

进口汽车

VE型燃油分配泵的维修

秦树明 编著

科学技术文献出版社

目 录

一、概论	(1)
(一) 分配泵结构	(2)
(二) 工作过程	(4)
(三) 减小怠速噪音的措施	(8)
(四) 供油角自动调节装置	(9)
(五) 电磁式停油装置	(11)
(六) 调速器的结构与工作	(13)
二、分配泵的维修	(19)
(一) 分配泵从发动机体上的拆卸	(19)
(二) 分配泵的分解	(21)
(三) 分配泵分解后各零件的检查	(30)
(四) 分配泵的装配	(35)
(五) 分配泵的调试	(48)
三、分配泵附属部件的检修	(64)
(一) 无液体补偿器的维修	(64)
(二) 喷油器的维修	(68)
四、分配泵向发动机体上的安装要点	(71)
(一) 喷油泵总成的安装	(71)

(二) 喷油泵支撑架的安装	(72)
(三) 喷油泵皮带轮的安装	(72)
(四) 喷油正时的调整	(72)
(五) 发动机怠速的调整	(73)
(六) 燃料供给系统的空气排出操作	(74)
(七) 燃油滤清器的更换	(74)
五、燃油系故障的诊断	(76)
(一) 发动机起动困难	(76)
(二) 发动机怠速不稳	(76)
(三) 发动机功率不足	(78)
(四) 发动机排气冒黑烟或白烟	(80)
(五) 发动机过热	(81)
(六) 发动机的异常噪音	(81)
(七) 燃油消耗量过大	(83)
六、喷油泵调整技术参数	(85)
(一) 五十铃汽车用4JB1型发动机燃油系 调整参数	(85)
(二) 五十铃汽车用4F型发动机燃油系 调整参数	(93)
(三) 4FC1型发动机燃油系调整参数	(99)

一、 概 论

VE型分配泵是我国近年来进口的小型柴油汽车发动机使用较多的一种分配泵。VE型分配泵为单柱塞形式，并具有机械式调速器的调速性能。是波许公司较新的产品，主要是在较小型的柴油发动机上使用。

VE型分配泵是在VM、VA型分配泵基础上改型而来的，性能有所提高。因而能更广泛地适用于多缸柴油发动机工作需要。泵的额定供油量比VM和VA型分配泵的额定供油量增加了25%。VE型分配泵采用了一些提高性能的结构措施，如减少怠速噪音的装置、供油角自动调节装置和电磁式断油装置等，目前这种分配泵正在日本、意大利等国的车辆上使用。

