

# 故障现象诊断

## 1. 基本检查

### 基本检查

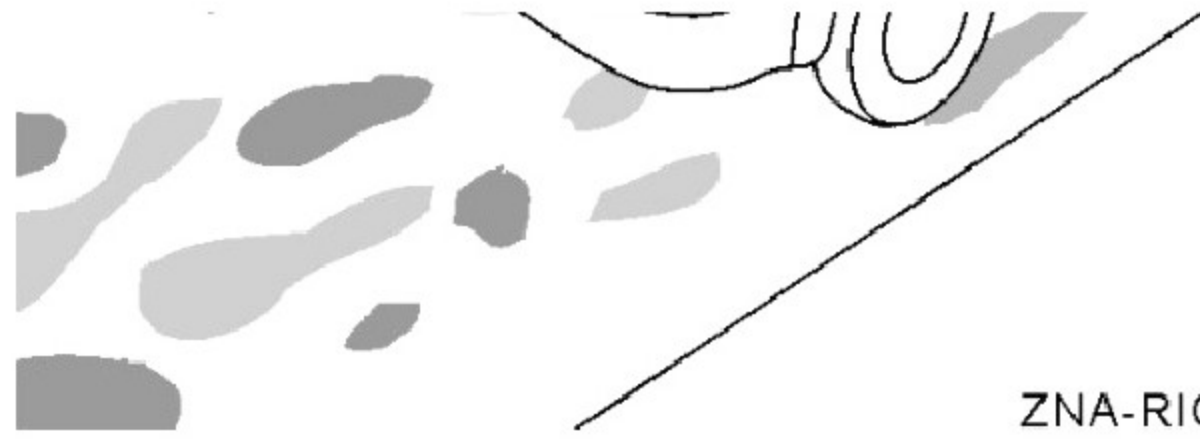
1. 确认顾客的问题。
  2. 目视检查是否有明显的机械或电气损坏的痕迹。目视检查内容：保险丝、继电器、线束及接插件、开关、传感器、ECU 等。
- 
1. 如果所观察或提出的问题很明显且已经发现原因，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
  2. 如果问题无法明显的发现，则确认故障并用诊断仪来诊断系统。

# 间歇性故障诊断

当通过 DTC 检查不能确认故障，故障现象只是偶尔在使用中出现。此时应该对所有可能导致故障的线路及部件进行确认。在很多情况下，通过执行下表流程中所示的检查步骤，可快速有效地找出故障部位。特别是针对线束接插件接触不良等故障。

故障定义：当前未出现此故障，但历史故障诊断码记录指示该故障曾经出现。或客户报修了该故障，但因为故障与故障诊断码不相关，当前无法再现故障症状。

检查内容	检查方法/ 解决措施
1、振动法	
	<p>如果在一条不平整的道路上行驶时出现故障或故障情况更加严重，或者发动机产生振动，请执行以下步骤：</p> <p>a、有几个原因都可能会使汽车或发动机的振动引起电气障。检查以下各项：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 线束接插件未完全到位</li><li>• 线束没有足够间隙</li><li>• 线束的布置横吹十加</li></ul>



