

# 汽车柴油机分配式喷油泵(三)

## 基本结构和工作原理

文 / 金敏

(接上期)

### (2) 两极式调速器

两极式调速器基本结构如图 24 所示。其调速弹簧和部分负荷弹簧套在弹簧拉杆上, 并且预压缩装在保持架内(如图 26 所示)。两弹簧之间有一个可以在弹簧拉杆上移动的隔套, 调速弹簧装在隔套的左边。两个限位块装在拉杆上, 并可以在保持架上滑动。调速弹簧刚度最大, 部分负荷弹簧刚度次之, 稳定弹簧和启动弹簧最软。

动, 控制套向右移动到启动加浓位置, 供油量最大。发动机启动以后, 转速增加, 飞锤由于离心力的作用向外张开, 使调速套筒克服启动弹簧力向右移动, 启动杆以  $M_2$  为支点顺时针转动, 将控制套向左移动, 供油量减少, 启动加浓过程结束。

怠速运转(如图 26 所示)

启动以后, 驾驶员松开油门踏板, 控制手柄回复到怠速

簧、稳定弹簧和启动弹簧的合力相平衡, 保持发动机怠速稳定运转。

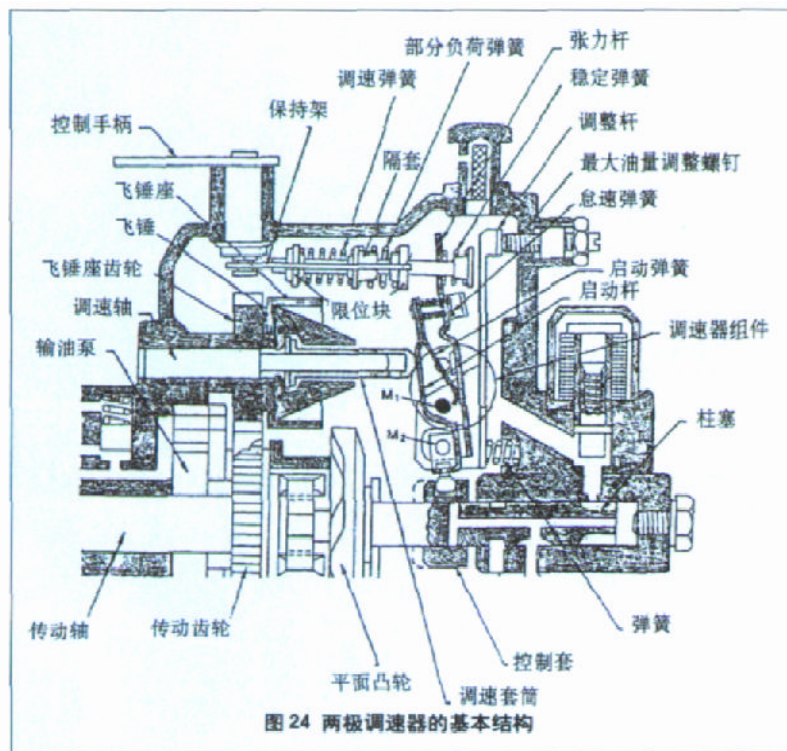


图 24 两极调速器的基本结构

启动过程(如图 25 所示)

启动时, 驾驶员利用控制手柄将保持架向左移动, 使张力杆停靠在泵体固定销  $M_3$  上, 启动弹簧推动调速套筒左移, 使飞锤收拢。此时启动杆以  $M_2$  为支点逆时针转

限位螺钉位置, 保持架向右移动, 张力杆离开固定销  $M_3$ , 和启动杆一起以  $M_2$  为支点顺时针转动, 控制套向左移动, 供油量减少。飞锤的离心力与怠速弹

