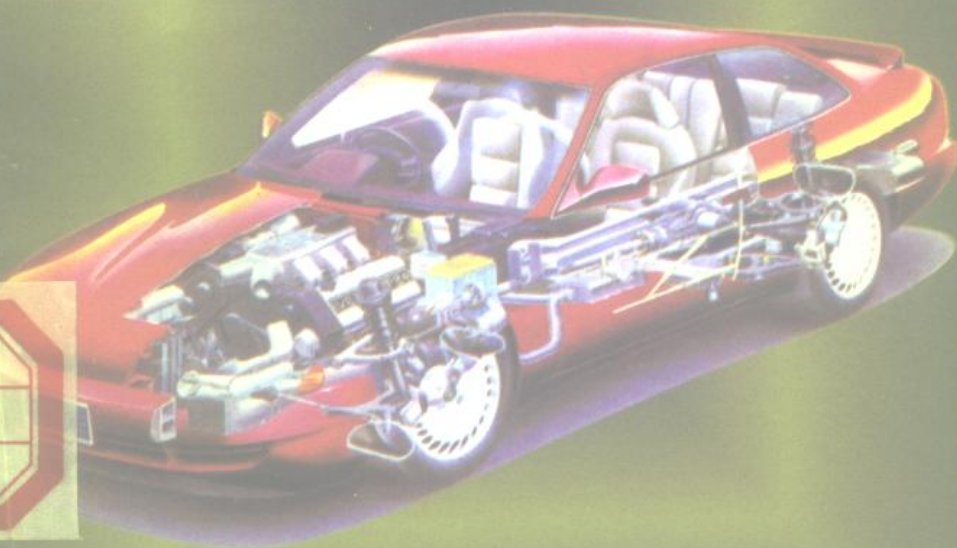


Xiandai Qiche Xinjiegou Yu Xinjishu

现代汽车新结构与新技术

汽车驾驶员技术等级标准培训教材编委会 编



463
03

人民交通出版社

437628

现代汽车新结构与新技术

汽车驾驶员技术等级标准培训教材编委会 编

人民交通出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代汽车新结构与新技术/汽车驾驶员技术等级标准
培训教材编委会编. -北京:人民交通出版社,1998

ISBN 7-114-03152-1

I. 现… II. 汽… III. 汽车-结构 IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 25027 号

现代汽车新结构与新技术

汽车驾驶员技术等级标准培训教材编委会 编

插图设计:高静芳 版式设计:崔凤莲 责任校对:张 捷

责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张:4.5 字数:105 千

1999 年 1 月 第 1 版

1999 年 1 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001-3000 册 定价:9.00 元

ISBN 7-114-03152-1

U · 02257

内 容 提 要

本书共分6章,简要介绍了汽车发动机汽油喷射系统、自动变速器、汽车防抱死制动系统(ABS)、安全气囊、现代汽车的自诊断和汽车空调系统的结构、工作原理、使用与维修。

本书可供汽车驾驶员、汽车修理工阅读参考。

目 录

第一章 发动机汽油喷射系统	1
第一节 汽油喷射系统简介	1
第二节 机械控制汽油喷射系统	2
第三节 电控汽油喷射系统	11
复习题	21
第二章 自动变速器	22
第一节 概述	22
第二节 自动变速器的结构和工作原理	23
第三节 自动变速器使用简要说明	37
复习题	38
第三章 现代汽车防抱死制动系统(ABS)	39
第一节 概述	39
第二节 汽车防抱死制动装置(ABS)的结构和 工作原理	45
第三节 汽车防抱死制动装置(ABS)的检修	59
第四节 汽车驱动防滑系统(ASR)简介	70
复习题	72
第四章 安全气囊	73
第一节 概述	73
第二节 安全气囊的组成和工作原理	73
第三节 安全气囊的零部件结构	77
第四节 安全气囊的使用与维修	86
复习题	88

第五章 现代汽车的自诊断	90
复习题	94
第六章 汽车空调	95
第一节 概述	95
第二节 汽车空调系统	102
第三节 汽车空调的控制、使用与检修	116
复习题	138

