

## 2-2 发动机

### A 参数及维修数据

#### 1. 参数

模式		EMPi
类型		直列, 4 缸
配气机构		皮带轮驱动, 顶置单凸轮轴
缸径 × 行程(mm)		56.0 × 66.8 毫米
排量(l)		0.658
压缩比		10.0
进气门相位	打开(上止点前)	10 度
	关闭(下止点前)	50 度
排气门相位	打开(上止点前)	50 度
	关闭(下止点前)	10 度
气门间隙(mm)	进气	0.13 - 0.17
	排气	0.18 - 0.22
怠速(在空档位置)(rpm)		850 ~ 950
点火时序		1 - 3 - 4 - 2
点火正时 上止点前/每分钟转数		10°/900rpm
点火正时控制		电子控制提前

## 2. 维修数据

气门摇臂 轴径向跳动		摇臂内径		标准值	16.0 – 16.018 毫米
		摇臂外径		标准值	15.984 – 15.966 毫米
		摇臂与摇臂轴间隙		标准值	0.016 – 0.052 毫米
				极限值	0.10 毫米
凸 轮 轴		凸轮轴径向跳动		极限值	0.020 毫米
		凸轮轴挠度		极限值	0.025 毫米
		凸轮轴颈外径		标准值	25.939 – 25.955 毫米
		轴孔直径		标准值	26.0 – 26.021 毫米
		凸轮轴颈间隙		标准值	0.045 – 0.082 毫米
				极限值	0.10 毫米
		凸 轮 高 度	EMPI 模式	标准值	31.69 – 31.79 毫米
				极限值	31.47 毫米
		轴向间隙		标准值	0.02 – 0.22 毫米
				极限值	0.50 毫米
气 门 弹 簧	EMPI 模式	自由长度		标准值	43.27 毫米
		预加应力		标准值	36.50 毫米/18.0 千克
		垂直度		极限值	2.5, 1.8 毫米
气门座		进气门座接触宽度		标准值	1.30 毫米
		排气门座接触宽度		标准值	1.20 毫米
进排气门		进排气门头部厚度		标准植	1.00 毫米
				极限值	0.50 毫米
气 缸 盖		衬垫表面平直度		极限值	0.50 毫米
		衬垫表面重新研磨余量		极限值	0.15 毫米
		缸盖高度		标准值	69.4 – 69.6 毫米
气 缸 体		衬垫表面平直度		极限值	0.05 毫米
		衬垫表面重新研磨余量		极限值	0.15 毫米
		气缸直径		标准值	56.0 – 56.02 毫米
		锥度		极限值	0.050 毫米
		椭圆度		极限值	0.050 毫米
		气缸重镗余量		极限值	56.5 毫米

STD: 标准



活塞	20 度(68E 度) 时活塞裙部外径	尺寸1		55.975 – 55.985 毫米	
		尺寸 2		55.985 – 55.995 毫米	
		0.25 毫米(0.0098 英寸)OS		56.225 – 55.245 毫米	
		0.5 毫米(0.0196 英寸)OS		56.475 – 56.195 毫米	
	20℃时活塞与气缸间的间隙			标准植	0.015 – 0.035 毫米
				极限值	0.060 毫米
	20℃时活塞销与活塞销孔的间隙			标准值	0.004 – 0.008 毫米
				极限值	0.015 毫米
	20℃时环与环槽 间隙	第一环	标准值	0.035 – 0.075 毫米	
			极限值	0.15 毫米	
		第二环	标准值	0.025 – 0.065 毫米	
			极限值	0.15 毫米	
		油环	标准值	0 毫米	
			极限值	—	
	活塞环端隙	第一环	标准值	0.15 – 0.30 毫米	
			极限值	0.8 毫米	
		第二环	标准值	0.15 – 0.30 毫米	
			极限值	0.8 毫米	
		油环	标准值	0.1 – 0.6 毫米	
			极限值	1.0 毫米	
连杆	侧隙			标准值	0.070 – 0.0330 毫米
				极限值	0.4 毫米
	每 100 毫米(3.94 英寸)挠度或扭曲的极限值			0.10 毫米	
	连杆与轴承间隙			标准值	0.025 – 0.060 毫米
				极限值	0.065 毫米
	连杆轴承中央厚度	标准值		1.488 – 1.498 毫米	
		0.03 毫米 US		1.506 – 1.510 毫米	
		0.05 毫米 US		1.516 – 1.520 毫米	
		0.25 毫米 US		1.616 – 1.620 毫米	
	连杆小头孔间隙			标准值	0.007 – 0.023 毫米
极限值				0.028 毫米	
曲轴	曲轴径向跳动			极限值	0.030 毫米
	曲柄销和曲轴主轴颈	椭圆度	标准值	0.030 毫米或更少	
		锥度	极限值	0.020 毫米	
		重新研磨余量	极限值	0.25 毫米	

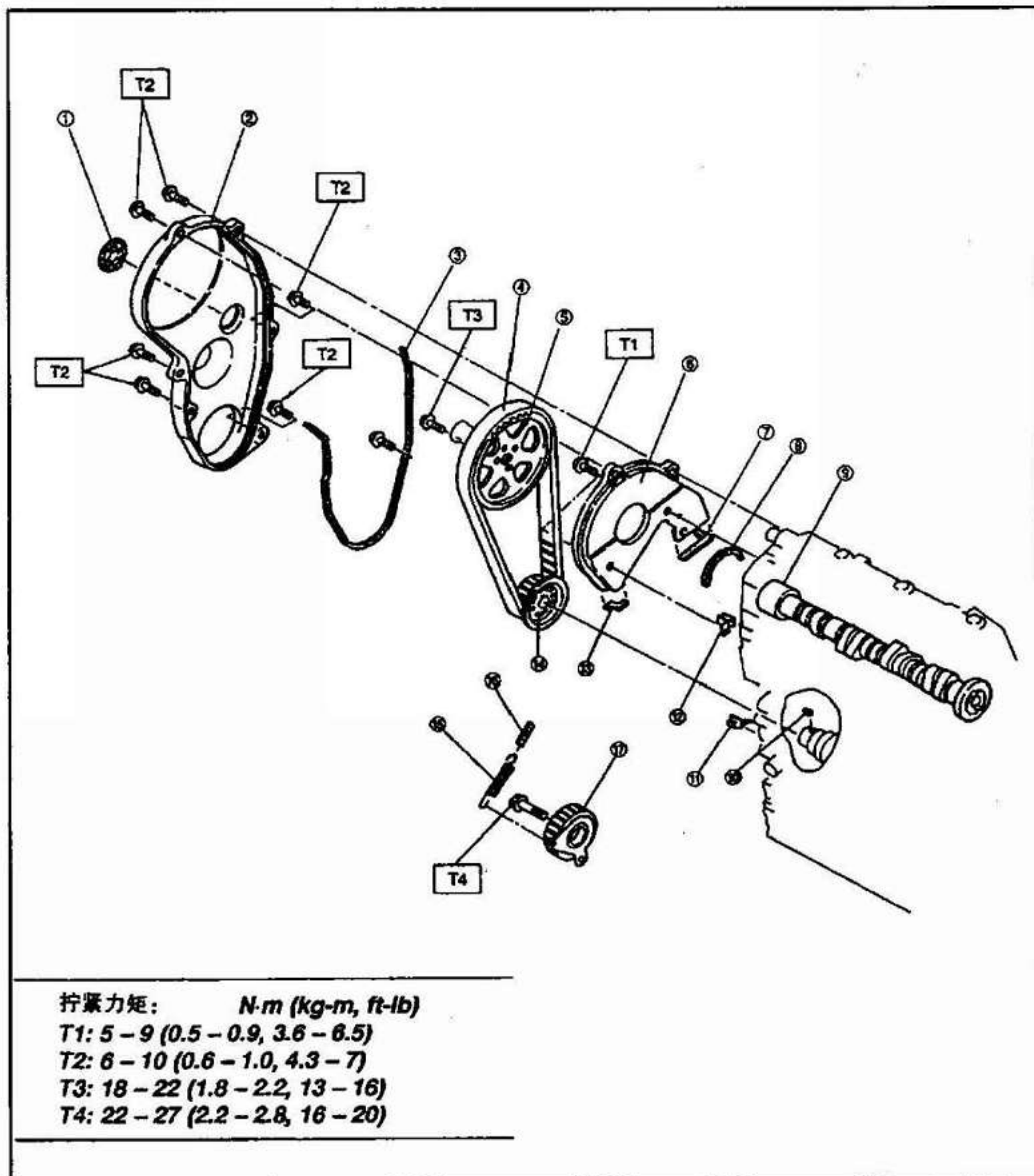
OS(Oversize):大于标准尺寸

US(Undersize):小于标准尺寸

曲轴	曲柄销外径	标准值		30.989 – 31.00 毫米	
		0.03 毫米 US		30.950 – 30.970 毫米	
		0.05 毫米 US		30.939 – 30.950 毫米	
		0.25 毫米 US		30.739 – 30.750 毫米	
	曲轴主轴颈外径	1 号	标准值	41.979 – 41.997 毫米	
		3 号		41.967 – 41.985 毫米	
		2 号, 4 号和 5 号		41.973 – 41.991 毫米	
		0.03 毫米 US		41.943 – 41.961 毫米	
		0.05 毫米 US		41.923 – 41.941 毫米	
		0.25 毫米 US		41.723 – 41.741 毫米	
	曲轴轴向间隙			标准值	0.05 – 0.222 毫米
				极限值	0.30 毫米
曲轴主轴承	轴承间隙	1 号主轴颈	标准值	0.020 – 0.040 毫米	
			极限值	0.050 毫米	
		3 号主轴颈	标准值	0.030 – 0.050 毫米	
			极限值	0.060 毫米	
		2 号, 4 号和 5 号主轴颈	标准值	0.025 – 0.045 毫米	
			极限值	0.055 毫米	
	中心厚度	标准值		1.494 – 1.512 毫米	
		0.03 毫米 US		1.515 – 1.518 毫米	
		0.05 毫米 US		1.525 – 1.528 毫米	
		0.25 毫米 US		1.625 – 1.628 毫米	

STD: 标准      US (Undersize): 小于标准尺寸

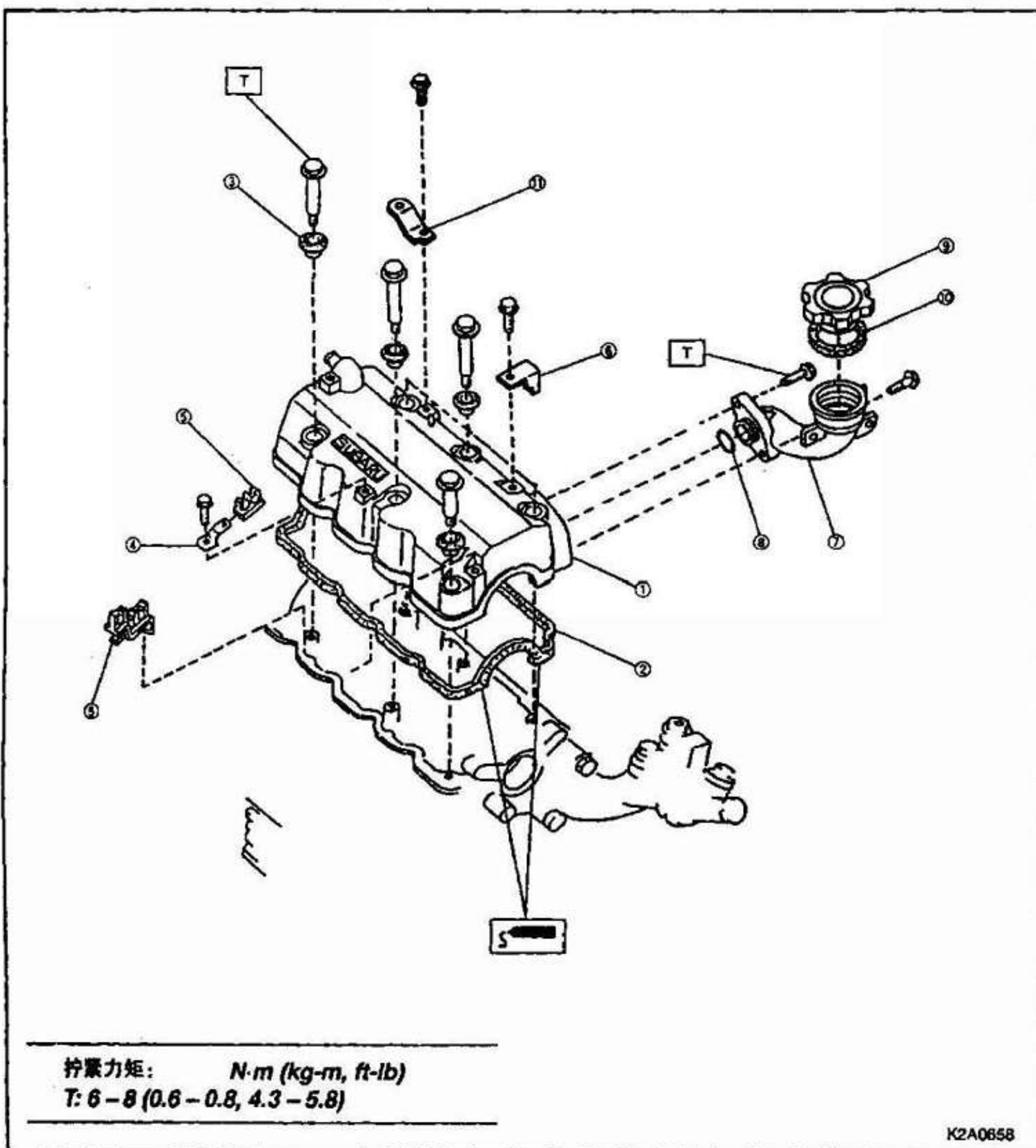
## B 构成部件



### 凸轮驱动系统

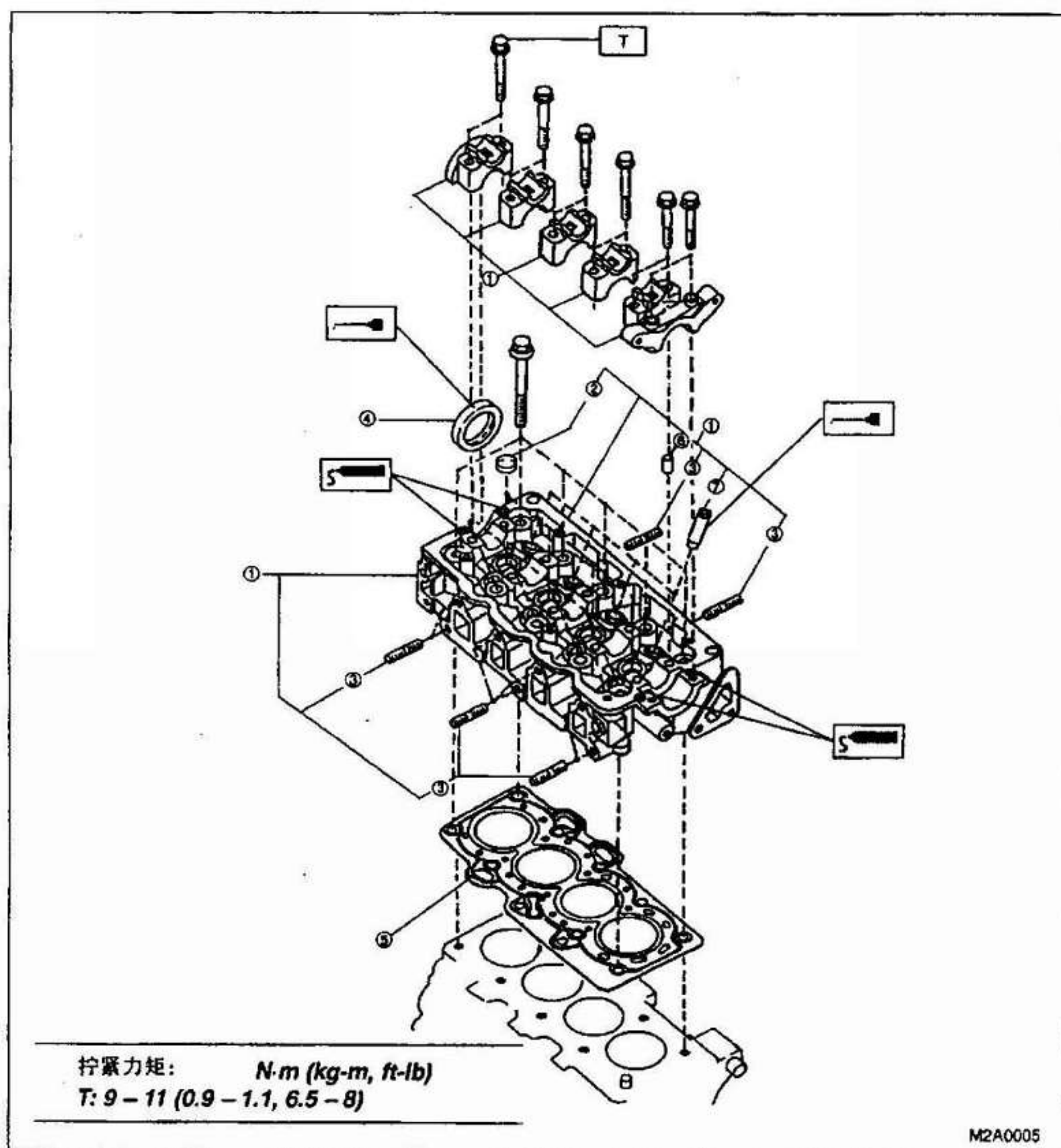
- |          |         |        |         |
|----------|---------|--------|---------|
| ①皮带罩堵塞   | ②正时皮带外盖 | ③密封条   | ④正时皮带   |
| ⑤凸轮轴齿形带轮 | ⑥正时皮带内盖 | ⑦密封条 2 | ⑧密封条 4  |
| ⑨凸轮轴     | ⑩半圆键    | ⑪密封条 7 | ⑫密封条 5  |
| ⑬密封条 3   | ⑭曲轴齿形带轮 | ⑮张紧轮弹簧 | ⑯张紧轮减震器 |
| ⑰正时皮带张紧轮 |         |        |         |





### 气门室盖

- |         |          |         |          |
|---------|----------|---------|----------|
| ①气门室盖组件 | ②气门室盖衬垫  | ③气门室盖垫圈 | ④高压线支架   |
| ⑤高压线支座  | ⑥发动机线束支架 | ⑦机油加油管  | ⑧“O”型密封圈 |
| ⑨机油口盖   | ⑩垫圈      | ⑪空滤器支架  |          |



### 气缸盖

①缸盖组件

②缸盖塞

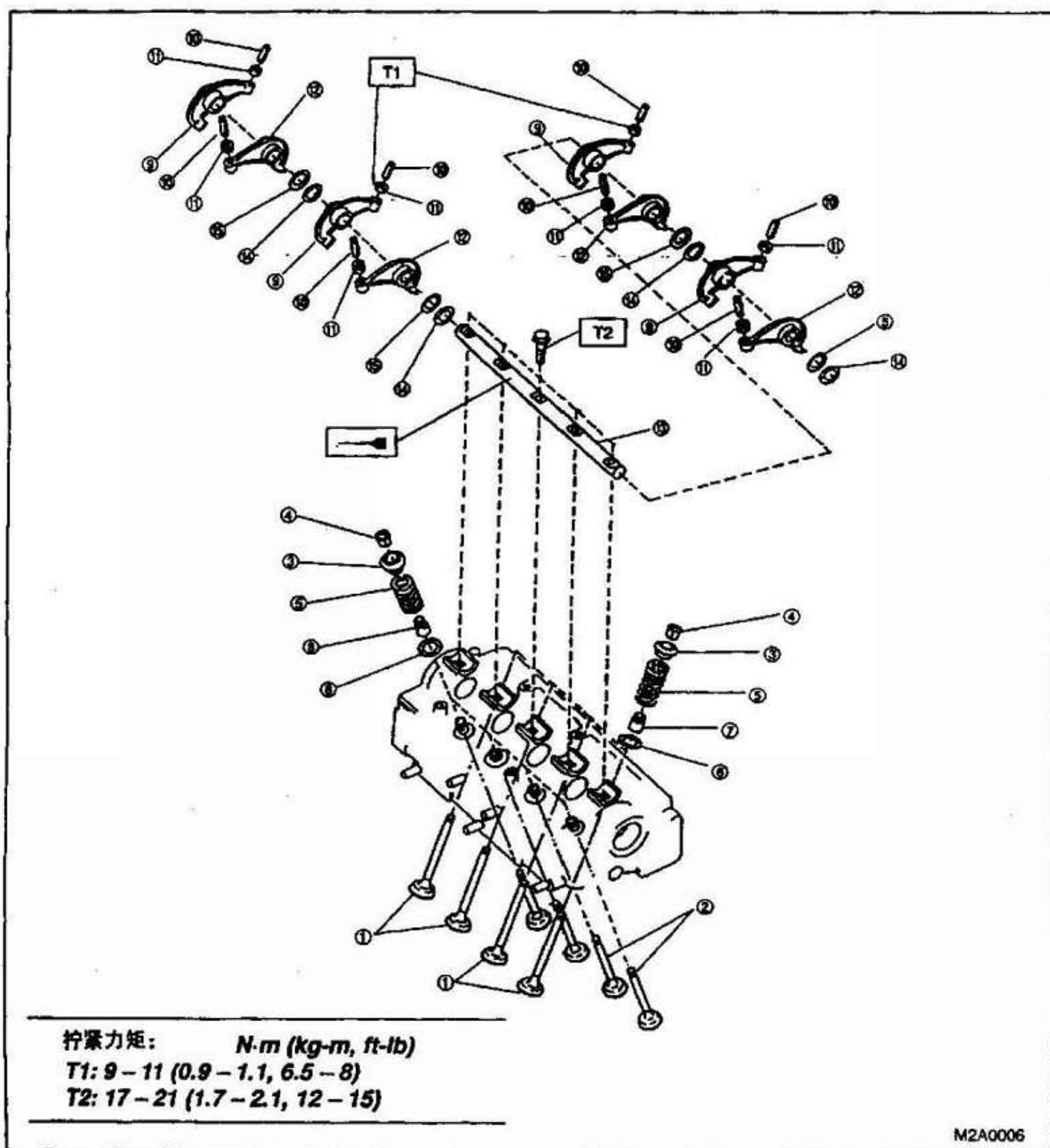
③双头螺杆

④油封

⑤气缸垫

⑥圆柱销

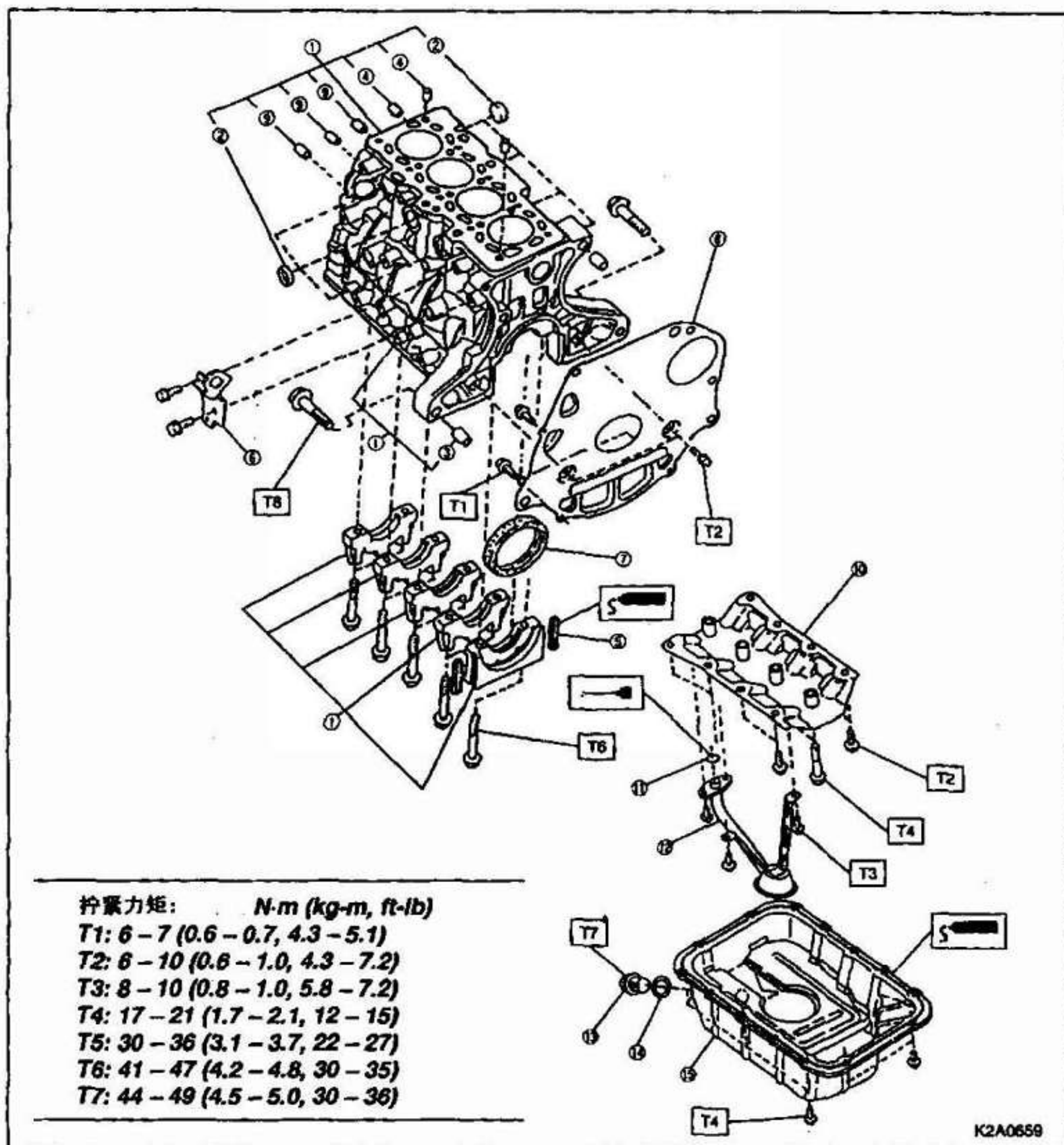
⑦气门导管



### 气门组件

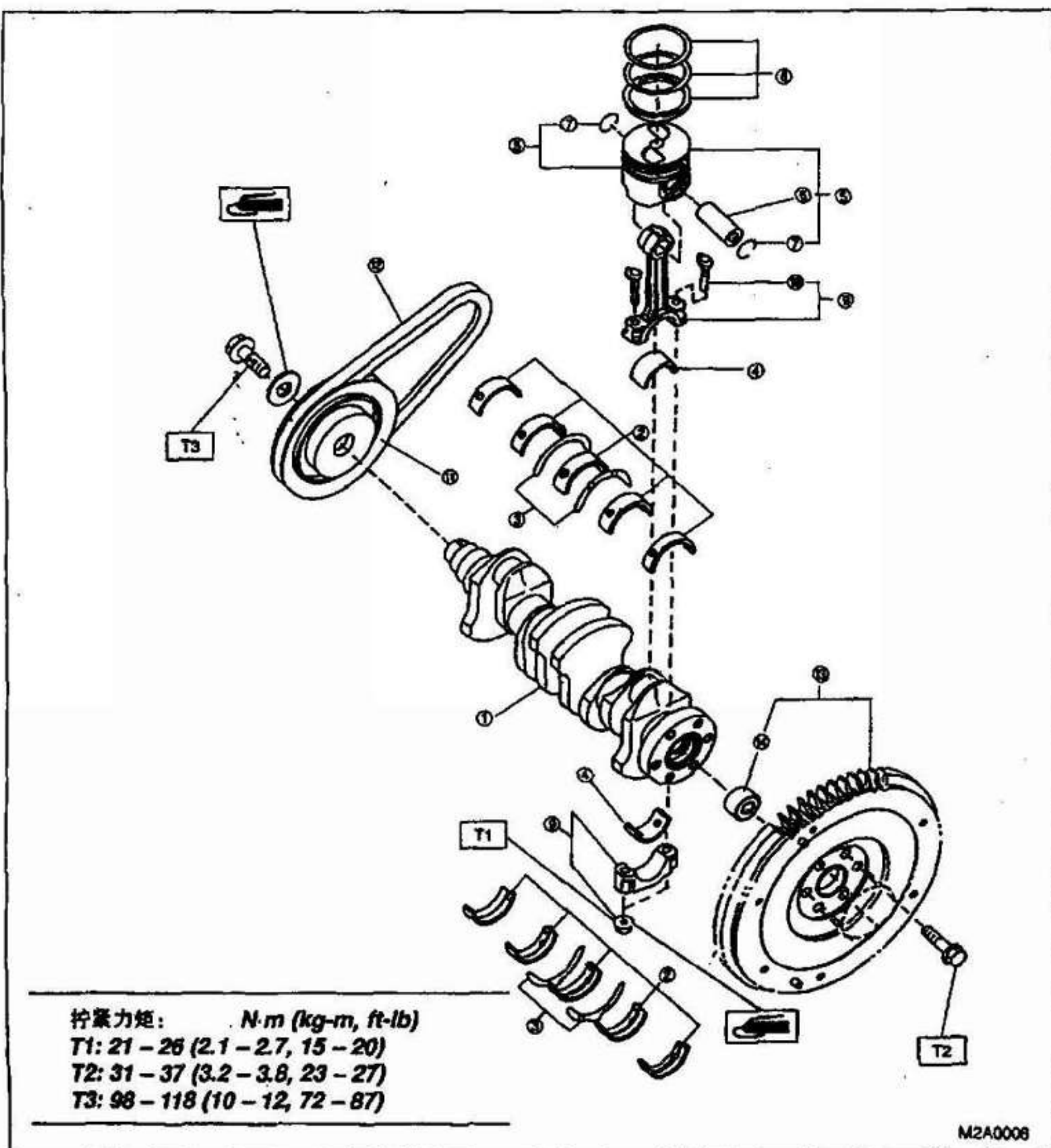
- |        |           |          |          |
|--------|-----------|----------|----------|
| ①进气门   | ②排气门      | ③气门弹簧上座  | ④气门弹簧锁块  |
| ⑤气门弹簧  | ⑥气门弹簧下座   | ⑦进气门导杆油封 | ⑧排气门导杆油封 |
| ⑨进气门摇臂 | ⑩气门摇臂调整螺钉 | ⑪锁紧螺母    | ⑫排气门摇臂   |
| ⑬气门摇臂轴 | ⑭波状(气门)弹簧 | ⑮垫圈      |          |





### 缸 体

- |            |         |             |             |
|------------|---------|-------------|-------------|
| ①缸体组件      | ②缸盖塞    | ③圆柱销(14×13) | ④圆柱销(10×12) |
| ⑤轴承盖密封条    | ⑥发动机支承架 | ⑦后部油封       | ⑧发动机挡板      |
| ⑨圆柱销(8×18) | ⑩加强板    | ⑪O型圈        | ⑫机油粗滤器      |
| ⑬放油塞       | ⑭垫圈     | ⑮油底壳        |             |



### 曲轴及活塞

- |     |        |         |       |
|-----|--------|---------|-------|
| ①曲轴 | ②曲轴主轴瓦 | ③推力轴瓦   | ④连杆轴瓦 |
| ⑤活塞 | ⑥活塞销   | ⑦开口弹性挡圈 | ⑧活塞环  |
| ⑨连杆 | ⑩连杆螺栓  | ⑪曲轴皮带轮  | ⑫V型皮带 |
| ⑬飞轮 | ⑭球轴承   |         |       |



## C 维修规程

### 1. 一般须知

1) 在分解发动机之前, 把发动机固定在发动机支架上。

ST 499815400 发动机支架

垫圈尺寸: mm

D: 23 ~ 25    W: 4 ~ 7    D: 8.5 ~ 11.5

2) 所有的物件应该彻底清洗, 特别注意发动机油道、活塞和轴承。

3) 转动部件和滑动部件, 如: 活塞、轴瓦及齿轮在组装前应先涂上油。

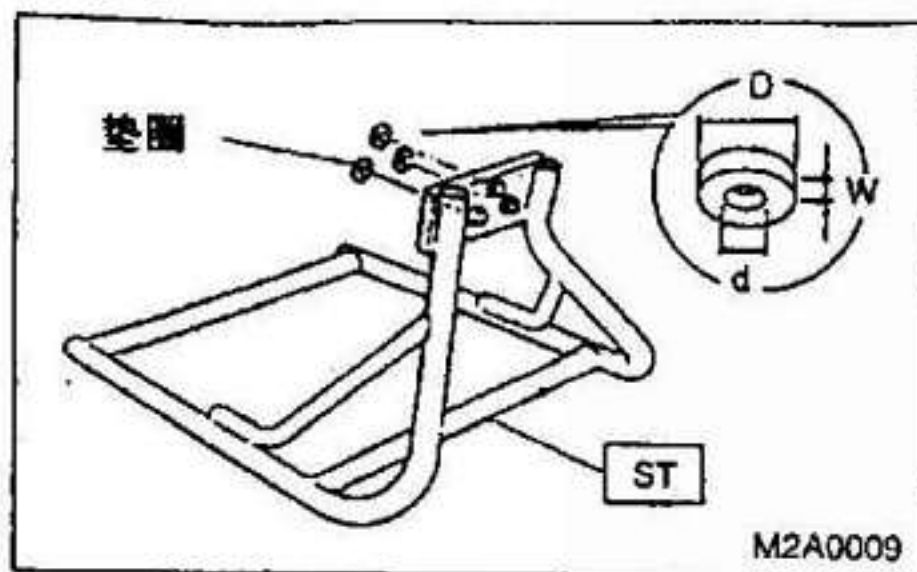
4) 小心别让润滑油、润滑脂及冷却液接触到正时皮带、离合器片及飞轮上。

5) 拆掉的零件, 如果继续使用, 必须重新安装在原来的位置和方向上。

6) 垫圈和锁紧垫圈必须更换新件。指定的地方必须加密封胶防止泄漏。

7) 螺栓螺母和垫圈必须按要求换成新的。

8) 即使事前做了必要的检查, 在装配过程中也要重新检查。



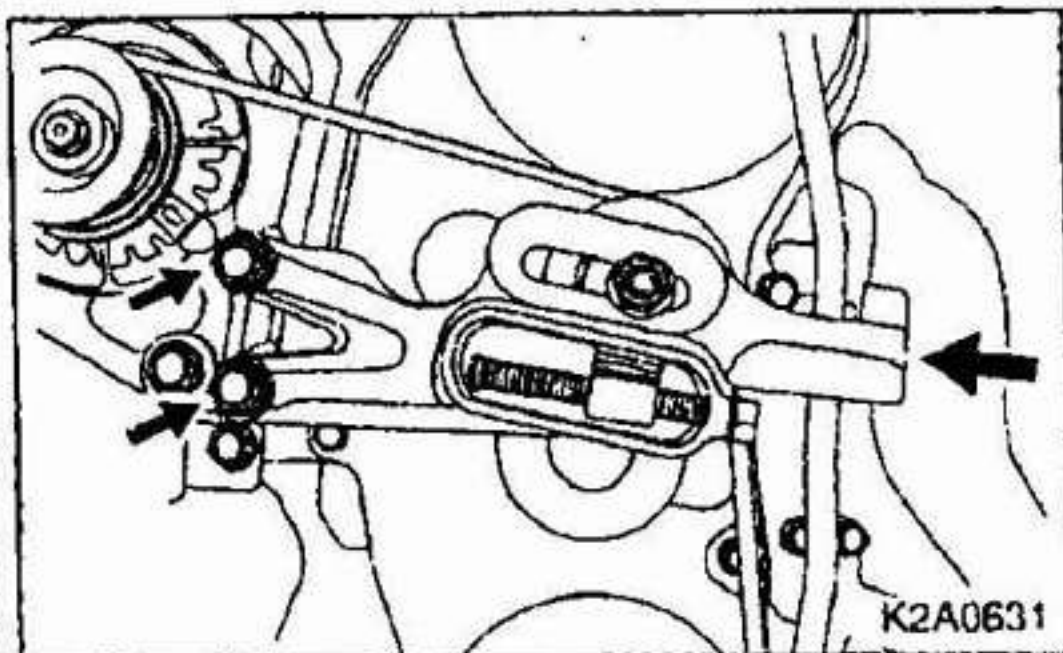
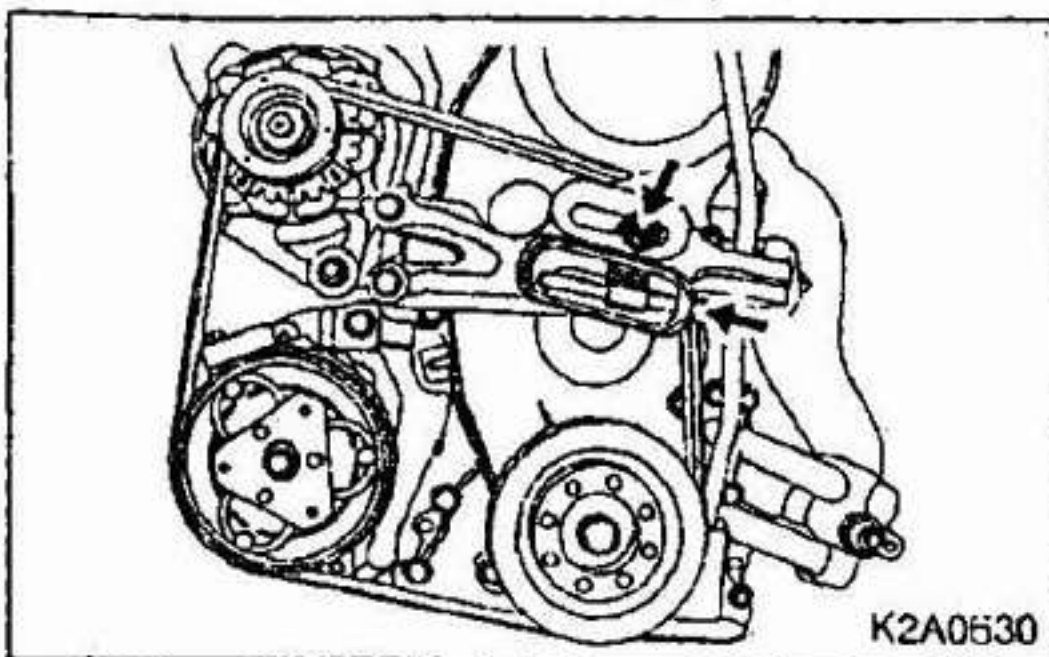
### 2. 正时皮带

