

## 6. ABS/TCS/EBD/ESP

### 6.1 规格

#### 6.1.1 紧固件规格

| 紧固件名称          | 型号    | 力矩范围   |           |
|----------------|-------|--------|-----------|
|                |       | 公制(Nm) | 英制(lb-ft) |
| 轮速传感器线束连接器固定螺栓 | M6×18 | 19-22  | 14-16.3   |
| ABS 角架下加强板总成螺母 | M8    | 23-30  | 17-22.2   |

#### 6.1.2 轮速传感器技术规格

|         |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------|
| 轮速传感器   | 说明                                                         |
| 传感器类型   | 霍尔式转速传感器                                                   |
| 工作电压    | 4.5-20V                                                    |
| 信号电流    | 低电平: $7 \pm 20\% \text{mA}$ , 高电平: $14 \pm 20\% \text{mA}$ |
| 与信号盘间隙值 | 前轴1.56mm(0.06in) 后轴<br>0.738mm(0.03in)                     |

## 6.2 描述和操作

### 6.2.1 描述和操作

本车配备了防抱死制动系统(ABS)和电子制动力分配系统(EBD),在原有制动系统的基础上增加如下部件:

**液压电子控制单元(HECU):**

**注意**

液压电子控制单元的**安装螺栓和支架间有橡胶减振垫**,橡胶减振垫的作用是使液压电子控制单元免受车辆振动影响,液压电子控制单元不可分解,作为总成更换。

液压电子控制单元(HECU)控制系统功能并检测故障。当点火开关接通并且未出现防抱死制动系统故障诊断码时,系统给继电器通电,从而向电磁阀和泵提供蓄电池正极电压。液压电子控制单元(HECU)不断检测车轮的状态,控制车轮的滑移率保持在一定的范围内,从而保持车辆的稳定性。液压控制管路采用对角线分路式配置,使制动总泵的油液一路流向左前轮和右后轮,另一路油液流向右前轮和左后轮。对角分路在液压控制上是隔离的,这样当一条制动主管路泄漏或出现故障时,另一路可保证连续的制动能力。液压电子控制单元(HECU)包括如下主要部件:

- ABS 控制模块
- ABS 泵及其继电器
- 进油阀，每个进油阀控制一个车轮
- 排油阀，每个排油阀控制一个车轮
- 电磁线圈继电器

### **车轮速度传感器：**

车轮速度传感器是霍尔型转速传感器，随着车轮旋转，ABS 控制模块利用轮速信号计算车轮速度。车轮速度传感器可以单独更换，但信号盘(齿圈)镶在半轴上，和半轴一同更换。

### **制动灯开关：**

踩下制动踏板时点亮制动灯，同时向ABS 控制模块发送制动信号。

### **ABS 警告灯：**

位于组合仪表上，通过点亮来通知驾驶员ABS 发生故障，当发生如下事件时，仪表板组合仪表将启亮ABS 警告灯：

- ABS 控制模块检测到ABS 系统有故障，组合仪表通过CAN总线从ABS 控制模块接到一条请求启亮信息。
- 组合仪表在每个点火循环开始时执行自检测试，指示灯启亮约3s。
- 组合仪表检测到与ABS 控制模块之间的通讯丢失。

### **EBD 警告灯：**

位于组合仪表上，通过点亮来通知驾驶员EBD 发生故障。当ABS警告灯亮但EBD 警告灯不亮时仍有EBD 功能，当ABS 警告灯和EBD 警告灯等都亮时ABS 和EBD 功能都失效。

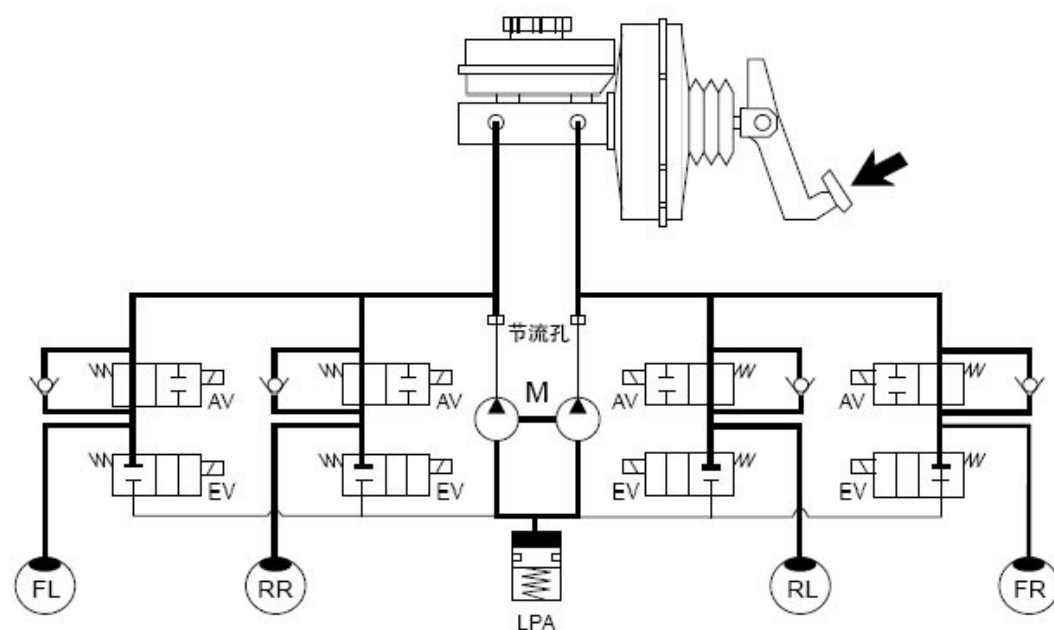
### **自诊断测试：**

ABS 控制模块在每个点火开关打开时执行一次自诊断测试，只要ABS 有电，处于工作状态，都会对性能进行监控。一旦发现错误，会立即报警，直至错误消失，错误码会保留在ABS 存储器中，直至手动消除。

## 6.3 系统工作原理

### 6.3.1 系统工作原理

防抱死制动系统(ABS)液压管路示意图



图例

1. AV-进油电磁阀
2. EV-排油电磁阀
3. LPA-低压蓄压器
4. M-电机
5. FL-左前车轮
6. RR-右后车轮
7. RL-左后车轮
8. FR-右前车轮

### 防抱死制动系统(ABS)

防抱死制动系统在防抱死制动期间，控制各车轮油路中的油液压力，防止车轮打滑。每个车轮配有独立的液压油路和特定的电磁阀。防抱死制动系统可降低、保持或提高各车轮制动器的油液压力。但是，防抱死制动系统不能使油液压力超过总泵在制动期间所提供的压力。在防抱死制动期间，制动踏板上将感觉到一系列快速脉动。当ABS 控制模块感知车速传感器输入并试图防止车轮打滑时，各电磁阀的位置迅速不断循环变化，ABS泵工作，从而产生脉动。踏板脉动仅在防抱死制动期间出现，当恢复常规制动或停车后即消失。对于装备防抱死制动系统的车辆，在制动踏板上施加正常的力即可停车。带防抱死功能制动系统的车辆可有效的缩短制动距离，并保持车辆的稳定性。在防抱死制动期间，制动系统的压力调整，可分为3个阶段。

### 压力保持

当车轮打滑时, ABS 控制模块关闭进油阀并使排油阀保持闭合, 从而隔离系统。这样, 即可保持制动器中油液压力, 从而使油液压力既不升高, 也不降低。

### 压力减小

当车轮打滑时, ABS 控制模块在减速操作期间降低供至各个车轮的压力。进油阀关闭, 而排油阀打开。多余的油液被存储在储能器中, 直到ABS 回油泵将油液返回至总泵。

### 压力增加

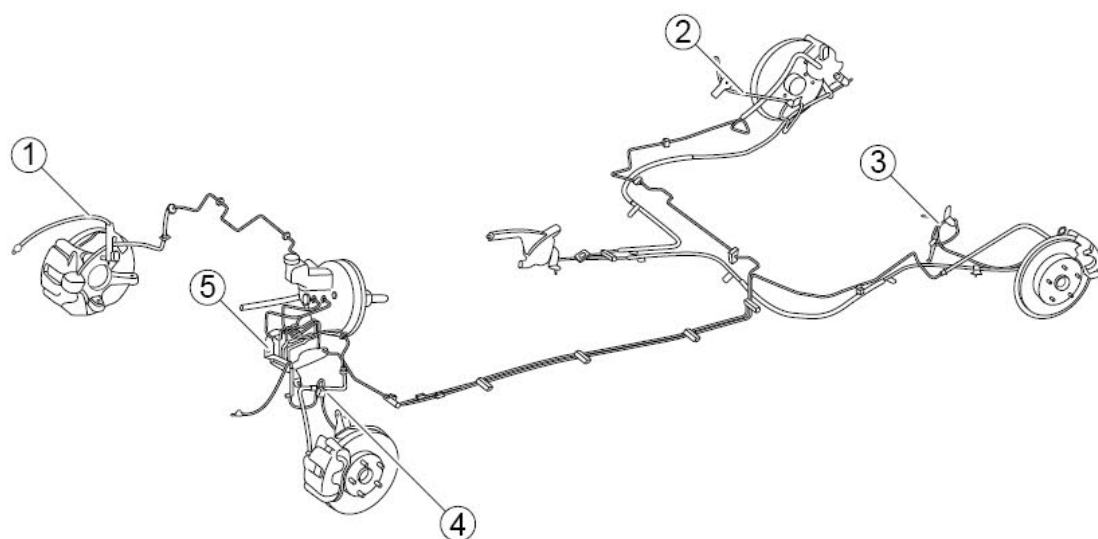
在车轮不打滑时, ABS 控制模块逐步增加每个车轮的制动压力, 以降低车轮转速。进油阀打开, 而排油阀关闭, 增加的压力由制动总泵提供。

