

- 5、清洁制动盘与前轮的配合面，然后使用车轮螺母，安装前轮。
- 6、用手转动前轮，确认半轴与周围部件间的间隙。
- 7、给变速箱重新注入推荐的变速箱油。
- 8、检查前轮校正，必要时

第六章 转向系统

1、EPS 系统概述

1.1 系统介绍

EPS (Electric Power-assistant Steering, 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 (扭矩转角传感器、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。

1.2 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、扭矩及转角传感器、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) 扭矩及转角传感器、(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。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。

1.3 工作原理

汽车转向时，扭矩及转角传感器把检测到的扭矩及角度信号的大小、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扭矩及转角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。

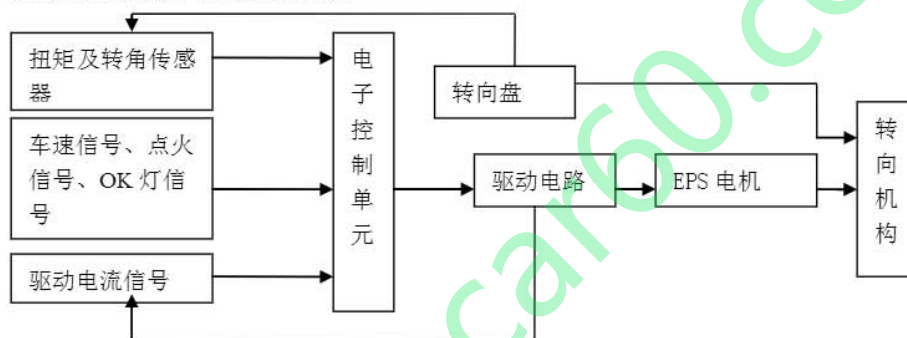


图 1-1 EPS 系统工作原理

2、电路原理图

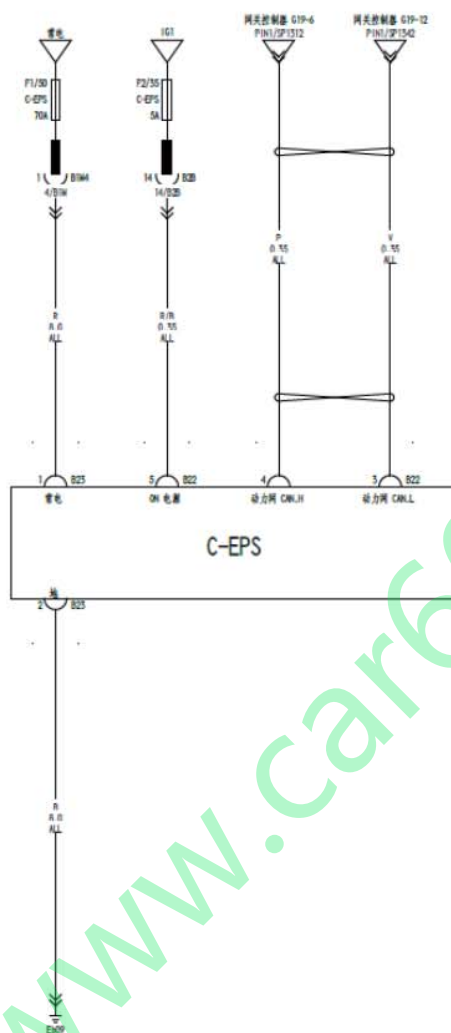
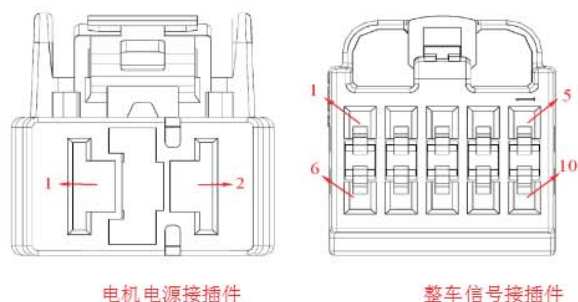


图 2-1 EPS 系统电路原理图

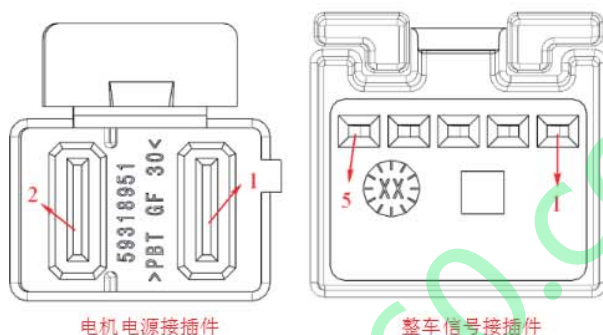
3、引脚定义和接插件



电机电源接插件

整车信号接插件

图 3-1 EPS 线束端引脚定义（测试端视图）



电机电源接插件

整车信号接插件

表 3-1 EPS 电子控制单元板端引脚定义

连接器类型	管脚	功能	信号类型
电器正负极接插件 (B23)	1	供电端负极	电平信号, 模拟信号
	2	供电端正极	电平信号, 模拟信号
CAN/IG 接插件 (B22)	1	N/A	
	2	N/A	
	3	CAN_H	CAN 总线高电平, 数字信号
	4	CAN_L	CAN 总线低电平, 数字信号
	5	IG 电	电平信号, 模拟信号
	6	N/A	
	7	N/A	
	8	N/A	
	9	N/A	
	10	N/A	

