

第 7 章

转向

目录

7.1 动力转向系统	7-2	7.2 电动转向系统	7-23
7.1.1 注意事项	7-2		
7.1.2 准备工作	7-3		
7.1.3 噪声、振动和不平顺故障的排除	7-5		
7.1.4 检修调整顺序	7-6		
7.1.5 动力转向系统	7-8		
7.1.6 动力转向液	7-9		
7.1.7 方向盘	7-10		
7.1.8 转向管柱	7-12		
7.1.9 动力转向器	7-0		
7.1.10 动力转向油泵	7-8		
7.1.11 转向液压管路	7-15		
7.1.12 维修数据和规格	7-17		
7.1.13 转向系统故障诊断	7-20		

7.1 动力转向系统

7.1.1 注意事项

空安全气囊的注意事项

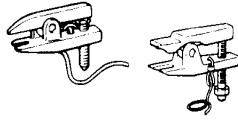
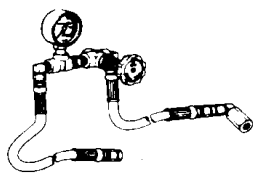
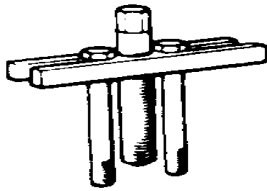
空安全气囊有助于减少车辆碰撞时驾驶员和前排乘客受伤的危险性或严重程度。关于正确维护该系统的信息，请参见本手册的 SRS 部分。

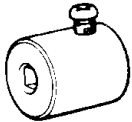
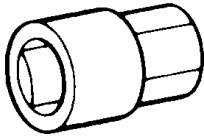
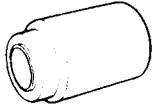
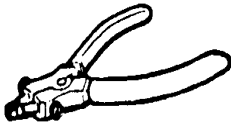
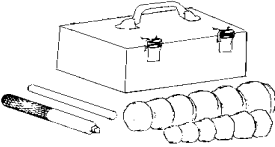
转向系统的注意事项

- 当转向系统出现问题时，应按照故障判定标准所规定的检查步骤及方法进行逐项检查判定，切不可盲目更换部件。
- 在安装转向机时，拉杆球头的拧紧必须在车辆接地并空载条件下进行最终拧紧，然后检查车轮定位。
- 拆卸时要注意以下事项：
 1. 拆卸前，要彻底清洁装置外侧。
 2. 应该在清洁的工作区进行拆卸。避免内部零部件受到尘土或其他异物的污染很重要。
 3. 为了更简易和正确的组装，请按顺序将拆卸的零件放在零件架上。
 4. 使用尼龙布或纸巾清洁零部件；普通车间抹布会残留影响零部件运转的布屑。
 5. 请勿重复使用不可再用的零部件。
 6. 组装前，请给指定零部件涂抹规定的润滑脂。

7.1.2 准备工作

专用工具

工具	名称	用途
	转向传动杆系球节量具	检查球节轴向偏差
	转向传动杆系拉模	脱开转向横拉杆端
	扭力扳手	<ul style="list-style-type: none">● 测量球节起动扭矩● 测量小齿轮轴加载
	预加载套筒	测量球节起动扭矩
	动力转向器油压表接头（泵侧）	测量油压
	动力转向器油压表接头（软管侧）	测量油压
	油压表总成	
	方向盘拉模	脱开方向盘

工具	名称	用途
	预加载套筒	测量小齿轮轴预加载
	扭力板手套筒	调整齿条支承 拆卸齿条支承罩
	前桥座	安装转向横拉杆端球节的防尘罩
	弹性挡圈钳	拆下和安装皮带轮与车轴的弹性挡圈
	轴承和油封成套安装工具	安装轴承和油封

检修必备材料

润滑剂

使用处	项目	规定的润滑剂	数量
方向盘总成	花键	锂基润滑脂	按规定要求
转向传动装置	十字轴	2# 锂基润滑脂	按规定要求
动力转向机总成	波纹管	硅润滑脂	按规定要求
	阀芯上油封	3# 锂基润滑脂	按规定要求
	动力转向油	Dexron II 或美孚 ATF-220	约 0.8L
油泵总成	流量控制阀	Dexron II 或美孚 ATF-220	按规定要求
	转子、叶子、凸轮环和泵壳摩擦面		
	O 型圈		

密封胶

项目	规定的密封胶	备注
动力转向齿条支承罩螺钉	3M ATD 产品号 8661 或同等品种	半干性密封胶
转向横拉杆端球节用防尘罩唇		

7.1.3 噪声、振动和不平顺故障的排除

故障排除表

使用下表有助于找到症状原因。必要时修理或更换这些零部件。

转向		症状			
		噪音	抖动	震动	颤动
可能的原因及可疑零部件	液面高度	●			
	液压系统中的空气	●			
	外套筒球节摆动力矩	●			
	外套筒球节扭转力矩	●			
	外套筒球节端隙	●	●		
	转向机油泄漏	●			
	方向盘自由行程	●	●		
	转向机齿条滑动力	●	●		
	驱动皮带松弛	●			
	方向盘不正确		●	●	●
	倾斜调整锁止杆安装不正确或松弛		●	●	●
	固定橡胶座老化		●	●	●
	转向管柱变形或损坏	●		●	
	转向管柱安装不正确或松弛		●	●	
	转向连杆松弛		●		●
	车桥和悬挂	●	●	●	●
	轮胎	●	●	●	●
	车轮	●	●		●
	驱动轴	●	●	●	
	制动器	●	●		●

●：适用

7.1.4 检修调整顺序

方向盘自由间隙的检查

- 1. 将前轮转向正前方，起动发动机。
- 2. 左右转动方向盘，测量间隙。
 方向盘自由间隙[标准值]： $\pm 10^\circ$
- 3. 如果间隙超过了标准值，检查转向轴与转向连杆之间的间隙。

转向角的检查

- 1. 把前轮放在转向角度计上，并测量转向角。

转向角（标准值）
内轮： $36^\circ \pm 2^\circ$
外轮： $30^\circ \pm 2^\circ$

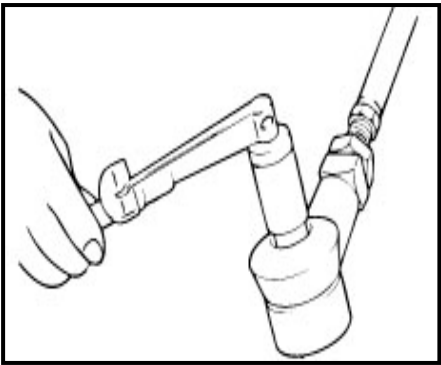
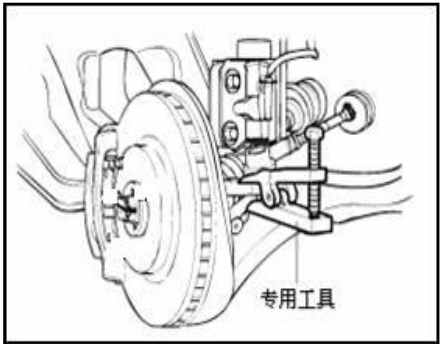
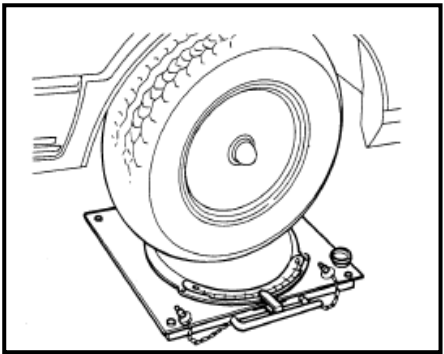
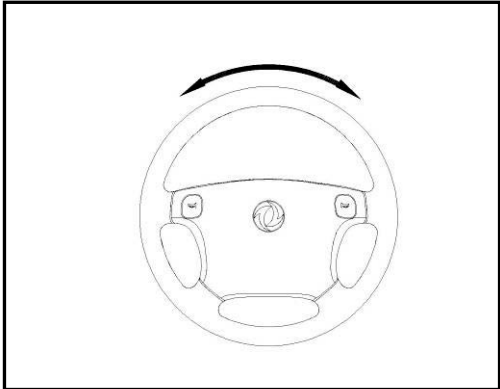
- 2. 如果测量所得值不在标准值范围内，调整车轮前束并再次检查。

3. 转向横拉杆球接头启动力矩的检查

- 1. 使用专用工具断开横拉杆和转向节。
- 2. 摇动球头双头螺栓数次，以检查其松紧度。
- 3. 往球头节上装两个紧固螺母，然后测量球头的启动力矩。

启动力矩： $1.5-3 \text{ N} \cdot \text{m}$

- 4. 如果启动扭矩超过标准值的上限，更换横拉杆接头。
- 5. 如果启动扭矩低于标准值的下限，则先检查球接头的运动情况，如果有必要才更换横拉杆接头。



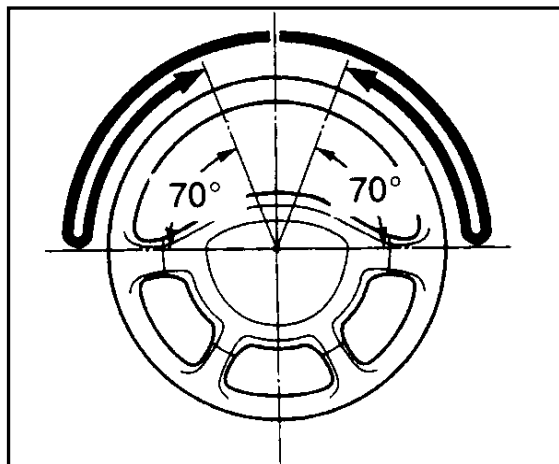
方向盘回位情况的检查

检查方向盘窗体底部的回位情况，并确认如下几点：

1. 不管是在中度转向还是在急转弯的时候，对方向盘上施加的转向力矩和回位力矩都应该相等。
2. 车辆行使速度 35km/h 的情况下，将方向盘打到 90°的位置并保持两秒钟后松开，如果方向盘随后返回 70°以上，则认可为返回功能良好。

