

柴油发动机电控喷油系统

目 录

- 柴油发动机电控技术的发展
- 柴油发动机电控系统的构成
- 柴油发动机电控原理
- 柴油发动机电控技术应用举例

柴油发动机电控技术的发展

尽管柴油机**热效率高**（比汽油机高约10%）、**燃油消耗率低**（比汽油机低约20%）的优点和发展潜力是汽油机无法比拟的，但自柴油机的问世至今，其**比重大、振动和噪声大，起动性能差、制造成本高的缺陷**，一直是限制柴油机在汽车（尤其是在轿车）上广泛应用的瓶颈。

柴油机电控技术是在**处理能源危机和排放污染**两大难题的背景下，在飞速发展的电子控制技术平台上发展起来的。汽油机电控技术的发展为柴油机电控技术的发展提供了宝贵经验。

柴油发动机电控技术的发展

在柴油机的电子控制系统中，最早研究并实现产业化的是电子控制柴油喷射系统，到目前为止已经经历了三代变化：

1. 第一代电控柴油喷射系统：位置控制式。
2. 第二代电控柴油喷射系统：时间控制式。
3. 第三代电控柴油喷射系统：高压共轨式系统。

柴油发动机电控系统的构成

- 传感器

- 涉及加速踏板位置传感器、反馈信号传感器、燃油温度传感器等和信号开关

- 柴油机控制ECU

- 根据各传感器输入信号和内存程序，计算出供（喷）油量和供（喷）油开始时刻，并向执行元件发出执行令信号。

- 执行元件

- 执行ECU的指令，调整柴油机的供（喷）油量和供（喷）油正时。

柴油发动机电控原理

第一代位置控制式电控燃油喷射系统

- 位置控制式直列柱塞泵
- 位置控制式电控分配泵系统
- 第一代位置控制式电控燃油喷射系统的控制特点

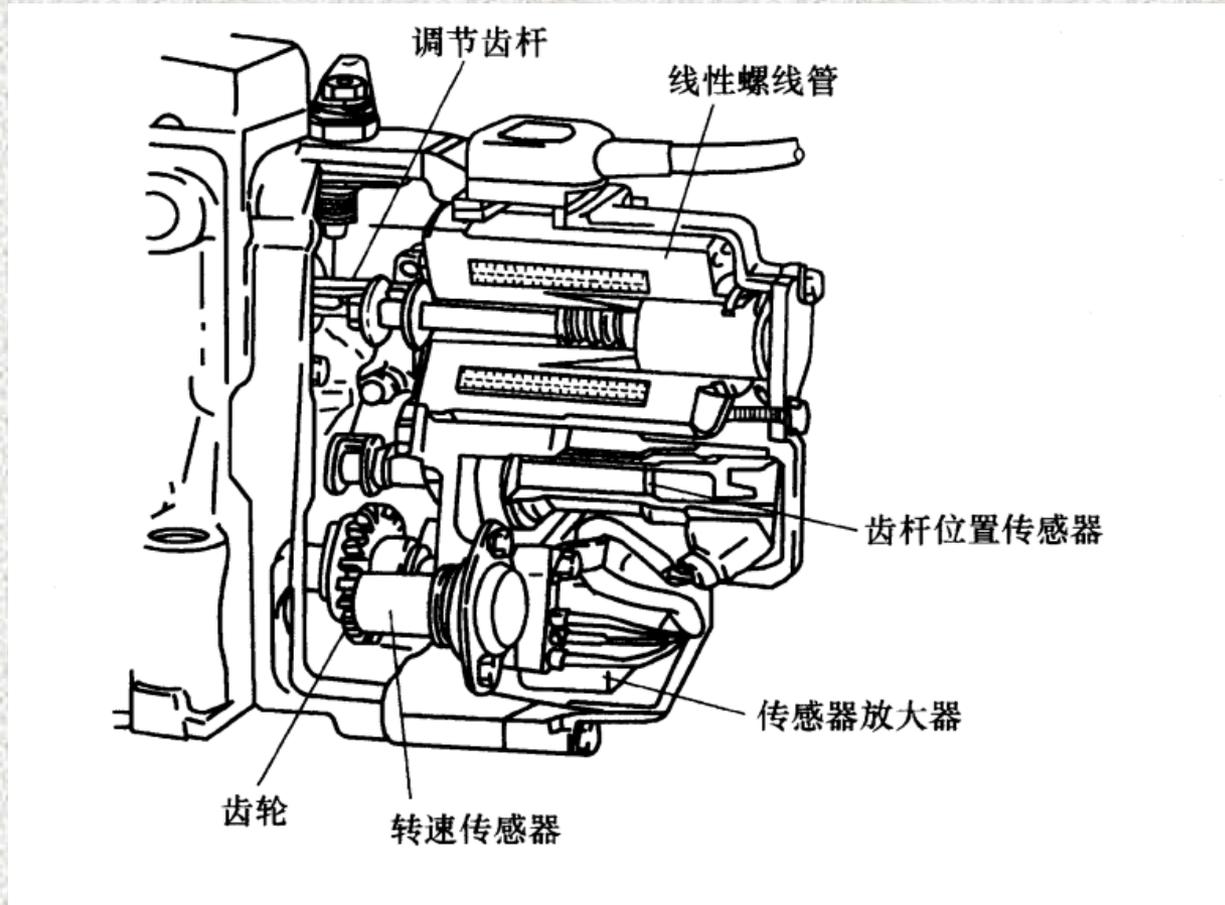
位置控制式直列柱塞泵

ECU根据加速踏板位置传感器信号（即负荷信号）和柴油机转速信号，并参照供油齿条位置、冷却液温度、进气压力等传感器信号，按内存控制程序计算供油量和喷油提前角控制参数值，再经过ECU中行程或位置伺服电路，使电子调速器内的线性螺线管控制喷油泵供油齿条的行程或位置。

