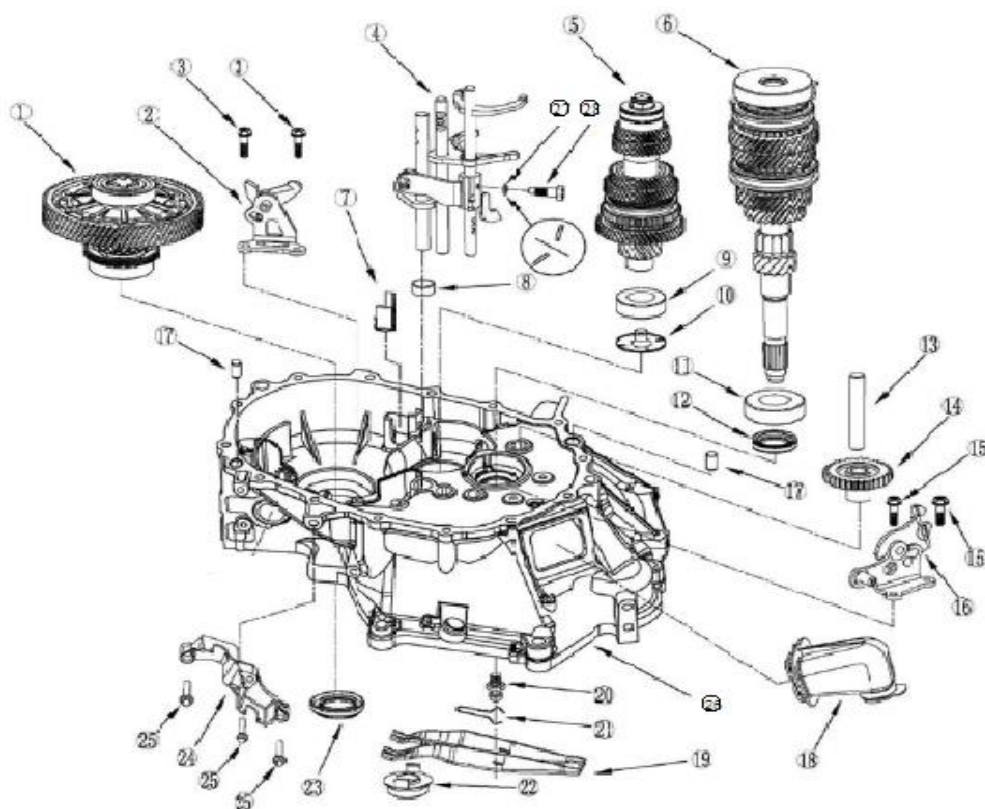


## 第三章 变速器的检修

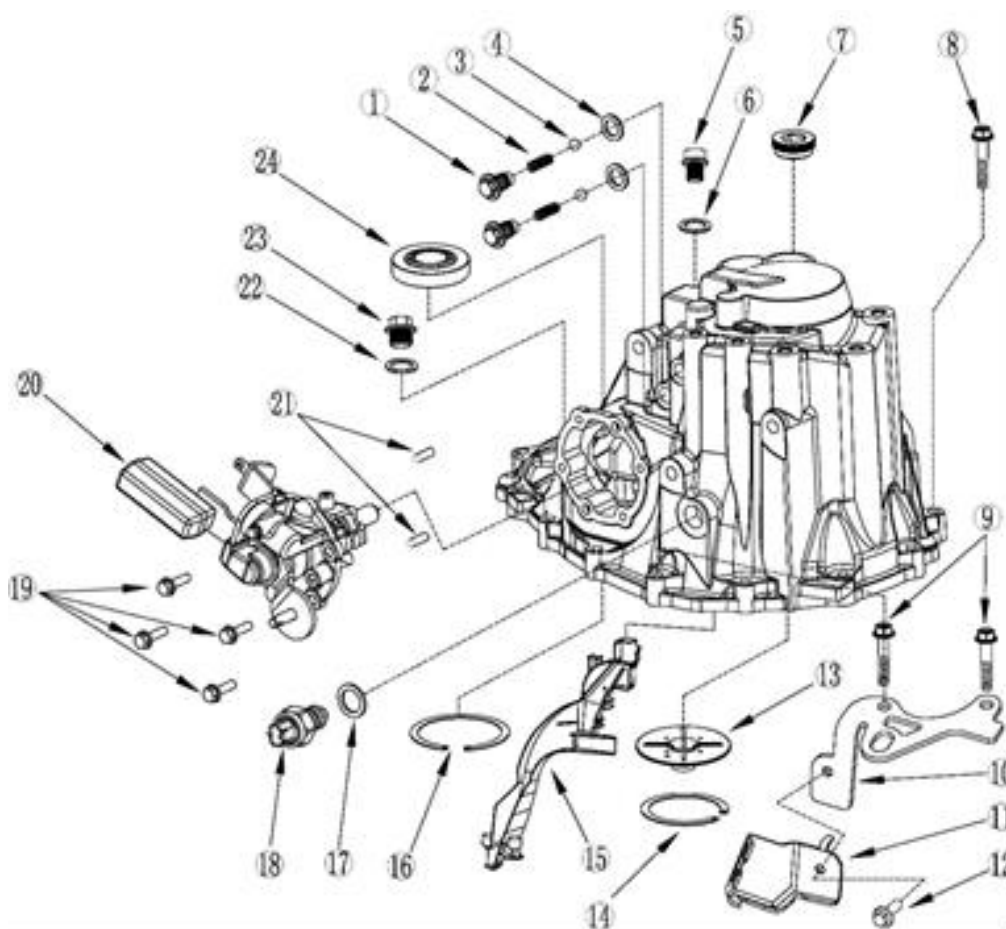
### 第一节 变速器的分解

前箱体一分解图:



- |                   |                     |                             |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| (1) 差速器组件         | (11) 58mm 深沟球轴承     | (21) 分离臂弹簧                  |
| (2) 倒档锁凸轮组件       | (12) 主轴油封           | (22) 分离轴承                   |
| (3) 安装螺栓 (15N. m) | (13) 倒档齿轮轴          | (23) 差速器右油封                 |
| (4) 换挡拨叉组件        | (14) 空转齿轮组件         | (24) 拉索支架                   |
| (5) 副轴组件          | (15) 安装螺栓 (15N. m)  | (25) 六角法兰面螺栓 M8×45 (25N. m) |
| (6) 主轴组件          | (16) 倒档轴拨叉组件        | (26) 变速器前箱体                 |
| (7) 磁铁组件          | (17) 定位销            | (27) 8mm 弹簧垫圈               |
| (8) 滑动轴套          | (18) 防尘罩            | (28) 拨叉轴螺钉 (25N. m)         |
| (9) 圆柱滚子轴承        | (19) 分离臂            |                             |
| (10) 机油导向板 2      | (20) 分离臂螺钉 (30N. m) |                             |

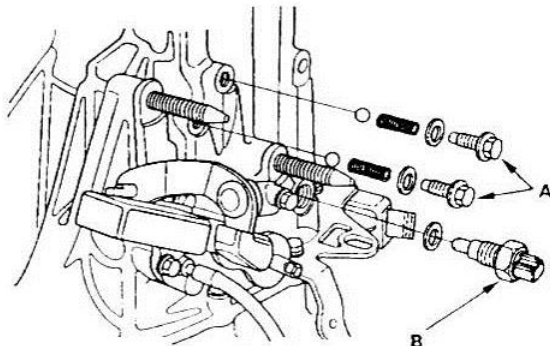
后箱体一分解图：



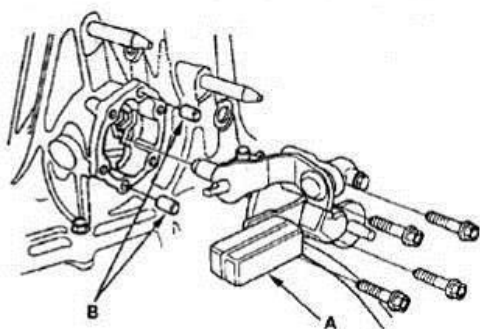
- |                            |                            |                             |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| (1) 限位螺栓 (22N. m)          | (10) 离合器高压钢管固定支架           | (18) 倒车灯开关组件 (30N. m)       |
| (2) 限位弹簧                   | (11) 分离泵油管固定支架             | (19) 六角法兰面螺栓 M6×20 (12N. m) |
| (3) 钢球                     | (12) 六角法兰面螺栓 M6×8 (10N. m) | (20) 手动换挡总成                 |
| (4) 12mm 平垫圈               | (13) 机油导向板                 | (21) 圆柱销                    |
| (5) 排放塞 (39N. m)           | (14) 72mm 垫圈               | (22) 20mm 平垫圈               |
| (6) 14mm 平垫圈               | (15) 排油槽板                  | (23) 注油塞 (39N. m)           |
| (7) 密封螺塞 M32(25N. m)       | (16) 80mm 垫圈               | (24) 差速器左油封                 |
| (8) 六角法兰面螺栓 M8×40 (25N. m) | (17) 倒车灯开关垫片               |                             |
| (9) 螺栓 M8×45 (25N. m)      |                            |                             |

**注意：**将变速器前箱体用两个厚度足够的木块垫起，防止主轴撞击到工作台。

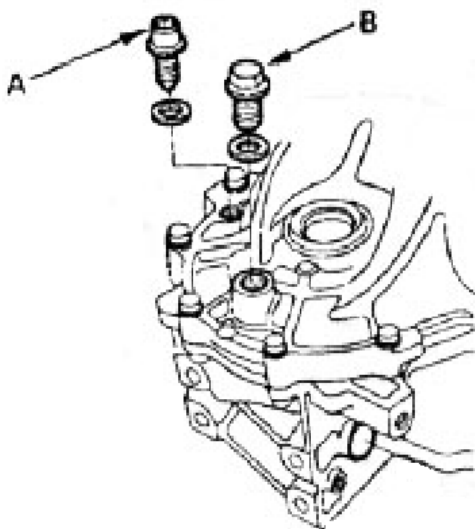
- 1、 拆除限位螺栓 (A)、12mm 平垫圈、限位弹簧、钢球以及倒车灯开关组件 (B)。



