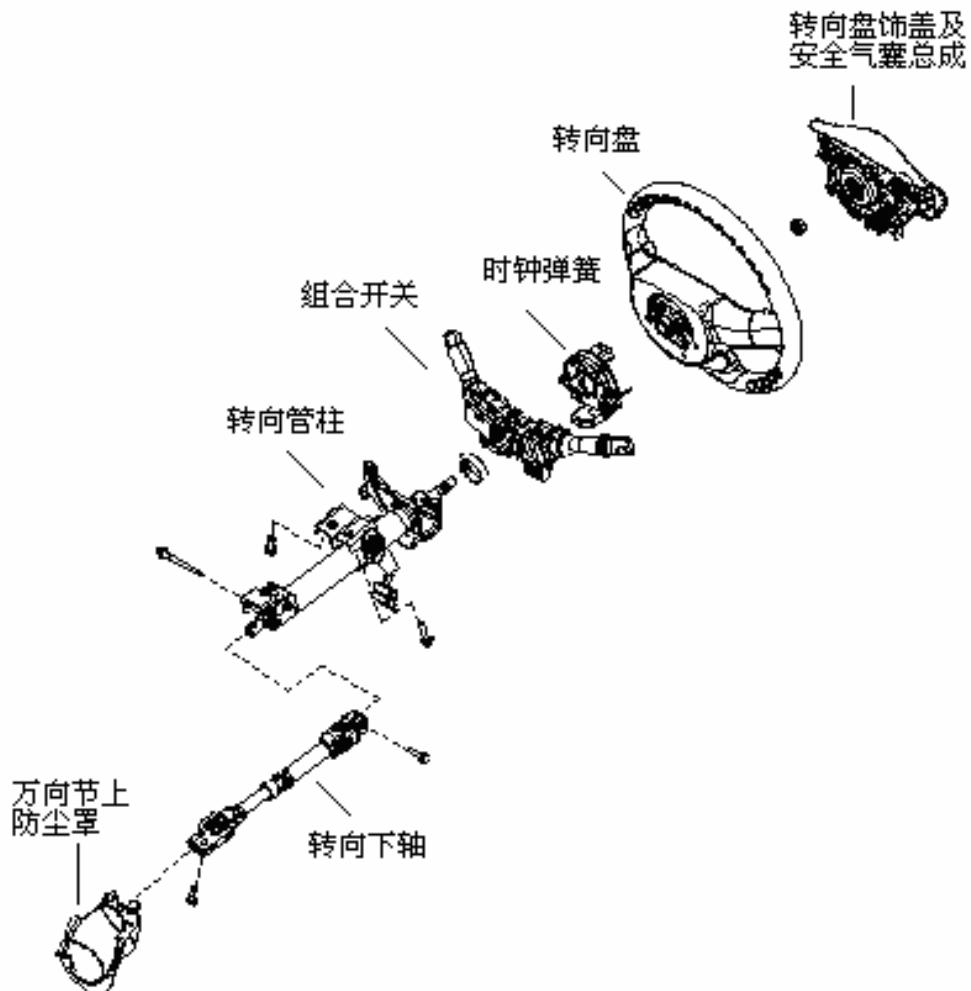


第十一章 转向系统

第一节 转向管柱及转向盘

1.1 组成

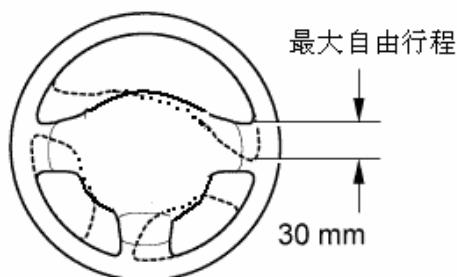
机械转向管柱



机械转向管柱结构图

1.2 检查

1.2.1 转向盘自由行程检查



转向盘自由行程

- 1.2.1.1 停车并使车轮保持在直行状态。
- 1.2.1.2 向左右两个方向轻转方向盘，测量转向盘自由行程。

最大自由行程: 30mm

如果测得自由行程超出最大自由行程，更换下转向轴或转向器。

1.2.2 检查转向力矩

注意:

这项维修操作可能影响 SRS 安全气囊。确保维修前阅读关于 SRS 的注意事项。

- 1.2.2.1 把车停在平整的路面上，车轮处于直线

行驶位置。

1.2.2.2 脱离电池负极电缆。

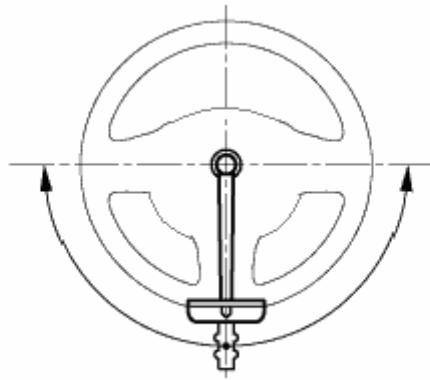
1.2.2.3 拆卸安全气囊总成（标准型）或转向盘饰盖（基本型）电喇叭接插件。

1.2.2.4 连接电池负极电缆。

1.2.2.5 使用力矩扳手，检查转向盘安装螺母的力矩。

力矩：50 N*m

1.2.2.6 打着发动机，使转向泵工作（HPS 系统检查）。



测量转向盘转动力矩

1.2.2.7 向右旋转转向盘 90 度，检查旋转时的转向力矩大小。用相同方法检查反方向转向力矩大小。

力矩：5.5 N*m

1.2.2.8 使前轮处于直线行驶状态。

1.2.2.9 脱离电池负极电缆。

1.2.2.10 安装安全气囊总成（标准型）或转向盘饰盖（基本型）电喇叭接插件。

1.2.2.11 连接电池负极电缆。

1.2.2.12 清除 DTCS。

1.2.2.13 检查安全气囊报警开关。

1.3 预防

1.3.1 使用转向管柱时应注意以下方面：

1.3.1.1 避免碰撞到转向管柱总成。如果将转向管柱总成掉落或者发生剧烈碰撞，更换新的转向管柱。

1.3.1.2 当移动转向管柱总成时，不要拉扯线束。

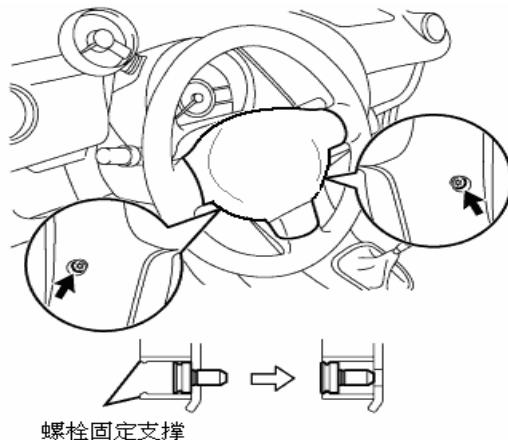
1.4 拆卸

1.4.1 保持前轮直行状态

1.4.2 从蓄电池负极断开整车电源

电源断开后等待 90 秒，确保安全气囊不在工作状态。

1.4.3 拆除安全气囊总成（标准型）或转向盘饰盖（基本型）



拆除安全气囊及饰盖总成

1.4.3.1 保持前车轮直行状态。

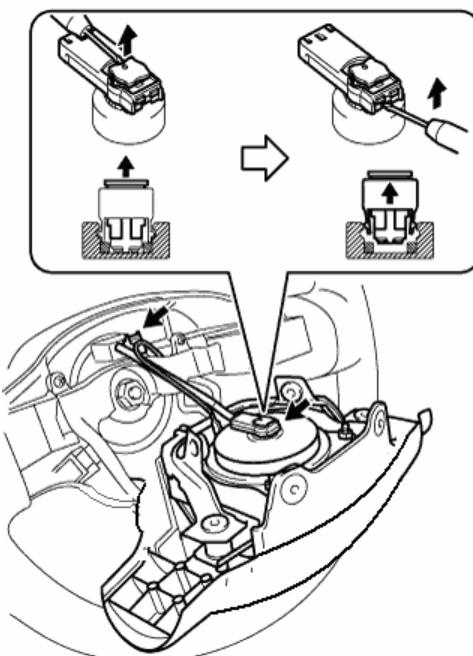
1.4.3.2 用螺丝刀松开两侧的螺栓。

1.4.3.3 如图所示，将转安全气囊总成（标准型）或转向盘饰盖（基本型）从转向盘中拉出，并用手支撑。

注意：在移动安全气囊总成（标准型）时，不要拉扯安全气囊线束保护装置。

1.4.3.4 分离喇叭线束接插件。

1.4.3.5 如图所示，分离安全气囊线束接插件。



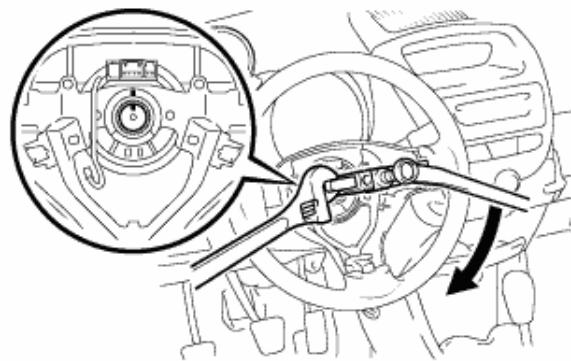
分离安全气囊线束接插件

注意：当分离安全气囊线束接插件时，不要伤害到安全气囊线束保护装置。

1.4.3.6 移走安全气囊总成（标准型）或转向盘

饰盖（基本型）。

1.4.4 拆除转向盘本体总成

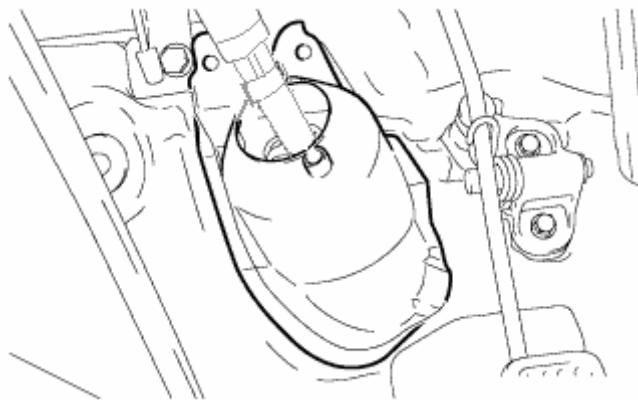


