

2.4.1 转向系统概述

规格

一般规格

	规格
最小转弯直径	10.5m
电动助力转向	额定电流45A、工作电压12V(DC)
方向盘圈数	2.74圈

说明与操作

系统概述

汽车电动助力转向器是一种机电一体化的新一代汽车动力转向系统。它由控制器总成、扭矩传感器、电机总成和机械转向柱、转向下轴等组成。本车型转向为电动助力式，简称EPS。该系统为辅助助力转向系统，低速转向轻便，高速转向沉稳，在EPS失效的情况下，方向盘依然具有转向功能，转向力稍大。

 注意：为了保障EPS助力电机的使用寿命请勿将方向盘在极限位置保持时间超过10秒，否则将会导致助力电机过热、甚至损坏。过热将导致助力功率下降、转向变沉重。

工作原理

当转动方向盘的时候，EPS将根据方向盘的转动的方向和快慢，按照一定的算法，确定助力电机的助力的大小和方向，助力电机通过减速机构辅助转向系统产生转向操作助力，从而起到降低方向盘转动力的作用。

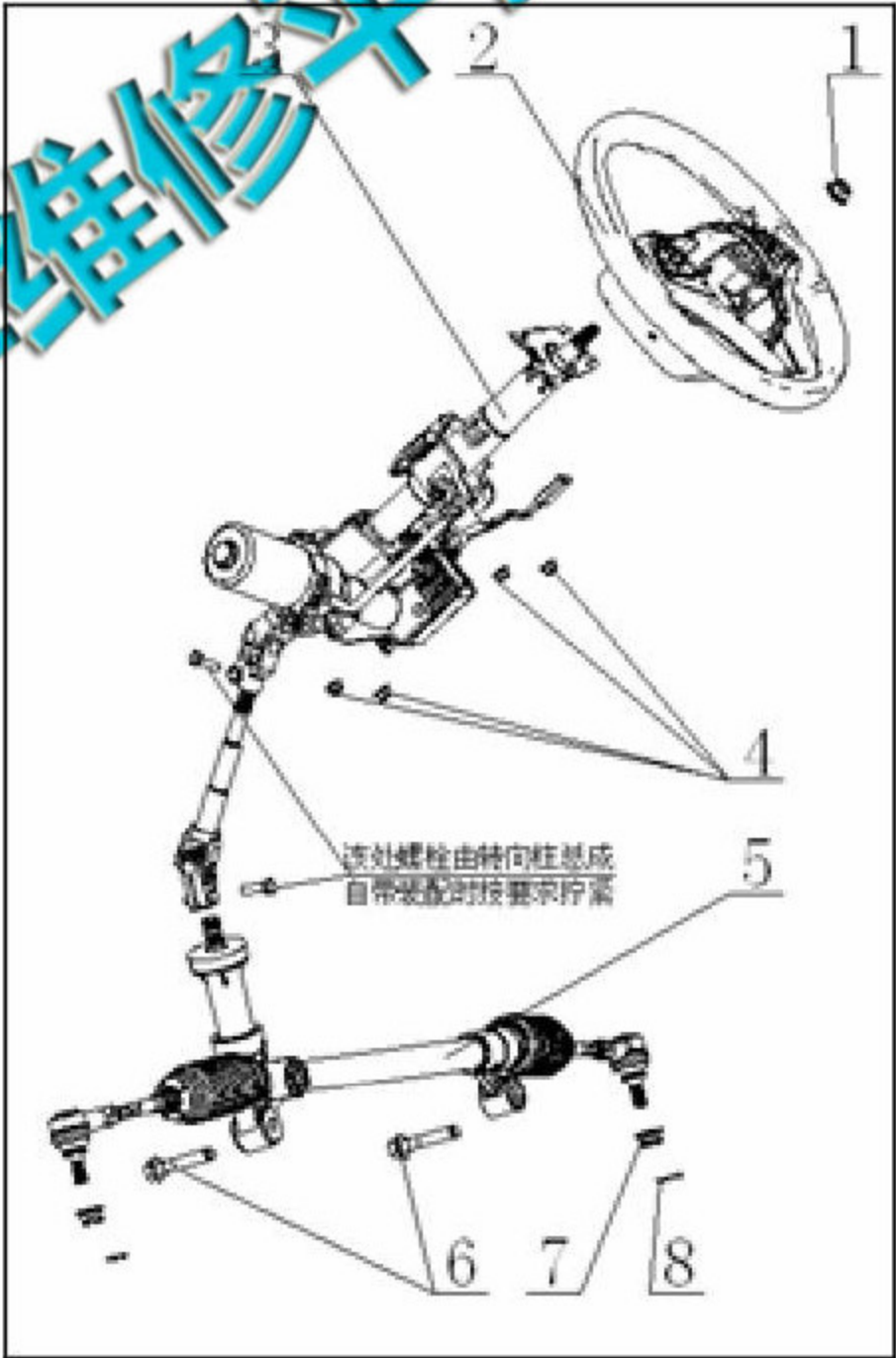
方向盘的旋转动作通过转向柱传到转向器。转向器通过其内部的齿轮齿条将这种旋转转化成直线运动。这种直线运动通过转向横拉杆及横拉

紧固件扭矩

名称	N.m	螺纹规格
方向盘紧固螺母	33±4	M12-1.25
转向上轴紧固螺母	24±3	M8-1.25
转向下轴紧固螺栓	28±2	M8-1.25
转向器安装螺栓	100±5	M12-1.25
前束调节螺母	45±5	M12-1.25
拉杆与转向节安装螺母	45±5	M12-1.25

杆外接头传给车轮转向节从而实现车轮转向。

系统简图与部件明细



序号	件 号	名 称	数量
1	09159-12005	六角法兰面承面带齿螺 母	1
2	3402110-AM02/AM03/AM04/AM05	方向盘本体总成	1
3	3404000-AM01	转向柱总成	1
4	09159-08005	六角法兰面承面带齿螺 母	4
5	3404100-AM01	转向器总成	1
6	09103-12010	六角法兰面螺栓(细杆)	2
7	09159-12007	六角法兰面开槽螺母	2
8	Q5003220	开口销	2

 **注意：**在整车拆换转向器、转向柱总成、方向盘时（或3者中的任一部件时）之前，需要将整

车断电

检查和确认

查证客户的问题。

目视检查明显损伤的地方。如下表所指：

目视检查表

机械方面	电气方面
— 轮胎气压	控制器线束
— 车轮和轮胎	电机

如果问题的原因很明显，则在进行下一部操作前应尽可能的给予修复。

如果问题的原因不明显，则应根据故障现象表查明原因。

转向系统常见故障现象表

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	执行悬挂球节组件测试
	转向机构损坏	更换转向机构。
	转向柱损坏	更换管柱总成。
转向不灵敏	横拉杆球头损坏	必要时更换横拉杆
	前悬挂轴衬损坏	检查或 更换
	转向机构防尘套损坏	检查该组件，必要时更换组件
	转向机构固定螺栓松动	必要时检查并换新的固定螺栓。
	转向柱固定螺栓松动	必要时并换新的固定螺栓。
转向间隙大	连接转向柱与转向机构小齿轮紧固螺栓松动	必要时检查并更换紧固螺栓。
	转向机构间隙过大。	更换转向器总成。
	万向节锁紧螺栓连接松旷	检查螺栓力矩并重新拧紧

故障现象	可能的原因	措施
	转向器上螺栓松动	重新拧紧
	转向横拉杆端部总成上的球头螺栓磨损或松动	重新拧紧、必要时更换
转向沉重或费力	E P S 无助力	参考故障诊断模式排查
	ABS 车速信号异常	参考故障诊断模排查
	横拉杆球窝接头内摩擦过大	更换
	摆臂球头摆动力矩大	更换
	内横拉杆或球窝接头处有缺陷	更换
	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	更换转向器总成
转向器异响	转向器安装螺栓松动	紧固安装螺栓
	横拉杆球接头松动	更换
	齿轮齿条间隙变大	更换
电机异响	电机故障	更换转向柱总成
制动时方向盘抖动及 制动跑偏	轮胎偏磨	检查四轮定位参数
	轮胎胎压异常	检查轮胎胎压
	轮胎动平衡不对	检查轮胎动平衡
	制动盘的跳动量超差	检查制动盘的跳动量
车辆怠速时方向盘抖 动	电喷数据异常	检查电喷资料
	转向柱安装螺栓松动	检查和紧固安装螺栓

2.4.1-4

转向系统功能检查

转向系统概述

2.4.1-4

将车停在干燥，平滑的路面，拉起手刹，将方向转到直行位置。

检查方向盘按键、喇叭确保功能有效。

将发动机熄火，双手握柱方向盘稍用力上下左右摇动方向盘（不要转动方向盘），检查方向盘或转向柱是否松动。如果有松动情况，则检查方向盘的固定螺栓的扭矩、转向柱安装点以及芯轴。

