

2. 液压助力转向系统

2.1 规格

2.1.1 紧固件规格

紧固件名称	型号	力矩范围	
		公制(Nm)	英制(lb-ft)
下中间轴总成 下夹紧螺栓	M8×30	25-28	18.5-20.7
动力转向器带 横拉杆总成右 侧装配螺栓	M12×58	53-63	39.2-46.6
动力转向器带 横拉杆总成左 侧装配螺栓	M12×33	53-58	39.2-43.0
转向横拉杆端 锁紧螺母	M12	69-79	50.9-58.3
转向横拉杆球 头防松螺母	M12	33-43	24.4-31.9
动力转向进出 油管与副车 架、发动机舱 右纵梁固定螺 栓	M6×14	10-12	7.4-8.9
动力转向管路 带油壶总与发 动机舱右纵梁 固定螺栓	M6×30	10-12	7.4-8.9
动力转向高压 硬管与动力转 向泵总成总成 固定螺栓	M6×20	10-12	7.4-8.9
动力转向泵总 成总成装配螺 栓	M10×122	50-55	37.0-40.7
动力转向泵总 成总成装配螺 母	M10	50-55	37.0-40.7
进油管接头螺 母(接动力转 向泵总成)	M16	38-44	28.1-32.8
进油管接头螺 母(接转向器)	M16	41-49	30.2-36.1

出油管接头螺母(接转向器)	M17	41-49	30.2-36.1
动力转向泵总成总成皮带轮固定螺母	M12	72-92	53.1-67.7

2.1.2 一般规格

应用	规格	
	公制	英制
系统压力差(方向摆正)	490kPa 或更少	71psi 或更少
怠速系统压力(转向最大)	大于等于8000kPa	大于等于928psi
近似油液容积(整套动力转向系统)	0.9L	4.58pt
应用	类型	规格
油液	动力转向油液	DEXRONIII

应用	类型	规格
油液	动力转向油液	DEXRONIII

2.2 描述和操作

2.2.1 描述和操作

警告!

参见“警告和注意事项”中的“转向盘处于转向极限位置的重要注意事项”。

警告!

在断开机械转向管柱总成与动力转向器带横拉杆总成连接前，车轮应该保持在正前方向，机械转向管柱总成必须处于LOCK(锁定)位置。

断开上述部件后，不要移动前轮轮胎和车轮，否则会造成某些部件在安装过程中定位不准，并导致机械转向管柱总成中的安全气囊螺旋线圈偏离中心位置，从而使安全气囊螺旋线圈损坏。

动力转向泵总成说明

动力转向泵总成是为整个动力转向系统提供工作液压的无件，为叶片型泵。

动力转向泵总成由以下部件组成：

- 泵壳体
- 叶轮泵转子
- 叶轮泵叶片
- 叶轮泵前侧板

- 叶轮泵轴
- 叶轮泵轴轴承
- 油压开关总成
- 流量控制阀总成
- 吸油管
- 油封及O 形圈

在泵壳体侧面孔中安装有如下部件：

- 吸油管
- 油压开关总成
- 流量控制阀总成

流量控制阀总成由以下部件组成：

- 出油接头
- 流量控制阀
- 流量控制阀压缩弹簧

流量控制阀孔和出油接口为一个整体，流量控制阀的主要作用是防止转向泵的压力过高。

动力转向器带横拉杆总成说明

动力转向器带横拉杆总成采用液压助力的齿轮齿条式转向器。当转动转向盘，转向盘的运动传递给转向控制阀轴，转向控制阀轴上的轮齿齿条啮合，使齿条左右移动。

动力转向器带横拉杆总成有转向控制阀。转向控制阀将来自动力转向泵总成的高压油液，引入齿条活塞的两侧，推动齿条活塞。整体式的动力缸活塞和齿条连接，可使齿条活塞所受的液压力转换成线形力，将齿条左右移动，线性力传递到内、外转向横拉杆，再传递到转向节，转向节扭转车轮方向。

