

家出厂时已调好，不允许用户随意改变其初始位置

- 连接蓄电池时蓄电池的正负极不能接错，以免损坏电子元件，本系统采用**负极搭铁**
- 发动机运转时，不允许拆卸蓄电池电缆
- 在汽车上实施电焊前，必须将蓄电池正极、负极电缆线及电子控制单元拆卸下来
- 不要用刺穿导线表皮的方法来检测零部件输入输出的电信号

2 MG1US008 系统介绍

2.1 系统架构

UAES GDI(Gasoline directly injection)系统是在MG1US008 ECU平台上开发的基于扭矩控制的系统。其主要目的是把大量各不相同的控制目标联系在一起，将发动机的各种需求转化为扭矩或效率的控制变量，如图2.1所示。MG1US008系统可将这些要求按优先顺序排列，执行优先级最高的一个要求，通过扭矩转化模块得到所需的进气量、喷油量、点火时刻等发动机控制变量，各控制变量的执行对其它变量没有影响。这就是以扭矩为主控制系统的优点。

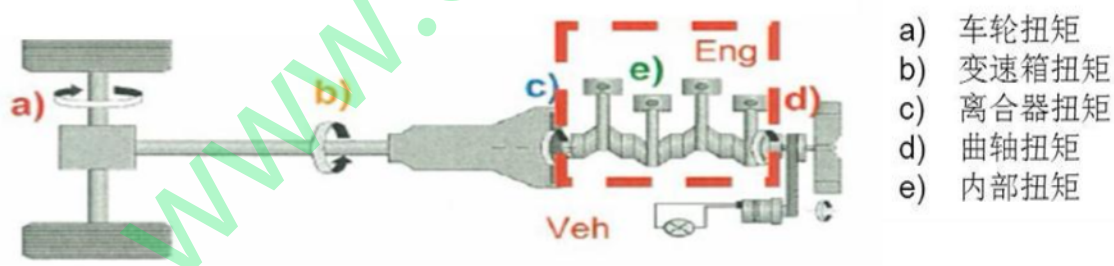


图2.1 MG1US008 发动机电控系统结构图

2.2 系统框图

MG1US008发动机电控系统结构如图2.2所示。电控组件（缩写）包括：电子控制器（ECU）、进气压力/温度传感器（DS-S3-TF）、环境压力传感器（集成在ECU内部）、冷却液温度传感器（TF）、相位传感器（PG）、转速传感器（DG）、爆震传感器（KS）、氧传感器（LS）、电子节气门体（DVE）、电子油门踏板（APM）、低压油泵（EKPT）、高压油泵（HDP）、高压燃油分配管（KSZ-HD）、高压喷油器（HDEV）、高压传感器（DS-HD）、碳罐控制阀（TEV）、点火线圈（ZS）等。

