

## EPS 系统



版本：00 版

编辑：章军

审核：

批准：

时间：2016 年 7 月 11 日

**版本和更改说明：**

版本	编者	日期	内容	相对上一版本变更内容	适用车型和配置
00 版	章军	2016 年 7 月	EPS 系统	无	瑞虎 7 车型

## EPS系统

### 一般信息

描述

EPS 工作原理

工作示意图

工作原理框图

专用工具

电路图

组合仪表针脚列表

### 诊断和测试

诊断流程图

故障代码

### 车上维修

电动助力管柱带中间轴总成拆装

拆卸

安装

转向器的拆装

拆卸

安装

### EPS 软件配置和中间位置标定

EPS 软件配置

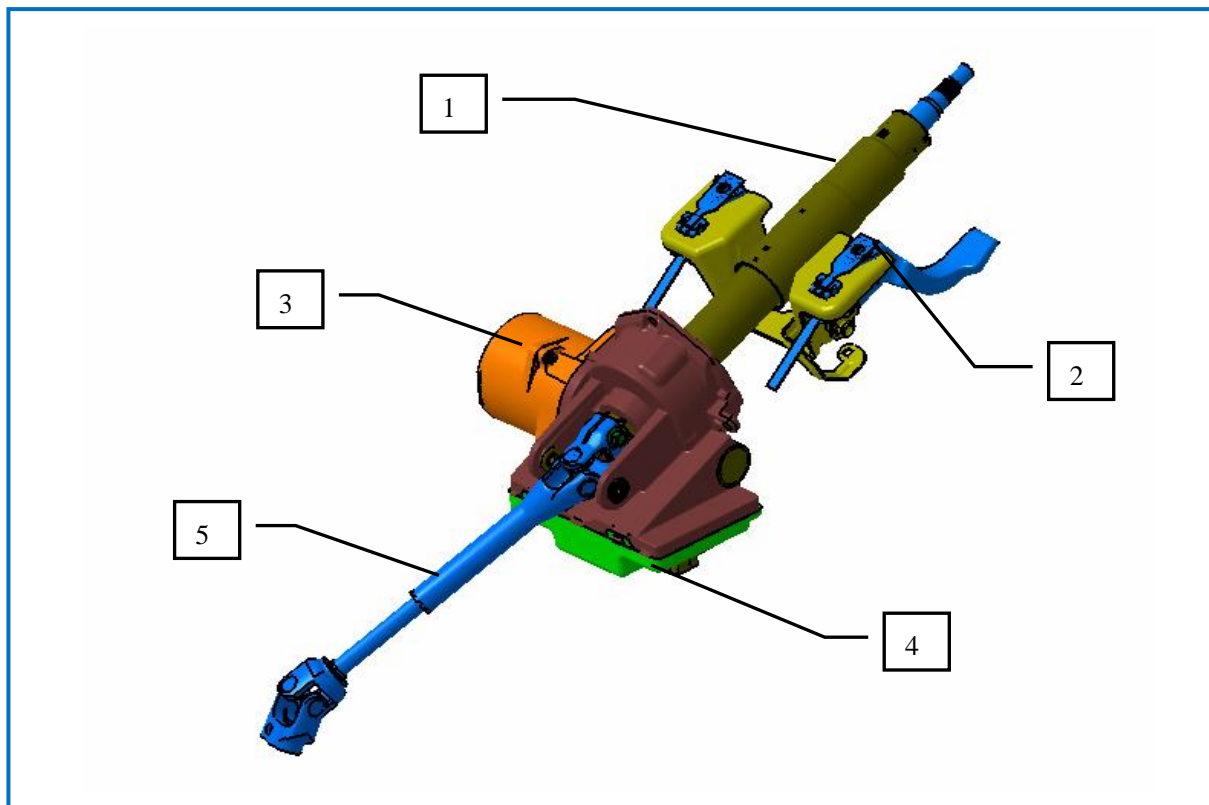
EPS 中间位置标定

## 目录

1、一般信息 .....	- 5 -
1.1、描述 .....	- 5 -
1.2、EPS 工作原理 .....	- 6 -
1.3、工作示意图 .....	- 6 -
1.4、工作原理框图 .....	- 7 -
1.5、专用工具 .....	- 8 -
1.6、EPS 仪表针脚列表 .....	- 9 -
2、诊断和测试 .....	- 11 -
2.1、诊断流程图 .....	- 11 -
2.2、故障代码 .....	- 12 -
3、车上维修 .....	- 15 -
3.1、转向器带横拉杆总成的拆装 .....	- 15 -
3.2、EPS 软件配置和中间位置标定 .....	- 18 -

