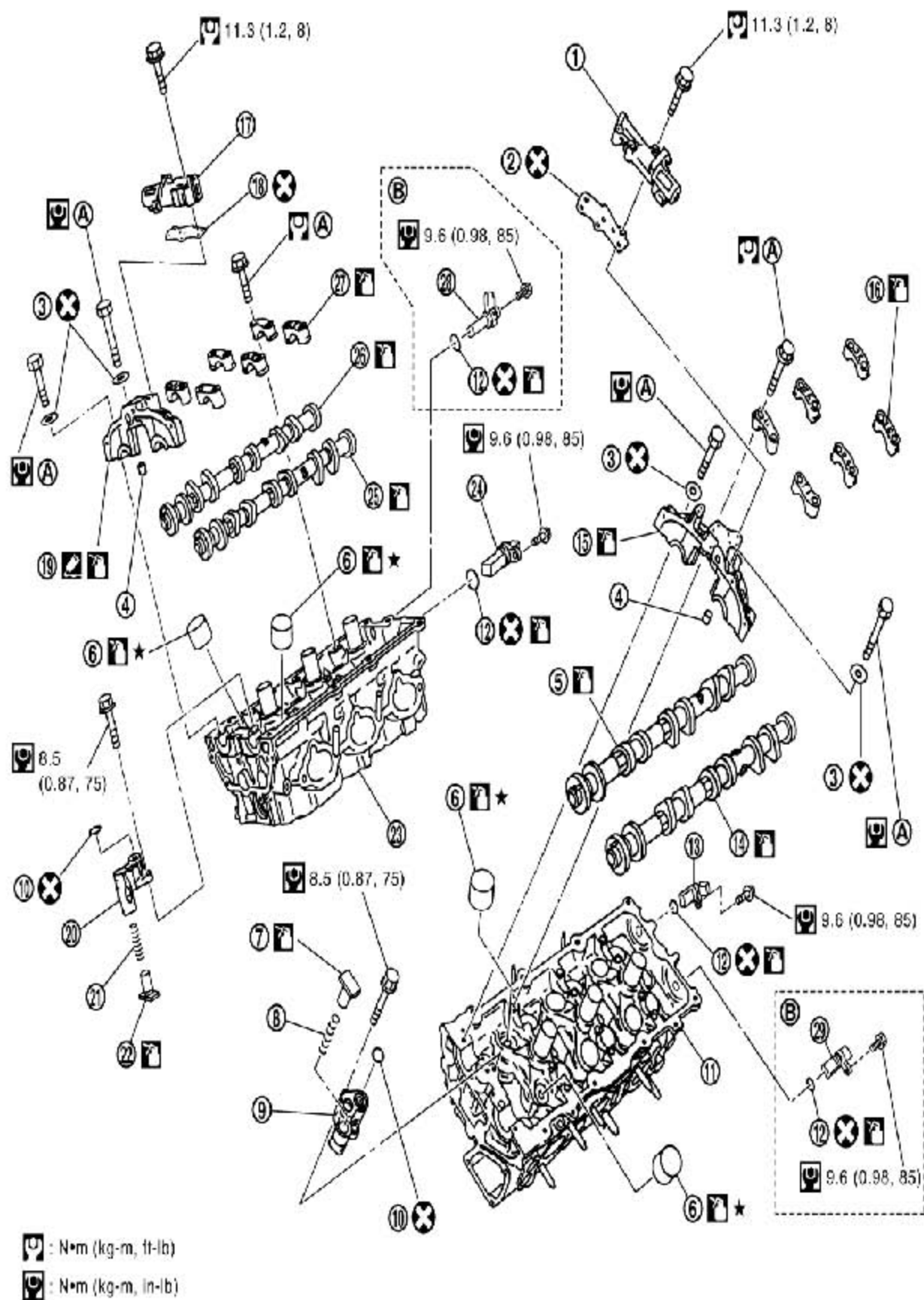


## 7. 凸轮轴

### 7.1 部件



1. 进气门正时控制电磁阀	2. 衬垫	3. 密封垫圈
4. 定位销	5. 凸轮轴 ( 进气)	6. 气门挺柱
7. 柱塞	8. 弹簧	9. 正时链条张紧器(辅助)
10. O 形圈	11. 缸盖 ( 左排气缸)	12. O 形圈
13. 凸轮轴位置传感器 (相位)( 左排气缸)	14. 凸轮轴 ( 排气)	15. 凸轮轴支架(1 号)
16. 凸轮轴支架(2 至 4 号)	17. 进气门正时控制电磁阀	18. 衬垫
19. 凸轮轴支架 (1 号)	20. 正时链条张紧器(辅助)	21. 弹簧
22. 柱塞	23. 缸盖 ( 左排气缸)	24. 凸轮轴位置传感器 (相位)( 右排气缸)
25. 凸轮轴 ( 进气)	26. 凸轮轴 ( 排气)	27. 凸轮轴支架(2 至 4 号)
28. 排气门正时控制位置传感器 ( 右排气缸)	29. 排气门正时控制位置传感器 ( 左排气缸)	
A. 请参阅 EM-28 。 B. 适用于 35 周年的车型		

## 7.2 拆卸

1). 拆下以下零件:

- 正时链条
- 后正时链条箱
- 凸轮轴链轮

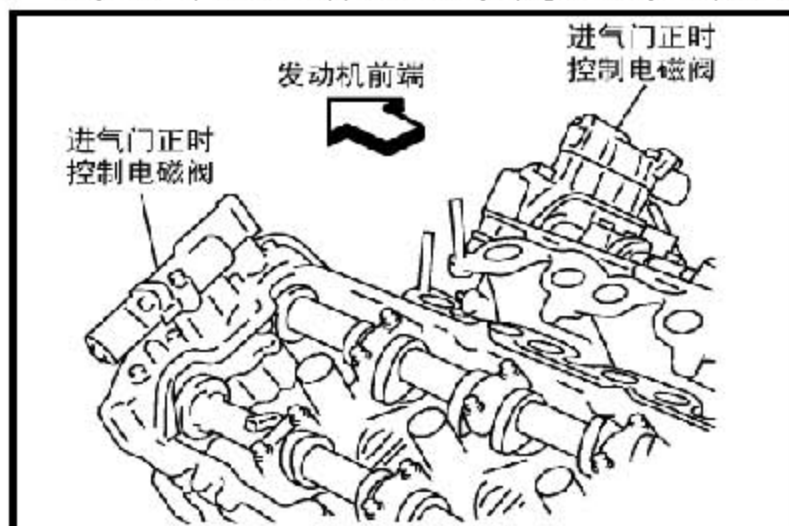
2). 从缸盖后面拆下凸轮轴位置传感器 ( 相位) 和排气门正时控制位置传感器 ( 适用于 35 周年的车型)。