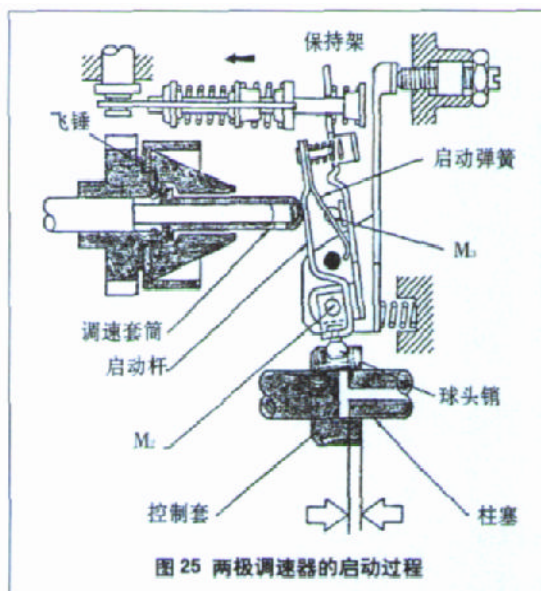


图 25 两极调速器的启动过程

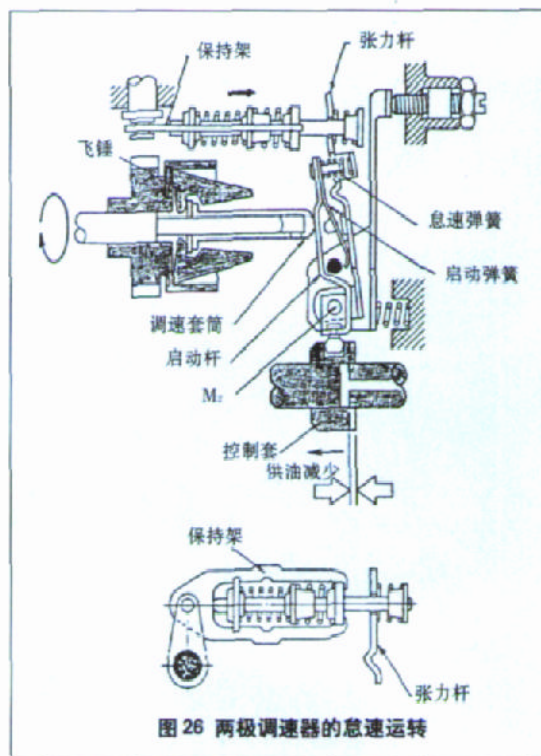
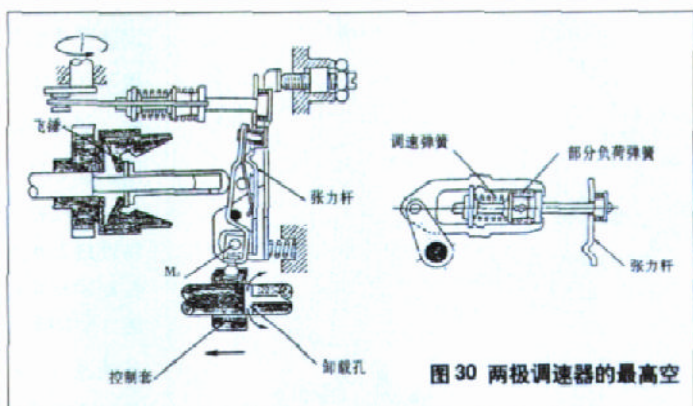
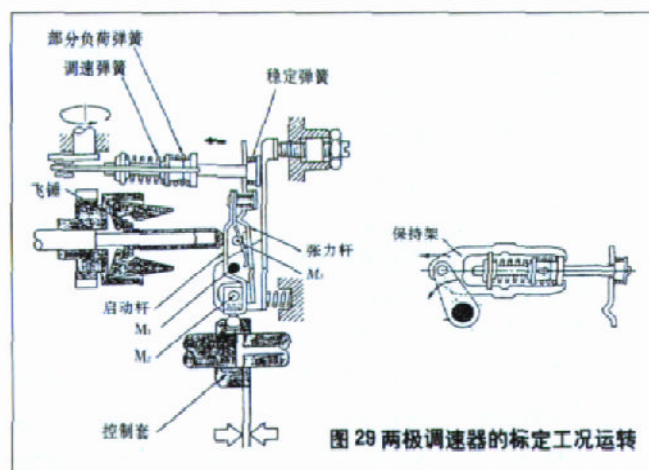
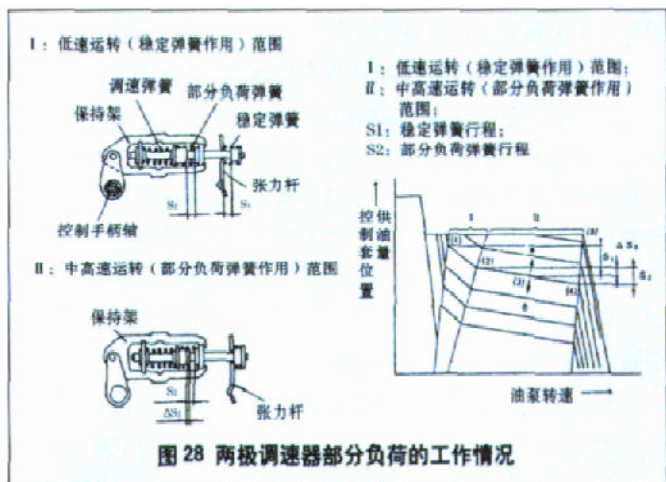
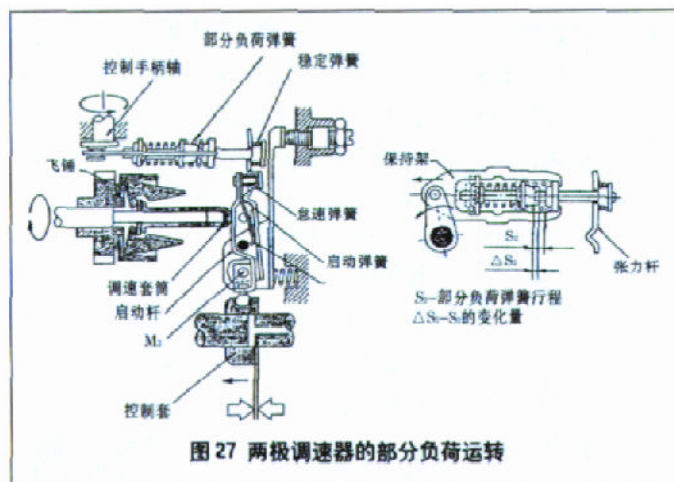


