

帕 萨 特 喷 射 系 统

维 修 手 册

- Passat 2.0L GL, Passat 1.8L
- 故障码及故障诊断
- 电路图及维修方法



Passat

库本

前 言

早在 60 年代,电子控制汽油喷射系统就已被成功地应用在汽车发动机上。当时,因其结构复杂、成本高、维修困难,只有少数几种车型采用。70 年代后期,发达国家对汽车排放污染问题日趋重视,对燃油经济性的要求日趋严格,而汽油喷射系统较之化油器式的供油系统能更有效地减轻汽车排放污染,节省燃油,各大汽车制造厂家再次将目光投向电子控制燃油喷射系统。自 80 年代后期开始,西方发达国家各汽车制造厂生产的新型小轿车,基本上都采用了汽油喷射系统。

我国自 80 年代开始进口装有汽油喷射系统的小轿车。进入 90 年代后,特别是 1992 年以后,我国进口和组装的各种新型小轿车上采用了汽油喷射系统。我国政府已把开发汽车发动机电子控制汽油喷射系统列为“八五”期间的重点研究开发项目。根据我国现有的工业基础和国民经济发展水平,预计在今后一两年内,部分国产的小轿车和轻型汽车就会广泛采用汽油喷射系统。

汽油喷射系统经过近十几年的发展,其成本已大大下降,各项使用性能指标以及可靠性、维修方便性等都已经达到相当完善的程度。从目前的发展情况看,电子控制汽油喷射系统必将取代传统的化油器式供油系统。因此,所有从事汽车维修工作的技术人员和修理工都必须掌握汽油喷射系统的维修技术。

由于汽油喷射系统的零部件较多,其控制原理和工作过程较复杂,使维修工作有一定的难度。根据本公司多年来的探索感到,电子控制汽油喷射系统维修工作的特点主要体现在两个方面:一是要有被修车型的详细技术资料,以便按图索骥,查找出故障原因。盲目地乱拆乱卸往往会造成更大的损坏。二是要求维修技术人员详细了解汽油喷射系统的工作原理和结构,熟练掌握其一般维修方法和检测手段。只有这样,才能有效地利用维修技术资料和专用检测仪器,解决维修中的实际问题。

1993 - 1995 年间,我国进口了大批德国大众公司生产的帕萨特 (Passat) 轿车,本公司为满足广大维修人员的需要,广泛选集国内外有关帕萨特轿车的资料,详细介绍了汽油喷射系统的构造、主要部件、控制原理、工作过程以及检测、维修、故障诊断与排除等方面的资料,注重通俗性、实用性,以便于广大维修技术人员、修理工阅读和参考。

本资料在编辑过程中,参考了大量国内外的著作和技术资料,并得到许多同行的大力支持。在此,谨向所参考的资料的作者以及关心、支持本书写作的同行们表示感谢。

目 录

第一章 Passat 2.0L GL

第一节 基本原理	1
一. 系统概述	1
二. KE 系统的工况简介	2
第二节 主要部件及工作原理	3
一. 燃油供给系统	3
二. 进气和燃油分配系统	5
三. 电控系统	8
四. 点火系统	11
第三节 检测与调整	12
一. 燃油系统	12
二. 进气系统	14
三. 点火系统	16
四. 发动机传感器	17
五. 排放控制系统	19
六. 控制系统	20
第四节 故障诊断与故障码	20
一. 电喷部分电路图	20
二. 故障诊断	20
三. 故障码	23
四. 故障码复位	24
五. 主要维修数据	24

第二章 Passat 1.8L

第一节 基本原理	26
第二节 主要部件及工作原理	27
一. 节气门体	27
二. 喷油器	28
三. 压力调节器	28
四. 怠速控制装置	29
第三节 检测与调整	30
一. 燃油供给系统	30
二. 进气系统	31

三. 点火系统	33
四. 发动机传感器	35
五. 排放控制系统	35
六. 控制系统	35
第四节 故障诊断与故障码	37
一. 电喷部分电路图	37
二. 故障诊断	39
三. 故障码	40
四. 主要维修数据	40

第一章 Passat 2.0L GL

帕萨特 2.0L GL 轿车采用了德国 Bosch 公司 KE - Motronic 机电混合式电控燃油喷射系统。采用这一系统的还有奥迪 80 2.0L、100 2.0L 等多种车型。

第一节 基本原理

一. 系统概述 KE 型汽油喷射系统如图 1-1 所示。汽油箱 1 中的汽油被电动汽油泵 2 吸入,加压后经蓄压器 3 和汽油滤清器 4 输入至燃油量分配器 9 中。燃油量分配器根据空气计量器 10 馈送至进气管 7 的空气流量信息,将所需的燃油量分配给气缸的喷油器 6。喷油器在一定的压力下,将汽油连续地喷入进气管的各个支管中与空气混合。发动机进气门一开启,

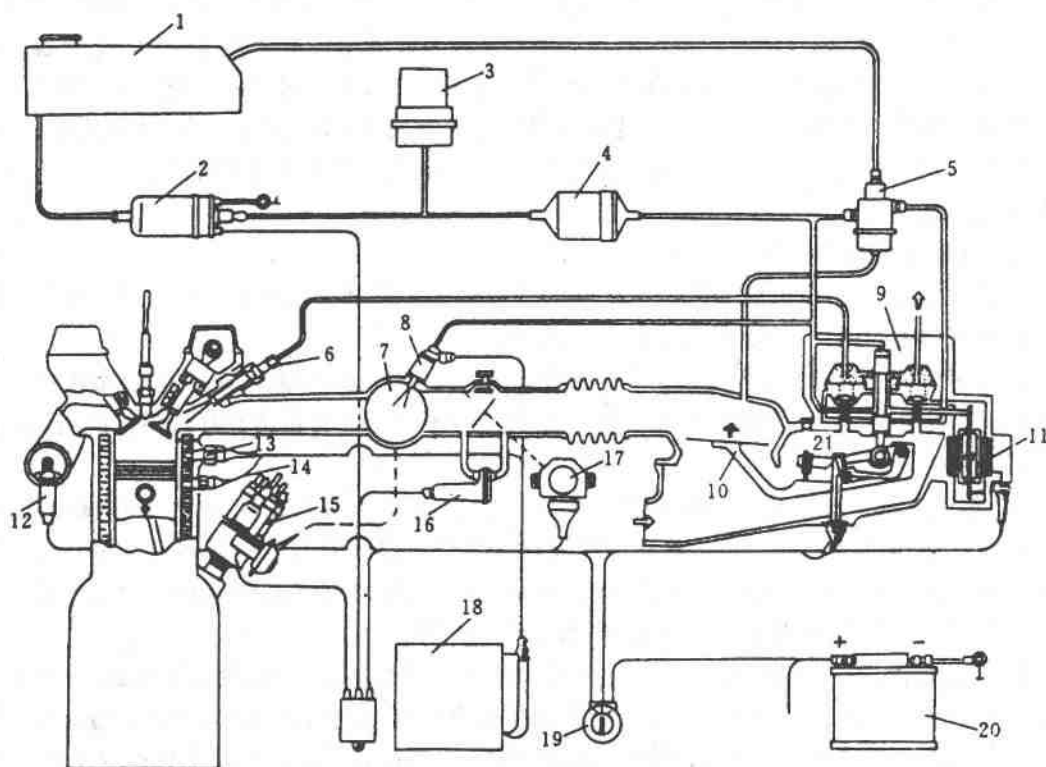


图1-1 KE型机械式汽油喷射系统

1—汽油箱；2—电动汽油泵；3—蓄压器；4—燃油滤清器；5—稳压器；6—喷油器；7—进气管；8—冷启动阀；9—燃油量分配器；10—空气计量器；11—电液式压力调节器；12—氧传感器；13—热控正时开关；14—冷却液温度传感器；15—分电器；16—补充空气调节阀；17—节气门开关；18—电控单元；19—点火开关；20—蓄电池；21—负荷传感器

