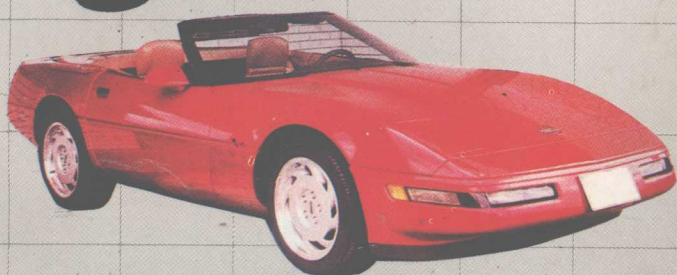


汽油机燃油系的维修

QIYOUJI RANYOUXI DE WEIXIU



金盾出版社

(京) 新登字 129 号

内 容 提 要

本书全面介绍了汽油机燃油系(包括汽油喷射系统和计算机控制的化油器)的基本结构、工作原理、维修调试以及故障判断与排除方法,还详细介绍了各部零件的修理及检验手段等。本书内容新,资料翔实,图文结合,通俗实用。可供汽车修理人员、驾驶员阅读,以及汽车工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽油机燃油系的维修/甄凯玉编著.-北京:金盾出版社,1995.4

ISBN 7-80022-962-9

I. 汽… II. 甄… III. 汽油机-燃油系统:供输油系统-维修 IV. TK413.8

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

封面印刷:北京1202工厂

正文印刷:总参通信部印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:9.5 字数:210千字

1995年4月第1版 1995年4月第1次印刷

印数:1—31000册 定价:5.80元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

汽车运输是交通运输的一种重要方式。随着现代社会的发展,至1991年底,世界汽车保有量已突破6亿辆大关,其中我国已达到600多万辆。80年代以来,我国小轿车、微型车制造工业蓬勃兴起,汽油发动机燃油系的结构也有飞速发展,特别是高效化、智能化的出现,给使用管理和维修人员的技术更新提出了更高要求。

为适应汽车修理人员、驾驶员以及技术管理干部掌握现代汽油发动机燃油系维修调试与故障判断和排除技术的迫切要求而编写了本书。书中详细叙述了一汽奥迪、二汽雪铁龙、北京切诺基、广州标志、上海桑塔纳、天津夏利等新型汽油发动机化油器的结构原理与调整方法,同时对国外先进化油器,包括日本、德国和美国的计算机控制的新产品和汽油喷射系统也作了详细介绍。

本书内容详尽可靠,资料丰富实用,可作为汽车修理人员,驾驶员等的培训教材,也可作为高等院校和中等专业学校的教学参考资料。

由于作者水平所限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 汽油发动机燃油系的构造

第一节 发动机燃油系的组成	(1)
一、一般燃油系的组成	(1)
二、发动机燃油喷射系统	(2)
三、燃油系的功用	(8)
第二节 汽油、空气的供给和废气排出装置	(8)
一、汽油箱	(8)
二、汽油滤清器	(10)
三、空气滤清器	(11)
四、汽油泵	(13)
五、进、排气管	(17)
六、混合气预热装置	(17)
七、排气消声器	(19)
八、燃油管路	(20)
九、汽油表、传感器	(20)
第三节 化油器的基本结构	(20)
一、主供油装置	(23)
二、怠速装置	(24)
三、起动装置	(26)
四、加浓装置	(27)
五、加速装置	(29)
六、平衡式浮子室	(30)

七、多重喉管	(31)
八、主要附属结构	(32)
第四节 汽油喷射系统的基本结构	(35)
一、汽油喷射系统的组成	(35)
二、汽油喷射器	(35)
三、电动输油泵	(38)
四、压力调节器	(38)
五、冷起动阀	(39)
六、进气歧管压力传感器	(39)
七、节气门限位开关	(41)
八、电子控制装置的工作情况	(41)
九、汽油缓冲器	(42)
十、汽油滤清器	(42)
十一、节温定时开关	(42)
十二、节气门室	(44)
十三、空气流量表	(45)
十四、电子控制装置(控制盒)	(48)
十五、EFI 继电器	(48)

