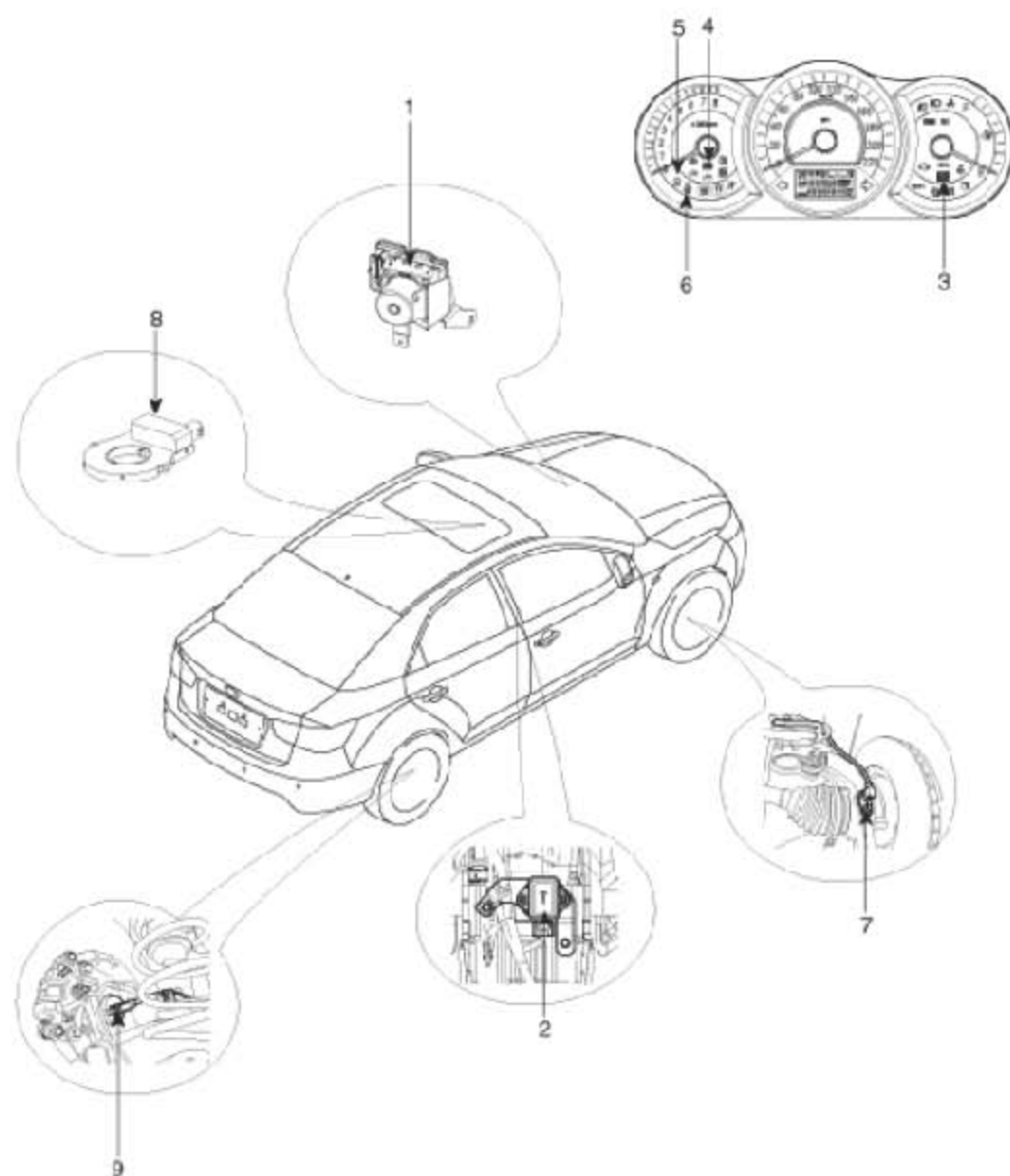


5. ESP（电子稳定程序）系统

5.1 结构图

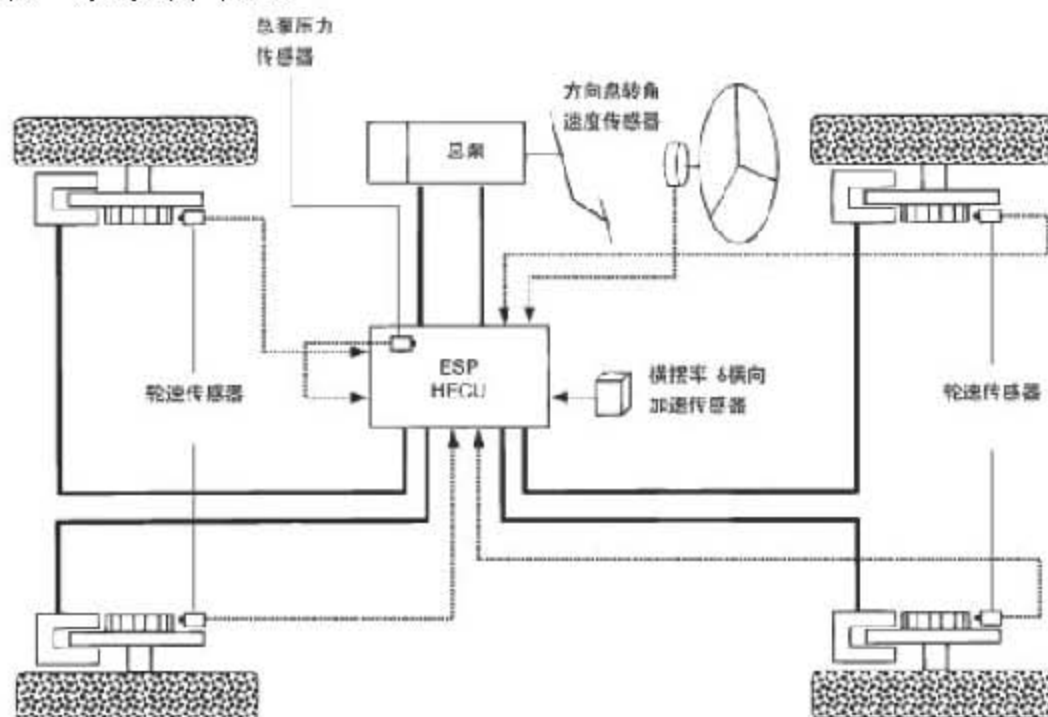


1. HECU 模块
2. 横摆率和横向 G 传感器
3. 驻车制动器/EBD 警告灯
4. ABS 警告灯
5. ESP 灯
6. ESP OFF 灯
7. 前轮速传感器
8. 方向盘转角速度传感器
9. 后轮速传感器

5.2 ESP 控制说明

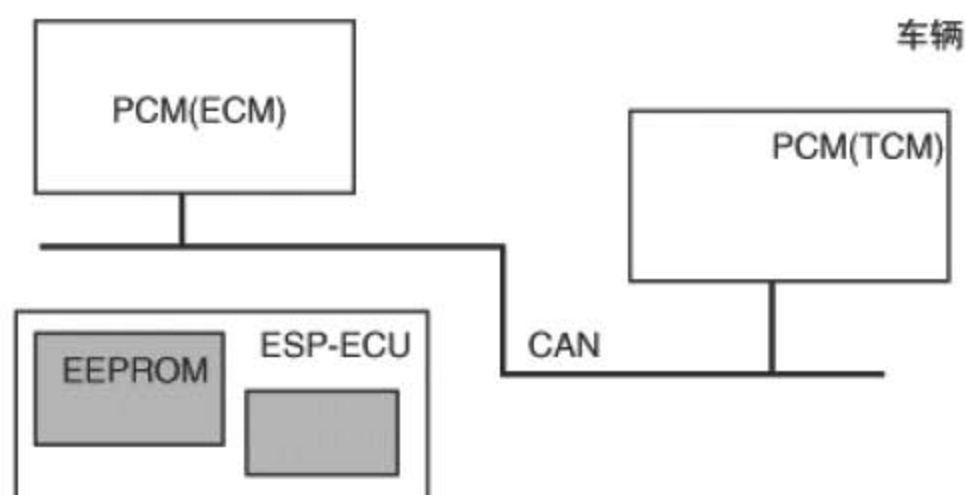
