

10. 点火系统 JL4G18-D

10.1 规格

10.1.1 紧固件规格

紧固件名称	型号	力矩范围	
		公制(Nm)	英制 (lb-ft)
曲轴位置传感器安装螺栓	M6×12	8-10	6-7.4
凸轮轴位置传感器安装螺栓	M6×14	8-10	6-7.4
点火线圈固定螺栓	M6×35	8-10	6-7.4
火花塞	M14×1.25×22	20-30	14.8-22.2
爆震传感器	M8×30	15-21	11-15.5

10.1.2 点火系统规格

应用	规格
点火顺序	1-3-4-2
点火正时	上止点前 8° -14°
点火类型	火花塞放电
火花塞间隙	1.0-1.1mm(0.04-0.043in)
火花塞制造商	株洲湘火炬火花塞有限责任公司
火花塞型号	K6RTC

10.2 描述和操作

10.2.1 描述和操作

采用DLI 无分电器双缸同时点火系统,将点火电压直接从点火线圈传送到火花塞。系统部件主要由ECM、两个点火线圈、高压阻尼线、火花塞、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、爆震传感器等组成。这种无分电器点火称为直接点火方式。每个气缸与它对侧的气缸配对,1 缸与4 缸配对,2 缸与3 缸配对。当ECM触发电点火线圈开始点火,火花同时在这两个气缸内出现,此时两个气缸一个处于压缩行程一个处于排气行程。处于排气行程的气缸由于气缸压力低、温度高、点火电压突破火花塞间隙只需要极少能量,所以是无效点火,剩余能量可供处于压缩行程气缸中的火花塞使用。

由于采用了DLI 无分电器点火系统,ECM 可以根据发动机各种负荷情形,控制最佳的点火正时,使发动机输出的功率、加速性、经济性和废气排放等都达到最理想的状态,而且点火系统的电压不会随着转速的增加而降低。由于没有机械性元件,所以也没有机械误差产生。点火线圈不能维修,必须作为总成进行更换。

10.3 系统工作原理

10.3.1 系统工作原理

当点火开关处于“ON”或者“ST”位置时,点火开关线束连接器IP23 的1 号端子与2 号端子相通,使IG1 继电器线圈构成一个完整回路,蓄电池电压经过EF01、EF22 保险丝、IG1继电器、IF30 保险丝后到达点火线圈,给点火线圈提供工作电源。

曲轴位置传感器为磁感应式转速传感器,曲轴位置传感器信号盘与飞轮是一个整体,当发动机转动时曲轴位置传感器信号盘也开始旋转,所以传感器也产生相应的交变信号,该信号输送给ECM,ECM 根据此信号计算当前的曲轴转角,以确定活塞到达上止点的基准,直接影响点火提前角控制的准确性,所以该传感器信号是点火系统中至关重要的一个输入信号,当ECM 无法接收到该信号时,点火系统无法工作。ECM 线束连接器EN01的46 号、47 号端子接收曲轴位置传感器输入的信号,经过计算后得出点火提前角度,然后通过ECM 线束连接器EN01 的3 号端子控制1、4 缸点火,7 号端子控制2、3 缸点火。

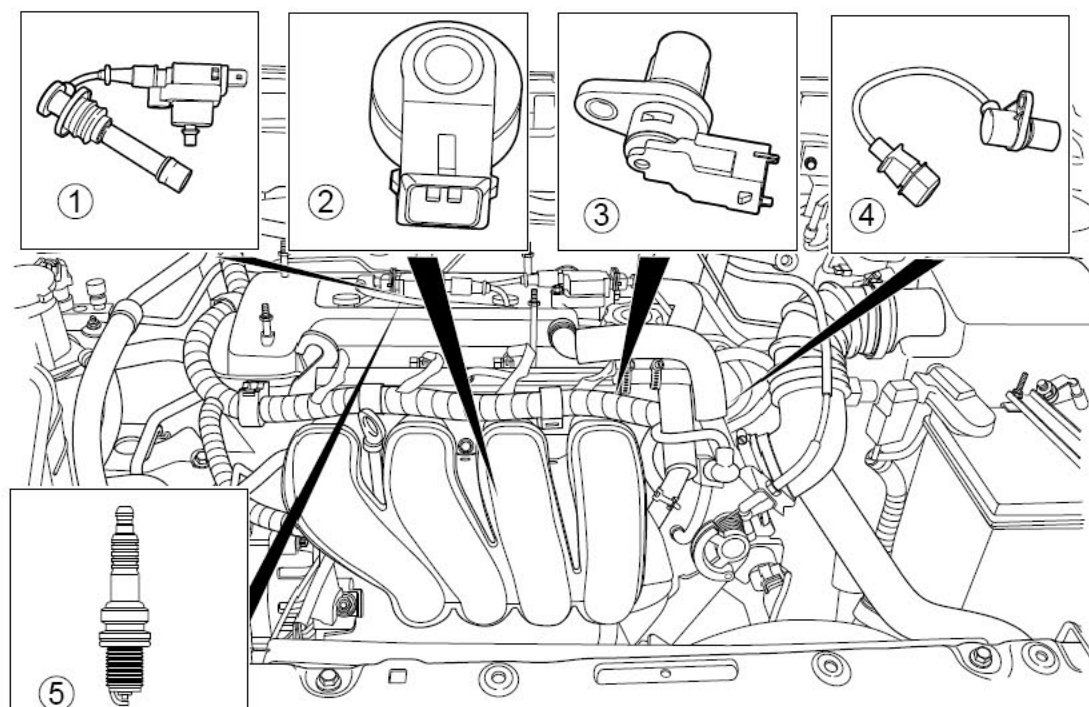
曲轴位置传感器具体技术参数,参见温度传感器温度与电阻关系。
爆震传感器具体技术参数,参见温度传感器温度与电阻关系。

