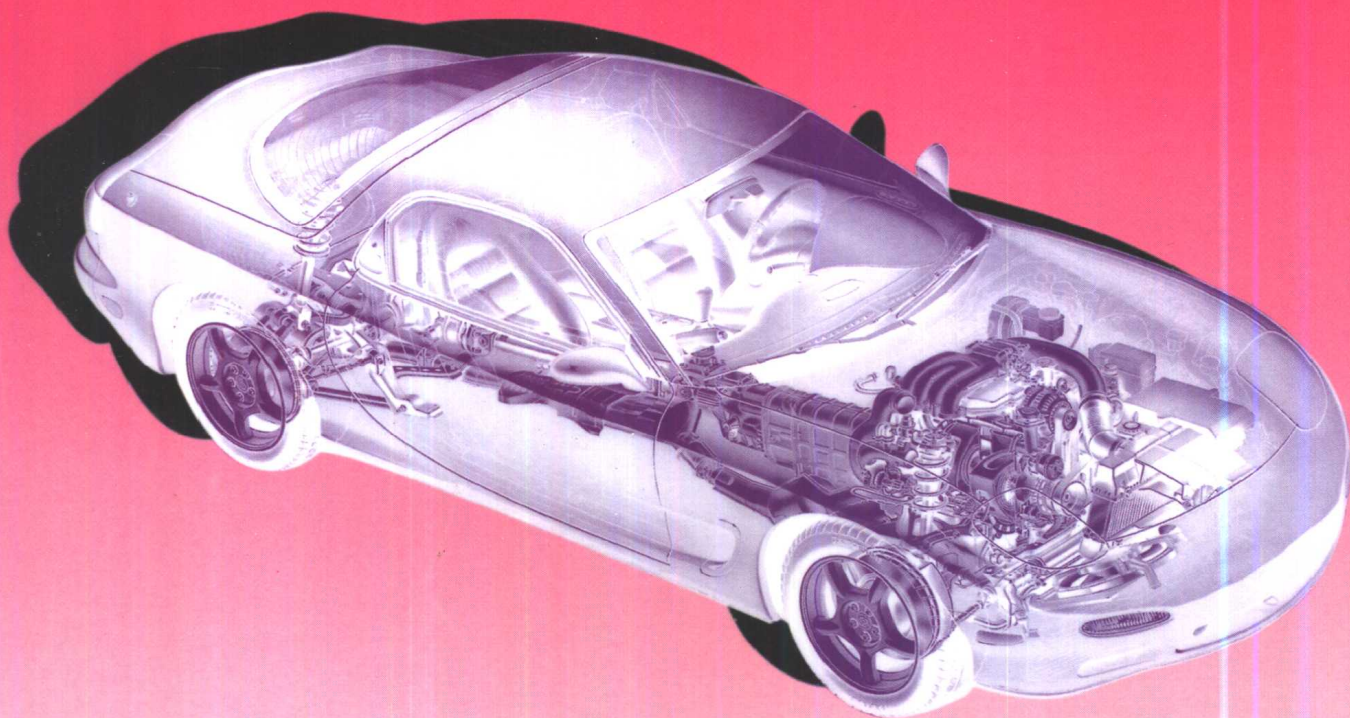


现代汽车

维修技术系列丛书

77种汽车最新电器 构造、原理与维修

于振洲 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

现代汽车维修技术系列丛书

77 种汽车最新电器构造、原理与维修

于振洲 编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了现代汽车新电器的结构、原理与使用、维修的最新技术。内容包括:发动机电子燃油喷射系统、巡航(恒速行驶)系统,底盘自动变速器与转向装置的电子控制系统、电子防抱制动系统,车身安全气囊系统与座椅、后视镜、车窗玻璃自动控制系统,仪表与照明装置的开关与监控系统,以及各种液位、流量、温度、压力的动态报警系统等 77 项新电器系统。具有图文并茂、通俗易懂、实用性强的特点。

可供汽车驾驶员、修理工与工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

77 种汽车最新电器构造、原理与维修/于振洲编著. - 北京:电子工业出版社,2000.6

(现代汽车维修技术系列丛书)

ISBN 7-5053-5699-2

I. 77… II. 于… III. ①汽车-电气设备-构造②汽车-电气设备-维修 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 39631 号

丛 书 名:现代汽车维修技术系列丛书

书 名:77 种汽车最新电器构造、原理与维修

编 著 者:于振洲

责任编辑:高 平

特约编辑:赵 凡

排版制作:电子工业出版社计算机排版室监制

印 刷 者:北京京安达明印刷厂

装 订 者:三河市新伟装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:23.25 字数:592 千字

