

《汽车发动机电控系统检修》电子教材

项目描述

一辆车由于空气供给系统工作不良导致发动机性能故障，需对燃油供给系统各元件及控制电路进行检查，确定故障部位，并维修或更换。

任务 3.1 燃油压力测试

学习目标

1. 能准确讲述燃油供给系统的作用。
2. 能准确讲述燃油供给系统的组成，并在实车指出其安装位置。
3. 能规范完成科鲁兹轿车燃油供给系统的维护。

任务描述

一辆 2013 款 1.6 手动挡科鲁兹轿车行驶 2 万公里，对该车发动机燃油供给系统进行常规维护及检查。

知识储备

一、燃油供给系统的作用

根据发动机工作的需要,适时、适量地给发动机提供燃油。见图 2-34。

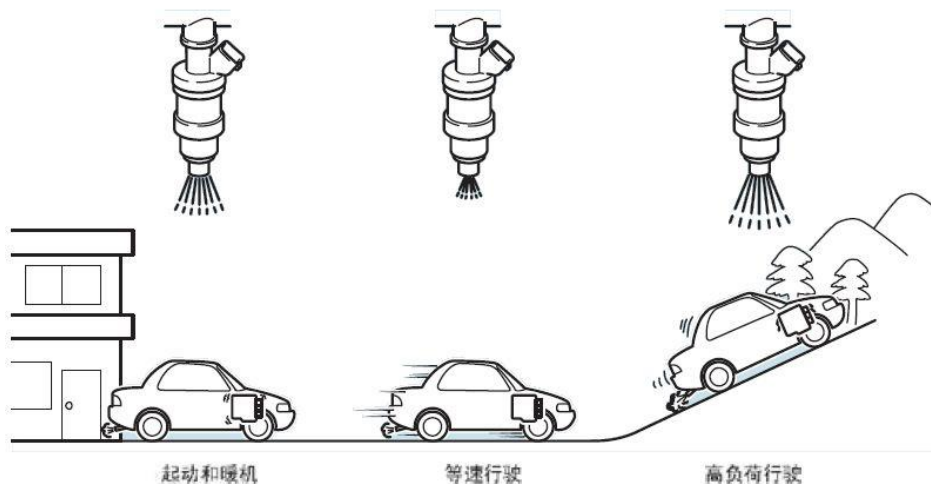


图 2-34 燃油系统作用

二、燃油供给系统的工作过程

1. 着车阶段

当将钥匙转动到 on 位时，行车电脑开始对各传感器和执行器进行自检，并同时接通汽油泵继电器供油，这时如果车厢内部很静的话，你会听到在油箱里的电子油泵转动的声音，1-2 秒左右后，当油压达到标准压力后，汽油泵停转。同时，电脑将向位于节气门处的怠速步进电机供电，使其进入正常位置。这时将钥匙转向 start 位置，接通启动继电器，启动机开始转动

2. 怠速阶段

启动机开始转动后，电脑开始读取位于发动机飞轮处的曲轴位置传感器和位于分电器中的同步传感器这两个传感器的读数，如果读数正常，且两信号数据变化与启动条件吻合，则电脑再根据当前的发动机冷却水温度，进气歧管空气温度数据调整怠速步进电机，将怠速调整杆调整到合适位置。一切就绪后，电脑开始根据曲轴位置传感器和同步传感器传来的信号计算出点火时机，并根据水温和气温传感器的数据计算出喷油脉宽，然后根据计算结果开始向喷油器线路供电。

3. 加速工况

当踩下油门时，电脑及时从节气门上的节气门位置传感器读到数值，并结合节气门上的进气歧管绝对压力（真空度）传感器和分动箱上的行车速度传感器共同算出车辆负荷信息，调整喷油脉宽，加大喷油量，完成加速动作。