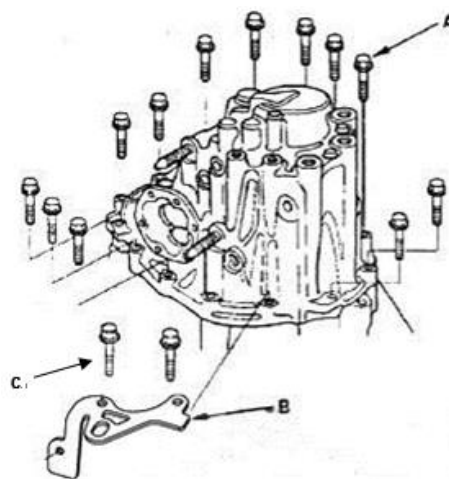
- 2、 拆除手动换挡总成(A)以及圆柱销(B)。



- 3、 拆除排放塞、14mm 平垫圈(A)、注油塞、20mm 平垫圈 (B)、是否破损，如若破损请更换。

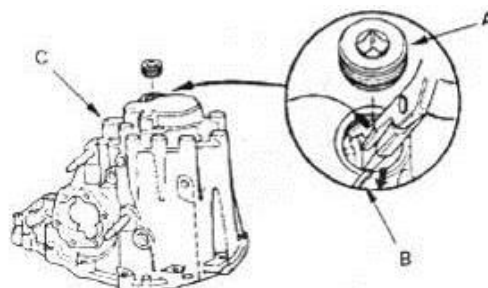


- 4、 按照交叉顺序，分别拆除六角法兰面栓 M8×40(A)、离合器高压钢管固定架(B)和六角法兰面螺栓 M8×45 (C)。

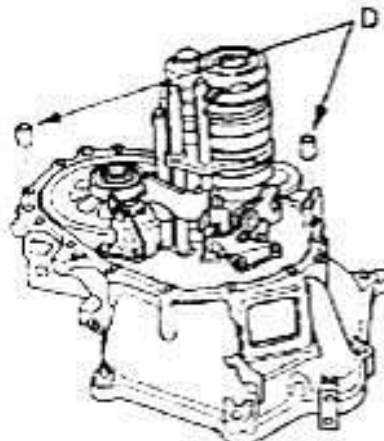


- 5、 拆除密封螺塞 (A)。

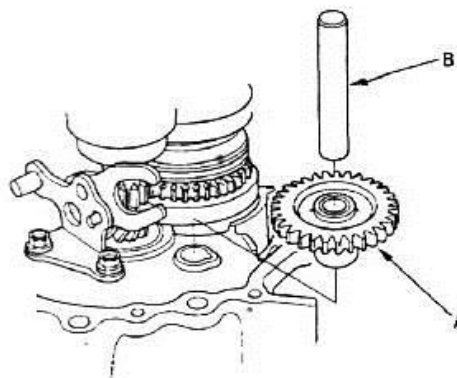
- 6、 借助卡簧钳将副轴卡簧 (B) 张开，将其从凹槽内拆下。



- 7、 拆除变速器后箱体 (C)、定位销 (D)。

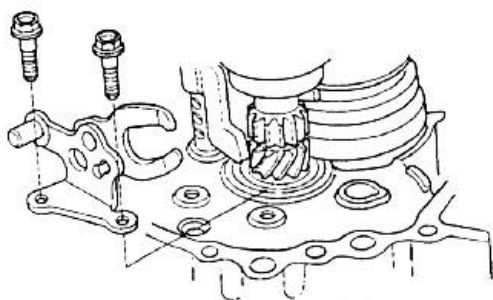


- 8、 拆除空转齿轮组件(A)、倒档齿轮轴(B)。

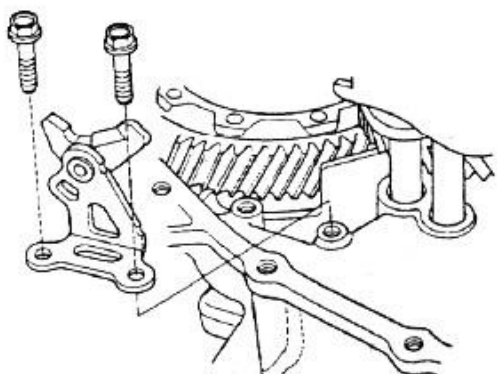




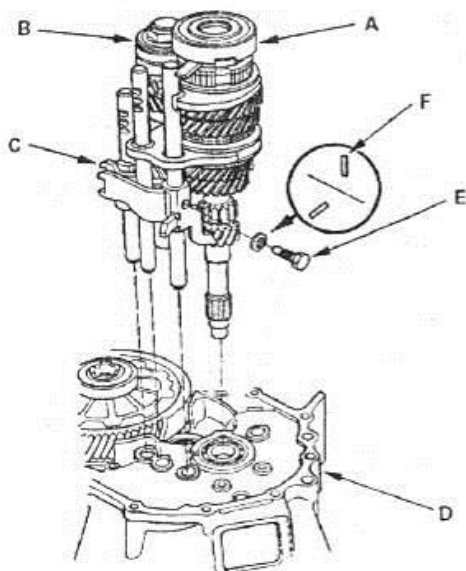
9、拆除倒档拨叉组件。



10、拆除倒档锁凸轮组件。

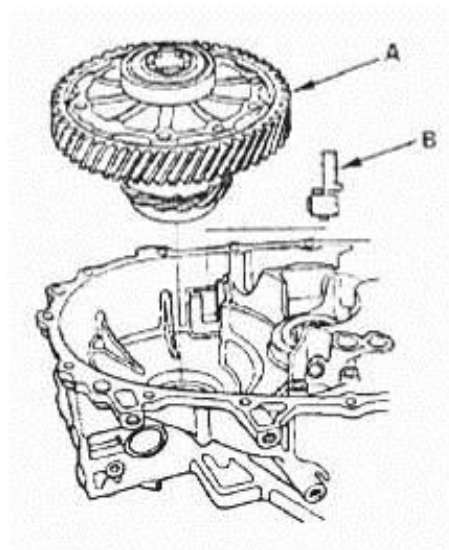


11、将主轴花键用胶带缠绕好，然后将主轴总成 (A)、副轴总成 (B)、换挡拨叉组件 (C) 从前箱体上拆下来。

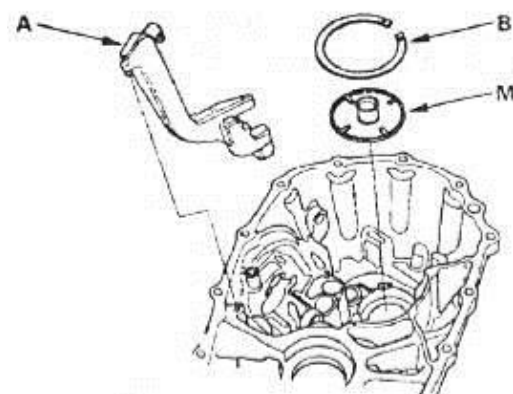


12、拆除拨叉轴螺钉(E)、8mm 弹簧垫圈(F)。

13、拆除差速器总成 (A)、磁铁 (B)。

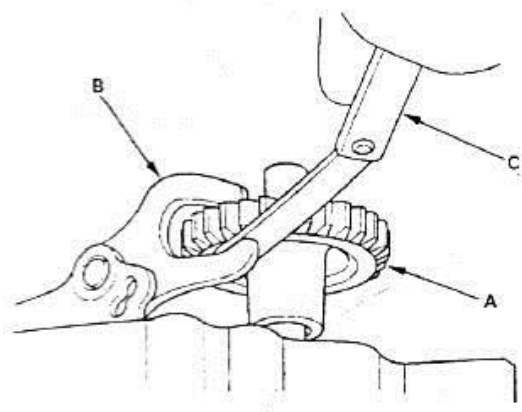


14、拆除排油槽板 (A)、机油导向板 1(M)、以及 72mm 垫圈 (B)。



## 第二节 倒档轴拨叉间隙的检测

- 1、用塞尺 (C) 测量倒档轴拨叉组件 (B) 和空转齿轮组件 (A) 之间的间隙。若间隙超过了维修极限，则转至第 2 步。  
标准：1.50—1.90mm  
维修极限：2.10mm



