

第三节 转向系统

3.1 EPS 系统概述

EPS (Electric Power-assistant Steering——EPS, 以下简称 EPS) 系统, 是指利用 EPS 电机提供转向动力, 辅助驾驶员进行转向操作的转向系统。该系统和其他控制系统一样, 是由传感器 (管柱扭矩及转向盘角度传感器、车速传感器)、控制器 (EPS 电子控制单元)、执行器 (EPS 电机) 以及相关机械部件组成。

1、EPS 系统的功能:

EPS 系统是在机械转向系统的基础上, 将最新的电子技术和高性能的电机控制技术应用于汽车转向系统。EPS 系统在原有汽车转向系统的基础上, 改造并且增加了以下几个部分: EPS 电子控制单元、管柱扭矩及转向盘角度传感器、EPS 电机等。系统的传动机构采用电机驱动, 取代了传统机械液压机构。它能够在各种环境下给驾驶员提供实时转向盘助力。

EPS 系统通常由以下几部分组成: (a) 管柱扭矩及转向盘角度传感器、(b) 车速传感器、(c) EPS 电子控制单元、(d) EPS 电机、(e) 相关机械结构。EPS 系统由 EPS 电机提供助力, 助力大小由 EPS 电子控制单元实时调节与控制。根据车速的不同提供不同的助力, 改善汽车的转向特性, 减轻停车泊位和低速行驶时的操纵力, 提高高速行驶时的转向操纵稳定性, 进而提高了汽车的主动安全性。EPS 系统主要有以下几个功能:

(1) 助力控制功能

EPS 的助力特性属于车速感应型, 即在同一转向盘力矩输入下, 电机的目标电流随车速的变化而变化, 能较好地兼顾轻便性与路感的

要求。EPS 的助力特性采用分段型助力特性。当驾驶员施加在转向盘的转矩在死区范围内, EPS 电机不工作; 当转向盘转矩越过死区, EPS 电机根据转向盘偏离方向施加助力转矩。以保证低速时转向轻便, 高速时操作稳定并获得较好的路感。

(2) 回正控制功能

转向时, 由于转向轮主销后倾角和主销内倾角的存在, 使得转向轮具有自动回正的作用。EPS 系统在机械转向机构的基础上, 增加了 EPS 电机和减速机构。EPS 系统通过 EPS 电子控制单元对 EPS 电机进行转向回正控制, 与前轮定位产生的回正力矩一起进行车辆的转向回正动作, 使转向盘迅速回正, 抑制转向盘振荡, 保持路感, 提高转向灵敏性和稳定性, 优化转向回正特性, 缩短了收敛时间。回正控制通过调整回正补偿电流, 进而产生回正作用转矩, 该转矩沿某一方向使转向轮返回到中间位置。

(3) 阻尼控制功能

车辆高速行驶时, 通过控制阻尼补偿电流进行阻尼控制, 增强驾驶员路感, 改善车辆高速行驶情况下转向的稳定性。

2、EPS 系统工作原理

汽车转向时, 管柱扭矩及转向盘角度传感器把检测到的管柱扭矩信号及转向盘的角度信号的大小、方向经处理后传给 EPS 电子控制单元, EPS 电子控制单元同时接收车速传感器检测到的车速信号, 然后根据车速传感器和管柱扭矩及转向盘角度传感器的信号决定电机的旋转方向和助力扭矩的大小。同时电流传感器检测电路的电流, 对驱动电路实施监控, 最后由驱动电路驱动电机工作, 实施助力转向。其工作原理如图 1-1 所示