拆除转向盘本体总成

1.4.4.1 拆除转向盘安装螺母，并在转向盘和转向轴上做标记。

1.4.4.2 拆下转向盘。

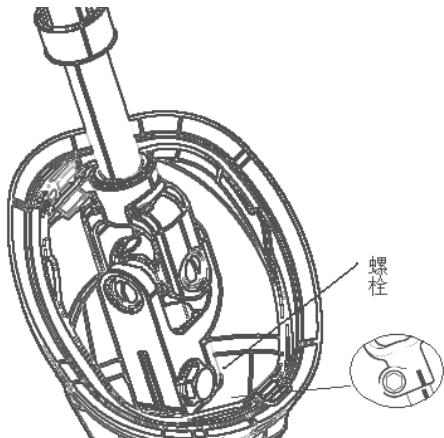
1.4.5 拆除万向节上防尘罩



拆除万向节上防尘罩

掀起地毯，将万向节上防尘罩从两个固定螺栓上取出。

1.4.6 分离下转向轴十字轴万向节



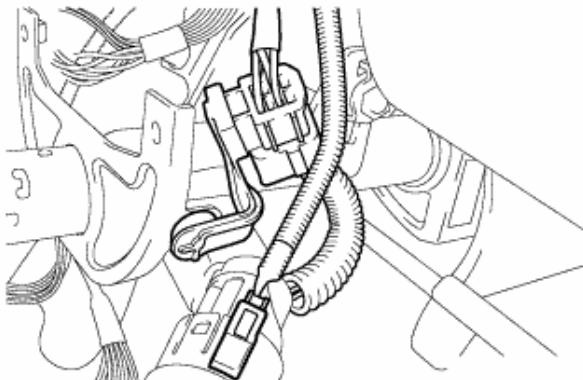
拆除十字轴万向节

1.4.6.1 如图示在下转向轴、万向节及小齿轮轴

上做标记。

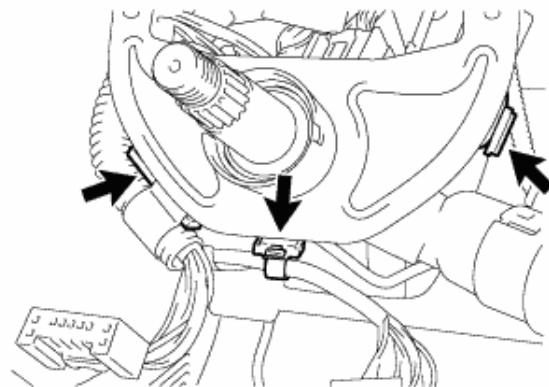
1.4.6.2 拆下螺栓，并将下转向轴总成从小齿轮轴上分离。

1.4.7 拆除转向管柱总成



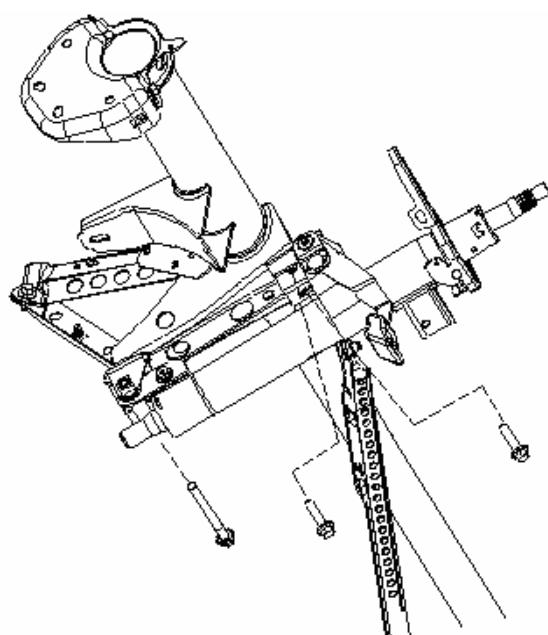
拆开接插件

1.4.7.1 分离两处接插件。

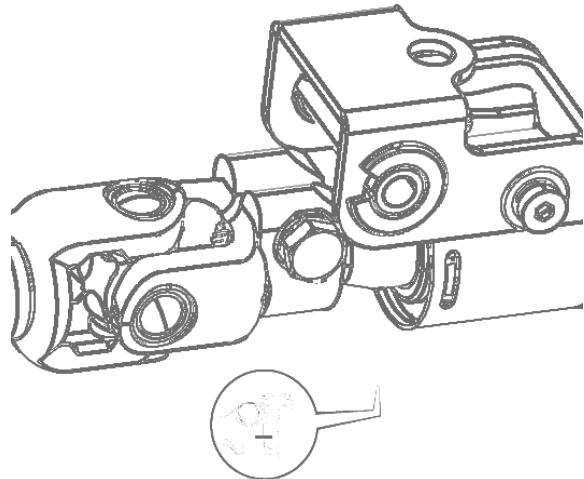


拆下线束

1.4.7.2 拆下3个螺栓以及转向管柱。

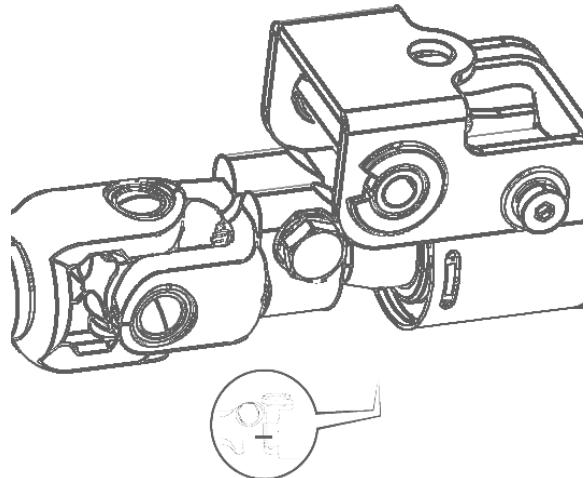


机械转向管柱的拆卸

1.4.8 分离下转向轴

分离下转向轴

1.4.8.1 如图中所示做下标记。

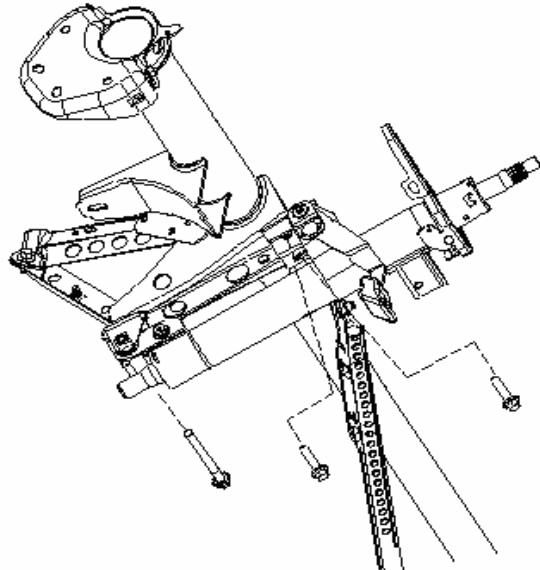
1.4.8.2 拆除螺栓，并将下转向轴从转向管柱总成中分离出来。

1.5 安装
1.5.1 安装下转向轴

安装下转向轴

1.5.1.1 把下转向管柱和上转向管柱上所做的标记对准。

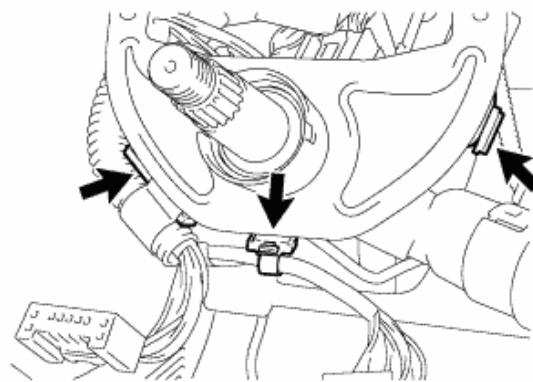
1.5.1.2 用螺栓把下转向管柱和上转向管柱连接好。

力矩: 28 N*m

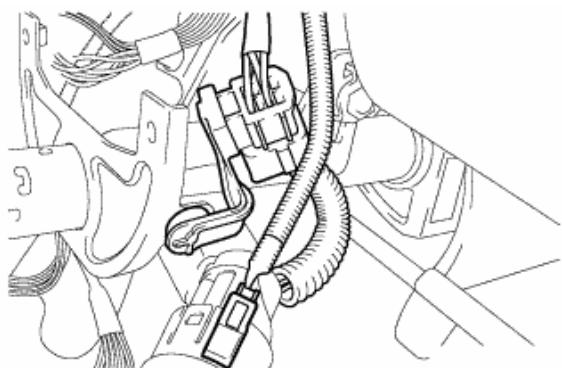
1.5.2 安装转向管柱总成

安装机械转向管柱

1.5.2.1 用 3 个螺栓将转向管柱总成安装在管梁上。

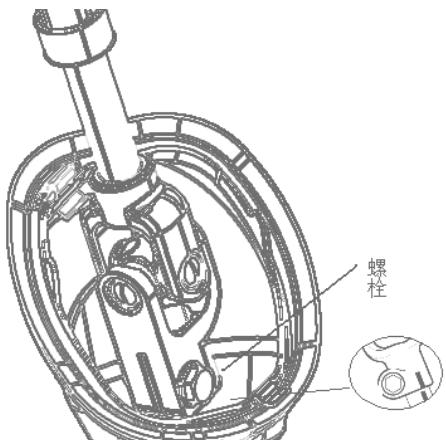
力矩: 25 N*m


安装线束

1.5.2.2 用 3 个卡扣固定线束。


连接接插件

1.5.2.3 连接好两个接插件。



安装十字轴万向节

1.5.2.4 将万向节另一端套在齿轮轴上，对齐标记。

1.5.2.5 打紧螺栓。

力矩: 35 N*m

1.5.3 安装万向节防尘罩



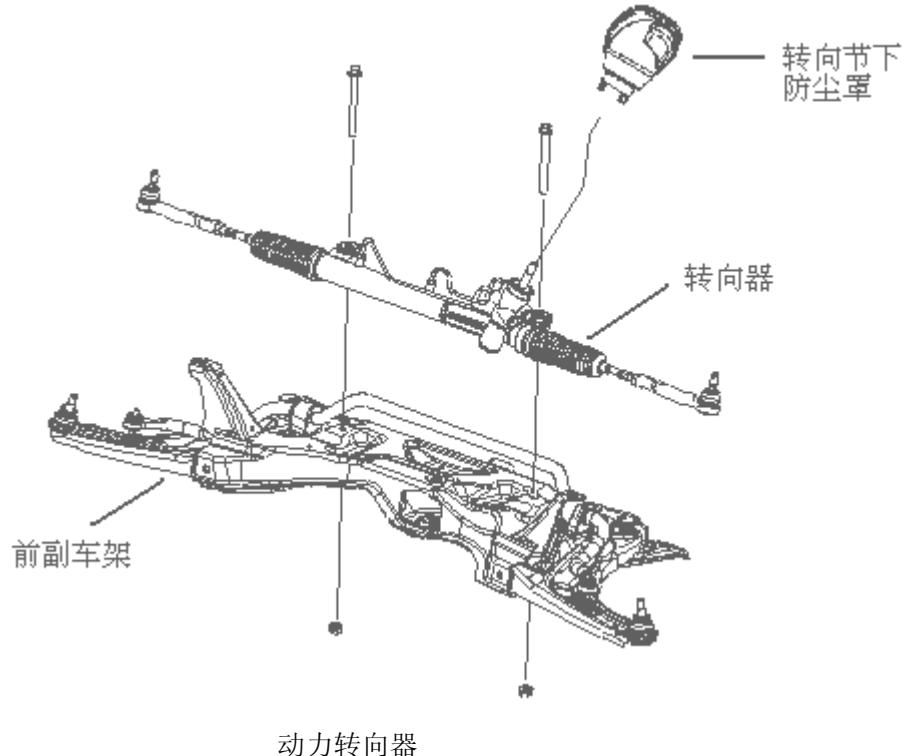
