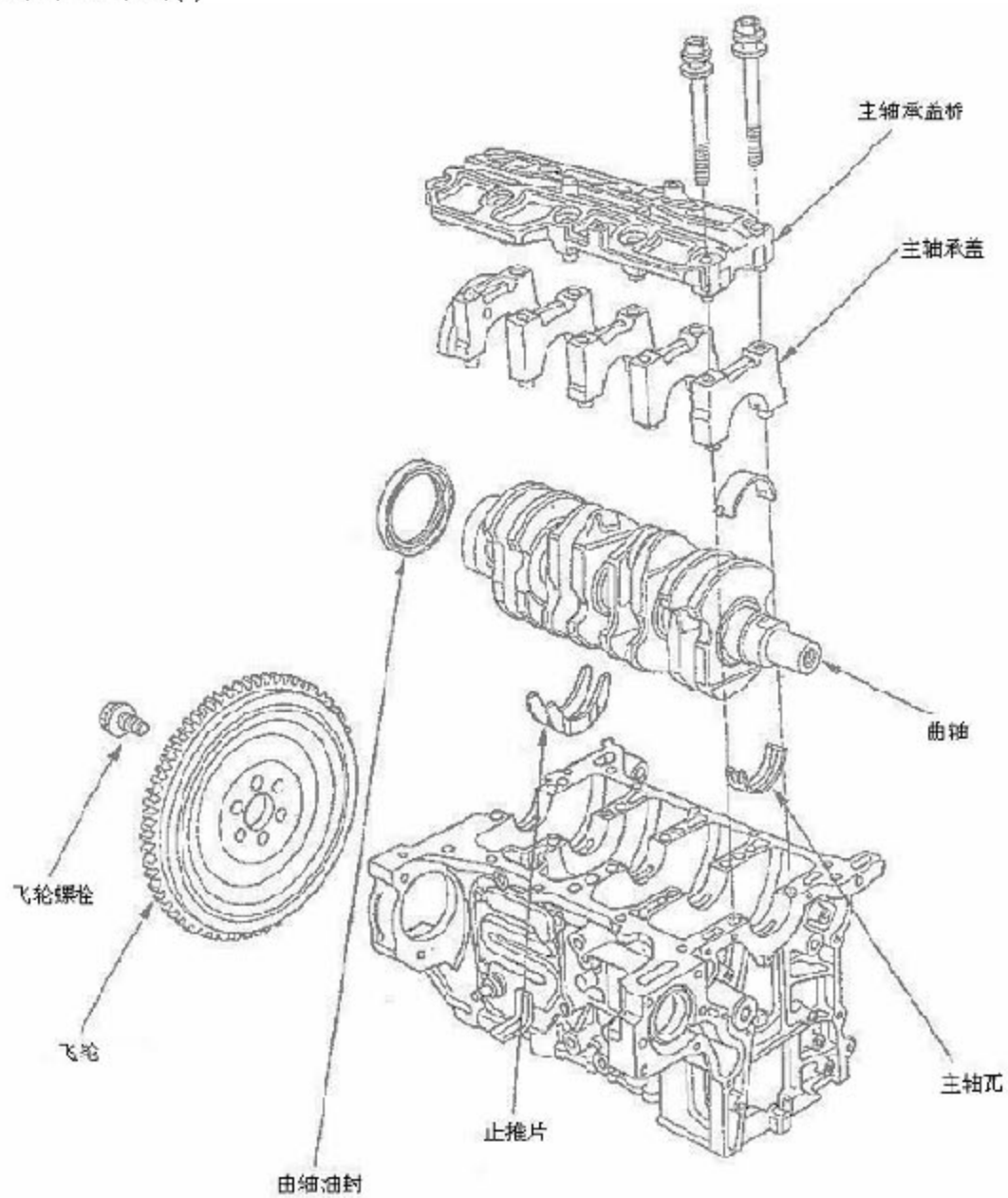
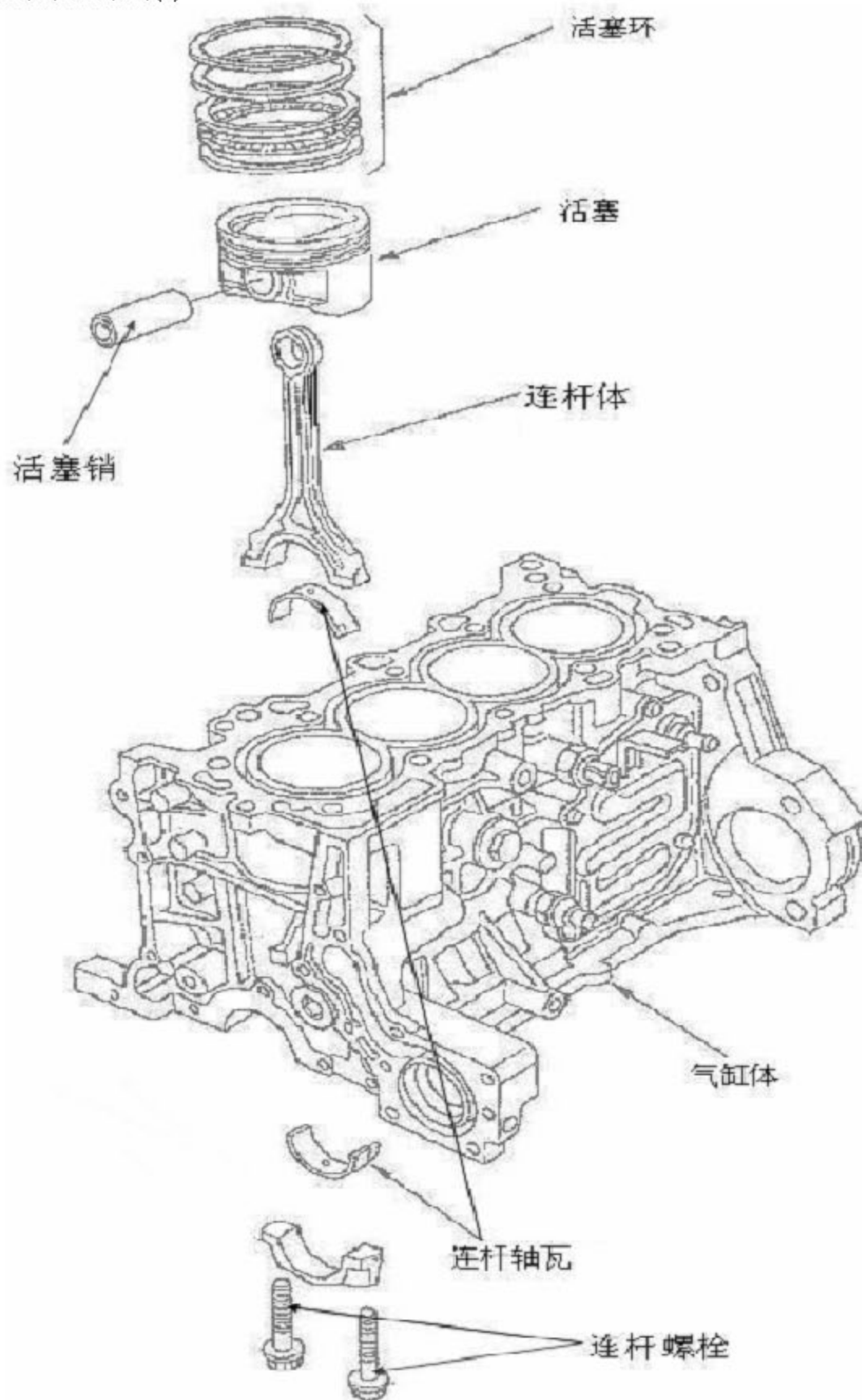


1.3 缸体

组件位置索引(a)



组件位置索引(b)



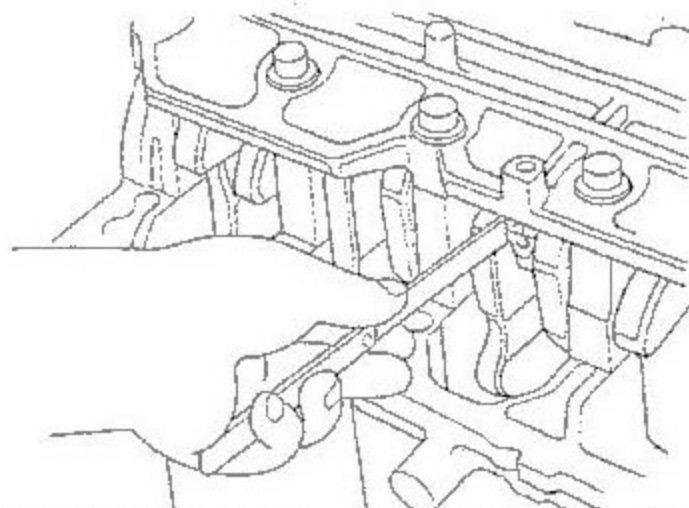
1.3.1 连杆和曲轴轴向间隙的检测

- 1). 拆卸机油泵。
- 2). 用塞尺在连杆和曲轴之间测量连杆的轴向间隙。

连杆轴向间隙:

标准值: 0.15 mm ~0.30 mm

维修极限: 0.40 mm



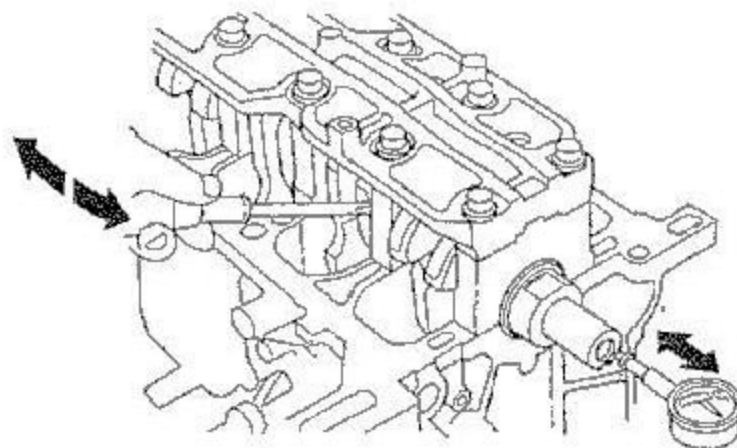
- 3). 如果连杆的轴向间隙超出公差范围, 安装一个新的连杆, 并重新检查。如果仍然超出公差范围, 更换曲轴。

- 4). 将曲轴向远离百分表的方向使劲推, 使百分表顶住曲轴轴端并调零, 然后, 向回拉曲轴顶紧百分表: 表盘的读数不能超过维修极限。

曲轴轴向间隙:

标准值: 0.10 mm ~0.35 mm

维修极限: 0.45 mm



- 5). 如果轴向间隙超出公差范围, 应更换止推片并重新检查。如果仍然超过公差范围, 更换曲轴。

1.3.2 曲轴主轴瓦的更换

主轴瓦间隙检查

- 1). 检查主轴瓦与轴颈之间的油膜时, 应拆除曲轴主轴承盖和轴瓦。
- 2). 用一条干净的维修用布清理各主轴颈和轴瓦。
- 3). 在每个主轴颈间放入一条塑料间隙规。