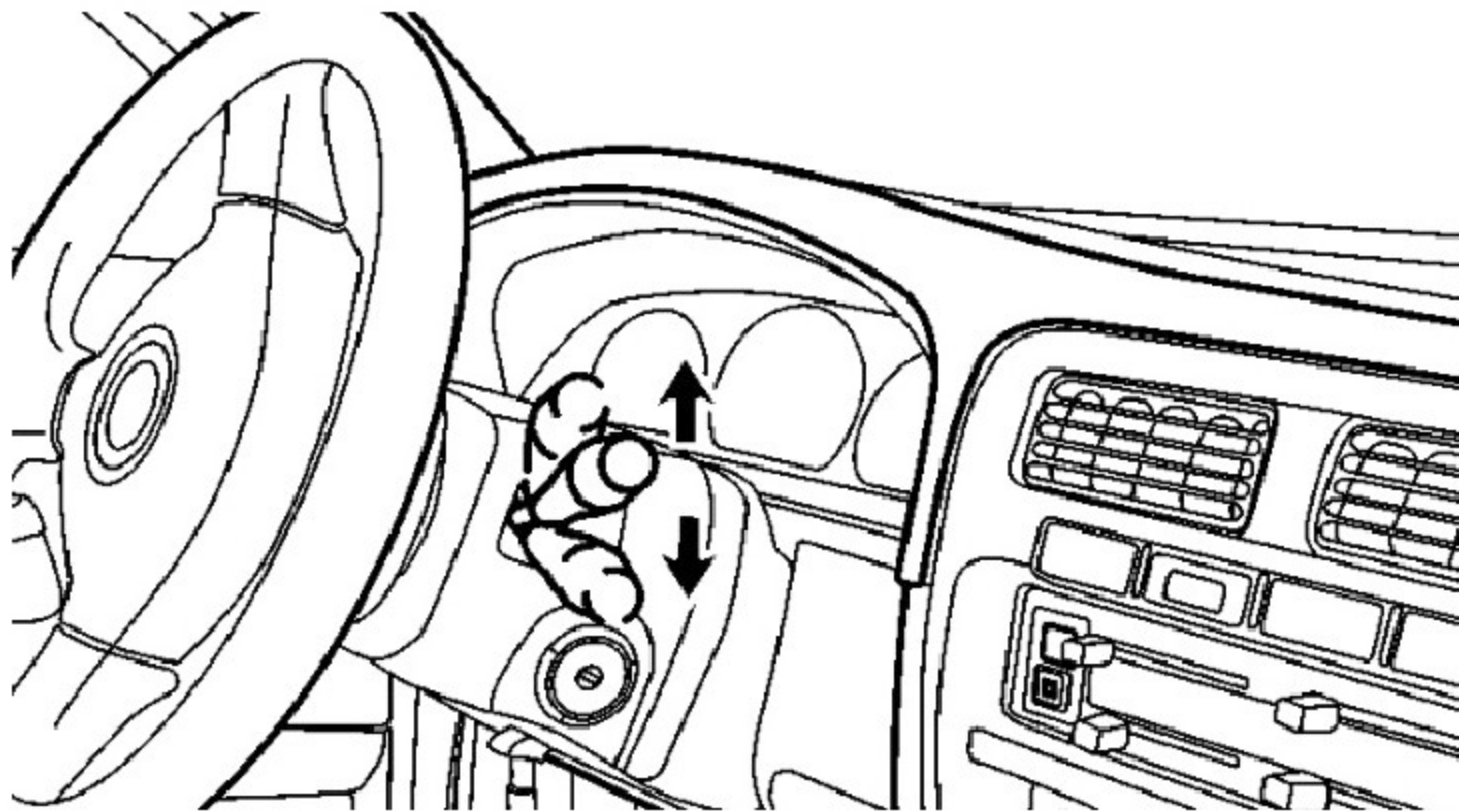
ZNA-RICH-EC3087

- 线束的布置过于接近高温零部件

b、布线不正确、未适当卡紧或松动的线束都会导致接线被挤压在零部件之间。

c、线束接插件的接合处、振动部位以及线束穿过的位置都是需要重点检查的部位，例如：线束穿过车身板。

## 2、开关接插件或线束的检查方法



a、连接故障诊断仪，点火开关置于“ON”档。

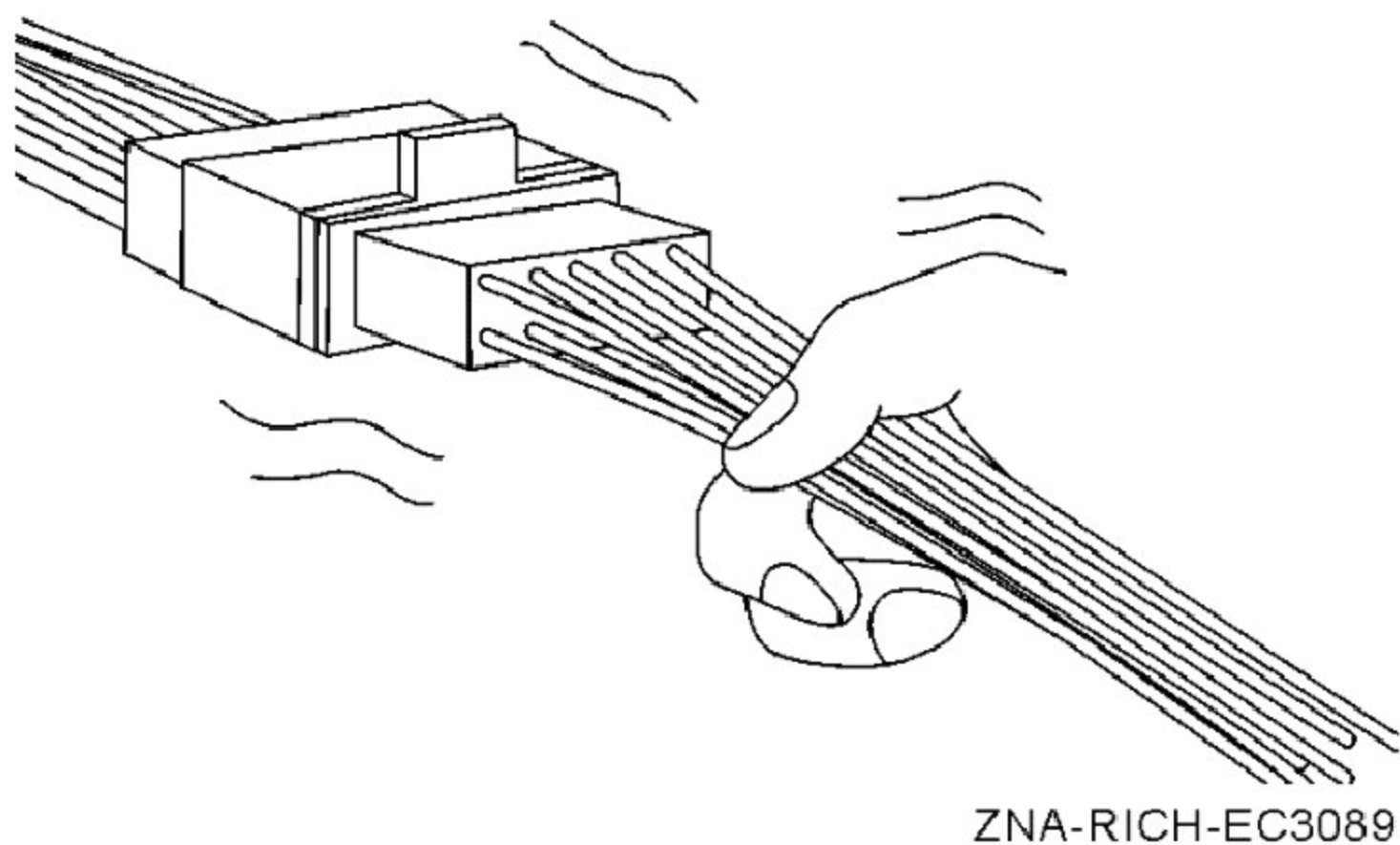
b、手动操作开关，查看正在检查的开关数据流。

c、监视数据流时，垂直、水平地轻轻摇动开关线束接插件或线束。



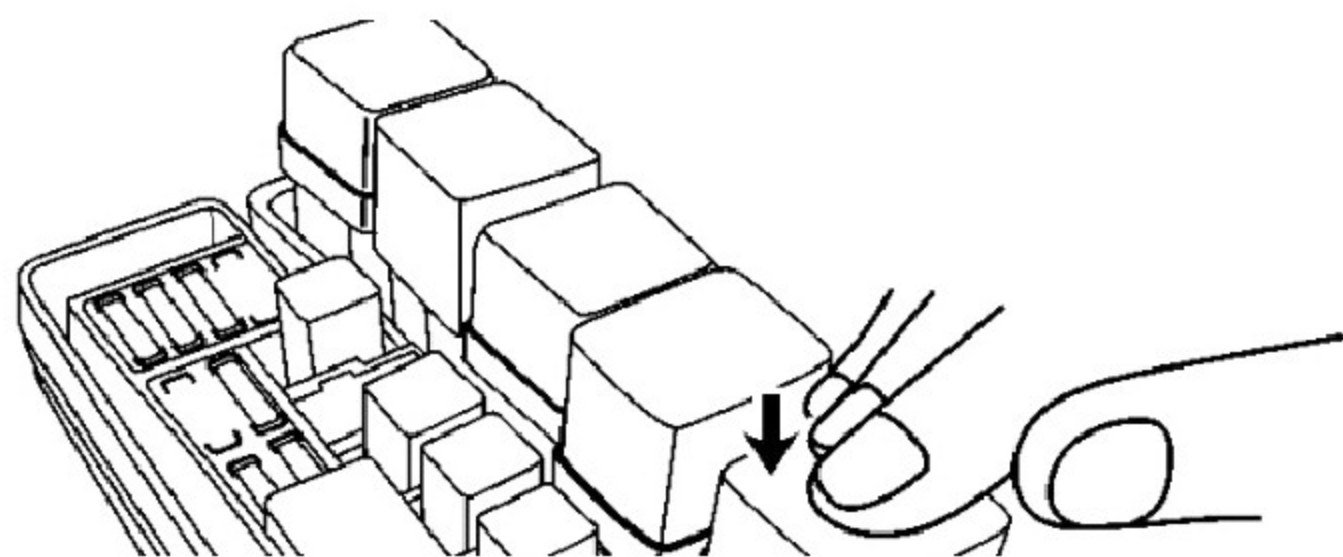
如果数据流值不稳定，检查是否连接不良。

### 3、传感器接插件或线束的检查方法

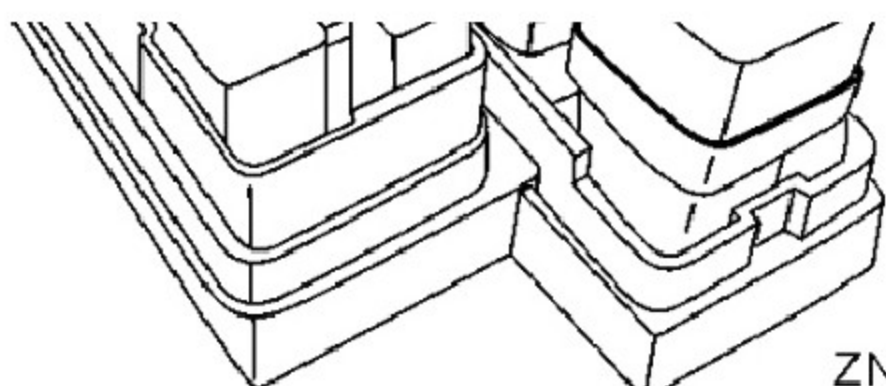


- a、连接故障诊断仪，点火开关置于“ON”档。
- b、查看正在检查的传感器数据流。
- c、监视数据流时，垂直、水平地轻轻摇动传感器线束接插件或线束。如果数据流值不稳定，检查是否连接不良。

### 4、执行器或继电器的检查方法



- a、连接故障诊断仪，点火开关置于“ON”档。
- b、为所检查的执行器或继电器准备好输出状态控制功能。
- c、在输出状态控制功能被激活后，用手指振动执行器或继电器 3 秒。



ZNA-RICH-EC3090

钟。

如果听到不稳定的“咔嗒”声，请检查是否存在连接不良或执行

器和或继电器安装不当。

注意：强烈振动的继电器可能会导致继电器断开。

## 5、淋水检查方法



如果故障只在湿度较高或下雨/下雪的天气出现，则应执行以下步骤：

a、通过在散热器的正面喷水间接改变温度和湿度。

注意：如果车辆容易漏水，则可能会损坏控制模块。在检测一辆汽车是否存在漏水问题的时候，必须采取防护措施。

b、连接故障诊断仪，点火开关置于“ON”档。

c、如果要检

| | | |  
ZNA-RICH-EC3091

查传感器或开关，访问传感器或开关的数据流。

如果要检查开关，手动将其接通。

d、向汽车上喷水，或者驾驶汽车驶过洗车台。

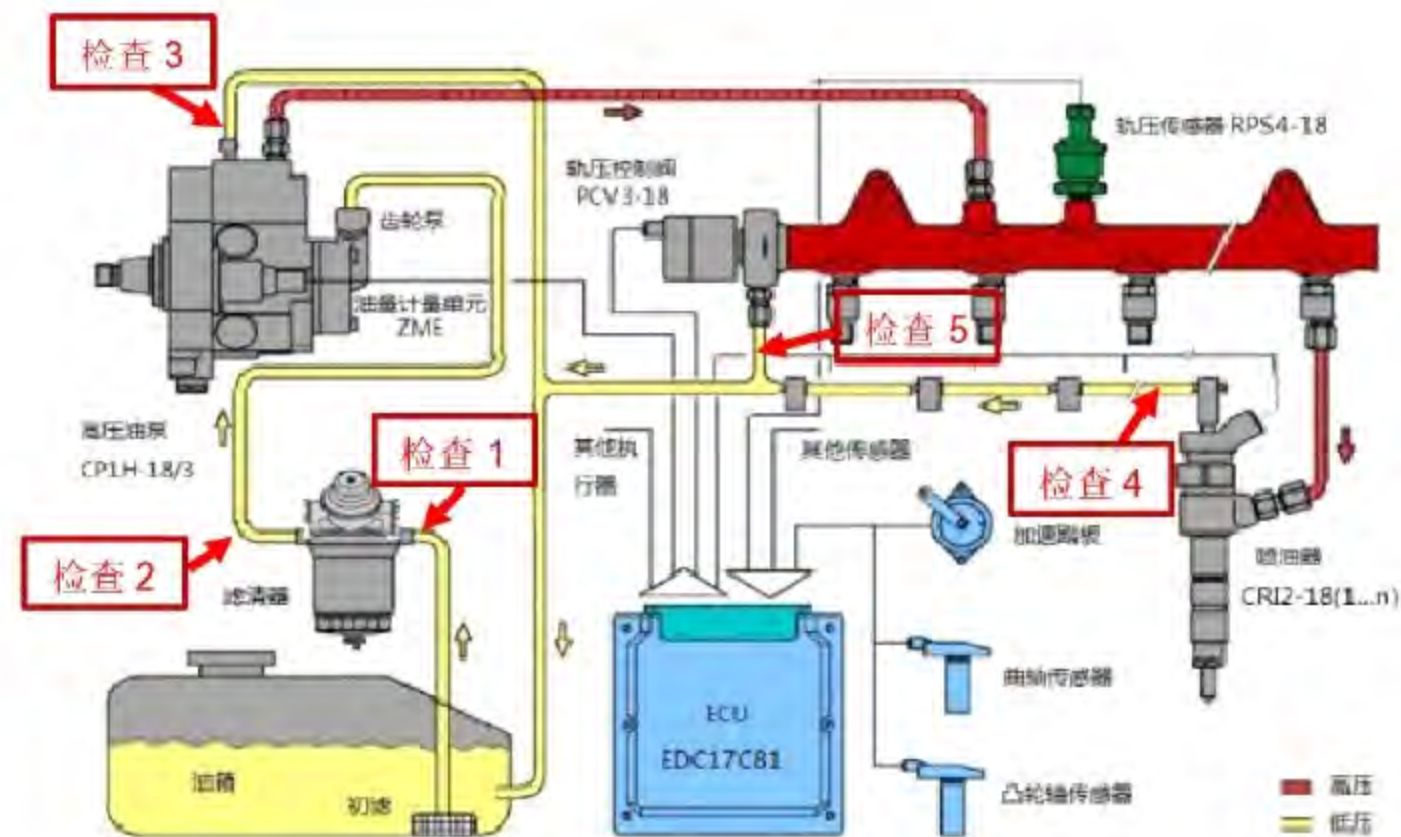
如果数据流值不稳定或出现故障，请根据需要修理或更换零件。

# 燃油系统

1. 低压系统
2. 检测1: 抽吸压力: 油箱→滤清器
3. 检测2: 抽油压力: 滤清器→齿轮泵
4. 检测3: 高压油泵回油量 (低压系统性能测试)
5. 检测4: 单个喷油器的回油
6. 检测5: 轨压控制阀的回油

## 低压系统

低压系统很小的故障也会对整个发动机系统产生不良影响。因此，即使故障的原因不是低压油路系统（如高压系统或部件），对低压油路系统的精确检测仍是十分必要的。



- 检测1: 抽油压力: 油箱→滤清器。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)
- 检测2: 抽油压力: 滤清器→齿轮泵。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)
- 检测3: 高压油泵回油量 (低压系统性能测试)。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)

- 检测4: 单个喷油器的回油量。请参见[EC-ZD25T5\(国V\),"燃油系统检查"](#)
- 检测5: 轨压控制阀的回油量。请参见[EC-ZD25T5\(国V\),"燃油系统检查"](#)

## 测试准备:

油箱中足够的柴油、油品合格、滤清器和燃油管路正常。

## 测试工具:

对低压油路系统进行检测时，需要准备下列工具：

- 带真空量程的压力表（-1bar至5bar，刻度0.1bar）
- 压力测试转接头（Y型）
- 将高压油泵回油引入油箱的临时软管和金属连接管
- 量杯（量程25ml）
- 量杯（量程1000ml）
- 量杯（量程5000ml）
- 秒表

## 检测1：抽吸压力：油箱→滤清器

### 测试工具-推荐的工具

- 带真空量程的压力表。
- 压力测试转接头（Y型）。

## 安装步骤

1. 拆下滤清器进口油管。
2. 把压力测试转接头接到滤清器进口和刚断开的滤清器进口油管之间。
3. 接入压力表。
4. 紧固系统（确保没有泄漏！）。





## 测试步骤

1. 起动/拖动发动机（启动时间可能变长）并运行几分钟，确保系统运行稳定。
2. 观察不同工况下的抽油压力。

## 测试数据-典型压力值:

工况	相对压力 值/bar		备注
	下限	上限	
发动机 拖动	-0.15	-0.05	100~200转 拔出曲轴和凸轮轴传感器线束接头或拔出所有喷油器的线束 接头，发动机将被拖动但不喷油
低怠速	-0.25	-0.10	800转
较高转 速	-0.25	-0.15	2000转
最高转 速	-0.25	-0.15	4700转

## 注意:

发动机拖动工况下，每次起动机工作时间约为10秒。起动机单次工作时间过长有可能导致起动机损坏。

检查结果是否正常？

是

> 进行检测4。请参见[EC-ZD25T5\(国V\),"燃油系统检查"](#)

否

> 抽油压力不够，高于上限:

1. 油箱液位过低，燃油不足。打开油箱盖观测油里。
2. 检查油管、接头的拧紧情况。稍有拧紧不足将会导致抽油压力损失，空气会被吸入油管，抽入的油量会减少。
3. 滤清器堵塞（受颗粒污染）会减少抽油压力。
4. 极少情况下：油泵齿轮泵故障。

否

> 抽油压力过高，低于下限值：

1. 油箱出口到滤清器入口油管堵塞，油箱或其他油管堵塞或弯曲。
2. 油箱出口到滤清器入口油管尺寸不合理（内径至少8mm）。
3. 油箱通风装置堵塞/受污染（打开油箱盖检查抽油声）。