图 26 两极调速器的怠速运转



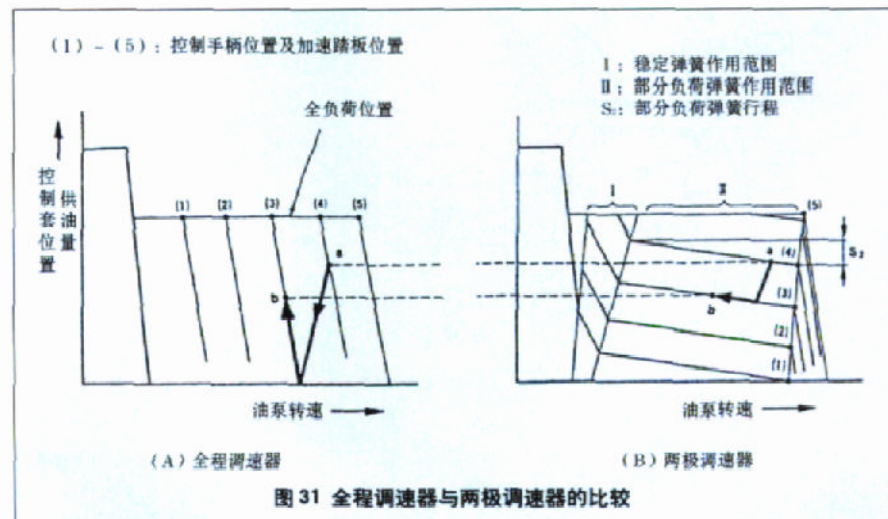
部分负荷运转（如图 27 所示）

部分负荷时，控制手柄在高速限位螺钉和急速限位螺钉之间的位置。当发动机转速高于急速转速时，飞锤离心力加大，推动调速套筒、启动杆和张力杆，使启动弹簧、急速弹簧和稳定弹簧压缩，同时使启动杆和张力杆绕支点  $M_2$  顺时针转动，拉动弹簧拉杆进而压缩调速弹簧。当拉力超过部分负荷弹簧压力时，进一步压缩部分负荷弹簧。当这些弹簧压缩产生的合力与飞锤离心力相平衡时，发动机稳定运转。