第一章 发动机汽油喷射系统

第一节 汽油喷射系统简介

汽油喷射技术在 30 年代就应用于航空发动机,50 年代开始应用于德国 Benz300BL 轿车发动机上。电控汽油喷射的最初设想是从 1957 年美国本迪克斯(Bendix)公司试制电控喷油器开始的,但这套系统并未付诸实用,以后,德国波许(Bosch)公司购得此项专利,经过几年的努力,于 1967 年推出 D 型叶特朗尼克(D-Jetronic)电控汽油喷射系统,并装在大众 VW-1600 轿车上,向美国出口,这是一种电控的进气管汽油喷射供给系统。从此以后,欧、美、日各国汽车厂都相继采用汽油喷射系统,逐步开发了各种形式的电控汽油喷射系统。根据统计,1990 年在美国装用汽油喷射系统的轿车发动机比例已达 90%,在德国、日本的比例也已超过 50%以上,可以说,在轿车发动机上,汽油喷射供给系统将完全取代化油器式的燃料供给系统。

汽油喷射供给系统与化油器相比较具有以下优点:

(1)提高了发动机的充气效率,由此增加了发动机的功率与转矩,这是由于它没有化油器的喉管损失。

(2)多点式汽油喷射系统能够保证各气缸混合气的分配比较均匀,可以较精确地控制各气缸的混合气与工况的匹配。

(3)比之化油器发动机,明显地提高了燃油经济性。

(4)装用汽油喷射系统的发动机冷起动性能与加速性能较好。

汽油喷射系统在发动机上的应用已有多种形式,基本分类如下:

1. 按喷射控制装置的形式不同分类

(1)机械式 燃油的计量是通过机械传动与液力传动实现的,也称为 K 型,机械式中再加装一套辅助的电控元件,则称为 KE 型。

(2)电子控制式 燃油的计量是由电控单元及电磁喷油器实现的,由于主传感器不同,又分为 L 型和 D 型,L 型的主传感器是空气流量传感器,D 型的主传感器是进气道压力传感器。

2. 按喷射系统执行机构的不同分类

(1)单点喷射 有一个或两个喷油器安装在节气门前的区段中,燃油喷出后随空气流经过进气歧管进入各缸。

(2)多点喷射 每个气缸前对应安装一个喷油器,直接将燃油喷入各缸进气歧管中。

3. 按喷射方式不同分类

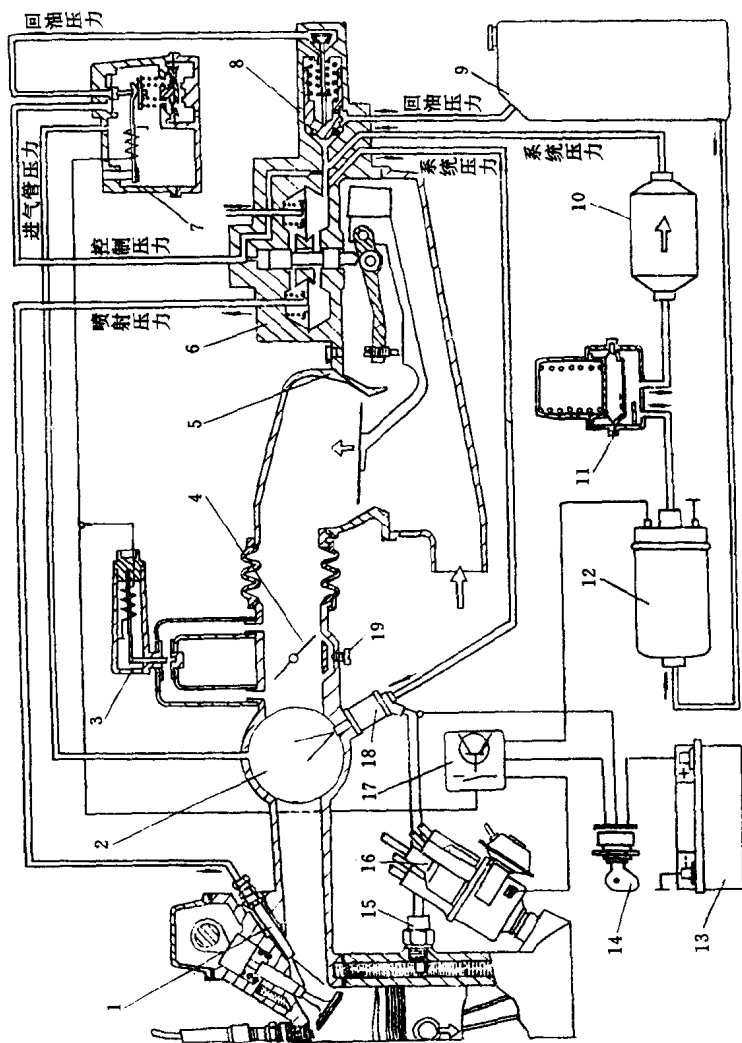
(1)连续喷射 发动机工作后,喷油器就不间断地喷射,机械式燃油喷射系统都为连续喷射。

