

润滑系统

润滑系统	LU-1
系统说明	LU-1
准备工作	LU-1
维修数据	LU-2
注意事项	LU-3
系统部件图	LU-4
故障诊断	LU-5
故障现象表	LU-5
机油压力过低	LU-5
部件检测与调整	LU-7
一般检查	LU-7
检查机油油位	LU-7
检查机油品质	LU-8
检查机油压力	LU-9
检查机油泄漏	LU-10
检查机油泵	LU-10
排放和加注发动机润滑油	LU-11
拆卸和安装	LU-13
机油滤清器	LU-13
油底壳	LU-13
集滤器	LU-15
机油泵	LU-16
机油标尺带套管总成	LU-17
机油压力传感器	LU-18
机油冷却器	LU-19

润滑系统

系统说明

1. 作用

(a). 润滑系统的作用是：

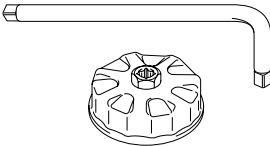
- 润滑作用，机油可使运动零件之间构成油膜接触，减小摩擦阻力和动力损失，并减小机件的磨损。
- 冷却作用，利用机油的流动性，带走发动机零件的部分热量，防止零件温度过高而烧损。
- 清洁作用，循环流动的机油，将发动机在工作中磨下的金属微粒、从大气中吸入的尘土及燃料燃烧产生的一些固体物质带走，防止在零件之间形成磨料而加剧磨损。
- 密封作用，利用机油的粘性，使机油附着于运动零件表面，提高零件的密封效果，减少漏气。
- 防锈作用，润滑油膜吸附在金属表面，把空气和水隔开，起到防锈和防腐蚀作用。
- 吸振作用，机油可吸收运动副间的振动，从而降低噪声，延长发动机的使用寿命。

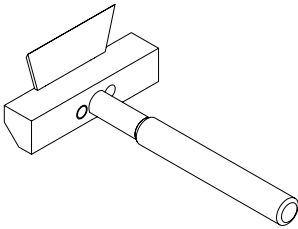
2. 组成

(a). 润滑系统主要由润滑油、机油泵、机油滤清器、机油冷却器、集滤器和油底壳等组成。

准备工作

1. 推荐工具

序号	工具名称	外形图	说明
1	机油滤清器扳手		拆、装机油滤清器

序号	工具名称	外形图	说明
2	油底壳拆卸工具		拆卸油底壳

维修数据

1. 技术参数表

最低稳定转速时机油压力【机油温度 75~90℃】	≥70kPa
机油泵内外转子径向间隙	0.02~0.18mm
机油泵外转子与壳体径向间隙	0.035~0.085mm
机油泵内外转子与壳体轴向间隙	0.045~0.095mm

2. 拧紧力矩表

项目	N•m
放油螺塞	32~38
机油滤清器	13~17
油底壳固定螺栓	8~12
集滤器总成	M6: 8~12 M8: 21~25
机油泵固定螺钉	8~12
机油泵固定螺栓	M6: 8~12 M10: 42~48
机油标尺套管固定螺栓	8~12
机油压力传感器	14~16

