



润滑系统

01 注意事项及警告.....	1
02 系统概述.....	2
03 检查与诊断.....	3
03.01 油位的检查.....	3
03.02 机油的更换.....	4
03.03 机油压力的检查.....	4
03.04 机油泵的检查.....	6
03.05 机油泄漏的检查.....	7
03.05.01 漏点的检查确认.....	7
03.05.02 泄漏的维修.....	8
03.06 故障诊断.....	9
03.06.01 机油压力过低，机油压力报警灯常亮.....	9
03.06.02 机油压力报警灯不亮.....	9
03.06.03 机油异常消耗.....	9
03.06.04 动力不足.....	10
04 拆卸与安装.....	10
03.01 机油滤清器的拆卸与安装.....	10
03.02 机油冷却器的拆卸与安装.....	11
03.03 机油压力传感器的拆卸与安装.....	12
04.03 油底壳和机油集滤器的拆卸与安装.....	12
04.04 机油泵总成的分解与组装.....	15
04.05 机油泵的拆卸与安装.....	16
05 技术参数.....	17



05.01 材料规格..... 17

05.02 普通规格..... 17

05.03 扭矩规格..... 17

任何技术资料均属于保密文件，请妥善保管。



01 注意事项及警告

- 使用过的机油含有有害物质，有害物质能引起皮肤癌，长时间接触机油会引起皮肤干燥疼痛和皮炎。
- 更换发动机机油时，应采取有效措施来保护皮肤，如穿戴防护服和手套。
- 拆装所有零件都应在发动机冷却时，否则它们会导致严重的烧伤或人身伤害。
- 一辆由千斤顶顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上的车辆是很危险的。它会滑落或跌落，导致死亡或重伤。如果一部车辆被顶起、但没有牢固地支撑在安全支架上，请勿在其周围进行工作。
- 如不慎将机油撒到排气系统上，请将其完全擦干净。如果没有擦干净撒出的机油，会由于高温而产生烟雾。
- 更换机油后应及时用肥皂或洗手液进行彻底清洗，不要使用汽油、稀释剂式溶液进行清洗。
- 正确的处理废旧机油。