**注意:**

- 小心操作避免跌落和碰撞。
- 不要分解。
- 不要让金属屑附着在传感器顶端的磁性部位。
- 不要将传感器暴露在磁场区域。

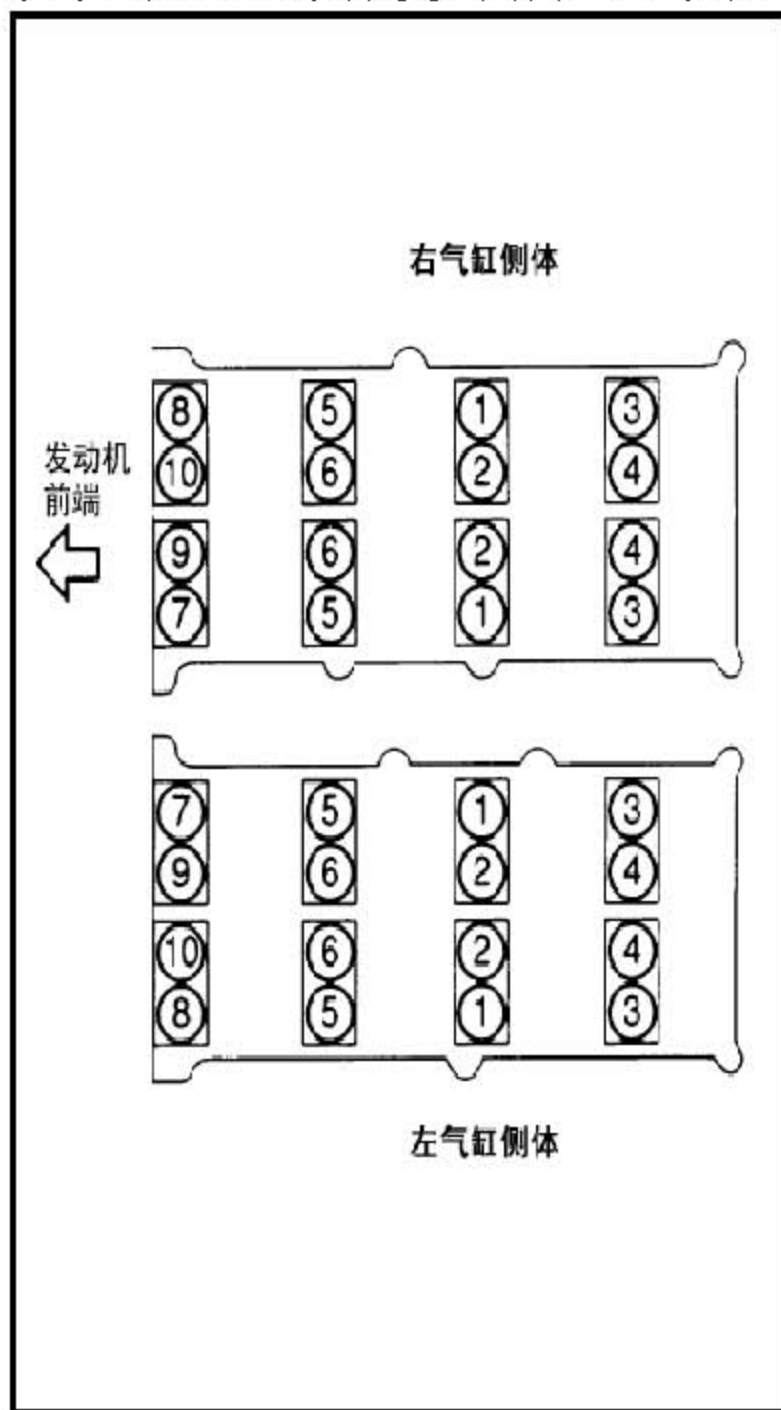
3). 拆下进气门正时控制电磁阀。

- 丢弃进气门正时控制电磁阀，并在安装时使用新的衬垫。



## 4). 拆下凸轮轴支架。

- 标记凸轮轴、凸轮轴支架和螺栓，使它们能放置在正确的安装位置和方向。
- 按照如图所示的相反顺序分多步均匀松开凸轮轴支架螺栓。

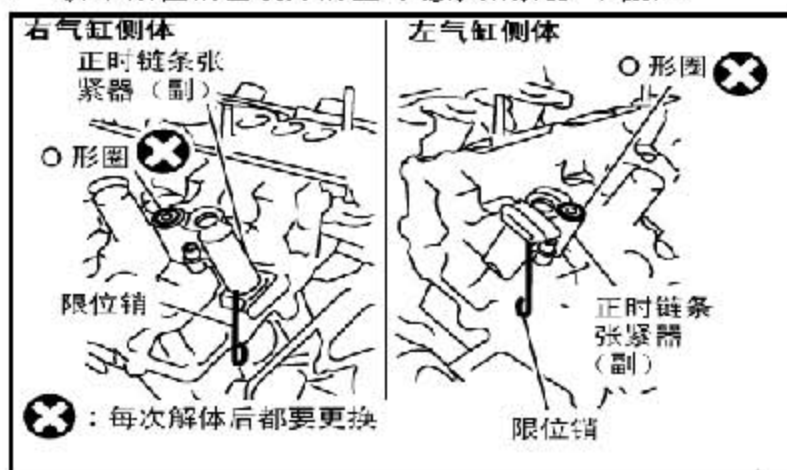


## 5). 拆下凸轮轴。

## 6). 拆下气门挺柱。

- 识别安装位置，并将它们放置好不要弄混。

- 7). 从缸盖上拆下正时链条张紧器（副）。
- 拆下限位销已装好的正时链条张紧器（副）。



注：

- 拆下正时链条（副）时安装限位销。

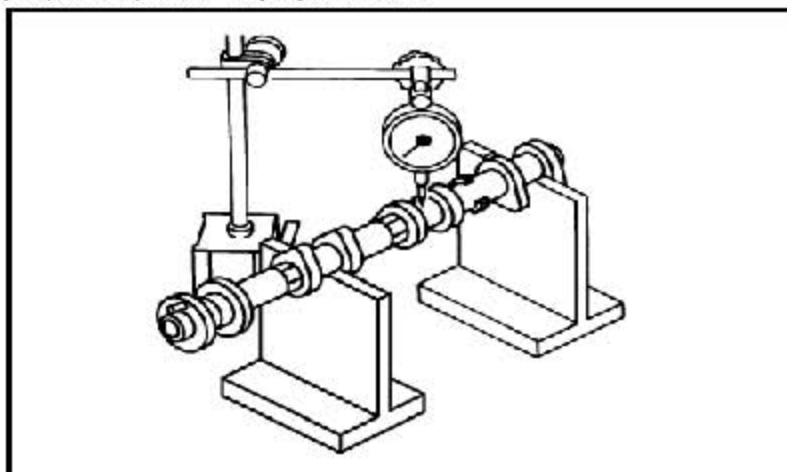
## 7.3 拆卸后检查

### 7.3.1 凸轮轴跳动量

- 1). 将 V 形块放置在平台上，支撑 2 号和 4 号凸轮轴轴颈。

注意：

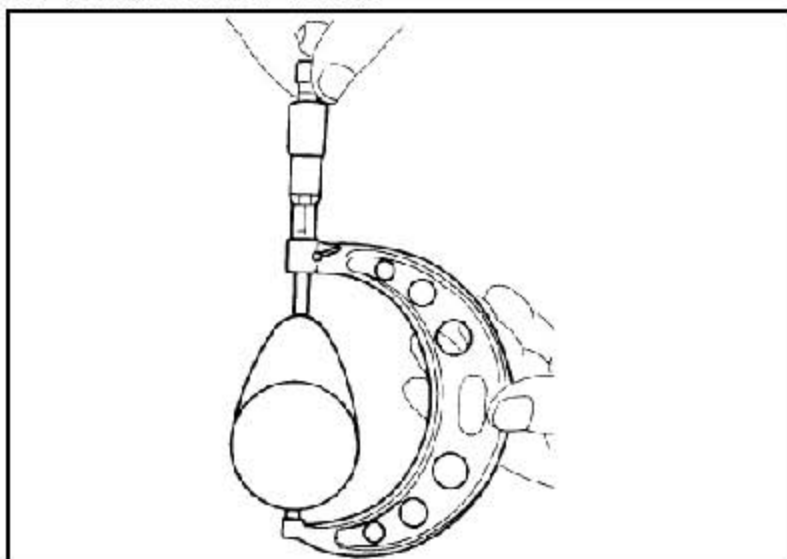
- 不要支撑 1 号轴颈（在凸轮轴链轮侧），因为它的直径与其他三个位置的不同。
- 2). 使刻录盘指示器与 3 号轴颈垂直。
- 3). 用手将凸轮轴转动到一个方向，并在千分表上测量凸轮轴的跳动量。（整个指示器读数）
- 标准：小于 0.02 mm (0.001 in)  
极限：0.05 mm (0.002 in)
- 4). 如果超出极限，请更换凸轮轴。





### 7.3.2 凸轮轴凸轮高度

1). 用千分尺测量凸轮轴的高度。



单位: mm (in)

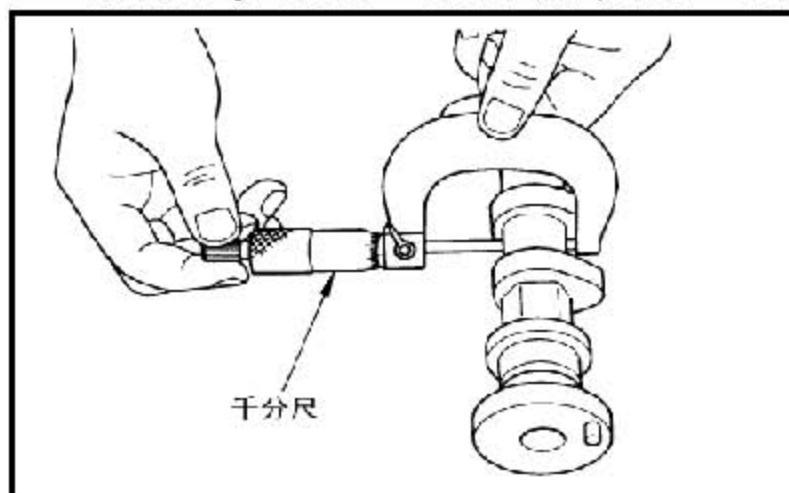
项目		标准	凸轮磨损极限
VQ23DE	进气	44.265 - 44.455 (1.7427 - 1.7502)	0.2 (0.008)
	排气	43.405 - 43.595 (1.7089 - 1.7163)	
35 周年的车型除外	进气	44.865 - 45.055 (1.7663 - 1.7738)	
	排气	44.865 - 45.055 (1.7663 - 1.7738)	
VQ35DE	进气	45.865 - 46.055 (1.8057 - 1.8132)	
	排气	45.875 - 46.065 (1.8061 - 1.8136)	

2). 如果磨损超出极限, 请更换凸轮轴。

### 7.3.3 凸轮轴轴颈油层间隙

1). 凸轮轴轴颈直径

- 使用千分尺测量凸轮轴轴颈的外径。
- 标准: 1 号: 25.935 - 25.955 mm (1.0211 - 1.0218 in)
- 2、3、4 号: 23.445 - 23.465 mm (0.9230 - 0.9238 in)

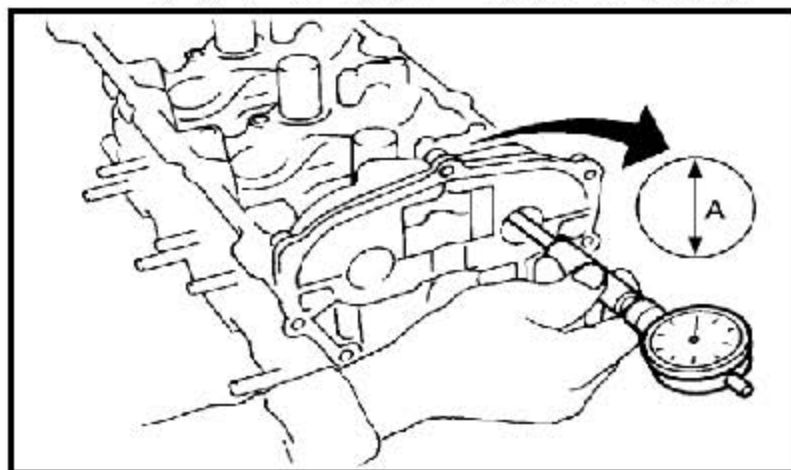


### 7.3.4 凸轮轴支架内径

1). 拧紧凸轮轴支架螺栓至规定扭矩。

2). 使用径规测量曲轴支架的内径“A”。

- 标准：1 号：26.000 - 26.021 mm (1.0236 - 1.0244 in)
- 2、3、4 号：23.500 - 23.521 mm (0.9252 - 0.9260 in)



### 7.3.5 凸轮轴轴颈油隙

1). (油隙) = (曲轴支架内径) - (曲轴轴颈直径)。

- 标准：1 号：0.045 - 0.086 mm (0.0018 - 0.0034 in)
- 2、3、4 号：0.035 - 0.076 mm (0.0014 - 0.0030 in)
- 极限：0.15 mm (0.0059 in)