4). 重新安装轴瓦和曲轴主轴承盖, 再将螺栓拧紧至 $25 \text{ N} \cdot \text{m} + 40^\circ$

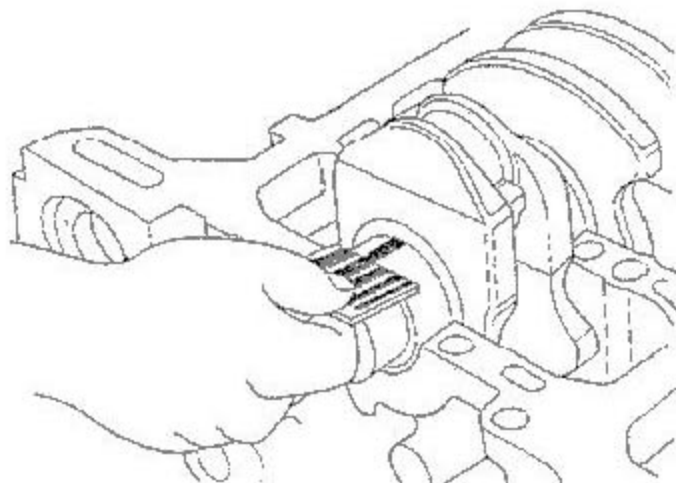
●注意: 检查过程中, 请勿转动曲轴。

5). 再次拆卸曲轴主轴承盖和轴瓦, 并测量塑料间隙规最宽部位。

主轴瓦—轴颈之间的油膜间隙:

标准值: $0.018 \text{ mm} \sim 0.036 \text{ mm}$

维修极限: 0.050 mm



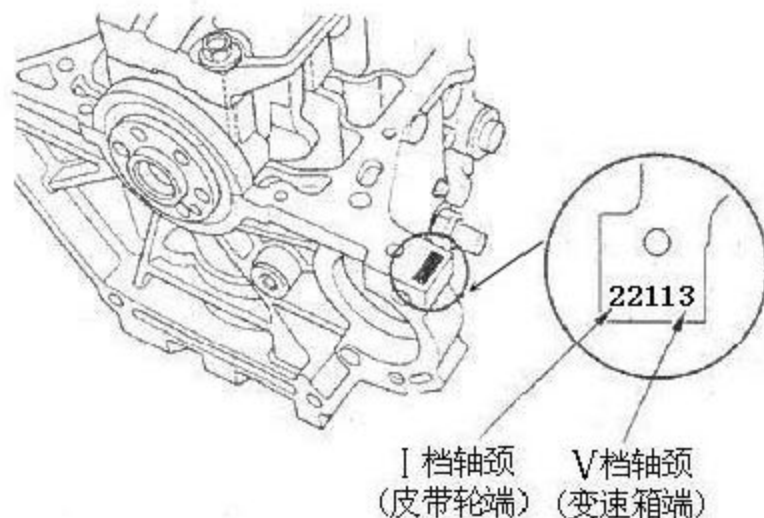
6). 如果塑料间隙规测量的间隙值太宽或太窄, 应拆去曲轴和上轴瓦。安装一个分组代码相同的完整新轴瓦, 并重新检查间隙。不允许用挫、填隙或磨轴瓦或轴承盖的方法来调整间隙。

7). 如果塑料间隙规所示的间隙仍不正确, 尝试用较大或较小的轴瓦 (选取表格中位于它的上方或下方的颜色), 并再次检查。如果用适当大小的轴瓦仍不能获得合适的间隙, 则更换曲轴, 并重新开始检查。

► 主轴瓦的选取

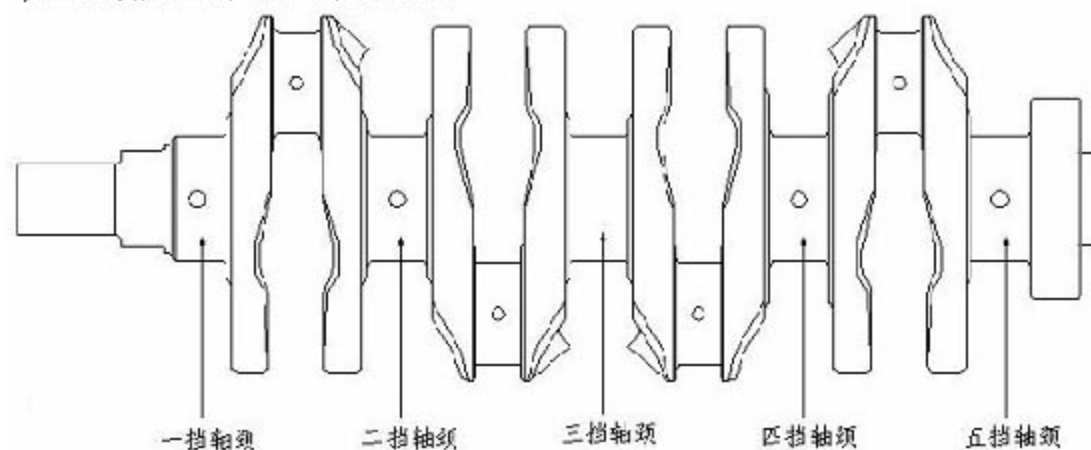
曲轴孔分组代码位置

1). 用于表示 5 个主轴颈的分组字母压印在曲轴的端部。记下曲轴孔的分组代码。如果由于堆积的污垢和灰尘而无法读取代码, 请勿用钢丝刷或刮刀刮。只能用溶剂或清洁剂清洗。



主轴颈分组代码的位置

2). 主轴颈分组代码压印在曲轴上。



3). 使用曲轴孔和曲轴颈分组代码，从下表选取合适的替换轴瓦。
注：分组代码位于主轴瓦的边缘。

主轴孔、主轴瓦、主轴径装配关系表

主轴孔分组 主轴瓦分组		主轴孔径渐大		
		1	2	3
轴径渐大	1	3	4	5
	2	2	3	4
	3	1	2	3

分组代号	1	2	3	4	5
轴瓦渐厚					

1.3.3 连杆轴瓦的更换

连杆轴承间隙的检测

- 1). 检查连杆轴承到轴颈之间的油膜间隙。拆卸主轴承盖。
- 2). 拆卸连杆盖和连杆轴瓦。
- 3). 用干净的维修用布，清洁曲轴连杆轴颈和轴瓦。
- 4). 在连杆轴颈上放置塑料间隙规。
- 5). 重新安装轴瓦和连杆盖，然后将螺栓拧紧。

紧固扭矩：9.8 N·m +90° 转角。

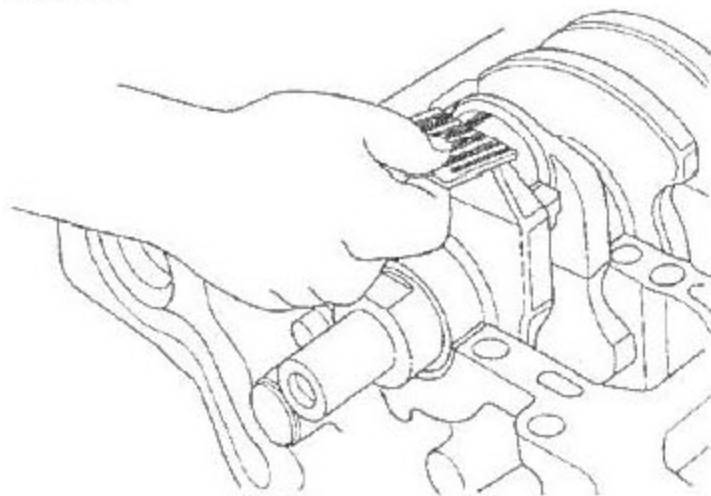
- 注意：检查过程中，请勿转动曲轴。

- 6). 拆卸连杆盖和轴瓦，并测量塑料间隙规最宽部位。

连杆轴瓦—轴颈油膜间隙：

标准值：0.020 mm ~0.038 mm

维修极限：0.050 mm



- 7). 如果塑料间隙规测得的间隙太宽或太窄，应拆除上轴瓦。安装一个分组颜色代码相同的完整新轴瓦，并重新检查间隙。不允许用挫、填隙或磨轴承或轴承盖的方法来调整间隙。
- 8). 如果塑料间隙规所示的间隙仍不正确，尝试用较大或较小的轴瓦（选取表格中位于它的上方或下方的分组颜色），并再次检查。如果用合适大小的轴瓦仍不能获得适当间隙，更换曲轴并重新开始检查。

▶ 连杆轴瓦的选取

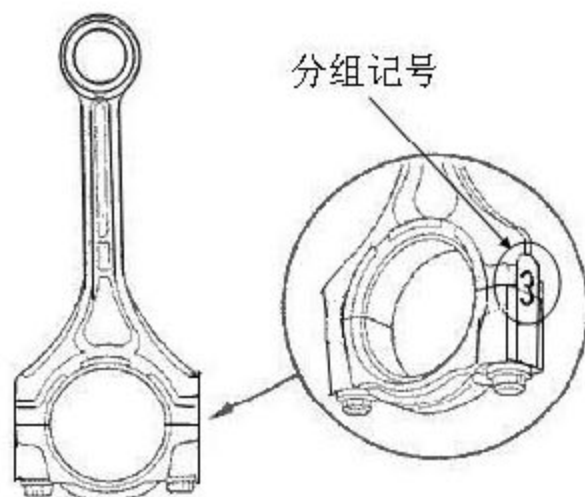
- 1). 检查每根连杆是否有裂纹或热损坏。

连杆大端孔代码的位置

- 2). 根据连杆大端孔的尺寸，每条连杆的公差范围为 0 到 0.015mm，增量为 0.008 mm。它们以数字或条码压印以表明范围。可以在发动机上找到各种数字和条码的组合（其中有一半数字和条码印在轴承盖上，另一半印在连杆上）。

