

## 8. 典型故障分析

### 8.1 发动机无法起动

**在做出任何判定、维修举措之前，请先检查电瓶电压是否大于 11V。**

- 1). 如果在发动机起动过程当中起动电机能够工作正常(能够通过声音辨别)，那么发动机无法起动的原因和变速箱控制系统无关。
- 2). 如果变速箱控制系统不允许发动机起动，首先检查变速器档位及仪表档位显示然后读取故障代码，再作判断。

### 8.2 发动机起动但无法挂档

**如果存在故障码，请对相应故障进行排查。**

- 1). 特别的针对于 DTC P0820 或 DTC P0821 或 DTC P0822 或 DTC P0823 故障，系统有如下恢复策略：在刹车踏板踩下，钥匙打到起动后并维持一段时间之后，发动机可以启动，启动后自动进入一档，并且切换到自动模式，这时可以在自动模式下行驶，但是系统将拒绝倒档请求。
- 2). 如果以上检查后均无问题，请首先检查系统液面、液压及油泵效率、检查刹车开关信号，最后需要验证是否变速箱出现机械故障。

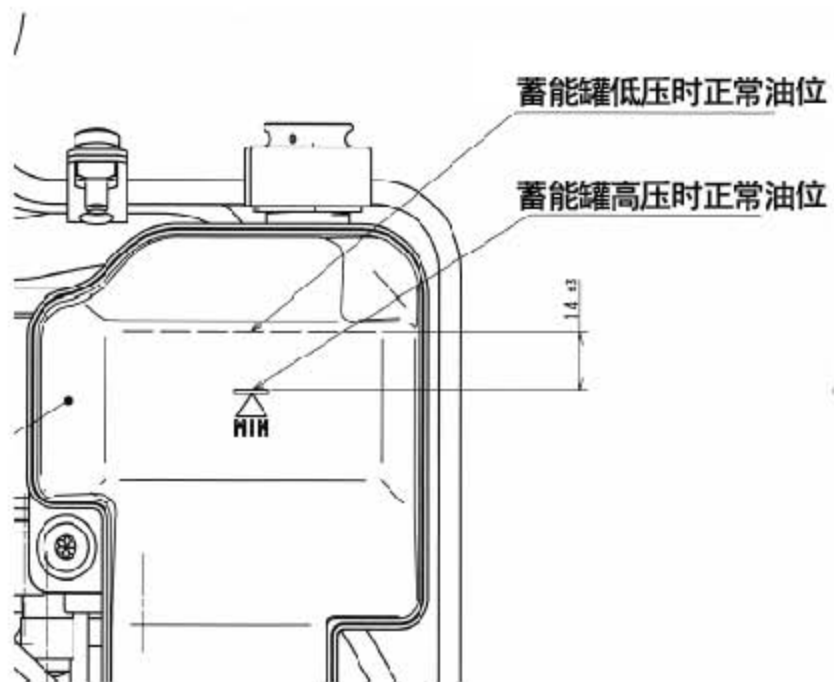
### 8.3 油壶漏油

**注意：**如果客户反馈说发现有漏油现象（比如发现在车库内车辆停放处有一滩漏出的油），在对变速箱控制系统进行任何检查之前最好能先核实漏油原因是不是由于装载在汽车上的其他设备所造成的（例如油箱盖没有盖好）

**在经过上面的核实之后，按下列步骤检查：**

- 1). 如果储罐中的液压油面高度超过其标定的最高值，则意味着储罐中液压油过剩。在这种情况下将其油面高度减至其标定的最高值，所漏出的液压油不能被视作是套件功能有问题所导致而属于正常功能。
- 2). 如果液压油高度低于所示最低标定，则检查液压组件，同时检查液压管路和执行器液压油泵之间的连接、油泵和油罐之间的连接、电磁阀组和回油管之间的连接、离合器执行器和电磁阀组管路之间的连接以及离合器执行器上的排气螺栓。如果确实出现漏油现象需要维修/更换相关部分。
- 3). 如果外部没有出现漏油现象而出现液压油罐中油高低于油罐分离搁板，漏掉的油很可能进入变速箱（此时变速箱油高应该高于正常水平）。如果确认是该问题则需要更换执行器的套件，

图中，MIN标线为正常工作最低液面，MIN以上14mm为正常工作最高液面，正常情况下，液面应处于二者之间。经过维修之后，液面需要达到正常位置。



## 8.4 档位异常变化

- 1). 注意，在AUTO模式下，当驾驶员以很快的速度踩下油门踏板时，系统将自动执行降档（Kick Down功能），例如可能会从5档直接降到3档。
- 2). 如果并不是上述情况，则造成档位异常变化的原因可能是没有成功挂入正确档位。要正确检查出问题所在，需要在汽车处于行驶或者发动机熄火的情况下验证向上挂档或者向下退档时是否出现无法挂档的情况。如果该情况发生则需要检查变速箱的同步器以及传动装置是否有问题。

## 8.5 离合器打滑、起步抖动

- 1). 如果存在故障码，请对相应故障进行排查。
- 2). 如果不是以上问题，则可能的原因是离合器啮合点学习错误或离合器磨损。此时应分析变速箱控制单元TCM中的错误并对损坏部分进行维修或者替换。
- 3). 连接诊断仪，在诊断仪开启的情况下进行离合器啮合点自学习以及清除变速器控制模块中的历史数据。如果问题仍然出现，而且在变速箱控制单元TCM中没有出现错误，则需要检查离合器是否存在问题并更换失效部分。

## 8.6 换档时导致飞车

**如果在换档过程中出现发动机转速过高并且在显示屏上可见到档位处于空档，此时请按照跳转空档执行诊断。**

- 1). 如果没有处于空档，则检查故障码
- 2). 如果存在故障码，请对相应故障进行排查。

**在换挡中造成飞车可能是由于以下原因造成的：**

- a). 发动机控制单元ECM扭矩控制出现故障
- b). 离合器啮合点学习错误或离合器磨损此时应分析变速箱控制单元TCM中的错误并对损坏部分进行维修或者替换。

**连接诊断仪，在诊断仪开启的情况下进行离合器啮合点自学习以及清除变速器控制模块中的历史数据。**

**如果问题仍然出现，而且在变速箱控制单元TCM中没有出现错误，则需要检查离合器是否存在问题并更换失效部分。**

## 8.7 警报灯亮且蜂鸣器报警

- 1). 如果存在故障码，请对相应故障进行排查。
- 2). 另外，当具有下列其中之一情况时，蜂鸣器将报警：汽车停止，松开刹车踏板5分钟后如果没有执行其他操作的情况下档位自动变为空档、在汽车停下10分钟且一直踩着刹车如果没有执行其他操作的情况下档位自动变为空档。

**注意：**在某些情况下汽车的离合器变热（比如：在启动阶段、或者在换挡的时候），变速器控制系统会对离合器温度进行监测，如果出现过热现象（离合器温度超过210度），马上会蜂鸣器报警，并且如果离合器持续升温则变速箱故障指示灯也会亮起。当过热不那么严重或者温度重新回到允许范围之内，指示灯和蜂鸣器熄灭。因此要确保不要出现对汽车的不正确操作，比如说：在起步时拉起手制动、在起步时左脚踩到刹车踏板、在车子停止状态下猛轰油门。

- 3). 连接诊断仪，利用查看数据流功能显示离合器转速。起动发动机后检查离合器转速是否大于0。如果大于0，需要进行离合器啮合点自学习。如果问题仍然存在则需要更换离合器。以上检查结束后暖机并预热离合器，进行一系列的踩下油门踏板（大约半油门）然后松开的操作重新进行上述检查，如果发现离合器转速大于0则需要对离合器进行更换。

## 8.8 驾驶中档位卡死或受限

**注意：**系统故障会导致系统进入恢复策略，也就是驾驶过程中只能使用1档、2档、3档，空档和倒档。如果该故障出现时，档位高于3档时，系统只允许减档，当回到3档后，加档请求将不再被接受。如果该故障是间歇性的，驾驶员将会发现加档时档位间歇性受限。因此请首先读取在变速箱控制单元TCM上的DTC故障码。

- 1). 如果存在故障码，请对相应故障进行排查。
- 2). 如果以上问题均不存在，请检查刹车开关信号、进行离合器啮合点自学习

**检查换挡手柄状态、检查液压系统是否正常、检查油泵效率、检查是否存在机械故障。**

## 8.9 发动机熄火—车速较低

- 1). 如果存在故障码，请对相应故障进行排查。
- 2). 如果此时系统处于空档，那么请检查发动机怠速控制质量（急加速、丢油门等）或出现瞬间负荷时（接通、断开空调、快速转向到底）的发动机控制。检查发动机控制单元ECU发动机控制单元ECM内是否有错误。
- 3). 如果系统不处于空档位置，发动机熄火的原因可能是以下几点：离合器接合、发动机的怠速问题。

### 按以下步骤检查：

- a). 连接诊断仪，起动汽车，挂空档。使用诊断仪检查离合转速是否大于0（发动机为怠速）。如果大于0则离合处于接合状态，此时重新进行离合器啮合点自学习，并重新检查。如果仍处于接合状态，则应更换离合机构。在离合器未接合的情况下，使发动机达到正常工作温度，踩全油门并维持一段时间，重新检查离合器转速，同样如果转速超过0，则应该更换离合机构。
- b). 检查发动机怠速控制质量（急加速、丢油门等）或出现瞬间负荷时（接通、断开空调、快速转向到底）的发动机控制。检查发动机控制单元ECM内是否有错误。
- c). 检查是否有其他系统要求发动机熄火。

## 8.9 发动机熄火—车速较高

- 1). 变速箱控制系统在此时无法使发动机熄火。检查发动机控制单元ECM内是否有故障。检查是否其他系统要求发动机熄火。
- 2). 如果以上故障均未出现, 则问题可能与系统偶尔无法控制离合器有关, 这是由以下原因之一造成的: 离合器执行器处有液压油泄漏、离合器位置传感器线束偶尔出现故障(如暂时虚接)、离合器位置传感器偶尔出现故障、离合器执行器卡滞、离合器机械故障。
- 3). 检查离合器执行器下方是否有液体泄漏。如果有液体泄漏问题, 需更换执行器组件。如果未见液体泄漏, 需检查离合器位置传感器的线束情况。如果存在线束问题, 进行线束相关部位的维修、更换。如果未见线束问题, 更换离合器位置传感器。

## 8.10. 汽车跳空档

**如果存在故障码, 请对相应故障进行排查。**

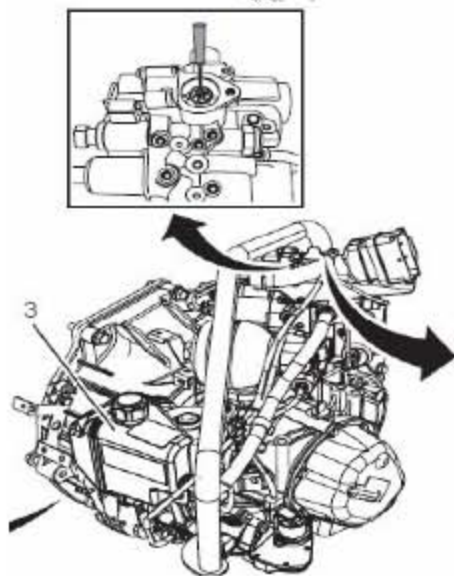
- a). 汽车停下, 松开刹车踏板三分钟后如果没有执行其他操作的情况下档位自动变为空档; 汽车停下10分钟且一直踩着刹车如果没有执行其他操作的情况下档位自动变为空档; 在开车门三秒钟, 车速接近于0, 档位自动变为空档。
- b). 汽车行驶速度低于80公里/小时(如果没有踩油门)将会由于某些原因自动跳至空档, 比如将手一直放在换档杆上或者误碰换档杆导致变为空档。

