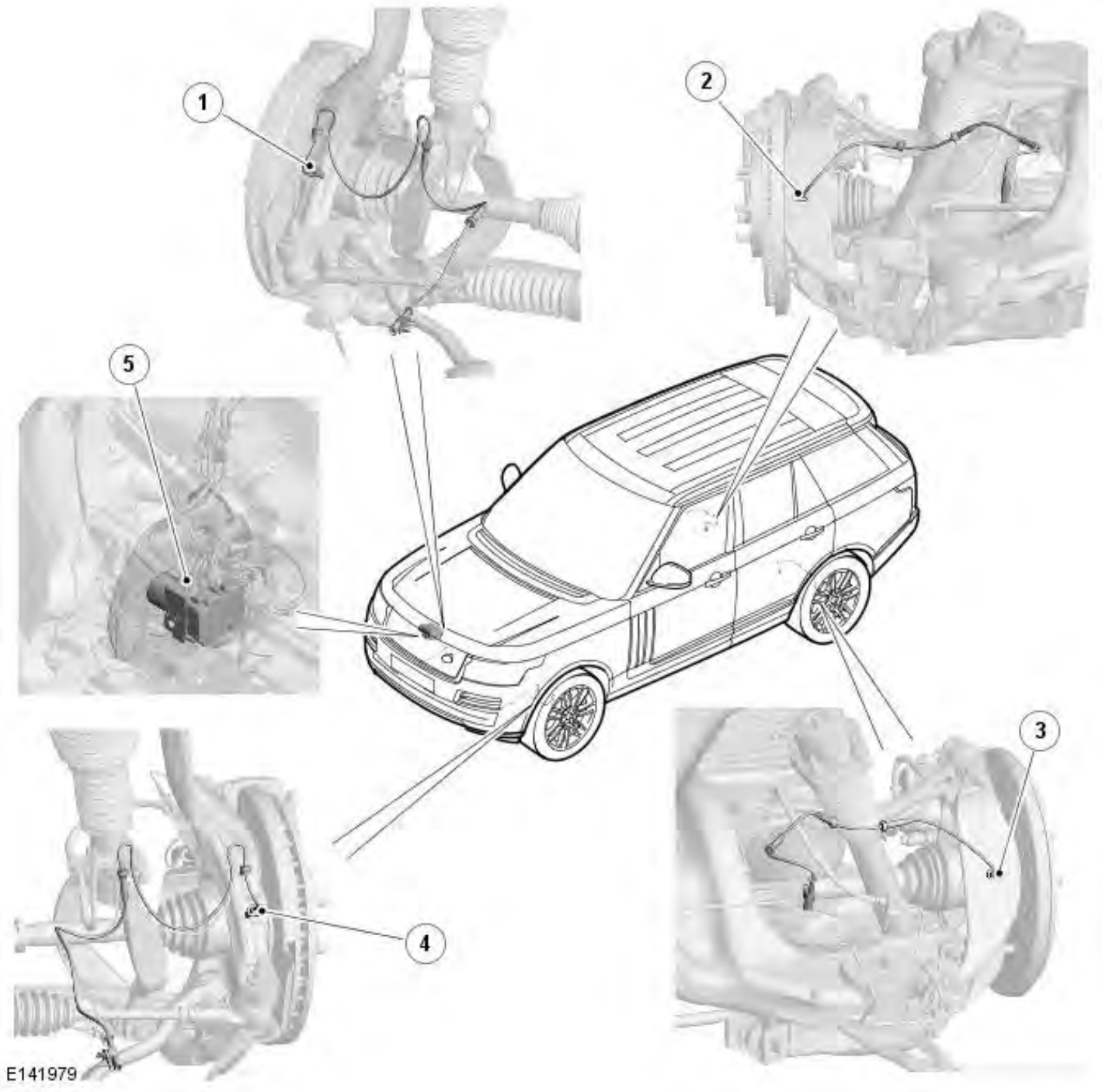


制动控制器 - 制动控制系统

说明和操作

部件位置 - 表 1，共 2 个表

 注意： 图中所示为 RHD (right-hand drive) 上的安装，LHD (left-hand drive) 上的安装与此类似。

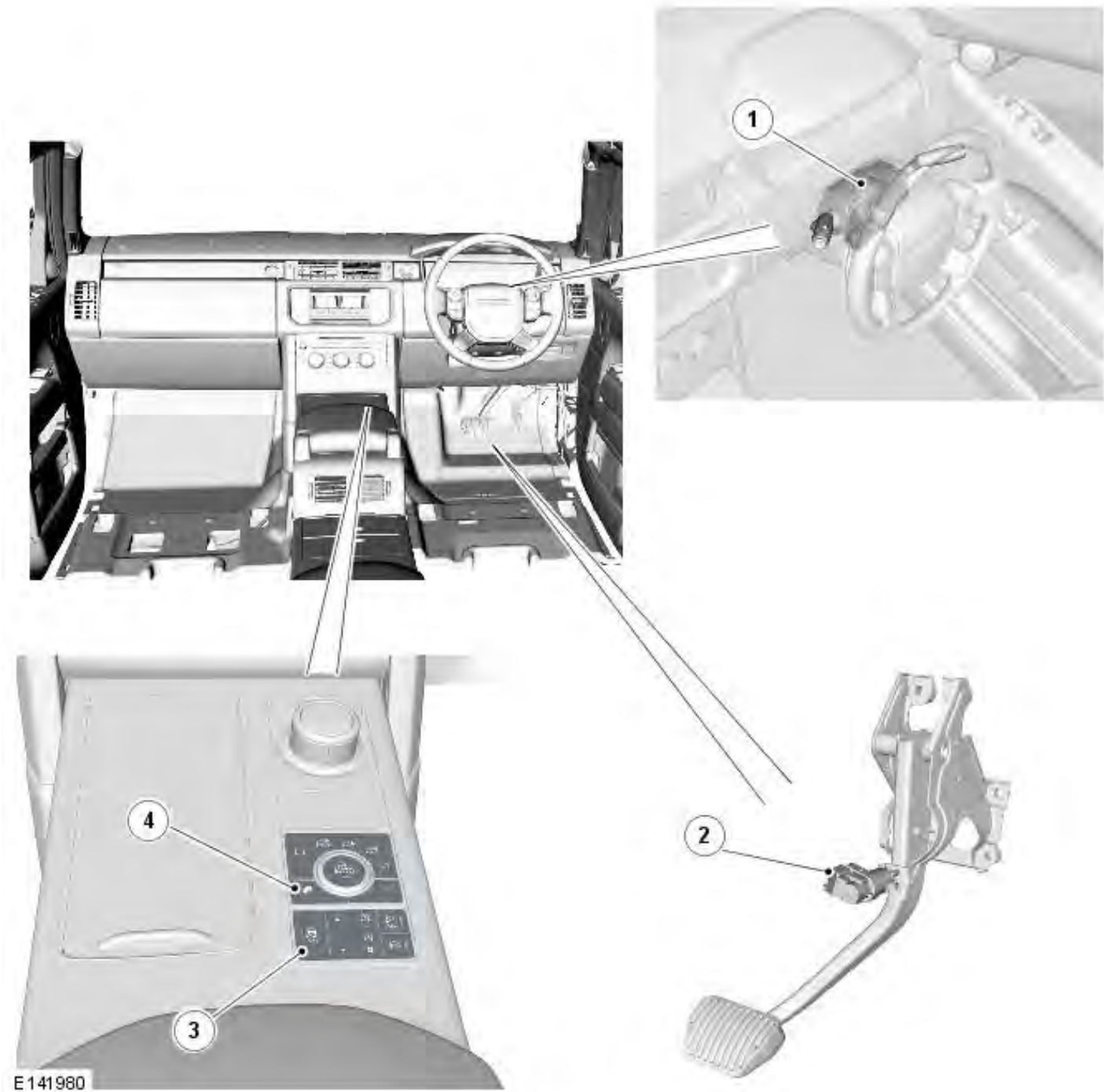


项目	零件号	说明
1	-	右前轮速度传感器
2	-	右后轮速度传感器
3	-	左后轮速度传感器
4	-	左前轮速度传感器
5	-	集成式防抱死制动系统控制模块和液压控制单元

部件位置 - 表 2，共 2 个表



注意：图中所示为 RHD 上的安装，LHD 上的安装与此类似。



E 141980

项目	零件号	说明
1	-	转向角传感器（与时钟弹簧一体）
2	-	制动踏板开关
3	-	动态稳定性控制开关
4	-	陡坡缓降控制开关

概述

制动控制系统具有集成式四通道 **HCU (hydraulic control unit)** 和 **ABS (anti-lock brake system)** 控制模块。

ABS 控制模块连接到高速 **CAN (controller area network)** 动力系统和高速 **CAN** 底盘系统，并与其他车辆系统控制模块和相关传感器主动交互，以接收和发送当前的车辆操作信息。

必要时，**ABS** 控制模块会在制动或操纵车辆时积极干预并操作 **HCU**，以校正车辆姿态、稳定性、牵引或速度。在车辆校正事件中，**ABS** 控制模块可能还会请求 **ECM (engine control module)** 控制发动机功率，以进一步稳定和校正车辆。

为了提供全面的系统功能，制动控制系统包括了以下部件：

- DSC（动态稳定控制）开关。
- HDC（陡坡缓降控制系统）开关。
- 4个车轮转速传感器。
- 转向角传感器。
- 制动踏板开关
- 组合仪表警告指示灯。
- **ABS** 控制模块具有集成式 **HCU**。

注意：与以前的某些制动控制系统不同，此系统没有用于提供车辆加速数据的单独横向加速度和偏航速率传感器部件。而**ABS**控制模块接收 **CAN** 车辆通过高速动力系统的加速数据 **RCM (restraints control module)**。进一步信息请参阅：[气囊和安全带预张紧器辅助约束系统\(SRS\) \(501-20B 辅助约束系统, 说明和操作\)](#)。