注意事项

1. 安全注意事项

- (a). 正确使用举升机、托架等设备和工具。

2. 维修前注意事项

- (a). 进行润滑系统作业前，待发动机冷却下来再进行。

3. 维修时注意事项

- (a). 进行作业时，避免机油溅到传动皮带上。
- (b). 发动机旧机油要统一收集，且始终保持维修场地清洁。

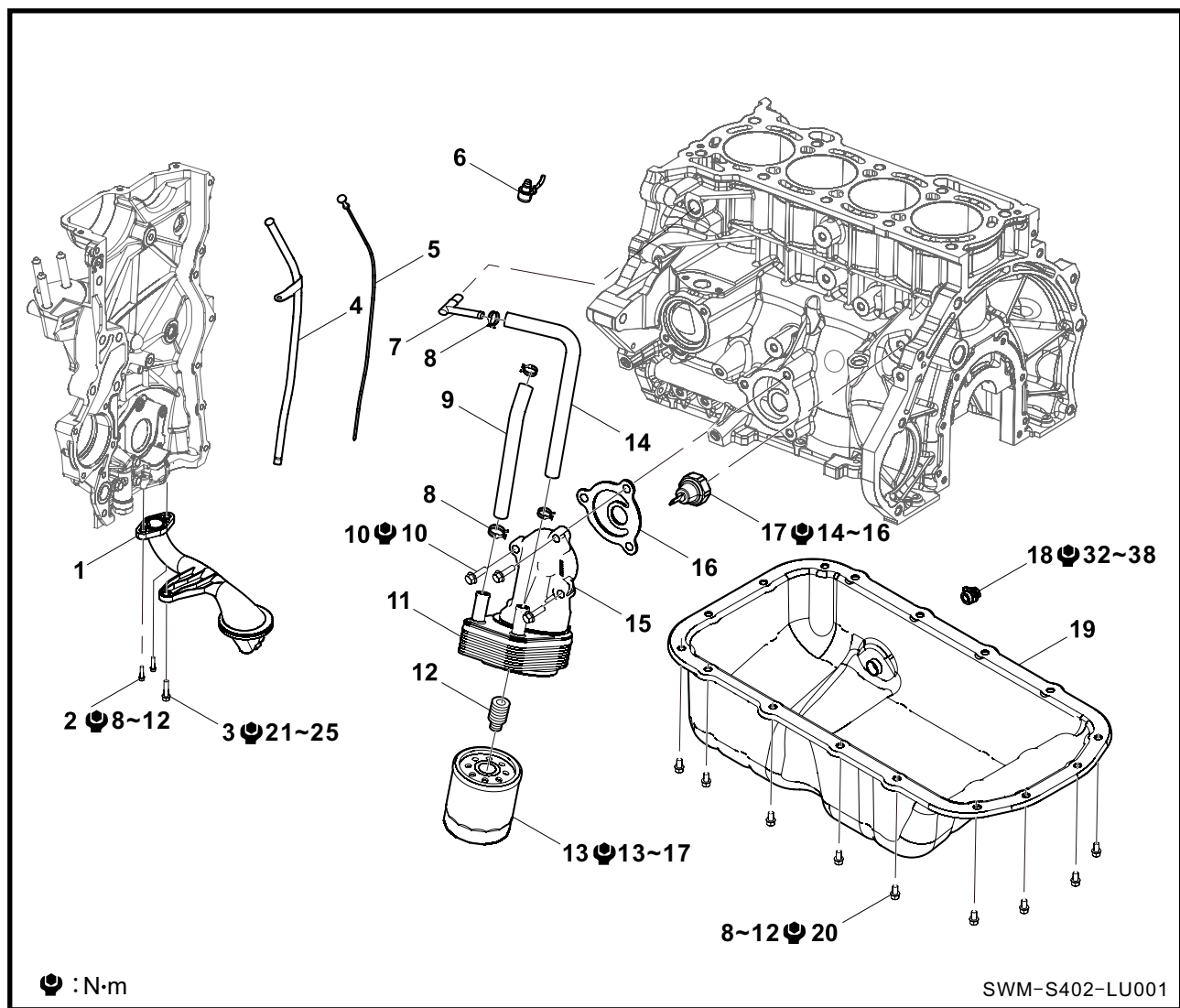
4. 维修后注意事项

- (a). 完成润滑系统作业后，检查润滑系统有无润滑油泄漏现象，若有应及时清除。

5. 其它注意事项

- (a). 密封胶使用应注意以下几点：
 - 使用刮刀彻底清除油底壳以及气缸体（包括密封胶应用表面的沟槽、固定螺栓和螺栓安装孔）安装表面上的残余密封胶。
 - 将密封胶应用表面擦拭干净，清除应用表面上附着的水或其它异物。
 - 如果密封胶上有异物，请立即清理干净。
 - 在涂好密封胶的 5min 内安装结合元件。
 - 安装完毕 30min 后，再加注发动机机油和发动机冷却液。

系统部件图



1	机油集滤器总成
2	六角法兰面螺栓
3	六角法兰面螺栓
4	油位计套管
5	油位计组件
6	机油喷嘴
7	直角接头
8	钢带弹性环箍
9	机油冷却器回水胶管
10	六角法兰面螺栓

11	机油冷却器
12	机油滤清器连接管
13	机油滤清器总成
14	机油冷却器进水胶管
15	机油冷却器座
16	机油冷却器座密封垫
17	机油压力报警器
18	放油螺栓
19	机油盘组件
20	六角法兰面螺栓

故障诊断

故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，按顺序检查每个部件，需要时维修或更换。

现象	可疑部位	建议措施
机油压力过低	1. 机油油面过低	请参考 LU 章 / 润滑系统 - 故障诊断【机油压力过低】
	2. 机油压力开关损坏	
	3. 机油粘度过低	
	4. 机油滤清器堵塞	
	5. 主轴瓦以及连杆轴瓦间隙过大	
	6. 机油泵出现故障	

机油压力过低

步骤	检查内容	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	指导措施
	起动车辆，使用机油压力表检查发动机机油压力是否正常	诊断结束	发动机机油压力过低	进行第 1 步
1	检查机油	正常	有故障	指导措施
	检查机油液位是否标准	进行第 2 步	机油液位低于最低液面	加注指定标号机油至规定液位线内
2	检查机油压力开关	正常	有故障	指导措施
	检查机油压力开关是否良好	进行第 3 步	机油压力开关损坏	更换机油压力开关

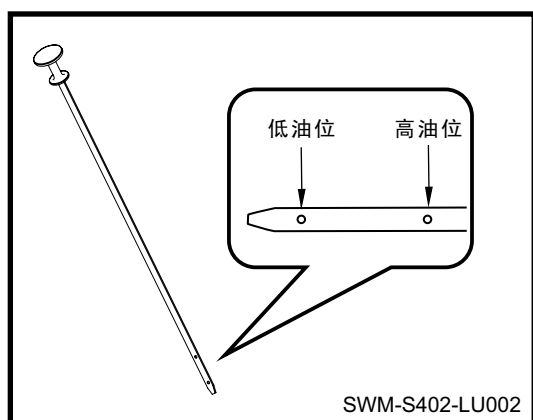
步骤	检查内容	检查结果		
3	检查机油粘度	正常	有故障	指导措施
	检查机油粘度是否符合标准	进行第 4 步	机油粘度过低	检查造成机油粘度过低的原因并维修 提示： 造成机油粘度过低的原因有： ① 机油品牌不适合当地使用 ② 发动机温度过高 ③ 气缸盖垫损坏，冷却液混入机油里面 ④ 气缸盖或气缸体开裂，冷却液混入机油里面
4	检查机油滤清器	正常	有故障	指导措施
	检查机油滤清器是否堵塞	进行第 5 步	机油滤清器堵塞	更换机油滤清器
5	检查机油泵	正常	有故障	指导措施
	检查机油泵是否工作良好	进行第 6 步	机油泵故障	检查机油泵故障原因并维修 提示： 机油泵常见故障有： ① 机油泵内、外转子严重磨损 ② 机油泵进油口堵塞 ③ 机油泵调压阀故障
6	替换检查	正常	有故障	指导措施
	更换符合实际尺寸的发动机主轴瓦、连杆瓦，检查故障是否消除	诊断结束	故障依然存在	从其他故障现象查找原因