## 1、一般信息

### 1.1、描述

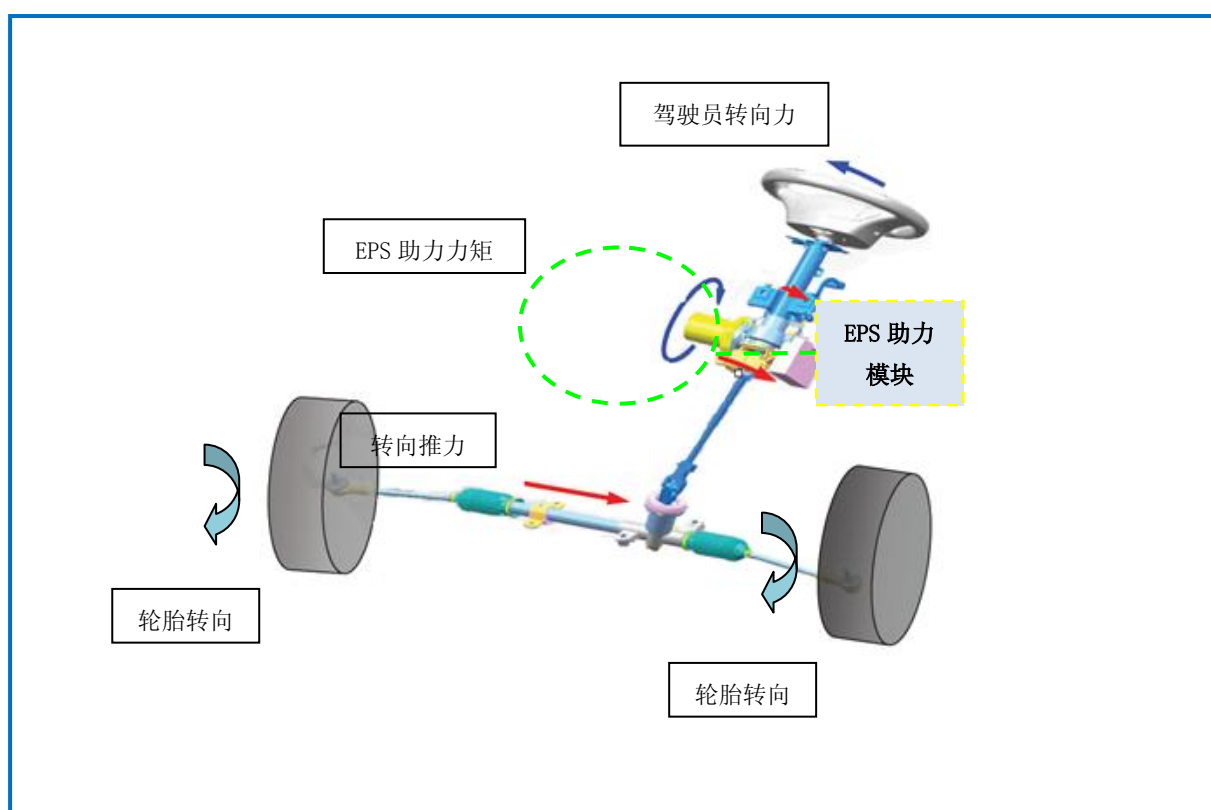


- 1—柱管总成：管理碰撞时系统溃缩路径与能量吸收；
- 2 —调节手柄：通过松开手柄可实现方向盘角度调节，选择最优驾驶角度；
- 3 —无刷电机（ Motor ）：按照控制器的指令输出所需助力扭，是EPS的动力源；
- 4— 控制器（ ECU ）总成：负责接收与下达内外部信号，控制助力扭矩的大小；
- 5—中间轴总成：EPS助力传递部件；

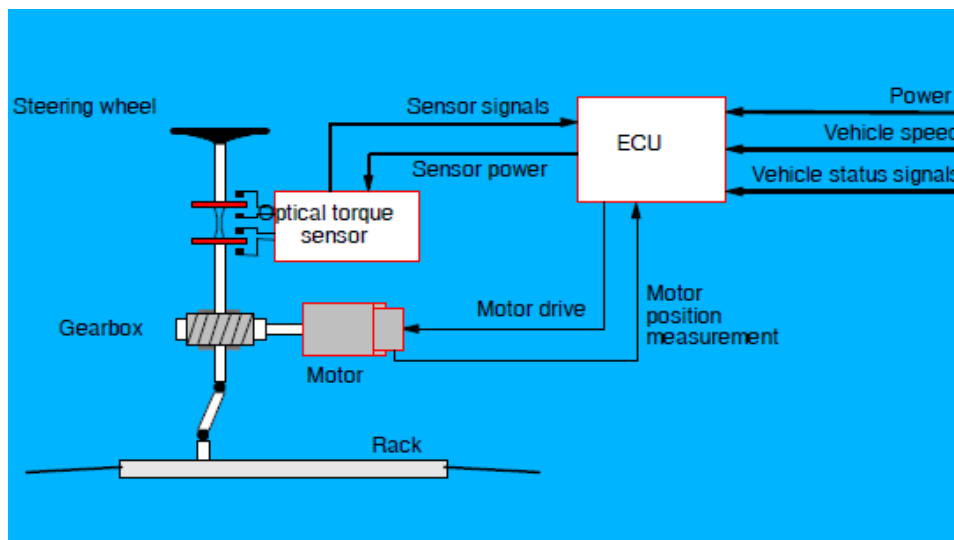
## 1.2、EPS 工作原理

当驾驶员转动方向盘时,安装于转向管柱上的力矩传感器将检测到作用在方向盘上的力矩传给转向助力控制单元。根据转向力矩、车速(由整车CAN线提供)、方向盘转角、方向盘转速等信息以及存储在控制单元中的特性曲线图,控制单元根据特定的算法计算出必要的助力力矩并控制电动机工作。由电动机驱动管柱提供转向助力,从而驱动转向齿条工作。

