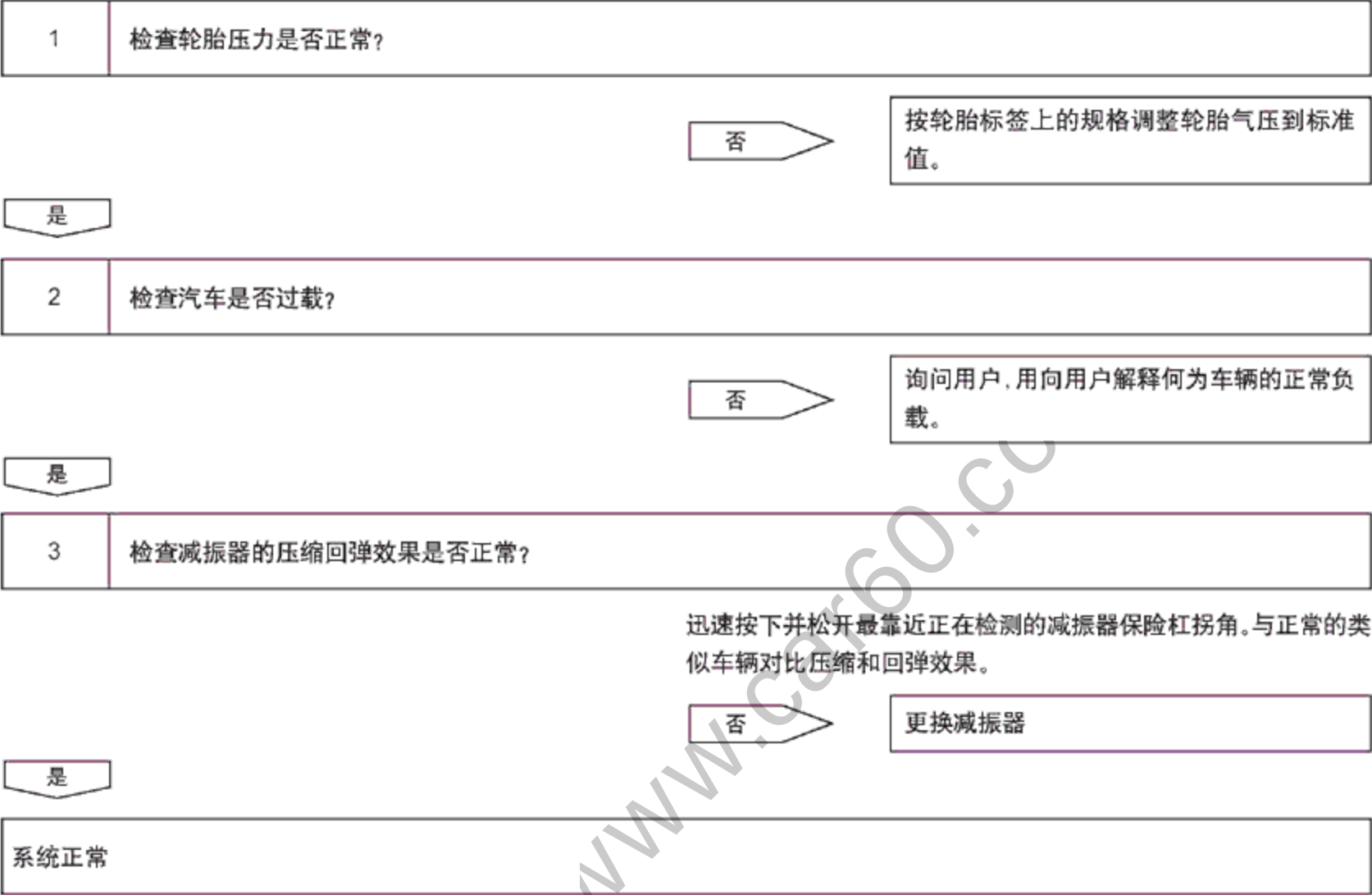
4.2.6 诊断信息和步骤

4.2.6.1 诊断说明

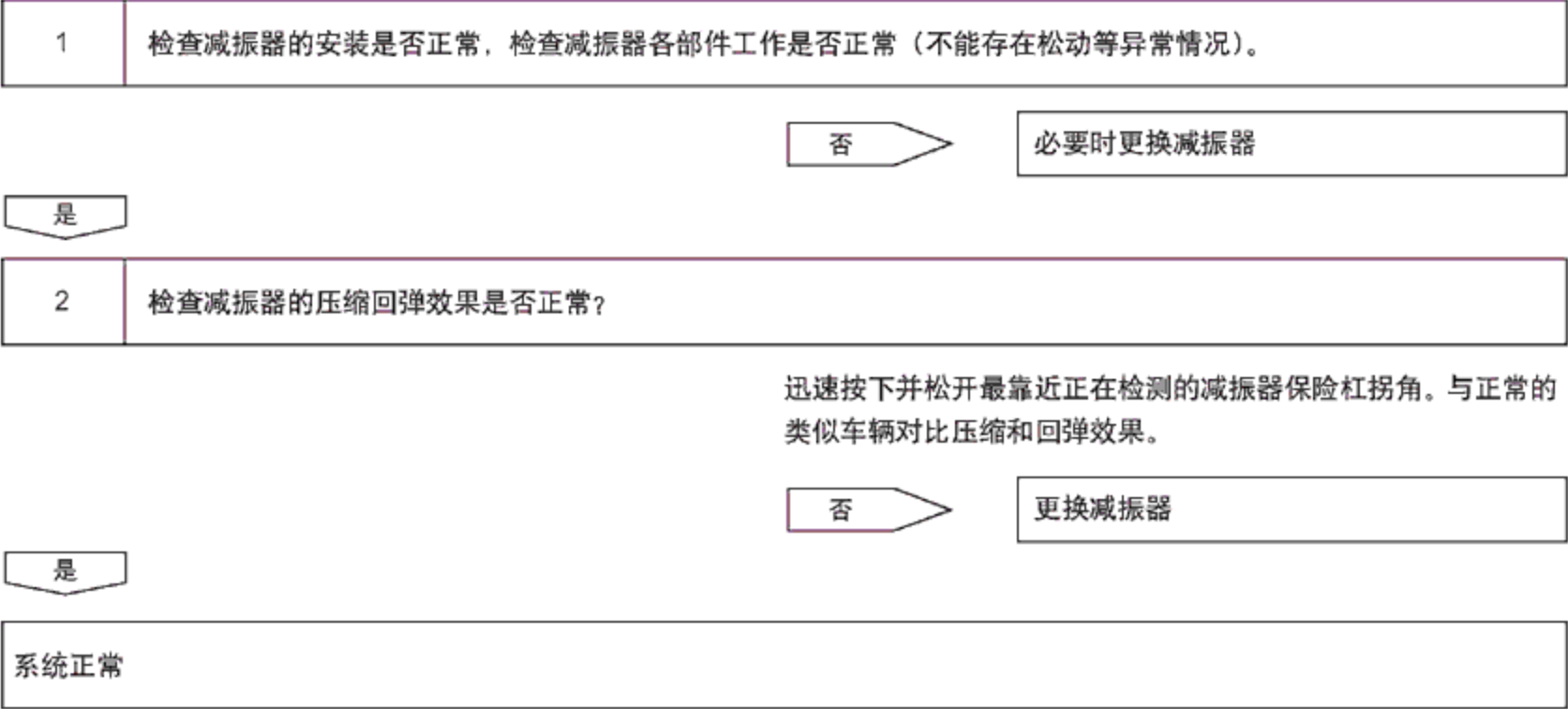
参照系统 4.2.2 描述和操作，开始系统诊断。当出现故障时，查阅 4.2.2 描述和操作信息有助于确定正确的症状诊断程序，这样还有助于确定客户描述的情况是否属于正常操作。参见 4.2.2 描述和操作，确认正确的系统诊断程序。

4.2.6.2 减振器的检查

1、减振器过软



2、减振器有噪音



3、减振器油有泄漏

1	检查是否有轻微的油液泄漏现象，如果存在轻微泄漏，减振器正常
下一步	
2	检查减振器完全伸展时的密封情况，防尘罩是否存在破损等情况
是	
更换减振器	
否	
3	检查减振器上的油液是否过多？
是	
更换减振器	
否	
系统正常	

4.2.6.3 球头销与转向节检查

1	升起车辆前端，使前悬架处于自由悬挂状态。
警告：参见“警告和注意事项”中的“有关车辆举升的警告”	
下一步	
2	抓住轮胎顶部和底部。
下一步	
3	向内和向外扳动车轮顶部
下一步	
4	注意是否存在间隙，转向节是否相对控制臂做水平运动？
下一步	
5	如果出现下列情况，必须更换球头。

- A、球节松动。
- B、球封断裂。
- C、球头螺栓与转向节断开。
- D、球头螺栓在转向节上动。
- E、球头螺栓用手指按压，就会在座中扭动。

4.2.6.4 球头螺栓的检查

每次检查球节时，必须检查球头螺栓是否紧密地安装在转向节凸台中。

检查球头螺栓是否磨损的方法：

- A、摇动车轮并感觉螺栓头或开槽螺母在转向节凸台中的移动。
- B、检查开槽螺母的紧固扭矩，螺母松动表明球头螺栓在转向节凸台中承受应力或有孔。

如果存在以上情况必须更换磨损或损坏的球节或转向节。

4.2.6.5 摩擦力过大检查

按如下程序检查前悬架摩擦力是否过大：

1	抬起前保险杠，尽可能抬高车辆。
下一步	
2	缓慢放下保险杠，使车辆恢复其正常翘头高度。
下一步	
3	测量地面至保险杠中心的距离。
下一步	
4	测量地面至保险杠中心的距离。
下一步	
5	按压保险杠，然后缓慢松开，让车辆恢复其正常翘头高度。
下一步	
6	测量地面至保险杠中心的距离。
下一步	
7	两个测量值之差应小于 12.7mm (0.5in)，如果距离超过此限制，检查控制臂、减振器和球头是否损坏或磨损。

