

## 第 2 章 高压共轨系统

### 2.1 高压共轨系统概述

柴油机高速运转时，喷射过程的时间只有千分之几秒，高压油管各处的压力随时间和位置不同而变化。柴油可压缩并在高压油管中有压力波动，使实际喷油状态与规定的供油规律有较大的差异。高压油管内的压力波动会使柴油喷射后，油管内的压力再次上升，达到喷油器针阀开启的压力后，将已经关闭的针阀重新打开，产生二次喷油现象。二次喷油不能完全燃烧，增加了烟度和碳氢化合物(HC)的排放量，污染环境并使油耗增加。每次喷射循环后高压油管内的残压都会发生变化，造成喷油不均匀，严重时发生间歇性不喷射现象。采用高压共轨技术的柴油机能解决上述燃油压力变化所造成的缺陷。

电控喷射技术该种柴油机的电控喷射系统是通过控制喷油时间来调节出油量的大小，而柴油机喷油控制则是由发动机的转速和加速踏板位置(油门拉杆位置)来决定的。因此，其基本原理是计算机根据转速传感器和油门位置传感器的输入信号，首先计算出基本喷油量，然后根据水温、进气温度、进气压力等传感器的信号进行修正，再与来自控制位置传感器的信号进行反馈修正，从而确定最佳喷油量。电控柴油喷射系统由传感器、ECU(计算机)和执行机构三部分组成。其任务是对喷油系统进行电子控制，实现对喷油量以及喷油定时随运行工况的实时控制。采用转速、温度、压力等传感器，将实时检测的参数同步输入计算机，与已储存的参数值进行比较，经过处理计算，按照最佳值对喷油泵、废气再循环阀、预热塞等执行机构进行控制，驱动喷油系统使柴油机运作状态达到最佳。

高压共轨技术是指高压油泵、压力传感器和 ECU 组成的闭环系统中，将喷射压力的产生和喷射过程彼此完全分开的一种供油方式。由高压油泵把高压燃油输送到公共供油管，通过对公共供油管内的油压实现精确控制，使高压油管压力大小与发动机的转速无关，可以大幅度减小柴油机供油压力随发动机转速的变化，因此，也就减少了传统柴油机的缺陷。ECU 控制喷油器的喷油量，喷油量大小取决于燃油轨(公共供油管)压力和电磁阀开启时间的长短。

高压共轨喷油系统于 20 世纪 90 年代中后期才正式进入实用化阶段。高压共轨系统可实现在传统喷油系统中无法实现的功能，其优点有：

1. 共轨系统中的喷油压力柔性可调，对不同工况可确定所需的最佳喷射压力，从而优化柴油机综合性能。

2. 可独立地柔性控制喷油正时，配合高的喷射压力（120Mpa~200MPa），可同时

控制 NOx 和微粒在较小的数值内，以满足排放要求。

3. 柔性控制喷油速率变化，实现理想喷油规律，容易实现预喷射和多次喷射，既可降低柴油机 NOx，又能保证优良的动力性和经济性。

4. 由电磁阀控制喷油，其控制精度较高，高压油路中不会出现气泡和残压为零的现象，因此在柴油机运转范围内，循环喷油量变动小，各缸供油不均匀可得到改善，从而减轻柴油机的振动和降低排放。

## 2.2 高压共轨系统的基本组成

高压共轨系统主要由电控单元、高压油泵、油轨及高压油管、电控喷油器以及各种传感器等组成。低压燃油泵将燃油输入高压油泵，高压油泵将燃油加压送入高压油轨，高压油轨中的压力由电控单元根据油轨压力传感器测量的油轨压力以及需要进行调节，高压油轨内的燃油经过高压油管，根据机器的运行状态，由电控单元从预设的 MAP 图中确定合适的喷油定时、喷油持续期由电液控制的电子喷油器将燃油喷入气缸。

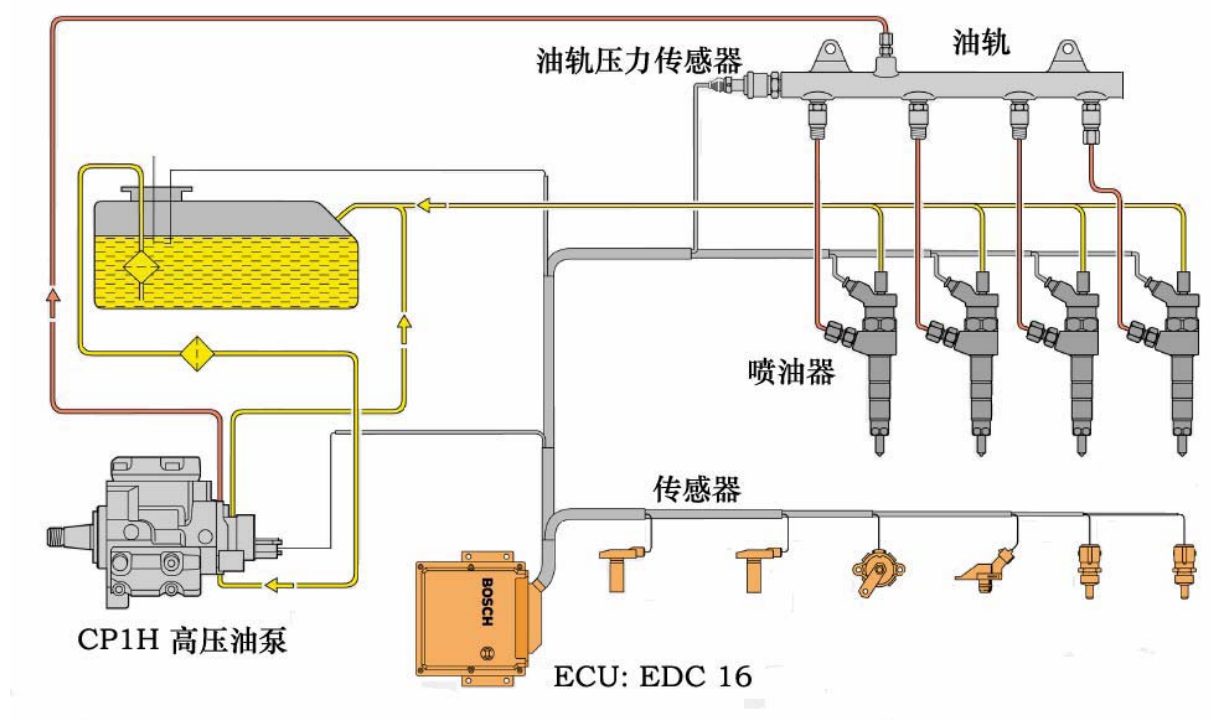


图2 T 系列欧三发动机高压共轨系统

### 低压部分（油路）

低压部分（油路）为高压部分（油路）供给足够的油量，其中最重要的零部件有：油箱，低压回路的进、出油管，燃油滤清器，高压油泵中的输油泵，高压油泵的低压区。

### 高压部分（油路）

除了产生高压外，燃油分配和燃油计量也发生于高压部分。最重要得零部件：配有

元件关闭阀和高压控制阀的高压泵，油轨，油轨压力传感器，和喷油器。

## 2.3 高压油泵

### 2.3.1 基本原理

输油泵将燃油从油箱泵起，经过一个带有油水分离的滤清器，通过进油管进入高压泵。输油泵使燃油经泄压阀的节流孔，进入高压泵的润滑和冷却回路。凸轮轴使三个泵的柱塞按照凸轮的外形上下运动。一旦供油油压超过泄压阀的开启压力，输油泵能使燃油经高压泵进油阀进入柱塞腔，高压泵的柱塞正向下运动（吸油行程），当柱塞经过下止点时，进油阀关闭。这样，柱塞腔内的燃油就不可能泄漏了，它将被以高于供油压力的油压压缩。油压的升高使出油阀打开，一旦达到共轨压力，被压缩的燃油就进入了高压循环（油路）。柱塞继续供给燃油，直至到达上止点（供油行程），上止点后，压力减小，导致出油阀关闭，仍然在柱塞腔内的燃油压力也下降，柱塞（泵油塞）又向下运动。只要柱塞腔内的压力降至低于供油泵的供油压力时，进油阀又开启，泵油过程又开始。