## 1.3、工作示意图



## 1.4、工作原理框图



图片英文解释：

Steering wheel:方向盘

sensor power：传感器电源

power：电源

vehicle status signals：车辆状态信号

motor：马达电机

motor position measurement：电动机位置反馈输入

sensor signals：传感器信号

optical torque sensor：转向角扭矩传感器

vehicle speed：车速

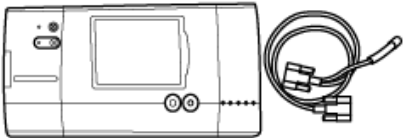
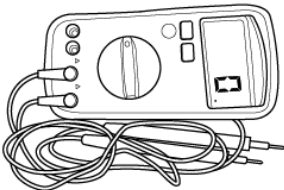
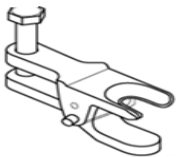
gearbox：齿轮箱

motor drive：马达电机驱动

rack：齿条

备注：转角扭矩传感器是EPS自带的，不是方向盘处ESP使用的转角传感器。

## 1.5、专用工具

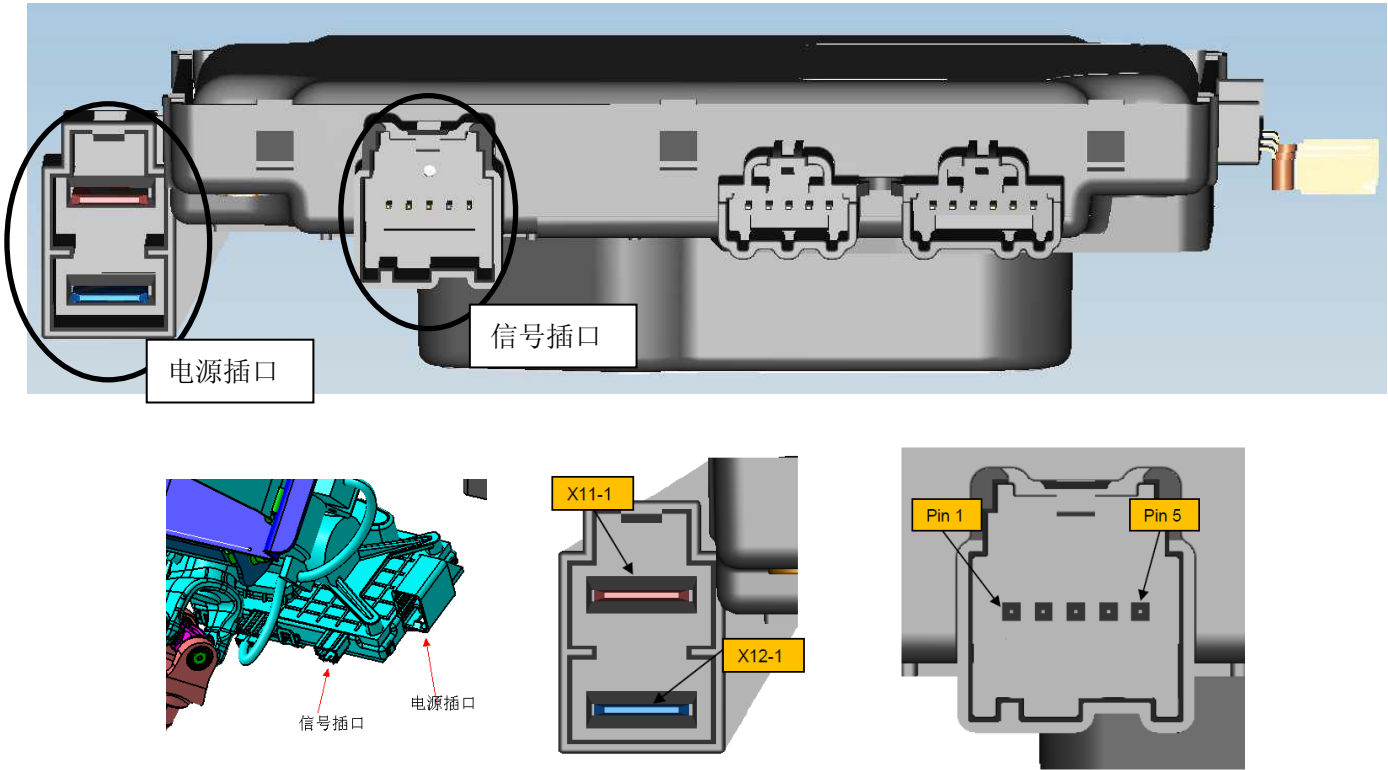
X-431诊断仪	
数字万用表	
球头销分离器	

备注：详细的电路图请参考电路图维修手册。



1.6、EPS 仪表针脚列表

1.6.1、EPS 模块插接件针脚定义



车辆电源：控制器电源插接件（电路原理图上定义为A插件）

管脚 Pin	功能 Function	额定电流 Rating current	最小值 $I_{min}$	最大值 $I_{max}$	信号类型 Signal type	导线截面积 Wire section area
信号接插件 signals connector						
1	KL 15	3mA/	/			$0.5\text{mm}^2$
2	CAN_H	/		100mA		$0.5\text{mm}^2$
3	CAN_H	/		100mA		$0.5\text{mm}^2$
4	CAN_L	/		100mA		$0.5\text{mm}^2$
5	CAN_L	/		100mA		$0.5\text{mm}^2$
电源接插件 Power connector						
X11	KL30+	10A		90A	12V	$10\text{mm}^2$
X12	KL31-	10A		90A	0V	$10\text{mm}^2$