混合气便被吸入气缸。稳压器 5 的作用是使系统中的压力保持在一定范围内。除了上述基本装置外,为了适应发动机各种过渡工况对所供给的混合气数量和成分的要求,在喷射系统中还设置了各种相应的辅助调节装置,如冷启动阀 8、补充空气调节阀 16 等。

系统中的核心元件是电液式混合气调节器,它由三部分组成:空气计量器 10、燃油量分配器 9、电液式压力调节器 11。空气计量器 10、燃油量分配器 9 在发动机工作时由空气计量器中的承压片将进气量的多少转化为其升高量的大小,再通过杠杆系统转化为燃油量分配器柱塞升程的大小,从而决定了喷油量的多少。KE 型机械式喷射系统中,燃油量分配器的下腔压力是变化的,这个压力的大小是由电控单元通过电液式压力调节器根据发动机所在的工况来控制的。各传感器把所测到的发动机工作参数,以电信号的方式输入到电控单元中;电控单元根据所接收到的信号进行处理后,以不同的电流强度输送到电液式混合气调节器中;电液式混合气调节器根据所接收的电流强度的大小,调整其燃油量分配器下腔的压力;当燃油量分配器下腔压力变化时,其上腔的压力随之变化,从而喷油量也相应改变。这样,就实现了电控单元根据发动机不同的工况来控制混合气的浓度。

由上述可见,在 KE 型机械式喷射系统中,对混合气浓度的控制有两种方式:一种是通过空气计量器承压片及燃油量分配器柱塞的升程,控制喷油量,使喷油量与空气流量成线性变化,供给发动机经济混合气(混合气空燃比 $A/F = 16.6$);另一种是通过电控单元来控制喷油量,从而控制混合气浓度,在这两种控制方式中,前者在发动机所有工况下都起作用,而后者仅在发动机怠速、暖机、加速、全负荷等工况下起作用。也就是当发动机在这些工况下时,后者对前者所供的经济混合气起加浓作用。如果电控系统由于某种原因(如线路故障等)不能工作,则在前者的控制下发动机仍能工作,即具有应急功能。由于该系统具有上述两种控制方式,故该系统也称做机电混合式汽油喷射系统。

二. KE 系统的工况简介

1. 启动工况 发动机启动时的混合气加浓由热控正时开关根据发动机启动时的温度控制冷启动阀的喷油时间来完成,具体情况见冷启动阀一节。

2. 暖机工况 发动机暖机工况时需对混合气进行加浓,且发动机温度越低,加浓量越大。在 KE 型喷射系统中,由设置在发动机水套上的冷却液温度传感器将冷却液温度的高低,转变成不同强度的电信号,并输给电控单元,以控制加浓量的大小。

3. 加速工况 在系统的加速工况下,对混合气的加浓有两种方式:一种是机械加浓,即在加速时空气流对空气计量器承压片的冲击使燃油量分配器柱塞升程瞬时超过正常升程,使供油量瞬时增大。另一种是电控加浓:负荷传感器(空气流量计)21 输出的电位变化,使电控单元识别出发动机正在加速,从而发出电信号,使混合气加浓。

4. 全负荷工况 系统中设有节气门开关(图 1-1 中的 17),开关内有两组触点:怠速触点及全负荷触点。当节气门全开时,节气门开关中的全负荷触点闭合,向电控单元输入全负荷信号,以对混合气进行加浓。加浓量的大小还与发动机转速有关。在发动机转速为 1500~3000 转/分及转速大于 4000 转/分时,转速越高,加浓量就越大。

5. 怠速工况 在 KE 型喷射系统中,设有补充空气调节阀(图 1-1 中的 16),以便在发动机怠速时供给较多的混合气,且发动机温度越低,所供的空气就越多。此外,系统中还有电控怠速加浓功能。怠速时,节气门处于怠速位置,节气门开关中的怠速触点闭合,向电控单元输出怠速信号,以对混合气进行加浓。

6. 强制怠速工况 当汽车下坡或滑行时,驾驶员完全放开加速踏板,化油器节气门处在怠速位置,然而在汽车底盘传动系的带动下,发动机的转速仍然很高,这就是强制怠速工况。在此工况时,尽管由底盘的传动系带动发动机高速运转,但化油器的怠速油系仍然供油,这不仅降

低了发动机的燃油经济性,还污染大气。所以,要求喷射系统能在此工况时自动停止喷油。系统具有在强制怠速工况下自动停止喷油的功能。点火断电传感器将发动机转速信号及节气门开关怠速触点信号同时输入电控单元,电控单元由此识别出发动机正强制怠速,从而输出一个与其它工况下输出电流方向相反的反向电流,使下腔压力下降,膜片上凸紧压在燃油量分配器的出油管上,关闭出油管,燃油量分配器便停止供油。

第二节 主要部件及工作原理

一. 燃油供给系统

1. 汽油泵 电动燃油泵是滚柱式电动油泵,在这种油泵中,装有滚柱转子1(图1-2)、被偏心地安装在泵体7内,转子5转动时,位于凹槽内的滚柱6在离心力的作用下压在泵体内表面上,对周围起密封作用,相邻两滚柱间形成一个低压吸油腔,而对面两个滚子间空腔容积减少成为高压腔,压力油从出油口B流出。在出油口处设了一个单向阀4,以防发动机熄火时由于油压突然下降而可能导致的汽油回流现象,这样可以保持油路中的静压,使下一次起动容易,尤其是高温情况下。滚柱式燃油泵的转子每转一转,排出的燃油就要产生与滚柱数目相同数的压力脉动,所以还要安装消振器。这种油泵,汽油都从电动机中流过,因为没有空气,不会发生着火。但是如果没有汽油,而油泵仍旋转,那么滚柱与泵壳壁因无法密封产生吸力,以致冷却不良而会烧毁。

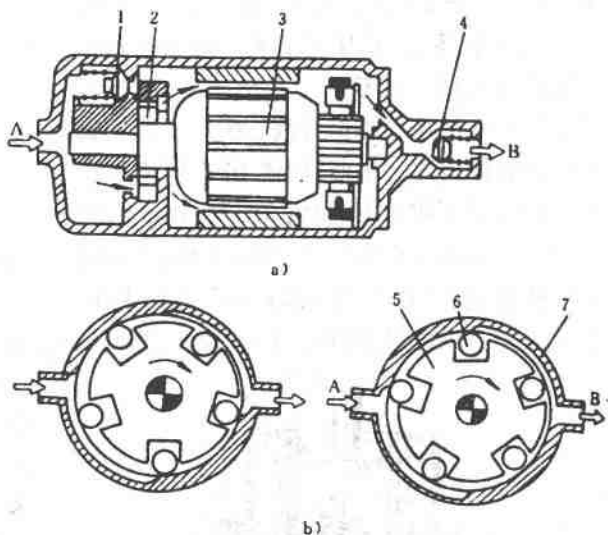


图1-2 电动汽油泵的结构和工作原理示意图

a) 电动汽油泵的结构 b) 滚子泵的工作原理

1—限压阀 2—滚子泵 3—电动机 4—单向阀

5—转子 6—滚柱 7—泵体 A—进油口 B—出油口

本车装有两只油泵,油箱内外各一只,串联在油路上。燃油泵与油箱之间有一个不大的间隙,以防油泵将振动传给油箱。

燃油泵借助于支架安装于油箱上,为防止泵振动而引起的噪音,使用了隔振橡胶垫。注意:汽油应干净,否则进油滤网易堵塞,燃油泵也容易磨损。

2. 汽油滤清器 由于采用喷油器,其针阀等为精密机件,所以装用一个全封闭的滤清器。它由纸质滤芯串联一个棉纤维过滤网制成,有很高的滤清效果。可滤去大于0.01mm的杂质。在正常使用情况下,汽油滤清器每4万公里更换。

