

10.08 气缸体的分解、维修与组装

10.08.01 拆卸气缸体

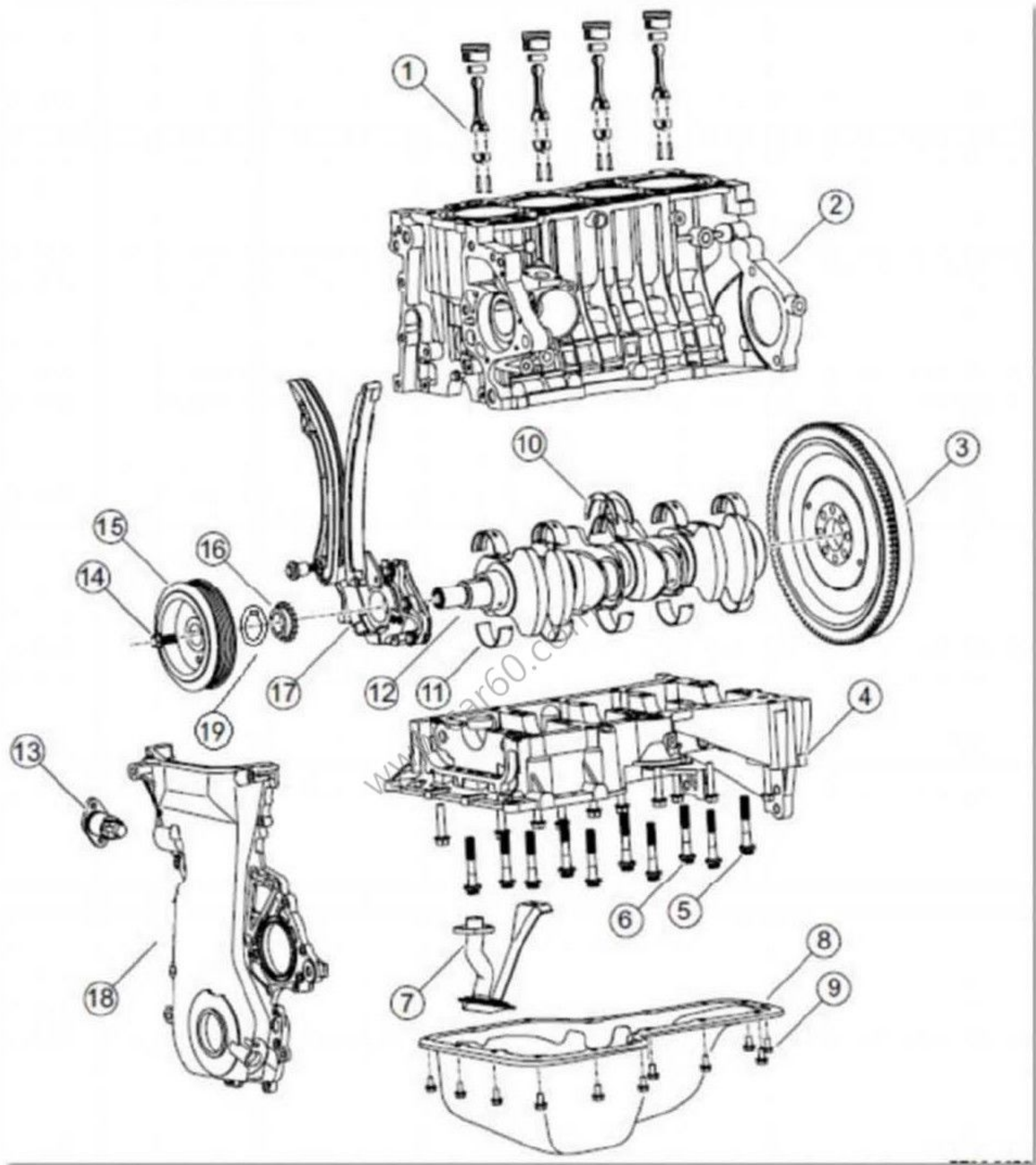


图 10-58

- | | | | |
|-------------|---------------|-------------|----------|
| 1. 活塞连杆组件 | 2. 气缸体上部 | 3. 飞轮 | 4. 气缸体下部 |
| 5. 曲轴箱体固定螺栓 | 6. 主轴盖紧固螺栓 | 7. 机油滤清器 | 8. 油底壳 |
| 9. 油底壳固定螺栓 | 10. 曲轴止推片 | 11. 主轴瓦 | 12. 曲轴 |
| 13. 正时链条张紧器 | 14. 曲轴皮带轮紧固螺栓 | 15. 曲轴皮带轮 | 16. 正时链轮 |
| 17. 机油泵 | 18. 前罩壳 | 19. 曲轴皮带轮垫圈 | |

气缸体等零部件分解图

1. 拆下飞轮

拆下 6 个安装螺栓与飞轮，见图 10-59

2. 将发动机安装在专用托架上以进行拆卸

3. 拆下气缸盖罩。

4. 拆下正时链条张紧器

5. 拆下水泵发电机皮带与皮带张紧器。

6. 拆下发电机和发电机托架

7. 拆下压缩机和压缩机托架

8. 拆下惰轮与惰轮支架

9. 拆下水泵

10. 拆下前罩壳。

11. 拆下正时链条动、定轨和正时链条。

12. 拆下气缸盖。

13. 拆下机油滤清器

14. 拆下机油压力传感器

15. 拆下爆震传感器

16. 拆下油底壳

17. 拆下机油泵

18. 拆下曲轴前油封

19. 检查连杆轴向间隙

使连杆前后移动，用千分表测量其轴向间隙
如图 10-60。

标准轴向间隙：0.16~0.34mm。

最大轴向间隙：0.40mm。

如果轴向间隙大于最大值，更换连杆活塞
组件或曲轴。

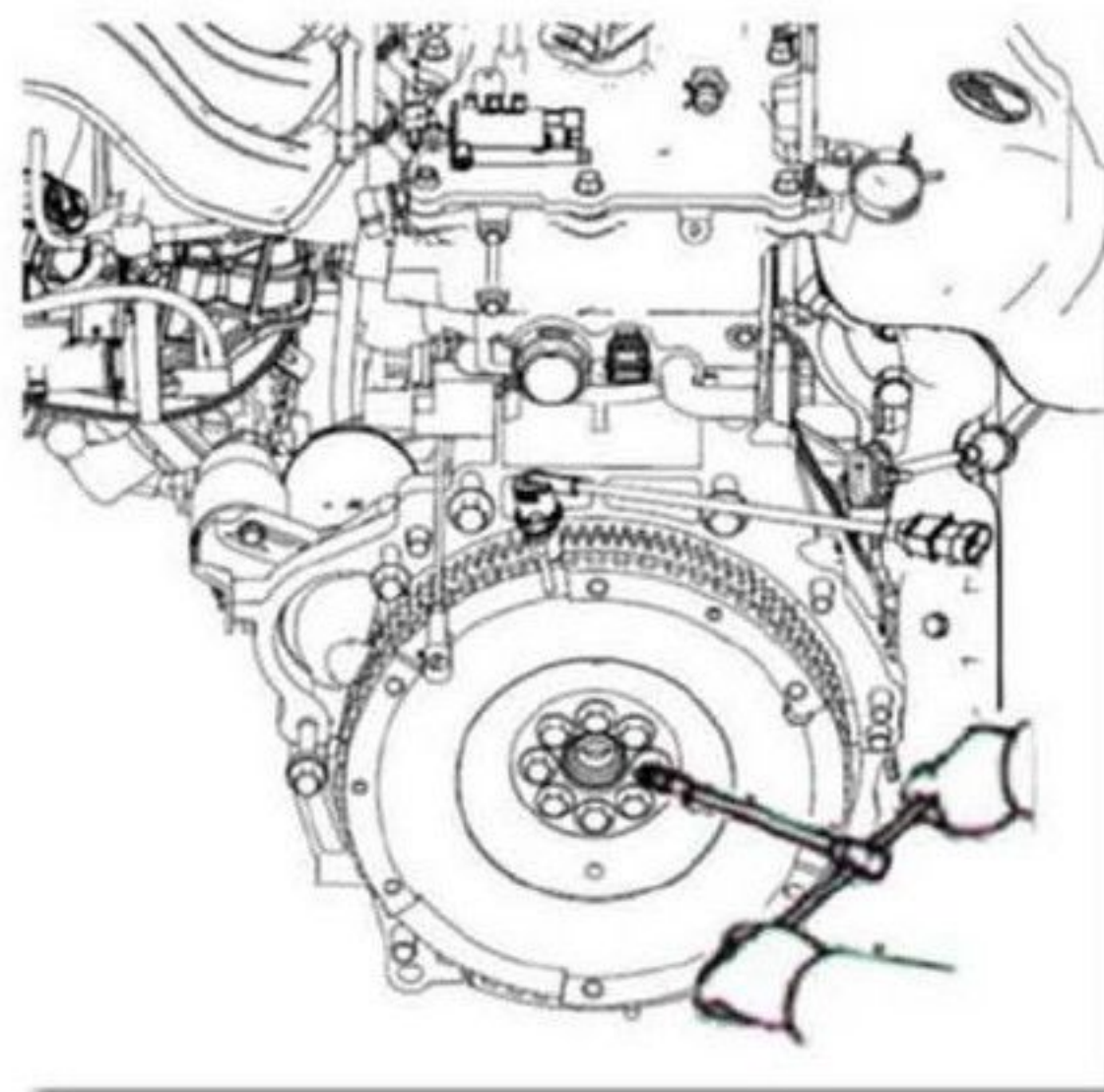


图 10-59

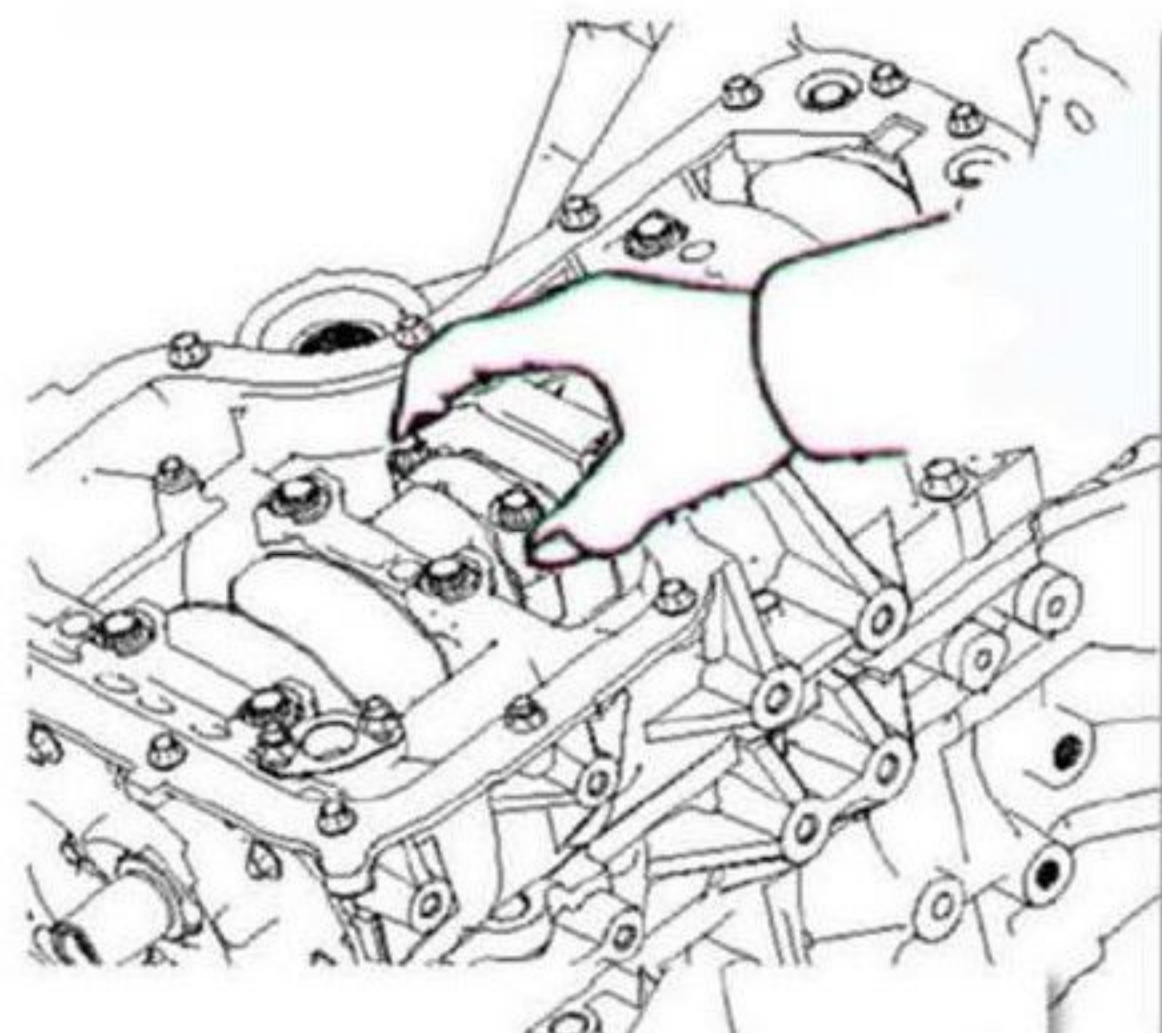


图 10-60

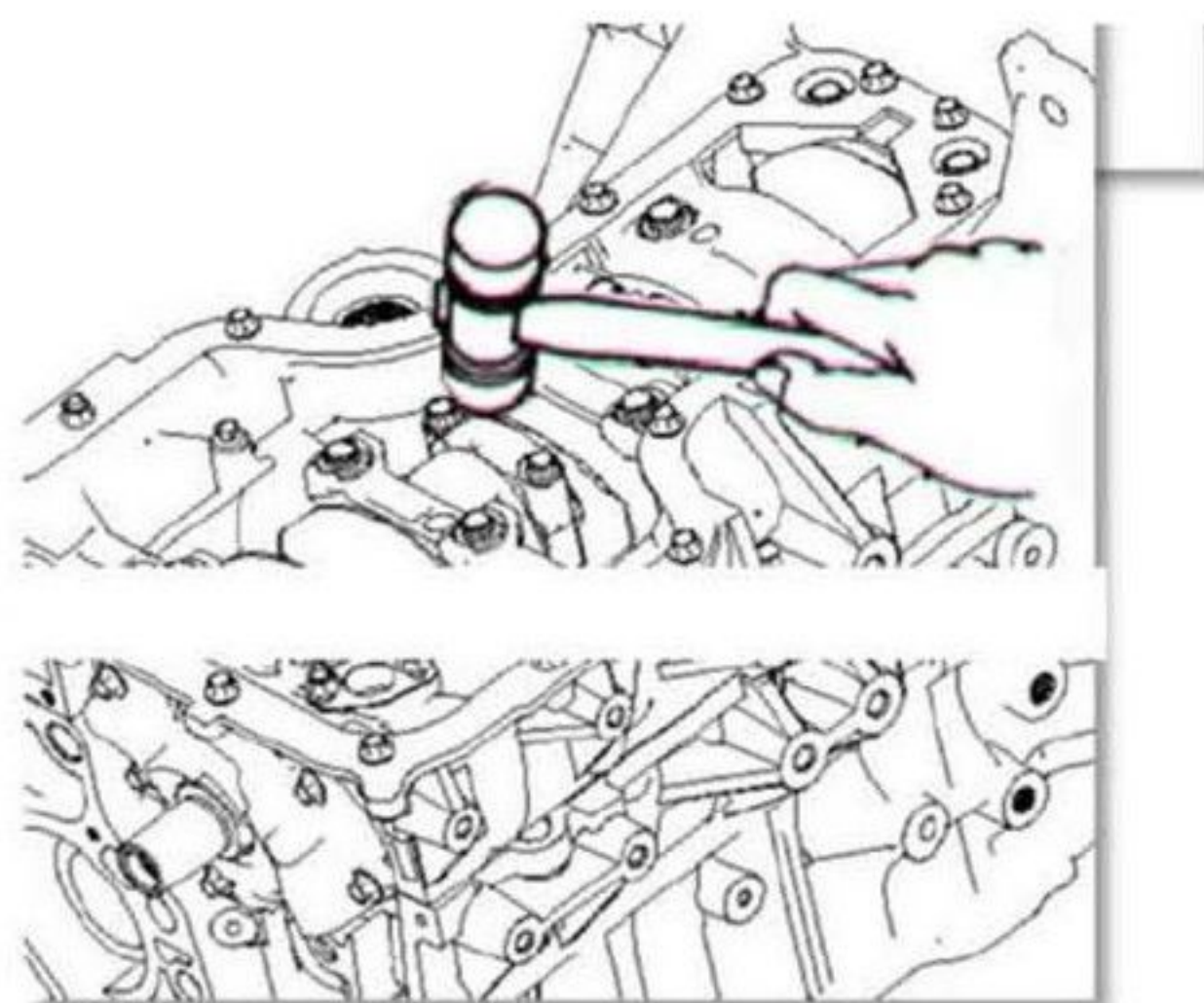


图 10-61

20. 拆卸连杆盖并检查油膜间隙

- 1) 检查连杆和盖上的配合标记, 以保证正确地重新组装。
- 2) 卸下连杆盖螺母。

用塑料锤轻敲连杆螺栓并提起连杆盖。

提示: 保持下轴瓦仍嵌在连杆盖中。

- 3) 用软管套在连杆螺栓上, 保护曲轴不受损坏。

- 4) 清洗曲柄销和轴瓦。
- 5) 检查曲柄销和轴瓦有无麻坑和划痕。
如果曲柄销或轴瓦有损伤, 则应更换轴瓦。
必要时可打磨或更换曲轴。

- 6) 将一塑料油隙规穿过曲柄销。

塑料油隙规

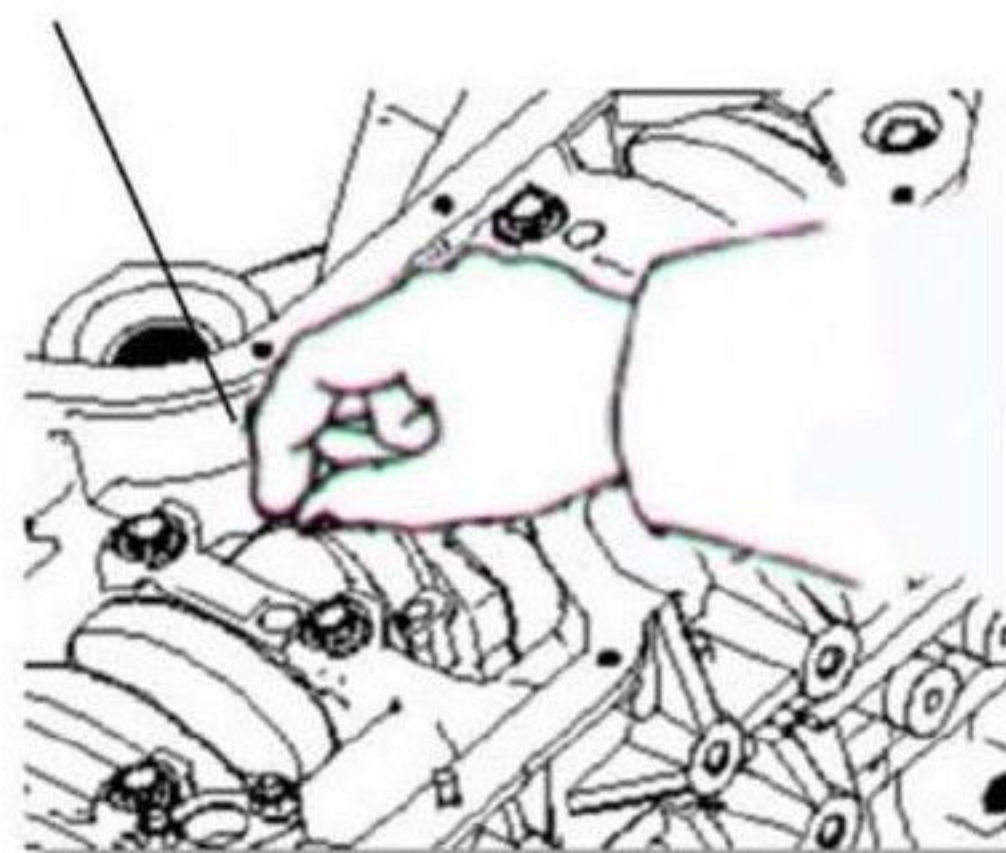


图 10-62

- 7) 安装连杆盖。
拧紧连杆盖螺栓。力矩: $60 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