制动控制系统提供下列旨在辅助车辆或帮助驾驶员的制动功能：

- **ABS**。
- **RSC**（侧倾稳定性控制）。
- **CBC**（转弯制动控制装置）。
- **DSC**。
- **EBD (electronic brake force distribution)**。
- 电子预制动。
- **ETC**（电子牵引控制）。
- **EBA (emergency brake assist)**。
- **EDC**（发动机拖曳扭矩控制）。
- **EUC**（增强型转向不足控制）。
- 陡坡加速控制。
- 陡坡缓释控制。
- **HDC**。
- 陡坡启动辅助。
- **Terrain Response®**（全地形反馈适应）系统集成。
- 拖车稳定性辅助系统。

在点火开关打开和发动机运行电源模式下，**HDC** 可通过使用 **HDC** 开关手动启动，或由 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）系统自动启动。其他所有制动功能在点火开关打开和发动机运行电源模式下自动启动。使用 **DSC** 开关可选择关闭 **DSC** 功能。

说明

动态稳定性控制开关



E141981

通过 **DSC** 开关能够选择 **DSC** 功能关闭。虽然 **Land Rover** 建议在所有一般驾驶条件下选择启用 **DSC**，但在下列条件下，为了使牵引力达到最大化，可能取消选择 **DSC** 更为有利：

- 如果需要从凹陷或者松软路面中摇晃拉出车辆。
- 在松软路面上或配备有防滑链时行驶。
- 在深沙、雪或泥中行驶。
- 在有纵向深车辙的道路上行驶。

DSC 开关是安装在落地式控制台的 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）开关板中的非锁闭开关。按压 **DSC** 开关可产生从 **Terrain Response®** 开关板传输至 **ABS** 控制模块的高速 **CAN** 底盘系统的信息。如果是首次按压 **DSC** 开关，则