#### 1) 拆卸

(1) 曲轴皮带轮和正时皮带护罩。

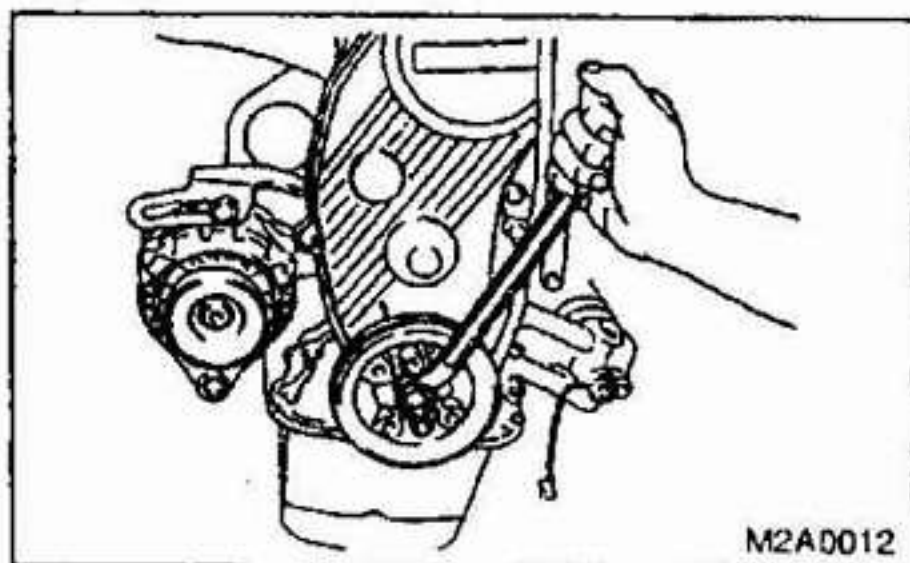
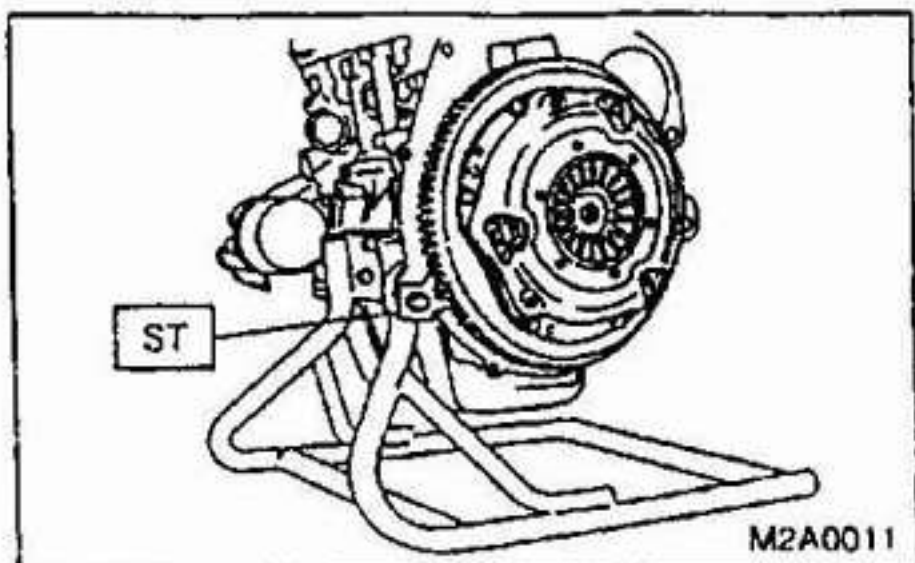
① 松开皮带张紧轮自锁螺母, 然后松开调节螺栓

② 拆掉皮带张紧轮支架和皮带



③ 用 ST 卡在飞轮上, 锁住曲轴。 ST: 498275800 飞轮止动器

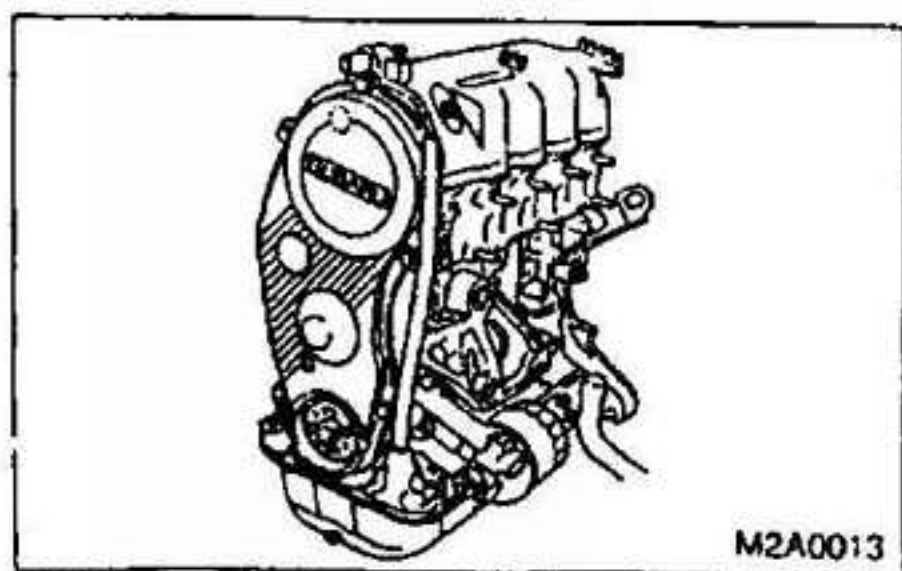
④ 拆下曲轴皮带轮





⑤拆掉发动机机油尺

⑥拆掉正时皮带护罩



⑦如果正时皮带上的印记消失,在拆下皮带之前,按如下方法做上标记:

(a)箭头指向以前的转动方向

(b)划线对齐正时点和1#及4#缸上止点标记

小心:

•不要颠倒皮带的转动方向,这会造成跳齿和损伤

•不要用力弯折皮带

⑧松开皮带轮固定螺栓,把张紧轮从正时皮带上撬开,然后暂时拧上固定螺栓,以便拆下皮带。

⑨拆掉正时皮带

(2)皮带张紧轮和支架

①拆掉正时皮带后,拆掉张紧轮螺栓,取下张紧轮

小心:不要试图只拆下张紧轮弹簧

②拆掉曲轴皮带轮

③如果曲轴皮带轮不能用手拆掉就用 ST1、ST2 及螺栓(6×20)从曲轴上拆下曲轴皮带轮。

ST1      499205700    拔具

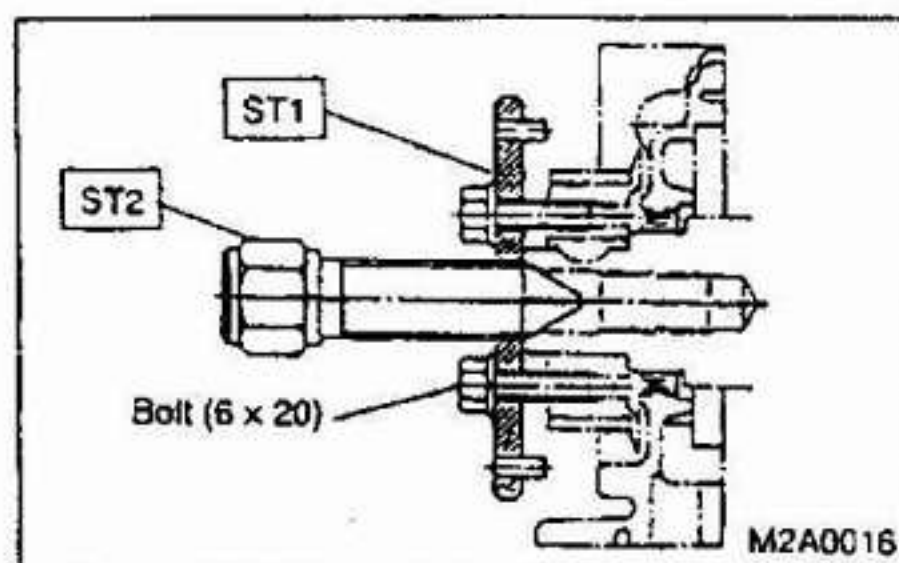
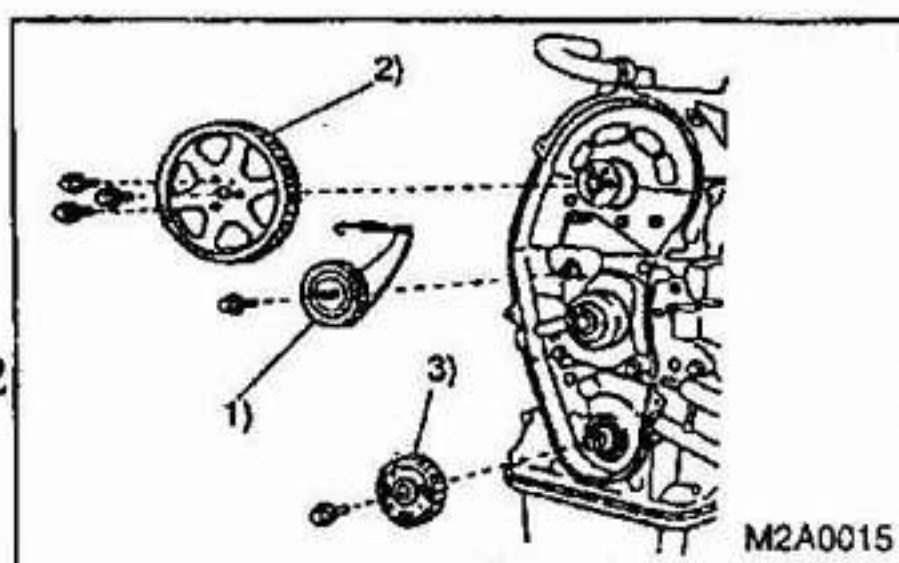
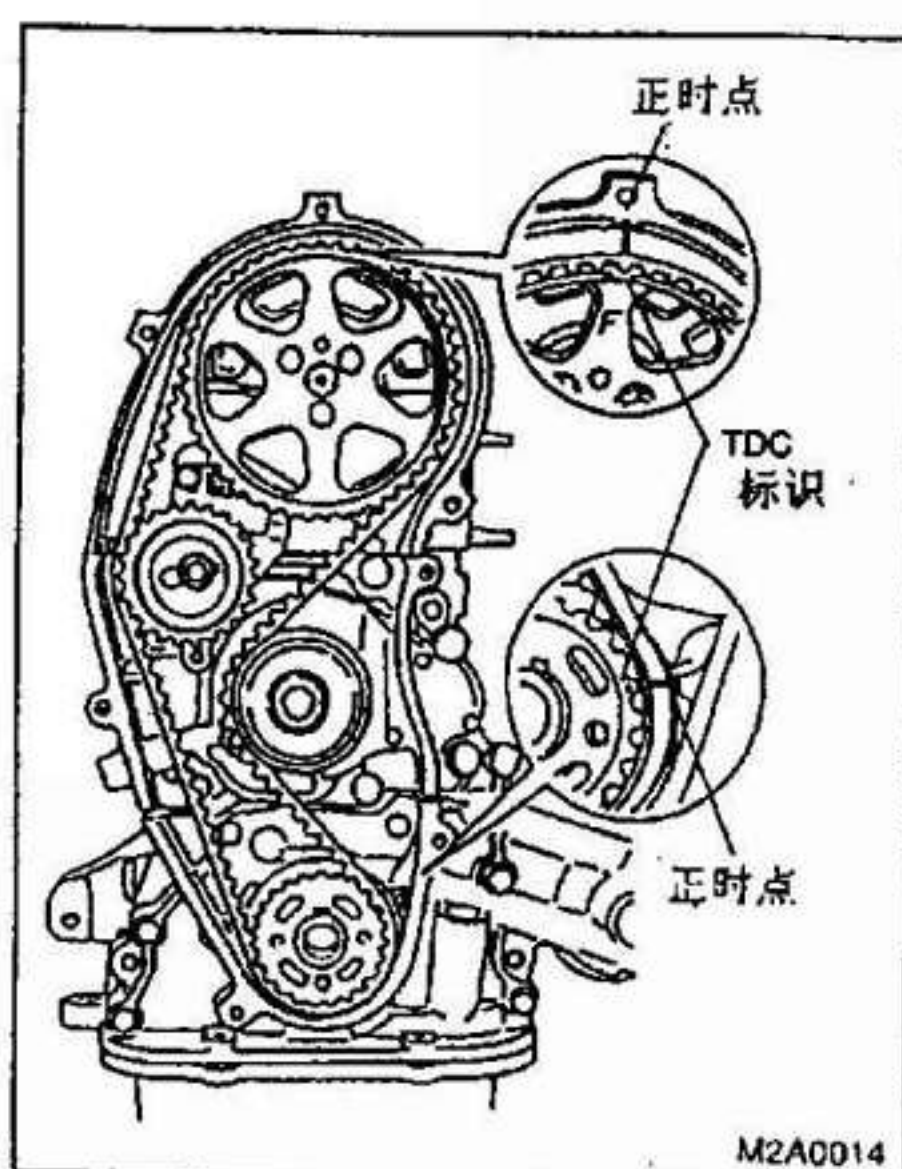
ST2      399520802    螺栓

2)检查

(1)正时皮带

①检查正时皮带的断裂、破损及磨损情况,如果发现任何缺陷,更换皮带。

②检查皮带内侧情况,如果发现任何破损,更换皮带。





小心:

• 小心不要让润滑油、油脂及冷却液接触皮带,如果发生,要迅速彻底地清除。

• 不要用力弯曲皮带。

• 当正时皮带跳齿时,更换。

### (2) 正时皮带张紧轮

① 检查张紧轮转动顺畅情况,如果发现有噪音或过大的振动,更换张紧轮。

② 检查皮带张紧齿轮的磨损情况,如果异常更换皮带张紧轮。

③ 检查弹簧的自由长度,如果长度超过 33mm,更换弹簧。

### (3) 齿轮

检查齿轮的磨损情况,如果不合格,更换齿轮。

### 3) 安装

小心: 注意不要给正时皮带上的任何一个齿轮加注机油或冷却液。

#### (1) 皮带张紧和齿轮。

① 安装并用手拧紧带有弹簧的正时皮带轮。

② 在 1#、4# 缸上止点位置安装凸轮轴齿轮,用 ST 防止转动。

ST 499206100 曲轴皮带轮扳手 (推荐)

498711300 凸轮轴正时调节扳手

498715410 凸轮轴正时调节扳手

可以使用以上任何一个工具

③ 在上止点处安装凸轮轴齿轮

#### (2) 正时皮带

① 对齐正时皮带上的上止点。标记与正时点和上止点标记之间的位置。

② 安装并紧固张紧轮,用专用工具 ST 将凸轮轴齿轮转动 2~3 次,检查皮带的转动和张紧情况。

③ 首先将皮带轮螺栓松开,然后紧固张紧轮螺栓到指定力矩,紧固力矩: 22 ~ 27mm

#### (3) 正时皮带护罩和曲轴皮带轮。

① 安装正时皮带护罩

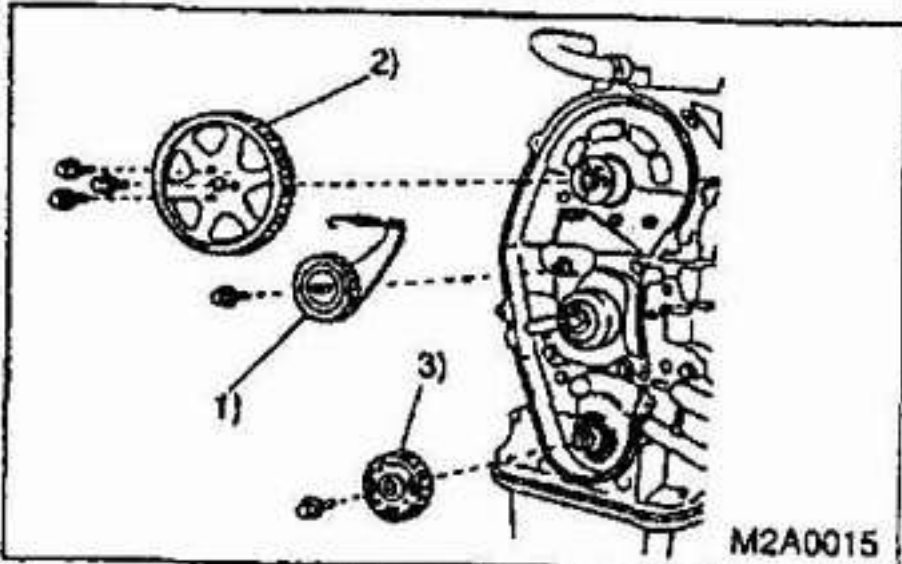
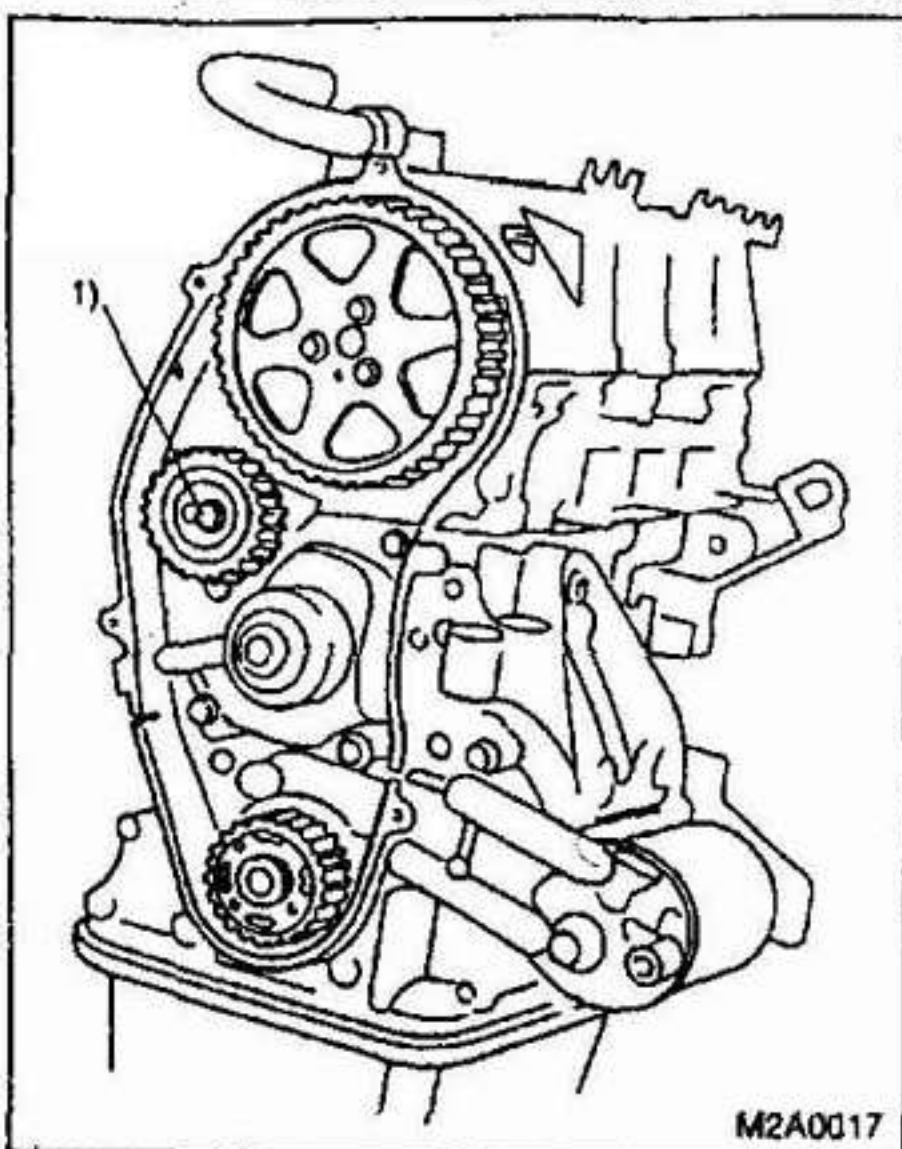
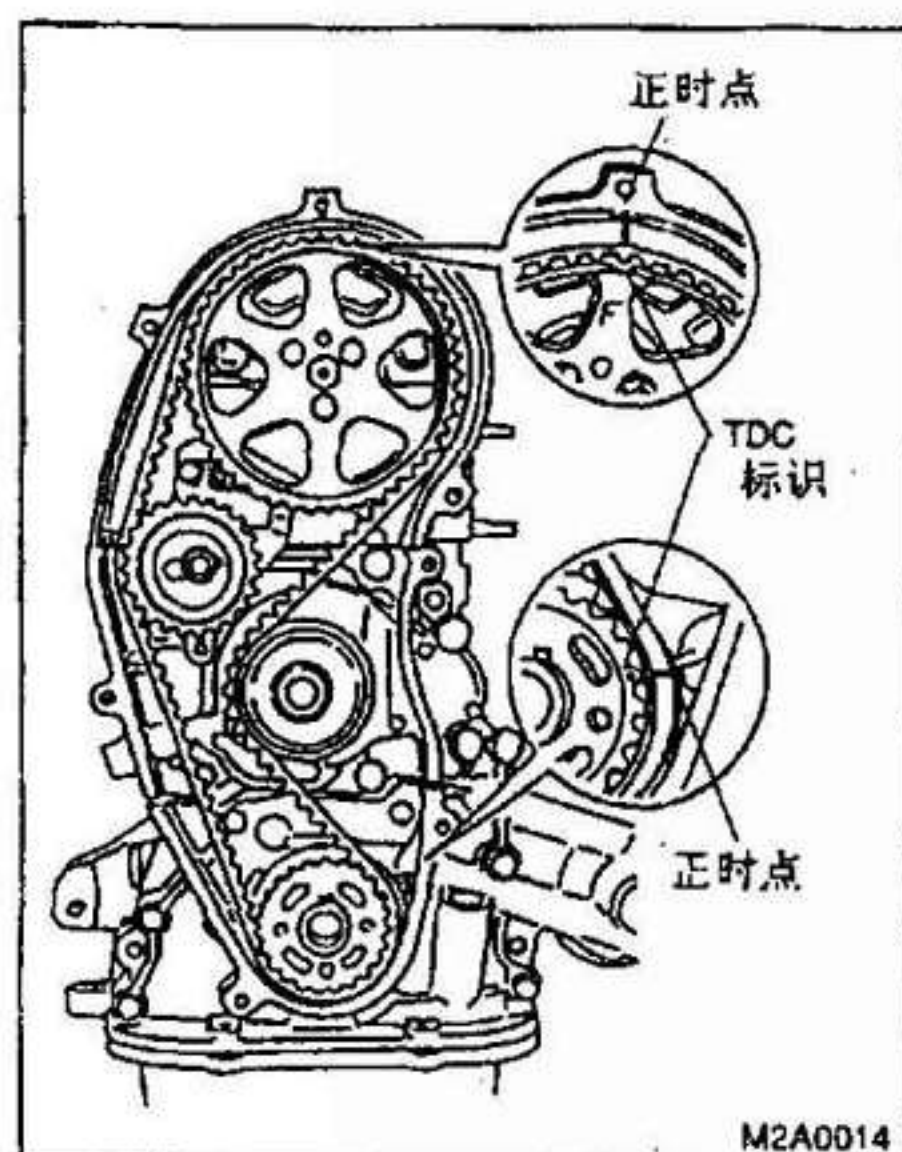
② 安装机油标尺

③ 用 ST 专用工具卡住正轮,锁住曲轴

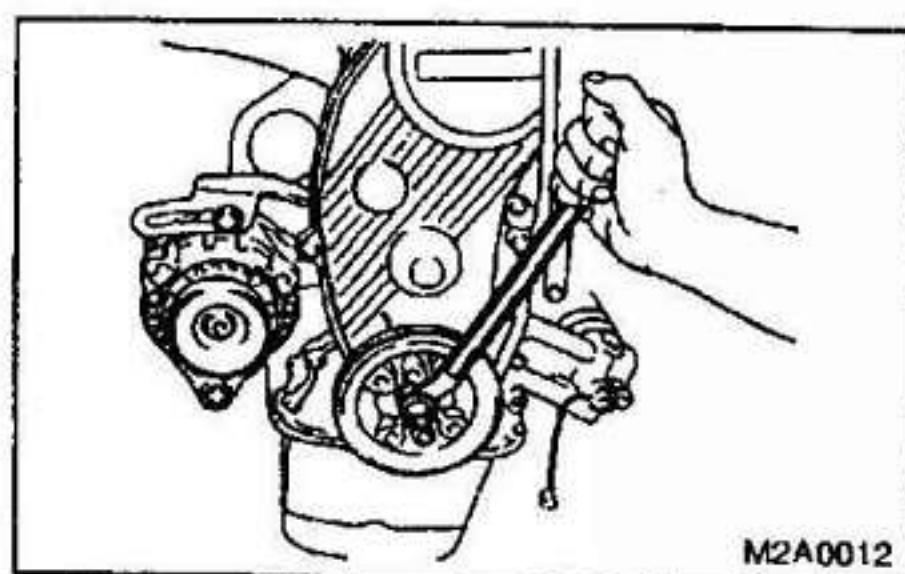
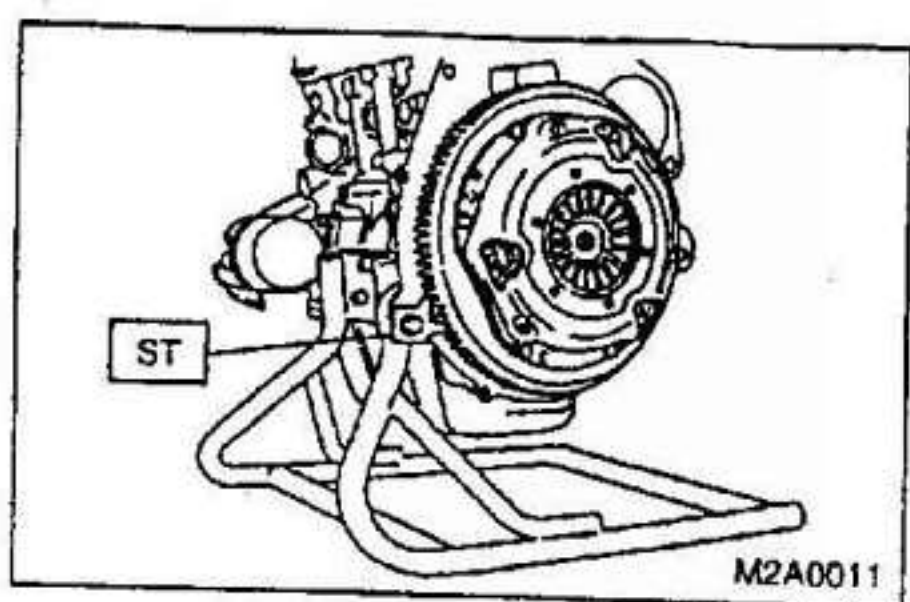
④ 安装曲轴皮带轮

ST 498275800 飞轮止动器

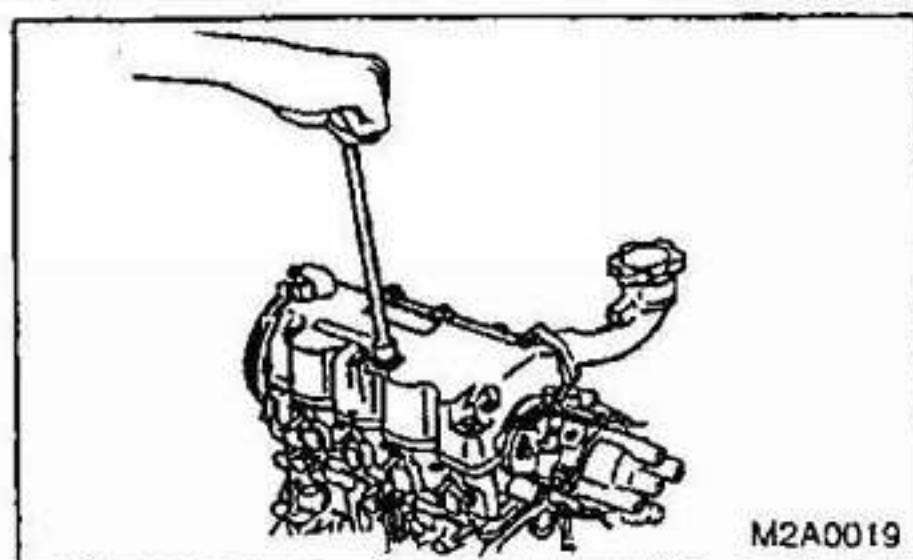
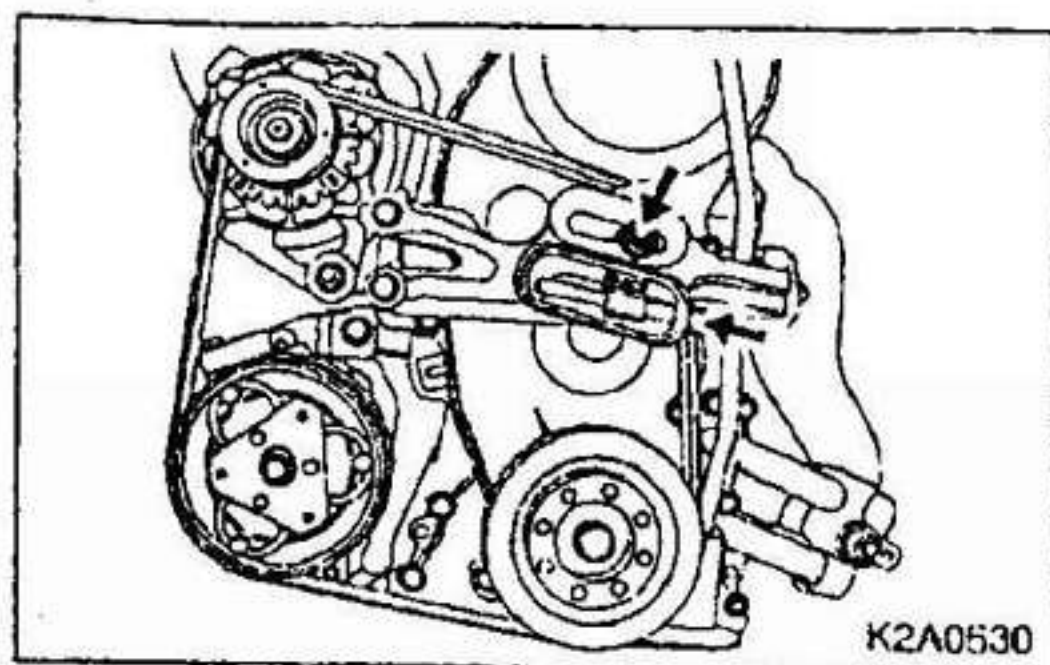
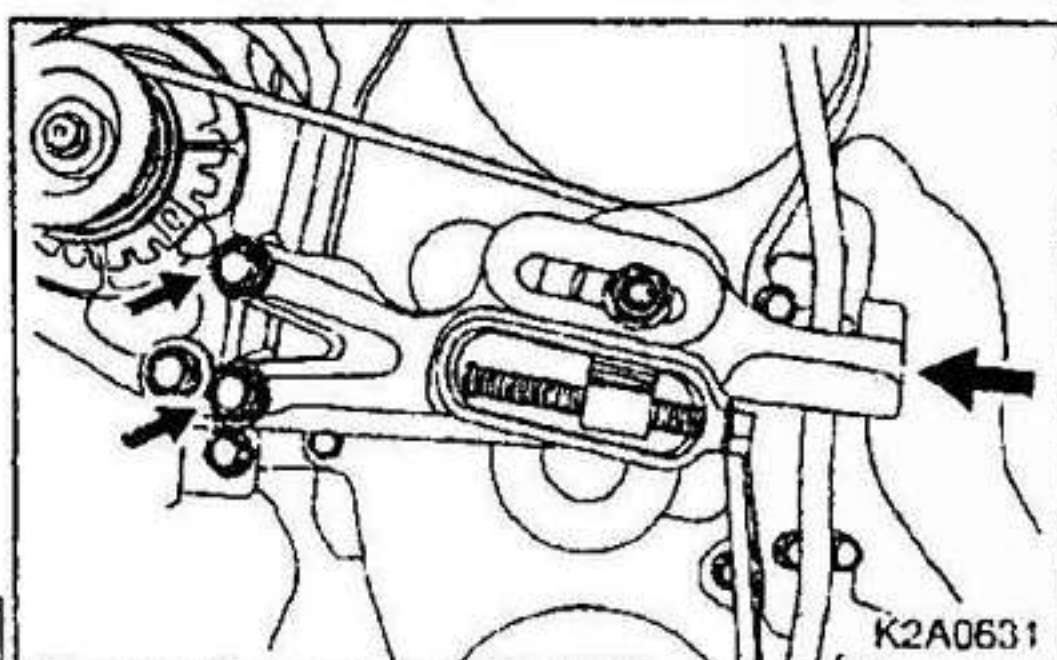
⑤ 拧紧曲轴皮带轮 紧固力矩: 98 ~ 118N·m







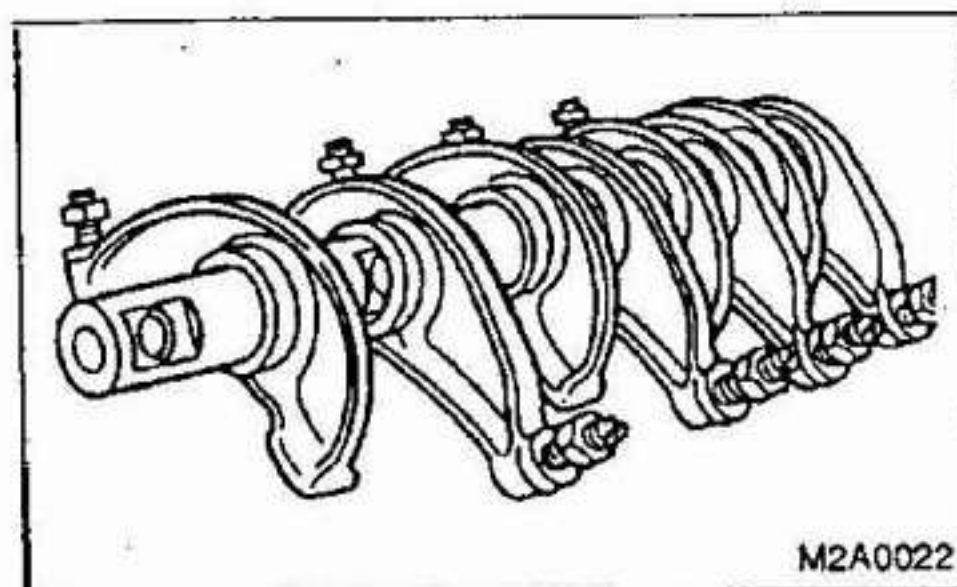
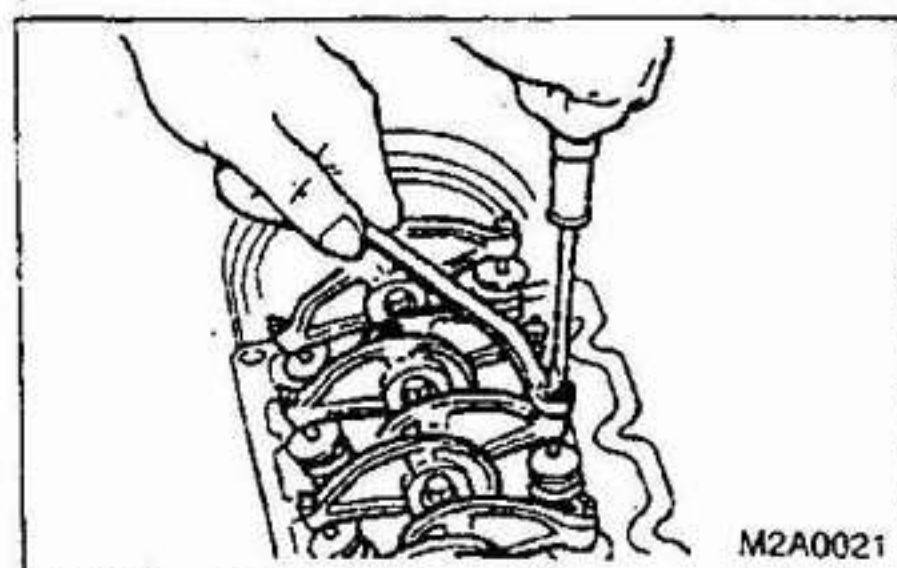
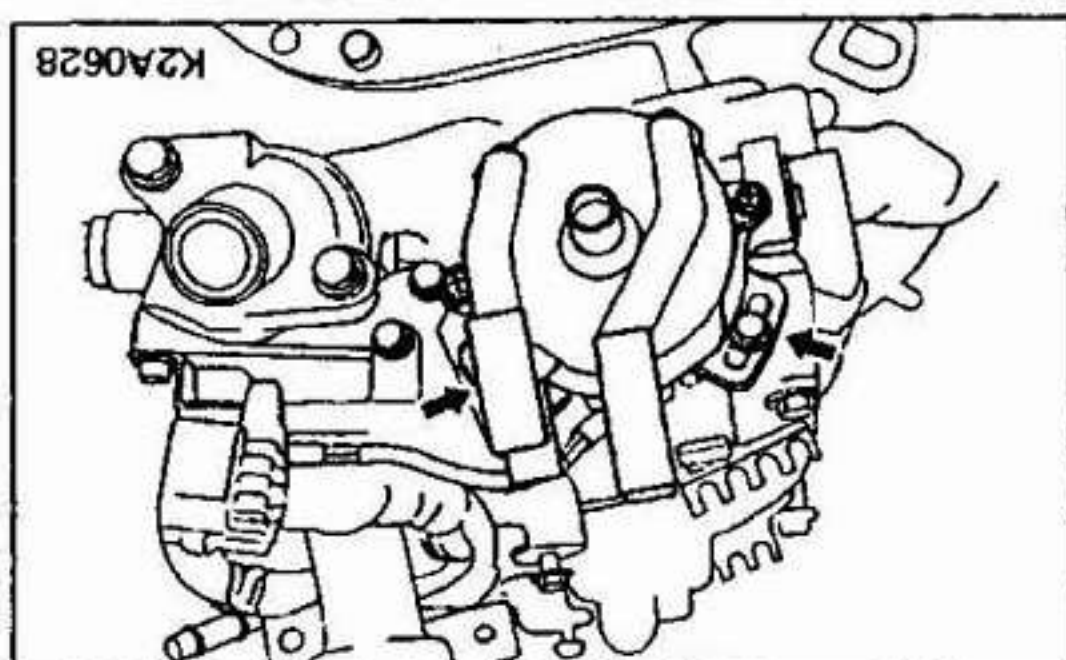
- ⑥安装发电机 V 型皮带  
 ⑦检查并调整 V 型皮带的张紧度  
 V 型皮带张紧度:  
 再次使用: 8 ~ 11mm/10kg  
 更换使用: 6 ~ 9mm/10kg  
 锁紧螺母紧固力矩: 17 ~ 21N·m