注意: 不要转动曲轴。

- 8) 拆下连杆盖。

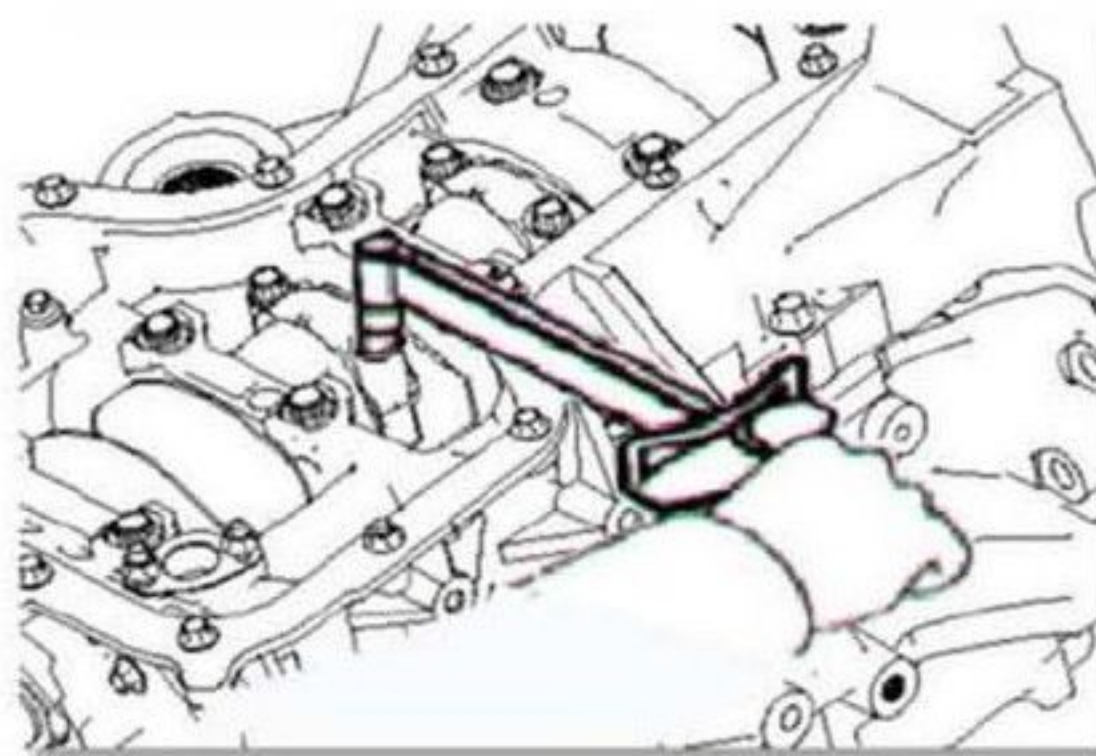


图 10-63

- 9) 在塑料油隙规最厚处测量油膜间隙。
标准油膜间隙: $0.020 \sim 0.040 \text{ mm}$ 。

最大油膜间隙: 0.08 mm 。

如果油膜间隙大于最大值, 更换轴瓦, 必要时可打磨或更换曲轴。

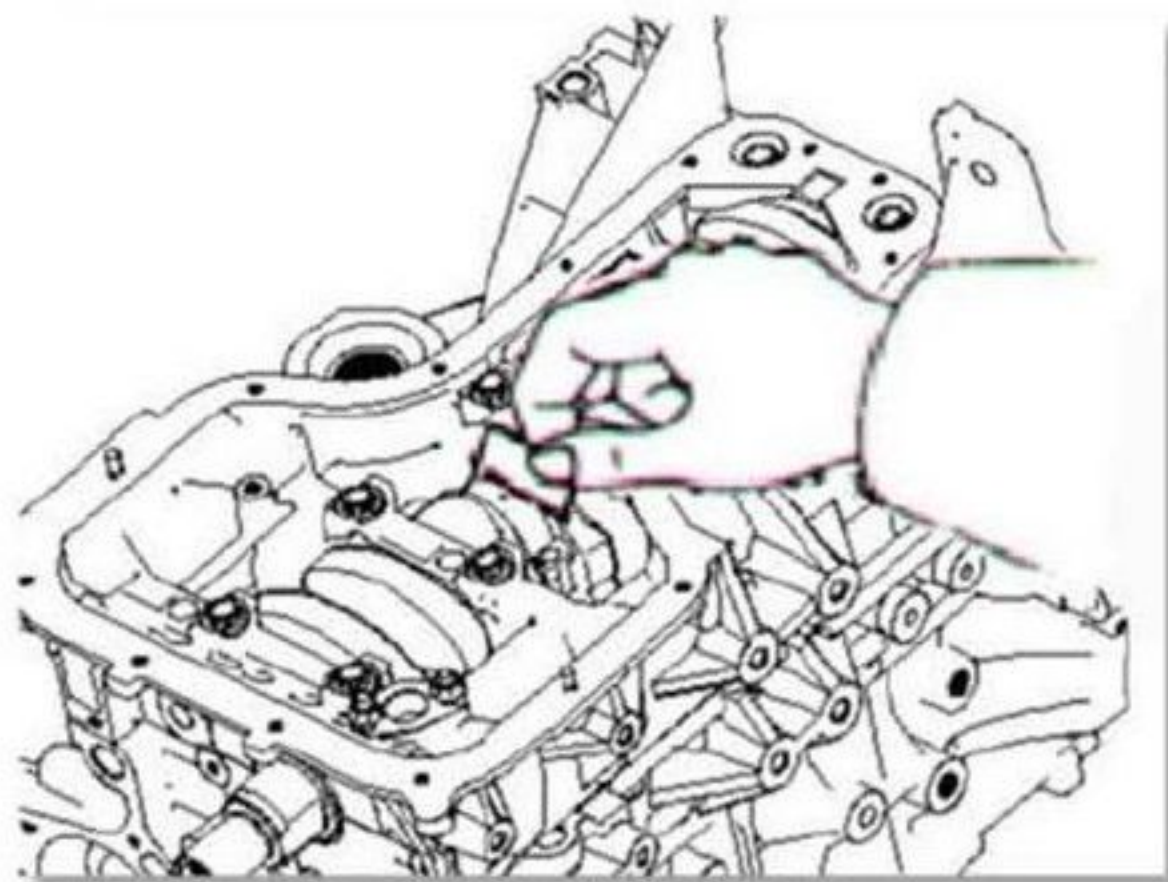


图 10-64

提示：如果使用标准轴瓦，要用相同号码的轴瓦来更换。有 5 种尺寸的标准轴瓦，相应标有“1”、“2”、“3”、“4”和“5”号码。

10) 取出全部塑料油隙规。

21. 拆下连杆活塞组件

- 1) 用缸口铰刀去掉气缸顶部的所有积碳。
- 2) 用软管套住连杆螺栓，保护曲轴不受损坏。
- 3) 推动连杆活塞组件，从气缸体顶面取出。

提示：将轴瓦，连杆与连杆盖放在一起。

按正确的顺序放置活塞和连杆组件。

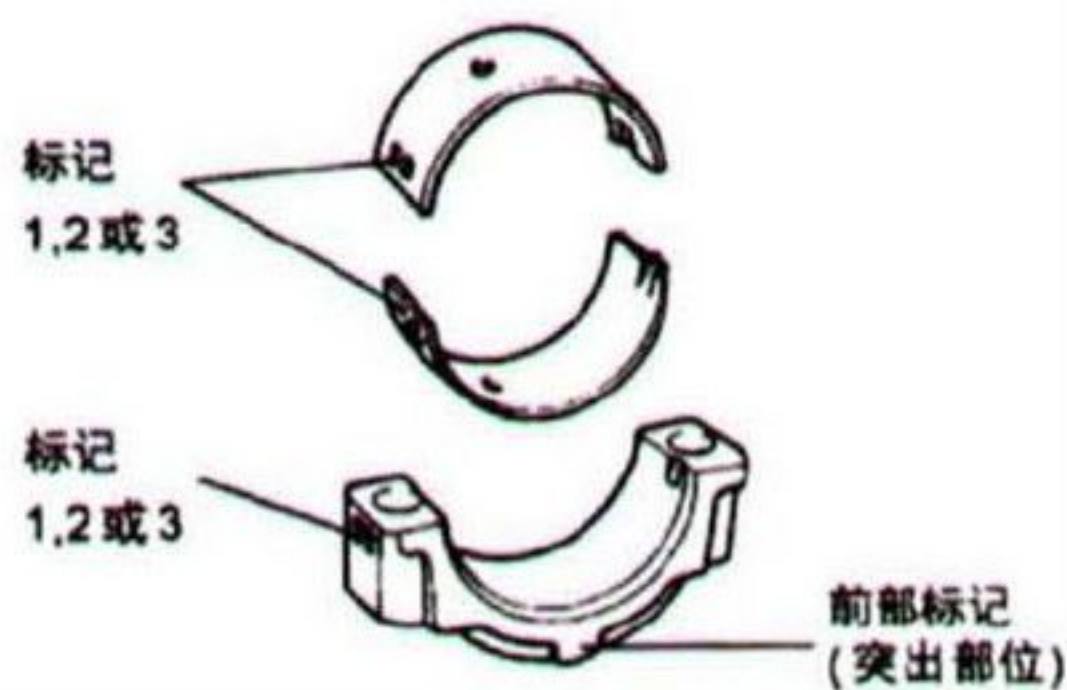


图 10-65

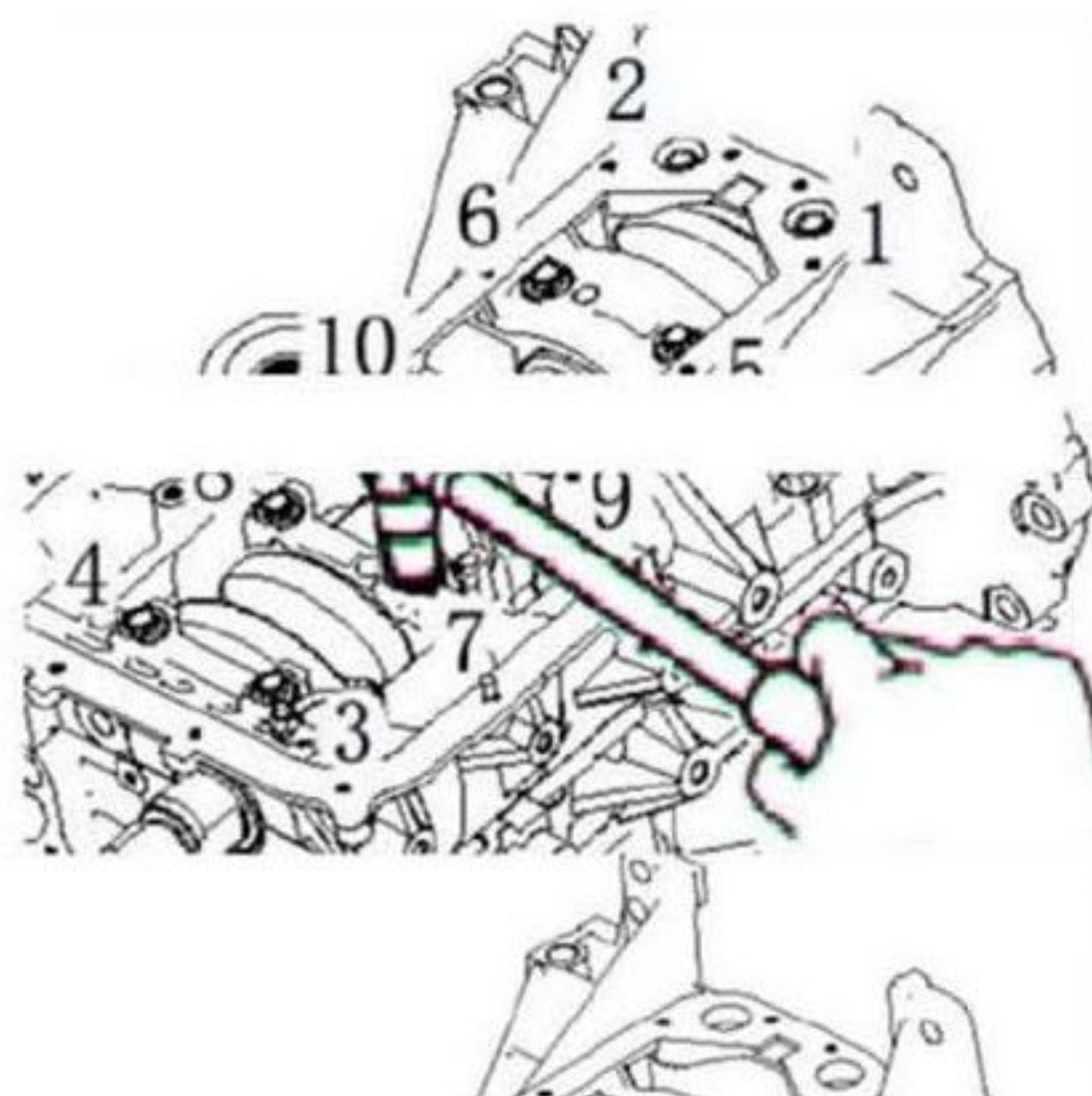


图 10-67

22. 检查曲轴轴向间隙

用平口起子前后撬动曲轴，同时用百分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙：0.04~0.24mm。

