

汽油机燃油供给系统

一、汽油机对混合气的要求

发动机各个气缸的可燃混合气的数量和浓度对发动机的综合性能十分重要。

(1) 混合气的浓度通常用空燃比来表示，所谓空燃比是指进入气缸的空气质量与燃油质量的比值，稍浓一些的可燃混合气的空燃比通常在 12:1 ~ 13.5:1 之间，这种混合气对发动机输出最大功率特别有利，但对燃油经济性和排放却很不利，所以这种混合气通常被称为功率混合气。

(2) 稍稀一些的可燃混合气的浓度通常在 15:1 ~ 16:1 之间，这种混合气一般被称为经济混合气，这种浓度的混合气能使发动机的经济性和排放性能得到很好的发挥，但发动机输出的功率较低。

(3) 理想空燃比(即理论空燃比)一般为 14.7:1，这种浓度的混合气能保证在尾气排放量最低的同时，使发动机的功率和燃油消耗达到最佳的数值。

(4) 可燃混合气的浓度对发动机的性能影响很大，直接影响动力性和经济性。

(5) 混合气过稀时，由于燃烧速度太低，损失热量很多，往往造成发动机温度过高，严重过稀时，燃烧可延续到进气过程的开始，进气门已经开启时还在进行，火焰将传到进气管，以至化油器喉管内，引起进气管道“回火”并产生拍击声。

(6) 混合气过浓时，由于燃烧很不完全，产生大量的 CO，造成气缸盖，活塞顶和火花塞积炭，排气管冒黑烟，甚至废气中的一氧化碳可能在排气管中被高温废气引燃，发生排气管“放炮”声音。

二、汽油机混合气形成的方式

汽油机在气体进入气缸之前形成混合气，混合气的形成有两种形式，一种是化油器式，一种是电控式。由于现代汽车对发动机经济性、环保性要求越来越高。化油器已被淘汰，现在汽油机使用微机控制。下面对电控的燃油系统做简单介绍。

三、电控燃油喷射系统的组成

燃油系统的部件主要有燃油箱、燃油泵、输油管、燃油滤清器、燃油压力调节器、燃油导轨以及喷油器等组成。如图 1 所示。

四、电控燃油喷射系统控制原理

发动机控制模块 (ECU) 中存储了为各种工况条件设计的最理想空燃比数值，当发动机运行时，发动机控制模块根据检测到的空气流量信号以及各种工况信号，计算出发动机燃烧所需要的燃油量(喷油脉冲宽度)，并在合适的喷射时刻开启喷油器，向进气管中喷射适量的燃油，并与空气混合后，供给发动机。

电控燃油喷射系统部件：

(1) 电动燃油泵

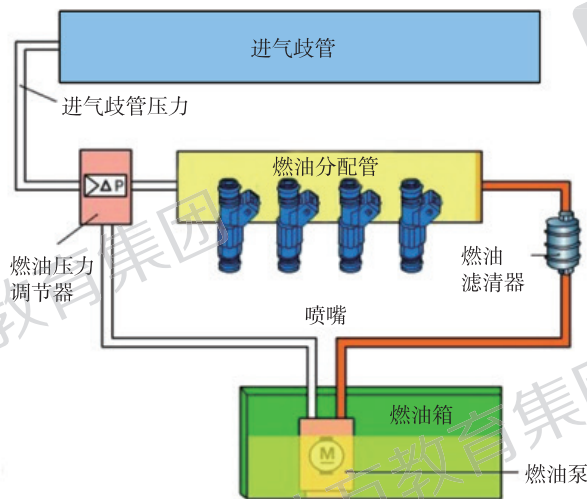


图 1 电控燃油喷射系统的组成

电动燃油泵（如图 2 所示）是电控燃油喷射发动机的基本部件之一。它一般由小型直流电动机驱动，其作用是把燃油从油箱中泵出、加压后输送到管路中，和燃油压力调节器配合建立合适的系统压力。

(2) 燃油脉动衰减器

在喷油器喷油时，油路中的油压可能会产生微小的波动，燃油脉动衰减器的作用就是降低这种波动，并降低噪音。脉动衰减器内部由膜片和弹簧组成，起减震作用，如图 3 所示。燃油脉动衰减器一般安装在燃油导轨上或设置在电动燃油泵上，虽安装位置不同但其功用是一样的。