3. 蓄压器 蓄压器的结构如图1-3所示,它由一个膜片3把内腔分为两部分。在右腔中,膜片与隔盘4之间的部分D为贮油腔,左腔C中装有一个储能弹簧1。当发动机和汽油泵工作时,由于汽油泵的输出流量远大于发动机的需求量,多余的汽油便充入蓄压器的贮油腔。这时膜片在油压作用下,压缩弹簧1而向左拱曲,直至弹簧盘抵靠在壳体2的台肩上为止(图1-3b),这个位置相应于最大贮油容积。当系统内油压低落时,贮油腔中的汽油便在储能弹簧1的

作用下流入系统以资补偿。

4. 稳压器 为保证控制精度，系统中的汽油压力必须在喷油量发生变化时保持稳定，故在 KE 型喷射系统中增设稳压器（图 1-1 中的 5）。稳压器的进油口 4 与系统的输油管相通，经燃油滤清器流出的汽油，在流入燃油分配器的同时，也由进油口 4 进入稳压器上室，这时稳压器上室即在系统压力的作用之下；而稳压器的进油口 9 与燃油量分配器的下腔相通，系统中的一部分燃油可由燃油量分配器下腔经稳压器进油口 9 进入稳压器下室，如回流阀 5 在打开位置（如图 1-4 所示位置），稳压器下室中的燃油便经回油口 8 流回汽油箱。当系统压力过高时，稳压器上室的压力相应升高，膜片 2 即克服弹簧 1 的弹力向上拱曲，阀体 10 在回流阀弹簧 6 的作用下将向下运动，使回流阀 5 离座而打开，系统中的部分燃油便经回油口 8 流回汽油箱，使系统压力下降；系统压力越高，膜片 2 向上拱曲量就越大，回流阀 5 的开度相应也就越大，回油量就越多，系统压力下降幅度也

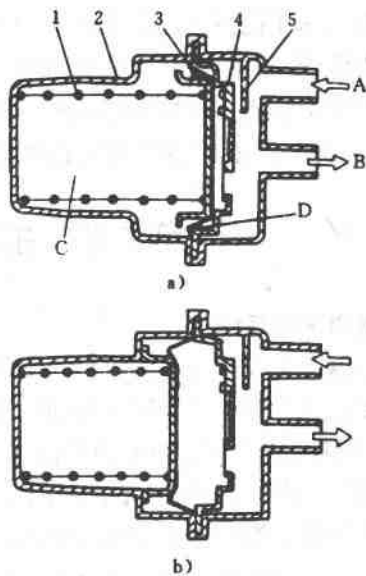


图 1-3 蓄压器的工作原理

a) 放空 b) 充满

1—储能弹簧 2—壳体 3—膜片 4—隔盘 5—导流片
A—进油口 B—出油口 C—弹簧室 D—储油腔

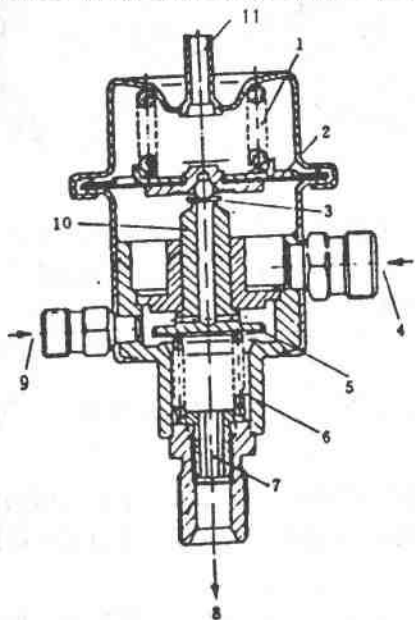


图 1-4 稳压器

1—弹簧；2—膜片；3—回流阀座；4—进油口（来自燃油滤清器）；5—回流阀；6—回流阀弹簧；7—调整螺钉；8—回油口（至汽油箱）；9—进油口（来自电液压力调节器）；10—回流阀阀体；11—真空管（至进气管）

就越大。当系统压力下降到一定数值（系统的正常压力）时，在弹簧 1 的作用下膜片 2 向下拱曲，带动阀体 10 向下运动，从而将回流阀 5 顶落而关闭，系统回油即停止。这样，在稳压器的作用下，系统压力可在不同的喷油量下保持某一不变的数值。与此同时，燃油量分配器下腔的压力可通过回流阀阀体 10 上的油孔作用到膜片 2 上。若燃油量分配器下腔的压力过高，膜片 2 也会向上拱曲，使回流阀 10 打开，从而对燃油量分配器下腔压力进行调节，使其保持稳定。

为保证喷油器喷油量不受进气管真空度变化的影响，必须使系统压力在不同的工况下，进气管真空度变化时与其压差保持恒定。为此，在稳压器底部有真空管与进气管相通（参看图 1-1）。当进气管真空度增高时，膜片向下拱曲量相应加大，回油量也就增多，系统压力随之下降，从而使系统压力与进气管真空度的压值保持恒定。

5. 喷油器 喷油器的作用是将燃油量分

配器配定的燃油喷到进气道中,并使燃油雾化。喷油器的结构原理见(图 1-5)。平时喷油阀 3 在弹簧作用下压紧在阀座 4 上(图 1-5a),当燃料系统中的油压超过某一定值时,喷油阀才开启,汽油通过喷孔喷出,并由于阀门的高频抖动得以良好的喷散。

喷油器固定在进气管道上,能较好地隔绝从发动机传来的热量,以免在发动机停止工作后,管路中汽油受热而形成气泡。喷油器不具备燃油计量功能,混合气配制的任务是由混合气调节器来完成的。

二. 进气和燃油分配系统 空气计量器(图 1-1 中的 5)和燃油量调节器(图 1-1 中的 6)组成混合气调节器。

1. 空气计量器 空气计量器装在节气门的前方,其结构原理如(图 1-6)所示。A 为气流入口,承受气流动压力的承压片 2 固定在带有配重 5 并以轴销 6 为支承的杠杆 7 的端。发动机不工作时(图 1-6a),承压片在片簧 8 支持下位于空气漏斗 1 的喉部。此时所保留的通过截面 B 最小。发动机工作时,在吸入气流的动压力作用下,承压片向上举升,带动杠杆 7 克服柱塞 4 的阻力而绕轴销 6 转动。与此同时,通过截面 B 也在增大,因而承压片两面的压力差减小,最后承压片将到达某一平衡位置而保持不动(图

