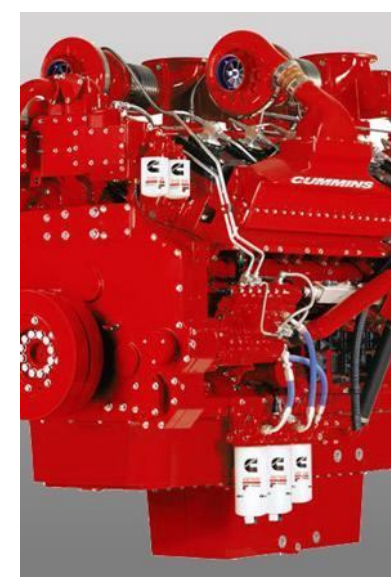




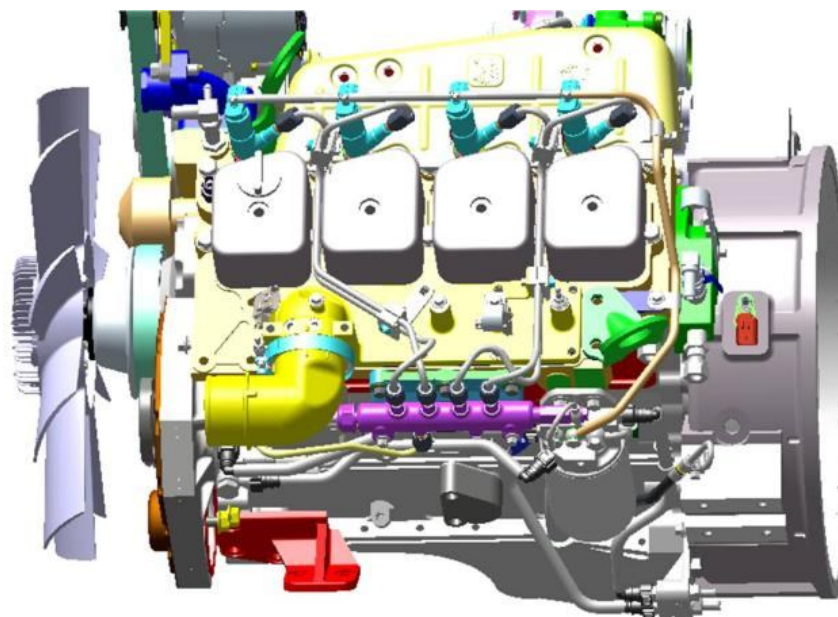
ISB3.9 CM2220 S2N1发动机 燃油系统



燃油系统的安全



- 发动机正常运转时，能在燃油系统中产生高压。即使关闭发动机后，燃油系统部件内部可能还会保持一定压力。
- 发动机运转过程中不得打开燃油系统。
- 松开油泵时双手应远离管路。高压燃油喷溅能穿透皮肤，造成严重的人身伤亡。

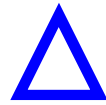


燃油系统的安全

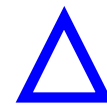
- 请佩戴上您的护目镜
- 使用纸板或纸来进行高压泄漏的识别/故障排除与诊断——绝不能用手或手指
- 2 Bar (30 PSI) 的压力足以刺穿人的皮肤，造成压力注射伤害
 - 如有可能，使用INSITE监测燃油压力，以确保安全地打开系统
 - 决不能在松开燃油系统管接头时把手放在管接头旁
- 高压油液能做什么？
 - 工业上常使用喷水（喷砂）法来切割木材、钢材、岩石和各种金属
 - 通常使用1380至3800 Bar的高压水通过硬质宝石上的一个直径为0.25至0.38毫米的小孔，可以180毫米/分钟速度切割厚达12毫米的钛材



燃油系统的清洁



注意



在维修任何燃油系统部件前（如燃油管、燃油泵、喷油器等），因为维修时会使燃油系统或发动机内部部件在解体前受污染，因此应清洁管接头、固定件和要拆卸部件周边区域。

如果没有清洁周边区域，燃油系统和发动机内部可能会进入污垢或被污染，从而导致燃油系统和发动机损坏。

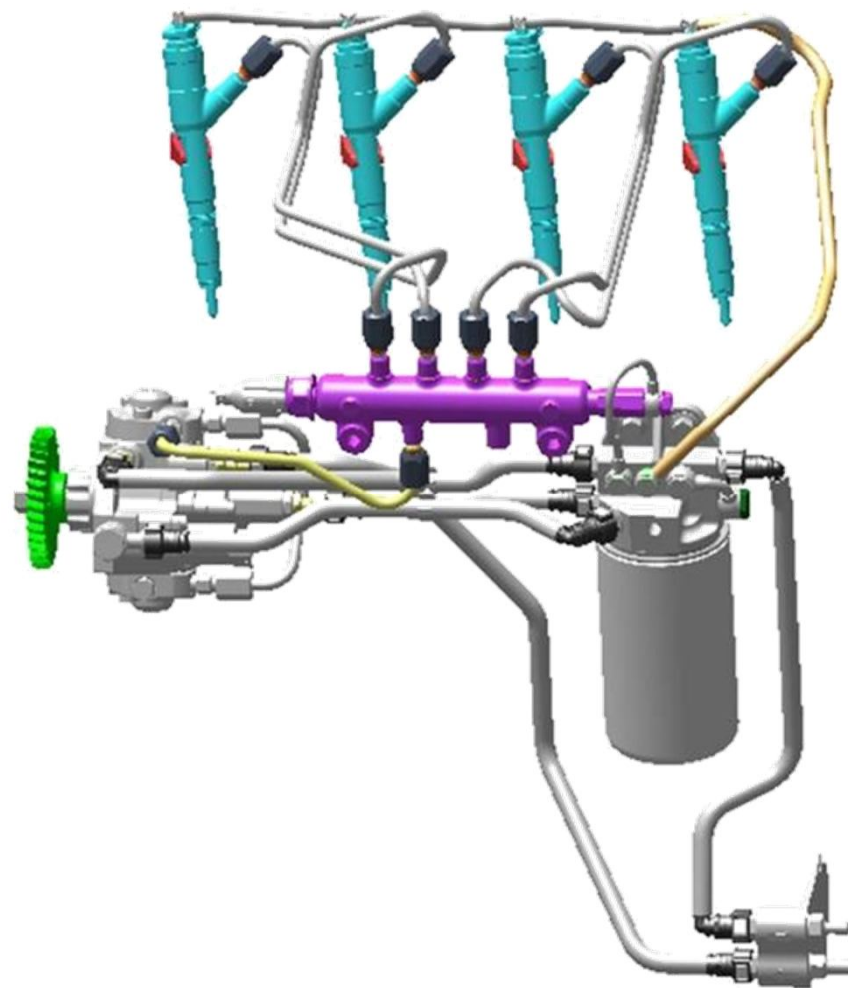
蒸汽是清洁发动机或部件的最佳清洗方式。如果不具备蒸汽清洗的条件，可用溶剂清洗发动机。

