

1. 概述

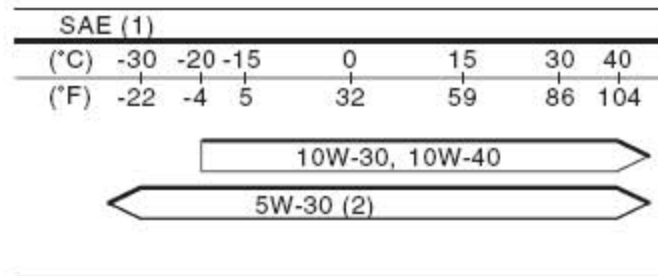
1.1 规格

润滑方法		强迫润滑		
泵类型		摆线型		
齿数	内转子		9	
	外转子		10	
外转子直径 × 厚度		mm (in)	涡轮: 78×12(3.07×0.47) 非涡轮: 78×10(3.07×0.39)	
内外转子之间的齿顶间隙		mm (in)	0.04 — 0.14 (0.0016— 0.0055)	
内转子与泵壳体之间的侧隙		mm (in)	0.02 — 0.07 (0.0008— 0.0028)	
外转子与泵壳体之间的壳间隙		标准 mm (in)	0.10 — 0.175 (0.0039— 0.0069)	
性能 (油温 80C(176F))	非 涡轮 增压	600 rpm	流出压力kPa (kgf/cm ² , psi)	98 (1.0, 14)
			流出速度l (US qt, Imp qt)/min.	4.6 (4.9, 4.0)或更高
		6,000rpm	流出压力kPa (kgf/cm ² , psi)	294 (3.0, 42.6)
			流出速度l (US qt, Imp qt)/min.	47.0 (49.7, 41.4)或更高
	涡轮	600 rpm	流出压力kPa (kgf/cm ² , psi)	98 (1.0, 14)
			流出速度l (US qt, Imp qt)/min.	6.5 (6.9, 5.7)或更高
		6,000rpm	流出压力kPa (kgf/cm ² , psi)	588 (6.0, 85)
			流出速度l (US qt, Imp qt)/min.	59.0 (62.3, 51.9)或更高
泄压阀工作压力kPa		(kgf/cm ² , psi)	588 (6.0, 85)	
滤清器类型		全流滤清器型		
机油 滤清器	过滤区域cm ² (sq in)	外径: 68 mm(2.68 in)		800 (124)
		外径: 65 mm(2.56 in)		470 (72.9)
	旁通阀打开压力kPa (kgf/cm ² , psi)		160 (1.63, 23.2)	
	外直径 ° 宽度 mm (in)	外径: 68 mm(2.68 in)		68×65 (2.68×2.56)
		外径: 65 mm(2.56 in)		65×74.4 (2.56×2.93)
安装螺钉规格		M20×1.5		

油压开关	类型	浸入式触点型
	工作电压—功率消耗	12 V—3.4 W 或更少
	警告灯工作压力kPa (kgf/cm ² , psi)	14.7(0.15, 2.1)
发动机机油	耐压 kPa (kgf/cm ² , psi)	981(10, 142)或更高
	总容量(大修) (US qt, Imp qt)	5.0(5.3, 4.4)
	更换发动机机油和机油滤清器时 (US qt, Imp qt)	带机油冷却器: 4.3 (4.5, 3.8) 不带机油冷却器: 4.2 (4.4, 3.7)
仅更换发动机机油时 (US qt, Imp qt)	4.0 (4.2, 3.5)	

推荐机油

那些带有 API 标准 SM 或 SL “节能” 标记的机油 ACEA 标准 A1, A2 或 A3 那些容器顶部显示 ILSAC 标准 GF-4 或 GF-3 “星光芒标记” 的机油。



