

---

# 转向系统

## 目 录

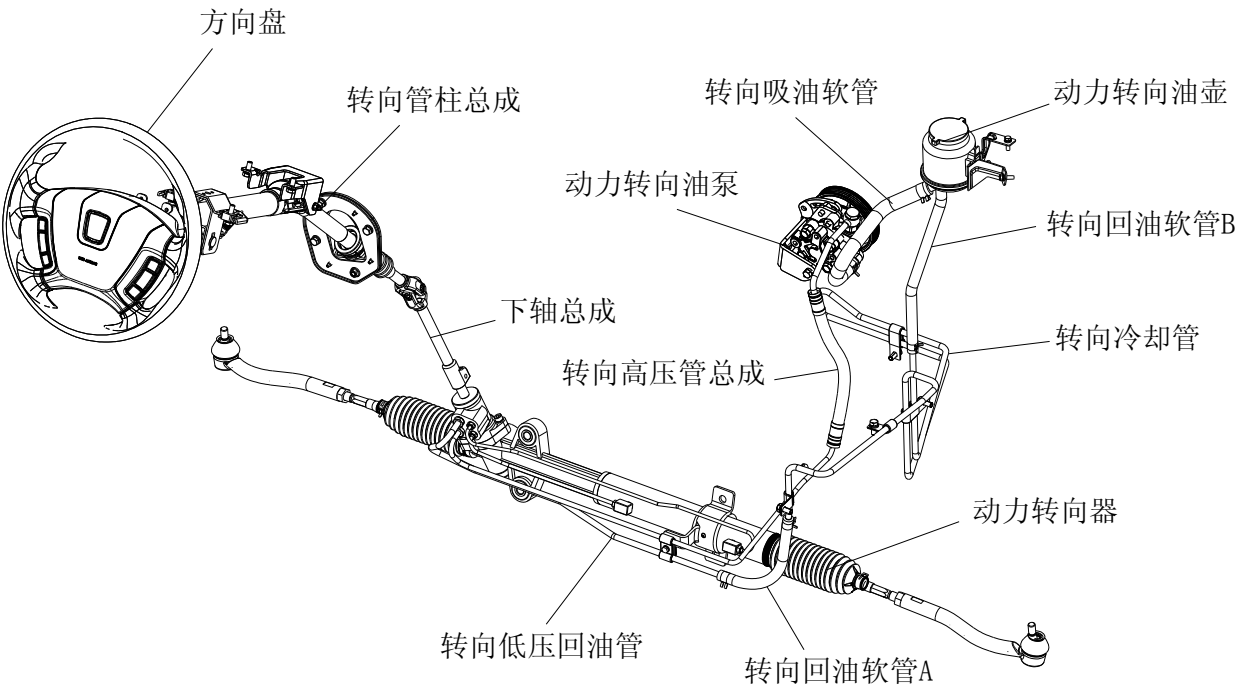
一、概述.....	15-1
二、润滑剂.....	15-2
三、密封胶.....	15-3
四、专用工具.....	15-3
五、检修调整顺序.....	15-4
六、方向盘和轴.....	15-9
七、动力转向器.....	15-12
八、动力转向油泵.....	15-17
九、动力转向管路.....	15-20
十、维修数据和规格.....	15-23
十一、转向系统故障诊断.....	15-24

一、概述

发动机转速响应的液力转向器已在所有车型中被采用作为标准，其主要特征是采用四辐方向盘。所有汽车的转向柱都具有减震器和倾斜转向机构。而且，已采用含有转向器油的流量控制系统的叶片式油泵。转向传动齿轮和杆系是整体的齿条和小齿轮型。

项目		规格
转向器	型式	齿条和小齿轮
动力转向 油泵	型式	叶片式
	流量 $\text{cm}^3/\text{rev}$	8.5
	释放设定压力 MPa	$8\pm0.5$

结构图



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。

## 转向系统 PS

### 噪声、振动和不平顺故障的排除

使用下面的故障排除表有助于找到故障原因。必要时修理或更换这些零部件。

转向系统		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


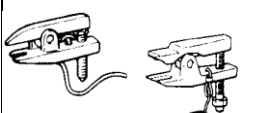
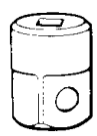
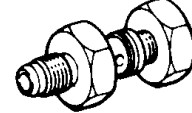
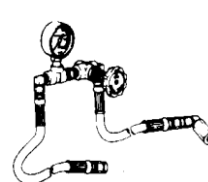
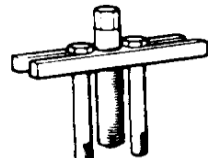
## 二、润滑剂

总成	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、花键	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
	内外球节	黄油（奥特雷克斯）	按规定要求
	阀芯上油封	2#锂基润滑脂	按规定要求
	动力转向油	自动变速器油 ATF 220、DEXRON 或 DEXRON II	0.97±0.03L
油泵总成	流量控制阀	自动变速器油 ATF 220、DEXRON 或 DEXRON II	按规定要求
	转子、叶子、凸轮环和泵壳的摩擦面		
	O 型圈		

## 三、密封胶

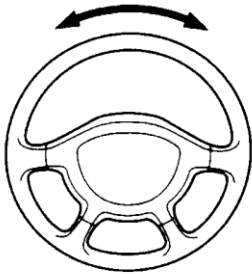
项目	规定的密封胶	备注
动力转向齿条支承罩螺钉	3M ATD 产品号 8661 或同等品种	半干性密封胶
转向横拉杆端球节用防尘罩唇		

## 四、专用工具

工具	编号	名称	用途
	MB990948	转向传动杆系球节量具	检查球节轴向偏差
	MB991113 或 MB990635	转向传动杆系拉模	脱开转向横拉杆端
	MB990685	扭力扳手	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 测量球节起动扭矩</li> <li>● 测量小齿轮轴加载</li> </ul>
	MB990326	预加载套筒	测量球节起动扭矩
	MB990993 或 MB991217	动力转向器油压表接头（泵侧）	测量油压
	MB990994	动力转向器油压表接头（软管侧）	
	MB990662	器油压表总成	
	MB990803	方向盘拉模	脱开方向盘

## 转向系统 PS

	MB991006	预加载套筒	测量小齿轮轴预加载
	MB991204	扭力板手套筒	调整齿条支承 拆卸齿条支承罩
	MB990776	前桥座	安装转向横拉杆端球节的防尘罩
	MB990628	弹性挡圈钳	拆下和安装皮带轮与车轴的弹性挡圈
	MB990925	轴承和油封成套 安装工具	安装轴承和油封 (参照第 26 篇-专用工具)



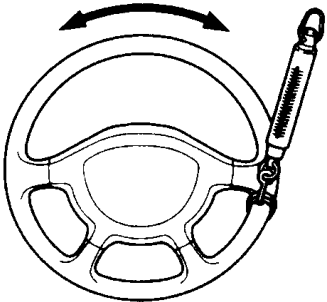
## 五、检修调整顺序

### (一) 方向盘游隙的位置

1. 在发动机运转（动力转向液压系统工作）状态下，汽车处于空档位置及驻车操纵状态，使前车轮笔直朝前。
2. 在左右方向稍稍转动方向盘而前车轮开始转动之前，测量方向

盘圆周上的游隙。

**极限值：30 毫米**

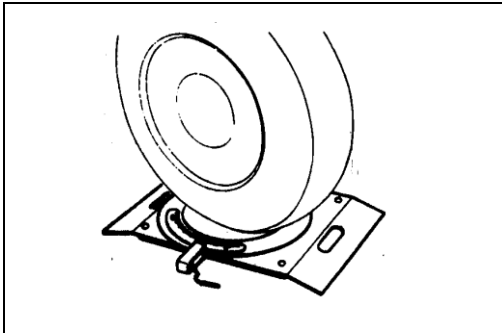


3. 游隙超出极限值时，则应检查转向轴接头和转向传动杆系的间隙，根据情况予以校正或更换有关的零部件。

4. 如果游隙超出极限值时，则在发动机停止状态下使方向盘朝向正前方，在方向盘圆周上施加 5N 的载荷并检查游隙。

**标准值（发动机停止状态下方向盘游隙）：10 毫米以下**

如果游隙超出标准值，则应拆下转向器并检查小齿轮总转矩。

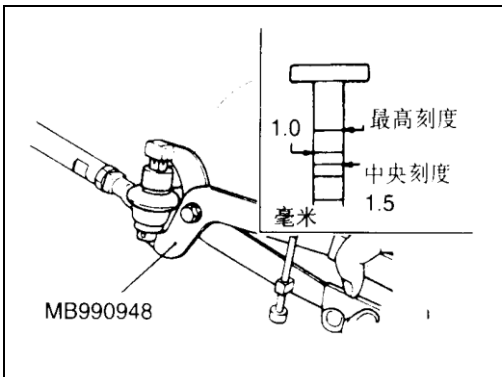


(二) 转向角的检查

1. 将前车轮放在转弯半径测试装置上，测量转向角。

转向角（标准值）
内轮：44.41°±1°
外轮：37.35°±1°

2. 转向角不在标准值范围内时，则可能是前束不正确，调整车轮前束，再重新检查转向角。



(三) 转向横拉杆端球节偏差的检查（轴向）

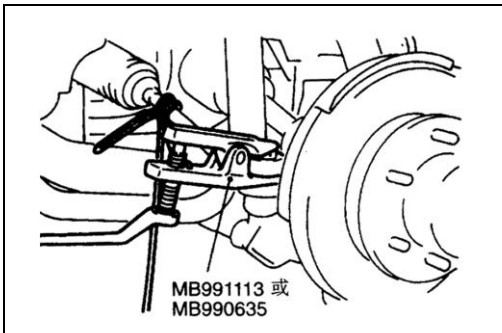
1. 用专用工具夹住球节。  
2. 将专用工具的刻度设定在最高刻度，在球节双头螺栓受压缩的状态下测量偏差，偏差应在最高和中央刻度之间。

