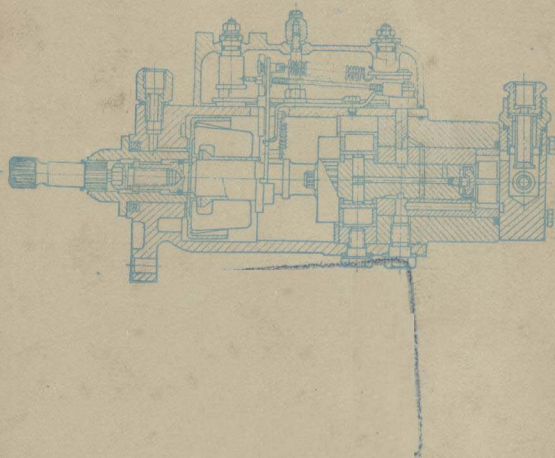


分配式油泵的 构造和使用

汪 缉 熙 著



机械工业出版社

分配式油泵是柴油机喷油泵的一种新产品。目前在中、小型高速柴油机上应用较多。本书主要介绍具有机械式调速器的转子型对置柱塞分配式油泵的构造、性能、主要部件的工作原理（如输油泵调压阀、高压油分配、调速器、供油角自动提前等等）、各种控制部件调整方法和试验数据以及使用中存在的问题和修理方法。

这次修订再版，重点补充了试验和维修方面的内容。

本书可供有关机务、驾驶人员和技术人员参考。

分配式油泵的构造和使用

汪 缉 熙 著

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $2\frac{1}{4}$ · 字数 44 千字

1974年7月北京新一版·1974年7月北京第一次印刷

印数 00,001—44,000 · 定价 0.18 元

*

统一书号：15033·4229

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

抓革命，促生产，促工作，促战
备。

目 录

第一章 概述	1
(一) 发动机供油系统的布置	1
(二) 分配式油泵主要部件	1
(三) 分配式油泵油路系统	4
(四) 分配式油泵传动系统	5
第二章 第二级输油泵	6
(一) 输油泵盖	6
(二) 调压阀	6
(三) 偏心环和转子	9
(四) 稳压器	10
第三章 高压泵	11
(一) 分配外壳	11
(二) 分配套筒	12
(三) 计量器	13
(四) 分配转子	14
(五) 柱塞	15
(六) 滚柱座和滚柱	15
(七) 内凸轮	16
(八) 前后控制板	17
(九) 花键套和螺钉	18
(十) 压油原理	19
第四章 调速器	21
(一) 飞锤轴	21
(二) 飞锤花盘和飞锤	22
(三) 滑动套筒	23
(四) 摇架	23

(五) 调速和怠速弹簧	24
(六) 连接摇臂	25
(七) 调速拉杆	25
(八) 支架	27
(九) 压板和支持螺钉	27
(十) 停车曲臂和推杆	28
(十一) 液压调速器	29
第五章 操纵部分	31
(一) 停车摇臂	31
(二) 调速摇臂	31
(三) 油泵盖	31
(四) 调速接头	32
(五) 操纵和调速原理	33
第六章 壳体连接部分	35
(一) 油泵壳体	35
(二) 花键轴	37
(三) 花键轴套	37
(四) 封油圈	38
(五) 卡簧	39
(六) 出油接头	39
(七) 检验窗板	40
(八) 放气螺钉	40
第七章 供油角自动提前机构	41
(一) 自动提前壳体	41
(二) 自动提前活塞	42
(三) 各种螺钉	42
(四) 供油角自动提前原理	43
第八章 分配式油泵的调整和试验	48
(一) 最大供油量	48

(二) 二级输油压力和流量	49
(三) 调速性能	52
(四) 计量器通道面积	54
第九章 分配式油泵的使用和维修	55
(一) 分配式油泵使用中存在的问题	55
(二) 分配式油泵易损件损坏现象和原因	57
(三) 主要易损件修复方法	57
(四) 修复和试验中常见的故障	58
(五) 分配式油泵故障对柴油机的影响	61
(六) 分配式油泵的维护	62
参考资料	63

