

第六部分 转向系统维修

华普海域轿车配备液压助力式转向器、可调式转向管柱及可选装的安全气囊，不仅最大程度地为驾驶员操作提供方便，更保障了驾驶安全。

6.1 转向系统的结构与技术数据

6.1.1 转向系统的技术数据

华普海域轿车转向系统的技术数据（见表6-1）

表6-1 转向系统的技术数据

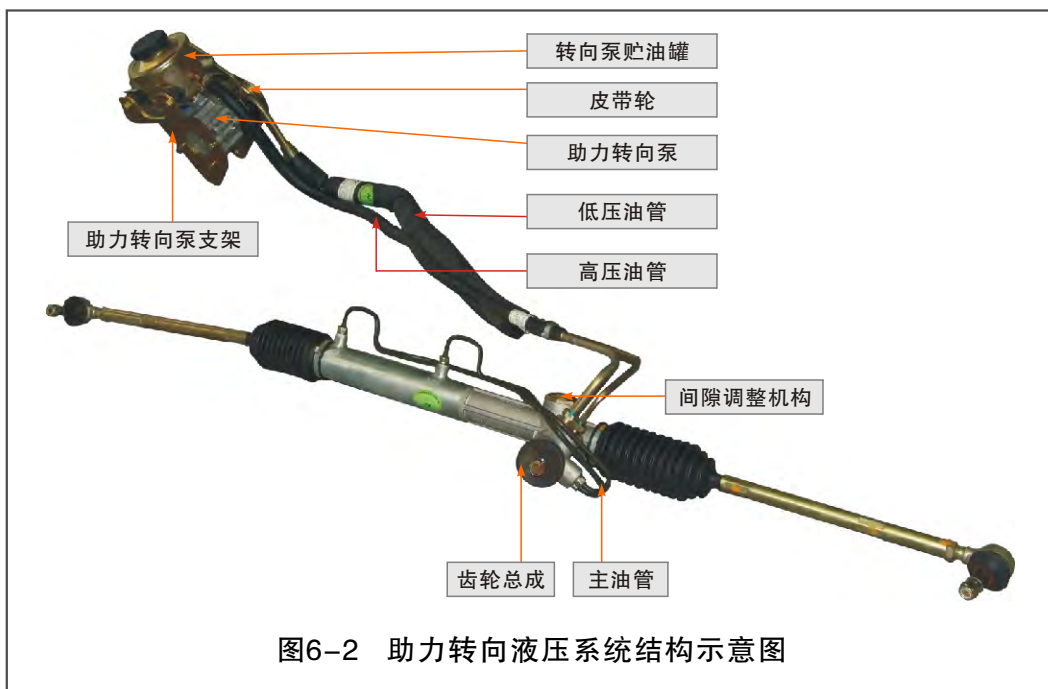
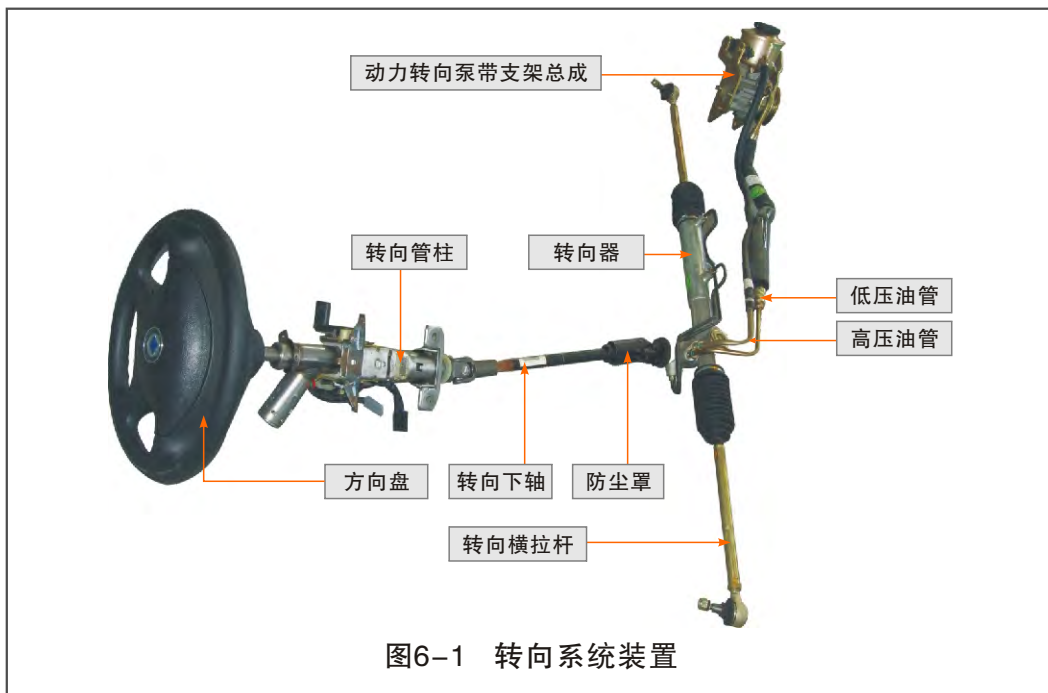
减速比		18.1 / 1 1
转弯直径	按前外轮计	10.5m
车轮及大转角	内轮	38° 51′
	外轮	31° 40′
转向器	齿轮齿数	7
	齿条齿数	28
方向盘总行程	前束	2 ± 1
助力转向油型号		ZONA DEXRON III
油液容量		1L



6.1.2 转向系统的结构

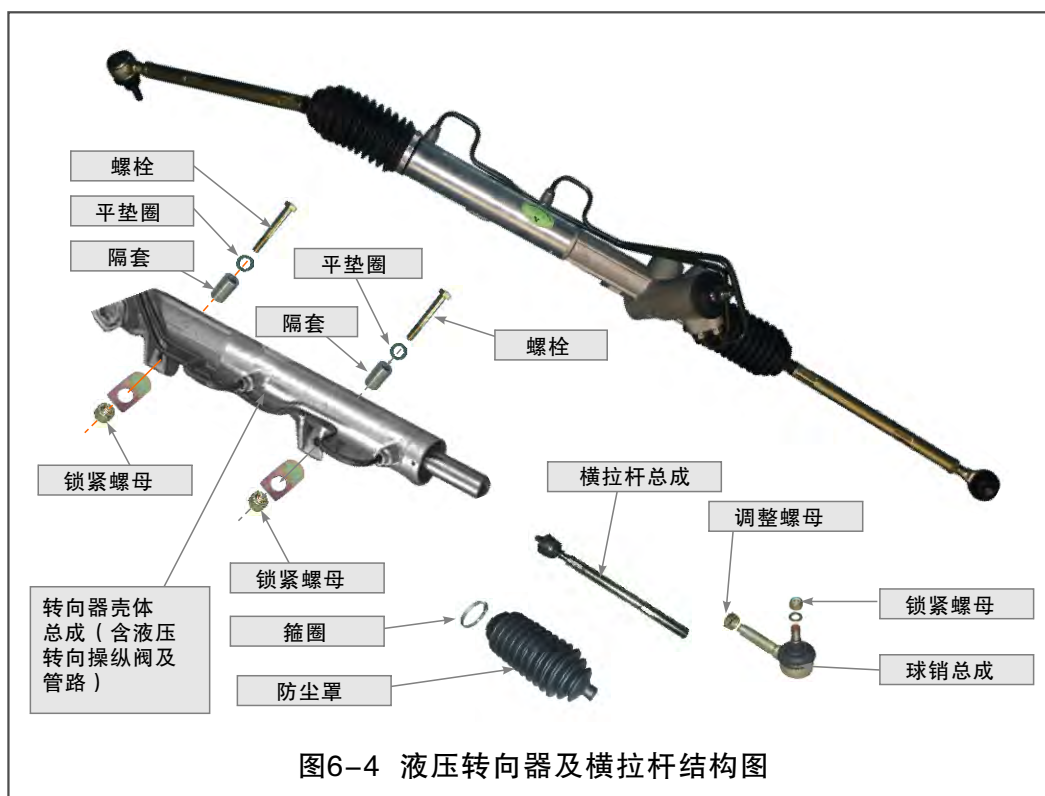
1. 液压转向系统的组成

华普海域轿车动力转向系统装置（见图6-1）。主要由方向盘、转向管柱、动力转向泵（包括储液罐）、转向器总成（包括动力液压缸、转向控制阀和转向齿轮机构）组成。液压助力转向系统装置见如图6-2所示。转向器系统相关零件的结构见图6-3和见图6-4 所示。