**如果以上均无问题, 请检查液面、油泵效率、门开关信号及换挡手柄信号。**

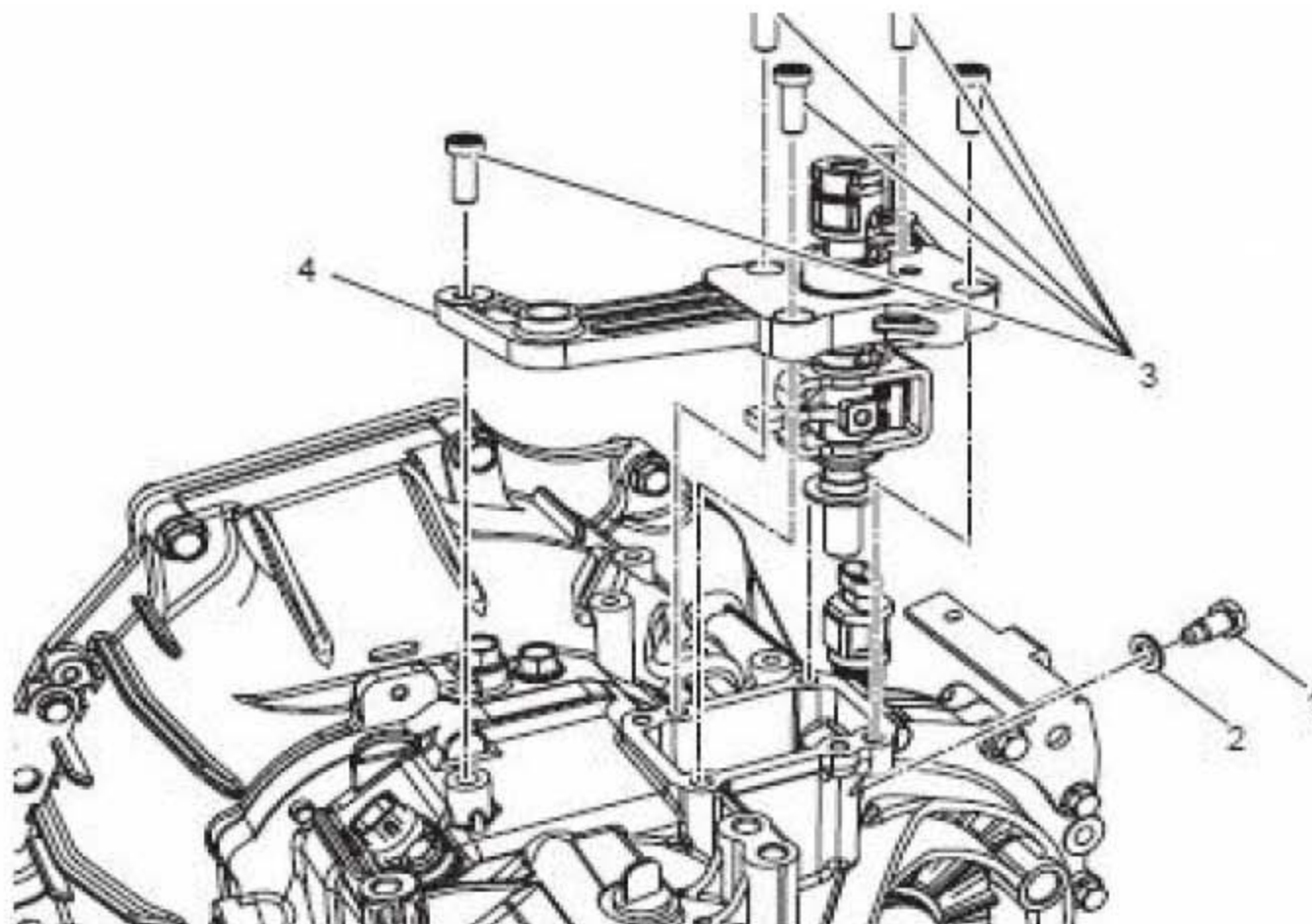
## 9. 维修手册中相关注意事项或维修技巧

- 1). 对变速器控制模块，变速器换档控制执行器以及传感器等进行更换后，都需要使用诊断仪进行编程设置或校准自学习。
- 2). 密封圈都是一次性的，需要使用新的密封圈进行更换，安装前，并确定密封圈完好无损。
- 3). 对变速器换档控制执行器进行维修前，需要用抹布去除灰尘，并禁止用任何液体进行清洗，必须使用诊断仪对蓄能器进行卸压，严格防止污染零件。
- 4). 当蓄能器存在压力时，换档控制执行器储油罐的油面高度应该接近液位标记高度。
- 5). 拆下高压油管时，需要当心可能会有油液溢出。

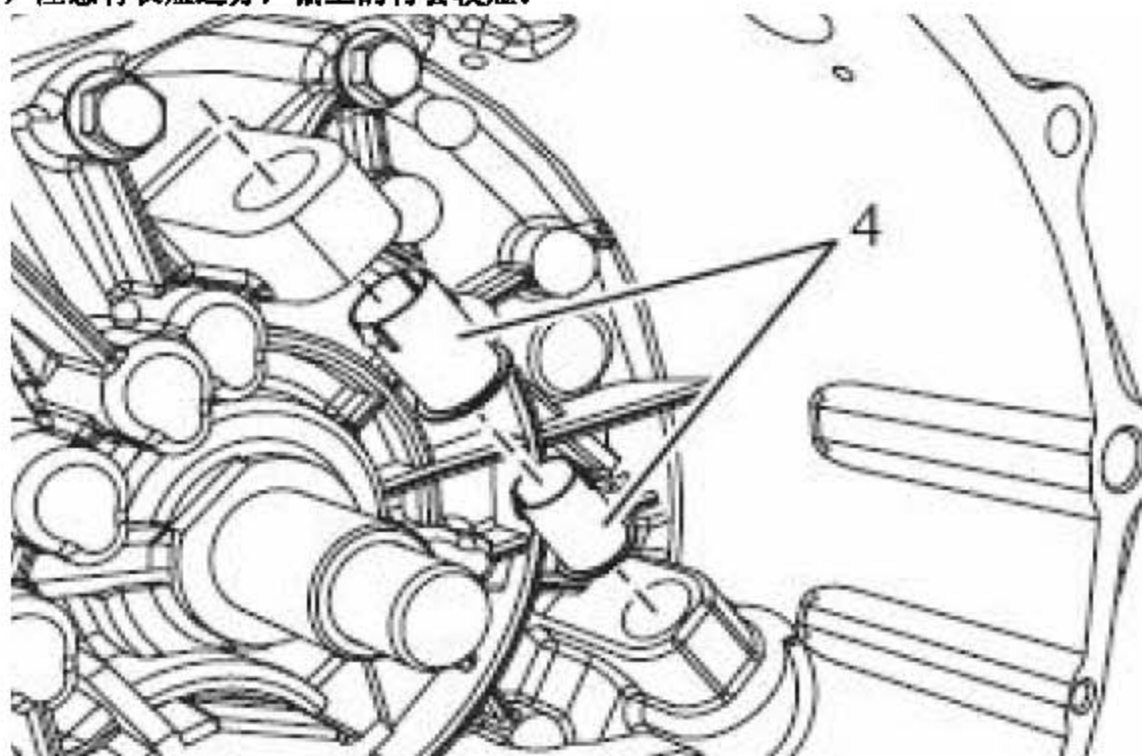
拆下变速器换档控制执行器总成时，用螺丝刀将换档活塞按到最小端，并旋转90度。若在车下对换档执行器总成进行维修，需要从车下方进行拆卸或安装。



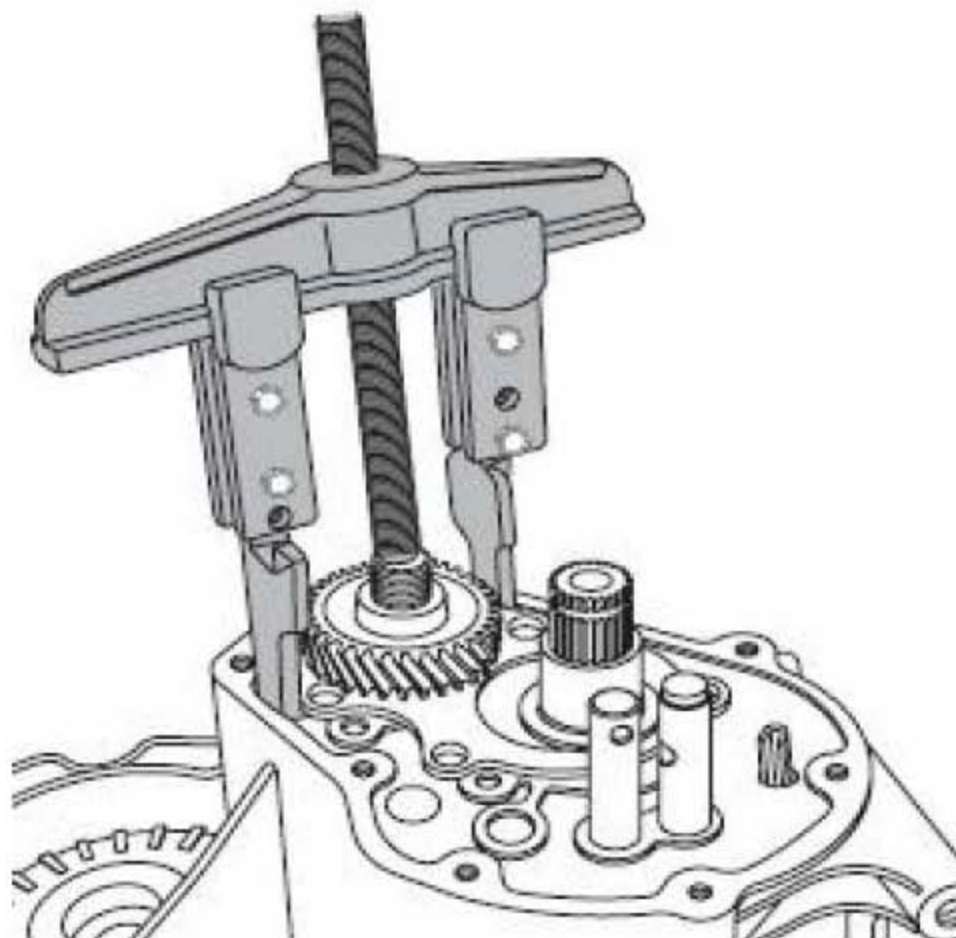
对换档操纵盖进行更换时，需要将确保档位在空中，安装时，需要在限位螺栓上涂抹可赛新1243C密封胶，在操纵盖贴合面上均匀涂抹可赛新1596F平面密封胶。



