

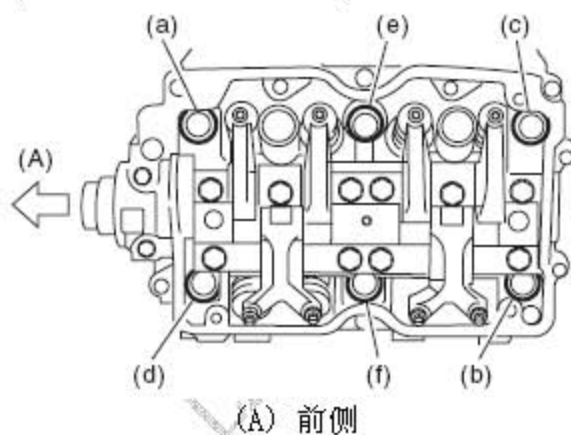
## 7. 缸体

### 7.1 拆卸

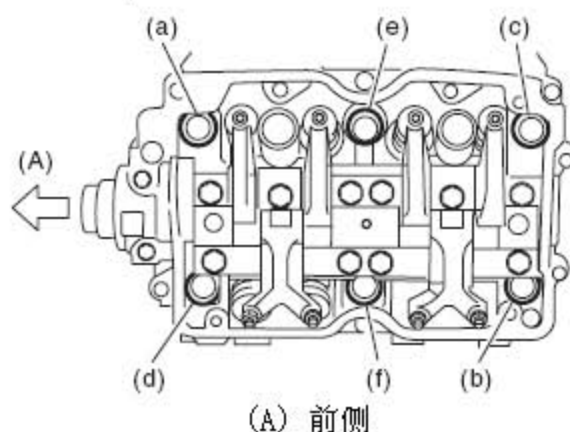
**注意：**执行此步骤之前，彻底排空发动机机油。

- 1). 拆下进气歧管。
- 2). 拆下 V 形带。
- 3). 拆下曲轴皮带轮。
- 4). 拆下正时皮带盖。
- 5). 拆下正时皮带。
- 6). 拆下凸轮轴链轮。
- 7). 拆下曲轴链轮。
- 8). 拆下发电机和空调压缩机及它们的支架。
- 9). 拆下摇臂盖。
- 10). 按图中所示的字母顺序拆下缸盖螺栓。

**注意：**保留螺栓 (a) 和 (c) 三或四个螺母啮合以防止缸盖掉落。



- 11). 用塑料锤子轻敲缸盖的同时，将它从缸体上分离出来。
- 12). 拆下螺栓(a)和(c)以拆下缸盖。



- 13). 拆下缸盖衬垫。

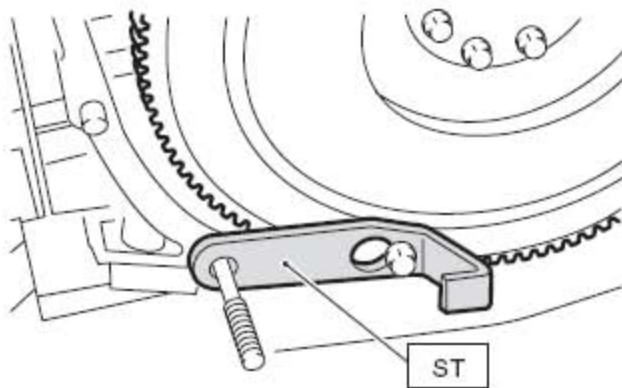
**注意：**请勿划伤缸盖和缸体的配合面。

- 14). 类似地，拆下右侧缸盖。

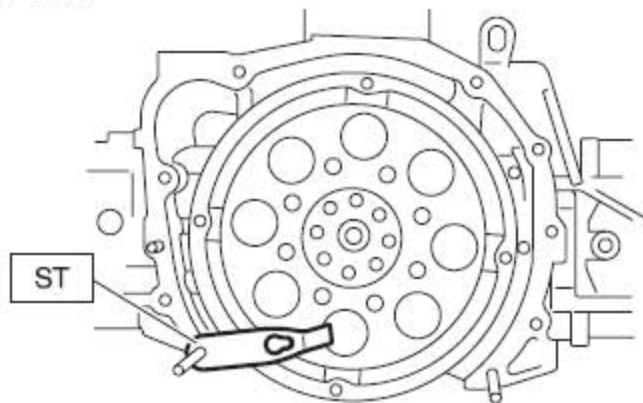
15). 拆下离合器外壳盖。(MT 车型)