转向系统维修





6.2 转向系统的拆卸与维修

6.2.1 方向盘转动游隙的检查

将前轮旋转至正前方位置。保持前轮不动，测量方向盘左右转动的最大距离，游隙：010 mm，如果游隙超出极限范围，则调整齿条导程。如果齿条导程调整后，游隙仍然超出极限范围，则检查转向连杆和转向器。

6.2.2 液压助力的检测

检查车轮开始转动的操纵力时，将汽车停放在水平干燥、清洁的路面上，轮胎充气到正常气压，并使储油罐油位正常及转向泵传动带张紧至标准值，其检查过程如下：

1. 起动发动机，使其怠速运转，同时连续左右转动方向盘至各极限位置若干次，以使转向油液升温。
2. 使前轮处于直线行驶位置。
3. 将弹簧测力计挂到方向盘轮缘上（见图6-5所示）。
4. 起动发动机使其怠速运转并拉弹簧测力计，一旦转向轮胎开始转动时，记下弹簧测力计读数。
5. 弹簧测力计的读数应小于40N，如果此读数过大，说明车轮开始转动所需的方向盘操纵力过大。动力转向工作不正常，则应检查动力转向泵和转向器；如动力转向泵压力正常而转向操纵力过大，则应检查转向控制阀、动力液压缸及转向器。



图6-5 动力助力检测



6.2.3 方向盘的拆卸与安装

不带SRS系统方向盘的拆卸

1. 撬开方向盘中部的方向盘面盖



2. 拆下方向盘的固定螺栓、卸下方向盘





3. 不带SRS系统方向盘的安装

(1) 安装方向盘前，确认前轮对准正前方，对中转向管柱轴。

(2) 将方向盘安装到转向管柱花键轴上（见图 6-8所示），确保方向盘突出定位板与开口对正（有部分车型方向盘采用定位槽，原理相同）。安装方向盘时，不要用力击打方向盘和转向管柱。

(3) 安装方向盘螺栓，将其锁紧。

(4) 安装方向盘面罩。





带SRS系统方向盘的拆卸

1. 方向盘拆卸

- (1) 拆卸前，首先断开蓄电池的负极电缆等待10分钟以上方可继续操作。
- (2) 拧下方向盘与安全气囊连接的固定螺栓。（如图6-9的1、2所示）
- (3) 取出安全气囊总成，并断开其线束插头。（如图6-9的3~5所示）
- (4) 注意：在拆插头前应该先拆下蓄电池负极十分钟后进行此操作。
- (5) 拧出方向盘的固紧螺栓，并取下方方向盘总成。（如图6-9的6、7所示）



图6-9 方向盘拆卸的过程



2. 方向盘安装

注意：在调整螺旋电缆之前摆正轮胎。（如图6-10的1所示）

- （1）顺时针将螺旋电缆旋转到极限位置。
- （2）再逆时针旋回（大概2.5圈）。
- （3）对齐螺旋电缆上的标记点后即可。（如图6-10的2所示）
- （4）装上方向盘总成。

注意：安装时应摆正方向盘位置。

- （5）拧上方向盘总成的固紧螺栓，按规定力矩拧紧。拧紧力矩： $35\text{N} \cdot \text{m}$ 。（如图6-10的3所示）
- （6）安装方向盘时，不要用力击打方向盘和转向管柱。
- （7）然后插上安全气囊线束插头。
- （8）最后装上安全气囊总成，拧上其固紧螺栓。

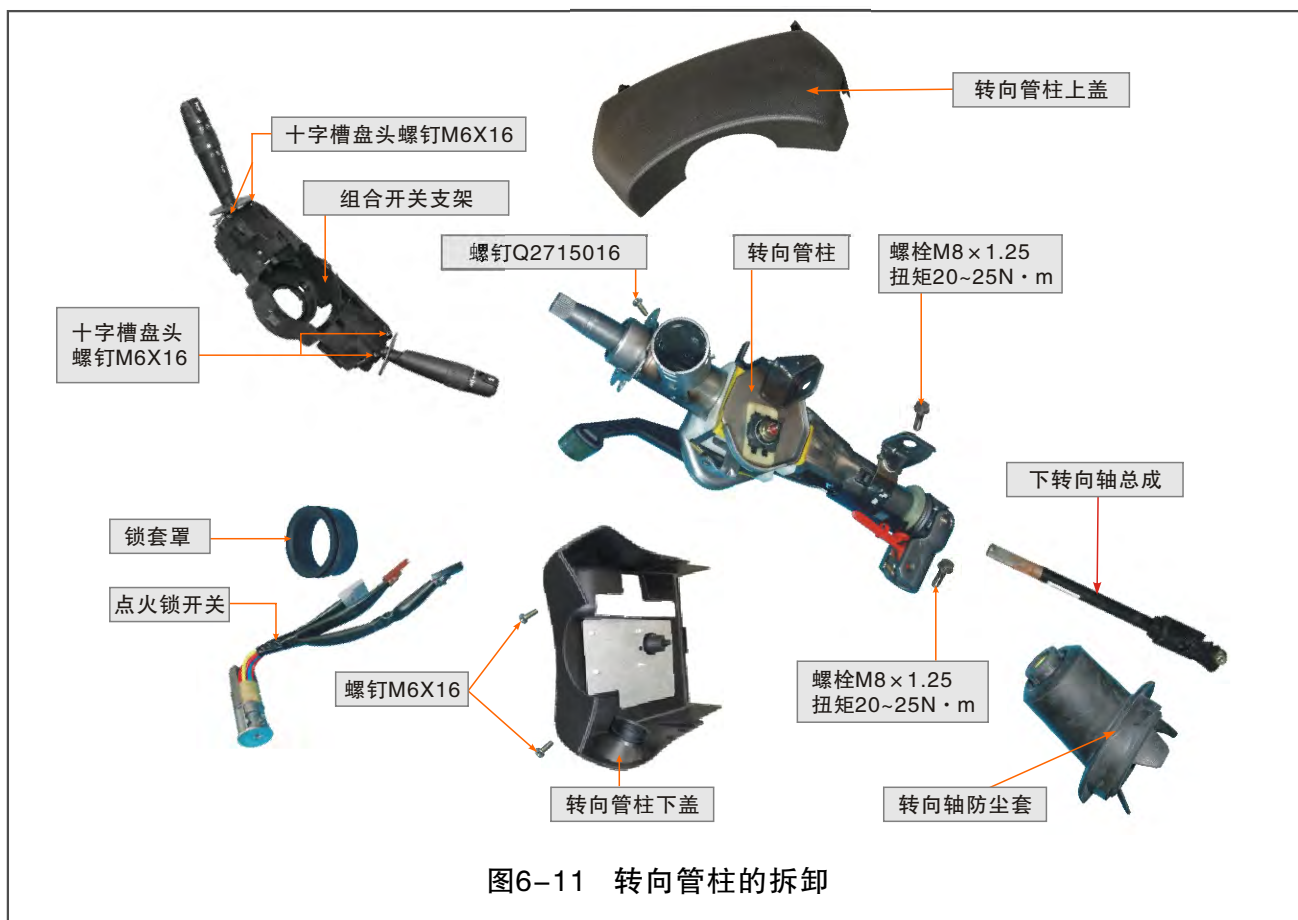




6.2.4 转向管柱的拆卸与安装

转向管柱的拆卸

1. 断开蓄电池的负极电缆（如果带有SRS系统，需等待10分钟以上才可进行拆卸）。
2. 拆卸驾驶员安全气囊（如果装备有的话）和方向盘。
3. 如图6-11所示，分解转向管柱系统。