**极限值：1.5 毫米**

3. 偏差值超出中央刻度时，则应更换转向节横拉杆端。

**注意**

**即使偏差在极限范围以内，仍要检查球节起动扭矩。**

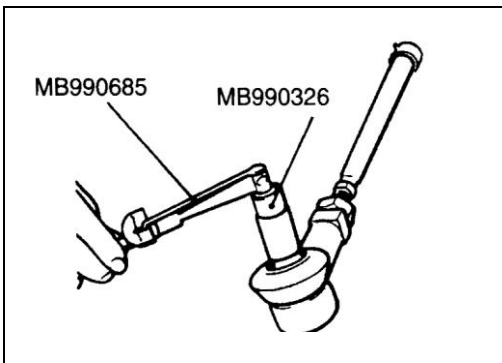


(四) 转向横拉杆端球节起动扭矩检查

1. 用专用工具脱开转向横拉杆和转向节

**注意**

1. 用专用工具拧松转向横拉杆固定端螺母。只拧松螺母而不要自球节拆下它。  
2. 用绳索缚住专用工具，不使其跌落。

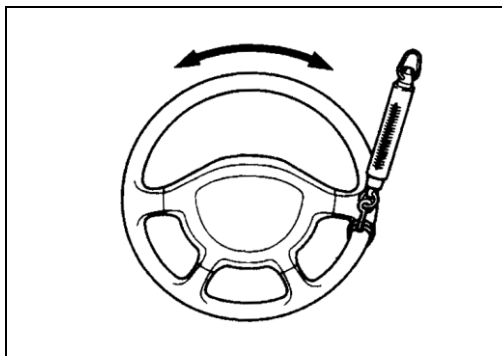


2. 转动球节双头螺栓若干次并在球节双头螺栓上装上螺母，用专用工具测量球节起动扭矩。  
3. 起动扭矩超出标准值时，则应更换转向横拉杆端。  
4. 起动扭矩小于标准值时，则应检查球节端间隙或啮合。如果没有异常，则该球节仍可使用。  
5. 拧紧螺母至规定的力矩，然后装上新的开口销。

**拧紧力矩：45±5N m**

## 转向系统 PS

### （五） 静止转向力的检查



1. 将汽车停放在平坦的路面上，并将方向盘转到朝向正前方的位置上。

2. 起动发动机，并使车处于空档及驻车状态，检查发动机怠速是否为标准值。

**标准值：800 转/分**

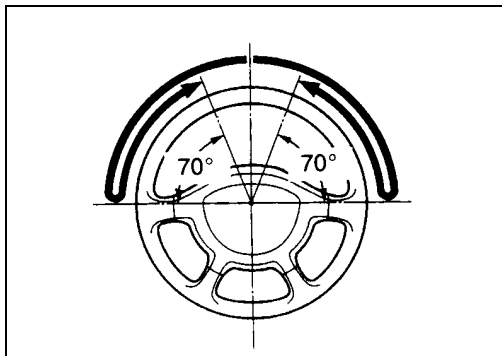
3. 将一弹簧秤连接到方向盘的外侧圆周上，沿着圆周的切线方向测量方向盘自朝正前方位置向左和向右（在 1.5 圈范围内）匀速转动时所需的转向力。此外，务必检查所需的转向力是否没有明显的波动。

**标准值： 转向力：40N 以下**

**允许波动：5N 以下**

**方向盘自由间隙：0 ~ ±5°**

### （六） 方向盘返回中心能力的检查



本项测试应在道路行车试验中进行并检查下列内容。

1. 作平缓转弯和急转弯，检查驾驶“感觉”以保证在左、右转弯之间所需的转向力和方向盘返回中心没有差异。

2. 车速 35 公里 / 小时，方向盘转 90°并在 1 或 2 秒钟之后放开方向盘，如果方向盘随后返回 70°以上，则可认为返回功能良好。

**备注**

迅速转动方向盘时，会有短暂的“沉重”感，但这并不是不正常（这是由于油泵在怠速期间的供油量不足所造成的）。

### （七） 传动皮带张紧度的检查

检查皮带是否未损伤，传动皮带是否正确位于皮带轮的槽内。

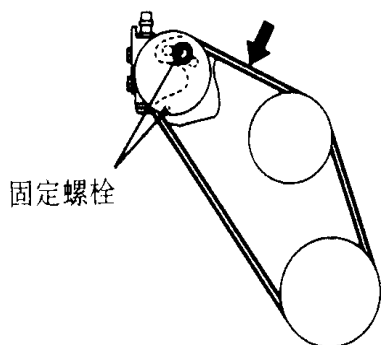
**备注：**

如果有不正常的噪声或皮带打滑，则应检查皮带张紧度，检查皮带轮接触面有无异常磨损、擦伤或损伤，并检查皮带轮上有无伤痕或划痕。

1. 以 100N 左右的力按压图示位置的传动皮带，测量挠度或用皮带张力计检查皮带张紧度是否达到标准值。

**标准值：**

项目	挠度/毫米	张紧度/N
检查皮带张紧度	5.5-7.5	300-500
重新调整皮带张紧度	6.0-7.0	350-450
安装新的皮带时	4.0-6.0	500-700

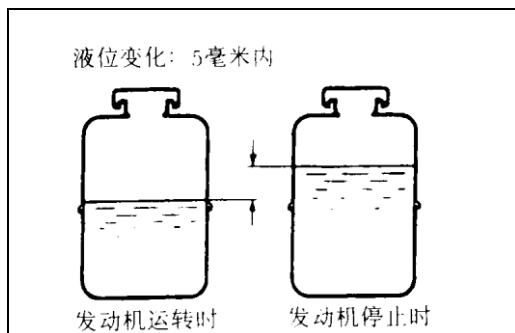


2. 如果挠度在标准值范围之外，则应按下列顺序调整皮带张紧度。

3. 拧松张紧轮锁紧螺母，然后顺时针拧紧调节螺杆以调整多楔型皮带张紧度至标准值，最后拧紧锁紧螺母。

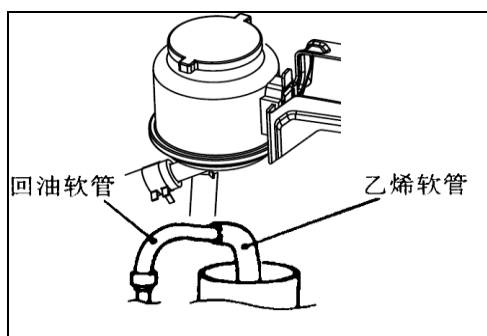
## 转向系统 PS

### (八) 液位的检查



1. 将汽车停放在水平的平坦路面上，起动发动机。然后，转动方向盘若干次使油温升高到 50 — 60℃ 左右。
  2. 在发动机运转状态下，将方向盘向左和向右转到底，反复进行若干次。
  3. 检查储油器内的油是否产生泡沫或呈乳状，检查发动机停止时和运转时液位的差异。
- 如果液位变化为 5 毫米以上，则应排除空气。

### (九) 转向器油的更换



1. 用千斤顶顶起前车轮，然后用刚性的架子支承它们。
2. 脱开回油软管接头。
3. 将乙烯软管连接到回油软管上并将油排出到一容器内。
4. 对于带汽油机的汽车，则脱开高压电缆，对于带柴油机的汽车，则拆下连接到喷油泵的断油阀连接器。

#### 注意:

**应注意不要将高压电缆放在汽化器或出油管附近。**

5. 在间断地操作起动电动机的同时，将方向盘向左和向右转到底，反复进行若干次以排出所有的转向器油。
6. 牢固连接回油软管，然后用夹扣将其紧固。
7. 将规定的干净的转向器油注入储油器直至到达滤清器的低位位置，然后排除空气。
8. 更换的废油应根据环保规定进行环保处理。

**规定的转向器油：自动变速器油 ATF 220、DEXRON 或 DEXRON II。**

### (十) 冷态排气

1. 用千斤顶顶起前车轮，然后用刚性的架子安全支承它们。
2. 把方向盘向左和向右转到底，反复 5 — 6 次。
3. 脱开高压电缆。

#### 注意

**应注意不要将高压电缆放在汽化器或出油管附近。**

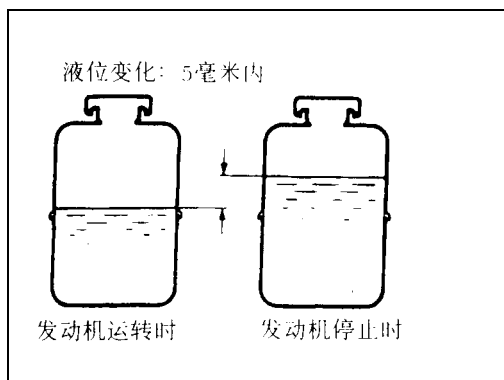
4. 在间断地操作起动电动机的同时，把方向盘向左和向右转到底，反复 5 — 6 次（用 15 到 20 秒）。

#### 注意

1. 放气时要补充注入转向油以防止油位下降到滤清器的低位位置以下。
2. 如果在发动机运转的同时进行放气，则空气将会中断并被吸入油内，因此只能一面转动曲轴一面放气。
5. 接上高压电缆。
6. 左右转动方向盘直至储油器中没有气泡为止。
7. 确认转向器油不呈乳状且液位升到储油器规定的位置，“MIN”与“MAX”刻度之间。
8. 确认在左、右转动方向盘时，液位的变化应很小。



