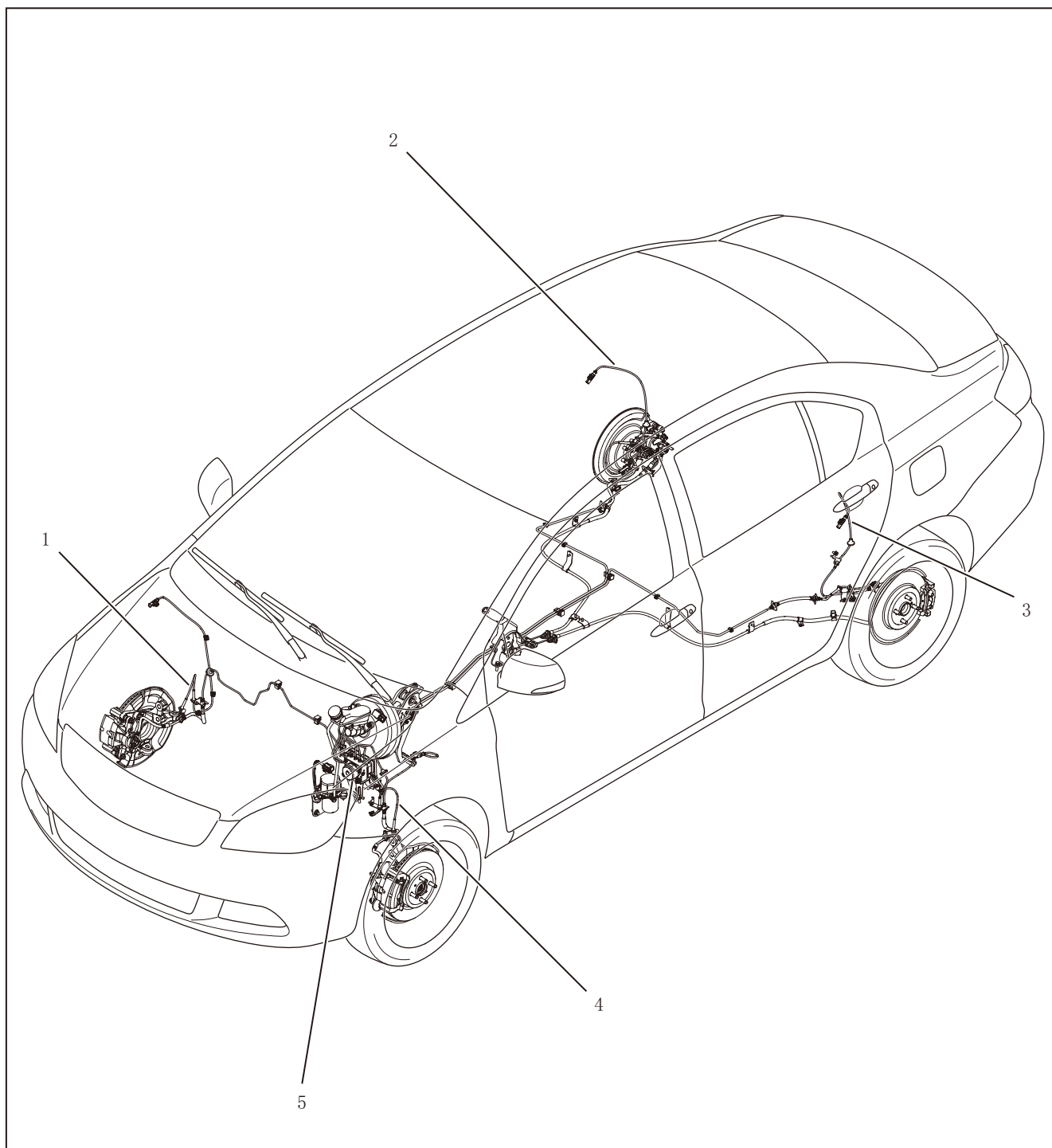


防抱死制动系统 (ABS)