注意

当车身防盗警报系统及发动机防盗锁止系统激活后,ECM禁止对点火线圈的控制,此时点火系统不工作。

10.4 部件位置

10.4.1 部件位置

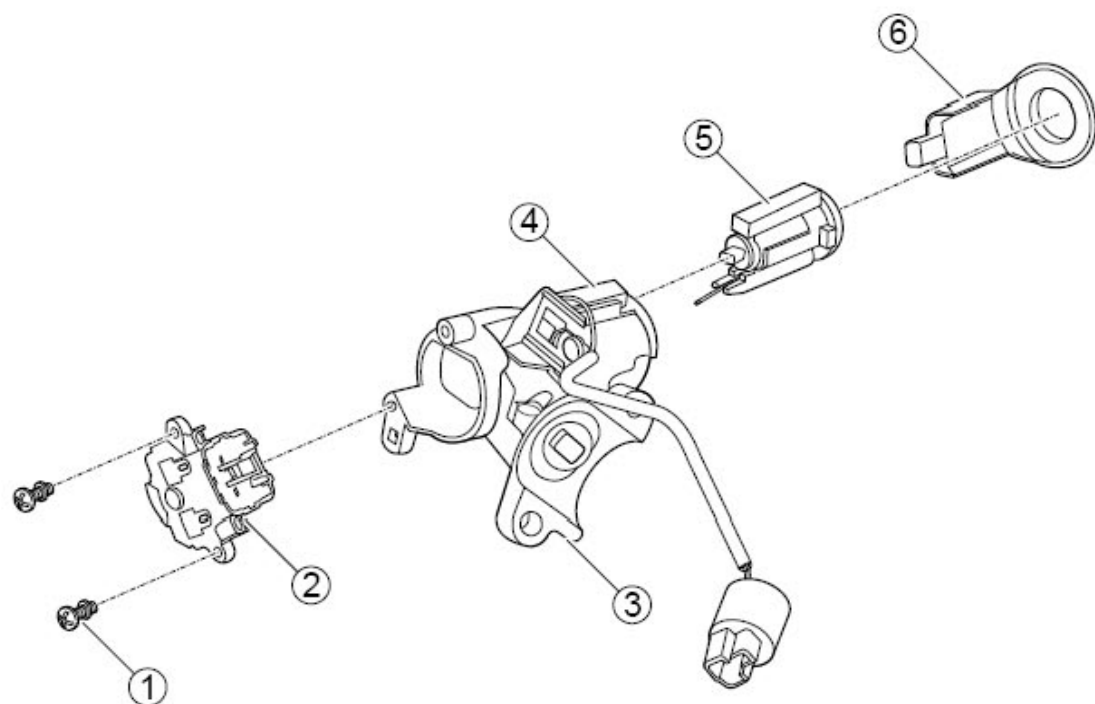


图例

1. 点火线圈及高压阻尼线
2. 爆震传感器
3. 凸轮轴位置传感器
4. 曲轴位置传感器
5. 火花塞

10.5分解图

10.5.1 点火锁芯总成分解图

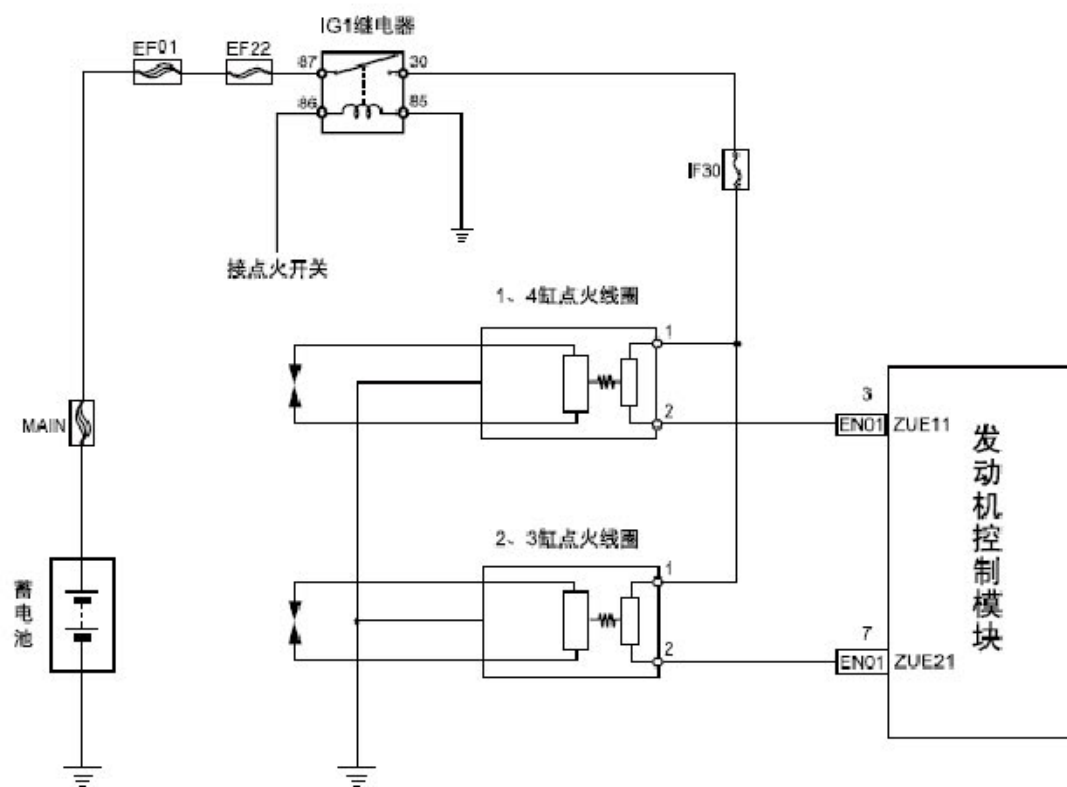
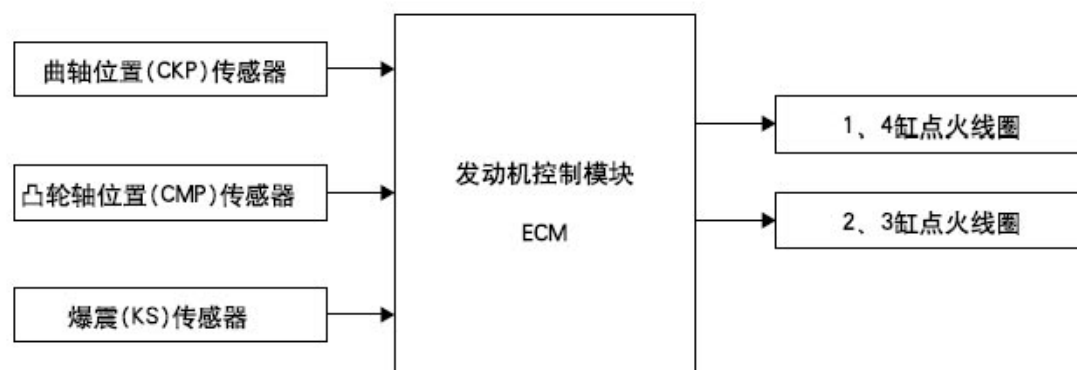


图例

1. 点火开关固定螺栓
2. 点火开关总成
3. 点火锁芯支架
4. 点火钥匙未拔提醒开关
5. 点火锁芯
6. 电子防盗线圈

10.6 电气原理示意图

10.6.1 电气原理示意图



10.7 诊断信息和步骤

10.7.1 诊断说明

参见描述和操作，熟悉系统功能和操作内容以后再开始系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。有关点火系统的故障诊断代码，参见“控制系统诊断信息和步骤”中的“诊断说明”。

10.7.2 目视检查

- 检查可能影响点火系统性能的售后加装装置。
- 检查易于接触或能够看到的系统部件，以查明其是否有明显损坏或存在可能导致故障的情况。

10.7.3 点火开关的检查

根据下图检查点火开关各个端子间的导通性

点火开关



端子逻辑关系表

	1	2	3	4	5	6
OFF						
ACC	○		○			
ON	○	○	○		○	○
ST	○	○		○	○	○

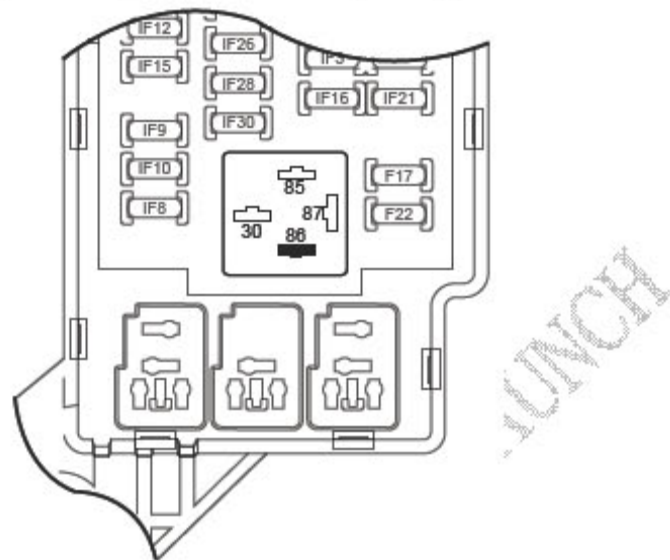
1. 转动点火开关至“OFF”位置。
2. 断开点火开关线束连接器IP23。
3. 拆卸点火开关总成。
4. 测量点火开关各端子间的导通性

位置	相关端子	标准
OFF	所有端子间	无穷大
ACC	1-3	导通
ON	2001-2-3	导通
	5-6	
ST	1-2	导通
	4-5-6	

如果检测中有一项不符合标准，则更换点火开总成。

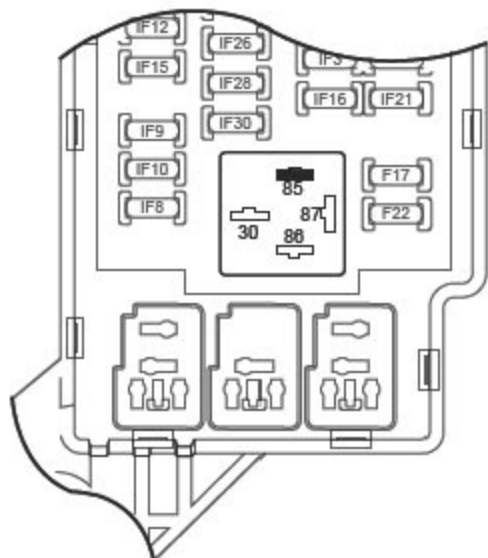
10.7.4 点火继电器IG1 无电源输出

步骤 1 检查IG1 继电器线圈控制电源。



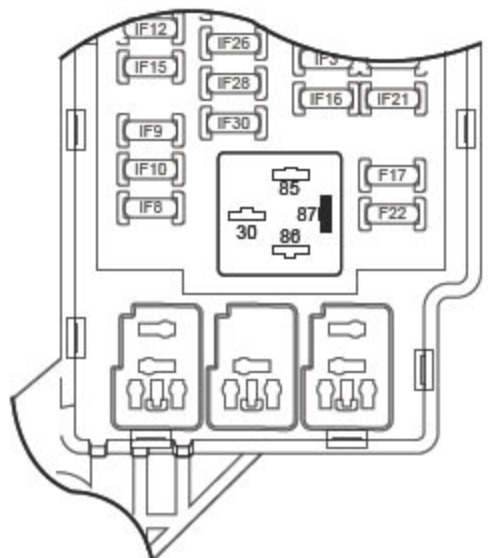
- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 拆卸点火继电器。
- C). 转动点火开关至“ON”位置。
- D). 测量点火继电器IG1 的86号端子与可靠接地间的电压值。标准电压值：11-14V
 确认电压值是否符合标准值。
 否：转至步骤 5
 是：转至步骤 2

步骤 2 检查IG1 继电器线圈接地电路。



- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 拆卸点火继电器。
- C). 测量点火继电器IG1 的85 号端子与可靠接地间的电阻值。标准电阻值：小于1Ω
 确认电阻值是否符合标准值。
 否：继电器85 号端子与接地间断路
 是：转至步骤 3

步骤 3 检查继电器工作电源输入。

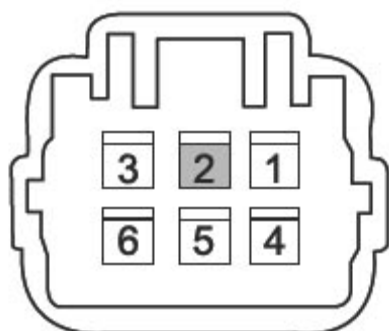


- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 拆卸点火继电器。
- C). 测量点火继电器IG1 的87 号端子与可靠接地间的电压值。标准电压值：11-14V
 确认电压值是否符合标准值。
 否：继电器87 号端子与保险丝EF22 之间断路
 是：转至步骤 4

步骤 4 更换点火IG1 继电器。

步骤 5 检查点火开关IG1 电源输出。

点火开关



- A). 转动点火开关至“ON”位置。
- B). 测量点火开关线束连接器IP23 的2 号端子与可靠接地间的电压值
(注意：执行本测试时点火开关线束连接器不能断开)。
标准电压值：11-14V。确认电压值是否符合标准值。
否：检查点火开关，参见点火开关的检查
是：转至步骤 6

步骤 6 点火开关线束连接器IP23 的2 号端子与点火继电器IG1 的86 号端子断路。

下一步

步骤 7 故障排除。

10.7.5 火花塞不跳火故障

注意

在诊断火花塞不跳火故障前，请确认发动机防盗锁止系统未激活，且工作正常。在对点火线圈做跳火试验时，禁止点火导线直接与接地点接触，这样可能会损坏点火线圈或者发动机控制模块，正确的方法是利用一个完好的火花塞一端连接点火导线，一端连接可靠接地。

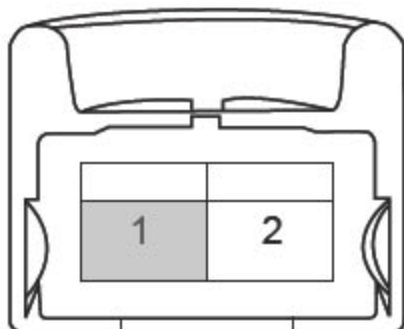
步骤 1 仪表、雨刮等电气附件工作正常吗？

否：点火继电器IG1 工作不正常，参见点火继电器IG1 无电源输出

是：转至步骤 2

步骤 2 检查点火线圈工作电源。

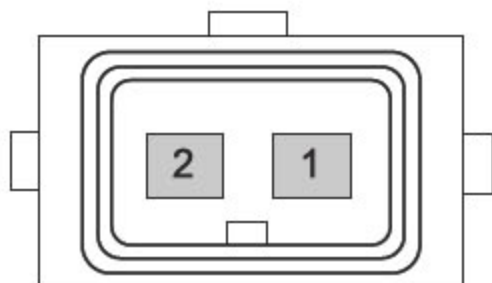
点火线圈线束连接器 EN19(EN20)



- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 断开点火线圈线束连接器EN19(EN20)。
- C). 转动点火开关至“ON”位置。
- D). 测量点火线圈线束连接器EN19(EN20)的1号端子与可靠接地之间的电压值。标准电压值：11-14V
确认电压值是否符合标准值。
否：与点火继电器IG1的30号端子断路
是：转至步骤3

