

一、注意事项

- 推荐的离合器液是制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的离合器液。
- 注意不要将离合器液溅到漆面上。
- 请勿使用汽油或煤油等矿物油。否则会腐蚀液压系统中的橡胶零件。
- 在检查离合器踏板和地板间的间隙时，请拆下地毯。
- 一般情况请勿分解离合总泵、离合分泵。

警告：

维修离合器组件时，不允许用砂纸或用刷子及压缩机空气清理，以免产生粉尘，应用蘸水布清理。离合器摩擦片及压盘表面不得沾有油污或润滑脂，否则可能导致离合器烧损。

一、维修注意事项

维修 ABS 系统时应注意以下一般事项，否则可能损坏 ABS 系统。

- 进行电焊作业前从电子制动控制模块上断开电子制动控制模块线束。
- 防抱死制动系统零部件对 EMI（电磁干扰）特别敏感。应仔细注意所有防抱死制动系统零部件的走线、位置、安装和定位以及布线、接头、夹子和托架等。
- 不要使用快速充电器对发动机起动或给仍然连接的蓄电池充电，因为这样可能造成蓄电池失效或防抱死制动系统的零部件损坏。
- 关闭点火来断开蓄电池。
- 从关闭点火的 ECU 上断开 ECU 线束。
- 不要修改任何防抱死制动系统零部件。所有 ABS 零部件只能通过更换来维修。
- 不得将悬架零部件挂在轮速传感器电线上，否则电线肯定会被损坏。
- ECU 不得置于温度高于 105 摄氏度的环境下。
- 在制动主缸中不得使用含石油基的液体，不得使用原先装过石油基液体的容器。石油会使液压制动系统中的橡胶零部件发胀形变，使得水进入系统，降低液体的沸点。

六、故障诊断功能

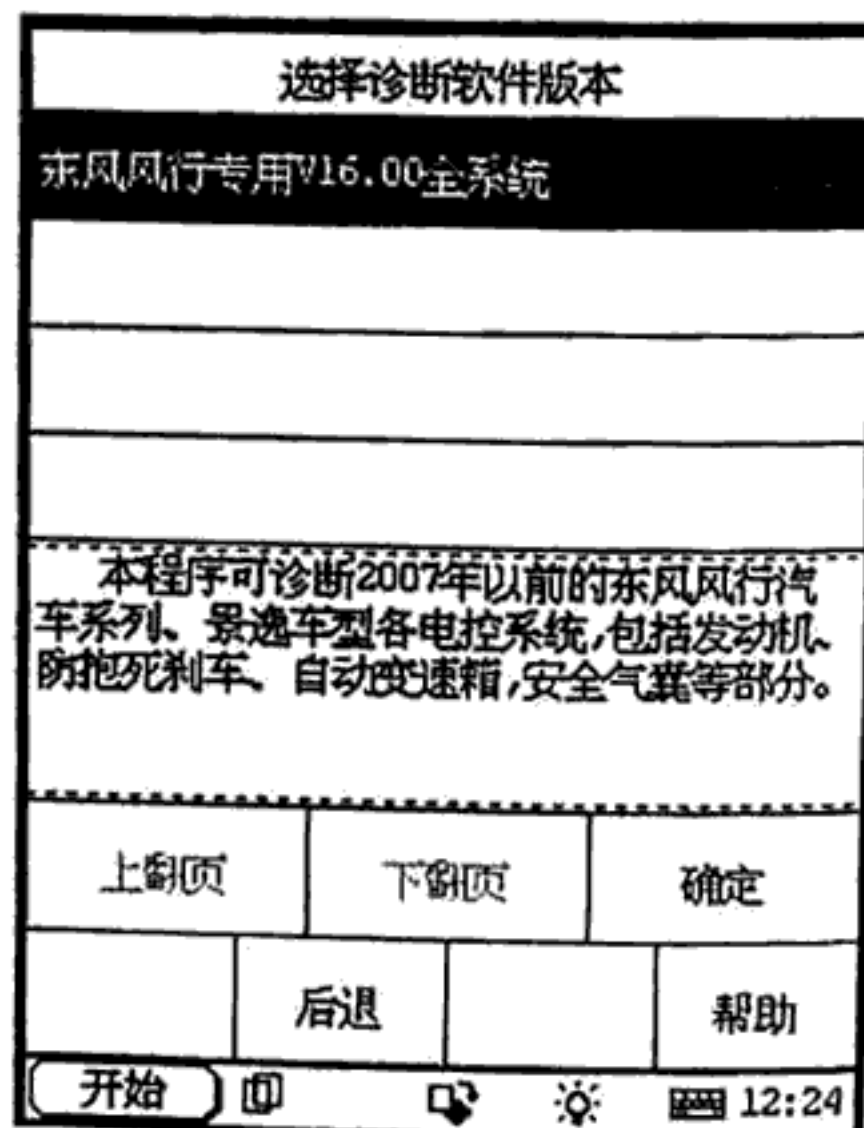
1. 故障诊断代码的读取

ABS 故障码的读取步骤

1. 连接诊断仪与诊断座。

2. 打开点火开关（ON 位置），操作仪器，进入诊断界面。

3. 选择车系并确认版本号。



4. 选择车型。

选择车型			
东风风行MPV系列			
东风风行菱通系列			
东风风行其它系列			
请选择车型 (B11)			
上翻页		下翻页	
诊断首页	后退	打印	帮助
开始	⏪	🖨	🔍 12:26

5. 系统选择。

系统选择			
发动机系统			
防盗系统			
防抱死刹车系统			
安全气囊系统			
上翻页		下翻页	
诊断首页	后退	打印	帮助
开始	⏪	🖨	🔍 12:50

防抱死刹车系统			
德尔福防抱死刹车系统(主动式)			
德尔福防抱死刹车系统(被动式)			
上翻页		下翻页	
诊断首页	后退	打印	帮助
开始	⏪	🖨	🔍 12:51

6. 功能选择

选择读取故障码，选择后既显示故障码：
如果系统中不存在故障码，可看到仪器提示：“系统无故障代码”。

诊断功能			
读故障码			
清除故障码			
读数据流			
读版本信息			
动作测试			
上翻页		下翻页	
诊断首页	后退	打印	帮助
开始	⏪	🖨	🔍 12:52

故障码			
C0198 [e,0,41,98],请参阅相关技术资料			
上翻页		下翻页	
诊断首页	后退	打印	帮助
开始	⏪	🖨	🔍 12:52

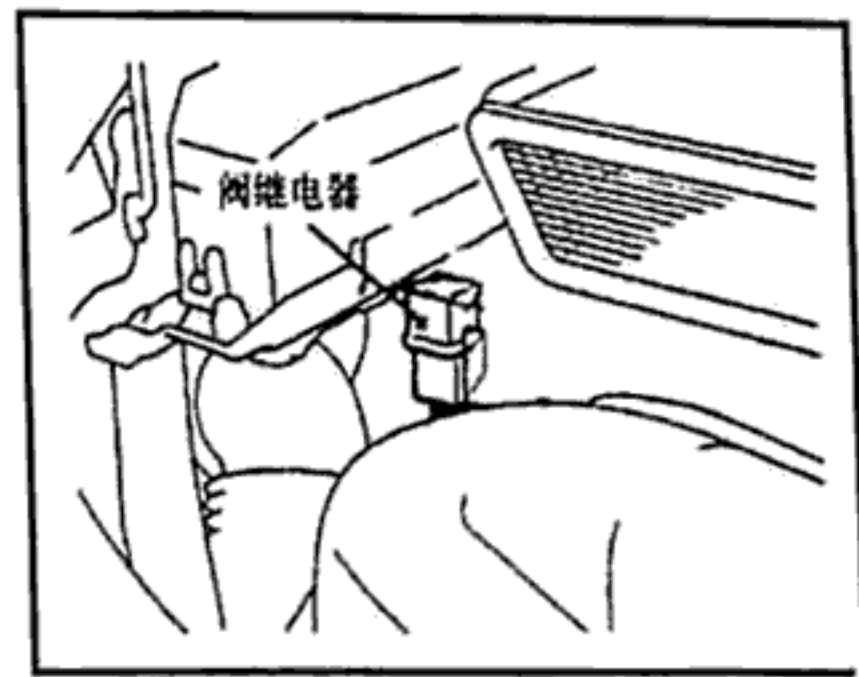
7. 根据故障代码和内容的提示，依次排除故障。

注意：

在连接或脱开诊断仪前，应关断点火开关。

2. 不用 X-431

1) 关断点火开关，然后脱开阀继电器连接器。



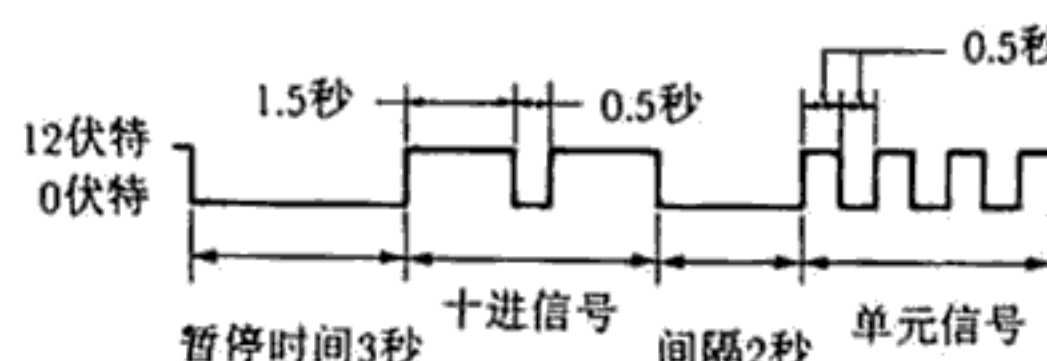
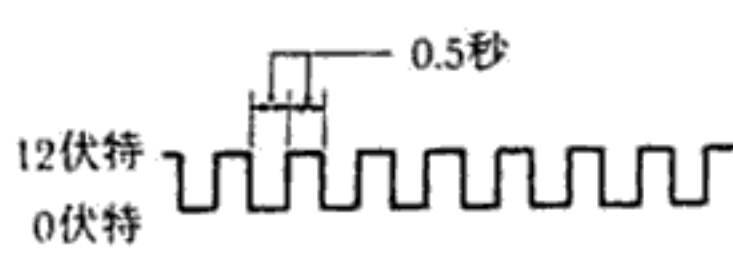
2) 使用专用工具（故障诊断代码检查配线）

将诊断座 1 号脚接地。

3) 点火开关置于 ON 位置，根据 ABS 警告灯闪烁来读取故障诊断代码。

备注：

总会输出 51 号故障诊断代码（指示阀继电器断开或短路），因为阀继电器连接器已脱开。所有的故障代码编号是使用诊断仪时一样的。

故障代码输出时的闪亮举例	正常时的闪亮
<p data-bbox="468 1793 978 1852">故障诊断代码No.24被输出时</p>  <p data-bbox="170 1969 276 2058">12伏特 0伏特</p> <p data-bbox="361 1940 446 1984">1.5秒</p> <p data-bbox="638 1940 723 1984">0.5秒</p> <p data-bbox="936 1896 1021 1940">0.5秒</p> <p data-bbox="297 2131 510 2175">暂停时间3秒</p> <p data-bbox="510 2102 659 2146">十进信号</p> <p data-bbox="680 2131 808 2175">间隔2秒</p> <p data-bbox="851 2131 1000 2175">单元信号</p>	<p data-bbox="1319 1852 1681 1911">无故障诊断代码输出</p>  <p data-bbox="1127 2028 1234 2116">12伏特 0伏特</p> <p data-bbox="1425 1955 1510 1999">0.5秒</p> <p data-bbox="1319 2102 1447 2146">间隔0.5秒</p>

4. 修理由故障诊断代码指示出的故障，脱开故障诊断代码检查用配线，然后重新接上阀继电器配线。再将点火开置于 ON 位置，检查 ABS 警告灯。如果灯指示出一个故障，可能是阀继电器系统失灵。

七、清除故障诊断代码

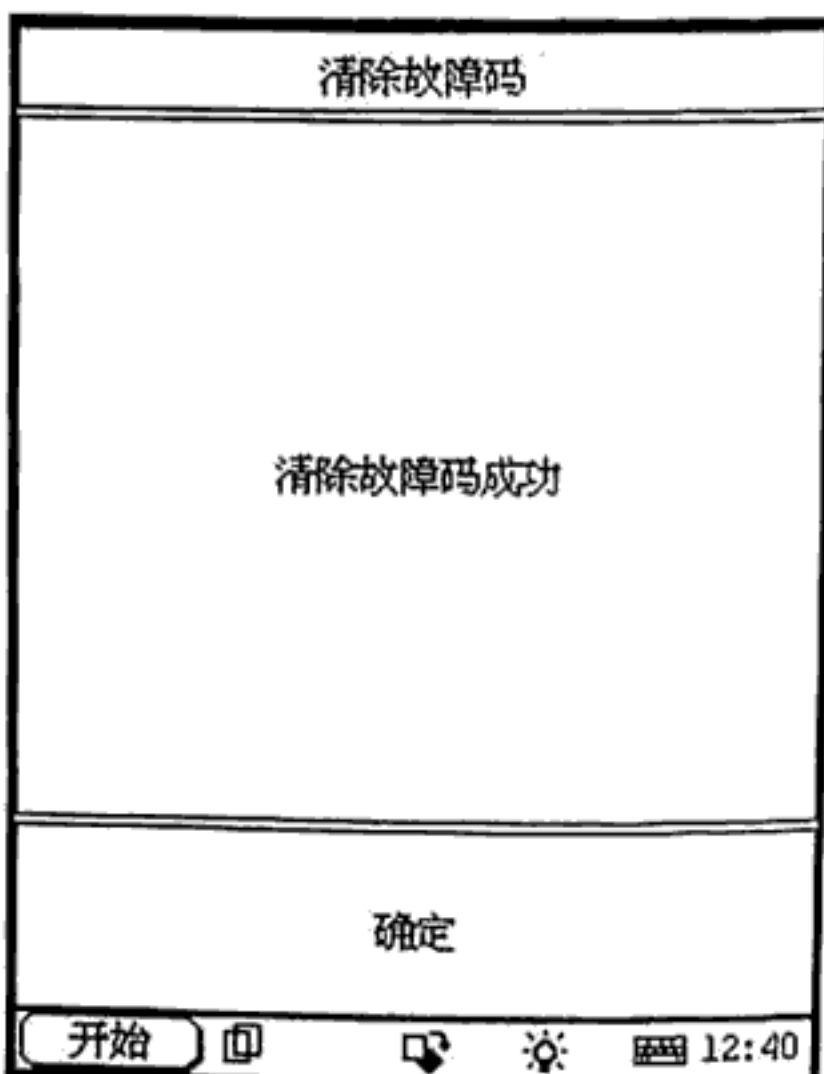
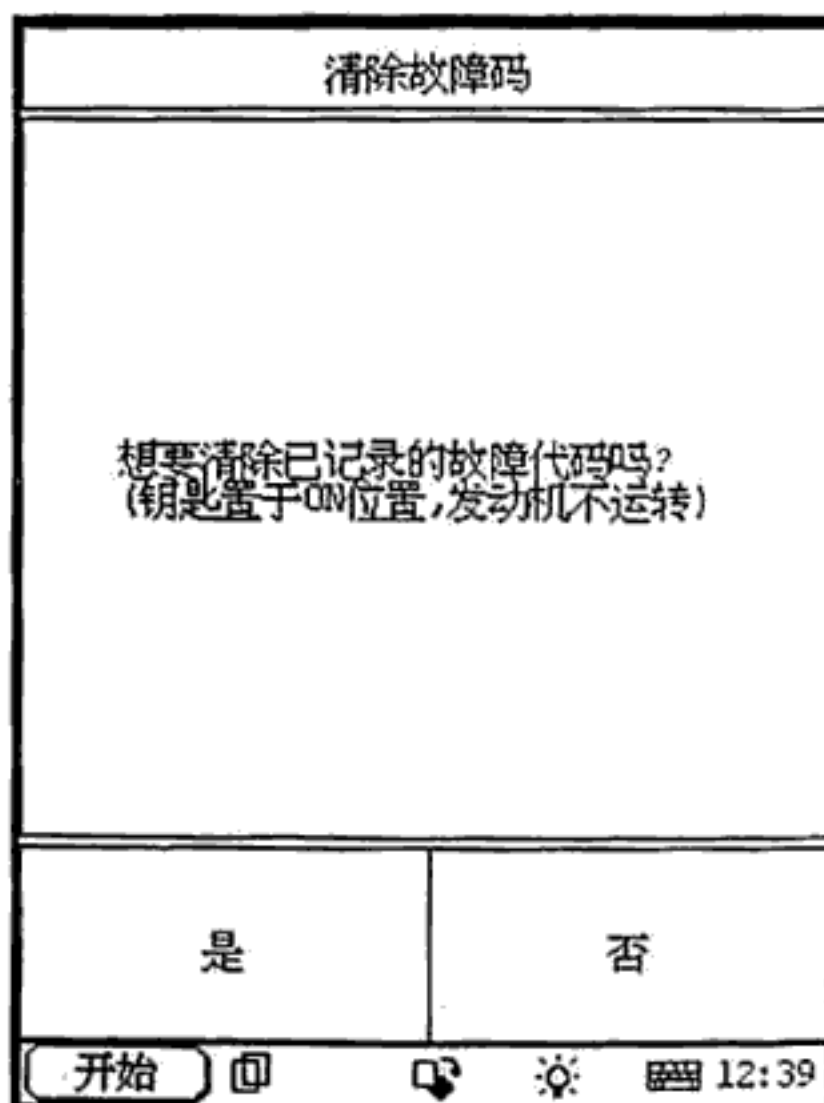
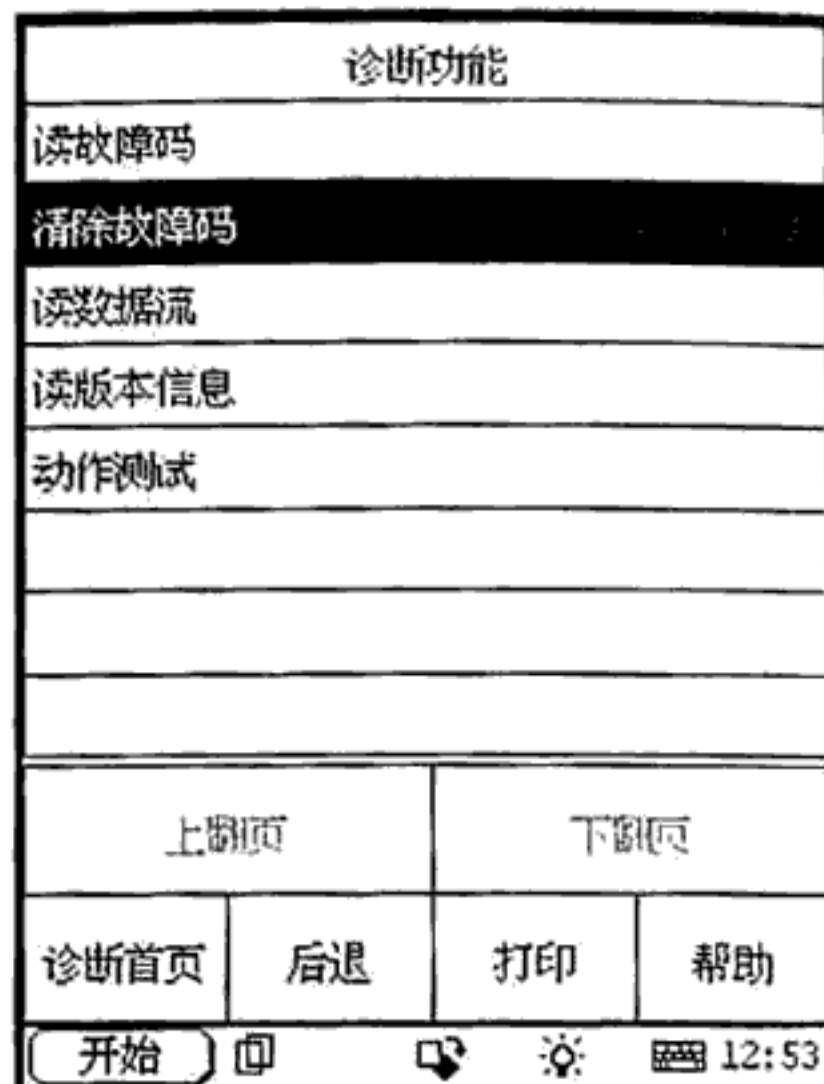
1. 用 X-431

ABS 控制系统故障码的清除

在故障代码读取的基础上，功能选择时选择清除故障码。

注意：如果系统内故障没有排除，将无法清除故障码。

根据诊断仪的提示操作，清除故障代码。



2. 不用 X-431

从蓄电池负极 (-) 端子拆下蓄电池电缆大约 10 秒钟或更长一些时间, 然后重新接上电缆。

3. 诊断故障代码的检查表

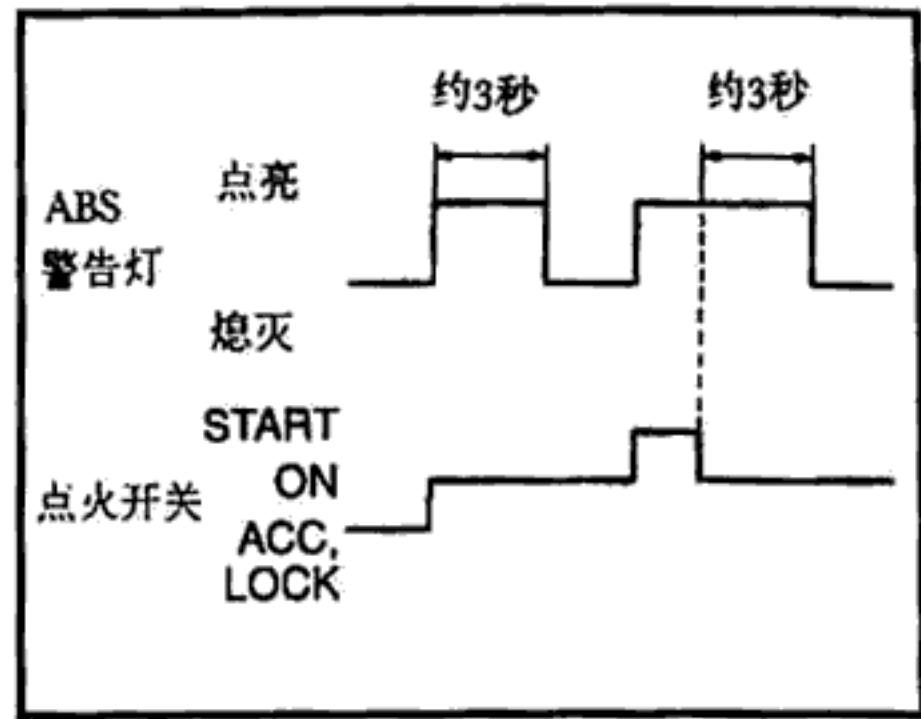
根据检查图表, 对合适的故障代码进行检查。

诊断故障代码编号	检查项目	诊断内容	可能原因
11	前右车轮转速传感器	开路	<ul style="list-style-type: none"> ● 车轮转速传感器失灵 ● 电气配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障
12	前左车轮转速传感器		
13	后右车轮转速传感器		
14	后左车轮转速传感器		
15	车轮转速传感器	不正常输出信号	<ul style="list-style-type: none"> ● 车轮转速传感器安装不正确 ● 车轮转速传感器失灵 ● 转子发生故障 ● 车轮轴承故障 ● 电气配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障
16	电源供给系统		<ul style="list-style-type: none"> ● 电气配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障
21	前右车轮转速传感器	短路	<ul style="list-style-type: none"> ● 车轮转速传感器失灵 ● 转子发生故障 ● 车轮轴承故障 ● 电气配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障
22	前左车轮转速传感器		
23	前左车轮转速传感器		
24	后右车轮转速传感器		
33	停车灯开关系统		<ul style="list-style-type: none"> ● 停车灯故障 ● 电气配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障
41	前右电磁阀		<ul style="list-style-type: none"> ● 配线故障 ● 液压组件故障 ● ABS-ECU故障
42	前左电磁阀		
43	后右电磁阀		
44	后左电磁阀		
51	阀继电器		<ul style="list-style-type: none"> ● 阀继电器故障 ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障 ● 液压组件故障
53	电动机继电器, 电动机		<ul style="list-style-type: none"> ● 电动机继电器故障 ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU故障 ● 液压组件故障
63	ABS-ECU		<ul style="list-style-type: none"> ● 更换ABS-ECU

八、ABS 警告灯的检查

1. 检查 ABS 警告灯在下列情况下是否点亮

- 1) 当点火开关位于“ON”时，ABS 警告灯大约点亮 3 秒钟，然后熄灭。
- 2) 当点火开关位于“START”时，ABS 警告灯保持点亮。
- 3) 当点火开关位于“START”回到“ON”时，ABS 警告灯大约点亮 3 秒钟，然后熄灭。
- 4) 如果除了上述情况，ABS 警告灯还点亮，则应检查故障诊断代码。



2. 故障征兆的检查表

了解故障征兆，然后根据可能原因进行检查。

故障征兆		可能原因	检查顺序说明
不能与 X-431 通信	不能与任何系统通信。	<ul style="list-style-type: none"> ● 连接器故障 ● 配线故障 	1
	只能与 ABS 通信。	<ul style="list-style-type: none"> ● 保险丝烧断 ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU 故障 	2
当点火开关位于“ON”时（发动机停止工作），ABS 警告灯没有点亮。		<ul style="list-style-type: none"> ● 保险丝烧断 ● ABS 警告灯灯泡烧坏 ● 配线或连接器故障 	3
在发动机起动后，ABS 警告灯保持点亮。		<ul style="list-style-type: none"> ● 组合仪表故障 ● ABS-ECU 故障 ● 电气配线故障 	3
当点火开关位于“START”时，ABS 警告灯没有点亮。		<ul style="list-style-type: none"> ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU 故障 	4
当点火开关被转到“ON”时，ABS 警告灯连闪两下，当转到“START”，警告灯点亮，当回到“ON”时，灯闪一下，然后熄灭。		<ul style="list-style-type: none"> ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU 故障 	5
ABS 动作不良	两边制动力不均等	<ul style="list-style-type: none"> ● 车轮转速传感器安装不正确 ● 传感器配线接触不良 ● 车轮转速传感器附有外来物 ● 传感器配线接触不良 ● 转子发生故障 ● 车轮轴承故障 ● 液压组件故障 ● ABS-ECU 故障 	6
	制动力不够		
	ABS 在正常制动条件下动作		
	在正常制动条件下，ABS 在停车前动作		
	制动踏板振动大（注意 2）		

注意:

- 如果汽车在高速行驶时,或在磨擦阻力小的路面行驶或越过障碍物行驶时产生转向运动,那么即使没有紧急制动 ABS 也会动作。所以在接到用用户提供的信息后,应查明问题是否在上述路面上行驶所产生的。
- 在 ABS 动作中,制动踏板可能会发出振动或不能被踩下的现象。以上现象是由于为防止车轮防抱死而在制动管路内产生间歇变化的液压所引起的,因此是正常的。

检查顺序说明 1

不能与 X-431 通信(不能与任何系统通信。)	可能原因
(说明) 可能是故障诊断线路的电源供给系统(包括接地线)的故障而引起的。	<ul style="list-style-type: none">● 连接器故障● 配线故障

检查顺序说明 2

不能与 X-431 通信(只能与 ABS 通信。)	可能原因
(说明) 当不能与 X-431 通信是地,可能是由于故障诊断线路或电源线路(包括接地线)的存在开路而引起的。	<ul style="list-style-type: none">● 保险丝烧断● 配线或连接器故障● ABS-ECU 故障

检查顺序说明 3

当点火开关位于“ON”时(发动机停止工作),ABS 警告灯没有点亮	可能原因
(说明) 当 ABS-ECU 有电源时,阀继电器从断开到接通状态,在开始检查时又从阀继电器从断开到接通状态。所以即使 ABS 警告灯和 ABS-ECU 之间的线路有故障,但当阀继电器断开时,ABS 警告灯会点亮两次。因此,如果灯没有点亮,原因可能是灯电源供给线路开路,灯丝烧断,ABS 警告灯和 ABS-ECU 线路间与 ABS 警告灯和阀继电器间都开路。	<ul style="list-style-type: none">● 保险丝烧断● ABS 警告灯烧坏● 配线或连接器故障

检查顺序说明 4

在发动机起动后,ABS 警告灯保持点亮	可能原因
(说明) 即使 ABS 警告灯点亮线路短路。	<ul style="list-style-type: none">● 组合仪表故障● ABS-ECU 故障● 电气配线故障

检查顺序说明 5

当点火开关位于“START”时，ABS 警告灯没有点亮	可能原因
<p>(说明)</p> <p>当点火开关被转到 START 时，电流不流入 ABS-ECU，即使当点火开关被转到 START 时，电源仍流入 ABS 警告灯。因此，由 ABS-ECU 供给电流的阀继电器，在点火开关灯接通时而断开，然而，阀继电器、阀继电器的警告灯电路必须依次接通。因此问题一定是阀继电器侧的电路故障所引起的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU 故障

检查顺序说明 6

当点火开关被转到“ON”时，ABS 警告灯闪两下，当转到“START”，警告灯没有点亮，当回到“ON”时，灯闪一下，然后熄灭。	可能原因
<p>(说明)</p> <p>在初始检查时，ABS-ECU 引起 ABS 警告灯点亮(大约 3 秒钟)。在初始检查的过程中，阀继电器从断开到接通。</p> <p>如果 ABS-ECU 和 ABS 警告灯之间配线存在开路，那么在测试阀电器的过程中，只有当阀继电器断开时灯才会点亮</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 配线或连接器故障 ● ABS-ECU 故障

3. 检修数据参照表

下列项目可以从 ABS-ECU 输入数据，用 X-431 读取。

1) 当系统正常时

项目编号	检查项目	检查要求	正常值
11	前右车轮转速传感器	进行试验行驶	显示在车速表和 X-431 上的车速是一样的
12	前左车轮转速传感器		
13	后右车轮转速传感器		
14	后左车轮转速传感器		
16	ABS-ECU 电源供给系统	点火开关电源供给电压与阀监控器电压	9-16V
33	停车灯开关	踩下制动踏板	ON
		放开制动踏板	OFF
		除上述外	OFF

2) 当 ABS-ECU 切断 ABS 的动作后

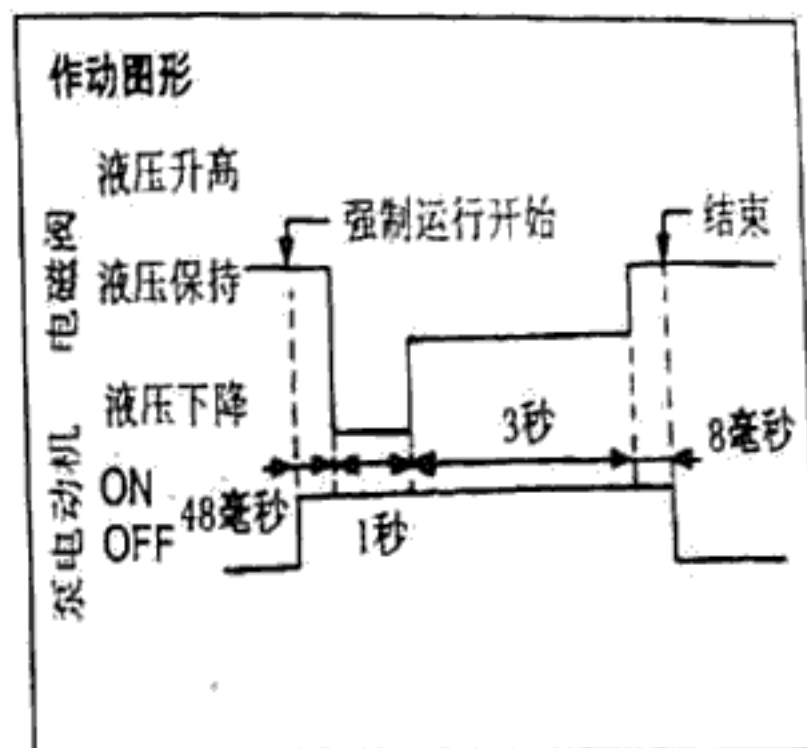
当故障诊断系统停止 ABS-ECU 时, X-431 显示出的数据是不可靠的。

促动器试验参照表

X-431 接通下列要试验的促动器。

备注

1. 如果 ABS-ECU 停止工作, 则促动器试验就不以能进行。
2. 只有当汽车稳定时, 才可进行促动器试验。如果在促动器试验时, 汽车速度超过 10 公里/小时, 强制运行会取消。


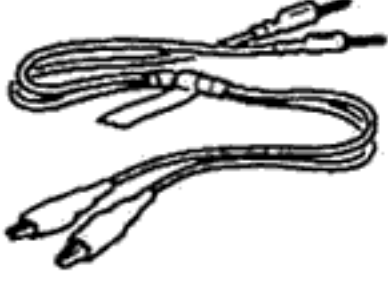


促动器试验规格

编号	项目	
01	前左车轮的电磁阀	液压组件的电磁阀和泵电动机(简单检查方式)
02	前右车轮的电磁阀	
03	后左车轮的电磁阀	
04	后右车轮的电磁阀	

二、准备工作

专用工具

工具	编号	名称	用途
	MB991502	X-431 测试器	检查 ABS (当使用 X-431 后, 即会显示故障诊断代码)
	MB991529	故障诊断代码检查用配线	检查 ABS (当使用 ABS 警告灯后, 即会显示故障诊断代码)

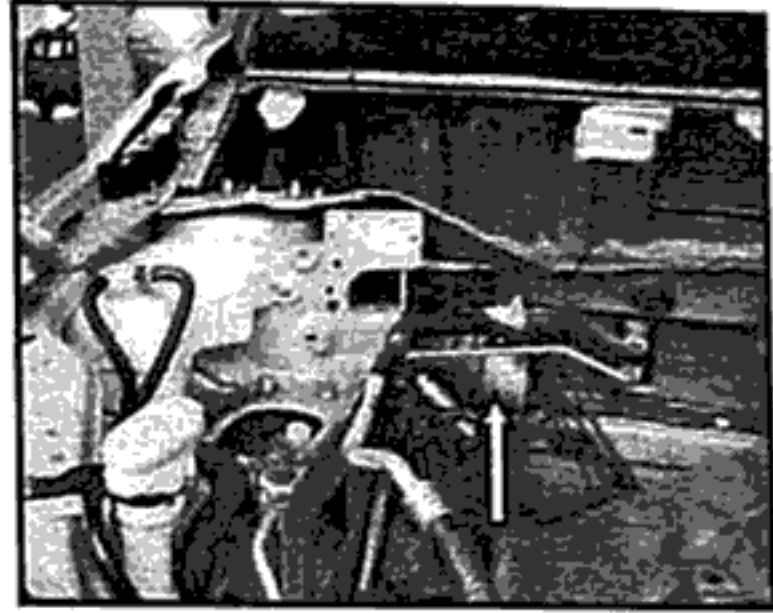
三、系统说明

防抱死制动系统的目的是在急刹车时最大程度地减少车轮打滑现象。其作用原理是监控每一车轮的速度，控制在制动时至各车轮的制动液压力。这可使驾驶员保持方向稳定性，使车辆的转向能力更佳。

ABS 系统说明：

1. 液压控制装置（HCU）

a. 液压控制装置（HCU）安装在发动机舱内，在防抱死制动时，调节每一车轮液压回路的制动液。在正常制动期间，液压控制装置保持或减少每个车轮的制动液压力，无论制动主缸的压力如何。



b. 液压控制装置（HCU）属不可维修零部件，不得拆卸。发生故障时只能更换。

c. HCU 采用四回路配置，各回路分别为左前、右前、左后和右后轮配备。

HCU 包括一些其它部件，如下所述：

泵电机：

HCU 包括一个由电机驱动的再循环泵。在防抱死制动期间减少压力，将制动液从制动卡钳转入主缸。泵电机不可维修。

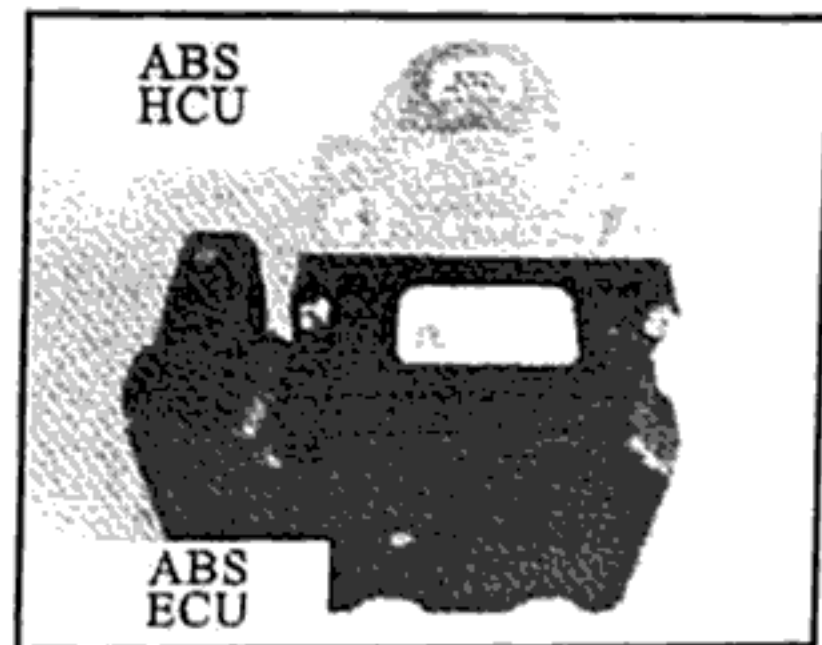
防抱死制动系统（ABS）阀：

ABS 阀减少或保持各个车轮回路的制动液压力，共有四个加压阀四个减压阀。在防抱死制动模式下，每一液压回路中的压力可以通过启动相应的阀门来保持或排气。正常状态的加压阀是打开的，减压阀是关闭的，以使主缸的压力在正常制动时直接到达制动器。ABS 阀是 HCU 不可或缺的部分，不能单独维修。

2. 电子控制装置（ECU）

（1）ECU 与 HCU 直接相连，其主要功能如下：

- a. 执行控制算法和诊断功能；
- b. 利用控制算法处理信号输入（轮速输入，制动开关输入，和 TCS 结合/断开信号）控制 HCU；
- c. 监控轮速传感器的输入；
- d. 探测车轮滑移倾向；
- e. 在防抱死模式下控制制动系统；
- f. 监控系统，保证电气操作正常。



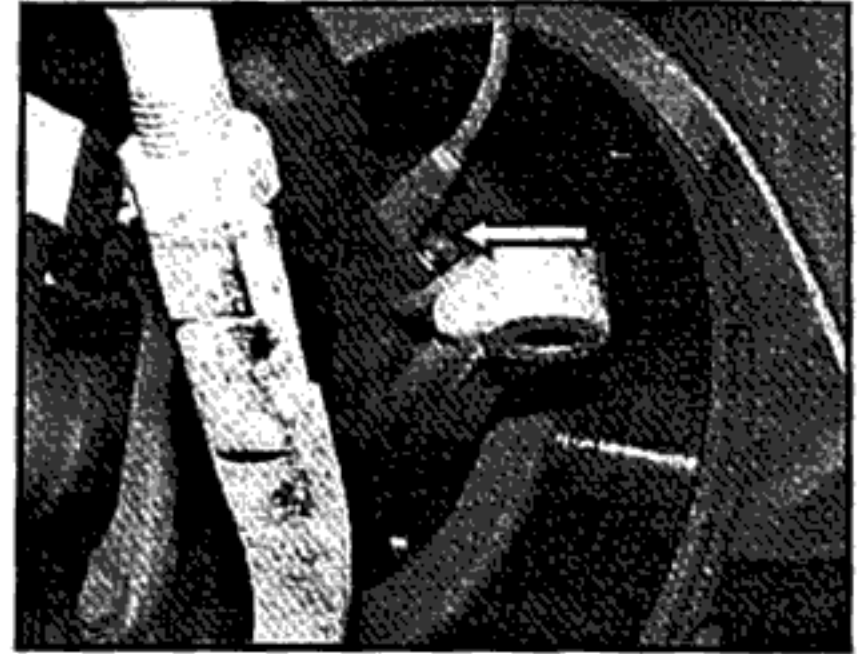
ECU 不断检查每一车轮的速度，以确定车轮是否开始滑移。如果探测到车轮滑移倾向，ECU 调节阀门至相应位置，调节某些或所有回路的制动液压力，以防止车轮打滑和提供最优的制动。ECU 继续控制各液压电路内的压力，直到滑移倾向消失。电子制动控制模块还可连续监控 ABS 的操作是否正常。如果 ECU 探测到故障，它可以断开 ABS 的功能，打开仪表盘内的防抱死系统活动灯（防抱死报警灯）。ECU 同样控制着诊断模式下 ABS 诊断故障代码的显示。

(2) ECU 有以下几个不可维修零部件:

- a. ABS 阀线圈
- b. 电磁功率继电器
- c. 电机继电器

(3) 车轮速度传感器和齿圈:

车轮速度传感器利用一个较小的交流电压将车轮速度信息传送至 ECU。每一车轮都配有轮速传感器。该电压是由齿圈通过静态传感器导致的磁感应生成的。该交流电压的强度和频率与轮速成正比。四个轮速传感器分别安装在车上接近轮齿圈处用螺栓固定。传感器和齿圈可单独维修。



(注: 车轮速度传感器的头部为一个强磁性的感应头, 长期使用后要将吸附在感应头上的铁屑擦掉, 以避免误发信号)

(4) ABS 报警灯 (琥珀色):

防抱死制动报警灯 (ABS) 位于仪表盘内, 如果 ECU 探测到 ABS 有故障, 此灯会亮起。防抱死制动报警灯通知驾驶员由于某种故障致使防抱死制动功能被关闭。如果只有防抱死制动报警灯亮, 可正常制动。ECU 控制防抱死制动报警灯状态的条件如下:

1. ABS 系统功能正常时, ECU 将关闭防抱死制动报警灯。
2. 当 ABS 探测到有故障时, ECU 将使 ABS 报警灯处于打开状态。
3. 点火运行时, ECU 将控制防抱死制动报警灯打开约三秒钟后再关闭。

(5) 制动开关:

制动开关向 ECU 输入信号。ECU 根据制动开关状态判断制动踏板是否被踩下。

四、ABS 系统操作

1. 防抱死制动模式

制动期间发现车轮滑移现象时，ABS 将进入防抱死制动模式。在防抱死制动期间，各车轮液压回路的压力将处于控制之下，以防车轮发生滑移。每一车轮都配有单独的液压管路和阀门，ABS 可以降低、保持或增加各车轮制动的液压压力。但 ABS 不能将液压压力增加到超出主缸在制动期间传送的压力值。在防抱死制动期间，制动踏板会感觉到一系列的快速脉冲。每一阀门位置随着要求的轮速而快速变化引发了脉冲。踏板脉冲在防抱死制动时出现，正常制动时或车辆完全停车后则停止。由于电磁阀快速循环使用，可以听到滴嗒或爆裂的声音。在干燥的路面启用防抱死制动时，轮胎会在接近打滑时发出同轴性的尖锐声音。这些声音和踏板脉冲在防抱死制动操作时属正常现象。制动踏板的操作在正常制动时应与无 ABS 的系统无异。

压力保持：

当 ECU 感应到车轮滑移，它将关闭进油阀，并使 HCU 中的出油阀关闭，以隔离系统。这样能够保持制动器上的压力稳定，使液压压力不能增加或减少。

压力下降：

如果在压力保持模式下，ECU 仍然感觉到车轮打滑，它将减少打滑车轮的压力，进油阀保持关闭，出油阀打开，多余的液体压力被临时存储到 HCU 中的储能器内，直到泵能将制动液打回主缸油箱。

压力增加：

如果在压力保持或压力下降模式下，ECU 探测到车轮滑移已减少，ECU 将利用主缸压力来增加受影响的车轮的压力，进口阀打开，出口阀关闭，来自制动主缸的部分或全部压力都将加到车轮上。

2. ABS 电脑插脚说明

15															2		1	
497			473	472				479										E48A
LY			R	W				YBr										B
0.85			0.5	0.5				0.5										2.0
			468	469		499	470											
			0	BP		BG	LG											
4,4A			0.5	0.5		0.5	0.5											E48
R			474	475	321B		471											B
5.0			LG	BW	L		BY											3.0
			0.5	0.5	0.5		0.5											
45															32		31	

插脚	颜色	说明	插脚	颜色	说明
A1		未使用	A2		未使用
A3		未使用	A4		未使用
A5		未使用	A6		未使用
A7		未使用	A8		至诊断接口
A9		未使用	A10		未使用
A11		未使用	A12		LR
A13		LR	A14		未使用
A15		未使用	A16		自 FS 38 (IGN1)
B17		未使用	B18		未使用
B19		未使用	B20		未使用
B21		未使用	B22		未使用
B23		未使用	B24		RF
B25		至制动故障及 ABS 故障指示驱动器	B26		未使用
B27		LF	B28		LF
B29		未使用	B30		未使用
C31		接地	C32		未使用
C33		未使用	C34		未使用
C35		未使用	C36		未使用
C37		未使用	C38		PWM (颠簸路面) 信号输出
C39		RF	C40		未使用
C41		制动灯开关	C42		RR
C43		RR	C44		未使用
C45		未使用	C46		S/B01 50A

五、ABS 诊断信息与流程

1. 自我诊断:

ECU 对系统进行自我诊断。ECU 可探测并隔离系统故障。一旦发现故障, 它便设置诊断故障代码 (DTC), 该代码即代表该故障, 打开 ABS 报警灯, 必要时在某一点火周期内还会关闭 ABS。

2. 显示诊断故障代码:

ECU 利用扫描工具显示诊断故障代码。

3. 清除诊断故障代码:

ECU 存储器中的诊断故障代码可通过两种方式来清除:

- 扫描工具方法;
- 点火周期缺省。

不管采用哪种方法, 都应在清除步骤完成后核实系统操作是否正常, 诊断故障代码是否不再出现。诊断故障代码不能通过拔去 ECU 连接器、断开蓄电池电缆或熄火等来清除 (点火 100 次后, 故障不再出现设为缺省设置时除外)。

4. 间歇性故障或接触不良间歇性故障大多由以下情况引起:

- 电气布线错误。
- 电气连接错误。
- 继电器或电磁阀粘滞。

5. 初始化顺序:

ECU 在每个点火周期开始时都会进行初始化测试。

初始化顺序为: 电磁阀和泵马达, 以检查零部件的操作是否正常。如果探测到故障, ECU 将设置相应的诊断故障代码。初始化顺序进行时可以听到并感觉到有些动作, 这属于正常系统操作的一部分。如果 ECU 发现制动开关没有信号输入 (脚离开制动踏板), 在启动后初始化将立即进行。如果在启动期间制动开关有信号输入 (脚踏在制动踏板上), 初始化将不会进行, 直到制动开关没有信号输入 (脚离开制动踏板), 或车速达到 16 公里 / 小时。使初始化中断的原因是由于在启动时, 制动踏板的反馈可能与启动后制动踏板的反馈不完全一致。

6. 诊断电路检查:

系统说明:

诊断电路可检测到因 ABS 系统故障而引起的任何问题。诊断电路检查会指引维修技师进行诊断故障的下一步骤。参考电路图。

1) 总的测试流程:

- a. 测试开始/准备, 车驶入测试区, 连接诊断接头 (DLC);
- b. 读取 ECU 内的 ID 号, 保证安装正确的 ABS 模块;
- c. 清除存储的诊断故障代码 (DTC);
- d. 检测制动开关输入;
- e. 制动, 并进行“泵初始”过程;
- f. 静止状态检测轮速传感器的输入;
- g. 检测 ABS 警告灯的工作;
- h. 静态测试结束: 确认无诊断错误代码;
- i. 开始动态测试;
- j. 确认基本制动系统工作正常;
- k. 电磁阀, 制动管和传感器线束;

l. 确认无诊断错误代码;

m. 下线测试结束

2) 维修 ABS / EBD 系统诊断程序:

检查车辆有无与制动系统有关的机械故障.

a. 制动油壶液位正确;

b. 检查主缸内的油料有无污染;

c. 检查制动主缸 / HCU 有无泄漏;

d. 检查所有车轮的制动零部件;

e. 核实有无制动拖曳存在 (制动器开关调节);

f. 核实制动是否平稳 (无后拉或前冲);

g. 检查制动蹄片有无磨损 / 损坏;

h. 检查车轮轴承有无磨损 / 损坏;

i. 检查轮速传感器 / 布线;

j. 检查齿圈有无损坏;

k. 检查轮胎花纹深度 / 磨损;

l. 路试车辆, 核实情况是否得以更正

3) 进行诊断电路检查, 必要时, 按适用的诊断故障图示进行操作。所有系统故障被排除后, 清除 ABS 诊断故障代码。

故障诊断的标准流程图

步骤	诊断动作	期望值	是	否
1	1. 如果有可能, 连接或安装所有原先断开或拆除的零部件; 2. 点火, 发动机关闭; 3. 将适用的扫描工具安装到 DLC, 并使之与 ECU 通信。 扫描工具能否与 ECU 通信?		至步骤 2	至步骤 4
2	是否有当前或过去保存的诊断故障代码?		至步骤 3	至步骤 7
3	1. 记录当前诊断故障代码。 2. 记录过去的诊断故障代码。 3. 记录强化的历史数据, 如 各诊断故障代码设定的次数 自各诊断故障代码首次设定后的次数 自各诊断故障代码上次设定后的次数 诊断故障代码设定时的速度 其它可帮助诊断的强化数据 1. 从扫描工具记录下信息前, 不要消除诊断故障代码。 2. 参见相应的诊断故障代码			
4	扫描工具能否与相同数据线路上的其它模块通信?		至步骤 5	至步骤 6
5	至 ECU 故障图中的“与 ECU 无通信”。			
6	至电气诊断部分的数据链连接器单元 50。			

步骤	诊断动作	期望值	是	否
7	1. 熄火。 2. 等待 10 秒钟。 3. 点火, 发动机关闭。 4. 点火后观察橙色 ABS 灯。 ABS 报警灯和制动报警灯是否打开 3 秒钟后又关闭? (灯泡试验)		至步骤 8	至步骤 9
8	系统功能与设计一致			
9	还有灯一直亮着吗?		至步骤 10	至步骤 11
10	至相应灯“打开”的故障图。			
11	至相应灯“不起作用”故障图。			

有关故障诊断的注意点

下表中列出的现象不是不正常的。

现象	现象说明
系统声音的检查	在起动发动机后, 有时可听到从发动机传出砰砰声, 但这是由于进行系统操作检查而引起的, 不属于不正常。
ABS 的动作声音	1. ABS 液压组件动作时, 里面电动机发出的声音。(嘎嘎声) 2. 随制动踏板振动发出的声音。(刮削声) 3. 当 ABS 动作时, 从汽车底盘发出的声音是因为反复踩下和脱开制动的原因为。(低沉噪音: 悬挂, 吱吱声: 轮胎)
ABS 动作 (长制动距离)	对于如积雪路面、砾石路面, 带有 ABS 的汽车的制动距离要比其他汽车的长。所以, 建议用户在这样的路面上要注意安全行驶, 要降低车速且不要太自信。