4.2.6.6 行驶平顺性诊断（过软或过硬）

1、过软

1	检查减振器是否磨损，必要时更换减振器
下一步	
2	检查螺旋弹簧是否折断或者松弛，必要时更换弹簧。

2、过硬

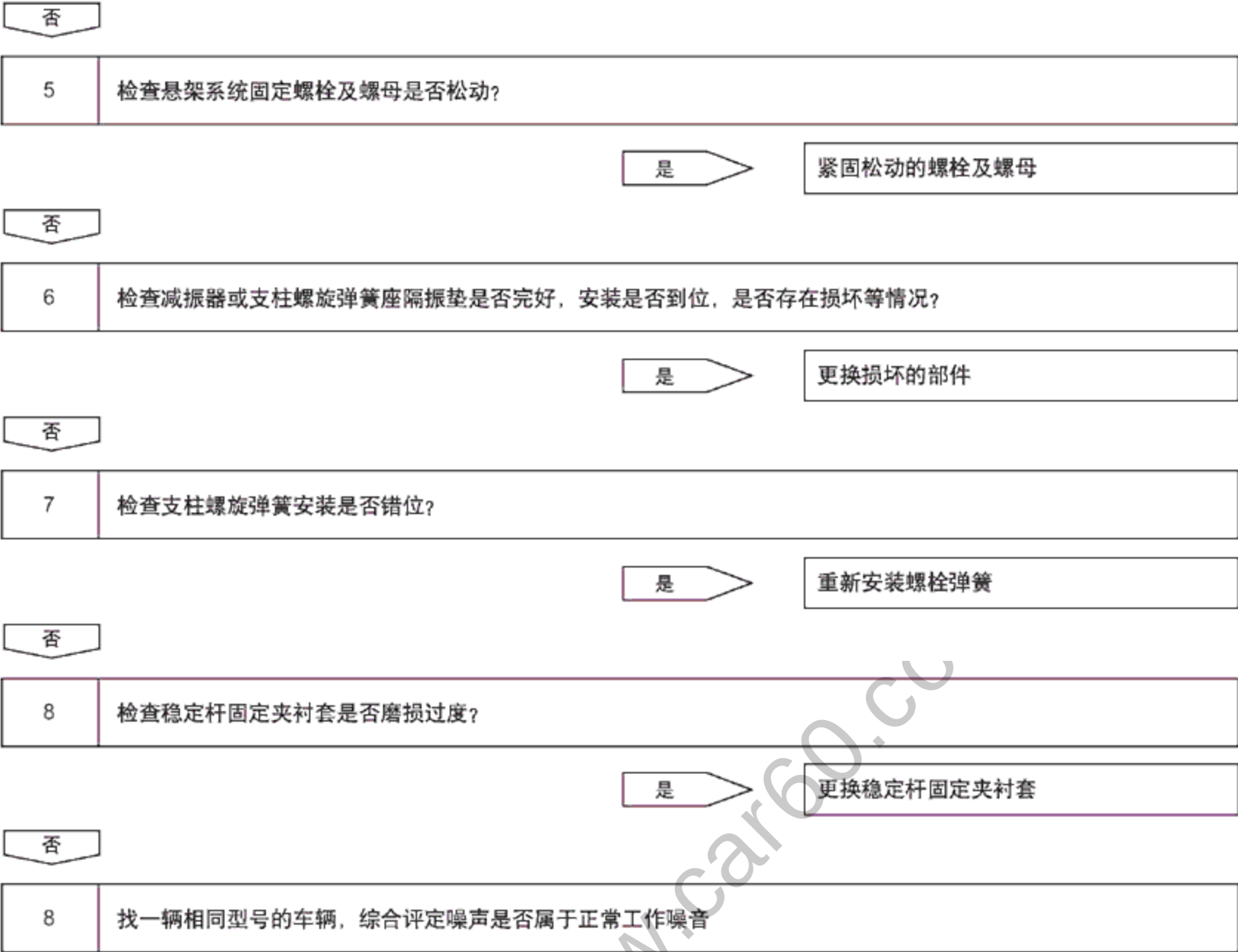
1	检查减振器安装是否正确，减振器是否与车型不符，必要时更换减振器
下一步	
2	检查螺旋弹簧是否正确，必要时更换螺旋弹簧。

4.2.6.7 转弯时车身倾斜或摇摆

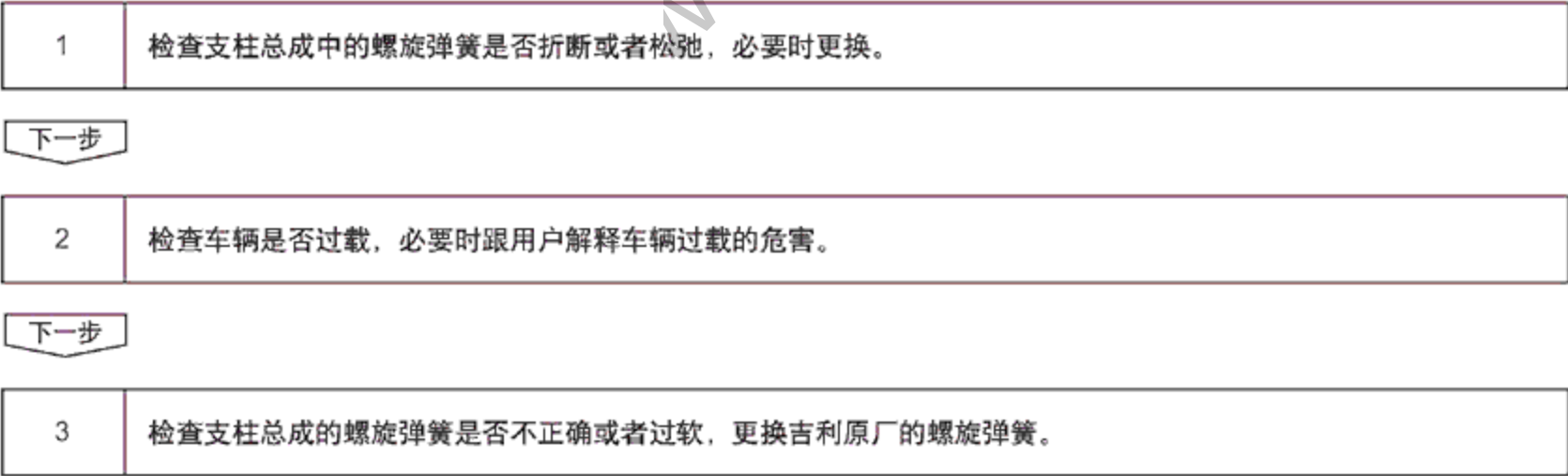
1	检查稳定杆连杆是否存在松动的情况，按规定力矩重新紧固连杆与支柱总成连接螺母。
下一步	
2	检查减振器及螺栓弹簧座是否存在磨损，必要时更换减振器，并重新紧固减振器上固定螺母。
下一步	
3	检查车辆是否存在过载现象，向用户合理解释。
下一步	
4	检查螺旋弹簧是否折断或者松弛，必要时更换。

4.2.6.8 噪音诊断

1	检查球头及转向横拉杆的球头是否润滑不足?
是	
更换球头或者转向横拉杆球头	
否	
2	检查悬架部件是否损坏?
是	
更换损坏的悬架部件	
否	
3	检查下摆臂衬套是否存磨损?
是	
更换下摆臂	
否	
4	检查稳定杆连接杆是否松动?
是	
紧固稳定杆连杆螺栓	



4.2.6.9 翘头高度不正常



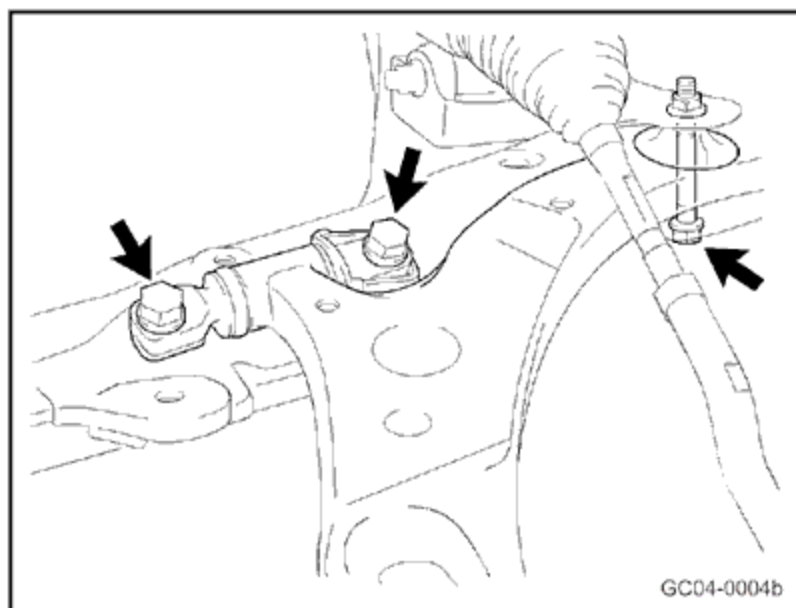
4.2.7 拆卸与安装

4.2.7.1 下摆臂总成的更换

拆卸程序：

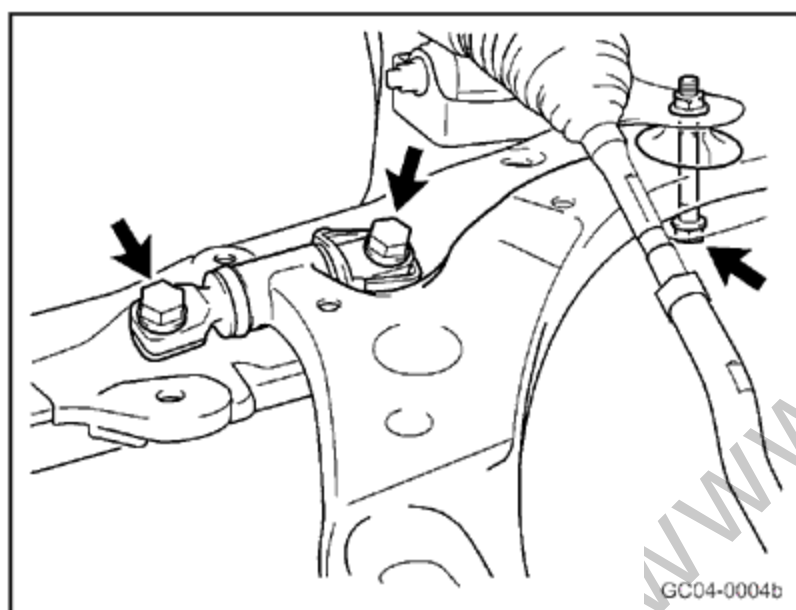
注意：用点火启动钥匙解锁转向柱

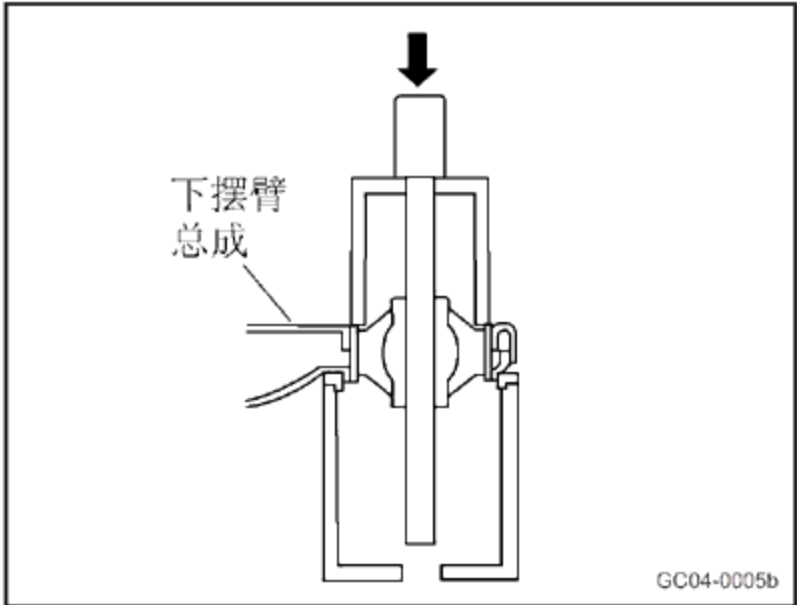
1. 举升车辆，参见 1.3.1.1 提升和举升车辆。
2. 拆卸前轮，参见 4.4.5.1 车轮更换。
3. 拆卸下摆臂球头。
4. 拆卸左右两侧稳定连接杆与减振器的连接螺母
5. 拆卸转向器横拉杆球头螺母，将转向器横拉杆从转向节上脱离
6. 转动稳定杆及转向器横拉杆，腾出空间，以方便拆卸下摆臂。
7. 拆卸下摆臂在副车架上的 3 个固定螺栓，拆下下摆臂限位支架
8. 拆下下摆臂。



安装程序

1. 安装下摆臂限位支架，用 3 个固定螺栓和螺母将下摆臂安装在副车架上，螺栓先不要打紧
2. 紧固下摆臂前衬套与副车架的 2 个固定螺栓 A；
力矩：200N.m（公制）148 lb-ft（英制）
3. 紧固下摆臂后衬套与副车架的 1 个固定螺栓 B；
力矩：206N.m（公制）152 lb-ft（英制）（此扭矩应在放下车轮后扭紧）
4. 安装下摆臂球头。
5. 安装转向器横拉杆球头螺母。
6. 转动稳定杆至正确位置，并紧固左右两侧稳定连接杆的连接螺母。
力矩：69N.m（公制）55 lb-ft（英制）
7. 安装车轮。
力矩：103N.m（公制）76 lb-ft（英制）
8. 放下车辆。



