

第 211-00 节 转向系统 - 概述

适用车型：N520 BEV

目录	页码
规格	
四轮定位参数规格	3
电液转向泵参数规格.....	3
材料规格.....	3
说明与操作	
转向系统.....	4
诊断与测试	
转向系统.....	5
检查与确认	5
症状表	6
精确测试.....	8
部件测试.....	18
通用程序	
方向盘置中	19
更换动力转向液.....	20
动力转向系统排空	21

规格

四轮定位参数规格

项目	规格
前轮定位 - 前束角	$0' \pm 8'$
向左或向右转向角为 20° 时的前束偏差角	/
前轮定位 - 外倾角	$30' \pm 1^\circ$
外倾角左右最大允许偏差	1.25°
前轮定位 - 后倾角	$1.8^\circ \pm 1.5^\circ$
后倾角左右最大允许偏差	1°
前轮定位（空载） - 前束	
在要求重新调整之前的公差	$-2.0 \sim +2.0 \text{ mm}$
如要求对设定值进行调整	$0 \pm 1.0 \text{ mm}$

电液转向泵参数规格

项目	说明
结构	齿轮泵
最大工作压力（MPa）	10
最大流量（L/min）空载	11.5
油温	$50 \pm 5^\circ \text{C}$

材料规格

项目	规格
动力转向油液	WSS-M2C938-A
加注量	1L

诊断与测试

转向系统

检查与确认

1. 验证客户关心问题。
2. 从外观检查明显的机械损坏。

外观检查表

机械
<ul style="list-style-type: none">• 转向助力液油位• 胎压• 横拉杆球头• 车轮与轮胎• 动力转向油管• 齿轮齿条式转向器• 电液转向泵• 转向柱轴

3. 如果发现一个导致出现故障的明显原因，应在进行下一步之前纠正该原因。
4. 如果问题的致害原因看起来并不明显，那么确认症状，并参照症状表。

症状表

症状	可能原因	措施
振动	• 车轮和轮胎	• 保持轮胎气压一致性
	• 前轮轴承损坏或磨损过度	• 检查零部件是否损坏，如果有必要进行零部件更换 参考：前轮毂轴承、前轮毂油封（204-01 前悬架，拆卸与安装） 参考：前轮轴承的调整（204-01 前悬架，通用程序）
	• 转向系统连接部件损坏或松动	• 检查零部件是否损坏，根据现场情况进行零部件维修或更换 参考：转向器（211-02 动力转向系统，拆卸与安装） 参考：转向节（204-01 前悬架，拆卸与安装）
	• 转向器转向球头	• 检查零部件是否损坏，如果有必要进行零部件更换 参考：转向器（211-02 动力转向系统，拆卸与安装）
	• 进行精确测试 C 或 E	
方向盘不正	• 转向器横拉杆松动或损坏	• 检查零部件是否损坏，根据现场情况进行零部件维修或更换 参考：横摆臂（204-01 前悬架，拆卸与安装）
	• 前悬架摆臂球头	• 进行球头的连接测试 参考：横摆臂球头（204-01 前悬架，拆卸与安装）
	• 方向盘或其它连接部件调整不对	• 根据现场情况进行零部件调整或维修 参考：方向盘置中（211-00 转向系统 - 概述，通用程序）
	• 转向器	• 进行转向系统部件连接测试 参考：转向器（211-02 动力转向系统，拆卸与安装）
	• 转至精确测试 G 或 I	

症状	可能原因	措施
往左或往右偏移	<ul style="list-style-type: none"> 转向系统连接部件 	<ul style="list-style-type: none"> 检查零部件是否损坏，根据现场情况进行零部件维修或更换 <p>参考：转向器（211-02 动力转向系统，拆卸与安装）</p> <p>参考：转向节（204-01 前悬架，拆卸与安装）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 车轮定位不正确 	<ul style="list-style-type: none"> 检查车轮定位，必要时予以调整 <p>参考：前轮前束的调整（204-00 悬架系统 - 概述，通用程序）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 制动系统 	<ul style="list-style-type: none"> 检查制动系统 <p>参考：制动系统（206-00 制动系统 - 概述，诊断与测试）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 转向器 	<ul style="list-style-type: none"> 进行转向系统部件连接测试 <p>参考：转向器（211-02 动力转向系统，拆卸与安装）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 转至精确测试 H 	
方向盘间隙过	<ul style="list-style-type: none"> 进行精确测试 B 	
电液转向泵异响	<ul style="list-style-type: none"> 转向泵损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 检查转向泵，视情况更换。 <p>参考：电液转向泵（211-02 动力转向系，拆卸与安装）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 电液转向泵电机磨损 	<ul style="list-style-type: none"> 检查转向泵，视情况更换。 <p>参考：电液转向泵（211-02 动力转向系，拆卸与安装）</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 转向油液不足 	<ul style="list-style-type: none"> 检查转向液位，视情况添加转向液。
	<ul style="list-style-type: none"> 转向泵中存在空气 	<ul style="list-style-type: none"> 检查转向液，并左右打动方向进行油液循环。