16). 拆下飞轮 (MT 车型) 或驱动盘 (AT 车型)。使用 ST, 锁住曲轴。  
ST 曲轴限位器

● MT 车型



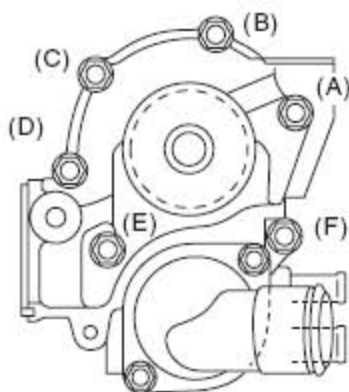
● AT 车型



17). 拆下油水分离器盖。

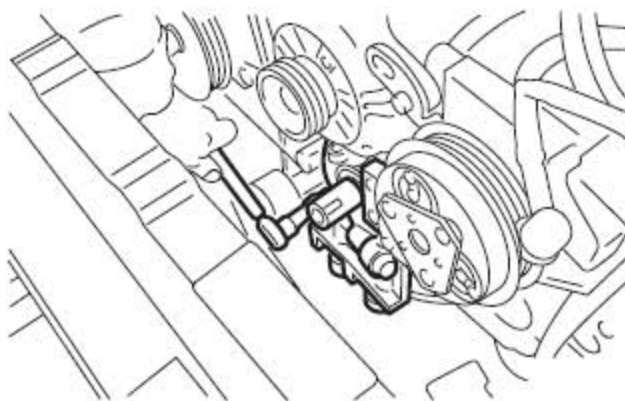
18). 拆下加热器水旁通管。

19). 按图中所示的字母顺序松开螺栓, 然后拆下水泵。



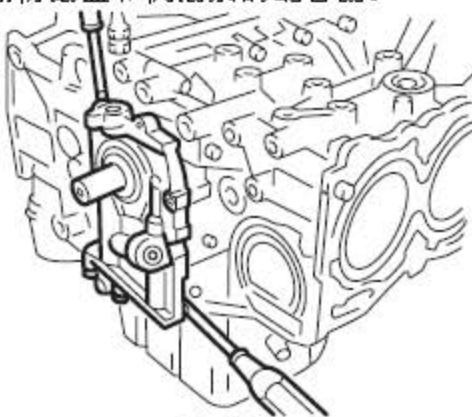
20). 拆下将机油泵安装到缸体上的螺栓。

分解和检查机油泵时, 在拆下机油泵前松开泄压阀旋塞。



21). 使用平头螺丝刀从缸体上拆下机油泵。

**注意：**小心不要划伤缸盖和机油泵的配合面。



22). 拆下油底壳。

A). 摆放缸体，使得# 2 缸和# 4 缸活塞侧朝上。

B). 拆下将油底壳固定到缸体的螺栓。

C). 在缸体到油底壳的间隙中插入油底壳刀片，并拆下油底壳。

**注意：**请勿用螺丝刀或类似工具来代替油底壳刀片。

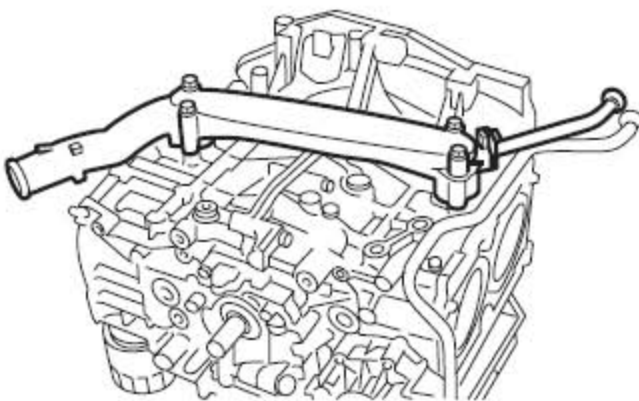
23). 拆下机油集滤器撑杆。

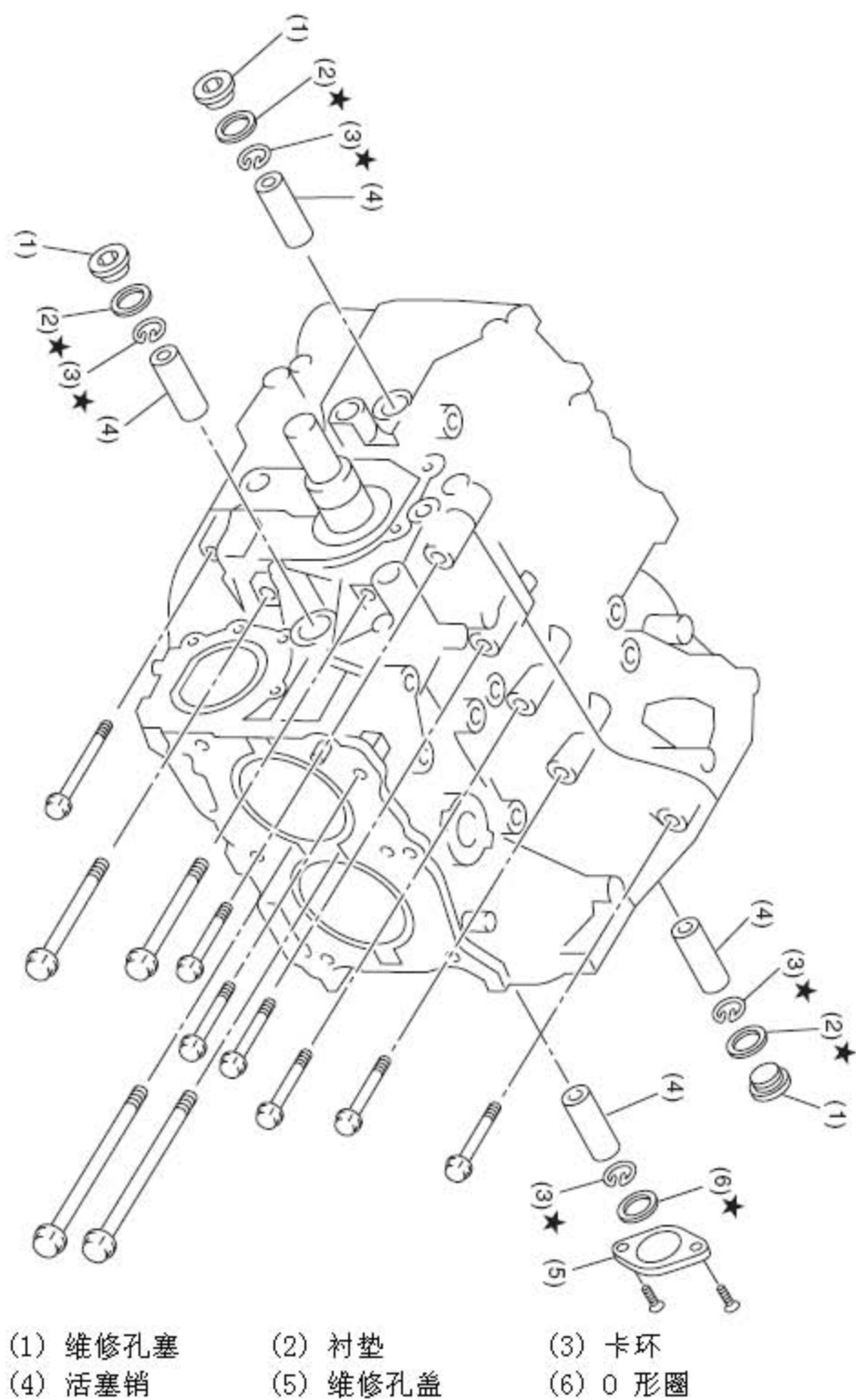
24). 拆下机油集滤器。

25). 拆下挡板。

26). 拆卸机油滤清器。

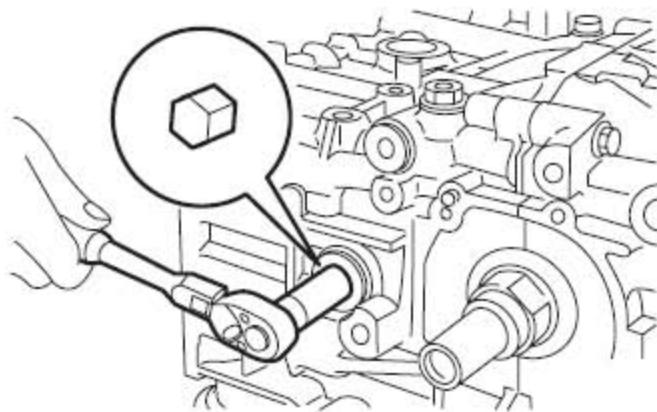
27). 拆下水管。



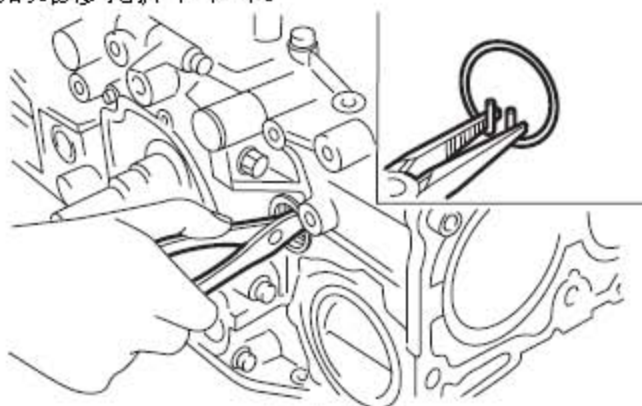


28). 使用六角头扳手 [14 mm] 拆下维修孔盖和维修孔塞。





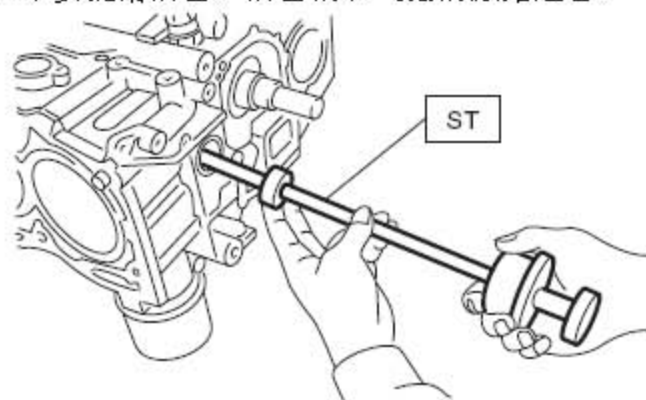
- 29). 旋转曲轴以使 #1 和 #2 活塞到达下止点位置，然后将活塞卡环通过 #1 和 #2 号缸的维修孔拆下卡环。



- 30). 使用专用工具从 #1 和 #2 活塞抽出活塞销。

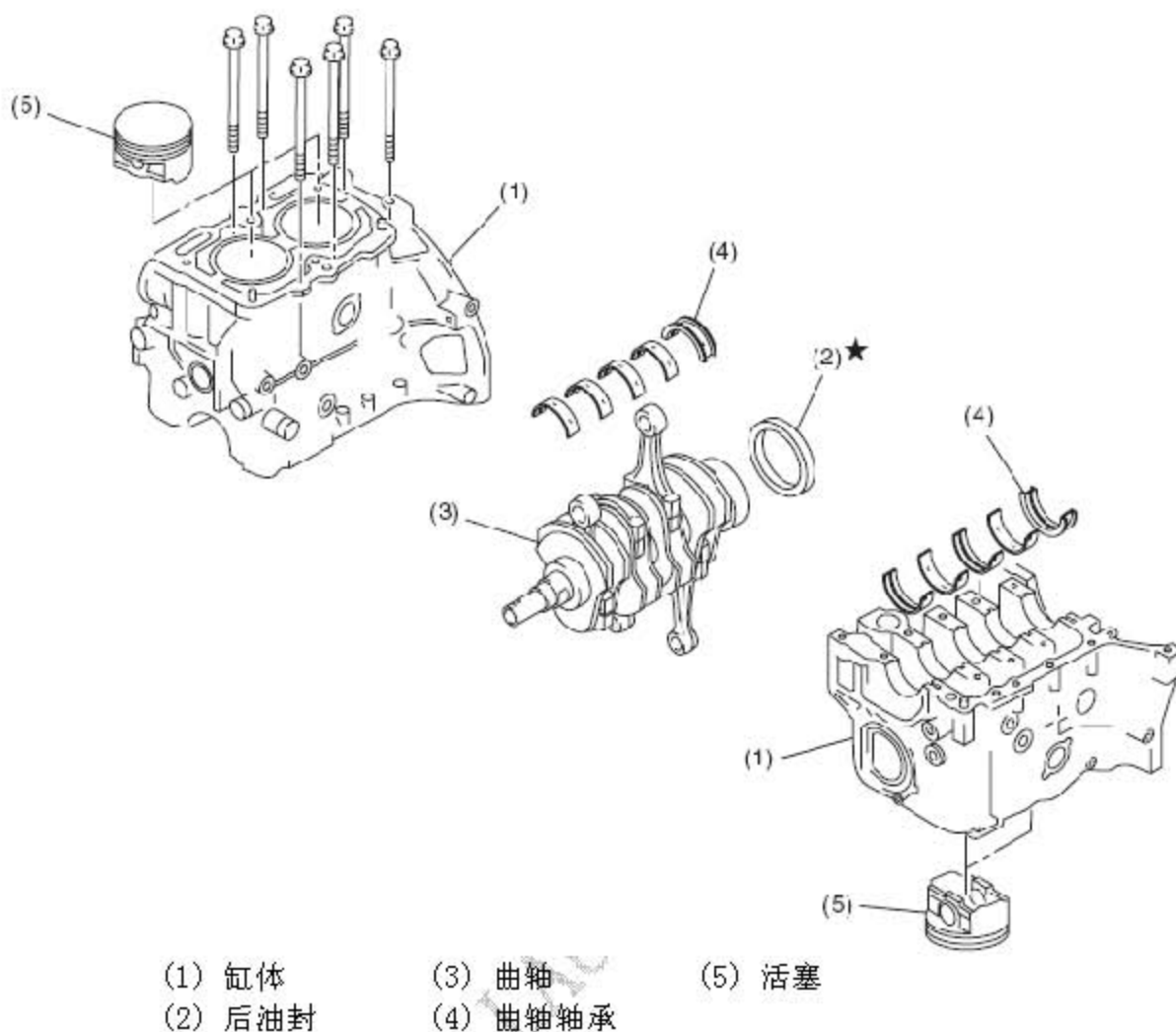
ST 活塞销拆卸器

**注意：**小心不要混淆活塞、活塞销和气缸的原始组合。



- 31). 类似地，从 #3 和 #4 活塞上拆下活塞销。  
32). 拆下将缸体连接到 #2 和 #4 气缸侧的螺栓。  
33). 松开将缸体连接到 #1 和 #3 气缸侧的螺栓两或三圈。  
34). 摆放缸体，使得 #1 和 #3 缸朝上，然后拆下缸体连接螺栓。  
35). 分离缸体（右）和（左）。

**注意：**分离缸体时，防止连杆掉落或损坏缸体。



36). 拆下后油封。

37). 拆下曲轴连同连杆。

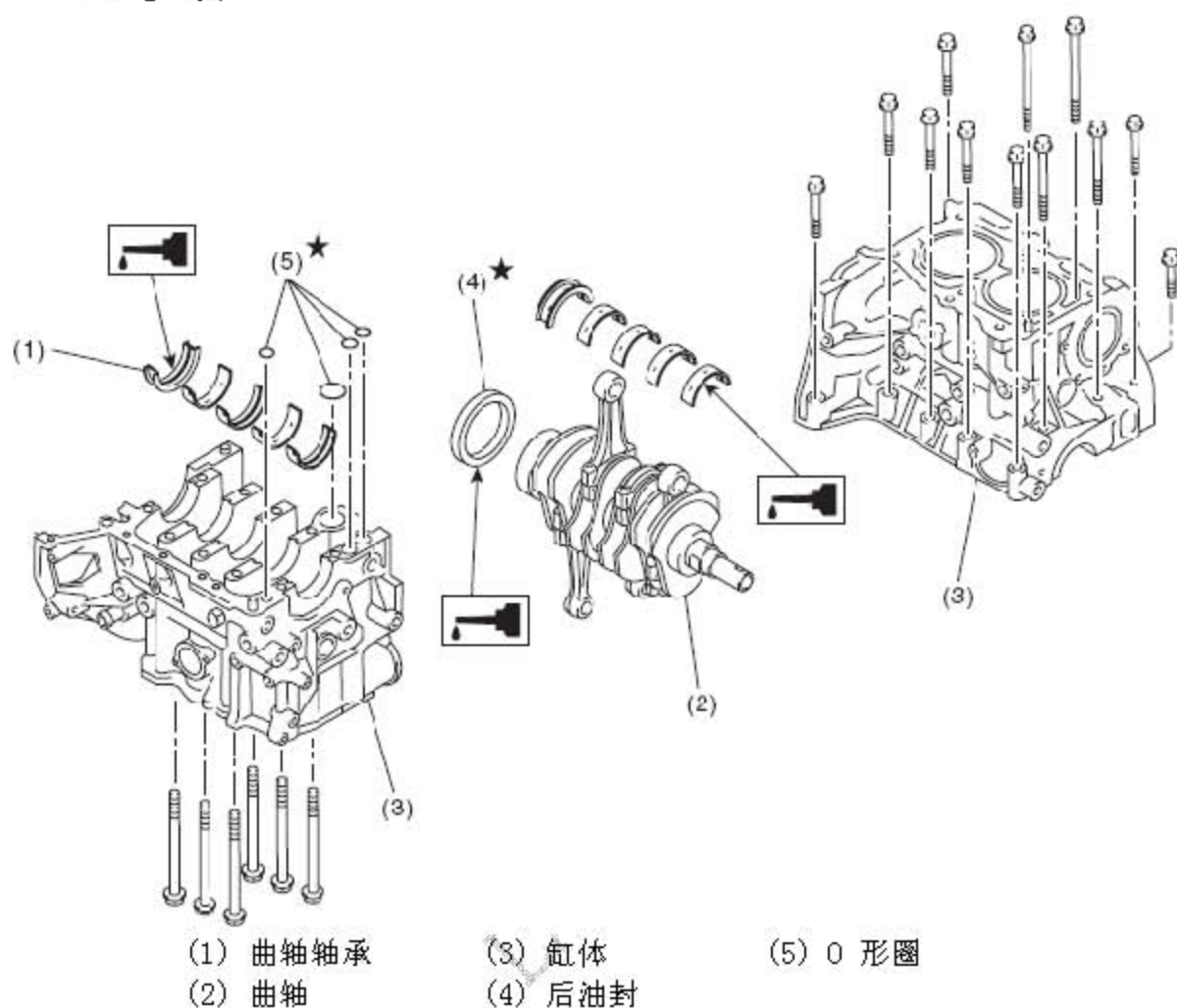
38). 使用锤子手柄从缸体拆下曲轴轴承。

**注意：**小心不要混淆曲轴轴承组合。在锁紧唇反向端按下轴承。

39). 使用木杆或锤子柄从缸体抽出各活塞。

**注意：**小心不要混淆活塞和气缸的原始组合。

## 7.2 安装

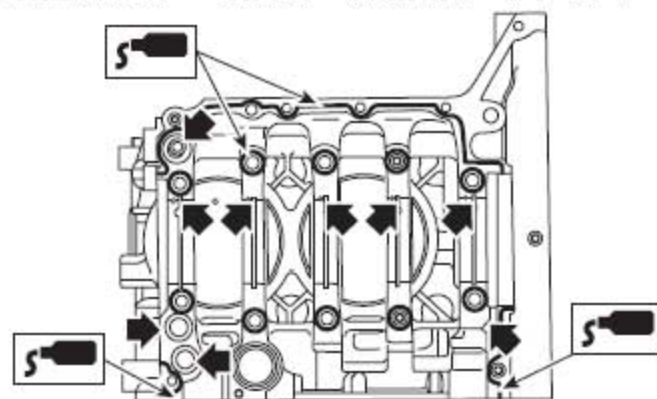


**注意：**安装前，去除轴承和缸体配合面上的机油。在曲轴销上涂一层发动机机油。

1). 将曲轴放置到 #2 和 #4 缸体上。

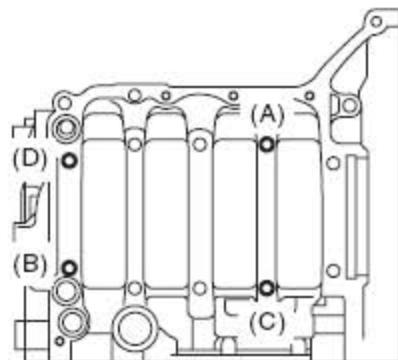
2). 将密封胶涂到 #1 和 #3 缸体的配合面，并将它放到 #2 和 #4 缸体上。

