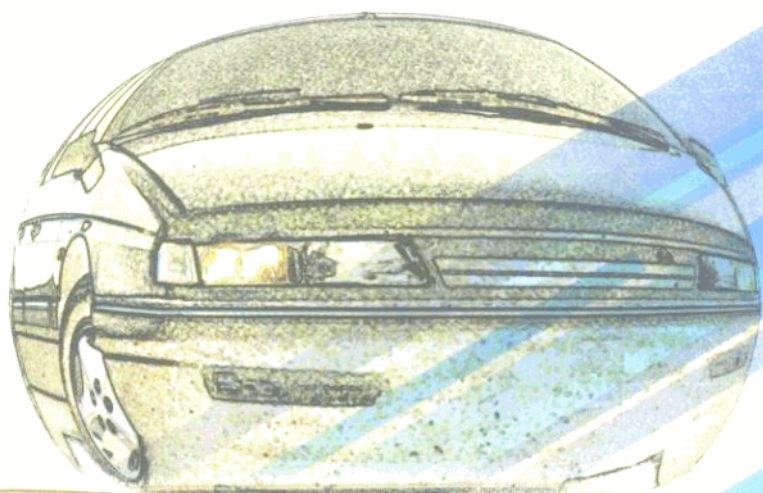




轿车维修通俗读本

张立新 杨智勇 白 峻 编



轿车燃料系的维修

机械工业出版社

00012581

U469.11

03

轿车维修通俗读本

轿车燃料系的维修

● 张立新 杨智勇 白峻 编



C0489069

机械工业出版社

本书为轿车维修通俗读本丛书中的一本。

本书以轿车化油器式燃料系和汽油喷射式燃料系为主要内容。重点介绍了奥迪 100 型、桑塔纳、夏利、富康、标致 505 型、丰田皇冠、日产公爵、拉达、伏尔加等轿车化油器、汽油泵、空气滤清器及附属装置等的结构、维护与修理；还详细叙述了丰田(皇冠 3.0、凌志 Ls400、凌志 ES300 和佳美)、日产、本田、现代、大字、福特、通用、克莱斯勒、奥迪(80/90、100 和 200)、宝马等轿车电控汽油喷射系统的故障诊断过程、故障代码的含义、主要部件的维修方法及常见故障诊断与排除等内容。

本书图文并茂、通俗易懂，具有初中文化程度的读者即可读懂和掌握，可作为轿车维修人员及驾驶人员学习的教材。

图书在版编目(CIP)数据

轿车燃料系的维修/张立新等编. —北京:机械工业出版社, 1998.5
轿车维修通俗读本
ISBN 7-111-06068-7

I. 轿… I. 张… II. 轿车-燃油系统-维修

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 01346 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 朱 华 版式设计: 霍永明 责任校对: 姚培新
封面设计: 姚 毅 责任印制: 何全君
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1999 年 8 月第 1 版第 2 次印刷
787mm×1092mm^{1/32}·14.125 印张 311 千字
3 001—6 000 册
定价: 21.00 元
凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

轿车维修通俗读本编委会名单

(按姓氏笔画为序)

主任委员	铁维麟		
副主任委员	白 峻	关文达	张凯良
	罗德伦		
委 员	王 兵	白 峻	关文达
	张立新	张凯良	张德金
	陈旭景	罗德伦	铁维麟

前 言

《轿车维修通俗读本》丛书是为适应我国轿车生产的迅速发展，普及轿车维修知识，提高轿车维修技术水平而编写的。全套丛书包括《轿车燃料系的维修》、《轿车点火系的维修》、《轿车传动系的维修》、《轿车制动系的维修》、《轿车喷漆技术》5个分册。

本套丛书以轿车系统结构为主线，强调维修技术知识的系统性、专业性，因而打破了传统的以车型为主线的写法，而以轿车的构成系统分册，覆盖了常见的丰田、日产、奥迪、桑塔纳、夏利、标致、拉达、伏尔加等10余种车型。重点介绍拆卸、分解、装配、检查、修理、调整、故障诊断与排除等实用技术，并深入浅出地介绍了读者关心的汽油喷射、电子点火、无级变速、制动防抱死、喷漆等高新技术及其维修知识，内容翔实，体现了实用性、科学性和新颖性。