车辆信号：控制器信号插接件（电路原理图上定义为B插件）

### 1.6.2、电源供给

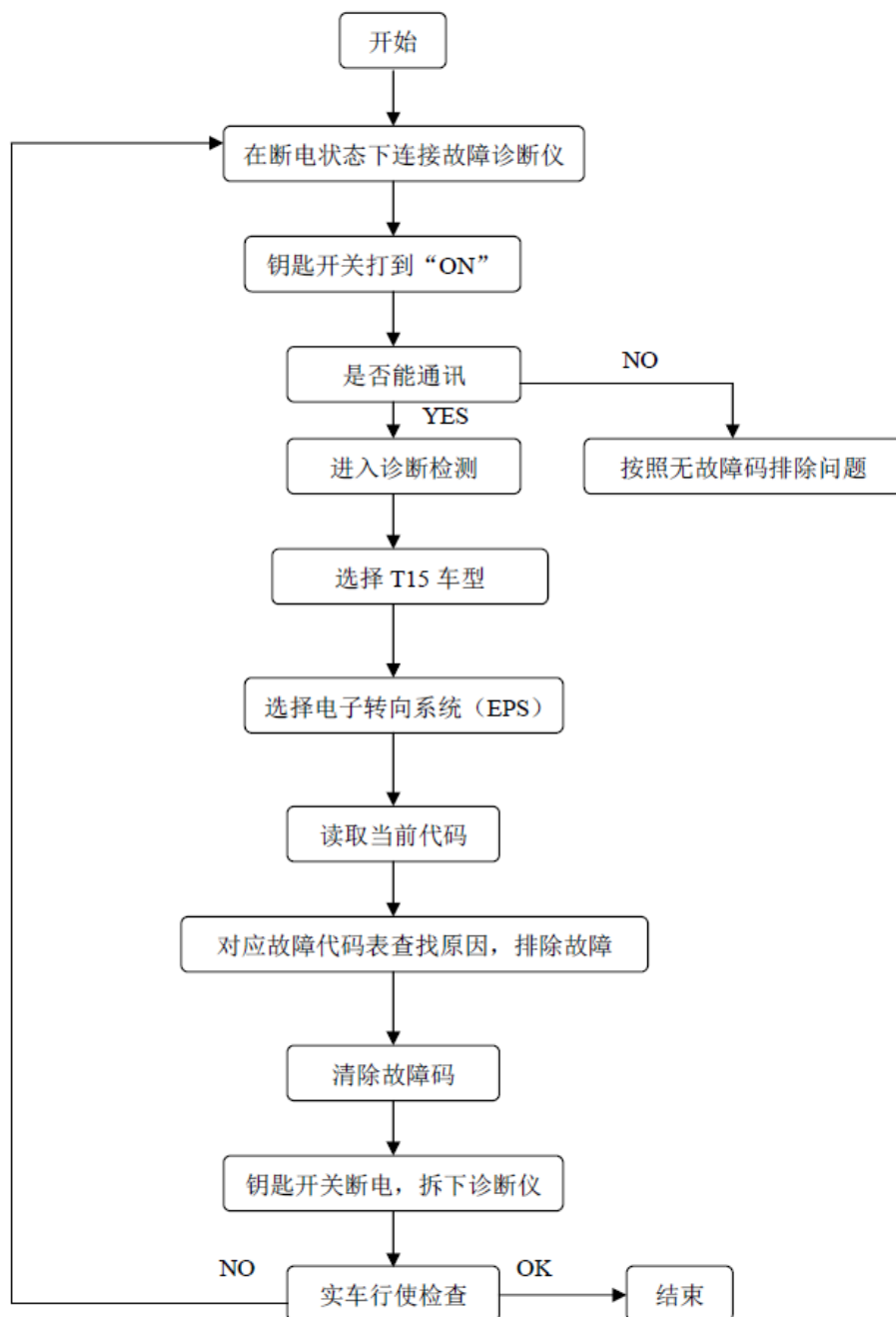
EPS系统使用电池作为其主要供电源。控制器通过监控电池终端电压值状态控制系统的工作状态：

电池电压范围	名称	标识	需求
$0 < \text{BAT} < 6$	非作业情况	BATOFF	不需要操作 不需要连续通讯
$6 < \text{BAT} < 8.7$	限制性非作业情况	BATLOW	不需要操作 需要连续通讯
$8.7 < \text{BAT} < 10.0$	简化作业情况	BATn1	需要操作 需要连续通讯
$10 < \text{BAT} < 16.0$	标准作业情况	BATn2	需要操作 需要连续通讯
$16.0 < \text{BAT} < 17.7$	简化作业情况	BATOV2	不需要操作 需要连续通讯
$18.0 < \text{BAT} < 20.0$	非作业情况	BATOV1	不需要操作 不需要连续通讯