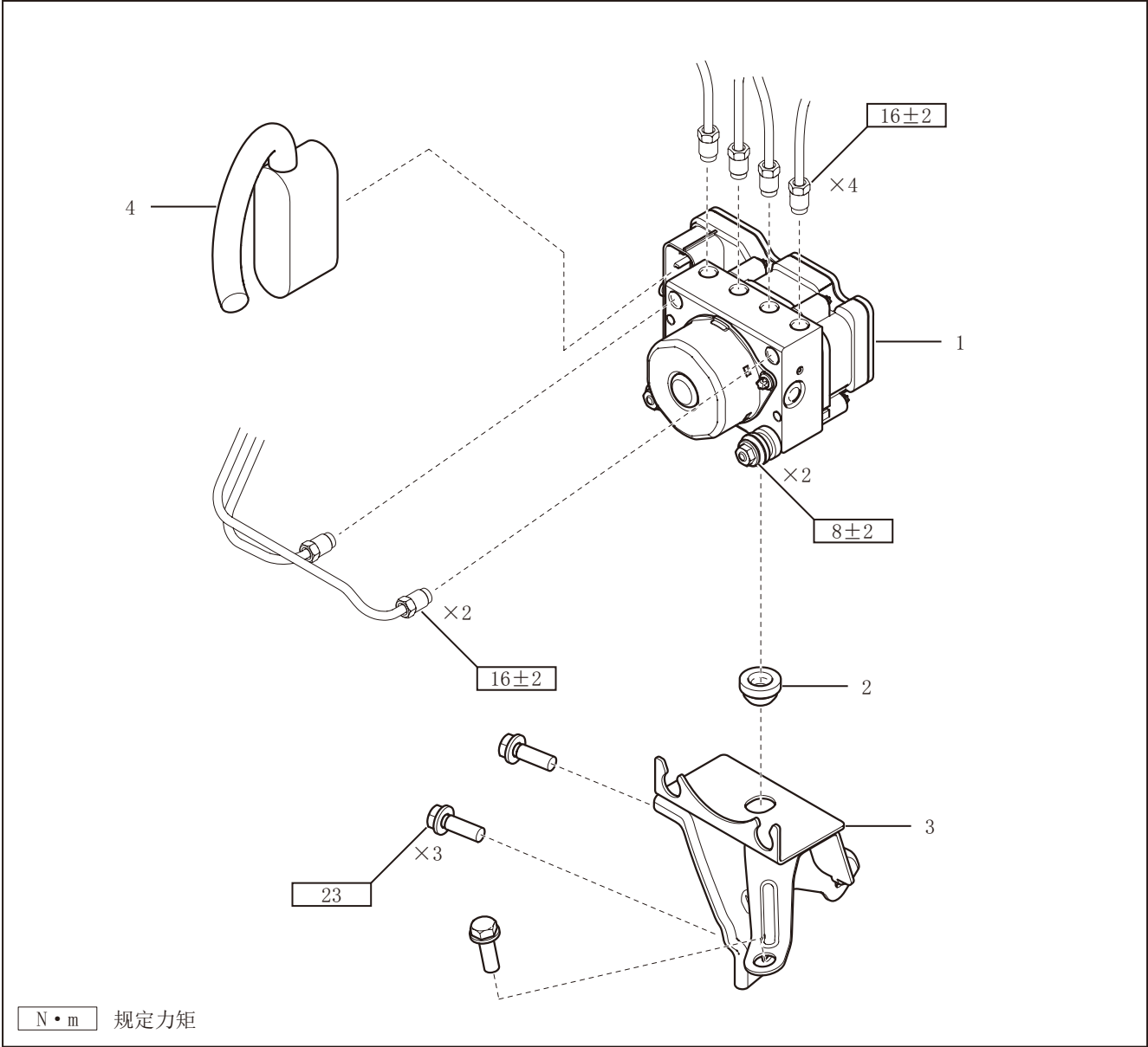
位置图



1. 前轮速传感器总成
2. 后轮速传感器总成
3. 后轮速传感器总成

4. 前轮速传感器总成
5. ABS 液压电控单元

结构图
ABS 液压电控单元

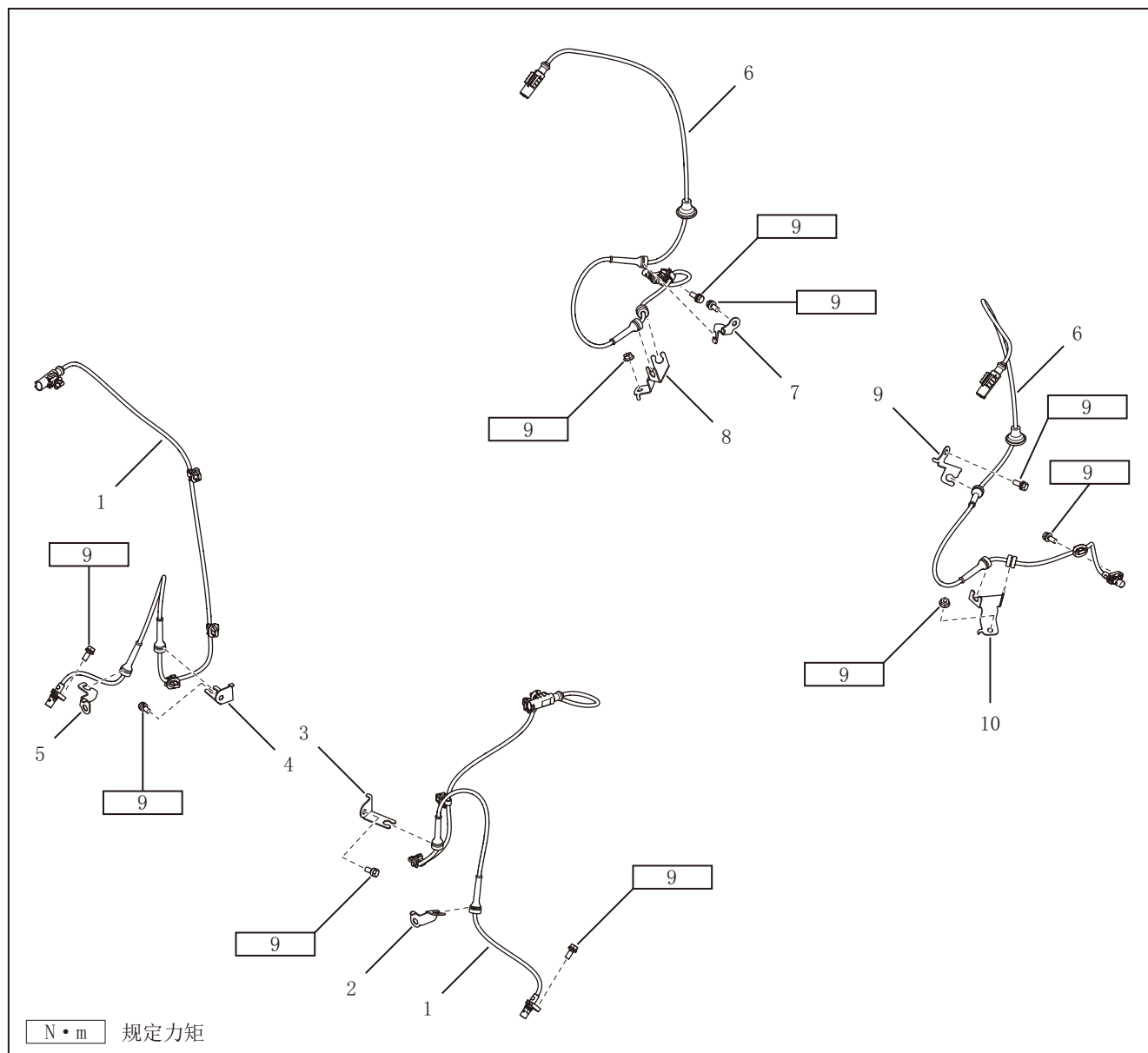


1. ABS 液压电控单元

2. ABS 液压泵减震垫
3. ABS 安装支架总成

4. ABS 液压电控单元接插件

前轮速传感器总成 / 后轮速传感器总成

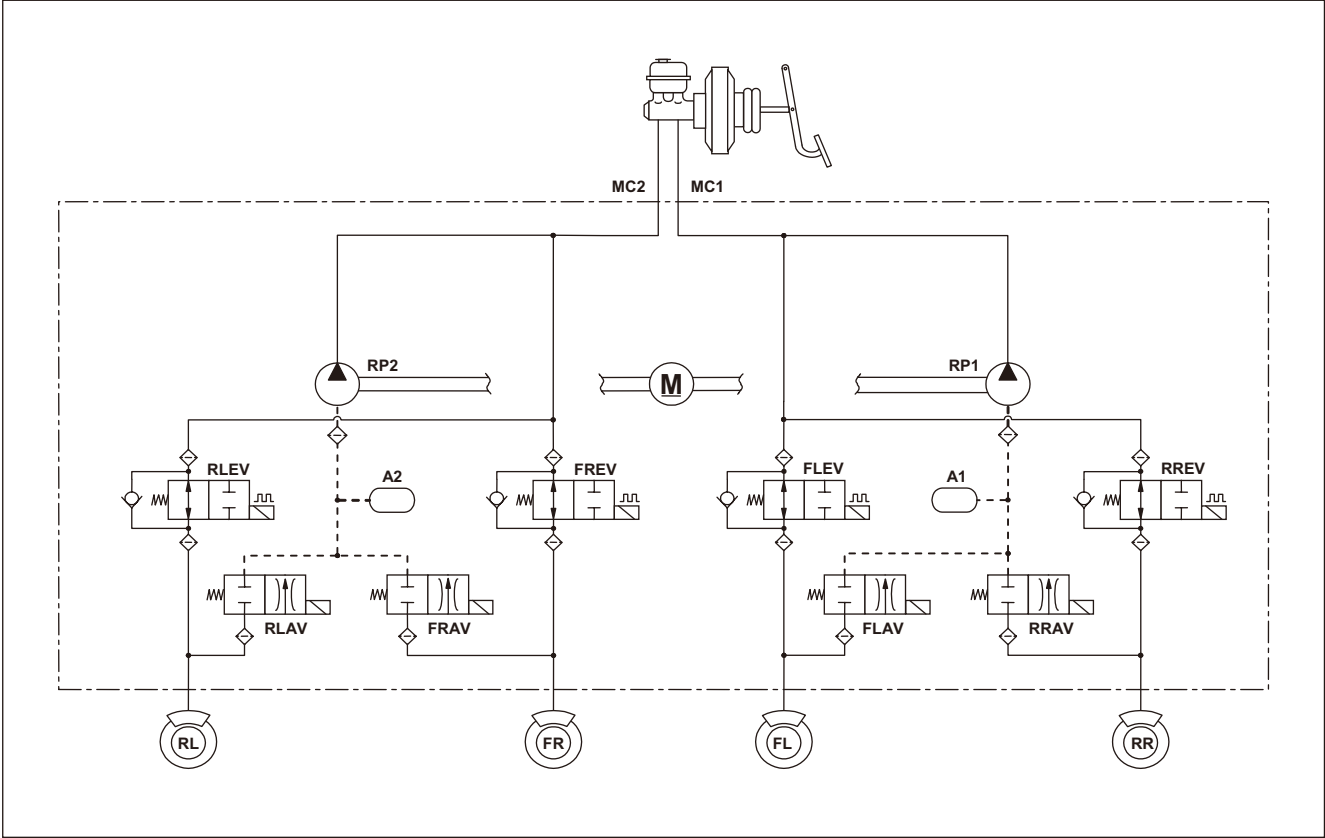


1. 前轮速传感器总成
2. 左前轮速传感器固定支架一
3. 左前轮速传感器固定支架二
4. 右前轮速传感器固定支架二
5. 右前轮速传感器固定支架一