(1) SAE 粘度值和适用温度

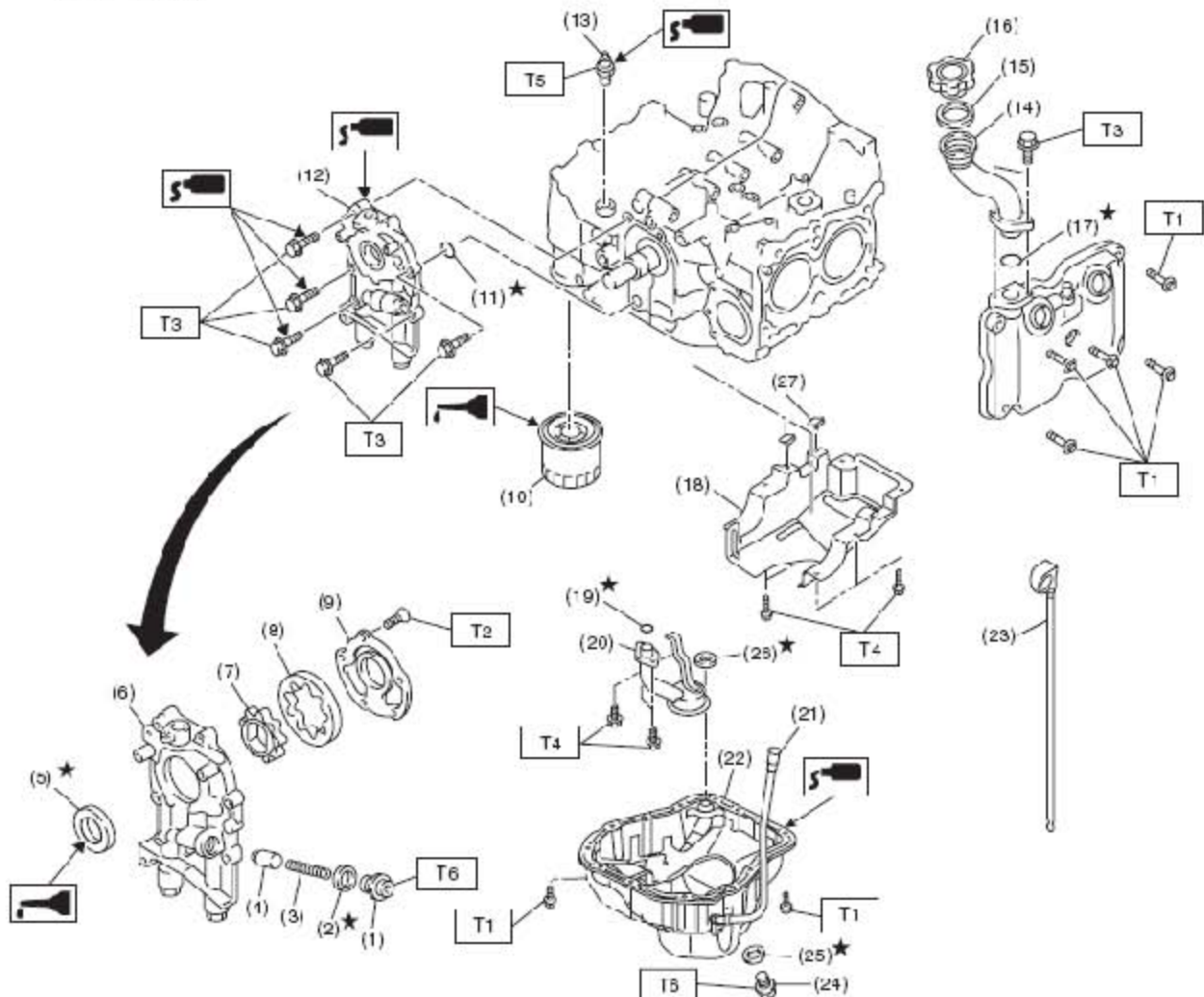
(2) 推荐

适当粘度的机油帮助发动机保持在理想温度，在热环境下，通过减少粘性摩擦而增加了曲轴转速。

注意：

- 更换机油时，完全可以在发动机中注入与以前使用的不同品牌的机油；然而，使用具有斯巴鲁指定 API 标准和 SAE 粘度值的机油。
- 如果车辆在高温区域或在其他恶劣环境中使用，使用具有以下粘度值的机油。API 标准：SM 或 SLSAE 粘度值：30, 40, 10W-50, 20W-40, 20W-50

1.2 元件



- | | | | |
|------------|--------------|-----------|-------------|
| (1) 孔塞 | (2) 衬垫 | (3) 泄压阀弹簧 | (4) 泄压阀 |
| (5) 油封 | (6) 机油泵壳 | (7) 内转子 | (8) 外转子 |
| (9) 机油泵盖 | (10) 机油滤清器 | (11) O形圈 | (12) 机油泵总成 |
| (13) 油压开关 | (14) 机油注入口导管 | (15) O形圈 | (16) 机油加注口盖 |
| (17) O形圈 | (18) 隔板 | (19) O形圈 | (20) 机油集滤器 |
| (21) 油位计导杆 | (22) 油底壳 | (23) 油位计 | (24) 放油塞 |
| (25) 金属衬垫 | (26) 衬垫 | (27) 密封件 | |

拧紧力矩: N·m (kgf·m, ft·lb)

T1: 5 (0.5, 3.7) T2: 5.4 (0.55, 4.0) T3: 6.4 (0.65, 4.7)

T4: 10 (1.0, 7.2) T5: 25 (2.5, 18.4) T6: 44 (4.5, 32.5)

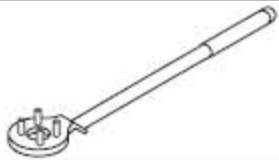


1.3 注意事项

- 1). 执行任何工作时, 都必须穿上合适的工作服, 包括帽子, 护目镜以及保护鞋。
- 2). 在拆卸, 安装或分解前, 清除任何污物, 包括污垢以及锈迹。

- 3). 有序摆放分解的零部件，并防止被灰尘和污垢所污染。
- 4). 在拆卸、安装或分解前，一定要明确故障。避免不必要的拆卸，安装，分解和更换。
- 5). 在行驶后，汽车元件非常热。小心不要被热零部件烫伤。
- 6). 一定要拧紧包括螺栓和螺母在内的紧固件至规定扭矩。
- 7). 将车间千斤顶或固定架放在指定点。
- 8). 在断开传感器或单元接头前，一定要从蓄电池上断开接地电缆。

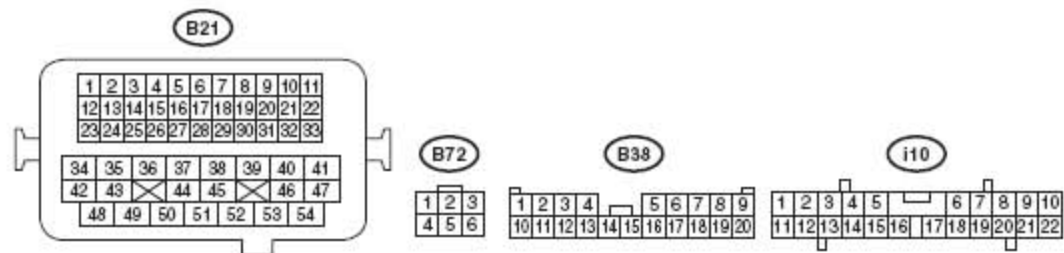
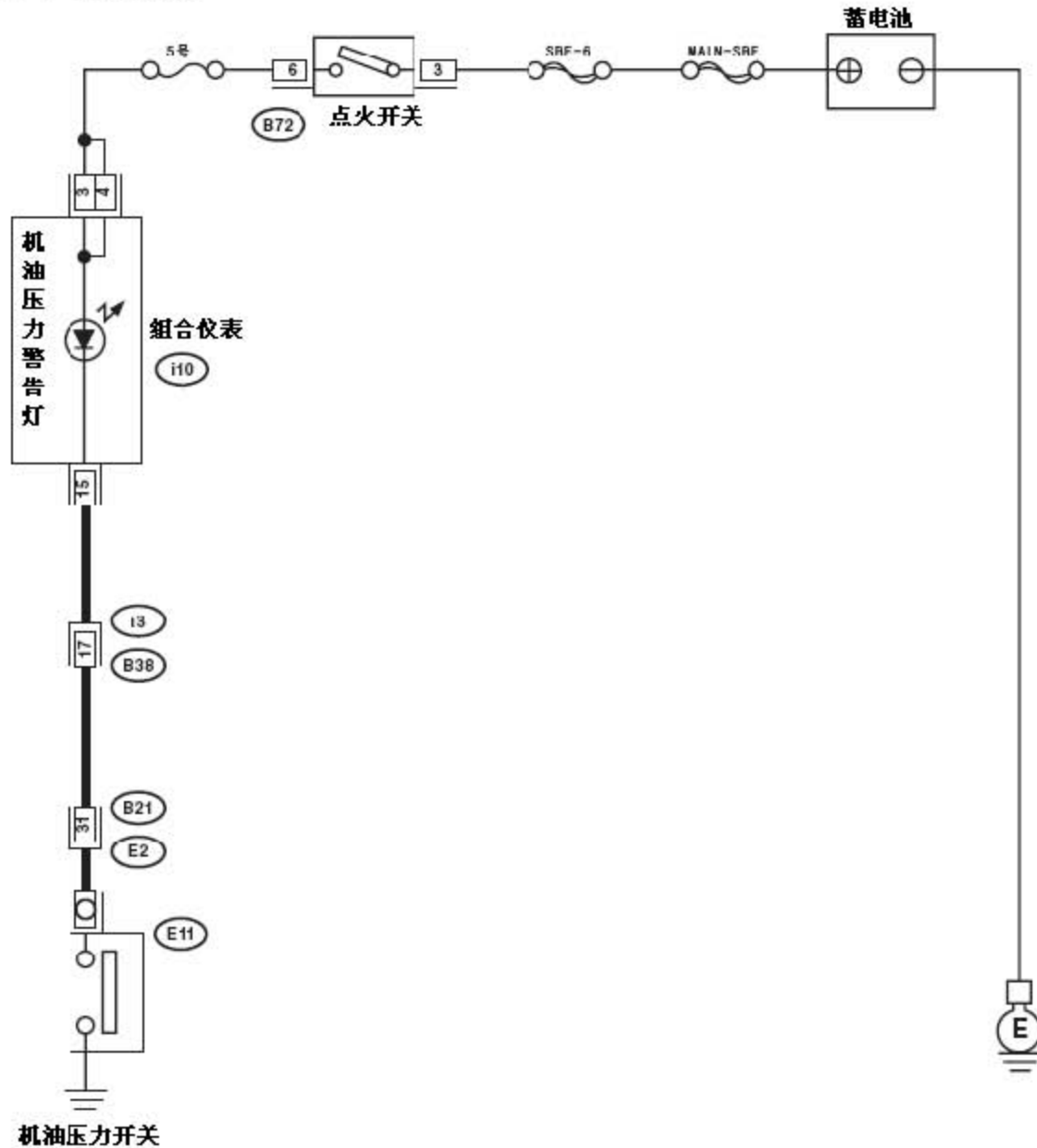
1.4 工具准备