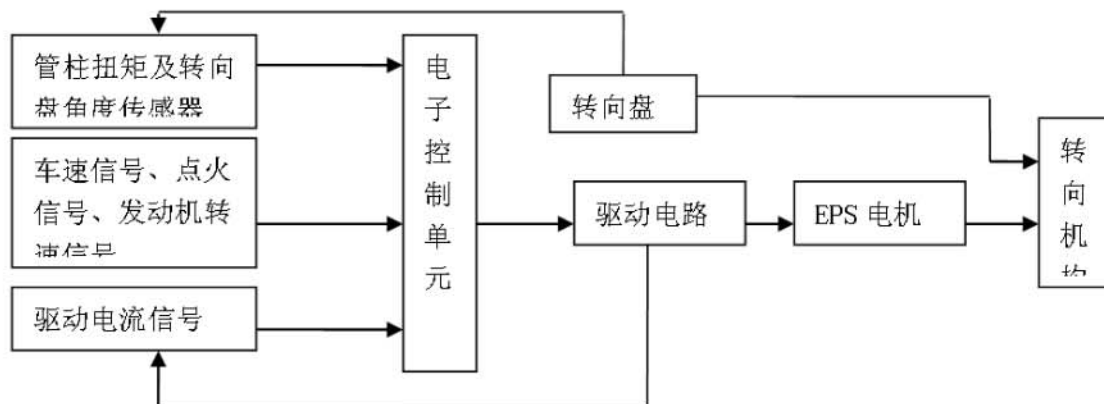


图 1-1 EPS 系统工作原理

3.2 EPS 电路原理与电气接口

1、 EPS 系统电路原理图

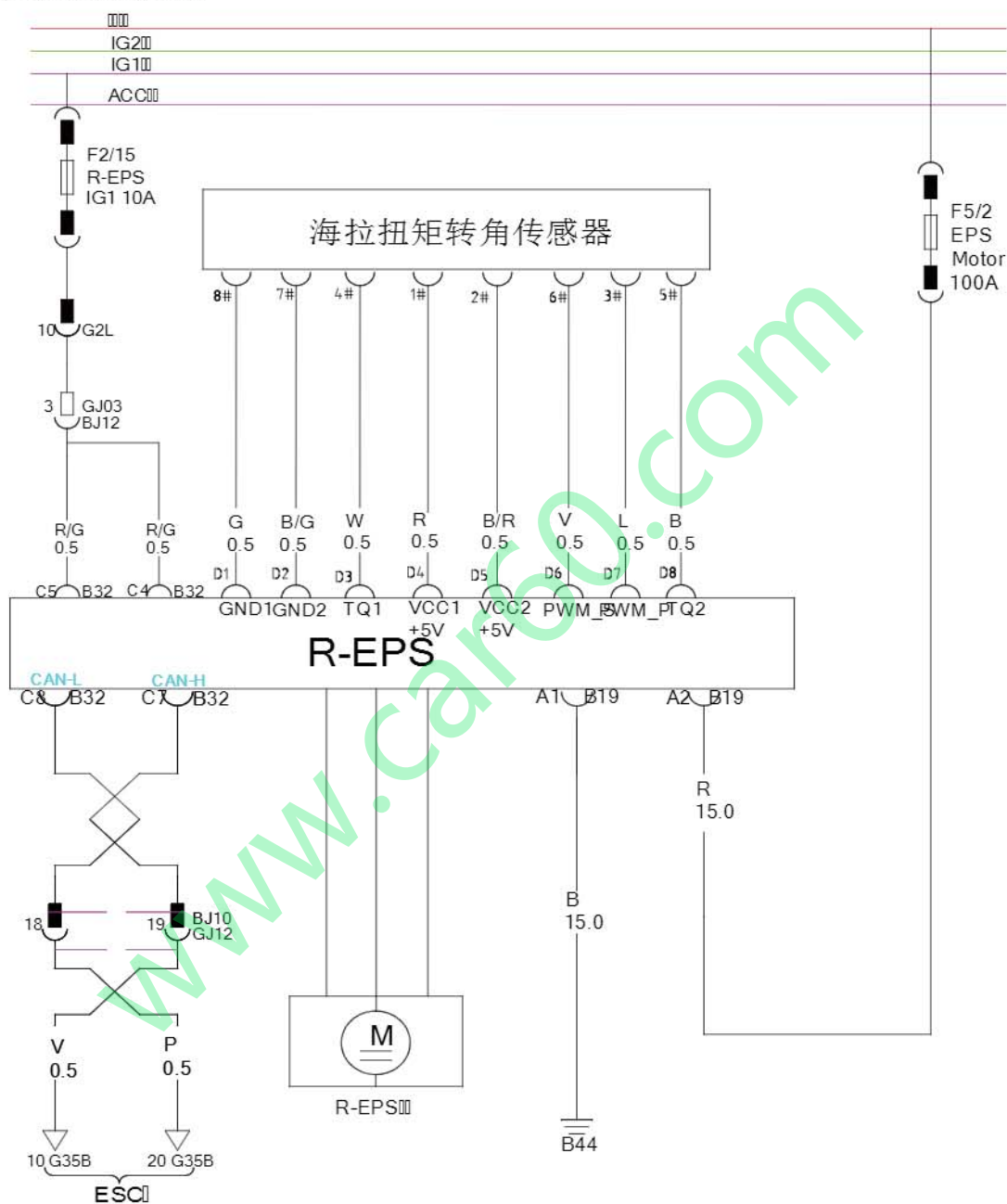


图 2-1 EPS 系统电路原理图

2、 EPS 系统与整车配线电气接口定义

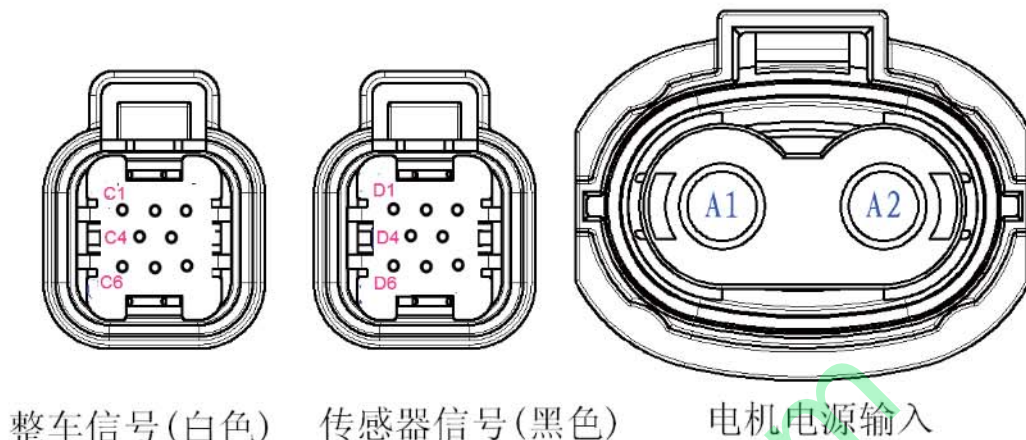


图 2-2 EPS 电子控制单元（从进线方向视图）

表 2-1 EPS 电子控制单元引脚定义

测试端子	配线颜色	端子说明	测试条件	标准值
D1-车身	G	接地	ON 档电	和车身之间阻抗小于 1Ω
D2-车身	B/G	接地	ON 档电	和车身之间阻抗小于 1Ω
D3-车身	W	扭矩主信号	ON 档电	PWM 占空比: 12.5%-87.5%
D4-车身	B/R	电源正	ON 档电	5V
D5-车身	R	电源正	ON 档电	5V
D6-车身	V	转角 S 信号	ON 档电	PWM 占空比: 12.5%-87.5%
D7-车身	BL	转角 P 信号	ON 档电	PWM 占空比: 12.5%-87.5%
D8-车身	B	扭矩辅信号	ON 档电	PWM 占空比: 12.5%-87.5%
C4-车身	R/G	IG1 电源	ON 档电	9-16V
C5-车身	R/G	IG1 电源	ON 档电	9-16V
C7-车身	P	CAN_H	ON 档电	1.5V 或 3.5V
C8-车身	V	CAN_L	ON 档电	2.5V 或 3.5V
C (其余)	--	--	--	预留
A1-车身	B	接地	始终	和车身之间阻抗小于 1Ω
A2-车身	R	电源正极	始终	9-16V

3.3 维护注意事项

3.3.1 检修注意事项

- 1、无钥匙启动按钮如右图所示。其灯光颜色定义如表 3-1 所示。



图 3-1 点火开关档位示意图

表 3-1 点火开关状态

按钮状态说明	车辆状态	
	批示灯颜色	车辆状态
车内检测到智能钥匙，可以启动车辆	绿色	OFF
车内检测不到智能钥匙，无法启动车辆	无灯光，熄灭	OFF
ACC档/ON档	橙色	OFF
车辆起动	无灯光，熄灭	起动

2、电动助力转向器总成检修注意事项

(1) SRS 气囊系统操作注意事项

本车配备有安全气囊（SRS），包括前排双安全气囊、侧安全气囊和侧安全气帘。如果不按正确的次序操作，可能会引起安全气囊在维修过程中意外打开，并导致严重的事故。故维修之前（包括零件的拆卸或安装、检查或更换），一定要阅读安全气囊系统的注意事项。

(2) 本车电动助力转向系统带有主动回正控制功能及遥控驾驶功能，转向系统（齿轮齿条电动助力转向器总成等）中任一零部件经过拆换

后，需重新进行车辆四轮定位，并标定扭矩转角信号，并清除故障码（标定流程如图 3-2、3-3、3-4 所示）。

注意：

- 转向盘转角信号标定前，禁止进行遥控驾驶操作，否则可能会出现电动烧坏等严重异常情况；
- 用诊断仪进行标定操作时，把手离开转向盘，转向盘不能受外在力的影响，否则可能会出现左右转向力不一样、电机烧坏等严重异常情况