**注意：**防止密封胶溢过 O 形圈槽、机油通道、轴承槽等。

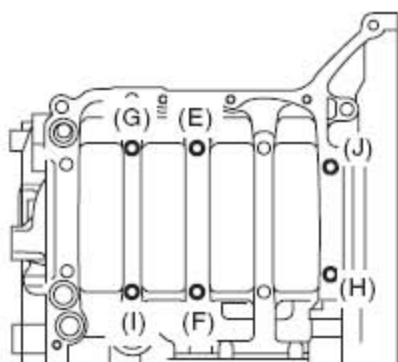


3). 在垫圈和螺栓螺纹上涂一薄层发动机油。

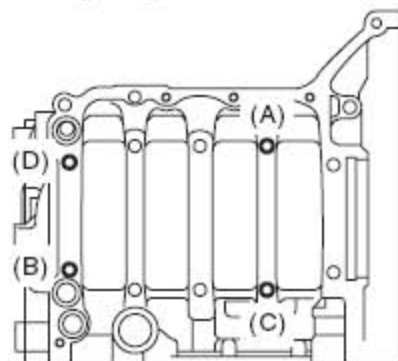
- 4). 按字母顺序拧紧左侧 (A — D) 上的 10mm 缸体连接螺栓。  
拧紧扭矩: 10 N·m (1.0 kgf·m, 7.4 ft-lb)



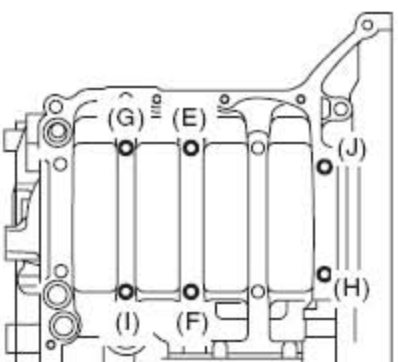
- 5). 按字母顺序拧紧右侧 (E — J) 上的 10mm 缸体连接螺栓。  
拧紧扭矩: 10 N·m (1.0 kgf·m, 7.4 ft-lb)



- 6). 按字母顺序进一步拧紧左侧缸体连接螺栓 (A — D)。  
拧紧扭矩: 18 N·m (1.8 kgf·m, 13.3 ft-lb)



- 7). 按字母顺序进一步拧紧右侧缸体连接螺栓 (E — J)。  
拧紧扭矩: 18 N·m (1.8 kgf·m, 13.3 ft-lb)





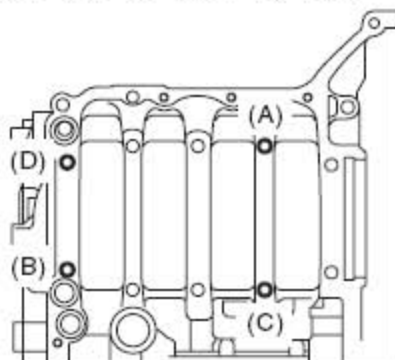
8). 按字母顺序进一步拧紧左侧缸体连接螺栓 (A — D)。

- (A), (C): 按角度拧紧

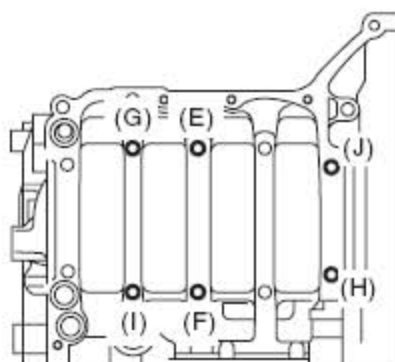
拧紧角度:  $90^\circ$

- (B), (D): 按力矩拧紧

拧紧扭矩:  $40 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $4.1 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ,  $29.6 \text{ ft} \cdot \text{lb}$ ).



9). 按字母顺序按  $90^\circ$  进一步拧紧右侧缸体连接螺栓 (E — J)。

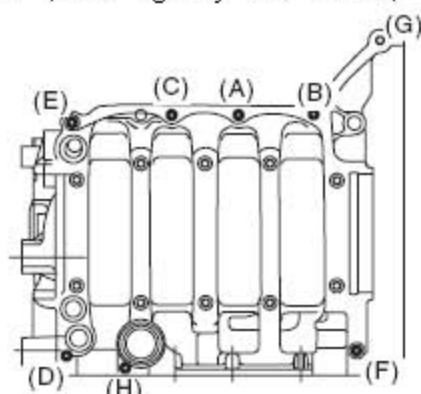


10). 按字母顺序拧紧左侧 (A—H) 上的 8mm 和 6mm 缸体连接螺栓。

拧紧扭矩:

(A) — (G):  $25 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $2.5 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ,  $18.4 \text{ ft} \cdot \text{lb}$ )

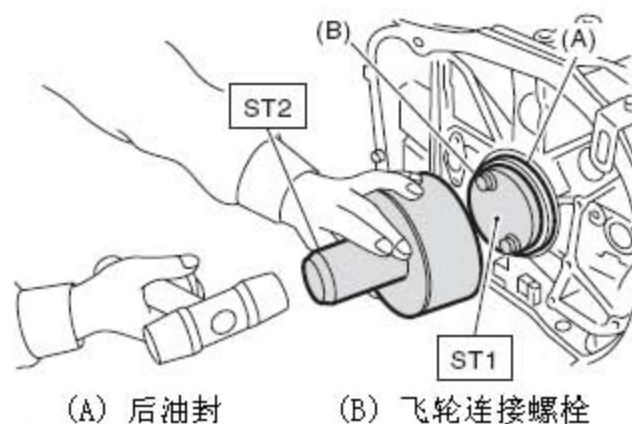
(H):  $6.4 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $0.65 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ,  $4.7 \text{ ft} \cdot \text{lb}$ )



11). 使用 ST1 和 ST2 安装后油封。

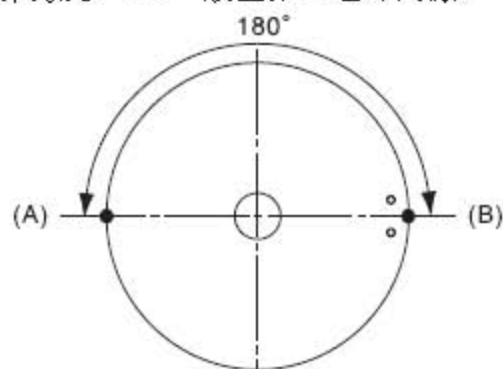
ST1 曲轴油封导向器

ST2 曲轴油封安装器

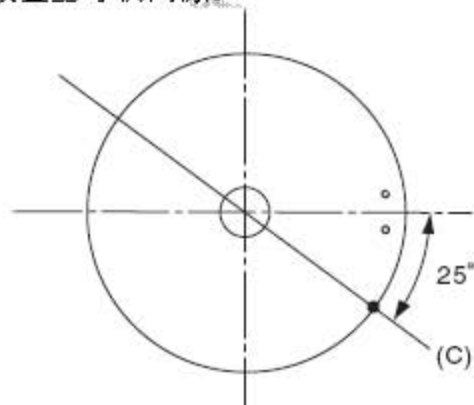


**注意：**使用新后油封。

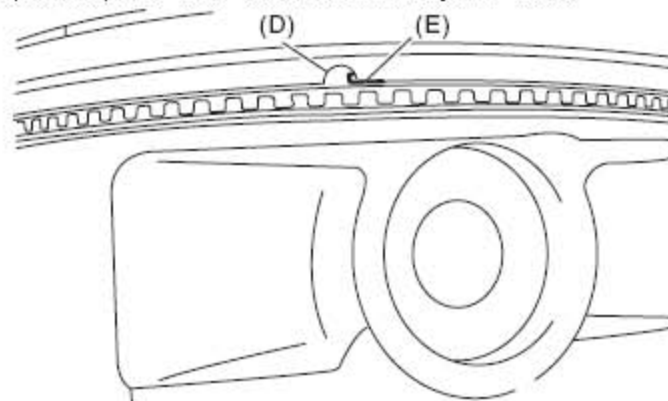
- 12). 在图中的 (A) 或 (B) 处放置头环间隙。
- 13). 在头环间隙的反向侧以  $180^\circ$  放置第二道环间隙。