4. 松开组合开关顶端的螺钉，然后，从转向管柱轴上拆除组合开关总成。
5. 从组合开关断开线束插接器，然后，从转向管柱上松开线束夹。
6. 拆除夹紧转向下轴上的螺栓M8×1.25，断开转向下轴总成，然后，将其从管柱轴上拆除。
7. 拆除配合螺母和螺栓，然后拆卸转向管柱。拆卸转向柱时，小心不要过度摇摆转向柱下轴。剧烈摇摆下轴，会造成转向柱连接断裂。如果接头断裂。或者轴叉断开。则作为一个总成更换转向柱。
8. 拆下转向柱下罩（见图6-12）中的3个固定螺钉（箭头所指），卸下转向柱下护罩及上罩。

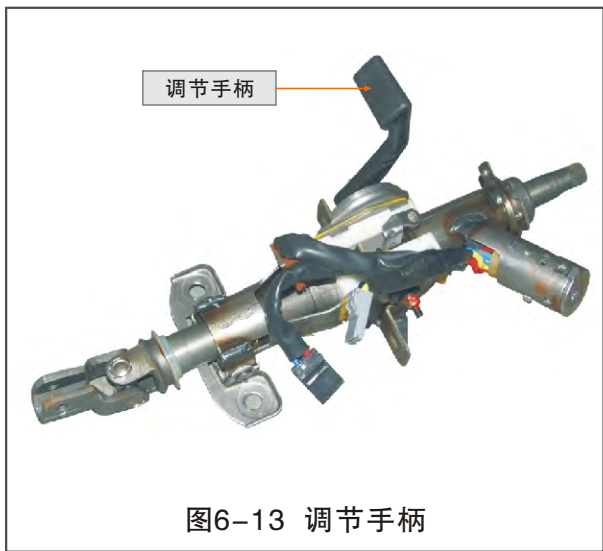


转向系统维修



9. 将方向盘高度调节手柄4向前推到底，松开转向管柱，将转向管柱调到最低点后，再将手柄4向后拉到底，锁住向柱，脱开转向管柱周围的插接件（见图6-13所示）。

10. 拆下转向管柱固定螺母（见图6-14所示）。

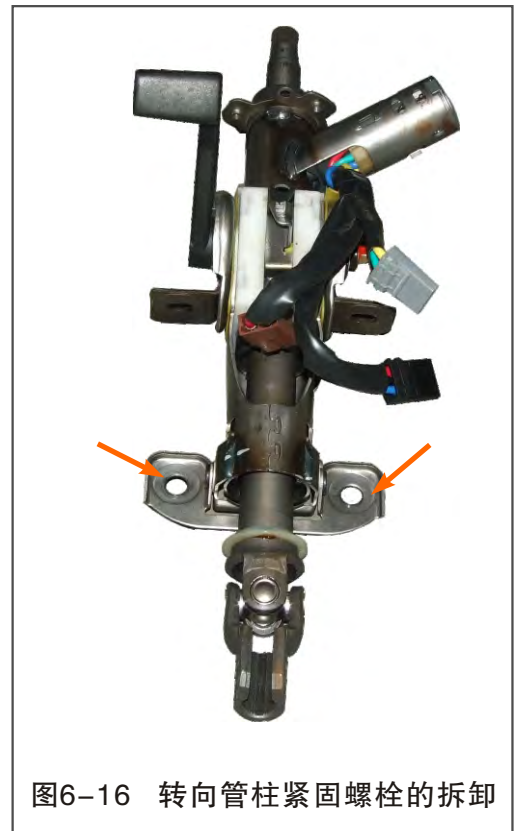




转向系统维修

12. 拆下转向柱与下转向轴的连接螺栓的锁紧螺母（见图6-15）。

13. 拆转向柱与转向柱支架相连的两个固定螺栓（见图6-16图中箭头所指），卸下转向管柱。





转向管柱的安装

1. 按拆卸相反的顺序安装转向管柱，并注意以下事项：
 - (1) 锁套罩安装在点火锁开关上的位置应正确，不能错位。
 - (2) 确认点火线束没有被其他零件卡住或夹件。
2. 将转向柱移至最上端位置，拔起倾斜度调节杆。

将转向球头的上端插入转向轴（将螺栓孔与轴上的平面4对齐）与轴上的平面部分对齐（见图6-17所示）。按规定力矩拧紧锁紧螺栓。



3. 将转向球头的下端送进小齿轮轴（将螺栓孔与轴上的槽对齐），松松地套上下部连接螺栓。（见图6-18所示）。确认下部连接螺栓可靠地装入小齿轮轴的槽内。

4. 拉动转向管柱叉球头确认万向节球头节叉安装到位，然后安装连接螺栓并将它拧紧至规定力矩（见图6-18）。





转向系统维修

5. 装转向柱两个固定螺母螺栓，按规定力矩拧紧。拧紧力矩： $17\text{N} \cdot \text{m}$
6. 将方向盘高度调节手柄向前推到底，升起转向柱，然后将转向柱调到最低点锁住方向盘。拧紧转向管柱固定螺母。
7. 然后松开转向柱，将其降低并锁住，装上转向柱周围的插接件。
8. 装转向柱上罩、下罩及固定螺钉（箭头所指）、下盖板及固定螺钉。
9. 装配方向盘及方向盘锁紧螺母，按规定力矩拧紧。拧紧力矩： $35\text{N} \cdot \text{m}$
10. 装方向盘面盖。
11. 完成安装时，需要注意以下事项：
 - （1）确保线束布置正确，且已紧固。
 - （2）确认插接器插接正确。
 - （3）重新安装方向盘。
 - （4）重新连接蓄电池负极电缆。
 - （5）检查喇叭和转向信号灯开关的操作。
 - （6）如果需要，检查车轮定位。



转向管柱的检查与调整

1. 检查

转向管柱 / 倾斜度调节杆检查部位，如图6-19 所示。

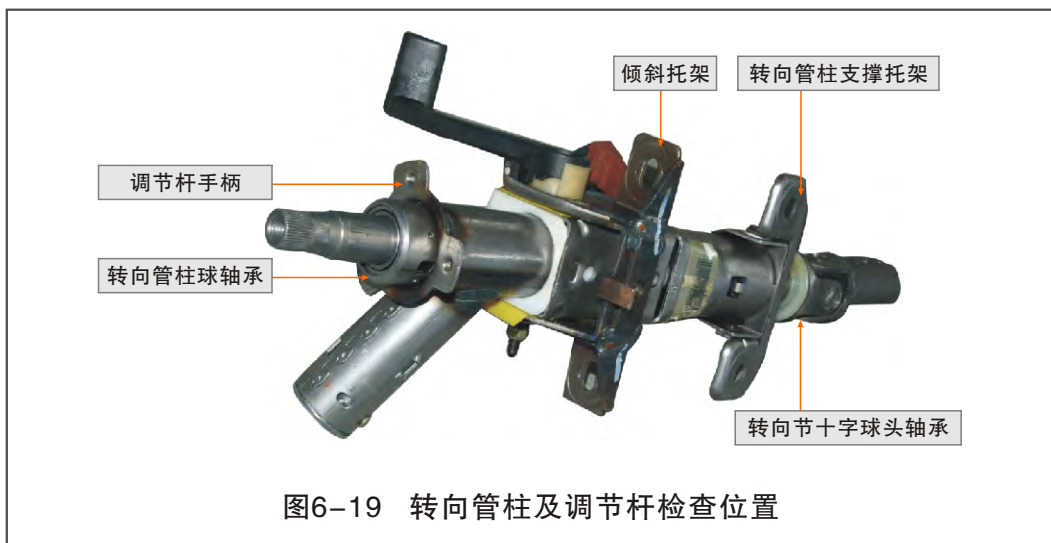


图6-19 转向管柱及调节杆检查位置

（1）检查滑动倾斜托架没有脱落。

（2）转动转向管柱轴转动是否顺畅，并检查转向管柱球轴承1处和转向节十字球头轴承4的间隙和转动是否正确、如果轴承有噪声或游隙过大，则将转向管柱整套更换。

（3）检查滑动倾斜托架3和转向管柱支撑托架4有否变形或断裂。如果变形或断裂，则将转向管柱整套更换。



2. 检测

(1) 从放松位置跳到锁紧位置，把倾斜度调节手柄移动 2 ~ 3 次，如图6-20所示。从距离倾斜度调节手柄10mm处，测量其预紧力。预紧力：70~90N，如果测量结果超过技术要求，则按照以下程序调节预紧力。

