

检查燃油输送系统

查看完整的电路图， [请参见电路信息](#)。

工作原理

2.2L燃油系统有两侧。 低压侧和高压侧。 低压侧元件为燃油供油泵；燃油滤清器；级联阀；和油量电磁阀。燃油供油泵安装于油箱内部，将燃油由油箱输送至高压输油泵(HPDP)。燃油滤清器安装于驾驶员侧的隔板上，可从燃油中清除水分和碎片，以防对HPDP和喷油嘴造成损坏。级联阀位于HPDP内部，将低端压力调节到大约3.8bar(55 psi)。油量电磁阀安装于HPDP，用来控制进入HPDP内部泵室的油量。多余的燃油通过来自HPDP的回油管返回油箱。高压侧元件包括高压输油泵；油轨；喷油嘴；和油压调节器。HPDP通过两个内部泵室提升进入油轨中的燃油压力。通过喷油嘴将高压燃油保持在油轨中以备使用，并有助于减缓由HPDP以及喷油嘴的开启与关闭所引起的油压脉冲。电磁阀执行的喷油嘴将高压燃油输送到发动机气缸内部。喷油过程中，少量的燃油会漏到喷油嘴回油软管中。喷油嘴回油软管连接到HPDP。HPDP内部的喉管将返回的油流吸入HPDP,通过HPDP回油管道直接将回油引导到油箱中。油压调节器(FPR)与油量电磁阀(FQS)协力工作，以控制油轨中的油压。发动机转动时，FQS允许最大的油流，且关闭FPR以使压力迅速增大。发动机启动后，FPR最初是关闭的，用FQS来调节高端油压。减速时，或者如果FQS未能够快速按系统需求做出响应，FPR主要用于协助高压侧控制油压尖峰脉冲。

可能的原因

燃油系统泄露
燃油污染
燃油管道受阻
燃油滤清器
喷油嘴多余回油泄露
通过油压调节器的漏油
燃油供油泵电路
燃油供油泵
高压燃油泵

1. 外观检查

注意： 为了得到最后的结果，在室温下对车辆进行燃油输送系统测试。极低的温度可引起不精确的结果。

注意： 执行此项测试前，确认车辆中至少有1/8油箱的油量。

1. 对燃油系统进行外观检查，看是否有任何漏油的迹象。

是否检测到了任何漏油的迹象？

是

- l 视需要维修
- l 执行动力传动系统验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 转至 [2](#)

2. 用专业故障诊断仪检查传感器读数值

注意： 如果存在任何用于油压调节器、油量电磁阀、喷油嘴、曲轴/凸轮轴传感器或燃油泵控制电路或继电器的DTC，在进行燃油输送系统测试以前先修好这些DTC。

1. 打开点火开关，不运行发动机。
2. 使用专业故障诊断仪，执行以下检查：
 - ┆ 在钥匙打开时，检查并比较环境温度传感器、冷却液温度传感器和燃油温度传感器。在发动机冷却状态时，各传感器的读数值应差不多相同。
 - ┆ 检查并比较进气压力传感器、增压传感器和排气差压传感器的读数值。传感器的读数应大致相同。
3. 如果可行，启动发动机，并检查以下各项：
 - ┆ 发动机转动时，检查凸轮轴/曲轴的同步。
 - ┆ 检查并将MAF传感器实际读数与MAF传感器设定值进行比较。
 - ┆ 检查温度和压力传感器的合理性。

凸轮轴和曲轴同步以及传感器读数正常吗？

是

- ┆ 转至 [3](#)

否

- ┆ 视需要维修。
- ┆ 执行动力传动系统验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

3. 专业故障诊断仪测试

1. 使用专业故障诊断仪执行以下测试：
 - ┆ 压缩压力测试。每个气缸的RPM下降量应大致相同。
 - ┆ 喷油嘴完全毁坏测试。每个气缸的RPM下降量应大致相同。

专业故障诊断仪测试时，是否有任意气缸与其他气缸相比起来显示出故障？

是

- ┆ 对专业故障诊断仪测试的结果进行评估。如果与其他气缸相比起来，发现任何气缸的性能较差，则检查有问题的气缸发动机的机械故障，视需要维修。
- ┆ 如果没有发现发动机有机械故障，则转至 [4](#)

否

- ┆ 转至 [5](#)