ESP 系统包括 ABS/EBD、TCS 和 AYC(主动横摆控制)功能。

ABS/EBD 功能: ECU 将来自四个轮速传感器的主动传感器信号(电流变化)改变为矩形波。基于上述信号的输入,ECU 计算四个车轮的速度和加速度与减速度。而且 ECU 判断 ABS/EBD 是否工作。TCS 功能通过增加制动压力和经 CAN 通信减少发动机扭矩来防止车轮滑动。就 ABS 功能而言,TCS 利用轮速传感器信号测定车轮滑动。AYC 可防止车辆操作的不稳定性。AYC 利用各种传感器信号(横摆率传感器、横向加速传感器、方向盘转角速度传感器)判定车辆姿态。如果车辆姿态不稳定(转向过度或转向不足),AYC 给特定车轮提供制动压力,并通过CAN 通信发送发动机扭矩减少信号。点火开关 ON 后,ECU 持续诊断系统故障。(自诊断)如果检测到故障,ECU 通过 BRAKE/ABS/ESP 警告灯告知驾驶员系统发生故障。(失效保护警告)



5.3 变量编码

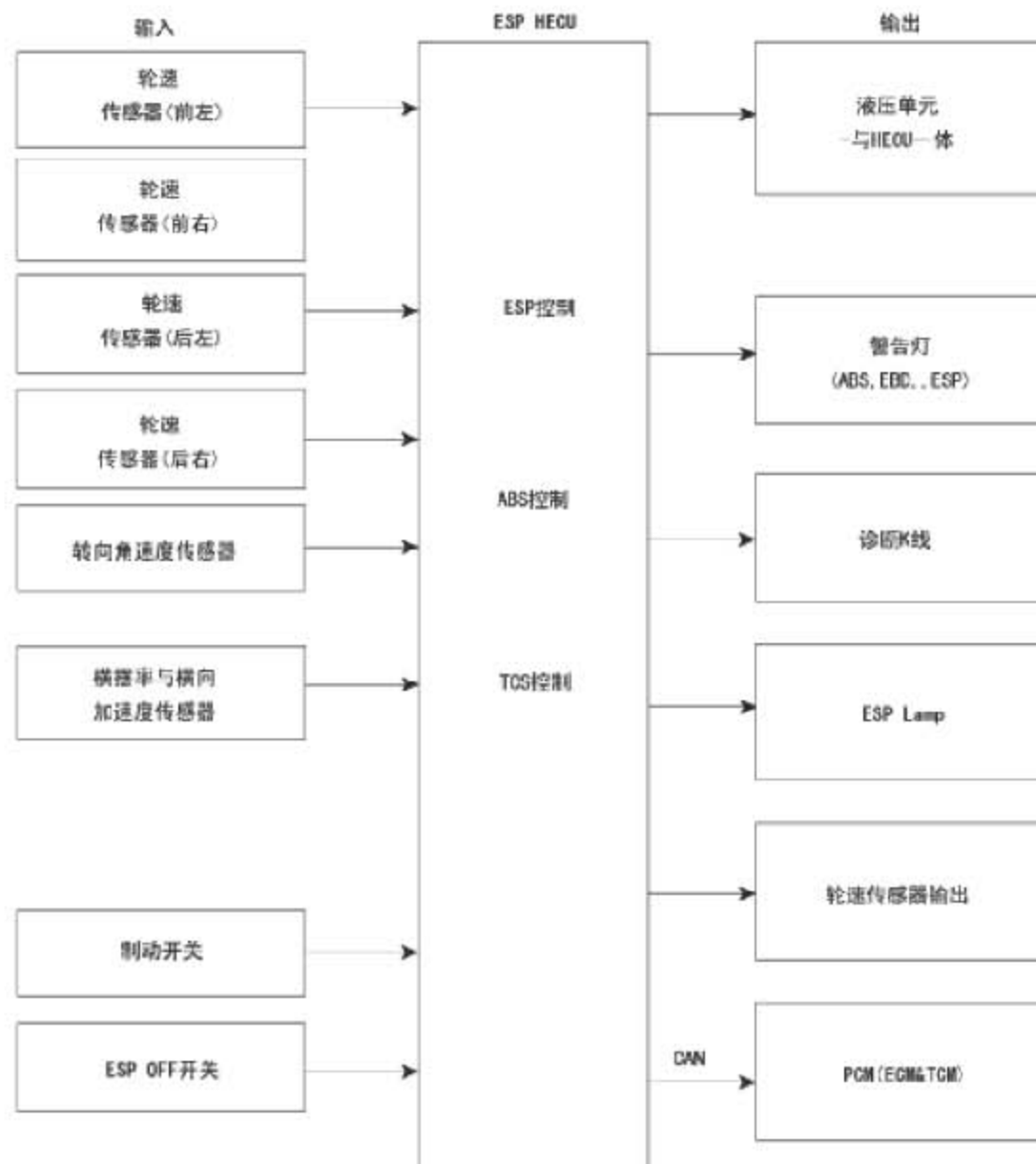
根据车辆传动系配置使用变量编码编程 HECU。使用这个变量编码确定适当的 ESP 计算。无论何时更换 HECU,都要执行变量编码编程。