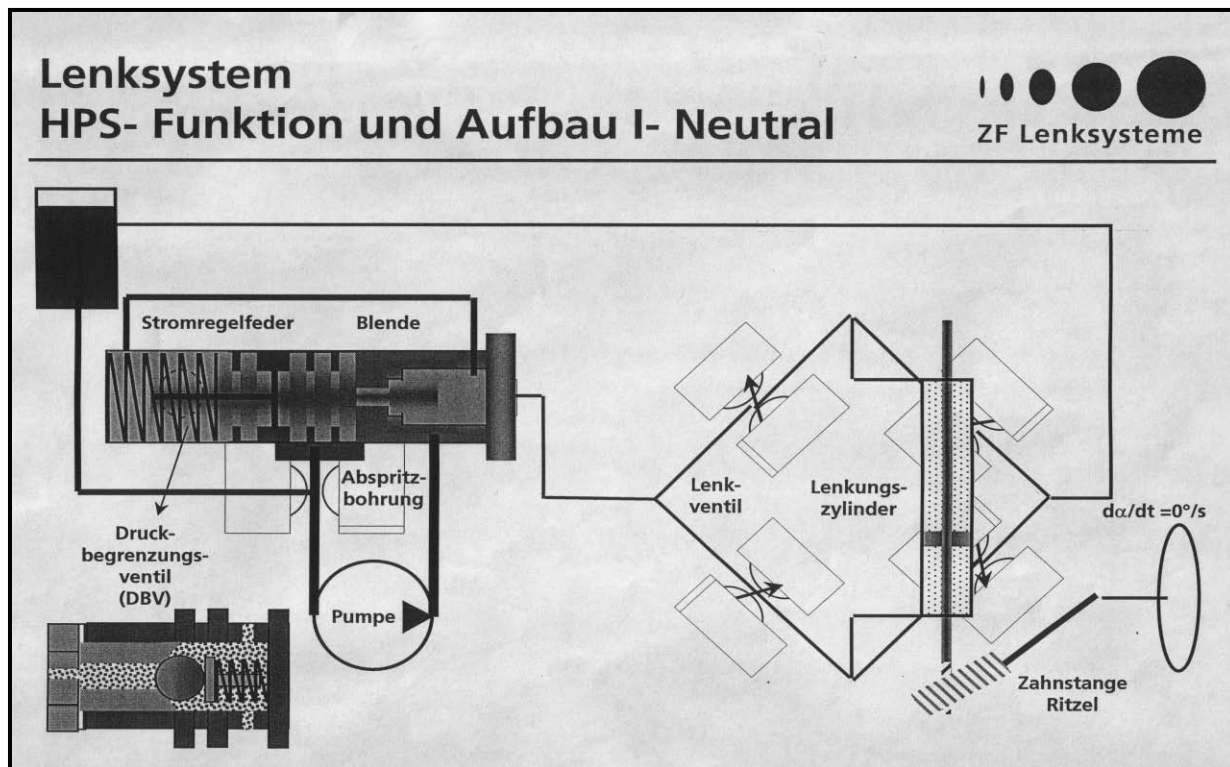
说明：

如果方向盘转动速度很快，这时转向也许会变得沉重，但这不是故障，因为油泵的供油能力降了一点。



7.1.5 动力转向系统

工作原理



Pumpe-----泵

Druckbegrenzungsventil-压力控制阀

Lenkungszyylinder-----转向器动力缸

Stromregelfeder-----流量调整弹簧

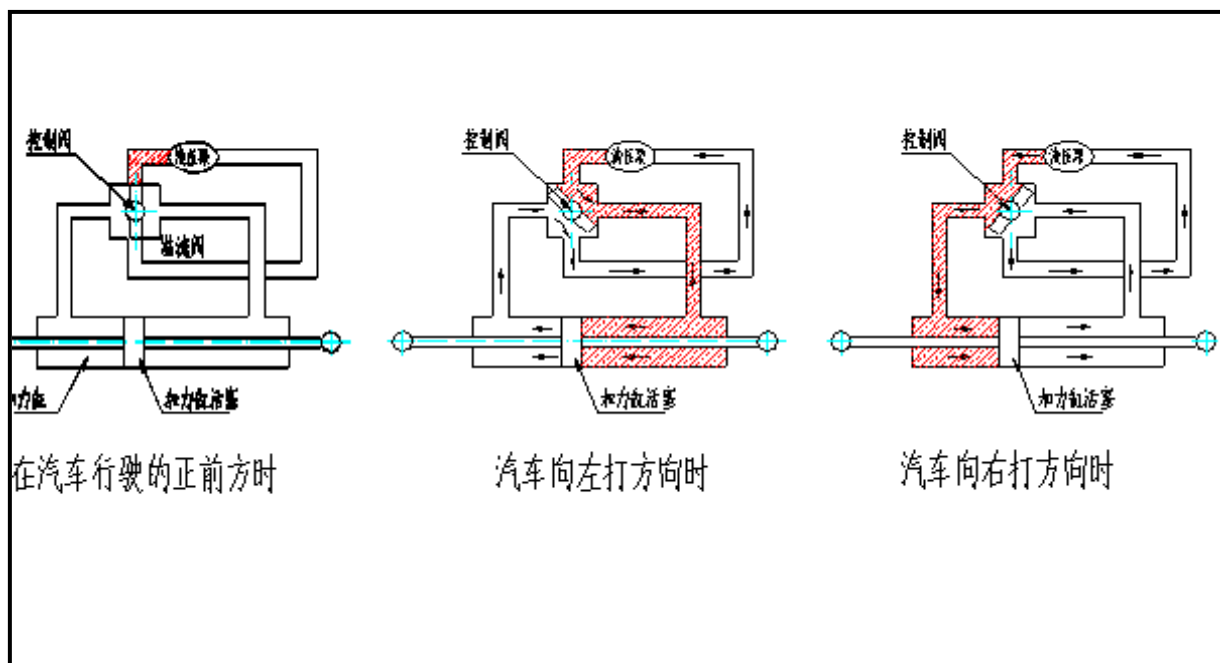
Abspritzbohrung-----溢流孔

Zahnstange-----齿条

Ritzel-----齿轮

Lenkventil-----转向控制阀

Blende-----节流板



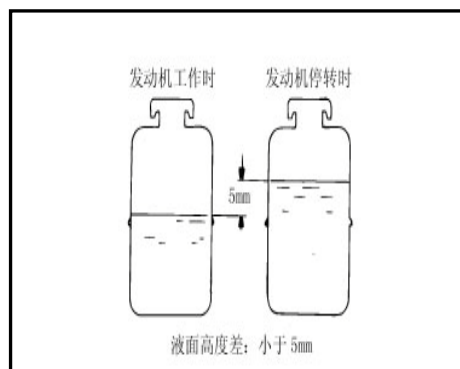
7.1.6 动力转向液

检查液面高度

1. 将车辆停在水平位置上。
2. 起动发动机，保持车速稳定，连续转动方向盘数次使液体温度上升至 50-60℃。
3. 将发动机置于怠速状态，按顺时针和逆时针方向整周转动方向盘数次。
4. 确保转向油壶中的液体没有泡沫和混浊。
5. 发动机停车并检查发动机起动后和停止后液面的高度差（如图所示）。

说明：

- ✧ 若液面变化 5mm 或者更大，再对系统进行一次放气操作。
- ✧ 若在发动机熄火后液面忽然升高，需要进行进一步的放气。
- ✧ 不完全放气会引起油泵卡嗒作响和流量控制阀噪音，导致油泵的耐用性降低。



转向液的更换

1. 顶起前轮并用千斤顶撑住。
2. 将油泵上进、回油管拆下，将液压油排在容器里；
3. 将转向器回油管接头拆下，把液压油排在容器里
4. 将方向打至两极限位置数次，排净转向器两侧油缸内的油液（此时油液会从转向器回油口排出）；
5. 拆下各油管，排净管中的残留油液；
6. 按原状态装好各油管；
7. 将过滤合格的转向液加入油罐；
8. 启动发动机，这时油液面会下降，应迅速停机补充油液至 MIN 与 MAX 之间，再启动发动机，左右打方向至极限，打死时间不得超过 5 秒；
9. 关闭发动机，重新检查油罐内液面高度应在 MIN 与 MAX 范围内，否则应补充油液；

液压系统的放气

1. 启动发动机，并使转速小于 1000rpm 左右。
2. 左右打死方向至极限位置数次，每次打死方向时间 2-3 秒。
3. 将方向盘打至中间位置，使发动机怠速状态运行 3-5 分钟。
4. 观察油箱内气泡是否消失，若气泡仍未消失，则重复上述步骤后现进行检查，若仍有问题，则应进行系统漏气检查（见故障排除部分）。

7.1.7 方向盘

车上检查和维修

检查安装情况

- ◇ 检查转向装置总成、前悬挂、车桥和转向柱的安装情况。
- ◇ 检查方向盘上下、左右和轴向移动时是否存在移动。
- ◇ 检查转向装置总成固定螺母和螺栓是否松动。

检查方向盘自由间隙

转动方向盘使前轮处于笔直向前的位置。起动发动机，并稍微左右转动方向盘直至前轮开始移动。测量方向盘在外圆上的移动。

方向盘自由间隙：0 ~ ±10°

检查中间位置方向盘

- ◇ 确认转向装置总成、转向柱和方向盘的安装方向正确。
- ◇ 车轮定位后，执行中间位置检查。
- ◇ 将汽车笔直向前停好，并确认方向盘在中间位置。
- ◇ 松开外套筒锁紧螺母并左右转动纵拉杆进行微调确认方向盘是否在中间位置。

检查方向盘转向力

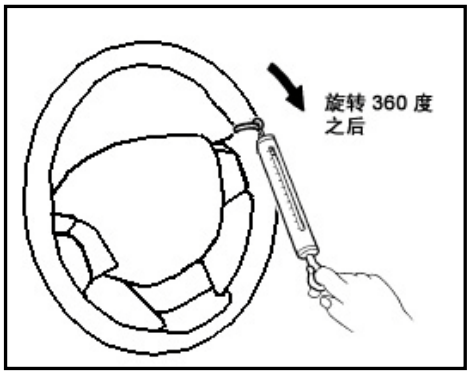
1. 将车辆停放在水平干燥的地面上，拉起驻车制动手柄。并将方向盘转到正前方的位置上。
2. 起动发动机，检查发动机怠速是否为标准值。

标准值：750 转/分

3. 如图所示将方向盘从中间位置转过360 ° 测量转向力。
- 此外，务必检查所需的转向力是否没有明显的波动。

标准值：转向力 3.7 公斤以下

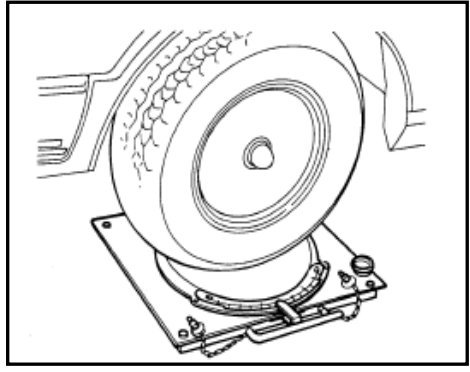
允许波动：0.5 公斤以下



检查前轮转向角

在前轮前束检查后检查前轮转向角。将前轮放置在转半径规上，将后轮放在支架上。检查左右车轮的最大内外车轮转向角。

转向角（标准值）
内轮：36° ±2°
外轮：30° ±2°



拆卸

1. 卸下转向盘下护罩两边的堵盖
2. 松开方向盘上盖侧面两个固定螺栓。
3. 断开喇叭插接件、安全气囊插接件，取出驾驶员安全气囊模块，并放置安全可靠的地方，以免损坏。



4. 转向锁定后，使用扭力扳手拆卸方向盘锁紧螺母。
5. 用专用工具从转向管柱花键齿上拉出方向盘。

注意：

在拆卸方向盘时不允许以任何方式敲打方向盘



安装

按照拆卸的相反顺序安装。

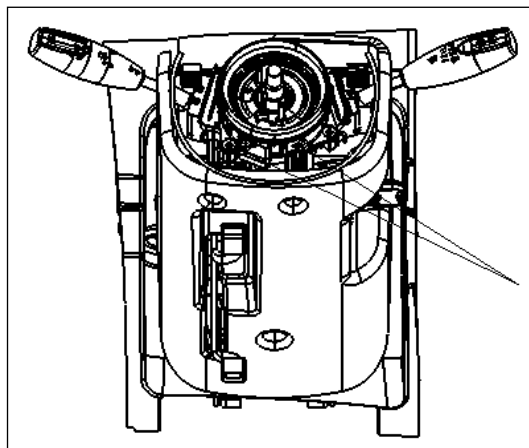
注意

- ◇ 方向盘安装前先确保车轮是处于笔直向前状态，螺栓电缆是处于中间位置，即从中间位置向左向右转动的圈数一样。
- ◇ 方向盘正对前方安装。
- ◇ 重新连接螺旋电缆时，用胶带固定拉线，使固定箱和旋转部分对齐。
- ◇ 请勿在螺旋电缆已旋紧后过度扭曲（否则会导致拉线断裂）

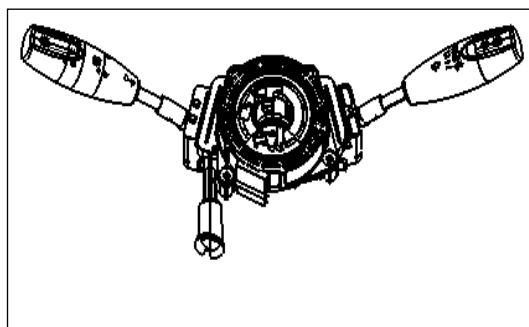
7.1.8 转向管柱

拆卸

1. 将汽车笔直（方向打正）停放。
2. 拆卸方向盘。（请参照方向盘的拆卸）
3. 拆下转向管柱上、下罩和仪表板下盖板。（请参照仪表板的拆卸）
4. 拧下把组合开关固定在转向管柱上的两个螺栓。