### 电子制动力分配 (EBD)

由于每个车轮附着的地面条件可能有所不同, 那么地面所能提供的附着系数会有所不同, 另外汽车制动时, 车辆的重心会发生变化, 因此在制动时就容易产生打滑、倾斜和侧翻等现象。EBD 的功能就是在汽车制动的瞬间, 高速计算出四个轮胎由于附着系数不同而导致的摩擦力数值差, 然后调整液压单元内的电磁阀, 使其按照设定的程序在运动中高速调整, 达到制动力与摩擦力(附着力)的匹配, 以保证车辆的平稳和安全。当紧急制动的情况下, EBD 在ABS 动作之前就已经平衡了每一个轮的有效地面抓地力, 可以防止出现甩尾和侧移。EBD 实际上是ABS 的附加功能, 可以根据路面和载重的变化, 自动调整制动力分配, 可以改善提高ABS 的功效。

## 6.4 部件位置

### 6.4.1 部件位置



图例

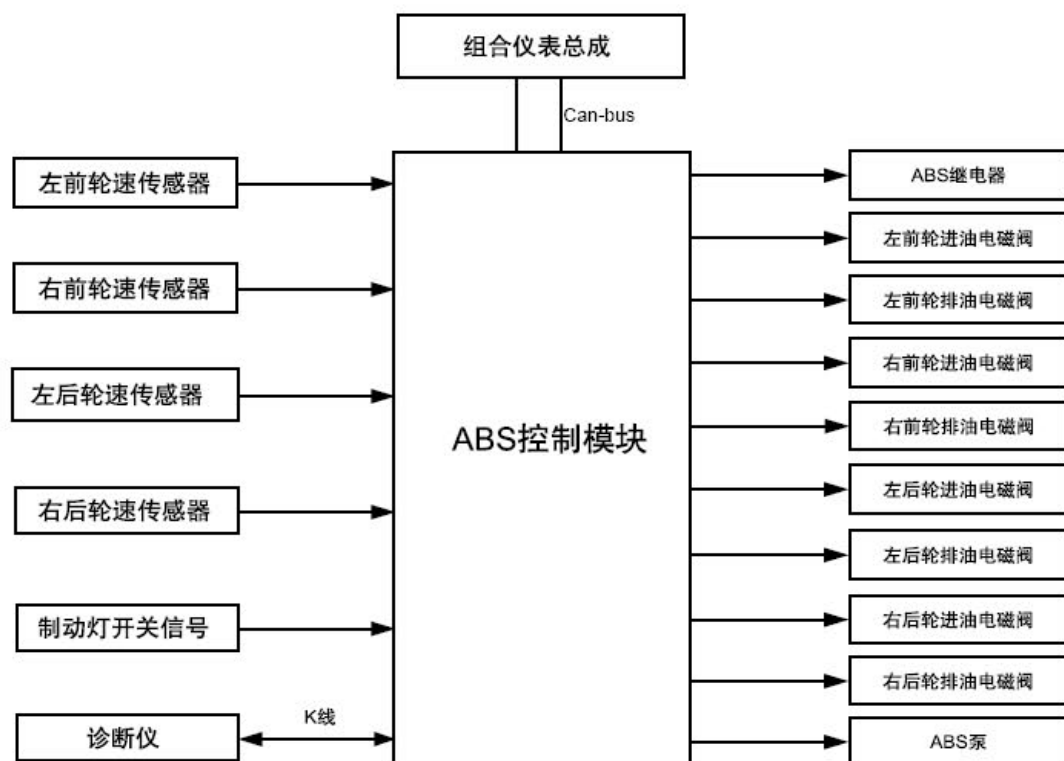
1. 右前轮速传感器



2. 右后轮速传感器
3. 左后轮速传感器
4. 左前轮速传感器
5. 液压电子控制单元 (HECU)

## 6.5 电气原理示意图

### 6.5.1 电气原理示意图



## 6.6 诊断信息和步骤

### 6.6.1 诊断说明

可通过车辆的数据连接器(DLC 诊断接口)读取故障代码, 利用ABS 控制模块的数据表, 通过读取智能测试仪上显示的数据表, 可在不拆卸任何零件的情况下执行读取开关和传感器值的功能。读取数据表是故障排除的第一步, 也是减少诊断时间的方法之一。

### 6.6.2 目视检查

#### - 确认故障症状

故障排除中最困难的情况是没有任何症状出现, 在这种情况下, 必须彻底分析用户所叙述的故障。然后模拟与客户车辆出现故障时相同或相似的条件和环境, 无论维修人员经验如何丰富、技术如何熟练, 如果不确认故障症状就进

行故障排除，将会在修理中忽略一些重要的东西，并在某些地方作出错误的猜测。这将导致故障排除无法进行下去。

- 检查易于接触或能够看到的系统部件，以查明其是否有明显损坏或存在可能导致故障的情况。
- 连接器接头和振动的支点是应该彻底检查的主要部位，如果可能由于振动造成故障的情况，建议用振动法。
  - 1). 用手指轻轻振动可能有故障的传感器零件，并检查是否出现故障。
  - 2). 在垂直和水平方向轻轻摇动连接器。
  - 3). 在垂直和水平方向轻轻摇动线束。

### 6.6.3 故障诊断代码(DTC)列表

| 故障诊断代码 | 说明                            |
|--------|-------------------------------|
| C1101  | ECU 电源电压：高电压                  |
| C1102  | ECU 电源电压：低电压                  |
| C1200  | 轮速传感器, 左前：开路/短路               |
| C1201  | 轮速传感器, 左前：范围, 性能, 间歇故障        |
| C1202  | 轮速传感器, 左前：无效/无信号              |
| C1203  | 轮速传感器, 右前：开路/短路               |
| C1204  | 轮速传感器, 右前：范围, 性能, 间歇故障        |
| C1205  | 轮速传感器, 右前：无效/无信号              |
| C1206  | 轮速传感器, 左后：开路/短路               |
| C1207  | 轮速传感器, 左后：范围, 性能, 间歇故障        |
| C1208  | 轮速传感器, 左后：无效/无信号              |
| C1209  | 轮速传感器, 右后：开路/短路               |
| C1210  | 轮速传感器, 右后：范围, 性能, 间歇故障        |
| C1211  | 轮速传感器, 右后：无效/无信号              |
| C1213  | 轮速传感器频率错误(普通轮速传感器故障, 打滑或错误齿形) |
| C1604  | ECU 硬件故障                      |
| C1605  | CAN 硬件故障                      |
| C1616  | CAN 总线关闭故障                    |
| C2112  | 阀继电器故障                        |
| C2308  | 阀故障, 左前进油阀                    |
| C2312  | 阀故障, 左前出油阀                    |
| C2316  | 阀故障, 右前进油阀                    |
| C2320  | 阀故障, 右前出油阀                    |
| C2324  | 阀故障, 左后进油阀                    |
| C2328  | 阀故障, 左后出油阀                    |

|       |               |
|-------|---------------|
| C2332 | 阀故障, 右后进油阀    |
| C2336 | 阀故障, 右后出油阀    |
| C2402 | 回油泵故障(电机电子故障) |

#### 6.6.4 诊断仪和车辆无法通讯

连接诊断仪到数据连接器(DLC 诊断接口)上, 将点火开关转到ON, 操作诊断仪时, 如果显示屏显示通信错误信息, 则车辆或测试仪存在故障。

- 如果该测试仪与另一车辆连接时通信正常, 则检查原先车辆上的DLC。
- 当测试仪和其他车辆连接后仍无法建立通信时, 则问题可能在测试仪, 具体情况参见数据通讯系统。

#### 6.6.5 故障症状表

如果在DTC 检查时显示正常代码, 可是故障依然存在, 应按下表给出的顺序检查电路是否有各种故障症状, 然后进入到相关的维修方案以排除故障。

| 症状         | 怀疑部位                                            | 维修方案                                            |
|------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ABS 不工作    | 1. 检查DTC, 确认没有历史和当前故障码                          | 利用诊断仪访问模块                                       |
|            | 2. IG2 电源电路(ABS 模块线束连接器CA13 端子32)               | 参见ABS 警告灯保持常亮中有关检查ABS 控制模块线束连接器的检查(CA13端子32 电压) |
|            | 3. 前转速传感器电路                                     | 参见轮速传感器故障诊断                                     |
|            | 4. 后转速传感器电路                                     | 参见轮速传感器故障诊断                                     |
|            | 5. 利用诊断仪主动测试功能检查液压电子控制单元。如果异常, 则检查液压管路是否泄漏      | 参见主动测试和数据流                                      |
|            | 6. 如果怀疑部位的上述电路经过检查并确认为正常后, 症状仍然发生, 则应更换液压电子控制单元 | 参见液压电子控制单元的更换                                   |
| ABS 无法有效运行 | 1. 检查DTC, 确认没有历史和当前故障码                          | 利用诊断仪访问模块                                       |
|            | 2. 前转速传感器电路                                     | 参见轮速传感器故障诊断                                     |
|            | 3. 后转速传感器电路                                     | 参见轮速传感器故障诊断                                     |

|                 |                                                 |                                                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 | 4. 制动灯开关电路                                      | 1. 确认制动灯工作正常，否则参见制动灯不工作<br>2. 踩下制动踏板，ABS 模块线束连接器CA13 端子30 电压为电源电压。 |
|                 | 5. 利用诊断仪主动测试功能检查液压电子控制单元。如果异常，则检查液压管路是否泄漏       | 参见主动测试和数据流                                                         |
|                 | 6. 如果怀疑部位的上述电路经过检查并确认为正常后，症状仍然发生，则应更换液压电子控制单元总成 | 参见液压电子控制单元的更换                                                      |
| ABS 警告灯故障(保持常亮) | 1. 组合仪表                                         | 参见ABS 警告灯保持常亮                                                      |
|                 | 2. 液压电子控制单元                                     | 参见ABS 警告灯保持常亮                                                      |
| ABS 警告灯故障(不亮起)  | 组合仪表                                            | 参见ABS 警告灯任何状况下一直不亮                                                 |
| 制动警告灯故障(保持常亮)   | 制动警告灯电路                                         | 参见制动警告灯保持常亮                                                        |

