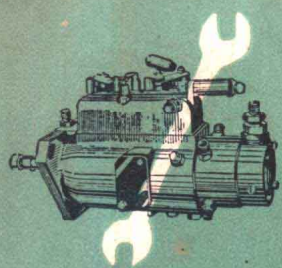


65.517
JJY



江西九江油泵修理厂编

分配式喷油泵的修理

FENPEI SHI PENYOUBENG DE XIULI

机械工业出版社

分配式喷油泵的修理

江西九江油泵修理厂编

机械工业出版社

本书由九江油泵修理厂工人集体编写，总结了分配式喷油泵的修理，主要易损件的修复、调整试验和故障排除等方面的实践经验，可供农机修造厂的修理工人和拖拉机驾驶员参考。

分配式喷油泵的修理

江西九江油泵修理厂编

*

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）

沈阳市第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 2²/₁₆·字数 45 千字

1975年12月北京第一版·1975年12月沈阳第一次印刷

印数 00 001—50,000·定价 0 16 元

*

统一书号：15033·4310

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，在批林批孔运动的推动下，我国农业机械化事业正在迅猛发展。为了进一步贯彻毛主席关于“**农业的根本出路在于机械化**”的伟大指示，为了加强农机的维修工作，我们总结了我厂几年来广大工人群众修理分配式喷油泵的实践经验，编写了《分配式喷油泵的修理》这本小册子。本书着重介绍了分配式喷油泵的工作原理、修理、主要易损件的修复、调整试验和故障排除等，可供有关人员参考。

本书稿由我厂工人集体编写并多次讨论、修改，曾在江西省拖拉机燃油系修理座谈会上交流，又在江西《农机修复工艺资料选编》上刊载，最后由黄自华同志执笔整理完成。黄自华同志原是我厂工人，后来调往武汉汽轮发电机厂。该厂为本书的编写工作给予了热情支持，在此特表感谢。

由于我们水平有限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正。

江西九江油泵修理厂

目 录

第一章 分配泵的损坏和检查	1
(一) 分配泵的工作原理	1
(二) 分配泵损坏情况的分析	5
(三) 判断分配泵损坏的方法	8
第二章 分配泵的拆装	10
(一) 分配泵拆装一般注意事项	10
(二) 分配泵的拆卸次序	10
(三) 分配泵的装配	13
第三章 分配泵主要零部件的修理	15
(一) 转子、转套和柱塞	15
(二) 滚柱、滚柱座和凸轮圈	20
(三) 滑片、滑片转子和偏心环	23
(四) 输油泵盖	25
(五) 调压阀	27
(六) 油量控制阀	29
(七) 飞锤花盘和飞锤	31
(八) 滑动套筒和垫圈	32
(九) 花键轴	33
(十) 壳体	33
(十一) 福克森-35分配泵的改装	34
第四章 分配泵典型零件的修复工艺	36
(一) 转子、转套的研磨与选配工艺	36
(二) 输油泵滑片的修复工艺	47
第五章 分配泵的调整试验	49
(一) 试验条件	49
(二) 调整试验的步骤与方法	49
(三) 调整试验时常见故障和排除方法	58

分配式喷油泵（简称分配泵），是一种结构型式比较先进的喷油泵。它的结构紧凑，零件和精密偶件的数量少，重量轻，系列产品零件的通用性高，工作性能好，使用简便。它的供油均匀，而且喷油相位都不需要校准。这种油泵，可供各种类型柴油机使用，特别适用于高速柴油机，现已广泛应用在丰收-27和丰收-35等拖拉机上。

