

## 2.4 转向系统

适合车型：CS95

目录

页码

### 2.4.1 转向系统概述

规格	2.4.1-1
一般规格	2.4.1-1
说明与操作	2.4.1-1
系统概述	2.4.1-1
部件定位图	2.4.1-1
一般检查	2.4.1-2
方向盘游隙检查	2.4.1-2
转向操纵力检查	2.4.1-2
转向传动机构检查	2.4.1-2
回正性能检查	2.4.1-2
故障现象诊断与测试	2.4.1-3

### 2.4.2 方向盘

规格	2.4.2-1
一般规格	2.4.2-1
扭矩规格	2.4.2-1
说明与操作	2.4.2-1
系统概述	2.4.2-1
部件示意图	2.4.2-2
故障现象诊断与测试	2.4.2-2
方向盘自由行程大诊断流程	2.4.2-3
拆卸与安装	2.4.2-5
方向盘总成	2.4.2-5

### 2.4.3 转向器总成

规格	2.4.3-1
一般规格	2.4.3-1
扭矩规格	2.4.3-1
说明与操作	2.4.3-1
系统概述	2.4.3-1
目视/外观检查	2.4.3-1
部件示意图	2.4.3-2
拆卸与安装	2.4.3-3

## 转向系统

---

转向器总成 .....	2.4.3-3
<b>2.4.4 转向柱</b>	
规格 .....	2.4.4-1
一般规格 .....	2.4.4-1
扭矩规格 .....	2.4.4-1
说明与操作 .....	2.4.4-1
一般说明 .....	2.4.4-1
部件示意图 .....	2.4.4-2
故障现象诊断与测试 .....	2.4.4-3
拆卸与安装 .....	2.4.4-8
转向管柱带中间轴总成 (C-EPS-电子锁) .....	2.4.4-8

www.Car60.CC

## 2.4.1 转向系统概述

### 规格

#### 一般规格

项目	规格
方向盘总成	直径 (mm)
	最大总圈数
转向管柱带中间轴总成 (C-EPS, 电子锁)	角度调节范围 (degree)
转向器总成	齿条行程 (mm)
最小转弯直径	约 12m

### 说明与操作

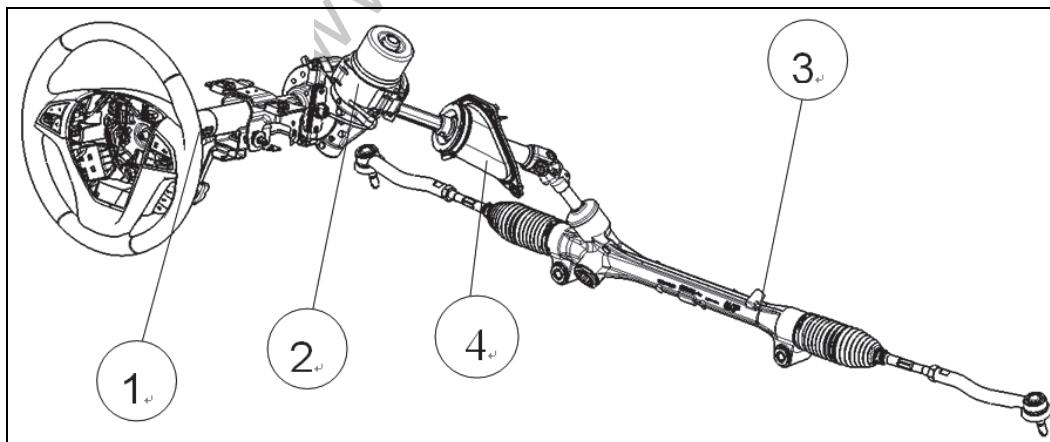
#### 一般说明

本车型转向为电动助力式，简称 EPS 系统，其动力由管柱上的电机提供；在发动机启动后，EPS 系统开始提供助力；当发动机信号、转角信号和车速信号都正常时，EPS 系统才能正常工作，否则不正常或不工作。

转向系统由方向盘、转向管柱带中间轴总成 (C-EPS, 电子锁) (以下简称转向管柱)、转向器组成。

方向盘的旋转动作通过转向柱传到转向器中的小齿轮，小齿轮随方向盘一起转动。小齿轮上的轮齿与齿条上的轮齿相啮合，当小齿轮转动时，就带动齿条来回移动。齿条的横向运动通过转向横拉杆及横拉杆端接头传给车轮转向节，从而改变车辆前轮的方向。

### 部件定位图



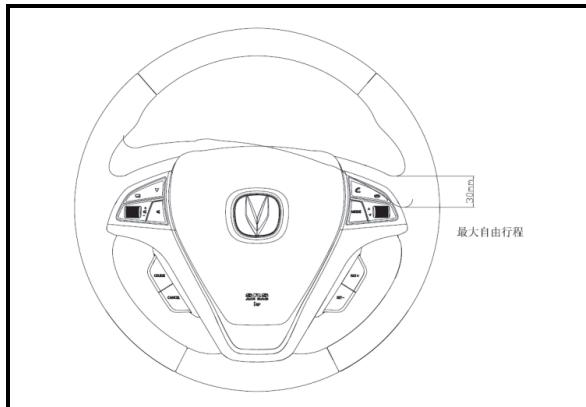
序号	部件名称	数量
1	方向盘总成	1
2	转向管柱带中间轴总成 (C-EPS, 电子锁)	1
3	转向器总成	1
4	转向管柱中间轴防尘罩总成	1

## 一般检查

### 方向盘游隙检查

把汽车停在干燥、平整的地面，使车辆处于直行状态，用手轻微向右和向左转动方向盘至感觉有阻力时测量其间隙值。

最大行程：30mm。



建议：如果间隙值超过了最大值，检查转向柱及转向器。

### 转向操纵力检查

1. 把汽车停在干燥、平整的地面，使车辆处于直行状态；
2. 保持发动机在怠速状态，将弹簧秤（或拉力计）固定在方向盘轮缘上，拉动弹簧秤的方向与方向盘边缘相切，拉动弹簧秤（或拉力计）并测量左转向和右转向时（将弹簧秤挂在方向盘最外侧，拉动弹簧秤并测量左转向和右转向时）（ $\pm 90^\circ$  内）所需要的转向操作力；
3. 最大操作力：40N（参考）。（按照最大齿条力 11.5N 计算）