如果液压辅助失效，人工控制转向，就需要更多的转向力施加在转向盘上。

动力转向液说明

警告！

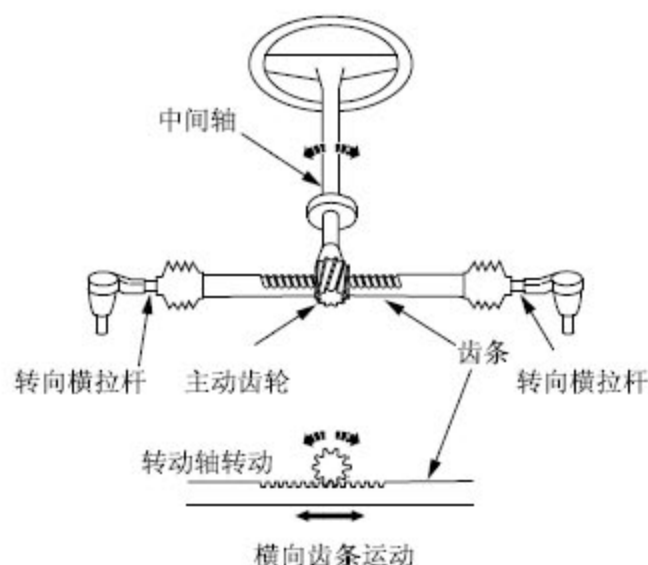
添加或完全更换油液时，务必使用正确的油液，使用不正确的油液，会导致软管和密封件损坏和油液泄漏。参见本章推荐的动力转向油液。

动力转向管路带油壶总成是由塑料制成，并且可以看到内部油液液面高度。在油壶侧面有油液液面刻度标记，液面刻度标记用于指示动力转向液应处的正确液面位置。务必正确使用油液。参见。

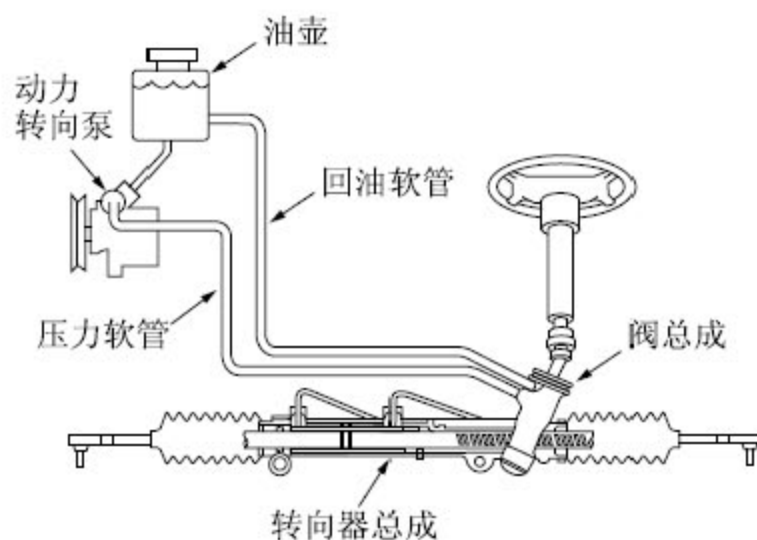
- 预热后的油液，油液温度约为75℃-80℃ (167-176 °F)。油液应位于标记“HOTMAX”和“HOTMIN”之间。
- 冷却后的油液，油液温度约为20℃-25℃ (68-77 °F)。液面应位于标记“COLDMAX”和“COLDMIN”之间。

2.3 系统工作原理

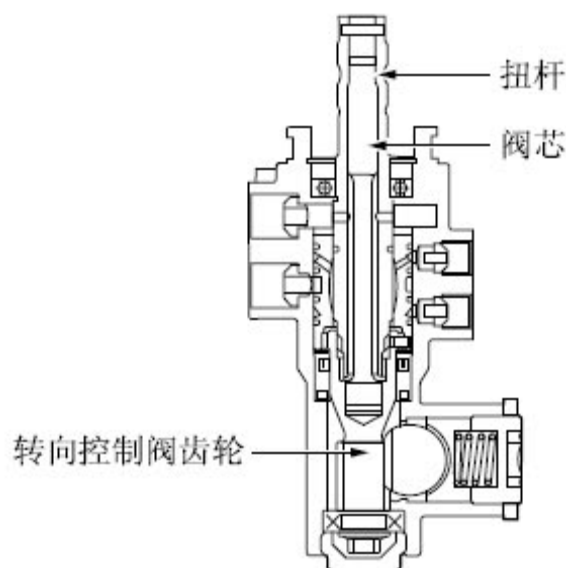
2.3.1 液压助力齿轮齿条式转向器工作原理



当液压助力齿轮齿条式转向器在没有液压辅助的情况下，转向器的工作原理如图所示。在转向盘上施加的扭转力，通过中间轴传递到转向器主动齿轮(转向控制阀齿轮)上，因为主动齿轮轮齿(转向控制阀齿轮轮齿)与齿条轮齿处于啮合状态，将转向盘传递来的扭转力转换成齿条的线形力，使得齿条左右移动。线性力通过内、外转向横拉杆，再传递到转向节，转向节扭转车轮方向。



带有液压助力齿轮齿条式的转向器系统如图所示。是将齿轮齿条式机械转向器与转向动力缸、转向控制阀设计成一体，组成整体式的动力转向器。动力缸活塞与齿条制成一体，将动力缸分成左右两腔。