分配泵的特点在于只用一组泵油元件产生高压柴油，以旋转的方式，定时、定量地依次分配给柴油机各缸。因此，用于不同缸数柴油机的分配泵，基本零件的数量是相同的。

第一章 分配泵的损坏和检查

（一）分配泵的工作原理

分配泵主要由分配器、油量控制机构、二级输油泵、调速器、壳体连接部分组成（图1-1）。

分配泵的工作原理见图1-2。当柴油机的动力，通过花键轴带动分配泵运转时，从细滤清器来的柴油先进入滑片式输油泵9，输油泵将一定压力的柴油经分配套筒8（以下简称转套）的轴向油道进入分配转子7（以下简称转子）的环槽内，当转子上某一进油口与转套上的燃油口对准时，环槽中的柴油便经油量控制阀16，外壳15的斜油道和转套8的燃油口进入转子7的中心油道，并充满两柱塞3之间的空腔。转子继续转动，转子进油口与转套燃油口错开，转子中心油道

内形成封闭油腔。这时内凸轮 6 的凸起部分正好顶着滚柱 5 和滚柱座 4，使两径向对置的柱塞 3 往里移动，使中心油腔的容积变小，因此，柴油压力急速上升。而此时转子另一个断面上的一个配油孔和转套相应断面上的某一出油孔对准，高压柴油便从转子中心油道进入高压油管，使喷油器向气缸

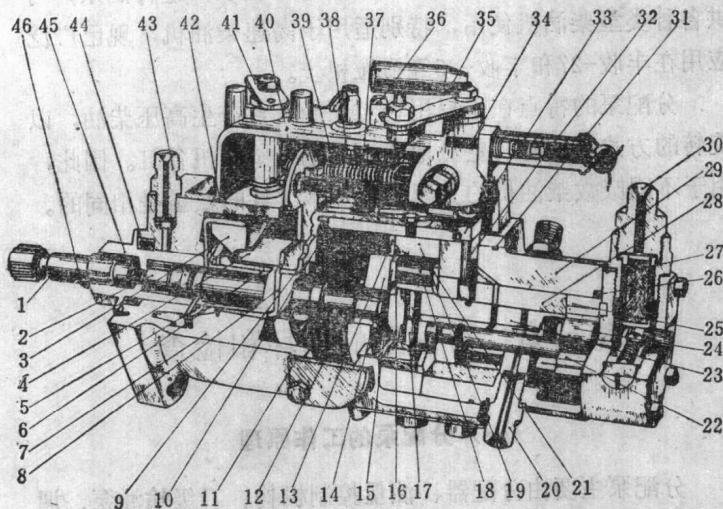


图1-1 分配式喷油泵的结构

- 1—花键轴； 2—花键轴； 3—花盘； 4—飞锤； 5—垫片；
 6—传动套筒； 7—喷油泵体； 8—调速摇架； 9—支架； 10—
 弹簧； 11—检查窗板； 12—螺栓； 13—正时环； 14—花键套；
 15—前控制板； 16—滚柱座； 17—柱塞； 18—滚柱； 19—凸轮
 圈； 20—出油接头； 21—后控制板； 22—滑片； 23—分配转子；
 24—滑片转子； 25—偏心环； 26—封油环； 27—滤油网； 28—
 分配套筒； 29—分配外壳； 30—进油接头； 31—封油环； 32—
 油量控制阀； 33—连接臂； 34—最高转速限止螺钉； 35—调速摇
 臂； 36—怠速调整螺钉； 37—拉杆弹簧； 38—喷油泵顶盖； 39—
 调速器弹簧； 40—怠速弹簧； 41—停车摇臂； 42—衬垫； 43—
 回油接头； 44—油封圈总成； 45—花键轴套； 46—正时环

喷油。当滚柱越过内凸轮凸起的最髙点后，柱塞在油压和离心力的作用下，向外抛开，柱塞间的空腔突然变大，油压立即下降。随之，转子配油孔和原来对准的转套出油口也完全错开，供油停止。随着转子转动，转子上另一个进油口则又对准转套上的燃油口，开始下一缸的供油过程。