(2)脉冲喷射 喷油器的喷射都有一定的喷射延续期,喷射所持续的时间与喷出的燃油量相对应,一般电控燃油喷射系统都为脉冲喷射。

第二节 机械控制汽油喷射系统

图 1-1 所示为德国波许(Bosch)公司生产的一种 K 型即机械式汽油喷射系统。汽油箱 9 中的汽油被电动汽油泵 12 吸

图 1-1 K-叶
特朗尼克系统
示意图



入,加压后经蓄压器 11 和滤清器 10 输入燃油量分配器 6 中,燃油量分配器在不同的控制压力作用下,根据空气计量器 5 所感知的吸入进气管 2 的空气流量的信息,将所需的燃油量分配给气缸的喷油器 1。空气计量器 5 和燃油量分配器 6 组装为一个部件,称为混合气调节器。喷油器在一定的油压下开启,将汽油连续地喷入各进气歧管中与空气混合。发动机进气门一开启,混合气便被吸入气缸。调压器 8 用以使系统中的压力保持一定值。

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份的要求,在喷射系统中还设置了各种相应的辅助调节装置。例如:在冷起动的情况下,可由一个受热控制开关控制的电磁阀——冷起动阀 18 向进气管中额外地多喷汽油,在冷起动后的暖机过程中,使混合气浓度逐渐减低的调节作用是利用控制压力调节器(暖机调节器)7,通过调节施加于燃油量调节器 6 的控制压力来实现的。冷起动和暖机过程中所需补充的空气量由补充空气调节阀 3 进行调节。

以下介绍机械式燃油喷射系统中各部件的结构及功用。

1. 电动汽油泵

图 1-2 是由永久磁场电动机 3 和滚子泵 2 组成的电动汽油

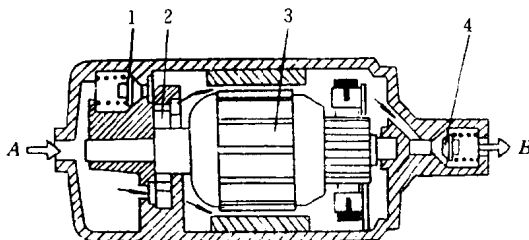


图 1-2 电动汽油泵示意图
1-限压阀;2-滚子泵;3-电动机;4-出油单向阀
A-进油口;B-出油口

油泵。依靠电动机带动滚子泵,使燃油供给系统建立起一定的压力。

2. 蓄压器

蓄压器的功用是保证在发动机停止运转后,燃料系统中仍能保持一定的油压,以便于重新启动。蓄压器的结构如图 1-3 所示,它是利用储能弹簧经压缩后储存能量而达到蓄压作用的。