版 次:2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5699-2
TN·1333

印 数:6000 册 定价:32.00 元

MAU13 05

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话:68279077

前 言

自世界上第一辆汽车诞生以来,汽车工业已有百余年历史。伴随着人类社会物质文化水平的提高,汽车已成为现代生活极为重要的交通工具,它是我们社会活动不可分割的部分。

经历一个多世纪的洗礼,汽车性能日臻稳定、结构日趋完善。然而,技术进步是无止境的。近年来,电子工业获得惊人成果,对现代社会科学技术的发展起到巨大推动作用。同样,电子技术的更新也带来汽车工业的变革,各种新型汽车电器迅速进入实用领域。特别是以发动机电子燃油喷射系统、巡航(恒速行驶)系统,底盘自动变速器与转向装置的电控系统、电子防抱制动系统、车身安全气囊与座椅、后视镜、车窗玻璃自动控制系统,仪表与照明装置的开关与监控系统,以及各种工作油气的液位、流量、温度、压力的动态报警系统为代表的现代汽车新电器系统等,已经广泛地应用在各种轿车上,显著地改善了车辆动力性、经济性、安全性、可靠性,舒适性与排气净化性能。本书介绍了国内外最新技术信息,比较全面、系统地介绍了汽车新电器系统维修技术,许多内容首次与国内读者见面,具有较高的实用价值。并且,本书力求图文并茂、通俗易懂,便利从事汽车驾驶与维修工作的读者阅读。

本书由于振洲、乔利白、王安、于淑文、文平编著,在编写工作中,曾得到有关各方大力支持,借鉴了一些国内外汽车厂家技术资料,谨致谢意。

由于水平所限,不当之处敬请指示。

作者

目 录

发动机部分

1 电子式燃油喷射系统·····	(1)
2 机械式(K-Jetronic)燃油喷射系统 ·····	(34)
3 机电式(KE-Jetronic)燃油喷射系统 ·····	(65)
4 量板式空气流量传感器·····	(82)
5 热线式空气流量传感器·····	(88)
6 热敏电阻式冷却液温度传感器 ·····	(91)
7 蜡式冷却液温度传感器·····	(94)
8 蜡式空气调节阀 ·····	(97)
9 双金属片式空气调节阀·····	(99)
10 半导体式进气歧管负压传感器 ·····	(101)
11 真空膜盒式进气歧管负压传感器 ·····	(103)
12 编码式节气门开度传感器 ·····	(104)
13 滑动式节气门开度传感器 ·····	(107)
14 热敏电阻式自动阻风门 ·····	(109)
15 氧化锆式 O ₂ 传感器·····	(111)
16 稀薄混合比传感器 ·····	(115)
17 发动机爆震传感器 ·····	(118)
18 磁感应式曲轴转角与位置传感器 ·····	(121)
19 散热器电动风扇 ·····	(123)
20 巡航(恒速行驶)系统 ·····	(127)

底 盘 部 分

21 电子式自动变速器 ·····	(130)
22 可变磁阻式车速传感器 ·····	(147)
23 自动变速联锁系统 ·····	(148)
24 电子式四轮驱动(4WD)系统 ·····	(152)
25 电子-液力式差速系统 ·····	(155)
26 电子式悬架系统 ·····	(170)
27 光电式车辆高度传感器 ·····	(197)
28 电动式动力转向系统 ·····	(205)
29 电子-液力式转向系统 ·····	(209)

30	电动-液力式转向系统	(211)
31	电子式四轮转向(4WS)系统	(217)
32	光电式转向盘转角传感器	(228)
33	电子式防抱制动系统	(231)
34	制动摩擦片磨损传感器	(246)

车 身 部 分

35	安全气囊系统	(248)
36	电动座椅系统	(250)
37	座椅安全皮带加载系统	(252)
38	车室烟雾传感器	(255)
39	后窗除雾器	(258)
40	车窗玻璃结露传感器	(259)
41	车用空调器自动控制系统	(260)
42	车用空调器铁氧体式温度传感器	(275)
43	车用空调器热敏电阻式温度传感器	(276)
44	车用空调器日照传感器	(279)
45	侧窗玻璃升降系统	(280)
46	间歇式风窗雨刮器	(284)
47	侧窗雨刮器	(286)
48	可倾式车侧后视镜	(291)
49	液晶防眩目后视镜	(296)
50	倒车声纳系统	(299)

照明与仪表部分

51	前照灯自动开关系统	(302)
52	前照灯光轴校正系统	(305)
53	点火开关照明灯	(308)
54	照明装置自动开关系统	(309)
55	电子式组合仪表	(311)
56	光电式燃油流量计	(314)
57	油箱液面高度传感器	(316)
58	无驱动轴速度表	(318)
59	转向盘转角监控仪	(321)
60	仪表指示灯亮度调节系统	(327)

报警电路部分

61	照明灯灯丝报警系统	(329)
62	后部车灯灯丝报警系统	(330)
63	驻车灯灯丝报警系统	(332)
64	报警灯灯丝监测系统	(333)
65	忘记关灯报警系统	(335)
66	轮胎气压报警系统	(336)
67	光电式车速报警系统	(338)
68	簧片开关式车速报警系统	(340)
69	车用空调器制冷剂液量报警系统	(344)
70	燃油液量报警灯	(346)
71	润滑油压力报警灯	(348)
72	空气滤清器滤芯报警灯	(349)
73	制动液量报警灯	(351)
74	排气温度报警灯	(353)
75	蓄电池液量报警灯	(357)
76	风窗洗涤器液量报警灯	(359)
77	充电报警灯	(360)