## 转向系统 PS



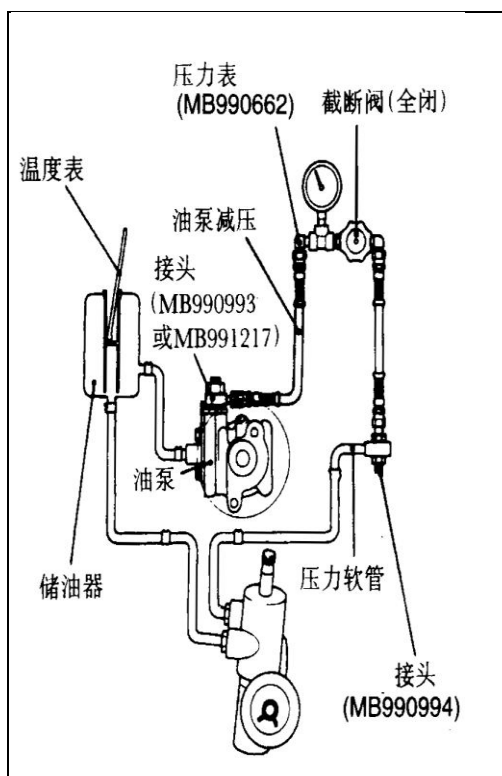
9. 检查发动机停止时与运转时，液位变化是否在 5 毫米之内。
10. 如果液位高度变化在 5 毫米以上，则空气并未完全自系统中排除，因此必须完全排除。

### 若条件限制可采用怠速排气

1. 用千斤顶顶起前车轮，然后用刚性的架子安全支承它们。
2. 补充注入转向油至储油器“MAX”刻度，然后起动发动机
3. 把方向盘向左和向右转到底若干次直至储油器中没有气泡为止。

### 注意

1. 如果发动机停止后液位突然升高，则表明空气并未完全排除。
2. 如果空气未完全排除，则油泵与流量控制阀会有不正常的噪声，而这种情况会缩短油泵等的寿命。



## (十一) 油泵压力的测试

### 检查油泵释放压力

1. 自油泵脱开压力软管，然后接上专用工具。
2. 排除空气，然后在汽车不移动的情况下转动方向盘若干次，使油温升高到 50—60℃ 左右。
3. 起动发动机，使它在 1000 ± 100 转 / 分下空转。
4. 完全关闭压力表的截断阀并测量油泵释放压力以确认该压力是否在标准值范围内。

**标准值:**  $8 \pm 0.5 \text{ MPa}$

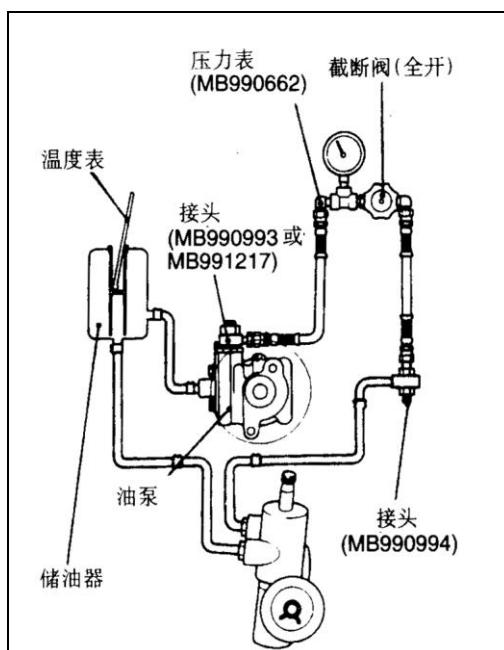
### 注意

**压力表的截断阀持续关闭时间不得长于 10 秒。**

5. 如果释放压力不在标准值范围内，则油泵应大修。
6. 拆下专用工具，拧紧压力软管到规定的力矩。

**拧紧力矩:**  $45 \pm 5 \text{ N m}$

7. 排除系统中的空气。



### 检查空载条件下的压力

1. 自油泵脱开压力软管，然后接上专用工具。
2. 排除空气，然后在汽车不移动的情况下转动方向盘若干次，使油温升高到 50—60℃ 左右。
3. 起动发动机，使它在 1000 ± 100 转 / 分下空转。
4. 检查空载条件下完全开启压力表的截断阀时，油压是否为标准值。

**标准值:**  $1 \text{ MPa}$

5. 如果不在标准值之内，则可能是油路或转向器壳故障而引起的，所以要检查这些零件并在必要时进行修理。
6. 拆下专用工具，然后拧紧压力软管到规定的力矩。

**拧紧力矩:**  $45 \pm 5 \text{ N m}$

7. 排除系统中的空气。

## 转向系统 PS

### 检查转向器保持油压

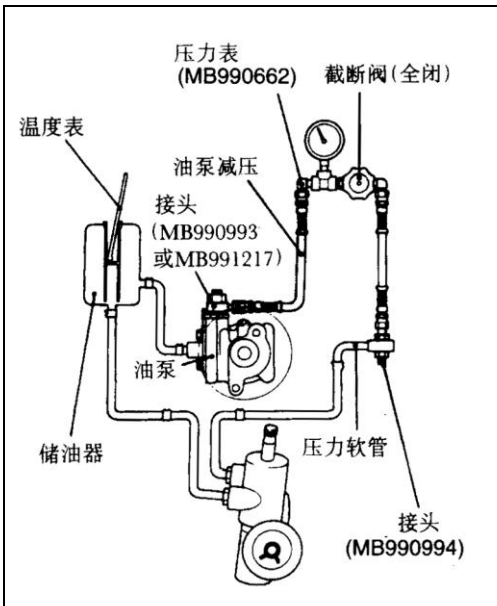
1. 自油泵脱开压力软管，然后接上专用工具。
2. 排除空气，然后在汽车不移动的情况下转动方向盘若干次，使油温升高到 50 — 60℃ 左右。
3. 起动发动机，使它在  $1000 \pm 100$  转 / 分下空转。
4. 完全开启压力表的截断阀。
5. 把方向盘，向左加向右转到底，然后检查保持油压是否符合标准值。

**标准值：**  $8 \pm 0.5 \text{ MPa}$

6. 当不在标准值范围内时，则转向器壳应大修，重新测量液压。
7. 拆下专用工具，然后拧紧压力软管到规定的力矩。

**拧紧力矩：**  $45 \pm 5 \text{ N m}$

8. 排除系统中的空气。

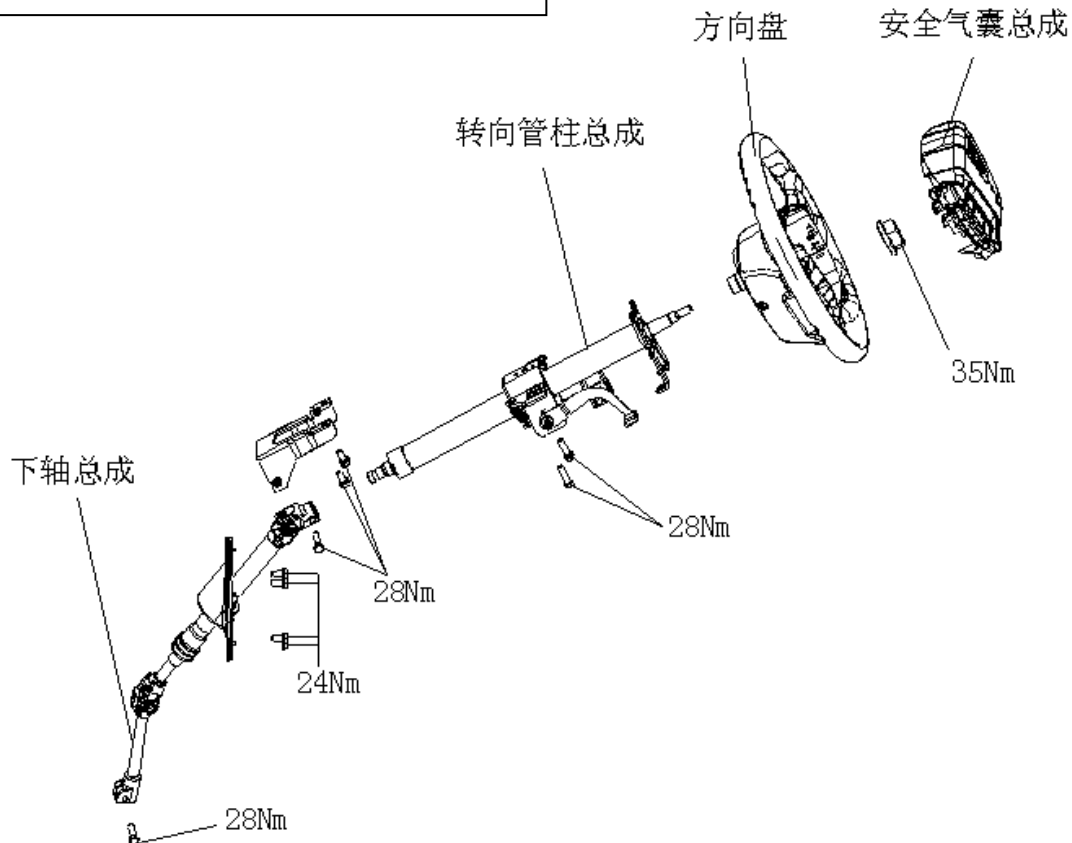


## 六、方向盘和轴

### (一) 拆卸和安装

#### 安装后的操作

- 在车轮笔直向前的状态下检查方向盘。



## 转向系统 PS

### (二) 拆卸操作要领

#### ▸ A ▸ 方向盘的拆卸

采用拆卸专用工具 MB990803，  
按左图方法进行拆卸。

#### 拆卸

1. 松开方向盘上盖侧面两个固定螺栓。
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。
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，使固定座和旋转部分对齐。
- 请勿在螺旋电缆已旋紧后过度扭曲（否则会导致拉线断裂）
- 方向盘锁紧螺母锁紧扭力  $35 \pm 3 \text{ N m}$ ，扭力过大可能会导致方向盘下沉。

