

1. 警告和注意事项

1.1 警告和注意事项

1). 有关断开蓄电池的警告

警告!

在维修任何电气部件前, 点火钥匙必须处于OFF 或LOCK 位置, 并且所有电气负载必须为“OFF(关闭)”, 除非操作程序中另有说明。如果工具或设备容易接触裸露的带电电气端子, 还要断开蓄电池负极电缆。违反这些安全须知, 可能导致人身伤害和(或)损坏车辆或车辆部件。

2). 有关排气系统维修的警告

警告!

为避免被烫伤, 在排气系统很烫时不要维修排气系统。请在排气系统冷却后再进行维修。

3). 有关燃油和蒸发排放管的警告

警告!

为降低失火和人身伤害的危险, 请遵守以下几点:

- 应更换所有在安装过程中刻伤、划伤或损坏的燃油管, 不得试图修理燃油管。
- 安装新燃油管时, 不得用锤子直接敲击燃油管束卡夹。
- 在燃油蒸汽管附近使用焊枪操作时, 务必用湿毛巾覆盖燃油蒸汽管。此外, 切勿使车辆暴露在115°C (239 °F) 以上的温度下超过1h, 也不能在90°C (194 °F) 以上的温度下长时间停留。
- 在连接燃油管接头前, 务必在阳管接头上涂抹数滴清洁的发动机油, 从而保证重新连接的正确, 并防止可能出现的燃油泄漏。(在正常操作过程中, 阴接头中的O 形密封圈会出现膨胀, 如果不进行润滑, 就不能正确地重新连接。)

4). 有关燃油表泄漏的警告

警告!

在燃油压力接头周围包一块抹布, 以降低发生火灾或人身伤害的风险。抹布可吸收连接燃油压力表时泄漏出来的燃油。连接好燃油压力表后, 将抹布放入适当的容器内。

5). 有关燃油管接头的警告

警告!

在连接燃油管接头时, 务必在阳管接头上涂抹数滴清洁的发动机油, 以减小失火和人员伤害的风险。同时也保证重新连接的正确, 并防止可能出现的燃油泄漏。在正常工作中, 阴接头中的O 形密封圈会出现膨胀, 如果不进行润滑, 就不能正确地重新连接。

6). 有关燃油储存的警告

警告!

不得将燃油排入敞口的容器内。不得在敞口的容器中储存燃油，否则可能失火或发生爆炸。

7). 有关蒸发排放部件中燃油蒸气的警告

警告!

切勿吸入蒸发排放管或软管内的空气，蒸发排放部件内的燃油蒸气可能会导致人身伤害。

8). 有关汽油/汽油蒸气的警告

警告!

汽油或汽油蒸汽非常容易燃烧。如果存在火源可能会导致火灾。为防止火灾或爆炸危险，切勿使用敞口容器排出或存放燃油。请在附近准备一个干粉式灭火器。

9). 有关喷油器下O形圈拆卸的警告

警告!

检查各喷油器的O形密封圈时，不能滞留在进气歧管上，以降低失火和人身伤害的风险。如果未将O形密封圈随喷油器一起拆卸，带新O形密封圈的维修喷油器就不能正确放置于喷油器座中。放置不当会产生漏油。重新装配时，应更换喷油器下O形密封圈。

10). 有关散热器盖拆卸的警告

警告!

为避免被烫伤，在发动机未冷却前，不得拆下散热器盖。如果在发动机和散热器未冷却时，拆下散热器盖，冷却系统会释放滚烫的高压液体和蒸汽。

11). 有关冷却系统维修的警告

警告!

如果在发动机未冷却并且压力还很高的情况下打开压力盖，执行对冷却系统的维修时，发动机冷却液就会立即沸腾并可能会喷到操作人员身上，并造成严重烫伤。

12). 有关释放燃油压力的警告

警告!

在维修燃油系统前，请先拆下燃油箱盖并释放燃油系统压力，以降低人身伤害的风险。释放燃油系统压力后，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。这可以吸附泄漏的燃油。断开连接后，将抹布放入适当的容器内。

13). 有关路试的警告

警告!

在保证安全的前提下路试车辆并遵守所有交通法规。不要尝试任何可能危及车辆控制的操作。违反上述安全须知，会导致严重人身伤害并损坏车辆。

2. 润滑系统

2.1 规格

2.1.1 紧固件规格

紧固件名称	型号	力矩范围	
		公制 (N·m)	英制 (lb-ft)
油底壳与曲轴箱连接螺栓	M6×14	7	5-8
放油螺塞	M12×1.25×10.5	33	25-28
机油滤清器接头	M24×1.5×17	27	19-24
机油滤清器组件	UNF3/4	17	12-16
活塞喷油器组件与气缸体连接螺钉	M6×12	6	4-6
机油泵组件与机油集滤器组件连接螺栓	M6×30	7	5-8
机油泵组件与曲轴箱连接螺栓	M8×65	17	12-15
机油尺安装螺栓	M6×14	7	5-8

2.1.2 机油泵规格

端隙	0.05~0.10mm(0.0020~0.0039in)
齿隙	0.08~0.18mm(0.0031~0.0071in)
机油压力报警器点亮压力	≤40kPa(≤6psi)
机油泵输出压力	0.77MPa(111.7psi)
机油泵限压阀开启压力	0.40~0.50MPa(57.8~72.2psi)

2.2 描述与操作

2.2.1 描述和操作

油底壳

发动机油底壳安装在曲轴箱底部，机油泵从油底壳抽取发动机油，在经过机油滤清器以后，发动机油在主油道中形成两个油道，其中上油道通向气缸体和气缸盖，对相关摩擦副和零部件提供润滑油；而下油道通向平衡轴，润滑其摩擦副。在主油道中，不仅具有五个主轴承润滑油道，而且安装四个活塞喷油器组件。五个主轴承油道润滑主轴承，机油通过曲轴中的发动机油道通向连杆，润滑连杆轴承；活塞喷油器组件对活塞进行强制冷却。在上油道中，发动机油通过气缸体和气缸盖油孔通往凸轮轴（包括OCV阀），发动机油通过凸轮轴内部油道，润滑气门总成，最后返回油底壳。

机油泵

机油泵从油底壳抽取发动机油，然后用压力将发动机油输送到发动机的各个部分，机油泵从油底壳抽取发动机油然后输送到发动机各个零件，机油泵进口安装了一个滤网—集滤器，集滤器网堵塞会导致机油泵无法正常泵油，润滑系统无法建立起正常的润滑油压，这种情况会造成发动机机械部分的损坏。机油泵的驱动由曲轴引出的机油泵链条及链轮完成，所以只要曲轴旋转，机油泵也会参与工作，由于采用的是定排量机油泵，所以当发动机转速较高时，机油泵的输出压力会超过发动机的润滑系统的需求，所以机油泵总成上设置有一个限压阀，限压阀泄压腔与机油泵的进油腔相连，当输出压力超过0.40~0.50MPa(57.8~72.2psi)时，限压阀打开，多余的油通过限压阀回流到机油泵进油腔，在正常供油时，限压阀使旁路保持关闭。

