

### 3.56 喷油器电路诊断

#### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

#### 故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火电压 - 保险丝 到接头	1	2	—	—
点火电压 - 接头到 喷油器	1	P0201 00, P0202 00, P0203 00, P0204 00	—	—
控制(喷油 器 1)	P0201 00	P0201 00	P0201 00	—
控制(喷油 器 2)	P0202 00	P0202 00	P0202 00	—
控制(喷油 器 3)	P0203 00	P0203 00	P0203 00	—
控制(喷油 器 4)	P0204 00	P0204 00	P0204 00	—
1). 保险丝熔断、转动但不起动 2). 转动但不起动				

#### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。向喷油器提供点火电压。发动机控制模块通过被称为驱动器的固态装置使控制电路搭铁，以控制各喷油器。

#### 参考信息

## 示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

## 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

## 故障诊断仪参考

控制模块参考

## 专用工具

EL 35616-E SGM 许可的端子测试组件包括 J 35616-200 测试灯探测组件

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

## 电路/系统测试

1). 将点火开关置于 OFF 位置，将下列相应喷油器上的线束连接器断开：

- Q17A 喷油器 1
- Q17B 喷油器 2
- Q17C 喷油器 3
- Q17D 喷油器 4

2). 将点火开关置于 ON 位置，确认相应的 Q17 喷油器点火电路端子 A 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路保险丝熔断，则测试或更换 Q17 喷油器。

3). 将点火开关置于 OFF 位置，每次在 K20 发动机控制模块控制电路端子 B 和每个 Q17 喷油器的点火电路端子 A 之间连接一个 J 35616-200 测试灯探测组件。

4). 发动机起动时，各个喷油器的测试灯应闪烁。

如果测试灯一直点亮，测试相应的 K20 发动机控制模块控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试相应的 K20 发动机控制模块控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

5). 如果所有电路测试正常，则测试或更换相应的 Q17 喷油器。参见“喷油器诊断”。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

喷油器的更换

控制模块参考

## 3.57 酒精/污染物进入燃油的诊断

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

### 测试说明

燃油系统中的水污染可能导致动力性能故障，如迟缓、失速、不起动或者一个气缸或多个气缸熄火。水可能会聚集在位于燃油喷射系统最低点的某个喷油器附近，造成该气缸熄火。如果燃油系统被水污染，应检查燃油系统部件是否锈蚀或老化。

乙醇浓度超过 10% 会导致动力性能故障和燃油系统老化。乙醇浓度超过 10% 的燃油，可能导致诸如加速迟缓、功率不足、失速或不起动等动力性能故障。将乙醇含量过高的燃油用在不是针对此燃料设计的车辆上，可能会引起燃油系统腐蚀、橡胶部件老化和滤清器堵塞。

### 专用工具

CH 44175 燃油成分测试仪

关于当地同等工具，参见“专用工具”

### 系统检验

燃油样本应该从燃油箱底部抽取，以便检测出燃油箱中是否有水分。样本必须清澈透明。

如果样本混浊或者被水污染（如样本底部的水层所示），则执行“燃油中微粒污染的测试”程序。

如果怀疑酒精污染，则执行“酒精进入燃油的测试”程序。

### 系统测试

使用专用工具进行“酒精进入燃油的测试”

- 1) 使用 CH 44175 燃油成分测试仪和说明手册，测试燃油组成成分。
- 2) 如果燃油样本中有水，则清洁燃油系统。
- 3) 将数字式万用表上的读数减去 50，以获得燃油样本中的酒精百分比。
- 4) 如果燃油样本含有 15% 以上的乙醇，向车辆的燃油箱加注清洁的标准汽油。
- 5) 测试燃油成分。
- 6) 如果测试显示乙醇百分比仍高于 15%，则更换车辆中的燃油。

不使用专用工具，进行“酒精进入燃油的测试”

- 1).使用分度为 1 毫升的 100 毫升专用量筒，并向量筒中加注燃油至 90 毫升标度。
- 2).添加 10 毫升的水，使总液量达到 100 毫升，并装上塞子。
- 3).用力摇动量筒 10-15 秒钟。
- 4).小心松开塞子，释放内部的压力。
- 5).重新安装塞子，再用力摇动量筒 10-15 秒钟。
- 6).将量筒置于水平面上约 5 分钟，使液体完全分层。如果燃油中有乙醇，其中同时含乙醇和水的下层容积可能超过 10 毫升。例如，如果下层的容量增加到 15 毫升，则表明燃油中至少含有 5% 的乙醇。实际乙醇含量可能略多，因为本程序没有完全分离出燃油中的乙醇。

燃油中含颗粒污染物的测试程序

- 1).用许可的燃油容器，抽取约 0.5 升的燃油。
- 2).将容器放在水平面上约 5 分钟，使所有颗粒污染物沉淀。颗粒污染物会呈现不同的形状和颜色。砂子通常呈白色或者浅棕色的晶体状，可由此加以识别。橡胶呈黑色的不规则颗粒状。
- 3).观察燃油样本。如果出现物理污染或水污染，则清洁燃油系统。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。



