

2.2.3 系统工作原理

2.2.3.1 系统工作原理

控制单元的作用是根据发动机的进气量和转速信号，计算出基本喷油持续时间，以接近理想空燃比的混合气供发动机工作，并控制其运转。例如，在冷车启动时，ECU根据有关信号，通过增加喷油量和控制怠速控制阀等执行元件，使发动机顺利启动并控制怠速的转速。此外，ECU还具有故障自诊断和保护功能，当发动机出现故障时，控制单元可自动诊断故障和保存故障代码，并通过故障指示灯发出警告，所保存的代码在一定的触发条件下还可以输出。一旦传感器或执行器失效时，ECU自动启动其备用系统投入工作，以保证车辆的安全，维持车辆继续行驶的能力。控制单元还可以与维修诊断仪器进行通讯，利用诊断仪器可以查看存储于控制单元内部的故障诊断代码，扫描当前控制单元运行的系统参数即数据流，还可以利用诊断仪器对控制系统的执行器进行强制驱动测试，可以在对控制系统进行维修诊断时提供极大的便利。

2.2.3.2 喷油量的修正

ECU在启动时根据发动机的转速、发动机冷却液温度等信号综合计算出喷油时间，在启动后根据进气歧管绝对压力传感器确定基本喷油量。在确定基本喷油量之后，根据发动机工况的不同可进行以下修正：

- 启动加浓：启动工况是指发动机转速低于规定值，点火开关位于启动档。特别是在低温时，为改善启动性能，应适当增加喷油时间，加浓可燃混合气。
- 启动后加浓：发动机刚启动后，为保持其稳定运转，ECU根据发动机冷却液温度，适当的增加喷油量。
- 暖机加浓：发动机温度低时，汽油蒸发性能差，应供给较浓的混合气。ECU可根据冷却液温度传感器、发动机转速和节气门位置传感器等信号，加浓混合气。
- 大负荷加浓：发动机在输出最大功率时，为保证其良好的工作，ECU根据节气门位置、发动机转速、空气流量、发动机冷却液温度等的信号，增加喷油持续时间，加浓量可达正常喷油量的8%—30%。
- 加速加浓：发动机在加速时，为使其具备良好的动力性，需要适当加浓。ECU可根据进气量、发动机转速、车速、节气门位置（变化率）、发动机冷却液温度传感器信号，增加喷油量。
- 进气温度修正：由于空气的密度随温度的变化而变化，因此为了保持较为准确的空燃比，ECU以20°C（68°F）时的空气密度为标准，根据实测的进气温度信号，修正喷油量，温度低时增加喷油量，温度高时减少喷油量。其最大幅度约为10%。
- 怠速稳定性修正：发动机控制系统中，当进气歧管压力上升时，怠速便下降，ECU根据节气门位置、发动机转速、进气歧管绝对压力传感器信号，增加喷油量，提高怠速转速。反之，减少喷油量，使转速降低。
- 空燃比反馈修正：ECU根据氧传感器的信号修正喷油量。但在发动机启动、启动后加浓、大负荷、发动机冷却液温度低于规定温度和断油工况时，ECU不进行闭环控制。
- 断油控制：为使发动机具有良好的燃油经济性，降低排放污染，在发动机处于强制怠速状态时，ECU根据节气门位置、

发动机转速、发动机冷却液温度传感器信号，暂时中断供油。在发动机急减速、发动机超速、汽车超速时也会断油。

- 电压修正：电源电压对喷油量有影响。电压低，会使实际的喷油持续时间比正常的短，混合气变稀，为此也需要进行修正。ECU根据电压的高低自动修正喷油量。电源电压信号主要来自蓄电池。

2.2.3.3 故障自诊断与保护功能

为了及时地发现发动机电控汽油喷射系统故障，并在故障发生时保持汽车最基本的行驶能力，以便进厂维修，ECU具有故障自我诊断和失效保护功能。在ECU内设有专门的自我诊断电路，当发动机运转时，ECU不断地监测各个部分的工作情况。一旦发现异常情况，便将故障信号存储在存储器内，并以代码方式显示出来。

为防止因传感器的故障而导致汽车不能行驶，在传感器出现故障时，ECU能立即采用预先存储的故障传感器信号的正常值来继续控制发动机的运转。

对于执行器，为了防止因其故障影响安全，ECU能立即采取相应的措施以保证发动机的安全。这时，控制单元就会发出警告信号，并向执行系统发出停止喷油指令。

此外，在ECU内还备有应急回路。当应急回路收到监控回路发出的异常信号时，便立即启用备用的简单控制程序，使发动机各种工况的喷油量和点火时刻均按照原设定程序进行控制，从而使汽车能保持基本的行驶能力。