5.4 变量编码程序

- 1). 正常安装 PCM(ECM & TCM)/ESP。
- 2). 连接 GDS 与仪表板下方的诊断连接器。
- 3). 选择车辆名称。
- 4). 选择防抱死制动系统。
- 5). 选择变量编码。
- 6). 点火开关“ON”, 发动机“OFF”。
- 7). 执行变量编码。
- 8). 点火开关“OFF”后“ON”。
- 9). 完成变量编码。

5.5 输入和输出示意图



5.6 ESP 操作模式

1). ESP 不工作-正常制动

	进油阀 (IV)	排油阀 (OV)	牵引力控制阀 (TCV)	高压开关阀 (HSV)	回油泵
正常制动	▪ 断路	关闭	▪ 断路	关闭	OFF

2). ESP增压模式

	进油阀 (IV)	排油阀 (OV)	牵引力控制 阀(TCV)	高压开关阀 (HSV)	回油泵
正常制动	断路	关闭	关闭(部分)	关闭	ON(电机速度控制)

3). ESP固定模式(仅控制前右轮)

	进油阀 (IV)	排油阀 (OV)	牵引力控制 阀(TCV)	高压开关阀 (HSV)	回油泵
正常制动	关闭	关闭	关闭(部分)	断路	OFF

4). ESP减压模式(只控制FR)

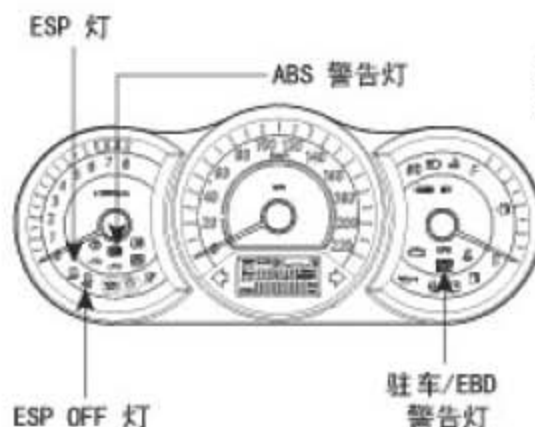
	进油阀 (IV)	排油阀 (OV)	牵引力控制 阀(TCV)	高压开关阀 (HSV)	回油泵
正常制动	关闭	断路	关闭(部分)	断路	ON(电机速度 低速控制)

5.7 ABS 警告灯

主动 ABS 警告灯指示 ABS 自测试和故障状态。

ABS 警告灯在下列情况下亮:

- 点火开关 ON 后,在初始化阶段(持续 3 秒)。
- 由于故障,ABS 功能受到抑制时。
- 诊断模式期间。
- 在从 ECU 上分开 ECU 连接器时。



5.8 EBD/驻车制动警告灯

主动 EBD 警告灯指示 EBD 自测试和故障状态。如果接通驻车制动开关,无论 EBD 功能如何,EBD 警告灯始终亮。

EBD 警告灯在下列情况下亮:

- 点火开关 ON 后,在初始化阶段(持续 3 秒)。
- 在驻车制动开关 ON 或制动油位低时。
- EBD 功能异常时
- 诊断模式期间。
- 在从 ECU 上分开 ECU 连接器时。

5.9 ESP OFF 灯(ESP 系统)

ESP OFF 灯指示 ESP 自测试和 ON/OFF 状态。

ESP OFF 灯在下列条件下工作:

- 点火开关 ON 后,在初始化阶段(持续 3 秒)。
- 驾驶员使用 ON/OFF 开关关闭 ESP 功能时
-

5.10 ESP 灯(ESP 系统)

ESP 灯指示 ESP 自测试和故障状态以及 ESP 操作状态。

- ESP 灯在下列条件下亮:
- 点火开关 ON 后,在初始化阶段(持续 3 秒)。
- 由于故障导致抑制 ESP 功能时。
- 诊断模式期间。
- ESP 控制工作时。(闪烁 - 2Hz)
- 从 ECU 上分离 ECU 连接器时。