4、转角标定、跑偏补偿标定、软件配置

4.1 转角标定

1. 转角标定前提：方向盘、万向节、转向管柱、转向器拆装更换或重做四轮定位后，都需要重新标定 EPS 系统的转角。

2. 标定注意事项：

- (1) 胎压正常，正常负载状况，车辆由自身车轮支撑，仅司机一人必须坐于车内；
- (2) 进入 EPS 系统标定前车辆已经完成四轮定位；
- (3) 车辆不能有明显震动，如不能关车门、关发动机罩等干扰，人手勿要操作方向盘或施加力矩在方向盘上；
- (4) 检查确认方向盘机械位置处于正中零点；
- (5) 以上条件均满足后，由标定人员点击 EPS 标定设备命令对 EPS 转角传感器进行标定操作；
- (6) 转角传感器数值(转角标定完成后以设备读取 EPS 内部角度为准，偏差范围 $0 \pm 3^\circ$)
- (7) 标定完成后，清除 EPS 系统故障码，重新上下电，查看 EPS 系统是否存在故障码。

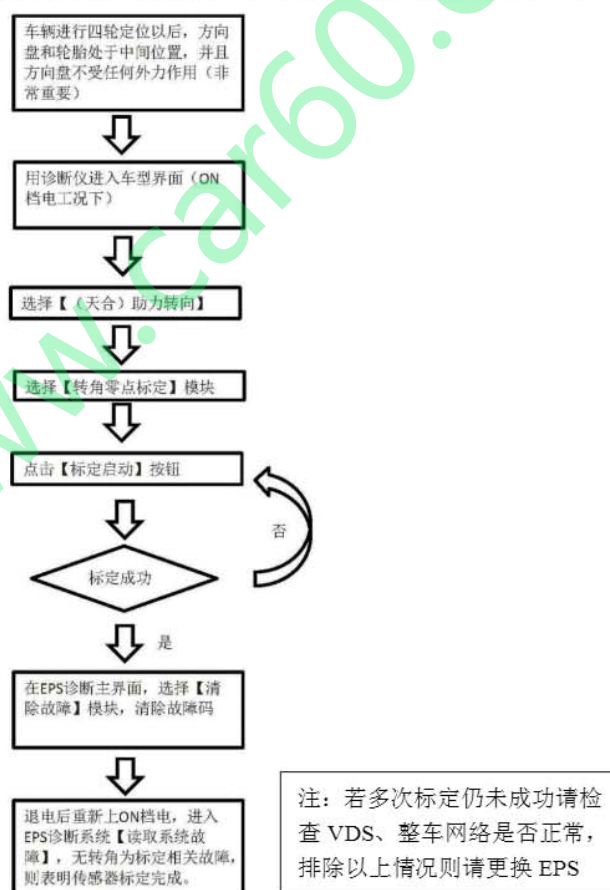


图 4-1 转角信号标定流程

4.2 PDC（跑偏补偿）标定

1. PDC 标定前提：重做四轮定位后，需要对车辆转向系统进行 PDC 标定。

2. 标定注意事项：

- （1）进入 EPS 系统 PDC 标定前车辆已经完成四轮定位；
- （2）人手勿要操作方向盘或施加力矩在方向盘上；
- （3）以上条件均满足后，由标定人员点击 EPS 标定设备中的 PDC 标定命令对 EPS 系统 PDC 值进行标定操作；
- （5）标定完成通过操作整车启动按钮，使整车重新上下电，查看 EPS “数据流” 中的 “PDC 初始力矩值” 是否为 0Nm；如果为 0Nm，表明标定成功；如果不为 0Nm；表明标定失败，需重新操作标定过程；
- （6）确认标定成功后，查看 EPS 系统是否存在故障码，是否正常。

4.3 软件配置

1. 软件配置前提：车辆的整个转向总成更换之后，需要对车辆的转向系统的软件重新进行配置。

2. 软件配置注意事项：

- （1）在整车更换转向总成，进行四轮定位，对车辆进行转角标定操作之后；
- （2）整车上电，勿要操作方向盘；
- （3）通过诊断设备自带的软件应用（对更换过转向总成的售后车辆的转向参数进行配置的一个软件），对车辆的转向系统进行配置；
- （4）配置完成后，清除故障码，整车重新上下电，查看 EPS 系统是否有故障码，功能是否正常。

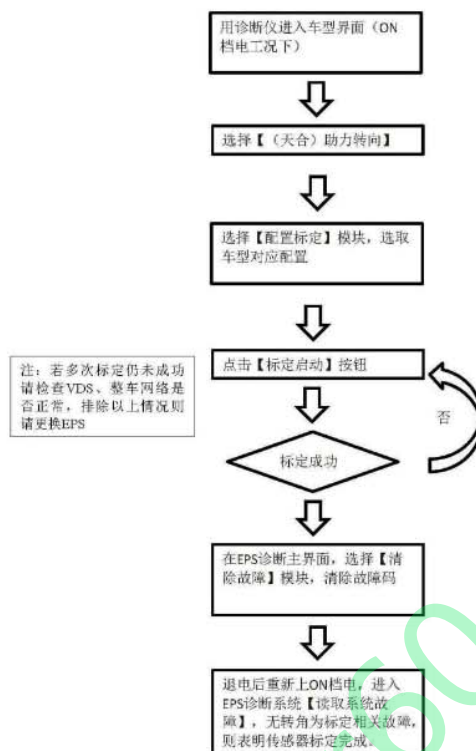


图 4-2 配置标定流程

5、维护注意事项

5.1、无钥匙启动按钮如右图所示。

其灯光颜色定义如表 5-1 所示。

表 5-1 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

5.2、EPS 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，转向系统(包括电动助力转向管柱总成、中间轴总成、机械转向器总成、EPS电子控制单元总成等)中任一零部件经过拆换后，需重新进行车辆四轮定位，并标定转向盘转角信号及PDC系数，并清除故障码（标定流程见前文）。同时，因本车时钟弹簧中集成ESP转角传感器，转向系统任一零部件拆换后，在标定转向盘转角信号、清除故障码时，需同时标定ESP转角信号，并清除故障码。

