

3. 齿条和小齿轮

3.1 概述

齿条及小齿轮转向系统包括两个主要部件，齿条和小齿轮。当方向盘转动时，动力传递到转向轴、万向节，然后到达小齿轮。小齿轮又与齿条啮合，动力进一步传递到齿条，使之变成线性运动。然后该动力通过转向横拉杆传递到转向轮的转向节处。

注意：所有的转向齿轮紧固件都是可能影响关键性能的重要紧固零件。如果必须更换零部件，必须使用相同件号和同样的零部件。不许使用质量低劣或低于设计要求的替换件。当重新组装时，必须使用规定的力矩值，以确保这些零部件重新固定好。

3.2 故障诊断

3.2.1 方向盘游隙的检查

当驾驶汽车在地面上笔直向前行驶时，检查方向盘的游隙和振动。

方向盘游隙：“a”：0~30mm（0~1.18in.）

如果方向盘的游隙不在技术规定范围之内，则按以下步骤进行检查。

- 转向横拉杆端头球销是否磨损（当施加大于 $2\text{kg} \cdot \text{cm}$ 力矩时，球销应活动）
- 下球头是否磨损
- 转向轴节头是否磨损
- 转向小齿轮或者齿条齿轮是否磨损或者断裂
- 是否有零件松动



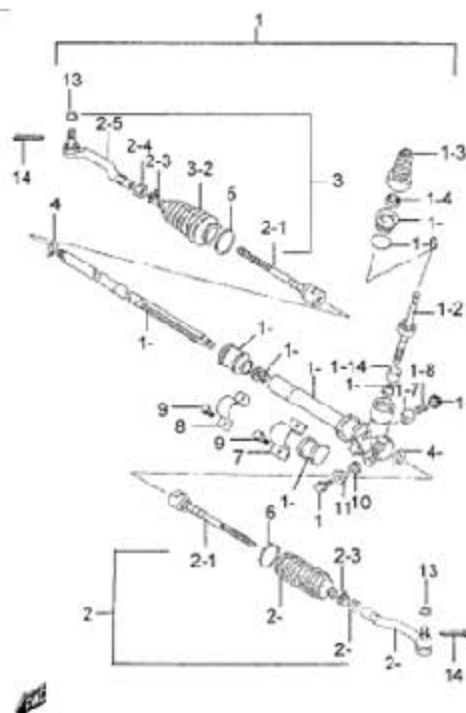
注意：如果发现损坏，应进行更换。

3.3 在车维护

3.3.1 润滑

拆卸转向齿轮箱内部零件后，应在重新组装前将它们冲洗干净。推荐使用以下润滑脂。

润滑脂：铃木高级润滑脂E（99000~25050）或者锂基润滑脂（适合于 $-40^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ （ $104^{\circ}\text{F} \sim 266^{\circ}\text{F}$ ））

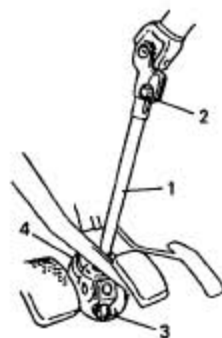


- | | |
|----------------|------------------|
| 1. 转向器总成 | 2-4. 转向横拉杆锁止螺母 |
| 1-1. 转向器壳体总成 | 2-5. 横拉杆端头总成 (右) |
| 1-2. 小齿轮总成 | 3. 转向拉杆总成 (左) |
| 1-3. 转向器壳体防尘罩 | 3-1. 转向横拉杆总成 |
| 1-4. 油封 | 3-2. 转向齿条侧防尘罩 |
| 1-5. 轴承螺母 | 3-3. O 型弹性卡箍 |
| 1-6. O 形密封圈 | 3-4. 转向横拉杆锁止螺母 |
| 1-7. 齿条支承 | 4. 转向横拉杆固定垫圈 |
| 1-8. 弹簧 | 5. 卡箍 |
| 1-9. 调整螺母 | 6. 卡箍 |
| 1-10. 齿条衬套 | 7. 小齿轮侧托架 |
| 1-11. 齿条衬套 | 8. 齿条侧托架 |
| 1-12. 转向齿条 | 9. 六角法兰面螺栓 |
| 1-13. 小齿轮侧衬套 | 10. 上安装胶套 |
| 1-14. 小齿轮衬套 | 11. 下安装胶套 |
| 1-15. 滚针轴承总成 | 12. 六角法兰面螺栓 |
| 2. 转向横拉杆总成 (右) | 13. 螺母 |
| 2-1. 转向横拉杆总成 | 14. 开口销 |
| 2-2. 转向小齿轮体防尘罩 | |
| 2-3. O 型弹性卡箍 | |