1). 专用工具

图示	说明	备注
	曲轴皮带轮扳手	用于在拆卸和拧紧曲轴皮带轮螺栓时阻止曲轴皮带轮转动。
	机油滤清器扳手	用于拆卸和安装机油滤清器。 (外径: 68 mm(2.68 in))
	机油滤清器扳手	用于拆卸和安装机油滤清器。 (外径: 65 mm(2.56 in))
	油封安装工具	用于将油封安装到机油泵上。

2. 机油压力系统

2.1 布线图



2.2 检查

步骤	检查	是	否
1 检查组合仪表。 1) 将点火开关转至 ON 位置。(发动机 OFF) 2) 检查组合仪表的警告灯。	警告灯是否点亮?	转至步骤 2。	修理或更换组合仪表。
2 检查组合仪表与机油压力开关之间的线束接头。 1) 将点火开关转至 OFF 位置。 2) 从机油压力开关上断开接头。 3) 将点火开关转至 ON 位置。 4) 测量机油压力开关接头与底盘接地之间的线束电压。 接头与端子 (E11) 1 号 (+) — 底盘接地 (-)	电压是否等于 10 V 或更高?	更换机油压力开关。	转至步骤 3。
3 检查组合仪表。 1) 将点火开关转至 OFF 位置。 2) 拆下组合仪表。 3) 测量组合仪表电阻。接头与端子 (i45) 3 号 — (i10) 15 号: (i45) 4 号 — (i10) 15 号:	电阻是否小于 10 Ω ?	更换组合仪表与机油压力开关之间的线束接头。	修理或更换组合仪表。

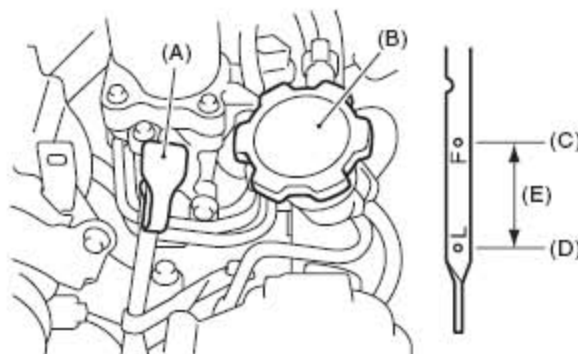
3. 发动机机油、机油泵

3.1 发动机机油

3.1.1 检查

- 1). 将汽车停在水平路面上。
- 2). 拆下机油油位计，并擦去机油。
- 3). 将机油油位计插到底。确保正确插入机油油位计，而且方向正确。
- 4). 再次拆下机油油位计，并检查读数。如果发动机机油液位在“L”线以下，则添加机油，使得液位达到“F”下以上。
- 5). 在关闭发动机后，在检查油面高度前，等待几分钟，以让机油返回油底壳。
- 6). 在行驶后或者发动机温度温暖时，油位计上的机油液位应该在“F”线和切口部分之间。这是由于机油的热膨胀引起的。

注意：为了防止过多添加发动机机油，当发动机温度低时，不要添加机油至“F”线以上。

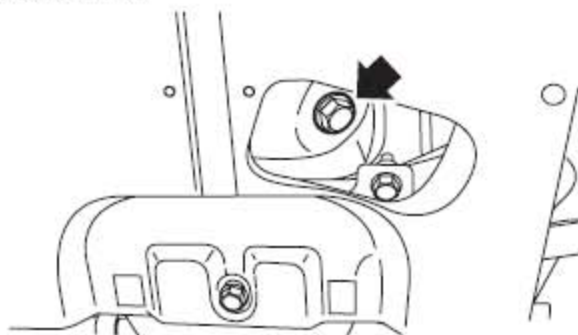


(A) 油位计 (B) 机油加注口盖 (C) 上油位 (D) 下油位 (E) 大约 1.0

3.1.2 更换

- 1). 打开发动机机油加注口帽，以快速排出发动机机油。
- 2). 举升汽车。
- 3). 通过松开机油放油塞，排出机油。

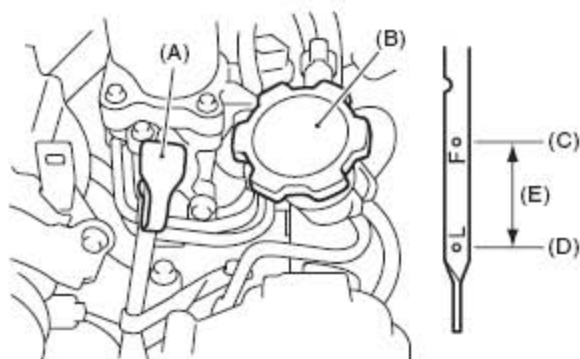
注：为排出机油准备容器。



- 4). 在排出机油后，拧紧机油放油塞。

注：使用新放油塞衬垫。

拧紧扭矩：44 N·m (4.5 kgf·m, 32.5 ft·lb)