ABS 控制模块将禁用 **DSC** 功能。再次按压 **DSC** 开关时，**ABS** 控制模块将重新启用 **DSC** 功能。必须按压 **DSC** 开关至少 0.3 秒钟，才能使 **ABS** 控制模块反应。**DSC** 功能在每个点火周期的开始重新启用。

DSC 开关的选择状态通过 **DSC OFF**（**DSC** 关闭）警告指示灯显示。**DSC OFF**（**DSC** 关闭）警告指示灯将会在选择了 **DSC** 时熄灭，在 **DSC** 选择关闭时持续点亮。

如果空气悬挂系统出现故障，或者在车速超过 55 公里 / 小时（34 英里 / 小时）时处于越野高度，则 **ABS** 控制模块将会忽视 **DSC** 开关的禁用 **DSC** 请求。

为了防止开关操作不当或开关损坏，如果来自 **DSC** 开关的输入保持在高位超过 1 分钟，将会有 **DTC (diagnostic trouble code)** 储存在 **ABS** 控制模块中。

即使取消选择**DSC**，带极限摇摆或横向加速度的驾驶操作都可能触发**DSC**动作，以辅助车辆平稳。

陡坡缓降控制开关



E141982

HDC 开关控制 **HDC** 功能的选择。

HDC 开关是安装在落地式控制台的 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）开关板中的非锁闭开关。按压并松开 **HDC** 开关可产生从 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）开关板至 **ABS** 控制模块的高速 **CAN** 信息。首次按压并松开 **HDC** 开关时，**ABS** 控制模块将启用 **HDC** 功能操作。再次按压并松开 **HDC** 开关时，**ABS** 控制模块将禁用 **HDC** 功能操作。

为了防止错误操作或**HDC**开关损坏，如果开关按下超过10秒钟，状态不发生变化。如果来自 **HDC** 开关的输入保持在高位超过 1 分钟，将会有 **DTC** 储存在 **ABS** 控制模块中。

车轮转速传感器



E141983

每个轮毂中都安装了主动车轮转速传感器，藉此向 **ABS** 控制模块传输各车轮的转速信号。每个车轮转速传感器的端部都靠近嵌入到车轮轴承密封中的磁力编码器附近。一根导线将每个传感器连接至车辆线束。

每个车辆速度传感器都与 **ABS** 控制模块有电源和信号连接。当点火开关打开时，**ABS** 控制模块向车轮转速传感器供电并监测反馈信号。**ABS** 控制模块会将返回信号转换为各车轮速度和总车速。

ABS 控制模块通过高速 **CAN** 总线输出各车轮速度和车辆速度以及行驶方向信息，以供其他系统使用。车速信号的品质也通过高速 **CAN** 总线设置。如果所有车轮转速信号都可用来计算车速，则车速信号的品质就被设置为“在规定的精度内计算的数据”。如果有一个或多个车轮转速传感器出现故障，则车速信号的品质就被设置为“规定以外的精度”。

ABS 控制模块监控车轮转速传感器电路发生故障。如果检测到故障，**ABS** 控制模块将会储存 **DTC** 并点亮相应的警告指示灯，这取决于所受影响的功能（**DSC** / **ETC**、**ABS**、**EBA** / **EBD**、**HDC**）。警告音也响起，以警告驾驶员故障状况，并有相关信息显示在信息中心。
进一步信息请参阅：[仪表组](#) (413-01 仪表组, 说明和操作)。

由于车轮转速传感器是激活装置，所以当车轮不转动时回馈信号才可用，这使得 **ABS** 控制模块在车辆静止时能够检查传感器。此外，可以感测每个车轮的行驶方向。该信息通过高速 **CAN** 总线传播，以便其他系统使用。

转向角传感器



E141984

转向角传感器集成在转向柱的时钟弹簧内，可测量从一侧锁定位置到另一侧锁定位置的方向盘旋转。

转向角传感器信号在时钟弹簧内进行处理，用于计算方向盘转角和方向盘角速度。这些值与信号完整性信息一起通过高速 **CAN** 总线进行传输，以供 **ABS** 控制模块和各种功能（如 **DSC**）使用。

如果在转向角传感器中发生故障，则 **DTC** 将在转向角传感器和 **ABS** 控制模块中存储。**ABS** 控制模块通过高速 **CAN** 动力系统向组合仪表发送信号，以根据受影响的制动功能点亮相应的警告指示灯。警告音响起，以警告驾驶员故障状况，如果该故障对 **HDC** 功能有影响，信息中心会显示信息。

制动踏板开关



E125620

制动踏板开关为一个两极开关，安装在制动踏板支架内，并且由制动踏板操作。**ECM** 对来自两极的信号进行比较，以确认制动踏板开关的状态，它在高速 **CAN** 动力系统上传播以供 **ABS** 控制模块使用。

 注意：来自两极的输出还连接到 CJB (central junction box)