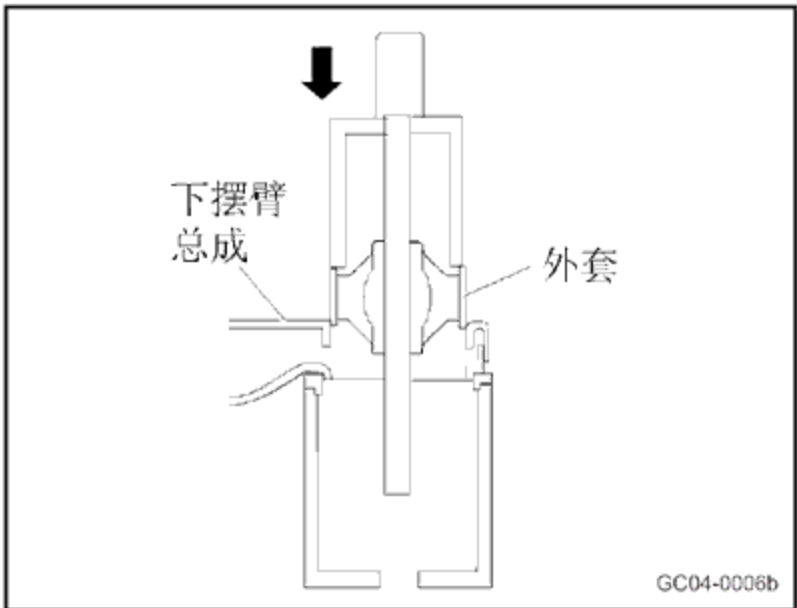


4.2.7.2 下摆臂衬套的更换

注意：衬套只允许更换一次，如衬套出现第二次异常，需更换下摆臂总成

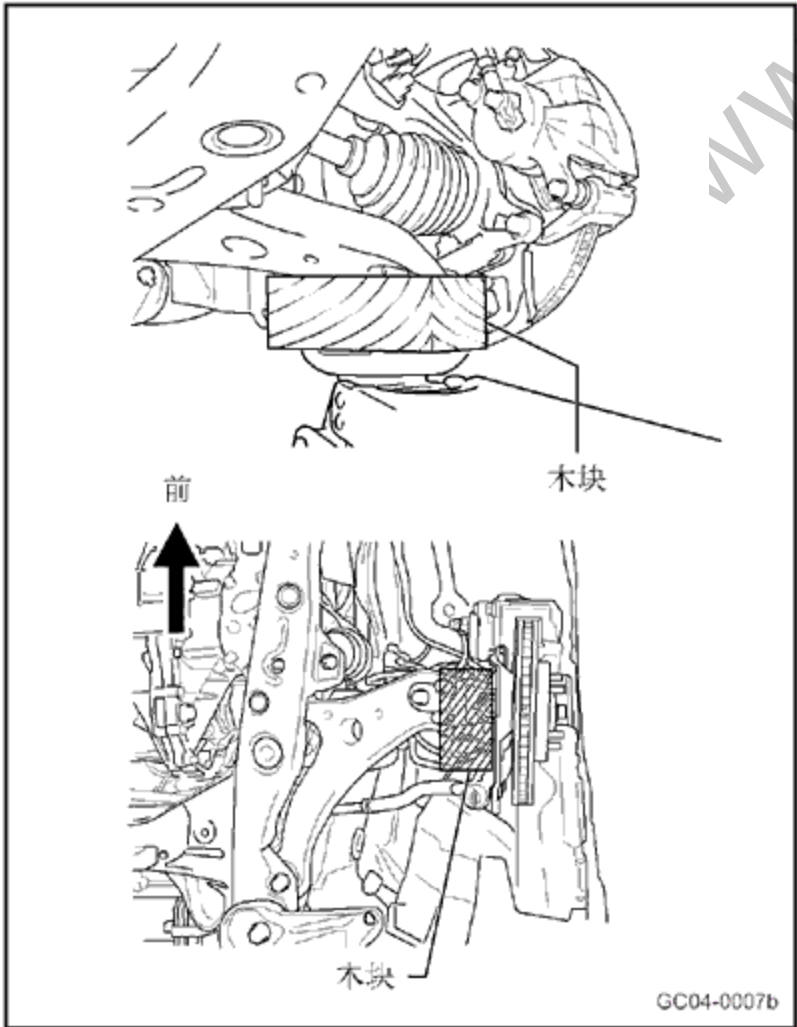
拆卸程序

- 1.使用专用工具，拆卸下摆臂后衬套



安装程序

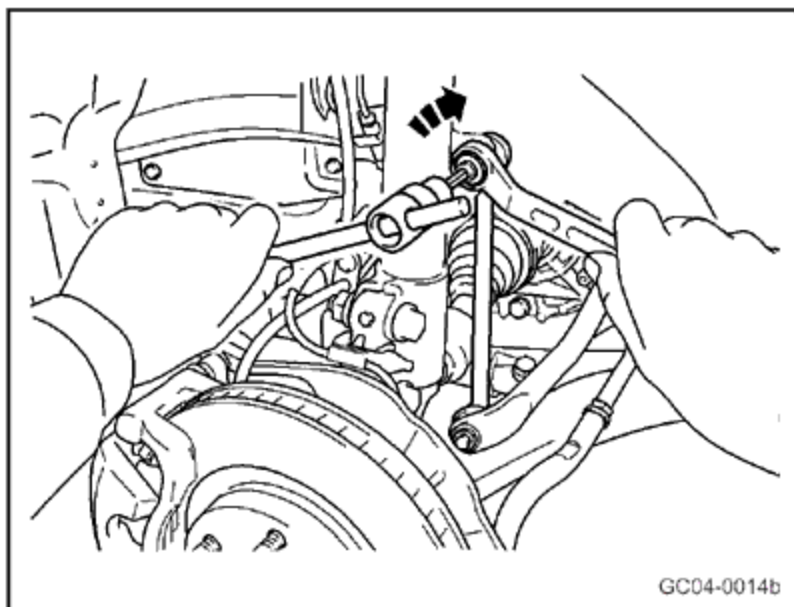
1. 在下摆臂后轴涂上多用途润滑脂，使用专用工具将下摆臂后衬套压入下摆臂后套管。
2. 将衬套压至其外管与下摆臂总成表面平齐为止