所有的电气部件、开口和导线都应该避免受到清洗器喷嘴的直接冲击。

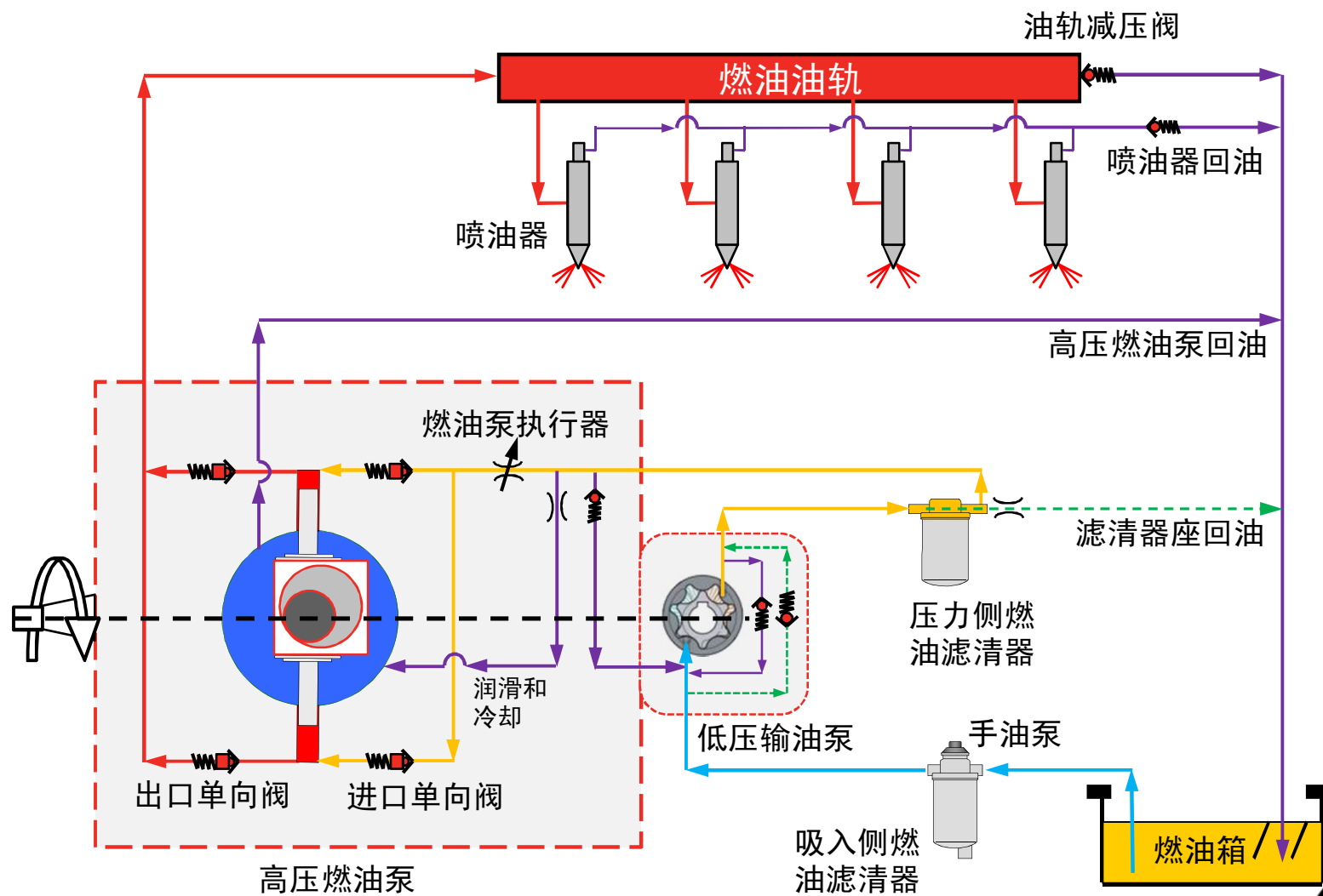


燃油系统概述

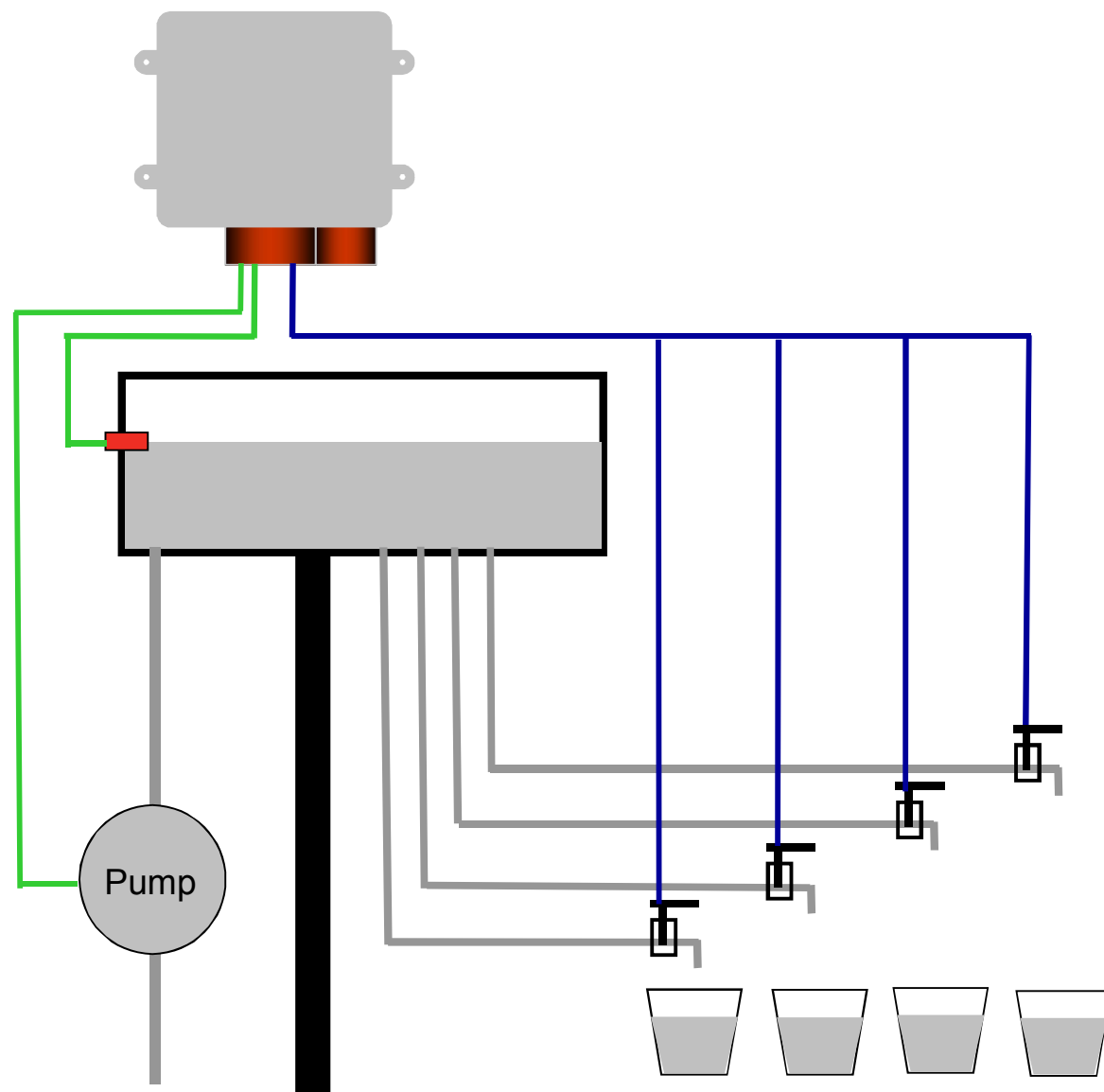
- 电子控制的高压共轨燃油系统，主要部件由日本电装提供
- 最大正常工作压力：
1800 Bar [26106 PSI]



燃油系统原理图



高压共轨燃油系统工作原理



高压共轨燃油系统工作原理

■ 油轨压力控制

- 根据司机命令和发动机运行状况，ECM确定一个“控制油轨压力”。这是该工况下发动机希望达到的油轨压力
- 通过油轨压力传感器，ECM得到一个“测量油轨压力”。这是此时油轨的实际压力
- ECM对比“测量”和“控制”油轨压力，然后以此调整燃油泵执行器，改变燃油泵的流量，使“测量油轨压力”产生变化，与控制油轨压力一致