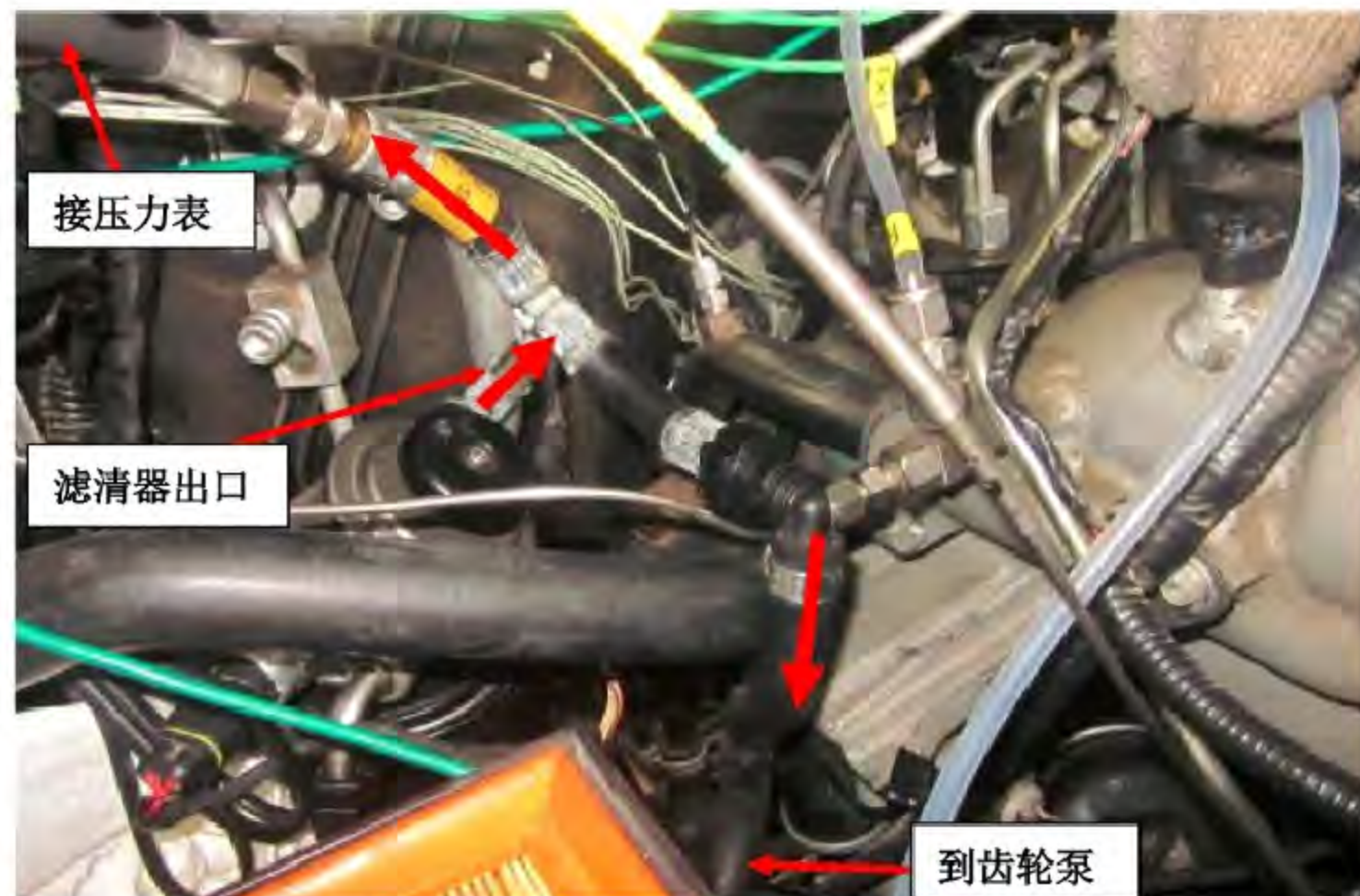
## 检测2：抽油压力：滤清器→齿轮泵

### 测试工具-推荐工具

- 带真空量程的压力表。
- 压力测试转接头（Y型）。

### 安装步骤

1. 拆下滤清器出口油管。
2. 把压力测试转接头接到滤清器出口和刚断开的滤清器出口油管之间。
3. 接入压力表。
4. 紧固系统（确保没有泄漏！）。



## 测试步骤

1. 启动/拖动发动机（启动时间可能变长）并运行几分钟，确保系统运行稳定。
2. 观察不同工况下的抽油压力，检查泄漏。

### 测试数据-典型压力值:

工况	相对压力 值/bar		备注
	下限	上限	
发动机 拖动	-0.20	-0.10	100~200转 拔出曲轴和凸轮轴传感器线束接头或拔出所有喷油器的线束 接头，发动机将被拖动但不喷油
低怠速	-0.25	-0.15	800转
较高转 速	-0.25	-0.15	2000转
最高转 速	-0.25	-0.15	4700转

### 注意:

发动机拖动工况下，每次起动机工作时间约为10秒。起动机单次工作时间过长有可能导致起动机损坏。

检查结果是否正常？

是

- > 进行检测4。请参见[EC-ZD25T5\(国V\),"燃油系统检查"](#)

否

- > 抽油压力不够，高于上限:

1. 油箱中燃油不足，打开油箱观察油量。
2. 检查油管、接头的拧紧情况。稍有拧紧不足将会导致油压力损失，空气会被吸入油管，抽吸的油量会减少。
3. 极少情况下：油泵齿轮泵故障。

否

> 抽油压力过高，低于下限：

1. 滤清器堵塞。
2. 滤清器出口到齿轮泵入口油管尺寸不对（内径至少8mm），并检查接头有无挤压变形或损坏。
3. 油箱出口到滤清器入口油管堵塞。
4. 油箱出口到滤清器入口油管尺寸不合理（内径至少8mm）。
5. 油箱受污染。
6. 油箱通风装置堵塞/受污染（打开油箱盖建检查抽油声）。

### 检测3：高压油泵回油量（低压系统性能测试）

建议采用此项测试来检测低压系统的性能。该项测试可以确保低压油路系统在正常工作下的检测。

#### 测试工具-推荐工具

- 量杯（1000ml），量杯（25ml）
- 秒表
- 临时软管和堵头

#### 安装步骤

1. 断开高压油泵的回油管。
2. 将临时软管与高压油泵的回油接头相连，并把临时软管另一端连到量杯。
3. 使用堵头堵住拆下的高压油泵回油管。
4. 准备好秒表。





## 测试步骤

1. 起动/拖动发动机直至柴油从临时软管流出。
2. 使用空的量杯。
3. 用量杯承接规定时间流出的柴油。
4. 测量量杯中的柴油容量。
5. 记录高压油泵的回油量。

## 测试数据-典型的流量:

发动机工况	流量 (毫升)			标注
	10秒流量	30秒流量	60秒流量	
发动机拖动	25~40	80~120	160~240	100~200转 拔出曲轴和凸轮轴传感器线束接头或拔出所有喷油器的线束接头，发动机将被拖动但不喷油
低怠速	190~210	575~625	1150~1250	800转

## 注意:

若发动机无法起动，仅需测量发动机拖动工况时的高压油泵回油量。

发动机拖动工况下，每次起动机工作时间约为10秒。起动机单次工作时间过长有可能导致起动机损坏。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束

否

> 回油量明显偏低:

1. 确保油箱中有足够的柴油，打开油箱观察油量。
2. 检查油箱到齿轮泵之间的油管、接头的拧紧情况。稍有拧紧不足将会导致抽油

压力损失，空气会被吸入油路，回流的油量会减少（若回油中有泡沫，则极有可能由低压油路导致，请检查低压油路。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)。

3. 油箱到齿轮泵之间的软管、接头受挤压、损坏或直径尺寸不合适。
4. 滤清器堵塞或损坏，请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)
5. 油箱通风装置堵塞或受污染（打开油箱盖检查抽油声）。
6. 极少情况下:油泵齿轮泵故障。

## 检测4：单个喷油器的回油

### 测试工具-推荐工具

- 量杯
- 秒表
- 软管

### 安装步骤

1. 在喷油器的回油接头处断开回油管。
2. 用一根内径相同的软管连接到喷油器断开的接头处，并把软管的另一端连到量杯内。
3. 把断开的回油管连接到容器内，防止有柴油流出（或直接把断开的回油管堵住）。
4. 准备好秒表。



## 测试步骤

1. 如有可能运行发动机至冷却液温度达到65摄氏度。
2. 起动/拖动发动机至柴油流出软管。
3. 观察约60秒内流入喷油器回油量测试套件的柴油量。
4. 记录各个喷油器的柴油回流。

## 测试数据-典型值:

发动机工况	体积 (毫升/分钟)		备注
	下限	上限	
发动机拖动	1	4	100~200转 拔出曲轴和凸轮轴传感器线束接头或拔出所有喷油器的线束接头, 发动机将被拖动但不喷油
低怠速	2	8	800转
较高转速	6	12	2000转
最高转速	20	30	4600转

## 注意:

若发动机无法起动, 仅需测量发动机拖动工况时的单个喷油器回油量。

发动机拖动工况下, 每次起动机工作时间约为10秒。起动机单次工作时间过长有可能导致起动机损坏。因此, 可分次测量喷油器回油量。

检查结果是否正常?

是

> 进行检测5。请参见[EC-ZD25T5\(国V\),"燃油系统检查"](#)

否

> 回油量过大:如果一个/多个喷油器的回油量比回油量低的喷油器高出3倍以上, 则更换回油量高的喷油器。

否

> 无回油量:

1. 确保油箱中有足够的柴油，打开油箱观察油量。
2. 滤清器堵塞或损坏。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)"燃油系统检查"](#)
3. 极少情况下:高压油泵或齿轮泵故障。