诊断检测条件是根据诊断代码的不同而异的。

在诊断代码被消除后而重新检查故障征兆时, 必须保证“说明”栏里的检查条件应满足。

一、制动踏板

检查和调整

检查

踩下制动踏板，检查踏板与地板之间的自由行程和间隙。

检查制动踏板与金属地板之间的高度：105-115 mm

制动踏板的自由行程：8~12mm

调整

制动踏板的检查和调整

如图所示测量制动踏板的高度，如制动踏板高度不在标准值范围内，按下述进行调整。

标准值：105-115 mm

1. 脱开停车灯开关连接器，拧松锁紧螺母，把停车灯开关移至与制动踏板臂不会接触的地方。

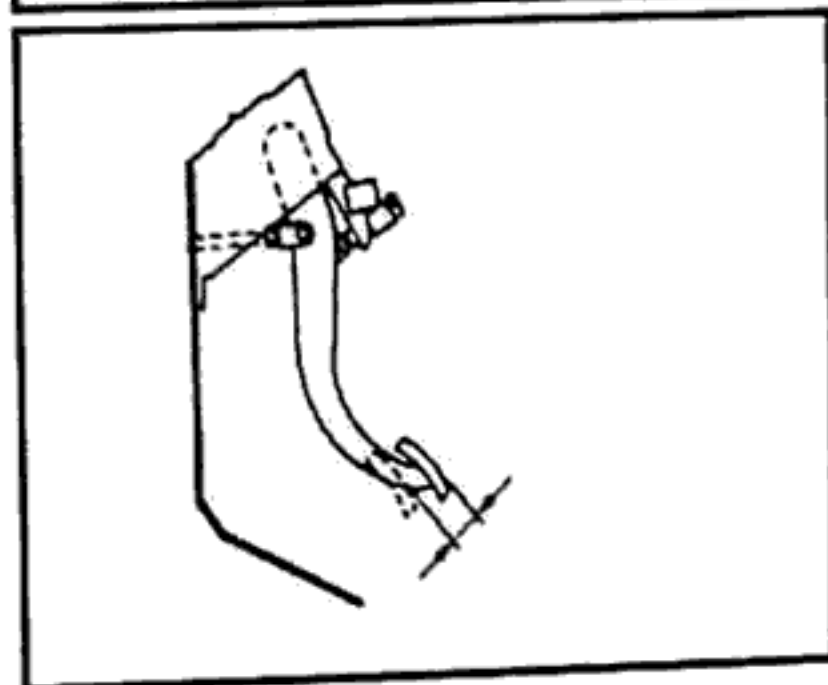
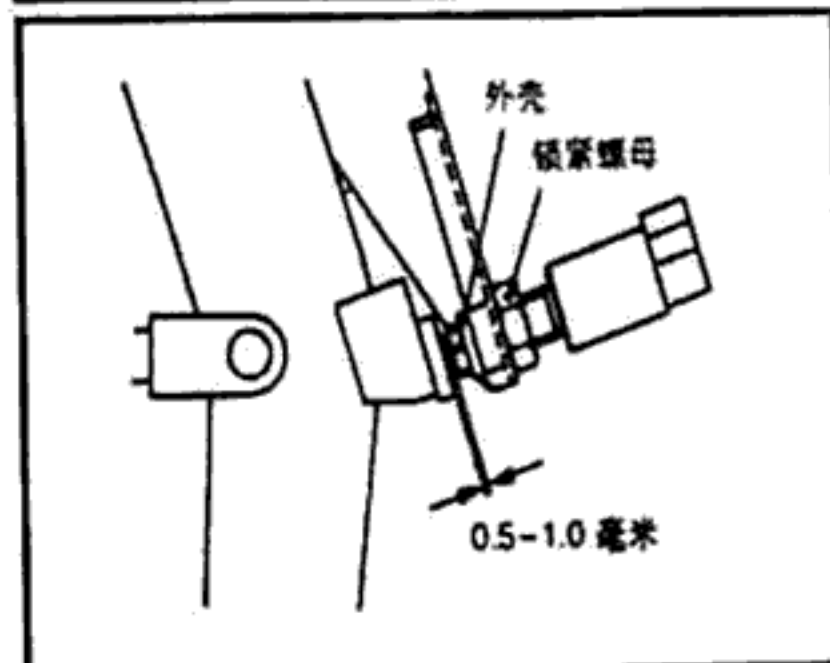
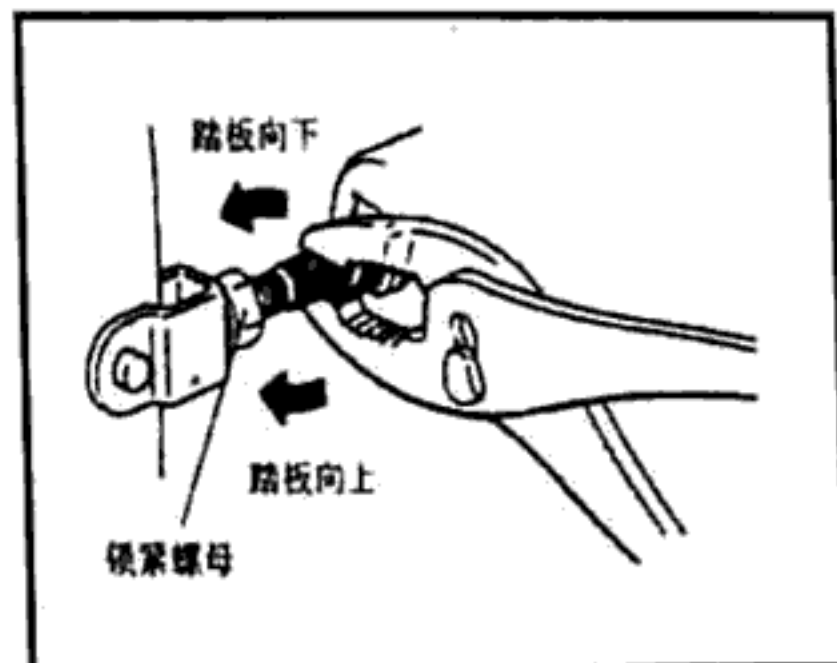
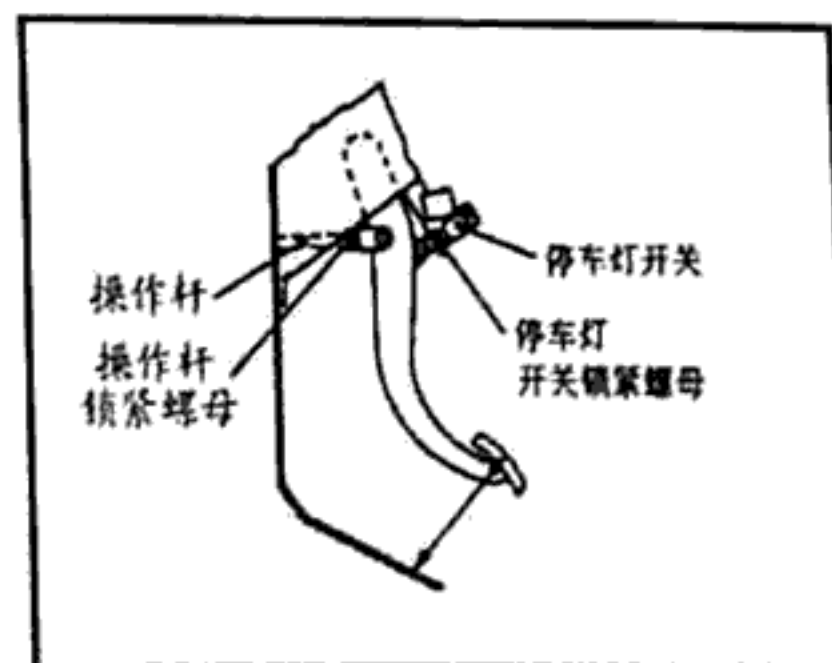
2. 用钳子拧动操作杆以调整制动踏板的高度（在操作杆锁紧螺母已拧松的状态下，直至调到所需的制动踏板高度。
3. 在转动停车灯开关直至它碰到踏板（在制动踏板刚开始移动前，后，再把停车灯开关倒退转回1/2圈至1圈并用锁紧螺母固紧。
4. 连接停车灯开关的连接器。
5. 检查并确认当制动踏板没有被踩下时，停车灯应不点亮。

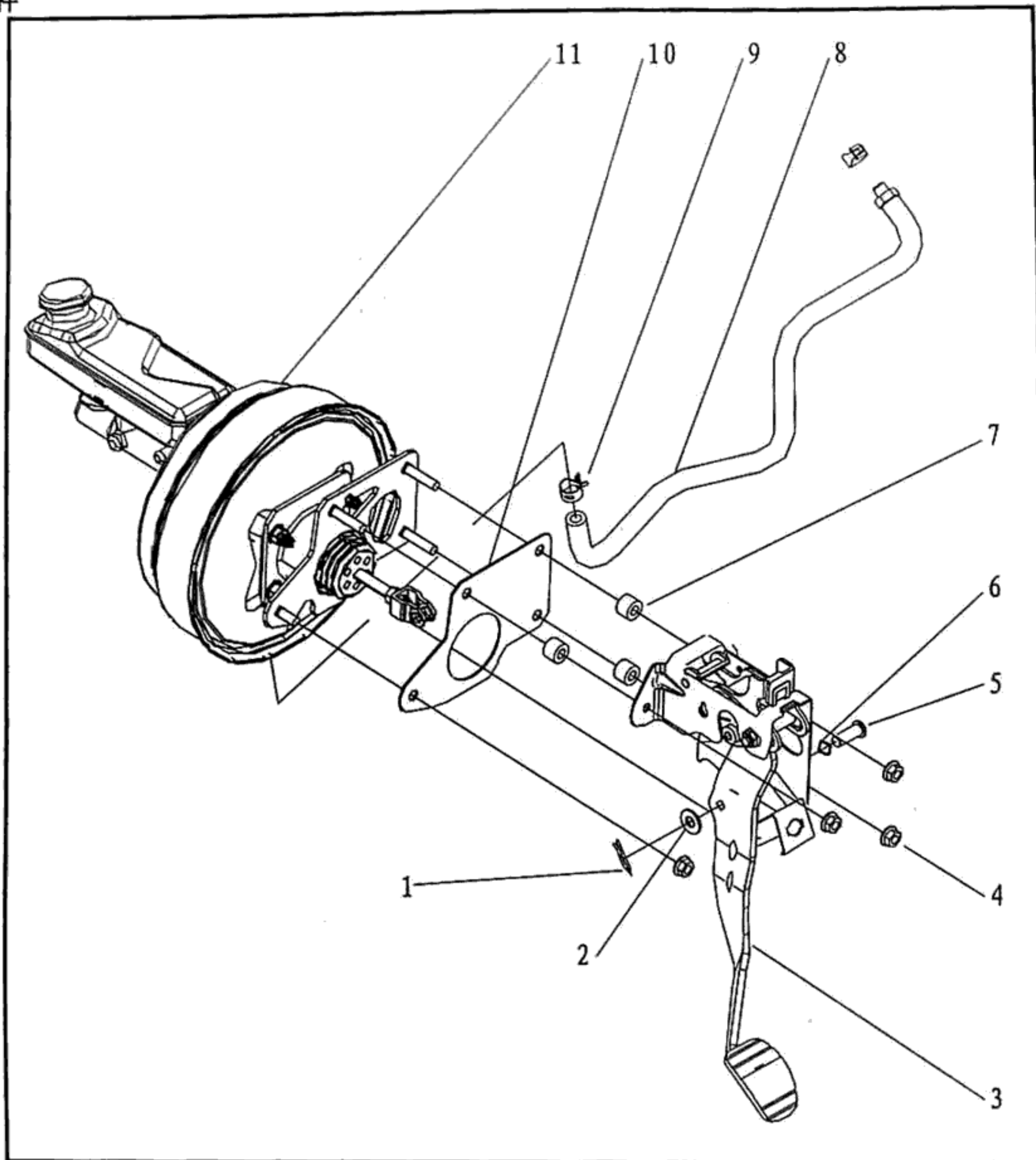
6. 在发动机停止的状态下，踩制动踏板2~3次。当排除了动力真空助力器内的空气使其成为真空后，用手压下踏板，并确认自由行程是否在标准范围内。

标准值：8~12 毫米

如自由行程超出标准范围，则可能是U型夹销与制动踏板臂间的间隙过大。

检查过大的间隙，按需要更换有故障的零件。





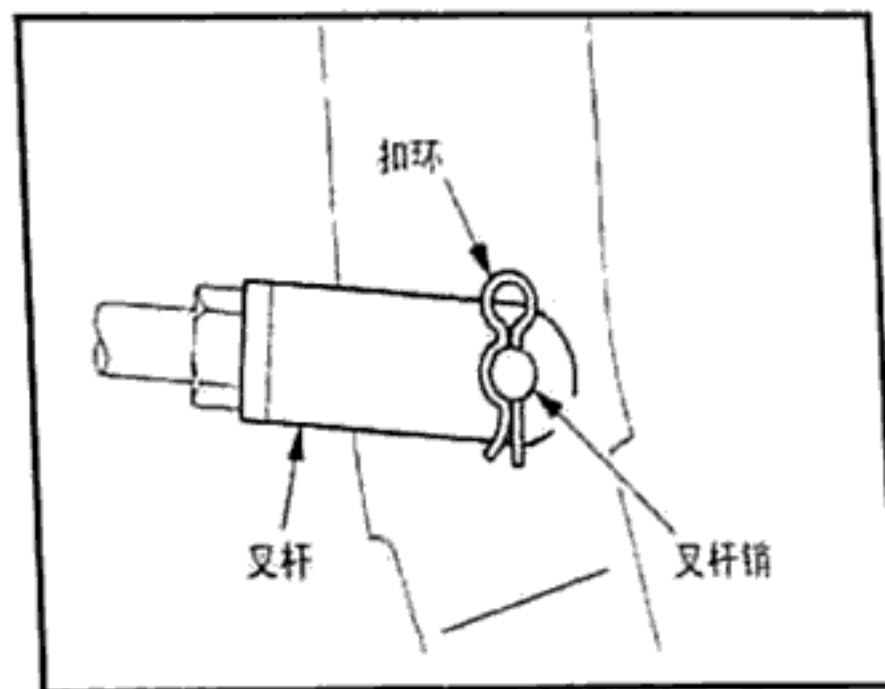
代号	名称	代号	名称
1	锁销	2	限位垫圈
3	制动踏板总成	4	法兰面螺母
5	销轴	6	波形垫圈
7	制动踏板垫块	8	真空助力器软管
9	钢带弹性环箍	10	助力器支架密封垫
11	真空助力器带制动主缸总成		

注意

- 拆卸和安装制动助力器时请勿将制动管变形或弯曲。
- 请更换损坏的叉杆销。
- 请勿损坏制动助力器固定螺栓螺纹。 如果安装时制动助力器倾斜，前隔板可能会损坏螺纹。

拆卸

1. 拆卸车颈盖板。
2. 从制动助力器上拆卸真空软管。
3. 拆卸制动总泵。
4. 从制动踏板上拆卸扣环和叉杆销。
5. 拆卸制动助力器和制动踏板零部件上的螺母。
6. 从发动机箱侧面的隔离板上拆卸制动助力器。



安装

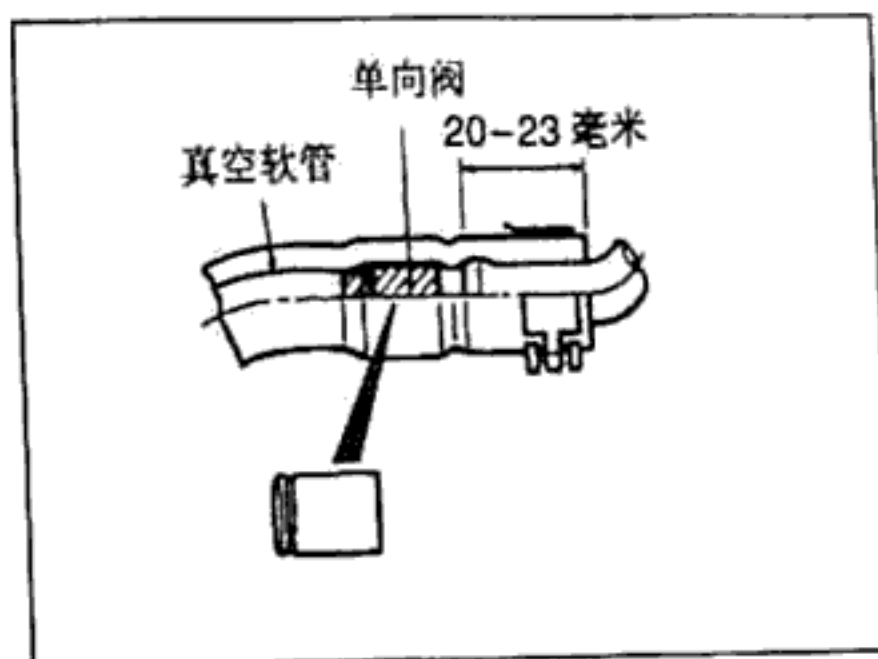
【A】真空软管的连接

1. 装到真空助力器的油管部分，使真空软管的插入长度能达到图示要求。

注意

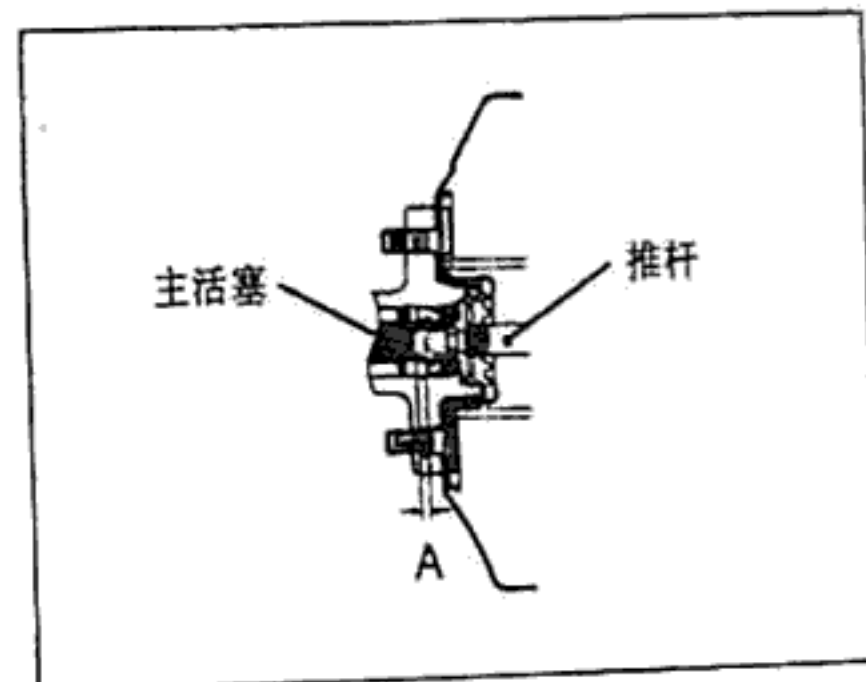
- 单向阀和真空助力器的油管不可相互接触。

2. 对于汽油车，插入软管直至它的发动机侧能接触到接头的六角部分，然后用软管卡箍将其固定住。



【B】真空助力器推杆和主活塞之间的间隙调整

按以下步骤调整真空助力器推杆和主活塞之间的间隙：



根据测量值 B、C 和 D，计算出间隙值 A。

$$A = B - C - D$$

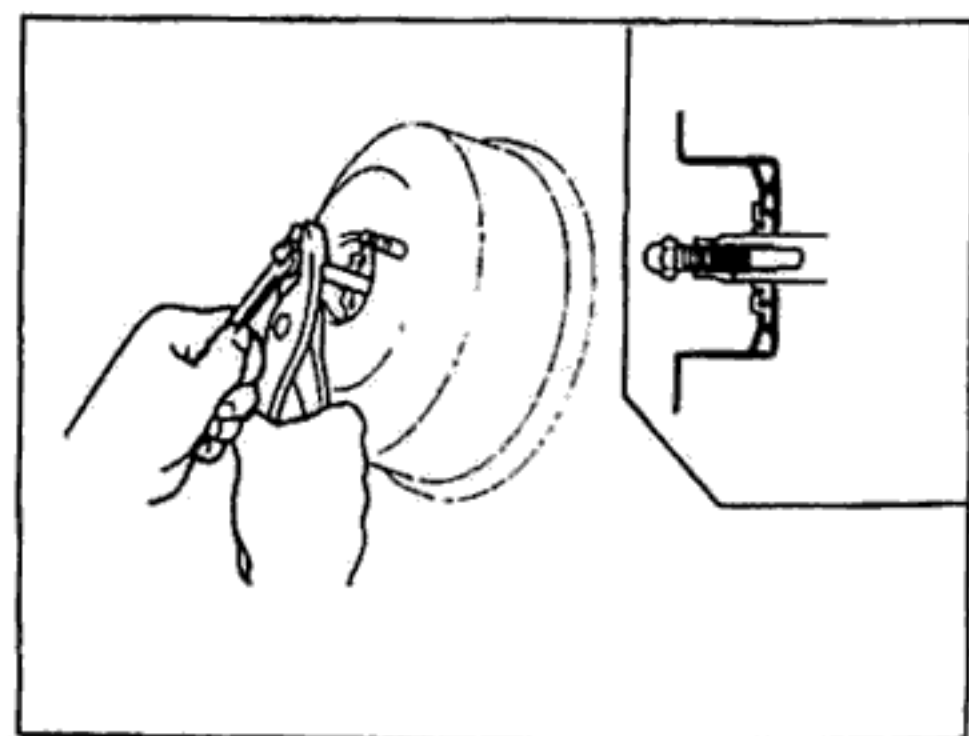
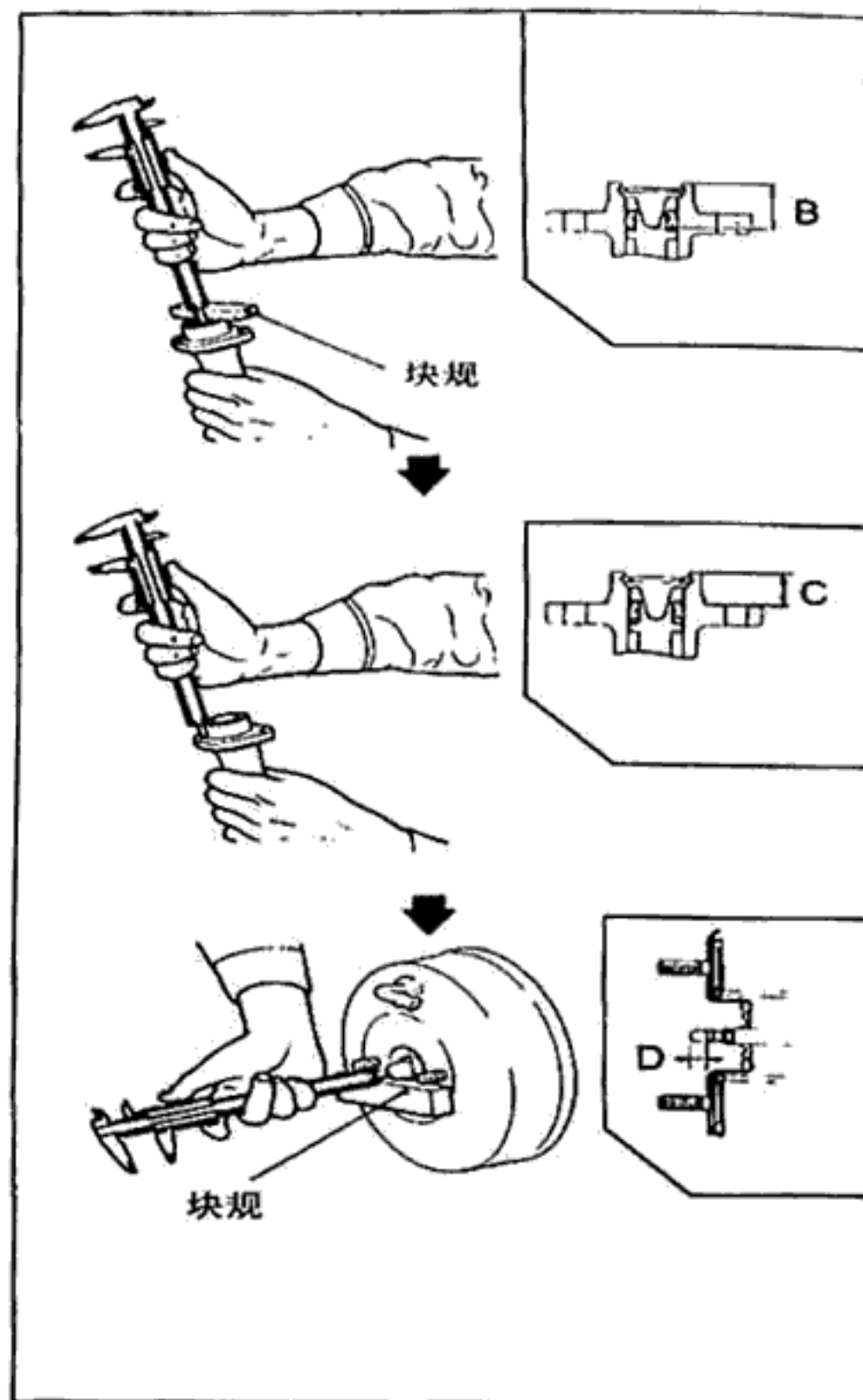
标准值：

项目	间隙 A 的标准值 毫米
串联式真空助力器	0.70 ~ 1.20

备注：

如果真空助力器为负压（-66.7 公斤/厘米²，则间隙值为 0.10 ~ 0.50 毫米）。

如果间隙值不在标准值范围内，则应转动推杆的螺丝来改变推杆长度进行调整。

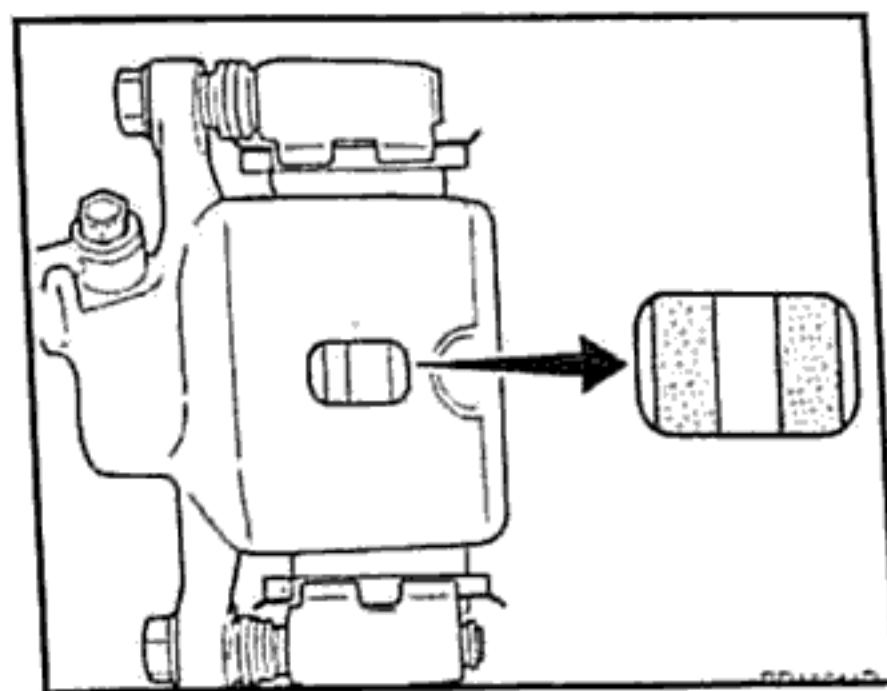


八、前盘式制动器

车上检查

刹车片磨损检查

- 从缸体上的检查孔中检查刹车片厚度。若有必要，请使用刻度尺检查。



标准厚度：9.5 mm

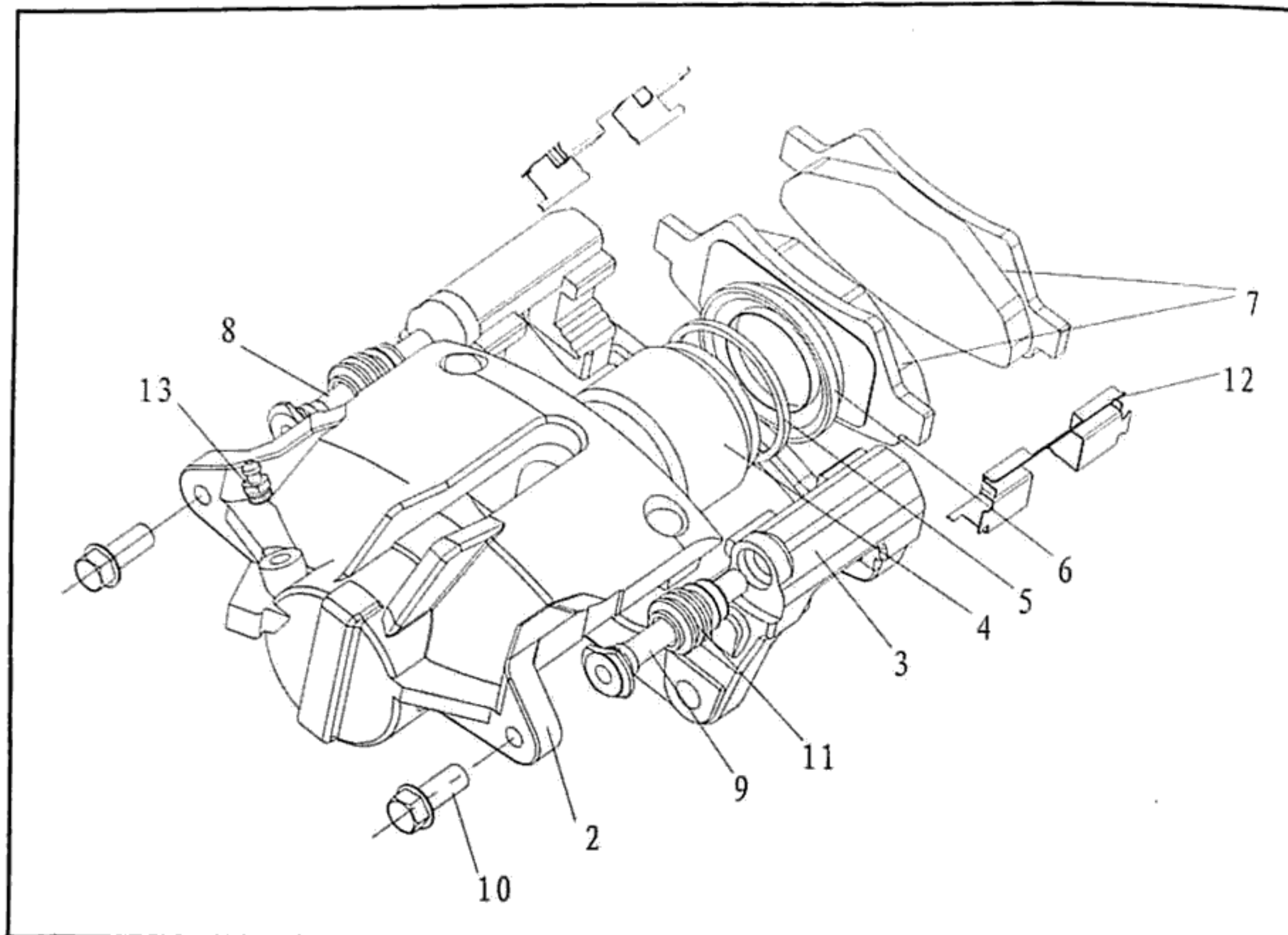
磨损极限厚度：2.0 mm

警告

- 使用真空吸尘器清洁卡钳和制动刹车片，以将空气中微粒及其他物质造成的损害降低到最低限度。

注意

- 拆卸缸体时，请勿踩下制动踏板，否则活塞会弹出。
- 除非解体或更换卡钳组件，否则请勿拆卸承扭臂和制动软管上的螺栓。在这种情况下，可用绳索吊起缸体，以免拉扯制动软管。
- 请勿损坏活塞防尘罩。
- 若垫片严重腐蚀，请更换新垫片。
- 每次更换制动刹车片时都要更换垫片和内垫片盖。
- 要保证制动盘上没有制动液。

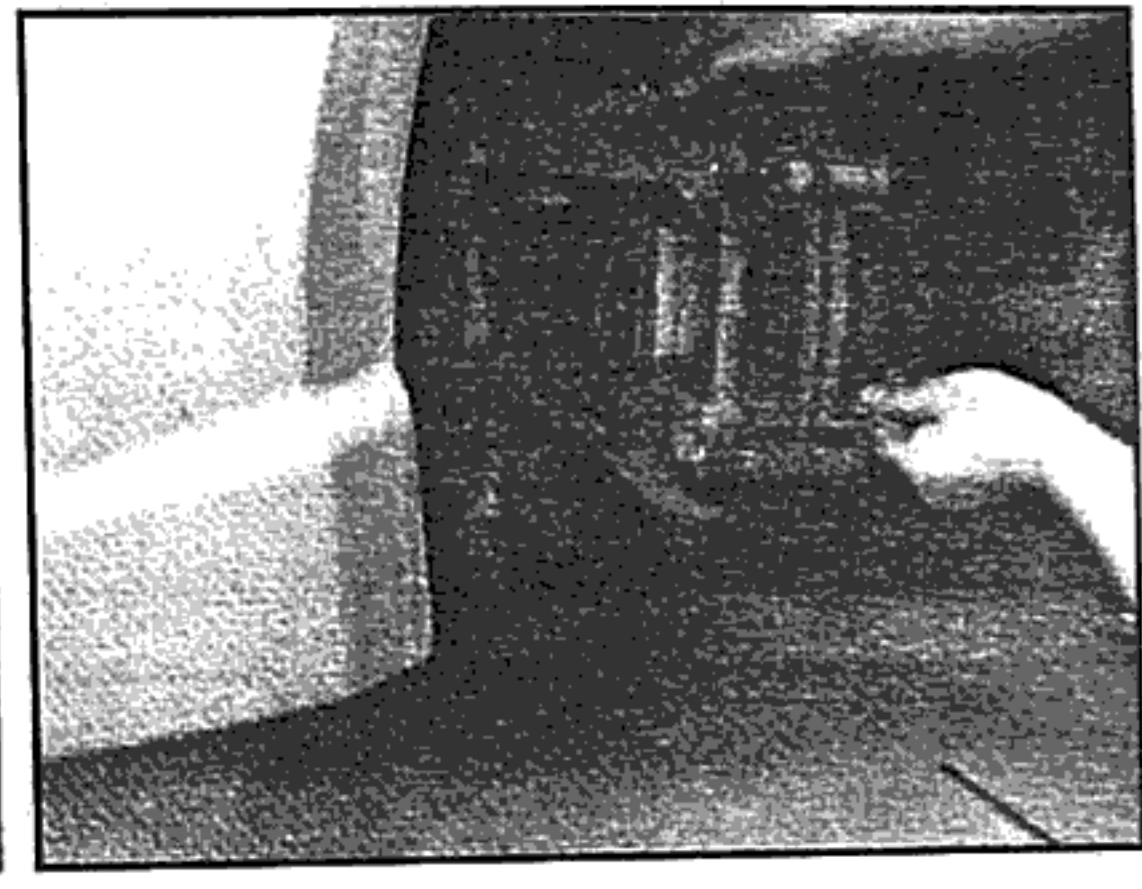
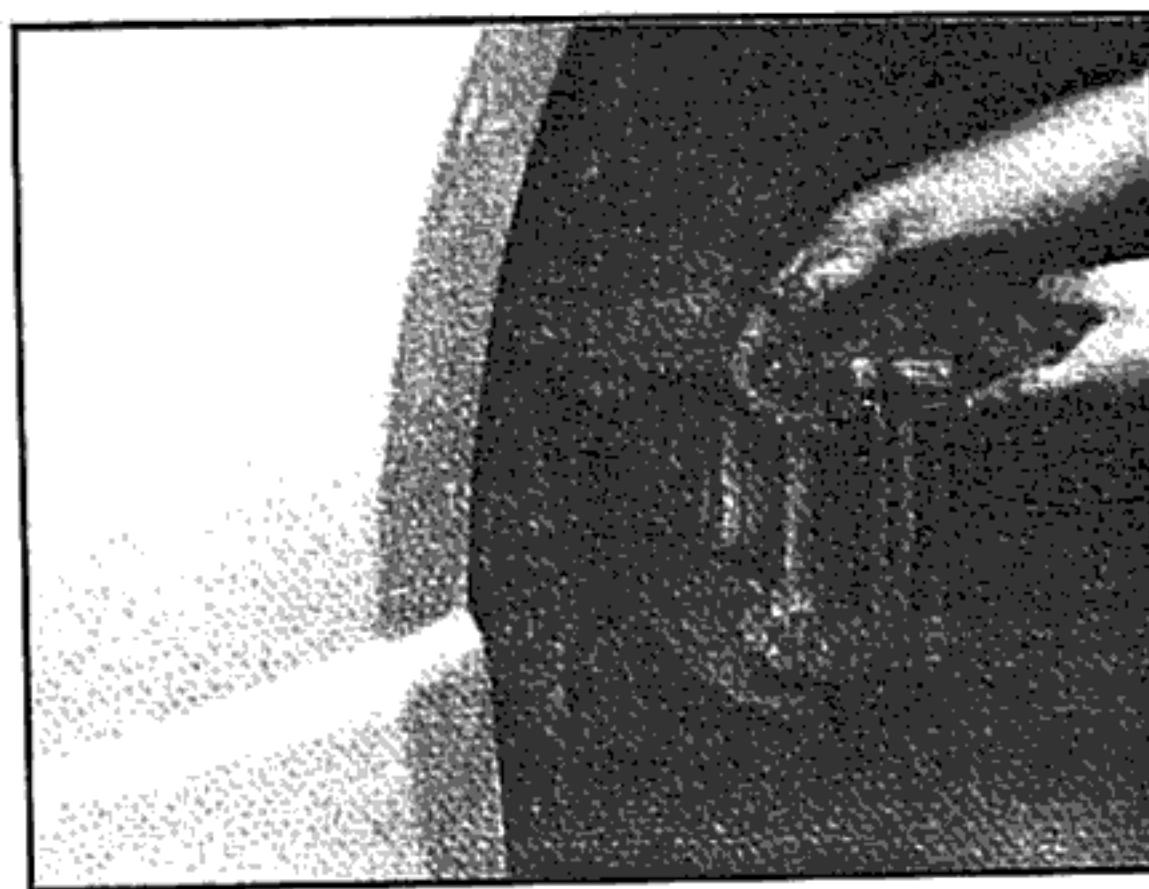
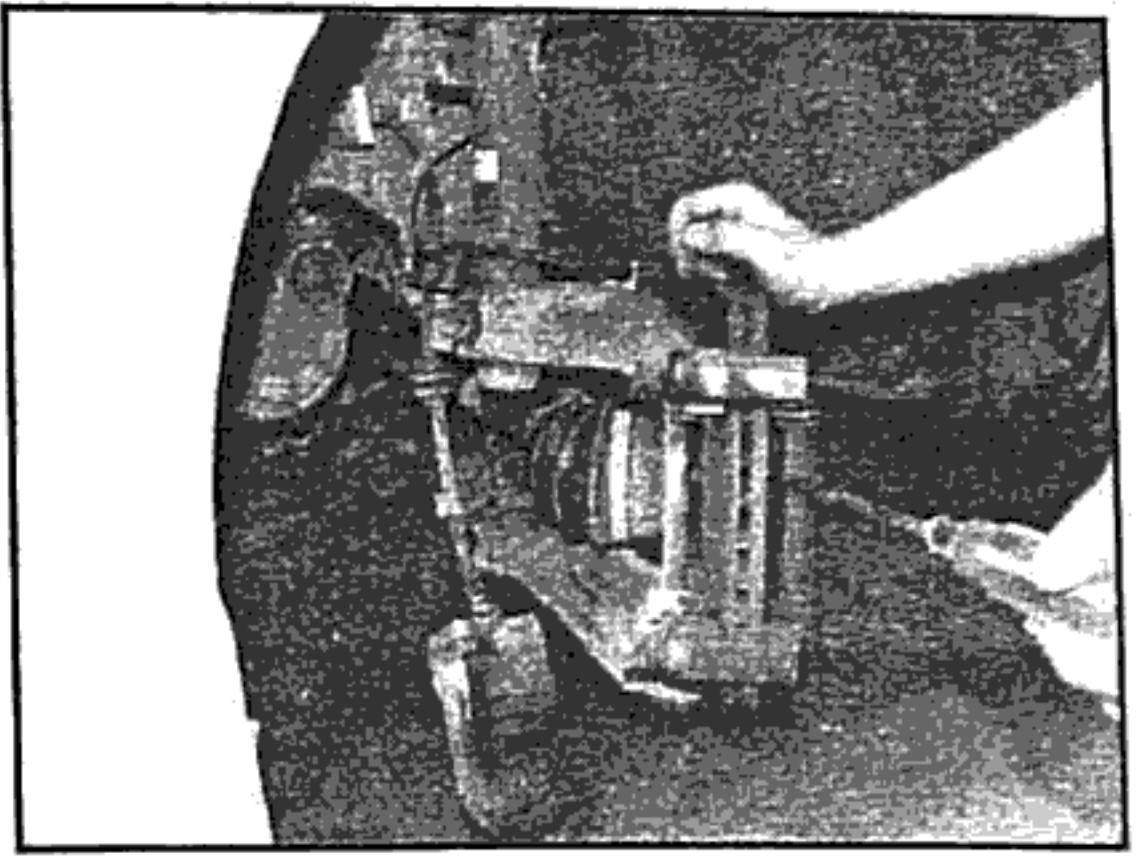
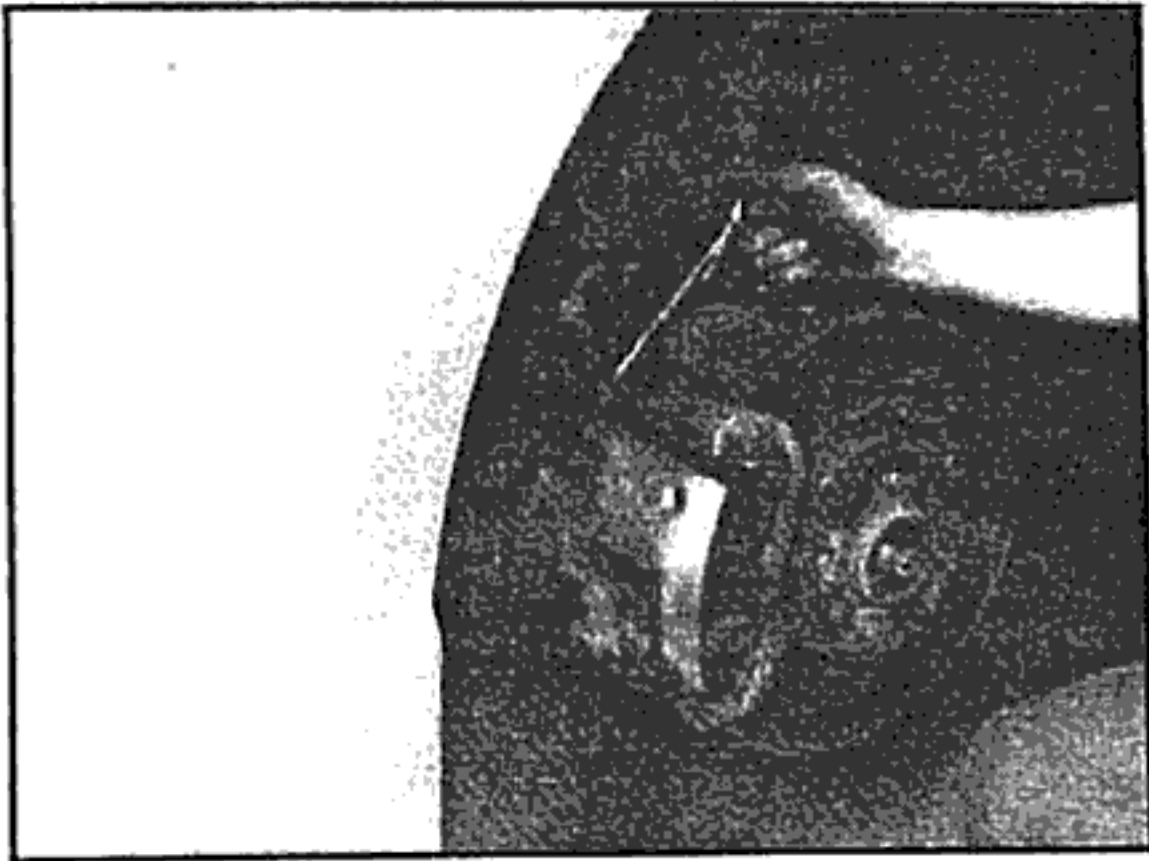


标号	备件名称	数量	备 注
1	前制动卡钳总成	2	缸体
3	固定架	4	活塞
5	油封圈	6	防尘圈
7	刹车片组成	8	销 A
9	销 B	10	结合螺栓
11	防尘套	12	弹簧
13	放气螺丝		

九、制动刹车片及制动钳的拆装

拆卸步骤

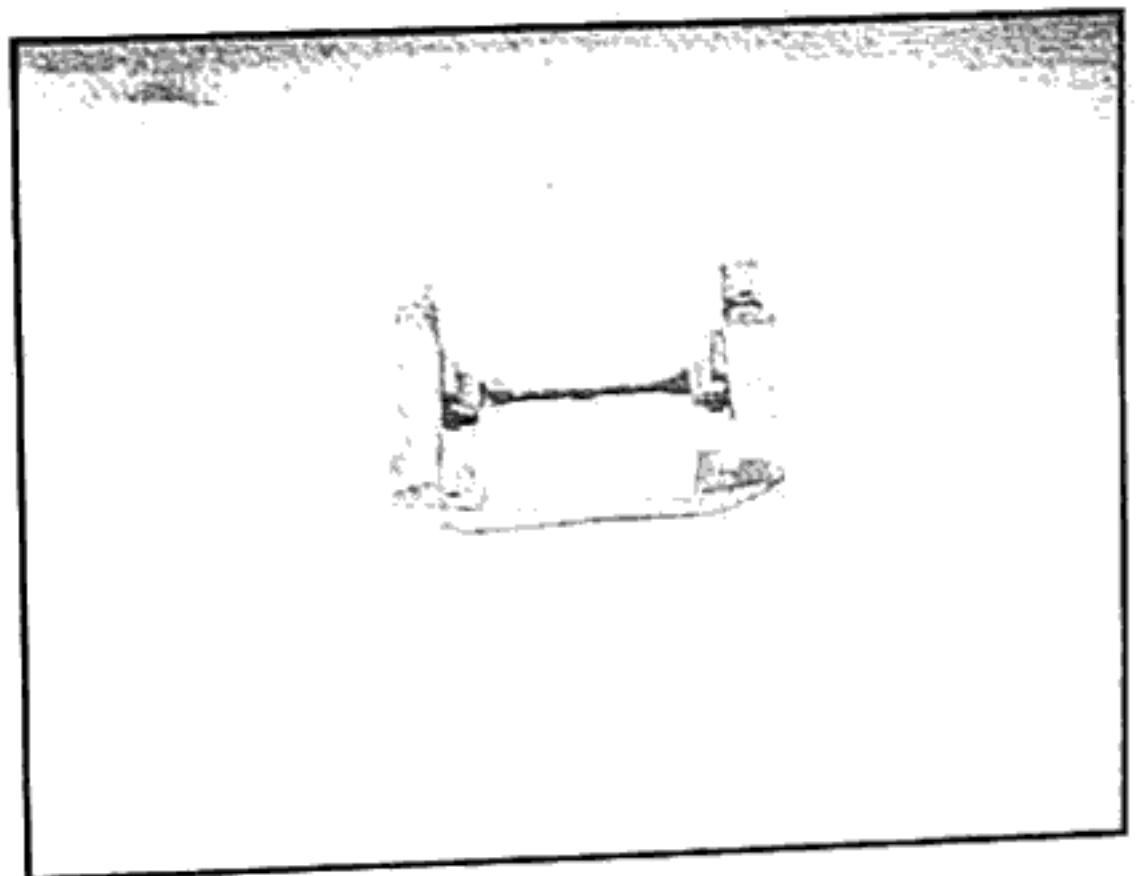
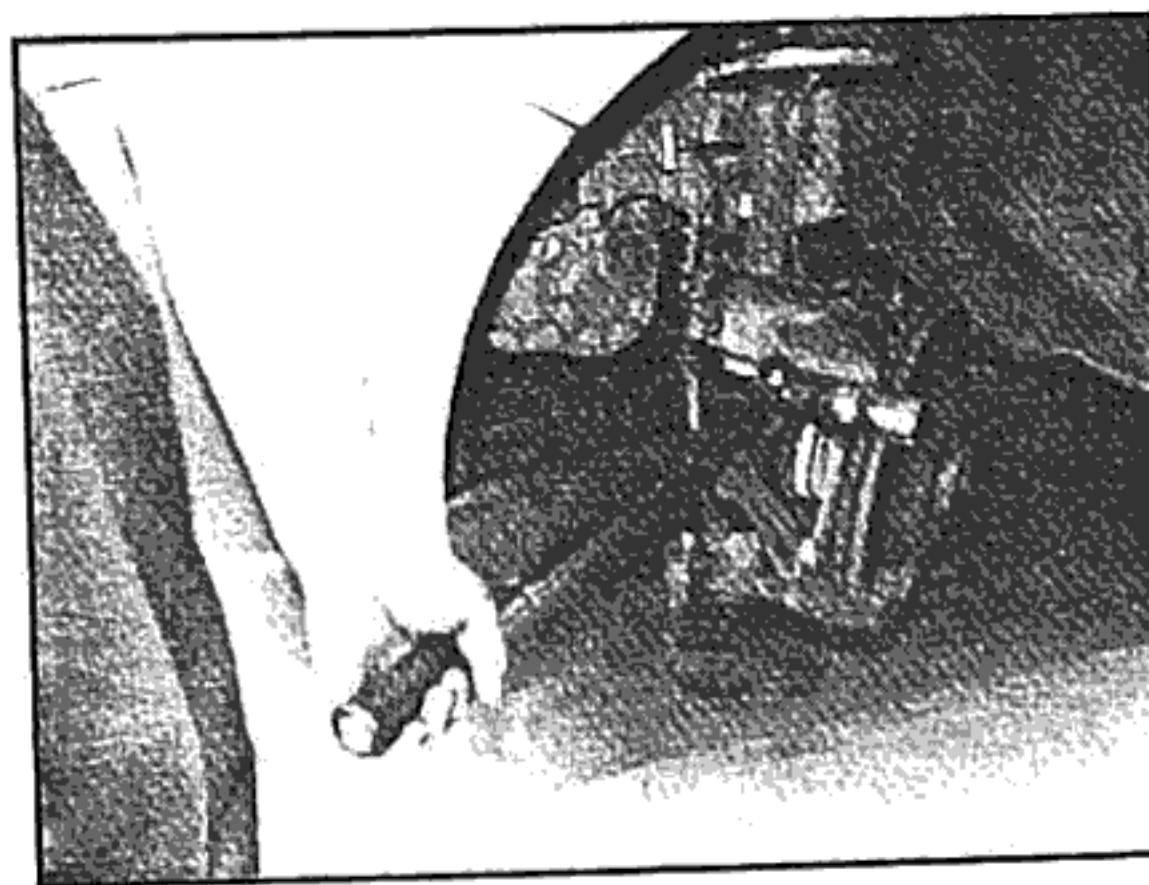
1. 从汽车上拆卸轮胎。
2. 拆卸刹车片、刹车片保持架、垫片和承扭臂上的垫片盖。



注意

- 从承扭臂上拆卸刹车片保持架时提起刹车片保持架以免损坏。

3. 拆卸卡钳体。



安装

安装程序:

1. 将卡钳安装到制动盘和卡钳托架上。确保衬套就位。
2. 润滑卡钳螺栓。使用硅基润滑脂。切勿润滑螺纹。
3. 润滑卡钳托架上的两个橡胶护套。使用硅基润滑脂。
4. 安装卡钳螺栓。用螺丝刀将护罩推入卡钳螺栓肩部。
确保螺栓护罩可靠装入卡钳螺栓槽中。拧紧卡钳螺栓至 50~60N. m。
5. 安装制动器软管螺栓。紧固制动器软管螺栓至 30~35N. m。
6. 拆卸将制动盘固定在轮毂和轴承上的车轮螺母。
7. 安装轮胎和车轮。
8. 降下车辆。
9. 将清洁的制动液加注到总泵中至适合的液面。
10. 排放整个制动系统。
11. 用力踏动制动踏板三次，使制动衬片坐入制动盘。
12. 检查液压制动系统是否泄漏制动液。

安装注意:

1. 更换制动衬块之前，将制动主缸的油杯中的制动液放掉一些，只留半满。
2. 安装两个制动钳导杆并用指定力矩将其紧固。

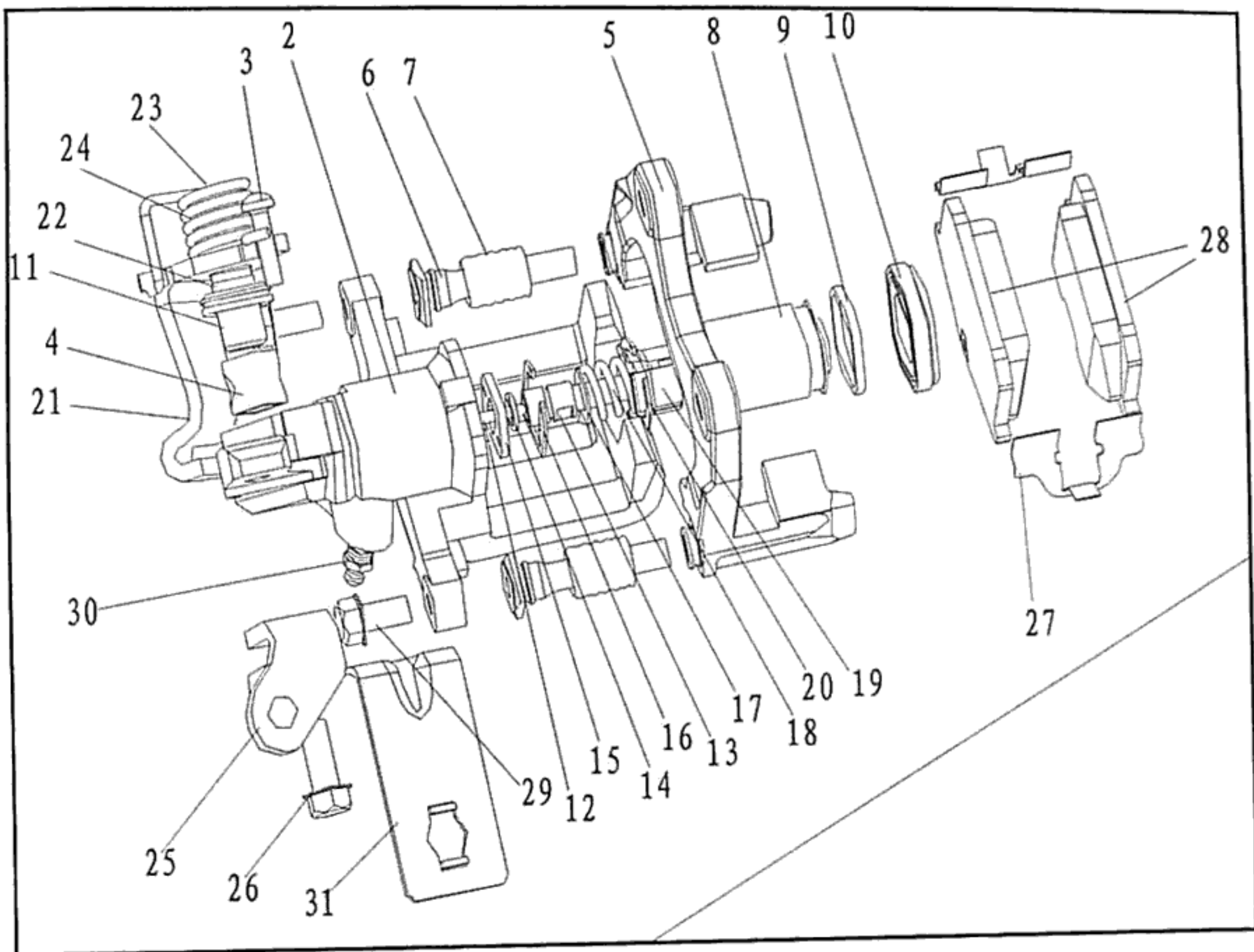
指定力矩: 22-32 Nm (220-320 kg. cm)