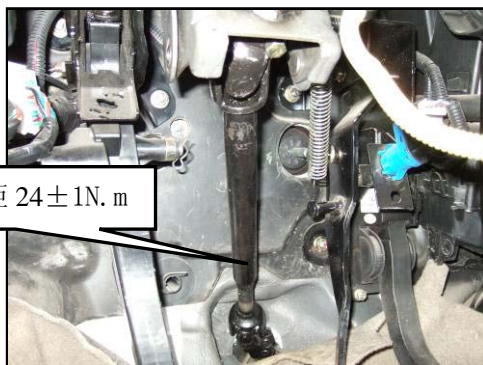


5. 脱开线束接头，从转向管柱上取出组合开关和螺旋电缆。

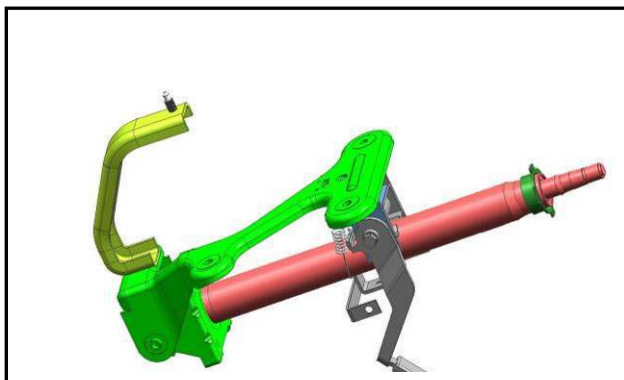


6. 在仪表板下侧（如图所示）拆下万向节的锁紧螺栓，断开转向传动轴与动力转向器的连接。

锁紧螺栓扭矩 $24 \pm 1 \text{ N} \cdot \text{m}$



7. 拆下转向柱固定螺母（四个）。
8. 从汽车上取出转向柱总成

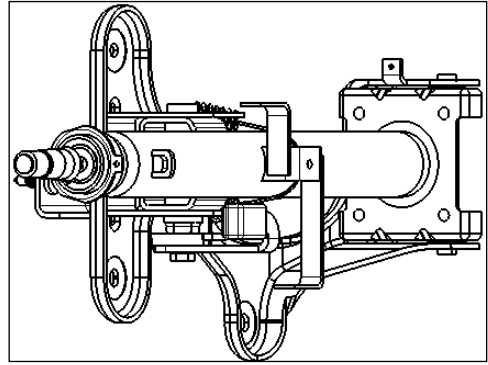


注意：

- ✧ 断开转向传动轴与方向机的连接，转向传动轴必须是沿着轴线方向取出，装配时也必须沿着轴线装入。
- ✧ 锁紧螺栓一经拆卸必须更换

安装

按照拆卸的相反顺序安装。



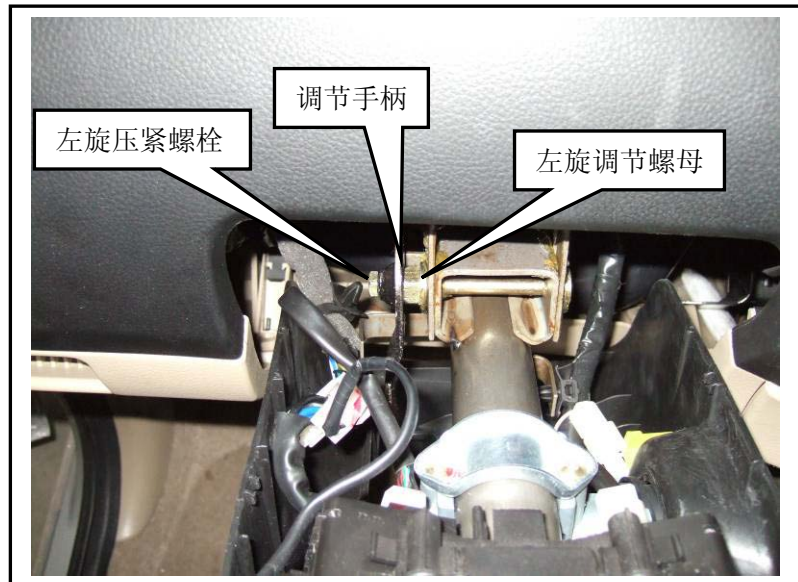
安装后检查

将方向盘对中装配左右转动到头若干次确认方向盘操作灵活。

检查方向盘自由间隙。

检查转向柱锁紧是否牢靠，若锁紧不良则必须调整转向柱调节手柄，具体是先松开调节手柄上的压紧螺栓（左旋螺栓），再调整调节螺母（左旋螺母）

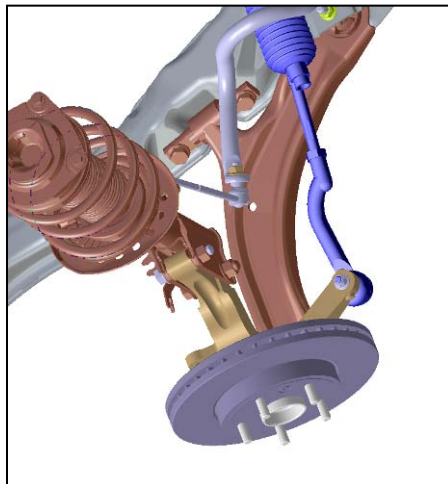
使调节手柄处于适当的锁紧状态



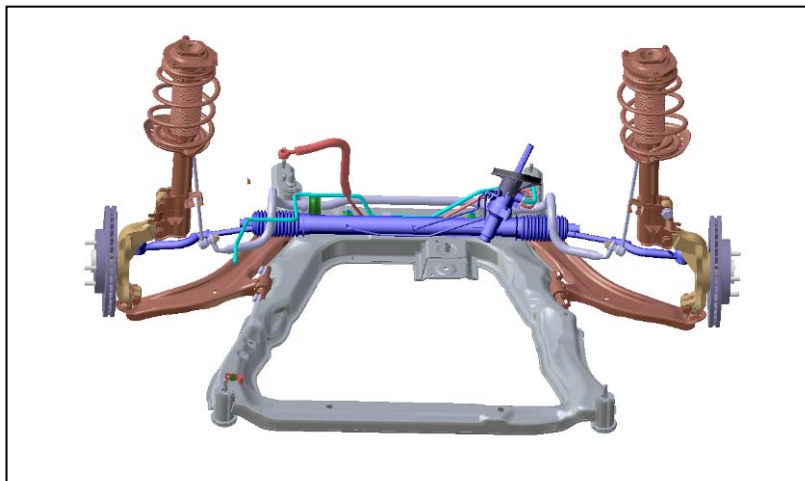
7.1.9 动力转向器

拆卸

1. 将汽车笔直向前停放，排放掉动力转向液。
2. 脱开连接到转向器高、低压钢管口处的软管。
3. 拆下万向节的连接螺栓，脱开转向柱与动力转向器的连接。
4. 拆卸左、右前车轮。
5. 脱开转向横拉杆与转向节的连接。



6. 拆卸副车架。（请参见副车架的拆卸）



7. 拧下把转向器固定在副车架的两个螺栓，取出转向器。

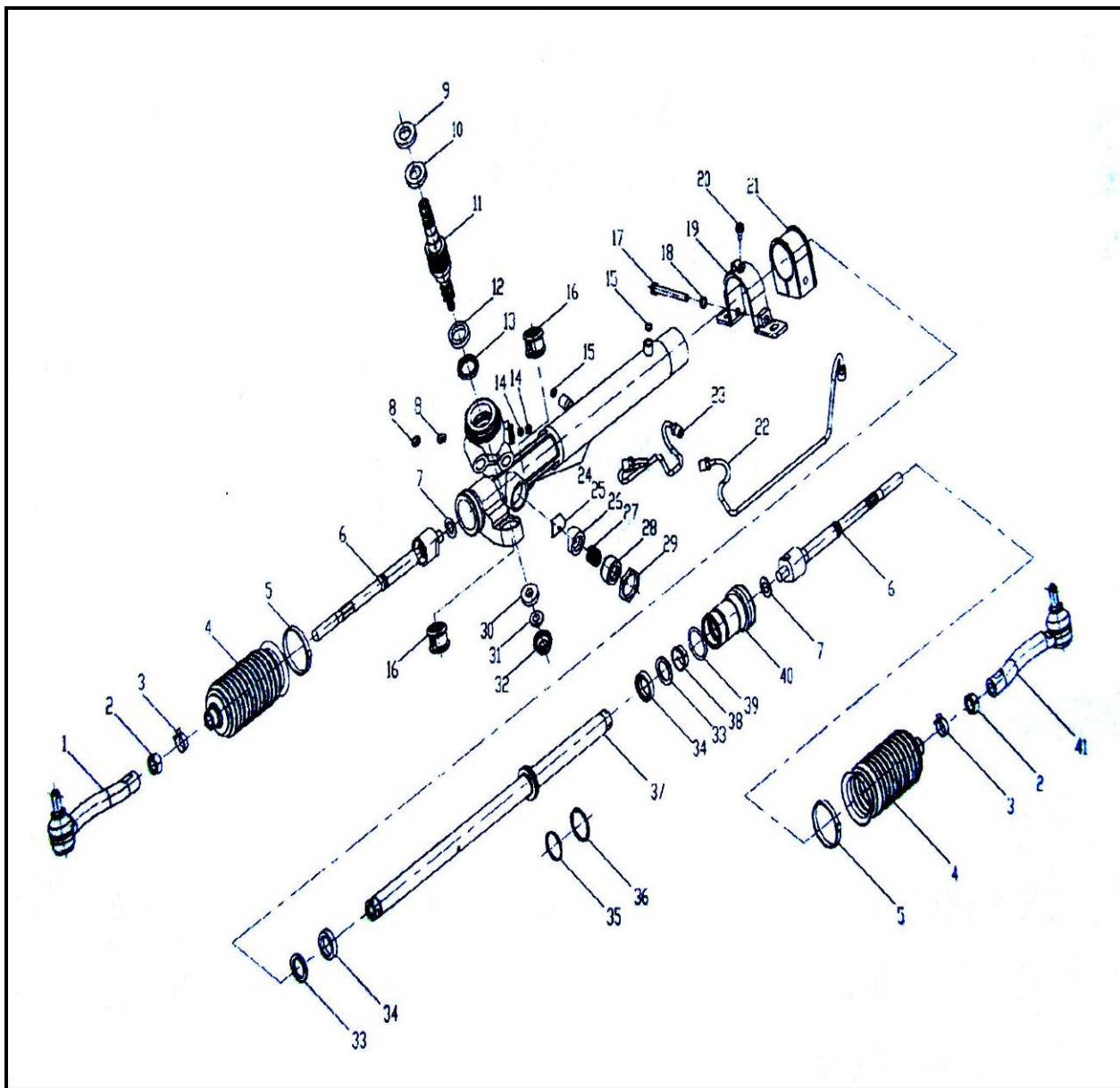
安装

为了保证车子左右转角一致，安装方向机时必须按照以下步骤进行。

- 1、 将方向机装配到副车架上，接着装配好油管，最后再装配到车身上。（转向高压钢管装配确勿漏装 O 型橡胶密封圈）
- 2、 连接好转向管柱、转向油管并按照规定打紧扭矩。
- 3、 将方向盘转动到某一边极限位置，接着回转一半（约 1.5 圈），然后固定方向盘不动。
- 4、 在确保前轮笔直朝前状态下，将方向机球头拉杆连接到转向节上，并按照规定打紧扭矩。若此时方向盘处于不对中状态，须重新装配方向盘。

5、更换好方向机后须重新检测调整四轮定位。

解体 and 组装



1 外球节总成（左）

2 拉杆锁紧螺母

3 卡箍

4 齿条防护罩

5 单耳无级卡箍

6 内球节总成

7 齿条锁片

15 油嘴

16 减震套总成

17 右支架锁紧螺栓

18 弹簧垫圈

19 右支架总成

20 六角头螺栓和平垫圈组合件

21 右支架衬套

29 锁紧螺母

30 下轴承

31 六角法螺母

32 堵盖

33 垫片

34 齿条高压油封

35 O 型橡胶密封圈

解体

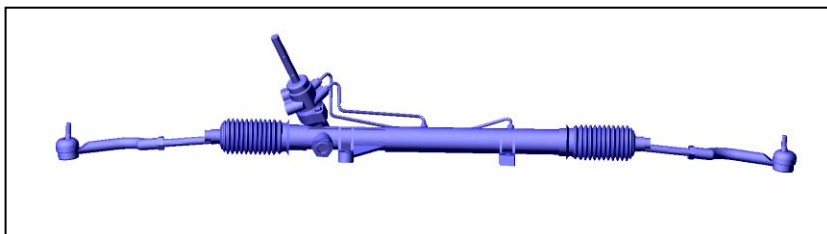
注意：

- ◇ 解体之前，清洗转向器的表面并干燥。
- ◇ 修理过程中必须严格控制灰尘等杂质的进入。
- ◇ 整体部件必须小心操纵，避免碰伤机器表面。
- ◇ 从转向器上拆下进、出油管，排掉转向器内的油液，塞上进、出口堵塞。
- ◇ 在拆卸转向器时，应将拆下的零件放入干净的煤油中清洗，然后吹干。
- ◇ 将拆下来的零件一一分开放置，以免划伤和磕碰。
- ◇ 所有拆下来的油封、O 型圈等密封件报废，更换新件。

1. 转向器的固定

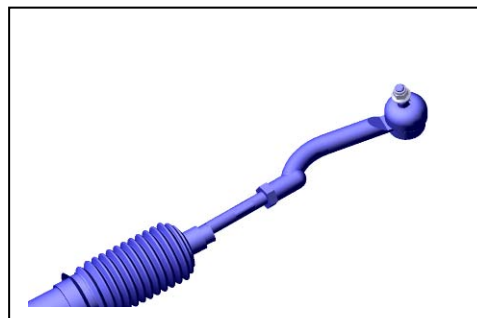
将转向器固定在在台虎钳上，使输入轴呈水平位置。

取下进出油口堵塞，进行放油。来回转动输入轴几次，以排掉转向器内的油液。

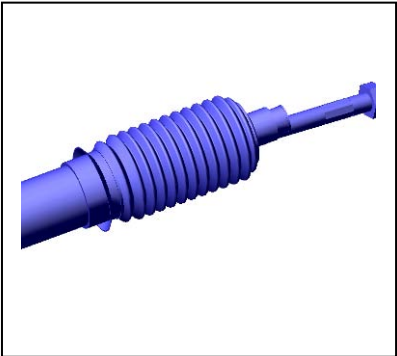


2. 拆卸左、右转向拉杆总成

拧松左、右转向拉杆总成的锁紧螺母 2，拆下外球节总成 1。

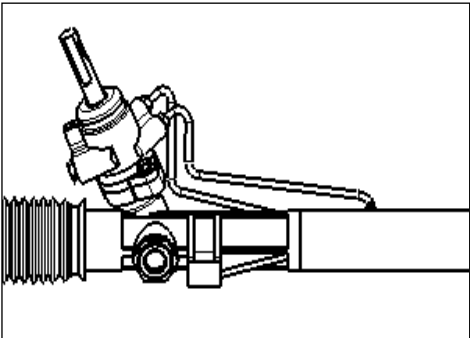


3. 拆左、右防护罩
拆下卡箍 3，单耳无级卡箍 5 后，取下防护罩 4。



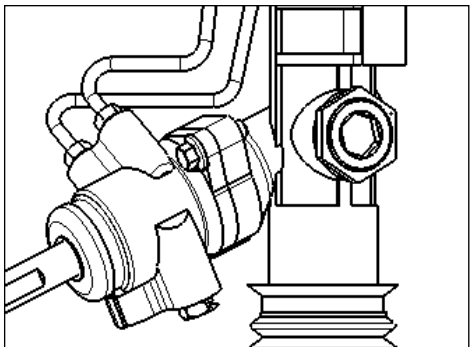
4. 拆左、右油管总成
拧松左油管总成 23 和右油管总成 22 中的联接螺母，拆卸下左、右油管总成。

用平口螺丝刀把齿条锁片 7 的翻铆部分撬起，拧下齿条锁片 7 和内球节总成 6。



6. 拆齿条的支承部分
先用专用扳手拧下锁紧螺母 29 后，再拧下调整螺塞 28，依次取出弹簧 27，齿条支承座 26，齿条支承座垫 25。

7. 拆下阀芯总成
将控制阀总成中的壳体油缸总成 24 夹在台虎钳上，用专用工具拆下阀芯总成 11。在阀芯总成 11 的齿轮轴花键部分套上保护套，拆下油封 9 和轴承 10



注意：
不要损伤油封的唇口总。

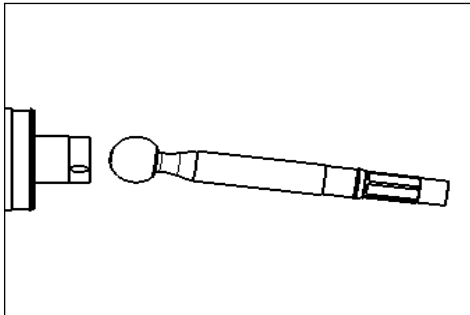
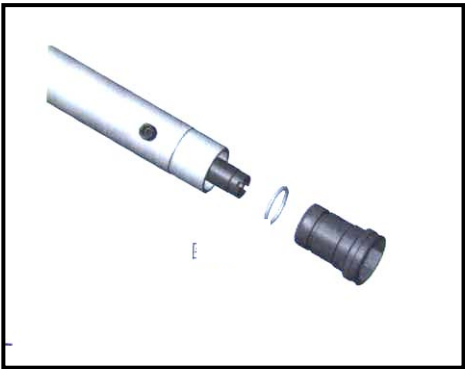


图11

8. 拆下限位套总成
用专用工具拧下限位套 40，拆下 O 型橡胶密封圈 39。



9. 拆下齿条总成
用专用工具压出齿条总成 37。

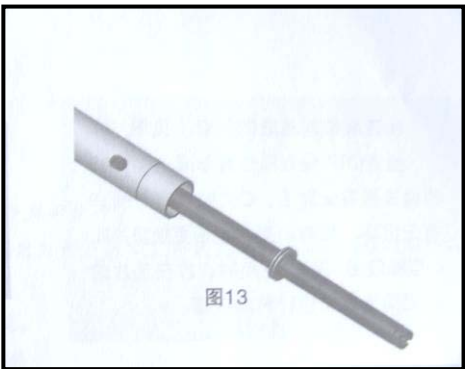


图13

解体后检查

1. 检查齿条活塞总成
- ① 检查齿条活塞总成中齿条的摆差，其最大摆差为 0.15mm。
 - ② 检查齿面是否有剥落或压印，同时查看齿的工作表面是否有裂纹或损坏情况，检查齿背面是否磨损或损坏，如有必要，则应更换齿条活塞总成。
 - ③ 检查活塞中的活塞环，O 型橡胶密封圈的损坏情况，如果存在缺陷，应更换。更换时，使用螺丝起子拆下活塞环、O 型橡胶密封圈。