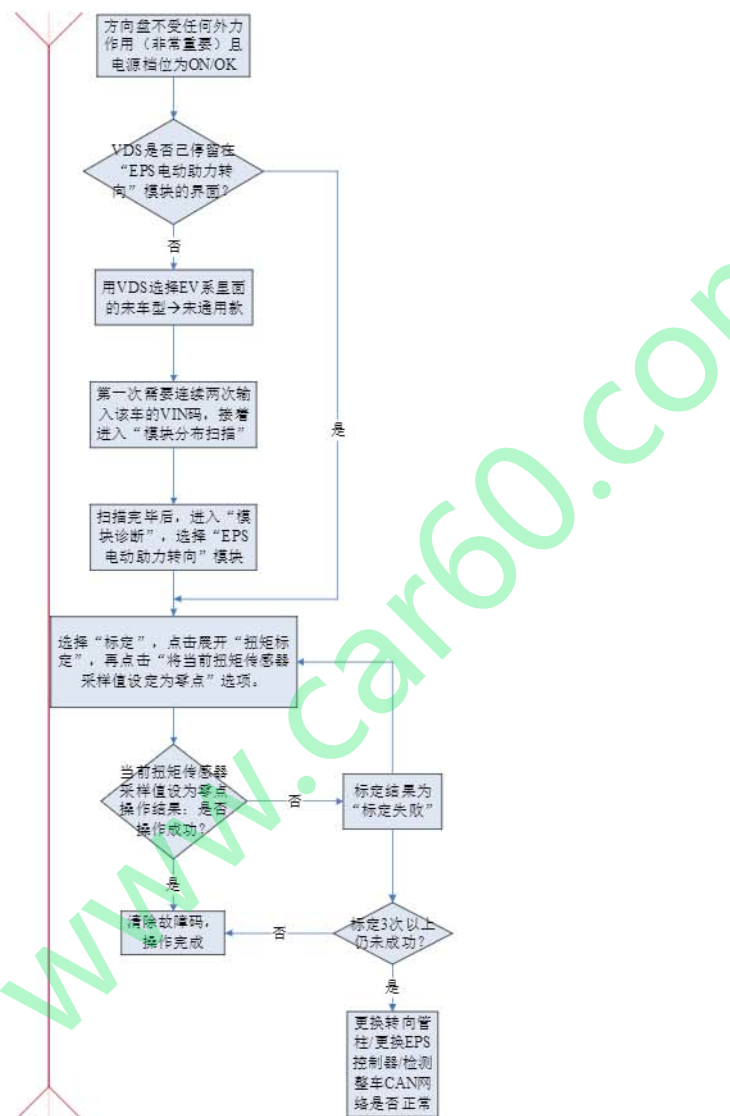


图 3-2 扭矩信号标定流程

Commented [刘俊峰1]: 3 张图更换, 现有车型是 VDS 标定, 原图为诊断仪标定。

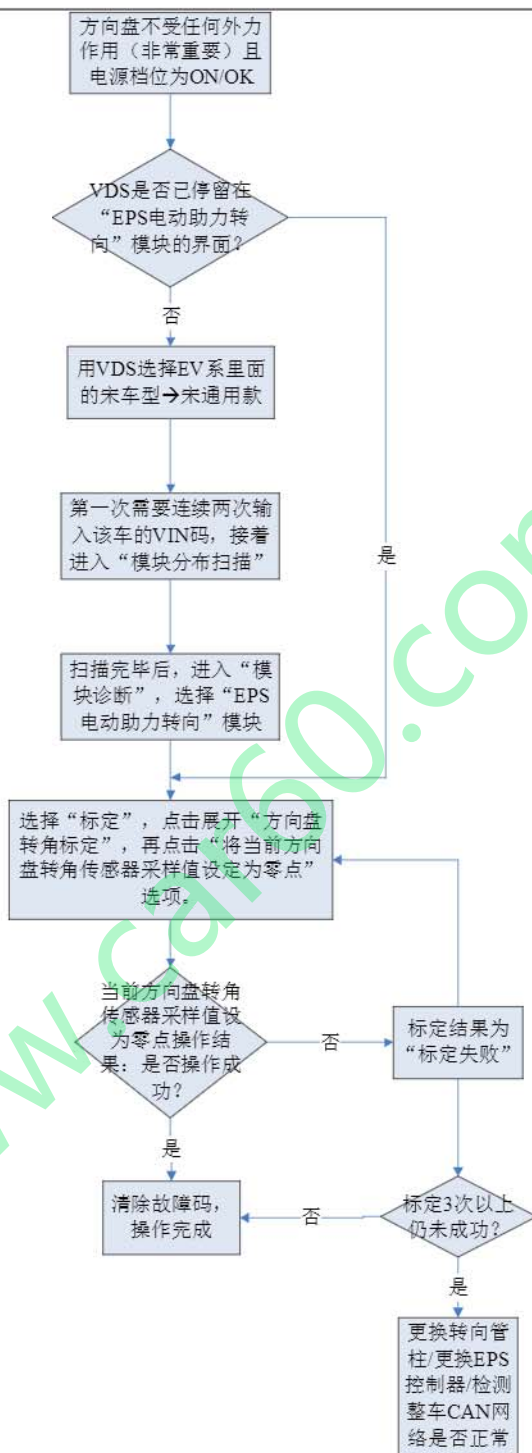


图 3-3 转向盘转角信号标定流程

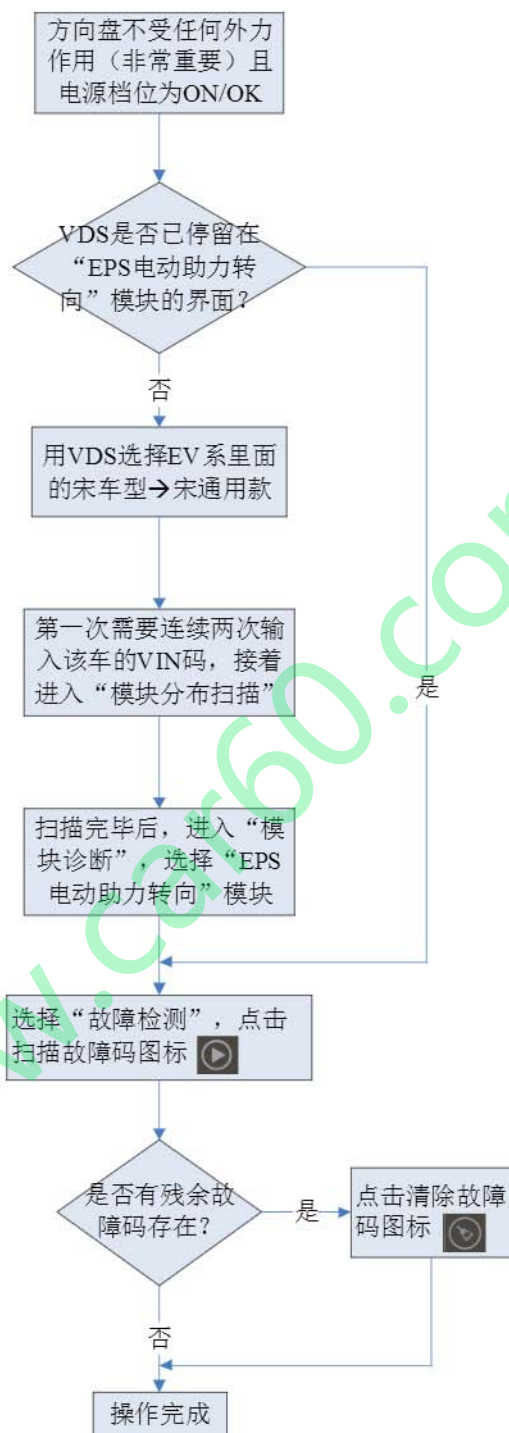


图 3-4 故障码消除流程

(3) 拆卸或重新安装助力转向器总成时：

- ① 避免撞击电动助力转向器总成，特别是传感器，EPS 电子控制单元，EPS 电机和减速机构。如果电动助力转向器总成总成跌落或遭受严重冲击，需要更换一个新的总成。
- ② 移动电动助力转向器柱总成时，请勿拉拽线束。

- ③ 在从转向器上断开转向管柱或者中间轴之前，车轮应该保持在正前方向，车辆处于断电状态，否则，会导致转向管柱上的时钟弹簧偏离中心位置，从而损坏时钟弹簧。
- ④ 断开转向管柱或中间轴之前，车辆处于断电状态。断开上述部件后，不要移动车轮。不遵循这些程序会使某些部件在安装过程中定位不

- 准。
- ⑤ 转向盘打到极限位置的持续时间不要超过 5 秒钟，否则可能会损坏助力电机。

表明了引起故障的可能顺序，请按顺序检查每一个零件。必要时，请修理或更换有故障的零件或进行调整。

转向系统故障排除如表 3-2 所示。

3.3.2 故障排除表

故障排除表有助于找到故障的原因，表中数字

表 3-2 转向系统故障排查表

症状	可能原因	症状	可能原因
转向沉重	1) 轮胎（充气不当） 2) 前轮定位（不正确） 3) 转向节（磨损） 4) 悬架摆臂球头节（磨损） 5) 转向管柱总成（有故障） 6) 电动助力转向器总成（有故障）	游隙过大	1) 转向节（磨损） 2) 悬架摆臂球头节（磨损） 3) 中间轴、滑动节叉（磨损） 4) 前轮轴承（磨损） 5) 电动助力转向器总成（有故障）
	1) 轮胎（充气不当） 2) 前轮定位（不正确） 3) 转向管柱（弯曲） 4) 电动助力转向器总成（有故障）	异常噪声	1) 减速机构（磨损） 2) 转向节（磨损） 3) 电动助力转向器总成（有故障）
回位不足		转向盘抖动	1) 电动助力转向器总成（有故障） 2) 转向管柱总成（有故障）

3.3.3 一般故障检修信息

EPS 指示灯

当启动发动机后，EPS 指示灯会点亮，并保持 2~3 秒后熄灭，此时说明 EPS 指示灯及系统运行正常。

发动机起动后，如果系统有任何问题，则故障报警灯应立即显示。

3.3.4 一般故障检修信息

检查转向盘自由行程的方法如下：

- 1、 停车且轮胎朝向正前方；
- 2、 向左或向右轻轻转动转向盘，检查转向盘的自由行程。如图 3-5 所示，转向盘最大自由行程不大于 30mm。如果自由行程超过最大值，需