2). 如果计算值超过极限，请更换凸轮轴和/或缸盖。

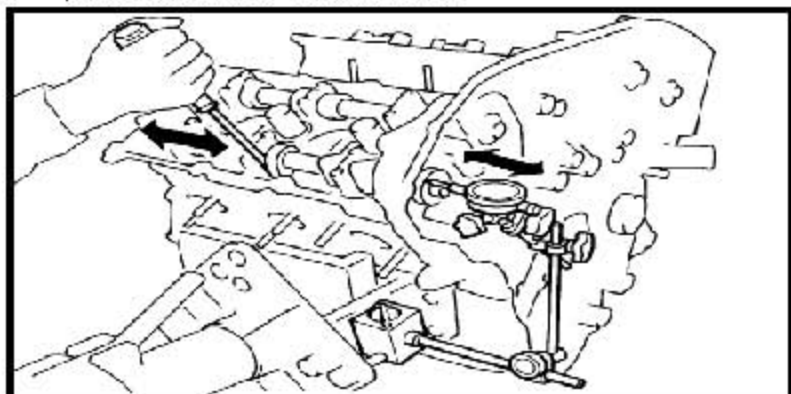
**注：**

- 凸轮轴支架不能作为单一零件更换，因为它们跟缸盖是加工为一体的。应更换整个缸盖总成。

### 7.3.6 凸轮轴轴端间隙

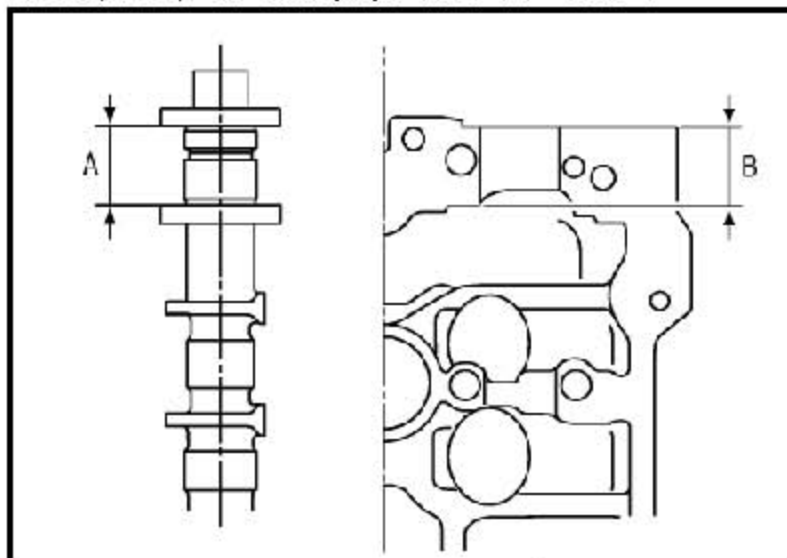
1). 按凸轮轴前端的推力方向安装千分表。测量凸轮轴向前/向后（轴向）移动时千分表的轴端间隙。

- 标准：0.115 - 0.188 mm (0.0045 - 0.0074 in)
- 极限：0.24 mm (0.0094 in)



2). 测量以下零件是否超出极限。

- 曲轴 1 号轴颈的尺寸“A”  
标准: 27.500 - 27.548 mm (1.0827 - 1.0846 in)
- 缸盖 1 号轴颈轴承的尺寸“B”。  
标准: 27.360 - 27.385 mm (1.0772 - 1.0781 in)
- 请参阅上述标准, 然后更换凸轮轴和/ 或缸盖。



### 7.3.7 凸轮轴链轮跳动量

1). 将 V 形块放置在平台上, 支撑 2 号和 4 号凸轮轴轴颈。

**注意:**

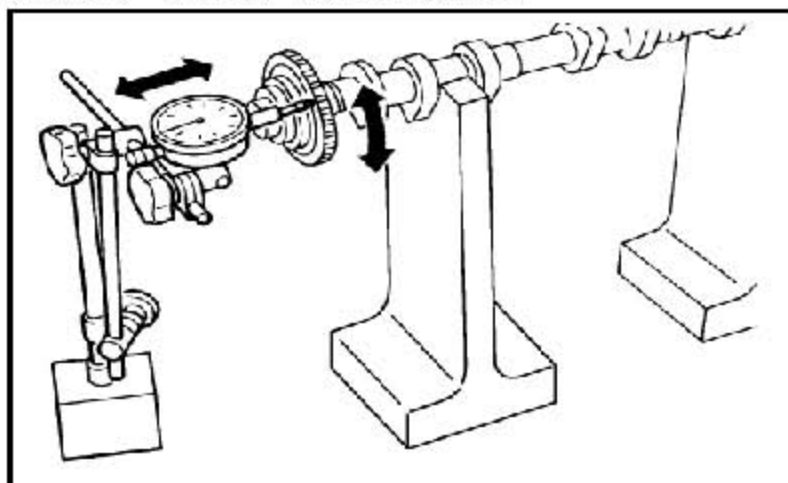
- 不要支撑 1 号轴颈 (在凸轮轴链轮侧), 因为它的直径与其他三个位置的不同。

2). 使用千分表测量凸轮轴链轮跳动量。(整个指示器读数)

- 如果超出极限, 请更换凸轮轴链轮。极限: 0.15 mm (0.0059 in)

**注意:**

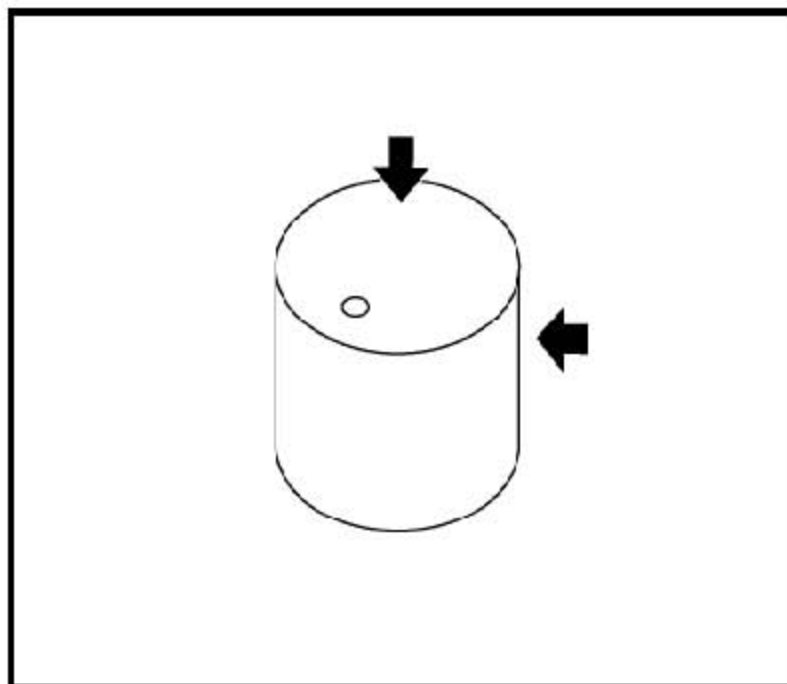
- 更换凸轮轴链轮 (排气) 时, 更换气门正时控制盖 (包括磁性延迟器和盖)。(适用于 35 周年的车型)



### 7.3.8 气门挺柱

1). 检查气门挺柱的表面是否磨损或有裂纹。

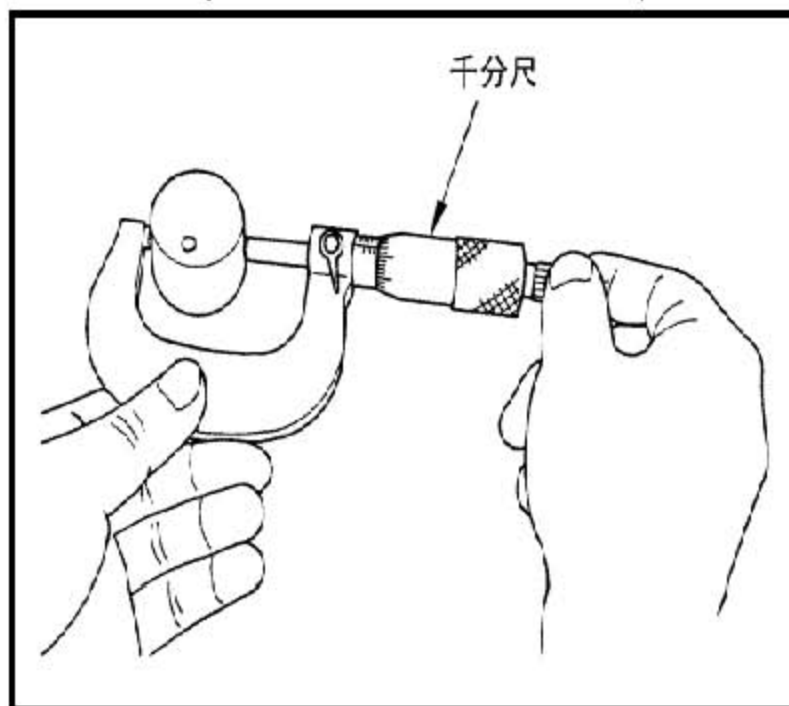
- 如果有，请更换气门挺柱。



2). 气门挺柱间隙

A). 气门挺柱外径

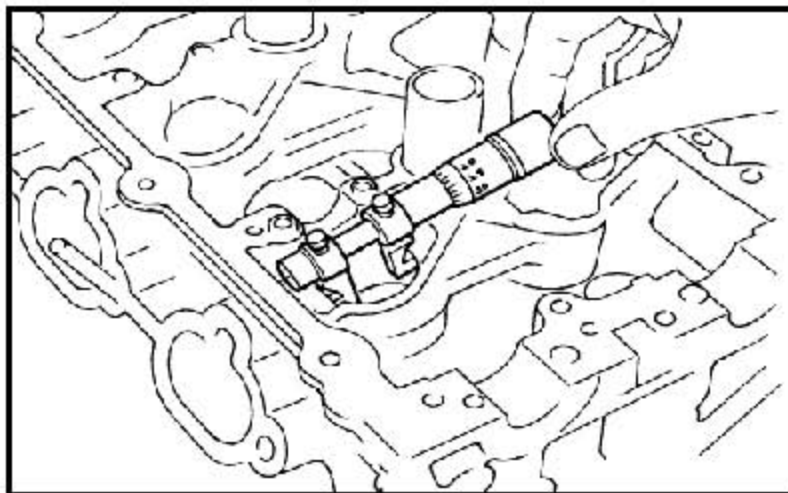
- 因为气门挺柱是桶型，请使用千分尺测量气门挺柱的1/2高度的外径。
- 标准 VQ23DE : 29.977 - 29.987 mm (1.1802 - 1.1806 in)  
VQ35DE : 33.977 - 33.987 mm (1.3377 - 1.3381 in)