建议：如果转向操纵力超过参考值，检查下列项目：转向柱性能，轮胎压力。

### 转向传动机构检查

1. 把汽车停在干燥、平整的地面，使车辆处于直行状态。
2. 将发动机熄火，双手握紧方向盘。用力上下左右摇动方向盘（不要转动方向盘），检查是否有松旷现象。如果有松旷发生，检查转向柱、转向器和方向盘是否松动。如转向柱、转向器损坏且不能维修，则须进行更换。

### 回正性能检查

1. 启动车辆，直线加速至 35km/h。
2. 向左或向右旋转方向盘  $90^\circ$ ，保持 1 至 2 秒后松开。
3. 如方向盘能回正的角度超过  $70^\circ$ ，车辆回正性能正常。

建议：如果回正性能不良，检查下列项目：转向器性能、转向柱性能、轮胎压力、悬架系统。

## 故障现象诊断与测试

故障现象	可能的原因	措施
转向困难或轻松	车速信号丢失或有干扰	检查车速信号
	发动机信号丢失或有干扰	检查发动机信号
	电源接触不良	检查电源及线束
	悬挂球节咬死	执行悬挂球节元件测试
	转向机构损坏	更换转向机构
	转向柱损坏	更换转向柱总成
转向不灵敏	横拉杆球头损坏	更换横拉杆
	前悬挂轴衬损坏	检查或更换
	悬挂球节损坏	执行悬挂球节元件检视
	转向机构防尘套损坏	检查该元件, 必要时更换
	转向机构固定螺栓松动	检查后打紧或更换固定螺栓
	转向柱固定螺栓松动	检查后打紧或更换固定螺栓
	连接转向柱与转向器小齿轮紧固螺栓松动	检查后打紧或更换固定螺栓
	转向机构间隙过大	更换转向器总成
方向盘转向间隙过大	连接转向柱与转向器小齿轮轴螺栓连接松旷	检查螺栓力矩并重新打紧
	转向器上螺栓松动	检查后打紧或更换固定螺栓
	转向横拉杆端部总成上的球头螺栓磨损或松动	检查后打紧或更换固定螺栓
方向盘过沉	EPS 无助力	参考故障诊断模式排查
	ABS 车速信号异常	参考故障诊断模式排查
回正性差	横拉杆球窝接头内摩擦过大	更换转向器
	转角信号丢失或有干扰	检查转角信号
	内横拉杆或球窝接头处有缺陷	更换转向器
	四轮定位参数超差	检测并调整四轮定位参数
	胎压过低	充气
	齿条弯曲	更换转向器
	齿轮轴承损坏	更换转向器
	转向器安装螺栓松动	检查后打紧至规定力矩或更换固定螺栓
齿轮齿条间的吱吱声	横拉杆球接头松动	更换横拉杆
	齿轮齿条间隙变大	更换转向器
	电机故障	更换转向管柱总成
电机异响	供电线路故障或车辆电池电压不正常	检查电路
EPS 灯常亮	EPS 扭矩传感器失效, 传感器与 ECU 连接线路故障	更换 EPS 总成
	电机工作失效, 电机与 ECU 的接线故障	更换 EPS 总成
	ABS/ESP 节点从总线断开或失效	检查 ABS/EPS 电路
	EPS 未完成整车下线标定	软件标定

故障现象	可能的原因	措施
车辆跑偏	轮胎偏磨	检查四轮定位参数
	轮胎胎压异常	检查轮胎胎压
	轮胎动平衡异常	检查轮胎动平衡
	前支柱异常	检查前支柱
	制动盘跳动量超差	检查制动盘跳动量
	制动摩擦片异响	检查摩擦片
车辆怠速时方向盘抖动	电喷数据异常	检查电喷数据

www.Car60.CC

## 2.4.2 方向盘

### 规格

#### 一般规格

项目		规格
方向盘	直径 (mm)	380±2
	最大总圈数	约 3.05 圈

#### 扭矩规格

名称	N.m	lb-ft	lb-in
方向盘锁紧螺母	33±4	44.55+5.4	3.73+0.45
方向盘接地螺钉	2.5-3.5	3.38-4.7	0.28-0.40

### 说明与操作

#### 系统概述

方向盘是联系驾驶员与车辆的第一条纽带。方向盘固定在转向柱内的转向轴上。在转向柱的下端，由转向下轴将转向柱连接至转向器。转向柱可以延纵向进行角度调整，沿着轴向可以进行高度调整。

转向柱装有经严格试验过的多方位方向盘锁（或防盗锁），此方向盘锁装有保险程度高的锁芯，从而最大程度地减少被盗的危险。

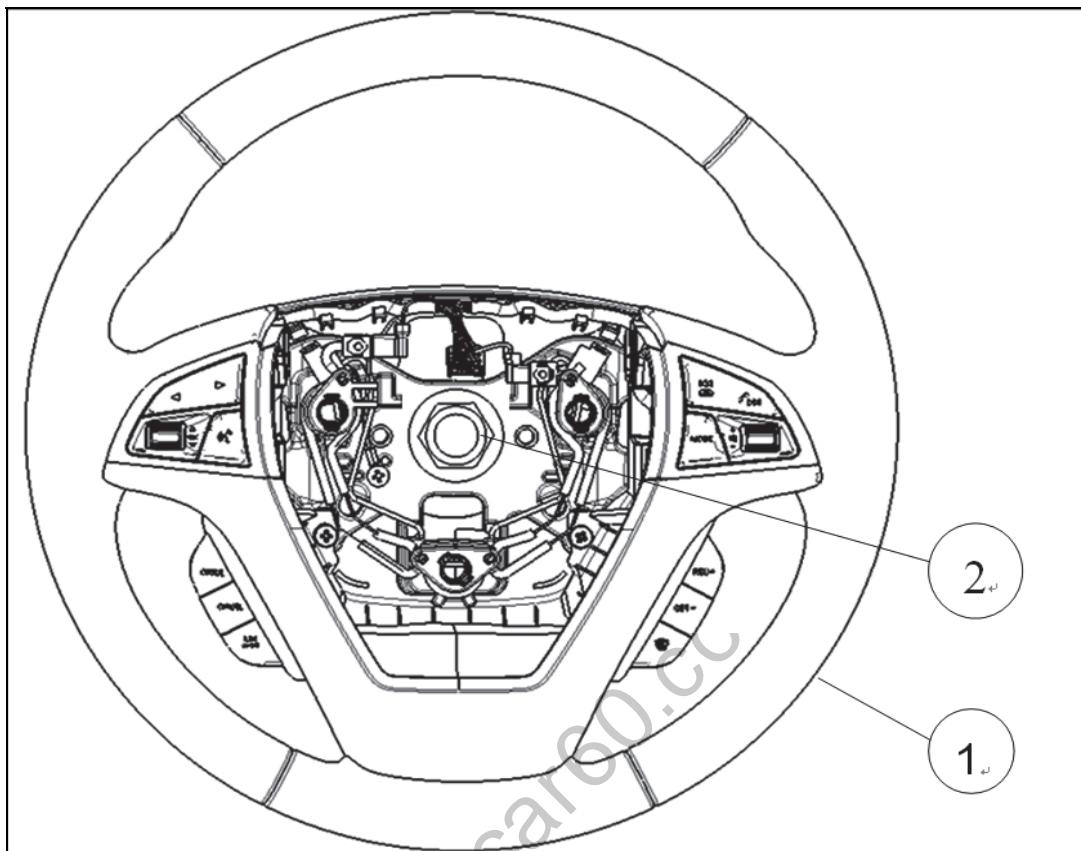
方向盘上可能还安装了某些驾驶员控制开关，以使驾驶操作更为方便和舒适。以下控制开关可被安装在方向盘或转向柱上面：