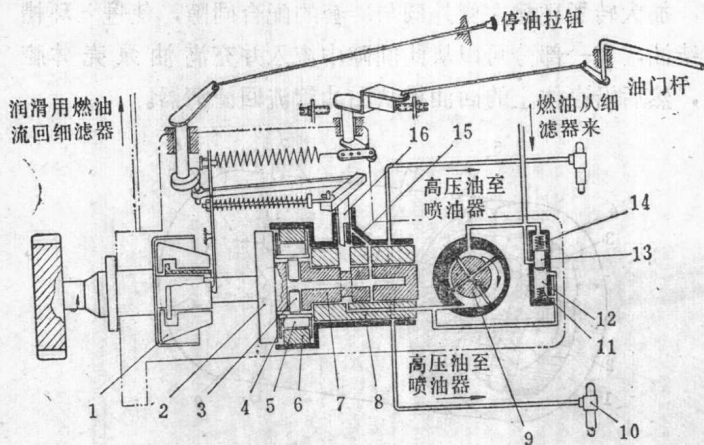


图1-2 分配式喷油泵的工作原理图

- 1—飞锤； 2—花键套； 3—柱塞； 4—滚柱座； 5—滚柱；
 6—内凸轮； 7—分配转子； 8—分配套筒； 9—滑片式输油泵；
 10—喷油器； 11—预供弹簧； 12—限压阀； 13—滑柱； 14—限
 压弹簧； 15—外壳； 16—油量控制阀

对于四缸柴油机的分配泵，转子每转一周，相继供油四次。也就是按柴油机每缸的工作顺序，依次供油一次。四缸分配泵，在转子的一个断面上有着互为 90° 的四个进油孔，并都与中心油道相通，当任一进油孔和相应断面上转套的燃油孔对上时，输油泵来的柴油便进入转子中心油道和柱塞之间的空腔内。由于转套上只有一个燃油口，所以转子每转一周就相继进油四次。转子的另一个断面上仅有一个配油孔，

而转套在相应断面上有着互为 90° 的四个出油孔，并分别与各缸的喷油器相通。所以转子每转一周，就必然相继供油四次（图1-3）。

分配泵的全部运转零件，都密封在油泵壳体内，并用油路中的柴油进行润滑。为了保证运动零件的润滑和冷却，因此，加大转子环槽左侧外圆与转套的配合间隙，使进入环槽的柴油，有一部分可以从此间隙中流入并充满油泵壳体腔内，然后沿壳体上的回油槽从回油管流回滤清器。

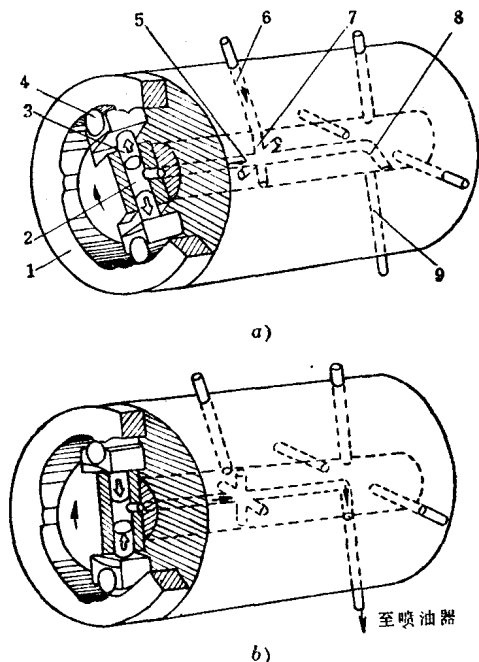


图1-3 a)分配泵进油； b)分配泵供油

1—凸轮圈； 2—柱塞孔； 3—柱塞； 4—滚柱； 5—轴
向油道； 6—燃油进口； 7—转子进油孔； 8—分配孔；
9—出油孔

(二) 分配泵损坏情况的分析

分配泵是柴油机上的一个重要部件，因此分配泵的损坏，往往是通过柴油机的故障表现出来的。但是柴油机的故障并不是全部由分配泵引起的。假如柴油机发生故障的其他原因都不存在，由于分配泵的损坏，在柴油机上所表现的故障一般有：马力下降，燃油消耗量增大，容易断火，转速不稳定，冒黑烟，起动困难以及飞车等。