3. 往主缸油杯里装满制动液后，排出制动管里的空气。

推荐使用制动液: DOT 3

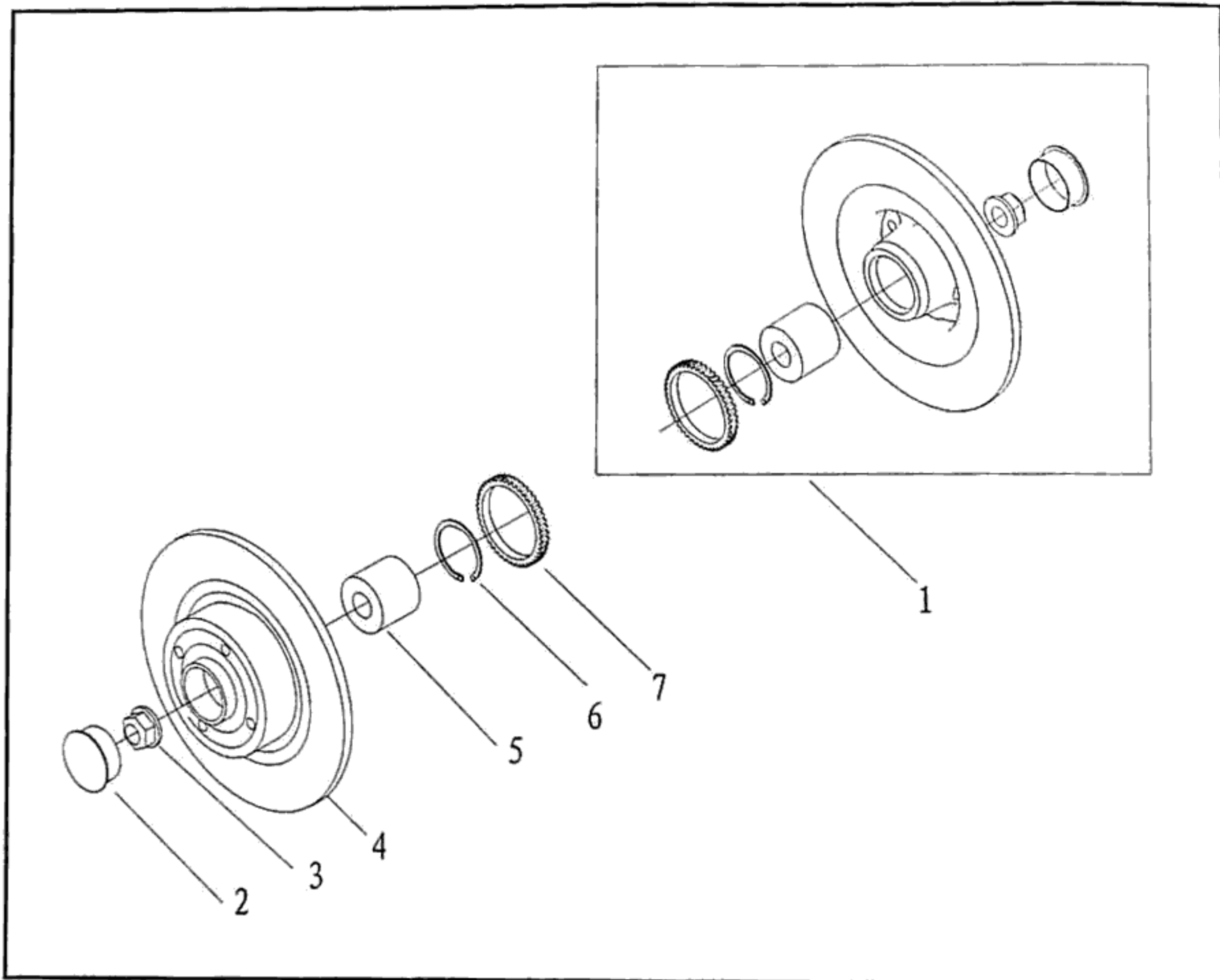
十、后盘式制动器

后制动卡钳总成



代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	右后制动卡钳总成	2	缸体	3	止挡销
3	培林 B	4	固定架	6	销
7	防尘套	8	活塞	9	油封圈
9	防尘圈	10	凸轮	12	推杆
13	调整螺栓	14	O 环	15	键板
16	卡环 B	17	弹簧座	18	弹簧
19	弹簧盖	20	停止卡环	21	支杆
22	弹簧垫片	23	螺帽	24	扭转弹簧
25	导座	26	导坐螺栓	27	钼簧
28	刹车片	29	结合螺栓	30	放气螺丝
31	油管固定架	32	六角头螺栓-细牙	33	弹簧垫圈

后制动盘总成



代号	名称	代号	名称
1	后制动盘总成	2	后轴端盖
3	后轴锁制动盘螺母	4	后制动盘
5	后轴轴承	6	卡簧
7	ABS 后感应齿圈		

安装前的调整

1. 与前盘制动器安装方法相同。
2. 做一次路试。

说明:

如果制动管路里面有一点气体, 就会影响制动踏板的行程, 所以应该将里面的空气排干净。

注意

- 更换活塞密封圈之后应该检查制动踏板行程。如果行程太大, 说明活塞密封圈没有装好。应做如下调整:
 - a. 从活塞上卸下垫块, 把活塞推进汽缸 3-5mm, 在活塞和制动盘之间放一根杆或一块钢板。小心不要损坏了制动盘与活塞端头的接触面。
 - b. 安装垫块, 将制动踏板恢复到原来的位置, 并在上面按 2-3 次。
 - c. 将上面的操作重复 5 次以上, 然后将活塞推进拉出几次看看密封圈有没有装好。
 - d. 在开始驾驶之前, 应该先踩几下制动踏板。
 - e. 开始做路试。

规格及相关参数:

应用	公制 (N.m)
后制动器	
卡钳螺栓	30±5
卡钳托架螺栓	50~60

部件规格:

应用	公制 (mm)
后制动器 (浮钳式)	
制动盘磨损极限厚度	8.4
制动盘初始厚度(新)	10
制动摩擦片初始厚度(单边)	10
制动摩擦片极限厚度(单边)	2
厚度偏差	0.02

分解

A. 左右两个后盘式制动器应该分别分解。

1. 拆下活塞防尘套和活塞。把制动钳体用布条捆起来, 用高压气对着制动软管孔吹, 然后拆卸活塞和防尘套。

注意:

- 吹风要慢慢地吹。
- 2. 取下活塞密封圈。
 - a. 用手指取下活塞密封圈。

注意

- 不要用螺丝起子或其它工具, 以防弄坏缸体内壁。
- b. 用酒精或指定的制动液清洗活塞表面和缸体内侧。

制动液: DOT3



拆卸

1. 拆卸仪表下饰板。
2. 拆卸下防震垫总成。
3. 松开制动灯开关连接器，拆下制动灯开关。
4. 从制动助力器上拆下开口销和 U 形钩销。
5. 拧下踏板支架固定螺母和螺栓。
6. 取下制动踏板总成。

安装

按拆卸的相反顺序进行安装。

踏板安装螺母扭紧力矩为 $18-23\text{N}\cdot\text{m}$

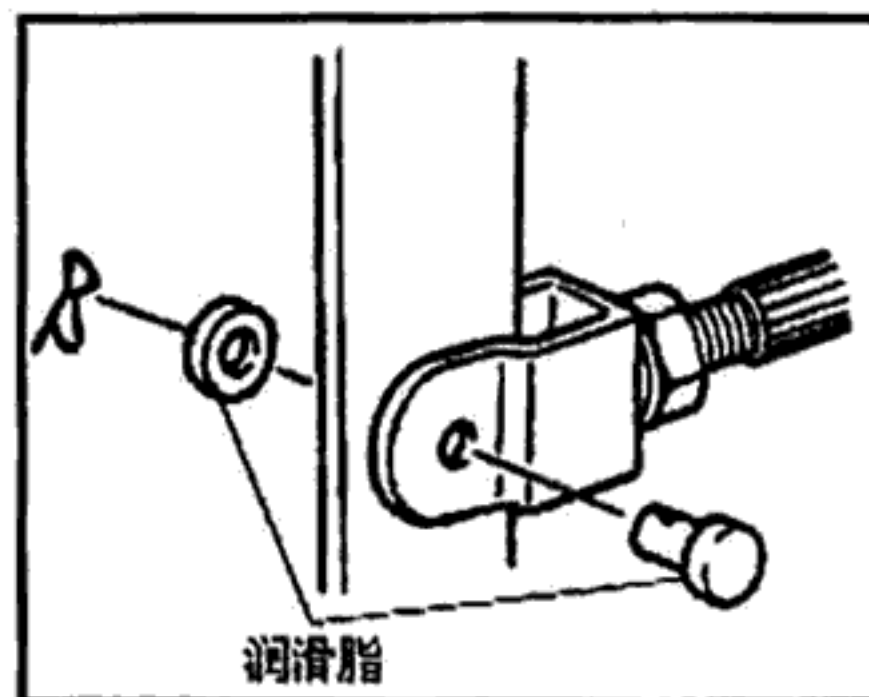
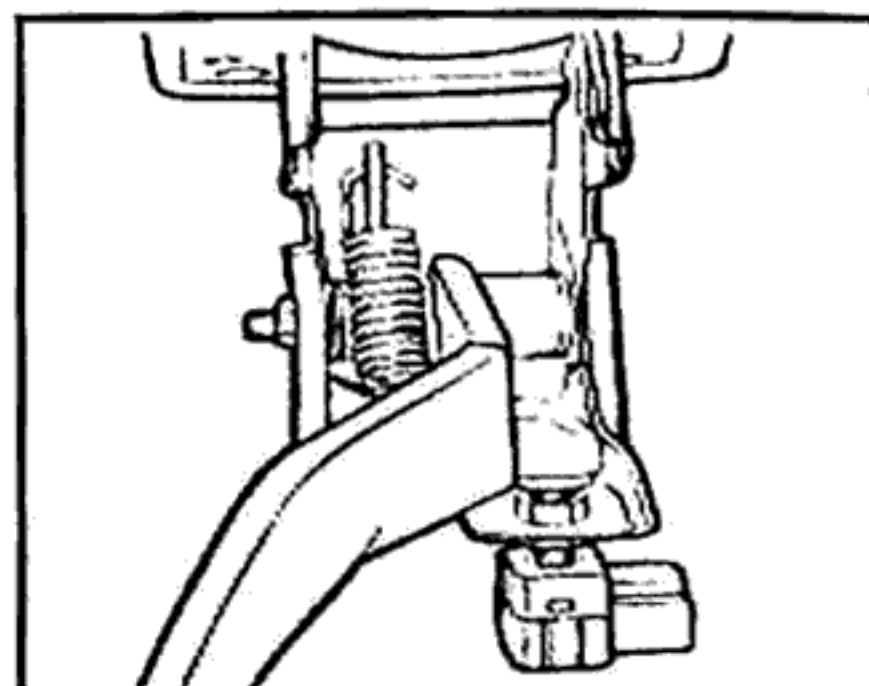
注意

- 在衬套内侧涂抹指定的润滑脂。

指定的润滑脂：

底盘润滑脂 SAE J310, NLGI No. 0

- 在插入 U 形钩销之前，在销和垫圈上涂抹指定的润滑脂。



B. 检查

1. 检查制动缸有没有磨损、损坏和铁锈。
2. 检查活塞表面有没有磨损、损坏和铁锈。
3. 检查制动钳体和套筒有没有磨损。
4. 检查有没有涂润滑脂，并检查制动衬块和支撑金属块有没有损坏。

C. 检查

1. 检查活塞和腔缸有没有磨损、损坏和生锈。如果有必要，请更换受损部件。
2. 检查活塞密封圈、防尘罩和减震销有没有磨损和损坏。

D. 检查:

1. 检查制动衬块看是否磨损或被油污染，如果有必要请更换。

说明:

左右车轮的制动衬块必须同时更换。

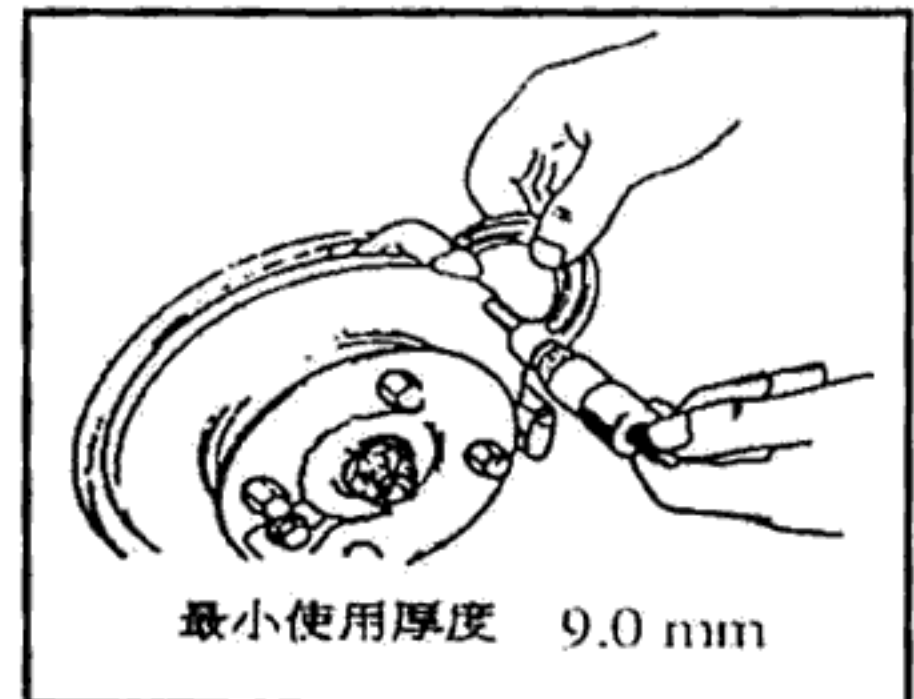
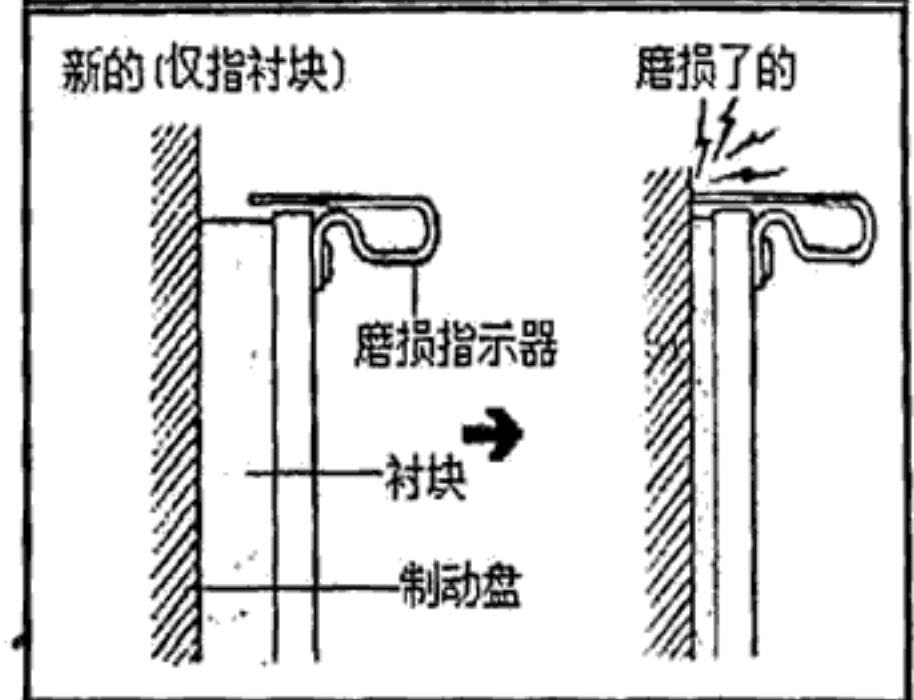
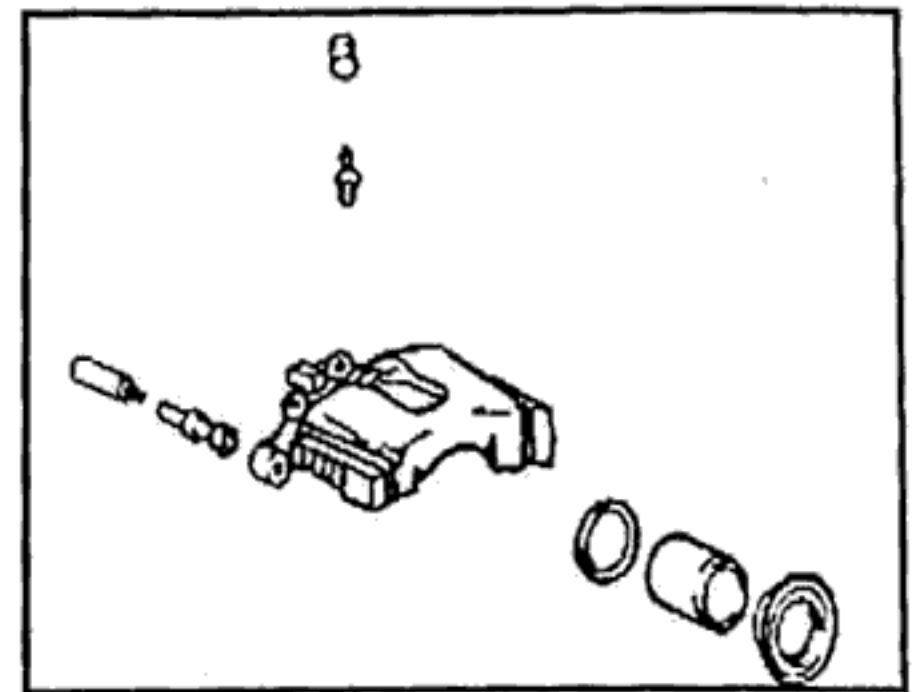
制动衬厚度块磨损极限值:2.0mm

2. 检查有防尘罩没有磨损或损坏，如果有灰尘或泥浆之类的杂物通过这个密封圈进入了制动钳总成，该制动钳必须更换或者重新组装。

E. 检查

检查制动盘的磨损或损坏情况，如果有必要就应该更换一个。

检查项目	标准值	可使用的极限值
制动盘厚度	10mm	8.5mm
摆差	-	0.04mm



后制动刹车片的更换

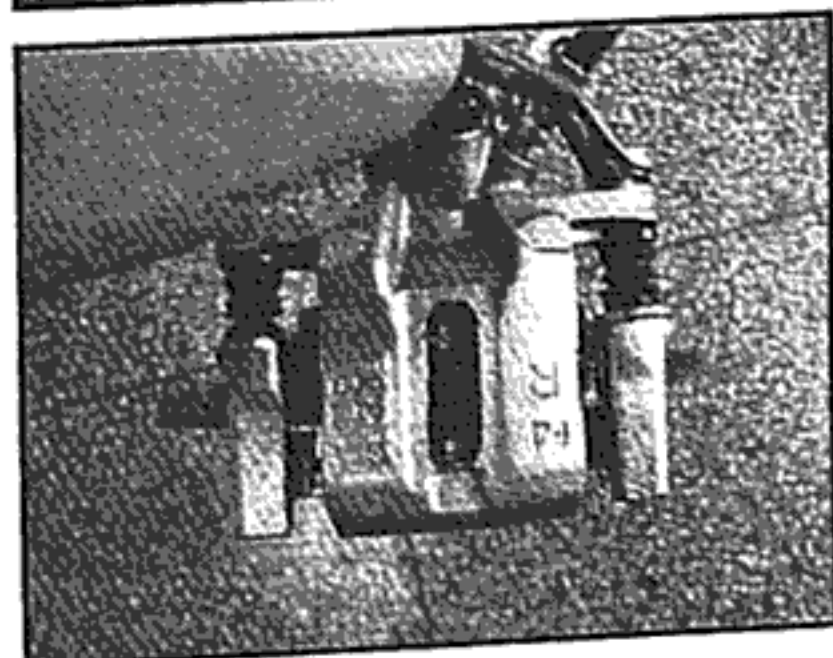
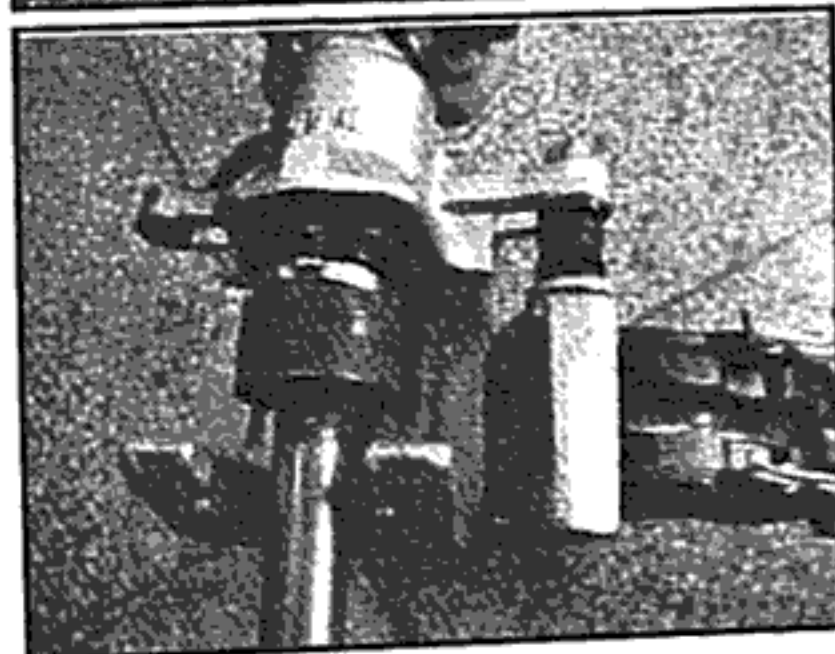
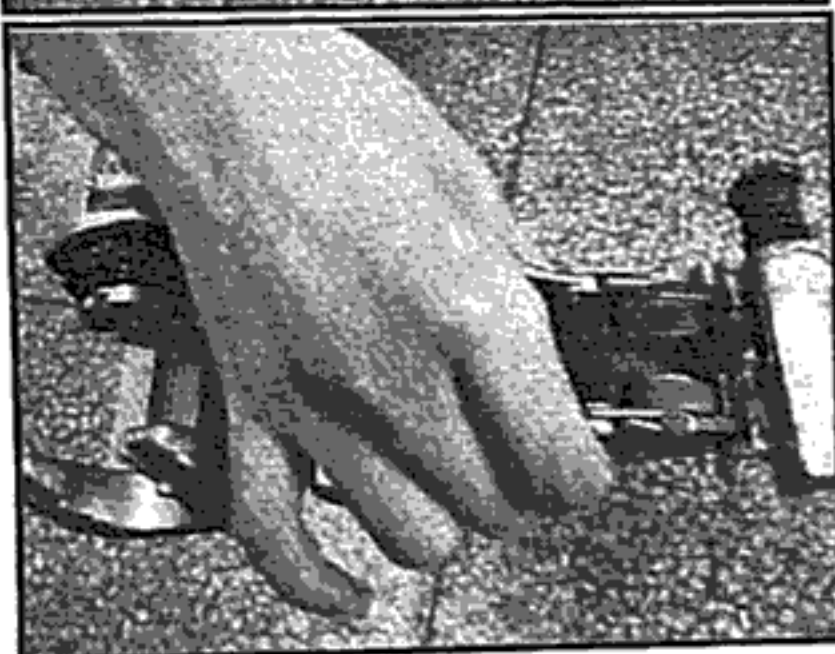
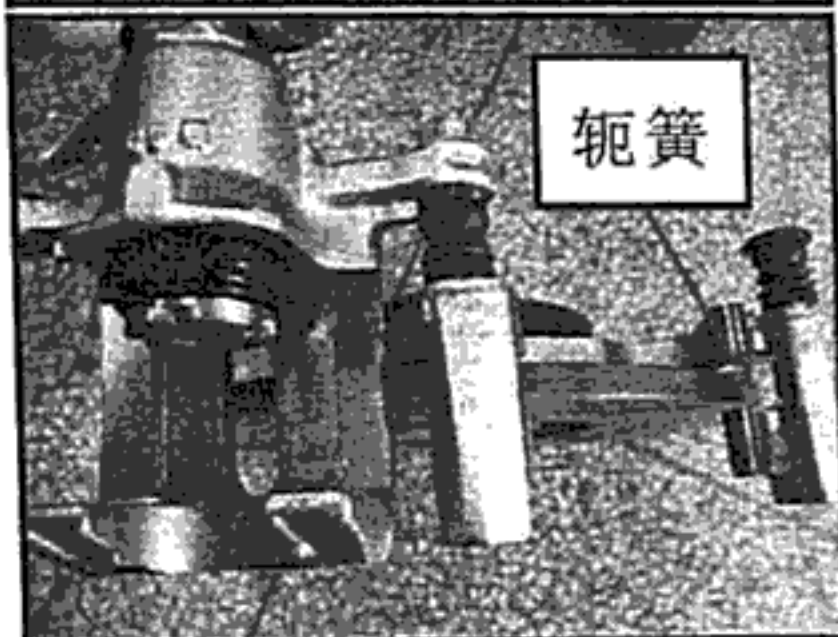
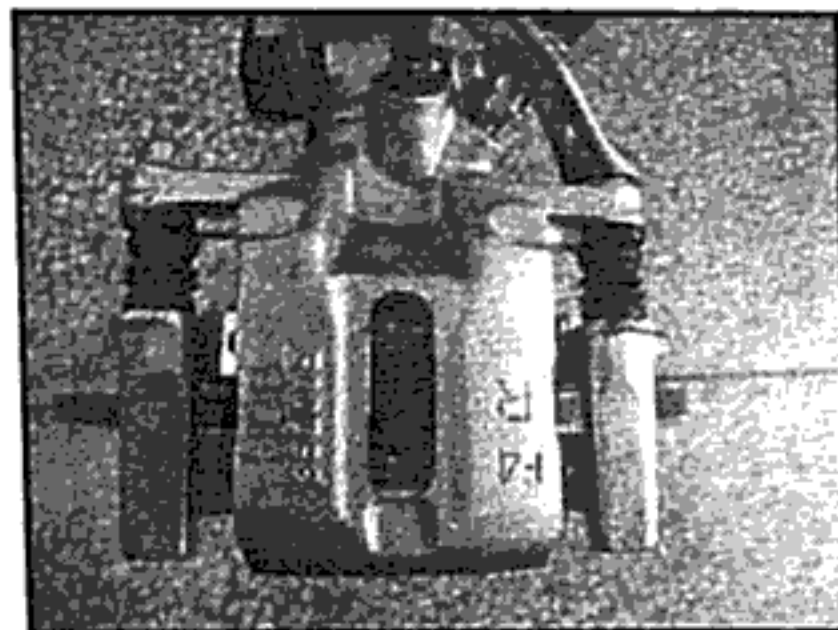
1. 拆下车轮
2. 拆下结合螺栓

3. 翻转缸体，取下已磨耗的刹车片
(检查弹簧如磨损须更换)

4. 装上新刹车片，并用手压使其贴紧碟盘。

5. 用活塞旋转工具顺时针旋转活塞至底部。

6. 翻转缸体、重新锁紧结合螺栓 (扭力 220~320Kgf.cm)



制动卡钳的更换

拆卸程序：

1. 放出总泵中三分之一的制动液。
2. 升起并适当支撑车辆。
3. 拆卸轮胎和车轮。
4. 将卡钳活塞推入卡钳孔，足以使卡钳从制动盘上脱落。
5. 拆卸进口接头软管连接螺栓。
6. 将卡钳壳体和管路开口塞住，防止制动液流失和污染。
7. 拆卸卡钳螺栓。

备注：

勿使卡钳悬在制动软管上。否则可损坏软管。

8. 从制动盘和卡钳托架上拆卸卡钳壳体

9. 检查活塞护罩是否处于如下条件：

- a. 切口
- b. 裂缝

若发现活塞护罩损坏，则更换。

10. 检查卡钳托架护罩是否处于如下条件：

- a. 切口
- b. 裂缝
- c. 磨损

若发现卡钳托架护罩损坏，则更换。

11. 检查卡钳螺栓是否腐蚀或损坏。安装卡钳时，若发现腐蚀，则使用新件，包括衬套。切勿试图将腐蚀部位抛光。

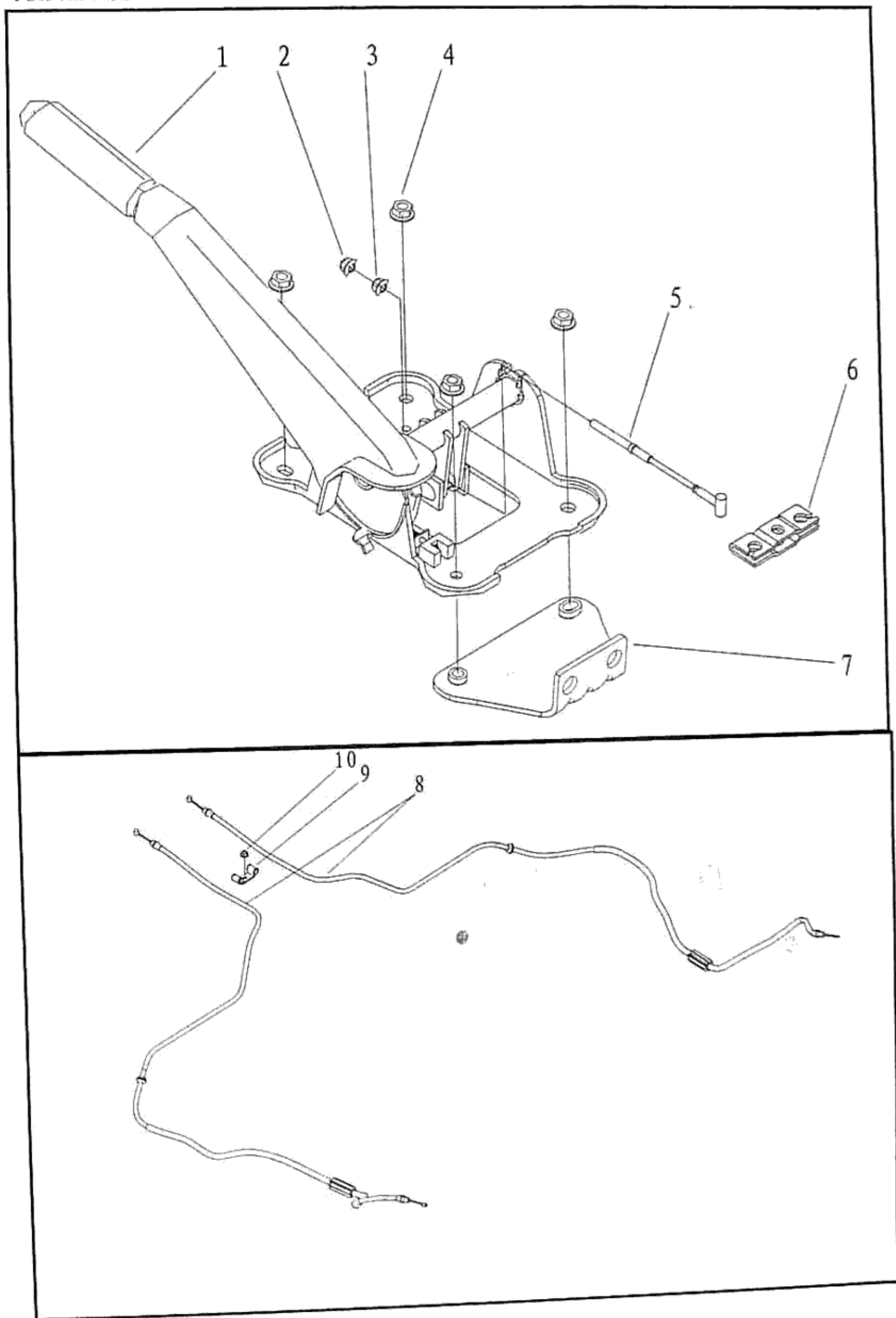
注意：

安装后制动器活塞时须旋转式的压入（注：相比之下，前后制动器活塞安装时可直接压入）。

十一、驻车制动

概述

驻车制动器在所有汽车里都是采用机械式后轮制动结构。操作方法是采用驻车制动杆操作方式，该制动杆位于驾驶员的右侧。



代号	名称	代号	名称
1	手制动操纵装置总成	2	螺母
3	法兰面螺母	4	法兰面螺母
5		6	平衡臂
7	驻车拉索固定支架	8	驻车制动拉索总成
9	手制动拉索固定夹	10	法兰面螺母

驻车制动器

驻车制动行程的调节

1. 用 150N 的力来拉制动杆，并默数走过的凹口数（每过一个就有一个滴答声）。

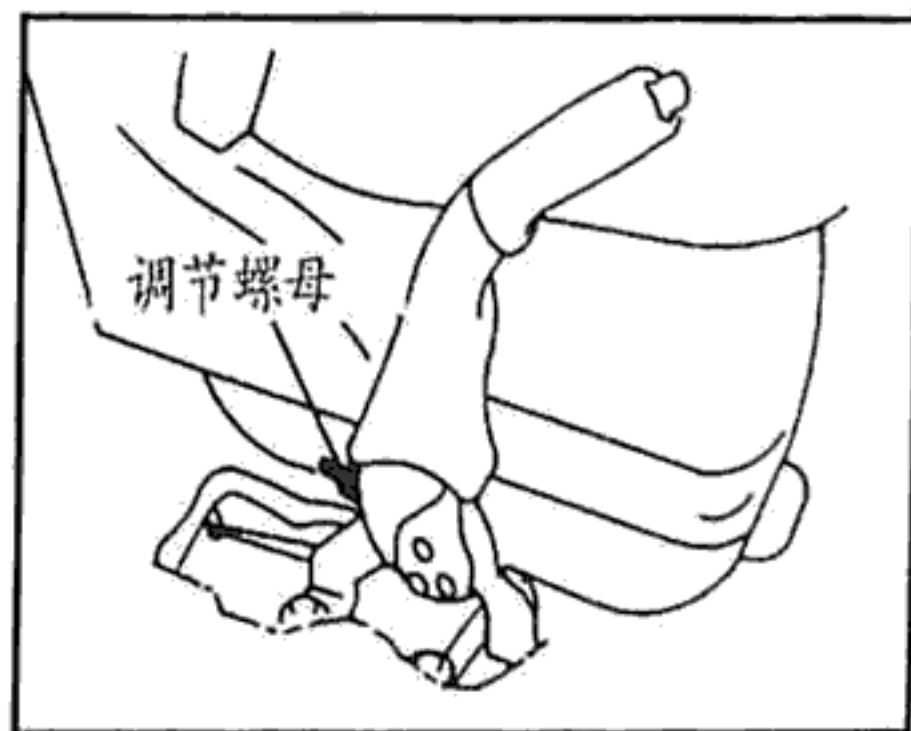
说明：

拉制动杆的力应该是 150N。

项目	规定值
驻车制动器行程	9 次滴答声

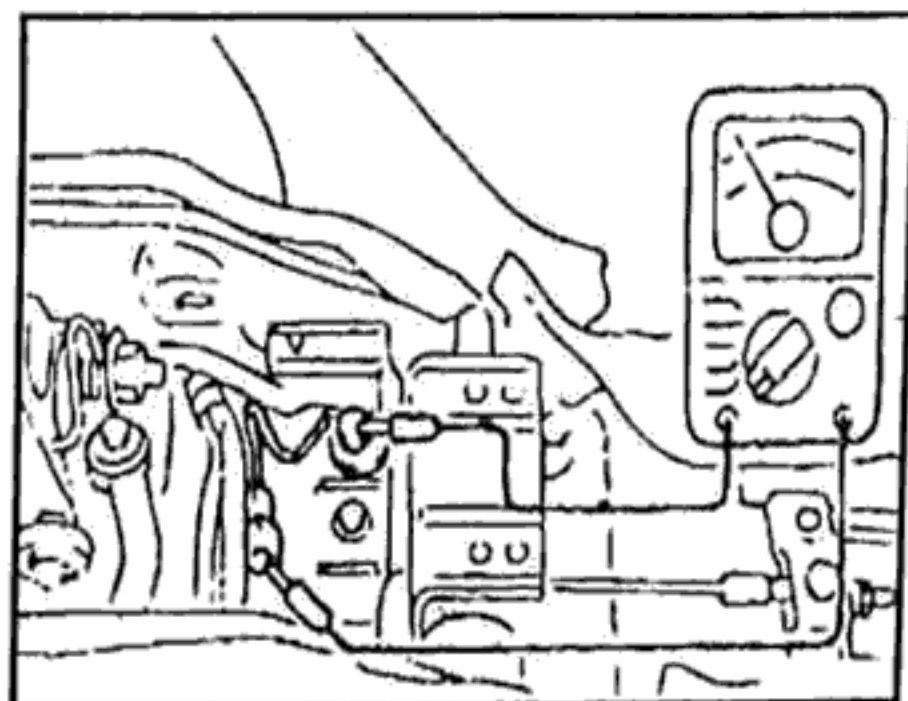
2. 如果驻车制动器行程超过了标准值，按下面的步骤调整：

- a. 拆卸副仪表板。
- b. 松开端部的调整螺母。
- c. 转动调节螺母把驻车制动杆的行程调整到标准值范围内
- d. 调整完毕，检查一下调整螺母和销之间有没有空隙，并看看调整螺母是否正好固定在螺母支架上。
- e. 调整完驻车制动器的行程，举升汽车的后半部分。
- f. 旋转后轮，检查在驻车制动器杆完全松开的情况下制动器会不会干涉后轮的转动。



驻车制动开关的检查

1. 拆开驻车制动器开关接头，将测试表连接驻车制动开关和固定开关的螺栓。
2. 如果拉制动杆时是连续的而松开制动杆时是不连续的，说明驻车制动开关正常。



十二、常见故障及排除方法

故障现象	可能原因	排除方法	
制动时, 发出异响或 车身有颤动	制动钳安装不合适	修理	
	制动钳安装螺栓松了	重新紧固	
	制动鼓或制动盘磨损不均匀或有裂缝	更换	
	制动鼓上有杂物	清理	
	接触面粘住制动衬块	更换	
	制动钳与衬块之间的间隙过大	修理	
	衬块接触不平坦	修理	
	滑行部件缺少润滑	加润滑剂	
	悬架松动	重新紧固	
	制动盘摆差过大	更换制动盘	
	制动盘厚度过度不均匀	更换制动盘	
制动时, 车辆偏移	左右侧轮胎压力差大	调整	
	制动衬块接触不充分	磨合或修理	
	制动衬块表面有润滑脂或油	更换	
	制动鼓翘曲或磨损不均匀	更换	
	轮缸安装不正确	修理	
	自动间隙调整机构失效	更换	
	左右侧分泵油压不一致	检查制动管路	
制动力不够	制动液不足或污染	补充或更换制动液	
	制动系统进入空气	排气	
	制动助力器工作不良	修理	
	摩擦片与制动盘的接触不良	磨合或修理	
	制动衬块表面有润滑脂或油	更换	
	自动调整装置有故障	修理	
	摩擦片制动过热	修理	
	制动管路阻塞	更换	
制动踏板行程增大	制动系统进入空气	排气	
	制动系统漏油	进油孔处漏油	更换进油管处的垫片
		活塞处漏油	更换矩形密封圈
		制动主缸空行程增大	调整
		制动管路漏油	参照车辆制造商的使用说明书
制动拖磨	驻车制动器没有完全放松	解除驻车制动	
	驻车制动器调整节不正确	重新调整	
	制动踏板回位弹簧弹性小	更换回位弹簧	
	总泵的残余压力偏大	修理或更换总泵	
	制动活塞回位不良	修理或更换	

故障现象	可能原因	排除方法
制动拖磨	卡钳的滑动不良	检查导向销、支承销
	制动主缸间隙不足	重新调整
	摩擦片滑动不良	更换摩擦片固卡簧
驻车制动系统功能不好	衬块磨损	更换
	制动衬块表面有润滑脂或油	更换
	驻车制动索卡住了	更换
	自调装置有故障	修理
	驻车制动行程过大	调整驻车制动杆的行程或者检查驻车制动索的路径

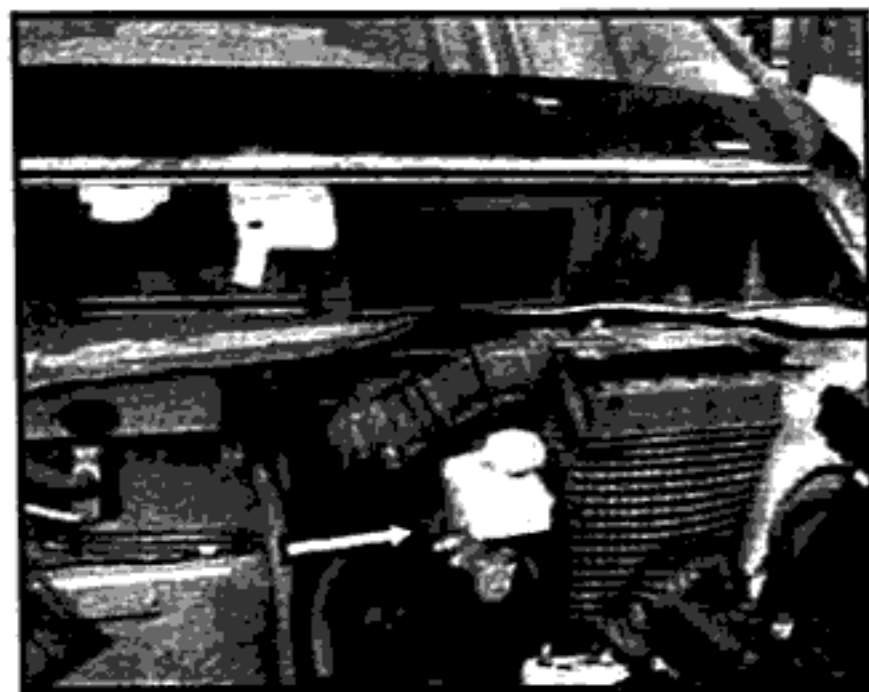
二、制动液

检查制动液液面高度

- 确认储液罐中的制动液液面高度在规定范围内（在MAX和MIN标记之间）。
- 目视检查储液罐周围有无泄漏。
- 如果液位过低，请检查制动系统有无泄漏。

注意

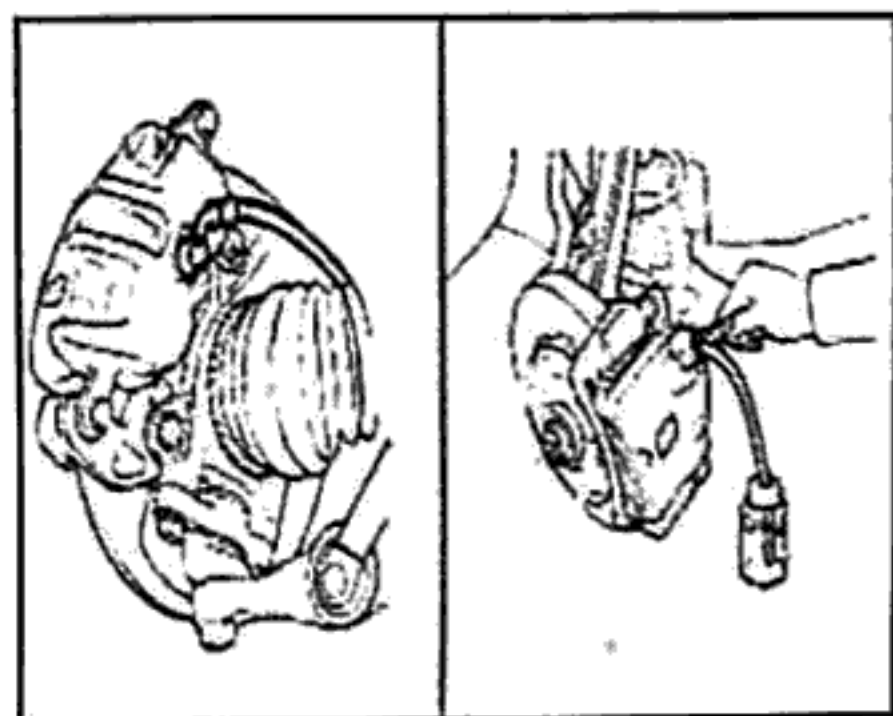
- 重新加注制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。
- 请勿将制动液溅到漆面上，这将损坏油漆。如果制动液溅到漆面上，请立即用水清洗干净。
- 维修前，断开ABS 执行器和电气单元（控制装置）接头或从蓄电池的负极端口断开电缆。



制动系统的排气

1. 将一根尼龙管的一端接轮缸放油塞，并将另一端插到一个半满制动液的容器里。
2. 起动发动机。
3. 慢慢地踩制动踏板数次。
4. 当完全踩下制动踏板时，松开放油塞，把制动液放出来，然后拧上放油螺钉并松开踏板。
5. 重复第 3 和第 4 步，直到液体中再没有气泡。
6. 拧紧放油塞螺钉。

放油螺钉拧紧力矩:7~9 N.m

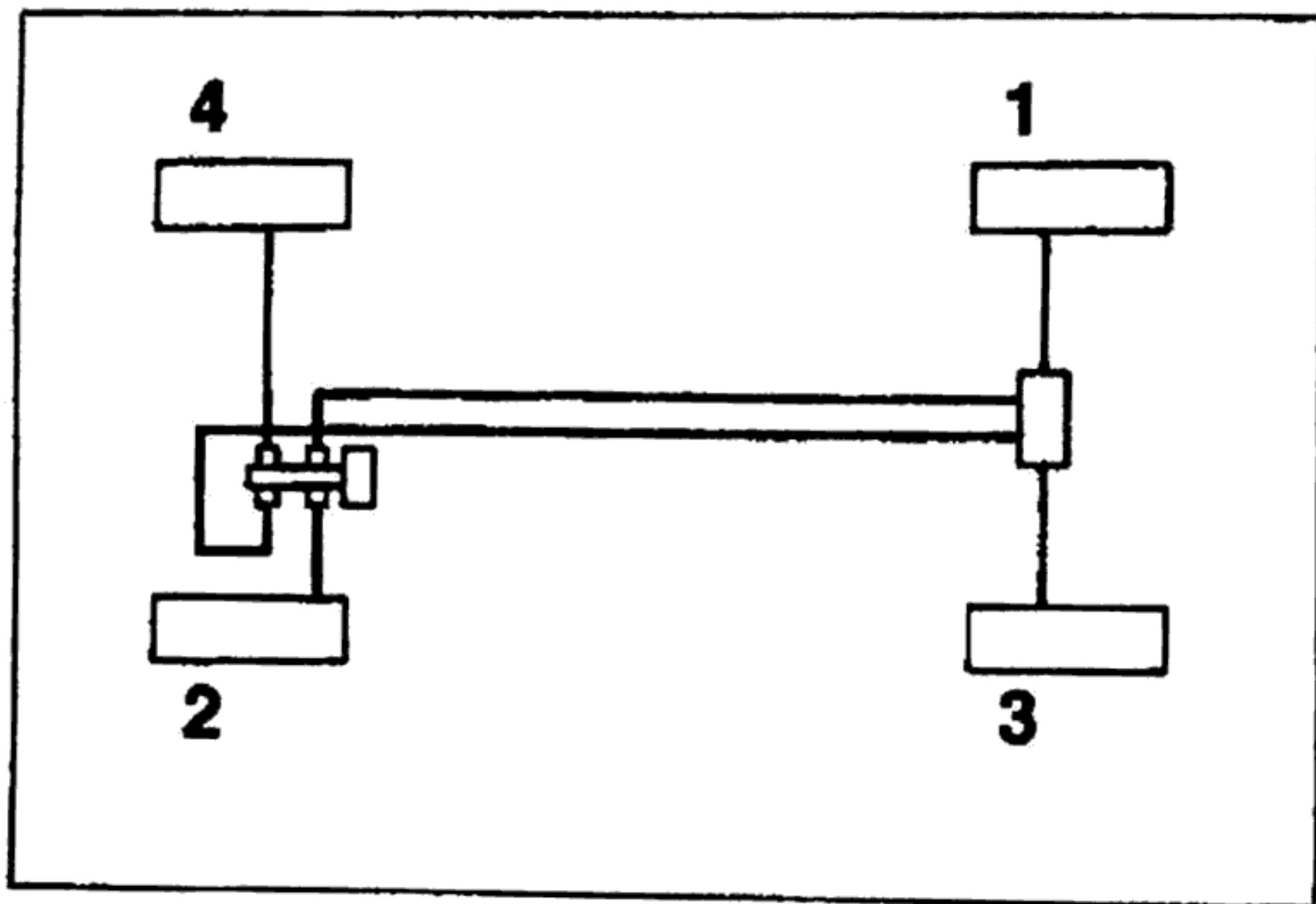


三、从制动液压管路放气

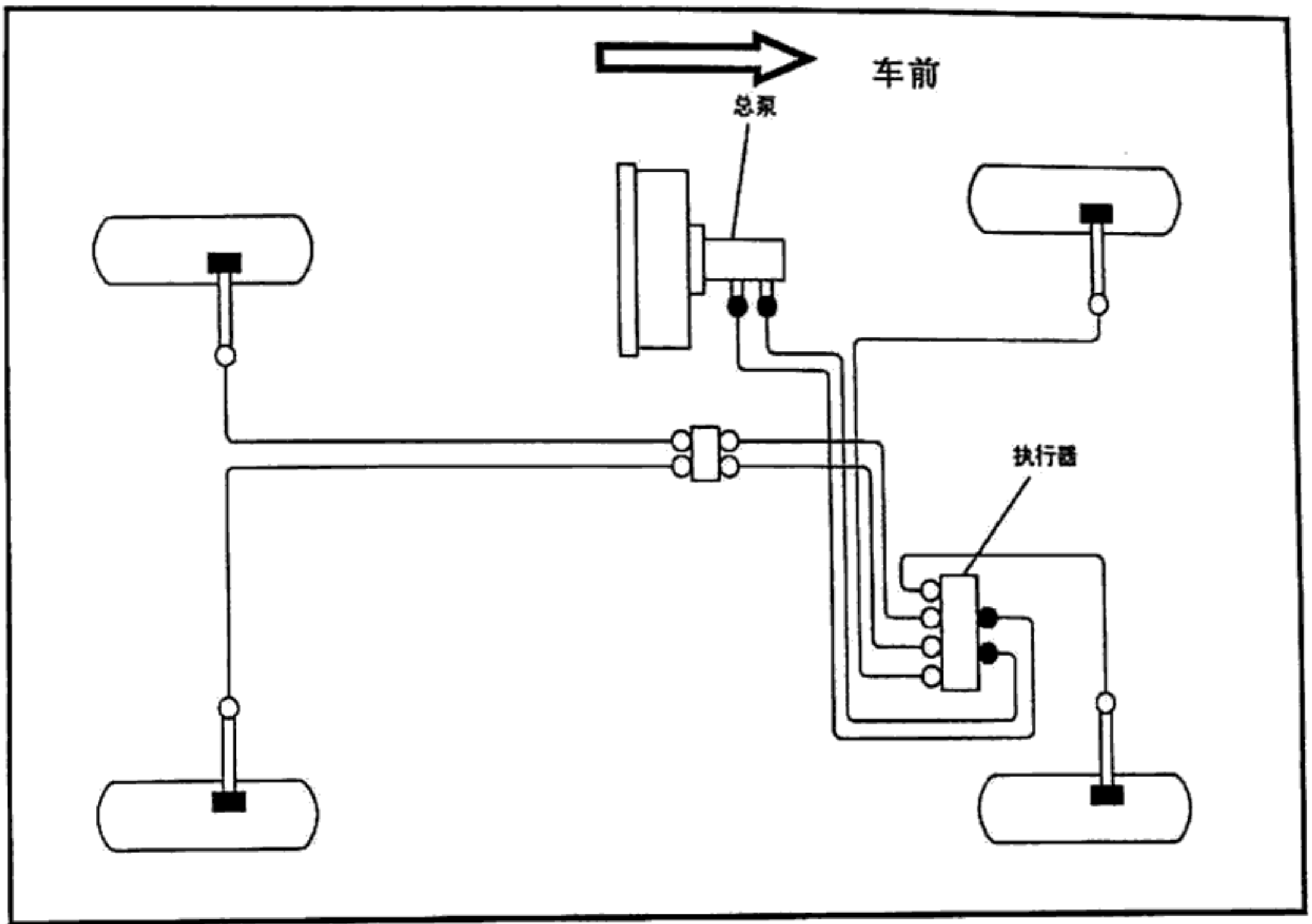
注意

● 放气时，请注意总泵制动液罐中的液位。

1. 起动发动机，将乙烯管插到右后制动卡钳放气阀上。
2. 将制动踏板踩到底4 或5 次。
3. 踩住制动踏板，松开放气阀排出制动管路中的空气，然后立即拧紧。
4. 重复步骤2 和3 直到排出制动管路中的所有空气。
5. 拧紧放气阀。
6. 重复上述步骤1 ~ 5，至少注满一半总泵储液罐，并按如图所示顺序从制动液压管路放气阀中放气：



四、制动管路和软管 液压管路分布图



注意

- 所有制动软管和制动管都不能被过度弯曲、扭曲及拉伸。
- 确认在顺时针和逆时针转向时都不会与其他零部件发生干扰。
- 制动管路和软管是重要的安全零部件。如果发现管路接头有制动液泄漏，则须将接头拧松后重新拧紧。如果发现损坏的零部件，请更换为新的适用零部件。
- 注意不要将制动液溅到漆面上；否则会损坏油漆。如果制动液溅到车体的漆面上，请立即用水清洗干净。
- 当拆卸制动管路和软管时，请盖好它们的开口端以免进入尘土。
- 重新加注制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。

五、制动总泵

车上检查

泄漏检查

- 检查总泵安装面、储液罐安装面和制动管接头有无泄漏。

注意

- 注意不要将制动液溅到漆面上；否则会损坏油漆。如果制动液溅到漆面上，请立即用水清洗干净。

拆卸

1. 排出制动液。
2. 拆卸制动液液位开关线束接头。
3. 使用油管螺母扳手拆卸总泵制动管。
4. 拆卸总泵固定螺母，然后从汽车上拆下总泵组件。

安装

注意

- 重新加注制动液“DOT 3”。
- 请勿重复使用排放出的制动液。

1. 在内腔及其周围区域和助力器侧内壁涂上硅脂。
2. 将总泵组件安装到制动助力器上，并拧紧螺母。

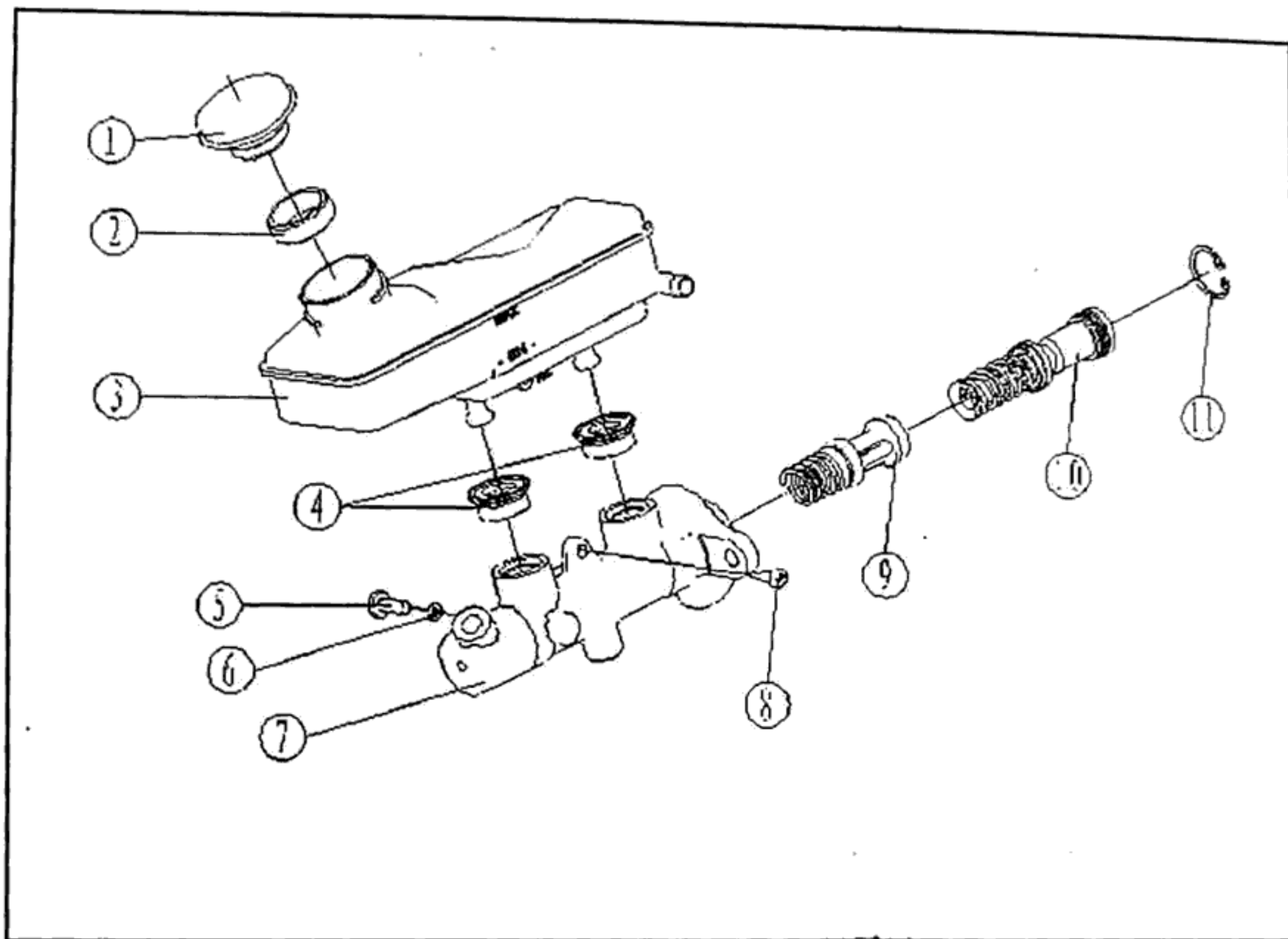
注意

- 请勿损坏主活塞推杆的滑动面，请勿让异物落在其表面上。
3. 将制动管安装到总泵组件，并临时用手拧紧油管螺母。
 4. 使用油管螺母套头拧紧制动管油管螺母。
 5. 安装制动液液位开关线束接头。
 6. 加注新制动液并放出空气。