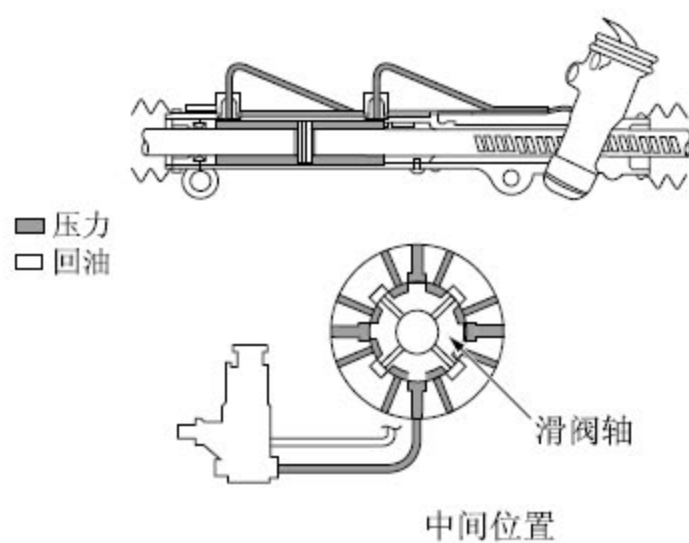


在没有转动转向盘时，转向控制阀处于中间位置，来自动力转向泵总成的油液从转向控制阀进油口流入阀腔。由于转向控制阀处于中间位置，使动力缸左右两腔相通，则油液从转向控制阀出油口流回到油壶，因此液压助力就不起作用。

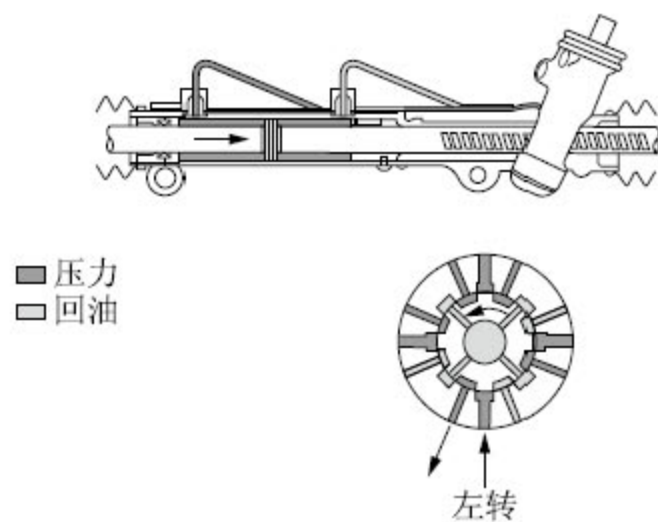
当转动转向盘时，转向轴连同转向控制阀阀芯一起转动，因为受到转向节臂传来的路面转向阻力，动力缸活塞和齿条暂时都不能运动，所以转向控制阀齿轮也暂时不能和转向轴一起转动。这样，由转向轴传到转向控制阀齿轮的转矩只能使转向控制阀内的扭杆产生少许扭转变形，使转向轴连同转向控制阀阀芯得以相对转向控制阀齿轮产生不大的转动，从而转向控制阀使动力缸的一侧腔成为高压的进油腔，另一侧腔则成为低压的回油腔。作用在动力缸活塞上的高液压作用力帮助转向控制阀齿轮迫使转向齿条向一侧移动，同时转向控制阀齿轮本身也开始与转向轴同向转动。只要转向盘继续转动，扭杆的扭转变形便一直保持不变，转向控制阀的助力作用也不变。一旦转向盘停止转动，动力缸的一侧腔内的高液压作用力暂时还继续存在，导致转向控制阀齿轮继续转动，使扭杆的变形减小，直到扭杆恢复到自然状态。转向控制阀恢复到中间位置，动力缸左右两侧相通，使液压助力不起作用。此时，转向盘即停驻在某一位置上而不动，则车轮转角保持一定。若再转动转向盘，液压助力又起作用。