发动机部分

1 电子式燃油喷射系统

1-1 概 述

电子式燃油喷射系统简称 EFI 装置。它取代传统的汽车发动机供油系统化油器,采用微电脑控制燃油供给量,从而极有成效地降低了燃油消耗,提高了运转性能,减少了排气污染。

图 1-1 示出电子式燃油喷射系统在汽车上的安装状态。

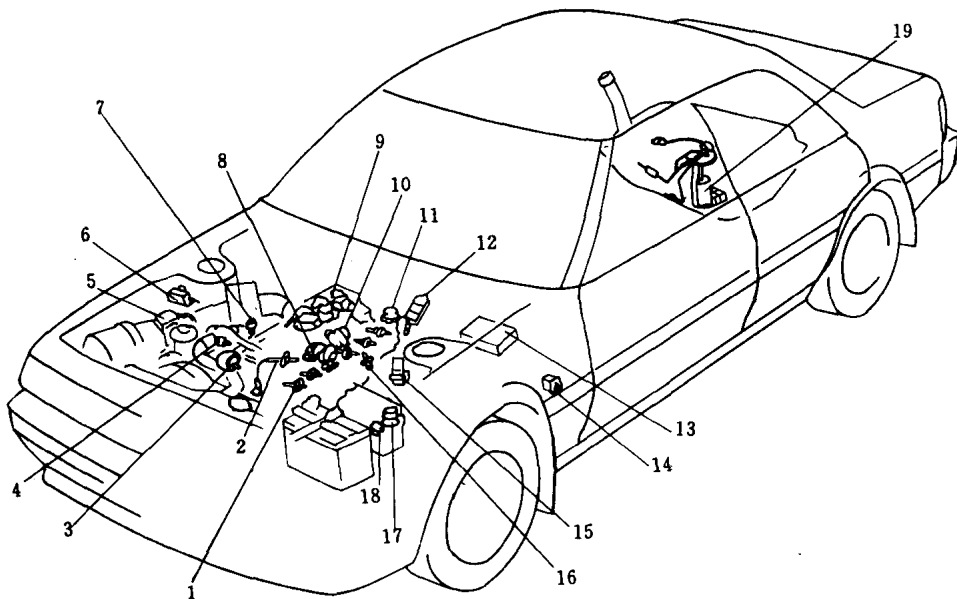


图 1-1 电子式燃油喷射系统装车位置

- 1-燃油喷嘴 2-O₂传感器 3-曲轴转角与位置传感器 4-水温传感器 5-空气流量计 6-电动燃油泵继电器 7-冷起动喷嘴温控开关 8-怠速控制阀 9-点火线圈 10-节气门开度传感器 11-油压调节器 12-点火器 13-微电脑 14-电路继电器 15-维修接线插座 16-冷起动喷嘴 17-主继电器 18-保险丝盒

