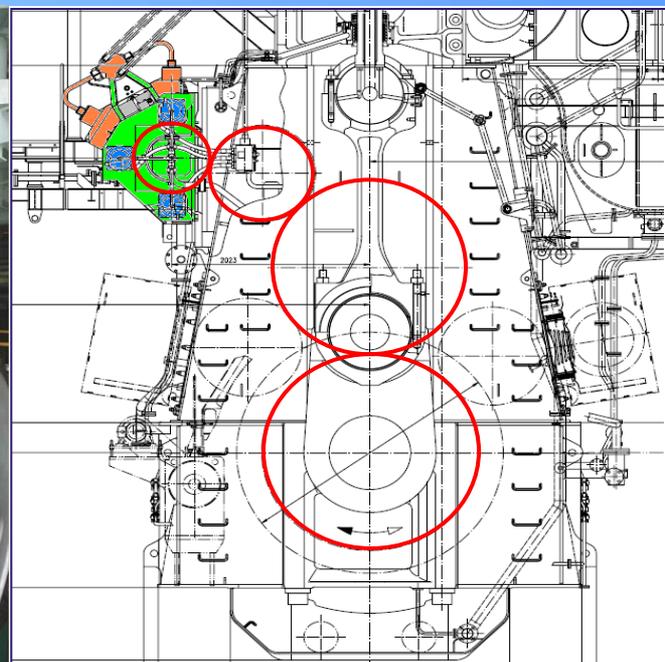


船舶柴油机构造与原理

江苏科技大学&沪东重机培训中心



5.2 机械式喷射系统 (1)

一、机械式喷射系统构造与分类

柴油机的燃油喷射系统一般是指高压喷油系统。其作用是将**输油泵输出的低压油加压到超过喷油器开启压力，并以雾状喷入气缸。**

机械式喷射系统包含喷油泵、高压油管、喷油器，也有集成为一体的泵喷嘴系统。

二、喷油泵

根据柴油机负荷的大小，**定时、定量、定压**地向喷油器输送高压燃油，再由喷油器喷入燃烧室。

(1) 作用：

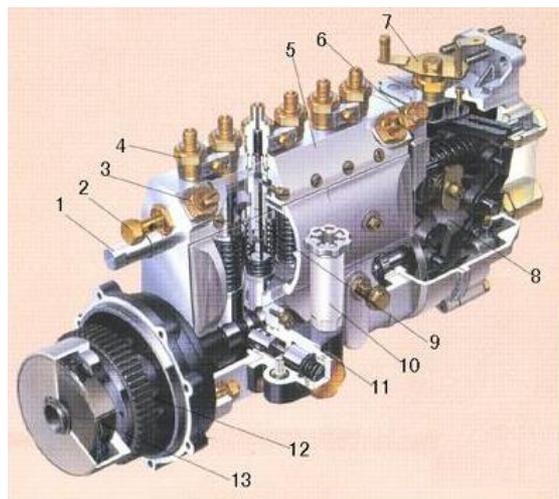
- A. **提高油压（定压）**：将喷油压力提高到10MPa~20MPa。
- B. **控制喷油时间（定时）**：按规定的供油时间供油和停止供油。与各个气缸的发火顺序有关。
- C. **控制喷油量（定量）**：根据柴油机的工作情况，改变供油量的多少，以调节柴油机的转速和功率。

(2) 要求:

- (1) 保证喷射压力和雾化质量的要求
- (2) 供油量精确准时
- (3) 各缸供油提前角相同，误差小于 $0.5^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 曲轴转角
- (4) 各缸供油延续时间要相同
- (5) 供油规律应保证柴油燃烧完全
- (6) 断油干脆，避免滴油