注意：

转角信号标定前，禁止进行转向操作，否则可能会引起严重损坏故障；

用诊断仪进行标定操作时，把手离开转向盘，转向盘不能受外力的影响，否则可能会引起否则可能会出现左右转向力不一样、电机烧坏等严重损坏故障。

(3) 拆装EPS转向管柱总成时：

a) 避免撞击转向管柱总成，特别是EPS电机和减速机构。如果转向管柱总成跌落或遭受严重冲击，需要更换一个新的总成。

b) 移动转向管柱总成时，请勿拉拽线束。

c) 未将转向管柱总成安装至车辆上时，请勿松开角度调节手柄。

(4) 断开或重新连接转向管柱总成时：

a) 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。

b) 断开转向管柱或者中间轴之前，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。

a) 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。

6、转向系统零部件检修

6.1、转向盘自由行程的检查

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6-2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。

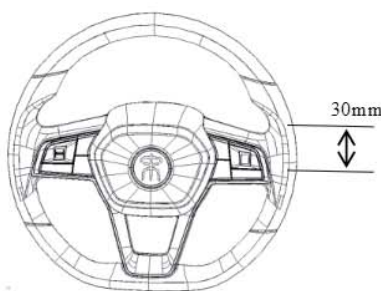


图 6-1 转向盘自由行程检查

6.2、转向盘及转向管柱的检修

6.2.1、转向盘及转向管柱总成的结构



图 6-2 转向盘与电动助力转向管柱

6.2.2 转向盘和转向管柱及万向节总成的拆装

6.2.2.1 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 模块总成。

①通过转向盘 3 点、6 点、9 点钟方向的三个小圆孔（孔 $\phi 6$ ），使用小一字起或小杆推动内部弹簧，松开 DAB。如图 6-3 所示。

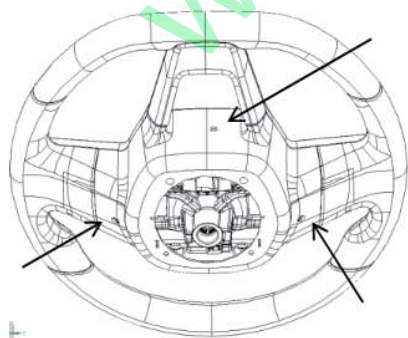


图 6-3 不带换挡拨片的转向盘

- 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。

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。

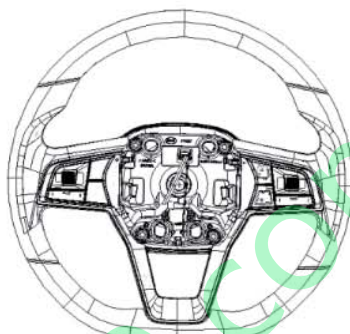


图 6-4 拆下转向盘

③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。

6) 拆下组合开关护罩。

①上下组合开关护罩由六对塑料卡扣配合，由下往上将上护罩拉开并取下。

②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。

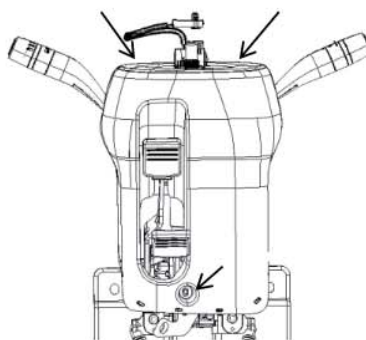
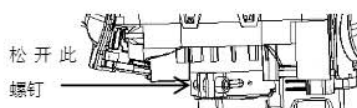