部件检测与调整

一般检查

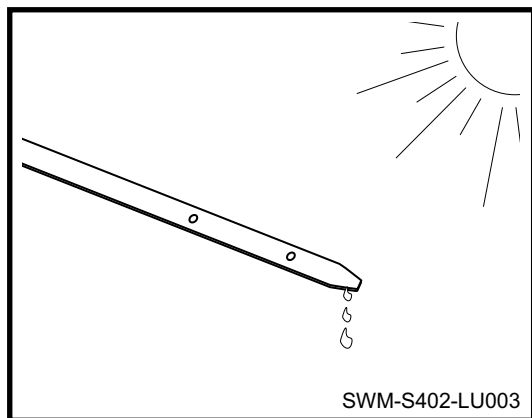
1. 检查所有连接螺栓是否松动
2. 检查各个连接部件是否变形、有裂纹
3. 检查系统是否泄露
 - (a). 检查油底壳及机油滤清器是否有机油泄露现象，若有则更换破损零部件。
4. 检查系统部件
 - (a). 检查系统是否有明显的机械或电气损坏的痕迹，若有则检修。
 - (b). 检查系统是否有明显的碰撞变形痕迹，若有则检修。
 - (c). 检查系统紧固件（如螺栓或螺母）是否松动，若是则重新紧固。

检查机油油位



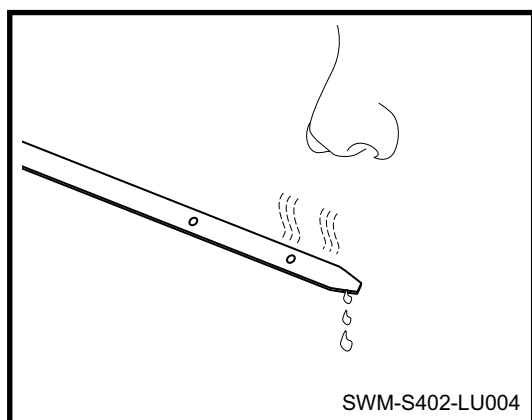
- (a). 将车辆停放在水平地面上，发动机暖机后关闭，等待 5min 以上。
- (b). 拔出机油标尺，检查机油油位是否在机油尺高油位和低油位两刻度之间。
 - 在机油尺端部下方放置一块抹布，拉出机油尺。
 - 将机油尺擦净，重新将机油尺完全插入。
 - 拔出机油尺，并检查油位。

检查机油品质



1. 外观鉴别

- (a). 抽出机油尺对着光亮处观察机油是否澄清透明，标尺纹理是否清晰可见。当透过机油尺上的机油看不清标尺纹理或机油含有明显的颗粒杂质，则说明机油过脏，需立即更换。



2. 气味鉴别

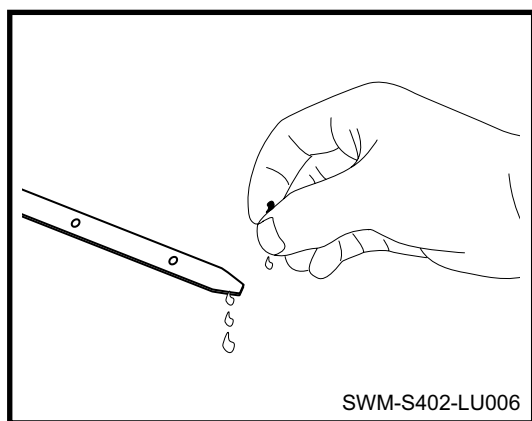
- (a). 抽出机油尺，闻机油气味。机油应无特别气味，只略带芳香。凡是对嗅觉刺激大且有异味的机油均为变质或劣质机油，需立即更换。