润滑说明

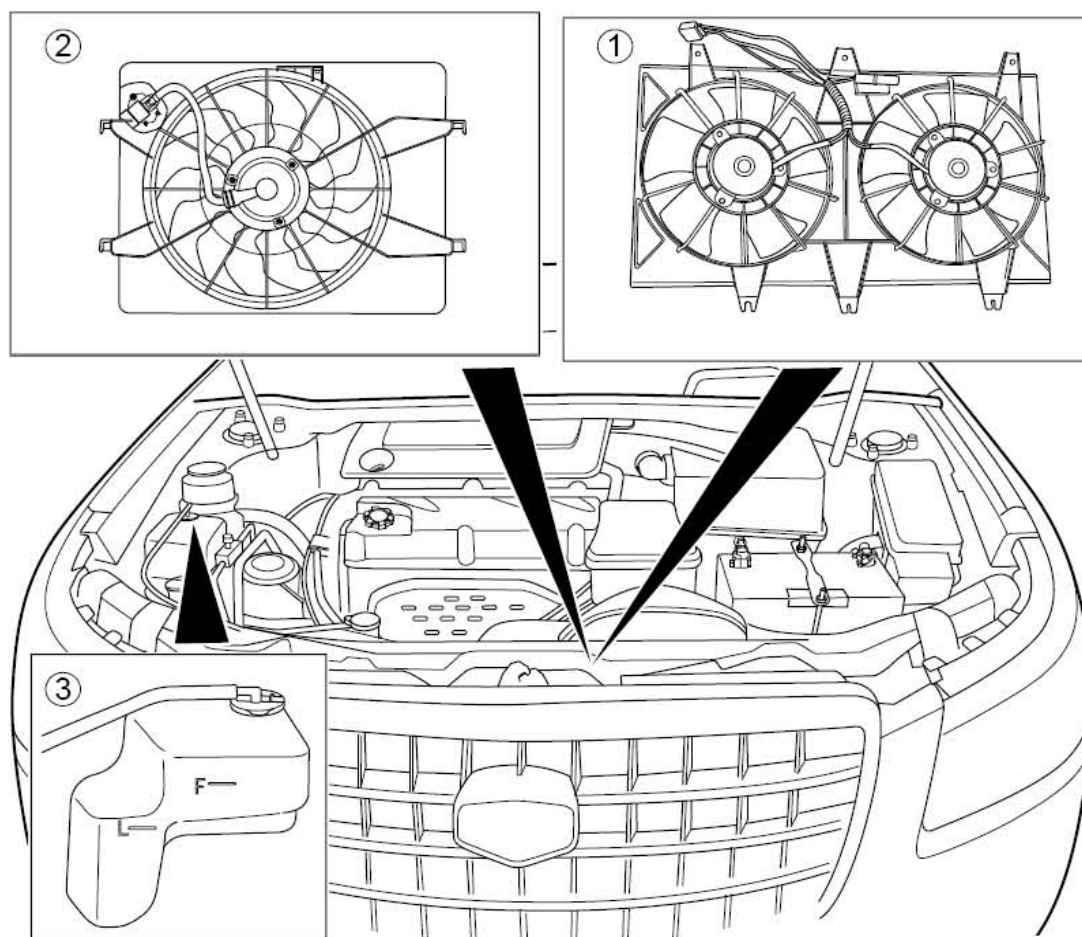
机油滤清器安装在曲轴箱底部。发动机油通过曲轴箱内部油道泵送至滤清器。滤清后的发动机油通过曲轴箱内部油道通向气缸体和平衡轴等相关部位。发动机油由气缸体前部油道流入气缸盖。气缸盖油道分为凸轮轴油道和VVT油道，分别对进排气凸轮轴润滑和对OCV及VVT控制提供机油。

气缸盖油道将发动机油引入气缸盖及凸轮轴轴颈。发动机油从主油道通过VVT电磁阀滤芯、VVT电磁阀油腔，到达VVT执行器。VVT电磁阀用于控制进气凸轮轴位置执行器。发动机控制模块(ECM)控制VVT电磁阀。当发动机控制模块为VVT电磁阀通电时，该电磁阀引导发动机油向上流过气缸盖前凸轮轴轴承盖。发动机油通过进气凸轮轴轴承盖油道进入凸轮轴轴颈上钻出的油孔，并流至进气凸轮轴安装面的前部。然后，发动机油再流至凸轮轴位置执行器中的相应油道。VVT电磁阀引导发动机油流入系统中相应的油道，使加压的发动机油作用在进气凸轮轴位置执行器内部的叶片上。发动机油作用在叶片上，使进气凸轮轴(安装在凸轮轴位置执行器内转子上)相对于链轮(安装在进气凸轮轴位置执行器外壳体上)转动。在怠速时，内锁销将内转子锁定至进气凸轮轴位置执行器外壳体，在起动时将凸轮轴位置执行器保持在原始位置或默认位置。VVT电磁阀引导发动机油油压松开锁销，使进气凸轮轴位置执行器工作。在气缸体上铸造出一个小机油喷孔，