图 6-5 转向管柱组合开关护罩

7) 拆下组合开关。

①拔下连接在组合开关上的接插件。

②用十字起松开组合开关的一个安装螺钉，如图 6-5 所示，取下组合开关。



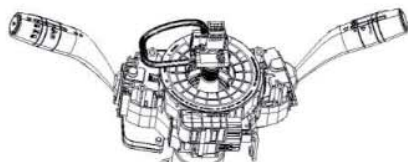


图 6-6 拆下组合开关

- 8) 拔下转向轴锁（如装有时）上的接插件。
- 9) 拆下万向节防尘罩 I 总成。

松开两个螺母型塑料卡扣，如图 6-7 所示，取下防尘罩。

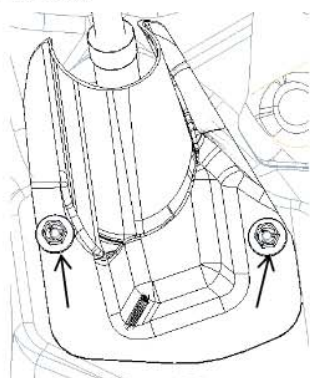


图 6-7 拆下防尘罩

- 10) 脱开中间轴与转向器输入轴连接点。

此时可以套上转向盘转动，使螺栓处于方便操作的位置，松开螺栓，拔出中间轴。

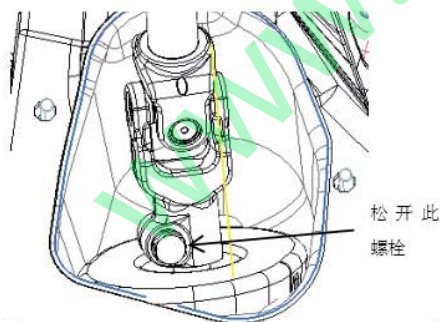


图 6-8 断开中间轴与转向器输入轴连接

- 11) 拆下制动踏板
见制动系统维修说明

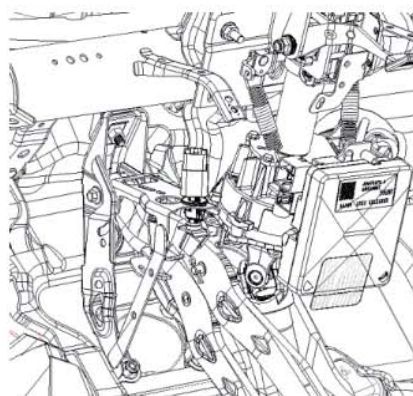


图 6-9 拆下制动踏板

- 12) 拆下电动助力转向管柱及万向节总成

① 拔下所有与管柱连接的线束。

② 松开管柱上安装点的螺母与下安装点的螺栓，如图 6-10 所示，取下转向管柱及万向节。

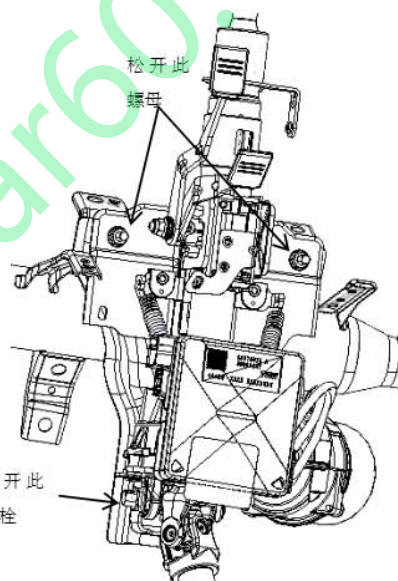


图 6-10 拆下电动助力转向管柱

- 13) 拆下转向轴锁（装有时）

松开如图 6-11 所示的两个防盗螺栓（通常情况下防盗螺栓拧断后需要用专用工具取消），取下转向轴锁。

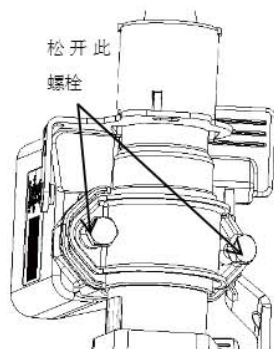


图 6-11 取下转向管柱转向轴锁

6.1.2.2 安装

1) 检查轴锁（原装有时）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，转向轴锁锁死。

轴锁正常动作，按下接插件；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) 安装电动助力转向管柱及万向节总成

①对准下安装孔，插入下安装螺栓。

②松开转向管柱角度调节手柄，对齐上安装支架的两个安装孔，拧上两个螺母。

③上安装点螺母拧紧力矩为 $25 \pm 3 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，下安装点螺栓拧紧为 $50 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

④连接转向轴锁接插件、转向控制器接插件。

4) 安装制动踏板

详见制动系统中制动踏板的维修说明。

5) 连接中间轴与转向器输入轴

①将中间轴套到转向器输入轴上，对齐缺齿，并确认中间轴上的螺栓孔与转向器输入轴上的凹槽对齐，此时已装配到位。

②拧紧螺栓，力矩为 $40 \pm 3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

注意：螺栓请务必从无螺纹的一侧拧进，如果从另一侧拧进则起不到拧紧的效果甚至导致事故。在无螺纹的万向节叉一侧有一经过铣削的平面，请将螺栓从此侧拧进。

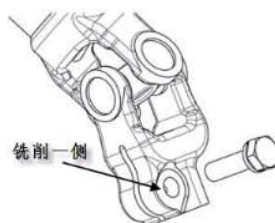


图 6-12 中间轴安装

6) 安装万向节防尘罩 I 总成

将防尘罩安装到位，并扣紧塑料卡扣。

7) 安装组合开关

对准组合开关位置，拧紧安装螺钉，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下。如图 6-13 所示。

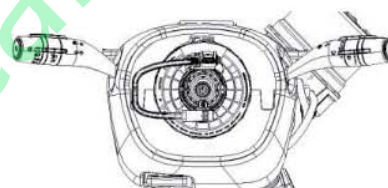


图 6-13 有接插件接口一端朝上

10) 安装转向盘总成

擦除转向管柱螺纹部位的油脂，对齐转向盘与管柱上的缺齿（缺齿标记），转向管柱配合转向盘固定螺母拧紧力矩为 $45 \pm 3 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

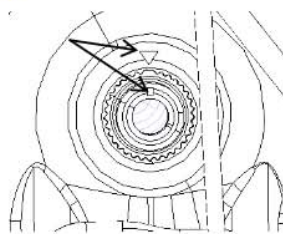


图 6-14 转向盘和管柱花键缺齿标记

11) 安装 DAB 模块总成

①连接接插件。

②对齐 DAB 模块位置, 压下装配到转向盘上。

注意:

①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。

②确保 DAB 模块总成装配到位;