■ 喷油正时

- ECM通过喷油器电磁阀控制喷油正时

■ 喷油量

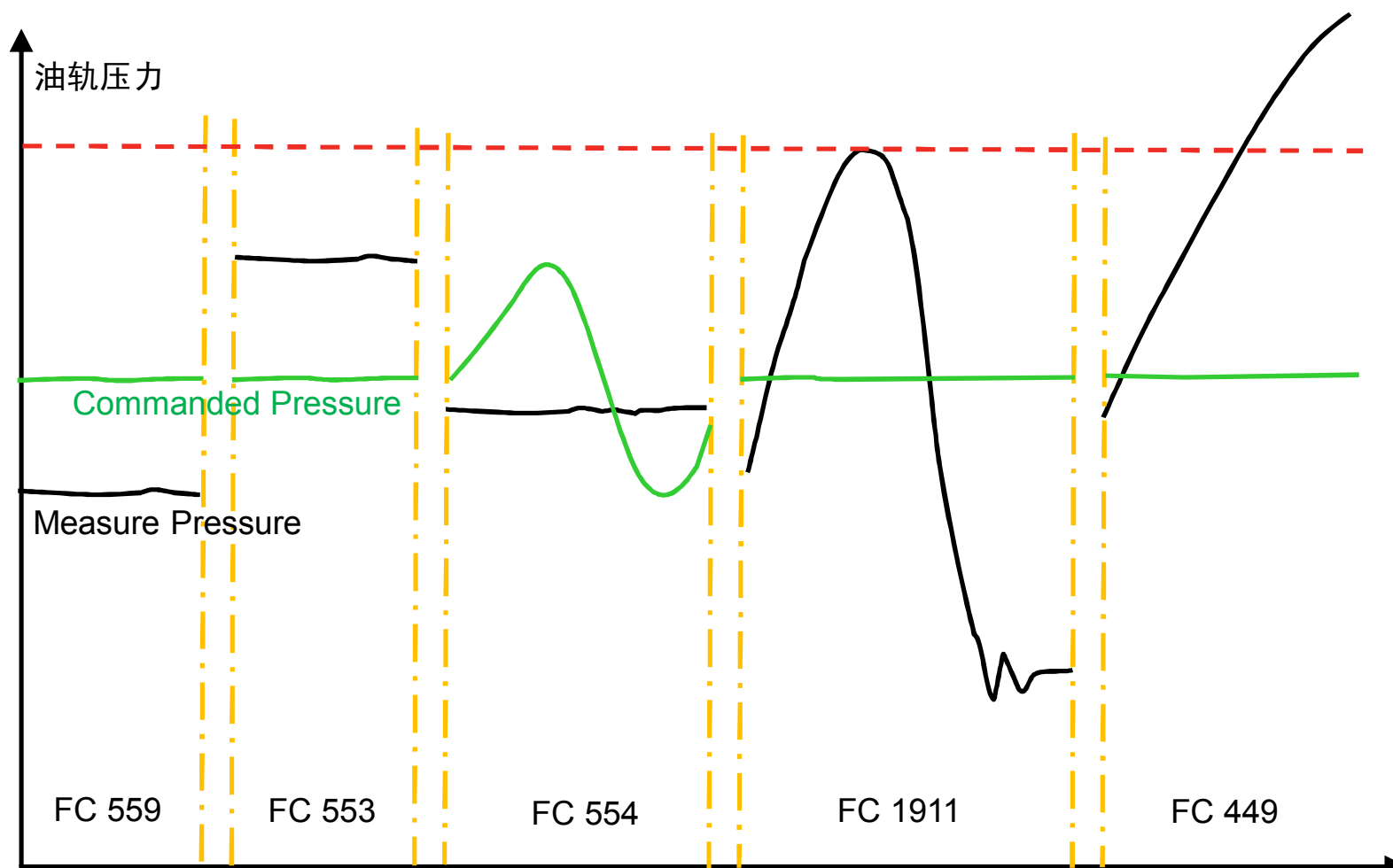
- 取决于油轨压力和喷油持续时间

■ 喷射率

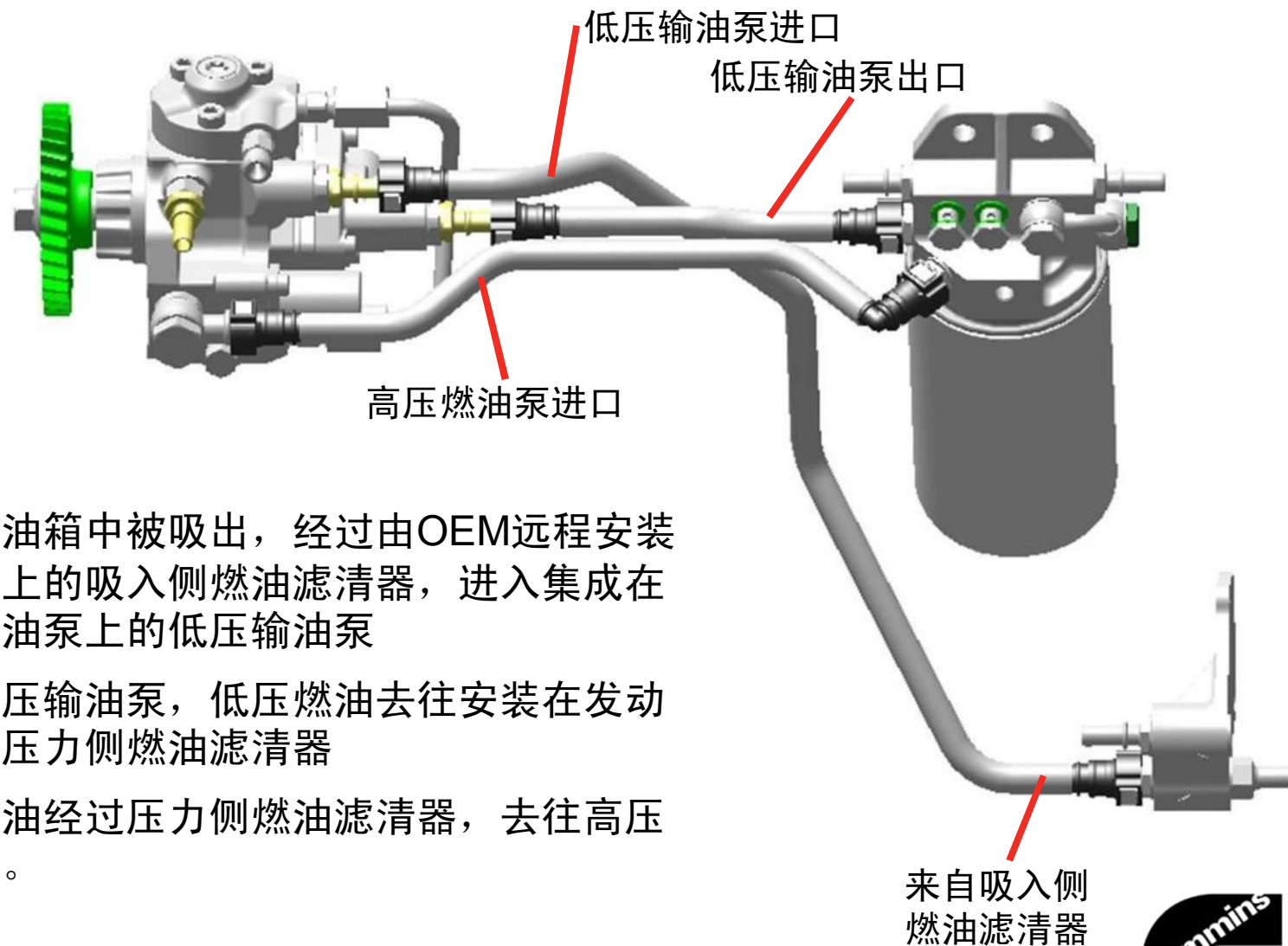
- 通过“多次喷射”满足喷射率要求



关于油轨压力的故障代码



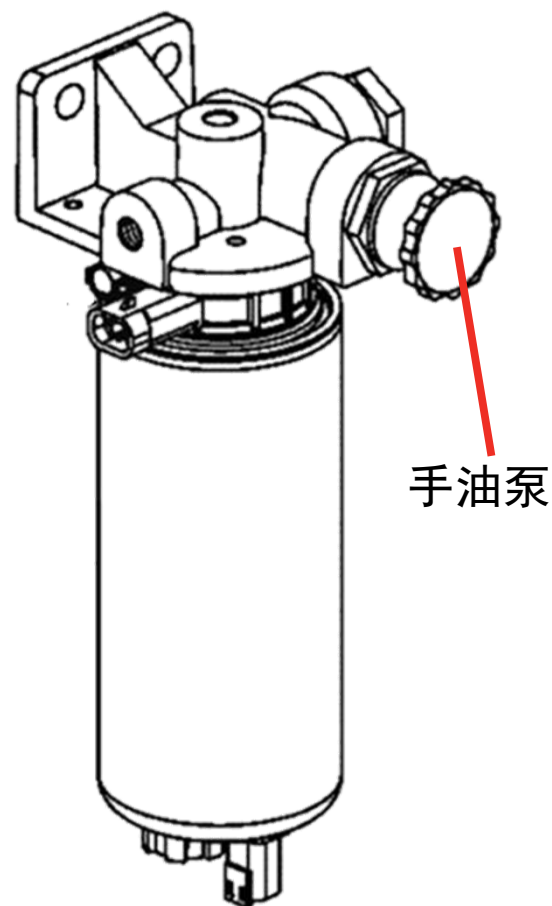
低压油路



- 燃油从油箱中被吸出，经过由OEM远程安装在车架上的吸入侧燃油滤清器，进入集成在高压燃油泵上的低压输油泵
- 经过低压输油泵，低压燃油去往安装在发动机上的压力侧燃油滤清器
- 低压燃油经过压力侧燃油滤清器，去往高压燃油泵。

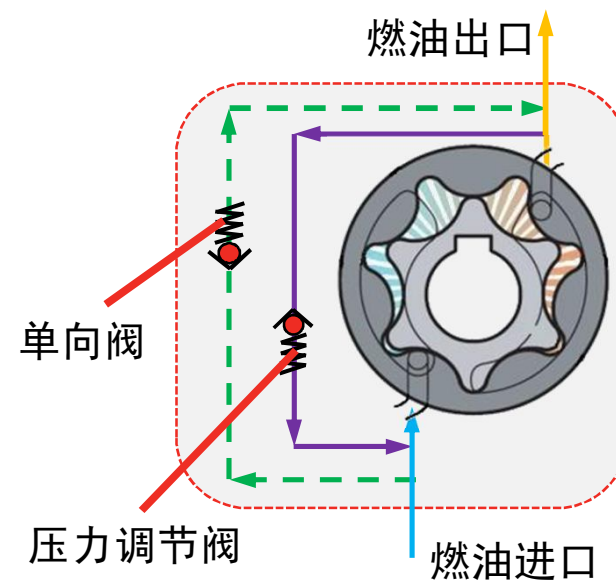
吸入侧燃油滤清器

- OEM远程安装
 - 杂质:
 - 95% 或更高 @30 微米
 - 水分去除:
 - 99% 或更高
- 可以预加注
- 必须安装手油泵



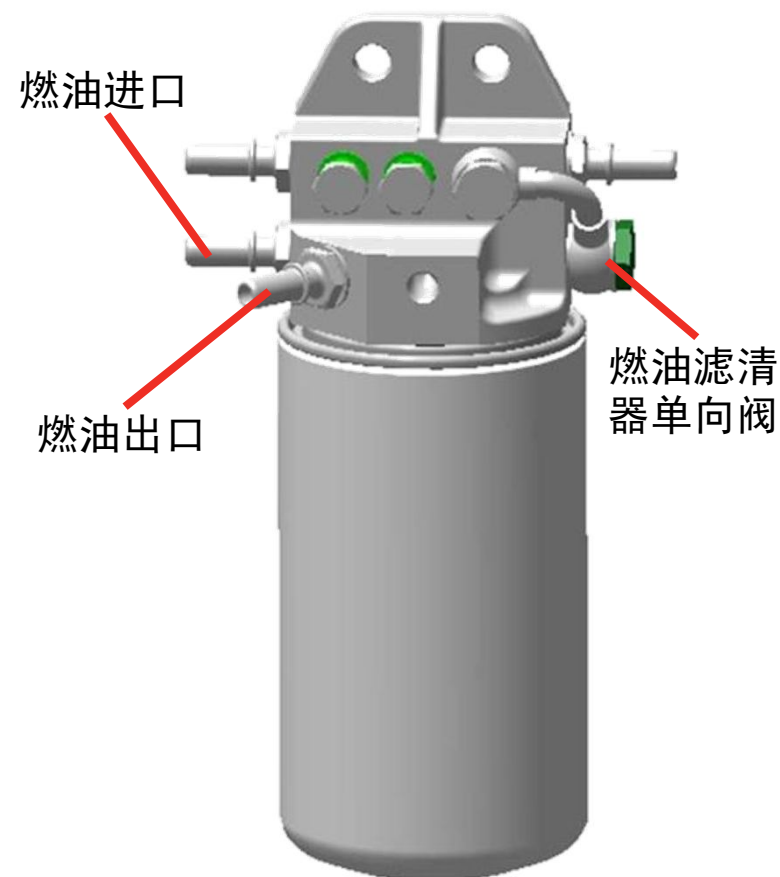
低压输油泵

- 功能：从OEM油箱吸出燃油，然后加压到一定的低压压力，输送给高压喷油泵
- 内齿轮油泵
- 与高压喷油泵一起，由同一根轴驱动
- 泵内有一个压力调节阀和一个单向阀
 - 压力调节阀控制输出油压
 - 使用手油泵预注系统时，单向阀可以使燃油流过低压输油泵
- 低压输油泵是不可维修零件，只能和高压喷油泵一体更换



压力侧燃油滤清器

- FF 5488
- 是保护燃油系统高压部件的最后一道屏障
- 不可预加注柴油
 - 使用手油泵预注
 - 当使用手油泵预注时，滤清器座上的单向阀会打开，排出管路中的空气

