

ESP 系统

简述

采用最新第九代 ESP 液压电控单元,具有可靠性高、执行速度快、噪音低、寿命长、体积小、重量轻等优点,可大大提高制动性能。

ESP 在基础功能 (ABS、TCS、VDC) 下又集成了液压紧急辅助制动 (HBA)、上坡辅助功能 (HHC)、陡坡缓降功能 (HDC)、防侧翻功能 (RMI)、自动驻车功能 (AVH)、减速度控制 (CDP) 等功能,在保证车辆安全的前提下,更提升了车辆的舒适性。

液压紧急辅助制动 (HBA)

在紧急情况下,驾驶员在进行制动时的常常是不足的。液压紧急辅助制动 (HBA) 能识别这种快速但踏板力不足的情况并自动建立合适的制动压力, HBA 可大大缩小制动距离。

上坡辅助功能 (HHC)

在松开制动踏板之后、车辆起步之前,制动压力最长可保持 2s,以防止车辆后溜。

陡坡缓降功能 (HDC)

在低速时下坡驾驶巡航控制功能,确保驾驶员能够以低速安全驶下陡坡。无需驾驶员的控制,也可通过油门踏板和制动踏板控制车速。

防侧翻功能 (RMI)

通过 ESP 内部传感器监测车辆状态,主动施加制动部压力,以防止车辆在突然转弯造成车辆侧倾较大,保证车辆不发生侧翻,提高车辆驾驶安全性。

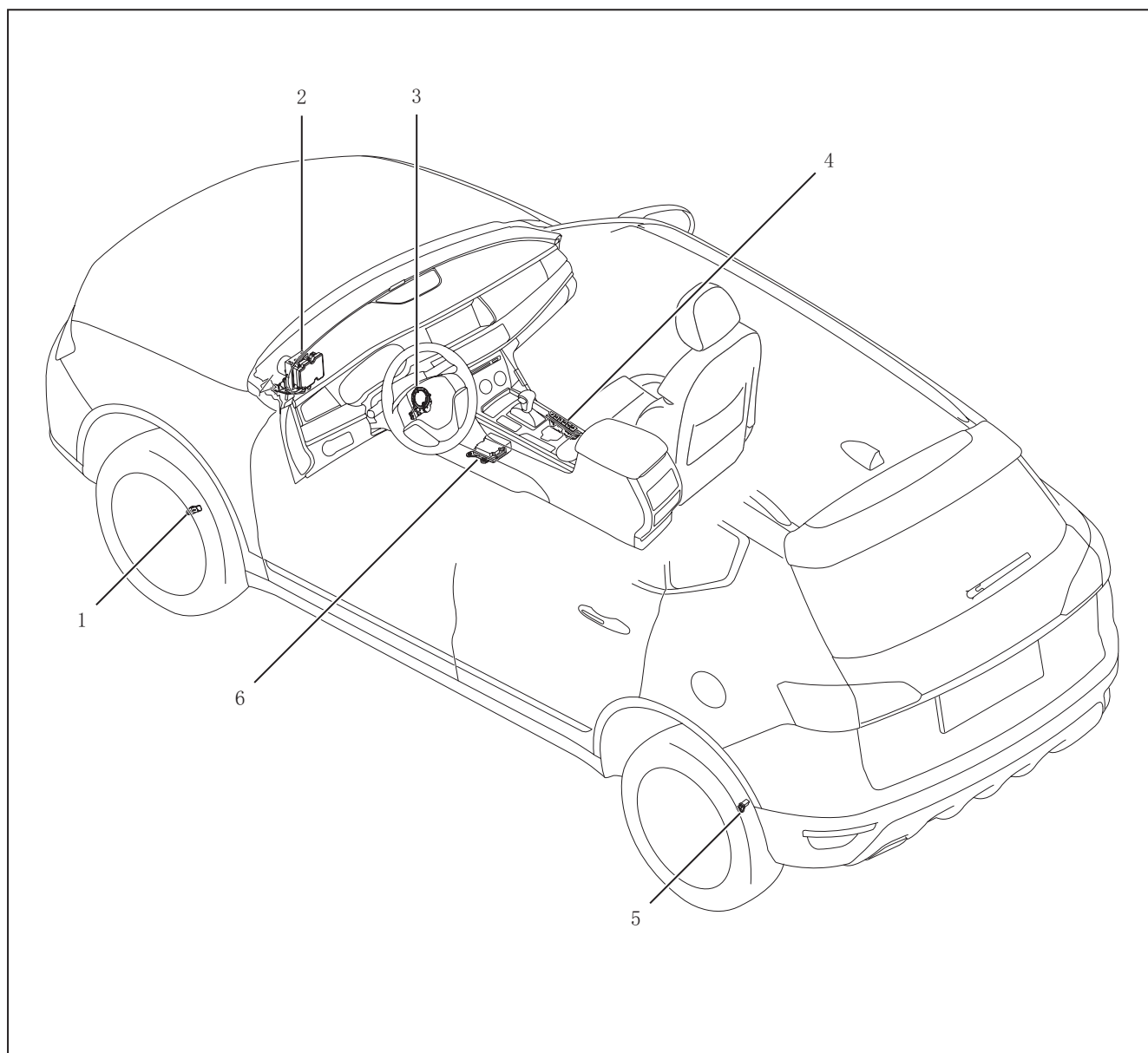
自动驻车功能 (AVH)

在任何路面状态下 (平路、坡路) 维持车辆静止,并支持车辆起步。

减速度控制 (CDP)