4. 减速工况

当松开油门时，电脑如上述加速工况一样，根据各传感器信号，调整喷油脉宽实现减速，但此时为保证减速效果平稳，电脑会对喷油量进行控制。当松开油门后，又踏上了刹车踏板，电脑会从刹车板下的刹车开关处得到信号，该情况下，电脑会停止喷油且喷油，以产生最好的发动机刹车效果，并且此时，电脑还会调整怠速电机到合适位置，保证在发动机转速低到合适位置时开始喷油，保证不熄火。

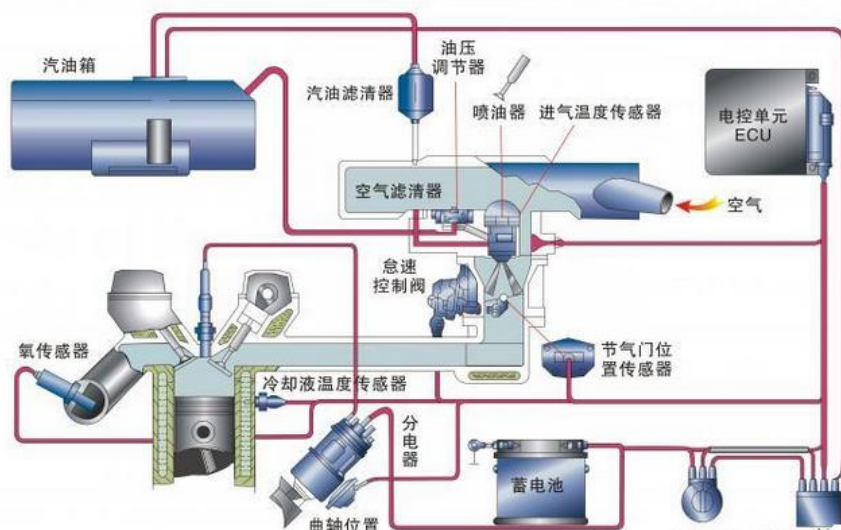


图 2-35 燃油系工作原理及组成

因此燃油供给系统主要由邮箱、燃油泵、燃油滤清器、燃油压力调节器、燃油分配管、喷油器等组成。见图 2-35。

三、燃油供给系统的组成

1. 燃油箱

燃油箱的作用是储油一定燃油，还起着散热、分离油液中的气泡、沉淀杂质等作用，如图 2-36 所示。



图 2-36 燃油箱

2. 燃油泵

燃油泵的作用是把燃油从燃油箱中吸出、加压后输送到供油管中，并通过喷油器给发动机，和燃油压力调节器配合建立一定的燃油压力，在电控汽油喷射系统中应用的电动汽油泵通常有两种类型，即滚柱式电动汽油泵和叶片式电动汽油泵。见图 2-37。