高压油泵中有一个控制进入高压油轨油量的进油计量比例阀（缩写为MPROP或ZME），作用同德尔福系统的燃油计量阀（IMV）。进油计量比例阀安装在高压油泵的进油位置，用于调整燃油供给量和燃油压力值。而其调整要求受ECU 控制。进油计量比例阀在控制线圈没有通电时，进油计量比例阀是畅通的，可以提供最大流量的燃油。ECU 通过脉冲信号改变高压油泵进油截面积而增大或减小油量。

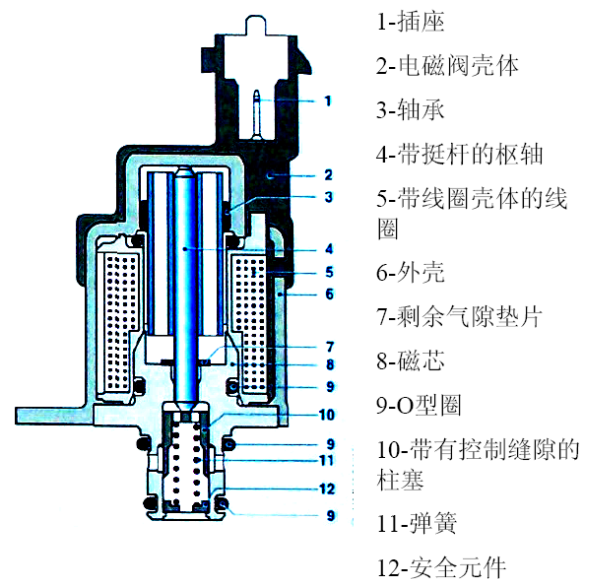


图 3 进油计量比例阀（M-prop/ZME）

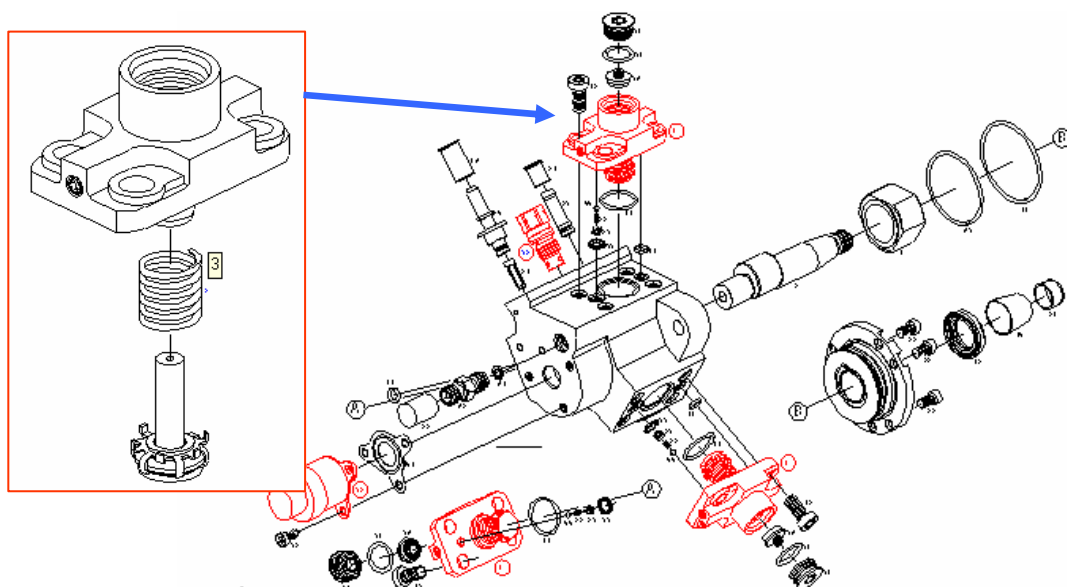


图4 CP1H 高压油泵

## 2.3.2 装配要求

将高压油泵总成用连接螺母装配在油泵法兰上，安装螺栓拧紧力矩为  $30 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。使用专用工装夹具将喷油泵正时皮带轮固定后，按规定力矩拧紧喷油泵正时皮带轮紧固螺母，紧固螺母拧紧力矩为  $70 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

**⚠注意：**回油管及线束的插接件装配时，避免用力过大。

## 2.4 喷油器

### 2.4.1 基本原理

喷油器由孔式喷油嘴、液压伺服系统和电磁阀等一系列功能部件组成。燃油来自于高压油轨，经通道流向喷油嘴，同时经节流孔流向控制腔，控制腔与燃油回路相连，途径一个受电磁阀控制其开关的泄油孔。泄油孔关闭时，作用于针阀控制活塞的液压力超过了它在喷油

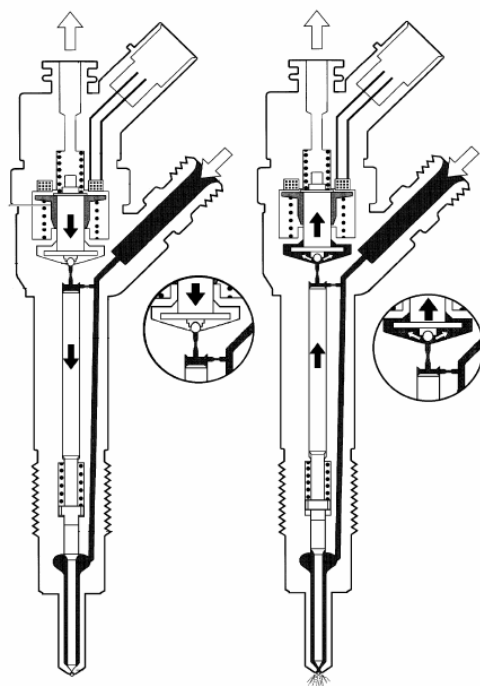


图5 电控喷油器

嘴针阀承压面的力，结果，针阀被迫进入阀座且将高压通道与燃烧室隔离，密封。当喷油器的电磁阀被触发，泄油孔被打开，这引起控制腔的压力下降，结果，活塞上的液压力也随之下落，一旦液压力降至低于作用于喷油嘴针阀承压面上的力，针阀被打开，燃油经喷孔喷入燃烧室。这种对喷油嘴针阀的不直接控制采用了一套液压力放大系统，因为快速打开针阀所需的力不能直接由电磁阀产生，所谓的打开针阀所需的控制作用，是通过电磁阀打开泄油孔使得控制腔压力降低，从而打开针阀。此外，燃油还在针阀和控制柱塞处产生泄漏，控制和泄漏的燃油量，经连接回油管，会同高压泵和压力控制阀的回油流回油箱。

喷油器外表面有喷油器油量修正代码（IQA），喷油量修正代码用于对单个喷油器依据工作点进行油量修正。基

于这个目的每个喷油器的四

个调整值被存储在EEPROM：

排放相关的油量范围、全负荷油量范围、怠速油量范围、预喷射油量范围。每个喷油器的

IQA code



修正码都不相同。

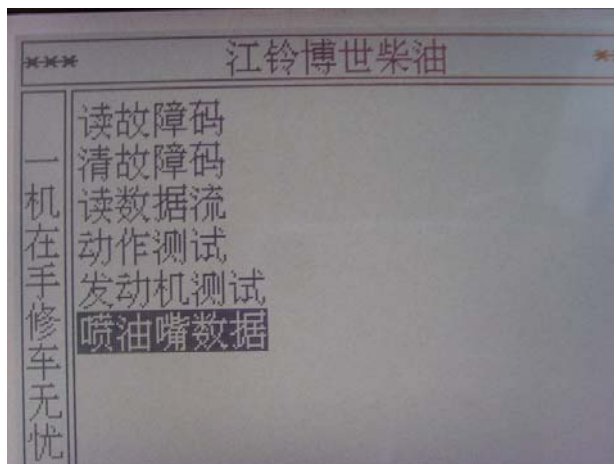
图 6 喷油器油量修正代码

**⚠ 注意：**维修操作时，

更换喷油器后，必须通过专用诊断工具 K81，将原修正码擦除并输入新喷油器的修正码，另外在维修拆装过程中，请注意不要将喷油器与对应的气缸混淆，因为在 ECU 中，喷油器修正码与缸号是一一对应的。