### 第三节 换挡杆间隙的检测

- 1、用塞尺(C)测量换挡杆组件(A)和选档杆组件(B)之间的间隙。若间隙超过了维修极限,则转至第2步。

标准: 0.05—0.30mm

维修极限: 0.50mm

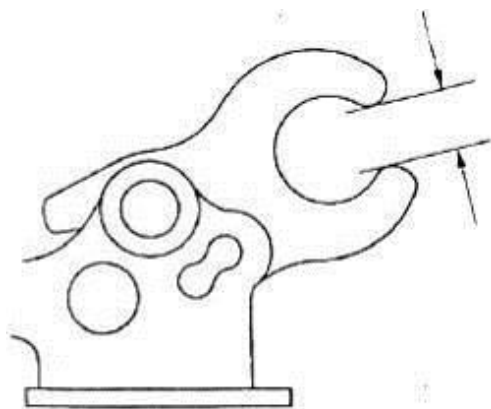
- 2、测量换挡杆组件凹槽。

- (1) 若距离不符合标准,则换上一个新的换挡杆组件。
- (2) 若距离符合标准,则换上一个新的选档杆组件。

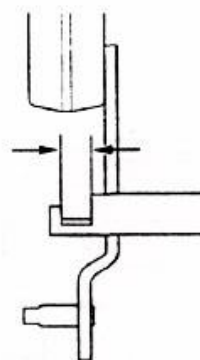
标准: 13.00—13.15mm

- 2、测量倒档轴拨叉的间隙。

- (1) 若距离不符合标准,则换上一个新的倒档轴拨叉组件。
- (2) 若距离符合标准,则换上一个新的空转齿轮组件。

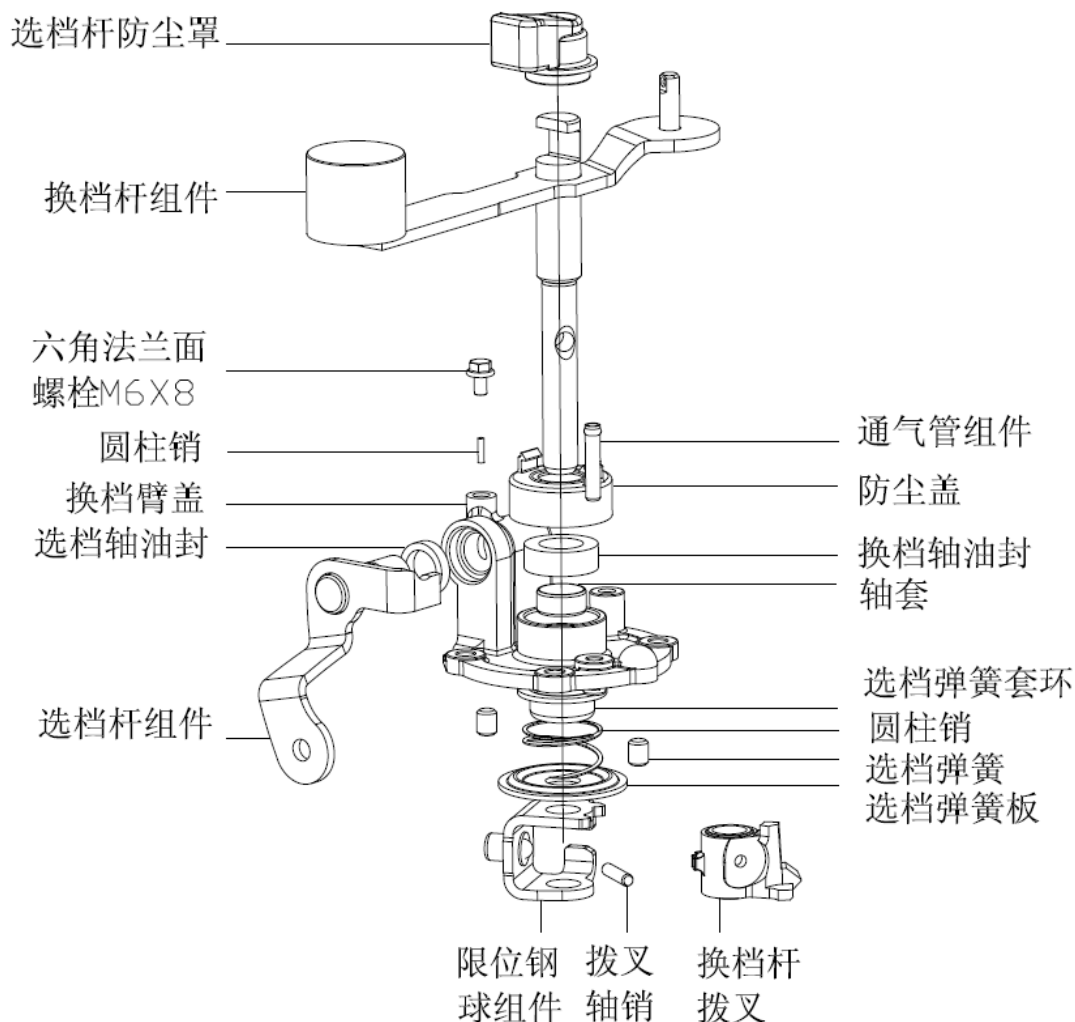


标准: 13.5—13.8mm



## 第四节 变速杆总成的分解与重新组装

在重新安装前，用溶剂清洗所有的零件，待基润滑脂。  
干燥后给所有接触面（A、B、C、D）涂抹锂



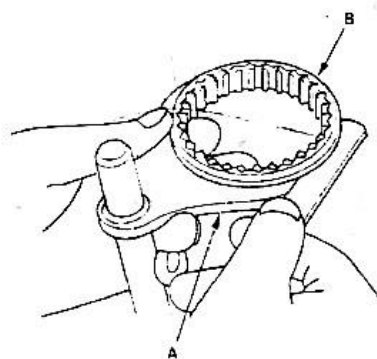
## 第五节 换挡拨叉间隙的检测

**注意：**若更换同步齿套时请同时更换同步毂。

- 1、测量各档位换挡拨叉（A）与其配合的同步齿套（B）之间的间隙。若间隙超过了维修极限，则转至第2步。

标准：0.40—0.7mm

维修极限：1.0mm



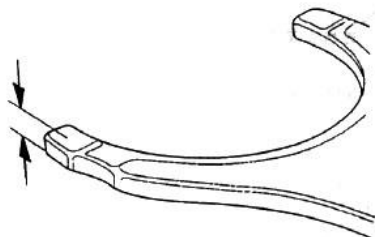
2、 测量换挡拨叉拨头的厚度。

- (1) 若厚度不符合标准，则换上一个新的换挡拨叉。
- (2) 若厚度符合标准，则换上一个新的同步齿套。

标准：

1/2/3/4 档拨叉：7.4—7.6mm

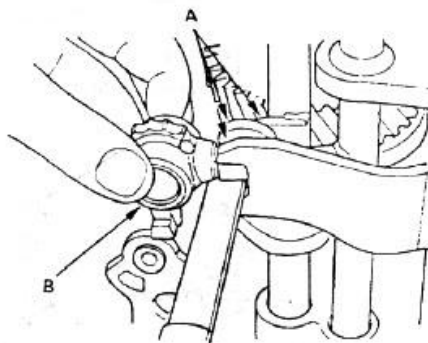
5 档拨叉：6.7—6.9mm



3、 测量换挡叉(A)与换挡杆拨叉拨头(B)之间的间隙。若间隙超过维修极限，则转至第2步。

标准：0.2—0.5mm

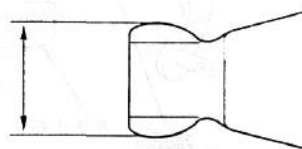
维修极限：0.62mm



4、 测量换挡杆拨叉拨头的宽度。

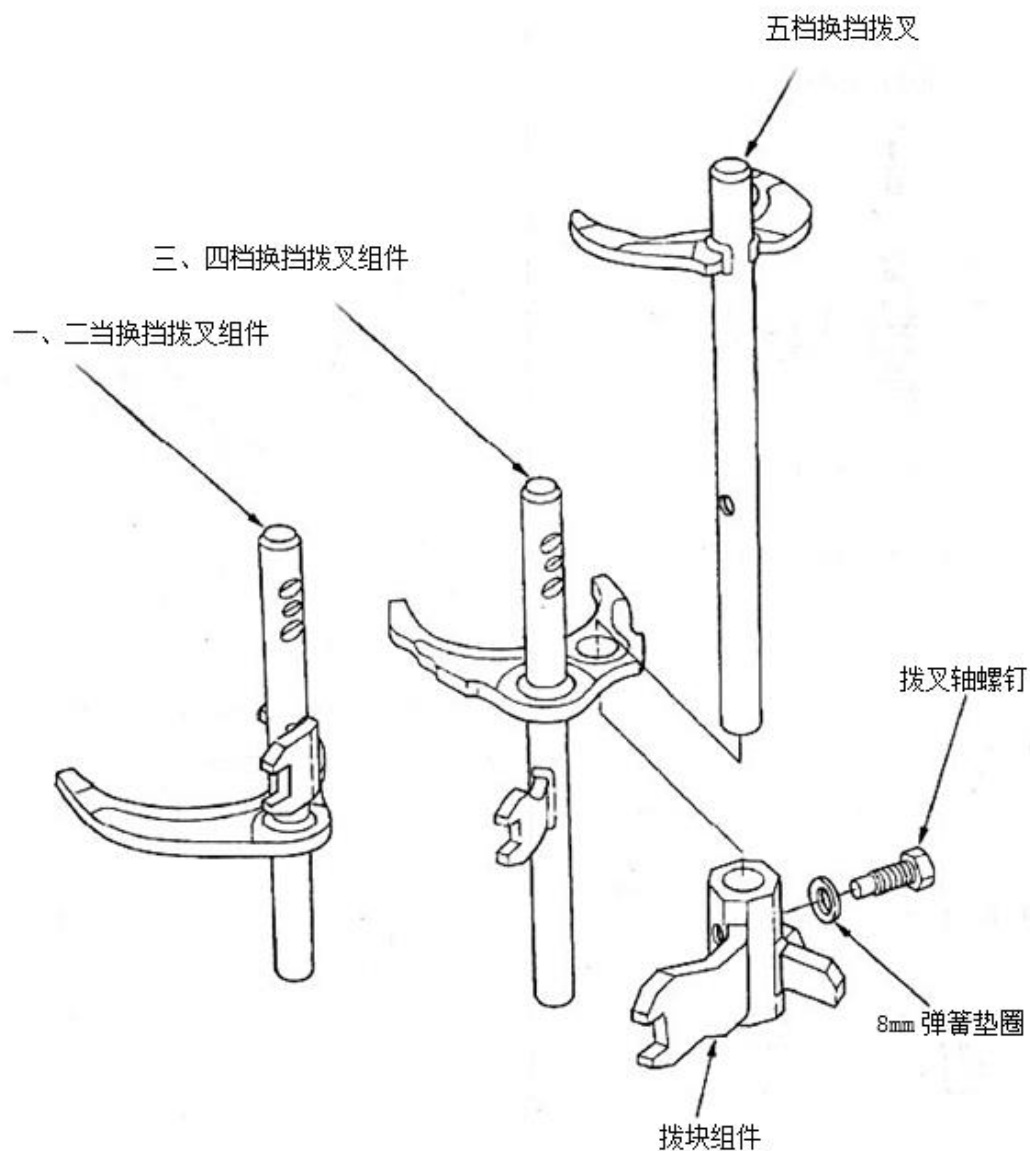
- (1) 若宽度不符合标准，则换上一个新的换挡杆拨叉。
- (2) 若宽度符合标准，则换上一个新的换挡叉。