3. 油压调压器

油压调压器的工作原理如图 1-4 所示,当系统中油压很

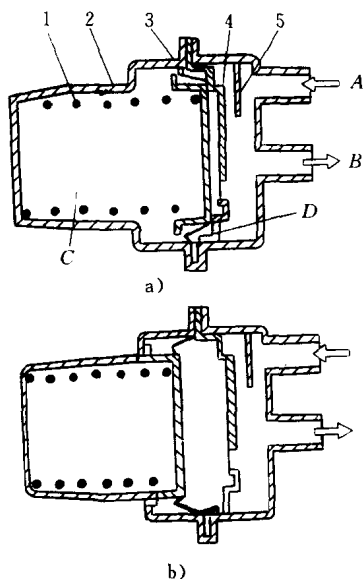


图 1-3 蓄压器示意图

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-贮油腔

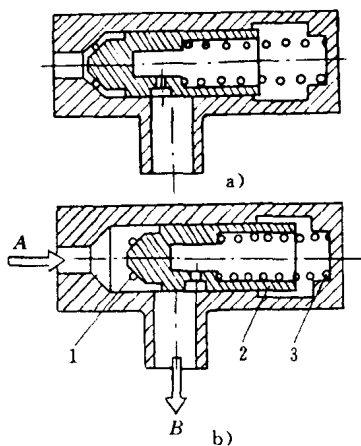


图 1-4 调压器的工作原理

a) 不工作状态; b) 工作状态

1-密封圈; 2-柱塞; 3-调节弹簧
A-进油口; B-回油口

低,还不足以克服弹簧 3 的预紧力时,调压器不工作(如图 1-4a)。当汽油泵的输出流量大于发动机的耗油量时,系统中的油压便升高,油压升高到超过规定值时,柱塞 2 即右移到接通回油口 B 的位置(如图 1-4b),于是过剩的汽油就经回油口 B 返回到汽油箱中,同时油压下降。当泵输出量减小时,柱塞的位移量和回油口的通过截面积随之减小,从而回油量也减小,使得燃油系统中的油压重新回升到调定值。

4. 喷油器

喷油器的结构如图 1-5 所示,平时,喷油阀 3 在弹簧作用下压紧在阀座 4 上(图 1-5a),当燃油系统中的油压超过某一定值(约为 330kPa)时,喷油阀才开启,汽油就通过喷孔喷射出来。喷油器是否喷油只取决于作用在喷油器上的燃油压力值的大小。

5. 空气计量器

空气计量器装在节气门的前方,其结构如图 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 的一端。发动机不工作时,承压片在片簧 8 支持下位于空气漏斗 1 的喉部。此时所保留的气流通过截面 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,气流通过截面积 B 也增大,因而承压片两面的压力差减小,最后承压片将达到某一平衡位置而保持不动,承压片的行程是与被发动机吸入的空气量成比例的,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上,而控制柱塞的运动将直接控制喷出的喷油量。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。

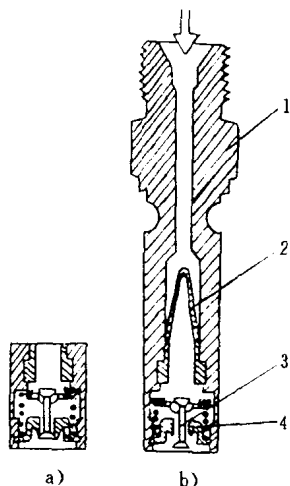


图 1-5 喷油器

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

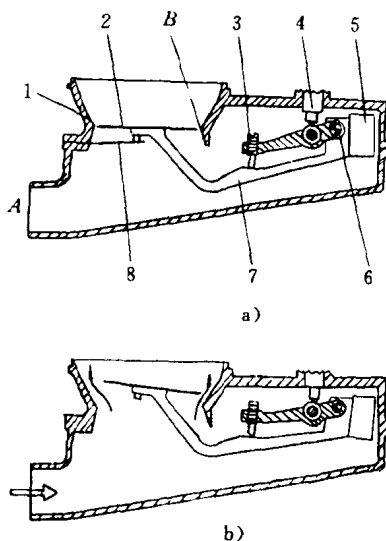


图 1-6 空气计量器示意图

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-燃油量分配器控制柱塞; 5-配
重; 6-轴销; 7-杠杆; 8-片簧

A-进气口; B-气流通过截面

6. 燃油量分配器

燃油量分配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气缸。如图 1-7 所示, 燃油量分配器中的主要元件是精密加工的控制柱塞 1 和槽孔套筒 2。槽孔的实际形状如图 1-7b, 从局部放大图中可看到油孔 B, 实际是一个宽度仅为 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, 空气计量器承压片的位移, 既控制发动机吸入空气的流量, 又通过杠杆系统控制柱塞 1 的工作位置, 从而决