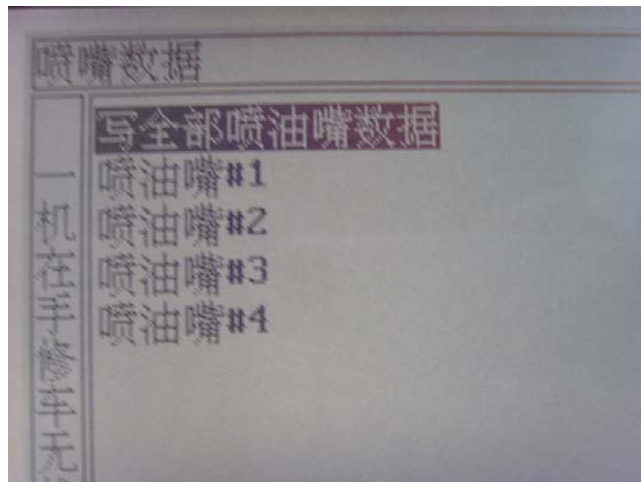
## BOSCH 喷油器 IQA 码输入方法

- 一、将 K81 升级到最新版本。
- 二、选择江铃宝典和 BOSCH 柴油系统。
- 三、进入系统后选择喷油嘴数据。



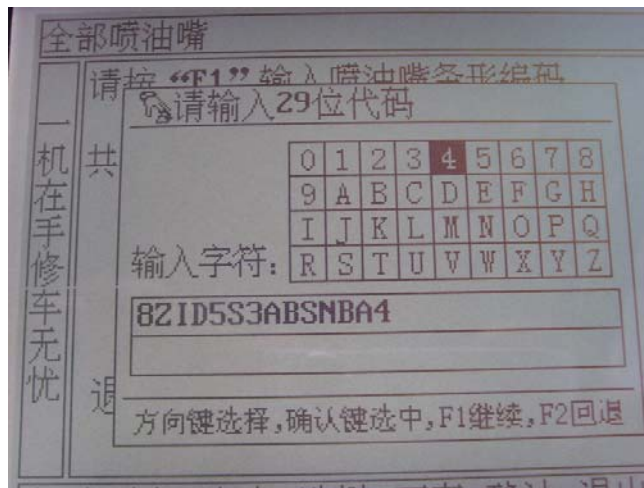


#### 四、选择“写全部喷油嘴数据”



**注意：**一定要首先执行“写全部喷油嘴数据”，才能单个修改数据。

#### 五、从一缸到四缸依次输入四个喷油器的 IQA 码。

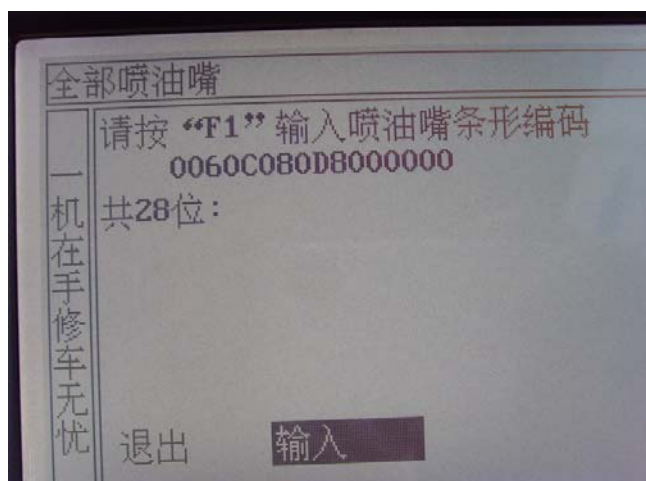


**注意：**1、BOSCH 喷油器上的是 7 位码如下图，四个喷油器应该是 28 位，上图有点问题。



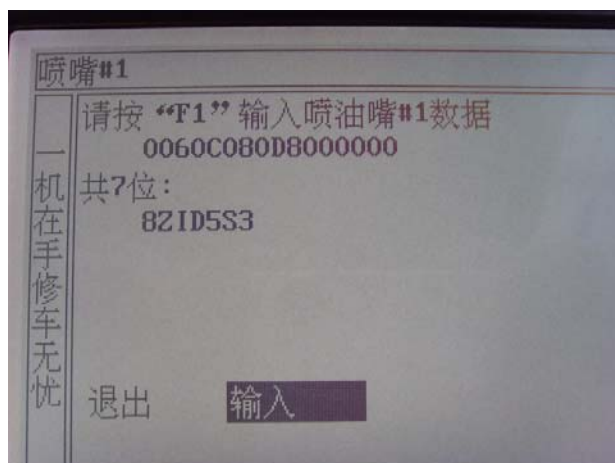
2、喷油器上数字“1”与字母“I”非常相似不能输错，否则不能通过测试。

六、28 位输入完毕后按 F1，然后按输入。

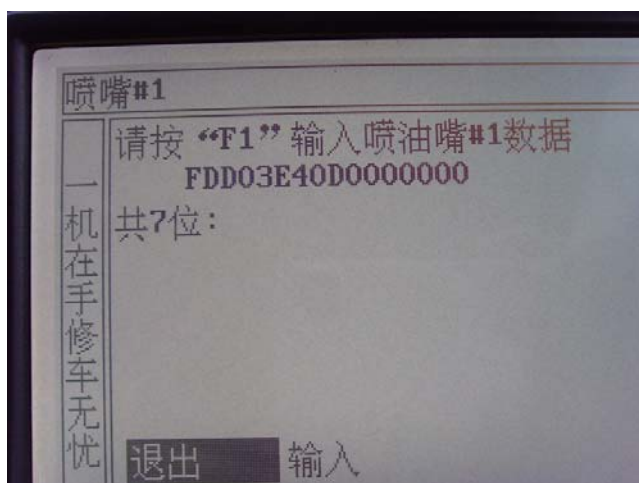


**注意：**此时喷油器 IQA 码已经输入完毕，此时也可以修改其中任意一个喷油器的数据。

七、退出后就可以任意修改喷油器的数据。如修改一缸，输入新的 IQA 码（**注意：**此时只需要输入 7 位）。



八、退出后再进入，则可看到修改后的数据已经写入到 ECU 中。



## 2.4.2 装配要求

喷油器装配时，取下喷油器嘴端的防尘罩帽，但与高压油管连接端的防尘罩帽仍应保留，并小心不能污染或碰伤喷油嘴端针孔，套上喷油器垫后，将喷油器平稳装入缸盖喷油器孔，再装配喷油器压块及喷油器压块螺栓，喷油器压块螺栓拧紧力矩为： $25 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

**⚠注意：**回油软管合件装配前应清洁干净，不允许有灰尘等其它杂质。用回油软管弹性环箍将回油软管合件夹紧。回油管的接头轴向不允许承受大于  $30 \text{ N}$  的力，线束插接件不允许承受大于  $50 \text{ N}$  的力，装配时应避免用力过大。

**⚠注意：**喷油器垫只能使用一次，否则会漏气！

## 2.5 油轨

油轨前端装有油轨压力传感器，油轨上有一个管接头通过高压油管与高压油泵连接、四个管接头通过高压油管与喷油器连接。

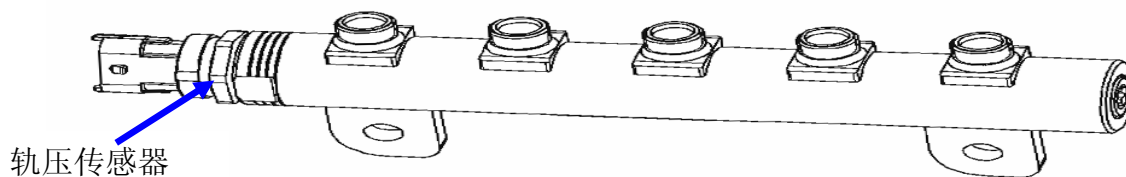


图7 高压油轨总成

**⚠注意：**油轨压力传感器不可单独更换，必须和油轨同时更换。维修操作时，应注意提高作业环境的清洁度，防止有灰尘进入油轨。

## 2.6 高压喷射管路装置

第一至第四缸高压油管总成、高压油总管合件及高压燃油轨道总成在装配前必须带有防尘的专用罩帽，以保证燃油管路的清洁度要求。第一至第四缸高压油管总成与高压燃油轨道总成、喷油器的装配应按气缸顺序一一对应装配。高压油管拧紧力矩：油嘴： $27 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，油轨： $25 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，油泵： $20 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