转向柱总成不能修理，如有必要更换转向柱总成。

检查转向拉杆防尘罩是否损坏，腐蚀或翘曲，确保防尘罩防护可靠。

回正性检查

启动车辆，直线加速至 35km/h。

向左或向右转动方向盘到 90°，保持 1 至 2 秒后松开双手。

如方向盘能回正的角度超过 60°，则车辆回正

2.4.2-1

性能正常。

注意：在做方向盘回正性检查时，验证场地一定要视野开阔、路面平坦，确保试验安全。

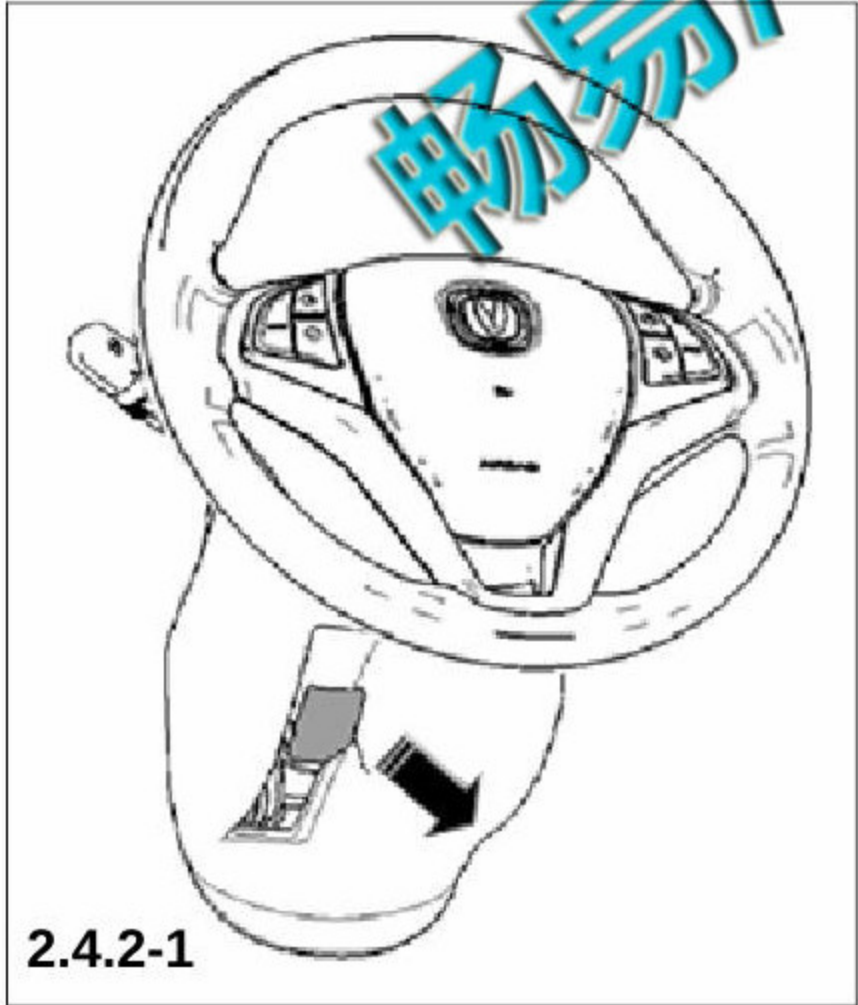
 **警告：**在行驶过程中绝对禁止操作转向柱角度调节手柄调节方向盘角度。

 **注意：**电动助力转向系统工作时，方向盘的助力来源于电机，电机工作以及机械传动时都会产生一定的工作噪音是正常的，不会影响到行车安全及转向性能。

转向柱角度调节手柄

为方便驾驶，提高驾驶的舒适性，本车装有可调角度的转向柱：

- 1、向下轻轻拉开转向柱调节手柄
- 2、松开转向柱调节手柄后，即可调节方向盘。调节方向盘高低至合适位置后，再将调节手柄压入即可锁定该位置。
- 3、驾驶前请检查调节手柄的位置，保证其在完全压入状态后方可行驶。

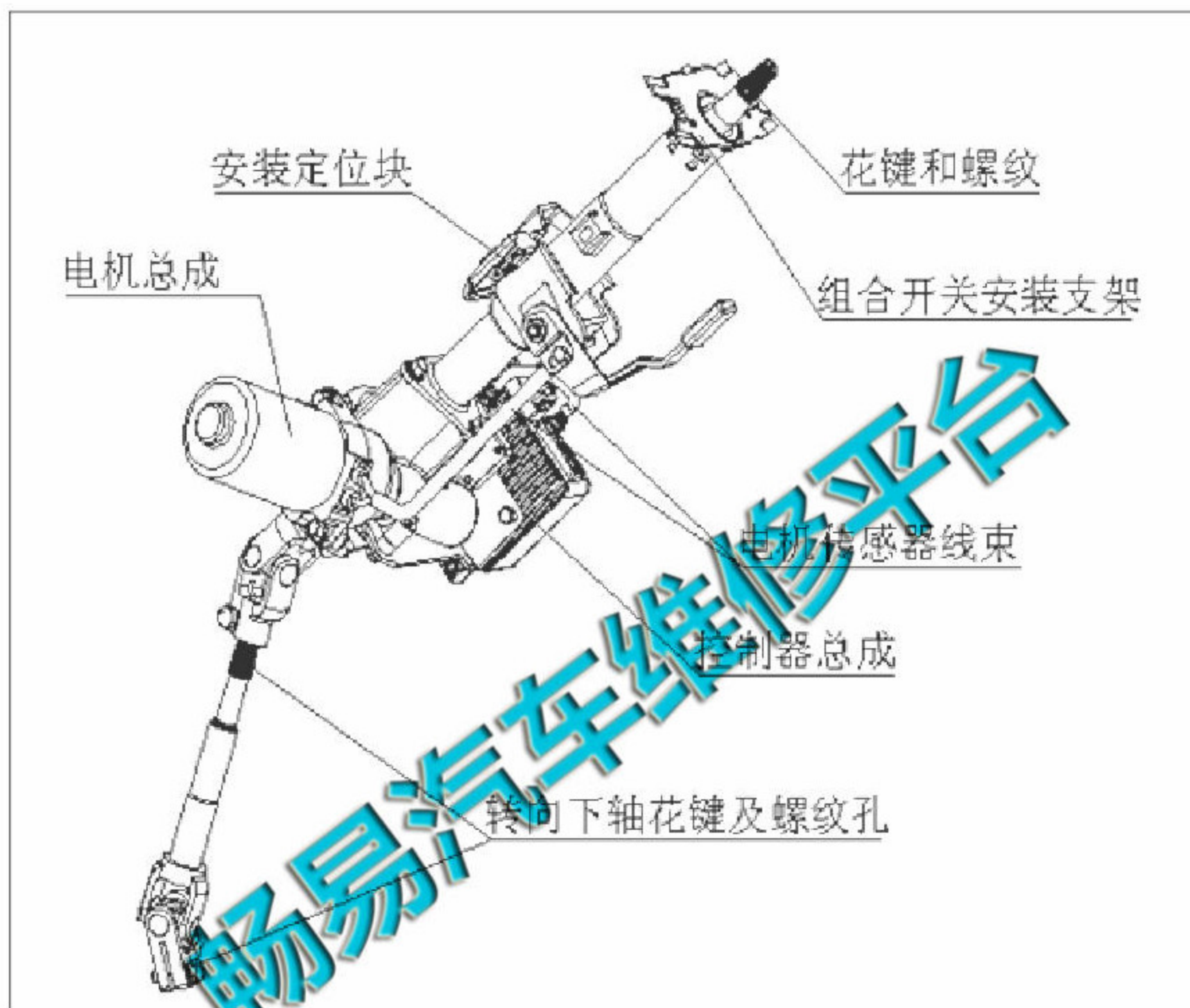


转向柱总成

2.4.2-1

2.4.2 转向柱总成

本车型转向柱总成全系采用电动助力转向简称EPS系统，主要由转向柱上轴、转向下轴、电机总成、控制器总成等组成。



转向柱总成维护注意事宜

维护前：车辆必须熄火并且EPS系统处于断电状态，方可将转向柱总成控制单元的与整车线束接插件拔下，断开控制单元与整车的线束连接。

转向柱总成拆装：

- 1) 断开蓄电池负极电缆；
- 2) 拆卸线束接插件插头；
- 3) 松开转向柱总成安装螺栓；
- 4) 拆卸转向柱总成；

安装：按拆卸过程的相反步骤进行安装。

 注意：不可针对转向柱总成的零部件（如：传感器等）进行拆装替换或维修。如确认为转向柱总成故障，须以转向柱总成件形式进行更换。单独替换转向柱总成的零部件（如：传感器等）可能引起不可预知的系统匹配兼容性问题，将可能导致严重的系统失效。更换新转向柱总成后需要用诊断仪对转向系统故障进行检查确认同时对历史故障进行清零。