## 3). 气门挺柱孔直径

- 用内径百分表测量挺柱机座孔内径。
- 标准 进气 VQ23DE : 30.015 - 30.031 mm (1.1817 - 1.1823 in)  
VQ35DE : 34.000 - 34.016 mm (1.3386 - 1.3392 in)
- 排气 VQ23DE : 30.003 - 30.019 mm (1.1812 - 1.1818 in)  
VQ35DE : 34.000 - 34.016 mm (1.3386 - 1.3392 in)



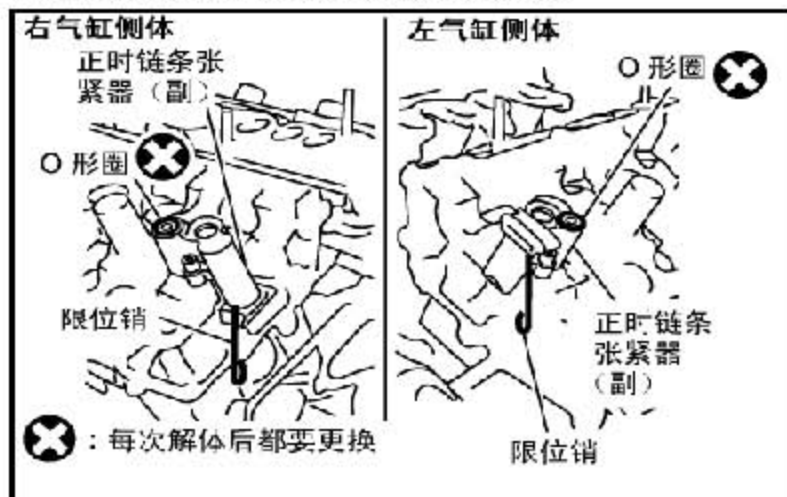
## 4). 气门挺柱间隙

- (气门挺柱间隙) = (气门挺柱孔直径) - (气门挺柱外径)
- 如果计算值超出标准, 请参阅各个气门挺柱外径和气门挺柱孔直径的标准值, 更换气门挺柱和气门或缸盖。
- 标准 进气 VQ23DE : 0.028 - 0.054 mm (0.0011 - 0.0021 in)  
VQ35DE : 0.013 - 0.039 mm (0.0005 - 0.0015 in)
- 排气 VQ23DE : 0.016 - 0.042 mm (0.0006 - 0.0017 in)  
VQ35DE : 0.013 - 0.039 mm (0.0005 - 0.0015 in)

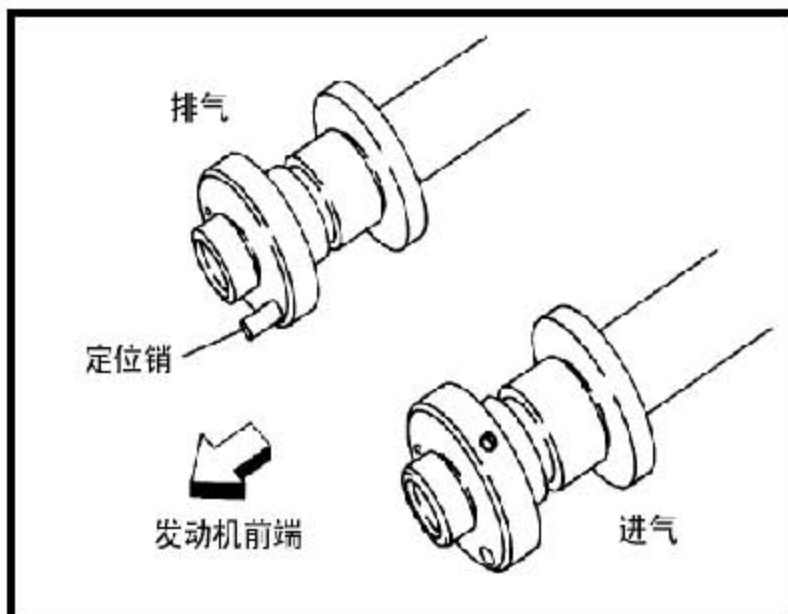
## 7.4 安装

## 1). 在缸盖两侧安装正时链条张紧器 (副)。

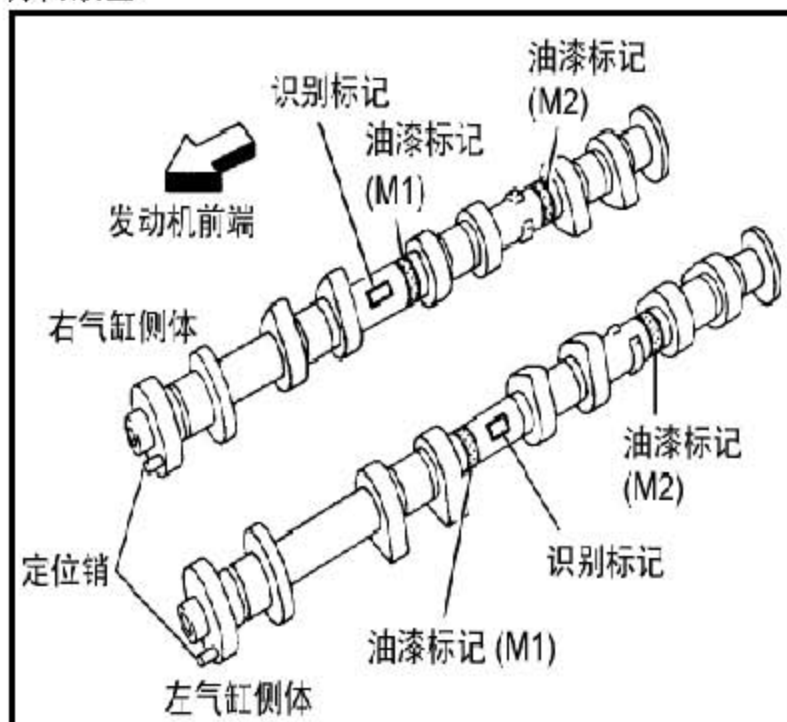
- 使用安装限位销来安装正时链条张紧器。



- 将正时链条张紧器滑动零件面朝下安装到右侧缸盖上，滑动零件面朝上安装到左侧缸盖上。
  - 如图所示安装新的 O 形圈。
- 2). 安装气门挺柱。
- 安装到原位。
- 3). 安装凸轮轴。(35 周年的车型除外)
- 将其前端面上安装了定位销的凸轮轴安装到排气侧。



- 按照拆卸时所做的识别标记，或新凸轮轴上已有的识别标记，按正确的方向放置。



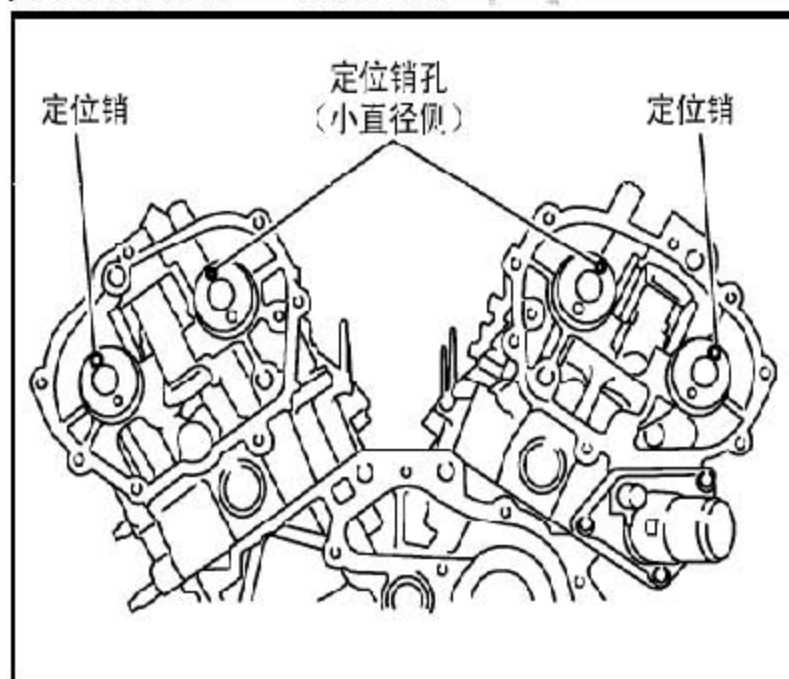
## VQ23DE

气缸排	进气/排气	定位销	油漆标记		识别标记
			M1	M2	
右	进气	否	白色	否	RE
	排气	是	否	蓝色	RE
左	进气	否	白色	否	左
	排气	是	否	蓝色	左

## VQ35DE

气缸排	进气/排气	定位销	油漆标记		识别标记
			M1	M2	
右	进气	否	粉红色	否	RE
	排气	是	否	橙色	RE
左	进气	否	粉红色	否	左
	排气	是	否	橙色	左