**⚠注意：**在拆高压油管与油嘴连接时一定要固定油嘴上进油阀。必须在去掉高压油管两端的保护帽，且在  $2 \text{ min}$  内装配完高压油管总成和高压油总管合件。如需要拆卸高压油管重新装配，必须更换新件，高压油管不能重复使用。



## 2.7 高压共轨系统装配顺序

- 1 首先装配固定高压油泵总成和喷油器。
- 2 装配高压燃油轨道总成，燃油轨道总成完全固定在支架上。
- 3 套上固定高压燃油轨道总成支架的螺栓，稍微拧紧但不到规定力矩。
- 4 套上高压油管、高压油管总管螺母，稍微拧紧但不到规定力矩。
- 5 按规定力矩拧紧高压燃油轨道总成支架的螺栓。
- 6 按规定力矩拧紧高压油管螺母，首先是燃油轨道总成端，然后是喷油器喷嘴端。
- 7 按规定力矩拧紧高压油总管合件螺母，首先是高压油泵总成端，然后是燃油轨道总成端。

### ▲警告：高压共轨发动机维修特别说明

表4 高压共轨发动机维修特别说明

序号	注意类别		注意事项	备注
1	发动机诊断	诊断原则	只有经过该系统专业知识的培训的技师方能从事新型电控柴油系统的故障诊断；	严格按照维修工艺来操作
2			应用合适的诊断设备、专用工具进行电控柴油系统的故障诊断；	
3			故障诊断前需要详细阅读操作指南和技术说明；	
4			电控柴油机系统故障诊断多采用逆源诊断法，先使用诊断设备找出故障的可能原因，然后从外围设备到控制单元逐步寻找故障所在的部位，最后加以解决；	
5	诊断操作	诊断操作	不能用传统的方法进行新型电控柴油发动机的故障诊断。当发动机起动时，绝对禁止拆卸高压共轨系统，绝对不允许松开喷油器油管来做断缸检查；	油压高，易伤人
6			发动机一定要停机至少 5 分钟后才能做相关检查和操作；	
7			控制线路的各种线束接头只能在断电状态（点火开关关）进行拔插，当发现有故障码时请先检查插接件是否接好；	带电拔插会引起电压变化而损坏 ECU
8			应遵循制造商的要求使用合适的设备进行故障诊断，故障诊断时，诊断设备应与发动机机体接地；	防止烧毁损坏设备

9			诊断设备与发动机的控制单元的连接接插应合适;	注意不要弄弯接口的针脚
10	清洁要求	维修车间	保持返修间的清洁度是很重要的, 其结构不允许存在污染喷油系统的微粒以及纤维(木制、油漆表面是绝对不允许的), 也不要存在可能污染喷油系统的设备(焊接机、磨削机等); 进出返修间的设备要用真空清洗, 避免灰尘的积累;	所有操作都应确保清洁
11		维修工具	拆卸供油系统的时候, 为了保证清洁度, 建议使用除尘设备将共轨零件周围的灰尘清除干净; 拆卸和装配工具也应该将灰尘、油污等任何可能存在脱落微粒以及纤维清除干净;	
12		维修人员	操作人员的着装应该是干净的, 不应该携带灰尘以及金属屑, 不要有绒毛的衣物存在以免污染喷油系统; 操作时应该洗手, 吃东西抽烟是绝对禁止的;	
13		零件清洗	当发现喷油器、油管等管口有灰尘时应使用吸尘设备将灰尘吸掉, 不可以用气泵吹将其吹干净、使用超声波清洗或高压冲洗。	
14	零件拆卸		拆卸或装配油泵的回油管的时候沿着轴线用力, 避免弯折; 拆卸喷油器应做好缸号标记; 在拆卸供油系统的时候, 即使很短时间, 也应该使用干净的保护帽, 在重新装配前才能取消保护帽;	做标记, 戴保护帽
15	零件存放、运输		拆卸的高压共轨系统零部件, 如喷油器、高压油泵总成、高压燃油轨道总成等都应戴好保护帽, 喷油器还应用油纸包好, 在运输及装配过程中防止碰撞, 且只能触及零部件的躯体, 禁止触摸进出油管接头、喷油嘴孔, 以免污染油管接头和喷嘴;	防污染、防碰撞
16	零件装配		各螺母应拧紧到规定力矩, 切勿拧坏, 尤其是高压油管; 共轨零件应该在使用前才打开包装, 保护帽应该在装配前才拆除;	喷油器与缸号要一一对应
17	零件更换		高压油泵、喷油器、 高压燃油轨道(带油轨压力传感器)只能更换总成, 不可拆卸和更换其中的部件; 喷油器垫圈和高压油管为一次性零件, 拆卸后必须更换。	目前维修工艺和设备达不到要求

## 2.8 燃油滤清器

在燃油滤清器上，有燃油温度传感器、燃油加热器、手油泵、油水分离器及其水位传感器。但燃油加热器未启用。

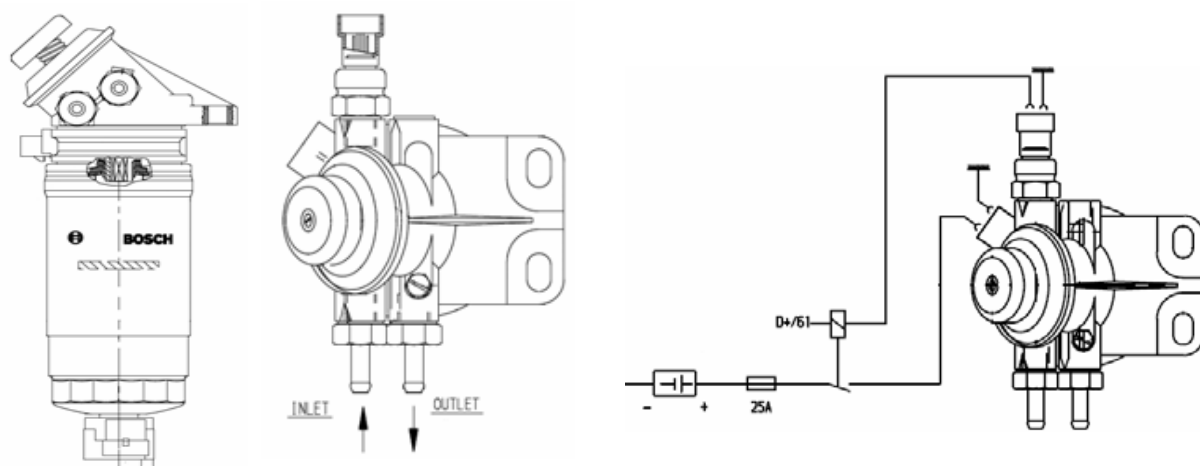


图8 燃油滤清器总成

## 2.9 传感器

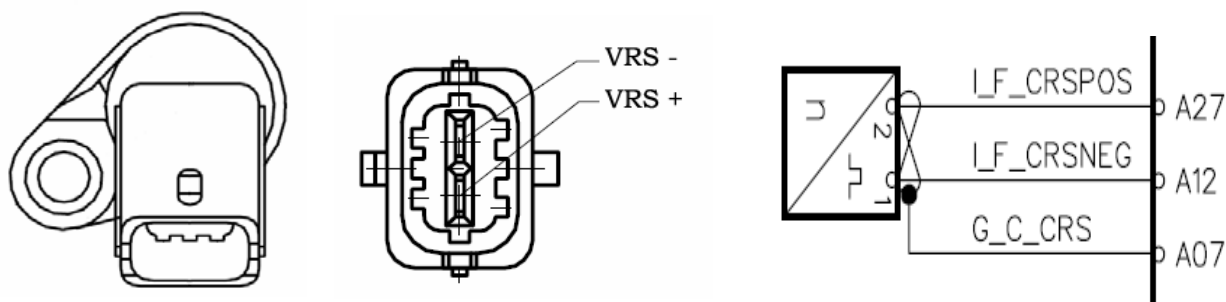


图9 曲轴位置传感器及电路

### 2.9.1 曲轴位置传感器

#### 2.9.1.1 工作原理

曲轴位置传感器为可变磁阻式传感器。

传感器带有磁铁和感应线圈，与飞轮上连接的铁磁质变磁阻转子配合工作。当曲轴转动时，变磁阻转子便经过曲轴位置传感器，从而使传感器内的磁场产生变化。这使感应线圈产生交流电压，然后该电压由发动机控制模块进行处理。当发动机转速增加时，该输出的电压和频率也随之增加。