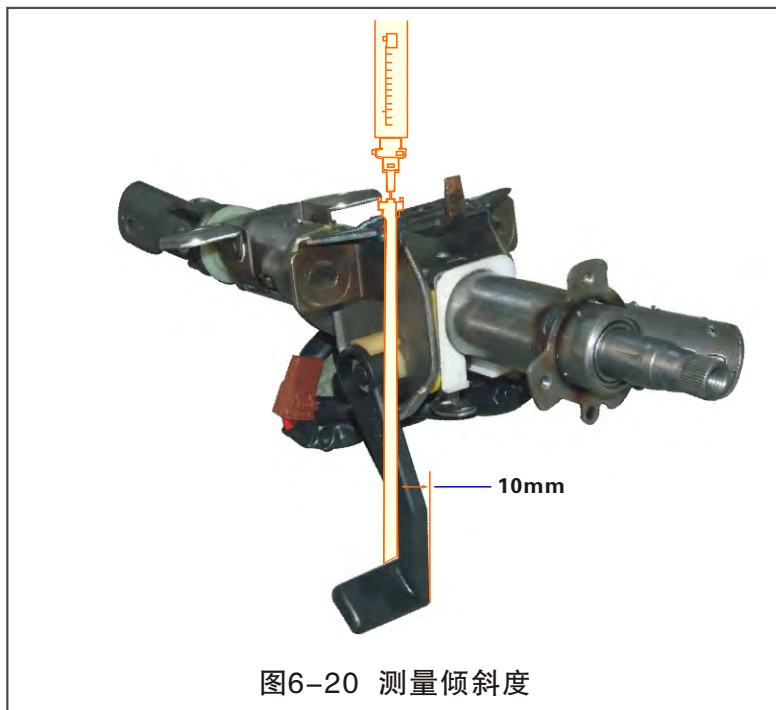


图6-20 测量倾斜度

(2) 松开倾斜度调节手柄，将转向管柱放于中间位置。

(3) 拆松锁紧螺栓和倾斜度调节杆。

(4) 按照规定力矩如图6-21所示，通过向左转动（松）或向右转动（紧）倾斜锁紧螺母来调节预紧力。

(5) 再次检查预紧力。如果测试结果仍然超出技术要求，重复以上程序来调整。

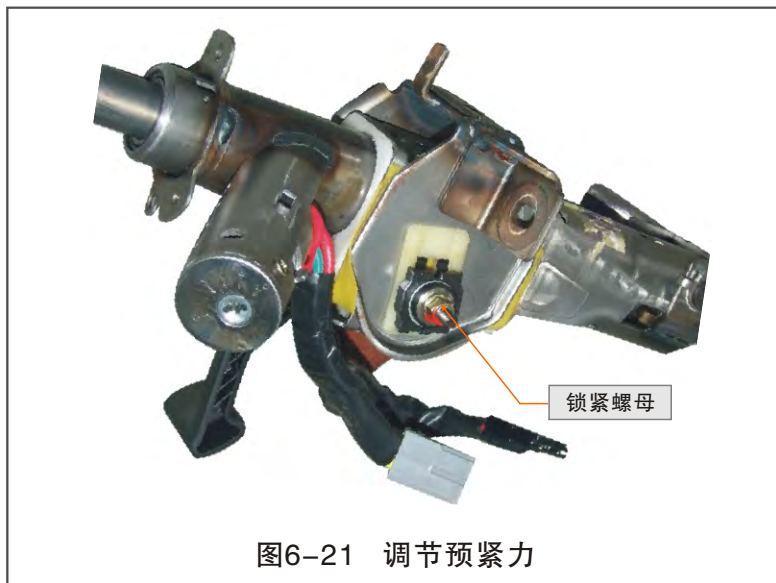


图6-21 调节预紧力



方向盘高度及角度的调整

1. 方向盘高度的调整按以下方法进行

(1) 在汽车停止状态，先将驾驶员座椅调至最合适的位置，再将方向盘调节手柄向下推到底，以松开转向管柱。

(2) 按图6-22所示，将方向盘向上或向下扳动，将其调整到合适位置，然后将方向盘调节手柄向上拉到底，以锁住转向管柱。



图6-22 方向盘高度调节

2. 方向盘角度的调整按以下方法进行

(1) 在汽车停止状态，先将驾驶员座椅调至最合适的位置，再将方向盘调节手柄向下推到底，以松开转向管柱。

(2) 按图6-23所示，将方向盘向前推或向后拉动，将其调整到合适位置，然后将方向盘调节手柄向上拉到底，以锁住转向管柱。

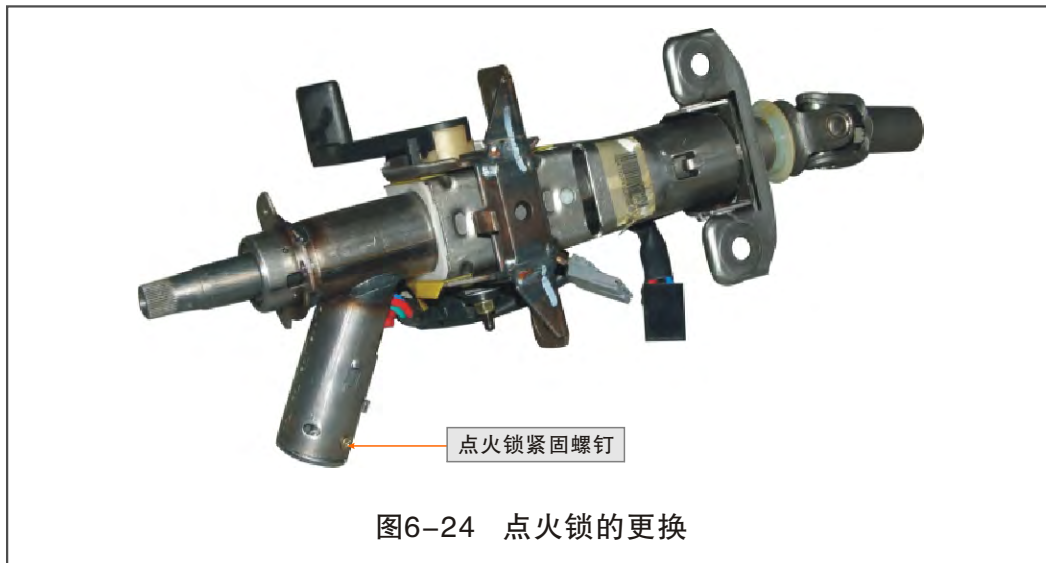


图6-23 方向盘角度调节



转向锁的更换

1. 拆卸转向管柱。
2. 如图6-24所示，将紧固转向管柱上锁紧点火锁的紧固螺钉拆除，拆除点火开关锁体及线束插接件小心不要损坏点火开关体及线束。
3. 从转向管柱上分离锁套罩及点火开关锁体。
4. 不抽钥匙，安装点火开关锁体。
5. 套上锁套罩，插入点火钥匙，检查转向锁操作是否正常，点火开关转动是否自如。
6. 锁紧紧固螺钉。





6.2.5 液压助力转向器的拆卸与安装

液压助力转向器的拆卸

1. 拆转向柱万向节与转向器齿轮轴的连接螺母（见图6-25）。搬开转向节叉轴，使其与转向器齿轮轴分离。
2. 拆卸转向拉杆球头的紧固螺母（见图6-26所示）。



图6-25 拆卸转向器齿轮轴螺栓

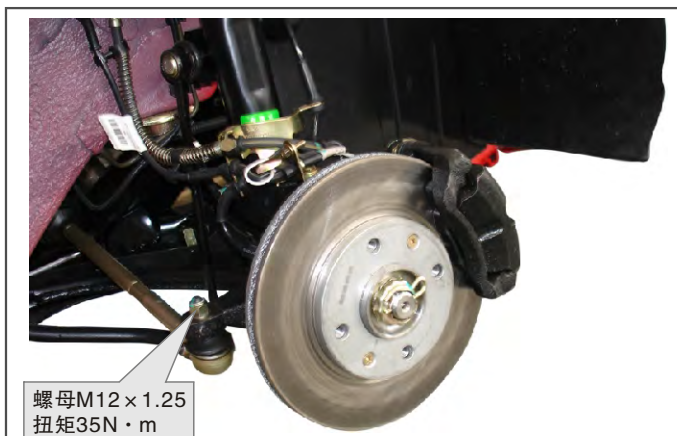


图6-26 拆卸转向拉杆球头

3. 用（图6-27所示）工具压出球头销。



图6-27 拆取球头工具

4. 拆卸前托架上固定转向器的两个螺栓和隔套（见图6-28）。
5. 断开低压油管及高压油管与转向器的连接螺母（见图6-29）。
6. 从转向器齿轮轴上拆下下转向轴，然后绕转向器轴转动转向器壳体，从右车轮轮罩处取出转向器总成。