构造

图 1-2 示出电子燃油喷射系统的构成。

电子燃油喷射系统主要由燃油供给系统、进气系统与电子控制系统构成。

工作原理

电子燃油喷射系统采用各种传感器,把发动机的负荷、转速、加速与减速、进气温度、冷却

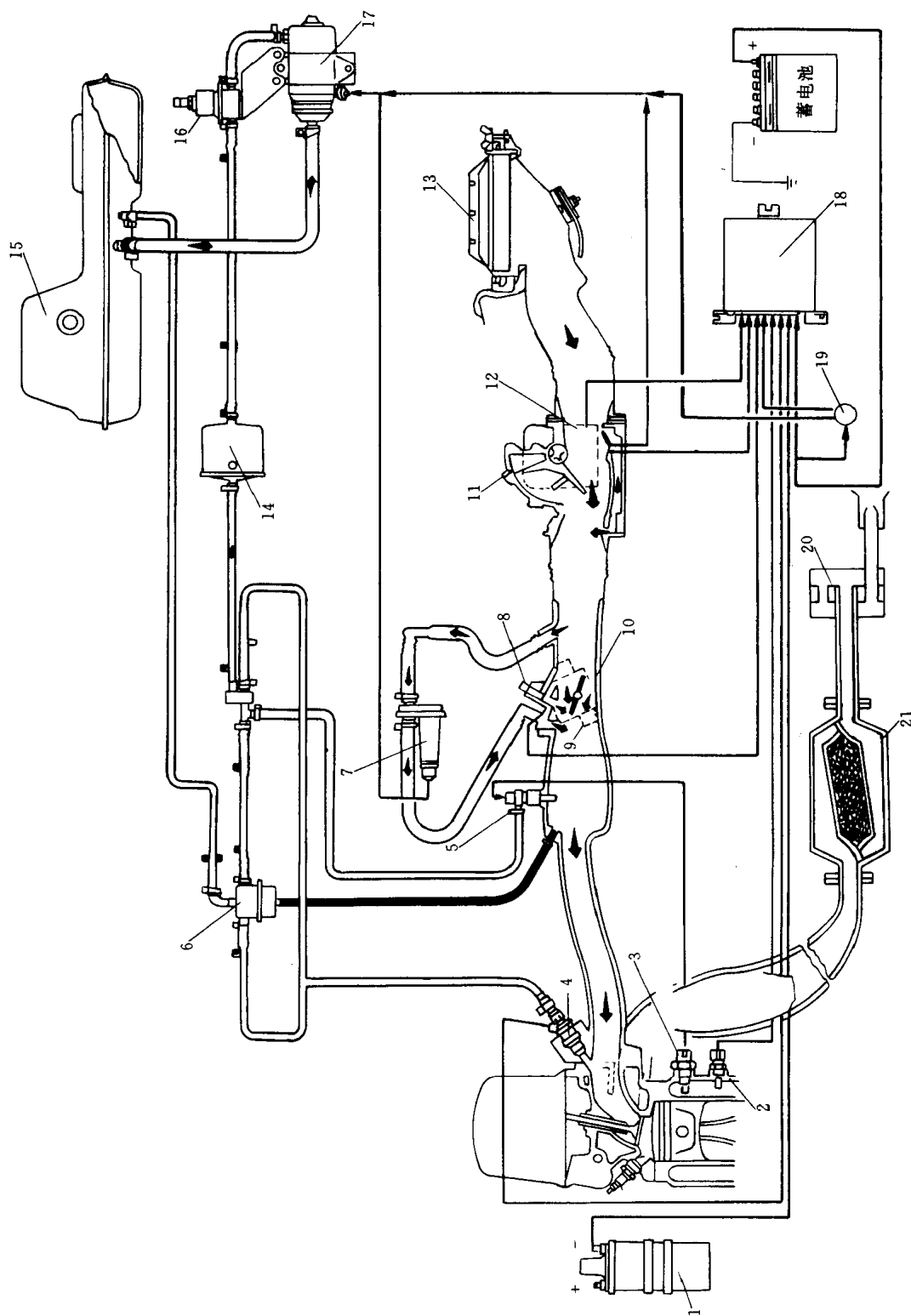


图 1-2 电子燃油喷射系统的构成

- 1-点火线圈 2-水温传感器 3-温控开关 4-燃油喷嘴 5-冷启动喷嘴 6-油压调节器 7-辅助空气调节阀 8-怠速调节螺钉 9-节气门室 10-节气门开关
11-空气流量计 12-进气温度传感器 13-空气滤清器 14-燃油滤清器 15-燃油滤清器 16-燃油缓冲器 17-电动燃油泵 18-电子控制组件(微电脑) 19-启动机
20-消声器 21-催化反应器

液温度等变化情况,转换成电信号并输入到微电脑(控制盒),电脑经过运算处理,发出控制喷嘴开启时间与持续时间信号,从而向发动机供给最适当的供油量。

1-2 燃油供给系统

图 1-3 示出电子燃油喷射系统的燃油供给系统。

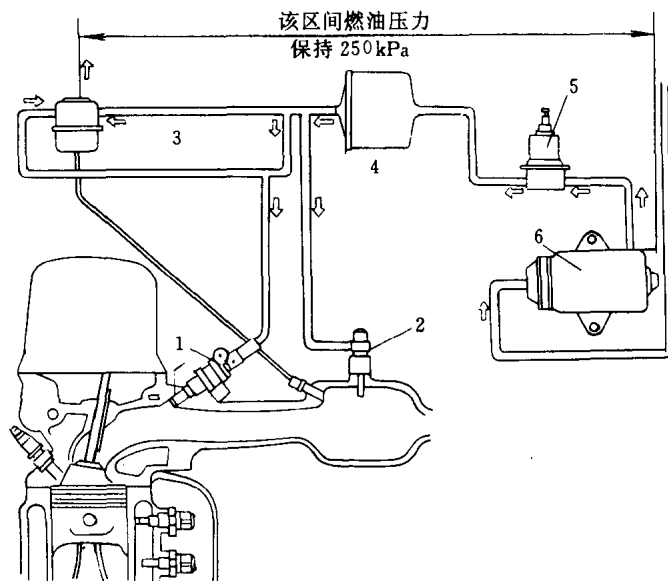


图 1-3 燃油供给系统

1 - 燃油喷嘴 2 - 冷起动喷嘴 3 - 油压调节器 4 - 燃油滤清器
5 - 燃油缓冲器 6 - 电动燃油泵

燃油供给系统由电动燃油泵、燃油缓冲器、燃油滤清器、燃油喷嘴、油压调节器、冷起动喷嘴与温控开关等构成。

汽油从燃油箱吸到电动燃油泵,经电动燃油泵加压后流经燃油缓冲器,从而可使管路中的脉动油压转为平稳。然后,再经燃油滤清器除去杂质与水分,经油管流至燃油喷嘴,从燃油喷嘴把燃油喷向进气歧管内,由进气歧管随空气吸入气缸。过剩的燃油,可经油压调节器流回燃油箱。