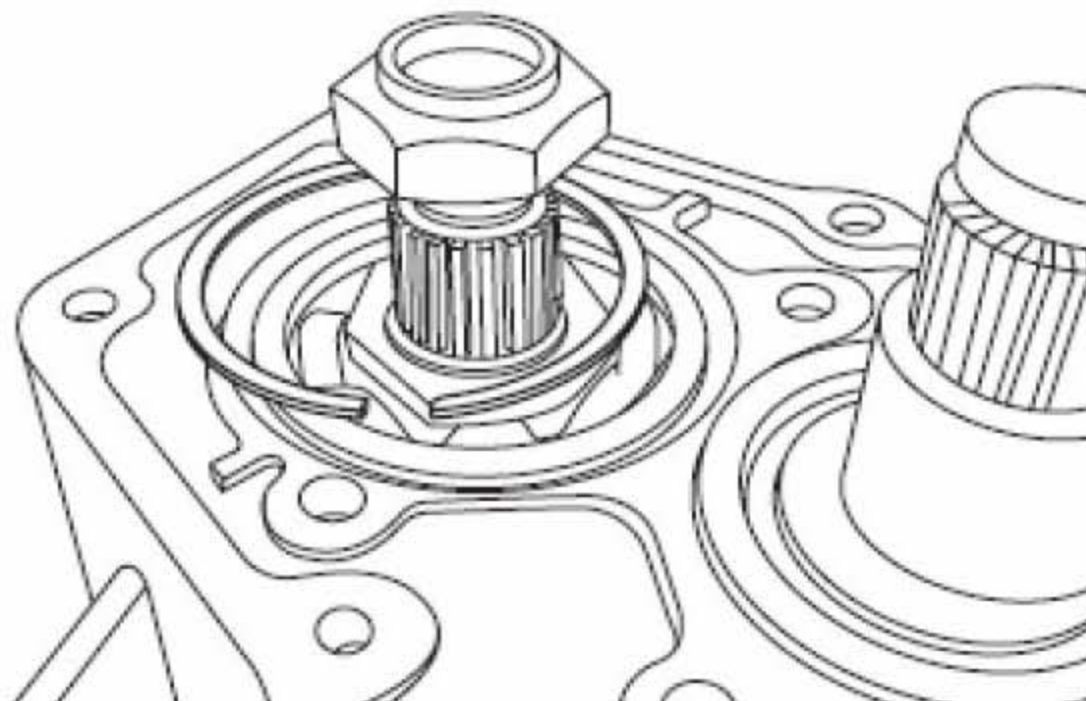
安装离合器分离臂衬套时，注意有长短之分，偏上的衬套较短。



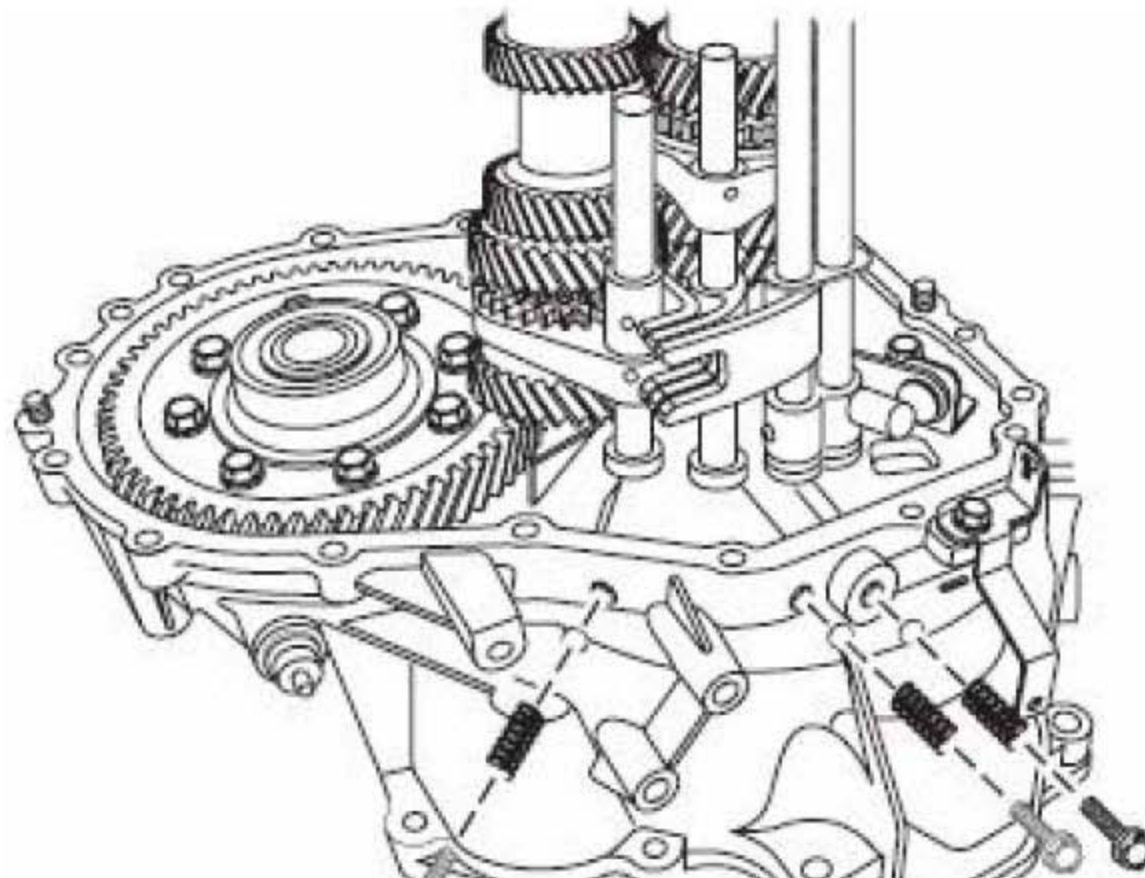
SH63 / SH63EMT在拆卸输出轴五档齿轮时，先将后轴承挡板螺钉拆下，使用拉码钩入后轴承挡板下方缝隙中，将输出轴五档齿轮连同后轴承挡板一起拉出拆下。



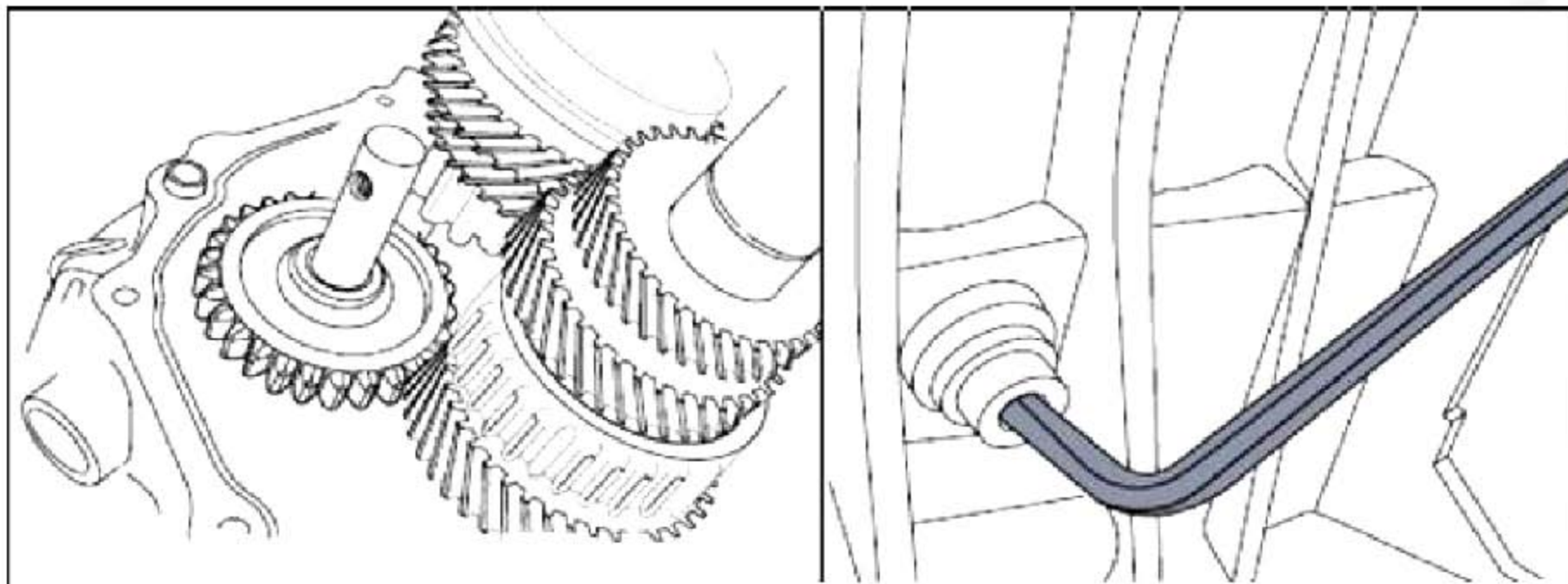
SH63 / SH63EXT 在输出轴上有一个卡簧(如图)，拆下输出轴五档齿轮后，需要将输出轴提升，用卡簧钳拆下输出轴卡簧。



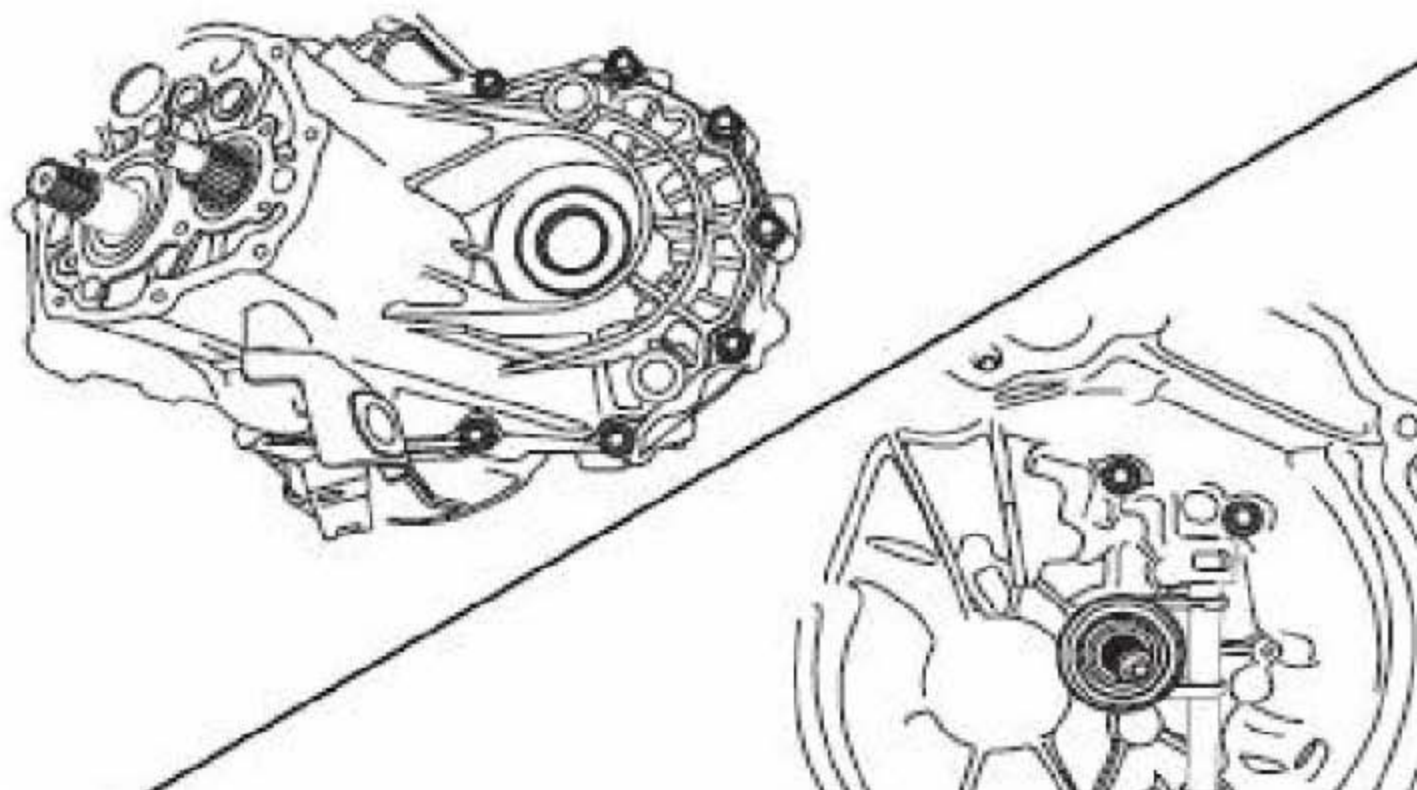
安装拨叉锁紧钢球、弹簧和螺栓时，需要在螺栓上涂抹可赛新1243C螺纹密封胶。



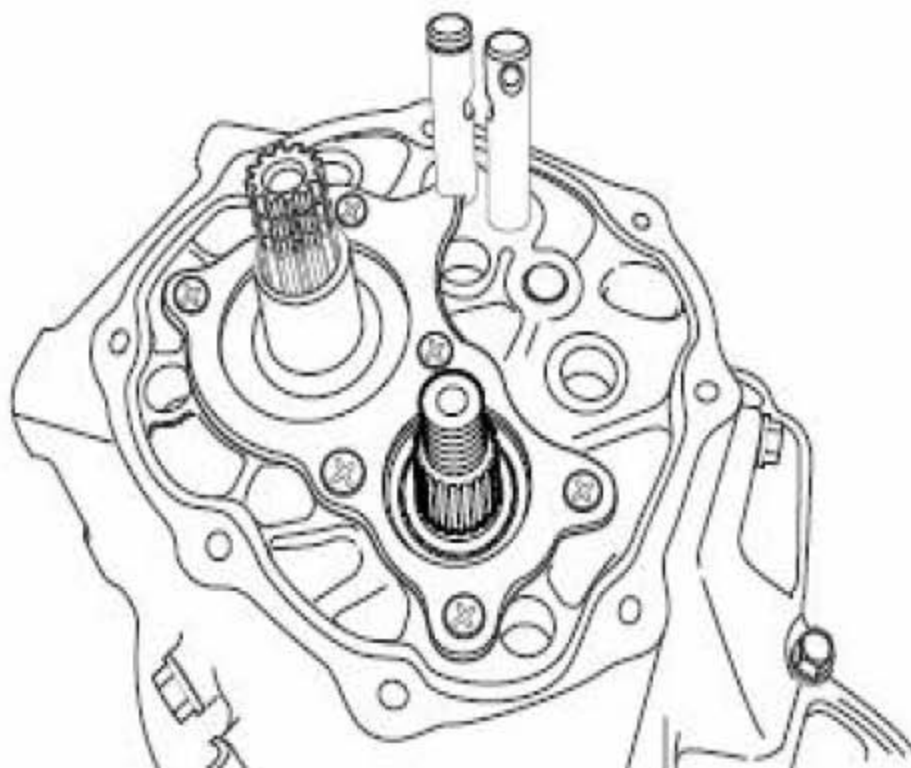
安装倒档轴时，倒档惰轮必须可以灵活转动，并将倒档轴上的锁紧螺栓孔对准变速器壳体上的锁紧螺栓孔位置。安装倒档轴锁紧螺栓时，需要在螺栓上涂抹可赛新1243C螺纹密封胶。