4. 检查喷油嘴供油

1. 关闭点火开关。
2. 拆卸并检查显示出受阻故障的气缸的喷油嘴高压供油管道。

喷油嘴供油管道是否受阻？

是

- l 清洁或更换喷油嘴供油管道并使用专业故障诊断仪再次测试。

否

- l 参考电路图，检测喷油嘴和PCM之间的喷油嘴电路的阻值。如果测得的阻值大于2欧姆，则维修有高阻抗故障的电路并使用专业故障诊断仪再次测试。如果两个电路中测得的阻值低于2欧姆，则根据维修信息更换喷油嘴。
- l 执行动力传动系统验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

5. 比较油压实际读数与油压设定值

注意： 本测试需要有两个人。一人驾驶汽车进行测试，一个技术员则观察专业故障诊断仪的读数。

1. 使用专业故障诊断仪，选择“将油轨压力加入图中”这一项。
2. 使用专业故障诊断仪，选择“将油轨压力设定值加入图中”这一项。
3. 选择“合并图”。
4. 使用专业故障诊断仪，在不起动情况下，转动发动机时，或者在各种路况(如：怠速、急加速、巡航和减速)下试车时，比较图示油压实际读数与油压设定值。

注意： 油压读数应与油压设定值读数十分相近。

选择与测试结果最匹配的结论：

油压读数应与油压设定值读数十分相近。

- l 转至 [6](#)

油压读数过低。

- l 如果车辆未起动，则转至 [10](#)
- l 如果车辆已经起动并在运行，在转至 [11](#)

油压读数过高。

- l 转至 [7](#)

油压读数在油压设定值读数上下过度摆动。

- l 在系统中低压侧使用直列的清晰透明管道，检查供油系统中是否存在任何气泡的迹象。如果存在任何气泡，则维修导致气泡进入供油侧系统的故障。如果没有发现气泡，则根据维修信息更换高压输油泵。
- l 执行传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

6. 检查燃油质量/污染

1. 将车辆中的燃油样本收集到一个清洁透明的容器中。
2. 将新鲜洁净的燃油样本收集到一个洁净透明的容器中作为参考。
3. 如下检查车辆燃油样本：
 - l 检查燃油的颜色。通常柴油为黄色。
 - l 使燃油沉淀，如果看到有云团状，则表示受到了污染。
 - l 检查燃油的挥发性。
 - l 如果看到燃油样本中有一条分隔线，则表示燃油中混杂了另一种类型的液体。
 - l 在燃油样本中查找是否有任何碎片的迹象。

是否发现任何故障？

是

- l 参见维修信息，更换整个燃油系统中的燃油。
- l 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- l 燃油系统工作正常。查看维修公报上是否有适用的信息。
- l 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

7. 检查回油管路中是否有受阻情况

1. 断开连接至喷油嘴4并通往高压输油泵组件(HPDP)的回油软管。
2. 测试时，连接一根橡胶软管到喷油嘴4的插头面，并将软管的末端推入容器内，与喷油嘴的回油通路相接。
3. 连接一个真空表到返回HPDP的回油软管末端。
4. 观察真空表，同时启动发动机使之怠速运行。

注意： 如果没有受阻，则至少会产生10" hg (33.86 kpa)的真空。

测量到的真空大于10" hg (33.86 kpa)吗？

是

- l 参考电路图，检测油压调节器电路的阻值。如果在任何电路中的阻值大于2.0欧姆，则维修电路的高阻故障。如果电路中测得的阻值低于2.0欧姆，则根据维修信息更换油压调节器。
- l 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- l 转至 [8](#)

8. 检查回油软管是否受阻

1. 更换连接至喷油嘴4并通往高压输油泵组件(HPDP)的回油软管。
2. 再一次执行测试步骤7的测试程序。

测量到的真空大于10" hg (33.86 kpa)吗?

是

- ┆ 维修完成。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 转至 [9](#)

9. 检查回油软管是否受阻

1. 重新连接至喷油嘴4并通往高压输油泵组件(HPDP)的回油软管。
2. 断开发动机左侧的快速连接配件上的回油管。
3. 断开燃油供油泵处的回油管。
4. 车间空气吹过回油管并检查是否有受阻之处。

回油管是否受阻?

是

- ┆ 维修回油管中的受阻故障。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 根据维修信息更换高压输油泵。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

10. 检查油轨压力传感器

1. 断开油轨压力传感器线束插头。
2. 尝试起动发动机。

发动机起动并运行吗?