最大轴向间隙：0.40mm。

如果轴向间隙大于最大值，则应更换整套止推片。

止推垫片厚度：2.493~2.497mm。

23. 拆卸主轴承盖并检查油膜间隙

- 1) 由外向内分几次均匀地拧松并卸下主轴承盖螺栓。

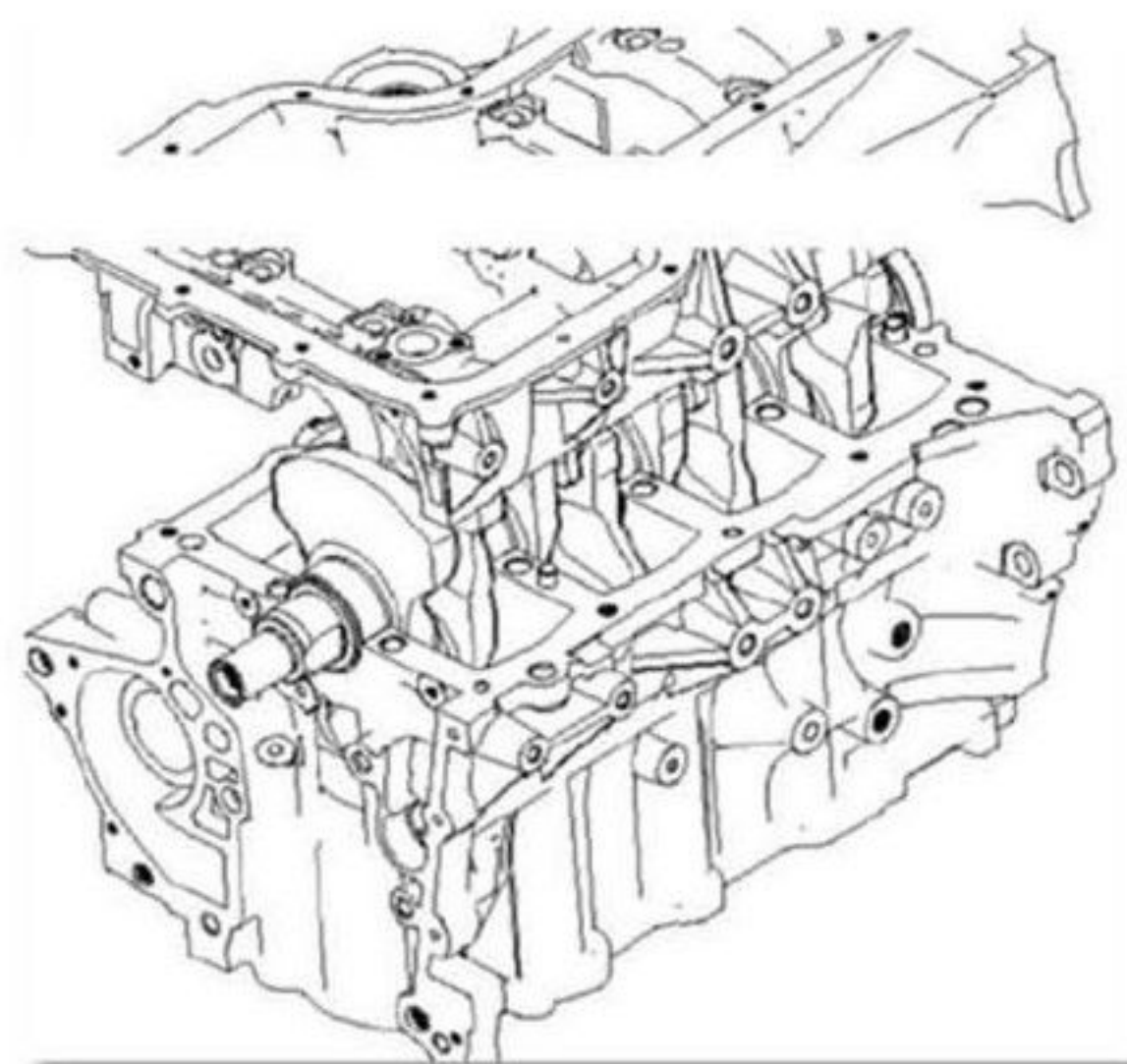


图 10-68

- 2) 拆下 10 颗上下缸体连接螺栓，并拆曲轴箱下体、下主轴瓦和止推片。

- 3) 向上取出曲轴。

提示：把上主轴瓦，止推片与气缸体放在一起。

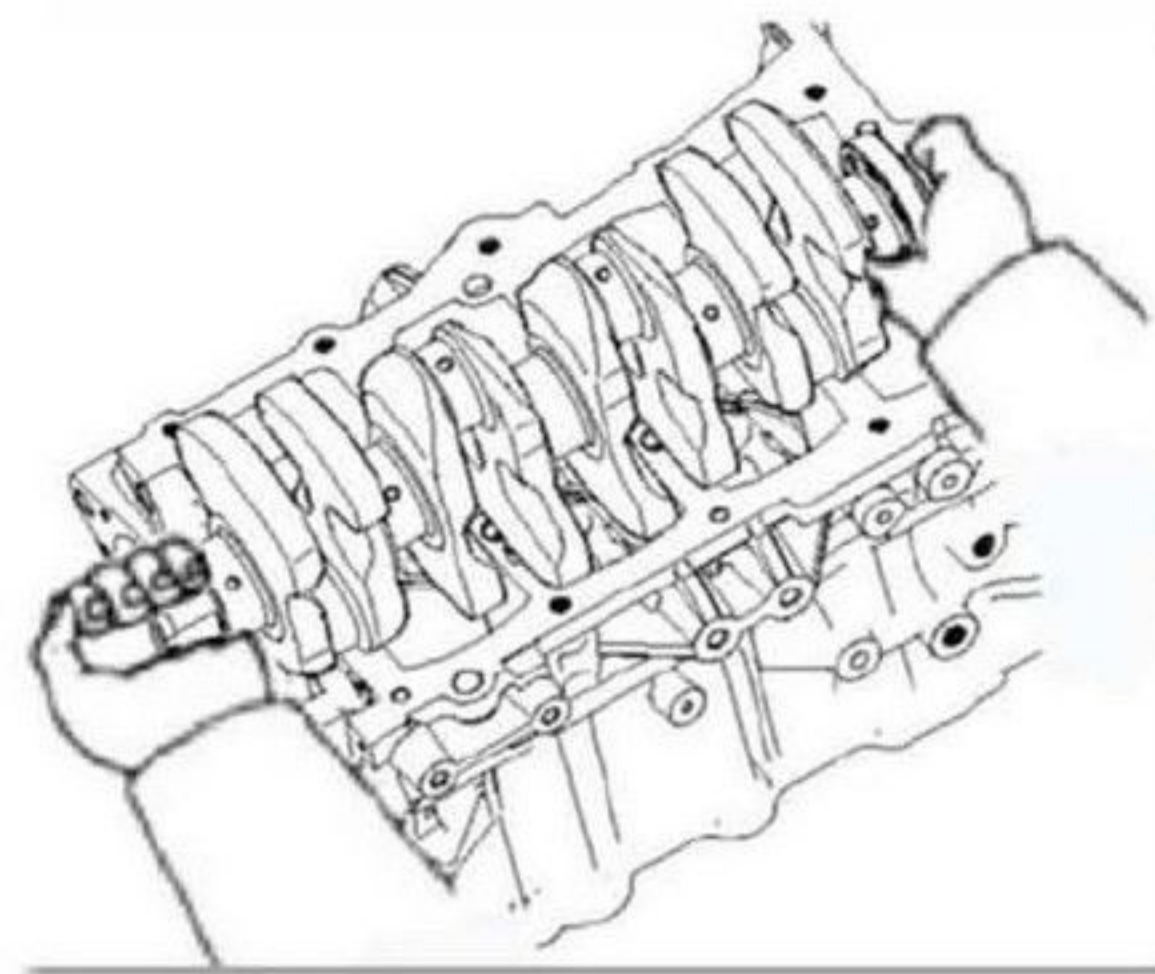


图 10-69

- 4) 清洗所有主轴颈和主轴瓦。
- 5) 检查所有主轴颈和主轴瓦有无麻坑和划痕。

如果主轴颈或主轴瓦有损伤，更换轴瓦。必要时可打磨或更换曲轴。

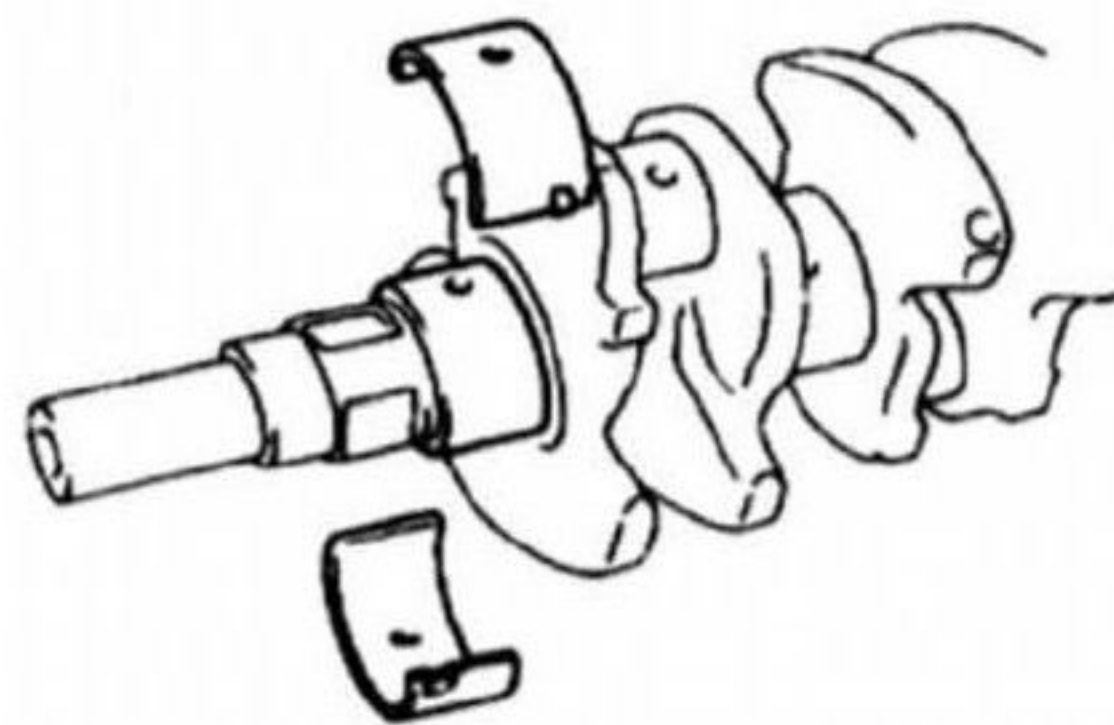


图 10-70

- 6) 将曲轴装到气缸体上。
 - 7) 将一段塑料油隙规穿过每个轴颈。
 - 8) 安装主轴承盖。力矩： $60 \pm 2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。
- 注意：不要转动曲轴。

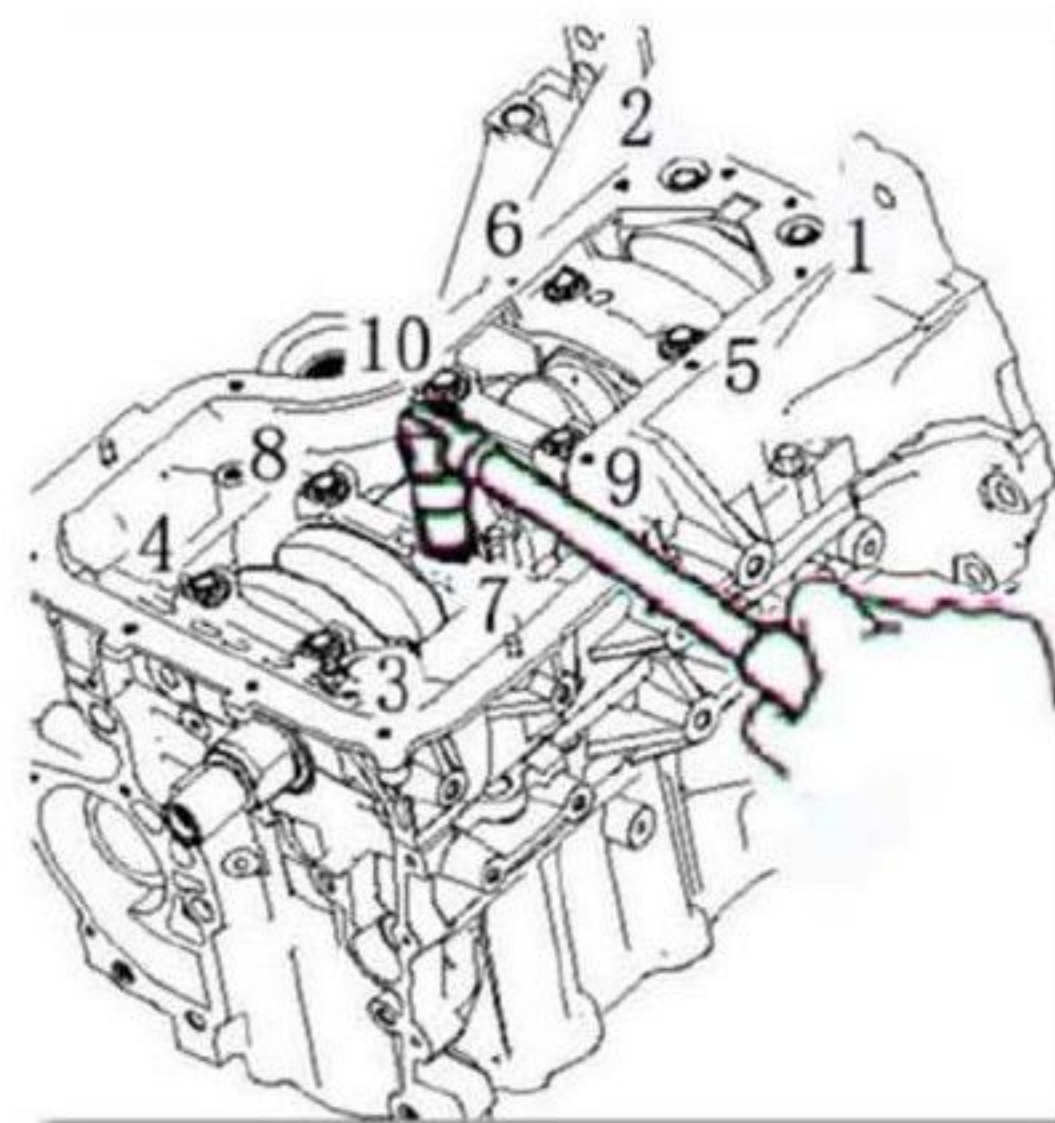


图 10-71

- 9) 拆下主轴承盖。
 - 10) 在最宽处测量塑料油隙规。
- 标准油膜间隙：

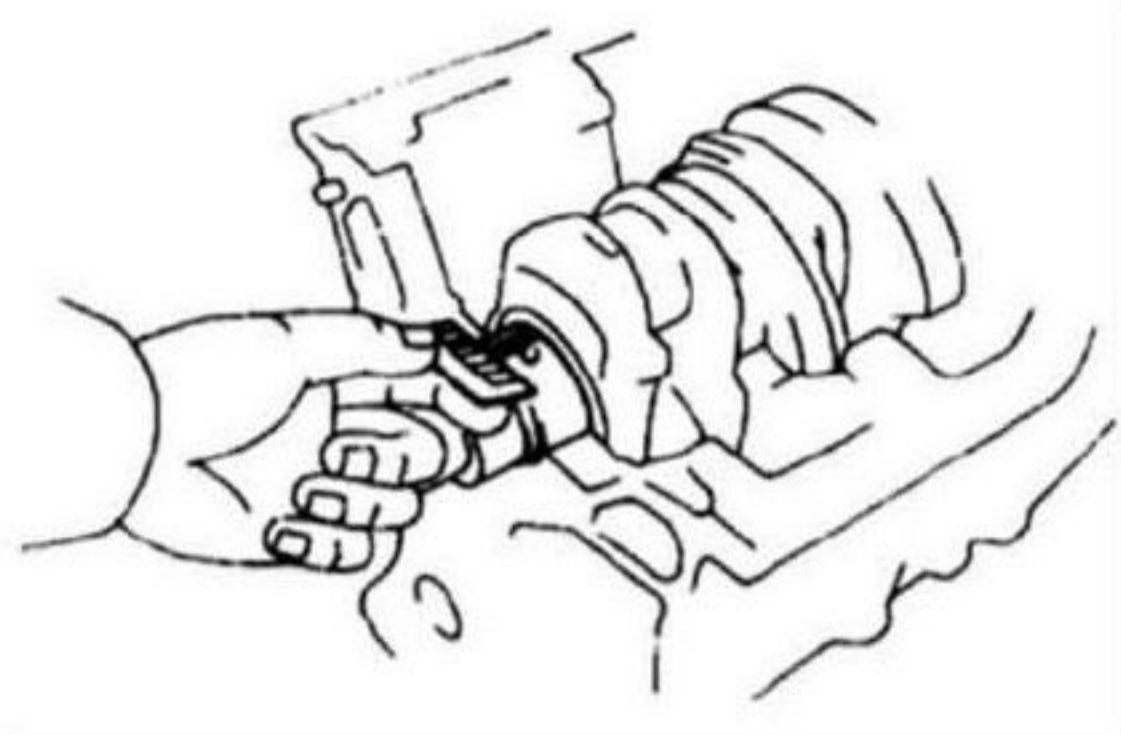


图 10-72

标准型：0.014~0.032mm。

最大油膜间隙：0.08mm。

提示：如果更换气缸体部件，
轴瓦标准间隙应为：0.014~
0.032mm。

如果油膜间隙大于最大值，
则应更换轴瓦。必要时可磨
削曲轴（并用加大型主轴瓦）
或更换曲轴。气缸体和曲轴
上的号码如图 10-73。

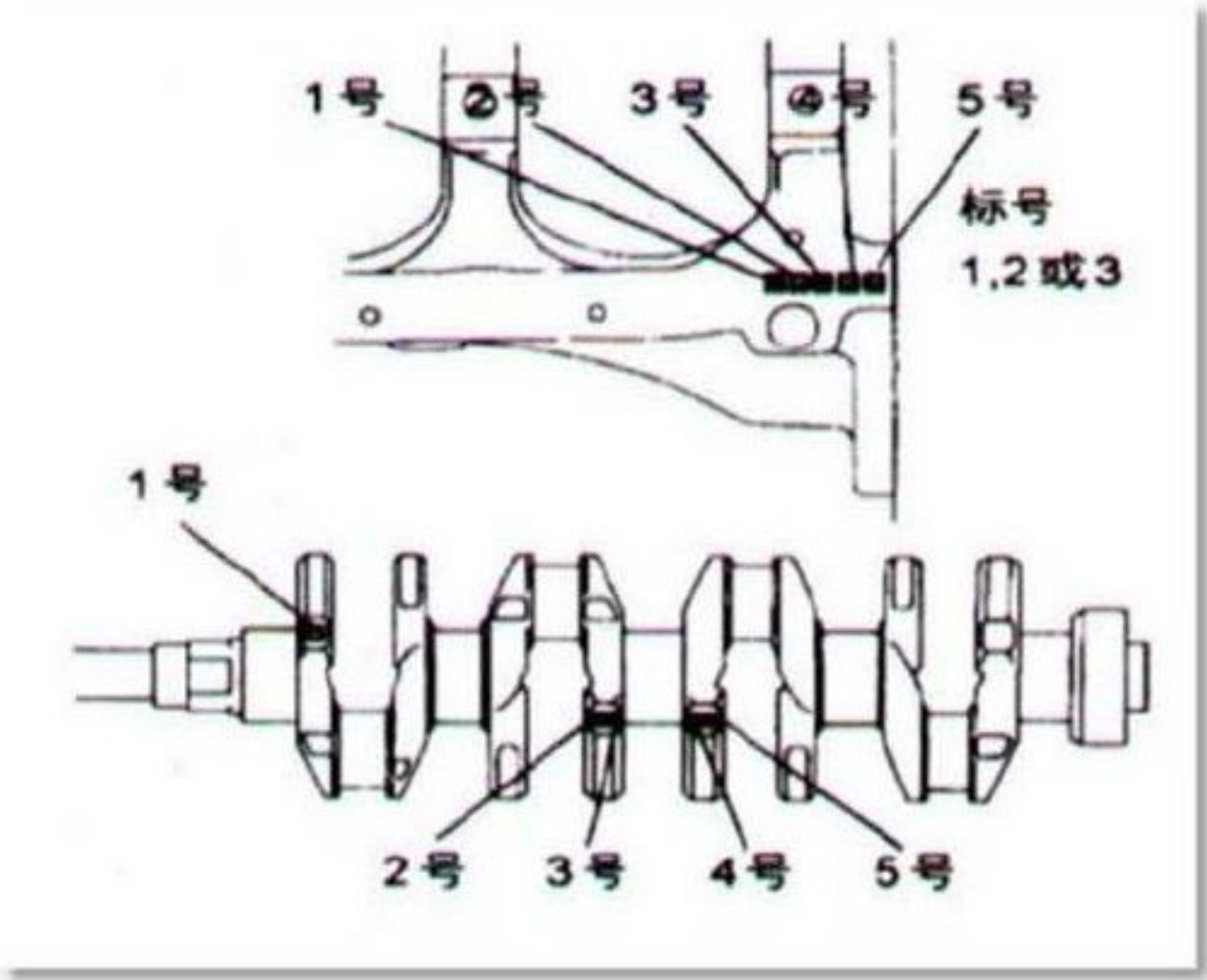


图 10-73

提示：如果使用标准轴瓦，要用相同号码的轴瓦来更换，选配方法见表 10- 13 连
杆大孔、曲轴连杆颈、连杆轴瓦选配表和表 10- 14 主轴孔、曲轴主轴颈、
主轴瓦选配表。

11) 取出全部塑料油隙规。

表 10- 13 连杆大孔、曲轴连杆颈、连杆轴瓦选配表

1 号连杆孔直径	47.000~47.008	1 号连杆颈直径	43.994~44.000	1 号轴瓦厚度	1.485~1.489
2 号连杆孔直径	47.0081~47.016	2 号连杆颈直径	43.988~43.9939	2 号轴瓦厚度	1.489~1.493
3 号连杆孔直径	47.0161~47.024	3 号连杆颈直径	43.982~43.9879	3 号轴瓦厚度	1.493~1.497
				4 号轴瓦厚度	1.497~1.501
备注：单位(mm)				5 号轴瓦厚度	1.501~1.505
连杆大头孔—曲轴连杆颈—连杆轴瓦的配合间隙 单位：mm					
	连杆颈号 1		连杆颈号 2		连杆颈号 3
连杆大孔号 1	轴瓦号 1	0.020~0.044	轴瓦号 2	0.020~0.044	轴瓦号 3
连杆大孔号 2	轴瓦号 2	0.020~0.044	轴瓦号 3	0.020~0.044	轴瓦号 4
连杆大孔号 3	轴瓦号 3	0.020~0.044	轴瓦号 4	0.020~0.044	轴瓦号 5
连杆轴瓦厚度：指连杆轴瓦轴向中心处的壁厚； 选配方法：(连杆大孔号+连杆颈号)-1=连杆轴瓦号； 标准间 隙：0.020~0.044； 极限间隙：0.08max。					

表 10- 14 主轴孔、曲轴主轴颈、主轴瓦选配表

1 号主轴孔直径	52.000~52.006	1 号主轴颈直径	47.994~48.000	1 号轴瓦厚度	1.990~1.993
2 号主轴孔直径	52.0061~52.012	2 号主轴颈直径	47.988~47.994	2 号轴瓦厚度	1.993~1.996
3 号主轴孔直径	52.0121~52.018	3 号主轴颈直径	47.982~47.988	3 号轴瓦厚度	1.996~1.999
				4 号轴瓦厚度	1.999~2.002
				5 号轴瓦厚度	2.002~2.005
主轴孔—曲轴主轴颈—主轴瓦的配合间隙 单位: mm					
	主轴颈号 1		主轴颈号 2		主轴颈号 3
主轴孔号 1	轴瓦号 1	0.014~0.032	轴瓦号 2	0.014~0.032	轴瓦号 3
主轴孔号 2	轴瓦号 2	0.014~0.032	轴瓦号 3	0.014~0.032	轴瓦号 4
主轴孔号 3	轴瓦号 3	0.014~0.032	轴瓦号 4	0.014~0.032	轴瓦号 5
主轴瓦厚度: 指主轴瓦轴向中心处的壁厚; 选配方法: (主轴孔号+主轴颈号)-1=主轴瓦号; 标准间隙: 0.014~0.032; 极限间隙: 0.08max。					