在 ABS/ESP 保持工作状态前提下,针对紧急刹车的情况,动态的控制减速度直至车辆静止。在驾驶过程中,代替传统手动制动器。

位置图

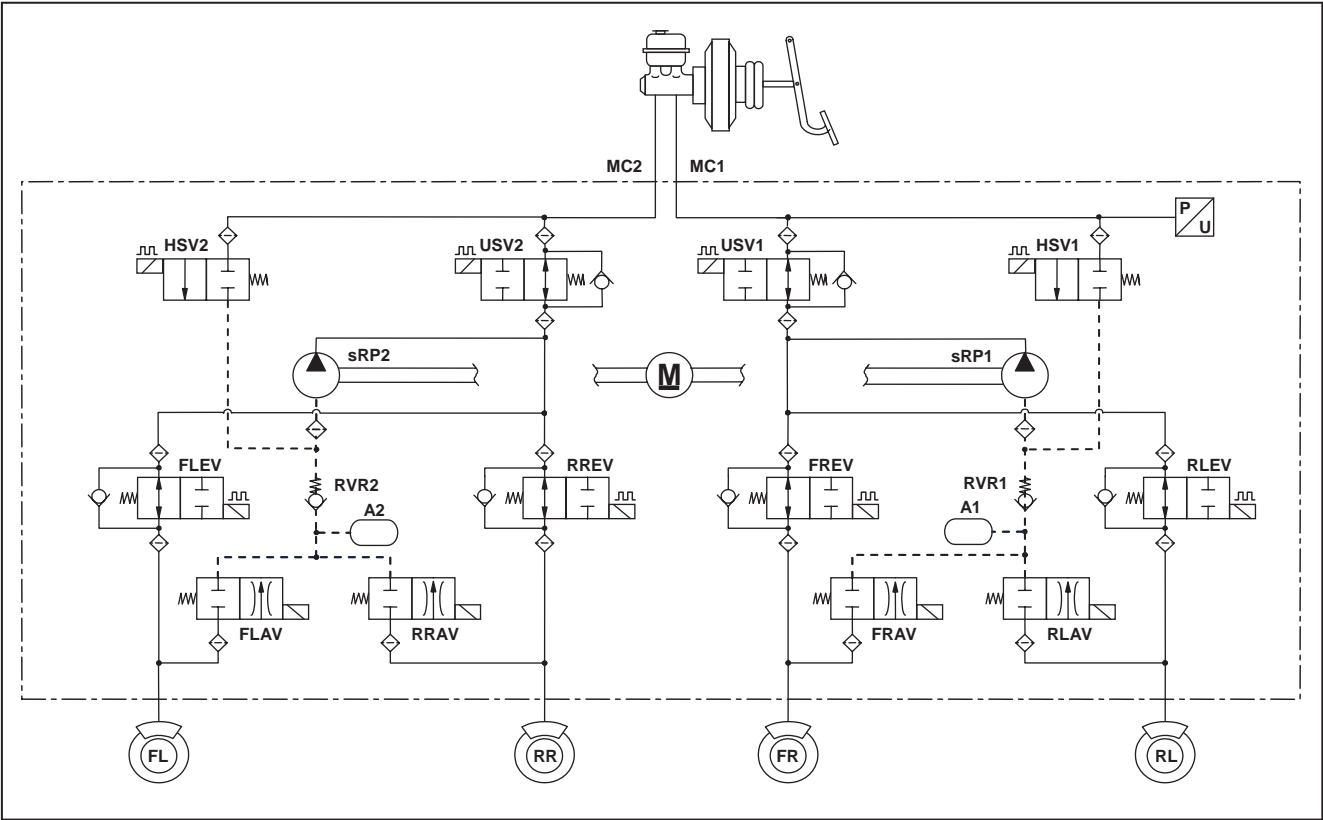


1. 轮速传感器总成（前）
2. ESP 液压电控单元
3. 转角传感器

4. 右控制开关总成（集成 ESP、陡坡缓降开关）
5. 轮速传感器总成（后）
6. 安全气囊 ECU 总成（集成横摆角传感器）

示意图

本车制动系统采用 X 型布置如下图所示，ESP 9 液压调节器包含一个电机、两个回流泵、两个蓄能器、一个压力传感器与十二个电磁阀。



图中英文简写含义如下：

MC1	制动主缸第一回路	FLAV	左前轮出液阀
MC2	制动主缸第二回路	FREV	右前轮进液阀
M	马达	FRAV	右前轮出液阀
RP1	回流泵 1	RLEV	左后轮进液阀
RP2	回流泵 2	RLAV	左后轮出液阀
A1	蓄能器 1	RREV	右后轮进液阀
A2	蓄能器 2	RRAV	右后轮出液阀
FL	左前轮	HSV1	高压阀 1
FR	右前轮	HSV2	高压阀 2
RL	左后轮	USV1	导向阀 1
RR	右后轮	USV2	导向阀 2
FLEV	左前轮进液阀	P/U	压力传感器

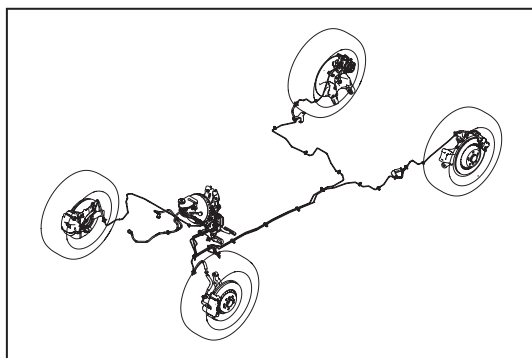
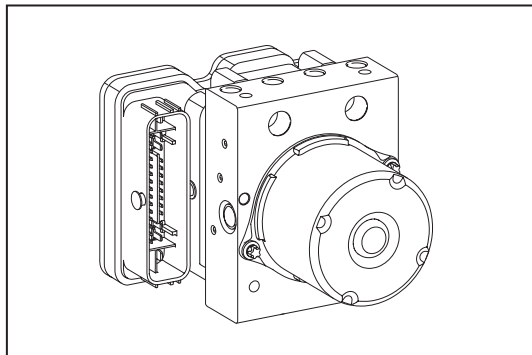
规定力矩

序号	名称	紧固零件	拧紧力矩 (N・m)	数量	备注
1	制动管路接口 M10	制动硬管 ×ESP 液压电控单元	16±2	4	—
2	制动管路接口 M12	制动硬管 ×ESP 液压电控单元	18±2	2	—
3	制动管路接口 M12	制动硬管 × 制动主缸总成	18±2	2	—
4	螺母	ESP 安装支架二 ×ESP 安装支架三	9±2	3	—
5	螺母	ESP 安装支架三 × 车身	23±3	1	—
6	螺栓	ESP 安装支架三 × 车身	23±3	2	—
7	螺栓	轮速传感器总成 × 转向节总成	8±2	4	—

诊断与检测

诊断注意事项

ESP 是涉及到安全的部件。因此对它进行维修诊断时，除遵守一般的安全和预防措施外，还必须遵守下列诊断注意事项。



1. ESP 系统只能许使用原厂零部件进行更换。

2. 在对 ESP 系统进行诊断前，如果基础制动系统存在故障，必须首先排除，如：

- (a) 制动系统噪音。
- (b) 制动踏板过硬。
- (c) 常规制动时，制动踏板或车辆震动。
- (d) 车辆制动跑偏。
- (e) 驻车制动系统故障。

3. ESP 液压电控单元只能整体更换，不能进行拆检或部分更换 / 互换。

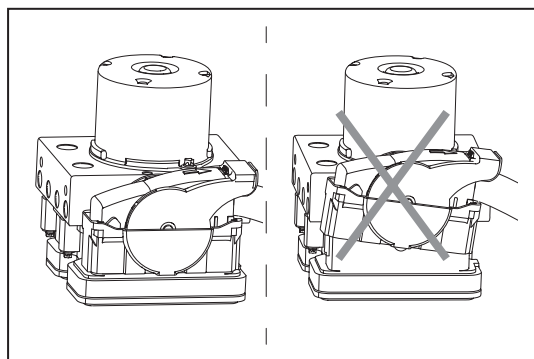
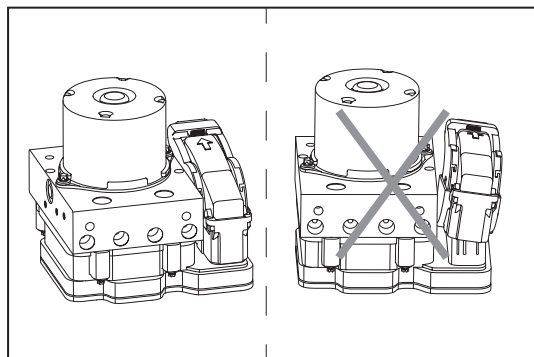
4. 以下两种情况说明 ESP 系统检测到故障

- (a) 打开点火开关，系统自检完毕，警告灯保持点亮。
- (b) 行车过程中警告灯保持常亮。

此时可以进行常规制动，但应尽可能减小施加的制动力，以防止车轮抱死。警告灯点亮后需小心驾驶并立即检修，以防止更多的故障发生，从而导致交通事故。

5. 接插 ESP 传感器线束需要注意以下几点

- (a) 拔下 ESP 线束、传感器线束前，必须关闭点火开关。
- (b) 确保接插件的干燥和清洁，避免有任何异物进入。
- (c) ESP 线束的接插必须在水平方向和垂直方向安装到位，以免损坏接插件。