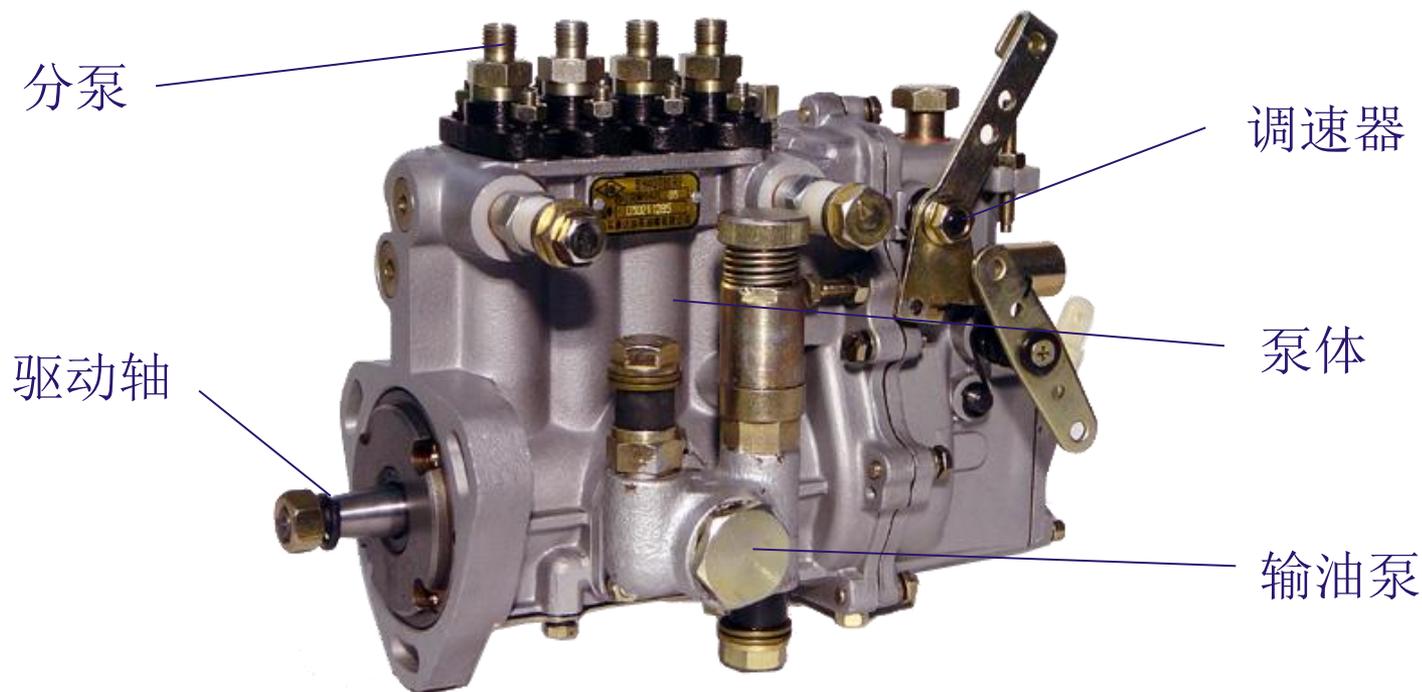
(3) 类型:

- ① 直列柱塞式喷油泵：性能良好，使用可靠
- ② 转子分配式喷油泵：靠转子的转动实现柴油的增压与分配，体积小、重量轻、使用方便
- ③ 喷油泵—喷油器（泵喷嘴）：喷油泵和喷油器合为一体，不需要高压油管，但驱动机构复杂