- 转向信号开关
- 前照灯变光开关
- 刮水器洗涤器开关
- 娱乐系统控制开关

方向盘和转向柱具备安全功能，以保护驾驶员。以下的部件可安装在转向柱上或附近：

- 溃缩机构：吸能式转向柱在前端碰撞时会收缩，从而减少了对驾驶员造成伤害的风险。能量吸收功能、可溃缩式转向轴和断裂缓冲功能帮助减少事故中的伤害。
- 旋转连接器及安全气囊模块：关于更多旋转连接器及安全气囊模块的操作信息..。

## 部件示意图



序号	部件名称	数量
1	方向盘总成	1
2	六角法兰面承面带齿螺母	1

## 故障现象诊断与测试

如果故障发生但控制模块内未存贮故障诊断代码 (DTC)，并且无法在一般检查中确认故障原因的，则应根据下表列出的顺序进行故障诊断排除。

症状	可能原因	措施
方向盘自由行程大	轮胎气压不足	参考: 方向盘自由行程大诊断流程。
	方向盘与转向柱配合松动	
	转向柱与转向器配合松动	
	转向器固定螺栓松动	
	转向器输入轴旋转力矩过小	
	转向横拉杆球销松旷	
	横拉杆端接头球销松旷	
	轮毂轴承磨损异常	
	前悬架系统零部件异常磨损	

## 方向盘自由行程大诊断流程

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 检查轮胎气压	<p>A. 检查轮胎气压。 是否正常? →是 转至步骤 2 →否 将轮胎气压充至规定值。</p>
2. 检查方向盘与转向柱的配合	<p>A. 检查方向盘锁紧螺母扭力。 方向盘锁紧螺母扭力是否正常? →是 转至步骤 B →否 紧固方向盘锁紧螺母至规定扭力值。</p> <p>B. 拆卸方向盘, 检查方向盘、转向柱配合花键是否异常磨损。 方向盘、转向柱配合花键是否异常磨损? →是 更换方向盘总成或转向柱总成。 →否 转至步骤 3</p>
3. 检查转向柱与转向器的配合	<p>A. 检查转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓扭力。 转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓扭力是否正常? →是 转至步骤 B →否 紧固转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓至规定扭力值。</p> <p>B. 将转向下轴总成从转向器小齿轮轴上拆下, 检查转向下轴、转向器小齿轮轴配合花键是否异常磨损。 转向下轴、转向器小齿轮轴配合花键是否异常磨损? →是 更换转向下轴、或转向器总成。 →否 转至步骤 4</p>
4. 检查转向器固定螺栓是否松动	<p>A. 检查转向器固定螺栓扭矩。 转向器固定螺栓扭矩是否松动? →是 紧固转向器固定螺栓至规定扭力值。 →否 转至步骤 5</p>

5. 检查转向器输入轴旋转力矩	<p>A. 拆卸转向器总成。          B. 测量转向器总成输入轴旋转力矩。          转向器总成输入轴旋转力矩是否过小?          →是          更换转向器总成。          →否          转至步骤 6</p>
6. 检查转向横拉杆摆动力矩	<p>A. 拆卸转向器总成。          B. 测量转向横拉杆摆动力矩。          转向横拉杆摆动力矩是否过小?          →是          更换转向器总成          →否          转至步骤 7</p>
7. 检查横拉杆端接头总成球销旋转力矩	<p>A. 拆卸横拉杆端接头总成。          B. 测量横拉杆端接头总成球销旋转力矩。          横拉杆端接头总成球销旋转力矩是否过小?          →是          更换横拉杆端接头总成          →否          转至步骤 8</p>
8. 检查前制动器总成轮毂轴承磨损是否异常	<p>A. 检查前制动器总成轮毂轴承磨损是否异常。          前制动器总成轮毂轴承磨损是否异常?          →是          更换前制动器总成中的转向节总成。          →否          转至步骤 9</p>
9. 检查前悬架系统零部件是否异常磨损或损坏	<p>A. 检查前悬架系统零部件是否异常磨损或损坏。          前悬架系统零部件是否异常磨损或损坏?          →是          更换前悬架系统损坏的零部件,          →否          转至步骤 1</p>

## 拆卸与安装

### 方向盘总成

#### 拆卸

 警告：在拆卸或进行安全气囊系统维修时，必须切断系统电源并保持断电 60s 以上。

 注意：拆卸方向盘前，确保方向盘锁止，车轮处于正前方位置。

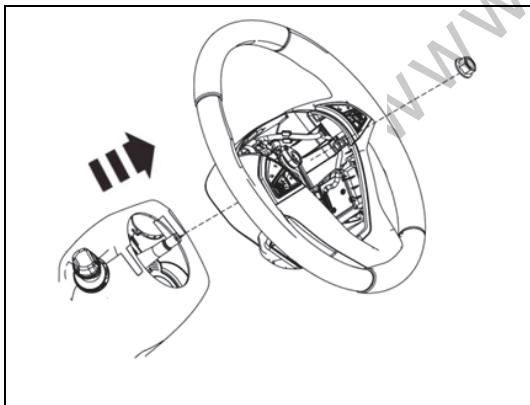
1. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池的检查（4.3.15 电源系统 蓄电池的安装与拆卸）