标准：12.9—13.0mm



## 第六节 换挡拨叉的分解和重新组装

在重新安装前，用溶剂清洗所有的零件，待干燥后给所有接触面涂抹锂基润滑脂。

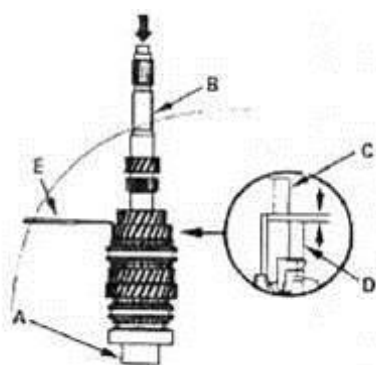


## 第七节 主轴总成间隙的检测

**注意：**若更换同步齿套时请同时更换同步毂。

- 1、用合适的管座 (A)，将轴承内座圈支撑起来，然后，将其向下推到主轴 (B) 上。





2、用塞尺(E)测量2档齿轮和3档齿轮之间的间隙。

- (1) 若间隙大于维修极限,则转到第3步。
- (2) 若间隙符合维修极限,则转至第4步。

标准: 0.10—0.25mm

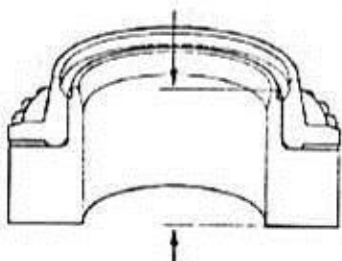
维修极限: 0.40mm

3、测量3档齿轮的厚度

- (1) 若3档齿轮的厚度小于维修极限,则更换1个新的3档齿轮。
- (2) 若3档齿轮的厚度符合维修极限,则换1个新的3/4档同步毂。

标准: 27.85—27.90mm

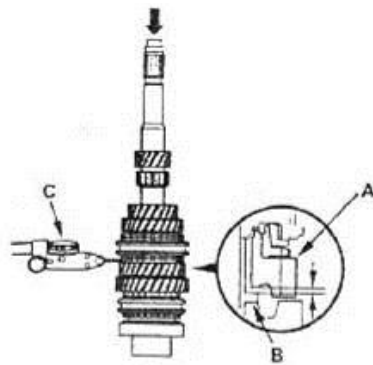
维修极限: 27.78mm



4、用百分表(C)测量4档齿轮(A)和定距环(B)之间的间隙。如果间隙超过维修极限,则转到第5步。

标准: 0.10—0.25mm

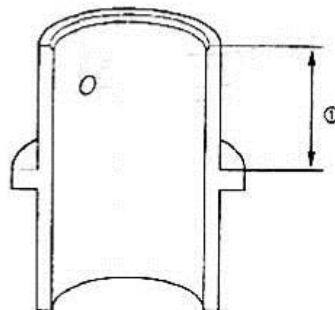
维修极限: 0.40mm



5、测量定距环上的距离①。

- (1) 若距离①不符合标准,则换上一个新的定距环。
- (2) 若距离①符合标准,则转到第6步。

标准: 24.03—24.08mm

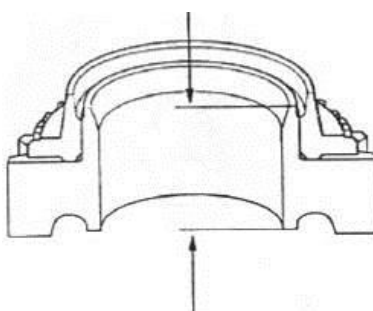


6、测量4档齿轮厚度

- (1) 若厚度小于维修极限,则换上一个新的4档齿轮。
- (2) 若厚度符合维修极限,则换上一个新的3/4档同步毂。

标准: 26.88—26.93mm

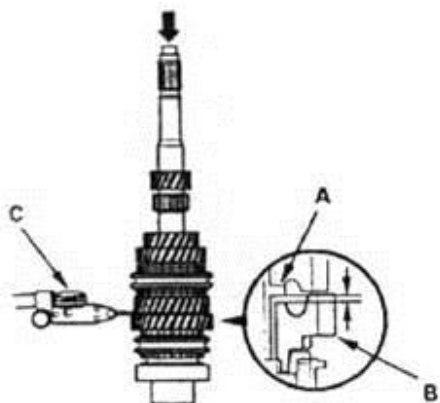
维修极限: 26.81 mm



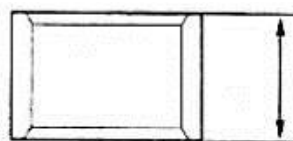
7、用百分表(C)测量定距环(A)和5档齿轮(B)之间的距离,若间隙超过维修极限,则转到第8步。