燃油供给系统管路中的燃油压力约为 250kPa。

当发动机冷起动时,在节温定时开关控制下,冷起动喷嘴可向进气通道节气门内侧的缓冲罐喷射燃油,以提高发动机的低温起动性能。

电动燃油泵

图 1-4 示出电动燃油泵的外观及安装状态。

如图所示,这是一种安装在燃油箱内部的电动燃油泵。也有一些电动燃油泵独立安装在燃油箱外部。

构造

电动燃油泵一般为转子式电动泵。

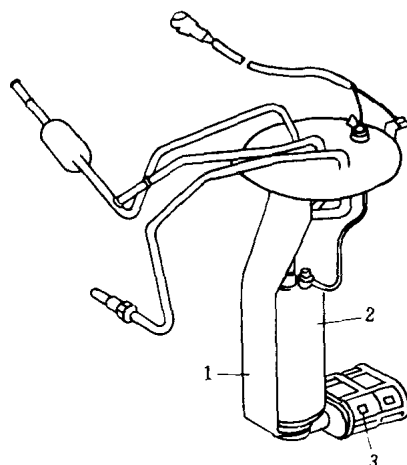


图 1-4 电动燃油泵

1- 支架 2- 电动燃油泵 3- 燃油滤清器

在泵的进油口处装有滤网,滤网内侧有减压阀,电机转子轴端有转子泵轮,泵的出油口设有单向阀。

燃油经电动燃油泵从燃油箱泵入燃油管路,在管路中保持 250kPa 左右的压力,供给燃油喷嘴与冷起动喷嘴。

工作原理

电动燃油泵电机接通电源后,电机带动转子转动。偏心转子所产生的离心力,使转子向外与外环内壁靠近。因此,转子在旋转时,使油室容积不断变化,有的区间变大,有的区间变小。容积变大的一侧产生吸力,将燃油吸入;容积变小的一侧将燃油压出。这样,不断地从燃油箱把燃油泵到管路内。

此外,还有齿轮式、涡轮式以及倒槽式电动燃油泵。某些电动燃油泵上还装有油压脉动减振器。

燃油缓冲器

图 1-5 示出燃油缓冲器的构造与安装状态。

构造

燃油缓冲器内部装有膜片,其上方为空气室,下方为燃油室,在空气室内有弹簧压住膜片,从而使膜片产生向下的力。

工作原理

燃油从燃油泵泵至燃油缓冲器后,燃油压力首先作用到膜片上,膜片可将压力传递到弹簧上,从而吸收掉脉动作用的冲力,使经燃油缓冲器流出的燃油压力趋于平稳。

燃油滤清器

图 1-6 示出燃油滤清器的外观与构造。

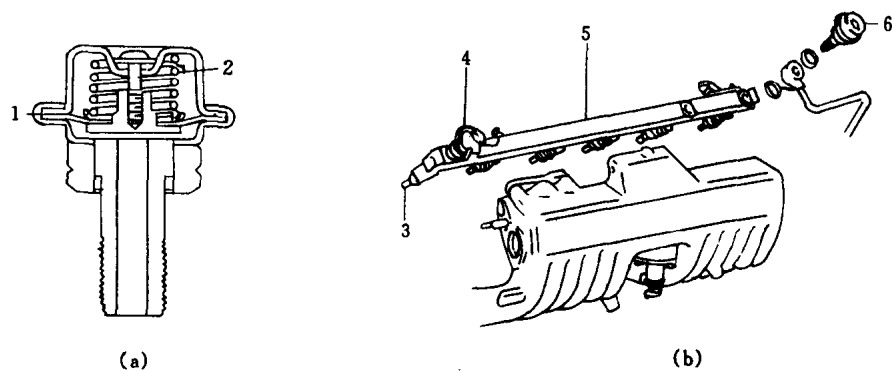


图 1-5 燃油缓冲器

(a)结构 (b)安装状态

1-膜片 2-弹簧 3-燃油喷嘴 4-油压调节器 5-燃油分流管 6-燃油缓冲器

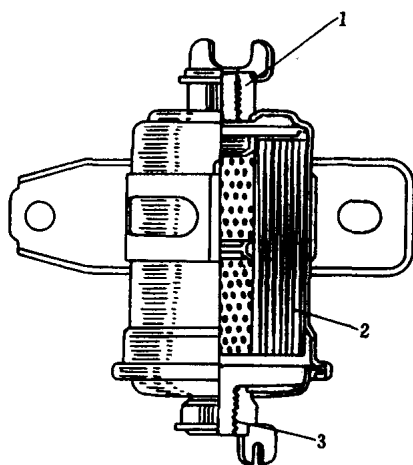


图 1-6 燃油滤清器

1-出油口 2-滤芯 3-进油口

构造

燃油滤清器内部装有滤芯。滤芯可滤去燃油中的杂质与水分。

工作原理

当燃油从燃油滤清器进油口进入其内部后,经过圆筒形纸质滤芯即滤出其杂质并沉入下部,使纯净的油液从出油口流出。

汽车每行驶 40,000km 路程应更换一次滤芯。

燃油喷嘴

图 1-7 示出燃油喷嘴的构造。

构造

燃油喷嘴内部装有电磁线圈、铁芯以及与铁芯联为一体的针阀。

工作原理

当微电脑向喷嘴发出电信号后,电流流经喷嘴内部电磁线圈,并产生磁场,从而可吸引铁芯使之带动联为一体的针阀动作,从而可根据需要将适量的燃油喷入进气歧管内的进气门上方。