将发动机油喷至正时传动链条部件上。发动机油通过凸轮轴正时传动链条区域或气缸盖和气缸体外壁上铸造的回油道流回到油底壳。

2.3 系统工作原理

2.3.1 润滑油道示意图



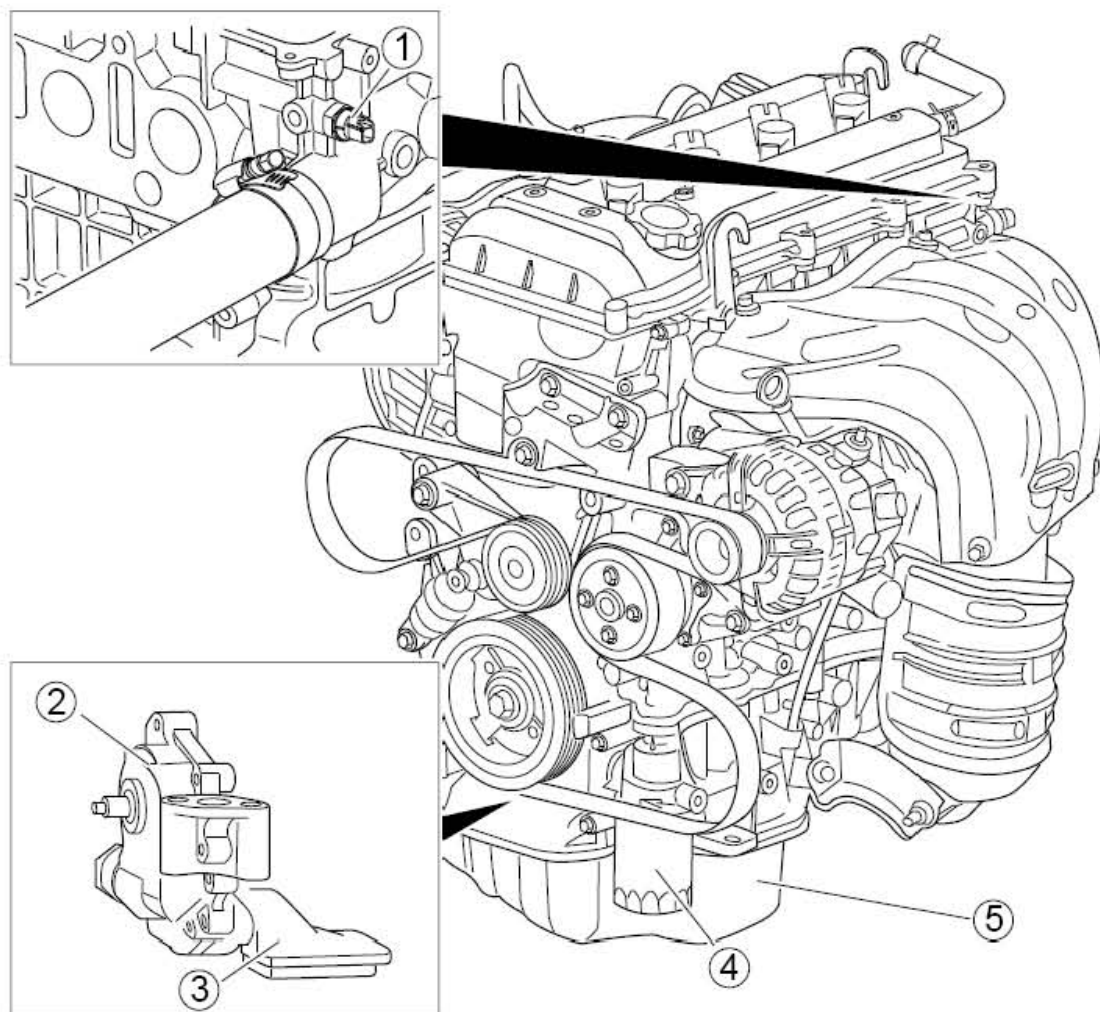
- 1、发动机油底壳组件
- 2、机油泵及集滤器分总成
- 3、机油滤清器组件
- 4、主油道
- 5、OCV 阀
- 6、平衡轴油道
- 7、VVT
- 8、排气凸轮轴
- 9、机油压力报警器
- 10、进气凸轮轴
- 11、活塞喷油器组件
- 12、主轴颈油道
- 13、曲轴

2.3.2 机油压力报警器控制原理

发动机油压力报警器是一个压力开关，设置在发动机主油道上。当系统发现机油压力低于设定值时，此开关闭合，点亮仪表内的发动机油压力警告灯。当正常着车启动后由于机油泵向系统输送压力，所以此开关断开，仪表内的发动机油压力警告灯熄灭。