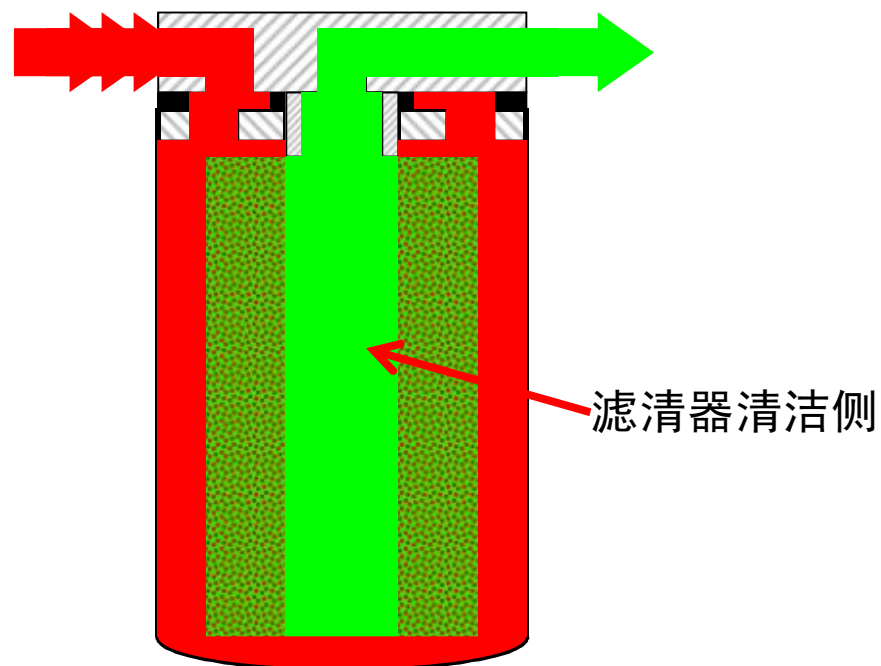


为何不要预加注压力测燃油滤清器？

■ 正常系统工作

- 吸入侧滤清器送出的燃油虽经过滤，但未达到燃油系统要求的微米级


- 进入滤清器座和滤清器的燃油
- 流经滤清器介质的燃油
- 经过滤达到最终微米级的燃油




续

■ 预加注过程

- 预加注过程中，滤清器“清洁侧”会被加注的柴油中存在的任何潜在污染物污染

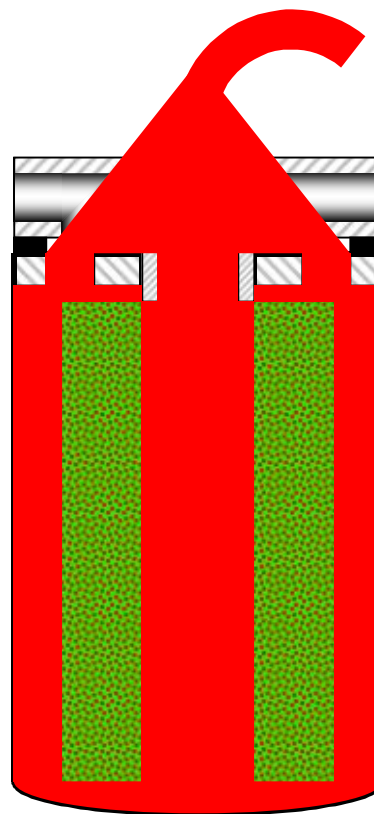
 来自预充注源的燃油

 流经滤清器介质的燃油

污染迅速出现

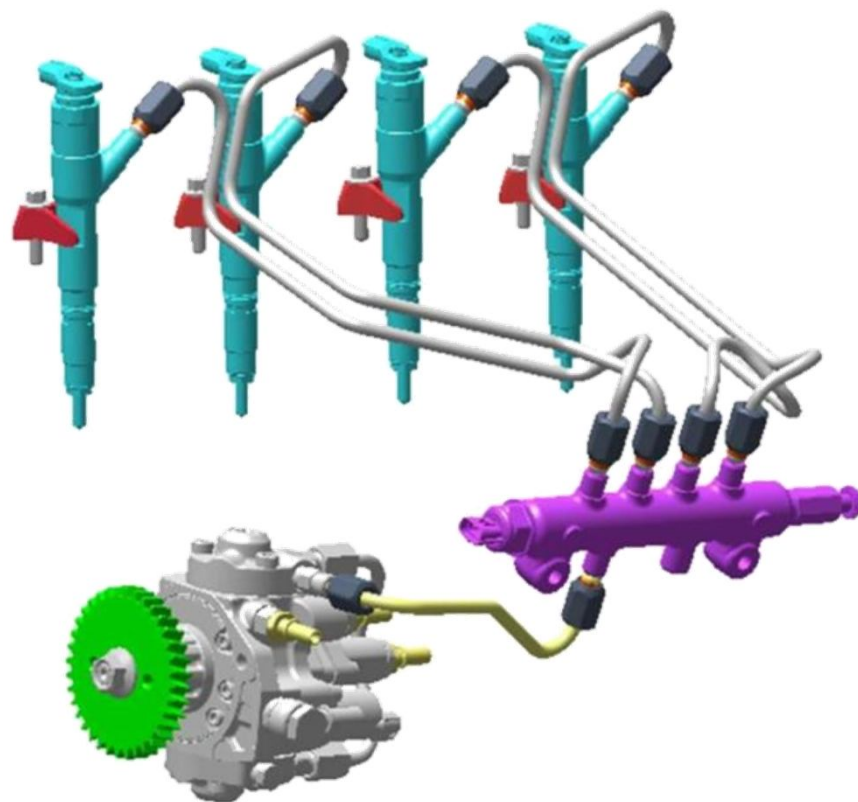
滤清器介质两侧均暴露在未过滤的燃油中

现在关键的系统部件有危险

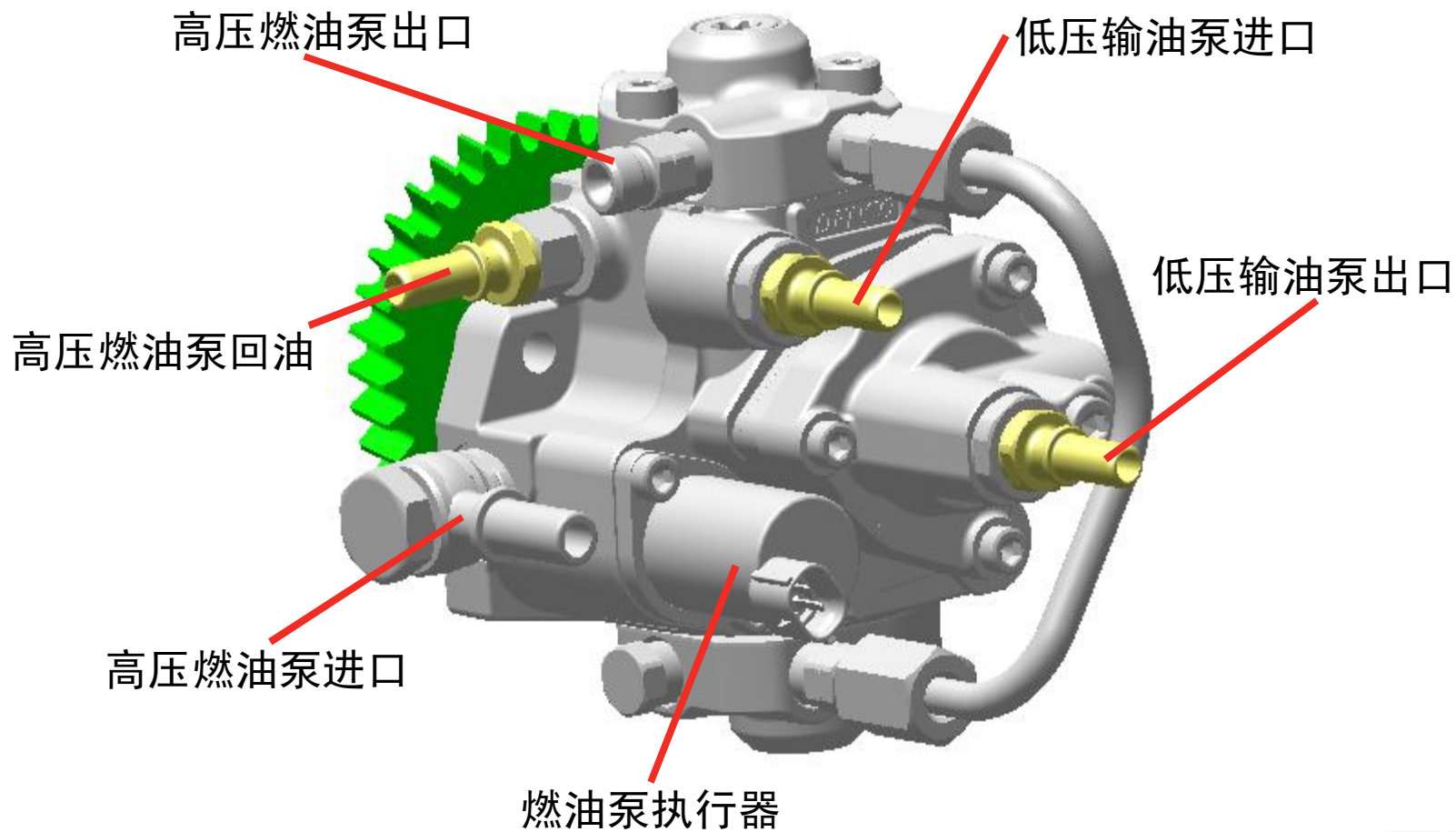


高压油路

- 高压燃油泵通过内部的两个径向高压泵腔，将燃油加压至 250 - 1800 bar [3626 - 26107 psi]
- 高压燃油由高压燃油泵，经过一根高压输油管，进入高压油轨
- 从高压油轨出来的高压燃油，经过各自的高压油管，进入各缸喷油器
- 在ECM控制下，喷油器将燃油喷入气缸

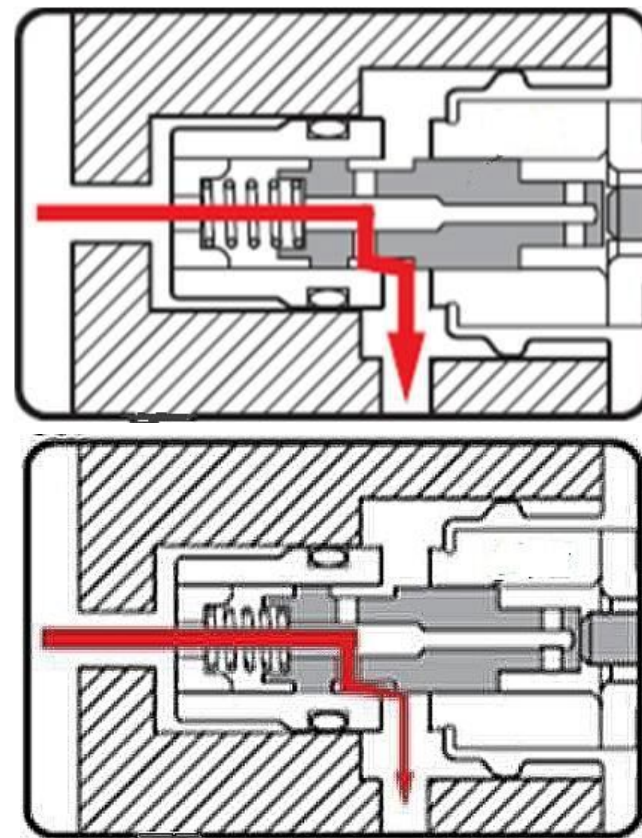
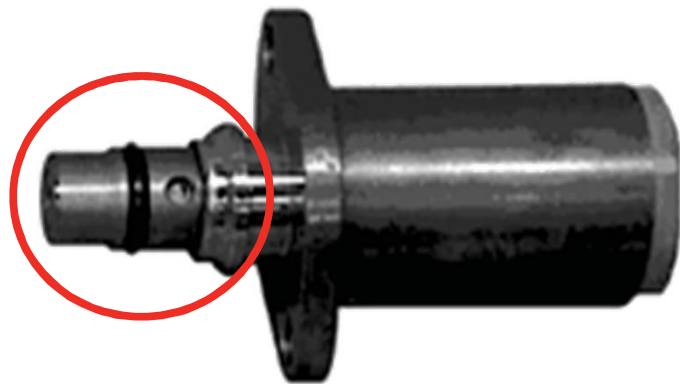


高压燃油泵



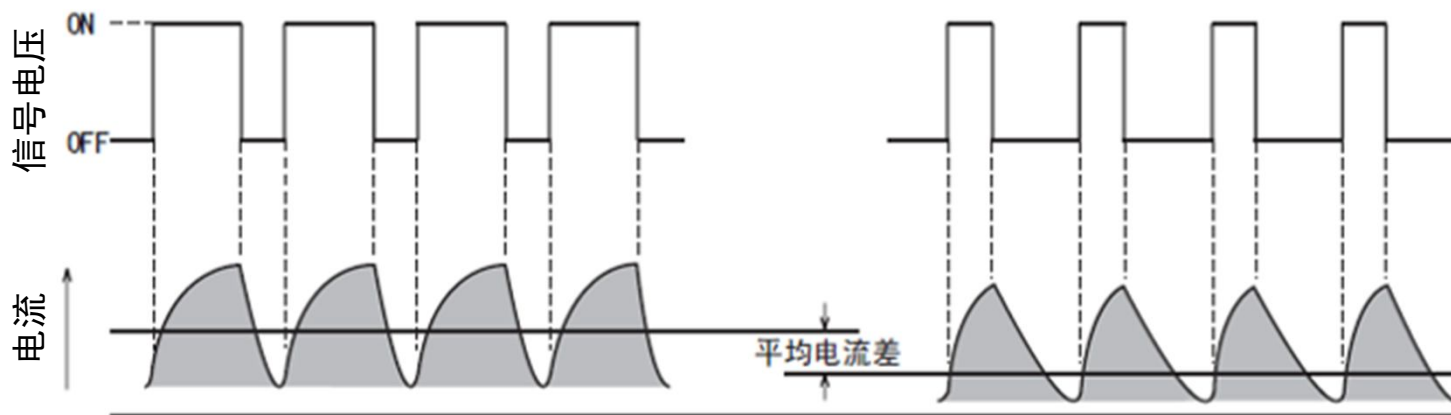
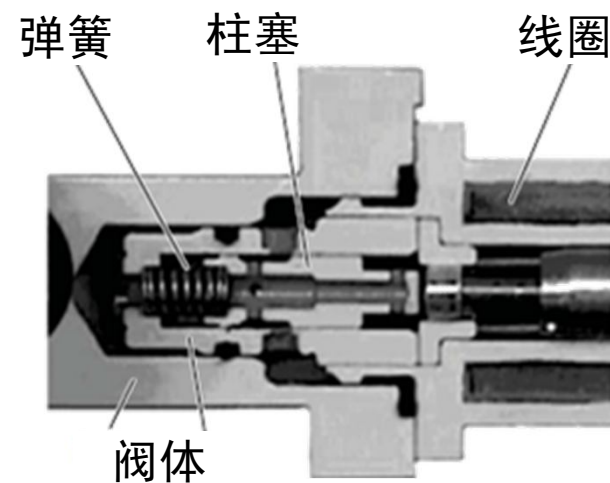
燃油泵执行器

- 燃油泵执行器安装在高压燃油泵上，控制进入高压泵腔的燃油量
- 燃油泵执行器是个常开阀
 - 不加电时，燃油泵执行器在弹簧作用下，保持打开状态
 - 通电时，执行器线圈的电磁力克服弹簧弹力，使阀向关闭方向运动，减少进入高压泵腔的燃油量