### 3. 气门摇臂组件

#### 1) 拆卸

- (1) 拆掉空滤器组件
- (2) 拆掉带有机油加注管的气门室盖
- (3) 从支架上拆掉分电器插头
- (4) 松开气门间隙调整自锁螺母后再松开调整螺丝
- (5) 拆掉缸盖上安装气门摇臂的螺栓





## (6) 拆掉气门摇臂组件

注意:

- 进气和排气摇臂外形不同, 并且标有“IN”和“EX”的标记。
- 当分解摇臂组件时, 一定要按分解顺序放置, 摇臂、垫圈、气门弹簧, 这有助于按正确的顺序安装这些部件。

### 2) 检查

#### (1) 摇臂

- ① 目视检查, 确定摇臂能否正常工作, 如果异常, 更换
- ② 检查摇臂的内径和摇臂轴外径的磨损情况, 然后计算摇臂内径与摇臂轴外径之间间隙。如果超过极限就更换。

参数: ①摇臂内径(ID):	标准: 16.0 ~ 16.018mm
②摇臂外径(OD)	标准: 15.984 ~ 15.966
③①②之间的间隙:	标准: 0.016 ~ 0.052
	极限: 0.1mm

- ③ 检查摇臂轴滑动表面的裂纹和磨损情况, 如果异常就修理或更换。
- ④ 检查调整螺钉的顶部的磨损情况, 如果不异常更换调整螺钉。

#### (2) 摇臂轴

- ① 检查摇臂有裂纹和磨损时的径向跳动。
- ② 检查油路的阻塞情况, 如果油道不畅, 必须清洗油路。

### 3) 安装

#### (1) 将气门摇臂组件安装到气缸盖上。

拧紧力矩: 17 ~ 21N·m (注意气门摇臂轴紧固螺栓拧紧顺序)

#### (2) 调整气门间隙:

- ① 松开锁紧螺母并转动调整螺钉, 用塞尺调整 1 # 缸进排气门间隙到规定值, 并拧紧自锁螺母到规定力矩。

气门间隙: 进气: 0.13 ~ 0.17mm

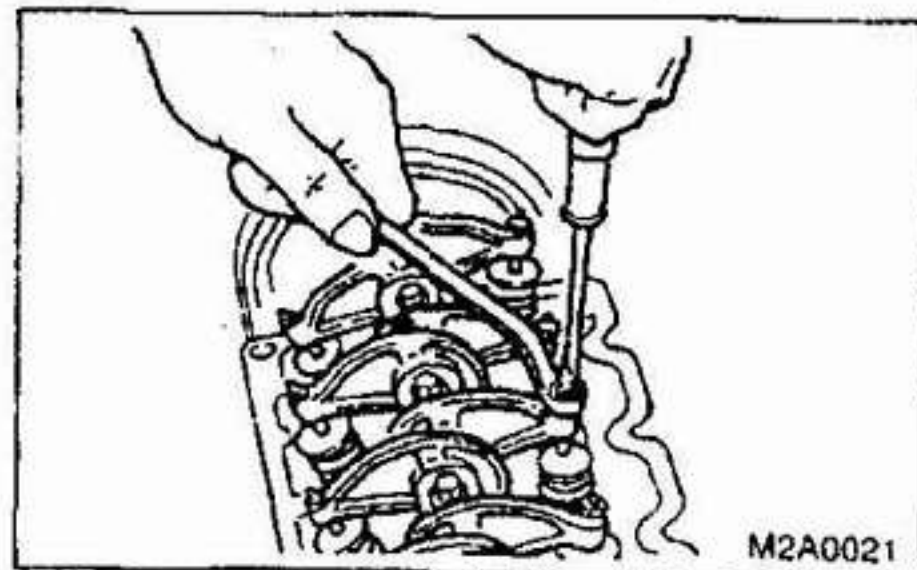
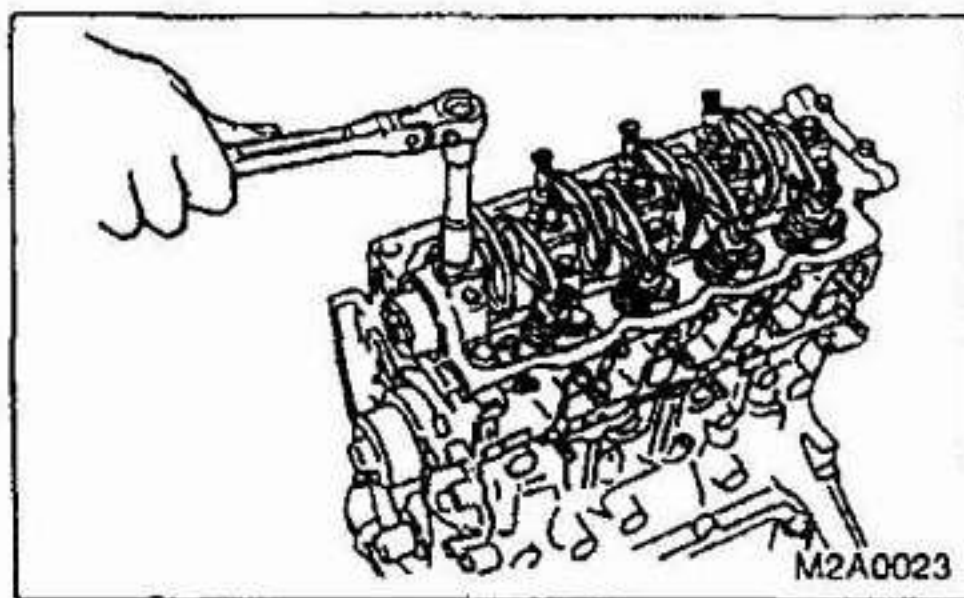
拧紧力矩: 8.8 ~ 10.8N·m

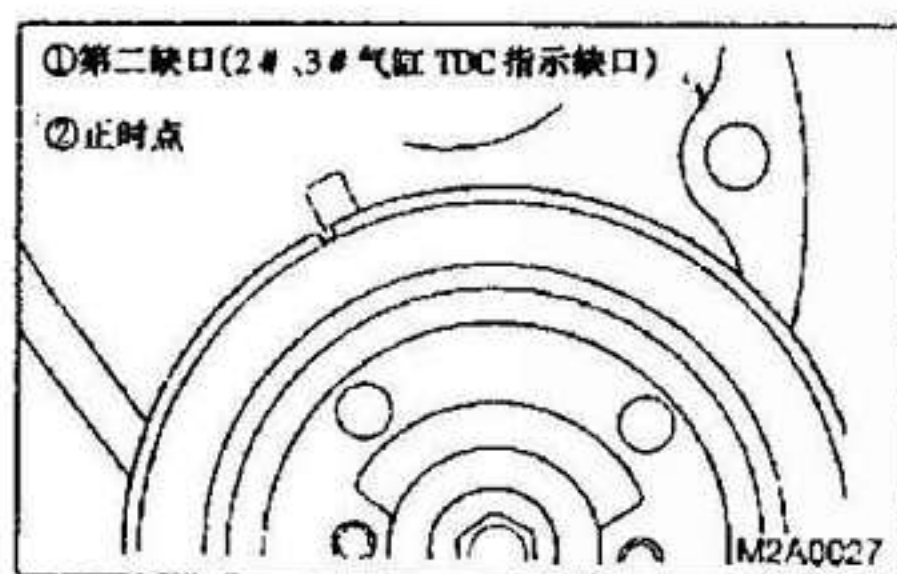
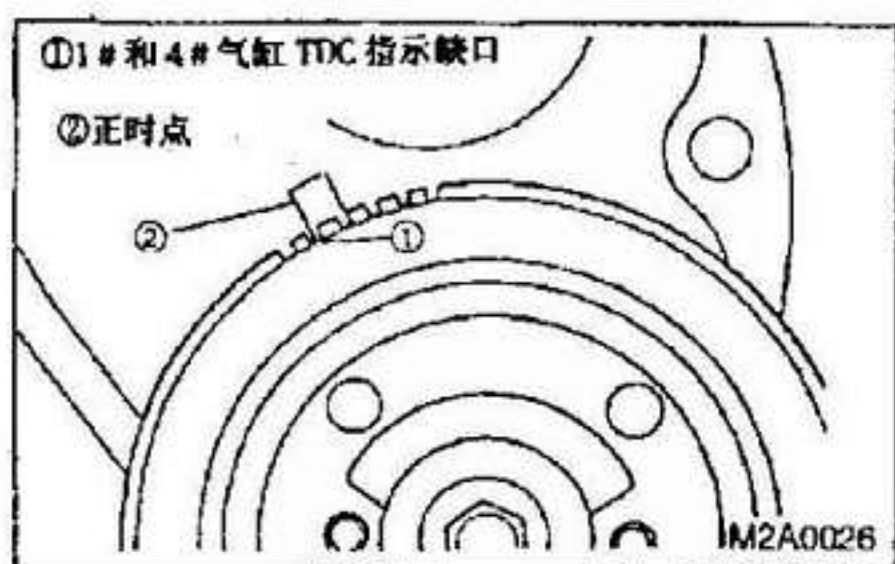
排气: 0.18 ~ 0.22mm

- ② 将曲轴旋转 180°, 使飞轮上对应的缺口与护罩上的上止点标记对齐

小心: 不要用曲轴皮带转动曲轴。要求用用凸轮正时调节器板手。

- ③ 调整 3 # 缸的进排气门, 并拧紧自锁螺母到规定扭矩。





④将曲轴转动  $180^\circ$ , 使第二个缺口与正时标记对齐, 调整 4 # 缸进排气门间隙, 拧紧锁紧螺母。

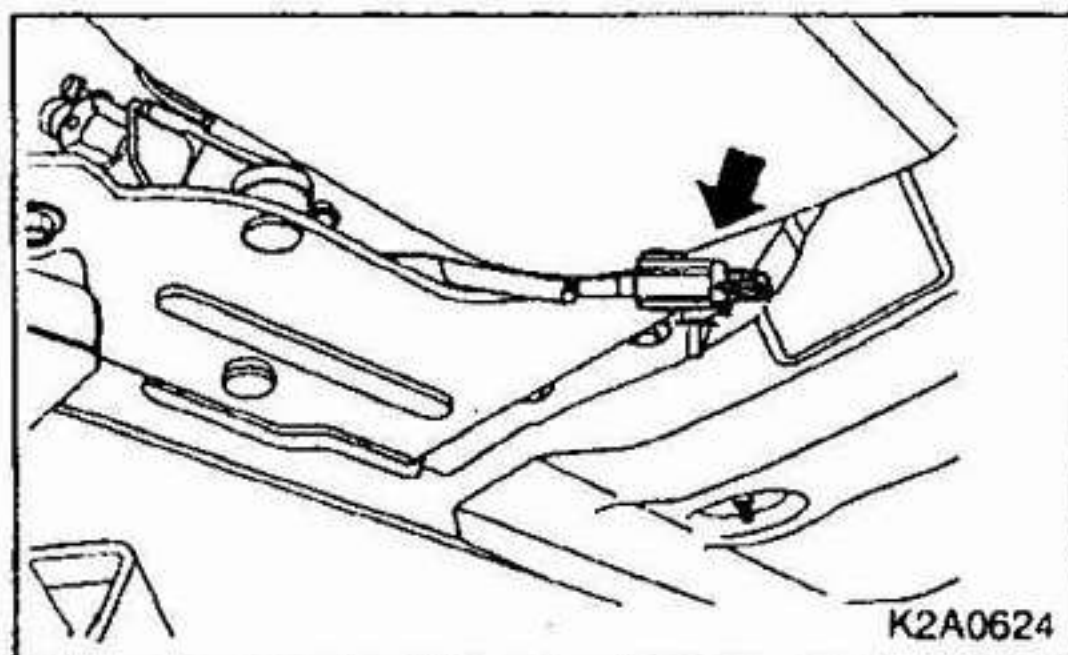
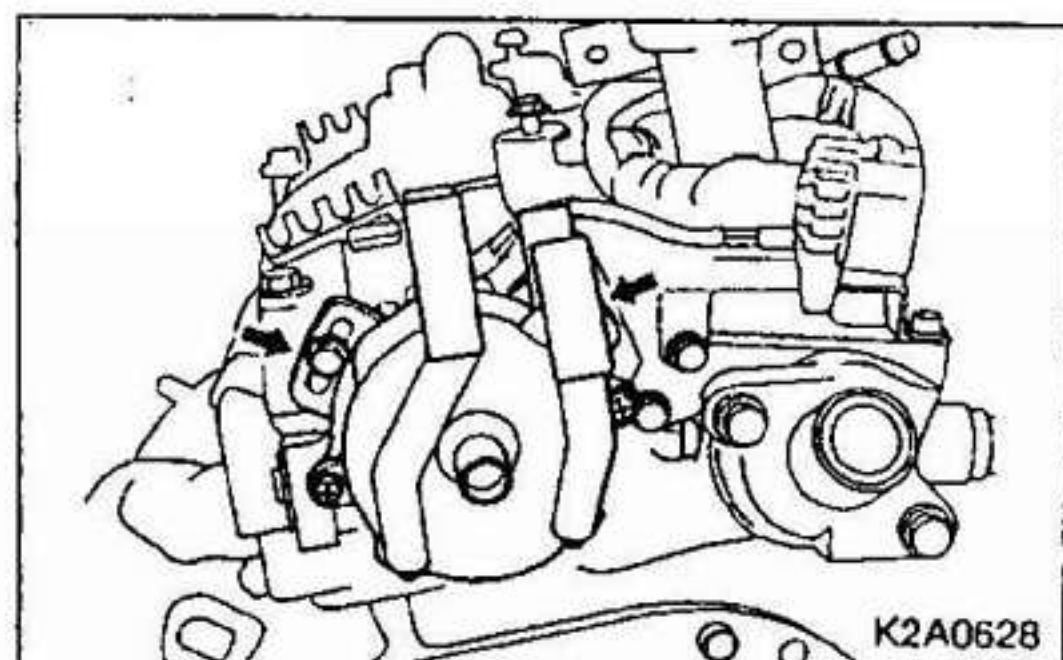
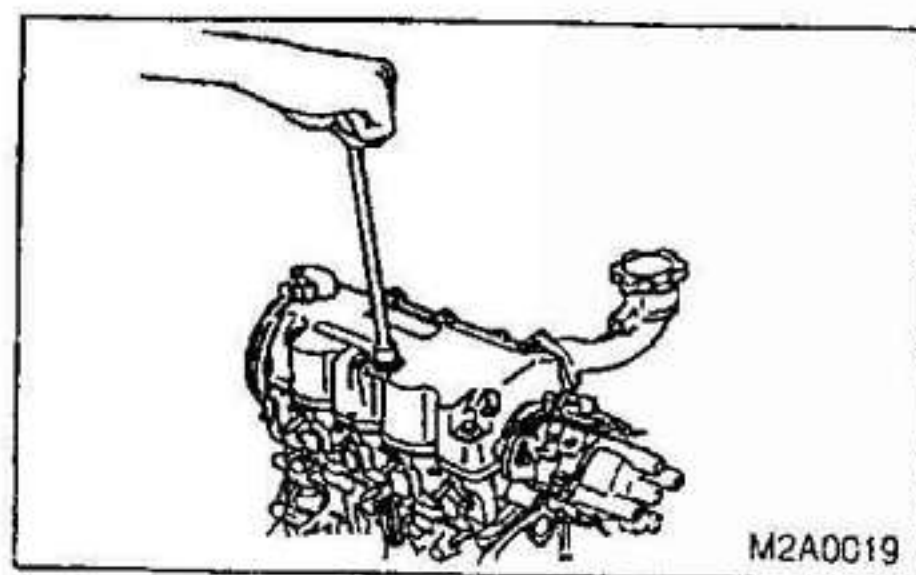
⑤将曲轴转动  $180^\circ$ , 使对应的缺口与正时标记对齐, 调整 2 # 缸进排气门间隙, 拧自锁螺母。

⑥转动曲轴  $360^\circ$ , 检查所有气门间隙。

(3) 将分电器插头安装支架上

(4) 安装连有加油管的气门室盖

(5) 安装空滤器组件和旁通软管



#### 4. 凸轮轴

##### 1) 拆卸

(1) 拆掉空滤组件

(2) 拆掉 V 型皮带和曲轴皮带轮

(3) 拆掉正时皮带护罩

(4) 松开安装正时皮带张紧轮的螺栓

(5) 拆掉正时皮带

(6) 用 ST 拆掉凸轮轴皮带轮

ST 499206100 曲轴皮带轮扳手

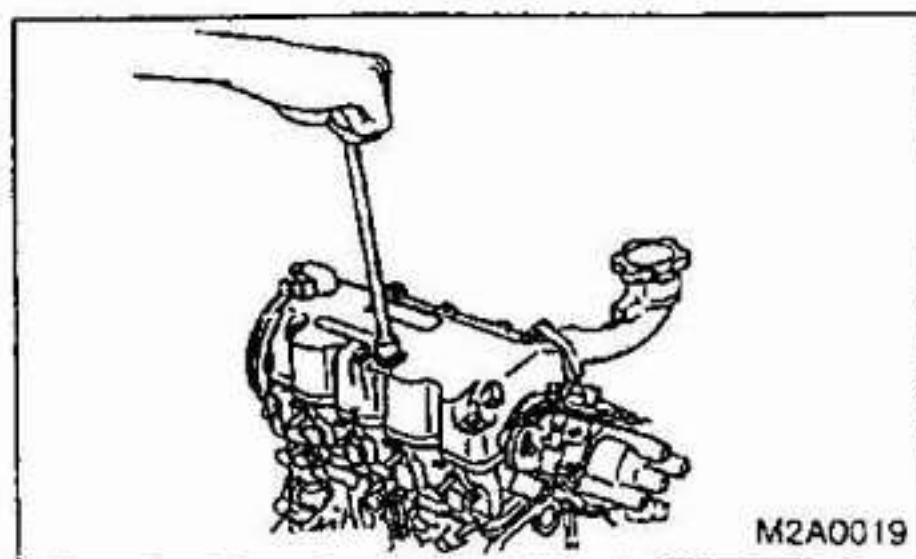
ST 498711300 凸轮正时调节器

ST 498715410 正时调节器

可以用以上任何一种工具

(7) 拆掉正时皮带罩内盖

(8) 拆掉有加油管的气门室盖



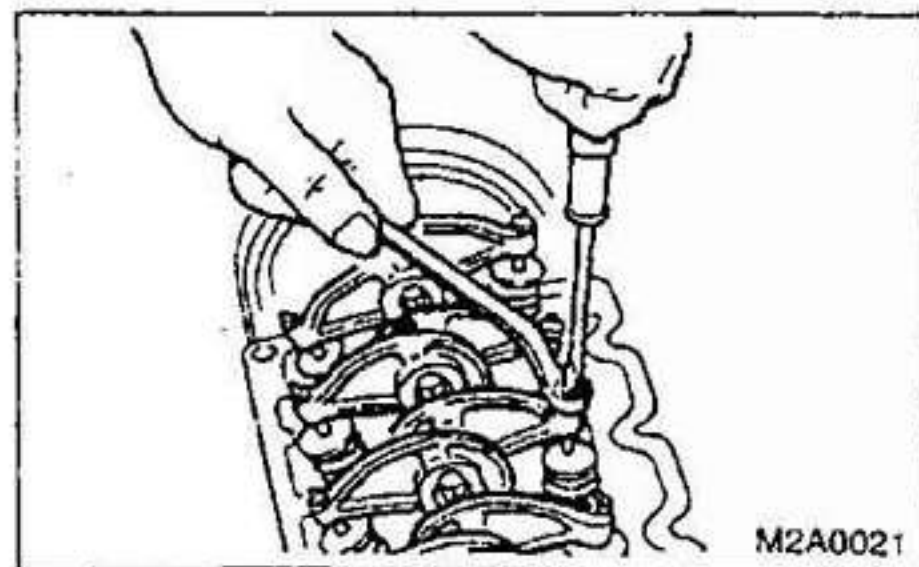
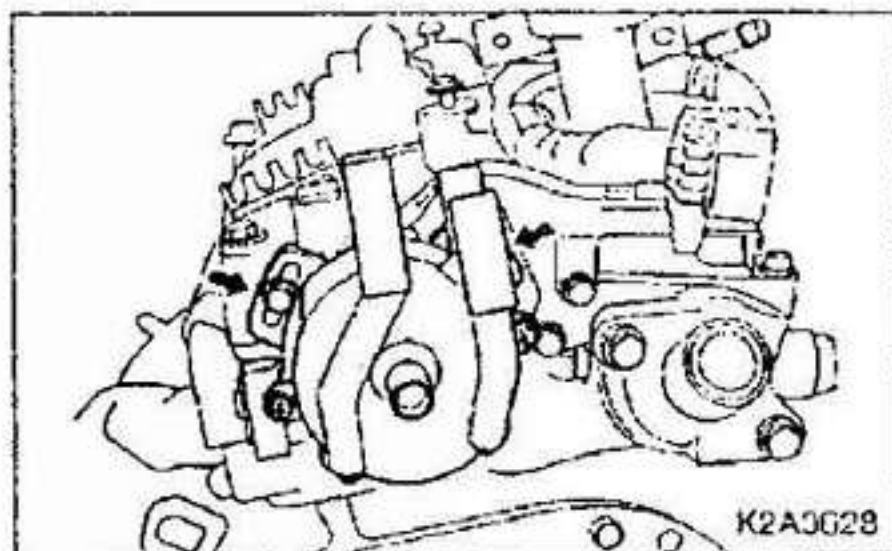


(9)从支架上拆掉分电器插头

(10)从缸盖上拆下分电器

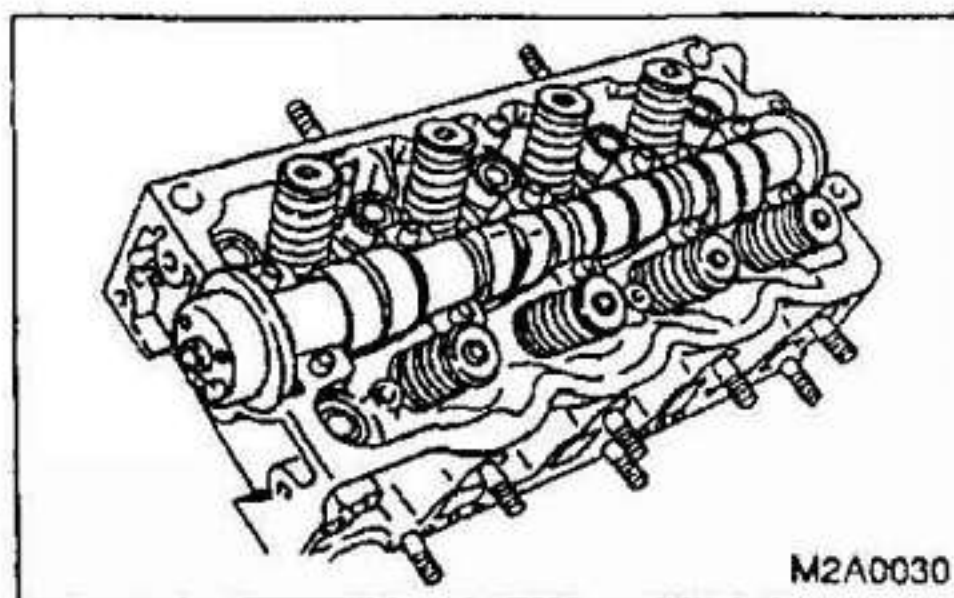
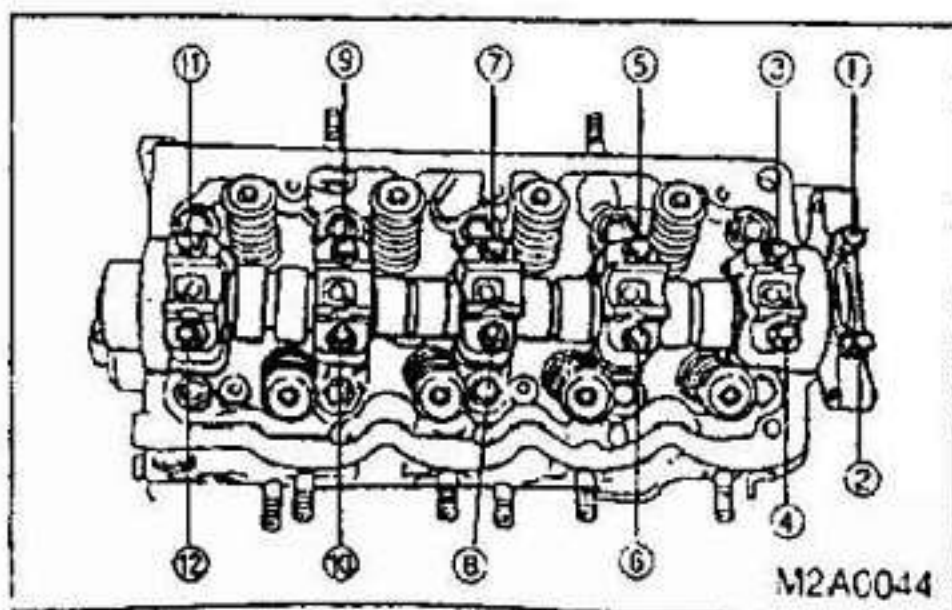
(11)松开自锁螺母后,杠开气门间隙调整螺丝

(12)拆掉气门摇臂组件



(13)拆掉气门摇臂组件轴承盖

(14)拆下带有油封的凸轮轴



## 2)检查

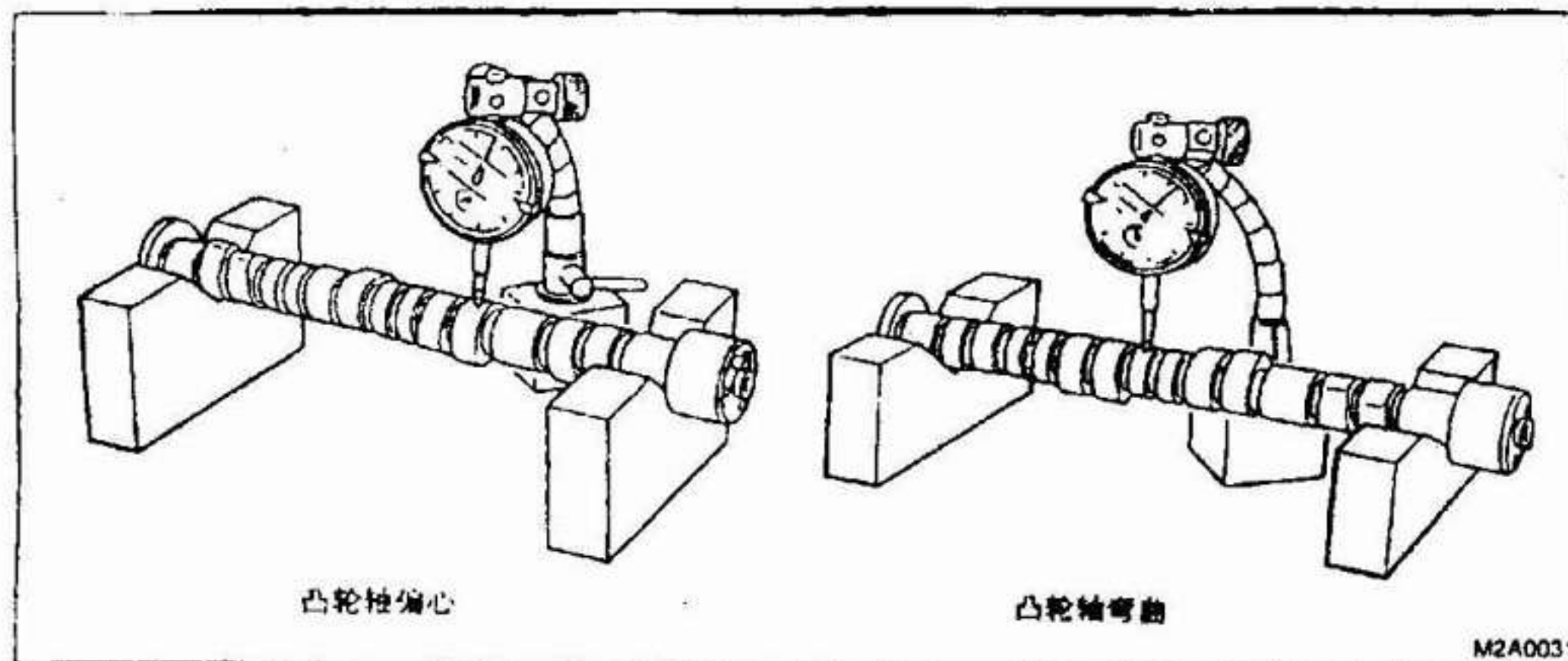
(1)凸轮轴径向跳动及挠度

①将凸轮轴架在两个V型铁块之间;

②用表检查径向跳动和挠度。

维修限制:轮轴径向跳动:0.020mm

凸轮轴径向挠度:0.025mm





## (2) 凸轮轴轴颈和轴颈孔直径

用螺旋测微器在7个点处测量凸轮轴轴颈的直径,然后用表在两个点处测量轴颈孔直径

小心:

测量轴颈孔时,凸轮轴轴盖紧固螺栓要拧到规定力矩,不装凸轮轴,只安装轴承盖。

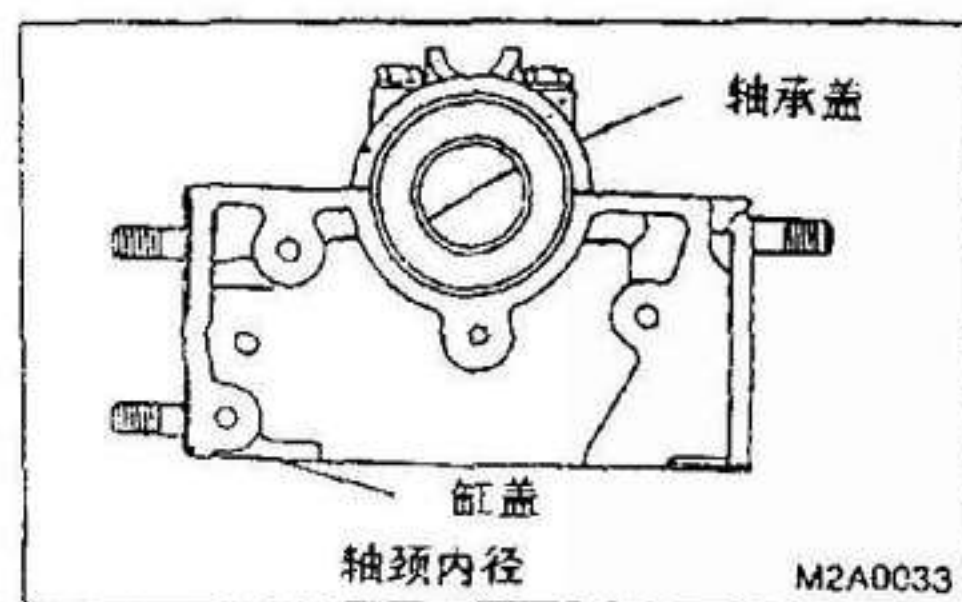
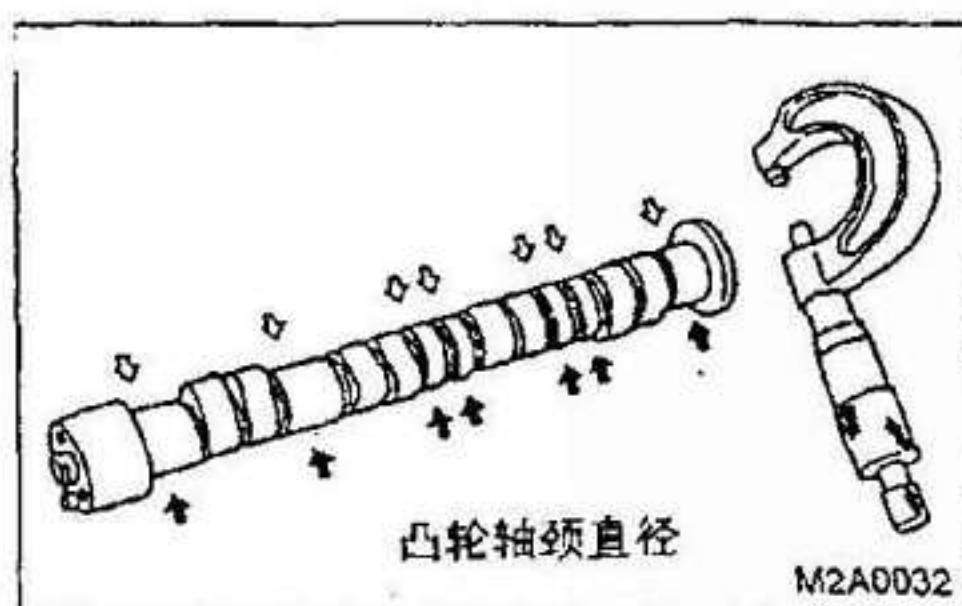
凸轮轴轴颈直径:25.989 ~ 25.955mm

轴颈孔直径:26.0 ~ 26.021mm

轴颈间隙:

标准值:0.045 ~ 0.082mm      限制:0.1mm

拧紧力矩:8.6 ~ 10.8N·m



## (3) 凸轮高度

检查凸轮表面情况,用油石研磨去掉小毛刺,测量出高度,如果超过极限值,更换。

凸轮高度:H

电喷模式:标准:31.69 ~ 31.79mm

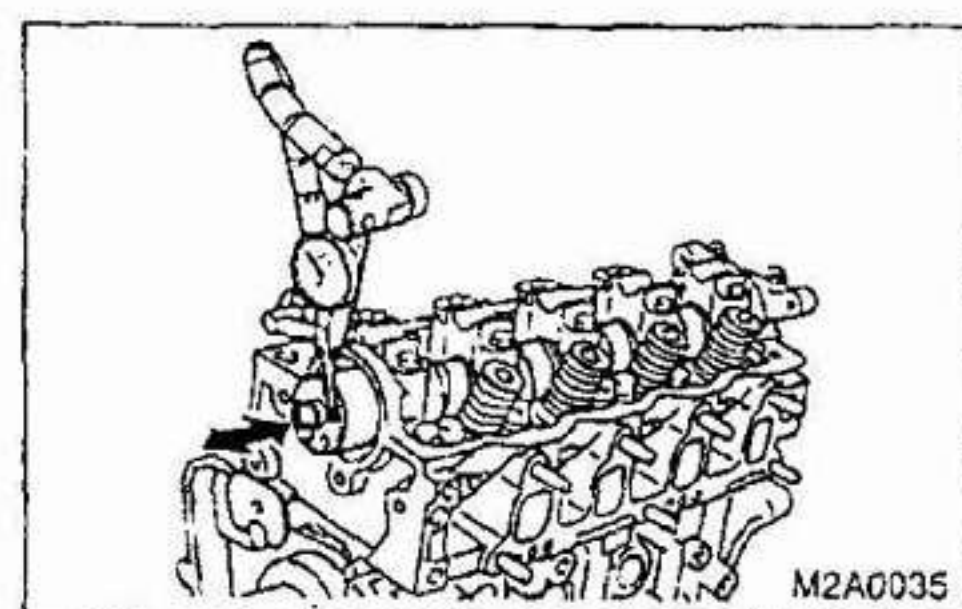
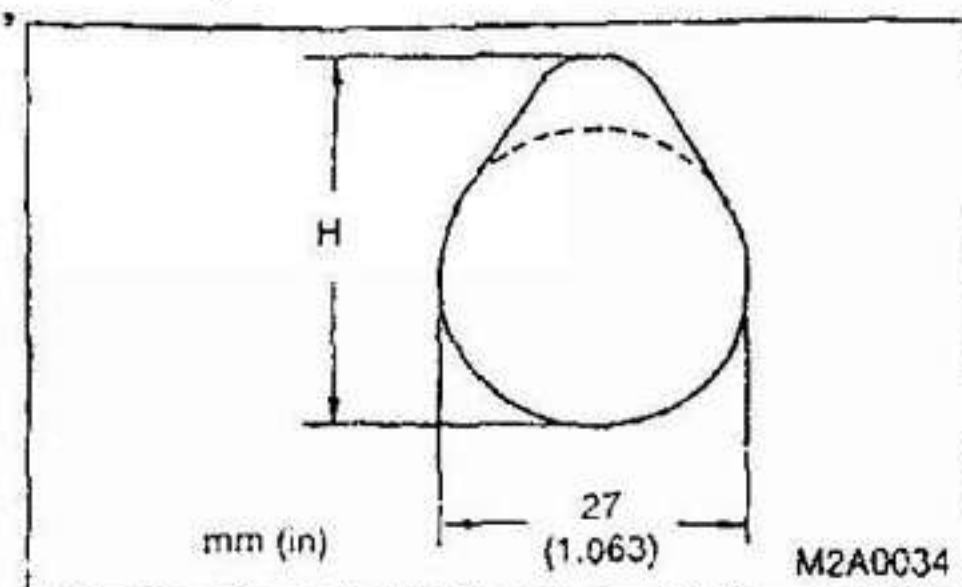
极限值:31.47mm