第二章 现代典型化油器的结构与调整

第一节 化油器的分类	(51)
一、按喉管处空气流动方向分类	(51)
二、按空气管腔数目分类	(52)
三、按重叠的喉管数目分类	(55)
四、按浮子室通气方式分类	(55)
五、化油器的产品型号	(56)
第二节 H101 型化油器	(60)

一、CAH101 型化油器	(60)
二、BSH101 型化油器	(67)
三、EQH101 型化油器	(80)
第三节 BJH201 型化油器	(84)
一、BJH201 型化油器的结构	(84)
二、BJH201 型化油器的工作情况	(85)
三、BJH201 型化油器特殊装置的工作与调整	(86)
四、BJH201 型化油器的操纵机构	(91)
第四节 H216 型化油器	(93)
第五节 KEIHIN 型化油器	(96)
一、KEIHIN 型化油器的结构	(96)
二、KEIHIN 型化油器工作原理	(96)
三、KEIHIN 型化油器的调整	(108)
第六节 CARTER YFA 型化油器	(110)
一、CARTER YFA 型化油器结构原理	(110)
二、CARTER YFA 型化油器的调整	(121)
第七节 TJ376Q 型发动机化油器	(124)
一、化油器的构造与原理	(124)
二、化油器的调整	(128)
第八节 SOLEX 系列化油器	(134)
一、SOLEX34-34Z1 型化油器	(134)
二、SOLEX32-34Z2 型化油器	(143)
三、SOLEX32-35MIMSA 型化油器	(145)
第九节 意大利 WEBER34-TLP ₃ 型化油器	(146)
一、WEBER34-TLP ₃ 型化油器总体结构布置	(146)

二、WEBER34-TLP ₃ 型化油器的结构特点	(147)
第十节 德国 2E ₃ 型化油器	(152)
一、2E ₃ 型化油器的结构	(152)
二、2E ₃ 型化油器的工作原理	(154)
第十一节 日本 NIKKI 型化油器	(157)
一、主腔部分特点	(157)
二、副腔部分结构	(160)
第十二节 英国 CD 型化油器	(162)
一、CD 型化油器的结构	(162)
二、CD 型化油器的工作原理	(162)
第十三节 计算机控制的 VARAJET 型化油器 ...	(164)
一、VARAJET 型化油器的结构	(164)
二、VARAJET 型化油器工作原理	(165)

第三章 汽油发动机燃油系故障诊断与排除

第一节 燃油系常见故障的诊断	(168)
一、燃油系常见故障的部位	(169)
二、燃油系常见故障的特征	(170)
三、燃油系故障就车诊断方法与步骤	(171)
第二节 燃油系故障的仪表检测法	(183)
一、进气管真空度的检测	(183)
二、节气门开启度的检测	(185)
三、燃油消耗量的检测	(186)
四、空气燃油比和过量空气系数的测算	(189)
五、排气污染的检测	(191)
第三节 汽油机燃油系常见故障的排除	(198)
一、发动机不能起动故障的检查与排除	(198)

二、发动机加速发闷且转速提不高故障的检查与排除	(201)
三、发动机耗油量过大故障的检查与排除	(202)
第四节 计算机控制的化油器故障的诊断	(204)
一、化油器故障诊断	(204)
二、计算机控制系统的故障诊断	(205)
三、使用计算机控制系统应注意事项	(218)
第五节 汽油喷射系统的故障诊断	(220)
一、发动机不能起动	(220)
二、发动机冷态时起动困难	(222)
三、发动机热态时起动困难	(223)
四、发动机可冷态起动但熄火	(225)
五、发动机热态时熄火	(226)
六、发动机怠速不稳定	(227)
七、电子汽油喷射系统故障诊断表	(228)

