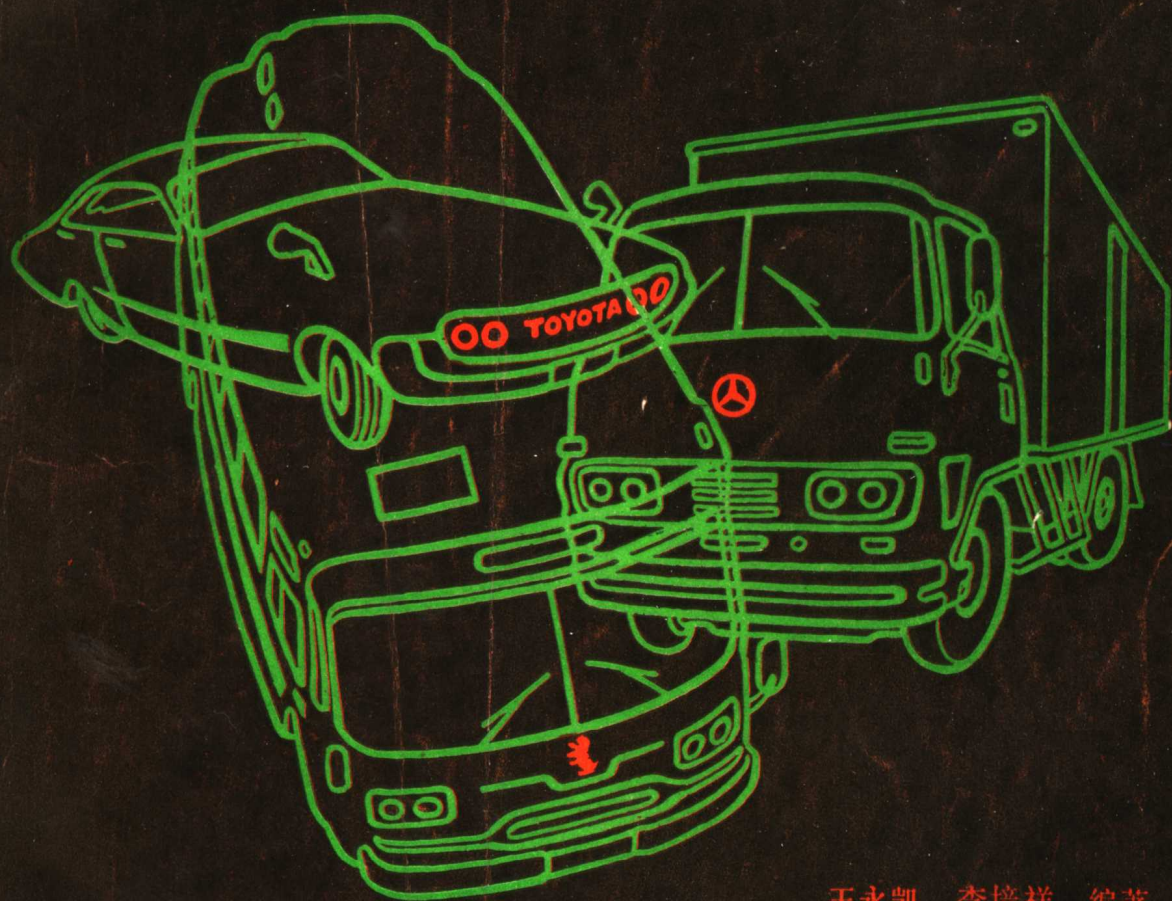


# 进口汽车特种装置的构造和维修



王永凯 李培祥 编著

黑龙江科学技术出版社

# 进口汽车特种装置的构造和维修

JINKOUQICHE TEZHONGZHUANGZHI DE GOUZAO HE WEIXIU

王永凯 李培洋 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八三年·哈尔滨

## 内 容 提 要

本书以通俗的语言介绍了国内常见进口汽车特种装置的构造原理及其维修。内容包括发动机、传动系统、操纵系统、行驶系统及电气系统的特种装置。

本书适于汽车驾驶员、保修人员阅读学习，大、中专院校有关专业的学生也可参考。

封面设计：高云天

## 进口汽车特种装置的构造和维修

王永凯 李培祥 编著

---

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

佳木斯印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/16·印张13·字数290千

1983年10月第一版·1983年10月第一次印刷

印数：1—21,000

---

书号：15217·116

定价：1.65 元

# 前 言

近年来，我国从国外引进了多种汽车。这些进口汽车，装用一些国内汽车少见的特种装置，用户如果不对这些特种装置的结构、工作原理及使用维修技术加以了解，就会给使用与维修带来很大困难。编写此书的目的，就在于帮助使用与维修进口汽车的人员，在基本掌握一般汽车的结构原理和通用维修技术的基础上，重点掌握特种装置的结构、工作原理和维修技术，以便更好地使用和维修进口汽车。

当然，所谓一般与特殊，只能相对而言。随着汽车技术的迅速发展，昨天的特种装置，今天便可能变成一般装置；今天的特种装置，明天又可能变成一般装置。本书所指的特种装置，系指过去和目前国产常用汽车上少见的、人们不够熟悉的装置。

另外，为使本书内容精练，未能把各种车型的所有特种装置一一列举，主要选取国内常用进口汽车中有代表性的若干特种装置为例。因此，希望读者在使用本书时能够举一反三。

本书可供汽车驾驶员、保修工及工程技术人员学习，亦可供大、中专院校有关专业的学生参考。

本书在编写过程中，得到吴庆夫等同志的多方面支持，特别是在资料搜集和初稿修改中，做了许多工作，在此表示衷心的感谢。

由于编写本书时间仓促，资料来源有限，更由于我们水平有限，疏漏错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

# 目 录

## 第一章 发 动 机

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 第一节 柴油机燃油系                | ( 1 )  |
| 一、分配式喷油泵                  | ( 1 )  |
| 二、泵——喷油器                  | ( 18 ) |
| 三、P T 燃油系                 | ( 21 ) |
| 四、波许 (BOSCH) P 型喷油泵及特种调速器 | ( 30 ) |
| 第二节 发动机的进排气系统             | ( 38 ) |
| 一、空气滤清器                   | ( 38 ) |
| 二、增压器                     | ( 42 ) |
| 三、排气净化装置                  | ( 48 ) |
| 第三节 冷却、润滑和起动系统            | ( 61 ) |
| 一、冷却系                     | ( 61 ) |
| 二、润滑系                     | ( 75 ) |
| 三、起动系                     | ( 82 ) |