2.4 部件位置

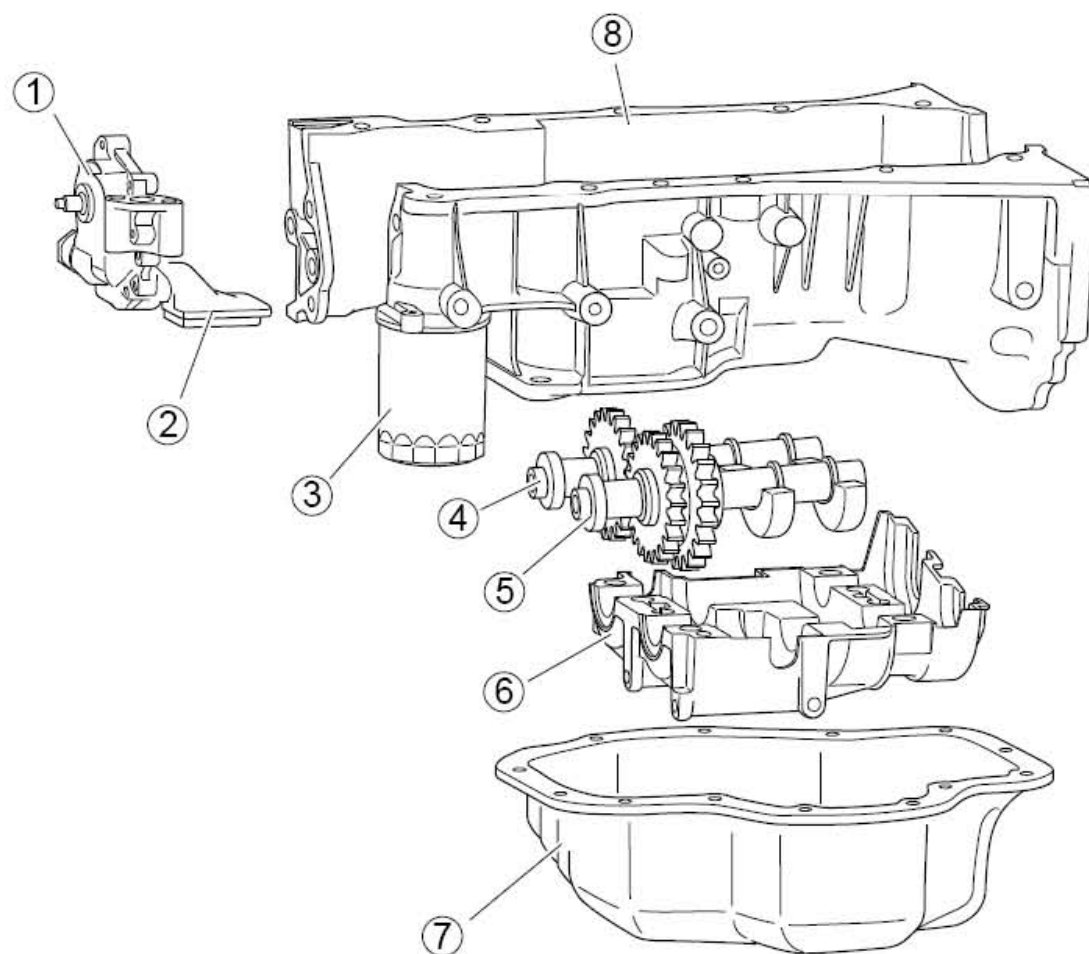
2.4.1 部件位置



- 1、机油压力开关
- 2、机油泵
- 3、机油集滤器
- 4、机油滤清器
- 5、油底壳

2.5 分解图

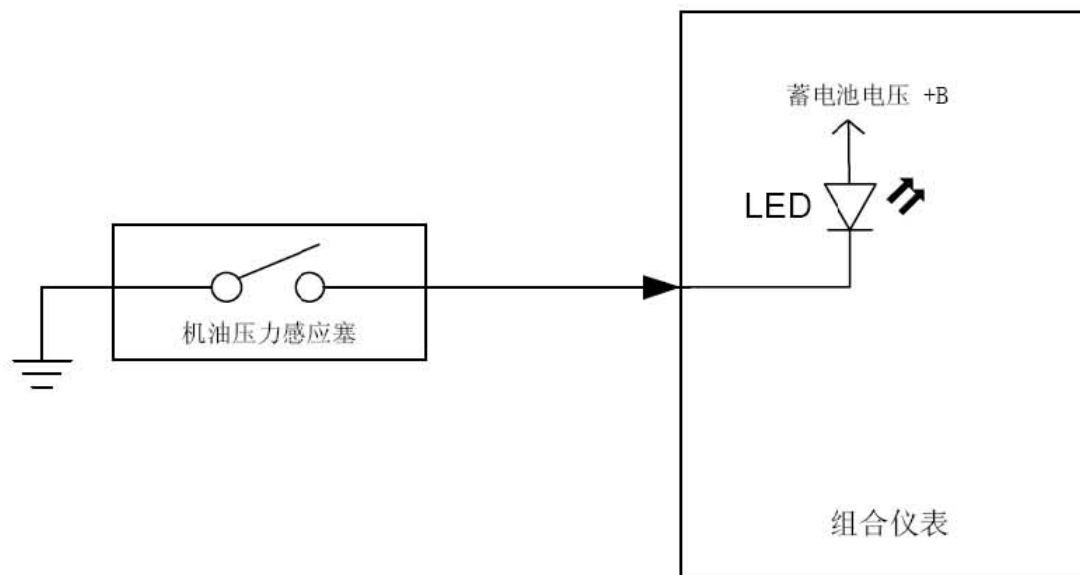
2.5.1 分解图



- 1、机油泵
- 2、机油集滤器
- 3、机油滤清器
- 4、平衡轴组件 II
- 5、平衡轴组件 I
- 6、平衡轴轴承盖
- 7、油底壳
- 8、曲轴箱

2.6 电气原理示意图

2.6.1 电气原理示意图



2.7 诊断信息与步骤

2.7.1 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。

2.7.2 目视检查

- 检查可能影响润滑系统操作的售后加装装置。
- 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堵塞或泄露的情况。如有泄漏，先确认确实是发动机机油泄漏。
- 检查机油滤清器是否脏污或堵塞，必要时更换。

2.7.3 机油异常消耗诊断

当发动机的机油消耗量（非泄漏）超过可接受的范围时必须执行机油异常消耗诊断程序

- 1). 检查机油是否外漏
是:参见发动机机油泄漏诊断
否:转至步骤 2
- 2). 检查机油粘度是否不正常，是否使用了劣质发动机油。
是:更换机油滤芯及发动机油
否:转至步骤 3
- 3). 检查车辆是否持续高速行驶/或过度使用。
是:保养发动机
否:转至步骤 4
- 4). 检查曲轴箱强制通风系统是否阻塞，零部件是否正常工作。
是:更换损坏的零部件
否:转至步骤 5
- 5). 检查气门导管/或气门杆是否磨损，气门杆油封是否磨损、缺失或安装不当。
是:修理故障部位
否:转至步骤 6
- 6). 检查活塞及活塞环在气缸内安装是否不当。
是:修理故障部位
否:转至步骤 7
- 7). 检查活塞环是否正确密封，活塞环是否存在断裂或磨损，必要时处理故障部

位。

下一步

8). 确认故障已排除

2.7.4 发动机油压力诊断和测试

1). 检查机油粘度是否不正常，是否使用了劣质机油。

下一步

2). 将车辆停放在水平面上，使发动机运行几分钟，等待足够长的时间（2-3 min）使发动机油回流，并测量发动机油油位是否过低。

下一步

3). 必要时，添加推荐等级的发动机机油并向曲轴箱加注，直到发动机油油位达到机油尺上的加满刻度。

下一步

4). 使发动机短时运行10-15s，确认车辆指示灯上没有显示压力过低或无发动机油压力。

下一步

5). 倾听是否有气门系统噪声或敲缸声。

下一步

6). 检查是否存在如下情况：

- A). 发动机油呈泡沫状
- B). 怠速转速过低
- C). 机油滤清器堵塞
- D). 机油被水，或者发动机冷却液物质等稀释
- E). 机油滤清器旁通阀故障
- F). 机油压力表不正确或出现故障
- H). 发动机机油粘度不适于预计的温度

是：参见用户手册，根据当地气温情况，使用吉利汽车推荐等级和粘度的机油。

否：转至步骤 7

7). 转动点火开关至“OFF”位置，拆下机油压力感应塞

下一步

8). 将发动机油压力测试工具安装至机油滤清器上的机油压力感应塞座

下一步

9). 启动发动机，测量发动机油压力

下一步

- 10). 将读数与机械系统规格中的压力值作比较, 如果发动机油压力低于规定值, 检查发动机是否有如下一种或多种情况存在:
将读数与机械系统规格中的压力值作比较, 如果发动机油压力低于规定值, 检查发动机是否有如下一种或多种情况存在:
- A). 机油滤清器座螺栓松动。
 - B). 机油滤清器座的O形密封圈或密封件缺失或损坏。
 - C). 机油泵磨损或脏污。
 - D). 机油泵至气缸体的螺栓松动。
 - E). 机油泵滤网松动、堵塞或损坏。
 - F). 机油泵滤网O形密封圈缺失或损坏。
 - G). 机油泵滤网吸油管损坏或泄漏。
 - H). 机油泵压力调节阀故障。
 - I). 发动机油油道孔塞缺失或安装不当。
 - J). 凸轮轴中间传动轴螺栓松动。
 - K). 以下部件的轴承间隙超过可接受的公差范围:
 - a). 连杆。
 - b). 曲轴。
 - c). 凸轮轴。
 - d). 凸轮轴中间传动轴链轮。
 - L). 发动机油油道开裂、有孔隙或堵塞。
 - M). 气门挺杆断裂。
必要时, 修理或更换相关零部件。