注意：
✧ 应小心不要损伤齿条，在新型 O 型橡胶密封圈上涂上动

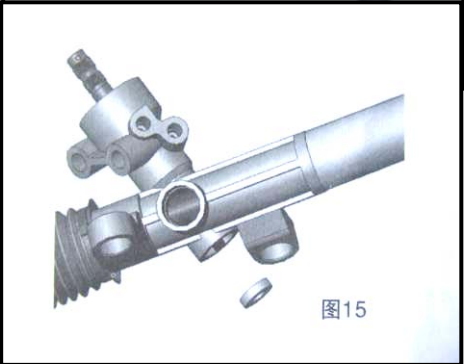


图15

力转向液压力油，装上 O 型橡胶密封圈。用手指涨大新的 O 型橡胶密封圈。

- ✧ 应小心不要将活塞环涨得过大。将新的活塞环装到齿条活塞总成上，在活塞环上涂动力转向液压力油，并用手指将它向下贴紧。

2. 检查齿条壳体总成中的轴承

- ① 检查壳体油缸总成 24 中的下轴承 30 有无凹痕或损伤，下轴承转动是否灵活，如有问题，则应更换下轴承。
- ② 在装配新的下轴承时，应在壳体油缸总成 24 的底部涂敷白色特种润滑脂。

3. 检查限位套总成的衬套

- ① 检查限位套总成中垫片 33 的内表面有无划痕，O 型橡胶密封圈 39 有无损坏，如有问题，则应更换垫片或 O 型橡胶密封圈。
- ② 更换时，应在垫片的内表面涂敷白色特种润滑脂。



4. 阀芯总成的检查

- ① 检查阀芯总成中齿轮轴的齿面是否有裂纹、破损、剥落或变形。如果有问题，则应更换阀芯总成。
- ② 检查阀芯总成中轴承是否有破裂、转动不灵活现象。否则，则应换新的轴承。
- ③ 检查密封圈是否损坏或磨损，若有必要，则应更换新的密封环。



注意：

- ✧ 更换时，应小心不要损伤阀套。
- ✧ 将新的密封环装到专用工具上，并将它涨大。
- ✧ 将涨大的密封环装到阀芯总成的阀上，再定形。

5. 检查与壳体总成相连的锥接头

- ① 检查与油缸接头相连的锥接头 8 的锥面是否划伤，破损，如果有必要，则应更换新的锥接头。
- ② 更换新的锥接头时，使用专用工具拆出锥接头，使用塑性锤子轻轻地敲入新的锥接头。



装配

装配前请在干净的有机溶剂中清洗所有零件，然后吹干。

警告：

由于有机溶液易燃易爆，因此在使用时应十分小心，微小的火星都会引起燃烧或爆炸而导致伤亡。使用压缩空气时，务必戴好防护眼镜。

- ✧ 将干净零件一一分开放置，以免磕碰或划伤。
- ✧ 更换所有的油封总成，密封圈和密封环，在装配时，各密封处的 O 型圈应涂润滑脂。

◇ 准备好更换件：各零件必须经检验合格后方能装配。

警告：

所有的紧固螺栓，高速螺钉，密封元件，锁紧螺母等，用户更换时必须使用符合我公司规定的技术条件的配件，不能任意代替。

准备好装配中使用的干净的二硫化钼锂基润滑脂或相同性能的润滑脂。

警告：

如果润滑脂不干净，会损坏密封件或划伤零件，而影响转向助力，引起行车事故。

1. 安装齿条

- ① 在齿条总成 37 上齿部涂敷二硫化钼锂基润滑脂。
- ② 用乙烯胶带将齿条的齿部保护好，把齿条活塞总成装入到油缸壳体中，拉出胶带，检查胶带应完整。



2. 安装阀体与阀芯总成

- ① 在小齿轮的齿部涂敷二硫化钼锂基润滑脂。
- ② 在壳体油缸总成 24 中的滚钉总位注入二硫化钼锂基润滑脂。

将阀体总成与阀芯总成 11 顺斜齿方向装入壳体油缸总成。装上轴 9、上油封 10、孔用挡圈。



3. 安装限位套总成

- ① 在油封 34 内表面涂敷白色特种润滑脂。
- ② 将限位套总成压入油缸体 7 内。然后用 80-100Nm 的力矩拧紧限位套总成。



4. 安装齿条的支承部件

- ① 将齿条支承座垫 25 装到齿条支承座 26 中。
- ② 在齿条支承座垫 25 和齿条支承座 26 的槽部涂敷二硫化钼润滑脂。
- ③ 将带齿条支承座垫 25 的齿条支承座 26 装入到壳体油缸总成 24 中。
- ④ 安装弹簧 27。
- ⑤ 在调整螺塞 28 螺纹部涂敷 5242 密封胶后,用专用工具把调整螺塞拧入到壳体油缸总成中。
- ⑥ 再将锁紧螺母 29 拧在调整螺塞上。



5. 安装左、右油管总成

- ① 在连接左油管总成 23 和右油管总成 22 的接口处装入新的锥接头。
- ② 用拧紧力矩为 15-25Nm 的力矩将左、右油管总成拧紧。



图24

6. 装配调整

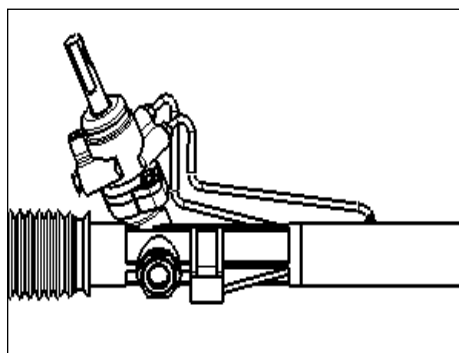
- ① 使用专用工具回退到调整螺塞 28, 回退 $34^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。
- ② 将摇把套在输入轴上, 转动输入轴, 应手感平稳, 无卡滞。
- ③ 拧锁紧螺母, 然后用 40-50 的力矩锁紧调整螺塞。

7. 安装齿条锁片和内球节总成

- ① 装上新的齿条锁片 7。
- ② 使用专用工具装上并拧紧内球节总成, 拧紧力矩为 70~90。
- ③ 使用辅助铆住齿条锁片。



图25



8. 安装防护罩，外球节总成，卡箍和单耳无级卡箍

- ① 在防护罩 4 的唇部涂敷润滑脂后，装入壳体油缸总成及内球节总成 6。
- ② 用卡箍和单耳无级卡箍将防护罩两端夹紧。
- ③ 装入拉杆锁紧螺母 2，并将外球节总成拧入到内球节中。

7.1.10 动力转向油泵

拆卸前测试

1. 从转向油泵上拆下输出端压力软管，然后按如图所示用专用工具连接机油泵和压力软管。
2. 进行放气操作。起动发动机，转动方向盘数次，使得液体温度上升到大约 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的工作温度。
3. 将发动机速度升到 1,000 rpm。
4. 完全关闭专用工具的切断阀，并测量液体压力以确认其在标准值范围内。

转向油泵压力[标准值]：75—85 公斤 / 厘米²

注意

严禁关闭油压表的切断阀 10 秒钟以上。

5. 拆除专用工具然后拧紧压力软管空心螺栓至规定值。

拧紧力矩：40~50N·m

6. 系统进行放气操作。

拆卸

1. 排放储油罐内的动力转向液。
2. 从油泵上拆下压力软管和吸油软管。
3. 旋松张紧轮调节螺母，从油泵皮带轮上拆下皮带。
4. 拧下油泵的两个固定螺栓，从油泵支架上取下转向油泵。

安装

1. 将转向油泵安装到机油泵托架上。
2. 安装吸液软管。
3. 安装油泵驱动皮带后调整其张紧力。
4. 将压力软管连接到机油泵上，并将吸油软管连到转向油壶上。

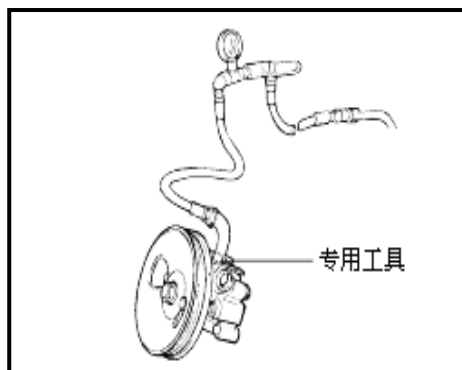
说明：

安装软管要保证它们没有扭曲且不与任何其它零件接触。

5. 向转向油壶中补充液体。

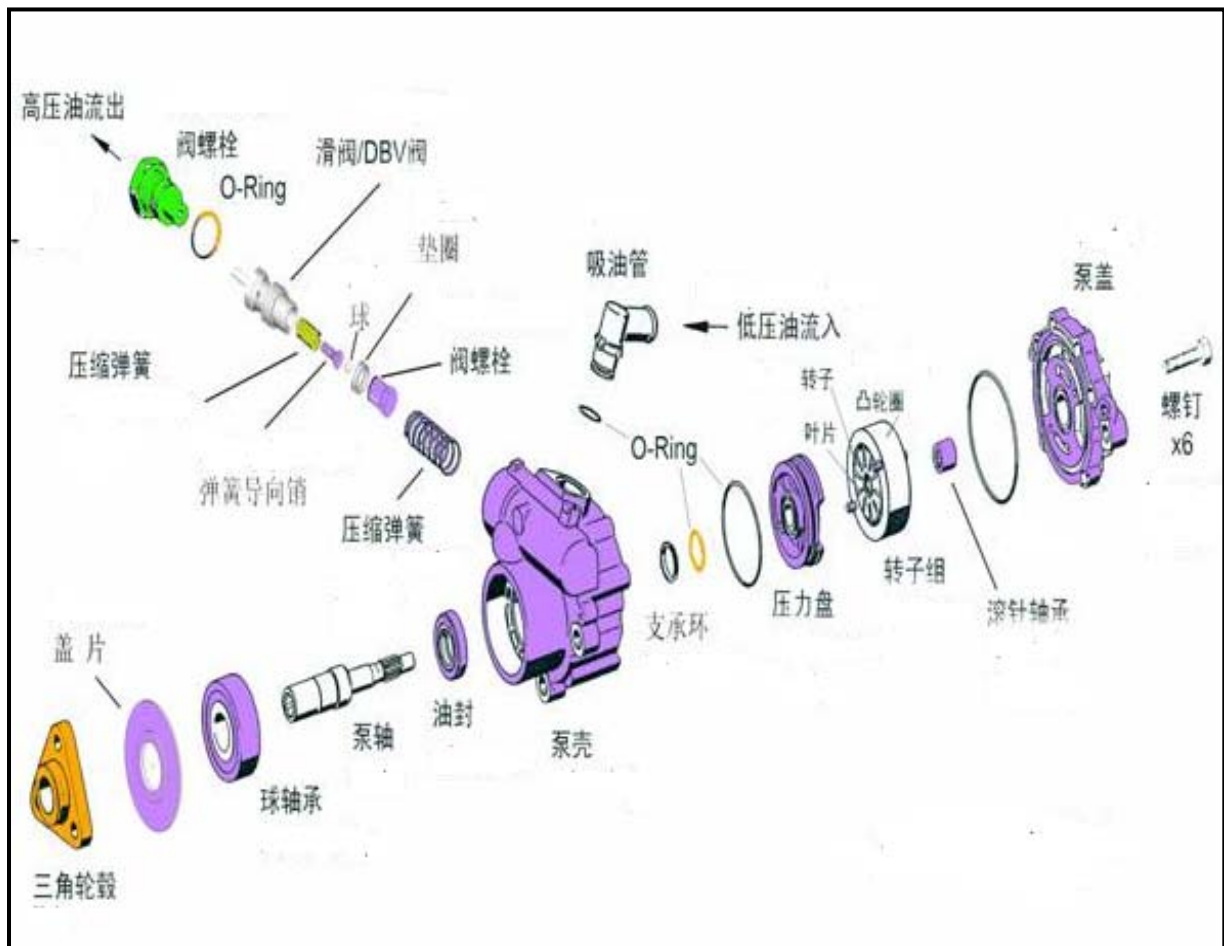
推荐液体：Dexron II 或美孚 ATF220

6. 对系统进行放气操作。



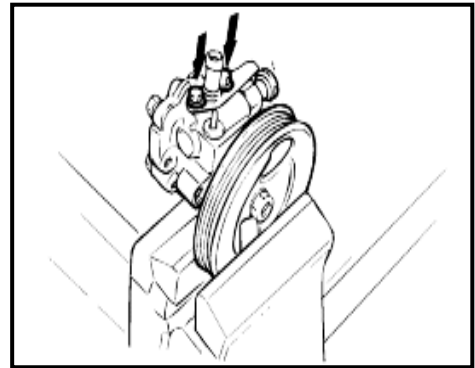
7. 检查机油泵压力。
8. 按照指定力矩参数安装零部件。

解体 and 组装（注：由于动力转向油泵非常精密和高清洁度，常规不对其进行拆装）



解体

1. 从机油泵上拆下吸液管和 O 形环。

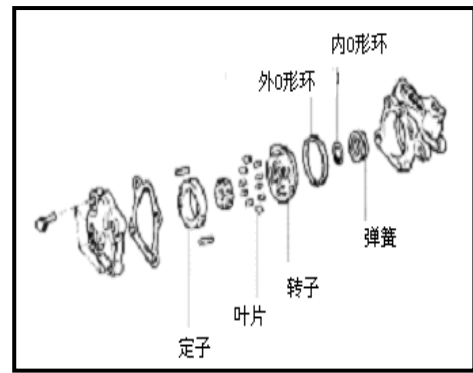


2. 将后端盖连同其垫片和销一同拆下。

3. 拆下叶片泵定子。

4. 拆下转子和叶片。

5. 拆下前侧板。

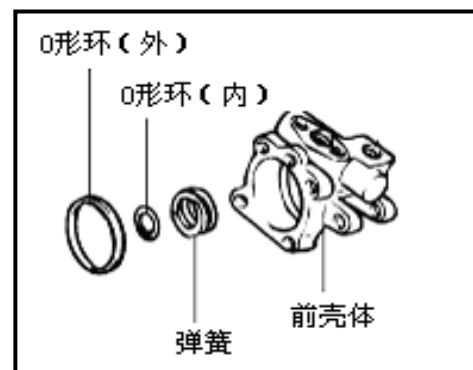


6. 拆下内侧和外侧 O 形环。

7. 拆下弹簧。

说明:

装配时使用新的垫片和 O 形环。

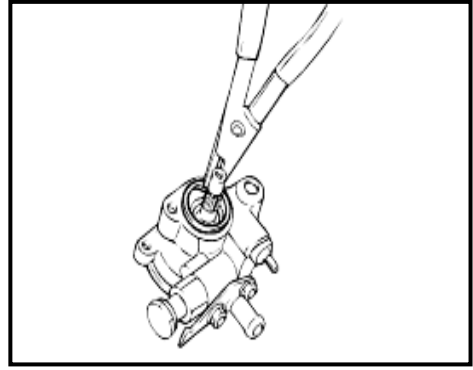


8. 拆下带轮螺母和弹簧垫圈。

9. 拉出带轮和半圆键。



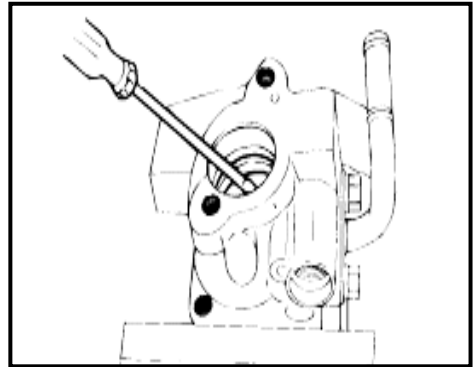
10. 用卡环钳取下卡环。
11. 用塑胶锤敲下驱动轴和轴承。



12. 从机油泵泵体上拆下油封。

说明：

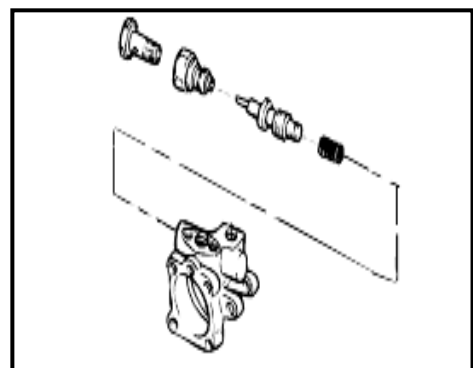
装配时使用新的油封。



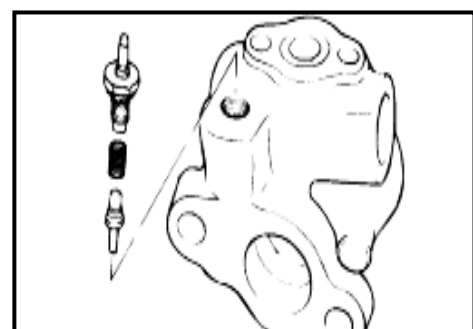
13. 拆下导向托架和螺母。
14. 从机油泵泵体上拆下连接器，然后卸下流量控制阀和流量控制弹簧。
15. 从连接器上拆下 O 形环。

说明：

不要拆解流量控制阀。



16. 拆下机油泵开关。
17. 取下弹簧和线圈。
18. 从机油泵开关上拆下 O 形环。



解体后检查：

- 1. 用一种合适的洗涤剂清洗所有分解零件。
- 2. 若发现机油泵内部任一零件损坏，都需要更换机油泵总成。
- 3. 若发现带轮有裂纹或变形，更换带轮。
- 4. 若发现驱动轴油封周围漏油，更换油封。
- 5. 若带轮或驱动轴的锯齿状突起变形或过度磨损，更换。

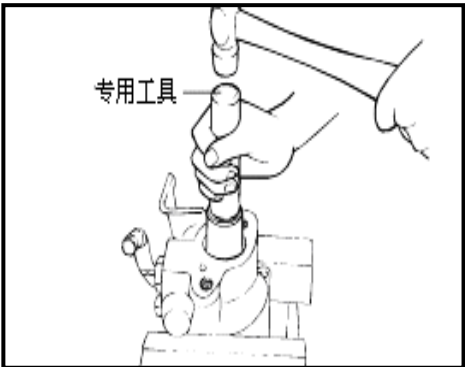
组装

- 1. 安装机油泵开关。
- 2. 将流量控制阀弹簧、阀体和连接器安装到泵体里。

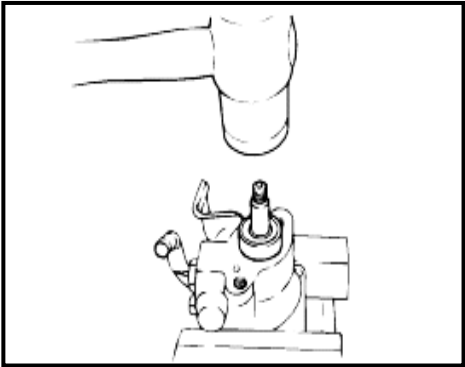
说明：

用动力转向液涂抹所有零件（包括油封和 O 形环），使其形成一薄层涂覆。

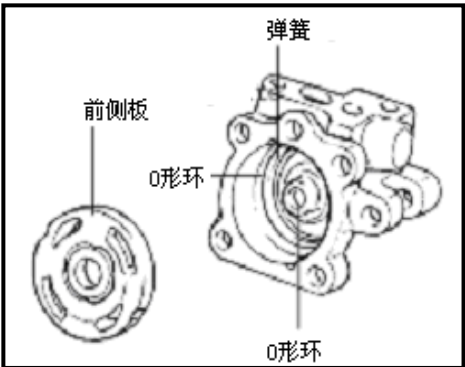
- 3. 安装导向托架和螺母。
- 4. 用专用工具将油封安装到泵体中。



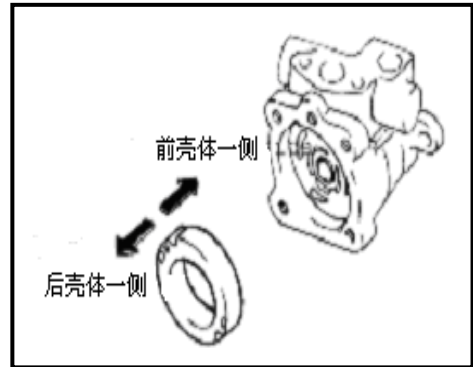
- 5. 轻轻地插入轴总成并装上卡环。
- 6. 用半圆键将油泵带轮定位。



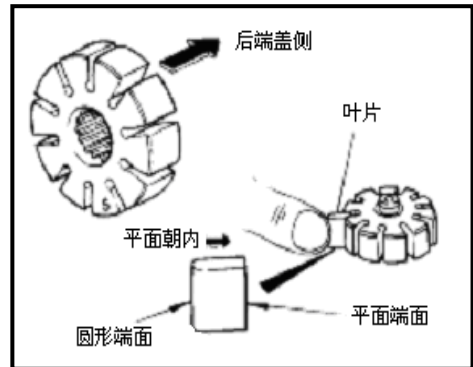
- 7. 安装弹簧和内外 O 形环。
- 8. 安装前侧板。



9. 将销插到前壳体上的销槽中，然后安装叶轮泵定子（注意其方向）。



10. 安装转子使其标记点一侧对准前侧板。
11. 安装叶片板使其圆形端面一侧朝外。



12. 安装垫片和后端盖。
13. 拧紧吸液接头。

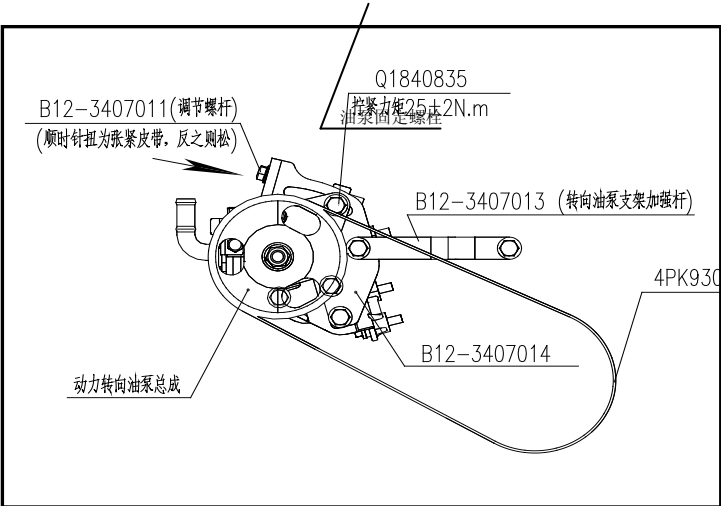
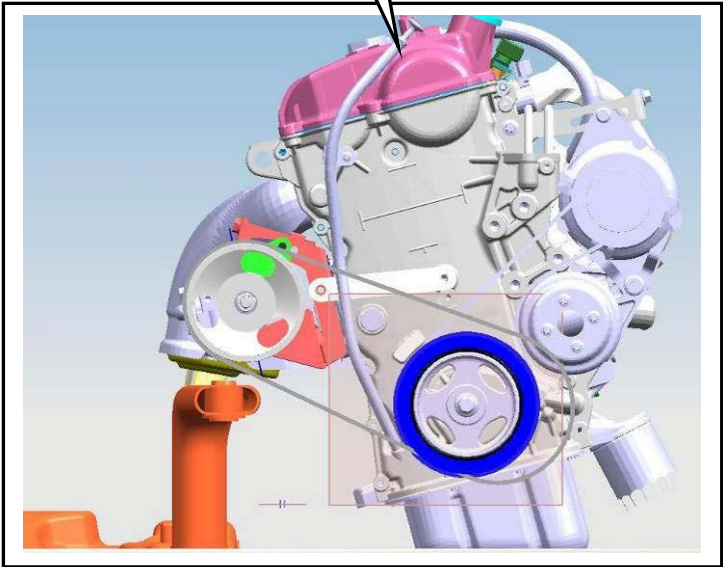
动力转向油泵皮带调整

在正时皮带轮与发动机曲轴轮之间用张力规检测转向油泵皮带张紧力为： 1、新皮带为 588 ± 98 N；
2、旧皮带为 392 ± 98 N（发动机启动皮带运转超过五分钟的视为旧皮带），皮带应运转正常，不得有明显偏摆、抖动、异响。

动力转向油泵张紧力调整方法

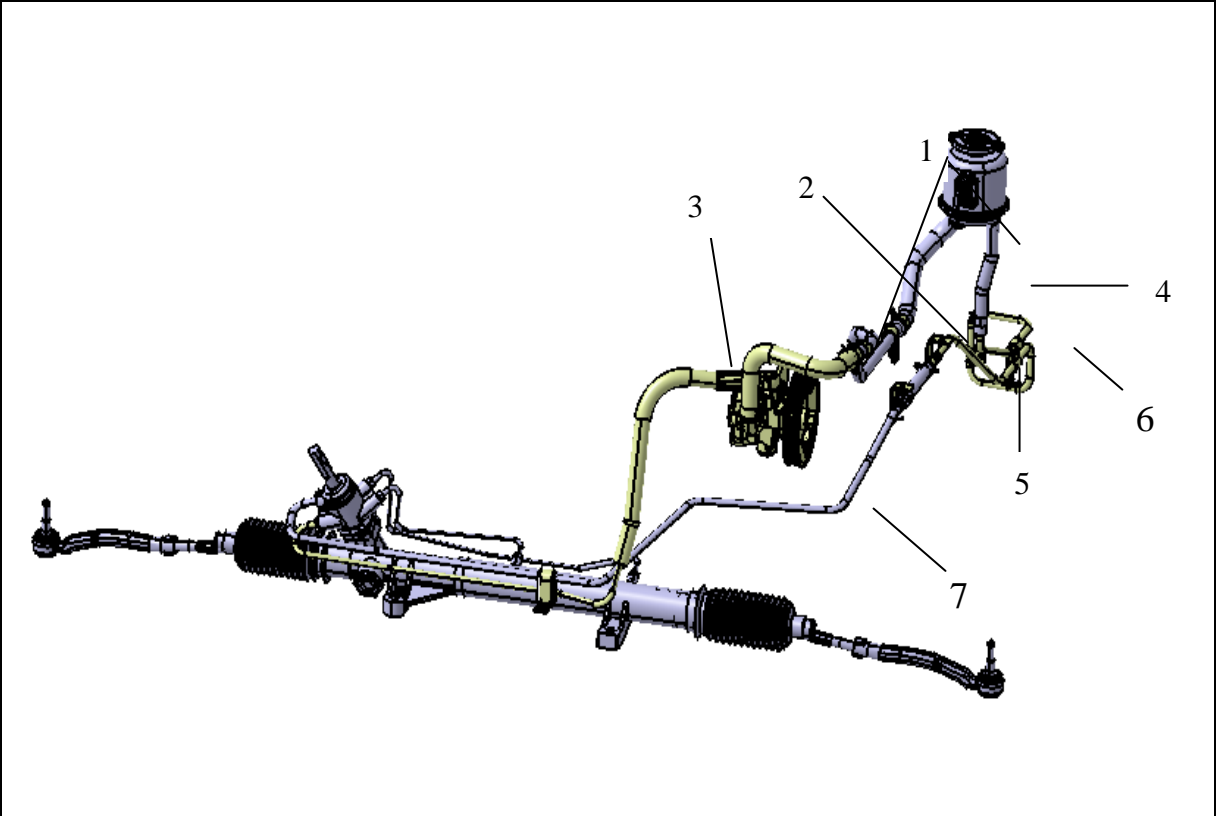
先拧松下图中的 Q1840835 螺栓及油泵固定螺栓，
然后调整 B12-3407011，从箭头方向看顺时针
是张紧皮带，反之则松。调好后按扭力要求拧紧
Q1840835 螺栓。