## 第二章 传 动 系

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 第一节 离合器的特种操纵机构      | ( 90 )  |
| 一、液压式操纵机构           | ( 90 )  |
| 二、气压式操纵机构           | ( 92 )  |
| 三、气压助力液压式操纵机构       | ( 95 )  |
| 四、离合器操纵机构的维修        | ( 98 )  |
| 第二节 液力耦合器和液力机械变速器   | ( 100 ) |
| 一、液力耦合器             | ( 100 ) |
| 二、液力机械变速器           | ( 103 ) |
| 第三节 差速锁、双速式后桥和轮边减速器 | ( 111 ) |
| 一、差速锁               | ( 111 ) |
| 二、双速式后桥             | ( 114 ) |
| 三、轮边减速器             | ( 116 ) |

## 第三章 操 纵 系

|              |         |
|--------------|---------|
| 第一节 动力转向     | ( 118 ) |
| 一、动力转向的概念及分类 | ( 118 ) |
| 二、分置式动力转向系统  | ( 118 ) |

|                  |         |
|------------------|---------|
| 三、整体式动力转向系统..... | ( 127 ) |
| 第二节 制动系.....     | ( 138 ) |
| 一、动力制动装置.....    | ( 138 ) |
| 二、辅助制动装置.....    | ( 154 ) |
| 三、制动力自动调节装置..... | ( 158 ) |

## 第四章 行 驶 系

|                |         |
|----------------|---------|
| 第一节 悬挂装置.....  | ( 161 ) |
| 一、油气悬挂.....    | ( 161 ) |
| 二、扭杆悬挂.....    | ( 165 ) |
| 三、橡胶悬挂.....    | ( 167 ) |
| 四、空气悬挂.....    | ( 168 ) |
| 五、平衡悬挂.....    | ( 173 ) |
| 第二节 车架与轮胎..... | ( 176 ) |
| 一、中梁式车架.....   | ( 176 ) |
| 二、子午线轮胎.....   | ( 176 ) |

## 第五章 电 气 设 备

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| 第一节 硅整流发电机.....                        | ( 178 ) |
| 一、结构和工作原理.....                         | ( 178 ) |
| 二、维修.....                              | ( 180 ) |
| 第二节 晶体管电压调节器.....                      | ( 183 ) |
| 一、工作原理.....                            | ( 183 ) |
| 二、维修.....                              | ( 184 ) |
| 第三节 晶体管点火装置.....                       | ( 185 ) |
| 一、有触点非电容放电式晶体管点火装置.....                | ( 186 ) |
| 二、无触点非电容放电式晶体管点火装置.....                | ( 188 ) |
| 三、电容放电式晶体管点火装置.....                    | ( 190 ) |
| 第四节 电控气动装置.....                        | ( 191 ) |
| 一、五十铃 TD—72 型汽车排气制动操纵装置.....           | ( 191 ) |
| 二、日野 ZM—440 型汽车的副变速器换挡操纵装置.....        | ( 192 ) |
| 三、太脱拉 T—148 型汽车电控气动装置.....             | ( 193 ) |
| 四、斯康尼亚 LT—110 型汽车桥间和轮间差速锁电控气动操纵装置..... | ( 194 ) |
| 第五节 采暖通风装置.....                        | ( 195 ) |
| 一、独立式采暖通风装置.....                       | ( 195 ) |
| 二、非独立式采暖通风装置.....                      | ( 199 ) |

# 第一章 发 动 机

## 第一节 柴油机燃油系

由于柴油机热效率高,柴油价格便宜,柴油机的燃料经济性明显地优于汽油机。因此,近年来,各国都在大力发展柴油汽车。特别是在西欧和日本,不仅大型载重汽车和大型客车几乎毫无例外地采用柴油机,而且中小型载重车和中型客车也逐渐柴油机化,甚至在小客车上也开始采用柴油机了。目前,我国进口的汽车中,柴油汽车也占绝对优势。

柴油汽车与汽油汽车相比,主要区别在发动机上,而发动机的主要区别又在燃油系上。因此,要了解柴油汽车,关键在于了解柴油机燃油系。

燃油系是柴油机的重要组成部分,其性能和技术状况的好坏不仅直接关系到发动机的动力性、经济性和使用可靠性,而且对环境污染也有重要影响。柴油机燃油系中,某些总成的结构和工作原理都比较复杂,加工精度极高,因而对使用和调试的要求甚为严格。

柴油机燃油系有以下几种主要类型:柱塞式喷油泵、分配式喷油泵、泵——喷油器和PT燃油系统。这些类型的燃油系统在进口汽车中都能遇到,下面着重介绍过去不常见的后三种燃油系。

### 一、分配式喷油泵

分配式喷油泵(简称分配泵)是一种新型喷油泵,五十年代后期才开始推广应用。由于分配泵具有结构简单、体积小、重量轻、使用可靠、寿命长、高速适应性好等一系列优点,因此,近年来发展很快,不仅应用在拖拉机柴油机上,而且也用在汽车柴油机上。如瑞典进口的沃尔沃(Volvo) 86型汽车、罗马尼亚进口的达卡(DAC)型汽车、日本进口的马自达(Mazda) E2000型汽车等,都装有分配泵。

目前,分配泵已有两种基本的结构类型:一类是对置柱塞式,另一类是单柱塞式。

#### (一)对置柱塞式分配泵

对置柱塞式分配泵以英国西爱维(CAV)公司的产品最为著名。瑞典的沃尔沃86型汽车和罗马尼亚的达卡型汽车装用的分配泵都是该公司的产品。

##### 1. 工作原理

装有CAV公司生产的DPA型分配泵的柴油机燃油系如图1-1所示。一级膜片式输油泵2将燃油从油箱1吸出并进入滤清器8中,经过滤清的燃油进入装在泵体内的二级滑片式输油泵,经过二次增压的燃油经计量器6进入分配转子内腔,多余的燃油经二级输油泵上的调压阀5流回输油泵入口。计量器的有效孔口截面是由调速器操纵控制