### 6.6.6 主动测试和数据流

#### 主动测试

建议：

进行诊断仪的主动测试可以在不拆卸任何零件的情况下，运行继电器、执行器和其他元件。排除故障时首先进行主动测试，可以大大节省操作的工时。

在主动测试过程中可以显示数据表。

- 1). 将智能测试仪连接到车辆上。
- 2). 将点火开关转到ON(IG)。
- 3). 根据诊断仪显示屏执行“主动测试”。

| 测试仪显示   | 测试部件                | 控制范围             | 测试备注         |
|---------|---------------------|------------------|--------------|
| ABS 警告灯 | ABS 警告灯亮起或不(ON/OFF) | 警告灯亮起和关闭(ON/OFF) | 观察组合仪表       |
| 泵马达     | 泵马达动作或不动作           | 泵马达动作或不动作        | 可听到马达工作的声响   |
| 左前进油阀   | ABS 电磁线圈工作或不工作      | 电磁线圈工作或不工作       | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 右前进油阀   | ABS 电磁线圈工           | 电磁线圈工作或          | 可以听到电磁线      |



|       |                |            |              |
|-------|----------------|------------|--------------|
|       | 作或不工作          | 不工作        | 圈工作响声        |
| 左后进油阀 | ABS 电磁线圈工作或不工作 | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 右后进油阀 | ABS 电磁线圈工作或不工作 | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 左前排油阀 | ABS 电磁线圈工作或不工作 | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 左后排油阀 | ABS 电磁线圈工作或不工作 | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 右前排油阀 | ABS电磁线圈工作或不工作  | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |
| 右后排油阀 | ABS电磁线圈工作或不工作  | 电磁线圈工作或不工作 | 可以听到电磁线圈工作响声 |

## 数据流

| 名称            | 状态     |
|---------------|--------|
| 左前轮速度         | 1km/h  |
| 右前轮速度         | 1km/h  |
| 左后轮速度         | 1km/h  |
| 右后轮速度         | 1km/h  |
| 车速            | 1km/h  |
| 左前进油电磁阀       | 终止     |
| 左前排油电磁阀       | 终止     |
| 右前进油电磁阀       | 终止     |
| 右前排油电磁阀       | 终止     |
| 左后进油电磁阀       | 终止     |
| 左后排油电磁阀       | 终止     |
| 右后进油电磁阀       | 终止     |
| 右后排油电磁阀       | 终止     |
| ABS 泵状态       | OFF    |
| BCS 状态(制动灯状态) | OFF    |
| 蓄电池电压         | 12.08V |

## 6.6.7 ABS 控制模块端子列表

## ABS模块线束连接器 CA13

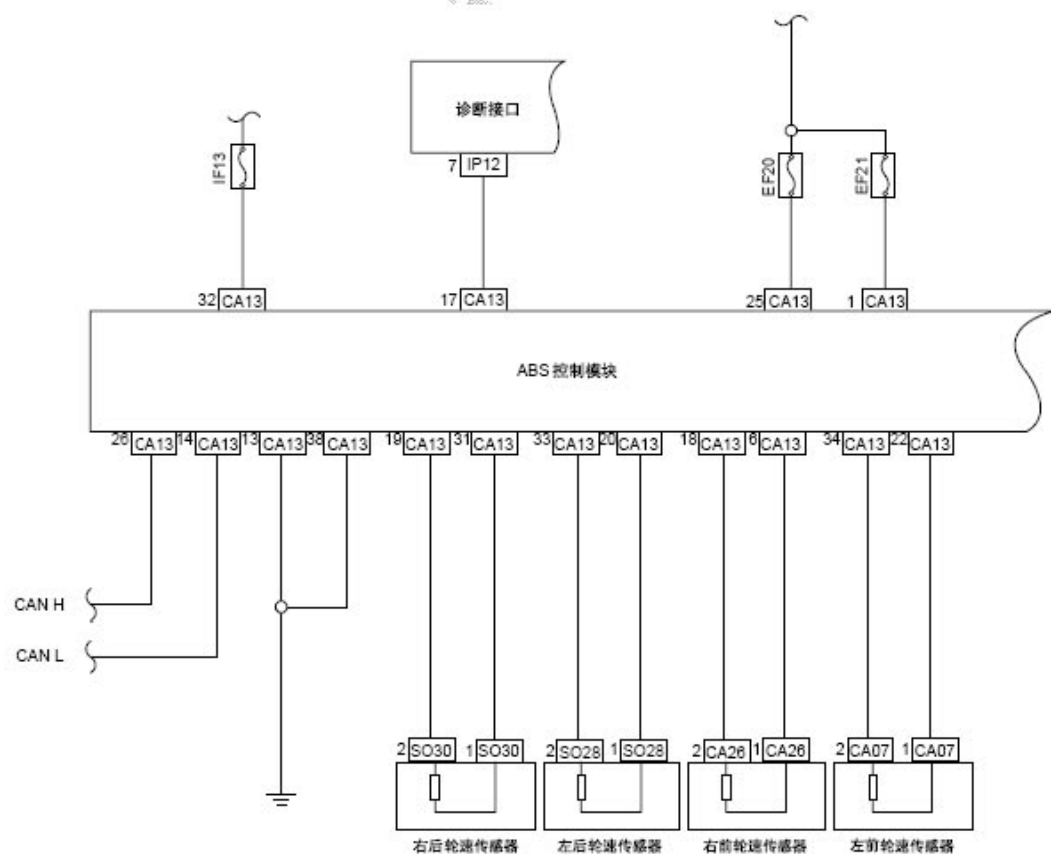
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 25                                                                                                                                        | <table><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td></tr></table> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
|                                                                                                                                           | 26                                                                                                                                                           | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                                                                                                           | <table><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr></table>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |
| 14                                                                                                                                        | 15                                                                                                                                                           | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <table><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr></table> |                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    |    |    |
| 2                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                            | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 13 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| 端子号 | 名称          | 接线      | 端子说明        | 状态   | 规定条件        |
|-----|-------------|---------|-------------|------|-------------|
| 1   | ALT         | 4.0R    | 电源          |      |             |
| 2   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 3   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 4   | ABS lamp    | 0.5Gr   | 空           | ABS  | 输出信号<br>主动式 |
| 5   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 6   | WSFR        | 0.5Y/R  | 右前轮速<br>传感器 |      |             |
| 7   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 8   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 9   | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 10  | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 11  | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 12  | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 13  | GND         | 4.0B    | 接地          |      |             |
| 14  | CAN_L       | 0.5Gr   | CAN 低       | 悬空   |             |
| 15  | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 16  | EBD lamp    | 空       | ABS 报警<br>灯 | ABS  | 输出信号<br>主动式 |
| 17  | DIAGNOSTICK | 0.5Gr/P | K 线         | 诊断接口 |             |
| 18  | WPFR        | 0.5W/R  | 右前轮速<br>传感器 |      |             |
| 19  | WPRR        | 0.5W/G  | 右后轮速<br>传感器 |      |             |
| 20  | WSRL        | 0.5Y/L  | 左后轮速<br>传感器 |      |             |
| 21  | 空           | 空       | 空           |      |             |
| 22  | WSFL        | 0.5Y    | 左前轮速<br>传感器 |      |             |

|    |              |         |         |       |  |
|----|--------------|---------|---------|-------|--|
| 23 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 24 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 25 | ALT          | 2.5R/L  | 电源      |       |  |
| 26 | CAN_H        | 0.5L/W  | CAN 高   | 悬空    |  |
| 27 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 28 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 29 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 30 | BRAKELIGHTSW | 0.5Gr   | 制动开关    | 输入ABS |  |
| 31 | WSRR         | 0.5Y/G  | 右后轮速传感器 |       |  |
| 32 | IG2          | 0.85G/Y | ON 电源   |       |  |
| 33 | WPRL         | 0.5W/L  | 左后轮速传感器 |       |  |
| 34 | WPFL         | 0.5W    | 左前轮速传感器 |       |  |
| 35 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 36 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 37 | 空            | 空       | 空       |       |  |
| 38 | GND          | 2.5B    | 空       |       |  |

### 6.6.8 ABS 警告灯保持常亮

电路简图:



**诊断步骤:**

步骤 1 用诊断仪访问ABS 控制模块。

A). 检查是否输出了DTC。

是:根据输出的DTC 维修电路

否:转至步骤 2

步骤 2 检查蓄电池。

A). 用万用表测量蓄电池电压。标准电压值: 11 至14V

确认电压是否符合标准值。

否:蓄电池充电或检查充电系统

是:转至步骤 3

步骤 3 检查ABS 控制模块线束连接器。

A). 检查线束连接器是否正确连接。

否:正确连接线束连接器

是:转至步骤 4

步骤 4 检查ABS 控制模块线束连接器(端子电压)。

**ABS模块线束连接器 CA13**

|                          |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |
|--------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|
| 25                       | 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    | 38 |
|                          | 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |
|                          | 1                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |
| 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 13 |    |