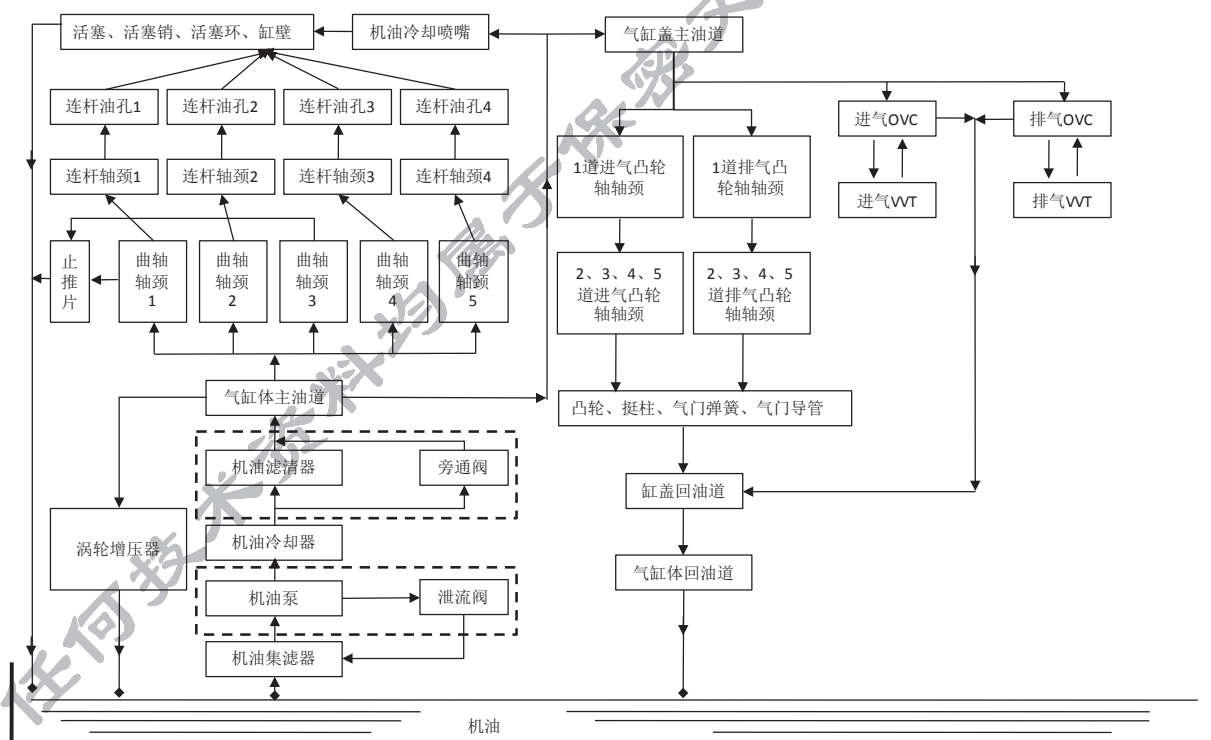


02 系统概述

发动机润滑系统主要由带有散热肋片铝合金油底壳、集滤器、转子式机油泵、旋装机油滤清器及布置于机体零部件上的油道组成。系统润滑为复合式润滑（压力润滑、飞溅润滑）。

机油泵安装在缸体前端，通过曲轴直接驱动，机油经过机油集滤器后，进入机油滤清器，过滤后的机油在气缸体内分成三条油路：一条油路使机油到达曲轴轴颈轴承，从曲轴轴颈轴承流出的机油通过曲轴上钻的斜通道将油供给连杆轴承，通过喷油孔结合缸体机油喷嘴喷出以润滑活塞、活塞环和气缸壁。第二条油路使机油进入气缸盖，通过轴盖润滑凸轮轴轴颈、在通过中空油孔润滑各凸轮轴轴径和轴盖等。第三条油路机油进入涡轮增压器，润滑中间轴及轴承，为转子动平衡提供油膜支撑，各运动副进行润滑后的机油通过回油道回流油底壳。机油泵上装有安全阀，当压力超过安全阀限值（ 4.5 ± 0.5 ）bar 时，安全阀开始卸压，卸压的机油流回到油底壳。

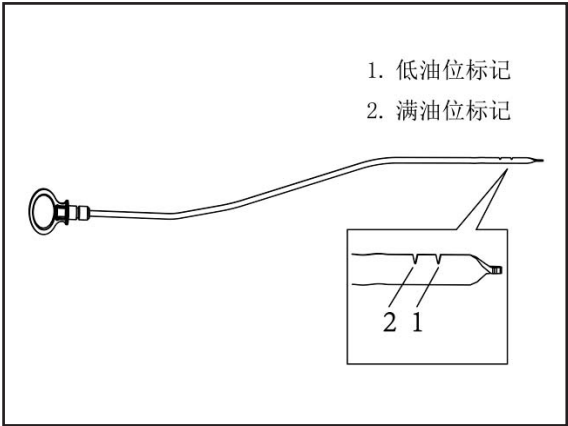
- 润滑油的作用：降低摩擦、减少磨损、冷却作用、防锈作用、传递动力、密封作用、减震作用、清洁作用。
- 系统示意图





03 检查与诊断

03.01 油位的检查



1. 车辆停在水平地面上。
2. 发动机水温不低于 60℃。
3. 发动机油底壳没有变形。
4. 发动机停转后，等待 15 分钟，使机油回流到油底壳内。
5. 拉出机油尺用抹布擦干机油尺再将机油尺重新插入并推到底部,稍作停留。再次拔出机油尺，并检查机油油位。
6. 检查油位是否在油标尺上的上刻度（标记 1）与下刻度（标记 2）之间。
 - 油量在上刻度至下刻度之间为正常。
 - 上刻度：4.5 L，下刻度：3.5 L。
 - 高于上刻度点，需排放机油至上下刻度点之间。
 - 低于下刻度点，需添加机油至上下刻度点之间。



提示

汽油机用润滑油应符合 GB 11121-2006 中 SM 级的汽油机油、使用的粘度等级建议采用如下：

- ☞ 5W/30（环境温度为-30℃以上用油）发动机机油。
- ☞ 新机磨合前加注量(干式，新装配的发动机)：4.5±0.1 L。
- ☞ 保养加注量(放油后，不更换滤清器)：4.0±0.1 L。
- ☞ 保养加注量(放油后，更换滤清器)：4.2±0.1 L。
- ☞ 维修加注量（重装发动机或更换中缸机等）：4.5±0.1 L。
- ☞ 加油量应通过油位计观察液面高度来控制。



03.02 机油的更换

1. 将车辆放在水平地面上，拆下加油口盖。
2. 拆下机油盘放油螺栓，将机油排入容器中。
3. 安装油底盘放油塞，并装上新垫圈，并按规定立即拧紧。
 - 拧紧力矩：25±2 Nm
4. 添加机油。



提示

汽油机用润滑油应符合 GB 11121-2006 中 SM 级的汽油机油、使用的粘度等级建议采用如下：

- ☞ 5W/30（环境温度为-30℃以上用油）发动机机油。
- ☞ 保养加注量(放油后，更换滤清器)：4.2±0.1 L。
- ☞ 保养加注量(放油后，不更换滤清器)：4.0±0.1 L。
- ☞ 维修加注量（重装发动机或更换中缸机等）：4.5±0.1 L。
- ☞ 发动机中的残油量会根据更换方法和油温等因素的不同而变化。更换机油后加油量油位通过油位计观察液面高度来确认。

5. 安装加油口盖，起动发动机，并且确认不存在漏油，如果出现渗漏，请找出原因，并维修或更换相关部件。

03.03 机油压力的检查



警告

- ☞ 高温的发动机和机油会导致严重烫伤。关闭发动机，等待发动机和机油冷却后操作检查。
- ☞ 长期接触用过的机油已使老鼠患上皮肤癌。在接触机油工作后，请立即用肥皂和水进行冲洗，以保护您的皮肤。