精确测试

精确测试 A：动力转向器作用不充分

测试条件	详情 / 结果 / 措施
A1：检查转向助力	
 警告： 不要将方向盘固定在极限位置上过长时间。否则会损坏动力转向泵。	
	检查转向助力是否正常？ 是 转到 A2 。 否 修理或者更换新的动力转向器。
A2：检查软管和接头	
	检查软管和接头是否泄露？ 是 紧固接头，视需要修理转向连杆系。 否 转到 A3 。
A3：检查电液转向泵	
	检查电液转向泵是否损坏？ 是 更换新的电液转向泵。 否 更换转向器。

精确测试 B：方向盘间隙过大

测试条件	详情 / 结果 / 措施
B1：检查方向机间隙	
	检查转向器间隙是否过大？ 是 进行调整。 否 转到 B2 。
B2：检查方向机	
	检查转向器是否松动或损坏？ 是 进行修理或者更换。 否 转到 B3 。
B3：检查转向杆系	
	检查转向杆系是否松动或损坏？ 是 进行修理或者更换。 否 转到 B4 。
B4：检查车轮轴承	
	检查车轮轴承是否磨损或损坏？ 是 更换车轮轴承。 否 检查其他可能原因。 检查车轮轴承间隙是否过大？ 是 调整车轮轴承。 参考：前轮轴承的调整（204-01 前悬架，通用程序） 否 检查其他可能原因。

精确测试 C：方向盘振动

测试条件	详情 / 结果 / 措施
<p>⚠ 注意：1. 在大多数情况下，转向振动可通过检查和纠正车轮和轮胎的组装来消除。车轮和轮胎径向跳动应仔细加以调整。</p> <p>2. 在高速行驶时，很容易发生偏转。</p> <p>3. 如在 40 公里 / 小时到 60 公里 / 小时之间发生转向振动时，故障大多是由于轮胎径向跳动，或使用了轮胎纹不均匀的轮胎而造成的。</p>	
C1：检查车辆滑行是否发生偏转	
	车辆滑行是否发生偏转？ 是 转到 C2 。 否 检查其它现象
C2：检查轮胎的径向跳动	
	检查轮胎的径向跳动是否在规定值中？ 是 转到 C3 。 否 更换轮胎。
C3：检查轮辋径向跳动和失圆	
	检查轮辋径向跳动和失圆是否在规定值中？ 是 转到 C4 。 否 更换。
C4：检查车轮和轮胎的动平衡	
	检查车轮和轮胎的动平衡是否正常？ 是 检查发动机固定架是否有裂缝和损坏。 否 校正动平衡。

精确测试 D：转向困难

测试条件	详情 / 结果 / 措施
D1：检查转向系统油压	
	测量转向系统油压是否正常？ 是 转到 D2 。 否 进行必要的修理或更换。 参考：更换动力转向液（211-00 转向系统 - 概述，通用程序）
D2：检查轮胎充气压力	
	检查轮胎充气压力是否正常？ 是 转到 D3 。 否 进行调整。
D3：检查前轮定位	
	检查前轮定位是否正确？ 是 转到 D4 。 否 进行调整。 参考：前轮前束的调整（204-00 悬架系统 - 概述，通用程序）
D4：检查前减震器	
	检查前减震器是否正常？ 是 转到 D5 。 否 更换。 参考：前减震器（204-01 前悬架，拆卸与安装）
D5：检查转向杆系	
	检查转向杆系工作是否正常？ 是 检查其他可能原因。 否 更换。 参考：横拉杆球头（211-03 转向连杆系，拆卸与安装）