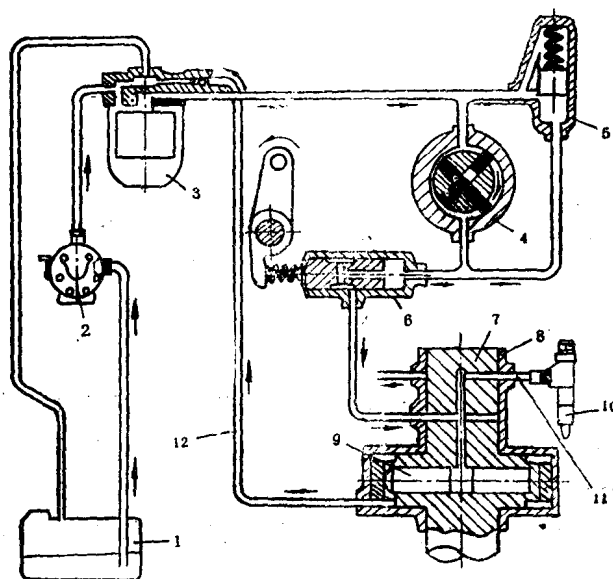


图1-1 装有DPA型分配泵的柴油机燃油系

1—油箱, 2—一级输油泵, 3—滤清器, 4—二级输油泵, 5—调压阀, 6—计量器,  
7—分配转子, 8—分配套筒, 9—柱塞, 10—喷油器, 11—高压油管, 12—回油管

的。通过控制计量器的有效孔口截面控制进入转子内腔的油量, 从而控制发动机的负荷。这种计量方式称为进油计量。进入分配转子内腔的燃油经增压后按一定顺序分配给各缸喷油器10。剩余燃油流入壳体内腔, 再由回油管12流回滤清器。

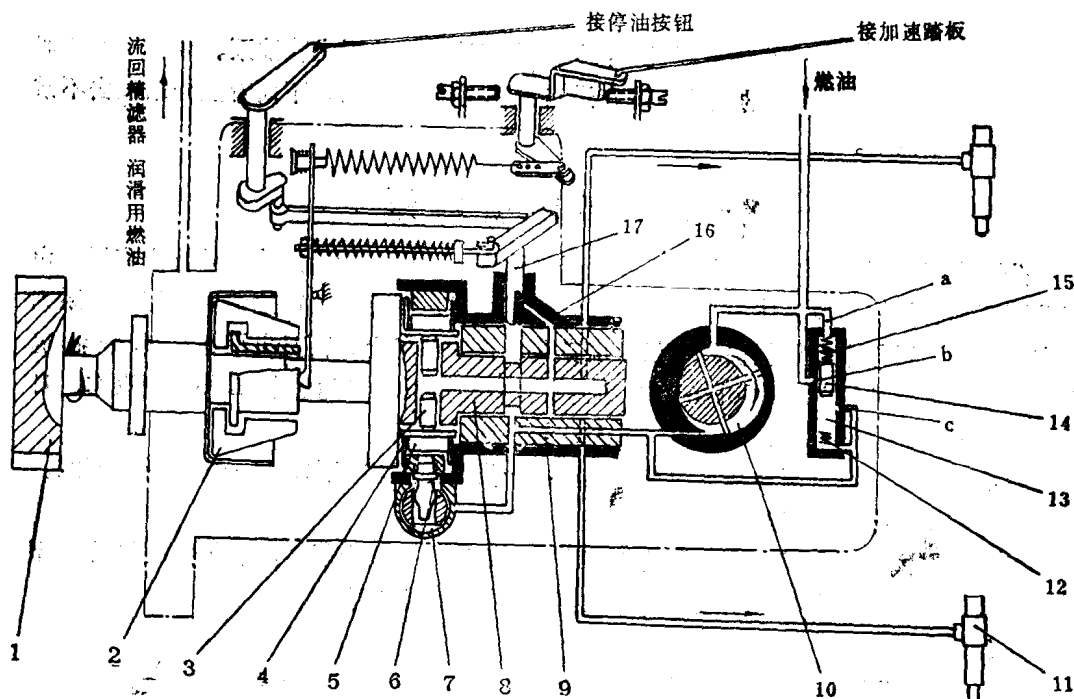


图1-2 对置柱塞式分配泵工作原理图

1—联轴节, 2—飞锤, 3—柱塞, 4—滚柱套, 5—滚柱, 6—内凸轮, 7—供油角自动调节器, 8—分配转子, 9—分配套筒, 10—滑片式输油泵, 11—喷油器, 12—弹簧, 13—调压阀, 14—滑柱, 15—调压弹簧, 16—外壳, 17—计量器(油量控制阀)



图1—2为DPA型分配泵工作原理图。由图可见，该泵采用对置的一对或两对柱塞3，它们在内凸轮6和滚柱5的作用下在柱塞孔内作往复运动，实现压油；燃油的分配靠转子8完成，其泵油过程如下：

(1)进油过程 如图1—3，在分配转子的一个横断面上均匀分布四个进油道3（对四缸发动机而言），在与分配转子精密配合的分配套筒的同一个横断面上有一个进油道2。当分配转子转到其中一个进油道与分配套筒上的进油道相对的位置时，燃油便进入转子的中心油道和柱塞之间。

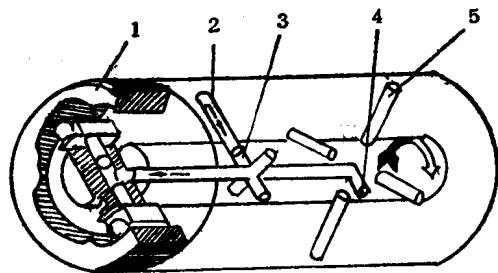


图1—3 进油过程

1—内凸轮；2—套筒上的进油道；3—转子上的进油道；4—分配孔；5—出油道

(2)泵油和配油过程 如图1—4，柱塞1在油压和离心力作用下始终紧贴滚柱座3的底部。滚柱座内装有滚柱4，它们均被转子2带动在固定不动的内凸轮上旋转。当滚柱转到凸轮的压油段时，对置的柱塞同时被压向转子中心，由于此时进出油孔都封闭，燃油被迅速增压。