安装前后壳体时，需要在前后壳体贴合面上涂抹可赛新1596F平面密封胶。



安装后轴承挡板时，需要适当提升倒档拨叉轴，以便挡板卡到拨叉轴凹槽内，要注意力量适当，以防拔出过位。安装挡板螺钉时，需要小心，以免螺钉掉入壳体孔内。

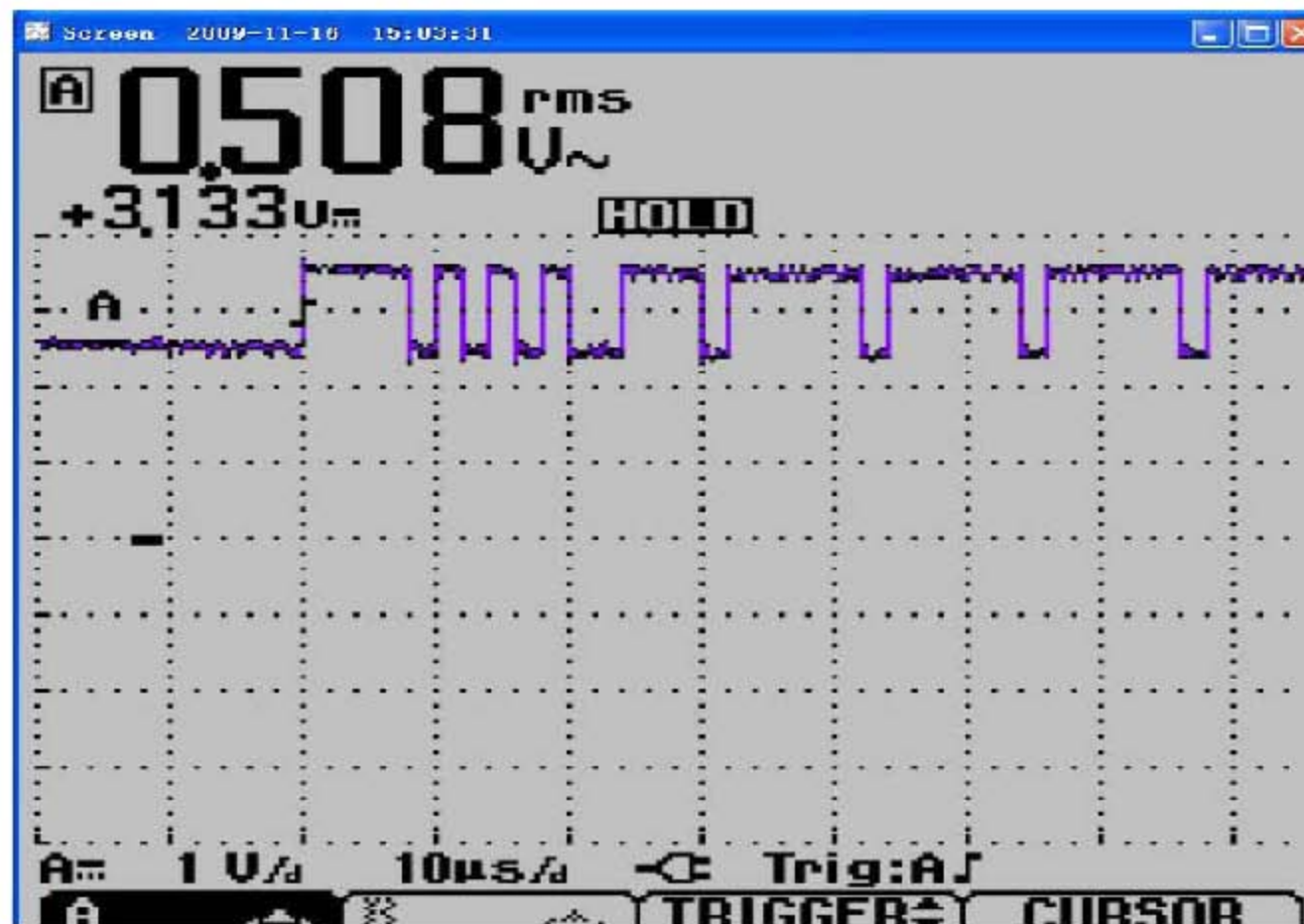


## 10. 维修保养信息

### 推荐油液、润滑脂和密封胶

变速器油液A	PI等级GL-4 (SAE75W/85)
EMT执行器液	TUTELA CS Speed Oil
润滑脂	锂基脂
螺纹密封胶	可赛新1243C
平面密封胶	可赛新1596F
保养间隔	每10,000 公里检查

## 11. 数据通讯



## 11.1 故障诊断仪访问以下模块数据线路

- 1). 电子制动控制模块(EBCM) (UART)
- 2). 发动机控制模块(ECM) (Keyword 2000)
- 3). 变速器控制模块(TCM) (UART)
- 4). 安全气囊系统传感和诊断模块(SDM) (UART)
- 5). 防盗锁止系统控制模块(UART)
- 6). 防盗模块(UART)

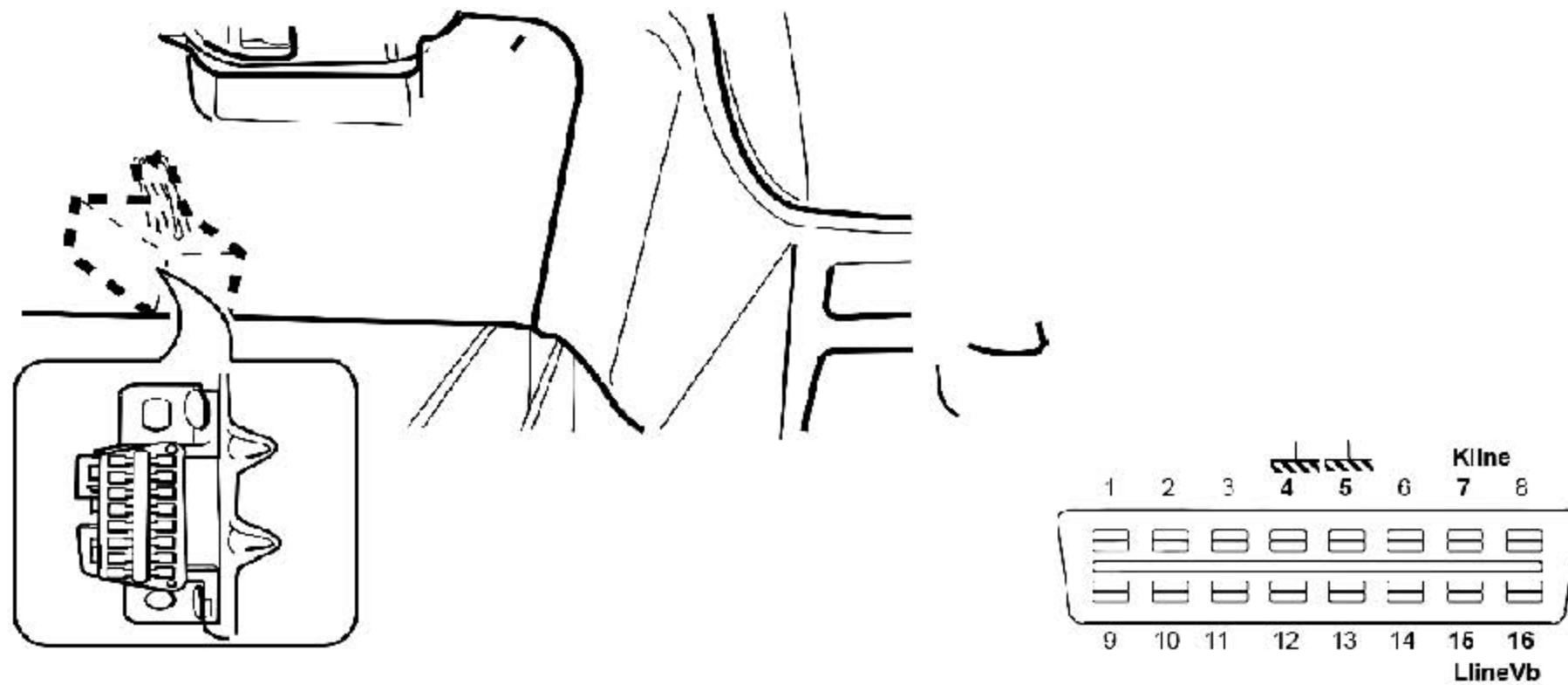
## 11.2 通用异步收发器(UART) 数据线路

- 1). 基于通用异步收发器的通信系统有一个主串行数据线路和远程收发器。主串行数据线路通过轮询所有的远程控制模块来控制串行数据线路上的信息流量。主串行数据线路然后等待适当的回应。
- 2). 通用异步收发器(UART) 串行数据线路: 通用异步收发器(UART) 串行数据线路允许以下部件与故障诊断仪通信:
  - a). 电子制动控制模块(EBCM)
  - b). 变速器控制模块(TCM)
  - c). 安全气囊系统传感和诊断模块(SDM)
- 3). 通用异步收发器(UART) 串行数据线路允许故障诊断仪与这些模块进行诊断和测试方面的通信。

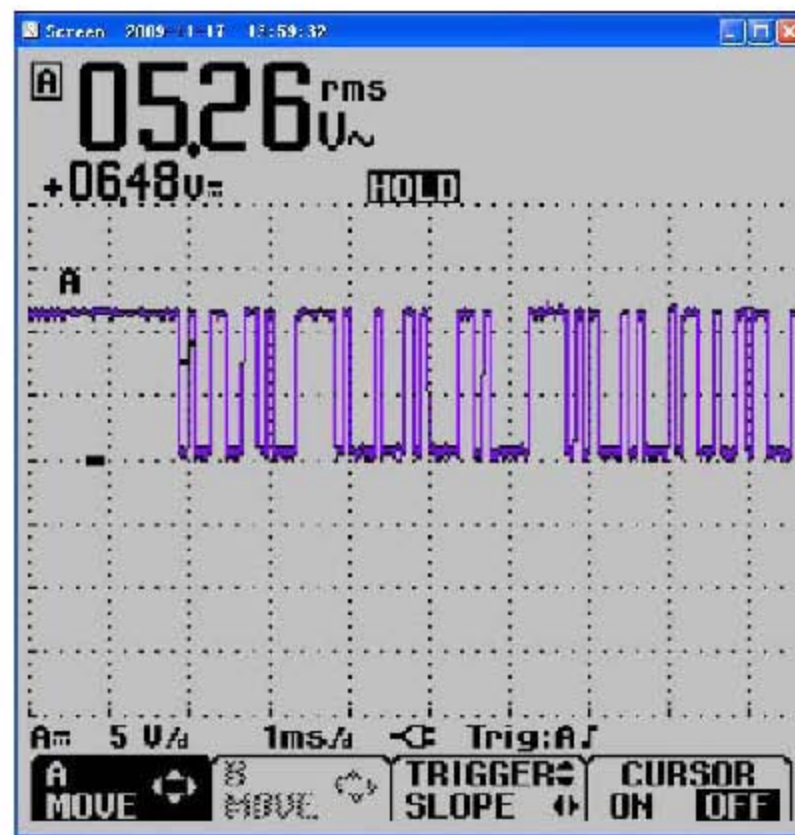
### 11.3 Keyword 2000 数据线路

- 1). Keyword 协议利用模块和故障诊断仪之间的一条单线双向数据线路进行通信。讯息结构是一种请求和响应安排。
- 2). Keyword 串行数据只用于故障诊断仪的诊断工作。
- 3). 各模块不在这些系统上交换数据。
- 4). Keyword 2000 串行数据线路:
  - a). Keyword 2000 串行数据线路允许以下部件与故障诊断仪通信：发动机控制模块。
  - b). keyword 2000 串行数据线路允许故障诊断仪与该模块进行诊断和测试方面的通信。