动力缸活塞所受的液压力转换成线形力，帮助齿条左右移动，通过转向横拉杆，推动转向节及车轮的转动。

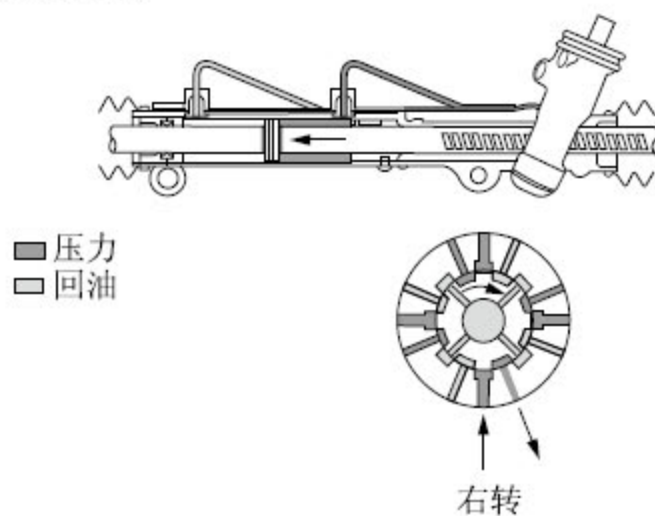
控制阀处于中间



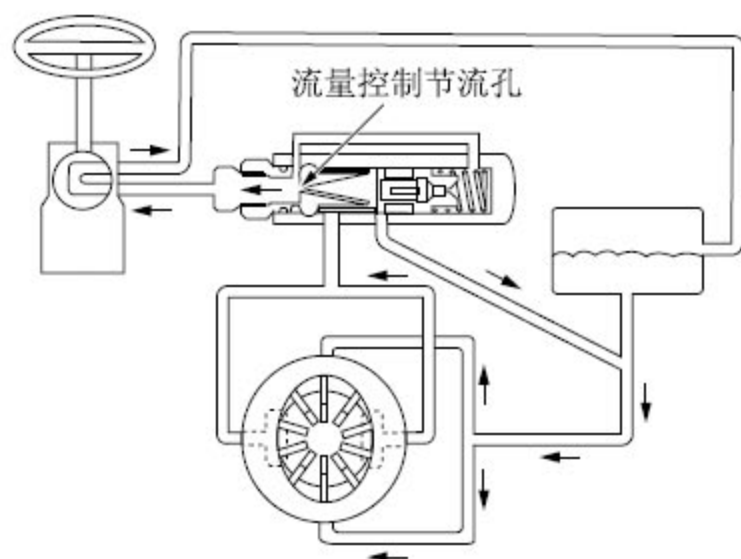
控制阀左转



控制阀右转



2.3.2 动力转向泵总成工作原理

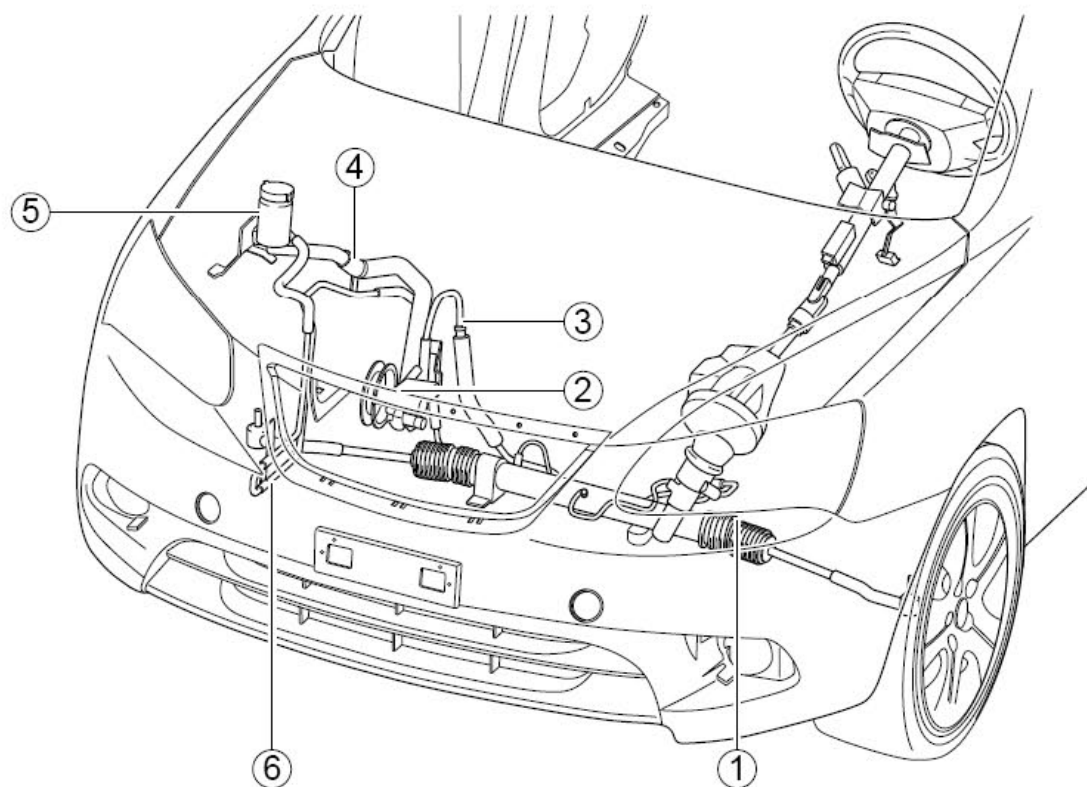


动力转向泵总成为叶片型动力转向泵，其工作原理如图所示。发动机转动的转矩，经传动皮带传递到动力转向泵总成皮带盘上，并带动动力转向泵总成轴及转子转动。安装在转子上的叶片，因旋转的离心力作用被甩出，紧贴着泵环(泵后壳体)内壁旋转，将油壶内的转向液吸入泵腔腔内，并且将转向液经流量控制阀压入转向器，给转向器提供液压助力。