2. 拆卸驾驶员气囊。

参考：安全气囊约束系统（4.2.1 安全气囊约束系统，拆卸与安装）

3. 将方向盘上与旋转连接器配合的接插件拔出。
4. 将方向盘锁紧螺母松开，直至剩下 2-3 牙螺纹。
5. 前后左右晃动方向盘直至完全脱开。



#### 安装

安装顺序与拆卸顺序相反。

## 2.4.3 转向器总成

### 规格

#### 一般规格

项目	规格
最小转弯直径 (m)	12
转向器齿条行程 (mm)	145±1

#### 扭矩规格

项目	N.m	lb-ft	lb-in
转向器与发动机托架连接螺栓	130±5	175.5±6.75	14.7±0.6
转向横拉杆外球销锁紧螺母	46±4	62.1±5.4	5.2±0.5
转向横拉杆前束调节螺母	75±7	10.1±9.5	8.5±0.8

### 说明与操作

#### 系统概述

转向器是齿轮齿条型。

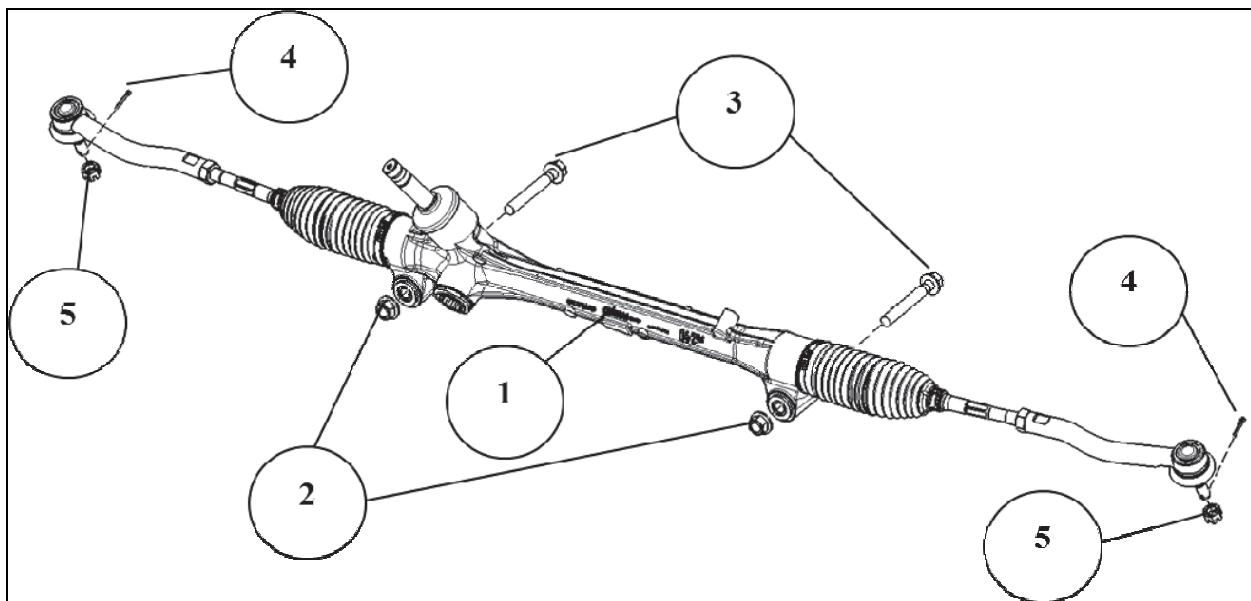
转向横拉杆与转向机构相连，通过转向横拉杆、横拉杆球头、转向节将转向机构的运动传递给车轮；

用锁紧螺母将转向横拉杆球头与转向节紧密相连。转向横拉杆与转向机构的连接处用橡胶防尘罩保护，以防止灰尘进入横拉杆。

#### 目视/外观检查

检查易于接近或能够看到的系统部件，查明其是否有明显损坏或故障，以致导致该症状。

## 部件示意图



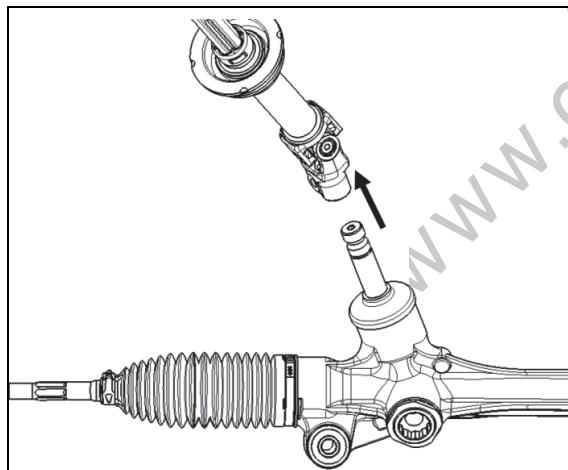
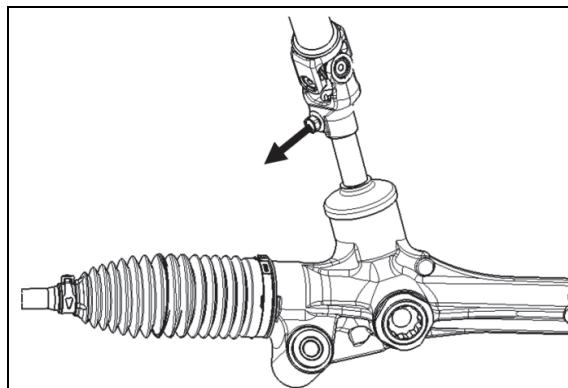
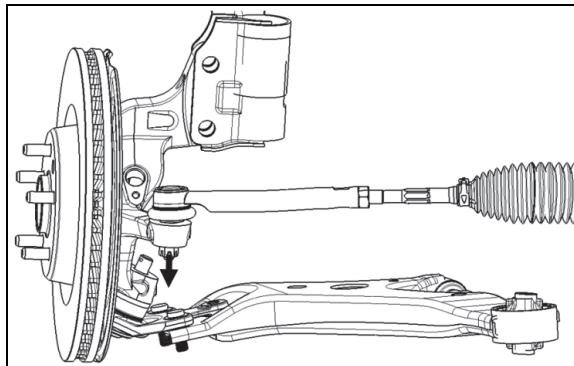
序号	部件名称	数量
1	转向器总成	1
2	六角法兰面承面带齿螺母	2
3	六角法兰面螺栓	2
4	六角开槽锁紧螺母	2
5	开口销	2