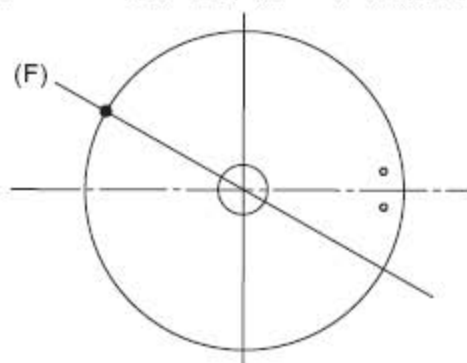
- 14). 在图中 (C) 处放置上导轨间隙。



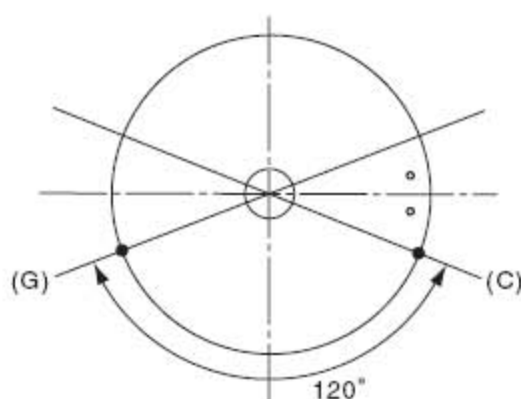
- 15). 将上导轨放置限位器 (E) 对准活塞上的侧孔 (D)。



- 16). 在 (C) 的反方向  $180^\circ$  上, 图中的 (F) 处放置扩张器间隙。

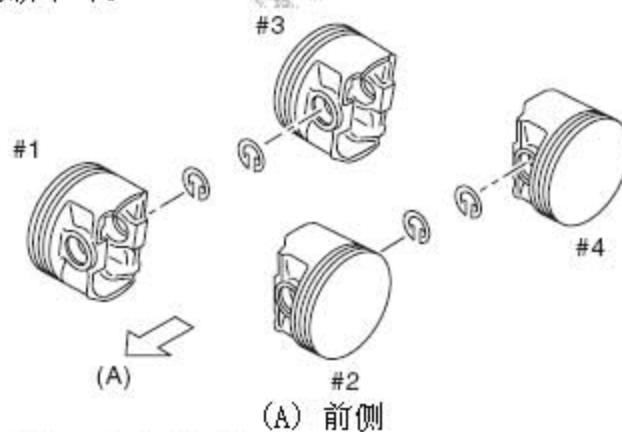


- 17). 在 (G) 位置设置下导轨间隙, 其位于 (C) 的顺时针  $120^\circ$  方位。

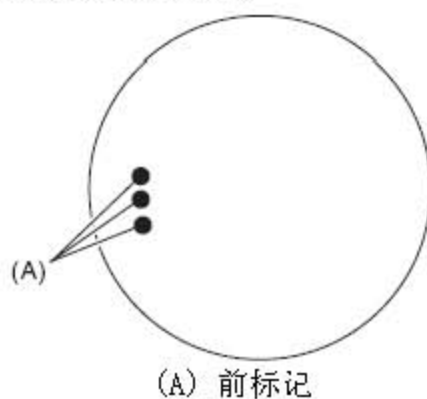


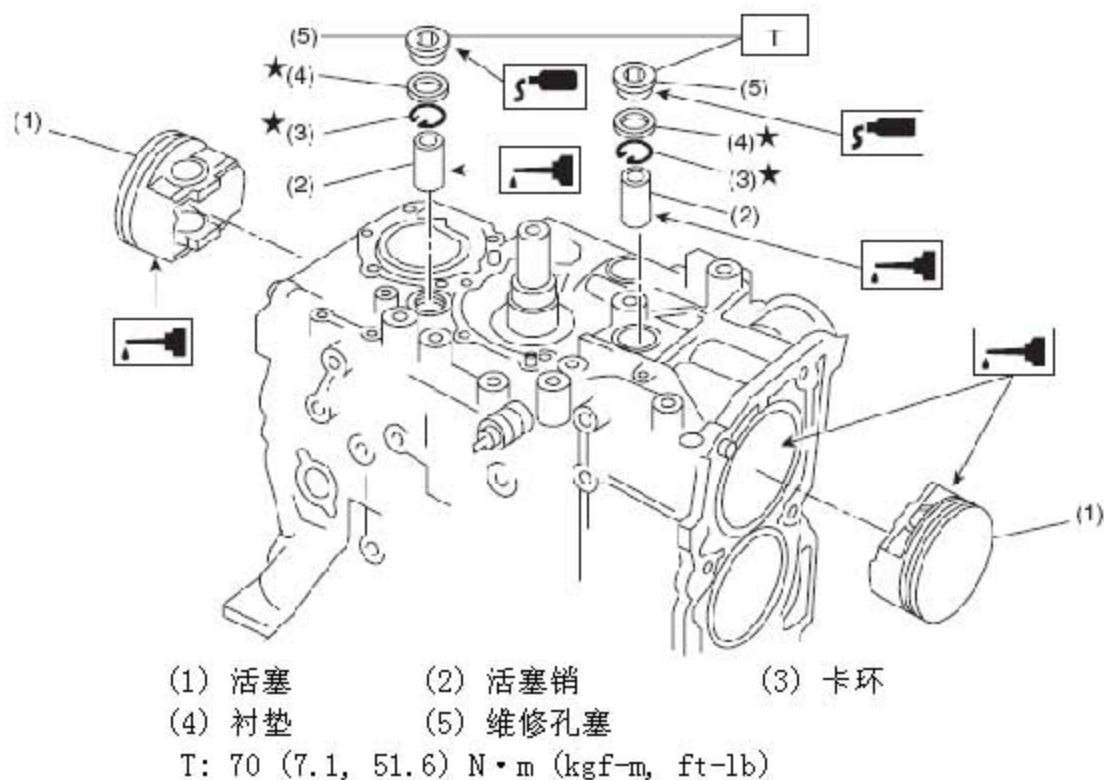
- 18). 安装卡环。当将所有活塞放置在相应的气缸上时, 在缸体中维修孔反向的活塞孔中安装卡环。

**注意:** 使用新卡环。



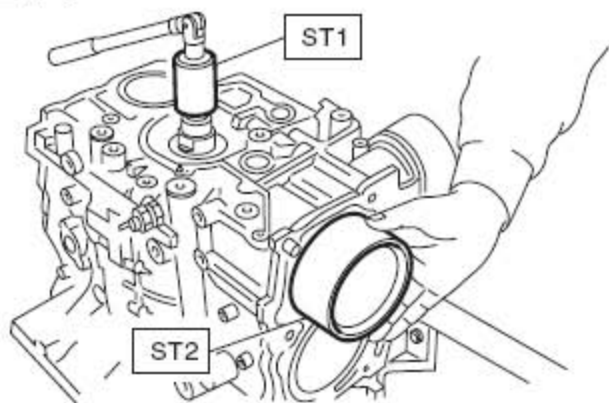
**注意:** 活塞前标记朝向发动机前方。





#### 19). 安装活塞。

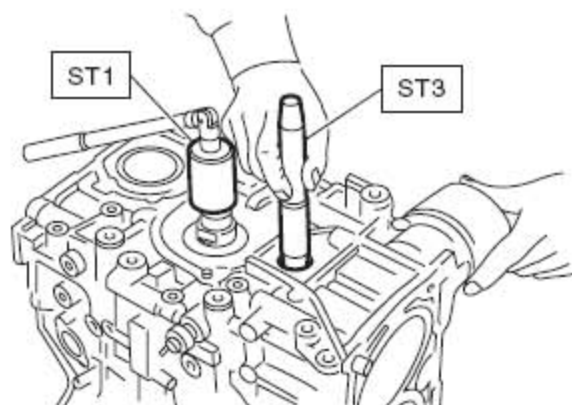
- A). 摆放缸体，使得 #1 和 #2 缸侧朝上。
- B). 使用专用工具 1，转动曲轴以使 #1 和 #2 连杆达到下止点。  
ST1 曲轴座
- C). 在活塞和气缸上涂一层发动机机油，并使用专用工具 2 将活塞插入它们的气缸。  
ST2 活塞导管



#### 20). 安装活塞销。

- A). 在 ST3 上涂一层发动机机油。
- B). 将 ST3 插入维修孔中，并将活塞销孔对准连杆小头。  
ST3 活塞导管

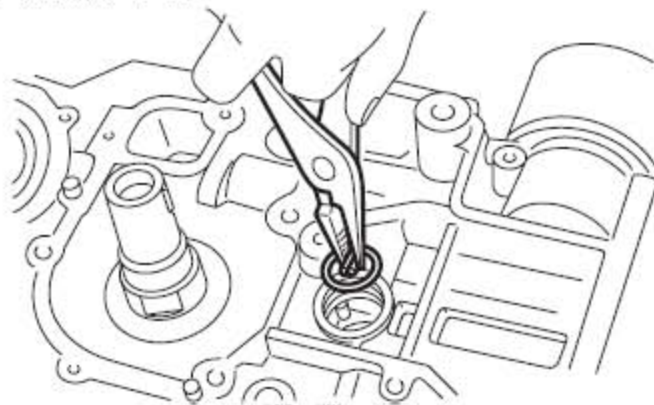




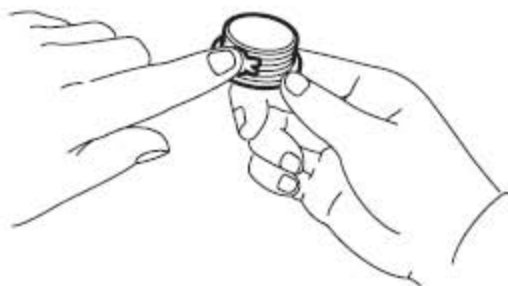
C). 在活塞销上涂一层发动机机油，并将活塞销通过维修孔插入活塞和连杆。

D). 安装卡环。

**注意：**使用新卡环。

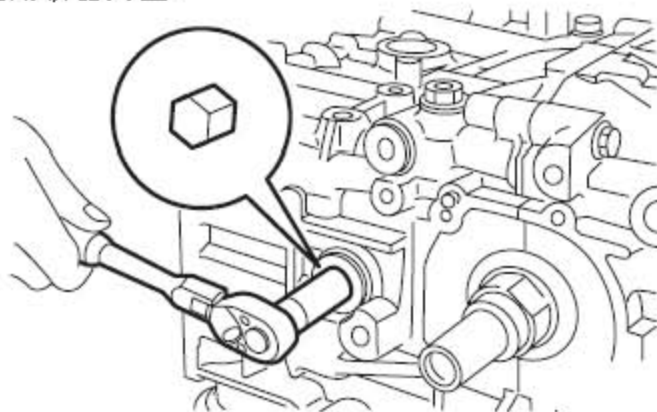


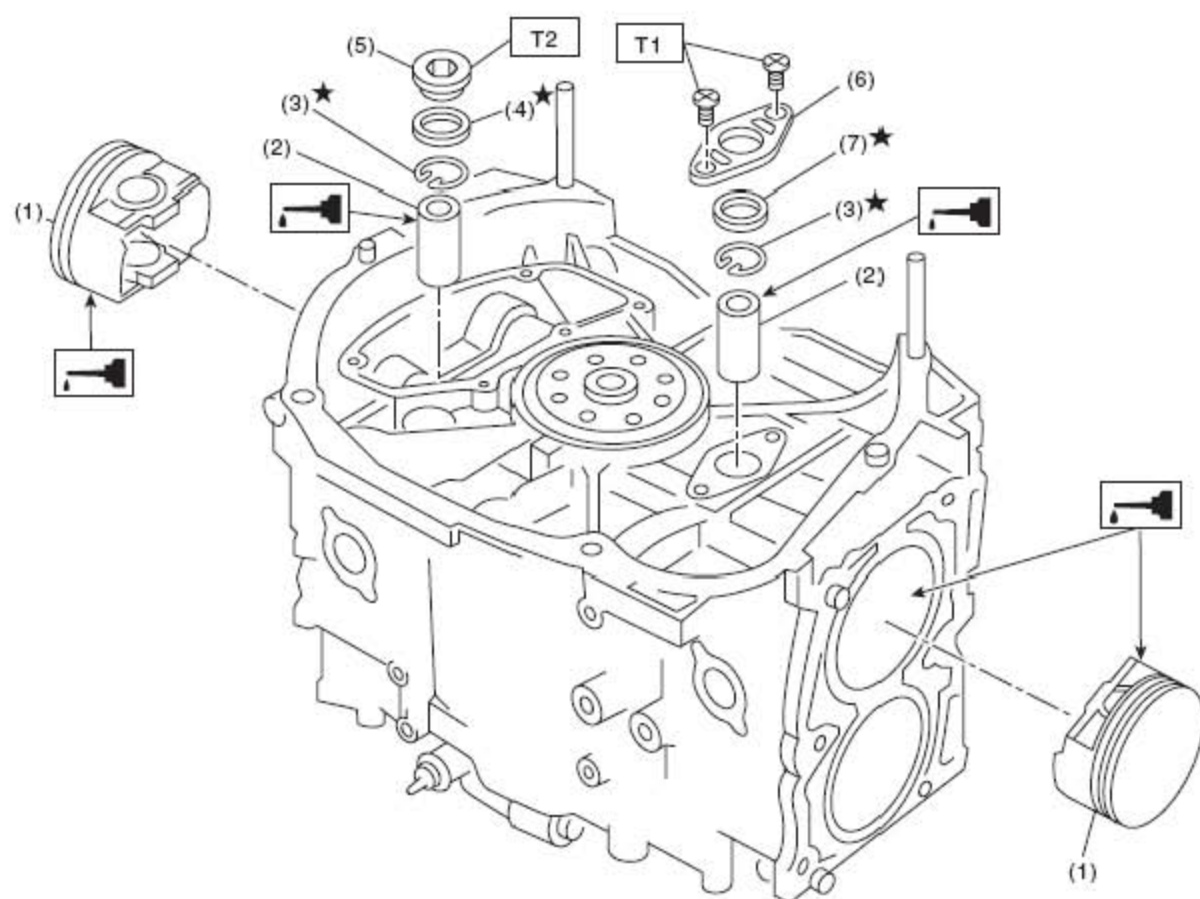
E). 在维修孔塞周围涂上密封胶。



F). 安装维修孔塞和衬垫。

**注意：**使用新密封垫。

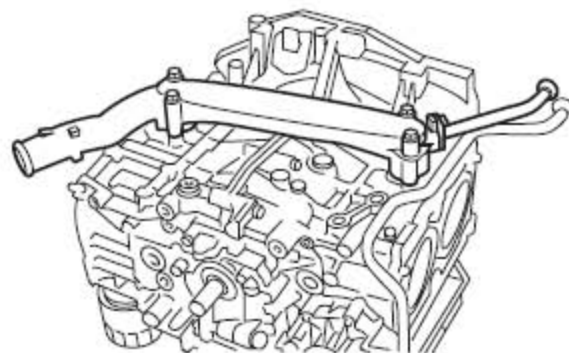




- (1) 活塞 (2) 活塞销 (3) 卡环 (4) 衬垫  
 (5) 维修孔塞 (6) 维修孔盖 (7) O 形圈  
 拧紧扭矩:  $N \cdot m$  ( $kgf \cdot m$ ,  $ft \cdot lb$ )  
 T1: 6.4 (0.65, 4.7) T2: 70 (7.1, 51.6)