柴油机燃油的供给系统是由燃油箱、水分离器、燃油滤清器、分配泵、高压管、喷油器、电磁式切断停油阀、CSD电磁阀等组成（图1-1）。

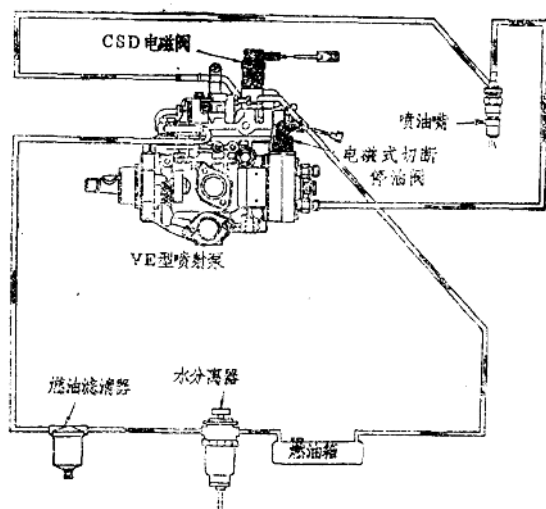


图1-1 燃油的供给系统

(一) 分配泵结构

VE型分配泵的结构如图1-2和图1-3中所示，整个泵体可分为两部分：

一部分为铝合金泵体，内装有滑片式输油泵、油压调节阀、传动轴及传动轴齿轮、滚轮、滚轮座圈、平面凸轮盘、供油角自动调节器和调速器总成。

另一部分为铸钢泵体，被称为泵分配头。内部装有泵柱塞、分配套、溢流环（控制套筒）、高压油管路接头、出油阀、电磁式停油装置等。

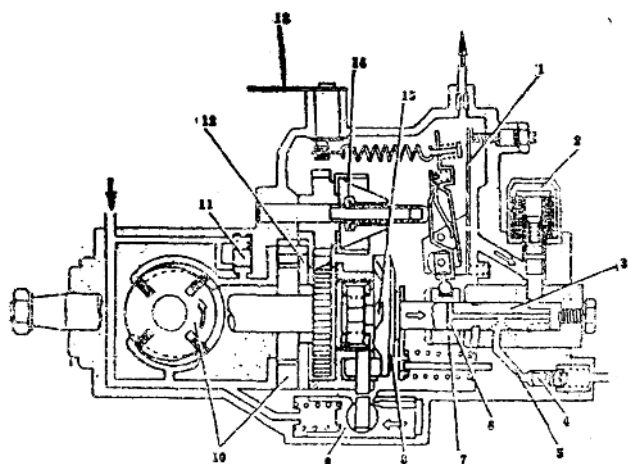


图1-2 VE型分配系结构 (1)

1. 调速器导杆 2. 电磁式停油装置 3. 柱塞 4. 出油阀 5. 分配通路
6. 溢流孔 7. 溢流环(控制套筒) 8. 平面凸轮盘 9. 供油角自动调节器
10. 输油泵 11. 燃油压力调整阀 12. 输油泵盖 13. 速度调节杆
14. 飞块 15. 凸轮面部

初级输油泵把燃油从燃油箱中吸出后,送往水分离器,经燃油滤清器过滤后进入二级输油泵(滑片式输油泵)。该输油泵每旋转一周,吸入并压送一定量的燃油。与泵的转速成比例上升的燃油压力由油压调节阀11控制,当油压超过规定压力时,燃油便从燃油调压阀的入口一侧分流重新流回到输油泵入口处。因此,分配泵壳体内部被具有一定压力的燃油充满。

分配泵驱动轴由发动机曲轴通过中间传动装置驱动。驱

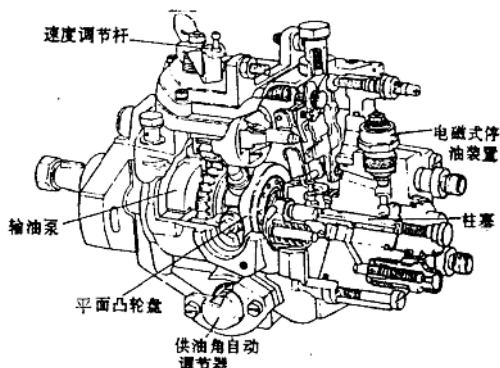


图1-3 VE型分配系结构 (2)

动轴带动滑片式输油泵 (二级输油泵), 驱动轴右端通过联轴节带动平面凸轮转动, 平面凸轮盘上有传动销钉, 带动柱塞3旋转, 柱塞由柱塞弹簧压向平面凸轮。平面凸轮座落在滚轮机构上。在凸轮和柱塞弹簧的相互配合作用下, 柱塞做旋转运动的同时, 又做往复运动。往复运动产生高压燃油, 旋转运动进行燃油分配。

(二) 工作过程

1. 进油过程 (图1-4)

此时, 柱塞处于接近下行程 (柱塞自右向左) 的终点位置。当柱塞上部的进油槽与套筒上的进油孔对上时, 燃油经电磁停油阀进入压油腔的柱塞内。

2. 泵油和配油过程 (图1-5)

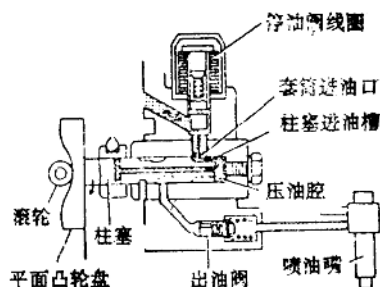


图1-4 进油过程

当燃油进入压油腔和柱塞内时，柱塞开始上行，当柱塞上行并旋转到进油孔关闭、柱塞上的分配孔与套筒上的出油孔之一相接通时，分配油路打开。与此同时，由于柱塞的旋转，平面凸轮被滚轮顶起，柱塞上行将燃油增压，高压燃油经出油阀被送到喷油嘴，喷入燃烧室。