**6. 连接 ESP 制动管路时，必须确保正确连接**

ESP ECU 不能判断制动管路是否正确连接。错误连接可能导致严重事故。连接制动管路时，必须遵照 ESP 总成上的标记：

- (a) MC1：连接制动主缸的制动管路 1；
- (b) MC2：连接制动主缸的制动管路 2；
- (c) FL：连接左前轮制动轮缸的制动管路；
- (d) FR：连接右前轮制动轮缸的制动管路；
- (e) RL：连接左后轮制动轮缸的制动管路；
- (f) RR：连接右后轮制动轮缸的制动管路。

7. ESP 在以下情况会产生噪音

- (a) 车辆上电或启动发动机后，车辆行驶到大约 25km/h 的时候，会产生短暂的“嗡”的声音，这是 ESP 进行自检的声音，属正常现象。
- (b) ESP 正常工作时会有声音，主要体现在以下方面。
ESP 液压单元内电机、电磁阀及回流泵动作的声音。
制动踏板反弹引起的声音。
因紧急制动而引起悬架与车身的撞击声。

初步检查

对 ESP 系统进行诊断前，应首先检查可能导致 ESP 系统故障并且容易接触的部件，目视检查和外观检查程序能快速确定故障，从而无需再做进一步的诊断。

1. 确保车辆上只安装推荐尺寸的轮胎和轮毂。轮胎的花纹样式和深度必须一样。
2. 检查 ESP 液压电控单元、制动管路及连接处是否有泄漏。
3. 检查 ESP 系统的保险丝，确保保险丝没有烧毁并且型号正确。

ESP 系统有三个保险丝，分别是：

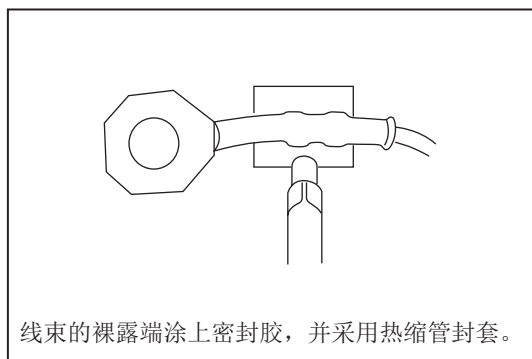
- (a) 泵电机保险丝（40A）
 - (b) 电磁阀保险丝（25A）
 - (c) 电子控制单元保险丝（5A）
4. 检查蓄电池电压，检查蓄电池接线柱是否腐蚀或松动。

ESP 系统的正常工作电压范围是 9V ~ 16V

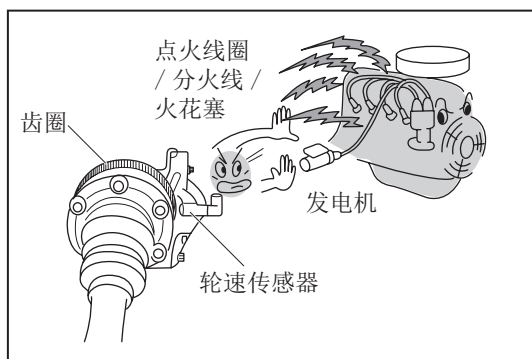
5. 检查 ESP 接地线的搭铁点是否松动，搭铁位置是否被改变。
6. ESP 接地线必须具有良好的密封性，以避免水、湿气在毛细（虹吸）效应作用下，经由线束中的孔道渗入 ESP ECU 的接头，由此引起功能失效。

采取措施：

线束的裸露端涂上密封胶，并采用了热缩管封套。



线束的裸露端涂上密封胶，并采用热缩管封套。

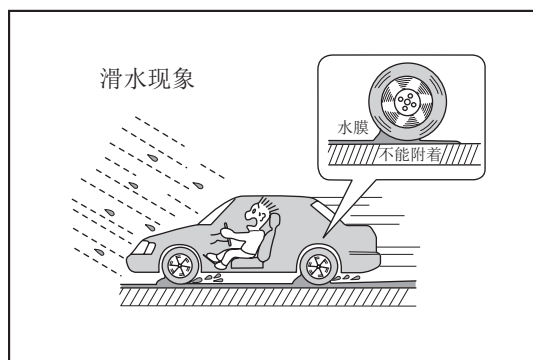


7. 对下列电气部件进行视检和外观检查

- (a) ESP 系统相关部件的线束和接插件是否正确连接、是否被夹伤或割伤。
- (b) 线束布线是否过于靠近高压或大电流装置，如高压电或部件、发电机和电机、售后加装的立体声放大器。

注意：

- 高压或大电流装置可能会使电路产生感应噪声，从而干扰电路的正常工作。
- (c) ESP 部件对电磁干扰（EMI）很敏感。如果怀疑有间歇性故障，检查售后加装的防盗装置、灯或移动电话是否安装正确。