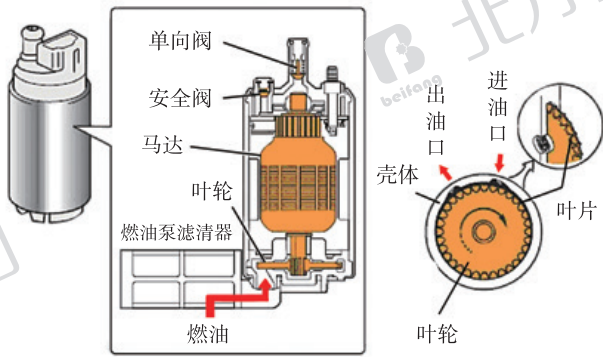
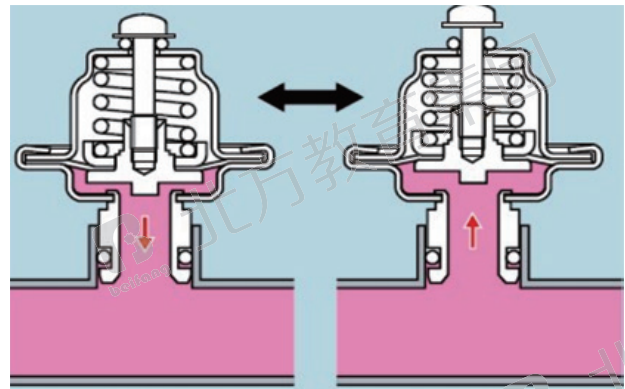


图 2 电动燃油泵的结构



3 燃油脉动衰减器

(3) 燃油压力调节器

燃油压力调节器如图 4 所示的主要功用是：使系统油压与进气歧管压力之差保持常数，一般为 250KPa-300KPa。这样，从喷油器喷出的燃油量便唯一地取决于喷油器的开启时间。因为发动机所要求的燃油喷射量，是根据 ECU 加给喷油器的通电时间长短来控制的，如果不控制燃油压力，即使加给喷油器的通电时间相同，当燃油压力高时，燃油喷射量也会增加；当燃油压力低时，燃油喷射量会减少。为了使系统油压与进气歧管压力差保持稳定，燃油压力调节器所控制的系统油压应能随进气歧管压力的变化而变化。

(4) 燃油导轨

燃油导轨安装在进气歧管上，它的作用是：安装喷油器并将高压燃油输送给各个喷油器。燃油导轨与喷油器之间用 O 形圈和卡环密封，O 型圈可防止燃油渗漏，并具有隔热和隔震的作用。卡环将喷油器固定在燃油导轨上（如图 5）。

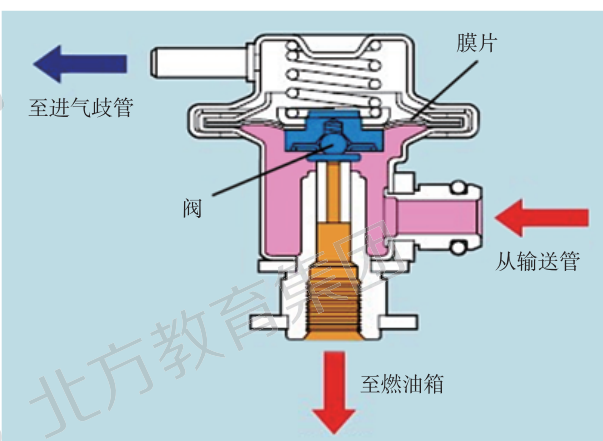


图 4 燃油压力调节器

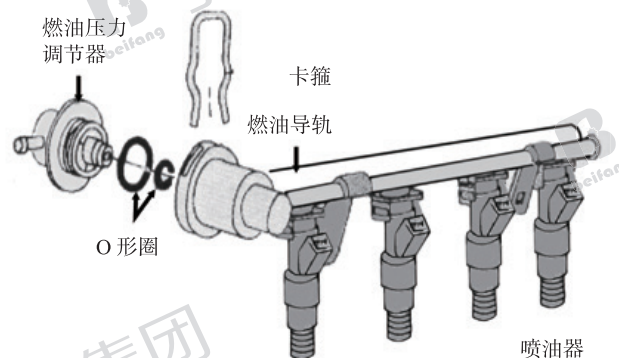


图 5 燃油导轨

(5) 电控喷油器

喷油器如图 6 所示是电控发动机燃油喷射系统中的重要执行器，它接受来在发动机控制模块的信号，精确的喷射燃油量。电控喷油器是一种加工精度非常高的精密器件，要求其动态流量范围大、雾化性能好，抗堵塞抗污染能力强。