3.3.2 转向齿轮箱

拆卸:

- 1). 拧松转向下轴上接头螺栓。
- 2). 从前壁板上拆下转向轴密封件, 然后再拆下转向下轴下接头。
- 3). 顶起汽车, 拆卸车轮。



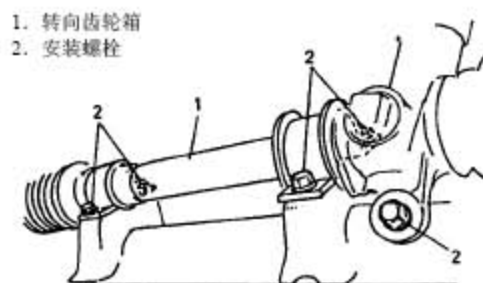
1. 转向下轴
2. 上接头螺栓
3. 下接头螺栓
4. 转向轴密封件

- 4). 拆卸转向横拉杆端头螺母。

5). 使用拆卸器, 从转向节处将转向横拉杆端头拆开。



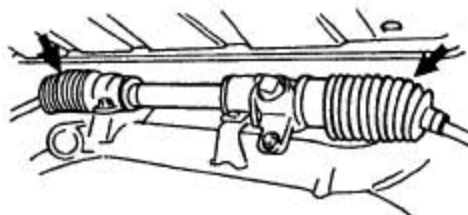
6). 拆卸转向齿轮箱。



3.3.3 检查转向齿条防尘罩

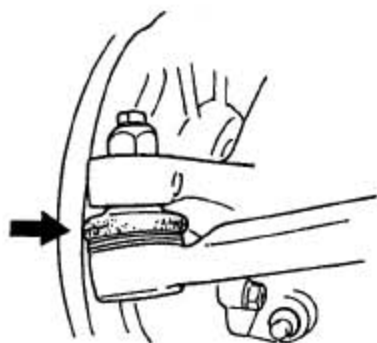
检查每个防尘罩是否破损。已破损的防尘罩会使尘土和水浸入, 这就可能引起转向齿条与小齿轮磨损、生锈, 产生噪音, 从而导致转向系统操作故障。

- 即使发现微小的破损, 也应用新的部件更换。
- 当按规定的时间间隔作定期检查以及因其它目的将汽车抬起时, 都应目测该防尘罩是否有任何损伤和破损。



3.3.4 检查转向横拉杆端头防尘罩

检查每个防尘罩是否破损。即使发现微小的破损，也应用新的防尘罩更换。



3.3.5 检查转向轴接头

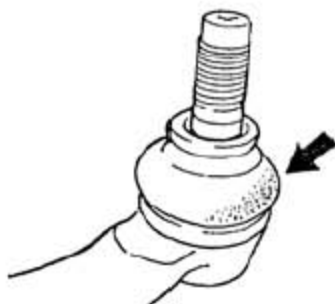
检查转向轴接头是否磨损、断裂和其它损伤，如果有任何损坏迹象应进行更换。



3.3.6 检查转向横拉杆端部接头

- 检查是否在球节内活动。
- 检查是否在齿条端球节内活动。

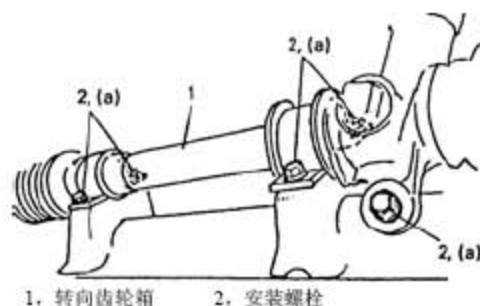
如果上述两种情况之一不符合要求，都要进行更换。



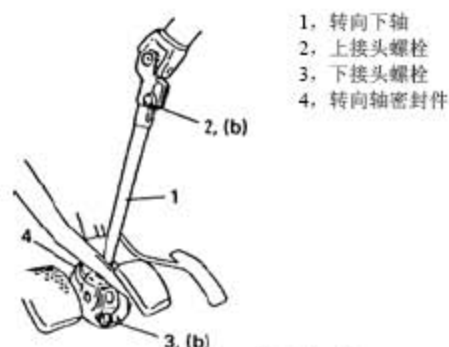
安装:

- 遵照以下说明，按与拆卸相反的顺序重新进行组装。
- 在重新组装之后，参照相关内容，检查车轮定位情况。
- 将齿轮箱安装件螺栓和螺母按规定的力矩拧紧。

拧紧力矩 (a) : 25N·m (2.5kg·m, 18.0 lb-ft)

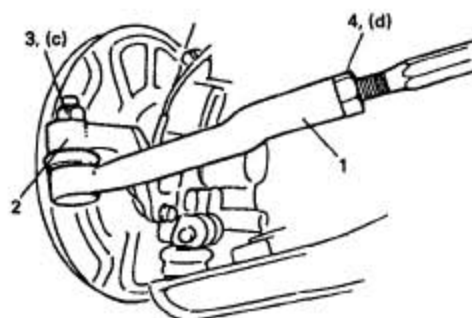


- 把转向下轴装到转向小齿轮上然后拧紧下接头螺栓，再拧紧上接头螺栓。
拧紧力矩 (b)：25N·m (2.5kg·m, 18.0 lb-ft)
- 将转向轴密封件牢固装到前壁板上。



- 将转向横拉杆端部接头与转向节安装。按照规定的力矩拧紧转向横拉杆端头螺母。
拧紧力矩 (c)：43N·m (4.3kg·m, 31.5lb-ft)
注意：拆下的转向横拉杆端头紧固螺母不应再使用要用新的转向横拉杆端头紧固螺母更换。

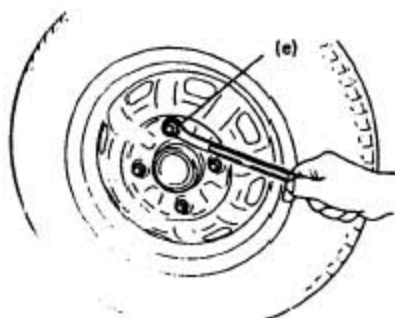
- 按照规定的力矩拧紧转向横拉杆端头紧固螺母。
拧紧力矩 (d)：45N·m (4.5kg·米, 32.5lb-ft)



1. 转向横拉杆端头
2. 转向节
3. 转向横拉杆端头螺母
4. 转向横拉杆端头紧固螺母

- 按照规定的力矩拧紧车轮螺母。

拧紧力矩 (e) : 85N·m (8.5kg·m, 61.5lb-ft)