柱塞式喷油泵（A型泵为例）

由泵油机构（分泵）、供油量调节机构、驱动机构和泵体等组成。



1)、泵油机构（分泵）

构造：

柱塞偶件（柱塞套、柱塞）

出油阀偶件（出油阀、出油阀座）

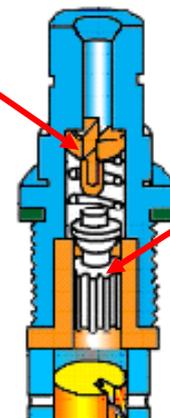
减容体、柱塞弹簧、上下柱塞弹簧

座、出油阀弹簧、出油阀紧座等

减容体

出油阀偶件

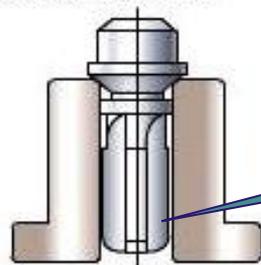
柱塞偶件



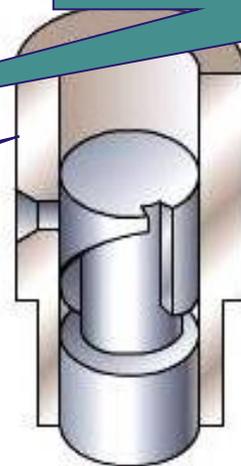
保证供油敏捷，停油干脆；出油阀和出油阀座的配合间隙稍大于柱塞偶件的配合间隙。

机构

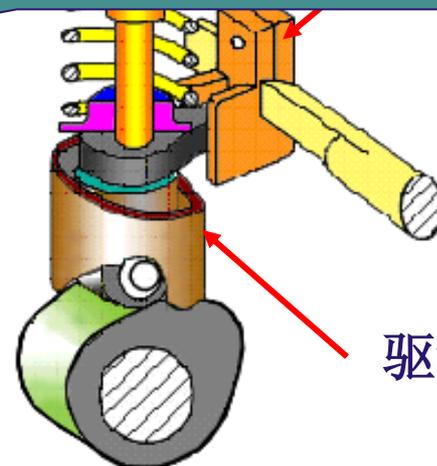
出油阀+出油阀座



柱塞



柱塞+柱塞套



驱动机构

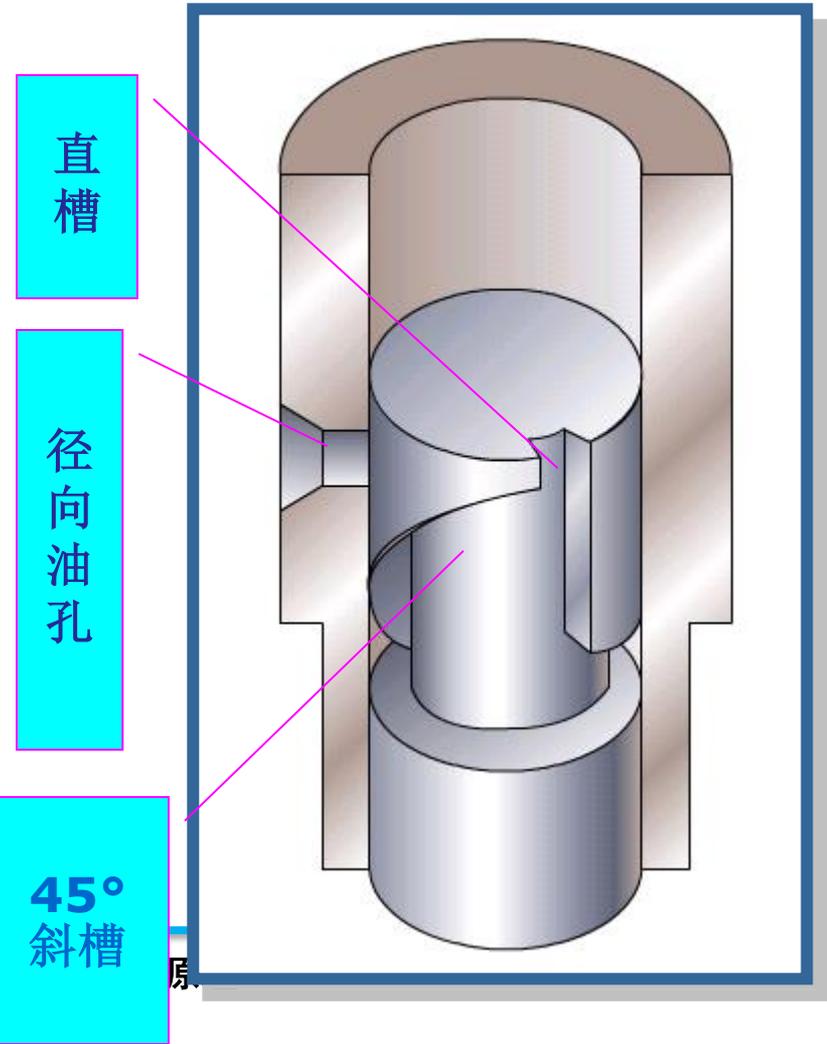
为了保证柴油高压的形成，柱塞与柱塞套的配合间隙为 $0.0015 \sim 0.0025\text{mm}$ ，加工精度高，成本高。两者易磨损。

出油阀+出油阀座

A、柱塞偶件

柱塞和柱塞套是一对**精密偶件**，经配对研磨后不能互换，要求有高的精度和光洁度和好的耐磨性。

柱塞头部圆柱面上切有**斜槽**，并通过**径向孔**、**轴向孔**与顶部相通，柱塞套上制有**进、回油孔**，均与泵体内**低压油腔**相通，柱塞套装入泵上体后，应用**定位螺钉**定位。