24. 卸下曲轴

- 1) 向上取出曲轴。
- 2) 从气缸体上拆下上主轴瓦和止推片。

提示: 按正确顺序放置主轴承盖、主轴瓦和止推片。

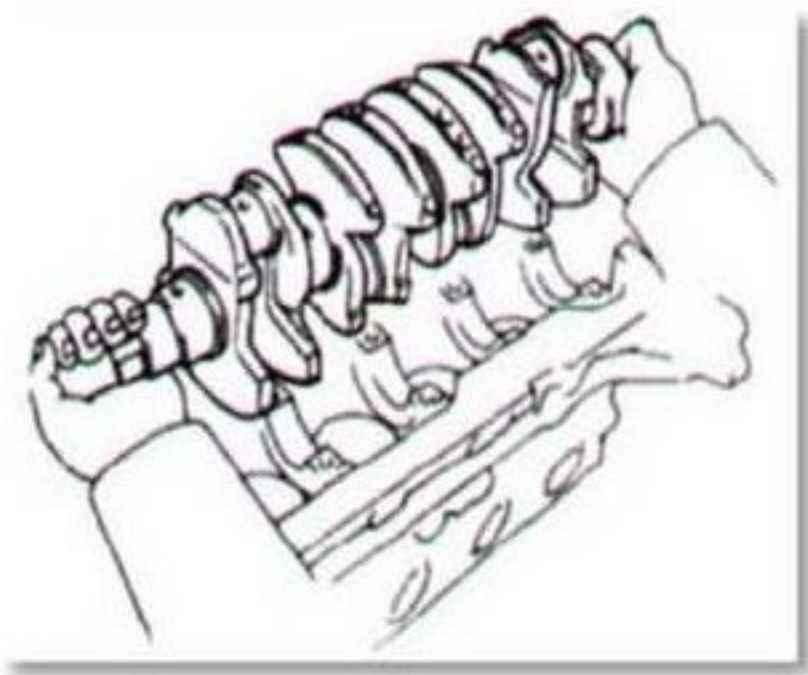


图 10-74

10.08.02 查气缸体

1. 清理气缸体

- 1) 清除杂物。
用刮刀将所有气缸体表面上的积碳杂物等清除掉。
- 2) 清洗气缸体。
用软刷和溶剂彻底清洗气缸体。

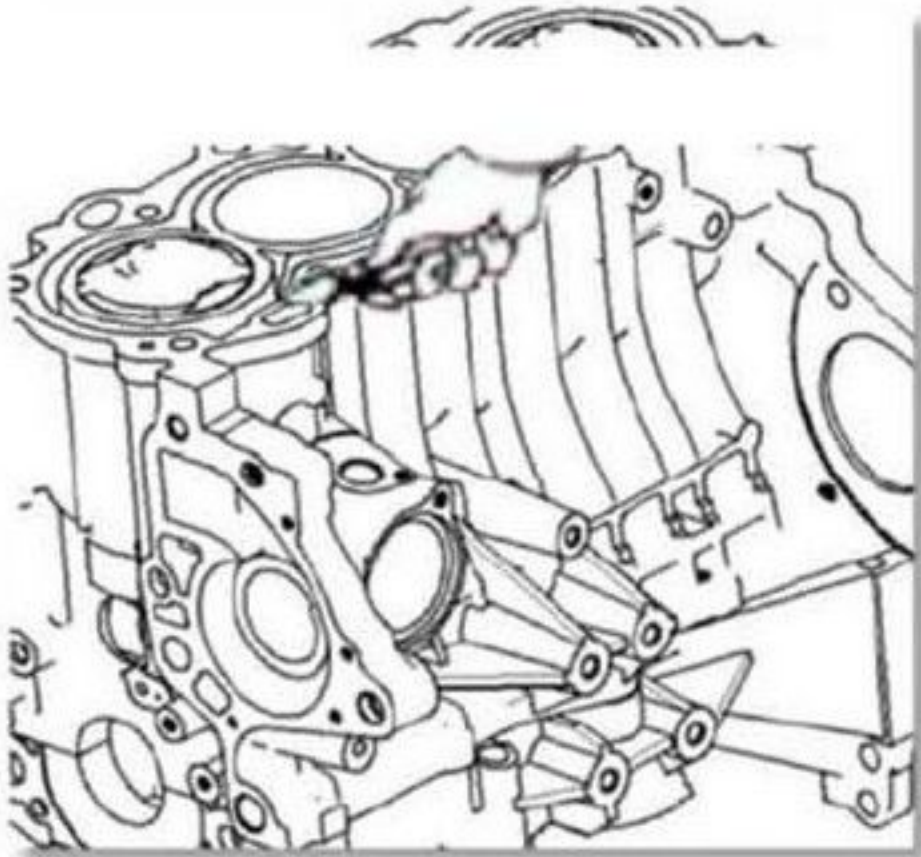
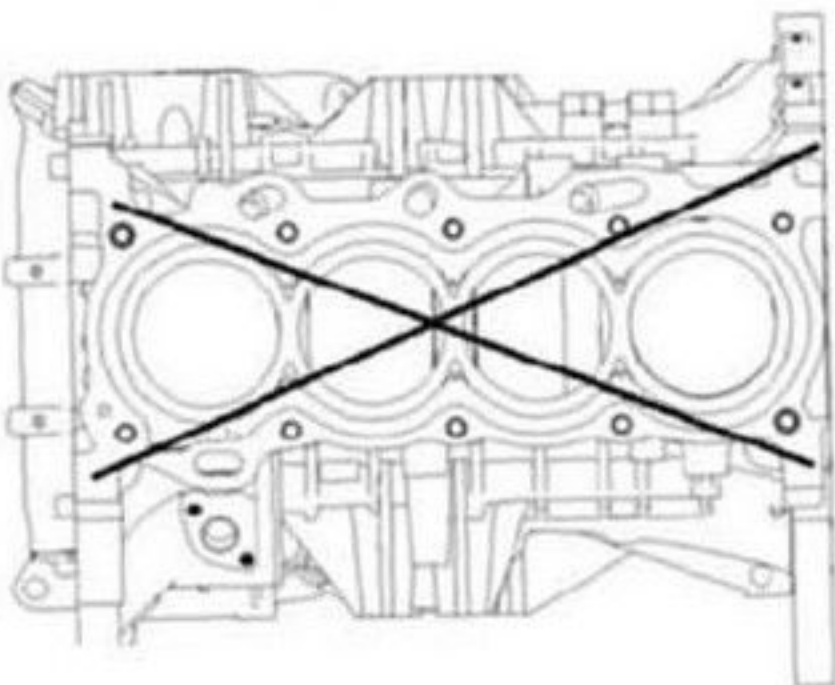
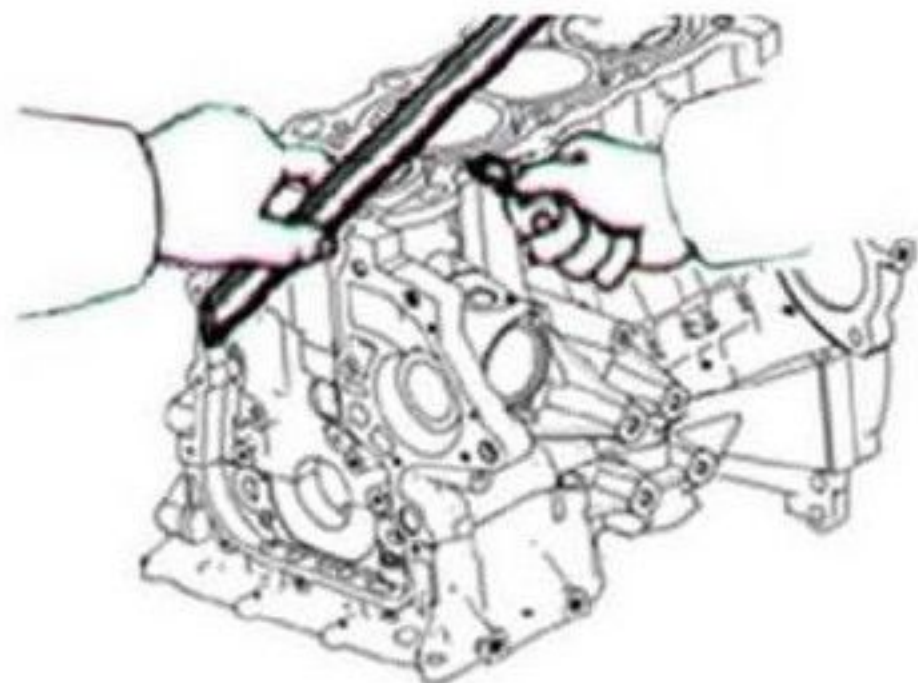


