

6.5 描述

综述

- 1). 2.5L 的KV6 发动机和1.8T 的K4 发动机配置的都是西门子发动机控制系统。该系统是一个由发动机控制模块控制的连续多点燃油喷射系统。
- 2). 根据各个市场不同法律体系的要求，发动机控制模块ECM 还配有随车诊断装置。为满足这些市场的要求，该系统可以监测和报告可能引起排放超标的任何故障。
- 3). 采用发动机控制系统的目的是使发动机的工作性能在发动机的整个工作和使用寿命范围内都保持最佳水平。发动机控制模块ECM 可提供包括燃油、点火时间、怠速控制和排放控制在内的随车诊断功能。诊断信息和串行通信通过控制区域网络总线CAN 进行传递。如果发生故障，发动机控制模块ECM将保存相关的故障代码。
- 4). ECM 向控制图上所示的部件和下表中所列的输出发送信息，并接收来自这些部件及输入的信息。

输入	输出
点火开关	冷却风扇继电器
热氧传感器HO2S (2.5L3 个)(1.8T2 个)	空调压缩机离合器继电器
电子控制节气门	主继电器
发动机冷却液温度(ECT) 传感器	燃油泵继电器
车辆蓄电池电压	巡航允许继电器 (2.5L)
IAT/MAP 传感器 (2.5L)/TMAP 传感器 (1.8T)	热氧传感器HO2S (2.5L3 个)(1.8T2 个)
凸轮轴位置(CMP) 传感器	点火线圈
曲轴位置(CKP) 传感器	燃油喷油器
发电机负荷	电子控制节气门
动力转向(PAS) 压力传感器	可变进气阀(VIS) (2.5L)
爆震传感器 (2.5L2 个)(1.8T1 个)	蒸发排放控制(EVAP) 系统阀
网关防盗模块(GIM)	TAMP(IAT/MAP) 传感器供电的5V 电压
空调压力开关	-
发动机机油压力开关	-
环境温度(AAT) 传感器	-
燃油箱油位传感器	-
空调压力开关	-

双向CAN 输出和输入

下表列出了CAN总线上从ECM输出和输入的信号

输入	输出
空调压缩机离合器继电器	空调压缩机离合器接合信号
环境温度(AAT)	发动机MIL 状态
空调蒸发器温度	发动机转速
燃油箱油位高度	发动机冷却液温度
换档减矩	换档杆位置 (仅自动变速器)
当前档位 (仅自动变速器)	换档减矩
变速器冷却需求 (仅自动变速器)	节气门角度 / 驾驶员要求
前进换档 (仅自动变速器)	牵引力控制减矩
变速器故障指示灯(MIL) 状态 (仅自动变速器)	牵引力控制增矩
牵引力控制减矩	点火开关位置
牵引力控制增矩	-
车辆速度信号	-

ECM 接口

- A). ABS 电控单元
- B). 组合仪表
- C). 自动变速器ECU (仅自动变速器)
- D). 通过诊断连接器诊断

燃油量

- 1). 发动机控制模块通过向气缸盖进气口进行连续喷射来控制燃油量。在进气行程阶段，连续喷射允许每一个喷油器根据点火顺序向气缸进气口喷射精确的油量。曲轴位置传感器和点火发生器变磁阻转子允许发动机控制模块ECM 按起动时的转动速度同时喷射。精确的燃油供应量是通过调整喷油器开启的时间来控制的。为达到工作状态最佳，ECM能够根据单个车辆的特点进行“学习”，并调整供油策略，以适应要求。这个能力被称为适应性燃油策略。
- 2). 为达到所有驾驶条件下的最佳燃油供应， ECM 必须具备适应性燃油策略。
- 3). 适应性燃油策略适用于除下列情况以外的所有情况：
 - A). 冷起动
 - B). 热起动
 - C). 节气门全开
- 4). 所有上述情况均被认为是“开环”控制。“开环”控制供油不是依靠HO2S 发送的信息，而是根据ECM 中存储的有关空气和燃料比的信息。在冷起动和暖机阶段，ECM 根据冷却液温度来计算出一个可以支持燃烧的合适的燃油需要量，并调节怠速转速到正确的“快速怠速”值。这个策略一直持续到HO2S 足够热，可以提供准确的反馈信号为止。列出的其它“开环”控制条件的特性