G). 摆放缸体, 使得 #3 和 #4 缸侧朝上。与用于#1 和 #2 缸相同的步骤, 安装活塞和活塞销。

21). 安装水管。



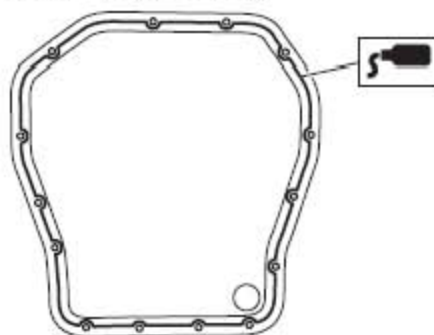
22). 安装挡板。

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

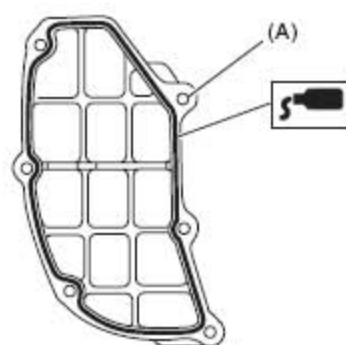
23). 安装机油集滤器和 O 形圈。

拧紧扭矩:  $10 N \cdot m$  (1.0  $kgf \cdot m$ , 7.4  $ft \cdot lb$ )

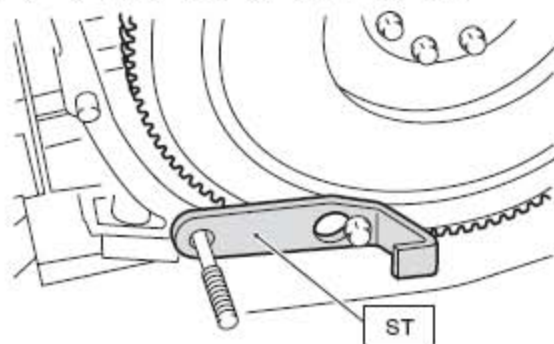
- 24). 安装机油集滤器撑杆。  
25). 在配合面上涂上密封胶, 安装油底壳。



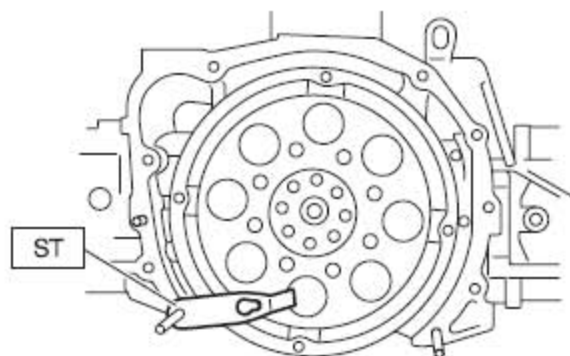
- 26). 在图中所示配合面以及螺栓 (A) 的螺纹部分涂密封剂, 然后安装油分离器盖。



- 27). 安装飞轮。(MT 车型)  
使用专用工具锁紧曲轴。  
ST 曲轴限位器  
拧紧扭矩: 72 N·m (7.3 kgf-m, 52.8 ft-lb)



- 28). 安装主动盘。(AT 车型)  
使用专用工具锁紧曲轴。  
ST 曲轴限位器  
拧紧扭矩: 72 N·m (7.3 kgf-m, 52.8 ft-lb)

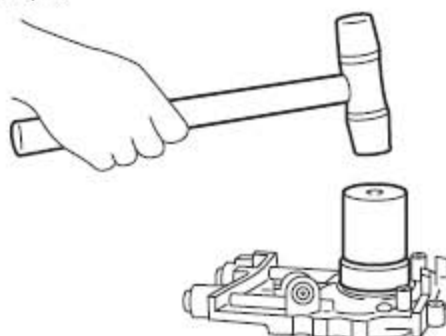


29). 安装摇臂盖。

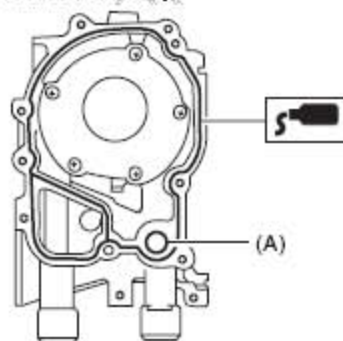
30). 机油泵的安装:

A). 拆下后丢弃前油封。使用专用工具更换新零部件。

ST 油封安装工具

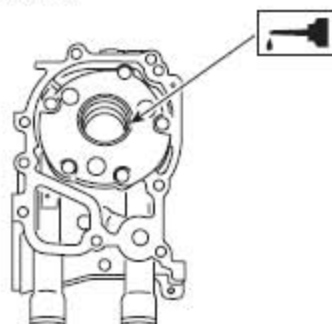


B). 在机油泵的配合面上涂抹密封胶。



(A) O 形圈

C). 在油封内侧涂上一层机油。



D). 将机油泵安装到缸体。注意安装期间请勿损坏油封。

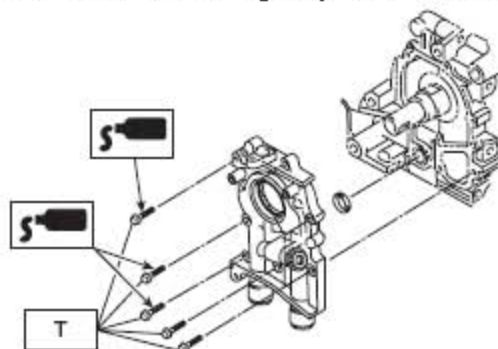
**注意:**



- 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。

E). 在三个螺栓螺纹上涂上密封胶。

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



31). 安装维修孔塞和衬垫。

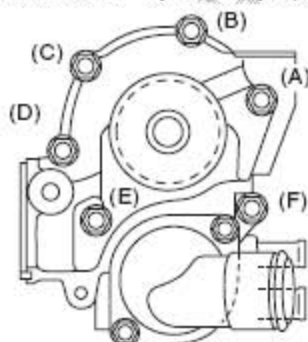
拧紧扭矩:

首先:  $12 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $1.2 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ,  $8.7 \text{ ft} \cdot \text{lb}$ )

其次:  $12 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $1.2 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ,  $8.7 \text{ ft} \cdot \text{lb}$ )

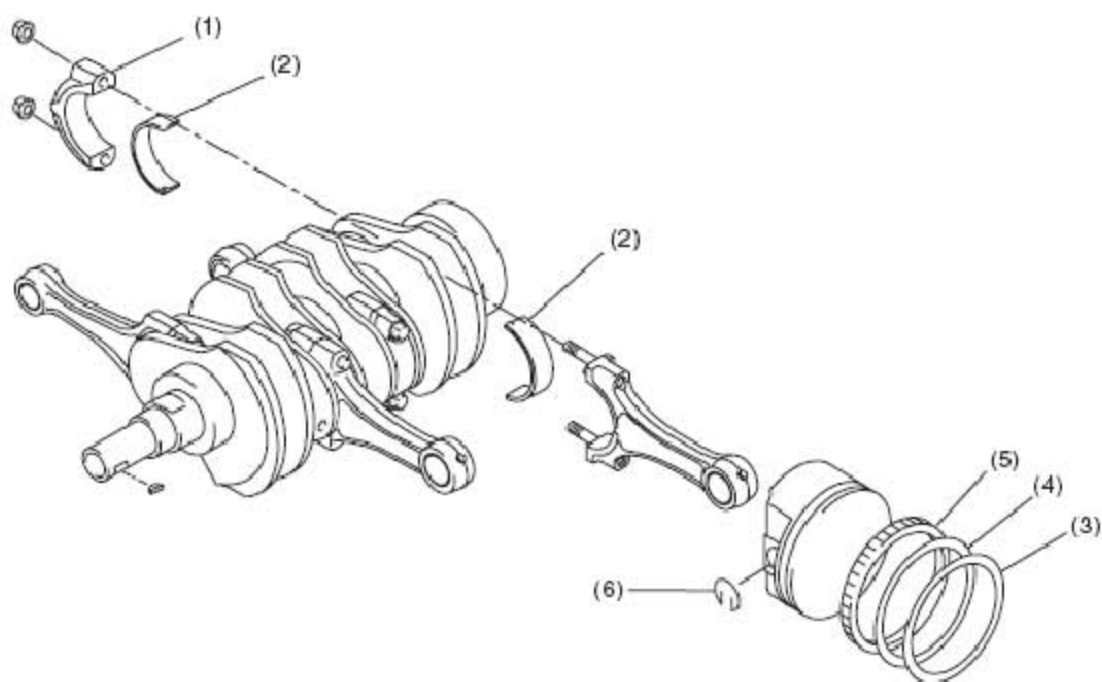
**注意:**

- 确保使用新衬垫。
- 如图所示, 安装水泵时, 按字母顺序分两级拧紧螺栓。



- 32). 安装加热器水旁通管。
- 33). 安装机油滤清器。
- 34). 拧紧缸盖螺栓。
- 35). 安装油位计导管并拧紧螺栓。(仅左侧)
- 36). 安装摇臂盖和摇臂盖衬垫。
- 注意:** 使用新摇臂盖垫圈。
- 37). 安装曲轴链轮。
- 38). 安装凸轮轴链轮。
- 39). 安装正时皮带。
- 40). 安装正时皮带盖。
- 41). 安装曲轴皮带轮。
- 42). 将发电机空调压缩机支架装到缸盖上。
- 43). 安装 V 形带。
- 44). 安装进气歧管。

### 7.3 分解



- |          |          |        |
|----------|----------|--------|
| (1) 连杆盖  | (3) 顶环   | (5) 油环 |
| (2) 连杆轴承 | (4) 第二个环 | (6) 卡环 |