图 1-7 示出的燃油喷嘴为球阀式,它的阀针是由钢球、导杆与衔铁焊接成一体,其质量轻、密封好。此外,常见的型式还有针阀式与片阀式,这些燃油喷嘴用于多点式电子燃油喷射系统,每个喷嘴与 1 个气缸配合工作。

油压调节器

图 1-8 示出油压调节器的构造。

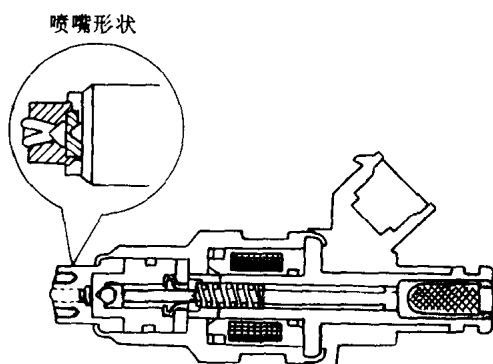


图 1-7 燃油喷嘴

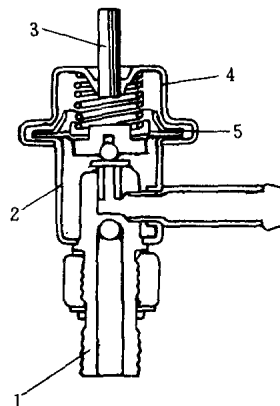


图 1-8 油压调节器

1- 出油管 2- 单向阀 3- 进气
歧管负压通道 4- 弹簧 5- 膜片
6- 进油管

构造

油压调节器内部分为两部分,上方为空气室,下方为燃油室,中间为膜片。膜片上方由弹簧压紧,膜片中间有回油孔阀门。

工作原理

当发动机怠速运转时,进气歧管内真空度较高,膜片被吸引向上,回油孔阀门开启较大,回流油较多,管路中压力降低。当节气门开大时,进气歧管内真空度低,膜片吸引力小,回油孔阀门开启较小,回流燃油较少,管路压力相应升高。

这样,管路压力随进气歧管真空度变化,保持一恒定值。

冷起动喷嘴与温控开关

图 1-9 示出冷起动喷嘴构造与温控开关的安装状态。

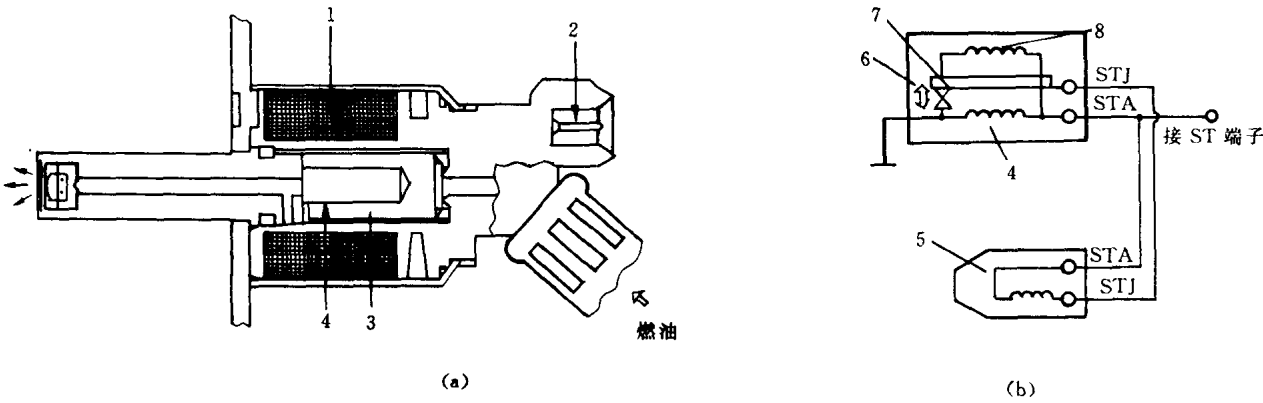


图 1-9 冷起动喷嘴与温控开关

(a)结构 (b)电路

1-电磁线圈 2-接线插座 3-铁芯 4-弹簧 5-冷起动喷嘴 6-温控开关 7-双金属片 8-电热圈(1) 9-电热圈(2)

构造

冷起动喷嘴由电磁线圈、铁芯、阀座、喷油孔等构成,温控开关由电热线、双金属片与接点构成。

工作原理

当发动机冷机起动时,温控开关内双金属片接点闭合,电磁线圈中流过电流,使电磁阀将阀座油孔打开,燃油喷出。如点火开关长时间处于起动位置或反复冷起动操作,将同时有电流流经温控开关内的电热圈,随着电热圈发热,双金属片弯曲接点打开,冷起动喷嘴停止喷油。