表示将HO₂S的反馈值作为控制供油的值是不合适的。适应性策略允许ECM 对发动机的部件磨损和批量性生产的诸如传感器之类的部件的不同制造误差进行补偿。

功能

- 1). 为了计算各个气缸需要喷入的燃油总量，ECM 必须测定相应气缸中所有的氧气的量，以便使燃油充分燃烧。通过处理下列传感器提供的信息可以计算这一数值：
 - A). IAT/MAP 传感器 / TAMP 传感器
 - B). 曲轴位置(CKP) 传感器
 - C). 发动机冷却液温度(ECT) 传感器
 - D). 电子控制节气门
- 2). 发动机每运转一圈，六个气缸之中有三个气缸吸入空气(2.5L)，四个气缸中有两个气缸吸入空气(1.8T)。ECM根据曲轴位置(CKP)传感器的信号判断气缸潜在的进气量。气缸空气中的氧含量ECM 可以通过从TAMP(IAT/MAP) 传感器得到的信息进行计算。进气歧管的空气压力会因下列因素的不同而不同：
 - A). 节气门阀的位置（驾驶员控制）
 - B). 大气压力（海拔高度和天气状况）
 - C). 发动机的机械状态（测定容积的有效性）
- 3). 发动机进气歧管的压力、加速器板踩下的深度预示着有多少空气进入了气缸。随着海拔高度的增加，发动机吸入的空气量会减少，因为空气变得稀薄、密度减小。这同时也意味着空气中对燃油燃烧起作用的氧气的含量也减少。
- 4). 空气的温度也会影响氧气的含量。在冷的空气中，分子比热空气更紧密地堆积在一起，因此，对于任何给定的容积，吸入较冷的空气比吸入较热的空气含氧量多。
- 5). 根据以上的这些信息，ECM 能够计算出有多少空气被吸入了气缸。氧气的含量可以通过把进气温度考虑进去而测定。通过把这些数值与ECM 存储器内存储的供油图进行比较，就可以计算出来吸入气缸的氧气量。从发动机冷却液温度(ECT) 传感器、发动机机油压力开关和电子节气门得到的数值可以对计算进行“微调”。
- 6). 为了向发动机喷油，ECM使喷油器电磁绕组电路接地，把喷油器打开非常精确的一段时间，这个时间是由供油量所决定的。正确的气缸顺序是通过参考开始阶段的凸轮轴位置(CMP) 传感器的凸轮轴位置信号，使其与曲轴位置信号同步。燃油喷射到进气歧管的进气孔，然后以空气和燃料的混合气的形式被吸入气缸。
- 7). ECM同时也利用TAMP(IAT/MAP)传感器的信号来修正喷油器的开启时间以补偿由于喷油器出口周围的压力不同而带来的影响。这样就不需要传统形式的安装在油路上压力调节器，回油管路也不需要了。

- 8). ECM 通过参考蓄电池电压值来调整喷油器的开启时间, 以适应蓄电池的充电状态。这是需要的, 因为低的蓄电池电压意味着喷油器过慢的反应时间, 会使空气和燃料的比(AFR) 低于要求的值。

闭环供油控制

- 1). ECM 把采用闭环供油控制作为其总体策略的一个部分。三元催化转换器的有效工作是依靠ECM 把空气和燃料的比(AFR) 在的允许范围内从浓到稀调节而实现的。的允许范围是 1.00 ± 0.03 。对汽油发动机而言, 空气和燃料的比 AFR 为14.7:1 (重量比), 相当于值1.00。当AFR 比值增浓时, 值减小。例如, 0.97 比1.00 浓。当AFR 比值变稀时, 值增大。例如, 1.03比1.00 稀。
- 2). 为实现闭环供油控制, ECM 通过下列部件起作用:
 - A). 热氧传感器HO2S (可逆催化剂)
 - B). 喷油器
- 3). 闭环供油控制是由ECM 控制的滚动过程。ECM 利用从曲轴位置(CKP) 传感器、冷却液温度(ECT) 传感器、TAMP (IAT/MAP) 传感器和电子控制节气门得来的信息及从ABS 电控单元ECU 来的速度信号, 计算出下列条件下达到的允许范围的AFR 值所需要的燃油总量。
 - A). 怠速
 - B). 发动机低负荷
 - C). 巡航(2.5L)

功能

- 1). 当发动机在上述状态下运转时, ECM 执行闭环供油控制策略。在废气中残存的氧气量可以用来作为空气和燃料比的指示器。热氧传感器HO2S 通过把从其尖端通过的废气中的氧气的含量与外界空气相比, 产生一个相应的电压信号。
- 2). ECM 可以把从传感器得到的电压信号进行处理并推断出相应的空气和燃料的比值。当ECM 接收到与允许范围的稀薄极限AFR 值相对应的电压信号时, 供应的油量就会增加。当达到浓的极限时, 燃油供应就会减少, 直至再次达到稀薄极限。可以看出, 这个过程是一个混合气在允许范围内从浓到稀的连续不断的变化过程。这个过程允许催化剂吸收和释放氧气, 以保证最佳的有效性。需要注意的是: 只有当温度达到大约 300°C (572°F) 时, 加热氧型传感器HO2S 才能提供可靠的读数。