流量控制阀是根据系统中油液的压力，来调节流入转向器中油液的流量，从而对系统中油液的压力进行调整。防止系统液压过高。

2.4 部件位置

2.4.1 部件位置

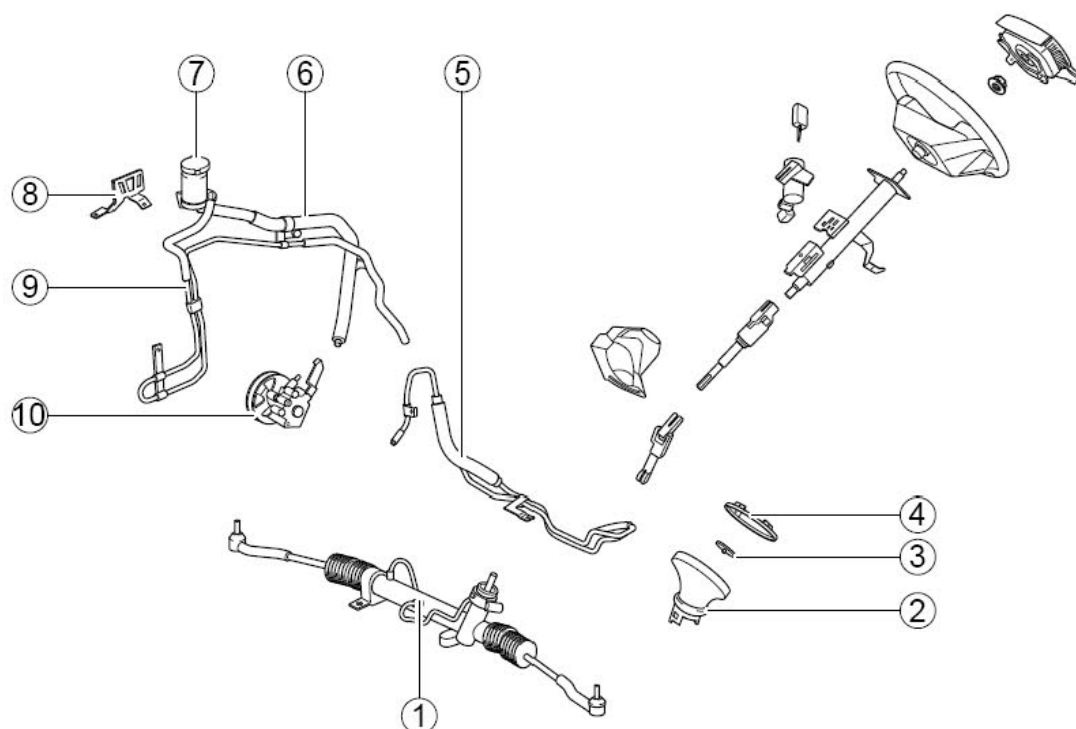


图例

1. 动力转向器带横拉杆总成
2. 动力转向泵总成
3. 动力转向进出油管总成(接转向器、动力转向泵)
4. 动力转向进出油管总成(接动力转向泵、油壶)
5. 动力转向管路带油壶总成
6. 动力转向进出油管总成(接转向器、油壶)

