

传感器在汽车发动机上的应用

在以汽油机为动力的现代汽车上，发动机管理系统以其低排放、低油耗、高功率等优点而获得迅速发展，且日益普及。

发动机管理系统(Engine Management System)简称 EMS，采用各种传感器，将发动机吸入空气量、冷却水温度、发动机转速与加减速等状况转换成电信号，送入控制器。控制器将这些信息与储存信息比较、精确计算后输出控制信号。EMS 不仅可以精确控制燃油供给量，以取代传统的化油器，而且可以控制点火提前角和怠速空气流量等，极大地提高了发动机的性能。

通过喷油和点火的精确控制，可以降低污染物排放 50%；如果采用氧传感器和三元催化转化器，在 $\lambda=1$ 的一个狭小范围内可以降低排放达 90%以上。在怠速调节范围内，由于采用了怠速调节器，怠速转速降低约 100 转/分到 150 转/分，使油耗下降 3%~4%。如果采用爆震控制，在满负荷范围内可提高发动机功率 3%~5%，并可适应不同品质的燃油。

随着世界范围内排放法规的日益严格，采用 EMS 系统已成为不可阻挡的潮流，在推进中国汽车工业现代化的进程中，具有广阔的应用前景。

控制系统 ME7

原理：通过安装在加速踏板上的踏板传感器，将踏板信息传递到电子控制器中的节气门控制模块，节气门控制模块通过一定的处理程序计算出节气门的开度并驱动直流电机完成节气门进气通道面积的调整，从而控制进气量，满足发动机不同工况下的进气需求。

特点：

- 取消了机械传动装置，更易于模块化和标准化。
- 系统具有自学习功能，可实现巡航控制。
- 怠速进气可通过控制模块驱动节气门体完成，而不需旁通通道和怠速调节器。
- 由于进气精确可控，故可实现低排放控制。
- 驾驶性能更优。

爆震传感器 KS

功能：检测发动机缸体振动情况，以供电子控制器识别发动机爆震工况。

原理：爆震传感器是一种振动加速度传感器。它装在发动机气缸体上，可装一只或多只。传感器的敏感元件为一压电晶体，发动机爆震时，发动机振动通过传感器内的质块传递到晶体上。压电晶体由于受质块振动产生的压力，在两个极面上产生电压，把振动转化为电压信号输出。

特点：结构牢固、紧凑；测量敏感度高。

怠速调节器 EWD3

功能：提供怠速旁通空气通道，并通过改变通道截面积影响旁通气量，实现发动机怠速工况时转速闭环控制。

原理：怠速调节器内一块可在轴上自由转动的永久磁铁上刚性连接着一块旋转滑块，永久磁铁可以在电缆线圈驱动下旋转，使滑块随之旋转。滑块的角位置决定了执行器旁通气流通道的开度，因而可以调节旁通气量的大小。电子控制器通过改变输送给执行器脉冲信号的占空比决定滑块的角位置，从而决定了旁通空气流量。

特点：能耗低，结构紧凑，对尘垢不敏感，具有安全回家功能。

电动燃油泵 EKP13.3, EKP13.5

功能：将燃油从油箱送往发动机，并提供足够的燃油压力和富余燃油。

原理：燃油泵为直流电机驱动的叶片泵，置于油箱内，为燃油浸没，利用燃油散热和润滑。蓄电池通过油泵继电器向燃油泵供电，而继电器只有在起动时和发动机运转时才使燃油泵电路接通。因此，当发动机因事故而停止运转时，燃油泵自动停止运转。

特点：重量轻，体积小，便于安装；工作电流小，效率高；蓄电池低电压时可保持良好工作能力。

氧传感器 LSH23, 25C

功能：测定发动机排气中氧气含量，确定汽油与空气是否完全燃烧。电子控制器根据这一信息实现以过量空气系数 $\lambda=1$ 为目标的闭环控制，以确保三元催化转化器对排气中 HC、CO 和 NOX 三种污染物都有最大的转化效率。

原理：氧传感器传感元件是一种陶瓷管，外侧通排气，内侧通大气。陶瓷管是一种固态电解质，加热后依靠陶瓷管外壁的催化剂使排气中的各种成份发生化学反应，氧离子可通过陶瓷管扩散，造成管壁内、外侧之间的电势差，即信号电压，该电压与排气中含氧量成正比。

