

# 怠速与功率控制

## 一、汽油机的进气系统

汽油机分为缸外喷射和缸内喷射。对于缸内喷射发动机来说，其又分为富氧燃烧和均质燃烧两种运行模式，在富氧燃烧模式时，对进气的流动方式进行控制，以便空气在发动机内部形成涡流，以利于实现分层燃烧；在均质燃烧模式时，其进气控制和缸外喷射一致。

## 二、缸外喷射汽油机进气量控制

缸外喷射汽油机依靠控制进气量来控制发动机的功率，其控制分为两个阶段，一个为怠速控制，一个为功率控制。

### 1. 怠速控制

#### (1) 稳定怠速调控

怠速控制就是怠速转速控制。如图 1 所示，发动机怠速时，发动机电脑 ECU 根据车速传感器、节气门位置传感器、冷却液温度传感器、空调器开关、自动变速器档位开关和动力转向开关等信号所确定的目标转速与发动机的实际怠速转速进行比较，并通过执行器来调节空气通道的横截面积，改变其空气流量，以使发动机的怠速保持在目标转速上。

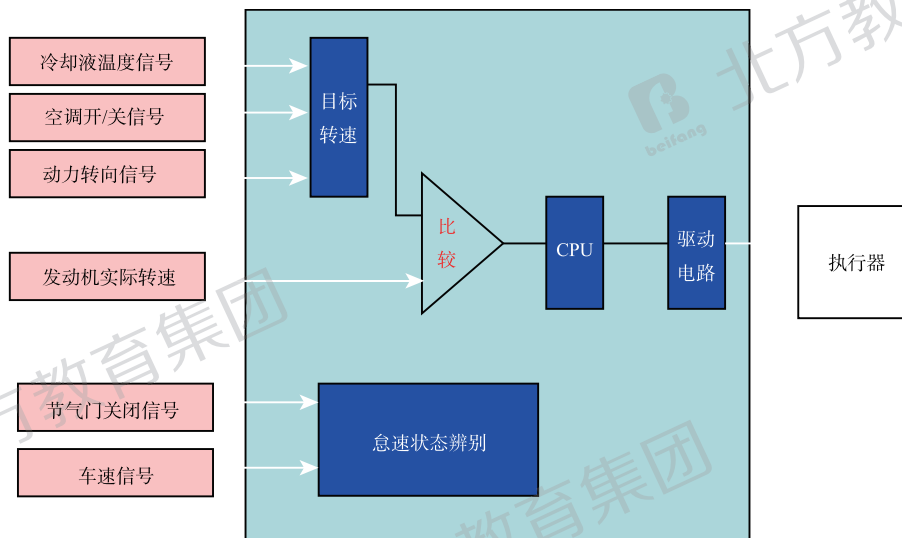


图 1 怠速控制系统原理图

车速传感器提供车速信号，节气门位置传感器提供怠速触点关闭信号，这两个信号用来判定发动机是否处于怠速状态。发动机怠速时节气门关闭，节气门位置传感器的怠速触点闭合，此时如果车速为零就说明发动机处于怠速状态，如车速不为零则说明发动机处于减速状态。

#### (2) 起动初始位置

发动机起动前，ECU 控制执行器将怠速空气通道开启到一个较大位置，以利于启动。

### (3) 启动控制

在发动机控制模块会根据发动机的运行状况（转速）和发动机冷却液温度传感器的信号，从存储器中取出预存的数据，控制怠速空气通道的开度（开度小于起动初始位置）。

### (4) 暖机控制

冷却液温度信号用于修正怠速，在电脑内部存储有不同水温对应的最佳怠速转速。在冷车启动后暖机过程中，电脑根据发动机温度信号，通过控制怠速进气量，来控制相应的快怠速转速。当冷却液温度达到正常温度时，怠速转速恢复正常怠速转速。

### (5) 发动机负荷变化的预控制

发动机在怠速运转时，如果起动空调系统、转动方向盘或挂档，都将使发动机的负荷立刻发生变化。为了避免发动机怠速转速因为负荷的变化而产生波动甚至造成熄火，在发动机转速出现变化前，发动机控制模块增加怠速时空气通道开度，增大进气量，提高发动机的怠速转速，保持发动机怠速运转的稳定性；而当这些载荷去除以后，发动机控制模块又会减小怠速时空气通道的开度，使发动机恢复加载前的转速。

### (6) 电气负载增多时的怠速控制

在怠速运转时，如使用的电气负载增大（比如打开大灯），蓄电池电压就会降低。为了保证发动机控制模块+B端子和点火开关（IGSW）端子具有正常的供电电压，需要控制怠速时空气通道开度，提高发动机怠速转速，提高发电机的输出功率，以维持蓄电池电压的稳定性。

### (7) 反馈控制

发动机控制模块内有一个预编程的目标怠速值，它根据空调开关、空档起动开关等信号而变化。怠速控制的过程就是将目标转速和实际转速进行比较并使实际怠速转速接近于目标转速的过程。在发动机怠速运转时，如果发动机的实际转速与发动机控制模块存储器存储的目标转速相差超过一定值（如20r/min），发动机控制模块将通过调节怠速时空气通道开度，增减空气流速，使发动机的实际转速与目标转速尽可能相同。

### (8) 学习控制过程

由于发动机在整个使用期间，执行器性能会发生变化，所以执行器控制阀门的位置未变，但怠速转速和初设的数值也有可能不同。

此时发动机控制模块可在反馈控制的基础上进行学习控制，使发动机转速达到目标值。与此同时，发动机控制模块将执行器实际开度即怠速自适应值存储在存储器中，以便在下一个怠速控制中使用。

清洗完执行器后控制模块仍然以清洗前的自适应值控制执行器开度开启，此时，应按照维修手册的步骤进行重新设定。

为避免这种现象发生，应定期清洗执行器阀，而不是控制阀太脏甚至已经发生堵塞时再去清洗它。

## 2. 发动机功率控制

对缸外喷射汽油发动机的功率控制是依靠控制进气量来实现的。

当司机松开油门踏板时（非巡航车型）发动机电脑进行怠速控制，怠速的进气量由电脑根据各种传感器来计算的。

当司机踏下油门踏板后，节气门开度随着油门踏板变化，此时进气量的多少和节气门的开度有关，汽车巡航也是通过控制节气门的开度实现的。