开环供油控制

- 1). 当无法从热氧传感器HO2S 得到反馈信息时, ECM 采用开环供油控制。在这种情况下, ECM 根据从其它传感器得到的信息, 利用内存中存储的表格设定供油参数。

条件

- 1). 开环供油控制策略在下列条件下应用:
 - A). 冷起动
 - B). 暖机 (直至HO2S 开始工作)
 - C). 全负荷
 - D). 部分节气门开度情况下加速 (节气门开度为85° 以上)
 - E). 热起动 (直至HO2S 开始工作)
 - F). 超速燃油切断
 - G). 热氧传感器HO2S 失效

功能

- 1). 在冷起动阶段, 发动机的温度很低, 会促使燃油在进气歧管和气缸体的冰冷表面上凝结。这将使空气和燃料的混合气变稀, 很难通过充气提供可燃混合气。为了克服这一个问题, ECM 必须增加喷射的燃油量, 从而提供浓的混合气。在这个阶段, 主要的输入信息是从冷却液温度(ECT) 传感器来的, 这个信息被用来作为查找冷起动供油量的参考。
- 2). 发动机点火之后, 在暖机阶段, ECM 将参考冷却液温度(ECT) 传感器、TAMP(IAT/MAP) 传感器、电子控制节气门和凸轮轴位置(CMP) 传感器的信息来改变供油量。随着发动机温度的提高, AFR 会变稀, 直至热氧传感器开始工作之后ECM 能够监测废气中残存的氧气含量为止。
- 3). 为达到最大的动力输出所要求的AFR (12:1) 要比达到催化剂最有效所要求的AFR (14.7:1) 浓。因此, 当油门突然被踩下或发动机连续全负荷运转时, 需要发动机产生更大的动力, ECM 就必须允许AFR 超出允许的控制范围。
- 4). 当处于热态的发动机熄火之后, 喷油器和喷油器管道中的燃油就会吸收热量, 这会引起燃油特性的改变。热起动时, 由于获得正确的空燃比AFR 比较困难, 甚至混合气的分配也比较困难, 所以热起动的要求更高。为了克服这些问题, ECM 参考冷却液温度(ECT) 传感器的信息, 加浓AFR, 以帮助起动。
- 5). 当发动机节气门关闭, 车辆处于减速状态时, 喷油动作可以被完全停止。在这一阶段, ECM 查看如下输入信息, 以决定是否启用超速断油功能。
 - A). 曲轴位置(CKP) 传感器 (发动机转速)
 - B). 电子控制节气门 (节气门位置)
 - C). ABS 电脑控制单元 (车辆速度)
 - D). ECT (发动机冷却液温度)
- 6). 当启用超速断油功能时, 热氧传感器的输出信息是被ECM 忽略的。
- 7). 当热氧传感器的输出信息丢失或超出ECM 的误差范围时, 将开始执行开环控制供油策略。

点火正时

- 1). 点火正时是发动机控制模块ECM 适应性策略的一个重要组成部分。2.5L 采用了六个独立的点火线圈，每个点火线圈供给一个单独的气缸。火花塞的线圈都是火花塞顶置式设计，用一颗螺钉固定作用在凸轮轴上。1.8T 的点火系统由两个双头线圈组成，安装在凸轮轴盖上，直接位于火花塞的上方，每一个线圈连接一对火花塞，1和4，2和3。火花塞同第二级线圈绕组串连，这样两个气缸内会同时有火花产生。当两个处于压缩行程的气缸中有火花产生，则充入的燃油混合气会被点燃。而当两个气缸处于排气行程路终结时，火花在气缸中没有效果，术语为“无效火花”。
- 2). 这个系统的一个主要特点是取消了分电器帽和旋转摇臂，因此改善了性能，提高了可靠性。点火时间将会影响到燃烧的质量和产生的动力。发动机控制模块ECM会参考所有相关传感器的信息，以便使特定情况下的点火时间达到最佳。点火控制是一个恒定供能系统，这将会随着发动机转速的增加，通过电控增加基础绕组的充电时间（闭合角），以保持发动机高速运转时线圈绕组的高电压HT。

条件

- 1). 利用下列传感器的输入信息，ECM 计算点火的时间：
 - A). 曲轴位置(CKP) 传感器
 - B). 爆震传感器
 - C). IAT/MAP 传感器 / TAMP 传感器
 - D). 电子控制节气门（仅限怠速）
 - E). 发动机冷却液温度(ECT) 传感器
- 2). ECM 利用下列信息计算充电闭合角：
 - A). 蓄电池电压（主继电器）
 - B). 曲轴位置(CKP) 传感器
 - C). 点火初级线圈电流（ECM 内部连接）（2.5L）