## 2、诊断和测试

当EPS出现故障时，报警灯将亮起，组合仪表上报警灯标识为：，同时LCD显示：“请检修助力转向系统”。

### 2.1、诊断流程图



## 2.2、故障代码

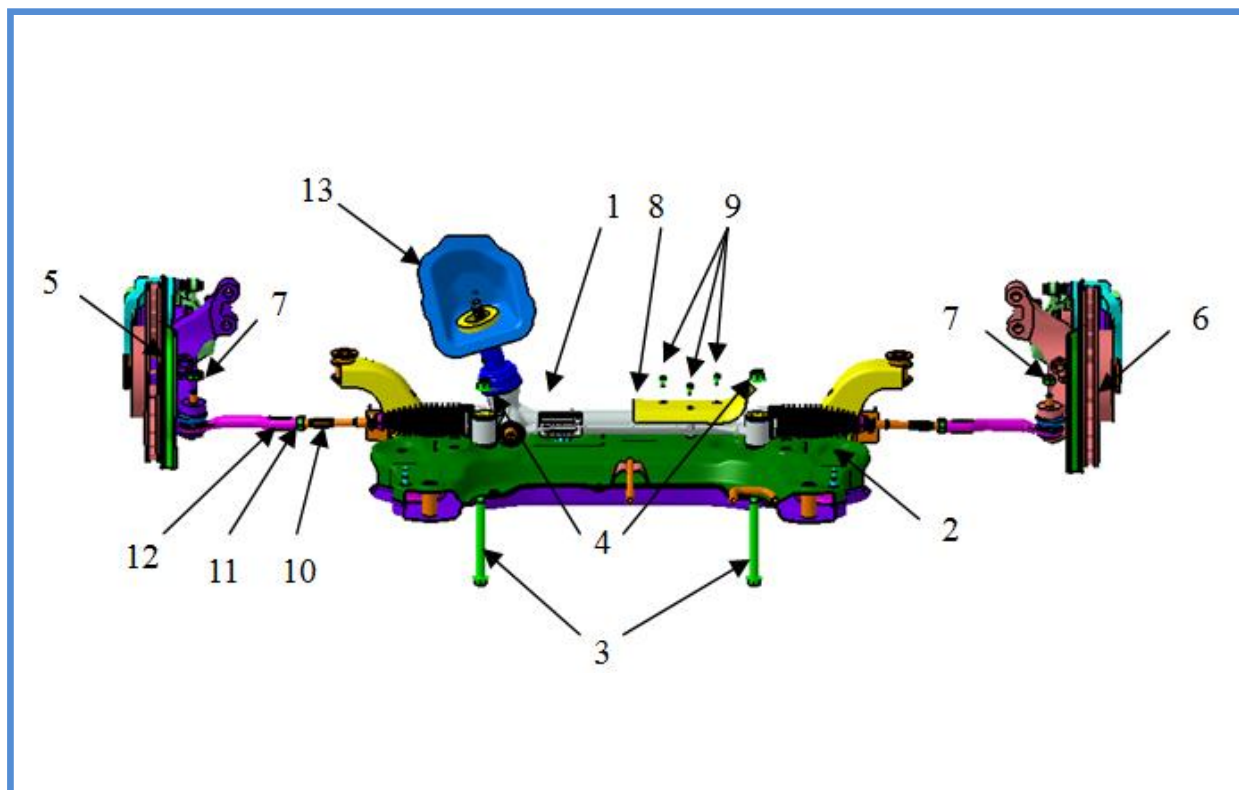
DTC	描述	触发条件	恢复条件	潜在原因	保护措施	故障灯
C1200-44	数据存储操作错误	数据读写失效	更新软件或更换 EPS	错误发生 3 次以上	无动作	/
C1201-44	存储数据校验错误	错误的数据存储结构或初始化错误	更新软件或更换 EPS	更新软件, 如果问题仍然存在, 更换总成	无助力	点亮
C1202-49	控制器硬件故障	ECU 缺陷 (例如看门狗, 串行接口, 微处理器故障)	更换 EPS	ECU 缺陷或损坏	无助力	点亮
C1203-00	控制器复位	ECU 错误设置	检查电源电压, 适当的重启车辆	电压过低或电压断开或软件错误反应	无动作	/
C1204-48	控制器软件监控错误	软件性能故障 (软件功能性错误)	更新软件或更换 EPS	软件功能性错误	无助力	点亮
C1205-45	软件代码校验错误	代码崩溃	更新软件或更新总成	代码崩溃	无助力	点亮
C1206-07	转向系统摩擦系数过高	转向摩擦过高	更换总成	摩擦力异常	无动作	/
C1207-49	Index 传感器故障	传感器故障	检查扭矩传感器线束和接头, 如果问题仍然存在, 更换总成	传感器故障	停止主动回正和软支点	点亮
C1208-49	输出端故障	例如 SPI 通讯协议故障、脉宽调制器故障	更换总成	ECU 缺陷	无助力	点亮
C1209-49	相电流故障	电机电流或补偿电流超出范围	更换总成	故障超过发生超过三次	无助力	点亮
C120A-49	电机位置传感器故障	传感器计算半径错误或传感器不校准	更换总成	电机位置传感器缺陷	无助力	点亮
C120C-07	转向系统抖动故障	由于颤动助力减小	更换总成	转向的机械结构损坏	无	/

C120D-00	转向角度失效	位置失效	重启转向,例如: 两边打死,或者保持直行直至故障消失	转角信息失效	转角无效,转向回正和软支点功能失效	点亮
C120E-00	转向角度未初始化	转角未初始化	重新初始化	转角未初始化	转向回正和软支点功能失效	点亮
C120F-00	转向角度未标定	转角未初始化	转角标定	转角未标定	转向回正和软支点功能失效	点亮
C1210-49	转角传感器自检故障	转角传感器测试失效	检查转角传感器连接 检查电源 软件更新 更换总成	转角传感器线圈损坏	转向回正和软支点功能失效	点亮
C1211-1C	系统初始化过程中电压异常	电压过高或过低	检查电源电压 检查线束和接插件 确保电压正常	电压过高或过低	无助力	/
C1212-1C	高供电电压警告	电压大于 16V 并持续 90s	电压低于 16V 并持续 5s 以上	电压大于 16V 并持续 90s	无动作	/
C1213-1C	供电电压高	当电压大于 17V	保持在 10V~16V	当电压大于 17V	助力降低	/
C1214-17	供电电压过高	当电压达到 18V 以上并持续 20ms	电压降低至 17.7V 并持续 10ms 以上	当电压达到 18V 以上并持续 20ms	无助力	/
C1215-1C	低供电电压警告	电压降低至 9V 并持续 90s	电压高于 10V 并持续 15s 以上	电压降低至 9V 并持续 90s	无动作	/
C1216-1C	供电电压低	当电压降低至 9V 以下	电压恢复至 9V~15V	当电压降低至 9V 以下	助力降低	/
C1217-16	供电电压过低	电压降低至 6.5V 并持续 20ms	电压高于 8.7V 并持续 10ms 以上	电压降低至 6.5V 并持续 20ms	无助力	/
C1218-4B	过热衰减保护	PCB 和摩斯管温度差异过大	温度恢复正常	系统温度过高	助力降低	/