当燃油增压到足够高的压力时，分配转子另一横断面上的分配孔刚好和分配套筒上的一个出油道相对，高压燃油便被压送到某一缸的喷油器，开始喷油。

四缸发动机分配泵的分配转子上有四个进油道，分配套筒上有四个出油道。分配转子被曲轴驱动，旋转一周，进油四次，泵油四次，分别对每缸供油一次。对于其它缸数的分配泵来说，只是进、出油道数和凸轮凸起数不同，而供油过程完全相同。

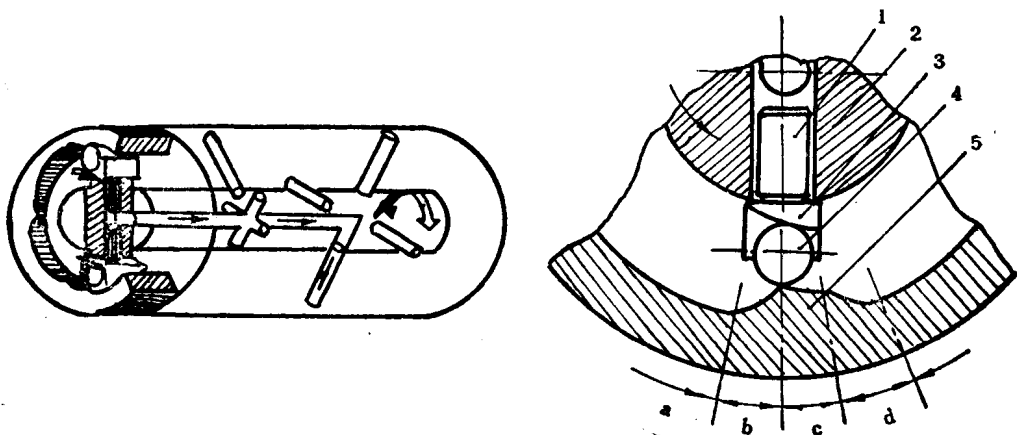


图1—4 泵油和配油过程

1—柱塞；2—转子；3—滚柱座；4—滚柱；5—内凸轮

## 2. 分配泵的构造

图1—5为DPA型分配泵的整体结构图。它由高压泵头、机械式调速器、二级滑片式输油泵、计量器(油量控制阀)和供油提前角自动调节器等组成，传动部分将前三者联系起来。

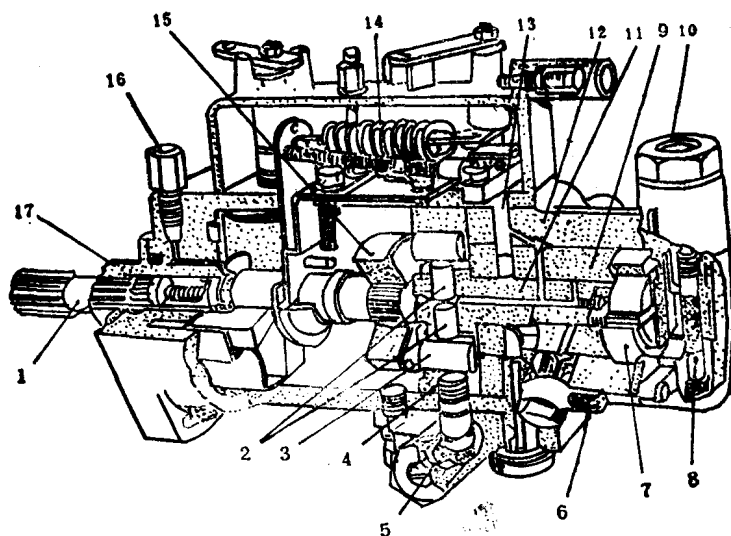


图1-5 DPA型分配泵的整体结构

1—传动轴；2—柱塞；3—滚柱；4—内凸轮；5—供油角自动调节器；6—出油接头；  
7—滑片式输油泵；8—调压阀；9—分配套筒；10—进油接头；11—分配转子；12—分配  
泵外壳；13—油量控制阀；14—调速弹簧；15—花键套；16—回油口接头；17—驱动鼓

(1) 高压泵头 主要包括分配泵外壳12、分配套筒9、分配转子11、柱塞2、滚柱3、内凸轮4和花键套15等，起进油、泵油和配油的作用。

分配转子和分配套筒、柱塞和转子上的柱塞孔以及内凸轮等是分配泵的精密件。图1—6为分配转子结构图。孔10内放入两个对置的柱塞，孔10外端的缺口2安放滚柱座，缺口3用于使前控制板的两个撑脚卡入后控制板的缺口中。两螺钉孔1用来和带动分配转子旋转的花键套固定，当螺钉固定后，前后控制板和分配转子构成一体被花键套驱动。

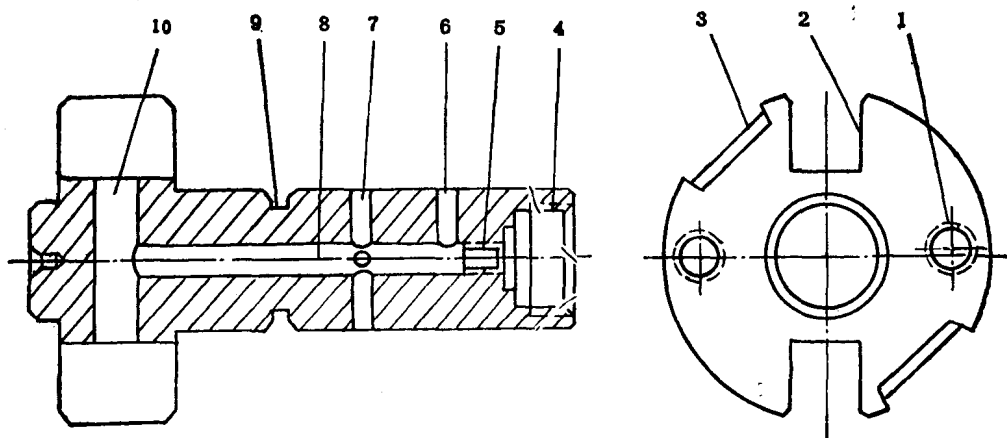


图1-6 分配转子结构图

1—螺孔；2、3—缺口；4—螺孔；5—工艺螺孔；6—分配孔；7—进油孔；  
8—中心油道；9—环槽；10—柱塞孔

(2) 计量器 计量器也叫油量控制阀，其作用是在循环最大供油量调整一定的情况下，根据发动机负荷的变化，用改变流通断面的方法来控制进油量。

(3) 滑片式输油泵 它装在分配泵的进油一侧。其作用是向高压泵头输送一定压力的燃油，以便在发动机转速升高、进油时间缩短时，仍可保证必要的进油量。

输油泵的构造如图 1—7 所示。在转子 1 的十字形凹槽内卡入两块等长的滑片 3。从滤清器来的柴油经油道进入进油腔 A，当输油泵转子被分配转子带动旋转时，滑片 3 将柴油刮到压油腔 B。由于油腔容积逐渐减小，柴油便被压到分配转子的轴向油道。