第一章 概 述

(一) 发动机供油系统的布置

发动机供油系统的油路和分配式油泵的位置如图1所示。

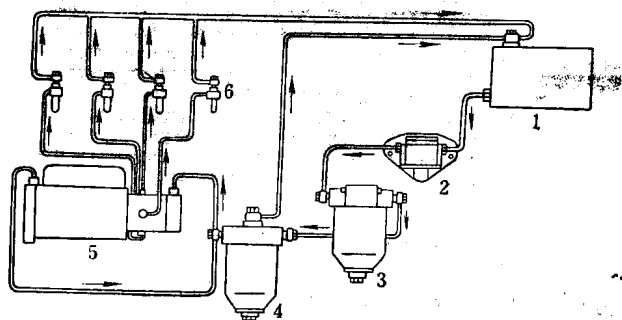


图1 发动机供油系统

1—油箱；2—膜片式输油泵；3—粗滤器；4—细滤器，
5—分配式油泵；6—喷油器

燃油从油箱1经油管流往带有手压装置的膜片式输油泵2，在输油泵内增压后，经粗滤器3和细滤器4流到分配式油泵5。燃油在分配式油泵内提高压力后，就通过高压油管和喷油器6直接喷入燃烧室内。喷油器的回油流回油箱，分配式油泵的回油流回细滤器，当回油过多时，又从细滤器流回油箱去。

(二) 分配式油泵主要部件

分配式油泵的品种很多，其泵油方式有转子型对置柱塞

和单柱塞两类，调速方式有机械式和液压式两类。我国丰收-35型等拖拉机上安装的均为具有机械式调速器的转子型对置柱塞分配式油泵。外形见图2a，结构见图2b。有些分配式油泵已装有供油角自动提前机构，少数并装有液压调速器。