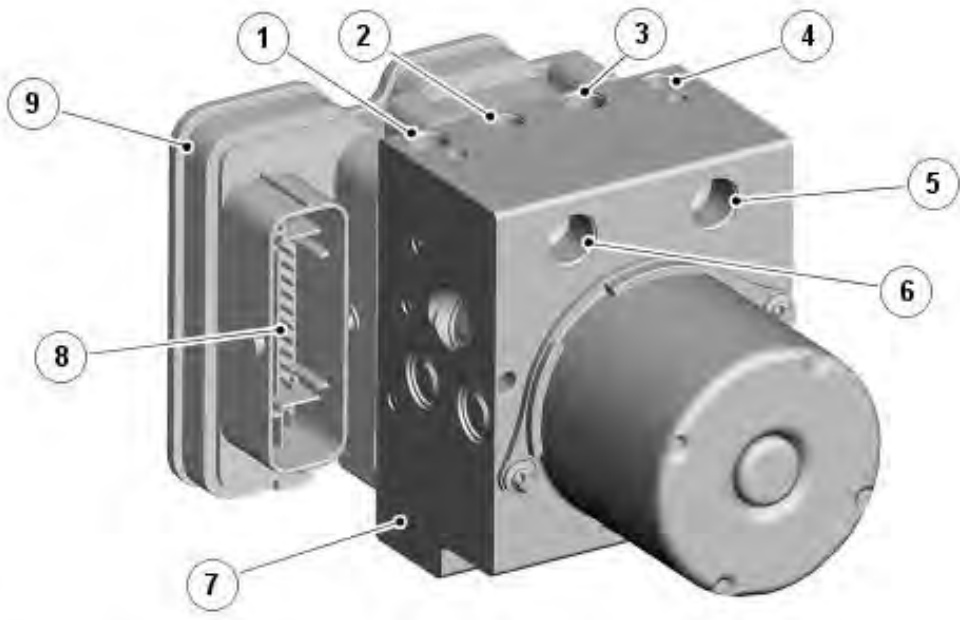
仪表盘警告指示灯



项目	零件号	说明
1	-	制动器琥珀色警告指示灯（除加拿大、墨西哥和美国外的所有市场）
2	-	制动器琥珀色警告指示灯（加拿大、墨西哥和美国市场）
3	-	DSC 警告指示灯
4	-	制动器红色警告指示灯（加拿大、墨西哥和美国市场）
5	-	制动器红色警告指示灯（除加拿大、墨西哥和美国外的所有市场）
6	-	DSC OFF（DSC 关闭）警告指示灯
7	-	ABS 警告指示灯（除加拿大、墨西哥和美国外的所有市场）
8	-	ABS 警告指示灯（加拿大、墨西哥和美国市场）
9	-	HDC 警告指示灯

组合仪表包含用于制动控制功能的各种警告指示灯。警告指示灯可提供系统故障或系统运行状态的视觉指示。除 HDC 警告指示灯外，其他警告指示灯将在点火开关打开时短暂点亮，进行“灯泡”检查。

防抱死制动系统控制模块



E142693

项目	零件号	说明
1	-	右后制动器连接
2	-	左后制动器连接
3	-	右前制动器连接
4	-	左前制动器连接
5	-	主电路连接
6	-	辅电路连接
7	-	液压控制单元
8	-	电子连接器
9	-	控制模块

ABS 控制模块包含集成式控制模块和四通道 **HCU**。该控制模块使用 **HCU** 调制提供给单个车轮制动器的液压压力，以此控制制动功能。

ABS 控制模块安装在驾驶员侧的发动机舱前角。多引脚电气接头提供控制模块和车辆线束之间的电气接口。液压导管和软管将 **HCU** 连接到主缸和制动卡钳上。制动主缸的主输出口连接到 **HCU** 内的主辅回路上。**HCU** 中的主电路有连接到前制动器的单独输出端口。**HCU** 中的辅电路有连接到后制动器的单独输出端口。

ABS 控制模块以三种模式工作：正常制动 / **EBD**、**ABS** 制动和主动制动。

正常制动 / 电子制动力分配模式

操作制动踏板会使制动器中的压力相应增加或减小，不受 **ABS** 控制模块的影响。如果 **ABS** 控制模块确定 **EBD** 有必要，它将隔离后桥制动器，以免进一步提高液压压力。

ABS 制动模式

如果 **ABS** 控制模块确定 **ABS** 制动有必要，它会从受影响的制动器释放压力。减少压力可使车轮加速。然后，**ABS** 控制模块会调节制动器内的压力，以在不锁定车轮的情况下施加最大的制动效果。为每个车轮提供个别 **ABS** 制动。

主动制动模式

在主动制动模式下，**ABS** 控制模块产生并控制提供给制动器的液压压力，用于 **ABS** 制动以外的功能，例如 **DSC**、**EBA**、**ETC**、**HDC** 和支持自适应速度控制以及动态应用 **EPB (electronic parking brake)**。

ABS 控制模块可根据需要调节个别制动器中的压力。主动制动过程中可能产生一些噪音。

操作

防抱死制动系统

ABS控制所有车轮的速度，确保在附着极限条件下制动时获得最优车轮滑移。这可防止车轮抱死，以便保持有效的车辆转向控制。

在每根轴上，针对每只车轮单独调节制动压力，以便保持车辆稳定性。

滚动稳定控制

如果强行对车辆进行可能致使其翻倒的不当操作，则 **RSC** 功能使用制动系统和发动机扭矩控制尝试恢复车辆稳定性。

ABS 控制模块利用各种动力传动信号监控着驾驶者的输入和车辆行为、以及车轮转速传感器、转向角度传感器和 **RCM**（偏航速率与横向加速度数据）的输入。这些信息将会与模式行为进行比较，且如果车轮行为达到既定的风险水平，**ABS** 控制模块将会减少发动机动力，或制动一个或多个车轮，以足以纠正车辆稳定性并协助驾驶者保持控制。

点火开启时，**RSC** 永久启用，即使 **DSC** 取消后也不例外。

转弯制动控制

CBC 在 **DSC** 和 **ABS** 设定的限度范围内影响制动压力，以减除弯道制动时产生的横摆扭矩。**CBC** 通过限制车辆一侧上的制动压力来产生矫正扭矩，以辅助车辆实现驾驶员请求的转弯半径。

动态稳定控制系统

DSC 使用制动和发动机扭矩控制以帮助维护车辆的横向平稳性。当打开点火开关时 **DSC** 功能一直启用，除非通过 **DSC** 开关选择关闭。即使取消选择 **DSC**，带极限摇摆或横向加速度的驾驶操作都可能触发 **DSC** 动作，以辅助车辆平稳。