如果由于堆积的污垢和灰尘而无法读取分组代码，请勿用钢丝刷或刮刀刮。只能用溶剂或清洁剂清洗。

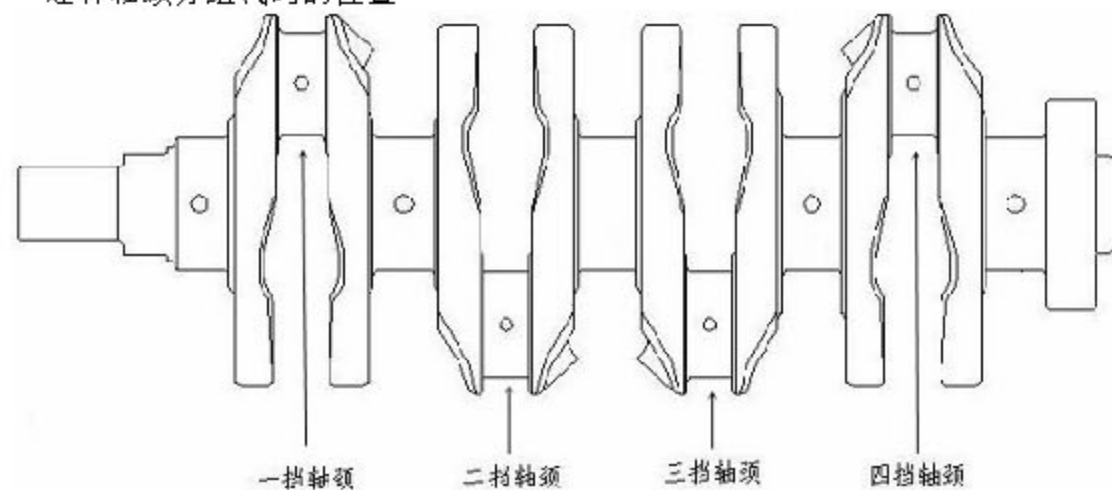
孔的标准尺寸：43.0 mm



连杆轴颈分组代码的位置

3). 连杆轴颈分组代码压印在曲轴上。

连杆轴颈分组代码的位置



4). 根据大端孔代码和连杆轴颈代码，从下表选取合适的替换轴瓦。

注：分组代码位于轴瓦的边缘。

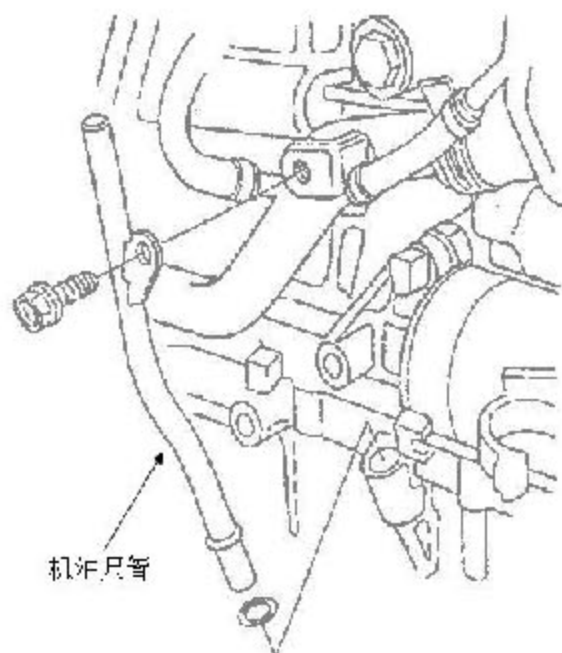
座孔、连杆轴瓦、连杆轴径装配关系表

		—————▶ 座孔径渐大	
		1	2
轴径渐大 ↓	1	2	3
	2	1	2

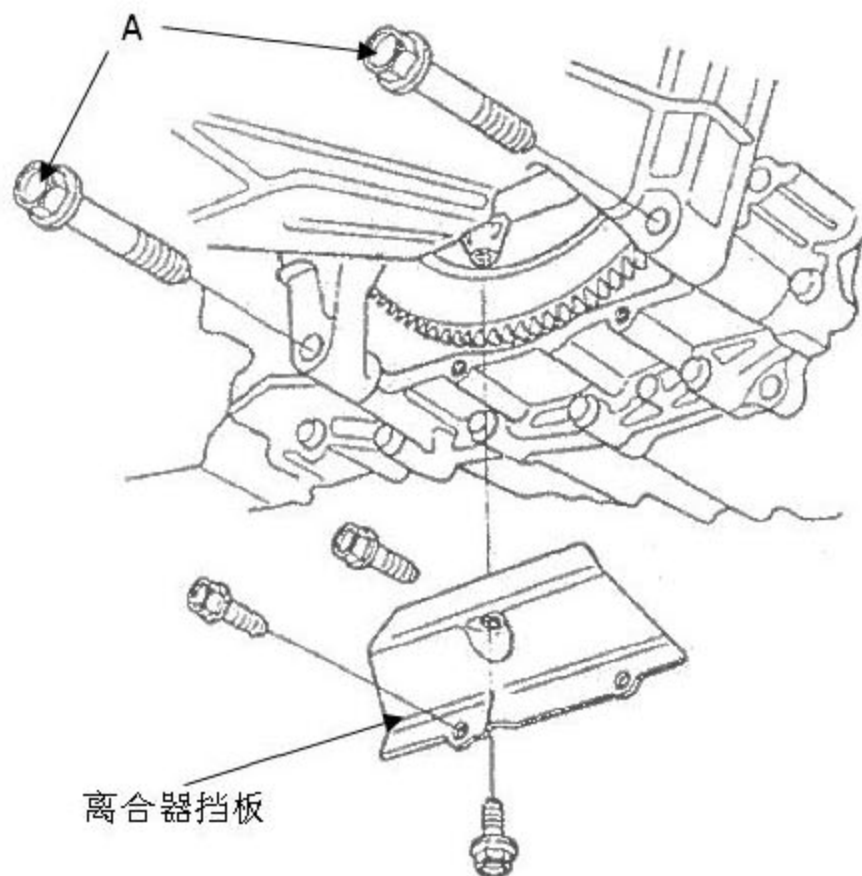
分组代号	1	2	3
—————▶ 轴瓦渐厚			

1.3.4 油底壳的拆卸

- 1). 完全放掉发动机的机油。
- 2). 拆除机油尺管。

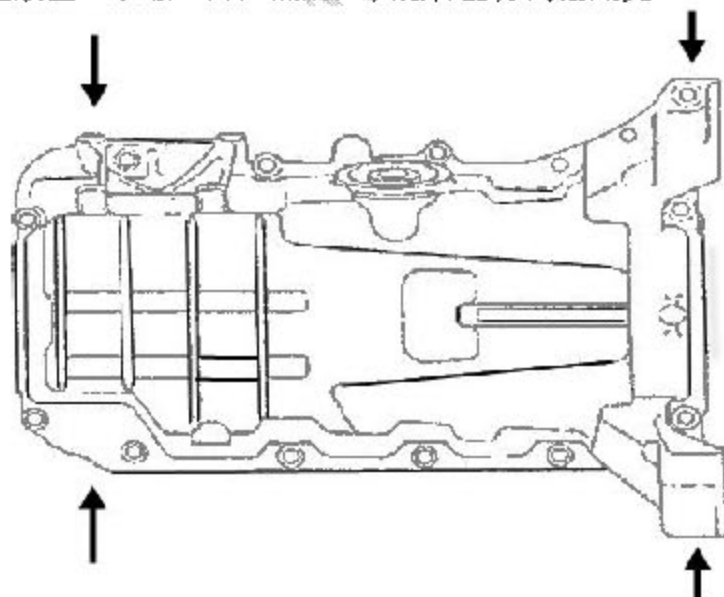


- 3). 拆卸离合器挡板，然后拆除紧固变速箱的 2 个螺栓 (A)。



4). 拆除紧固油底壳的螺栓。

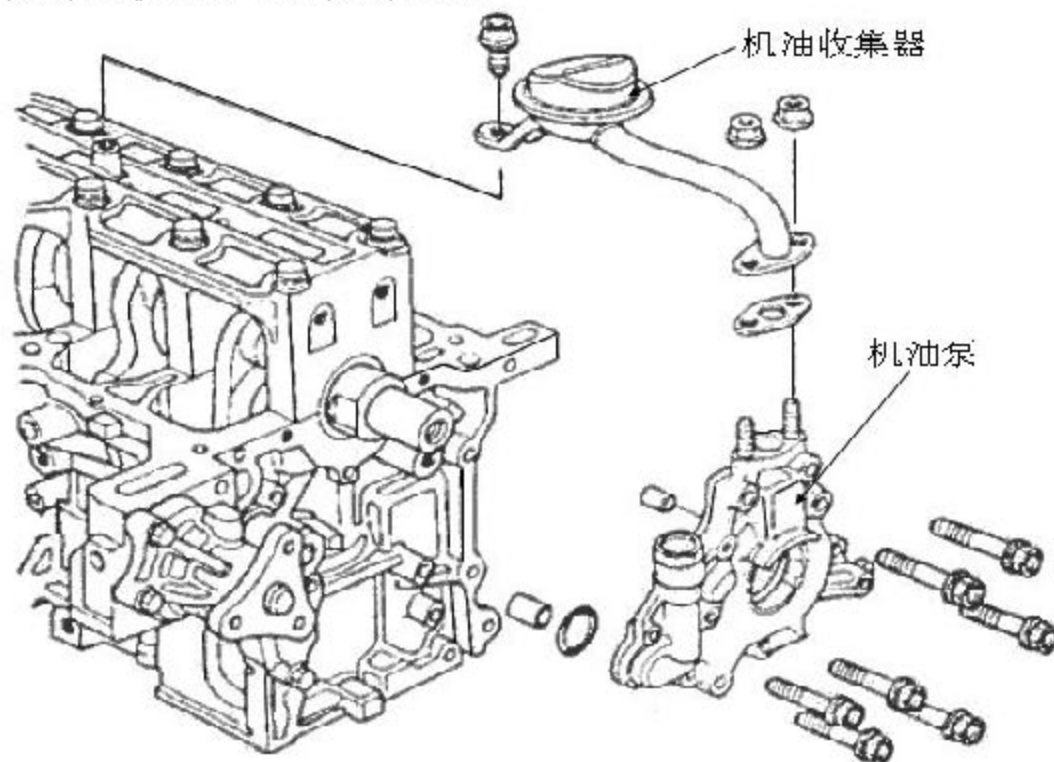
5). 如图所示地放置一字螺丝刀，然后，从缸体上分离油底壳。



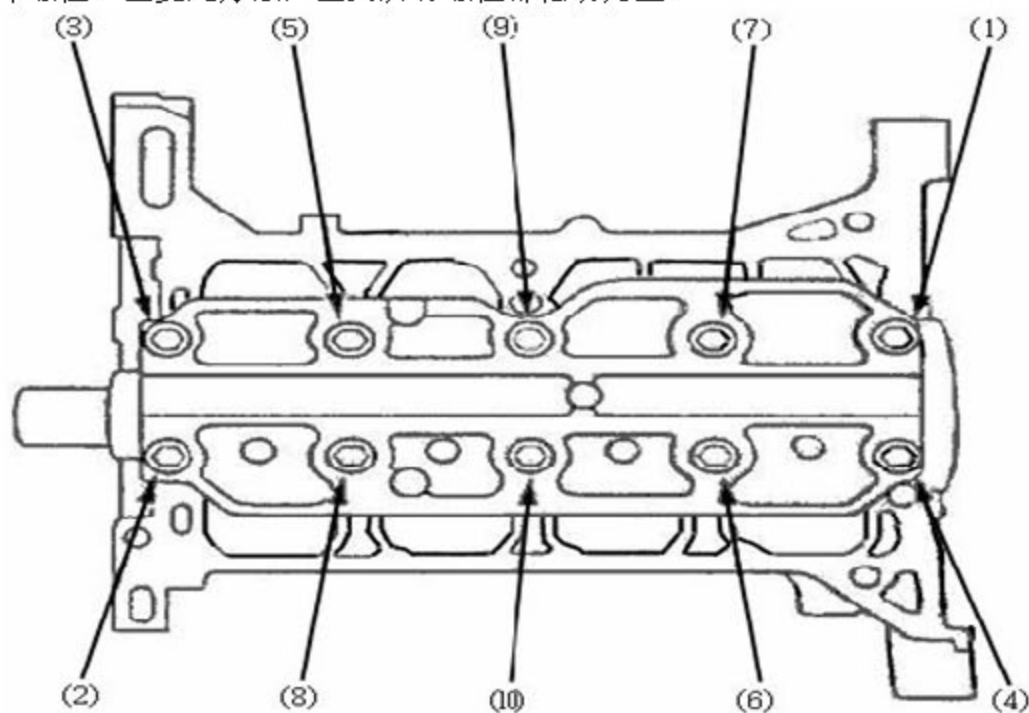
6). 拆下油底壳，小心放置使与缸体接合面朝上。

1.3.5 曲轴和活塞的拆卸

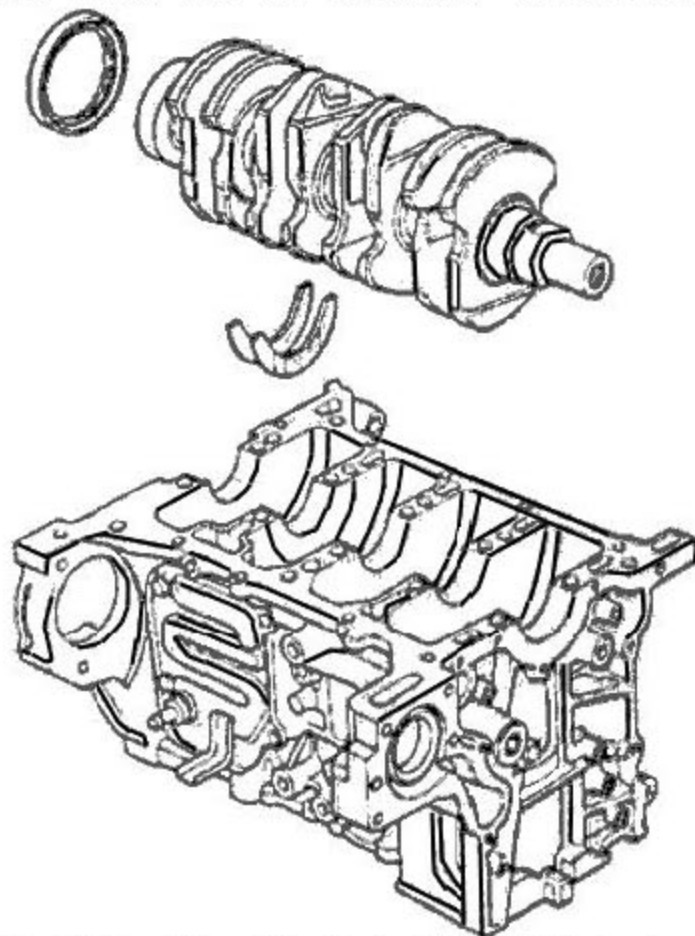
- 1). 拆下发动机。
- 2). 拆除变速箱。
- 3). 拆除无声正时链
- 4). 拆除缸盖。
- 5). 拆除机油收集器，然后拆除机油泵。