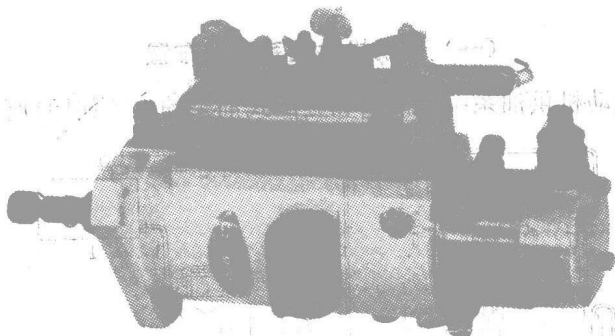


图2a 分配式油泵外形

分配式油泵的构造大致可分为下列六部分：

1. 第二级输油泵（因有别于发动机供油系统中膜片式输油泵，故名第二级）

主要包括输油泵盖、调压阀、偏心环、输油泵转子、滑片等。它使燃油适当增压，并有滤清和调压等作用。

2. 高压泵

主要包括分配外壳、分配套筒、分配转子、柱塞、滚柱、计量器、内凸轮、花键套等。它将燃油增压，并在规定时间内把一定数量的燃油压送到高压油管去。

3. 调速器

主要包括飞锤轴、飞锤、滑动套筒、摇架、支架、弹簧、拉杆等。它利用飞锤离心力大小来改变计量器油路的通道面积，使供油量随着转速变化而增减，以适应发动机性能的要求。

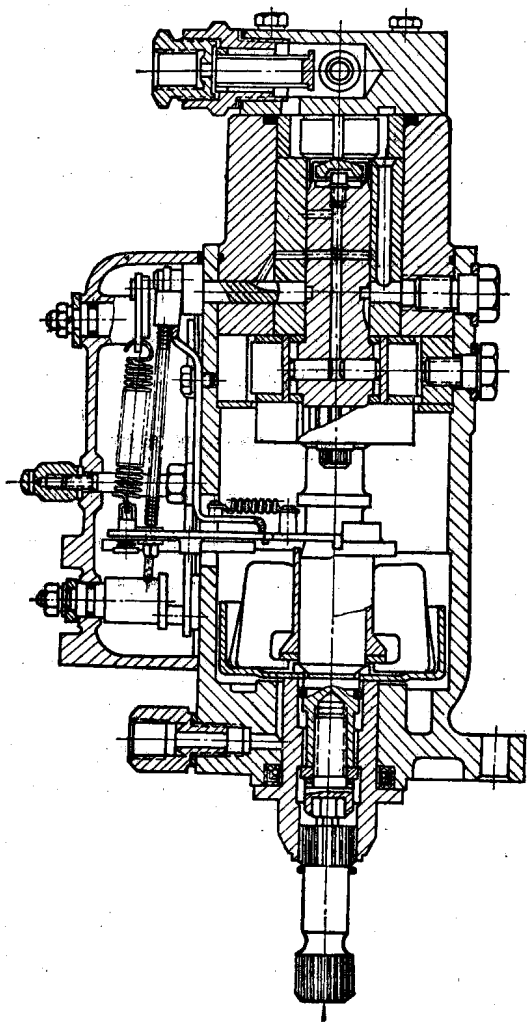


图26 分配式油泵结构图

4. 操纵部分

主要包括油泵盖、调速和停车摇臂、调速接头、调速和怠速螺杆等。它是用来操纵发动机的调速、怠速和停车等各种动作的。

5. 壳体连接部分

主要包括油泵壳体、花键轴、花键轴套，出油和回油接头等。它是油路的输出通道和传动的连接部分。

6. 供油角自动提前机构

主要包括自动提前壳体、活塞、连接器等。它是根据第二级输油泵的油压高低来转动内凸轮，使供油角能随着发动机转速或负荷的变化自动提前或滞后，以改善发动机性能。

(三) 分配式油泵油路系统

分配式油泵整个油路系统由输油路、高压油路和回油路组成一个封闭回路，如图 3 所示。燃油从滤清器进来，被增压后从高压油管接头压出，少数作为润滑和冷却用的燃油又流回滤清器。

输油路是指从第二级输油泵到分配转子 9 以前的低压油路。燃油进入分配泵后，先由第二级输油泵增压。增压后的低压油一部分经调压阀 5 流回进油道，一部分流入计量器 4。调速器拉杆 6 控制计量器的进油截面以调节进入分配转子的油量。在计量器前还有另一部分低压油流往供油角自动提前机构 12。

高压油路是指分配转子柱塞腔和油孔内的高压油道。被柱塞增压后的高压油通过分配转子 9 和分配套筒 8 的出油孔，流往高压油管和喷油器去。

回油是指充满油泵壳体內的燃油。它主要从分配转子和

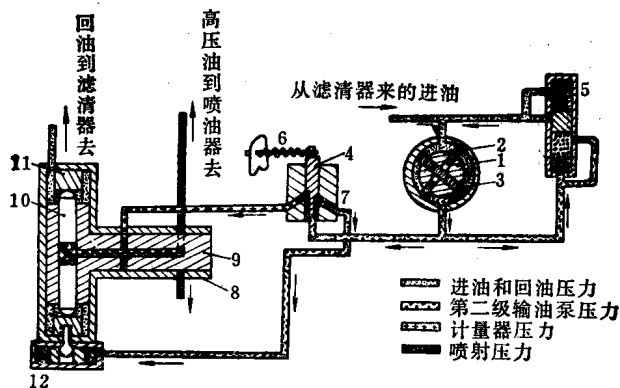


图3 分配式油泵油路系统图

- 1—输油泵转子；2—滑片；3—偏心环；4—计量器；5—调压阀；
6—调速器拉杆；7—分配外壳；8—分配套筒；9—分配转子；
10—柱塞；11—内凸轮；12—供油角自动提前机构

分配套筒的间隙流入壳体，起润滑和冷却作用。回油流回滤清器后又和进油道相通。

（四）分配式油泵传动系统（图4）

发动机曲轴的运动经过一系列齿轮或链轮后，先传到花

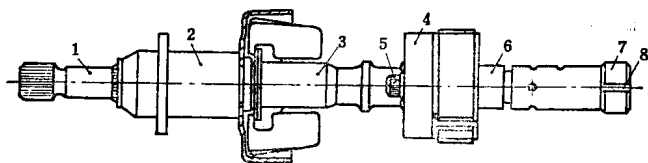


图4 分配式油泵运转件

- 1—花键轴；2—花键轴套；3—飞锤轴；4—花键套；5—螺钉；
6—分配转子；7—第二级输油泵转子；8—十字槽

键轴 1，再通过花键轴套 2 传到飞锤轴 3。飞锤轴另一端花键插入花键套 4 内，花键套和分配转子 6 用螺钉 5 相连，分配转子另一端内螺孔和二级输油泵转子 7 相连，输油泵转子上有十字槽 8，槽内嵌滑片。飞锤轴上有飞锤花盘，内装飞锤。整个运转件全部密封在油泵壳体内。

第二章 二级输油泵

（一）输油泵盖

输油泵盖有进油、滤清和调压等作用。外形见图 5。

燃油从滤清器经低压油管首先流到进油接头 1 和进油螺套 2。进油螺套安装在输油泵盖 3 内，压住铜垫圈 4，并装有铜丝或尼龙丝滤网 5。输油泵盖用四个螺钉 6，四个内齿弹性垫圈和分配外壳相连。盖的内表面有两个半月槽，上槽两个圆孔是通进油的，下槽一个斜孔是从偏心环压油腔通油到调压阀去的。在内表面中间两旁各有一销钉孔，其中一个压有销钉 7 以便插入偏心环缺口来定位。在泵盖侧面有调压阀孔，其中镶配调压阀套筒，阀孔端部安有闷塞 8。在改进后的输油泵盖中调压阀套筒已改装在泵盖中部垂直方向，泵盖两侧体积均已缩小。