提示

若能明显的闻到燃油味（臭味），说明机油中混有燃油，需要排查燃油泄漏的原因。

注意

闻机油时，鼻子不可离机油太近，不可长时间闻机油，只需瞬间闻下即可。

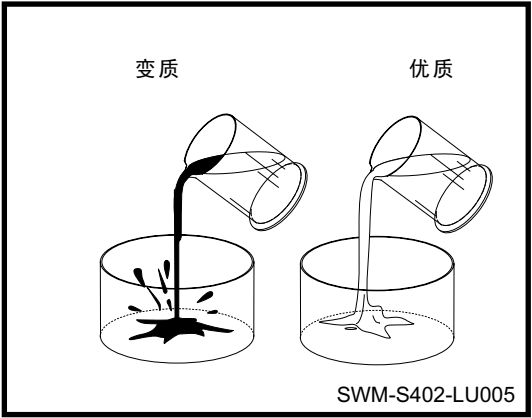


3. 搓捻鉴别

- (a). 取出少许机油，放在手指上搓捻。搓捻时，若有粘稠感觉并有拉丝现象，说明机油未变质，仍可继续使用，否则应更换。

注意

鉴别后需立刻擦拭清洗手指上的机油。

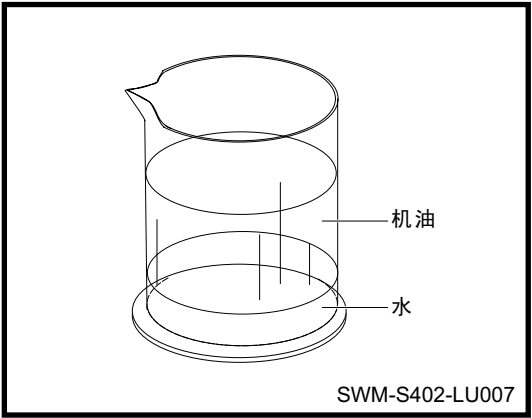


4. 倾倒鉴别

- (a). 取油底壳中的少量机油注入一容器内，然后从容器中慢慢倒出，观察机油的光泽和粘度。若机油能保持细长且均匀，说明机油内没有杂质，否则应更换。

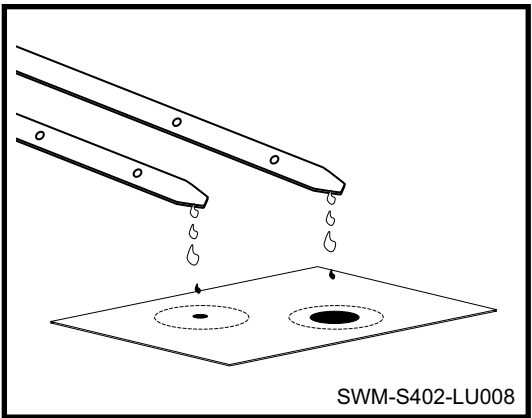
提示

若容器中的机油有明显的分层现象，且下层有水出现，说明机油中混有水分，需排查水分进入机油的原因。



5. 油滴鉴别

- (a). 在白纸上滴一滴机油，若油滴中心黑点很大，呈黑褐色且均匀无颗粒，周围黄色浸润很小，说明机油变质应更换；若油滴中心黑点小而且颜色较浅，周围的黄色浸润痕迹较大，表明机油还可以使用。



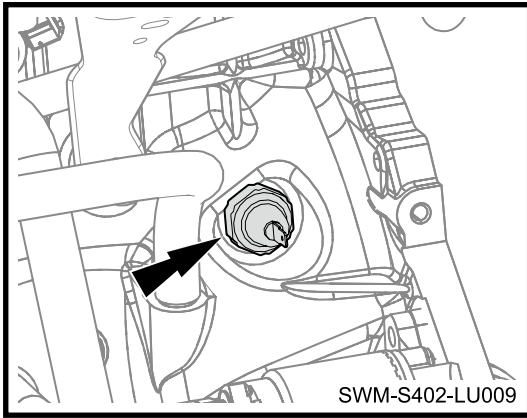
检查机油压力

1. 操作步骤

- (a). 清洁机油压力传感器表面。

注意

- 使用压缩空气清洁机油压力传感器与机体连接部位，避免尘土等杂质进入油道，加速机油污染。
- 使用压缩空气时，建议带上护目镜以及防护面罩，以免飞溅的碎屑对人体造成伤害。