③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。

④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。

6.3、机械转向器带横拉杆总成的检修

6.3.1、机械转向器带横拉杆总成的结构

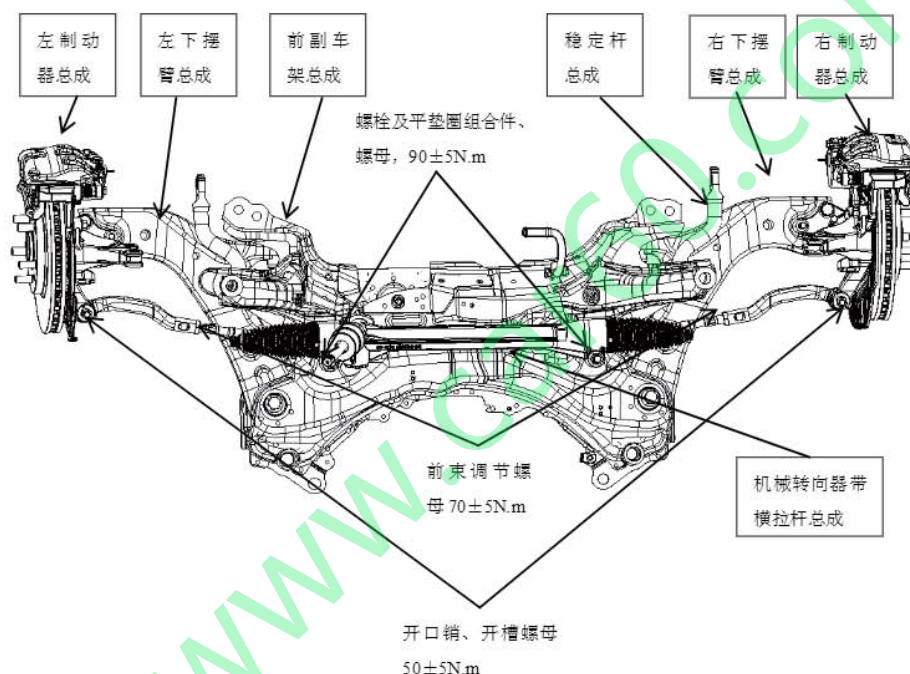


图 6-15 机械转向器周边件情况

6.3.2 机械转向器拆卸

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) 取下两颗塑料螺母拆卸万向节防尘罩总成I。
- 3) 分离中间轴总成。

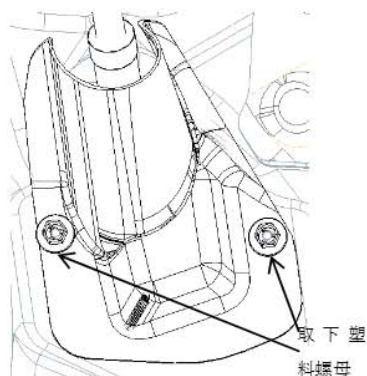


图6-16拆卸万向节防尘罩总成I

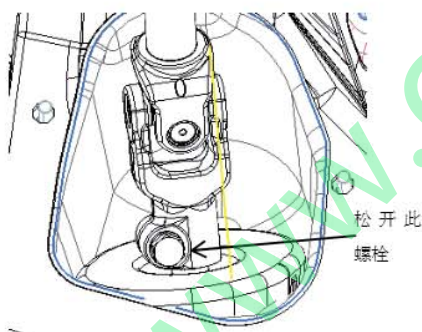


图 6-17 分离中间轴

- 5) 拆卸前轮。
- 6) 拆掉摆臂与摆臂球头销总成的安装螺栓和螺母。
- 7) 分离左侧外拉杆总成与转向节的连接。
 - (a) 拆除转向横拉杆球头六角开槽螺母
 - (b) 从转向节上分离左侧外拉杆总成。

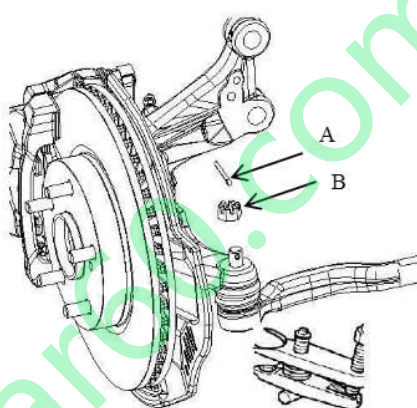
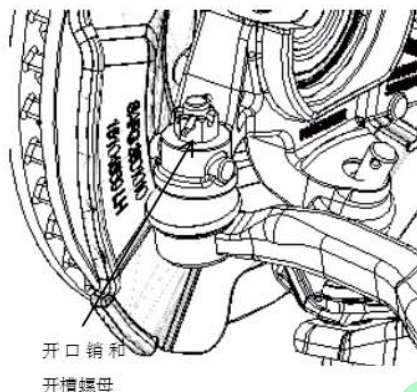


图 6-18

- 8) 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。
- 9) 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8个连接螺栓。（参考前副车架总成拆卸流程）
- 10) 降落举升设备，副车架随之落下。
- 11) 拆掉稳定杆及拉杆球头总成。
- 12) 拆卸万向节防尘罩总成II。

从机械转向器带横拉杆总成上拆下万向节下防尘罩总成，需用一字起轻翘防尘罩上的两个卡扣，如图6-19。

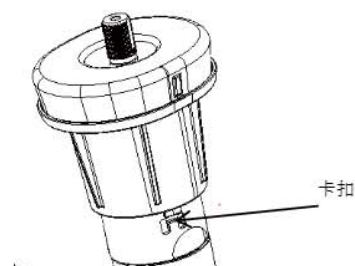
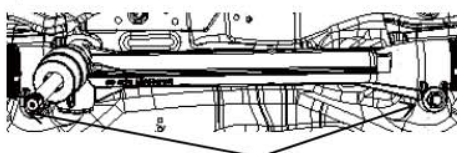