检查转向系统。

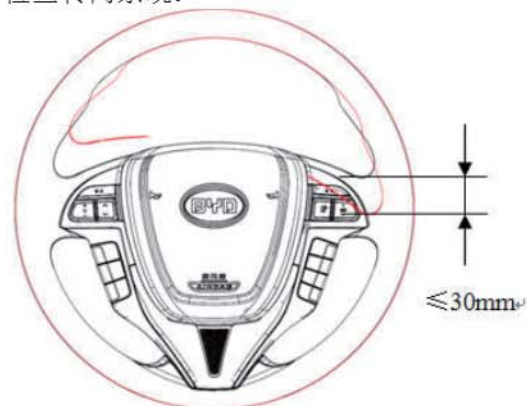
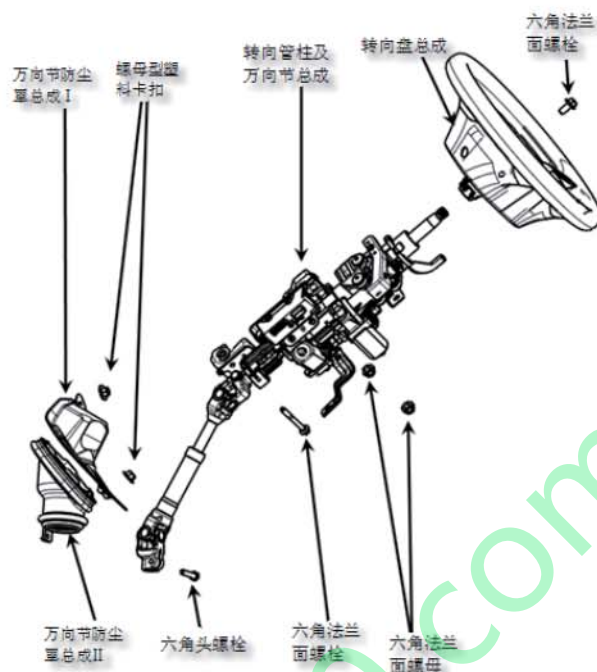


图 3-5 转向盘自由行程示意图

3.4 转向盘及转向管柱的检修

3.4.1 转向盘及转向管柱总成的结构（电动四向调节）

如图 4-1 所示



1、拆卸

- (1) 应遵守转向系统检修注意事项。
- (2) 脱开蓄电池的负极端子。
- (3) 确认前轮朝向正前方。
- (4) 拆下 DAB 模块。
- ① 打开转向盘两侧小护盖，用套筒扳手或者螺丝刀，松开两个螺钉，直至螺钉头周边卡在螺钉壳体内，如图 4-2 所示。