## (4) 轴向间隙:

用表测量凸轮轴的向间隙,如果超过极限值,更换凸轮轴和缸盖。

轴向间隙:标准:0.20 ~ 0.22mm

极限值:0.5mm



## 3) 安装

(1) 给凸轮轴的颈涂上一层机油,然后在上止点安装凸轮轴

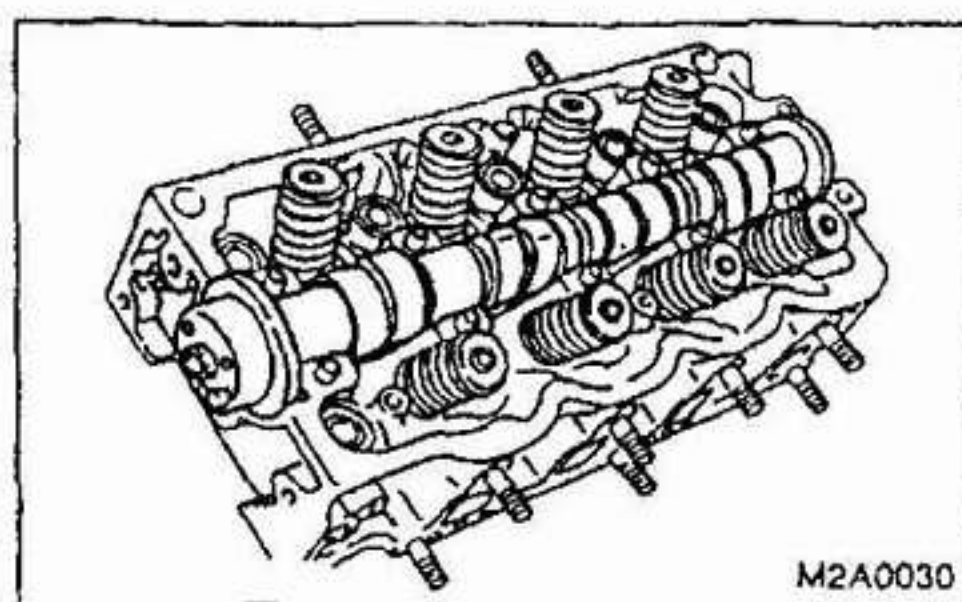
(2) 连同气门摇臂组件一起安装轴承盖

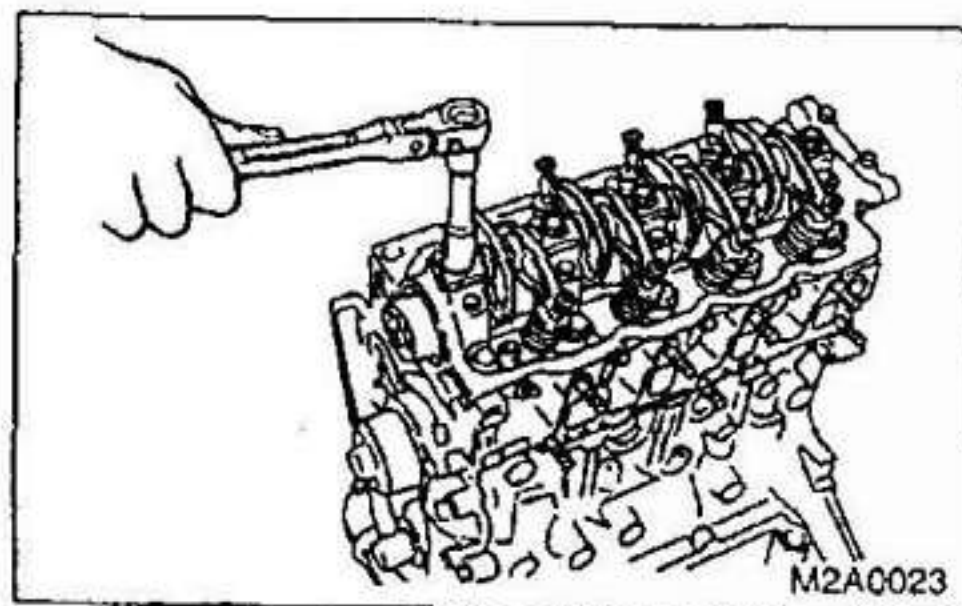
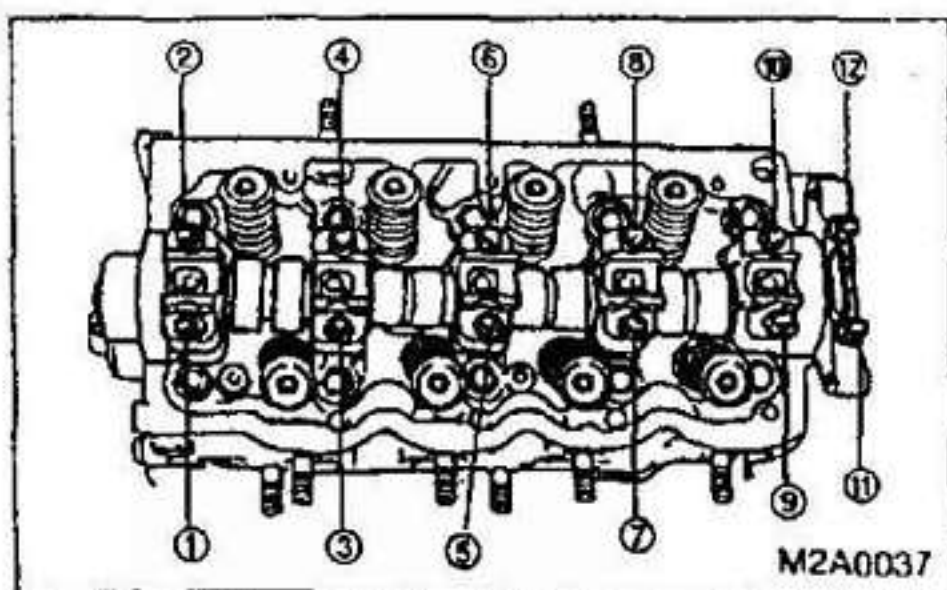
小心:安装轴承盖时,按照图示中数字顺序拧紧螺栓。

拧紧力矩:8.8 ~ 10.8N·m

(3) 将气门摇臂组件安装到缸盖上

拧紧力矩:17 ~ 21N·m

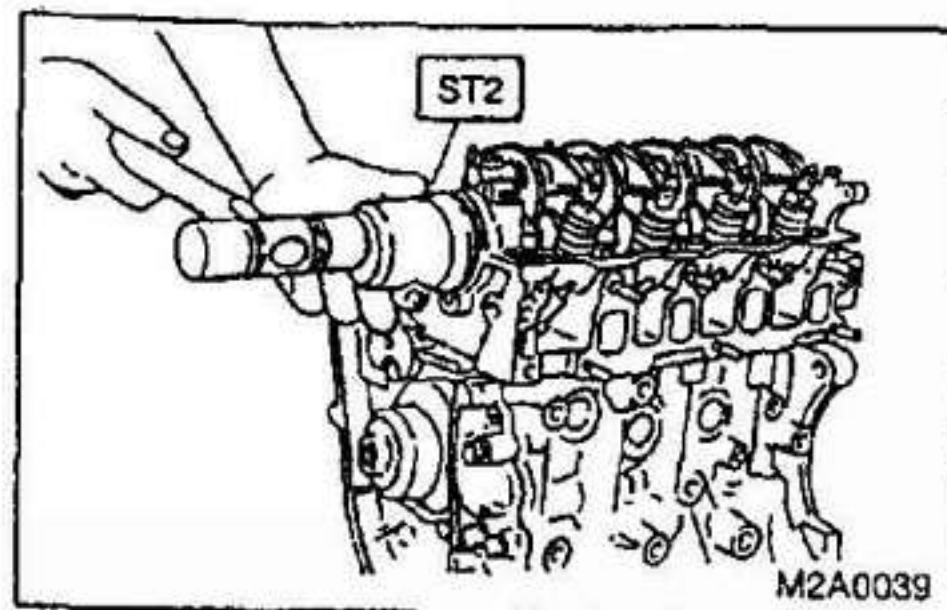
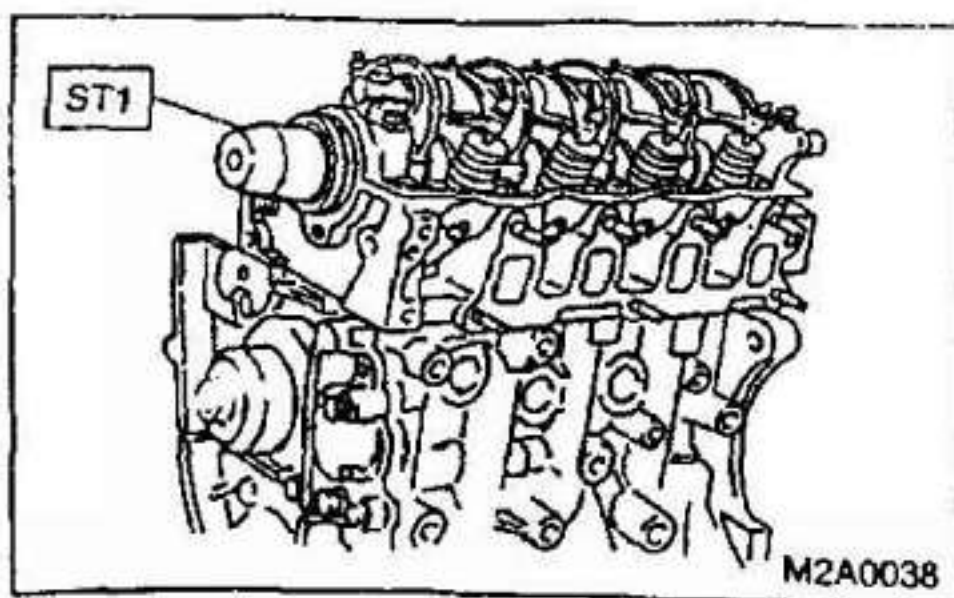




(4)将油封唇口部涂上一层机油,用 ST1 和 ST2 将油封安装到凸轮轴上。

小心:用新油封 ST1 凸轮轴油封导座 499585800

ST2 凸轮轴油封导座 499585700



(5)安装正时皮带内盖

(6)安装凸轮轴皮带轮,拧紧力矩:9.8~13.7N·m

(7)对齐正时皮带上的标记与上止点记号之间的上止点标记。

(8)安装并拧紧张紧轮,用专用工具转动凸轮轴皮带轮两三次,检查皮带轮的张紧和转动情况。

ST 499206100 曲轴皮带轮扳手

ST 498711300 凸轮正时调节扳手

ST 498715400 凸轮正时调节扳手

可以使用以上任一个工具

(9)先松开皮带张紧轮螺栓,然后紧固张紧轮螺栓到规定力矩

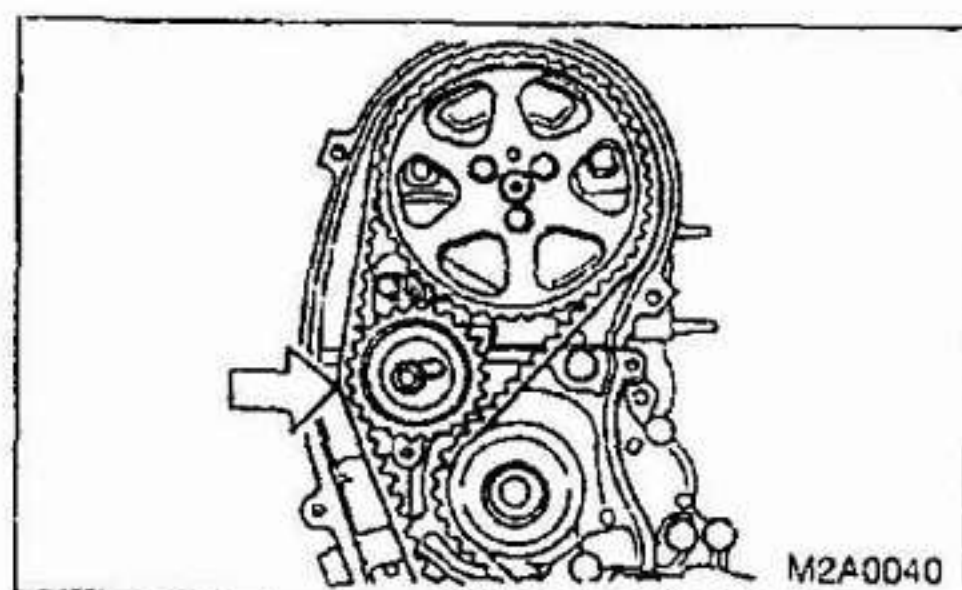
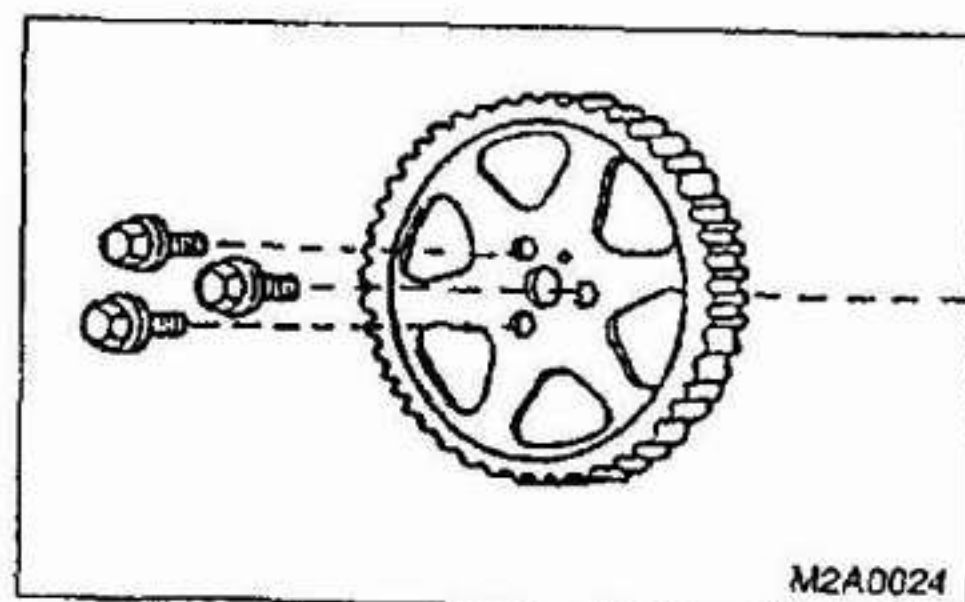
拧紧力矩:22~27N·m

(10)将分电器安装到缸盖上

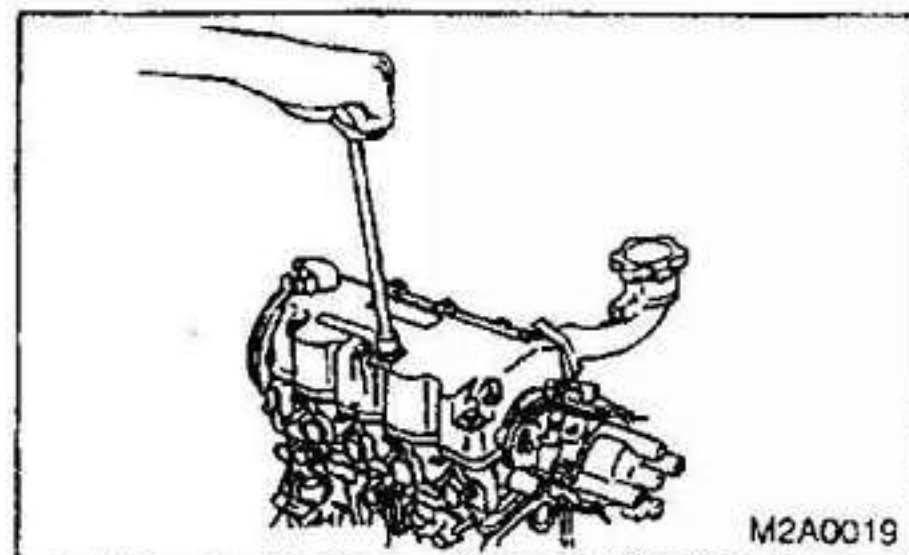
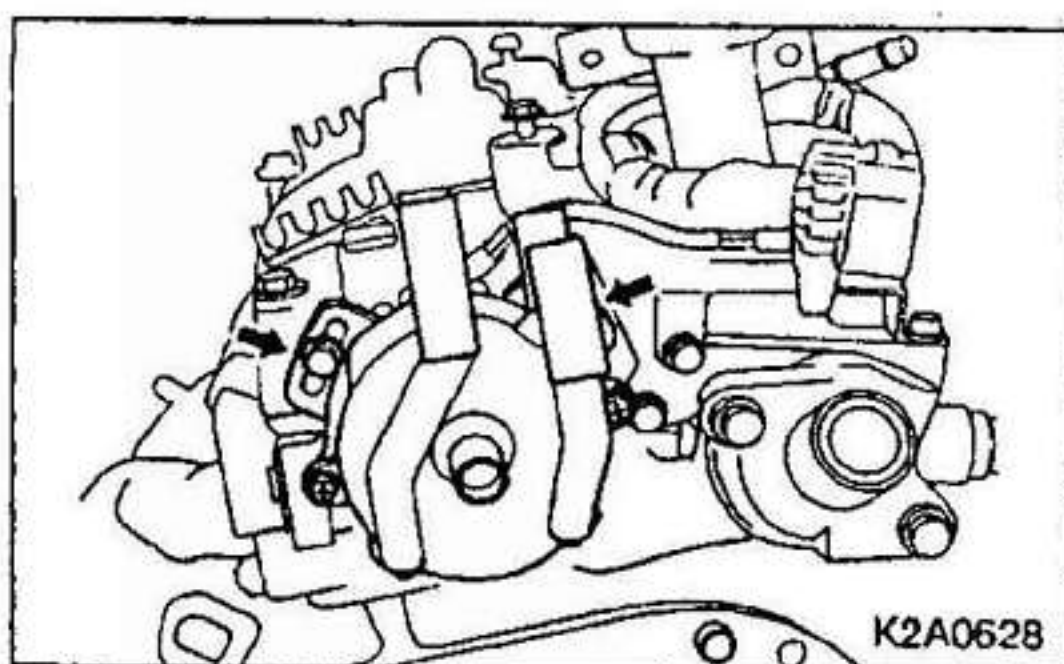
拧紧力矩:59~98N·m

(11)将分电器插头安装到支架上

(12)安装带有加油管的气门室盖







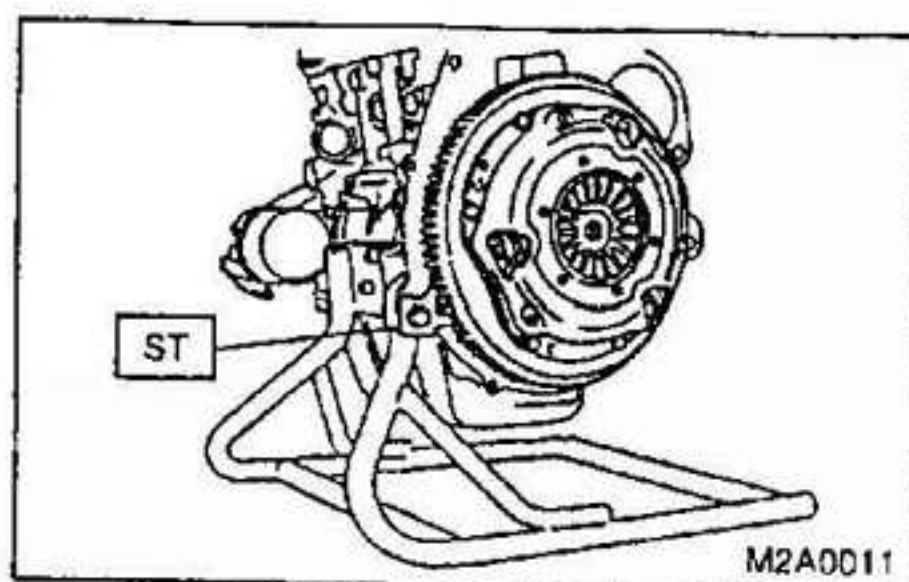
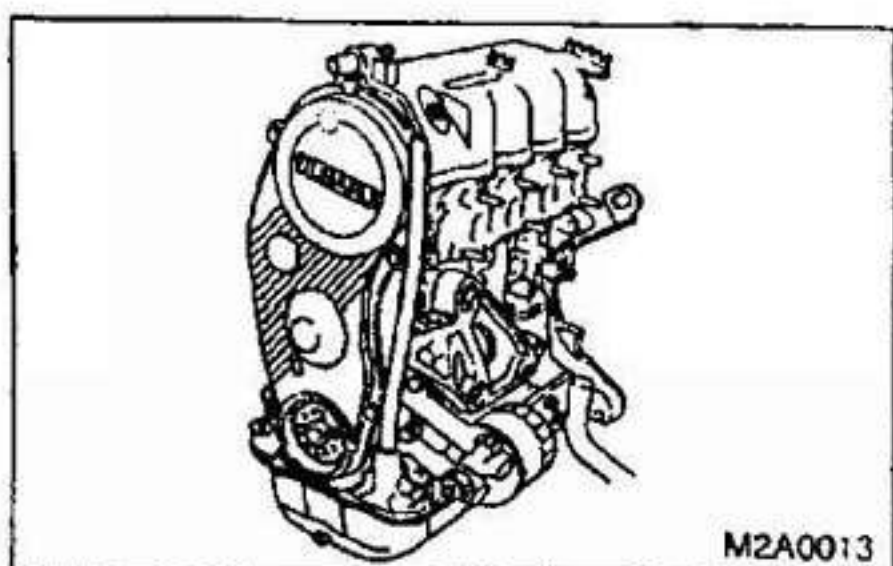
(13) 安装正时皮带外盖和机油标尺

(14) 用专用工具卡住飞轮, 锁住曲轴

ST498275800 飞轮正动器

(15) 安装曲轴皮带轮, 并拧紧曲轴皮带轮螺栓

拧紧力矩:  $98 \sim 118 \text{ N} \cdot \text{m}$



(16) 在曲轴皮带轮和发电机之间安装 V 型皮带

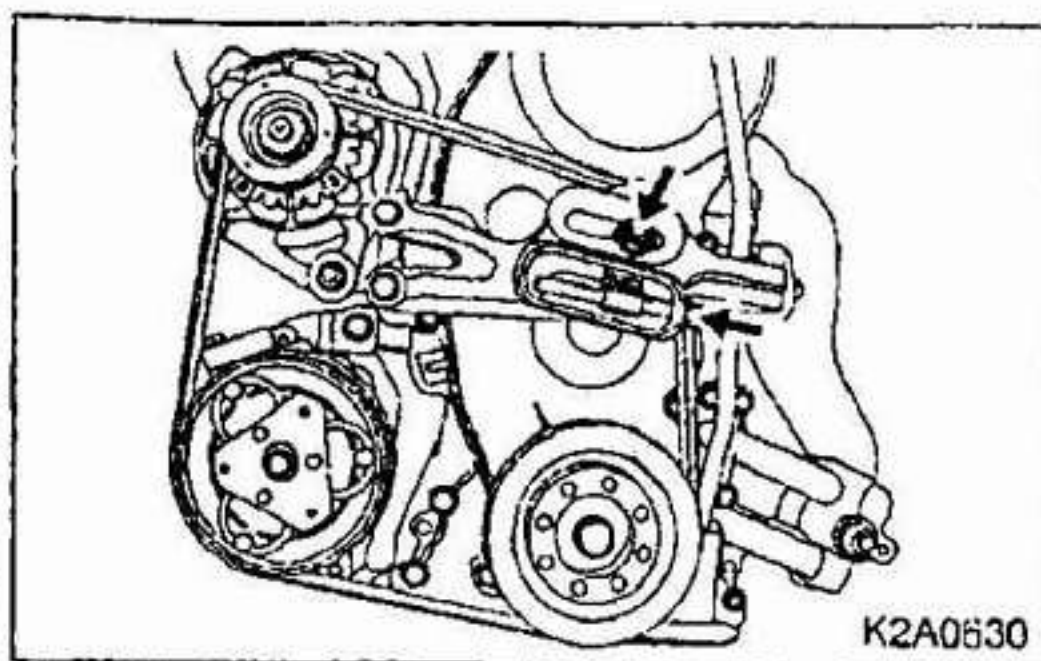
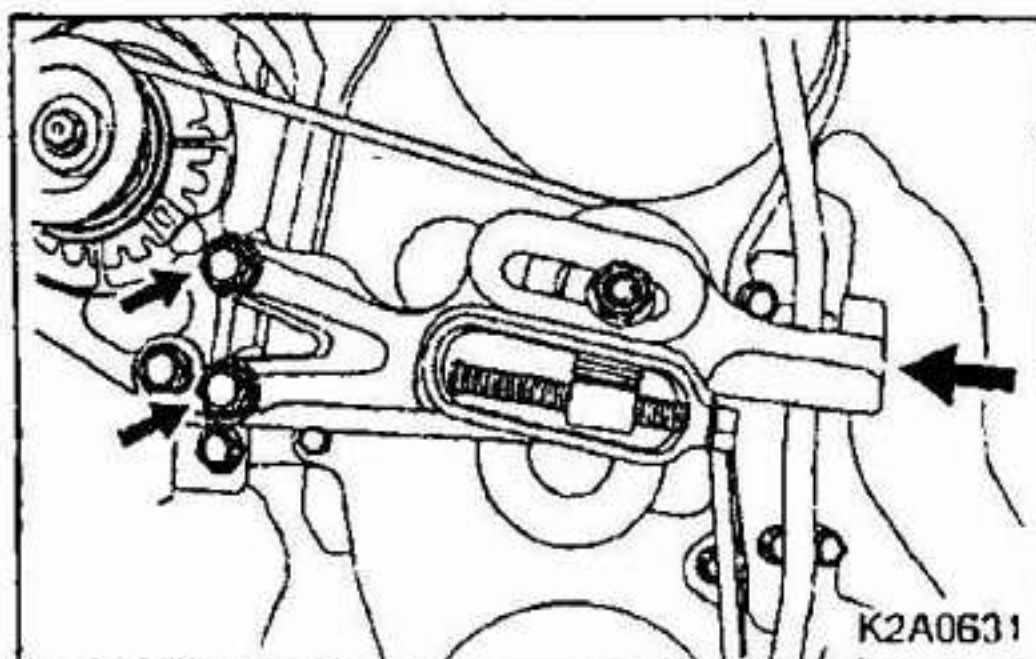
(17) 检查和调整 V 型皮带张紧度

V 型皮带张紧度:

再次使用:  $3 \sim 11 \text{ mm}/10 \text{ kg}$

新更换:  $6 \sim 9 \text{ mm}/\text{kg}$

自锁螺母拧紧力矩:  $17 \sim 21 \text{ N} \cdot \text{m}$



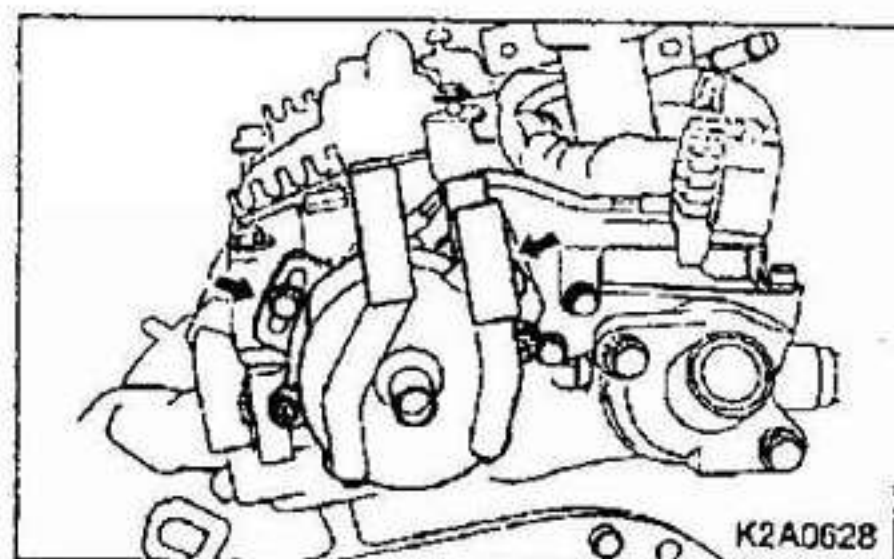
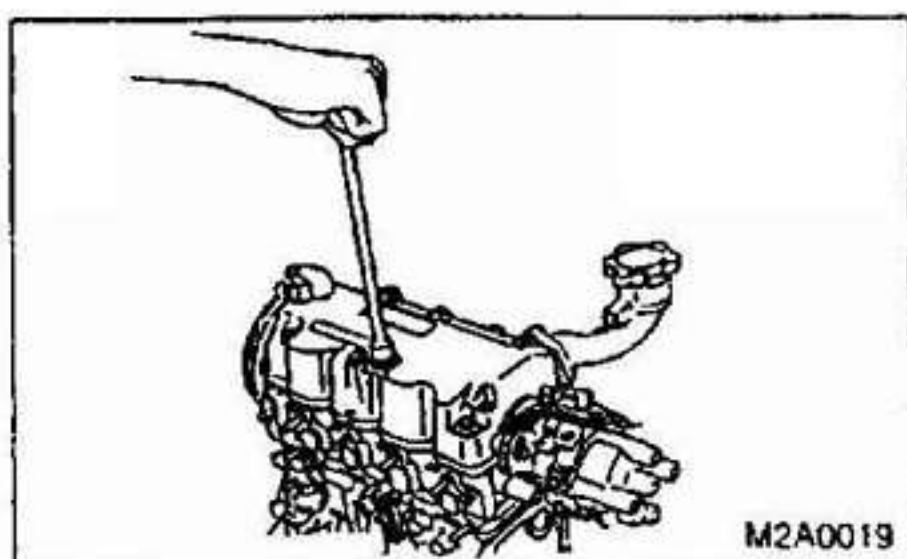
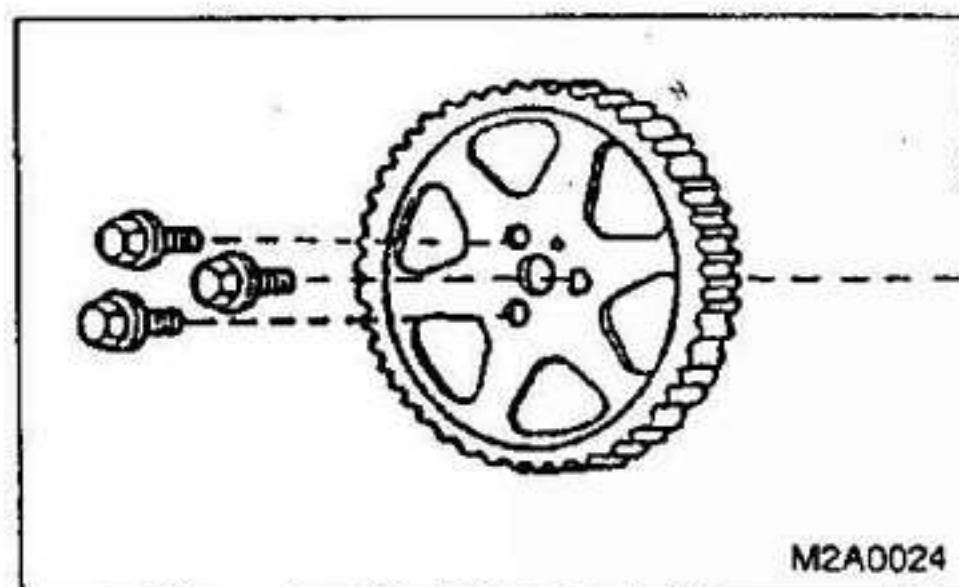
(18) 安装空滤器组件

## 5. 缸盖

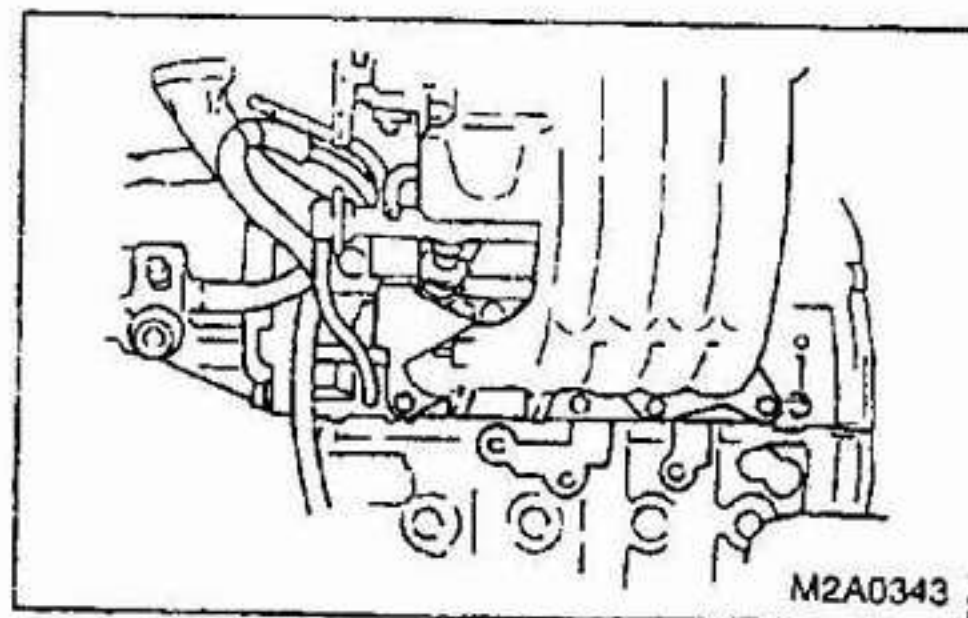
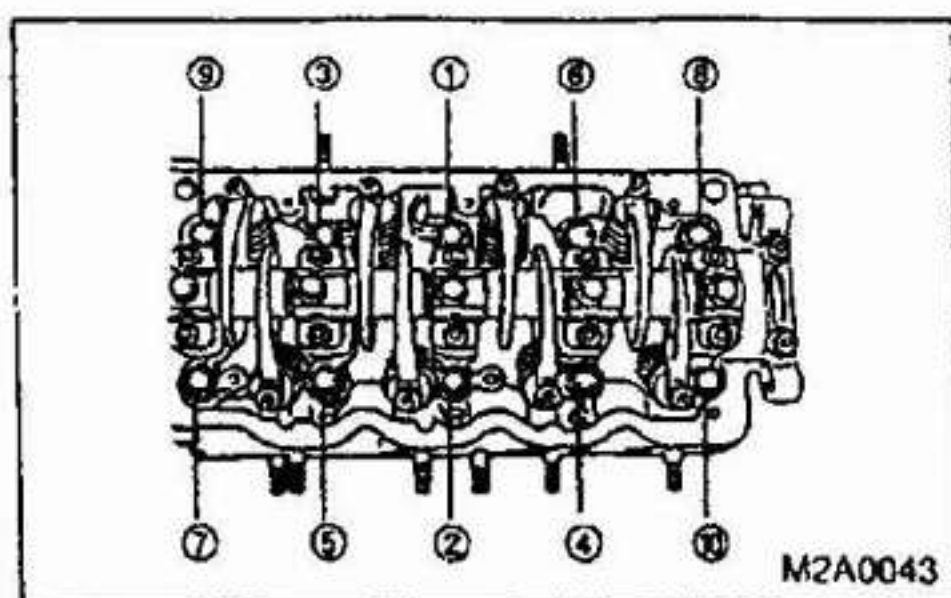


## 1) 拆卸

- (1) 拆下前排气管
- (2) 拆掉空滤器组件
- (3) 拆掉 V 型皮带和曲轴皮带轮
- (4) 拆掉正时皮带外盖和机油标尺
- (5) 松开安装正时皮张紧轮螺栓
- (6) 拆下正时皮带
- (7) 用专用工具拆下凸轮轴皮带轮  
ST 499206100 曲轴皮带轮扳手  
ST 498711300 凸轮正时调节扳手  
ST 498715400 凸轮正时调节扳手  
可以使用的以上任一工具
- (8) 拆掉正时皮带内盖
- (9) 拆下带有加油管的气门室盖
- (10) 从支架上拆下分电器插头
- (11) 从缸盖上拆下分电器