4.2.7.3 前支柱总成的更换

拆卸程序：

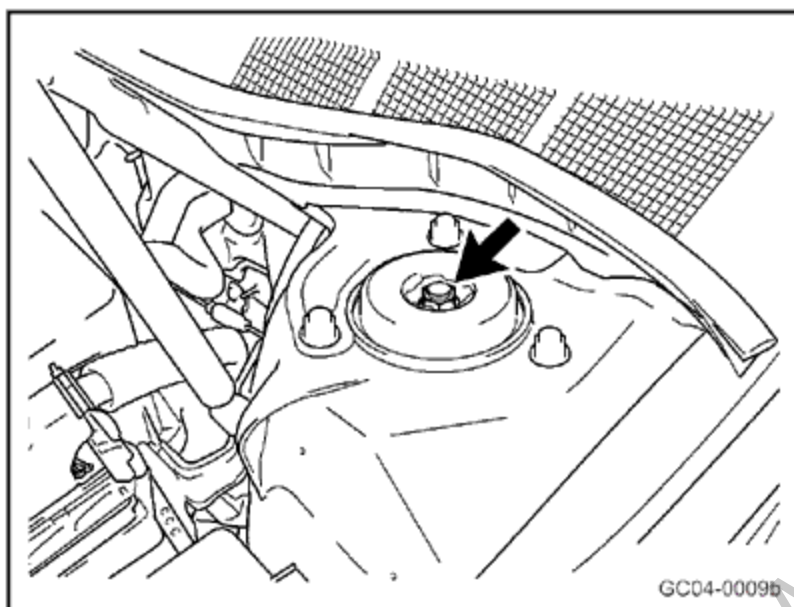
- 1、拆卸前轮。
- 2、使用带有木块的千斤顶支撑前悬架下摆臂。



3、拆下螺母并将前稳定杆连接杆总成从减振器上分离。

注意：

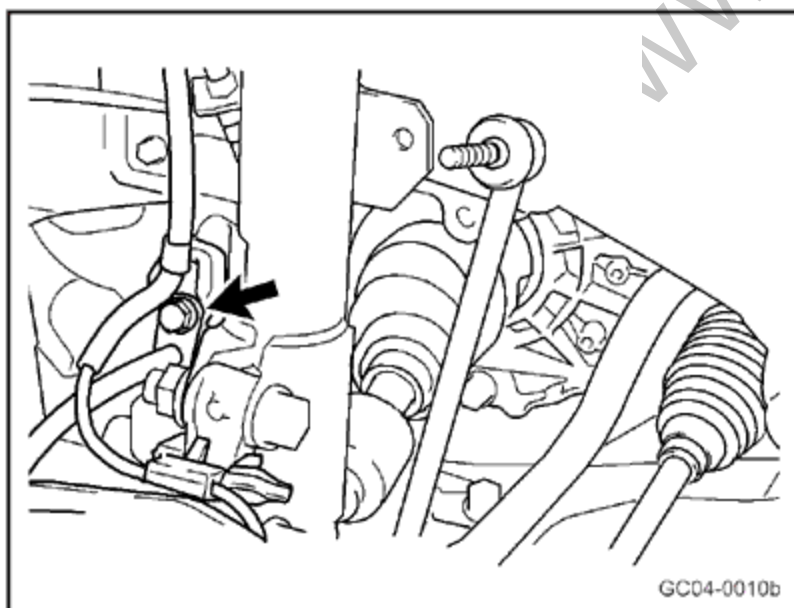
如果球节和螺母一起转动，则用六角扳手（6mm）稳住双头螺栓。



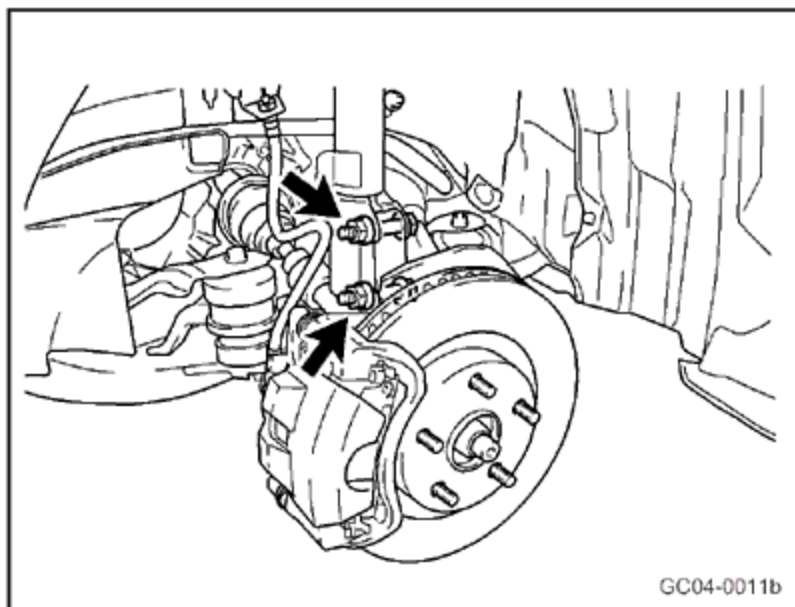
4、拧松带螺旋弹簧的前减振器的锁止螺母。（此步骤适用于减振器出现故障时）

注意：

- 不要拆下锁止螺母。
- 只有在拆解带螺旋弹簧的前减振器时才可拧松锁止螺母。



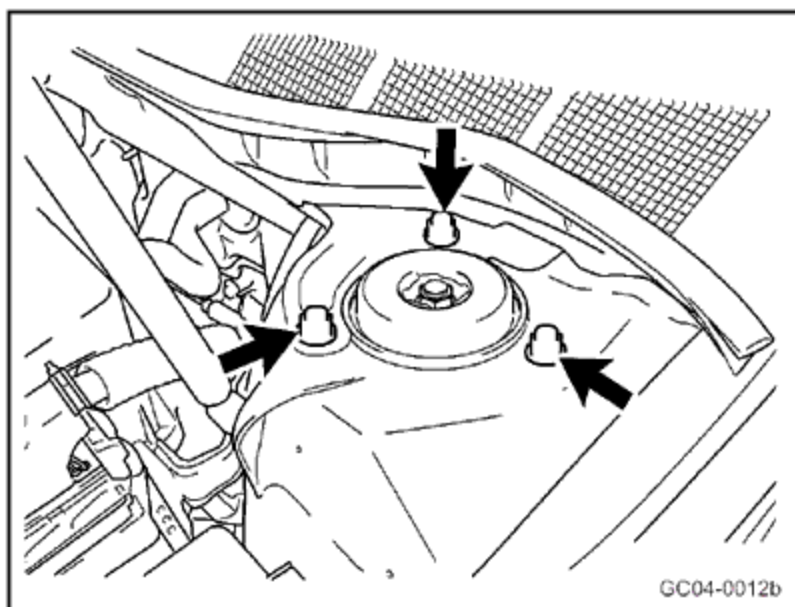
5、拆下螺栓，并将前制动软管和前转速传感器线束从带有螺旋弹簧的减振器上断开。



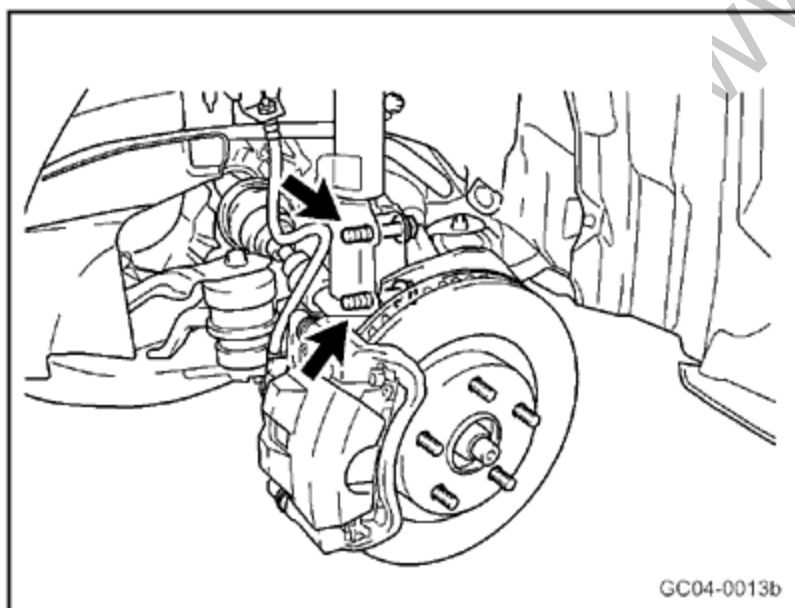
6、拆下带螺旋弹簧的前减振器下侧的 2 个螺母。

注意：

- 拆卸螺母时，要防止螺栓旋转。
- 保持螺栓插入以固定前桥总成。

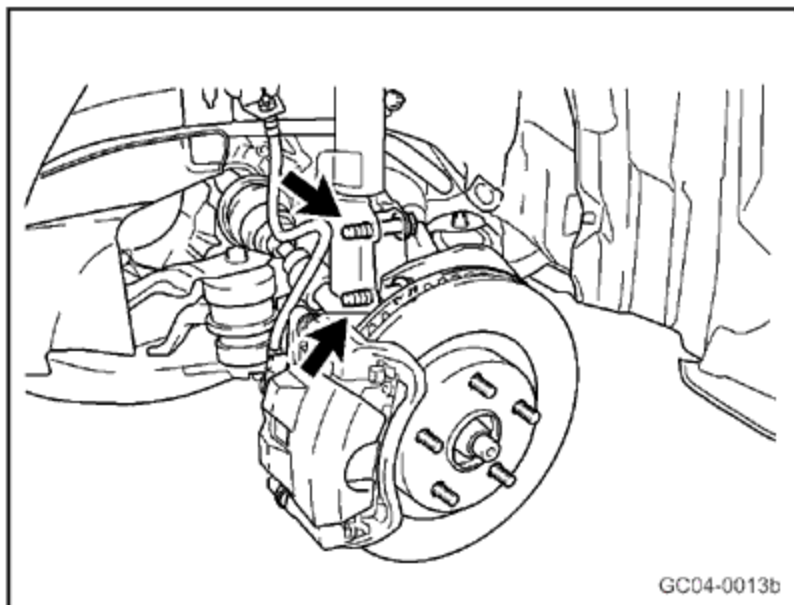


7、拆下带螺旋弹簧的前减振器上侧的 3 个螺母。



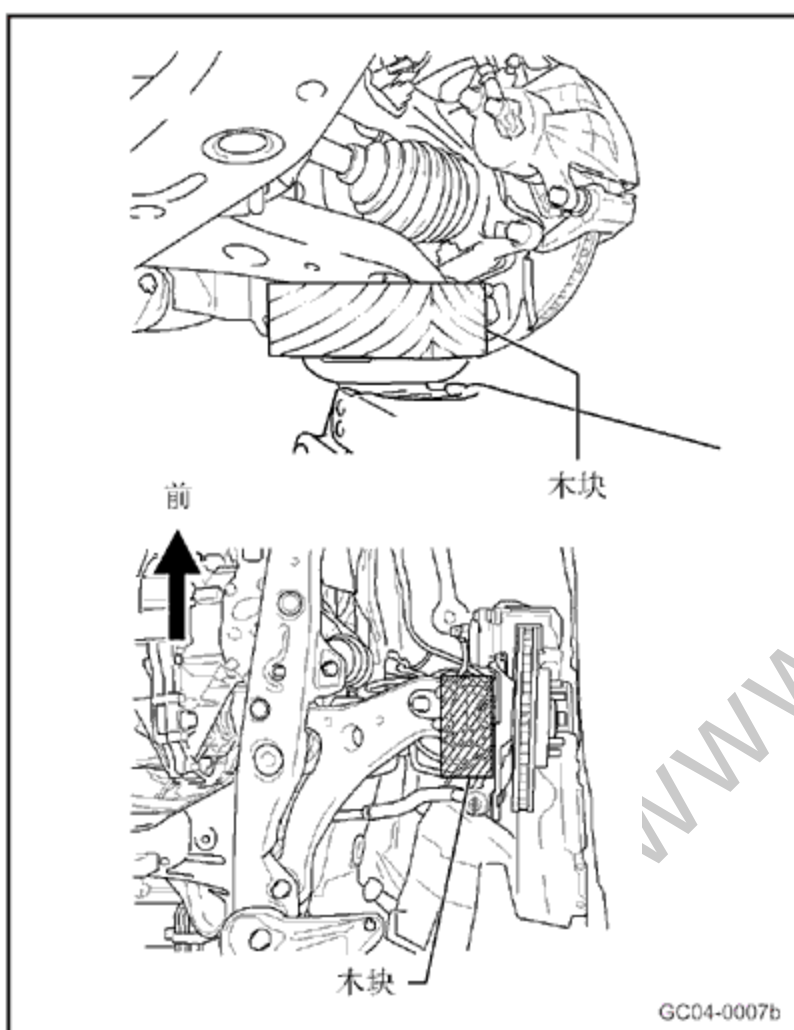
8、拆下 2 个螺栓和带螺旋弹簧的前减振器

注意：确保将前转速传感器从带有螺旋弹簧的前减振器上断开。

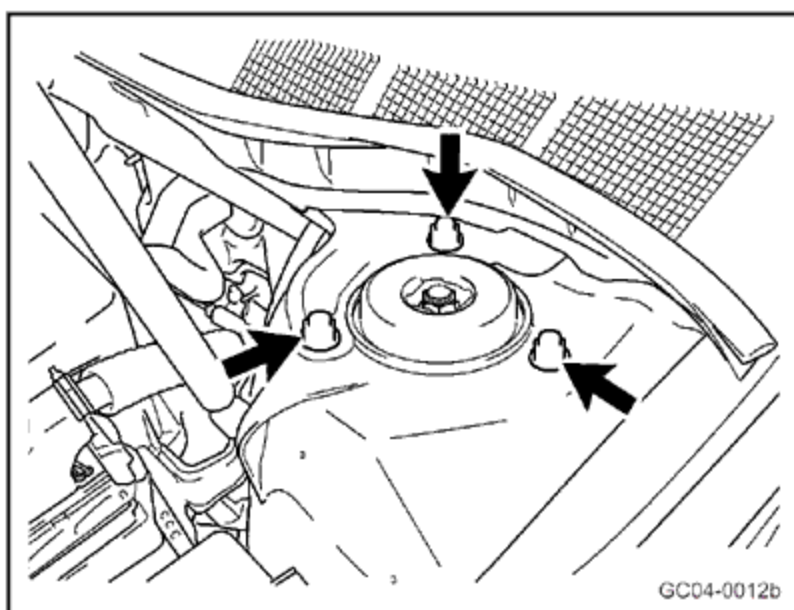


安装程序：

1. 将带螺旋弹簧的前减振器安装在转向节总成上，并从前往后插入2个螺栓。

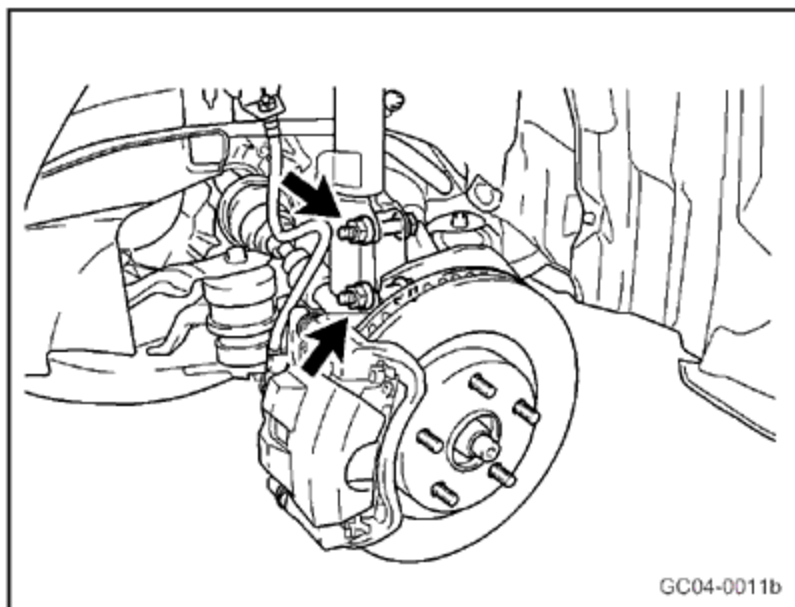


2. 用木块缓慢顶起车辆，并将带螺旋弹簧（上侧）的前减振器安装到车辆上。



3. 在带螺旋弹簧的前减振器上侧安装3个螺母；

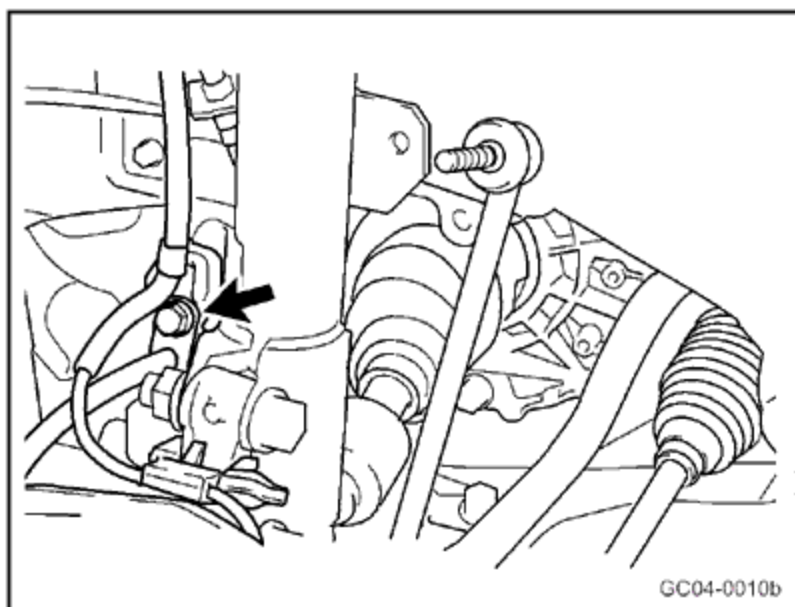