DSC 提高了中断操作和转向不足或转向过度情形下的驾驶安全性，这些情况在转弯时都可能会发生。**ABS** 控制模块监控着车辆的偏航速率和横向加速度，和转向输入，然后选择性地应用单个制动器和信号，进行发动机扭矩调整，以减少转向过度或转向不足。

通常：

- 在转向不足的情况下，对内侧车轮进行制动以减除朝向弯道外沿的横向运动。
- 在转向过度的情况下，对外侧车轮进行制动以防止车辆后端朝弯道外沿甩摆。

ABS 控制模块使用来自车轮转速传感器、转向角传感器和 **RCM**（偏航速率与横向加速度数据）的输入来监控车辆行迹的平稳性。行迹平稳性与存储的目标数据进行比较，一旦行迹平稳性偏离目标数据，**ABS** 控制模块就通过施加相应的制动进行干预。**DSC** 功能激活时，**ABS** 控制模块也发送信号至 **TCM (transmission control module)**，以防止换挡，并发送到组合仪表，以便让 **DSC** 警告指示灯闪烁。

如有必要，**ABS** 模块还会发出信号给：

- **ECM**，以减小发动机扭矩。
- 分动器控制模块调节中央差速器的锁定扭矩。
- 后差速器控制模块调节后差速器的锁定扭矩。

DSC 功能取消来自 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）系统请求的差速器锁定扭矩。

如果 **DSC** 被选择关闭，则 **DSC** 系统关闭信息将会显示在信息中心。
进一步信息请参阅：[仪表组 \(413-01 仪表组, 说明和操作\)](#)。

电子制动分配装置

EBD 限制施加于后桥制动器上的制动压力。在应用制动器时，车辆的重量转移将降低后桥车轮对地面的附着力。这可能会使车辆打滑，并导致车辆不稳。

EBD 使用 **ABS** 硬件自动优化作用于后桥制动器上的压力，但其对制动力的影响幅度低于需要正常调用 **ABS** 干预的程度。只有从动轴车轮在 **EBD** 的控制之下。

电子预制动

电子预制动功能会感测是否出现快速松开油门的情况，并藉此类情况的出现而预计制动踏板会踩下，从而预备大约 3 至 5 巴（43.5 至 72.5 磅 / 平方英寸）的较小制动液压压力。这使得制动踏板响应速度更快，从而稍微缩短停车距离。

当 **ABS** 控制模块检测到油门突然松开（通过由高速 **ECM** 动力系统从 **CAN** 接收的信号来判定）时，它对所有制动器施加低制动压力，以帮助实现更快的制动。

电子牵引控制

ETC 试图优化前向牵引，减少发动机扭矩或制动打滑的车轮，直到牵引力得到恢复。

如果车轮转速在车轮参考速度（正向打滑）以上并且不踩下制动踏板，则 **ETC** 激活。对打滑的车轮进行制动，从而通过传动系统将额外的扭矩传递到非打滑车轮。必要时，**ABS** 控制模块也会发送高速 **CAN** 动力系统消息到 **ECM**，以请求减小发动机扭矩。

扭矩减小请求用作慢速或快速响应。慢速响应请求减少节气门角度；快速响应请求关闭点火。

当用 **DSC** 开关将 **DSC** 功能选择关闭时，则发动机扭矩减小功能禁用。

ETC 功能激活时，**ABS** 控制模块也发送信号至 **TCM**，以防止换挡。

紧急制动辅助装置

EBA 通过自动最大化制动力协助驾驶者进行紧急制动。 **ABS** 控制模块触发 **EBA** 的情形有两种：

- 快速踩下制动踏板时；
- 当用足够大的力踩下制动踏板，以致前制动器进入 **ABS** 操作时。

当快速踩下制动踏板时，**ABS** 控制模块增加作用于所有制动器的液压压力，直至达到 **ABS** 操作所要求的设定限度。这为可用牵引施加最大的制动效果。**ABS** 控制模块 **ECM** 通过高速 **CAN** 动力系统传播的制动踏板开关状态和使用源自 **HCU** 内的压力传感器的信号来监测是否出现快速制动。踩下制动踏板，如果液压增加速率超过预先设定的值，则 **ABS** 控制模块调用紧急制动。

当用足够的力踩下制动踏板以将前制动器转入 **ABS** 操作时，**ABS** 控制模块向后制动器增加液压，直至达到 **ABS** 阈值。

EBA 操作将持续，直至驾驶者松开制动踏板的程度足以让 **HCU** 中的液压压力降至 **ABS** 控制模块中存储的预设限度值以下。

发动机拖曳转矩控制

EDC 防止由下列情况引起的车轮打滑：

- 突然松开加速器时发动机扭矩的突然减小。
- 使用 **CommandShift™** 降挡。

没有施加制动时，当 **ABS** 控制模块检测到车轮打滑的前兆，将通过高速动力系统 **CAN** 发送 **ECM** 信号，以请求暂时增加发动机扭矩。此外，如果驾驶员进行制动并且 **ABS** 模块已降低制动压力，但车轮没有以足够快的速度加速到车辆基准速度，**EDC** 将增加发动机扭矩以使车轮提速到基准速度并重新获得稳定性。

增强型转向不足控制

EUC 通过将来自 **RCM** 的偏航速率与横向加速度信号与来自转向角传感器和车轮转速传感器的信号进行比较，来检测车辆是否转向不足。

当 **ABS** 控制模块检测到出现转向不足时，它会通过高速 **ECM** 动力系统向 **CAN** 发出信号，以请求减小发动机扭矩。必要时，**ABS** 控制模块将制动压力作用于内侧后车轮，藉此校正转向不足的情况。如果车辆转向不足的态势继续存在，则 **EUC** 启动，使用多个制动器（最多三个）来快速降低车速。