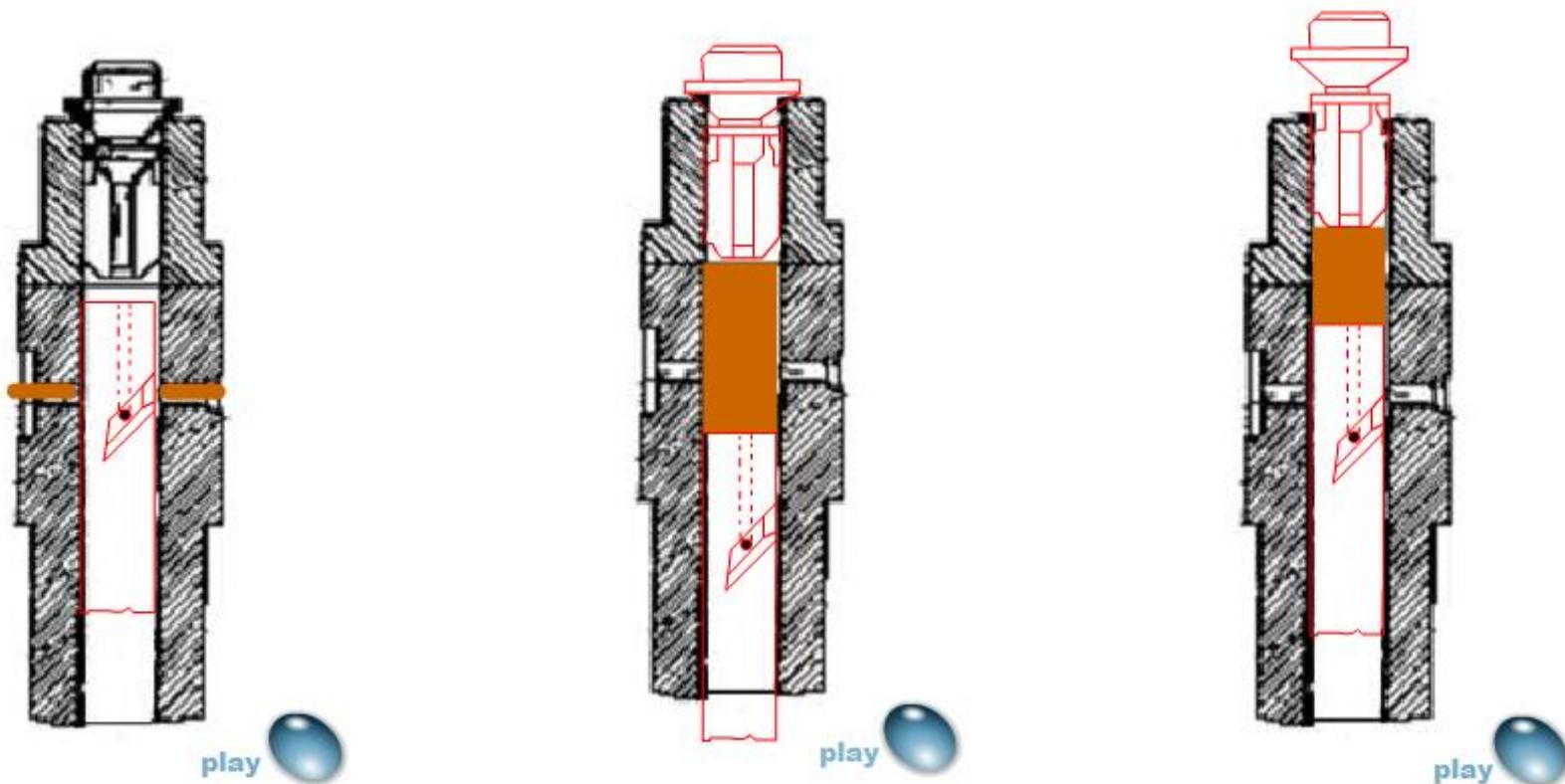


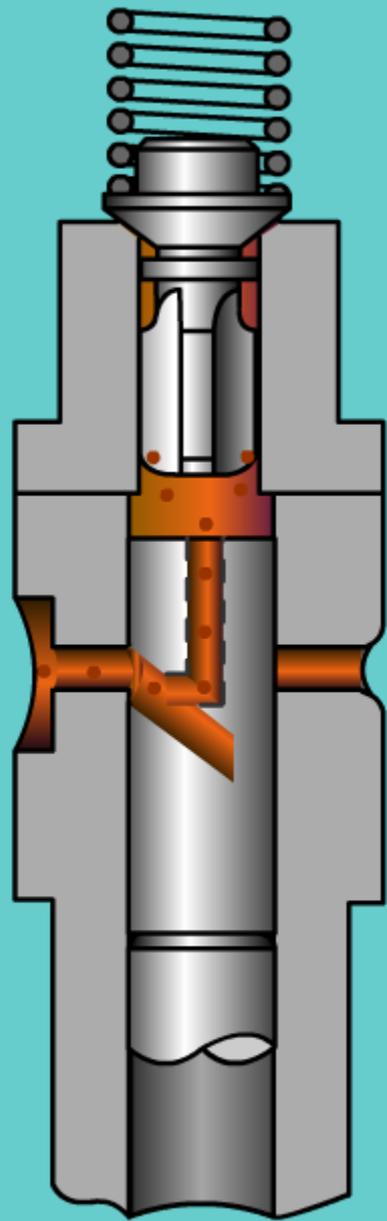
泵油工作原理

分吸油、压油、泄油过程进行。

柱塞在柱塞套内上下移动两个行程。油泵凸轮轴及正时齿轮转动一圈。

曲轴转动二圈。



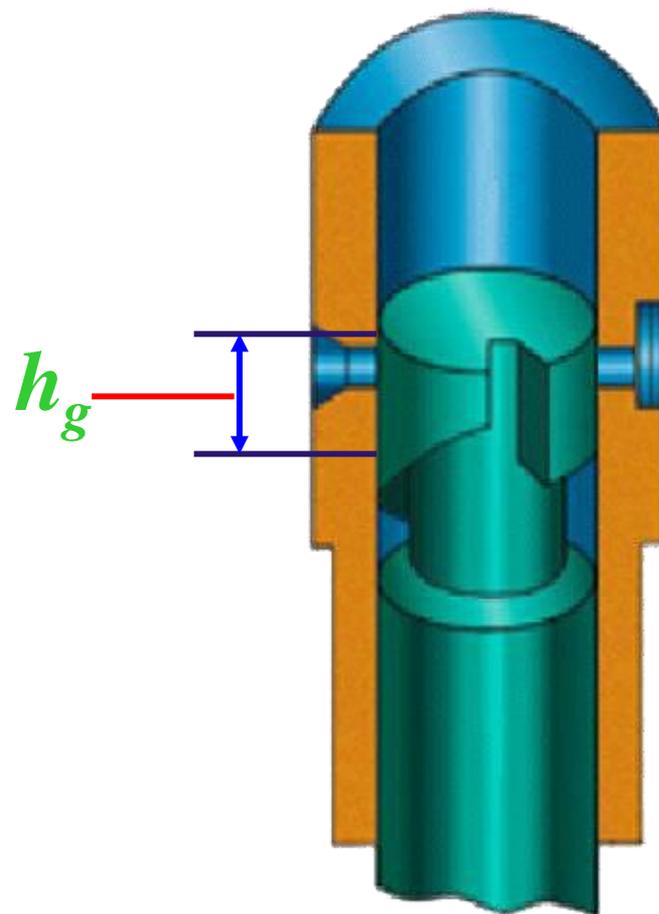


油量调节

供油有效行程： 柱塞顶面封闭
柱塞套径向油孔至柱塞斜槽露
出径向油孔前柱塞上移的行程，