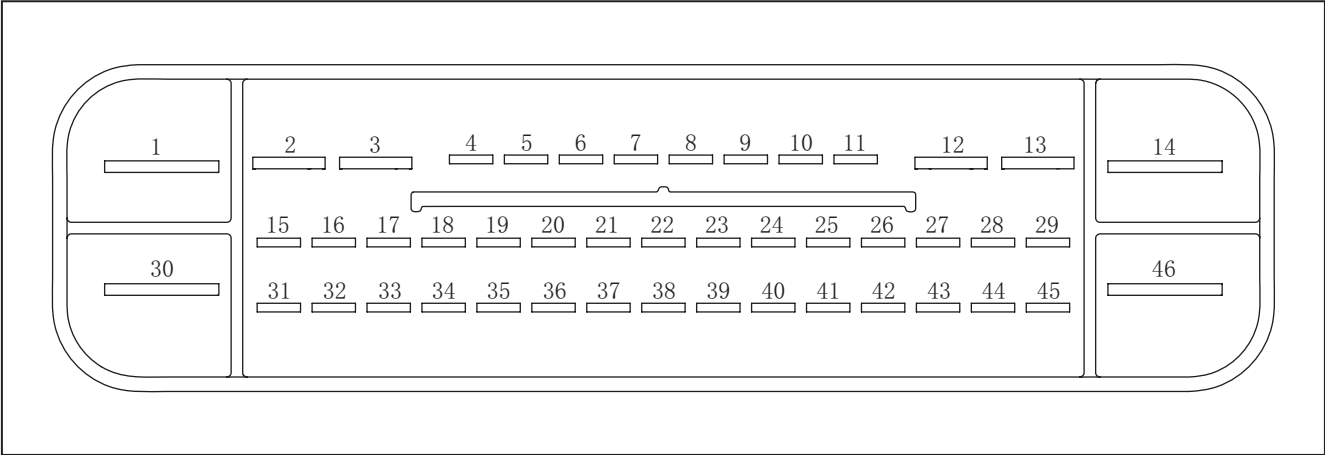


8. ESP 是一种主动安全系统。它的主要作用是最大限度的利用地面附着力，保持汽车的可操纵性和行驶的稳定性。但是，当超过物理极限或在湿滑路面上高速行驶时，ESP 也不能完全防止汽车发生滑移。

9. 如果 ESP 噪音过大，可能由以下原因导致

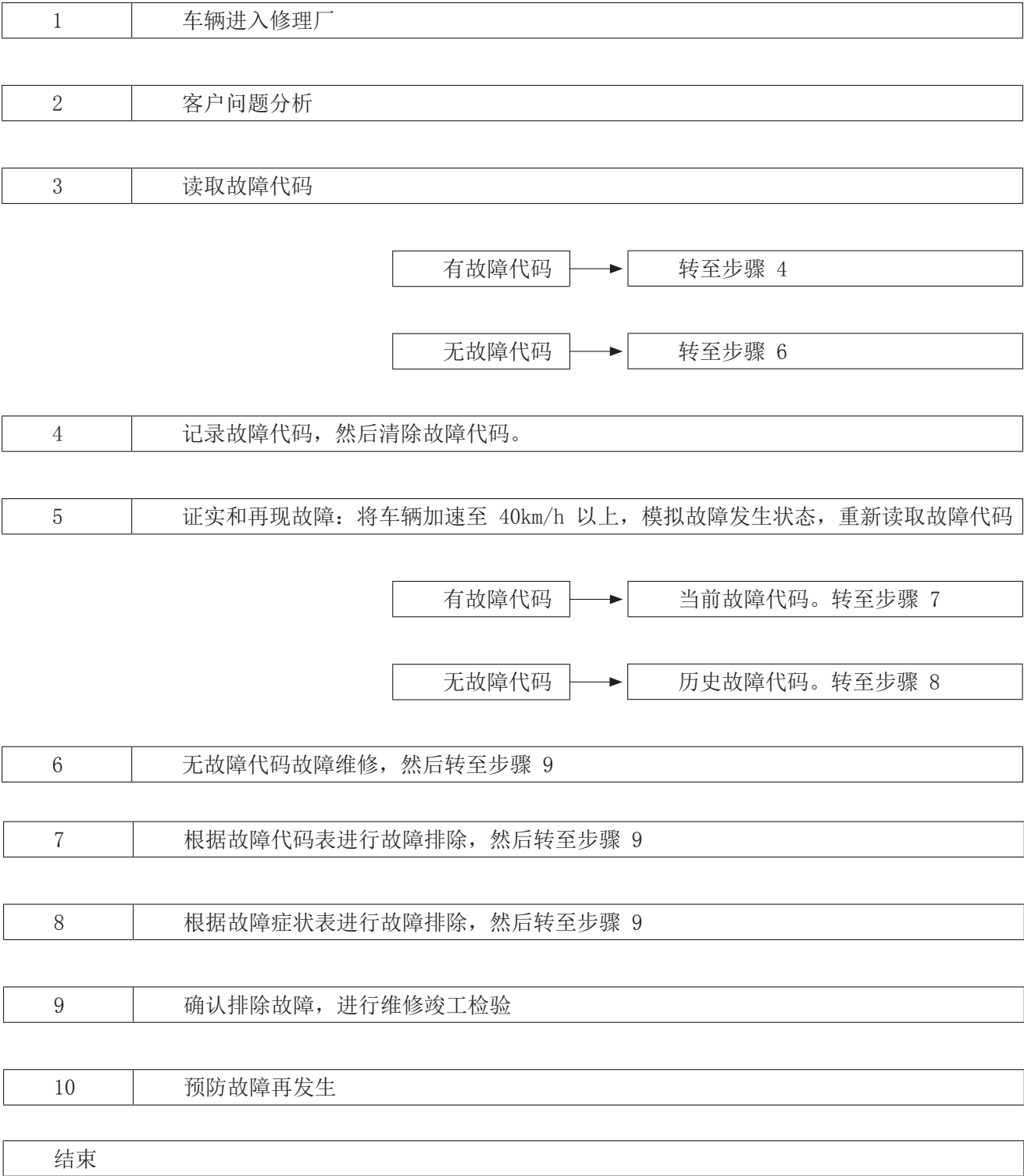
- (a) ESP 总成与支架的固定松动。
- (b) ESP 支架与车身的固定松动。
- (c) ESP 支架上的塑料垫圈缺失或损坏。
- (d) 制动管路变形、磕碰、干涉。
- (e) 制动管路支架卡扣损坏。

引脚定义
ESP 液压电控单元



引脚号	功能	引脚号	功能
1	电机的电源端（正极）	24	轮速传感器的电源端（左前）
2	右侧马达正极	25	—
3	右侧马达负极	26	轮速传感器的信号端（右前）
4	—	27	—
5	CAN1P (CAN 高)	28	—
6	ESP 关闭开关	29	—
7	轮速传感器的信号端（左前）	30	阀继电器的电源端
8	—	31	APB 开关（1）
9	—	32	APB 开关（4）
10	—	33	—
11	—	34	车辆轮速输出
12	左侧马达负极	35	—
13	左侧马达正极	36	ECU 的电源端（点火电源线）
14	电机的接地端	37	轮速传感器的信号端（右后）
15	APB 开关（3）	38	—
16	APB 开关（6）	39	轮速传感器的电源端（左后）
17	自动驻车开关	40	—
18	—	41	—
19	CAN1M (CAN 低)	42	制动灯开关
20	—	43	HDC（陡坡缓降功能）开关
21	轮速传感器的电源端（右前）	44	—
22	轮速传感器的电源端（右后）	45	—
23	轮速传感器的信号端（左后）	46	ECU 接地端

诊断流程



无故障码故障维修

如果制动系统存在故障，但 ESP 没有存储故障码，此类故障称为无故障码故障。无故障码故障一般由基础制动系统故障所致。比如：

- 制动液泄漏（可能引起制动偏软，制动踏板行程过长，严重的可能引起制动失效）
- 使用劣质的制动液（使用劣质制动液会腐蚀制动管路和 ESP 液压调节模块内部元件，严重的还会导致制动失效）
- 制动管路有空气（可能引起制动偏软，甚至制动失效）
- 制动管路堵塞（可能引起制动偏硬，甚至制动失效）
- 制动盘过度磨损（可能引起制动偏软，制动踏板行程过长）
- 助力器故障（可能引起制动偏硬或偏软，制动踏板行程过长，严重的还会导致制动失效）
- 制动管路连接错误（可能引起 ESP 性能下降，出现摆尾，刹车距离长等现象。正确安装方法请参照 ESP 液压调节模块上油孔附近标识：MC1 表示 1 号主缸油管；MC2 表示 2 号主缸油管；FL 代表左前轮缸油管；FR 代表右前轮缸油管；RL 代表左后轮缸油管；RR 代表右后轮缸油管）

注意：

- ESP 无供电或供电异常中断会导致 EBD、ABS、ESP 警告灯长亮，但没有故障码的现象。

故障排除建议：针对故障现象检查相应部件，进行故障排除。

偶发故障维修

在电子系统中，在电气回路和输入输出信号的地方可能出现瞬时接触不良问题，从而导致偶发性故障。有的时候故障发生的原因会自行消失，所以不容易查出问题所在。当遇到偶发故障时，可按照下列方式模拟故障，检查故障是否再现。

序号	故障可能原因	模拟故障	备注
1	当震动可能是主要原因时	<ul style="list-style-type: none">• 将 ESP ECU 接插件轻轻地上下左右摇动• 将 ESP 线束轻轻地上下左右摇动• 将传感器轻轻地上下左右摇动• 将其它运动部件（如车轮轴承）轻轻摇动	如果线束有扭断或因为拉得太紧而断裂，就必须更换新零件。 在车辆运动时轮速传感器线束会随着悬架系统的上下移动而形成短暂的开 / 短路。因此检查传感器线束时必须进行实车行驶试验。
2	当温度可能是主要原因时	<ul style="list-style-type: none">• 用吹风机加热被认为可能有故障的零件• 用冷喷雾剂检查是否有冷焊现象	—
3	当用电负载过高可能是主要原因时	<ul style="list-style-type: none">• 打开所有电器开关，包括大灯和雨刮器等，使车辆电源高负载工作。	—