6. 后轮速传感器总成
7. 右后轮速传感器固定支架一
8. 右后轮速传感器固定支架二
9. 左后轮速传感器固定支架一
10. 左后轮速传感器固定支架二

示意图

本系统采用 X 型布置。ABS 9 液压调节器包含一个电机、两个回流泵、两个蓄能器与八个电磁阀。

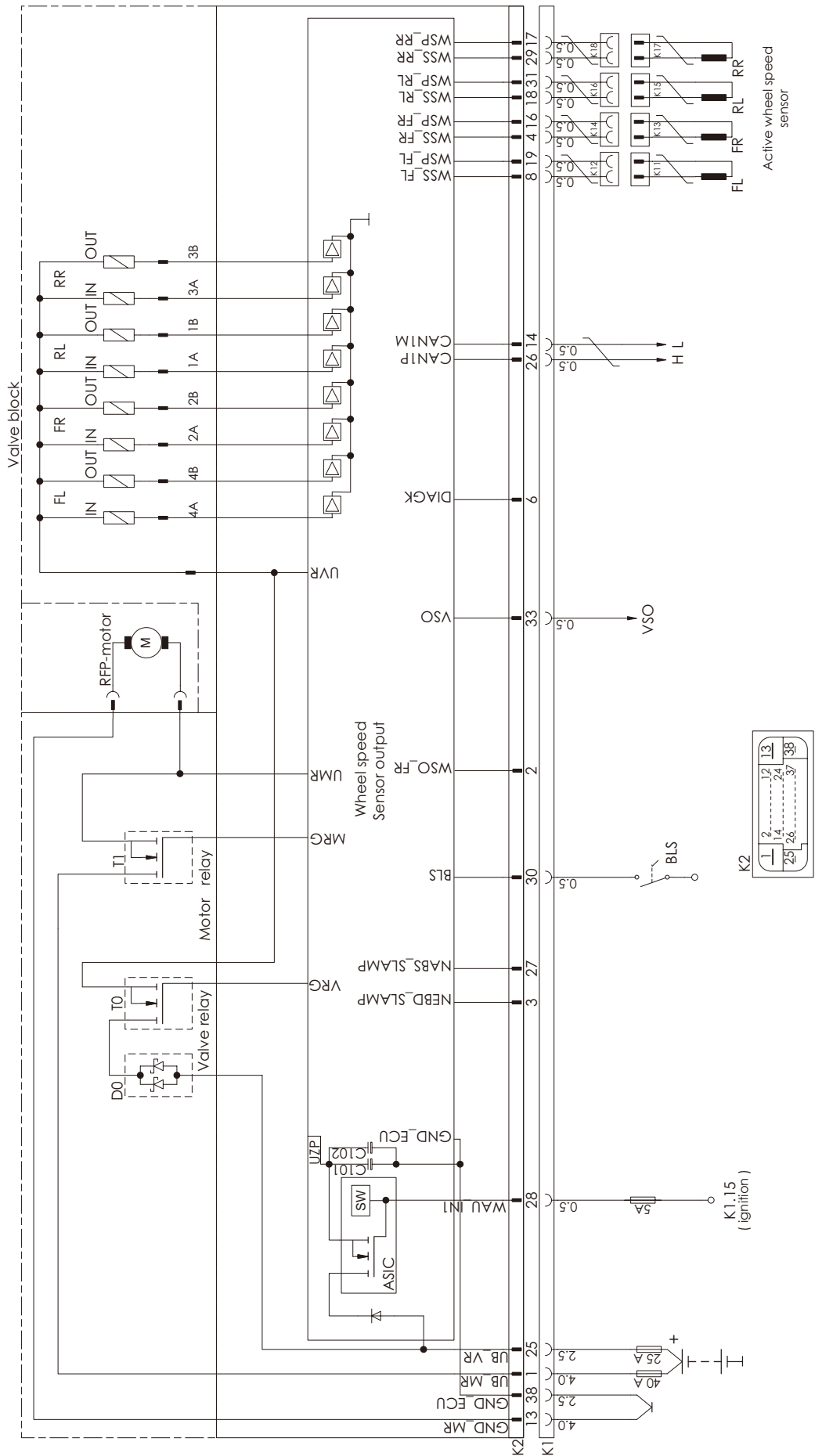


MC1	制动主缸第一回路	RR	右后轮
MC2	制动主缸第二回路	FLEV	左前轮进液阀
M	马达	FLAV	左前轮出液阀
RP1	回流泵 1	FREV	右前轮进液阀
RP2	回流泵 2	FRAV	右前轮出液阀
A1	蓄能器 1	RLEV	左后轮进液阀
A2	蓄能器 2	RLAV	左后轮出液阀
FL	左前轮	RREV	右后轮进液阀
FR	右前轮	RRAV	右后轮出液阀
RL	左后轮	—	—