图 10-75

2. 检查气缸体顶面的平面度

用精密直尺和测隙规测量气缸体顶面的平面度。

平面度标准值: 0.05mm。



平面度最大值：0.06mm。

如果平面度大于最大值，更换气缸体。

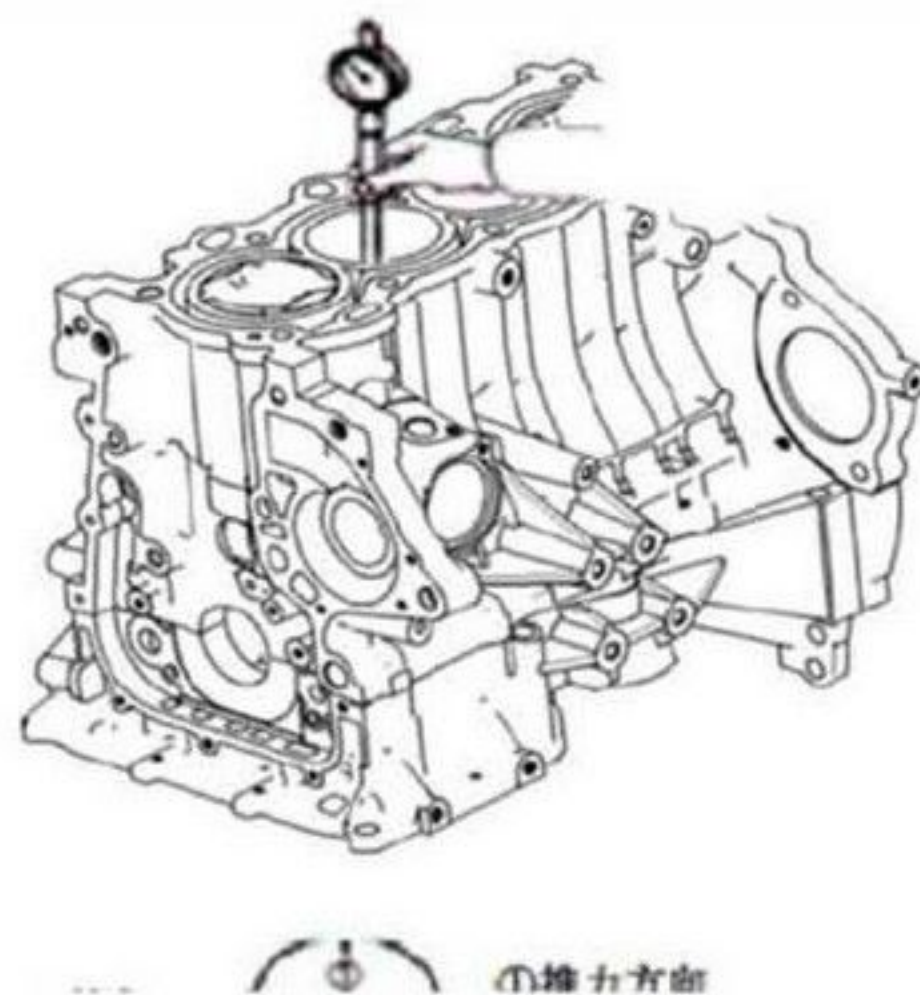


图 10-77

3. 检查气缸孔是否有垂直方向擦痕
目视检查有无垂直方向擦痕。

若有较深的擦痕，则 4 个气缸应重新镗缸。

必要时更换气缸体，见图 10-77。

4. 检查气缸内径

直径：79.0~79.013 毫米。

如果直径超差，则所有 4 个气缸要重新镗缸。

必要时，应更换气缸体。

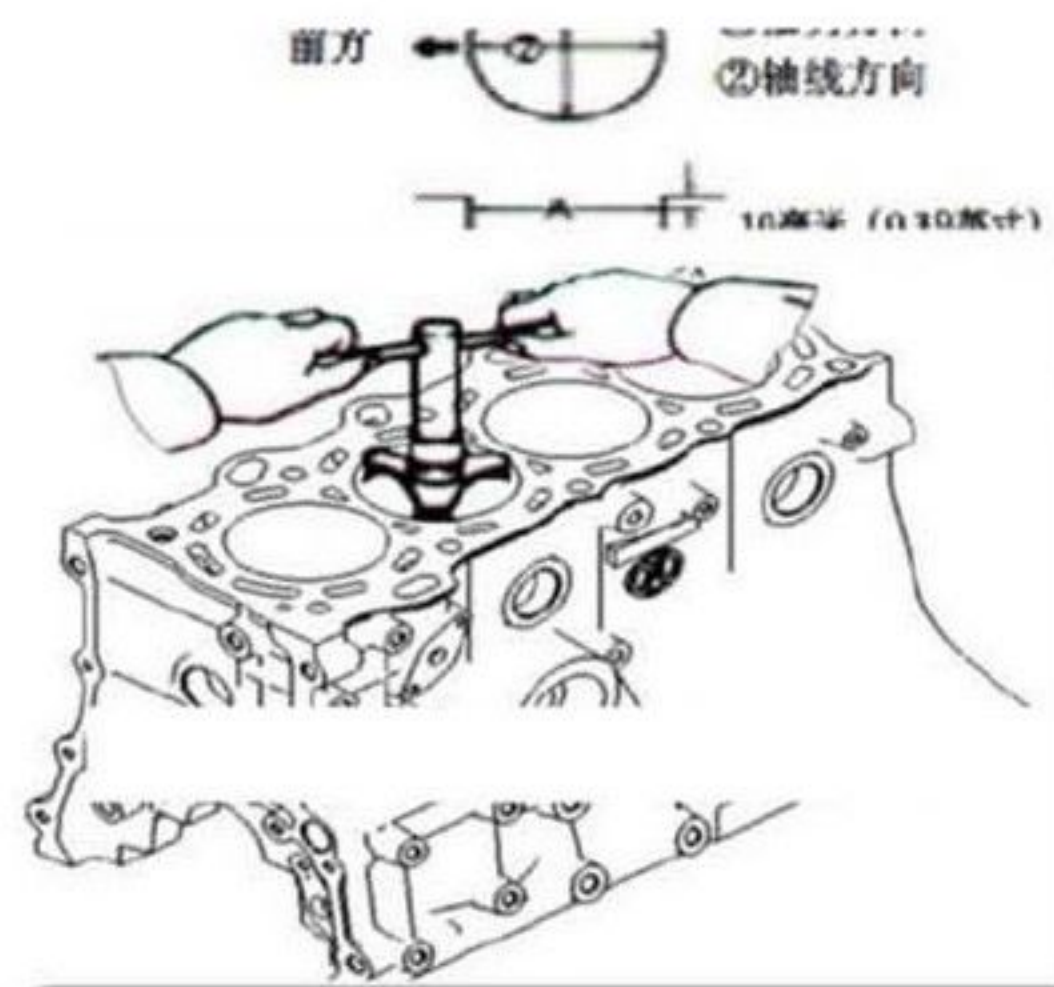


图 10-78

5. 去除气缸口凸起部分

如果磨损量小于 0.2 毫米，则应用缸口铰刀打磨气缸顶面如图 10-78。

10.08.03 检查连杆和活塞销之间的配合

试试连杆能否沿活塞销的轴线及垂线方向旋转或移动。

如果不能移动，更换连杆活塞组件。

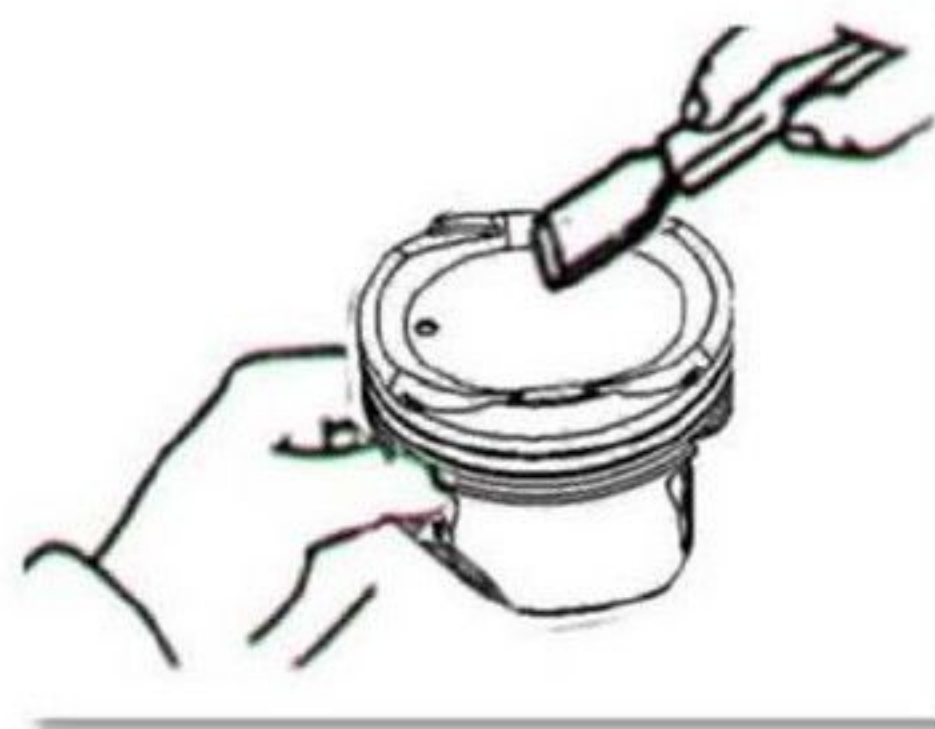


图 10-79

1. 拆卸活塞环

1) 用活塞环扩张器拆下 2 个气环。

2) 用手拆下 2 个油环和衬环。

提示：一定要按正确的顺序 nnnn 序放置活塞环。

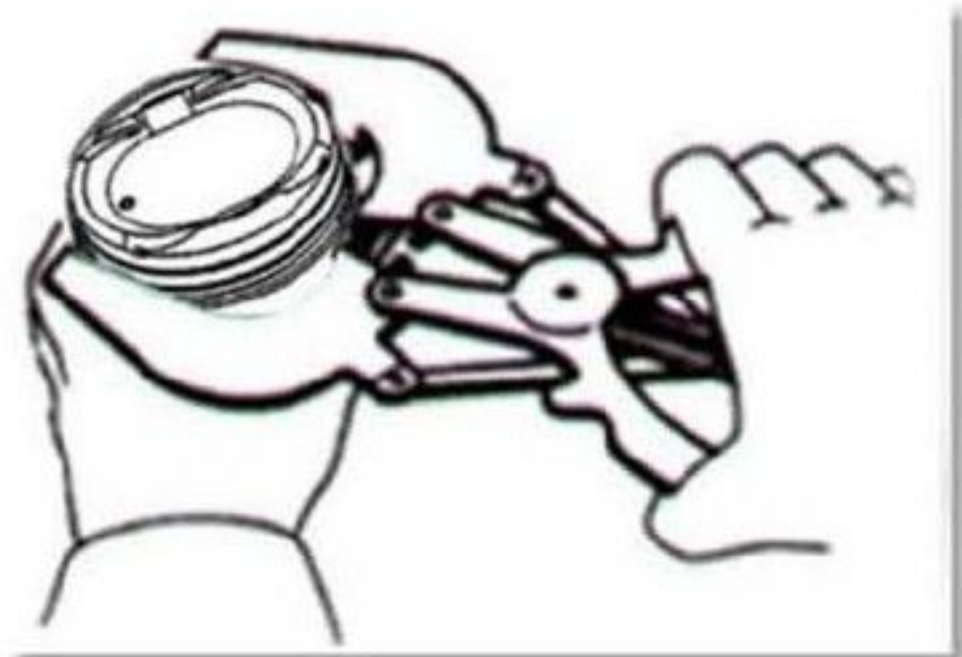


图 10-80

2. 从活塞上拆下连杆

用专用工具将活塞销挡圈从活塞中取出，取下活塞销。再取出连杆。

提示：

- ◆ 连杆、活塞销、活塞销挡圈、活塞是配合的套件
- ◆ 按正确的顺序放置活塞、活塞销、活塞销挡圈、活塞环、连杆和连杆轴瓦。

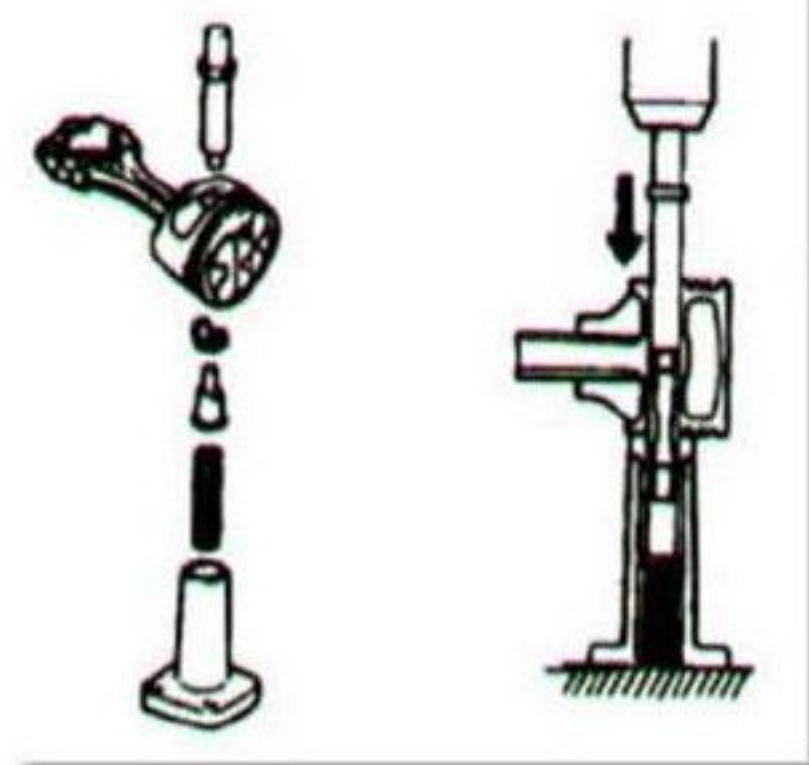


图 10-81

3. 清洗活塞

1) 用衬垫刮刀清除活塞顶上的积碳。



图 10-82

2) 用环槽清理工具或断环清理活塞环槽。

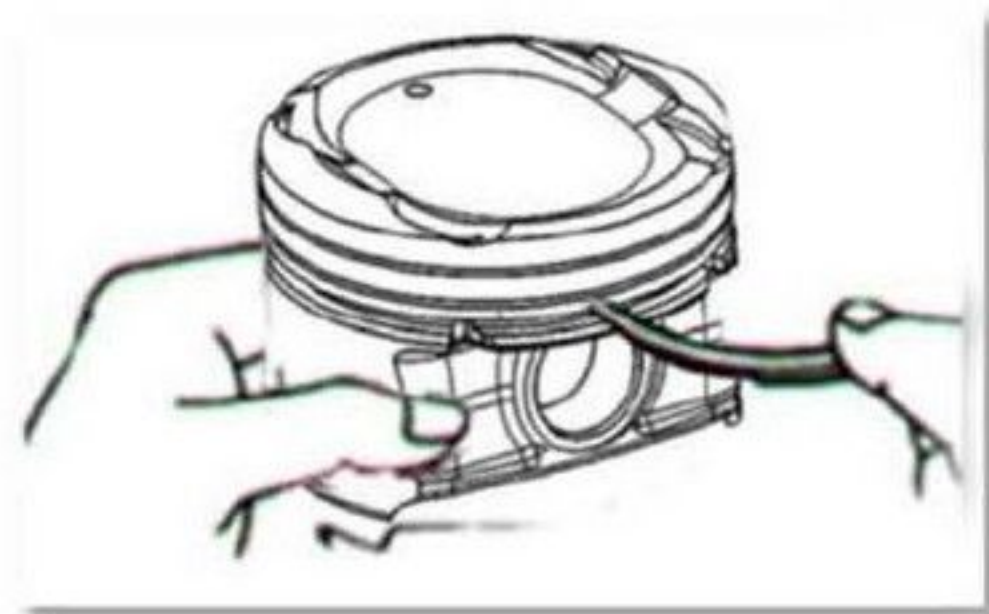


图 10-83

3) 用溶剂和刷子彻底清洗活塞。

注意：不能用钢丝刷。

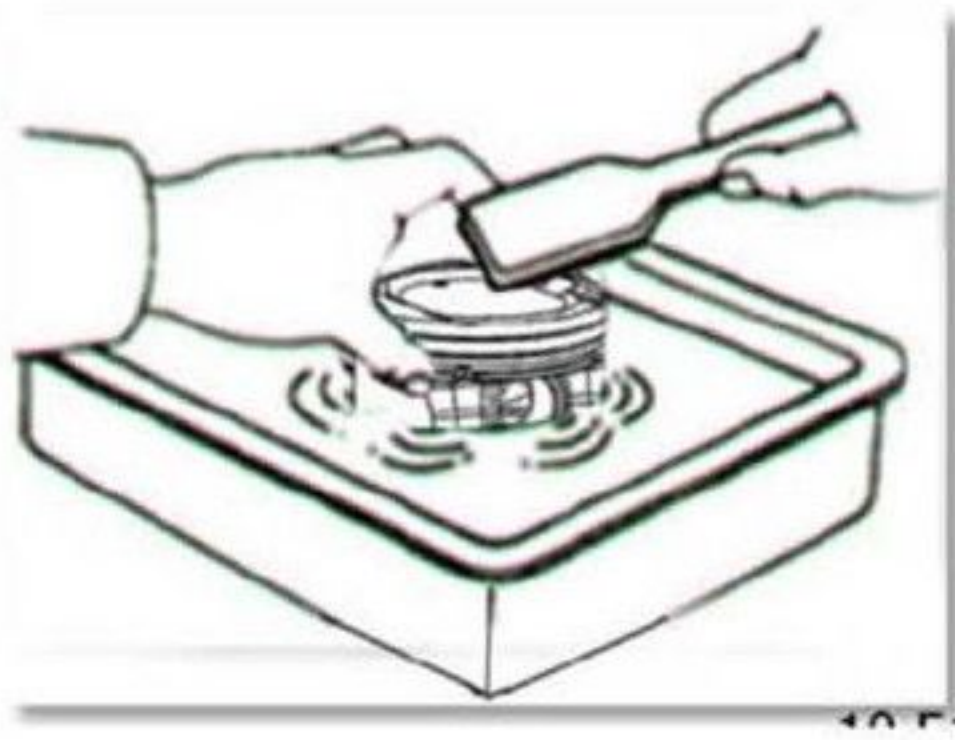


图 10-84

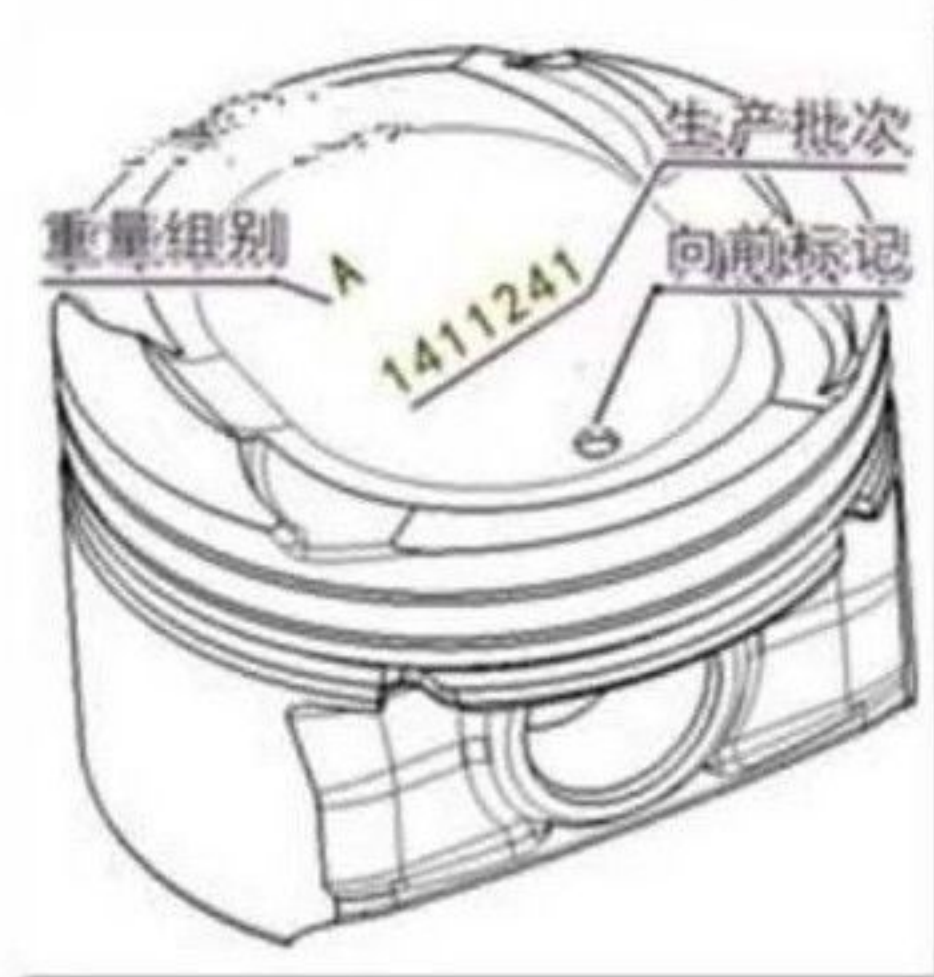


图 10-85

4. 检查活塞与活塞环

1) 检查活塞油膜间隙

提示：活塞重量标记为“A”“B”见图 10-85。（注：R18A 机型活塞裙部直径不分组）

- a) 离活塞顶面 39.5mm 处用测微计（螺旋千分尺）测量与活塞销中心线垂直的活塞直径。

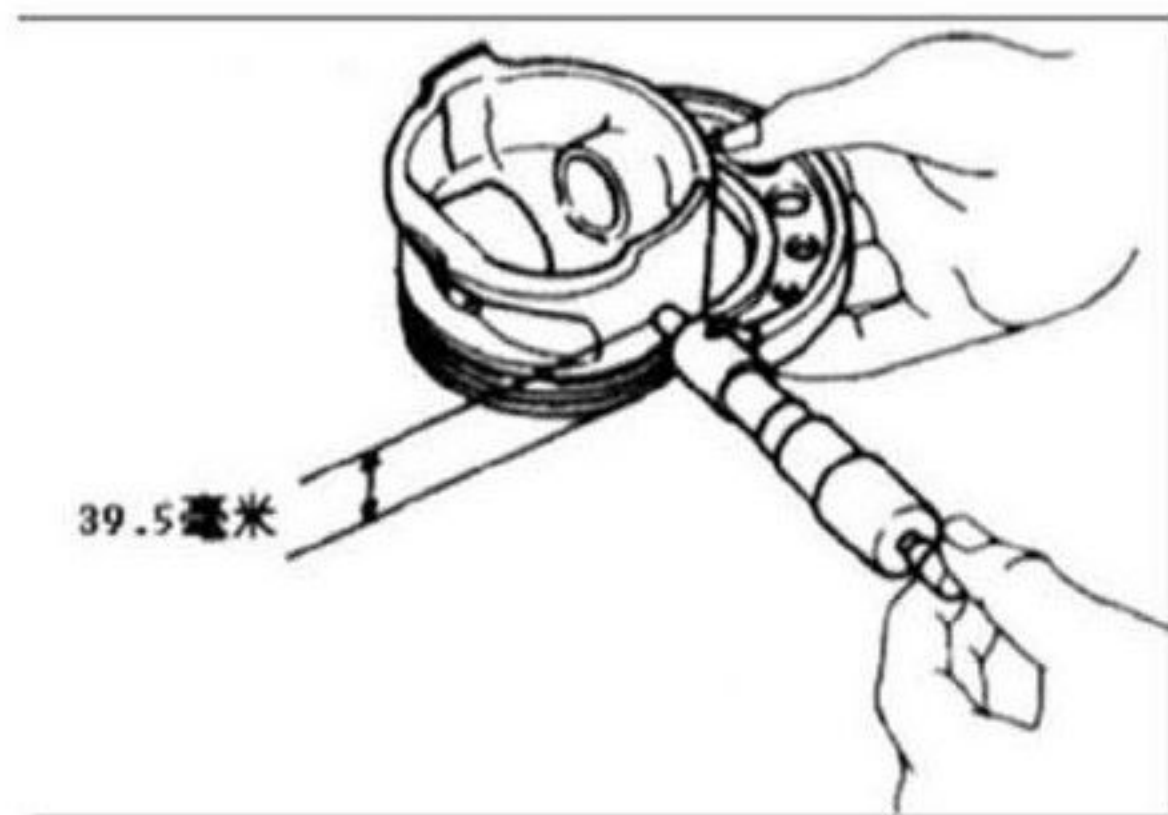


图 10-86

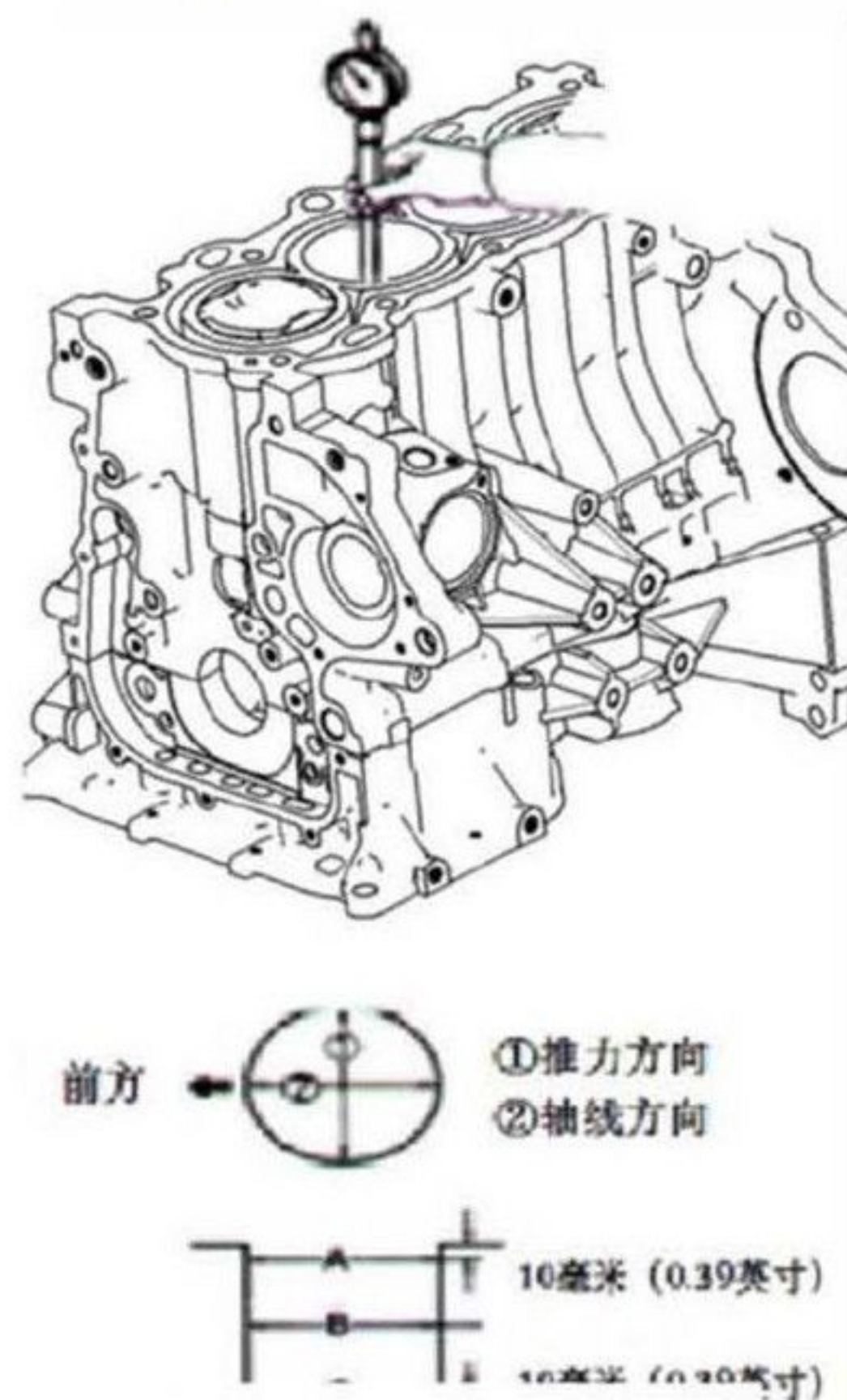
活塞直径：

78~78.2mm。

- a) 测量气缸孔内径。
b) 缸孔内径测量值中减去活塞直径测量值
标准油膜间隙：0.035~0.055mm。

最大油膜间隙：0.08mm。

如果油膜间隙大于最大值，更换全部 4 个活塞，并对 4 个气缸重新镗缸。必要时可更换气缸体。



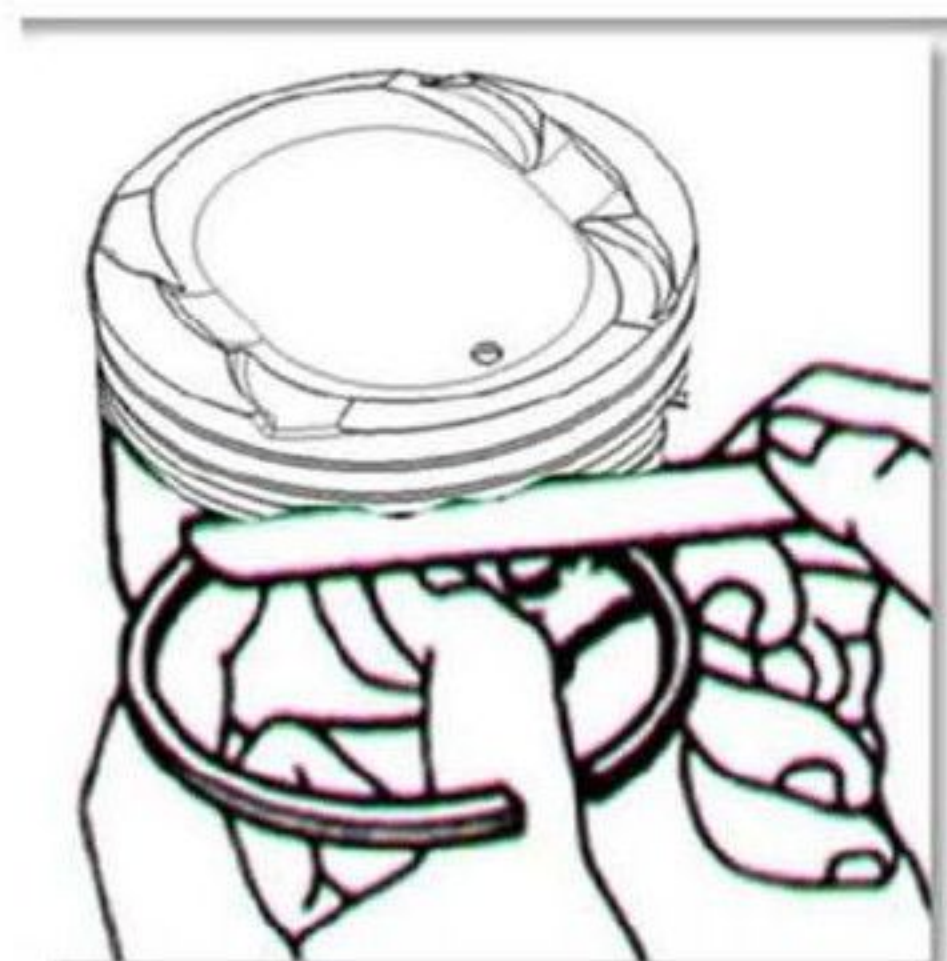
图

2) 检查活塞环侧隙。

用厚薄规测量新活塞环与环槽之间的间隙。

活塞环侧隙：

一环：0.020~0.060mm。



二环：0.020~0.060mm。