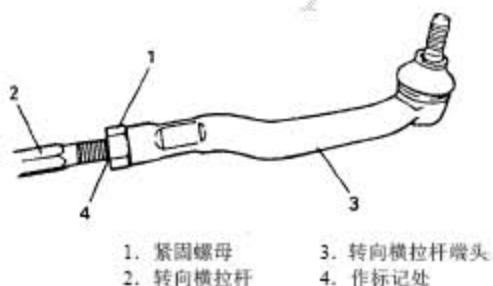


- 在安装工作完成之后，检查车轮定位和车轮前束的设定情况。按需要进行调整。

拆卸：

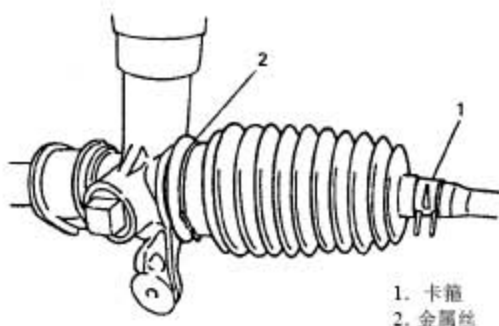
- 1). 按本章“转向齿轮箱”中的“拆卸”方法拆卸转向齿轮箱。

- 2). 为了在安装后能进行适度调整，应在转向横拉杆螺纹的转向横拉杆端头紧固螺母处作上标记。



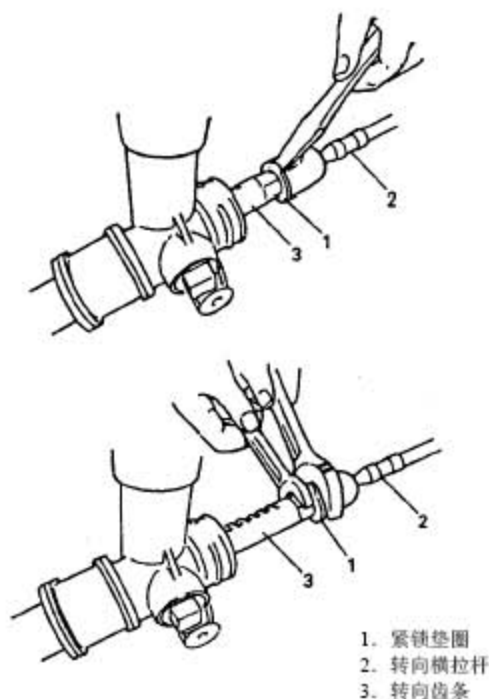
- 3). 拧松转向横拉杆紧固螺母，将转向横拉杆端头与转向横拉杆端头紧固螺母拆开。