与输油泵并联的调压阀(图 1—2)，由滑柱 14、弹簧 12、调压弹簧 15 及带有三个出油孔 a、b、c 的调压阀套筒组成。其主要功用是调整输油压力。

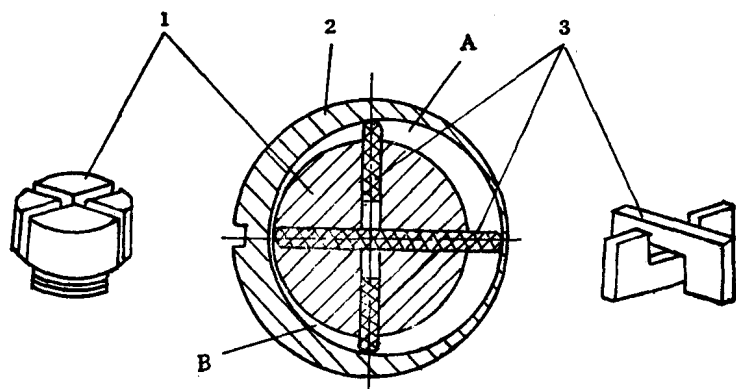


图1—7 滑片式输油泵

1—转子；2—偏心环；3—滑片；A—进油腔；B—压油腔

(4) 供油角自动调节器 其功用是随发动机转速和负荷的变化而自动调节供油提前角。图 1—8 为一种调节器的结构图，它能保证起动时使供油角迟后，并能随转速的变化改变供油提前角。

发动机起动时，输油压力低，弹簧 1 推动活塞 4 左移，带动内凸轮转向滞后位置。当发动机起动后转速上升至怠速转速时，输油压力提高，推动活塞 4 右移，带动内凸轮转回到正常位置。此时活塞 4 和活塞 5 已连成一体。当转速继续上升时，活塞 4、5 就直接作用在转速弹簧 2、3 上。弹簧 2、3 的刚度远比弹簧 1 大。以后，随着转速的升高，输油压力增大，推动活塞右移，带动内凸轮向提前方向转动。

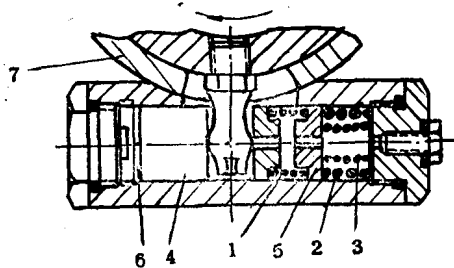


图1—8 供油角自动调节器

1—起动弹簧；2、3—转速弹簧；4、5—活塞；6—油腔(通二级输油泵)；7—内凸轮

### 3. 调速器

DPA 型分配泵装用机械式或液压式两种调速器。图 1—9 为机械式调速器结构图。由图可见，这种调速器与柱塞式喷油泵所用的机械式调速器相近，只是由于分配泵调速

器的执行元件是一个阻力小、灵敏度高的计量阀，所需的控制力较小，调速较容易，因此调速器更为简单，体积小，重量轻。机械式调速器不再赘述。

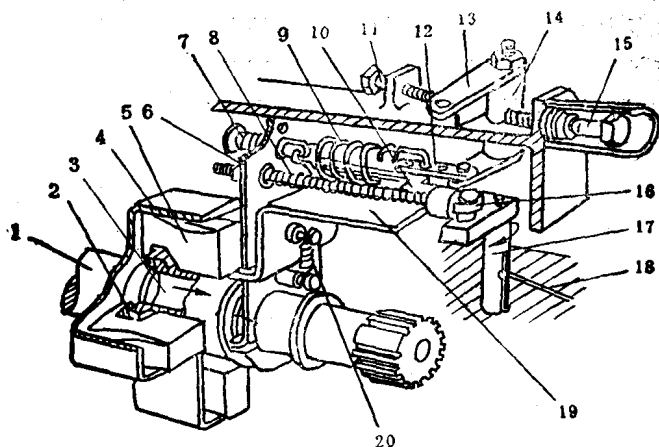


图1—9 调速器构造

- 1—花键轴；2—垫片；3—传动套筒；4—花盘；5—飞锤；6—摇架；7—怠速弹簧；  
8—拉杆弹簧；9—调速弹簧；10—停车顶杆；11—怠速螺钉；12—弹簧挂座；  
13—调速摇臂；14—调速轴；15—最高转速限制螺钉；16—拉杆；17—计量器；  
18—进油孔；19—支架；20—弹簧