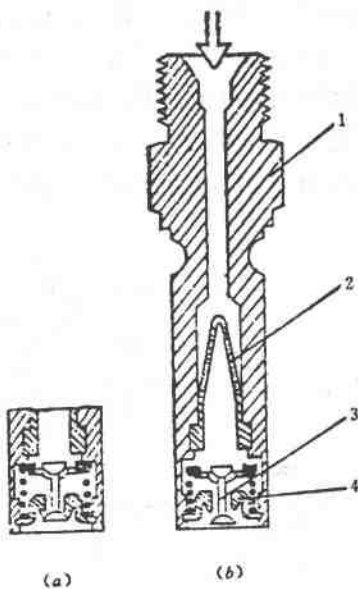


图 1-5 喷油器
(a)不工作状态 (b)工作状态
1—阀体;2—滤清器;3—喷油阀;4—喷油阀座

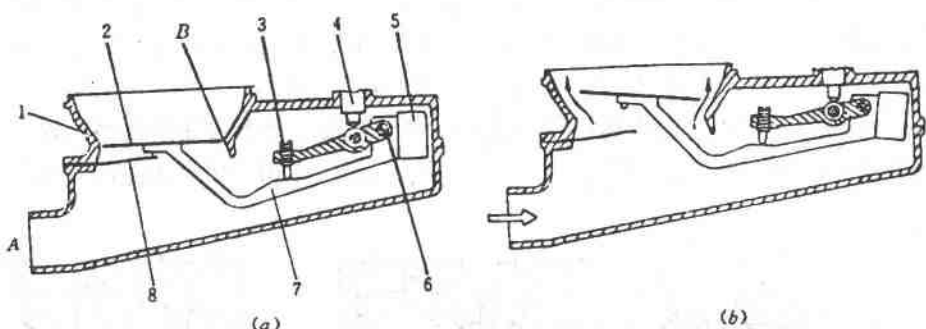


图 1-6 空气计量器示意图
(a)不工作状态 (b)工作状态
1—空气漏斗;2—承压片;3—混合气调节螺钉;4—燃油分配器控制柱塞;5—配重;6—轴销;7—杠杆;
8—片簧;A—进气口;B—气流通过截面

1-6b)。承压片的行程是与被发动机吸入的空气量成正比的。节气门开度加大,进气量增多,承压片的升程也随之加大。承压片的运动通过杠杆系统传递到燃油量分配器的控制柱塞 4 上,而控制柱塞的运动将直接控制喷出的燃油量。混合气调节螺钉 3 用以调节承压片和杠杆 7 的相对位置,从而调节混合气的基本成分。

2. 燃油量调节器 燃油量调节器的功用是精确地把相应于空气计量器承压片升程的燃油量分配给各个气缸,如图 1-7a 所示。燃油量调节器中的主要元件是精密加工的控制柱塞 1 和槽孔套筒 2。槽孔套筒的实际形状见图 1-7b。从局部放大图中可看出油孔 B,实际上是一个宽

度仅 0.2mm 的狭长槽孔。套筒上的进油孔和出油孔的数目均等于发动机的气缸数。如上所述，发动机进气量的大小(节气门开度的大小)，决定了空气计量器承压片升高量的大小；通过空气计量器杠杆，承压片开高量的大小，又决定了燃油调节器柱塞升程的大小。从而决定了槽孔的实际通过截面的大小，即供油量的多少，由此可知，混合气调节器可根据发动机进气量的大小成线性地供给与之相适应的燃油量，使发动机在不同的负荷下，获得一定浓度的混合气，即经

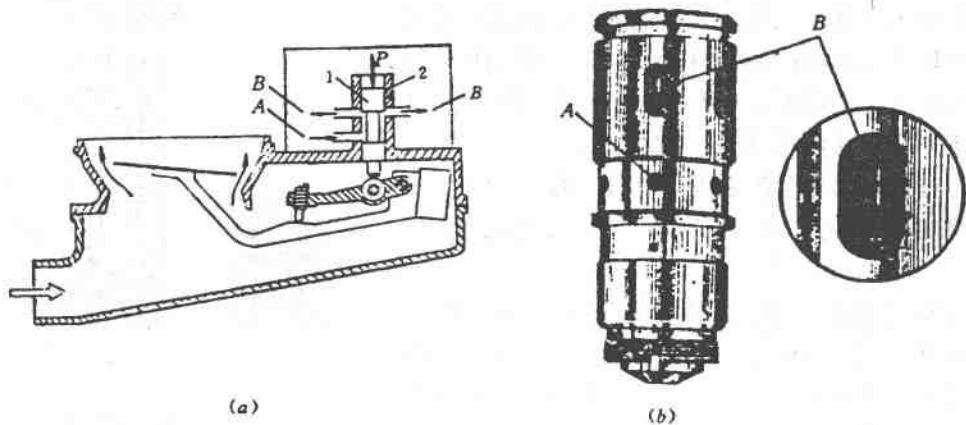


图 1-7 燃油量调节示意图 (a)剖视 (b)槽孔套筒外形
1—控制柱塞；2—控制槽孔套筒 A—进油孔； B—出油孔

济混合气(空燃比 $A/F=16.65$)。发动机不工作时，在压力 P 的作用下，柱塞 1 处于最下位置，套筒上的出油槽孔被完全封闭，燃油量调节器也就停止供油。由于空气计量器承压片升高量与发动机的进气量成线性变化，为保证所供混合气浓度一定，故要求燃油量调节器的供油量也应与柱塞升程成线性变化。这就要求在燃油量调节器出油量控制槽缝内外两侧有一个不受供油量影响的恒定的压力差。为此，在燃油量调节器中设有差压阀。

3. 差压阀 差压阀是一种平面座阀(见图 1-8)，相应于每个出油槽孔都设置一个。阀内有膜片 4 将阀内空间分隔成上下两腔，膜片 4 本身又起阀门作用。所有各缸的差压阀的下腔 C

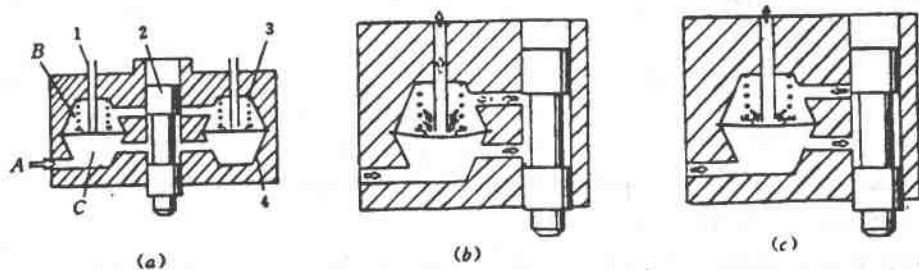


图 1-8 燃油量分配器中的差压阀示意图
(a)不工作时 (b)供油量大时 (c)供油量小时
1—通向喷油器的出油管；2—控制柱塞；3—阀门弹簧；4—膜片
A—进油口；B—差压阀上腔；C—差压阀下腔

用一个环形管路相联，并处于系统压力(输油压力)的作用之下，而每一个差压阀的上腔 B 则分别与各自相应的出油槽孔以及各个喷油器阀的接头相通，膜片的上方装有螺旋弹簧，此弹簧的

预紧力确定了压力差的值。控制柱塞 2 升程增大时,由于出油缝孔节流作用减小,上腔 B 中的压力升高,膜片受压向下拱曲。这就使得膜片与出油管底端所形成的出油通过截面增大,从而供油量也加多,但正因为出油量增多,上腔 B 中的油压立即下降,使上、下两腔的压力差恢复到原先调定的数值。控制柱塞升程减小时,上腔 B 压力暂时下降,膜片回升,因而供油量减小,同时上腔 B 油压回升,使下、上两腔压力差恢复调定值。总之,供油量不同时,膜片上、下两方压力差是通过平面座阀出油通过截面大小自动调节来保持恒定。