- 安装凸轮轴，使前端面上的定位销孔和定位销在如图所示的位置上。（在其压缩行程上的 1 号缸上止点）

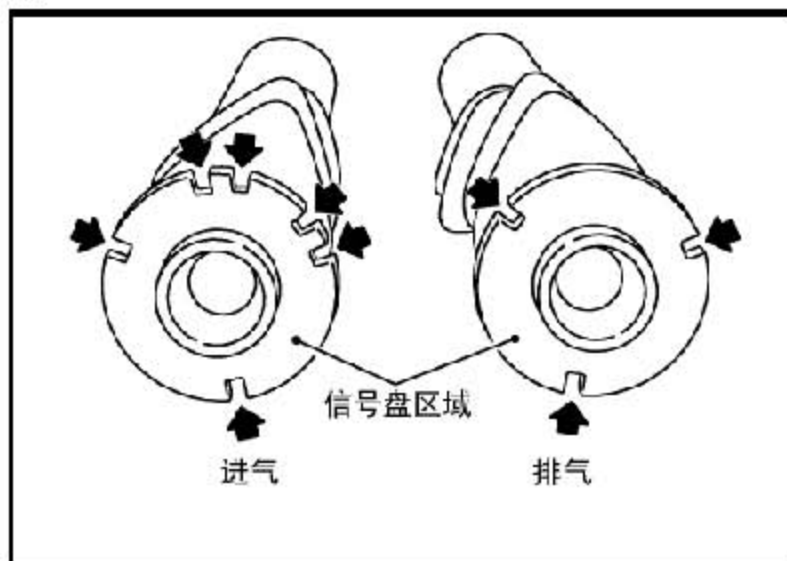


## 注:

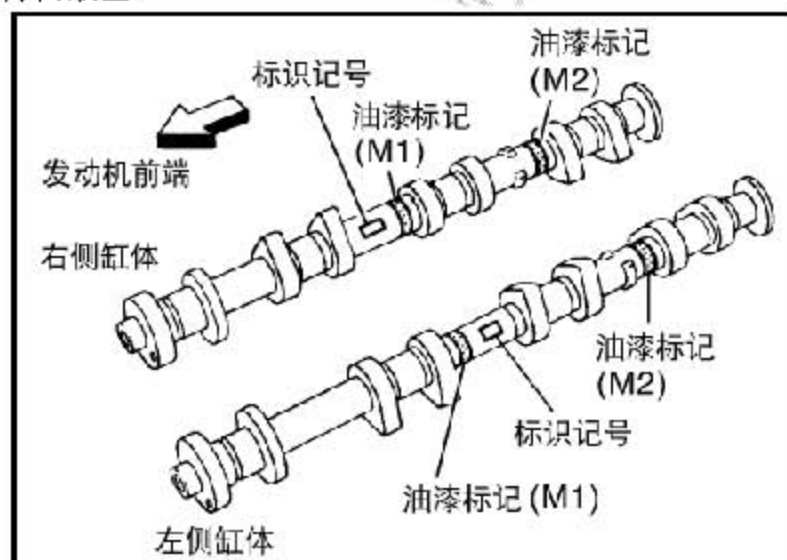
- 大小销孔位于凸轮轴（进气）的前端面上，中间间隔 180 度。小直径侧销孔朝上（缸盖向上方向）。
- 尽管凸轮轴没有停在如图所示的位置，对于凸轮轴前端的放置，通常是将凸轮轴按图中相同的方向放置。

## 4). 安装凸轮轴。(适用于 35 周年的车型)

- 进气和排气之间的差别在于凸轮轴后端信号盘的形状 (槽口数)的不同。



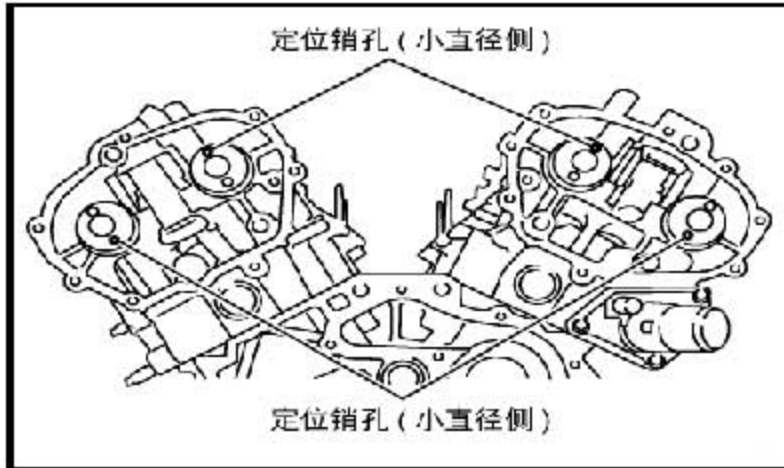
- 进气: 6 个槽口
- 排气: 3 个槽口
- 按照拆卸时所作的识别标记, 或新凸轮轴上已有的识别标记, 按正确的方向放置。



气缸排	进气/排气	定位销	油漆标记		识别标记
			M1	M2	
右	进气	否	棕色	否	RE
	排气	否	否	棕色	RE
左	进气	否	棕色	否	左
	排气	否	否	棕色	左



- 安装凸轮轴，使前端面上的定位销孔（小直径侧）在如图所示的位置上。（在其压缩行程上的 1 号缸上止点）

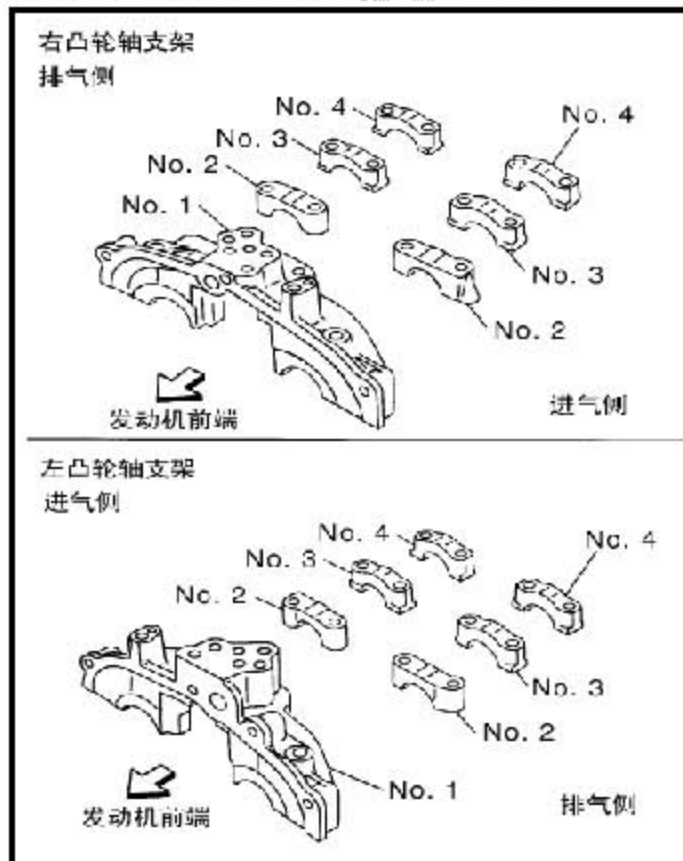


**注:**

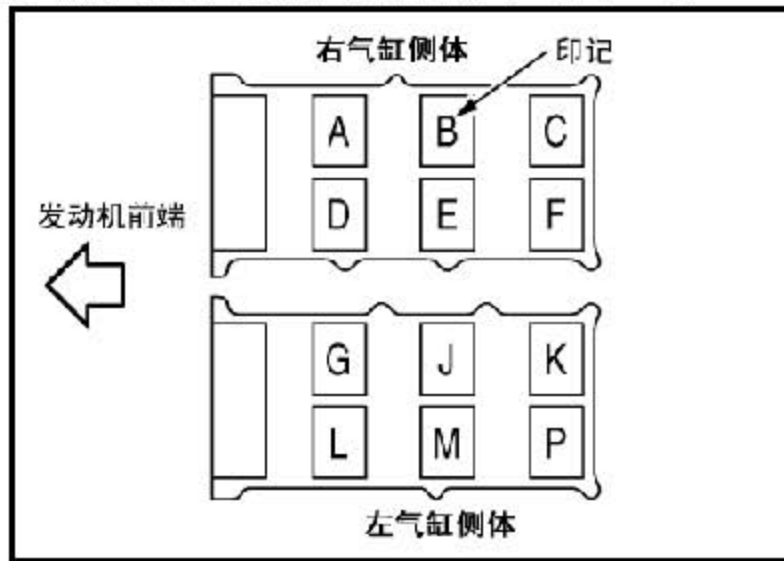
- 大小定位销孔相隔 180 度位于凸轮轴前端上。因为大定位销孔并不用于组装发动机，因此本文仅说明了小定位销孔的位置。
- 尽管凸轮轴没有停在如图所示的位置，对于凸轮轴前端的放置，通常是将凸轮轴按图中相同的方向放置。

5). 安装凸轮轴支架。

- 清除凸轮轴支架背面和缸盖安装面上的异物。
- 将凸轮轴支架按如图所示方向装回原位。

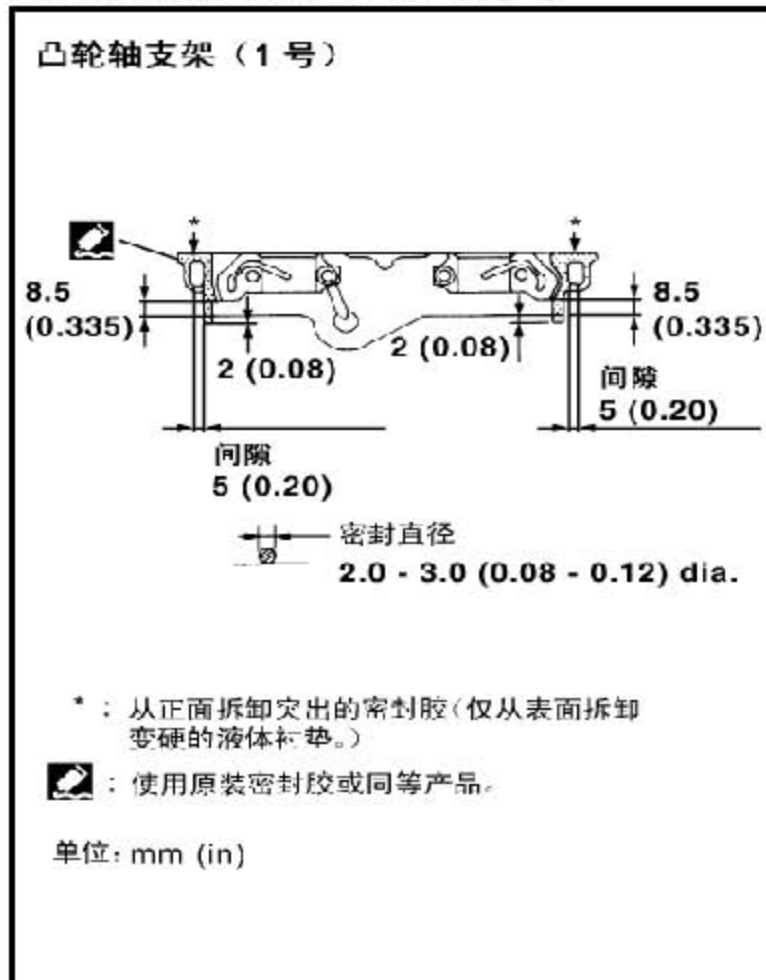


- 如图所示对准印记安装凸轮轴支架（2号至4号）。




**注:**

- 凸轮轴支架（1号）没有指示左右的识别标记。
- 在凸轮轴支架（1号）的左右排气缸配合面上使用密封胶。
- 请使用原装密封胶或同等产品。




6). 按照如图所示的数字顺序和以下步骤拧紧凸轮轴支架螺栓。


A). 如图所示顺序拧紧 7 号至 10 号。

: 1.96 N·m (0.20 kg-m, 1 ft-lb)