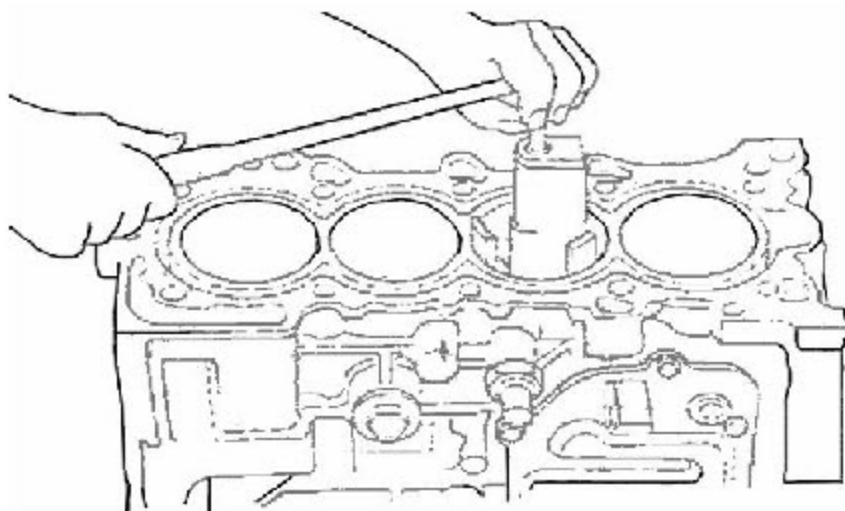
- 6). 拆除主轴承盖螺栓。为防止翘曲变形，按照下图标示数字顺序，每次拧 1/3 圈拆卸螺栓。重复此方法，直到所有螺栓都松动为止。



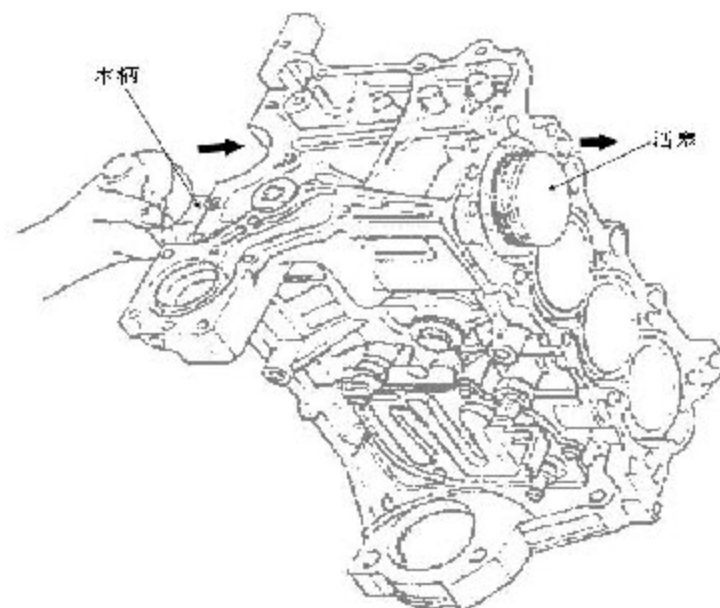
- 7). 拆除主轴承盖。
- 8). 拆除连杆盖/轴瓦，小心放置，保持所有连杆盖/轴瓦有序排列，防止混乱放置。
- 9). 将曲轴从气缸体中取出，注意不要与缸体磕碰，不要损坏轴颈。



- 10). 从连杆上拆除上轴瓦，并与它们各自对应的轴瓦盖放在一起。
- 11). 仔细观察气缸套内壁顶部，如果察觉到有金属凸起物或积碳，用铰刀去除它们，须按照铰刀厂家的说明书操作。如果凸起物不去除，在拉出活塞时可能会损坏活塞。



- 12). 用锤子的木柄顶出活塞。在顶出的过程中用另一只手扶住活塞。



- 13). 按正确顺序，将主轴承盖和轴瓦重新安装在气缸体上。
 - 14). 拆除各活塞环，连杆总成后，重新安装连杆体和连杆盖。
 - 15). 为避免安装时产生混淆，用它们各自所在的气缸号标记每个活塞/连杆总成。
- 注：连杆上现有的记号并不指明它们在发动机内的位置，它指示的是连杆孔的尺寸。

1.3.6 曲轴的检测

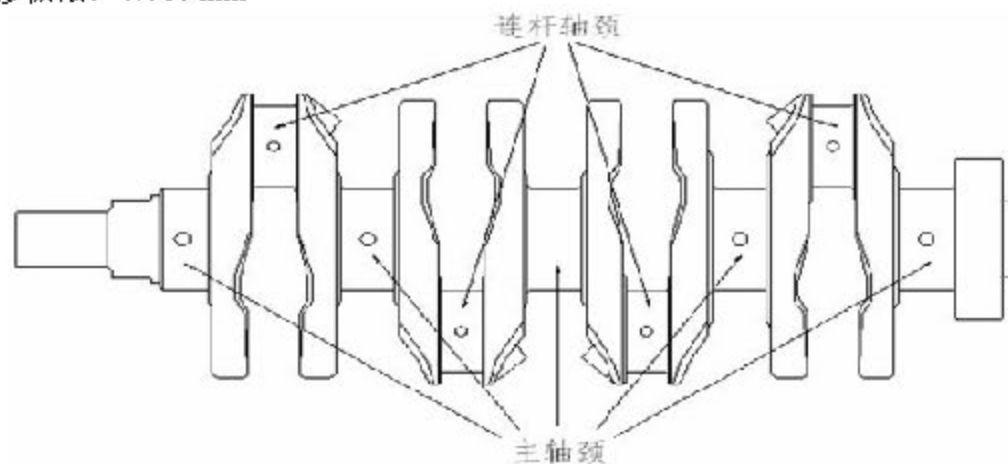
失圆度和锥度

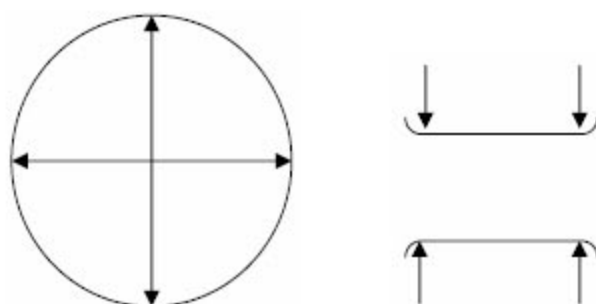
- 1). 从气缸体上拆下曲轴。
- 2). 用管道清洗器或合适的刷子清洁曲轴的油道。
- 3). 清洁键槽和螺纹。
- 4). 在各连杆轴颈和主轴颈中部的两处相互垂直的位置测量圆度，各轴颈测量值的差值不能超过维修极限。

轴颈失圆度：

标准值：最大 0.005 mm

维修极限：0.010 mm





5). 在每条连杆和主轴颈的边缘测量锥度, 每个轴颈各测量值的差值不得超过维修极限。

轴颈锥度:

标准值: 最大 0.005 mm

维修极限: 0.010 mm

垂直度

6). 将缸体放在划线台上。

7). 将轴瓦清洁, 并安装到缸体的 1 号和 5 号轴颈上。

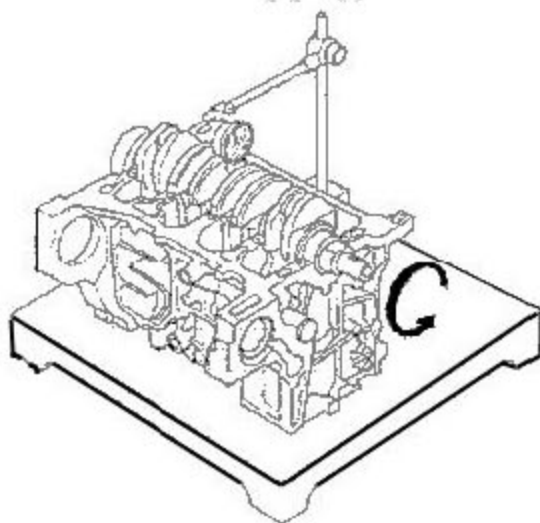
8). 将曲轴降低, 放入缸体。

9). 在所有的主轴颈上测量振摆。将曲轴旋转 2 整圈, 各轴颈测量值之差不能超过维修极限。

曲轴总振摆:

标准值: 最大 0.03 mm

维修极限: 0.04 mm



1.3.7 气缸体和活塞的检测

1). 拆下曲轴和活塞。

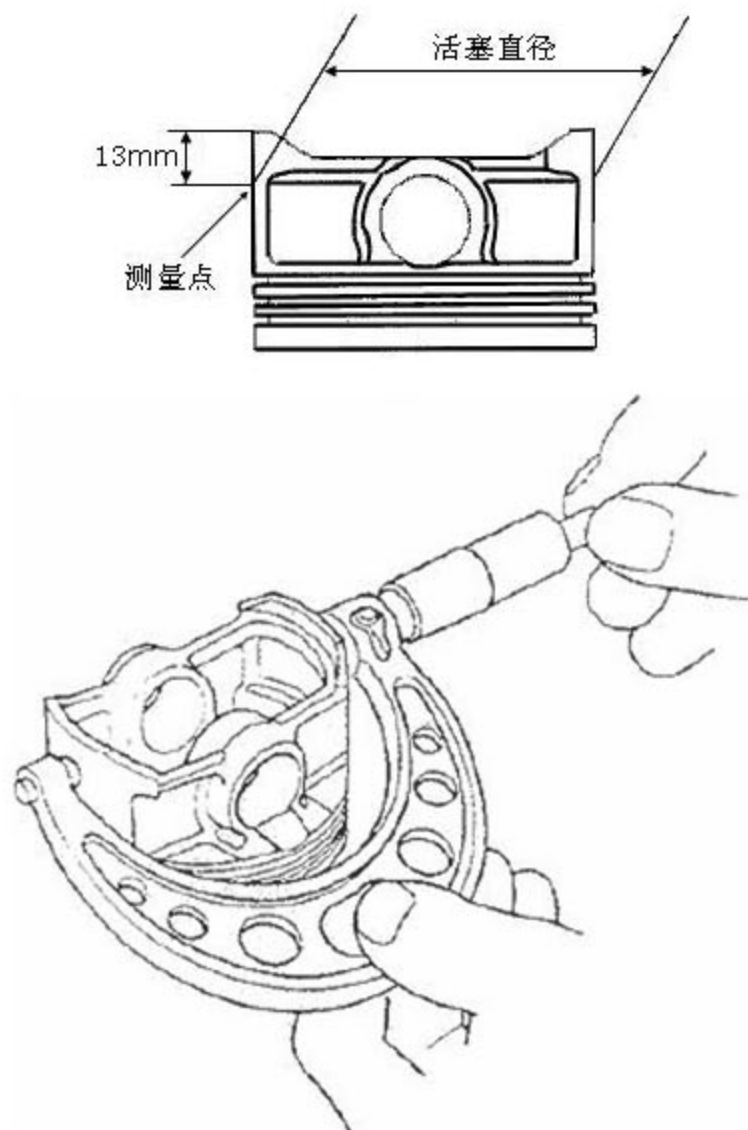
2). 检查活塞是否变形或开裂。

3). 在距活塞裙部底端如下图所示点处测量活塞直径。

活塞直径:

标准值: 72.955 mm ~ 72.975 mm

维修极限: 72.945 mm



加大尺寸的活塞直径:

0.25: 73.205 mm ~ 73.225 mm

4) 如图所示, 在各气缸的三个不同高度上, 沿 X 和 Y 方向测量磨损和锥度值。如果有任一气缸的测量值超过加大尺寸缸孔的维修极限。则更换缸体。如果缸体需要重镗, 重镗后请参考第 7 步。

缸孔尺寸:

标准值: 73.00 mm ~ 73.019 mm

维修极限: 73.07 mm

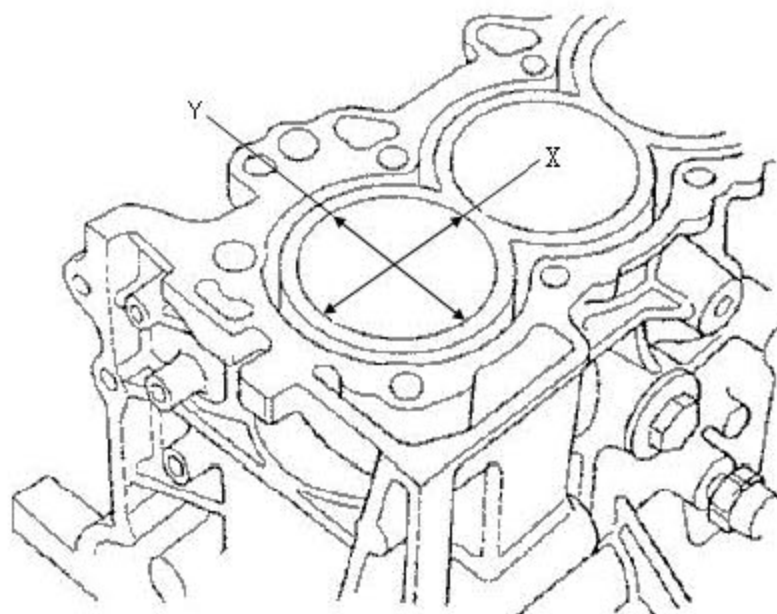
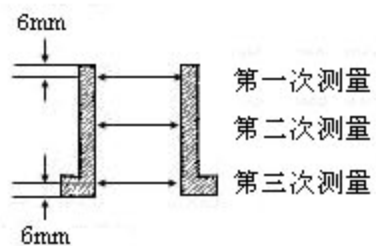
加大尺寸:

0.25: 73.25 mm ~ 73.269 mm

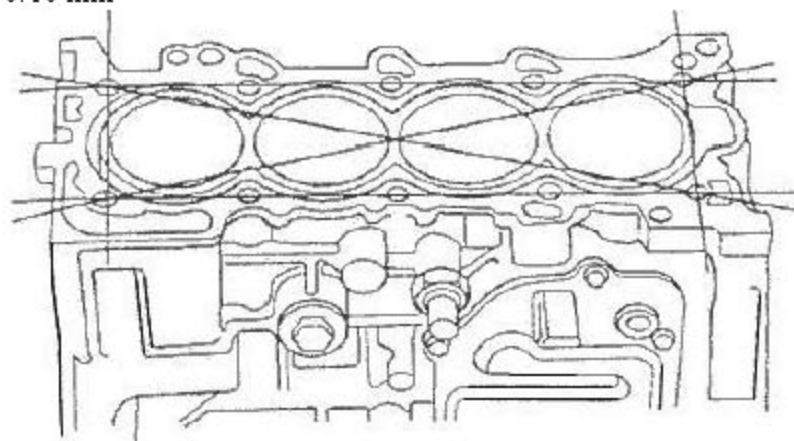
重镗极限: 最大 0.25 mm

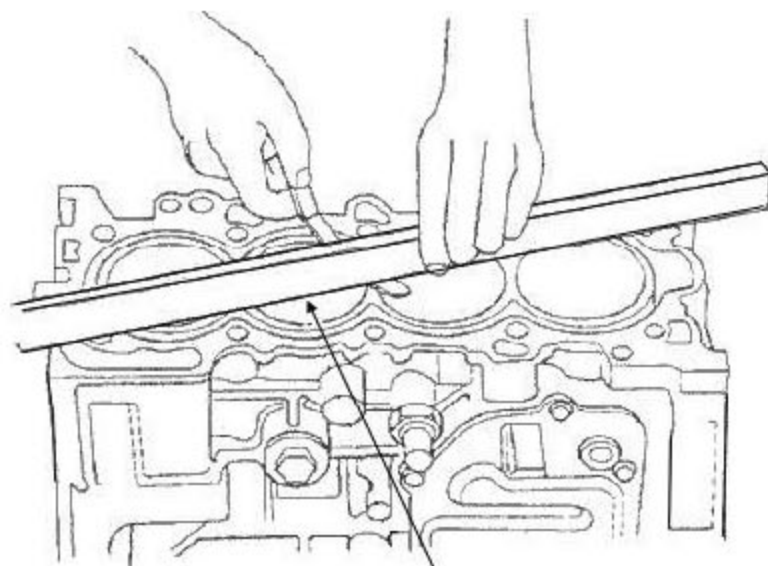
孔的锥度:

极限: (第一次和第三次测量值之差) 0.05 mm



- 5) 有划痕或被刮伤的气缸必须进行珩磨。
- 6) 检查缸体顶部是否翘曲变形。如图所示，沿缸体的边缘和对角线测量。
- 发动机体的翘曲：
 标准值：最大 0.07 mm
 维修极限：0.10 mm





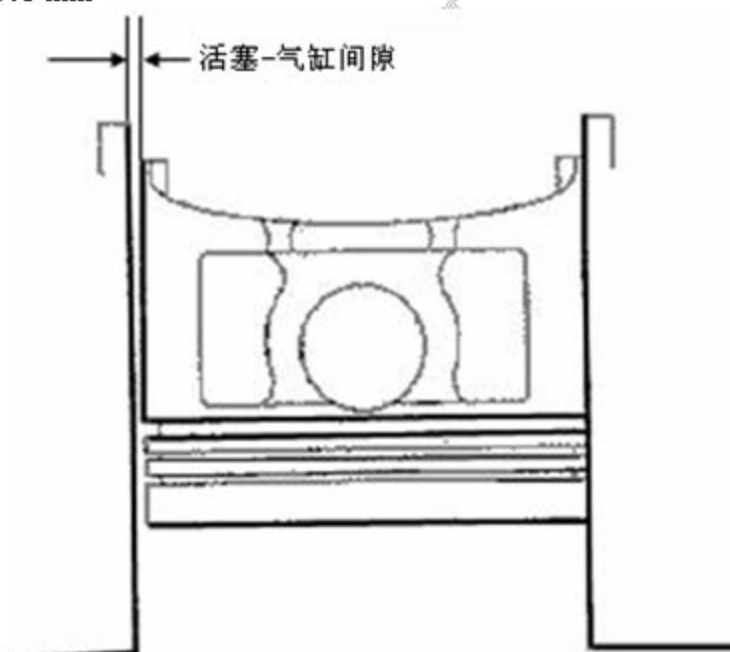
精密直尺

7). 测量缸孔直径和活塞直径的差值。如果间隙接近或超过维修极限，检查活塞和气缸的过度磨损处。

活塞—气缸间隙：

标准值： 0.010 mm ~ 0.040 mm

维修极限： 0.05 mm



气缸的珩磨处理

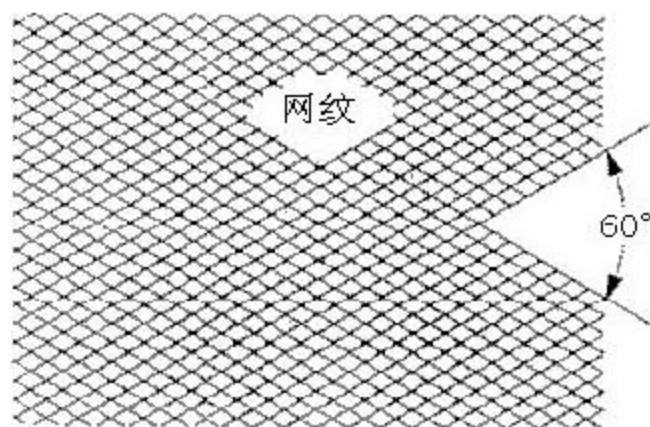
只有出现划痕或被刮伤的气缸孔才必须进行珩磨处理。

1). 测量缸孔

如果缸体要重新使用，则需要珩磨气缸，并重新测量缸孔。

2). 借助珩磨油和细珩磨石（粒度 400），以 60° 网纹方式，对气缸孔进行珩磨。

只能使用粒度为 400 或更细的珩磨石，如 Sunnen、Ammco 或相当的珩磨石来珩磨。不能使用已经磨损或破裂的珩磨石。



3). 珩磨完成后，彻底清除发动机体中所有金属颗粒。用热肥皂水清洗缸孔。然后擦干并立即涂上机油，以防生锈。此步绝不能使用溶剂，因为溶剂会使金属颗粒重新分散在缸壁上。