标准: 0.10—0.25mm

维修极限: 0.40 mm



标准: 12—12.05mm

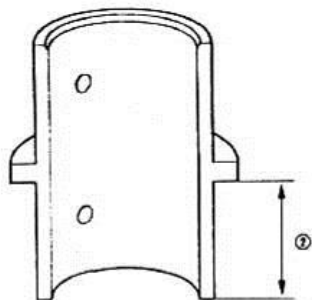


## 第八节 主轴的分解

8、测量定距环的距离②。

- (1) 若距离②不符合标准,则换上一个新的定距环。
- (2) 若距离②符合标准,则转到第9步。

标准: 24.03—24.08mm。

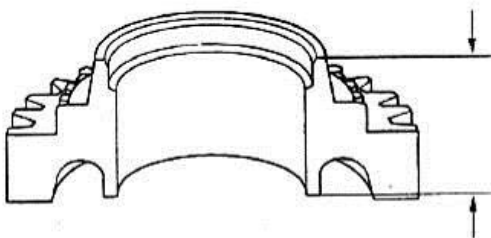


9、测量5档齿轮厚度。

- (1) 若厚度小于维修极限,则换上一个新的5档齿轮。
- (2) 若厚度符合维修极限,则换上一个新的5档同步毂。

标准: 28.88—28.93mm

维修极限: 28.81mm

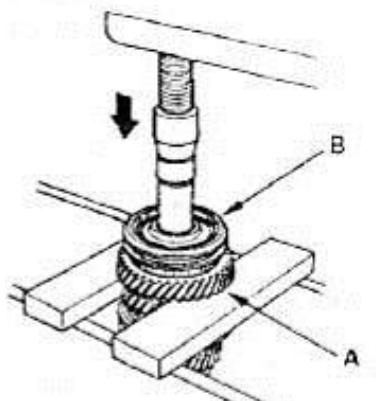


10、测量定距环的厚度。

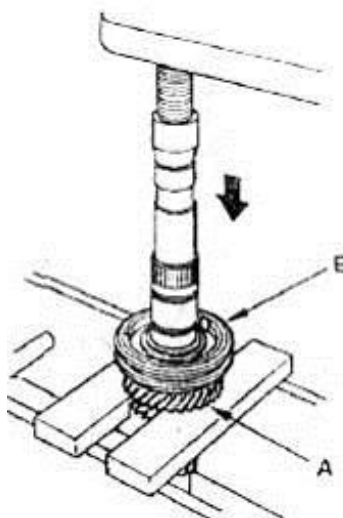
若厚度不符合标准,则换上一个新的定距环。

1、拆除深沟球轴承、主轴定距环、五档同步齿套。

2、将5档齿轮(A)支撑到钢块上,然后将主轴从5档同步毂(B)中压出啦,使用拉拔器会损坏齿轮轮齿。



3、将3档齿轮(A)支撑到钢块上,然后将主轴从3/4档同步毂(B)中压出来。使用拉拔器会损坏齿轮轮齿。



## 第九节 主轴的检测

- 1、检测齿轮表面和轴承表面是否磨损或损伤，然后在 A、B、C、D、E 点测量主轴。若主轴的任何部分小于维修极限(E)点除外，则换上一个新的主轴。

标准：

A (深沟球轴承安装面)：26.002—26.015mm

B(3/4 档定距环安装面)：29.008—29.021mm

C (滚针轴承安装面)：34.975—34.991mm

D (深沟球轴承安装面)：26.002—26.015mm

E (导向轴)：14.81—14.85mm

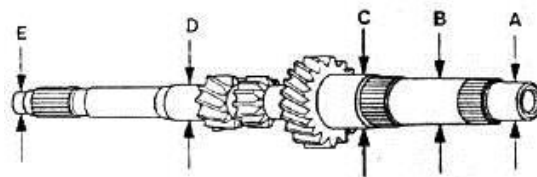
维修极限：

A：25.95mm

B：28.95mm

C：34.92mm

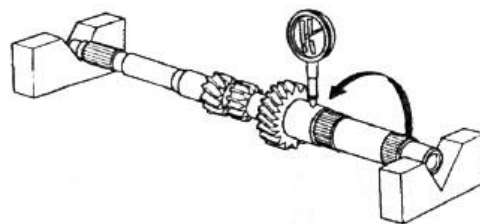
D：25.95mm



- 2、将主轴两端支撑起来，检测其圆跳动数据。测量时将主轴完整的旋转两周，若数据超过维修极限，则换上一个新的主轴。

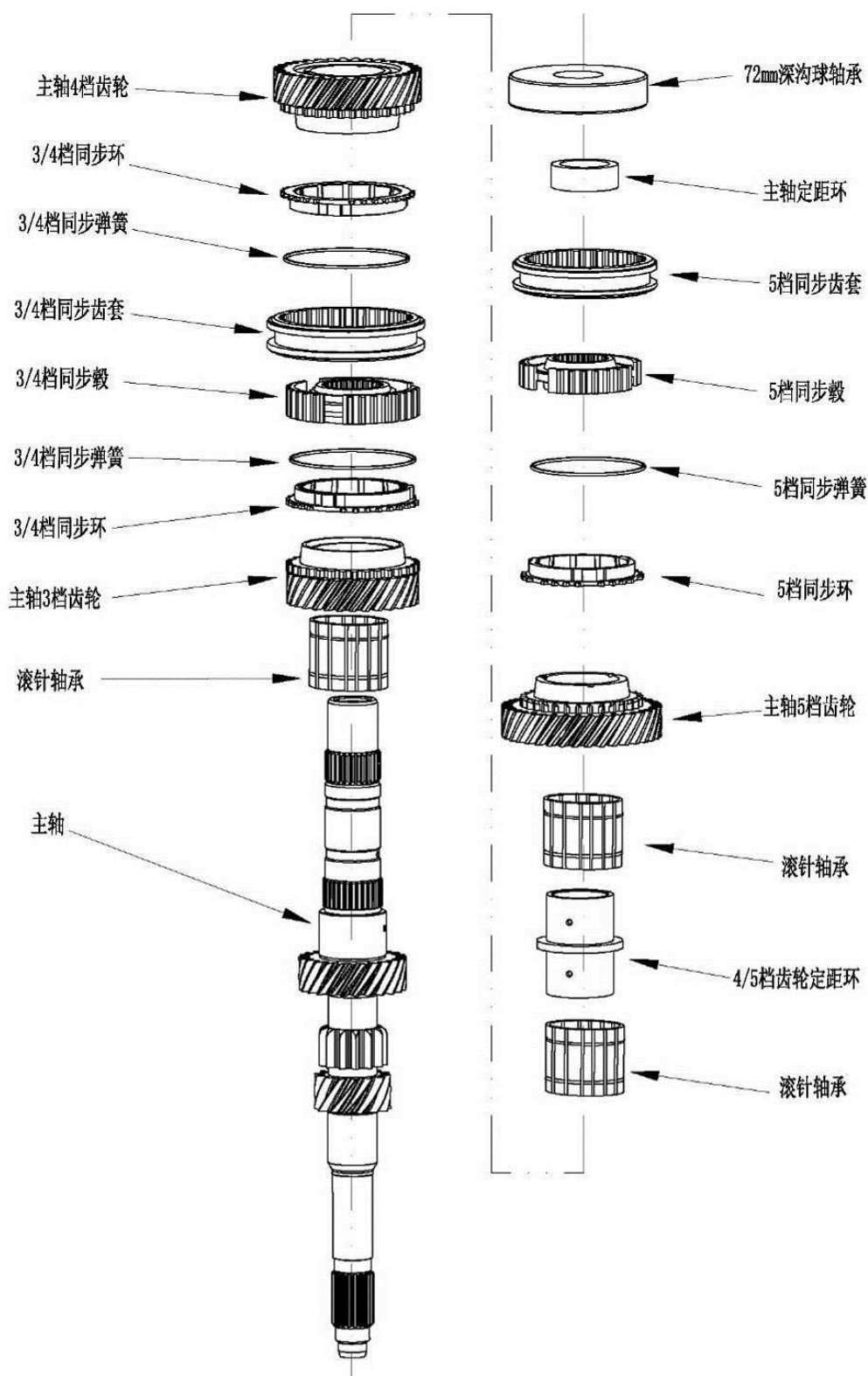
标准：MAX 0.02mm

维修极限：0.05mm



## 第十节 主轴的重新安装

### 分解图

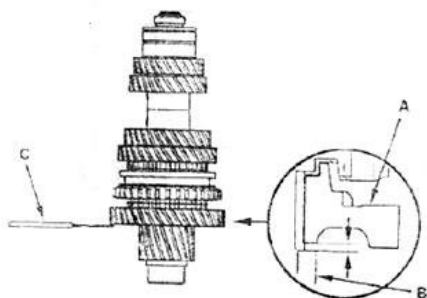


## 第十一节 副轴总成间隙的检测

- 1、用塞尺(C)测量1档齿轮(A)和副轴(B)之间的间隙。如果间隙超过维修间隙,则转到第2步。

标准: 0.20-0.34mm

维修极限: 0.46mm

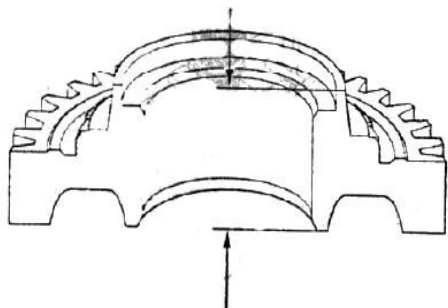


- 2、测量1档齿轮的厚度。

- (1) 如果1档齿轮的厚度小于维修极限,则换上一个新的1档齿轮。
- (2) 如果1档齿轮的厚度符合维修极限,则换上一个新的1档2档同步毂。

标准: 26.84-26.9mm

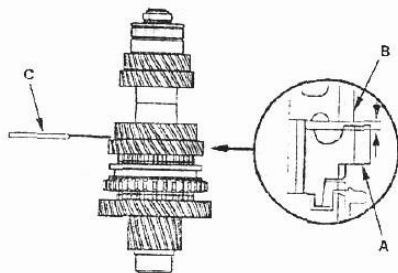
维修极限: 26.79mm



- 3、用塞尺(C)测量2档齿轮(A)和3档齿轮(B)之间的间隙。如果间隙超过维修极限,则转到第4步。

标准: 0.20-0.35mm

维修极限: 0.47mm



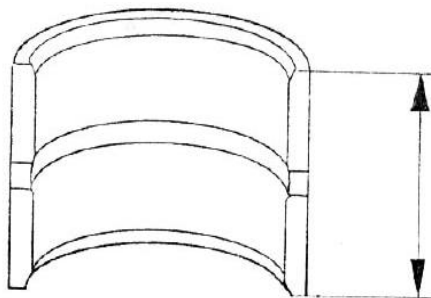
- 4、测量定距环的厚度。

- (1) 如果厚度低于维修极限,则换上一个新的定距环。

- (2) 如果厚度符合维修极限,则转到第五步。

标准: 27.5-27.56mm

维修极限: 27.45mm



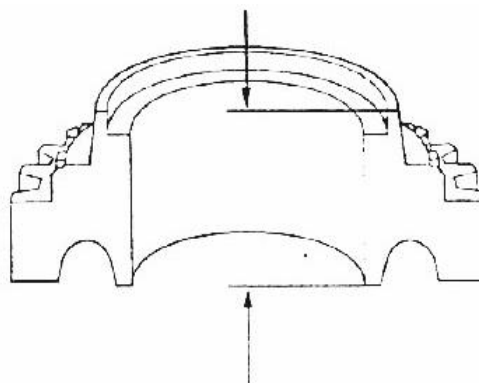
- 5、测量2档齿轮的厚度。

- (1) 如果2档齿轮的厚度小于维修极限,则换上一个新的2档齿轮。

- (2) 如果2档齿轮的厚度大于维修极限,则换上一个新的1档/2档同步毂。

标准: 27.21-27.3mm

维修极限: 27.18mm



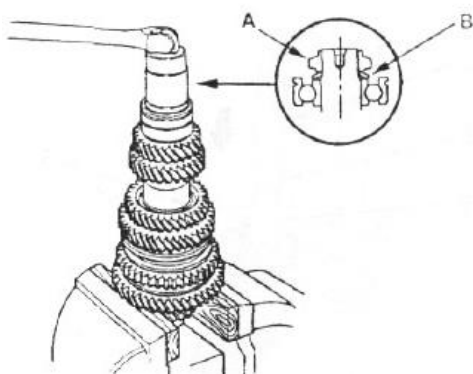


## 第十二节 副轴的分解

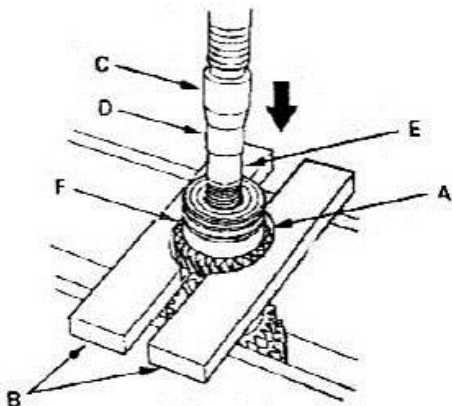
- 1、使用木块，将副轴总成牢固地夹在台钳上。



- 2、使用凿子 (A) 将锁紧螺母凸耳 (B) 从副轴槽中撬起。