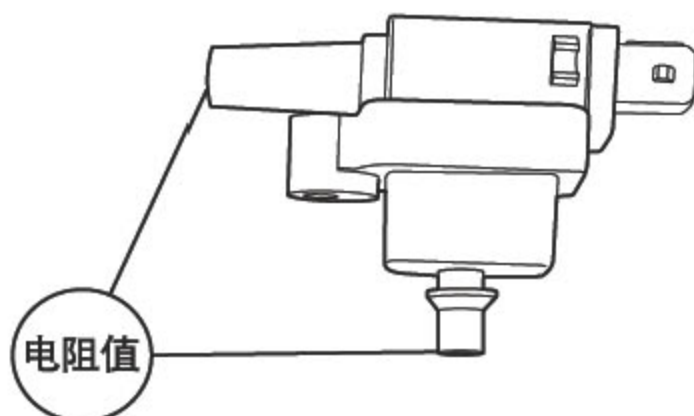
步骤3 测量点火线圈初级电阻值。

点火线圈



- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 断开点火线圈线束连接器EN19(EN20)。
- C). 测量点火线圈1号端子与2号端子之间的电阻值。标准电阻值：
0.7-0.9Ω 确认电阻值是否符合标准值。
否：更换点火线圈总成，参见点火线圈的更换
是：转至步骤4

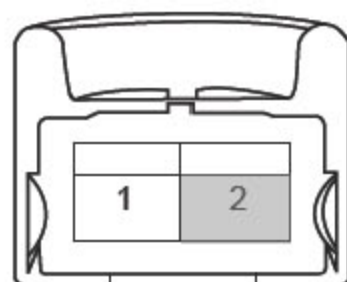
步骤4 测量点火线圈次级电阻值。



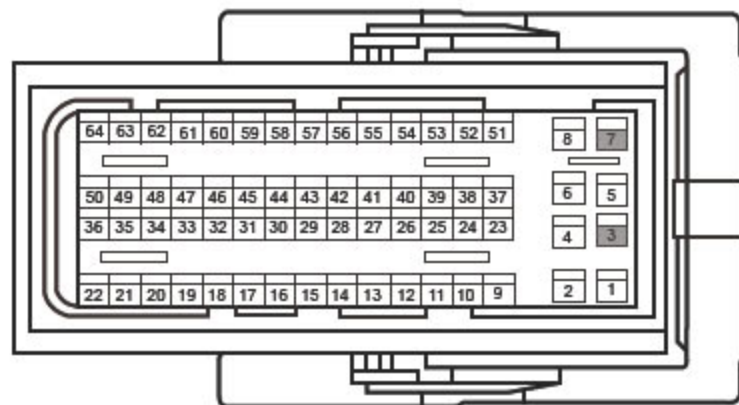
- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 断开点火线圈线束连接器EN19(EN20)。
- C). 测量点火线圈次级端子间电阻值。标准电阻值：9.68-12.32K Ω
 确认电阻值是否符合标准值。
 否：更换点火线圈总成，参见点火线圈的更换
 是：转至步骤 5

步骤 5 检查点火线圈控制线路。

点火线圈线束连接器 EN19(EN20)



ECM线束连接器 EN01



- A). 转动点火开关至“OFF”位置。
- B). 断开ECM 线束连接器EN01。

- C). 断开点火线圈线束连接器EN19 (EN20)。
- D). 用万用表测量ECM 线束连接器EN01 的3 号(7 号)端子与点火线圈线束连接器EN19(EN20)的2 号端子之间的电阻值。
- E). 用万用表测量点火线圈线束连接器E19(EN20)的2 号端子与可靠接地间的电阻值，检查线路是否对地短路。
- F). 用万用表测量点火线圈线束连接器E19(EN20)的2 号端子与可靠接地间的电压值，检查线路是否对电源短路。

标准值:

测量项目	标准值
EN01 (3) / (7) - EN19/EN20 (2) 电阻	0 Ω
EN19/EN20 (2) - 可靠接地间电阻	10k Ω 或更高
EN19/EN20 (2) - 可靠接地间电压	0V

确认测量值是否都符合标准值。

否:处理线路故障

是:转至步骤 6

步骤 6 转动点火开关至“ST”位置，观察仪表中是否显示发动机转速？

注意：点火开关每次处于“ST”位置的时间不能超过5s，否则会损坏启动电机。

注意：也可接通故障诊断仪，在点火开关处于“ST”位置时，观察故障诊断仪中的数据流：发动机/数据列表/“发动机转速”。

转速无显示吗？

否:转至步骤 10

是:转至步骤 7

步骤 7 检查曲轴位置传感器。检查步骤，参见DTC P0321 P0322

确认电阻值是否符合标准值。

否:更换曲轴位置传感器，参见曲轴位置传感器的更换

是:转至步骤 8

步骤 8 检查曲轴位置传感器信号电路。检查步骤，参见DTC P0321 P0322

都正常吗？

否:处理线路故障

是:转至步骤 9

步骤 9 检查ECM 电源电路。

A). 检查ECM 电源电路是否正常。

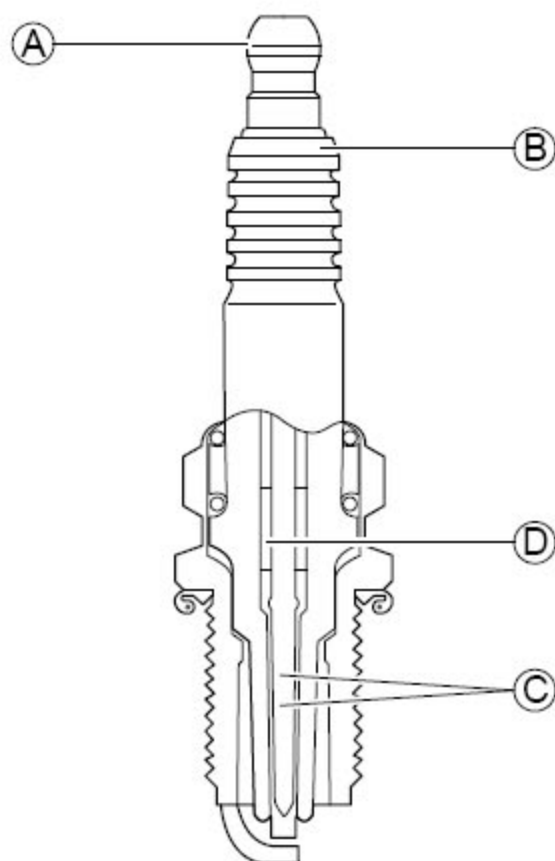
B). 检查ECM 接地电路是否正常。

否:处理故障部位

是:转至步骤 10

步骤 10 更换ECM。

10.7.6 火花塞检查诊断



步骤 1 拆卸火花塞，参见火花塞的更换。

下一步

步骤 2 检查端子接线柱A 是否弯曲或断裂，通过拧动和拉动接线柱的方式测试端子接线柱A 是否松动。

下一步

步骤 3 检查绝缘体B 是否跳火或有漏电痕迹，这是由于端子接线柱A 和接地点之间的绝缘体B 两端之间放电而引起的。

检查是否存在如下状况：

A). 检查高压阻尼线是否损坏。

B). 检查气缸盖的火花塞槽部位是否潮湿，不得有发动机油、发动机冷却液或水，火花塞套管完全受潮后会引发电弧放电。

下一步

步骤 4 检查绝缘体B 是否有裂纹，否则会引起放电。

下一步

步骤 5 检查中心电极C 是否有异常放电的迹象，测量中心电极之间的间隙。

A). 检查火花塞扭矩是否正确，火花塞的拧紧力矩为

20-30Nm(14.8-22.2lb-ft)，扭矩不足火花塞将不能正常工作，火花塞紧固扭矩过大可能引起绝缘体B 开裂。

B). 检查绝缘体尖端而不是中心电极D 附近是否有漏电迹象。

C). 检查侧电极C 是否断裂和磨损。

D). 通过摇动火花塞检查中心电极D 是否断裂、磨损或松动，如果听到咯

啦声则表示内部已损坏,中心电极D 若松动会降低火花强度。

- E). 检查电极C、D 之间是否存在搭桥短接现象,电极C 上的沉积物会减小甚至消除它们的间隙。
- F). 检查电极是否过于脏污。

下一步

步骤 6 检查气缸盖的火花塞槽部位是否有杂屑,否则在安装过程中可能会损坏火花塞。

10.7.7 火花塞在使用中常见的故障现象

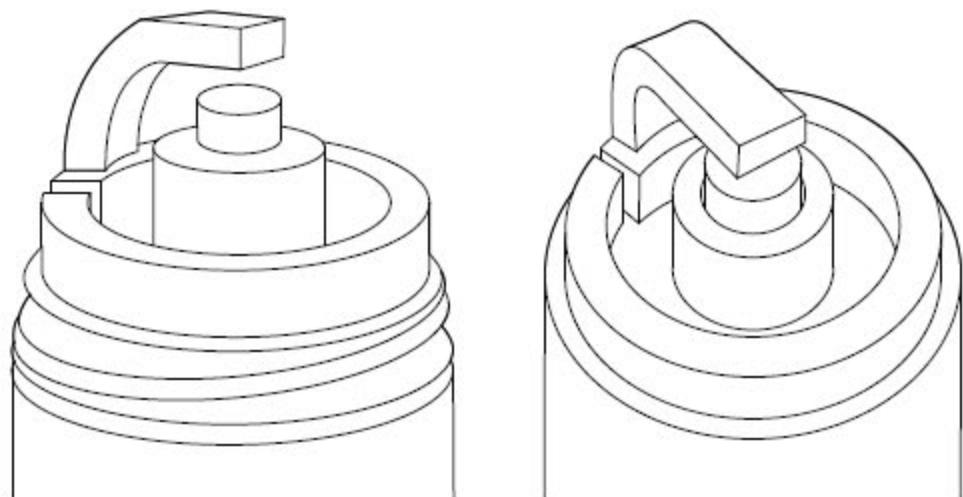
火花塞严重烧蚀:火花塞顶端起疤、破坏或电极熔化、烧蚀都表明火花塞已经毁坏,应更换。更换时应检查烧蚀的症状以及颜色的变化,以便分析产生故障的原因,参见火花塞的更换。