4. 混合气成分分配器 为了在发动机怠速和全负荷工况下供给浓混合气,部分负荷下则供给稀混合气,空气漏斗各段的锥角是不同的(图 1—9)。漏斗的锥角不同,则相应于一定的气流通过截面(一定的空气流量)的承压片升程也不同。锥角较大则承压片升程较小,致使燃油量分配器供出的燃油较少,这时混合气也就较稀。故不同锥角漏斗的组合可以满足各种正常工况对混合气成分调节的要求。

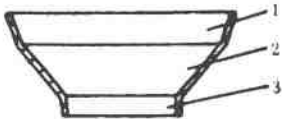


图 1—9 空气漏斗的形状
1—全负荷段;2—部分负荷段;
3—怠速段

在该喷射系统中,不需要设置专门的加速装置。因为在发动机加速时,即突然加大节气门开度时,将有大量空气通过空气计量器,很高的空气动力压力冲击承压片,使得承压片的瞬时升程将超过相应于节气门全开时的最大行程,结果引起燃油量分配器的供油量急增,从而实现良好的加速过渡。

5. 电液式混合气调节器 电液式混合气调节器是该系统中的核心元件,其结构如图 1—10 所示。电液式混合气调节器由空气计量器 1、燃油量分配器 3 及电液式压力调节器 10 等组成。

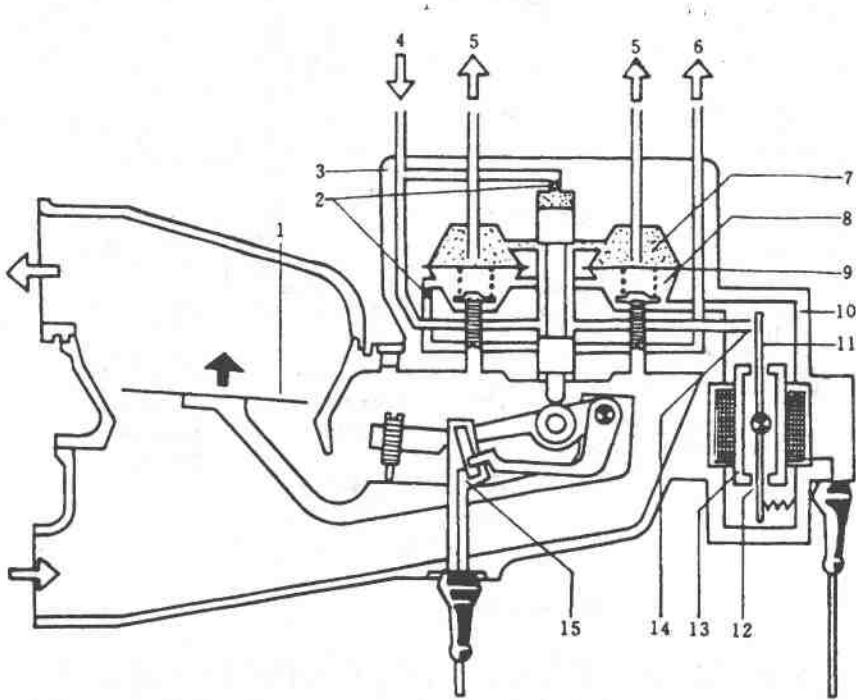
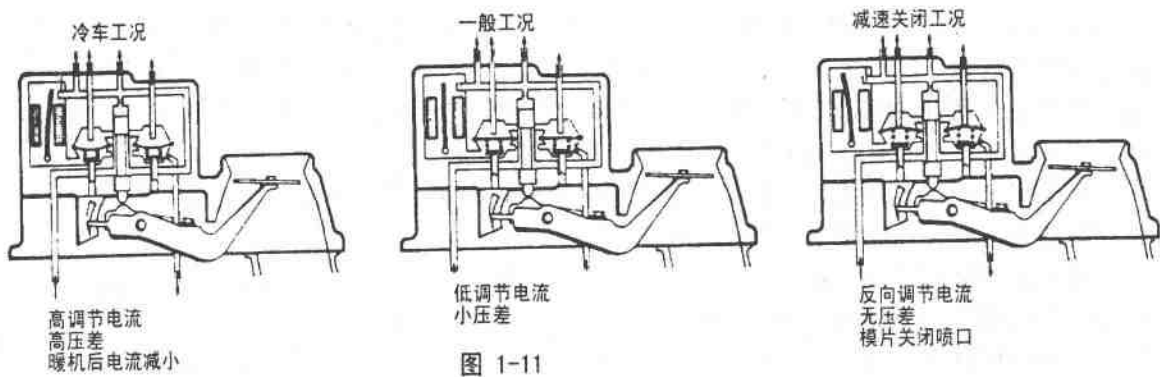


图 1—10 电液式混合气调节器

1—空气计量器;2—节流孔;3—燃油量分配器;4—燃油流入;5—燃油流至各喷油器;6—燃油回流至稳压器;7—上腔;8—下腔;9—膜片;10—电液式压力调节器;11—阀板;12—空气隙;13—磁铁;14—喷口;15—负荷传感器

其中磁铁 13 是在永久磁铁上叠加电磁铁,永久磁铁产生的磁场使阀板 11 位置保持平衡,上、下腔 7、8 压力在膜片 9 作用下保持一定。系统提供的调节电流使电磁铁产生磁场,改变阀板 11 的偏转度,从而改变了气隙

12 的间隙,改变了喷口 14 的截面积,同时改变下腔 8 的压力,压差使膜片 9 上凸或下凹,达到调节燃油流 5 的目的,见图 1-11。



由此可见,精确控制流经励磁线圈的励磁电流强度的大小,就可精确控制混合气浓度。

三. 电控系统

1. 控制单元 控制单元(图 1-12)的主要作用就是根据发动机不同的工况精确控制电液式压力调节器励磁线圈的调节电流强度。在发动机工作时,各传感器把所监测到的发动机工作