陡坡油门控制

陡坡加速控制是一项自动功能，在没有选择 **HDC** 时总是可用。

没有选择 **HDC** 时，陡坡加速控制将会介入，以便在陡坡上限制下坡加速。

在由于坡度过陡而可能会使驾驶者失去对车辆控制的情形下，该功能利用所产生的制动压力来控制车辆加速。

在车辆朝期望的方向行驶时，陡坡加速控制系统会使车辆保持在一定的车速和取决于油门踏板的加速限值，例如：

- 选择了行车档（**D**）时，向前下坡。
- 选择了倒车档（**R**）时，向后下坡。

在车辆朝向不期望的方向行驶时，例如：选择了行车档（**D**）但车头朝向上坡的情况时下坡，陡坡加速控制系统将会在最长 **20** 至 **30** 秒的时段内防止车辆加速超过 **5** 公里 / 小时（**3** 英里 / 小时），藉此协助驾驶者重新控制住车辆。

陡坡缓释控制

陡坡缓释控制是一项自动功能，在选择 **HDC** 时总是可用。

如果使用脚制动器使得车辆停在坡道上，则陡坡缓释控制将会激活（除非在 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）的沙地程序下）。

下坡时，将会应用制动器保持和逐步放松功能，以便平稳过渡到 **HDC**。陡坡缓释控制在前进档和倒车档都可以操作，不需要驾驶者介入。

陡坡缓降控制系统

HDC 使用制动干预来控制低速越野下坡和附着力差的路面上的车速和加速度。一般而言，应用到所有四个制动器的压力是相同的，但是每个制动器的压力可以由 **ABS** 和 **DSC** 功能进行调节，以保持稳定。**HDC** 功能的选择由 **HDC** 开关和位于落地式控制台的 **Terrain Response®**（全地形反馈适应）开关板所控制。在车速达到 **50 km/h (31.3 mph)** 时，**HDC** 在高速档和低速档内工作。



警告： **HDC** 功能的不当使用可能会有损车辆的平稳性，进而导致发生危险和不可控制的陡坡缓降。**HDC** 激活时变速器处于空档位置行车将会防止发动机协助车辆制动。制动器将过热并使 **HDC** 功能渐弱。这种情况下，下坡过程中将不能对车辆进行控制。



注意： **HDC** 功能选择后，即使变速器处于空档位置 **HDC** 也处于工作状态。不建议选择了 **HDC** 功能且变速器处于空

档位置时行车超过绝对必要的距离。

HDC 可在 D、R 和所有 CommandShift™ 档位使用。在 D 档位时，TCM 将会自动选择最适当的档位。

当车速达到80 km/h (50 mph)时能够选择HDC，但仅能在车速低于50 km/h (31.3 mph)时启用。当选择 HDC 时：

- 在车速达到 50 公里 / 小时（31.3 英里 / 小时）时，如果选择了有效档位，则 HDC 警告指示灯一直点亮。
- 车速在 50 至 80 公里 / 小时（31 至 50 英里 / 小时）之间时，HDC 警告指示灯将会闪烁，告知车速过高的信息将会显示在信息中心。当车速高于80 公里 / 小时（50 英里 / 小时）时，如果压下 HDC 开关，则 HDC 警告指示灯将不亮起，并且也不选择 HDC。
- 如果车速提高至 80 公里 / 小时（50 英里 / 小时），HDC 功能将关闭，警告指示灯将熄灭，警告钟鸣声将会响起，告知 HDC 已经关闭的信息将会显示在信息中心。

HDC 启用时，ABS 控制模块将会比较所设定车速和实际车速，计算目标减速值。ABS 控制模块然后会根据需要在主动制动模式操作 HCU，以达到和保持目标车速。

在 HDC 的主动制动模式下，ABS 控制模块发送高速 CAN 动力系统信息给 CJB，以操作制动灯。
进一步信息请参阅:[外部照明](#) (417-01 外部照明, 说明和操作)。

在主动制动时，施加脚制动可能导致制动踏板跳动。

根据驾驶员对速度控制 + 和 - 开关的操作，目标车速会针对每个档位和变速范围在最小和最大值之间变化。u207.2进一步信息请参阅：

- [速度控制](#) (310-03A 速度控制 - TDV6 3.0 升柴油机, 说明和操作),
- [速度控制](#) (310-03B 速度控制 - V6 S/C 3.0 升汽油机, 说明和操作),
- [速度控制](#) (310-03C 速度控制 - V8 5.0 升汽油机/V8 机械增压型 5.0 升汽油机, 说明和操作),
- [速度控制](#) (310-03D 速度控制 - TDV8 4.4 升柴油机, 说明和操作)。

低速档目标速度

目标速度	速度km/h (mph)					
	R	D	第 1 档	第 2 档	第 3 档	第 4 档至第 8 档
默认	3,5 (2,2)	6 (3,7)*	6 (3,7)*	6 (3,7)*	8 (5,0)	10 (6,2)
最低值	3,5 (2,2)	3,5 (2,2)	3,5 (2,2)	5 (3,1)	8 (5,0)	10 (6,2)
最大	25 (15,5)	25 (15,5)	25 (15,5)	25 (15,5)	25 (15,5)	25 (15,5)
* 默认速度可能已修改，具体取决于 Terrain Response®（全地形反馈适应）程序和档位选择						

高速档目标速度

目标速度	速度km/h (mph)			
	R	D	第 1 档	第 2 档至第 8 档
默认	3,5 (2,2)	10 (6,2)*	10 (6,2)*	10 (6,2)*
最低值	3,5 (2,2)	6 (3,7)	6 (3,7)	9 (5,6)
最大	35 (21,7)	35 (21,7)	35 (21,7)	35 (21,7)
* 默认速度可能已修改，具体取决于 Terrain Response®（全地形反馈适应）程序和档位选择				