如果此时故障没有再现，就必须等到下次故障再出现时才能诊断维修。一般来说，偶发性故障会逐渐演变为可再现故障，不会自行消失。

故障代码表

序号	故障代码	故障描述
1	C101008	ECU 故障（一般性软件故障）
2	C100004	ECU 故障（硬件，微控制器故障）
3	C190104	ECU 供电电压低
4	C190004	ECU 供电电压高
5	C121208	ESP 配置信息错误
6	C006B06	ABS/ESP 不合理控制（控制时间过长等）
7	C006208	纵向加速度传感器信号故障
8	C006108	横向加速度传感器信号故障
9	C006308	偏航率传感器信号故障
10	C004008	制动灯开关可靠性故障
11	U160108	制动 CAN 信号故障
12	C100104	CAN 硬件故障
13	U000188	CAN 总线关闭
14	U100104	CAN 总线错误
15	U110116	通讯电压过低
16	U110017	通讯电压过高
17	C104C04	ESP 禁用开关故障
18	C004510	压力传感器线路故障
19	C002004	压力传感器信号故障
20	C007208	一般阀组故障
21	C109504	阀继电器故障
22	C133004	排气泵相关故障
23	C001104	左前出液阀故障
24	C001504	右前出液阀故障
25	C001904	左后出液阀故障
26	C001D04	右后出液阀故障
27	C001004	左前进液阀故障
28	C001404	右前进液阀故障
29	C001804	左后进液阀故障
30	C001C04	右后进液阀故障
31	C000304	阀故障，高压阀 1
32	C000404	阀故障，高压阀 2
33	C000104	阀故障，导向阀 1
34	C000204	阀故障，导向阀 2
35	C109904	轮速传感器错误

序号	故障代码	故障描述
36	C003108	左前轮速传感器错误
37	C00A900	左前轮速传感器接线错误
38	C003200	左前轮速传感器开路
39	C00A000	左前轮速传感器对地短路
40	C00A100	左前轮速传感器电源短路
41	C003408	右前轮速传感器错误
42	C00AA00	右前轮速传感器接线错误
43	C003500	右前轮速传感器开路
44	C00A200	右前轮速传感器对地短路
45	C00A300	右前轮速传感器电源短路
46	C003708	左后轮速传感器错误
47	C00AB00	左后轮速传感器接线错误
48	C003800	左后轮速传感器开路
49	C00A400	左后轮速传感器对地短路
50	C00A500	左后轮速传感器电源短路
51	C003A08	右后轮速传感器错误
52	C00AC00	右后轮速传感器接线错误
53	C003B00	右后轮速传感器开路
54	C00A600	右后轮速传感器对地短路
55	C00A700	右后轮速传感器电源短路
56	U010008	发动机管理系统 CAN 数据中断 / 信号无效
57	U010087	发动机信号超时
58	U014608	CAN 总线网关数据中断
59	U014687	网关信号超时
60	U010108	变速箱数据损坏
61	U010187	变速箱信号超时
62	U012608	转角传感器 CAN 信号损坏
63	U012687	转角传感器信号超时
64	C106600	转角传感器标定错误
65	C046008	转角传感器信号错误
66	U140004	安全气囊数据损坏
67	U100087	安全气囊数据超时
68	C000900	液压单元达到最大使用寿命
69	C133500	刹车片过热
70	U160408	倒挡信号无效
71	C108C08	倒挡信号恒定错误

序号	故障代码	故障描述
72	C100300	离合器信号错误
73	U160308	离合器信号无效
74	C019604	惯性传感器一般错误
75	C00A800	惯性传感器标定错误
76	U051308	惯性传感器 CAN 错误
77	U012387	惯性传感器 CAN 超时
78	U120104	四驱信号数据损坏
79	U011487	四驱信号超时
80	U100308	电子手刹信号数据损坏
81	U012887	电子手刹信号超时
82	C102B62	APB 错误操作
83	C102312	APB 按键回路错误
84	C102C71	APB 按键命令超时
85	C102A01	APB 电路错误
86	C102929	APB 霍尔传感器短路
87	C102401	APB 制动左路错误
88	C102501	APB 制动右路错误
89	C102200	APB 制动左路电路错误
90	C102100	APB 制动右路电路错误
91	C102601	APB 制动驱动电路错误
92	C10241E	APB 制动左路电机 H 桥错误
93	C10251E	APB 制动右路电机 H 桥错误

故障码诊断

ECU 供电故障

1. 故障代码 C190004; C190104

2. 故障可能原因

- (a) 蓄电池电压过高或过低;
- (b) 车身接地不良。

3. 维修诊断方法

- (a) 测量蓄电池电压, 必要时对蓄电池进行充电 (电压标准值 9V ~ 16V);
- (b) 检查 ESP 的 2 个接地点, 包括 ESP 液压电控单元接地、回流泵电机接地;
- (c) 打开车上所有大功率用电器并测量 ESP 供电电压, 在高用电负载的情况下可能出现供电不足;
- (d) 测量车辆发动时、开关车上大功率用电器时产生的电压波动, 潜在的用电器故障可能导致供电电路大幅度的电压波动。

ECU 故障

1. 故障代码 C100004; C101008

2. 故障可能原因

- (a) ECU 损坏;
- (b) 软件配置错误。

3. 维修诊断方法

- (a) 重新配置 ECU, 并清除故障码;
- (b) 如故障仍然存在, 更换 ESP 液压电控单元总成, 并进行制动管路排气。

制动系统异常 (ABS/ESP 作用时间过长或制动系统过热)

1. 故障代码 C133500; C006B06

2. 故障可能原因

- (a) 连续激烈驾驶或长时间连续使用刹车;
- (b) 轮速传感器信号不准确;
- (c) 转角传感器、横摆角传感器信号异常。

3. 维修诊断方法

- (a) 用诊断仪读取轮速传感器数据流, 观察是否有某车轮轮速持续偏高或偏低;
- (b) 开车做 8 字形试车, 测试中方向盘左右都需要打到底, 再次读取故障码;
- (c) 如转角传感器或横摆角传感器相关故障码, 需要检查 ESP 液压电控单元的安装位置是否水平并且紧固。ESP 液压电控单元的支架不能用于安装其它设备装置。

轮速传感器线路故障

1. 故障代码 C00A900; C003200; C00A000; C00A100; C00AA00; C003500; C00A200; C00A300; C00AB00; C003800; C00A400; C00A500; C00AC00; C003B00; C00A600; C00A700

2. 故障可能原因

- (a) 轮速传感器线路断开, 接插松动、断裂;
- (b) 轮速传感器信号线与电源线接反;
- (c) 信号线对地短路。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查轮速传感器线束是否存在开路、短路;
- (b) 检查轮速传感器线路上各接插件是否松动、断裂;
- (c) 检查轮速传感器电源线、信号线是否接反;
- (d) 将车辆加速到 40km/h 以上进行 ESP 系统动态自检;
- (e) 如完成动态自检后故障仍不能消除则更换轮速传感器。