4). 如果珩磨到维修极限后，划痕或刮伤仍然存在，请重新镗气缸体。相当轻微的垂直划痕和刮伤是可以接受的，只要其深度不足以阻滞指甲，而且长度小于缸孔的长度。

1.3.8 活塞、活塞销和连杆的更换

➤分解

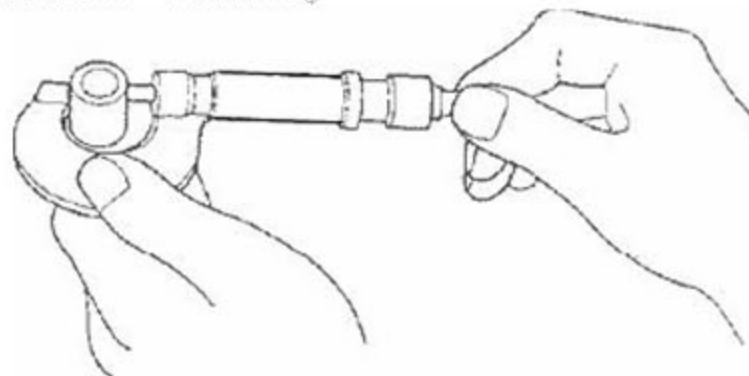
- 1). 从缸体上拆下活塞。
- 2). 利用专用工具拆下活塞销。

➤检测

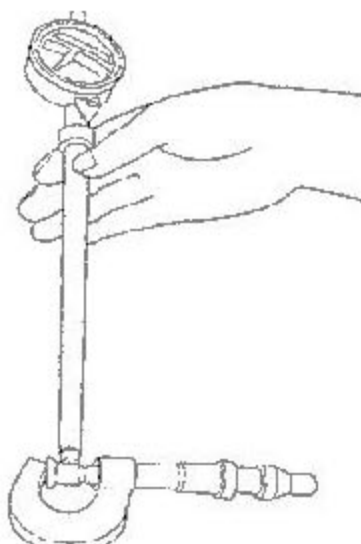
- 1). 测量活塞销的直径。

活塞销的直径：

标准值：17.996 mm ~ 18.000 mm



- 2). 根据活塞销直径，将内径千分表归零。

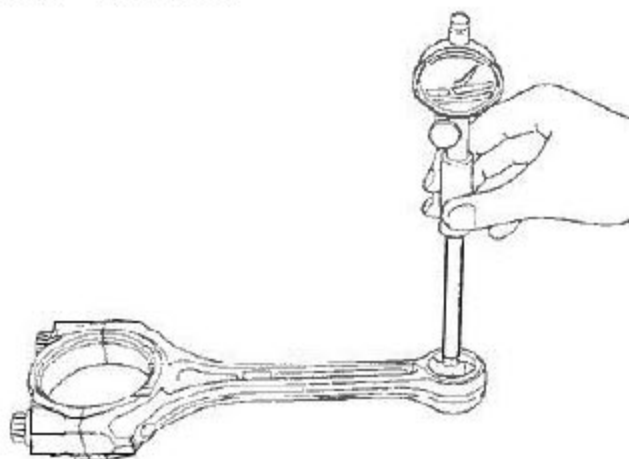


活塞、活塞销和连杆的更换

3). 测量活塞销与连杆小头孔的间隙。

活塞销与连杆小头孔之间的间隙：

标准值：-0.037 mm~-0.015 mm



4). 检查活塞销的直径和活塞孔直径的差值。

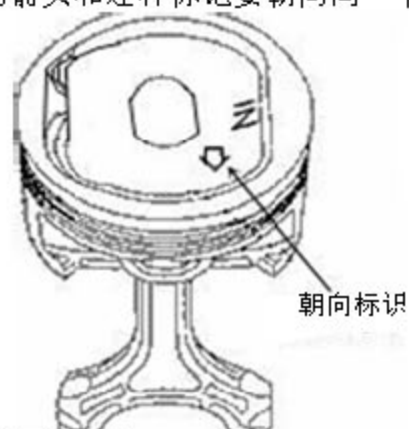
活塞销与活塞孔之间的间隙

标准值：0.005 mm~0.015 mm



►重新组装

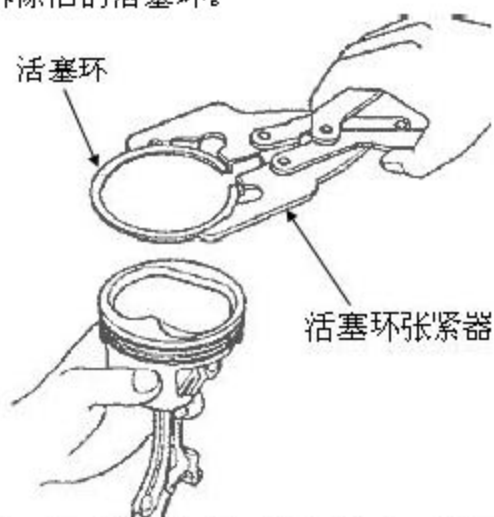
- 1). 安装活塞和连杆，指向箭头和连杆标记要朝向同一个方向。



- 2). 利用专用工具将活塞销压入活塞。

►活塞环的更换

- 1). 从缸体上拆下活塞。
- 2). 用活塞环扩张器，拆除旧的活塞环。



- 3). 使用一个去刃角的开口环或带有与活塞槽相配刃口的环槽清洁器，彻底清洁所有活塞环槽。

气环一的槽宽为 1.0 mm 。

气环二的槽宽为 1.2 mm 。

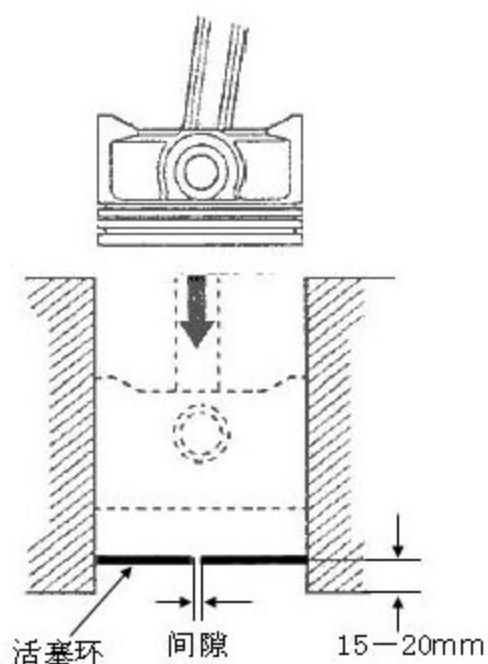
油环的槽宽为 2.8 mm 。

必要时，可能修挫刃口。

不能使用钢丝刷清洁环槽，也勿使用清洁工具切深环槽。

注：如需将活塞从连杆上分离，则先不要安装新的活塞环。

- 4). 用活塞将一个新的活塞环推入气缸孔，使其与底部的距离为 15 mm~20 mm 。



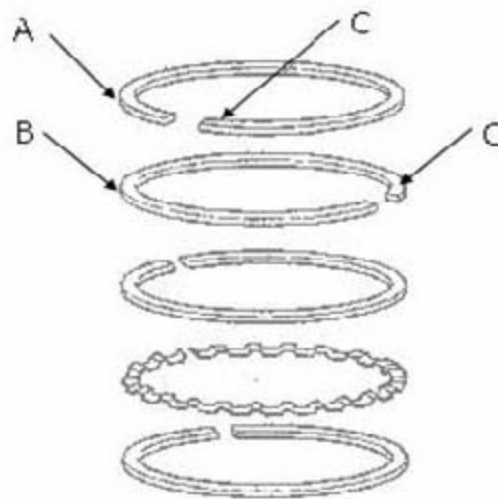
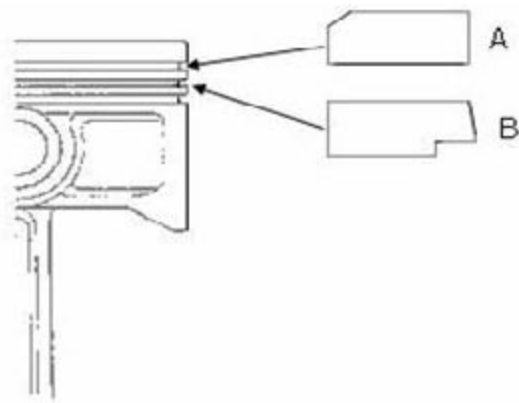
5).用塞尺测量活塞环的闭口间隙。

	标准闭口间隙	维修极限
第一道气环	0.20 mm ~ 0.35 mm	0.79 mm
第二道气环	0.35 mm ~ 0.50 mm	0.75 mm
油环	0.20 ~ 0.70 mm	0.80 mm

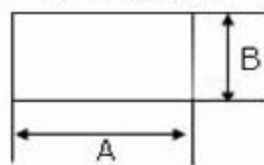
如果测量值大于最大闭口间隙，则更换活塞环。

如果更换新的活塞环后，测量值仍然大于最大间隙，则更换缸体。

6).如下图所示安装气环一（A）和气环二（B）。安装时要保证活塞环的制造出厂标记面（C）朝上



活塞环直径



气环一（标准）：

A: 2.45mm

B: 1.0mm

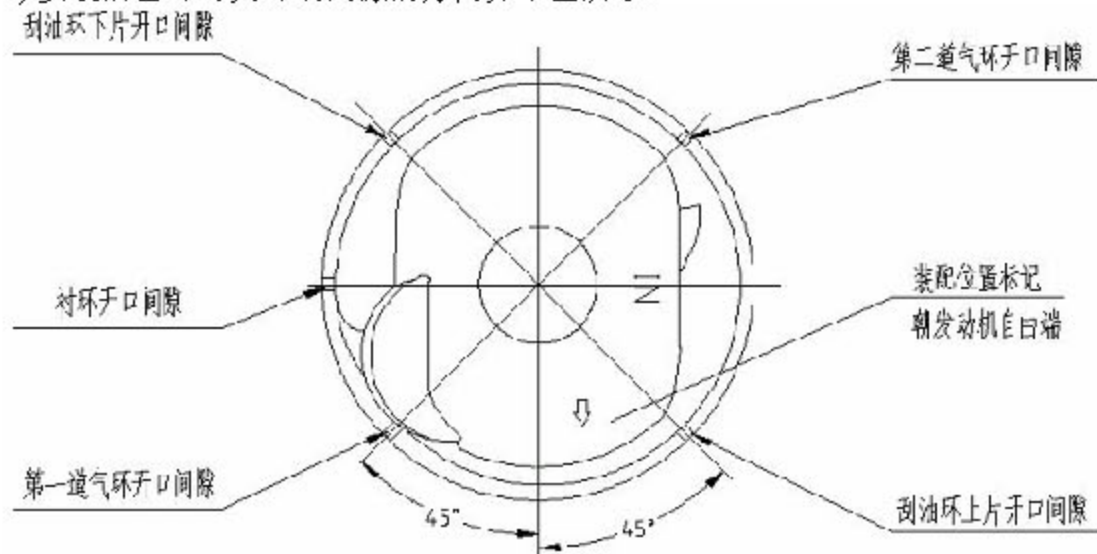
气环二（标准）：

A: 3.0mm

B: 1.2mm

7). 在槽中转动活塞环，确认它们均未有卡滞的现象。

8). 安装活塞环时其环端间隙的方向如下图所示：



9). 安装完一套新的活塞环后，测量环槽之间的间隙：

气环一间隙

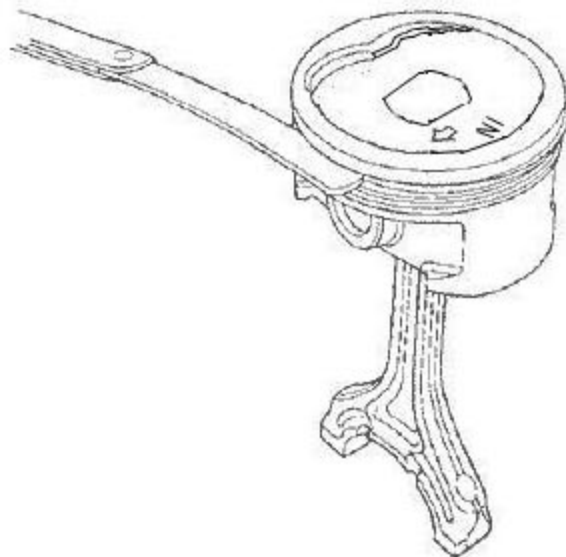
标准值：0.075 mm ~ 0.100 mm 。

维修极限：0.17 mm 。

气环二间隙

标准值：0.030 mm ~ 0.055 mm 。

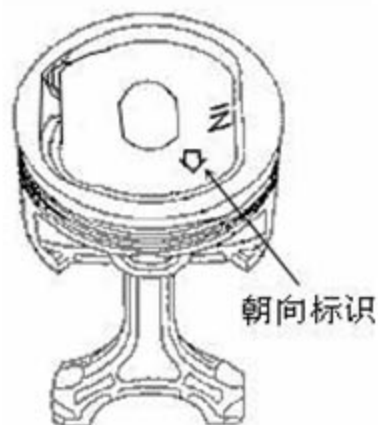
维修极限：0.13 mm 。



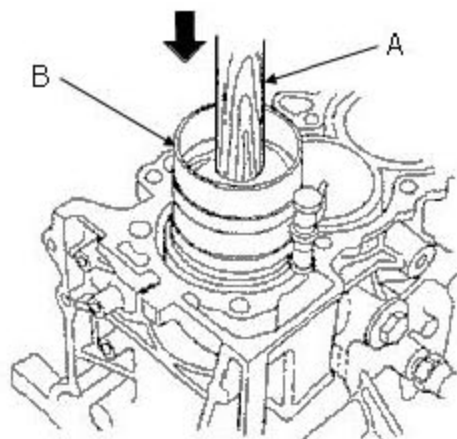
► 活塞的安装

如果曲轴已经安装完毕

- 1). 逐个将每个气缸的曲轴设置到下止点。
- 2). 拆除连杆盖，然后安装活塞环压缩器，并确认轴瓦牢牢地固定到位。
- 3). 把活塞的指向标识朝向发动机无声正时链一侧（前端）。