目标车速改变期间，ABS 控制模块分别将减速和加速限制在 -0.5 米 / 秒²（-1.65 英尺 / 秒²）和 +0.5 米 / 秒²（+1.65 英尺 / 秒²）。

为了提供从启用制动到关闭制动的安全转换，ABS 控制模块会在启用制动期间调用渐弱功能逐步松开制动器。如果主动制动期间出现以下任一情况，将调用制动渐弱功能：

- 使用 HDC 开关选择关闭 HDC。
- HDC 使用的某个元件发生故障，但对渐弱功能不是十分关键。
- 变速器处于空档时踩下制动踏板。
- 制动器过热。

如果由于取消选择或元件故障而调用渐弱功能，ABS 控制模块将取消 HDC 功能。如果由于变速器处于空档时按下油门踏板而调用渐弱功能，则在释放油门踏板或制动器冷却时HDC功能仍处于备用状态并且重新开始工作。

渐弱功能以匀加速度 0.5 米 / 秒²（1.65 英尺 / 秒²）增加目标速度，直至达到最大目标速度，或者至 0.5 秒内无启用制动请求。如果油门踏板位于影响目标速度的范围内，则加速率增至 1.0 米 / 秒²（3.3 英尺 / 秒²）。

当由于元件故障而调用渐弱功能时，警告音鸣响，HDC 警告指示灯熄灭，消息中心显示一条存在故障的提示消息。

当由于制动器过热而调用渐弱功能时，显示一条提示HDC暂不能用的消息。在渐弱结束时，HDC 警告指示灯闪烁。当选择 HDC 时，将显示消息并且警告指示灯保持闪烁，直至制动器冷却。

为了监控制动器过热，ABS 控制模块通过监控制动行为的数量来估计每个制动器的温度。如果任何制动器的预估温度超出了预设值，则 ABS 控制模块调用渐弱功能。在渐弱周期以后，当 ABS 控制模块估计所有制动器温度都低于预设温度极限的 64%，则重新启用 HDC 功能。

选择 HDC 后，组合仪表信息中心将临时显示系统关闭信息。

激活制动灯

车辆制动灯的操作由 **CJB** 控制。 **ABS** 控制模块通过高速 **CAN** 动力系统监控制动系统液压并请求 **CJB**，以在 **HDC** 主动制动的过程为制动灯提供电压。 压力阈值和时间滤波器用于阻止制动灯闪烁。

停止 / 启动车辆

HDC 的启用将禁用停止 / 启动系统。 如果发动机在停止 / 启动循环中关闭时启用了 **HDC**，则发动机将自动重新启动。 进一步信息请参阅：[启动系统 \(303-06A 启动系统 - TDV6 3.0 升柴油机, 说明和操作\)](#)。

陡坡启动辅助

陡坡启动辅助是一项自动功能，帮助在陡坡上从脚制动器释放过渡到起步离开，无论 **HDC** 选择如何。

在陡坡上时，陡坡启动辅助功能将会保持驾驶者产生的制动压力一小段时间（2 至 3 秒），以便驾驶者可以将脚从制动踏板上移到油门踏板而不会让车辆向后滚动。

在计时结束后或如果驾驶者已经产生足够的驱动扭矩将车辆向前朝上坡方向移动，该系统将会以可控的方式释放制动压力。

此功能不是驾驶者可选择的项目，它在操作时，不向驾驶者发出任何提示。

Terrain Response®（全地形反馈适应）系统集成

Terrain Response™（全地形反馈适应）系统集成成了 **ABS** 和其他车辆系统控制模块，以在越野或恶劣路面环境上行驶时辅助车辆。 Terrain Response®（全地形反馈适应）系统集成在选择 Terrain Response®（全地形反馈适应）特殊程序时激活。

当选择 Terrain Response®（全地形反馈适应）特殊程序时，**ABS** 控制模块和其他车辆系统控制模块将根据编程的软件地图进行工作。 软件地图使 **ABS** 系统能以一个阈值工作，该阈值辅助所选择的 Terrain Response®（全地形反馈适应）特殊程序。

进一步信息请参阅：[行驶与操纵优化 \(204-06 行驶与操纵优化, 说明和操作\)](#)。

牵引启动控制

在 Terrain Response®（全地形反馈适应）系统上选择沙地或草地 / 砂砾 / 雪地特殊程序时，牵引启动控制功能将自动启用。

在沙地或其他干燥、多沙地面上，从静止状态行驶时，车轮过度滑转可能会导致车轮下陷，从而使车辆无法向前运动。 在附着力的路面上，车轮过度滑转可能会导致车辆不稳定和车辆加速度下降。

牵引启动控制使用 **ETC** 功能限制车轮滑转量，在车辆获得速度之前，可逐步控制行驶（即使加足了马力）。

岩石爬行预加压力

在 Terrain Response®（全地形反馈适应）系统上选择岩石爬行特殊程序时，岩石爬行预加压力功能将自动启用。

在低速行驶过程中，岩石爬行预加压力功能可以为每个制动卡钳施加少量的制动压力。 这可以加快制动和牵引控制的响应时间，从而帮助在爬到障碍物顶部或释放油门踏板时，降低向前 / 向后的车辆侧倾率。

拖车稳定性辅助系统

拖车电气插座连接时，拖车稳定性辅助系统将自动工作，以提升现有的 **DSC** 和牵引时车辆的 Terrain Response®（全地形反馈适应）功能。 当速度超过 60 公里 / 小时（37 英里 / 小时）时，系统可检测到由拖车振动导致的摇晃运动，并消除这种现象。 这是通过制动和发动机管理系统实现的。 制动管理通过对称和非对称的制动来对抗摆动行为，从而使得车辆减速并消除振动。 发动机管理系统可以调整发动机的扭矩输出，以支持稳定车辆和拖车过程中的制动管理。