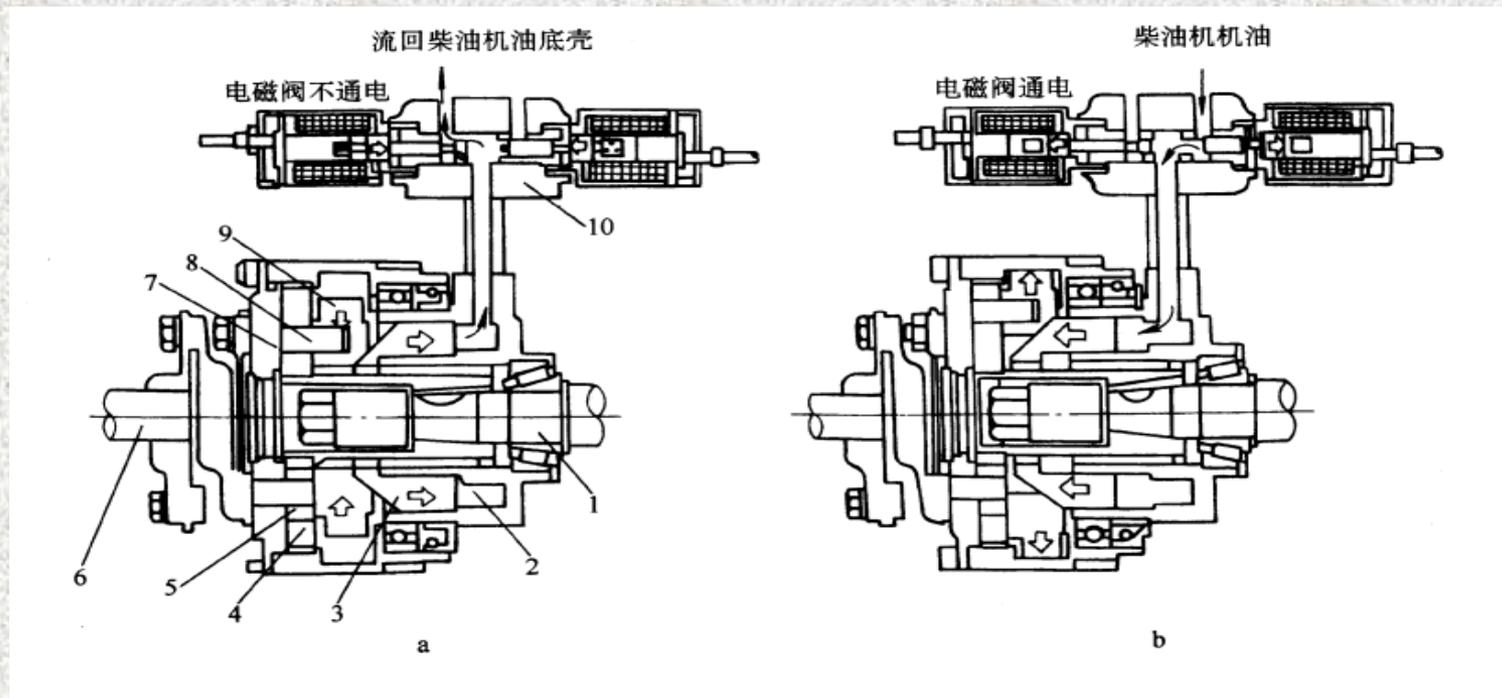
喷油量的控制

线性螺线管安装在原喷油泵供油齿条的一端，螺线管中的铁心与喷油泵的供油齿条连成一体。当控制电流经过螺线管时，产生一种作用在铁芯上的与螺线管中电流成正比的电磁力，推动油量调整齿杆移动，当推力与复位弹簧力平衡时，齿杆就停留在某一位置上。齿杆位置传感器将信号传给ECU，ECU根据齿杆的实际位置和预定位位置间的偏差量，发出变化输入螺线管电流的驱动信号就能精确控制齿杆的位置，从而变化喷油量

位置控制式直列柱塞泵电子调速器构造



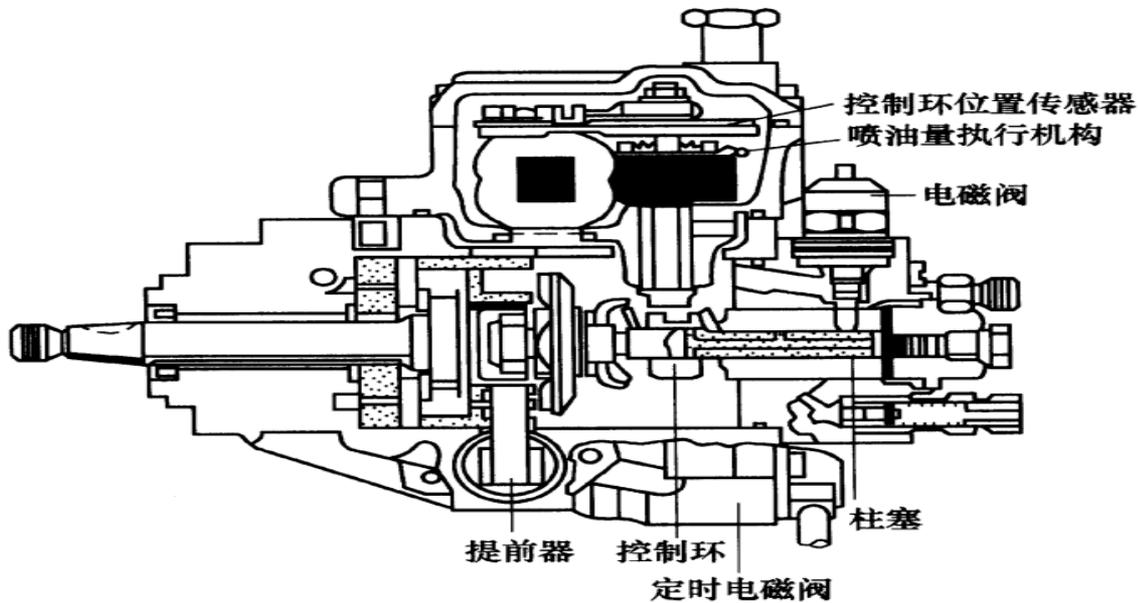
正时控制阀工作原理图



正时控制阀工作原理

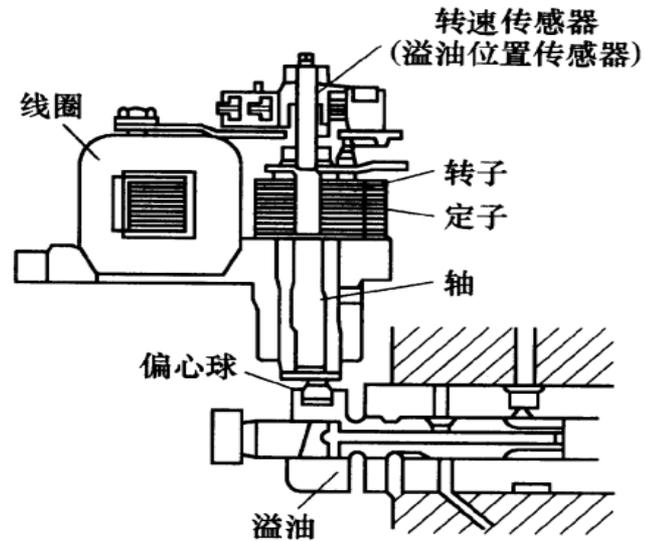
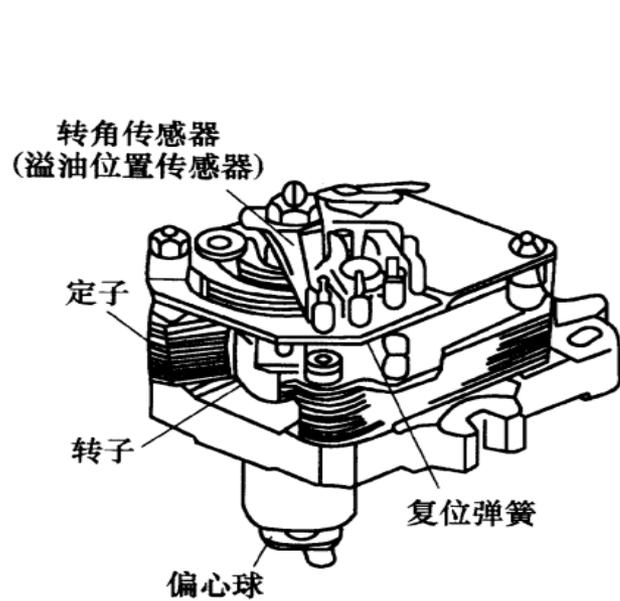
- 1 - 凸轮轴 2 - 液压腔 3 - 液压活塞 4 - 大偏心轮 5 - 小偏心轮 6 - 驱动轴
7 - 驱动盘 8 - 滑块销 9 - 滑块 10 - 电磁阀