动力转向油泵



7.1.11 转向液压管路

管路布置



- | | |
|---------------------------------|---------------|
| 1. 转向吸油管 | 5. 转向低压回油软管 |
| 2. 转向吸油钢管 | 6. 转向冷却管 |
| 3. 转向高压软管总成
(转向高压钢管和软管铆接成一体) | 7. 转向低压回油钢管总成 |
| 4. 转向低压回油软管 C | |

拆卸

- 1. 从储油罐中排放动力转向液。
- 2. 松开软管 1 上的两头卡箍，取下转向吸油软管，并作上记号。

3. 拧松软管 2 上的螺栓，取下转向高压软管，并作上记号。
4. 松开软管 3 上的卡箍，取出转向低压回油软管 C，并作上记号。
5. 松开软管 4 上的卡箍，取出转向低压回油软管，并作上记号。
6. 拧松转向冷却管固定螺栓，取出转向冷却管，并作上记号。
7. 拧松连接在转向器上的螺母，取下转向高压钢管和低压回油钢管并作上记号。

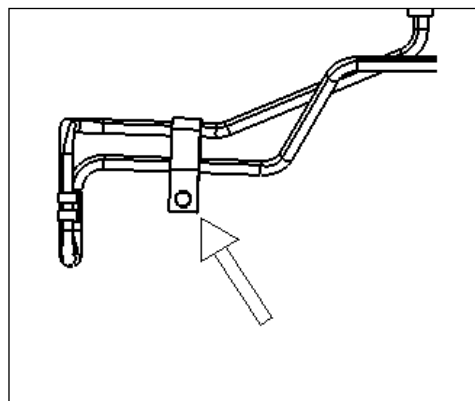
拆卸后检查

分别检查各条软管有无裂纹、损坏、老化或堵塞，必要时应更换。

安装

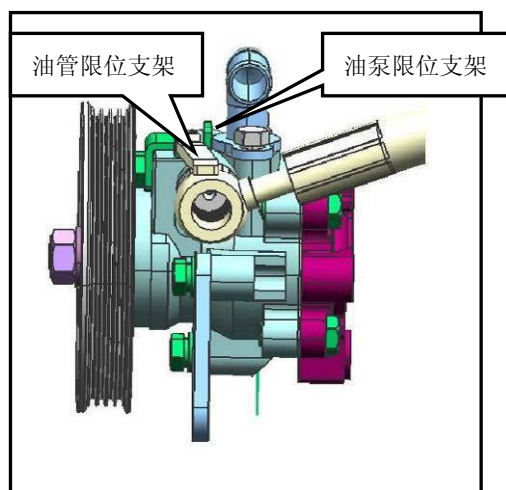
1. 转向冷却管的安装

接上冷却器管，使识别记号处于如图所示的位置。
并拧紧固定螺母。



2. 高压软管的安装

接上高压软管，使油管接头上的限位支架与转向油泵上的限位支架对齐（如右图），然后装上铜垫和中空螺栓。另一端连接转向器，连接转向器端部接口须有 O 型密封圈。



3. 低压回油软管的安装

接上回油软管，具体装配位置如布置图所示。

4. 转向吸油软管的安装

接上转向吸油软管，具体装配位置如布置图所示。

安装后操作

- 注入动力转向器油
- 对动力转向器油路进行排气操作。

7.1.12 维修数据和规格

标准和极限

项目		标准值	极限值
方向盘游隙		—	30mm
转向角	内侧车轮	36° ±2°	—
	外侧车轮	30° ±2°	—
转向横拉杆球接头启动力矩 N·m		1. 5--3	—
发动机怠速 转/分		750±50	—
机油泵出油口压力 公斤 / 厘米 ²		75-85	—

拧紧力矩

项 目	N·m
方向盘	
方向盘锁止螺母	26-30
转向管柱	
转向柱固定螺母	26-30
万向节连接螺栓	23-25

转向器	
横拉杆接头接转向节臂	60
转向器总成安装螺栓	100
横拉杆限位套	80-100
转向横拉杆两端锁止螺母	90-110
梯形塞锁止螺母	40-50
阀芯总成自锁螺母	40-50
端塞	24-49
转向器油管接头螺栓	15-25
转向油泵	
高压软管与油泵	40-50
油泵安装螺栓	24-26
油泵支架安装螺栓	24-26
吸管接头至泵体	13-18
转向软管	
冷却管支架安装螺栓	10-12
管路夹子和管路支架	10-12
高压钢管（带 O 型圈）连接动力转向器	30-40
回油钢管连接动力转向器	30-40

转向系统未注明螺栓、螺母拧紧力矩要求如下

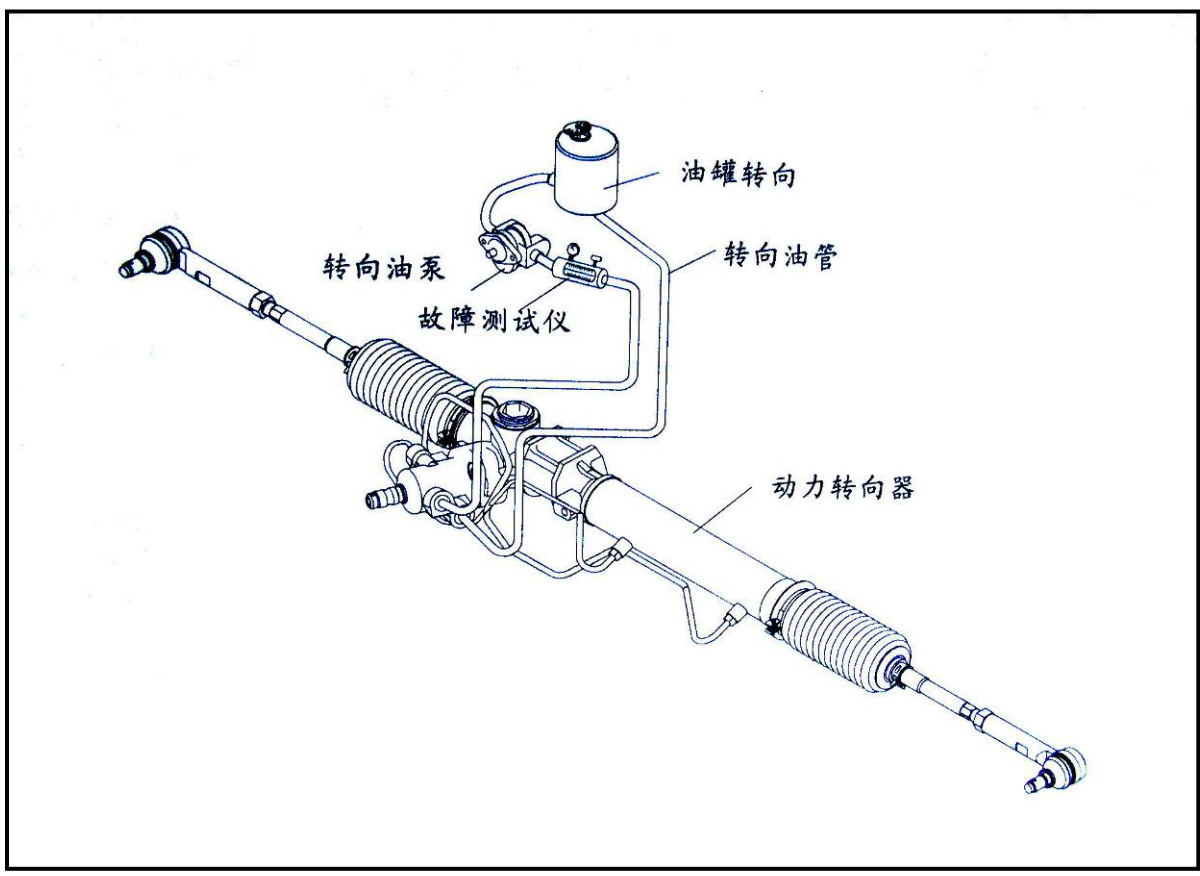
螺纹规格	紧固扭矩 （N.m）
M5	5
M6	9
M8	24
M10	45
M12	85
M14	130
扭紧力矩公差不大于 10%	

7.1.13 转向系统故障诊断

液压试验

试验前准备

要进行下列液压试验，首先在注压系统中高压管路中适当位置安装一个流量计，压力表和截止阀组成的油路故障测试仪（见下图）。这个装置可以检查转向系统工程油压和流量情况。并在油缸中放一温度计，以保证液压试验的准确性。



起动发动机，预热液压系统。预热时，先调节截止阀直至压力表读数为 5Mpa，当油液的温度升至 45℃至 55℃时，打开截止阀，这时预热完毕，可进行试验。

注意：

使截止阀处于关闭状态，否则会损坏油泵。所有试验都应使油温在 50℃±5℃的范围内进行。

油泵的压力试验

发动机怠速，关闭截止阀，读压力表，如果压力表上的读数低于油泵规定的最小值，则应修理吸油管或者更换油泵。

注意：

- ✧ 闭截止阀的时间不得超过 5 秒钟，以免油泵损坏。
- ✧ 闭截止阀以后，油泵处于溢流工况，油温会迅速上升，在进行其它试验时，需等油温降至 50℃ ± 5℃ 之间。

油泵流量试验

在发动机怠速成和油液温度在 50℃ ± 5℃ 之间时，检测油泵的流量，并比较油泵规定的流量与流量计读数值。

完全关闭截止阀，直到压力表反应出油泵处于溢流工况时的压力，当油泵溢流时，流量应为零。然后立即打开截止阀。流量必须立即回到原来的读数值，如果流量不以立即返回到原来的读数值，表明油泵工作不正常，可能导致瞬间无助力作用或助力作用中断。

接下来，将发动机调至三倍怠速转速，重复上面的试验，如果油泵流量不立即回到原位，同样表明油泵工作不正常，可能导致瞬间无助力或助力作用中断。

转向器内泄漏试验

试验时，转动方向盘，直到行程的极限位置，在方向盘上施加足够的力，以保证转向器的控制阀完全起作用，此时，压力表读数应为油泵的溢流压力（最高压力），流量计的读数就是内泄漏值。

内泄漏值应 ≤ 1.0L/min

在另一方向重复上述试验，以测定该方向的内泄漏。

内泄漏值 > 1.0L/min 时，转向器应返修。

常见故障及排除方法

故障	产生的主要原因	排除方法
单向转向沉重	1. 单侧轮胎气压不够	充气
	2. 转向器仅在一个方向泄漏过大	修理转向器
	3. 转阀不在中间位置或有污物阻塞	更换转阀
转向沉重	1. 轮胎气压过低	充气
	2. 前轮定位不正确	按规定检查调整
	3. 转向传动轴弯曲或转向管柱凹陷产生摩擦	校正或更换
	4. 转向拉杆系统零件弯曲，各处球销摩擦力过大	加油润滑或更换
	5. 转向油罐油位过低或滤网堵塞	加油或更换滤芯
	6. 转向器内泄过大	修理转向器
	7. 油泵油压或流量不够	更换或修理油泵
	8. 油泵驱动皮带打滑	调整或更换皮带
	9. 车辆严重超载	减载
转向盘自由行程大	1. 转向盘与转向轴配合松动	拧紧松动部位
	2. 转向传动装置连接部位过松	紧固松动部位
	3. 转向器及转向器支架固定螺栓松动	紧固松动部位
	4. 前轮轴承磨损	更换前轮轴承

	5. 转向拉杆系统零件磨损	更换磨损零件
	6. 转向器调整不当	调整或修理转向器
机械系统异常噪声	1. 转向传动系统松弛	拧紧联接件
	2. 转向系统万向节磨损	更换万向节
	3. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过松或损坏	调整或更换转向齿轮
回正能力差	1. 左右轮胎气压不等或轮胎气压不足	按规定调整充气
	2. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过紧, 转向齿轮上的轴承预紧力过大、损坏	调整间隙及预紧力或更换轴承
	3. 油泵油压或流量不够	更换或修理油泵
	4. 转向控制阀定中不良或发卡	更换控制阀
	5. 前桥零件配合过紧	调整
	6. 前轮定位调整不当	调整
故障	产生的主要原因	排除方法
转向发飘	1. 转向系统元件松动或磨损	紧固或更换
	2. 转向器安装松动	紧固
	3. 转向器调整不当	调整转向器
	4. 油泵流量过大	更换油泵
转向时转向器或油泵有噪声	1. 转向油罐油面低于油标下记线	加油
	2. 液压系统混入空气	查明混气原因并修理后, 排除空气
	3. 油罐滤网或管路堵塞	清除沉积物, 疏通管路
	4. 油泵严重磨损或损坏	更换油泵
	5. 控制阀性能不良	更换控制阀
转向器过热 (超过环境温度 65℃ 以上)	1. 油泵流量过大	更换油泵
	2. 油管弯曲半径过小或内部受阻致使油液流动不畅而发热	更换油管
	3. 车辆超载严重	减载
	4. 转向至两端极限位置的时间过长	避免转向至两端极限位置的时间超过 5 秒

7.2 电动转向系统

7.2.1 注意事项

安全气囊的注意事项

安全气囊有助于减少车辆碰撞时驾驶员和前排乘客受伤的危险性或严重程度。关于正确维护该系统的信息，请参见本手册的 SRS 部分。


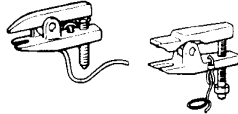
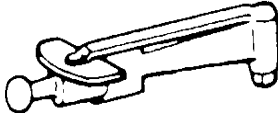
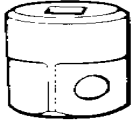
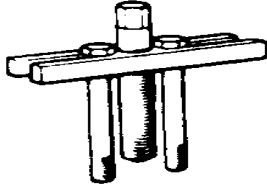
转向系统的注意事项