图6-19

13) 拆卸机械转向器带横拉杆总成。

从前副车架总成拆下2个螺栓、2个螺母和机械转向器带横拉杆总成，如图6-20所示。



螺栓、螺母

图6-20

15) 固定电动助力转向器带横拉杆总成。

16) 拆卸左侧外拉杆总成。

(a) 在左外拉杆总成与内拉杆上做好装配标记，如图6-21所示。

(b) 拆卸左外拉杆总成与拉杆锁紧螺母。

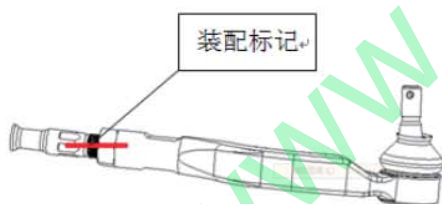


图6-21

17) 拆卸右侧外拉杆总成。

提示：执行与左侧相同的操作流程。

6.3.3 机械转向器检查

1) 检查左侧横拉杆外部接头分总成。

(a) 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！

(b) 将螺母安装至双头螺栓。

(c) 前后晃动螺栓5次。

(d) 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、并检查转动过程中是否有卡滞等异常现象。

提示：如果转动过程中有卡滞等异常现象，换上新的左侧横拉杆外部接头分总。

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是否有卡滞等异常现象。

小心：检查转向器齿条中心位置附近。

提示：如果转向器空载力矩有卡滞等异常现象，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，检查左右防尘罩是否有龟裂或者损伤。

提示：如果齿条波纹防尘罩有龟裂或者损伤，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。

6.3.4 机械转向器安装

1) 安装左外拉杆总成。

(a) 将拉杆锁紧螺母和左外拉杆总成连接到机械转向器上，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) 安装机械转向器带横拉杆总成。

用2个螺栓和2个螺母将电动助力转向器安装至前副车架总成上。

拧紧力矩：90±5N·m

4) 安装万向节下防尘罩。

将防尘罩按限位槽对齐压入转向器壳体中，感觉到防尘罩卡扣“咔哒”卡入转向器壳体槽中，确保防尘罩装配到位。，如图722所示。

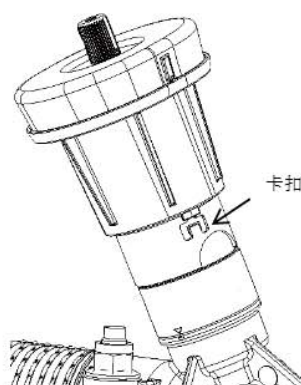


图6-22

- 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) 连接左外拉杆总成。

(a) 用六角开槽螺母将左外拉杆总成连接支转向节。

拧紧力矩：50±5 N·m。

小心：如果开口销孔未对齐，将螺母进一步拧60°。

(b) 安装新的开口销。

- 8) 连接右外拉杆总成。

提示：执行与左侧相同的操作流程。

- 9) 安装摆臂与摆臂球头销总成。

- 10) 连接万向节防尘罩总成 II。

万向节防尘罩总成 II，检查密封垫如有破损需更换，在随转向器随副车架举升前，需在防尘罩发泡垫上均匀涂抹橡胶润滑剂（如克鲁勃 S 06-100），如图 6-23，并在转向器输入轴安装一防止发泡垫向输入轴内挤压的护套（如转向器的外球头包装塑料罩），举升过程中注意避让车身钣金、周边管路等，避免磕碰。万向节防尘罩总成 II 与前围板通过发泡垫压缩紧密配合。装配完成后需保证万向节防尘罩总成 II 的发泡垫与前围配合不得有压偏等异常，检查发泡垫与转向器输入轴间隙需>5mm。

如图 6-24。

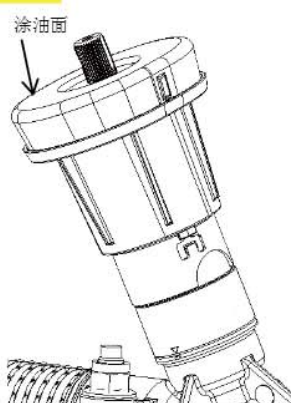


图6-23 防尘罩与钣金贴合面涂油

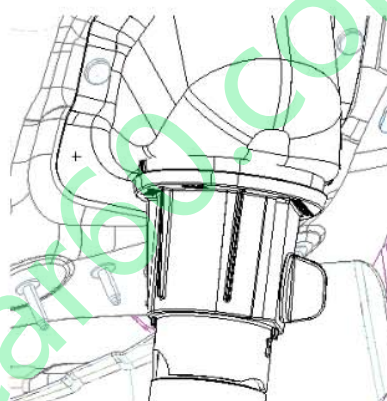


图6-24 防尘罩 II 与前围板贴合

- 11) 安装万向节防尘罩总成 I。

- 12) 装转向盘总成。

- 13) 安装前轮。

预紧力矩：120 N·m。

- 14) 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：70±5 N·m。

- 15) 进行扭矩信号、转角信号标定及PDC标定。

提示：参考前文“EPS检修注意事项”。

7、自诊断及故障排除

7.1 一般故障检修信息

当启动车辆后，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。车辆启动后，如果系统有任何问题，则故障报警灯应持续显示，且伴随仪表文字提示“请检查转向系统”和报警声音。