### (三) 安装操作要领

#### ▸ A ▸ 下轴总成的安装

装上下轴总成，先拧紧

下轴总成上端与转向柱连接的锁紧螺栓

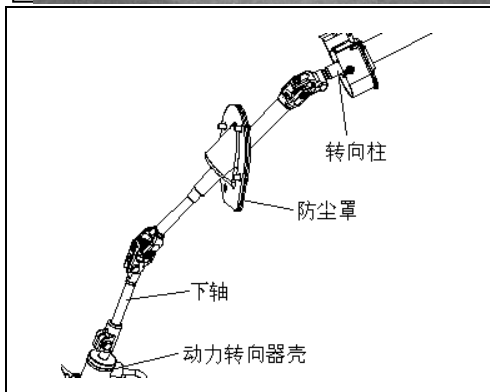
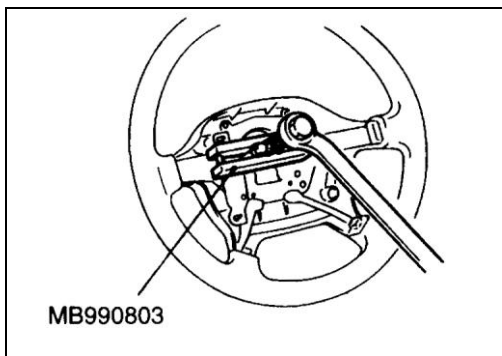
26-30N m，接着固定防尘罩与车身前围的螺栓，

最后在拧紧下端与方向机

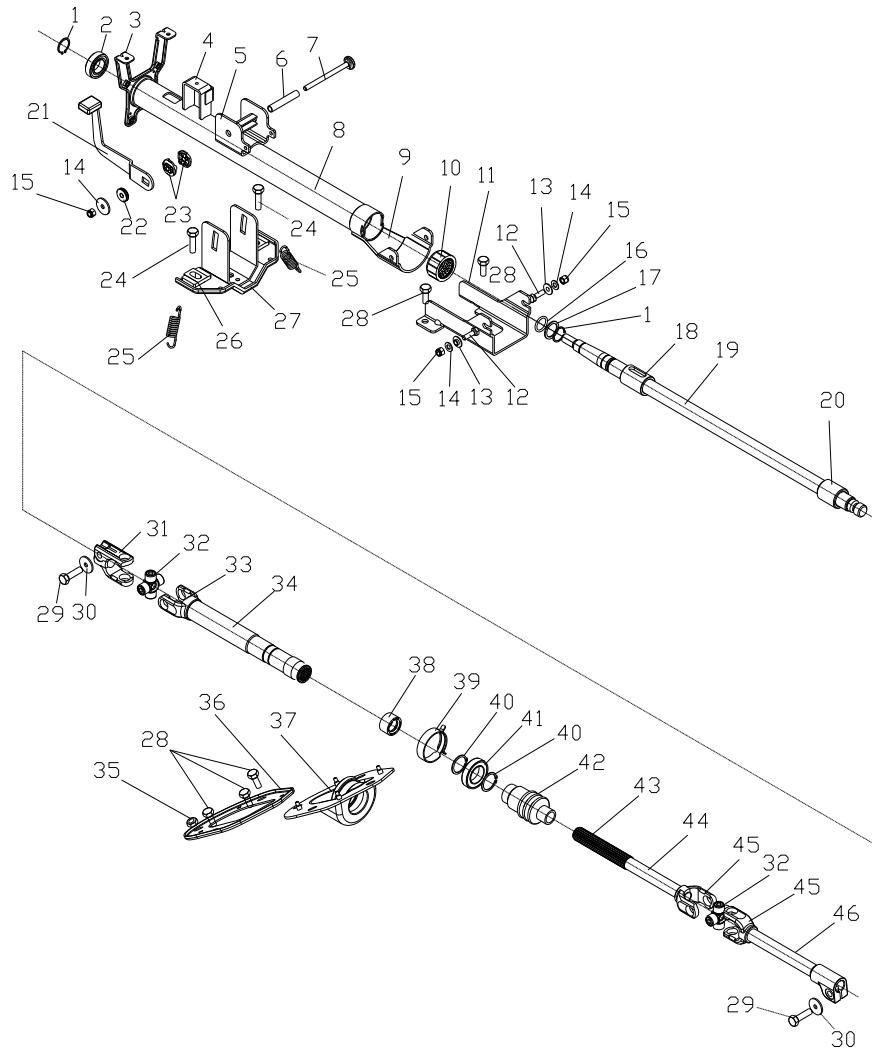
连接的锁紧螺栓 26-30N m。

注意

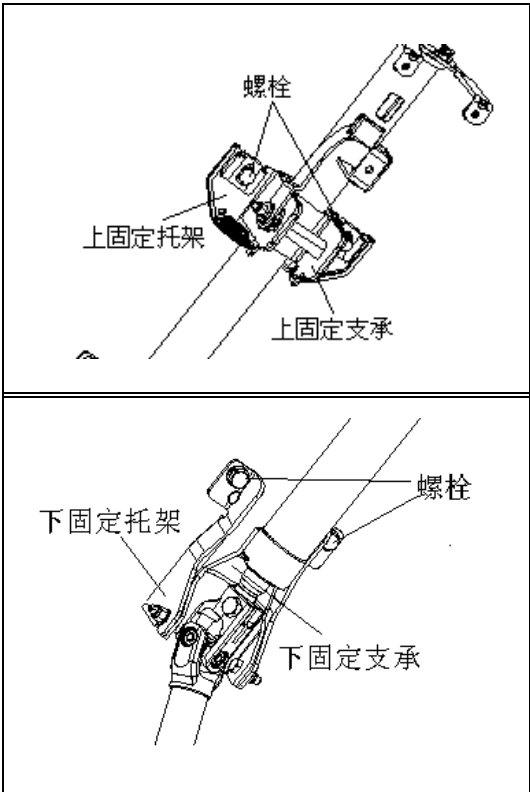
拆卸下轴时，必须更换两端的锁紧螺栓。



## (四) 转向柱总成和下轴总成



- |               |                 |                |
|---------------|-----------------|----------------|
| 1. 挡圈         | 17. 垫圈          | 33. 下轴座焊接叉     |
| 2. 轴承总成       | 18. 锁套          | 34. 下轴座        |
| 3. 组合开关支架焊接总成 | 19. 上轴          | 35. 六角螺母和垫圈组合件 |
| 4. 线束支架焊接总成   | 20. 轴承套         | 36. 防尘罩板       |
| 5. 上固定支承焊接总成  | 21. 手柄总成        | 37. 防尘罩        |
| 6. 螺杆套        | 22. 平面轴承        | 38. 限位套总成      |
| 7. 长螺杆        | 23. 闭锁座         | 39. 卡箍         |
| 8. 柱筒         | 24. 六角头螺栓和垫圈组合件 | 40. 轴用弹性挡圈     |
| 9. 下固定支承      | 25. 复位弹簧        | 41. 轴承         |
| 10. 橡胶滚针轴承总成  | 26. 定位块         | 42. 下轴防护罩      |
| 11. 下固定托架     | 27. 上固定托架焊接总成   | 43. 涂覆环        |
| 12. 螺栓        | 28. 六角头螺栓和垫圈组合件 | 44. 下轴         |
| 13. 支撑座       | 29. 六角头螺栓       | 45. 下轴焊接叉      |
| 14. 平垫圈       | 30. 弹垫          | 46. 延长轴        |
| 15. 紧锁螺母      | 31. 上轴连接叉       |                |
| 16. 密封圈       | 32. 万向节十字轴总成    |                |



1、 分解操作要领

◀ A ▶ 上固定托架螺栓的拆卸

用扳手拆下上固定托架和上固定支承的螺栓。

◀ B ▶ 下固定托架螺栓的拆卸

用扳手拆下下固定托架和下固定支承的螺栓。

七、动力转向器

(一) 拆卸和安装

拆卸前的预操作

(1) 排出动力转向器油

(2) 拆下转向高/低压油管

(3) 拆转向传动轴延长轴与转向器的连接

(4) 拆除转向器与转向节的连接

(5) 拆除转向器与副车架的连接螺栓

(6) 取下转向器

安装后的操作

(1) 将转向器安装到车辆上，步骤按照拆卸前的步骤反向执行。

(2) 注入干净的动力转向油至储油器“MAX”刻度偏上约 10mm

(3) 动力转向器油路放气

(4) 在车轮笔直向前的状态下检查方向盘位置。

(5) 调整前车轮的定位

注意

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。（转向高压钢管和回油钢管装配确勿漏装 O 形橡胶密封圈）

2、 连接好转向管柱、转向油管并按照规定打紧扭矩。

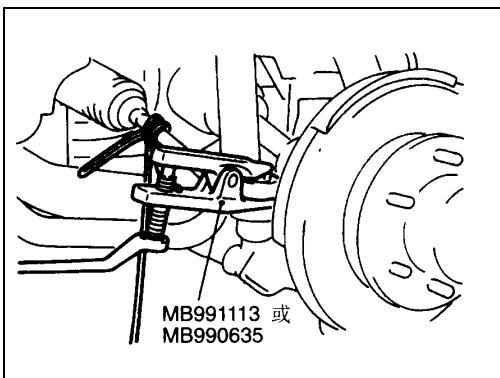
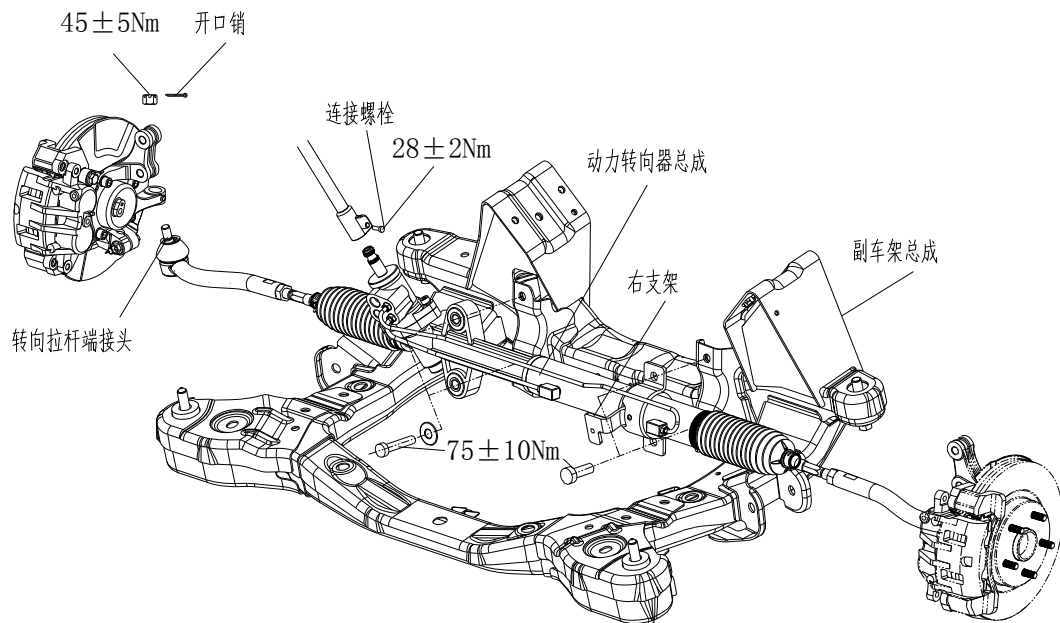
3、 将方向盘转动到某一边极限位置，接着回转一半多一些（约 1.8 圈），然后固定方向盘不动。