精确测试 E：转向系统徘徊

测试条件	详情 / 结果 / 措施
E1：检查车体或车架各部是否变形	
	车体或车架各部件是否变形？ 是 进行修理。 否 转到 E2 。
E2：检查车轮轴承间隙	
	轴承间隙是否过大？ 是 调整轴承间隙。 参考：前轮轴承的调整（204-01 前悬架，通用程序） 否 转到 E3 。 轴承是否有故障？ 是 更换轴承。 参考：前轮毂轴承、前轮毂油封（204-01 前悬架，拆卸与安装） 否 转到 E3 。
E3：检查转向杆系	
	检查各接头间隙是否过大或者不紧固？ 是 调节各接头间隙或紧固固定件。 否 转到 E4 。 检查转向杆系是否损坏？ 是 更换。 参考：横拉杆球头（211-03 转向连杆系，拆卸与安装） 否 转到 E4 。

测试条件	详情 / 结果 / 措施
E4: 检查前悬架	
	检查前悬架工作是否正常? 是 转到 E5 。 否 修理或更换。
E5: 检查动力转向	
	检查电液转向泵工作是否正常? 是 检查其它系统可能存在的问题。 否 更换电液转向泵。 参考: 电液转向泵 (211-02 动力转向系, 拆卸与安装)

精确测试 F：电液转向泵噪音

测试条件	详情 / 结果 / 措施
F1：检查转向油液位是否正常	
	转向油液位是否正常？ 是 转到 F2 。 否 添加规定的转向油到相应范围。
F2：检查转向器工作情况	
 警告： 不要将方向盘固定在极限位置上过长时间。否则会损坏动力转向泵。	
	检查升温后油泵是否有噪音？ 是 修理或者更换新的转向泵。 否 转到 F3 。
F3：检查液压回路是否有空气	
	液压回路是否有空气？ 是 排除回路中的空气。 参考： 动力转向系统排空（ 211-00 转向系统 - 概述，通用程序 ） 否 转到 F4 。
F4：检查出口管和滤清器是否堵塞	
	出口和滤清器是否堵塞？ 是 清洗或者更换。 否 转到 F5 。
F5：检查电液转向泵是否完好	
	转向泵是否完好？ 是 检查转向泵。 否 更换或者修理转向泵。 参考： 电液转向泵 -（ 211-02 动力转向系，拆卸与安装 ）

精确测试 G：方向盘回正性不良

测试条件	详情 / 结果 / 措施
G1: 检查轮胎气压	
	检查轮胎气压是否正常？ 是 转到 G2 。 否 进行调整。
G2: 检查前轮找正	
	检查前轮找正是否正常？ 是 转到 G3 。 否 进行调节。
G3: 检查稳定杆	
	检查稳定杆是否正常？ 是 转到 G4 。 否 更换。 参考：横拉杆球头（211-03 转向连杆系，拆卸与安装）
G4: 检查转向系统的润滑	
	检查转向系统的润滑条件是否正常？ 是 转到 G5 。 否 加注油脂。
G5: 检查悬挂系	
	检查悬挂系统是否正常？ 是 检查其他可能原因。 否 进行修理或更换。

精确测试 H: 转向偏一侧

测试条件	详情 / 结果 / 措施
H1: 检查轮胎压力和动平衡	
	检查轮胎压力和动平衡是否正常？ 是 转到 H2 。 否 进行调整。
H2: 检查制动器	
	检查制动器是否正常？ 是 转到 H3 。 否 进行修理或更换。
H3: 检查轴承预紧度	
	检查轴承预紧度是否损坏和正确？ 是 转到 H4 。 否 进行修理或更换。 参考：前轮轴承的调整（204-01 前悬架，通用程序）
H4: 检查前轮找正	
	检查前轮找正是否正常？ 是 转到 H5 。 否 进行修理。
H5: 检查悬架	
	检查悬架是否正常？ 是 检查其他可能原因。 否 进行修理或更换。

精确测试 I: 方向盘不能返回到直线向前的位置

测试条件	详情 / 结果 / 措施
I1: 检查轮胎气压	
	检查轮胎气压是否正常? 是 转到 I2 。 否 进行调整。
I2: 检查转向杆系	
	检查转向杆系是否正常? 是 转到 I3 。 否 进行修理或更换。 参考: 横拉杆球头 (211-03 转向连杆系, 拆卸与安装)
I3: 检查前轮找正	
	检查前轮找正是否正常? 是 转到 I4 。 否 进行调整。
I4: 检查摆臂球头节	
	检查摆臂球头节是否损坏? 是 转到 I5 。 否 进行修理或更换。
I5: 检查稳定杆	
	检查稳定杆是否正常? 是 检查其他可能原因。 否 进行更换。 参考: 横拉杆球头 (211-03 转向连杆系, 拆卸与安装)