- 3、拆除锁紧螺母 (左螺旋纹) (A) 和弹簧垫圈 (B)。

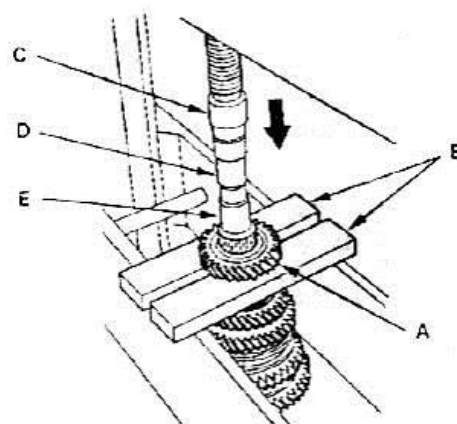


- 4、将 5 档齿轮 (A) 支撑到钢块 (B) 上，然后借助压力机 (C) 和附件 (D)，将副轴 (E) 从球轴承 (F) 中压出来。

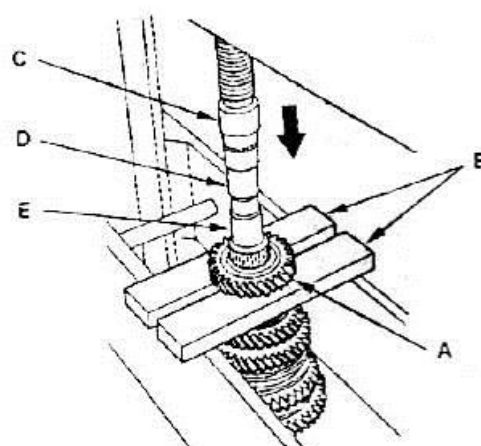


- 5、将 4 档齿轮 (A) 支撑到钢块 (B) 上，然后借助压力机 (C) 和附件 (D)，将副

轴 (E) 从 4 档齿轮中压出来。



- 6、将 3 档齿轮 (A) 支撑到钢块 (B) 上，然后借助压力机 (C) 和附件 (D)，将副轴 (E) 从 3 档齿轮中压出来。



### 第十三节 副轴的检测

- 1、 检查齿轮表面和轴承表面是否磨损及损坏，然后在 A 、B、C 点对副轴进行测量。如果副轴的任一部分小于维修极限，请更换一个新的副轴。

标 准：

A（球轴承表面）：24.992-25mm

B（滚针轴承表面）：37.989-38mm

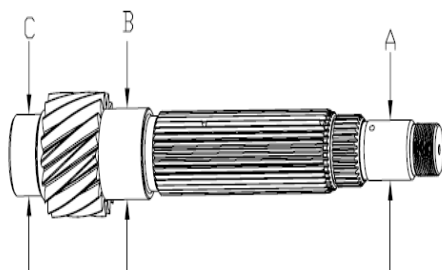
C（针轴承表面）：33.995-34.011mm

维 修 极 限：

A：24.942mm

B：37.939mm

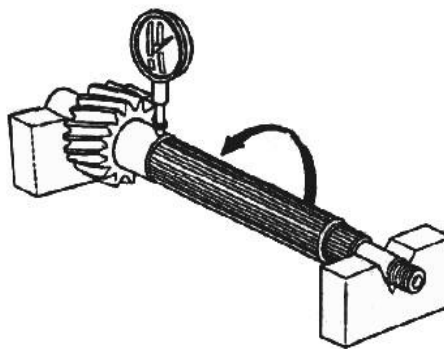
C：33.945mm



测量振摆时，将副轴完整的旋转两周。如果振摆超过维修极限，则换上一个新的副轴。

标 准：MAX 0.02mm

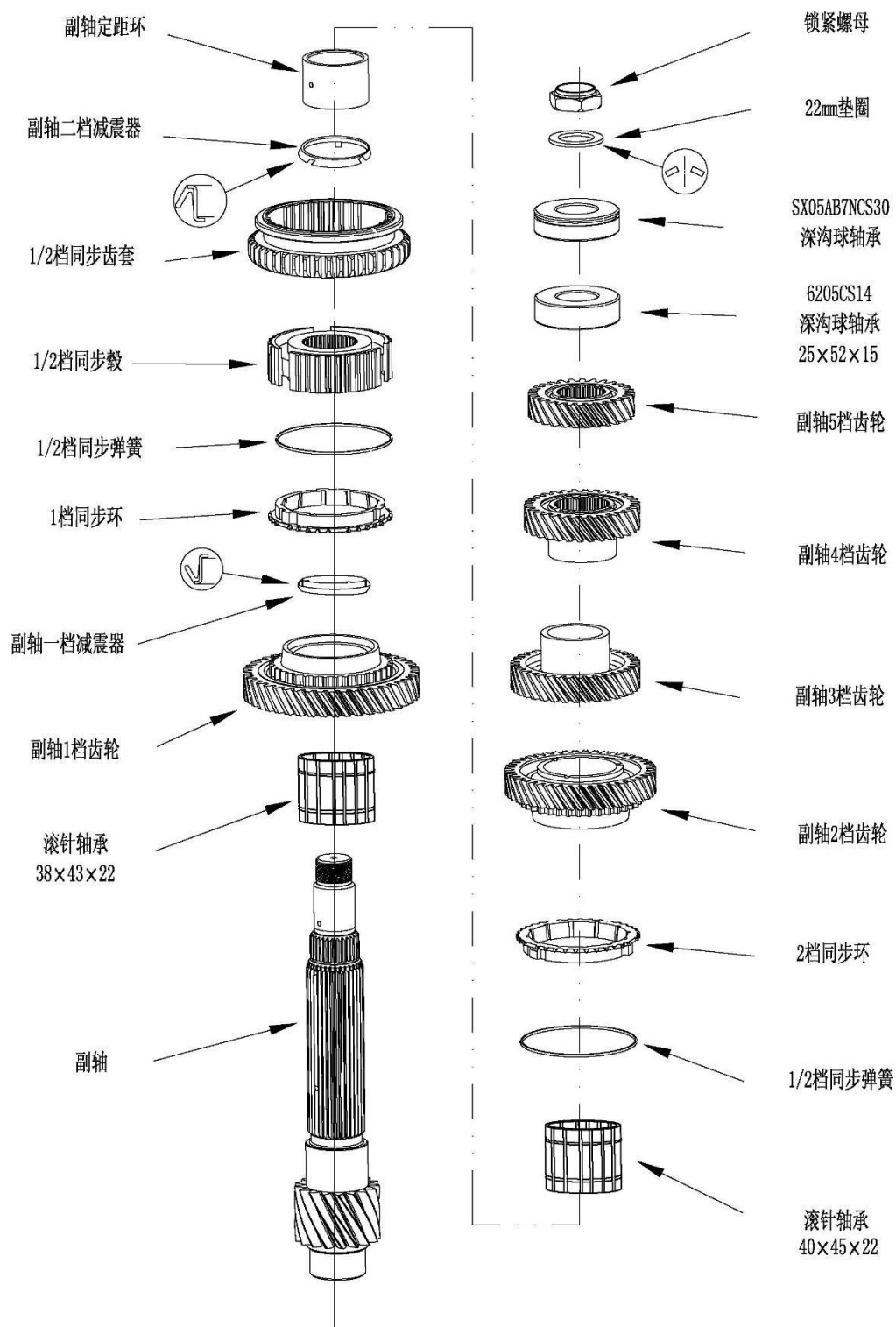
维 修 极 限：0.05mm



- 2、 将副轴的两端支撑起来，以检测其振摆。

## 第十四节 副轴的重新组装

### 分解图

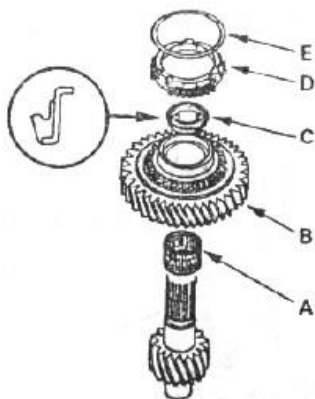


注：在执行此程序过程中，如有需要，请参考分解图。

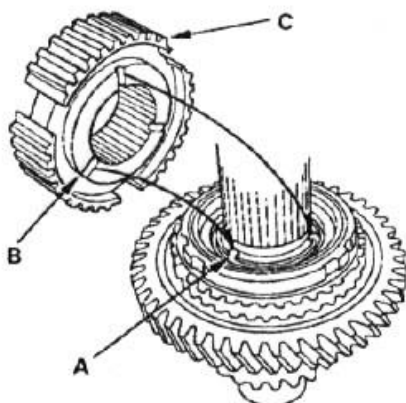
1、在重新安装前，用溶剂清洗所有的零件，待干燥后给所有接触面涂抹

锂基润滑脂。

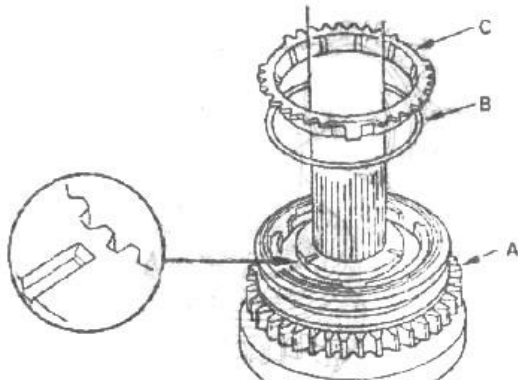
- 2、将滚针轴承(A)、副轴 1 档齿轮(B)、副轴一档减震器 (C) 安装到轴上。
- 3、将 1 档同步环 (D) 及 1/2 档同步弹簧 (E) 安装到副轴上。



- 4、将副轴一档减震器上的指针(A)与 1/2 档同步毂(C)上的槽(B)对齐,然后将 1/2 档同步毂安装到副轴上。

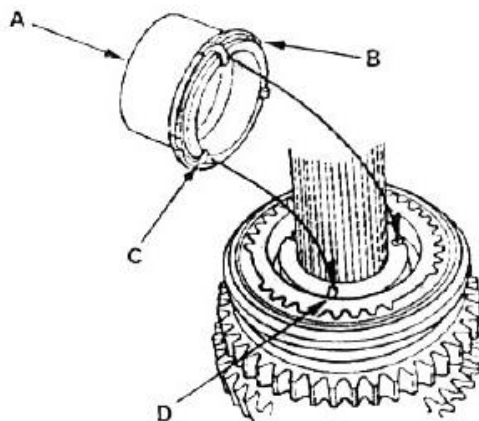


- 5、将倒档齿轮(A)、2 档同步弹簧(B)及 2 档同步环(C)安装到副轴上。

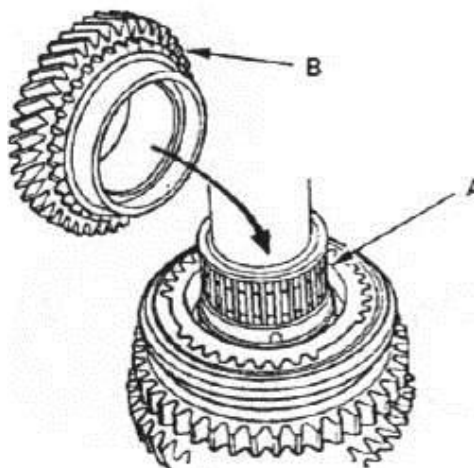


- 6、将副轴二档减震器指针(C)与 1/2 档同步毂(D)上的凹槽对齐,安装定距

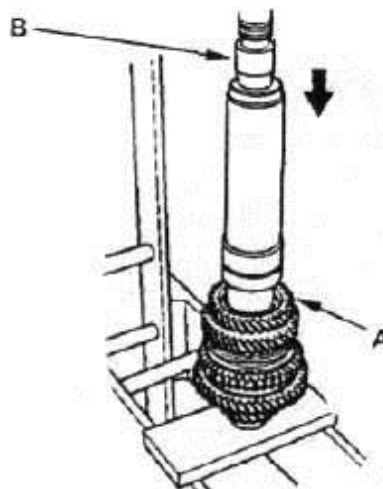
环(A)和副轴二档减震器(B)。



- 7、安装滚针轴承(A)及 2 档齿轮(B)。

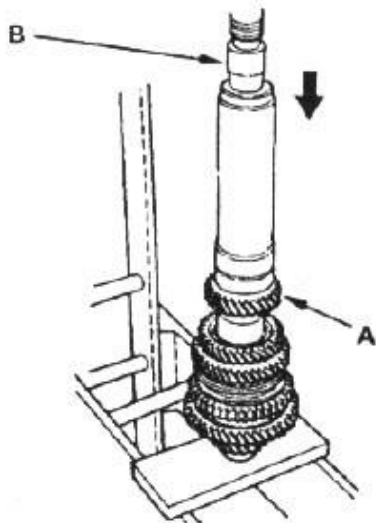


- 8、借助专用工具和压力机(B),安装 3 档齿轮(A)。

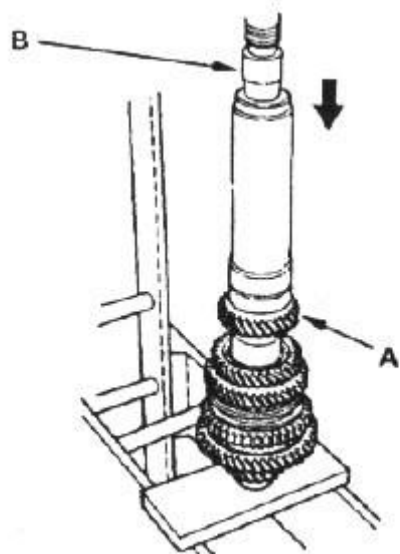




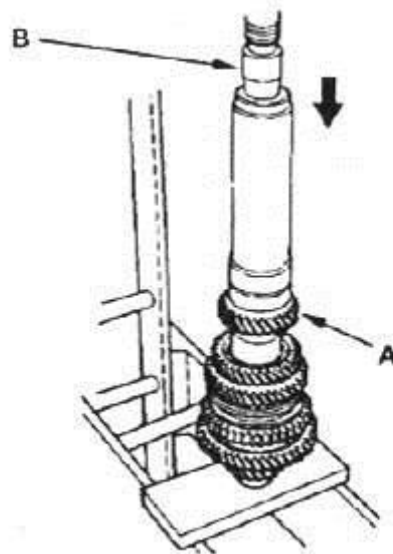
- 1、借助专用工具和压力机 (B), 安装 4 档齿轮 (A)。



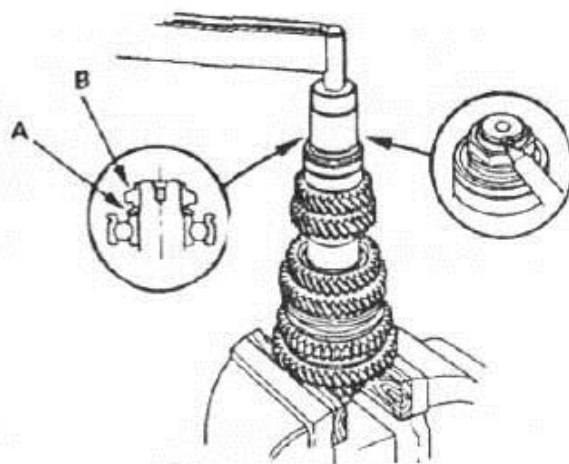
- 2、借助专用工具和压力机 (B), 安装 5 档齿轮 (A)。



- 3、借助专用工具和压力机 (B), 安装深沟球轴承 (A)。



- 4、安装 22mm 弹簧垫圈(A)及锁紧螺母(左旋螺纹 (B))。



- 5、使用木块, 将副轴总成牢固地夹在台钳上。

将新的锁紧螺母拧紧至  $110\text{N} \cdot \text{m}$ , 然后将其放松, 并再次拧紧到相同的扭矩值。把锁紧螺母的凸耳放入凹槽。

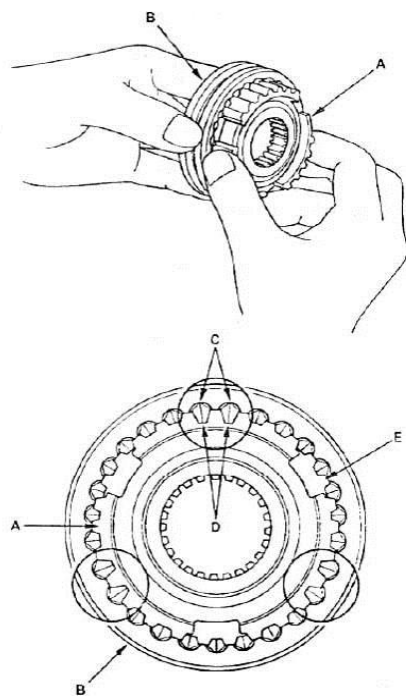
## 第十五节 同步齿套与齿毂的检测

- 1、检查所有同步毂与同步齿套上的轮齿是否出现圆角, 出现圆角说明磨损。
- 2、将同步毂 (A) 安装到与其配合的同齿套 (B) 内, 并检查其活动是否自如。确信同步齿套上的 3 套长齿 (C) (以 120