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、 方向盘找中完成后加注转向油至储油器“MAX”刻度偏上约 10mm，并排除管路中的空气，同时不断检查、添加转向液保持转向液面始终处于储油器“MAX”和“NIM”刻度之间。

## 转向系统 PS

6、更换好方向机后须重新检测调整四轮定位。



### (二) 拆卸操作要领

#### ◀ A ▶ 转向横拉杆端的脱开

##### 注意

1. 用专用工具，拧松转向横拉杆端的固定螺母，不要自球节拆下。
2. 用绳索缚住专用工具，不使其跌落。

#### ◀ B ▶ 转向器总成的拆卸

- (1) 将齿条完全移到右端。然后从横梁拆下转向器总成。
- (2) 一面向下倾斜转向器壳，一面将其移向左端。

##### 注意

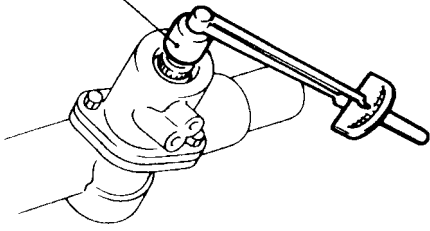
移动转向器总成时，当心不要损伤波纹管和转向横拉杆端的防尘罩。

### (三) 检查

- 检查所有橡胶件是否有开裂和破损。

## 转向系统 PS

MB991006



### 转向器小齿轮总的扭矩

用专用工具以4—6秒一圈的速度转动小齿轮以检查小齿轮总的扭矩。

**标准值：60 — 80N m（扭矩变化：40N m）**

备注

测量时自齿条壳体拆下波纹管，在齿条整个行程内测量小齿轮扭矩。

如果测量值不在标准范围内，则首先调整齿条支承罩，然后再检查小齿轮总的起动扭矩。

如果调整齿条支承罩并不能使小齿轮总的起动扭矩调整到标准值范围之内，则检查齿条支承罩、齿条支承弹簧和齿条支承，必要时更换零件。

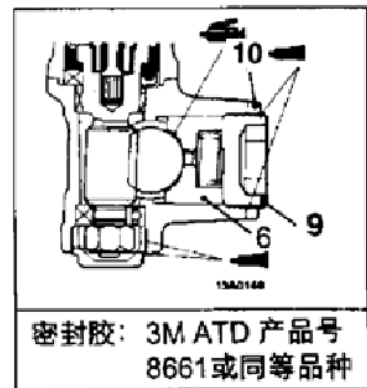
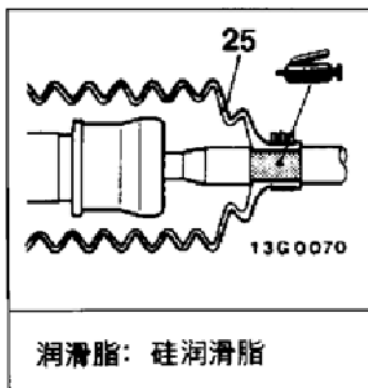
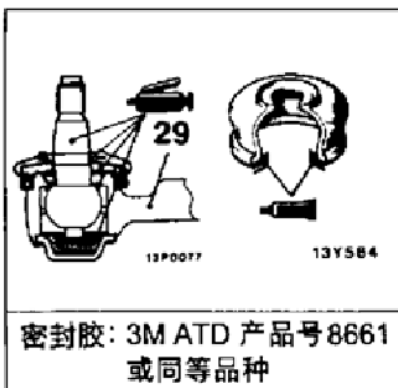
### 检查转向横拉杆的摆动阻力

1. 强烈地摆动转向横拉杆 10 次。
2. 用弹簧秤按照左边图示测量转向横拉杆的摆动阻力。

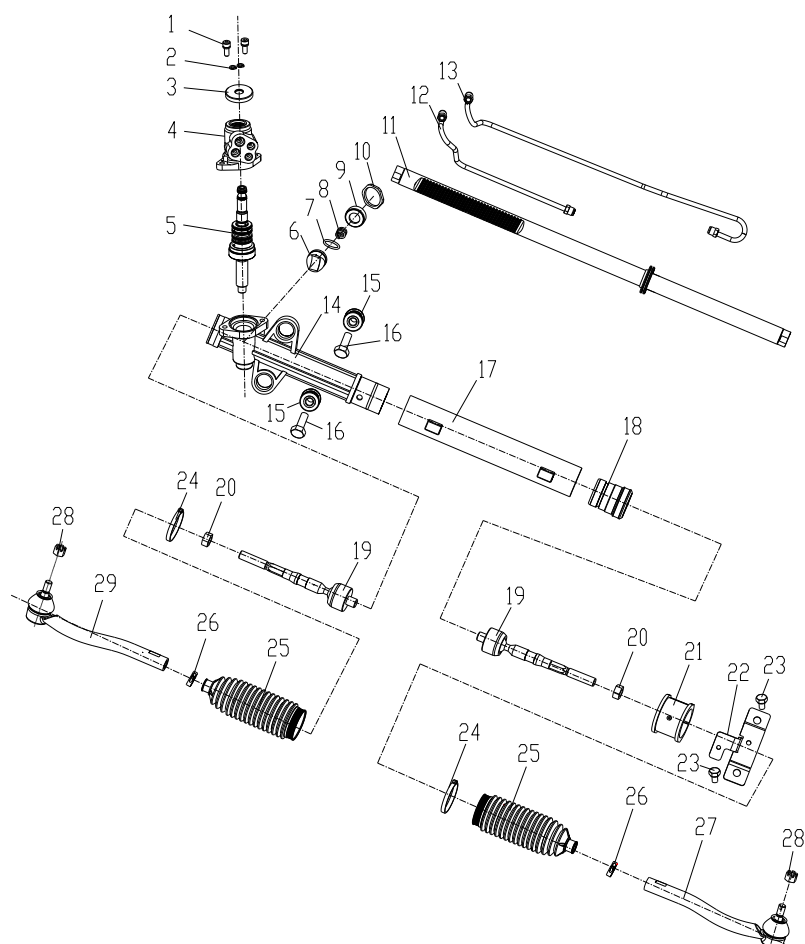
**标准值：1.5 — 5N.m**

3. 如果测量值超出标准值，则应更换转向横拉杆总成。
4. 即使测量值低于标准值，若转向横拉杆摆动平稳又没有过大的间隙，则仍可使用。

## （四） 分解和重新装配



## 转向系统 PS



- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. 内六角圆柱头螺钉 | 16. 六角法兰面螺栓  |
| 2. 弹簧垫圈     | 17. 油缸总成     |
| 3. 防尘罩      | 18. 限位套总成    |
| 4. 阀体总成     | 19. 拉杆内球节总成  |
| 5. 阀芯总成     | 20. 六角锁紧螺母   |
| 6. 齿条支承座总成  | 21. 右支架衬套    |
| 7. O型圈      | 22. 右支架      |
| 8. 弹簧       | 23. 六角法兰面螺栓  |
| 9. 调整螺塞     | 24. 单耳无极卡箍   |
| 10. 锁紧螺母    | 25. 齿条防护罩    |
| 11. 齿条总成    | 26. 卡箍       |
| 12. 左油管总成   | 27. 右外球节总成   |
| 13. 右油管总成   | 28. 六角头槽形螺母  |
| 14. 壳体总成    | 29. 左拉杆外球节总成 |
| 15. 减震套     |              |

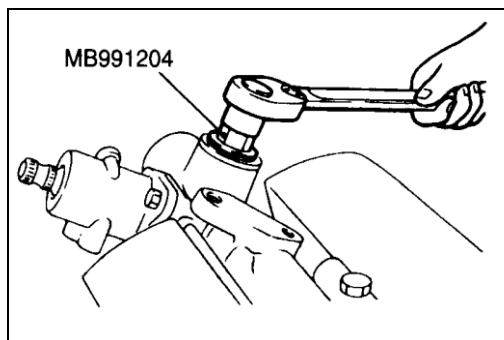


## 转向系统 PS

### (五) 分解操作要领

#### ▴ A ▴ 调整螺塞的拆卸

用专用工具自转向器拆下调整螺塞。



### (六) 检查

#### 齿条

- 检查齿条齿面有无损伤或磨损。
- 检查油封接触面有无不平的磨损。
- 检查齿条是否有裂纹。
- 检查齿条是否弯曲。

#### 小齿轮和阀总成

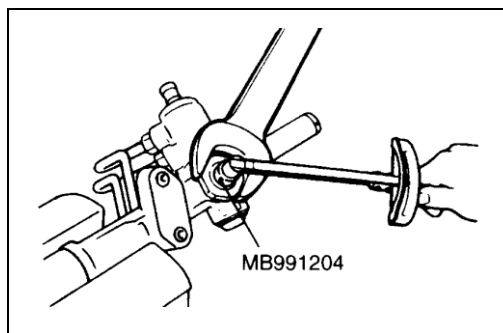
- 检查小齿轮齿面有无损伤或磨损。
- 检查密封圈是否磨损或老化。

#### 轴承

- 检查轴承运转中是否平滑、有无噪声。
- 检查轴承间隙。
- 检查针形滚柱轴承有无滚柱滑落。

#### 其他

- 检查齿条壳体有无裂纹动力缸内表面有无损伤。
- 检查防尘罩有无损伤、开裂或劣化。
- 检查齿条支承有无不平的磨损或凹痕。
- 检查齿条衬套有无不平的磨损或损伤。