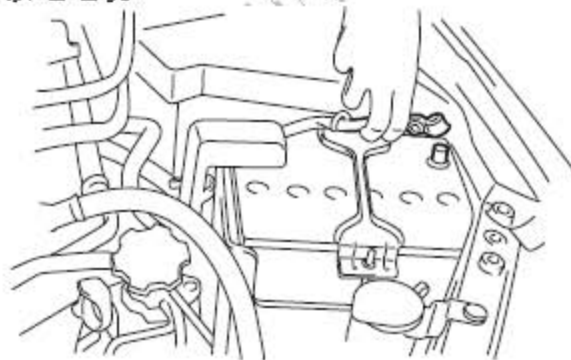
(A) 油位计 (B) 机油加注口盖 (C) 上油位 (D) 下油位 (E) 大约 1.0

- 5). 使用质量与粘度合适的机油，通过机油注入口导管加注机油至机油油位计的上液面。检查油位时确保汽车停在水平地面上。
- 6). 关闭机油加注口帽。
- 7). 起动发动机，并暖机一段时间。
- 8). 在发动机停机后，再次检查油位。如果需要，添加机油至机油油位计的上液位。

3.2 机油泵

3.2.1 拆卸

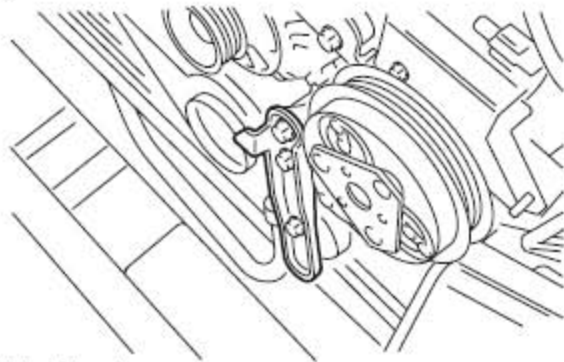
- 1). 从蓄电池上断开接地电缆。



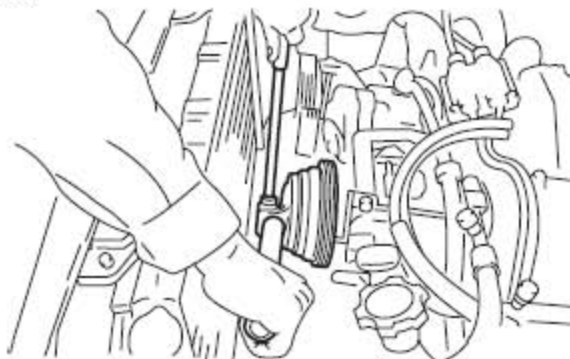
- 2). 举升汽车。
- 3). 拆下下盖。
- 4). 放下车辆。
- 5). 拆下散热器。
- 6). 拆下曲轴位置传感器。



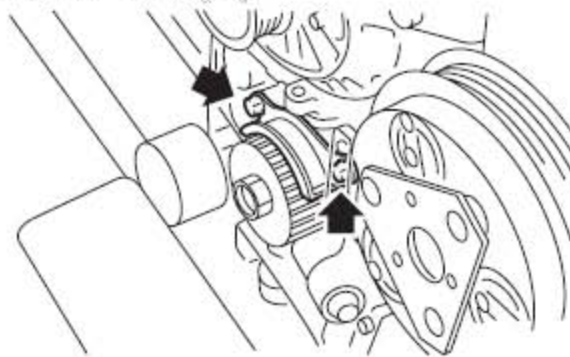
- 7). 拆下 V 形带。
- 8). 拆下皮带张紧器。



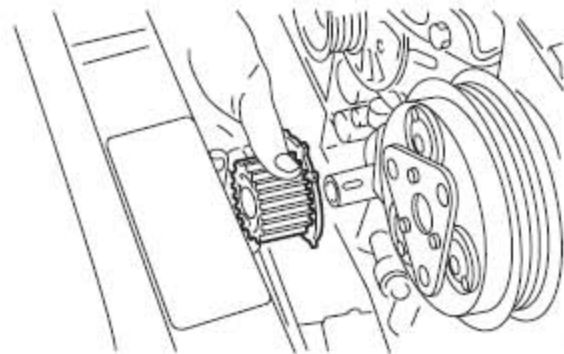
- 9). 使用 ST 拆下曲轴皮带轮。
ST 曲轴皮带轮扳手



- 10). 拆下水泵。
- 11). 拆下正时皮带导向器。(MT 车型)