位置控制式电控分配泵系统



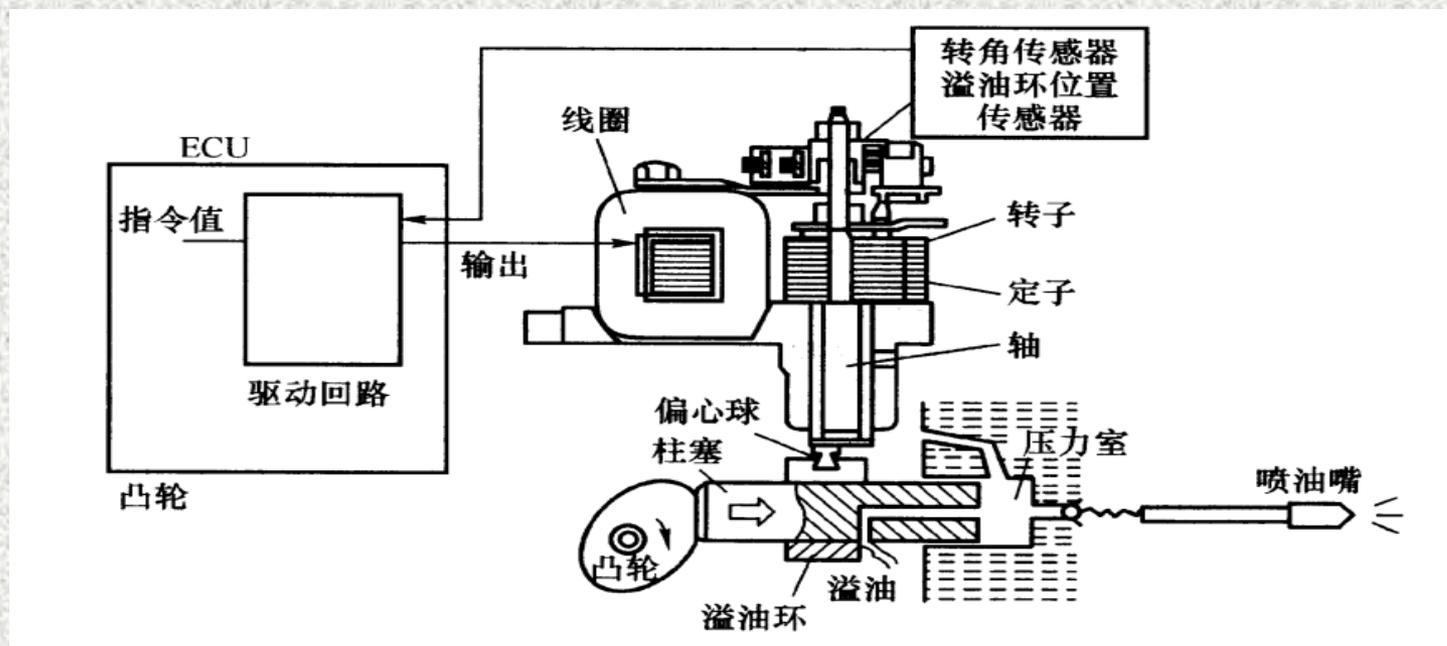
ECD型电控分配泵构造

喷油量的控制



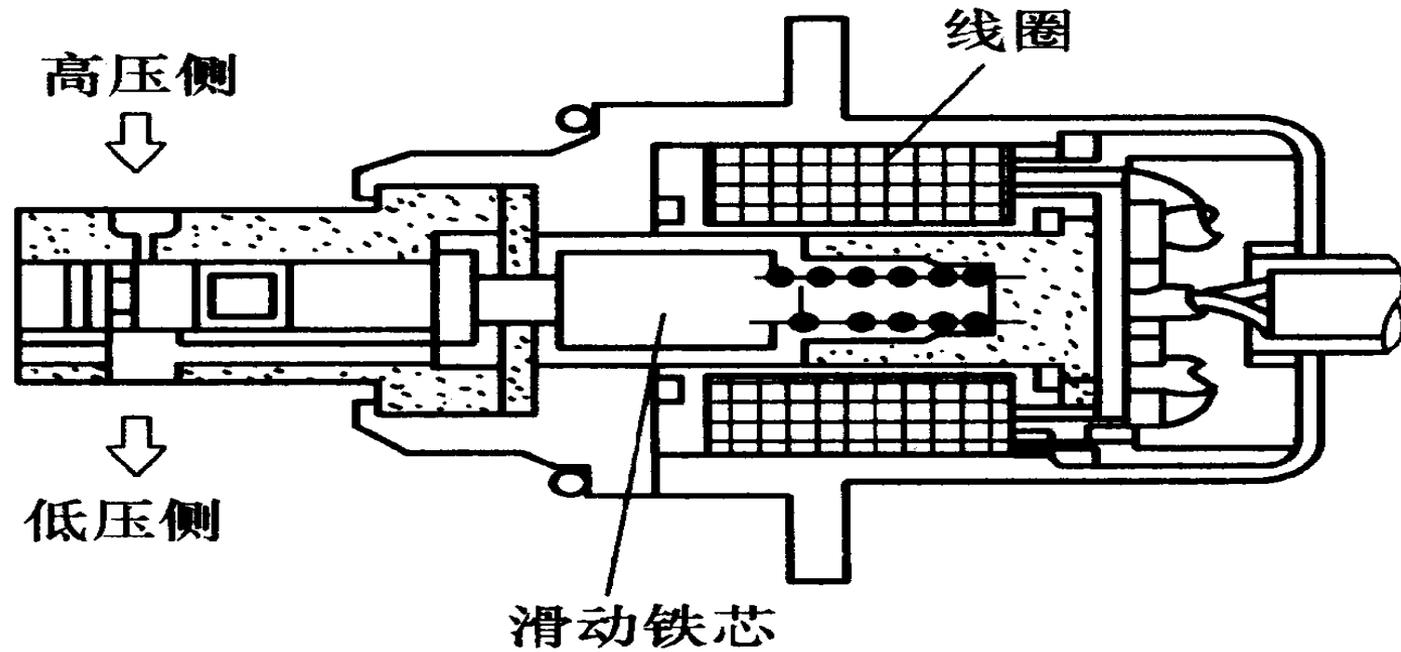
位置控制式电控分配泵电子调速器构造

喷油量的控制



喷油量的控制方式

供油正时的控制



正时控制阀构造示意图

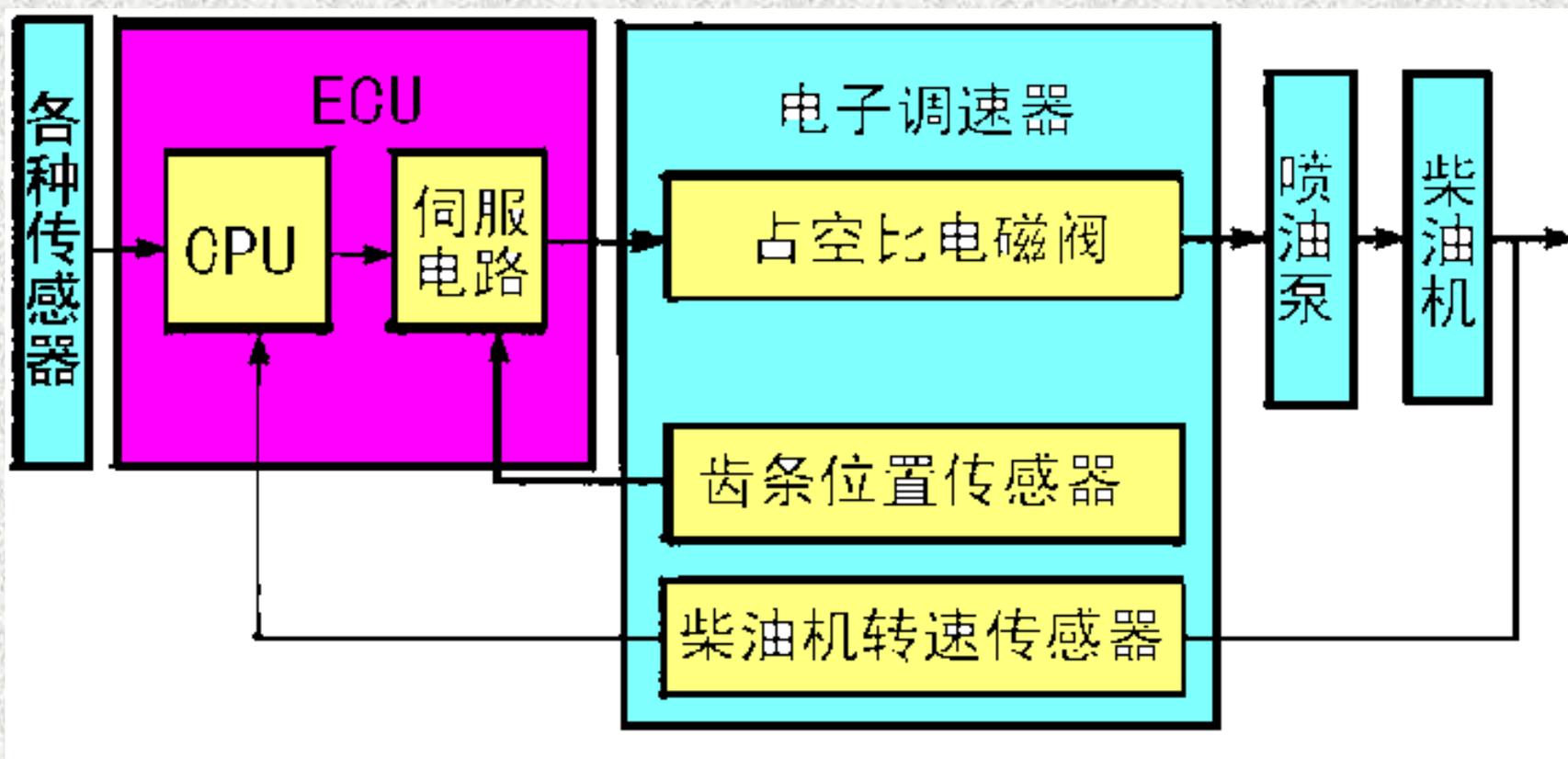
位置控制式电控燃油喷射系统的控制特点

1. 保存了老式的喷油泵-高压油管-喷油器系统，只取消机械调速器，改用电子执行器来完成分配转子与滑套或柱塞和柱塞套之间的相对位置控制。

2. 增长反馈位置的传感器、转速传感器以及燃油温度传感器等，从而实现油泵的精确控制。