规定力矩

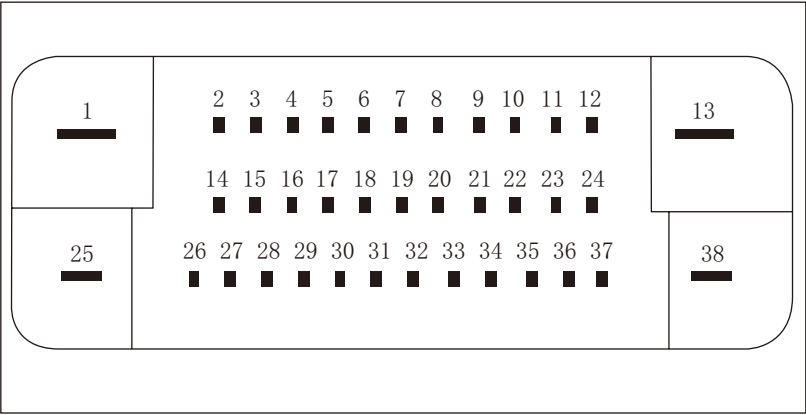
序号	名称	紧固零件	拧紧力矩 (N • m)	数量	备注
1	螺栓	左前轮速传感器带支架总成 × 左转向节	9	1	—
2	螺栓	右前轮速传感器带支架总成 × 右转向节	9	1	—
3	螺栓	左前轮速传感器带支架总成 × 车身	9	1	—
4	螺栓	右前轮速传感器带支架总成 × 车身	9	1	—
5	螺栓	左后轮速传感器带支架总成 × 后轮毂	9	1	—
6	螺栓	右后轮速传感器带支架总成 × 后轮毂	9	1	—
7	螺母	左后轮速传感器带支架总成 × 后扭转梁	9	1	—
8	螺母	右后轮速传感器带支架总成 × 后扭转梁	9	1	—
9	螺栓	左后轮速传感器带支架总成 × 车身	9	1	—
10	螺栓	右后轮速传感器带支架总成 × 车身	9	1	—
11	螺栓	ABS 安装支架总成 × 车身	23	3	—

诊断与检测
原理图



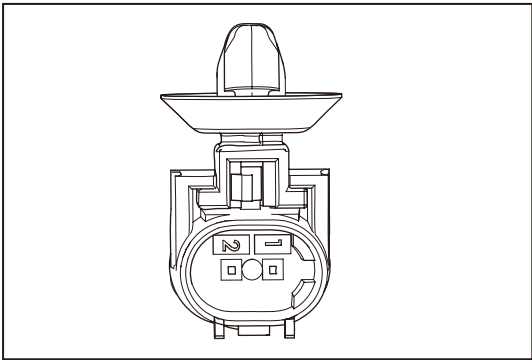
引脚定义

ECU

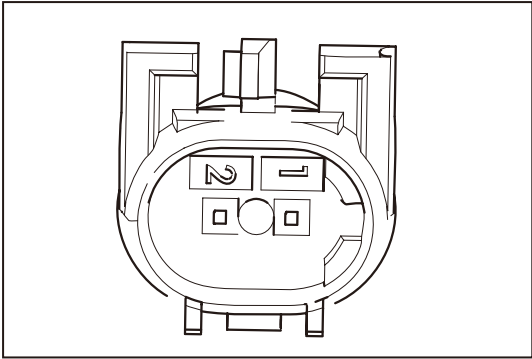


引脚号	功能	引脚号	功能
1	电机的电源端（正极）	20	—
2	—	21	—
3	—	22	—
4	轮速传感器的信号端（右前）	23	—
5	—	24	—
6	—	25	阀继电器的电源端
7	—	26	CAN H （CAN 高）
8	轮速传感器的信号端（左前）	27	—
9	—	28	ECU 的电源端（点火电源线）
10	—	29	轮速传感器的信号端（右后）
11	—	30	制动灯开关
12	—	31	轮速传感器的电源端（左后）
13	电机的接地端	32	—
14	CAN L （CAN 低）	33	车速输出
15	—	34	—
16	轮速传感器的电源端（右前）	35	—
17	轮速传感器的电源端（右后）	36	—
18	轮速传感器的信号端（左后）	37	—
19	轮速传感器的电源端（左前）	38	ECU 接地端

前轮速传感器总成 / 后轮速传感器总成



引脚号	功能
1	电源端 Vcc，白色
2	信号端 signal，黑色



诊断参数

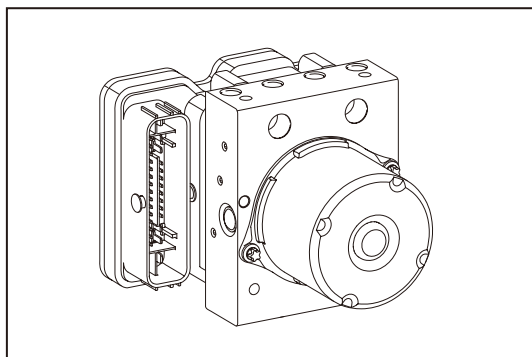
前轮速传感器总成 / 后轮速传感器总成

项目	参数
电源电压	(4.5 ~ 20)Vdc
输出电流 off	7 ^{+1.4} _{-1.1} mA
输出电流 on	14 ^{+2.8} _{-2.2} mA
气隙（前轮速传感器）	(0.2 ~ 1.2)mm
气隙（后轮速传感器）	(0.1 ~ 1.1)mm

诊断注意事项

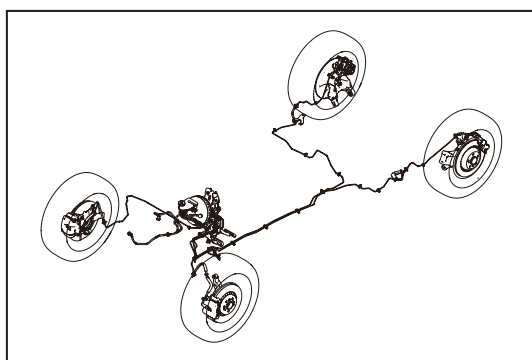
ABS 是涉及到安全的部件。因此对它进行维修诊断时，除遵守一般的安全和预防措施外，还必须遵守下列诊断注意事项。