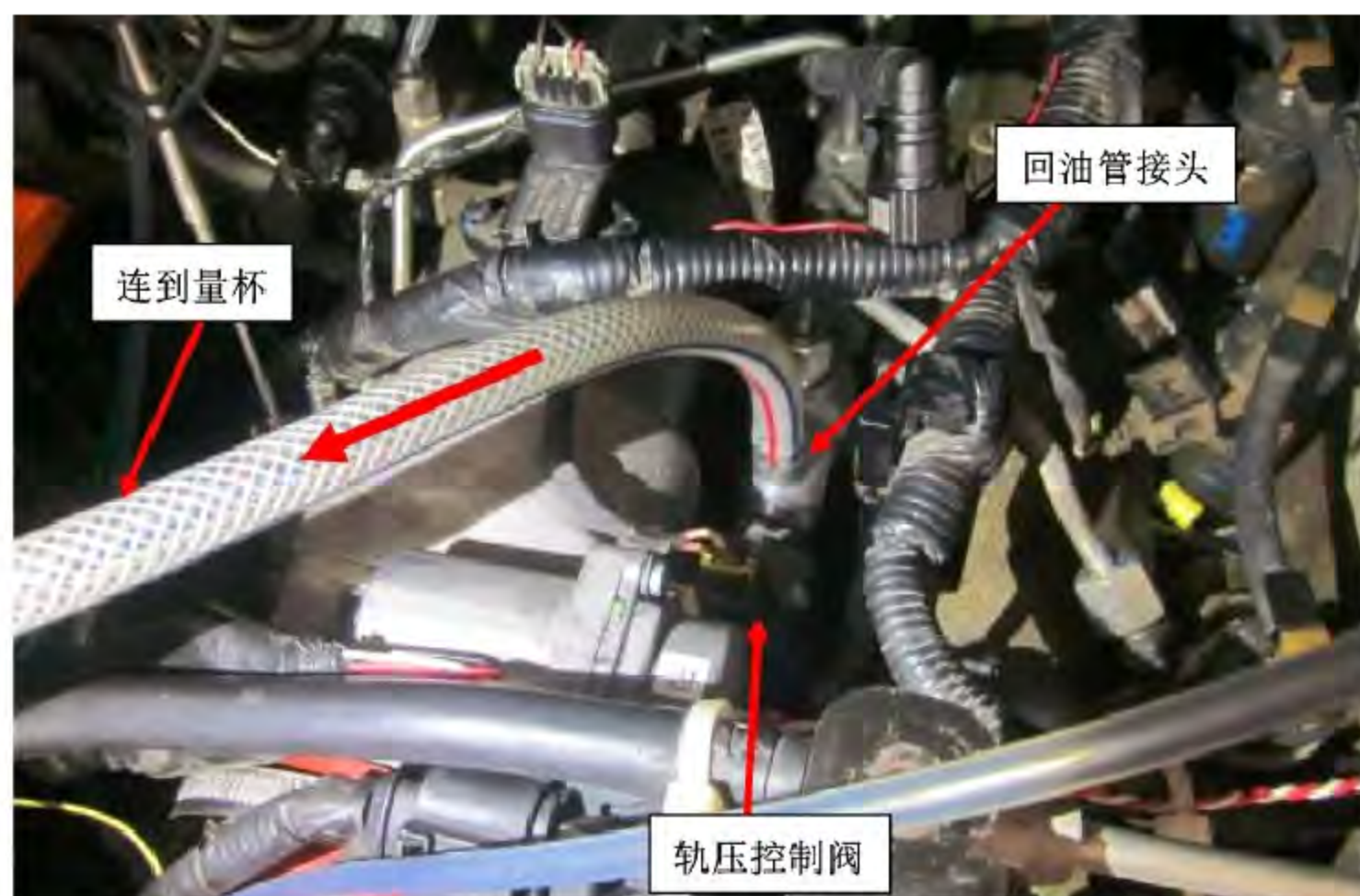
## 检测5：轨压控制阀的回油

### 测试工具-推荐工具

- 量杯
- 秒表
- 临时软管

### 安装步骤

- 断开轨压控制阀（PCV）的回油接头。
- 用临时软管连接到轨压控制阀的回油接头处，并把另一端连到量杯内。
- 用堵头密封断开的回油管，防止有柴油流出。
- 准备好秒表。



### 测试步骤

1. 如有可能运行发动机至冷却液温度达到65摄氏度。
2. 起动/拖动发动机至柴油流出软管。
3. 观察约60秒内流入量杯的柴油量。

3. 记录到PCV的回油量是否正常的回油量。

4. 记录柴油的回油量。

#### 测试数据-典型值:

发动机工况	体积 (毫升/分钟)		标注
	下线	上限	
发动机拖动	150	190	100~200转 拔出曲轴和凸轮轴传感器线束接头或拔出所有喷油器的线束接头, 发动机将被拖动但不喷油
低怠速	30	40	800转

#### 注意:

若发动机无法启动, 仅需测量发动机拖动工况时的轨压控制阀回油量。

发动机拖动工况下, 每次起动机工作时间约为10秒。起动机单次工作时间过长有可能导致起动机损坏。因此, 可分次测量PCV的回油量。

检查结果是否正常?

是

> 进行检测3。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)“燃油系统检查”](#)

否

> 回油量过大:若回流量明显高于限值数倍, PCV可能存在泄漏。

否

> 无回油量:若测试过程中PCV无回流量, PCV可能存在卡死。

# 空气系统

1. [进/排气系统](#)
2. [空气流量计](#)
3. [涡轮增压器](#)
4. [EGR 阀](#)
5. [节气门](#)

## 进/排气系统

### 准备工作

蓄电池电压正常，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

#### 1. 目视检查空气滤清器

检查空气滤清器是否清洁？

是

> 进行第2步

否

> 空气滤清器堵塞，进行清理或更换

#### 2. 目视检测进/排气管路

检查进气管路是否连接紧固、密封和清洁（是否有油污），是否存在管路松软？

是

> 维修更换故障零部件

否

> 进行第3步

#### 3. 检查排气管路是否连接紧固、密封和清洁（是否有碳颗粒）

检查结果是否正常？

否

> 维修或更换故障零部件

是

> 进行第4步

#### 4. 目视检查增压空气管路

- a. 检查增压管路是否连接紧固、密封以及清洁（是否有油迹），检查增压管路是否有裂纹



检查结果是否正常？

否

- > 维修或更换故障零部件

是

- > 检查结束

### 空气流量计

#### 准备工作

蓄电池电压正常，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

#### 1. 检查空气流量计

检查空气流量计过滤网、内壁上是否有脏物？

是

- > 空气流量计传感器污染，必要时更换

否

> 进行第2步

## 2. 检查空气流量计安装



检查实际进气方向应和空气流量计外壳上标识的方向是否一致？

是

> 检查结束

否

> 空气流量计安装错误，调整安装

## 涡轮增压器

### 准备工作

蓄电池电压正常，电路部分正常，包括保险、插接头、线束、继电器等

#### 1. 检查增压压力控制系统（机械部件）

a. 检查增压器管路以及各个螺栓的密封性

检查旁通阀控制杆是否运行平稳？

是

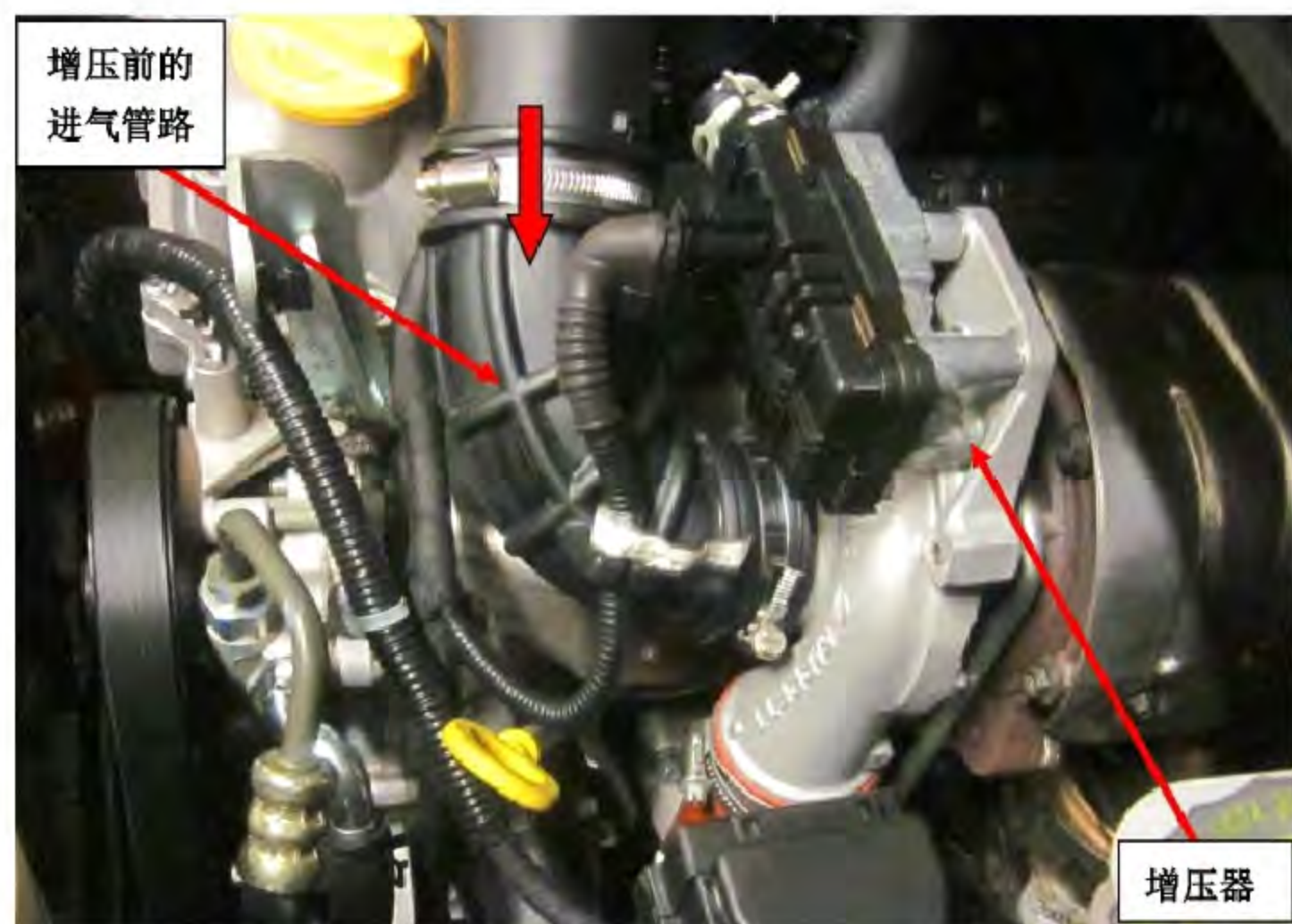
> 进行第2步

不

否

> 维修或更换故障零部件

## 2. 检查废气涡轮增压器机械部分



a. 检查旁通阀是否平稳工作（放气阀控制杆是否卡滞）

b. 拆下进气管和增压管，

检查压气机和涡轮是否损坏或间隙过大？

是

> 维修或更换故障零部件

否

> 检查结束

## EGR阀

### 准备工作

- 蓄电池电压正常，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等

相关的数据流：

- EGR设定开度，EGR位置反馈传感器信号电压及其百分比

## 1. 检查EGR阀

- a. 把点火开关置于ON档
- b. 利用诊断仪进行分别设置EGR开度为5%和95%
- c. 利用诊断仪读取EGR设定开度、EGR位置反馈传感器信号电压和百分比
  - o 正常值：~1V（5%）
  - o 正常值：~4V（95%）