3. 电子控制系统的优点在于，不同转速与负荷下的喷油量能够灵活标定，所以在发动机的整个稳态工况范围，发动机的工作特征能够按照性能最佳的方式来拟定，且响应速度快。

位置控制式电喷系统工作原理图



- 优点：柴油机构造几乎不需改动，便于对既有柴油机进行升级换代。
- 缺陷：响应慢，控制精度不高，供油压力不能控制。

◆应用在在直列柱塞泵上的有：日本电装企业的ECD-P1、ECD-P2、ECD-P3系统；德国波许企业的EDR系统；美国的PEEC系统等。

◆应用在分配泵上的有：日本电装企业的ECD-V1系统；德国波许的EDC系统；美国的PCF系统等。

柴油发动机电控原理

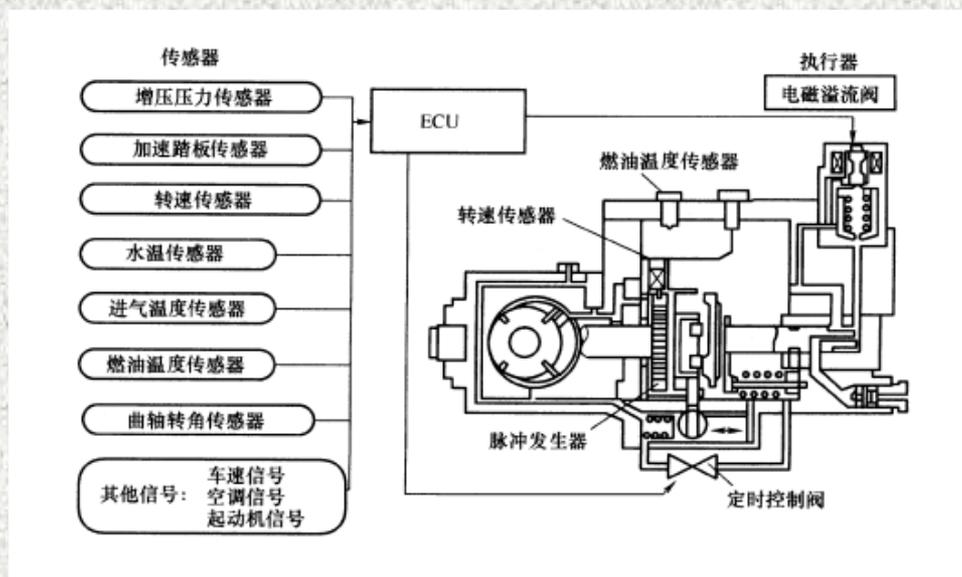
第二代时间控制式电控燃油喷射系统