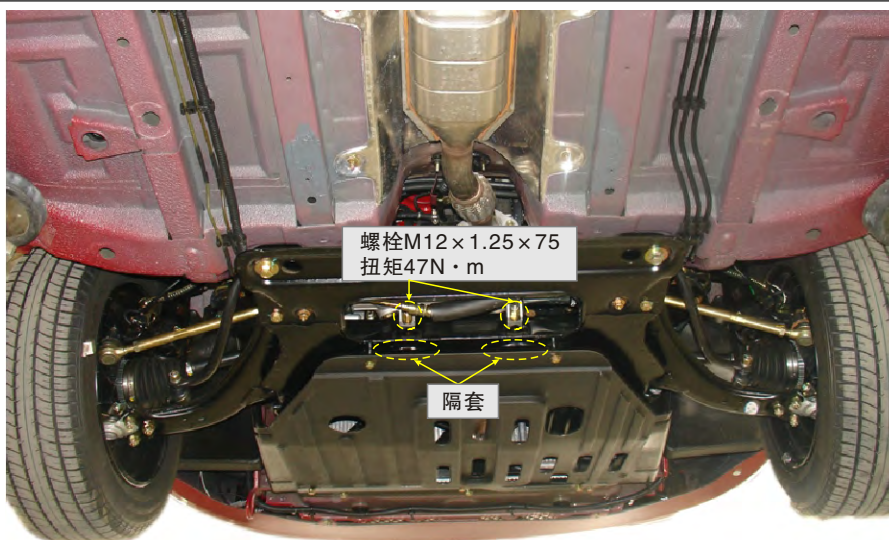


图6-28 拆卸转向器与前托架固定螺栓



图6-29 转向管路的拆卸



液压助力转向器的安装

按拆卸相反的顺序安装转向器总成，并注意以下事项：

1. 将转向齿条定位在其行程的中间位置。
2. 安装转向下轴与转向器转向轴的安装。将小齿轮轴穿入驾驶室，将小齿轮轴上的环槽与螺栓孔对齐，以方便安装，将螺栓M10×1.25×25，紧固扭矩达到25N·m。检查小齿轮轴是否不会转动、安装不正确会造成泥水渗泥并发出噪声。
3. 将更换的新的转向器安装到前托架的后梁上，小心不要让转向节的边缘等损坏横拉杆球头护罩。
4. 按图6-28所示，将两个隔套放入托架内，使用新的M12×1.25×75 螺栓及矩形垫片将转向器与前托架固定，扭矩达到45N·m。
5. 擦去横拉杆球头的锥形段和螺纹上的任何润滑脂污染物，然后重新将转向横拉杆端部连接到转向节臂上，安装 M12×1.25 螺母并将其拧紧，紧固扭矩达到35N·m。操作时要小心，不要损坏下球头护罩。连接转向节前，检查球头护罩是否弯曲以及是否出现其他变形，按规定力矩值锁紧所有安装部件。
6. 安装转向管路接头，将高、低压油管的接头分别接到相应的转向器的接口上，扭矩达到25N·m。
7. 安装挡泥板，将转向管柱移动到最上端，稳稳地拉起倾斜度调节杆。
8. 安装前轮。
9. 固定轮胎，举离地面（升起），把方向盘完全向左、右转动若干次，检查有无故障症状，并根据可能原因进行排除。
10. 将车辆降低到地面，连接蓄电池负极电缆。
11. 检查并调整前轮定位。



液压助力转向器的修理

转向器的维修时，可按图6-30所示对转向器结构示意图进行分解。

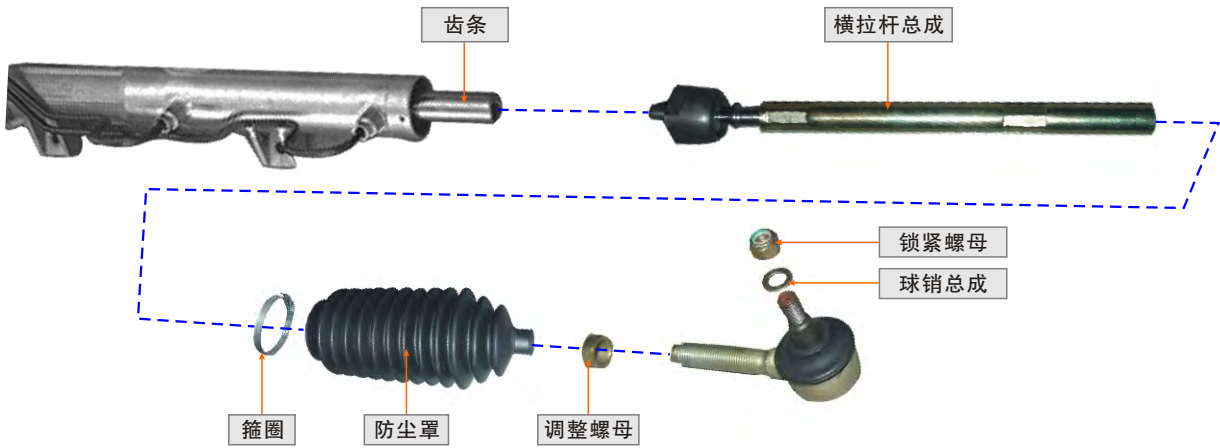


图6-30 转向器结构示意图

在拆卸时，请注意以下的事项：

- 1. 不能让灰尘、脏物或其他异物进入齿轮箱中，若发现油管破裂、转向壳体破损及齿条严重弯曲等明显故障，应将转向器总成整体更换。
- 2. 用专用工具将转向器夹在虎钳上（见图6-31所示）。

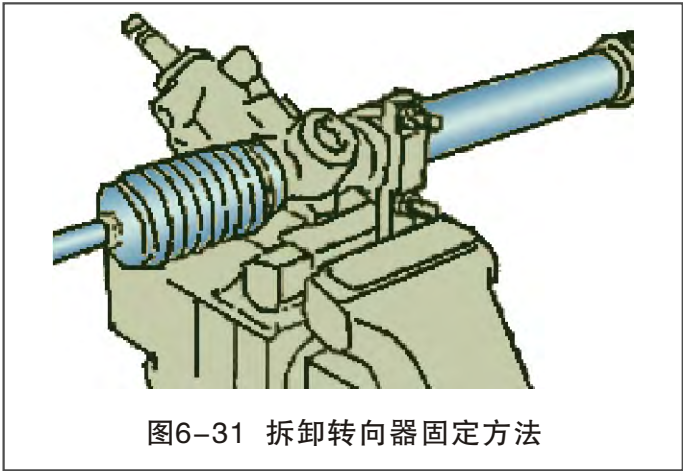


图6-31 拆卸转向器固定方法

- （1）拆转向横拉杆球头销。先拧松锁紧螺母，并在球头销和横拉杆上打上装配标识，再拆下转向横拉杆球头（见图6-32）。
- （2）按图6-33所示，从齿条两端拆卸防尘罩与转向横拉杆。
- （3）夹住转向齿条的平面，用扳手松开齿条的两端，小心不要让扳手破坏齿条表面，并拆卸转向横拉杆总成。（见图6-34）