度分隔) 要与同步毂上的深槽 (D) 要配合。安装同步齿套时, 不要让其长齿装入同步毂的狭槽 (E), 因为, 那样会损坏弹簧圈。

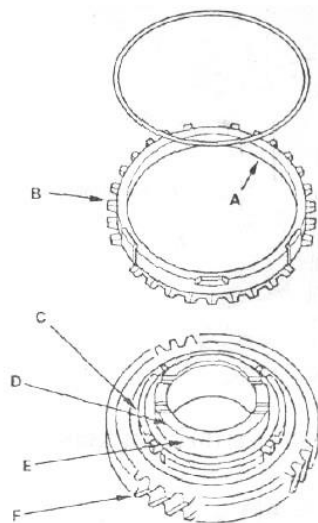
**注意:** 若更换同步齿套时请同时更换同步毂。





## 第十六节 同步环与齿轮的检测

1、检查每一个同步环(A)的内部是否磨损。



同步环轮齿实例



同步齿套和轮齿实例



2、检查每一个同步环上的齿(B)是否磨损

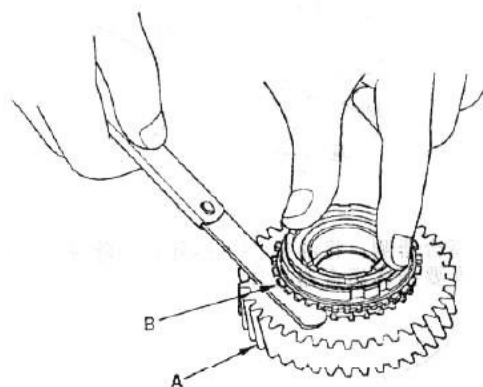
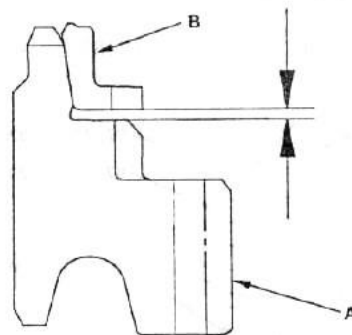
(圆化)。

- 3、检查每一个同步齿套上的齿(C)及在每一个齿轮上的配合齿是否磨损(圆化)。
- 4、检查每一个齿轮毂上的受力面(D)是否磨损。
- 5、检查每一个齿轮毂上的锥面(E)是否磨损或粗糙。
- 6、检查所有齿轮(F)上的轮齿是否出现磨损、划痕、磨痕和裂纹。
- 7、给每个齿轮(E)的锥面涂上机油,将他的同步环装上。旋转同步环,确信同步环不打滑。
- 8、逐个测量每个齿轮(A)及其同步环(B)之间的间隙。将同步环与齿轮靠牢,测量其间隙。如果间隙小于维修间隙,则更换同步环和齿轮。

同步环与齿轮的间隙

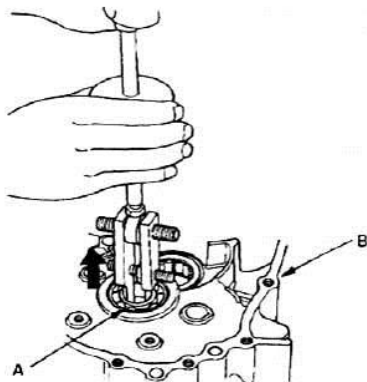
标准: 0.85-1.10mm

维修极限: 0.4mm

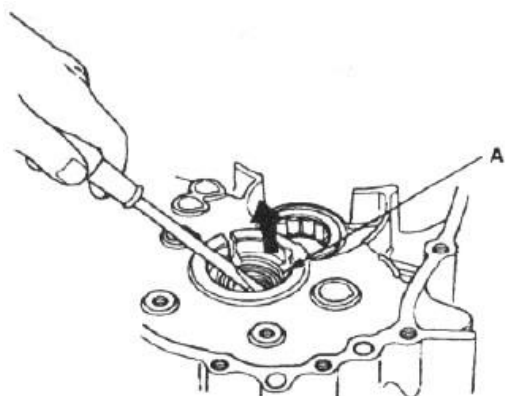


## 第十七节 主轴轴承与油封的更换

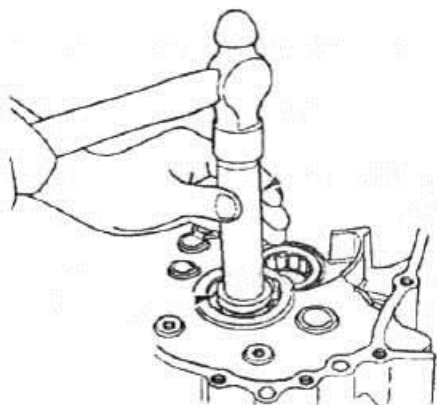
- 1、拆出差速器总成。
- 2、借助专用工具，从前箱体（B）上将深沟球轴承（A）拆除。



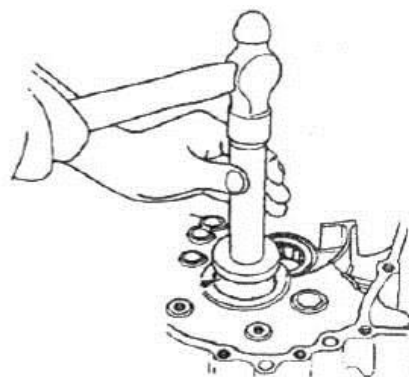
- 3、将油封（A）拆除。拆除油封时，小心不要损坏箱体。



- 4、借助专用工具，将新油封从变速箱侧打入。

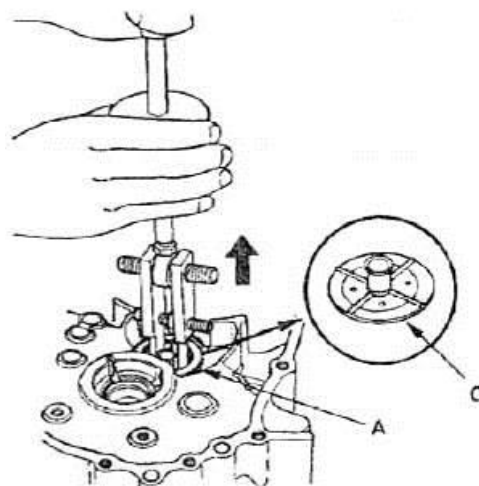


- 5、借助专用工具，将新轴承从变速箱侧打入。

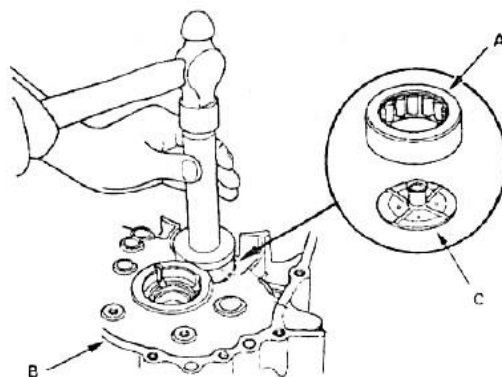


## 第十八节 副轴轴承的更换

- 1、借助专用工具，拆除圆柱滚子（A），然后拆除机油导向板 2（C）。



- 2、将机油导向板 2（C）和新的圆柱滚子轴承（A）定位在前箱体（B）的孔中。



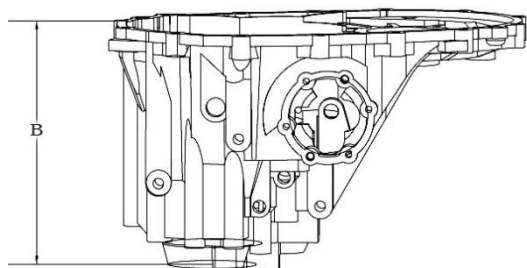
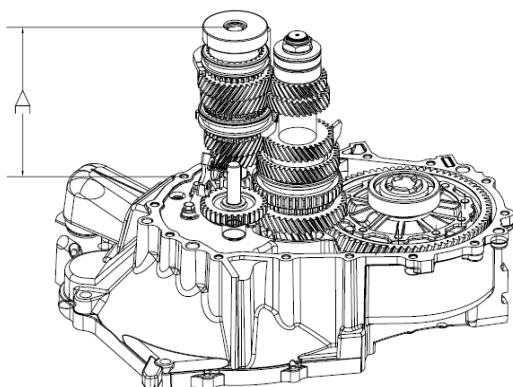
将机油导向板 2（C）和新的圆柱滚子轴承

(A) 定位在前箱体 (B) 的孔中。

## 第十九节 主轴啮合间隙的调整

- 1、测量前箱体结合面到主轴 72mm 深沟球轴承 (A) 的高度，在测量后箱体结合面到主轴 72mm 深沟球轴承安装孔的深度 (B)，留出适当间隙。

标准：0.10-0.18mm



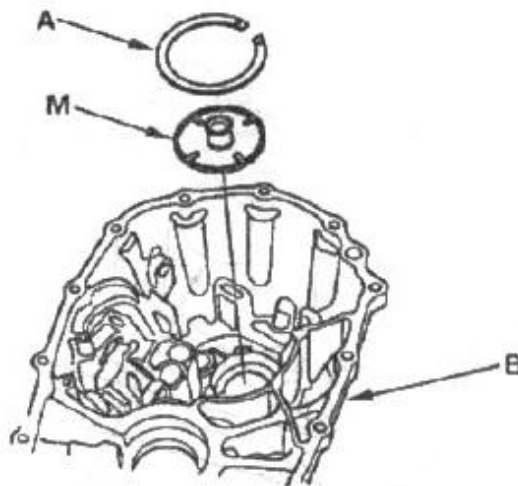
- 2、从下表选择合适的 72mm 调整垫片。参照以下例子采用在第 1 步中的测量结果。

标识	厚度	标识	厚度
A	0.60mm	N	1.25mm
B	0.65mm	O	1.30mm
C	0.70mm	P	1.35mm
D	0.75mm	Q	1.40mm
E	0.80mm	R	1.45mm
F	0.85mm	S	1.50mm
G	0.90mm	T	1.55mm
H	0.95mm	U	1.60mm
I	1.00mm	V	1.65mm
J	1.05mm	W	1.70mm
K	1.10mm	X	1.75mm
L	1.15mm	Y	1.80mm

M	1.20mm	—	—
---	--------	---	---

基本公式：B-A-(0.10-0.18)=垫片厚度

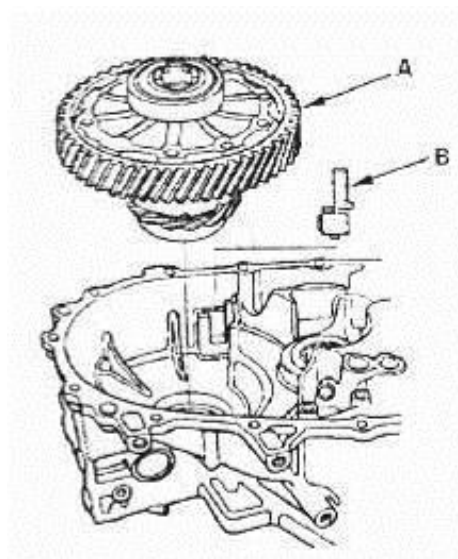
- 3、将所选择的 72mm 调整垫片 (A) 和机油导向板 1 安装到后箱体 (B) 上。