说明：

如发现制动总泵有故障，建议更换总泵总成。

六、主泵的拆卸与装配



1. 储液罐盖
4. 密封环
7. 缸体
10. 主活塞组件

2. 储液罐
5. 活塞限位器
8. 固定螺丝
11. 卡环

3. 过滤器
6. O形圈
9. 副活塞组件

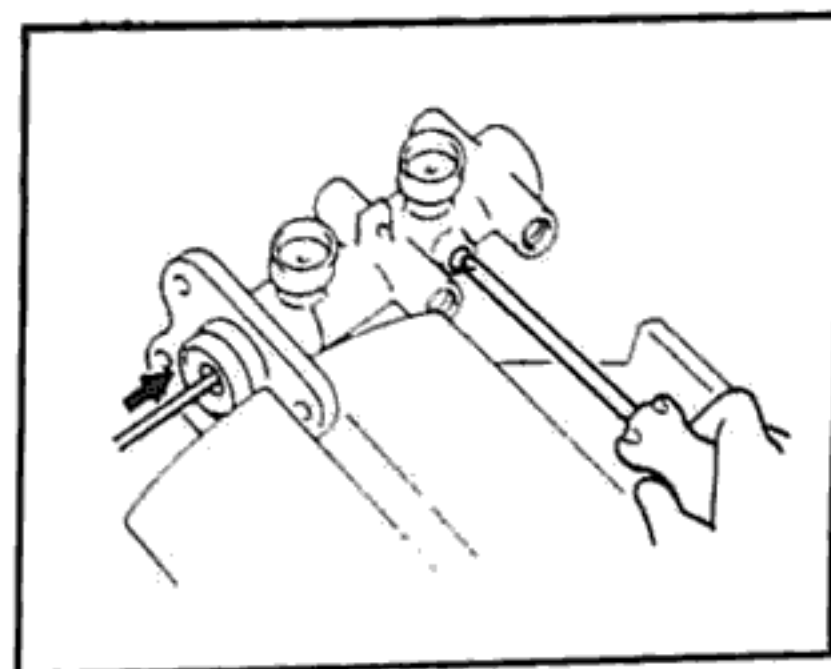
注意

- 不要分解主活塞和副活塞总成。

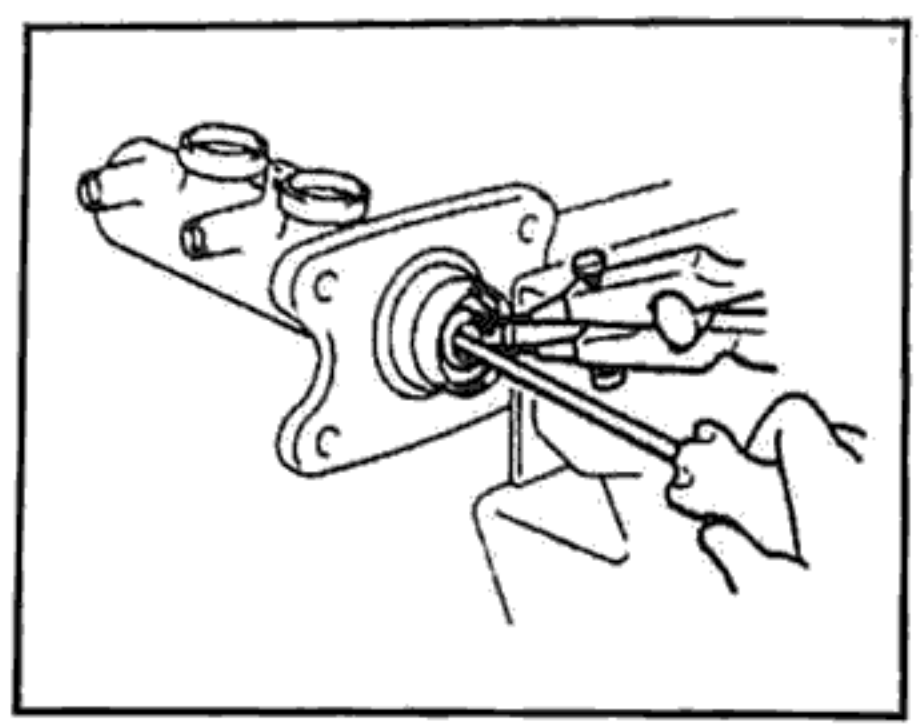
拆卸

▲A▲ 活塞限位螺栓的分解

向内压活塞的同时拆下活塞限位螺栓。



▲B▲活塞限位环的分解
向内压活塞的同时拆下限位环。



七、制动助力器

车上检查和维修

操作检查

关闭发动机，然后踩下制动踏板几次，使真空气压变为大气压。然后将制动踏板踩到底，起动发动机，当真空气压达到标准时，确认制动踏板和地板间的间隙缩短。

注意

- 踩下踏板的间隔时间大约为5 秒钟。

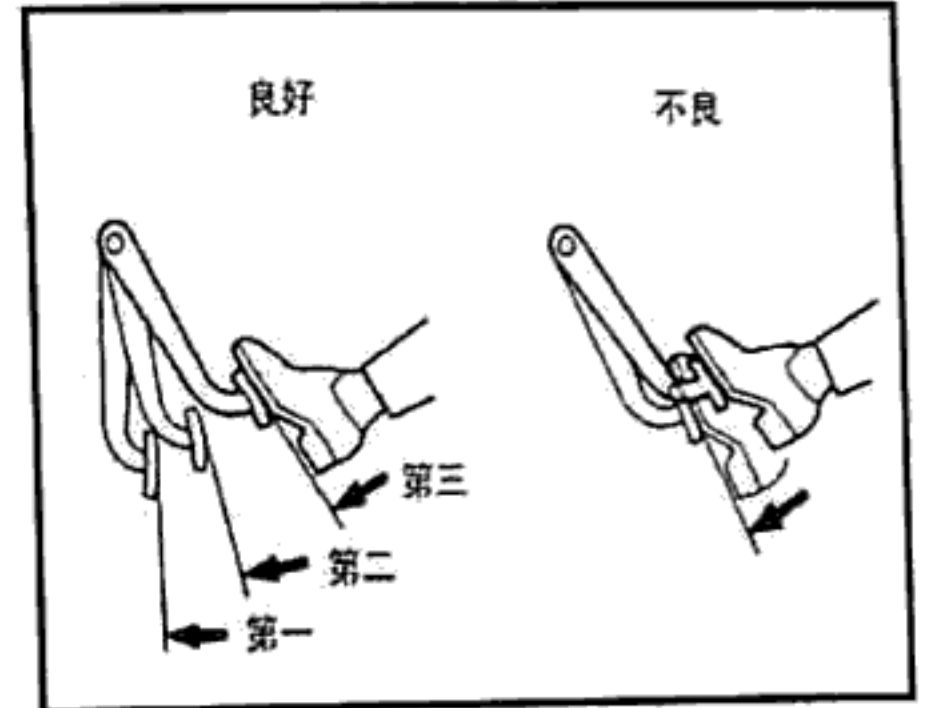
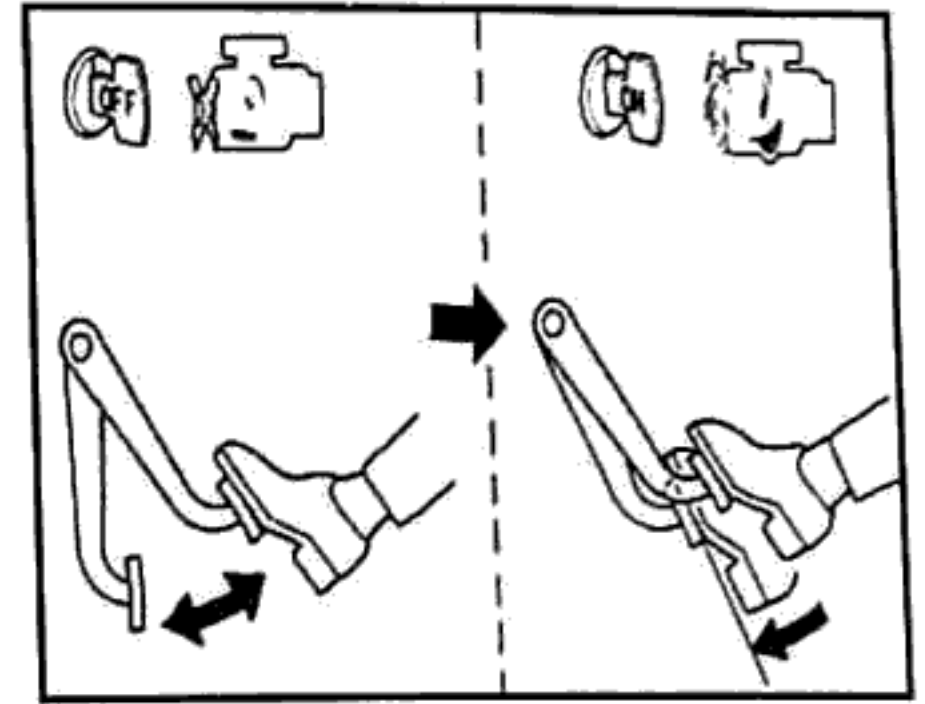
气密性检查

● 起动发动机空转大约1分钟，在助力器中呈现真空时停止发动机。正常踩下制动踏板，将真空气压变为大气压。确认制动踏板和地板间的距离慢慢增加。

● 在发动机运转时踩下制动踏板，然后踩住踏板关闭发动机。踩住踏板30 秒钟后踏板行程应该没有变化。

注意

- 踩下踏板的间隔时间大约为5 秒钟



离合器检查

1. 离合器盖组件

- (1) 检查膜片弹簧末端的磨损和不均匀高度。若有明显的磨损或超过极限值的高度差，则更换。

极限值：0.5 毫米

- (2) 检查压盘表面有无磨损、裂纹或卡住。
- (3) 检查搭接板铆钉有无松动。若有松动则更换离合器盖。

2. 离合器片

- (1) 检查摩擦衬面有无铆钉松动、不均匀接触、因卡住而引起的变形、润滑油或润滑脂的附着等缺陷，若有则应更换离合器片。
- (2) 测量铆钉下沉量。若大于规格，更换离合器片。

使用极限值：0.3 毫米

- (3) 检查扭转弹簧有无游隙和损伤，若有则需更换离合器片。
- (4) 将离合器片与输入轴组装，并在转动的情况下检查滑动情况和间隙。如果不能平稳地滑动或有过大间隙，应在清洗和组装后再检查。如果间隙过大，更换离合器片和/或输入轴。

3. 离合器分离轴承

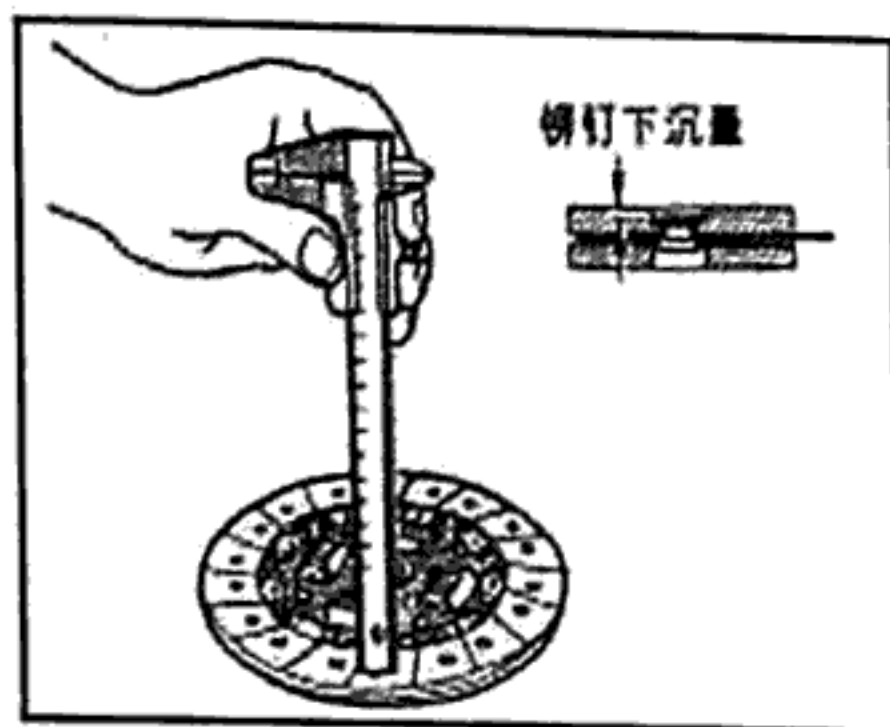
注意：

● 分离轴承内充填有润滑脂，故不可用清洗剂或类似液体清洗。

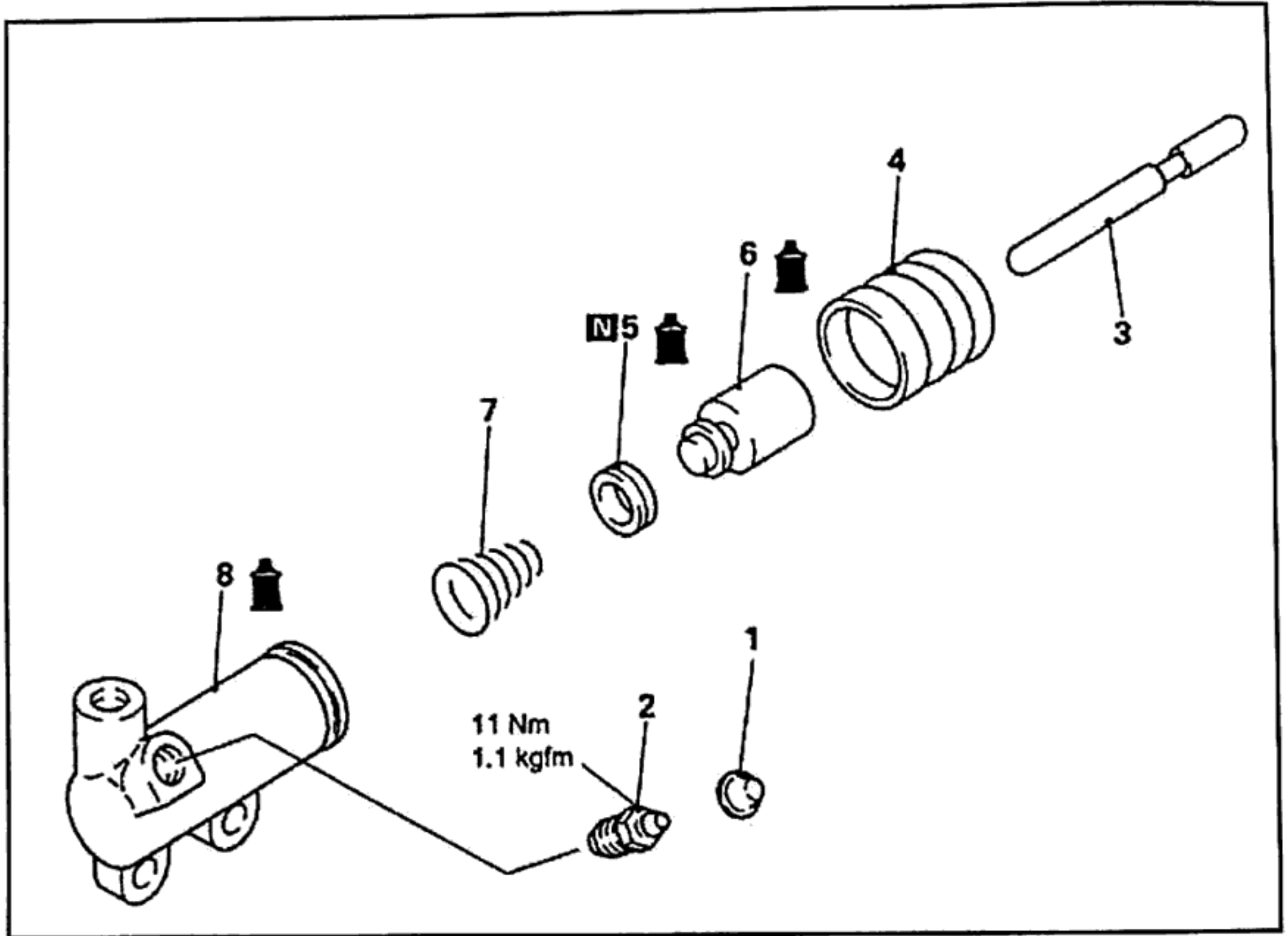
- (1) 检查轴承有无卡住、损坏、噪声或不正常的转动。并检查膜片弹簧接触面有无磨损。
- (2) 如果分离叉接触面有异常磨损，应更换轴承。

4. 分离叉

如果轴承接触面有异常磨损，应更换分离叉。



六、离合器分泵



分解:

- | | | |
|---------|--------|----------|
| 1. 盖帽 | ▶A◀▶B◀ | 5. 活塞皮碗 |
| 2. 放气螺塞 | ▶A◀▶B◀ | 6. 活塞 |
| 3. 推杆 | | 7. 锥形弹簧 |
| 4. 防尘罩 | | 8. 分离液压缸 |

▶A◀ 活塞/活塞皮碗的安装

在分离缸内表面及活塞、皮碗的整个外周涂制制动液，然后将活塞和活塞皮碗插入缸内。

注意:

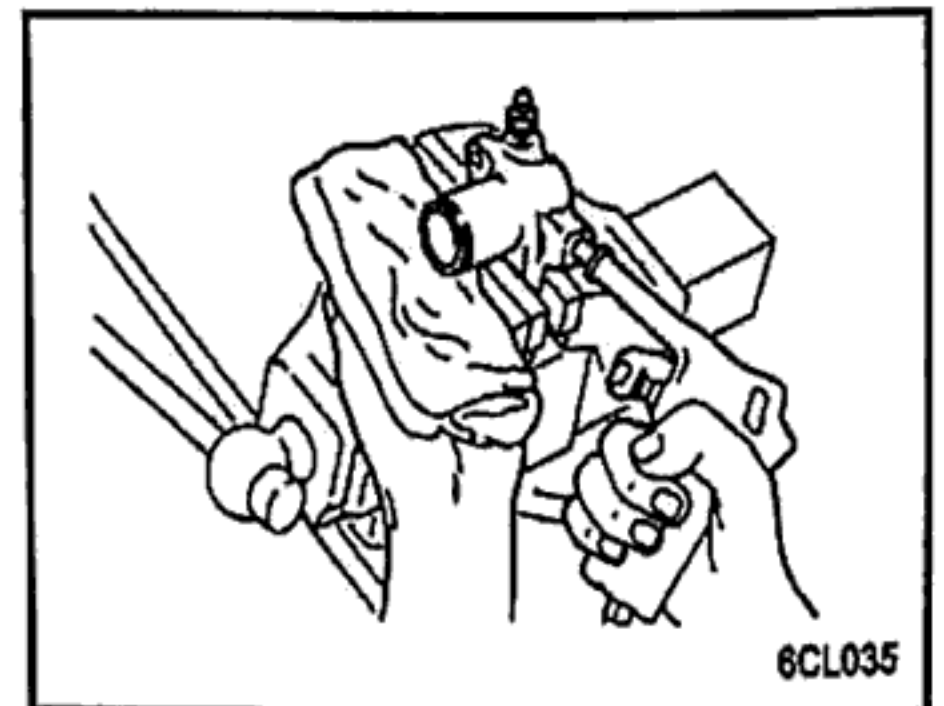
- 务必使用规定的制动液。

▶B◀ 活塞皮碗/活塞的拆卸

用压缩空气从分离液压缸拆下活塞

注意:

- 用抹布盖住，以防活塞弹出；
- 慢慢地吹压缩空气，以防制动液溅出。



离合器检查

1. 离合器盖组件

- (1) 检查膜片弹簧末端的磨损和不均匀高度。若有明显的磨损或超过极限值的高度差，则更换。

极限值：0.5 毫米

- (2) 检查压盘表面有无磨损、裂纹或卡住。
- (3) 检查搭接板铆钉有无松动。若有松动则更换离合器盖。

2. 离合器片

- (1) 检查摩擦衬面有无铆钉松动、不均匀接触、因卡住而引起的变形、润滑油或润滑脂的附着等缺陷，若有则应更换离合器片。
- (2) 测量铆钉下沉量。若大于规格，更换离合器片。

使用极限值：0.3 毫米

- (3) 检查扭转弹簧有无游隙和损伤，若有则需更换离合器片。
- (4) 将离合器片与输入轴组装，并在转动的情况下检查滑动情况和间隙。如果不能平稳地滑动或有过大间隙，应在清洗和组装后再检查。如果间隙过大，更换离合器片和/或输入轴。

3. 离合器分离轴承

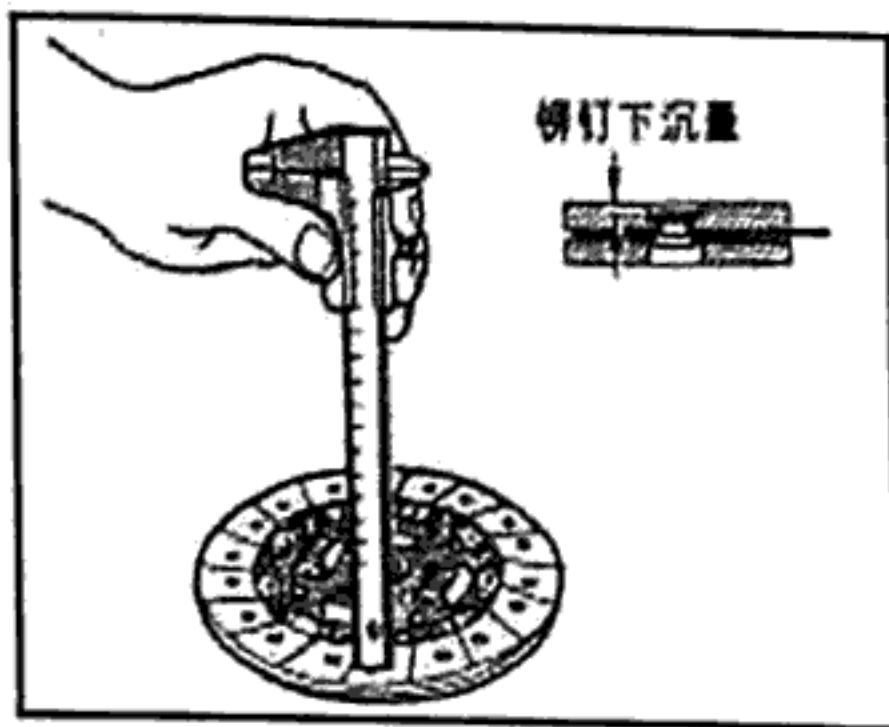
注意：

● 分离轴承内充填有润滑脂，故不可用清洗剂或类似液体清洗。

- (1) 检查轴承有无卡住、损坏、噪声或不正常的转动。并检查膜片弹簧接触面有无磨损。
- (2) 如果分离叉接触面有异常磨损，应更换轴承。

4. 分离叉

如果轴承接触面有异常磨损，应更换分离叉。



七、离合器系统放气

由两个人配合进行排空气，一人在车内驾驶座上操纵离合踏板，另一人在车下从离合分泵的排气螺栓放油：

- (1) 在车下的一人使用一根透明胶管套在离合分泵的排气螺栓上（先拆除排气螺栓上的护罩，排空气完成后装回），注意将透明胶管的另一端引到合适的容器内以盛接操作时排出的油液。
- (2) 在车内的一人反复踩下和释放离合踏板数次，然后将踏板保持在最低位置。
- (3) 在车下的一人旋松排气螺栓，让油液和气泡沿透明胶管流出，然后重新拧紧排气螺栓、通知在车内的一人释放踏板。在排空气过程中，注意保持油壶内的制动液液面处在油壶上的“MAX”与“MIN”刻度线之间，随时根据需要适量添加制动液。
- (4) 重复步骤（2）、（3），直到在沿透明胶管流出的油液中观察不到气泡时为止，此时排空气完成。

八、常见故障诊

故障特征		可能原因	修理方法
离合器打滑		踏板自由行程不足	调整
在加速阶段车辆对发动机速度没有响应		液压系统阻塞	修正或更换零件
		离合器盘摩擦衬面过度磨损	更换
车速不足		离合器摩擦衬面太硬或表面有油	更换
上坡行驶时, 驱动力不足		压力盘或飞轮损坏	更换
		压力弹簧削弱或断裂	更换
换档困难 (换档时存在噪音)		离合器踏板自由行程过大	调整
		液压油泄漏, 混有空气或管路阻塞	修理或更换零件
		离合器盘弹簧不正常磨损或腐蚀	更换
		离合器盘振动 (扭曲变形) 过大	更换
离合器噪音	离合器不工作时	离合器踏板间隙不够	调整
		离合器盘摩擦衬面过度磨损	更换
	离合器分离后听到噪音	分离轴承不正常磨损或损坏	更换
	离合器分离时听到噪音	轴承套筒滑动表面上润滑脂不足	修理
		离合器总成或轴承安装不当	修理
离合器部分结合车辆突然横摇时听到噪音	导向轴承损坏	更换	
踏板力困难		离合器踏板润滑不足	修理
		离合器盘花键部分润滑不足	修理
		离合器分离杠杆轴润滑不足	修理
		前轴承保持架润滑不足	修理
换档困难或不能换档		离合器踏板自由行程过大	调整踏板自由行程
		离合器分离缸故障	修理分离缸
		离合器盘移位, 径向跳动量过大或衬套断裂	检查离合器盘
		输入轴花键或离合器盘脏污	需要时修理
		离合器压力盘故障	更换离合器盖

故障特征	可能原因	修理方法
离合器打滑	离合器踏板自由行程不足	调整踏板自由行程
	液压系统阻塞	修理或更换零件
	离合器盘衬套有油或磨穿	检查离合器盘
	压力盘故障	更换离合器盖
	分离拨叉胶合	检查分离拨叉
离合器剧烈抖动/卡嗒作响	离合器盘衬套有油或磨穿	检查离合器盘
	压力盘故障	更换离合器盖
	离合器膜片弹簧弯曲	更换离合器盖
	扭力弹簧磨损或断裂	更换离合器盘
	发动机固定装置松动	需要时更换
离合器噪音	离合器踏板衬套损坏	更换离合器踏板衬套
	壳体内部零件松动	需要时更换
	分离轴承磨损或脏污	更换分离轴承
	分离拨叉或连杆粘附	需要时修理

九、基本规格维修数据

基本规格

项 目	规 格
离合器工作方式	液压式
离合器型式	干式单片膜片弹簧
离合器磨擦片尺寸 外径×内径	Φ215×Φ140
离合器压盘型式	膜片弹簧式

检修规格


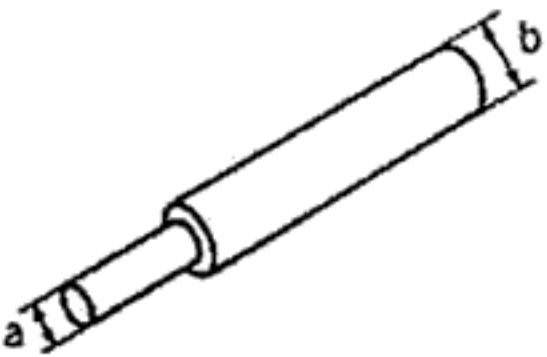
项目	规格 (极限值)
离合器磨擦片表面铆钉沉入深度	0.3mm
膜片弹簧端高度差	0.5mm
离合分泵内圆与活塞外圆间的间隙	0.15mm

拧紧力矩规格

项目	规格 N·m
离合器液压油管连接螺母	15
离合器液压油管支架	18
离合分泵管接头	22
离合分泵放气螺塞	11
离合分泵安装螺栓	18
球头螺钉	35

二、准备工作

1. 专用维修工具

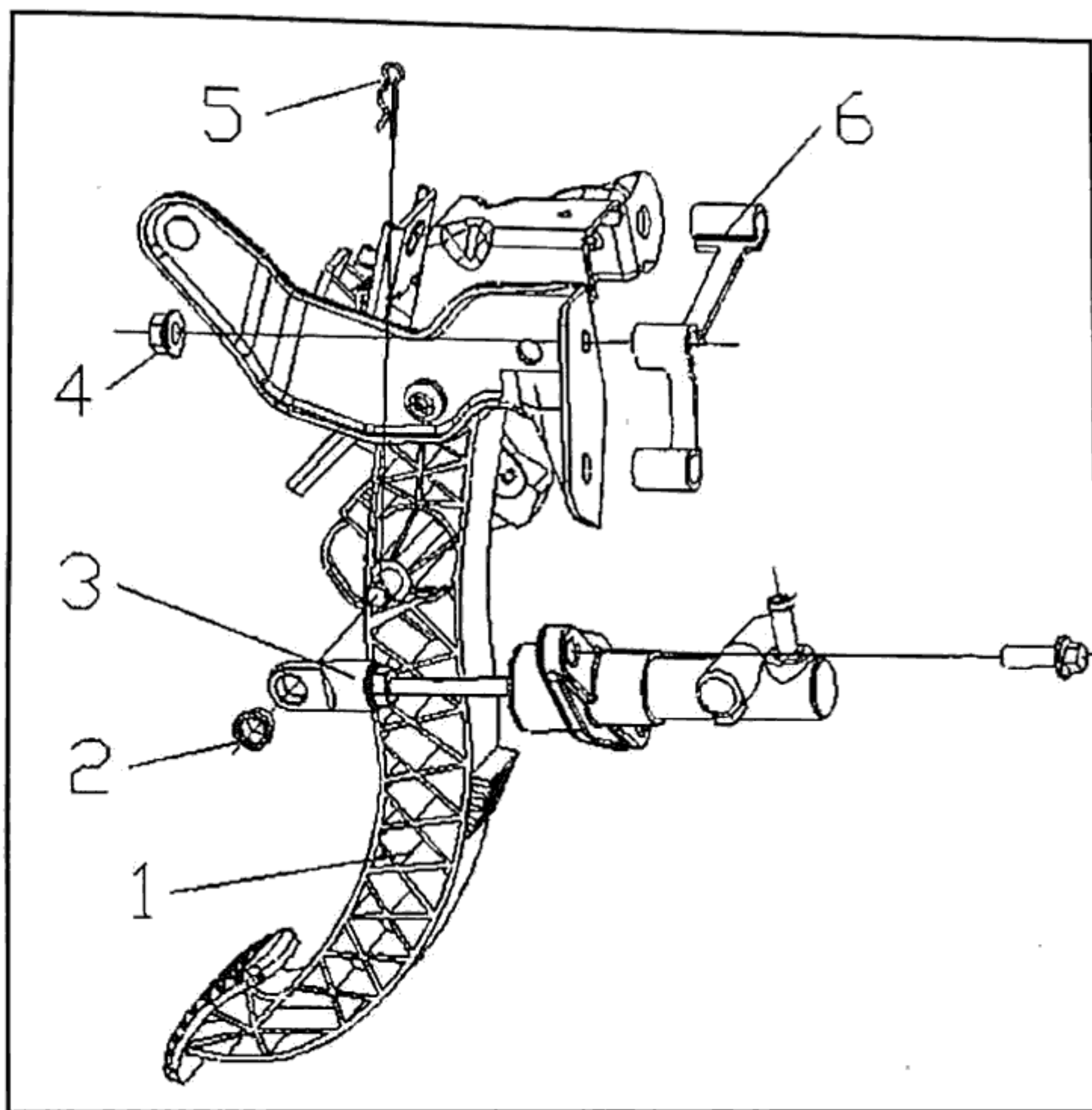
工具名称	实物	说明
膜片调整扳手		调整离合器罩盖上的隔板弹簧的平整度
离合器芯轴		安装离合器片

2. 润滑剂

项目	规定的润滑剂
离合器液	制动液 DOT3
推杆总成	橡胶润滑脂
护套	
离合分泵推杆	三菱纯牌润滑脂 产品号 0101011 或相当的润滑脂
离合器片花键	
离合器分离轴承内部	
离合器分离轴承与分离叉杆的接触面	
衬套内部	
分离叉杆轴与离合器盖间的间隙	

三、离合器踏板

元件图



1. 离合踏板总成
3. 离合总泵
5. 锁销

2. 衬套
4. 螺母组件
6. 踏板支撑架

拆卸步骤:

1. 拧下离合器推杆与制动踏板的固定螺母。
2. 拆下离合器支架与制动总泵的固定螺帽。
3. 取出离合器踏板总成件。

安装:

与拆卸步骤相反。

拆卸后检查

1. 检查踏板轴衬套是否磨损。
2. 检查踏板轴是否弯曲。
3. 踏板臂是否弯曲或扭曲。
4. 离合器管路和储液器软管是否开裂或堵塞。
5. 弹簧是否退化。
6. 板垫是否损坏或磨损。
如在检查中发现有损坏或变形的应更换。

离合器踏板的检查和调整

1. 掀去离合器踏板下面的踏垫类。
2. 测量离合器踏板的高度。

离合器踏板高度标准值 (A): 125~130 mm 毫米

3. 如果离合器踏板的高度超出标准值, 可拧松锁紧螺母, 用调节推杆长度的办法把离合器踏板高度调整到标准值。然后调节限位螺栓长度, 使螺栓与踏板上的限位支架刚好接触。

注意:

- 这时, 不要向内压主缸推杆。限位螺栓只起辅助限位的作用。

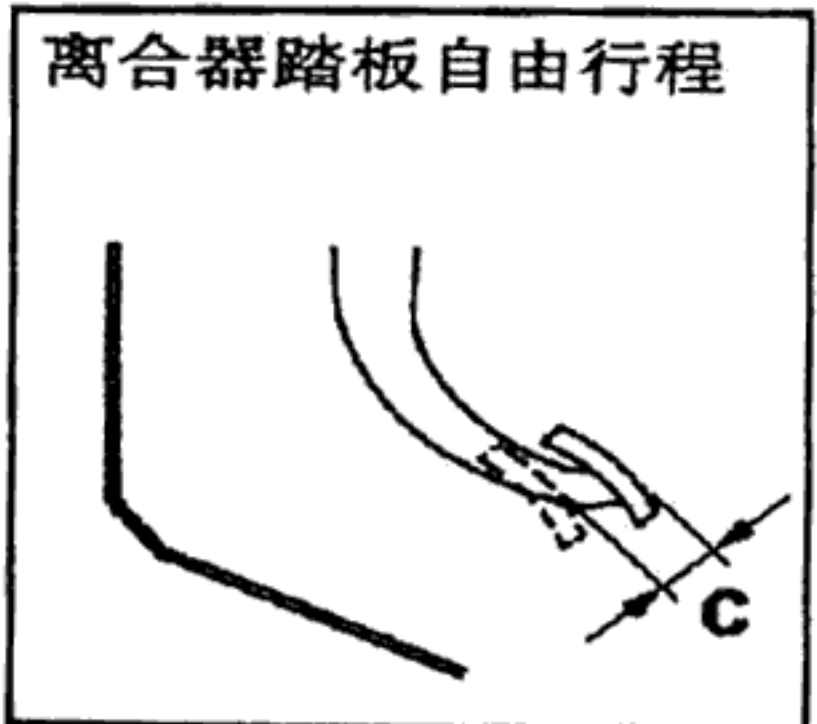
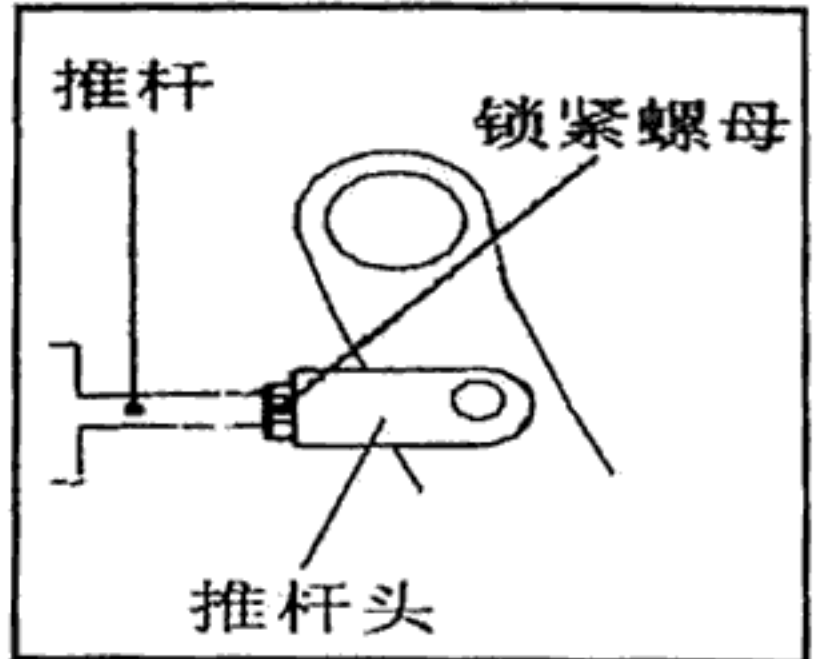
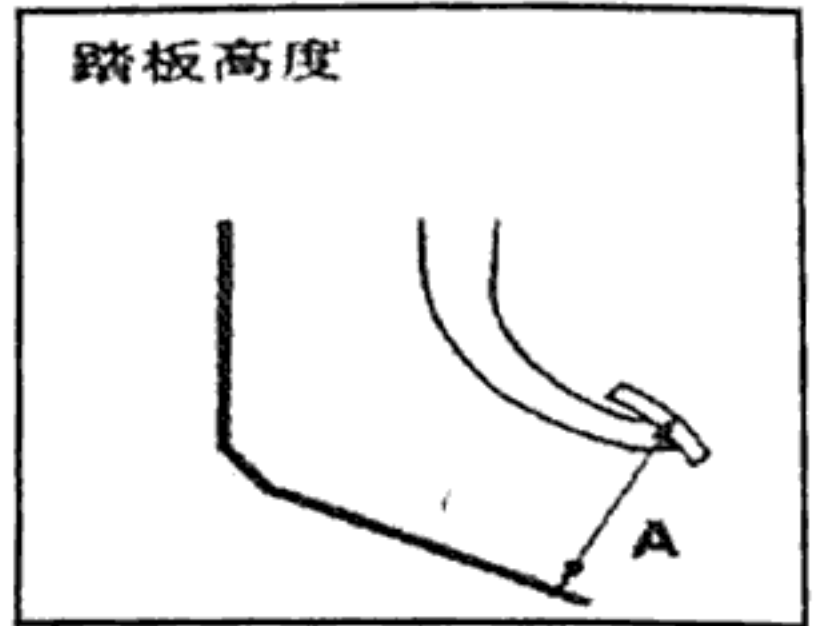
4. 确认离合器踏板的自由行程, 及离合器分离时的离合器踏板与搁脚板之间的距离是否在标准值范围内。

离合器踏板自由行程

标准值 (C): 5 — 10 毫米

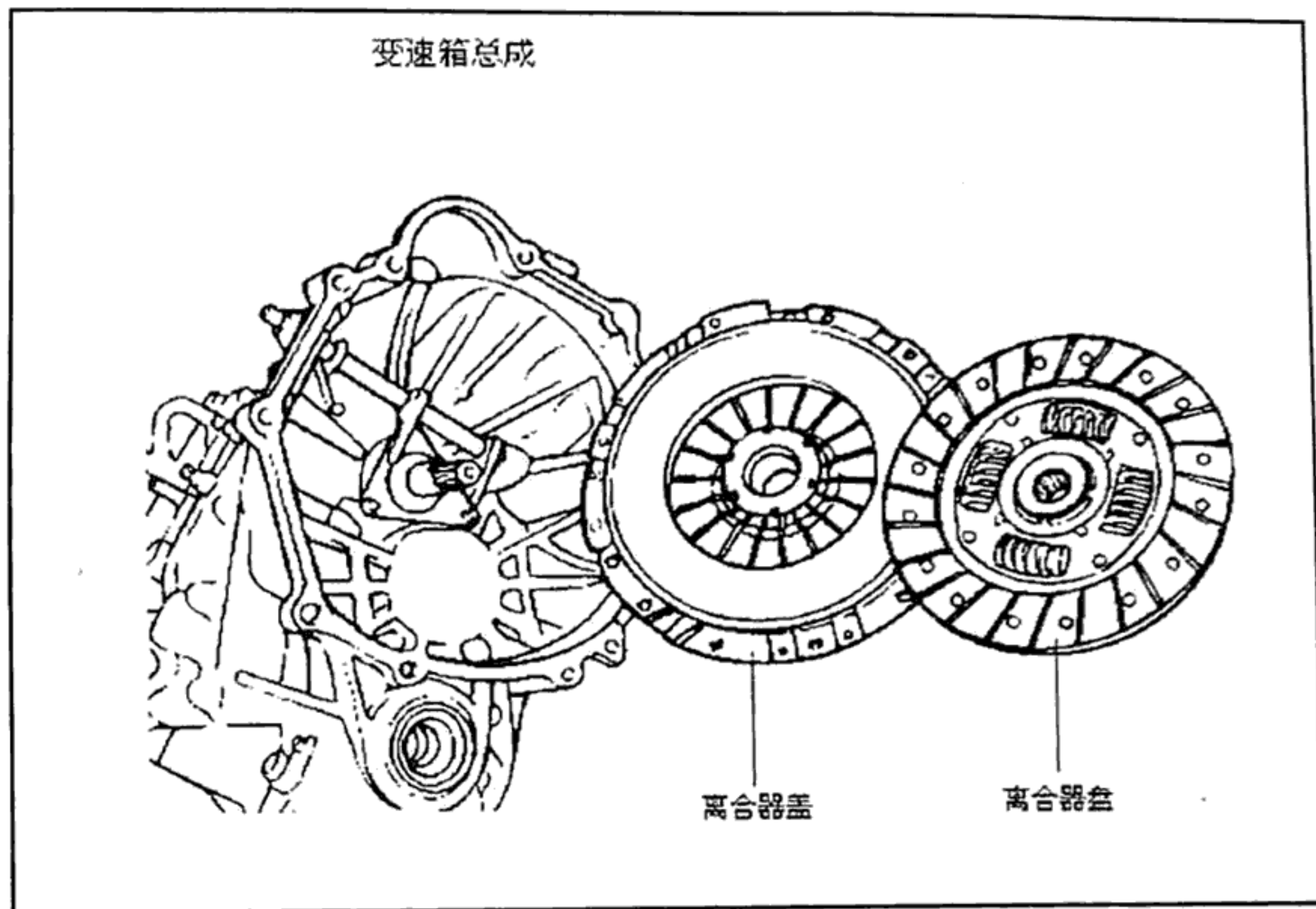
离合器分离时的离合器踏板与搁脚板之间的距离标准值 (D): 45 毫米以上

5. 如果离合器踏板的自由行程及间隙不在标准值范围内, 请对液压系统进行放气或者检查主缸或离合器本体。
6. 放回踏垫类。



四、离合器组件分解与修理

元件图

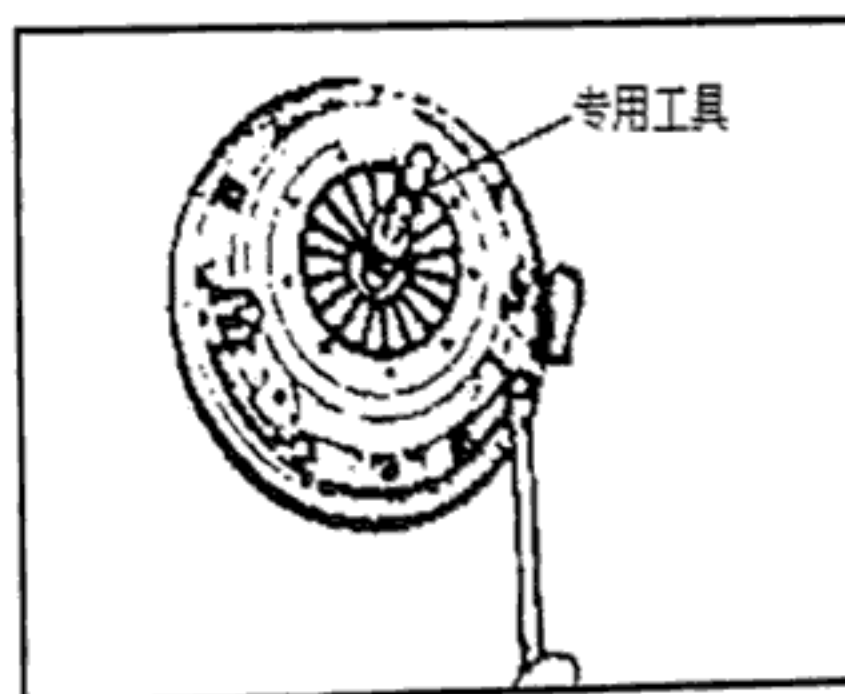


离合器侧盖和离合器盘

拆卸与安装

拆卸步骤

1. 安装专用工具。



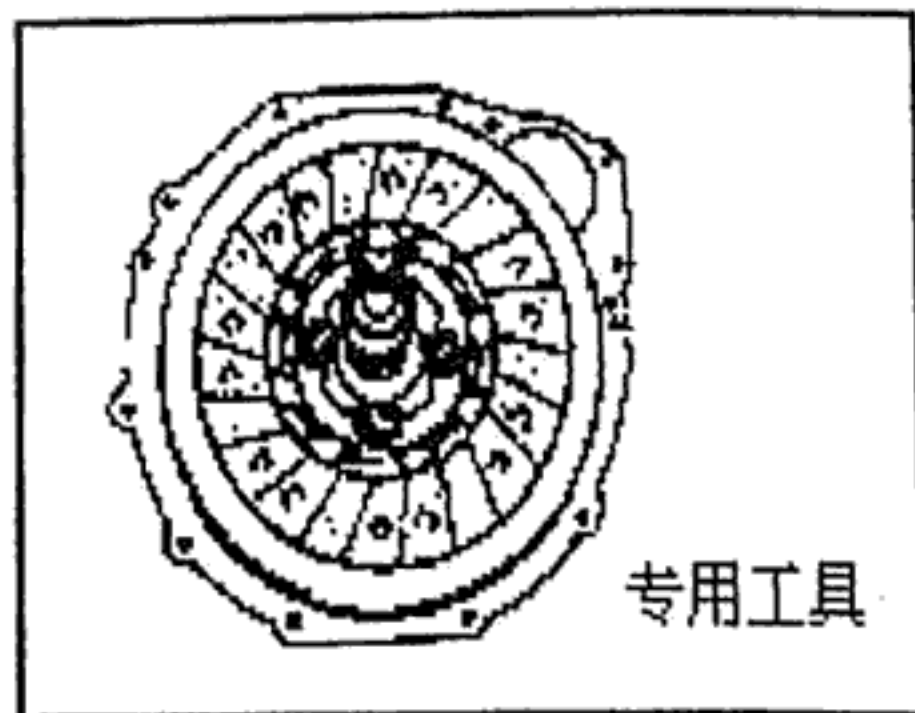
2. 把螺栓按照顺时针方向, 每次松动一圈, 直至弹簧没有张力。

3. 拆卸离合器的侧盖和离合器盘。

安装

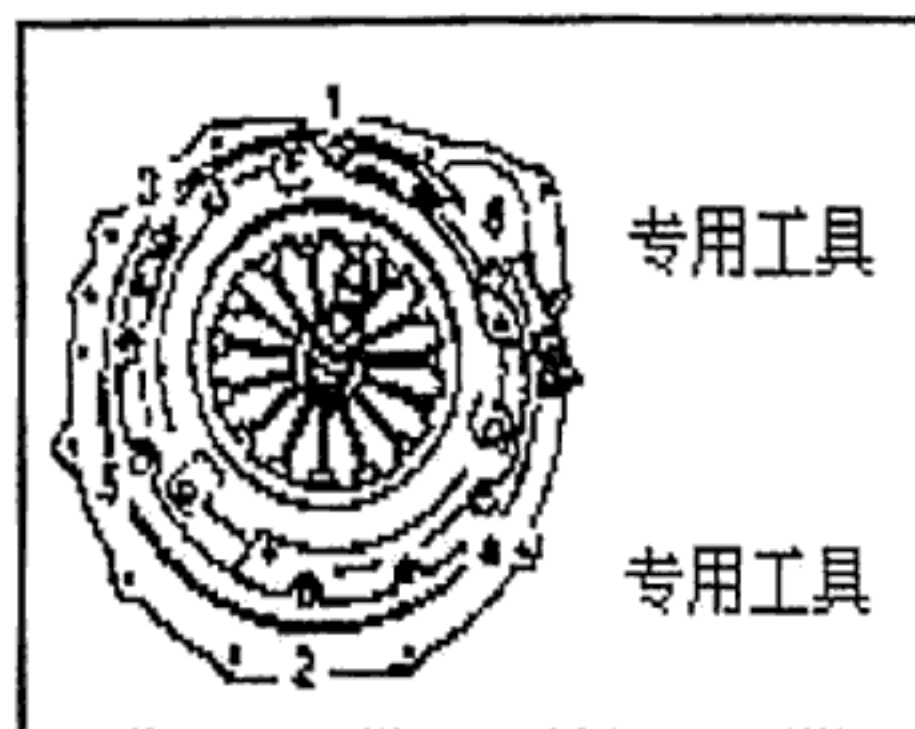
离合器盘安装

1. 用专用工具锁定离合器盘的位置。



离合器的侧盖安装

1. 安装专用工具。
2. 按照顺时针的方向逐渐地拧紧螺栓
拧紧力矩：18.6-25.5N.m

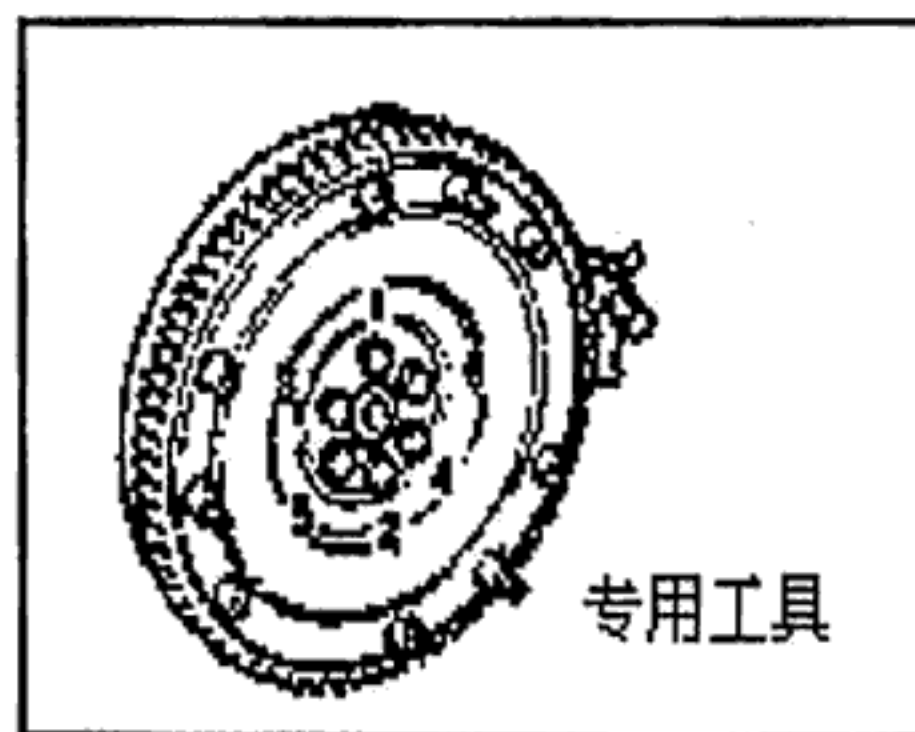


飞轮

拆卸与安装

拆卸步骤

1. 用专用工具固定住飞轮。



2. 按照顺时针的定向平稳逐步地卸掉螺栓。
3. 取下飞轮。

安装

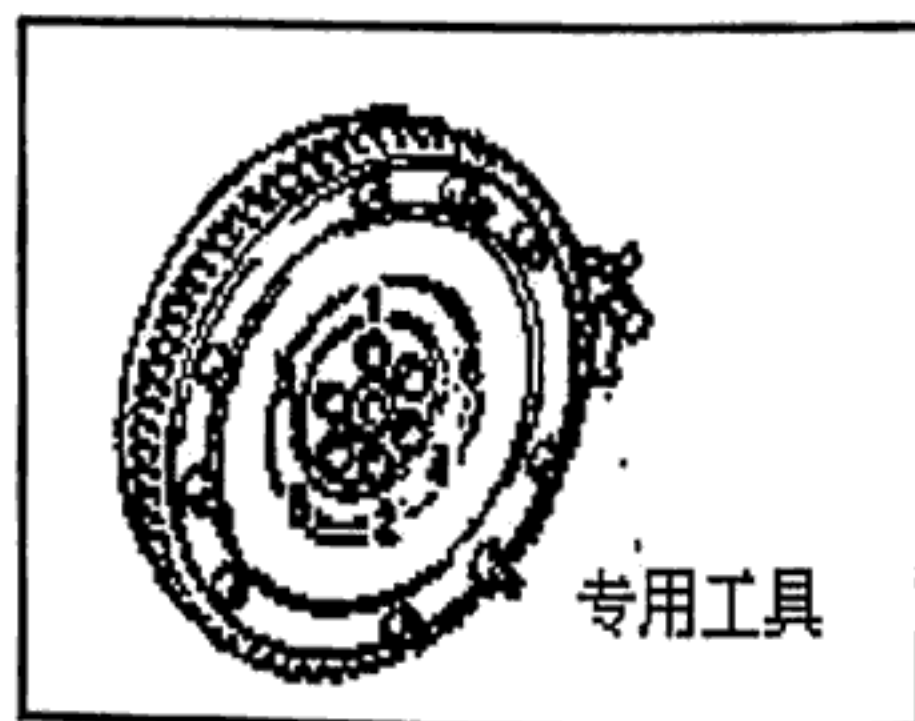
1. 把飞轮安装到曲轴上。
2. 再次使用螺栓时, 请清理螺纹和螺栓孔, 然后在螺纹上涂以锁紧胶。