（二）调压阀（图 6）

调压阀的主要作用是调整进入分配套筒的油压，使其不因转速上升而增加过高。调压阀套筒 1 镶配在输油泵盖的调压阀孔内，左端靠着预供弹簧 2，筒内装有调压阀 3 和调压阀弹簧 4，中端有三个油孔 5、6、7。凹槽 8 装有密封橡

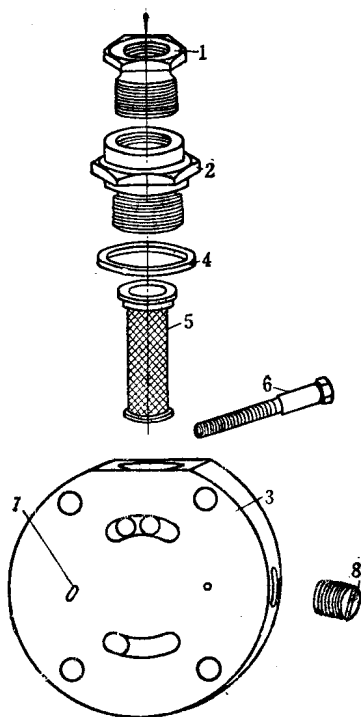


图5 输油泵盖

1—进油接头；2—进油螺套；3—输油泵盖；4—铜垫圈；
5—滤网；6—螺钉；7—销钉；8—闷塞

皮圈9。右端斜面11处装有密封橡皮圈10。调压阀作用原理参见图7。此图表示油泵尚未转动前压力阀的位置。当油泵转速在每分钟100转以上时，压油腔油压就超过2公斤/厘米²。调压阀3左边的力量立即克服右边油压和弹簧4的抵抗力，将孔6打开使燃油由此流回进油腔。转速愈高，压油腔油压愈高，孔6露出面积愈多，回油也愈多；同时，转速愈高，燃

油在孔 6 的节流作用愈大，回油将减少。其综合结果使进入分配套筒的油压随着转速逐渐上升，这保证了分配式油泵供油所要求的正常油压。

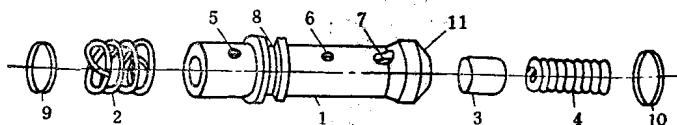


图 6 调压阀

1—调压阀套筒；2—预供弹簧；3—调压阀；4—调压阀弹簧；
5、6、7—油孔；8—凹槽；9、10—密封橡皮圈；11—右端斜面

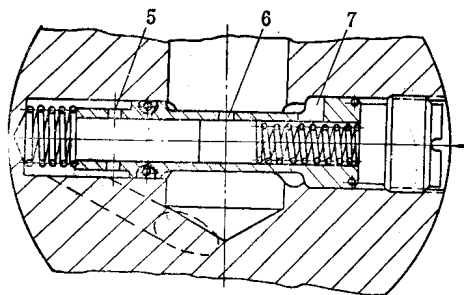


图 7 调压阀工作图

当发动机起动前需要排除油路系统中空气时，手压膜片式输油泵供油。燃油从第二级输油泵盖进油孔流入偏心环进油腔后，无法被驱送到压油腔去；因为输油泵转子和滑片均未转动，它只能从调压阀套筒孔 7 进入调压阀右端，推动调压阀左移，使油孔 6 和 5 先后露出，直到调压阀被预供弹簧 2 顶住为止，此时燃油即由油孔 7、6 和 5 通过油泵盖斜孔流入偏心环压油腔，再由此进入分配套筒进油道，再通过分配外壳的放气螺孔，将油路中空气排除。

(三) 偏心环和转子 (图 8)

偏心环 1 安装在分配套筒凹台内, 周围压有密封橡皮圈 2, 环边上定位缺口槽与输油泵盖上销钉安装时均有方向性。从输油泵盖前端看, 如果输油泵转子顺时针方向旋转, 缺口槽应在左边; 反之, 应在右边。否则就不能起压油作用。输油泵转子 3 的螺纹和分配转子连接时亦有方向性。从输油泵盖前端看, 如转子顺时针方向旋转, 螺纹应左旋; 反之, 则右旋; 因为这可使输油泵转子和分配转子愈转愈紧。