全书图文并茂，通俗易懂，只需初中文化基础即可阅读，可作为汽车维修工、汽车驾驶员和汽车爱好者自学用书。同时也可作为大、中专相关专业学生提高实践能力的教学参考书。

本套丛书编者均具有长期实践和教学经验，但因能力和水平所限，书中缺点和错误在所难免，望广大读者和各界同仁批评指正。

全套丛书特邀吉林工业大学汽车运用工程专家邹有慧教授和关文达副教授审校，在此一并致谢。

《轿车维修通俗读本》编委会

1997. 3

目 录

前言

第一章 发动机燃料系概述	1
第二章 化油器的维修	13
第一节 桑塔纳、奥迪 100 型轿车化油器的维修	13
第二节 标致 (Peugeot) 505 型轿车化油器的维修	24
第三节 夏利轿车化油器的维修	33
第四节 丰田皇冠 (CROWN) 轿车化油器的维修	46
第五节 拉达 (Lada) 轿车化油器的维修	64
第六节 伏尔加轿车化油器的维修	82
第七节 日产公爵 (CEDRIC) 轿车化油器的维修	91
第八节 富康轿车化油器的维修	105
第三章 汽油泵的维修	111
第四章 燃料系其他装置的维修	124
第一节 汽油箱、油管的维修	124
第二节 汽油滤清器的维修	135
第三节 空气滤清器的维修	138
第四节 进、排气系统的维修	152
第五章 化油器式燃料系常见故障诊断与排除	161

第六章	汽油喷射系统概述	177
第一节	典型汽油喷射系统	177
第二节	电控汽油喷射系统的组成及工作原理	187
第七章	电控汽油喷射系统的故障诊断	201
第一节	故障诊断工具和仪器	202
第二节	故障诊断方法	210
第三节	故障代码的读取与清除	223
第四节	常见车型故障代码自诊断	229
第八章	电控汽油喷射系统主要部件的检修	298
第一节	维修注意事项	298
第二节	空气系统的检修	301
第三节	燃油供给系统的检修	315
第四节	电控系统的检修	341
第五节	电控汽油喷射发动机 ECU (电脑) 的检修	362
第九章	电控汽油喷射系统常见故障诊断与排除	412

第 一 章

发动机燃料系概述

发动机燃料系的作用是根据发动机各种不同工况的要求，配制出一定数量和浓度的可燃混合气，并将其供入气缸，使之在临近压缩终了时点火燃烧而膨胀作功。最后，将燃烧产生的废气排至大气中。

常见轿车汽油发动机燃料系分为化油器式和汽油喷射式两大类。

一、化油器式燃料系

化油器式燃料系主要由汽油箱 9、汽油管 11、汽油滤清器 6、汽油泵 1、化油器 3、空气滤清器、进气歧管、排气歧管、排气管、排气消声器及汽油表等组成，如图 1-1 所示。

汽油自汽油箱 9 流经汽油滤清器 6，滤去所含杂质后，被吸入汽油泵 1。汽油泵的作用是将汽油泵入化油器 3 中。空气则经空气滤清器滤去所含灰尘后，进入化油器。汽油在化油器中实现雾化和蒸发，并与空气混合形成可燃混合气，经过进气歧管分配到各个气缸。混合气燃烧生成的废气经排气管与排气消声器被排到大气中。为检查油箱的汽油量，在油箱中还装有汽油油面传感器。炭罐的作用是吸收汽油蒸汽，并当发动机起动后，进气歧管吸取的新鲜空气经过滤清器，进入炭罐，空气驱除活性炭粒表面的汽油蒸汽，再吸进进气歧管中。

化油器是根据发动机工作的要求，负责配制不同浓度、不同数量的可燃混合气，是发动机燃料系的关键部件。

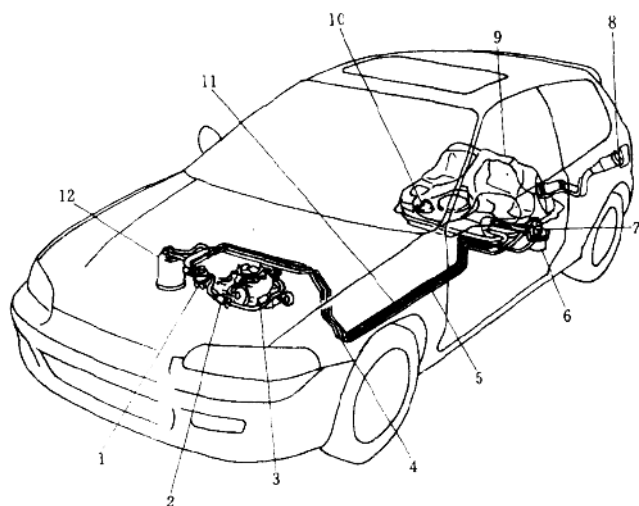


图 1-1 化油器式燃料系的组成

- 1—汽油泵 2—辅助汽油滤清器 3—化油器 4—回油管 5—蒸汽油管
6—汽油滤清器 7—双向阀 8—加油口盖 9—汽油箱 10—汽油油
面传感器 11—汽油管 12—炭罐

