

五、空气流量传感器

1. 类型

体积型：翼片式、量芯式、卡门涡流式——需要大气压力和大气温度修正——目前已不再使用

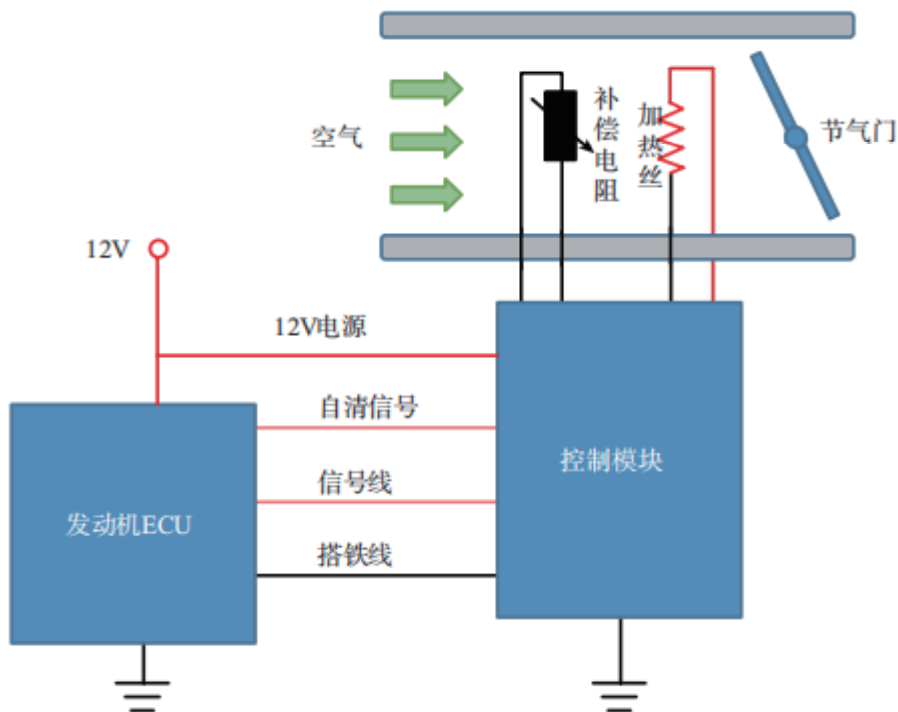
质量型：热线式、热膜式——形式不同原理相同——不需要大气压力和大气温度修正

2. 热线式

(1) 基本原理

在气流通过发热元件时将带走发热元件上一定数量的热量，带走热量的多少和流过发热元件的空气数量有关，同时也与发热元件与空气的温度有关。

(2) 组成



铂热线——发热元件

温度补偿电阻（冷线）——检测空气温度，对电路进行补偿

控制电路——控制铂热线电流，感知空气流量，并把空气流量信号转化成数字信号或者电压信号向电脑输出。

（3）原理

1) 监测流量

打开点火开关后，控制模块给加热丝供电，加热丝产生热量，当空气流过加热丝时，将其上面的热量带走（且带走的热量和流经加热丝的空气数量成正比），如此将导致控制模块供给加热丝的电流产生变化，控制模块据此电流的变化，可测得流经加热丝的空气数量。

2) 温度补偿

流经加热丝的空气带走热量的多少与空气本身的温度有关，因此在传感器上装有一个温度补偿电阻，用以测量实际的空气温度，对数据进行补偿。

3) 自清控制

热线式空气流量传感器在使用一段时间后，由于热线表面受空气尘埃玷污，其热辐射能力降低会影响传感器的测量精度，因此控制电路中设计有自洁电路来实现自洁功能。每当ECU接收到发动机熄火信号时，ECU将控制自洁电路接通，将热线加热到一千摄氏度并持续一秒左右，使沾附在热线上的尘埃烧掉。另一种防止热线玷污的方法是提高热线的保持

温度，一般将保持温度设定在 200 摄氏度以上，以便烧掉粘附的污物。

3. 热膜式

热膜式空气流量计的工作原理与热线式空气流量计相同，所不同的是热膜式空气流量计的发热元件电阻 R_h 是由铂金属片固定在树脂薄膜上制成的，铂金属膜的面积比热线的表面积大，其工作可靠性和使用寿命比热线式空气流量计更高。

4. 损坏后的影响

空气流量计出现故障后，会导致测量数据不准确，从而导致混合气稀或浓，从而影响发动机的动力性能，如怠速不稳、加速不良、进气管“回火”以及排气管冒黑烟等，同时尾气排放超标。

当电脑判断空气流量计完全失去作用时，则采用节气门位置信号进行估算，使发动机跛行运转。

5. 检测

(1) 线路检测

电源线——一般为电源电压。

自清信号——关闭点火开关后，输出电压一段时间（因车型而异），一般为电源电压。

接地线——0V

信号线——输出信号为控制器处理的信息，根据车型而异，有电压信号，有数字信号。

(2) 数据流

一般在怠速时读取，比如大众 AJR 型发动机怠速进气量为 $2.0\text{g/s} \sim 4.0\text{g/s}$ ，若小 2.0g/s ，要考虑是否进气系统有泄漏，若大于 4.0g/s ，要考虑是否引擎负荷过大，否则为空气流量计或电脑故障。