- 1). 电极熔化且绝缘体呈白色,表明燃烧室内温度过高。这可能是燃烧室内积炭过多,使气门间隙过小等引起的排气门过热或是冷却装置工作不良,也可能是火花塞未按规定力矩拧紧等。
- 2). 电极变圆且绝缘体结有疤痕,表明发动机早燃,可能是点火时间过早或者汽油辛烷值低,火花塞热值过高等原因。
- 3). 绝缘体顶端碎裂。爆震燃烧是绝缘体破裂的主要原因,而点火时间过早、汽油辛烷值低、燃烧室内温度过高,都可能导致发动机爆震燃烧。
- 4). 绝缘体顶端有灰黑色条纹。这种条纹说明火花塞已经漏气,应更换新件。

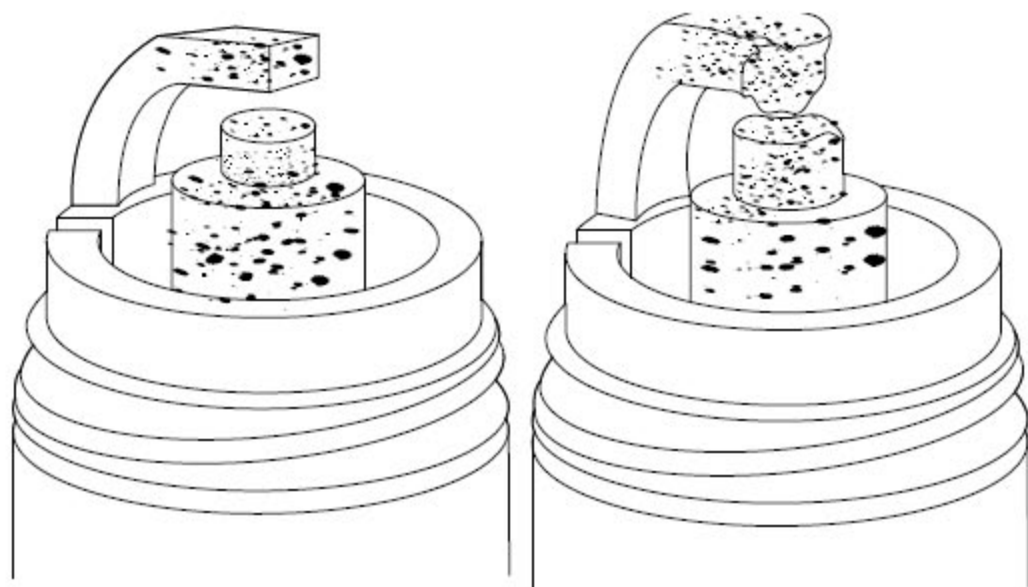
火花塞有沉积物:火花塞绝缘体的顶端和电极间有时会粘有沉积物,严重时会造成发动机不能工作,如清洁火花塞可暂时得到补救。为了保持良好的性能,必须查明故障根源。

- A). 油性沉积物。火花塞上有油性沉积物,表明润滑油进入燃烧室内。如果只是个别火花塞,则可能是气门杆油封损坏。如果各缸火花塞都粘有这种沉积物,表明气缸窜油,应检查空气滤清器和通风装置是否堵塞。
- B). 黑色沉积物。火花塞电极和内部有黑色沉积物,表明混合气过浓,可以增高发动机运转速度,并持续几分钟,就可烧掉留在电极上一层黑色的煤烟层。

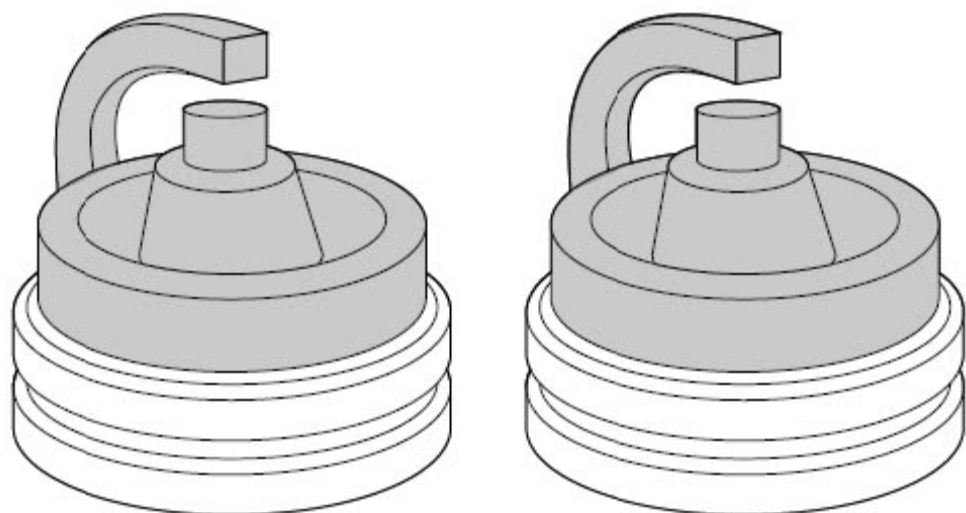
1). 正常燃油的火花塞中心电极呈灰色或黄色。



2). 过度燃油的火花塞中心电极严重燃蚀。



3). 火花塞热值不正确或者由于发动机燃油系统故障所导致的故障现象，火花塞中心电极及中极绝缘磁体有非常严重的积碳。



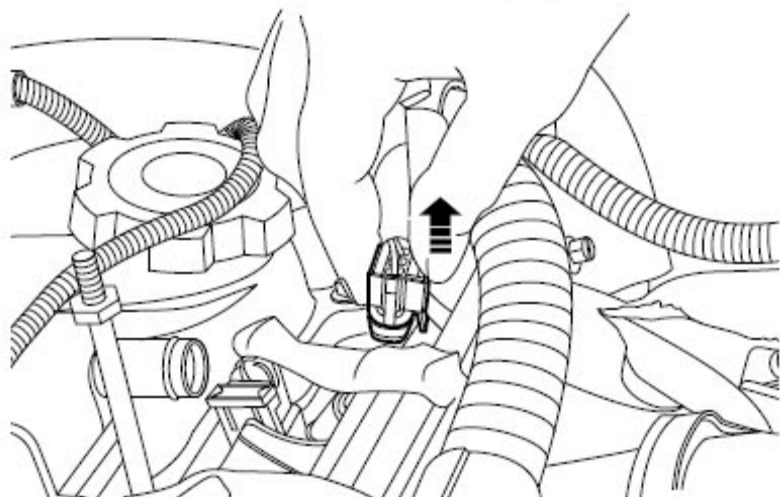
10.8 拆卸与安装

10.8.1 凸轮轴位置传感器的更换

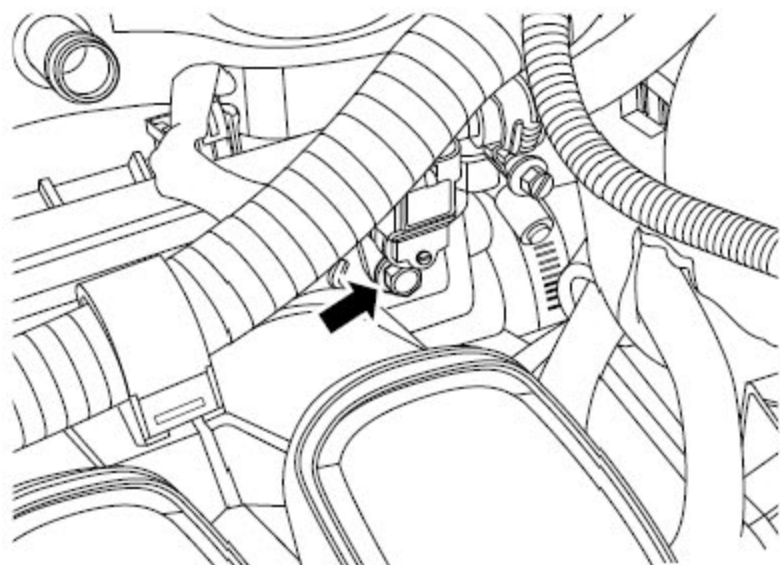
拆卸程序:

警告!