- (b). 断开机油压力传感器线束接插件，拆卸机油压力传感器。

- (c). 安装机油压力表。
(d). 起动发动机使发动机暖机，并观察机油油压表。

最低稳定转速时机油压力【机油温度 75~90℃】： $\geq 70\text{kPa}$

- (e). 关闭发动机，待发动机冷却后拆卸机油压力表。
(f). 安装机油压力传感器。

检查机油泄漏

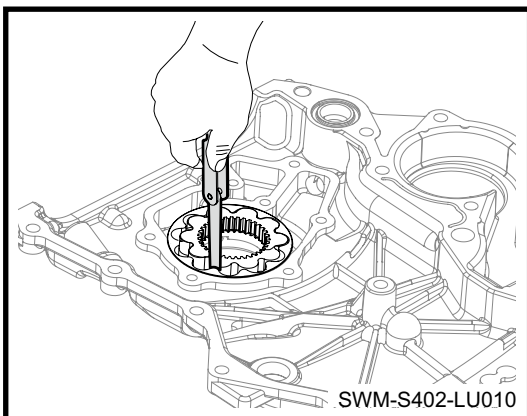
1. 外观检查

- (a). 目视检查发动机及变速器周边是否存在油迹，如果存在油迹，清洁并擦拭干净，再进行路试，然后检查是否存在机油渗出及渗漏点。

检查机油泵

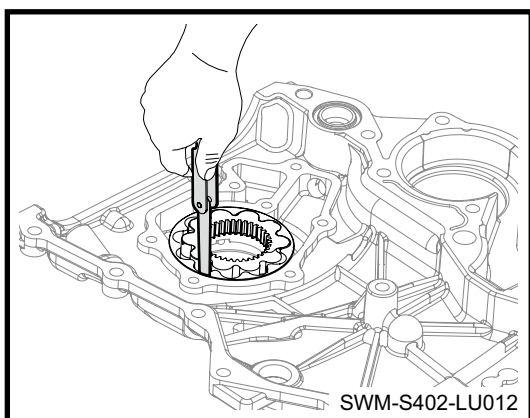
① 注意

测量下列间隙，若不符合标准则更换转子或泵体。



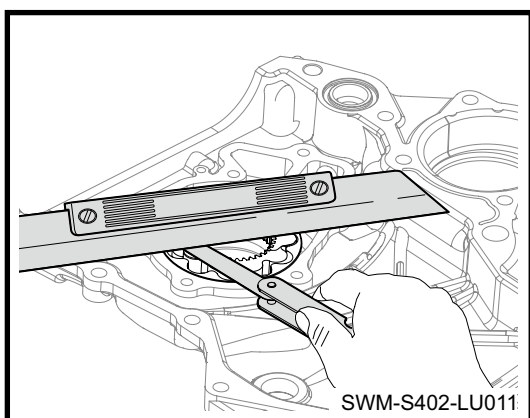
1. 内外转子径向间隙

标准间隙： $0.02\sim 0.18\text{mm}$



2. 外转子与壳体径向间隙

标准间隙：0.035~0.085mm

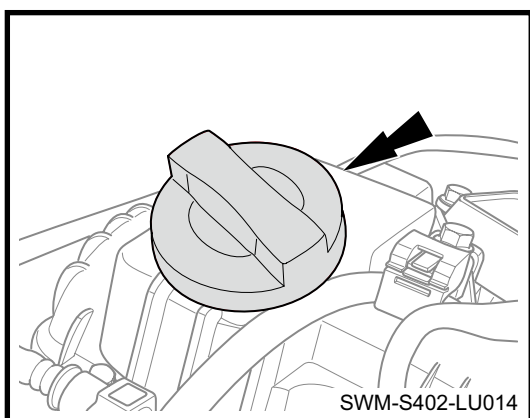


3. 内外转子与壳体轴向间隙

标准间隙：0.045~0.095mm

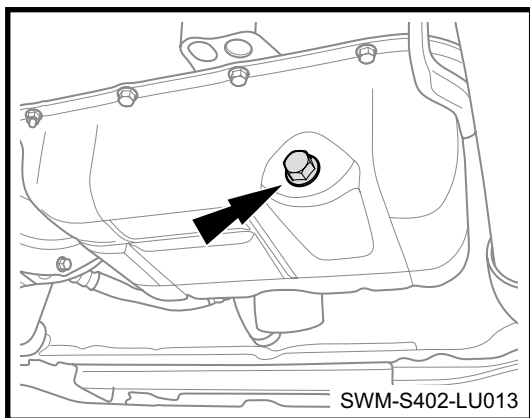
排放和加注发动机润滑油

1. 排放发动机润滑油



(a). 拧下机油加注口盖。

(b). 举升车辆。



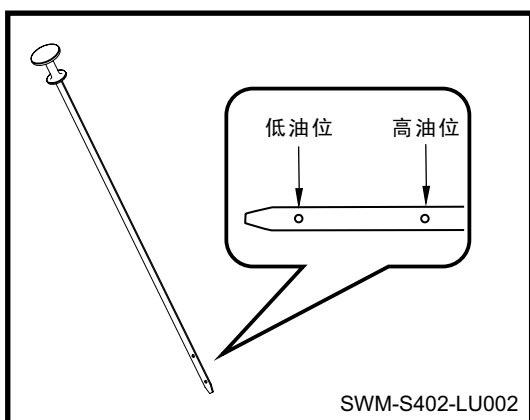
(c). 拆卸油底壳放油螺塞，使用合适容器盛装废旧润滑油。

(d). 待发动机润滑油排尽后，安装并紧固放油螺塞至规定扭矩。

扭矩：32~38N•m

(e). 降落车辆。

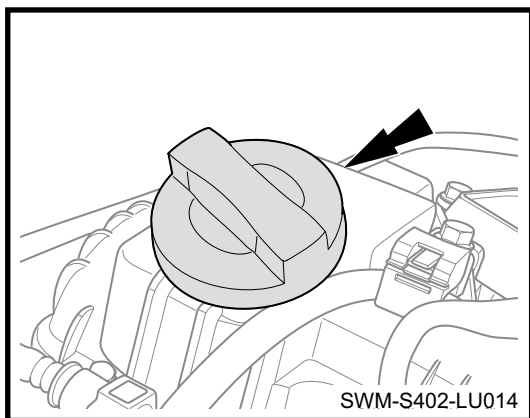
2. 加注发动机润滑油



(a). 加注发动机机油并检查液位。

ⓘ 注意

机油液面在高、低油位标记之间，则不必加油。若标记在低油位以下，请添加机油至两刻度之间。机油添加不得超过最高标记。



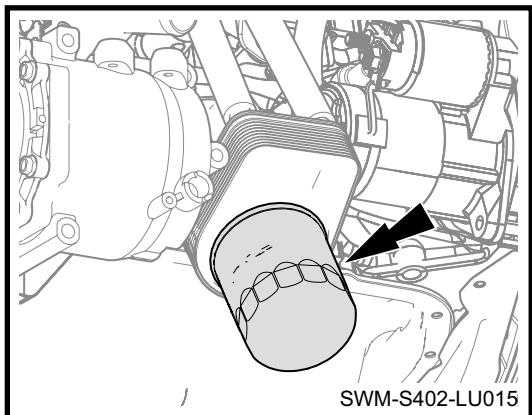
(b). 安装并拧紧机油加注口盖。

拆卸和安装 机油滤清器

1. 排放发动机润滑油

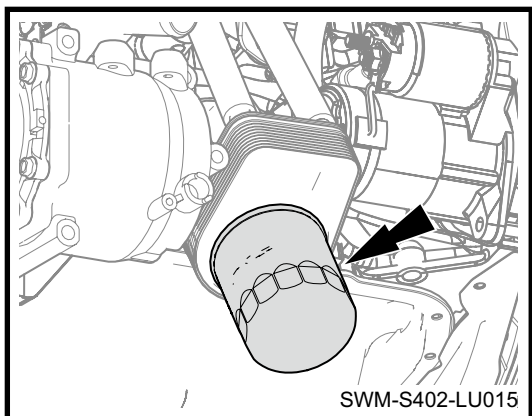
请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

2. 拆卸机油滤清器总成



- (a). 举升车辆。
- (b). 使用机油滤清器拆装扳手拆卸机油滤清器。

3. 安装机油滤清器总成



- (a). 安装机油滤清器至油冷器底座上并徒手拧紧，随后使用机油滤清器拆装扳手紧固机油滤清器。

扭矩：13~27N•m

① 注意

安装机油滤清器时应谨慎安装，谨防螺纹丝牙损坏。

② 提示

安装机油滤清器前，在机油滤清器密封圈处涂抹机油以便于安装。

- (b). 降落车辆。

4. 加注发动机润滑油

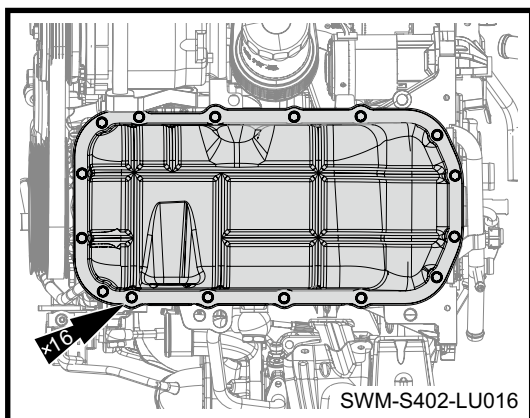
请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