提示

- 检查机油压力前，应首先检查以下几项：
- ☞ 机油盘中的油位，如果油位低，加油至油标尺上的满油位标记处。
 - ☞ 机油的质量，如果机油变色或变质，应更换。
 - ☞ 漏油，检查无任何部位漏油，发动机在运转时，机油压力报警器等要完全熄灭，如有应先维修。
 - ☞ 机油滤清器必须干净，并不得有堵塞。

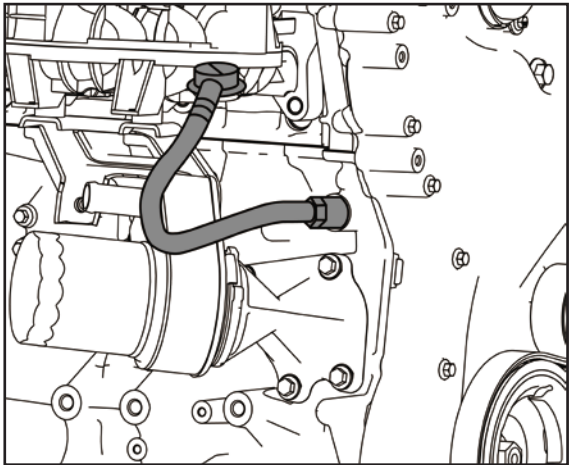
1. 将车辆放在水平地面上。



- 2. 确认车辆处于冷车状态。
- 3. 拆卸机油压力传感器。
 - 机油压力传感器拧紧力矩：15±2 Nm

提示

机油压力报警器安装在气缸体机油滤清器一侧通往气缸盖的主油道上。



- 4. 将机油压力表接头安装到机油压力传感器螺孔并拧紧，起动发动机，使发动机空转至正常工作温度（冷却液温度升至 75℃～90℃，油温 105℃以下之间），在此温度时把发动机速度提高规定转速，读出压力表读数。
- 5. 如果压力表读数达不到正常值范围，必须检查机油泵。

发动机转	标准机油压力（kpa）
怠速转速	100～300
3000r/min	300～480
额定转速（5500r/min）	400～500

- 6. 关闭点火开关，待发动机冷却后拆卸机油压力表。
- 7. 安装机油压力传感器，重新安装机油压力传感器前，记住在螺纹处缠上密封胶带，并按规定的扭矩拧紧。
 - 拧紧力矩：15±2 Nm

提示

如果密封胶带的边缘凸出，应从开关螺纹处切平。

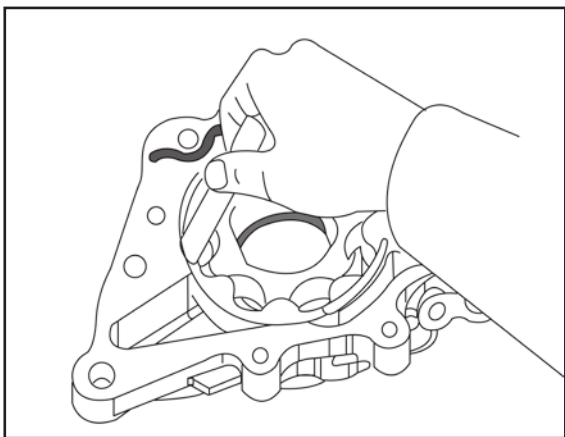
- 8. 起动发动机并检查机油压力传感器是否漏油。
- 9. 关闭发动机，连接压力传感器线束插接器。



03.04 机油泵的检查

1. 检查泄压阀。

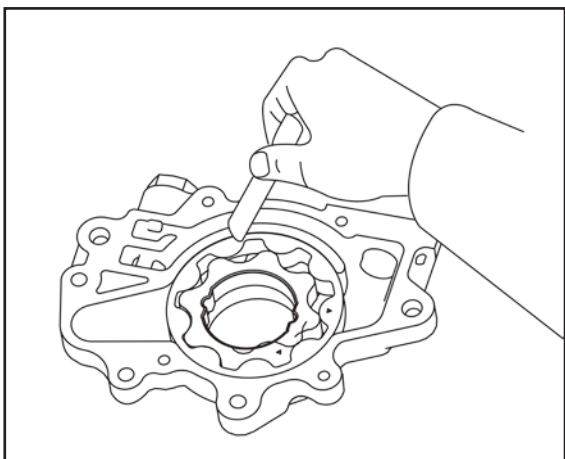
用发动机机油涂抹泄压阀，检查其能否靠自身重量顺利落入阀孔中。如果不能，更换泄压阀。必要时，更换机油泵。