第四章 汽油发动机燃油系的维修

第一节 汽油箱、滤清器的维修	(231)
一、汽油箱	(231)
二、汽油滤清器	(232)
三、空气滤清器	(233)
第二节 汽油泵的修理	(234)
一、汽油泵常见故障	(234)
二、行驶途中的应急处理措施	(235)
三、汽油泵的分解	(235)
四、汽油泵零件的检验与修理	(237)
五、汽油泵的装配	(239)

六、汽油泵装复后的检验.....	(239)
七、晶体管电动汽油泵的维修.....	(241)
第三节 油管的修理.....	(243)
一、喇叭口的修理.....	(243)
二、焊接油管.....	(244)
三、油管的弯曲.....	(244)
第四节 其他部位的修理.....	(244)
一、汽油表的检查与调整.....	(244)
二、传感器的检查与调整.....	(245)
三、进、排气歧管积垢的清除.....	(245)
四、消声器的除垢方法.....	(246)
第五节 化油器的修理.....	(246)
一、化油器的分解.....	(246)
二、化油器零件的损伤及原因和影响.....	(251)
三、化油器零件的检修.....	(251)
四、化油器的试验.....	(254)
五、化油器的装合.....	(256)
第六节 汽油喷射系统的维修.....	(257)

第五章 汽油发动机的使用与节油

第一节 发动机使用的燃油	(259)
一、对燃油的质量要求	(259)
二、车用汽油的牌号	(260)
三、选用汽油的原则和方法	(261)
四、汽油使用注意事项	(261)
第二节 影响汽油机燃烧过程的主要因素	(262)
一、点火时刻	(262)

二、发动机的结构	(264)
三、混合气成分	(266)
四、使用情况	(268)
第三节 国内外汽车节油主要措施概述	(269)
第四节 影响汽车油耗的因素及节油途径	(271)
一、主要因素	(271)
二、相关因素	(272)
三、节油途径	(274)
第五节 节油与操作技术	(276)
一、正确起步	(276)
二、正确使用节气门踏板	(277)
三、正确使用排档	(277)
四、正确使用离合器	(279)
五、正确使用制动及停车	(280)
六、节气门、档位及离合器的正确配合	(281)
七、正确运用“经济车速”	(281)
八、高温下行驶的节油措施	(285)
九、低温条件下行车节油措施	(286)
第六节 错误的操作方法和行为	(286)
一、错误的“节油”操作方法	(286)
二、错误的操作行为	(287)

第一章 汽油发动机燃油系的构造

第一节 发动机燃油系的组成

汽油必须首先蒸发，然后与空气混合形成一定浓度的可燃混合气，才能在发动机气缸内燃烧。

一、一般燃油系的组成

发动机燃油系的任务是保证发动机在各种工况下供给不同成分的可燃混合气，使发动机具有良好的动力性和经济性。发动机燃油系一般由油箱、油管、汽油滤清器、汽油泵和化油器所组成。图 1-1 为 EQ6100-1 型汽油发动机燃油系的组成示意图。