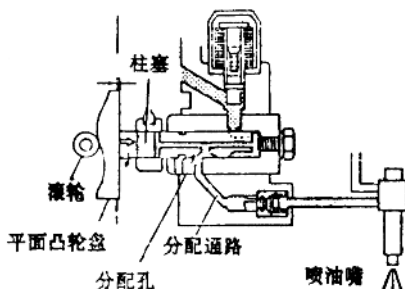


图1-5 泵油过程

分配燃油的过程情况如图1-6中所示那样，由于柱塞回

转，柱塞上的分配孔与分配通路的对合位置不断变化，从而进行燃油的分配。

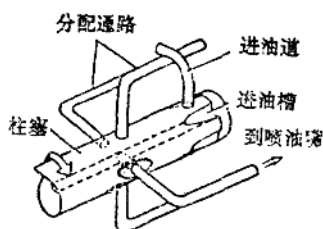


图1-6 柱塞的配油

3. 供油结束 (图1-7)

柱塞在凸轮作用下进一步上行，当柱塞上的溢流孔和泵室相通时，柱塞内的高压燃油经溢流孔流到泵室内，燃油压力立刻下降，供油完全结束。

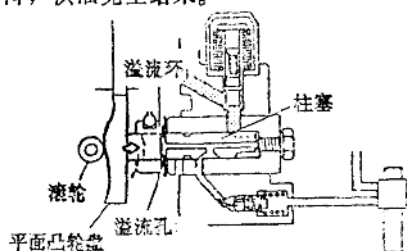


图1-7 供油结束

当柱塞上的溢流孔和泵室相通的时刻改变时，即供油结束的时刻也改变，从而使供油的有效行程 h 改变(图1-8)。当向左移动控制套筒(溢流环)时，有效行程 h 减少，供油量减

少；当向右移动控制套筒时，有效行程 h 增大，供油量增加。

由上所述，VE型分配泵供油量大小的增减调节是靠调速器控制溢流环改变供油结束时刻，即控制供油的有效行程来进行的。这一调节方法被称作断油计量。

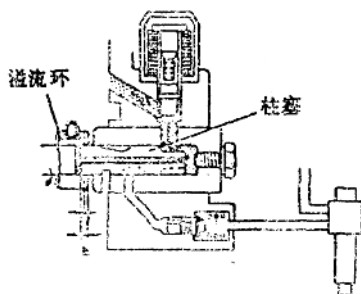


图1-8 供油量的调节

4. 均压行程 (图1-9)

当供油结束后，柱塞再转过 180° ，均压槽和分配油路相接通，使分配油路内的燃油压力和泵室内的燃油压力相平衡。这样，可使各个分配油路内的燃油压力在喷射前趋于

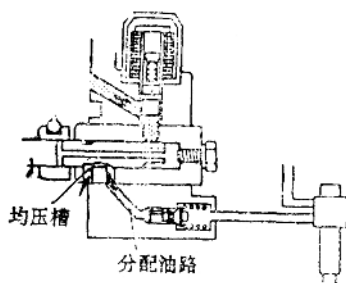


图1-9 均压行程

均匀，从而可使各缸喷油均匀。

5. 防止发动机的反转 (图1-10)

当发动机按正常方向旋转时，柱塞下降到接近于下行程终点位置，燃油被吸进柱塞内，然后柱塞上升，关闭进油口，柱塞分配口和分配油路之一相接通，压送燃油。

但发动机发生反转时，柱塞上升到进油口开启，因此，燃油不能得到升压，不能喷射。

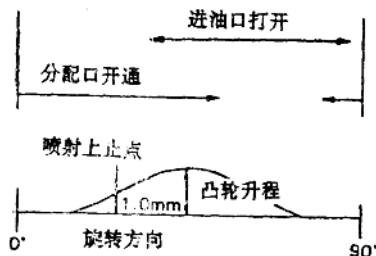


图1-10 防止反转作用原理

(三) 减小怠速噪音的措施

为了解决柴油发动机在怠速时噪音过大这一现象，一般是采用延长喷油延续时间方法来进行的。因为一定的燃油喷射时间延长，可使喷油率降低，使发动机气缸内燃料燃烧变缓慢，以达到怠速时的工作噪音降低。