扭矩：85N.m（公制）69 lb-ft（英制）



4、分别在2个螺栓上安装2个螺母。

力矩：210N.m（公制）156 lb-ft（英制）

注意：安装螺母时，要防止螺栓转动。

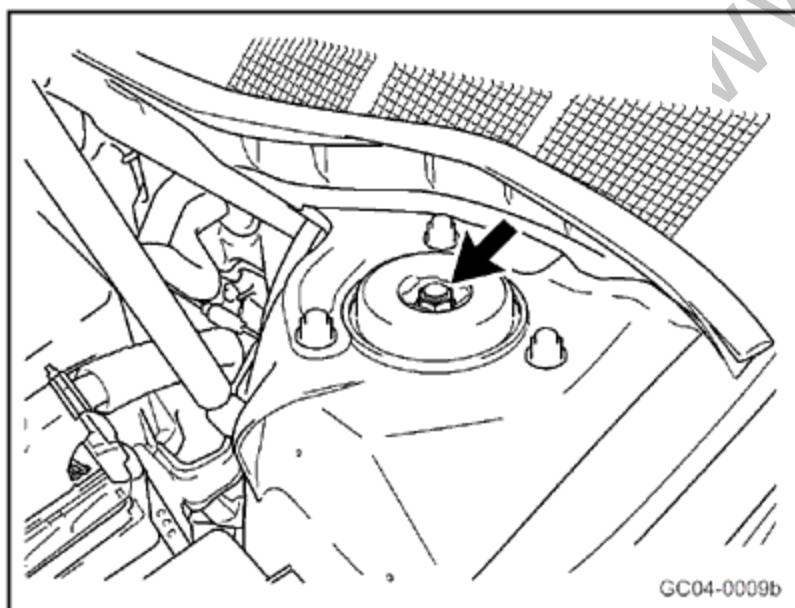


5、用螺栓将前制动软管和前转速传感器线束安装到带有螺旋弹簧的减振器上。

力矩：19N.m（公制）14 lb-ft（英制）

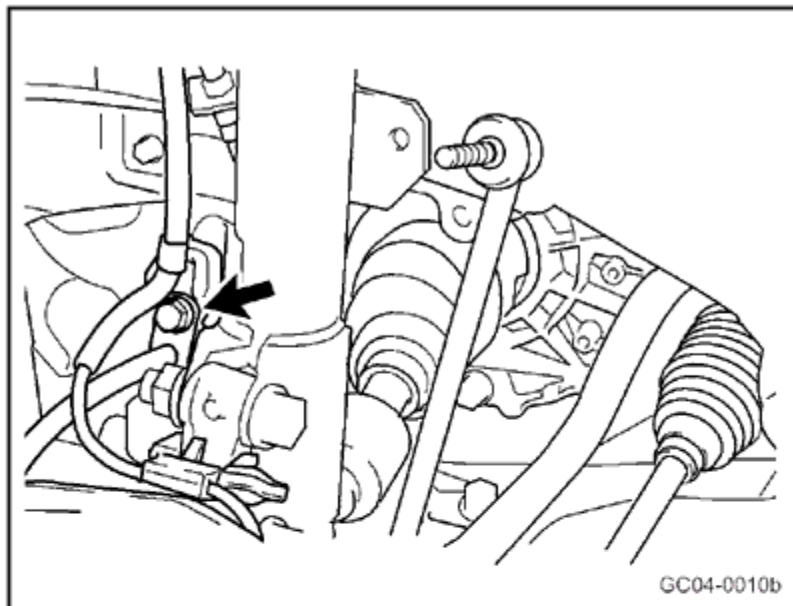
注意：

安装时不要扭曲前转速传感器线束。



6、完全拧紧锁止螺母

力矩：70N.m（公制）52 lb-ft（英制）



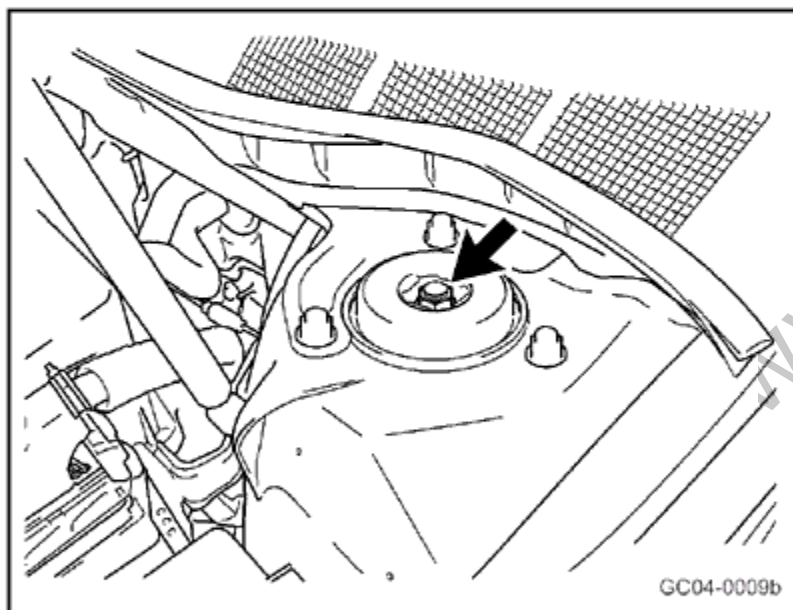
GC04-0010b

5、用螺栓将前制动软管和前转速传感器线束安装到带有螺旋弹簧的减振器上。

力矩：19N.m（公制）14 lb-ft（英制）

注意：

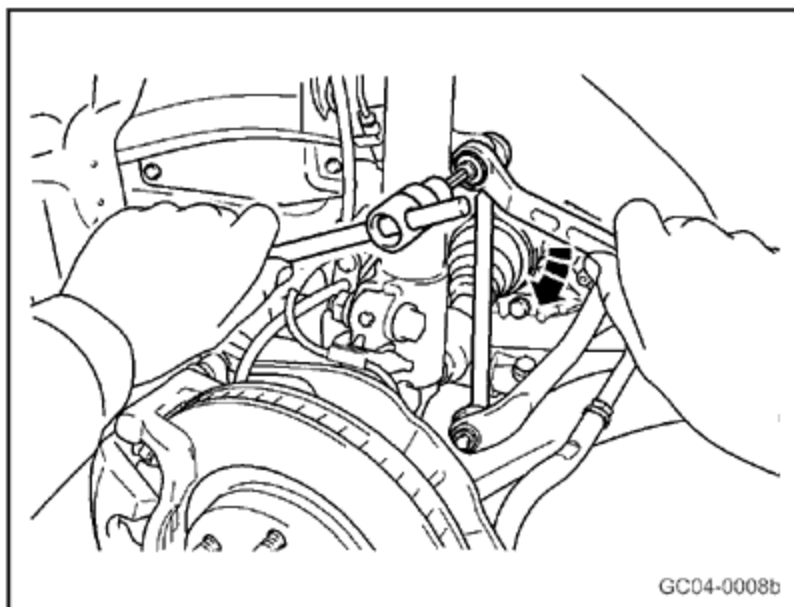
安装时不要扭曲前转速传感器线束。



GC04-0009b

6、完全拧紧锁止螺母

力矩：70N.m（公制）52 lb-ft（英制）



7、用螺母安装前稳定杆连接杆总成；
力矩：74N.m（公制）55 lb-ft（英制）

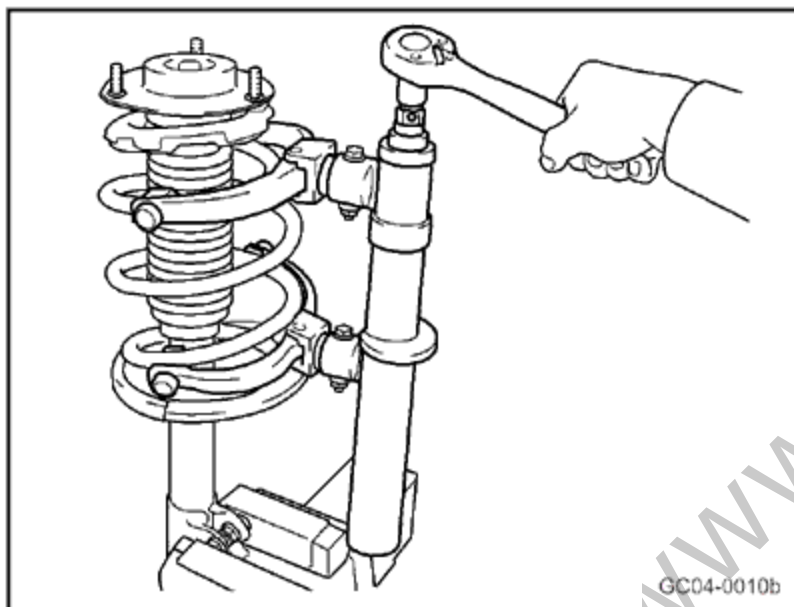
8、安装前轮

力矩：103N.m（公制）76 lb-ft（英制）

9.检查 ABS 转速传感器信号

10. 检查和调整前轮定位

注意：右侧前支柱总成的拆装程序与左侧类似



4.2.7.4 前减振器部件和弹簧的更换

拆卸程序：

1、用专用工具压缩前螺旋弹簧。

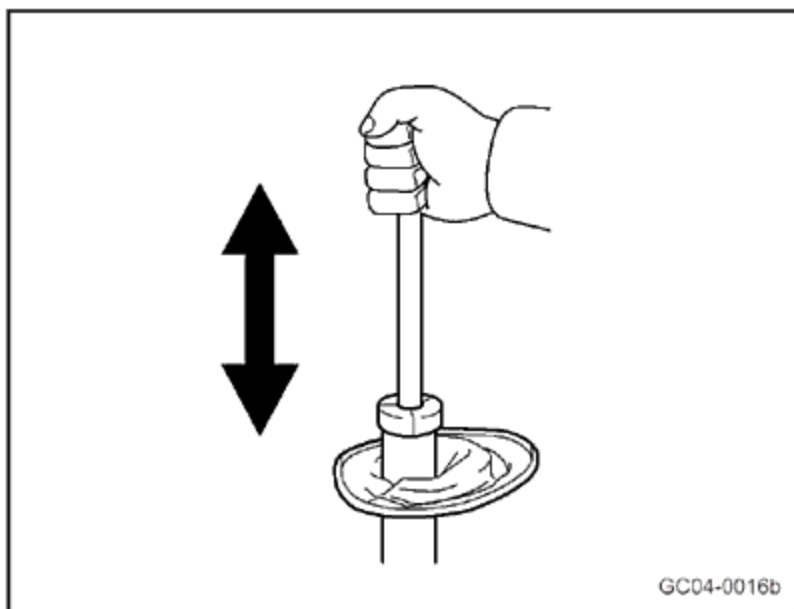
注意：不要使用冲击扳手。

注意：如果螺旋弹簧压缩到一定的角度，那么使用2个专用工具会使工作更加容易。

2、拆下锁止螺母。

3、拆下螺母、前减振器上支座和前减振器支撑件总成。

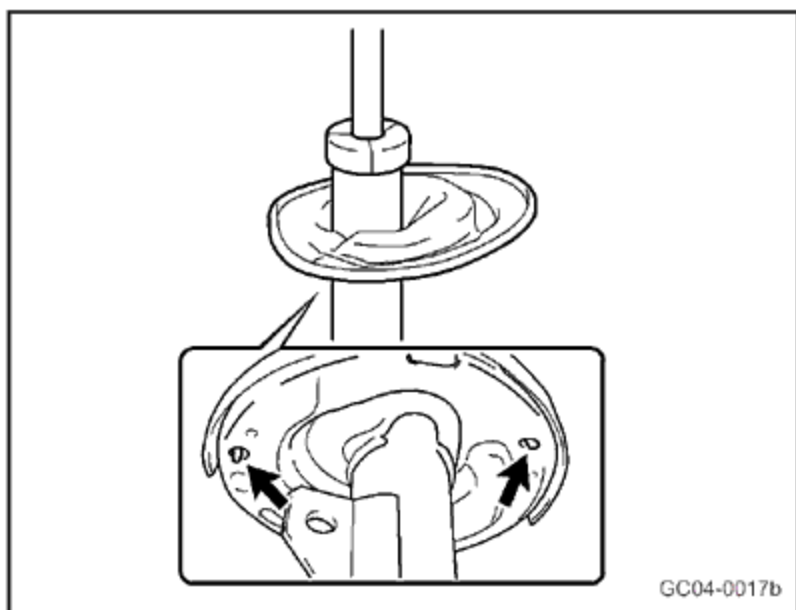