轮速传感器信号故障

1. 故障代码 C109904; C003108; C003408; C003708; C003A08

2. 故障可能原因

- (a) 轮速传感器线束弯折, 接插松动、断裂;
- (b) 轮速传感器信号线对电源短路;
- (c) 轮速传感器电源线对地短路;
- (d) 齿圈未安装、缺齿、齿圈脏有异物、退磁、齿圈偏心;
- (e) 传感器与齿圈之间的间隙过大;
- (f) 轮速传感器受到外界磁场干扰(车轮或车轴未退磁);
- (g) 轮速传感器本体故障;
- (h) 齿圈齿数错误;
- (i) 轮胎尺寸不合规范。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查轮速传感器线束是否存在弯折;
- (b) 检查轮速传感器线路上各接插件是否松动、断裂;
- (c) 检查轮速传感器线束是否对电源或对地短路;
- (d) 检查轮速传感器是否正确固定;
- (e) 用诊断仪读取轮速传感器数据流, 在车辆行进中记录各车轮轮速及加速度显示是否一致, 车速显示是否准确;
- (f) 若存在轮速显示不一致, 需检查相应车轮轮速传感器信号齿圈是否有缺齿、脏污、异物、退磁、偏心现象;
- (g) 对轮速传感器进行任何维修动作后, 需要将车辆加速到 40km/h 以上进行 ESP 系统动态自检;
- (h) 如完成动态自检后故障仍不能消除则更换轮速传感器。

压力传感器故障

1. 故障代码 C002004; C004510

2. 故障可能原因

- (a) 制动灯开关故障或其电路故障;
- (b) 压力传感器故障。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查制动灯开关及其电路是否正常;
- (b) 更换 ESP 总成, 并进行制动管路排气。

制动灯开关(BLS)故障

1. 故障代码 C004008; U160108

2. 故障可能原因

- (a) 制动灯开关线路开路或短路;
- (b) 制动灯开关安装错误;
- (c) 制动灯开关损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查制动灯开关及其线束;
- (b) 更换制动灯开关。

横摆角传感器故障

横摆角传感器包含横向加速度、纵向加速度、横摆角速度三个信号。

1. 故障代码 C019604; C00A800; U051308; U012387; C006108; C006208; C006308

2. 故障可能原因

- (a) 横摆角传感器安装位置不正确(必须保证传感器在车身上保持水平);
- (b) 横摆角传感器未正确标定;

(c) 横摆角传感器损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 调整横摆角传感器安装位置，并检查固定位置是否有弯曲、磨损；
- (b) 重新标定横摆角传感器；
- (c) 更换横摆角传感器。

CAN 总线故障

1. 故障代码 C100104；U100104；U000188，U014608，U110116，U110017，U140004，U100087，C100300，U160308

2. 故障可能原因

- (a) 蓄电池电压过高或过低（电压标准值 9V ~ 16V）；
- (b) CAN 总线网络存在故障；
- (c) ECU 损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 测量蓄电池电压，必要时对蓄电池进行充电；
- (b) 排查 CAN 总线及各总线节点；
- (c) 更换 ESP 总成，并进行制动管路排气。

方向盘转向角传感器故障

1. 故障代码 C106600；C046008；U012687；U012608

2. 故障可能原因

- (a) 转向角传感器未正确标定；
- (b) 转向角传感器线路故障；
- (c) 转向角传感器插头松动或破裂；
- (d) 转向角传感器损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 取消转向角传感器的标定并重新进行标定；
- (b) 检查转向角传感器线束；
- (c) 检查并重新插好转向角传感器插头；
- (d) 更换转向角传感器。

总线节点故障

1. 故障代码 U010087；U010008；U120104；U014608；U014687；U010108；U010187；U011487

2. 故障可能原因

- (a) CAN 总线通讯中断；
- (b) CAN 总线节点 (EMS/TCU/BCM/GAtEwAy/AWDNET) 供电不良；
- (c) CAN 总线节点 (EMS/TCU/BCM/GAtEwAy/AWDNET) 故障（与 CAN 总线脱离或 ECU 故障）。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查 CAN 总线通讯是否正常；
- (b) 关闭点火开关，分别测量 CAN-H、CAN-L 线从 CAN 总线各节点到 ESP 的电阻（标准值：小于 5Ω）；
- (c) 从 CAN 总线各节点的接插件测量 CAN-H 和 CAN-L 线之间的电阻（保持插头在接插状态），（标准值：60Ω）；
- (d) 检查 CAN 总线各节点供电；
- (e) 读取 CAN 总线各节点的故障码，根据故障码进行相应检查。

电磁阀故障

1. 故障代码 C001004；C001104；C001404；C001504；C001804；C001904；C001C04；C001D04；C000104；C000204；C000304；C000404；C007208

2. 故障可能原因

- (a) 系统过热保护;
- (b) ESP 电控单元损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 冷车 10min 后再读取故障码;
- (b) 更换 ESP 总成, 并进行制动管路排气。

电磁阀继电器故障

1. 故障代码 C109504

2. 故障可能原因

- (a) 电磁阀供电不良 (供电电压低、保险丝损坏或接触不良);
- (b) ESP 电控单元接地不良;
- (c) ESP 电控单元损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 检查阀继电器供电线路、保险丝以及电源电压;
- (b) 用 21W 试灯测量 ESP 接插件阀继电器供电针脚和蓄电池正极之间的电压降 (标准值: 小于 0.2V);
- (c) 用 21W 试灯测量 ESP 接插件 ESP ECU 接地针脚和车身接地点之间的电压降 (标准值: 小于 0.2V);
- (d) 将车辆加速到 40km/h 以上进行 ESP 系统动态自检;
- (e) 如完成动态自检后故障仍不能消除则更换 ESP 总成, 并进行制动管路排气。

回流泵电机故障

1. 故障代码 C133004

2. 故障可能原因

- (a) 系统过热保护;
- (b) 泵马达供电不良 (供电电压低、保险丝损坏或接触不良);
- (c) 泵马达接地不良;
- (d) 泵马达损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 冷车 10min 后再读取故障码;
- (b) 检查泵马达供电线路、保险丝以及电源电压;
- (c) 用 21W 试灯测量 ESP 接插件泵马达供电针脚和蓄电池正极之间的电压降 (标准值: 小于 0.2V);
- (d) 用 21W 试灯测量 ESP 接插件泵马达接地针脚和车身接地点之间的电压降 (标准值: 小于 0.2V);
- (e) 将车辆加速到 40km/h 以上进行 ESP 系统动态自检;
- (f) 如完成动态自检后故障仍不能消除则更换 ESP 总成, 并进行制动管路排气。

ESP 禁用开关故障

1. 故障代码 C104C04

2. 故障可能原因

- (a) ESP 关闭开关被物品压住;
- (b) ESP 关闭开关或其电路损坏。

3. 维修诊断方法

- (a) 通过 ESP 关闭开关手动关闭并重新打开 ESP 功能;
- (b) 检查 ESP 关闭开关。

ESP 配置信息错误

1. 故障代码 C121208

2. 故障可能原因

- (a) 配置信息没有写入;

(b) 配置信息不匹配。

3. 维修诊断方法

(a) 用诊断仪写入正确的配置信息。

手刹信号 / 倒挡信号异常

1. 故障代码 U100308; U012887; U160408; C108C08

2. 故障可能原因

(a) 手刹开关信号异常;

(b) 手刹开关线束开路或短路;

(c) 倒挡信号异常。

3. 维修诊断方法

(a) 检查刹车灯开关;

(b) 检查刹车灯开关线束;