- (12) 拆掉排气歧管
- (13) 拆掉发动机线束
- (14) 拆掉进气歧管
- (15) 拆掉缸盖



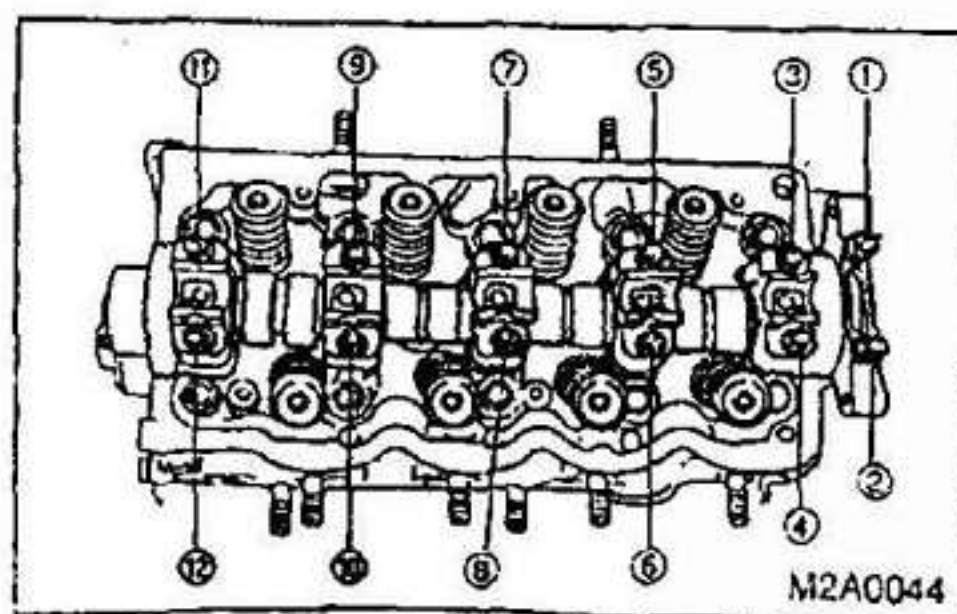
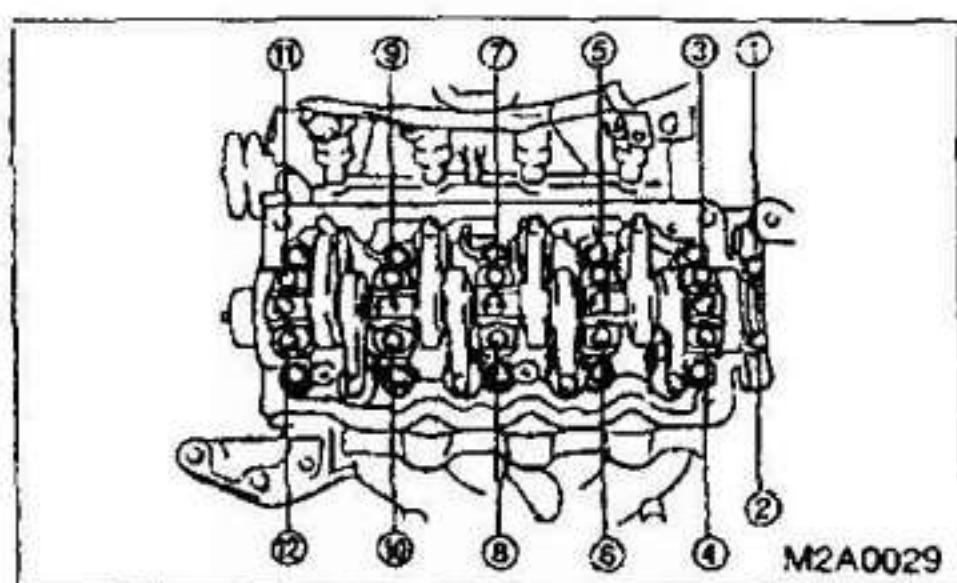
小心: 当拆卸缸盖紧固螺栓时, 按照图示的数字顺序分三次扭松所有螺栓。

## 2) 分解

(1) 拆掉气门摇臂组件

(2) 拆下轴承盖和凸轮轴

小心: 当拆卸凸轮轴固定螺栓时, 按照图示数字顺序, 分两三次, 拧松螺栓。



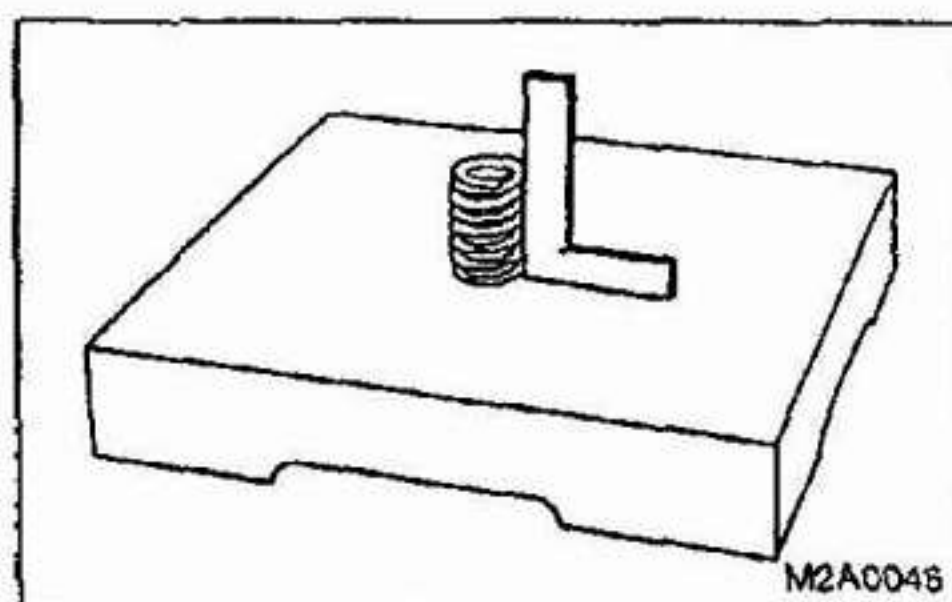
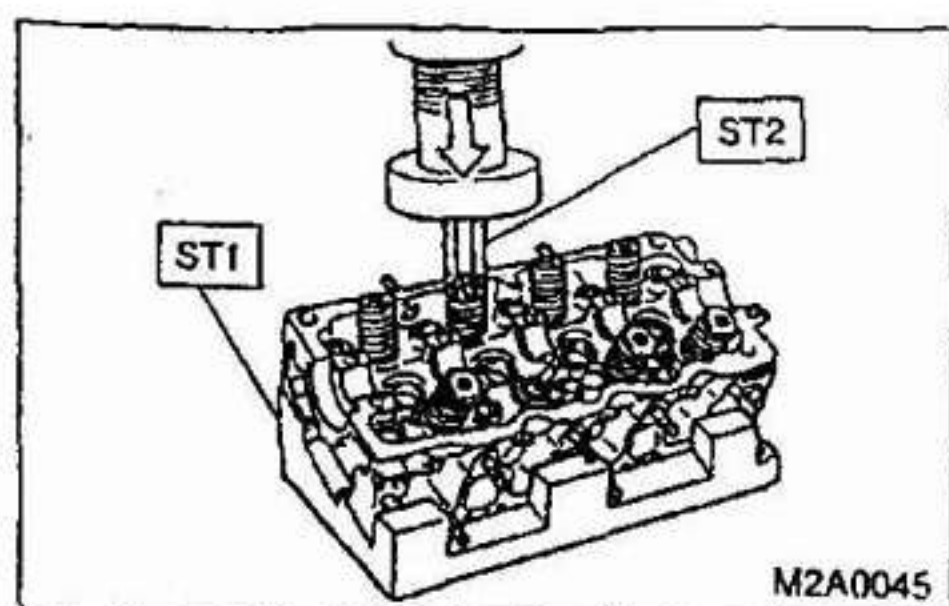
(3) 将缸盖放在专用工具 ST1 上后, 用 ST2 压缩气门弹簧并压住 ST1 499765600 缸盖工作

ST2 499718000 气门弹簧压装工具

(4) 拆掉气门弹簧锁片, 拆下每个气门弹簧和气门

小心: • 标记每个气门, 避免混淆

• 特别要小心不要损伤进排气门油封唇部



## 3) 检查

(1) 气门弹簧:

① 检查气门弹簧的损坏情况, 自由长度和预加力长度。如果超过规定值更换气门弹簧

自由长度: 标准: 43.27mm

预加力长度: 标准: 36.5mm/16.0kg

② 测量气门弹簧的垂直度, 将弹簧立于平板之上, 用直角尺测量弹簧顶部的倾斜度垂直度偏差

极限值: 1.8mm 或小于 2.5°

(2) 气门座

① 检查进排气门座, 通过切削或研磨来修理阀座接触表面, 如果需要, 用研磨膏研磨表面



小心:小心不要让研磨复合剂进入气门导管中。

气门座接触宽度:W

进气门:标准:1.3mm

排气门:标准:1.2mm

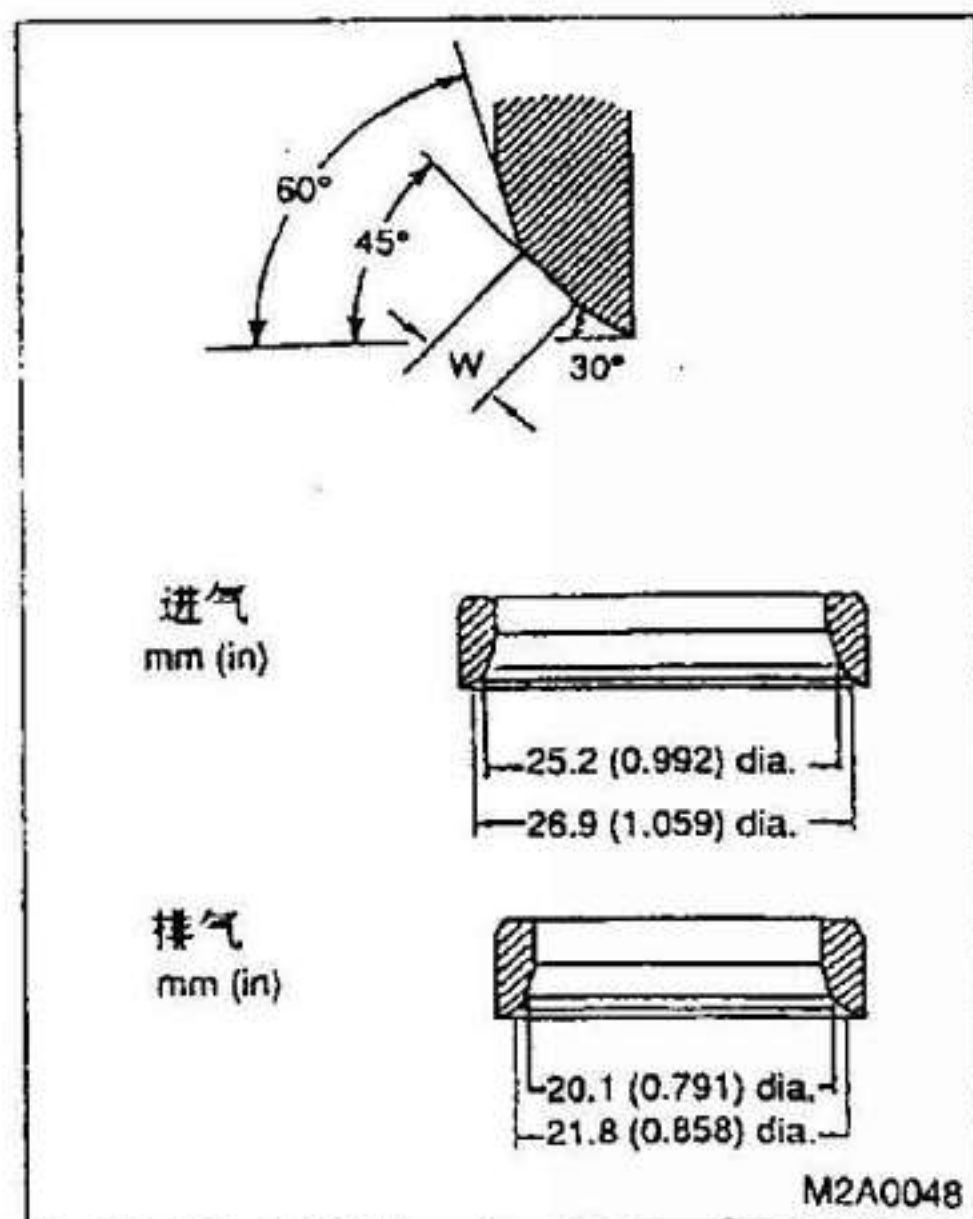
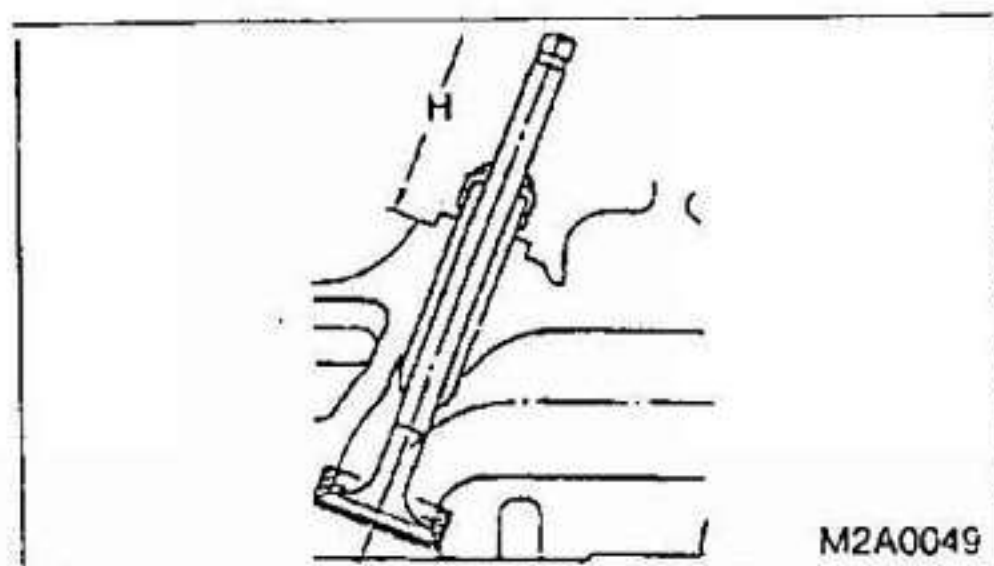
②将进排气门插进气门导管中,并与气门座接触,测量气门导杆安装高度,如果超出极限值,更换气门或缸盖

小心:如果更换了气门,重新检查气门导杆安装高度。

气门导杆安装高度:H

进气:标准值:41.3mm 极限值:41.8mm

排气:标准值:41.4mm 极限值:41.9mm



### (3)气门导管

①用表测量进排气门导杆和导管之间的间隙:W  
如果超过极限值,更换气门或气门导管

气门导杆直径 d:进气标准值:5.542 ~ 5.470mm

排气标准值:5.442 ~ 5.460mm

气门导管内径 D:标准值:5.50 ~ 5.512mm

气门导管与气门导杆间隙:W = D - d

进气门 标准值:0.030 ~ 0.060mm 极限值:0.130mm

排气门 标准值:0.040 ~ 0.070mm 极限值:0.150mm

②气门导管的更换

(a)将缸盖放在 ST1 上,燃烧室朝上,以便气门导管可以掉进专用工具的孔中。

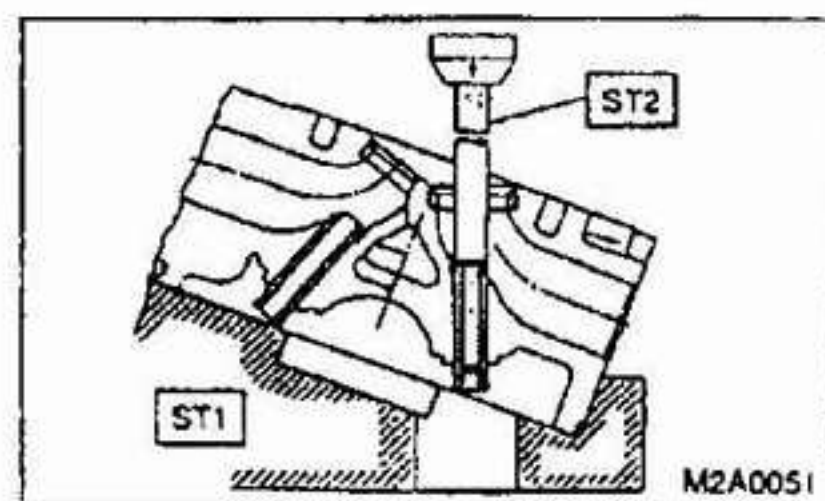
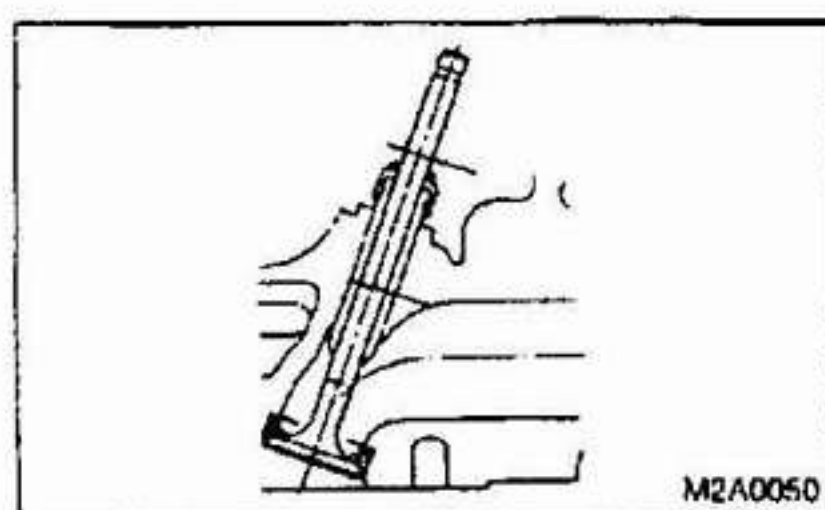
(b)将 ST2 插进气门导管中,向下压它,拆下气门导管。

ST1:499765600

缸盖工作台

ST2:499765700

气门导管拆卸顶杆





(c)在安装新的气门导管之前,要保证缸盖的气门导管孔内表面既无划痕也无损伤。

(d)把缸盖放在 ST1 上,燃烧室朝下,将专用工具和气门导管放入缸盖中,使气门导管上端与专用工具 ST3 上表面齐平。

ST1 499765600 缸盖工作台

ST3 499765800 气门导管调节器

(e)用 ST 铰气门导管内孔。顺时针方向轻轻旋转铰刀,同时又轻轻压入气门导管中,同样顺时针方向退出铰刀,铰过后,清洗气门导管,除去碎屑。

ST 499765900 气门导管铰刀

小心:

- 当铰孔时,给铰刀上加机油
- 如果气门导管内表面磨损,铰刀的边缘应轻轻用油石磨一磨
- 如果气门导管内表面变得光亮且铰刀不再切削,换一个新的铰刀或修正一个铰刀。

(f)更换气门导管后,重新检查气门和气门座间的接触情况。

#### (4)气门导杆油封

检查气门导杆油封内部的磨损,干涉、开裂及弹簧放松时的情况。

用 ST 更换气门导杆油封

ST 499585500 气门导管油封压杆

气门导杆高度:  $H \geq 11.6\text{mm}$

#### (5)进、排气门

①检查气门边缘及导杆,如果有损坏,磨损或变形,或“H”小于规定极限值,更换

气门头厚度: H

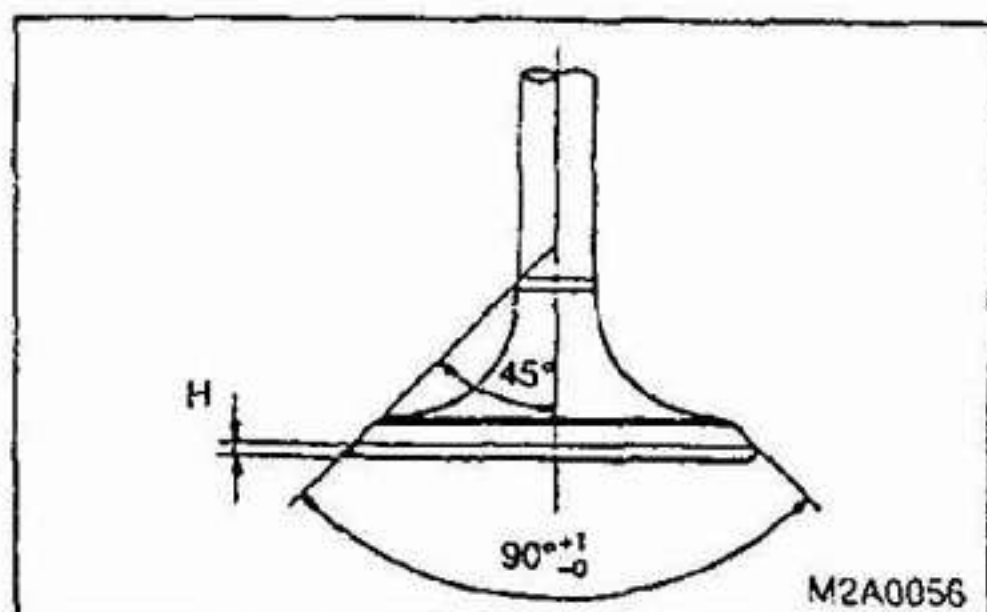
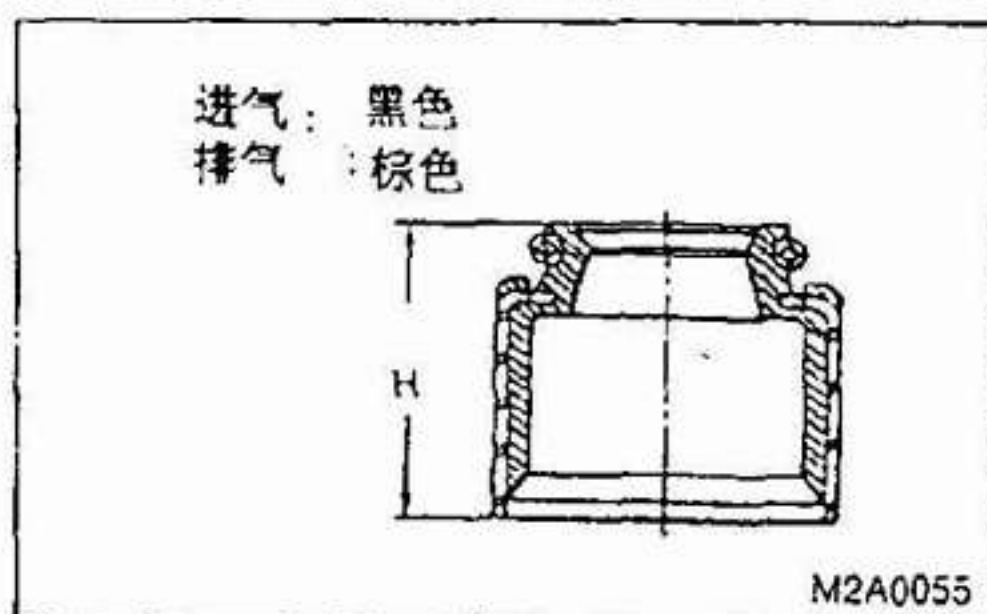
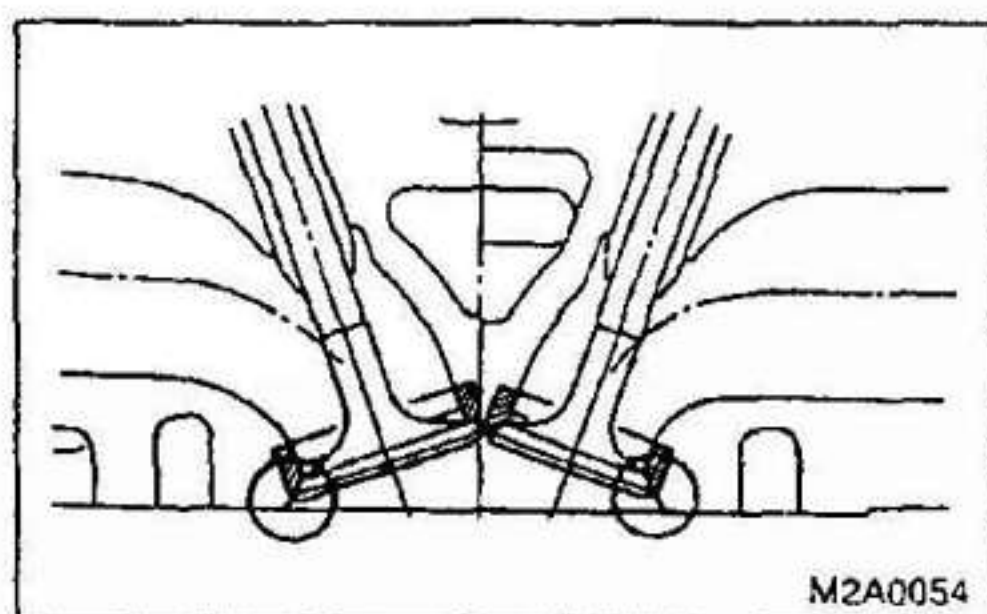
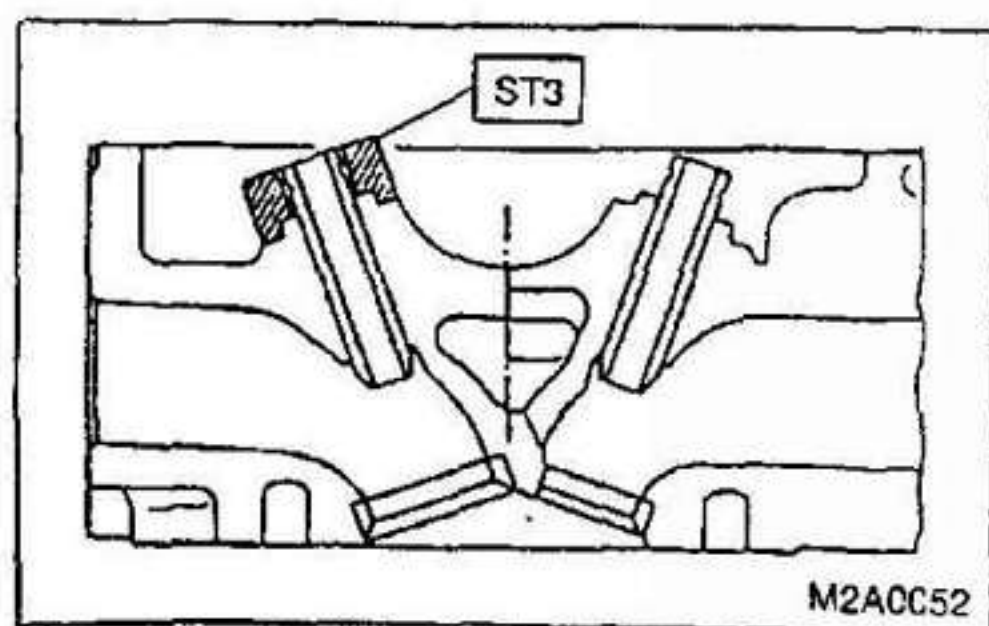
标准值:  $1.0\text{mm}$  极限值:  $0.5\text{mm}$

②在气门座表面放少量研磨剂,研磨气门及气门座表面

#### (6)缸盖

①检查气缸垫和气缸垫表面处燃烧气体是否泄漏

②检查缸盖是否有裂纹或其它损坏



小心:·不要划或刻伤缸盖表面,否则会导致气体泄漏或其它损坏

·水要划或刻伤气缸垫表面,否则会导致气体泄漏或其它损坏

注意:·清除燃烧室积碳

·用刮刀清除配合表面的密封胶

③用直尺和塞尺检查气缸垫的平面度。如果超出极限值,重磨这个表面

气缸垫表面的平面度: 极限值:0.05mm

气缸垫表面允许重磨余量:极限值:0.15mm

缸盖高度: 标准值:69.4~69.6mm

#### 4) 组装

##### (1) 安装气门弹簧和气门

①在每个气门导杆上涂上一层机油,然后将气门插入气门导管中

##### ②安装气门弹簧及弹簧座

小心:要确定气门弹簧封闭圈端对着缸盖上的气门座。

##### ③用 ST1 和 ST2 压缩气门弹簧并安装上气门座锁片

ST1 499765600 缸盖工作台 ST2 499718000 气门弹簧压装工具

④安装完成后,为了更好地到位,用木制榔头轻轻的敲击气门弹簧座

##### (2) 安装凸轮轴及轴承盖

小心:当重新安装轴承盖时,按照图示的数字顺序拧紧螺栓。

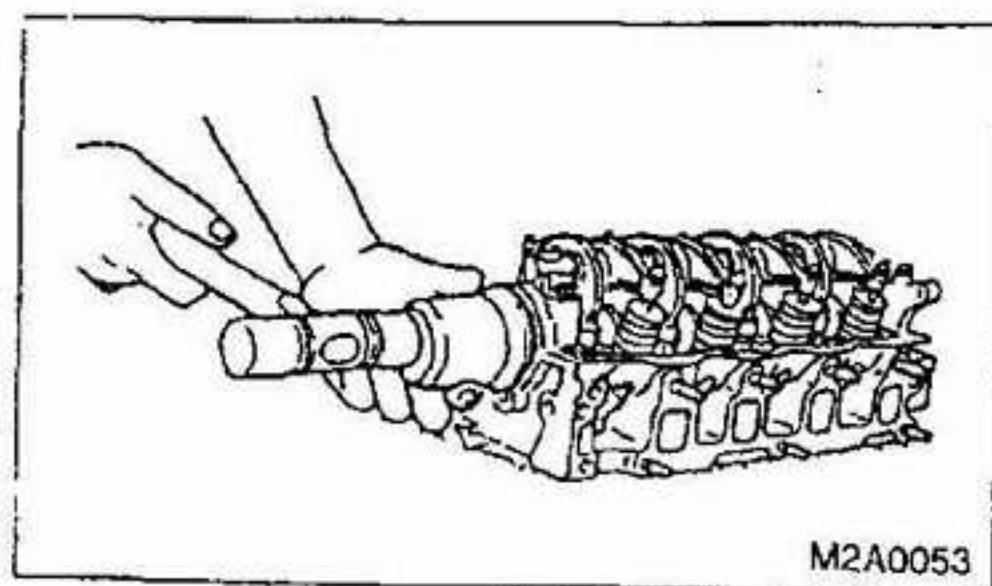
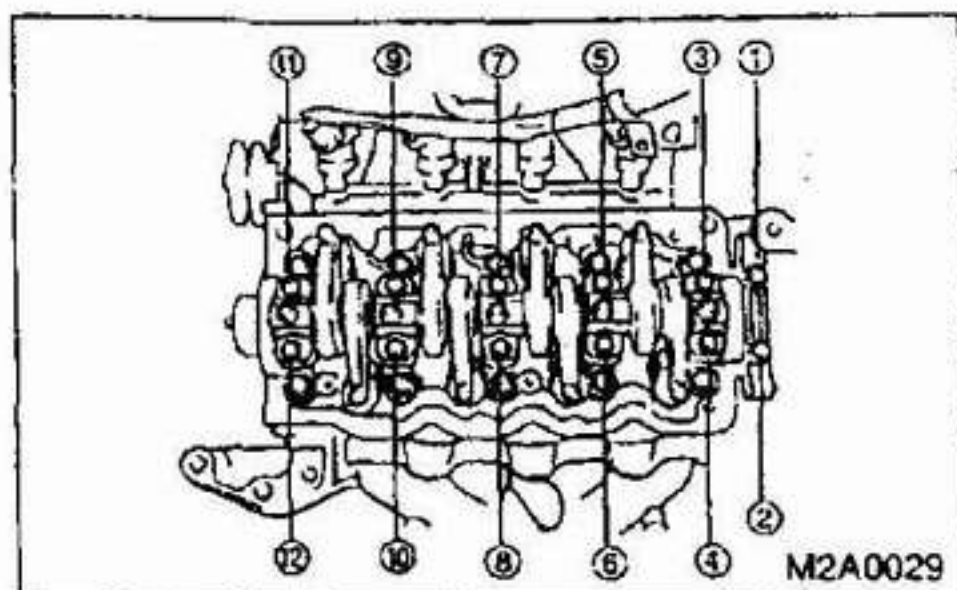
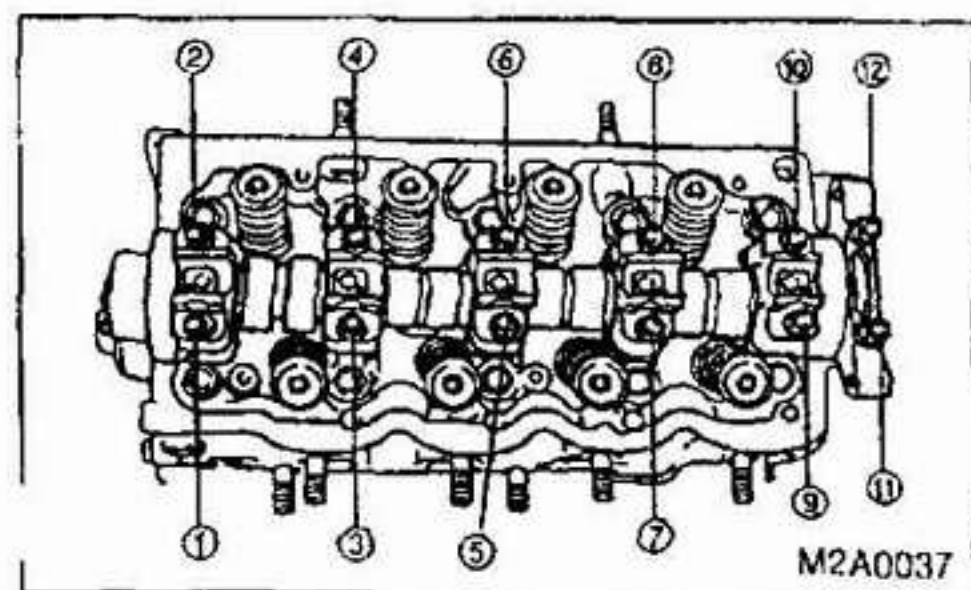
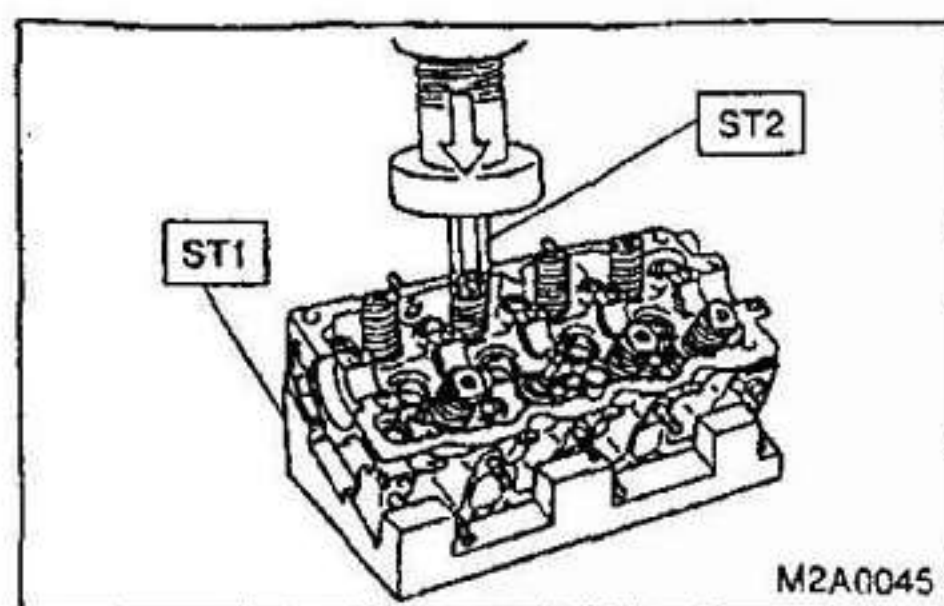
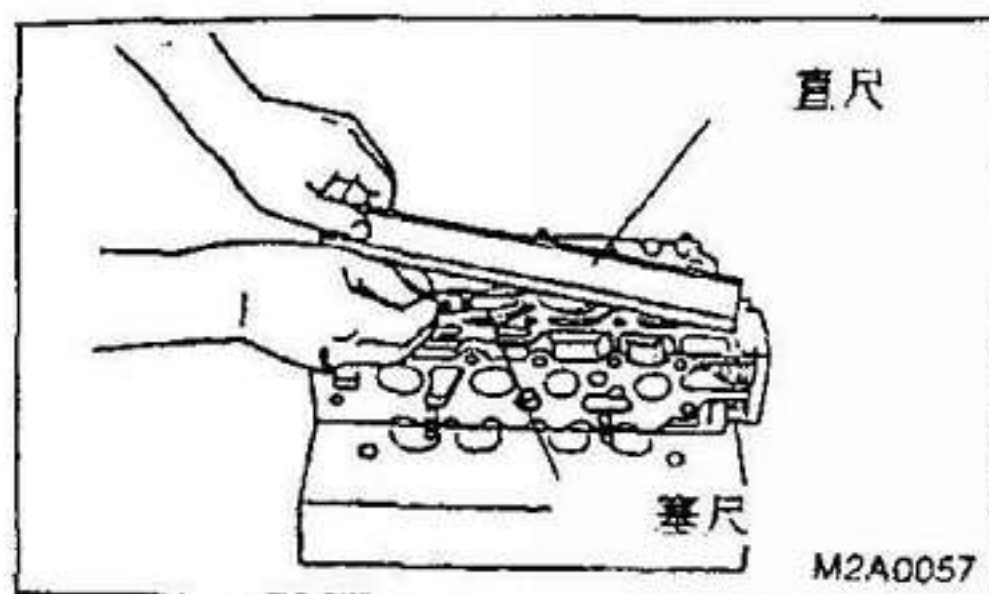
拧紧力矩:8.8~10.8N·m

##### (3) 将气门摇臂组件安装到缸盖上:

拧紧力矩:17~21N·m

(4)在油封唇口处涂上一层润滑脂,并用 ST1 和 ST2 把油封装到凸轮轴上。

小心:使用新油封 ST1 499585801 ST2 4995700 凸轮轴封座





## 5) 安装

小心: 在将缸盖安装到缸体之前, 清洁贴合表面

• 使用一个新的气缸垫

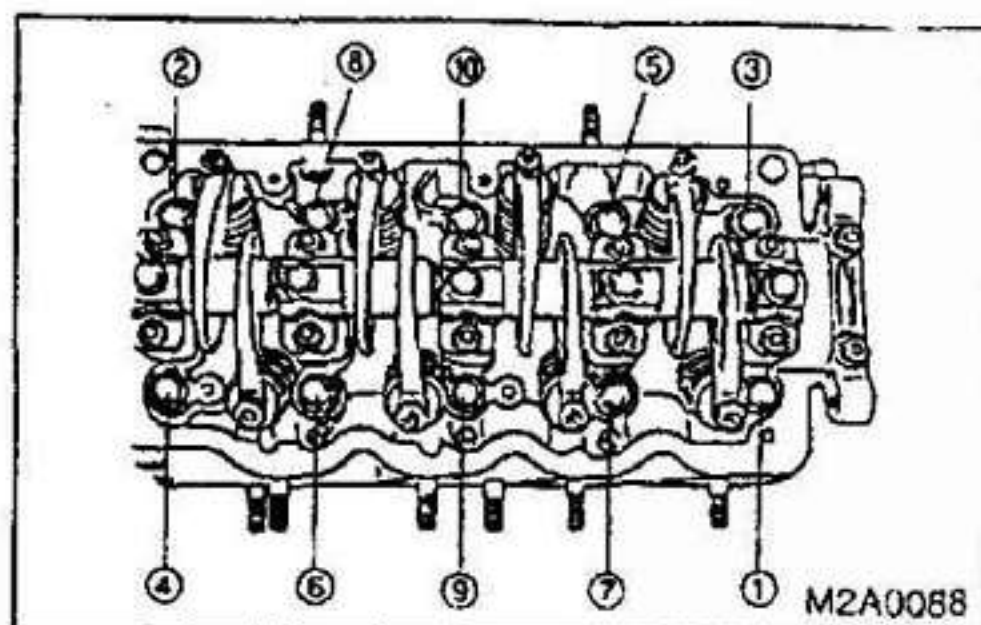
(1) 将气缸垫及缸盖安装到缸体上

(2) 拧紧缸盖螺栓

小心: 当拧紧缸盖螺栓时, 按照图中所示的数字顺序, 按以下规程:

① 给气缸垫和螺栓螺纹处涂上一层机油

② 按图中所示数字顺序, 扭紧所有的螺栓到  $19.6 \sim 29.4 \text{ N} \cdot \text{m}$  的力矩



③ 按图示中数字顺序, 拧紧所有的螺栓到  $26 \sim 32 \text{ N} \cdot \text{m}$  的力矩

④ 按照图示中相反的顺序拧松所有的螺栓两到三次直到松开

⑤ 按照数字顺序拧紧所有的螺栓到  $19.1 \sim 20.1 \text{ N} \cdot \text{m}$

⑥ 按照数字顺序拧紧所有的螺栓  $90^\circ$

小心: 不要拧紧螺栓超过  $90^\circ$

(3) 安装正时皮带内盖

(4) 安装正时皮带盖

拧紧力矩:  $18 \sim 22 \text{ N} \cdot \text{m}$

(5) 对齐正时皮带上止时标记与上止点标记

(6) 安装并拧紧正时皮带张紧轮, 用 ST 驱动凸轮轴皮带轮两三次, 检查皮带转动和张紧情况

ST: 499206100 曲轴皮带轮扳手

498711300 凸轮正时调节扳手

498715410 凸轮正时调节扳手

可以使用以上任何一个

(7) 先松开正时皮带轮螺栓, 然后再拧紧正时皮带轮螺栓到指定力矩。

拧紧力矩:  $22 \sim 27 \text{ N} \cdot \text{m}$

(8) 将分电器安装到缸盖上

(9) 将分电器插头安装到支架上;

(10) 安装带有加油管的气门室盖 9

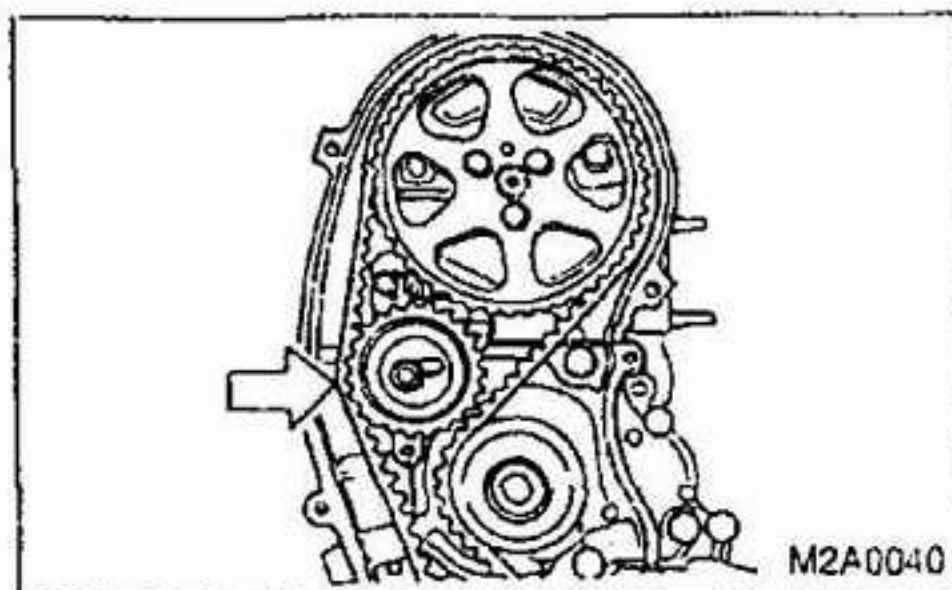
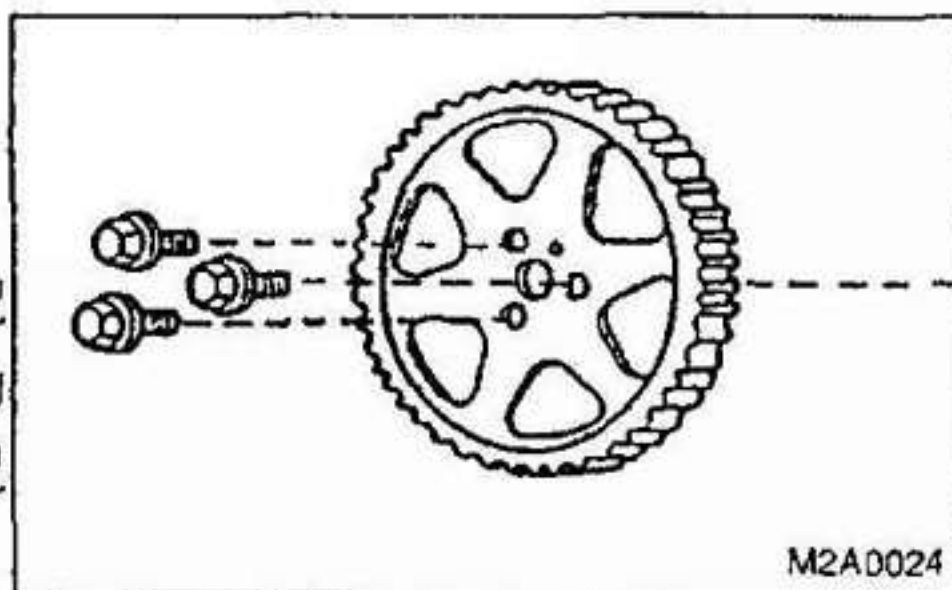
(11) 安装正时皮带外盖和机油标尺

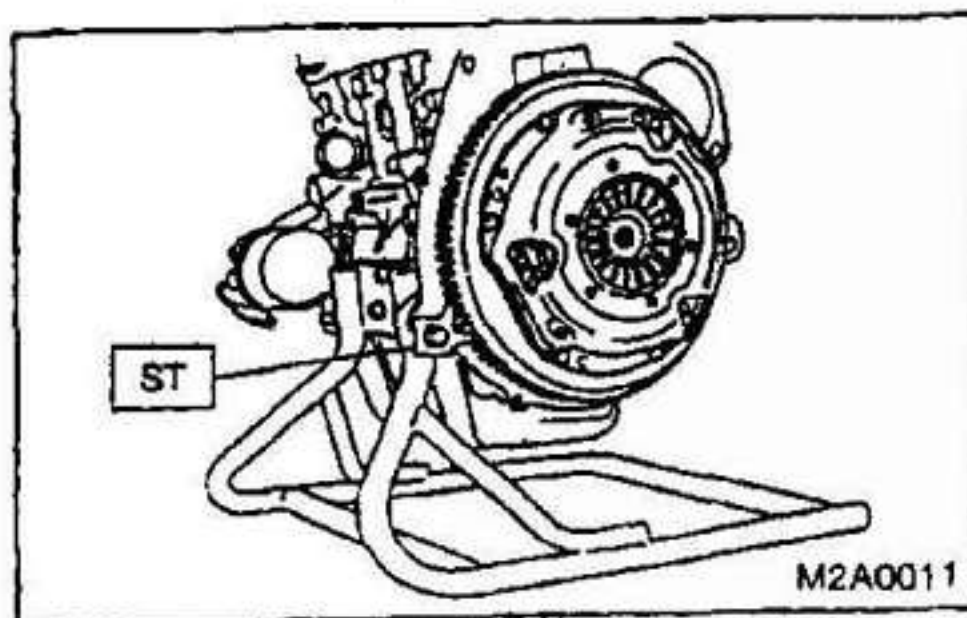
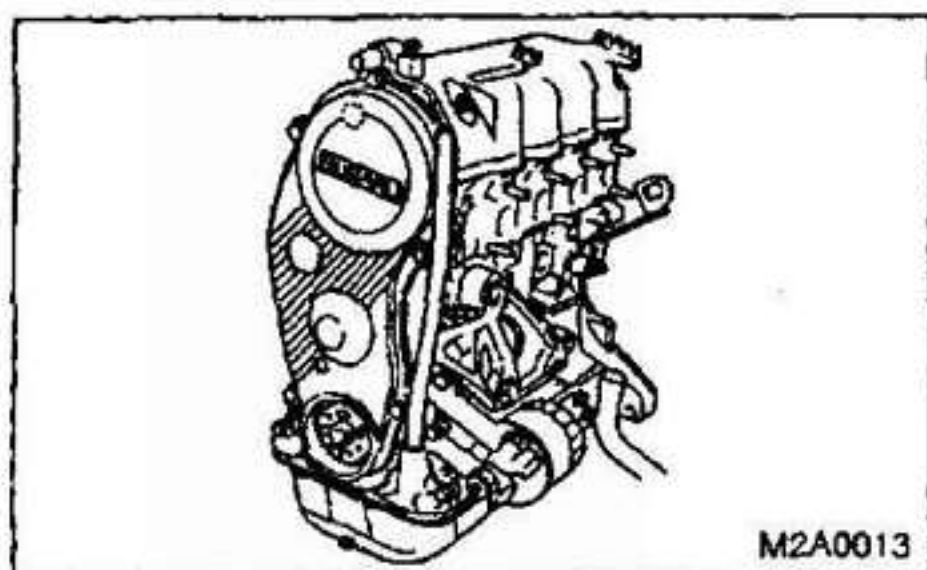
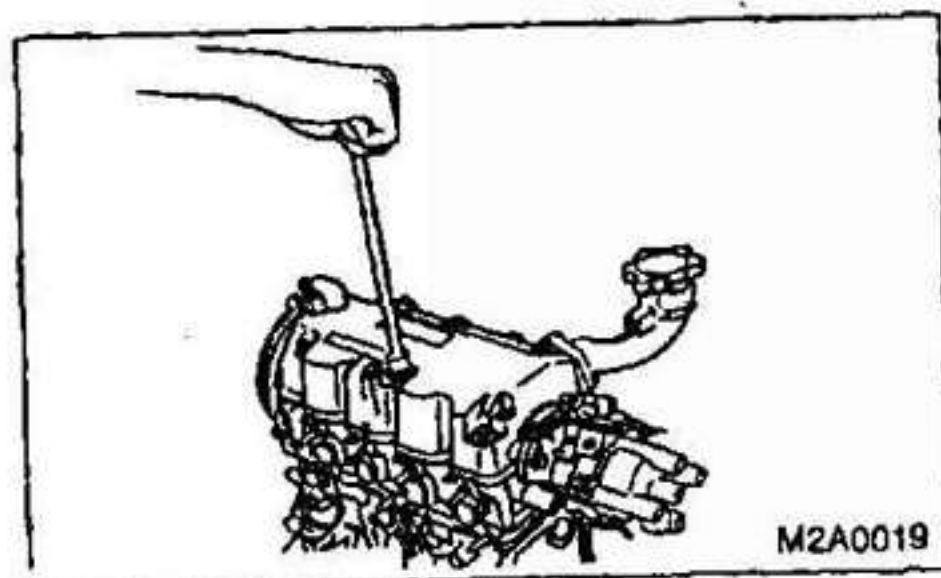
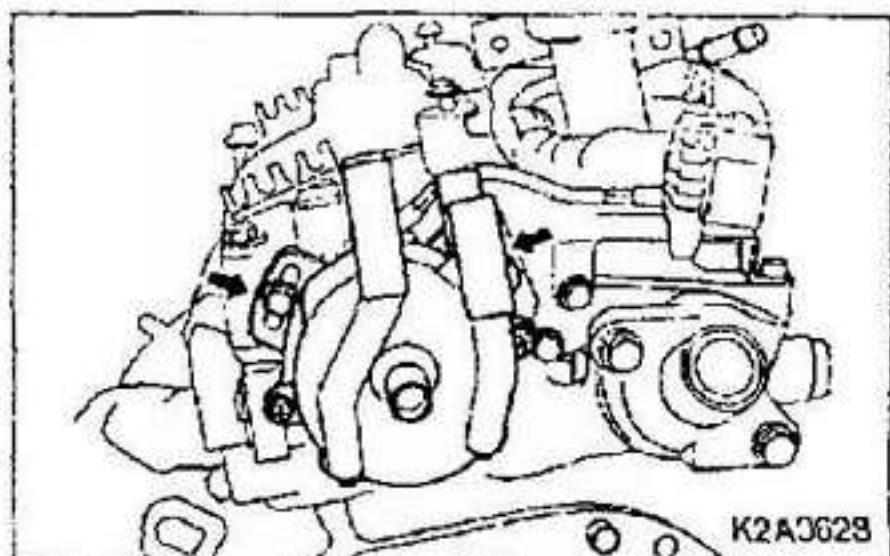
(12) 用 ST 卡住飞轮锁住凸轮轴

ST 498275800 飞轮止动器

(13) 安装凸轮轴皮带轮并拧紧皮带轮螺栓

拧紧扭矩:  $98 \sim 118 \text{ N} \cdot \text{m}$





(14)安装曲轴皮带轮与发电机皮带轮之间的 V 型皮带

(15)检查并调整 V 型皮带的张紧度

V 型皮带张紧度:再次使用:8 ~ 11mm/kg

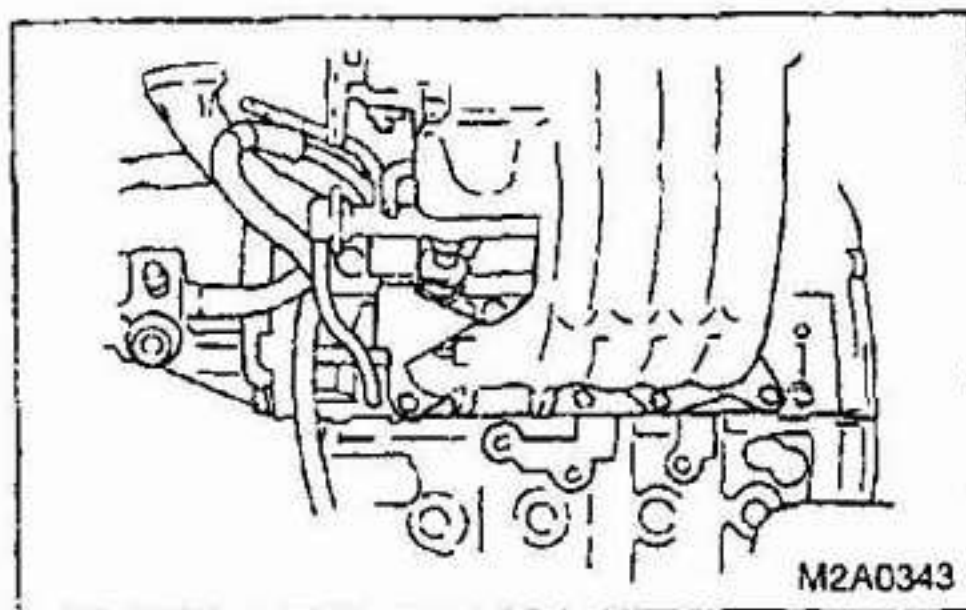
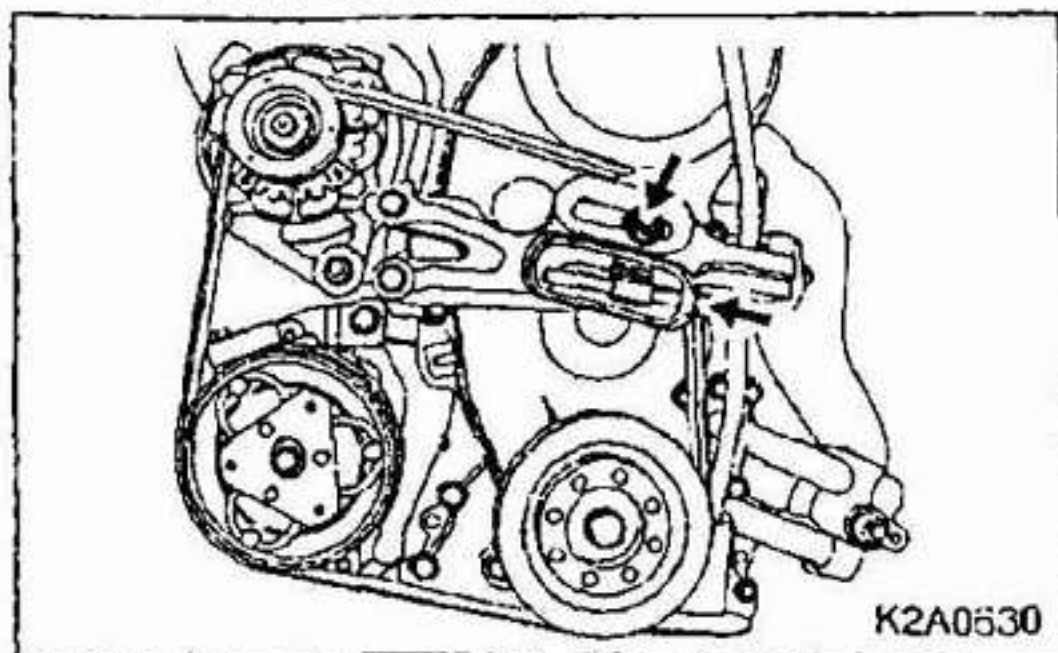
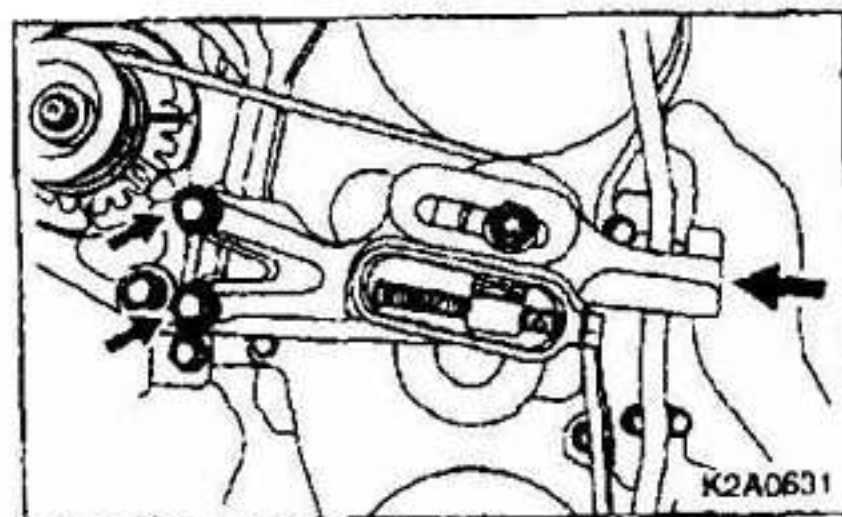
更换新件:6 ~ 9mm/10kg

自锁螺母拧紧力矩:17 ~ 11N·m

(16)安装进气歧管 拧紧力矩:17 ~ 21N·m

(17)安装排气歧管 拧紧力矩:25 ~ 34N·m

(18)安装前排气管



## 6. 缸体

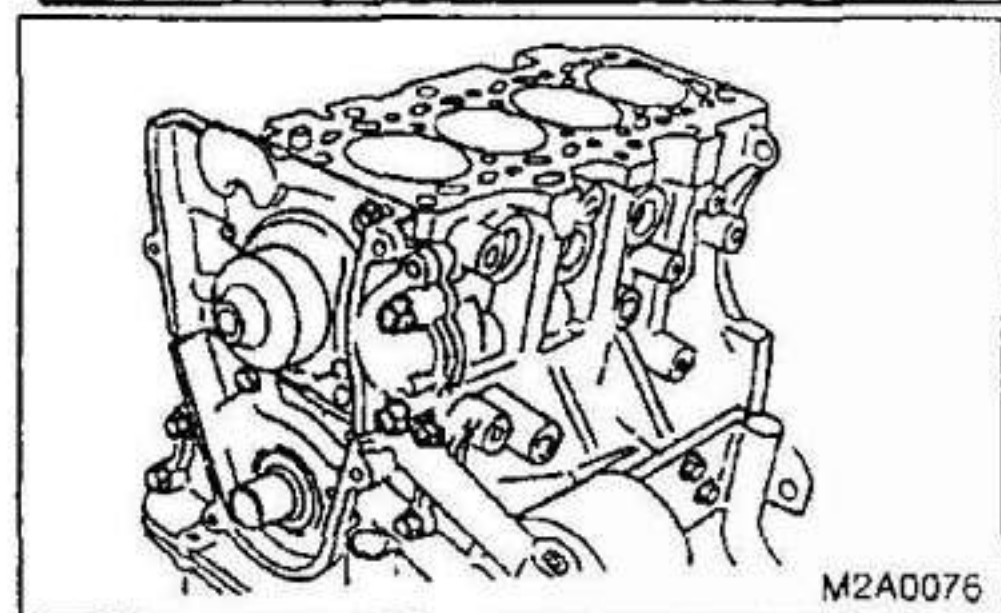
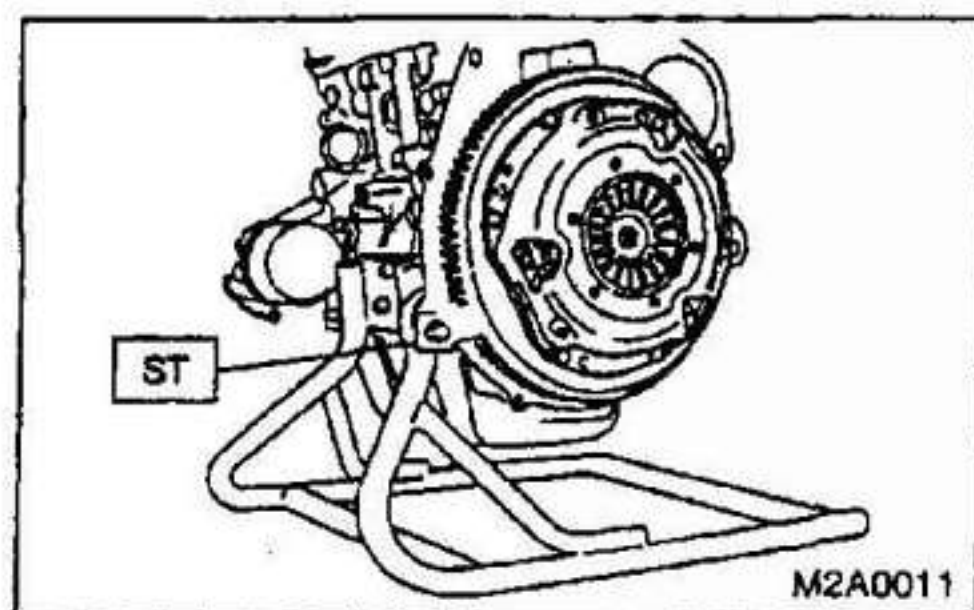
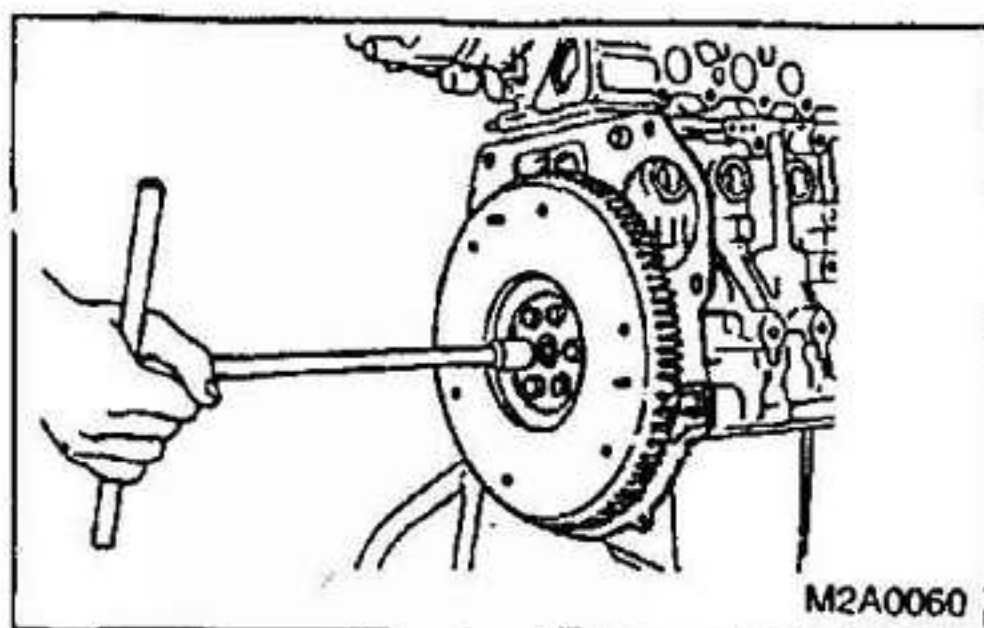
### 1) 分解

(1)用 ST 卡住飞轮锁住曲轴; ST:498275800 飞轮止动器

(2)拆掉正时皮带



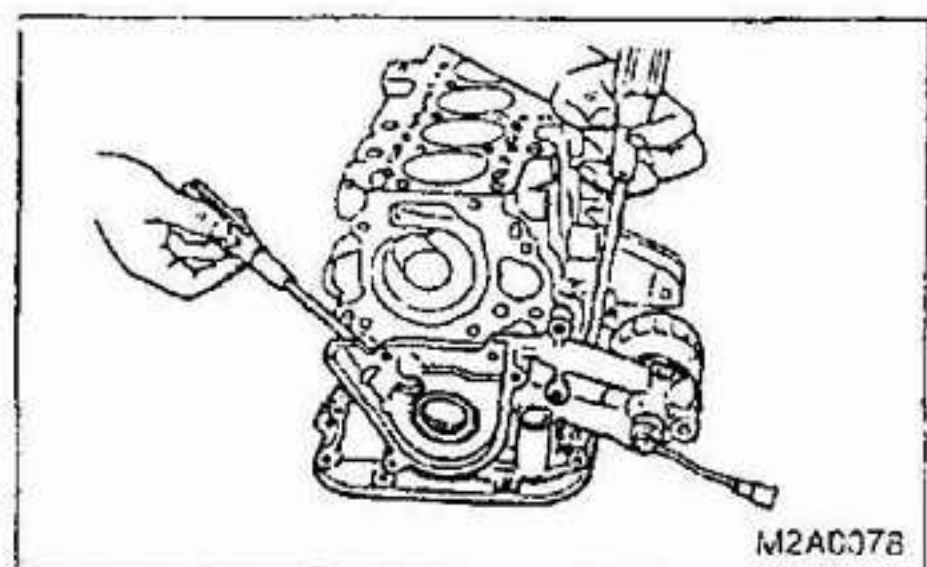
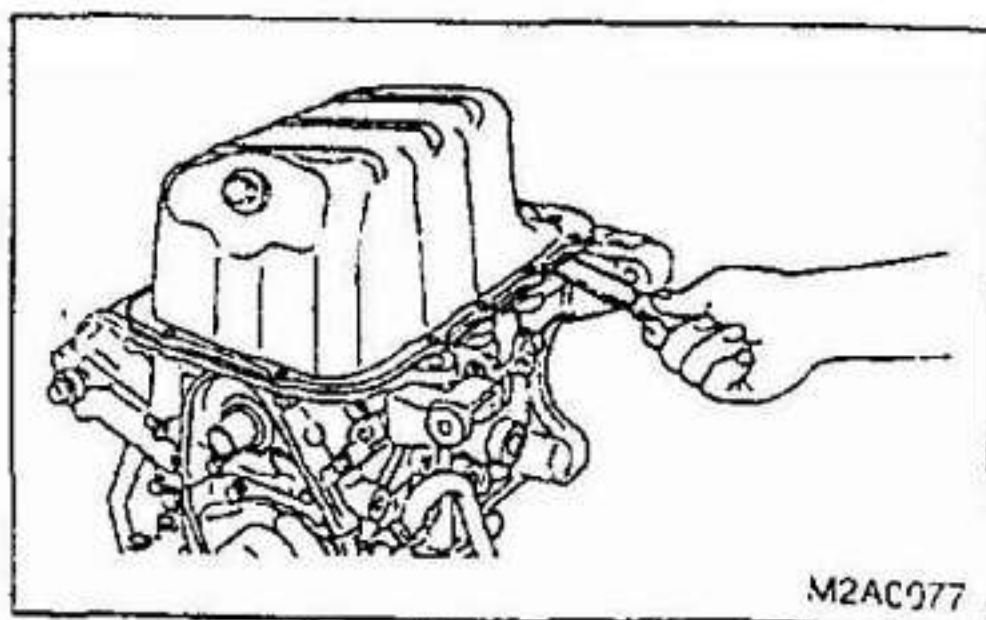
- (3) 拆掉缸盖
- (4) 拆下离合器盖和离合器从动盘
- (5) 拆掉飞轮
- (6) 拆下水管
- (7) 拆掉水泵盖



#### (8) 拆下油底壳

- ① 拆下发动机支架； ② 拆下油底壳紧固螺栓
  - ③ 在油底壳缸体间隙处插入油底壳刮刀，除去密封胶，分开油底壳与缸体。
- 小心：不要用螺丝刀或类似的工具刮掉密封胶

#### (9) 用两个螺丝刀拆掉油泵

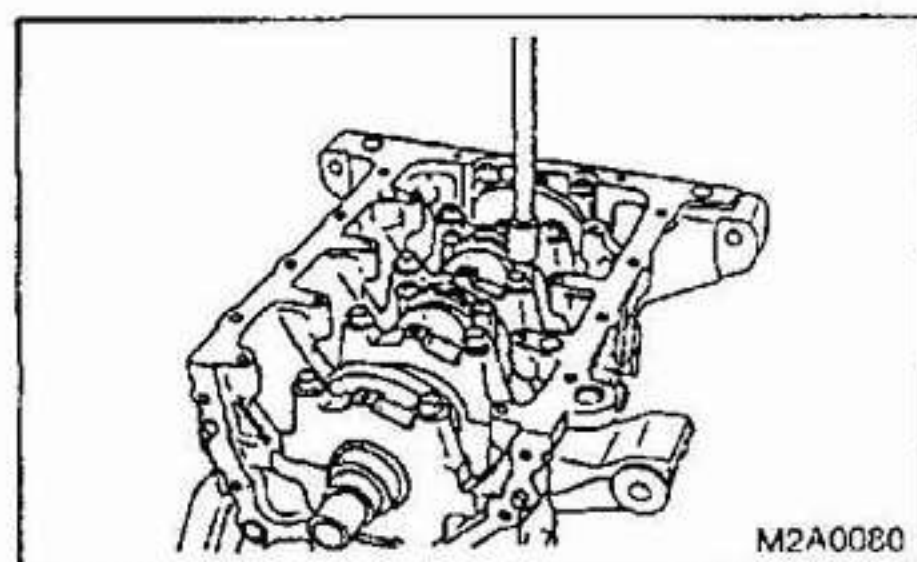
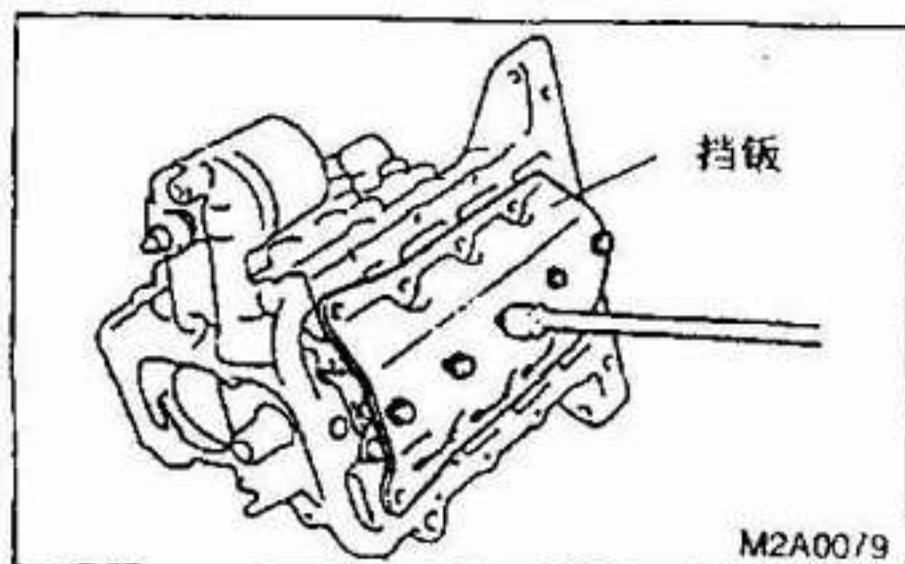


#### (10) 拆掉机油滤

#### (11) 拆掉加强板

#### (12) 松开连杆螺母拆下连杆轴盖和轴瓦

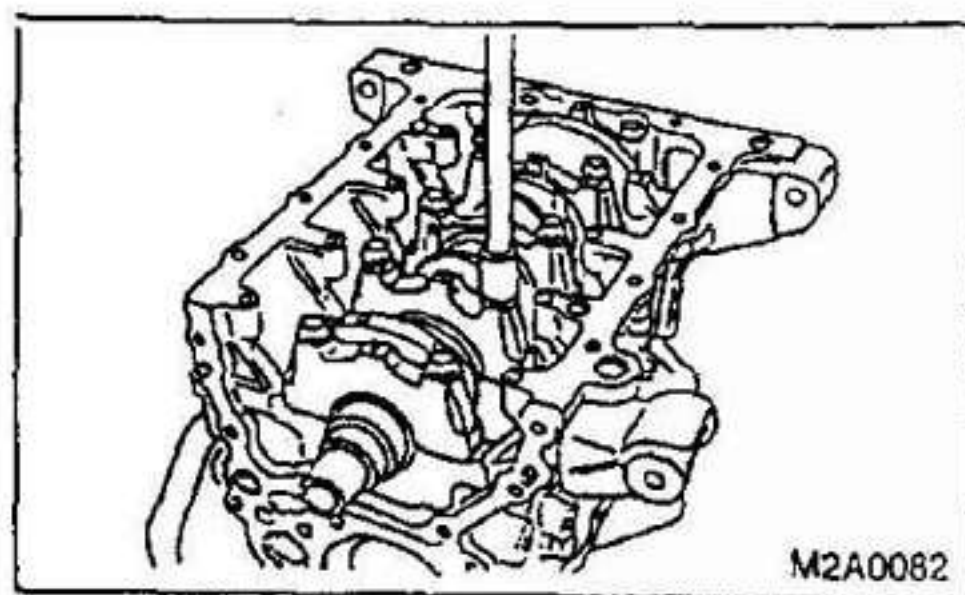
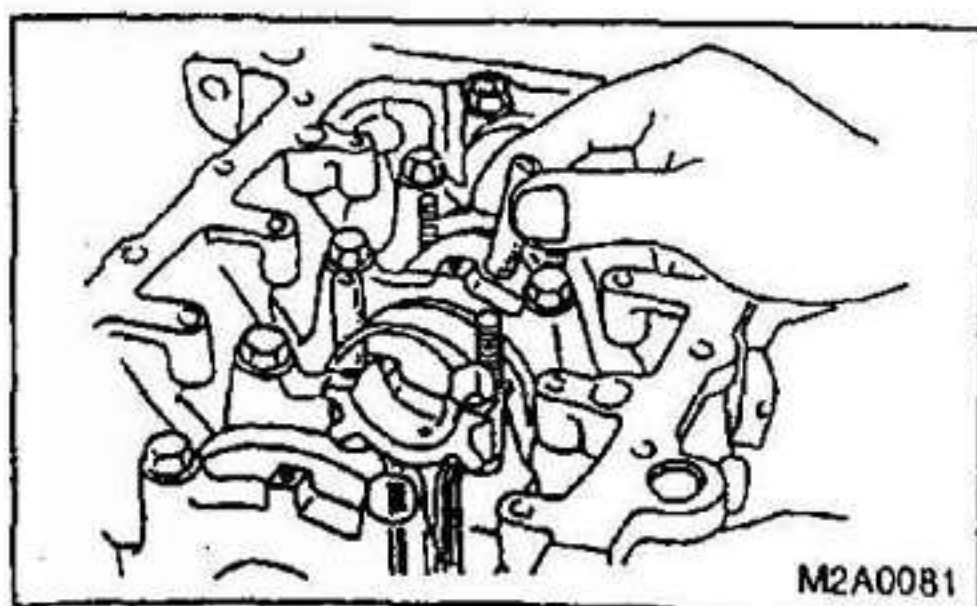
小心：为了避免混淆，排列好拆下的连杆轴承盖及轴瓦。