控制器总成拆装

- 1) 断开蓄电池负极电缆；
- 2) 拆卸插头；
- 3) 松开 EPS 控制器螺钉；
- 4) 拆卸 EPS 控制器；

安装：按拆卸过程的相反步骤进行安装。

电机总成拆装

- 1) 断开蓄电池负极电缆；
- 2) 拆卸插头；
- 3) 将电机与壳体连接螺钉松动，可卸下电机。

安装：

- 1) 检查电机与蜗杆壳体梅花形衬套，保证与蜗杆卡抓装配；
- 2) 保证电机转轴与蜗杆同轴在紧固电机螺钉前，先用手将螺钉旋到位；
- 3) 右手转动方向盘，左手握住电机，感觉电机是否摆动；
- 4) 若不摆动，固紧螺钉；若摆动，用手调整电机位置，直到不摆动时，固紧螺钉；电机螺钉紧固力矩为 $24\pm3\text{N.m}$ 。

转向下轴拆装：

- 1) 断开蓄电池负极电缆；
- 2) 拆卸线束接插件插头；
- 3) 松开转向下轴安装螺栓；
- 4) 拆卸转向下轴；

安装：按拆卸过程的相反步骤进行安装。



注意：

如果确认转向下轴出现故障，可对转向下轴进行单独更换。

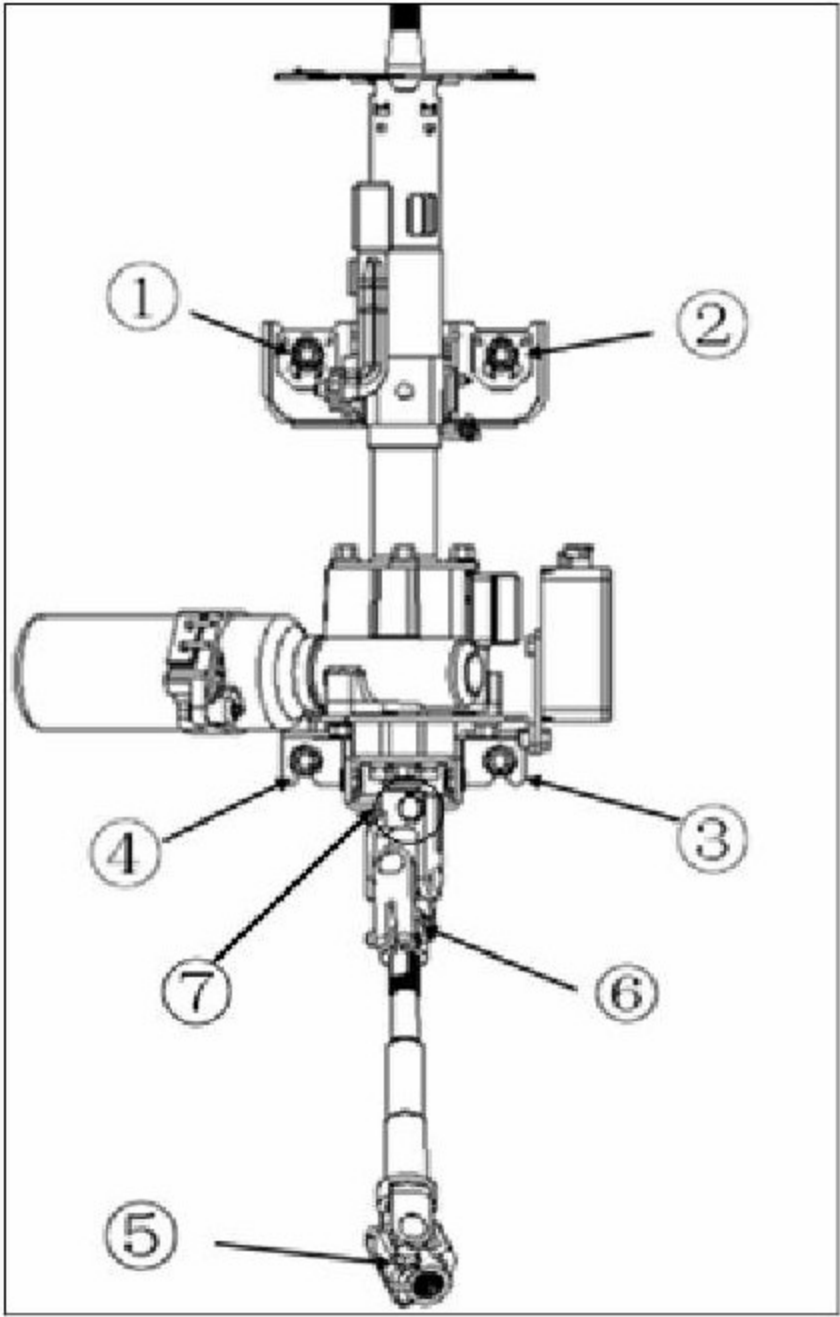
转向柱安装螺栓紧固顺序

- 1) 按照①,③,②,④的顺序固定螺栓；
- 2) 按照⑤,⑥的顺序固定螺栓；
- 3) 按照①,③,②,④的顺序拧紧螺栓；
- 4) 按照⑤,⑥的顺序拧紧螺栓，第⑥颗螺栓一定要在车轮完全落地后再进行最后一个紧固，以释放装配应力。

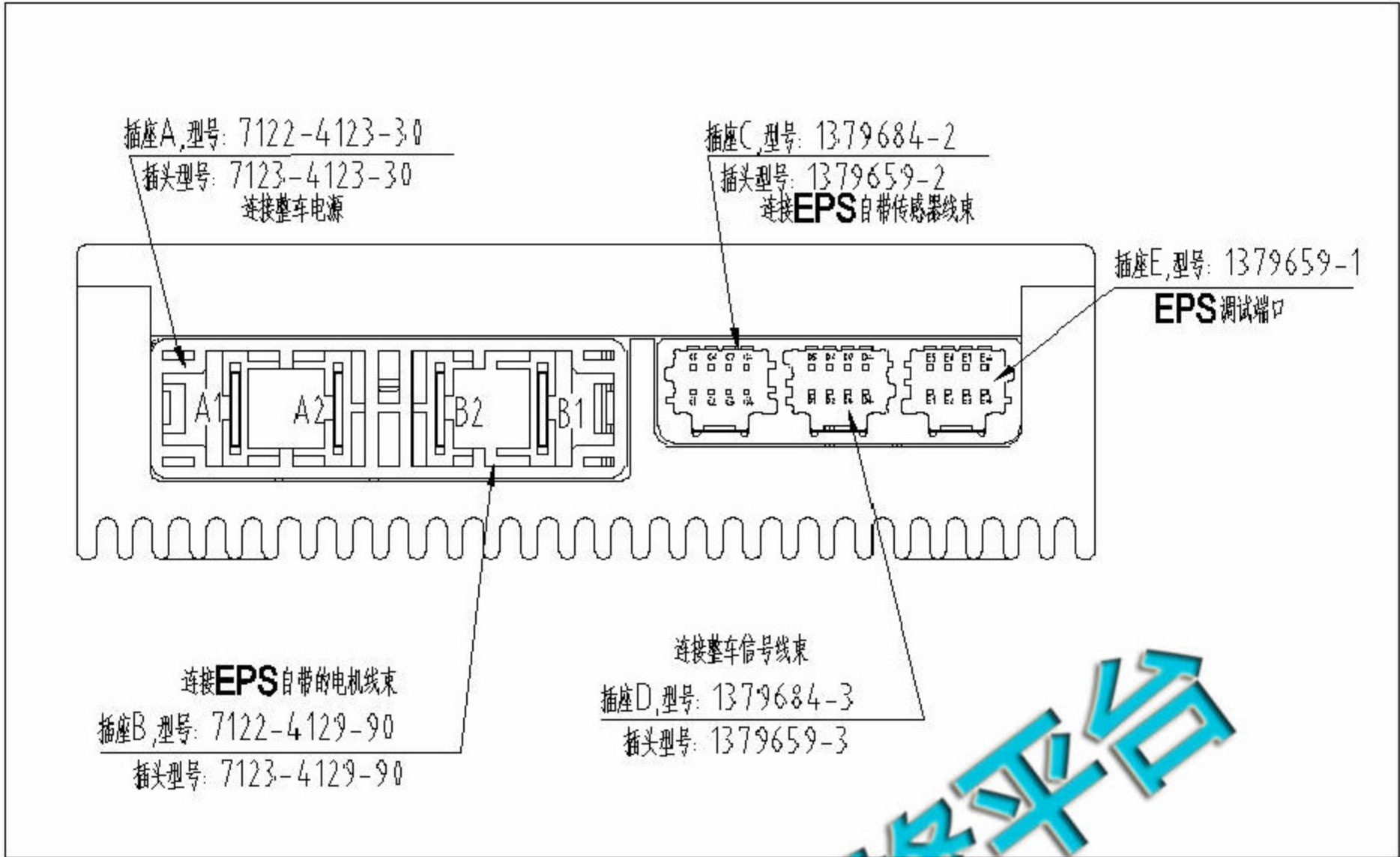


注意：

- 1) 序号⑥螺栓上部很近位置还有一颗序号⑦螺栓，不要拆卸错误，序号⑥螺栓有释放装配应力作用，装配顺序错误或拆卸错误后会造成维修车辆转动扭矩波动不顺畅、转向异响等。
- 2) 在维修和拆装时注意转向下轴螺栓装配一定是从节叉螺栓孔光孔边插入再拧紧。