DPA型分配泵采用的液压调速器如图1—10所示。

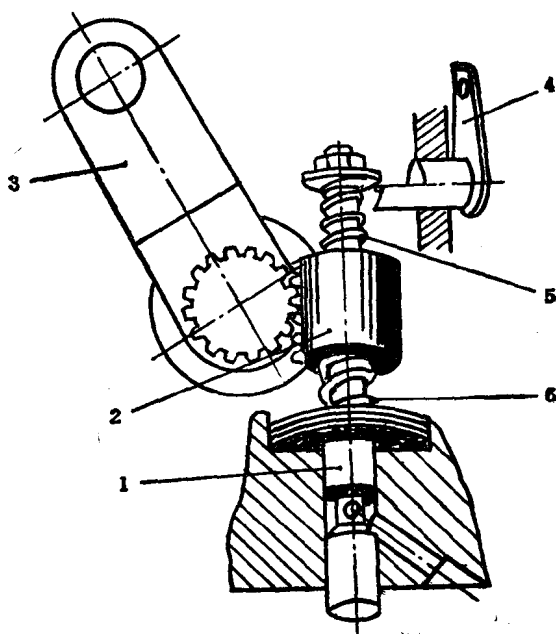


图1—10 DPA型分配泵装用的液压调速器

- 1—计量器；2—圆柱齿条凸缘；3—操纵杆；4—停油杆；5—怠速弹簧；6—调速弹簧

这种调速器是依靠输油压力来调整计量阀的上下位置，从而改变计量器的有效流通断面。调速器的整个机构全装在调速器盖内，它比机械式调速器更为小巧简单。

调速器的调速原理是，从输油系来的燃油由计量器1的下端进入，经计量器中间孔道进入泵头进油斜孔，流入转子内腔。在计量器上端装有一个圆柱形的齿条凸缘2，把调速弹簧6和怠速弹簧5分开。齿条凸缘2和操纵杆8的小齿轮啮合，扳动操纵杆能改变对调速弹簧的压力。发动机怠速运转时，用操纵杆移动齿条凸缘向上，放松了调速弹簧，使调速弹簧不起作用，而怠速弹簧开始起作用。由于怠速弹簧较软，当较小的怠速弹簧弹力与计量器下面的油压平衡时，计量器便处在小开度的怠速状态，并维持稳定的怠速运转。当发动机正常运转时，需用操纵杆移动齿条凸缘向下，放松了怠速弹簧，此时怠速弹簧不再起作用，而调速弹簧开始起作用，并使液压调速器的计量阀处于调速弹簧弹力与输油压力平衡的位置。当发动机转速由于某种原因而增高时，输油压力提高，使计量阀向上移动，从而减小了计量器孔口的有效流通断面，于是发动机转速降低，输油压力降低，达到新的平衡。

拉动停油杆4，计量阀向上移动，可使计量器孔口流通断面全部关闭，发动机便停止运转。

#### 4. 调 试

分配泵的调整试验应在喷油泵试验台上进行。试验一般柱塞式喷油泵的试验台也可以调试分配泵。在调试时要求试验台高压油管应与原机相同，对于达卡车装用的DPV型分配泵，高压油管应为内径 $\phi 2$ 、长600~800毫米的规格相同的高压油管，输油压力为0.5~1公斤/厘米<sup>2</sup>；喷油压力为175公斤/厘米<sup>2</sup>。

调试前应进行封闭性试验。将分配泵浸没于柴油中，从进油接头处通入2公斤/厘米<sup>2</sup>的压缩空气(经过滤清)，其密封面间不应有渗漏现象(即无气泡发生)。调试程序和数据见表1—1。

表1—1

DAC车用分配泵调试程序和数据

| 序<br>号 | 转速(转/分)               | 调 试 项 目                                                   | 调 试 数 据                        |
|--------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1      | 100                   | 输油压力(公斤/厘米 <sup>2</sup> )<br>单缸供油量(厘米 <sup>3</sup> /100次) | $\geq 1.7$<br>不低于第4项平均油量的80%   |
| 2      | 300                   | 单缸供油量(厘米 <sup>3</sup> /100次)                              | 1~2                            |
| 3      | 750—1000              | 输油压力(公斤/厘米 <sup>2</sup> )<br>单缸供油量(厘米 <sup>3</sup> /100次) | 6~7<br>不低于第4项平均供油量             |
| 4      | 1500                  | 单缸供油量(厘米 <sup>3</sup> /100次)                              | 5.3~5.8                        |
| 5      | 1700                  | 各缸剩油                                                      | $\geq 1$ 厘米 <sup>3</sup> /100次 |
| 6      | 在任何转速下，停供机构应能有效地停止供油。 |                                                           |                                |

分配泵不存在各缸供油均匀性和供油时间间隔角的调整问题，这些问题已由设计和制造精度保证了。如果经过长期使用，由于磨损会使供油均匀性和供油间隔角超过允许限度(新泵额定供油量各缸不均匀度 $\leq 5\%$ ，怠速供油量各缸不均匀度 $\leq 30\%$ )，此时不能靠调整解决问题，而需要进行修理。分配泵的调整主要指每循环最大供油量的调整 and

## 供油正时的调整。

(1) 最大供油量的调整 分配泵每循环的最大供油量随柱塞直径和柱塞行程的增加而增加(接近于正比关系)。对于某一特定泵来说, 柱塞直径是一定的, 所以油泵的最大供油量便取决于柱塞行程。而柱塞行程的大小又取决于凸轮升程和滚柱座凸耳嵌在前后控制板偏心缺耳口中的位置。对于某一特定油泵来说, 凸轮升程已定, 不能调整, 因此最大供油量的调整只能靠改变滚柱座凸耳嵌在前后控制板偏心缺耳口中的位置, 以改变柱塞行程, 从而改变最大供油量。

其具体调整方法如下:

1) 打开油泵检视孔, 旋松花键套紧固螺钉 1 (图 1-11);

2) 转动油泵轴, 使花键套 2 的缺口朝向检视孔;

3) 用工具伸入缺口 R 内旋动前后控制板, 以改变嵌在偏心缺耳口内滚柱座的位置, 使柱塞行程增减。从分配泵前端看, 顺时针旋转控制板, 柱塞行程变小, 供油量减少; 逆时针旋转时, 柱塞行程增加, 供油量增加。

4) 紧固花键套螺钉, 然后进行供油量测定。

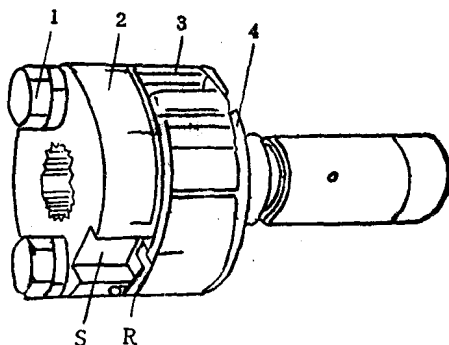


图1-11 最大供油量调整图

1—花键套紧固螺钉; 2—花键套; 3—前控制板;  
4—后控制板;  
S—花键套缺口; R—前控制板上调整供油量的缺口

(2) 供油正时的调整 分配泵安装于发动机上后, 需根据额定工况的最佳供油提前角进行供油提前角的调整, 以得到发动机的最经济耗油率和良好的动力性能。下面以DAC车为例, 分别阐述分配泵向发动机安装时, 供油正时的调整和在汽车上调整供油正时的方法。