2. 检查转子和泵壳体间隙。

用厚薄规测量外转子和泵体的间隙，如果间隙大于极限值最大值，则更换整套转子。必要时，更换机油泵。

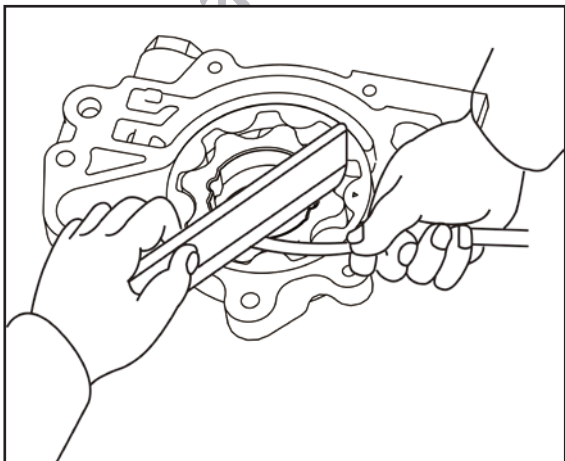
- 标准间隙：0.10~0.17 mm
- 极限间隙：0.20 mm



3. 检查内转子和外转子尖端间隙

用厚薄规测量内外转子尖端之间的间隙。如果尖端间隙大于极限值，更换整套转子。

- 标准间隙：0.1~0.15 mm
- 极限间隙：0.35 mm



4. 检查泵壳体至转子之间侧面间隙。

用精密直尺(或刀口尺)和厚薄规测量转子和精密直尺之间的间隙，如果侧隙大于极限值，则更换整套转子。必要时，更换机油泵。

- 标准侧隙：0.03~0.08 mm
- 极限侧隙：0.10 mm



03.05 机油泄漏的检查

03.05.01 漏点的检查确认

通过目视检查找到泄漏点，更换或修理相应的零件，能够轻松查明和修复绝大多数机油泄漏故障，但有的泄漏则很难查明和修理。以下程序有助于查明和修理大多数泄漏故障。

1. 确认泄漏的油液。确定泄漏的是发动机机油还是变速器润滑油或是其他油液。
2. 识别油液泄漏来源。
 - 1) 运转车辆，使其达到正常工作温度，然后将车停在检测区域。
 - 2) 等候几分钟。
 - 3) 根据油滴落的位置，判断大致泄漏部位。
3. 检查可疑部件周围，检查整个密封垫配合面是否泄漏，对于直接观察不到的位置，用镜子查找泄漏点。
4. 如果仍找不到泄漏位置，可能需用去污剂或气雾剂清洁可疑部位。
5. 彻底清洁工作区。
6. 干燥工作区。
7. 在正常工作温度 and 不同速度下，驾车行驶几千米。
8. 行车后，目视检查可疑部件。
9. 如果仍找不到泄漏部位，使用粉末法或不可见光灯和染色法。
 - 1) 粉末法：
 - 清洁可疑部位。
 - 将可疑部位涂上一层浮质粉末(例如，滑石粉)。
 - 在正常操作条件下驾驶车辆。
 - 目视检查可疑部件。跟踪白色粉末表面上的渗透通道，找到泄漏源。
 - 2) 黑光和染色法染色和黑光组件有助于发现泄漏部位。使用部件时参见使用说明书。
 - 将规定量染色剂倒入可疑总成的加注口。
 - 按照组件上的说明，在正常工作状态下操作车辆。
 - 用黑光组件照射可疑部位。若该处渗漏，则着色液体从泄漏部位流出，形成有色通道。



03. 05. 02 泄漏的维修

在找到泄漏源后，必须确定泄漏原因，才能确定合适的修理方法。如果密封法兰弯曲，即使更换新衬垫也不能修复泄漏，因此，必须同时修理弯曲的法兰。在开始修理前，检查如下情况并予以排除，因为这些情况很可能就是泄漏原因。

1. 衬垫

- 1) 油位/液位过高。
- 2) 气缸体通风系统有故障。
- 3) 紧固件未正确紧固。
- 4) 螺纹过脏或损坏。
- 5) 法兰或密封面翘曲。
- 6) 密封面上有划痕、毛刺或其它损伤。
- 7) 衬垫损坏或磨损。
- 8) 部件开裂或有孔隙。
- 9) 使用的密封胶不正确。

2. 密封

- 1) 油位/液压过高。
- 2) 气缸体通风系统有故障。
- 3) 密封孔损坏、擦伤、有毛刺或划痕。
- 4) 密封损坏或磨损。
- 5) 明显安装不当。
- 6) 部件开裂。
- 7) 轴表面擦伤、划伤或损坏。
- 8) 轴承过松或磨损，导致密封不良。



03.06 故障诊断

03.06.01 机油压力过低，机油压力报警灯常亮

可能原因	排除方法
机油油量偏少	加注机油到标准油位
机油型号不对，粘度过稀	更换符合规定的机油
油封或其它接合部位机油泄漏	更换损坏部件，并清理泄漏的机油
使用型号不当的机油滤清器	更换符合要求的机油滤清器
机油压力开关误报警，有故障	更换机油压力开关
机油集滤器滤网有杂质堵塞，或机油集滤器安装处有泄漏	清洁滤网杂质，或检修泄漏部位
机油泵内部转子间隙过大	更换机油泵
轴承过磨损，间隙过大	更换轴瓦，检修或更换磨损的曲轴
气缸垫或内油道破损泄漏	更换气缸衬垫或破损部件