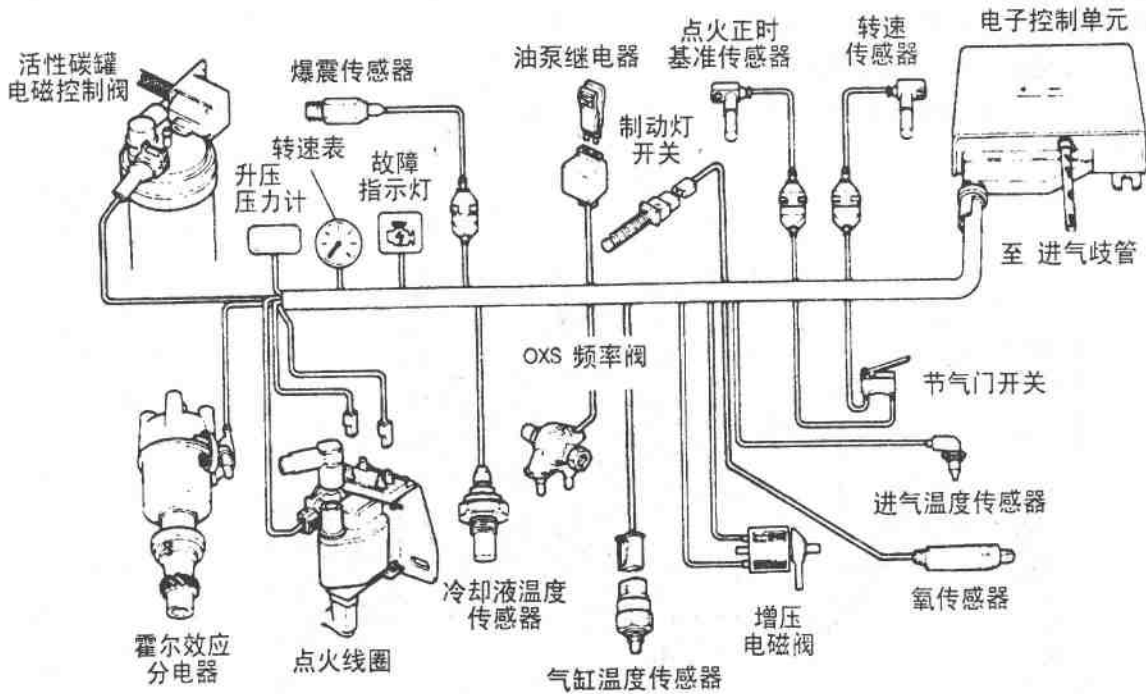


图 1-12 电子控制单元

参数转变为电信号,并输到电控单元中。这些传感器主要是负荷传感器(提供加速信号)、节气门开关(提供怠速及全负荷信号)、冷却液温度传感器(提供发动机工作温度信号)、点火断电传感器(提供发动机转速信号)等。电控单元接到各传感器送来的信号后,进行累加处理,处理结果以不同的电流强度输出,成为电液压力调节器的调节电流。其次,电控单元根据各传感器送来的信号,准确控制点火时刻和有害气体的排放。

2. 冷启动阀 发动机冷启动时,由于缸内温度较低,吸入缸内的混合气中的汽油一部分会凝结。为补偿这一部分汽油的损失,必须在冷启动时多喷一些汽油,即冷启动加浓,以便发动机能顺利启动。冷启动加浓是由安装在进气管上的冷启动阀向进气管内喷油实现的,冷启动阀的喷油时间(加浓时间)是由控制单元根据发动机不同的温度(即冷却液不同的温度)来确定的。冷启动阀(图 1-1 中的 18)安装在进气管上,其结构上是一电磁阀(图 1-13)。汽油沿输油管由进油口 2 进入阀体内,阀体内的油压为系统压力。当电磁线圈 3 没有电流通过时,在弹簧 4 的作用下,阀门

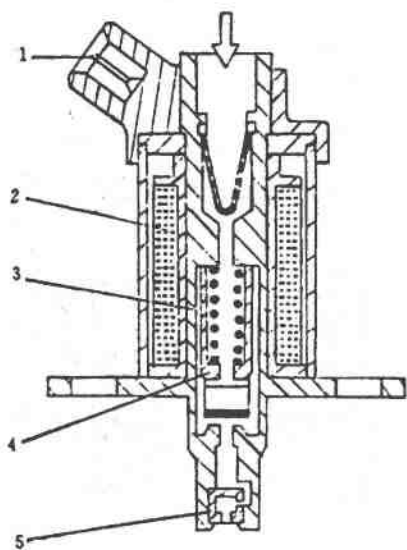


图 1-13 冷启动阀

1—电源插座;2—进油口;3—电磁线圈;4—弹簧;
5—阀门(衔铁);6—旋转式喷嘴

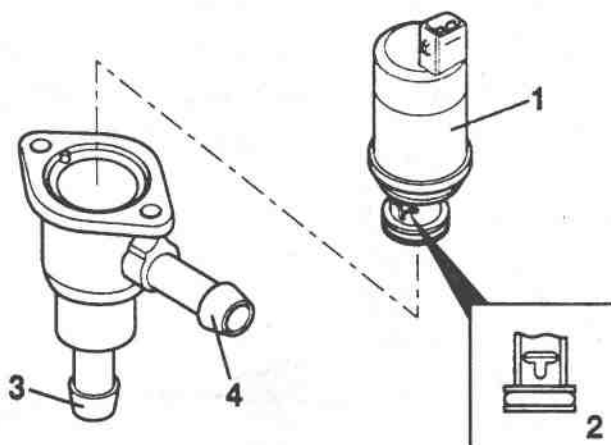


图 1-14 怠速控制阀

1 电磁线圈 2 阀体
3 进气口 4 出气口

(衔铁)5 因被紧压在阀座上而关闭,汽油无法从喷嘴喷出,当电磁线圈 3 中有电流通过时,电磁线圈 3 即产生磁场,在此磁场的作用下阀门(衔铁)5 被吸起离座而打开,在系统压力的作用下,阀体内的汽油便通过旋转式喷嘴喷入进气管。由于系统压力较高,且汽油流经旋转式喷嘴时产生旋转,使汽油雾化、分散。以便与空气更好地混合。电磁线圈 3 的通电时间,即是冷启动阀的喷油时间。

3. 怠速控制阀 由于冷机启动时摩擦阻力较大,需要供给较多的浓混合气,因此,在节气门处设旁空气管路(参看图 2-1 中 16),以便绕过节气门对发动机供给较多空气。同时燃油量分配器也供出较多的燃油(因为空气计量器中的空气流量增加了),在暖机过程中,则应逐渐减少这部分补充空气量。怠速控制阀即是自动进行这一调节作用的装置,如图 1-14 所示。控制单元根据发动机的个种工况,控制电磁线圈 1 中电流的方向的大小,使阀体 2 克服预紧弹簧的压力,沿轴向升起或降下,使旁通气流加大或减小。

4. 冷却液温度传感器 设置在发动机水套上的冷却液温度传感器,如图 1-1 中的 14,其结构如图 1-15 所示,温度感应元件为负温

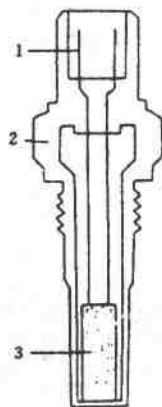


图 1-15 冷却液温度传感器

1—电源插座;2—壳体;
3—热敏电阻

度系数的热敏电阻, 温度越低阻值越大, 将冷却液温度的高低, 转变成不同的电信号, 输出给电控单元, 以控制加浓量的大小。

5. 爆震传感器 爆震传感器利用压电晶体的压电效应制成, 当发动机缸体的振动传到爆震传感器壳体时(图 1-16), 壳体与平衡块 3 间产生相对运动, 使夹在中间的压电元件承受推力, 而产生电压, 通过该电压值大小可判断爆震强度。控制单元检测到爆震时, 立即把点火时刻变成滞后角, 爆震消除后, 恢复提前角反馈控制方式。

6. 氧传感器 氧传感器在高温下内外侧氧浓度差较大时, 极板间会产生一个微量电压, 如图案 1-17。在传感器内侧导入大气, 外侧接触排气, 随氧浓度变化, 产生电动势。多孔氧化铝陶瓷保护层可防止废气烧蚀电极。为保证低温时有效, 现大多使用带加热器的氧传感器, 如图 1-18。

7. 负荷传感器

负荷传感器(图 1-1 中的 21)起到空气流量计的作用, 安装于空气计量计的控制杆上, 与空气计量计承压板同轴, 如图 1-19。触头臂 3 上的触头 1、2 在电位器底板 4 上的电阻体上滑动, 利用阻值的变化, 测得与节气门开度相对应的线性输出电压, 根据电压值, 控制单元可知道节气门的开度。