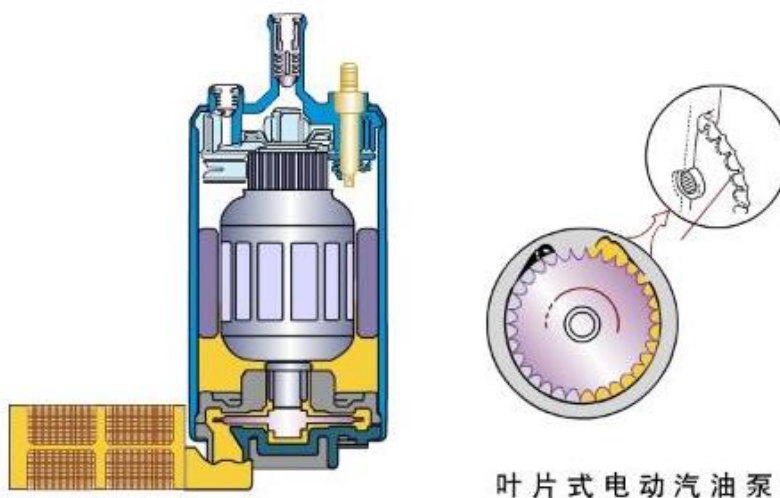


图 2-37 电动燃油泵

3. 燃油滤清器

是把含在燃油中的氧化铁、粉尘等固体杂物除去，防止燃油系统堵塞（特别是油嘴）。减少机械磨损，确保发动机稳定运行，提高可靠性。见图 2-38。



图 2-38 燃油滤清器

4. 燃油分配管

燃油分配管的作用是把燃油均匀得分配到各喷油器，所以喷油器安装在燃油分配管上，如图 2-39。



图 2-39 燃油分配管

5. 油压调节器

(1) 有回油管路的燃油调节系统 根据进气歧管绝对压力的变化来调节系统油压（燃油分配管油压），使燃油压力与进气管压力之差保持常数。使得喷油器的燃油喷射量唯一地取决于它的开启持续时间。在燃油压力的顶力和进气歧管内的负压吸力共同作用下膜片向上运动，下方的球阀打开，燃油分配管内的燃油就会通过球阀进入回油管回到油箱中，使分配管内压力下降。相同的时间内压力不同，喷油器喷油量就会不同，从而使发动机功率的不同。见图 2-40。



图 2-40 燃油压力调节器

油压调节器主要由壳体、膜片、回油阀门和校正弹簧组成，膜片将调节器分层上下两个腔，如图 2-41。

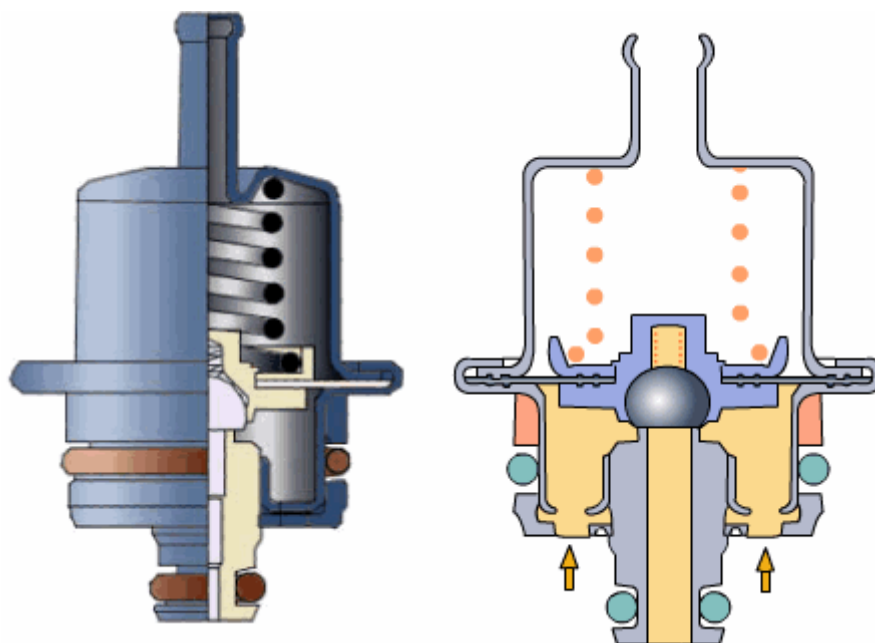


图 2-41 油压调节器结构

(2) 无回油管路的燃油调节系统 由于带回油管调压系统使得流回燃油箱的汽油有较多的时间与空间吸收发动机的热量，其温度较高，流入燃油箱后，将导致油箱内油温升高，使得油箱内蒸汽压力升高，增加了蒸发排放控制系统的工作负荷。同时，也会导致热机启动时，由于泵入供油管路的汽油温度较高，部分汽油汽化而使喷油量减少，降低起动性能。因