图 4-2

- ② 从转向盘中取出 DAB 模块总成。
- ③ 使用拨片松开安全气囊接头的卡扣，拔下安全气囊接头。

注意：当拆下 DAB 模块总成时，不要拉扯安全气囊线束，当放置 DAB 模块总成时，保证其上表面向上；请勿分解 DAB 模块总成。

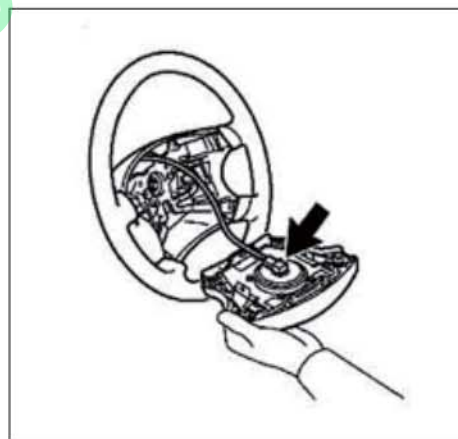


图 4-3

- (5) 拆下转向盘总成。
- ① 脱开线束接头。
- ② 使用 18#套筒拆下转向盘固定螺母，如图 4-4 所示。



图 4-4

③ 在转向盘总成和转向管柱及万向节总成上做好配合标记。如图 4-5 所示。

④ 使用专用工具, 拆下转向盘总成。

注意: 取下转向盘时应避免时钟弹簧线束缠在转向盘上而损坏时钟弹簧。

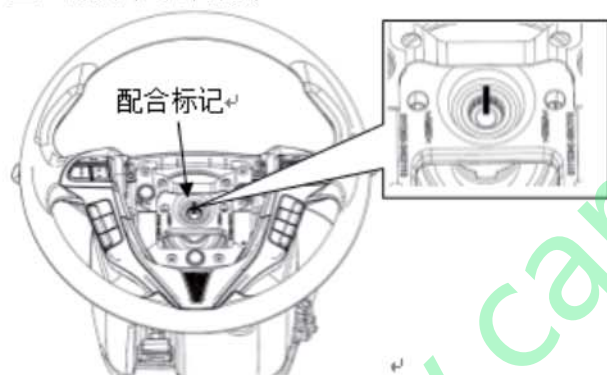


图 4-5

(6) 拆下组合开关护罩。

用十字起松开下护罩的三个安装螺钉, 并往下松开转向管柱角度调节手柄, 取下下护罩。如图 4-6 所示。

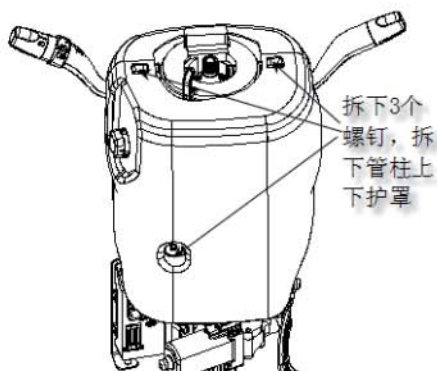


图 4-6

(7) 拆下时钟弹簧。

拆下时钟弹簧总成。注意: 时钟弹簧靠一个金

属卡与 2 个塑料的卡与安装板连接, 先用螺丝刀将金属卡从安装孔出撬出, 再拆 2 塑料卡。结构如图 4-7 所示。

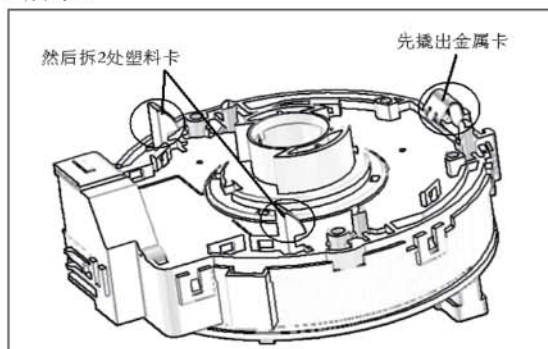


图 4-7

(8) 拆下组合开关。如图 4-8 所示。

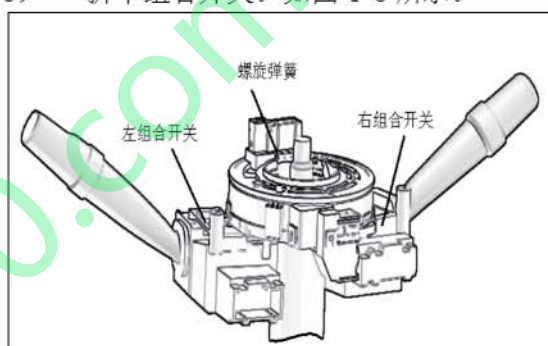


图 4-8

(9) 拔下转向轴锁上的接插件。

(10) 拆下万向节防尘罩 I 总成。如图 4-9 所示。

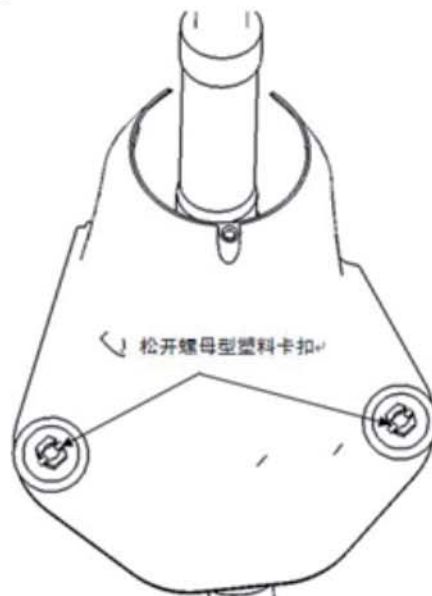


图 4-9

(11) 脱开中间轴, 如图 4-10 所示。

① 在万向节叉和加长轴上做配合标记。

② 转动转向盘, 使螺栓处于方便操作的位置, 松

开螺栓，拔出中间轴。

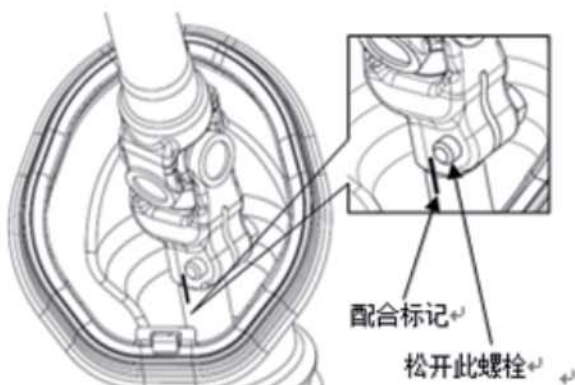


图 4-10

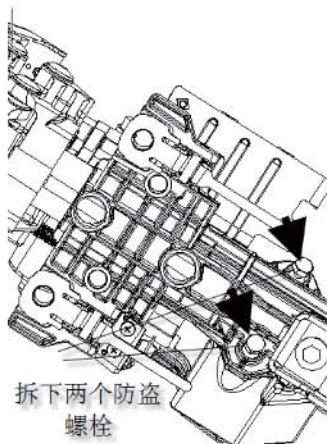
(12) 拆下转向管柱及万向节总成

- ① 确认所有与管柱连接的线束均已脱开。
- ② 松开管柱上安装点的 2 个螺母与下安装点的 1 个螺栓，如图 4-11 所示，取下转向管柱及万向节总成。

图 4-11

(13) 拆下转向轴锁

- ① 使用中心冲子，在两个防盗螺栓上做中心标记。
- ② 使用 3~4mm 的钻头，钻入这 2 个螺栓。
- ③ 使用螺丝刀，拆下 2 个螺栓和转向管柱上轴锁总成。如图 4-12 所示。



2、安装

(1) 检查轴锁是否存在故障

将拆下的轴锁连接上接插件，按下启动按钮上电时，转向轴锁解锁；按下启动按钮断电时，转向轴锁锁紧。

轴向轴锁正常动作，拔下接插件；转向轴锁异常则需更换轴锁。

(2) 安装转向轴锁

将轴锁凸台与管柱上的锁孔对准，使用两个新的防盗螺栓将轴锁支架与轴锁固定在管柱上，拧紧螺栓直至螺栓头部被拧断。

(3) 安装转向管柱及万向节总成

- ① 用 2 个螺母和 1 个螺栓安装转向管柱总成，拧紧力矩都为 $30\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- ② 连接接插件和线束卡扣。

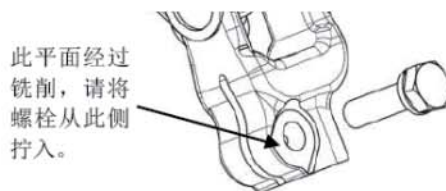
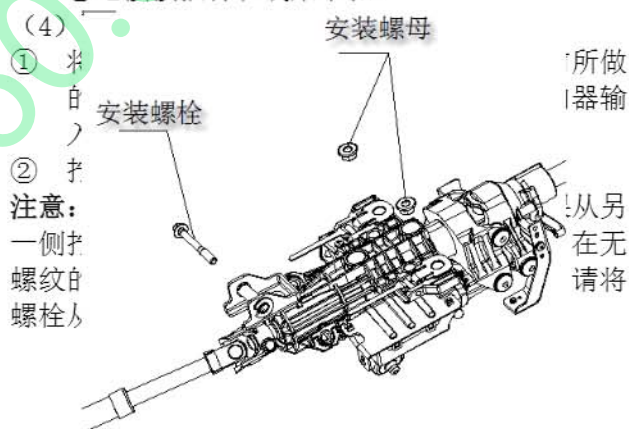


图 4-13

(5) 安装万向节防尘罩 I、II 总成。

(6) 安装组合开关

对准组合开关位置，安装组合开关，连接接插件。

(7) 安装时钟弹簧

确认前轮朝向正前方，安装时钟弹簧，扣紧卡扣，连接接插件。

(8) 安装组合开关护罩

- ① 安装下护罩，并拧紧三个固定螺栓。
- ② 安装上护罩，将其扣紧在下护罩上。

(9) 对中时钟弹簧

注意：不正确地安装时钟弹簧会将其损坏，因此请务必将其对中。对中时请先将时钟弹簧转至左极限，然后往右旋转至右极限并数其完整圈数，再往左旋转一半的圈数（如总圈数是7圈则往回转3.5圈），使时钟弹簧有接插件接口的一端朝上。如图2-14所示。

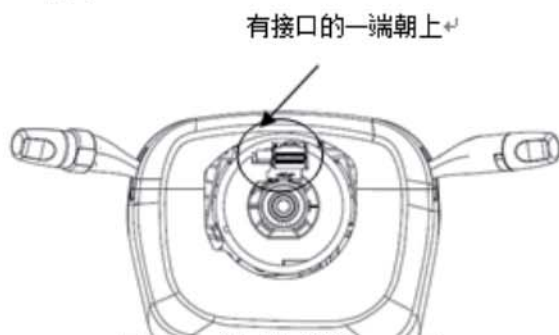


图 4-14 时钟弹簧接插扣示意图

(10) 安装转向盘总成

3.4.2 电动助力转向器带横拉杆总成的检修

1、 电动助力转向器带横拉杆总成的结构：

如图 4-15、4-16、4-17 所示。

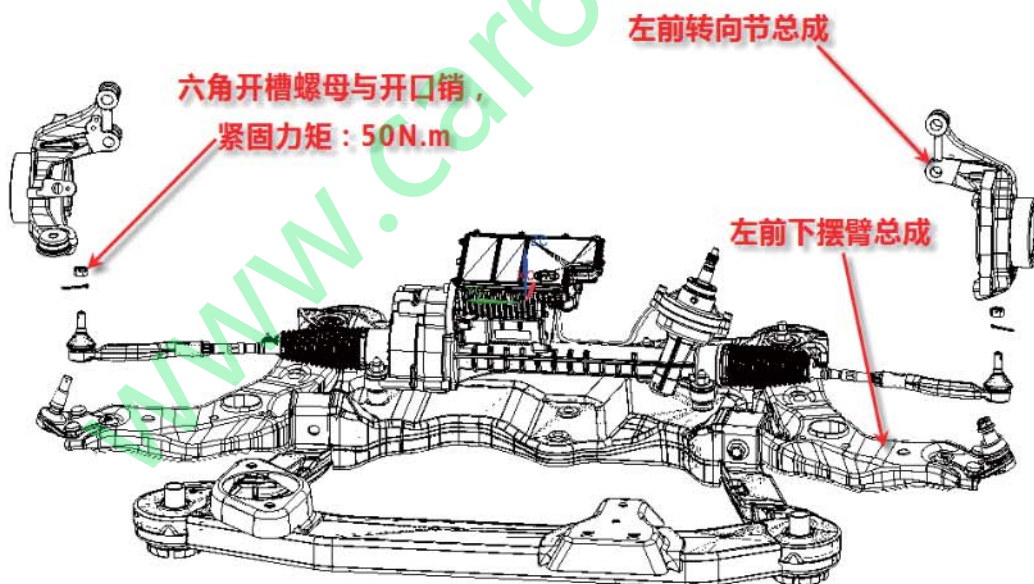


图 4-15

对齐之前在转向盘与管柱上所做的标记，固定螺母拧紧力矩为 50 N·m。

(11) 安装 DAB 模块总成

- ① 连接接插件。
- ② 对齐 DAB 模块位置，拧紧两侧的固定螺栓，力矩为 8.8 Nm。

注意：

- 不要使用另一辆汽车上拆下的安全气囊零件。更换时，必须使用新零件。
- 确保 DAB 模块总成是以规定力矩进行安装的。
- 若 DAB 模块总成掉地，或者在壳体、接头上有裂纹、凹坑或等其他缺陷，更换新总成。
- 当安装 DAB 模块总成时，电线不要和其他部件有干扰，并且不要被夹住。