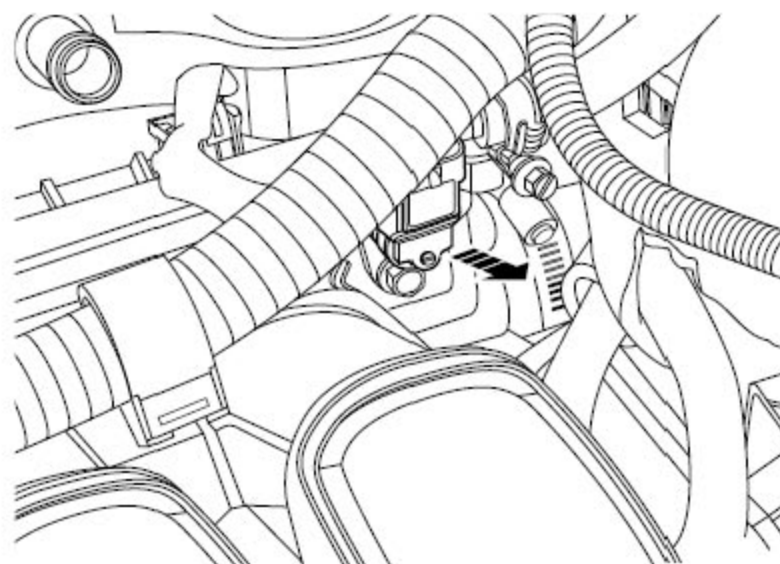
参见“警告和注意事项”中“有关断开蓄电池的警告”。



- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 断开凸轮轴位置传感器线束连接器。

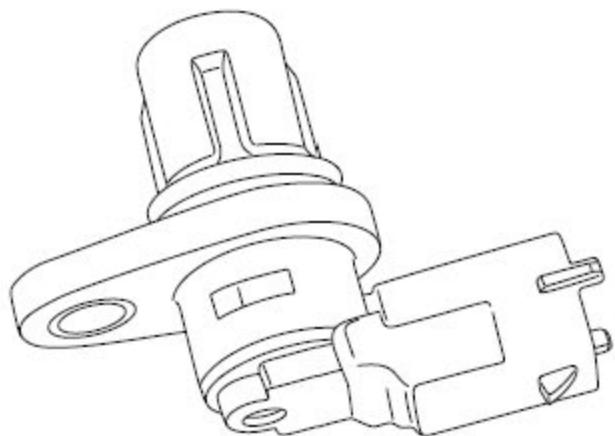


3). 拆卸传感器固定螺栓。

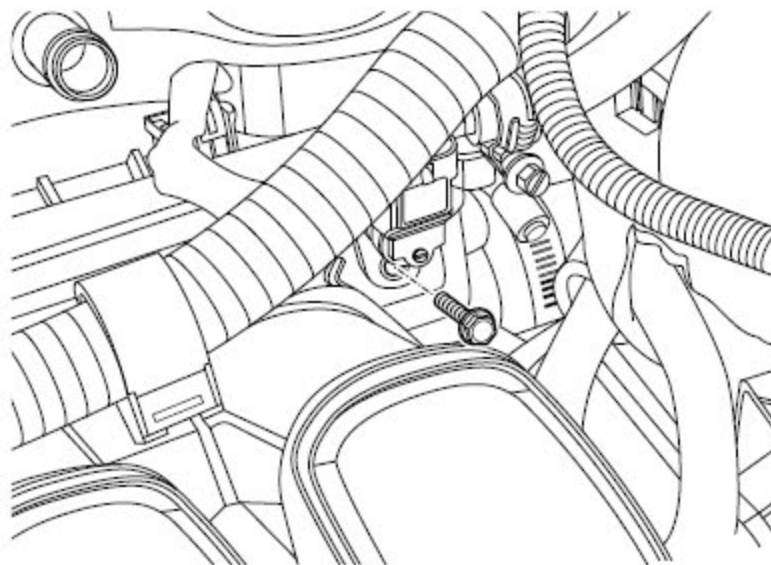


4). 拆卸凸轮轴位置传感器。

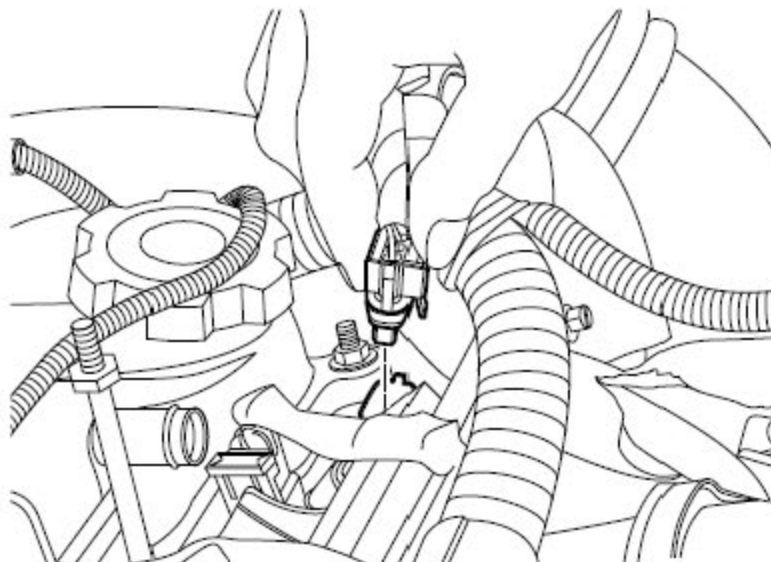
安装程序:



1). 检查确认凸轮轴位置传感器密封圈是否完好。



2). 安装凸轮轴位置传感器，并紧固固定螺栓。力矩：9Nm(公制) 6.71b-ft(英制)



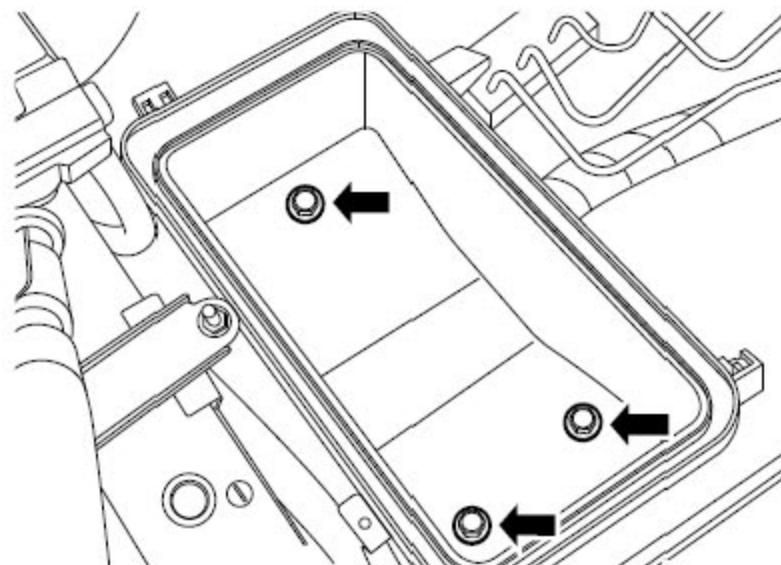
- 3). 连接凸轮轴位置传感器线束连接器。
- 4). 连接蓄电池负极电缆。

10.8.2 曲轴位置传感器的更换

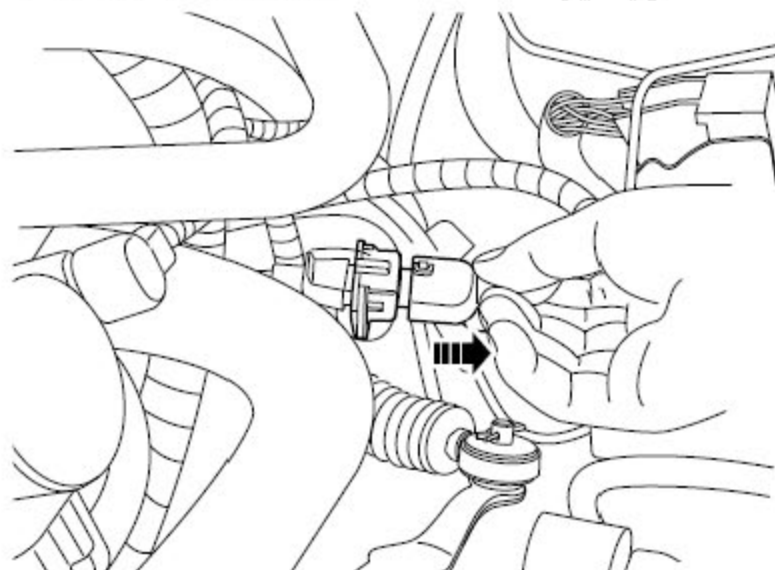
拆卸程序:

警告!

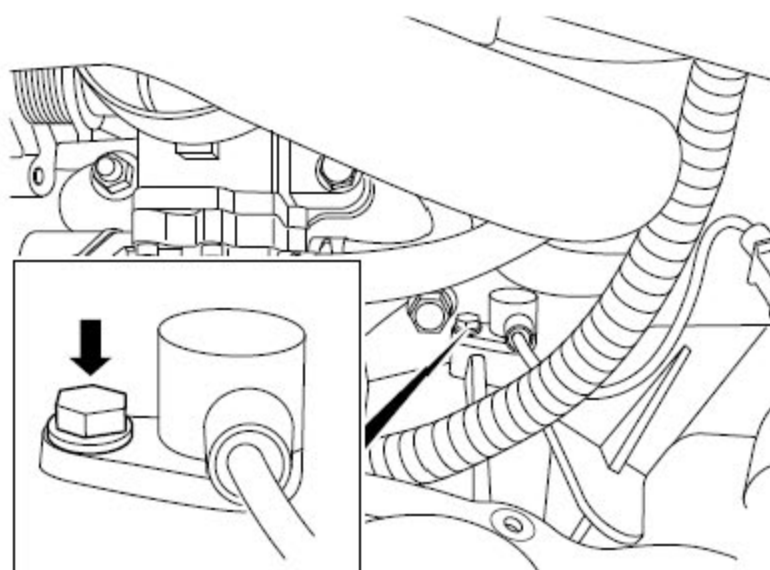
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸空气滤清器总成。



- 3). 断开曲轴位置传感器线束连接器。

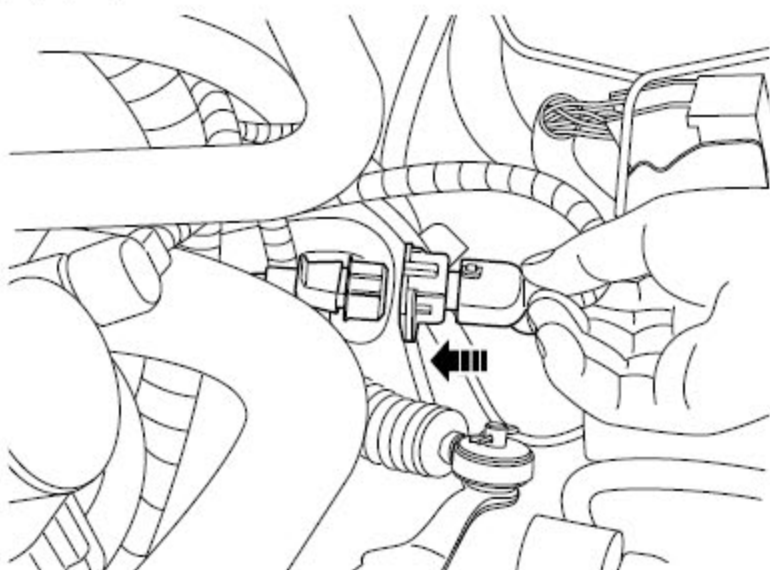


4). 拆卸传感器固定螺栓。

注意

取出传感器后塞住传感器安装孔，防止杂物掉入。

安装程序：



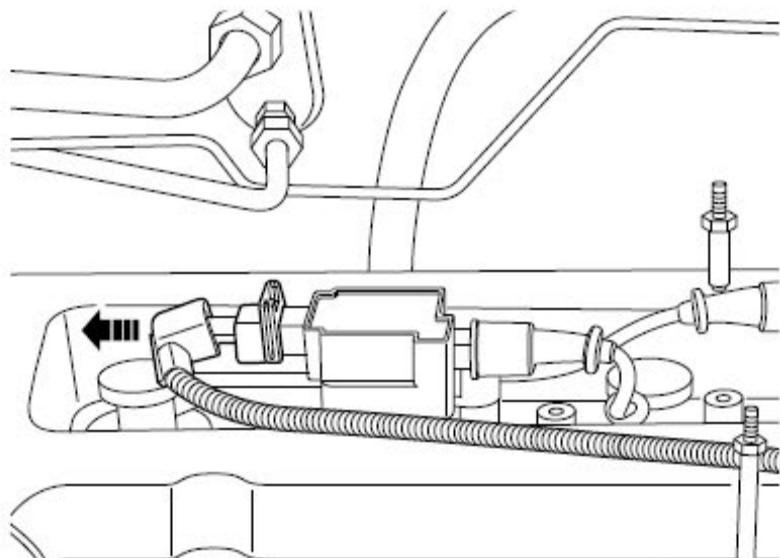
- 1). 安装传感器，并紧固螺栓。力矩：9Nm(公制) 6.71b-ft(英制)
- 2). 连接曲轴位置传感器线束连接器。
- 3). 安装空气滤清器总成。力矩：9Nm(公制) 6.71b-ft(英制)
- 4). 连接蓄电池负极电缆。