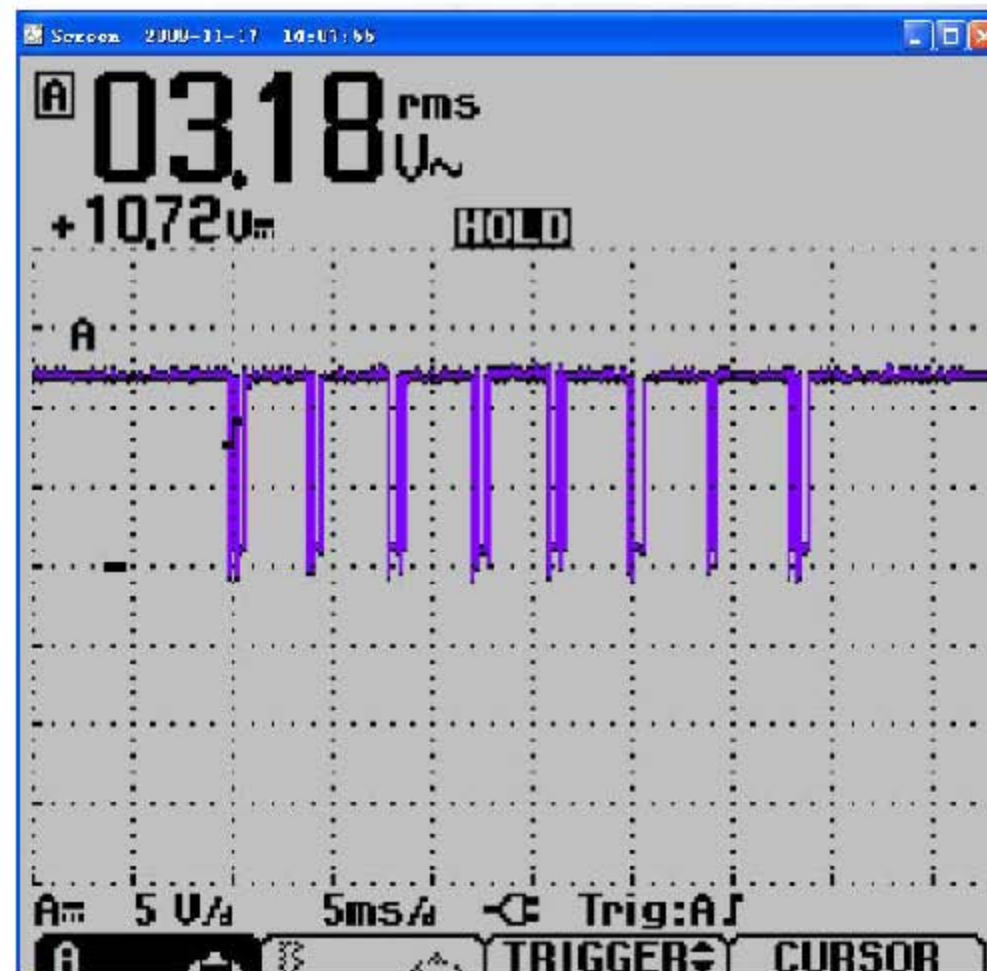
## 11.4 DLC



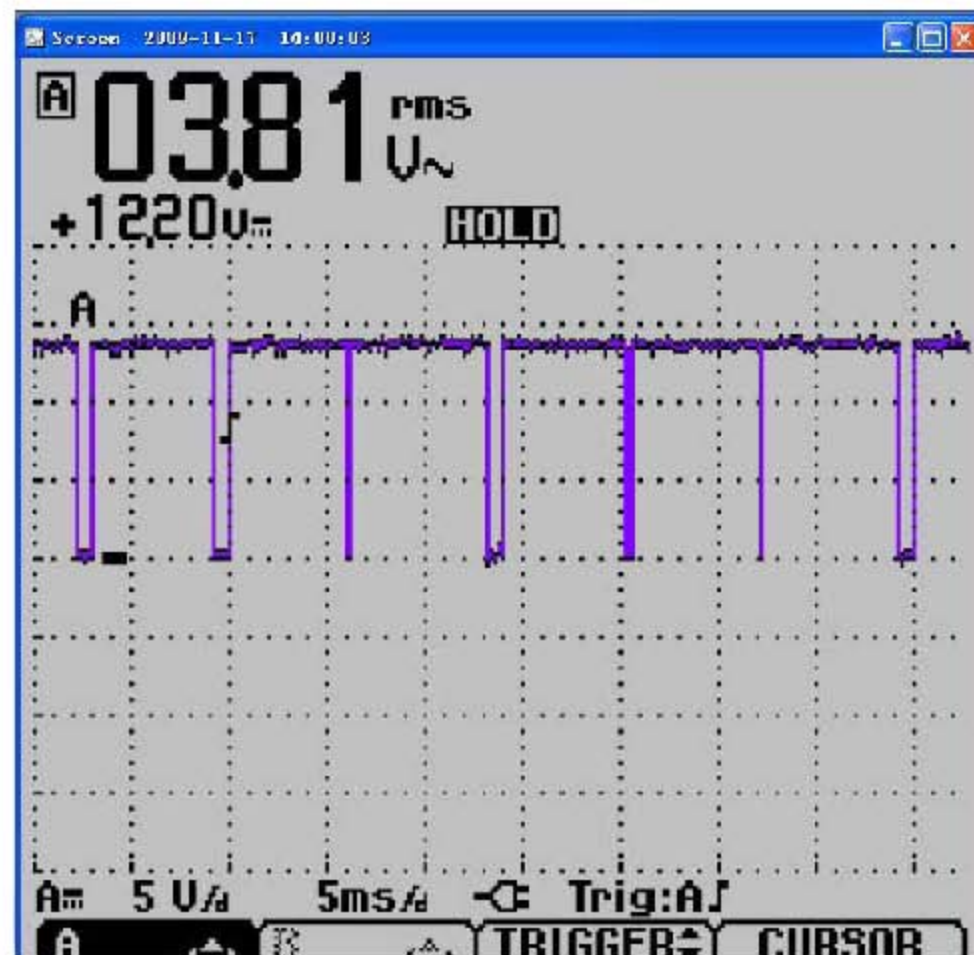
## 11.5.7 号脚-ECM 诊断波形



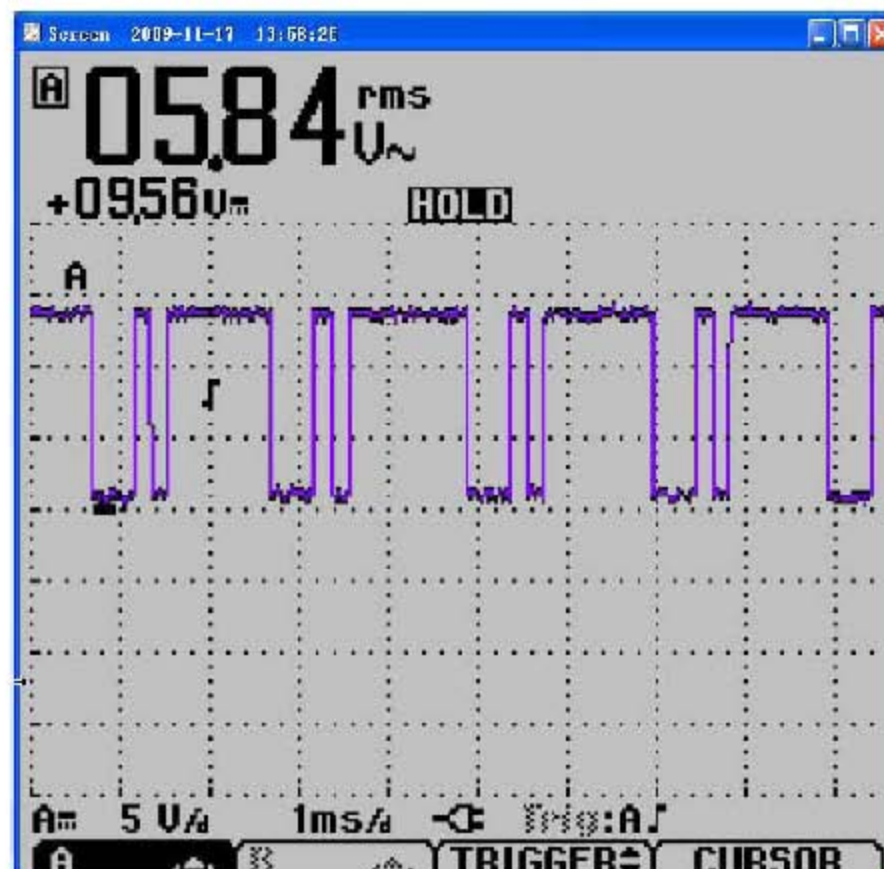
## 11.6.7 号脚-TCM 诊断波形



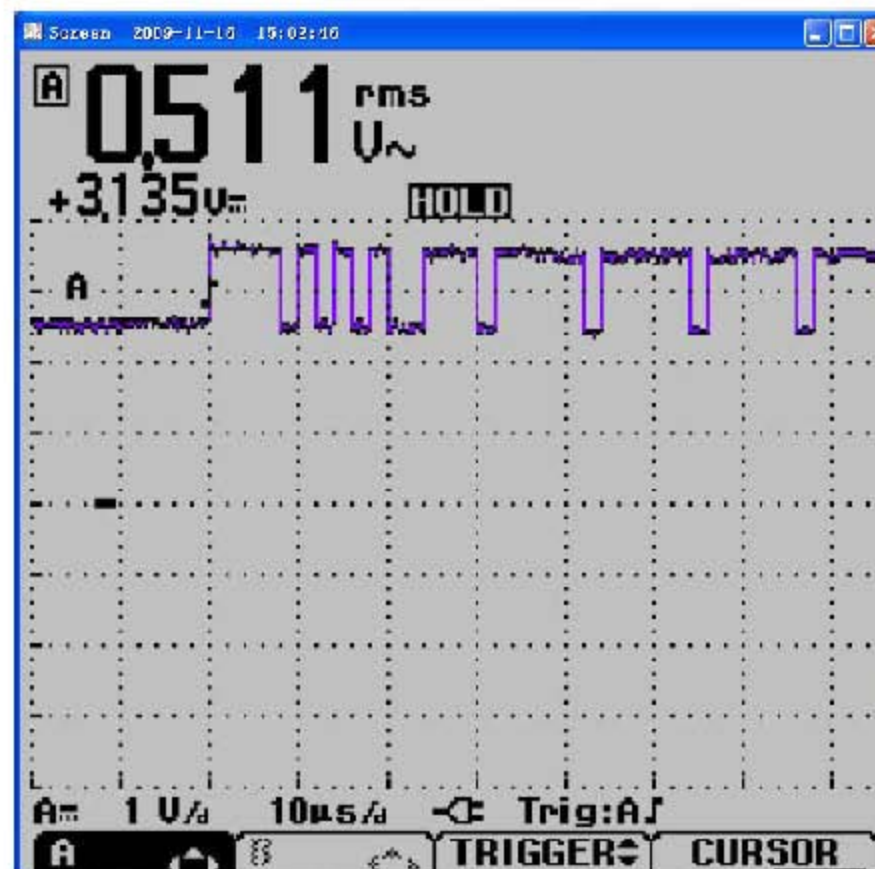
## 11.7.12 12 号脚-EBCM 诊断波形



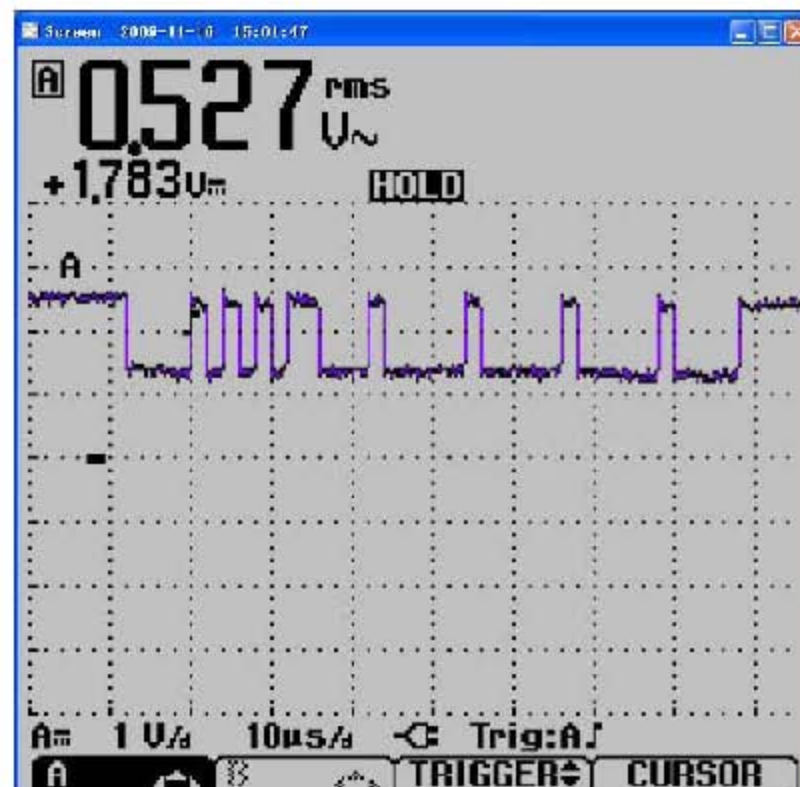
## 11.8.13 号脚-SDM 诊断波形



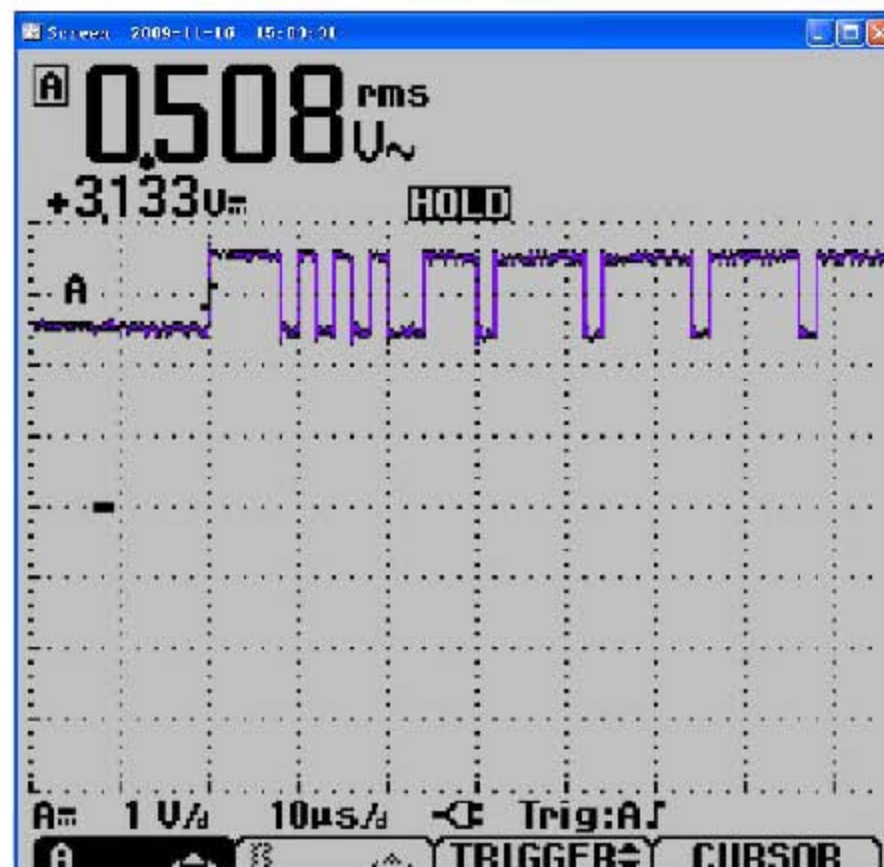
## 11.9 ECM-TCM 通讯波形 HI



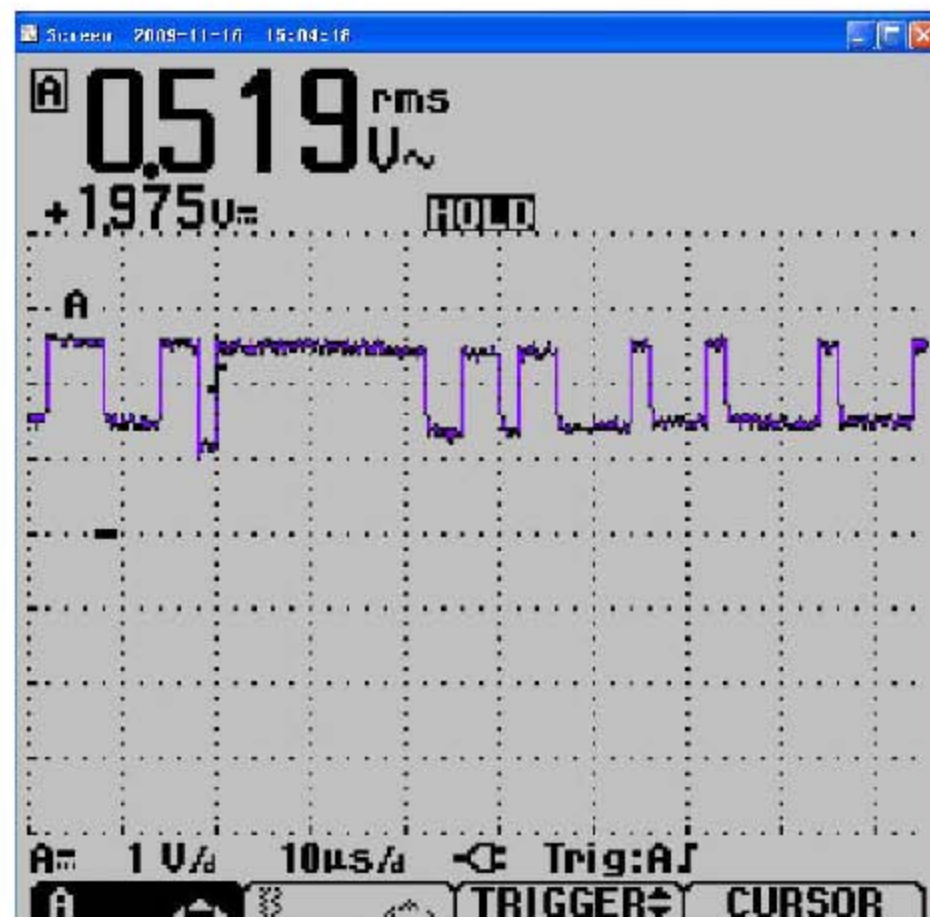