此，大部分电控发动机采用无回油管路调压系统，如图 2-42。

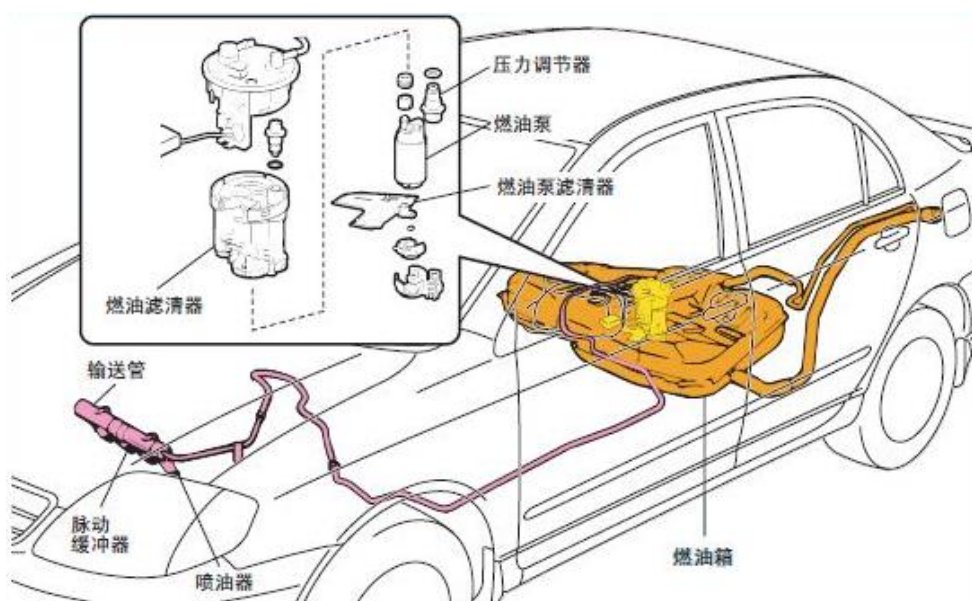


图 2-42 无回油管路调压系统

这种燃油调节方法是把油压调节器直接安装在燃油泵附近，当燃油压力超过压力调节器的弹簧的压力时，阀门开启，使燃油回流到燃油箱并调节压力，使输送至发动机的燃油压力控制在一个恒定的压力值，如图 2-42。

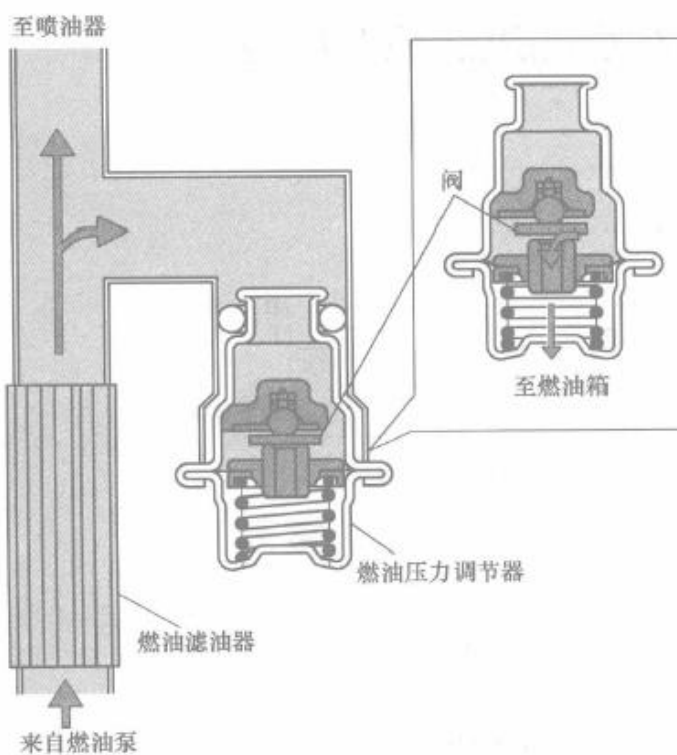


图 2-43 无回油管路调节系统

6. 喷油器

喷油器的工作原理是接受 ECU 送来的喷油脉冲信号,精确的控制燃油喷射量 如图 2-44。



图 2-44 电子喷油器

任务实施

解析 1 科鲁兹轿车发动机燃油供给系统介绍

科鲁兹发动机燃油系统采用无回路设计。油压调节器是燃油泵模块的一部分,不需要发动机的回油管。无回路燃油系统不使热燃油从发动机返回至油箱,以降低油箱的内部温度。油箱内部温度的降低导致较低的蒸发排放。