4、拆下前螺旋弹簧、前螺旋弹簧上下隔振垫。



5、检查后减振器总成，压缩和展开前减振器活塞杆4次或更多次。

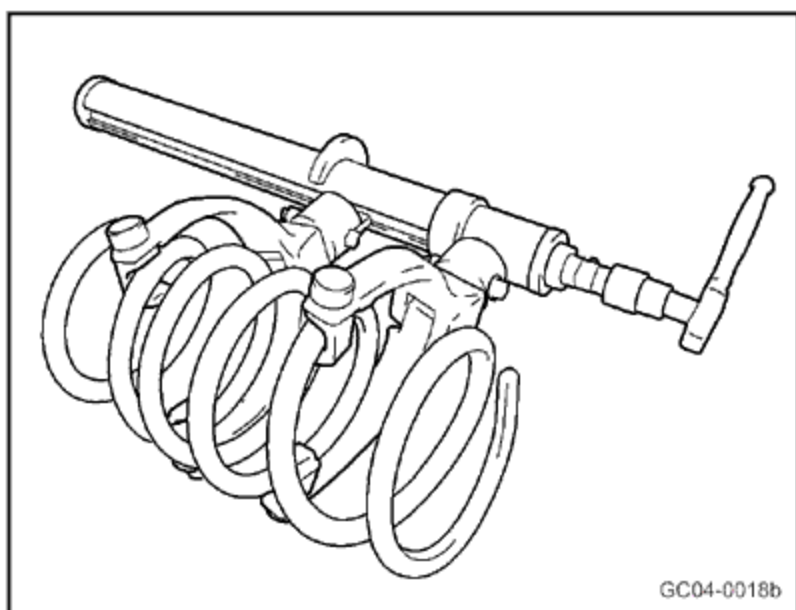
标准：没有异常阻力或声音，运行阻力正常。

提示：如果有任何异常情况，更换一个新的前减振器总成。



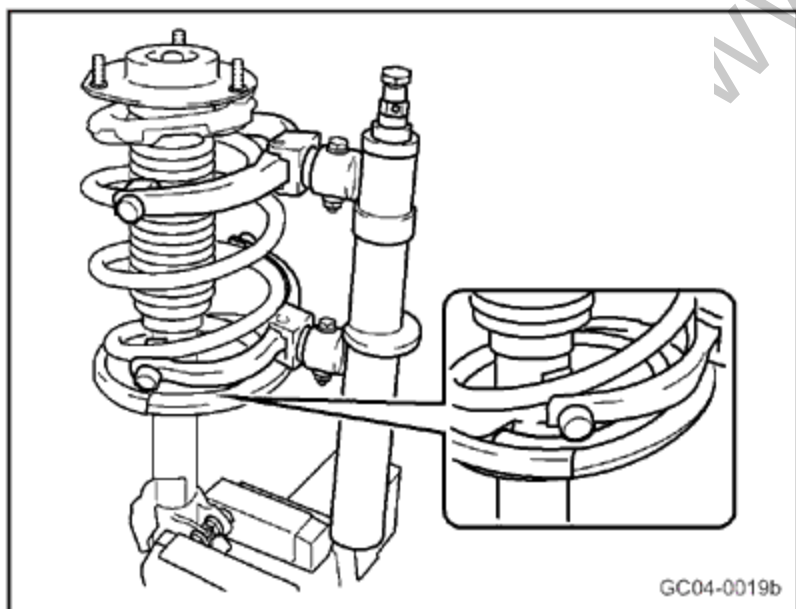
安装程序

- 1、将前螺旋弹簧下隔振垫安装在活塞杆上。
- 2、将前螺旋弹簧下隔振垫安装在前减振器上。



- 3、用专用工具压缩前螺旋弹簧。

注意：不要使用冲击扳手。



- 4、将前螺旋弹簧安装到前减振器上。

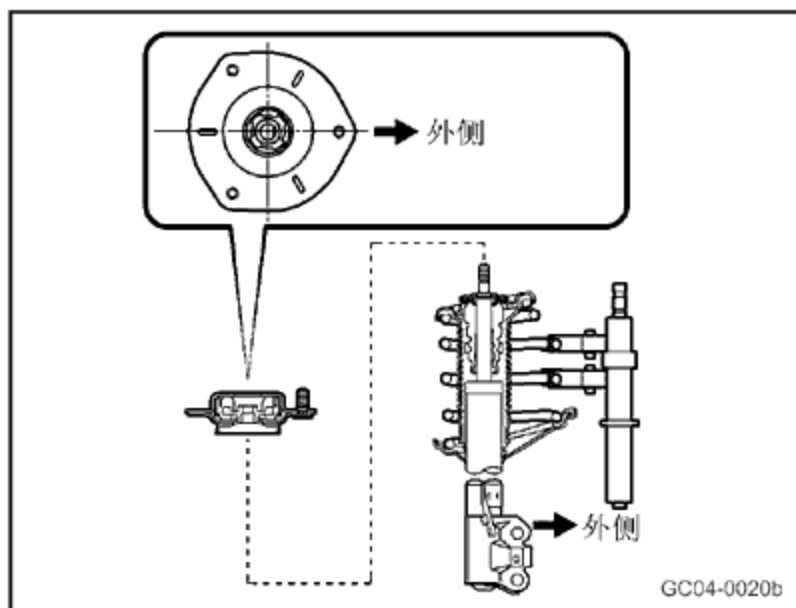
注意：

- 较小的直径端必须向上。
- 将前螺旋弹簧的下端安装到前螺旋弹簧下隔振垫的间隙中。
- 如果螺栓弹簧压缩到一定的角度，那么使用2个专用工具会使工作更加容易。

- 5、安装前减振器防尘罩。
- 6、安装前螺旋弹簧上隔振垫。
- 7、安装前支柱轴承。
- 8、安装后减振器上支座总成。

注意：

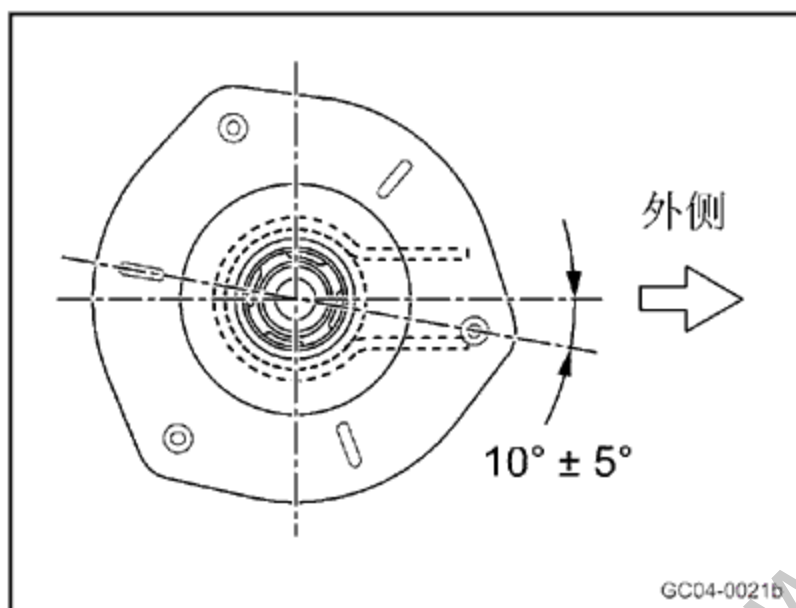
安装后减振器上支座总成之前，按照图示对准活塞杆和后减振器上支座总成的缺口。



9、将活塞杆和后减振器上支座总成的缺口对准,使箭头标识处朝向车辆外侧。

10、用一个新的锁止螺母拧入后减振器的活塞杆上。

11、松开弹簧,将后减振器上支座总成调整到图示位置,并将专用工具从后螺旋弹簧上拆下。



注意:

- 不要使用冲击扳手。
- 前减振器下托架和箭头之间的偏移最大容许的误差为 $\pm 5^\circ$ 。

4.2.7.5 稳定杆的更换

拆卸程序

1. 断开蓄电池负极电缆, 参见 2.12.6.1 蓄电池电缆的断开连接程序

2. 让前轮朝向正前方;

3. 拆卸前轮;

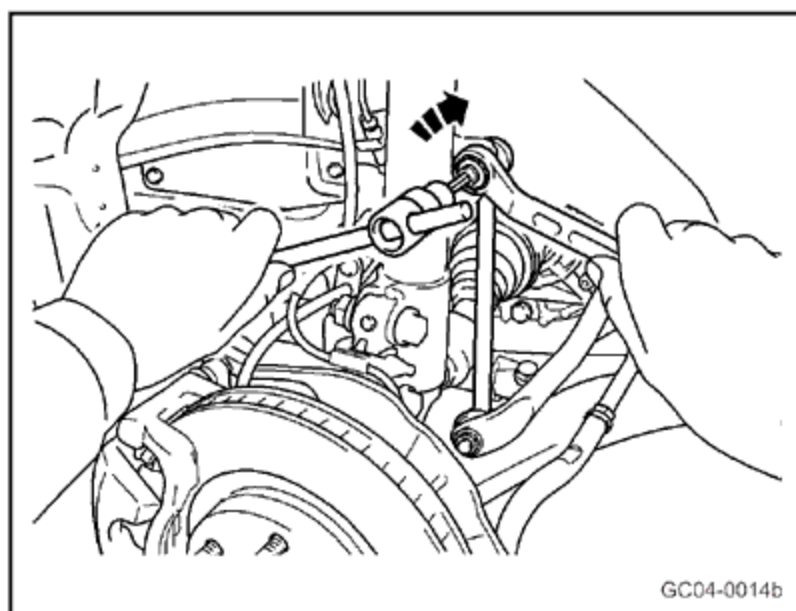
4. 分离转向拉杆;

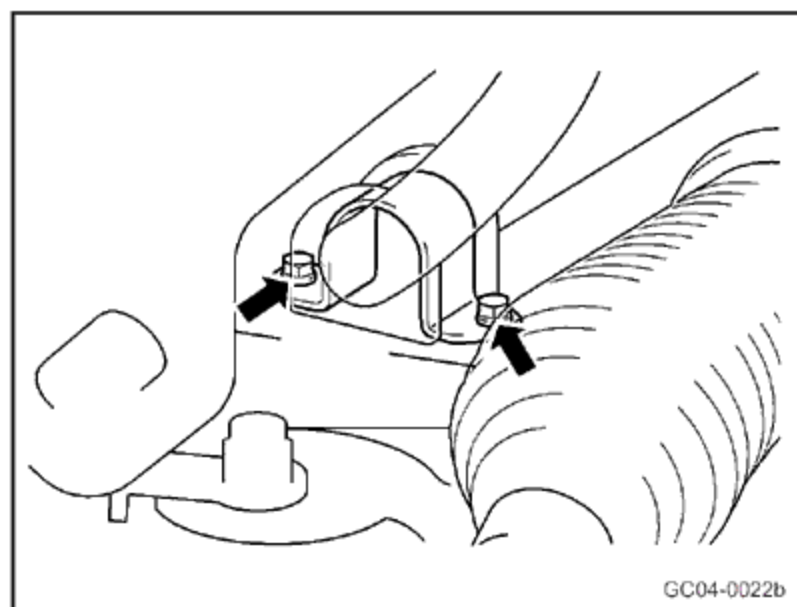
5. 分离转向横拉杆端头分总成;