油底壳

1. 排放发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

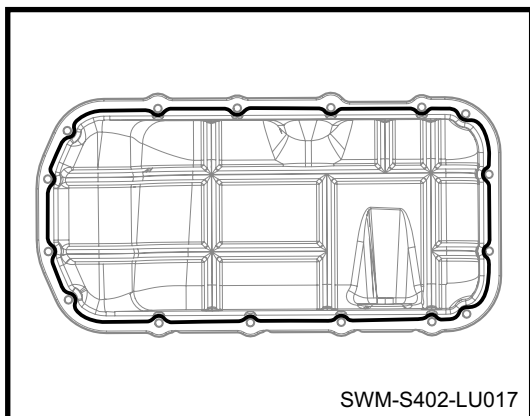
2. 拆卸油底壳



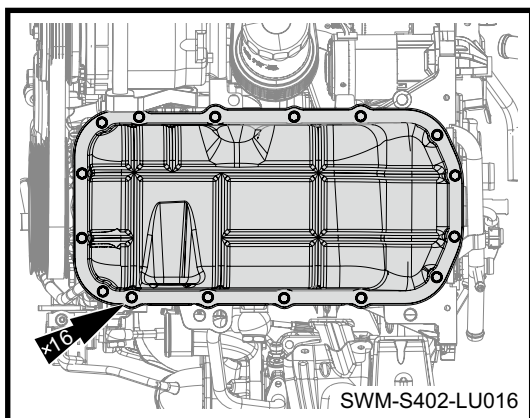
- (a). 举升车辆。
- (b). 拆卸油底壳固定螺栓，使用油底壳拆卸工具拆下油底壳。

3. 安装油底壳

- (a). 清理油底壳与发动机缸体接触面的残胶。



- (b). 按图示轨迹涂抹密封胶至油底壳与缸体结合面。



- (c). 安装油底壳至发动机上固定位置，安装所有固定螺栓并徒手拧紧。
- (d). 使用套筒分 2~3 次紧固油底壳螺栓至规定扭矩。

扭矩：8~12N•m

- (e). 降落车辆。

4. 加注发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

集滤器

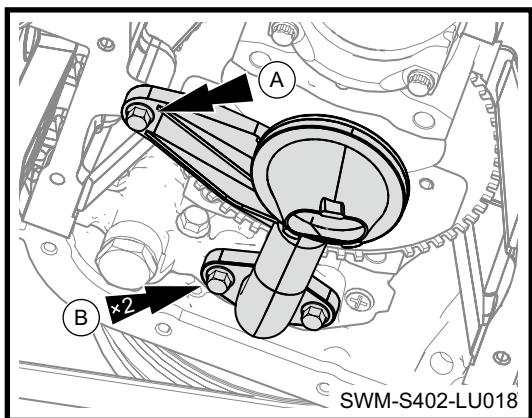
1. 排放发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