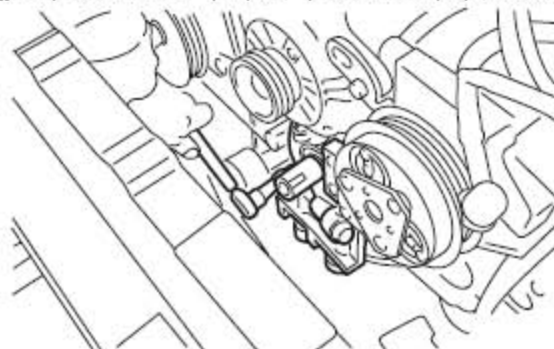


- 12). 拆下曲轴链轮。



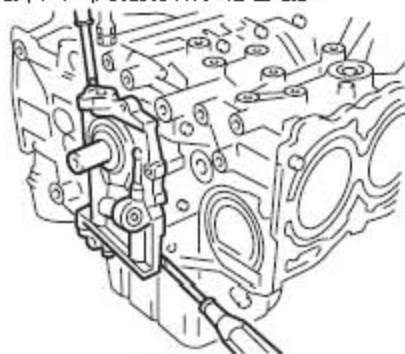
13). 拆下将机油泵安装到缸体上的螺栓。

注意：分解和检查机油泵时，在拆下机油泵前松开泄压阀旋塞。



14). 用平头螺丝刀拆下机油泵。

注意：小心不要划伤缸体和机油泵的配合面。

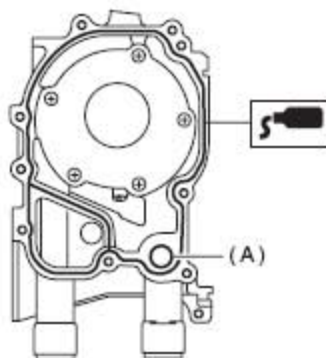


3.2.2 安装

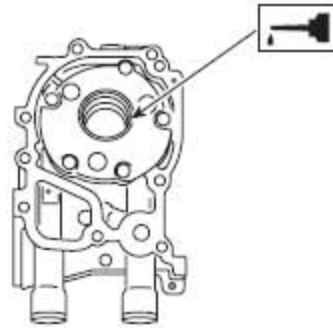
按照与拆卸相反的顺序安装。

执行下列步骤。

- 1). 在机油泵的配合面上涂上密封胶。
- 2). 更换新 O 形圈(A)。



3). 在油封内侧涂上一层机油。



4). 放置机油泵，对齐切口区域与曲轴，推动机油泵。

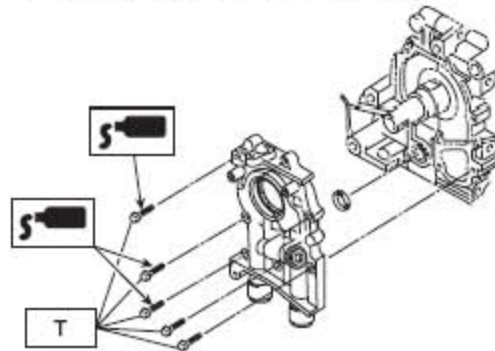
注意：

- 确保油封密封唇没有折叠。
- 安装机油泵时，不要忘记安装 O 形圈和油封。

5). 安装机油泵。

6). 在三个螺栓螺纹上涂上密封胶。（如果重复使用螺栓）

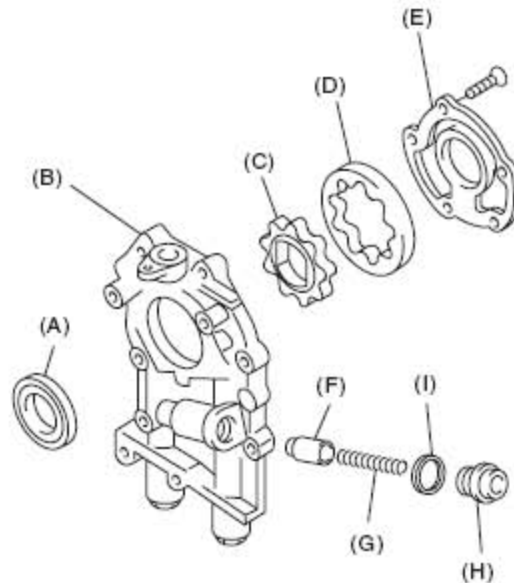
拧紧扭矩：6.4 N·m (0.65 kgf·m, 4.7 ft·lb).



3.2.3 分解

拆下固定机油泵盖的螺钉，然后分解机油泵。在内外转子上作对齐标记，这样在组装期间可以将它们重新放回原始位置。

注意：在分解机油泵前，拆下泄压阀。



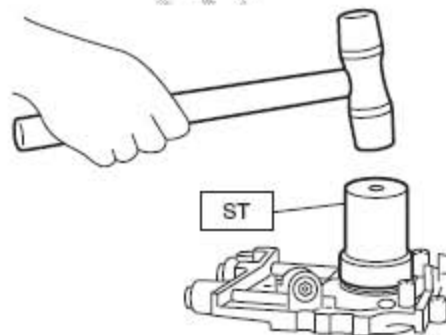
- (A) 油封 (B) 机油泵壳 (C) 内转子 (D) 外转子
 (E) 机油泵盖 (F) 泄压阀 (G) 泄压阀弹簧 (H) 孔塞 (I) 衬垫

3.2.4 组装

- 1). 使用 ST，安装前油封。

ST 油封安装工具

注：使用新油封。



- 2). 在内外转子上涂上一层机油。
- 3). 将内外转子组装在原始位置。
- 4). 组装机油泄压阀，安装泄压阀弹簧和旋塞。

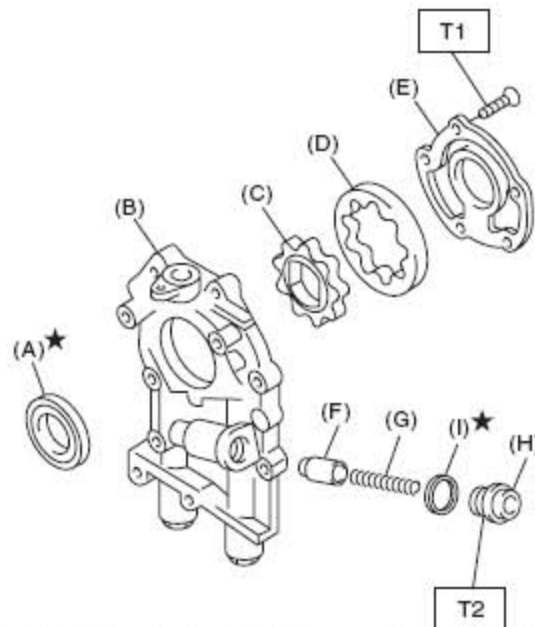
注意：使用新衬垫。

- 5). 安装机油泵盖。

拧紧扭矩：

T1: 5.4 N·m (0.55 kgf-m, 4.0 ft-lb).

T2: 44 N·m (4.5 kgf-m, 32.5 ft-lb).



- (A) 油封 (B) 机油泵壳 (C) 内转子 (D) 外转子
 (E) 机油泵盖 (F) 泄压阀 (G) 泄压阀弹簧 (H) 孔塞 (I) 衬垫

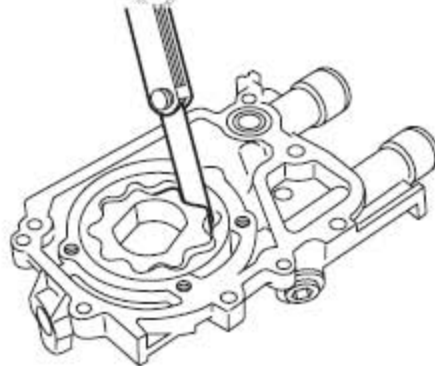
3.2.5 检查

1). 齿顶间隙

测量转子的齿顶间隙。如果间隙超出规格，作为一个整体更换转子。

齿顶间隙：

标准：0.04 — 0.14 mm (0.0016 — 0.0055 in)

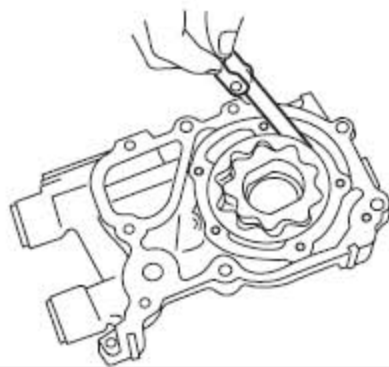


2). 壳间隙

测量外转子与机油泵转子壳之间的间隙。如果间隙超出标准，更换机油泵壳。

壳间隙：

标准：0.10 — 0.175 mm (0.0039 — 0.0069 in)