10.8.3 点火线圈的更换

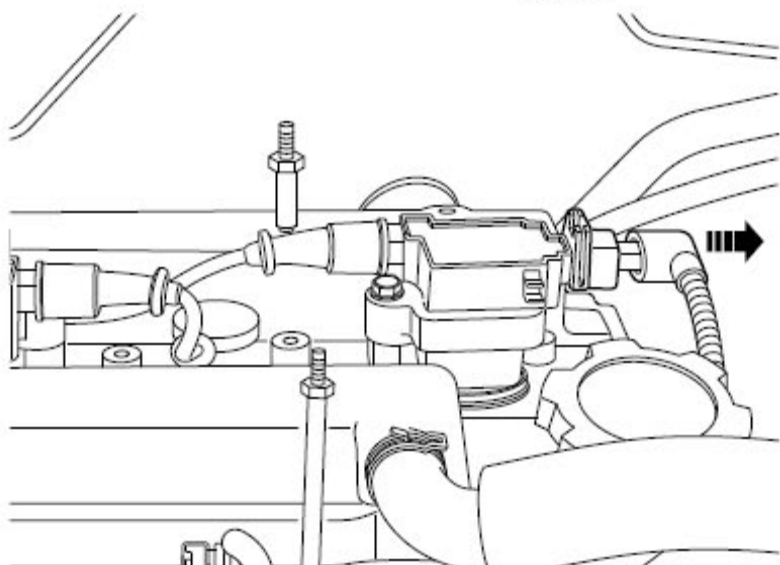
拆卸程序:

警告!

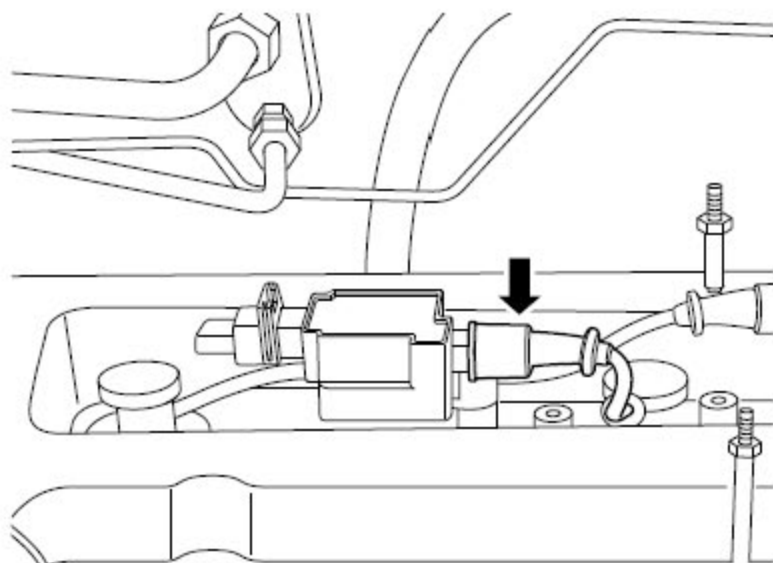
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



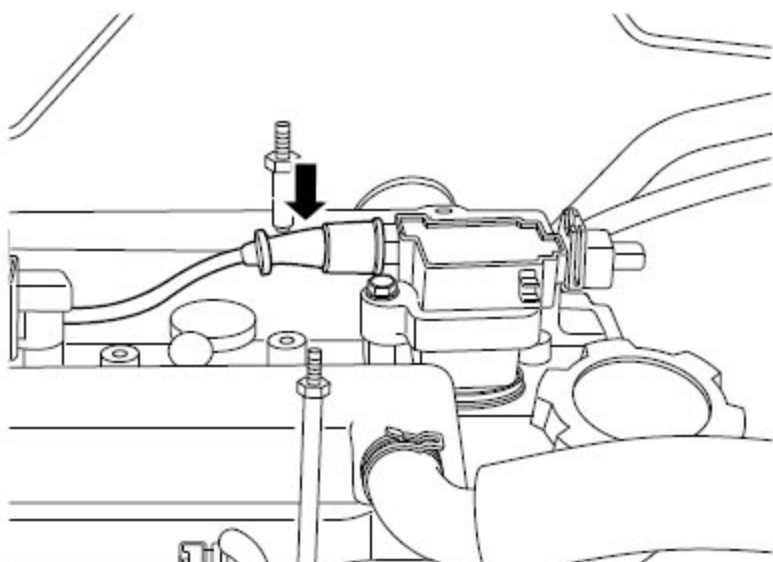
- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸发动机罩盖，参见发动机塑料护罩的更换。
- 3). 断开2、3 缸点火线圈线束连接器。