图6-32 转向拉杆球头的安装与调整



图6-33 防尘罩的拆卸



图6-34 拆卸止推垫圈



液压助力转向器的安装

组装转向器

按拆卸相反的顺序组装转向器总成，并注意以下事项：

- ① 将转向器各零部件清洗干净。
- ② 检查转向器油封有无漏油，外壳有无边形、裂纹等，如有则更换转向器总成（如图6-35所示）。



图6-35 转向器总成分解图



转向系统维修

(1) 装上转向横拉杆；

转向横拉杆安装到转向器上的拧紧力矩： $80\text{N} \cdot \text{m}$ 。

(2) 安装橡胶防尘套，并用箍圈将其固定牢靠。

① 检查橡胶防尘套是否磨损（开口、裂缝），以及橡胶防尘套密封面是否清洁；

② 安装橡胶防尘套；先转动转向横拉杆，使转向横拉杆球头的轴颈进入安装位置；

③ 如图6-36所示用钳子 VAG1275 夹紧防松卡箍注意：仅使用原装防松卡箍；安装橡胶防尘套绝对不能扭曲。

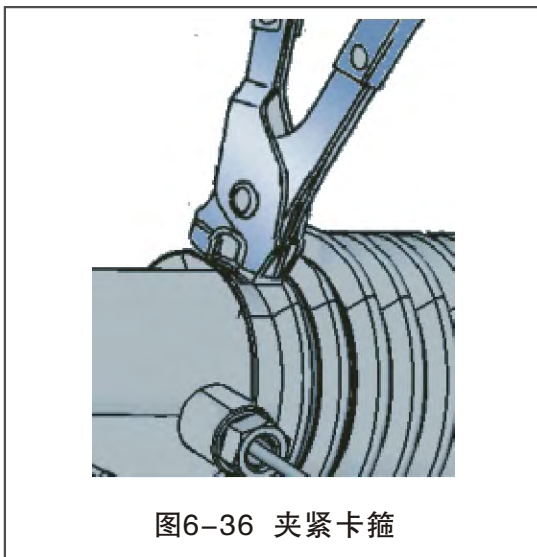


图6-36 夹紧卡箍

(3) 装转向横拉杆球头。

如图6-37所示，检查左右转向横拉杆的尺寸“L”，与拆卸时的尺寸是否一至。如有必要，可进行调整。调整方式按图6-32所示进行调整。



图6-37 检查横拉杆尺寸

(4) 从右车轮轮罩处装入转向器总成，将下转向轴套入转向器齿轮轴上，并拧紧其上的锁紧螺栓。

(5) 拧紧低压油管及高压油管与转向器的连接螺母。

(6) 拧紧前托架上固定转向器的两个螺栓和隔套。

(7) 拧紧转向横拉杆球头与转向节的紧固螺母。



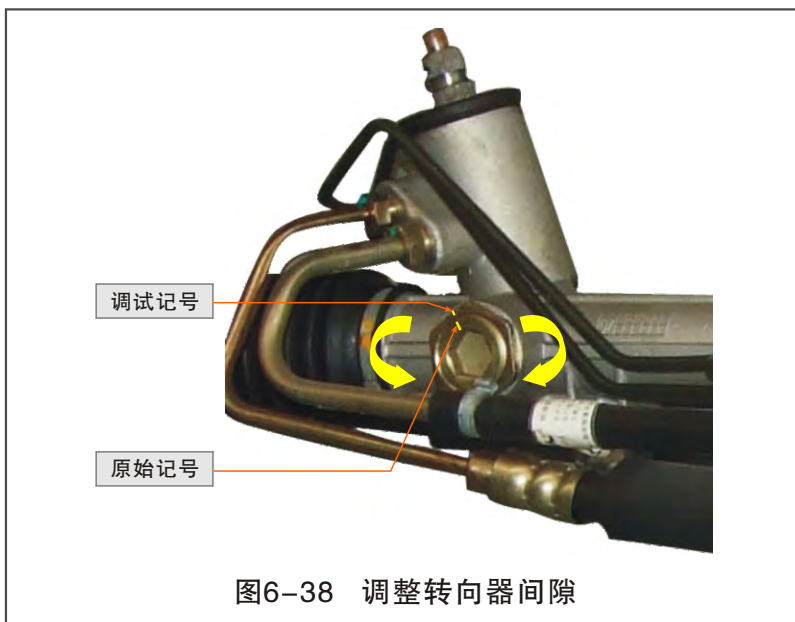
液压转向系统的维护

1. 转向器总成在车上的调整

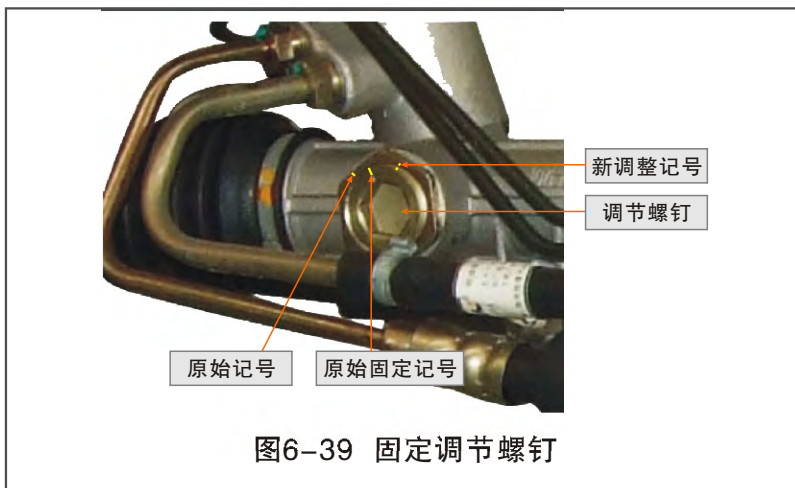
(1) 转向盘游隙的调整

调整时需要两个人，调整在关闭发动机时进行。

- ① 在升降台上将车辆抬起，车轮置于正前打直位置；
- ② 当转向盘游隙过大时，来回转动方向盘（偏离中心线约 30° ）可听到“咯咯”声；
- ③ 此时另一人小心地将调节螺钉尽量转入盖中，直至车内“咯咯”声消失，（见图6-38所示）。



- ④ 进行实际试车，注意在场地调头或转向后转向系统应自动顺畅地回到正前打直位置；
- ⑤ 将调节螺钉紧固，（见图6-39所示）的位置。



注意：如果调节螺钉拧到极限位置转向盘游隙仍然过大，则应立即更换转向器总成。



转向系统维修

（2）检查转向横拉杆头的间隙、球头固定和管路密封情况。

① 将车轮架起（车轮悬空）时，通过方向盘移动转向横拉杆和车轮转向，以检查连接处的间隙。间隙要求：无间隙；

② 检查左右拉杆及球头固定情况；

③ 检查橡胶密封件及液压管路是否损坏及位置是否正确。

（3）检查前轮前束

将车辆停放在四轮定位台上检查总前束，根据结果做必要的调整（调整左右转向横拉杆的尺寸“L”）。

注意：调整前两前轮必须处于直线行驶位置、转向盘要固定牢靠，然后进行调整作业。



2. 转向系统中的液压系统的检查与调整

(1) 检查贮液罐油液

① 将汽车停放在平坦的地面上。

② 在发动机怠速时，转动方向盘数次。使转向油液温度达到 80°C 左右。（如图6-40所示）

③ 检查转向液是否起泡或乳化：如果转向液起泡或乳化，则表示转向液内已渗入空气，此时应进行排气操作。

④ 检查转向液油质：若转向油液变质或使用期限已到，则应更换油液。

⑤ 检查贮油罐油位高度，确保油位在贮油罐的油位上限和油位下限之间。

当油液没有变质，油液中也没有渗入空气，而只是油面高度低于油位下限，此时可能有泄漏，应检查并修理泄漏部位，然后按需添加推荐使用的油液，使油位在油位上限附近。



(2) 排除动力转向液压系统中的空气

在对动力转向系统进行排气前，先检查贮油罐油位高度，并据需要添加液压油。待液面合适后，便可按下述方法排气：

① 将轿车前部用千斤顶或举升器顶起，并用支架牢靠固定。

② 转动方向盘，从左极限位置转到右极限位置，来回转动 3 ~ 5 次。



转向系统维修

③ 起动发动机，使之怠速运转，并重复上述转动方向盘的过程于3~5次。

④ 将轿车前部放下，在发动机怠速运转的状态来回再转动方向盘5~8次使油温升高，然后将方向盘置于中间位置，检查并记录贮油罐内油面高度。

⑤ 关闭点火开关使发动机熄火，待其停止转动3~5 min后，再查看贮油罐内油面高度，并与（4）的油面高度进行比较，若两次无差值或差值小于5 mm，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④⑤两步骤，直至空气被排净为止。