控制器总成线束接口简图



端子定义表

端子号	连接部件	信号出入	信号状态
A1	电源+	输入	电压为12VDC的持续供电电源（蓄电池）正极
A2	电源-	输入	电压为12VDC的持续供电电源（蓄电池）负极
B1	电机电源+	输入	助力电机电源+
B2	电机电源-	输入	助力电机电源-
C2	传感器辅路T2	输入	传感器辅路信号
C5	传感器主路T1	输入	传感器主路信号
C6	传感器接地	输入	/
C7	空	输入	预留引脚
C8	传感器电源	输入	传感器电源
D5	CANH	输入/输出	接整车CAN 高
D6	CANL	输入/输出	接整车CAN 低
D8	点火（IG）	输入	接整车Ignition信号

备注：A1、A2、D5、D6、D8 为整车电源及整车线束信号，其余为EPS系统自带信号。

2.4.2-6

EPS故障诊断与故障代码表

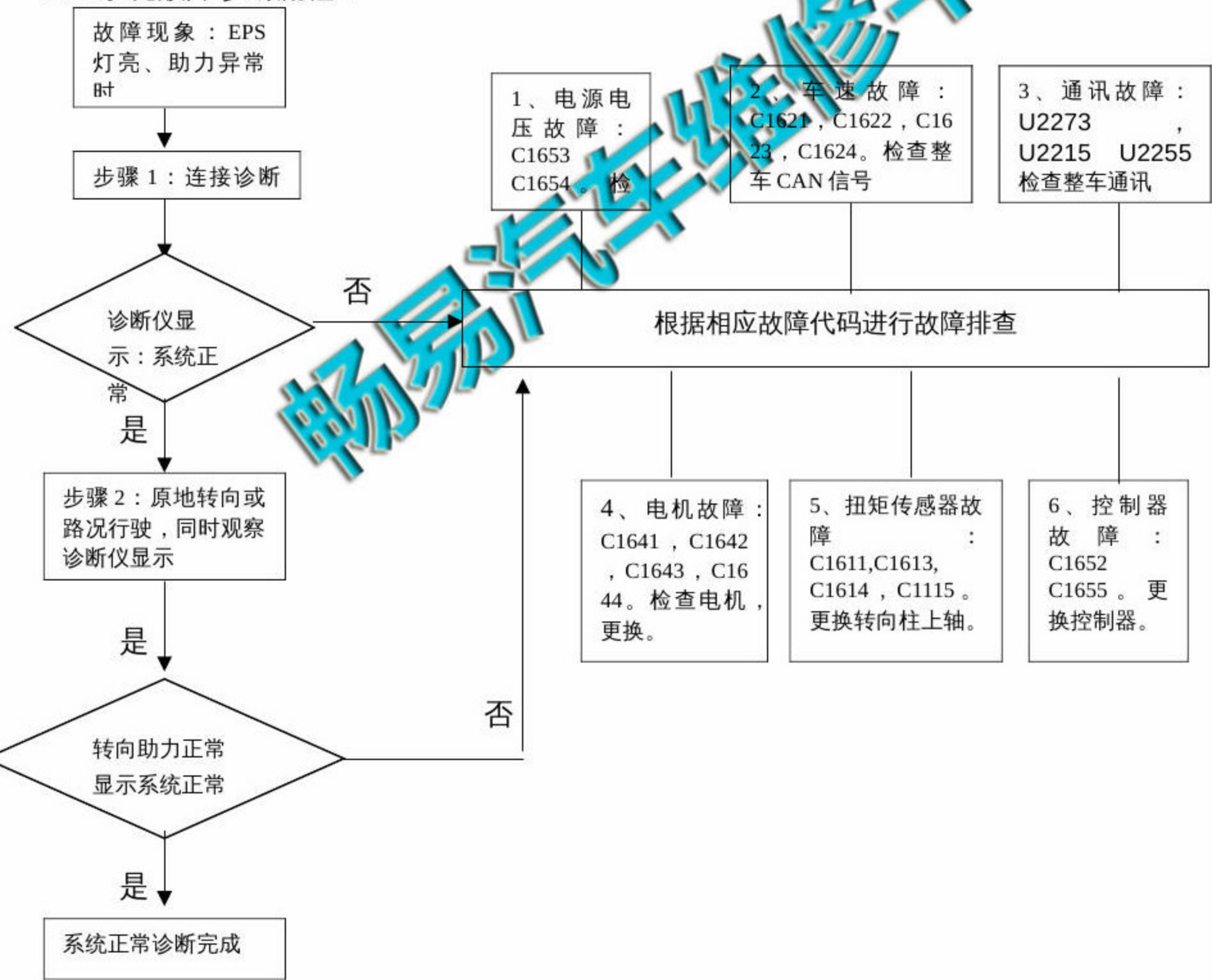
EPS故障诊断

EPS故障指示灯：点火开关从“OFF”转到“ON”，自检保持3s，发送故障信息置1的信号到总线，仪表接收故障信息，点亮故障指示灯，若系统自检无故障，EPS发送故障信息置0信号，指示灯熄灭。如果与上述情况不符，表明系统检测到故障，可借助于长安汽车故障诊断仪进行详细故障检查。

诊断故障代码（DTC）的显示与清除：

- 1) 在断电情况下将故障诊断仪与诊断口连接后，接通点火开关启动发动机。
- 2) 诊断仪选择长安汽车对应的车型EPS诊断功能。
- 3) 启动读故障码诊断服务，读取故障码。
- 4) 根据需要启动清除故障码诊断服务，清除故障

EPS系统故障诊断流程：



故障代码表

序号	DTC 码	DTC 含义	故障类型	可能故障原因以及解决措施
1	C1611	扭矩传感器主路电压故障	电路电压超出范围	主路与地线短路，主路与 5V 短路。 解决措施：更换转向柱上轴
2	C1613	扭矩传感器主路与辅路间的电压差	回路电压过高	主路、辅路对地短路，或断路。 解决措施：更换转向柱上轴
3	C1614	扭矩传感器电源故障	电路电压超出范围	传感器 5V 对地短路。 解决措施：更换转向柱上轴
4	C1615	扭矩传感器辅路电压故障	电路电压超出范围	辅路与地线短路，辅路与 5V 短路。 解决措施：更换转向柱上轴
5	C1616	无触点扭矩传感器电源故障	电路电压超出范围	传感器 12V 对地短路。 解决措施：更换转向柱上轴
6	C1621	车速信号丢失	信号缺失	车速传感器故障或线束连接不良。 解决措施：检查整车信号线束。
7	C1622	转速信号丢失	信号缺失	车速传感器故障或线束连接不良。 解决措施：检查整车信号线束。
8	C1623	车速信号与转速信号不匹配	信号比较故障	车速传感器故障或线束连接不良。 解决措施：检查整车信号线束。
9	C1624	车速信号突变	信号比较故障	车速传感器故障或线束连接不良。 解决措施：检查整车信号线束。
10	C1641	电机两端电压过高或过低	电路开路	开路或电机故障。 解决措施：更换电机总成或控制器
11	C1642	电机实际流过电流远高于计算的目标电流	一般电器故障	短路或电机故障。 解决措施：更换电机总成或控制器
12	C1643	电机电流过高	一般电器故障	短路或电机故障。 解决措施：更换电机总成或控制器
13	C1644	电机自检故障	一般电器故障	开路或电机故障。 解决措施：更换电机总成或控制器
14	C1645	电机实际流过电流远低于计算的目标电流	一般电器故障	电机负载过小。 解决措施：更换电机总成或控制器
15	C1652	EPS 控制器继电器故障	继电器烧结	ECU 继电器模块故障。 解决措施：更换转向柱上轴
16	C1653	电源太低	一般电器故障	电源输入故障或电源线路故障。 解决措施：检查整车电源
17	C1654	电源太低	一般电器故障	电源输入故障或电源线路故障。 解决措施：检查整车电源
18	C1655	控制器内部出现故障	一般电器故障	控制器内部检测故障。 解决措施：更换转向柱控制器总成
19	U2273	EPS 通讯关闭	网络故障	CAN 模块故障，总线故障。 解决措施：检查整车信号线束。
20	U2215	与 EMS 失去通讯	网络故障	与 EMS 通讯故障。 解决措施：检查整车信号线束。
21	U2255	与 ESP 失去通讯	网络故障	与 ESP 通讯故障。 解决措施：检查整车信号线束。