4). 将活塞放入气缸，并用锤子的木手柄（A）或类似的木棒敲击。在装入缸孔之前，给活塞环压缩工具（B）维持向下的压力，以防活塞环张开。



5). 活塞环压缩工具弹开后停止操作，在将活塞推到位前，检查连杆一曲轴轴颈的定位是否对齐。

6). 用塑料间隙规检查连杆轴瓦的间隙。

7). 检测连杆螺栓。

8). 给螺栓的螺纹上涂上机油。然后安装带轴瓦的连杆盖。将螺栓锁紧至 $9.8 \text{ N} \cdot \text{m} + 90^\circ$ 。

➤如果曲轴尚未安装

1). 拆除连杆盖，安装好活塞环，确认轴瓦已固定到位。

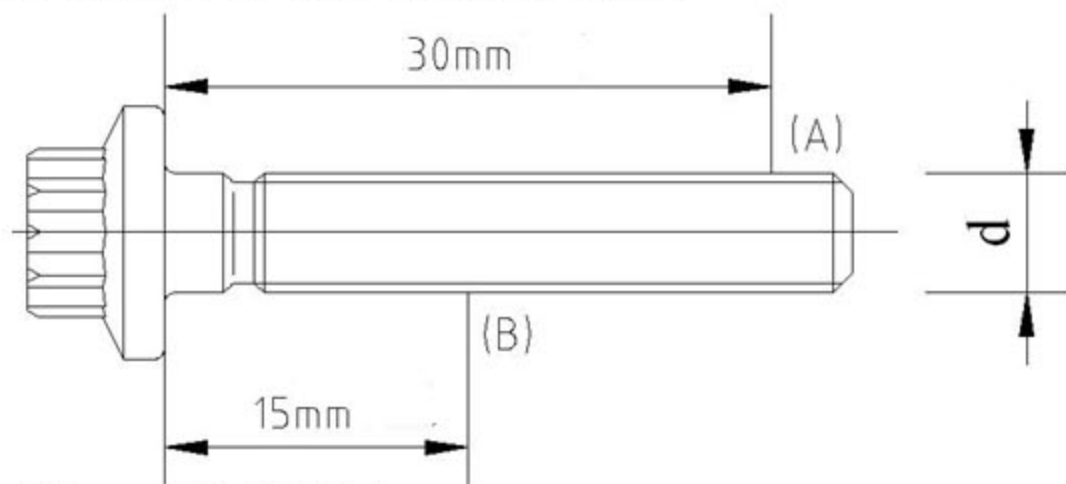
2). 把活塞的指向标识朝向发动机正时链一侧（前端）。

3). 将活塞放入气缸，并用锤子的木手柄（A）或类似的木棒敲击。在装入缸孔之前，给活塞环压缩工具（B）维持向下的压力，以防活塞环张开。

4). 将所有活塞定在上止点位置。

1.3.9 连杆螺栓的检测

1). 用千分尺测量下图中 A,B 两点连杆螺栓的直径。



2). 计算 A,B 两点直径的差值。

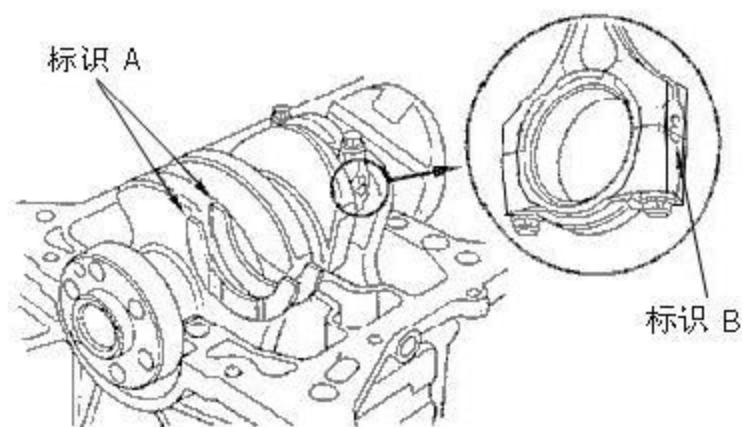
直径差 = 直径 A - 直径 B。

直径差技术规格：0~0.05 mm

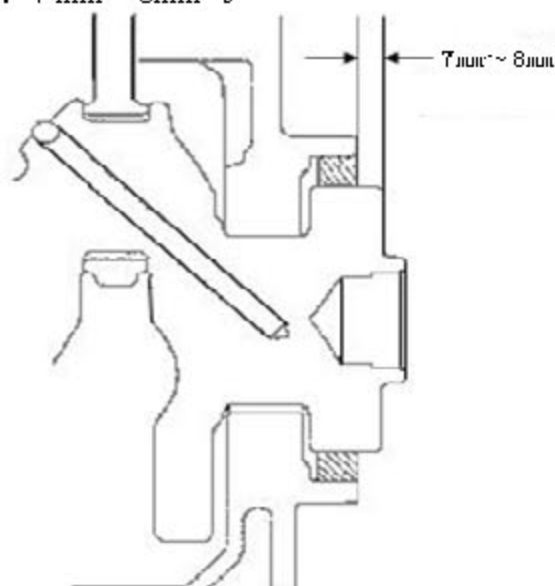
3). 如果直径差值超出了公差范围，请更换连杆螺栓。

1.3.10 曲轴的安装

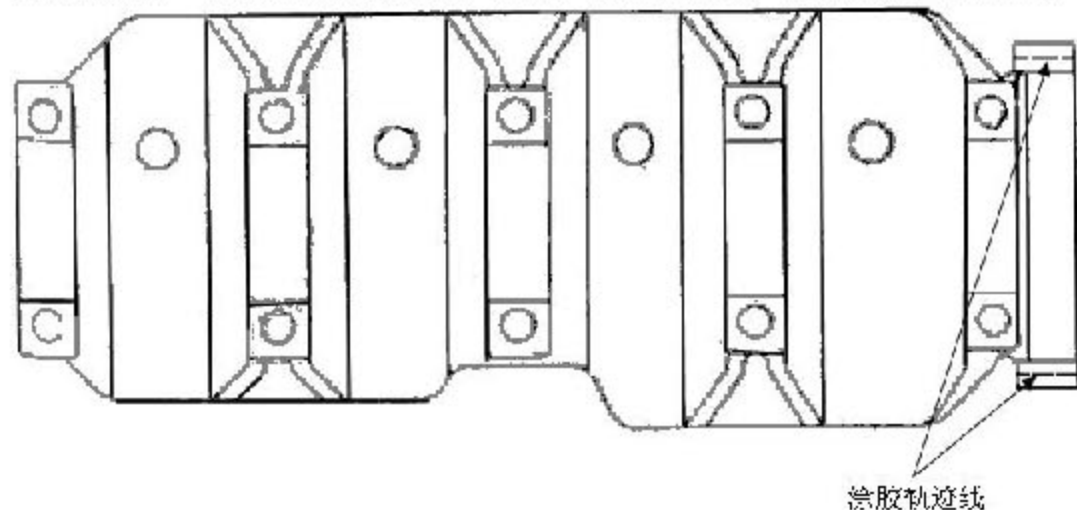
- 1).用塑料间隙规检查连杆轴承的间隙。
- 2).用塑料间隙规检查主轴承的间隙。
- 3).检测连杆螺栓。
- 4).在缸体和连杆上安装轴瓦。
- 5).给主轴瓦和连杆轴瓦涂上一层发动机油。
- 6).握住曲轴，使 2 号轴颈和 3 号轴颈竖直朝上，然后，将曲轴放入气缸体中。
- 7).在气缸体的 4 号轴颈处安装止推片。



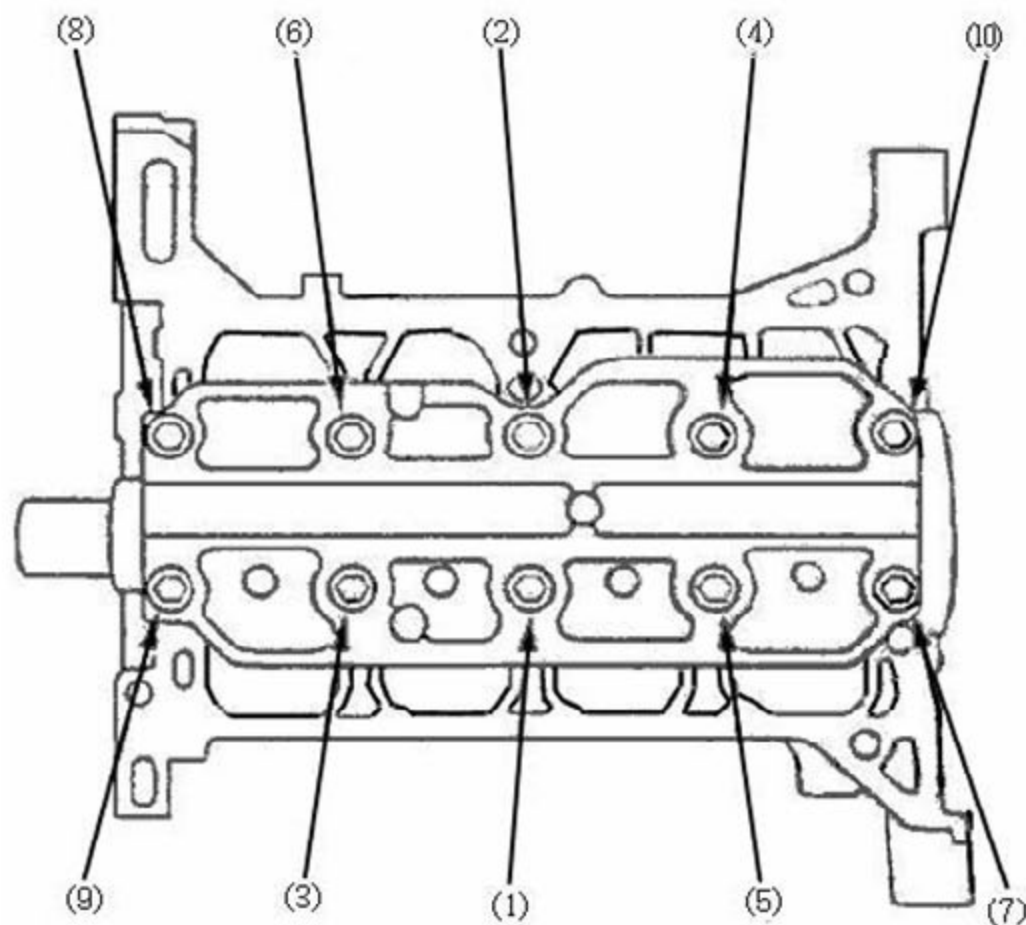
- 8).给连杆螺栓的螺纹及法兰面上涂上发动机油。
- 9).将连杆轴颈放入 1 号连杆和 4 号连杆中。将连杆与连杆盖上的标记对齐，然后，用手拧紧连杆盖和螺栓。
- 10).顺时针旋转曲轴，将轴颈固定于 2 号连杆和 3 号连杆中。将连杆与连杆盖上的标记对齐，然后，用手拧紧连杆盖和螺栓。
- 11).将连杆螺栓锁紧至 $9.8\text{N}\cdot\text{m}$ 。
- 12).将连杆螺栓额外拧紧 90° 转角。
- 13).安装曲轴后油封总成。注意安装前在油封内环槽涂抹润滑脂，然后安装到曲轴上。
- 14).测量曲轴与油封之间的距离：
油封的安装高度： $7\text{mm}\sim 8\text{mm}$ 。