◆ 电控分配泵喷射系统

◆ 电控泵喷嘴系统

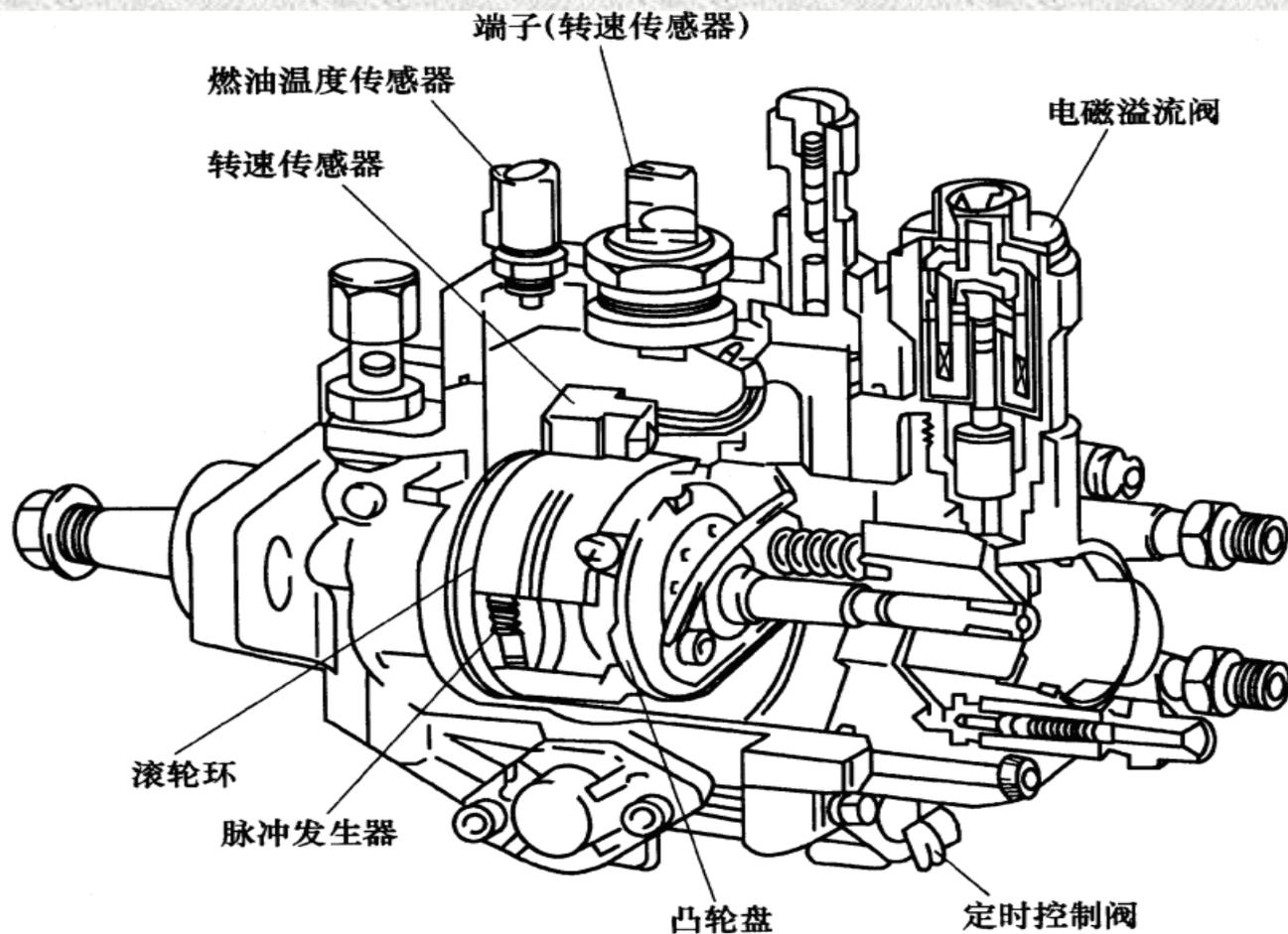
◆ 第二代时间控制式电控燃油喷射系统的控制特点

喷油量控制



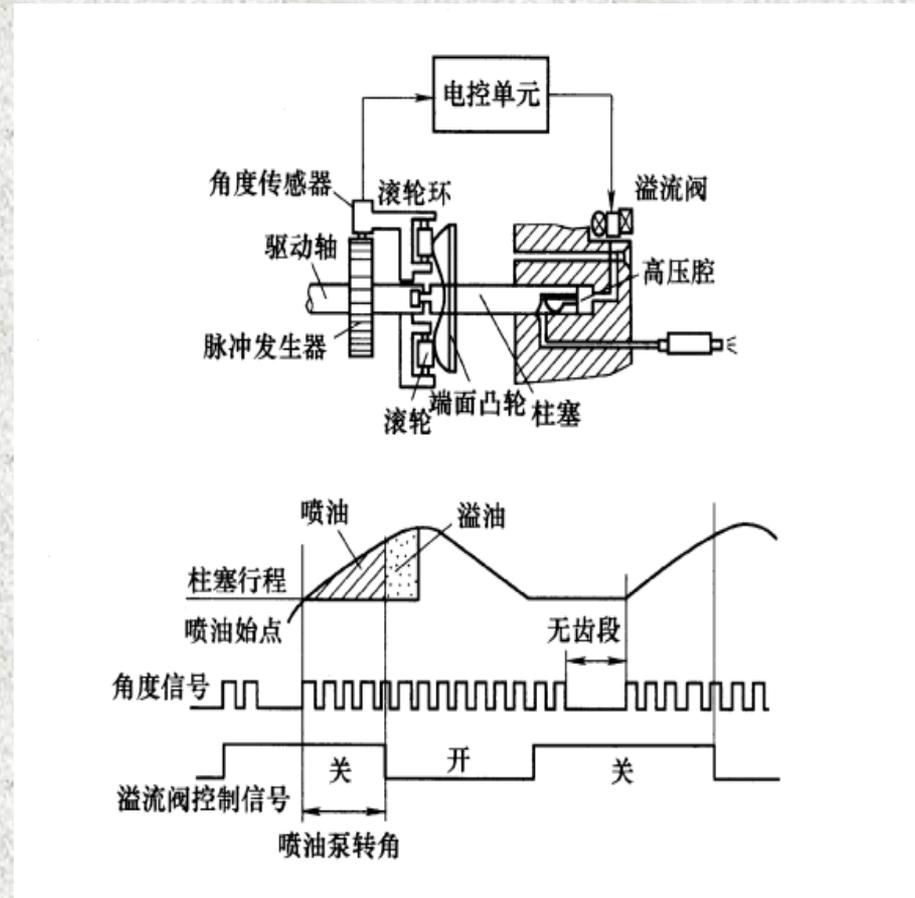
时间控制式电控燃油喷射系统

时间控制式转子分配泵构造



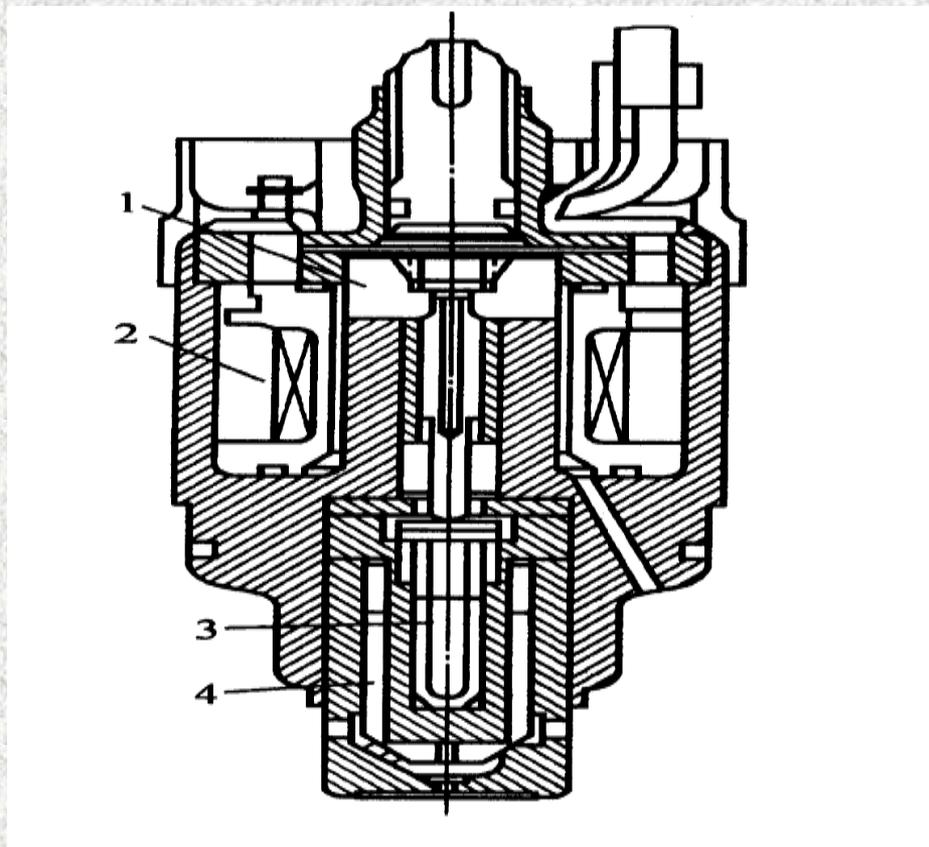
转子分配泵的供油量控制系统

控制ECU根据多种传感器信号计算出供油量后，向控制器发出指令和有关信息。控制器则根据ECU的指令和有关信息，并参照燃油温度传感器信号对分配给各缸的供油量进行平衡（均匀性控制），并经过驱动器（放大电路）直接控制高速电磁溢流阀工作。