B). 如图所示顺序拧紧 1 号至 6 号。

: 1.96 N·m (0.20 kg-m, 1 ft-lb)


C). 按如图所示数字顺序拧紧 1 号至 10 号。

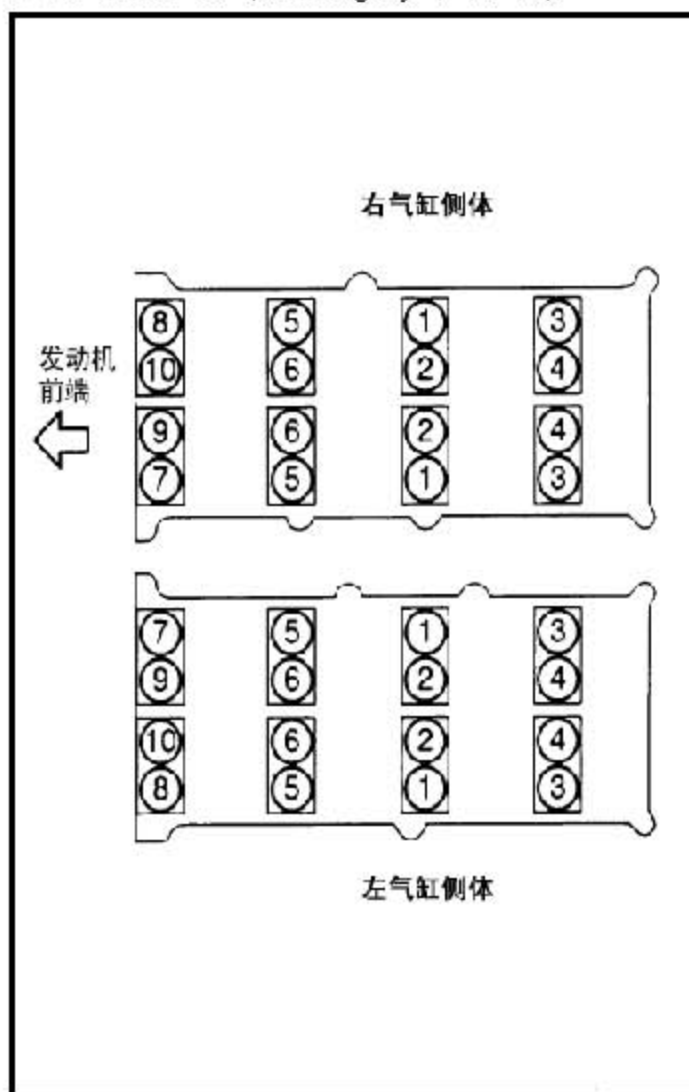
: 5.88 N·m (0.60 kg-m, 4 ft-lb)

D). 按如图所示数字顺序拧紧 1 号至 6 号。

: 10.4 N·m (1.1 kg-m, 8 ft-lb)

E). 按如图所示数字顺序拧紧 7 号至 10 号。

: 9.3 N·m (0.95 kg-m, 7 ft-lb)

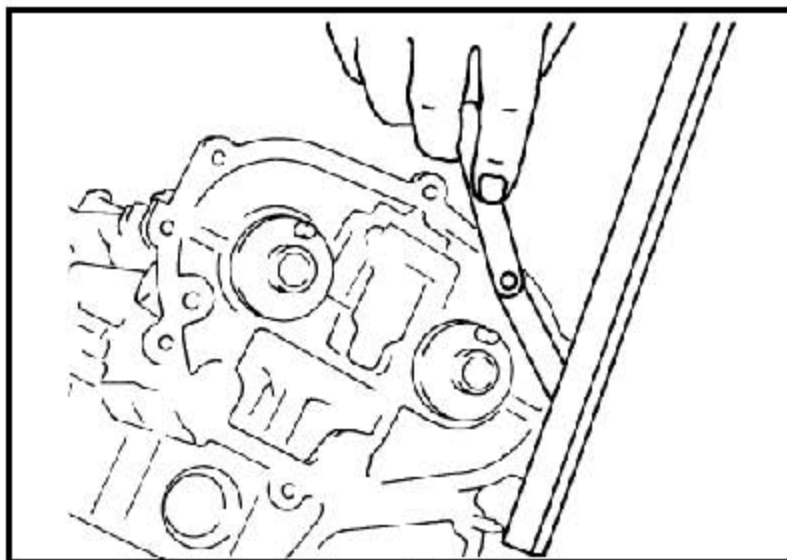


**注意:**

- 拧紧凸轮轴支架（1号）的装配螺栓后，务必要清除以下列出的零件上的多余密封胶。
- 摇臂盖的配合面
- 后正时链条箱的配合面

## 7). 测量凸轮轴支架（1号）和缸盖前端高度的不同。

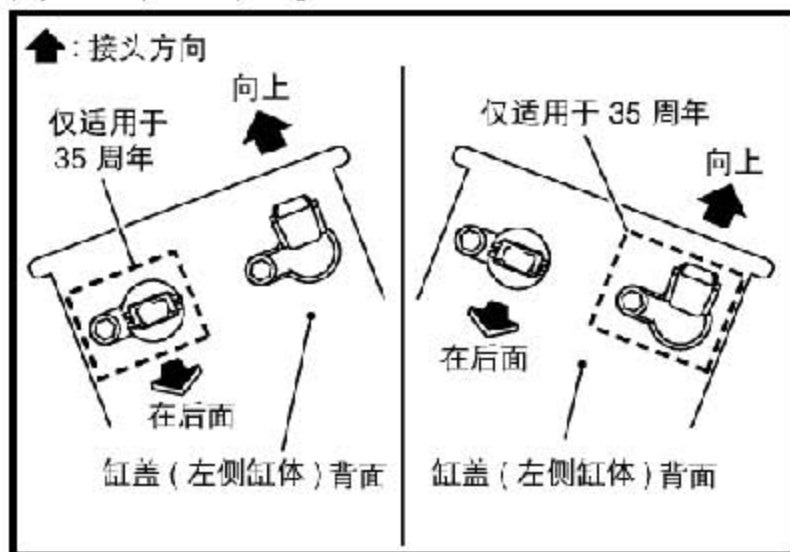
- 测量单排气缸的两个位置（进气和排气侧）。
- 如果测量值超过标准，请重新安装凸轮轴支架（1号）。



## 8). 检查并调整气门间隙。

## 9). 在缸盖后面安装凸轮轴位置传感器（相位）和排气门正时控制位置传感器（适用于35周年的车型）。

- 在如左图所示的位置安装它们。



## 10). 此步之后按照拆卸的相反顺序安装。

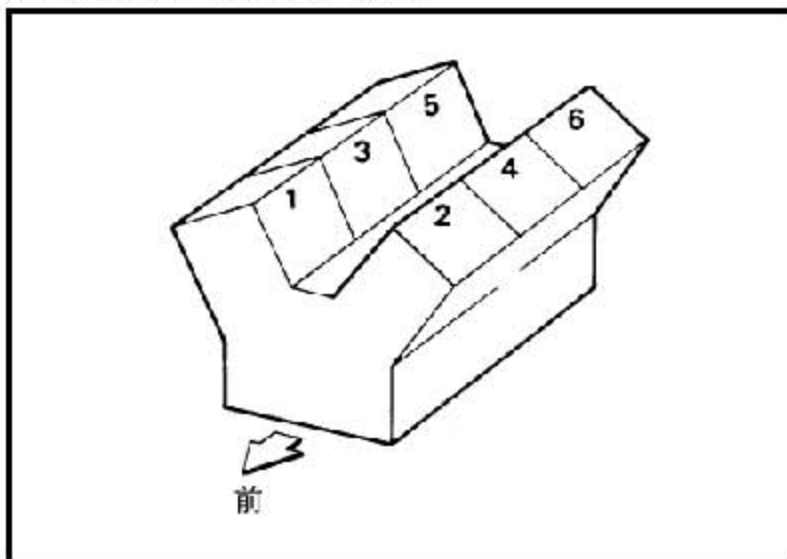


## 7.5 气门间隙

### 7.5.1 检查

在拆卸/ 安装或更换凸轮轴和气门相关零件时, 或由于气门间隙变化导致发动机异常情况 ( 发现起动车怠速时出现或产生噪音) 时, 请进行以下检查:

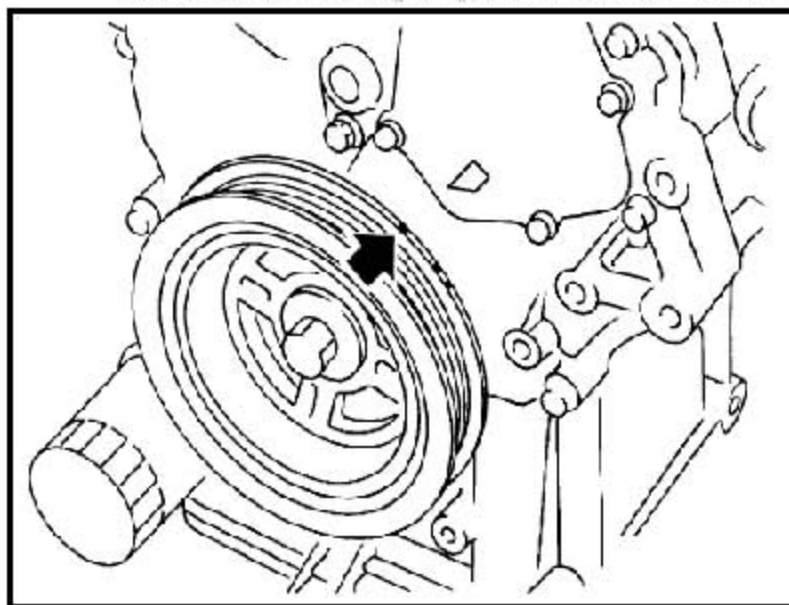
1). 拆下摇臂盖 ( 右和左排气缸)。



2). 如下所示测量气门间隙:

A). 将 1 号缸置于其压缩行程上止点。

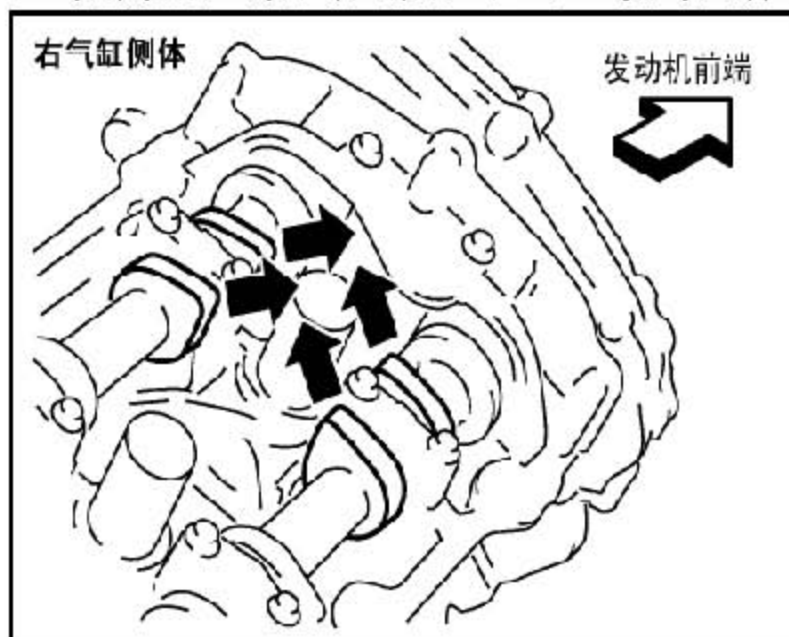
- 顺时针旋转曲轴皮带轮将正时标记 ( 无色槽沟线) 对准正时指示器。



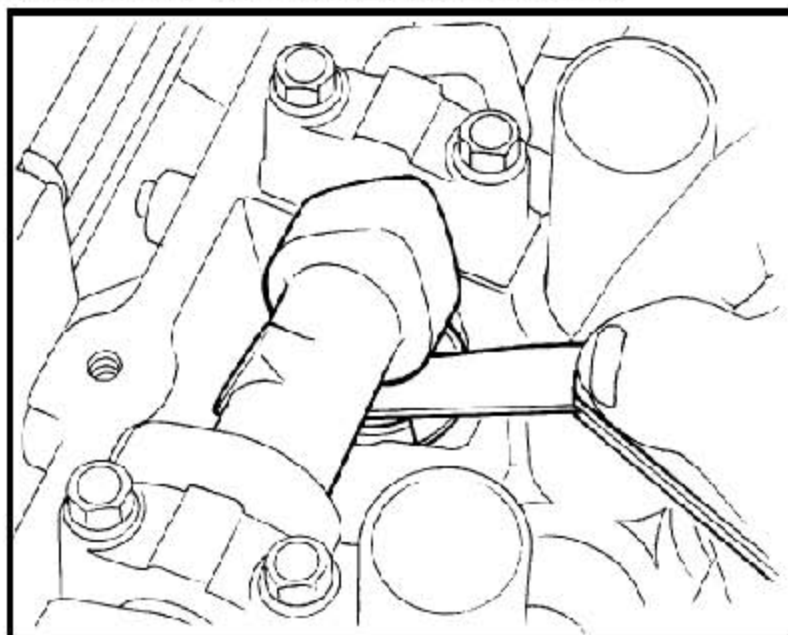
**注:**

- 该图说明前轮驱动车型。
- 确认如图所示定位的 1 号缸 ( 右排气缸发动机前端) 上的进气和排气凸轮前端。

- 如果没有, 请如图所示旋转一圈 (360 度) 并对齐。



- B). 使用塞尺测量气门挺柱和凸轮轴之间的间隙。



- 气门间隙:

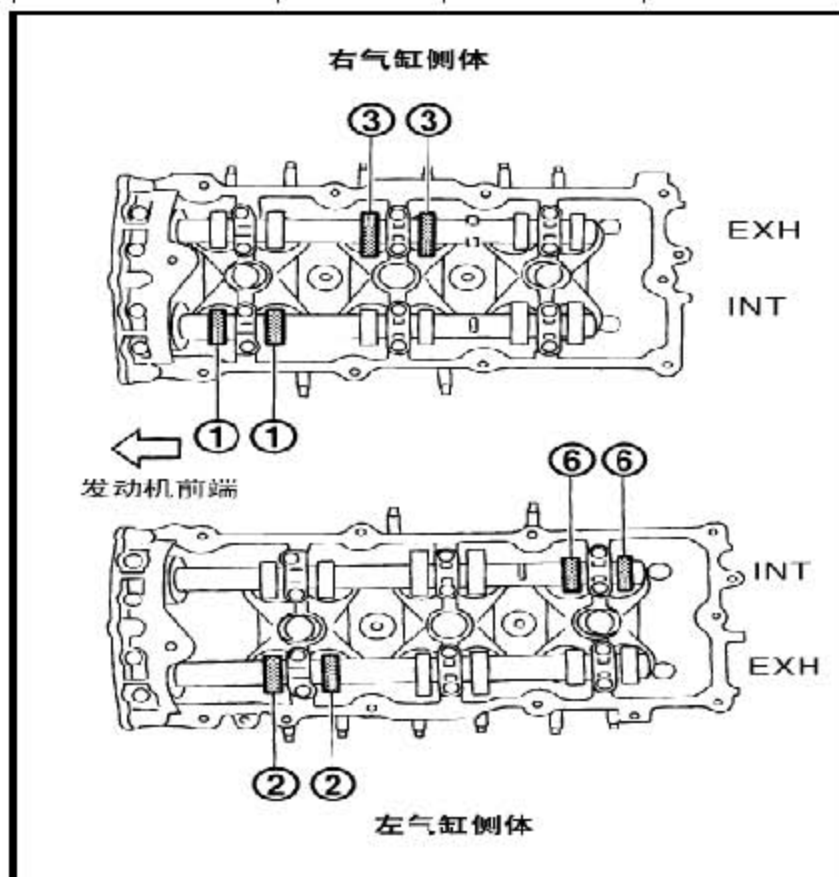
单位: mm (in)

项目	冷态	热态 * (参考数据)
进气	0.26 - 0.34 (0.010 - 0.013)	0.304 - 0.416 (0.012 - 0.016)
排气	0.29 - 0.37 (0.011 - 0.015)	0.308 - 0.432 (0.012 - 0.017)

\*: 大约 80 C (176 F)

- 参照插图，测量下表(插图所示位置)所示“×”标记处的气门间隙。
- 处于压缩上止点的 1 号缸

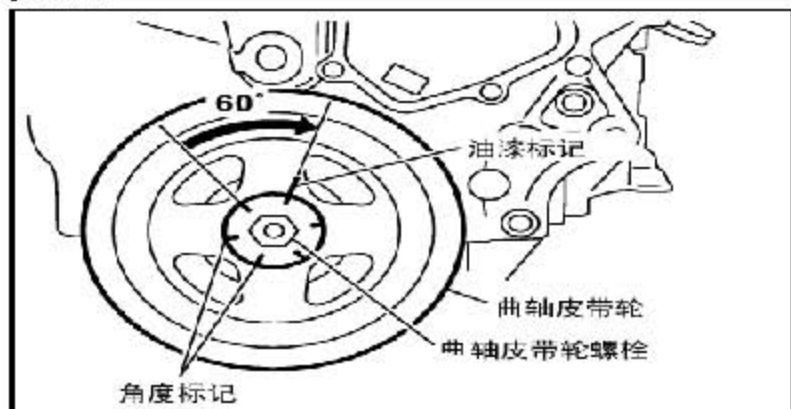
测量位置 (右排气缸)		1 号缸	3 号缸	5 号缸
处于压缩上止点的 1 号缸	排气		×	
	进气	×		
测量位置 (左排气缸)		2 号缸	4 号缸	6 号缸
处于压缩上止点的 1 号缸	进气			×
	排气	×		