C1219-4B	温度检测异常	温度信号数值超出范围， 温度传感器差值超出范围	温度恢复正常	温度传感器损坏	助力降低	/
C121A-49	扭矩传感器故障	扭矩传感器故障或断路	连接扭矩传感器 或更换总成	扭矩传感器故障	助力降低	点亮
C121B-46	调教参数被修改	调校参数被重写	软件更新	调校参数被重写 或者修订	无动作	/
C121C-00	软件配置无效	没有软件配置	1、检查整车配置 和 EPS 软件， 如果 EPS 软件 错误，需更新 2、根据整车配置 选择软件	无效的 software 配置 或者未选择软件 配置	无转向 助力	点亮
C122D-48	ECU 软件信息 故障	软件信息故障	1、软件更新 2、更换总成	软件信息故障	无动作	/

### 3、车上维修

#### 3.1、转向器带横拉杆总成的拆装

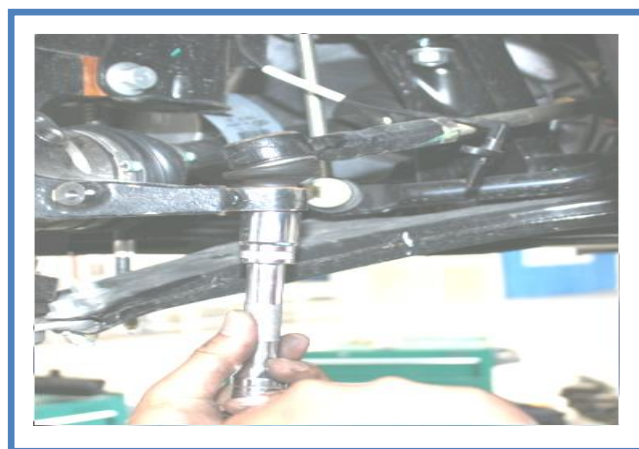


序号	零件名称	单车数量	拧紧力矩	使用点
1	机械转向器带横拉杆总成	1	/	/
2	前副车架总成	1	/	/
3	六角法兰面螺栓	2	$180 \pm 18 \text{ N}\cdot\text{m}$	转向器与副车
4	自锁螺母	2	$180 \pm 18 \text{ N}\cdot\text{m}$	转向器与副车
5	左前转向节带盘式制动器总成	1	/	/
6	右前转向节带盘式制动器总成	1	/	/
7	自锁螺母	2	$45 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$	转向器与转向
8	转向机隔热罩	1		
9	六角法兰面螺栓	3	$9 \pm 1.5 \text{ N}\cdot\text{m}$	转向器与隔热
10	转向器内拉杆六方	2	/	前束调整
11	转向器横拉杆锁紧螺母	2	$55 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$	转向器内外拉
12	转向器外拉杆扁位	2	/	前束锁紧
13	转向机安装板	1	/	/

所需工具及辅料：19#套筒、21#扳手、棘轮扳手

## 拆卸

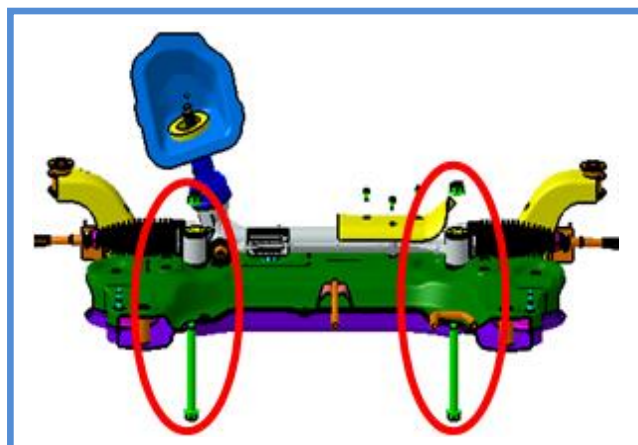
- 1) 拆卸转向管柱总成。(参见转向柱章节拆装)
- 2) 拆卸左前、右前车轮(参见车轮章节拆装)。
- 3) 用 19#套筒拆下转向横拉杆和转向节的连接螺母(左右各一个, 紧固力矩： $45 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$ )，并用球头销分离器分离横拉杆和转向节。





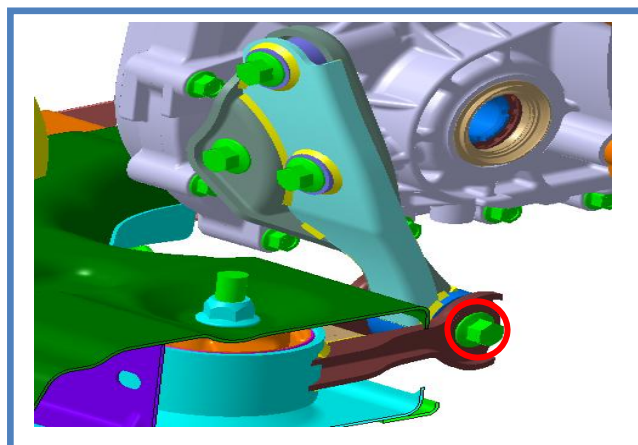
4) 用 19#套筒和 21#扳手配合使用拆下转向器与前副车架总成的 2 个固定螺栓。

( 紧固力矩 :  $180 \pm 18 \text{ N} \cdot \text{m}$  )