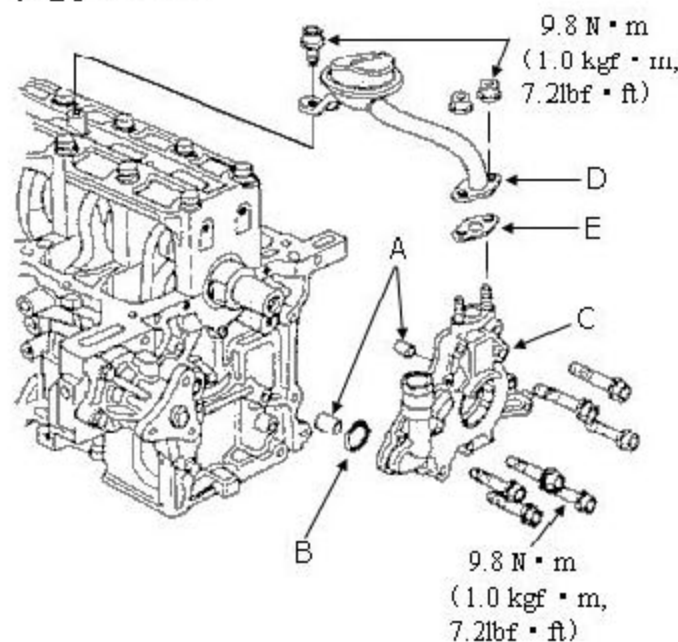
15. 安装整体式主轴承盖，注意标识标记的朝向。
 16. 清除主轴承盖后端（5 号轴承盖）配合面上的旧平面密封胶。
 17. 清洁并干燥主轴承盖后端（5 号轴承盖）配合面。
 18. 沿图示的虚线轨迹处涂敷 3mm 宽度的平面密封胶。
- 注：在涂敷平面密封胶后，如果超过 4 分钟或 4 分钟以上的时间仍未安装，则不得进行安装。正确的处理方法是，清除旧有的残留物，重新涂敷平面密封胶。



19. 将主轴承盖放在缸体上。
20. 给主轴承盖螺栓的螺纹和凸缘涂上发动机油。
21. 将轴承盖螺栓按下图顺序锁紧至 $25 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。



- 22). 将主轴承盖螺栓额外锁紧转角 40° 。
- 23). 清除缸体上多余的平面密封胶。
- 24). 将定位销 (A) 和新的 O 形密封圈 (B) 安装到油泵 (C) 上, 然后, 将内转子与曲轴对齐, 接着安装油泵。

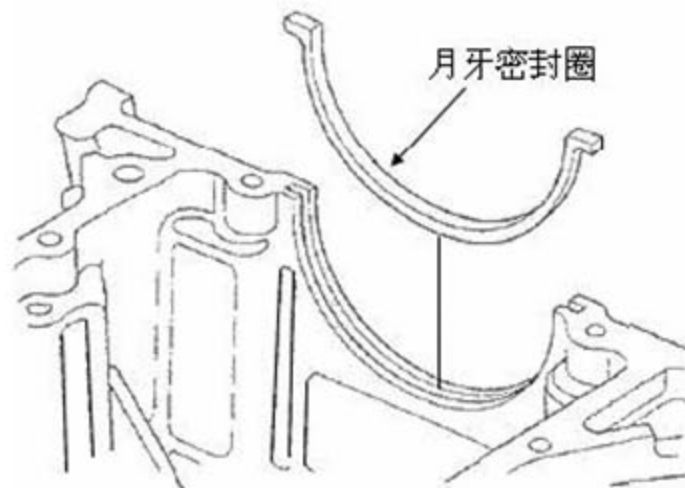


- 25). 使用一个新的垫圈 (E) 安装机油收集器 (D)。
- 26). 安装缸盖。
- 27). 安装无声正时链。
- 28). 安装变速箱。
- 29). 安装发动机。

注: 只要更换了曲轴或连杆轴瓦, 在重新组装后, 都需要以怠速运转发动机, 直到它达到正常的工作温度, 然后继续运转 15min 左右方可。

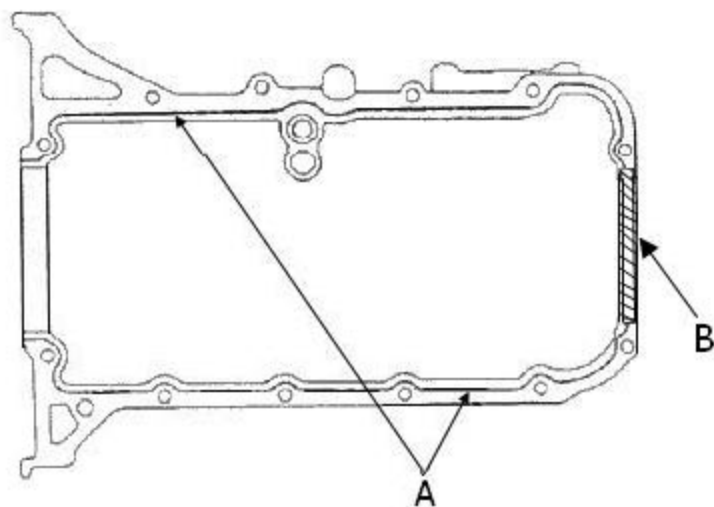
1.3.11 油底壳的安装

- 1). 清除油底壳配合面, 螺栓和螺栓孔上的旧的平面密封胶。
- 2). 清洁并干燥油底壳与缸体的配合面。
- 3). 将新的油底壳月牙密封圈安装在油底壳上。

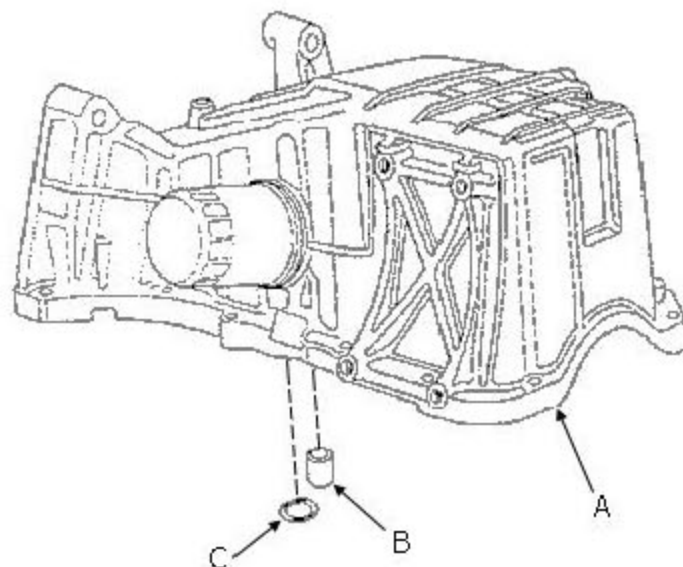


- 4). 在油底壳的气缸体配合面、螺栓孔内均匀涂上专用平面密封胶。

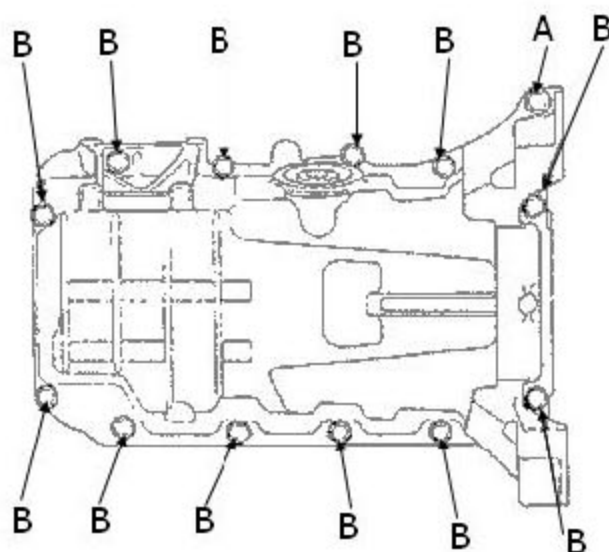
- 注意：沿下图中虚线 A 涂敷 2mm~3 mm 宽的平面密封胶。
- 给图中的阴影区域 B 涂敷 5.0mm 宽的平面密封胶。
- 在涂敷平面密封胶后，如果超过 4 分钟或 4 分钟以上的时间仍未安装，则不得进行安装。正确的处理方法是，清除旧有的残留物，重新涂敷平面密封胶。



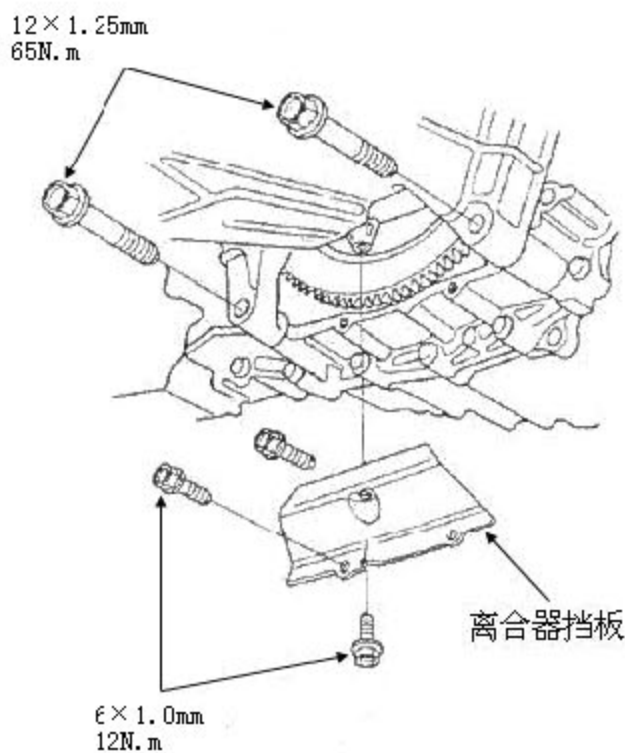
- 5).使用定位销 B 和一个新的 O 型密封圈 C 安装油底壳 A。



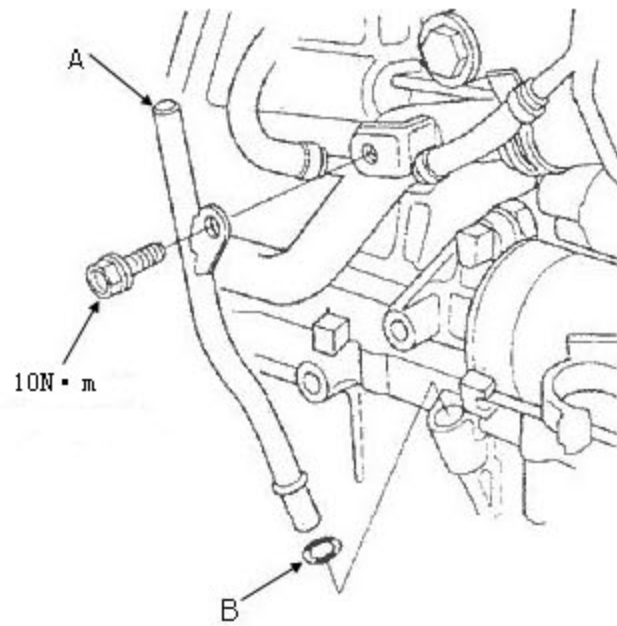
- 6).分 2 至 3 步锁紧螺栓
锁紧扭矩：（见下图标记）
标记为 A: 25 N·m
标记为 B: 12 N·m



7). 安装离合器挡板，然后，拧紧固定变速箱的 2 颗螺栓。各螺栓的拧紧扭矩如图所示。



8). 使用一个新的 O 型密封圈 (B) 以安装机油尺管 (A)。拧紧扭矩如图所示。



9). 安装完毕后，至少需等待 30min，方可向发动机内加注机油。

LAUNCH