功能

- 1). 在启动及怠速时，ECM 参照ECT 及CKP 传感器信息，设定点火正时。一旦超出怠速转速，点火正时将根据存储在存储器里的控制图控制，并根据附加传感器的输入进行调整。点火点的选择对保持发动机的功率输出及低排放很重要。在一定条件下，点火提前可能会增加功率输出，但也会增加在燃烧室内产生的氮氧化物(NO_x) 及一氧化碳。
- 2). 在所有发动机运行条件下，有一个狭窄的点火点的范围，能在发动机功率输出及废气排放之间产生可接受的折中效果。保存在ECM 存储器里的点火控制图能使点火正时保持在该窄带内。点火正时采用电子控制节气门及爆震传感器，控制发动机的怠速转速。ECM 控制点火正时提前或滞后，以防止爆震。

爆震控制

- 1). ECU 采用一个主动爆震控制，来防止由于早燃而导致的可能的发动机损坏。这是通过将由气缸传过来的爆震噪声转换成能被ECM 处理的适合的电路信号的方式完成的。如果在进气门或排气门上积有积碳，则能导致早燃的发生。积碳能使空气及燃油混合物过早点燃，导致早燃或“爆震”。产生发动机爆震的主要因素是燃油质量。ECM 标定使用93 号燃油。
- 2). 诊断仪可对ECM 存储器内的点火控制图信息重新编程。

功能

- 1). 2.5L 发动机上ECM使用两个位于发动机V 型结构内的爆震传感器。每一个传感器用于探测一侧气缸的早燃情况。1.8T发动机上爆震传感器位于发动机后部的气缸体上。爆震传感器含有一个陶瓷压电晶体，该晶体震荡产生电压信号。在早燃过程中，该晶体震荡增加，从而改变输出到ECM 的信号。
- 2). 如果爆震传感器探测到任意一个气缸将有早燃现象，则ECM将会将该缸的点火正时滞后 3° ，如果该行动能停止爆震，则点火正时将会以比以前的点火正时值回复 0.75° 。如果爆震传感器探测到任意一个气缸将有早燃现象，则ECM将会将该缸的点火正时再滞后 3° ，一直到距探测到爆震点最大间隔为负 15° 时为止。然后，ECM 再次以比以前点火正时回复 0.75° 的值存储，以达到最优化的点火提前值。
- 3). ECM 同时也采用如上所述滞后点火的方式来防止发动机在高进气温度情况下的早燃。ECM 利用TAMP (IAT/MAP) 传感器信号来确定进气温度。

怠速转速控制

- 1). ECM 控制发动机的怠速转速。ECM采用两种方法进行怠速转速控制：
 - A). 点火正时调整
 - B). 电子控制节气门
- 2). 当发动机怠速波动，且在发动机上没有附加负载时，ECM将改变点火正时，以控制怠速转速。这将会使超出公差范围的怠速转速得以快速校正。当在发动机上加载有附加负载时，如动力转向正在转动等，ECM 将结合使用电子控制节气门步进电机及点火正时，将怠速转速值增加到规定值。

条件

- 1). 发动机怠速根据来自CKP 传感器及其他发动机管理传感器的信息来确定，但同时也有来自下列装置的输入到ECM的信息：
 - A). PAS液体压力传感器
 - B). 发电机载荷
 - C). 抑制开关（仅用于自动变速器车型）
 - D). A/C系统
 - E). 冷却风扇状态
- 2). 如果ECM接收到来自上述输入的信息表明，有一个额外的负载正加载到发动机