1. ABS 系统零部件进行维修需要更换时，请使用原厂零部件进行更换



2. 在对 ABS 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. ABS 液压电控单元（不包括制动管路、传感器等附属装置）只能整体更换，不能进行拆检或部分更换 / 互换。

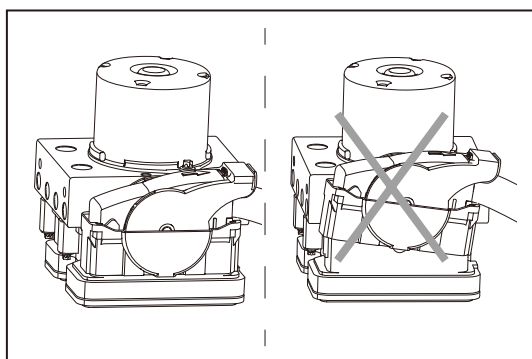
4. 以下两种情况说明 ABS 系统检测到故障

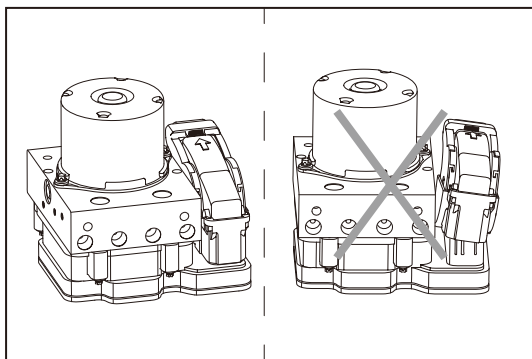
- (a) 打开点火开关，系统自检完毕，警告灯保持点亮。
- (b) 行车过程中警告灯保持常亮。

ABS 系统检测到故障时驾驶员可以进行常规制动，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进站进行检修，以防止更多的故障发生，从而导致交通事故。

5. 接插 ABS、传感器线束需要注意以下几点

- (a) 拔下 ABS 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) ABS 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 ABS 制动管路时，必须确保正确连接

ABS 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 ABS 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. ABS 在以下情况会产生噪音

- (a) 车辆上电或启动驱动电机后，会产生短暂的“嗡”的声音，这是 ABS 进行自检的声音，属正常现象。
- (b) 当 EBD 介入制动时会使相应电磁阀动作产生一定噪音，属于正常现象。
- (c) ABS 正常工作时会有声音，主要体现在以下方面。
ABS 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 ABS 系统进行诊断前，应首先检查可能导致 ABS 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。所有轮胎的花纹样式和深度必须一样。
2. 检查 ABS 液压电控单元、制动管路及连接处是否有泄漏。
3. 检查 ABS 系统的保险丝，确保保险丝没有烧毁并且型号正确。

ABS 系统有三个保险丝，分别是：

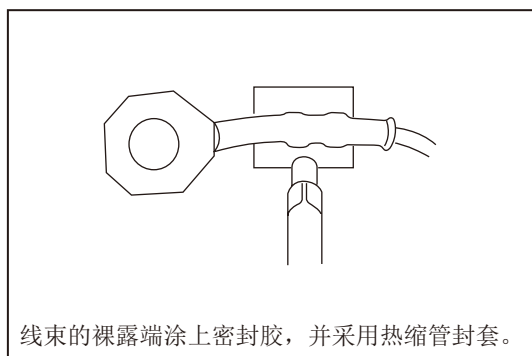
- (a) 泵电机保险丝（40A）
 - (b) 电磁阀保险丝（25A）
 - (c) 电子控制单元保险丝（5A）
4. 检查蓄电池电压，检查蓄电池接线柱是否腐蚀或松动。

ABS 系统的正常工作电压范围是 9.3V ~ 16.8V

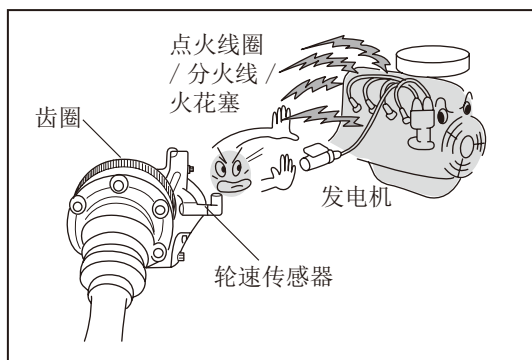
5. 检查 ABS 接地线的搭铁点是否松动，搭铁位置是否被改变。
6. ABS 接地线必须具有良好的密封性，以避免水、湿气在毛细（虹吸）效应作用下，经由线束中的孔道渗入 ABS ECU 的接头，由此引起功能失效。

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。

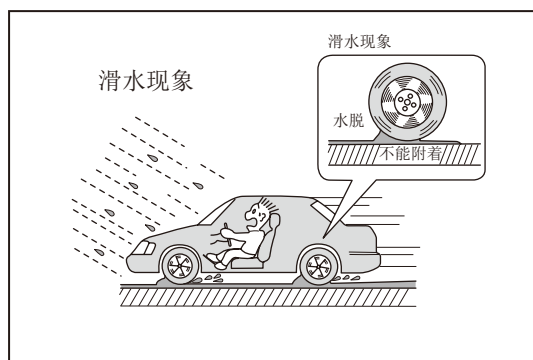


7. 对下列电气部件进行视检和外观检查

- (a) ABS 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) ABS 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不正确。