部件测试

方向盘

⚠️ 注意：若车辆装有动力转向器，在进行下述操作时，电液转向泵必须转动。

1. 检查间隙和松动。
 - 将方向盘放在直线前进位置。轻轻地左右转动方向盘。在前轮胎开始运动前，在各方向应大约有 10 毫米的间隙。
 - 用两手紧握住方向盘。沿转向柱上、下方向推、拉。应没有松动。
 - 左右转动方向盘。检查转向轴是否松动。检查连接件有无松动。
2. 检查系统的工作情况。
 - 在车辆向前直线行驶时，检查方向盘的位置。
 - 确认车辆没有向左、向右转向的倾向。
 - 方向盘不应有过大振动。
3. 尽可能急速向左和向右转动车辆。当方向盘全转到头时，检查有无噪音。全部转到头时，方向盘操作也不应过重，松开方向盘，必须返回原位置。

转向器

1. 检查液压油有无泄露。
 - 检查所有转向器零件（例如，小齿轮油封、防尘套、齿条等）是否漏油。
2. 检查总成是否松动。
 - 将车轮放在地面上（车辆不能顶起），让帮手转动方向盘。当他向左或向右转动方向盘时，你来检查转向器和机架接触的所有部分是否松动或其他可能发生的故障。
3. 检查轴承间隙。
 - 检查转向轴和轴承间的连接情况。往轴向移动转向轴，确认是否有间隙出现。
 - 转动转向轴。应无异常噪音。转动应平滑，没有任何不平稳现象。检查确认，没有任何不正常过大的磨损。

横拉杆

通过检查若发现任何一项故障就必需更换。

1. 检查是否松弛、有间隙和损坏。
 - 将车辆停放在地面上（车辆不应顶起）让助手左、右转动方向盘。当助手转动时，仔细检查所有零件的接点是否松弛、间隙或损坏。
 - 仔细检查所有锁销是否断裂或其他损坏。
2. 检查联轴节部分是否有磨损或其他异常状态。
 - 检查球接头和橡皮衬套，不应磨损损坏。

转向柱轴检查

通过检查，若发现以下列件磨损、损坏或其他故障，应进行必要的修理或更换。

- 挠性联轴节
- 转向轴
- 柱
- 弹簧
- 轴承

球头

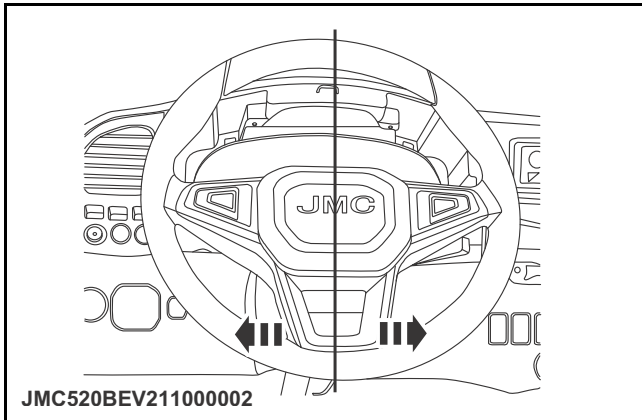
通过检查若发现任何一项故障就必需更换。

- 检查球头护套是否有破损。
- 检查球头的转动是否困难，球头必需动作顺滑。
- 检查球头螺母是否磨损或损坏。

通用程序

方向盘置中

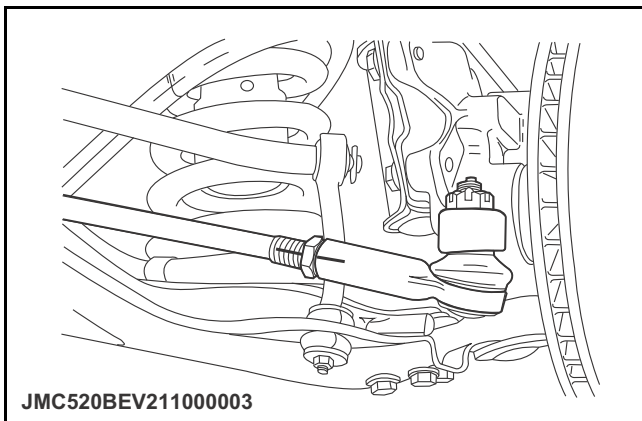
1. 在平坦路面上直线驾驶车子，记下此时方向盘幅条的偏转角度（未对正位置），固定方向盘。