## 拆卸与安装

### 转向器总成

#### 拆卸

1. 将前轮朝向正前方。
2. 举升并支撑车辆。
3. 将连接转向下轴与转向器小齿轮轴的螺栓拆下，并将转向下轴节叉从转向上轴上拔出。



**⚠ 注意：**在拆卸转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓时，应将用绳/带固定方向盘，防止其转动。

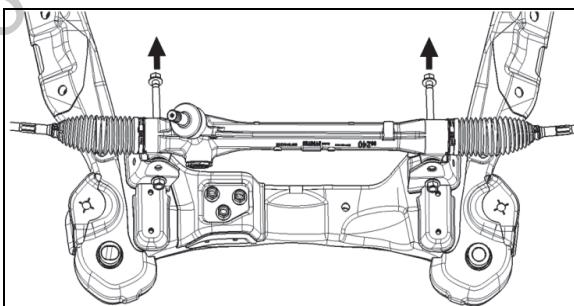
**⚠ 注意：**在拆卸转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓前，应在转向下轴与小齿轮轴上标上配合标记。

4. 拆卸前轮。
5. 卸下开口销及球销锁紧螺母。

6. 将外拉杆带球头总成（左）与转向节断开。
7. 将外拉杆带球头总成（右）与转向节断开。建议执行与左侧相同的步骤。

**⚠ 注意：**在拆卸时不要损坏横拉杆端接头球销防尘罩。如损坏，请更换转向器总成。

8. 拆卸发动机托架总成。
9. 拆卸转向器与发动机托架总成连接螺栓。



#### 转向器输入轴旋转力矩检查：

1. 将转向器用台钳固定。
2. 用专用工具以 4 秒至 6 秒一圈的速度旋转转向器输入轴并读取第 5 圈的扭力值。

转动力矩：(0.7-1.5) N.m。

如果转动扭矩不在规定范围内，则更换转向器总成。

#### 安装

安装顺序与拆卸顺序相反。

## 2.4.4 转向柱

### 规格

#### 一般规格

项目		规格
转向管柱带总中间轴总成 (C-EPS, 电子锁)	角度调节范围 (degree)	±1.5°
	长度调节范围 (mm)	±20mm

#### 扭矩规格

项目	N.m	lb-ft	lb-in
转向上轴固定螺母	24±3	32.4±4	2.7±0.3
转向下轴固定螺栓	85±5	114.8±6.8	9.6±0.57
转向下轴与转向器小齿轮轴连接螺栓	35±5	47.3±6.8	4±0.57
转向上轴与转向下轴连接螺栓	35±5	47.3±6.8	4±0.57

### 说明与操作

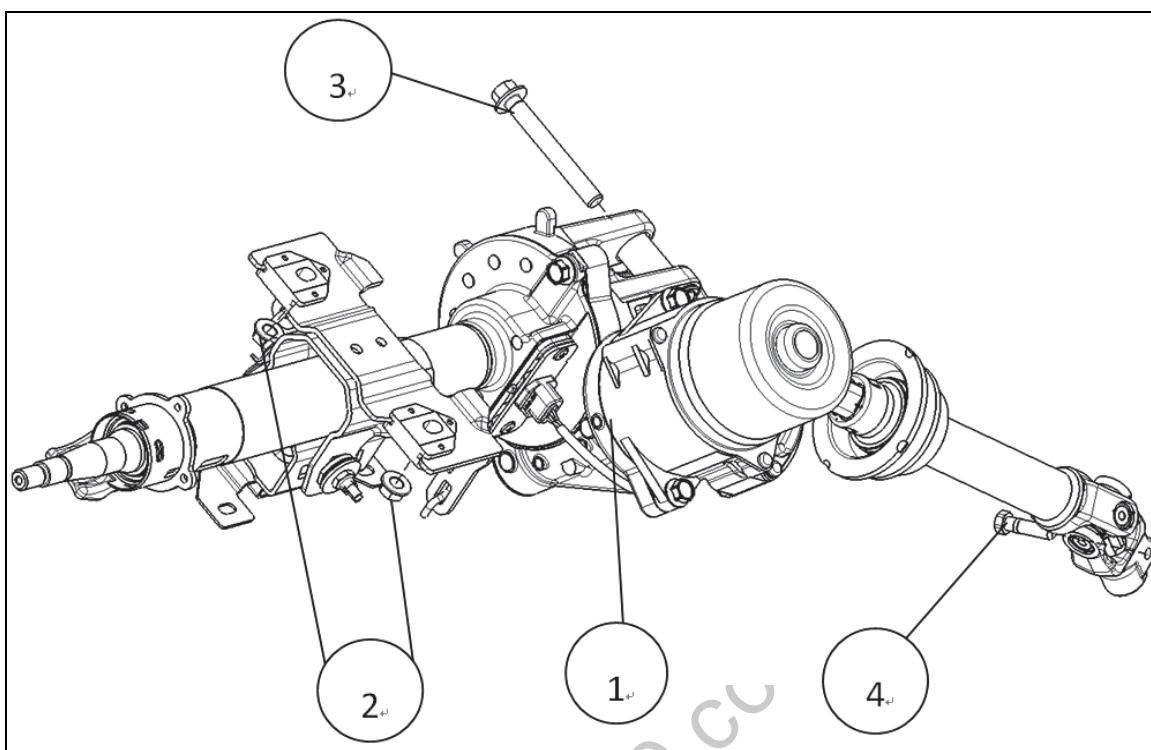
#### 一般说明

方向盘固定在转向柱的转向上轴上。在转向柱的下端，由转向下轴将转向柱连接至转向器。转向柱可以沿纵向进行角度调整，沿轴向进行高度调节。

转向柱装有经严格试验过的多方位方向盘锁（或防盗锁），此方向盘锁装有保险程度高的锁芯，从而最大程度地减少被盗的危险。

溃缩机构：吸能式转向柱在前端碰撞时会收缩，从而减少了对驾驶员造成伤害的风险。能量吸收功能、可溃缩式转向轴和断裂缓冲功能帮助减少事故中的伤害。

## 部件示意图



序号	部件名称	数量
1	转向管柱带中间轴总成 (C-EPS)	1
2	六角法兰面承面带齿螺母	2
3	六角头螺栓和平垫圈组合件	1
4	六角头螺栓和弹簧垫圈组合件	1