检查诊断仪读取数值是否在正常范围内？

是

> 检查结束

否

> EGR阀损坏或卡滞，更换

注意：

更换EGR阀后，要用诊断仪触发ECU重新自学习EGR阀位置。

## 节气门

### 准备工作

- 蓄电池电压正常，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等

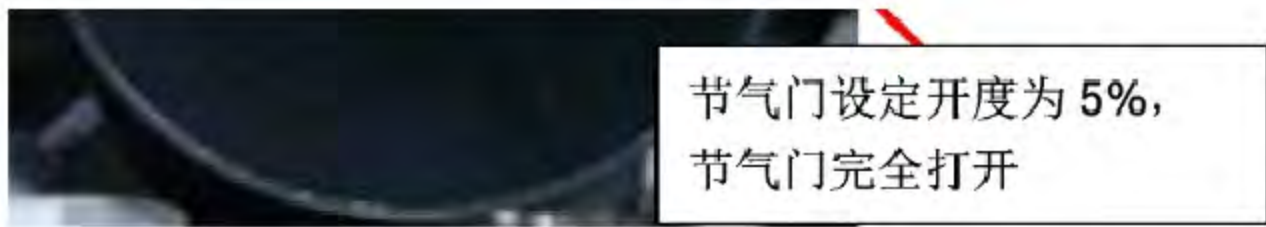
### 相关的数据流：

节气门设定开度，每气缸进气量

#### 1. 检查节气门

- a. 把点火开关置于ON档
- b. 利用诊断仪分别设置节气门开度为5%和95%





节气门设定开度为 5%,  
节气门完全打开



节气门设定开度为 95%,  
节气门完全关闭

检查节气门开度是否在正常范围内？

是

> 检查结束

否

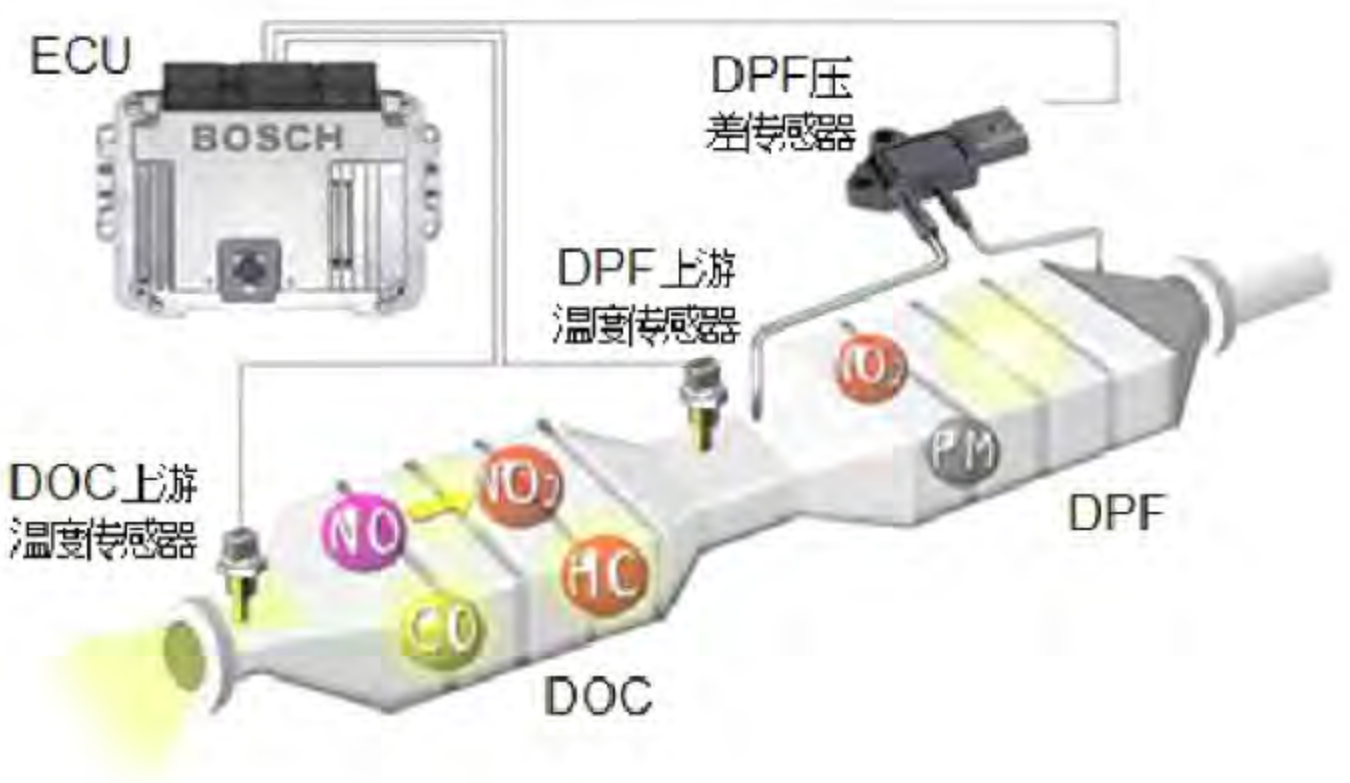
> 节气门故障，更换

# 后处理系统检查

- 1. [后处理系统简介](#)
- 2. [DPF碳烟质量检查](#)
- 3. [DPF压差传感器检查](#)
- 4. [DOC上游温度（T4）传感器和DPF上游温度（T5）传感器检查](#)
- 5. [DPF及排气管检查](#)

## 后处理系统简介

### 结构图



### 系统构成

零部件	简介
DOC	催化氧化装置，用以催化氧化尾气中的有害物质，一般以金属或陶瓷作为催化剂的载体。
	DPF是一种用于过滤发动机排气中固体颗粒（主要为碳烟）

DPF	的装置，起到降低PM排放的目的。发动机处于正常工作模式时，DPF过滤并收集排气中的颗粒。当DPF中的碳烟达到一定的量之后，ECU控制发动机的排气温度来烧掉DPF中积累的碳烟，以便DPF能持续不断的收集排气中的颗粒。
DOC上游温度传感器	请参见 <a href="#">EC, “排气温度传感器”</a>
DPF上游温度传感器	请参见 <a href="#">EC, “排气温度传感器”</a>
DPF压差传感器	请参见 <a href="#">EC, “DPF压差传感器”</a>

## DPF碳烟质量检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常
- 电路部分正常，包括保险、插接头、线束、继电器等
- 检查进排气系统无泄漏
- 检查DOC上游温度传感器T4和DPF上游温度传感器T5安装正常
- 没有禁止DPF再生的DTC（请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)），若有请首先进行维修

### 测试工具

诊断仪

### 检查步骤

1. 准备工作完成后，检查DPF中碳烟的质量
  - a. 连接诊断仪。
  - b. 点火开关置于ON档。
  - c. 使用诊断仪读取DPF中的碳烟质量(PFIItLd\_mSot)。

正常值：碳烟质量(PFIItLd\_mSot)<28g

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否（ $28g \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 31g$ ）

> 去步骤2。

否 ( $31\text{g} \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 39\text{g}$ )

> 去步骤5。

否 (碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $\geq 39\text{g}$ )

> 去步骤8。

## 2. 检查车辆是否满足DPF动态再生条件

检查结果是否满足？

是


> 请参见[EC, “DPF动态再生”](#)

否

> 去步骤3。

## 3. 使用DPF服务站原地再生

使用DPF服务站原地再生。通过诊断仪触发服务站原地再生 (Activate service RGN by tester) 功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)

 服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $< 20\text{g}$ 或再生时间  $\geq 2400\text{s}$ 。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFIItLd\\_mSot) $< 20\text{g}$ ？

是


> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否 ( $20\text{g} \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 31\text{g}$ )

> 去步骤4。

## 4. 触发第二轮DPF服务站原地再生

触发第二轮DPF服务站原地再生，并关注再生过程中T5温度表现。通过诊断仪触发服务站原地再生(Activate Service RGN By Tester)功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)

 服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $< 20\text{g}$ 或再生时间  $\geq 2400\text{s}$ 。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<20g?

是

> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否 (碳烟质量(PFItLd\_mSot) ≥ 20g)

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查再生过程中T5的温度是否在550-680度之间，若T5不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态

#### 5. 31g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<39g，DPF重度过载

通过诊断仪触发服务站原地再生 (Activate service RGN by tester) 功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)



服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFItLd\_mSot) < 20g或再生时间 ≥ 2400s。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<20g?

是

> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码，MIL熄灭。

否 (20g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<28g)

> 去步骤6

否 (28g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<31g)

> 去步骤7

否 (碳烟质量(PFItLd\_mSot)≥31g)

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态。

#### 6. 20g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<28g

进行一次DPF动态再生，并关注再生过程中T5温度表现。通过诊断仪触发取消再生锁定并且提升颗粒值 (cancel RGN lock and increase soot mass) 功能，点火开关置于OFF档等2分钟。驾驶车辆进行DPF动态再生，保持车速60-80km/h，连续跑车30分钟以上，然后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<15g?

是

> 动态再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态

### 7. 28g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<31g

进行一次 DPF 动态再生，并关注再生过程中 T4、T5 温度表现。点火开关置于OFF档等 2 分钟，驾驶车辆进行 DPF 动态再生，保持车60-80km/h，连续跑车 30 分钟以上，然后，点火开关置于OFF档等 2 分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<15g?

是

> 动态再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。。

否

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态。

### 8. 如果碳烟质量(PFItLd\_mSot) ≥39g，DPF 堵塞。

需要更换新的 DPF。更换 DPF 之后，通过诊断仪触发 DPF重置（DPF reset）功能。



禁止DPF再生的故障码请参见EC, “DPF服务站再生”

### DPF自动再生释放条件

DPF自动再生释放条件	
0	再生没有锁定： Pfltrgn_stLck=0
1	没有DPF/发动机相关的故障
2	T4大于250摄氏度
3	T5大于120摄氏度

4	颗粒值大于26克
5	蓄电池电压大于12伏
6	如果环境温度小于20摄氏度，发动机冷却液温度大于50摄氏度； 如果环境温度大于20摄氏度，发动机冷却液温度大于20摄氏度；

## DPF压差传感器检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常

### 测试工具

- 万用表
- 跳线盒
- 诊断仪

### 检查步骤

#### 1. 线束检查

- a. 检查DPF压差传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。请参见 [EC, “P2452 DPF压差传感器”](#)

检查结果是否正常？

是

- > 去步骤2。

否

- > 检修右损坏的接插件或端子。

#### 2. 传感器信号检查

- a. 连接诊断仪。
- b. 将点火开关置于ON档。
- c. 检查DPF压差传感器压差信号。使用诊断仪读取发动机停机时的压差值。
  - 正常值：~ 0hPa @ 发动机停机
- d. 检查DPF压差传感器电压信号。使用诊断仪读取发动机停机时的电压值。
  - 正常值：~ 500mV @ 发动机停机

检查结果是否正常？

是

> 去步骤3。

否

> 更换DPF压差传感器。

### 3. 压力管及接头检查

- a. DPF压差传感器上有两根压力管，如DPF系统图所示。其中一根压力管连接到DPF上游，另一根连接到DPF下游。两根压力管的传感器端不能调换。压力管及接头不能有任何泄漏或堵塞。



检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 检修故障部位。

## DOC上游温度（T4）传感器和DPF上游温度（T5）传感器检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常

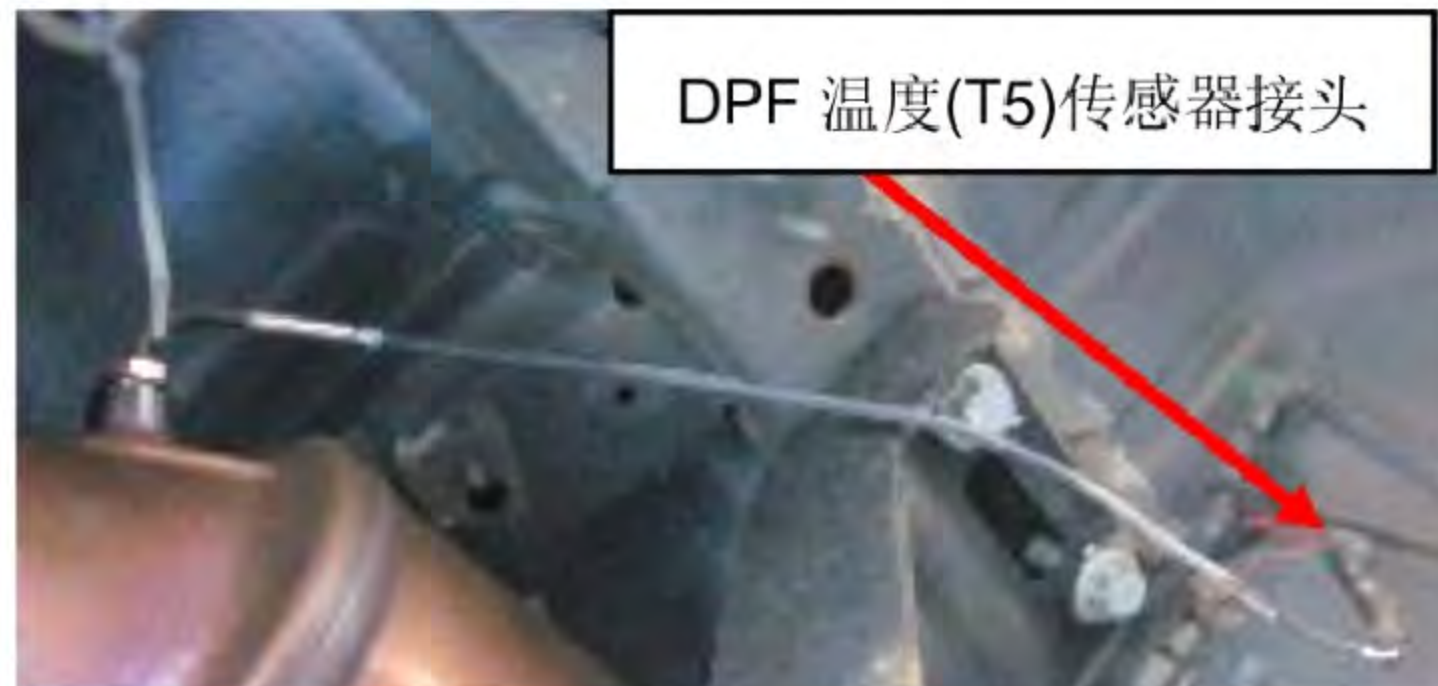
## 测试工具

- 万用表
- 跳线盒
- 诊断仪

## 检查步骤

### 1. 线束检查

- a. 检查DOC温度 (T4) 传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。  
请参见EC, “[P0427,P0428 排气温度传感器1](#)”
- b. 检查DPF温度 (T5) 传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。  
请参见EC, “[P244C,P244D 排气温度传感器2](#)”