(12) 接上蓄电池的负极端子。

(13) 检查 SRS 警报灯。

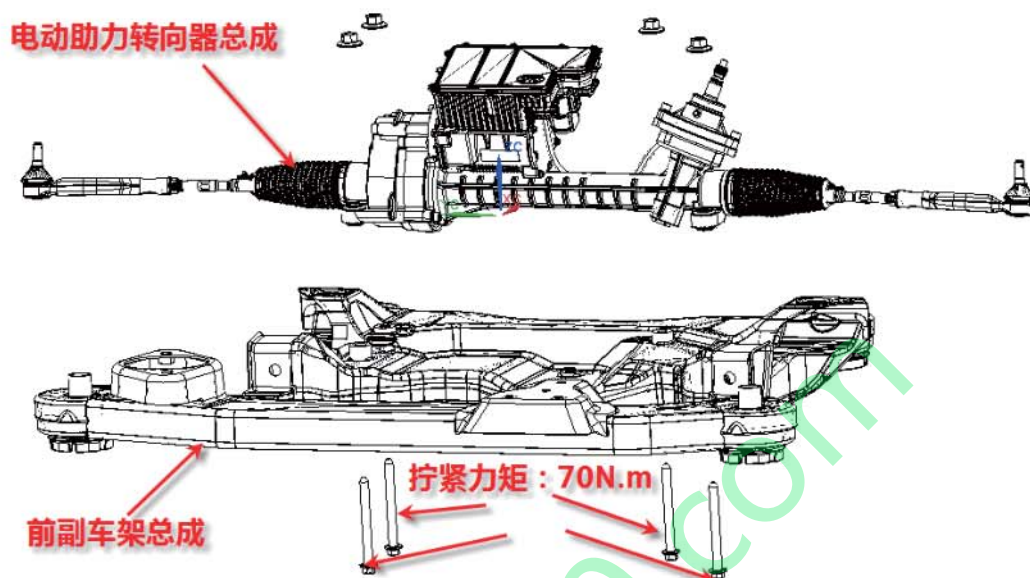


图 4-16

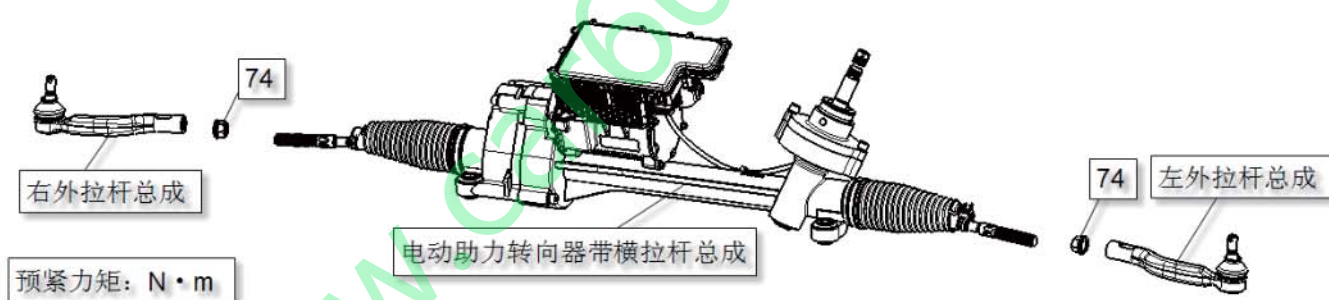


图 4-17

2、拆卸

拆卸过程中, 请注意以下事项:

断开万向节前, 必须拆除转向盘。否则, 可能会损坏时钟弹簧。

- 1、拆转向盘。
- 2、拆卸万向节防尘罩总成I。
- 3、分离中间轴总成。
- 4、分离万向节防尘罩总成II。

(a) 分离万向节防尘罩总成II骨架卡子A和B与车身的连接。

小心: 不要损坏骨架上的卡子。如图4-18所示。

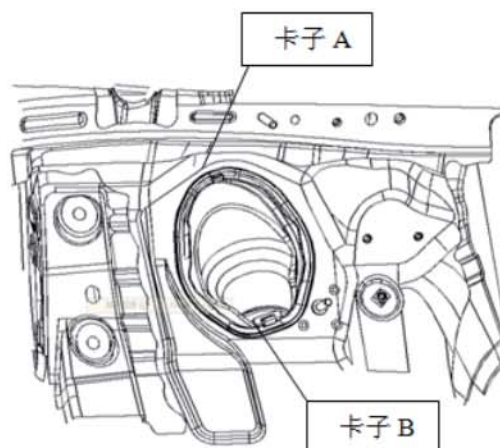


图 4-18

(1) 脱开中间轴与转向器输入轴连接点

- ① 在万向节叉和加长轴上做配合标记, 如图 4-19 所示。
- ② 松开螺栓, 拔出中间轴。

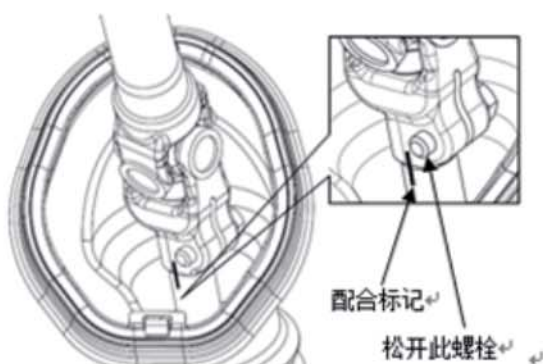


图 4-19

- (2) 拆卸前轮。
- (3) 拆掉摆臂与摆臂球头销总成的安装螺栓和螺母。
- (4) 分离左侧外拉杆总成与转向节的连接。
 - (a) 拆下开口销和六角开槽螺母。
 - (b) 从转向节上分离左侧外拉杆总成。

如图 4-20 所示。

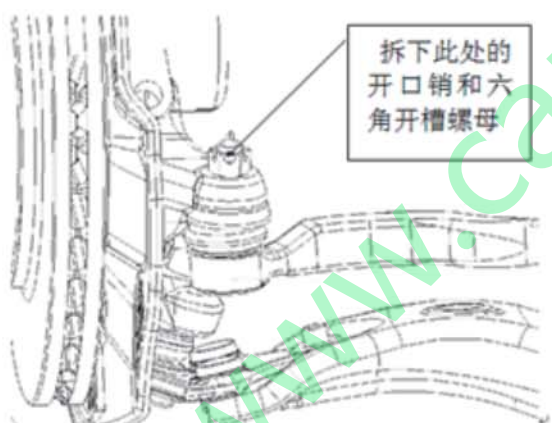
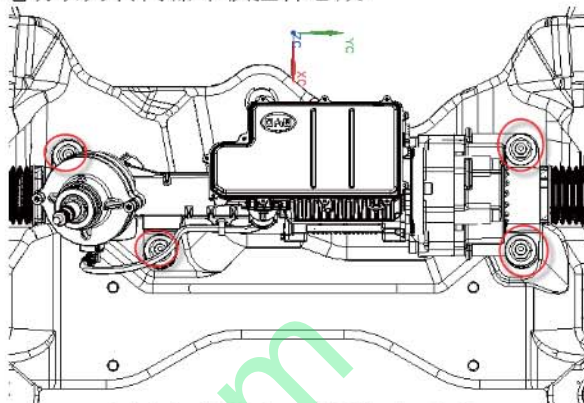


图 4-21

- (5) 分离右侧外拉杆总成与转向节的连接。
提示：执行与左侧相同的操作流程。
- (6) 拔下电源接插件及 CAN 信号接插件；
注意：拔接插件前，先用平口起撬开接插件倒扣；
- (7) 用举升设备顶住副车架主体总成，拆掉副车架主体以及前副车架前、后安装支架与车身的八个连接螺栓。（参考前副车架总成拆卸流程）
- (8) 降落举升设备，副车架随之落下。
- (9) 拆掉稳定杆及拉杆球头总成。
- (10) 拆卸万向节下防尘罩总成。
从电动助力转向器带横拉杆总成上拆下防尘罩 II 总成