安装万向节上防尘罩

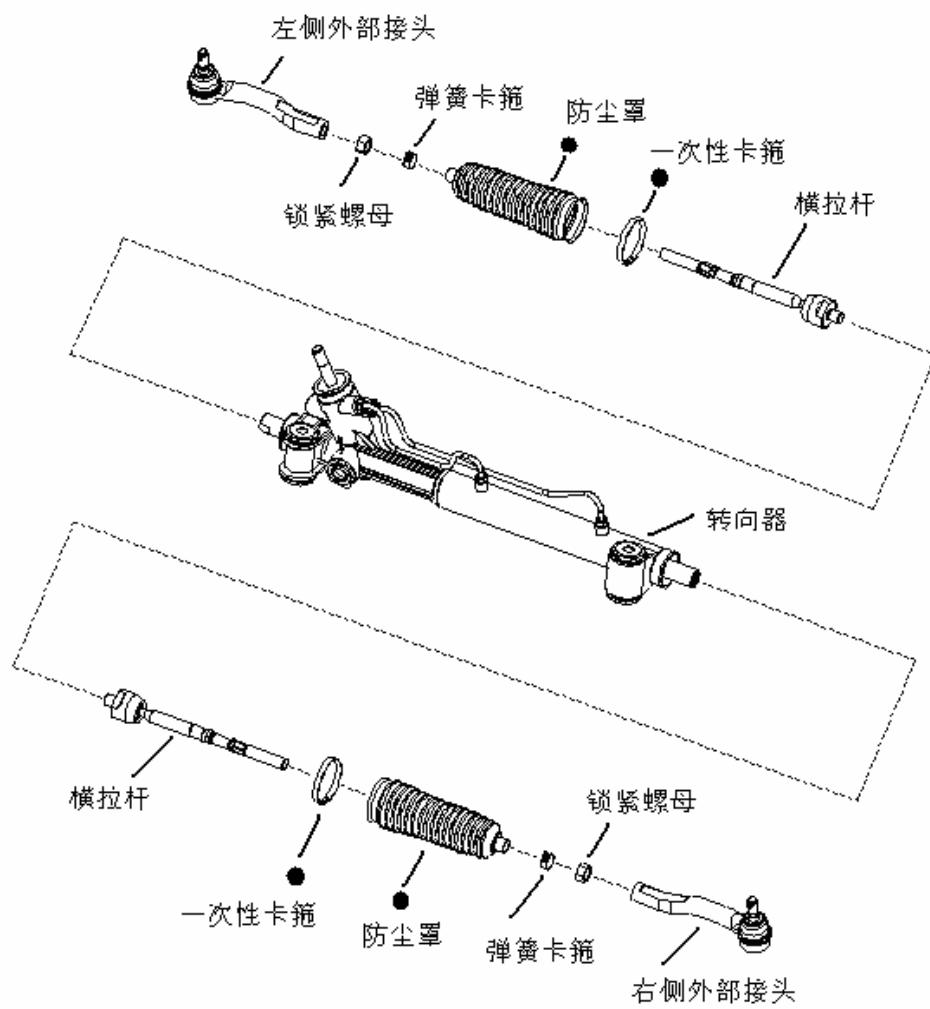
将万向节上防尘罩固定在车身的两螺栓上。

第二节 机械转向器和动力转向器

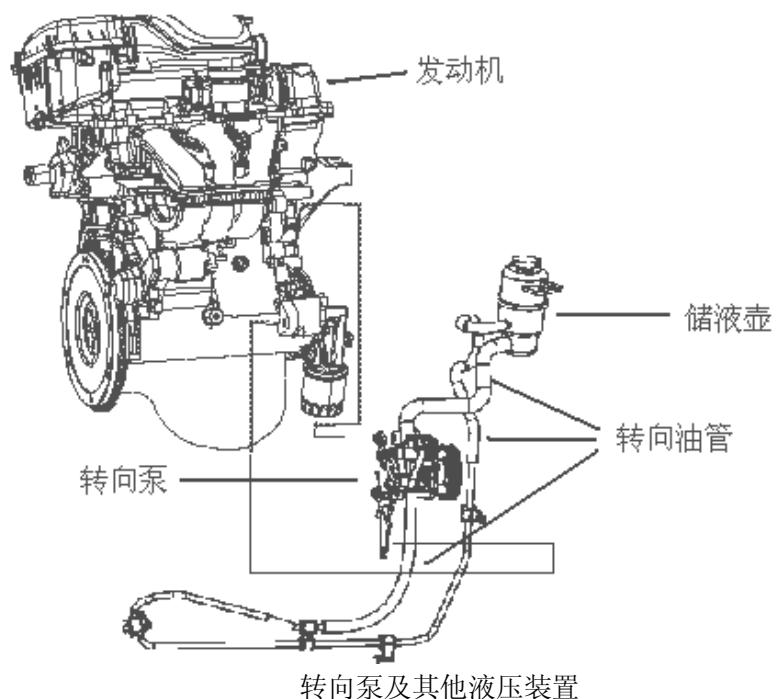
2.1 组成

2.1.1 动力转向器

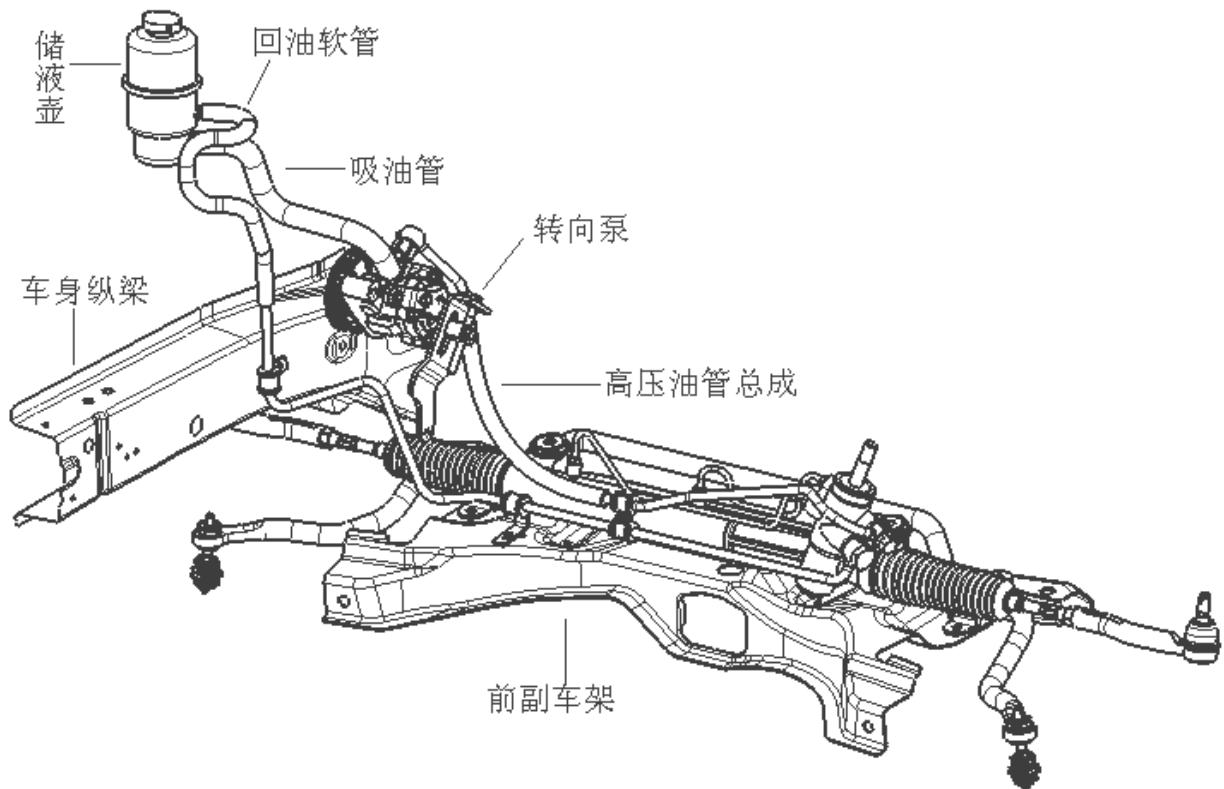



动力转向器组成

2.1.2 转向泵及其他液压转向装置

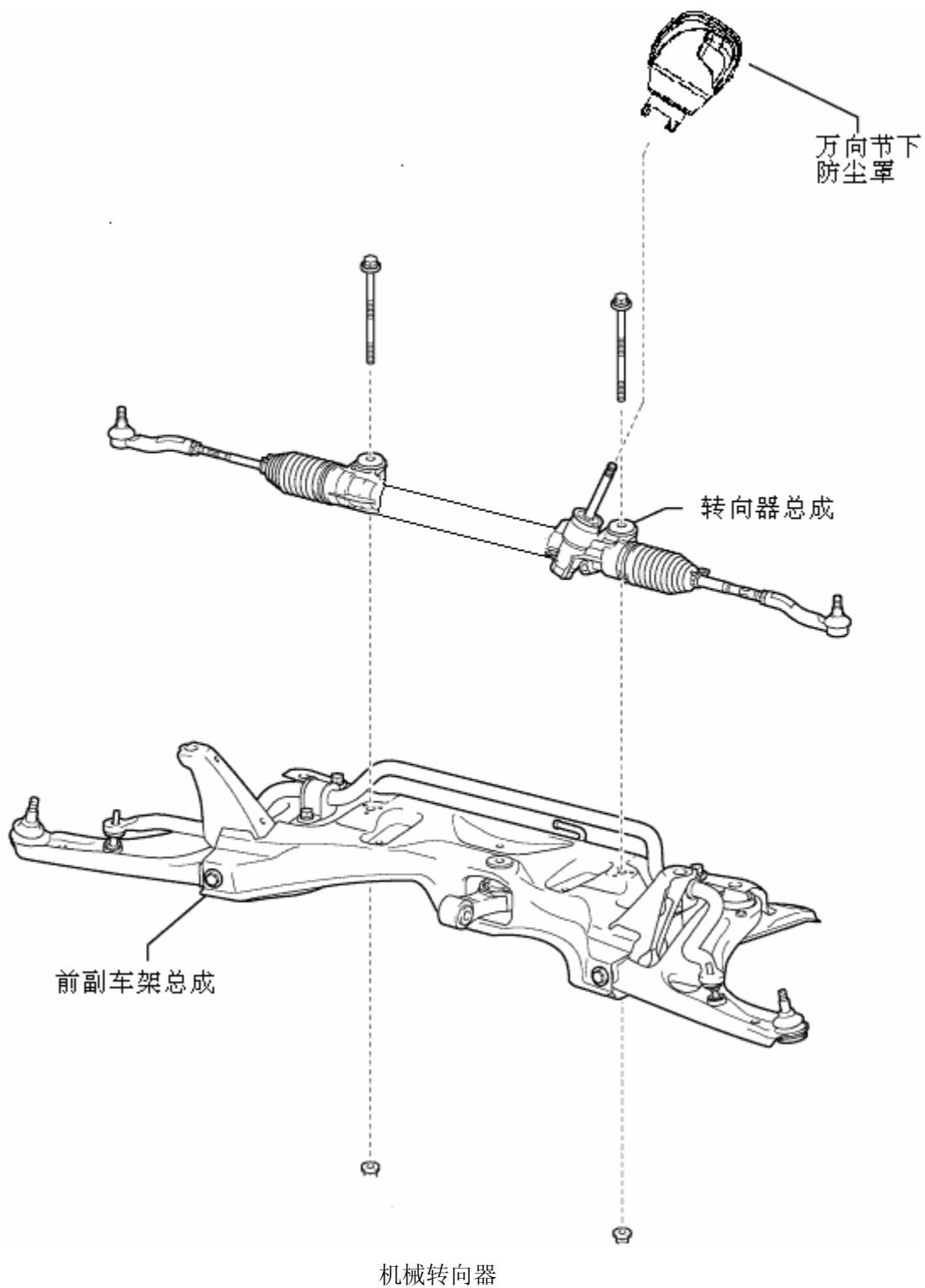


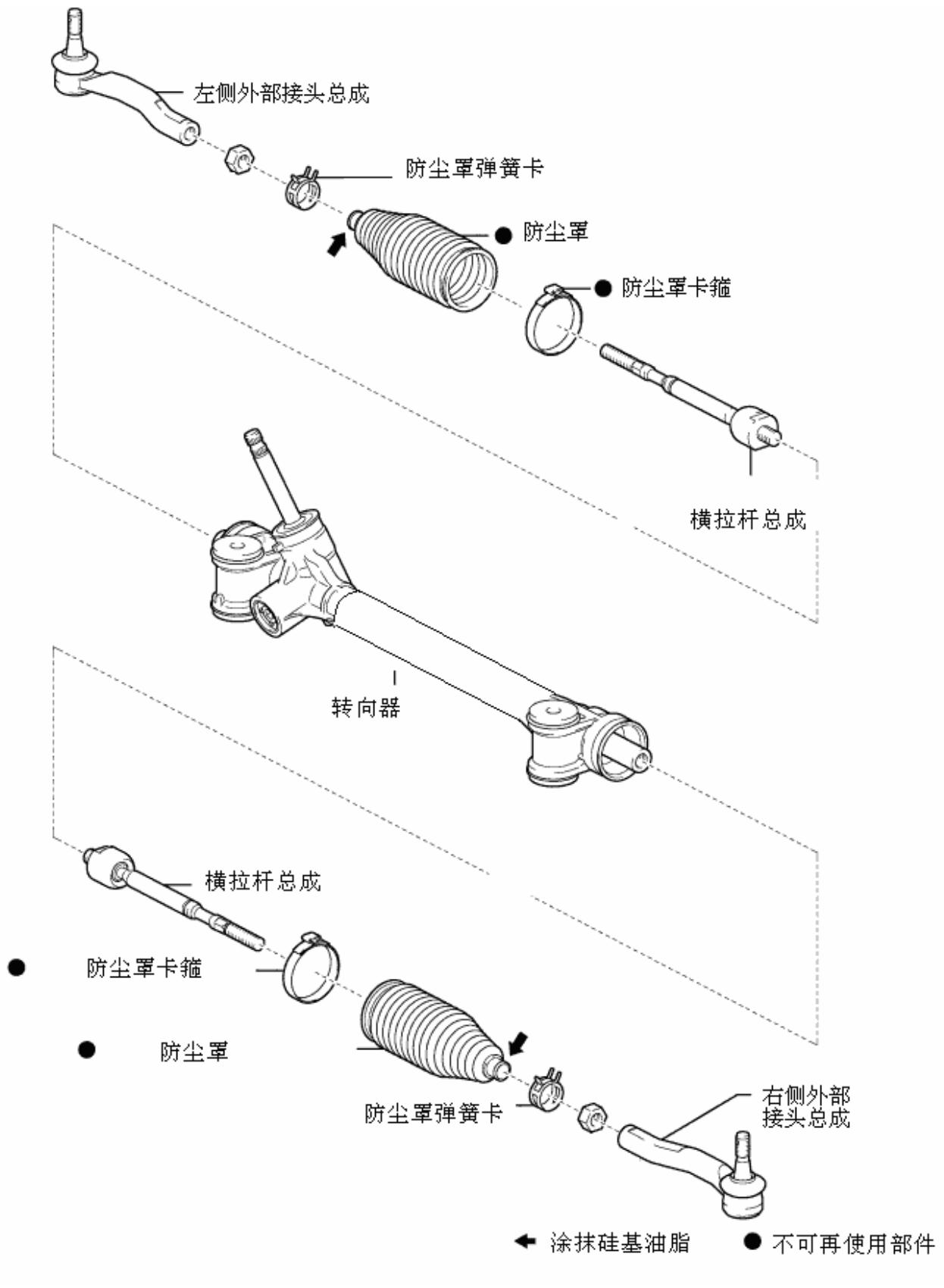
2.1.3 转向油管及储液壶（液压助力转向系统）



转向油管及储液壶

2.1.4 机械转向器





机械转向器组成

2.2 检查

2.2.1 动力转向器油量的检查

2.2.1.1 将车停在平坦的地方，起动发动机之后，反复原地转向数次，将油温提高到50~60℃。

2.2.1.2 在发动机运转状态，将转向盘左右满舵旋转数次。

2.2.1.3 转向贮油罐内的液体不允许有起泡、絮状沉淀物等存在。

2.2.1.4 在发动机停机状态，检查液位与发动机运转时是否相同。液位变化超过5mm时要排气。

2.2.2 动力转向油液的更换

如果动力转向装置出现故障，需要拆检，就应更换动力转向液；若发现油液变质，也应及时更换动力转向液。其步骤如下：

2.2.2.1 将前轮用千斤顶顶起或者整车用举升机举起。

2.2.2.2 卸下回油软管与转向储液罐的连接。将塑料管接到回油软管上，用适当容器接油液。油液不能溅到车身或零部件上，如果不小心溅上应立即擦干净。

2.2.2.3 使发动机怠速运转，同时反复满舵旋转转向盘，排出油液；断续启动数次发动机，确认油液排干。

2.2.2.4 连接回油软管，用夹子固定。

2.2.2.5 将指定油液装到动力转向器贮油罐的最大和最小刻度线之间。

油液：ATF DEXRON III

2.2.2.6 怠速下左右满舵转动方向盘数次，以排除转向系统中的空气。

2.2.2.7 重新检查油位，必要时可以加注规定的转向油，使油位升至储液罐上限。

2.2.3 动力转向系统的排气

2.2.3.1 用千斤顶将前轮顶起。

2.2.3.2 断续启动发动机数次，同时左右满舵旋转方向盘5~8次，使油温升高，然后将方向盘放在直行状态，记录储液罐中液面高度。

2.2.3.3 使发动机熄火后，停止3~5分钟，再次记录储液罐中液面的高度，并与(2)中液面高度比较，若两次差值在5mm以下，而且油液中无气泡或乳化现象，说明系统内空气已排净。否则，仍需重复2.2.3.2、