### 2.9.1.2 常见故障及代码

#### 功能描述

可能会有故障代码：

P0335 速度传感器 超速

P0335 速度传感器 信号值不可能

可能会有实际值：

发动机转速

检查电阻：

拔出转速传感器的插塞接头。

在部件一侧的端子1和端子2之间测量。

点火系统被关闭。

环境温度20 °C下的额定值：

780...950 Ohm 是： Ohm

用示波器检查信号。

只能使用合适的连接元件或者汽车特有的适配电缆进行适配连接。

在信号端子与地线之间进行测量。

评估起动转速、怠速转速和提升后的转速信号。

- \* 当提升发动机转速时，振幅电压 ( $U_{ss}$ ) 必须升高。
- \* 信号不得有干扰。

其它可能出现的故障：

- \* 电缆断路、正极短路或者接地短路。
- \* 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。
- \* 脉冲轮受到损伤、被污染或者松动。
- \* 尽管已通过检验，转速传感器仍然有故障。
- \* 发动机控制单元故障。

此检测方法取自配置

EDC15系统车型仅作参考



### 2.9.2 凸轮轴位置传感器

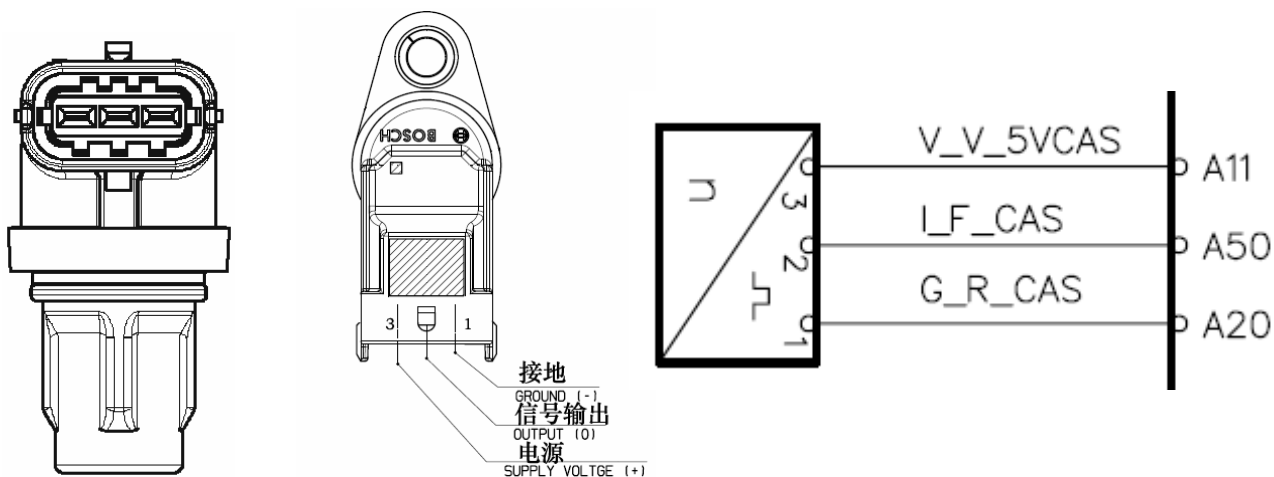


图10 凸轮轴位置传感器及电路

### 2.9.2.1 工作原理

凸轮轴位置传感器为霍尔效应相位传感器。

凸轮轴位置传感器感应凸轮轴皮带轮上的感应销，以此识别工作气缸。此传感器由永磁铁和霍尔元件组成。当发动机运转时，感应销与传感器之间的间隙发生变化。这种变化的间隙会引起传感器附近的磁场发生变化。由于磁场的变化，来自传感器的电压也会改变。

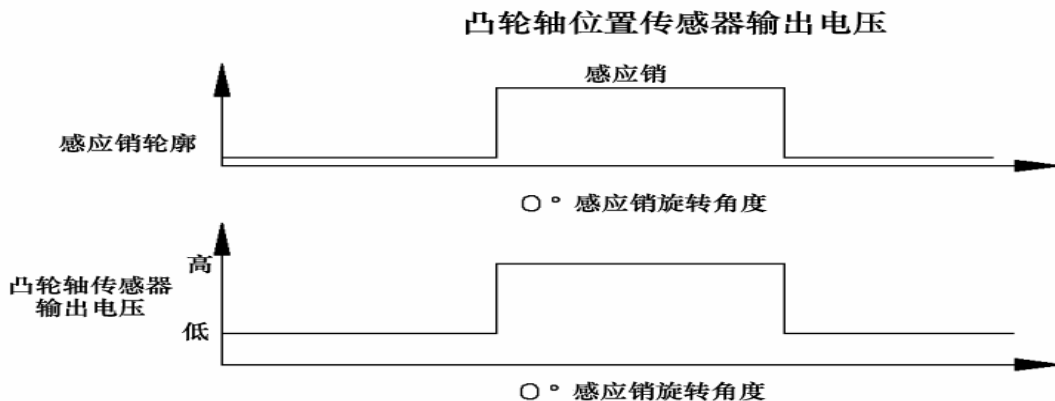


图11 凸轮轴位置传感器工作原理

### 2.9.2.2 常见故障及代码

#### 功能描述

可能会有故障代码：

P0341 相位传感器 高频率  
P0341 相位传感器 动态非真  
P0341 相位传感器 信号不在范围内  
P0341 相位传感器 错误信号  
P0341 相位传感器 喷射量

检查电源：

拔出凸轮轴位置传感器的插塞接头。  
在电缆束一侧的端子(+) 和地线之间测量。  
触发系统已接通。

额定值：

12...15 V 是： V

用示波器检查信号。

只能使用合适的连接元件或者汽车特有的适配电缆进行适配连接。

在信号端子与地线之间进行测量。

额定值：

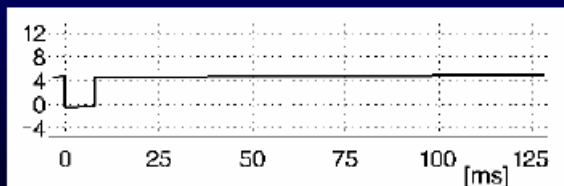
说明：  
信号不得有干扰。

此检测方法取自配置

EDC15系统车型仅作参考

其它可能出现的故障：

- \* 电缆断路、正极短路或者接地短路。
- \* 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。
- \* 脉冲轮或者凸轮轴位置传感器受损、有脏污或者松动。
- \* 尽管已通过检验，凸轮轴位置传感器仍然有故障。
- \* 发动机控制单元故障。





## 2.9.3 热膜式空气流量传感器

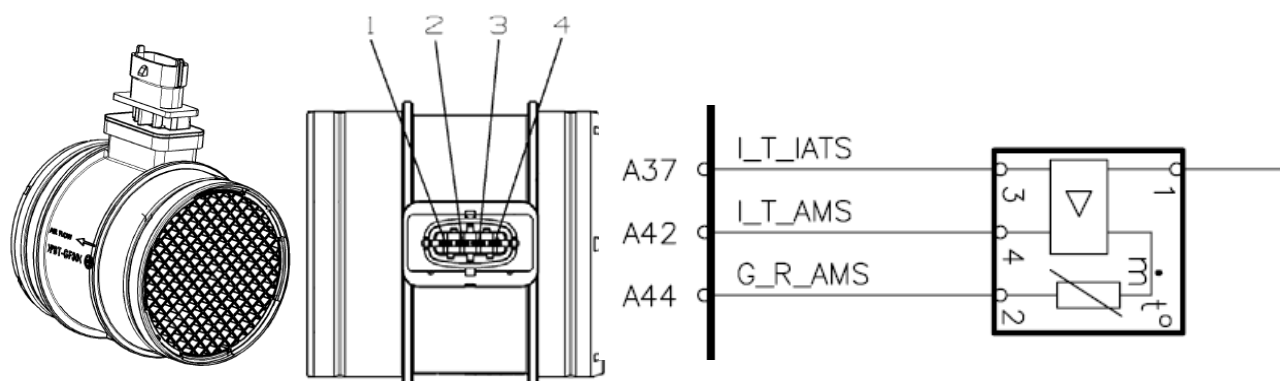
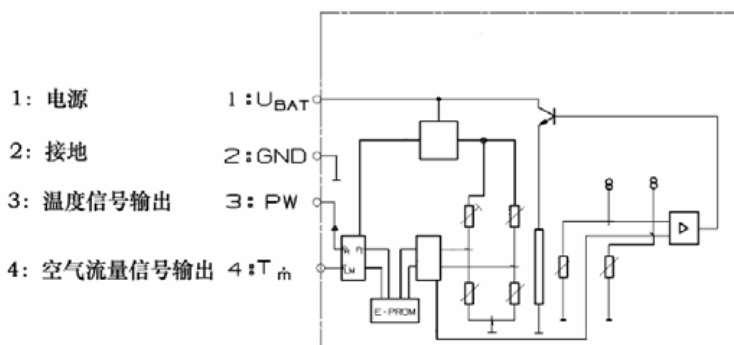