小心:为了避免损伤曲轴轴颈,用上一小段管子,套在连杆螺栓  
螺纹部位做为保护。

### (13) 拆掉主轴承

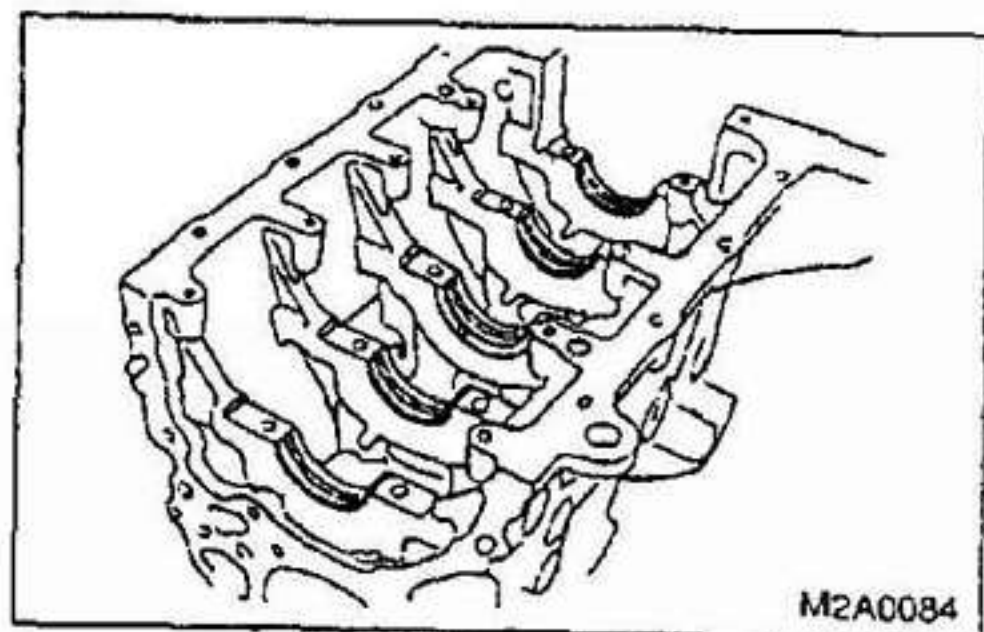
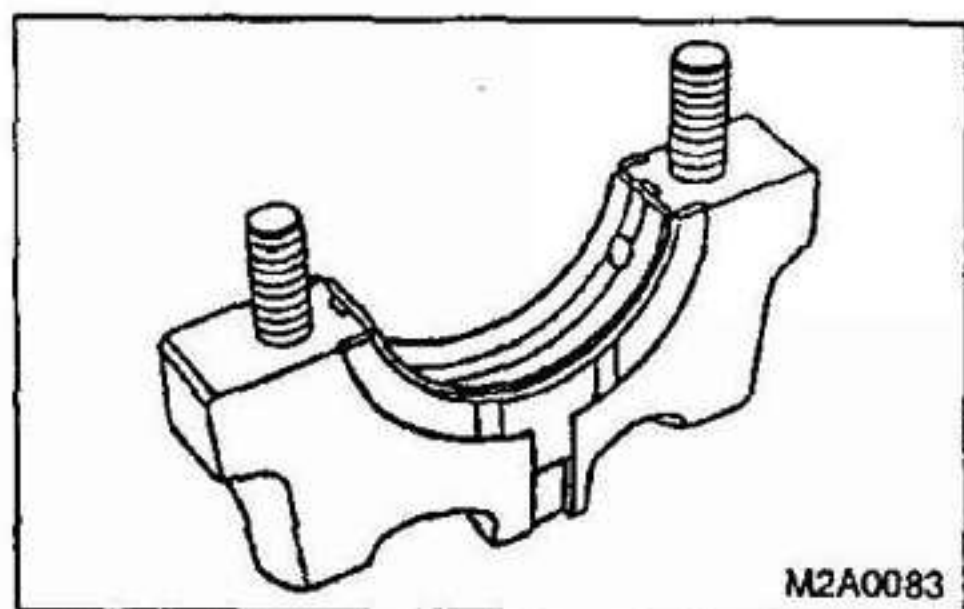
① 松开主轴承盖螺栓,拆掉主轴承盖和主轴瓦



② 从主轴承中间盖上拆下下部正相轴瓦

小心:为了避免混淆,排列好拆下的主轴承盖,下止推瓦及下主轴瓦。

### (14) 从缸体上拆下曲轴



### (15) 拆掉上主轴瓦

### (16) 拆掉上止推轴瓦

小心:为防止混淆,排列好上主轴瓦和止推轴瓦。

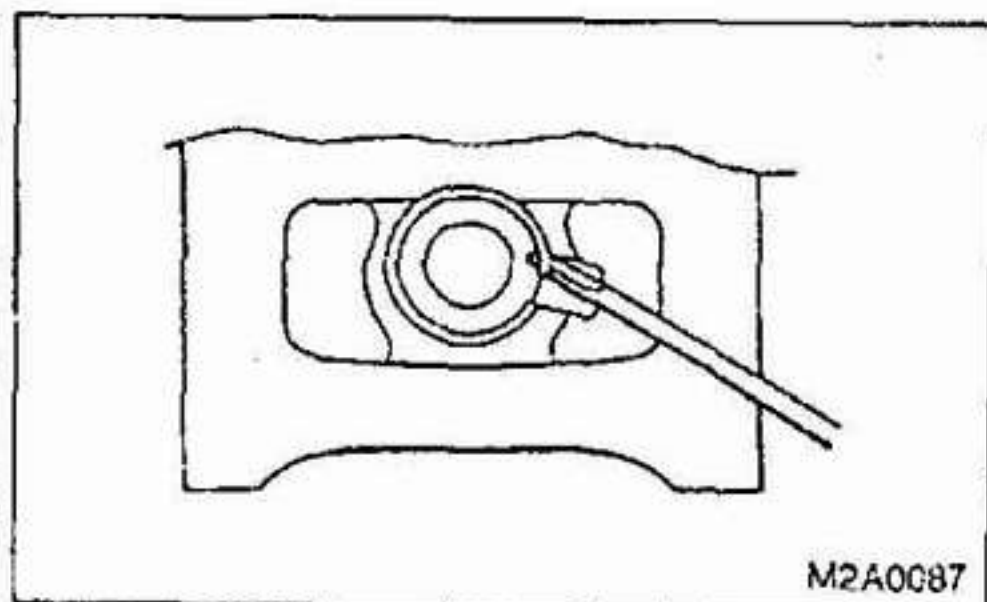
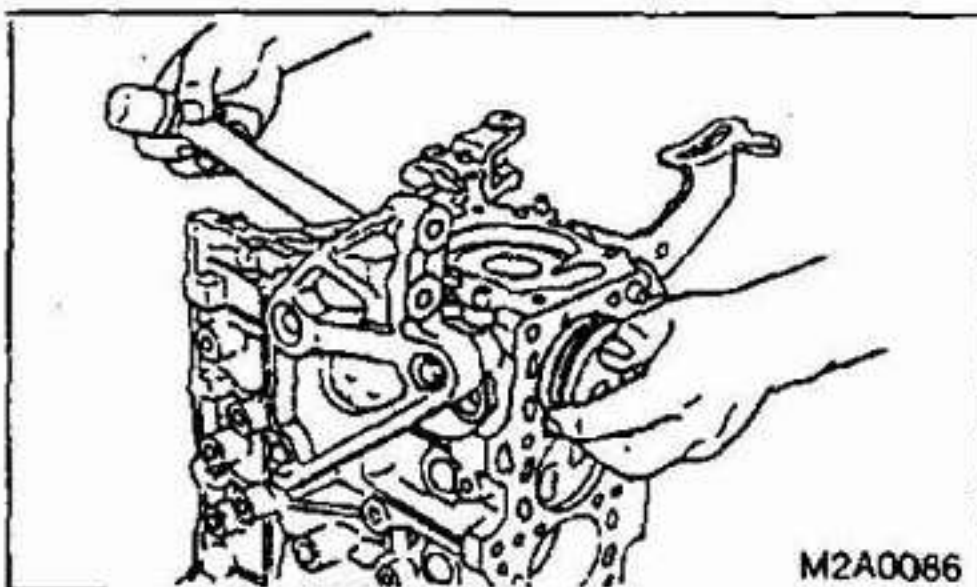
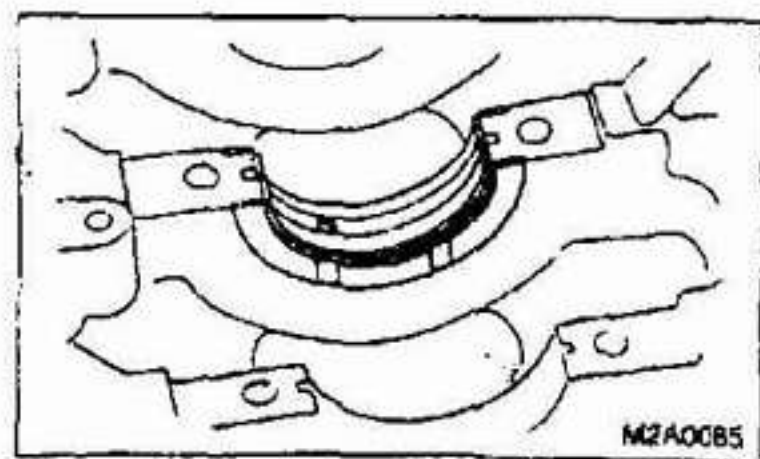
(17) 使用合适的工具向外推,拆下活塞和连杆。

注意:在活塞头上标上数字,避免混淆。

### (18) 分解活塞及连杆

① 使用锐边螺丝刀将卡环从活塞上拆下

② 推出活塞销、分解活塞及连杆





## 2) 检查

### (1) 缸体

①清洗衬垫表面及油泵接触表面

小心:不要使用锐边工具划伤或刻伤缸体的上下表面。

②清除气缸臂上的积碳

小心:不要用锐边工具划及刻伤气缸内表面

③目视检查:

(a)检查缸体的裂纹及其它损伤情况,尤其是机油泵和水泵接触表面的裂纹和其它损伤情况

(b)检查油路的堵塞情况

④气缸垫表面的平面度

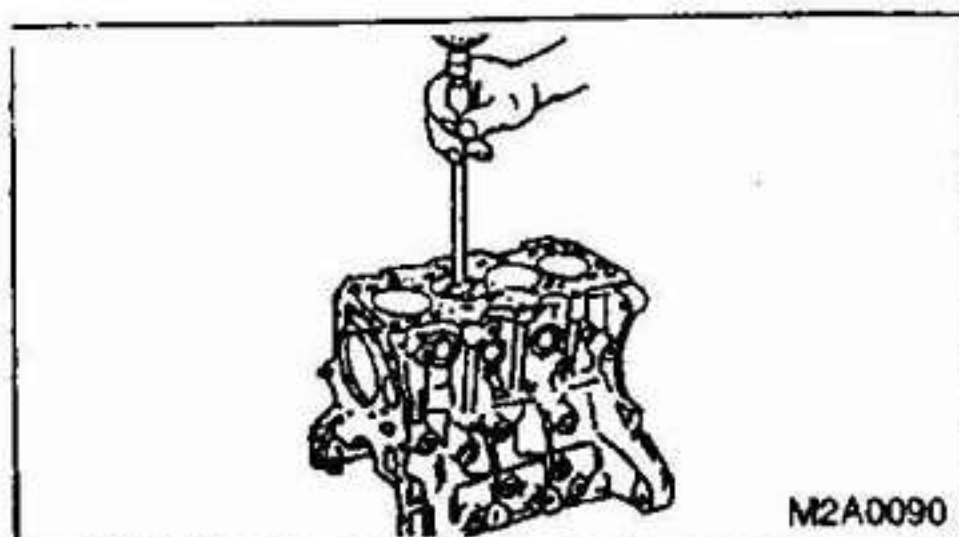
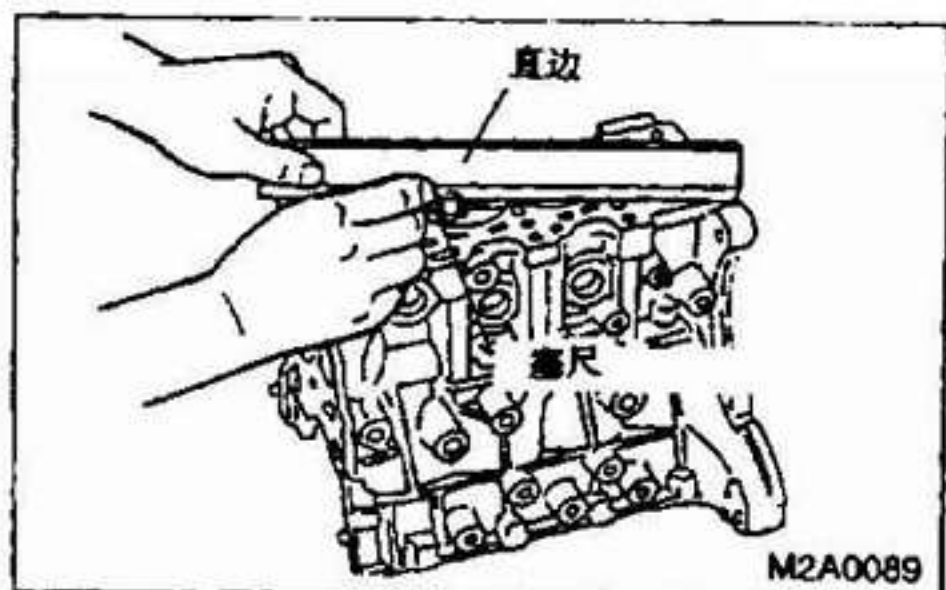
用直尺和塞尺检查气缸垫表面的平面度,如果超出极限值,校正平面。

气缸垫表面的平面度: 极限值:0.05mm

允许磨削量:0.15mm

⑤缸径

使用缸径规,沿发动机轴向和推力方向分别测量3点。(图示中①②③点),如果缸径磨损;气缸直径超过规定值,或者测量在轴向或推力方向超过锥度极限或圆度极限,那么就要镗缸并使用加大活塞和活塞环



①到顶 8mm      ②到顶 43mm      ③到顶 78mm

④发动机轴向      ⑤推力方向

A. 顶端

B. 底面

C. 排气口侧

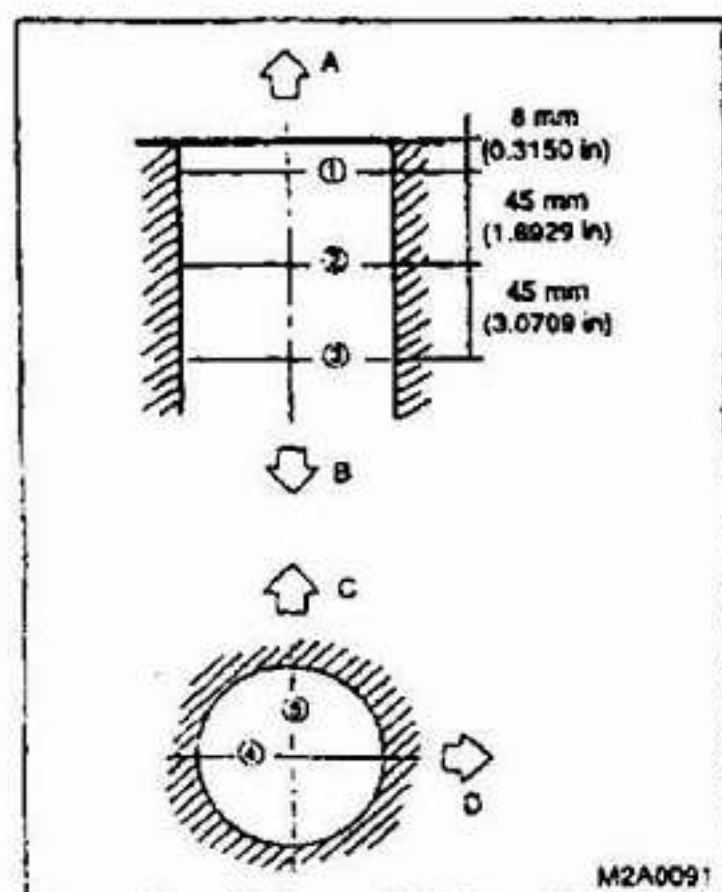
D. 曲轴皮带轮侧

### (2) 活塞及活塞销

①清除活塞顶端积碳

②目视检查活塞及活塞销的裂纹、磨损及其它损伤情况,如果活塞及活塞销严重磨损或损坏,更换活塞及活塞销。

③使用千分尺测量活塞裙边向上高10.5mm处的活塞直径。20℃时活塞裙部标准外径:



尺寸 1: 55.975 ~ 55.985mm

尺寸 2: 55.985 ~ 55.995mm

加大尺寸: 0.25mm 56.225 ~ 56.245mm

0.5mm 56.475 ~ 56.495mm

#### ④活塞与气缸间隙:

在气缸中部测量缸径,并在活塞裙边以上 10.5mm 处测量活塞直径,活塞与缸径之间的间隙是缸径与活塞直径的差值。如果超过极限值,镗磨气缸并使用加大活塞。

活塞与气缸间隙:

标准值: 0.015 ~ 0.035mm

极限值: 0.060mm

⑤检查活塞销孔及其卡环槽的起毛情况,如果不合格,活塞销可以用手指推出,如此就要维修活塞销孔。

⑥检查活塞销及活塞销孔的间隙。如果超过极限,更换活塞销, 20℃ 时,活塞销与活塞销孔间隙

标准值: 0.004 ~ 0.009mm 极限值: 0.015mm

⑦清除活塞环槽内的积碳,检查活塞环槽的损伤情况。尤其要目视检查确定,没有气体泄漏。

小心: 不能使用原用的卡环,要使用新件。

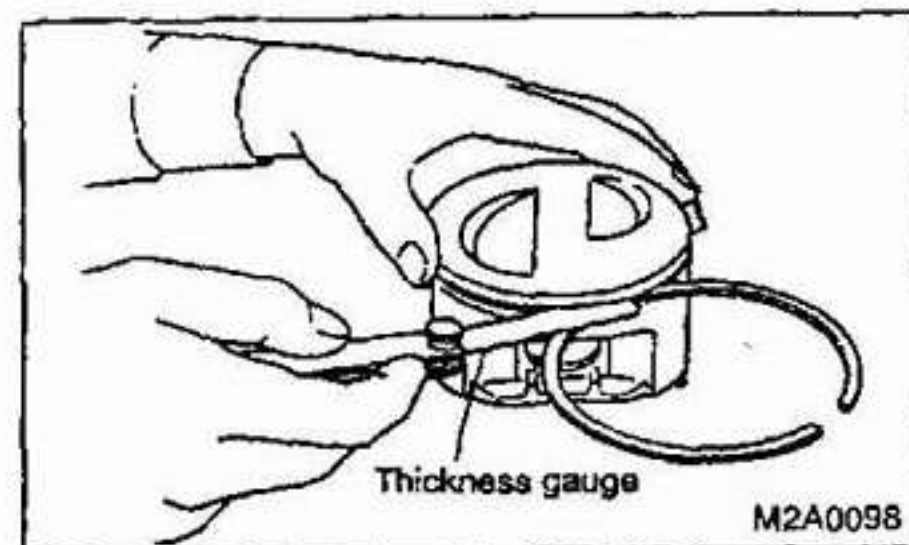
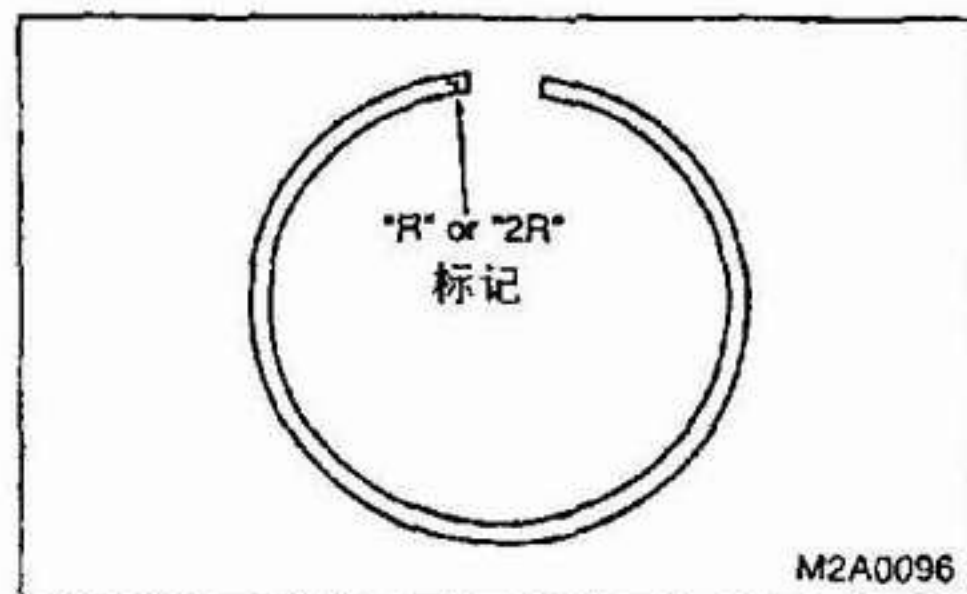
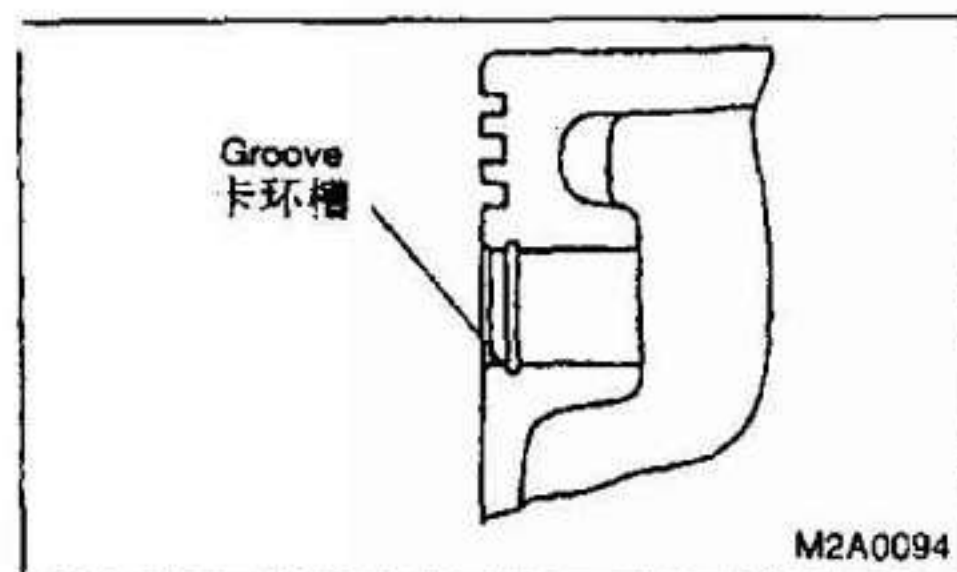
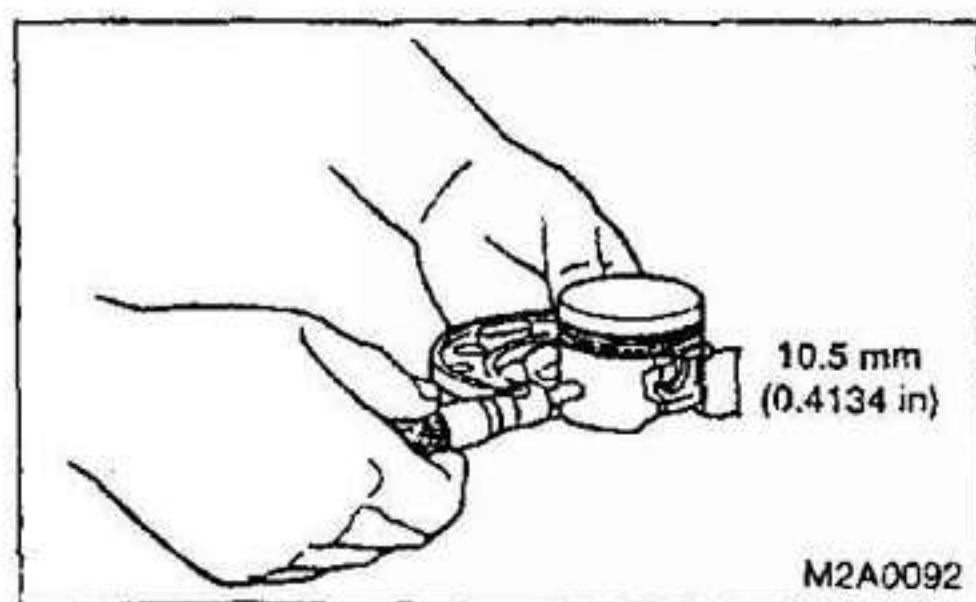
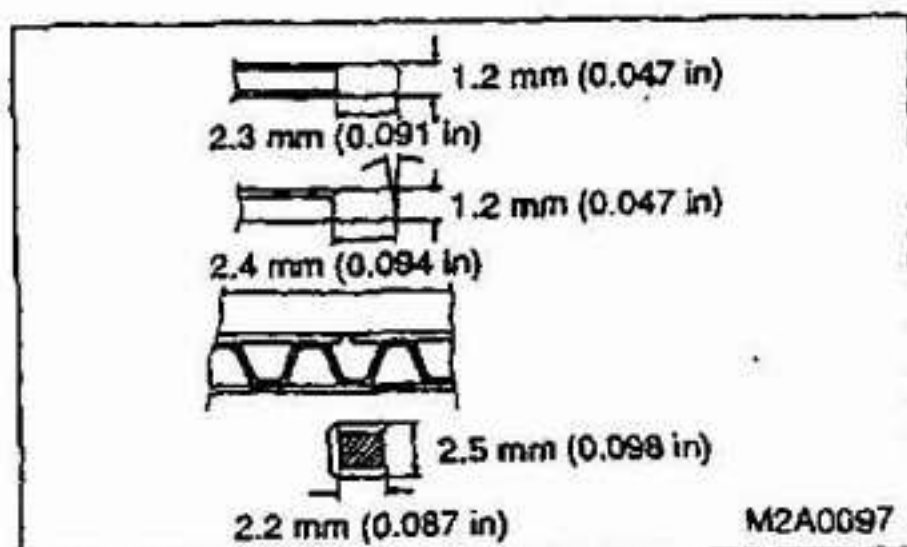
### (3) 活塞环

#### ①目视检查

如果活塞环断裂、损坏或磨损,或如果张紧度不够,或当活塞更换时,就要更换一个新的与活塞尺寸相称活塞环

小心: R 或 2R 标记在第一环和第二环上,当把活塞环安装到活塞上时,将标记朝上。

1. 第一环 2. 第二环 3. 油环





## ②环槽间隙

(a)清除活塞环槽及活塞环上的积碳。

(b)用塞尺测量环槽与活塞环之间的间隙,如果超过极限值,更换活塞环,如果使用了一个新活塞环仍然超过极限值,更换活塞。

环槽间隙:

第一环:标准值:0.035~0.075mm 极限值:0.15mm

第二环:标准值:0.025~0.065mm 极限值:0.15mm

油环:标准值:0mm

③将活塞环放入气缸孔顶部,用塞尺测量活塞环开口间隙

第一环:标准值:0.15~0.30mm 极限值:0.8mm

第二环:标准值:0.15~0.30mm 极限值:0.8mm

油环:标准值:0.1~0.6mm 极限值:1.0mm

## (4)连杆

①将带有轴瓦的连杆安装到曲轴上,测量侧隙(轴向)如果侧隙超过极限值,更换连杆。

连杆侧隙:标准值:0.070~0.330mm

极限值:0.4mm

②如果大端或小端止推面损伤,更换连杆

③用连杆定位器检查连杆的挠度或扭曲。如果挠度或扭曲超过极限值,更换连杆。

沿长度方向每100mm的挠度扭曲极限值:0.1mm

④检查连杆轴承是否有裂纹,表面是否剥落卡住、烧结、磨损。

⑤分别在连杆轴承上,用塑料间隙规测量连杆轴承间隙

(a)测量连杆轴承间隙前,清洗轴承和曲轴销

(b)按轴瓦宽度切下塑料间隙规,将它放在曲轴销上,与曲轴线平行,然后装上连杆。

拧紧力矩:21~26N·m

小心:在放置塑料间隙规后,不要转动曲轴。

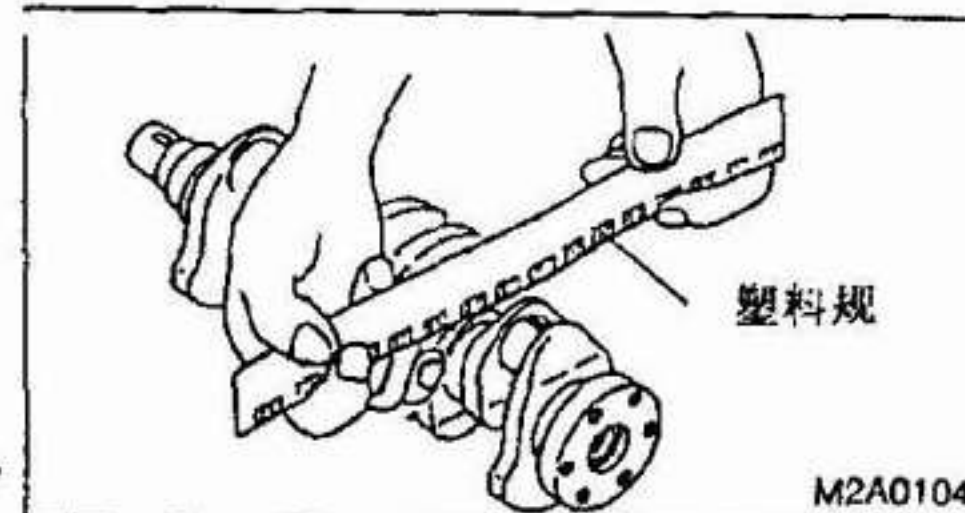
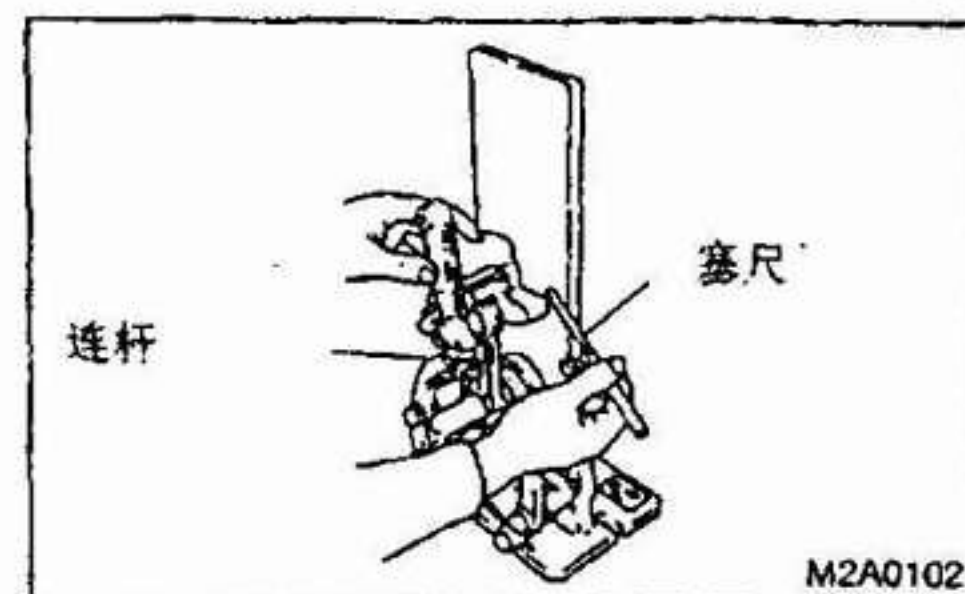
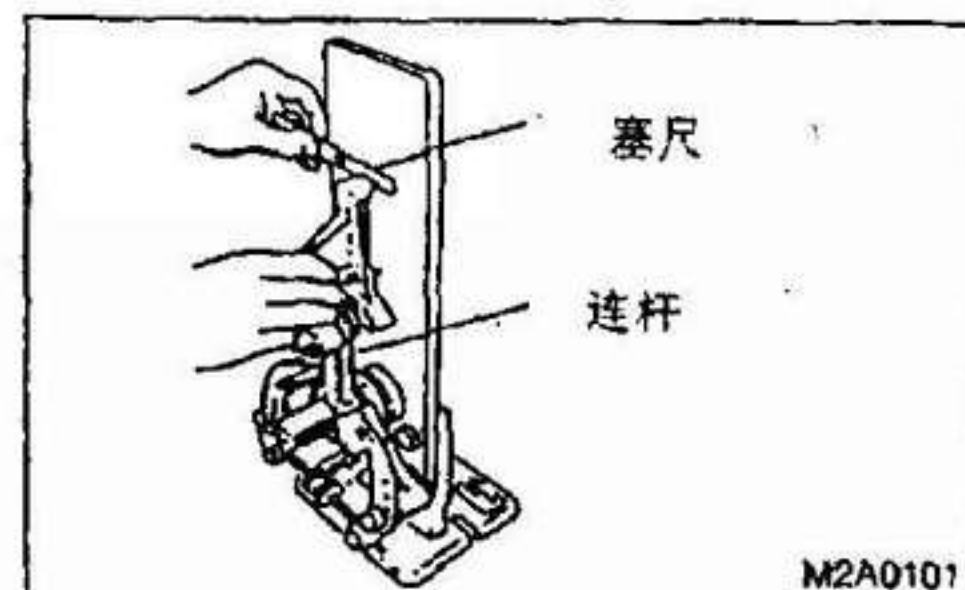
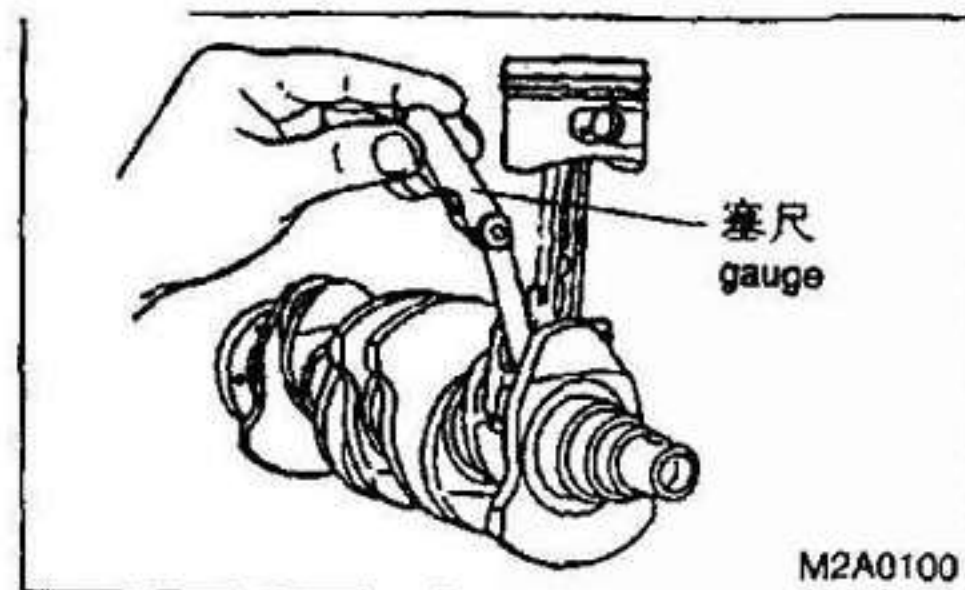
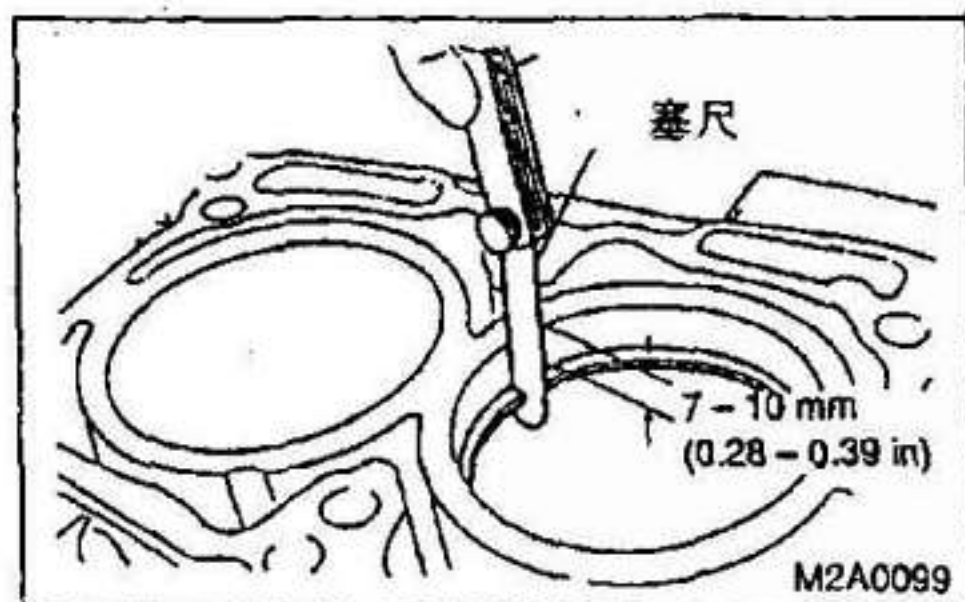
(c)拆掉连杆,用塑料间隙规盒子上印制的标尺,测量塑料间隙规的宽度,对应出连杆轴承的间隙。

连杆轴承间隙:标准值:0.025~0.060mm

极限值:0.065mm

(d)如果连杆轴承间隙超过极限值,使用一个新的标准尺寸的轴瓦,并重新检查间隙

(e)如果连杆轴承间隙仍然不在极限之内,磨轴销,并试用一付稍小尺寸的轴承,测量间隙





分组	轴承厚度	曲轴轴颈中部外径
标准值	1.488 ~ 1.498mm	30.989 ~ 31.000mm
0.03mm 以下	1.498mm 1.506 ~ 1.510mm	30.959 ~ 30.970mm
0.05mm 以下	1.516 ~ 1.520mm	30.939 ~ 30.950mm
0.250mm 以下	1.616 ~ 1.620mm	30.739 ~ 30.750mm