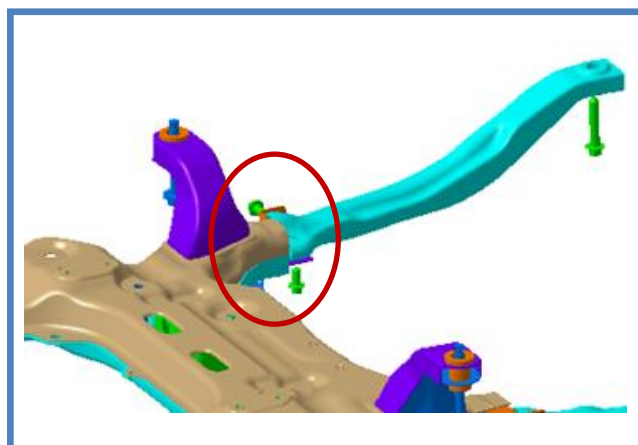


5) 用 15#套筒拆下后悬置上部与下体的连接螺栓。

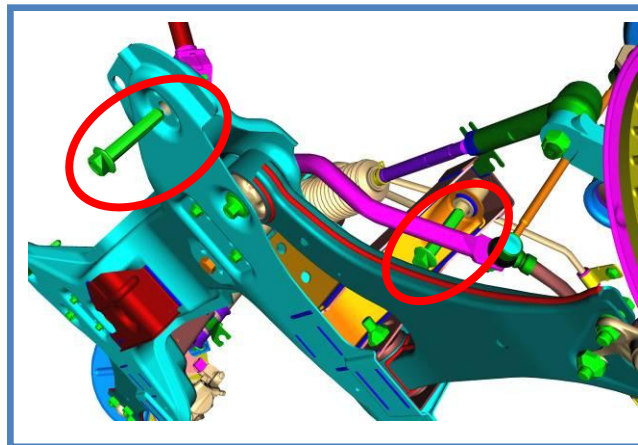
( 紧固扭矩 :  $105 \pm 10 \text{ N} \cdot \text{m}$  )



3) 用 15#套筒拆下纵梁焊接总成与副车架的 2 个连接螺栓。( 紧固扭矩 :  $120 \pm 12 \text{ N} \cdot \text{m}$  )



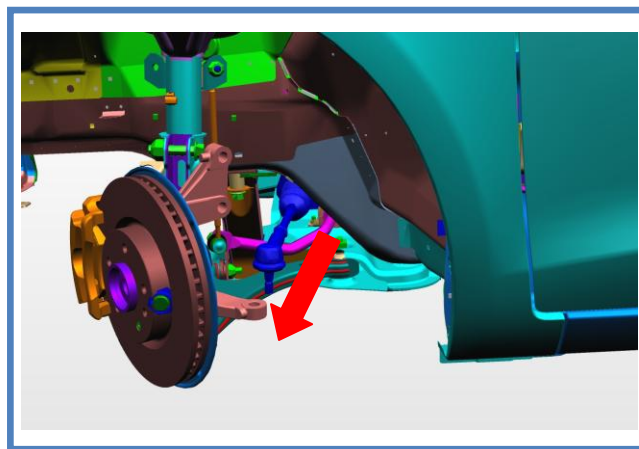
5) 松开副车架固定螺栓使前副车架总成下降一段距离 ( 参见悬架章节拆装 ) , 并用支撑架在下部将其支撑住以防止损坏周边零件 , 将转向器输入轴从车身钣金孔中移出。



6) 将左前制动器向车辆前部方向转动, 尽量转到极限处, 将转向器沿图所示方向进行移动。



7) 在确认转向器右横拉杆从右侧推进前舱区域后, 调整转向器角度以便使其从车辆左侧制动器与车身钣金之间的空间取出。整个过程中禁止用强力拉转向器, 防止齿轮齿条偏离啮合中间位置。



## 安装

安装步骤参照拆卸步骤反序进行。

### 3.2、EPS 软件配置和中间位置标定

更换电动助力转向柱需要“输入软件配置代码”并且进行“中间位置标定”。更换电动转向柱后, 请用 X431 按照以下流程操作。

#### 3.2.1、EPS 软件配置 (如不进行此项操作, 更换件后无转向助力)

EPS 软件配置前, 无转向助力, 仪表故障灯常亮, 完成 EPS 软件配置后才可以提供正常转向助力。EPS 软件配置前将点火钥匙拧至“on”档, 整个过程不得断电。


- 1) 整车连接 X431, 进入“奇瑞轿车”诊断系统;
- 2) 选择“瑞虎 7”车型

3) 进入 “电动助力转向系统” ( EPS );

4) 选择 “特殊操作”


5) 选择 “软件配置信息写入”