定槽孔的实际通过截面和供油量。

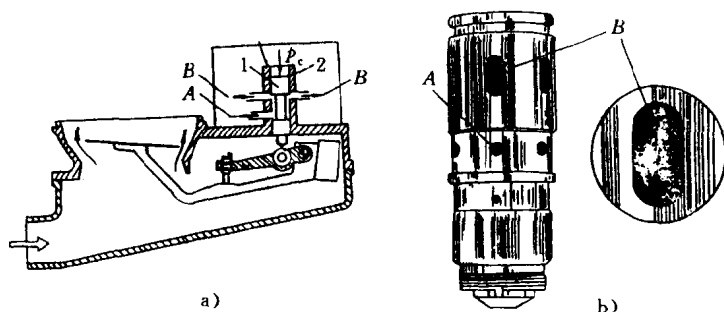


图 1-7 燃油量分配器

a) 剖视; b) 外形

1-控制柱塞; 2-控制槽孔套筒

发动机不工作时, 在控制压力 p_c 的作用下, 柱塞 1 处于下极限位置, 出油槽孔完全封闭, 无燃油喷出。发动机处于不同负荷下时, 承压片和柱塞即上升到相应的位置, 获得不同的槽孔通过截面, 因而确定不同的供油量。

应该指出, 承压片和控制柱塞的升程除了受控于节气门开度外, 还取决于作用在控制柱塞顶部的控制油压 p_c 。当节气门开度一定时, 若控制油压 p_c 减小, 则承压片和控制柱塞的升程加大, 相应的燃油供给量也增多, 反之, 则燃油供给量减小。控制压力 p_c 本身则取决于发动机起动过程中的温度变化, 在冷起动时为 0.05N/mm^2 , 随着发动机的运行加热, 此压力将逐渐提高至 0.37N/mm^2 。

7. 冷起动阀

冷起动阀是为了发动机冷起动迅速而设置的, 使其在发动机冷态时补充喷入一定量的燃油。

冷起动阀如图 1-8 所示, 它由电磁铁 2 操纵, 装在充满压力的阀体内腔中的阀门 4 也就是一个衔铁, 被弹簧 3 压紧

在阀座上,点火开关和热控正时开关均接通后,电磁线圈中即产生磁场,将阀门吸离阀座,燃油就通过旋流式喷嘴 5,喷散成细粒,进入进气道中,以加浓混合气。

8. 热控正时开关

如图 1-9 所示,热控正时开关是一个中空螺栓,旋装在能表征发动机热状态的位置上。其中有一个外绕加热线圈 4 的双金属片 3,它可根据本身温度控制触点 5 的开闭,从而控制冷起动阀的开启持续时间。当双金属片受热到一定程度,便分开触点使电路断开,这时冷起动阀就不再喷入附加燃油。同样,当发动机已在热状态下运转时,热控正时开关因一直受发动机加热,而处于稳定的断开状态。因此,在热起动时,冷起动阀并不供给附加燃油量。