(c) 检查 TCU, 按 TCU 故障代码诊断。

APB 自动驻车制动故障

1. 故障代码 C102B62; C102312; C102C71; C102A01; C102929; C102401; C102501; C102200; C102100;
C102601; C10241E; C10251E

2. 故障可能原因

(a) APB 自动驻车制动执行器线束故障;

(b) APB 自动驻车制动执行机构故障。

3. 维修诊断方法

(a) 检查 ESP 接口到 APB 执行机构 (卡钳电机) 接口的线束是否有断路、短路、回路或接触不良等现象;

(b) 检查 EPB, 按 EPB 的故障代码诊断。

系统排气

排气说明

更换制动系统部件（如更换制动液、制动管路、液压单元）后，或制动踏板偏软时，必须进行排气。

更换的液压单元必须是已注油的 ESP 液压电控单元。

排气时必须保证制动系统结构完整，所有的高压液压单元已经连接好。

在排气前需拉起驻车制动。

制动液有腐蚀性，如不小心沾到皮肤上，须清洗干净。

用排气 / 加注单元排气（排气压力 2bar）

A	连接排气 / 加注单元到储液器，确认制动液足够打开开关，设置压力到 2bar
	↓
B	在轮缸处打开放气螺钉，直到气泡排空 排气顺序：右后，左前，左后，右前
	↓
C	检查踏板行程
	↓
D	如果不成功，重复排气在每个车轮
	↓
E	检查制动液液面，确保其位于最大和最小值之间

人工踏板排气

A	加满储液器（加到过滤器颈处）
	↓
B	在每个轮缸重复下面的程序排空气 排气顺序：右后，左前，左后，右前
	↓
C	打开排气螺钉
	↓
D	往复踩制动踏板
	↓
E	关闭排气螺钉
	↓
F	松开制动踏板
	↓
G	检查踏板行程
	↓
H	如果不成功，则重复排气
	↓
I	检查制动液，确保其在最大和最小标志之间

人工踏板排气和 2bar 排气相结合

A	连接排气 / 加注单元到储液器，确认制动液足够打开开关，设置压力到 2bar
	↓
B	在轮缸处打开放气螺钉，直到气泡排空 排气顺序：右后，左前，左后，右前
	↓
B1	执行往复踩踏板
	↓
C	检查踏板行程
	↓
D	如果不成功，重复排气在每个车轮
	↓
E	检查制动液液面，确保其位于最大和最小值之间

备注:

- 在整个排气过程中，蓄液器内的制动液不能低于最低标志。
- 如果要重复某个阶段或者整个排气过程，必须等待 5min，从而让电磁阀冷却，否则电磁阀可能会由于过热而被损坏。

维修程序

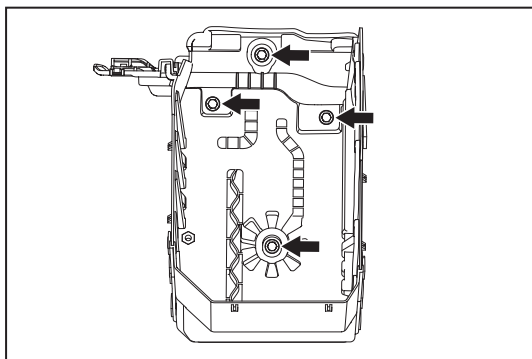
注意:

- 断开蓄电池时, 务必将点火开关置于关闭位置。

ESP 液压电控单元

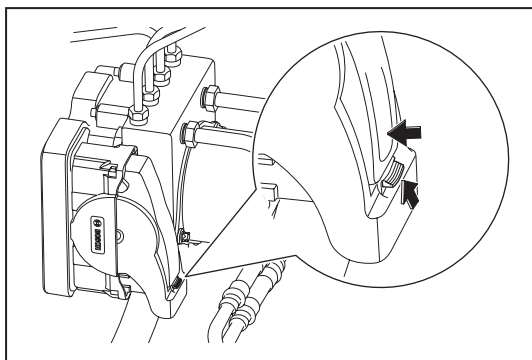
拆卸

1. 打开发动机罩
2. 拆下蓄电池后盖板
3. 拆下发动机舱后部密封条
4. 拆下蓄电池前部盖板
5. 断开蓄电池负极
6. 拆卸前雨刷臂总成
7. 拆卸通风窗盖板本体
8. 拆卸蓄电池
9. 拆卸蓄电池保护盒本体。
 - (a) 拆下 4 个螺栓。

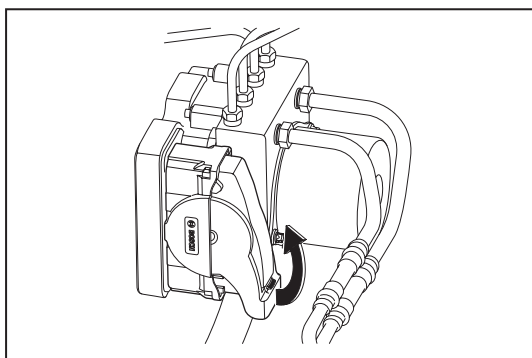


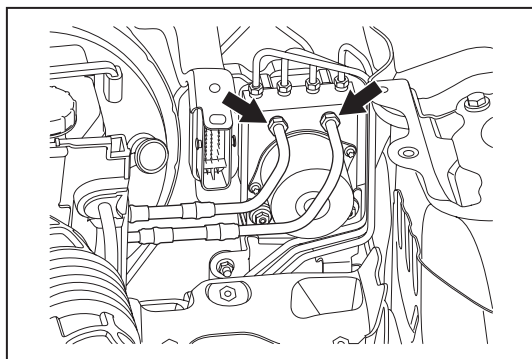
10. 拆卸 ESP 液压电控单元

- (a) 断开 ESP 液压电控单元线束插件。
 - 拔出插件锁止器, 按压插件。



- 向上抬起把手, 取下插件。

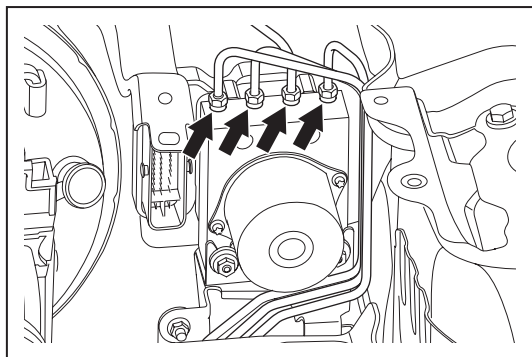




(b) 拆卸主缸前、后腔制动管总成。

注意:

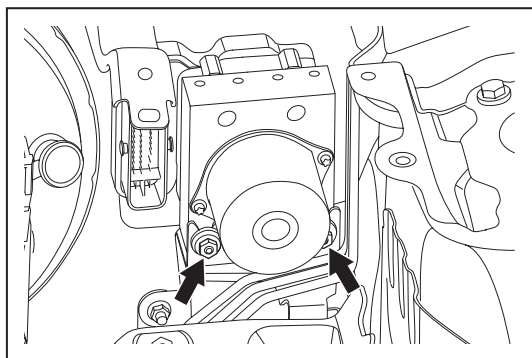
- 提前抽空储液罐中制动液，防止断开连接后制动液从储液罐中不断流出。
- 将泄漏的制动液擦拭干净，以防损坏零部件。
- 对断开管路进行防护处理。