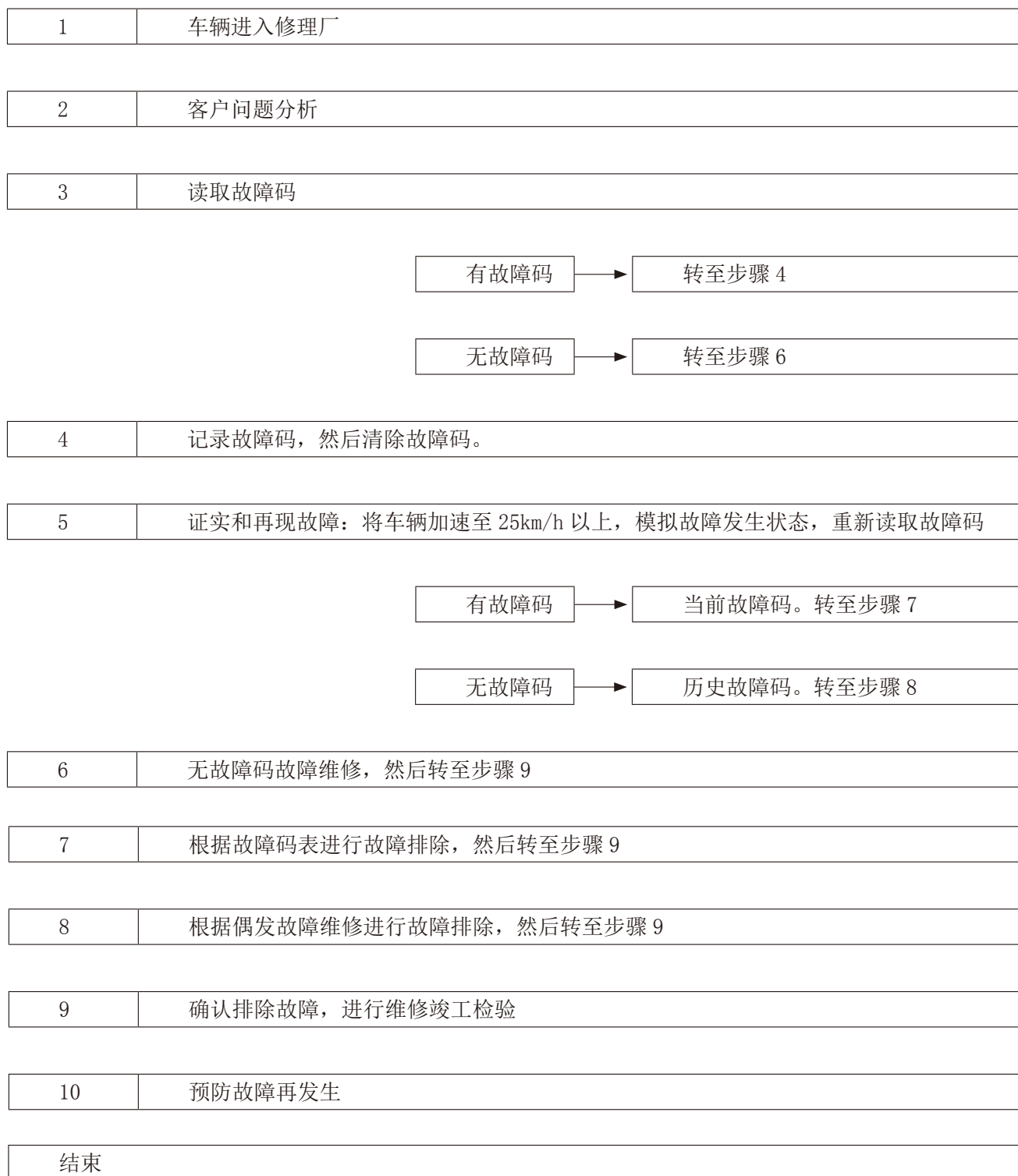


8. ABS 是一种主动安全系统。它的主要作用是最大限度的利用地面附着力，保持汽车的可操纵性和行驶的稳定性。但是，当超过物理极限或在湿滑路面上高速行驶时，ABS 也不能完全防止汽车发生滑移。

9. 如果 ABS 噪音过大，可能由以下原因导致

- (a) ABS 液压电控单元与支架的固定松动。
- (b) ABS 支架与车身的固定松动。
- (c) ABS 支架上的减震垫缺失或损坏。

诊断流程



无故障码故障维修

如果制动系统存在故障，但 ABS 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 ABS 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，制动跑偏，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 ABS 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 ABS 液压电控单元上油孔附近标识：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：

- ABS 无供电或供电异常中断会导致 ABS/EBD 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，并进行故障排除。

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。

故障可能原因	模拟故障	备注
当震动可能是主要原因时	将 ABS ECU 接插件轻轻地上下左右摇动 将 ABS 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。
当温度可能是主要原因时	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	—
当用电负载过高可能是主要原因时	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。

故障码表

DTC 故障码	故障码描述
C190004	ECU 供电电压高
C190104	ECU 供电电压低
C100004	ECU 故障（硬件，微控制器错误）
C101008	ECU 故障（软件错误）
C006B06	ABS 控制不合理（控制时间过长）
C003108	左前轮速传感器信号故障：超出范围、丢失、噪声、间歇中断
C003200	左前轮速传感器线路故障：开路
C00A000	左前轮速传感器线路故障：对地短路
C00A100	左前轮速传感器线路故障：对电源短路
C00A900	左前轮速传感器故障：故障原因无法明确探知
C003408	右前轮速传感器信号故障：超出范围、丢失、噪声、间歇中断
C003500	右前轮速传感器线路故障：开路
C00A200	右前轮速传感器线路故障：对地短路
C00A300	右前轮速传感器线路故障：对电源短路
C00AA00	右前轮速传感器故障：故障原因无法明确探知
C003708	左后轮速传感器信号故障：超出范围、丢失、噪声、间歇中断
C003800	左后轮速传感器线路故障：开路
C00A400	左后轮速传感器线路故障：对地短路
C00A500	左后轮速传感器线路故障：对电源短路
C00AB00	左后轮速传感器故障：故障原因无法明确探知
C003A08	右后轮速传感器信号故障：超出范围、丢失、噪声、间歇中断
C003B00	右后轮速传感器线路故障：开路
C00A600	右后轮速传感器线路故障：对地短路
C00A700	右后轮速传感器线路故障：对电源短路
C00AC00	右后轮速传感器故障：故障原因无法明确探知
C109904	轮速传感器组故障（轮速传感器互换，各车轮轮速差过大，多个轮速传感器故障）
U000500	CAN 总线电压过高
U000700	CAN 总线电压过低
C100104	CAN 总线硬件故障
U000104	CAN 总线关闭
U100104	CAN 总线被动错误
C001004	左前进液阀故障
C001104	左前出液阀故障
C001404	右前进液阀故障
C001504	右前出液阀故障

DTC 故障码	故障码描述
C001804	左后进液阀故障
C001904	左后出液阀故障
C001C04	右后进液阀故障
C001D04	右后出液阀故障
C109504	阀继电器故障
C002004	回流泵电机故障
C007208	阀组故障（过热保护，信号无效，硬件损坏）
C121208	变量编码错误

故障码诊断

供电电压高、低

1. 故障代码：C190004；C190104

2. 故障设置条件

当 ECU 的供电电压满足以下条件之一，则产生此故障：

- (a) 车辆刚开始上电时电压低于 4.5V。
- (b) 点火开关处于 ON 挡位置，电压低于 7.7V 或高于 16.8V。
- (c) 车速高于 6km/h，电压处于 7.7V 到 9.2V 之间。

3. 故障可能原因

- (a) 蓄电池电压过高或过低。
- (b) ECU 损坏。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查？	执行第 2 步	执行初步检查
2	测量蓄电池电压。参见引脚定义。 是否发现故障并排除？	执行第 4 步	执行第 3 步
3	对 ABS 液压电控单元做交叉验证，如确认 ECU 损坏，更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除？	执行第 4 步	—
4	再次诊断，确认故障是否再现？	—	诊断完毕