## 3.58 点火继电器的诊断

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

### 电路/系统说明

发动机控制模块 (ECM) 根据点火开关的输入控制动力系统继电器。蓄电池正极电压被提供给继电器线圈和开关。当将点火开关置于 ON 位置，发动机控制模块使用低压侧驱动器提供继电器控制电路上的搭铁。这将会使电压通过继电器开关触点到达部件。发动机控制模块监测继电器控制电路上的电压水平。

### 诊断帮助

继电器的电气触点可能会点蚀或卡滞。如果轻轻敲动或晃动动力系统继电器会改变继电器运行，则更换动力系统继电器。

### 参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断码类型参考

动力系统故障诊断码 (DTC) 类型定义

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息

### 专用工具

EL 43244 继电器拔出钳

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

警告：即使发动机并未运行，发动机舱盖下的电风扇也可能会启动，可能会造成人身伤害。双手、衣物和工具应远离发动机舱盖下的电风扇。

- 1). 将点火开关从 OFF 位置切换至 ON 位置。应从 KR75 动力系统继电

器听到和感觉到咔嗒声。必要时重复该步骤，以确认 KR75 动力系统继电器工作。

- 2). 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。

### 电路/系统测试

- 1). 将点火开关置于 OFF 位置，断开 KR75 动力系统继电器。
- 2). 将点火开关置于 ON 位置，确认 KR75 动力系统继电器线圈点火电压电路端子 85 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，修理 KR75 动力系统继电器线圈点火电压电路对搭铁短路或开路/电阻过大。必要时更换保险丝。

- 3). 将点火开关置于 OFF 位置，在 KR75 动力系统继电器线圈控制电路端子 86 和 KR75 动力系统继电器线圈点火电压电路端子 85 之间连接一个测试灯。

如果测试灯始终点亮，测试 KR75 动力系统继电器控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 4). 将点火开关置于 ON 位置。测试灯应点亮。

如果测试灯始终熄灭，测试 KR75 动力系统继电器发动机控制模块控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

注意: 点火电压电路在 KR75 动力系统继电器和发动机控制模块之间。点火电压是一个反馈电路。

- 5). 在 KR75 动力系统继电器开关 B+ 电路端子 30 和 KR75 动力系统继电器开关点火电压电路端子 87 之间连接一条带 20 安培保险丝的跨接线。
- 6). 尝试起动发动机。发动机应起动。

如果发动机不起动，则测试 KR75 动力系统继电器和 K20 发动机控制模块之间的点火电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

- 7). 如果所有电路测试都正常，则测试或更换 KR75 动力系统继电器。

### 部件测试

#### 继电器测试

- 1). 将点火开关置于 OFF 位置，使用 EL 43244 继电器拔出钳将 KR75 动力系统继电器从电气中心拆下。
- 2). 测试端子 85 和 86 之间的电阻是否为 70-110 欧。

如果不在规定范围内，则更换 KR75 动力系统继电器。

3). 测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：

- 30 和 86
- 30 和 87
- 30 和 85
- 85 和 87

如果不是规定值，则更换 KR75 动力系统继电器。

4). 在 KR75 动力系统继电器端子 85 和 12 伏电压之间，安装一条带 20 安培保险丝的跨接线。在 KR75 动力系统继电器端子 86 和搭铁之间安装一条跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2 欧。

如果大于规定范围，则更换 KR75 动力系统继电器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- 继电器的更换（连接至线束）或继电器的更换（电气中心内）
- 参见“控制模块参考”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程

## 3.59 电子点火系统的诊断

### 诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查 - 车辆”。
- 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

### 电路/系统说明

本点火系统对各个气缸使用独立的点火线圈总成。发动机控制模块 (ECM) 通过发送点火控制电路上的正时脉冲到每个点火线圈总成按照点火顺序来控制点火事件。每个点火线圈具有以下电路：

- 一个点火电压电路
- 一个搭铁电路
- 一个点火控制电路

### 诊断帮助

- 此测试程序要求车辆蓄电池已通过负载测试，且完全充电。
- 燃油箱中燃油充足。
- 将电气连接器从保险丝盒断开或拆下保险丝和继电器时，务必检查互相配合的电气端子是否腐蚀以及端子是否紧固。
- 如果测试时需要探测发动机舱盖下保险丝盒端子、部件线束端子或发动机控制模块线束端子，则应使用 EL 35616-E 端子测试组件。
- 点火电压电路中轻微的电阻改变都可能引起缺火或曲轴转动/不起动问题。
- 发动机起动时间延长，将因燃油过多污染火花塞并引起曲轴转动/不起动故障。