- (11) 拆卸电动助力转向器带横拉杆总成。

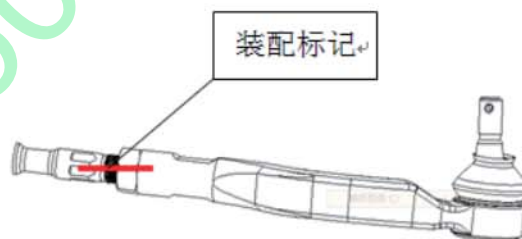
从前副车架总成拆下 4 个螺栓、4 个螺母和电动助力转向器带横拉杆总成。



- (12) 固定机械转向器带横拉杆总成。

- (13) 拆卸左侧外拉杆总成。

- ① 在左外拉杆总成与内拉杆上做好装配标记。
- ② 拆卸左外拉杆总成与拉杆锁紧螺母。



- (14) 拆卸右侧外拉杆总成。

提示：

执行与左侧相同的操作流程。

3、检查

- (1) 检查左侧横拉杆外部接头分总成。

- ① 将左侧外拉杆接头分总成固定在台钳上。

小心：

不要过度紧固台钳！

- ② 将螺母安装至双头螺栓。
- ③ 前后晃动螺栓 5 次。
- ④ 将扭矩扳手放置螺母上、以 3-5 秒种一圈的速度连续转动球节、并检查第 5 圈力矩。

标准力矩：0.5-3.5N·m

提示：

如果扭矩不在规定范围内，换上新的左侧横拉杆外部接头分总成。

- (2) 检查右侧横拉杆外部接头分总成。

提示：

执行与左侧相同的操作程序。

(3) 检查转向器空载力矩。

用扭矩扳手检查转向器空载力矩

标准力矩：0.5-1.1 N·m

小心：

检查转向器齿条中心位置附近。

提示：

如果总预紧力不在规定范围内，换上新的转向器总成。

(4) 波纹防尘罩的检验。

用专用工具，转动小齿轮，检查左右防尘罩平稳地的膨胀和收缩。

提示：

如果齿条波纹防尘罩没有平稳地的膨胀和收缩，更换新的齿条波纹防尘罩及卡箍。

(5) 转向横拉杆球头端防尘罩的检查

用手指用力压防尘罩，检查在防尘罩上是否有龟裂或者损伤。

提示：

如果防尘罩上有龟裂或者损伤，则要更换转向横拉杆外部接头。

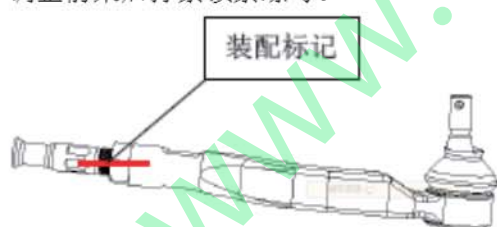
4、 安装

(1) 安装左外拉杆总成。

将拉杆锁紧螺母和左外拉杆总成连接到电动助力转向器上，直至装配标记对齐。

提示：

调整前束后拧紧锁紧螺母。



(2) 安装右外拉杆总成。

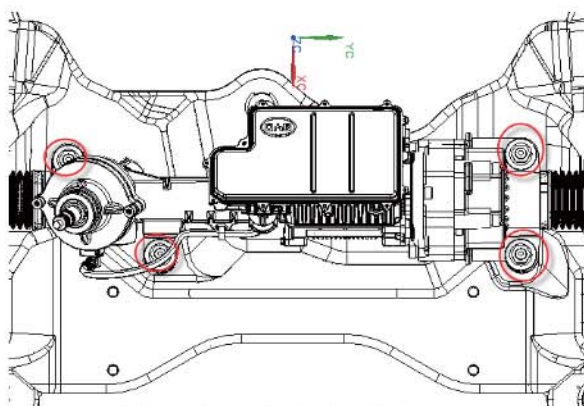
提示：

执行与左侧相同的操作流程。

(3) 安装电动助力转向器带横拉杆总成。

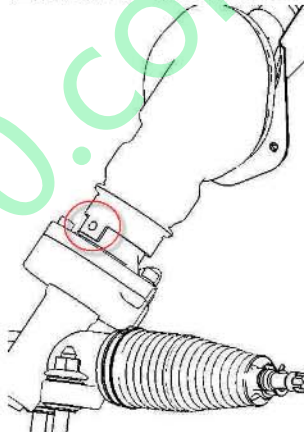
用 4 个螺栓和 4 个螺母将电动助力转向器带横拉杆总成安装至前副车架总成上。

预紧力矩：70 N·m



(4) 安装万向节防尘罩 II 总成。

将万向节下防尘罩上圆孔与转向器壳体上的凸台对齐，以安装孔盖。



(5) 安装稳定杆及拉杆球头总成。

(6) 安装前副车架总成。（参考前副车架总成装配流程）

(7) 安装电源及 CAN 信号接插件；

(8) 连接左外拉杆总成。

① 用六角开槽螺母将左外拉杆总成连接至转向节。

预紧力矩：50 N·m

小心：

如果开口销孔未对齐，将螺母进一步拧 60°。

② 安装新的开口销。

(9) 连接右外拉杆总成。

提示：

执行与左侧相同的操作流程。

(10) 安装摆臂与摆臂球头销总成。

(11) 连接万向节防尘罩 II 总成。

(12) 连接中间轴与转向器。

(13) 安装防尘罩 I 总成。

(14) 安装前轮。

预紧力矩：120 N·m

(15) 调整四轮定位。

提示：

- 四轮定位完成后，拧紧拉杆锁紧螺母。
- 预紧力矩：74 N·m

3.5 EPS 系统自诊断及故障排除

3.5.1 诊断仪故障排除方法：

当 EPS 系统发生故障时，用手持式专用故障诊断仪（ED400）读取故障代码，根据诊断仪读出故障类型。

将故障诊断仪连接到汽车故障诊断接口（DLC3），如下图。

(16) 进行扭矩信号和转角信号标定。

提示：参考“3.3.1.2 电动助力转向器总成检修注意事项”步骤进行



图 5-1

按照诊断仪上的提示读出故障代码（DTC）。

对故障排查方法如下：

3.5.2 故障码故障排除方法

表 5-2 各故障码故障排除方法

DTC NO.	故障类型	故障分析	故障排除流程
C1B0200	ECU 故障	EPS 电子控制单元内部故障	更换转向器总成。
C1B0400	扭矩信号故障	扭矩传感器故障、线束开路或短路、EPS 电子控制单元内部故障	1. 接插件是否松动、脱落。是：重新固定好；否：2 2. 线束是否开路或短路。是：修复线束；否：3 3. 扭矩传感器是否故障。是：更换转向器总成；否：4 4. EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B0900	扭矩传感器未校准	没有进行扭矩传感器出厂校准	1. 接插件是否松动、脱落。是：重新固定好；否：2 2. 扭矩信号是否已标定。是：3；否：用诊断仪标定 3. 扭矩传感器是否故障。是：更换转向器总成；否：4 4. EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B0A00	转角传感器未校准	没有进行转角信号标定	1. 接插件是否松动、脱落。是：重新固定好；否：2 2. 转角信号是否已标定。是：3；否：用诊断仪标定 3. 转角传感器是否故障。是：更换转向器总成；否：4 4. EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B0B00	转角信号故障	转角传感器故障、线束开路或短路、EPS 电子控制单元内部故障	1. 接插件是否松动、脱落。是：重新固定好；否：2 2. 线束是否开路或短路。是：修复线束；否：3 3. 扭矩传感器是否故障。是：更换转向器总成；否：4 4. EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B0D00	电源电压高	EPS 供电异常、EPS 电子控制单元内部故障	1. 测试 EPS 电源电压是否异常（>16V）。是：检查供电系统；否：2 2. EPS 控制单元故障，更换转向器总成。

C1B0E00	电源电压低	EPS 供电异常、电源线束连接异常、EPS 电子控制单元内部故障	1.测试 EPS 电源电压是否异常 (<9V)。 是：检查供电系统；否：2 2.检查 EPS 与蓄电池之间的搭铁片，端子是否未连接到位。是：修复；否：3 3.EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B0F00	电源正极断路	EPS 电源线束连接异常、EPS 电源保险烧坏、EPS 电控单元故障	1.检查 EPS 与蓄电池之间的搭铁片，线束是否连接异常。是：修复；否：2 2.检查 EPS 保险是否烧坏。是：更换保险；否：3 3.EPS 控制单元故障，更换转向器总成。
C1B1000	车速信号错误	车速传感器故障、EPS 电控单元故障	1.检查动力网中车速信号报文(ID:121)第 2.7 位报文值是否为 1：失效。是：检查 ESP 系统；否：2 2.EPS 控制单元故障，更换转向器总成
C1B1200	电机旋变信号错误	EPS 电控单元故障	EPS 电机故障，更换转向器总成
C1B1300	电机温度过高	长时间转动转向盘、EPS 电机、电控单元故障	1.停止转动转向盘等待十分钟再检测当前故障是否消失。是：属于系统正常的温度保护；否：2 2.EPS 电机信号故障、EPS 电控单元故障，更换转向器总成
C1B1400	电机过流故障	EPS 电机故障，EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1500	电流偏离过大	EPS 电机故障，EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1600	电流传感器故障	EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1700	电机温度传感器故障	EPS 电机故障，EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1800	电机继电器故障	EPS 电机故障，EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1900	EUC 温度过高	长时间转动转向盘、电控单元故障	1.停止转动转向盘等待十分钟再检测当前故障是否消失。是：属于系统正常的温度保护；否：2 2.EPS 电控单元故障，更换转向器总成
C1B1A00	ECU 温度传感器故障	EPS 电控单元故障	更换转向器总成
C1B1B00	ECU 继电器故障	EPS 电子控制单元内部故障	更换转向器总成。