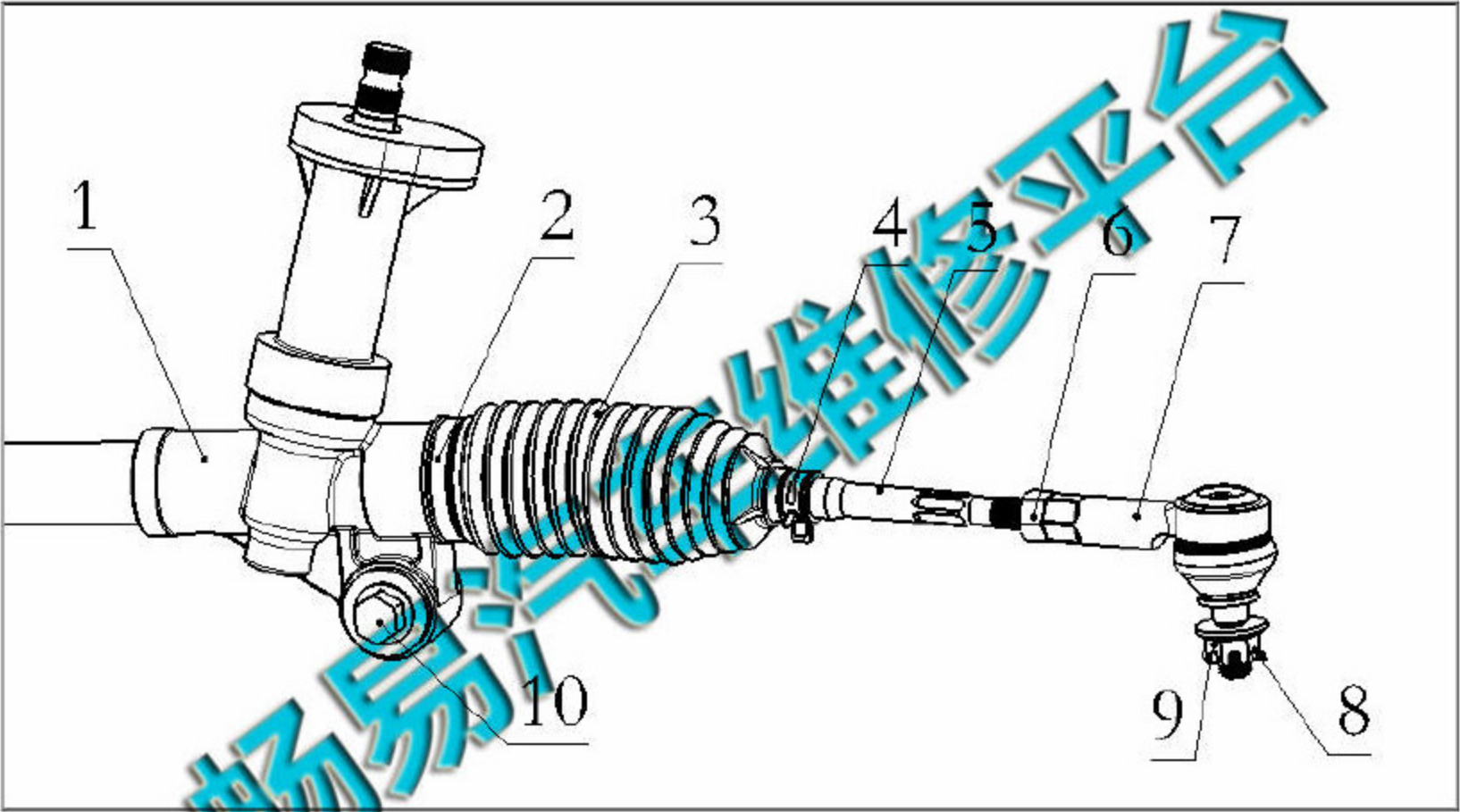
在进行完上述排查维修后，采用故障诊断仪对历史故障码进行清零，重新启动试车，再次读取是否存在故障码。

2.4.3 转向器总成

扭矩规格

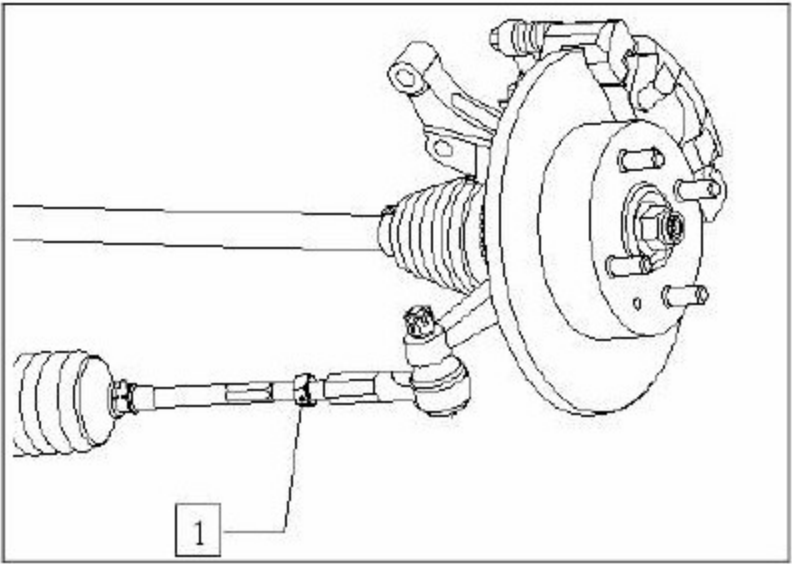
描述	Nm
前束调节螺母	45±5
拉杆安装螺母	45±5
转向器安装螺栓	100±5
转向器与转向柱安装螺栓	28±2
车轮螺母	85±10

转向器总成部件图示



转向器零件明细

编号	名称
1	转向器总成
2	拉杆防尘罩钢箍
3	拉杆防尘罩
4	拉杆防尘罩卡箍
5	拉杆内球头总成
6	前束调节螺母
7	拉杆外球头总成
8	开口销
9	拉杆安装螺母
10	转向器安装螺栓