03.06.02 机油压力报警灯不亮

可能原因	排除方法
机油压力开关故障	更换
机油压力开关搭铁异常	维修或更换
仪表故障	更换
线路故障	检查维修

03.06.03 机油异常消耗

可能原因	排除方法
发动机各密封部位机油泄漏	维修泄漏点
PCV 阀故障	更换
活塞与气缸的配合间隙过大	更换



气门组件泄露	维修、更换
--------	-------

03.06.04 动力不足

可能原因	排除方法
机油滤清器堵塞	更换
机油滤网堵塞	清洗或更换
机油泵性能不良	更换
机油盘或机油泵漏油	修理
机油品质不良	更换
机油油量不足	补加

04 拆卸与安装

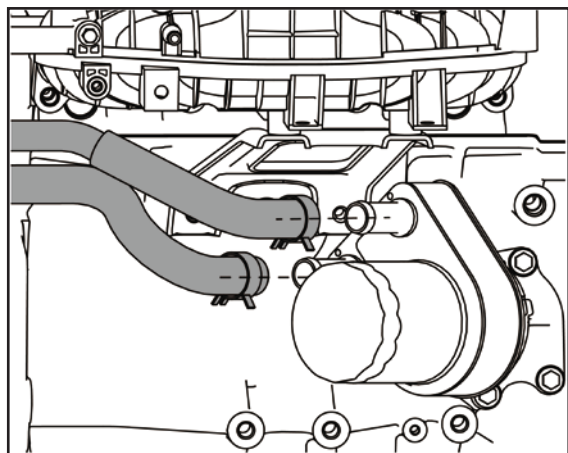
04.01 机油滤清器的拆卸与安装

	提示
☞ 机油滤清器属一次性使用件，不得重复使用。	

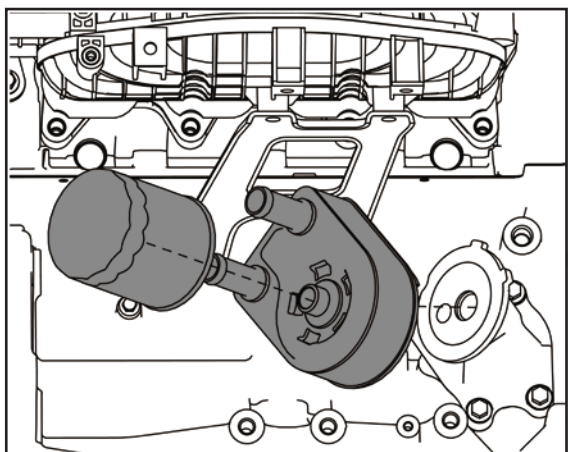
1. 使用专用扳手拆下机油滤清器。
2. 检查并清洁机油滤清器的安装表面。
3. 在新的机油滤清器的密封圈上涂上干净的机油，用手轻轻拧紧新滤清器直到滤清器密封圈贴紧安装面。
4. 再用专用扳手将其旋转
 - 旋转力矩：23±2 Nm
5. 起动发动机，并且确认不存在漏油。如果出现漏油，则修理或更换相关的部件。
6. 检查机油的油位。



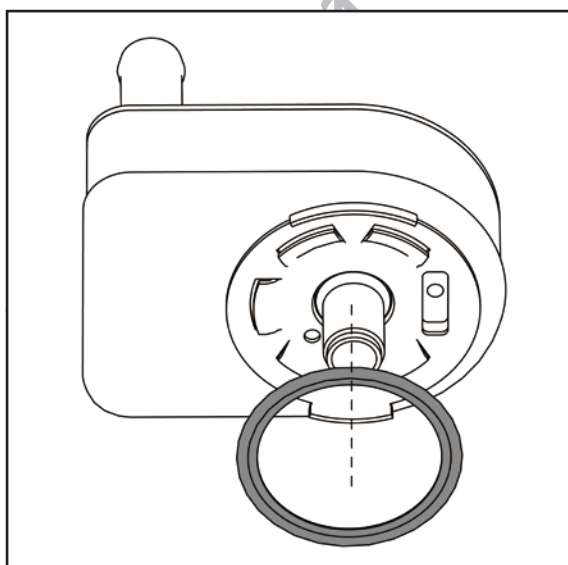
04.02 机油冷却器的拆卸与安装



- ⇒ 断开蓄电池负极。
- ⇒ 排放发动机机油→参考 [03.02 机油的更换](#)
- ⇒ 排放冷却液→参考维修手册冷却系统
- ⇒ 用抱箍钳拆卸卡箍，脱开机油冷却器的进水管和出水管。



- ⇒ 旋出机油滤清器，取下机油冷却器。
 - 冷却器螺栓拧紧力矩： $9 \pm 0.9 \text{ Nm}$
- ⇒ 松开机油滤清器连接管。
 - 连接管拧紧力矩： $50 \pm 3 \text{ Nm}$