检查结果是否正常？

是

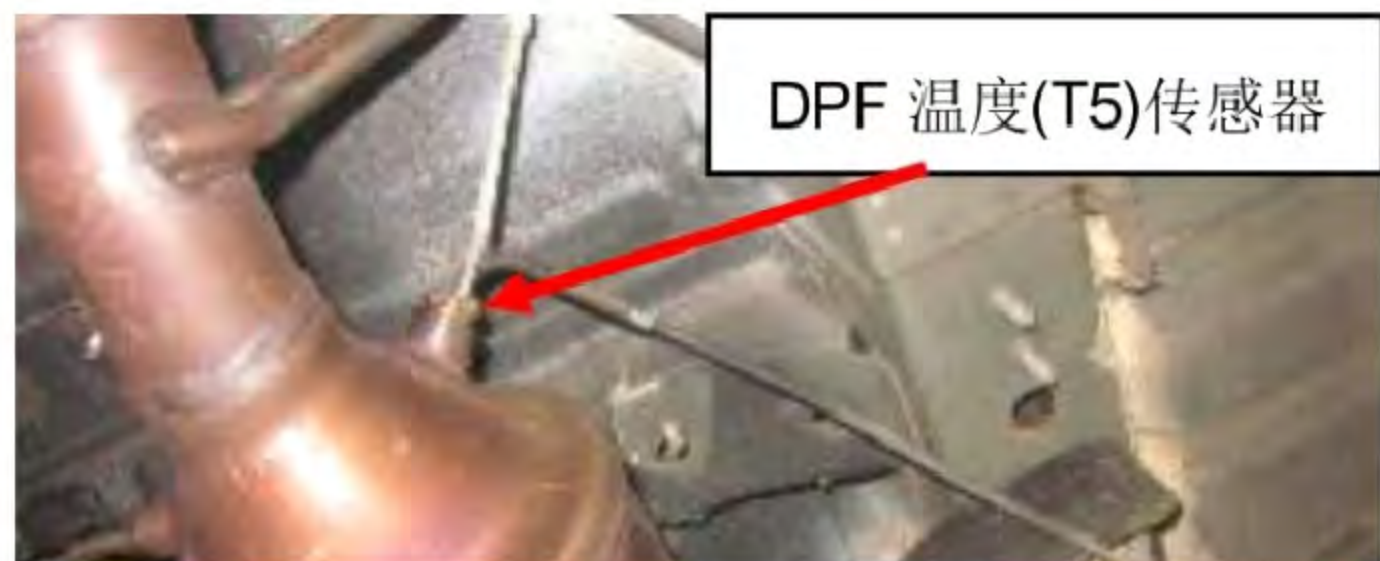
> 去步骤2。

否

> 检修右损坏的接插件或端子。

## 2. 传感器位置检查

- a. 检查DOC温度（T4）传感器和DPF温度（T5）传感器的安装位置。
  - o DOC温度（T4）传感器安装在DOC上游。
  - o DPF温度（T5）传感器安装在DPF上游。





检查结果是否正常？

是

> 去步骤3。

否

> 若两排气温度传感器位置安装相反，更换并安装到正确的位置。

### 3. 传感器信号检查

- a. 点火开关置于“LOCK”位置。
- b. 断开DOC温度传感器和DPF温度传感器线束接插件。
- c. 直接从传感器接头上检测传感器的电阻值。
- d. 重新安装好传感器及线束插件。
- e. 连接诊断仪，读取DOC温度传感器和DPF温度传感器的信号电压。

传感器	条件	电阻值	信号电压
DOC温度传感器/DPF温度传感器	0摄氏度	~201欧姆	0.35~0.50V
	25摄氏度	~220欧姆	0.40~0.53V
	50摄氏度	~239欧姆	0.45~0.55V
	100摄氏度	~276欧姆	0.50~0.65V

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 更换传感器。

## DPF及排气管检查

### 检查步骤

#### 1. 目视检查

- a. 目视检查DPF封装上及前后连接的排气管上是否有明显的裂缝或泄漏。  
检查DPF与前后排气管的连接是否紧固。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> DPF封装或排气管有裂缝或泄漏，请更换损坏的部件。

## 2. 碳烟颗粒检查

- a. 发动机停机时，用手套或者纸巾抹一下DPF下游的排气管内壁（请注意排气管温度以免烫伤）。或者发动机怠速时在排气管后端适当的距离放一张白纸。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

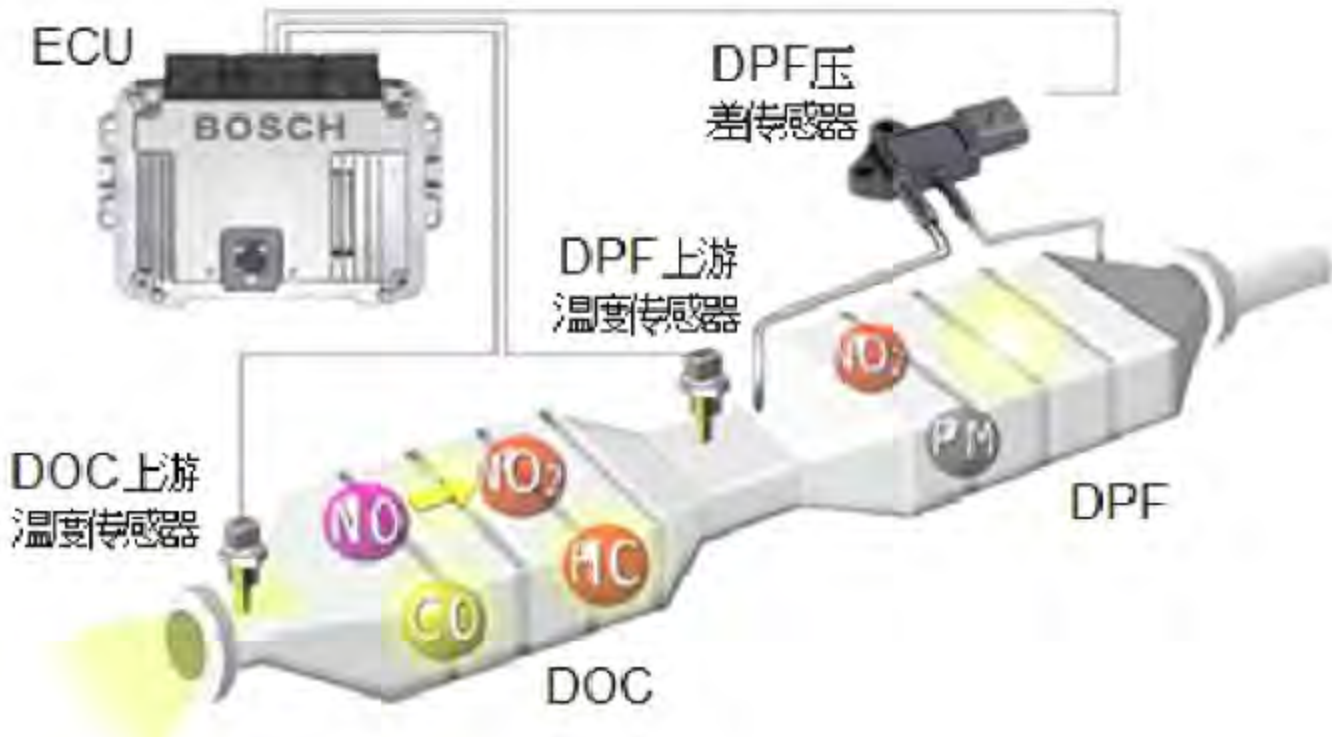
> 若手套或白纸上有大量的黑色碳烟颗粒，说明DPF内部有裂缝或者烧穿了，甚至DPF被移除。请更换DPF封装。

# 后处理系统检查

- 1. [后处理系统简介](#)
- 2. [DPF碳烟质量检查](#)
- 3. [DPF压差传感器检查](#)
- 4. [DOC上游温度 \(T4\) 传感器和DPF上游温度 \(T5\) 传感器检查](#)
- 5. [DPF及排气管检查](#)

## 后处理系统简介

### 结构图



### 系统构成

零部件	简介
DOC	催化氧化装置，用以催化氧化尾气中的有害物质，一般以金属或陶瓷作为催化剂的载体。
	DPF是一种用于过滤发动机排气中固体颗粒（主要为碳烟）

DPF	的装置，起到降低PM排放的目的。发动机处于正常工作模式时，DPF过滤并收集排气中的颗粒。当DPF中的碳烟达到一定的量之后，ECU控制发动机的排气温度来烧掉DPF中积累的碳烟，以便DPF能持续不断的收集排气中的颗粒。
DOC上游温度传感器	请参见 <a href="#">EC</a> ，“ <a href="#">排气温度传感器</a> ”
DPF上游温度传感器	请参见 <a href="#">EC</a> ，“ <a href="#">排气温度传感器</a> ”
DPF压差传感器	请参见 <a href="#">EC</a> ，“ <a href="#">DPF压差传感器</a> ”

## DPF碳烟质量检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常
- 电路部分正常，包括保险、插接头、线束、继电器等
- 检查进排气系统无泄漏
- 检查DOC上游温度传感器T4和DPF上游温度传感器T5安装正常
- 没有禁止DPF再生的DTC（请参见[EC](#)，“[DPF服务站再生](#)”），若有请首先进行维修

### 测试工具

诊断仪

### 检查步骤

1. 准备工作完成后，检查DPF中碳烟的质量
  - a. 连接诊断仪。
  - b. 点火开关置于ON档。
  - c. 使用诊断仪读取DPF中的碳烟质量(PFIItLd\_mSot)。

正常值：碳烟质量(PFIItLd\_mSot)<28g

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否（ $28g \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 31g$ ）

> 去步骤2。

否 ( $31\text{g} \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 39\text{g}$ )

> 去步骤5。

否 (碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $\geq 39\text{g}$ )

> 去步骤8。

## 2. 检查车辆是否满足DPF动态再生条件

检查结果是否满足？

是


> 请参见[EC, “DPF动态再生”](#)

否

> 去步骤3。

## 3. 使用DPF服务站原地再生

使用DPF服务站原地再生。通过诊断仪触发服务站原地再生 (Activate service RGN by tester) 功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)

 服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $< 20\text{g}$ 或再生时间  $\geq 2400\text{s}$ 。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $< 20\text{g}$ ？

是


> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否 ( $20\text{g} \leq \text{碳烟质量(PFIItLd\_mSot)} < 31\text{g}$ )

> 去步骤4。

## 4. 触发第二轮DPF服务站原地再生

触发第二轮DPF服务站原地再生，并关注再生过程中T5温度表现。通过诊断仪触发服务站原地再生(Activate Service RGN By Tester)功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)

 服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFIItLd\\_mSot)  $< 20\text{g}$ 或再生时间  $\geq 2400\text{s}$ 。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<20g?