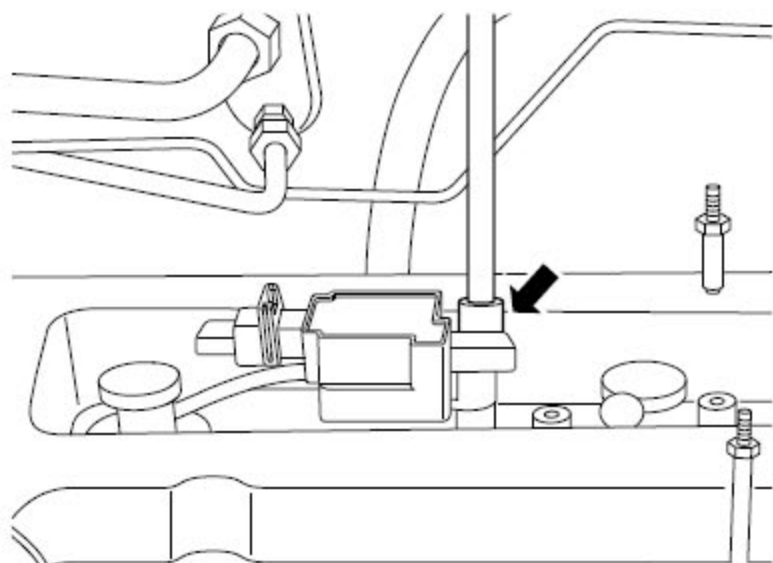
- 4). 断开1、4 缸点火线圈线束连接器。



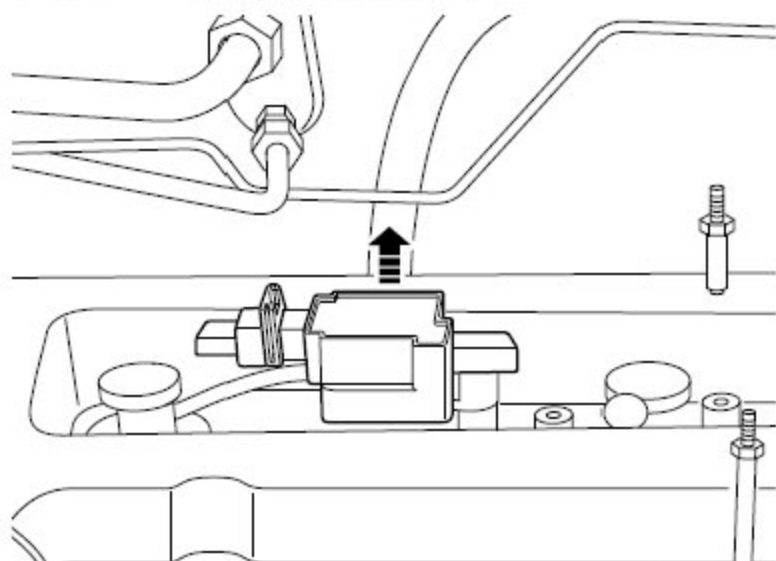
5). 拆卸第3 缸高压阻尼线。



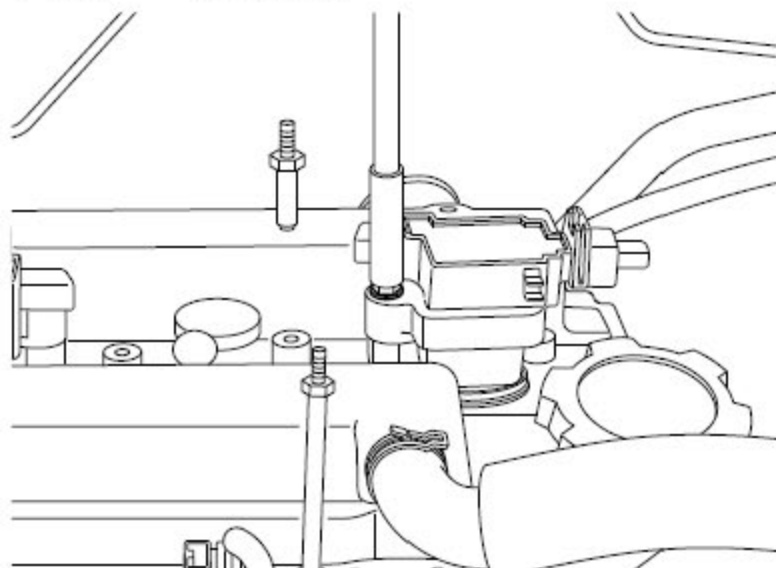
6). 拆卸第1 缸高压阻尼线。



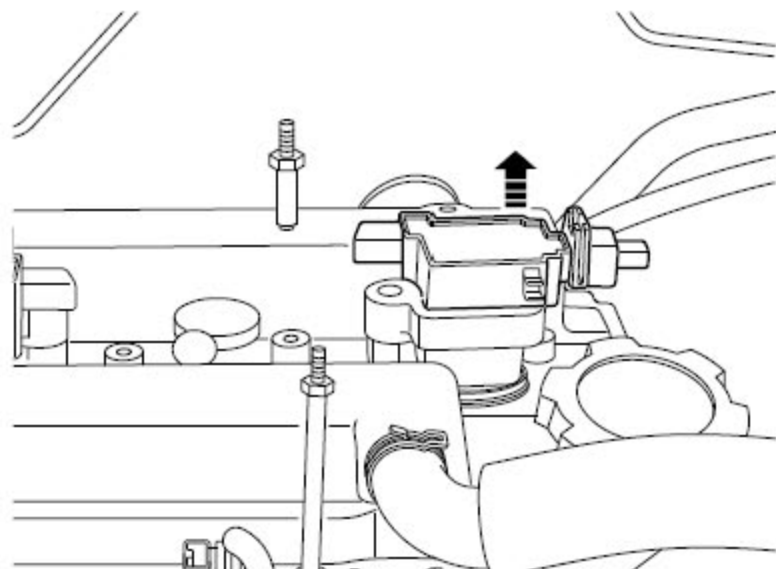
7). 拆卸2、3 缸点火线圈固定螺栓。



8). 取出2、3 缸点火线圈。

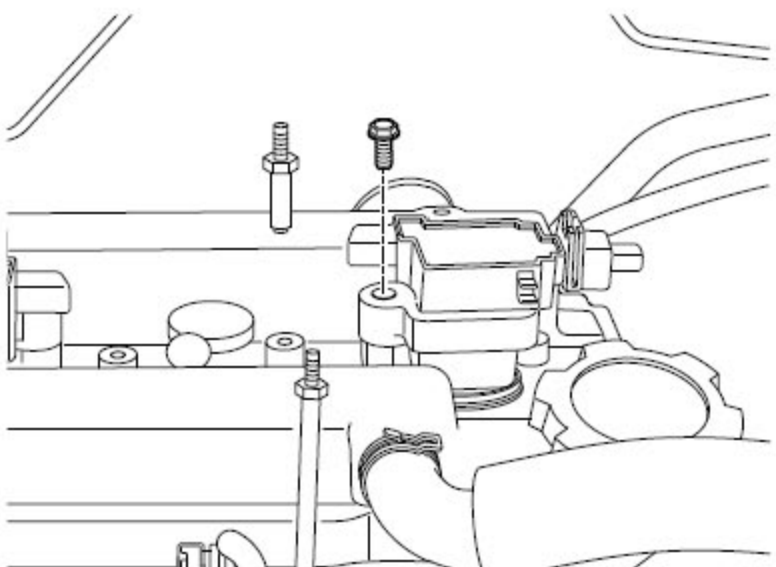


9). 拆卸1、4 缸点火线圈固定螺栓。

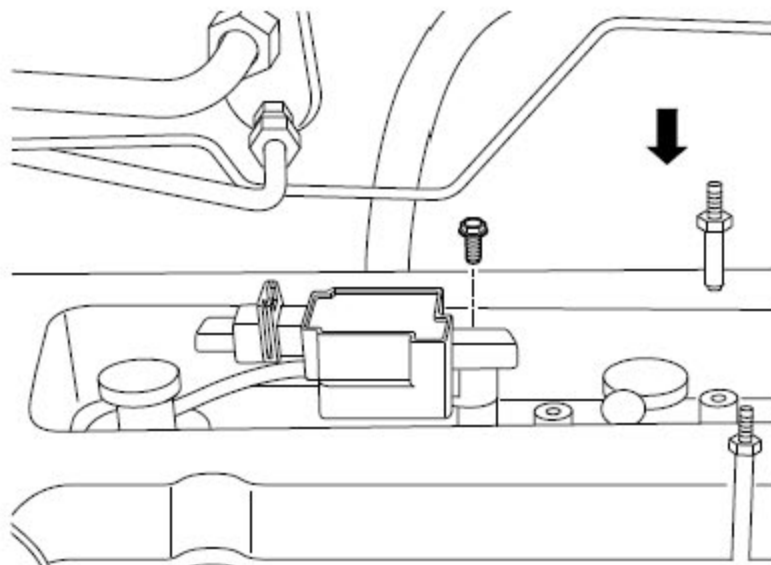


10). 取出1、4 缸点火线圈。

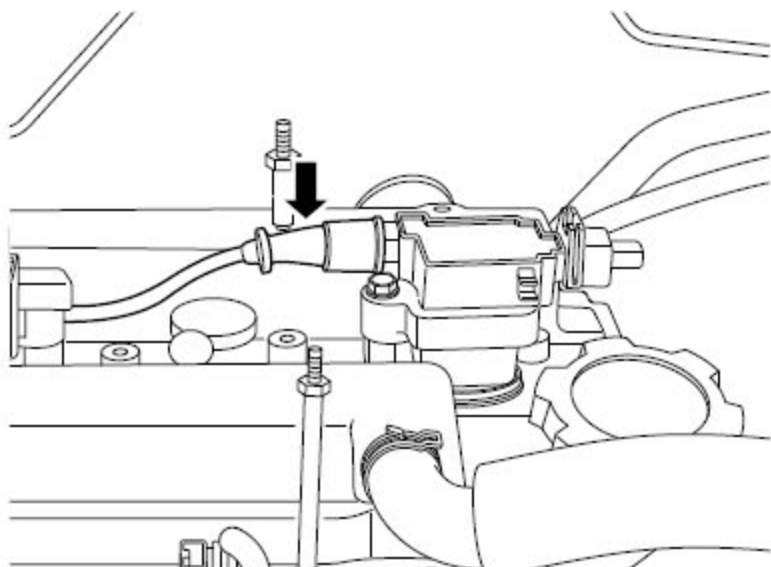
安装程序:



1). 安装1、4 缸点火圈，并紧固固定螺栓。力矩：9Nm(公制) 6.71b-ft(英制)



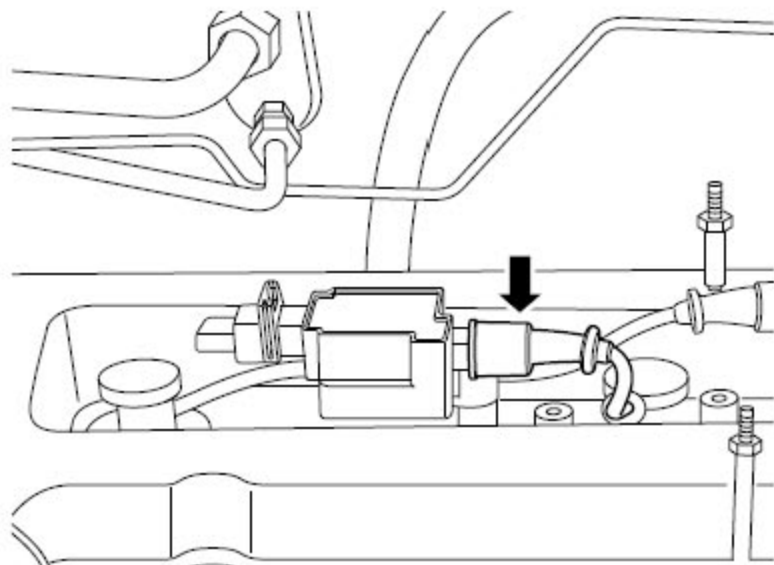
2). 安装2, 3 缸点火线圈, 并紧固固定螺栓。力矩: 9Nm(公制) 6.71b-ft(英制)



3). 连接第1 缸高压阻尼线。

注意

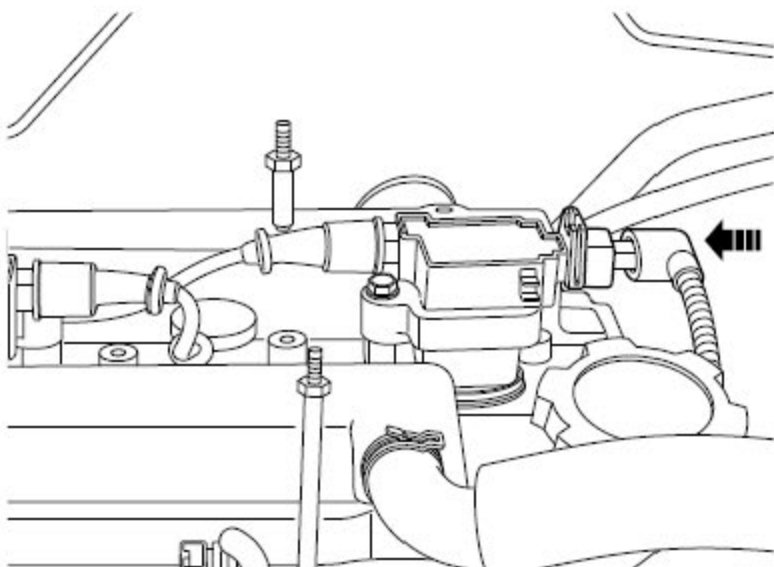
确认高压阻尼线安装到位, 否则会形成二次跳火, 引起发动机故障。



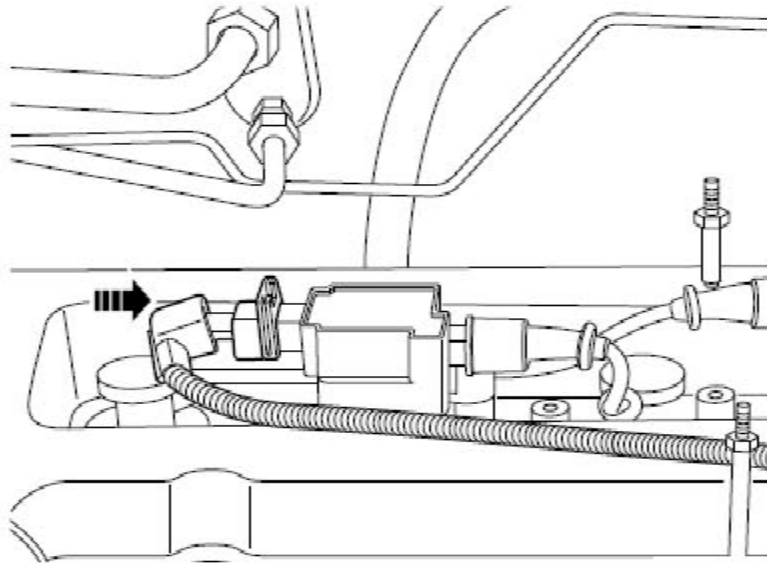
4). 连接第3 缸高压阻尼线。

注意

确认高压阻尼线安装到位，否则会形成二次跳火，引起发动机故障。



5). 连接1、4 缸点火线圈线束连接器。



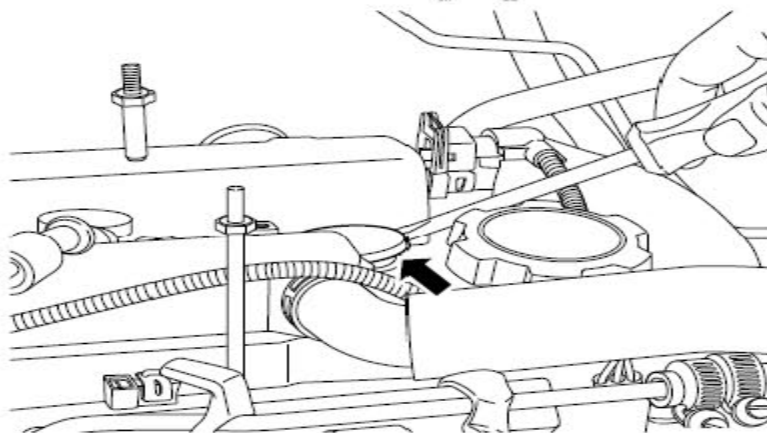
- 6). 连接2、3 缸点火线圈线束连接器。
- 7). 安装发动机罩盖。
- 8). 连接蓄电池负极电缆。