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

1) 将故障诊断仪连接到汽车故障诊断接口（DLC），如下图。

表 7-1

A1-车身	B	电机负	点火开关 ON	0-12V
A2-车身	R	电机正	点火开关 ON	0-12V

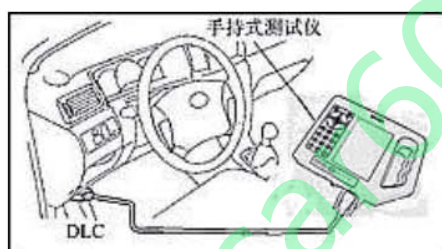


图 7-1

2) 按照诊断仪上的提示读出故障代码（DTC）。

7.2 故障排除表

故障排除表有助于找到故障的原因，表中数字表明了引起故障的可能情况，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。

表 7-2

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） 5) 转向管柱总成（有故障） 6) 转向器总成（有故障） 7) EPS电子控制单元（有故障）	游隙过大	1) 紧固件（未打紧） 2) 转向节（磨损） 3) 前轮轴承（磨损） 4) 悬架摆臂球头节（磨损） 5) 管柱中间轴、滑动节叉（磨损） 6) 机械转向器（有故障）
		异常噪声	1) 紧固件（未打紧）

回位不足	1) 轮胎 (充气不当) 2) 前轮定位 (不正确) 3) 电动助力转向管柱 (弯曲) 4) 机械转向器总成 (有故障) 5) EPS 电子控制单元 (有故障)		2) 前减震器、摆臂等 (有故障) 3) 电动助力减速机构 (磨损) 4) EPS 电机 (有故障) 5) 转向节 (磨损) 6) 机械转向器总成 (有故障)
		转向盘抖动	1) 高速抖, 轮胎动平衡 (不正确) 2) 刹车抖, 制动器总成 (有故障) 3) 机械转向器总成 (有故障) 4) 转向管柱总成 (有故障) 5) EPS 电机 (有故障) 6) EPS 电子控制单元 (有故障)

7.3 自诊断故障排除方法

当 EPS 系统发生故障时, 用诊断设备读取 EPS 模块的故障码, 根据读出来的故障码按对应的故障排查方法排查。

表 7-3 各故障码排除方法

DTC	故障描述	故障分析	故障排除流程
C1B8417 C1B8416	诊断过压 诊断欠压	EPS 供电异常、EPS 控制单元内部故障	1. 测试 EPS 电源电压 (B-103 接插件) 是否异常, 正常情况下 B-103 接插件的 1 号引脚电压与地之间应处于 14V (9~16V 之间属于正常) 左右, B-103 接插件的 2 号引脚与地间是否导通; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U029D00	车速报文丢失	CAN 通信系统异常	1. 检查 ESP 系统是否异常, 读取一下 ESP 和 EPB 系统的故障码情况, 辅助判断; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U029E00	轮速报文丢失	CAN 通信系统异常	1. 检查 ESP 系统是否异常, 读取一下 ESP 和 EPB 系统的故障码情况, 辅助判断; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U1F0A87	档位报文丢失	CAN 通信系统异常	1. 检查档位控制器是否异常; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U1F0B87	仪表报文丢失	CAN 通信系统异常	1. 检查仪表是否异常; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U1F0D29	转向模式无效	CAN 通信系统异常	1. 检查多媒体是否异常; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
C1B1000	ESP 信号无效	CAN 通信系统异常	1. 检查 ESP 系统是否异常; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U1F0C29	全地形模式无效	CAN 通信系统异常	1. 检查前电机控制器是否异常; 否: 2 2. EPS 控制单元故障
U014787	发动机报文丢失	CAN 通信系统异常	1. 检查发动机是否异常 (针对燃油车); 否: 2 2. EPS 控制单元故障

U014729	发动机信号无效	发动机系统异常	1. 检查发动机是否异常（针对燃油车）；否：2 2. EPS 控制单元故障
C1B8600	控制器配置信息未写入	EPS 系统异常	1. 需要用诊断设备，对车辆写入配置（具体操作见下 EPS 配置操作规范），成功写入配置后，清除故障码，重新上下电后检查故障是否仍然存在；否：2 2. EPS 控制单元故障
C1B9200	TAS Angle 未标定	EPS 系统异常	1. 需要用诊断设备，对车辆按照要求标定转向（具体操作见下 EPS 标定操作规范），成功标定后，清除故障码，重新上电后检查故障是否仍然存在；否：2 2. EPS 控制单元故障
C1B9100	TAS Angle Sensor 错误		
C1B8900	ECU EEPROM 数据移植故障	EPS 系统异常	更换 EPS 总成
C1B8A00	ECU 车辆标定参数错误		
C1B8B00	ECU 内部电子故障		
C1B8C00	ECU 标定参数丢失故障		
C1B8D00	ECU 标定参数下载故障		
C1B8E00	ECU 内部故障		
C1B8800	电机控制/助力监控故障		
C1B9000	供电丢失	整车供电异常	检查 EPS 的供电端（B-103 接插件）线束是否异常
C1B8704	扭矩传感器故障	传感器异常	1. 检查 EPS 的扭矩转角传感器的线束和接插件是否完好；否：2 2. 更换 EPS 总成
C1B8F00	系统过热	EPS 自身电机或 ECU 温度过高	1. 读取 EPS 模块数据流中的系统温度和 ECU 温度，若温度过高（超过 90℃），则停车等待温度降低后，查看助力是否恢复正常，故障码是否可以成功清除；否：2 2. 更换 EPS 总成
C1B9500	MPC 扭矩请求值错误（LKA）	MPC 系统异常	1. 检查 MPC 系统（配有时）；否：2 2. 更换 EPS 总成
C1B9600	激活退出条件监控成立（LKA）	MPC 系统异常	1. 检查 MPC 系统（配有时）；否：2 2. 更换 EPS 总成
U024687	MPC 报文丢失（LKA）	CAN 通讯异常	1. 检查 MPC 系统（配有时）；否：2 2. 更换 EPS 总成
U024683	MPC 报文 Checksum or Counter 错误（LKA）	CAN 通讯异常	1. 检查 MPC 系统（配有时）；否：2 2. 更换 EPS 总成
U014087	BCM 电源状态报文丢失	CAN 通讯异常	1. 检查 BCM 系统是否异常；否：2 2. 更换 EPS 总成
U029187	档位报文丢失（燃油）	CAN 通讯异常	1. 检查档位系统是否异常（配有时）；否：2 2. 更换 EPS 总成