### 参考信息

示意图参考

发动机控制系统示意图

连接器端视图参考

部件连接器端视图

### 说明与操作

电子点火系统的说明

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器的修理
- 测试间歇性故障和接触不良
- 线路修理

### 故障诊断仪参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息



### 专用工具

- EL 26792 HEI 火花测试器
- EL 35616-E 端子测试组件

关于当地同等工具，参见“专用工具”。

### 电路/系统检验

注意:继续进行本诊断前，确认发动机机械状态良好。

观察“发动机控制系统示意图”的点火模块/线圈部分，并查看“点火系统规格”以确认以下情况：

- 点火模块/线圈接线及连接正确。
- 火花塞类型是否正确，参见“火花塞的检查”。
- 火花塞间隙和扭矩正确
- 火花塞引线正常的电阻值

### 电路/系统测试

1). 将点火开关置于 OFF 位置。

注意:如果点火保险丝 F45UA 熔断，则必须测试铰接的点火电路和部件是否对搭铁短路。

2). 检查向点火模块/线圈提供点火电压的保险丝。

如果保险丝 F45UA 熔断，则测试所有的点火电压电路至 K35 点火线圈模块是否对搭铁短路。

3). 断开 K35 点火线圈模块连接器。

4). 用新保险丝换下熔断的保险丝 F45UA。

5). 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。

6). 重新连接 K35 点火线圈模块连接器。

当连接 K35 点火线圈模块时如果保险丝 F45UA 熔断，则更换 K35 点火线圈模块。

7). 将点火开关置于 OFF 位置，断开 K35 点火线圈模块电气连接器。

8). 将点火开关置于 ON 位置，确认点火电压电路端子 A 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 K35 点火线圈模块点火电压电路是否开路/电阻过大或对搭铁短路。

9). 确认 K35 点火线圈模块搭铁电路端子 B 和 B+ 之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 K35 点火线圈模块搭铁电路是否开路/电阻过大。

10). 用已知良好的总成更换相应的 K35 点火线圈模块总成。

注意:低电平参考电压电路至点火控制模块上的开路或电阻过大可能导致缺

火。

11). 起动发动机并怠速运行。在故障诊断仪上观察缺火计数器。

如果缺火或曲轴转动/不起动问题已经解决，则更换 K35 点火线圈模块总成。  
如果缺火不随可疑的 K35 点火线圈模块转移，则测量点火控制电路的电阻。  
点火控制电路测量值应小于 5 欧。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

## 部件测试

### 静态测试

- 使用火花塞检查程序，确认火花塞完好。如有必要，更换火花塞。  
注意: 不稳定或弱火花被当作无火花。
- 使用 EL 26792 HEI 火花测试器确认 K35 点火线圈模块的输出。如果在火花塞测试仪的间隙未检测到火花，则更换 K35 点火线圈模块总成。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

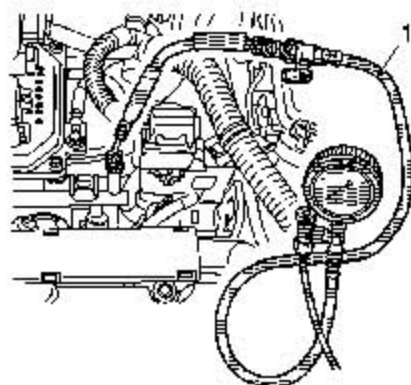
- 点火线圈的更换
- 火花塞的更换
- 参见“控制模块参考”，以便进行更换、设置和编程

### 3.60 燃油压力的测量

专用工具

EN 34730-91 压力测试仪

关于当地同等工具，参见“专用工具”



**警告：**汽油或汽油蒸气非常容易燃烧。如果存在火源可能导致火灾。为防止火灾或爆炸危险，切勿使用敞口容器排出或存放汽油或柴油。请在附近准备一个干式化学（B 级）灭火器。

**警告：**在维修燃油系统前，请先拆下燃油箱盖并泄去燃油系统压力，以降低人身伤害的风险。泄去燃油系统压力后，在维修燃油管路、喷油泵或接头时，会溢出少量燃油。为降低人身伤害的风险，在断开前用抹布包住燃油系统部件。抹布可以吸附泄漏的燃油。断开连接后，将抹布放入经许可的容器内。

- 1). 将保护盖从测试连接上拆下。
  - 2). 将 EN 34730-91 测试仪 连接至测试连接。
  - 3). 起动发动机。
    - 怠速时放出压力测试仪中的空气。
    - 将流出的燃油收集到合适的容器中。
    - 从压力表上读取燃油压力。
- 标称值 380 千帕 (55) 磅力/平方英寸。

**告诫：**在进行任何断开操作之前，清理以下所有部位，以免污染系统：

- 燃油管接头
- 软管接头
- 接头周围部位

- 4). 将压力表 EN 34730-91 测试仪从测试连接处断开。