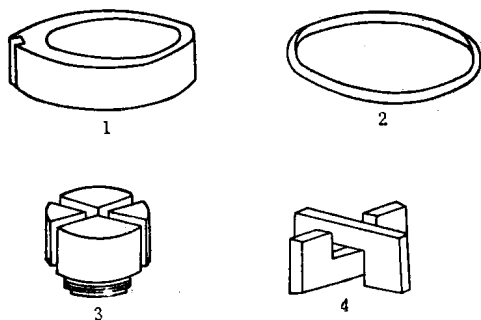


图 8 偏心环和转子

1—偏心环; 2—密封橡皮圈; 3—输油泵转子; 4—滑片

转子上面有两条直交的十字槽, 内嵌两片滑片 4, 滑片一方面和转子一起在偏心环内旋转, 一方面又在槽内作往复滑动, 如图 9 所示。滑片在偏心环内旋转时就驱动燃油从进油腔到压油腔。油腔容积逐渐减小, 油压就逐渐升高。转子中心在图 9 上是靠近偏心环左边。偏心环内圈是两段 60° 圆弧和两段 120° 的正弦曲线对滑片端头圆角所形成的包络线。这样的形状能保证通过转子中心的每条径向线长度都等于滑片的长度, 因此, 当转子旋转时, 滑片在十字槽中往复移动,

而滑片两端始终贴在偏心环内圈上。偏心环和滑片的径向间隙，输油泵盖和滑片的轴向间隙，都不能太大或太小，以免引起漏损或卡死。

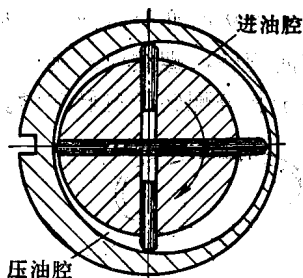


图9 输油泵压油示意图

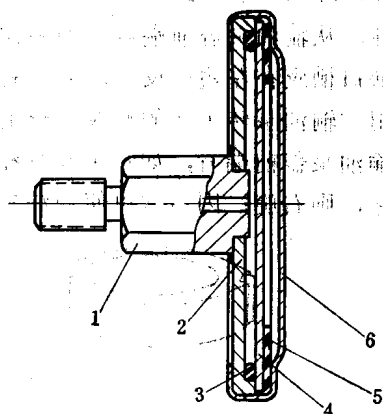


图10 稳压器

- 1—进油螺钉；2—压板；3—密封圈；
4—膜片；5—密封环；6—外壳

(四) 稳压器 (图10)

当分配式油泵每转动一圈时，低压腔油路中燃油一方面由第二级输油泵增压四次，一方面通过计量器又和分配转子进油孔接通四次（指四缸泵）。因此输油压力是不稳定的，具有压力脉冲。有些分配式油泵在分配外壳的放气螺孔或定位螺孔处已装有稳压器，详细结构如图10所示。图中起主要作用的膜片4是由厚度0.6毫米外径 $\phi 59$ 毫米的弹簧钢片制成的。它可以吸收压力脉冲，有助于供油角自动提前作用的稳定性和改善油泵供油量的不均匀度。

第三章 高 压 泵

(一) 分 配 外 壳

分配外壳是高低压油路的通道，它连接分配套筒和油泵壳体。外形如图11所示。左端安入油泵壳体靠紧内凸轮。凹槽1装有密封橡皮圈。顶部有计量器孔2，向两边偏 60° 各有一个放气螺孔3，底部有定位螺孔4，右端中段有四个高压油管接头螺孔5，右端面有四个输油泵盖螺孔。计量器孔旁尚有 30° 斜孔（如图12a所示），是通往分配套筒去的进油道。在装有供油角小负荷提前机构的分配式油泵上已有两个斜孔（如图12b所示），一个向右斜 30° 通油到分配套筒，一个向左斜 60° 通油到供油角自动提前机构。

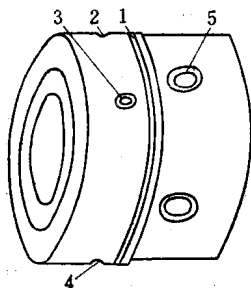


图11 分配外壳

1—凹槽；2—计量器孔；3—放气螺孔；4—定位螺孔；5—高压油管接头螺孔

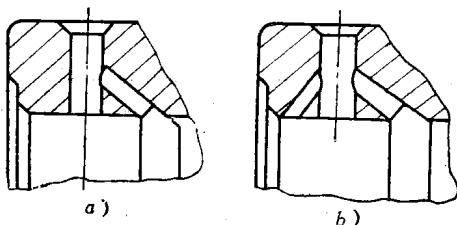


图12 分配外壳计量器孔道