外球头固定不动，旋转内球头总成直至前束到设计范围内；死锁前束调节螺母，并按要求打扭矩。

转向器小齿轮轴通过整车前壁板过孔与转向管柱下轴以螺栓相连，转向器以螺栓安装在发动机托架上。

转向拉杆与转向节通过安装螺母固定，且用开口销防松。拉杆内、外球头螺纹连接，用前束调节螺母锁死。

转向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球头的内球头。

拉杆外球头总成由橡胶防护罩防尘保护、防止球头油脂外漏。

前束调节：

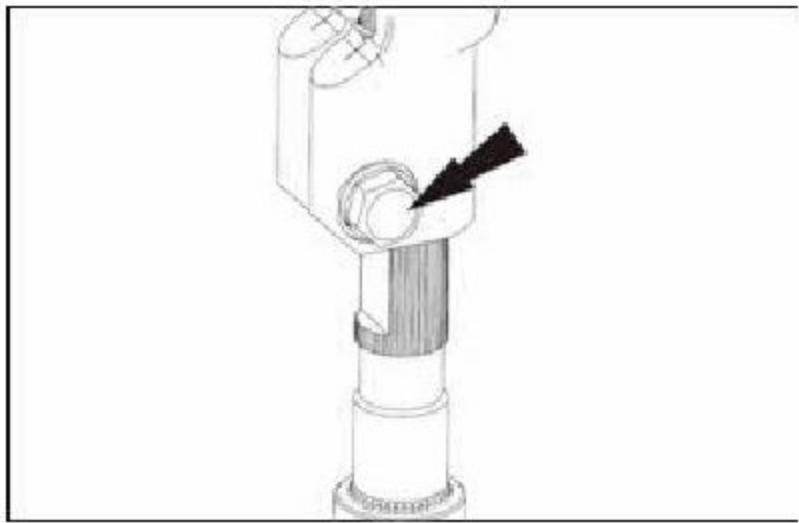
旋松调节螺母；

转向器安装与维护

拆卸：

将车轮正前方摆正。

将连接转向器与转向柱下轴的螺栓拆下

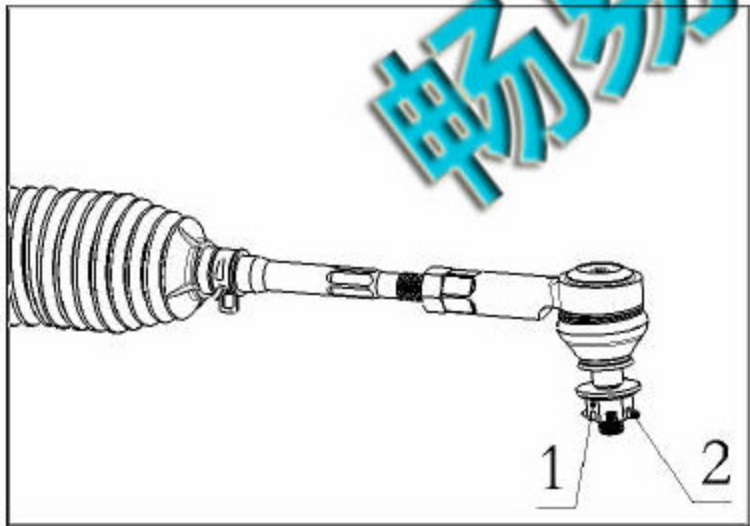


⚠ 注意：在拆卸转向下轴与动力转向器输入轴连接螺栓时，应将用绳/带固定方向盘，防止其转动

将整车举升并支撑。

拆卸车轮。

卸下开口销及球销锁紧螺母（左右两侧）

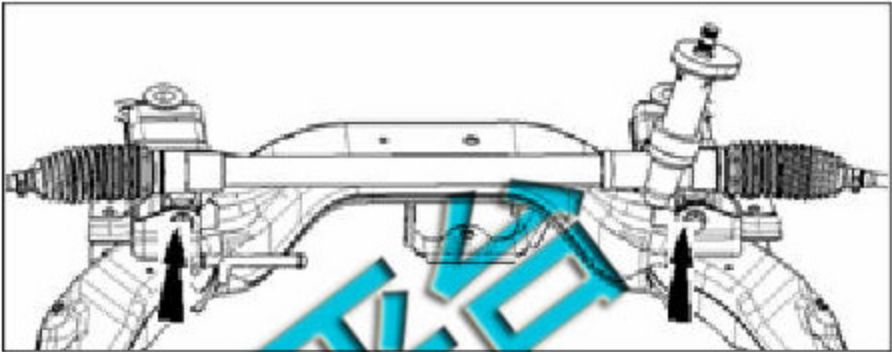


⚠ 注意：在拆卸时不要损坏拉杆外球头球销防尘罩。如损坏，请更换横拉杆端接头。

拆发动机托架总成。

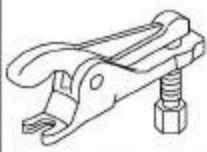
拆卸转向器与发动机托架总成连接螺栓

拆下转向器总成

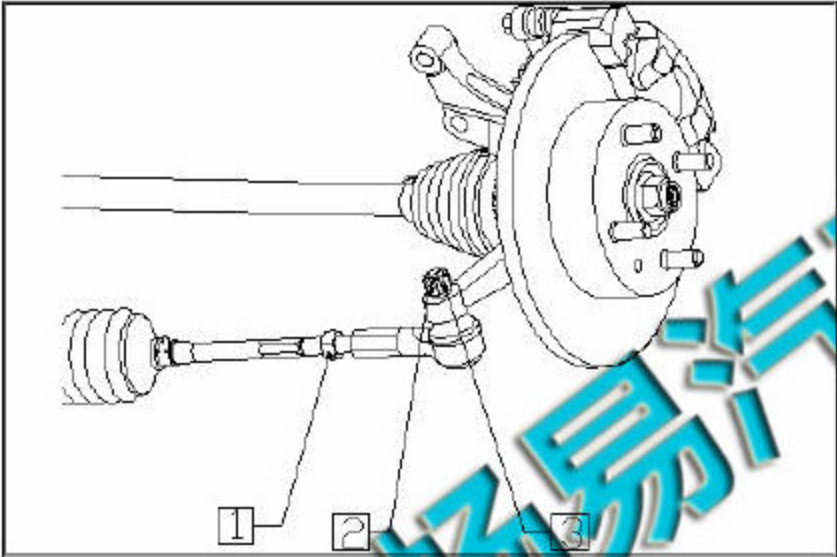


安装：
安装顺序与拆卸顺序相反

拉杆球头拆卸与维护

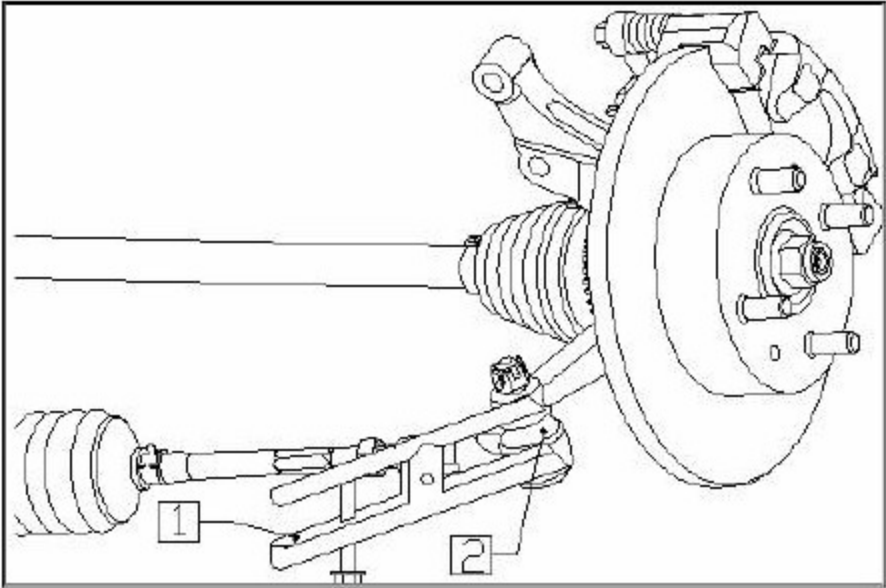
专用工具	
	球节分离器

- 拆卸**
- 1) 松开前车轮螺母。
 - 2) 支撑并举起车辆。
 - 3) 拆下前轮。
 - 4) 松开横拉杆球头螺母。
 - a. 松开前束调节螺母。
 - b. 卸下开口销。
 - c. 旋下拉杆安装螺母。