## 11.10 ECM-TCM通讯波形 L0



## 11.11 TCM-IP 通讯波形 HI



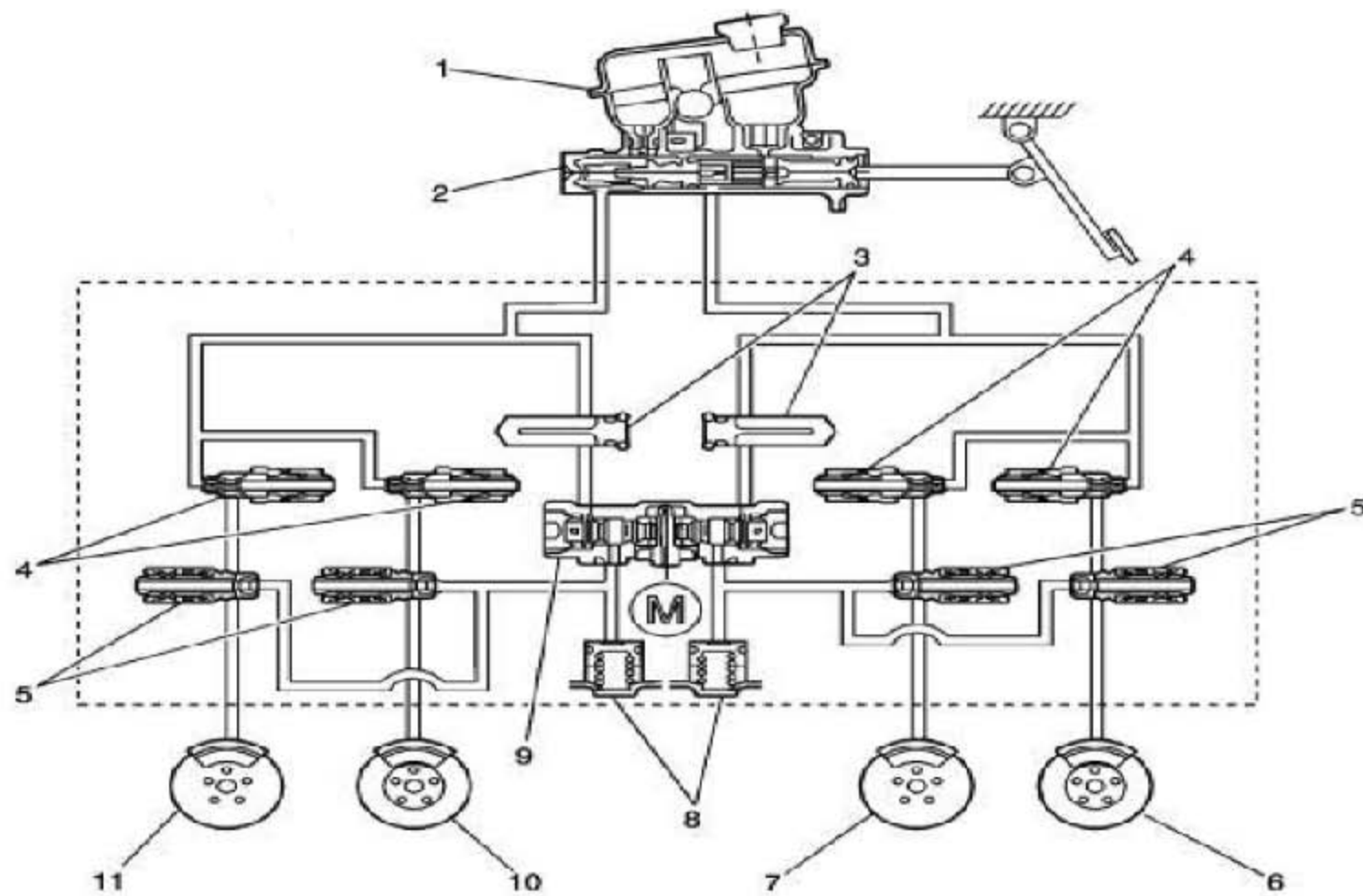
## 11.12 TCM-IP 通讯波形 L0



## 11.13 MGH-25 ABS 系统

- 1). MGH-25 防抱死制动系统(ABS) 包括常规液压制动系统和防抱死部件。常规制动系统包括真空助力器、总泵、前后盘式制动器、液压互连制动油管和软管、制动液液面传感器和制动警告灯。
- 2). 防抱死制动系统部件包括液压装置、电子制动控制模(EBCM) 系统保险丝、四个车轮速度传感器(每个车轮一个)、互连导线、防抱死制动系统指示灯、解耦动态后轮制动力比例分配(DDRP) 指示灯(与驻车制动灯相连)和后鼓式制动器。
- 3). 液压装置以及与其连接的电子制动控制模块位于车辆左侧的储液罐和前围板之间。
- 4). 基本液压装置配置包括液压单向阀、每个车轮的两个电磁阀、一个液压泵、两个储能器和两个阻尼器组成。液压装置通过调节油液压力, 控制前制动钳和后轮制动分泵的油液压力, 防止车轮抱死。