一般燃油系包括以下装置：

（一）汽油供给装置

包括油箱 8、汽油滤清器 6、汽油泵 5 和油管 7，用以完成汽油的贮存、输送以及滤清任务。

（二）空气供给装置

如空气滤清器 1，在轿车上有的还装进气消音器。

（三）可燃混合气准备装置

如化油器 2。

（四）可燃混合气的供给和废气排出装置

有进气管 3、排气管 4 和排气消声器 9。

汽油在汽油泵的吸力作用下，由油箱经输油管、汽油滤

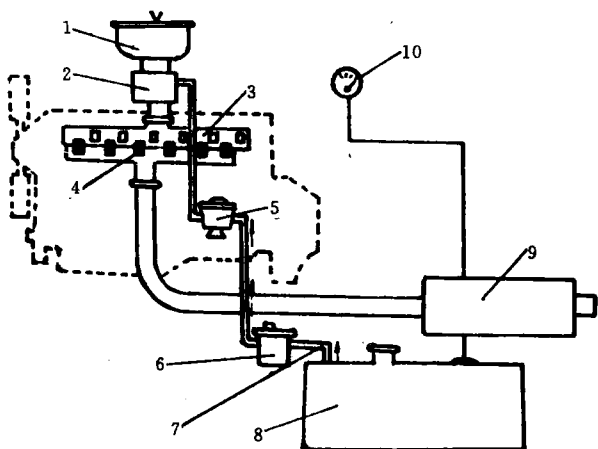


图 1-1 EQ6100-1 型发动机燃油系

1. 空气滤清器 2. 化油器 3. 进气管 4. 排气管 5. 汽油泵 6. 汽油滤清器 7. 油管 8. 油箱 9. 排气消声器 10. 汽油表

清器，除去其中杂质和水分后，进入汽油泵，再压送到化油器中，空气经过空气滤清器滤除所有灰尘后，流入化油器。在气缸吸气气流的作用下，汽油由化油器中被吸出，开始雾化，并与空气混合，经进气管进一步蒸发（汽化），初步形成可燃混合气分配到各气缸。混合气在气缸中燃烧做功后，生成的废气经排气管和排气消声器被排到大气中。为了便于检查油箱中的汽油量，还装有指示汽油油面的汽油表 10。

如何根据发动机的需要不间断地配制出不同浓度和不同数量的可燃混合气，是发动机燃油系所要解决的主要问题，而其中汽油泵和化油器是关键的部件。

二、发动机燃油喷射系统

为了适应节约能源及控制排放的严格要求，伴随着电子技术的发展及微型计算机应用的普及，将常规的机械手段和

电子控制技术结合起来，汽油发动机的燃油喷射系统也在不断地发展和提高，一些发达国家从 80 年代初期就开始投入应用。随着我国汽车工业的发展，一汽生产的奥迪 100 发动机排量为 2.2L 的燃油系统就采用了汽油喷射系统——K-jetronic 燃油喷射系统。由于该系统的应用在我国还不多见，资料也不多见，故在此作较系统的介绍。

（一）燃油喷射系统的特点

燃油喷射系统的最重要的优点之一是它能使各缸之间的燃油分配均匀，而汽化式发动机，进气歧管却做不到这一点。对于传统的进气歧管，在混合气最浓的气缸和最稀的气缸之间，其空燃比的差别可达 15%，而且各缸的空燃比变化也不规则。例如对发动机的一缸，可能先连续两次是很稀的混合气，接着可能是适当稀的混合气，最后又可能是浓的混合气。这种现象并无严格的模式，在其他气缸也可能出现这种类似情况。出现各缸混合气空燃比差异的原因，是因为空气的密度比燃油小，不会受传统进气歧管管壁轮廓曲线和拐角的影响而减缓空气流，因此燃油与空气从进气歧管到燃烧室的通路上，燃油滞后于空气。

1. 燃油喷射系统对进入空气的控制

在燃油喷射系统中，空气以均匀的容积和速度流入进气歧管，燃油则在校准的压力下直接喷入燃烧室或进气门旁或射入节气门体。这个方法对发动机所有工况都能保证精确控制燃油喷射量。因此它可以使用比传统化油器与进气歧管中所能用的稀混合气还要稀。

燃油喷射的另一个特点是能使空气冲入发动机燃烧室中。传统汽化式发动机的设计师们发现必须采用中等尺寸的进气通道，因为大的进气通道对高速来说是理想的，而对怠

速或低速来说则以较小通道为好。在燃油喷射系统中，进气歧管采用大的，几乎是直的进气通道，因而可产生上述的空气冲入作用。由于设计有冲气管，空气在通往燃烧室的通道中形成一个长的圆柱。由于惯性，当空气进入气缸时，速度加快，因此在活塞开始压缩行程向上运动到进气门完全关闭的这段时间内，会有更多的空气和燃油进入气缸。这意味着气缸中得到一项额外的混合气充量，在设计这种进气歧管时要考虑冲气管间的直线距离和空气流速。在给定的发动机转速下，空气流所产生的声波与进气歧管调谐，产生了称为动态增压的作用，可导致增加容积效率和发动机扭矩。

