

6.6.2 描述和操作

6.6.2.1 描述和操作

本车标配了ESC电子稳定控制单元，其采用博世ESC9+RBS系统，包含ECU、HU液压控制单元，实现基本的功能有EBD、ABS、TCS、VDC功能，以及ESC增值功能HHC、HBA、HBB、CDP。RBS制动能量回收模块软件集成在ESC电子控制单元中。液压制动回路为X型。

EBD功能

电子制动力分配，能够识别后轮先于前轮抱死的趋势，及时调整后轮制动力，保证后轮不先于前轮抱死，保证车辆稳定性。

系统为自动开启状态，当驾驶员制动时，系统自动监控前后轮的滑移率并进行比较，在ABS起作用前，通过阀门调节后轮管路压力，使前后轮能够同时抱死。系统监测到故障时，EBD功能会立即关闭。

EBD失效时，仪表上黄色的EBD故障灯会点亮，直至故障排除。故障排除后，在下一点火循环恢复功能。

ABS功能

制动防抱死功能，能够在早期识别出某一个或几个车轮抱死的趋势，并降低这一个或几个车轮的制动压力，保证即使是在紧急制动车辆时，驾驶员能够躲避障碍物并降低车速或是停车。

系统为自动开启状态，当驾驶员制动时，系统自动监控各前后轮的滑移率，在车轮抱死前，通过保压、减压、增压等阶段，调节轮缸液压，使车轮滑移率处于规定的范围，防止车轮抱死。系统监测到故障时，ABS功能会立即关闭。

系统上电时，会进行自检，此时仪表指示灯常亮，几秒后若无故障则熄灭。系统监测到ABS失效时，仪表上黄色ABS故障灯会点亮，直至故障排除。故障排除后，在下一点火循环恢复功能。

AVH功能

自动驻车系统，能够帮助车辆在任何静止的条件下保持其静止状态。驾驶员不需要为了保持车辆的静止而一直踩着制动踏板。

AVH工作一定时间或驾驶员离开车辆后，可实现由液压制动向电子驻车制动的转换，实现车辆安全驻车。

报警策略：AVH功能通过AVH开关打开，AVH功能打开时，ESC通过低电平驱动点亮AVH开关指示灯。

TCS功能

牵引力控制系统，功能能够识别车辆起步或者加速过程中的驱动轮打滑趋势，通过干预动力管理控制或者施加车轮制动，控制车轮滑转率，保证车辆的驱动稳定性和舒适性。

系统为自动开启状态，驾驶员可以通过面板上的ESC OFF开关进行关闭。功能开启，启动或加速时，系统自动监控驱动轮的滑转率，超过设定值范围时，系统通过降低动力输出扭矩或对车轮进行液压制动，防止车轮打滑以致侧向附着力降低；低

于设定值范围时，增加动力输出（不高于驾驶员需求）和降低制动力矩。系统监测到故障时，TCS会立即关闭。当驾驶员需求扭矩小于可能的输出扭矩时，TCS对动力输出的干预会立即停止。

系统上电时，会进行自检，此时仪表指示灯常亮，几秒后若无故障则熄灭。TCS失效时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮，若故障不排除，故障灯会一直点亮。故障排除后，在下一点火循环恢复功能。ESC OFF开关被按下，TCS功能关闭，仪表上ESC OFF灯常亮。

VDC功能

车辆动态稳定性控制，能够识别整车实际状态与驾驶意图的差别，通过调整车轮制动压力或干预动力管理控制（或干预驱动电机管理控制），防止车辆失控，提高车辆稳定性。

系统为自动开启状态，驾驶员可以通过面板上的ESC OFF开关进行关闭。功能开启，系统会监控驾驶员的操纵输入（如打转向盘、加速踏板等），并和整车实际行驶轨迹做比较，当汽车出现转向不足或转向过度时，系统会根据情况对动力输出和车轮制动进行操作，修正汽车的行驶轨迹，防止车辆滑出车道或甩尾，保证行车安全。

系统上电时，会进行自检，此时仪表指示灯常亮，几秒后若无故障则熄灭。系统监测到VDC失效时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮，直至故障排除。ESC OFF开关被按下，VDC功能关闭，仪表上ESC OFF灯常亮。

HHC功能

坡道起步辅助，能够在坡起时，松开刹车，车辆保持原位，简化坡起操作。

系统为自动开启状态，车辆在坡道上踩制动踏板静止，当驾驶员意图行驶，松开制动踏板去踩加速踏板时，坡道起步辅助系统继续在四个车轮上施加液压制动力，防止车轮后溜。保持车辆停止时间为1s，当驱动力大于起步阻力时，该系统会立即释放车轮上的液压制动力，让车辆起步。功能激活时，后制动灯点亮。

HBA功能

紧急制动辅助，防止紧急情况下驾驶员踩下制动踏板的力度不足，能够在需要紧急制动时为驾驶员提供最大制动辅助，减少制动距离。

系统为自动开启状态，若监测到驾驶员踩下踏板的速度和力度超过门限值，则自动增加制动液压至车轮抱死压力。

系统监测到HBA失效时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮，直至故障排除。

HBB功能

液压助力辅助，能够在真空度不足时，由ESC提供液压制动。

系统为自动开启状态，系统若检测系统真空度低，ESC自动按照设定曲线增加制动液压，当制动灯开关、助力器、轮速传感器故障时，系统按照设定的策略进行液压助力，保证基本减速度的情况下又不至于过制动造成车轮抱死甩尾。

系统监测到HBB激活时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮；当HBB功能失效时，仪表上红色驻车系统故障报警指示灯、黄色ESC故障灯会点亮。

CDP功能

当拉驻车开关做紧急制动时，ESC对四轮进行液压制动，减少制动距离。

系统为自动开启状态，当车速大于3km/h，需要做紧急制动时，驾驶员直接拉起EPB开关时，ESC对四轮进行液压制动，减速度可达到6m/s²。

系统监测到CDP失效时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮。CDP激活时，红色制动灯点亮。

RBS功能

制动能量回收系统，在满足整车稳定的前提下，踩制动踏板制动时，进行电机制动力矩输出控制，进而回收制动能量。

系统默认为自动开启状态，当驾驶员需要减速踩制动时，VCU会控制电机进行制动能量回收，电机制动力矩与液压制动力矩直接叠加。

系统监测到RBS失效时，仪表上黄色ESC故障灯会点亮。

ESC控制模块：

注意

ESC控制模块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。

ESC控制模块 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。ESC控制模块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。ESC控制模块包括如下主要部件：

- ESC控制模块
- ESC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。

ESCOFF 警告灯：

位于仪表控制面上，通过点亮来通知驾驶员ESC功能关闭。

自诊断测试：

ABS控制模块在每次启动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。