- 4). 拆下防尘罩金属丝和卡箍。

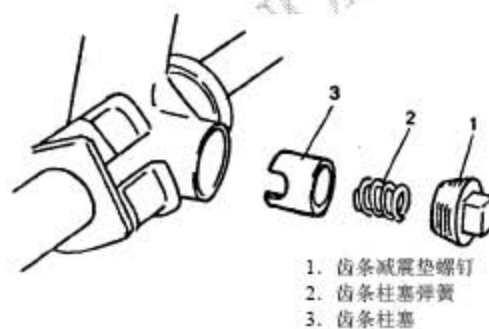


- 5). 从转向横拉杆处拆下防尘罩。

6). 转向横拉杆锁紧垫圈弯曲件，然后从齿条处拆下转向横拉杆。



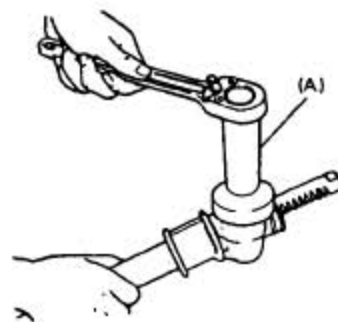
7). 拆下图示零件。



8). 拆下转向齿轮箱盖。

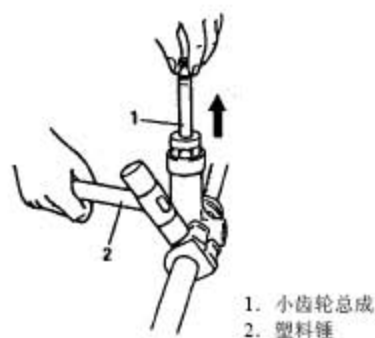
9). 用专用工具拆下轴承旋塞。

专用工具 (43mm 套筒板手) (A) : 09944~26011



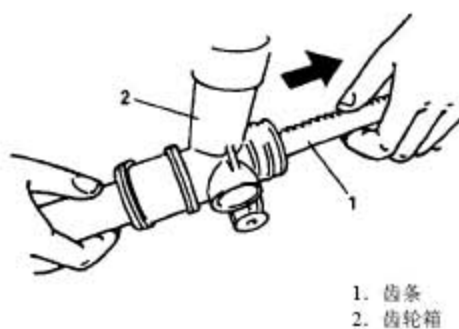
10). 用塑料锤轻轻敲打如图所示的位置, 以便从壳体内取出小齿轮总成。

11). 拆下小齿轮总成。



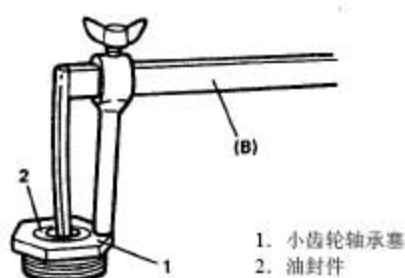
12). 从齿轮箱处拆下齿条。图中所示的方向为齿条拆下方向。

小心: 转向齿轮套的内侧用专用涂料进行过处理。由于它是易损件, 故当从转向齿轮箱处拆卸齿条时, 应非常小心以免损坏。



13). 用专用工具拆下油封。

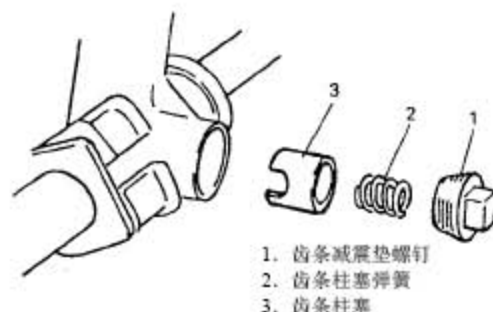
专用工具 (B): 09913-50121



3.3.7 检查齿条柱塞

- 检查齿条柱塞是否磨损或者损坏。
- 检查齿条柱塞弹簧是否损坏变形。

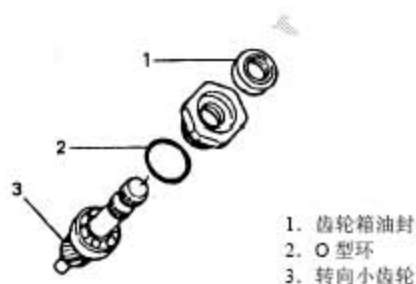
上述两种情况中只要任何一种情况发生故障，应予以更换。



3.3.8 检查转向小齿轮

- 检查小齿轮的齿面是否磨损或损坏。
- 检查油封是否损坏
- 检查齿轮箱密封件是否损坏

更换任何受损的零件。



3.3.9 检查转向小齿轮轴承

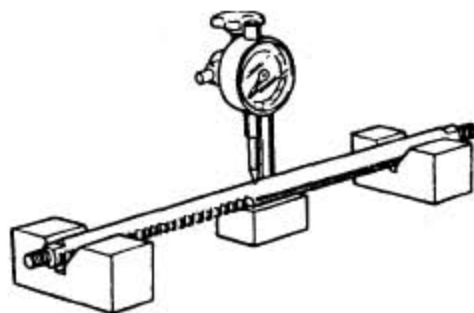
- 检查轴承的旋转状态，检查是否磨损。
- 如果发现损坏，更换齿轮箱总成。

3.3.10 检查转向齿条

- 检查齿条是否有偏差，磨损或者损坏。
- 检查背面是否磨损或者损坏。
- 齿条偏差范围：0.1mm (0.004 in.)

如果偏差超过范围，应更换齿条。

小心：进行清洁时，不得使用金属刷。

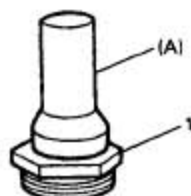


3.3.11 重新组装

按照拆卸反向顺序组装，应注意以下几点。

- 1). 应使用专用工具将小齿轮轴承油封安装到小齿轮轴柱塞上。

专用工具 (A) : 09925~98210



1. 小齿轮轴承柱塞

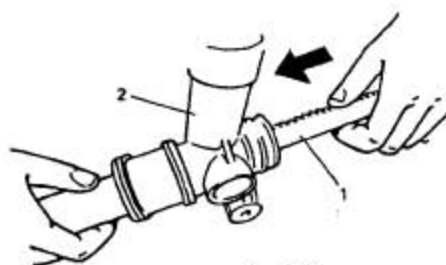
- 2). 对油封卡箍加注润滑脂。

润滑脂：(99000—25050) (铃木高级润滑脂E)

- 3). 向齿条中心齿牙表面及其周围施加润滑脂。

润滑脂：(99000—25050) (铃木高级润滑脂E)

- 4). 按照图示的方向，将齿条滑入转向齿轮箱内。



1. 齿条
2. 转向齿轮箱

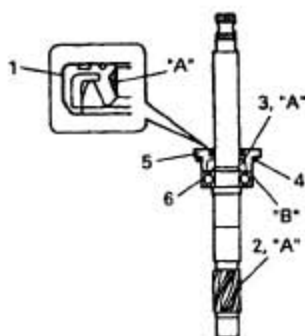
小心：转向齿轮套的内侧用专用涂料处理时。由于它是容易损坏的部件，在将齿条装入转向齿轮箱时，应十分小心否则会引起损坏。

- 5). 在小齿轮齿牙四周、小齿轮轴承和齿轮箱油封唇口处涂抹润滑脂。

“A”：润滑脂(SUZUKI SUPER GREASE E(99000-25050)) (铃木高级润滑脂E)