电磁阀与阀组继电器故障

1. 故障代码：C101004；C101104；C101404；C101504；C101804；C101904；C101C04；C001D04；C109504；C007208

2. 故障设置条件

- (a) 阀供电故障。（电源对地短路或地线开路）
- (b) 电磁阀温度过高。（过热保护）
- (c) 5 个以上电磁阀短路。（保险丝）
- (d) 作动相应的电磁阀但没有反馈。
- (e) 电磁阀自身故障。
- (f) 阀组继电器故障。

3. 故障可能原因

- (a) 电磁阀对电源或地短路、线路开路（搭铁不良）。
- (b) 保险丝故障。
- (c) 系统过热保护（电磁阀工作时间过长，常见于抽真空加注和下线检测时发生）。
- (d) ABS 液压电控单元损坏。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	冷车 5min，看故障是否排除？	-	执行第 2 步
2	是否进行了初步检查？	执行第 3 步	执行初步检查
3	测量接插件中电磁阀供电针脚电压，检查保险丝、外部继电器、接插件、线束及接地线。 是否发现故障并排除？	执行第 5 步	执行第 4 步
4	对 ABS 液压电控单元做交叉验证，如确认 ABS 液压电控单元损坏，更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除？	执行第 5 步	-
5	将车辆加速到 25km/h 后停车，再次诊断，确认故障是否再现？	-	诊断完毕

泵马达故障

1. 故障代码：C002004

2. 故障设置条件

- (a) 泵马达超负荷工作，温度过高。（过热保护）
- (b) 回流泵电机继电器工作 60ms 后，回流泵监控仍检测不到电压信号。
- (c) 回流泵电机继电器没有工作，回流泵监控检测到电压超过 2.5s。
- (d) 回流泵电机继电器停止工作，回流泵监控检测到电压没有下降。

3. 故障可能原因

- (a) 泵马达接地不良。
- (b) 系统过热保护。
- (c) 泵马达供电不正常。（保险丝、蓄电池接线柱）
- (d) 泵马达继电器故障。
- (e) 泵马达故障。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	冷车 5min，看故障是否排除？	-	执行第 2 步
2	是否进行了初步检查？	执行第 3 步	执行初步检查
3	测量接插件中泵马达供电针脚电压，检查接插件、线束及接地线。 是否发现故障并排除？	执行第 5 步	执行第 4 步
4	对 ABS 液压电控单元做交叉验证，如确认 ABS 液压电控单元损坏，更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除？	执行第 5 步	-
5	将车辆加速到 25km/h 后停车，再次诊断，确认故障是否再现？	-	诊断完毕

轮速传感器线路故障

1. 故障代码: C003200; C00A000; C00A100; C00A900; C003500; C00A200; C00A300; C00AA00; C003800; C00A400; C00A500; C00AB00; C003B00; C00A600; C00A700; C00AC00; C109904

2. 故障设置条件

- (a) ECU 检测到轮速传感器信号线对地短路。
- (b) 轮速传感器线路断路。

3. 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。
- (d) 传感器头部或接插针损坏。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查?	执行第 2 步	执行初步检查
2	检查轮速传感器的接插是否完好, 检查线束中轮速传感器线路是否开路、短路。 发现故障并排除?	执行第 4 步	执行第 3 步
3	对 ABS 液压电控单元 做交叉验证, 如确认 ABS 液压电控单元损坏, 更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除?	执行第 4 步	—
4	将车辆加速到 25km/h 后停车, 再次诊断, 确认故障是否再现。	—	诊断完毕

轮速传感器信号故障

1. 故障代码: C003108; C00A900; C003408; C00AA00; C003708; C00AB00; C003A08; C00AC00; C109904

2. 故障设置条件

- (a) ECU 检测到轮速传感器信号线对电源短路。
- (b) ECU 检测到轮速传感器电源线对地短路。
- (c) 轮速传感器信号异常。

3. 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。
- (j) ECU 损坏。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查？	执行第 2 步	执行初步检查
2	检查所有轮速传感器的接插是否完好，检查线束中轮速传感器线路是否开路、短路。 发现故障并排除？	执行第 7 步	执行第 3 步
3	检查轮速传感器与齿圈气隙，检查齿圈是否脏、有异物、缺齿，检查齿圈齿数是否正确。 是否发现故障并排除？	执行第 7 步	执行第 4 步
4	用举升机将车辆升起，转动车轮，通过诊断仪数据流观测轮速传感器信号输出是否符合规范。 是否发现故障？	执行第 5 步	执行第 6 步
5	断开轮速传感器接插件，在轮速传感器的接插件两针脚间接入 12V 电源并串联电流表，电源正极连接供电针脚，电源负极连接信号针脚。慢慢转动车轮观察电流表示数是否在约 7mA 和 14mA 附近波动？	执行第 2 步	更换轮速传感器，执行第 7 步
6	对 ABS 液压电控单元做交叉验证，如确认 ECU 损坏，更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除？	执行第 7 步	-
7	将车辆加速到 25km/h 后停车，再次诊断，确认故障是否再现。”	-	诊断完毕

注意：

- 对于轮速传感器信号故障，故障排除后，必须将车辆启动并加速到约 25km/h，ABS 警告灯才能熄灭。
- 不要测量轮速传感器到 ECU 的供电电压，轮速传感器回路中只要存在开路 ECU 就自动停止供电，直到下一次点火自检之后才会恢复供电。

ECU 故障

- 1. 故障代码：C100004；C101008
- 2. 故障设置条件
 - (a) ECU 供电故障。
 - (b) ECU 损坏。
- 3. 故障可能原因
 - (a) ECU 故障。
- 4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查？	执行第 2 步	执行初步检查
2	对 ABS 液压电控单元做交叉验证，如确认 ECU 损坏，更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除？	执行第 3 步	-
3	再次诊断，确认故障是否再现？	-	诊断完毕

ABS 控制不合理

1. 故障代码: C106B06

2. 故障设置条件

(a) ABS 接收到持续工作的指令 (大于 1min)。

3. 故障可能原因

(a) 冰面持续制动。

(b) 轮速差过大。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查?	执行第 2 步	执行初步检查
2	检查轮速传感器与齿圈, 故障是否排除?	执行第 4 步	执行第 3 步
3	对 ABS 液压电控单元做交叉验证, 如确认 ECU 损坏, 更换 ABS 液压电控单元。 故障是否排除?	执行第 4 步	—
4	再次诊断, 确认故障是否再现?	—	诊断完毕

CAN 总线故障

1. 故障代码: U000500; U000700; C100104; U000104; U100104;