## 故障现象诊断与测试

### EPS 警告灯

位于仪表板上的 EPS 警报灯可指示 EPS 系统工作正常与否。

EPS 在每次系统上电时会请求仪表板的 EPS 警告灯进行自检：点火开关从“OFF”转到“ON”，EPS 系统自检，警告灯持续点亮 3 秒后熄灭。

如果与上述情况不符合，表明系统检测到故障，可借助于故障诊断仪检查，并查阅相应的故障码。

EPS 警告灯自检后的三种状态：

- 警告灯熄灭，表明系统可正常工作；
- 警告灯常量，表明系统有故障；
- 警告灯闪烁，表明 ESP 未标定或 ESP 标定数据故障。

### 故障代码诊断

诊断仪可用于诊断 EPS 系统的故障诊断。具体应用如下：

#### ● 诊断故障代码 (DTC) 的显示

- 1) 在断电情况下将故障诊断仪与诊断口连接后，接通点火开关；
- 2) 诊断仪选择 EPS 诊断功能；
- 3) 启动读故障码诊断服务，读取故障码。

#### ● 诊断故障码 (DTC) 的清除

- 1) 在断电情况下将故障诊断仪与诊断口连接后，接通点火开关；
- 2) 诊断仪选择 EPS 诊断功能；
- 3) 启动读故障码诊断服务，清除故障码。

#### ● 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	1. 在断电状态下连接故障诊断仪； 2. 钥匙开关到“ON”档 3. 故障诊断仪进入 EPS 诊断模式，是否与 EPS 系统正常通讯	进入步骤 2	参考系统检查
2	启动“读故障代码”功能，读取故障码，是否有故障	按照故障代码检查和修理	结束

### 常见故障诊断

#### 1. 扭矩传感器故障

1	故障码为 C1611	可能原因	
	说明: 当供电端子供电电压过低或电压太高时, 出现此故障代码	蓄电池电压太低或太高 EPS 供电线束插接件损坏 EPS 转向管柱总成故障	
步骤	操作	是	否
1	断开 EPS 供电线束与整车的连接, 点火开关至“ON”, 测量 EPS 供电线束引脚间电压值是否正常。	EPS 转向管柱总成故障	检查 EPS 供电线路是否正常

#### 2. EMS 节点通讯丢失

2	故障码为 U2263	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测不到发动机转速 CAN 信号时, 出现此故障	整车 CAN 总线错误 EMS 节点故障	
步骤	操作	是	否
1	转速表是否显示发动机转速	进入步骤 2	检查 EMS 节点
2	清除故障码, 重新点火并启动发动机后, 检查该故障码是否重现	进入步骤 3	EMS 节点或整车 CAN 总线间歇性故障
3	检查整车 CAN 线是否正常工作	进入步骤 4	整车 CAN 总线故障
4	更换 EPS 转向管柱总成, 重新检测是否有此故障码	EMS 节点或者总线故障	原 EPS 转向管柱总成故障

#### 3. ABS/ESP 节点通讯丢失

3	故障码为 U2261	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测不到 ABS/ESP 车速 CAN 信号时, 出现此故障	整车 CAN 总线错误 ABS/ESP 节点故障	
步骤	操作	是	否
1	车速表是否显示 ABS/ESP 车速	进入步骤 2	检查 EMS 节点
2	清除故障码, 重新点火并启动发动机后, 检查该故障码是否重现	进入步骤 3	ABS/ESP 节点或整车 CAN 总线间歇性故障
3	检查整车 CAN 线是否正常工作	进入步骤 4	整车 CAN 总线故障
4	更换 EPS 转向管柱总成, 重新检测是否有此故障码	ABS/ESP 节点或者总线故障	原 EPS 转向管柱总成故障

#### 4. 发动机转速信号无效

4	故障码为 U2266	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测到发动机转速信号无效时, 出现此故障	EMS 节点故障	
步骤	操作	是	否
1	转速表是否显示发动机转速	-	检查 EMS 节点

#### 5. ABS/ESP 车速信号无效

5	故障码为 U2265	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测到 ABS/ESP 车速 CAN 信号无效时, 出现此故障	ABS/ESP 节点故障	
步骤	操作	是	否
1	车速表是否显示 ABS/ESP 车速	-	检查 ABS/ESP 节点

## 6. 总线关闭故障

6	故障码为 U6624	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测到总线关闭时, 出现此故障	CANH 与 CANL 短路 CANH/CANL 短路到地或者电源正极	
步骤	操作	是	否
1	检查 CANH,CANL 电压是否正常	进入步骤 2	检查 CANH,CANL 是否短路
2	更新 EPS 重新检查是否由此故障	CAN 总线故障	原 EPS 转向管柱总成故障

## 7. 角度传感器标定相关错误

7	故障码为 U2221/U2222	可能原因	
	说明: 当 EPS 检测到角度传感器标定相关错误时, 出现此故障	角度传感器未标定 EPS 保存的转角中间位置信息错误	
步骤	操作	是	否
1	用故障诊断仪的 ASP 例程对 EPS 转角中间位置进行标定, 清除故障码, 重新点火, 检查是否存在该故障	EPS 故障	已完成 EPS 转角中间位置标定

## 8. 其他故障码: 包括扭矩传感器相关故障, 电机相关故障, ECU 故障等

确认是否为当前故障, 重新点火并启动发动机后, 检查该故障码是否重现。若重现, 更换 EPS 转向管柱总成, 重新检查。

## 系统检查

### 1. EPS 转向管柱总成及其线路检查

EPS 转向管柱总成及其与整车线路间的连接性可以通过测量 EPS 转向管柱总成线束端接插件端子的电压或电阻来检查。

#### 1) 供电电源线路检查（电压检查）

通过万用表测试 EPS 转向管柱总成供电电源两端的电源电压，参考下表判断。

#### 2) 点火线路检查（电压检查）

通过万用表测试 EPS 转向管柱总成或点火信号线路与地之间的电压，参考下表判断。

端子号	线路	正常点呀	现象
2	电源-	0V	-
1	电源+	10~15V	电池电压正常
5	CANH	2.5V	CANH 无连接错误
6	CANL	2.5V	CANL 无连接错误
8	点火信号	10~15V	点火开关 ON