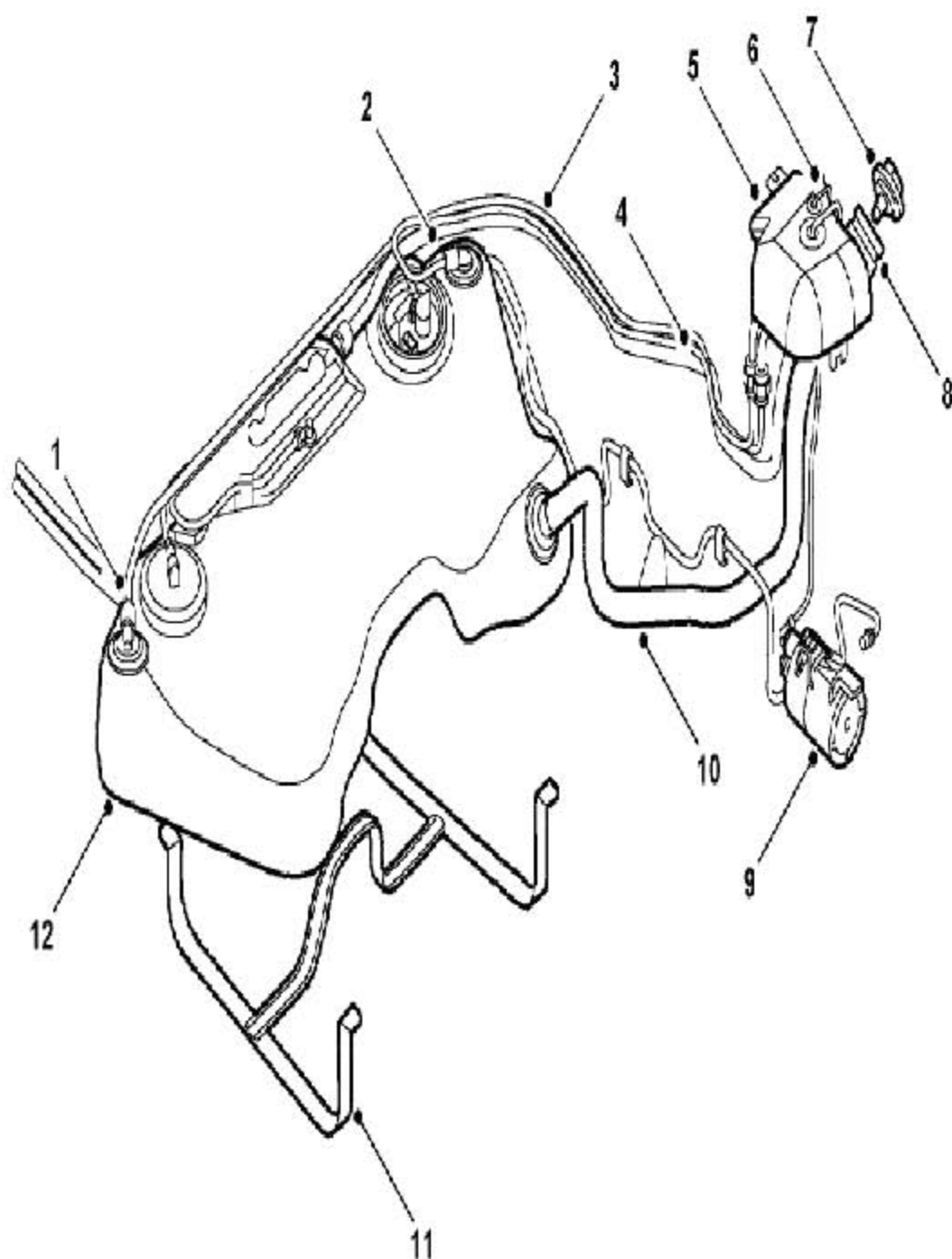
上，则ECM将立即提供补偿，防止发动机停机。

功能

为增加怠速转速，电子控制节气门步进电机允许更多的空气经过节气门而进入气缸。为减低怠速转速，步进电机允许更少的空气进入气缸。步进电机是一个双极型电机，包含两个由来自ECM的脉冲宽度经过调制的信号(PWM)来控制的线圈绕组，在ECM电源切断过程中，步进电机的位置总是被参照，这需要3-5秒的时间。在减速过程中，节气门稍开启，以减少歧管真空度，从而减少排放。

LAUNCH

6.6 蒸发排放物 (EVAP) 控制系统



1	燃油箱左侧浮阀	7	加油管口盖
2	燃油箱右侧浮阀	8	加油管口盖
3	燃油箱到膨胀箱的通气管	9	炭罐
4	燃油箱到加油管口通气管	10	加油管
5	燃油膨胀箱	11	燃油箱固定架
6	燃油膨胀箱到炭罐的通气管	12	燃油箱

碳氢化合物蒸汽通过汽油散发，是对健康和环境有害的物质。法律限制了机动车辆可以散发到大气层的碳氢化合物(HC)量。为了满足强制性要求，在燃油系统中安装有一个炭罐，当车辆未行驶时，用来吸收来自油箱的燃油蒸汽。炭罐容量有限，因此，在车辆行驶时，炭罐需要净化。净化是通过将炭罐中的燃油蒸汽吸出并排入到发动机气缸中的方式实现的。HC 蒸发物在燃烧过程中以及在三元催化装置内转化成水(H₂O) 和二氧化碳(CO₂)。

条件

- 1). 在下列条件下，炭罐会被净化：
 - A). ECT传感器指示高于60° C(140° F)
 - B). 执行闭环供油方式
 - C). 电子节气门打开
 - D). ABS ECU速度信号指示车辆已被起动行驶

功能

- 1). 蒸发排放系统包含一个填充有炭粒的过滤器，这些炭粒在车辆未行驶时，能临时吸收碳氢化合物蒸汽。为达到该目的，在油箱顶部（位于燃油之上的空气空间）与炭罐之间连接有管路。为净化炭罐，碳氢化合物蒸汽被发动机真空从炭罐里吸出并输送到进气歧管。为实现该功能，在炭罐与发动机进气歧管之间连接有一根管路，并安装有一个电控阀，用于控制从炭罐到发动机的蒸汽流动。ECM 通过一个PWM 接地脉冲，启动净化阀，并使闭环供油方式能补偿从炭罐进入发动机的附加燃油蒸汽。
- 2). 当燃油蒸汽被从炭罐里吸出时，新鲜空气通过一个通风管进入炭罐。这样，炭罐就进入“正常”状态，准备在下一运行循环中吸收蒸汽。