图12 热膜式空气流量传感器及电路

### 2.9.3.1 工作原理

热膜式空气流量传感器是一个带有逻辑输出的空气质量传感器，为了获得空气流量，传感器元件上的传感器膜片被中间安装的加热电阻加热，膜片上的温度分配被与加热电阻平行安装的温度电阻

测量。通过传感器的气流改变了膜片上的温度分配，从而使得两个温度电阻的电阻值产生差异。电阻值的差异取决于气流的方向和流量，因此空气流量传感器对空气的流量和方向具有较高的要求。微机械制造的传感器元件的小尺寸和较低的热容量式的传感器的响应时间 $<15\text{ms}$ 。在传感器内部安装进气温度传感器，用以测量进气温度。



### 2.9.3.2 常见故障及代码

<p><b>功能描述</b></p> <p>可能会有故障代码：  P0101 空气质量计 电压太低  P0101 空气质量计 电压太高  P0101 空气质量计 信号太弱  P0101 空气质量计 信号太强  P0101 空气质量计 信号值不可能</p> <p>可能会有实际值：  实际空气质量</p> <p>检查电源：  拔出热膜式空气质量流量计的插塞接头。  在电缆束一侧的端子1(+) 和地线之间测量。  触发系统已接通。</p> <p>额定值：  12...15 V 是： V  在电缆束一侧的端子4 (+) 和地线之间测量。</p>	<p>触发系统已接通。  额定值：  4,5...5,5 V 是： V  如果未达到额定值，应检查电线。</p> <p>检查信号电压：  插上热膜式空气质量流量计的插塞接头。  使用合适的适配电缆！  在部件一侧的端子4与地线之间进行测量。  发动机处于热温和怠速运转状态中。</p> <p>额定值：  1,0...2,0 V 是： V  踩油门时的额定值：  电压上升。</p> <p>其它可能出现的故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电缆断路、正极短路或者接地短路。</li> <li>• 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。</li> <li>* 尽管已通过检验，热膜式空气质量流量计仍然有故障。</li> <li>* 发动机控制单元故障。</li> </ul>
---	---

此检测方法取自配置  
EDC15系统车型仅  
作参考

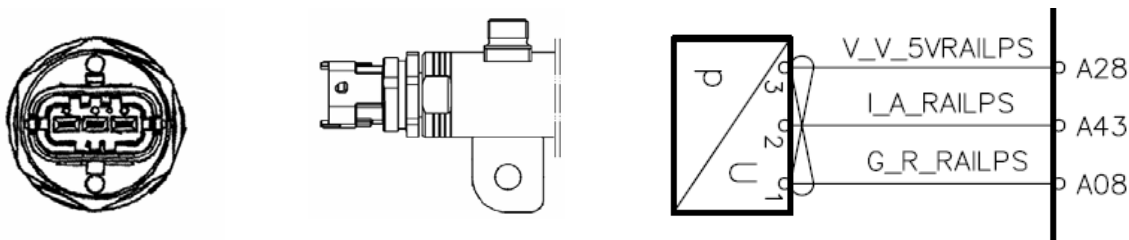


图13 油轨压力传感器及电路

## 2.9.4 油轨压力传感器

### 2.9.4.1 工作原理

油轨压力传感器为ECU 提供油轨压力信号。油轨压力传感器为半导体压敏电阻式压力传感器。

油轨压力传感器的测量元件安装于其中心部位，它与一个被微机械蚀刻的硅膜制成一体，四个变形的电阻分布在硅膜的膜片上。当有微小压力作用于硅膜膜片上时，它们的电阻值发生变化，测量元件的四周被一盖子环绕，测量元件与盖子一起将参考真空封闭。压力传感器以惠斯通电桥原理工作，当膜片在气压作用下发生变形时，四个测量电阻中的其中两个电阻值升高而其他两个电阻值降低，这将导致电桥的输出端产生电压，

我们以该电压值代表压力。信号处理电子电路集成在传感器内部该电路用于对电桥电压进行放大，同时补偿温度的影响，产生线性的压力特性曲线。其输出电压在0~5V范围，通过端子与发动机ECU连接，发动机ECU以此输出电压计算压力。

#### 2.9.4.2 常见故障及代码

<p><b>可能会有故障代码：</b></p> <p>P0194 油轨压力传感器 信号太弱 P0191 油轨压力传感器 信号太强 P0192 油轨压力传感器 电压太低 P0193 油轨压力传感器 电压太高</p> <p><b>可能会有实际值：</b> 实际油轨压力</p> <p>检查油轨压力传感器的电源供应： 拔出油轨压力传感器插塞接头。 在线束一侧的端子1上对应于端子3进行检测。 触发系统已接通。</p> <p>额定值： 4,5...5,5 V      是： V</p> <p>如果未达到额定值，检查电线。</p> <p>检查信号电压： 插上油轨压力传感器的插塞接头。</p>	<p>在部件一侧的端子2 (+) 和端子1(-)之间进行测量。 触发系统已接通。</p> <p>额定值： 0,3...0,7 V      是： V</p> <p>发动机处于热温和怠速运转状态中。</p> <p>额定值： 0,8...1,2 V      是： V</p> <p>踩油门时的额定值： 电压上升。</p> <p>如果未达到额定值，则油轨压力传感器有故障。</p> <p>其它可能出现的故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 电缆断路、正极短路或者接地短路。</li> <li>* 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。</li> <li>* 尽管已通过检验，油轨压力传感器仍然有故障。</li> </ul>
--	--

此检测方法取自配置  
EDC15系统车型仅作参考

### 2.9.5 发动机冷却液温度传感器

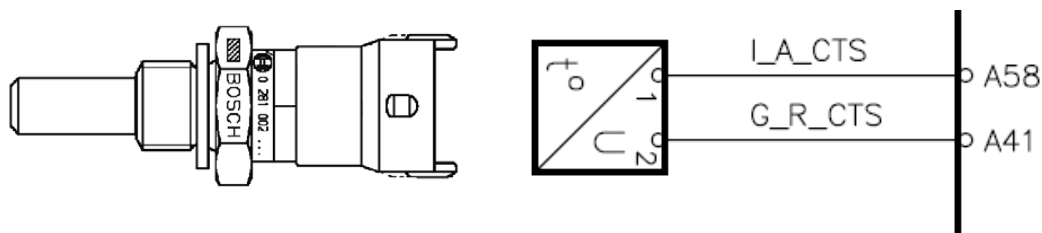


图13 发动机冷却液温度传感器及电路

#### 2.9.5.1 工作原理

发动机冷却液温度传感器安装在发动机节温器下壳上，用于检测发动机冷却液温度信号并提供给ECU。

温度传感器的温度电阻作为5V分压电路的一部分，温度传感器的两端与受压电路相连接，当温度传感器的温度电阻随温度发生变化时，受压电路的电压发生变化，该电压被输入到ECU接口电路的模数转换电路。电压与温度之间的关系特性曲线被储存在ECU中。