⑥ 检查油位，根据需要可向贮液罐中加注油液至规定油位。

（3）更换动力转向液

如果发现转向油液变质应及时更换，其更换步骤如下：

① 用千斤顶或举升器将轿车前部顶起，并稳固地支撑。

② 卸下贮油罐的回油软管，从贮油罐及回油软管上放出旧油至适当的容器中。小心不要把旧油洒到车体或零部件上，以免损坏车漆，若溅洒应立即擦净。

③ 使发动机怠速运转，一面排油，一面将方向盘连续地左右转到极限位置直到油液排尽，再关闭发动机。

④ 将回油软管重新安装到贮油罐上。

⑤ 向贮液罐加规定的液压油至油位上限。系统容积为：1.1L；储液罐容量为0.3 L。

⑥ 起动发动机并且怠速运转，然后转动方向盘从左极限到右极限位置若干次，以便排出转向液压系统中的空气。

⑦ 重新检查油位，必要时可加注规定的液压油，使油位至贮油罐上限。

（4）动力转向泵传动带的张紧度检查和调整

动力转向泵传动带的紧度应调整适宜，但对新旧传动带应区别对待，使用新传动带时，先按新带的标准挠度调整，然后使发动机运转5min，再将挠度调节到旧传动带的标准值。

① 传动带的检查方法

a. 传动带挠度检查法。

在动力转向泵传动带的中部施加100N的力测量传动带的挠度，其挠度值应符合标准，否则应予以调整。

旧传动带的标准挠度为：13 ~ 14 mm；

新传动带的标准挠度为：9 ~ 10mm。

b. 传动带运转检查法

汽车停在干燥路面上，发动机运转使油液升到正常温度后左右转动方向盘。当方向盘转到极限位置时动力转向泵输出油压最大，此时传动带的负荷最大。如果传动带打滑，说明传动带紧度不够或液压泵内有机械损伤。

② 传动带的调整

a. 松开张紧轮固定螺栓。

b. 压紧张紧轮使传动带张紧，并同时拧紧固定螺钉。

c. 起动发动机，将方向盘从左右极限位置之间连续转动几次，再关闭发动机。



d. 重新检查传动带挠度，若传动带张紧度不符合标准，则重新调整直至符合要求为止。

（5）动力转向泵输出压力的检测

在发动机停转时从动力转向泵拆下压力管路，将压力表测量一端连在泵的排液口接头上。手动阀的另一端接口连接在转向控制阀输入管口，这样压力表及手动阀就串联在动力转向泵与转向控制阀的压力管道中（见图6-41所示）。

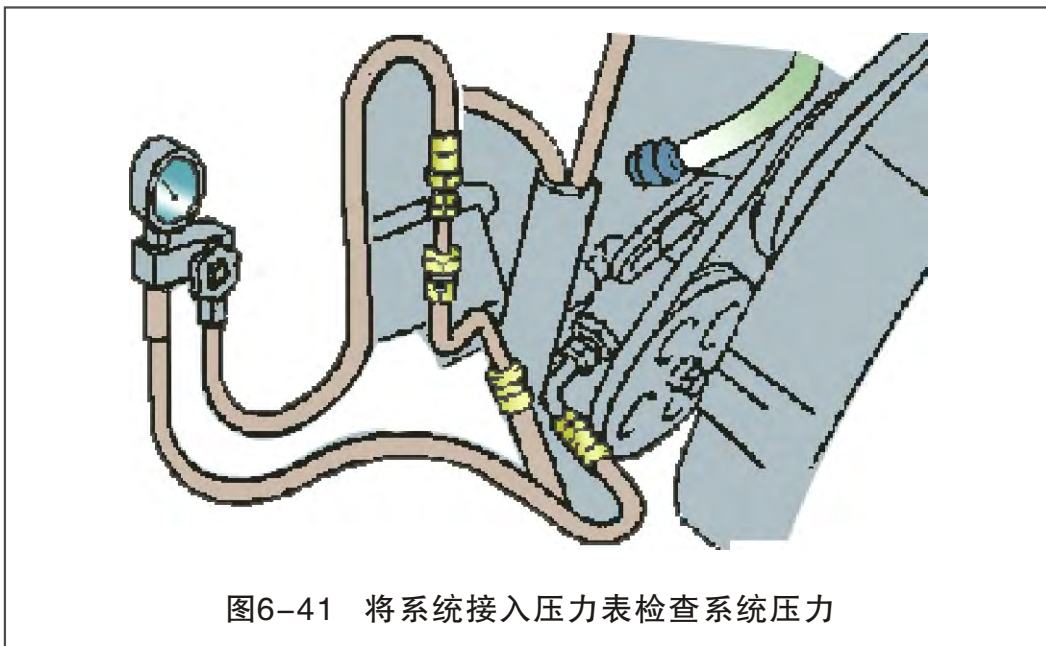


图6-41 将系统接入压力表检查系统压力

动力转向泵输出油压检测步骤如下：

- ① 完全开启手动阀。
- ② 起动发动机并使其怠速运转：
- ③ 将方向盘从左右转动的极限位置之间连续转动若干次使转向油液温度升至加80℃，并确保液面高度正常。
- ④ 在发动机转速为800r/min时测量静态油压，如动力转向泵良好，则压力表的读数至少应为300kPa（不转向时的最低压力）。
- ⑤ 逐渐关闭手动阀直至压力表指针稳定不动，读取压力值。此时动力转向泵的输出标准压力至少应为6.2~6.9MPa（车轮转向受限时的最大压力）。
- ⑥ 迅速完全开启手动阀，注意手动阀关闭时间每次不要超过5s，否则转向泵容易过热而损坏。

手动阀完全关闭时测出的油压，可反映动力转向泵的工作状态。如果动力转向泵工作良好，其压力表读数应至少为6.2~6.9MPa；若压力表读数低，则意味着转向泵输出压力太低不能有效助力转向，说明动力转向泵有故障，应维修或更换动力转向泵。



（6）动力转向液压系统外部油液泄漏的检查

液压动力转向系统常见的泄漏部位有：泵油封泄漏、泵壳体与泵盖端泄漏、转向控制阀体外壳顶部的油封泄漏、动力液压缸泄漏、动力转向泵与转向控制阀及动力液压缸的各油管接头泄漏。因此对于泄漏故障应对上述部位进行重点检查。

检查泄漏时首先起动发动机，然后左右转动方向盘若干次，每次都转到极限位置（但应注意在极限位置停留不得超过5s使转向泵输出最大压力）从而使整个动力液压管路系统产生最大压力，此时在转向泵管路连接处及动力转向泵、转向控制阀、动力液压缸的常见泄漏点处检查泄漏。

其检查过程如下：

- ① 将汽车顶起，加上安全支承，擦干漏油部位。
- ② 检查贮液罐是否加油过多，如过多应排出过多油液。
- ③ 检查并拧紧转向泵、转向控制阀及动力液压缸上的油管接头部位。
- ④ 起动发动机左右反复转动方向盘，查找泄漏部位。发现泄漏部位后关闭发动机，检修并排除故障。



转向系统维修

6.2.6 常见转向系统故障的维修方法

液压动力转向系统的常见故障有液压传动部分的油液泄漏、渗入空气、动力转向泵失效、转向控制阀损坏和机械传动机构损坏等故障。其表现形式为多种多样，如转向沉重、转向噪声、转向不顺畅和转向振动等。动力转向系统出现故障时，应立即进行故障诊断，做到及时排除故障。