是

- ┆ 参考电路图，检测油轨压力传感器和PCM之间的油轨压力传感器电路的电阻。如果在任何电路中的阻值大于2.0欧姆，则维修电路的高阻故障。如果电路中测得的阻值低于2.0欧姆，则根据维修信息更换油压调节器。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 转至 [11](#)

11. 检查低侧燃油系统压力

1. 关闭点火开关。
2. 断开燃油滤清器出油口和高压燃油泵之间的快速连接配件，并接上一个直列的燃油压力表。
3. 转动发动机或起动发动机并观察燃油压力表上的读数。

燃油压力读数是否在52 psi (3.8 bar)和58 psi (4.0 bar)之间?

是，并且车辆起动和运行：

- ┆ 转至 [18](#)

是，但车辆没有起动：

- ┆ 转至 [16](#)

没有，压力读数低于技术参数：

- ┆ 转至 [12](#)

没有，压力读数高于技术参数：

- ┆ 如果压力读数位于58 psi (3.8 bar) 和116 psi (8 bar)之间，则检查快速连接配件和HPDP之间是否的管路受阻。如果没有发现受阻的情况，则更换高压输油泵并重新测试系统。
- ┆ 如果压力读数大于116 psi (8 bar)，则更换燃油供油泵，并维修快速连接配件和HPDP之间的管路中的受阻故障，或者如果没有发现受阻情况，则更换高压输送泵，并重新测试系统。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

12. 检查燃油滤清器进油口的供油油压

1. 关闭点火开关。
2. 从燃油滤清器出油口和高压燃油泵之间拆下燃油压力表。重新连接燃油管路。
3. 断开燃油滤清器进油口处的供油管道快速连接部分。
4. 连接供油管道与燃油滤清器进油口配件之间的直列式燃油压力表。
5. 转动发动机或起动发动机并观察燃油压力表上的读数。

燃油压力读数是否低于52 psi(3.8bar)?

是

- ┆ 根据维修信息更换燃油滤清器。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 转至 [13](#)

13. 检查燃油供油泵最大输出

1. 当发动机在转动或运转时，用一对软管夹钳堵塞压力表后的燃油管路，并观察压力表的读数。

注意： 堵住管道的时间不要超过几秒钟，否则可能损坏燃油供油泵。油压会急速上升，然后稳定在116 psi (8 bar)左右约两到三秒钟。

燃油压力上升到了大约116 psi(8 bar)吗？

是

- ┆ 根据维修信息更换高压输油泵。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 转至 [14](#)

14. 检查燃油泵马达电路的电压降

1. 关闭发动机。
2. 重新连接燃油管路。

注意： 本测试步骤过程中，燃油供油泵模块线束插头应与泵保持连接，以精确测量出电压降。

3. 使用电压表，返测(N1)燃油泵马达供电电路，表笔正极接到燃油供油泵模块线束插头上。
4. 返测(Z201)燃油供油泵接地电路，表笔负极接到燃油供油泵模块线束插头上。

小心： 返测插头时仅使用经批准的返测工具，以免引起端子或插头绝缘层损坏。端子的损坏可导致端子接触不良或固定不良。绝缘层的损坏可因渗水而导致腐蚀。

5. 打开点火开关。
6. 使用专业故障诊断仪驱动燃油供油泵控制到打开位置(100%)。

注意： 如果电路中没有阻值，电压读数应与蓄电池电压相同。

电压读数是否和蓄电池电压差+/- 0.2伏？

是

- ┆ 检查燃油供油泵和燃油滤清器之间的供油管路是否受阻。如果管路没有受阻，则按照维修信息更换燃油供油泵。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- l 转至 [15](#)

15. 检查(N1)燃油泵马达供电电路中的电压降

1. 关闭发动机。
2. 将电压表表笔的负极从燃油供油泵线束插头上移开，并将此表笔连接到良好蓄电池的接地上。

注意： 燃油供油泵模块线束插头应保持连接。

3. 打开点火开关。
4. 使用专业故障诊断仪驱动燃油供油泵控制到打开位置(100%)。
5. 测量位于燃油供油泵线束插头处的(N1)燃油泵马达供电电路的电压。

电压读数是否和蓄电池电压差+/- 0.2伏？

是

- l 维修(Z201)燃油供油泵接地电路的开路或高阻值。
- l 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- l 维修(N1)燃油泵马达供电电路的开路或高阻值。
- l 进行车身验证测试。 ([参见28-故障码-基本诊断/全集成电源模块\(TIPM\) -标准步骤](#))。