#### 3) CAN 线路检查（电压及电阻值检查）

在点火开关 OFF 时，断开 EPS 与整车线束连接，然后检查整车 EPSCAN 线路通电情况。

方法一：点火开关 ON，检查 CANH 和 CANL 与地之间的电压，根据上表判断总线通电、短路情况。

方法二：点火开关 OFF，检查 CANH 和 CANL 与地之间的电阻，判断总线通电、短路情况。

### 2. 功能检查，EPS 控制器具有功能检查功能。

当故障出现后，EPS 控制器根据失效模式进行故障处理。相应的故障代码将被存储在 EPS 控制器备份存储区中，以供诊断工具进行查询。EPS 模块端供电电压处于 9-16.5V 之间，并且点火信号（Ignition）处于 ON 档之后，当 EPS 接收到的发动机转速信号在 500rpm 到 16383.5rpm 之间且 EMS\_EngineSpeedError=0 (No error)，并保持 50ms 以上时，EPS 开始提供助力。当点火信号（Ignition）从 ON 档变为 OFF 档以后，EPS 将会停止提供助力。

EPS 控制器内部电压检测模块对 EPS 供电端电压进行实时监测

电压范围		功能操作	
反向电压保护	电源电压<0V	CAN 通讯功能： 操作响应： 系统恢复条件：	无； 系统不提供助力； 电压恢复正常并重新点火；
过低压保护	0V ≤ 电源电压<8V	CAN 通讯功能： 操作响应： 系统恢复条件：	0~6.0V 无通讯，6.0~8.0V 通讯正常 (从过低压恢复时，6.5V 以上)； 系统不提供助力； 电压恢复正常；
低压保护	8V≤ 电源电压<9V	CAN 通讯功能： 操作响应： 系统恢复条件：	通讯正常； 从过低压恢复到 9V 时提供助力，从正常电压降低到 8V 以下时停止助力； 电压恢复正常；
正常工作电压	9 V≤ 电源 电压<16.5V	CAN 通讯功能： 操作响应：	通讯正常； 提供助力
高压保护	16. 5V ≤ 电源电压<17.5V	CAN 通讯功能： 操作响应： 系统恢复条件：	通讯正常； 从过高压恢复到 16.5V 时提供助力，从正常电压升高到 17.5V 以上时停止助力； 电压恢复正常；

过高压保护	17.5 V≤ 电源电压	允许施加高电压的时间: CAN 通讯功能:  操作响应: 系统恢复条件:	24V, 1 分钟; 从过高压恢复到 18.5V 时恢复通讯, 从正常电压升高到 19.1V 以上时停止通讯, 电压大于 19.1V 时停止通讯; 停止助力; 电压恢复正常并重新点火;
-------	--------------	--	---

## 系统需求

序号	系统故障	故障处理模式
1	扭矩传感器故障	停止助力
2	电机故障	停止助力
3	电机位置传感器故障	停止助力
4	ECU 故障	停止助力
5	电源电压低	性能低下→停止助力
6	电源电压高	性能低下→停止助力
7	转角信号故障	保持助力
8	发动机转速信号故障	保持故障时上一状态助力
9	车速信号故障	以固定的故障模式速度, 保持助力
10	总线故障	以固定的故障模式速度, 保持助力