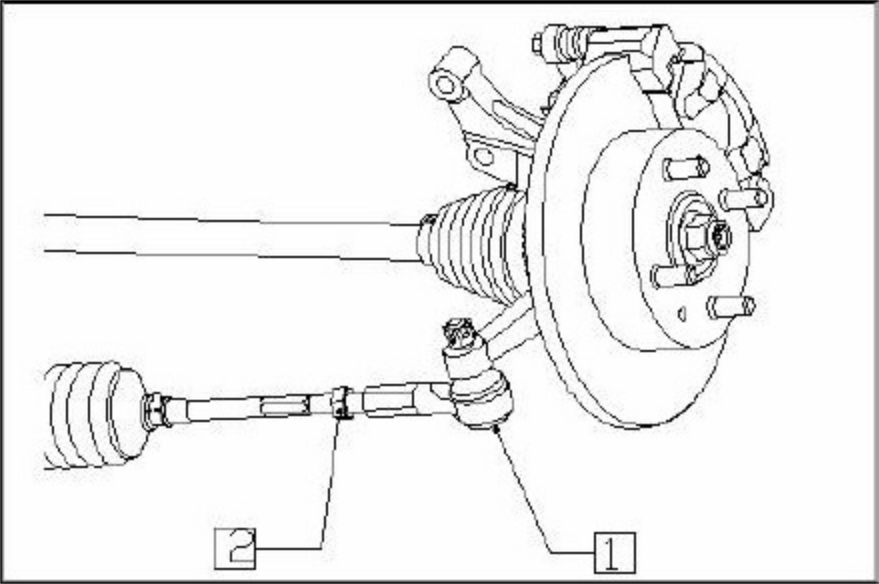


- 5)  **警告:** 拉杆外球头与转向节分离时，应该注意保护球节防护罩。

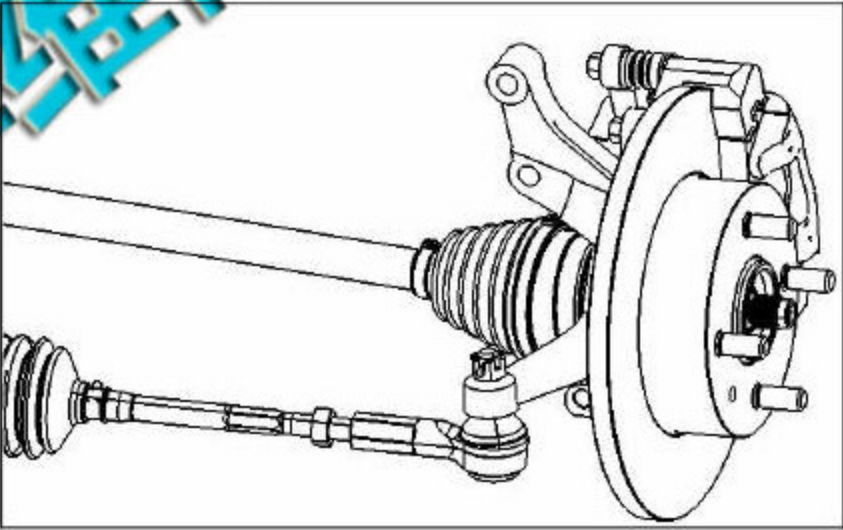
使用球节分离器将拉杆球头与转向节分离，操作过程中注意球头防尘罩的保护。



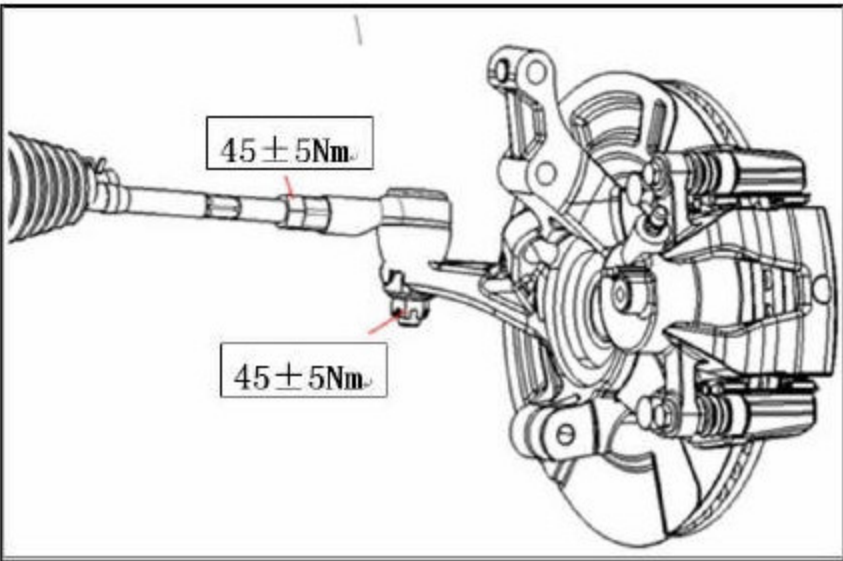
- 6) 拆下横拉杆球头和锁紧螺母。



 **注意:** 确认拉杆球头的螺纹拧紧圈数应该和卸下时旋转记录的圈数相同。如果转数为未知数时，则在装拉杆时，应使拉杆上可见螺纹长度左右两侧等长。

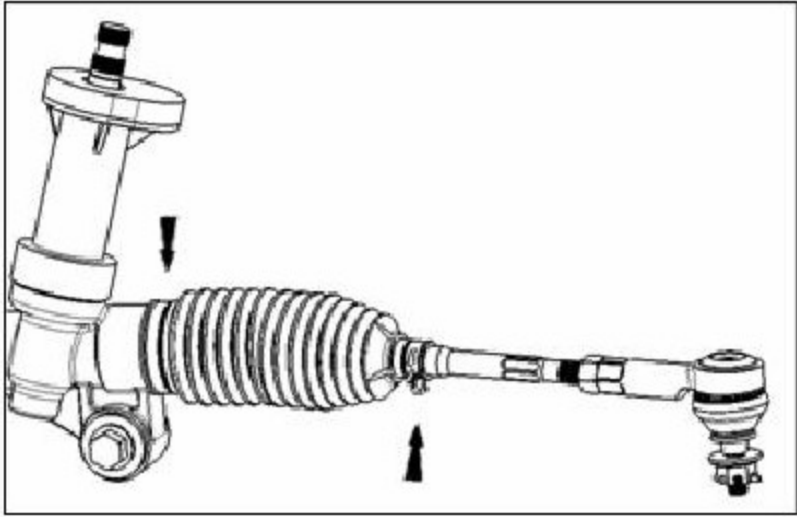


按与拆卸步骤相反的顺序进行安装，装配时注意螺母扭矩。



拉杆防尘罩拆卸与维护

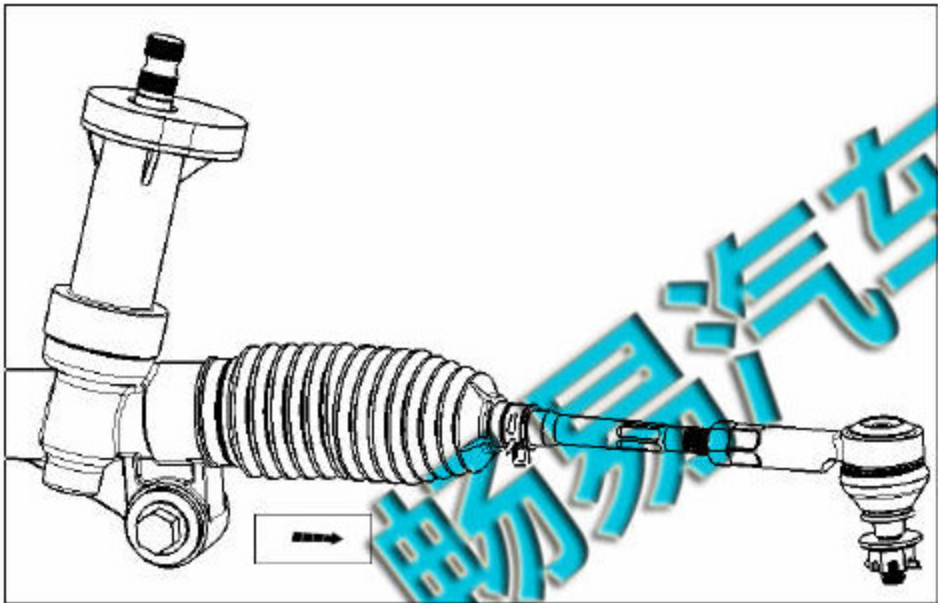
- 1) 拆下横拉杆球头。查阅本章相关拆卸顺序。
- 2) 拆开转向机构防护罩固定夹。