注意:

在使用新螺栓时无需使用锁紧胶。

3. 手动拧紧飞轮的锁紧螺栓。
4. 把专用工具安装到飞轮上。
5. 按照顺时针方向逐步地拧紧飞轮锁紧螺栓。

拧紧力矩：108-115N.m



注意:

安装离合器时, 往每个零件上涂抹润滑脂, 但是不要涂抹过量润滑脂, 否则会导致离合器打滑和颤抖。

离合器盖总成检查

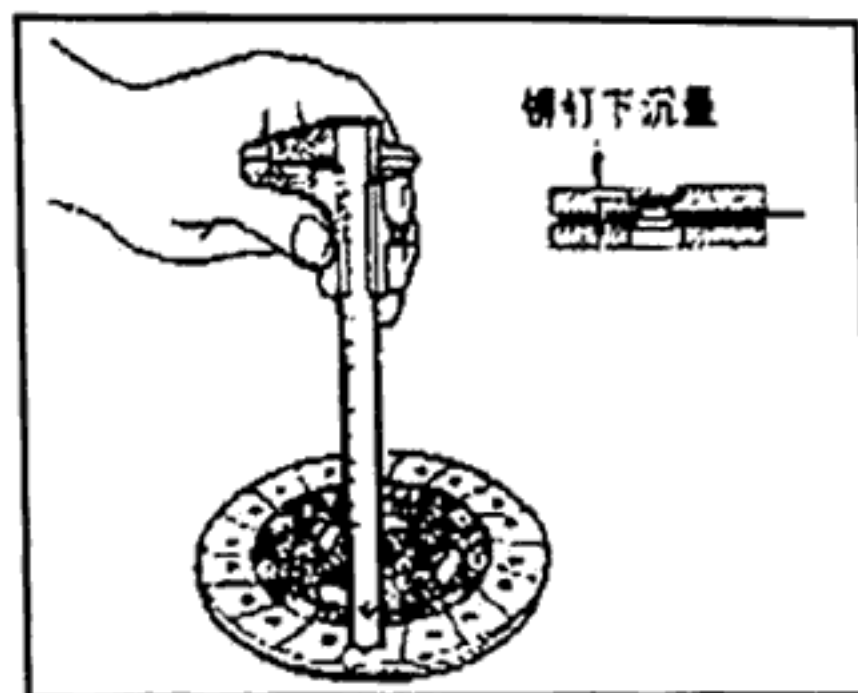
1. 用真空吸尘器或布清洗离合器壳体中的灰尘, 不要使用压缩空气。检查发动机后轴承油封和变速箱前油封是否漏油。若漏油, 则修理。
2. 压力盘的摩擦表面应均衡地和离合器盘表面接触。若发现某一部位过度磨损表明压力盘安装不当。
3. 检查飞轮摩擦表面是否存在颜色变化、局部损坏、细小裂纹和磨损。

离合器盘检查

1. 不要用脏手或手套接触离合器盘。
若摩擦衬面被油或润滑脂脏污则更换离合器盘。测量铆钉深度。
若铆钉深度小于3mm则更换离合器盘。

极限值:0.3mm

2. 检查离合器盘的轮毂花键和扭力弹簧是否过度磨损。
3. 用洗涤剂清洗压力盘的摩擦表面。
4. 检查飞轮上的三定位销是否安装到位。
5. 将离合器片与输入轴组装, 并在转动的情况下检查滑动情况和间隙。如果不能平稳地滑动或有过大间隙, 应在清洗和组装后再检查。如果间隙过大, 更换离合器片或输入轴。

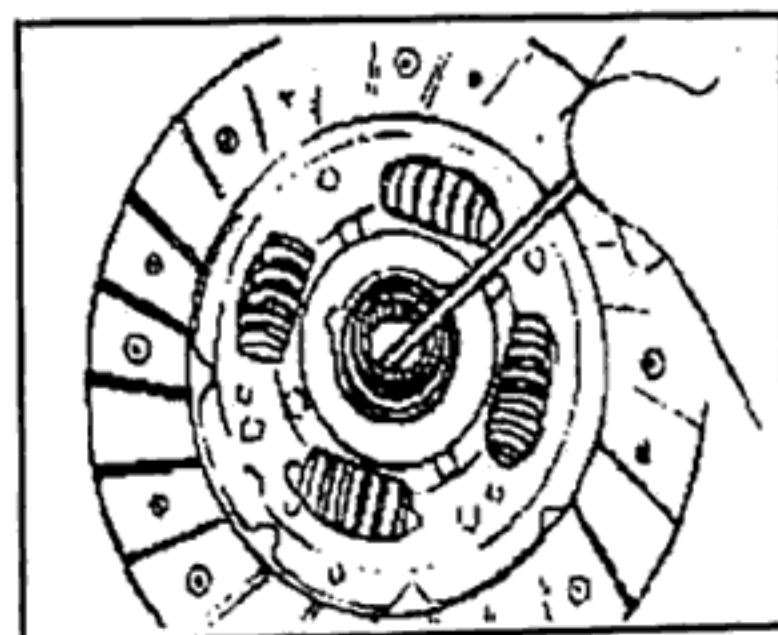


离合器分离轴承

注意:

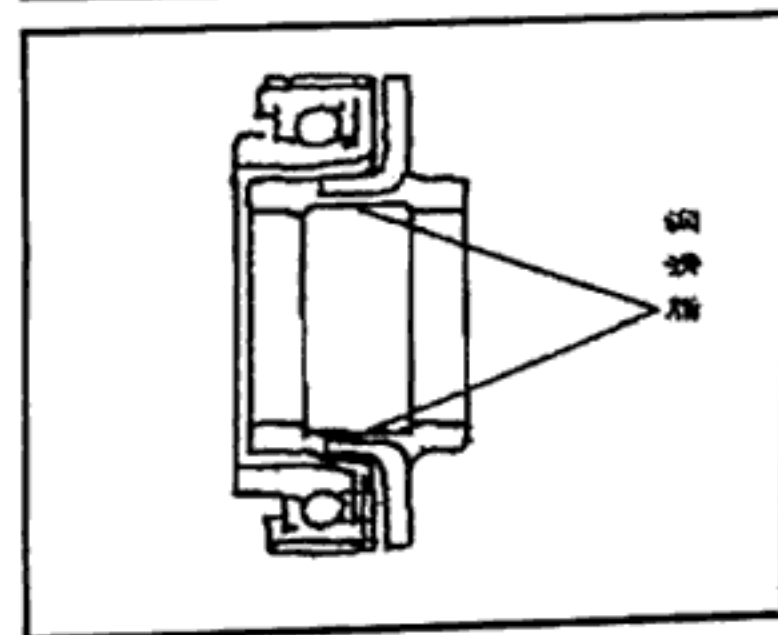
分离轴承内填充有润滑脂, 故不可用清洗剂或类似液体清洗。

1. 检查轴承有无卡住、损坏、噪声或不正常的转动。并检查膜片弹簧接触面有无磨损。
2. 如果分离叉接触面有异常磨损, 应更换轴承。



分离轴承的安装

在离合器分离轴承的图示部位涂抹润滑脂。



规定的润滑脂

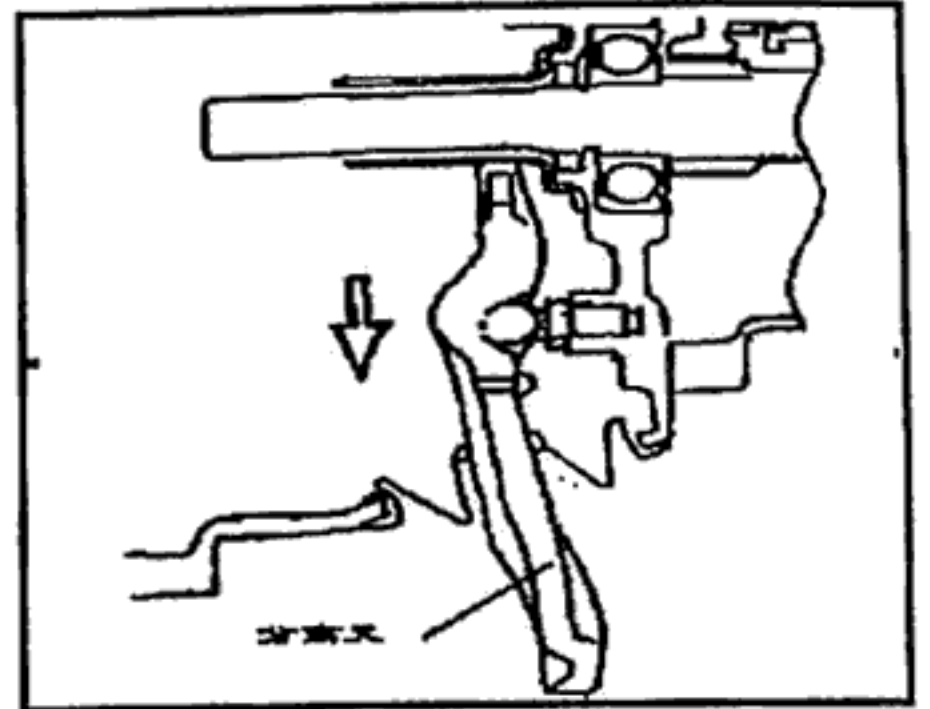
三菱纯正润滑脂:

分离叉

如果与分离轴承接触面有异常磨损，应更换分离拨叉。

拆卸步骤：

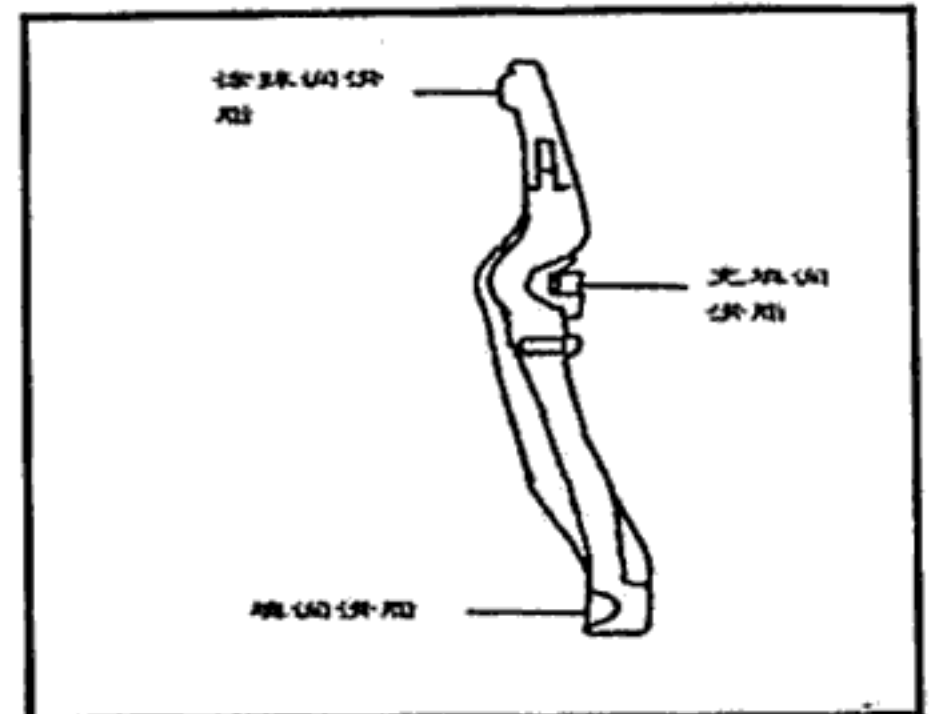
1. 按图所示方向拆出分离叉。



2. 安装

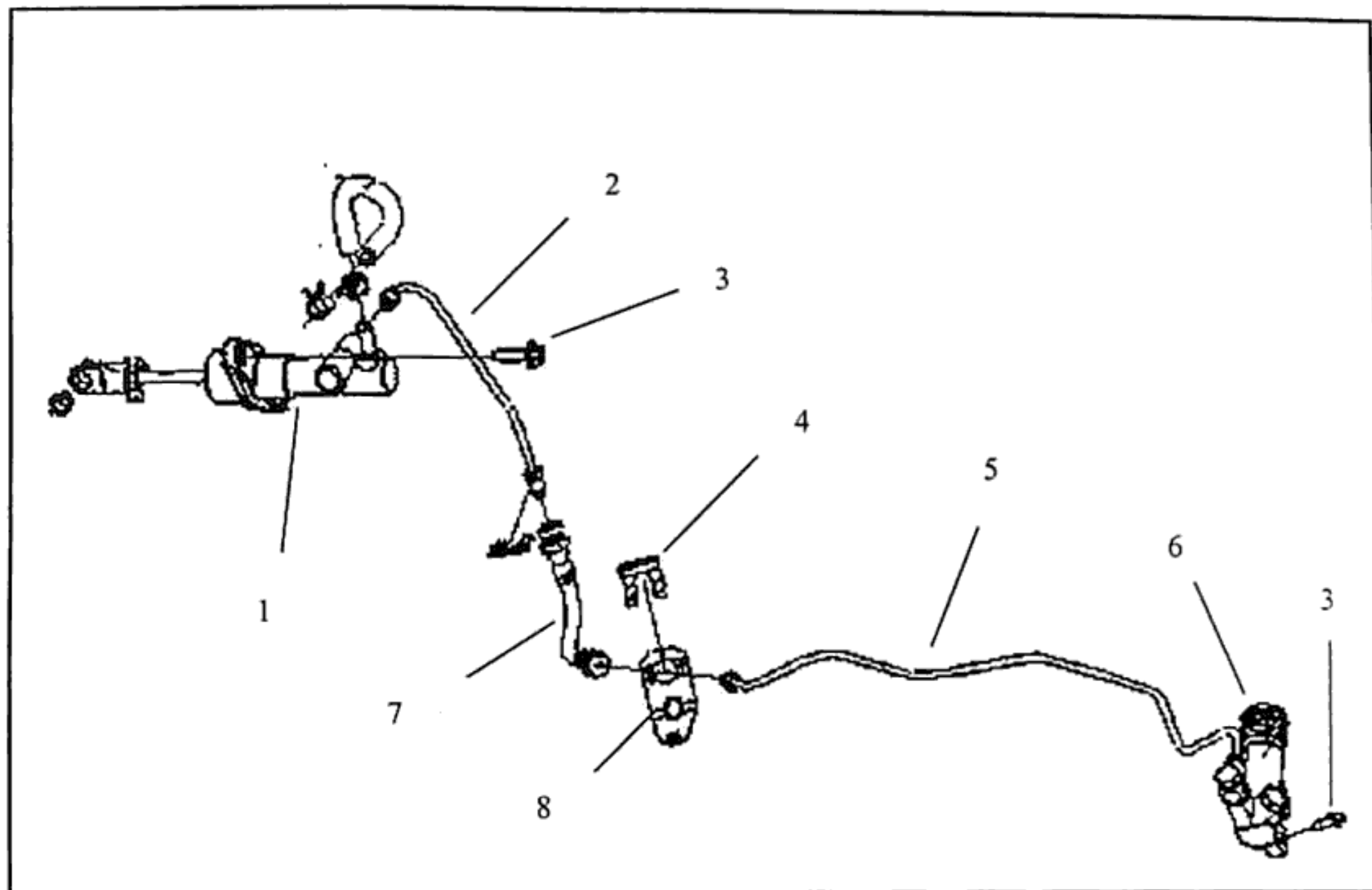
注：

在如图部位涂润滑脂



五、离合器液压管路

液压控制管路拆卸和安装



1. 总泵

3. 螺栓

5. 离合油管-离合高压软管至离合分泵

7. 离合高压软管

2. 离合油管-离合总泵至离合高压软管

4. 软管卡片

6. 离合器分泵

8. 油管支架

(1) 拆卸前的预操作

1. 排出离合器液

(2) 安装后的操作

1. 注入离合器液

2. 离合器管路放气

注意:

● 使用规定的制动液 (DOT 3)。不要将规定的制动液其它油液混合使用。

一、 注意事项

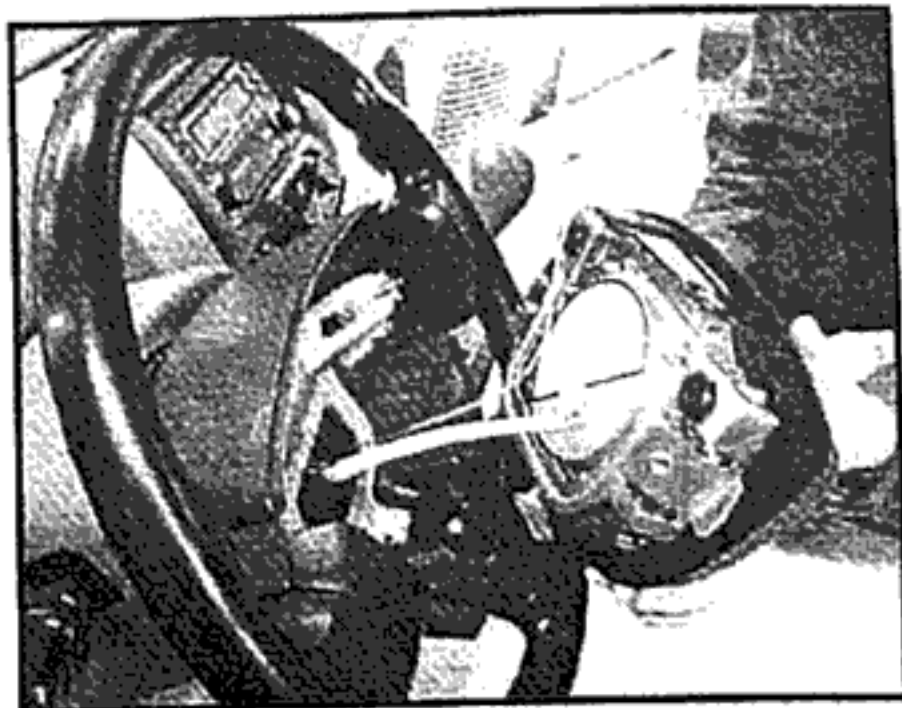
安全气囊的注意事项

安全气囊有助于减少车辆碰撞时驾驶员和前排乘客受伤的危险性或严重程度。关于正确维护该系统的信息，请参见本手册的 SRS 部分。

转向系统的注意事项

- 当转向系统出现问题时，应按照故障判定标准所规定的检查步骤及方法进行逐项检查判定，切不可盲目更换部件。
- 在安装转向机时，拉杆球头的拧紧必须在车辆接地并空载条件下进行最终拧紧，然后检查车轮定位。
- 拆卸时要注意以下事项：
 1. 拆卸前，要彻底清洁装置外侧。
 2. 应该在清洁的工作区进行拆卸。避免内部零部件受到尘土或其他异物的污染很重要。
 3. 为了更简易和正确的组装，请按顺序将拆卸的零件放在零件架上。
 4. 使用尼龙布或纸巾清洁零部件；普通车间抹布会残留影响零部件运转的布屑。
 5. 请勿重复使用不可再用的零部件。
 6. 组装前，请给指定零部件涂抹规定的润滑脂。

2. 断开喇叭插接件、安全气囊插接件，取出驾驶员安全气囊模块，并放置安全可靠的地方，以免损坏。



3. 转向锁定后，使用扭力扳手拆卸方向盘锁紧螺母。
4. 用专用工具从转向管柱花键齿上拉出方向盘。

注意：

- 在拆卸方向盘时不允许以任何方式敲打方向盘



安装

按照拆卸的相反顺序安装。

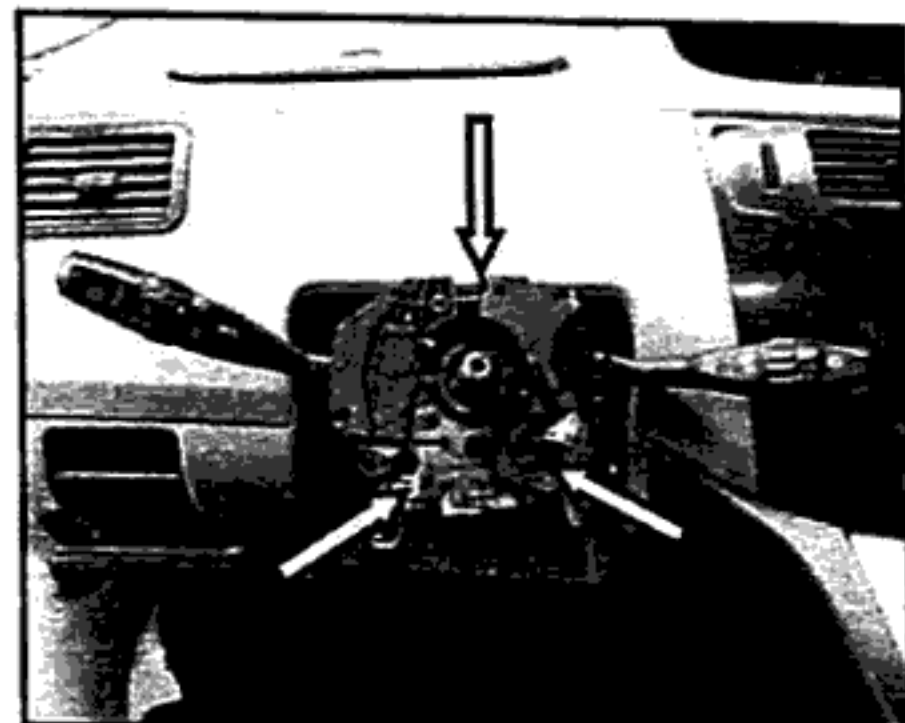
注意

- 方向盘应正对前方安装。
- 重新连接螺旋电缆时，用胶带固定拉线，使固定箱和旋转部分对齐。
- 请勿在螺旋电缆已旋紧后过度扭曲（否则会导致拉线断裂）

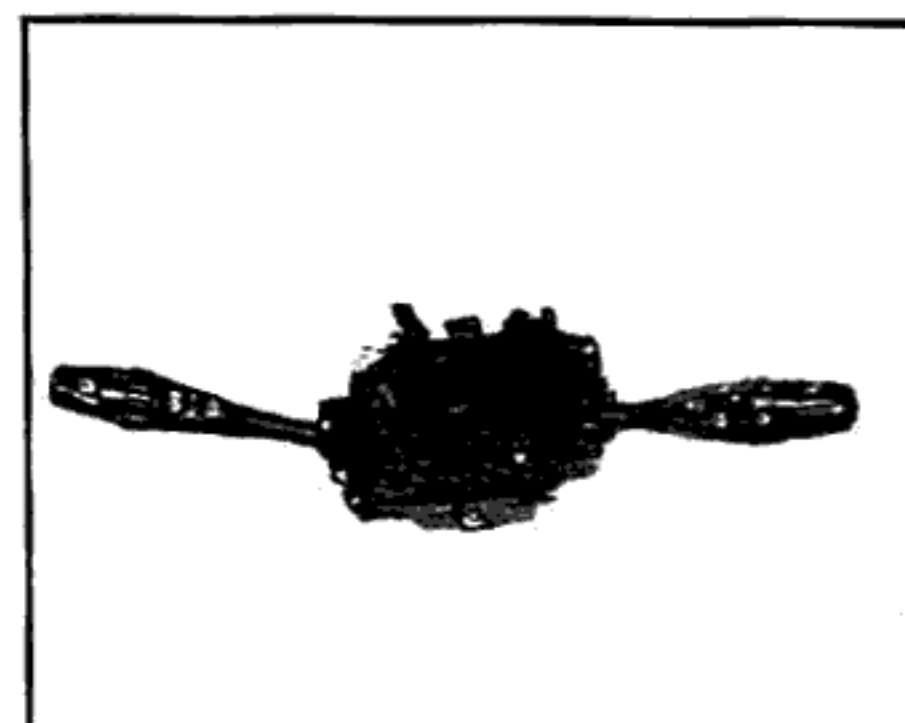
八、转向管柱

拆卸

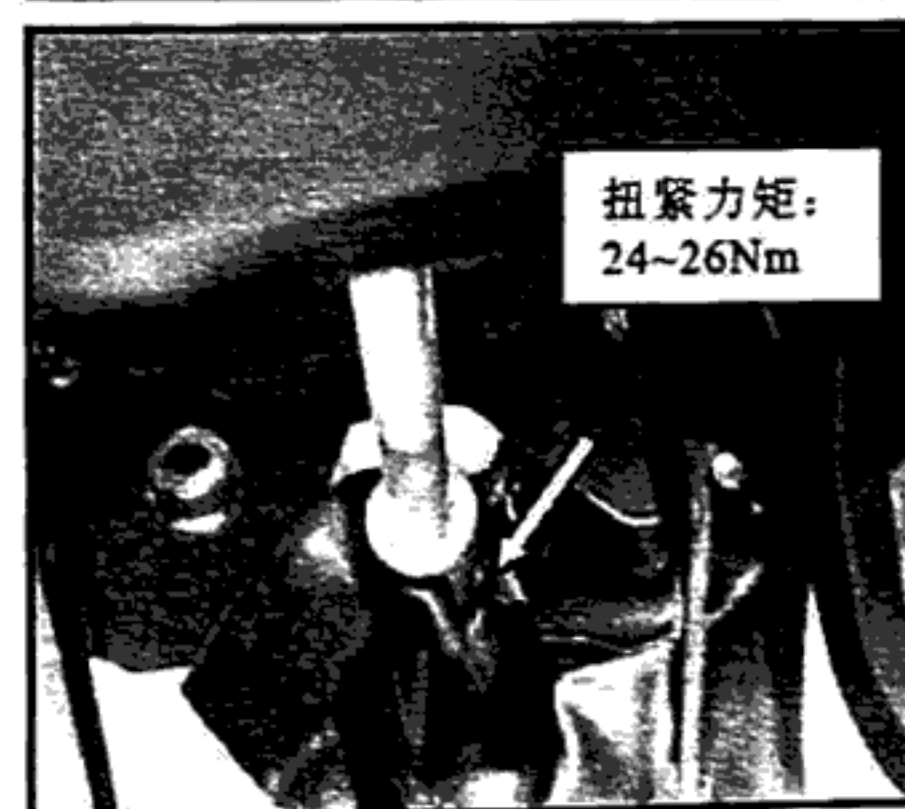
1. 将汽车笔直（方向打正）停放。
2. 拆卸方向盘。（请参照方向盘的拆卸）
3. 拆下转向管柱上、下罩和仪表板下盖板。（请参照仪表板的拆卸）
4. 拧下把组合开关固定在转向管柱上的三个螺栓。



5. 脱开线束接头，从转向管柱上取出组合开关和螺旋电缆。



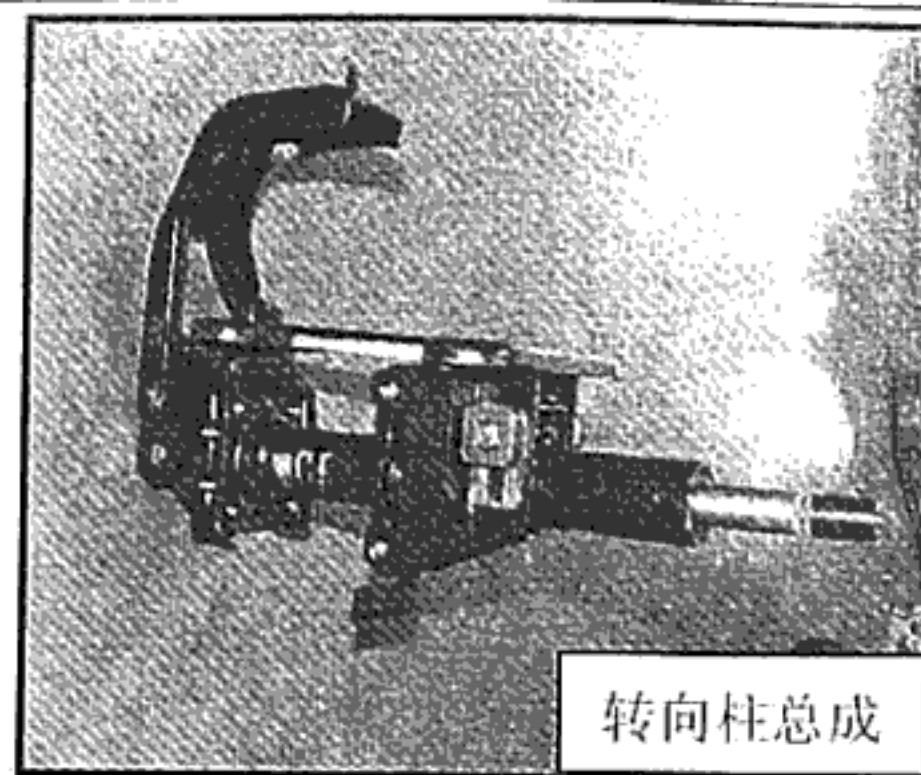
6. 在仪表板下侧（如图所示）拆下万向节的连接螺栓，断开转向柱与动力转向器的连接。



7. 拆下转向柱固定螺栓和螺母（六个）。



8. 从汽车上取出转向柱总成。



安装

按照拆卸的相反顺序安装。

安装后检查

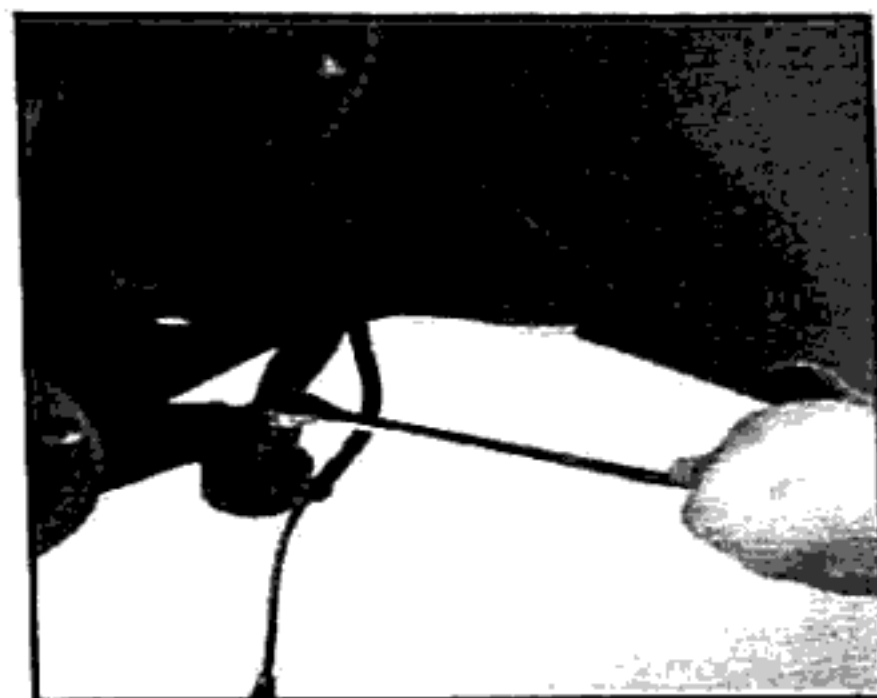
将方向盘左右转动到头若干次确认方向盘操作灵活。

检查方向盘自由间隙。

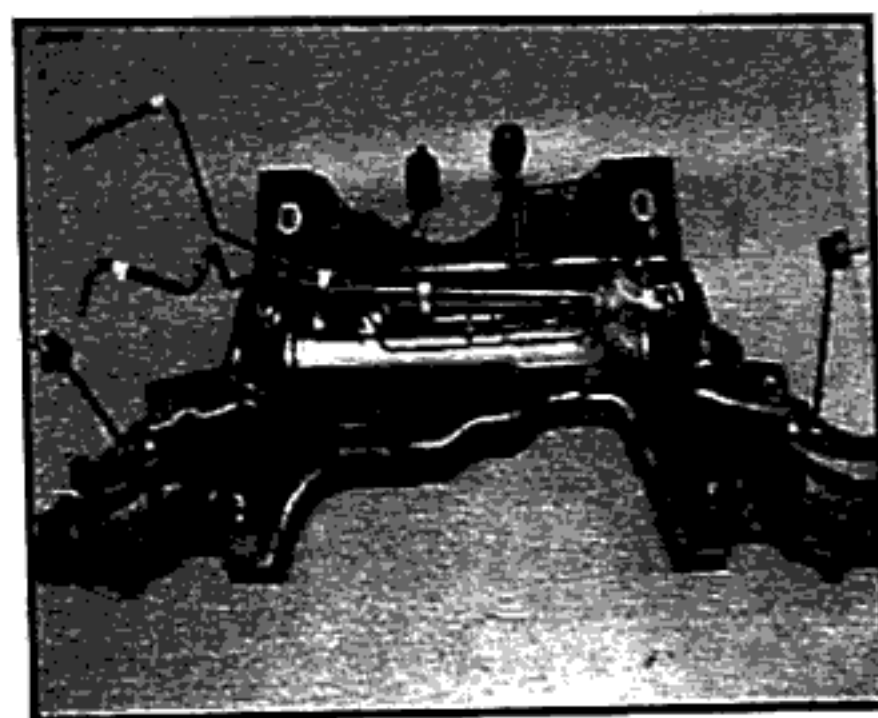
九、动力转向器

拆卸

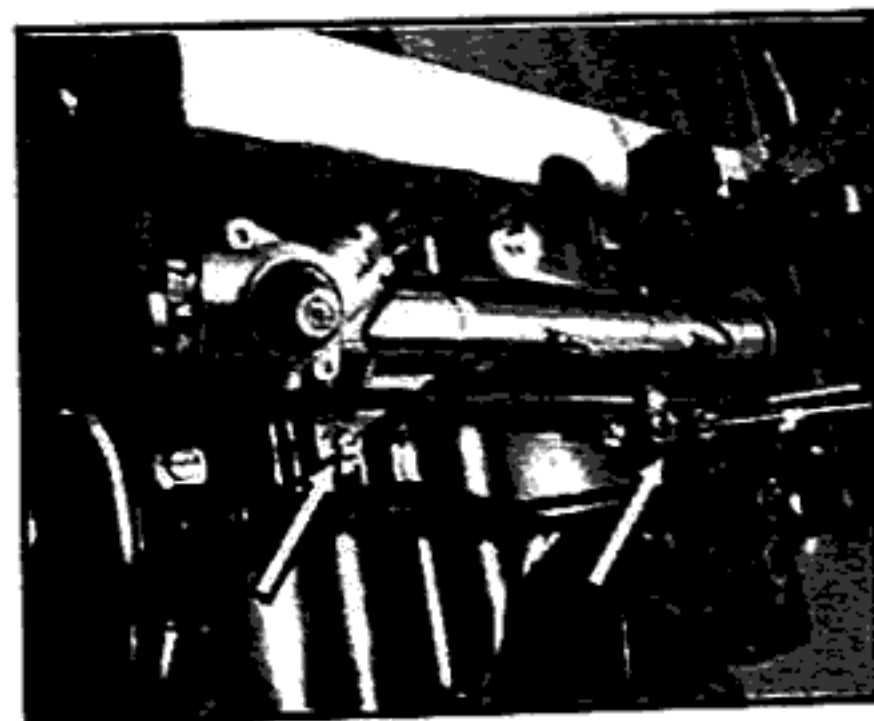
1. 将汽车笔直向前停放，排放掉动力转向液。
2. 脱开连接到转向器高、低压钢管口处的软管。
3. 拆下万向节的连接螺栓，脱开转向柱与动力转向器的连接。
4. 拆卸左、右前车轮。
5. 脱开转向横拉杆与转向节的连接。



6. 拆卸副车架。（请参见副车架的拆卸）

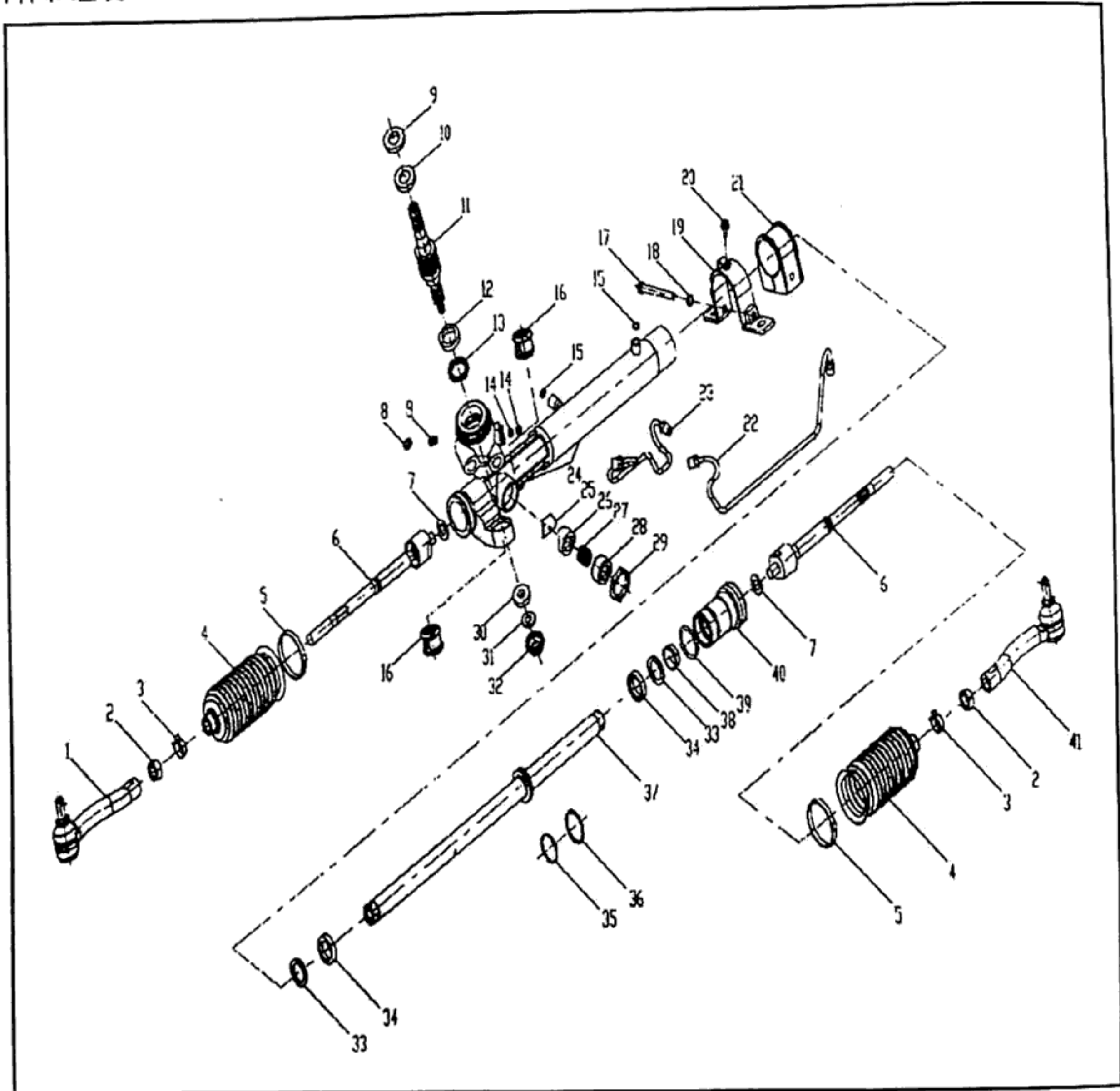


7. 拧下把转向器固定在副车架的两个螺栓，取出转向器。



安装

按照拆卸的相反顺序安装。



- | | | |
|-------------|-----------------|--------------|
| 1 外球节总成 (左) | 15 油嘴 | 29 锁紧螺母 |
| 2 拉杆锁紧螺母 | 16 减震套总成 | 30 下轴承 |
| 3 卡箍 | 17 右支架锁紧螺栓 | 31 六角法螺母 |
| 4 齿条防护罩 | 18 弹簧垫圈 | 32 堵盖 |
| 5 单耳无级卡箍 | 19 右支架总成 | 33 垫片 |
| 6 内球节总成 | 20 六角头螺栓和平垫圈组合件 | 34 齿条高压油封 |
| 7 齿条锁片 | 21 右支架衬套 | 35 O型橡胶密封圈 |
| 8 大锥接头 | 22 右油管总成 | 36 活塞环 |
| 9 上油封 | 23 右油管总成 | 37 齿条总成 |
| 10 上轴承 | 24 壳体油缸总成 | 38 衬套 |
| 11 阀芯总成 | 25 齿条支撑座垫 | 39 O型橡胶密封圈 |
| 12 中轴承 | 26 齿条支撑座 | 40 限位套 |
| 13 下油封 | 27 弹簧 | 41 外球节总成 (右) |
| 14 小锥接头 | 28 调整螺塞 | |

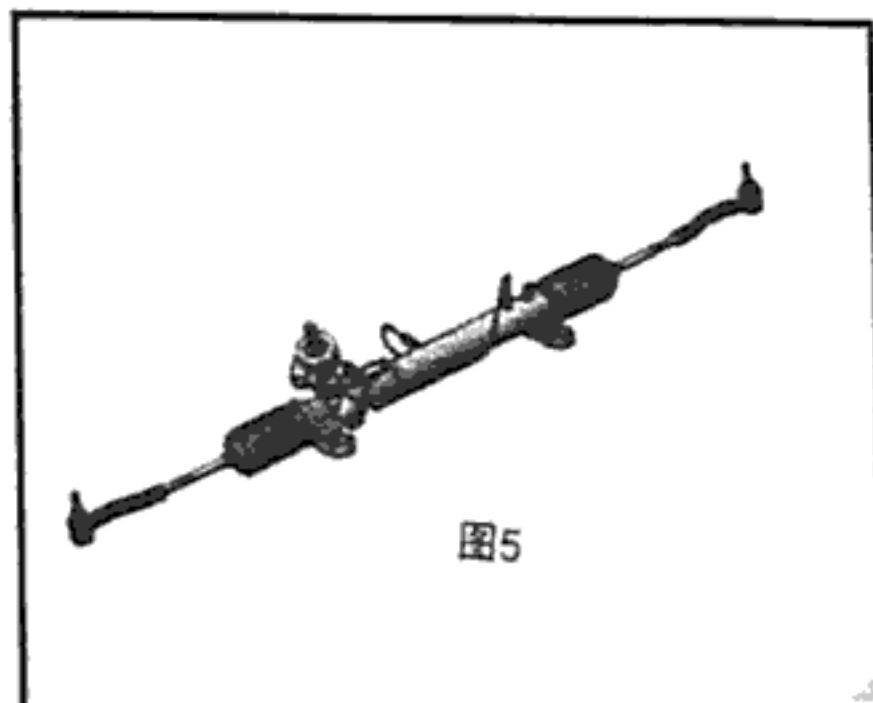
解体

注意:

- 解体之前, 清洗转向器的表面并干燥。
- 修理过程中必须严格控制灰尘等杂质的进入。
- 整体部件必须小心操纵, 避免碰伤机器表面。
- 从转向器上拆下进、出油管, 排掉转向器内的油液, 塞上进、出口堵塞。
- 在拆卸转向器时, 应将拆下的零件放入干净的煤油中清洗, 然后吹干。
- 将拆下来的零件一一分开放置, 以免划伤和磕碰。
- 所有拆下来的油封、O 型圈等密封件报废, 更换新件。

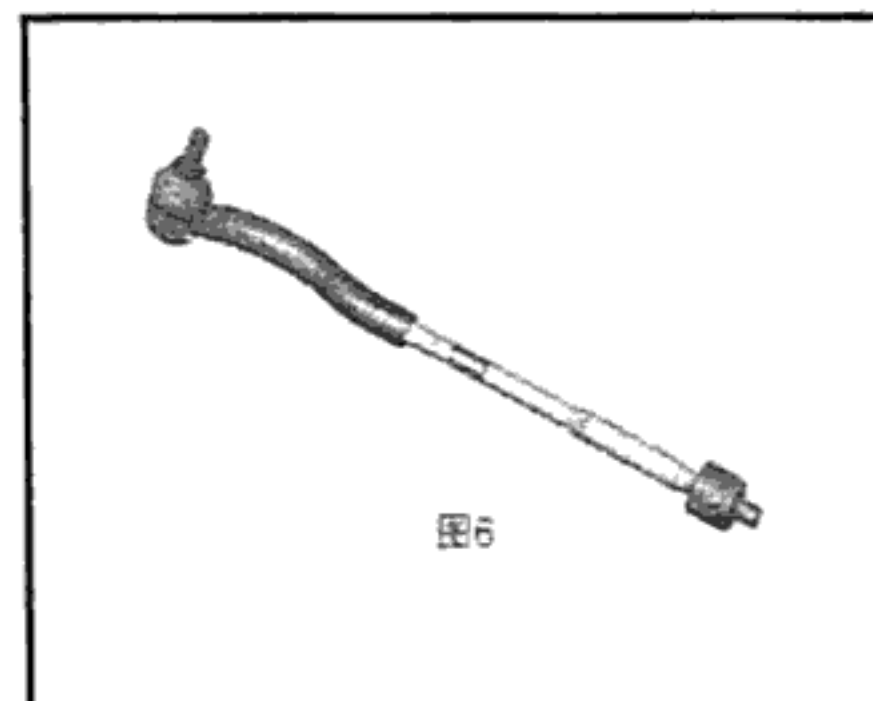
1. 转向器的固定

将转向器固定在在台虎钳上, 使输入轴呈水平位置。取下进出油口堵塞, 进行放油。来回转动输入轴几次, 以排掉转向器内的油液。



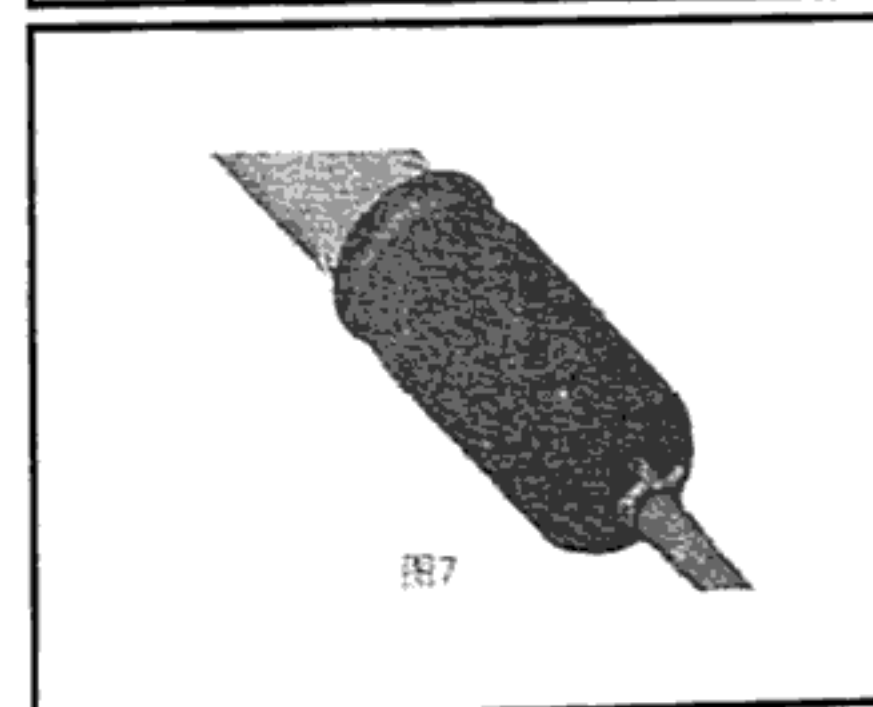
2. 拆卸左、右转向拉杆总成

拧松左、右转向拉杆总成的锁紧螺母 2, 拆下外球节总成 1。



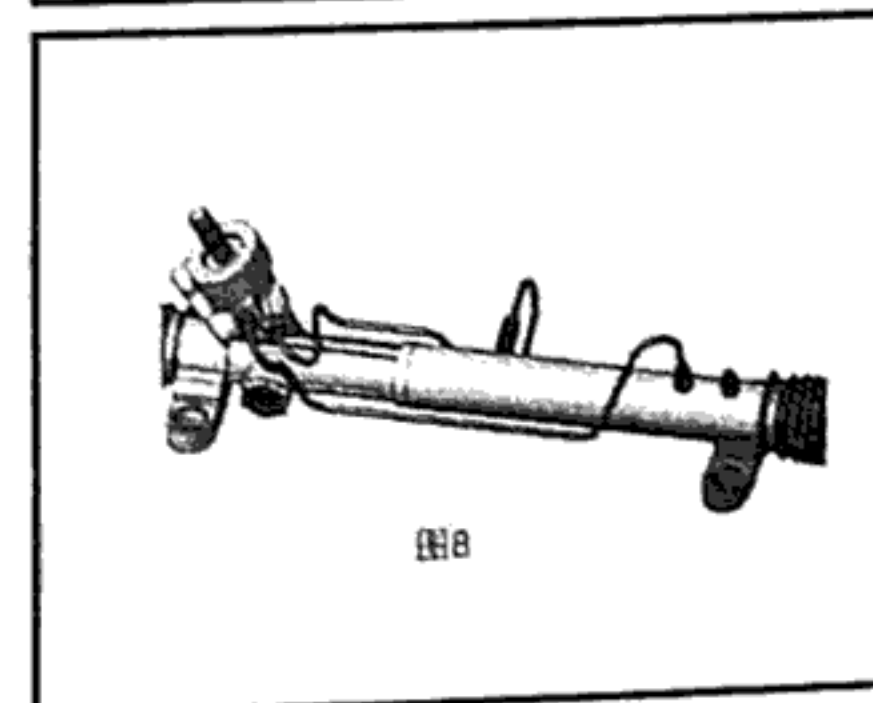
3. 拆左、右防护罩

拆下卡箍 3, 单耳无级卡箍 5 后, 取下防护罩 4。



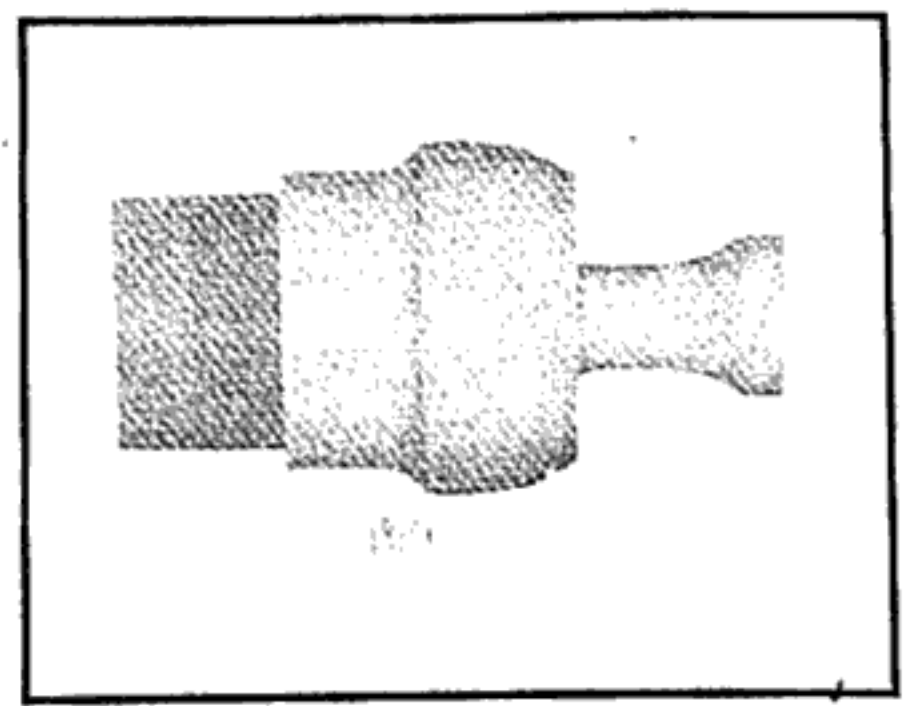
4. 拆左、右油管总成

拧松左油管总成 23 和右油管总成 22 中的联接螺母, 拆卸下左、右油管总成。



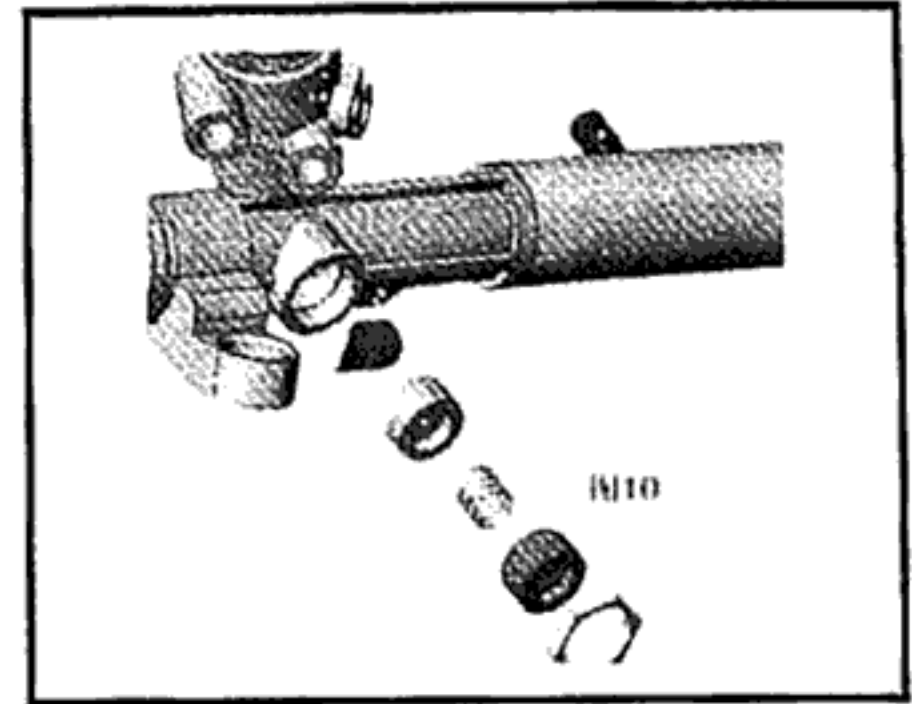
5. 拆齿条锁片和内球节

用平口螺丝刀把齿条锁片 7 的翻铆部分撬起，拧下齿条锁片 7 和内球节总成 6。



6. 拆齿条的支承部分

先用专用扳手拧下锁紧螺母 29 后，再拧下调整螺塞 28，依次取出弹簧 27，齿条支承座 26，齿条支承座垫 25。

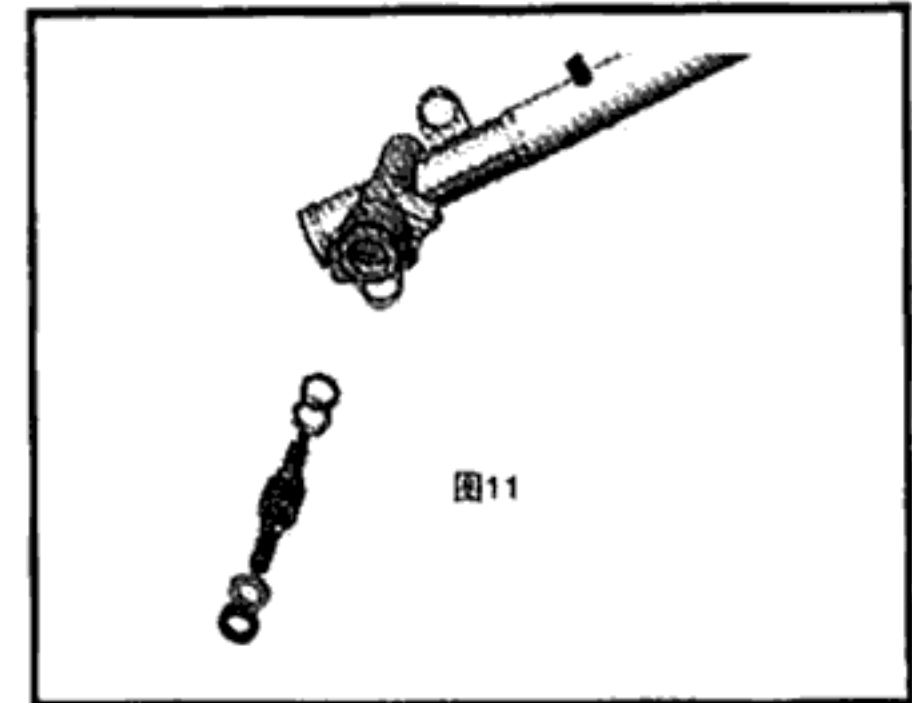


7. 拆下阀芯总成

将控制阀总成中的壳体油缸总成 24 夹在台虎钳上，用专用工具拆下阀芯总成 11。在阀芯总成 11 的齿轮轴花键部分套上保护套，拆下油封 9 和轴承 10

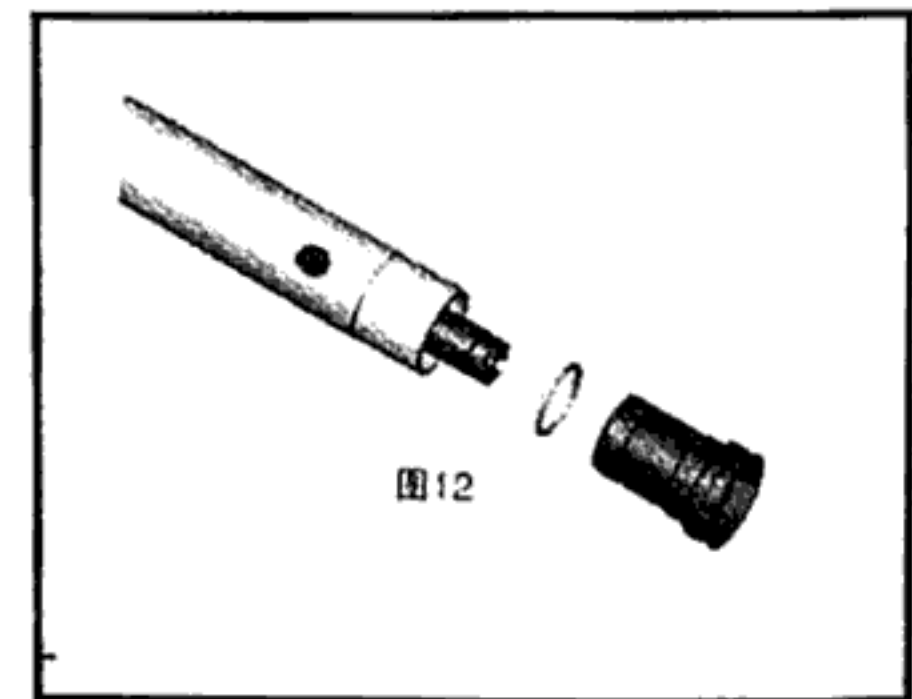
注意：

不要损伤油封的唇口总。



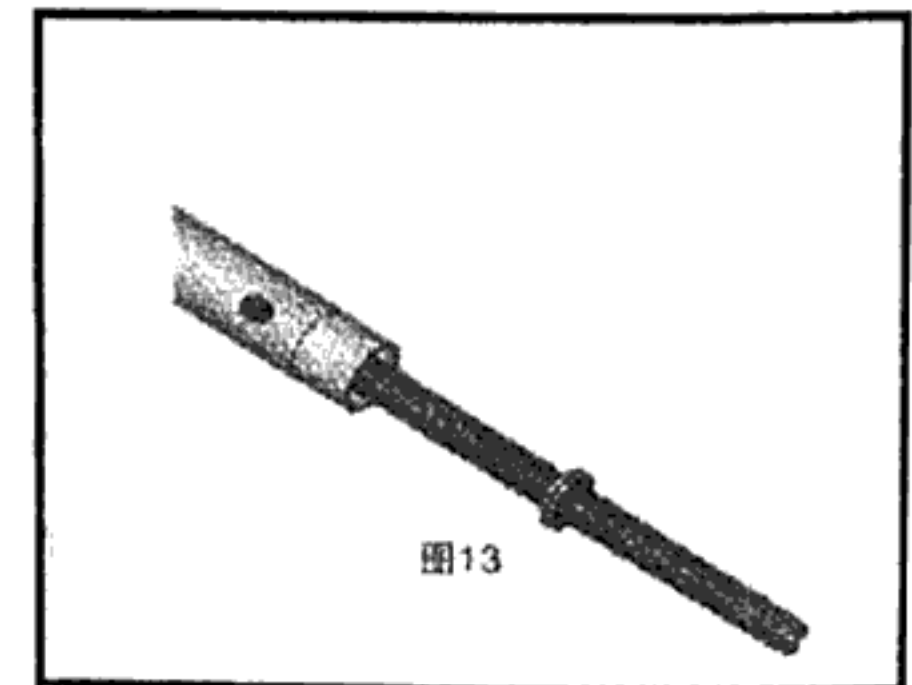
8. 拆下限位套总成

用专用工具拧下限位套 40，拆下 O 型橡胶密封圈 39。



9. 拆下齿条总成

用专用工具压出齿条总成 37。



解体后检查

1. 检查齿条活塞总成

- ① 检查齿条活塞总成中齿条的摆差，其最大摆差为 0.15mm。
- ② 检查齿面是否有剥落或压印，同时查看齿的工作表面是否有裂纹或损坏情况，检查齿背面是否磨损或损坏，如有必要，则应更换齿条活塞总成。
- ③ 检查活塞中的活塞环，O 型橡胶密封圈的损坏情况，如果存在缺陷，应更换。更换时，使用螺丝起子拆下活塞环、O 型橡胶密封圈。