1). 拆卸连杆盖。

2). 拆卸连杆轴承。

**注意：**按顺序排列拆下连杆、连杆盖和轴承，以防混淆。

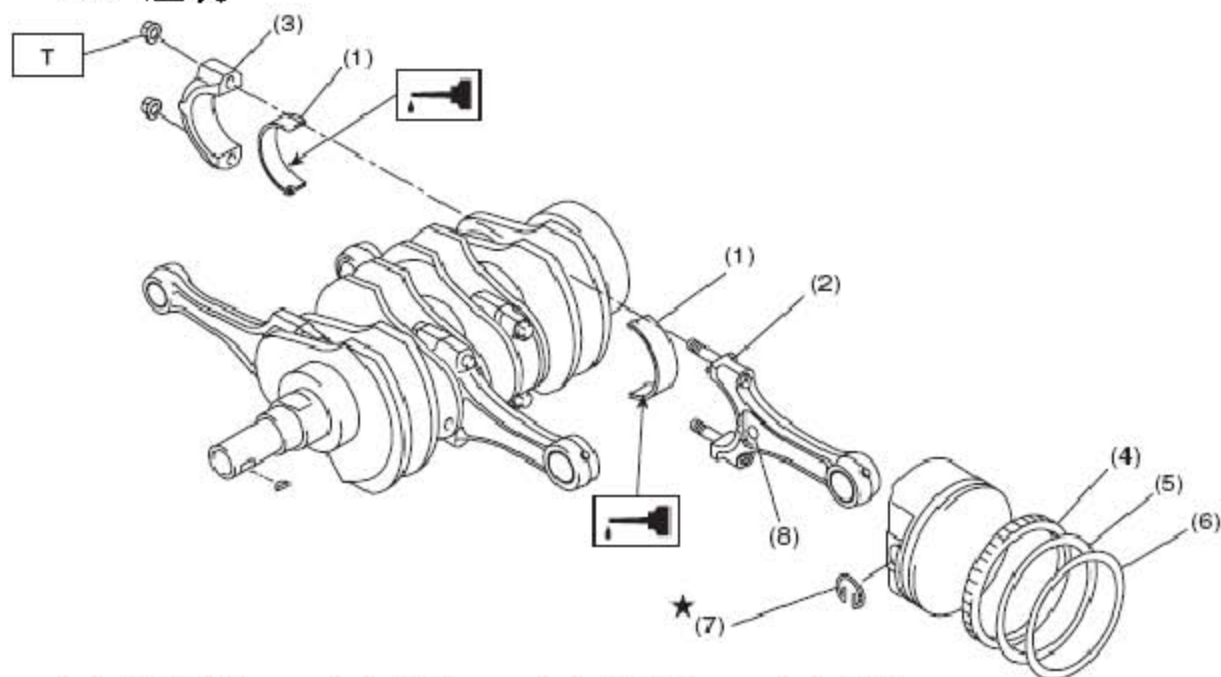
3). 使用活塞环扩张器拆下活塞环。

4). 用手拆下油环。

**注意：**按正确顺序排列拆下的活塞环，以防混淆。

5). 拆卸卡环。

## 7.4 组装



- |          |        |         |         |
|----------|--------|---------|---------|
| (1) 连杆轴承 | (2) 连杆 | (3) 连杆盖 | (4) 油环  |
| (5) 第二个环 | (6) 顶环 | (7) 卡环  | (8) 侧标记 |

- 1). 将机油涂到连杆轴承的表面。
- 2). 将连杆轴承安装到连杆和连杆盖上。
- 3). 将标记侧朝上放置各连杆，然后安装它。
- 4). 安装连杆盖以及连杆螺母。确保安装期间连杆盖上的箭头朝前。

### 注意：

- 各连杆有各自相配的盖。通过检查它们的配合编号来确保正确组装。
- 拧紧连杆螺母时，在螺纹上涂抹机油。

- 5). 按此顺序手动安装上导轨，扩张器和下导轨。使用活塞环扩张器安装第二道环和头环。

## 7.5 检查

### 7.5.1 缸体

- 1). 目视检查是否有裂纹和损坏。尤其，使用液体渗透测试仪检查重要的零部件。
- 2). 检查机油通道是否阻塞。
- 3). 使用直尺检查气缸体与缸盖的配合面是否翘曲，必要时通过研磨进行校正。
  - 翘曲极限：0.025 mm (0.00098 in)
  - 研磨极限：0.1 mm (0.004 in)
  - 缸体标准高度：201.0 mm (7.91 in)

### 7.5.2 气缸和活塞

- 1). 缸径的尺寸压印在缸体前上表面上。

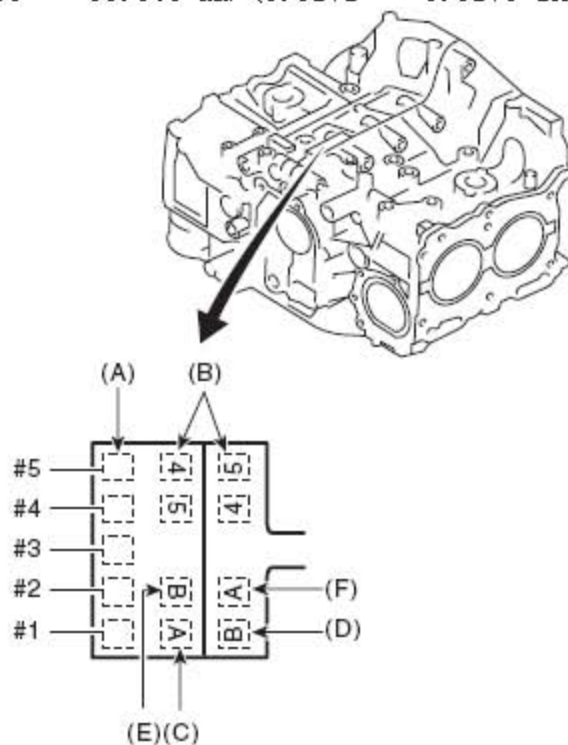
**注意:**

- 测量应在 20° C (68° F) 温度下进行。
- 标准尺寸的活塞分为两个等级, “A” 和 “B”。这些等级应用作选择标准活塞的基准。

**标准尺寸:**

A: 99.505 — 99.515 mm (3.9175 — 3.9179 in)

B: 99.495 — 99.505 mm (3.9171 — 3.9175 in)



(A) 主轴颈尺寸标记

(B) 缸体（右）-（左）组合标记

(C) #1 缸径尺寸标记

(D) #2 缸径尺寸标记

(E) #3 缸径尺寸标记

(F) #4 缸径尺寸标记

## 2). 如何测量各缸的内径:

按图中要求, 使用缸径规在高度上按止推和活塞销两个方向测量各缸的内径。

**注意:** 测量应在 20° C (68° F) 下进行。

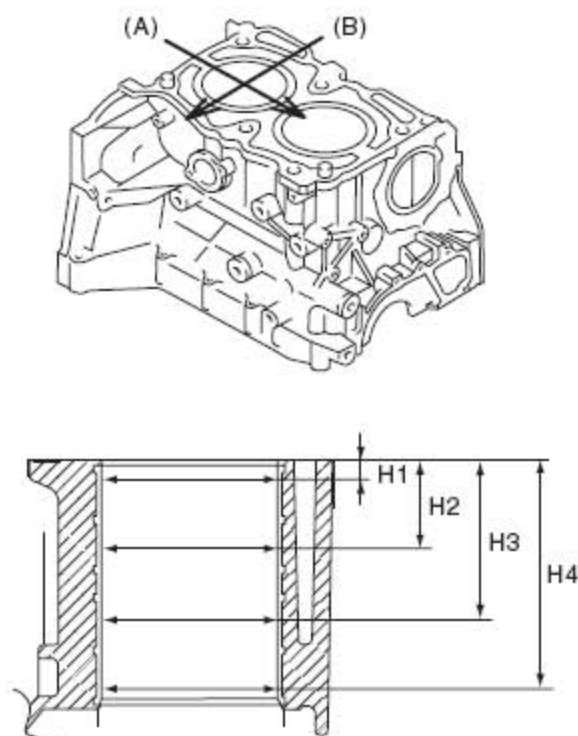
### A). 滚锥:

标准: 0.015 mm (0.0006 in)

### B). 不圆度:

标准: 0.010 mm (0.0004 in)





(A) 活塞销方向

(B) 止推方向

H1 10 mm (0.39 in)

H2 45 mm (1.77 in)

H3 80 mm (3.15 in)

H4 115 mm (4.53 in)

3). 由于常规或气缸磨损而需要更换活塞时, 通过测量活塞间隙确定适当规格的活塞。

4). 如何测量各缸的外径:

在如图所示高度处测量各活塞外径。(止推方向)

**注意:** 测量应在 20° C (68° F) 下进行。

A). 活塞等级点 H: 37.0 mm (1.457 in)

B). 标准:

A: 99.505 — 99.515 mm (3.9175 — 3.9179 in)

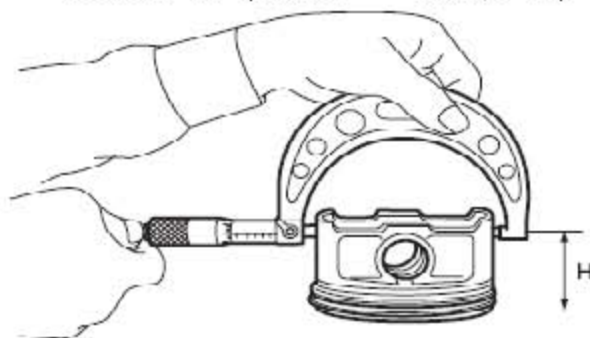
B: 99.495 — 99.505 mm (3.9171 — 3.9175 in)

C). 0.25 mm (0.0098 in). 加大尺寸

99.745 — 99.765 mm (3.9270 — 3.9278 in)

D). 0.50 mm (0.0197 in). 加大尺寸

99.995 — 100.015 mm (3.9368 — 3.9376 in)



- 5). 计算气缸和活塞之间的间隙。

**注意:** 测量应  $20^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F}$ ) 下进行。 $20^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F}$ ) 时气缸至活塞的间隙:  
标准:  $-0.010 - 0.010\text{ mm}$  ( $-0.00039 - 0.00039\text{ in}$ )

- 6). 镗孔和珩磨

A). 如果滚锥, 不圆度, 或者气缸到活塞的测量间隙超出标准, 或气缸壁上有损坏, 重新镗孔以使用加大尺寸的活塞。

**注意:** 当任何一个缸需要重新镗孔时, 所有其它缸必须同时镗孔, 并且使用加大尺寸的活塞。不能仅对一个气缸进行镗孔。也请勿仅对一个气缸使用加大尺寸的活塞。

B). 如果镗孔和珩磨后气缸内径超过极限, 则更换缸体。

气缸内径极限 (直径):  $100.005\text{ mm}$  ( $3.937\text{ in}$ )

**注意:** 重新镗孔后瞬间, 由于温度升高, 气缸直径可能与实际的直径不同。因此, 测量气缸直径时注意此情况。

### 7.5.3 活塞和活塞销

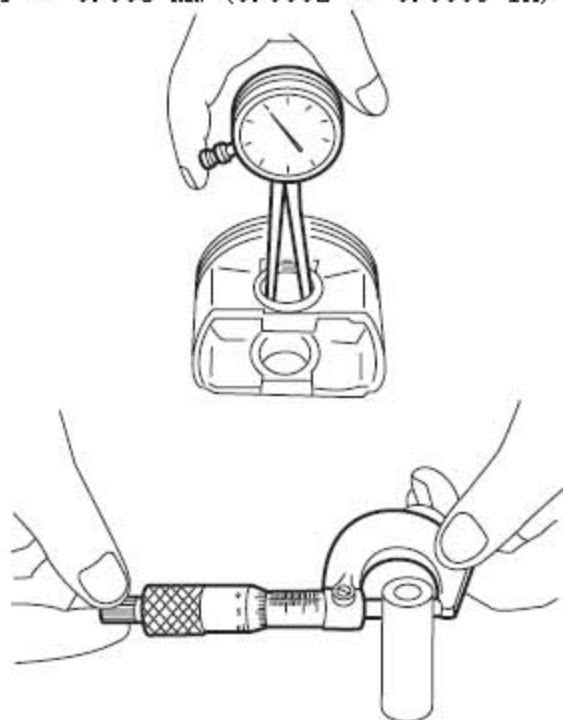
- 1). 检查活塞和活塞销是否损坏, 裂纹和磨损, 以及活塞环槽是否磨损和损坏。如果有故障则更换。

- 2). 测量各缸活塞到气缸的间隙。如果任何一个间隙不在标准值范围内, 更换活塞并镗缸, 目的是使用大尺寸活塞。

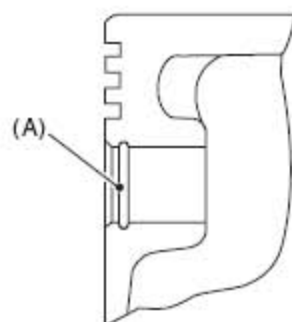
- 3). 确保在  $20^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F}$ ) 时, 用拇指可将活塞销插入到活塞销孔中。如果有故障则更换。

活塞孔和活塞销之间的间隙:

标准:  $0.004 - 0.008\text{ mm}$  ( $0.0002 - 0.0003\text{ in}$ )