2. 拆卸油底壳

请参考 LU- 润滑系统 - 拆卸和安装 - 油底壳

3. 拆卸集滤器总成



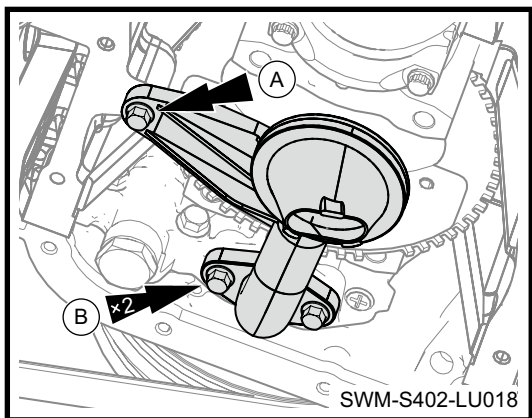
(a). 拆卸集滤器总成支架固定螺栓 A，集滤器出油口固定螺栓 B。

(b). 取下集滤器总成。

提示

O 型密封圈拆卸后需更换更换。

4. 安装集滤器总成



(a). 安装集滤器至发动机前罩壳上固定位置，安装出油口固定螺栓 B 并紧固。

扭矩：8~12N•m

(b). 安装集滤器支脚固定螺栓 A 并紧固至规定扭矩。

扭矩：21~25N•m

5. 安装油底壳

请参考 LU- 润滑系统 - 拆卸和安装 - 油底壳

6. 加注发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

机油泵

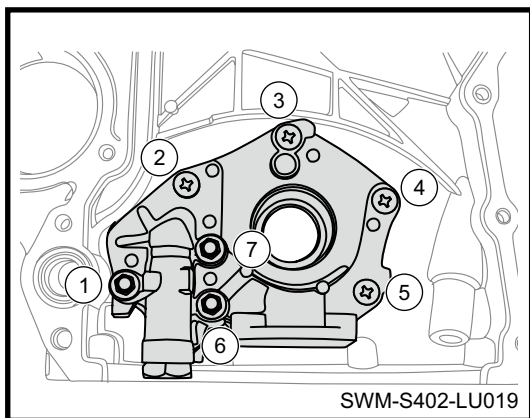
1. 拆卸发动机总成

请参考 EM- 发动机机械系统 - 拆洗和安装 - 拆卸发动机与变速器总成

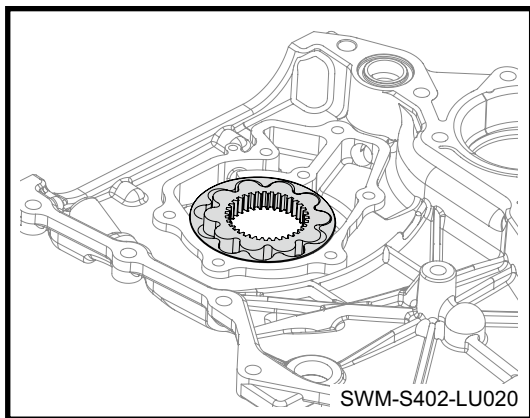
2. 拆卸发动机前罩盖

请参考 EM- 发动机机械系统 - 分解与组装 - 发动机分解

3. 拆卸机油泵总成



- (a). 按图示顺序拆卸机油泵壳体固定螺栓与螺钉，取下机油泵壳体。

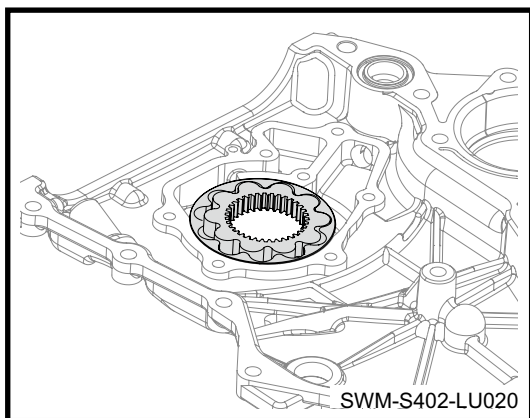


- (b). 取出机油泵内外转子。

注意

取出与保存机油泵部件时谨防沾染污渍与沙砾。

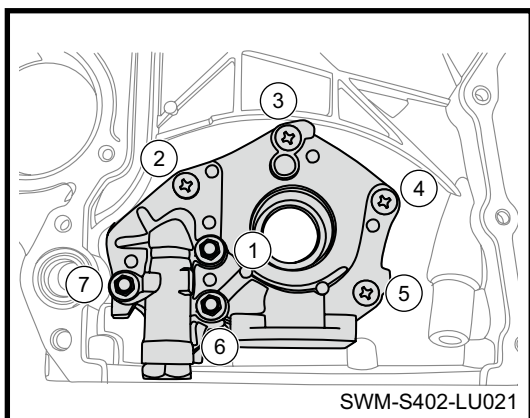
4. 安装机油泵总成



- (a). 安装机油泵内外转子至发动机前罩壳，并调整至合适位置。

注意

安装机油泵部件前应确认干净无污染。



- (b). 安装机油泵盖至发动机前罩壳上正确位置，安装并拧紧所有固定螺栓与螺钉。
- (c). 按图示顺序紧固各固定螺栓与螺钉至规定扭矩。

扭矩 (螺栓) : M6 : 8~12N•m
M10 : 42~48N•m

扭矩 (螺钉) : 8~12N•m

5. 安装发动机前罩盖

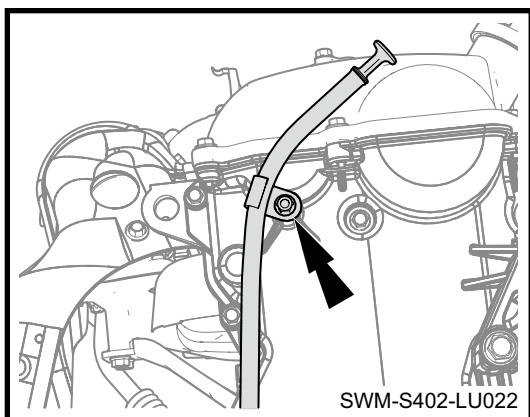
请参考 EM- 发动机机械系统 - 分解与组装 - 发动机组装

6. 安装发动机总成

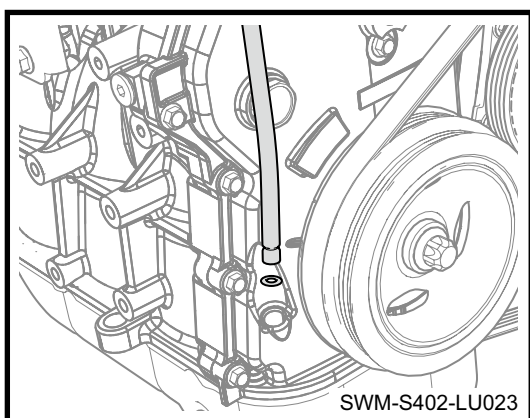
请参考 EM- 发动机机械系统 - 拆洗和安装 - 安装发动机与变速器总成

机油标尺带套管总成