### (七) 重新装配操作要领

#### ▴ A ▴ 小齿轮总的扭矩的调整

- (1) 将齿条放在中央，拧紧齿条支承罩至 15N m。
- (2) 在空档，用专用工具以每 4 — 6 秒一圈的速度顺时针方向转动小齿轮轴，将齿条支承罩退出 30°— 60°并调整扭矩至标准值。
- (3) 用专用工具以每 4 — 6 秒一圈的速度转动小齿轮以检查小齿轮总的扭矩。

**标准值：60 — 80N m (扭矩变化：40N m)**

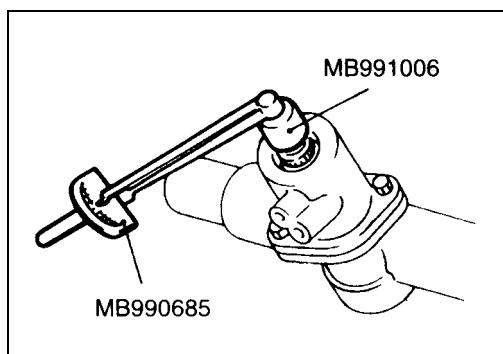
#### 注意

1. 调整时，应将标准值设定力最大值。
2. 沿轴向操作齿条时保证没有棘轮效应或卡住现象。

#### 备注

当不能将齿条支承罩调整到规定的退出角度范围内时，则应检查该部件并予以更换。

- (4) 调整以后，用锁紧螺母锁定齿条支承罩。



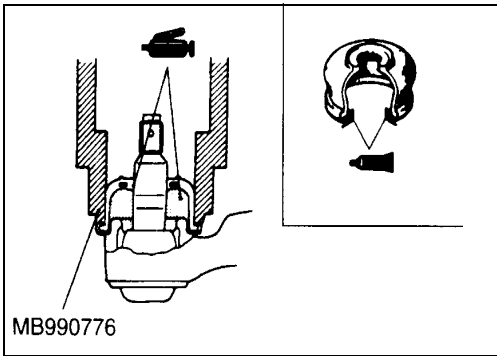
## 转向系统 PS

### ► B ◀ 防尘罩的安装

- (1) 在防尘罩内部装满通用润滑脂。
- (2) 在防尘罩唇部涂规定的密封胶。

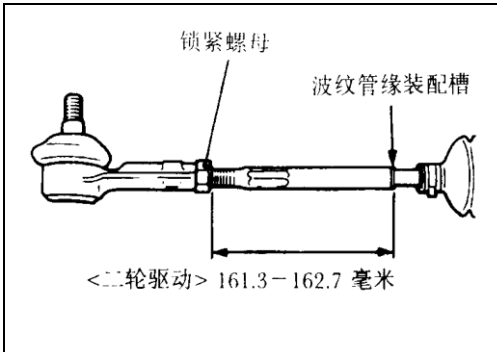
**规定的密封胶：3M ATD 产品号 8661 或同等品种**

- (3) 用专用工具，将防尘罩装到转向横拉杆端球节上。



### ► C ◀ 转向横拉杆端的安装

将转向横拉杆端拧入使其左、右之间的长度如图所示，用锁紧螺母锁定。

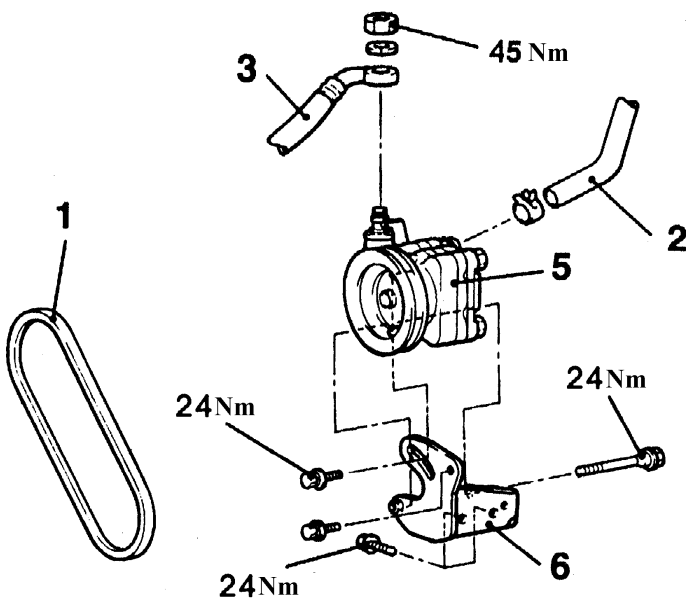


## 八、动力转向油泵

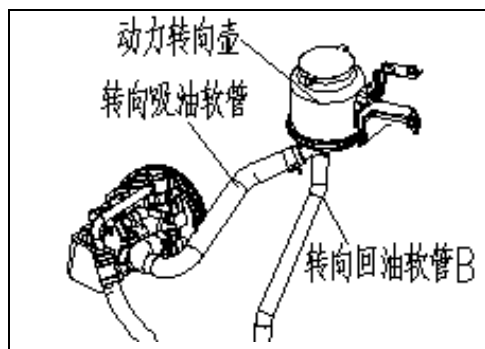
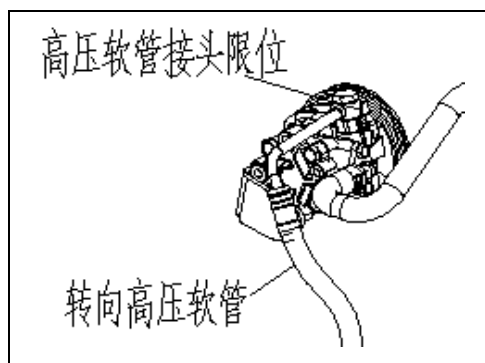
### (一) 拆卸和安装

**拆卸前的预操作**  
● 排出动力转向器油

**安装后的操作**  
● 注入动力转向器油  
● 调整传动皮带的张紧度  
● 动力转向器油路放气  
● 油泵压力的检查



## 转向系统 PS



### (二) 检查

检查皮带轮有无开裂。

检查皮带轮总成有无不均匀的转动。

### (三) 安装操作要领

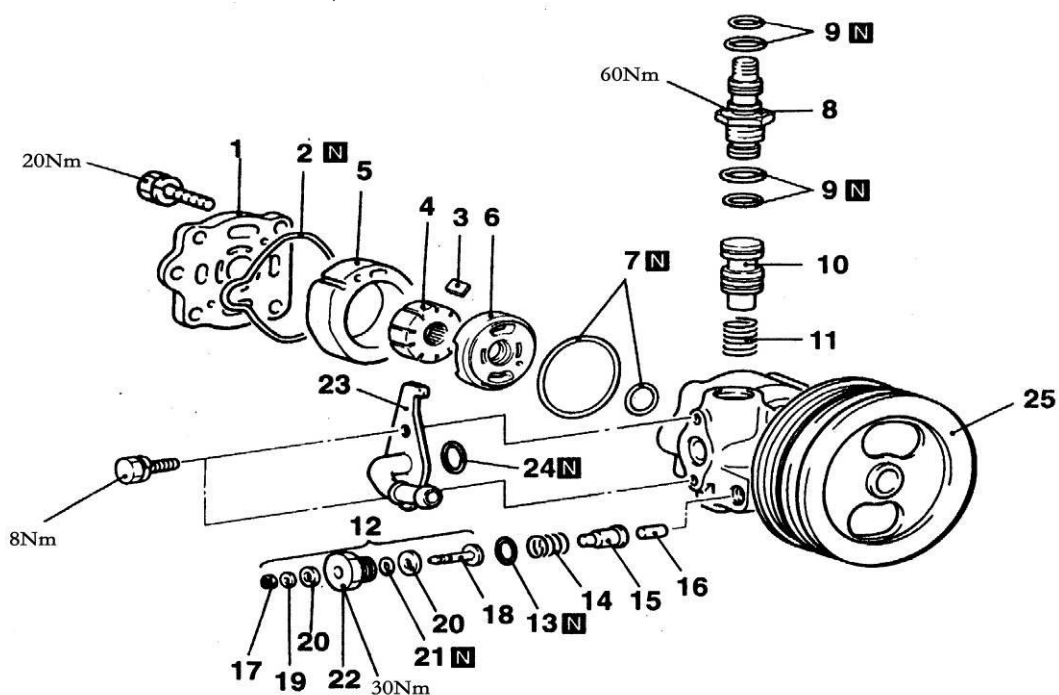
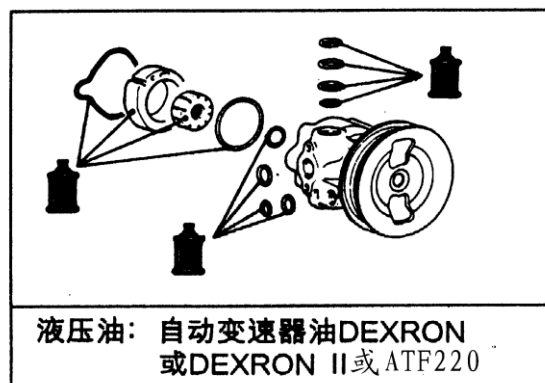
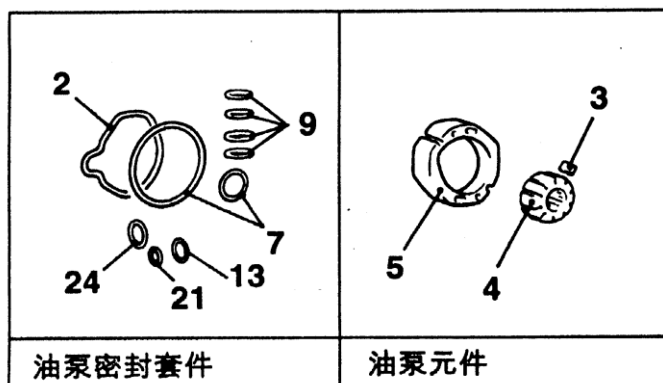
#### ▶ A ▶ 压力软管的安装