- 4). 检查活塞上的卡环安装槽(A)是否有毛刺。必要时, 去除槽中的毛刺使活塞销能轻微移动。



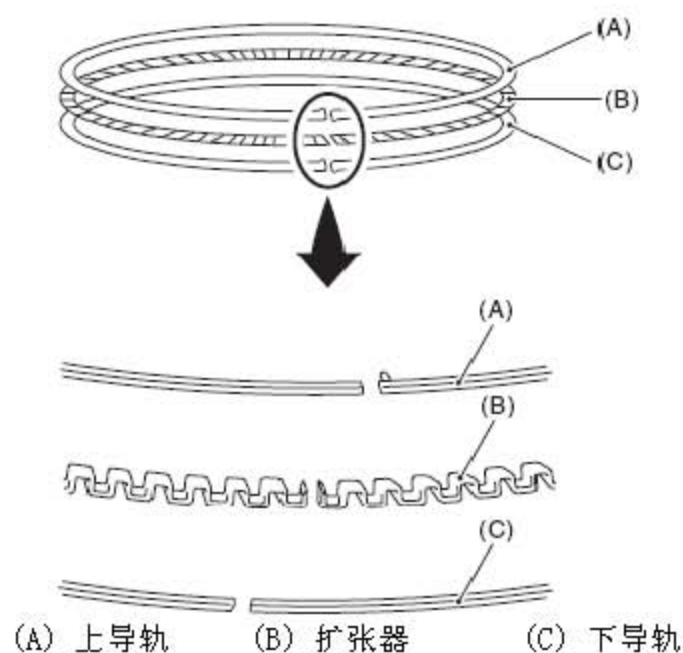
- 5). 检查活塞销卡环是否变形、裂纹和磨损。

#### 7.5.4 活塞环

- 1). 如果活塞断裂、损坏、磨损, 或者它的张紧度不足, 或者当更换活塞时, 需按活塞相同的尺寸更换新的活塞环。

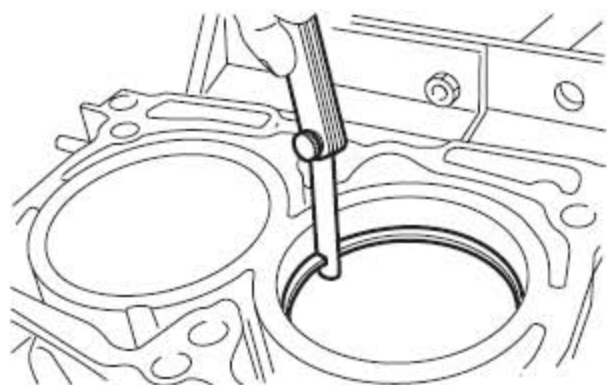
##### 注意:

- 标记显示在顶环和第二道环的端部。将活塞环安装到活塞时, 此标记朝上。
- 油环是由上导轨、扩张器和下导轨构成。将油环安装到活塞上时, 注意导轨的方向。



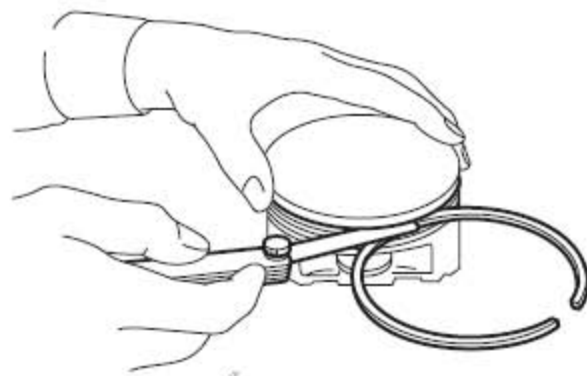
- 2). 清洁活塞环槽和活塞环。  
3). 将活塞环和油环直角地放置到气缸内, 并用一个厚薄规测量活塞环间隙。

		标准 mm (in)
活塞环间隙	顶环	0.20 — 0.35 (0.0079 — 0.0138)
	第二个环	0.37 — 0.52 (0.0146 — 0.0204)
	油环导轨	0.20 — 0.50 (0.0079 — 0.0197)



- 4). 使用厚薄规测量活塞环和活塞环槽沟之间的间隙。

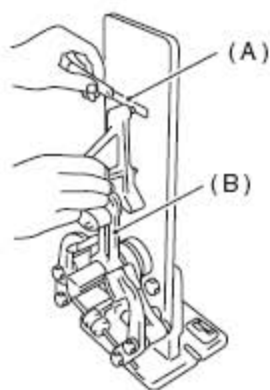
		标准 mm (in)
活塞环和活塞环槽之间的间隙	顶环	0.040 — 0.080 (0.0016 — 0.0031)
	第二个环	0.030 — 0.070 (0.0012 — 0.0028)



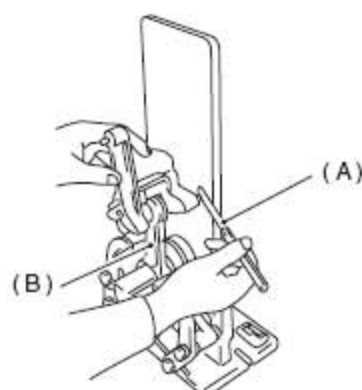
### 7.5.5 连杆

- 1). 如果大头和小头止推面损坏，更换连杆。
- 2). 使用连杆校准器检查是否有弯曲或扭曲。如要弯曲或扭曲超过极限，则更换连杆。

每 100 mm (3.94 in) 长的弯曲或扭曲极限: 0.10 mm (0.0039 in)



(A) 厚薄规



(B) 连杆

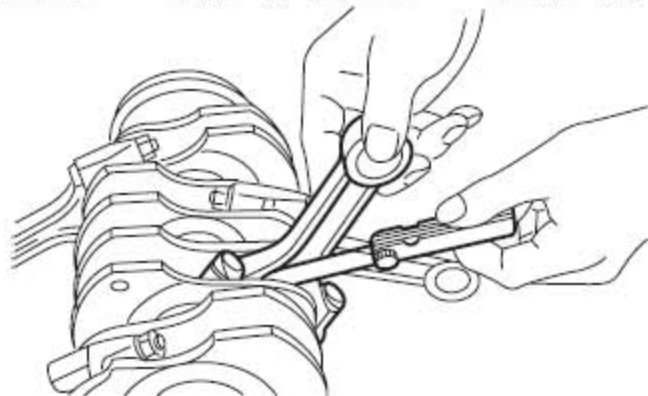
- 3). 将配有轴承的连杆装到曲轴，并测量止推间隙。如果间隙不在标准内，更换



连杆。

连杆衬套止推间隙:

标准:0.070 — 0.330 mm (0.0028 — 0.0130 in)



- 4). 检查连杆轴承是否有伤痕、脱落, 卡滞、熔化、磨损等。
- 5). 使用塑料尺测量各连杆轴承的油膜间隙。如果油膜间隙不在标准内, 必要时使用标准尺寸或小尺寸的新轴承更换变形的轴承。(请参阅下表。)

连杆油膜间隙:

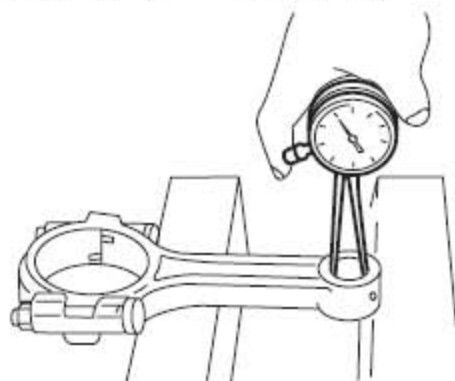
标准:0.016 — 0.044 mm (0.00063 — 0.0017 in).

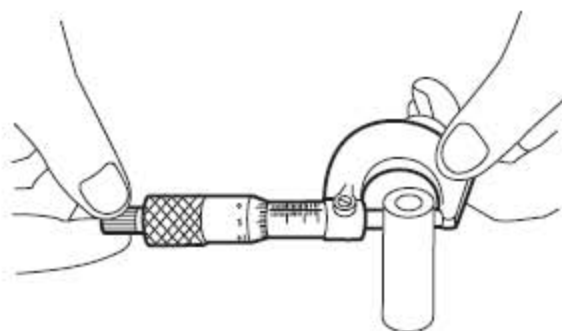
单位: mm (in)		
轴承	轴承尺寸 (中心厚度)	曲轴销的外径
标准	1.492 — 1.501 (0.0587 — 0.0591)	51.984 — 52.000 (2.0466 — 2.0472)
0.03 (0.0012) 稍小	1.510 — 1.513 (0.0594 — 0.0596)	51.954 — 51.970 (2.0454 — 2.0461)
0.05 (0.0020) 稍小	1.520 — 1.523 (0.0598 — 0.0600)	51.934 — 51.950 (2.0446 — 2.0453)
0.25 (0.0098) 稍小	1.620 — 1.623 (0.0638 — 0.0639)	51.734 — 51.750 (2.0368 — 2.0374)

- 6). 检查连杆小头的衬套, 如果磨损或损坏则进行更换。同时测量连杆小头的活塞销间隙。

活塞销和衬套之间的间隙:

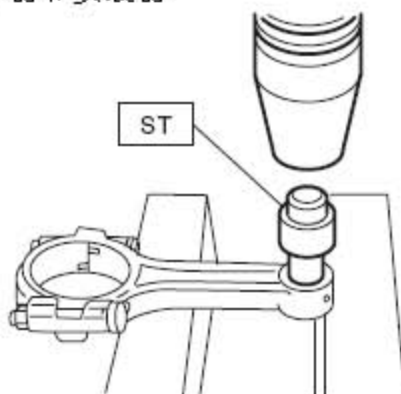
标准:0 — 0.022 mm (0 — 0.0009 in)





7). 更换步骤如下所示。

- A). 使用专用工具和压具从连杆上拆下衬套。
  - B). 在衬套外围涂上机油后，使用专用工具压下衬套。
- ST 连杆衬套拆卸器和安装器



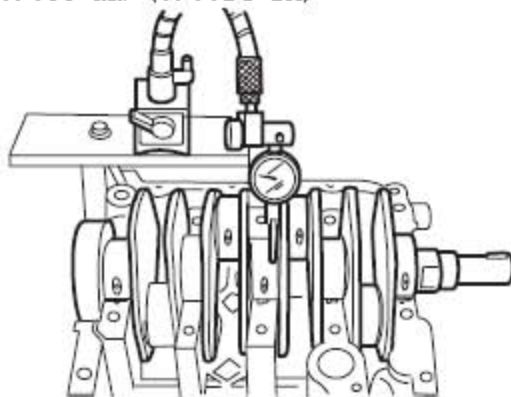
- C). 在衬套中做两个 3 mm (0.12 in) 的孔。铰削衬套内侧。
- D). 完成铰削后，清理衬套去除碎屑。

### 7.5.6 曲轴轮和曲轴轴承

- 1). 彻底清理曲轴，并使用液体渗透测试仪检查它是否有裂纹。如果有故障则更换。
- 2). 测量曲轴的弯曲。如果超出极限，修理或更换。

**注意：**如果没有合适的 V 形块，则在缸体上安装 #1 和 #5 曲轴轴承，将曲轴放置在这些轴承上，然后使用千分表测量曲轴弯曲度。

曲轴弯曲极限：0.035 mm (0.0014 in)



- 3). 检查曲轴轴颈和曲柄销是否磨损。如果它们不在规范内，用适当的（或较小尺寸）轴承进行更换，必要时更换或重新调整曲轴。研磨曲轴轴颈或曲柄销

时，根据欲使用的小尺寸轴承，将其光磨到规定的尺寸。

A). 曲柄销：

不圆度：0.003 mm (0.0001 in)

圆柱度：0.004 mm (0.0002 in)

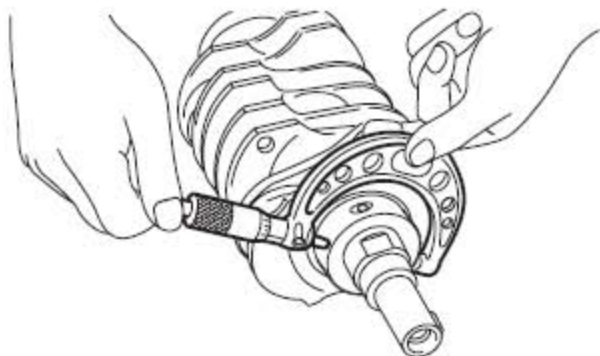
研磨极限：至 51.750 mm (2.0374 in) dia.