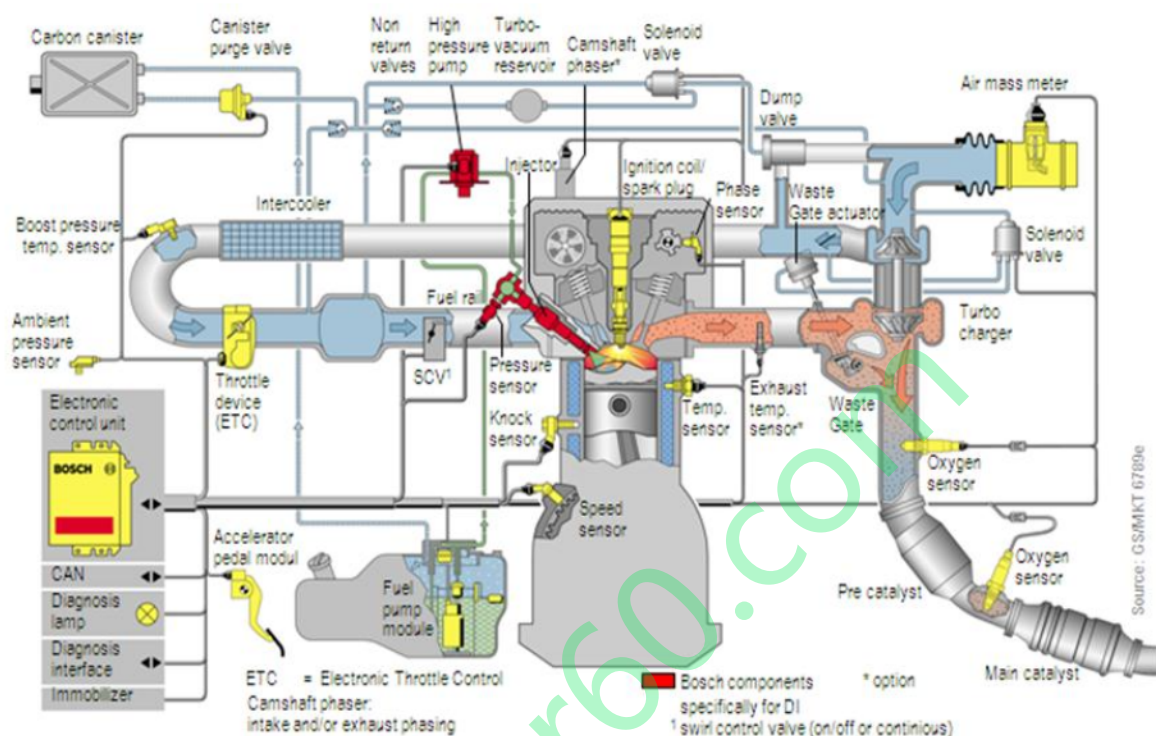


图2.2 MG1US008系统结构图

2.3 系统功能

MG1US008-Motronic发动机管理系统是一个电子操纵的汽油机控制系统，它提供许多有关操作者和车辆或设备方面的控制特性，系统采用开环和闭环（反馈）控制相结合的方式，对发动机的运行提供各种控制信号。系统的基本功能有：起动控制、暖机和三元催化器的加热控制、加速/减速和倒拖断油控制、怠速控制、 λ 闭环控制、混合气控制功能、蒸发排放控制、爆震控制、OBD诊断控制等。此外，附加功能还有发动机控制防盗功能、起停控制、风扇控制、空调控制、VVT控制，涡轮增压控制等等。

起动控制：在起动过程中，要采取特殊计算方法来控制充量、喷油和点火正时。该过程的开始阶段，进气歧管内的空气是静止的，进气歧管内部压力显示为周围大气压力。电子节气门指定为一个根据当时起动温度而定的固定开度参数。燃油喷射模式和喷射量根据发动机的温度而变化，来促使油气在缸内更好的混合，为了在火花塞附近形成可靠的可燃混合气，当发动机达到一定转速前，要加浓混合气。一旦发动机开始运行，系统立即开始逐步减少喷油量，直到起动工况结束时完全取消起动加浓。在起动工况下点火角也不断调整。随着发动机温度、进气温度和发动机转速而变。通常采用高压起动。在故障模式或者极低温度的时候，采用低压起动。

暖机和三元催化器的加热控制：发动机在低温起动后的一段时间内仍需要供给附加喷油量，根据工况可能会多次喷射，气缸充量和点火角都被调整以补偿发动机更高的扭矩要求；该过程继

续进行直到升到适当的温度阈值。在该阶段中，最重要的是三元催化器的快速加热，因为迅速过渡到三元催化器开始工作可大大减少废气排放。在此工况下，采用适当的燃油喷射模式（多次喷射）和适度推迟点火提前角的方法利用废气进行“三元催化器加热”。

加速/减速和倒拖断油控制：实际情况下喷射到缸内中的燃油有一小部分不会及时参与燃烧过程。相反，它在缸壁或者活塞上形成一层油膜。当节气门开度增加，小部分喷射的燃油被该油膜吸收。所以，必须喷射相应的补充燃油量对其补偿并防止混合气在加速时变稀。一旦负荷系数降低，燃油膜中包含的附加燃油会重新释放，那么在减速过程中，必须减少相应的喷射持续时间。倒拖或牵引工况指发动机在飞轮处提供的功率是负值的情况。在这种情况下，发动机的摩擦和泵气损失可用来使车辆减速。当发动机处于倒拖或牵引工况时，喷油被切断以减少燃油消耗和废气排放，更重要的是保护三元催化器。一旦转速下降到怠速以上设定的恢复供油转速时，喷油系统重新供油。实际上，ECU的程序中有一个恢复转速的范围，它们根据发动机温度、所处档位，发动机转速动态变化等参数的变化而不同，并且通过计算防止转速下降到规定的最低阈值。一旦喷射系统重新供油，系统开始使用初次喷射脉冲供给补充燃油。恢复喷油后，扭矩为主的控制系统使发动机扭矩的增加缓慢而平稳（平缓过渡）。