接上压力软管使其缺口部分接触吸油接头。

#### ▶ B ▶ 转向吸油软管的安装

接上吸油软管，并调整好软管位置，如图所示。

### (四) 分解和重新装配



分解步骤

- 1. 油泵盖
- 2. O形圈
- ▶ E ◀ 3. 叶片
- 4. 转子
- ▶ D ◀ 5. 凸轮环
- ▶ C ◀ 6. 侧板
- ▶ A ◀ 7. O形圈
- 8. 管接头
- ▶ A ◀ 9. O形圈
- 10. 流量控制阀
- 11. 流量控制弹簧
- 12. 端子总成
- ▶ A ◀ 13. O形圈
- ▶ B ◀ 14. 弹簧

- 15. 柱塞
- 16. 活塞杆
- 17. 弹性挡圈
- 18. 端子
- 19. 垫圈
- 20. 绝缘圈
- ▶ A ◀ 21. O形圈
- 22. 螺塞
- 23. 吸油接头
- ▶ A ◀ 24. O形圈
- 25. 油泵体和皮带轮总成

注意  
不要分解流量控制阀。

(五) 检查

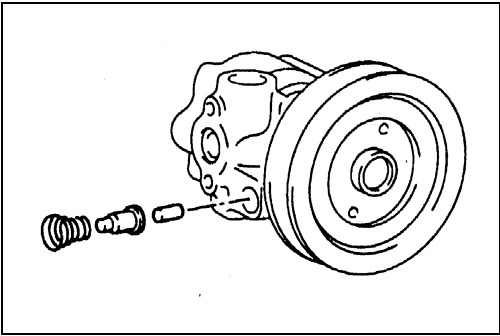
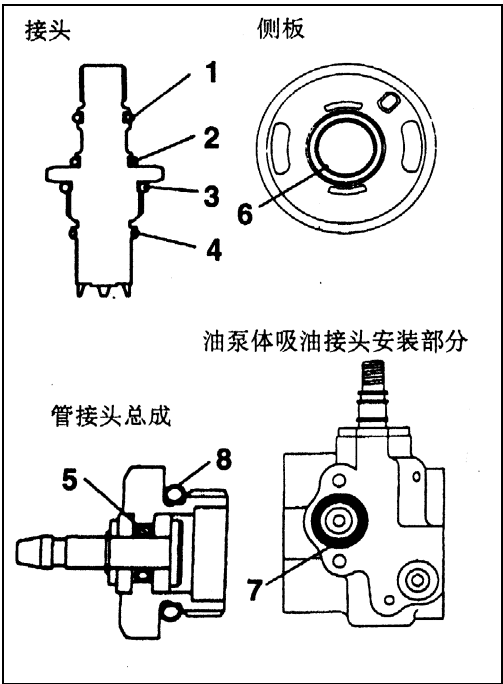
- 检查流量控制阀是否堵塞。
- 检查皮带轮总成有无磨损或损伤。
- 检查转子的槽和叶片有无“台阶状的”磨损。
- 检查凸轮环和叶片的接触面有无“台阶状的”磨损。
- 检查叶片有无损伤。

(六) 重新装配操作要领

▶ A ◀ O形圈的安装

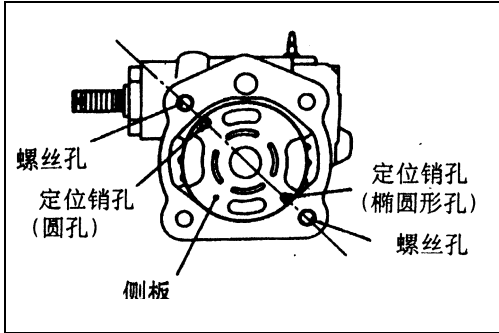
在要安装的 O 形圈上涂规定的润滑油。

号码	内径×宽度 毫米
1	11×1.9
2	13×1.9
3	17.8×2.4
4	13.5×1.5
5	3.8×1.9
6	16.8×2.4
7	17.8×2.4
8	13.0×1.9