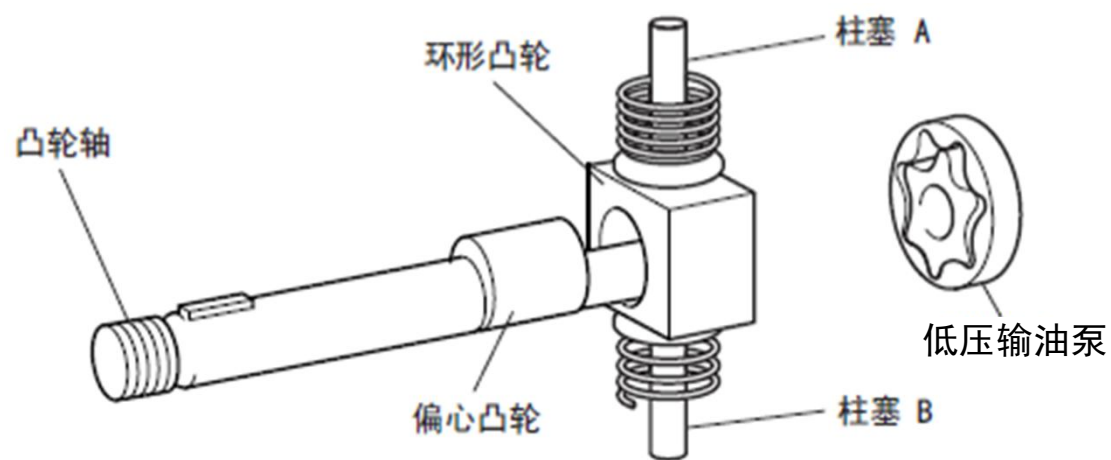
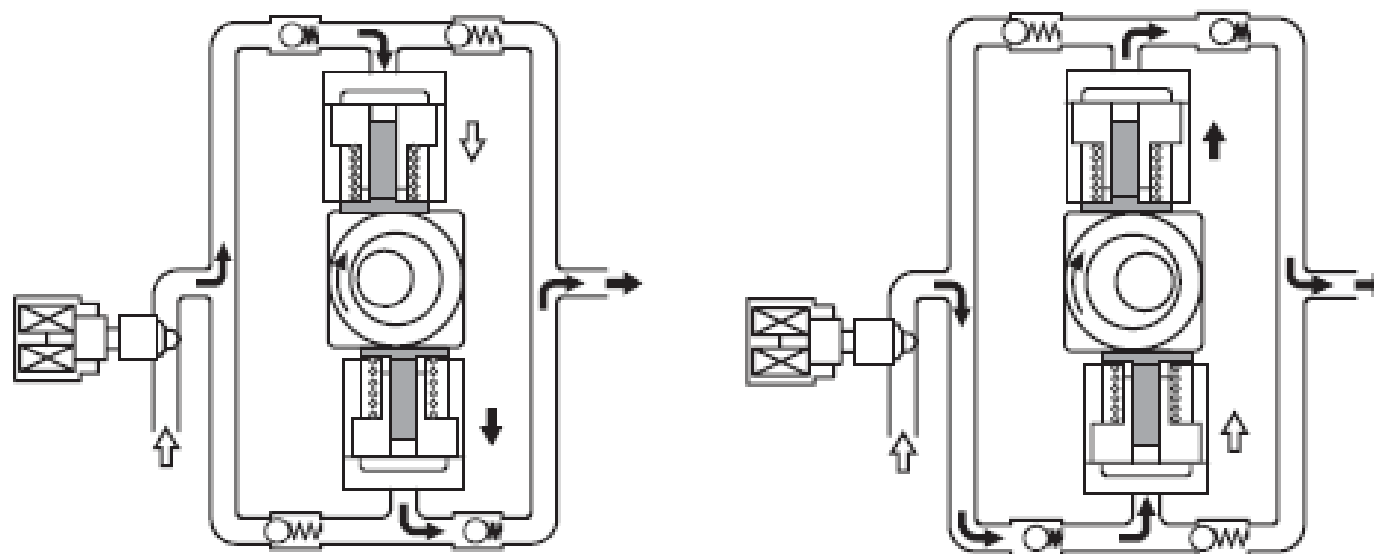


燃油泵执行器 - 续

- 燃油泵执行器由ECM发出的脉宽调制(PWM)信号控制

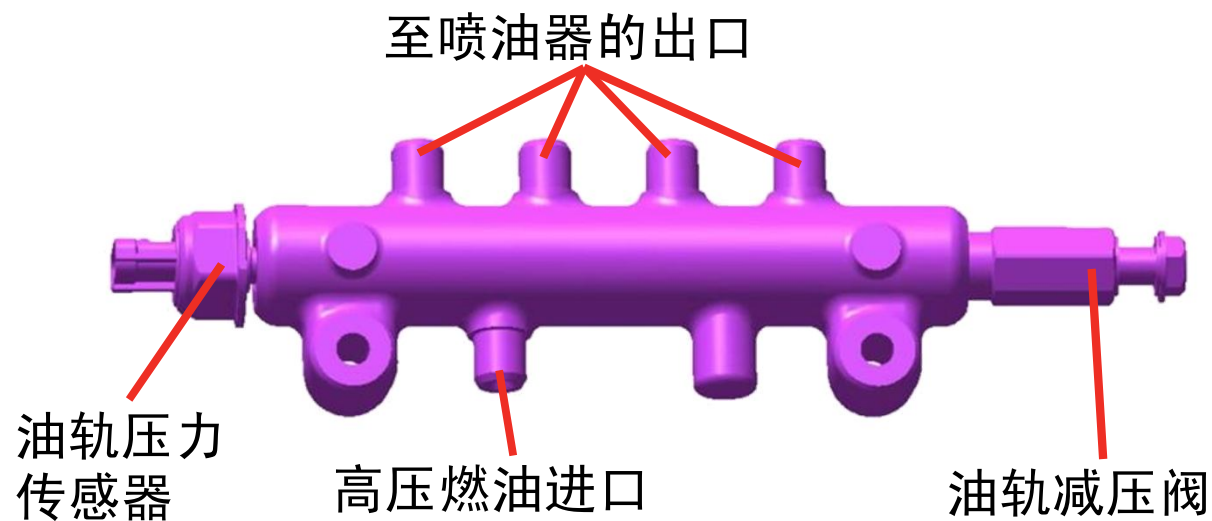


高压柱塞组件



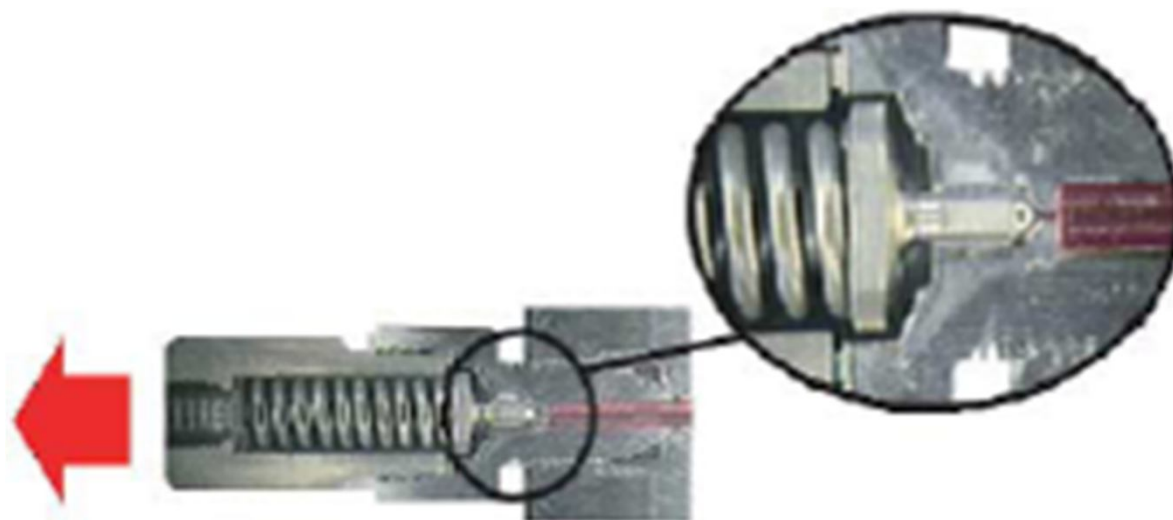
燃油油轨

- 功能是储压器作用，并将燃油输往各缸高压油管
- 燃油油轨上安装有油轨压力传感器，监测油轨压力



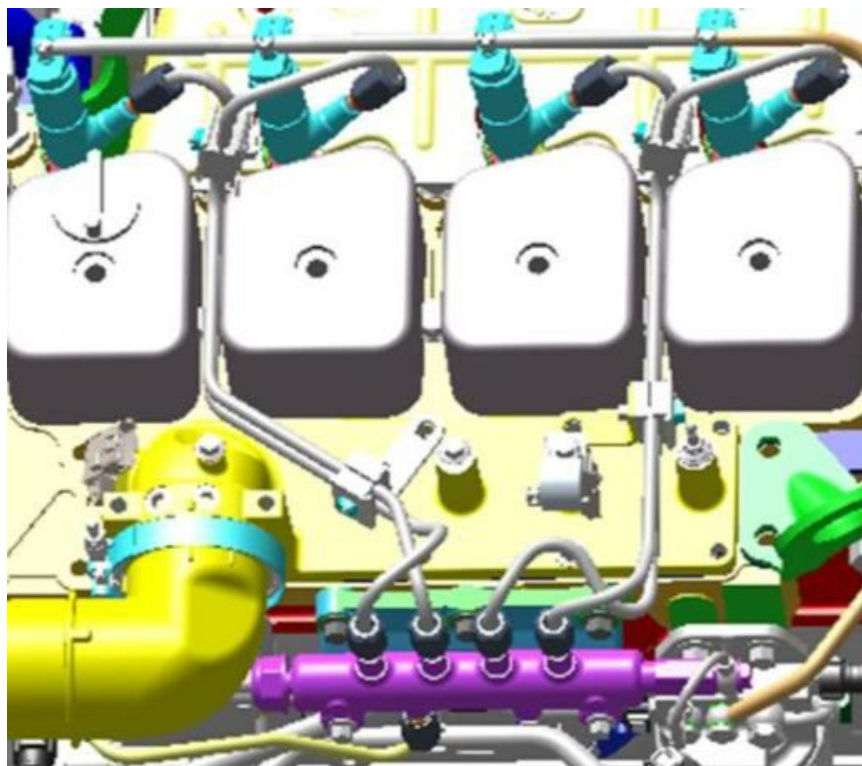
油轨减压阀

- 油轨减压阀可以避免过高的压力，保护燃油系统。
 - 当油轨压力高于2210 bar [32053 PSI]时，油轨减压阀打开
 - 当油轨减压阀打开时，油轨压力将维持在 550 bar [7977 PSI]
 - 当油轨压力低于 40 bar [580 PSI]时，油轨减压阀关闭