16. 静态喷油嘴回漏检查

1. 关闭点火开关。
2. 断开喷油嘴上的燃油回油管。
3. 将一个4毫米内径的透明管子的一端安装到每个喷油嘴回油接头上。 将橡胶回油软管开口的一端堵住，以防漏油。

注意： 确保将每个喷油嘴都隔离，能分别测量每个喷油嘴的喷油量。

4. 断开油压调节器的回油管。
5. 将回油管路末端用盖子盖住，以防碎片进入系统。
6. 在油轨一端安装一个8毫米的透明管子。
7. 将8毫米透明管子的一端塞进测量瓶中。
8. 打开点火开关。
9. 使用专业故障诊断仪，选择系统测试项以及常规的液压测试状态项。

注意： 此常规项会激活供油泵，禁止喷油，打开油量电磁阀，并调节燃油压力调节器以将油轨的油压限制在大约600 bar (8702 psi)。 起动机将被激活5秒钟。 在此周期中，读出最大油轨压力并记录下来。

10. 使用米尺测量发动机转动5秒钟后透明管子中收集到的油量。

每个喷油嘴收集到的油量是否小于10厘米？

是

- ┆ 转至 [17](#)

否

- ┆ 更换喷油嘴或不满足技术参数的喷油嘴。重新运行系统，以检验维修效果。如果更换有故障的喷油嘴后，油轨最大油压小于500 bar (7252 psi)，则转至 [17](#)。如果最大油轨油压大于500 bar (7252 psi)，则维修完成。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

17. 静态压力调节器回漏/高压输油泵检查

1. 关闭点火开关。
2. 测量一个测试周期内从油压调节器中收集的油量。

一个测试周期内从油压调节器中收集的油量是否低于5毫升？

是

- ┆ 根据维修信息更换高压输油泵。重新运行系统，以检验维修效果。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 参考电路图，检测油压调节器和PCM之间的油压调节器电路的电阻。如果电阻值大于2.0欧姆，则维修电路中的高电阻故障。如果电路中测得的阻值低于2.0欧姆，则根据维修信息更换油轨总成。重新运行系统，以检验维修效果。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

18. 动态燃油回漏检查

1. 关闭点火开关。
2. 断开喷油嘴上的燃油回油管。
3. 将一根4毫米的透明管子安装到每个喷油嘴返回油接头上。将橡胶回油软管开口的一端堵住，以防漏油以及碎片进入系统。
4. 将4毫米透明管子的一端塞进测量瓶中。
5. 断开油压调节器的回油管。
6. 将回油管路末端用盖子盖住，以防碎片进入系统。
7. 在油轨一端安装一个8毫米的透明管子。
8. 将8毫米透明管子的一端塞进测量瓶中。
9. 打开点火开关。
10. 使用专业故障诊断仪，选择系统测试项以及常规高压诊断项。选择“IMV模式”并起动发动机。
11. 测试将开始并自动运行，然后自动停止。
12. 测试停止运行后关停发动机。
13. 测量每个被测瓶中收集的油量。

每个喷油嘴收集的油量是否低于40毫升且油压调节器收集的油量低于20毫升？

是

- ┆ 转至 [19](#)

否

- ┆ 更换油压调节器或不满足技术参数要求的喷油嘴。重新运行系统，以检验维修效果。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

19. 动态压力调节器回漏/高压输油泵检查

1. 关闭点火开关。
2. 重新连接喷油嘴回油软管。
3. 排空连接到油压调节器的瓶子。
4. 打开点火开关。
5. 使用专业故障诊断仪，选择系统测试项以及常规高压诊断项。选择“HPV模式”并启动发动机。
6. 测试将开始并自动运行，然后自动停止。
7. 测量测试停止运行后瓶子中收集的油量。

收集的油量是否超过40 毫升？

是

- ┆ 参考电路图，检测油压调节器和PCM之间的油压调节器电路的电阻。如果电阻值大于2.0欧姆，则维修电路中的高电阻故障。如果电路中测得的阻值低于2.0欧姆，则根据维修信息更换油轨总成。重新运行系统，以检验维修效果。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。

否

- ┆ 根据维修信息更换高压输油泵。重新运行系统，以检验维修效果。
- ┆ 执行动力传动系验证测试-2.2L 柴油机。 ([参见28-故障码-基本诊断/动力控制\(PCM\) 模块-标准步骤](#))。