1-3 进气系统

电子燃油喷射系统进气系统,根据检测吸入空气量方式的不同分为两种。一种为直接式,是采用空气流量计直接从进气通道上检测从空气滤清器吸入的空气量;另一种为间接式,是采用负压传感器在进气歧管处通过检测其真空度变化状况,间接地了解吸入空气量。

直接式也称为 L 式,间接式也称为 D 式。

图 1-10 示出直接式进气系统。图 1-11 示出间接式进气系统。

进气系统由吸入空气量检测装置(直接式为空气流量计、间接式为负压传感器)、节气门室与空气调节阀等组成。

空气流量计

直接式(L 式)空气流量计的型式有量板式、热线式、涡流式等,这里以量板式为例说明空气流量计的结构与工作原理。

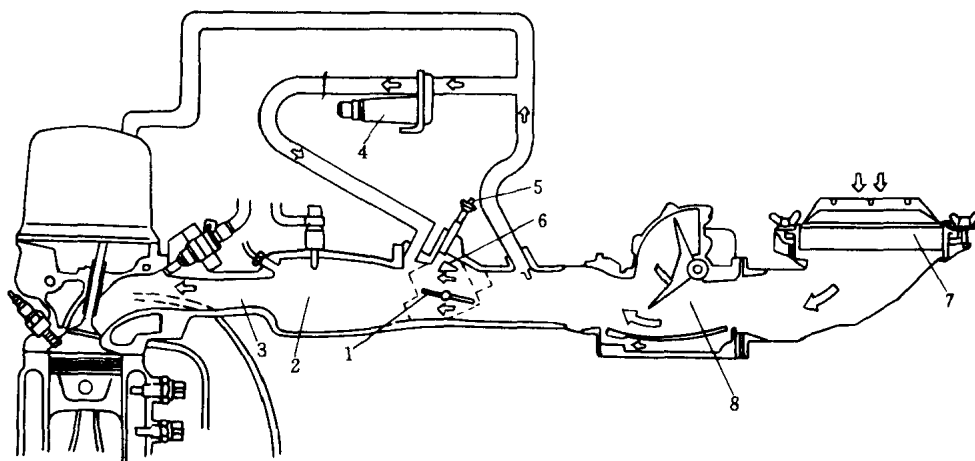


图 1-10 直接式(L式)进气系统

1-节气门 2-进气谐振腔 3-进气歧管 4-辅助空气调节阀 5-怠速调节螺钉 6-旁通气道
7-空气滤清器 8-空气流量计

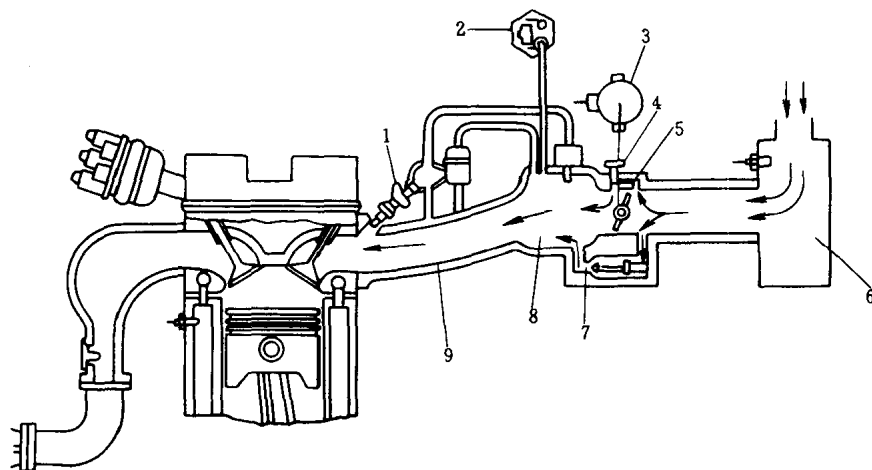


图 1-11 间接式(D式)进气系统

图 1-12 示出空气流量计空气通道部分构造。图 1-13 示出空气流量计电位计部分构造。

构造

空气流量计由量板、缓冲室、旁通气道、怠速调节螺钉、调节风门、量板平衡块、回位弹簧以及与量板同轴安装的电位器、可检测进气温度的进气温度传感器等构成。

在部分空气流量计的电位器内还装有电动燃油泵接点。

工作原理

空气流量计安装在空气滤清器与节气门之间的空气通道上。空气由空气滤清器进入空气流量计时,首先应推开量板,量板平时由回位弹簧拉向关闭位置。量板角度可变化,同时改变空气通道的截面积。与量板为一体的调节风板可随量板一起转动,同时变化缓冲室容积。由于调节风门与壳体间间隙很小,将使之产生压缩与吸引作用,这样使量板动作得到缓冲。