喷油量控制原理图

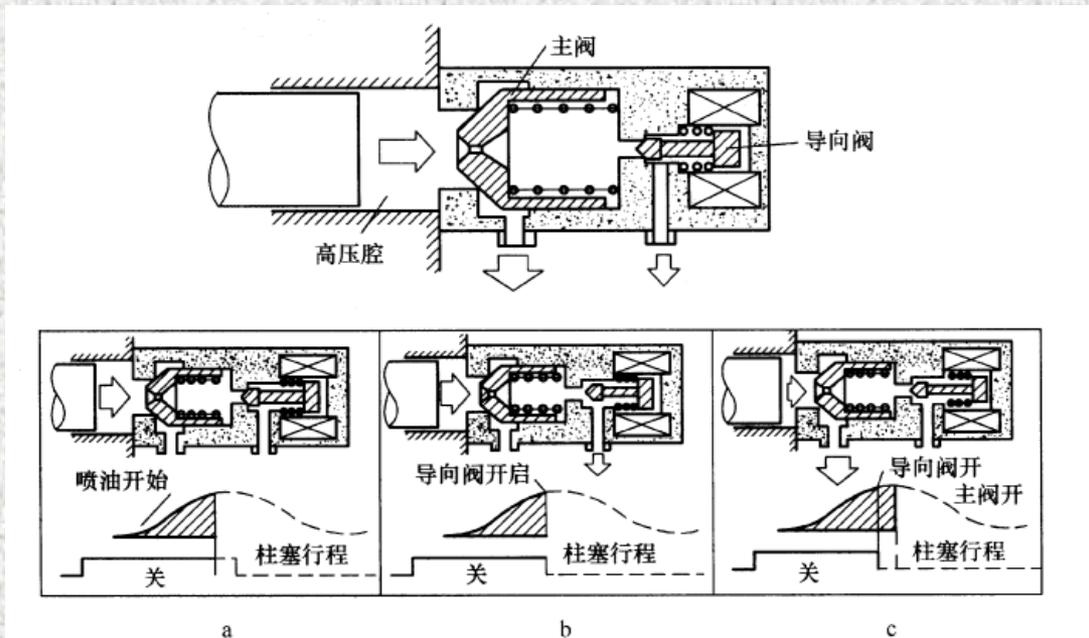
高速电磁溢流阀构造



电磁溢流阀构造示意图

1 - 电枢 2 - 电磁线圈 3 - 辅助阀 4 - 主阀

电磁溢流阀工作原理

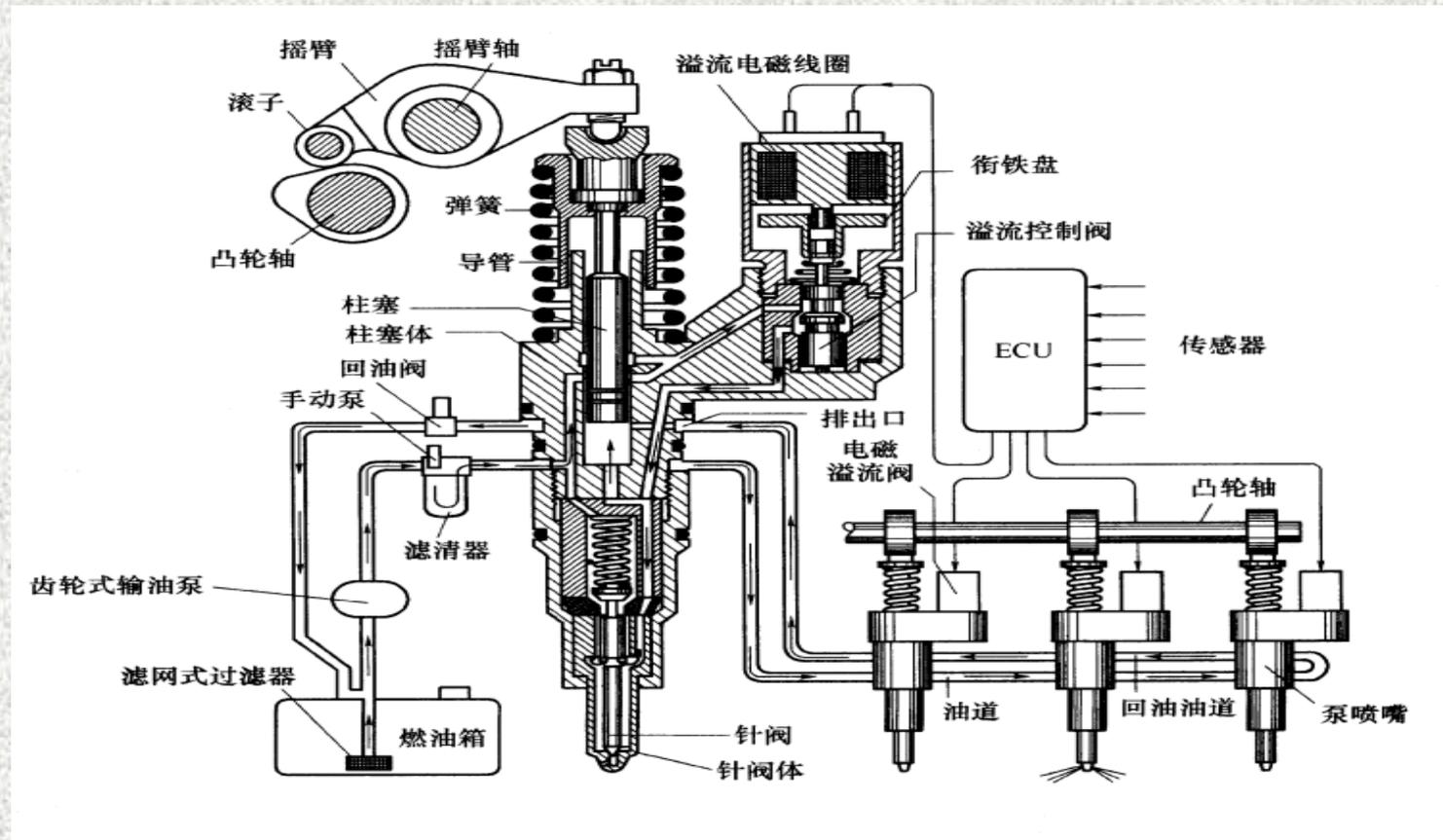


喷油正时控制

喷油正时控制机构与位置控制式电控分配泵一样，即经过正时活塞的移动来变化端面凸轮与滚轮的相对位置来实现喷油提前角控制的，而正时活塞的位置则由加在上面的液压大小所决定。ECU经过控制正时控制电磁阀线圈电流的通断来控制作用在正时活塞上的油压，从而实现对喷油提前角控制，但取消了定时活塞位置传感器，反馈信号来自于曲轴位置信号和喷油泵转角传感器的无齿段信号间的相位差。在油泵驱动轴上装有泵角脉冲发生器，泵角传感器向ECU输入燃油何时开始喷射的信号，曲轴位置传感器向ECU输入曲轴基准位置的参照信号。ECU根据这两个信号才干拟定喷油提前角。