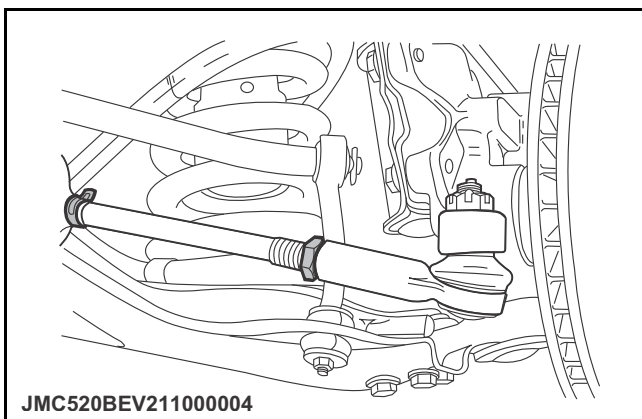
2. 举升车辆。

参考：举升和支撑车辆（100-02 牵引与举升，说明与操作）。

3. 在横拉杆及其球头上标出记号。



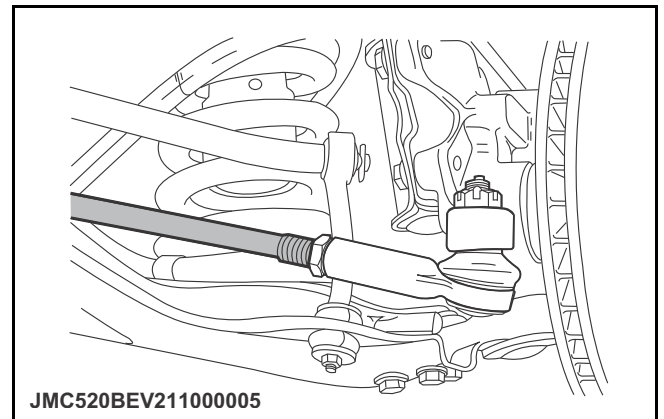
4. 松开横拉杆两端球头的锁紧螺母并拆下防尘套的外固定夹。



5. 方向盘每偏一度，将两根横拉杆向同一个方向转动大约 30 度。

如果方向盘向逆时针方向偏转，两个横拉杆则须按从车子左边看时的顺时针方向转动。

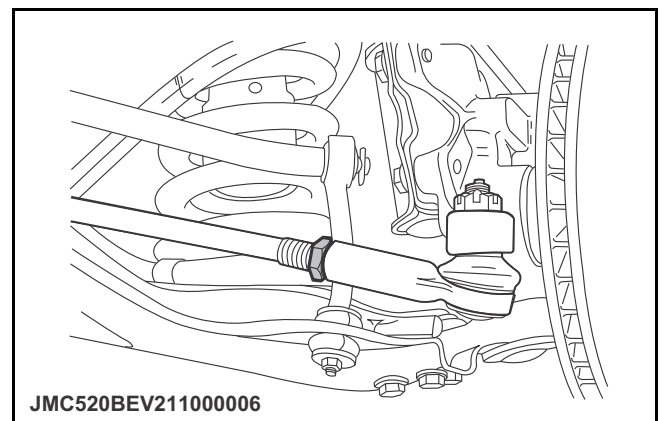
如果方向盘向顺时针方向偏转，两个横拉杆则须按从车子左边看时的逆时针方向转动。



6. 按照规范检查前轮是否对正。

7. 拧紧转向横拉杆球头锁紧螺母。

扭矩：80 Nm



8. 用新的固定夹固定防尘套后将车子降回地面。

更换动力转向液

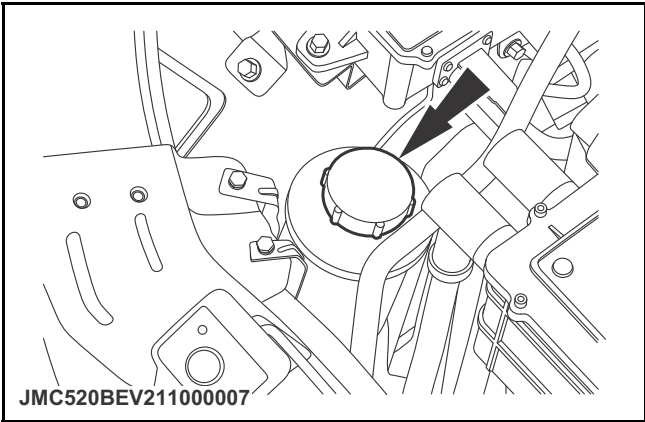
材料

名称	规格
动力转向液	WSS-M2C938-A

操作

⚠注意：不可重复使用动力转向系统中放出的转向液。

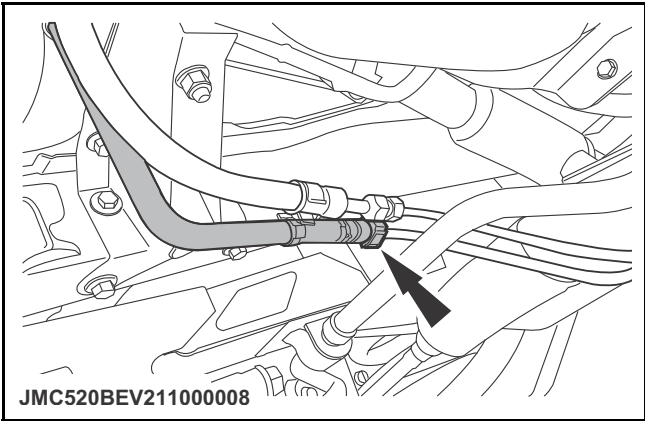
1. 打开转向储液罐盖。



2. 举升车辆。

参考：(100-02 牵引与举升，说明与操作)。

3. 按压转向机与储油罐间的回油管快速接头两端锁止夹，脱开回油管进行放油，并用适当的容器回收转向液。



4. 排完转向液后，将方向盘左右打到底数次，排出转向液压系统内的残余液体。