5.11 ESP ON/OFF 开关 (ESP 系统)

根据驾驶员输入在 ON/OFF 状态之间使用 ESP ON/OFF 开关触发 ESP 功能。

ON/OFF 开关应为常开、瞬间接触式开关。ESP 功能的初始状态为 ON,使用此开关请求 ESC 状态变化。

5.12 故障诊断

- 1). 根据原理,在 ABS 失效时,ESP 和 TCS 控制将受到抑制。
- 2). 当 ESP 或 TCS 失效时,只有失效的系统控制受到抑制。
- 3). 然而,ESP 故障时,电磁阀继电器会 OFF,参考 ABS 失效保护功能。
- 4). ABS 失效保护功能与没有安装 ESP 时的失效保护功能相同。

5.13 故障代码贮存

- 1). 当倒车灯电源保持连接状态时,一直保持代码。(0)
- 2). 保持代码,直到接通 HCU 电源(X)

5.14 故障检查

- 1). HCU 工作电源 ON 后立即执行初始检查。
- 2). 在 IG2 ON 后,立即进行阀继电器检查。
- 3). 在 IG2 电源 ON 时,它始终执行此检查。

5.15 失效对抗

- 1). 关闭系统并采取下列措施,保持到 HECU 电源 OFF。
- 2). 将电磁阀继电器置于 OFF。
- 3). 在工作期间中断控制,在恢复到正常状态前不执行任何的操作。

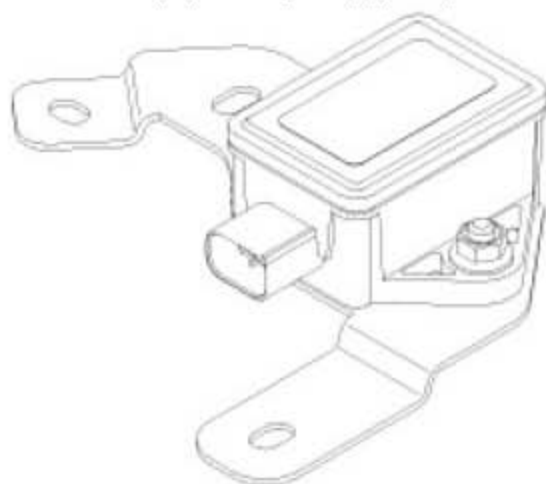
5.16 警告灯亮

- 1). 在下列情况下 ESP 警告灯 ON
 - A). 检测到 ESP 故障
 - B). 点火开关 ON 后 3 秒
 - C). 在诊断模式期间。
 - D). 从 ECU 上分离 ECU 连接器时
- 2). ESP 启动时 ESP 指示灯闪烁
- 3). 在下列情况下 ESP OFF 警告灯 ON
 - A). ESP OFF 开关 ON
 - B). 点火开关 ON 后 3 秒

5.17 横摆率和侧面G传感器

5.17.1 说明

车辆沿垂直方向转动时,横摆率传感器通过横摆率传感器内盘分离叉的震动变化电控检测横摆率。检测完车辆的横摆后,如果横摆速度达到规定速度,重新启动 ESP 控制。横向加速度传感器检测车辆的横向加速度。传感器内一小元件通过横向角速度连接在可移动杆臂上。静电容量根据横向加速度而变化,通过它可以知道车辆横向加速度的方向和大小。



说明	规格
工作电压	10 ~ 16V
输出信号	CAN 接口
工作温度横摆率传感	-40 ~ 85° C (-40 ~ 185° F) -100 ~ 100 deg/s
器横向 G-传感器	-1.8 ~ 1.8g