- 3)  警告:在拆下转向机构防尘罩前确保横拉杆清洁。

拆卸转向机构防尘罩。

.取下横拉杆上的防尘罩。



安装

按与拆卸步骤相反的顺序安装。

转向器常见故障

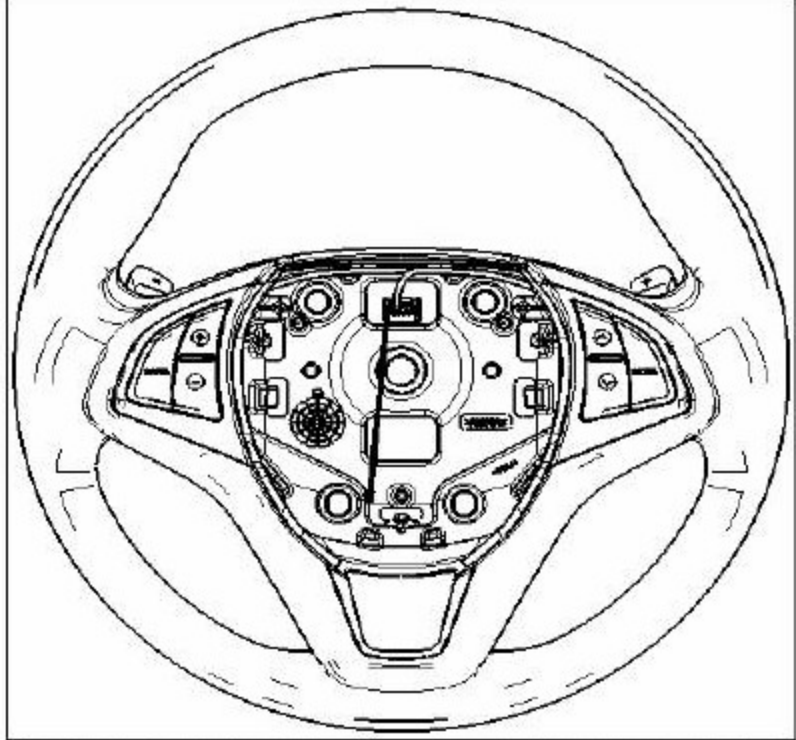
详见转向系统故障现象表。

2.4.4 方向盘本体总成

扭矩规格

描述	Nm
方向盘锁紧螺母	33±4Nm

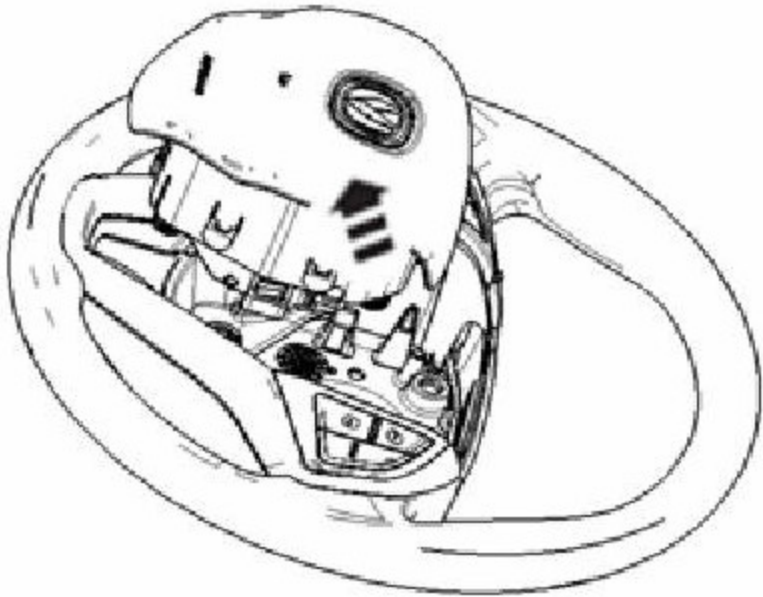
方向盘图与功能



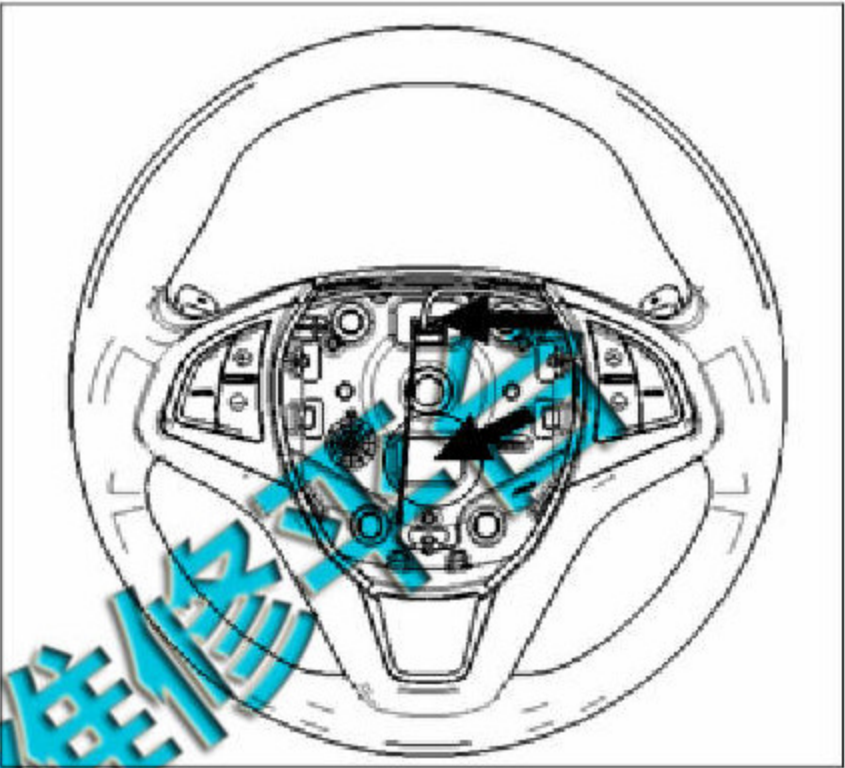
方向盘与转向柱相连，通过花键配合传递扭矩；
方向盘作为支撑，安装固定驾驶员安全气囊，并
在发生碰撞事故时，吸收部分能量，减轻驾驶员
伤害；
方向盘连接整车线束，控制喇叭及娱乐功能。
方向盘上的换档拨片用于手动换档时加减档操作。

方向盘的拆卸与安装

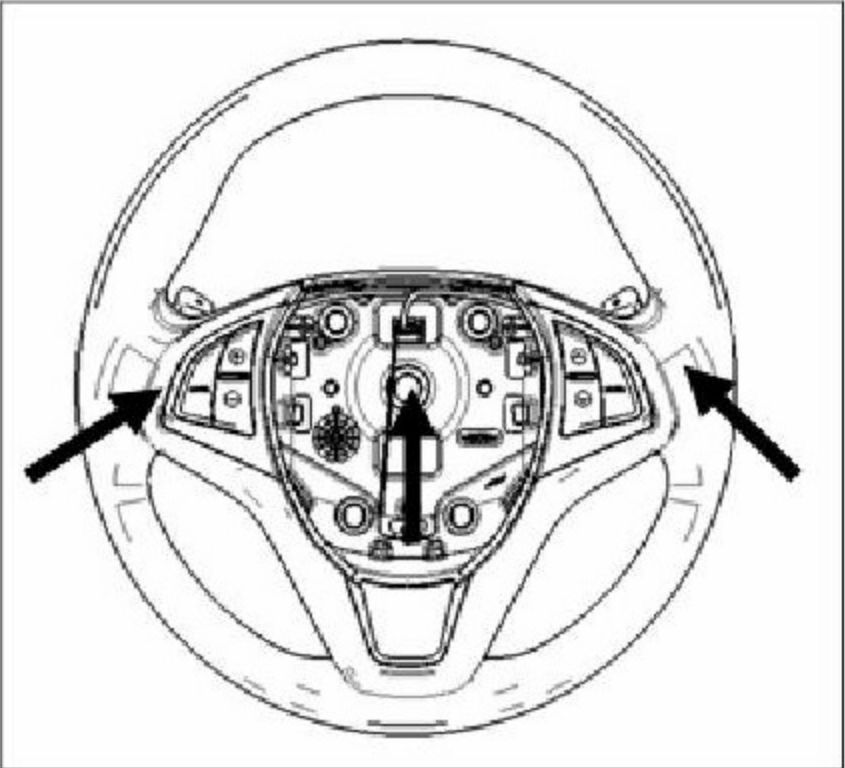
1) 拆卸驾驶员安全气囊模块，参见安全气囊
系统



2) 拔下与安全气囊连接的喇叭线束插接件、
与旋转连接器连接的娱乐按键插接件、拨片线
束插接件。（娱乐按键插接件插在旋转连接器
12点方向孔内，拨片方向盘插接件插在旋转连
接器6点方向孔内）



3) 拧松方向盘安装螺母（暂不完全拆下来），
两手分别握住方向盘3点钟、9点钟轮缘处，往
转向柱轴向方向向上拉松方向盘（左脚放在歇
脚板上），拆取下螺母，拆下方向盘。



DESCRIPTION AND OPERATION (Continued)

2.4.4-2

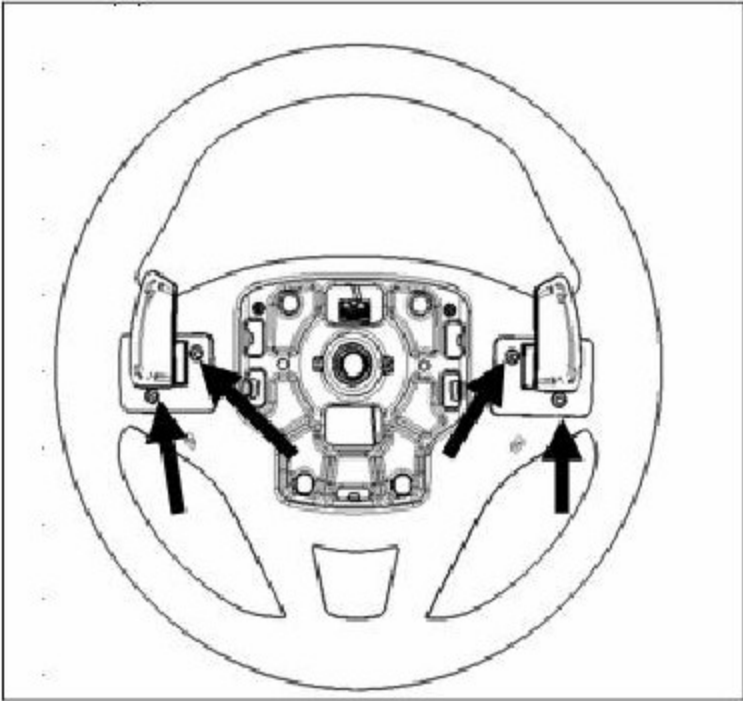
方向盘本体总成

2.4.4-2

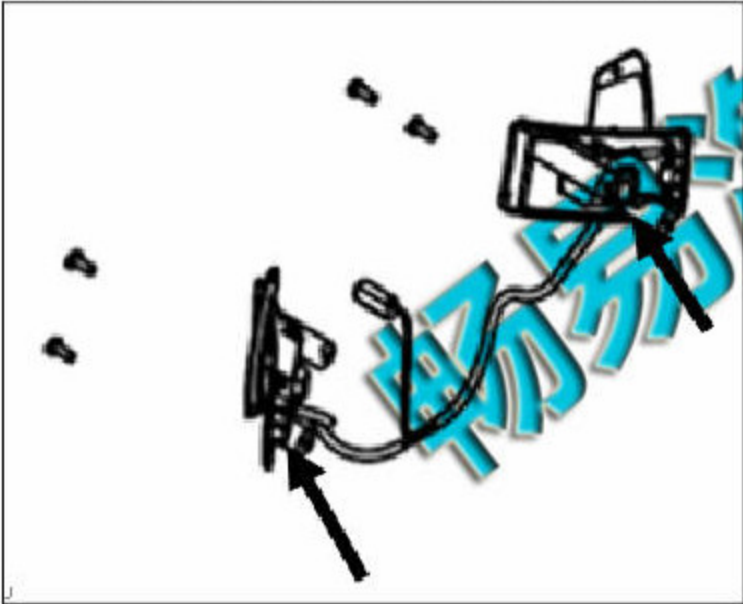
方向盘的安装
方向盘的安装与拆卸步骤相反。

换挡拨片的拆卸与安装

换挡拨片与方向盘由四颗螺栓连接
1) 分别拆下左右换挡拨片与方向盘连接的两颗螺栓。



2) 拔下左右换挡拨片与线束连接的插接件



换挡拨片的安装
换挡拨片的安装与拆卸步骤相反。

方向盘和换挡拨片常见故障

- 1) 拨片松动
 - a 检查拨片紧固螺栓是否紧固；
 - b 检查拨片卡角是否折断，否则更换拨片总成
- 2) 拨片功能失效
 - a 检查电子换挡器信号是否正常
 - b 检查旋转连接器信号是否正常
 - c 如果以上信号都正常则更换拨片总成