在柱塞开始供油的同时，用两个串联部位控制，使规定的怠速供油量缓缓喷出，喷油时间延长。使用这种装置的喷油延续时间由 5° 转角延长为 10° （指凸轮轴转角），增至2倍（图1-11）。

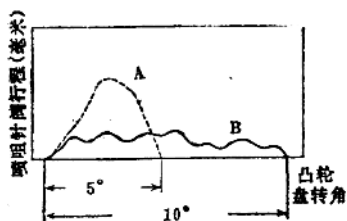
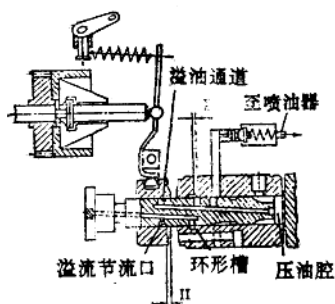


图1-11 减小怠速噪音的结构措施

A. 没有采用延长喷油时间的结构措施

B. 采用延长喷油时间的结构措施

(四) 供油角自动调节装置

在泵体下部装有供油提前角自动调节装置，这种调节装置能随着发动机转速的变化而进行供油提前角的自动调节，其结构如图1-12所示。

调节装置的活塞5和滚轮圈2用拨销7连接。在一般情况下，调节活塞被弹簧压向供油迟后方向（图1-13a）。当发

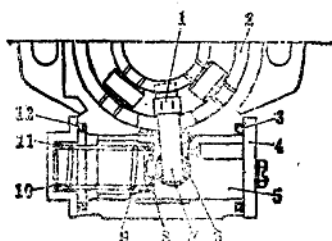
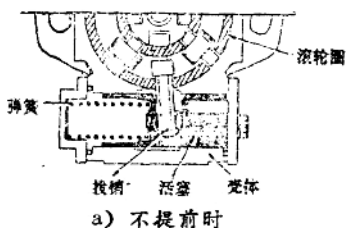


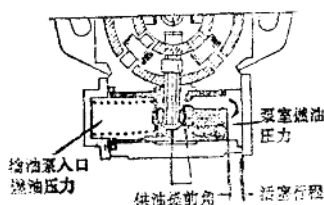
图1-12 供油角自动调节装置结构

1. 压板 2. 滚轮圈 3. O形环 4. 端盖 5. 活塞 6. 辅助活塞
7. 拔销 8. 垫圈 9. 弹簧 10. 弹簧 11. 端盖 12. O形环

动机工作时，分配泵转速上升，泵室内的燃油压力上升，当作用于活塞上的油压超过调节活塞弹簧的弹力时，活塞便被移动，滚轮圈便被转向传动轴回转的相反方向，使供油时间提前（图1-13b）。当发动机转速降低时，泵室内的燃油压力下降，在调节活塞弹簧的弹力作用下，把调节活塞推向供油迟后方向。

由此可见，对装有这种分配泵的柴油发动机的供油提前角特性的调整，是通过改变燃油压力和调节活塞弹簧弹力之间的关系实现的。





b) 提前时

图1-13 供油角自动调节装置的動作

(五) 电磁式停油装置

VE型分配泵装有电磁式停油机构，在打开或关闭开关时（在联合开关上有ST-起动、ON-接通、OFF-关闭），可使燃油供给或切断（图1-14）。

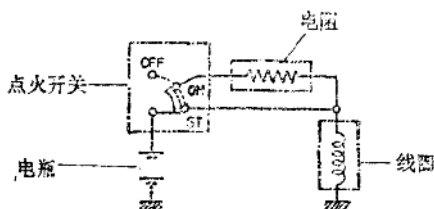
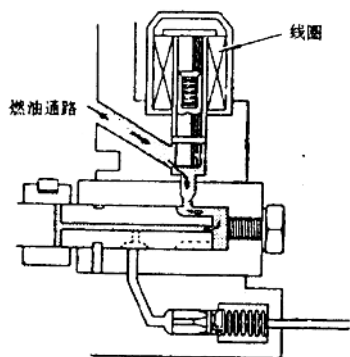