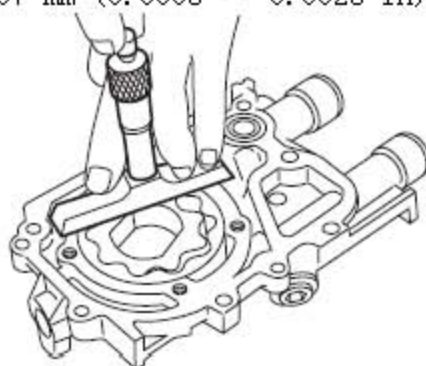


3). 侧隙

测量机油泵内转子和泵壳之间的间隙。若间隙超出规格，更换转子或泵壳。

侧隙：

标准：0.02 — 0.07 mm (0.0008 — 0.0028 in)



4). 机油泄压阀

检查阀的组装情况以及是否损坏，检查泄压阀弹簧是否损坏和变形。如果有问题，则更换零件。

泄压阀弹簧：

自由长度：72.8 mm (2.866 in).

安装长度：54.7 mm (2.154 in).

安装时的载荷：81.3 N (8.29 kgf, 18.28 lbf).

5). 油泵壳

检查轴孔的磨损、机油道的阻塞、转子腔的磨损、裂纹及其它故障。

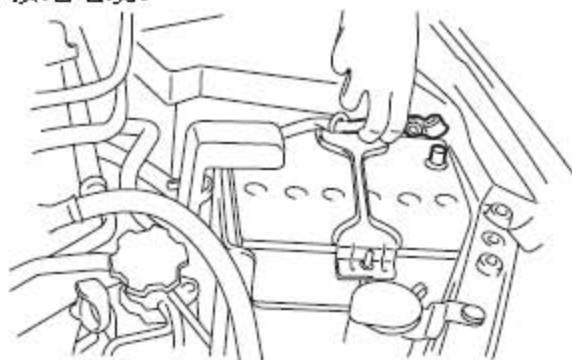
6). 油封

检查油封密封唇是否变形、硬化、疲劳等，如果有问题，则更换。

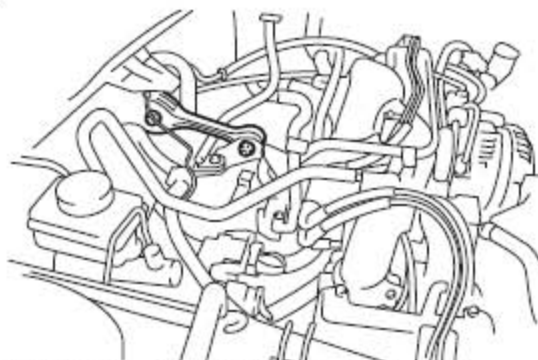
4. 油底壳和集滤器

4.1 拆卸

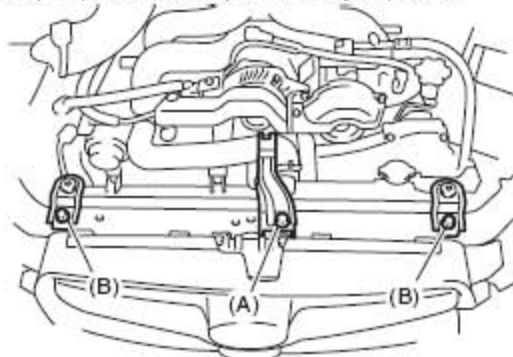
- 1). 将车辆放在举升器上。
- 2). 拆下前轮。
- 3). 从蓄电池上断开接地电缆。



- 4). 拆下进气道和空气滤清器壳。
- 5). 拆下进气室。
- 6). 拆下夹紧限位器。



- 7). 拆下发动机罩撑杆固定架(A)以及散热器上支架(B)。



- 8). 用举升设备和钢索支撑发动机。



9). 举升汽车。

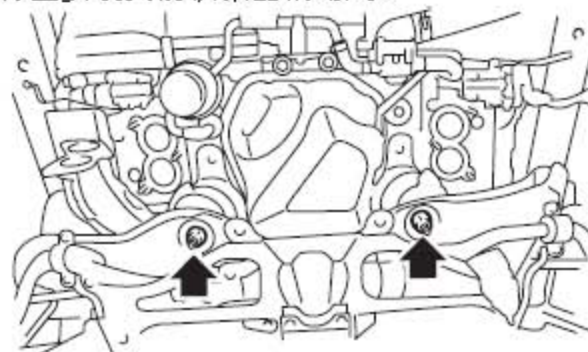
注意：举升汽车，同时升起钢索。

10). 拆下下盖。

11). 排出发动机机油。

12). 拆下前和中间排气管。

13). 拆下将前橡胶衬垫安装到前横梁上的螺母。



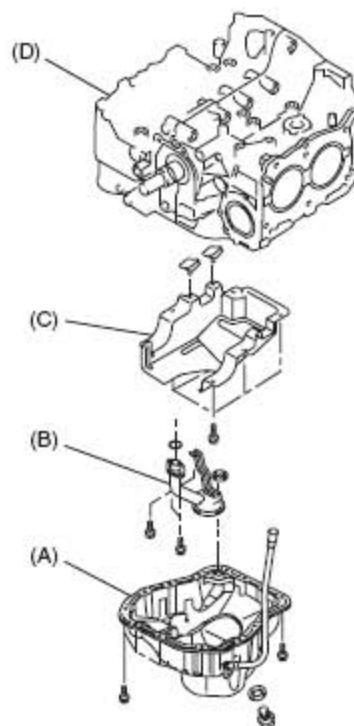
14). 升起发动机后，拆下将油底壳安装到缸体上的螺栓。

15). 将油底壳切刀刀片插入到缸体和油底壳之间的间隙中。

注意：不要使用螺丝刀或类似工具来取代油底壳切刀。

16). 拆下机油集滤器。

17). 拆下挡板。

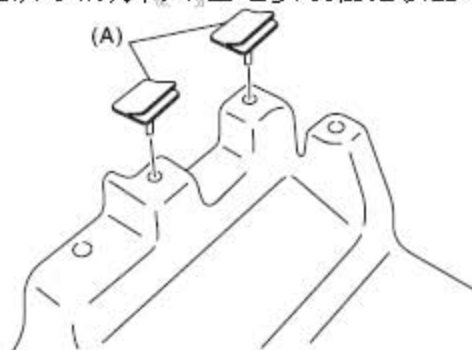


(A) 油底壳 (B) 机油集滤器 (C) 隔板 (D) 缸体

4.2 安装

注意：安装油底壳之前，清洗油底壳和缸体的配合表面。

1). 确认密封(A)按下图所示的方向牢固地安装在挡板上。



2). 安装挡板。

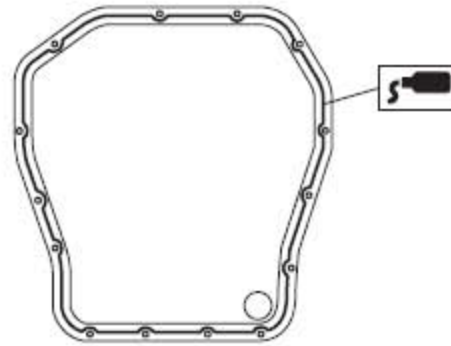
拧紧扭矩: $6.4 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($0.65 \text{ kgf} \cdot \text{m}$, $4.7 \text{ ft} \cdot \text{lb}$).