油路图

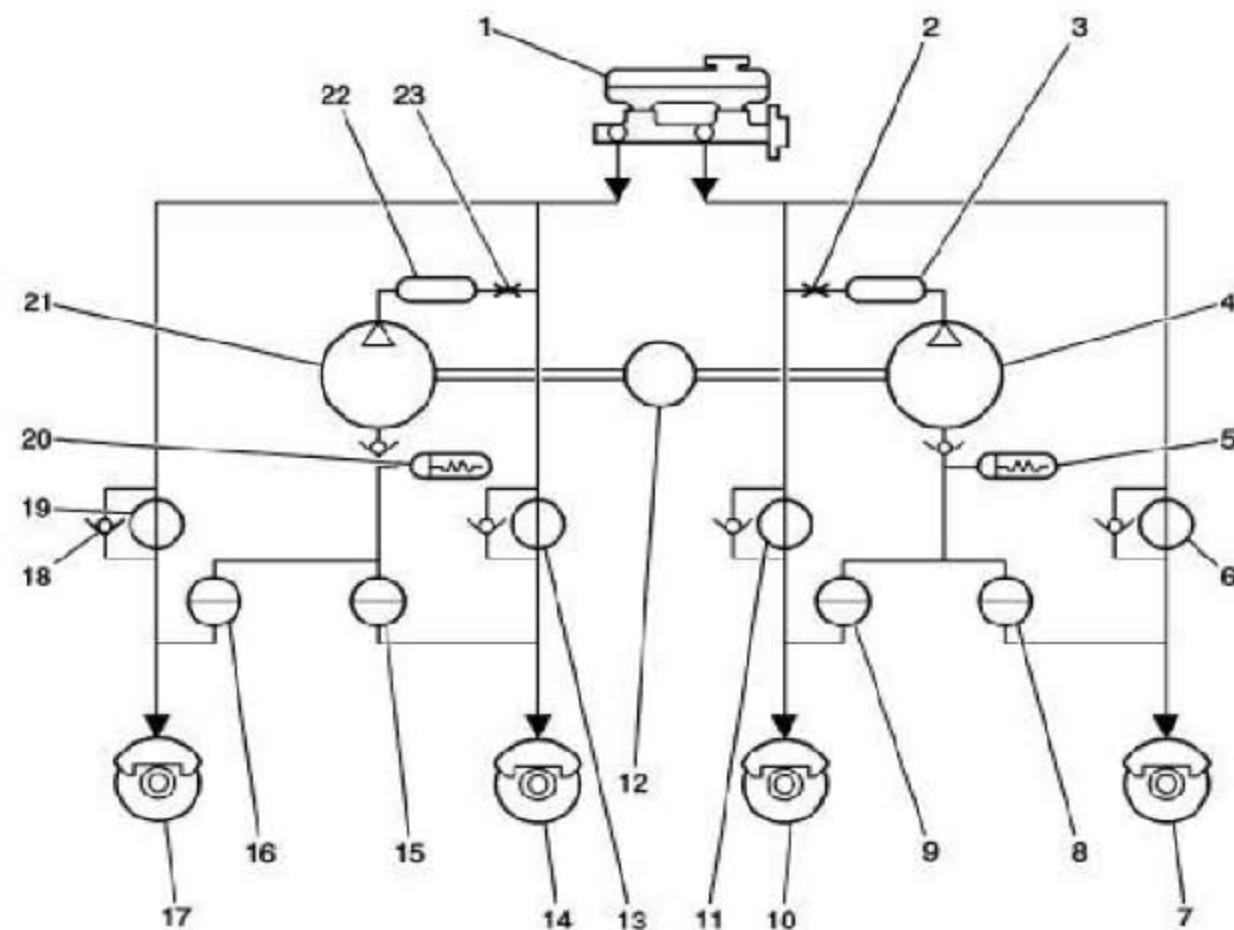


### 常规制动模式

本车采用的 MGH-25 防抱死制动系统(ABS) 的常规制动模式是一种对角式分路制动系统。

在系统中，一个总泵油路向右前和左后制动器提供压力。另一油路向左前和右后制动器提供压力。液压调节器中的所有阀门均处于常态，即未供压的位置，如本液压油路图所示。

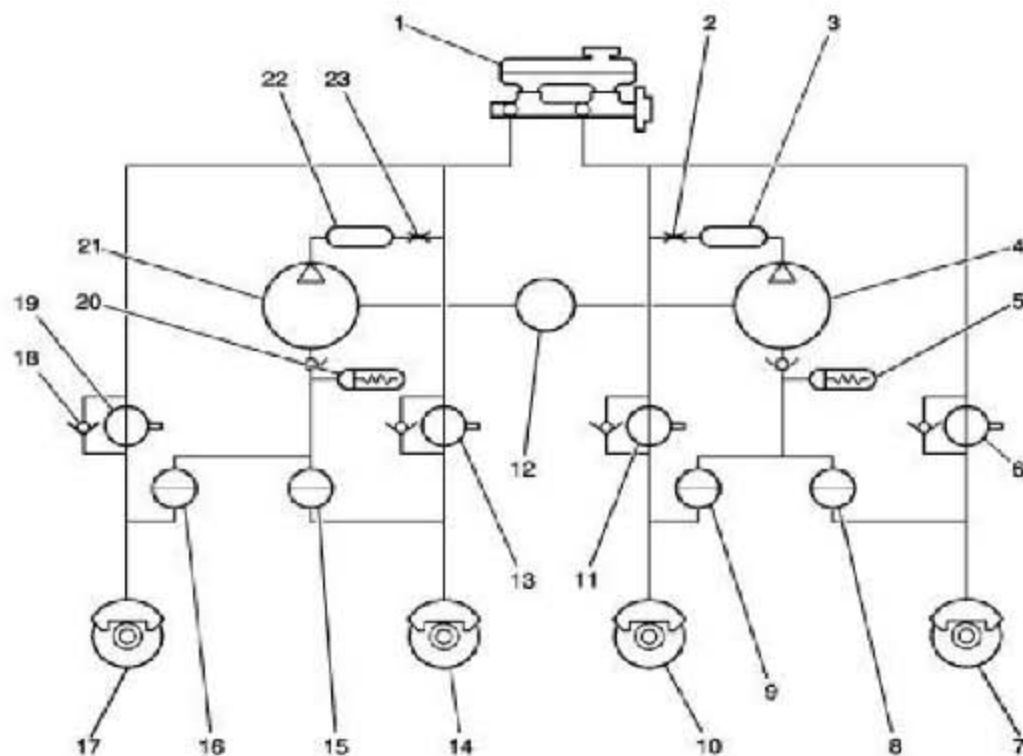
## 常规制动模式



### 防抱死制动模式-结合

如果在压力保持或压力下降模式中，电子制动控制模块检测车轮滑移率已降低，则电子制动控制模块将通过施加总泵压力，增加相应车轮的制动液压力。此时，进口阀打开，出口阀关闭，从而可将常规制动总泵压力作用在车轮上。

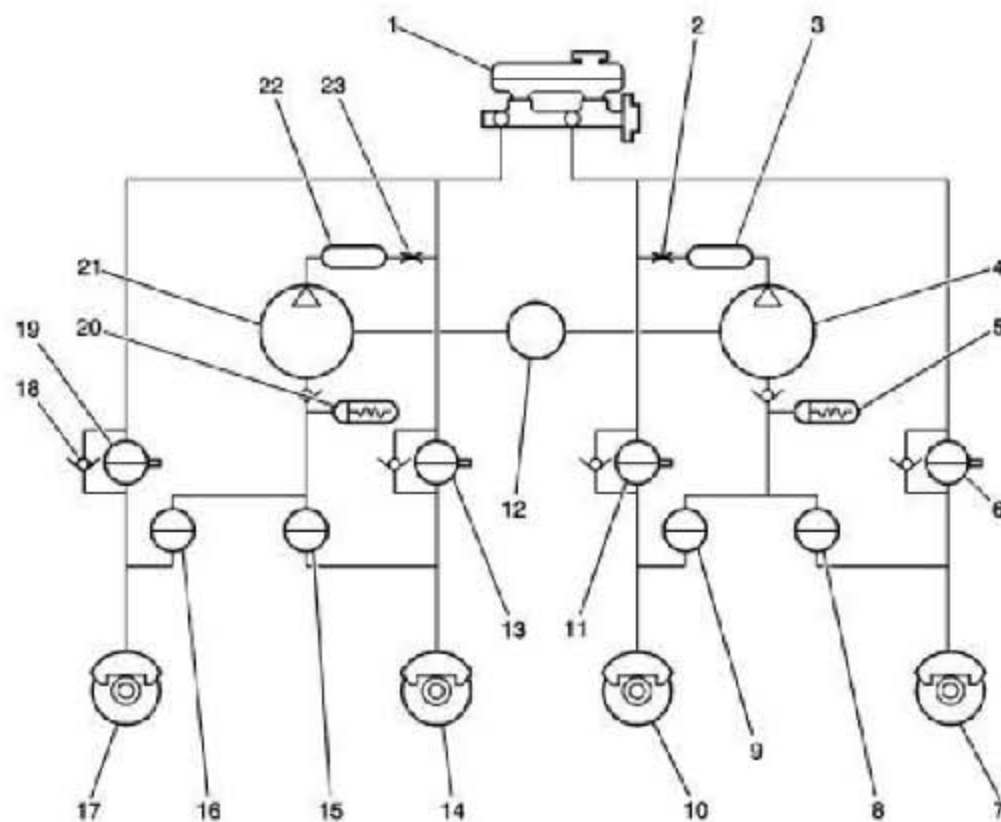
### 防抱死制动模式-结合



### 防抱死制动模式—保持

当电子制动控制模块检测到车轮打滑时，电子制动控制模块关闭进口阀并保持制动压力调节器阀中的出口阀关闭以隔离系统。这样即可保持制动器中油液压力的稳定性，从而使油液压力既不升高，也不降低。

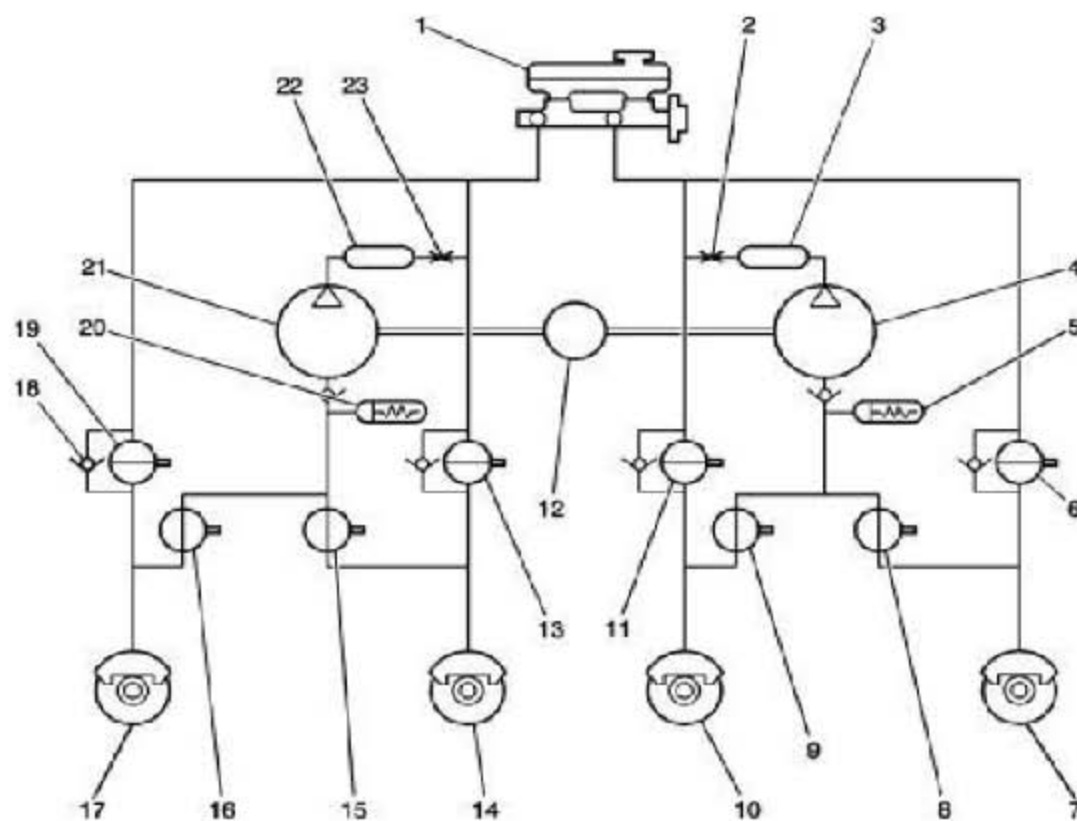
### 防抱死制动模式—保持



### 防抱死制动模式—分离

如果在压力保持模式中，电子制动控制模块仍然检测到车轮打滑，则电子制动控制模块将降低相应车轮的制动液压力。进口阀保持关闭，出口阀打开。多余的油液/压力临时存储在制动压力调节器阀内的储能器中，直到油泵可将油液送回总泵储液罐。

### 防抱死制动模式—分离



### 解耦动态后轮制动力比例分配(DDRP)

. DDRP (解耦动态后轮制动力比例分配)系统是一个比例分配系统,其作用是保持制动期间的车辆稳定性。在普通制动条件下应保持车轮速度相等,才能保证有效和平衡的制动。在紧急制动条件下由于车辆重心向前转移,后轮需要的制动力较小。DDRP 利用防抱死制动系统(ABS)后进口阀和出口阀保持后轮所需的制动压力,提供有效的制动效果和车辆稳定性。在DDRP 系统中,后保持电磁阀的电源由点火电路提供。如果存在如下故障条件,红色制动警告灯将点亮。

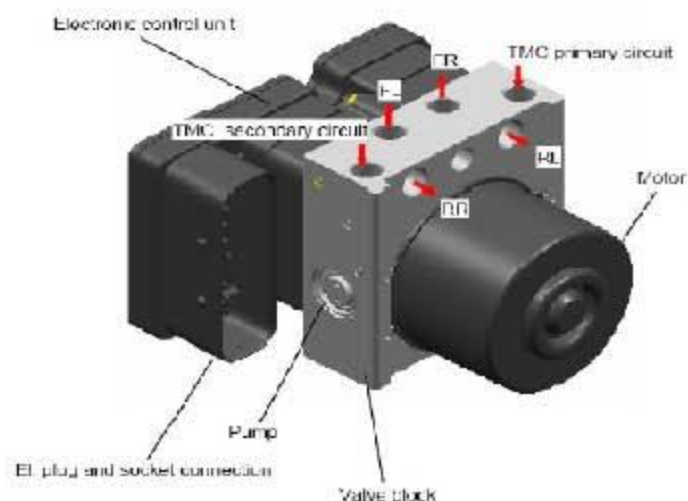
- 1). 同一车桥上的两个车轮速度传感器不工作
- 2). 后进口电磁阀不工作
- 3). 蓄电池2、电机输入对地短路
- 4). 蓄电池1、电子制动控制模块输入开路或对地短路
- 5). 电机接地电路开路或对蓄电池短路
- 6). 电子制动控制模块接地电路开路或对蓄电池短路
- 7). 点火电路开路或对地短路