注意：

- 应小心不要损伤齿条，在新型 O 型橡胶密封圈上涂上动力转向液压力油，装上 O 型橡胶密封圈。用手指涨大新的 O 型橡胶密封圈。
- 应小心不要将活塞环涨得过大。将新的活塞环装到齿条活塞总成上，在活塞环上涂动力转向液压力油，并用手指将它向下贴紧。

2. 检查齿条壳体总成中的轴承

- ① 检查壳体油缸总成 24 中的下轴承 30 有无凹痕或损伤，下轴承转动是否灵活，如有问题，则应更换下轴承。
- ② 在装配新的下轴承时，应在壳体油缸总成 24 的底部涂敷白色特种润滑脂。

3. 检查限位套部成的衬套

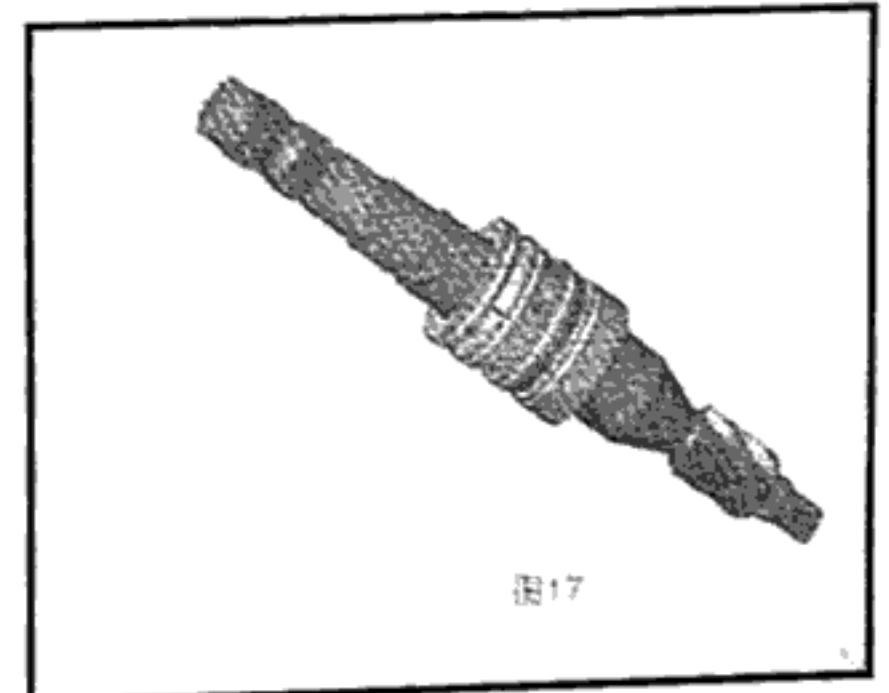
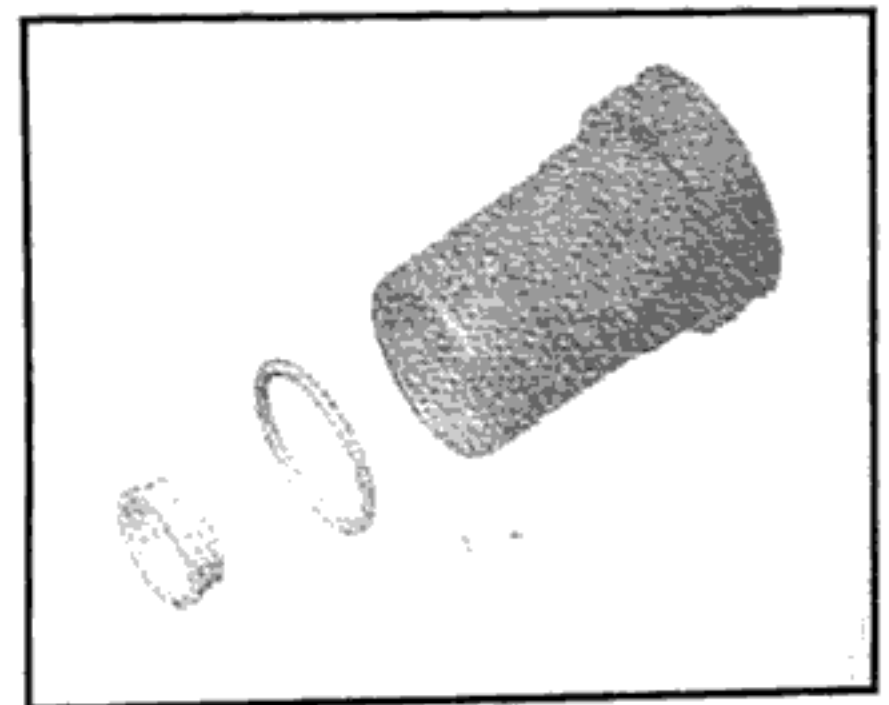
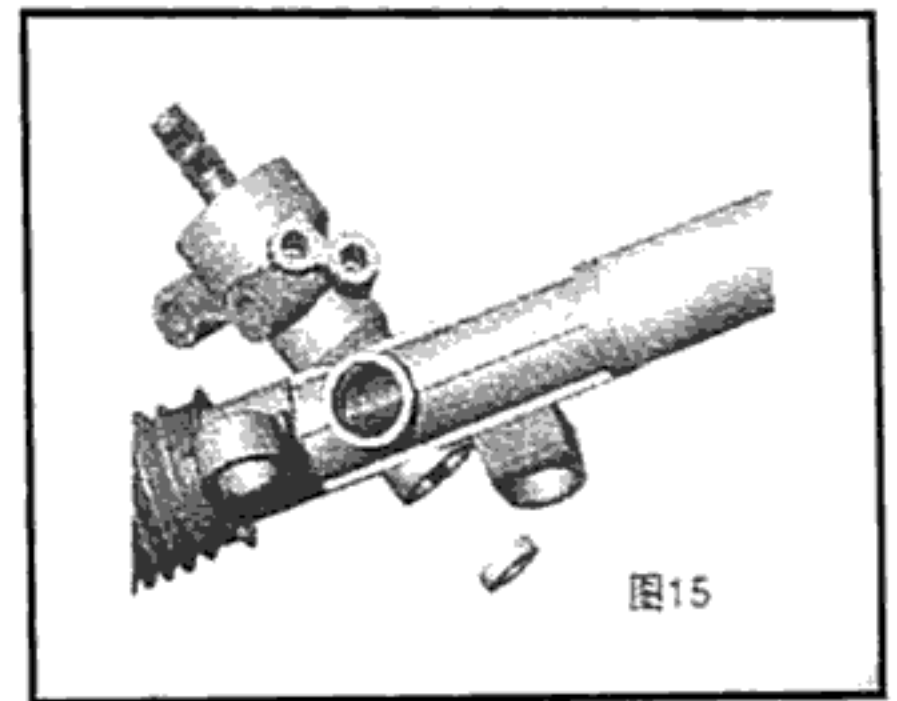
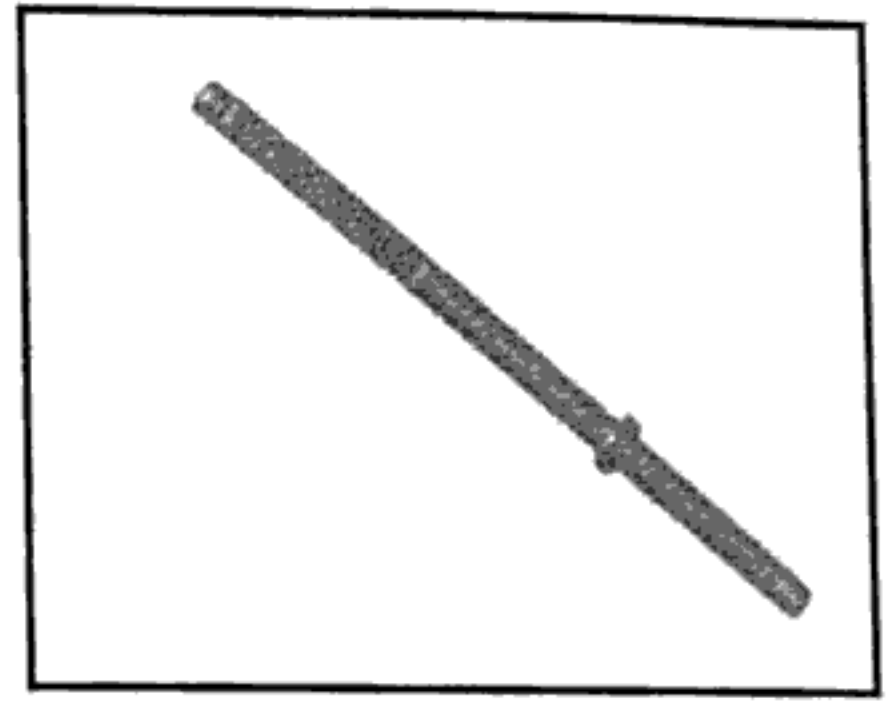
- ① 检查限位套总成中垫片 33 的内表面有无划痕，O 型橡胶密封圈 39 有无损坏，如有问题，则应更换垫片或 O 型橡胶密封圈。
- ② 更换时，应在垫片的内表面涂敷白色特种润滑脂。

4. 阀芯总成的检查

- ① 检查阀芯总成中齿轮轴的齿面是否有裂纹、破损、剥落或变形。如果有问题，则应更换阀芯总成。
- ② 检查阀芯总成中轴承是否有破裂、转动不灵活现象，否则，则应换新的轴承。
- ③ 检查密封圈是否损坏或磨损，若有必要，则应更换新的密封环。

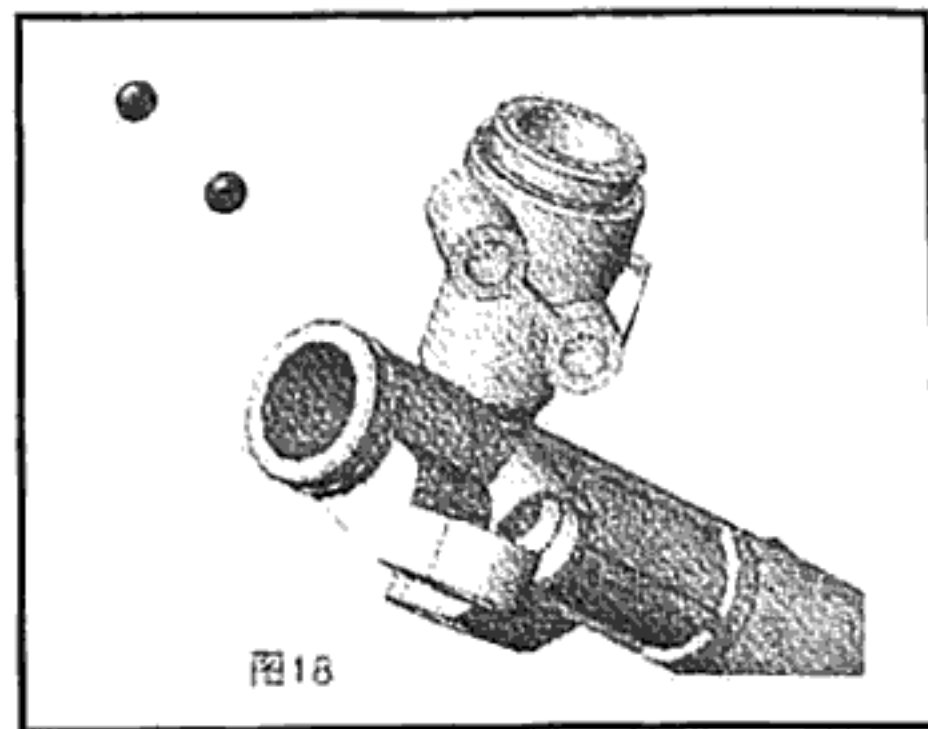
注意：

- 更换时，应小心不要损伤阀套。
- 将新的密封环装到专用工具上，并将它涨大。
- 将涨大的密封环装到阀芯总成的阀上，再用定形定形。



5. 检查与壳体总成相连的锥接头

- ① 检查与油缸接头相连的锥接头 8 的锥面是否划伤, 破损, 如果有必要, 则应更换新的锥接头。
- ② 更换新的锥接头时, 使用专用工具拆出锥接头, 使用塑锤子轻轻地敲入新的锥接头。



装配

● 装配前请在干净的有机溶剂中清洗所有零件, 然后吹干。

警告: 由于有机溶液易燃易爆, 因此在使用时应十分小心, 微小的火星都会引起燃烧或爆炸而导致伤亡。

使用压缩空气时, 务必戴好防护眼镜。

● 将干净零件一一分开放置, 以免磕碰或划伤。

● 更换所有的油封总成, 密封圈和密封环, 在装配时, 各密封处的 O 型圈应涂润滑脂。

● 准备好更换件: 各零件必须经检验合格, 有合格后方可装配。

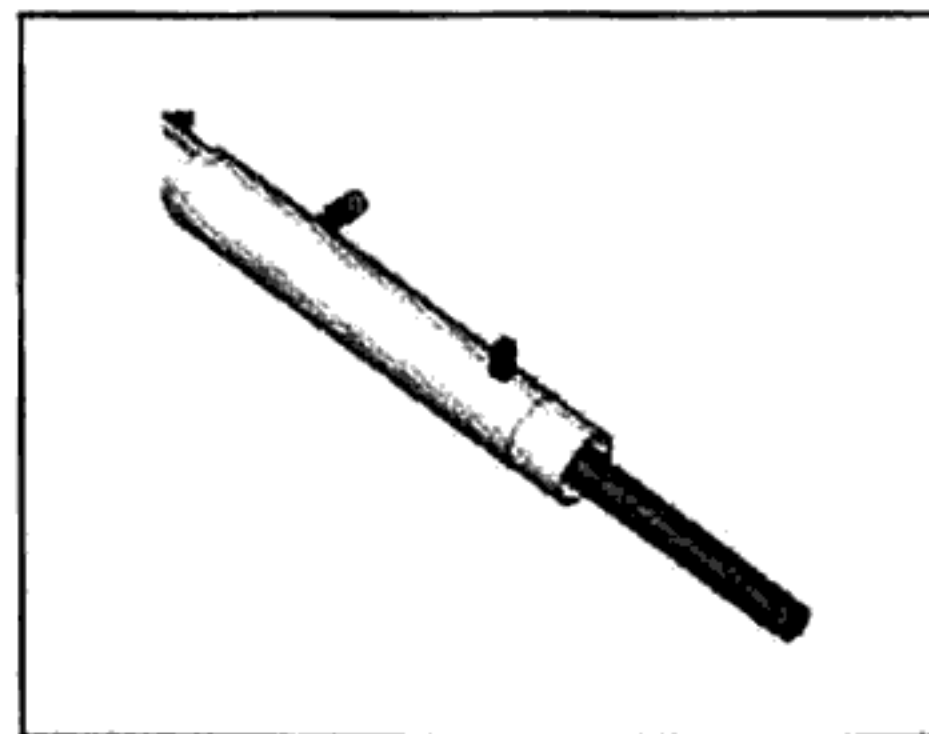
警告: 所有的紧固螺栓, 高速螺钉, 密封元件, 锁紧螺母等, 用户更换时必须使用符合我公司规定的技术条件的配件, 不能任意代替。

● 准备好装配中使用的干净的二硫化钼锂基润滑脂或相同性能的润滑脂。

警告: 如果润滑脂不干净, 会损坏密封件或划伤零件, 而影响转向助力, 引起行车事故。

1. 安装齿条

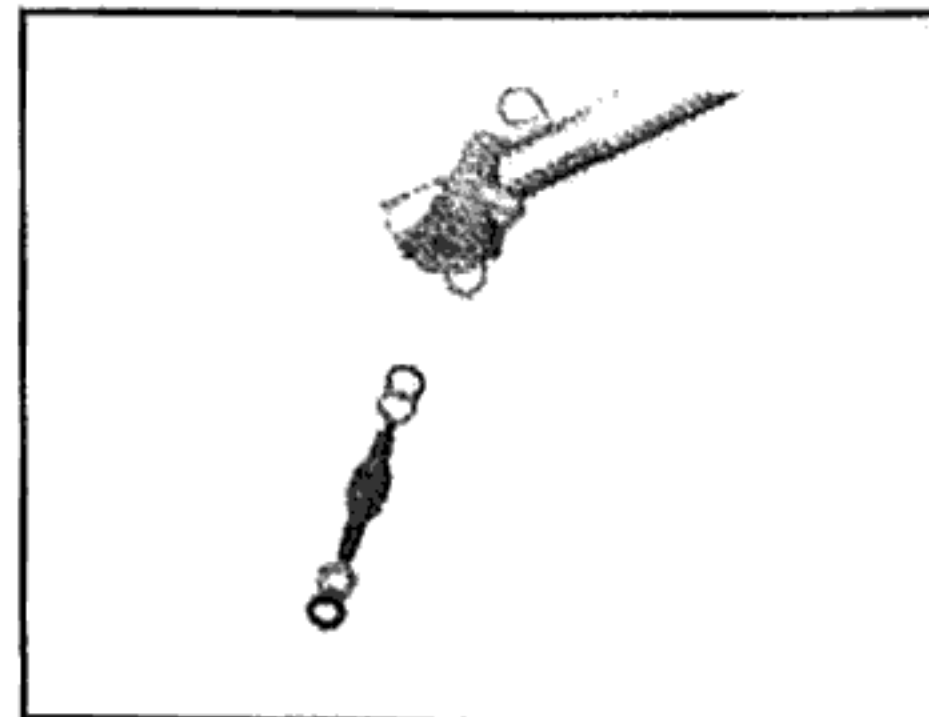
- ① 在齿条总成 37 上齿部涂敷二硫化钼锂基润滑脂。
- ② 用乙烯胶带将齿条的齿部保护好, 把齿条活塞总成装入到油缸壳体中, 拉出胶带, 检查胶带应完整。



2. 安装阀体与阀芯总成

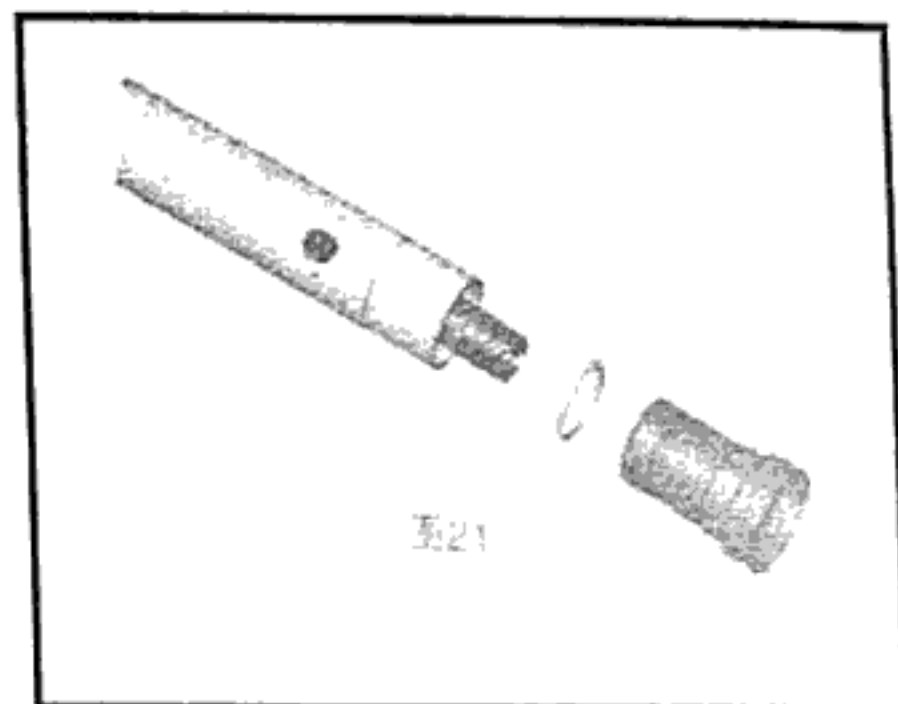
- ① 在小齿轮的齿部涂敷二硫化钼锂基润滑脂。
- ② 在壳体油缸总成 24 中的滚钉总位注入二硫化钼锂基润滑脂。

将阀体总成与阀芯总成 11 顺斜齿方向装入壳体油缸总成。装上轴 9、上油封 10、孔用挡圈。



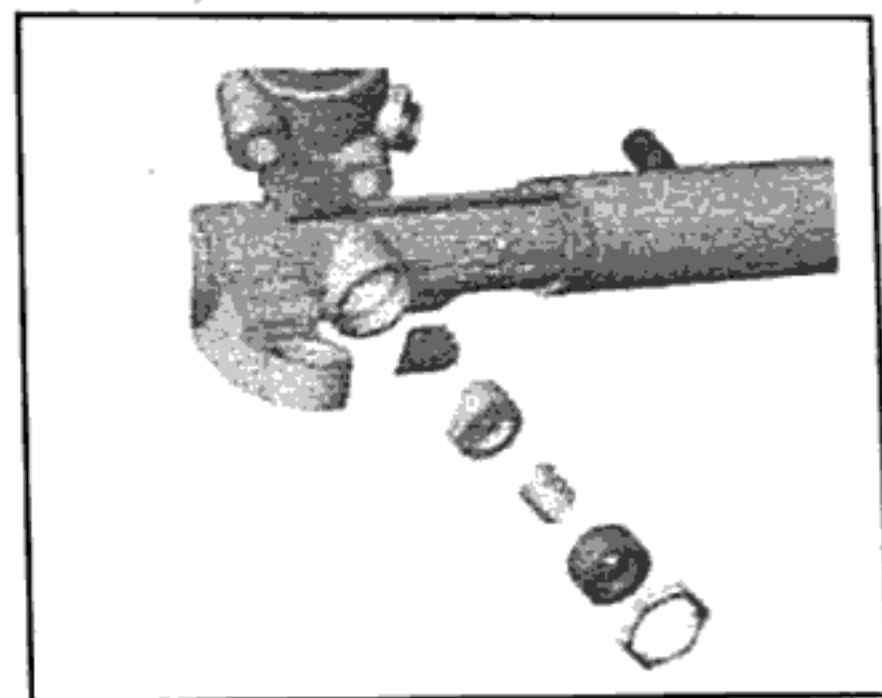
3. 安装限位套总成

- ① 在油封 34 内表面涂敷白色特种润滑脂。
- ② 将限位套总成压入油缸体 7 内。然后用 80-100Nm 的力矩拧紧限位套总成。



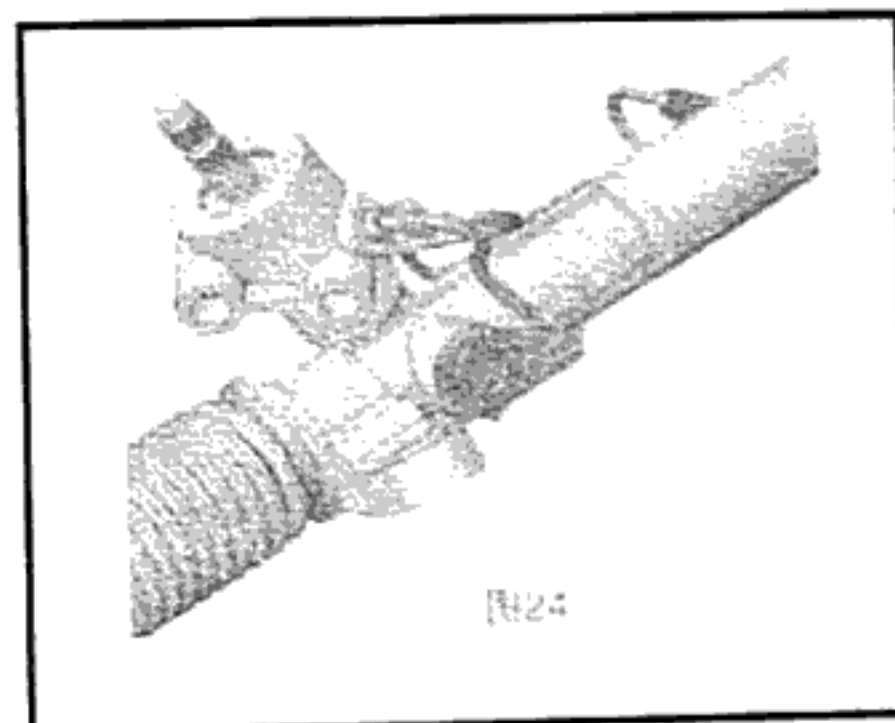
4. 安装齿条的支承部件

- ① 将齿条支承座垫 25 装到齿条支承座 26 中。
- ② 在齿条支承座垫 25 和齿条支承座 26 的槽部涂敷二硫化钼润滑脂。
- ③ 将带齿条支承座垫 25 的齿条支承座 26 装入到壳体油缸总成 24 中。
- ④ 安装弹簧 27。
- ⑤ 在调整螺塞 28 螺纹部涂敷 5242 密封胶后，用专用工具把调整螺塞拧入到壳体油缸总成中。
- ⑥ 再将锁紧螺母 29 拧在调整螺塞上。



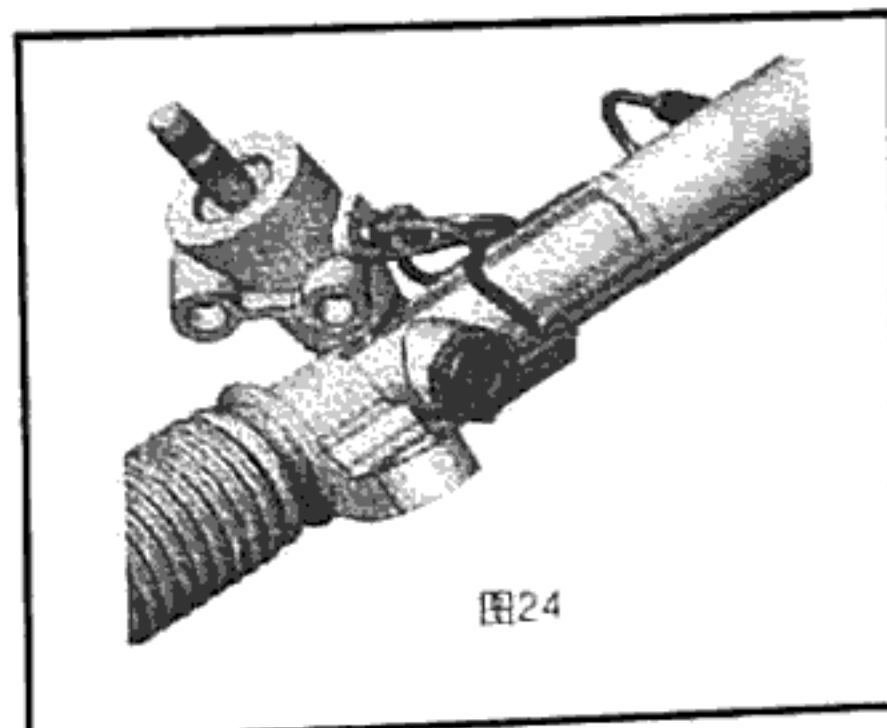
5. 安装左、右油管总成

- ① 在连接左油管总成 23 和右油管总成 22 的接口处装入新的锥接头。
- ② 用拧紧力矩为 15-25Nm 的力矩将左、右油管总成拧紧。





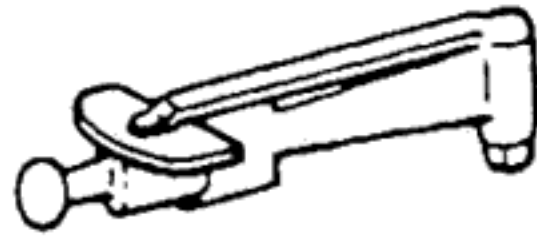


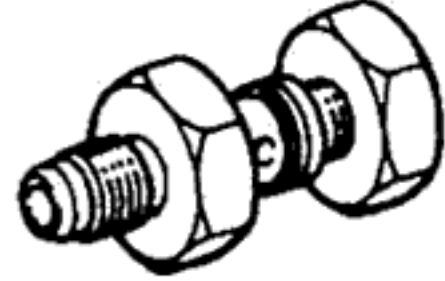
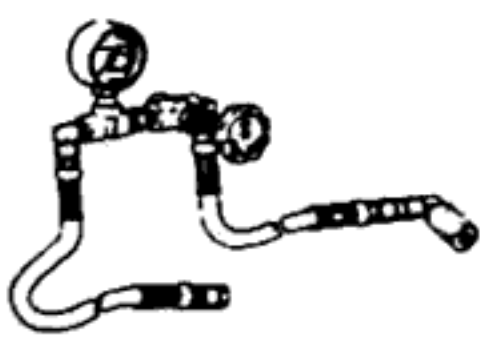

6. 装配调整

- ① 使用专用工具回退到调整螺塞 28，回退 $34^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。
- ② 将摇把套在输入轴上，转动输入轴，应手感平稳，无卡滞。
- ③ 拧紧螺母，然后用 40-50 的力矩锁紧调整螺塞。



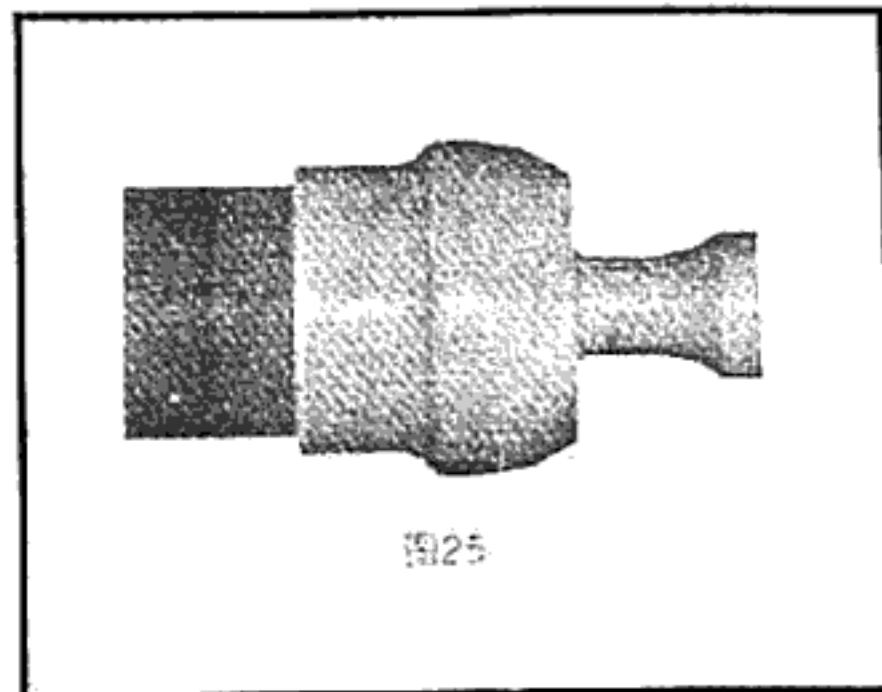
二、准备工作

1 专用工具

工具	编号	名称	用途
		转向传动杆系球节量具	检查球节轴向偏差
		转向传动杆系拉模	脱开转向横拉杆端
		扭力扳手	<ul style="list-style-type: none"> ● 测量球节起动扭矩 ● 测量小齿轮轴加载
		预加载套筒	测量球节起动扭矩
		动力转向器油压表接头(泵侧)	测量油压
		动力转向器油压表接头(软管侧)	测量油压
		油压表总成	测量油压
		方向盘拉模	脱开方向盘

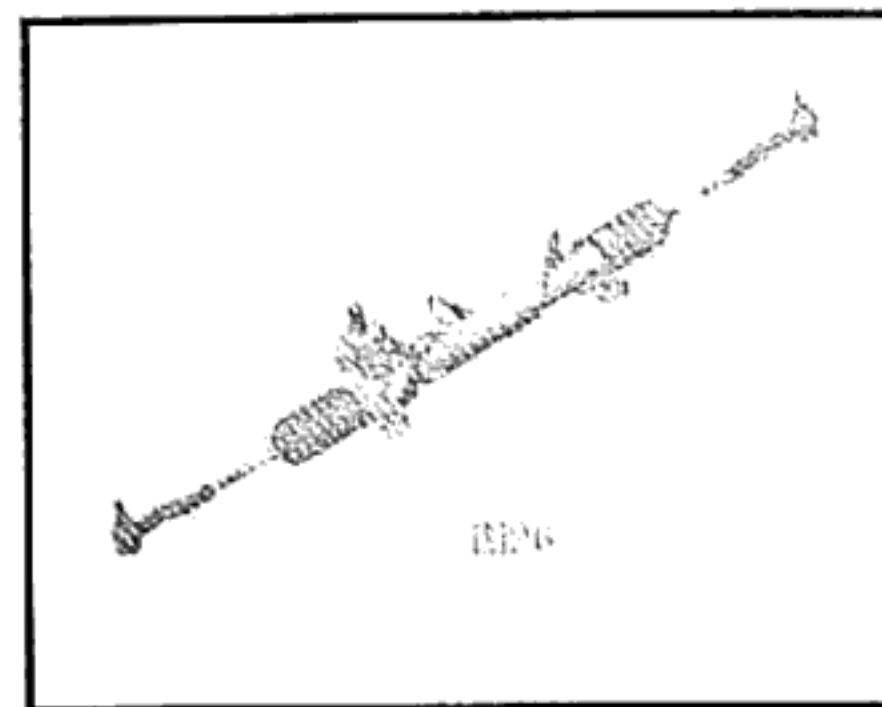
7. 安装齿条锁片和内球节总成

- ① 装上新的齿条锁片 7。
- ② 使用专用工具装上并拧紧内球节总成，拧紧力矩为 70~90。
- ③ 使用辅助铆住齿条锁片。



8. 安装防护罩，外球节总成，卡箍和单耳无级卡箍

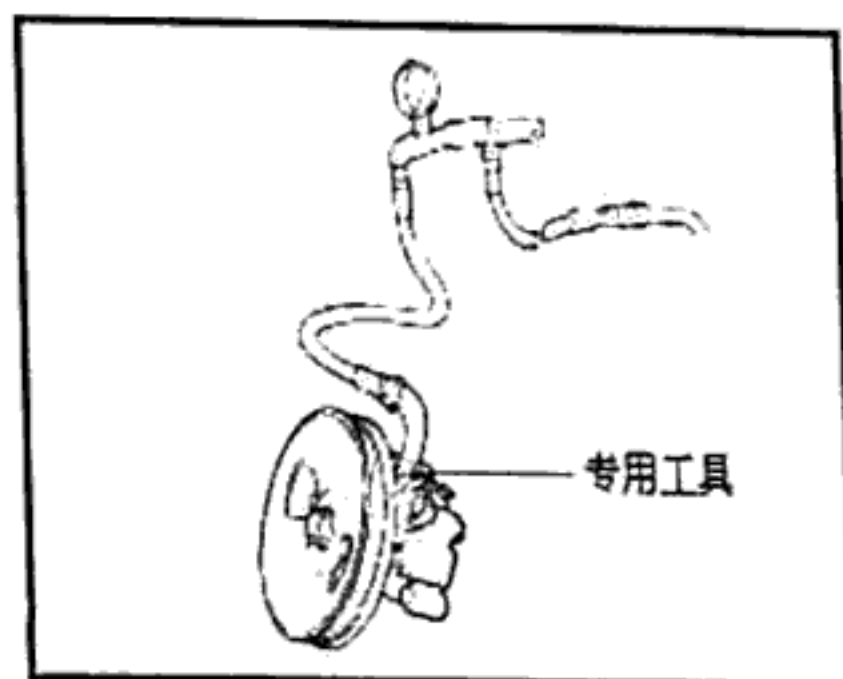
- ① 在防护罩 4 的唇部涂敷润滑脂后，装入壳体油缸总成及内球节总成 6。
- ② 用卡箍和单耳无级卡箍将防护罩两端夹紧。
- ③ 装入拉杆锁紧螺母 2，并将外球节总成拧入到内球节中。



十、动力转向油泵

拆卸前测试

1. 从转向油泵上拆下输出端压力软管，然后按如图所示用专用工具连接机油泵和压力软管。
2. 进行放气操作。起动发动机，转动方向盘数次，使得液体温度上升到大约 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的工作温度。
3. 将发动机速度升到 $1,000\text{ rpm}$ 。
4. 完全关闭专用工具的切断阀，并测量液体压力以确认其在标准值范围内。



转向油泵压力[标准值]: $95\text{—}102\text{ 公斤/厘米}^2$

注意

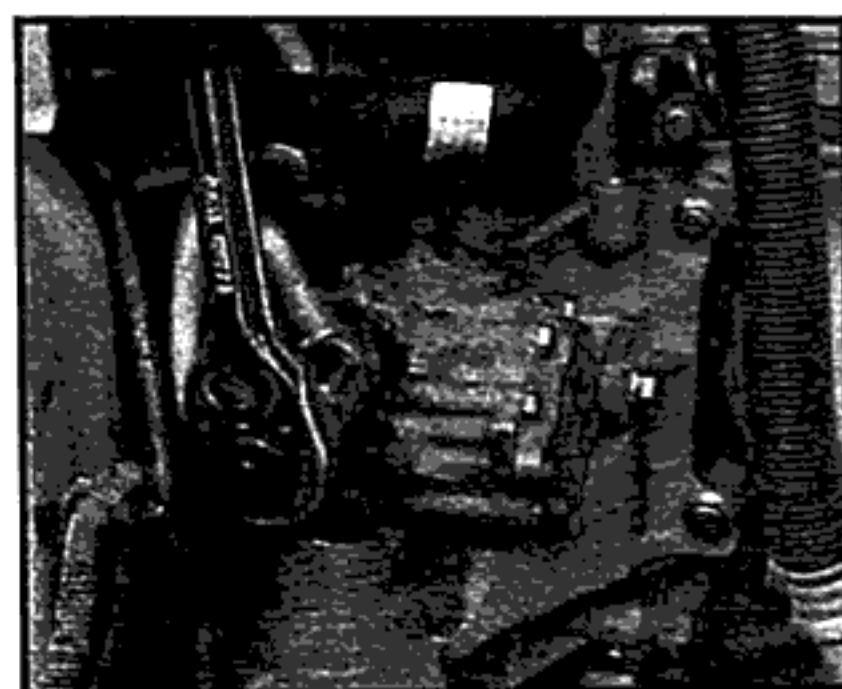
- 严禁关闭油压表的切断阀 10 秒钟以上。
5. 拆除专用工具然后拧紧压力软管空心螺栓至规定值。

拧紧力矩: $40\sim 50\text{N}\cdot\text{m}$

6. 系统进行放气操作。

拆卸

1. 排放储油罐内的动力转向液。
2. 从油泵上拆下压力软管和吸油软管。
3. 旋松张紧轮调节螺母，从油泵皮带轮上拆下皮带。
4. 拧下油泵的三个固定螺栓，从油泵支架上取下转向油泵。



安装

1. 将转向油泵安装到机油泵托架上。
2. 安装吸液软管。并使识别记号处于如图所示的位置。
3. 安装油泵驱动皮带后调整其张紧力。
4. 将压力软管连接到机油泵上，并将吸油软管连到转向油壶上。

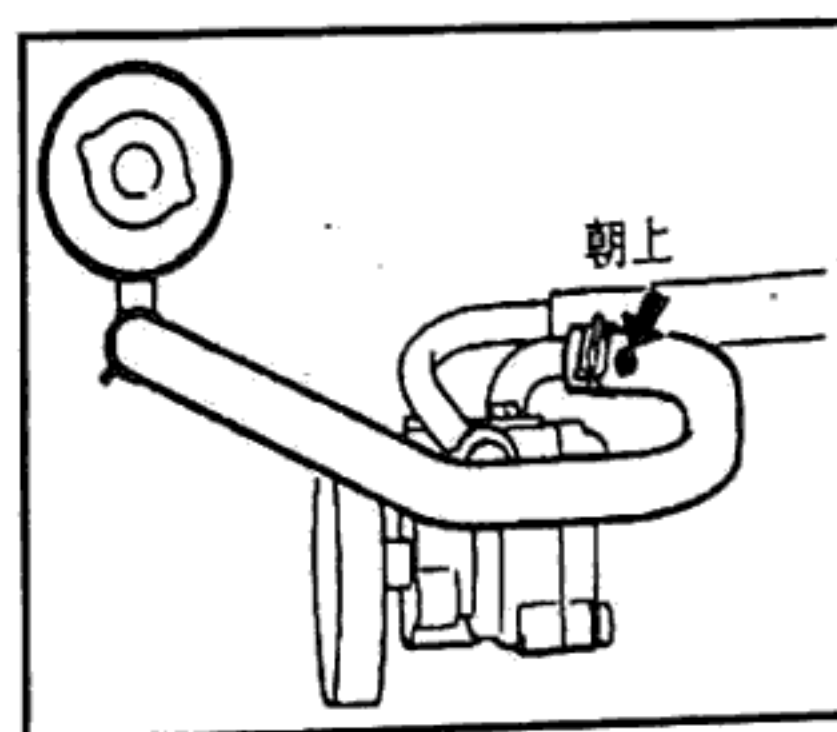
说明:

- 安装软管要保证它们没有扭曲且不与任何其他零件接触。

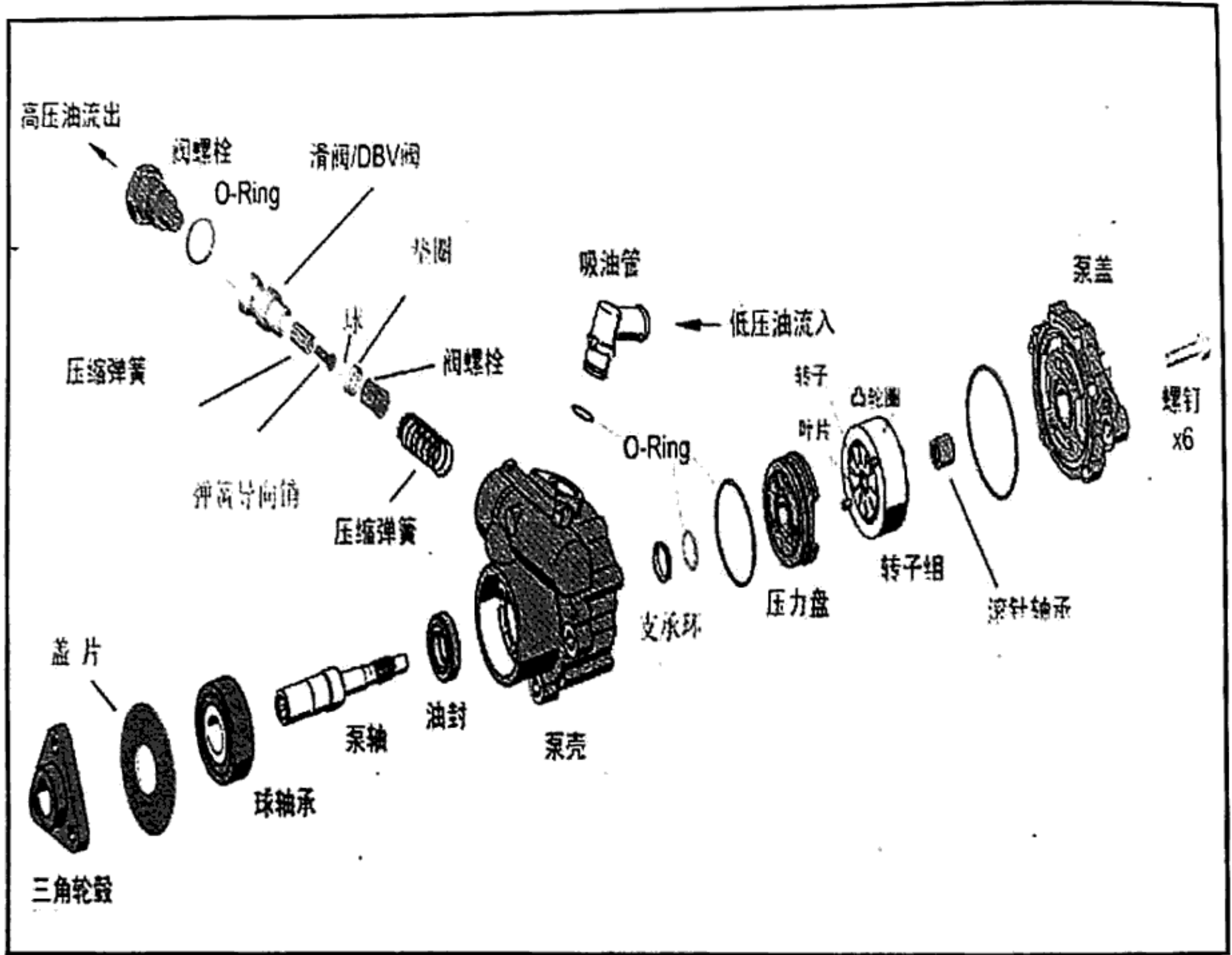
5. 向转向油壶中补充液体。

推荐液体: Dexron II 或美孚 ATF220

6. 对系统进行放气操作。
7. 检查机油泵压力。
8. 按照指定力矩参数安装零部件。

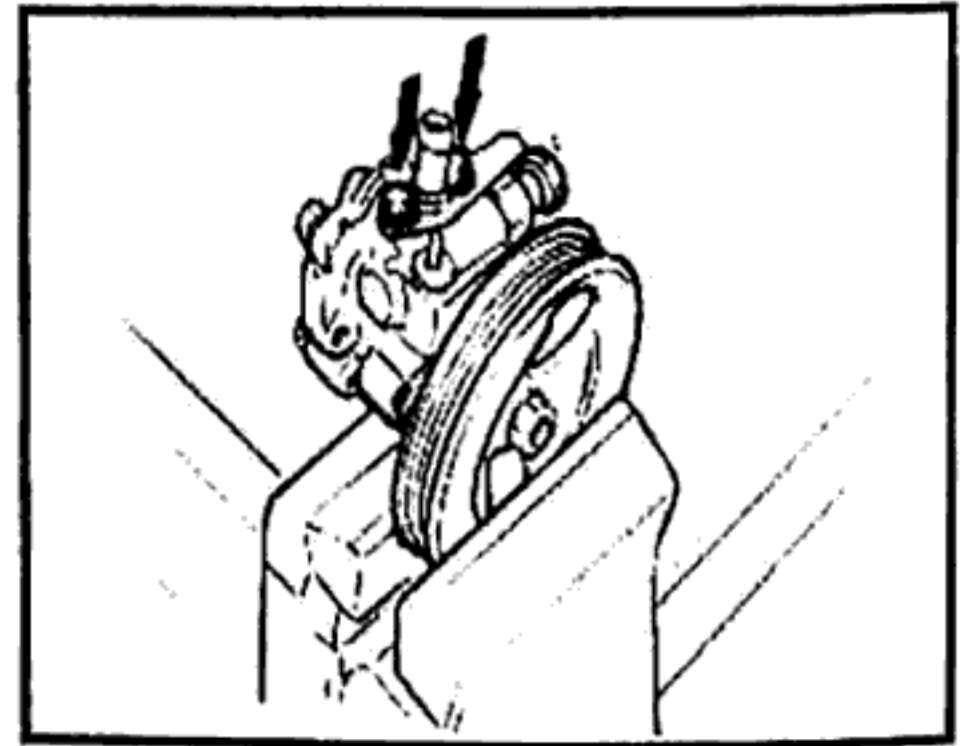


解体和组装 (注: 由于动力转向油泵非常精密和高清洁度, 常规不对其进行拆解)