7.3.1 电源电压低、电源电压正极断路故障检查

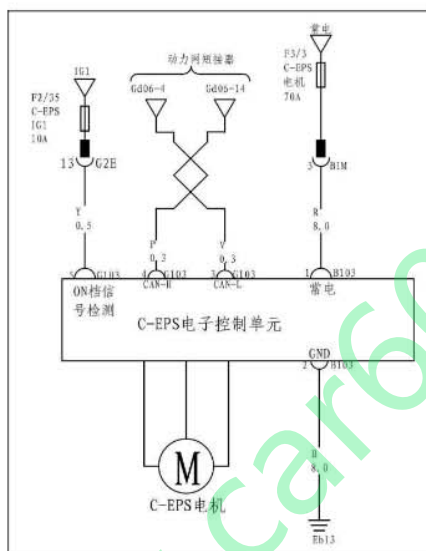
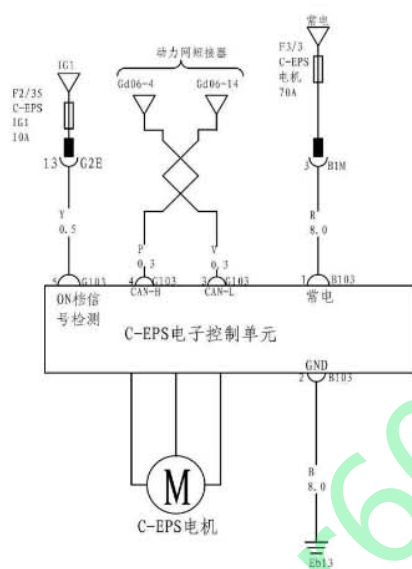


图7-2 电路图

表7-4 电源电压故障检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	检查接插件 B11 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 8	
3	检查 EPS 电子控制单元 B103-1 电压是否为 10-14V, B103-2 是否和地良好导通	是否正常	至步骤 7	进行下步
4	保险 F3/3 是否导通且 B103-2 和 EB13 之间电阻是否小于 1 欧	是否导通	至步骤 6	进行下步
5	更换保险或线束	是否完成	至步骤 8	
6	检查相关线束是否存在其它短路或开路	是否正常	检修电源系统	检修线束
7	更换 EPS 电子控制单元	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 7	系统 OK

7.3.2 EPS 电子控制单元故障检查



检查步骤

表 7-5 EPS 电子控制单元故障检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	检查接插件 G59 与 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 8	
3	检查 EPS 电子控制单元 G103-5 电压是否为 10-14V, B103-2 是否和地良好导通	是否正常	至步骤 7	进行下步
4	保险 F2/35 是否导通且 B103-2 和 EB13 之间电阻是否小于 1 欧	是否导通	至步骤 6	进行下步
5	更换保险或线束	是否完成	至步骤 8	
6	检查相关线束是否存在其它短路或开路	是否正常	检修电源系统	检修线束
7	更换 EPS 电子控制单元	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 7	系统 OK

7.3.3 扭矩传感器故障检查

表 7-6 扭矩传感器故障检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	检查接插件和 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 9	
5	机械总成是否卡死或松动	是否正常	至步骤 7	进行下步
6	更换转向管柱	是否完成	至步骤 9	
7	扭矩传感器信号是否正常 (在 EPS 控制单元接插件都插好情况下用诊断仪读故障码)	是否正常	至步骤 6	进行下步
8	EPS 电子控制单元故障, 更换 EPS 电子控制单元	是否完成	至步骤 9	
9	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

7.3.4 电机故障检查

表 7-7 电机故障检查

步骤	诊断动作	标准值	是	否
1	检查接插件与 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

7.3.4 其它信号线束检查

EPS电子控制单元

6V 0.5A 12V 0.5A

0.5 0.5

1 2 3 4

G214 G216 G218 G219

6V 12V

G214 G216 G218 G219

图 7-6

表 7-8 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 10~14V	进行下步	至步骤 5
3	1.退电至 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 B11-2 与车身的通断	是否正常	至步骤 6	至步骤 4
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

	1.连接端子 G59-2-A01-37 的阻值是否始终小于 1 Ω			
7	故障报警信号线束检查, 测连接端子 G2X-17-G59-2、A01-76-G59-8 阻值是否始终小于 1 Ω	是否正常	进行下步	至步骤 9
8	CAN 线线束检查 拔下接插件 G59,测线束端 G59-6、G59-12 端电压 1.G59-6 与车身地电压是否始终在 2.5-3.5V 2.G59-12 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