A). 关闭点火开关。

B). 断开控制模块线束连接器。

C). 打开点火开关。

D). 用万用表测量线束连接器CA13 端子1、25 及32 对车身接地的电压。

标准电压值: 11 至14V

确认电压是否符合标准值。

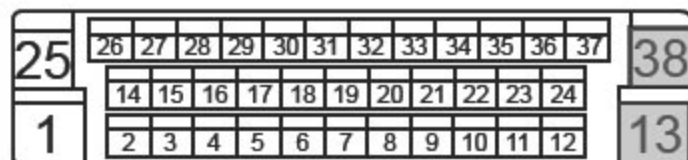
否:检查保险丝, 修理或更换线束

是:转至步骤 5

步骤 5 检查ABS 控制模块线束连接器(接地端子导通性)。



## ABS模块线束连接器 CA13



- A). 用万用表测量连接器CA13 端子13、38 与车身接地之间的电阻。  
 标准电阻值: 小于1  $\Omega$   
 确认电阻是否符合标准值。  
 否: 修理或更换线束或线束连接器  
 是: 转至步骤 2

### 步骤 6 更换液压电子控制单元总成。

- A). 更换液压电子控制单元, 参见液压电子控制单元的更换。  
 B). 连接蓄电池正极。  
 C). 打开点火开关, 确认ABS 警告灯是否点亮后熄灭。  
 是: 系统正常  
 否: 转至步骤 3

### 步骤 7 检查组合仪表。

- A). 连接诊断仪。  
 B). 在功能测试上选择“主动测试”。  
 主动测试: A B S

| 测试仪显示   | 测试部件                      |
|---------|---------------------------|
| ABS 警告灯 | ABS 警告灯亮起或不亮起<br>(ON/OFF) |

- C). 检查ABS 警告灯是否工作正常。  
 是: 系统正常  
 否: 转至步骤 8

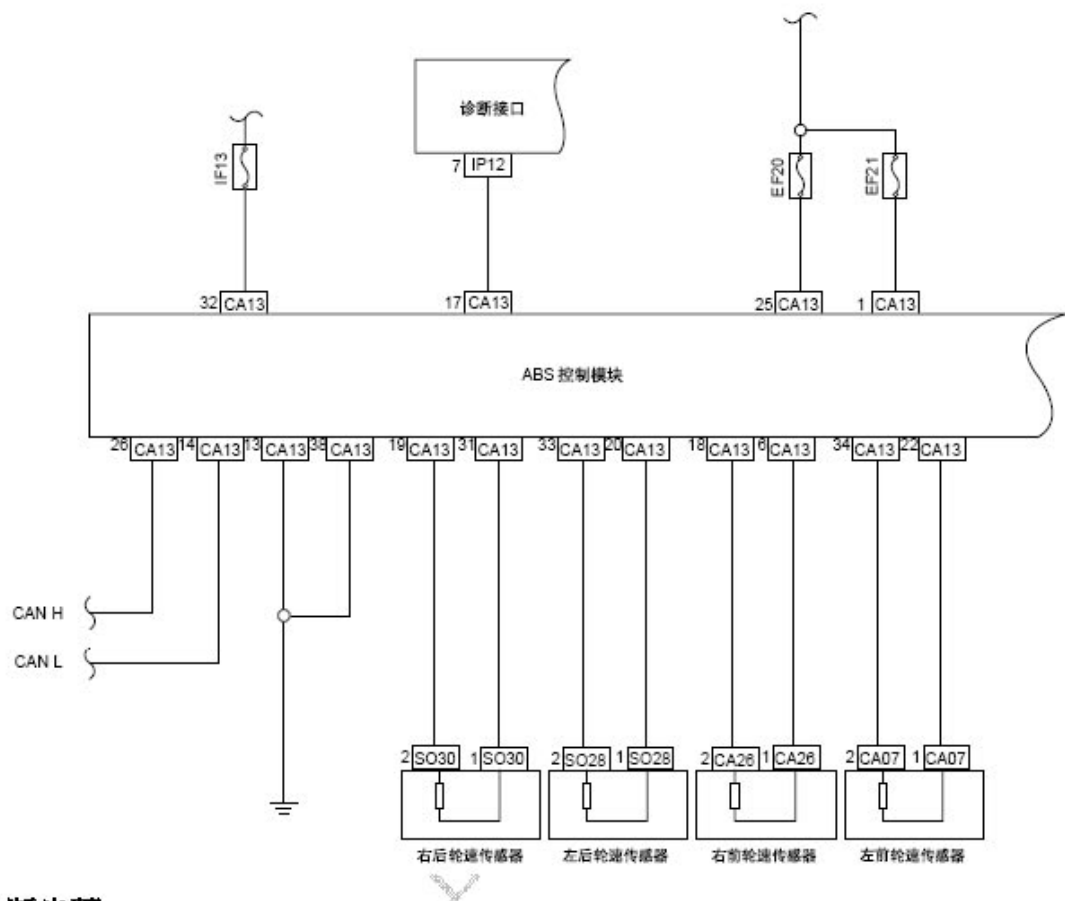
### 步骤 8 更换组合仪表控制单元。

- A). 断开蓄电池负极电缆, 参见蓄电池电缆的断开连接程序。  
 B). 更换组合仪表控制单元, 参见组合仪表总成的更换。  
 C). 确认修理完成。  
 下一步

### 步骤 9 系统正常。

## 6.6.9 ABS 警告灯任何状况下一直不亮

电路简图：



### 诊断步骤:

步骤 1 检查蓄电池。

- A). 测量蓄电池电压。标准电压值：11 至14V  
确认电压值是否符合标准值。  
否：检查并更换蓄电池或充电系统  
是：转至步骤 2

步骤 2 检查组合仪表连接器。

- A). 将点火开关转到OFF。
- B). 将蓄电池负极电缆从蓄电池上断开。
- C). 检查连接器是否正确地连接到组合仪表总成上。  
否：正确地连接连接器  
是：转至步骤 3

步骤 3 检查线束(组合仪表总成——电源、接地)。

## 组合仪表线束连接器 IP03

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |
| 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 |

- A). 将点火开关转到OFF。
- B). 将蓄电池负极电缆从蓄电池上断开。
- C). 从组合仪表总成上断开线束连接器IP03。
- D). 将蓄电池负极电缆连接到蓄电池上。
- E). 将点火开关转到ON(IG)。
- F). 用万用表测量连接器IP03 端子24、32 分别与车身接地之间的电压。  
标准电压值: 11 至14V
- G). 将点火开关转到OFF。
- H). 用万用表测量连接器IP03 端子15、16 分别与车身接地之间的电阻。  
标准电阻值: 小于1  $\Omega$   
确认测量值是否符合标准值。  
否:检查保险丝, 修理或更换线束  
是:转至步骤 4

## 步骤 4 检查组合仪表。

- A). 连接诊断仪, 将点火开关转到ON(IG)。
  - B). 在功能测试上选择“主动测试”。
- 主动测试: A B S 警告灯

| 测试仪显示测试部件 | 测试仪显示测试部件                 |
|-----------|---------------------------|
| ABS 警告灯   | ABS 警告灯亮起或不亮起<br>(ON/OFF) |

- C). 检查ABS 警告灯是否工作正常。  
是:系统正常  
否:转至步骤 5

## 步骤 5 更换组合仪表。

- A). 更换组合仪表总成, 参见组合仪表总成的更换。
- B). 检查ABS 警告灯是否工作正常。  
是:系统正常  
否:转至步骤 6

## 步骤 6 更换液压电子控制单元。

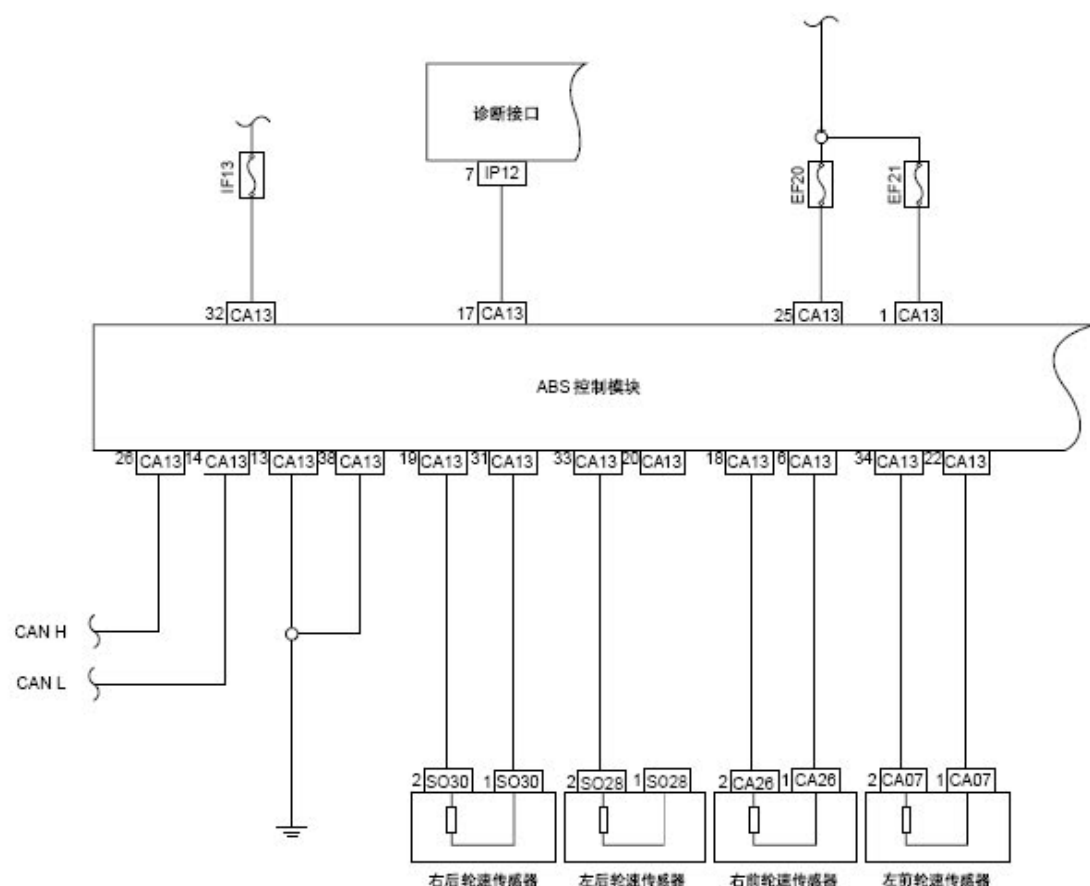
- A). 更换ABS 控制模块, 参见液压电子控制单元的更换。
- B). 检查ABS 警告灯是否工作正常。
- C). 确认修理完成。  
下一步