当转向系统出现问题时，应按照故障判定标准所规定的检查步骤及方法进行逐项检查判定，切不可盲目更换部件。


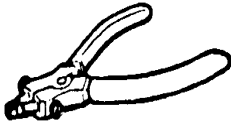
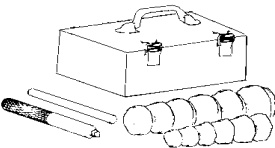
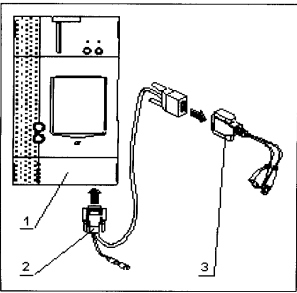
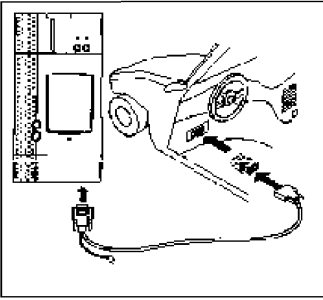
- 在安装转向机时，拉杆球头的拧紧必须在车辆接地并空载条件下进行最终拧紧，然后检查车轮定位。
- 拆卸时要注意以下事项：
 1. 拆卸前，要彻底清洁装置外侧。
 2. 应该在清洁的工作区进行拆卸。避免内部零部件受到尘土或其他异物的污染很重要。
 3. 为了更简易和正确的组装，请按顺序将拆卸的零件放在零件架上。
 4. 使用尼龙布或纸巾清洁零部件；普通车间抹布会残留影响零部件运转的布屑。
 5. 请勿重复使用不可再用的零部件。
 6. 组装前，请给指定零部件涂抹规定的润滑脂。

7.2.2 准备工作

1 专用工具

工具	编号	名称	用途
		转向传动杆系球节量具	检查球节轴向偏差
		转向传动杆系拉模	脱开转向横拉杆端
		扭力扳手	● 测量球节起动扭矩 ● 测量小齿轮轴加载
		预加载套筒	测量球节起动扭矩
		方向盘拉模	脱开方向盘

工具	编号	名称	用途
		预加载套筒	测量小齿轮轴预加载
		扭力板手套筒	调整齿条支承 拆卸齿条支承罩

		前桥座	安装转向横拉杆端球节的防尘罩
		弹性挡圈钳	拆下和安装皮带轮与车轴的弹性挡圈
		轴承和油封成套安装工具	安装轴承和油封
		X-431 测试主机	
		测试主线	
		诊断接头	

检修必备材料

润滑剂

使用处	项目	规定的润滑剂	数量
方向盘总成	花键	锂基润滑脂	按规定要求
转向传动装置	十字轴	2# 锂基润滑脂	按规定要求
转向机总成	波纹管	硅润滑脂	按规定要求
	阀芯上油封	3# 锂基润滑脂	按规定要求

密封胶

项目	规定的密封胶	备注
机械转向齿条支承罩螺钉	3M ATD 产品号 8661 或同等品种	半干性密封胶
转向横拉杆端球节用防尘罩唇		

三、噪声、振动和不平顺故障的排除

故障排除表

使用下表有助于找到症状原因。必要时修理或更换这些零部件。

转向		症状			
		噪音	抖动	震动	颤动
可能的原因及可疑零部件	外套筒球节摆动力矩	●			
	外套筒球节扭转力矩	●			
	外套筒球节端隙	●	●		
	方向盘自由行程	●	●		
	转向机齿条滑动力	●	●		
	方向盘不正确		●	●	●
	倾斜调整锁止杆安装不正确或松弛		●	●	●
	固定橡胶座老化		●	●	●
	转向管柱变形或损坏	●		●	
	转向管柱安装不正确或松弛		●	●	
	转向连杆松弛		●		●
	车桥和悬挂	●	●	●	●
	轮胎	●	●	●	●
	车轮	●	●		●
	驱动轴	●	●	●	
	制动器	●	●		●

●：适用

四、检修调整顺序

方向盘自由间隙的检查

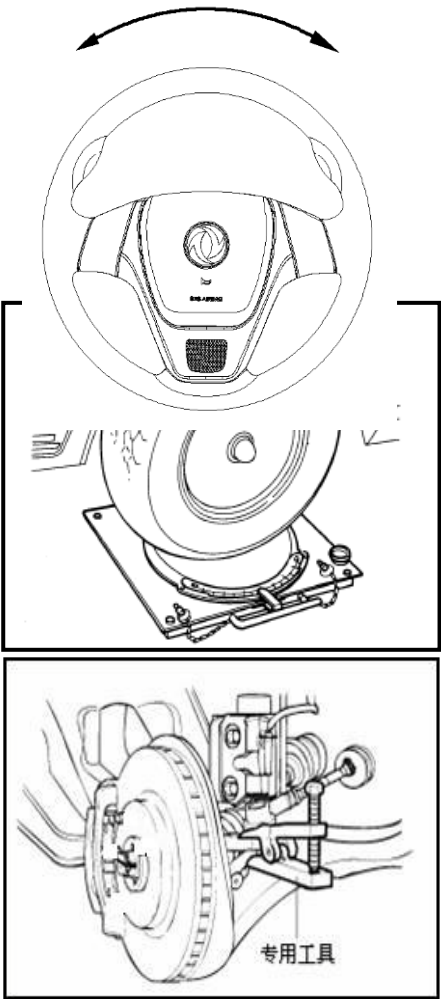
- 1. 将前轮转向正前方，起动发动机。
- 2. 左右转动方向盘，测量间隙。
- 方向盘自由间隙[标准值]：±5°
- 3. 如果间隙超过了标准值，检查转向轴与转向连杆之间的间隙。

转向角的检查

- 1. 把前轮放在转向角度计上，并测量转向角。

转向角（标准值）
内轮：39° ±2°
外轮：33° ±2°
- 2. 如果测量所得值不在标准值范围内，调整车轮前束并再次检查。

- 3. 转向横拉杆球接头启动力矩的检查
 - 1. 使用专用工具断开横拉杆和转向节。
 - 2. 摇动球头双头螺栓数次，以检查其松紧度。
 - 3. 往球头节上装两个紧固螺母，然后测量球头的启动力矩。
- 启动力矩：1.5-3 N·m
- 4. 如果启动扭矩超过标准值的上限，更换横拉杆接



头。

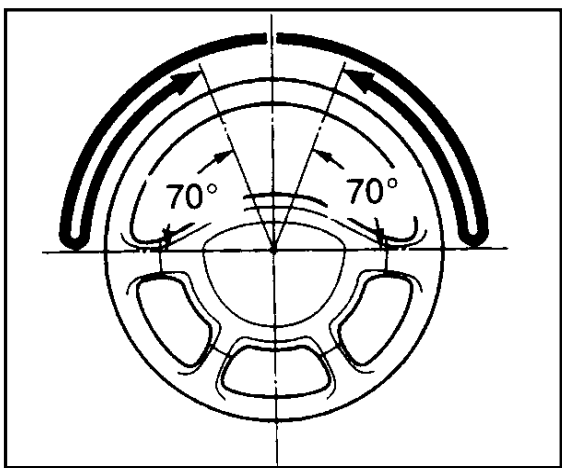
5. 如果启动扭矩低于标准值的下限，则先检查球接头的运动情况，如果有必要才更换横拉杆接头。

方向盘回位情况的检查

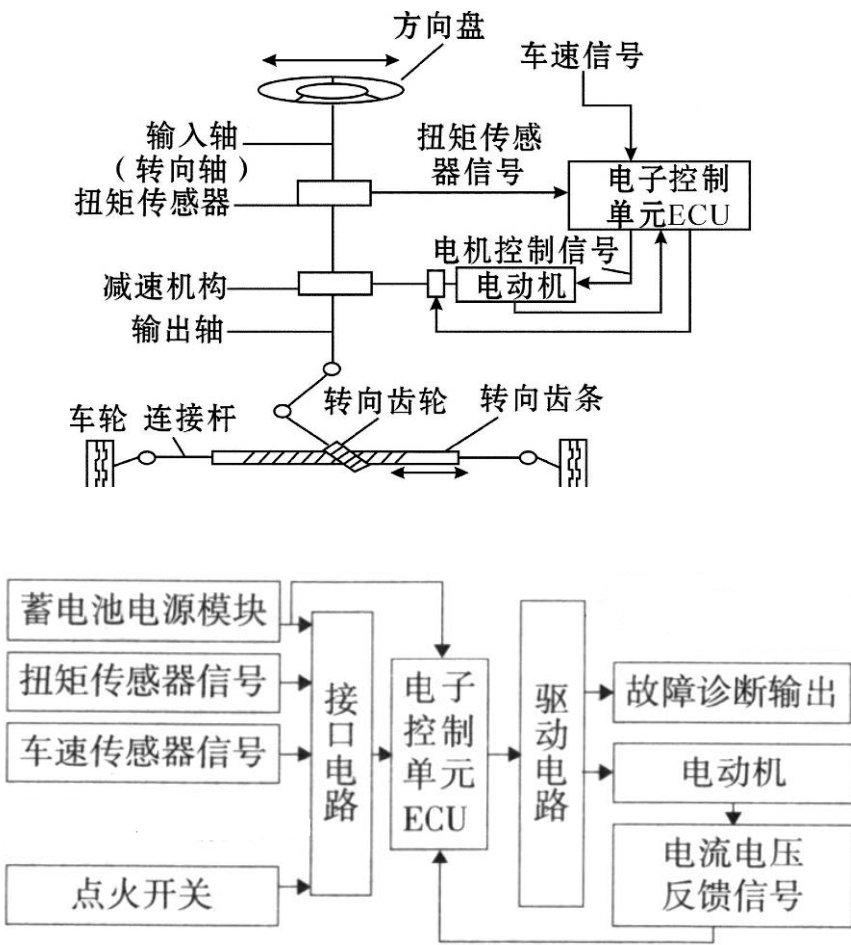
检查方向盘窗体底部的回位情况，并确认如下几点：

1. 不管是在中度转向还是在急转弯的时候，对方向盘上施加的转向力矩和回位力矩都应该相等。

2. 车辆行使速度 35km/h 的情况下，将方向盘打到 90°的位置并保持两秒钟后松开，如果方向盘随后返回 70°以上，则认可为返回功能良好。



五、电动转向系统
工作原理



电动助力转向系统主要是由转矩(转向) 传感器、电子控制单元 ECU、电动机、电磁离合器以及减速机构构成, EPS 系统控制框图如图所示。当汽车处于直线行驶状态时,电动机停止工作,只有在汽车转向时,系统才实时的提供转向所需的助力。

六、方向盘

车上检查和维修

检查安装情况

检查转向装置总成、前悬挂、车桥和转向柱的安装情况。

检查方向盘上下、左右和轴向移动时是否存在移动。

● 检查转向装置总成固定螺母和螺栓是否松动。

检查方向盘自由间隙

转动方向盘使前轮处于笔直向前的位置。起动发动机,并稍微左右转动方向盘直至前轮开始移动。

测量方向盘在外圆上的移动。

方向盘自由间隙: 0 ~ ±5°

检查中间位置方向盘

● 确认转向装置总成、转向柱和方向盘的安装方向正确。

● 车轮定位后,执行中间位置检查。

● 将汽车笔直向前停好,并确认方向盘在中间位置。

● 松开外套筒锁紧螺母并左右转动纵拉杆进行微调确认方向盘是否在中间位置。

检查方向盘转向力

1. 将车辆停放在水平干燥的地面上,拉起驻车制动手柄。并将方向盘转到正前方的位置上。

2. 起动发动机,检查发动机怠速是否为标准值。

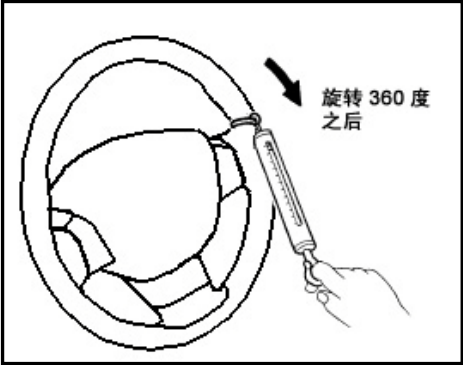
标准值: 750 转/分

3. 如图所示将方向盘从中间位置转过 360 ° 测量转向力。

此外,务必检查所需的转向力是否没有明显的波动。

标准值: 转向力 3.7 公斤以下

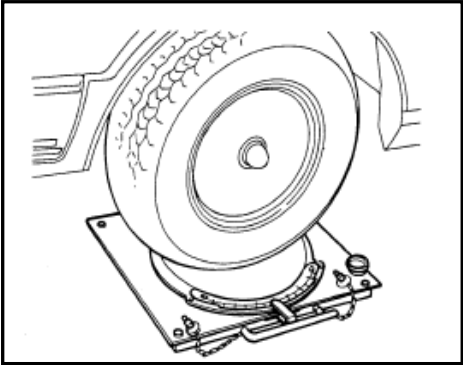
允许波动: 0.5 公斤以下



检查前轮转向角

在前轮前束检查后检查前轮转向角。将前轮放置在转半径规上,将后轮放在支架上。检查左右车轮的最大内外车轮转向角。

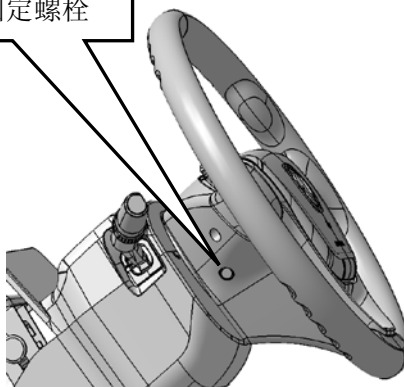
转向角 (标准值)
内轮: 39° ±2°
外轮: 33° ±2°



拆卸

松开方向盘上盖侧面两个固定螺栓。

安全气囊固定螺栓



2. 断开喇叭插接件、安全气囊插接件，取出驾驶员安全气囊模块，并放置安全可靠的地方，以免损坏。

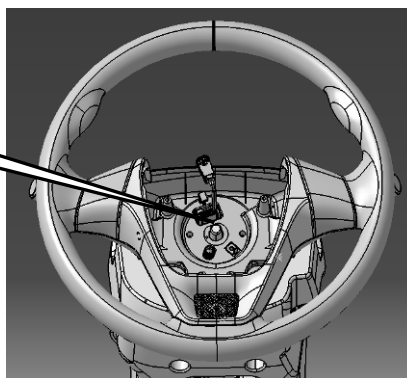
方向盘锁紧螺母

3. 转向锁定后，使用扭力扳手拆卸方向盘锁紧螺母。

4. 用专用工具从转向管柱花键齿上拉出方向盘。

注意：

- 在拆卸方向盘时不允许以任何方式敲打方向盘

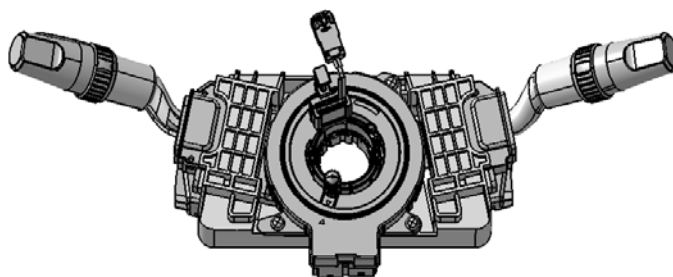


安装

按照拆卸的相反顺序安装。

注意

- 方向盘安装前先确保车轮是处于笔直向前状态，螺栓电缆是处于中间位置，即从中间位置向左向右转动的圈数一样。
- 方向盘正对前方安装。
- 重新连接螺旋电缆时，用胶带固定拉线，使固定箱和旋转部分对齐。
- 请勿在螺旋电缆已旋紧后过度扭曲（否则会导致拉线断裂）