11 测试结束

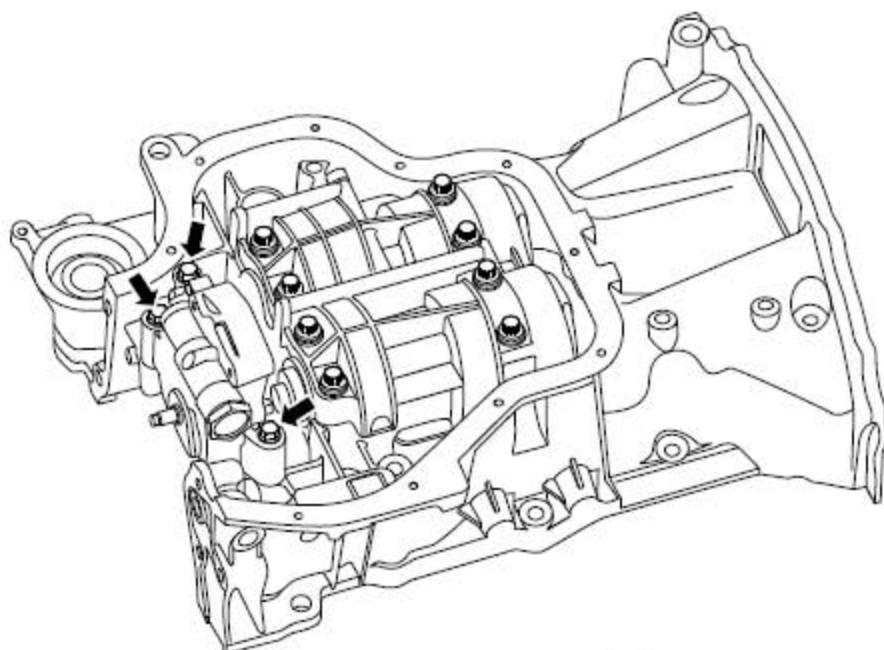
2.7.5 发动机油泄漏诊断

一旦发现车辆发生发动机机油泄漏，必须检查是否存在如下情况：

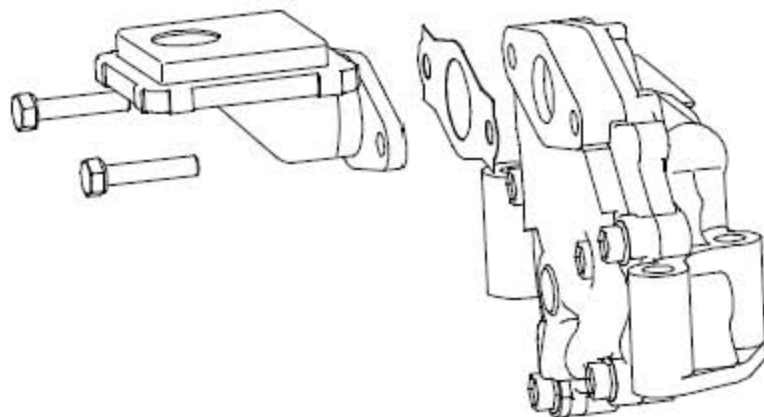
- 1). 检查机油液位是否过高。
是:排出发动机油至规定液位
否:转至步骤 2
- 2). 检查发动机油压力是否过高
否:检查机油滤清器或压力旁通阀堵塞或故障
是:转至步骤 3
- 3). 检查发动机通风系统是否堵塞或故障
是:修理故障部位
否:转至步骤 4
- 4). 检查紧固件是否紧固不当或损坏。
是:更换损坏的零部件，重新按规定力矩紧固
否:转至步骤 5
- 5). 检查相关零部件是否存在开裂或孔隙。
是:修理故障部位
否:转至步骤 6
- 6). 检查密封面是否磨损，密封垫是否安装不当或者不正确
是:修理故障部位
下一步
- 7). 确认故障已排除

2.8 拆卸与安装

2.8.1 机油泵与集滤器的更换

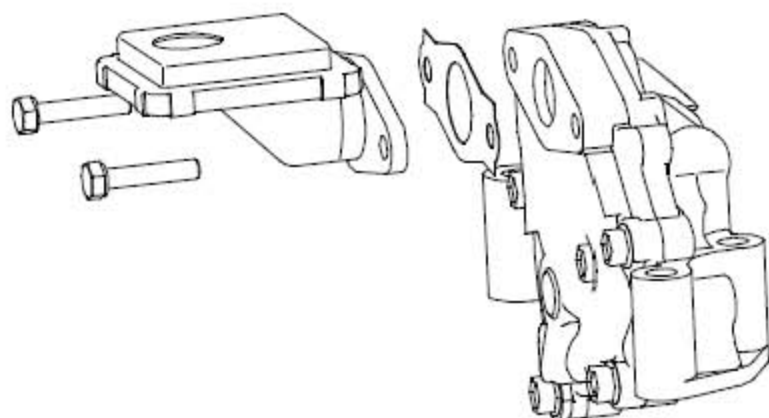


- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 拆卸正时链条组件，参见正时链条组件的更换。
- 3). 拆卸油底壳，参见油底壳的更换。
- 3). 拆卸机油泵固定螺栓。
- 3). 从曲轴箱上取下机油泵及集滤器分总成（包括机油泵垫片）。