车载诊断装置(OBD)

- 1). 西门子发动机控制系统的设计是为了满足包含在欧洲排放指示第4阶段(ECD 4)中的新的废气排放标准和我们所知的车载诊断装置(OBD)。
- 2). 从2000年开始该法规在整个欧洲范围内逐步适用，该法规与在北美强制执行的OBD（阶段II）法规相似。OBD是用于监测车辆某些特定功能的，这些功能的失效将会导致尾气排放上升，超出法律规定极限。OBD主要集中在发动机控制系统的监测，同时，也监测其他一些诸如自动变速器及防抱死制动之类的系统。如果发生此类故障，则该故障会以代码形式存储在ECM或相关ECU的存储器内。
- 3). 在受该法规影响的市场且在该法规实施以后生产的车辆上，一旦发生此类故障时，故障指示器灯(MIL)会点亮，以警告驾驶员。在这些车辆上，同时还装有一个热氧传感器(HO₂S)，位于三元催化装置的后部，用于监测催化装置的工作效率。

条件

- 1). OBD 的功能在车辆由ECM 管理的背景下运行。OBD 会对其监测范围内的系统

进行监测，而驾驶员在驾驶车辆时，将不会知道任何“测试”正在进行。当产生适当的周围环境时，单一系统的测试就会进行，适合于所有OBD测试所需要的全部驾驶条件的范围称为“OBD 驾驶循环”。正常情况下，ECM 会存储下列故障类型的故障：

- A). 最小：已经超过最小的预定值
- B). 最大：已经超过最大的预定值
- C). 信号：信号不存在
- D). 失真：探测到存在失真状况

2). 故障种类由分配给各特定状况及部件的故障代码所指示。故障代码将会被存储在ECM存储器内，并可通过使用故障诊断仪读出。

车辆锁止

1). 除非使用进行过正确编码的钥匙，否则，锁止系统将阻止发动机的启动，该系统包含下列基本部件：

- A). ECM
- B). GIM
- C). BCU
- D). 钥匙发射器
- E). 识读线圈
- F). 组合仪表
- G). 抑制开关（仅自动变速器）
- H). 点火开关

2). 此处的描述仅是与ECM 相关的功能，进一步信息，请参考锁止和防盗章节。

条件

1). 点火钥匙包含一个带编码的发射器芯片，该芯片与环绕在点火钥匙孔上的发射器线圈交换数据。当钥匙插入到钥匙孔内时，点火开关开启，GIM 用一个仅有该车钥匙能识别的口令与钥匙发射器芯片交换数据。如果发射器能识别该口令，则将会通过发射器线圈向GIM 发送一个专用的识别号码（转动代码）。如果该号码与储存在GIM 内的转动代码相配，则在符合下列条件的情况下，允许车辆启动：

- A). 在起动机继电器之前，用BCU 系统解除车辆锁止
- B). 车辆必须处于驻车或空档状态（仅自动变速器）

2). 在生产上，GIM被编程设定有一个专用于该车辆的代码，当安装没有经过编码的ECM时，该ECM必须“认识”来自GIM的代码。然后，GIM和ECM配合成对工作，ECM不和GIM连接则不能正常工作。配合后，ECM就不能安装在其他任何车辆上，在维修时提供的ECM没有经过编码，必须通过使用故障诊断仪来“认识”存储在GIM内的代码。所提供的用于更换的GIM一旦安装后，必须使用故障诊断仪进行编码与ECM同步。

功能

- 1). 当使用经过正确编码的钥匙准备启动发动机时，GIM将会给启动机继电器（位于GIM内）通电，并启动发动机，GIM同时还会向ECM 发送一个信号，以实现向发动机供油。
- 2). 安全代码及起动机授权通过CAN总线在GIM与ECM之间传递。
- 3). GIM同时也要采用由ECM通过CAN总线上的信息提供的的数据组合，仪表将信息转换成合适的格式，并将它们在K总线上传递给GIM。

车辆速度信号

- 1). 考虑发动机的控制策略时，车辆的速度是一个很重要的输入信息。怠速、超速燃油切断及自适应供油方式等，都由ECM 在对包括车辆速度在内的计算后进行控制。
- 2). 车辆速度信号是在点火开关开启的情况下， DSCECU(2.5L)，ABS ECU(1.8T) 根据来自全部4个车轮传感器的车辆路面车轮滚动信息进行计算后产生。
- 3). 在车轮轴承外圈，包含有46个与车轮一起转动的磁极，霍尔效应传感器位于前轮毂毂内及后拖臂上，通过探测磁通量的变化，产生能在ABS ECU 内转换成车辆速度信号的信号信息。车辆速度信号通过一根波纹管护导线传递到组合仪表板上。组合仪表板将该信号转换成协议信号，并在CAN 总线上传递，ECM 可在CAN 总线上读取该信号。