特点：抗铅；较少依赖于排气温度；起动后迅速进入闭环控制。

节气门位置传感器 DKG1

功能：提供发动机负荷信息、工况信息。

原理：此传感器实际上是具线性输出特性的转角电位计。电位计转臂与节气门同轴安装，当节气门转动时，带动电位计转臂滑到一定的电阻位置，电位计输出与节气门位置成比例的电压信号。

压力传感器 DS-S, DS-S/TF

功能：测量进气歧管绝对压力，提供发动机负荷信息。

原理：传感元件由一片硅芯片组成。在硅芯片中蚀刻出压力膜片，定值和整流电路也集成在硅片上。空气压力的改变使膜片变形受力，压阻效应使电阻改变，通过芯片处理后，形成与压力成线性关系的电压信号。该传感器直接安装在进气歧管上，DS-S/TF 型还把压力和空气温度传感器组合在一起。

特点：重量轻；结构紧凑；采用先进的电子传感技术；占用进气管极小空间。

喷油器 EV6

功能：将燃油喷在气缸进气口前。

原理：壳体回位的回位弹簧将阀针压紧在阀座上并封住喷油口。喷油时，电子控制器给出控制信号，电磁线圈通电，产生磁场克服回位弹簧的压力、阀针重力、摩擦力等将阀针升起，燃油在油压作用下喷出。只要喷油器进、出口的压力差恒定不变，喷油流量就恒定不变，由通电时间可以决定喷油量。

特点：重量轻；良好的热启动性能；使用寿命长；防腐蚀能力强。

燃油分配管总成 KSZ

功能：分配燃油，储存燃油，提供燃油，调节油压以保持喷油器进、出口的压力差恒定不变。

原理：由喷油器、压力调节器、燃油分配管组成；提供足够空间，抑制油压脉动。当燃油分配管总成实际供油量远远超出实际耗油量时，多余的燃油经压力调节器流回燃油箱，与此同时冷却燃油分配管和喷油器。

特点：结构紧凑，安装简便。喷油器和压力调节器采用快装弹簧夹固定，装拆调换方便，安全可靠。整个系统可根据发动机的特点设计制造。

空气质量流量计 HFM5

功能：测量空气质量流量，提供发动机负荷信息。

原理：传感器内有加热的传感元件，此传感元件同时构成电桥的一个臂。流过传感器的空气从传感元件表面带走热量，同时改变传感元件电阻，电桥电路与混膜电路配合，对信号进行处理，以提供控制器反映空气质量流量的电压信号。传感元件的独特设计使空气流量的测量不受进气回流的影响。

特点：重量轻，成本低，响应迅速，测量精度高，测量结果不受空气密度的影响。

温度传感器 TF-W，TF-F

功能：测定发动机冷却液或进气温度。

原理：传感器内的 NTC 热敏电阻，其电阻值随着温度上升而减小。冷却液或进气温度的变化引起电阻值的变化，然后通过一个分压电路转换为电压信号送往电子控制器。

碳罐控制阀 TEV2

功能：控制蒸发排放控制系统中再生气流的流量。

原理：蒸发排放控制系统中的碳罐吸收来自油箱的油蒸气，直至油蒸气饱和。电子控制器控制碳罐控制阀打开，新鲜空气与碳罐中饱和油蒸气形成再生气流，重新引入发动机进气管。阀内设有电磁线圈，根据发动机不同工况，电子控制器改变输送给电磁线圈脉冲信号的占空比，从而改变阀的开度。此外，阀的开度还受阀两端压力差的影响。

特点：工作范围广；精确流量控制；阀门密封性优良。

相位传感器 PG-1

功能：区分 1 缸的压缩上止点和排气上止点。

原理：相位传感器由一个霍尔传感器和一个半圆形的铁磁体组成，铁磁体装在凸轮轴端部。凸轮轴的半转有信号，另半转没有信号。相应地，一个工作循环中，曲轴的一转有信号，另一转没有信号，这就区分了两个不同的上止点。

特点：信号质量高，输出电压不受转速影响。直接输出阶跃方波信号，闭合角小，控制精确。结构简单，体积小，重量轻。

压力调节器 DR2

功能：保持燃油分配管总成系统的压力与进气管内的压力差为恒值。

原理：压力调节器为膜片式溢流阀。当系统压力升高时，进油口内的油压超过弹簧的预紧弹力和弹簧室内空气压力的合力，膜片发生位移，将装在膜片上的阀球组件顶开，使燃油室中一部分燃油流回燃油箱，系统油压回复。

特点：应用范围广；安装简便；重量轻；结构紧凑；使用寿命长；防腐蚀能力强。