用 h_g 表示。 h_g 决定了喷油泵每
循环供油量（ Δg ）。

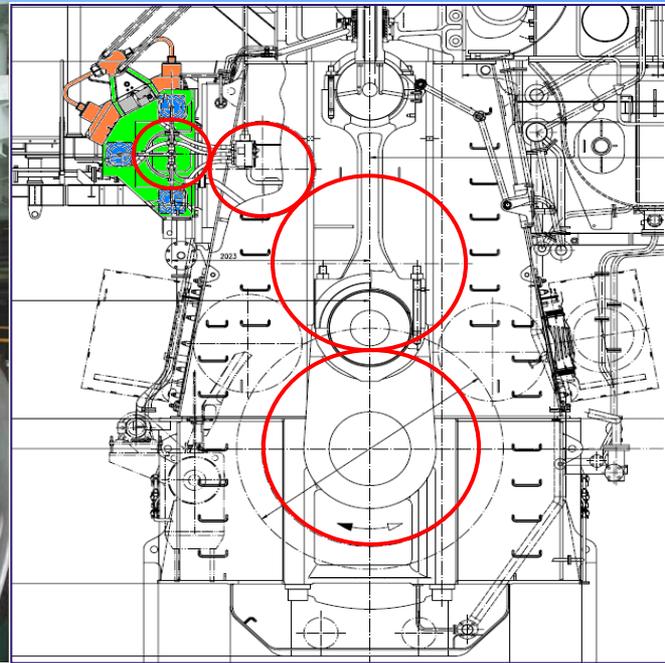
调节供油量方法：

转动柱塞——改变 h_g ——改变
循环供油量 Δg 。



结论：

- ① 柱塞往复运动总行程是不变的，由凸轮的升程决定。
- ② 柱塞每循环的供油量的大小取决于供油行程，供油行程不受凸轮轴控制，是可变的。
- ③ 供油开始时刻不随供油行程的变化而变化。
- ④ 转动柱塞可改变供油终了时刻，从而改变供油量。



Thank You !