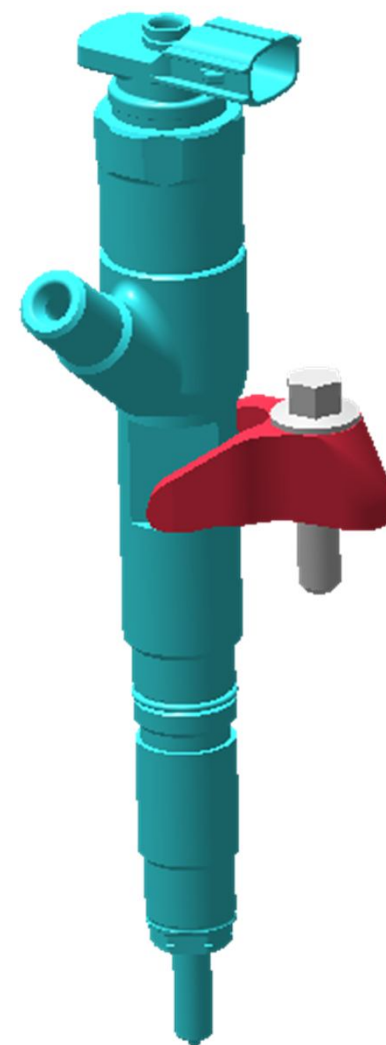
高压油管

- 高压油管由厚壁钢管，端部经过成型加工制成
- 拆装过程必须按维修手册的要求进行，并确保高压油管的卡子和固定支架完好，以防止高压燃油的泄漏



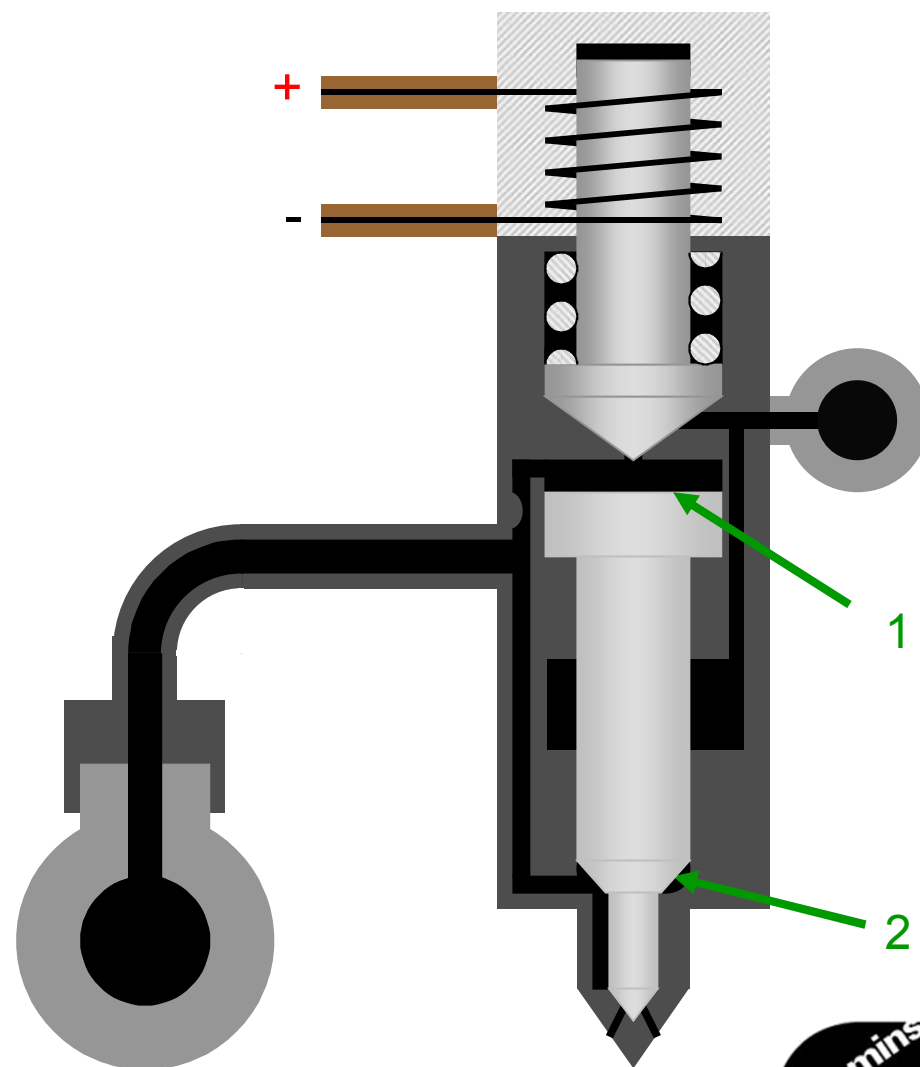
喷油器

- ECM通过给喷油电磁阀通电，来控制喷油正时和喷油持续时间
- 本发动机的喷油器具备多次喷射的能力，最多可达5次



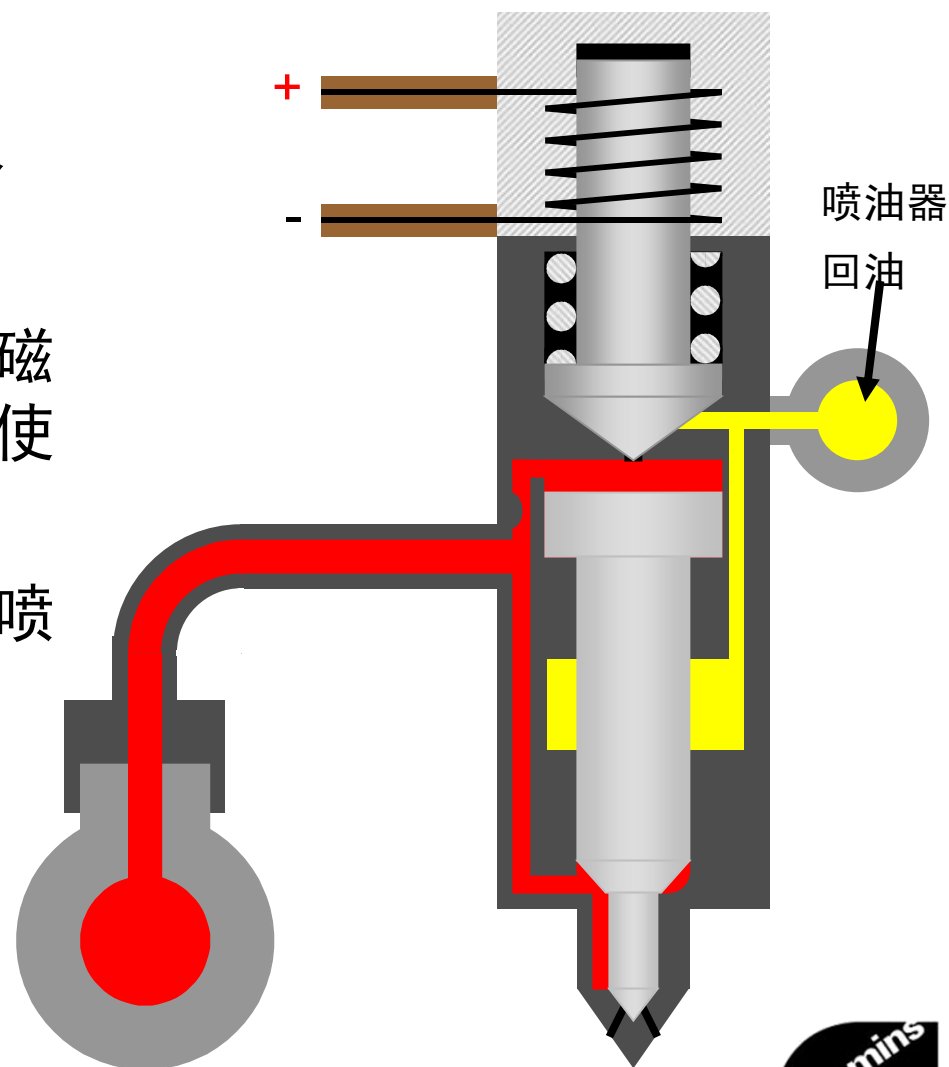
喷油器工作原理

- 喷油器电磁阀未通电，电磁阀弹簧使电磁阀铁芯保持在关闭的位置
- 相同的燃油压强施加在柱塞顶面 (1)和针阀凸台区域 (2) 上
- 柱塞顶面(1)较大的受力面积使其产生的较大的向下的力，从而使喷油器针阀保持在关闭的位置



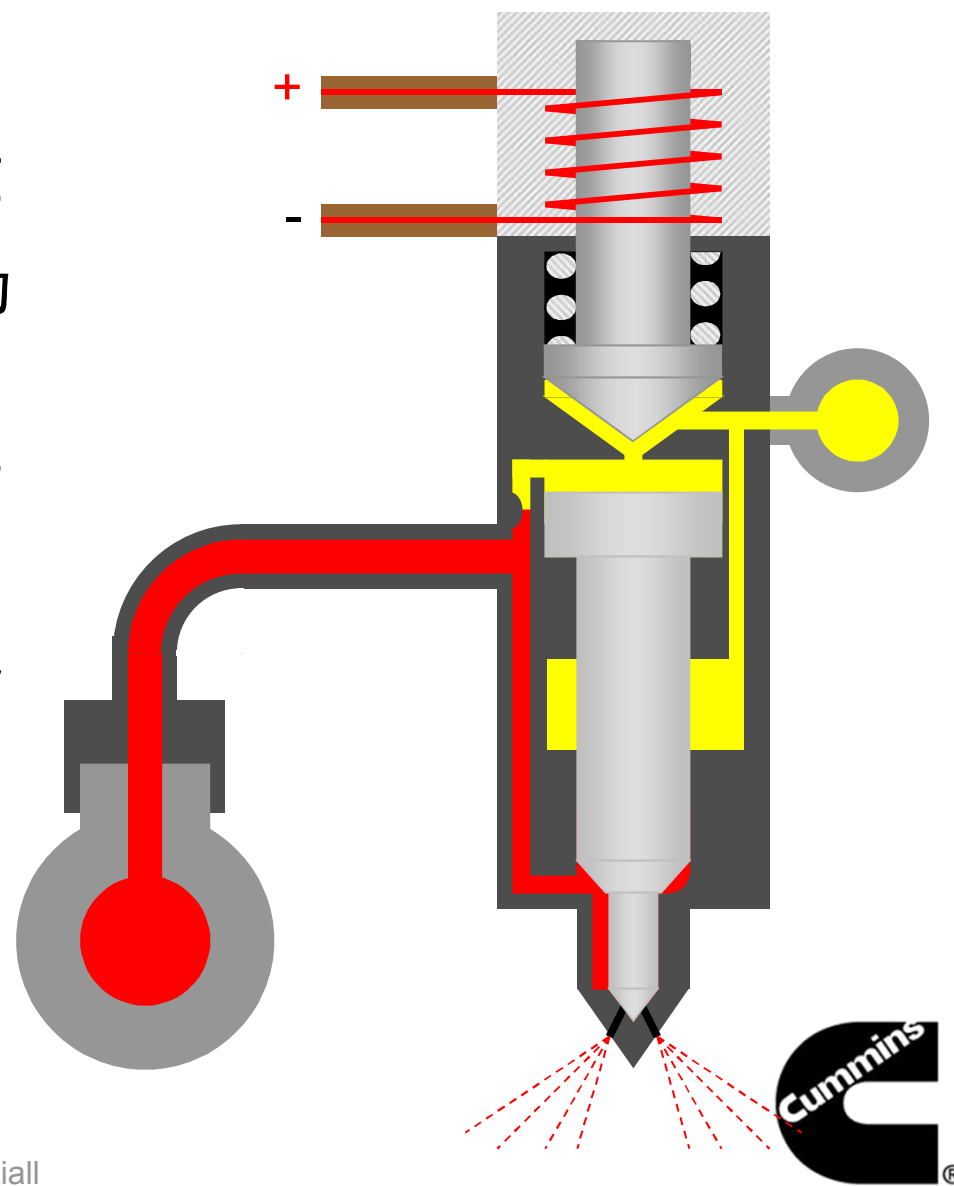
喷油器工作原理

- 当需要燃油喷入汽缸时，ECM发出一个电压信号给电磁阀
- 电磁阀产生向上的、比电磁阀弹簧力更大的电磁力，使电磁阀铁芯向上移动
- 电磁阀铁芯升起，会打开喷油器内部的一个泄油通道