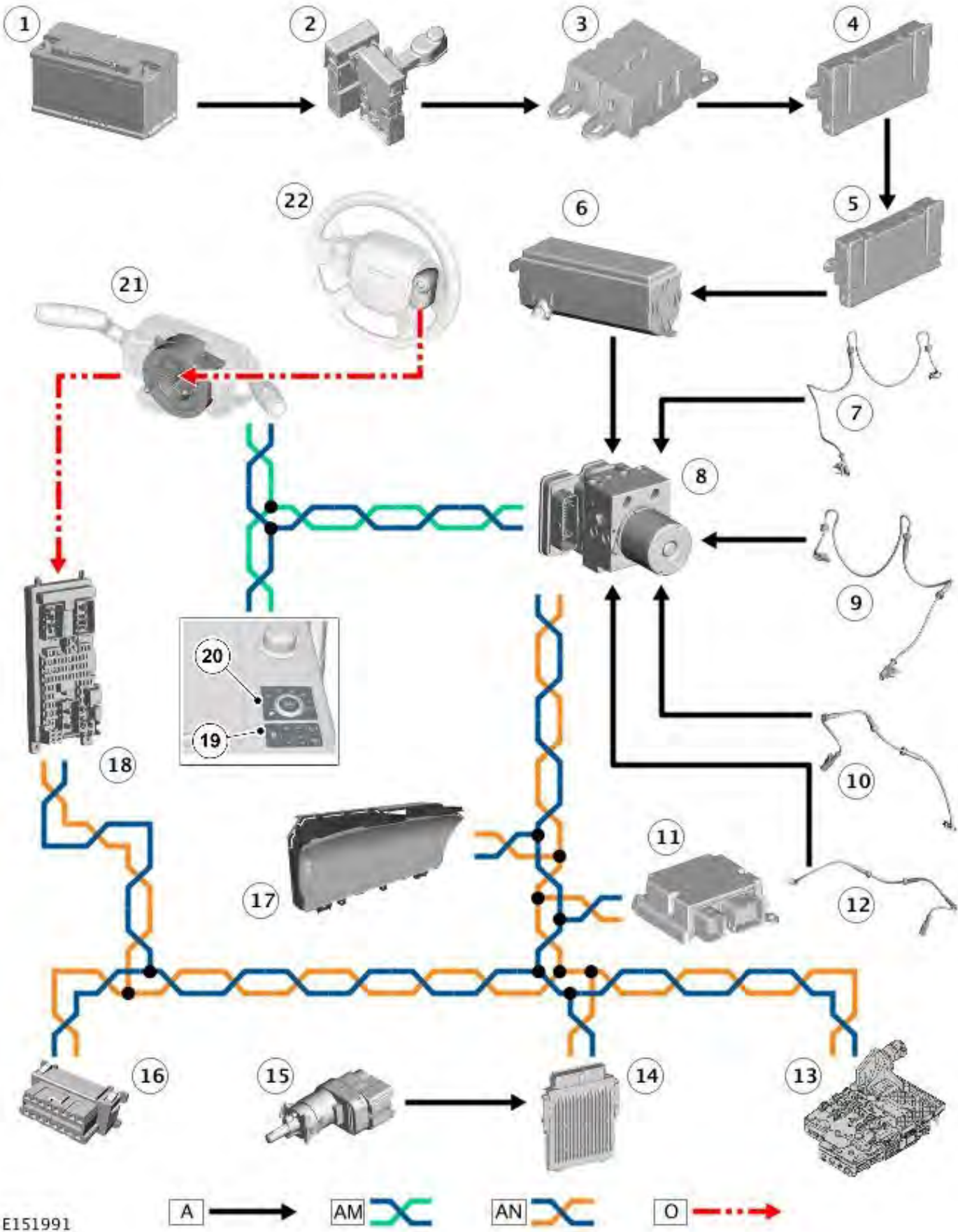
发生摇晃的典型条件包括：

- 公路上变道。
- 穿越很长的弯道。
- 加速。
- 制动。
- 拖车载重不当。

拖车稳定性辅助系统能够在拖车摆动的早期做出响应，使得该系统在正常驾驶条件下几乎觉察不到，并使得车辆及其拖车保持在安全控制状态下。 拖车稳定性辅助系统不需要驾驶者输入，并可在最大车速下工作。

当 **DSC** 关闭时，拖车稳定性辅助系统不工作。

控制示意图



E151991

A = 硬接线；**AN** = 高速 **CAN** 动力系统；**AM** = 高速 **CAN** 底盘系统；**O** = **LIN (local interconnect network)** 总线。

项目	零件号	说明
1	-	蓄电池
2	-	大保险丝
3	-	蓄电池接线盒 2 (BJB2)

- | | | |
|----|---|--------------------|
| 4 | - | 蓄电池接线盒 (BJB) |
| 5 | - | 辅助接线盒 (AJB) |
| 6 | - | 发动机接线盒 (EJB) |
| 7 | - | 车轮转速传感器 |
| 8 | - | 防抱死制动系统 (ABS) 控制模块 |
| 9 | - | 车轮转速传感器 |
| 10 | - | 车轮转速传感器 |
| 11 | - | 约束控制模块 (RCM) |
| 12 | - | 车轮转速传感器 |
| 13 | - | 变速箱控制模块 (TCM) |
| 14 | - | 发动机控制模块 (ECM) |
| 15 | - | 制动踏板开关 |
| 16 | - | 诊断接头 |
| 17 | - | 仪表盘 (IC) |
| 18 | - | 中央接线盒 (CJB) |
| 19 | - | 动态稳定控制 (DSC) 开关 |
| 20 | - | 陡坡缓降控制开关 |
| 21 | - | 转向角传感器模块 (SASM) |
| 22 | - | 速度控制 +/- 开关 |