以下是液压动力转向系统的常见故障。

1. 方向盘回正不良的故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
汽车在完成转向后，方向盘不能自动回到中间行驶位置（直线行驶位置），而需驾驶员操作才能回位。	①液压回路中渗入空气。	①对液压系统进行排气操作，排气后按规定加足转向油液。
	②回油管路变形阻塞。	②检查动力液压缸管路及回油管路是否变形阻塞。若变形，应予以更换。
	③转向控制阀或动力液压缸活塞发卡。	③检查转向齿轮齿条机构在车轮回正位置及车轮其他位置的转动情况，若转动转矩过大，则检查齿条弯曲及齿条顶块的调整情况，必要时调整齿条顶块压紧力或更换转向齿轮齿条机构。
	④转向控制阀定中不良。	④检查转向控制阀是否发卡及回位不良，必要时更换转向控制阀。
	⑤齿条顶块调整不当或齿条弯曲变形。	⑤拆检动力液压缸，对于损坏的零件予以更换。
	⑥转向传动机构连接处过紧。	⑥对转向传动机构各连接处的球头销进行调节，保证其运动自如。

2. 转向时方向盘抖动的故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
在发动机工作时，转动方向盘，方向盘抖动，尤其是当方向盘转到极限位置时，其抖动更甚。	①转向泵传动带打滑。	①检查转向泵传动带是否打滑或传动带有无损坏。必要时调紧传动带张紧度或更换失效的传动带。
	②贮油罐液面过低。	②检查贮油罐液面是否符合规定，视需要加注转向油液。
	③转向液压系统油路中有空气渗入。	③检查转向液压系统的所有管接头。排除转向油液泄漏故障，然后排放油路中渗入的空气。
	④转向泵输出压力不足。	④对转向泵输出压力进行检查。压力不足时应分解转向泵，检查转向泵是否磨损或内部泄漏严重、限压阀及调压器活塞是否泄漏严重或卡滞、调压器弹簧弹力是否减弱、转向泵的密封件是否损坏。查明故障予以修理，必要时更换转向泵。
	⑤转向泵内调压器活塞卡滞。	

3. 汽车直线行驶时，方向盘发抖或跑偏的故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
汽车直线行驶时，难以保证驶向正前方向而总向一边跑偏。	①转向控制阀扭力杆很坏或太软，难以克服转向器逆传动阻力，使阀套不能及时回位。	①首先应当检查转向传动机构的连接件是否松动，各部间隙是否过大，传动是否松旷，排除转向传动机构的故障。
	②因油液脏污使阀芯与阀套运动受到阻滞。	②检查油液是否脏污。对于新车或大修后的车辆，由于不认真执行走合维护期的换油规定，往往使油液脏污。对于脏污的油液应进行更换。
	③转向控制阀阀芯偏离中间位置，或虽然在中间位置但与阀套槽肩的缝隙大小不一致。	③检查转向控制阀。首先在不启动发动机的情况下转动方向盘，凭手感判断转向控制阀是否开启运动自如，若有怀疑，一般应进行拆卸检查。
	④转向泵调压器的调压活塞卡住，使泵油流量过大，使动力缸左右腔压力差过大。	④最后检查转向泵调压器工作是否正常。检查调压器调压活塞是否卡滞，必要时可检查转向泵的物出压力进行判断。
	⑤转向传动机构接头间隙过大，或连接件松旷或磨损过甚。	



转向系统维修

4. 转向沉重的故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
在汽车行驶中，感到转向沉重或方向盘转动困难。 （一般是液压转向助力系统失效或助力不足、机械传动机构损坏或调整不当所致）	①贮油罐缺油或油液高度低于规定要求。	①检查轮胎气压是否正常，按规定气压充气。
	②各油管接头处密封不良，有泄漏现象。	②检查转向液压系统各油管接头是否泄漏，检查油管有无损坏、变形或裂纹。一旦发现油管有缺陷应予以更换；若油管接头泄漏，应予以拧紧，必要时更换油管重接。
	③转向液压回路中渗入了空气。	③检查贮油管内的油液质量和液面高度。若油液变质则应重新更换规定油液；若液面低于规定高度，则应找出油液液面过低的原因，重新加油使液面达到规定的液面高度。
	④油管变形、油路堵塞。	④检查油路中是否渗入空气，若发现贮油罐中的油液有气泡时，说明油路中有空气渗入，此时应检查空气渗入系统内的原因，检查油管接头松动、油管有裂纹、密封件好坏、贮液罐液面过低等情况并排除故障，然后对液压系统进行排气操作，最后加注转向油液至规定的液面高度。
	⑤动力转向泵传动带张紧力不足，传动带打滑。	⑤检查转向泵的传动带是否打滑或有无损坏，发现问题应按规定调整传动带张紧度或更换新带。
	⑥转向泵内部磨损、泄漏严重，使转向泵输出压力达不到标准。	⑥检查动力转向泵、调压器、动力液压缸是否良好。检查前将与规定油压相适应的压力表及手动阀串接在动力转向泵压力输出口与转向控制阀压力输入油管之间。检查时，打开手动阀至全开，转动方向盘至左极限位置或右极限位置，起动发动机使其在低速运转，测量转向泵的输出油压。这时，若油压达不到规定的压力： 6.2 ~ 6.9MPa，且在逐步关闭手动阀时，油压也不能提高，则说明转向泵有故障或调压器有故障；若油压未达到规定值，但在逐步关闭手动阀时油压有所提高，油压可达到规定值，则说明转向泵良好，故障在转向控制阀或动力液压缸；若手动阀全开时压力达到规定值，则故障在转向传动机构。 若动力转向泵、调压器及动力液压缸有故障，应加以检修调整或更换；若转向控制阀有故障，应予以更换。
	⑦转向系内调压器失效，使输出压力过低。	⑦检查转向传动机构：转动方向盘，查看与转向柱轴相关的元件是否转动灵活，查看转向万向节、各传动杆件球头连接部位是否过紧。发现问题应予以调整或更换重装；检查转向齿轮齿条机构，调整齿条顶块的压紧力，使齿条与齿轮的侧向间隙合适。保证齿条移动自如，对于弯曲的齿条应予以更换。
	⑧转向控制阀、动力液压缸内部泄漏。	
	⑨转向齿轮机构损坏或调整不当。	



转向系统维修

5、转向噪声的故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
汽车转向时出现过大的噪声。 汽车转向时，转向系统有不太大的噪声是正常现象。在冷天（-20℃或更冷）起动发动机后，开始2~3min转向泵有噪声也是正常现象，但当噪声过大或影响汽车转向性能时。噪声就视为故障，其故障的原因主要有如下几方面：	①转向传动机构松动导致转向噪声过大。	①转向时若发出咔嚓声，则可能是转向柱轴接头松动、横拉杆松动或球形接头松动，应检查上述部件，必要时进行紧固或更换损坏的部件；若转向柱轴摆动严重，则应更换转向柱总成；若转向器安装过松，则应进行紧固；对连接处的润滑部位进行必要的润滑。另外，转向泵带轮松动也会发出咔嚓声，所以还应检查转向泵带轮是否松动，必要时拧紧或更换带轮，以消除其噪声故障。
	②动力转向泵扭坏或磨损严重或油液中混入空气导致噪声过大。	②转向时若发出嘎嘎声，当方向盘从一端极限转到另一端极限时，噪声更大，则可能是动力转向泵传动带打滑所致。此时可检查传动带松紧程度及磨损情况，视需要张紧或更换传动带。
	③动力转向泵传动带轮松动或传动带打滑引起噪声过大。	③转向时若转向泵发出咯咯声。则可能是油液中有气泡，以致油液流动时产生气动噪声。此时首先应检查油面高度。若油位过低，则应向储液罐加油液到正确位置并检查、排除泄漏故障。然后检查软管是否破裂或卡箍是否松开，致使空气进入系统，必要时进行更换损坏的软管或卡箍。确认动力转向系统内油液有空气渗入后。应将空气从动力转向系统中清除，以消除气动噪声。若转向泵发出嘶嘶声或尖叫声，而液压系统无漏气现象，且传动带张紧度正常，则说明油路有堵塞处或转向泵严重磨损及损坏，应予以修复或更换。
	④转向控制阀性能不良。	④当方向盘处于极限位置或原地慢慢转动方向盘时转向器发出嘶嘶声，如果这种异响严重则可能为转向控制阀性能不良，应更换控制阀进行对比检查，以排除故障。
	⑤油管接头松动或油管破裂。	
	⑥滤油器虑网堵塞，或是液压回路中有过多的沉积物。	