6. 拆卸前稳定杆连接杆总成;

注意:

如果球头销与螺母一起转动, 则用六角扳手 (5mm) 稳住球头销头。

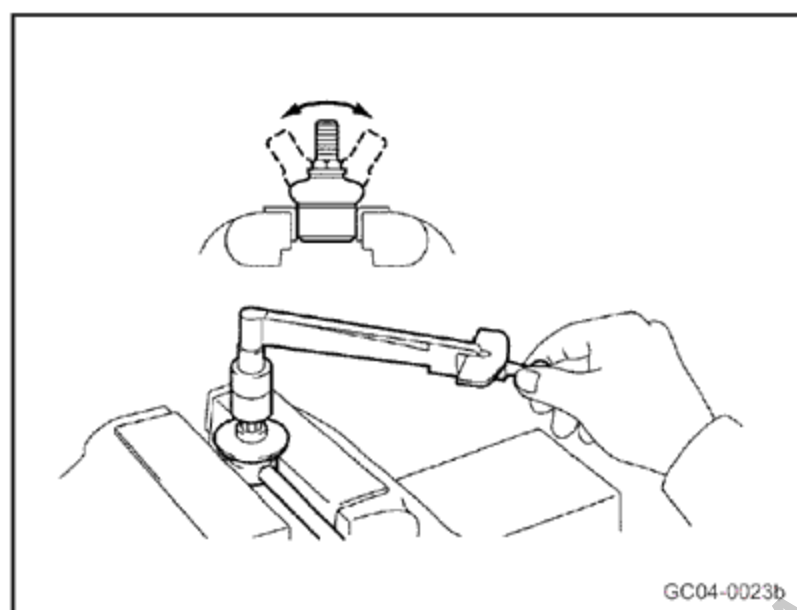




7.拆卸前稳定杆固定夹；

8.拆卸前稳定杆总成。

9.将2个前稳定杆衬套从前稳定杆总成上取下。



检查

1. 检查前稳定杆连接杆总成。

(a) 检查球头销的转动情况。

(1) 用铝板将前稳定杆连接杆总成固定在台钳中。

(2) 将螺母安装到前稳定杆连接杆总成双头螺栓上。

(3) 用扭力扳手以每3至5秒一圈的速度连续转动螺母，读取第五圈的扭矩值。

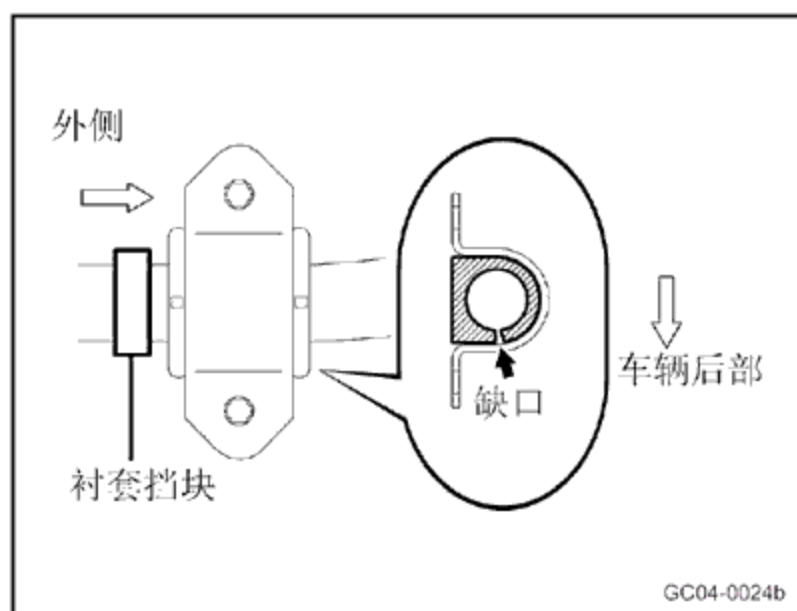
转动扭矩：0.05~1.0N.m（公制），0.4~8.9 lb-ft（英制）

注意：如果转动扭矩不在规定范围内，则更换一个新的前稳定杆连接杆总成。

(b) 检查防尘罩

(1) 检查防尘罩是否开裂是否具有润滑脂。

注意：如果存在任何异常，更换一个新的前稳定杆连接杆总成。

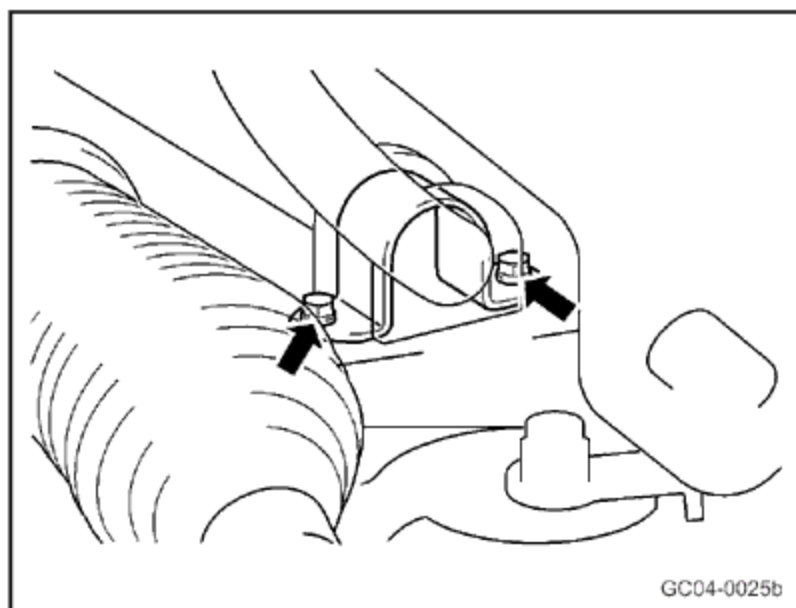


安装程序

1. 将2个前稳定杆衬套安装到前稳定杆总成卡箍的外侧。

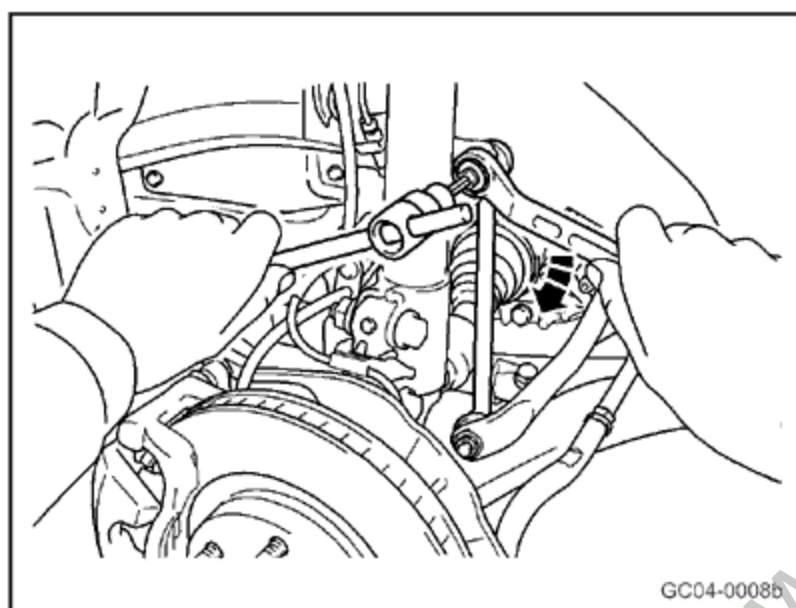
注意：如图所示，确保前稳定杆衬套的缺口朝向后侧。

2. 安装后稳定杆固定夹。



3. 安装前稳定杆总成。

力矩：27N.m（公制）20 lb-ft（英制）



4. 安装前稳定杆连接杆总成

力矩：74N.m（公制）55 lb-ft（英制）

注意：如果球头销和螺母一起旋转，则用六角扳手（5mm）稳住球头销。

5. 连接转向横拉杆端头分总成；

6. 连接转向拉杆；

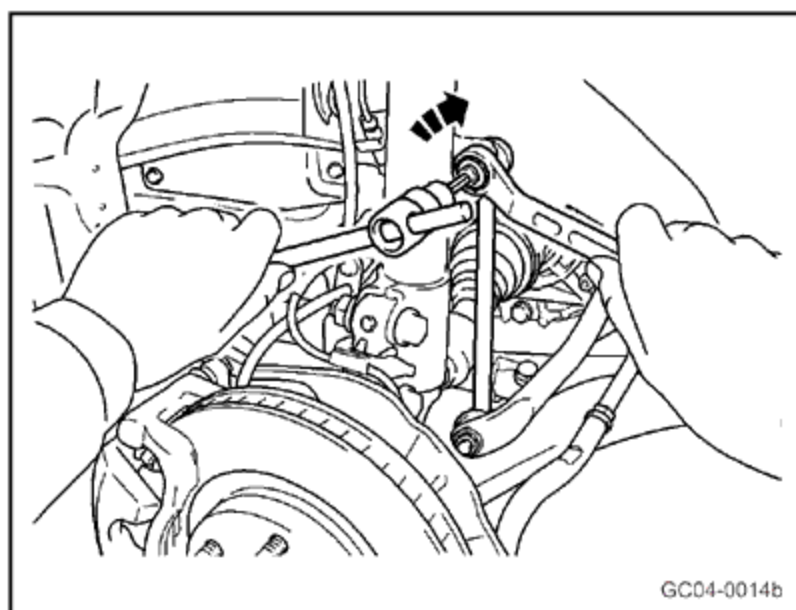
7. 让前轮朝向正前方；

8. 安装前轮；

力矩：103N.m（公制）76 lb-ft（英制）

9. 将电缆连接到蓄电池负极端子上

10. 检查和调整前轮定位



4.2.7.6 前稳定连接杆的更换

拆卸程序

1. 断开蓄电池负极，参见 2.12.6.1 蓄电池电缆的断开连接程序

2. 让前轮朝向正前方；

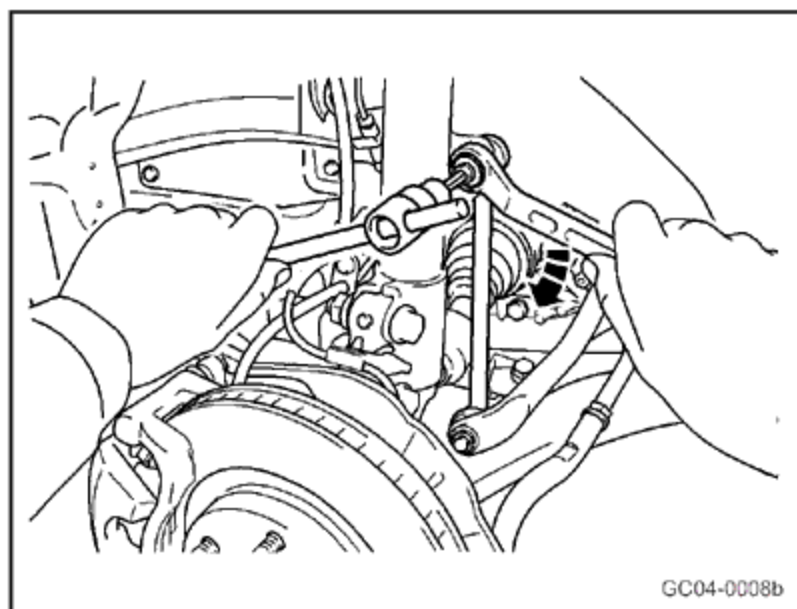
3. 拆卸前轮；

4. 分离转向拉杆；

5. 分离转向横拉杆端头分总成；

6. 拆卸前稳定杆连接杆总成；

注意：如果球头销与螺母一起转动，则用六角扳手（5mm）稳住球头销。



安装程序

1. 安装前稳定杆连接杆总成

力矩：74N.m（公制）55 lb-ft（英制）

注意：如果球头销和螺母一起旋转，则用六角扳手（5mm）稳球头销。