解体

1. 从机油泵上拆下吸液管和 O 形环。

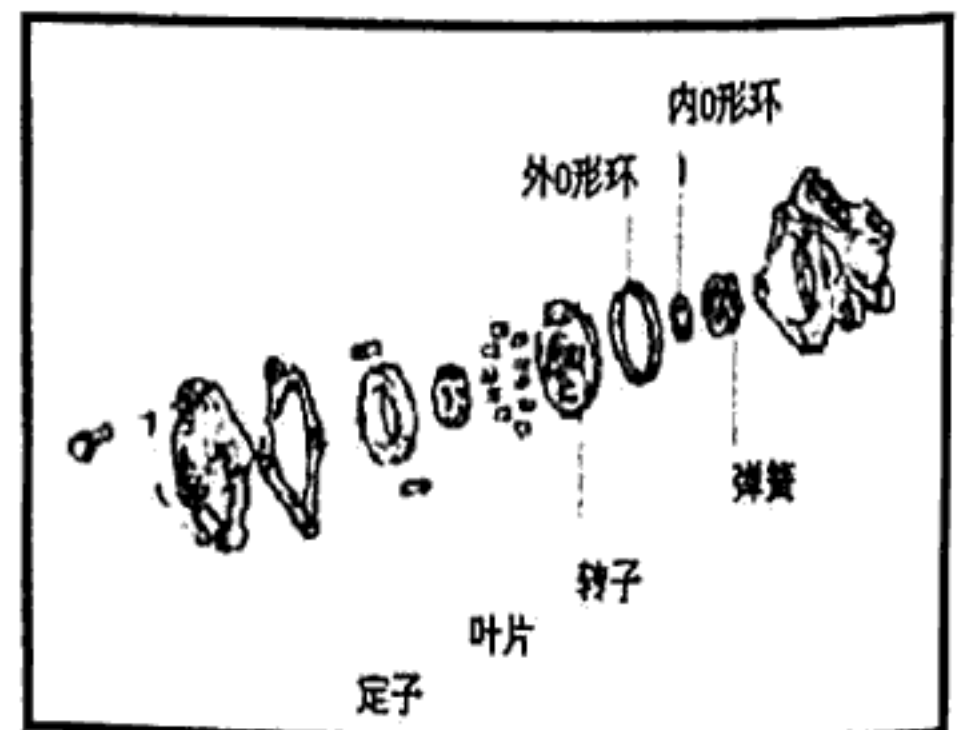


2. 将后端盖连同其垫片和销一同拆下。

3. 拆下叶片泵定子。

4. 拆下转子和叶片。

5. 拆下前侧板。

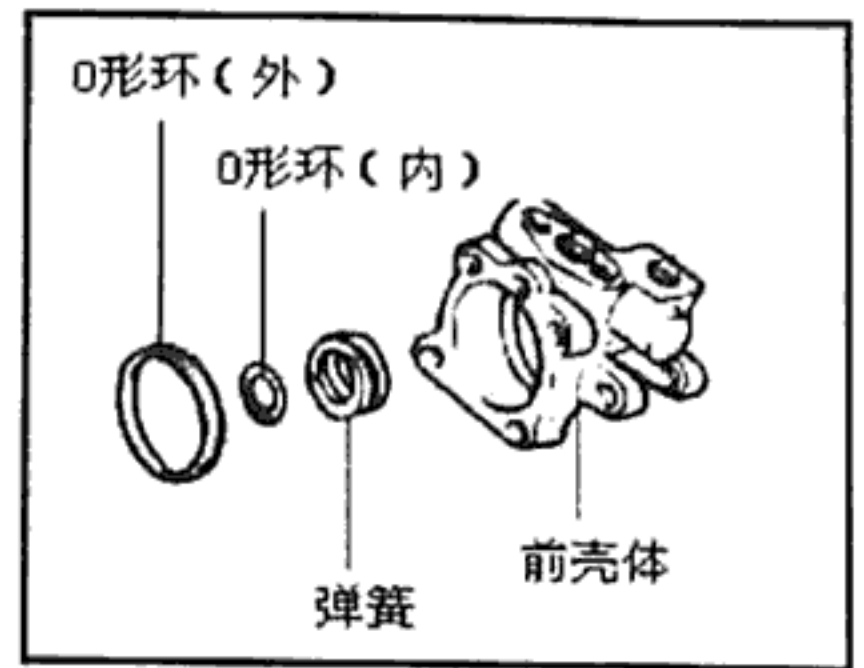


6. 拆下内侧和外侧 O 形环。

7. 拆下弹簧。

说明:

●装配时使用新的垫片和 O 形环。



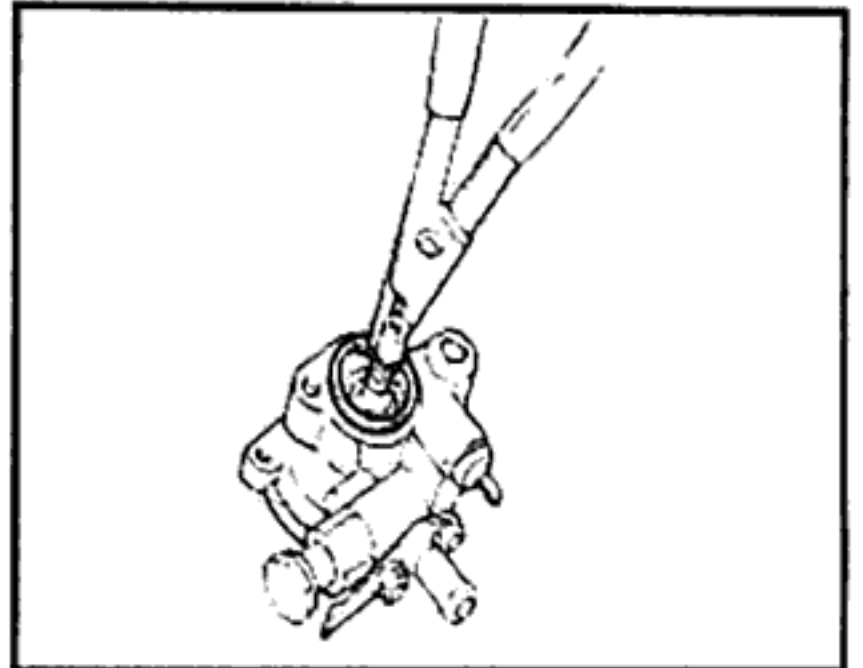
8. 拆下带轮螺母和弹簧垫圈。

9. 拉出带轮和半圆键。



10. 用卡环钳取下卡环。

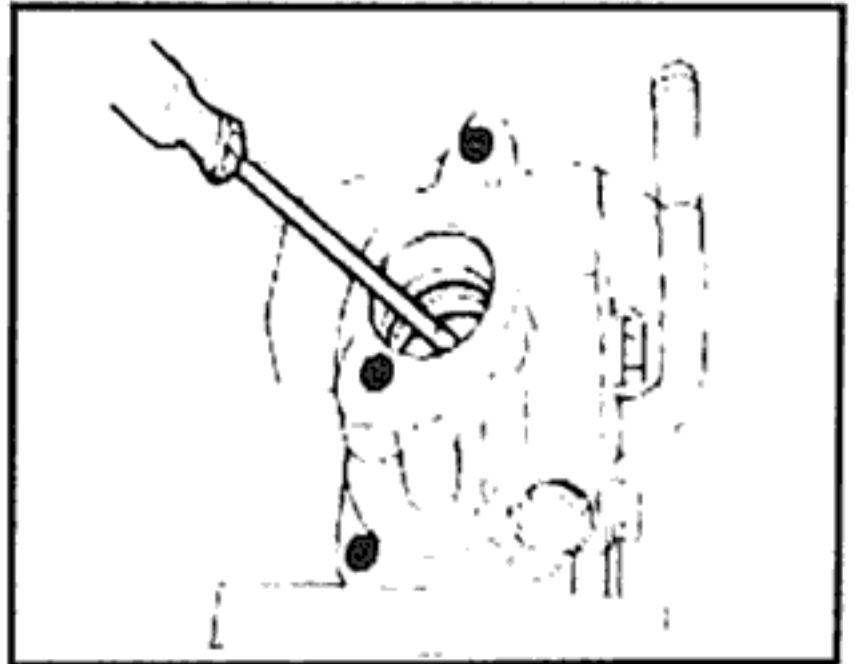
11. 用塑胶锤敲下驱动轴和轴承。



12. 从机油泵泵体上拆下油封。

说明:

●装配时使用新的油封。



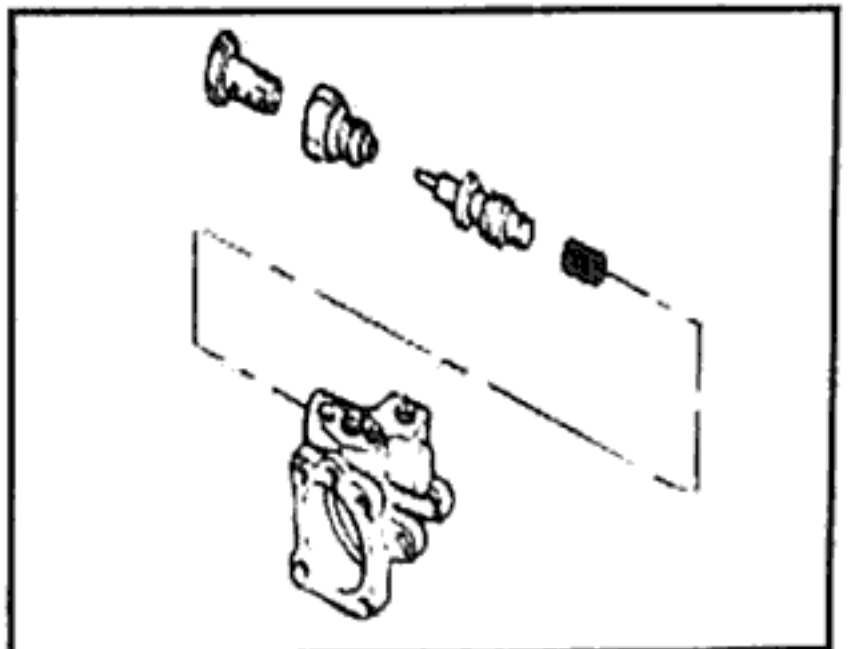
13. 拆下导向托架和螺母。

14. 从机油泵泵体上拆下连接器，然后卸下流量控制阀和流量控制弹簧。

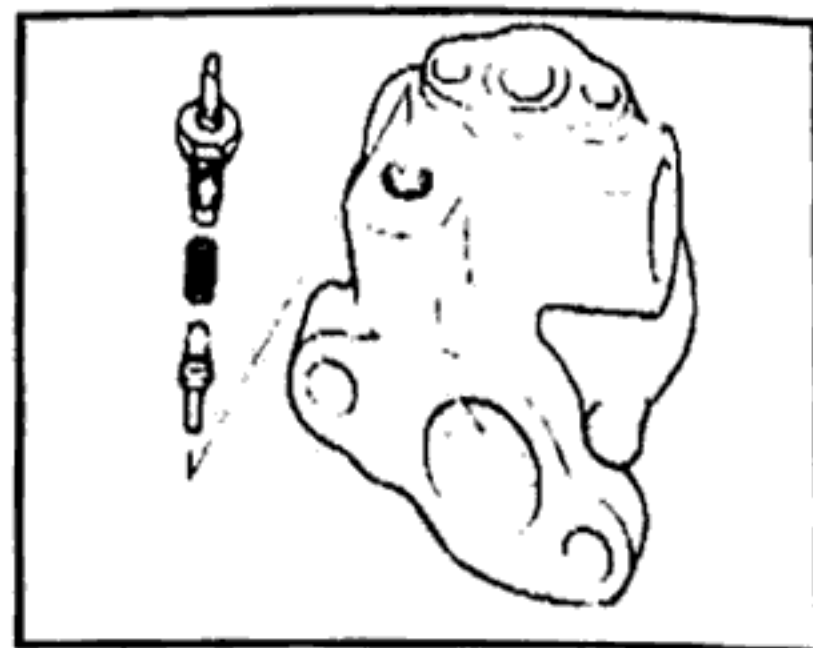
15. 从连接器上拆下 O 形环。

说明:

●不要拆解流量控制阀。



16. 拆下机油泵开关。
17. 取下弹簧和线圈。
18. 从机油泵开关上拆下 O 形环。



解体后检查:

1. 用一种合适的洗涤剂清洗所有分解零件。
2. 若发现机油泵内部任一零件损坏, 都需要更换机油泵总成。
3. 若发现带轮有裂纹或变形, 更换带轮。
4. 若发现驱动轴油封周围漏油, 更换油封。
5. 若带轮或驱动轴的锯齿状突起变形或过度磨损, 更换。

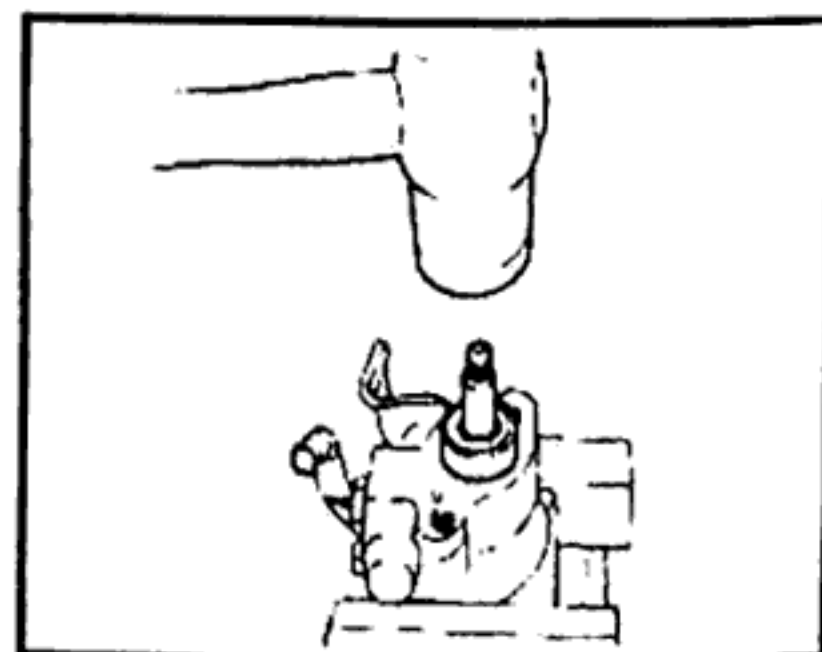
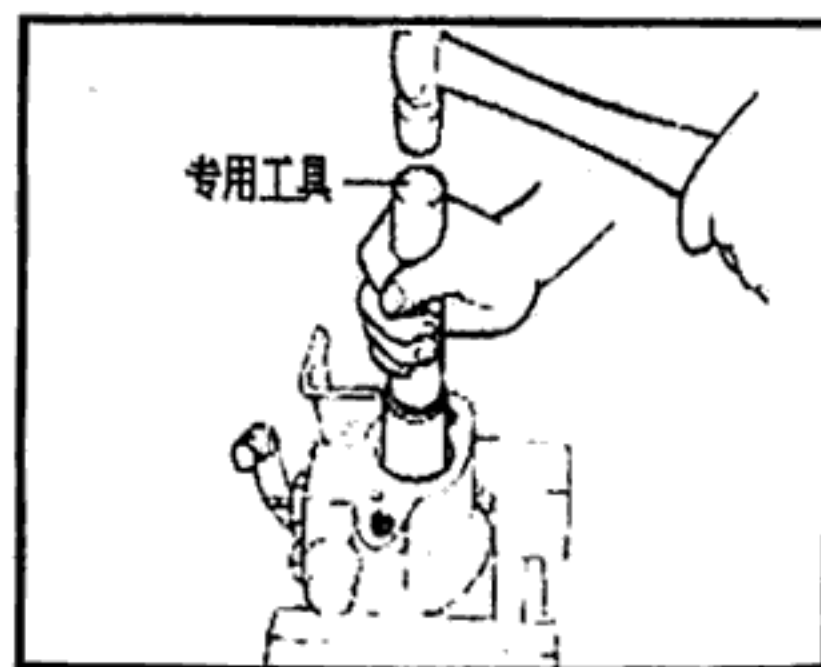
组装

1. 安装机油泵开关。
2. 将流量控制阀弹簧、阀体和连接器安装到泵体里。

说明:

- 用动力转向液涂抹所有零件 (包括油封和 O 形环), 使其形成一薄层涂覆。

3. 安装导向托架和螺母。
4. 用专用工具将油封安装到泵体中。

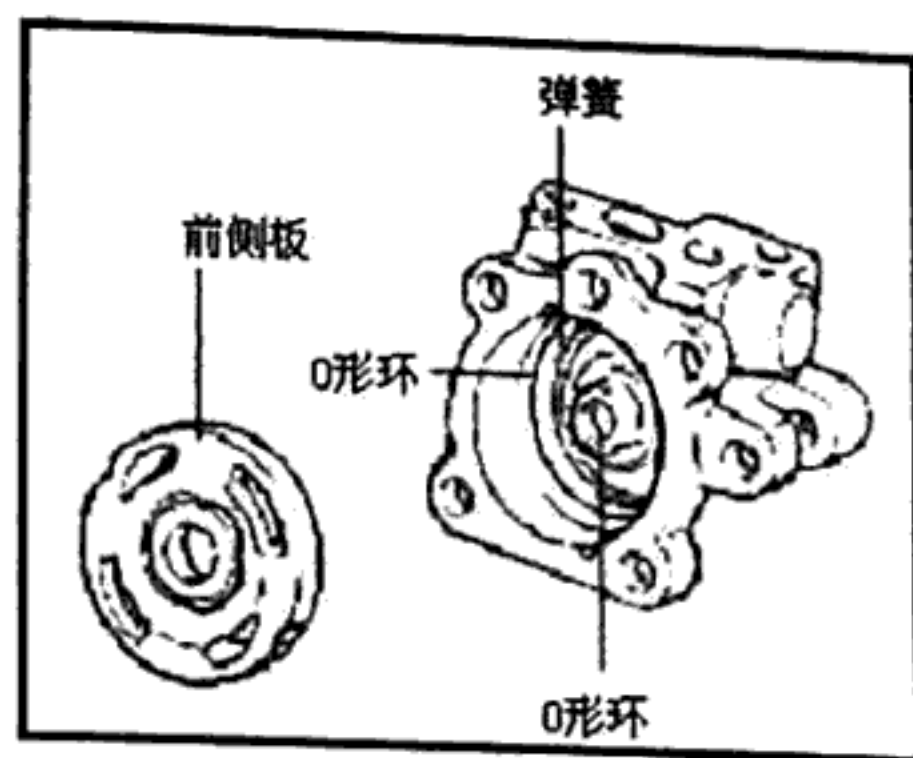


5. 轻轻地插入轴总成并装上卡环。
6. 用半圆键将油泵带轮定位。

7. 安装弹簧和内外 O 形环。

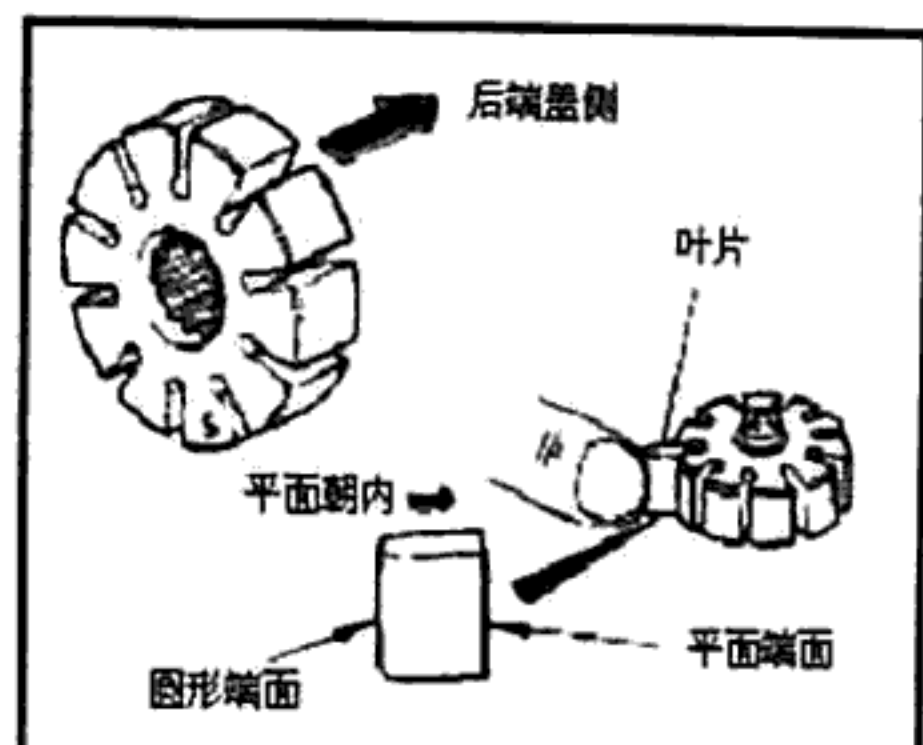
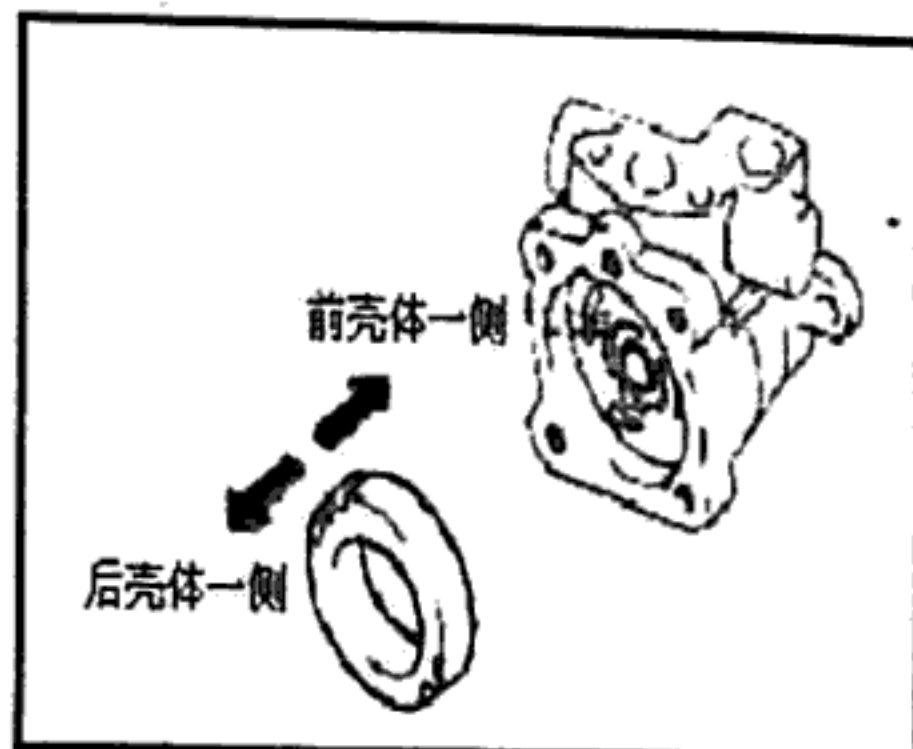
8. 安装前侧板。

9. 将销插到前壳体上的销槽中，然后安装叶轮泵定子（注意其方向）。



10. 安装转子使其标记点一侧对准前侧板。

11. 安装叶片板使其圆形端面一侧朝外。

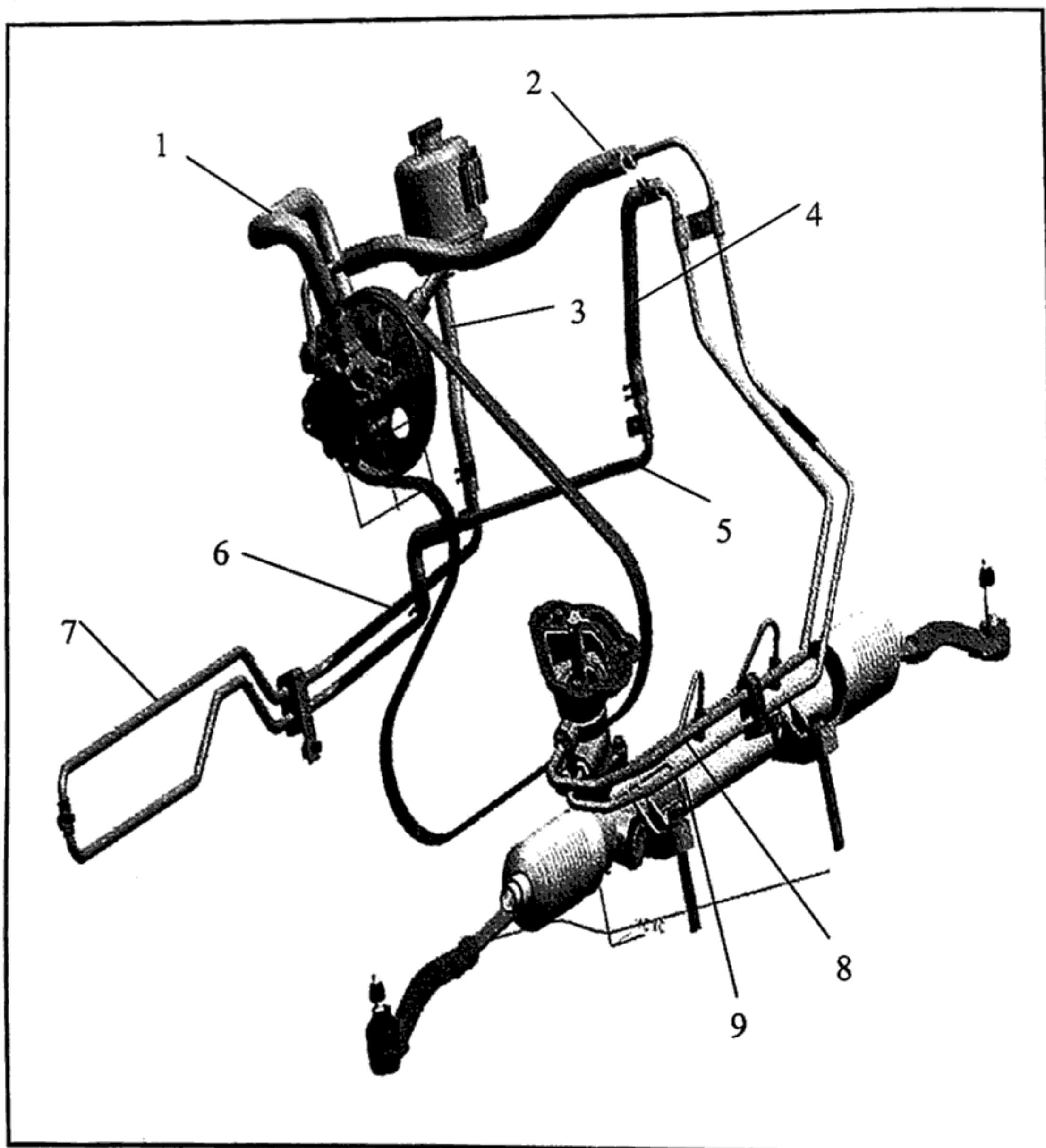


12. 安装垫片和后端盖。

13. 拧紧吸液接头。

十一、转向液压软管

软管布置图



- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 转向吸油管 | 6. 转向低压回油软管 B |
| 2. 转向高压软管 | 7. 转向冷却管 |
| 3. 转向低压回油软管 C | 8. 转向低压回油钢管 A |
| 4. 转向低压回油软管 A | 9. 转向高压钢管 |
| 5. 转向低压回油管总成 B | |

拆卸

1. 从储油罐中排放动力转向液。
2. 松开软管 1 上的两头卡箍，取下转向吸油软管，并作上记号。
3. 拧松软管 2 上的螺母和螺栓，取下转向高压软管，并作上记号。
4. 松开软管 3 上的卡箍，取出转向低压回油软管 C，并作上记号。
5. 松开软管 4 上的卡箍，取出转向低压回油软管 A，并作上记号。

6. 松开软管 5 和 6 上的卡箍，取出转向低压回油软管 B 和转向低压回油管总成 B，并作上记号。
7. 拧松把转向冷却管固定在冷凝器上的固定螺栓，取出转向冷却管，并作上记号。
8. 拧松把连接在转向器上的螺母，取下转向高压钢管和低压回油钢管 A 作上记号。

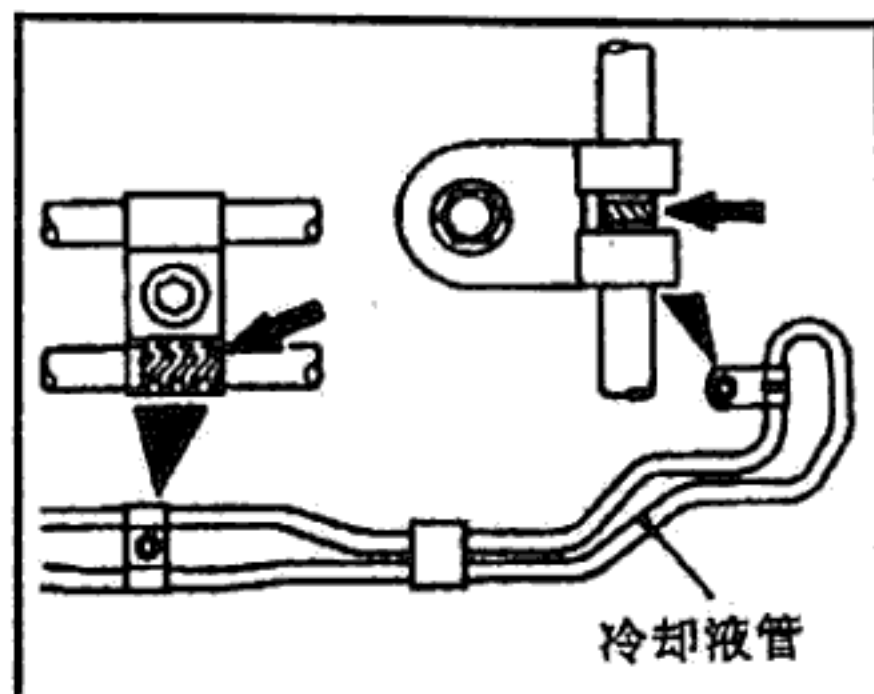
拆卸后检查

分别检查各条软管有无裂纹、损坏、老化或堵塞，必要时应更换。

安装

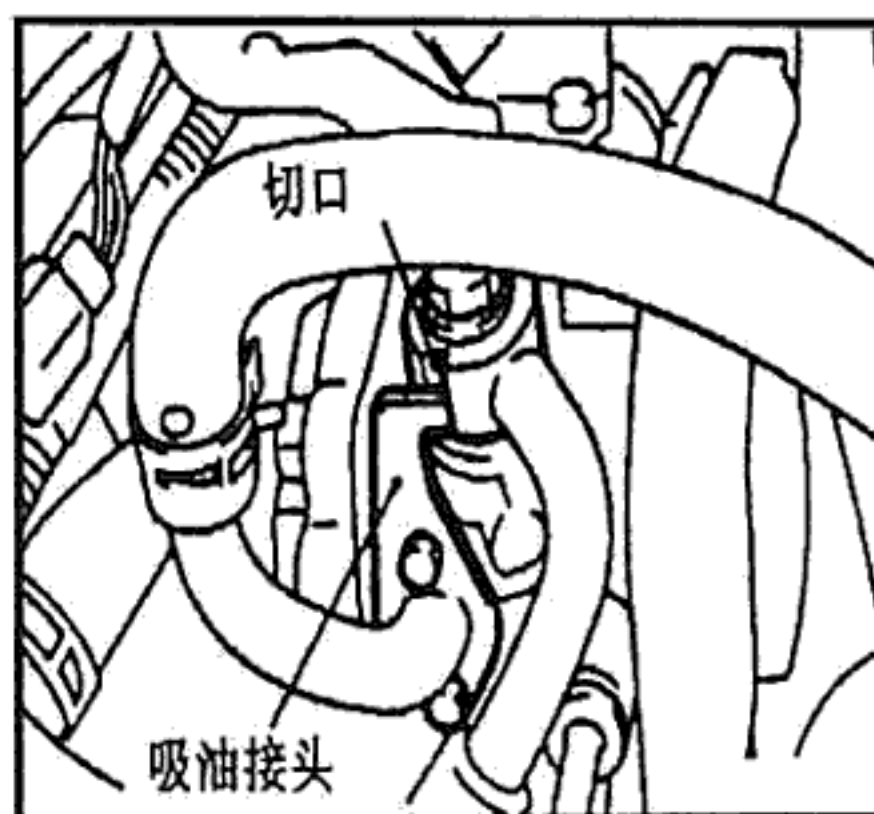
1. 转向冷却管的安装

接上冷却器管 7，使识别记号处于如图所示的位置。
并拧紧固定螺母。

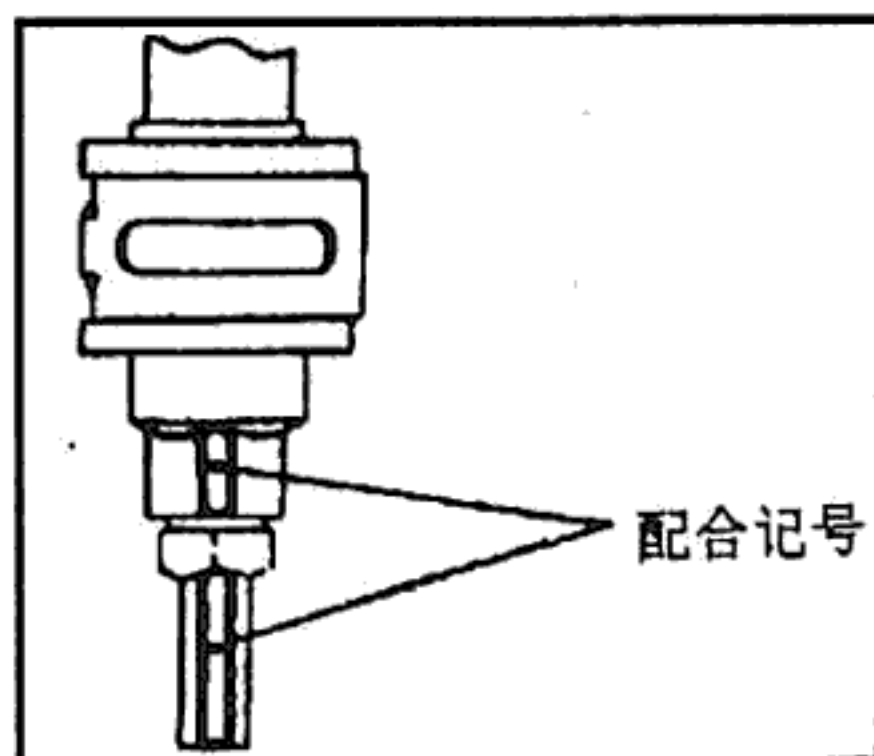


2. 高压软管的安装

1) 接上高压软管 2，使其缺口部分接触吸油接头。

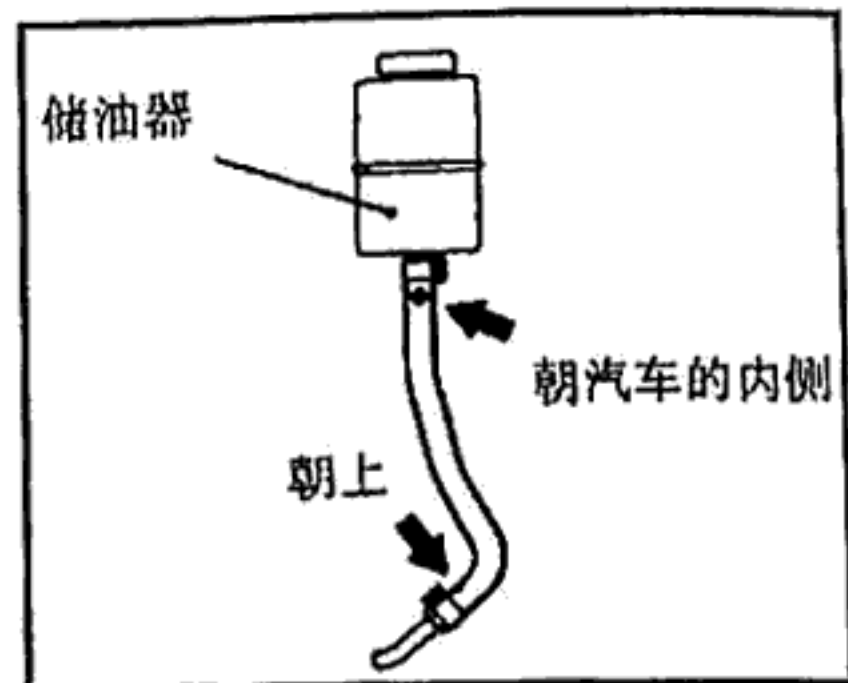


2) 使高压软管和高压管上的识别记号呈直线对准并装上压力管。



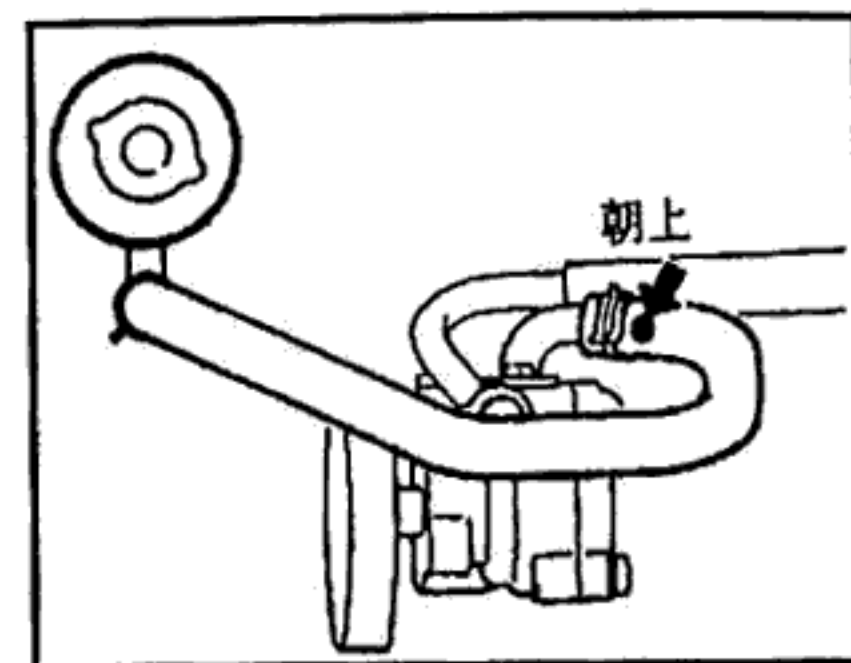
3. 低压回油软管的安装

接上回油软管 3，使识别记号处于如图所示的位置。



4. 转向吸油软管的安装

接上转向吸油软管 1，使识别记号处于如图所示的位置。



安装后操作

- 注入动力转向器油
- 对动力转向器油路进行排气操作。

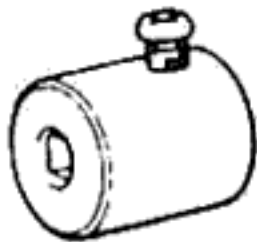
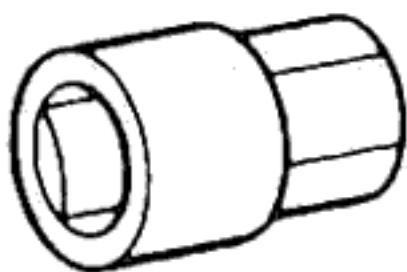

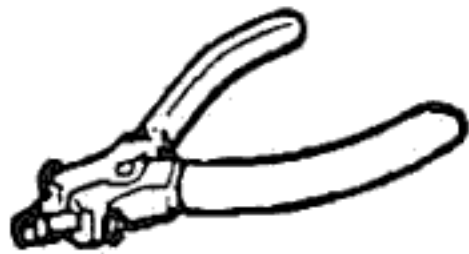
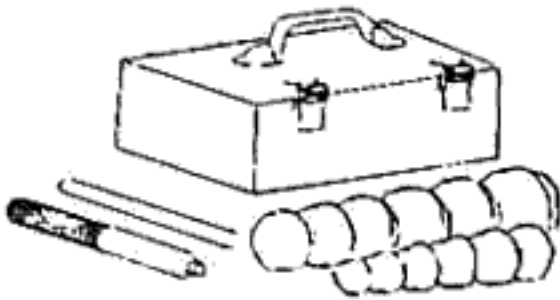
十二、维修数据和规格

标准和极限

项目	标准值	极限值
方向盘游隙	—	30mm
转向角	内侧车轮	37° 45'
	外侧车轮	33° 55'
转向横拉杆球接头启动力矩 N·m	1.5--3	—
发动机怠速 转/分	750±50	—
传动带张紧力	新带	45-55kgf
	旧带	35-45kgf
传动带挠度	新带	7-9mm
	旧带	8-12mm
机油泵出油口压力 公斤/厘米 ²	95-102	—

拧紧力矩

项目	N·m
方向盘	
方向盘锁止螺母	42
转向管柱	
组合开固定螺母	25
万向节连接螺栓	24-26
转向器	
横拉杆接头接转向节臂	60
转向器总成安装螺栓	100
横拉杆限位套	80-100
转向横拉杆两端锁止螺母	40-50
铰形塞锁止螺母	40-50
阀芯总成自锁螺母	40-50
端塞	24-49
转向器油管接头螺栓	15-25
转向油泵	
压力软管油泵	40-50
油泵安装螺栓	24-26
油泵支架安装螺栓	35-40
吸管接头至泵体	13-18
转向软管	
油壶罐支架安装螺栓	10-12
冷却管卡钳安装螺栓	10-12
管路夹子和管路支架	10-12
高压软管连接高压钢管螺母	30-40

工具	编号	名称	用途
		预加载套筒	测量小齿轮轴预加载
		扭力板手套筒	调整齿条支承 拆卸齿条支承罩
		前桥座	安装转向横拉杆端球节的防尘罩
		弹性挡圈钳	拆下和安装皮带轮与车轴的弹性挡圈
		轴承和油封成套安装工具	安装轴承和油封

检修必备材料

润滑剂

使用处	项目	规定的润滑剂	数量
方向盘总成	花键	锂基润滑脂	按规定要求
转向传动装置	十字轴	2# 锂基润滑脂	按规定要求
动力转向机总成	波纹管	硅润滑脂	按规定要求
	阀芯上油封	3# 锂基润滑脂	按规定要求
	动力转向油	Dexron II 或美孚 ATF-220	0.9L
油泵总成	流量控制阀	Dexron II 或美孚 ATF-220	按规定要求
	转子、叶子、凸轮环和泵壳摩擦面		
	O 型圈		

密封胶

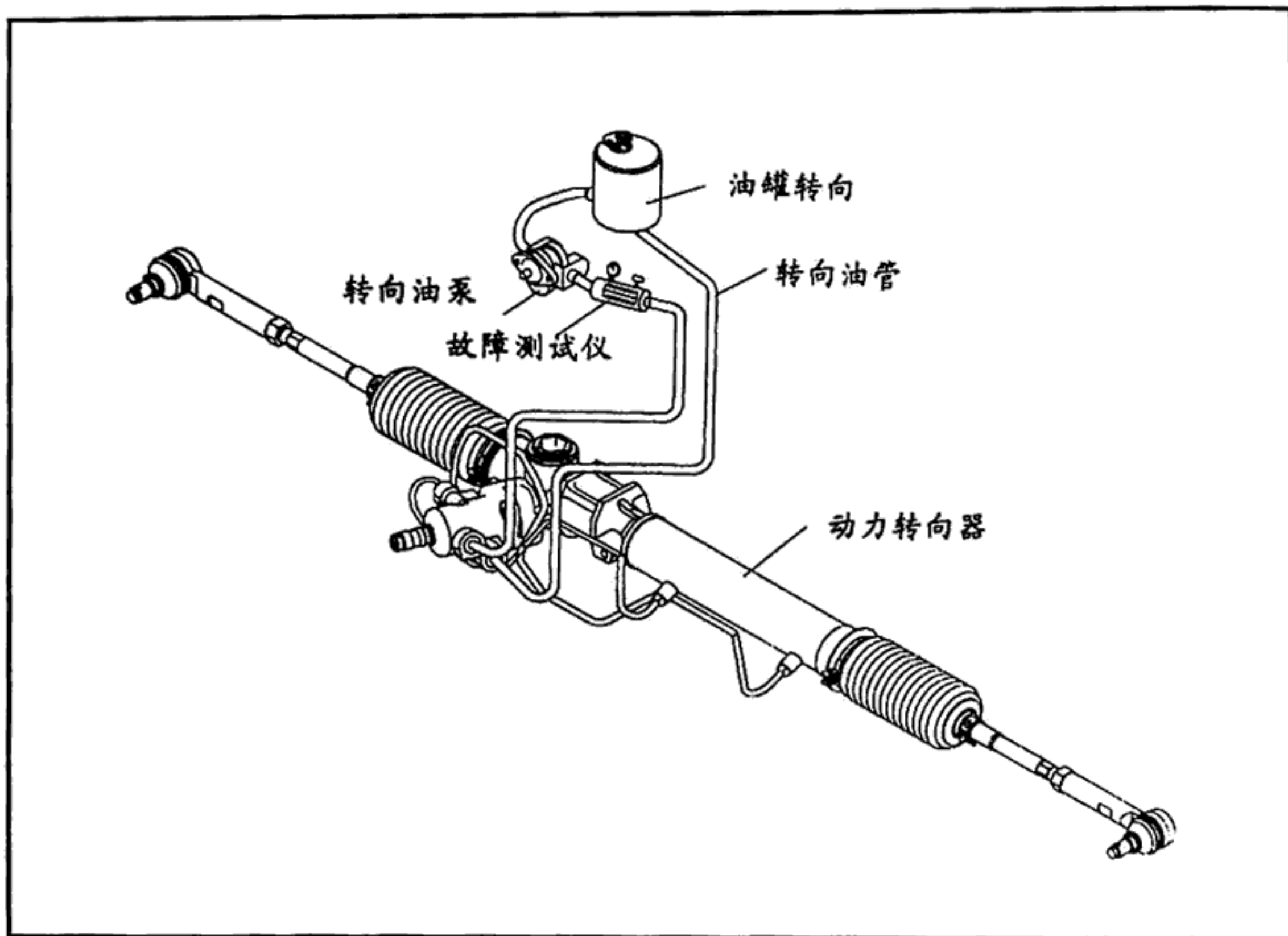
项目	规定的密封胶	备注
动力转向齿条支承罩螺钉	3M ATD 产品号 8661 或同等品种	半干性密封胶
转向横拉杆端球节用防尘罩唇		

十三、转向系统故障诊断

液压试验

试验前准备

要进行下列液压试验，首先在注压系统中高压管路中适当位置安装一个流量计，压力表和截止阀组成的油路故障测试仪（见下图）。这个装置可以检查转向系统工程油压和流量情况。并在油缸中放一温度计，以保证液压试验的准确性。



起动发动机，预热液压系统。预热时，先调节截止阀直至压力表读数为 5Mpa，当油液的温度升至 45℃至 55℃时，打开截止阀，这时预热完毕，可进行试验。

注意：

● 使截止阀处于关闭状态，否则会损坏油泵。所有试验都应使油温在 50℃±5℃的范围内进行。

油泵的压力试验

发动机怠速，关闭截止阀，读压力表，如果压力表上的读数低于油泵规定的最小值，则应修理吸油管或者更换油泵。

注意：

● 闭截止阀的时间不得超过 5 秒钟，以免油泵损坏。

● 闭截止阀以后，油泵处于溢流工况，油温会迅速上升，在进行其它试验时，需等油温降至 50℃±5℃之间。

油泵流量试验

在发动机怠速成和油液温度在 50℃±5℃之间时，检测油泵的流量，并比较油泵规定的流量与流量计读数。

完全关闭截止阀，直到压力表反应出油泵处于溢流工况时的压力，当油泵溢流时，流量应为零。然后立即打开截止阀。流量必须立即回到原来的读数值，如果流量不以立即返回到原来的读数值，表明油泵工作不正常，可能导致瞬间无助力作用或助力作用中断。

接下来，将发动机调至三倍怠速转速，重复上面的试验，如果油泵流量不立即回到原位，同样表明油泵工作不正常，可能导致瞬间无助力或助力作用中断。

转向器内泄漏试验

试验时，转动方向盘，直到行程的极限位置，在方向盘上施加足够的力，以保证转向器的控制阀完全起作用，此时，压力表读数应为油泵的溢流压力（最高压力），流量计的读数就是内泄漏值。

内泄漏值应 $\leq 1.0\text{L}/\text{min}$

在另一方向重复上述试验，以测定该方向的内泄漏。

内泄漏的值超过 $\leq 1.0\text{L}/\text{min}$ 时，转向器应返修。

常见故障及排除方法

故障	产生的主要原因	排除方法
单向转向沉重	1. 单侧轮胎气压不够	充气
	2. 转向器仅在一个方向泄漏过大	修理转向器
	3. 转阀不在中间位置或有污物阻塞	更换转阀
转向沉重	1. 轮胎气压过低	充气
	2. 前轮定位不正确	按规定检查调整
	3. 转向传动轴弯曲或转向管柱凹陷产生摩擦	校正或更换
	4. 转向拉杆系统零件弯曲，各处球销摩擦力过大	加油润滑或更换
	5. 转向油罐油位过低或滤网堵塞	加油或更换滤芯
	6. 转向器内泄过大	修理转向器
	7. 油泵油压或流量不够	更换或修理油泵
	8. 油泵驱动皮带打滑	调整或更换皮带
	9. 车辆严重超载	减载
转向盘自由行程大	1. 转向盘与转向轴配合松动	拧紧松动部位
	2. 转向传动装置连接部位过松	紧固松动部位
	3. 转向器及转向器支架固定螺栓松动	紧固松动部位
	4. 前轮轴承磨损	更换前轮轴承
	5. 转向拉杆系统零件磨损	更换磨损零件
	6. 转向器调整不当	调整或修理转向器
机械系统异常噪声	1. 转向传动系统松弛	拧紧联接件
	2. 转向系统万向节磨损	更换万向节
	3. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过松或损坏	调整或更换转向齿轮
回正能力差	1. 左右轮胎气压不等或轮胎气压不足	按规定调整充气
	2. 转向齿轮齿条啮合间隙调整过紧，转向齿轮上的轴承预紧力过大、损坏	调整间隙及预紧力或更换轴承
	3. 油泵油压或流量不够	更换或修理油泵
	4. 转向控制阀定中不良或发卡	更换控制阀
	5. 前桥零件配合过紧	调整
	6. 前轮定位调整不当	调整

故障	产生的主要原因	排除方法
转向发飘	1. 转向系统元件松动或磨损	紧固或更换
	2. 转向器安装松动	紧固
	3. 转向器调整不当	调整转向器
	4. 油泵流量过大	更换油泵
转向时转向器或油泵有 噪声	1. 转向油罐油面低于油标下记线	加油
	2. 液压系统混入空气	查明混气原因并修理后, 排除空气
	3. 油罐滤网或管路堵塞	清除沉积物, 疏通管路
	4. 油泵严重磨损或损坏	更换油泵
	5. 控制阀性能不良	更换控制阀
转向器具过热 (超过环 境温度 65℃ 以上)	1. 油泵流量过大	更换油泵
	2. 油管弯曲半径过小或内部受阻致使油液流动不畅而发热	更换油管
	3. 车辆超载严重	减载
	4. 转向至两端极限位置的时间过长	避免转向至两端极限位置的时间超过 5 秒

三、噪声、振动和不平顺故障的排除

故障排除表

使用下表有助于找到症状原因。必要时修理或更换这些零部件。

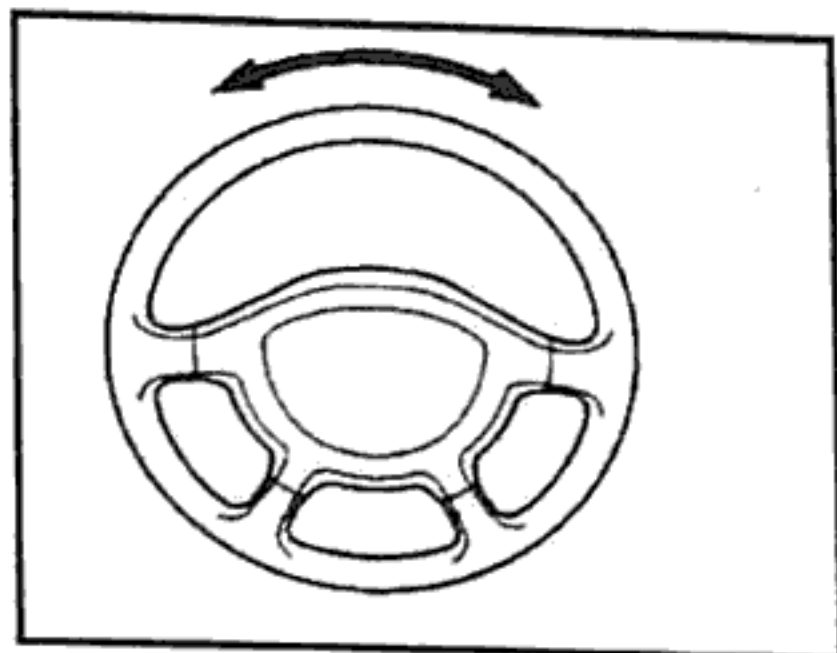
转向		症状			
		噪音	抖动	震动	颤动
可能的原因及可疑零部件	液面高度	●			
	液压系统中的空气	●			
	外套筒球节摆动力矩	●			
	外套筒球节扭转力矩	●			
	外套筒球节端隙	●			
	转向机油泄漏	●			
	方向盘自由行程	●			
	转向机齿条滑动力	●			
	驱动皮带松弛	●			
	方向盘不正确		●	●	●
	倾斜调整锁止杆安装不正确或松弛		●	●	●
	固定橡胶座老化		●	●	●
	转向管柱变形或损坏			●	
	转向管柱安装不正确或松弛			●	
	转向连杆松弛				●
	车桥和悬挂	●	●	●	●
	轮胎	●	●	●	●
	车轮	●	●		●
	驱动轴	●	●	●	
制动器	●	●		●	