是


> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否 (碳烟质量(PFItLd\_mSot) ≥ 20g)

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查再生过程中T5的温度是否在550-680度之间，若T5不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态

#### 5. 31g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<39g，DPF重度过载

通过诊断仪触发服务站原地再生 (Activate service RGN by tester) 功能，触发服务站原地再生并等待再生结束。请参见[EC](#)，“[DPF服务站再生](#)”

 服务站原地再生终止条件：碳烟质量(PFItLd\_mSot) < 20g或再生时间 ≥ 2400s。再生结束后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<20g?

是

> 服务站原地再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码，MIL熄灭。

否 (20g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<28g)

> 去步骤6

否 (28g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<31g)

> 去步骤7

否 (碳烟质量(PFItLd\_mSot)≥31g)

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态。

#### 6. 20g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<28g

进行一次DPF动态再生，并关注再生过程中T5温度表现。通过诊断仪触发取消再生锁定并且提升颗粒值 (cancel RGN lock and increase soot mass) 功能，点火开关置于OFF档等2分钟。驾驶车辆进行DPF动态再生，保持车速60-80km/h，连续跑车30分钟以上，然后，点火开关置于OFF档等2分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<15g?

是

> 动态再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。

否

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态

### 7. 28g≤碳烟质量(PFItLd\_mSot)<31g

进行一次 DPF 动态再生，并关注再生过程中 T4、T5 温度表现。点火开关置于OFF档等 2 分钟，驾驶车辆进行 DPF 动态再生，保持车60-80km/h，连续跑车 30 分钟以上，然后，点火开关置于OFF档等 2 分钟。

检查碳烟质量是否满足碳烟质量(PFItLd\_mSot)<15g?

是

> 动态再生成功，故障解决，用诊断仪清除故障码。。

否

> 需要再次检查是否存在新的故障码，特别关注是否有禁止再生的故障码。  
并检查动态再生过程中 T5 的温度是否在 550-680 度之间，若 T5 不在区间范围内则需要进一步检查车辆状态。

### 8. 如果碳烟质量(PFItLd\_mSot) ≥39g，DPF 堵塞。

需要更换新的 DPF。更换 DPF 之后，通过诊断仪触发 DPF重置（DPF reset）功能。



禁止DPF再生的故障码请参见[EC, “DPF服务站再生”](#)

### DPF自动再生释放条件

DPF自动再生释放条件	
0	再生没有锁定: Pfltrgn_stLck=0
1	没有DPF/发动机相关的故障
2	T4大于250摄氏度
3	T5大于120摄氏度

4	颗粒值大于26克
5	蓄电池电压大于12伏
6	如果环境温度小于20摄氏度，发动机冷却液温度大于50摄氏度； 如果环境温度大于20摄氏度，发动机冷却液温度大于20摄氏度；

## DPF压差传感器检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常

### 测试工具

- 万用表
- 跳线盒
- 诊断仪

### 检查步骤

#### 1. 线束检查

- a. 检查DPF压差传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。请参见 [EC, “P2452 DPF压差传感器”](#)

检查结果是否正常？

是

- > 去步骤2。

否

- > 检修右损坏的接插件或端子。

#### 2. 传感器信号检查

- a. 连接诊断仪。
- b. 将点火开关置于ON档。
- c. 检查DPF压差传感器压差信号。使用诊断仪读取发动机停机时的压差值。
  - 正常值：~ 0hPa @ 发动机停机
- d. 检查DPF压差传感器电压信号。使用诊断仪读取发动机停机时的电压值。
  - 正常值：~ 500mV @ 发动机停机

检查结果是否正常？

是

> 去步骤3。

否

> 更换DPF压差传感器。

### 3. 压力管及接头检查

- a. DPF压差传感器上有两根压力管，如DPF系统图所示。其中一根压力管连接到DPF上游，另一根连接到DPF下游。两根压力管的传感器端不能调换。压力管及接头不能有任何泄漏或堵塞。



检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 检修故障部位。

## DOC上游温度（T4）传感器和DPF上游温度（T5）传感器检查

### 准备工作

- 蓄电池电压正常

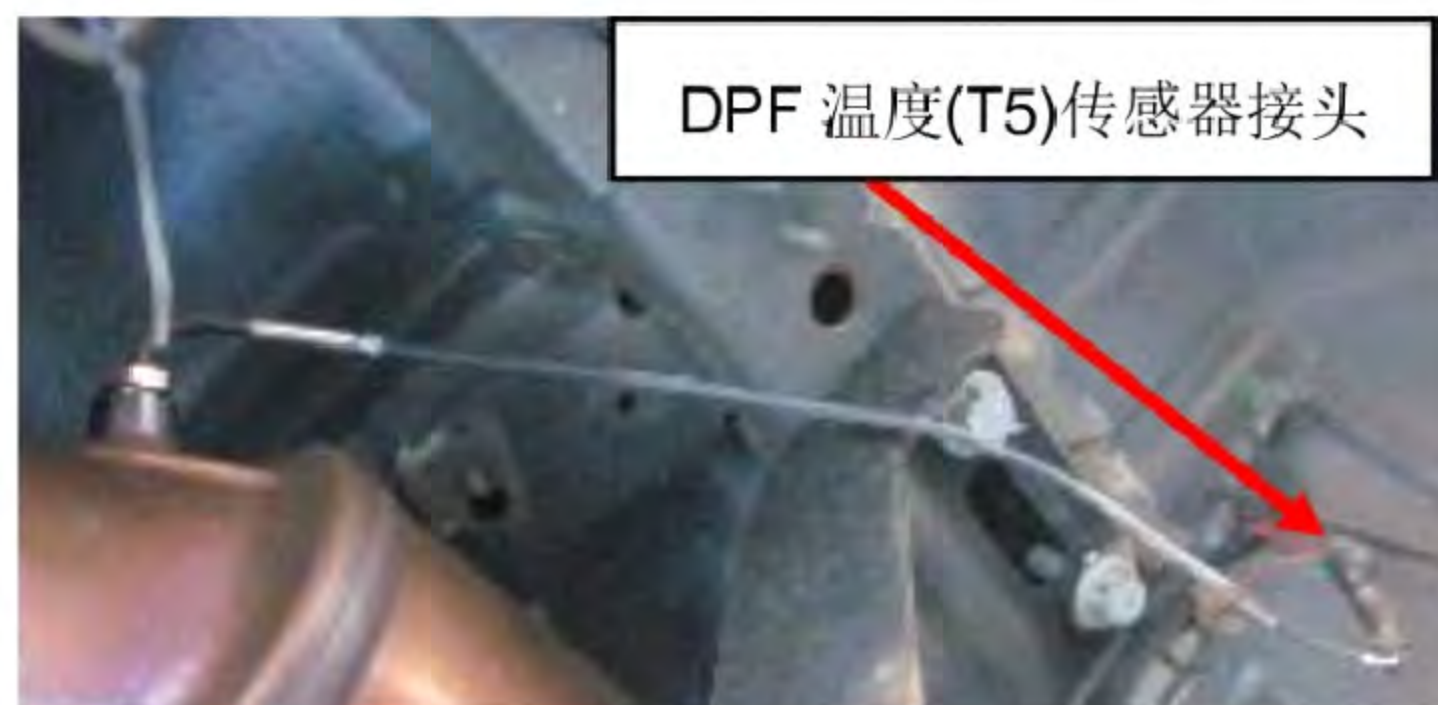
## 测试工具

- 万用表
- 跳线盒
- 诊断仪

## 检查步骤

### 1. 线束检查

- a. 检查DOC温度 (T4) 传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。  
请参见EC, “[P0427,P0428 排气温度传感器1](#)”
- b. 检查DPF温度 (T5) 传感器线束，确保所有接插件和端子连接都正常。  
请参见EC, “[P244C,P244D 排气温度传感器2](#)”





检查结果是否正常？

是

> 去步骤2。

否

> 检修右损坏的接插件或端子。

## 2. 传感器位置检查

a. 检查DOC温度（T4）传感器和DPF温度（T5）传感器的安装位置。

◦ DOC温度（T4）传感器安装在DOC上游。

◦ DPF温度（T5）传感器安装在DPF上游。





检查结果是否正常？

是

> 去步骤3。

否

> 若两排气温度传感器位置安装相反，更换并安装到正确的位置。

### 3. 传感器信号检查

- a. 点火开关置于“LOCK”位置。
- b. 断开DOC温度传感器和DPF温度传感器线束接插件。
- c. 直接从传感器接头上检测传感器的电阻值。
- d. 重新安装好传感器及线束插件。
- e. 连接诊断仪，读取DOC温度传感器和DPF温度传感器的信号电压。

传感器	条件	电阻值	信号电压
DOC温度传感器/DPF温度传感器	0摄氏度	~201欧姆	0.35~0.50V
	25摄氏度	~220欧姆	0.40~0.53V
	50摄氏度	~239欧姆	0.45~0.55V
	100摄氏度	~276欧姆	0.50~0.65V

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 更换传感器。

## DPF及排气管检查

### 检查步骤

#### 1. 目视检查

- a. 目视检查DPF封装上及前后连接的排气管上是否有明显的裂缝或泄漏。  
检查DPF与前后排气管的连接是否紧固。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> DPF封装或排气管有裂缝或泄漏，请更换损坏的部件。

## 2. 碳烟颗粒检查

- a. 发动机停机时，用手套或者纸巾抹一下DPF下游的排气管内壁（请注意排气管温度以免烫伤）。或者发动机怠速时在排气管后端适当的距离放一张白纸。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 若手套或白纸上大量的黑色碳烟颗粒，说明DPF内部有裂缝或者烧穿了，甚至DPF被移除。请更换DPF封装。

# 其他部件测试

1. [发动机机械部分](#)
2. [起动机](#)
3. [油门踏板](#)
4. [预热系统](#)
5. [冷却系统](#)

## 发动机机械部分

### 准备工作

机油和变速器油充足；冷却液位正常。

### 机械部分

检查项目	可能故障原因	故障处理
发动机正时	1.曲轴和/或凸轮轴上的正时标记与正时壳盖和气缸盖上的标记没有对齐	调整发动机正时
气门正时和气门间隙	1.气门正时不正确	调整气门正时
发动机气密性和缸压	1.活塞和气缸磨损 2.活塞环损坏（间隙过大、卡住、断裂） 3.气缸盖垫圈损坏、气缸盖变形或破裂	维修更换故障零部件

### 发动机声音不正常

检查项目	可能故障原因	故障处理
活塞	1.活塞间隙过大 2.连杆弯曲、活塞销磨损	维修更换故障零部件
气门噪声	1.气门间隙不正确 2.气门弹簧断裂 3.凸轮轴轴承磨损 4.摇臂/或摇臂轴磨损	维修更换故障零部件

其他噪声	1.活塞咬住 2.曲轴轴承磨损 3.正时链磨损 4.正时链张紧机构和/或正时链控制机构磨损	维修更换故障零部件
------	--	-----------

## 起动机

### 准备工作

- 蓄电池充电状况良好、蓄电池接头紧固完好、起动机导线和接地良好。电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 测试工具

- 万用表、电流钳（最高达600A）。

### 可能的数据流

蓄电池电压、离合器开关、空档开关。

信号名称	正常值	备注
蓄电池电压	10~14V	发动机停机

信号名称	踩下离合器	松开离合器	备注
离合器开关	踩下	松开	

信号名称	档位为空档	档位不在空档	备注
空档开关	空档	非空档	

### 起动机不转动的情况

1. 电磁线圈开关未通电或电磁线圈开关快速连续的切换声

#### 检查项目：

- 检查蓄电池导线、蓄电池接线柱和蓄电池接头。
- 蓄电池接线柱与线束接头应完好，连接紧固且接触良好。
- 检查起动机、发动机和蓄电池的接地连接。
- 起动机、发动机和蓄电池的地线均正常且应与车架接触良好。
- 检查占位继电器的控制引脚的连接和供电