5. 安装回油管快速接头。

6. 加注规定型号和容量的动力转向液。

7. 将动力转向液加注到储液罐上的规定液位，等待 2 ~ 3 分钟，重复加注几次。

⚠注意：一次性不能添加过量的转向液。

8. 把前轮降到地面上，起动发动机，使其怠速运转数分钟，并进行排气操作。重新检查液位，如有必要时加以补充。

参考：动力转向系统排空 (211-00 动力转向系统 - 概述，通用程序)。

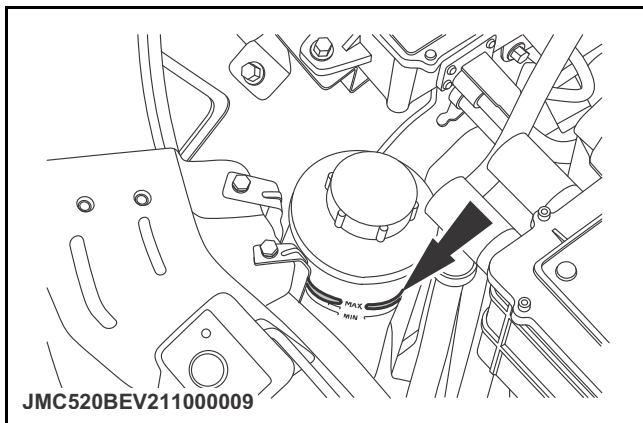
9. 目测检查动力转向系统是否发生泄漏。

动力转向系统排空

操作

- ⚠ 注意：从动力转向泵听到的呜呜声可能是转向系统内混有空气造成的。如果动力转向系统发出呜呜声，转向液中可能混有空气，则要进行转向系统的排空。
- ⚠ 注意：必须加注符合规范的清洁的动力转向液，且在使用前不要搅动液体，加注时要保持液流缓慢以避免产生气泡渗入。
- ⚠ 注意：如果没有正确地排掉动力转向系统中的空气，可能会导致动力转向泵过早发生故障。

1. 加注动力转向液至液面达到储液罐的最高刻度线。



2. 起动发动机，慢慢将方向盘从最左端（或最右端）转到最右端（或最左端）。（反复 3 至 5 次）

- ⚠ 注意：必须确保动力转向液液面不低于最低刻度线。
- ⚠ 注意：不要将方向盘固定在极限位置上过长时间。否则会损坏动力转向泵。

3. 检查系统是否有渗漏。

检查管路接头、波形防尘套及阀体上有否漏油。

4. 关闭发动机，重新检查液面高度，必要时将动力转向液加至最高刻度位置。