燃油导轨总成安装气缸盖上,将喷射器定位在气缸盖的进气口,向喷射器均匀分配燃油,见图 2-45。



图 2-45 科鲁兹燃油总管

该系统喷射方式采用缸外喷射。燃油从喷射器喷嘴引导到进气门,使燃油在进入燃烧室前进一步雾化和气化。此细微的雾化过程可改善燃油经济性和排放性能。

科鲁兹轿车发动机燃油供给系统的维护过程

1. 检查燃油箱是否有损坏、泄漏、腐蚀等情况，如图 2-46。



图 2-46 燃油箱检查

检查油箱盖垫片是否变形或者损坏；真空阀是否锈蚀或者粘住，如图 2-47。



图 2-47 油箱盖检查

2. 安装油箱盖，能发出咔嚓声而且能够自由转动，如图 2-48。



图 2-48 油箱盖检查

2. 检查发动机舱盖燃油管路及接头有无泄漏，管路有无扭结、磨损、腐蚀或其他损坏，如图 2-49。



图 2-49 发动机舱燃油管路检查

3. 检查底盘燃油管路的安装有无损坏、脱落，如图 2-50。



图 2-50 燃油管路安装支架检查

4. 检查底盘燃油管路有无泄漏，有无扭结、磨损、腐蚀或其他损坏，如图 2-51。



图 2-51 底盘燃油管路检查

任务评价

表 2-15 任务评价表

任务名称	燃油压力测试	姓名		日期	
序号	评价内容	要求	分值	自评	互评
1	讲述燃油供给系统的作用	表达清楚准确	20		
2	讲述燃油供给系统的组成和各部件的作用	表达清楚准确	20		
3	在实车上指出燃油供给系统各部件安装位置	原理图解析要清楚，思路要清晰	20		
4	操作完成科鲁兹轿车燃油供给系统的维护	思路清晰，操作规范	20		
5	操作过程 5S	工具摆放，场地整理按 5S 要求	20		
6	总分				
教师评语					

任务拓展

以一汽丰田 2010 款卡罗拉发动机为例，利用课上时间进行燃油供给系统的维护，并完成工单。

1. 燃油箱外观检查，并填写表 2-16。

表 2-16 燃油箱外观检查表

检查项目	条件	检查结果
燃油箱	始终	

2. 检查发动机舱燃油管的检查，并填写表 2-17。

表 2-17 发动机舱燃油管检查表

检查项目	条件	检查结果
发动机舱燃油管	始终	

3. 检查发动机舱燃油管接头的检查，并填写表 2-18。

表 2-18 发动机舱燃油管接头检查表

检查项目	条件	检查结果
发动机舱燃油管接头	始终	

4. 检查底盘燃油管路接头，并填写表 2-19。

表 2-19 底盘燃油管路接头检查表

检查项目	条件	检查结果
底盘燃油管接头	始终	

5. 检查底盘燃油管路，并填写表 2-20。

表 2-20 底盘燃油管路检查表

检查项目	条件	检查结果
底盘燃油管	始终	

6. 检查底盘燃油管路支架，并填写表 2-21。

表 2-21 底盘燃油管路支架检查表

检查项目	条件	检查结果
底盘燃油管路支架	始终	

7. 检查汽油滤清器工作情况，并填写表 2-22。

表 2-22 汽油滤清器检查表

检查项目	条件	检查结果
汽油滤清器	始终	

8. 检查燃油滤清器安装情况，并填写表 2-23。

表 2-23 燃油滤清器检查表

检查项目	条件	检查结果
燃油滤清器	始终	

课后测评

一、填空题

1. 现代轿车燃油泵一般安装在_____。
2. 无回油管路的油压调节器与_____并联。
3. 有回油管路的油压调节器的真空腔与_____相连。
4. 有回油管路的油压调节器，如果真空管破裂，喷油压力将_____。

二、简答题

1. 燃油供给系统的作用是什么？
2. 燃油供给系统一般由哪几个部分组成？
3. 为什么要采用无回油管路的系统？