10.8.4 火花塞的更换

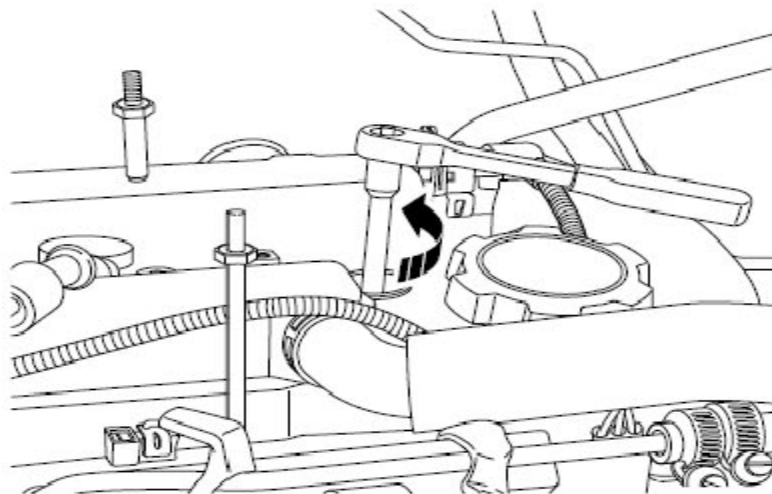
拆卸程序:

警告!

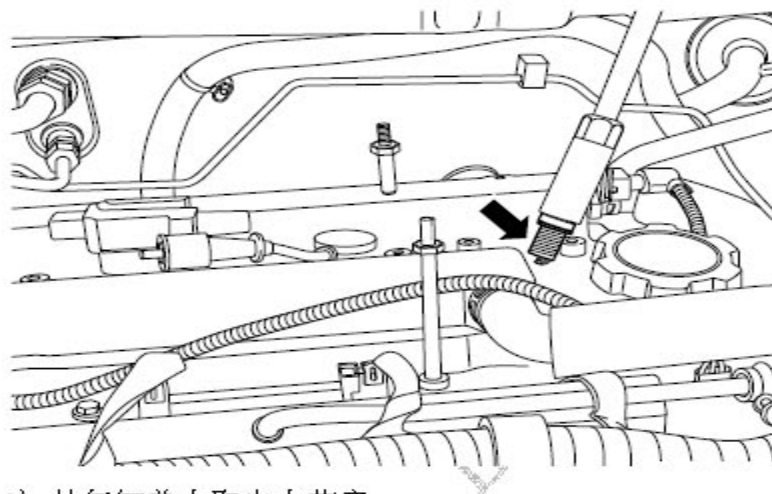
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



- 1). 断开蓄电池的负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸发动机罩盖，参见发动机塑料护罩的更换。
- 3). 拆卸点火线圈，参见点火线圈的更换。
- 4). 拆卸高压阻尼线。



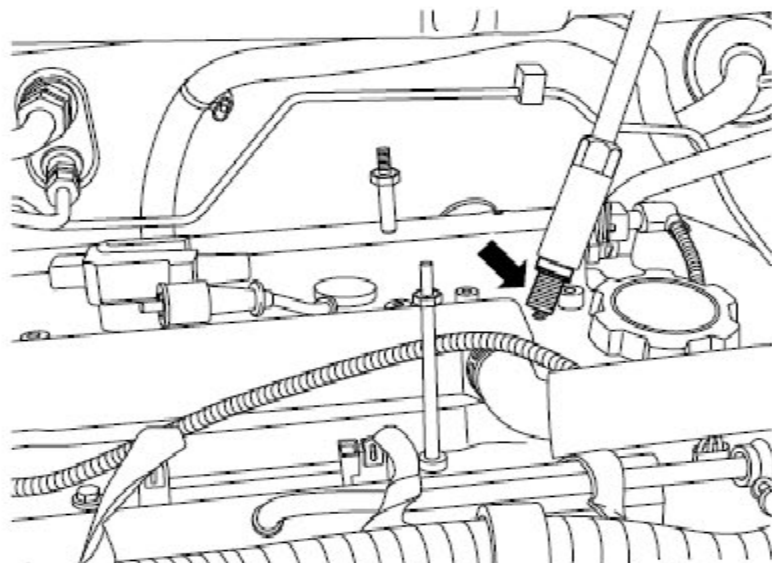
5). 使用火花塞套筒逆时针旋转拆卸火花塞。



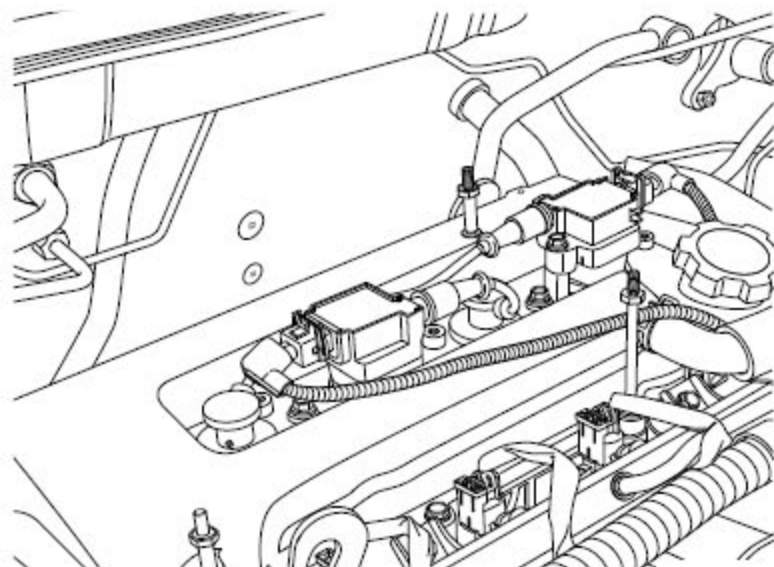
6). 从气缸盖内取出火花塞。

安装程序:

- 1). 清洁火花塞，检查火花塞电极间隙。火花塞间隙：1.0-1.1mm(公制)
0.04-0.043in(英制)



- 2). 将火花塞用火花塞套筒套好后装入发动机。力矩：25Nm(公制) 18.5lb-ft(英制)



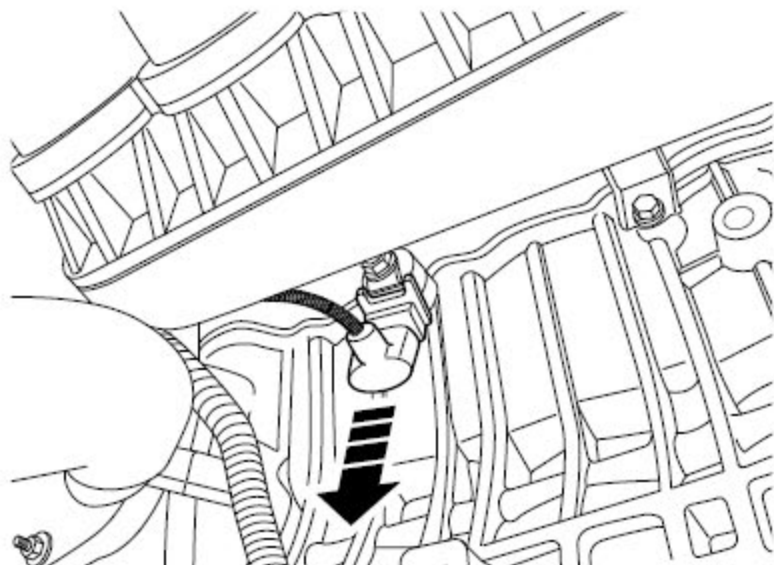
- 3). 安装高压阻尼线及点火线圈。
- 4). 安装发动机护罩。
- 5). 连接蓄电池负极电缆。

10.8.5 爆震传感器的更换

拆卸程序：

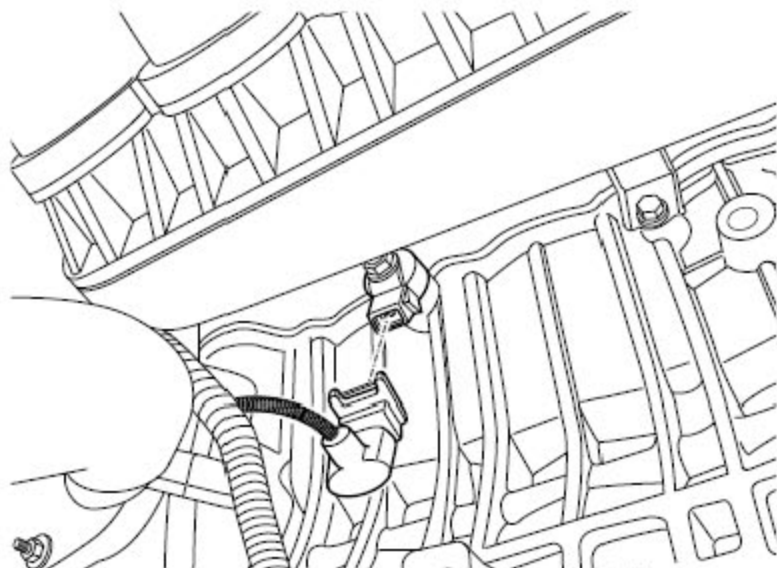
警告！

参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。



- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸启动机总成，参见启动机的更换。
- 3). 断开爆震传感器线束连接器。
- 4). 拆卸爆震传感器固定螺栓并取下爆震传感器。

安装程序:



- 1). 安装爆震传感器固定螺栓。力矩：18Nm(公制) 13.31b-ft(英制)
- 2). 连接爆震传感器线束连接器。
- 3). 安装启动机总成。
- 4). 连接蓄电池负极电缆。