2.5 分解图

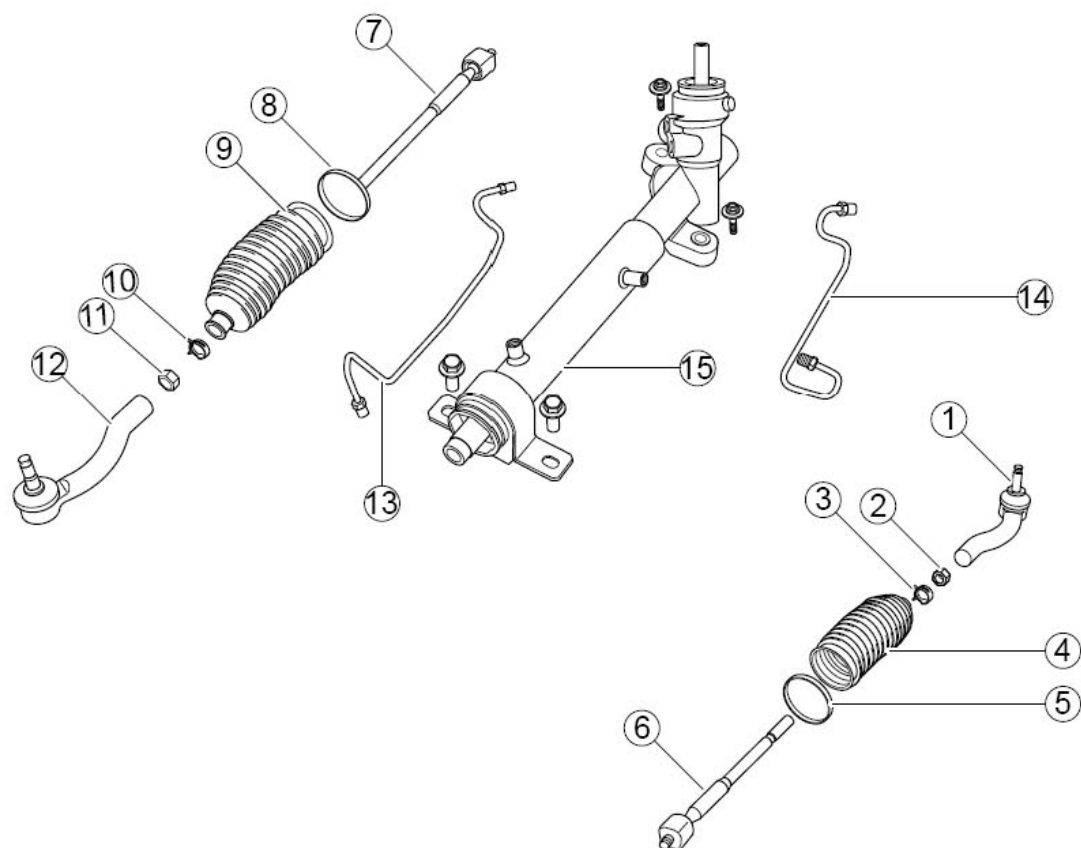
2.5.1 部件分解图



图例

1. 动力转向器带横拉杆总成
2. 转向器防尘罩
3. 垫圈
4. 转向器防尘罩内衬板
5. 动力转向进出油管总成
6. 动力转向进出油管总成(进油)
7. 动力转向管路带油壶总成
8. 油壶支架
9. 动力转向进出油管总成(出油)
10. 动力转向泵总成