怠速控制：怠速时，发动机不提供扭矩给飞轮。为保证发动机在尽可能低的怠速下稳定运行，闭环怠速控制系统必须维持产生的扭矩与发动机“功率消耗”之间的平衡。怠速时需要产生一定的功率，以满足各方面的负荷要求。它们包括来自发动机曲轴和配气机构以及辅助部件，如水泵的内部摩擦。MG1US008系统以扭矩为主控制策略依据闭环怠速控制来确定在任何工况下维持要求的怠速转速所需的发动机输出扭矩。该输出扭矩随着发动机转速的降低而升高，随发动机转速的升高而降低。系统通过要求更大扭矩以响应新的“干扰因素”，如空调压缩机的开停或自动变速器换挡。在发动机温度较低时，为了补偿更大的内部摩擦损失和/或维持更高的怠速转速，也需要增加扭矩。所有这些输出扭矩要求的总和被传递到扭矩协调器，扭矩协调器进行处理计算，得出相应的充量密度，混合气成分和点火正时。

闭环控制：三元催化器的排气后处理是降低废气中有害物质浓度的有效方法。三元催化器可降低碳氢（HC），一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO_x）达98%或更多，把它们转化为水（H₂O），二氧化碳（CO₂）和氮（N₂）。不过只有在发动机过量空气系数 $\lambda=1$ 附近很狭窄的范围内才能达到这样高的效率， λ 闭环控制的目标就是保证混合气浓度在此范围内。 λ 闭环控制系统只有配备氧传感器才能起作用。氧传感器在三元催化器侧的位置监测废气中的氧含量，稀混合气（ $\lambda>1$ ）产生约100mV的传感器电压，浓混合气（ $\lambda<1$ ）产生约800mV的传感器电压。当 $\lambda=1$ 时，传感器电压有一个跃变。 λ 闭环控制对输入信号作出响应（ $\lambda>1$ =混合气过稀， $\lambda<1$ =混合气过浓）修改控制变量，产生修正因子作为乘数以修正喷油持续时间。

蒸发排放控制：由于外部辐射热量和回油热量传递的原因，油箱内的燃油被加热，并形成燃油蒸汽。由于受到蒸发排放法规的限制，这些含有大量HC成分的蒸汽不允许直接排入大气中。在系统中燃油蒸汽通过导管被收集在活性炭罐中，并在适当的时候通过吹洗进入发动机参与燃烧

过程。吹洗气流的流量是由ECU控制碳罐控制阀来实现的。该控制仅在 λ 闭环控制系统闭环工作情况下才工作。

爆震控制：系统通过安装在发动机适当位置的爆震传感器检测爆震产生时的特性振动，转换成电子信号以便传输到ECU中并进行处理。ECU使用特殊的处理算法，在每个气缸的每个燃烧循环中检测是否有爆震现象发生。一旦检测到爆震则触发爆震闭环控制。当爆震危险消除后，受影响的气缸的点火逐渐重新提前到预定的点火提前角。

OBD故障诊断：电子控制单元不断地监测着传感器、执行器、相关的电路、故障指示灯和蓄电池电压等等，乃至电子控制单元本身，并对传感器输出信号、执行器驱动信号和内部信号（如 λ 闭环控制、冷却液温度、爆震控制、怠速转速控制和蓄电池电压控制等）进行合理性检测。一旦发现某个环节出现故障，或者某个信号值不合理，电子控制单元立即在RAM的故障存储器中设置故障信息记录。故障信息记录以故障码的形式储存，并按故障出现的先后顺序显示。