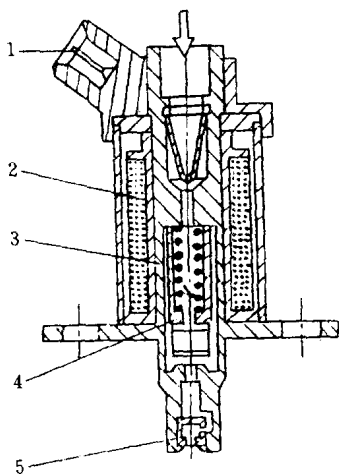


图 1-8 冷起动阀示意图

1-电插座;2-电磁线圈;3-阀门弹簧;
4-阀门(衔铁);5-旋转式喷嘴

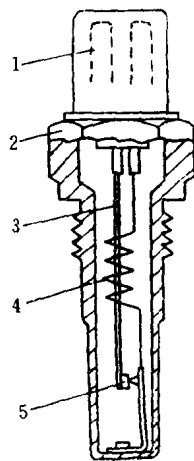


图 1-9 热控正时开关

1-电插头;2-钉形壳体;3-双金属片;
4-加热线圈;5-触点

9. 暖机调节器

暖机调节器的工作原理如图 1-10 所示,膜片 1 作为自动

调节回油通过截面的阀门,其位置受控于阀门弹簧 2 和电热式双金属片 3。发动机处于冷态时,双金属片克服阀门弹簧力使膜片向下拱曲,此时,回油通过截面积较大,于是有较多的燃油从控制管路 A 通过回油管路 B 进入油箱,亦即控制压力管路中的循环流量较大,因而控制压力也较低,这样,在节气门开度不变的情况下,燃油量分配器的供油量就较多,使混合气较浓。发动机起动以后,双金属片受电加热丝加热而逐渐向上弯曲变形,于是弹簧 2 伸张而使膜片上升,逐渐减小回油通过截面,提高控制压力。当双金属片自由端升到最高位置时,暖机加浓作用即停止。

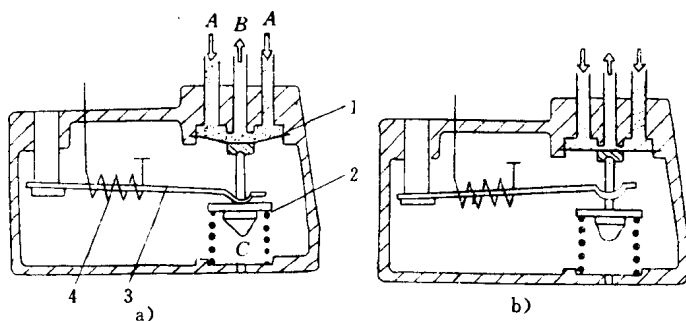


图 1-10 暖机调节器示意图

a) 冷机状态; b) 热机状态

A-控制管路(由混合气调节器引来); B-回油管路; C-通大气口

1-膜片(阀门); 2-阀门弹簧; 3-双金属片; 4-电热丝

10. 补充空气调节阀

由于冷起动时,发动机摩擦阻力较大,需要供给较多的浓混合气,因此,在节气门处设置旁通空气管路,以便绕过节气门给发动机供给较多的空气。同时,燃油量分配器也供给较多的燃油(因为空气计量器中的空气流量增加了),而在暖机过程中,则逐渐地减小这部分补充空气量。补充空气调节阀即是自动进行这一调节作用的装置。

补充空气调节阀如图 1-11 所示,补充空气调节阀中的闸状阀门,是用双金属片 2 控制的。冷起动时,阀门处于最高位置,旁通空气管的通过截面最大,补充空气量也最多,随着发动机的热起,阀门逐渐下落,使通过截面积不断减小直到为零。这时,空气就不能绕过节气门而进入气缸。

以 K 型机械式汽油喷射系统为基础,又发展了一种机电混合控制的 KE 型汽油喷射系统,它增加了一些传感器,以采集表征发动机运行工况的各个参数,把这些参数经电控单元处理后,通过一个电液操纵调节器控制供给混合气的成分,更好地适应不同使用工况的需要。因此,机电结合的 KE 型汽油喷射系统与机械式喷射系统相比,能使发动机获得更好的燃油经济性,并改善了排放状况。

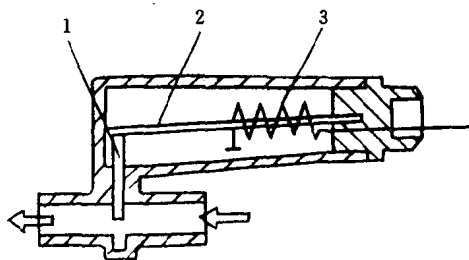


图 1-11 补充空气调节阀

1-闸状阀门;2-双金属片;3-电热丝

第三节 电控汽油喷射系统

在 60 年代电子控制的汽油喷射系统就已付诸使用。1967 年德国波许公司推出一种 D 型电控喷射系统(如图 1-12)应用于轿车上。此后,欧、美、日各大汽车制造厂都相继开发了各种电控汽油喷射发动机。D 型汽油喷射系统是以进气管的压