### 2.9.5.2 常见故障及代码

<p><b>功能描述</b>  <b>可能会有故障代码：</b>  P0117 冷却液温度传感器 信号太弱  P0118 冷却液温度传感器 信号太强  P0115 冷却液温度传感器 信号值不可能  <b>可能会有实际值：</b>  发动机温度  <b>检查电源：</b>  拔出冷却液温度传感器的插塞接头。  在电缆束一侧的端子1上对应于端子2进行检测。  触发系统已接通。  <b>额定值：</b>  4.8...5.2 V 是： V  <b>检查电阻和信号电压：</b>  <b>检查电阻：</b>  拔出冷却液温度传感器的插塞接头。  在部件一侧的端子1和端子2之间测量。  点火系统被关闭。  <b>检查信号电压：</b>  插上部件冷却液温度传感器的插塞接头。  使用合适的适配电缆！  在端子1和端子2之间测量。  触发系统已接通。</p>	<p><b>额定值：</b>  当-10 ° C时的电阻/电压：  7,5...9,5 kOhm 是： kOhm  4,1...4,3 V 是： V  当0 ° C时的电阻/电压：  5,2...5,8 kOhm 是： kOhm  3,7...3,9 V 是： V  当20 ° C时的电阻/电压：  2,2...2,6 kOhm 是： kOhm  2,4...2,8 V 是： V  当50 ° C时的电阻/电压：  750...950 Ohm 是： Ohm  1,3...1,5 V 是： V  当80 ° C时的电阻/电压：  180...250 Ohm 是： Ohm  0,6...0,7 V 是： V</p> <p><b>其它可能出现的故障：</b>  * 电缆断路、正极短路或者接地短路。  * 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。  * 冷却液温度传感器故障。  * 发动机控制单元故障。</p>	<p><b>此检测方法取自配置EDC15系统车型仅作参考</b></p>
--	---	--------------------------------------

### 2.9.6 油门踏板位置传感器

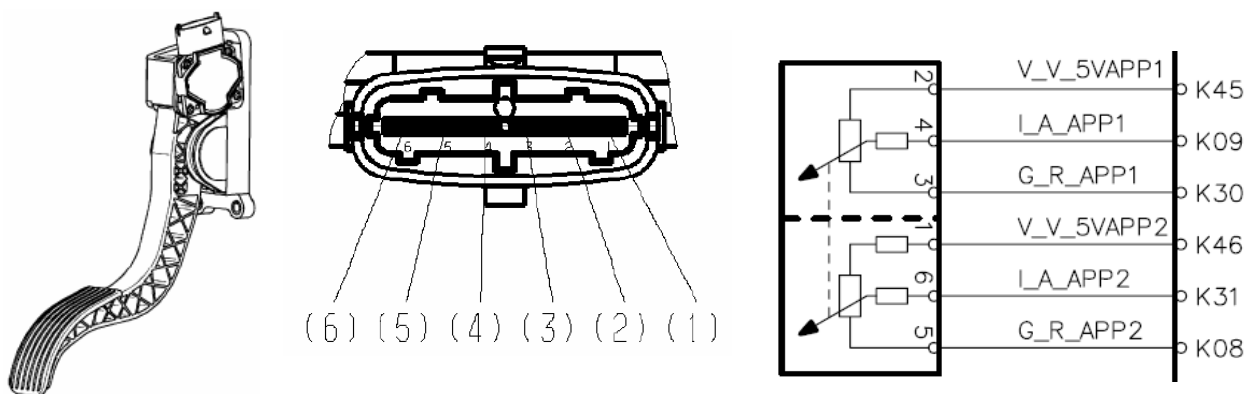


图14 油门踏板位置传感器及电路

### 2.9.6.1 工作原理

油门踏板位置传感器安装在油门踏板上，属于电位计型加速踏板位置传感器。

电位计型加速踏板位置传感器以分压电路原理工作，ECU供给传感器电路5V电压。加速踏板通过转轴与传感器内部的滑动变阻器的电刷连接，加速踏板位置传感器的位置改变时，电刷与接地端的电压发生改变，ECU内部的受压电路将该电压转换成加速踏板的位置信号。

### 2.9.6.2 常见故障及代码

#### 功能描述

可能会有故障代码：

P0122 加速器踏板位置传感器 1 电压太低

P0123 加速器踏板位置传感器 1 电压太高

P2135 与加速器踏板位置传感器 2 信号冲突

P0222 加速器踏板位置传感器 2 电压太低

P0223 加速器踏板位置传感器 2 电压太高

P2135 与加速器踏板位置传感器 2 信号冲突

可能会有实际值：

加速踏板-位置传感器

说明：

加速踏板位置传感器的构成为(EDC15系统)：

\* 油门踏板位置传感器1

在电缆束一侧的端子C-8上对应于端子C-9进行检测。

点火系统被关闭。

处于怠速位置时的额定值：

2,00...2,42 kOhm 是： kOhm

处于油门全开位置时的额定值：

1,7...1,9 kOhm 是： kOhm

检查油门踏板位置传感器2的信号电压。

插上油门踏板位置传感器2的插塞接头。

使用合适的适配电缆！

在端子4（信号）和端子6(-)之间测量。

触发系统已接通。

处于怠速位置时的额定值：

1,2...1,4 kOhm 是： kOhm

检查油门踏板位置传感器1的信号电压。

插上油门踏板位置传感器1的插塞接头。

使用合适的适配电缆！

在端子1（信号）和端子3(-)之间测量。

触发系统已接通。

处于怠速位置时的额定值：

0,7...0,8 V 是： V

处于油门全开位置时的额定值：

3,2...3,6 V 是： V

此检测方法取自配置

EDC15系统车型仅作参考



检查油门踏板位置传感器2的电阻：  
拔出发动机控制单元的插塞接头。

\* 油门踏板位置传感器2

检查电源：

拔出插塞接头。

在电缆束一侧的端子2 (+) 和地线之间测量。

在电缆束一侧的端子5 (+) 和地线之间测量。

触发系统已接通。

额定值：

4,5...5,5 V 是： V

检查油门踏板位置传感器1的电阻：

拔出发动机控制单元的插塞接头。

在电缆束一侧的端子C-10上对应于端子C-23进行检测。

点火系统被关闭。

处于怠速位置时的额定值：

1,7...1,9 kOhm 是： kOhm

处于油门全开位置时的额定值：

0,3...0,4 V 是： V

处于油门全开位置时的额定值：

1,6...2,0 V 是： V

其它可能出现的故障：

\* 电缆断路、正极短路或者接地短路。

\* 插塞接头没有连接或者连接处导电不佳。

\* 尽管已通过检验，加速踏板位置传感器仍然有故障。

\* 发动机控制单元故障。

此检测方法取自配置

EDC15系统车型仅作参考

## 2.9.7 油水分离器水位传感器

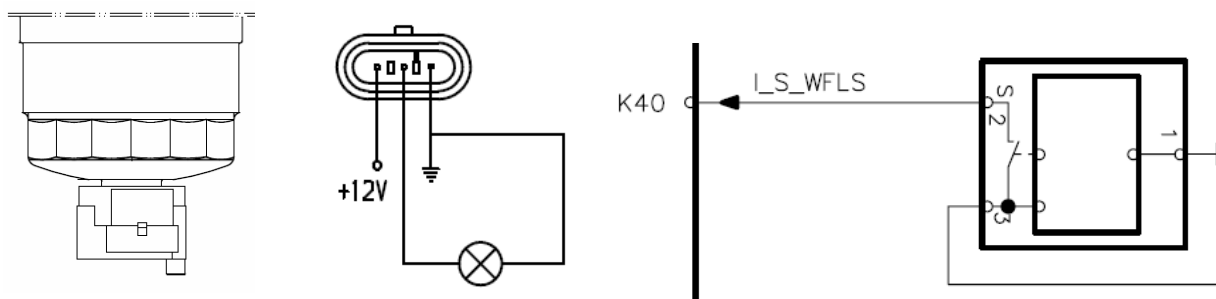


图15 油水分离器水位传感器

### 2.9.7.1 工作原理

油水分离器水位传感器位于燃油滤清器下部。燃油中水分超标，此传感器将输送报警信号至ECU。

## 2.10 EPW 电子真空调节器

在JX493ZQ5发动机中有两个EPW 电子真空调节器，一个为ECU对EGR阀的控制提供

真空；另一个为ECU对节流阀的控制提供真空。这两个EPW 电子真空调节器安装在发动机舱中，通过软管分别与EGR阀、节流阀连接。节流阀安装于进气管上，通过改变进气截面，从而提高气流流速，形成局部压力降低，使得从EGR阀流进进气管道参加燃烧的废气，更快流入进气管道。