奥迪 100 型轿车燃料系还装备有储油器(油气分离器),如图 1-2 所示。在供油系中,为了避免气阻以实现油气分离,并确保到化油器的汽油压力稳定,在汽油泵至化油器之间的油路中设置贮油器。储油器由壳体、滤芯和卸气阀组成。

从汽油泵泵出的汽油,经储油器下端的进油管进入壳体内,在盖上装有两根出油管,盖中央的出油管伸进储油器底部,管中装有滤芯。汽油从滤芯下端进入油管,向化油器供油。油

路中的空气或汽油蒸汽被分离在储油器的上方，通过汽油限量孔，推开球阀，经回油管流回油箱中，油路中如果没有气体，则限量孔始终把超量汽油输回汽油箱。

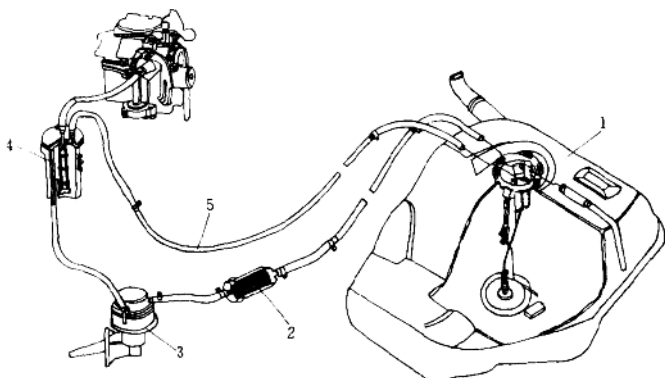


图 1-2 奥迪 100 型轿车发动机汽油供给装置

1—汽油箱 2—汽油滤清器 3—汽油泵 4—储油器 5—油管路

二、汽油喷射式燃料系

化油器由于结构简单，使用方便，成本较低，目前仍然在国产汽车发动机上得到广泛应用。但是，化油器式燃料系统最大的难题之一是，不能精确地把相同空燃比的混合气均匀地送到每一个气缸里。由于化油器喉管处的真空度较低，进气阻力大，发动机在高速时充气效率低，特别是在低速或中小负荷时，其真空度则更低，气体流速不高等原因，都会造成燃油雾化不好，供油性能很差，甚至会出现很多的油滴沉积在进气歧管壁上，导致发动机加速时供油滞后，减速时回火放炮，使发动机动力性和燃油经济性明显降低，且在排气中含有大量的不完全

燃烧物，因而对周围环境有一定污染。

汽油喷射系统最突出的优势是实现空燃比的高精度控制。喷油器布置在发动机各缸靠近进气门的位置，如此每一缸可以得到相等的燃油量，使吸入气缸内的混合气一致，因此，发动机可以在较稀薄的混合气下工作，则排气中可以减少有害物质的排放且节省燃油。

汽油喷射系统还具有以下优点：

1) 充气效率高。在进气系统中，由于没有象化油器供油装置那样的喉管部位，进气管截面积大，进气压力损失小，充气量大。只要合理设计进气管道，就能充分利用吸入空气的惯性增压作用，增大充气量，提高输出功率，增加发动机的动力性。

2) 加减速响应好。在汽车加减速行驶的过渡运转阶段，空燃比控制系统能够迅速响应，使汽车加减速反应灵敏。

3) 在任何工况下都能得到精确空燃比的混合气。多数汽油喷射系统通过改变喷嘴的喷油持续时间，可精确地控制喷油量，使发动机在各种工况下都能获得空燃比精确的可燃混合气。

4) 起动性能好。低温起动时，喷油系统的冷起动喷嘴能喷出雾状汽油，加浓混合气，同时进气系统的怠速空气阀能补充足够的空气，保证发动机在起动时具有良好的起动能力。

5) 当汽车在不同地区行驶时，对大气压力或外界环境温度变化引起的空气密度变化，可以进行适量的空燃比修正。

6) 减速断油，减少排污。装用汽油喷射系统的发动机，在节气门关闭，而发动机转速超过预定转速时（强制怠速），就会停止喷油，从而大大减少了有害物质的排放，同时也降低了燃油的消耗。

采用电控汽油喷射系统使发动机综合性能得以提高。与传

统的化油器发动机相比,装用电控汽油喷射系统的发动机功率提高 5%~10%, 燃料消耗降低 5%~15%, 废气排放量减少 20%。

目前,汽车发动机上常用质量流量控制方式、速度密度控制方式和节流速度控制方式实现空燃比控制。汽车汽油喷射系统按控制方式可分为机械式(K-Jetronic)、机电混合式(KE-Jetronic)、电控式(D-Jetronic、L-Jetronic 和 Motronic)等多种型式。