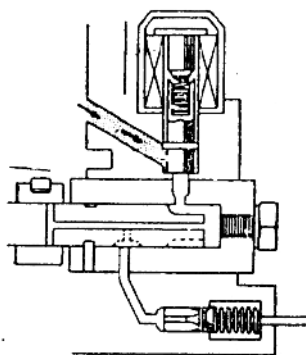
图1-14 电磁式停油装置线路图

当发动机起动时，将起动开关闭合，从蓄电池来的直流电送到电磁阀线圈，较大的电流使线圈内的阀门被吸到上端并压缩弹簧，从而使燃油油路畅通（图1-15a）

在发动机起动后，开关停留在ON位置，此时，由于电路



a) 发动机起动时



b) 发动机停止时

图1-15 电磁式停油装置的工作

中串入了电阻，使通过电磁线圈的电流减少，使阀门保持在线圈内。

当发动机需要停止运转时，将开关拧到OFF位置，电路断开，线圈中的针阀在弹簧作用下返回阀座，从而切断燃油路，使发动机停止运转（图1-15b）。

（六）调速器的结构与工作

VE型分配泵装配的调速器为机械杠杆式调速器。结构如图1-16所示。

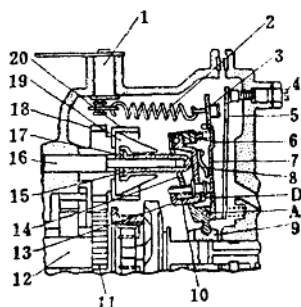


图1-16 调速器构造

1. 速度控制杆 2. 调速弹簧 3. 缓冲弹簧 4. 全负荷油量限制螺钉
5. 导杆 6. 怠速弹簧 7. 张紧杆 8. 起动弹簧 9. 控制套筒 10. 反校正弹簧 11. 齿轮 12. 驱动轴 13. 控制杆 14. 支承杆 15. 调速器滑动套筒 16. 调速器轴 17. 止推垫圈 18. 齿轮 19. 飞块 20. 飞块架

在飞块支持架20上装有四个飞块19，飞块通过止推垫圈17推动调速器套筒15。调速器杠杆由导杆5、张紧杆7、控制杆13、支承杆14等构成。控制杆和支承杆安装在张紧杆

上，张紧杆和支承杆以 M_2 轴（支点A）为中心转动， M_2 轴固定在导杆上。由于导杆通过 M_1 轴（支点D）固定在泵壳上，因此，一拧入全负荷油量调整螺钉4，导杆便以 M_1 为轴心向右回转， M_2 轴（支点A）和控制套筒便向右移动，全负荷供油量便增加。

起动弹簧8是弱板簧。在发动机起动时，通过起动弹簧使控制杆推压调速器套筒，使支承杆左转，控制套筒（溢流环）便移到起动位置。

调速弹簧挂在张紧杆上端弹簧座孔内和速度控制杆下端小轴上。在弹簧座和张紧杆之间装有缓冲弹簧。在支承杆上部销钉上装有怠速弹簧。在控制杆内装有反校正弹簧。

当改变调速器内部的一部分零件时，VE型分配泵的调速器就可以改型为全速式调速器及两极式调速器，以适用于不同用途的发动机。

调速器应能保证分配泵的喷油量适应于发动机各种工况的需要。该型调速器的调速原理是由调速器轴回转而产生的飞块离心力和调速弹簧力的相互作用，使滑动套筒前后位移，通过杠杆机构使控制套筒移动，增减供油量。

发动机起动时状态（图1-17）：

当发动机起动时，踏下加速踏板，使速度控制杆移到全负荷位置（沿箭头方向），调速弹簧被拉伸，弹簧张力使张紧杆左转，并碰到上面的限制器。此时，由于飞块静止不动，张紧杆通过弱板簧使控制杆压向调速套筒，飞块处于完全闭合状态。

此时，通过支点C与控制杆连接的支承杆以支点A为轴向左转动，使控制套筒向右移动到起动加浓位置，在此状态