## 步骤 7 系统正常。

### 6.6.10 电源故障及液压电子控制单元总成内部故障的诊断

| 故障诊断代码 | 说明            |
|--------|---------------|
| C1101  | ECU 电源电压:高电压  |
| C1102  | ECU 电源电压:低电压  |
| C2112  | 阀继电器故障        |
| C2308  | 阀故障,左前进油阀     |
| C2312  | 阀故障,左前出油阀     |
| C2316  | 阀故障,右前进油阀     |
| C2320  | 阀故障,右前出油阀     |
| C2324  | 阀故障,左后进油阀     |
| C2328  | 阀故障,左后出油阀     |
| C2332  | 阀故障,右后进油阀     |
| C2336  | 阀故障,右后出油阀     |
| C2402  | 回油泵故障(电机电子故障) |

电路简图:



诊断步骤:

步骤 1 检查蓄电池。

A). 测量蓄电池电压。标准电压值: 11 至14V

确认电压值是否符合标准值。

否: 检查并更换蓄电池或充电系统



是:转至步骤 2

步骤 2 检查ABS 控制模块线束连接器。

A). 检查线束连接器是否正确连接。

否:正确连接线束连接器

是:转至步骤 3

步骤 3 检查ABS 控制模块线束连接器(端子电压)。

### ABS模块线束连接器 CA13

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 1  | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |
|    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    | 13 |

A). 关闭点火开关。

B). 断开控制模块线束连接器。

C). 打开点火开关。

D). 用万用表测量线束连接器CA13 端子1、25 及32 对车身接地的电压。

标准电压值: 11 至14V

确认电压值是否符合标准值。

否:检查保险丝, 修理或更换线束

是:转至步骤 4

步骤 4 检查ABS 控制模块线束连接器(接地端子导通性)。

### ABS模块线束连接器 CA13

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 1  | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |
|    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    | 13 |

A). 用万用表测量连接器CA13 端子13、38 与车身接地之间的电阻。

标准电阻值: 小于1  $\Omega$

确认电阻值是否符合标准值。

否:修理或更换线束或线束连接器

是:转至步骤 5

#### 步骤 5 更换液压电子控制单元

- A). 更换ABS 控制模块总成, 参见液压电子控制单元的更换。
- B). 连接蓄电池负极电缆。
- C). 打开点火开关, 确认ABS 警告灯点亮后熄灭。
- D). 确认修理完成。

下一步

步骤 6 系统正常。

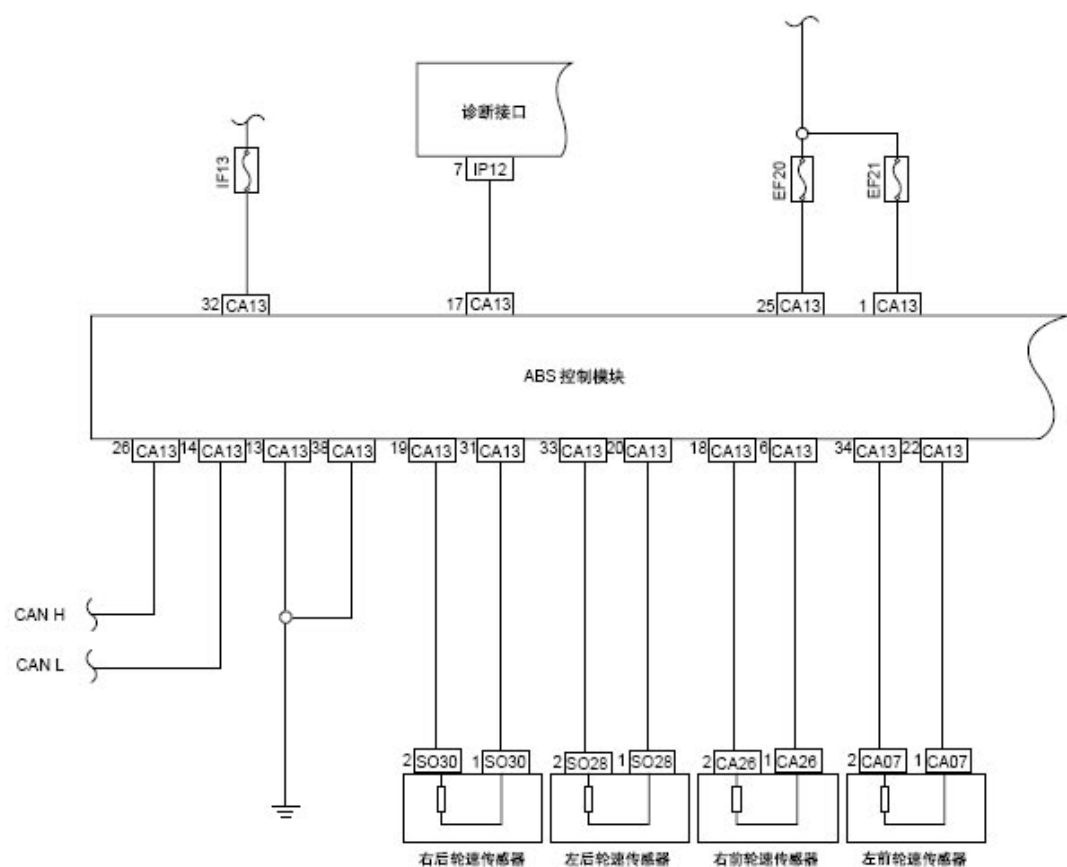
### 6.6.11 轮速传感器故障诊断

| 故障诊断代码 | 说明                   |
|--------|----------------------|
| C1200  | 轮速传感器, 左前: 开路/短路     |
| C1201  | 轮速传感器                |
| C1202  | 轮速传感器                |
| C1203  | 轮速传感器                |
| C1204  | 轮速传感器                |
| C1205  | 轮速传感器                |
| C1206  | 轮速传感器                |
| C1207  | 轮速传感器                |
| C1208  | 轮速传感器                |
| C1209  | 轮速传感器                |
| C1210  | 轮速传感器                |
| C1211  | 轮速传感器                |
| C1213  | 轮速传感器频率错误(普通轮速传感器故障) |

#### 注意

本维修手册只针对左前轮速传感器进行故障诊断, 其余轮速传感器诊断方式类似, 请参见“左前轮速传感器的故障诊断”。

## 电路简图:



## 诊断步骤:

步骤 1 检查左前轮速传感器线束连接器。

A). 检查左前轮速传感器线束连接器是否正确连接。

否: 正确连接线束连接器

是: 转至步骤 2

步骤 2 检查左前轮速传感器安装。

A). 检查左前轮速传感器安装是否正确。

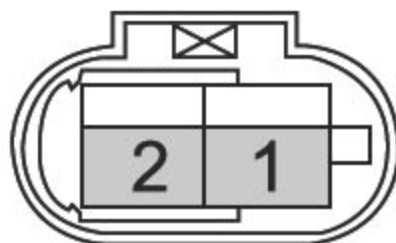
拧紧力矩: 19Nm (公制) 14lb-ft (英制)

否: 正确安装左前轮速传感器

是: 转至步骤 3

步骤 3 检查左前轮速传感器。

## 左前轮速传感器线束连接器 CA07



A). 用万用表按照下列表格测量左前轮速传感器。

B). 确认电压和电流是否符合标准值。

**注意**

**测量时用手转动车轮。**

**警告!**

**在转动车轮时，严禁手指伸入车轮轮毂内部，否则可能造成人身伤害。**

|         |                                                      |
|---------|------------------------------------------------------|
| 轮速传感器   | 说明                                                   |
| 传感器类型   | 霍尔式转速传感器                                             |
| 信号电流    | 低电平: $7 \pm 20\text{mA}$ , 高电平: $14 \pm 20\text{mA}$ |
| 与信号盘间隙值 | 前轴1.56mm(0.061)后0.738mm(0.029)                       |

是: 转至步骤 5

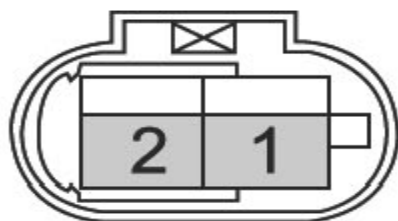
否: 转至步骤 4

步骤 4 检查左前轮速传感器和ABS 控制模块之间的线束。

## ABS/ESP模块线束连接器 CA13

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 1  | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |    | 13 |
|    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |    |    |

## 左前轮速传感器线束连接器 CA07



- A). 断开左前轮速传感器线束连接器。
- B). 断开ABS 控制模块线束连接器。
- C). 用万用表测量连接器CA13 端子34 与CA07 端子2 之间的电阻值。
- D). 用万用表测量连接器CA13 端子22 与CA07 端子1 之间的电阻值。  
标准电阻值: 小于1  $\Omega$
- E). 测量连接器CA13 端子34、22 与车身接地之间的电阻。  
标准电阻值: >10k  $\Omega$  或更高  
确认电阻值是否符合标准值。  
否:修理或更换线束  
是:转至步骤 5