然而，部分负荷时不同的转速范围，参与作用的弹簧的状态是不一样的，如图 28 所示。在低速运转范围（调速特性曲线到 的范围）内，稳定弹簧压缩量为  $S_1$ ，飞锤离心力与稳定弹簧力相平衡。在中速运转范围（调速特性曲线到 的

范围）内，飞锤离心力将稳定弹簧完全压缩，同时保持架内的部分负荷弹簧压缩量为  $S_2$ ，控制套的位置由控制手柄位置（发动机负荷）和油泵转速来决定。例如：控制手柄位置 不变时，飞锤离心力与各弹簧力保持平衡。当发动机转速突然下降时，控制套的位置沿

~ 线向 方向移动，供油量增加，使转速又自动增加恢复到原状。反之，发动机转速上升，控制套的位置沿 ~ 线向 方向移动，供油量减少，使转速又自动下降恢复到原状。假如控制手柄位置 ，转速一定，控制手柄位置变化，则控制套的位置沿箭头向 a 或 b 方向变化。





标定工况运转（如图 29 所示）

标定工况时，控制手柄紧靠在高速限位螺钉上，保持架向左移到极限位置，稳定弹簧和部分负荷弹簧被完全压缩，张力杆靠在泵体固定销  $M_3$  上，调速弹簧刚度最大，飞锤离心力与调速弹簧力相平衡。此时，发动机在标定工况的负荷和转速下稳定运转。

最高空载转速（如图 30 所示）

当负荷突然消失，转速上升到超过

标定转速以后，飞锤离心力克服保持架中调速弹簧的预压缩力，继续压缩调速弹簧，使张力杆和启动杆绕支点  $M_2$  顺时针转动，把控制套拨向左移动，供油量随之迅速减少。当转速超过最高转速时，柱塞上的卸载孔露出控制套平面，供油中断，从而使最高空转转速不超过规定值。

### （3）全程式调速器与两极式调速器的比较

全程式调速器的供油特性曲线如图

31（A）所示。驾驶员通过与油门踏板相连的控制手柄直接改变调速弹簧的预紧力。控制手柄位置不同，调速弹簧的预紧力也不同，调速器起作用的转速就不同，如图 31 中  $\sim$  各点。如果控制手柄在由位置决定的调速特性线上 a 点稳定工作，此时若控制手柄稍稍放松，控制套先按图 31 中粗实线箭头所指的方向向减速方向移动，先移到另一个工况的最高转速，再沿着位置的调速特性线向 b 点移动，供油量增加直到 b 点稳定工作。

两极式调速器的供油特性曲线如图 31（B）所示。当控制

手柄在由位置决定的调速特性线上 a 点稳定工作时，若控制手柄稍稍放松，控制套先从 a 点转移到另一个工况，再沿着位置油量增加的方向移到 b 点稳定工作。

在上述相同的条件下，两极式调速器加速或减速（控制手柄位置变化），其控制套的移动距离（喷油量变化的幅度）比全程式调速器要小，因此可减轻加减速时由于喷油量变化而引起的振动，舒适性较好，适合于负荷变化较小的乘用车。

## 6. 负校正机构

为了保证柴油机在高速时有足够的功率，而在低于最大扭矩转速的运转工况能适当地减少供油量，以防止低速重负荷时冒黑烟。而柱塞式喷油泵的供油特性理论上随转速变化供油量不变，实际上是随着转速的降低供油量略有增加，这与上述要求正好相反，因此必须予以校正。