6). 在小齿轮轴承塞螺纹处施加紧固粘接剂。

“B”：紧固粘接剂（THREAD LOCK CEMENT 1401（99000- 32040））（螺纹紧固粘接剂）

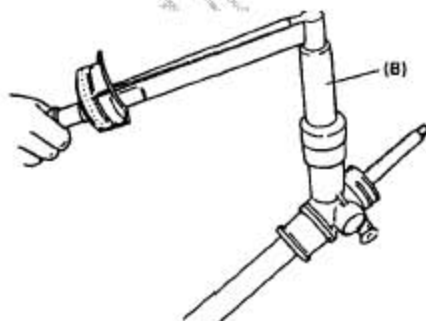


1. 齿轮箱油封
2. 小齿轮齿牙
3. 使用润滑脂填满小齿轮轴承套内侧
4. O 形环
5. 小齿轮轴承塞
6. 小齿轮轴承

7). 安装小齿轮总成，并按规定的力矩拧紧小齿轮轴承塞。

专用工具（43mm 板手）（B）：09944-20011

轴承塞的拧紧力矩：95N·m（9.5kg·m, 69.0 lb-ft）



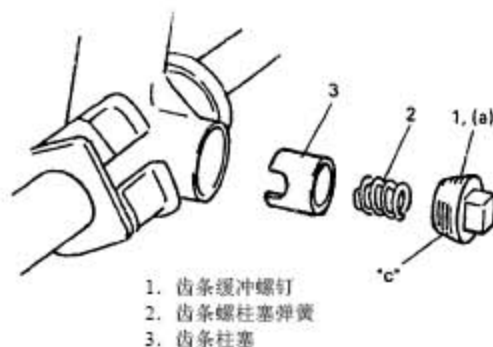
8). 向紧靠齿条的柱塞滑动部件施加少量润滑油。

9). 按图示安装零件

10). 在齿条减震垫螺钉的螺纹周围涂密封胶, 并按照规定力矩拧紧。

“C”：密封胶 (SUZUKI BOND 编号1215 (99000-31110)) (铃木粘接剂)

拧紧力矩 (a)：15N·m (1.5kg·m, 11.0 lb-ft)

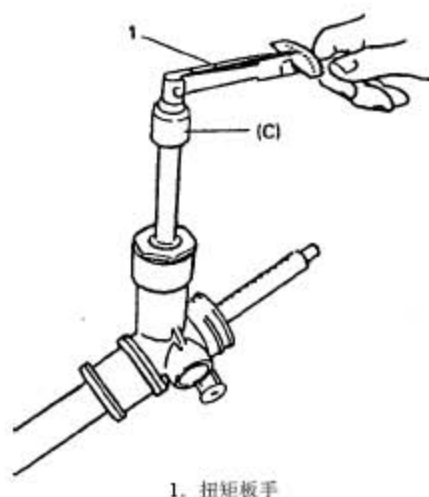


11). 按上述规定力矩拧紧齿条减震垫螺钉后, 将它向后调整0°—90°, 并检查小齿轮的旋转力矩如果未达到下述规定值, 则调整到规定的力矩范围内。

专用工具 (C)：09944-18211

小齿轮的旋转扭矩: 0.8—1.3 N·m (0.08—0.13kg·m) (0.58—0.94lb-ft)

注意: 同时, 检查齿条是否在其运动范围内平滑运动。

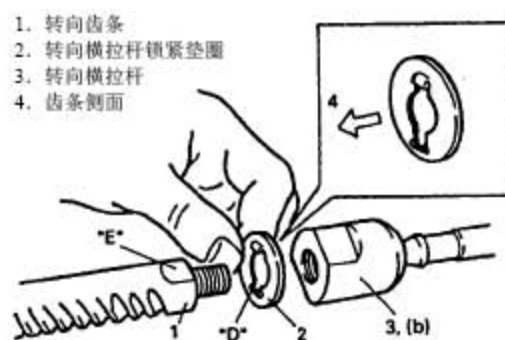


12). 安装转向齿轮箱盖。

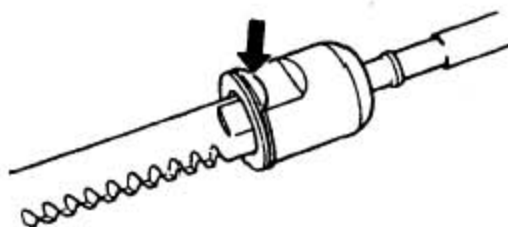
13). 如图所示, 把新转向拉杆锁紧垫圈和转向拉杆安装到齿条上。垫圈的“D”部份与齿条的平台部分“E”应对准。