发动机怠速运转时,进入空气流量计的空气量减少,部分空气经旁通气道进入节气门。设

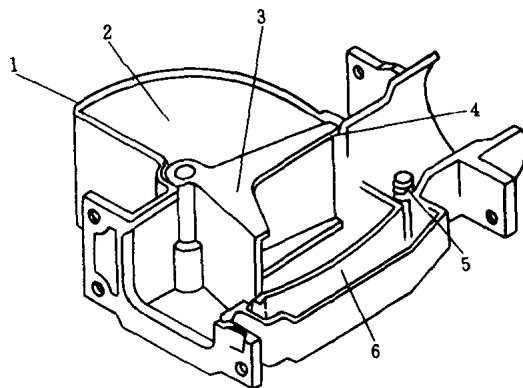


图 1-12 空气流量计

1-外壳 2-缓冲室 3-量板 4-调节风门 5-怠速
调节螺钉 6-旁通气道

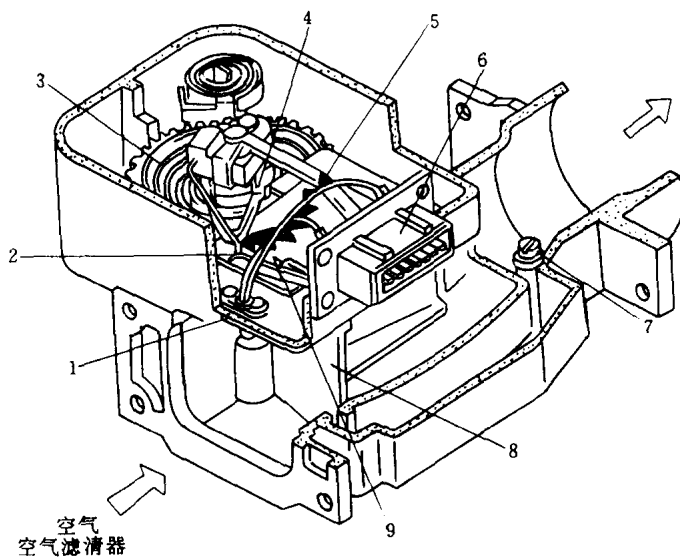


图 1-13 电位计

1-进气温度传感器 2-电动燃油泵控制接点可动侧 3-回位弹簧 4-滑触
头 5-电位计 6-电极端子 7-怠速调节螺钉 8-量板 9-电动燃油泵
控制接点固定侧

置在旁通气道的怠速调节螺钉可调节气量,从而改变怠速的混合气浓度。在发动机怠速以外的工况下,空气主要从量板主气道进入。

与量板同轴动作的电位器,是一个空气流量传感器,它随量板打开角度而变化其电阻量,从而可以电信号把进气量信息输入。电子控制组件(微电脑)。

负压传感器

这里以膜片式负压传感器为例,说明其结构与工作原理。

图 1-14 示出负压传感器的构造。

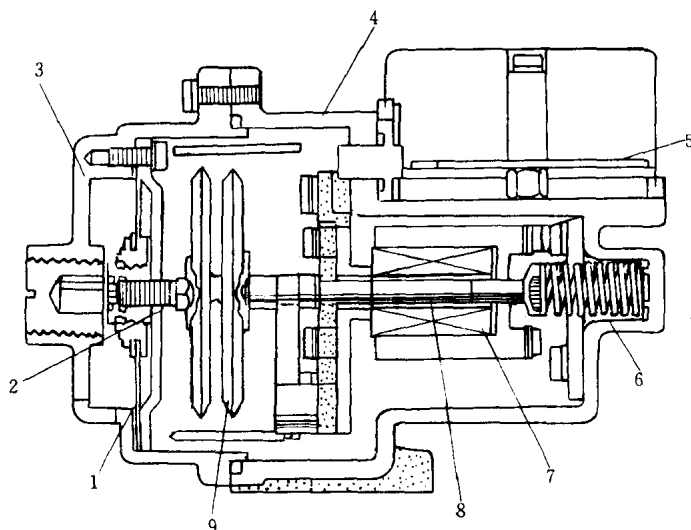


图 1-14 负压传感器

1-膜片 2-膜盒支点 3-大气室 4-负压室 5-印刷电路板 6-弹簧
7-差动变压器 8-铁芯 9-中空膜盒

构造

负压传感器由被膜片分为左右两个的气室、两个中空膜盒、一组线圈(初级、次级)、回位弹簧、阻尼孔,以及可随中空膜盒与回位弹簧动作的柱塞等构成。

工作原理

发动机怠速运转(节气门关闭)时,进气歧管内负压增大,中空膜盒膨胀,柱塞随之向右移动,从而使线圈与柱塞脱离,其电感减小;发动机负荷增大(节气门打开)时,进气歧管内负压接近大气压力,中空膜盒收缩,柱塞左移,使线圈内电感增大。

这样,就可把反映进气量的歧管负压变化,以电信号的形式输入到电脑控制盒内。

其它

目前,一种采用硅片的负压传感器逐渐取代膜盒式负压传感器,用于电子燃油喷射装置的空气供给系统。

图 1-15 示出硅片式负压传感器的构造。

节气门室

图 1-16 示出节气门室外观。

构造

节气门室由节气门、旁通气道、节气门调节螺钉以及节气门开关等构成。

工作原理

图 1-17 示出节气门室剖面。