分配泵的损坏可分自然磨损和非自然损坏两类。所谓自然磨损，是指分配泵超过规定的使用期后，零件因长期运动摩擦所造成的各种缺陷。而非自然损坏，通常指的是因为使用、维护不当，所造成的零件磨损或折断。以下着重对非自然损坏的原因进行分析，从而延长分配泵的使用寿命。

一、燃油净化不良，含有机械杂质

分配泵的零件都要求有较高的表面光洁度，严格的几何形状和配合间隙。因此，如果燃油含有机械杂质，零件的表面光洁度和配合间隙就会被破坏，致使工作性能受到严重影响，油泵使用寿命显著降低。一般在正常情况下，分配泵可使用5000小时以上。如果用油不清洁，可能使用1000小时，甚至几百小时，就需要大修。

我国柴油产品规格中规定，机械杂质的含量不得超过0.005%，即每吨柴油中允许含有50克以下的杂质。但在储运过程中，因容器不净，或用敞开油槽等原因，增加了新的机械杂质。而更大量的机械杂质，则是在柴油运到拖拉机使用单位后造成的。尤其是拖拉机保有量只有一两台的单位，对柴油的运输、储存，往往因缺少专用油桶，而使用敞口的容器，不经沉淀，或者用未经清洗干净的漏斗、油抽子等，

就在田间不经过滤加油，使大量的杂质进入油箱。另外，由于拖拉机驾驶员放松了对拖拉机燃油泵的保养，未能按规定清洗油箱和滤清器，未能定期放出滤清器沉淀油。或者用不清洁的油清洗滤清器芯，洗好后随便乱放，用脏污的手来安装等，都可能使柴油混入机械杂质。所以，在柴油的使用过程中，只要稍微忽视，就会使分配泵偶件造成不应有的损失。

为了尽可能地除去柴油中的机械杂质，柴油在加进油箱前，应进行净化。目前广泛采用的净化方法，是沉淀和过滤。

盛在大油罐中的柴油，经过96小时的沉淀，然后用浮子吸油器从离液面50毫米处吸油，可以清除5微米以上的机械杂质，清洁度可达96~98%。一般规定沉淀48小时，只能清除较大的杂质，不能满足分配泵精密偶件的要求。容积为200升的油桶在地面水平放置，沉淀时间只需48小时，但因油桶体积小，使用中极易搅混，所以，净化效果会受到一定的影响。

经过沉淀的柴油在加进拖拉机油箱时，仍需过滤。采用密封强制过滤加油，是最好的方法，不但加油时间短，而且清洁度高。没有密封过滤加油工具时，可在加油漏斗中放一层绸布和一层绒布进行过滤，也能收到一定的滤清效果。但加油时间长，劳动强度大。尤其在冬季加油，由于油的粘度增大，会更困难些。

分配泵的精密偶件的配合间隙为1~3.5微米。所以，进入分配泵的柴油中，机械杂质的直径应小于0.5微米。5微米以上的机械杂质应在加入油箱前，用沉淀或过滤的方法清除。0.5~5微米的机械杂质应在进入分配泵前，由拖拉机上的柴油滤清器清除。因此，定期保养滤清器，清洗或更换滤芯是非常重要的，这是延长分配泵使用寿命的有效方法。

二、柴油中水份过多

柴油产品出厂时，水份含量是控制在一定范围内的。但在运输、储存过程中不小心，可能渗入雨水等，增加了水份含量。含有较多水份的柴油进入分配泵，会使精密偶件锈蚀，造成磨损加快，甚至偶件咬死、花键轴折断。