起伏路面信号

- 1). 当车辆在起伏路面上行驶时，发动机曲轴可能会遭遇到由路面通过变速器产生的机械反馈信号而导致的转矩振动，该振动可能会被OBD 的不发火监测器误认为是不发火状况。为避免该情况的发生，当探测到在起伏路面上行驶时，OBD 不发火监测器将会被关闭。
- 2). 起伏路面信号由DSC ECU(2.5L)，ABS ECU(1.8T) 产生，当DSC ECU(2.5L)，ABS ECU(1.8T) 接收到来自左前轮传感器的信息时，它将会确认是否是“起伏路面”。
- 3). 起伏路面信号由DSC ECU(2.5L)，ABS ECU(1.8T) 通过波纹管护导线传递给ECM。该信号是一个在0-12V 之间的数字脉冲列信号，每48 个脉冲对应一种左前轮转动状况。经过设定，ECM 能辨认代表起伏路面的信号。

油位过低信号

当油箱燃油几乎快用完时，存在将空气吸入燃油系统、从而产生因缺油而不发火的危险。这种情况在车辆转弯、加速或快速制动时，由于燃油在油箱内的“晃动”而特别明显。为避免多次存储不发火故障代码，当油箱处于低油位时，OBD 不发火监测器应不能工作。

条件

油箱油量由油位传感单元确定，并由组合仪表转换成能通过油量表向驾驶员显示的信息。

功能

油箱油量传感单元安装在马鞍状油箱的两侧，他们是串联连接的、由油浮控制的可变电阻。组合仪表通过从这两个传感单元取得电阻值，并根据车辆速度，利用相应的计算法则确定油量，这样，会使油量表对燃油“晃动”的敏感性降低。组合仪表通过CAN 总线将油箱油量信息传递给ECM。当指示的油箱油量低于15% 时，不发火监测器停止工作。

油箱燃油含量（%）	油箱燃油含量（升）
15	9.72

PAS液压传感器(1.8T)

PAS泵由发动机曲轴通过皮带驱动。与保持直线向前行驶相比，方向盘转动到全锁止位置时，会对发动机产生很大的额外载荷。为避免在怠速状况下发动机停机或转速过低，一个连接在转向液压泵高压侧的传感器会产生一个转向负载信号。该传感器位于泵体的转向助力液出口上。

条件

当发动机运转且PAS泵在负载下工作时，会产生PAS载荷信号。当车辆停止且节气门关闭时，发动机需要该信号进行怠速转速校正。

功能

1). PAS载荷信号直接通过线束传递给ECM。传感器产生一个与PAS载荷成比例的模拟电压信号。ECM利用该信号产生怠速转速校正的控制输出信号。

空调(A/C)

- 1). 有两种类型的空调系统可供使用，电子控制空调和自动空调，其中1.8T只能配置于电子控制空调。这两种类型的空调都能向驾驶员及乘客提供温度及湿度均可控的环境。
- 2). 电子空调系统要求驾驶员设定并保持温度要求，而自动空调系统则有一个附加的ECU，监测并自动调整温度。

条件

1). 两种空调系统都利用BCU及ECM来操纵由制冷压缩机驱动的电磁离合器。当空调系统要求压缩机开启时，ECM给空调压缩机继电器通电。压缩机是变排量型，且不通过压缩机循环的开启/关闭来调制冷剂量。压缩机具有通过改变其输出功率来保持蒸发器上温度恒定的能力。这将提供一个更为稳定的、不受温度循环影响的温度控制。空调系统开启时，压缩机一直处于工作状态，但作用在发动机上的载荷随排量的改变而改变。为防止压缩机载荷对发动机怠速转速的不利影响，一个来自蒸发器温度传感器的压缩机负载信号可以使ECM能够补偿怠速时的空调载荷。

- 2). 在电子控制空调系统中，蒸发器温度传感器与BCU 连接。BCU计算并通过K总线向组合仪表发送载荷信号。组合仪表将该信号转换成协议信号，并在CAN总线上传递，ECM可以在CAN总线上读取该信号。
- 3). 在自动空调系统中，蒸发器温度传感器连接到自动空调ECU上，自动空调ECU计算并通过BCU、K总线、组合仪表、CAN总线这一途径向ECM发送载荷信号。
- 4). 压缩机离合器由ECM和一个压力传感器联合控制，压力传感器在制冷剂压力过高或过低的情况下关闭压缩机。如果制冷剂压力超过预设值，压力传感器还会向ECM发送信号增加冷却风扇的转速。ECM通过向空调离合器继电器线圈提供一个接地通路的方式使离合器结合。