(一) K 型汽油喷射系统

K 是德语 Kontinuierlich (连续) 的第一个字母,这种喷射系统的特点是汽油供给是连续的。发动机运行时,只要喷油管内的油压大于喷油器喷嘴针阀的弹簧压力,燃油便从喷油器连续不断地喷入气门前的气道内。其燃油的供给与点火顺序无关,供给燃油的多少取决于发动机吸入空气量的多少。因此,K 型喷射系统是连续式多点喷射系统,有时也简称 CIS (连续喷射系统) 喷射系统。

图 1-3 为该系统的示意图。K 型系统是一种连续型机械喷射系统,它主要由燃油系统和空气系统组成,其中燃油系统主要包括电动汽油泵、蓄压器、滤清器、燃油分配器、压力调节器、喷油器等,空气系统则主要由空气流量传感器、空气滤清器、节气门、进气管等组成。

燃油自油箱中被电动汽油泵吸出并加压流经燃油蓄压器,经滤清器过滤杂质和消除燃油供给的脉动后,送于燃油分配器。燃油分配器可在不同的控制压力作用下,根据空气流量传感器所提供的吸入空气量的信息,将所需的燃油分配给各缸的喷油器中,喷油器在一定压力下将汽油连续地喷入各缸的进气道中,与吸入的空气相混合,当发动机的进气门一开启,混合

气便被吸人气缸。为了使燃油系统内的压力保持一定值，在燃油分配器中还有压力调节器，这样就构成了K型喷射系统的油路。

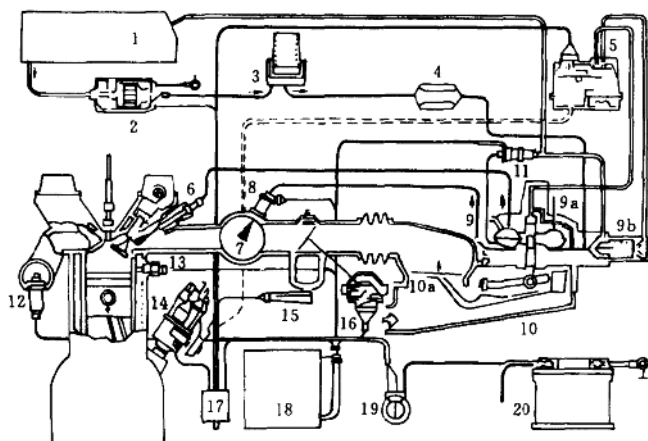


图 1-3 K 型汽油喷射系统

- 1—油箱 2—汽油泵 3—蓄压器 4—滤清器 5—暖机调节器 6—喷油器 7—进气管 8—冷起动阀 9—油气混合器(a—燃油分配器 b—基础调压阀) 10—空气流量传感器(a—传感盘) 11—频率阀 12— λ 传感器 13—热敏时控开关 14—分电器 15—辅助空气装置 16—节气门开关电位计 17—控制继电器 18—电子控制装置 19—点火与起动开关 20—蓄电池

喷油量的多少取决于空气流量传感器的开度，当节气门开度变化使进气量发生变化时，传感器在进气流的作用下开

度也发生变化,传感器通过杠杆推动燃油分配器内的控制柱塞上下移动,而柱塞控制了出油的通道面积,进而控制了喷油量。

为改善冷起动性能,系统中还装有冷起动喷油器,在冷起动喷油器额外供一部分燃油,以利起动。进气通过空气滤清器吸入后,经过空气流量传感器中空气流量传感盘的计量,再由节气门控制进入气缸。还有一部分计量后的空气,绕过节气门经过补充空气调节阀进入进气管,以供给汽车起动和暖机过程中所需的附加空气量。

机械式 K 型汽油喷射系统广泛用于早期的奔驰、萨伯特、保时捷、奥迪、波尔舍、大众和沃尔沃等车型上。

(二) D 型电控汽油喷射系统

D 型电控汽油喷射系统是由 BOSCH(波许)公司在 1967 年开发的世界第一套全电子控制汽油喷射系统,并于 70 年代批量生产,应用在汽车上。图 1-4 为 D 型电控汽油喷射系统的简图。“D”是德语“Druck”(压力)的第一个字母,因为 D 型电控汽油喷射系统是借助于进气歧管压力传感器测量的进气歧管压力和发动机转速来确定基本喷油量的,因此其为速度密度方式的电控汽油喷射系统。