最大值：0.08mm。如果侧隙大于最大值，更换活塞。

发送图片到手机

3) 检查活塞环开口间隙。

a) 将活塞环嵌入缸孔中。

b) 用活塞将活塞环推至略微超过活塞环行程处，离气缸体顶部 97mm。

c) 用厚薄规测量开口间隙。

最大开口间隙：

一环：1.05mm。

二环：1.20mm。

油环（片环+衬环）：1.10。

标准开口间隙：

一环：0.20~0.35mm。

二环：0.40~0.60mm。

油环（片环+衬环）：0.20~0.70mm。

如果开口间隙大于最大值，更换活塞环。

如果采用新活塞环后，开口间隙仍大于最大值，则应对 4 个气缸镗缸或更换气缸体。

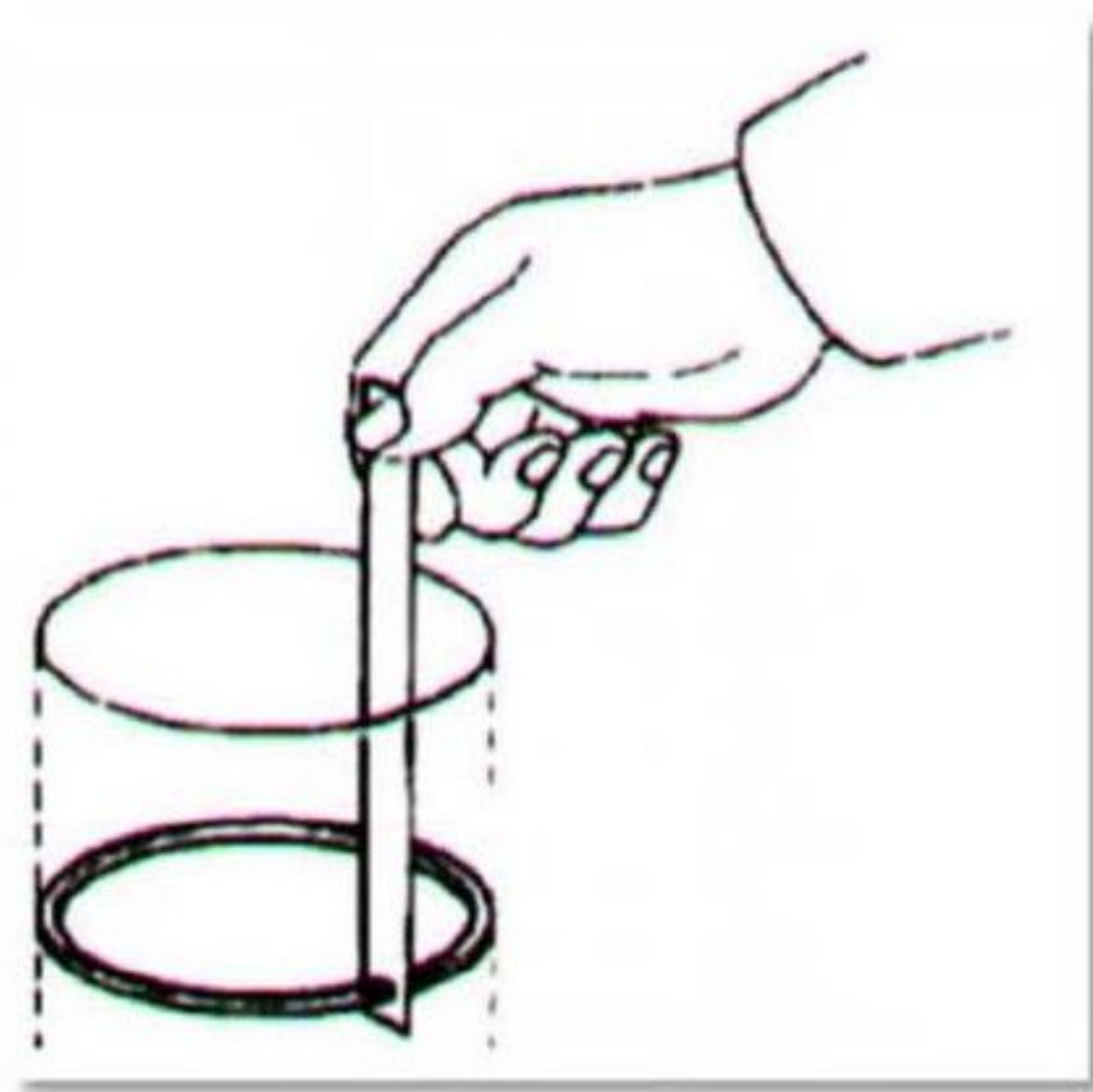


图 10-89

10.08.04 检查连杆

1) 用连杆准直器和厚度规检查连杆大小孔间的扭曲度和倾斜度。

a) 检查连杆大小孔间的扭曲度。

扭曲度标准值：0.06mm/100mm。

扭曲度最大值：0.08mm/100mm。

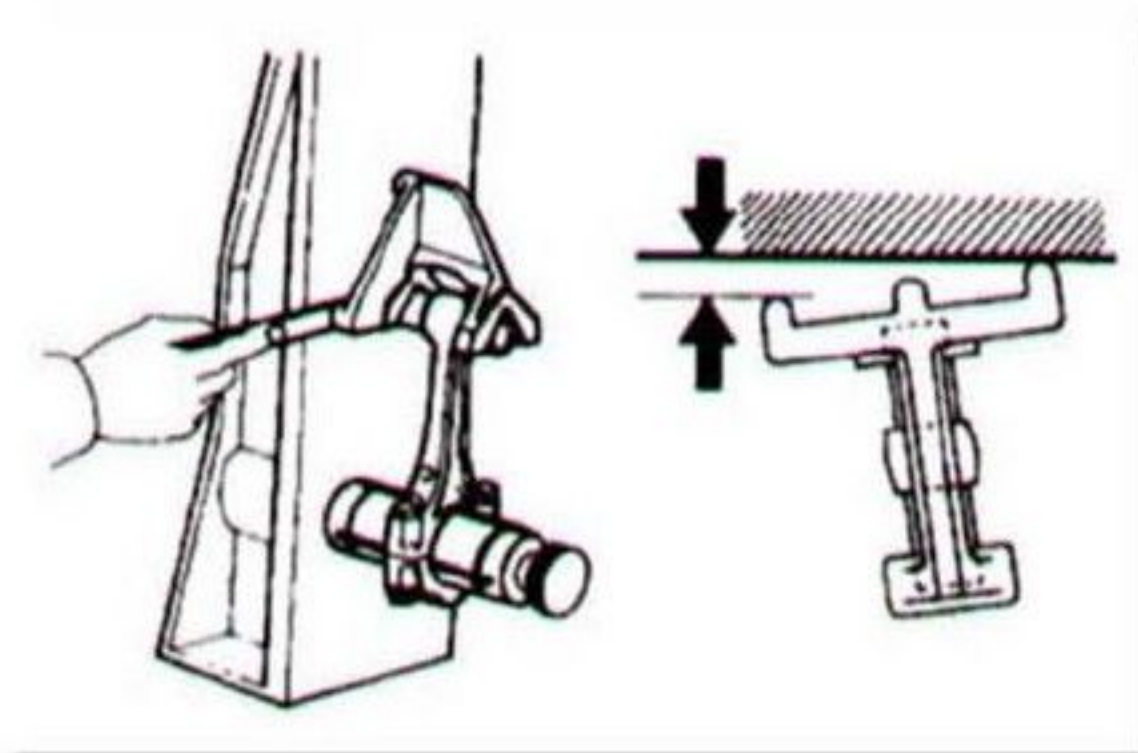


图 10-90

如果扭曲度大于最大值，更换连杆活塞组件。

- b) 检查连杆大小孔间的倾斜度。
倾斜度标准值：0.03mm/100mm。
倾斜度最大值：0.05mm/100mm。

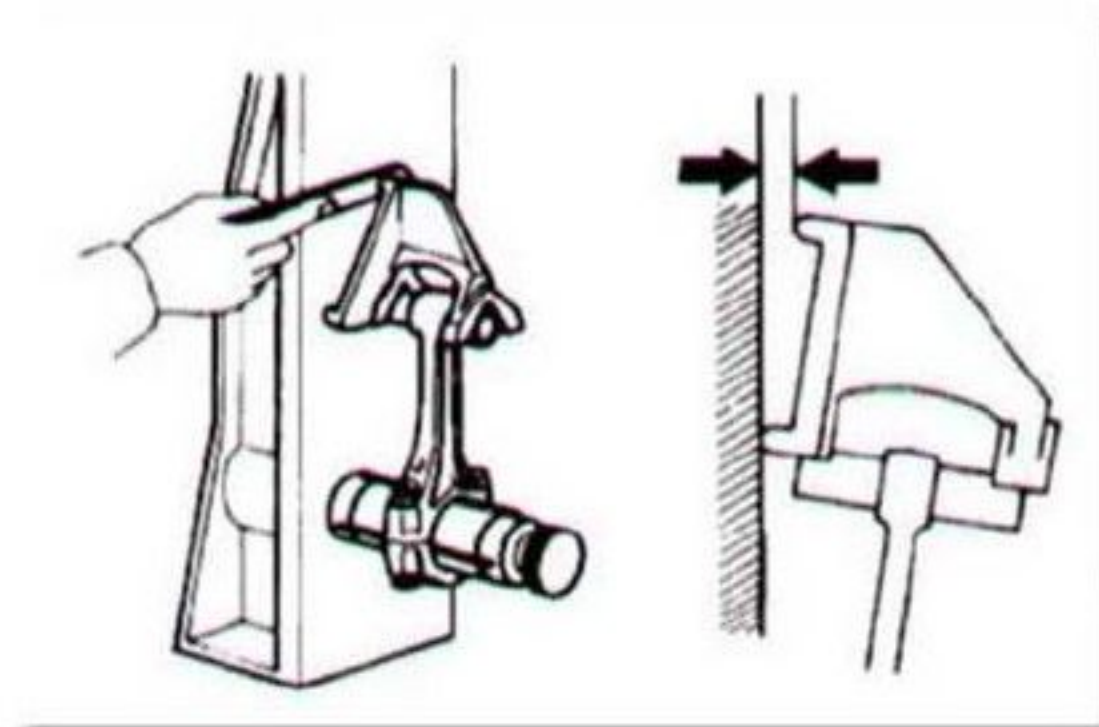


图 10-91

如果倾斜度大于最大值，更换连杆活塞组件。

- 2) 检查连杆螺栓。
a) 安装连杆螺栓。
检查连杆螺栓是否可以用手轻松地旋至螺纹尽头。
b) 若连杆螺栓不能转动自如，用游标卡尺测量连杆螺栓的外径。
标准外径：7.776~8.000mm。

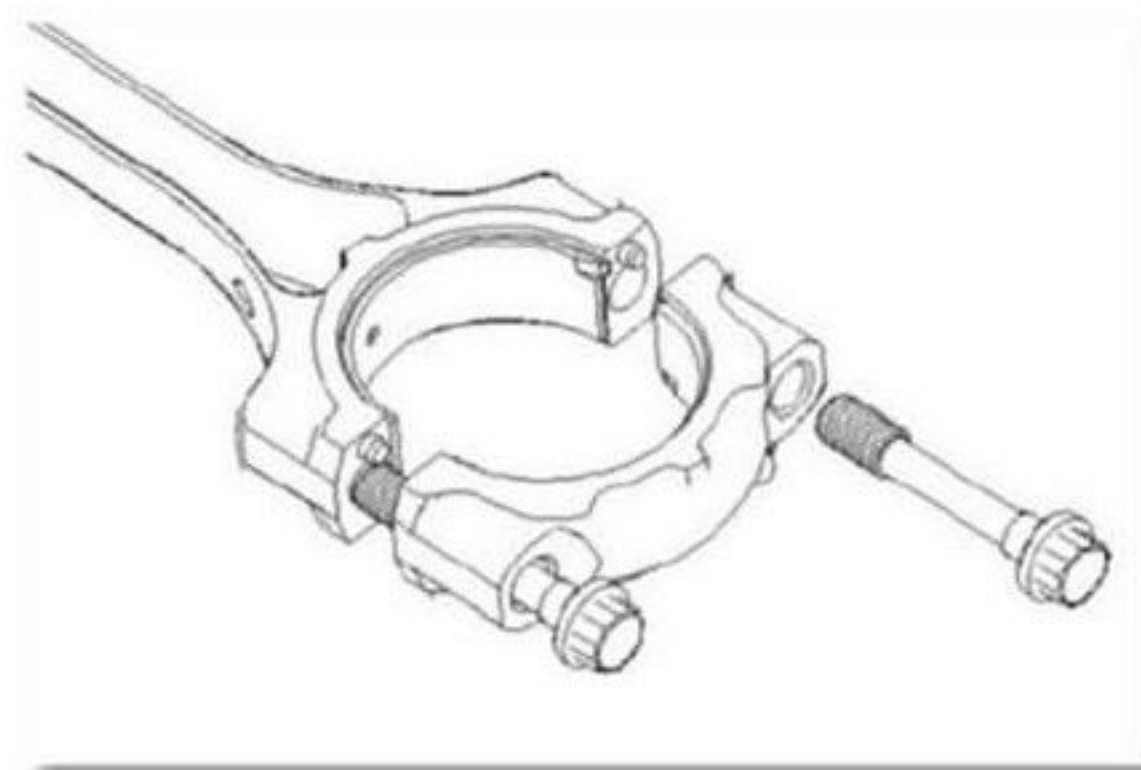


图 10-92

提示：

- ◆ 连杆螺栓拆卸后，必须更换新连杆螺栓后再进行装配。
- ◆ 若外径小于最小值，更换整套连杆螺栓。

10.08.05 检查曲轴

1. 检查曲轴的径向跳动

- 1) 将曲轴放在 V 形块上。
2) 用千分表测量中间轴颈处的径向跳动。

径向跳动标准值：0.02mm。

径向跳动最大值：0.04mm。

如果径向跳动大于最大值，则应更换曲轴。

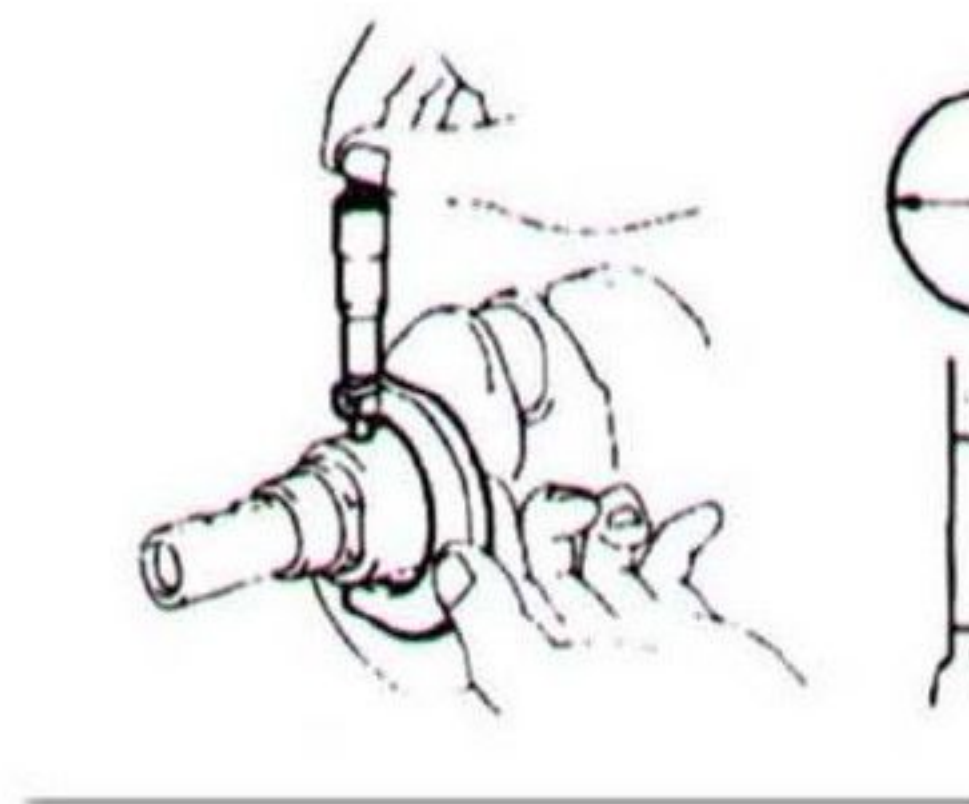


图 10-93

2. 检查主轴颈和连杆轴颈

- 1) 用螺旋千分尺测量每个主轴颈和连杆轴颈的直径。

主轴颈直径：

标准型：

标号“1”：47.994~48.000mm。

标号“2”：47.988~<47.994mm。

标号“3”：47.982~<47.988mm。

连杆轴颈直径：

标号“1”：43.994~44.000mm。

标号“2”：43.988~43.994。

标号“3”：43.984~<43.988。

如果直径不合规定，则应检查油膜间隙并调整轴瓦。必要时，更换曲轴。

- 2) 如图所示，检查每个主轴颈和连杆轴颈的圆柱度。

主轴颈和连杆轴颈的圆柱度标准值： $\leq 0.01\text{mm}$ ，最大值：0.02mm。

如果圆柱度大于最大值，更换曲轴。

10.08.06 更换气缸体的零件

1. 更换曲轴前油封

提示：如下所述，有 A、B 两种更换油封的方法。

- 1) 如果前罩壳已从气缸体上拆下。
 - a) 用平口起子撬出油封。
 - b) 用专用工具和锤子将新油封轻轻敲入，直至其外端面与油封座边缘齐平。
 - c) 在油封边缘涂上润滑脂。
- 2) 如果前罩壳装在气缸体上。