3. 连接转向横拉杆端头分总成；

4. 连接转向拉杆；

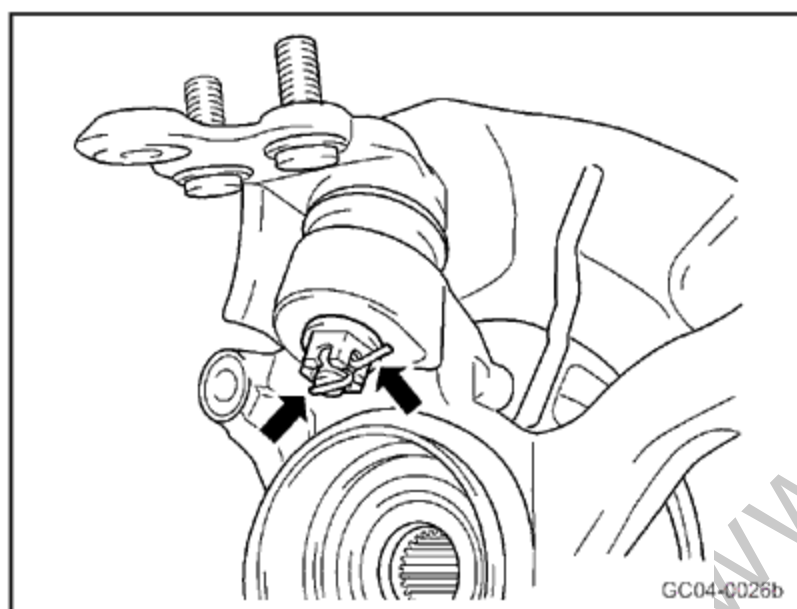
5. 让前轮朝向正前方；

6. 安装前轮；

力矩：103N.m（公制）76 lb-ft（英制）

7. 连接蓄电池负极电缆

8. 检查和调整前轮定位



4.2.7.7 下摆臂球头总成的更换

拆卸程序

1. 举升车辆，参见 1.3.1.1 提升和举升车辆；

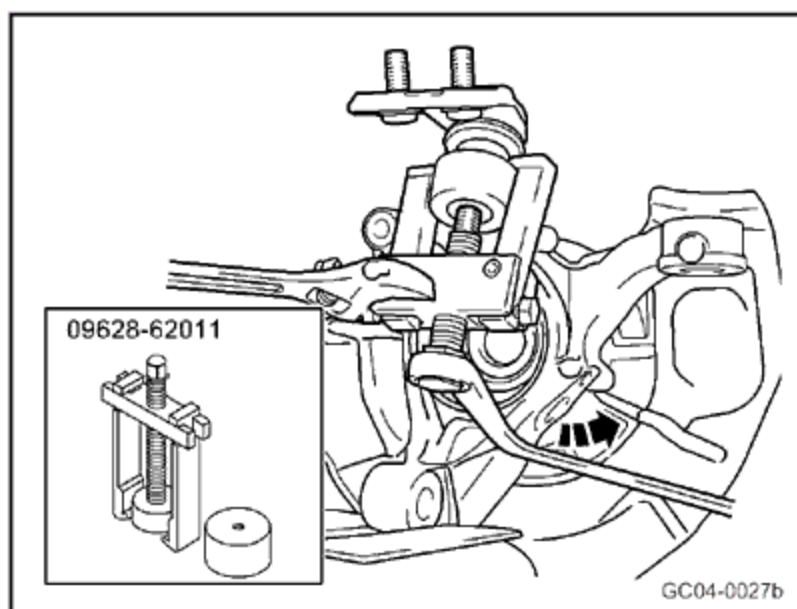
2. 拆卸前车轮；

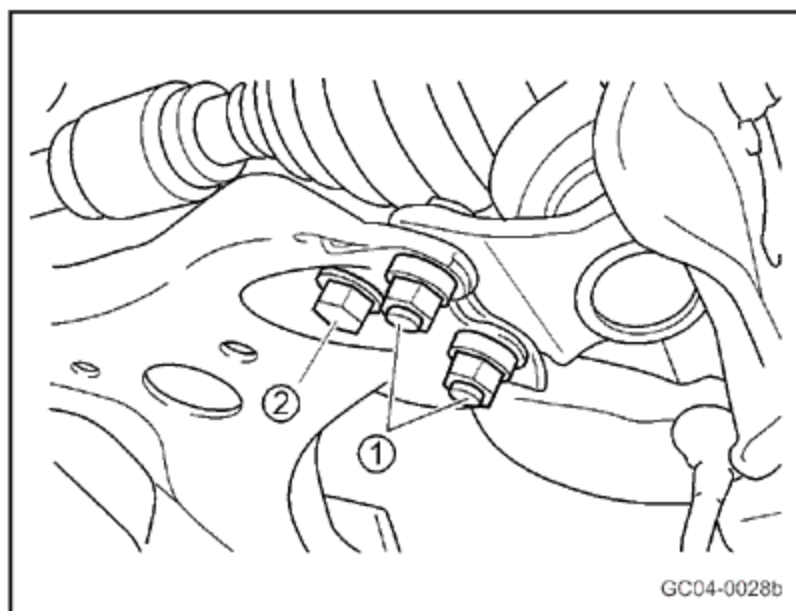
3. 拆卸下摆臂球头的开口销及六角开槽螺母

注意：

仅使用专用工具来分开下摆臂球头与转向节，不得用手锤或撬杆从转向节上拆卸摆臂球头，如果不使用推荐的工具，会导致摆臂球头和密封损坏。

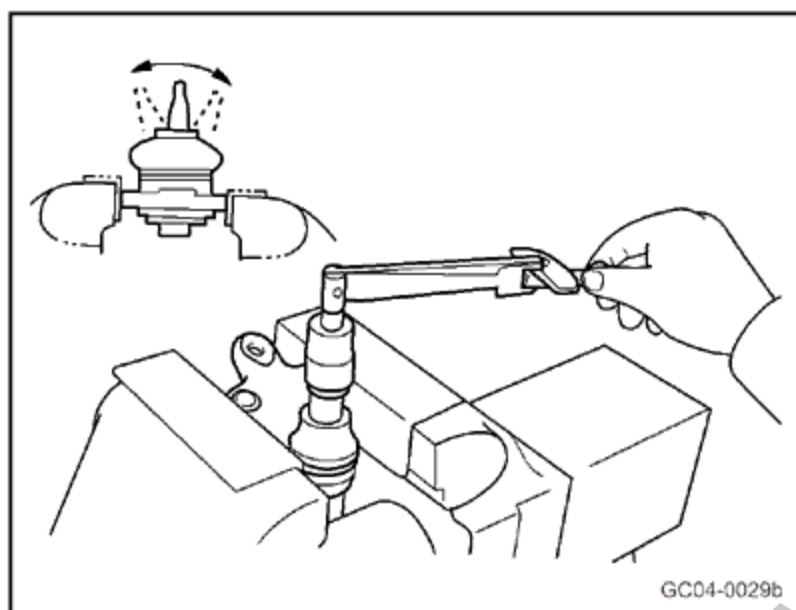
4. 使用专用工具，脱开下摆臂球头和转向节的连接。





5. 拆卸下摆臂球头的 2 个固定螺母 1 和一个固定螺栓 2。

6. 拆卸下摆臂球头。



检查

1. 检查下摆臂球头

(a) 检查下摆臂球头的转动情况。

(1) 用铝板将下摆臂球头固定在台钳中。

(2) 将螺母安装到下摆臂球头双头螺栓上。

(3) 用扭力扳手以每 3-5s 一圈的速度连续转动螺母，读取第五圈的扭矩值。

转动扭矩：1.0-3.4N.m（公制）0.7-2.5 lb-ft（英制）

注意：

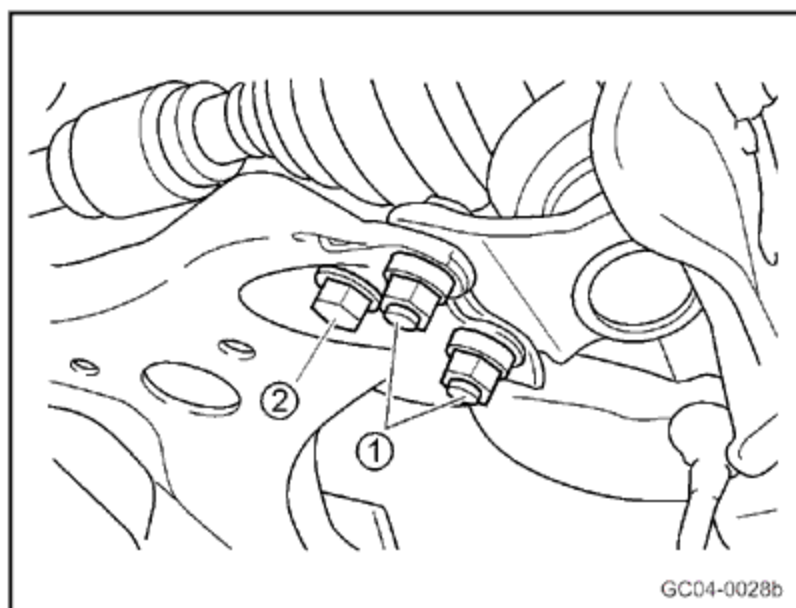
如果转动扭矩不在规定范围内，则更换一个新的前稳定杆连接杆总成。

(b) 检查防尘罩

(1) 检查防尘罩是否开裂是否具有润滑脂。

注意：

如果存在任何异常，更换一个新的下摆臂球头。



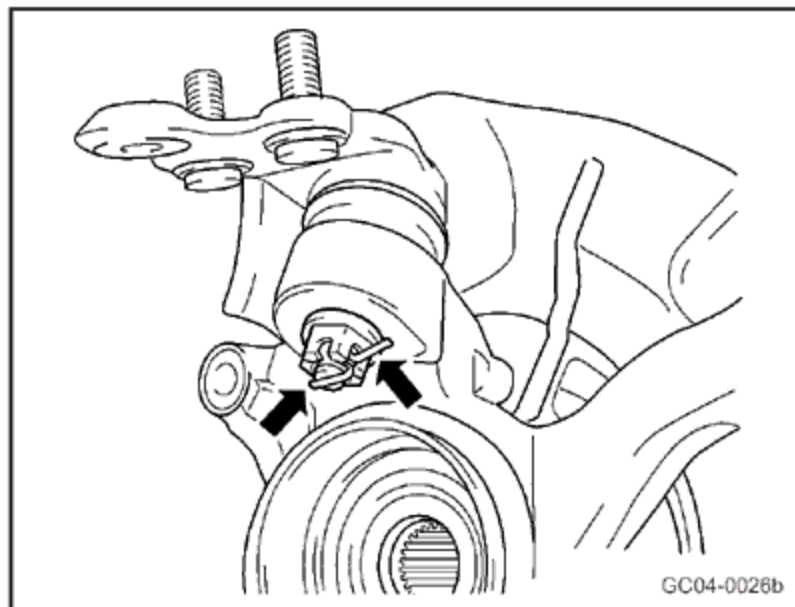
安装程序

1. 安装下摆臂球头至下摆臂，并紧固螺栓 2。

力矩：75N.m（公制）55 lb-ft（英制）

2. 紧固下摆臂球头的 2 个固定螺母 1。

力矩：75N.m（公制）55 lb-ft（英制）



3. 将下摆臂球头卡入转向节内，并拧紧六角开槽螺母插上开口销。

力矩：123N.m（公制）91 lb-ft（英制）

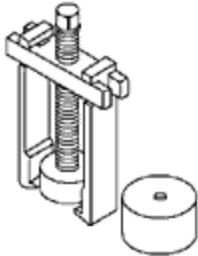
4. 安装前车轮。

力矩：103N.m（公制）76 lb-ft（英制）

5. 检查和调整前轮定位。

4.2.8 专用工具和设备

4.2.8.1 专用工具列表

序号	图示	工具号	名称
1	09628-62011 	09628-062011	下摆臂球头拆卸器