C1B1C00	行驶中 ON 档电丢失	接插件松动, 损坏, ON 档电保险松动	1. 检查 EPS 整车信号接插件是否插接不好。 是: 连接好接插件; 否: 2 2. 检查 EPS ON 档电保险是否松动、损坏。 是: 更换保险, 否: 3 3. 更换转向器总成
U029D00	与 ESP 失去通信故障	CAN 通信系统, ESP 系统, EPS 电控单元	1. 检查 CAN 网络通讯是否正常。是: 2; 否: 修理 CAN 网络 1. 检查动力网中车速信号报文 (ID:121) 是否不存在。是: 检查 ESP 系统; 否: 2 2. EPS 电控单元故障, 更换转向器总成
U011000	与电机控制器失去通信	CAN 通信系统, 电机控制器, EPS 电控单元	1. 检查 CAN 网络通讯是否正常。是: 2; 否: 修理 CAN 网络 2. 检查动力网中电机控制器报文 (ID:341) 是否不存在。是: 检查电机控制器; 否: 3 3. EPS 电控单元故障, 更换转向器总成

3.5.3 电源电压低、电源电压正极断路故障检查电路图

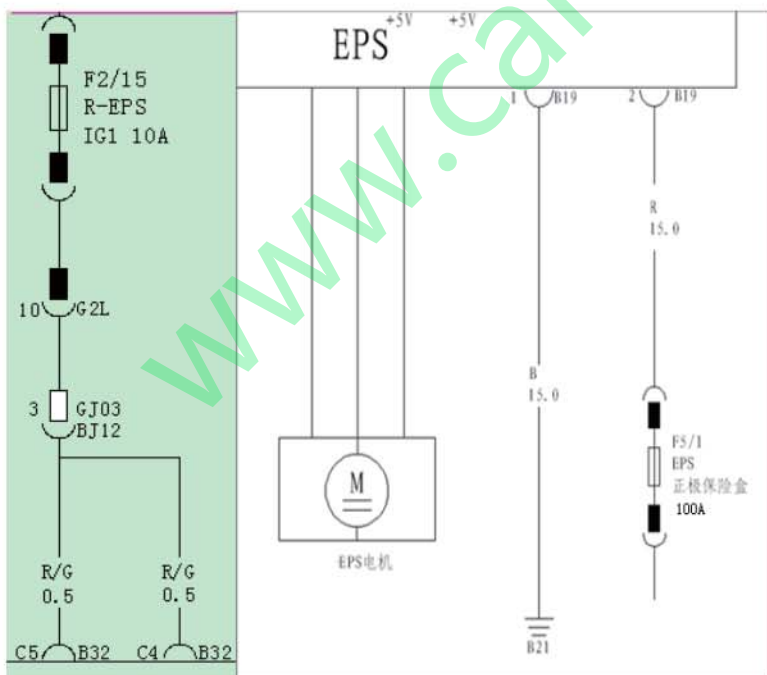


图 5-2

电源电压故障检查				
步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	EPS B32 电压是否为 10-16V	是否正常	至步骤 3	进行下步
2	修复整车电压问题	是否完成	至步骤 8	
3	检查 EPS B19-2 电压是否为 10-16V, B11-1 是否和地良好导通	是否正常	至步骤 7	进行下步
4	保险 F5/1 是否正常且保险安装螺钉是否拧紧	是否导通	至步骤 6	进行下步
5	更换保险, 拧紧螺钉	是否完成	至步骤 8	
6	检查 EPS 电源线束是否存在其它短路或开路	是否正常	检修电源系统	进行下步
7	更换转向器总成	是否完成	进行下步	
8	使用诊断仪清理诊断故障代码	故障代码是否依然存在	至步骤 1	系统 OK

3.5.4 扭矩、转角信号故障检查

电路图

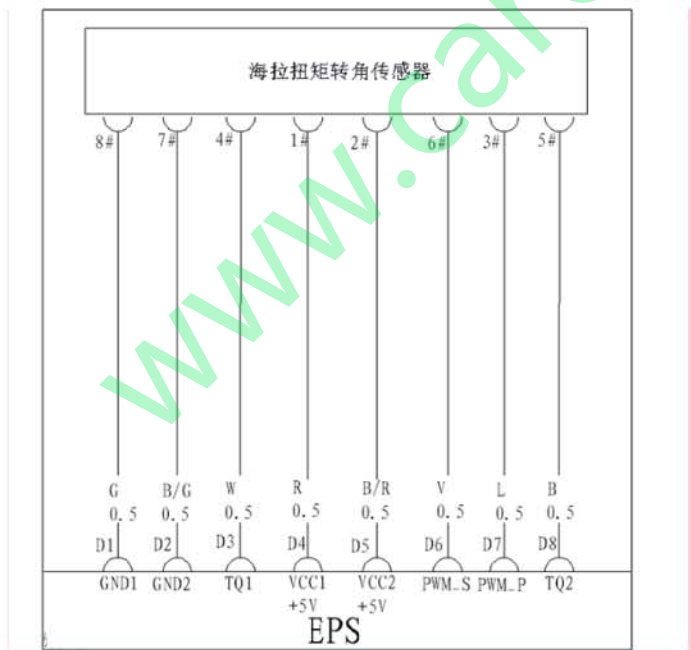


图 5-4

扭矩传感器故障检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	检查扭矩信号（黑色 8Pin） 接插件和 EPS 电子控制单元 连接是否正常	是否正常	至步骤 3	进行下步
2	固定好接插件	是否完成	至步骤 9	
3	扭矩传感器线束是否开路或 短路	是否正常	至步骤 5	进行下步
4	修复线束故障	是否完成	至步骤 6	
5	更换转向器总成	是否正常	至步骤 6	
6	用诊断仪清理诊断故障代码	故障代码是否复位	至步骤 1	系统 OK

3.5.5 其他信号线束检测

电路图

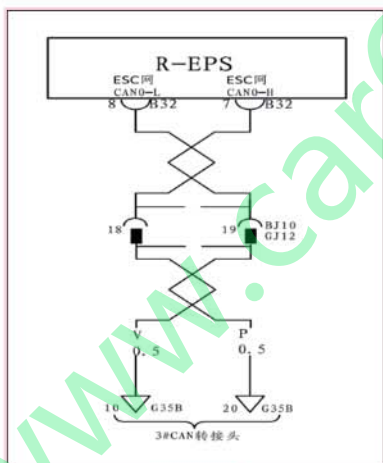


图 5-5

其它信号线束检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	系统自诊断过程	是否完成	进行下步	至步骤 4
2	1.蓄电池负荷测试 2.充电系统负荷测试	电压是否在 10~16V	进行下步	至步骤 5
3	1.断电至 OFF 2.断开 EPS 电子控制单元上的线束 连接器 3.检测 EPS 电子控制单元线束端	是否正常	至步骤 6	至步骤 4

	B32 与车身的通断			
4	检修自检电路	是否完成	至步骤 1	检修
5	修复蓄电池或充电系统	是否正常	至步骤 10	
6	车速输入信号线束检查, 测线束阻值	是否正常	进行下步	至步骤 9
7	故障报警信号线束检查	是否正常	进行下步	至步骤 9
8	CAN 线线束检查 拔下接插件 B32, 测线束端 B32-7、B32-8 端电压 1.B32-7 与车身地电压是否始终在 2.5-3.5V 2.B32-8 与车身地电压是否始终在 1.5-2.5V	是否正常	至步骤 10	至步骤 9
9	更换线束	是否正常	进行下步	
10	使用诊断仪清理诊断故障代码	故障代码是否复位	至步骤 1	系统 OK

Commented [W 用 2]: 陈乐更新故障排查