## 电子制动控制模块(EBCM)

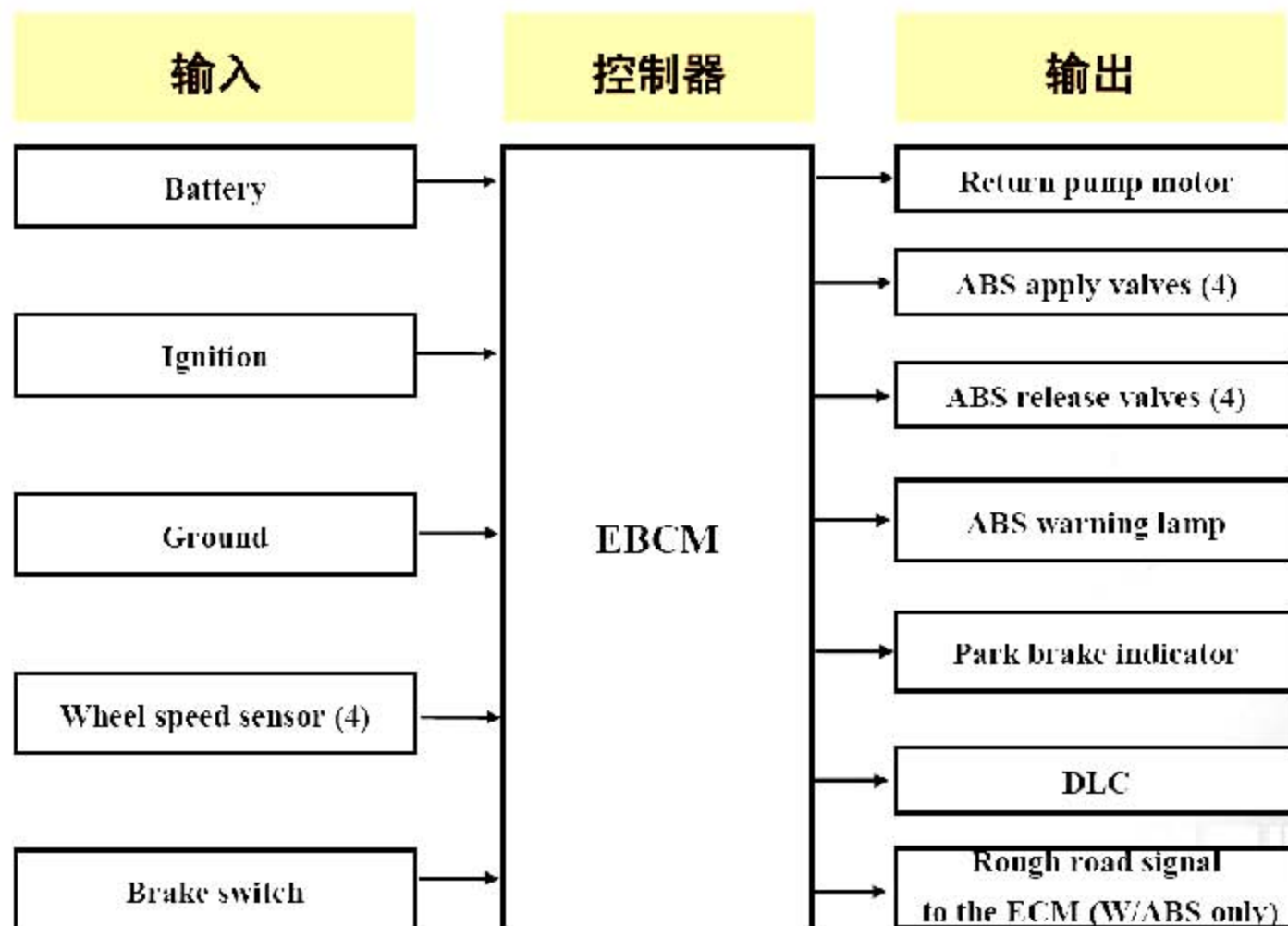
电子制动控制模块(EBCM)执行如下主要功能,以实现有效制动和车辆稳定性。在DDRP(解耦动态后轮制动力比例分配)系统中,后保持电磁阀的电源由点火电路提供。如果存在如下故障条件,红色制动警告灯将点亮。

- 1). 监测车轮速度传感器输入。
- 2). 检测车轮滑移趋势。
- 3). 在防抱死控制模式中控制制动系统。
- 4). 监视系统的电气操作是否正常。电子制动控制模块连续检测每个车轮的转速,以确定是否有车轮开始滑移。

假如检测到任何车轮的打滑倾向,电子制动控制模块指令控制阀至适当位置,以调节部分油路或全部油路的压力,阻止车轮打滑并获得最佳制动效果。电子制动控制模块连续控制各个油路中的压力,直到打滑趋势消失。电子制动控制模块(EBCM)还不断监视防抱死制动系统(ABS)的操作是否正确。如果检测到故障,电子制动控制模块可以关闭防抱死制动系统功能并启亮仪表板中的ABS警告灯。电子制动控制模块还在诊断模式中控制防抱死制动系统故障诊断码的显示。

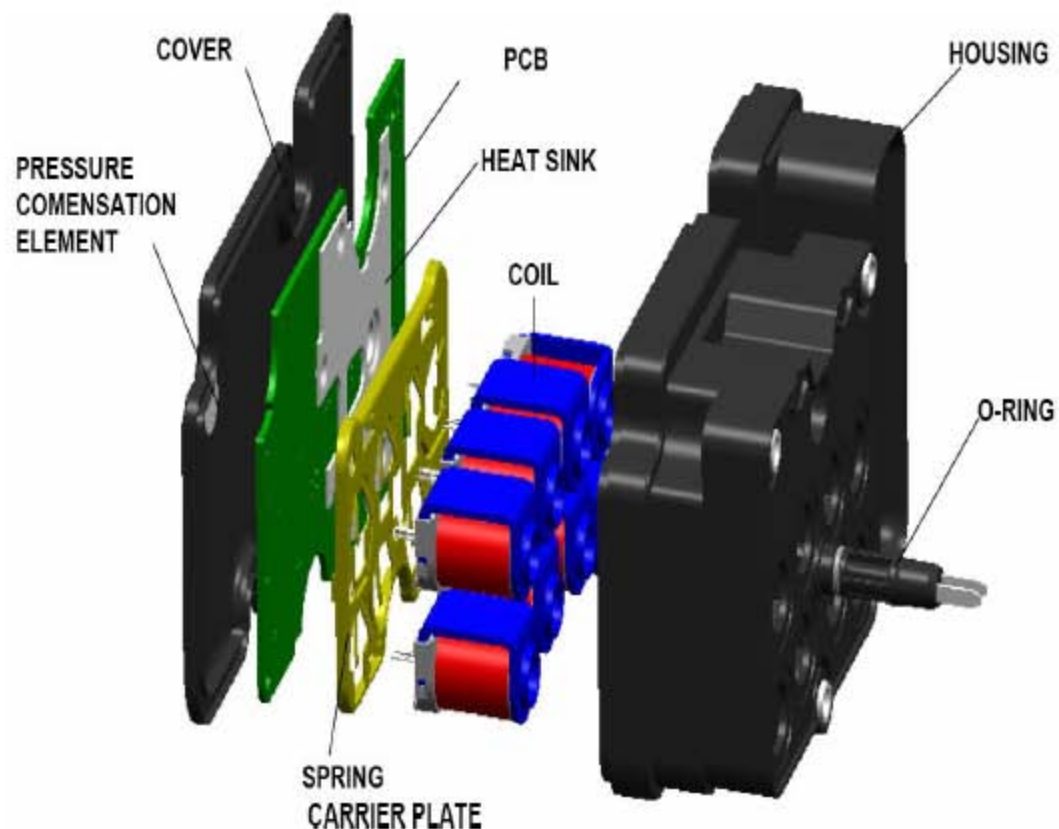


## EBCM输入输出信号



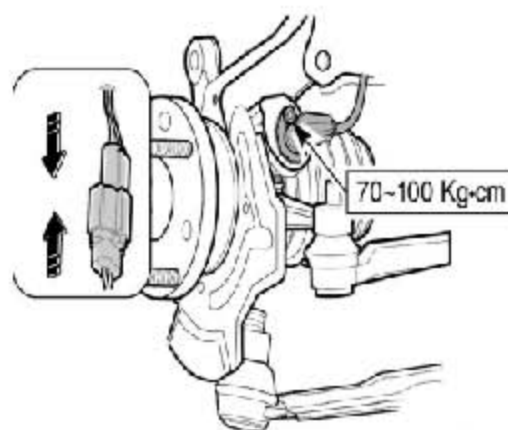
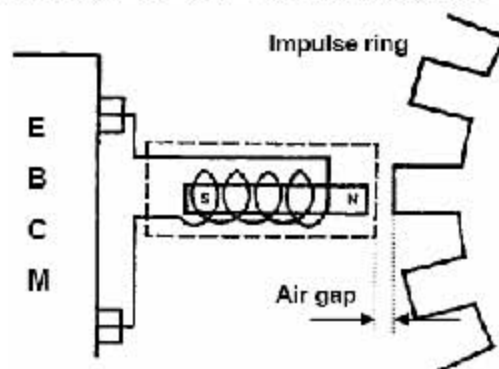
## 电磁阀

液压装置以及与其连接的电子制动控制模块位于车辆左侧的储液罐和前围板之间。基本液压装置配置包括液压单向阀、每个车轮的两个电磁阀、一个液压泵、两个储能器和两个阻尼器组成。液压装置通过调节油液压力，控制前制动钳和后轮制动分泵的油液压力，防止车轮抱死。



### 车轮速度传感器和齿环

每个车轮都有一个车轮速度传感器。传感器以低交流电压信号的形式将车轮转速信息传输给电子制动控制模块。信号通过接口传送到电子制动控制模块，该接口可能会将虚假的或含噪声信号的车轮速度传感器信号输入到电子制动控制模块。



### 防抱死制动系统(ABS) 警告灯

防抱死制动系统警告灯安装在组合仪表中,当电子制动控制模块检测到防抱死制动系统中有故障时启亮。防抱死制动系统(ABS)警告灯通知驾驶员存在导致防抱死制动系统关闭的故障条件。如果仅防抱死制动系统警告灯启亮,带全制动助力的常规制动功能仍起作用。启亮防抱死制动系统警告灯的条件为:

- 1). 检测到防抱死制动系统(ABS) 故障—如上所述,当防抱死制动系统中发现故障时,防抱死制动系统警告灯启亮。
- 2). 仪表板组合仪表灯检—当点火开关接通时,防抱死制动系统(ABS) 警告灯点亮约3 秒钟,然后熄灭。

### 制动警告灯

组合仪表中的红色制动警告灯会通过启亮来警告驾驶员制动系统中存在导致制动效能下降的故障条件。当驻车制动器拉紧时或没有完全松开时或制动液面开关闭合(当总泵储液罐中制动液液面过低时闭合)时,警告灯也会启亮。当制动液面开关闭合时,指示液面过低,必须排除故障,否则制动警告灯不熄灭。MGH-25 系统中的某些故障也会启亮警告灯,通知驾驶员DDRP (解耦动态后轮制动力比例分配)系统被关闭。

## 11.14 鼓式制动器调整

- 1). 拆卸制动鼓。参见“制动鼓的更换”。
- 2). 使用后制动器调节螺母，拧入调节器总成，直到制动鼓上产生足够的拉伸量。
- 3). 将驻车制动杆止动块抵在蹄片腹板的边缘。必要时，松开平衡臂处的驻车制动器拉线。参见“驻车制动杆总成的更换”。
- 4). 安装制动鼓。

**重要注意事项：** 如果从两个制动鼓中都听不见调节器总成的咔嗒声，则制动蹄和制动鼓之间的间隙已经调整。

- 5). 踩下制动踏板至少10 次。确认两个制动鼓中都听不见调节器总成的咔嗒声。