水比柴油的比重大。因此，柴油加入拖拉机油箱前进行充分的沉淀，不但使机械杂质，而且也使水份沉到油的底部。

雨天为拖拉机加油，应特别注意别让雨水渗入柴油。另外，定期从滤清器底部放出沉淀物，可以避免水份进入分配泵。

三、热车涉水

拖拉机越过小河或水沟，如果水太深，淹没了机体，叫热车涉水。

分配泵的精密偶件的配合间隙很小，工作时温度又比较高，如果突然将分配泵浸入冷水中，由于外层零件先降温收缩，使配合间隙变小或消除，因此造成咬死。另外，如果分配泵密封不严，水从空隙中渗入，造成精密偶件的锈蚀，进而咬死。修理厂修理咬死的分配泵中，因热车涉水造成的占的比例较大。因此，尽可能地避免热车涉水。

四、拆装不当

拖拉机使用单位在无专用工具的情况下拆卸分配泵，常常会使某些零件表面碰伤，甚至折断（如滑片转子）。或者因无调整试验设备，不校准技术数据就装车使用，使分配泵在不合理的情况下工作而加快损坏。

分配泵在拖拉机上未安装好，如壳体与发动机连接的螺钉未拧紧，三角形法兰盘未装平等，同样会造成油泵的非自然损坏。

(三) 判断分配泵损坏的方法

损坏后的分配泵，在修理前应当进行仔细检查，具体分析，判断其损坏部位和磨损程度，然后才便于“对症下药”，进行修理，恢复其正常技术状态和工作性能。目前各修理厂所采用的方法是：

1. 分解分配泵，对零件进行逐个观察，看零件、偶件表面是否有明显的磨损痕迹，光洁度的颜色是否变暗，表面是否有伤痕、槽迹等。

2. 用量具检查零件的椭圆度、锥度、棱形度及外形尺寸是否在要求范围内。

3. 互相配合的偶件，用手检查是否感觉到明显的松、滑或晃动。

4. 咬死的分配泵，用手或钢丝钳用力扭转花键套，如果不能转动，则可确定为转子、转套咬死。

5. 在喷油泵试验台上检查分配泵的磨损也能收到一定效果。其方法是：

(1) 将分配泵装在试验台上，接好四缸喷油器，然后开动试验台，使转速在200转/分，将一个喷油器压力螺钉向下调整，一直调到喷油很少，但不是停止供油的状态，拆下喷油器，检查喷油压力。一般新分配泵可达500公斤/厘米²左右，用了一段时间，但磨损不严重的一般为350~450公斤/厘米²之间；喷油压力低于300公斤/厘米²时，精密偶件必须进行修复或更换。

(2) 把分配泵的一个缸接在喷油器试验器上，转动分配泵，使转子与转套的油孔错开。再把喷油器试验器压力压到250公斤/厘米²，当压力降到150公斤/厘米²时，需要的时

间应以3.5~8秒为适宜。如果时间超过8秒，说明分配泵内附有脏物，需要清洗。小于3.5秒时，则可判断分配泵的磨损严重，应予修复。

(3) 二级输油泵的检查方法：将分配泵壳体上的放气螺钉卸下，接上0~6公斤/厘米²压力表，装在喷油泵试验台上。当试验转速在200转/分时，压力表读数假如低于1.5公斤/厘米²，则应确定为磨损严重。