5.17.2 外部图

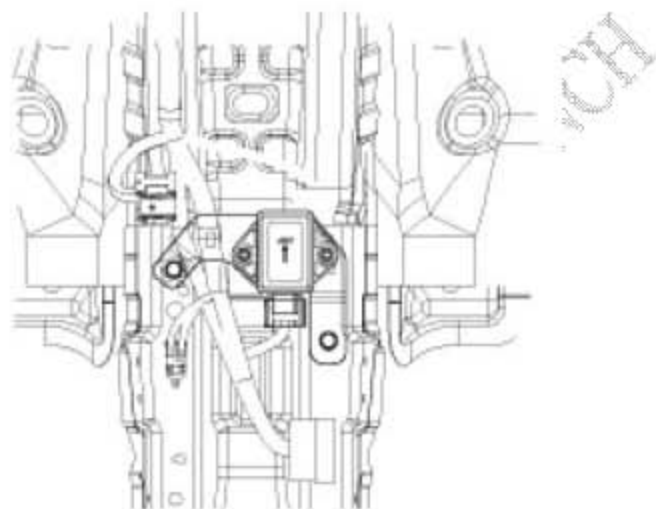


5.17.3 拆除

- 1). 将点火开关置于OFF, 分离蓄电池负极(-)导线。
- 2). 拆卸仪表板总成。
- 3). 拆卸暖风与鼓风机装置。
- 4). 分离横摆率与横向加速度传感器连接器。
- 5). 拧下固定螺栓(A)。

规定扭矩:

4.9 ~ 7.8 N.m (0.5 ~ 0.8 kgf.m, 3.6 ~ 5.8 lb-ft)



- 6). 按拆卸的相反顺序安装。

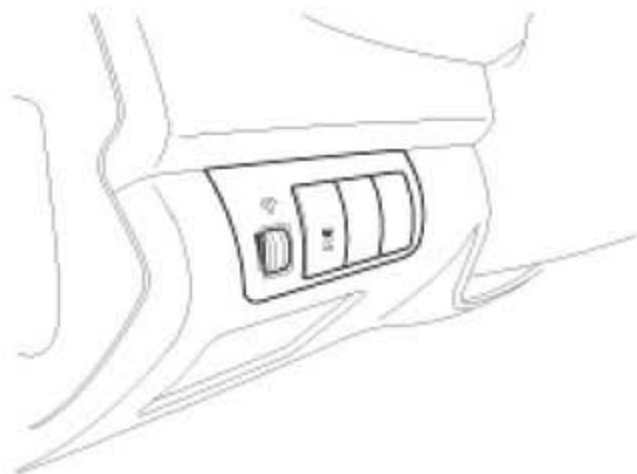
5.18 ESP OFF 开关

5.18.1 说明

- 1). ESP OFF 开关是为使用者关闭 ESP 系统设计的。
- 2). 接通 ESP OFF 开关时 ESP OFF 灯亮。

5.18.2 检查

- 1). 将点火开关置于OFF, 分离蓄电池负极(-)导线。
- 2). 使用刮刀拆卸下仪表板开关总成后分离连接器。



- 3). 检查接通 ESP OFF 开关时开关端子之间的导通性。

位置 \ 端子	3	6	2	5
ON	○ — ○		○ — ○	
OFF				

5.19 方向盘转角传感器

5.19.1 说明

方向盘转角速度传感器检测车辆的转动方向。传感器检测到的转动方向作为 CAN 信号和 HECU 进行通信, 通过 CAN 通信线了解有关转角的信息。HECU 使用此 CAN 信号检查方向盘的转动速度和角度。此外, HECU 还根据此信号控制防侧滑。

5.19.2 规格

	说明	规格
工作电压		8 ~ 16V
工作温度		-40 ~ 85° C
电流消耗		最大 150mA
测量范围	角度	-780 ~ 779.9°
	角速度	0 ~ 1016° /sec

5.19.3 电路图



5.19.4 校正（角度零设置）

绝对角度式(CAN 式) 方向盘转角速度传感器在角度零设置条件下测量转角。在下面情况下必须进行校正。

- 更换方向盘转角速度传感器时
- 更换或维修转向柱时
- 检测到 DTC 代码时(C1260, C1261)
- 更换传感器仪表盘时
- 更换 HECU 时

5.19.4校准程序

校正车轮, 方向盘直线偏移角度在 $\pm 5^\circ$ 以内。

- 1). 连接诊断仪 (CAN 通信线或 OBD 连接器)。
- 2). 点火开关置于 ON。
- 3). 按下方向盘转角速度传感器校正按钮。
- 4). 执行 HECU 校正程序。
(校正记录, 删除 DTC 代码)
- 5). 执行完成后将点火开关置于 OFF。
- 6). 确认校正成功与否。
 - A). 驱动测试时 (左右转动时) 警告灯必须保持熄灭。
 - B). 当对比其它传感器值出现错误时 ESP 点亮 ESP OFF 警告灯。