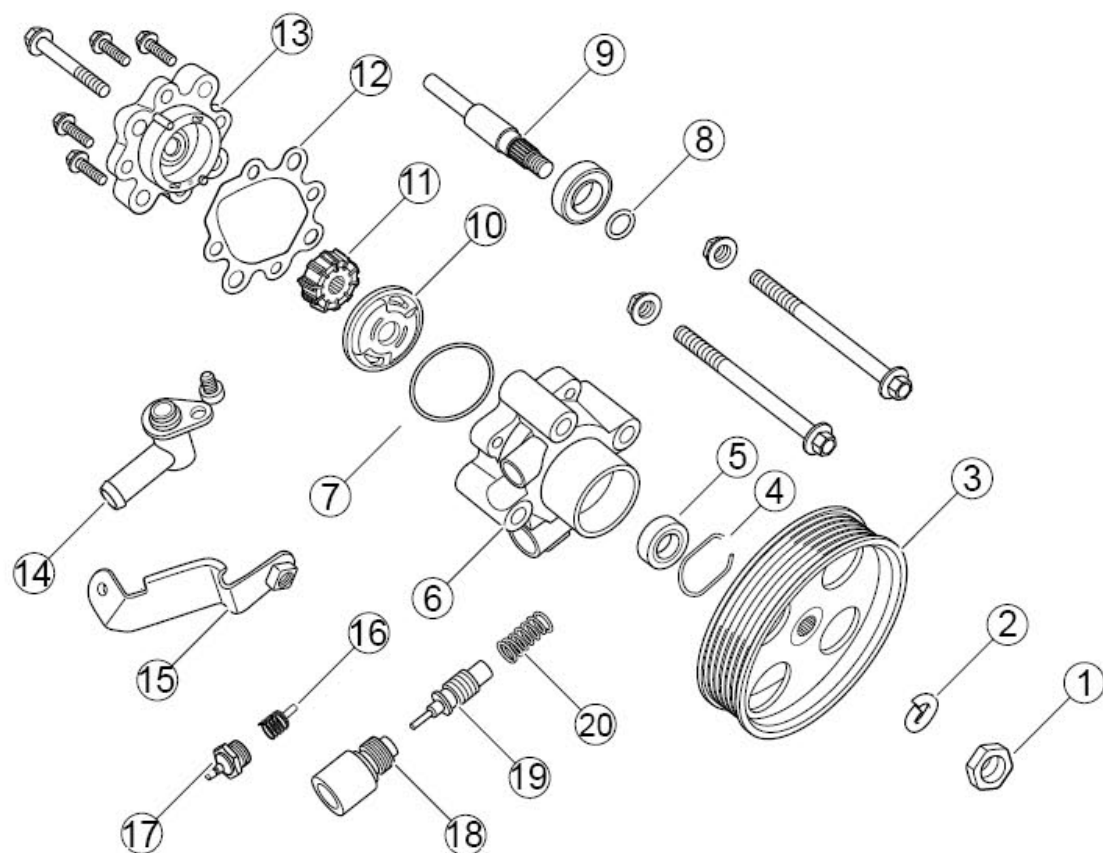
2.5.2 转向器分解图



图例

1. 左横拉杆总成
2. 锁紧螺母
3. 外侧卡箍
4. 左防护套
5. 内侧卡箍
6. 左内横拉杆
7. 右内横拉杆
8. 内侧卡箍
9. 右防护套
10. 外侧卡箍
11. 锁紧螺母
12. 右横拉杆总成
13. 右转向硬管
14. 左转向硬管
15. 转向器壳体

2.5.3 动力转向泵总成分解图

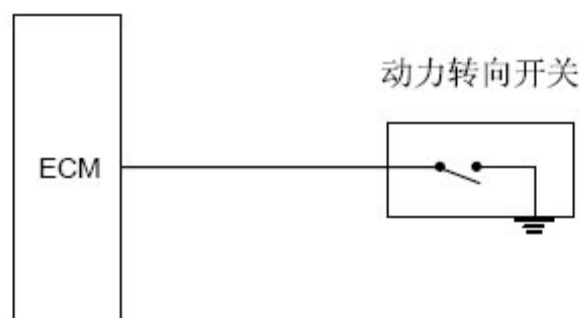


图例

1. 皮带轮锁紧螺母
2. 垫圈
3. 皮带轮
4. 轴承卡环
5. 油封
6. 泵前壳体
7. 大O 形圈
8. 小O 形圈
9. 带轴承的叶轮泵轴
10. 叶轮泵前侧板
11. 叶轮泵转子及叶片
12. 密封垫
13. 叶轮泵后壳体
14. 吸油管
15. 支架
16. 油压开关阀及压缩簧
17. 油压开关接头
18. 出油接头
19. 流量控制阀
20. 流量控制阀压缩弹簧

2.6 电气原理示意图

2.6.1 电气原理示意图



2.7 诊断信息和步骤

2.7.1 诊断说明

参见描述和操作，熟悉系统功能和操作内容以后再开始系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。

2.7.2 目视检查

在维修之前，要确认客户的故障，进行路试。考虑并目视检查如下系统：

A). 轮胎和车轮

- a). 检查轮胎气压是否合适，磨损是否均匀。
- b). 轮胎是否失圆。
- c). 轮胎是否失去平衡。
- d). 车轮轴承是否松动或有噪音。

B). 悬架系统

- a). 前悬架、后悬架、连杆部件是否松动或损坏。

C). 转向系统

- a). 机械转向管柱总成与转向器之间的接合处是否连接松动或磨损。
- b). 动力转向泵总成、转向器及管路是否泄漏。
- c). 动力转向液液面是否正确，参见动力转向油液液位的检查。

2.7.3 故障症状表

诊断过程中参照下表可以帮助确定故障的起因及部位。按数字降序排列来表示故障可能起因，按顺序检查每个部件。必要时修理或更换这些部件。

症状	怀疑部位	措施/参见
转向困难	1. 轮胎(充气不足或胎面损坏)	充气或更换轮胎，参见车轮和轮胎。
	2. 动力转向液液位(低)	添加转向液，参见动力转向油液液位的检查。
	3. 传动皮带(松)	预紧或更换传动皮带，参见传动皮带的检查。
	4. 前车轮定位(不正确)	调整前轮定位，参见车轮定位。
	5. 动力转向器横拉杆球头(磨损)	更换横拉杆球头，参见转向横拉杆和球头的更换。
	6. 下摆臂球头(磨损)	更换下摆臂球头，参见下摆臂球头总成的更换。
	7. 前减振器上支座总成(磨损)	更换前减振器上支座总成，参见前减振器部件和弹簧的更换。
	8. 转向管柱内轴(卡滞)	维修或更换转向管柱，参见机械转向管柱总成的更换。
	9. 上、下中间轴总成万向节(磨损锈蚀)	润滑或更换机械转向管柱总成中间轴，参见机械转向管柱总成的更换。
	10. 动力转向泵总成(内部泄压或堵塞、泵叶片损坏)	更换动力转向泵总成，参见动力转向泵总成的更换。
	11. 动力转向器(内部泄压、控制阀或齿条卡滞或损坏)	更换动力转向器，参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
转向盘复位不良	1. 轮胎(充气不足)	充气或更换轮胎，参见车轮和轮胎。
	2. 前车轮定位(不正确)	调整前轮定位，参见车轮定位。
	3. 下摆臂球头(卡滞)	修理或更换下摆臂球头，参见下摆臂球头总成的更换。
	4. 上、下中间轴总成万向节(锈蚀卡滞)	润滑或更换上、下中间轴总成，参见机械转向管柱总成的更换。
	5. 转向管柱内轴(卡滞)	修理润滑或更换转向管柱，参见机械转向管柱