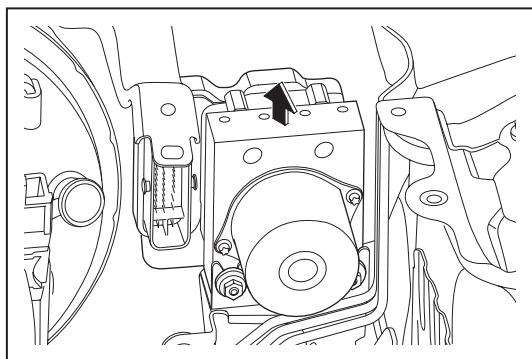
(c) 断开 4 根制动油管。

注意:

- 对断开管路进行防护处理。



(d) 拧松 2 个紧固液控单元螺母。



(e) 拆下 ESP 液压电控单元。

安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意:

- 向储液罐加注制动液至 MAX 位置，并按规定方法排气。
- 更换 ESP 液压电控单元之后必须写入配置信息。
- 更换 ESP 液压电控单元之后必须对转角传感器、横摆角传感器进行标定。

转角传感器

拆卸

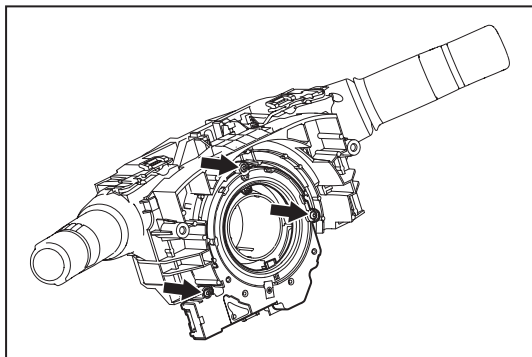
1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸驾驶员安全气囊总成
3. 拆卸方向盘
4. 拆下组合开关上、下护罩
5. 拆卸时钟弹簧

备注：

- 拆卸方法参见电器附件（组合开关总成）章节。

6. 拆卸转角传感器总成

(a) 拆下 3 个螺钉。

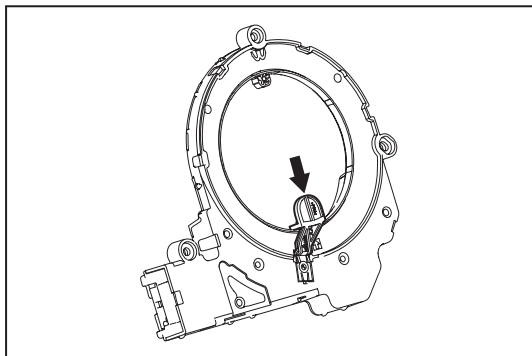


安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意：

- 更换转角传感器总成，装入时钟弹簧之前，锁止销需要被掰断。



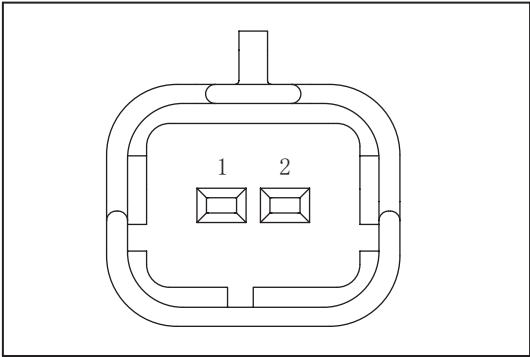
横摆角传感器

备注：

- 横摆角传感器集成于安全气囊 ECU 内，拆卸方法参见安全保护装置（SRS）章节。

轮速传感器（前轮）

检查

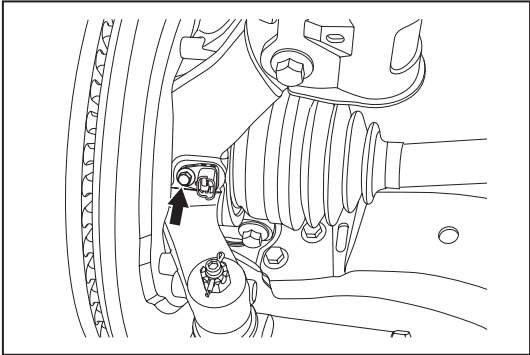
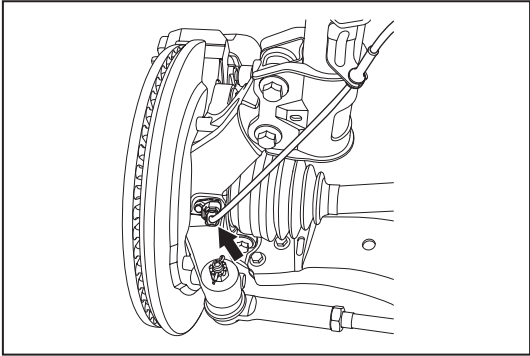


1. 检查轮速传感器（前轮）

引脚号	功能
1	电压（+）
2	信号

拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 将车辆举升到合适位置
3. 拆卸前轮
4. 断开前轮速传感器接插件



5. 拆下 1 个螺栓

6. 取下轮速传感器

安装

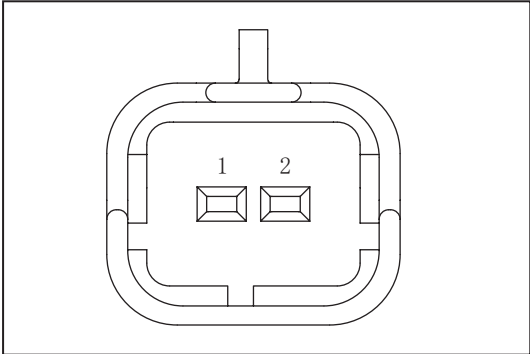
安装以拆卸相反的顺序进行。

注意：

- 轮速传感器内存在易被静电损坏的电子元器件，安装时首先除去静电。

轮速传感器（后轮）

检查

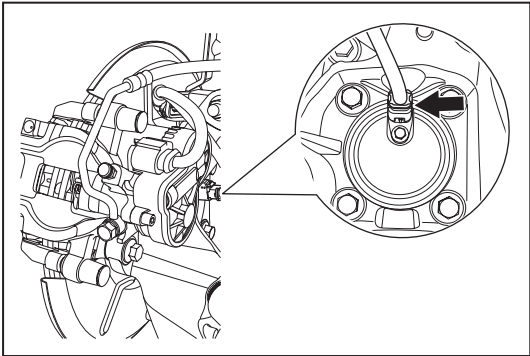


1. 检查轮速传感器（后轮）

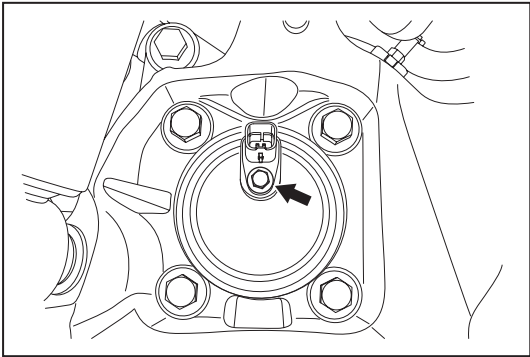
引脚号	功能
1	电压（+）
2	信号

拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 将车辆举升到合适位置
3. 断开后轮速传感器接插件



4. 拆下 1 个螺栓



5. 取下轮速传感器

检查

1. 检查轮速传感器（后轮）

安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意：

- 轮速传感器内存在易被静电损坏的电子元器件，安装时首先除去静电。