控制区域网络(CAN) 总线

- 1). 电子部件之间的数字化通讯的使用使车辆线束的尺寸及复杂性减低，同时，使其灵活性及可靠性增加。数字信号是一系列代表“开启”及“关闭”的电压脉冲。这些信息通过被称为数据总线的一对线束输送，数据总线将系统内或网络内的部件连接起来。位于系统内的每个部件都能将信息解码成它所需要的信息，以实施其任务。该系统与用于计算机的网络信息协议相似。
- 2). CAN总线技术的一个主要的优点是由一个传感器传送的信息可以被不同的使用系统共享。

ISO 9141K 线

诊断ISO 9141K 线是一个串行数据总线，该总线可以允许诊断设备，如故障诊断仪等，使用ISO Keyword2000技术协议取出与排放相关的故障代码。该设备通过位于驾驶员搁脚空间内的一个16针脚的诊断连接器访问。

5 速自动变速器

- 1). 在西门子发动机控制系统中，使用一个全电子控制的自动变速器。该自动变速器有一个单独的自动变速器ECU，该ECU对与自动变速器单元相关的功能及诊断进行管理。自动变速器ECU利用不同的输入信息，通过电磁控制油控阀控制其机械部件。
- 2). 本部分描述仅限于与ECM 相关的输入及输出信息。自动变速器ECU与ECM可以通过CAN总线交换数据。这使得由安装在传动系上的传感器所收集的信息可以共享。ECM传输用于自动变速器ECU控制档位换档时间及速比选择的信息。自动变速器ECU传输用于ECM控制发动机扭矩输出及冷却风扇运行的信息。

由ECM 接受、来自自动变速器ECU的CAN总线数据

ECM通过CAN总线接收来自自动变速器ECU的下列信息：

1). 目标档位

该信息可以指示ECM当前处于什么档位，或者指明是否档位变化正常进行，变速器切换到哪一个档位。该信息被ECM使用，用于帮助预估发动机负载的变化。

- 2). 变速器MIL 状态
该信号用于通知ECM, 变速器有一个故障, 该故障将会使排放到超出可接受的范围。
- 3). 自动变速器ECU 所要求的扭矩水平
该信息用于向ECM 要求减小发动机扭矩, 在使用手动变速器的车辆上, 该信息相当于要求关闭节气门。
- 4). 变速器冷却要求
该信号用于通知ECM 开启冷却风扇。该信号仅当变速器冷却液温度变高时设置。

从ECM 传送到自动变速器ECU 的CAN 总线数据

通过CAN总线系统, 自动变速器ECU接收来自ECM的下列信息:

- 1). 点火开关状态
该信号从ECM传递到自动变速器ECU, 并被自动变速器ECU用于启动电源切断程序。
- 2). 发动机转速信号错误
由ECM发送的该信号用于通知自动变速器ECU, 在发动机转速值的计算中有错误。自动变速器 ECU 根据该信息, 采取必要的措施, 以补偿该错误, 并防止对变速器造成损坏。
- 3). 扭矩减少状态
该信息由ECM 传输, 用于通知自动变速器ECU, 扭矩减少的要求已经成功。
- 4). 扭矩测量错误
该信息用于通知自动变速器ECU, 从ECM接收到的扭矩值是错误的。
- 5). 发动机转速
自动变速器ECU利用发动机转速信息来辅助设定换档程序。
- 6). 发动机实时扭矩
ECM产生该参数。该信号用来指示发动机在任何时刻产生的实时扭矩。自动变速器ECU利用该参数控制换档程序。
- 7). 发动机指示扭矩
ECM产生该参数。该信号用来指示发动机在正常运行环境下所能产生的最大扭矩。自动变速器ECU利用该参数控制换档程序。
- 8). 摩擦扭矩
ECM产生该参数。该信号用来说明发动机内当前的摩擦扭矩损失。自动变速器ECU利用该参数控制换档程序。

9). 多元化信息

ECM产生一个用于说明在总线上当前采用的CAN总线标准的参数，同时也产生一个用于详细说明它所支持的OBD功能的参数。最后，ECM产生一个信号，用以说明该种型号的发动机所能发出的最大可能扭矩。自动变速器 ECU利用该信息，向其他的ECU确认正确的信息，并同时用来辅助设定换档程序。

10). 发动机冷却液温度

自动变速器ECU利用该信号协助OBD诊断。自动变速器ECU将会利用该信号探测车辆何时完成“暖机”循环。

11). 节气门位置

该信号由ECM传递，自动变速器ECU利用该信息控制换档程序。

12). 发动机MIL状态

该信号表明MIL已经由ECM显示。

LAUNCH