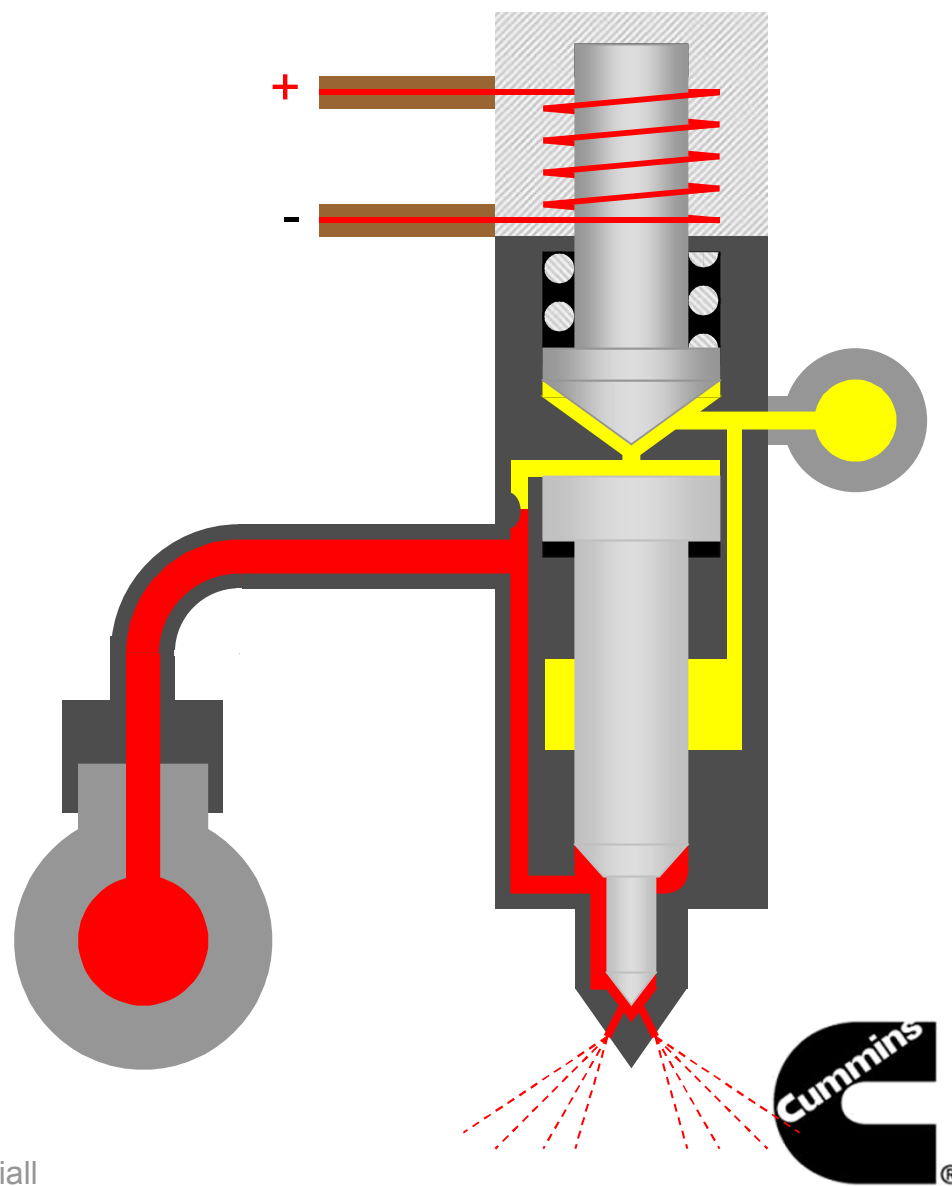
喷油器工作原理

- 由于泄油通道的打开，柱塞顶面压强降低，导致作用在针阀凸台(2)上的压力大于柱塞顶面(1)的压力
- 这会使针阀自关闭位置升起
- 燃油通过喷嘴头部的喷孔喷入气缸



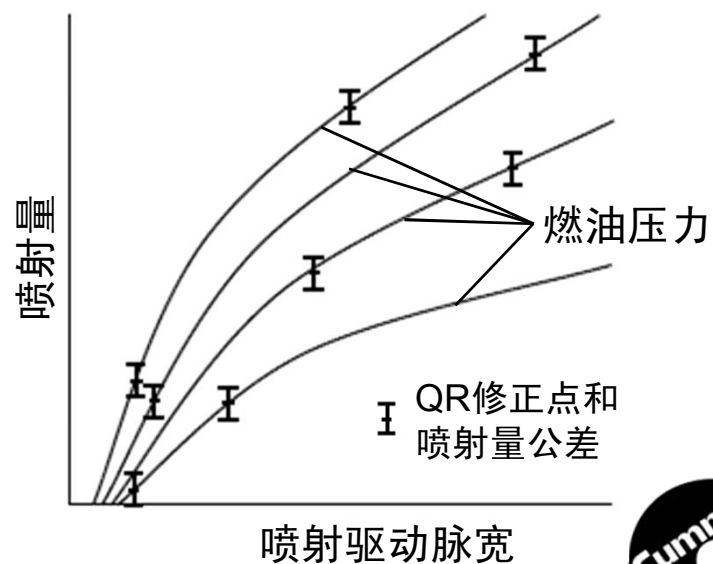
喷油器工作原理

- 当不需要喷射燃油时，ECM会使喷油器电磁阀断电。
- 电磁力消失，在电磁阀弹簧作用下，电磁阀铁芯到关闭位置
- 泄油通道被关闭
- 泄油通道关闭后，柱塞顶面的压强上升，使柱塞/针阀复位以终结燃油喷射
- 相同的燃油压强又被送到柱塞顶面(1)和针阀凸台(2)
- 柱塞顶面(1)较大的受力面积使其产生的较大的向下的力，从而使喷油器针阀保持在关闭的位置，直到ECM决定下一次的燃油喷射的开始



喷油器代码 (QR 码)

- 喷油器代码描述了每只喷油器与标准喷油器之间的差别，包括喷油量、喷油响应时间等差异，并将这些差别和零件号、生产编号等一起，以代码的形式刻印在每只喷油器的顶部。
- ECM的标定文件包含喷油器代码所代表的调整数据，在工作中修正不同喷油器之间的差异，提高喷射精度。
- 二维条码可以储存更多的信息。包括更多点的修正值，使喷射量的差异更小



喷油器代码

Disconnect from ECM

Fault Codes

Data Monitor/Logger

ECM Diagnostic Tests

Advanced ECM Data

Features and Parameters

Calibration Selection

OBD Fault Codes

Audit Trail

Inquire Data Extraction

Aftertreatment History

Aftertreatment Maintenance

Aftertreatment Maintenance Filter Installation

Anti-Theft Protection

Duty Cycle Monitor

Engine Abuse History

Engine Protection

Engine Protection Setting

- Torque Derate
- RPM Derate
- ShutDown

High Pressure Common Rail Injector Setup

Maintenance Monitor

Real Time Clock

SAE J1939 Multiplexed Fault Data

SAE J1939 Powertrain Control

High Pressure Common Rail Injector Setup

This feature is used to monitor and change injector barcodes in the ECM when necessary. The injector barcode is marked on the injector head when manufactured. Whenever an injector is installed or replaced, the injector barcode should be updated in the ECM. If an ECM is replaced, all of the injector barcodes must be updated.

Instructions

1. Enter the Injector Barcodes for the respective cylinder(s)
2. Select Apply to send the new barcodes to the ECM
3. Verify all the new barcodes were set successfully

Additional Information

1. The Injector Barcodes can be printed

Cylinder	Current Barcode	Change Status	New Barcode
Cylinder 1	14H345D2A3		123456
Cylinder 2	14H345D5A3		
Cylinder 3	14G345D2A3		
Cylinder 4	414H34565H		
Cylinder 5	14H345D2A1		
	14A545D2A3		

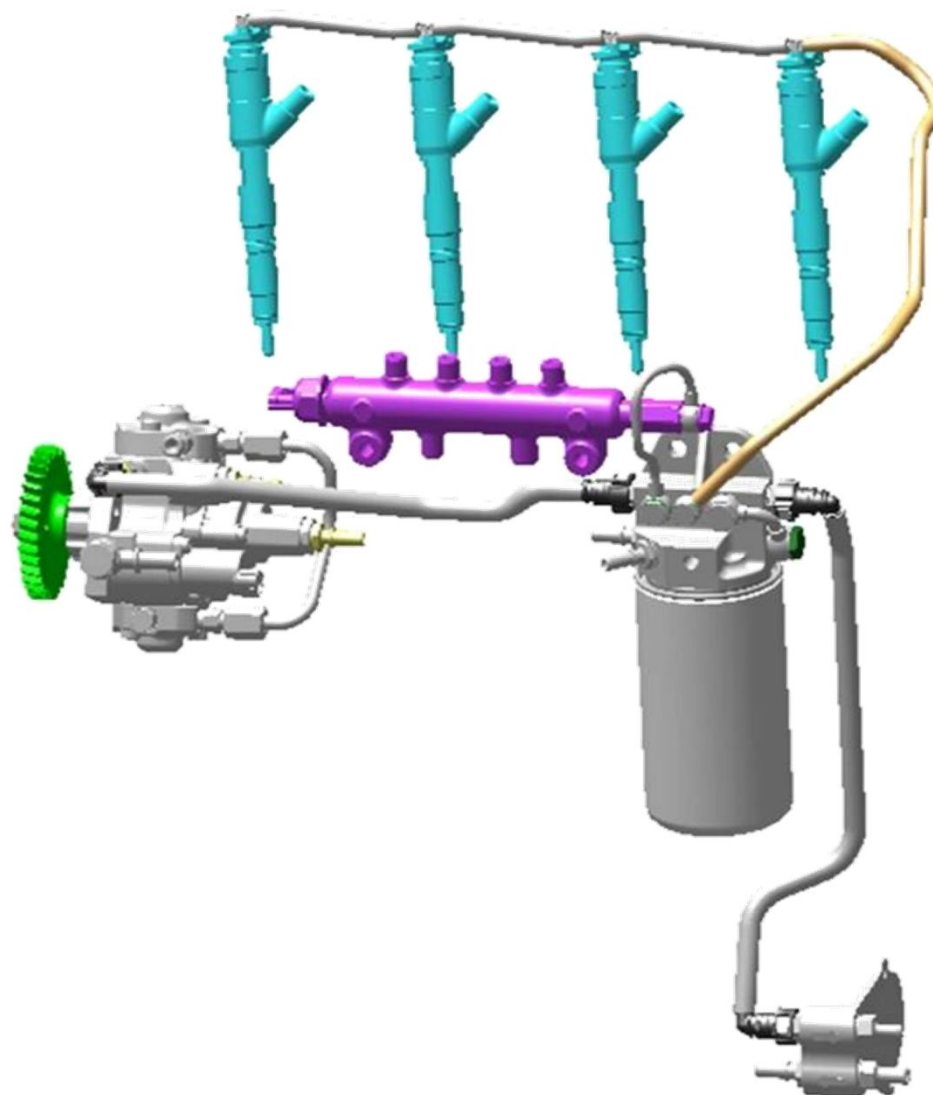
Help Print Apply

在“高级ECM数据”页面
点击“喷油器设置”