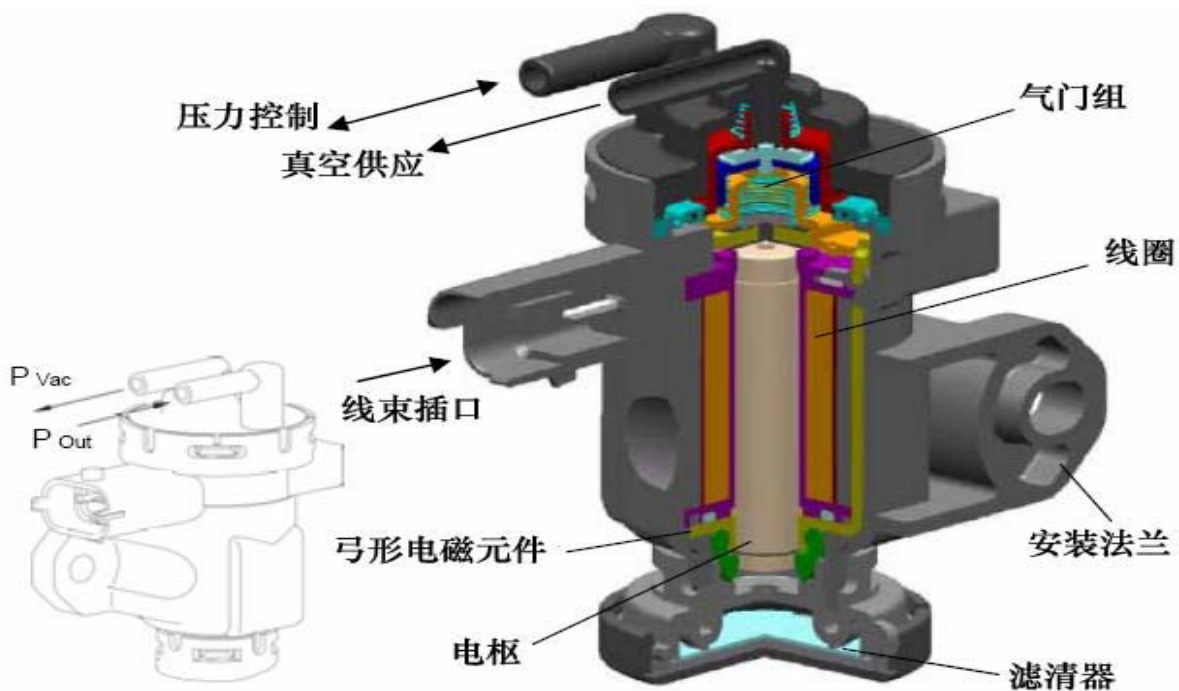


图16 EPW 电子真空调节器

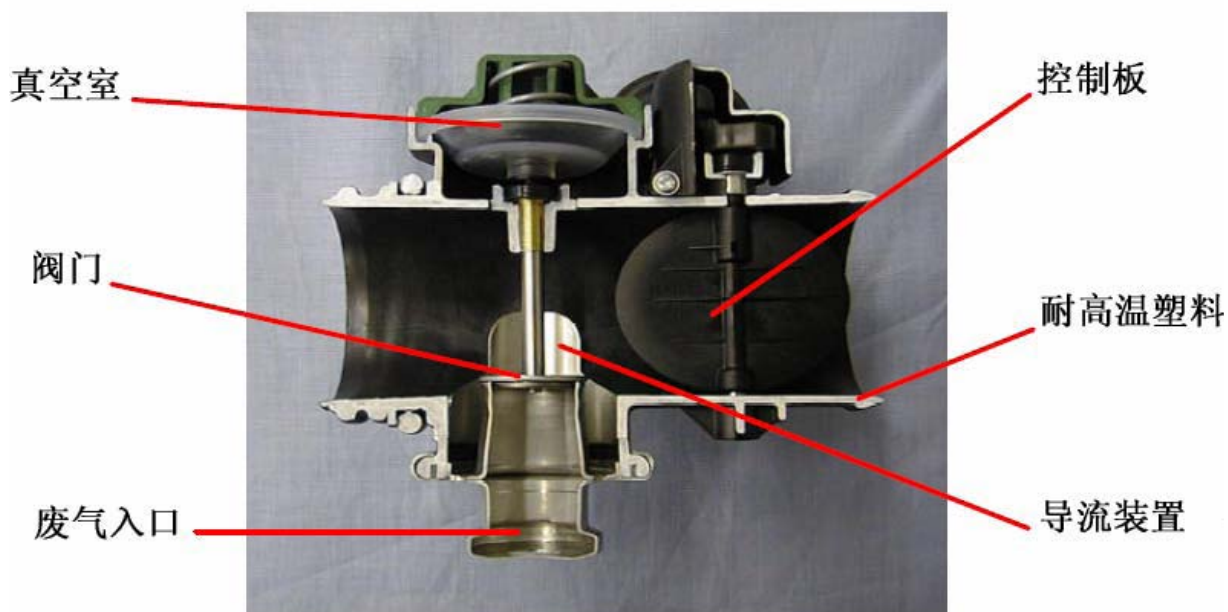


图17 EGR阀和节流阀的相对位置示意图

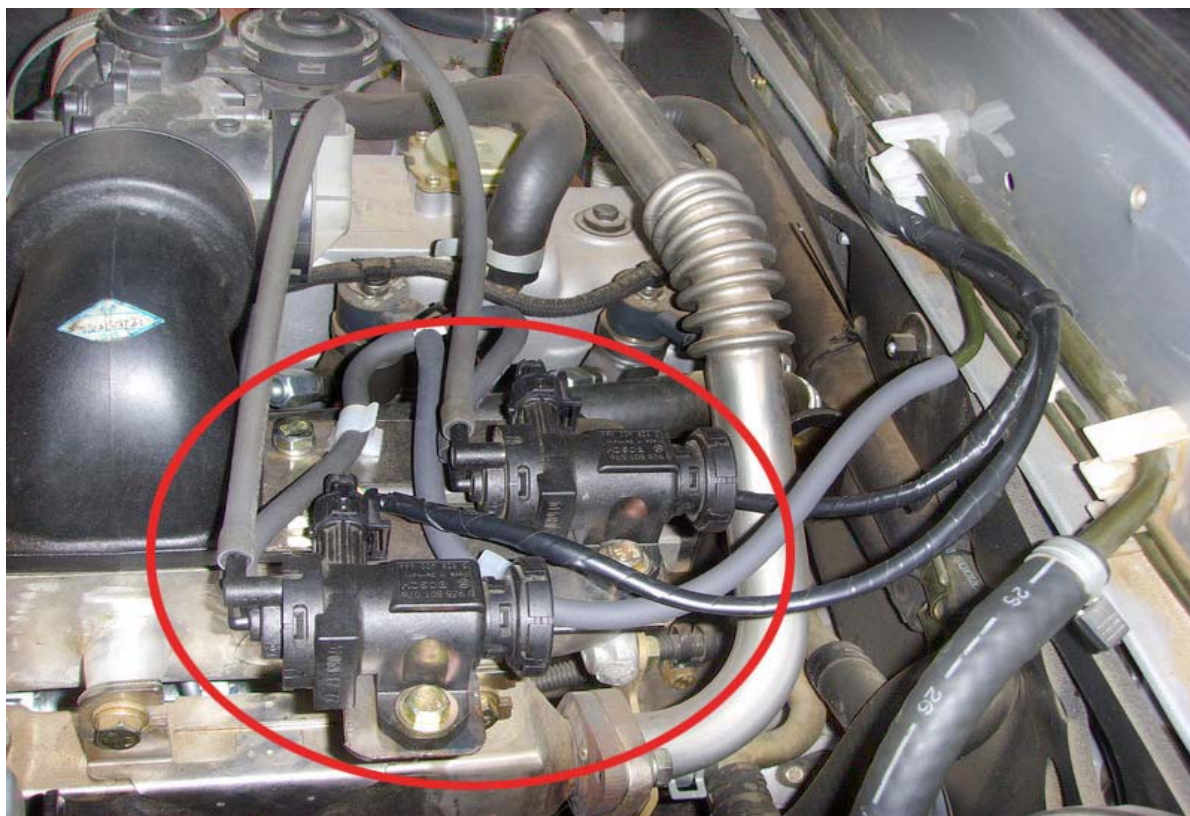


图18 EPW 电子真空调节器的装配位置