1) 分配泵往发动机上安装时供油正时的调整方法 调整的具体步骤如下:

① 打开飞轮壳上的检视窗口盖板。

② 转动曲轴, 使飞轮外圆上的正时刻线对准检视窗处的刻线, 此时即为曲轴的最佳供油提前角位置(上死点前 $21^{\circ}30'$ )。

③ 打开分配泵检视窗盖板, 转动分配泵轴, 使花键套上“A”刻线对准正时环上的记号, 该位置即是“U”出油接头的供油始点。

④ 保持分配泵轴的位置, 将泵装上发动机, 使齿轮啮合, 然后旋紧固定螺钉。

⑤ 复核供油正时, 按发动机的旋转方向缓慢地转动曲轴, 观察分配泵检视窗口, 当花键套刻线对准正时环上刻线时, 停止转动曲轴, 检查飞轮外圆刻线是否与其检视窗刻线对准, 如果对准, 调整即告完成。

⑥ 如没有对准, 说明供油提前角不合适。此时, 可松开分配泵紧固螺钉, 通过转动分配泵总成予以调整。按泵轴旋转方向转动油泵, 供油提前角减小, 反之, 供油提前角增加, 直至调好为止。

2) 在汽车上调整供油提前角的方法 在汽车维修中, 往往不能将发动机从车上取

下,需要在车上调整供油正时。这时,由于飞轮壳的检视窗口位置受结构限制,加上由于使用时间过久,飞轮外圆的正时刻线模糊不清,转动曲轴,又不方便。为此,可采用“反驱动”法来对供油正时,具体步骤如下:

①发动机熄火,用千斤顶将一只后驱动轮支起,变速箱挂上一挡。

②卸下第一缸喷油器。

③转动驱动轮带动发动机曲轴旋转,用深度尺或钢丝测量一缸活塞在压缩行程上死点的位置,作好记号。然后再缓慢搬动车轮使曲轴慢慢转动,当活塞向下运动到距上死点13.4毫米时停止转动。此位置正是一缸活塞处于上死点前 $21^{\circ}30'$ ,即最佳供油提前角位置。

④将已调好正时的分配泵装上发动机,使其传动齿轮啮合,然后旋紧固定螺钉。

⑤在复核供油正时时,如发现供油正时不合适,亦可按前述方法,通过转动分配泵总成来调整,直至获得最佳供油提前角。

## (二)单柱塞式分配泵

单柱塞式分配泵是分配泵的另一大类型。这种分配泵与上面讲述的对置柱塞式分配泵的主要区别是,对置柱塞式分配泵由对置的一对或两对柱塞作往复运动,起泵油作用,分配转子只作回转运动,起配油作用;而单柱塞式分配泵,泵油和配油均由单个柱塞来完成,柱塞既作往复运动,又作回转运动,往复运动起泵油作用,回转运动起配油作用。

单柱塞式分配泵以美国和西德波许公司的产品最著名。美国波许厂主要生产PS系列的单柱塞式分配泵,采用外凸轮和断油计量,带有机式离心调速器。西德波许公司已生产出EP/VA、EP/VM、EP/VE等型分配泵。它们采用端面凸轮、断油计量,带有机式或液压限位调速器。日本主要是购买西德波许公司的专利进行单柱塞式分配泵的生产。日本进口的马自达E2000、E2500汽车都装有这种单柱塞式分配泵。

下面以西德波许公司的最新产品——EP/VE型分配泵为例说明单柱塞式分配泵的工作原理、结构特点及调试问题。

### 1. 结构和工作原理

(1)结构和动作 结构详见图1—12、图1—13。图1—13中,一级膜片式输油泵2将燃油从油箱1中吸出,经分水器(图中未画出)分离出水分后进入滤清器8中滤清,然后送至二级滑片式输油泵4(在分配泵内),该输油泵每转一转,吸入、压送定量燃油。燃油压力由调压阀5控制,当压力超过规定压力时,燃油便从阀的入口处分流,因此,加压的燃油便充满泵体。

泵体头部的柱塞6由凸轮盘10驱动,柱塞由弹簧压向凸轮盘。凸轮盘同驱动轴上的联轴节相联。凸轮盘上有平面凸轮。凸轮盘在回转的同时,还在滚轮圈9的滚柱上按一定的凸轮升程作轴向往复运动。因此,联接凸轮盘的柱塞在作回转运动的同时作往复运动,从而进行吸油、泵油和配油。

(2)燃油的压送、分配和喷射它分为四步。第一步是进油行程(图1—14),当柱塞左行,柱塞上部的进油槽3和套筒上的进油口2对上时,燃油便进入压力腔4和柱塞内。第二步