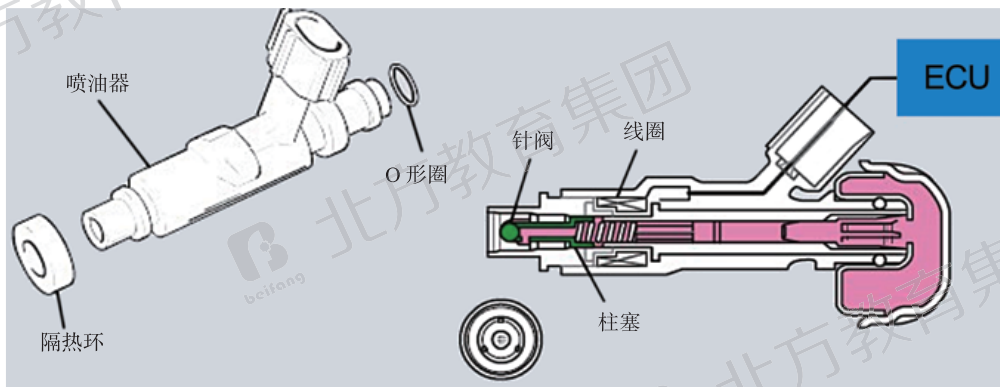


图6 喷油器

(6) 燃油滤清器 (如图7与图8所示)

燃油滤清器串在燃油泵和油箱之间的管路上。它的作用是在燃油进入燃油泵之前把含在油中的水分和氧化铁、粉尘等杂物除去,防止燃油系统堵塞,减少机械磨损,确保发动机稳定运行,提高可靠性。燃油滤清器必须定期更换,如果燃油杂质含量大时,更换的里程间隔应相应缩短。燃油滤清器外壳上的箭头表示燃油的流动方向,安装燃油滤清器时,不允许倒装。

五、汽油机油路故障

汽油机油路常见的故障有油压低和油压高。汽油油压低的原因主要由油泵损坏、燃油滤清器堵塞、进油管道堵塞、燃油调节器失效所致。汽油油压高的原因主要由燃油调节器失效和回油管道堵塞所致。

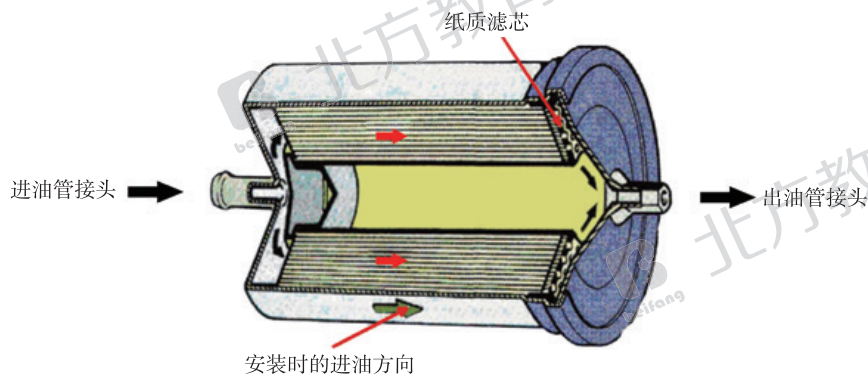


图7 常规燃油滤清器

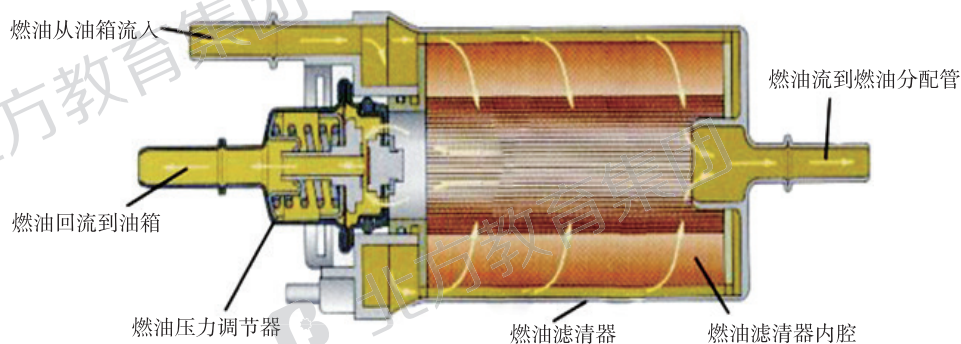


图8 无回油系统燃油滤清器