B). 曲轴轴颈：

不圆度：0.005 mm (0.0002 in)

圆柱度：0.006 mm (0.0002 in)

研磨极限：至 59.750 mm (2.3524 in) dia.

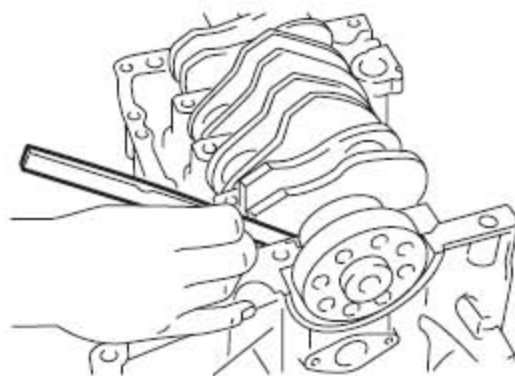


		曲轴轴颈外径		单位：mm (in)
		#1, #3	#2, #4, #5	曲柄销外径
标准	轴颈外径	59.992 — 60.008 (2.3619—2.3625)	59.992 — 60.008 (2.3619—2.3625)	51.984 — 52.000 (2.0466—2.0472)
	轴承尺寸 (中心厚度)	1.998 — 2.011 (0.0787—0.0792)	2.000 — 2.013 (0.0787—0.0793)	1.492 — 1.501 (0.0587—0.0591)
0.03 (0.0012) 稍小	轴颈外径	59.962 — 59.978 (2.3607—2.3613)	59.962 — 59.978 (2.3607—2.3613)	51.954 — 51.970 (2.0454—2.0461)
	轴承尺寸 (中心厚度)	2.017 — 2.020 (0.0794—0.0795)	2.019 — 2.022 (0.0795—0.0796)	1.510 — 1.513 (0.0594—0.0596)
0.05 (0.0020) 稍小	轴颈外径	59.942 — 59.958 (2.3599—2.3605)	59.942 — 59.958 (2.3599—2.3605)	51.934 — 51.950 (2.0446—2.0453)
	轴承尺寸 (中心厚度)	2.027 — 2.030 (0.0798—0.0799)	2.029 — 2.032 (0.0799—0.0800)	1.520 — 1.523 (0.0598—0.0600)
0.25 (0.0098) 稍小	轴颈外径	59.742 — 59.758 (2.3520—2.3527)	59.742 — 59.758 (2.3520—2.3527)	51.734 — 51.750 (2.0368—2.0374)
	轴承尺寸 (中心厚度)	2.127 — 2.130 (0.0837—0.0839)	2.129 — 2.132 (0.0838—0.0839)	1.620 — 1.623 (0.063—0.0639)

4). 测量中心轴承处曲轴的止推间隙。如果止推间隙超过标准，更换轴承。

曲轴止推间隙：

标准 0.030 — 0.115 mm (0.0012 — 0.0045 in).



- 5). 分别检查曲轴轴承是否有压片、卡滞、熔化和磨损的迹象。
- 6). 使用塑料尺测量各曲轴轴承的油膜间隙。如果油膜间隙不在标准内，使用小尺寸的轴承更换变形的轴承，必要时更换或维修曲轴。

曲轴油膜间隙：

标准 0.010 — 0.030 mm (0.0004 — 0.0012 in)

## 8. 发动机故障概述及噪音

### 8.1 发动机故障概述

#### 8.1.1 检查

A 一非常频繁

B 一有时

C 一少见

症状	故障零部件等	可能原因	排列
1. 发动机不起动			
1) 起动机不运转	起动机	蓄电池至起动机线束有故障	B
		起动机开关有故障	C
		抑制器开关故障	C
		起动机有故障	B
	蓄电池	端口连接不正确	A
		蓄电池耗尽	A
		充电系统故障	B
	摩擦	曲轴和连杆轴承卡滞	C
		凸轮轴卡滞	C
		活塞和气缸卡滞或卡住	C
2) 不发生初始燃烧	起动机	起动机有故障	C
	发动机控制系统		A
	燃油管	燃油泵的继电器有故障	A
		燃油缺少或不足	B
	皮带	故障	B
		正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	C
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	C
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	B
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C
		气门正时不正确	B
		发动机机油故障（粘度低）	B
3) 发生初始燃烧	发动机控制系统		A
	进气系统	进气歧管衬垫有故障	B
		节气门体衬垫有故障	B
	燃油管	燃油泵的继电器有故障	C
		燃油管阻塞	C
		燃油缺少或不足	B
	皮带	故障	B
		正时有故障	B



	压缩	气门间隙不正确	C
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	C
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	B
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C
		气门正时不正确	B
		发动机机油故障（粘度低）	B
症状	故障零部件等	可能原因	排列
4) 初始燃烧后发动机失速	发动机控制系统		A
	进气系统	进气管松动或断裂	B
		PCV 软管松动或断裂	C
		真空软管松动或断裂	C
		进气歧管衬垫有故障	B
		节气门体衬垫有故障	B
		空气滤清器滤芯脏污	C
	燃油管	燃油管阻塞	C
		燃油缺少或不足	B
	皮带	故障	B
		正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	C
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	C
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	B
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C
		气门正时不正确	B
		发动机机油故障（粘度低）	B
2. 怠速粗暴和发动机失速	发动机控制系统		A
	进气系统	进气管松动或断裂	A
		PCV 软管松动或断裂	A
		真空软管松动或断裂	A
		进气歧管衬垫有故障	B
		节气门体衬垫有故障	B
		PCV 阀有故障	C
		机油加注口盖松动	B
		空气滤清器滤芯脏污	C
	燃油管	燃油泵的继电器有故障	C
		燃油管阻塞	C
		燃油缺少或不足	B
	皮带	正时有故障	C

	压缩	气门间隙不正确	B
		火花塞松动或衬垫有故障	B
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	B
		气门密封不当	B
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	B
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	B
		气门正时不正确	A
		发动机机油故障（粘度低）	B
	润滑系统	机油压力不正确	B
		摇臂盖衬垫有故障	C
	冷却系统	过热	C
	其他	蒸气排放控制系统故障	A
		节气门卡住或损坏	B

症状	故障零部件等	可能原因	排列
3. 低输出、加速缓慢或不良	发动机控制系统		A
	进气系统	进气管松动或断裂	A
		PCV 软管松动或断裂	A
		真空软管松动或断裂	B
		进气歧管衬垫有故障	B
		节气门体衬垫有故障	B
		PCV 阀有故障	B
		机油加注口盖松动	B
		空气滤清器滤芯脏污	A
	燃油管	燃油泵的继电器有故障	B
		燃油管阻塞	B
		燃油缺少或不足	C
	皮带	正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	B
		火花塞松动或衬垫有故障	B
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	B
		气门密封不当	B
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	B
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C
		气门正时不正确	A
		发动机机油故障（粘度低）	B
	润滑系统	机油压力不正确	B
	冷却系统	过热	C
		过冷	C
	其他	蒸气排放控制系统故障	A
4. 喘振	发动机控制系统		A

	进气系统	进气管松动或断裂	A
		PCV 软管松动或断裂	A
		真空软管松动或断裂	A
		进气歧管衬垫有故障	B
		节气门体衬垫有故障	B
		PCV 阀有故障	B
		机油加注口盖松动	B
		空气滤清器滤芯脏污	B
	燃油管	燃油泵的继电器有故障	B
		燃油管阻塞	B
		燃油缺少或不足	C
	皮带	正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	B
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	C
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	C
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C
		气门正时不正确	A
		发动机机油故障（粘度低）	B
	冷却系统	过热	B
	其他	蒸气排放控制系统故障	C
5. 发动机不返回怠速	发动机控制系统		A
	进气系统	真空软管松动或断裂	A
	其他	节气门卡住或损坏	A
6. 柴油（连续）	发动机控制系统		A
	冷却系统	过热	B
	其他	蒸气排放控制系统故障	B
7. 排气系统燃烧后	发动机控制系统		A
	进气系统	进气管松动或断裂	C
		PCV 软管松动或断裂	C
		真空软管松动或断裂	B
		PCV 阀有故障	B
		机油加注口盖松动	C
	皮带	正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	B
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	B
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	C
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	C

		气门正时不正确	A
	润滑系统	机油压力不正确	C
	冷却系统	过冷	C
	其他	蒸气排放控制系统故障	C
8. 爆震	发动机控制系统		A
	进气系统	机油加注口盖松动	B
	皮带	正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	C
		气门正时不正确	B
	冷却系统	过热	A
9. 发动机机油消耗过度	进气系统	PCV 软管松动或断裂	A
		PCV 阀有故障	B
		机油加注口盖松动	C
	压缩	气门挺杆有故障	A
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	A
	润滑系统	油泵连接螺栓松动和衬垫有故障	B
		机油滤清器密封故障	B
		曲轴油封有故障	B
		摇臂盖衬垫有故障	B
		放油旋塞松动或衬垫有故障	B
		油底壳装配螺栓松动或油底壳有故障	B
10. 燃油消耗过度	发动机控制系统		A
	进气系统	空气滤清器滤芯脏污	A
	皮带	正时有故障	B
	压缩	气门间隙不正确	B
		火花塞松动或衬垫有故障	C
		缸盖螺栓松动或衬垫有故障	C
		气门密封不当	B
		气门挺杆有故障	C
		气门弹簧磨损或断开	C
		活塞环、气缸和活塞磨损或卡住	B
		气门正时不正确	B
	润滑系统	机油压力不正确	C
	冷却系统	过冷	C



## 8.2 发动机噪音

### 8.2.1 检查

噪音类型	状态	可能原因
有规律的敲击声	发动机转速增加时声音增加。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 气门机构有故障</li> <li>● 气门间隙不正确</li> <li>● 气门摇臂磨损曲轴磨损</li> <li>● 气门弹簧断裂</li> </ul>
沉重和迟钝的叮当声	机油压力低。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 曲轴主轴承磨损</li> <li>● 连杆轴承磨损（大头）</li> </ul>
	机油压力正常。	发动机固定损坏
高音叮当声（火花爆击）	过载情况下加速时有明显的声音。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 点火正时提前</li> <li>● 燃烧室内积碳</li> <li>● 火花塞错误</li> <li>● 汽油故障</li> </ul>
当发动机转速处于1000 至 2000 rpm 之间时发出叮当声	当噪音气缸的燃油喷射器接头断开时声音减小。（注*	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 曲轴主轴承磨损</li> <li>● 连杆曲轴端的轴承磨损</li> </ul>
发动机在怠速下运转和发动机暖机时爆震声	当噪音气缸的燃油喷射器接头断开时声音减小。（注*	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 缸套和活塞环磨损</li> <li>● 活塞环断开或卡住</li> <li>● 活塞销和连杆活塞端的孔磨损</li> </ul>
	如果按顺序断开各燃油喷射器接头声音不减小。（注*	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 凸轮轴链轮磨损</li> <li>● 缸盖总成中凸轮轴轴颈孔磨损</li> </ul>
吱吱声	—	发电机润滑不足
摩擦声	—	发电机电刷和转子接触不良
起动发动机时齿轮尖叫	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 点火起动机开关有故障</li> <li>● 齿轮和起动机小齿轮磨损</li> </ul>
与用干布擦玻璃的声音相似	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驱动皮带松动</li> <li>● 水泵轴有故障</li> </ul>
嘶嘶声	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 压缩不足</li> <li>● 进气系统、软管、连接或歧管中漏气</li> </ul>
正时皮带噪音	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 正时皮带松动</li> <li>● 皮带与壳体或邻近零部件接触</li> </ul>
气门挺杆噪音	—	气门间隙不正确