全程式调速器和两极式调速器都可以安装机械式负校正机构。现以安装机械式负校正机构的两极调速器为例来说明机械式负校正机构的基本结构和工作原理。

如图 32 所示，机械式负校正机构是在原调速部件的启动杆上增加一根负校正杆，其上方用固定销  $M_4$  与启动杆连接。负校正杆上有一个固定支点 B 和受负校正弹簧控制的负校正轴支点 A。当控制手柄紧靠在高速限位螺钉上时，怠速弹簧、稳定弹簧和部分负荷弹簧都已完全被压缩，A 和 B 点与调速器张力杆相接触。如图 33 所示，当转速从  $N_4$  继续升高时，飞锤离心力加大，校正杆便以 B 点为支点逆时针转动，压缩校正弹簧，校正杆上的  $M_4$  支点推启动杆绕  $M_2$  支点逆时针转动，控制套向右移动，供油量增加，从而获得随转速增加供油量增加的校正效果。供油量增加的多少（负校正油量）由图 32 中所示的负校正行程 S 决定，而负校正开始的转速  $N_4$ （负校正转速）取决于负校正弹簧的刚度及其预紧力。（未完待续）

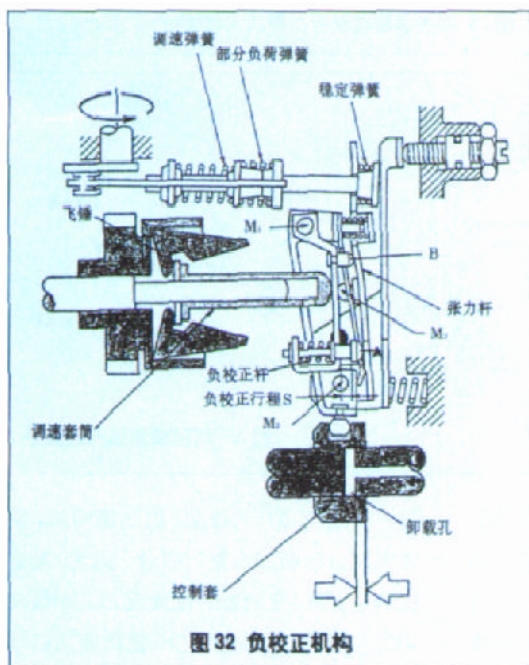


图 32 负校正机构

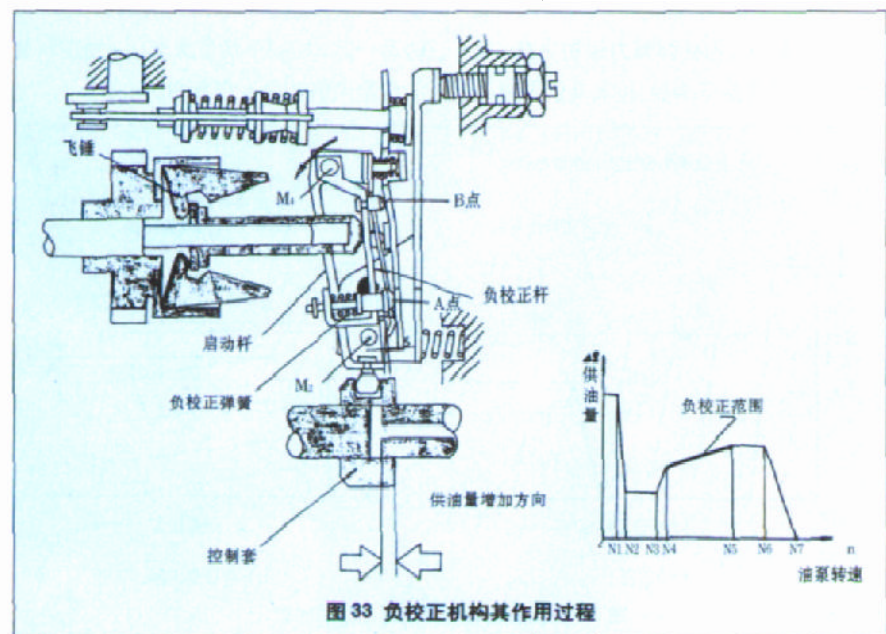


图 33 负校正机构其作用过程