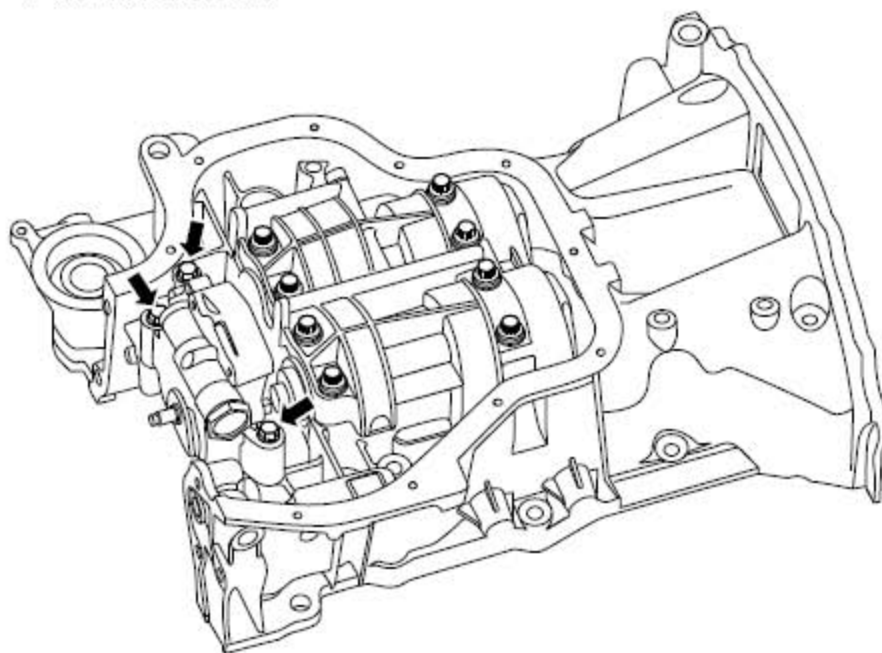


- 4). 将机油泵组件，机油集滤器组件，机油集滤器垫片分开。

安装程序



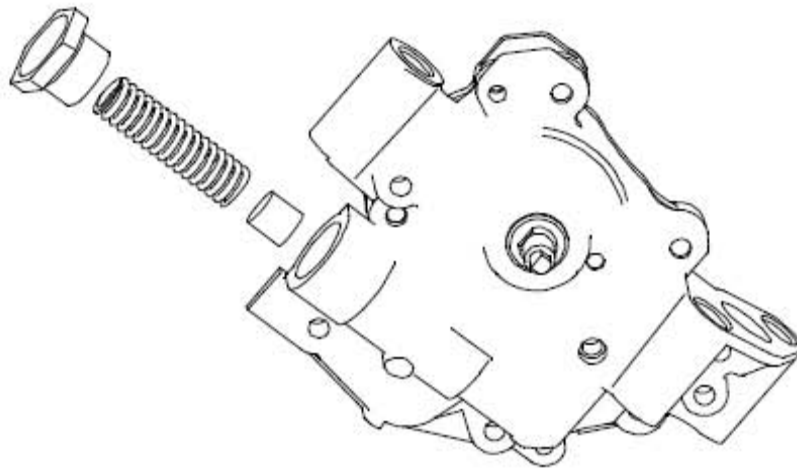
- 1). 安装前必须清洁集滤器。
- 2). 清洁曲轴箱机油泵安装平面。
- 3). 将机油泵组件、机油集滤器组件与机油泵垫片组装为一体。
- 4). 安装机油泵垫片。



- 5). 将机油泵组件及集滤器组件安装在曲轴箱上并紧固机油泵固定螺栓。
力矩：17~21N.m（公制）；12~15b-ft（英制）
- 6). 安装蓄电池负极电缆。

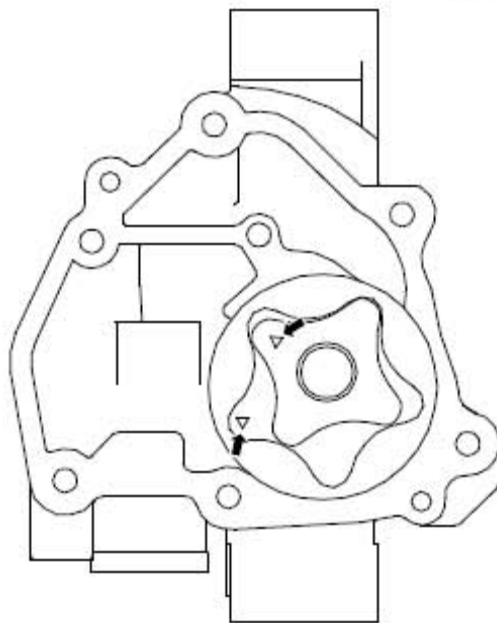
2.8.2 清洁和检查机油泵

分解清洁步骤:



- 1). 机油泵限压阀的检查:
 - A). 拆卸限压阀螺塞, 取出弹簧及限压阀柱塞。
 - B). 检查柱塞表面有无拉伤, 柱塞壁有无拉伤, 柱塞与内孔的配合间隙是否正常。
 - C). 在柱塞上涂抹润滑油, 安装柱塞及弹簧, 安装限压阀螺塞。
- 2). 清洁机油泵壳体及内部零件。

检查程序:



- 1). 检查机油泵所有零件是否存在磨损迹象。
- 2). 将所有机油泵零件涂上清洁机油。

注意事项:

- 将机油泵齿轮腔室内涂抹润滑脂, 以保证机油泵的初始润滑。
- 安装机油泵齿轮时应对准基准位置。

2.8.3 油底壳的更换

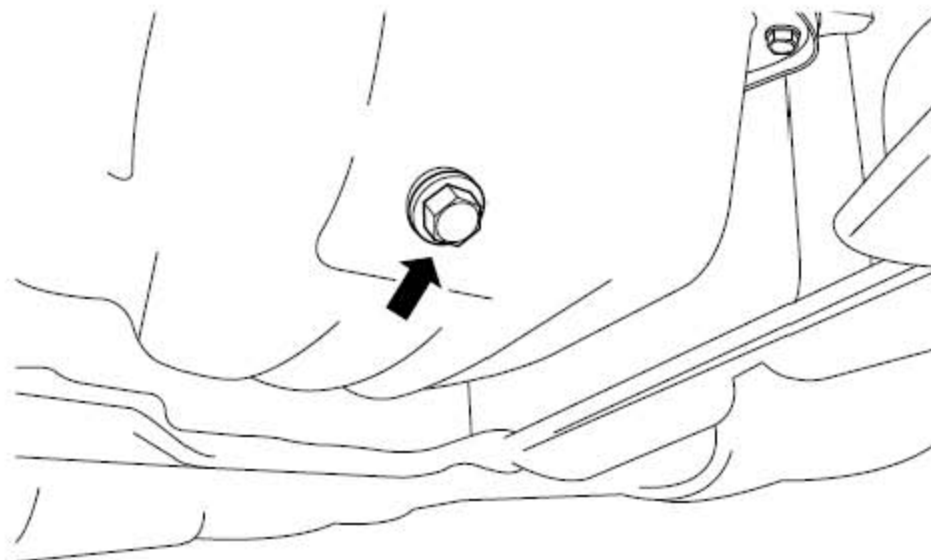
拆卸程序:

警告:

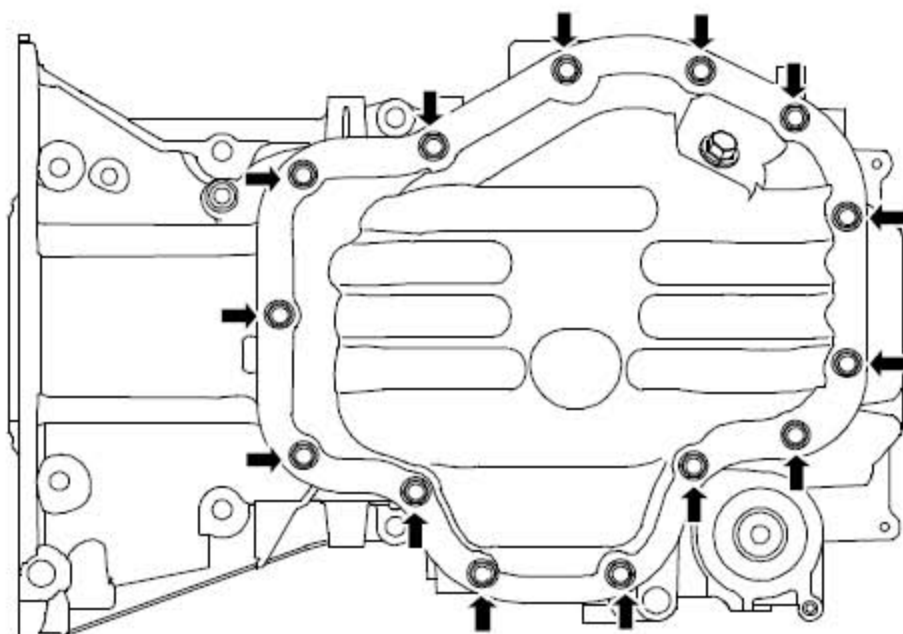
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”