a) 进入软件配置写入界面，在空白处输入两位软

件配置 “01”，点击 “ ” 确认。



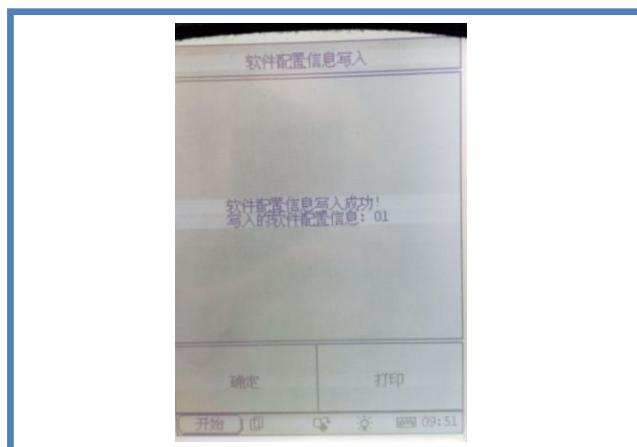
b) 进入软件配置确认界面，再次在空白处输入两

位软件配置 “01”，点击 “ ” 确认。



c) 提示软件配置信息写入成功，点击 “确定” 完

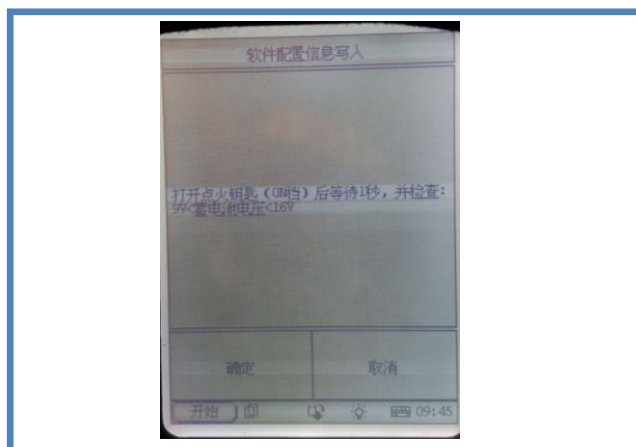
成软件配置。



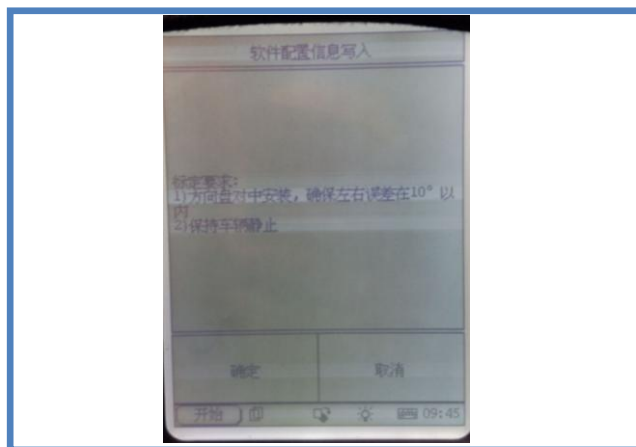
### 3.2.2、EPS中间位置标定

EPS中间位置标定前，故障灯闪烁，转向系统无主动回正和软止点功能，标定方法如下：

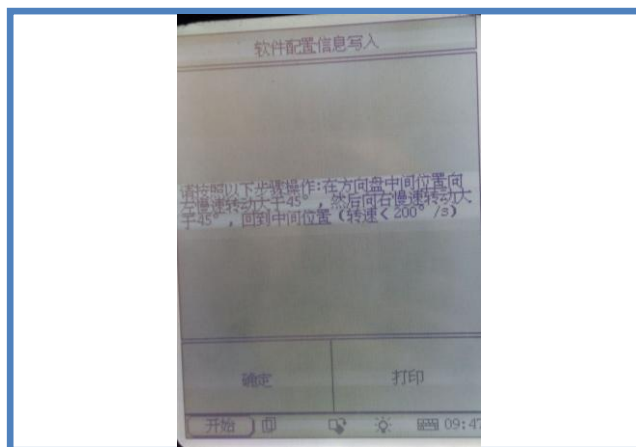
1) 进入软件配置信息写入前的检查确认界面，确保电源电压在 9V~16V 间，车辆点火，启动 1 秒以上，点击“确定”进入下一页操作。



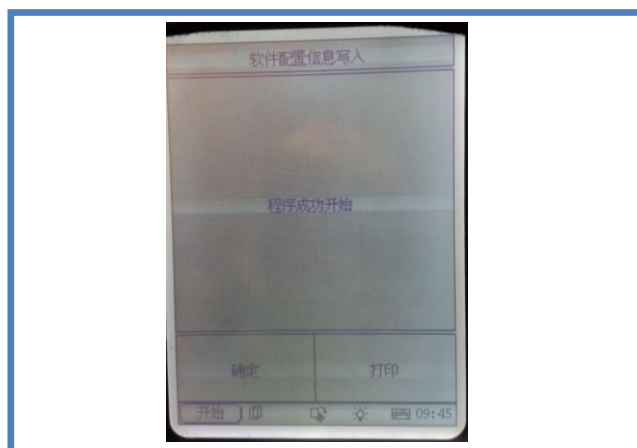
2) 进入整车装配检查确认界面，确保方向盘对正安装，左右转向总行程误差在 10°以内，并确认车辆处于静止状态后，点击“确定”进入下一页操作。



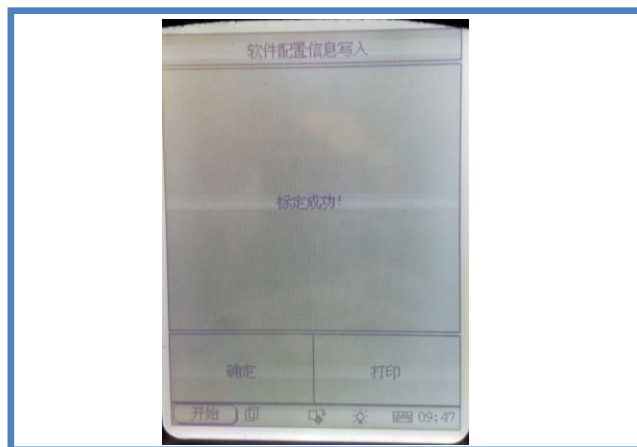
3) 进入方向盘操作提示界面，按照操作指示，在方向盘中间位置向左慢速转动 45°以上，然后回到中间位置后向右慢速转动 45°以上，回到中间位置（整个过程转速 < 200°/s）后，点击“确定”。



4) 提示“程序成功开始”，点击“确定”



5) 提示“标定成功”，点击“确定”



6) 提示“请关闭点火钥匙”，关闭点火钥匙后完成标定。