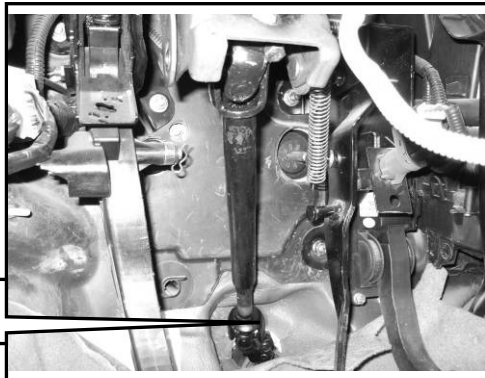


七、EPS 转向管柱

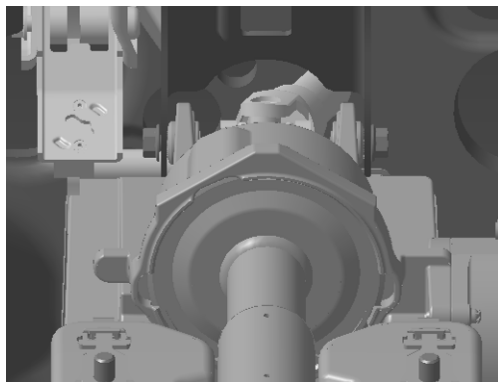
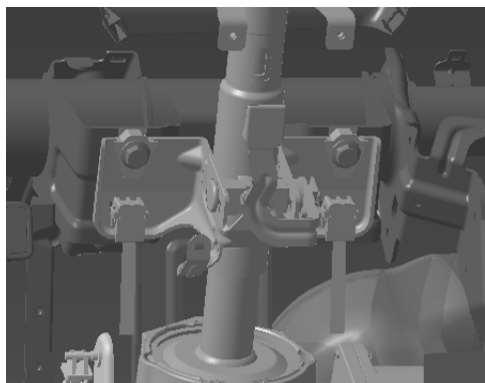
拆卸

1. 将汽车笔直（方向打正）停放。
2. 拆卸方向盘。（请参照方向盘的拆卸）
3. 拆下转向管柱上、下罩和仪表板下盖板。（请参照仪表板的拆卸）
4. 拧下把组合开关固定在转向管柱上的四个螺栓。
5. 脱开线束接头，从转向管柱上取出组合开头和螺旋电缆。
6. 在仪表板下侧（如图所示）拆下万向节的锁紧螺栓，断开转向传动轴与动力转向器的连接。

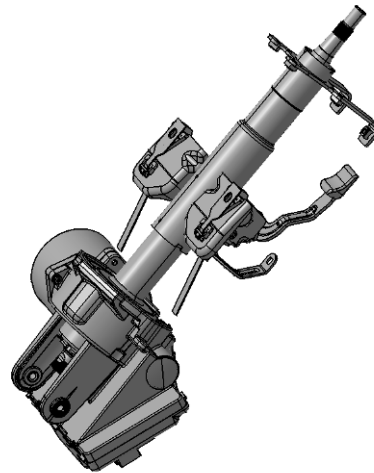
传动轴与转向器连接螺栓



7. 先拆下转向柱上端固定螺栓（两个），然后将转向柱向后翻转，用手托住下端，并拆卸下端固定螺栓（两个）。



8. 用手托住 EPS 转向柱下端从汽车上取出转向柱总成



注意

- 断开转向传动轴与方向机的连接，转向传动轴必须是沿着轴线方向取出，装配时也必须沿着轴线装入。
- 锁紧螺栓一经拆卸必须更换
- 取放 EPS 转向管柱时，必须用手托住下端，不能提上段，否则会损坏。

安装

按照拆卸的相反顺序安装。

安装后检查

将方向盘对中装配左右转动到头若干次确认方向盘操作灵活。

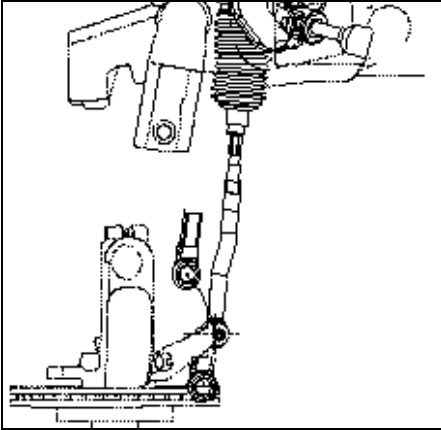
检查方向盘自由间隙。

检查转向柱锁紧是否牢靠，若锁紧不良则必须调整转向柱调节手柄，具体是先松开调节手柄上的压紧螺栓（左旋螺栓），再调整调节螺母（左旋螺母）使调节手柄处于适当的锁紧状态。

八、机械转向器

拆卸

- 1. 将汽车笔直向前停放。
- 2. 拆下万向节的连接螺栓，脱开转向柱与动力转向器的连接。
- 4. 拆卸左、右前车轮。
- 5. 脱开转向横拉杆与转向节的连接。



- 6.拆卸副车架。（请参见副车架的拆卸）
- 7. 拧下把转向器固定在副车架的两个螺栓，取出转向器。

安装

为了保证车子左右转角一致，安装方向机时必须按照以下步骤进行。
将方向机装配到副车架上，
连接好转向管柱并按照规定打紧扭矩。
将方向盘转动到某一边极限位置，接着回转一半（约 1.5 圈，
然后固定方向盘不动。
在确保前轮笔直朝前状态下，将方向机球头拉杆连接到转向节上，并按照规定打紧扭矩。若此时方向盘处于不对中状态，须重新装配方向盘。
5、更换好方向机后须重新检测调整四轮定位。

九、维修数据和规格

标准和极限

项目		标准值	极限值
方向盘游隙		—	$\pm 5^{\circ}$
转向角	内侧车轮	$39^{\circ} \pm 2^{\circ}$	—
	外侧车轮	$33^{\circ} \pm 2^{\circ}$	—
转向横拉杆球接头启动力矩 N·m		1. 5--3	—
发动机怠速 转/分		750±50	—

拧紧力矩

项 目	N·m
方向盘	
方向盘锁止螺母	35±3
转向管柱	

转向柱固定螺母	28±2
万向节连接螺栓	51±3
转向器	
横拉杆与前轴联接螺母	60±6
转向器总成安装螺栓	100±5
转向器内外拉杆联接螺母	100±10

转向系统未注明螺栓、螺母拧紧力矩要求如下

螺纹规格	紧固扭矩 (N.m)
M5	5
M6	9
M8	24
M10	45
M12	85
M14	130
扭紧力矩公差不大于 10%	

十、EPS 系统故障诊断

1. 自我诊断:

ECU 对系统进行自我诊断。ECU 可探测并隔离系统故障。一旦发现故障，它便设置诊断故障代码 (DTC)，该代码即代表该故障，打开 EPS 报警灯，必要时在某一点火周期内还会关闭 EPS。

2. 显示诊断故障代码:

ECU 利用扫描工具显示诊断故障代码。

3. 清除诊断故障代码:

ECU 存储器中的诊断故障代码可通过 X431 故障诊断仪来清除,在清除步骤完成后,请核实系统操作是否正常，诊断故障代码是否不再出现。诊断故障代码不能通过拔去 ECU 连接器、断开蓄电池电缆或熄火等来清除。

4. 间歇性故障或接触不良间歇性故障大多由以下情况引起:

- 电气布线错误。
- 电气连接错误。

5. 诊断电路检查:

系统说明:

诊断电路可检测到因 EPS 系统内记忆故障而引起的问题。诊断电路检查会指引维修技师进行诊断故障的下一步骤。参考电路图。

1) 总的测试流程:

- a. 测试开始/准备，车驶入测试区，连接诊断接头 (SMART OBDII-16);
- b. 读取 ECU 内的 ID 号，保证安装正确的 EPS 模块;
- c. 清除存储的诊断故障代码 (DTC);
- d. 确认无诊断错误代码;
- e. 测试结束。

2) 进行诊断电路检查，必要时，按适用的诊断故障图示进行操作。所有系统故障被排除后，清除 EPS 诊断故障代码。

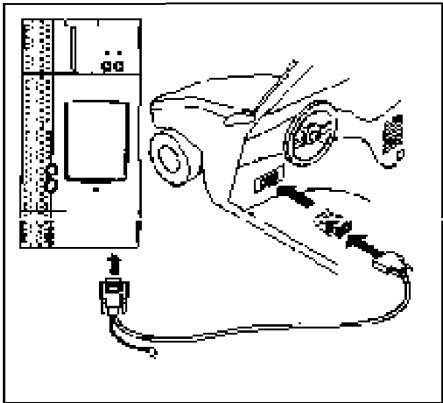
故障诊断的标准流程图

步骤	诊断动作	是	否
1	1.如果有可能，连接或安装所有原先断开或拆除的零部件; 2.将钥匙旋转至 ON 位置，发动机不启动; 3.将 X431 诊断主机通过诊断线连接到车辆的诊断接口，并使之与 ECU 通信。 确认 X431 诊断主机能否与 ECU 通信?	至步骤 2	至步骤 4
2	是否有当前或过去保存的诊断故障代码?	至步骤 3	至步骤 7

步骤	诊断动作	是	否
3	1.记录当前诊断故障代码，发生时间信息； 2.记录过去的诊断故障代码，发生时间信息； 从 X431 诊断主机记录下信息前，请不要清除诊断故障代码。		
4	X431 诊断主机能否与相同数据线路上的其它模块（如气囊、发动机等）通信？	至步骤 5	至步骤 6
5	至 ECU 故障图中的“与 ECU 无通信”。		
6	检查电气诊断部分的数据链连接器。		
7	1.取出钥匙。 2.等待 10 秒钟。 3. 将钥匙旋转至 ON 位置，发动机不启动，并观察橙色 EPS 报警灯。 4. EPS 报警灯和制动报警灯是否瞬间打开后又关闭？（灯泡试验）	至步骤 8	至步骤 9
8	系统功能正常		
9	还有灯一直亮着吗？	至步骤 10	至步骤 11
10	按照步骤 3 记录的当前故障点进行处理，排除故障后重新开始检测（从步骤 1 开始）。		
11	检查线路。		

1. 故障诊断代码的读取
EPS 故障码的读取步骤

1. 连接诊断仪与诊断座。



- 2. 打开点火开关（ON 位置），操作仪器，进入诊断界面。
 - 3.选择车系并确认版本号。诊断步骤参考 X431 诊断主机的使用说明。
 - 4.选择读取故障码，选择后既显示故障码。根据显示的故障代码和内容的提示，依次排除故障。直至系统显示“系统无故障代码”即可。
- 注意：
在连接或脱开诊断仪前，应关断点火开关，并取出钥匙。

2. 故障征兆的检查表
了解故障征兆，然后根据可能原因进行检查。

故障征兆		可能原因	检查顺序说明
不能与 X-431 通信	不能与任何系统通信。	诊断接插件的故障 X-431 接插件的故障 CAN 通信线的故障 X-431 本体的故障	1
	只能与 EPS 通信。	EPS 保险丝熔断 CAN 通信线的故障 (CAN BUS 以后的断线) EPS 接插件的故障 EPS-ECU 的故障	2

常见故障及排除方法

故障	产生的主要原因	排除方法
单向转向沉重	1. 单侧轮胎气压不够	充气
转向沉重	1. 轮胎气压过低	充气
	2. 前轮定位不正确	按规定检查调整
	3. 转向传动轴弯曲或转向管柱凹陷产生摩擦	校正或更换
	4. 转向拉杆系统零件弯曲, 各处球销摩擦力过大	加油润滑或更换
	5. EPS 系统故障	采用诊断仪进行诊断
	6. 车辆严重超载	减载
转向盘自由行程大	1. 转向盘与转向轴配合松动	拧紧松动部位
	2. 转向传动装置连接部位过松	紧固松动部位
	3. 转向器及转向器支架固定螺栓松动	紧固松动部位
	4. 前轮轴承磨损	更换前轮轴承
	5. 转向拉杆系统零件磨损	更换磨损零件
	6. 转向器调整不当	调整或修理转向器
机械系统异常噪声	1. 转向传动系统松驰	拧紧联接件
	2. 转向系统万向节磨损	更换万向节
	3. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过松或损坏	调整或更换转向齿轮
回正能力差	1. 左右轮胎气压不等或轮胎气压不足	按规定调整充气
	2. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过紧, 转向齿轮上的轴承预紧力过大、损坏	调整间隙及预紧力或更换轴承
	3. 前桥零件配合过紧	调整
	4. 前轮定位调整不当	调整
转向发飘	1. 转向系统元件松动或磨损	紧固或更换
	2. 转向器安装松动	紧固
	3. 转向器调整不当	调整转向器
转向器过热 (超过环境温度 65℃ 以上)	1. 车辆超载严重	减载
	2. 转向至两端极限位置的时间过长	避免转向至两端极限位置的时间超过 5 秒