		总成的更换。
	6. 动力转向器(控制阀粘滞或齿条轴承预紧力过高、卡滞)	清洗转向液压系统或修理、更换动力转向器, 参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
	7. 前减振器上支座总成(磨损)	更换前减振器上支座总成, 参见前减振器部件和弹簧的更换。
转向系统行程过大	1. 转向器横拉杆(松动)	紧固或更换转向器横拉杆, 参转向横拉杆和球头的更换。
	2. 下摆臂球头(磨损或松动)	更换下摆臂球头, 参见下摆臂球头总成的更换。
	3. 前轮轴承(磨损或松动)	更换前轮轴承, 参见前轮毂的更换。
	4. 动力转向器转向横拉杆总成(固定螺栓松动)	紧固固定螺栓, 参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
噪音	1. 动力转向液位(低)	添加转向液, 参见动力转向油液液位的检查。
	2. 转向管柱(内轴、轴承松动)	修理或更换转向管柱, 参见机械转向管柱总成的更换。
	3. 上、下中间轴总成万向节(松动)	紧固或更换上、下中间轴总成, 参见机械转向管柱总成的更换。
	4. 动力转向器转向横拉杆总成(固定螺栓松动)	紧固固定螺母, 参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
	5. 转向器横拉杆(松动)	紧固固定螺母或更换横拉杆球头, 参见转向横拉杆和球头的更换。
	6. 动力转向器(齿条轴承预紧力过松)	修理或更换动力转向器, 参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
	7. 动力转向泵总成(流量控制阀或泵叶片损坏)	更换动力转向泵总成, 参见动力转向泵总成的更换。
转向盘反弹过大或转向器过松	1. 动力转向系统(含空气)	对转向系统进行排空气, 参见动力转向系统的排气程序。
	2. 上、下中间轴总成与动力转向器转向横拉杆总成的连接(松旷)	紧固连接螺母, 参见机械转向管柱总成的更换。

转向盘反弹过大 或转向器过松	3. 转向横拉杆球头(松动)	紧固或更换转向横拉杆球头, 参见转向横拉杆和球头的更换。
	4. 前轮轴承(磨损)	更换前轮轴承, 参见前轮毂的更换。
	5. 动力转向器(内部松动)	修理或更换动力转向器转向横拉杆总成, 参见动力转向器带横拉杆总成的更换。
甩尾或转向不稳	1. 前轮定位(不正确)	调整前轮定位, 参见前轮前束调整。
	2. 前悬架(定位不准确)	调整紧固前悬架部件, 参见前悬架。
	3. 车轮与轮胎(失平衡)	轮胎动平衡或更换轮胎、轮辋, 参见车轮和轮胎。
	4. 前轮轴承(磨损松旷)	更换前轮轴承, 参见前轮毂的更换。
	5. 减振弹簧(断裂/或疲软)	更换减振弹簧, 参见前减振器部件和弹簧的更换。
	6. 前支柱(松动或损坏)	紧固或更换前支柱, 参见前支柱总成的更换。
	7. 制动系统(松动或工作不正常)	检修制动系统, 参见6制动系统。
	8. 后悬架(定位不准确或松动)	调整紧固后悬架部件, 参见后悬架。
制动时转向不稳定	1. 前悬架(主销纵倾不均匀不正确)	检查、调整前悬架定位, 参见前悬架。
	2. 下摆臂(松旷)	紧固或更换下摆臂衬套, 参见下摆臂衬套的更换。
	3. 制动盘(变形)	更换制动盘, 参见制动盘的更换。
	4. 减振弹簧(断裂/或疲软)	更换减振弹簧, 参见前减振器部件和弹簧的更换。
	5. 前或后轮轴承(磨损松旷)	更换前或后轮轴承, 参见前轮毂的更换、后轮毂单元的更换。
	6. 制动系统(制动力不均匀不正确)	检修制动系统, 参见6 制动系统。