警告:

参见“警告和注意事项”中的“有关车辆举升的警告”。

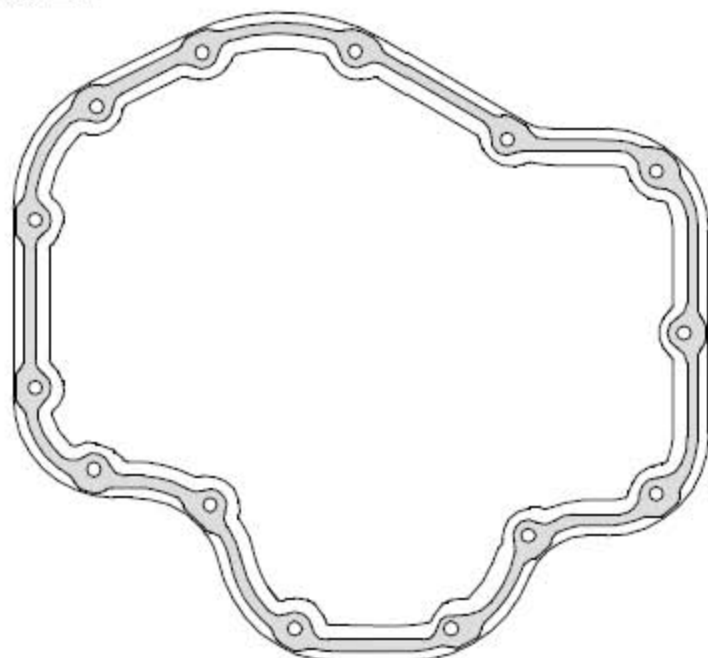


- 1). 断开蓄电池负极电缆，参见蓄电池电缆的断开连接程序。
- 2). 举升车辆。
- 3). 松开发动机油底壳放油螺塞，排出发动机油底壳中的润滑油。

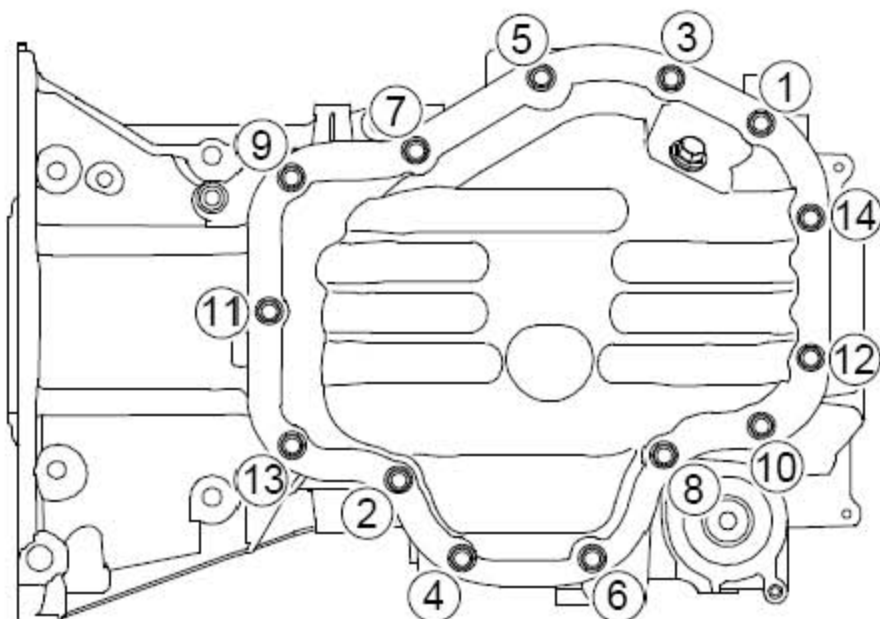


- 4). 拆卸油底壳固定螺栓及螺母。
- 6). 从曲轴箱上拆卸油底壳。

安装程序



- 1). 在安装油底壳之前必须检查、清洁机油集滤器。
- 2). 清洁油底壳与缸体结合面。
- 3). 在新的油底壳上均匀涂上密封胶。



- 4). 安装油底壳，并按图示顺序紧固14 颗固定螺栓及螺母。
力矩： 7~11N.m(公制)； 5~8lb-ft(英制)
- 5). 安装油底壳放油螺塞垫片及放油螺塞并紧固放油螺塞。
力矩： 33~37N.m(公制)； 25~28lb-ft(英制)
- 6). 安装蓄电池负极电缆。

2.8.4 机油滤清器的更换

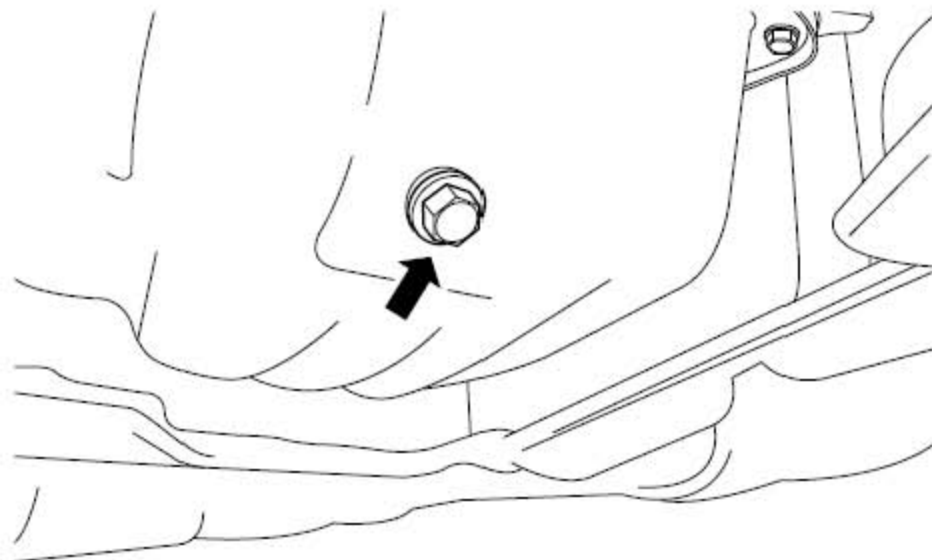
拆卸程序:

警告:

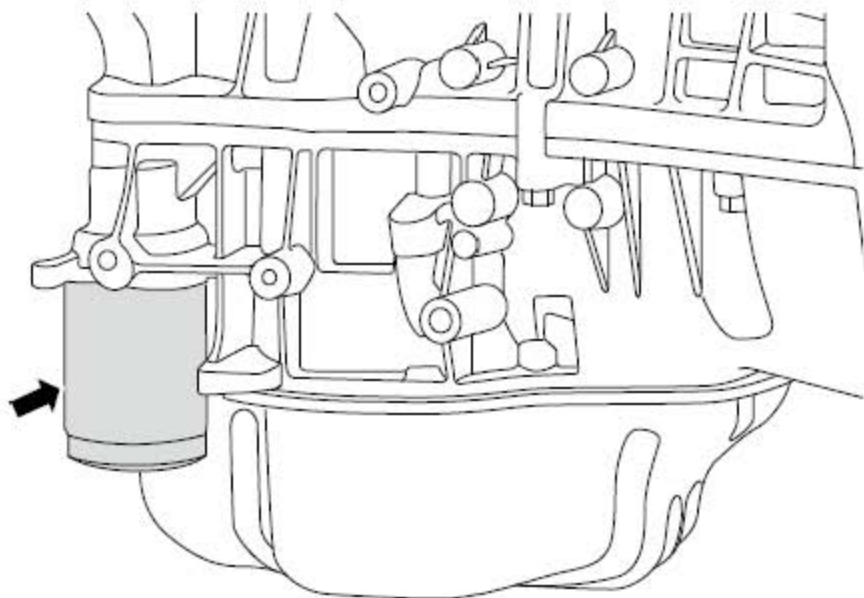
参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”

警告:

参见“警告和注意事项”中的“有关车辆举升的警告”。



- 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). 举升车辆，参见整车维修手册提升和举升车辆。
- 3). 松开发动机油底壳放油螺栓，排出发动机曲轴箱中的润滑油。



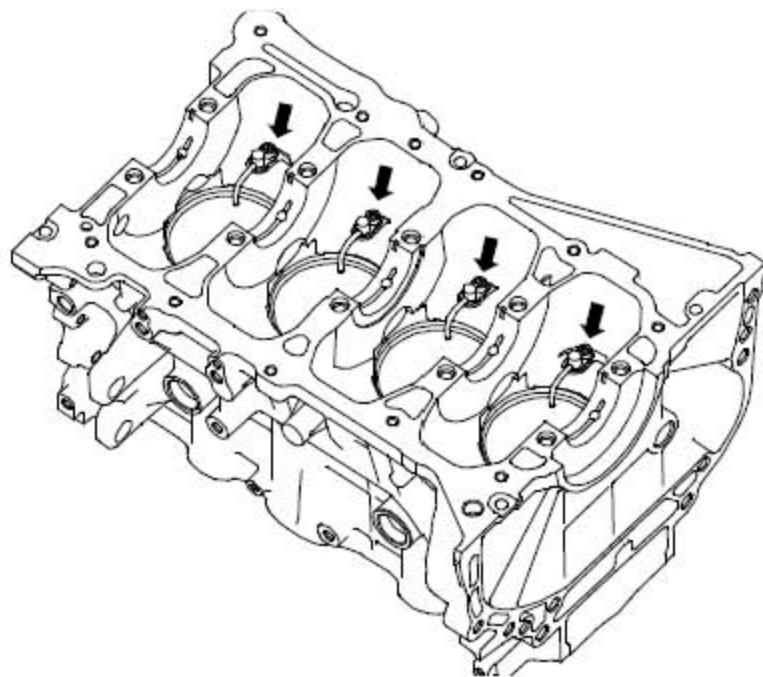
- 4). 拆卸机油滤清器。
- 5). 拆卸机油滤清器接头。

安装程序:

- 1). 安装机油滤清器接头。力矩: 27~33N.m(公制); 19~24b-ft(英制)
- 2). 安装机油滤清器。
- 3). 降下车辆。
- 4). 加注发动机润滑油。
- 5). 连接蓄电池负极电缆。

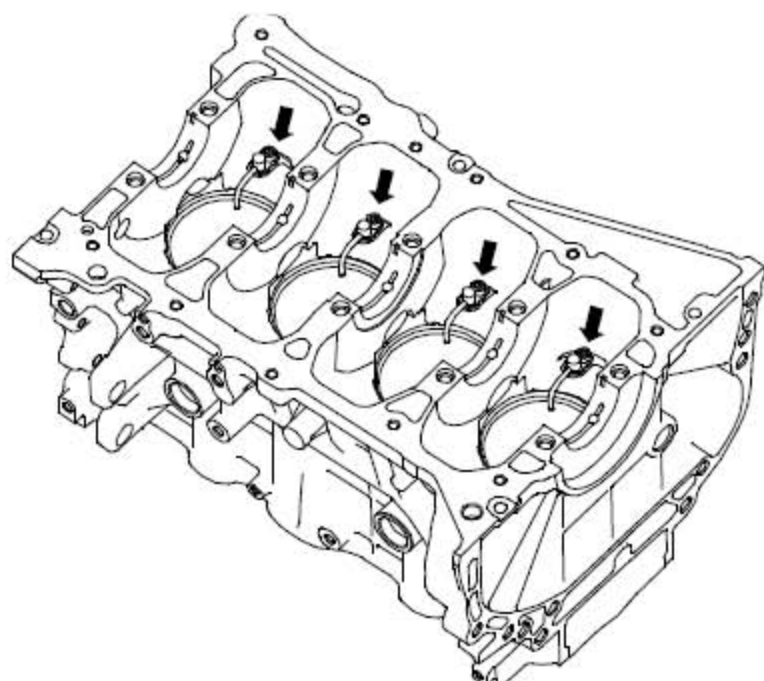
2.8.5 活塞喷油器组件的更换**拆卸程序:**

警告: 参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”



- 1). 拆卸发动机总成, 参见发动机总成的更换。
- 2). 拆卸气缸盖, 参见气缸盖总成的更换
- 3). 拆卸曲轴, 参见曲轴的更换
- 4). 拆卸活塞喷油器组件固定螺栓。
- 5). 拆卸活塞喷油器组件。

安装程序



- 1). 将活塞喷油器组件安装于气缸体活塞喷油器孔内。
- 2). 安装内六角圆柱头螺钉。力矩：6~8 N.m(公制)；4~6 b-ft(英制)
- 3). 安装曲轴。
- 4). 安装气缸盖。
- 5). 安装发动机总成。