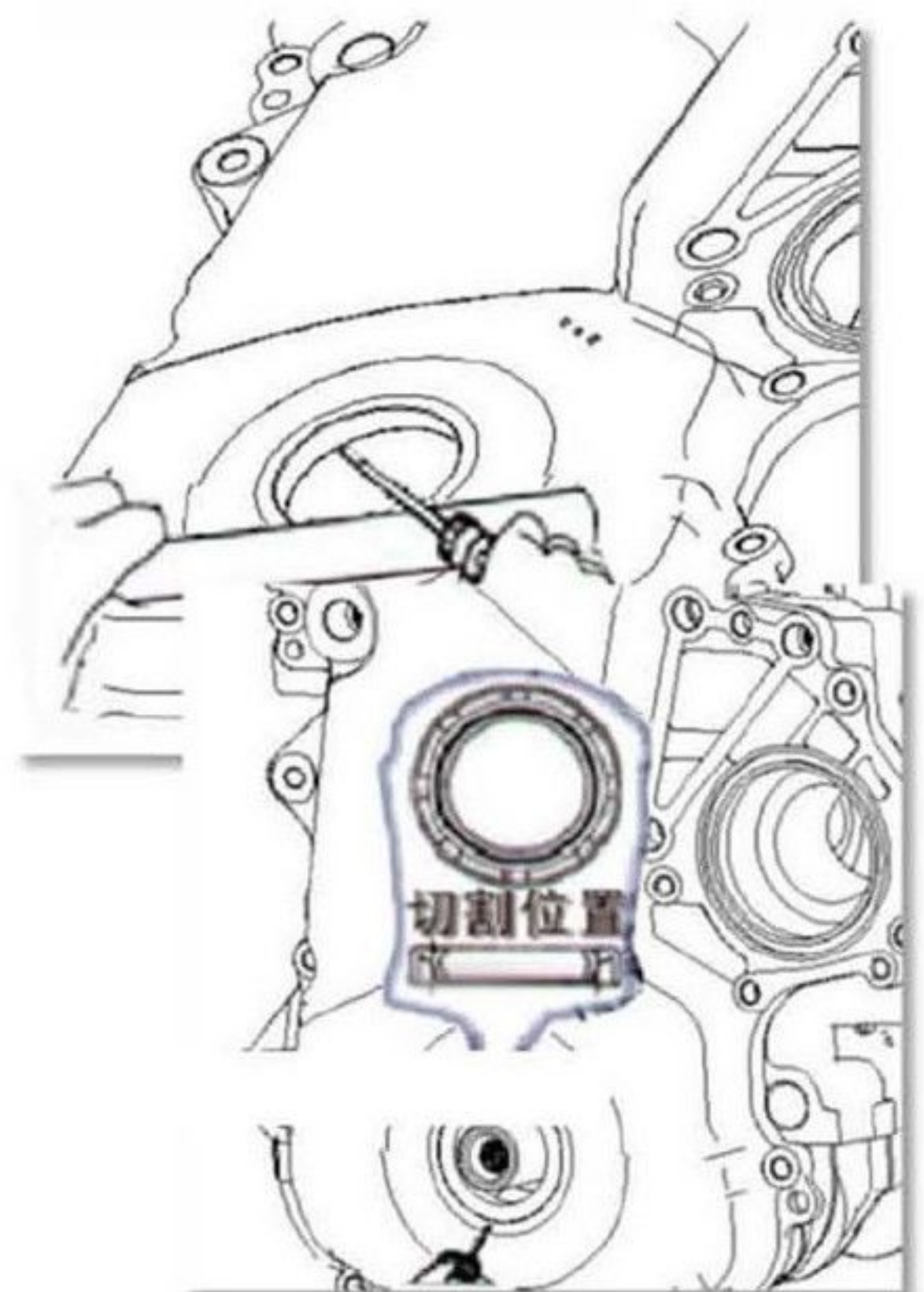


图 10-94

a) 用小刀切割下油封边缘。

b) 用平口起子撬出油封。

注意：小心切勿损伤曲轴及油封座孔。用胶布缠在平口起子尖端上。

c) 在新油封边缘涂上润滑脂。

d) 用专用维修工具和锤子轻轻敲入油封，直至其外端面与油封座边缘齐平。

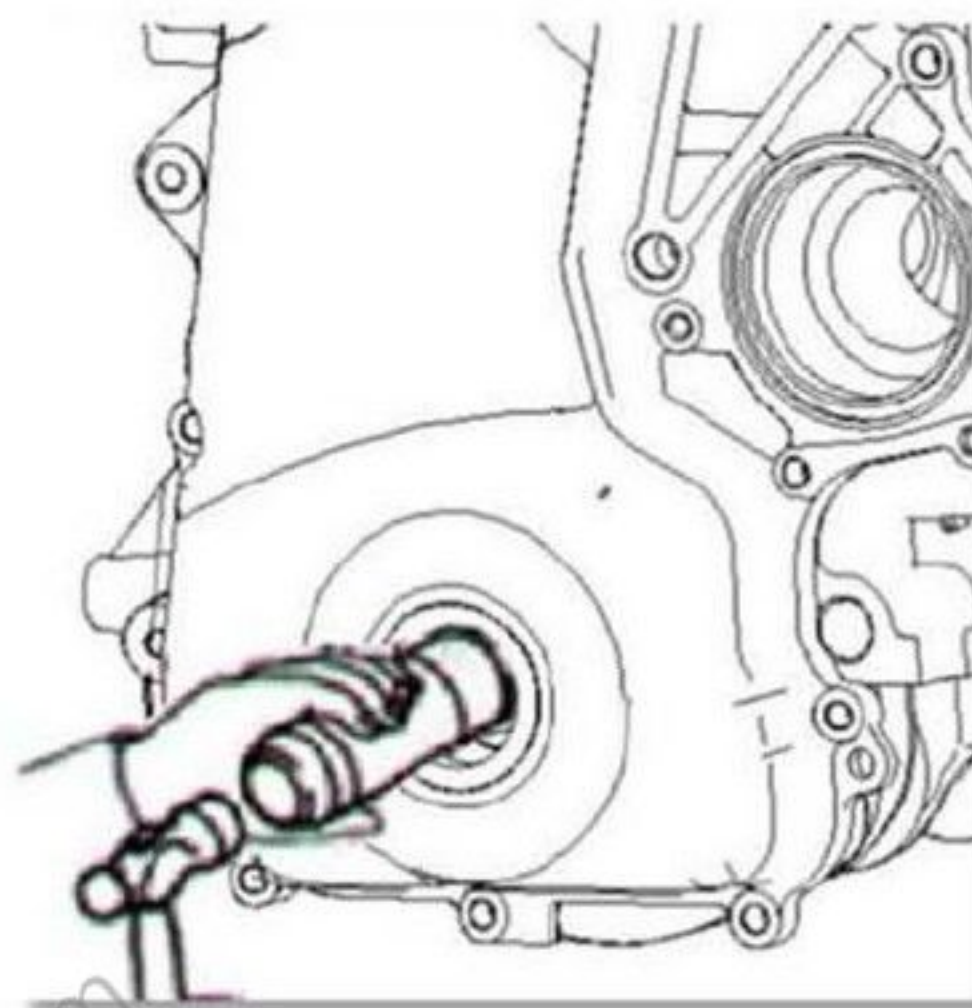


图 10-95

2. 更换曲轴后油封

a) 用小刀切割油封的边缘。

b) 用平口起子撬出油封。

注意：小心切勿损伤曲轴。用胶布缠在平口起子尖端。

c) 在新油封唇口上涂润滑脂。

d) 用专用工具和锤子将新油封轻轻敲入，直至其表面与缸体边缘齐平。

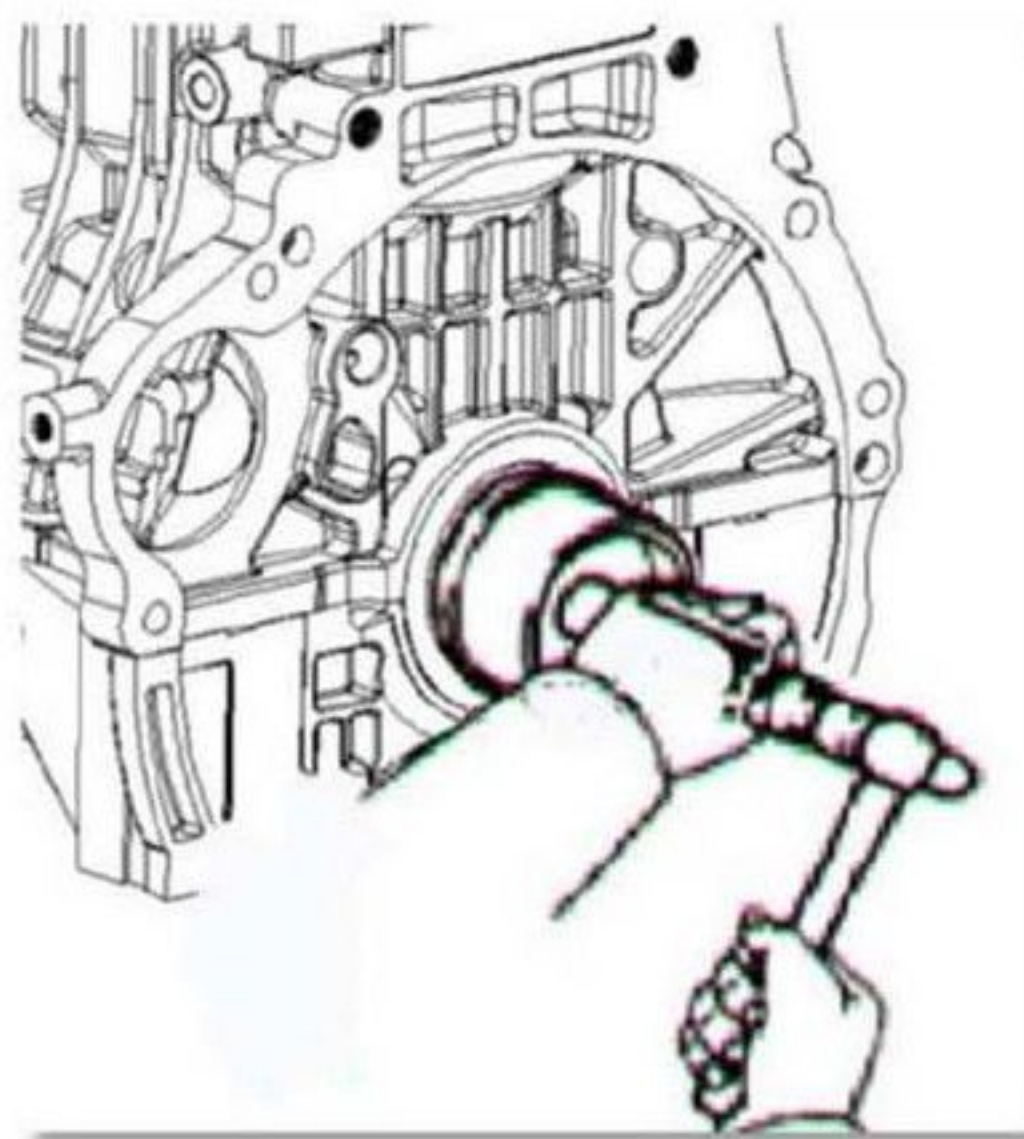


图 10-96

10.08.07 组装气缸体

提示：



图 10-97

- ◆ 彻底清洗待组装的所有零组件。
- ◆ 零组件安装之前，在所有滑动和转动表面上涂抹新的发动机机油。
- ◆ 用新的密封垫、O 形圈和油封替换所有旧的。

1. 组装活塞与连杆

- 1) 在活塞销与活塞销孔上涂抹发动机机油。
- 2) 让连杆上的出油口面向自己里，活塞的前端标记朝右边，用拇指推入活塞销。

- 3) 用专用工具装配活塞销挡圈。

2. 安装活塞环

- 1) 用手安装片环和衬环。
- 2) 用活塞环扩张器安装 2 个气环，使其文字标记朝上。

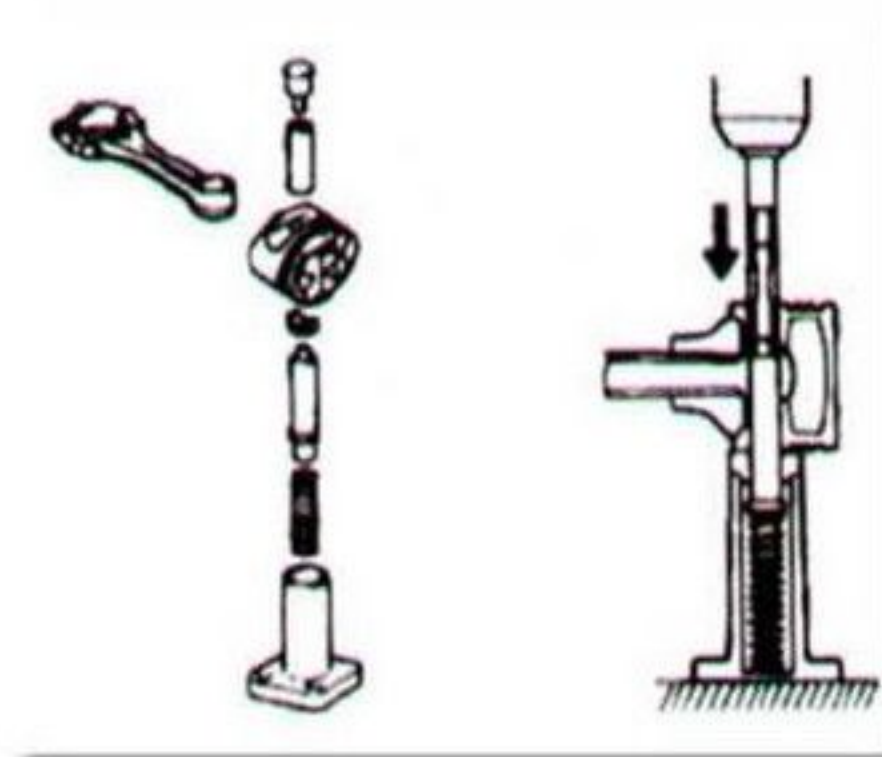


图 10- 99

10

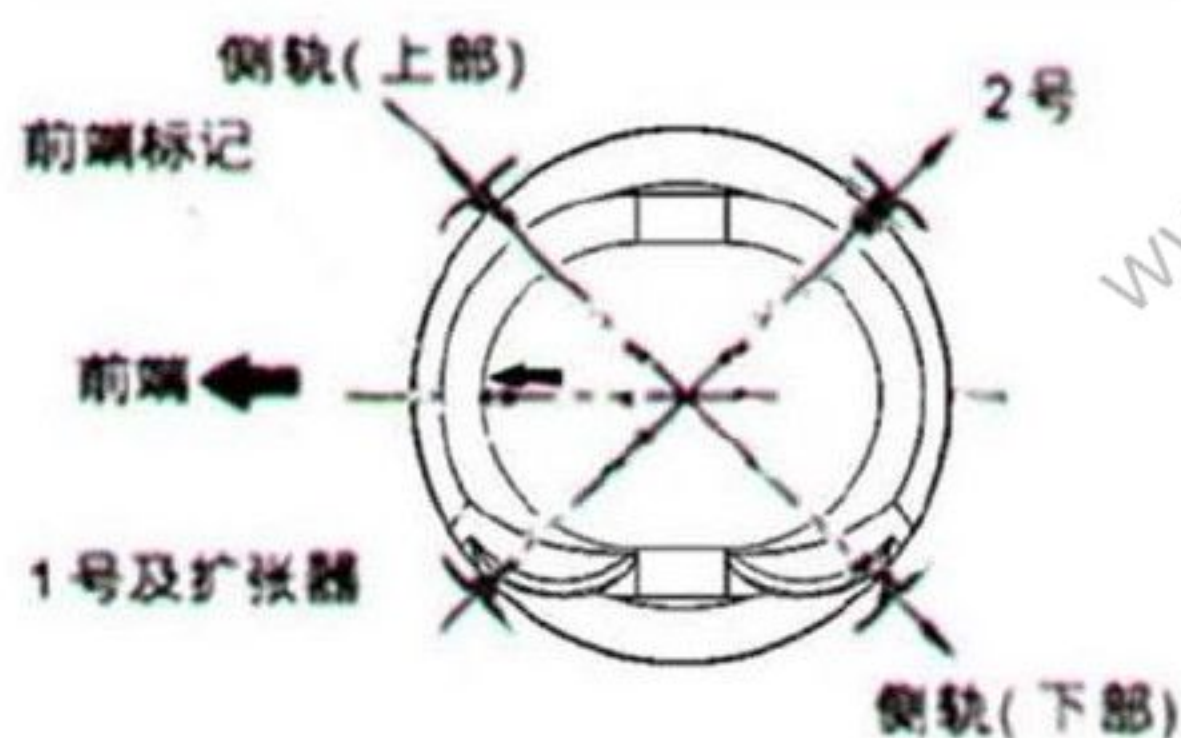


图 10- 100

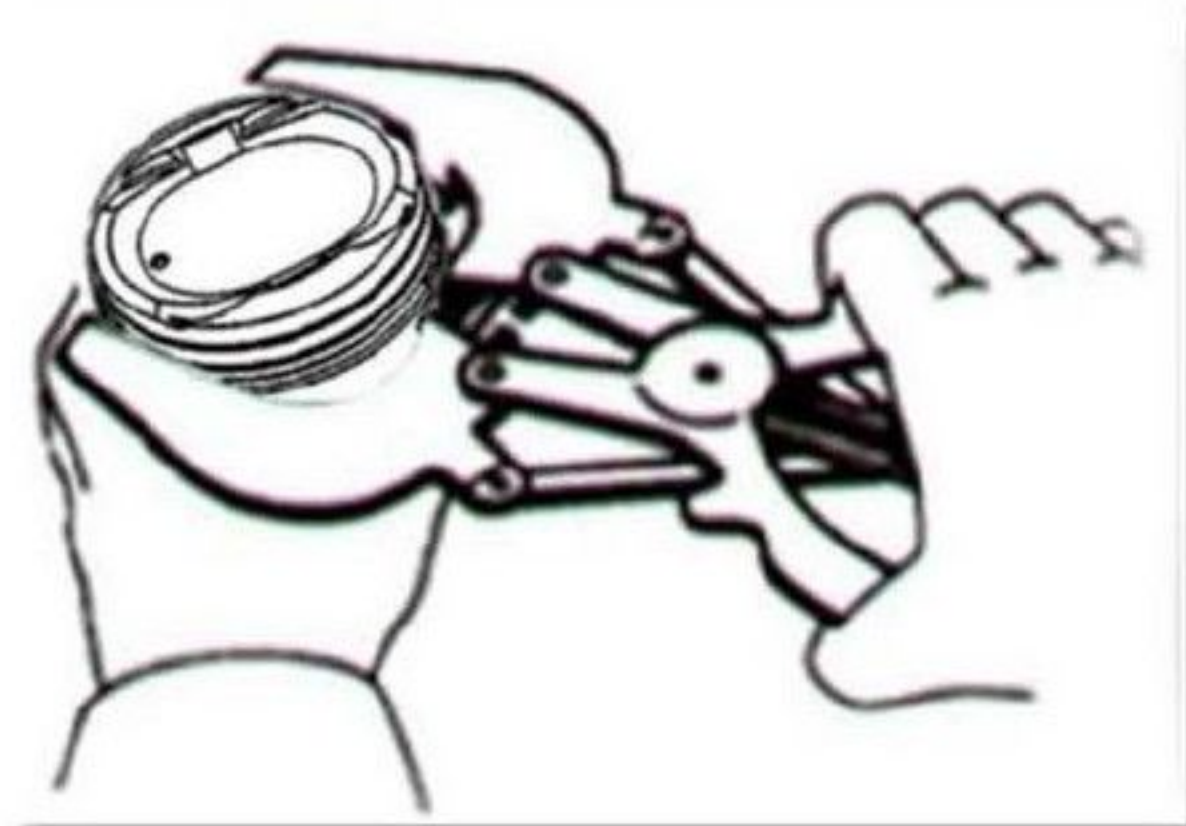


图 10- 101

- 3) 安装活塞环后的开口位置如图所示。

3. 安装连杆轴瓦

- 1) 将轴瓦的凸起部分与连杆/连杆盖上的凹槽对齐
- 2) 将轴瓦装入连杆/连杆盖中。

4. 安装主轴瓦

- 1) 将主轴瓦的突起部分与气缸体上的凹槽对齐，将 5 个上主轴瓦推入。

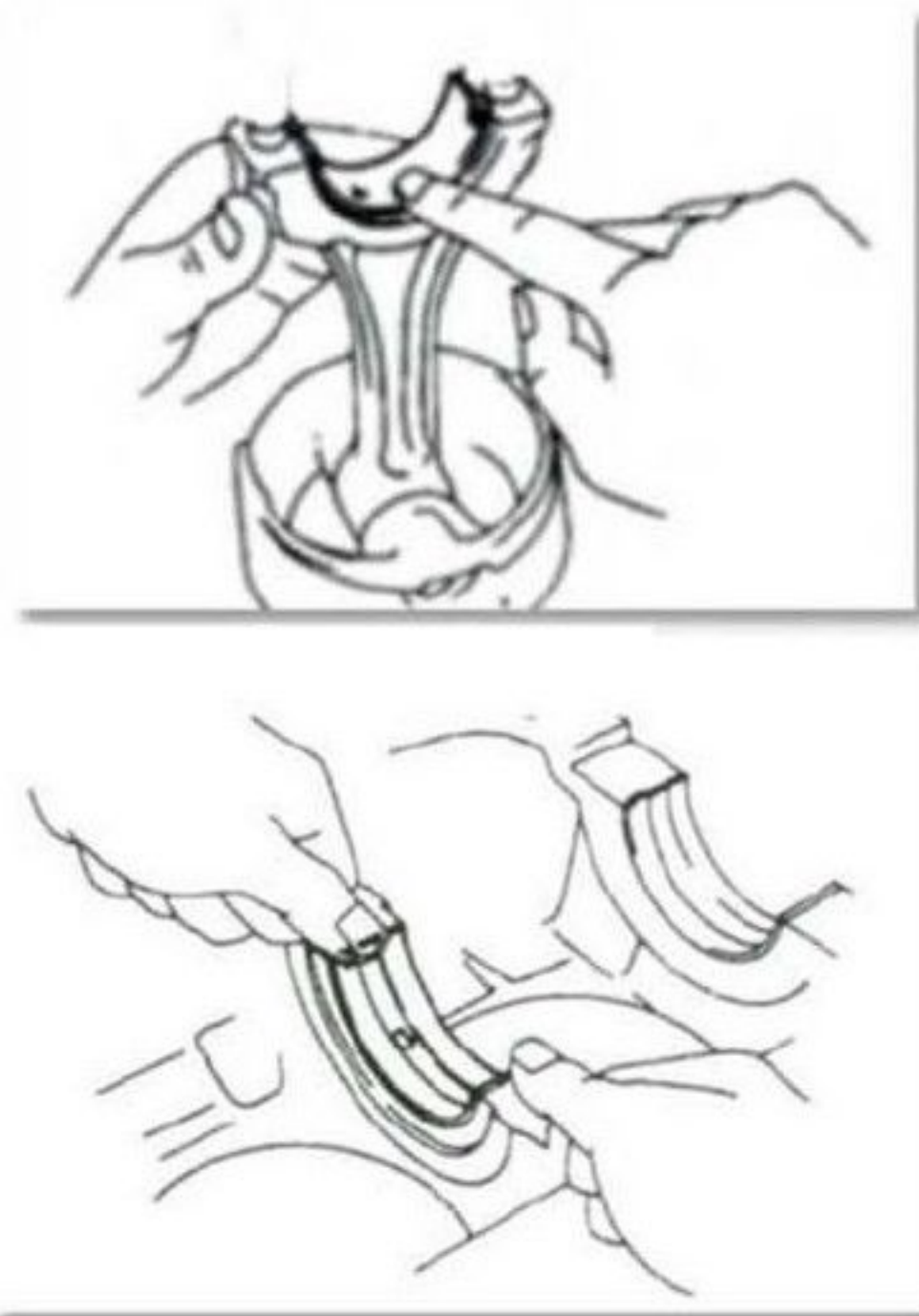
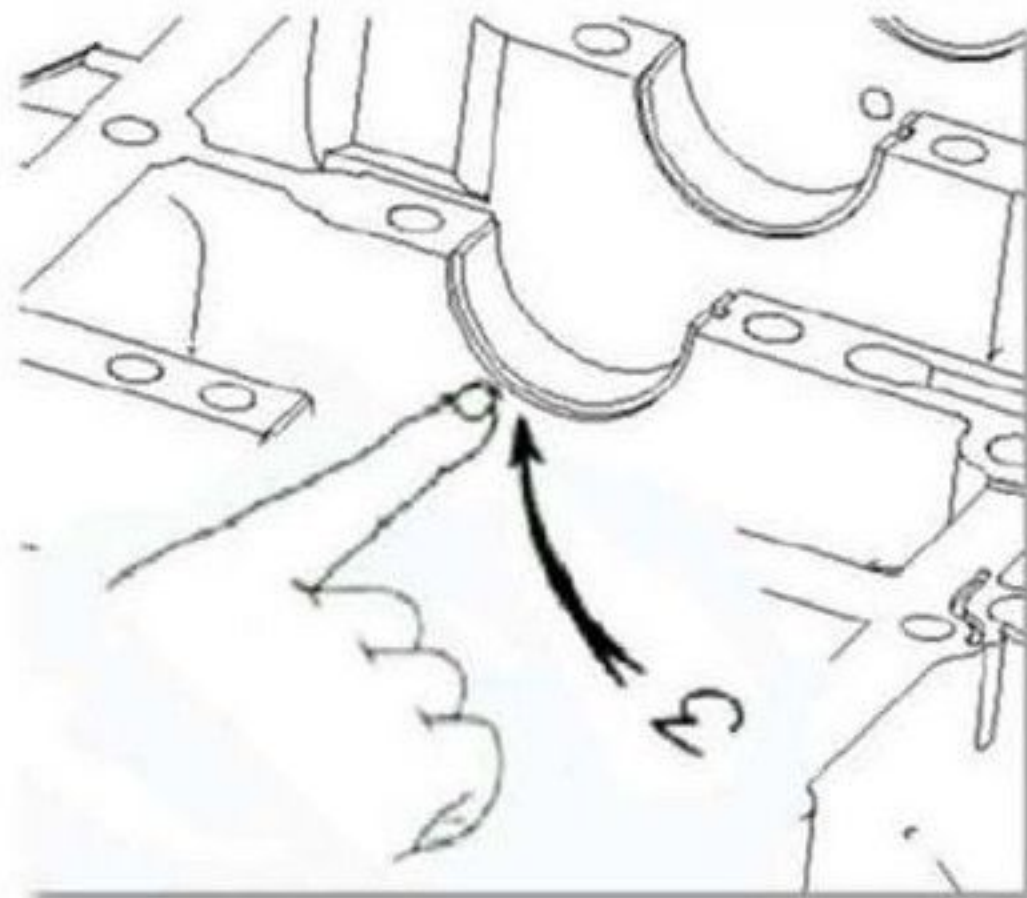


图 10-102

- 2) 将主轴瓦的突起部分与主轴承盖上的凹槽对齐，将 5 个下主轴瓦推入。



5. 安装止推片

将 2 个止推片安装在气缸体的 3 号主轴孔两侧。

6. 把曲轴放到气缸体主轴孔上

7. 安装气缸体下体

- 1) 在主轴承盖螺栓的螺纹头部涂上薄薄一层发机机油。
- 2) 按图示顺序，安装并分几次均匀地拧紧 10 个主轴承螺栓。
力矩： $60 \pm 2.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

- 3) 检查曲轴是否转动自如。