第二章 分配泵的拆装

(一) 分配泵拆装一般注意事项

1. 拆卸或安装分配泵，必须对它的结构、工作原理有所了解才能进行。不懂的人员，应在有经验的师傅指导下工作。

2. 拆装分配泵必须在清洁的环境中进行。工作台、容器、工具、洗油都要保持清洁。不使用容易掉纤维的编织物揩擦精密零件。

3. 拆装分配泵应使用专用工具和设备，最好不使用活动扳手，不允许用锤子乱敲乱打，以免损伤零件。

4. 每台分配泵拆卸后，应分别保存。精密偶件应成套放置，不允许相互更换。

(二) 分配泵的拆卸次序

一、拆卸分配泵顶盖和调速操纵机构

1. 旋出两个顶盖螺母，取下垫圈。

2. 摘下调速弹簧，将弹簧座连同怠速弹簧一同取下，注意怠速弹簧容易失落。

3. 将分配泵顶盖及所属零件脱离泵体，取下。

4. 分配泵顶盖上的零件的分解，一般只需将停车摇臂轴和调速摇臂轴取下，检查或更换这两轴上的封油环。

二、拆卸油量控制阀

1. 从分配泵体上平面处，取下衬垫和停车顶杆。

2. 将支架垫片外止动翻边弄平，旋出支架紧固螺栓。

3. 将支持螺钉锁片弄平，旋出两个支持螺钉。
4. 旋出拉杆螺母，取出拉杆、支架、调速摇架。
5. 将油量控制阀从分配外壳孔中取出（二者的间隙应为 $0.008\sim 0.012$ 毫米）。

如果为了清洗油量控制阀，只需拆卸油量控制阀时，允许不拆卸拉杆、支架、调速摇架。可将分配外壳上的有关螺栓拆下，使拉杆的弯钩脱离油量控制阀上的拉杆销，使油量控制阀的连接臂长边在分配泵轴心线上，转动分配外壳使油量控制阀脱离支架的限制，即可取出。

三、拆下分配转子和分配套筒部件和二级输油泵

1. 旋出分配外壳定位螺栓、紧固螺栓和放气阀座。
2. 用专用工具将分配转子和分配套筒部件连同二级输油泵从分配泵体上取下。拆卸时，不允许在虎钳上夹紧分配外壳，以免破坏分配转子与分配套筒间的精密配合。

四、分解二级输油泵

1. 旋松四个输油泵盖螺栓，取下输油泵盖。旋出进油螺套和闷塞，可分别取出滤油网和调压阀。
2. 从分配外壳中，取出封油环、偏心环和两个滑片。
3. 用专用扭力扳手（图2-1）旋出滑片转子（装配时的旋紧扭力矩应为 $2.5\sim 3$ 公斤·米）。

五、分解分配转子和分配套筒部件

1. 将分配转子和分配套筒部件夹持在专用工具上，用扭力扳手旋出花键套紧固螺栓（装配时的旋紧扭力矩为 $3.5\sim 4$ 公斤·米）。
2. 取下前控制板、滚柱和滚柱座，然后从分配转子的柱塞孔中取出两个柱塞。
3. 小心地抽出分配转子，取出后控制板。

4. 分配套筒与分配外壳系热压紧配合，一般不需要拆卸。当分配套筒损坏需要更换时，可用油压力机，沿分配套筒轴线方向缓缓压出，以保证分配外壳的完整无损。

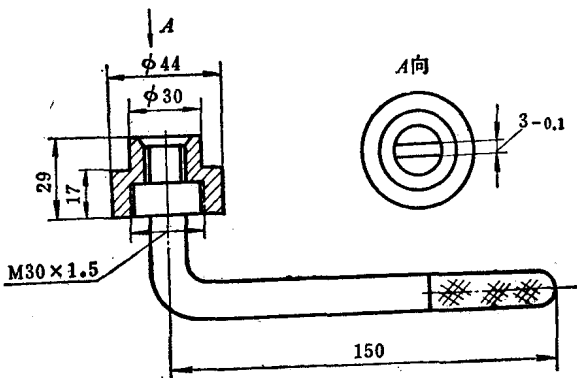


图2-1 滑片转子专用扳手

分配外壳上的出油接头，一般不需拆卸。更换时，出油接头的旋紧扭力矩应为5~6公斤·米。

六、拆卸调速器飞锤组

1. 旋出凸轮圈定位螺栓，从分配泵体内取出凸轮圈。
2. 用尖嘴钳将正时环从分配泵体内取出。
3. 用专用工具固定花键轴，使它不能转动，用专用扭力扳手将内六角螺钉旋出（装配时的旋紧扭力矩应为3.5~4公斤·米）。

4. 将花键轴连同飞锤组从分配泵体内一起取出。
5. 从花键轴上取出封油环、花盘、飞锤、垫片和传动套筒。

七、拆卸油封圈

1. 从分配泵体上取下花键套。