### 步骤 5 检查左前轮速传感器。

- A). 用万用表测量传感器两个端子, 确认端子间没有短路故障。
- B). 传感器两个端子分别与车身接地之间的电阻无穷大。  
确认电阻值是否符合标准值。  
否:更换左前轮速传感器  
是:转至步骤 6

### 步骤 6 检查左前轮速传感器头部。

- A). 拆卸左前轮速传感器, 参见轮速传感器的更换(前)。
- B). 检查传感器头部是否有刮痕、异物、污垢。  
是:清洁或更换传感器  
否:转至步骤 7

### 步骤 7 检查左前轮速传感器齿圈。

- A). 检查左前轮速传感器齿圈是否有变形、缺齿现象。  
是:更换左前轮速传感器齿圈  
否:转至步骤 8

### 步骤 8 更换液压电子控制单元。

- A). 更换液压电子控制单元, 参见液压电子控制单元的更换
- B). 确认修理完成。  
下一步

### 步骤 9 系统正常。



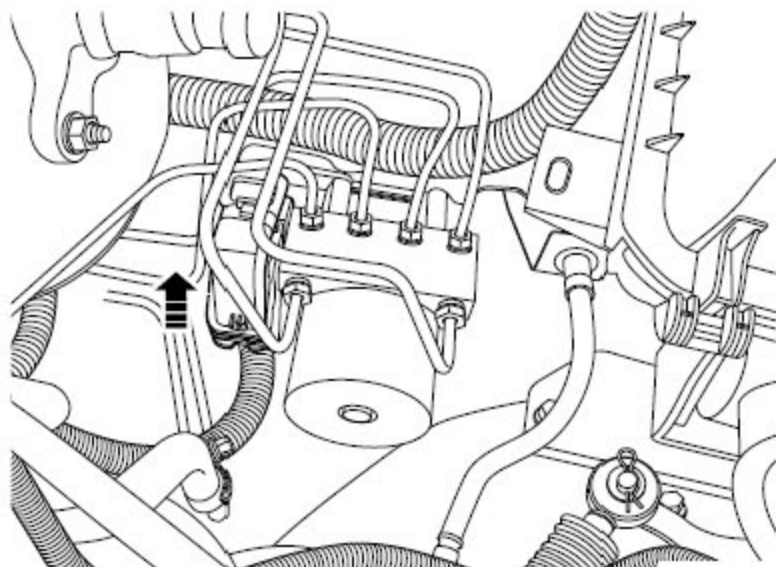
## 6.7 拆卸与安装

### 6.7.1 液压电子控制单元的更换

拆卸程序:

**警告!**

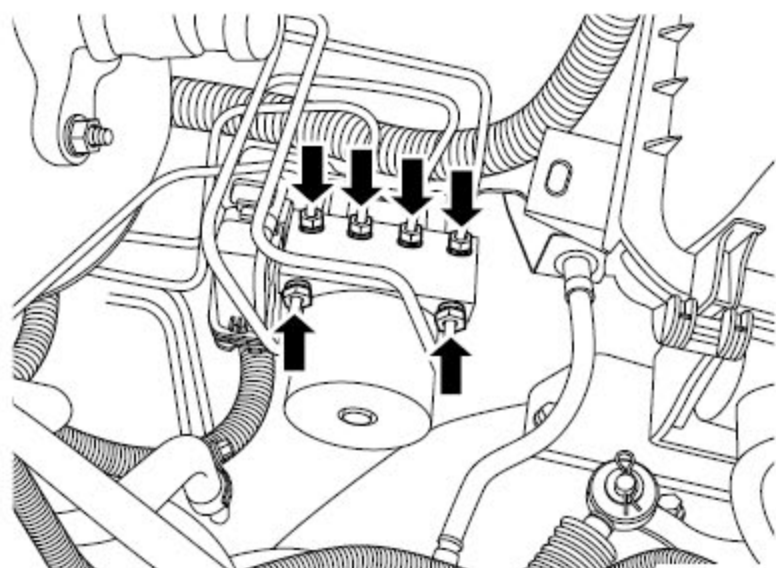
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



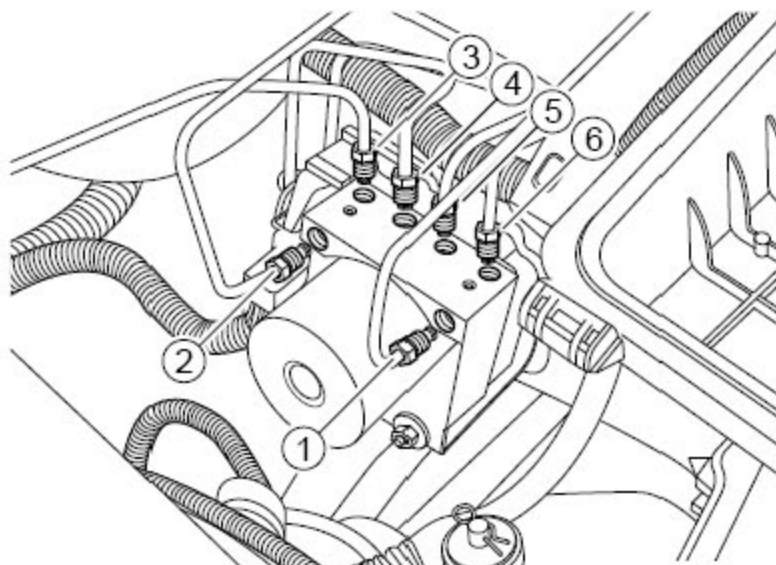
- 1). 断开蓄电池负极电缆, 参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸空气滤清器以及空气滤清器至节气门的空气管道。
- 3). 按压插头卡销, 向上拉锁紧扣, 断开制动调节器的线束连接器。
- 4). 排放制动液。
- 5). 用抹布罩住线束连接器的插座和插头, 以免接触制动液。

**注意**

参见“警告和注意事项”中的“制动液对油漆和制动部件影响重要注意事项”。



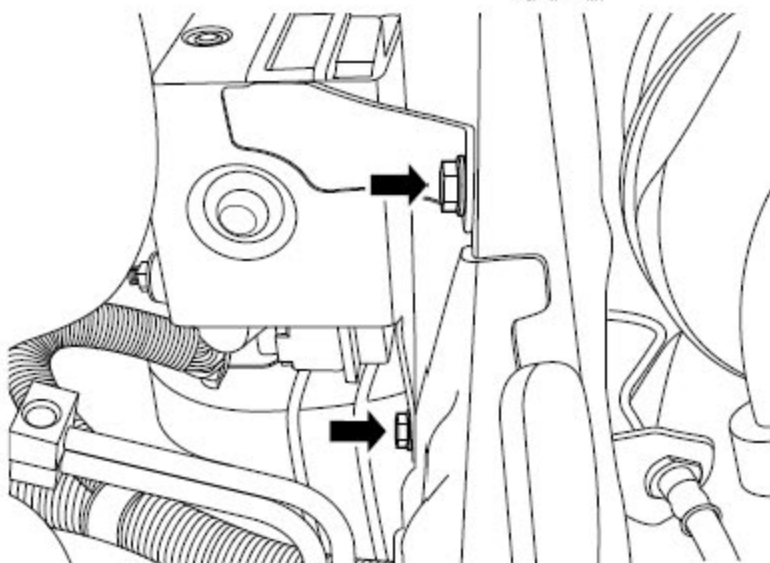
- 6). 从制动调节器上拆卸6个制动油管的接头螺母, 并立即擦掉溢出的制动液。



7). 使用标签或做记录, 以标识重新连接的位置。

提示:

1. 至1 号制动总泵
2. 至2 号制动总泵
3. 至前轮右侧制动分泵
4. 至后轮左侧制动分泵
5. 至后轮右侧制动分泵
6. 至前轮左侧制动分泵

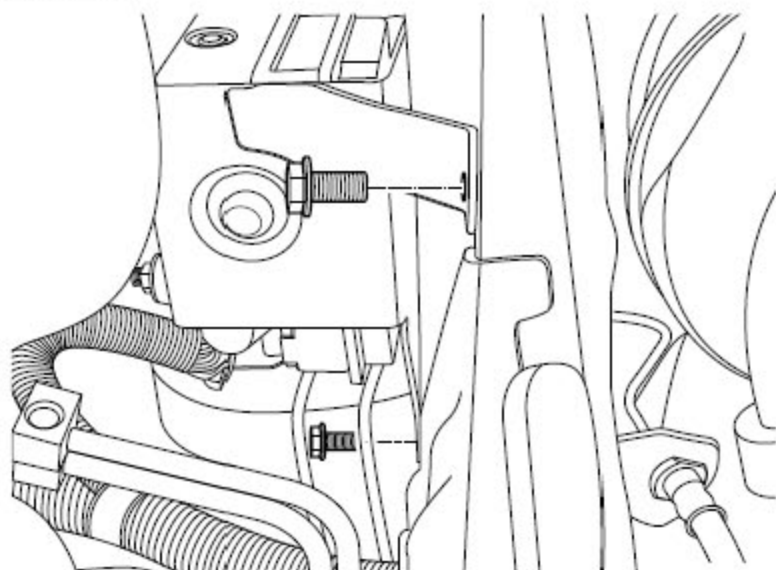


8). 举升车辆, 参见举升车辆。

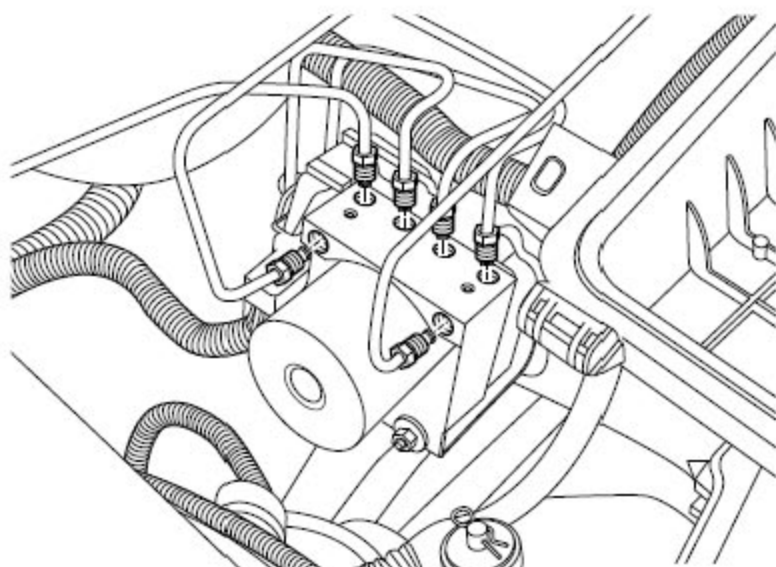
9). 拆卸发动机下护板, 参见发动机底部左右护板的更换。

10). 拆卸制动调节器支架的2 个固定螺栓。

11). 取出液压电子控制单元。

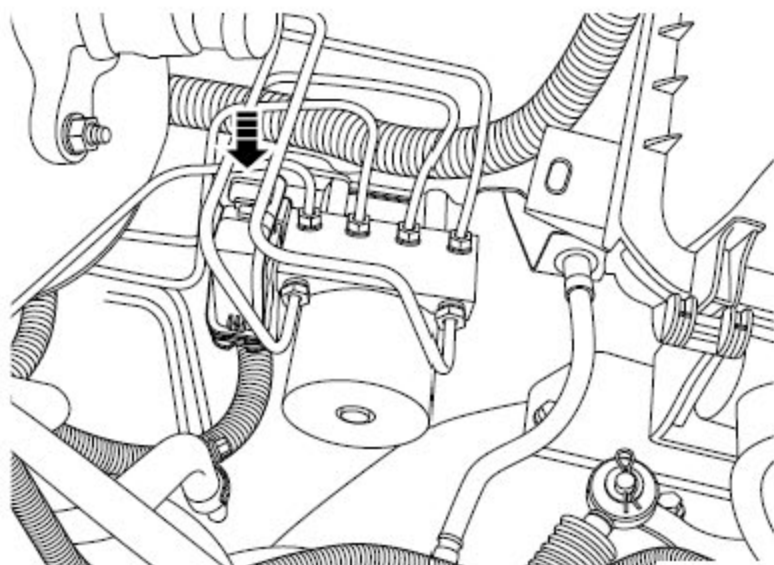
**安装程序:**

- 1). 安装液压电子控制单元, 并紧固2 个螺栓。力矩: 25Nm(公制) 18.5lb-ft(英制)



- 2). 安装6 个制动硬管接头螺母并紧固。力矩: 16Nm(公制) 11.9lb-ft(英制)





- 3). 向下按压锁紧扣，连接液压电子控制单元的线束连接器。
- 4). 加注制动液。

**注意**

参见“警告和注意事项”中“制动系统加注制动液的重要注意事项”。

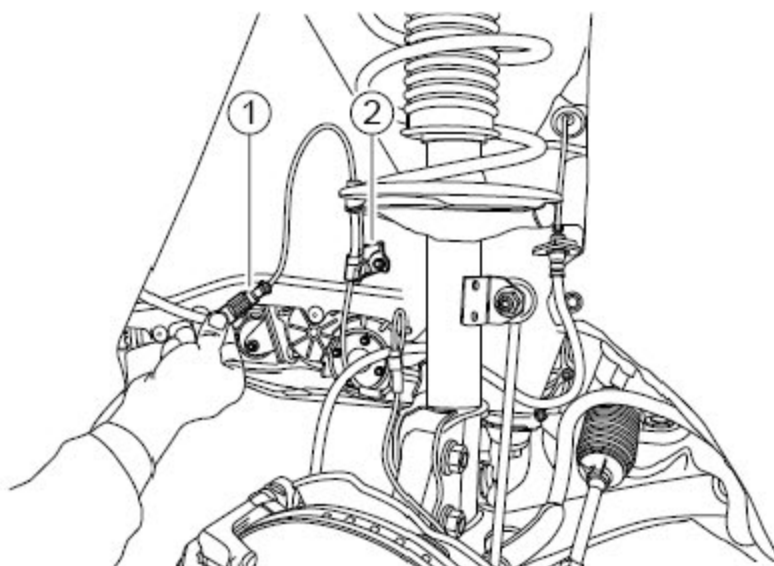
- 5). 排放液压制动系统的空气。
- 6). 检查制动系统是否泄露。
- 7). 安装发动机下护板。
- 8). 连接蓄电池负极电缆。

### 6.7.2 轮速传感器的更换(前)

**拆卸程序:**

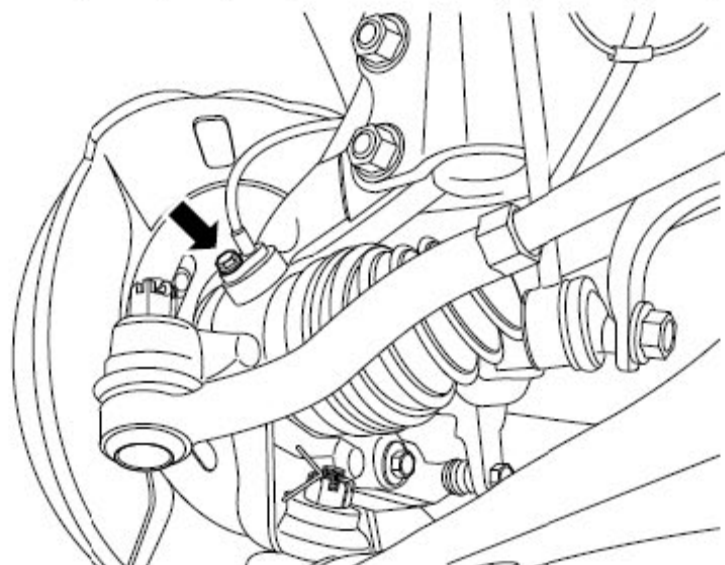
**警告!**

参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



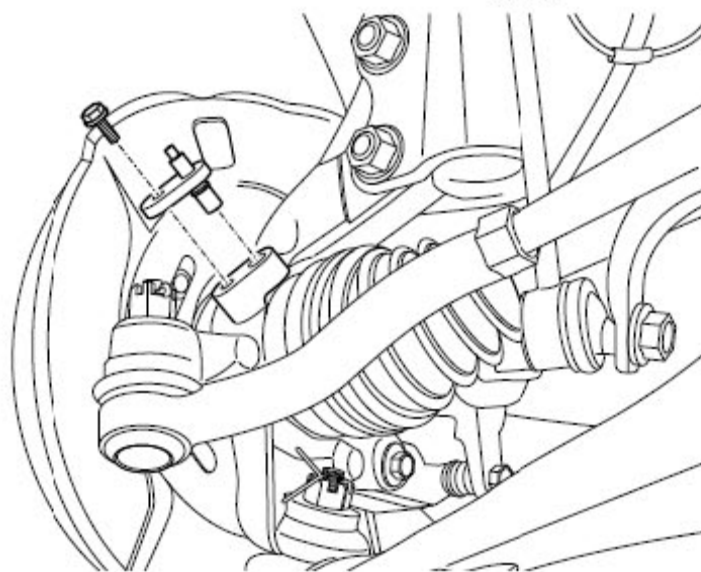
- 1). 拆卸蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 举升车辆，参见举升车辆。

- 3). 拆卸前车轮, 参见车轮的更换。
- 4). 从减振器上脱开前轮速传感器线束。
- 5). 拆卸前翼子板衬板, 参见前翼子板衬板的更换。
- 6). 断开前翼子板衬板背部的前轮速传感器线束连接器1, 拆卸传感器线束螺栓2。



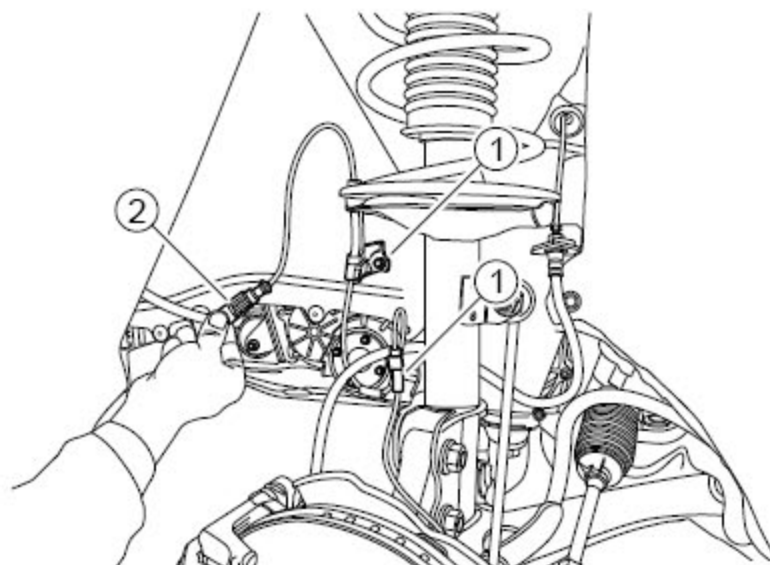
- 7). 拆卸前轮速传感器的固定螺栓。
- 8). 拆卸前轮速传感器。

#### 安装程序:



- 1). 安装前轮速传感器并用带平垫圈的螺栓紧固。力矩: 19Nm(公制) 14lb-ft(英制)