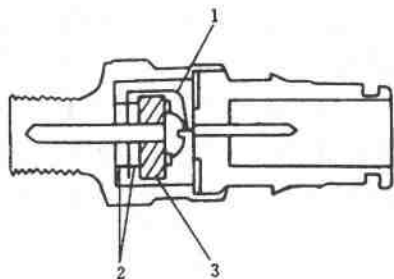


图1-16 压电式爆震传感器结构
1—导线 2—压电元件 3—平衡块

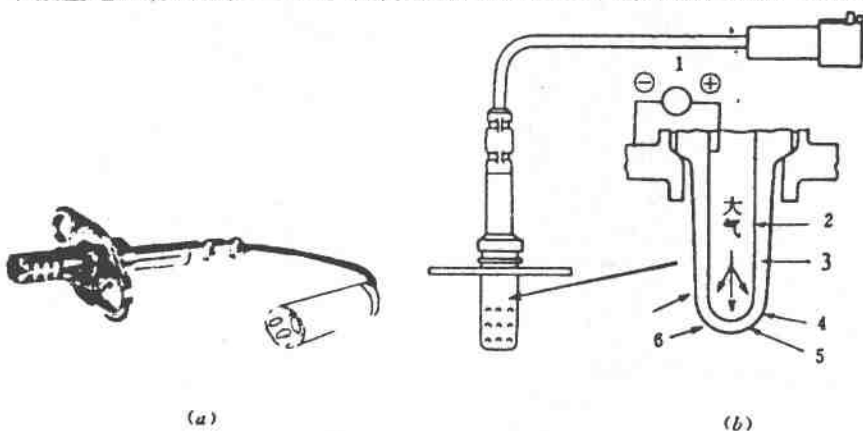


图1-17 ZrO_2 氧传感器构造

(a) 外观 (b) 构造

1—电动势; 2—大气一侧铂电极; 3—固态电解质(ZrO_2);
4—排气一侧铂电极; 5—陶瓷保护层; 6—排气

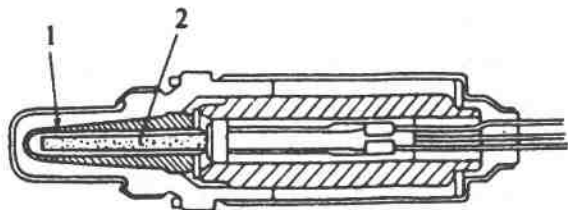


图1-18 带加热器的氧传感器
1—氧化锆; 2—加热器

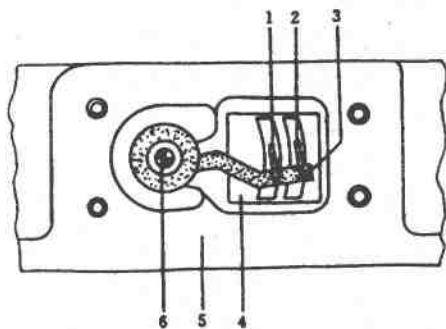


图1-19 负荷传感器

1—分触头; 2—主触头; 3—触头臂; 4—电位器底板;
5—空气计量计壳; 6—空气计量计承压板轴

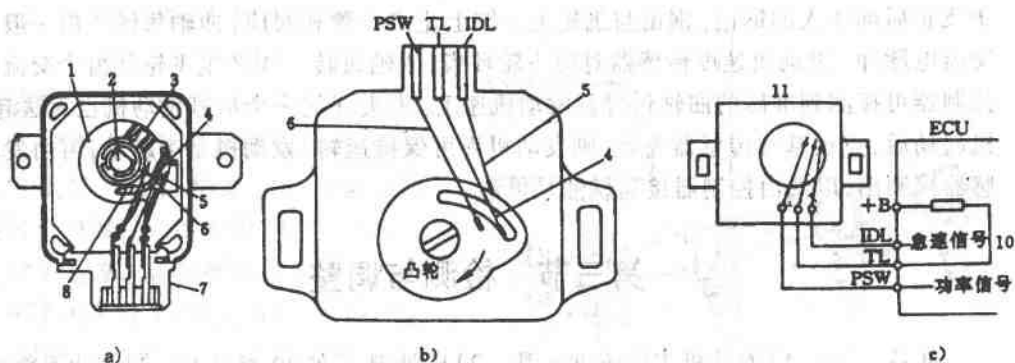


图 1-20 开关式节气门开度传感器

a) 结构图 b) 结构简图 c) 与 ECU 的连接电路

1—导向凸轮 2—节气门轴 3—控制杆 4—可动触点 5—怠速触点
6—全开触点(功率触点) 7—导线插头 8—导向凸轮槽 9—全开触
点信号 10—怠速触点信号 11—节气门开度传感器

8. 节气门开关 节气门开关(图 1-1 中的 17)安装在节气门体上并与节气门轴凸轮 1 联动,如图 1-20,有两组触点,怠速时,怠速触点 5 闭合,向控制单元输出怠速信号,对混合气加浓。全负荷时,全负荷触点 6 闭合,向控制单元输出全负荷信号,对混合气加浓。

四. 点火系统

1. 霍尔传感器 霍尔传感器安装在分电器内部,按照霍尔原理,由霍尔触发器叶片(转子窗口)和霍尔电压产生器集成电路组成,霍尔窗口宽度对应于曲轴转角,与凸轮轴同速运转。控制器利用霍尔信号,作为发动机起动时首次点火及爆震监控,若无霍尔信号,则发动机不可能

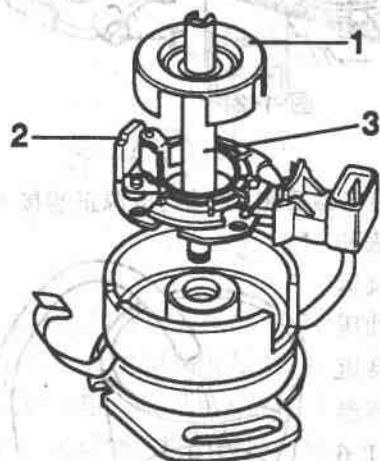


图 1-21 霍尔效应
分电器

1 触发器叶片
2 霍尔产生器
3 分电器轴

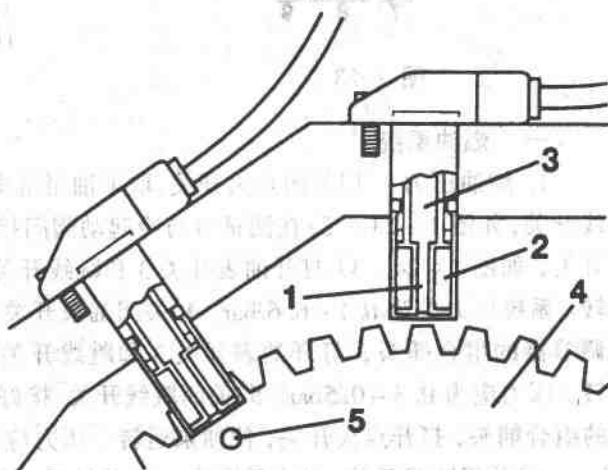


图 1-22 转速传感器和
基准位置传感器

1 软铁芯 2 绕组
3 永久磁铁 4 飞轮齿圈
5 第一缸上止点标记

起动(图 1-21)。

2. 点火基准传感器和发动机转速传感器 点火基准传感器和发动机转速传感器(图 1-22)设计结构相同,共同安装在发动机左侧飞轮齿环上,为磁脉冲发生器。点火基准传感器对应

于飞轮后部压入的钢销,钢销与飞轮上一缸上止点位置相对应,曲轴每转一周一般来说产生个交流电脉冲。发动机速度传感器对应飞轮环齿,曲轴每转一周产生飞轮环齿个交流脉冲,由此,控制器可探测到准确的曲轴位置及发动机速度。失去任何一个信号发动机也无法启动。若发动机启动后,点火基准传感器失效,则发动机尚可保持运转,发动机是否启动,可由发动机转速传感器探测出,以便由控制器接通燃油泵供油。