1. 拆卸机油标尺带套管总成



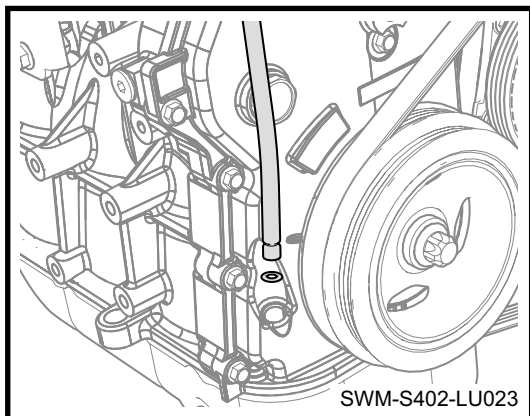
- (a). 拆卸机油标尺套管上端固定螺栓。



- (b). 沿机油标尺套管安装孔轴心方向拔出标尺带套管总成。

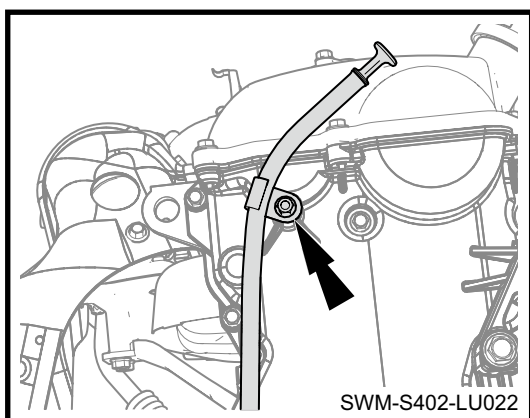
注意
废弃套管密封圈。

2. 安装机油标尺带套管总成



- (a). 沿机油标尺套管安装孔轴心方向插入标尺带套管总成。

注意
更换套管密封圈。

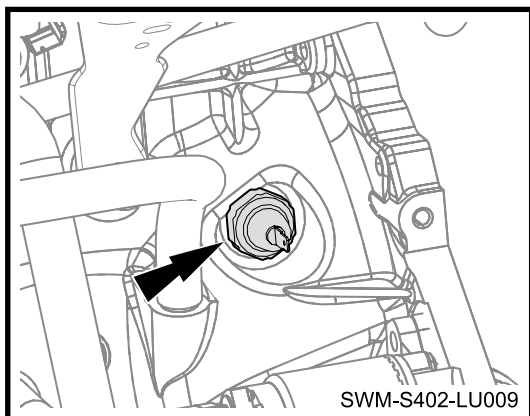


- (b). 调整机油标尺套管支脚至合适位置，安装机油标尺套管上端固定螺栓并紧固。

扭矩：8~12N•m

机油压力传感器

1. 拆卸机油压力传感器

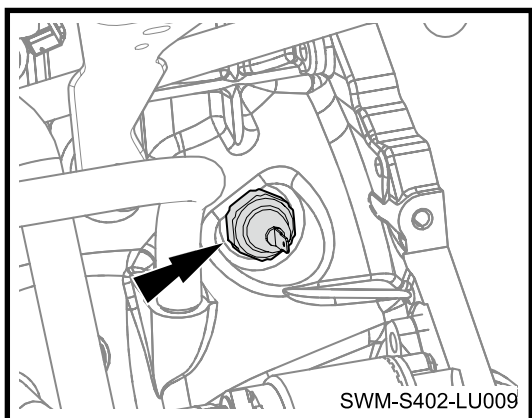


- (a). 断开机油压力传感器接插件，拆卸机油压力传感器。

注意

- 待发动机冷却后拆卸机油压力传感器，避免发动机和机油高温烫伤人员。
- 拆卸传感器时避免发生磕碰。

2. 安装机油压力传感器



- (a). 在机油压力传感器上涂抹适量螺纹密封胶。
- (b). 安装机油压力传感器至缸体上并紧固至规定扭矩。

ⓘ 注意

安装传感器时避免发生磕碰。

- (c). 连接机油压力传感器接插件。

机油冷却器

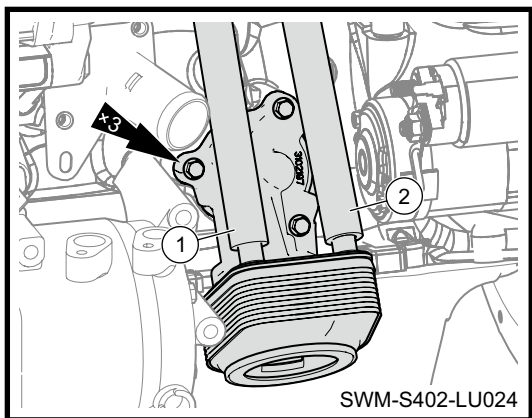
1. 排放发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

2. 拆卸机油滤清器

请参考 LU- 润滑系统 - 拆卸和安装 - 机油滤清器

3. 拆卸油冷器总成

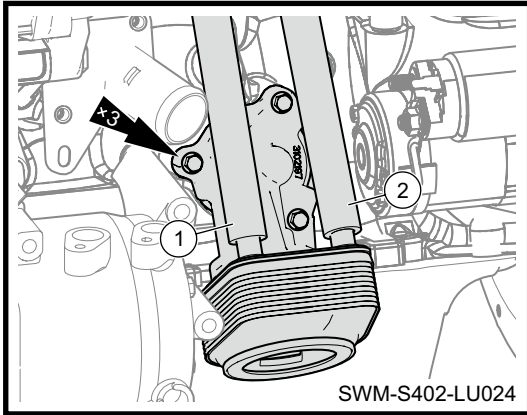


- (a). 脱开油冷器出水管①，进水管②。
- (b). 拆卸油冷器底座固定螺栓，取下油冷器总成。

ⓘ 注意

- 取下油冷器总成时谨防内部残余冷却液与发动机润滑油泄漏。
- 废弃油冷器密封垫。

4. 安装油冷器总成



- (a). 安装油冷器总成至发动机缸体上，安装固定螺栓并紧固至规定扭矩。

扭矩：10N•m

注意
更换油冷器总成密封垫。

- (b). 连接油冷器出水管①，进水管②至油冷器对应接口上。

5. 安装机油滤清器

请参考 LU- 润滑系统 - 拆卸和安装 - 机油滤清器

6. 加注发动机润滑油

请参考 LU- 润滑系统 - 部件检测与调整 - 排放和加注发动机润滑油

7. 加注冷却液