2.2.3.3 步骤，直至空气被排净为止。

2.2.3.4 检查液位，根据需要可向储液罐中加注油液至规定油位。

2.2.3.5 注意事项

2.2.3.5.1 在排气中，液体要位于转向储液罐的最小位置以上，否则要补充液体。

2.2.3.5.2 在发动机运转过程中进行排气，空气就会微粒化，溶于液体中，所以必须一边起动发动机，一边排气。

2.2.3.5.3 发动机停机后，液位急剧上升，是排气不彻底。

2.2.3.5.4 如果系统排气不够彻底，会产生来自泵的震动声和从流量控制阀传来的异常声音，会影响油泵及其他部件的寿命。

2.3 转向油管及储液壶的拆卸

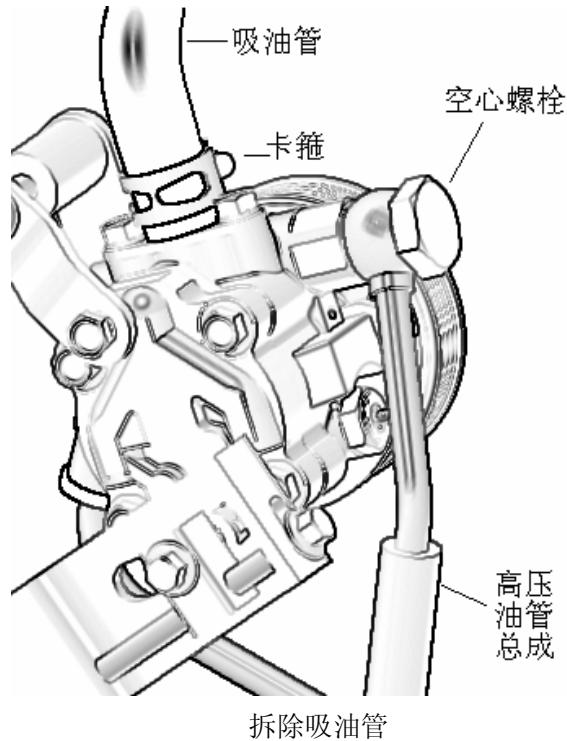
2.3.1 拆卸转向储液壶



2.3.1.1 松开回油软管及吸油管与储液壶连接的卡箍A和卡箍B，将油管从储液壶的进出油口中拔出，排净储液壶和油管中的转向油。

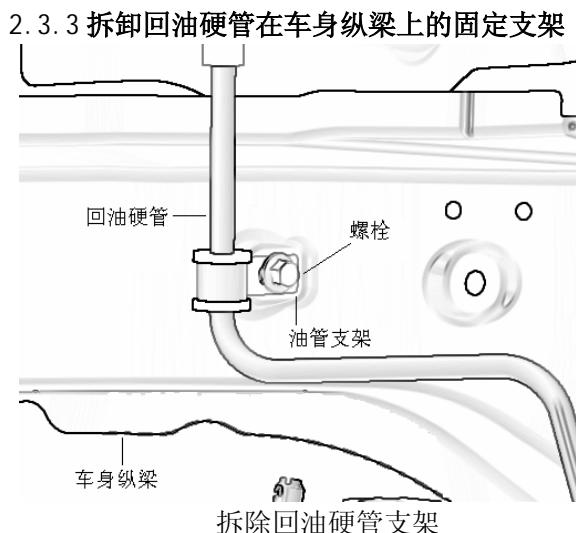
2.3.1.2 拆下储液壶安装螺栓，取下储液壶。

2.3.2 拆卸吸油管，分离高压油管与转向泵



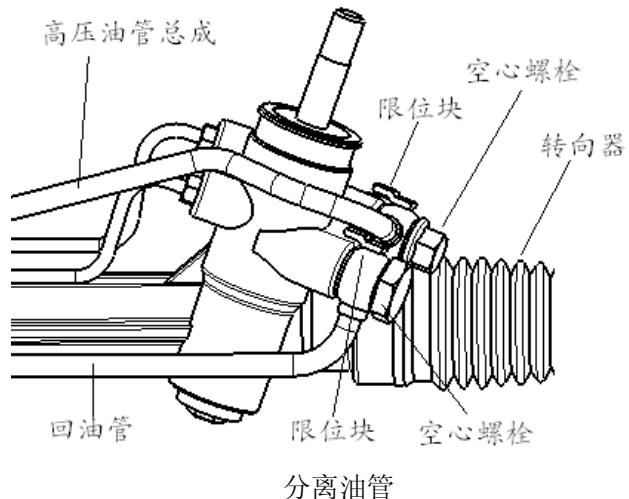
2.3.2.1 松开吸油管与转向泵连接卡箍，拔出吸油管。

2.3.2.2 松开高压油管总成与转向泵连接空心螺栓，将高压油管分离。

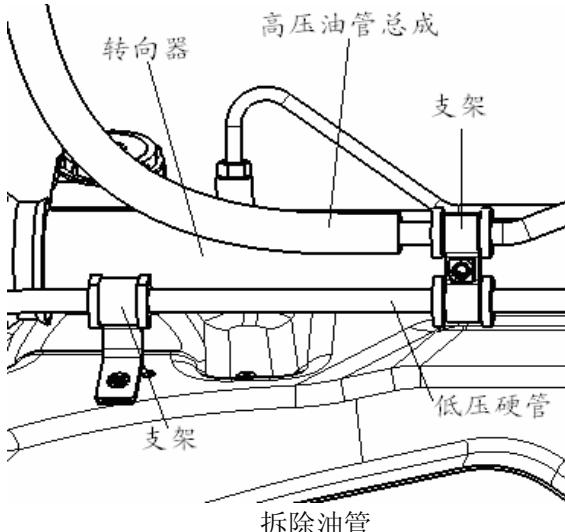


2.3.3.1 拆下油管支架与车身纵梁的连接螺栓，分离回油硬管与车身纵梁。

2.3.3.2 待前副车架拆下之后（方法参照“副车架的拆卸”），拆卸转向高压油管总成及回油硬管



2.3.3.2.1 拆下空心螺栓 A 和空心螺栓 B，分离油管与转向器。

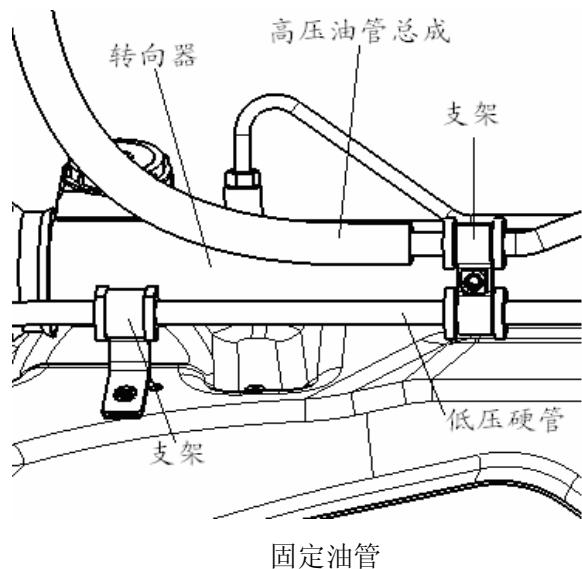


2.3.3.2.2 拆下油管支架在副车架上的固定螺栓，即可拆下高压油管总成及回油硬管。

注意：在整个油管拆卸过程中，用容器盛接转向油，排好转向油后用棉布擦拭发动机舱内的其他零件。

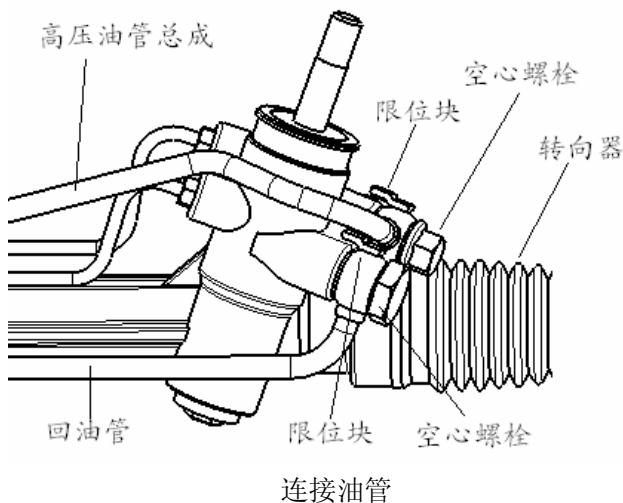
2.4 转向油管及储液壶的安装

2.4.1 待转向器装到副车架上后（参照“转向器的安装”），在副车架上安装转向高压油管总成及回油硬管，并连接到转向器上。



2.4.1.1 用螺栓将高压油管总成及回油硬管先固定在副车架上。

力矩: 25 N*m



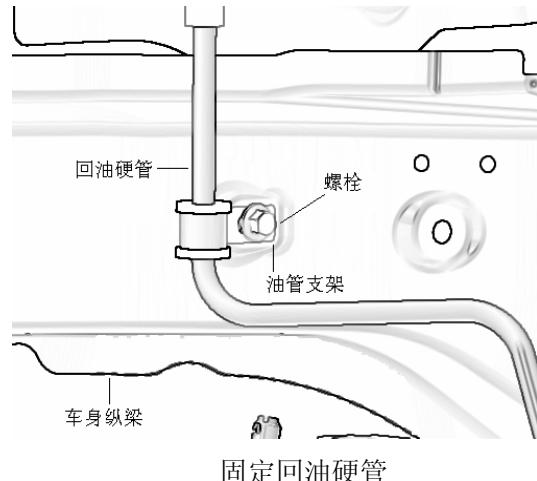
2.4.1.2 用空心螺栓 A 及紫铜垫片, 连接高压油管总成与转向器进油口。

2.4.1.3 用空心螺栓 B 及紫铜垫片, 连接回油硬管与转向器出油口。

力矩: 70 N*m

注意: 使用新的紫铜垫片

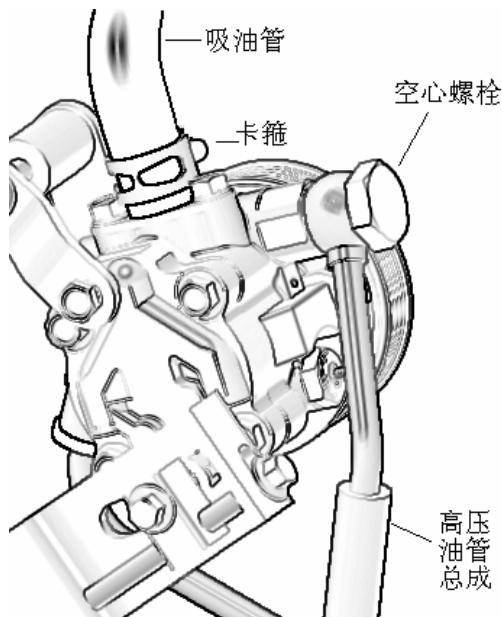
2.4.2 待安装好副车架后 (参照“副车架的安装”), 将回油硬管固定在车身纵梁上