第三节 检测与调整

准备工作: 1) 发动机工作温度正常。2) 机油温度在 80 度以上。3) 点火系统处于良好状态。4) 空气滤清器已安装,进气系统处于良好状态。5) 自动变速器位置在 P 或 N。6) 所有附加用电器(包括空气调节器)关闭。7) 检查和调整期间关闭散热风扇。8) 怠速在 800 - 1000 之间。怠速由电控单元控制,无需调整,除非更换元件或进行电测试,应使用适当的诊断设备。9) 节气门初始位置已由制造厂调整好,无须再调整。

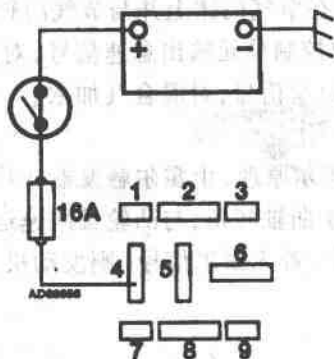


图 1-23

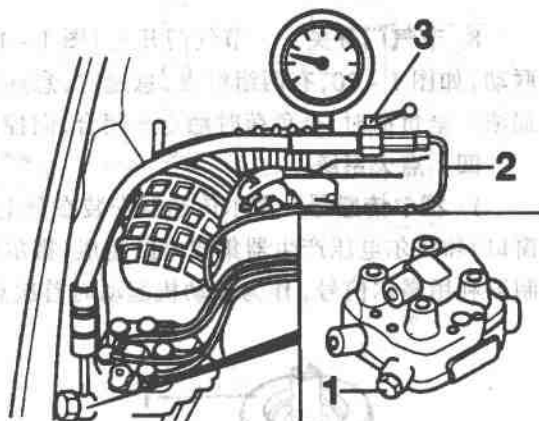


图 1-24

一. 燃油系统

1. 燃油压力 1) 关闭点火开关,取下油泵继电器,在继电器插座 52 端与电源正端接入跳线开关,如图 1-23。2) 在测试口与冷起动阀间接入油压表和开关,如图 1-24。3) 打开油表开关 3 和跳线开关,使油泵运转。系统压力应为 6.1 - 6.6 bar。4) 关闭油泵开关 3,取下油压调节器的组合插头,打开油表开关 3 和跳线开关,使油泵运转。压力应为 0.3 - 0.5 bar。5) 关闭跳线开关,接好油压调节器的组合插头,打开点火开关,使油泵运转。压力应为 1.3 - 1.6 bar。6) 关闭跳线开关,使油泵停转。10 分钟后,保持压力应为 3.3 bar,20 分钟后,保持压力应为 3.2 bar。

2. 供油量 1) 关闭点火开关,从燃油分配器上取下供油管。2) 将就供油管的末端插入量杯,如图 1-25。3) 取下油泵继电器,在场继电器插座 52 端与电源正端接入跳线开关,如图 1-23。4) 打开油表开关 3 和跳线开关,使油泵运转。4) 电源电压

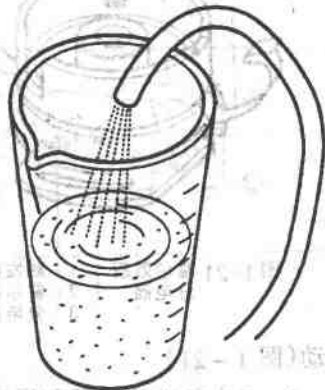


图 1-25

11-13 V 时, 15 秒钟供油量应为 0.43-0.6 升。

3. 喷油器 1) 关闭点火开关, 取下喷油器组合插头, 升起空气流量计感知盘。2) 从进气歧管上取下喷油器, 并置于适当的容器内。3) 测量喷油器接线端电阻, 应为 15-17 欧。接如 12V 电源, 观察喷油的形状, 如图 1-26。喷油形状应为 35 度的圆锥体。4) 拆除 12V 电源, 打开点火开关, 使油泵运转, 不应有燃油泄漏。5) 将四只喷油器分别置于四个量杯, 升起空气流量计感知盘, 打开点火开关, 使油泵运转。喷油量达 0.02 升时, 比较四个量杯油量, 差别不应大于 0.003 升。6) 喷油器的工作压力应为 3.7-4.8 bar。

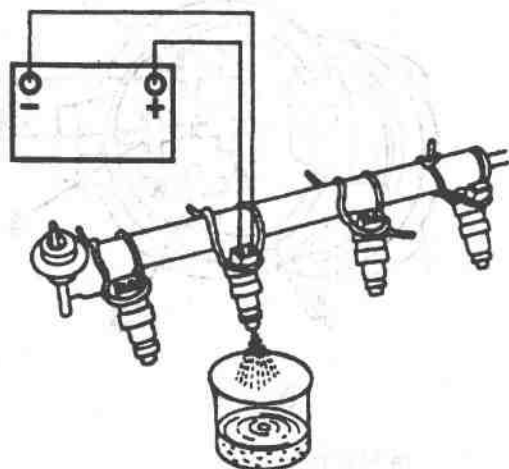


图 1-26

4. 冷起动喷油器 1) 关闭点火开关, 取下冷起动喷油器组合插头。2) 检查冷起动喷油器插座接线端 1 和 2 的电阻, 如图 1-27, 应为

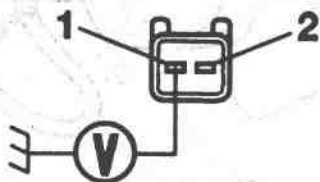


图 1-27

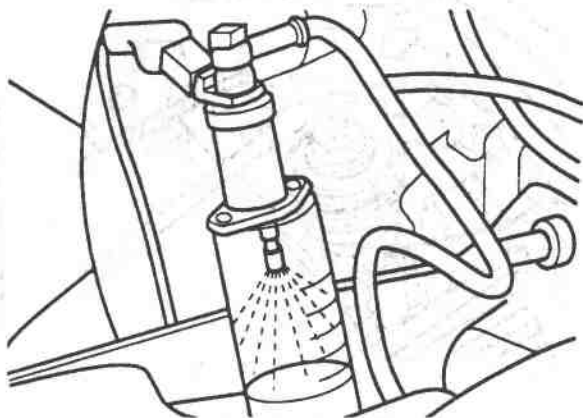


图 1-28

8-13 欧。3) 打开点火开关, 检查冷起动喷油器插座接线端 1 和地间的电压, 如图 1-27, 应为电源电压。4) 关闭点火开关, 取下冷却液温度传感器组合插头, 在冷却液温度传感器组合插座接入测试电阻, 取下点火放大器插头, 取下进气管。置冷起动喷油器于适当的容器内, 如图 1-28。5) 起动发动机 10 秒钟, 检查冷起动喷油器的喷油期间和锥形。6) 擦干喷口, 60 秒钟不应有泄漏。

5. 油压调节器 1) 关闭点火开关, 取下油压调节器组合插头。2) 打开点火开关, 检查插头两接脚间的电压, 应为 4.5-5.0 V。否则检查线路。

6. 油泵 1) 关闭点火开关, 取下油泵继电器, 在继电器插座 52 端与电源正端接入跳线开关, 如图 1-23。2) 打开跳线开关, 油泵应连续运转。否则检查保险管。3) 取下油泵组合插头, 打开跳线开关, 检查油泵组合插头 1 和 4 端电压, 如图 1-29。应为电源电压, 否则检查接线。