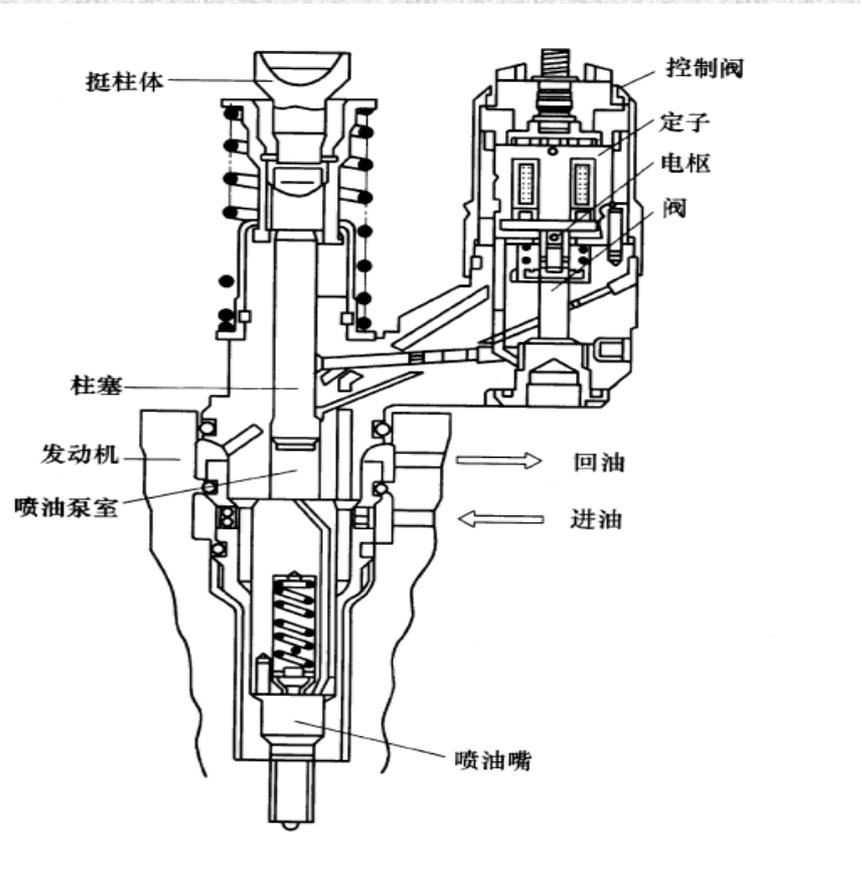
电控泵喷嘴系统

电控泵喷嘴系统的构成

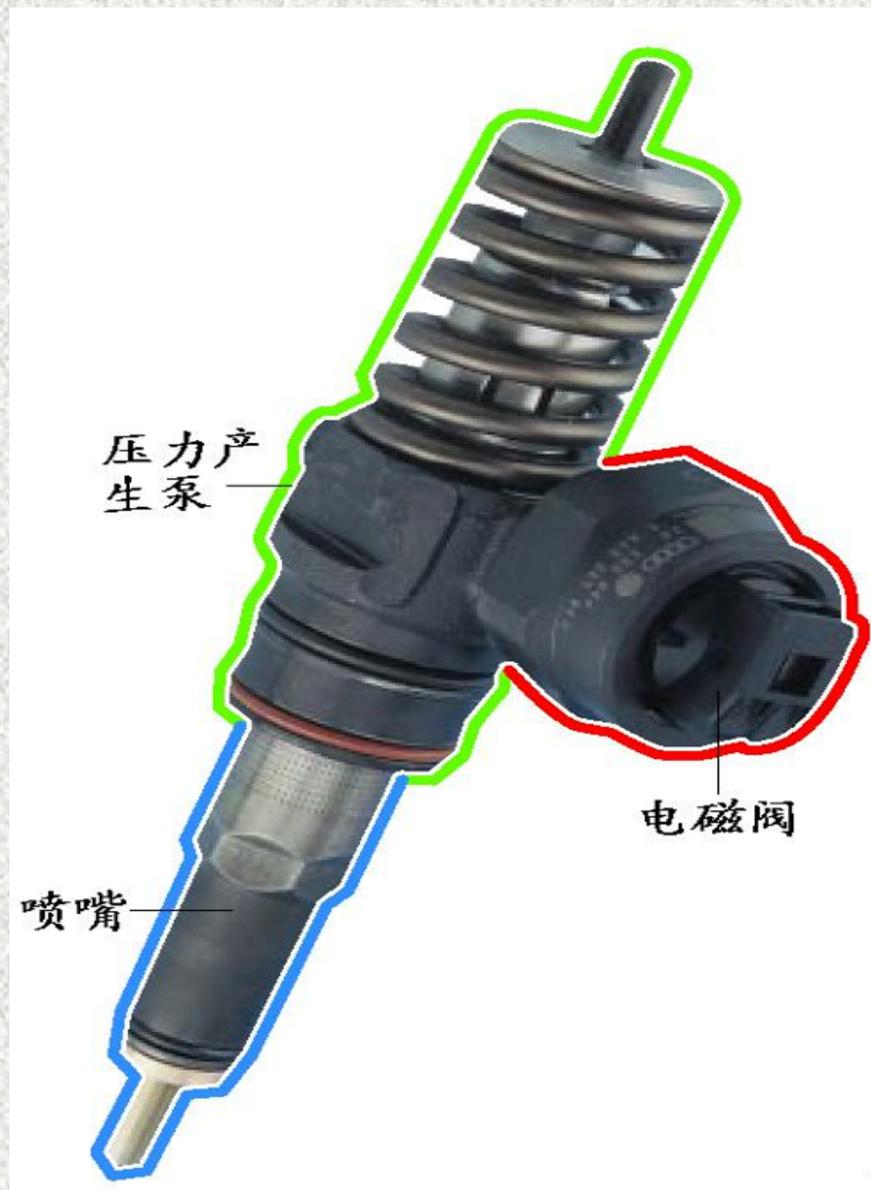
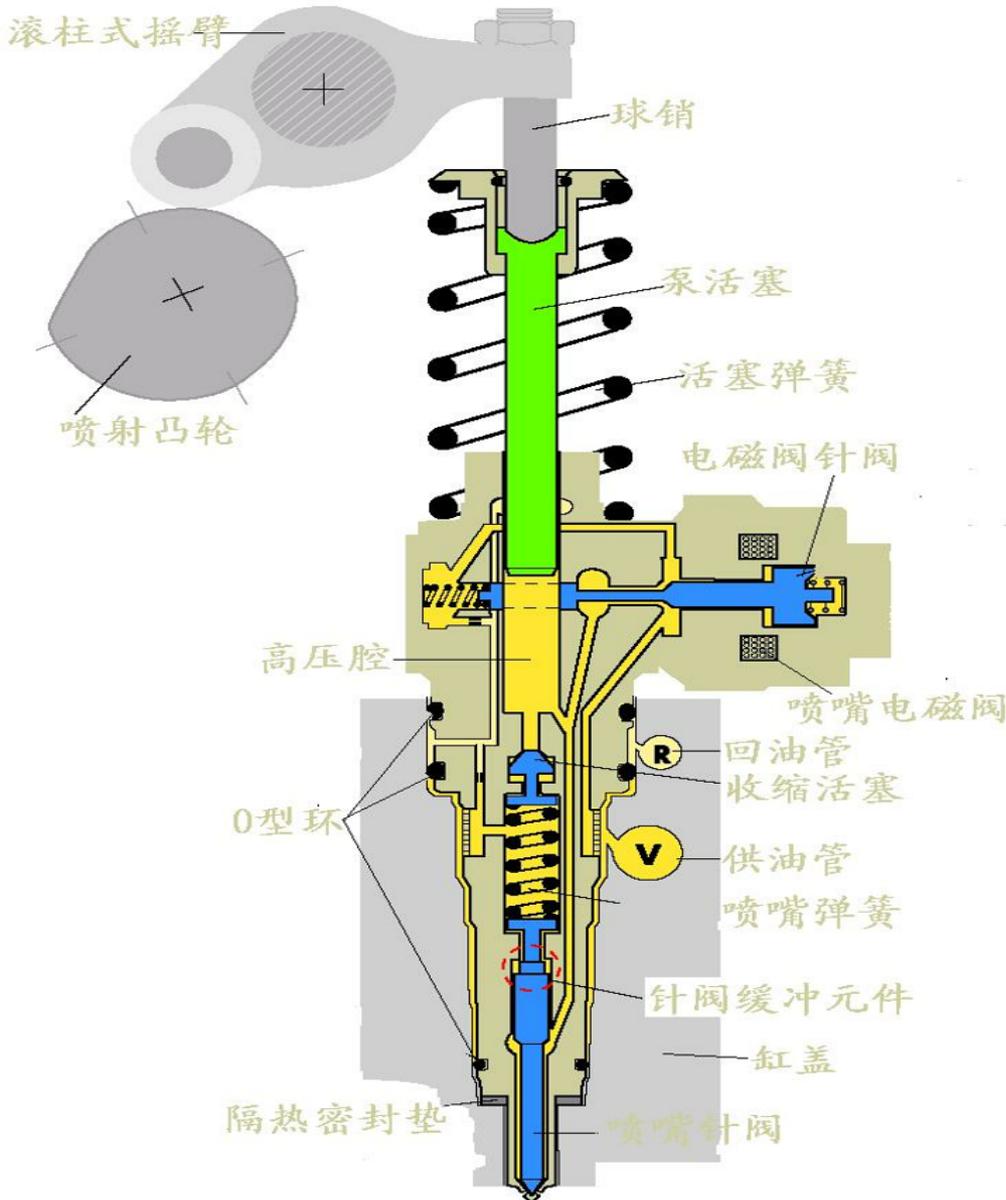


泵喷嘴

Bosch企业电子控制泵喷嘴构造



电控喷嘴系统



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/945300103233011333>