- 2). 固定前轮速传感器线束1。
- 3). 连接前轮速传感器线束连接器2。
- 4). 安装前翼子板衬板。
- 5). 降下车辆。
- 6). 连接蓄电池负极电缆。
- 7). 安装前车轮。

**注意**

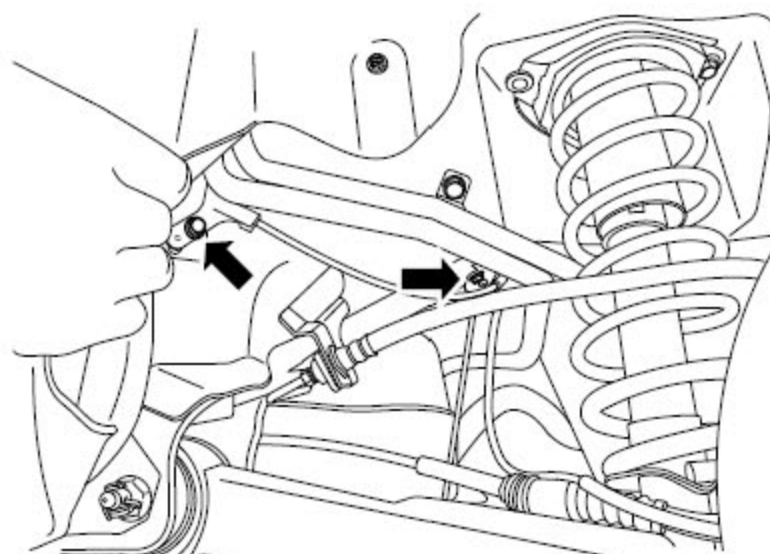
左前、右前轮速传感器的拆装方法类似。

### 6.7.3 轮速传感器的更换(后)

**拆卸程序:**

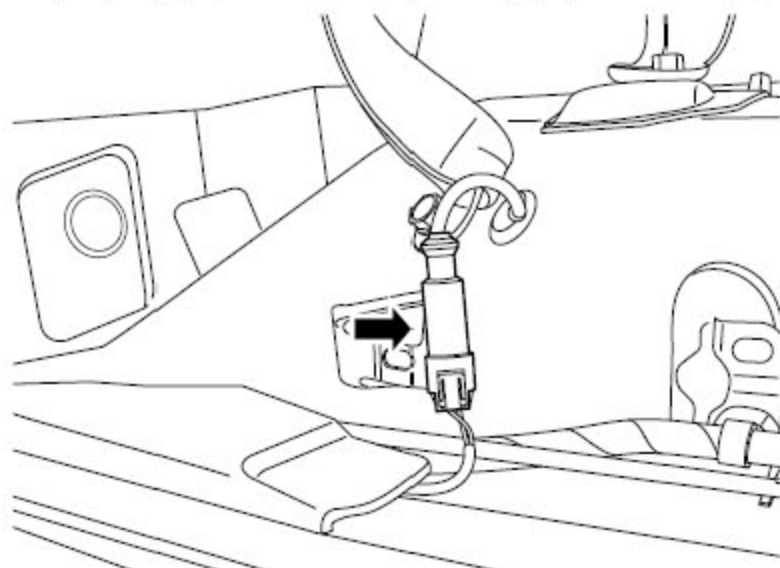
**警告!**

参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。

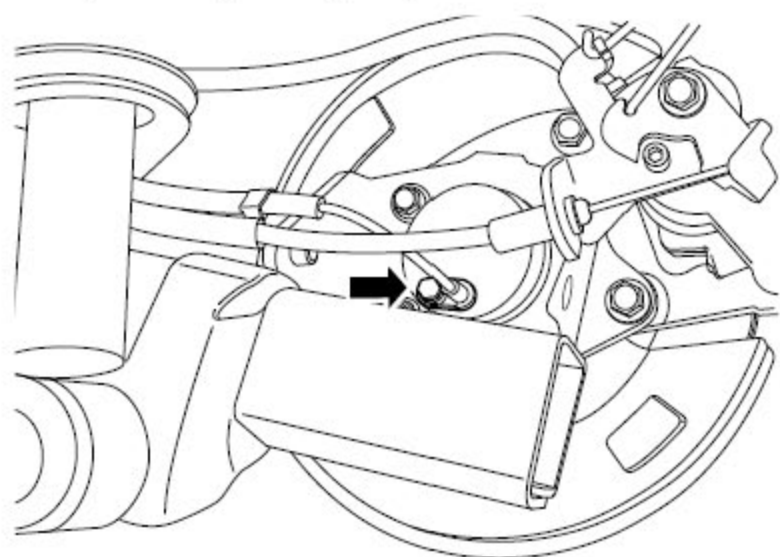


- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 举升车辆，参见举升车辆。

- 3). 拆卸后车轮，参见车轮的更换。
- 4). 从后悬架上脱开后轮速传感器线束。
- 5). 拆卸后轮速传感器线束在车架上的2 个固定螺栓。
- 6). 拆卸后座椅侧面靠背，参见后排座椅扶手总成的更换。

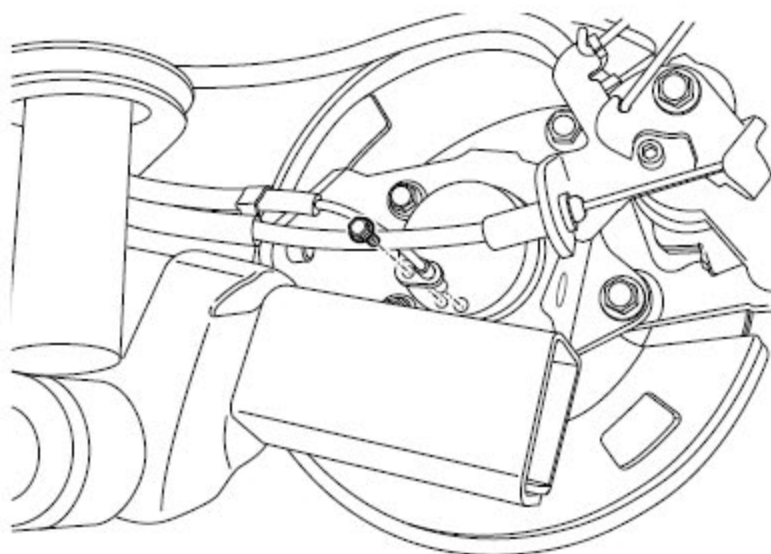


- 7). 断开后轮速传感器线束连接器。

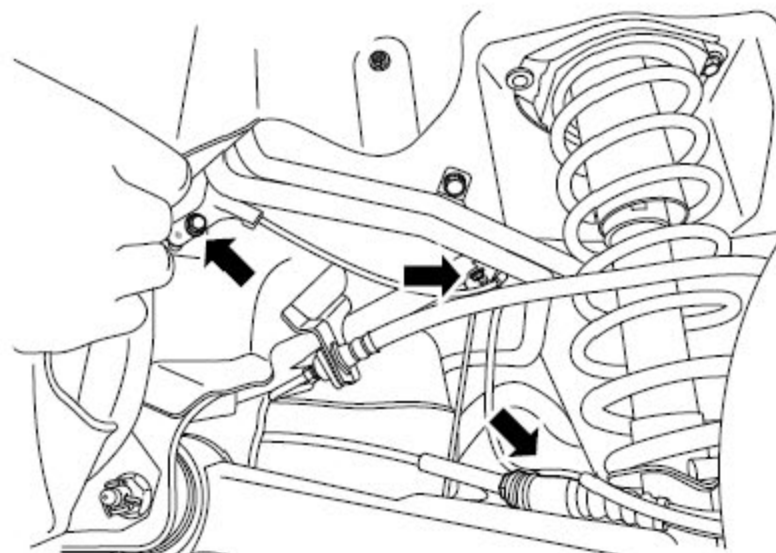


- 8). 拆卸后轮速传感器固定螺栓。
- 9). 拆卸后轮速传感器。

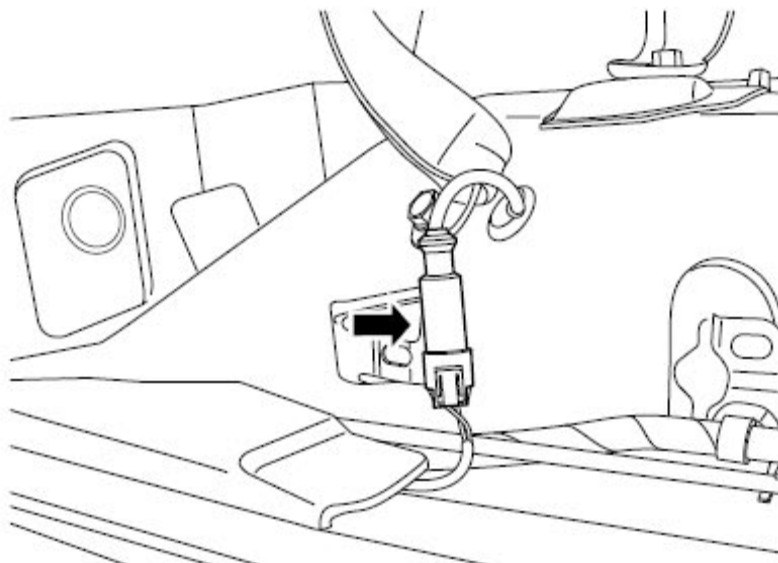
### 安装程序:



- 1). 安装后轮速传感器并用带平垫圈的螺栓紧固。力矩：19Nm(公制) 14lb-ft(英制)



- 2). 固定后轮速传感器线束。



- 3). 把后轮速传感器线束穿入后座乘客舱内，并连接线束连接器。
- 4). 安装后排座椅侧面靠背。
- 5). 连接蓄电池负极电缆。
- 6). 安装后车轮。

**注意**

左后、右后轮速传感器的拆装方法类似。