(f)检查连杆小头孔的磨损或其它损伤情况,如果需要,更换连杆

(g)连杆小头孔间隙,测量连杆小头孔与活塞销之间的间隙。如果超过极限,更换连杆。

连杆小头孔间隙:标准值:0.007 ~ 0.023mm

极限值:0.028mm

#### (5)曲轴

①清洗曲轴,检查曲轴的裂纹或其它损伤情况

②检查曲轴的径向跳动

使用千分表测量曲轴轴颈中部外径的径向跳动,如果超出极限值,更换曲轴。

曲轴径向跳动:0.03mm

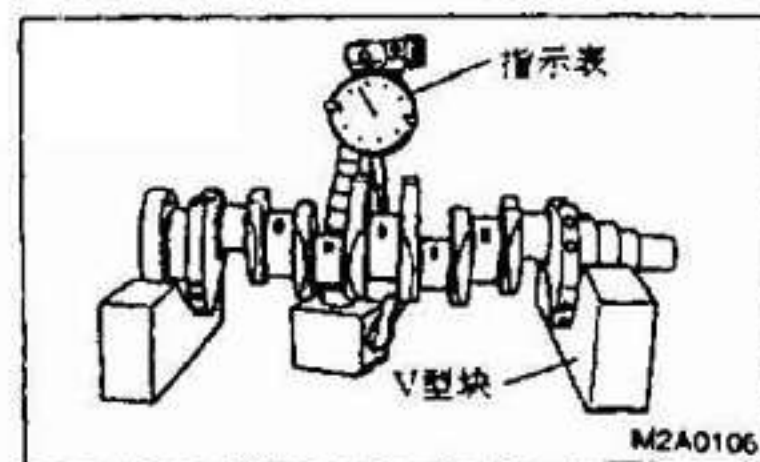
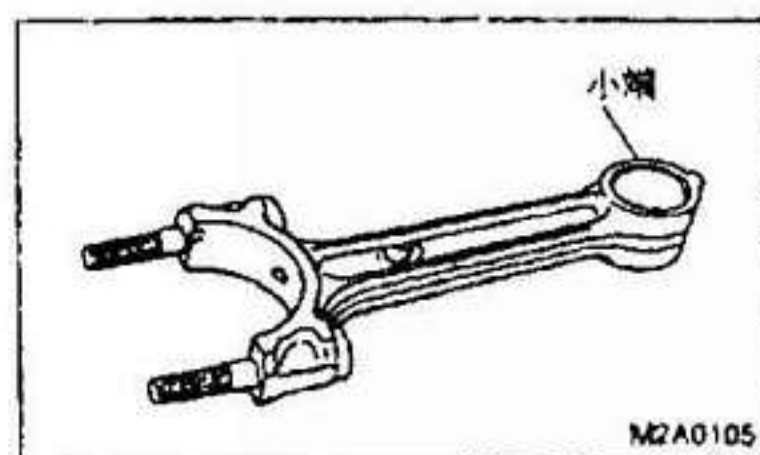
③检查曲轴轴颈和曲轴销的磨损情况,如果参数不对用一个稍小尺寸的轴瓦更换,如有必要更换或修复曲轴。

当磨曲轴主轴轴颈或曲轴销时,使用稍小尺寸的轴瓦,磨到规定的尺寸。

曲轴销和曲轴主轴颈:圆度:0.03mm

(圆柱度)锥度:0.02mm

磨削余量:0.25mm



		曲轴轴颈			曲轴销外径
		# 1	# 2, # 4, # 5	# 3	
标准	轴颈外径	41.979 - 41.997	41.973 - 41.961	41.967 - 41.985	30.989 - 31.00
	轴承尺寸	1.494 - 1.512	1.494 - 1.512	1.494 - 1.512	1.488 - 1.498
0.03mm 以下	轴颈外径	41.943 - 41.961	41.943 - 41.961	41.943 - 41.961	30.959 - 30.970
	轴承尺寸	1.515 - 1.518	1.515 - 1.518	1.515 - 1.518	1.515 - 1.518
0.05mm 以下	轴颈外径	41.923 - 41.941	41.923 - 41.941	41.923 - 41.941	30.939 - 30.950
	轴承尺寸	1.525 - 1.528	1.525 - 1.528	1.525 - 1.528	1.516 - 1.520
0.25mm 以下	轴颈	41.723 - 41.741	41.723 - 41.741	41.723 - 41.741	30.739 - 30.750
	轴承尺寸	1.625 - 1.628	1.625 - 1.628	1.625 - 1.628	1.616 - 1.620



undersize: 以下      jauraol O.D: 轴颈外径

#### ④曲轴与止推轴承的间隙

沿曲轴轴向测量曲轴柄端与安装有主轴颈轴承盖的推力轴承之间的间隙。

曲轴柄侧端间隙: 标准值: 0.05 ~ 0.222mm

极限值: 0.30mm

⑤检查主轴轴承的裂痕、表面剥落、卡住、熔结和磨损情况

⑥用塑料间隙规检查每一个曲轴轴承的间隙, 如果超过极限值, 更换一个新的主轴承再测量间隙, 如果测量仍然超出规定值, 磨曲轴颈, 并试用一个稍小尺寸的轴承, 再测量间隙。

主轴承间隙: 1 # 主轴颈:

标准值: 0.020 ~ 0.040mm

极限值: 0.050mm

2 #、4 #、5 # 主轴颈:

标准值: 0.025 ~ 0.045mm

极限值: 0.055mm

3 # 主轴颈:

标准值: 0.030 ~ 0.050mm

极限值: 0.060mm

小心: 稍小尺寸的轴承间隙必须与上述参数相同。

### 3) 组装

(1) 将上部主轴承和推力轴承安装在缸体上

小心: 在轴承表面涂上机油

(2) 将曲轴装在缸体上

(3) 安装下主轴承, 推力轴承及轴承盖

小心: 给轴承表面涂上机油

· 小心不要混淆轴瓦接触表面

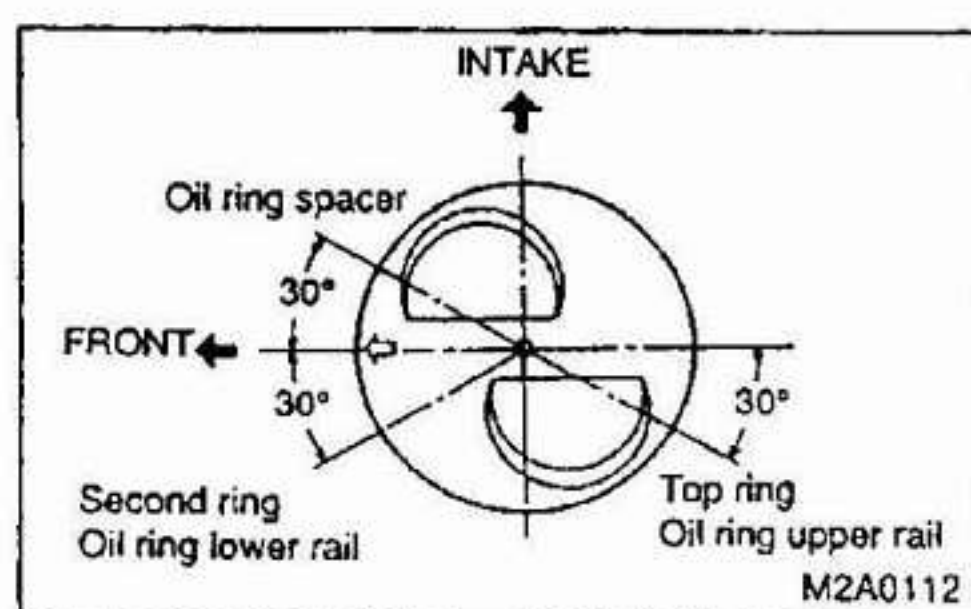
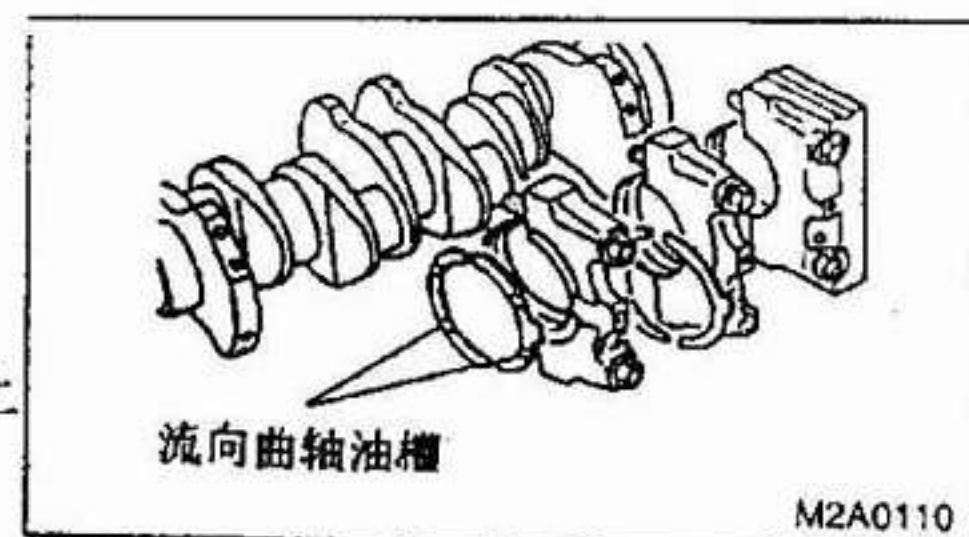
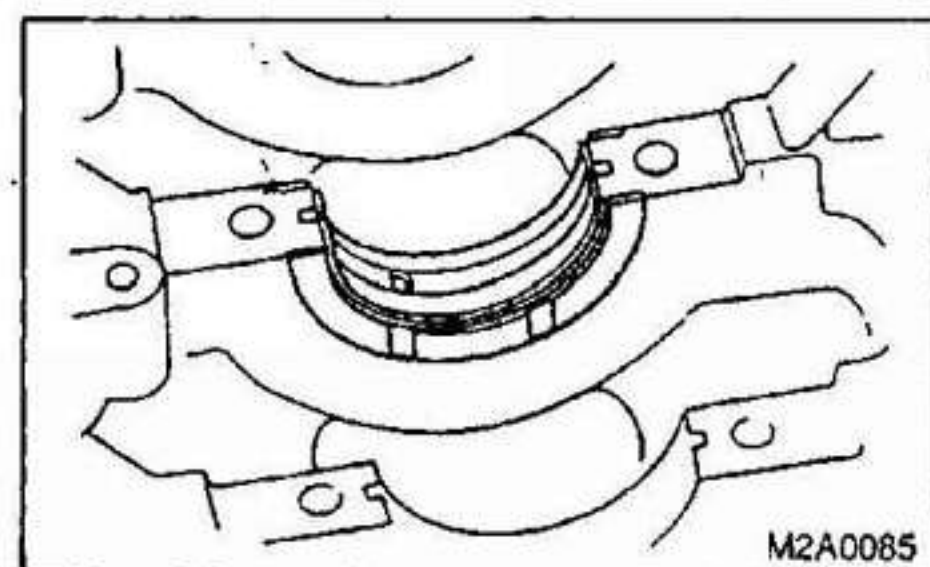
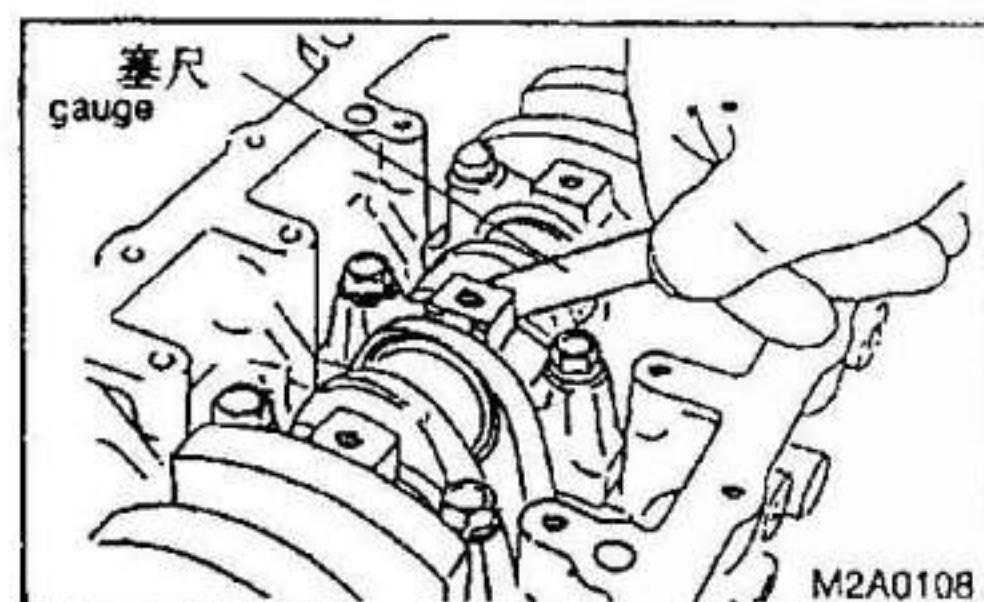
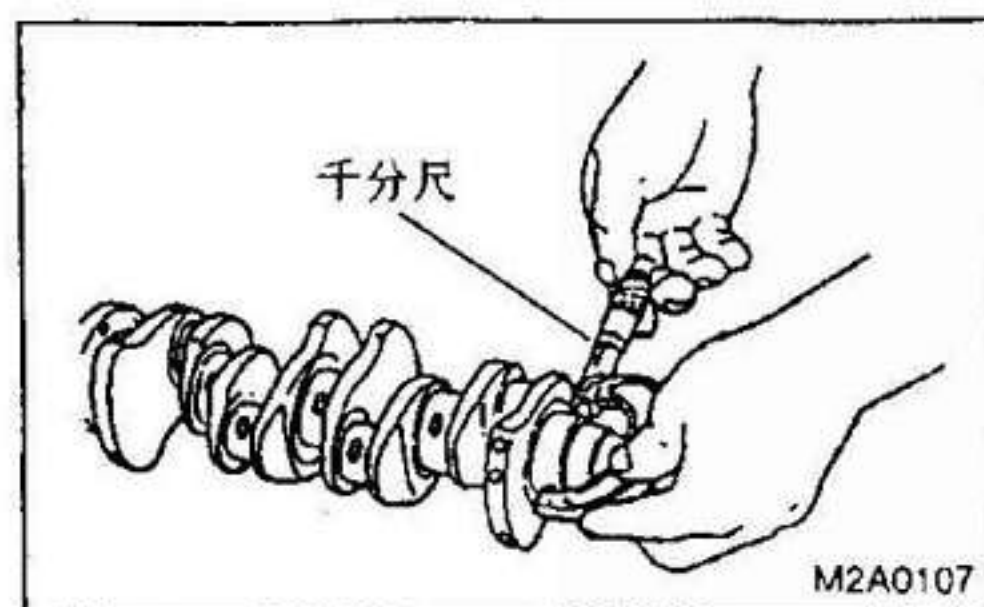
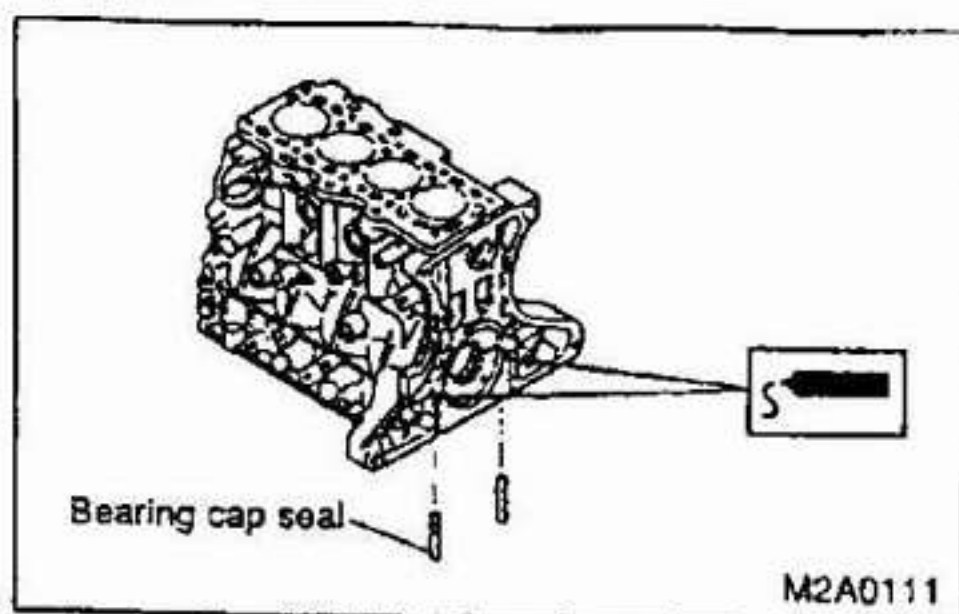
拧紧力矩: 主轴承盖: 36 ~ 42N·m

(4) 安装轴承盖密封条, 在上部第三个轴承盖上涂上密封胶, 并且轴承盖插进缸体。安装完毕后, 擦掉多余的密封胶。

密封胶: THREE BOND # 1105

(5) 连同连杆组件一起, 安装活塞销及卡环

(6) 活塞环的安装



①用手按顺序安装,衬环上导环和下导环,然后再用活塞环张紧器安装第二环和第一环

②如图所示,布置活塞环及油环的缺口

### (7) 活塞及连杆的安装

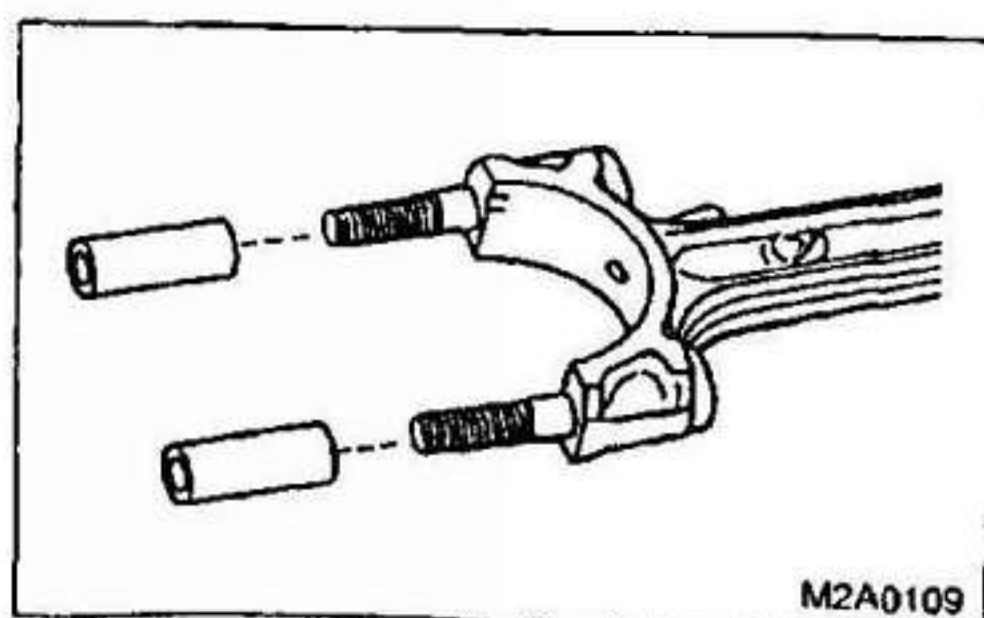
①为了避免损伤曲轴轴颈,安装一截套管在连杆螺栓螺纹处做为一个保护装置

②使用专用工具 ST 将活塞插入缸体。

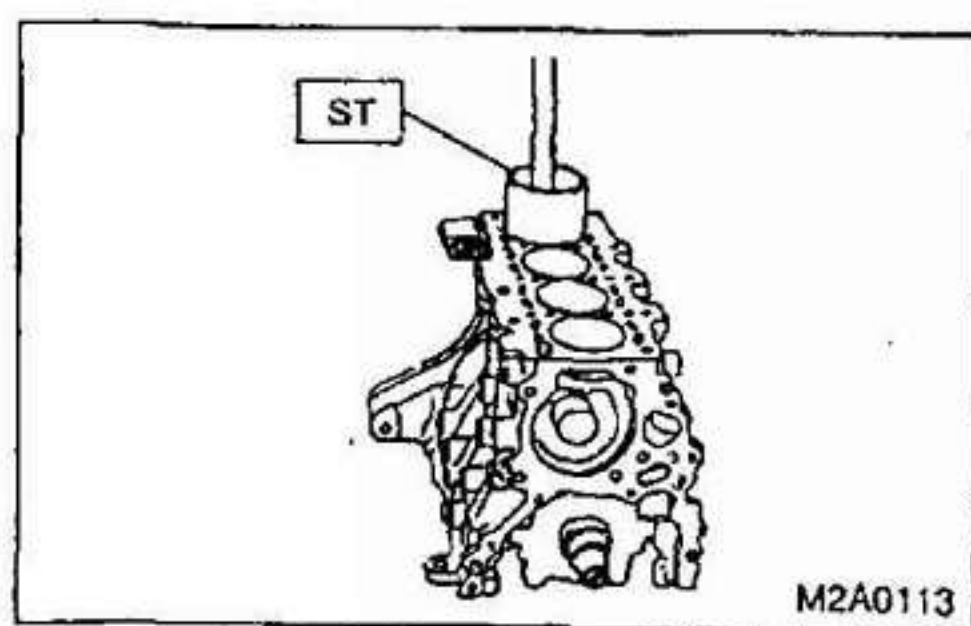
注意:将活塞中每一个连杆标有“○”标记的侧面朝向前面。

ST 498745600 活塞导套

### (8) 连杆轴承盖的安装



M2A0109



M2A0113

①将连杆轴承安装到连杆轴承盖上

小心:给轴承盖及轴承表面涂上机油

②连接连杆轴承盖和连杆,并拧紧连杆螺栓

拧紧力矩:21 ~ 26N·m

小心:给连杆轴承螺栓螺纹部分涂上机油

(9)使用 ST 将后油封安装到缸体上。

小心:不能重复使用油封,并小心不要让油封唇部里外反向。

ST:498725501 后油封导座

497725600 后油封导座

(10)将油泵壳体安装到缸体上

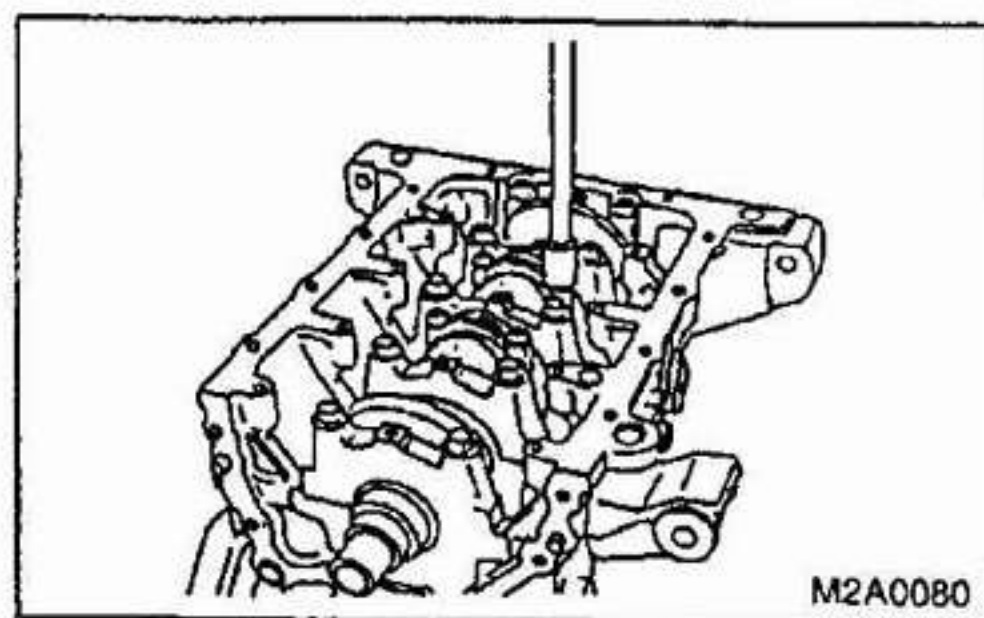
拧紧力矩:6.4 ~ 7.4N·m

(11)用 ST1 和 ST2 将前油封安装到缸体上

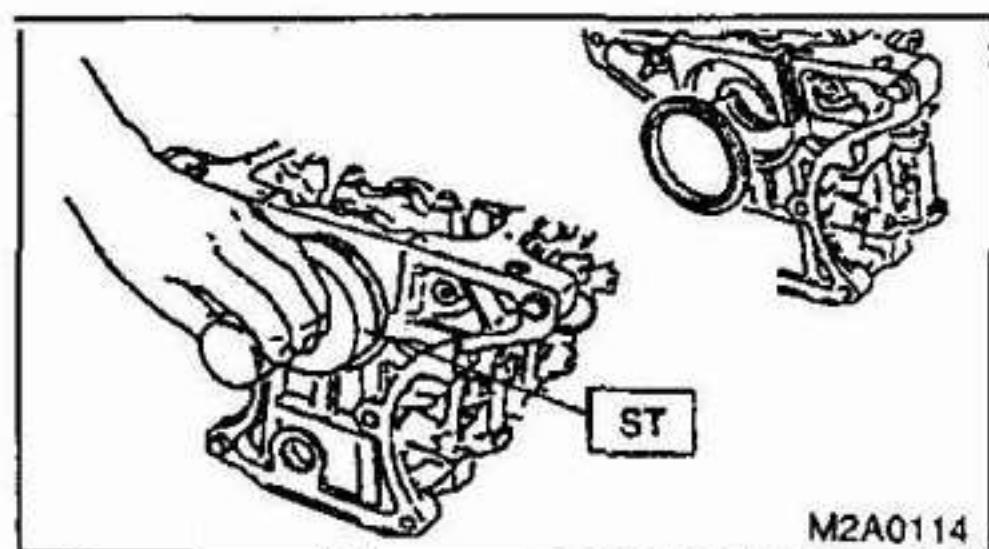
小心:不要重复使用油封,注意不要将油封唇部里外反向。

(12)安装加强板

拧紧力矩:T1:15 ~ 19N·m T2:6 ~ 8N·m

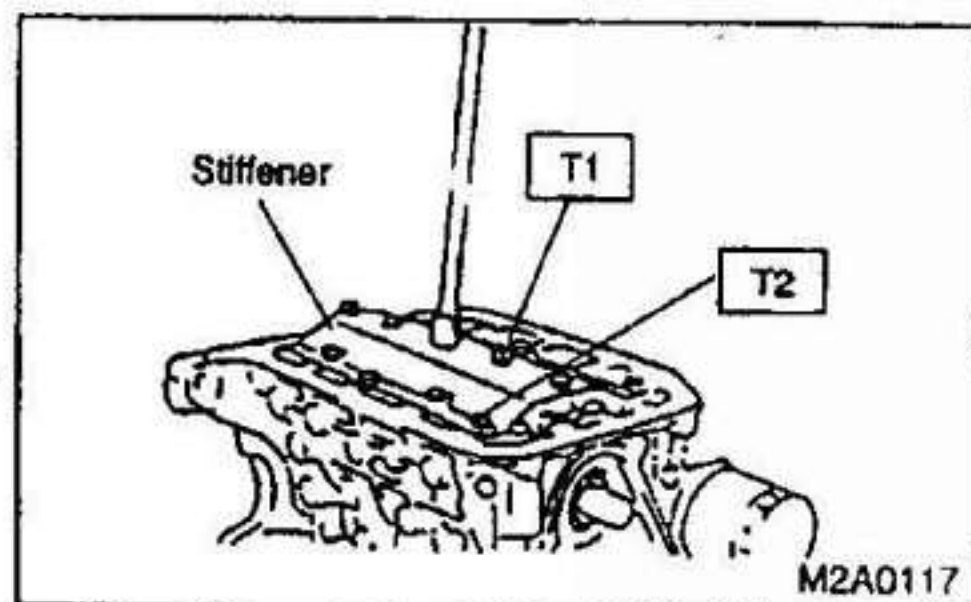
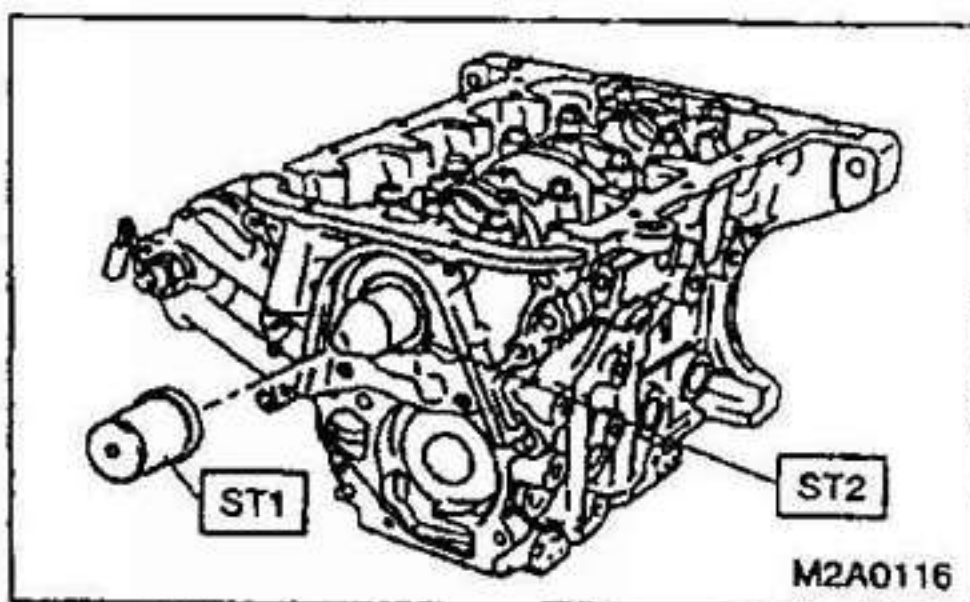


M2A0080



M2A0114



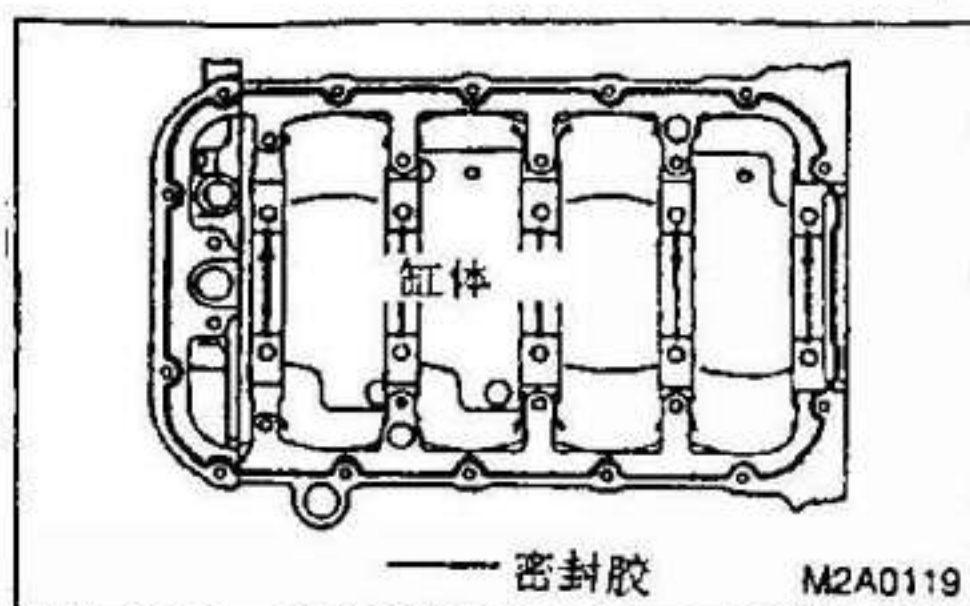
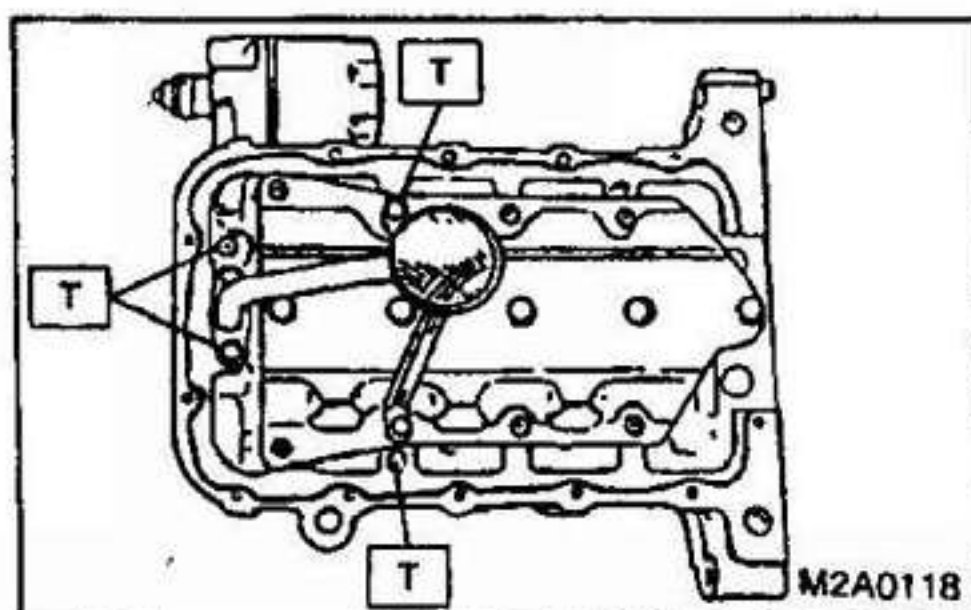


(13) 安装机油滤

拧紧力矩:  $6 \sim 8 \text{ N} \cdot \text{m}$

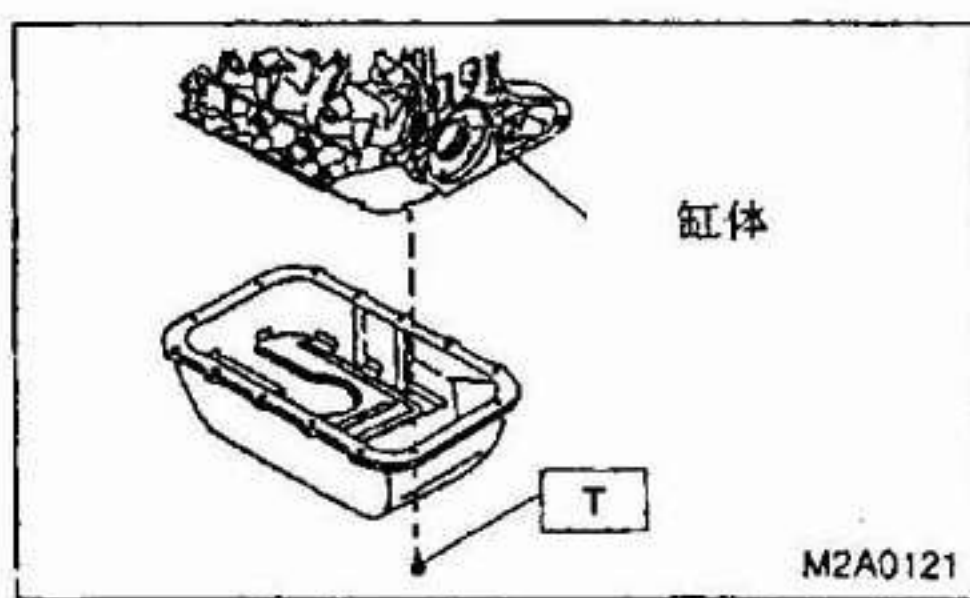
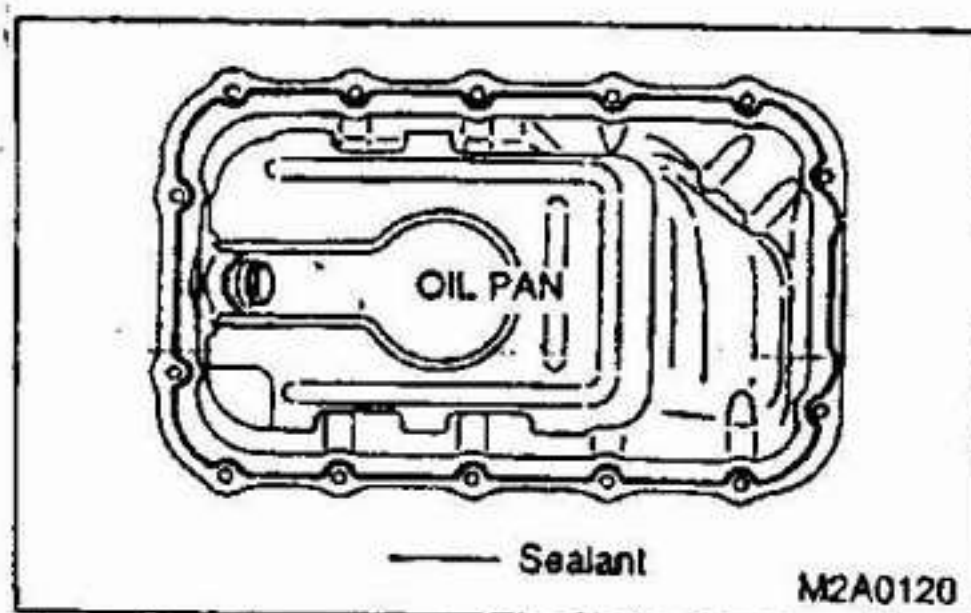
(14) 油底壳的安装

① 如图所示给缸体涂上密封胶 密封胶: THREE BOND # 1207C



② 如图所示给油底壳涂上密封胶 密封胶: THREE BOND # 1207C

③ 将油底壳装在缸体上, 并拧紧油底壳固定螺栓。



拧紧力矩:  $8 \sim 10 \text{ N} \cdot \text{m}$

(15) 将发动机支架安装到缸体上

ST 499815400 发动机支架

垫圈尺寸: mm D:  $23 \sim 25$ ; W:  $4 \sim 7 \text{ mm}$ ;

d:  $8.5 \sim 11.5 \text{ mm}$

(16) 将水泵壳体安装到缸体上

小心:将水泵壳体和油泵壳体间的缝隙涂上密封胶。注意不要让密封剂挤入水泵壳体的排水孔中。

拧紧力矩:15 ~ 19N·m

(17)将护板和飞轮安装到缸体上

(18)使用 ST 锁住曲轴:ST 498275800

飞轮止动器

(19)拧紧飞轮固定螺栓

拧紧力矩:31 ~ 37N·m

(20)安装离合器片和离合器盖

拧紧力矩:9.1 ~ 10.5N·m

(21)安装缸盖组件,进气歧管,排气歧管和气门摇臂盖

(22)安装正时皮带