2. 可燃混合气的温度

燃油喷射的设计简化了有关混合气温度控制的问题。众所周知，汽化式发动机需要一个热控制阀和一个加热器，以便在发动机升温时把排气用管道引导到化油器周围。这个加热器在发动机升温后甚至仍会保持着热态，导致汽油产生气阻问题。然而在燃油喷射系统中，燃油和空气是在发动机的相当温暖部位混合，因此不需要加热系统和热控制阀。

3. 燃油喷射系统的其他特点

(1) 对燃油溢流不敏感。燃油喷射系统的发动机，不像汽化式发动机对由于浮子室油面高度或汽车急转弯时，以及上陡坡等情况所造成的燃油溢流那样敏感。而汽化式发动机对浮子室油面高度的调整和控制是要求很高的。

(2) 升温时的燃油经济性好。如前所述，由于在燃油喷射系统中，燃油是被射入发动机的温暖部位，因此在发动机升温期间，可用稀混合气就可获得较好的燃油经济性。

(3) 对加速的效应快。对化油器来说，加速时需要加速泵，而对燃油喷射系统，由于燃油是在压力不变的情况下供

给喷嘴，因此在急骤加速时，仅需延长喷射时间即可。

(4) 减速时可控制燃油不产生污染。在汽化式发动机中，为了控制减速时 CO 和 HC 的排放，通常都装有许多排气污染控制装置，而在燃油喷射系统中，由于燃油的供给不依赖于空气，在减速时能够完成切断燃油，因此减速时不会产生 CO 和 HC 污染物。

(二) 燃油喷射系统的组成

燃油喷射系统分为两种型式，即机械式和电子式。

1. 机械式燃油喷射系统

机械式燃油喷射系统之所以这样称呼是因为没有用电子方法来操纵这个系统，燃油靠机械装置喷射，有些燃油喷射系统使用定时喷射，它是在高压下将燃油直接喷入气缸。其他型式有部分定时系统，是在进气门正打开时，将燃油喷至进气门。另外还有一种连续喷射系统，是在发动机全部循环中，连续喷射燃油。大众汽车公司于 1982 年在它的 Rabbit、Scirocco、Jetta 等牌号汽车上和轻型货车上开始使用连续喷射的机械式燃油喷射系统，如图 1-2 所示。这个系统称为连续喷射系统 (CIS)，(CIS) 靠装在进气系统中的空气流量传感板操纵。这个传感板靠进入的空气而偏转，使与传感器相连接的传感臂运动，从而使燃油在压力下进入喷嘴。该系统由燃油泵、燃油贮存器、燃油分配器、压力控制调节器、喷嘴、热敏时间开关、冷起动阀等部件组成。

燃油靠机械式燃油泵从油箱吸出，然后泵至燃油贮存器内，再从此被送到燃油分配器，分配器靠空气流量传感板的移动来调节送到喷嘴的燃油量。当空气流量处于最小时，减压阀将开启，使燃油回到油箱。另有一个压力控制调节器可根据空气流量传感板的移动，满足燃油分配器的要求而减少

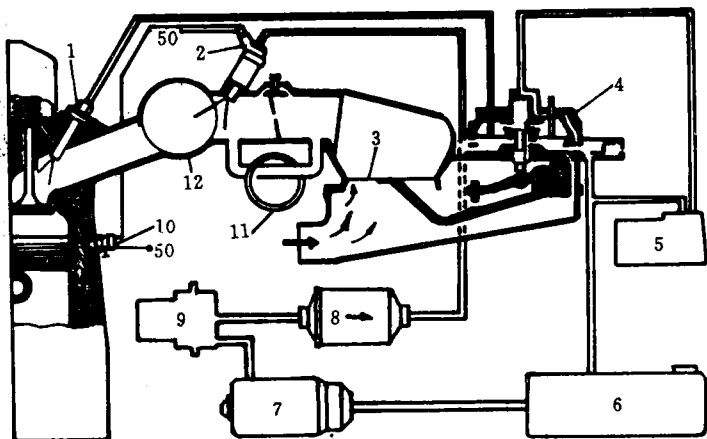


图 1-2 大众汽车公司连续喷射系统 (CIS)