2. 故障设置条件

车辆 CAN 总线通讯、配置信息、线路故障。

3. 故障可能原因

(a) CAN 控制器故障。

(b) CAN 配置信息不匹配。

(c) CAN 关闭。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查?	执行第 2 步	执行初步检查
2	诊断 CAN 总线硬件与软件。 是否发现故障并排除?	执行第 4 步	执行第 3 步
3	如确认 ECU 损坏, 更换 ABS 液压电控单元。故障是否排除?	执行第 4 步	—
4	再次诊断, 确认故障是否再现?	—	诊断完毕

变量编码错误

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。

4. 诊断步骤

步骤	操作	是	否
1	是否进行了初步检查?	执行第 2 步	执行初步检查
2	用诊断仪写入正确的配置信息。	执行第 3 步	—
3	再次诊断, 确认故障是否再现?	—	诊断完毕

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、ABS 液压电控单元）后，或制动踏板偏软时，必须进行排气。

更换的 ABS 液压电控单元必须是已注油的带 ECU 的 ABS 液压调节器。

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 顺序：左后，右后，右前，左前
	↓
C	检查踏板行程
	↓
D	如果不成功，重复排气在每个轮子
	↓
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 顺序：左后，右后，右前，左前
	↓
B1	执行往复踩踏板
	↓
C	检查踏板行程
	↓
D	如果不成功，重复排气在每个轮子
	↓
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 顺序：左后，右后，右前，左前	
		↓
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	

备注：

- X 型回路推荐的顺序：左后，右后，右前，左前。
- 在整个排气过程中，储液器内的制动液不能低于最低标志。

交叉验证

1. 将 ABS 液压电控单元拆下来装到另外一台相同型号、没有故障的车上
(可以不装油管只接 ECU 接插件, 但一定要保证接插件在汽车行驶时不会松动)。
2. 执行必要的 ABS 配置和标定
3. 将汽车行驶起来, 并确保汽车速度不低于 25km/h, 让 ABS 进行动态自检后再次读取故障码。

维修程序

ABS 液压电控单元

拆卸

1. 拆卸蓄电池总成

注意:

- 断开蓄电池负极时, 务必将点火开关置于关闭位置。

2. 拆卸蓄电池支架

3. 排空制动液

注意:

- 如果制动液接触到油漆表面, 则立即将其清洗干净。

4. 拆卸 ABS 液压电控单元

(a) 断开 ABS 液压电控单元接插件。

注意:

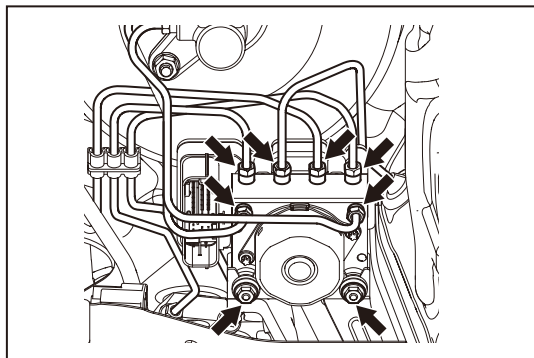
- 不要让制动液流入拆下的接插件中。

(b) 断开 6 根制动硬管。

备注:

- 使用标签做好装配标记, 以识别重新连接时的位置。

(c) 松开 2 个螺母。



(d) 从 ABS 液压电控单元安装支架上拆下 ABS 液压电控单元。

安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意:

- 如果 ABS 液压电控单元掉落, 则将其更换。
- 安装制动硬管时, 对准装配标记。
- 按照规定力矩值拧紧紧固件。
- 确保 ABS 液压电控单元接插件牢固锁止。
- 向储液罐加注制动液至 Max 位置, 并按规定方法放气。
- 检查 ABS 液压电控单元工作情况。

前轮速传感器总成

拆卸

1. 断开蓄电池负极

注意:

- 断开蓄电池负极时, 务必将点火开关置于关闭位置。

2. 将车辆举升到合适位置
3. 拆卸前轮
4. 拆卸左前防溅垫总成 / 右前防溅垫总成
5. 拆卸前轮速传感器总成

(a) 断开前轮速传感器接插件。

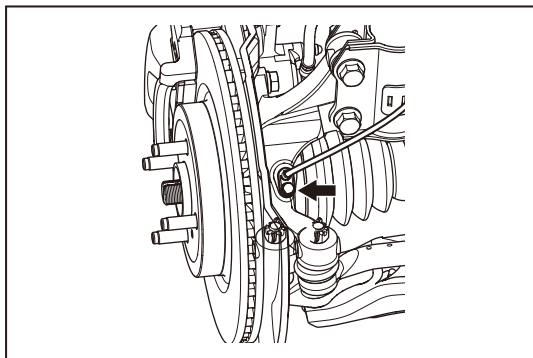
(b) 分离 4 个线束卡子。

从车身上分离前轮速传感线束卡子。

(c) 从前轮速传感器固定支架一上分离前轮速传感器线束。

(d) 从前轮速传感器固定支架二上分离前轮速传感器线束。

(e) 拆下 1 个螺栓, 从前转向节上断开前轮速传感器总成。



(f) 拆下前轮速传感器总成。

安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意:

- 不要扭曲前轮速传感器线束。
- 按照规定力矩值拧紧紧固件。
- 检查前轮速传感器信号。

后轮速传感器总成

拆卸

1. 断开蓄电池负极

注意:

- 断开蓄电池负极时，务必将点火开关置于关闭位置。

2. 拆卸后排座椅座垫总成

3. 拆卸后排座椅靠背总成

4. 拆卸 C 柱下护板

5. 断开后轮速传感器接插件

6. 将车辆举升到合适位置

7. 拆卸后轮

8. 拆卸后轮速传感器总成

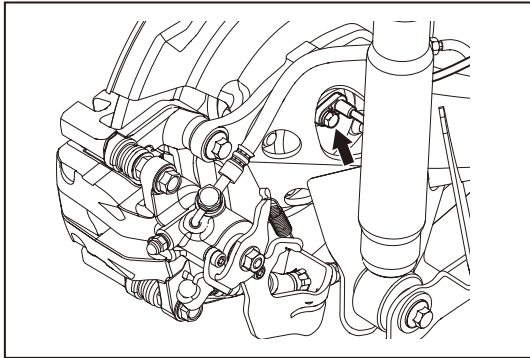
(a) 分离 1 个线束卡子。

从后扭转梁上分离后轮速传感器线束卡子。

(b) 从后轮速传感器固定支架一上分离后轮速传感器线束。

(c) 从后轮速传感器固定支架二上分离后轮速传感器线束。

(d) 拆下 1 个螺栓，从后轮毂上断开后轮速传感器总成。



(e) 拆下后轮速传感器总成。

将后轮速传感器总成从后地板安装孔中拆下。

安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

注意:

- 不要扭曲后轮速传感器线束。
- 按照规定力矩值拧紧紧固件。
- 检查后轮速传感器信号。

[illegible]