3). 将机油集滤器安装到挡板上。

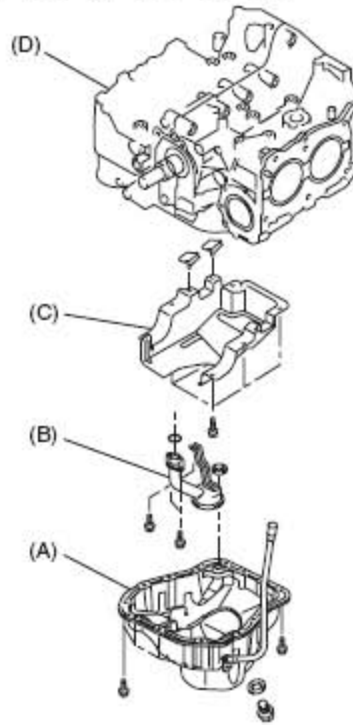
注意：更换新 O 形圈。

拧紧扭矩: $10 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($1.0 \text{ kgf} \cdot \text{m}$, $7.2 \text{ ft} \cdot \text{lb}$)

4). 在配合面上涂上密封胶，安装油底壳。

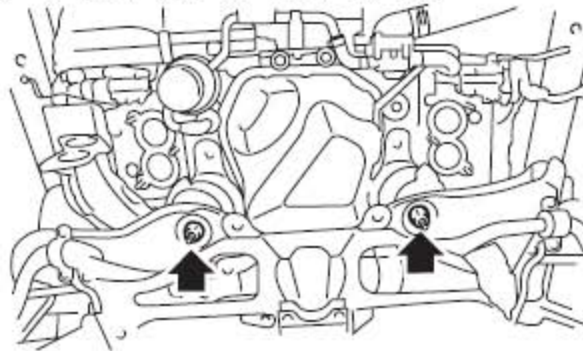


- 5). 拧紧将油底壳安装到缸体上的螺栓。
 拧紧扭矩: 5 N·m (0.5 kgf-m, 3.7 ft-lb)



(A) 油底壳 (B) 机油集滤器 (C) 隔板 (D) 缸体

- 7). 拧紧将前橡胶衬垫安装到前横梁上的螺母。
 拧紧扭矩: 85 N·m (8.7 kgf-m, 62.7 ft-lb)



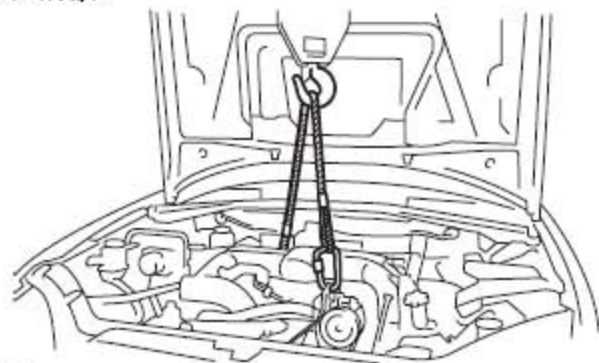
8). 安装前和中间排气管。

9). 安装下盖。

10). 放下车辆。

注意: 降低车辆时, 同时降低举升设备以及钢索。

11). 拆下举升设备和钢索。

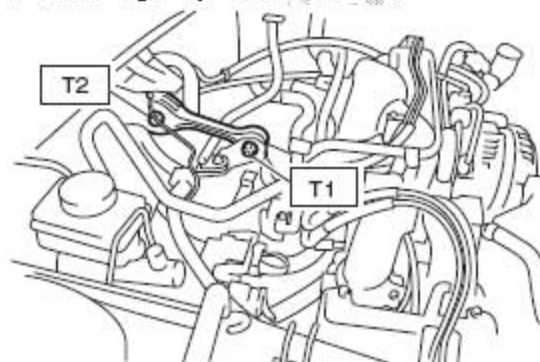


12). 安装俯仰限位器。

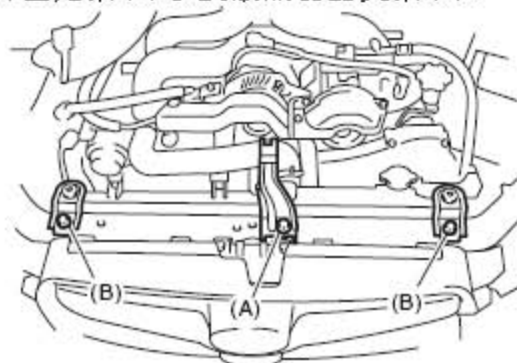
拧紧扭矩:

T1: 50 N·m (5.1 kgf·m, 36.9 ft·lb)

T2: 58 N·m (5.9 kgf·m, 42.8 ft·lb)