8. 检查曲轴轴向间隙

用平口起子前后撬动曲轴，同时用百分表测量轴向间隙。

标准轴向间隙：0.04~0.24mm。

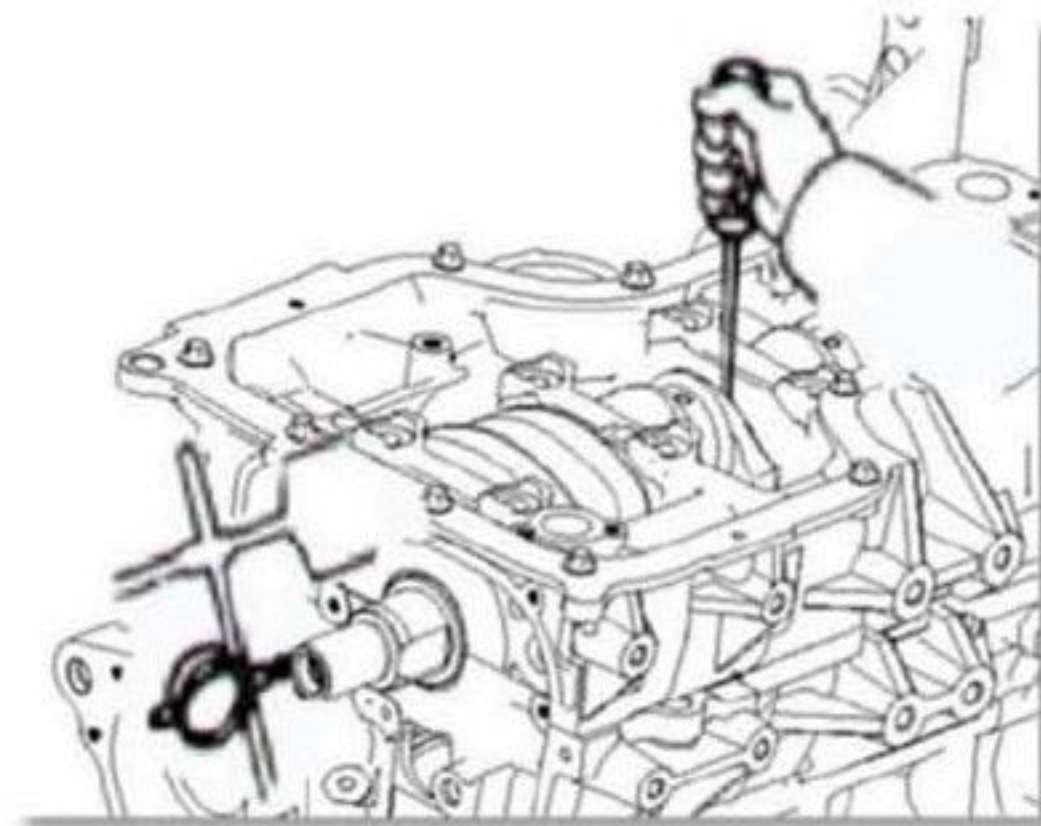


图 10-104

最大轴向间隙：0.40mm。

如果轴向间隙大于最大值，则应更换整套止推片。

止推垫片厚度：2.493~2.497mm。

9. 安装连杆活塞组件

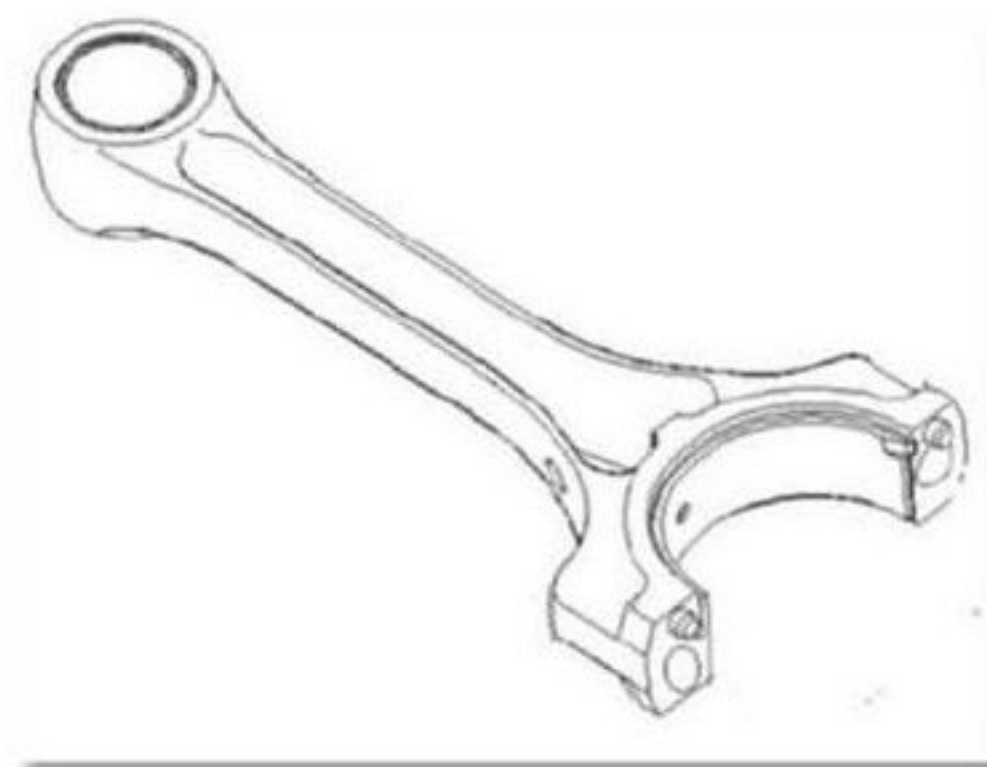


图 10-105

- 1) 用软管插在连杆螺栓孔上以保护缸孔和曲轴轴颈不受损坏。

- 2) 用活塞环压缩器将编号与各气缸匹配的连杆活塞组件分别推入各气缸中，使活塞的前端标记朝前。



图 10-107

10. 安装连杆盖

- 1) 将连杆盖装到连杆上。
 - a) 按号码把连杆盖与相应的连杆配合。
 - b) 安装连杆盖，使前端标记朝前。
- 2) 安装连杆螺栓。

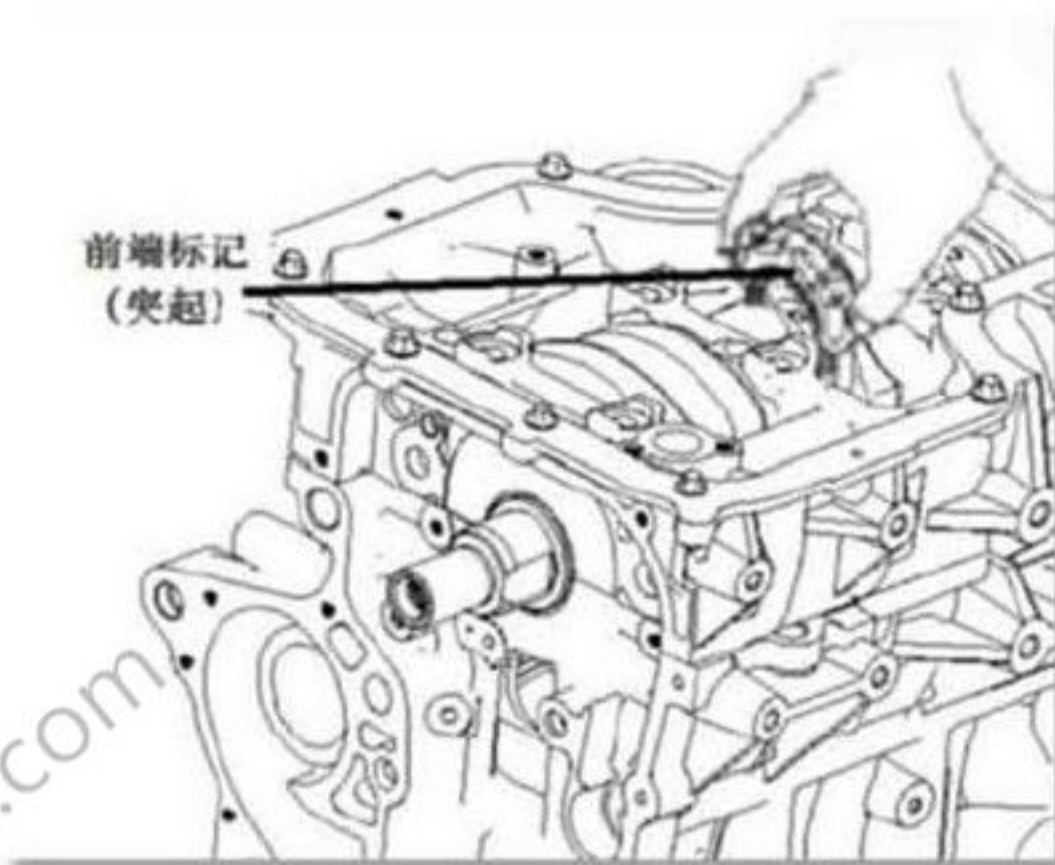


图 10-108

提示：

- 连杆螺栓应分 2 步逐渐拧紧。
 - 如果连杆盖螺栓有断裂或变形，更换之。
 - a) 安装连杆螺栓并分几次交替拧紧，力矩为：
 - b) 第一次 $20 \pm 2\text{N}$ ，第二次 $48 \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 如果有螺栓不能达到规定的力矩，更换整套连杆螺栓。
- c) 用油漆在连杆螺栓与连杆盖上做标记。
 - d) 检查曲轴是否转动自如。

11. 检查连杆轴向间隙

使连杆前后移动，用塞尺测量其轴向间隙。

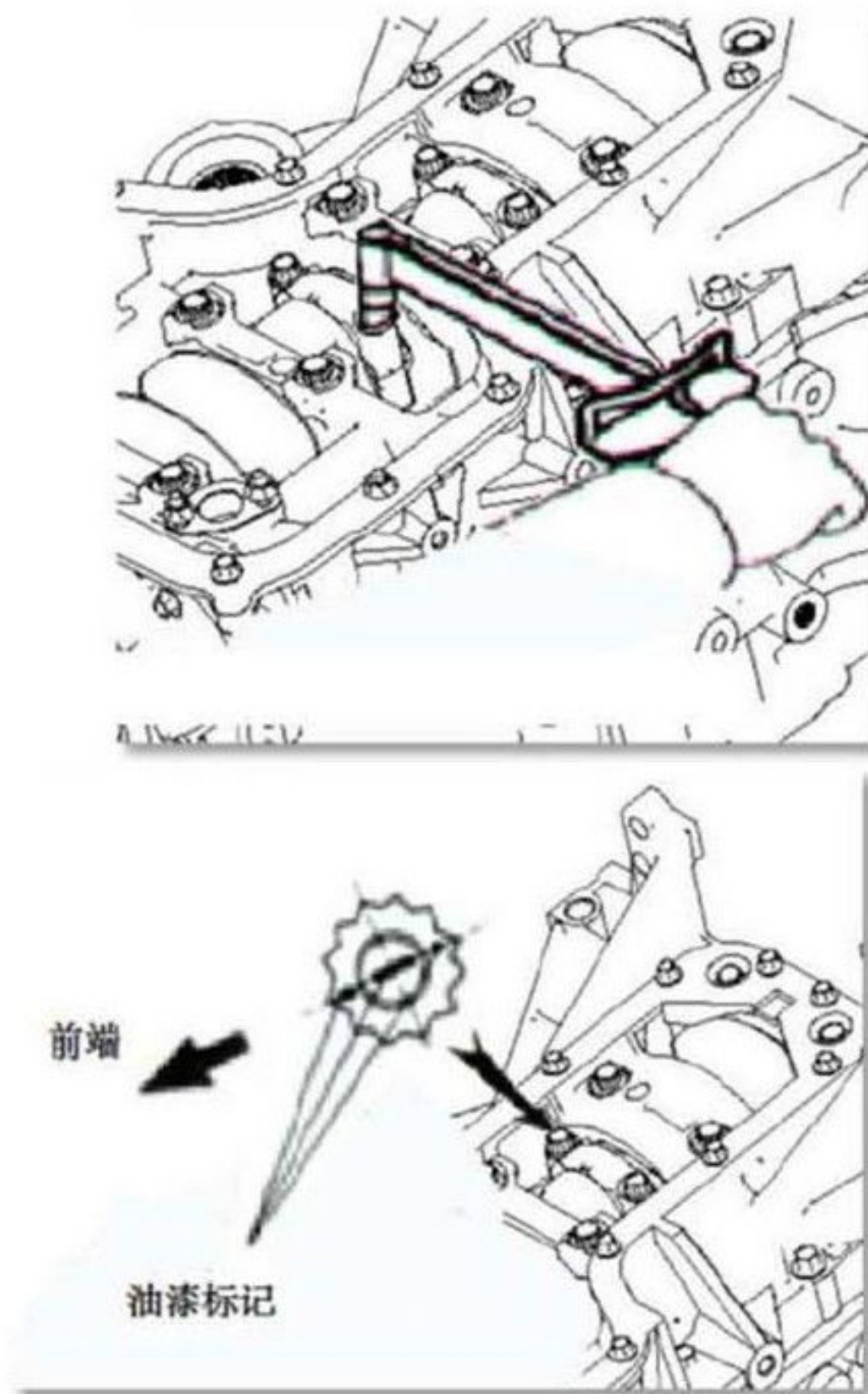


图 10-110

标准轴向间隙：0.16~0.34mm。

最大轴向间隙：0.40mm。

如果轴向间隙大于最大值，更换连杆活塞组件或曲轴。

12. 安装机油泵

13. 安装爆震传感器

用套筒工具安装爆震传感器。力矩：23±1N.m。

14. 安装机油压力传感器

1) 给机油压力传感器第2~3牙螺纹涂管螺纹密封胶。

2) 用专用工具安装机油压力传感器。

15. 安装机油滤清器

16. 安装气缸盖、凸轮轴

17. 安装凸轮轴位置传感器（进、排）、OCV 阀（进、排）

18. 安装正时链轮、动轨、定轨与正时链条

19. 安装前罩壳、正时链条张紧装置

20. 安装油底壳

21. 安装水泵

1) 将一个新的O形圈预装在前罩壳上。

2) 用两颗双头螺柱和4个螺栓安装水泵。

力矩：11±2N.m。

22. 安装发电机支架和发电机

23. 安装压缩机支架和压缩机

24. 安装惰轮支架和惰轮

25. 安装皮带张紧轮和水泵、发电机皮带

26. 安 装 发 动 机 前 、 后 吊 钩

飞轮螺栓拧紧顺序

27. 将发动机从发动机专用托座上吊开

28. 安装变速器隔板

29. 安装飞轮