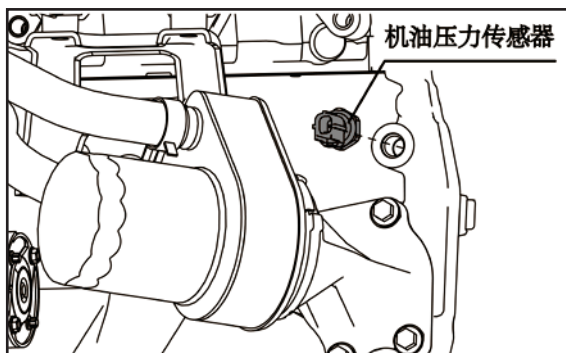
- ⇒ 取出机油冷却器 O 型密封圈。



安装

参照拆卸的相反顺序安装，安装时注意使用新的 O 型圈。

04.03 机油压力传感器的拆卸与安装



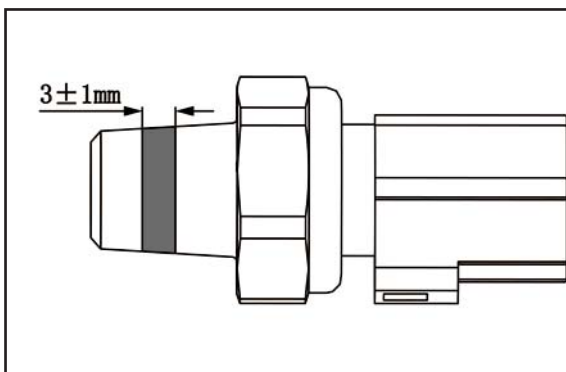
拆卸

- ⇒ 断开蓄电池负极线。
- ⇒ 断开机油压力传感器插头。
- ⇒ 使用套筒旋出机油压力传感器。
 - 拧紧力矩： 15 ± 2 Nm

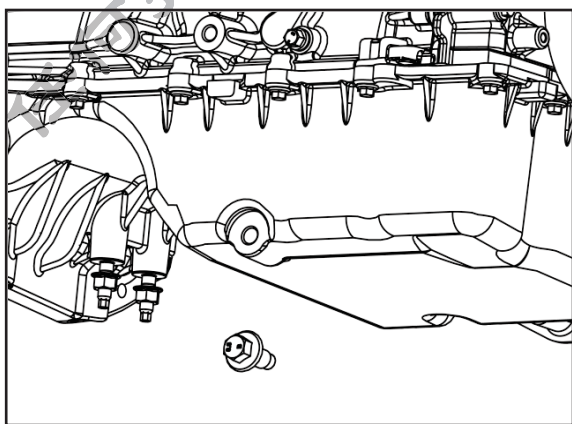
安装

参照拆卸的相反顺序安装，安装机油压力传感器时前端需涂抹的管螺纹密封胶 1567。

- 密封胶宽度为 3 ± 1 mm

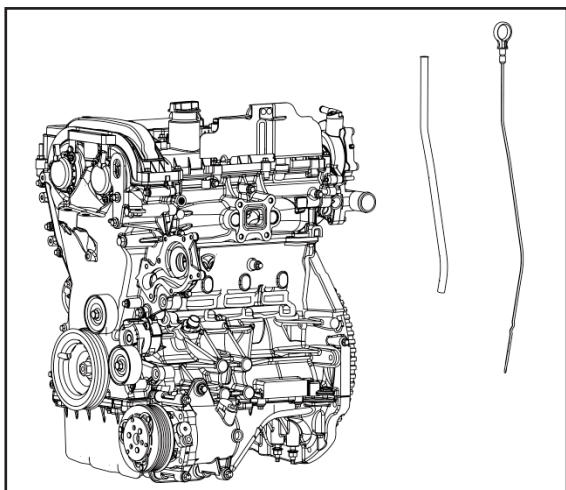


04.04 油底壳和机油集滤器的拆卸与安装



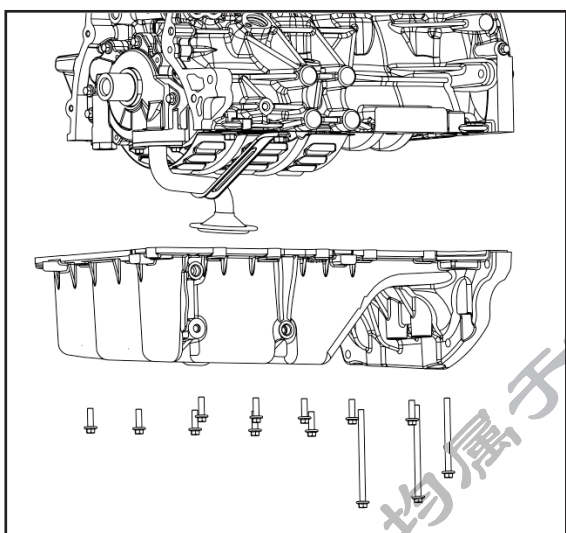
拆卸

- ⇒ 举升车辆，拆下发动机屏蔽组件。
- ⇒ 松开并取下油底壳放油螺塞，放出机油。
 - 放油螺塞拧紧力矩： 25 ± 2 Nm



⇒ 拆卸油位计总成。

- 油位计固定螺栓拧紧力矩：11±1 Nm



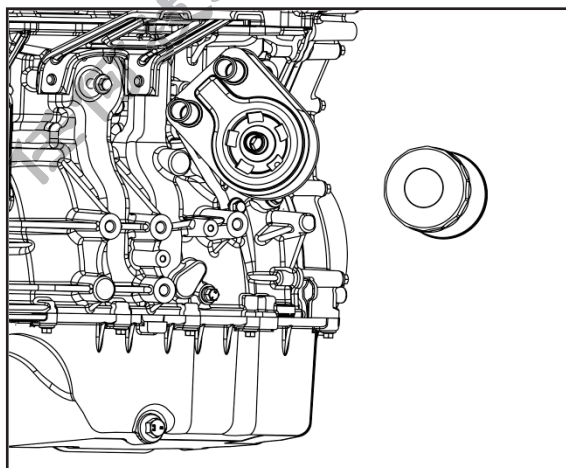
⇒ 依次松开并拆下油底壳紧固螺栓，拆下油底壳总成。

- 固定螺栓拧紧力矩：14±1 Nm

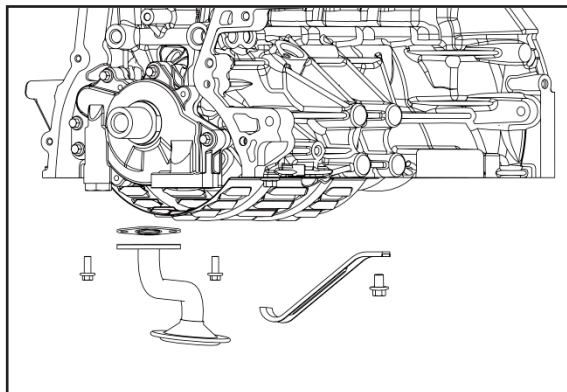


提示