13). 安装发动机罩撑杆固定架(A)以及散热器上支架(B)。

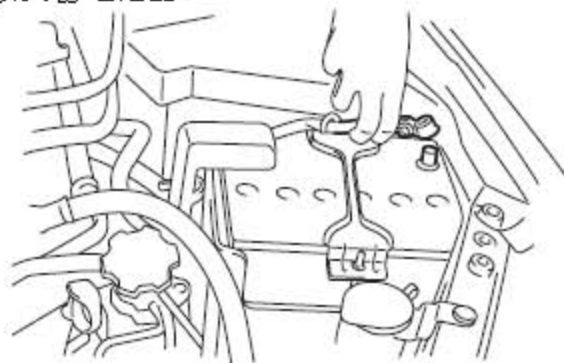


14). 安装进气室。

15). 安装进气道和空气滤清器壳。

16). 安装前轮。

17). 将接地电缆连接到蓄电池上。



18). 重新加注发动机机油。

4.3 检查

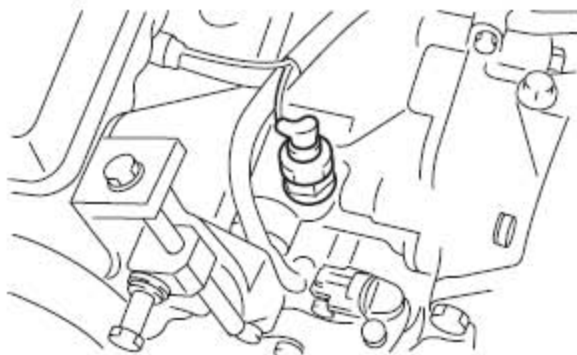
目视检查是否损坏油底壳，机油集滤器，机油集滤器托架和挡板。

LAUNCH

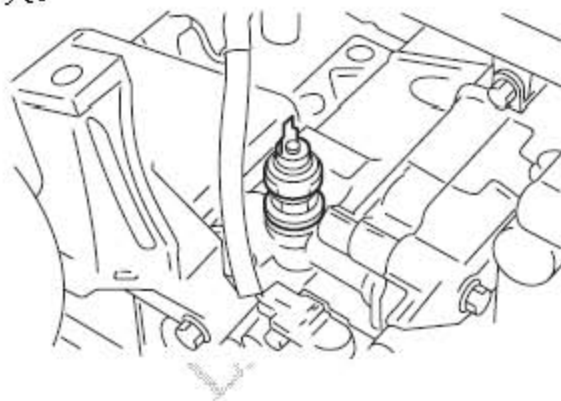
5. 机油压力开关

5.1 拆卸

- 1). 从支架上拆下发电机。
- 2). 从机油压力开关上断开端子。



- 3). 拆下机油压力开关。

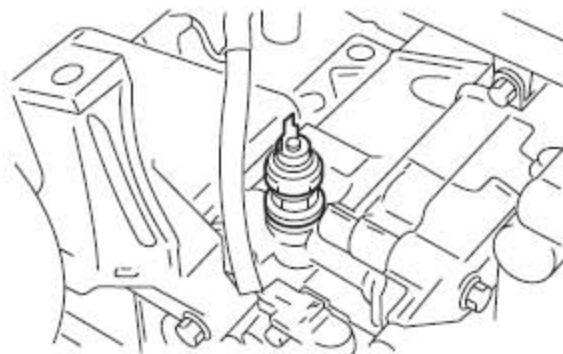


5.2 安装

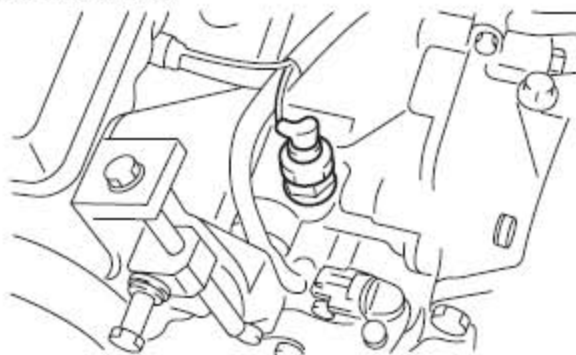
- 1). 在机油压力开关螺纹上涂上密封胶。



- 2). 将机油压力开关安装到发动机体上。
拧紧扭矩: 25 N·m (2.5 kgf·m, 18.4 ft·lb)



3). 将端子连接至机油压力开关。



4). 把发电机安装到支架上。

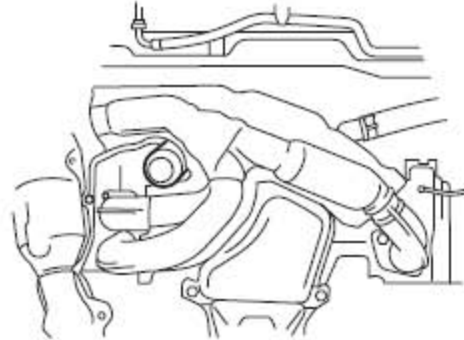
5.3 检查

检查机油压力开关安装处是否有机油泄漏和机油渗出。

6. 发动机机油滤清器

6.1 拆卸

- 1). 举升汽车。
- 2). 拆下下盖。
- 3). 使用 ST 拆下机油滤清器。
ST 机油滤清器扳手(外直径: 68 mm (2.68 in))
ST 机油滤清器扳手(外直径: 65 mm (2.56 in))



6.2 安装

- 1). 清洗缸体的机油滤清器安装表面。
- 2). 取一个新机油滤清器，并在密封橡胶上涂上薄薄一层机油。
- 3). 用手转动机油滤清器来安装它，小心不要损坏密封橡胶。
 - A). 在机油滤清器的密封橡胶和缸体接触上以后，再用扳手(外径为 68 mm (2.68 in))拧紧机油滤清器约一圈。使用力矩扳手时，拧紧至 $14 \text{ N} \cdot \text{m}$ (1.4 kgf·m, 10.3 ft-lb)。
 - B). 在机油滤清器的密封橡胶和缸体接触上以后，再用扳手(外径为 65 mm (2.56 in))拧紧机油滤清器约 $2/3 - 3/4$ 圈。使用力矩扳手时，拧紧至 $12 \text{ N} \cdot \text{m}$ (1.2 kgf·m, 8.7 ft-lb)。
 - C). 请勿过度拧紧，否则机油可能泄漏。

6.3 检查

- 1). 安装机油滤清器后，起动发动机，确保密封橡胶周围没有机油泄漏。
注意：滤清器滤芯以及滤清器壳体是永久结合的；因此，不需要内部清洁。
- 2). 检查机油液面高度。

7. 发动机润滑系统故障概述

7.1 检查

执行诊断前，确保机油油位正确，而且不存在泄漏情况。

症状	可能原因	校正措施	
1. 警告灯持续 ON (开)。	1) 机油压力开关故障	开关内隔膜破裂或机油泄漏	请更换。
		弹簧断裂或触点卡死	请更换。
	2) 机油压力低	机油滤清器堵塞	请更换。
		机油滤清器内机油旁通阀故障	清洁或更换。
		机油泵内机油泄压阀故障	清洁或更换。
		机油通道堵塞	清洁。
		机油泵转子和齿轮的齿顶间隙和侧隙过大	请更换。
	3) 无机油压力	机油集滤器堵塞或管道破裂	清洁或更换。
		机油不足	重新补充。
		机油泵转子卡死	请更换。
2. 警告灯不点亮。	1) 组合仪表故障	请更换。	
	2) 开关触点接触不良	请更换。	
	3) 导线断开	修理。	
3. 警告灯临时性闪烁。	1) 端子接触不良	修理。	
	2) 电路线束故障	修理。	
	3) 机油压力低	按照列出的 1) - 2) 检查相同的可能原因。	