## 拆卸与安装

### 转向管柱带中间轴总成 (C-EPS-电子锁)

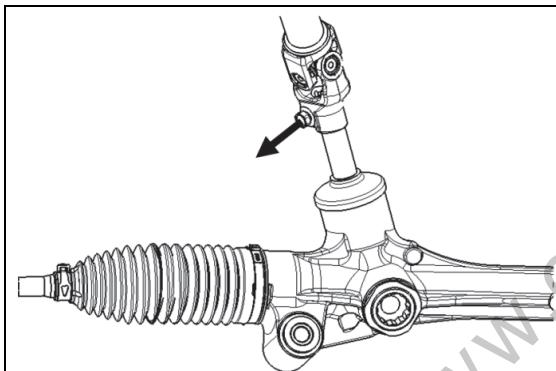
#### 拆卸

**⚠ 警告：**在拆卸或进行安全气囊系统维修时，必须切断系统电源并保持断电 60s 以上。

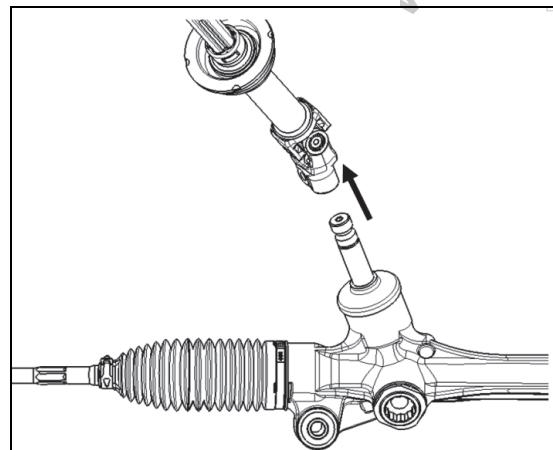
**⚠ 注意：**拆卸前，确保方向盘锁止，车轮处于正前方位置。

1. 拆卸转向管柱下轴与转向器总成输入轴连接螺栓。  
扭矩：35N.m。

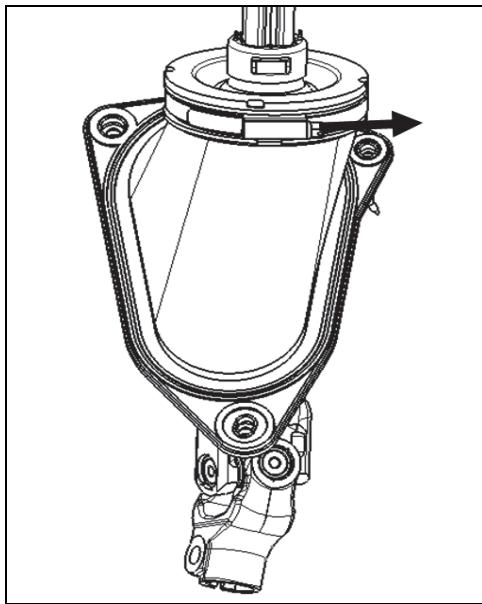
**⚠ 注意：**拆卸前，确保方向盘锁止，车轮处于正前方位置。



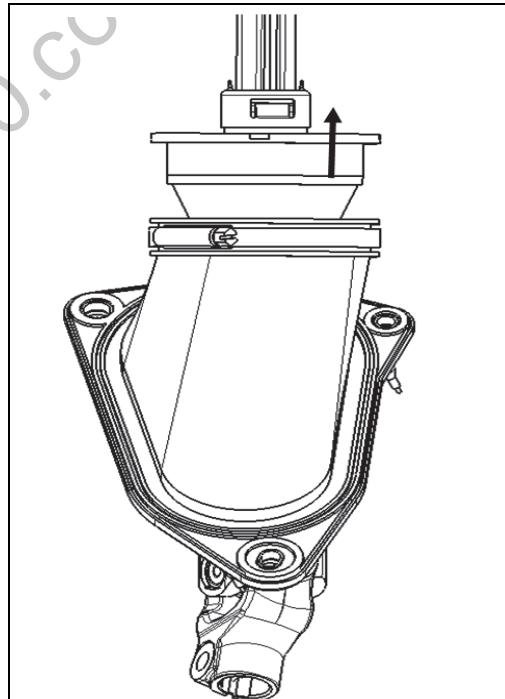
2. 将转向下轴节叉从转向上轴上拔出。



3. 将转向管柱中间轴防尘罩卡箍松开。



4. 将转向下轴从防尘罩中取出。



5. 断开蓄电池负极线束。

参考：蓄电池的检查

6. 拆卸驾驶员气囊及方向盘。

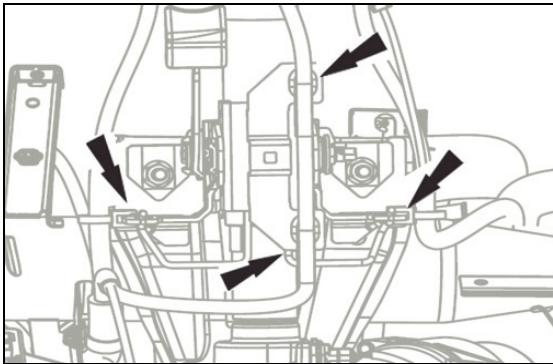
参考：驾驶员气囊及方向盘

7. 拆卸转向锁壳（上）、转向锁壳（下）。

8. 拆卸组合开关总成与旋转连接器。

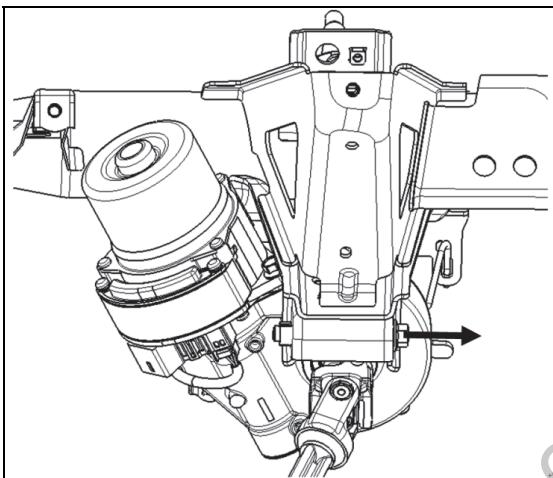
9. 拆卸主驾下护板。

10. 断开转向柱上的 4 处线束线卡及转向柱外接插接件。



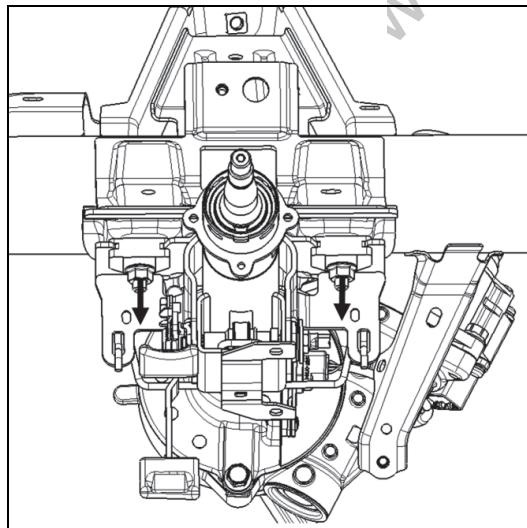
11. 拆卸转向上轴下安装点处固定螺栓。

扭矩:  $85 \pm 10 \text{ N.m}$ 。



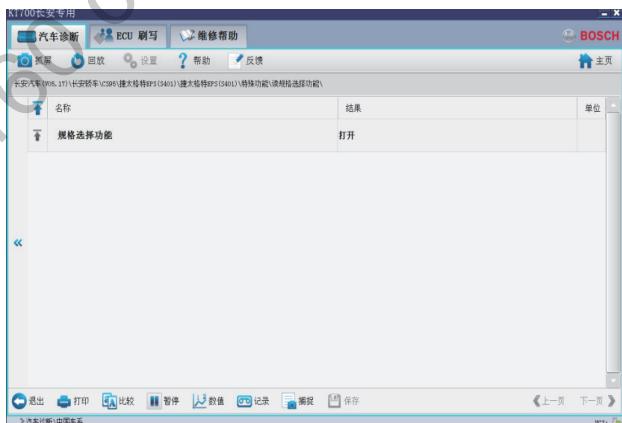
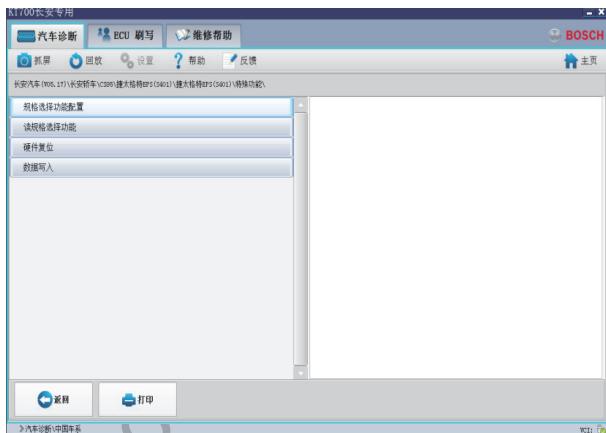
12. 拆卸转向上轴上安装点两处固定螺母。

扭矩:  $24 \pm 3 \text{ N.m}$ 。



**注意:** 在安装转向柱固定螺栓时,不要先拧紧,在所有螺母都装配到位后再按规定力矩拧紧。

**注意:** 对于带 APA 车辆 (选装智能安全包车辆),若更换过转向柱,需在完成装配后连接诊断仪并进入特殊功能界面按照规格选择提示对 APA 自动泊车功能进行激活。



## 安装

安装顺序与拆卸顺序相反。