## 第二十章 变速器的重新组装

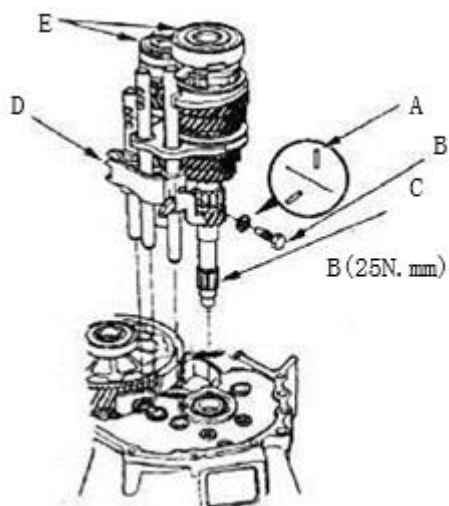
**注意：**在重新安装前，用溶剂清洗所有的零件，待干燥后给所有接触面涂抹锂基润滑脂。

- 1、安装磁铁 (A) 和差速器组件 (B)。

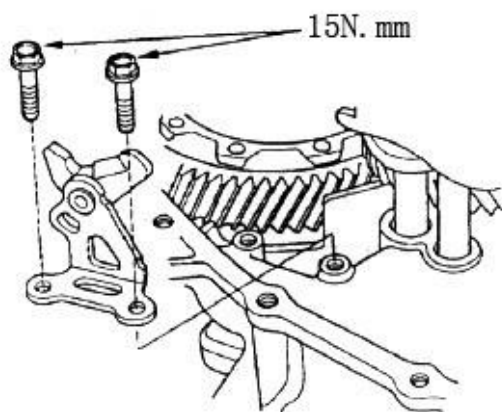


- 2、安装 8mm 弹簧垫圈 (A)，拨叉轴螺钉 (B)。

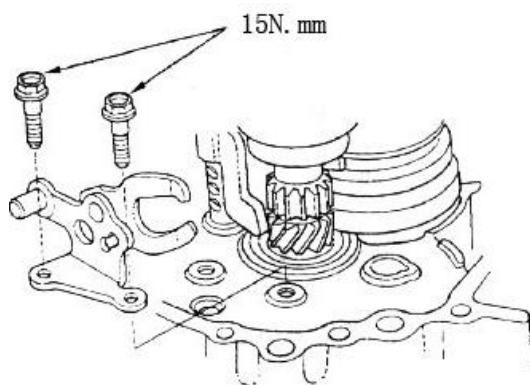




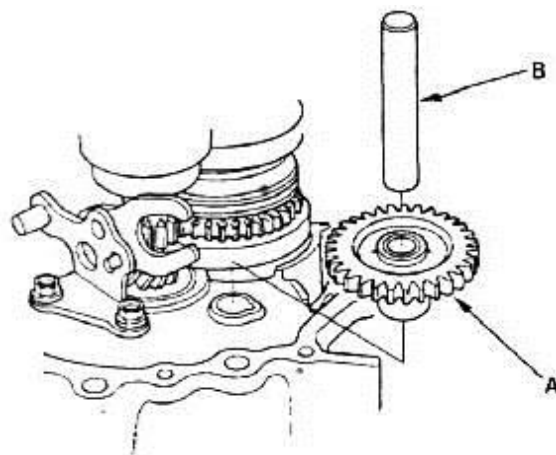
- 3、将主轴花键 (C) 用胶带缠绕好, 然后将主轴和副轴 (E) 安装到换挡拨叉组件上, 将它们作为一个总成进行安装。
- 4、安装倒档锁凸轮组件。



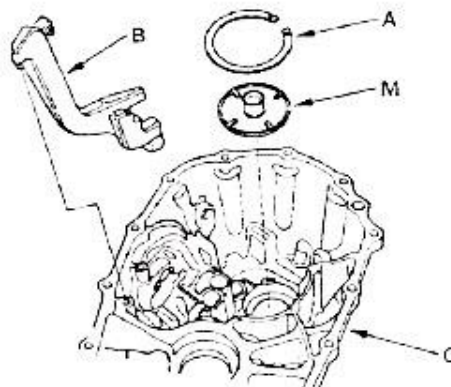
- 5、安装倒档轴拨叉组件。



- 6、安装空转齿轮组件 (A)、倒档齿轮轴 (B)。

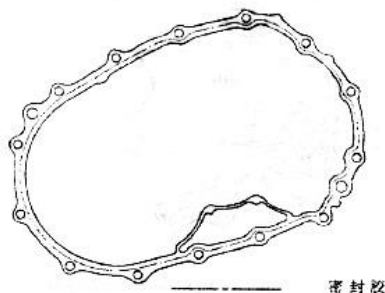


- 7、根据“主轴啮合间隙调整”所得到的测量值, 选择合适大小的 72mm 垫圈 (A)。排油槽板 (B)、机油导向板 1 (M) 和 72mm 垫圈安装到变速器后箱体上。



- 8、清除变速器箱体结合面上的油污。将结合面上涂上密封胶, 保证将螺栓孔的这个周边进行密封, 防止漏油。

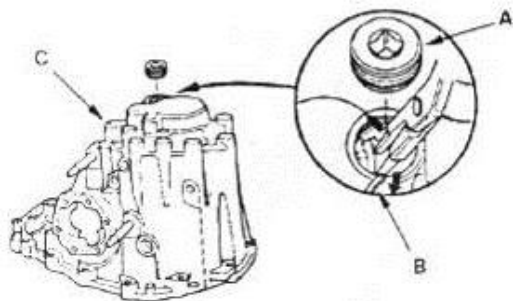
**注:** 涂抹密封胶后, 如果超过 5 分钟未进行安装则必须重新涂胶。组装完成后, 至少让其干固 20 分钟后, 才能给变速器加油。



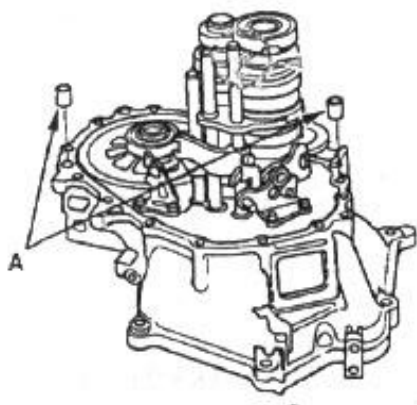
- 9、将密封螺塞 25N·mm (A) 的螺纹涂上密

密封胶，将其安装到变速器后箱体上。

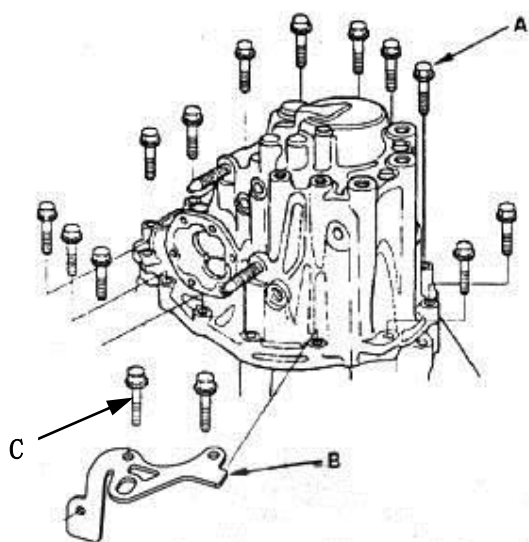
- 10、借助卡簧钳将副轴卡簧（B）张开，将其卡在副轴轴承的凹槽面内并进行确认。



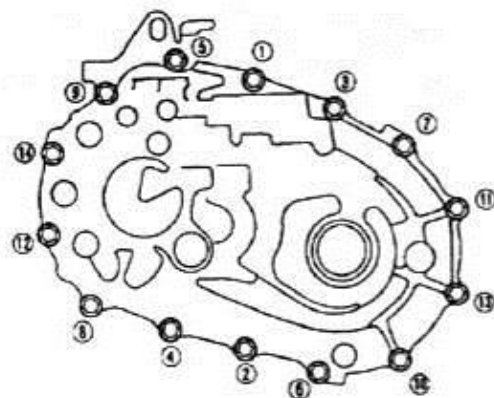
- 11、安装定位销（A）。



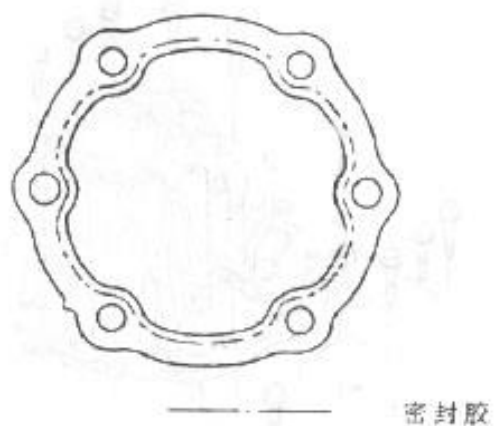
- 12、安装六角法兰面螺栓（A） $M8 \times 40$ （25N.m）、离合器高压钢管固定架（B）和六角法兰面螺栓（C） $M8 \times 45$ （25N.m）。



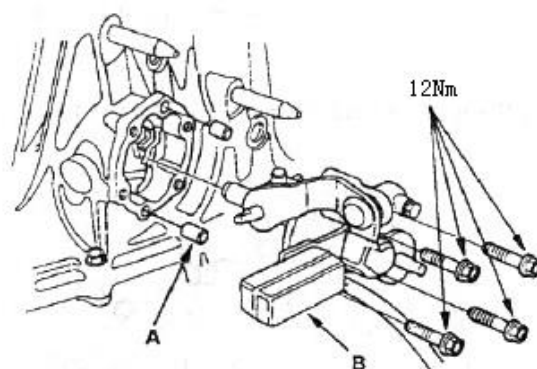
- 13、以交叉的方法，分别锁紧螺栓。



- 14、清除换挡臂盖结合面的油污，然后涂抹密封胶。（密封胶宽度  $2.5\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ）

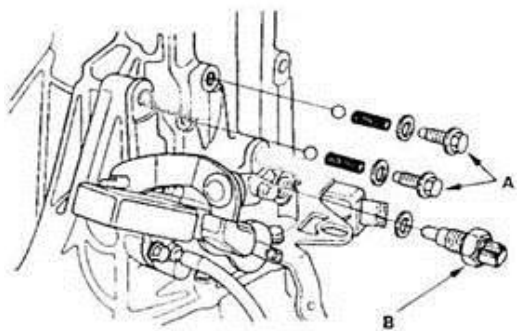


- 15、安装圆柱销（A）和手动换挡总成（B）。



- 16、安装限位螺栓  $22\text{N} \cdot \text{mm}$ （A）、12mm 平垫圈、限位弹簧、钢球以及倒车灯开关组件  $30\text{N} \cdot \text{mm}$ （B）。





- 17、安装排放塞、14mm 平垫圈 (A)、注油塞 (39Nm)、20mm 平垫圈 (B) 是否破损，如若破损请更换。