C). 顺时针转动曲轴 240 度从发动机前端看对准置于压缩行程上止点的 3 缸。

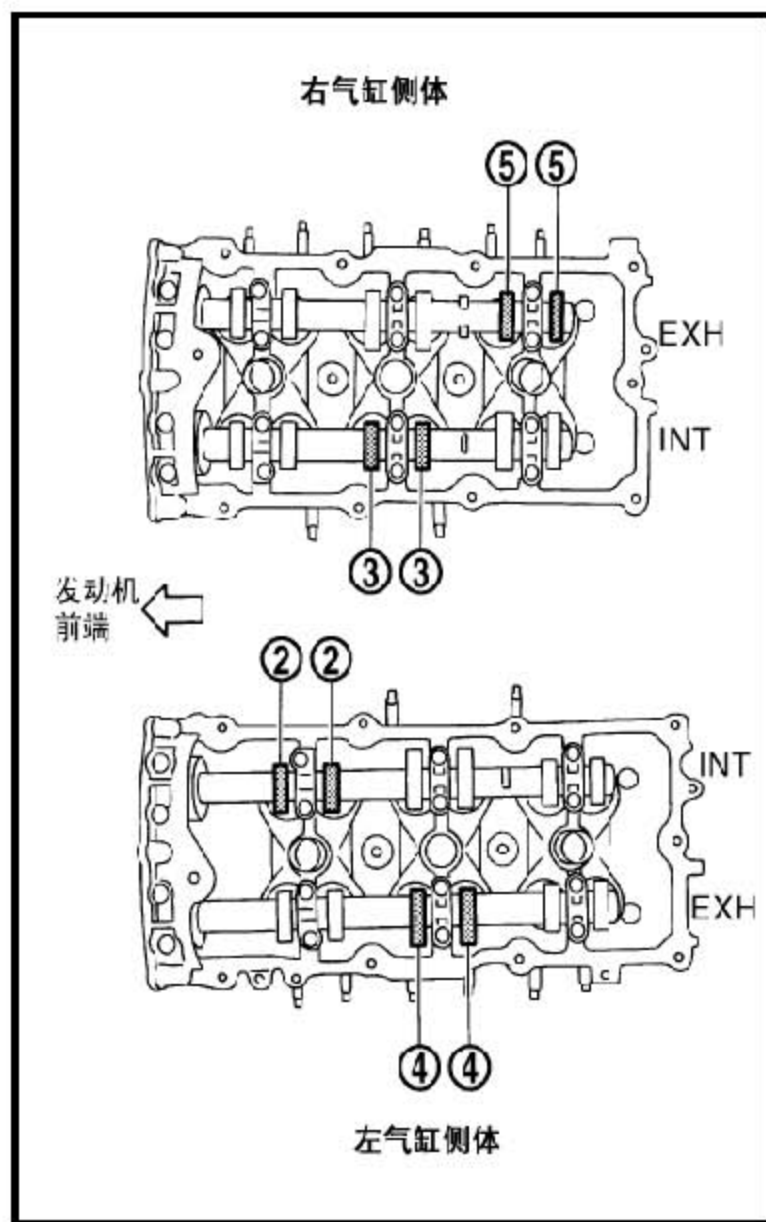
**注:**

- 曲轴皮带轮装配螺栓凸缘每隔 60 度有一个印记线。可以用作旋转角度指示。



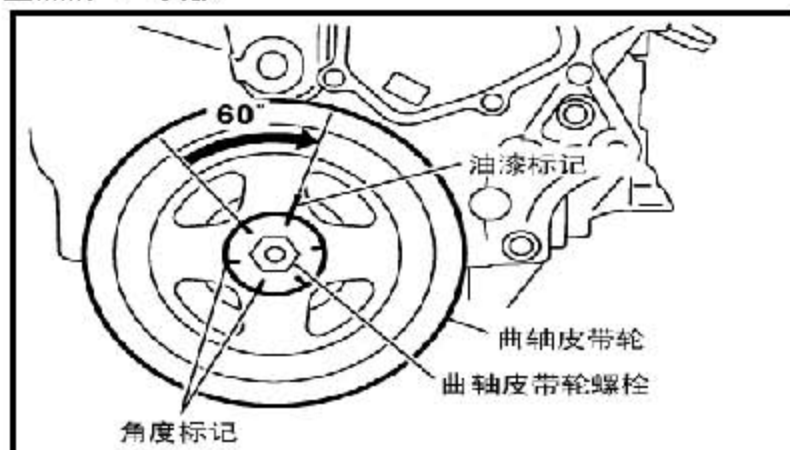
- 参照插图, 测量下表(插图所示位置)所示“×”标记处的气门间隙。
- 处于压缩上止点的 3 号缸

测量位置 (右排气缸)		1 号缸	3 号缸	5 号缸
处于压缩上止点的 3 号缸	排气			×
	进气		×	
测量位置 (左排气缸)		2 号缸	4 号缸	6 号缸
处于压缩上止点的 3 号缸	进气	×		
	排气		×	



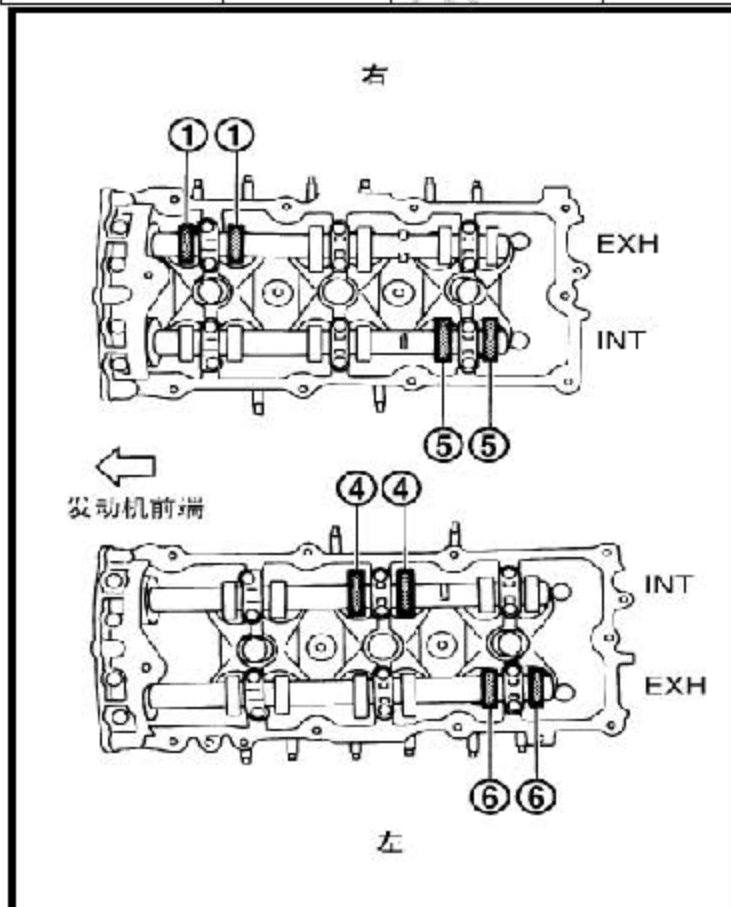


- D). 顺时针转动曲轴 240 度（从发动机前端看）对准处于压缩行程上止点的 5 号缸。



- 参照插图，测量下表(插图所示位置)所示“×”标记处的气门间隙。
- 处于压缩上止点的 5 号缸

测量位置 (右排气缸)	1 号缸	3 号缸	5 号缸
处于压缩上止点的 5 号缸	排气	×	
	进气		×
测量位置 (左排气缸)	2 号缸	4 号缸	6 号缸
处于压缩上止点的 5 号缸	进气	×	
	排气		×



3). 如果测量值超出标准范围, 请进行调整。

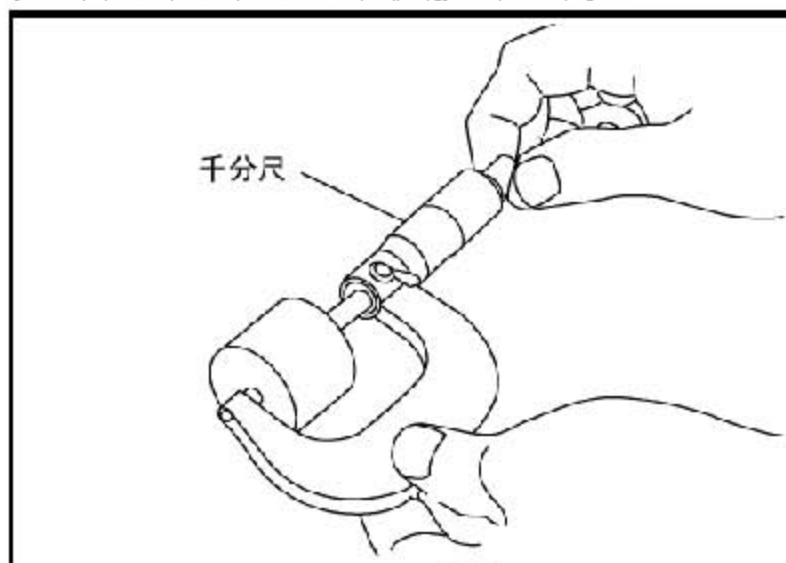
### 7.5.2 调整

1). 测量气门间隙。根据所选的挺柱盖厚度进行调整。

2). 拆下凸轮轴。

3). 拆下超出标准位置处的气门挺柱。

4). 使用千分尺测量拆下的气门挺柱的中间厚度。



5). 使用以下等式计算要更换的气门挺柱厚度。

- 气门挺柱厚度计算:  $t = t1 + (C1 - C2)$

$t$  = 要更换的气门挺柱厚度

$t1$  = 拆下的气门挺柱厚度

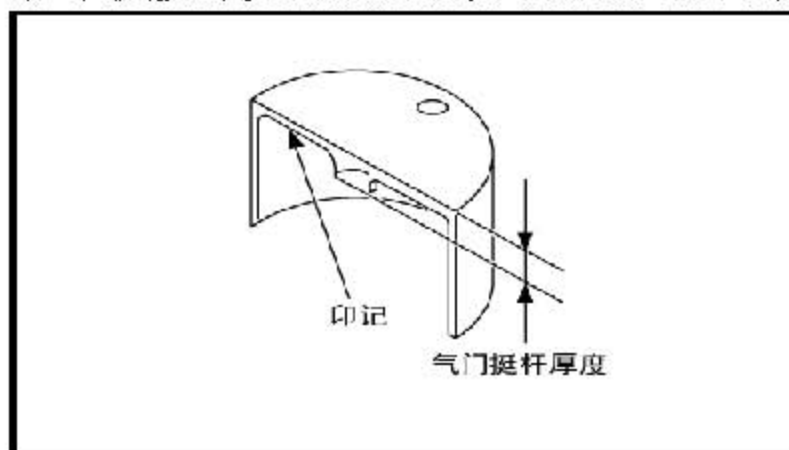
$C1$  = 测量的气门间隙

$C2$  = 标准气门间隙:

进气: 0.30 mm (0.012 in)

排气: 0.33 mm (0.013 in)

- 新气门挺柱的厚度可以通过相反侧 (缸内部) 的印记识别。



## VQ23DE

进气	印记		厚度
		排气	
	668U		6.66 mm
	668U		6.68 mm
	·		·
	·		·
	718U		7.18 mm

气门挺柱可用厚度：27 种尺寸，从 6.66 至 7.18 mm (0.2622 至 0.2827 in)，间隔 0.02 mm (0.0008 in)( 在工厂生产时)。

## VQ35DE

进气	印记		厚度
		排气	
788U		788R	7.88 mm
790U		790R	7.90 mm
·		·	·
·		·	·
840U		840R	8.40 mm

气门挺柱可用厚度：27 种尺寸，从 7.88 至 8.40 mm (0.3102 至 0.3307 mm)，间隔 0.02 mm (0.0008 in)( 在工厂生产时)。

**注意：**

- 在每个合适位置的一端安装识别字母“U”和“R”。（注意进气和排气之间不要安装错误）
- 6). 安装所选气门挺柱。
  - 7). 安装凸轮轴。
  - 8). 手动旋转曲轴皮带轮几圈。
  - 9). 参照规定值确认冷态发动机的气门间隙在规定范围内。
  - 10). 按照与拆卸相反的顺序安装所有拆下的零件。
  - 11). 发动机暖机，检查是否有异常噪音和振动。