机油盘与曲轴箱之间有开启口，在分离机油盘时，将机油盘从开启口处与曲轴箱分离。



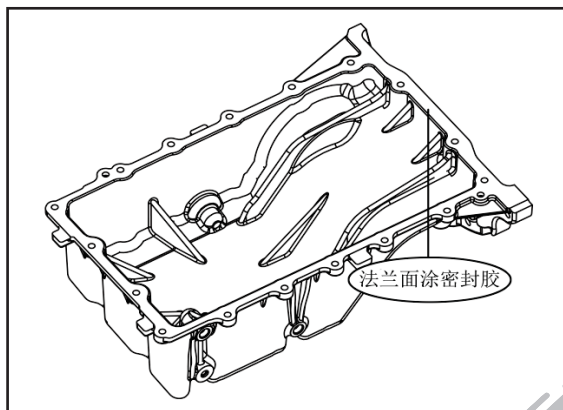
⇒ 松开并拆下机油滤清器总成紧固螺栓。



- ⇒ 拆下机油集滤器总成和集滤器密封垫。
 - 机油集滤器固定螺栓拧紧力矩： 23 ± 2 Nm
- ⇒ 取下集滤器及密封垫。
- ⇒ 清洁机油盘和气缸体之间的配合面，除去配合面上的机油，旧的密封剂和污物并清洁油盘内部。
- ⇒ 清洁集滤器滤网。

安装

参照拆卸相反顺序安装，同时注意以下几点：



1. 安装机油集滤器时，确保集滤器密封垫使用新件。先在机油集滤器上装上密封垫，拧紧集滤器螺栓，然后按规定的扭矩拧紧支架螺栓。
2. 装油底壳前，清除油底壳内部杂质、铁屑以及残留的密封剂，用平刮刀清除缸体上密封剂残余物，气缸体螺纹孔内不得有任何油污及残余密封剂。
3. 将油底壳总成装到气缸体上，在油底壳法兰面上涂密封胶，胶料应避免进入孔内，宽度 3.0~3.5mm，并按规定的顺序（交叉或用拧紧机同时拧紧）和力矩拧紧。
4. 确保使用放油螺塞新垫圈，安装完成后，给发动机重新加注机油，检查每个接头处，应无机油泄漏。



提示

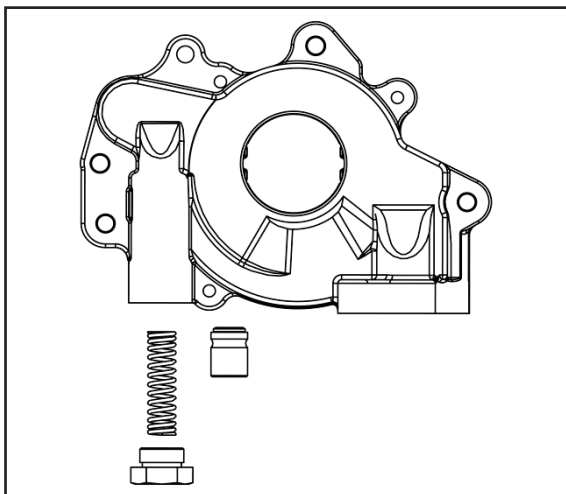
- ☞ 注意密封剂的型号和使用有效期，密封剂型号：平面密封胶 1596Fa。
- ☞ 密封剂涂胶后必须在 3 分钟内开始安装油底壳，10 分钟内拧紧油底壳。
- ☞ 安装好油底壳后，密封剂必须经过大约 30 分钟的干燥以后，才可加注发动机机油。