• 检查点火继电器上的控制线路的连接情况。

- 检查电磁线圈开关。
- 检查点火开关和/或起动机开关。
- 检查起动机电流。

#### 可能的故障原因：

- 蓄电池接头氧化，清洁蓄电池接头。
- 起动机、电池与车辆的接地。清洁电磁线圈开关上的接头（氧化）。
- 起动机继电器损坏。
- 起动机/电磁线圈开关。
- 点火开关和起动机开关。
- 空档开关信号故障。
- 离合器开关。
- 电控单元故障。

#### 2. 电磁线圈开关通电的情况下。

#### 检查项目：

- 检查电磁线圈开关和起动机的接线。
- 检查电磁线圈开关。
- 碳刷、电枢或转子绕组磨损。

#### 可能的故障原因：

- 清洁电磁线圈开关的接头（氧化）。
- 电磁线圈开关。
- 起动机。

#### 起动机转动的情况下

##### 1. 发动机转动但转得很慢。

#### 检查的项目：

- 检查蓄电池容量。
- 检查电磁线圈开关和起动机的接线。
- 碳刷、电枢或转子绕组磨损。

#### 可能的故障原因：

- 清洁电磁线圈开关的接头（氧化）。



油门踏板1电压信号 (V)	0.83	3.90	系统无故障时的正常值
油门踏板2电压信号 (V)	0.46	1.98	系统无故障时的正常值

### 1. 目测检查油门踏板。

- a. 油门踏板的固定架有无损坏。

油门踏板是否被脚垫卡住？

是

- > 维修调整脚垫位置。

否

- > 进行第2步。

### 2. 油门踏板功能检查

当把油门踏板踩到底时，油门踏板是否存在卡滞或不能回位现象？

是

- > 维修故障部位。

否

- > 检查结束。

## 预热系统

### 准备工作

- 蓄电池电压充足，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 相关的数据流

蓄电池电压。

信号名称	正常值	备注
蓄电池电压	10~14V	发动机停机

1. 检查预热塞控制电路。请参见[EC-ZD25T5\(国V\)、“P0380,P064C,P0671,P0672,P0673,P0674 预热控制”](#)
2. 检查预热塞。
  - a. 检查预热塞工作电流及电阻。
  - b. 拔掉冷却液温度传感器线束接头。
  - c. 电源处于“ON”状态。
  - d. 测量预热塞工作总电流。

- 正常值：~50±5A（12V时）。
- e. 测试完后，把点火开关打到OFF档，并插上冷却液温度传感器线束接头。
- f. 拔掉预热塞连接铁片，测量每个预热塞的电阻。

- 正常值：0.25~5欧姆。



检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 预热塞损坏，更换。

## 冷却系统

### 准备工作

- 冷却液液位正常，蓄电池电压充足，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 相关的数据流

冷却液温度，冷却液温度传感器电压。

信号名称	正常值	备注
冷却液温度传感器电压	2.7~2.9V	冷却液温度为20摄氏度
冷却液温度传感器电压	1.7~1.9V	冷却液温度为40摄氏度
冷却液温度传感器电压	0.9~1.1V	冷却液温度为60摄氏度

### 1. 目视检查散热器软管

检查散热器软管有无泄漏和开裂，接口是否接牢？

是

进行第2步。

否

维修或更换散热器软管。

### 2. 检查散热器和散热风扇

- a. 检查散热器有无泄漏和是否变脏。
- b. 检查散热器总成内部是否堵塞，软管有无泄漏和堵塞，接口是否接牢。
- c. 检查散热风扇的驱动皮带是否损坏。
- d. 检查黏液-驱动式风扇是否损坏。

检查结果是否正常？

是

> 进行第3步。

否

> 维修或更换故障零部件。

### 3. 检查节温器

- a. 拆下节温器并检查其有无损坏。

检查节温器能否正常工作？

是

> 更换节温器。

否

> 进行第4步。

### 4. 检查水泵

- a. 检查水泵是否松动。

b. 在发动机怠速时，检查水泵是否有异响。

检查结果是否正常？

是

> 进行第5步。

否

> 更换水泵。

#### 5. 检查其他项目

a. 检查是否有高压气体进入冷却系。

b. 检查是否有机油进入水箱。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 维修或更换故障零部件。

# 其他部件测试

1. [发动机机械部分](#)
2. [起动机](#)
3. [油门踏板](#)
4. [预热系统](#)
5. [冷却系统](#)

## 发动机机械部分

### 准备工作

机油和变速器油充足：冷却液位正常。

### 机械部分

检查项目	可能故障原因	故障处理
发动机正时	1.曲轴和/或凸轮轴上的正时标记与正时壳盖和气缸盖上的标记没有对齐	调整发动机正时
气门正时和气门间隙	1.气门正时不正确	调整气门正时
发动机气密性和缸压	1.活塞和气缸磨损 2.活塞环损坏（间隙过大、卡住、断裂） 3.气缸盖垫圈损坏、气缸盖变形或破裂	维修更换故障零部件

### 发动机声音不正常

检查项目	可能故障原因	故障处理
活塞	1.活塞间隙过大 2.连杆弯曲、活塞销磨损	维修更换故障零部件
气门噪声	1.气门间隙不正确 2.气门弹簧断裂 3.凸轮轴轴承磨损 4.摇臂/或摇臂轴磨损	维修更换故障零部件

其他噪声	1.活塞咬住 2.曲轴轴承磨损 3.正时链磨损 4.正时链张紧机构和/或正时链控制机构磨损	维修更换故障零部件
------	--	-----------

## 起动机

### 准备工作

- 蓄电池充电状况良好、蓄电池接头紧固完好、起动机导线和接地良好。电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 测试工具

- 万用表、电流钳（最高达600A）。

### 可能的数据流

蓄电池电压、离合器开关、空档开关。

信号名称	正常值	备注
蓄电池电压	10~14V	发动机停机

信号名称	踩下离合器	松开离合器	备注
离合器开关	踩下	松开	

信号名称	档位为空档	档位不在空档	备注
空档开关	空档	非空挡	

### 起动机不转动的情况

1. 电磁线圈开关未通电或电磁线圈开关快速连续的切换声

#### 检查项目：

- 检查蓄电池导线、蓄电池接线柱和蓄电池接头。
- 蓄电池接线柱与线束接头应完好，连接紧固且接触良好。
- 检查起动机、发动机和蓄电池的接地连接。
- 起动机、发动机和蓄电池的地线均正常且应与车架接触良好。
- 检查点火继电器的控制引脚的连接和供电。

• 清洁点火线圈的接头（氧化）。

- 检查电磁线圈开关。
- 检查点火开关和/或起动机开关。
- 检查起动机电流。

#### 可能的故障原因：

- 蓄电池接头氧化，清洁蓄电池接头。
- 起动机、电池与车辆的接地。清洁电磁线圈开关上的接头（氧化）。
- 起动机继电器损坏。
- 起动机/电磁线圈开关。
- 点火开关和起动机开关。
- 空档开关信号故障。
- 离合器开关。
- 电控单元故障。

#### 2. 电磁线圈开关通电的情况下。

#### 检查项目：

- 检查电磁线圈开关和起动机的接线。
- 检查电磁线圈开关。
- 碳刷、电枢或转子绕组磨损。

#### 可能的故障原因：

- 清洁电磁线圈开关的接头（氧化）。
- 电磁线圈开关。
- 起动机。

#### 起动机转动的情况下

#### 1. 发动机转动但转得很慢。

#### 检查的项目：

- 检查蓄电池容量。
- 检查电磁线圈开关和起动机的接线。
- 碳刷、电枢或转子绕组磨损。

#### 可能的故障原因：

- 清洁电磁线圈开关的接头（氧化）。

- 电磁线圈开关。
- 起动机。

## 2. 发动机转动不顺畅或根本不转动

### 检查的项目：

- 碳刷、电枢或转子绕组磨损。
- 检查起动机齿环和飞轮。

### 可能的故障原因：

- 起动机。
- 起动机齿环（飞轮）。

## 3. 起动机转速过低（蓄电池电压正常）。

### 检查的项目：

- 检查起动机的电流。
- 电流钳夹住起动机电源线。
- 将起动机运转并测量电流。

### 可能的故障原因：

- 如果电流过大则起动机可能存在机械或电器故障。
- 如果电流过低并且起动机转速过低，则在起动机导线中接触电阻过大。

## 油门踏板

### 准备工作

- 蓄电池电压充足，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 相关的数据流

- 油门踏板1电压信号、油门踏板2电压信号和油门踏板位置（%）。

注意：油门踏板上有两个位置传感器。

信号名称	松开油门踏板	踩下油门踏板	备注
油门踏板位置（%）	0	100	系统无故障时的正常值
油门踏板1电压信号（V）	0.83	3.00	系统无故障时的正常值

油门踏板1电压信号 (V)	0.00	0.00	系统无故障时的正常值
油门踏板2电压信号 (V)	0.46	1.98	系统无故障时的正常值

### 1. 目测检查油门踏板。

- a. 油门踏板的固定架有无损坏。

油门踏板是否被脚垫卡住？

是

- > 维修调整脚垫位置。

否

- > 进行第2步。

### 2. 油门踏板功能检查

当把油门踏板踩到底时，油门踏板是否存在卡滞或不能回位现象？

是

- > 维修故障部位。

否

- > 检查结束。

## 预热系统

### 准备工作

- 蓄电池电压充足，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 相关的数据流

蓄电池电压。

信号名称	正常值	备注
蓄电池电压	10~14V	发动机停机

### 1. 检查预热塞控制电路。请参见

[EC-,“P0380,P064C,P0671,P0672,P0673,P0674 预热控制](#)

### 2. 检查预热塞。

- a. 检查预热塞工作电流及电阻。
- b. 拔掉冷却液温度传感器线束接头。
- c. 电源处于“ON”状态。
- d. 测量预热塞工作总电流。

- 正常值：~50±5A（12V时）。
- e. 测试完后，把点火开关打到OFF档，并插上冷却液温度传感器线束接头。
- f. 拔掉预热塞连接铁片，测量每个预热塞的电阻。

- 正常值：0.25~5欧姆。



检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 预热塞损坏，更换。

## 冷却系统

### 准备工作

- 冷却液液位正常，蓄电池电压充足，电路连接正常，包括保险、插接头、线束、继电器等。

### 相关的数据流

冷却液温度，冷却液温度传感器电压。

信号名称	正常值	备注
冷却液温度传感器电压	2.7~2.9V	冷却液温度为20摄氏度
冷却液温度传感器电压	1.7~1.9V	冷却液温度为40摄氏度
冷却液温度传感器电压	0.9~1.1V	冷却液温度为60摄氏度

### 1. 目视检查散热器软管

检查散热器软管有无泄漏和开裂，接口是否接牢？

是

进行第2步。

否

维修或更换散热器软管。

### 2. 检查散热器和散热风扇

- a. 检查散热器有无泄漏和是否变脏。
- b. 检查散热器总成内部是否堵塞，软管有无泄漏和堵塞，接口是否接牢。
- c. 检查散热风扇的驱动皮带是否损坏。
- d. 检查黏液-驱动式风扇是否损坏。

检查结果是否正常？

是

> 进行第3步。

否

> 维修或更换故障零部件。

### 3. 检查节温器

- a. 拆下节温器并检查其有无损坏。

检查节温器能否正常工作？

是

> 更换节温器。

否

> 进行第4步。

### 4. 检查水泵

- a. 检查水泵是否松动。
- b. 在发动机怠速时，检查水泵是否有异响。

检查结果是否正常？

是

> 进行第5步。

否

> 更换水泵。

#### 5. 检查其他项目

a. 检查是否有高压气体进入冷却系。

b. 检查是否有机油进入水箱。

检查结果是否正常？

是

> 检查结束。

否

> 维修或更换故障零部件。