根据“技术指导”进行操作

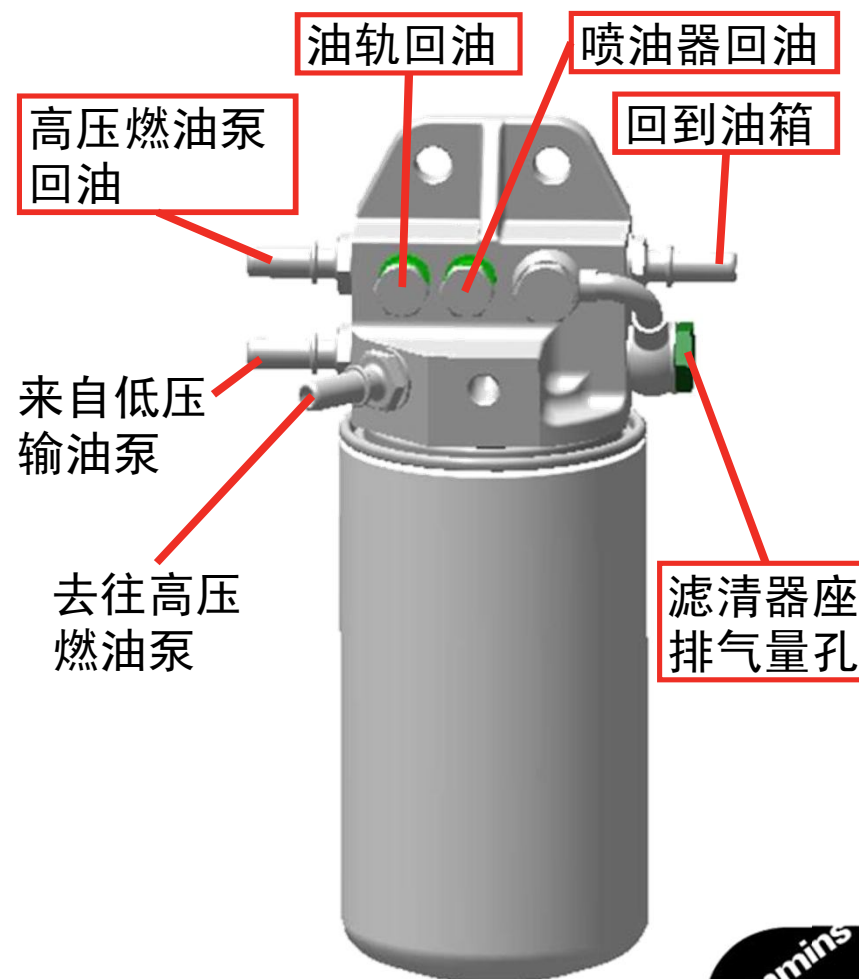
回油油路

- 高压燃油泵的回油
- 燃油油轨的回油
- 喷油器的回油
- 压力侧燃油滤清器座的回油



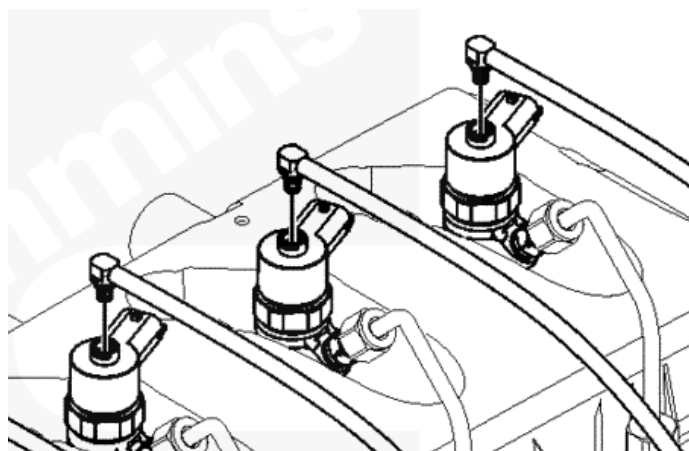
压力侧燃油滤清器座的回油

- 当使用手油泵预注时，或发动机运转时，通过滤清器座上的排气量孔，可以排出低压管路中的空气

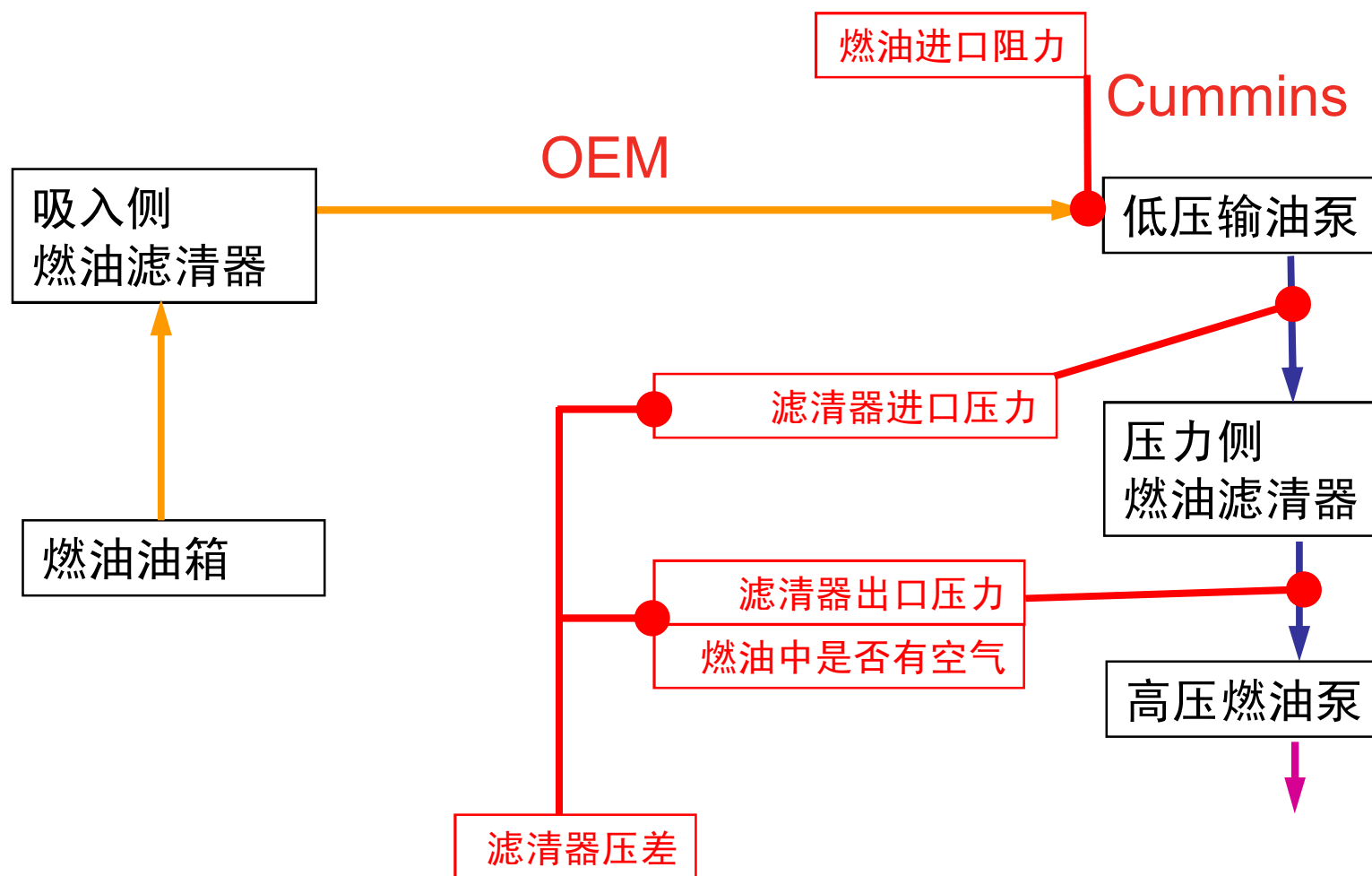


燃油系统诊断测试

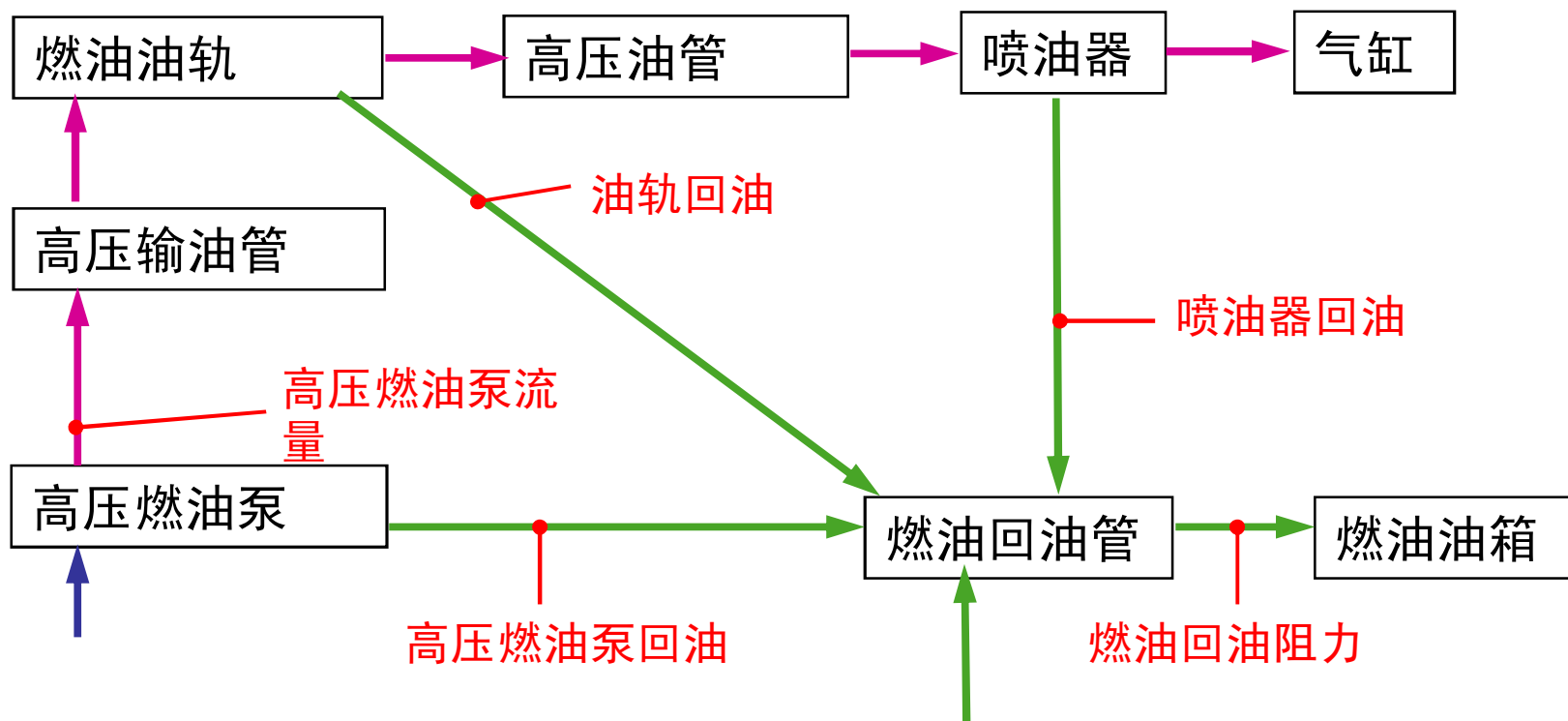
- 参考维修手册
- 诊断原理以及测试工具与以前的高压共轨机型相同
 - 断缸堵
 - 喷油器回油测试组件



低压系统测试



高压系统测试



低压系统测试 – 发动机可以启动

■ 测试要求:

- 0.043英寸量孔测试油管(3164621) 安装在压力侧滤清器出口
- 发动机高怠速运行

■ 测试点和测试规范:

- 检查燃油中是否有空气
- 燃油进口阻力: _____
- 燃油回油阻力: _____
- 滤清器进口压力: _____
- 滤清器压差 (滤清器出口压力): _____



低压系统测试 – 发动机无法启动

■ 测试要求:

- 不安装0.043英寸量孔测试油管
- 马达盘车(150rpm)

■ 测试点和测试规范:

- 检查燃油中是否有空气
- 燃油回油阻力: _____
- 滤清器进口压力: _____
- 滤清器压差 (滤清器出口压力): _____

■ 手油泵流量测试: _____



高压系统测试

- 高压燃油泵输油量测试: _____
- 高压燃油泵回油量测试:
 - 发动机无法起动, 使用马达盘车 (150rpm): _____
 - 发动机可以起动, 使用 Insite “燃油系统泄漏测试”: _____
- 油轨回油量测试:
 - 发动机无法起动, 使用马达盘车 (150rpm): _____
 - 发动机可以起动, 使用 Insite “燃油系统泄漏测试”: _____
- 喷油器回油量测试:
 - 发动机无法起动, 使用马达盘车 (150rpm): _____
 - 发动机可以起动, 使用 Insite “燃油系统泄漏测试”: _____
- 断缸测试



问题和讨论