04.05 机油泵总成的分解与组装

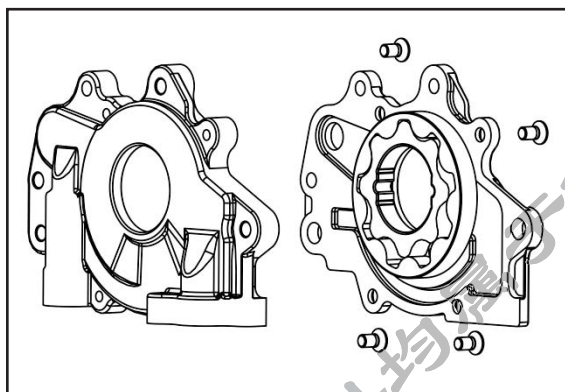
拆卸

⇒ 拆下泄压阀。

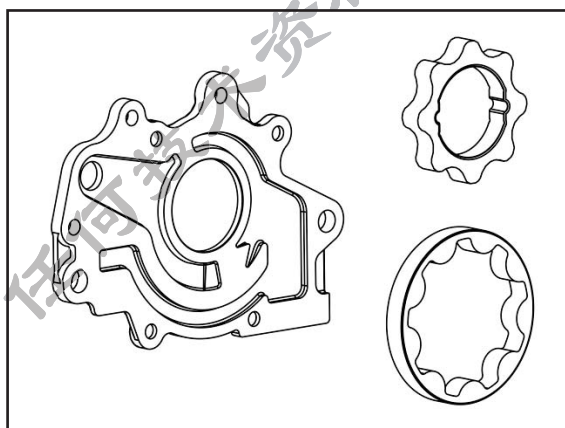


⇒ 拆下机油泵壳。

● 拧紧力矩 10 ± 2 Nm



⇒ 拆下驱动转子和从动转子。



组装

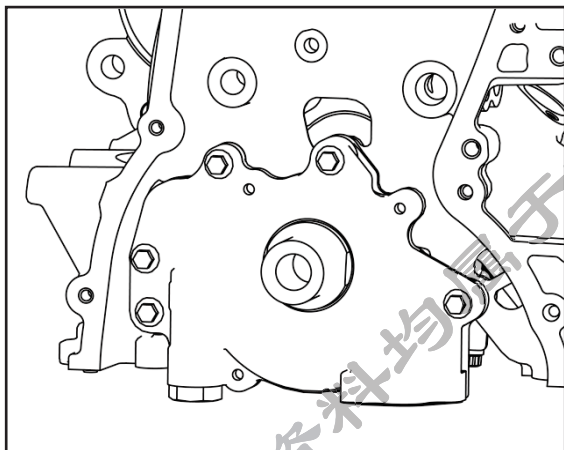
参照分解的相反顺序组装。



04.06 机油泵的拆卸与安装

拆卸

- ⇒ 断开蓄电池负极。
- ⇒ 拆卸发动机悬置→参考维修手册悬置系统
- ⇒ 拆卸凸轮轴机油控制阀电磁阀。
- ⇒ 拆卸点火线圈。
- ⇒ 拆卸气缸盖罩。
- ⇒ 举升车辆，拆卸前端传动皮带张紧机构→参考维修手册发动机机械系统
- ⇒ 拆卸油底壳→参考维修手册发动机机械系统
- ⇒ 拆卸曲轴皮带轮固定螺栓并取下皮带轮。
 - 固定螺栓拧紧力矩：350±10 Nm
- ⇒ 拆下机油泵与曲轴箱下体的5颗 M6 螺栓连接螺栓。
 - 螺栓拧紧力矩：10±2 Nm
- ⇒ 取下机油泵。



安装

参照拆卸的相反顺序安装，同时注意以下几点：

1. 确保使用新的密封垫，将机油泵内转子的扁方与曲轴的扁方对正并导入。
2. 发动机重新加注机油至规定标准。
3. 起动发动机，检查是否有机油渗漏。检查发动机机油压力是否正常。



05 技术参数

05.01 材料规格

名称	规格
机油压力传感器管螺纹密封胶	1567
油底壳密封胶	1596Fa

05.02 普通规格

名称	规格	
机油泵类型	转子外挂式机油泵	
机油压力	怠速转速	100～300 Kpa
	3000r/min	300～490 Kpa
	额定转速（5500r/min）	400～500 Kpa
发动机润滑	SM 级 5W-30	
保养加注量(放油后，更换滤清器)	4.2±0.1 L	
保养加注量(放油后，不更换滤清器)	4.0±0.1 L	
维修加注量（重装发动机或更换中缸机等）	4.5±0.1 L	

	标准值	极限值
机油泵转子和泵壳体间隙	0.10~0.17	0.20
机油泵内转子和外转子尖端间隙	0.1~0.15	0.35
机油泵壳体至转子间侧面间隙	0.03~0.08	0.10

05.03 扭矩规格

名称	力矩 (Nm)
油底壳放油螺塞	25±2
机油盘固定螺栓	14±1



机油泵固定螺栓	11 ± 1
机油滤清器紧固力矩	23 ± 2
机油冷却器固定螺栓	9 ± 0.9
机油压力开关紧固力矩	15 ± 2
机油泵集滤器固定螺栓	23 ± 2
机油滤清器连接管紧固力矩	50 ± 3
油位计固定螺栓	12 ± 2

任何技术资料均属于保密文件，请妥善保管。