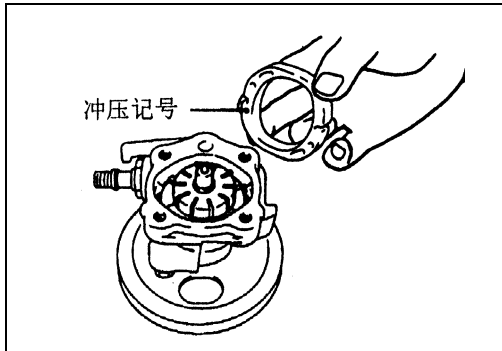
▶ B ◀ 弹簧的安装

将弹簧装入油泵体，其大直径端位于端子总成侧。



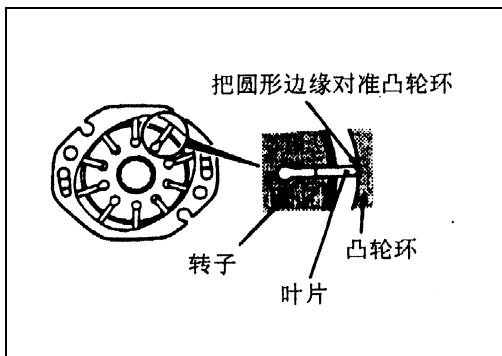
## ► C ◀ 侧板的安装

装上侧板，使油泵体上的螺孔与侧板的定位销孔呈直线对准。



## ► D ◀ 凸轮环的安装

装上凸轮环，冲打的识别记号面向侧板。



## ► E ◀ 叶片的安装

将叶片装到转子，务必注意安装方向。

# 九、动力转向管路

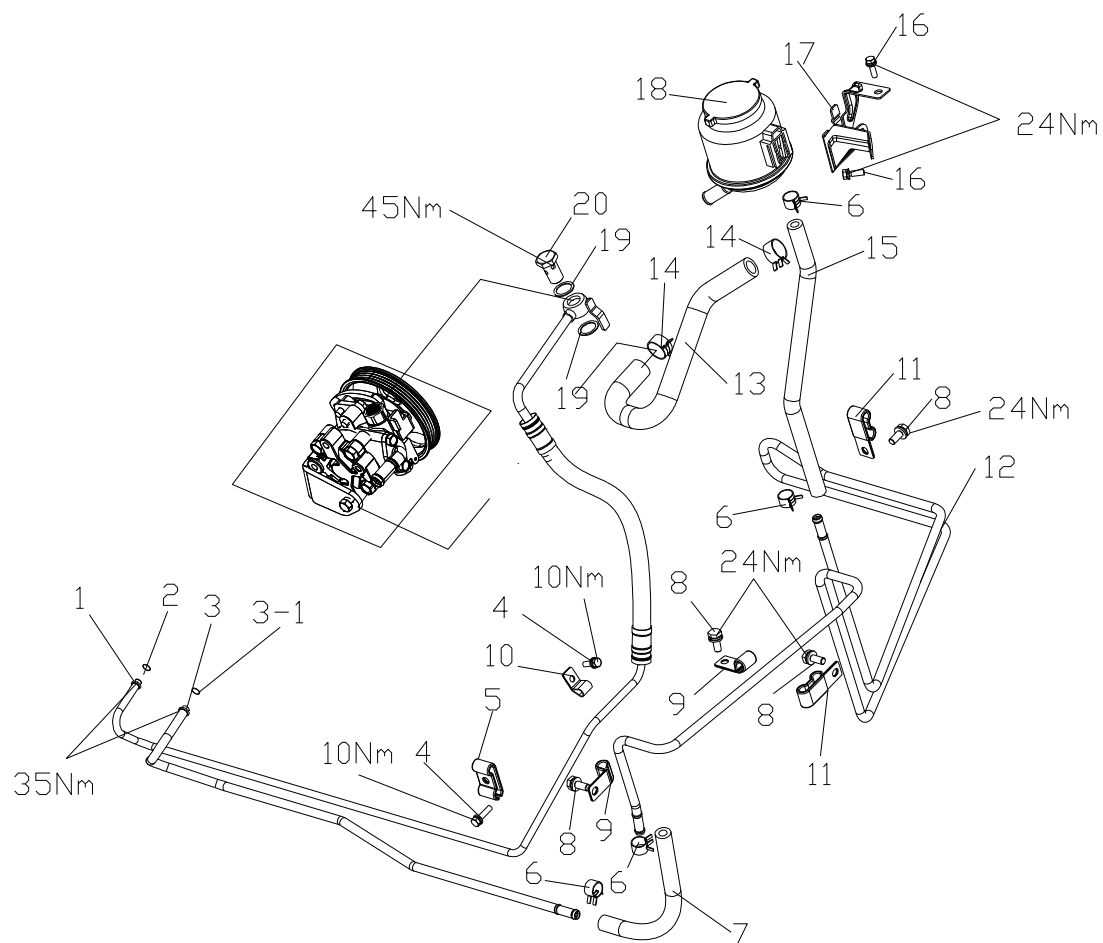
## (一) 拆卸和安装

### 拆卸前的预操作

- 排出动力转向器油
- 前保险杠的拆卸

### 安装后的操作

- 前保险杠的安装
- 注入动力转向器油
- 动力转向器油路放气



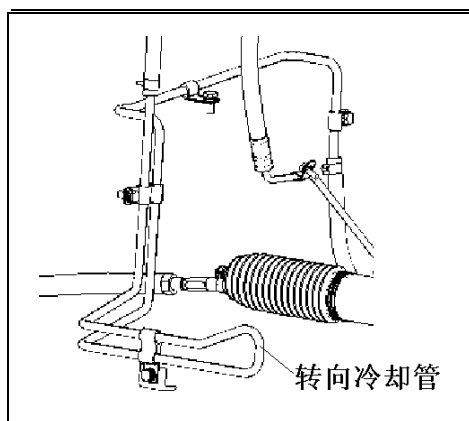
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. 转向高压软管总成       | 11. 双管夹            |
| 2. O 形圈 6×1.8     | 12. 转向冷却管          |
| 3. 转向低压回油管总成      | 13. 转向吸油软管         |
| 3-1. O 形圈 7.5×1.8 | 14. 组合式钢带型弹性环箍     |
| 4. 六角头螺栓、弹垫和平垫组合件 | 15. 转向回油软管 B       |
| 5. 双管夹            | 16. 六角头螺栓、弹垫和平垫组合件 |
| 6. 组合式钢带型弹性环箍     | 17. 动力转向油壶支架       |
| 7. 转向回油软管 A       | 18. 动力转向油壶         |
| 8. 六角头螺栓、弹垫和平垫组合件 | 19. 铜垫             |
| 9. 单管夹            | 20. 中空螺栓           |
| 10. 单管夹           |                    |

## 转向系统 PS

### (二) 安装操作要领

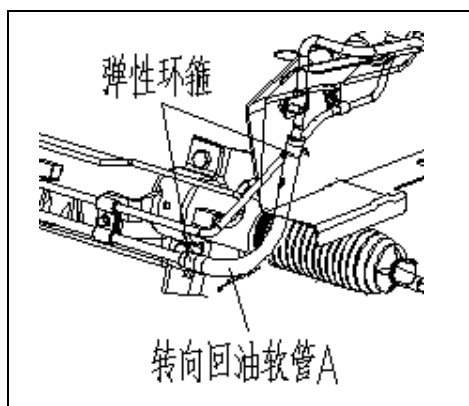
#### ▶ A ◀ 转向冷却管的安装

接上转向冷却管，调整管夹位置并保证冷却管与车身无干涉，然后打紧各管夹螺栓，如图所示。



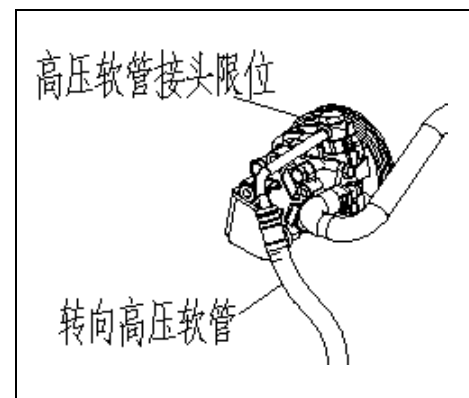
#### ▶ B ◀ 转向回油软管 A 的安装

接上转向回油软管 A，并使用环箍夹紧转向回油软管与转向低压回油管和转向冷却管之间的连接，如图所示。



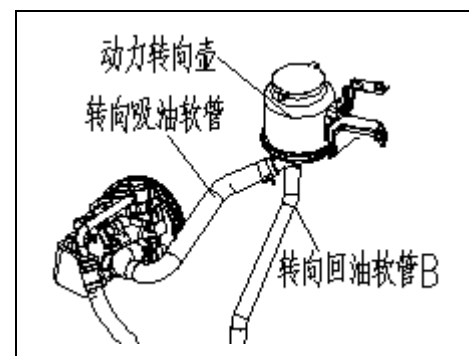
#### ▶ C ◀ 转向高压软管的安装

接上压力软管，使其接头限位块靠近油泵限位凸台上。然后拧紧中空螺栓。



#### ▶ D ◀ 转向回油软管 B 的安装

接上转向回油软管，调整好软管位置并用环箍夹紧，如图所示。



#### ▶ E ◀ 转向吸油软管的安装

接上吸油软管，调整好软管位置并用环箍夹紧，如图所示。

## 十、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	$44.41^{\circ} \pm 1^{\circ}$	—
	外侧车轮	$37.35^{\circ} \pm 1^{\circ}$	—
转向横拉杆球接头启动力矩 $\text{N} \cdot \text{m}$		1.5-5	—
发动机怠速 转/分		$750 \pm 50$	—
机油泵出油口压力 MPa		$8 \pm 0.5$	—

## 拧紧力矩

项 目	N m
<b>方向盘</b>	
方向盘锁紧螺母	$35 \pm 3$
<b>转向管柱</b>	
转向柱固定螺母	$28 \pm 2$
转向传动轴与动力转向器联接螺栓	$28 \pm 2$
万向节连接螺栓	$28 \pm 2$
<b>转向器</b>	
转向器与前轴联接螺母（左/右）	$45 \pm 5$
转向器与副车架联接螺栓	$75 \pm 10$
转向高压管与转向器联接螺栓	$35 \pm 4$
回油钢管与转向器联接螺栓	$35 \pm 4$
<b>转向油泵</b>	
转向油泵支架与发动机联接螺栓	$24 \pm 2$
转向油泵与支架联接螺栓	$24 \pm 2$
转向高压管与转向油泵联接螺栓	$45 \pm 5$
<b>转向管路</b>	
高压软管管夹固定螺栓	$9 \pm 1$
冷却管管夹固定螺栓	$24 \pm 2$

## 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%	

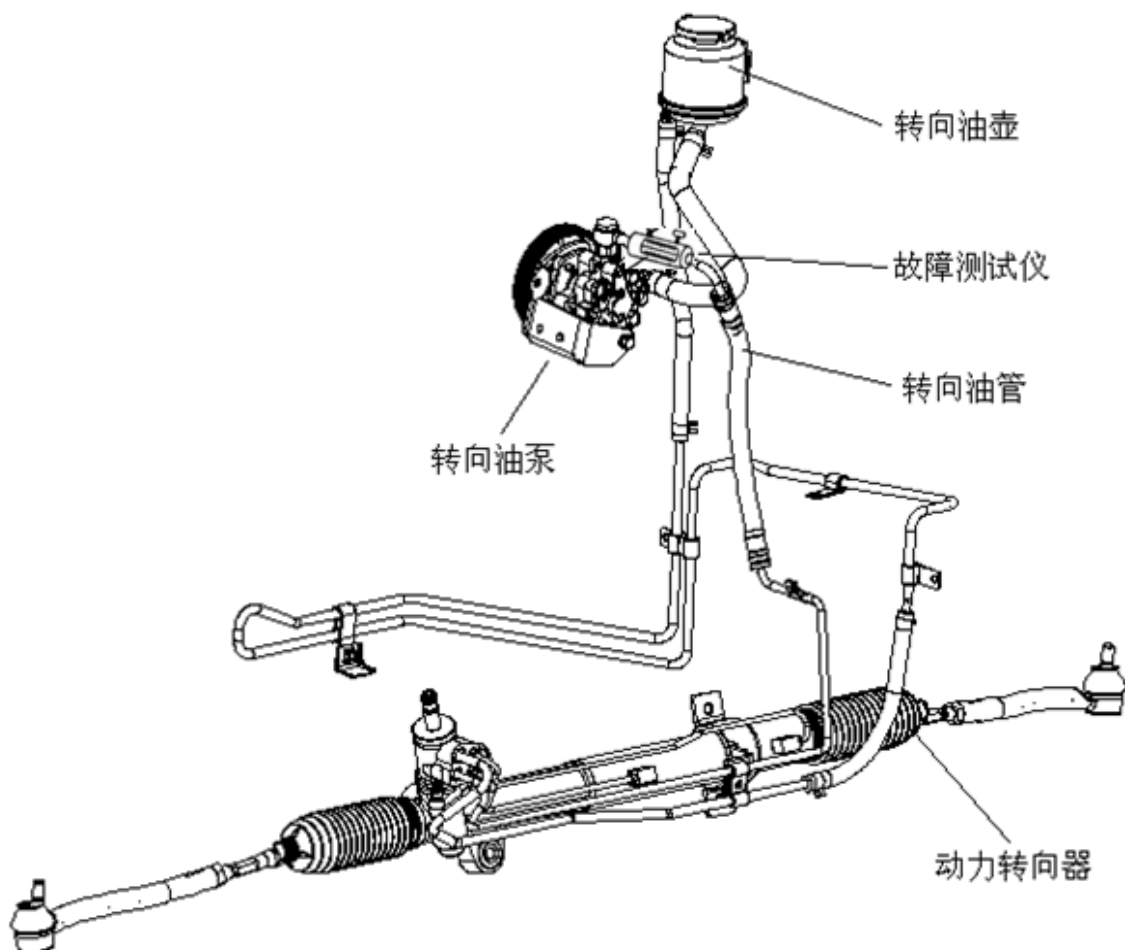


### 十一、转向系统故障诊断

#### 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  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  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  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  之间。

##### 油泵流量试验

在发动机怠速成和油液温度在  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  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。

## 转向系统 PS

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 $\leq 0.9\text{L/min}$**

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 $> 0.9\text{L/min}$ 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	紧固松动部位
	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
	7. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过松或损坏	调整间隙或更换转向器
	8. 转向传动轴间隙大	更换转向传动轴
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
	4. 转向拉杆球头零件磨损	更换磨损零件
故障	产生的主要原因	排除方法
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

## 转向系统 PS

	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
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
	5. 转向盘与转向轴配合松动	拧紧松动部位
	6. 转向传动轴间隙大	更换转向传动轴
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