用螺栓将回油硬管固定在车身纵梁上。

力矩: 25 N*m

2.4.3 连接吸油管及高压油管总成



2.4.4 安装转向储液壶



拆除转向储液壶

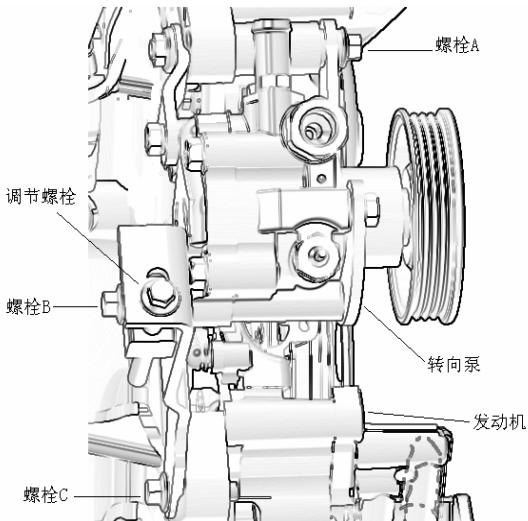
2.4.4.1 将储液壶用螺栓安装在车身上。

力矩: 25 N*m

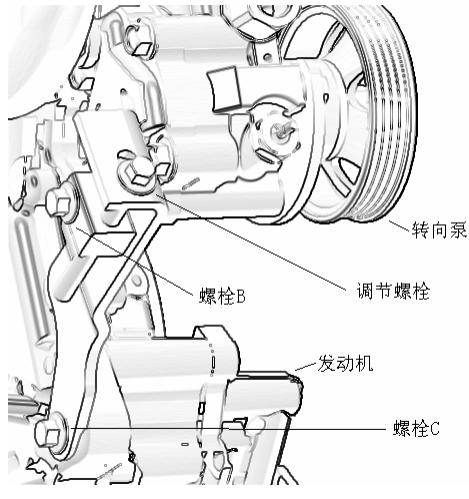
2.4.4.2 把回油软管及吸油管分别套在储液壶的进出油口, 卡紧卡箍 A 和卡箍 B。

2.5 转向泵的拆卸

分离转向油管后 (方法参照“转向油管的拆卸”),
拆卸转向泵



转向泵的拆卸 (1)



转向泵的拆卸 (2)

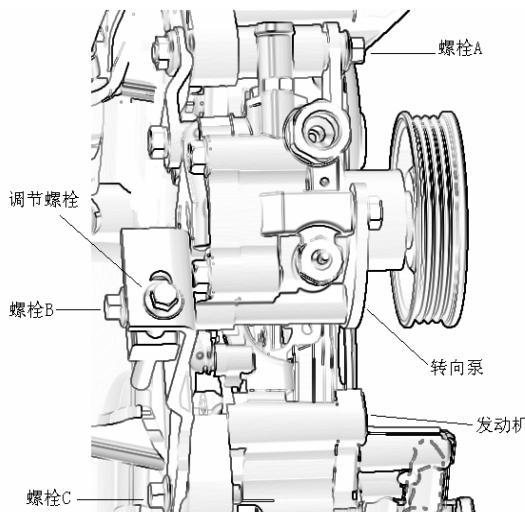
2.5.1 松开螺栓 A 和螺栓 B, 但不要拆下。

2.5.2 慢慢拧松调节螺栓, 至皮带松动后取下皮带。

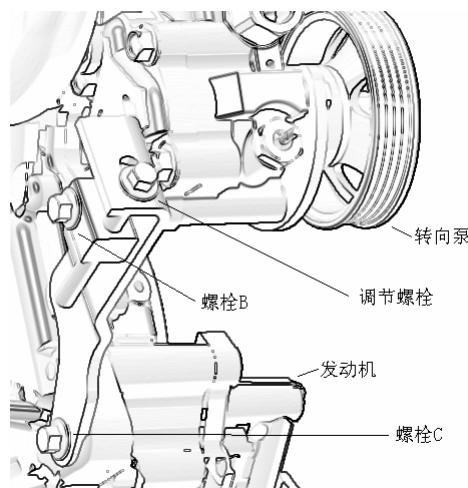
2.5.3 拆下螺栓 C。

2.5.4 拆下螺栓 A, 把转向泵从发动机上拆下来。

2.6 转向泵的安装



转向泵的安装 (1)



转向泵的安装 (2)

2.6.1 把转向泵带支架卡紧发动机的安装凸台, 孔位对齐, 穿过螺栓 A, 先不拧紧。

2.6.2 将调节支架安装孔与发动机上凸台上的螺纹孔对齐, 拧上螺栓 C, 不拧紧。

2.6.3 穿过调节块与转向泵上的安装孔, 拧上螺栓 B, 不拧紧。

2.6.4 套上皮带后, 慢慢拧紧调节螺栓, 至皮带松紧合适。

皮带张紧力: 450 ± 50 N

2.6.5 将螺栓 A、螺栓 B 和螺栓 C 拧紧。

力矩: 35 N*m

2.6.6 将高压油管和吸油管连接在转向泵上 (方法参照“转向油管的安装”)。

2.7 转向器的拆卸

2.7.1 保持前轮直行状态

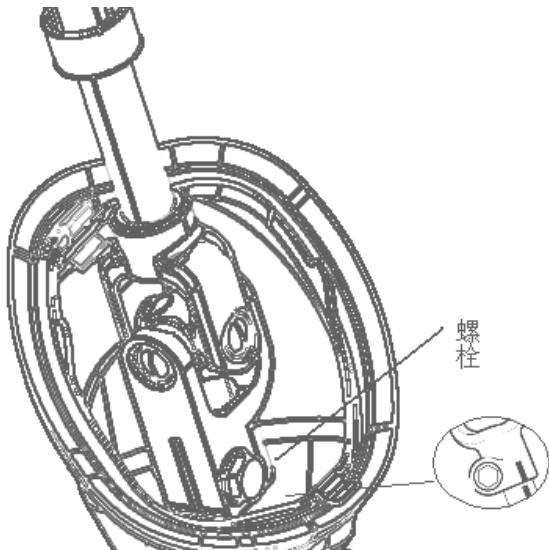
2.7.2 从蓄电池负极断开整车电源

离。

2.7.3 拆除万向节上防尘罩


拆除万向节上防尘罩

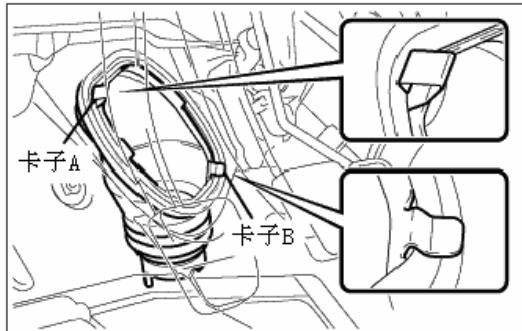
掀起地毯, 将万向节上防尘罩从两个固定螺栓上取出。

2.7.4 分离下转向轴十字轴万向节


拆除十字轴万向节

2.7.4.1 如图示在万向节及小齿轮轴上做标记。

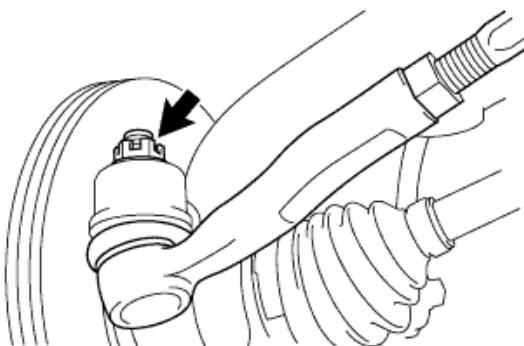
2.7.4.2 拆下螺栓, 并将下转向轴总成从小齿轮轴上分离。

2.7.5 拆除万向节下防尘罩总成


拆除万向节下防尘罩

按住卡子 A, 使下防尘罩从转向管柱安装孔中分

注意: 不要破坏卡子 B

2.7.6 分离转向横拉杆外部接头球销总成


断开横拉杆外部接头

2.7.6.1 拆卸开口销和开槽螺母。

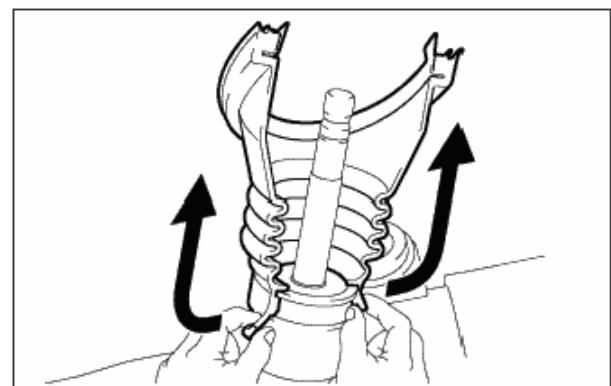
2.7.6.2 从转向节上分离转向横拉杆外部接头球销。

注意:

不要破坏转向节。

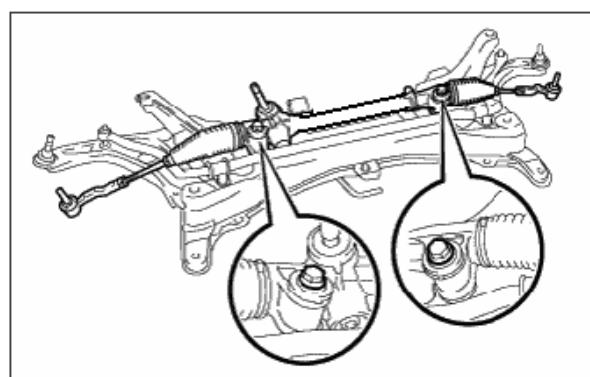
不要破坏球销防尘罩。

2.7.7 待前副车架拆下(方法参照“副车架的拆卸”), 拆除转向油管之后(液压助力转向系统, 方法参照“转向油管的拆卸”), 拆卸转向器总成



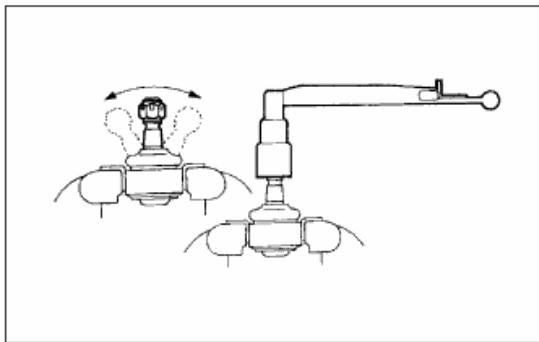
分离万向节下防尘罩与转向器壳体

2.7.7.1 从转向器壳体上, 拆卸万向节下防尘罩总成。



拆卸转向器

2.7.7.2 拆掉 2 个安装螺栓和螺母, 把转向器总成从前副车架上拆下来。

2.8 检查
2.8.1 检查左侧外部接头球销

检查外部接头球销

2.8.1.1 侧外部接头球销在虎钳中, 两侧各夹住一片铝板。

注意:

不要夹紧过度

2.8.1.2 在全螺纹螺栓上安装螺母套筒。

2.8.1.3 前后摇动球头销 5 次以上。

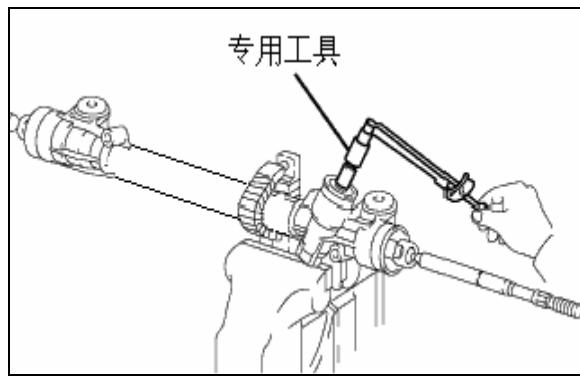
2.8.1.4 在螺母上安装力矩扳手, 以每次 3 到 5 秒的频率转动球头销, 记录第 5 次转动的力矩数值。

力矩: $2.0 \text{ N}\cdot\text{m}$

如果转动力矩超出制定的范围, 更换一个横拉杆末端总成重新安装。

2.8.2 检查右侧外部接头球销

提示: 使用与左侧相同的拆卸步骤

2.8.3 检查预加载荷

检查预加载荷

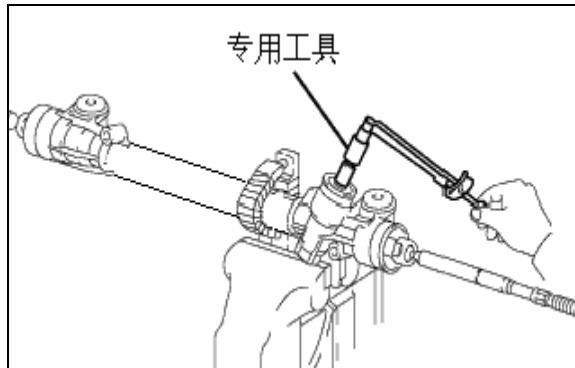
使用专用工具, 检查预加载荷

标准的预加载荷 (扭动): $0.6 \sim 1.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

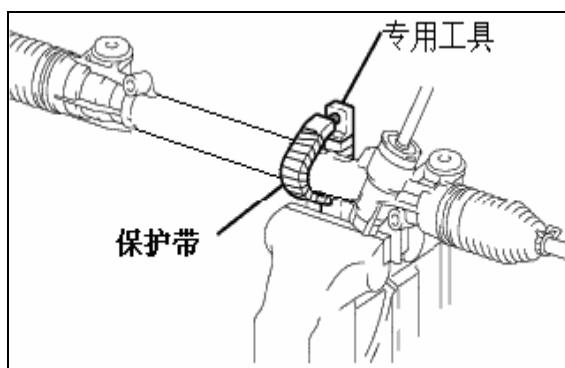
注意:

检查齿条中间位置附近的力矩

如果预加载荷超出制定的范围, 更换一个转向

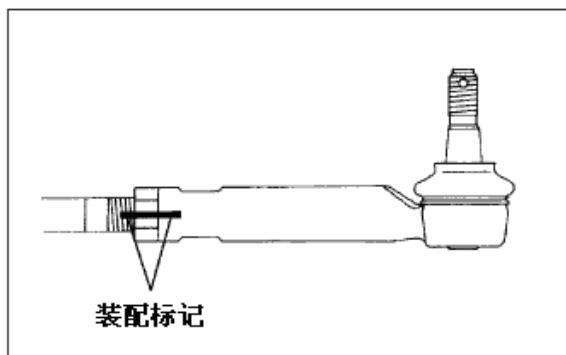
器总成重新安装
2.8.4 检查转向器总成

检查转向器总成

使用专用工具, 转动小齿轮, 检查左右防尘罩平稳地的膨胀和收缩。如果齿条防尘罩没有平稳地的膨胀和收缩, 更换安装新的齿条防尘罩卡箍。

2.9 转向器的分解

固定转向器
2.9.1 固定转向器总成

使用保护带包装好的专用工具, 保护在虎钳中的转向器。

提示: 必要时, 多次拆卸重新安装专用工具。


拆卸转向横拉杆外部接头
2.9.2 拆卸左转向横拉杆外部接头总成

2.9.2.1 在转向横拉杆外部接头和转向横拉杆做上标记。

2.9.2.2 拆卸转向横拉杆外部接头和锁紧螺母。

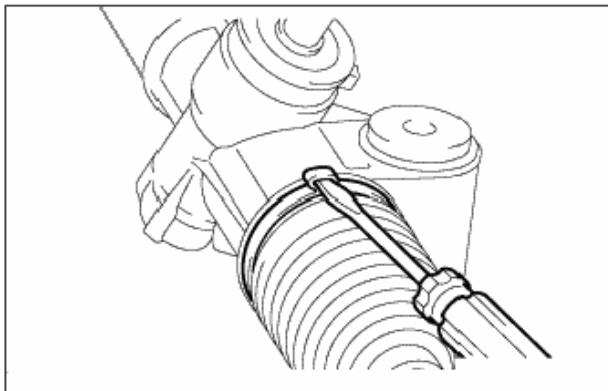
2.9.3 拆卸右转向横拉杆外部接头总成

提示: 采用和左端相同的拆卸步骤。

2.9.4 拆卸防尘罩

2.9.4.1 使用老虎钳拆卸拉杆两侧的单耳无级卡箍

2.9.4.2 拆卸转向器壳体两端的钢带型弹性卡箍

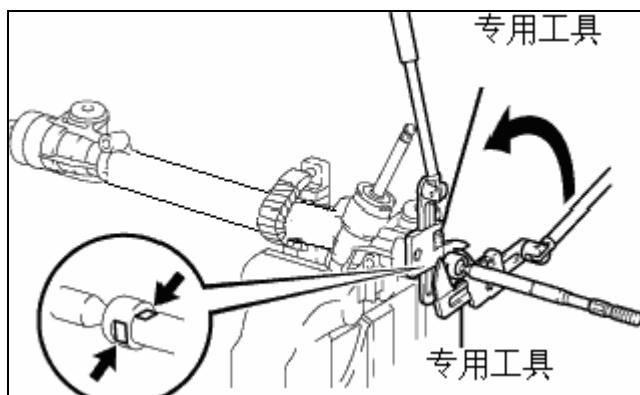


拆卸防尘罩卡箍

注意: 不要破坏左侧齿条防尘罩。

2.9.4.3 拆卸齿条两端的防尘罩

2.9.5 转向横拉杆

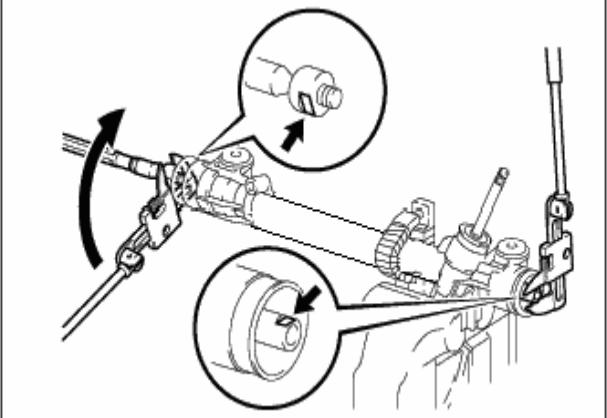


拆卸左侧横拉杆

2.9.5.1 使用专用工具, 拆卸左侧横拉杆总成。

注意:

使用专用工具时方向应正确, 像图例所示。
转向齿条应保持良好。



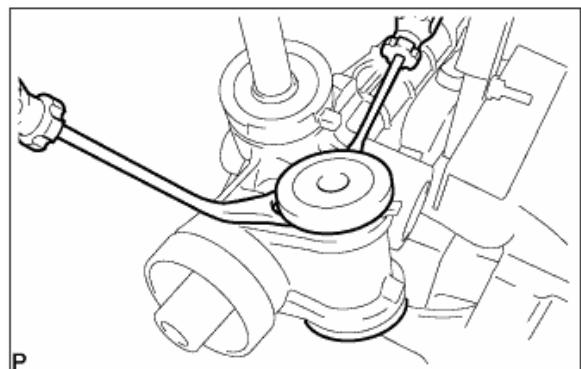
拆卸右侧横拉杆

2.9.5.2 使用专用工具, 夹住转向齿条左侧, 拆卸右侧横拉杆总成。

注意:

使用专用工具时方向应正确, 像图例所示。
转向齿条应保持良好

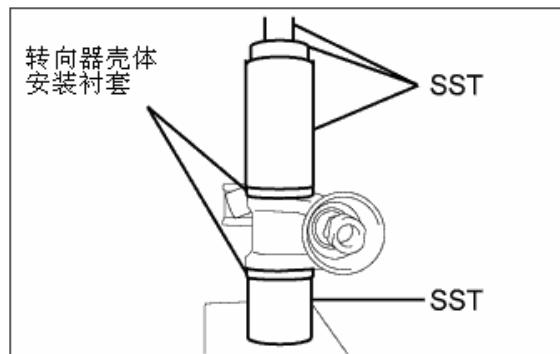
2.9.6 拆卸转向器壳体安装衬套



拆卸壳体安装衬套

使用夹子拆卸工具和螺丝起子, 拆卸 4 个壳体安装衬套。

2.10 转向器的组装

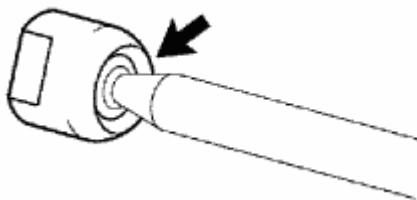


安装壳体安装衬套

2.10.1 安装转向器壳体安装衬套

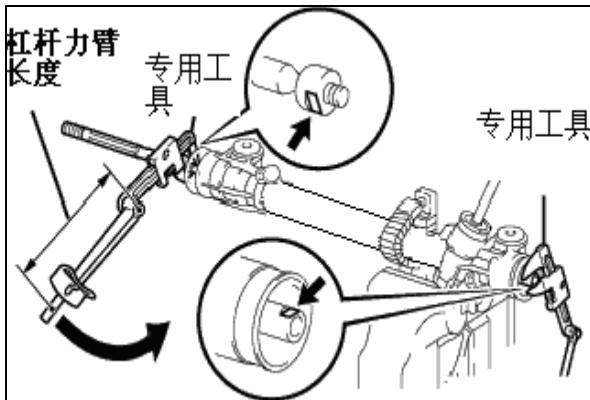
使用专用工具, 安装 4 个壳体安装衬套。

2.10.2 安装横拉杆总成



涂抹锂基油脂

2.10.2.1 在左右侧横拉杆球销上涂上锂基油脂。



安装右侧横拉杆

2.10.2.2 使用专用工具, 夹持左侧转向齿条, 安装右侧横拉杆。

力矩:

不使用专用工具, $60\text{ N}\cdot\text{m}$

使用专用工具, $43\text{ N}\cdot\text{m}$

注意:

使用力矩扳手杠杆力臂长度为 345mm

正确地方向使用专用工具, 像图例所示
转向齿条保持安全

2.10.2.3 使用专用工具, 安装左侧横拉杆。

力矩:

不使用专用工具, $60\text{ N}\cdot\text{m}$

使用专用工具, $43\text{ N}\cdot\text{m}$

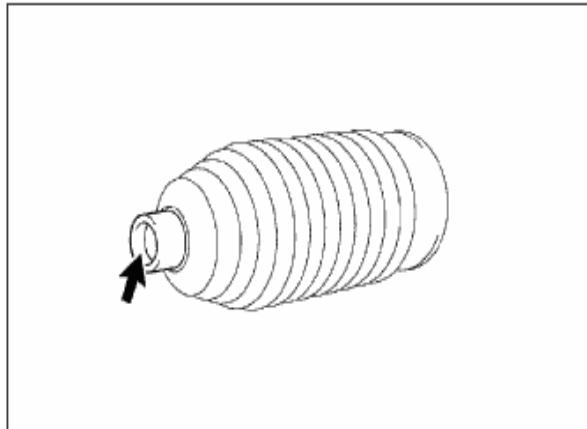
注意:

使用力矩扳手杠杆力臂长度为 345mm。

正确地方向使用专用工具, 像图例所示。

转向齿条保持安全。

2.10.3 安装齿条左右两侧的防尘罩



涂抹硅油脂

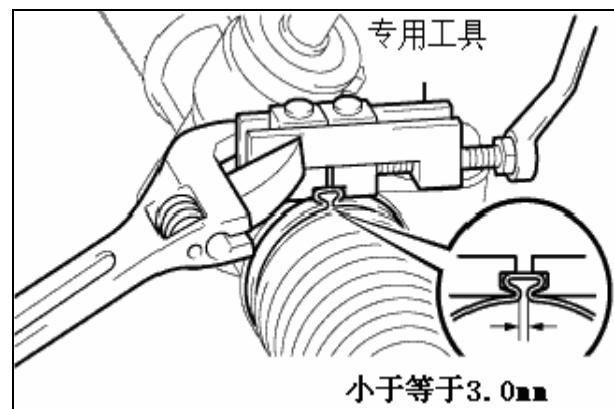
2.10.3.1 给齿条防尘罩小口内侧涂上硅油脂。

2.10.3.2 把齿条防尘罩安装到转向器壳体的凹槽内。

注意:

不要旋转齿条防尘罩

2.10.3.3 在两侧的防尘罩上各安装一个新的钢带型弹性卡箍。



安装齿条防尘罩卡箍

注意:

不要破坏防尘罩

使用专用工具, 拧紧防尘罩卡箍使其间隙在
制定的范围内。

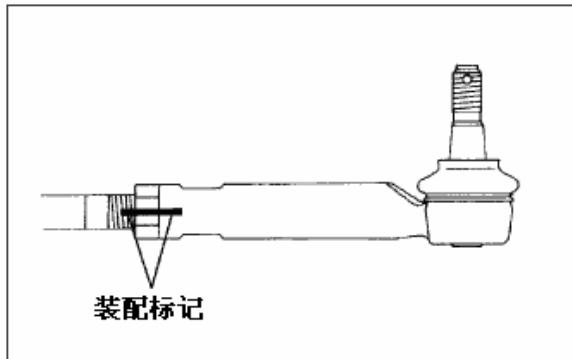
间隙: $\leq 3.0\text{mm}$

注意:

不要旋转防尘罩

2.10.3.4 使用老虎钳, 在左右齿条防尘罩上安装
2 个单耳无级卡箍。

2.10.4 安装左侧横拉杆外部接头总成


安装横拉杆外部接头

转动缩紧螺母和横拉杆外部接头总成，使标记线重合，并预紧缩紧螺母。

提示：

在调整标记线重合后再完全拧紧缩紧螺母。

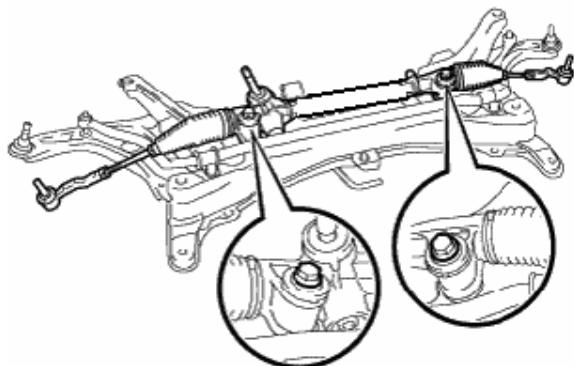
2.10.5 安装右侧横拉杆末端总成

提示：

使用和左侧相同的安装步骤。

2.11 安装

2.11.1 安装转向器总成


安装转向器

2.11.1.1 用 2 个螺栓和 2 个螺母，转向器安装到前副车架上。

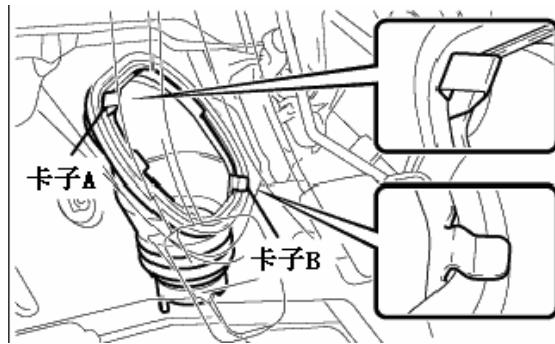
力矩: 89 N*m

2.11.1.2 把万向节下防尘罩安装到转向器上。

注意：

安全地安装万向节下防尘罩。

2.11.2 待转向油管安装到副车架上(方法参照“转向油管的安装”), 并将副车架安装到车身上后(方法参照“副车架的安装”), 固定万向节下防尘罩

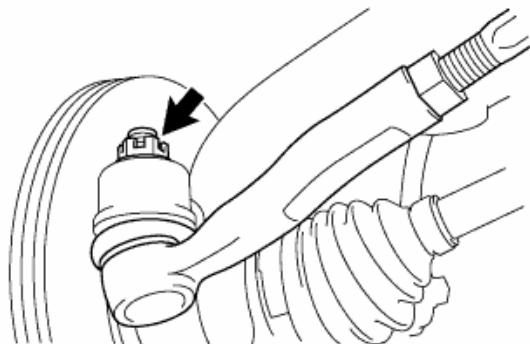

固定万向节下防尘罩

卡子 B 卡在车身上, 用卡子 A 把防尘罩安装在车身上

注意：

防尘罩的金属支撑应和前护板配合良好

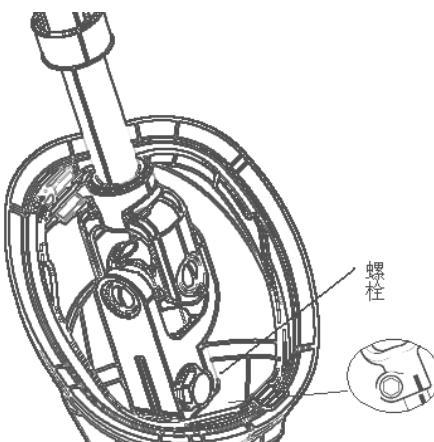
2.11.3 连接横拉杆外部接头


连接横拉杆外部接头

将外部接头插入转向节中, 拧上开槽螺母和新的开口销。

力矩: 33 N*m

2.11.4 连接小齿轮轴和下转向轴


连接小齿轮轴和下转向轴

2.11.4.1 将万向节另一端套在齿轮轴上, 对齐标记。

2.11.4.2 打紧螺栓。

力矩: 35 N*m

2.11.5 安装万向节防尘罩

限，排除系统内空气。



安装万向节上防尘罩

将万向节上防尘罩固定在车身的两螺栓上。

2.11.6 加注转向油液

待液压转向系统装配连接完成后，在储液壶中加入 ATF DEXRON III 转向油液，左右转动转向盘至极