1. 喷嘴 2. 冷起动阀 3. 空气流量传感板 4. 燃油分配器 5. 压力控制调节器 6. 油箱 7. 电动燃油泵 8. 燃油滤清器 9. 燃油贮存器 10. 热敏时间开关 11. 辅助空气调节器 12. 进气歧管

或增加燃油压力,使燃油分配器可以调节燃油的喷射压力。燃油喷射压力通常在 $352 \sim 407 \text{ kPa}$ 之间。

此系统中所使用的唯一电器装置是热敏时间开关。它装在冷却系统中,当发动机冷却时,开关断开。当发动机启动时,燃油分配器将燃油送至喷嘴和冷起动阀。这意味着燃油被送至两个喷嘴。一旦发动机温度升高,热敏时间开关就被激励,电流便流至冷起动阀,从而使其关闭。

2. 电子燃油喷射系统

电子燃油喷射系统有两种型式,即无节气门体型和有节气门体型。这里介绍的是无节气门体型。

电子燃油喷射系统的设计与机械式燃油喷射系统有些不同。例如,有些电子燃油喷射系统提供定时的连续喷射,将燃油喷到一定的气缸或气缸组;有些则是由电子控制的机械操

纵喷嘴；另外，还有的是电子控制的电磁操纵喷嘴。目前，电子燃油喷射（EFI）可以提供较好的污染控制和燃油经济性。

（1）定时喷口喷射系统 凯迪来克车上的定时喷口喷射系统使用四个主要辅助系统，即燃油供给系统、进气系统、传感器和电子控制器。

喷嘴向进气门部分供给的燃油量，取决于喷嘴喷射燃油的持续时间或所谓“脉冲宽度”的大小。脉冲宽度越大，则从喷嘴喷出的燃油就越多。进气流量也通过进气歧管的真空度操纵，并将信息输送给电子控制器。

（2）定流式电子燃油喷射系统 波许公司在大众汽车上装用了定流式电子燃油喷射系统。它在不变的压力下将燃油输送到进气歧管。电子控制器包括约 200 个晶体管和其他电子元件，它通过电磁操纵的喷嘴控制喷入气缸的燃油量。图 1-3 所示

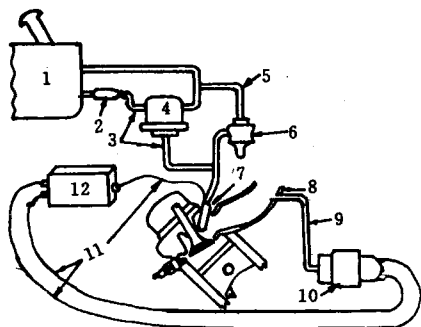


图 1-3 定流式电子燃油喷射系统

1. 燃油箱 2. 燃油滤清器 3. 进油道 4. 燃油泵 5. 燃油回油管道 6. 燃油压力调节器 7. 喷嘴 8. 进气口 9. 真空管道 10. 进气歧管压力传感器 11. 连接导线 12. 电子控制器

示为定流式电子燃油喷射系统示意图。它包括燃油滤清器，带有压力调节器的燃油泵、进气管、进气歧管压力传感器、喷嘴和电子控制器。装在发动机关键部位的传感器把诸如发动机转速、负荷和温度的信息输送到电子控制器。这些信息经电子计算机处理后，又向喷嘴发送电子信号，从而调节喷入进气歧管的燃油量。在减速的情况下可切断燃油，较好的控