14). 按规定的力矩, 拧紧转向拉杆内侧球型螺母。

拧紧力矩 (b) : $85\text{N} \cdot \text{m}$ ($8.5\text{kg} \cdot \text{m}$, 61.5 lb-ft)

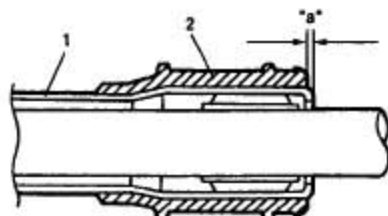


15). 如图所示, 将锁紧垫圈向转向横拉杆侧弯曲。



16). 在转向齿条壳体上装防护罩前, 应确保如图示那样将齿条侧面安装件定位。

“a” : $0.3\text{—}1.3\text{mm}$ ($0.01\text{—}0.05\text{ in.}$)



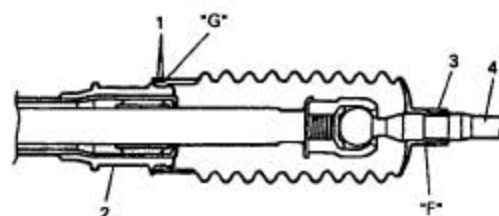
1. 转向齿条外壳
2. 齿条侧安装件

17). 向防护罩转向横拉杆“F”侧的部件涂润滑脂。

小心: 不能对接触防护罩转向齿轮箱侧面“G”的部件涂抹润滑脂。

- 18). 将防护罩正确定位在齿轮箱与转向横拉杆的凹槽处, 并用新的金属丝和卡箍夹紧。

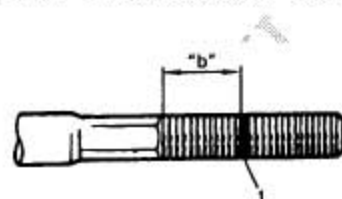
注意: 金属丝应是新的, 并要绕两次, 方法是将两端扭结在一起拧紧。被扭结的两端应按拧紧方向弯曲。此后, 还应检查确保防护罩无扭转和弯曲。



1. 新金属丝
2. 齿条侧装件
3. 卡箍
4. 转向横拉杆

- 19). 将转向横拉杆锁紧螺母和转向横拉杆端头安装到转向横拉杆上。将锁紧螺母定位在拆卸时作的标记处。

注意: 更换转向横拉杆时, 应测出原转向横拉杆上的长度“b”, 作更换新的转向横拉杆之用。以便使锁紧螺母恰当定位。



1. 标记

3.3.12 拧紧力矩

紧固件	拧紧扭矩		
	N·m	kg-m	lb-ft
转向轴轴联器螺栓	25	2.5	18.0
转向齿轮箱螺栓	25	2.5	18.0
转向横拉杆端锁紧螺母	43	4.3	31.5
转向横拉杆端头锁紧螺母	45	4.5	32.5
转向小齿轮轴承塞	95	9.5	69.0
转向横拉杆内侧球形螺母	85	8.5	61.5
车轮螺母	85	8.5	61.5

3.3.13 维护材料

材 料	推荐的铃木产品	用 途
锂润脂 (适用于-40℃~ 130℃)	SUZUKI 高级润滑脂 (99000-25050)	• 齿条紧靠转向器外壳的滑动部份(对齿条柱塞、齿条衬套和齿条四周涂抹润滑脂)。 • 紧靠转向小齿轮的滑动部份(油封唇部、滚针轴承)。 • 转向齿条和小齿轮齿牙 • 转向横拉杆和齿条侧防护罩的接触部份。 • 齿条端球形接头。
锁紧粘接剂	螺纹锁紧粘接剂140 (99000-32040)	• 小齿轮箱
密封剂	SUZUKI 粘接剂1215 号 (99000-31110)	齿条减震垫螺钉的螺纹部份

3.3.14 专用工具

 09011-50121 油封拆卸器	 70075-05710 轴承安装器	 09044-12711 小齿轮力矩检测套管	 70044-76011 小齿轮轴承盖套管 (43mm)
--	--	---	--