D 型与 K 型喷射系统的不同之处主要有两点:其一,是二者对喷油器的控制和喷油器结构不同,K 型喷射系统的喷嘴在油压达到开启压力后便开始连续喷油,D 型喷射系统的喷油器则是一个受电脑(ECU)控制的电磁阀,它的喷油量仅取决于它的开启时间,它属于间歇式喷油,喷油量控制更精确;其二,K 型喷射系统属质量密度方式测量空气量,而 D 型喷射系统则属于速度密度方式测量空气量。

1. 燃油压力的建立与燃油喷射方式

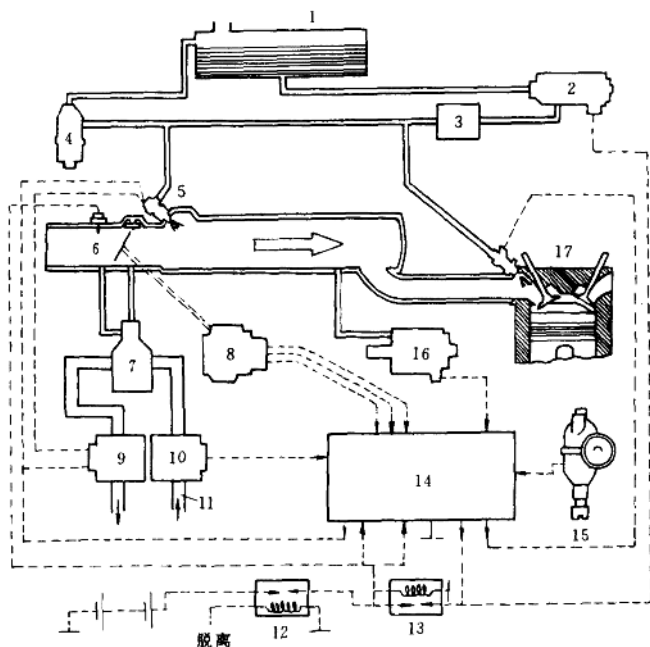


图 1-4 D 型电控汽油喷射系统

- 1—燃油箱 2—汽油泵 3—滤清器 4—油压调节器 5—冷起动喷油器
 6—空气温度传感器 7—空气阀 8—节气门位置传感器 9—热敏时
 控开关 10—水温传感器 11—冷却液 12—主继电器 13—汽油
 泵继电器 14—电子控制装置 15—分电器 16—压力传感器
 17—喷油器

各种电子控制汽油喷射系统的喷油压力都是由电动汽油泵提供的。电动汽油泵可以装在油箱外靠近油箱的地方，也可以直接安装在油箱内，浸在汽油中。油箱内的汽油被电动汽油泵吸出并加压至 350kPa 左右，压力燃油经汽油滤清器滤去杂

质后,被送至发动机上方的分配油管。分配油管与安装在各缸进气歧管上的喷油器相通。喷油器是一种电磁阀,由电脑控制。通电时电磁阀开启,压力燃油以雾状喷入进气歧管内,与空气混合,在进气行程中被吸进气缸。分配油管的末端装有油压调节器,用来调整分配油管中汽油的压力,使油压保持某一定值(约 250~300 kPa),多余的燃油从油压调节器上的回油口经回油管返回汽油箱。

2. 进气量的控制与测量

进气量由驾驶员通过加速踏板操纵节气门来控制。节气门开度不同,进气量也不同,同时进气歧管内的真空度也不同。在同一转速下,进气歧管真空度与进气量成一定的比例关系。进气管压力传感器可将进气歧管内真空度的变化转变成电信号的变化,并传送给电脑,电脑根据进气歧管真空度的大小计算出发动机进气量。

3. 喷油量喷油时刻的确定

喷油量由电脑控制。电脑根据进气管压力传感器测得的信号计算出进气量,再根据分电器中的曲轴转角传感器测得信号计算出发动机转速。综合进气量和转速就可以计算出相应的基本喷油量。电脑控制各缸喷油器在每次进气行程开始之前喷油一次,并通过控制每次喷油的持续时间来控制喷油量。喷油持续时间愈长,喷油量就愈大。一般每次喷油的持续时间为 2~10s。各缸喷油器每次喷油的开始时刻则由电脑根据曲轴位置传感器测得的第一缸上止点位置信号来控制。由于这种类型的汽油喷射系统的每个喷油器在发动机一个工作循环中只喷油一次,即喷油是间断进行的,故属于间歇喷射方式。目前各种类型的电子控制汽油喷射系统都是采用间歇喷射方式。

4. 不同工况下的控制模式