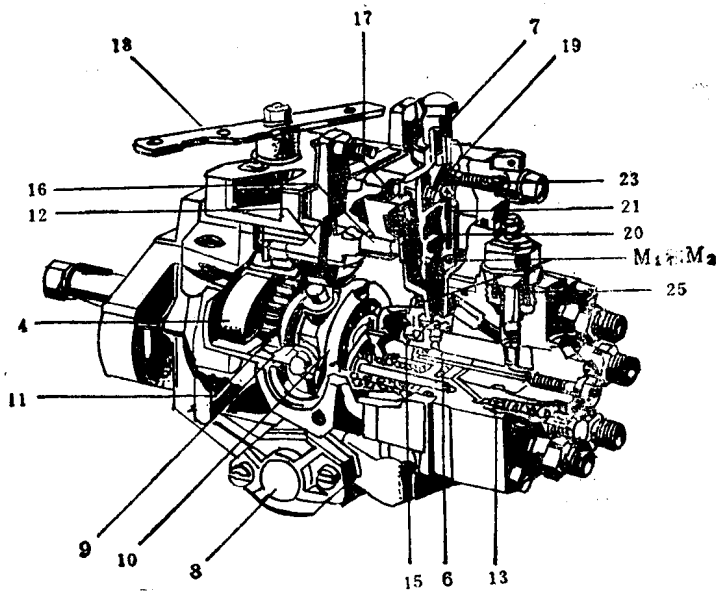


图1—12 DP/VE型分配泵的构造

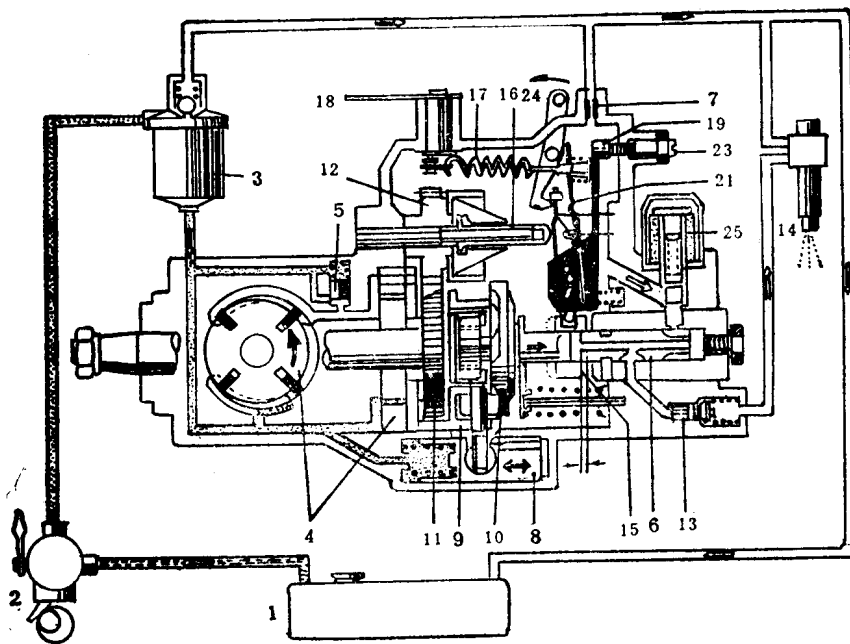


图1—13 DP/VE型分配泵原理图

- 1—燃油箱；2—输油泵（一级）；3—滤清器；4—二级滑片式输油泵；5—调速阀；  
6—柱塞；7—回油孔；8—供油角自动调节器活塞；9—滚轮圈；10—凸轮盘；  
11—调速器传动装置；12—调速器总成；13—出油阀；14—喷油器；15—控制套筒（溢流环），  
16—滑动套筒；17—调速弹簧；18—速度控制杆；19—校准杆（导杆）；20—起动杆；  
21—张紧杆；22—全负荷限制器；23—全负荷油量调节螺钉；24—机械断油装置；  
25—电动断油装置

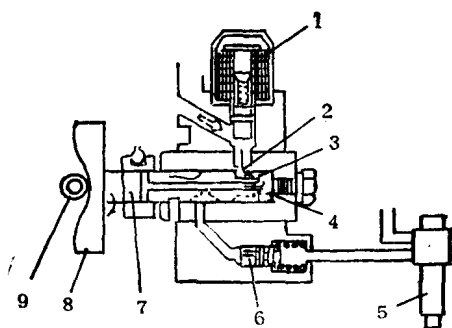


图1-14 进油行程

1—进油电磁阀线圈；2—进油口；3—进油槽；  
4—压力腔；5—喷油器；6—出油阀；7—柱塞；  
8—凸轮盘；9—滚轮

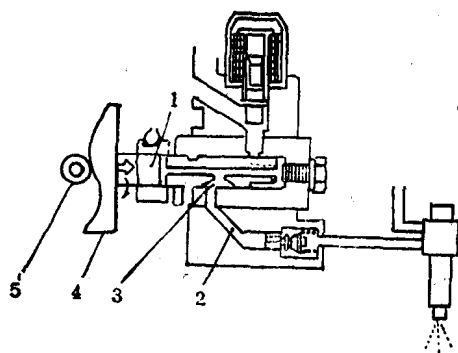


图1-15 喷射行程

1—柱塞；2—分配通路；3—分配口；  
4—凸轮盘；5—滚轮

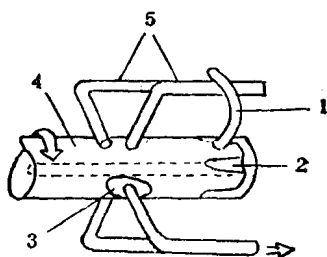


图1-16 燃油的分配

1—进油道；2—进油槽；3—分配口；  
4—柱塞；5—分配通路

是喷射、分配行程，如图1-15、图1-16所示，当柱塞一回转，进油口被关闭，与此同时，平面凸轮被滚轮顶起，柱塞右行，燃油被增压，此时，一个分配口的分配通路被打开，开始向某一缸喷油。由于柱塞回转，柱塞上的分配口依次和分配通路相通，按气缸工作顺序分配燃油。第三步是喷射结束，如图1-17所示，柱塞在凸轮盘作用下进一步右移，当柱塞上的溢油口3和泵室相通时，柱塞内的高压燃油由溢油口泄回泵室，油压降低，喷射结束。第四步是均压行程，如图1-18所示，柱塞转过180°，均压槽和图中所示的分配通路相通，分配通路内的燃油压力和泵室内的燃油压力相等。由于设有这个均压行程，可防止各缸的不均匀喷射。

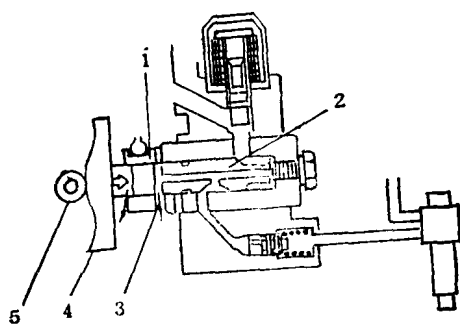


图1-17 喷射结束

1—溢流环；2—柱塞；3—溢油口；  
4—凸轮盘；5—滚轮

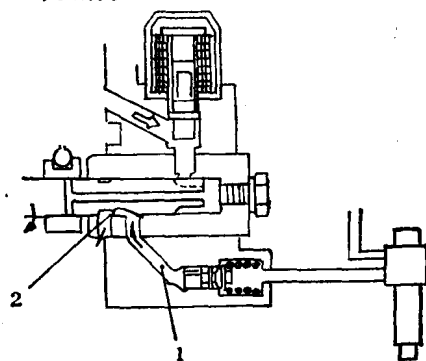


图1-18 均压行程

1—分配通路；2—均压槽

(3) 喷油量的调节 通过移动溢流环15(图1-13)可以控制喷油量。移动溢流环，供油终了的时刻改变，因而供油有效行程(从泵油开始到泵油终了的