●：适用

四、检修调整顺序

方向盘自由间隙的检查

1. 将前轮转向正前方，启动发动机。
2. 左右转动方向盘，测量间隙。
方向盘自由间隙[标准值]： $\pm 10^\circ$
3. 如果间隙超过了标准值，检查转向轴与转向连杆之间的间隙。

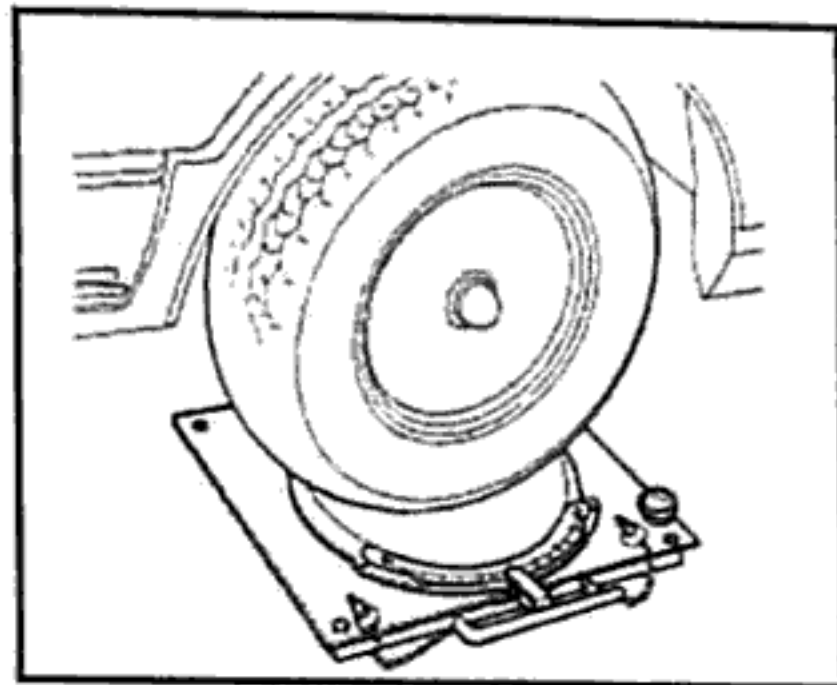


转向角的检查

1. 把前轮放在转向角度计上，并测量转向角。

转向角（标准值）
内轮： $37^\circ 45'$
外轮： $33^\circ 55'$

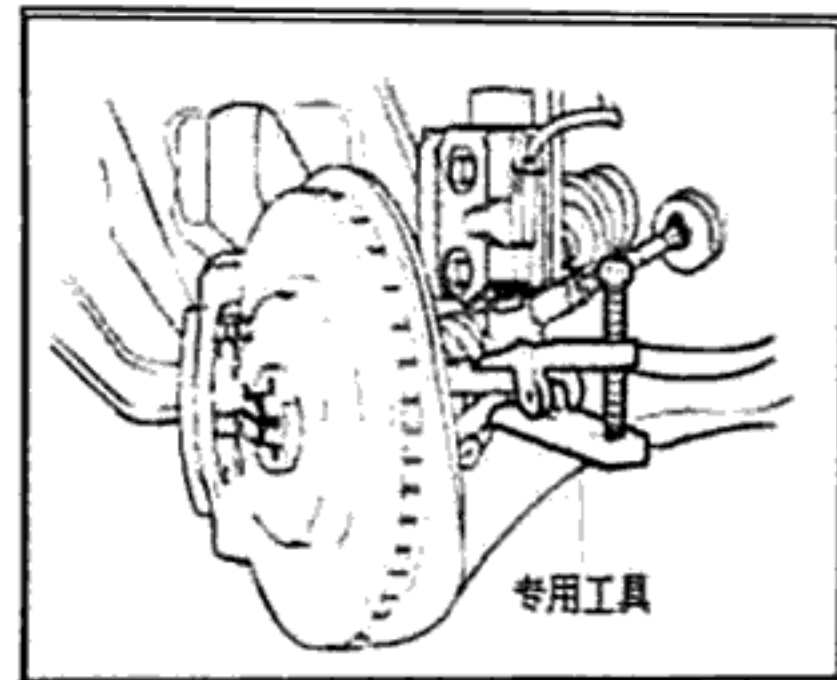
2. 如果所测量的值不在标准值范围内，调整车轮前束并再次检查。



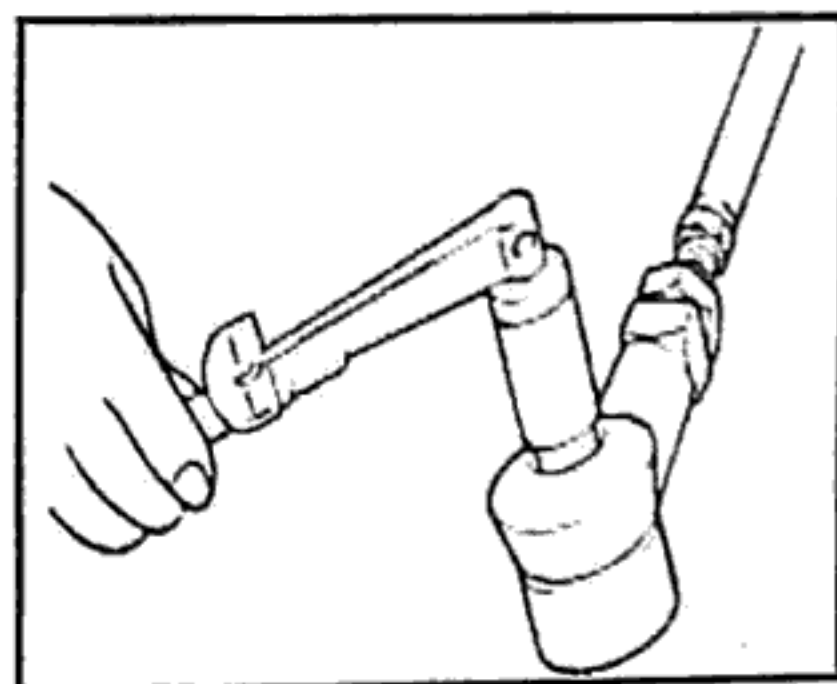
3. 转向横拉杆球接头启动力矩的检查

1. 使用专用工具断开横拉杆和转向节。
2. 摇动球头双头螺栓数次，以检查其松紧度。
3. 往球头节上装两个紧固螺母，然后测量球头的启动力矩。

启动力矩： $1.5-3 \text{ N}\cdot\text{m}$



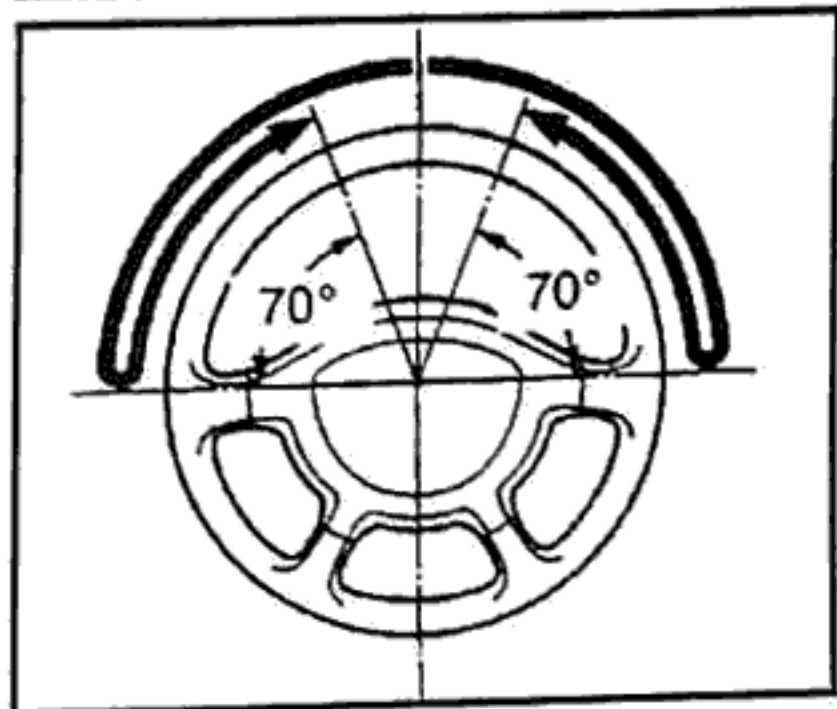
4. 如果启动扭矩超过标准值的上限，更换横拉杆接头。
5. 如果启动扭矩低于标准值的下限，则先检查球接头的运动情况，如果有必要才更换横拉杆接头。



方向盘回位情况的检查

检查方向盘窗体底部的回位情况，并确认如下几点：

1. 不管是在中度转向还是在急转弯的时候，对方向盘上施加的转向力矩和回位力矩都应该相等。
2. 车辆行使速度 35km/h 的情况下，将方向盘打到 90° 的位置并保持两秒钟后松开，如果方向盘随后返回 70° 以上，则认可为返回功能良好。



说明:

- 如果方向盘转动速度很快, 这时转向也许会变得沉重, 但这不是故障, 因为油泵的供油能力降了一点。

动力转向皮带张紧力的检查

检查皮带是否未损伤, 传动皮带是否正确位于皮带轮的槽内。

注意:

- 如果有不正常的噪声或皮带打滑, 则应检查皮带张紧度, 检查皮带轮接触面有无异常磨损、擦伤、损伤和开裂, 并检查皮带轮上有没有伤痕或划痕。

1. 以 98N (10kg) 左右的力垂直接压图示位置的传动皮带, 测量挠度或用皮带张力计检查皮带张紧度是否达到标准值。

传动带张紧力

新带: 45~55kgf (680 N·m)

旧带: 35~45kgf

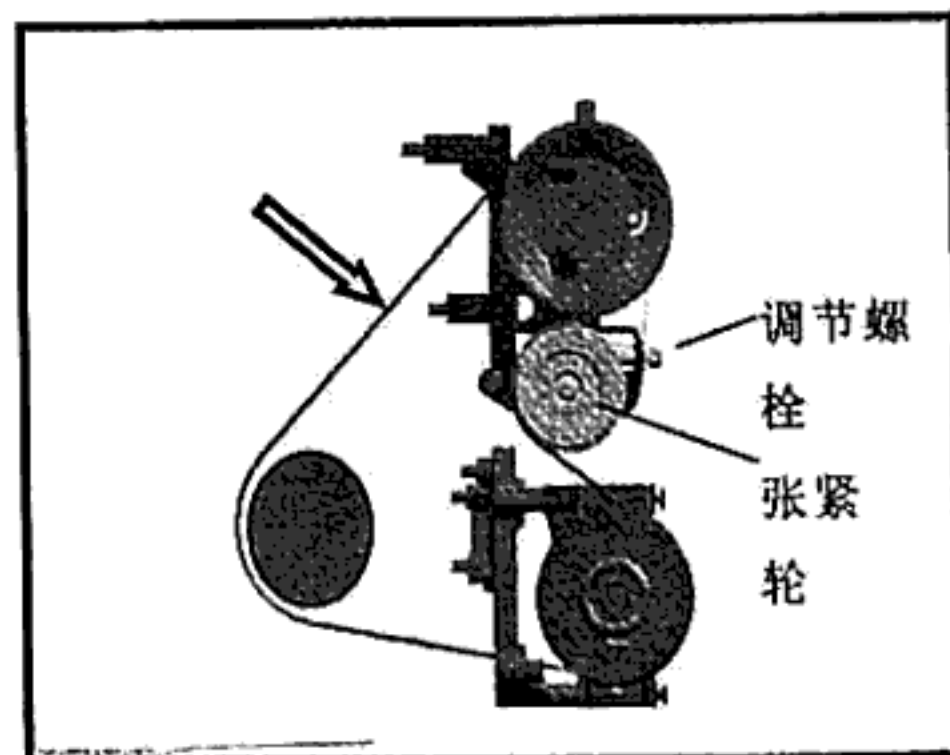
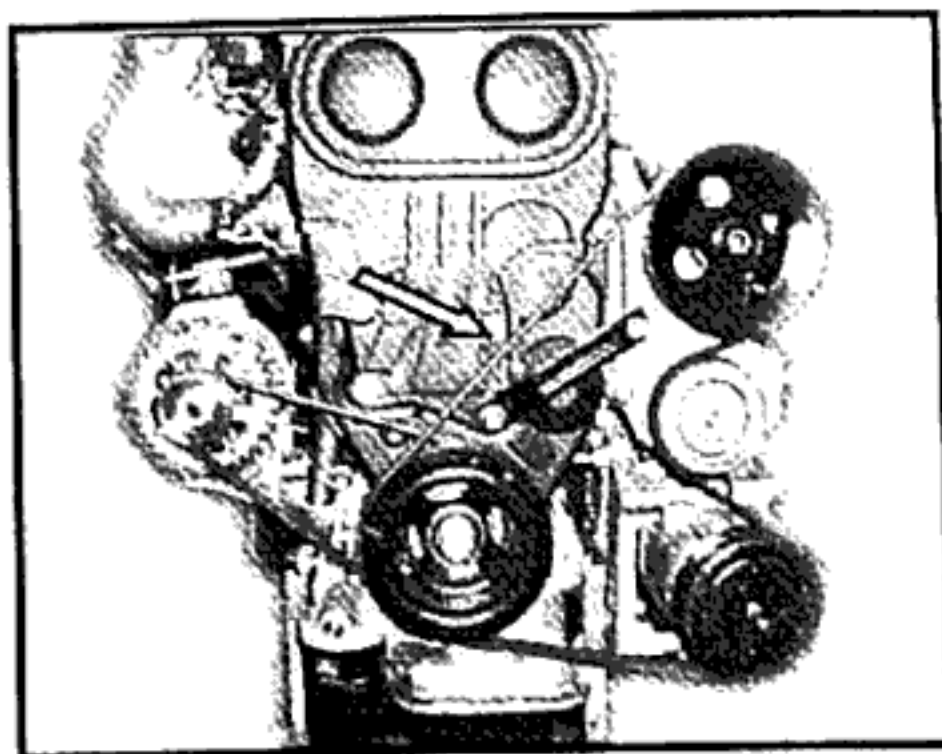
传动带挠度

新带: 7~9mm

旧带: 8~12mm

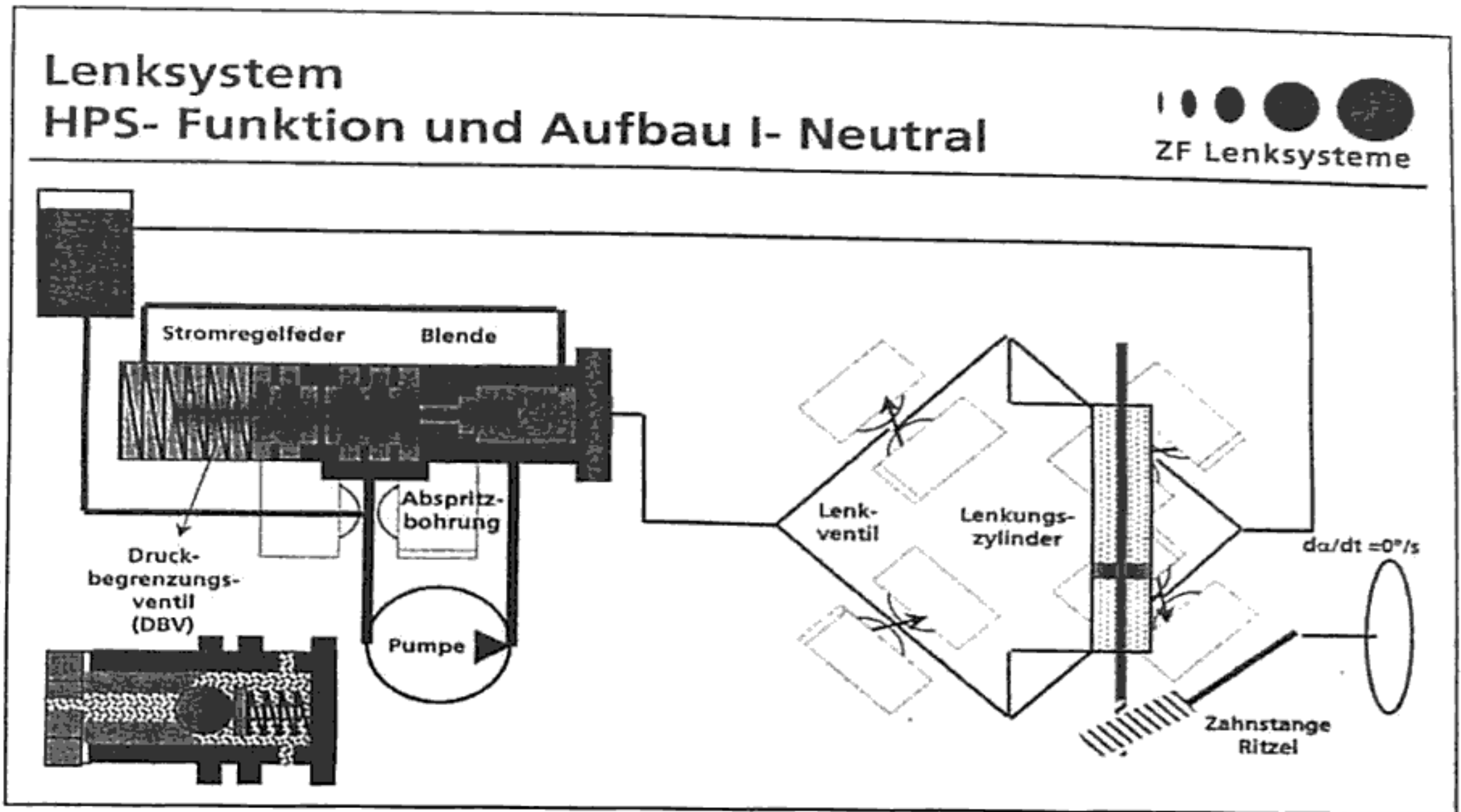
2. 如果挠度在标准值范围之外, 则应按下列顺序调整皮带张紧度。

- ① 先松皮带张紧轮锁紧螺栓。
- ② 然后旋转调节螺栓调整张紧度至标准值。
- ③ 最后拧紧皮带张紧轮锁紧螺栓。



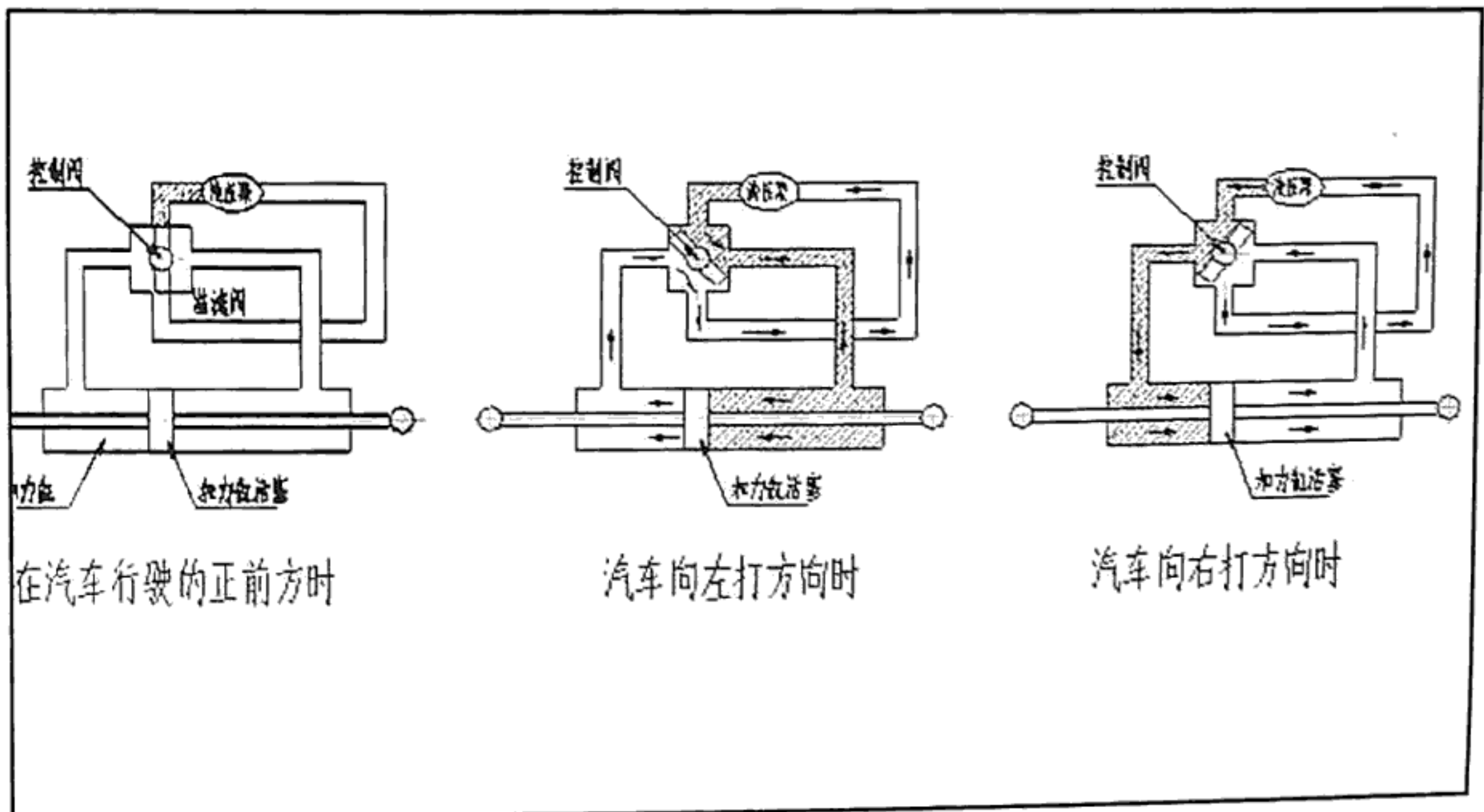
五、动力转向系统

工作原理



Pumpe-----泵
 Druckbegrenzungsventil-压力控制阀
 Lenkungszyylinder-----转向器动力缸
 Stromregelfeder-----流量调整弹簧
 Abspritzbohrung-----溢流孔

Zahnstange-----齿条
 Ritzel-----齿轮
 Lenkventil-----转向控制阀
 Blende-----节流板



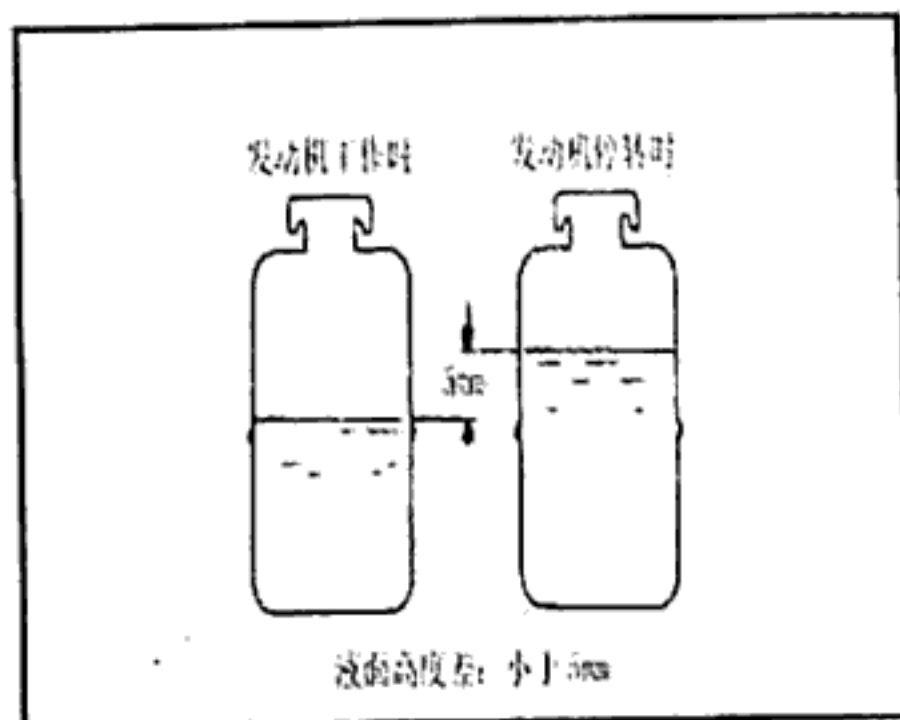
六、动力转向液

检查液面高度

1. 将车辆停在水平位置上。
2. 起动发动机，保持车速稳定，连续转动方向盘数次使液体温度上升至 50-60° C。
3. 将发动机置于怠速状态，按顺时针和逆时针方向整周转动方向盘数次。
4. 确保转向油壶中的液体没有泡沫和混浊。
5. 发动机停车并检查发动机起动后和停止后液面的高度差（如图所示）。

说明：

- 若液面变化 5mm 或者更大，再对系统进行一次放气操作。
- 若在发动机熄火后液面忽然升高，需要进行进一步的放气。
- 不完全放气会引起油泵卡嗒作响和流量控制阀噪音，导致油泵的耐用性降低。



转向液的更换

1. 顶起前轮并用千斤顶撑住。
2. 将油泵上进、回油管拆下，将液压油排在容器里；
3. 将转向器回油管接头拆下，把液压油排在容器里
4. 将方向打至两极限位置数次，排净转向器两侧油缸内的油液（此时油液会从转向器回油口排出）；
5. 拆下各油管，排净管中的残留油液；
6. 按原状态装好各油管；
7. 将过滤合格的转向液加入油罐；
8. 启动发动机，这时油液面会下降，应迅速停机补充油液至 MIN 与 MAX 之间，再启动发动机，左右打方向至极限，打死时间不得超过 5 秒；
9. 关闭发动机，重新检查油罐内液面高度应在 MIN 与 MAX 范围内，否则应补充油液；



液压系统的放气

1. 启动发动机，并使转速小于 1000rpm 左右。
2. 左右打死方向至极限位置数次，每次打死方向时间 2-3 秒。
3. 将方向盘打至中间位置，使得发动机怠速状态运行 3-5 分钟。
4. 观察油箱内气泡是否消失，若气泡仍未消失，则重复上述步骤后现进行检查，若仍有问题，则应进行系统漏气检查（见故障排除部分）。

七、方向盘

车上检查和维修

检查安装情况

- 检查转向装置总成、前悬挂、车桥和转向柱的安装情况。
- 检查方向盘上下、左右和轴向移动时是否存在移动。
- 检查转向装置总成固定螺母和螺栓是否松动。

检查方向盘自由间隙

- 转动方向盘使前轮处于笔直向前的位置。起动发动机，并稍微左右转动方向盘直至前轮开始移动。测量方向盘在外圆上的移动。

方向盘自由间隙：0 ~ ±10°

检查中间位置方向盘

- 确认转向装置总成、转向柱和方向盘的安装方向正确。
- 车轮定位后，执行中间位置检查。
- 将汽车笔直向前停好，并确认方向盘在中间位置。
- 松开外套筒锁紧螺母并左右转动纵拉杆进行微调确认方向盘是否在中间位置。

检查方向盘转向力

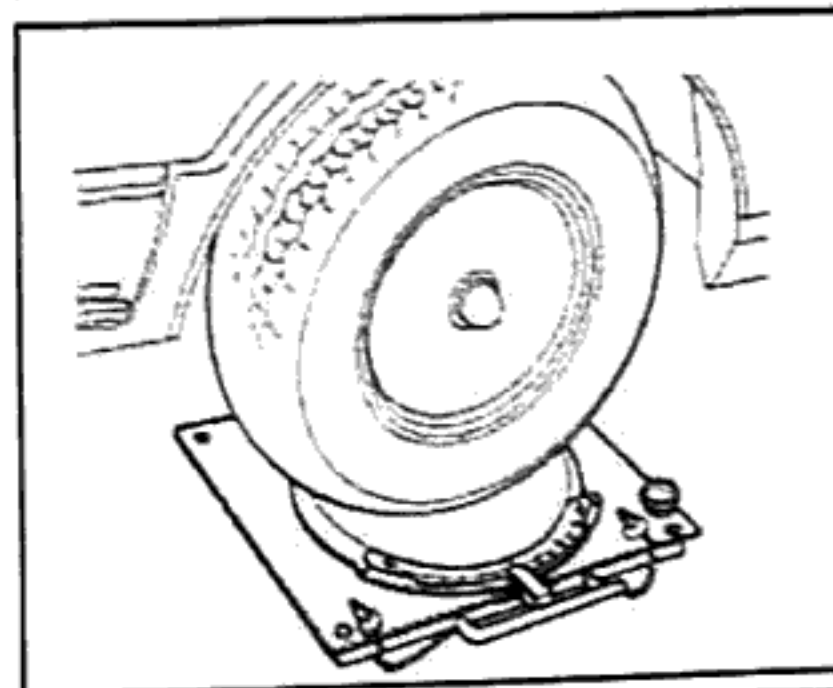
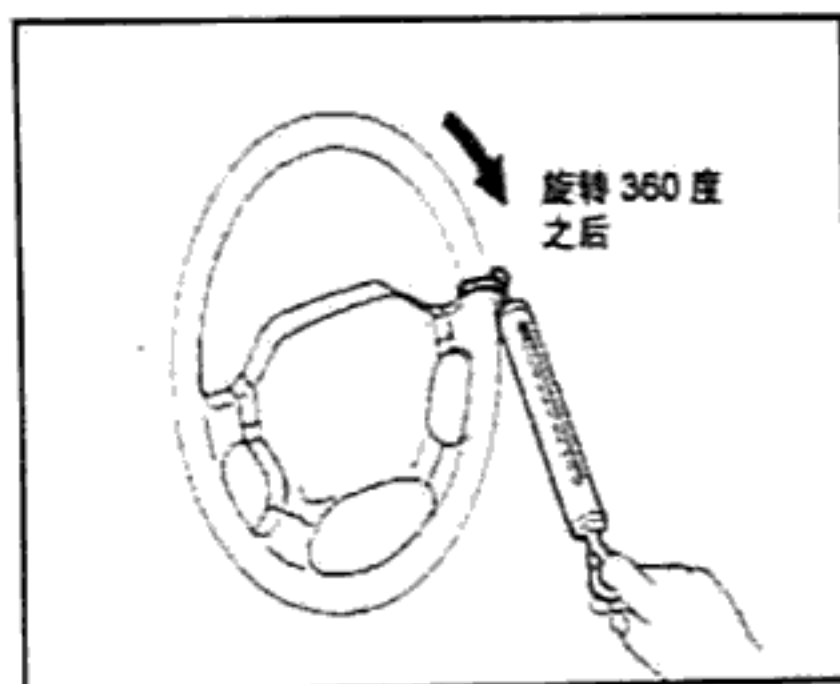
1. 将车辆停放在水平干燥的地面上，拉起驻车制动手柄。并将方向盘转到正前方的位置上。
2. 起动发动机，检查发动机怠速是否为标准值。

标准值：750 转/分

3. 如图所示将方向盘从中间位置转过360° 测量转向力。
此外，务必检查所需的转向力是否没有明显的波动。

标准值：转向力 3.7 公斤以下

允许波动：0.5 公斤以下



检查前轮转向角

- 在前轮前束检查后检查前轮转向角。将前轮放置在转半径规上，将后轮放在支架上。检查左右车轮的最大内外车轮转向角。

转向角 (标准值)
内轮: 37° 45'
外轮: 33° 55'

拆卸

1. 松开方向盘上盖侧面两个固定螺栓。



一、注意事项

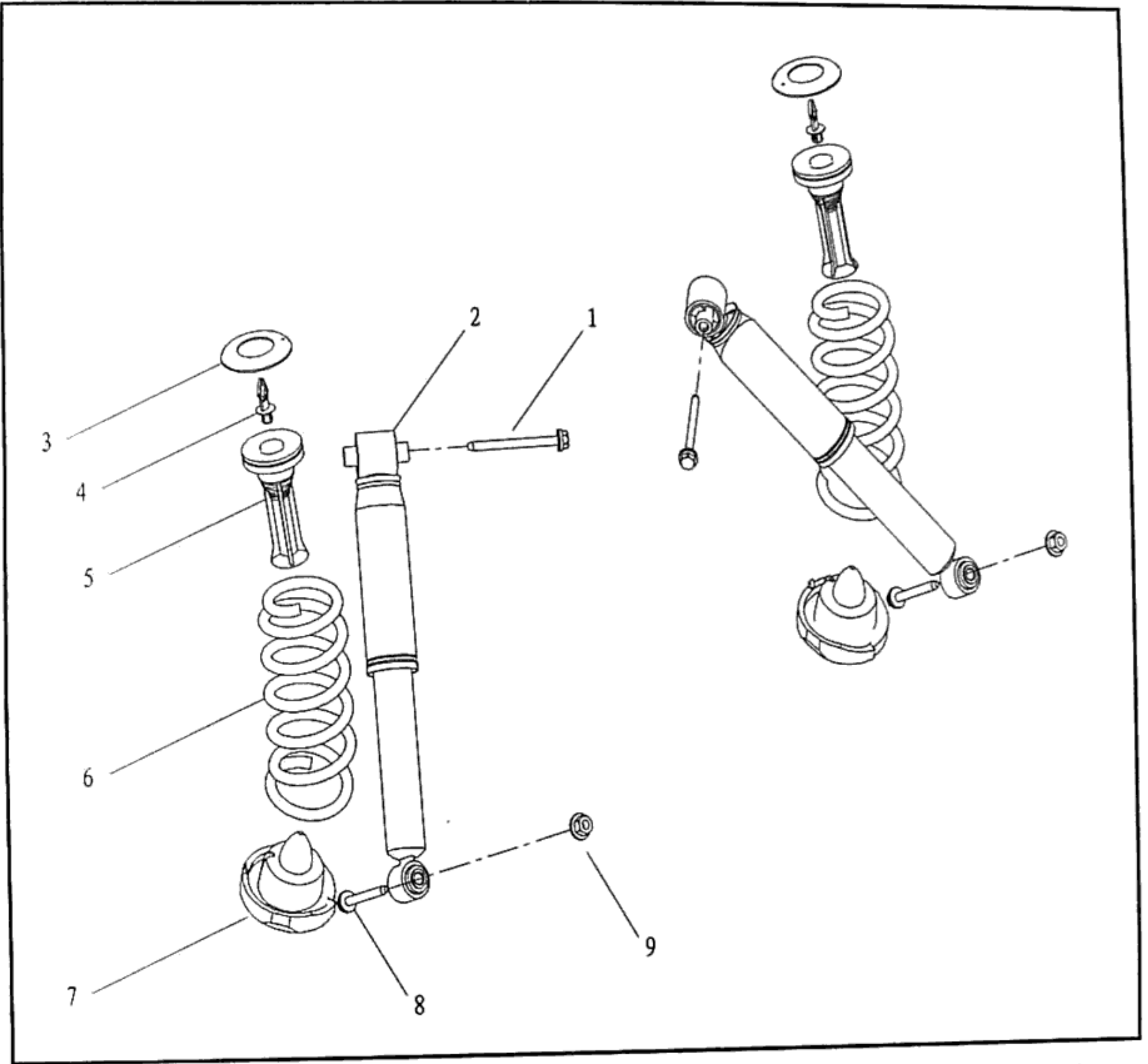
注意

- 安装橡胶衬套时，最终拧紧必须在轮胎着地及空载条件下进行。机油会缩短橡胶衬套的使用寿命。在拆装过程中务必避免与机油接触。
- 空载条件意味着燃油、发动机冷却液和润滑剂已满，备用轮胎、千斤顶、随车工具和脚垫都在指定位置。
- 安装完悬架零部件后，务必要检查车轮定位。
- 不可重复使用锁紧螺母。安装时始终要使用新的螺母。

代号	备件名称	代号	备件名称
1	后轴带支架总成	2	后轴左支架总成
3	后轴焊接总成	4	螺栓
5	后轴橡胶衬套总成	6	组合螺栓
7	后轴右支架总成	8	螺母
9	ABS 后传感器右防尘罩	10	后传感器防尘罩安装螺栓
11	ABS 后传感器左防尘罩	12	后制动盘总成
13	后轴端盖	14	后轴锁制动盘螺母
15	后制动盘	16	后轴轴承
17	卡簧	18	ABS 后感应齿圈
19	组合螺栓	20	后减振器总成
21	螺旋弹簧上盖碗	22	塑料卡子
23	后悬架限位支柱	24	后螺旋弹簧
25	后悬架限位块	26	组合螺栓
27	组合螺母		

注意：后轴橡胶衬套的压脱力为 10000N

后减振器总成



代号	名称	代号	名称
1	组合螺栓	2	后减振器总成
3	螺旋弹簧上盖碗	4	塑料卡子
5	后悬架限位支柱	6	后螺旋弹簧
7	后悬架限位块	8	组合螺栓
9	组合螺母		

检查

1. 检查衬套有没有磨损和老化。
2. 检查所有的螺栓有无变形，力矩。
3. 检查后制动盘轴承的间隙。

拆卸

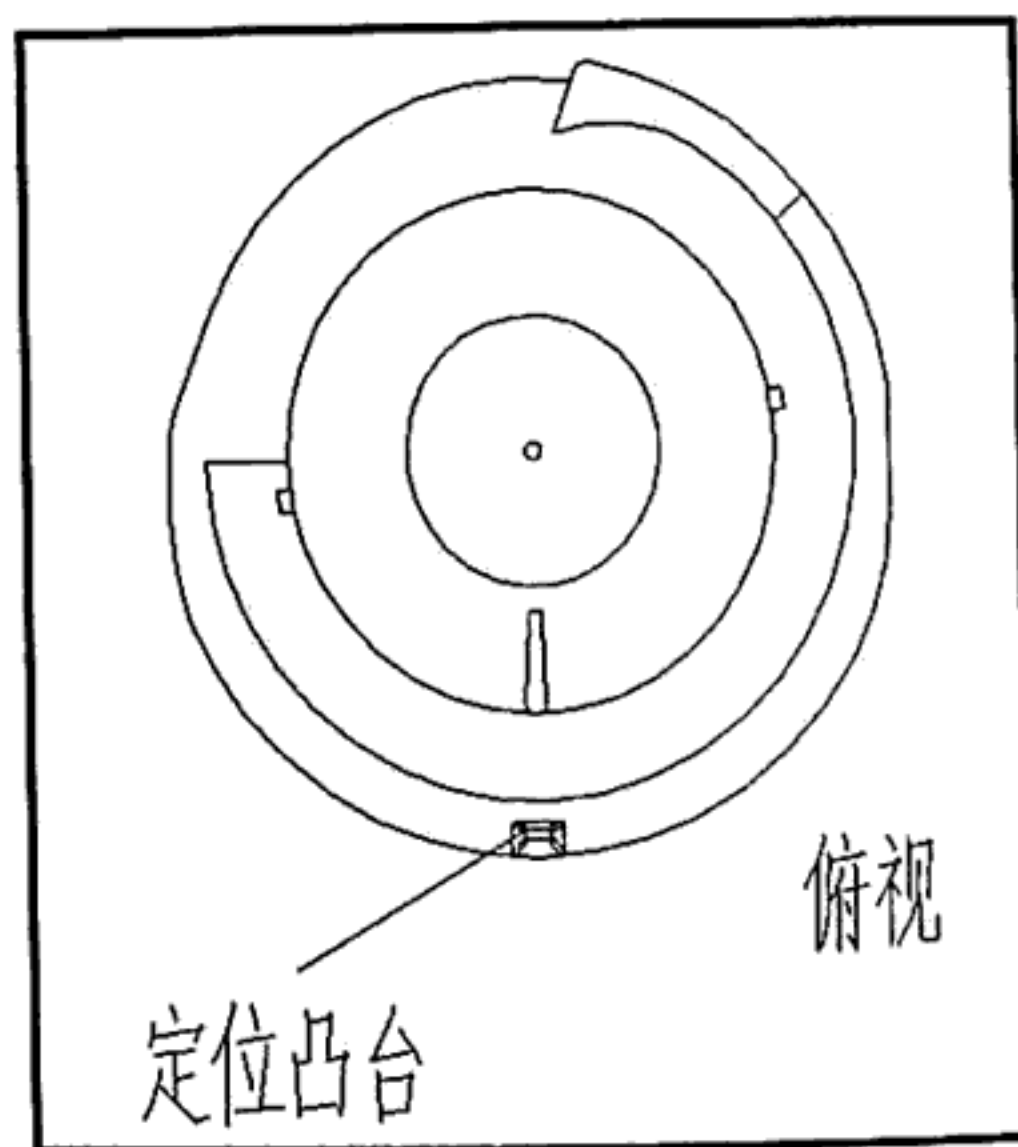
1. 拆卸后车轮轮胎。
2. 拆下后轴锁制动盘螺母和制动钳总成。
3. 拆下驻车制动系统。
4. 拆下 ABS 传感器和驻车制动拉索。
5. 拆下后减振器总成。

说明：

卸下后减振器之时，要卸下减振器的安装螺栓，并用一个千斤顶顶住后轴总成。

安装

1. 安装程序与拆卸相反。
2. 将弹簧的上下两端与弹簧座沟槽对齐后安装。




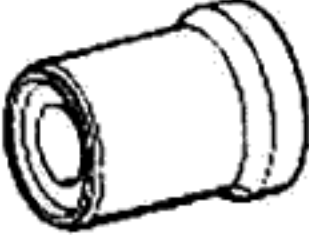

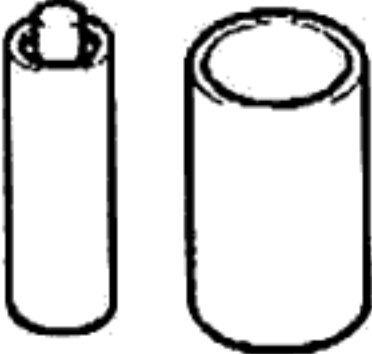

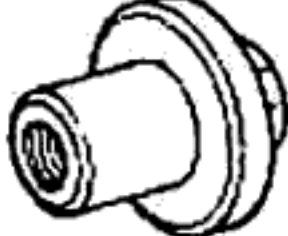
3. 安装后，重新灌满制动液并将系统内的空气排除。

七、拧紧力矩

前摆臂与副车架连接螺母	120~140N·m.
前横向稳定杆装配螺母	80~90 N·m
前摆臂与前轴装配螺母	50N·m
连杆总成装配	40~50N·m
前悬架支柱装配到车身螺栓	90~110 N·m
后减振器总成固定于车身螺栓	90~110 N·m
前轴与前减震器组合螺母	100~120N·m
车轮装配螺母拧紧扭矩	120~140N·m
后制动盘装配螺母	200~240N·m
制动卡钳装配螺栓	90~110N·m
前制动卡钳总成装配螺母	90~100N·m

二、准备工作

专用工具

工具(编号和名称)	图 示	用 途
前悬摆臂衬套拆卸和安装器		拆卸和安装前悬上下摆臂衬套(两者配合使用)
		
后轴橡胶衬套拆卸和安装器		拆卸和安装后轴衬套(两者配合使用)
		
弹簧压缩器		压缩螺旋弹簧
车轮较直规附件		用于测量车轮较直的情况

三、噪音、振动和不平顺故障的排除

故障排除表

使用下表有助于找到症状原因。必要时修理或更换这些零部件。

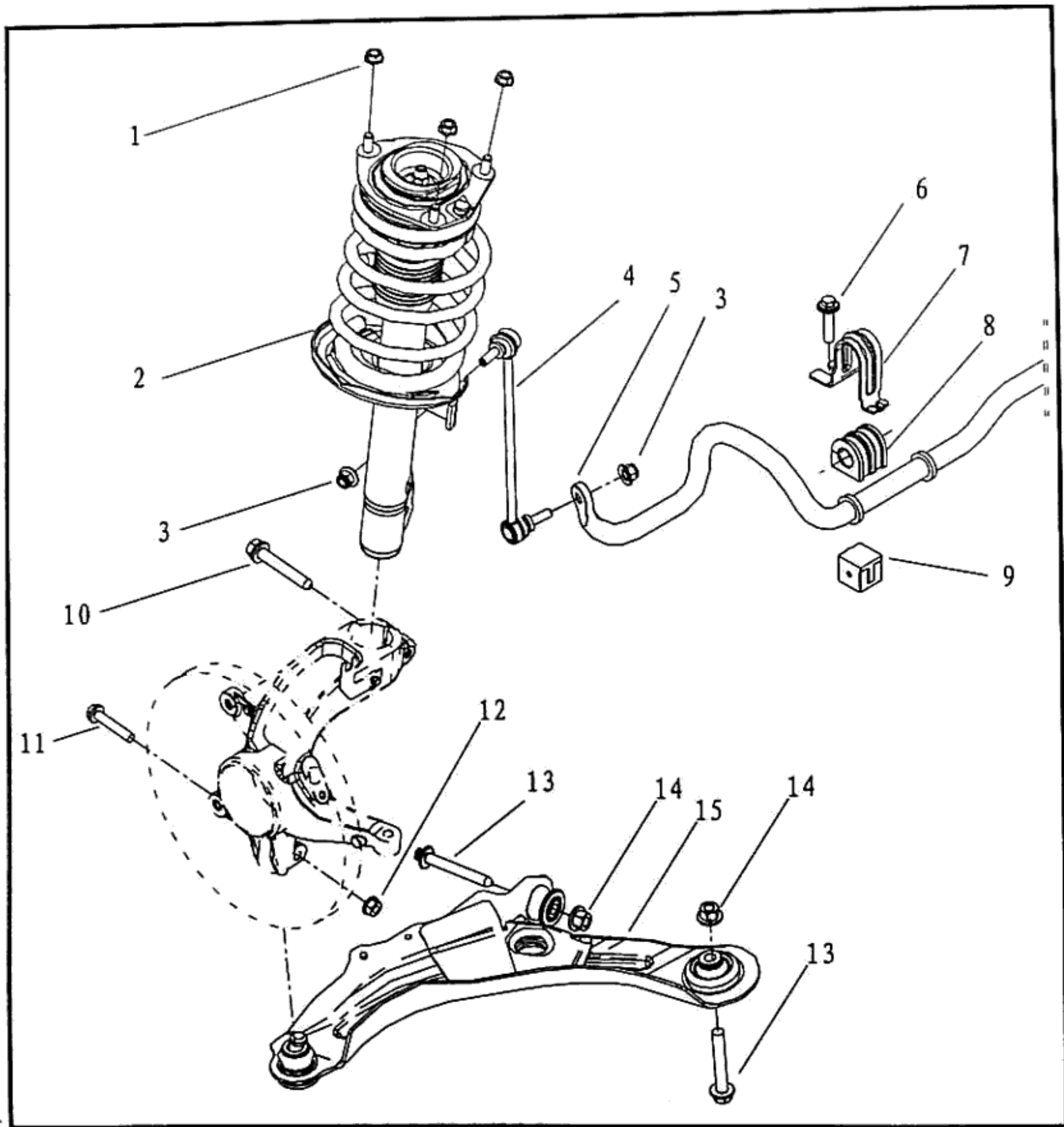
前悬架		症状				
		噪音	抖动	震动	颤动	乘坐不适或操作困难
可能的原因及可疑零部件	安装不当、松动	●	●	●	●	●
	支柱变形、损坏或扭曲	●	●	●	●	●
	衬套或安装部位老化	●	●	●	●	●
	零部件干涉	●	●	●	●	●
	弹簧疲劳	●		●		●
	悬架松动	●	●			
	车轮定位不正确				●	●
	稳定杆疲劳					●
	前桥和前悬架	●	●	●	●	●
	车轮	●	●		●	●
	驱动轴	●	●	●		
	制动器	●	●		●	
	转向	●	●	●	●	

●：适用

后悬架		症状				
		噪音	抖动	震动	颤动	乘坐不适或操作困难
可能的原因及可疑零部件	安装不当、松动	●	●	●	●	●
	减振器变形、损坏或扭曲	●	●	●	●	●
	衬套或安装部位老化	●	●	●	●	●
	零部件干涉	●	●	●	●	●
	弹簧疲劳	●		●		●
	悬架松动	●	●			
	车轮定位不正确				●	●
	后轴和后悬架	●	●	●	●	●
	轮胎	●	●	●	●	●
	车轮	●	●		●	●
	制动器	●	●		●	

●：适用

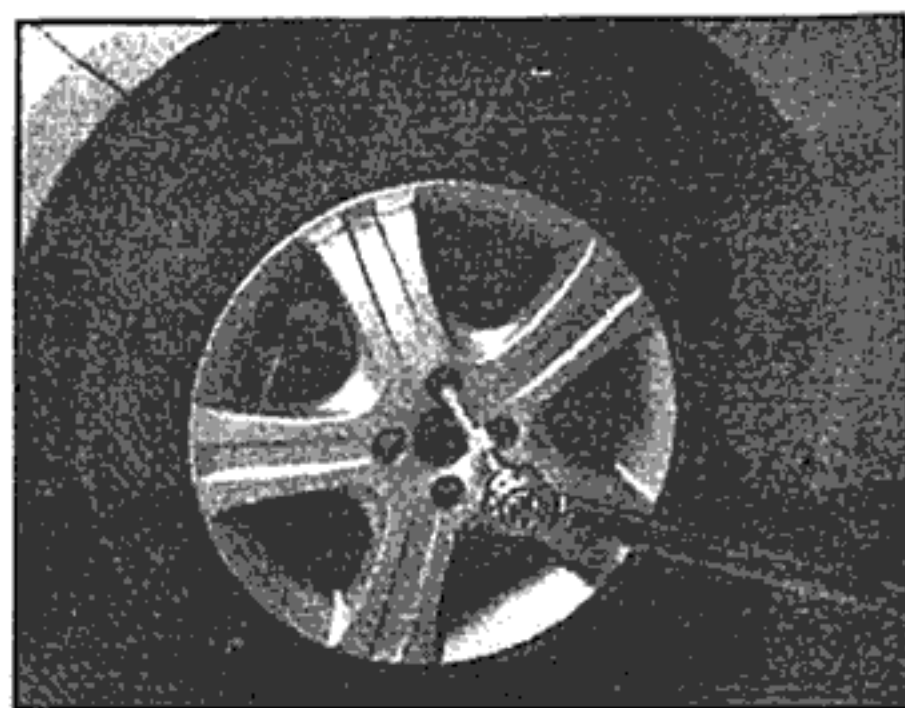
四、前悬架总成



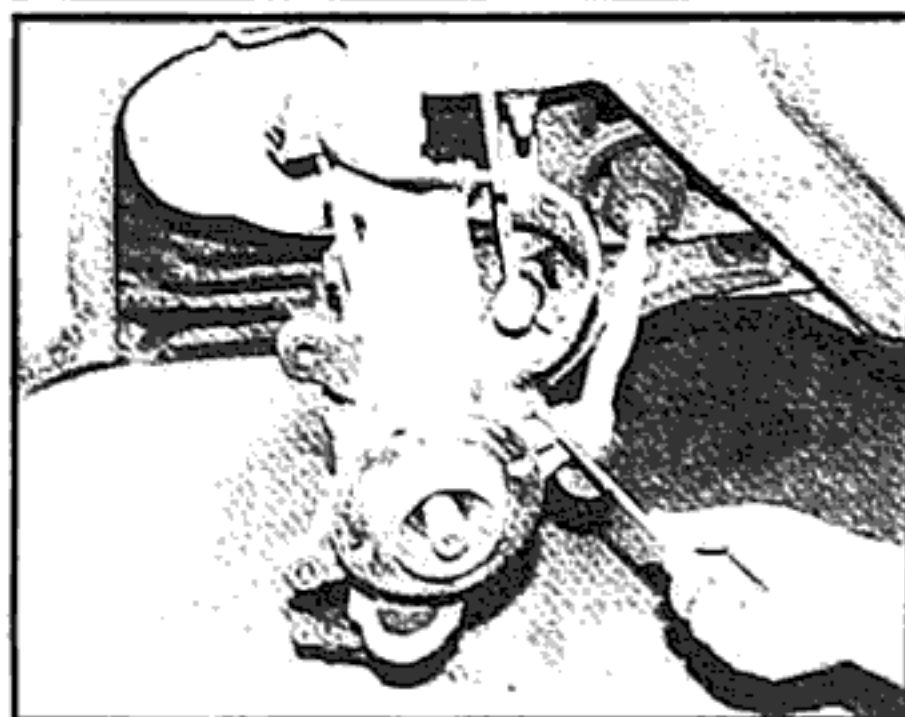
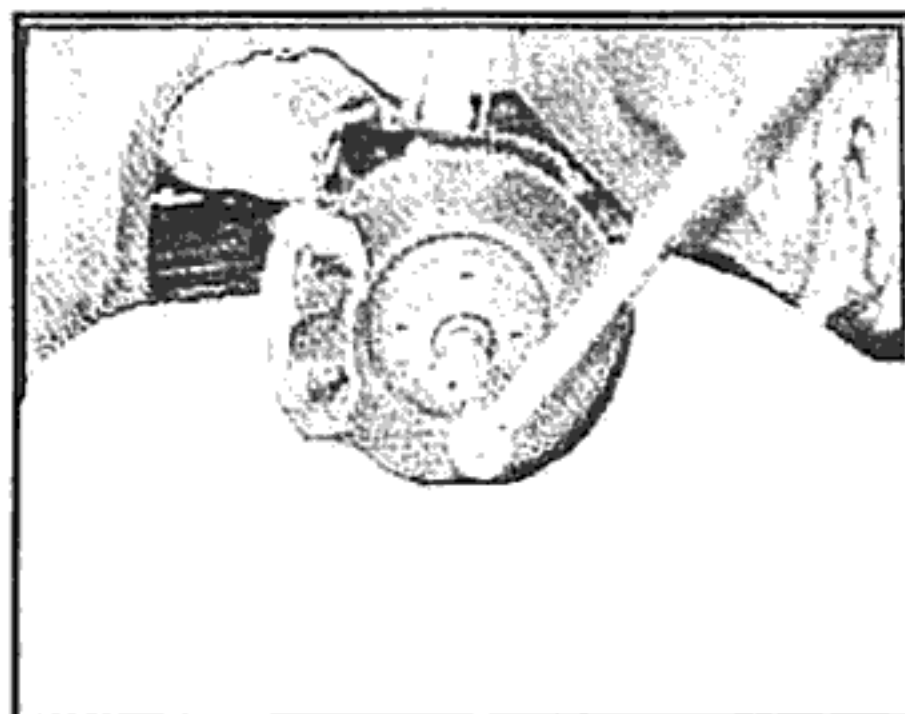
代号	名称	代号	名称
1	前支柱总成锁紧螺母	2	前悬架支柱总成
3	连杆总成安装螺母	4	连杆总成
5	前横向稳定杆总成	6	组合螺栓
7	前横向稳定杆支架	8	前横向稳定杆衬套
9	前横向稳定杆垫块	10	转向节组合螺栓
11	螺栓	12	六角法兰面螺母
13	摆臂安装螺栓	14	组合螺母
15	左前摆臂总成		

拆卸

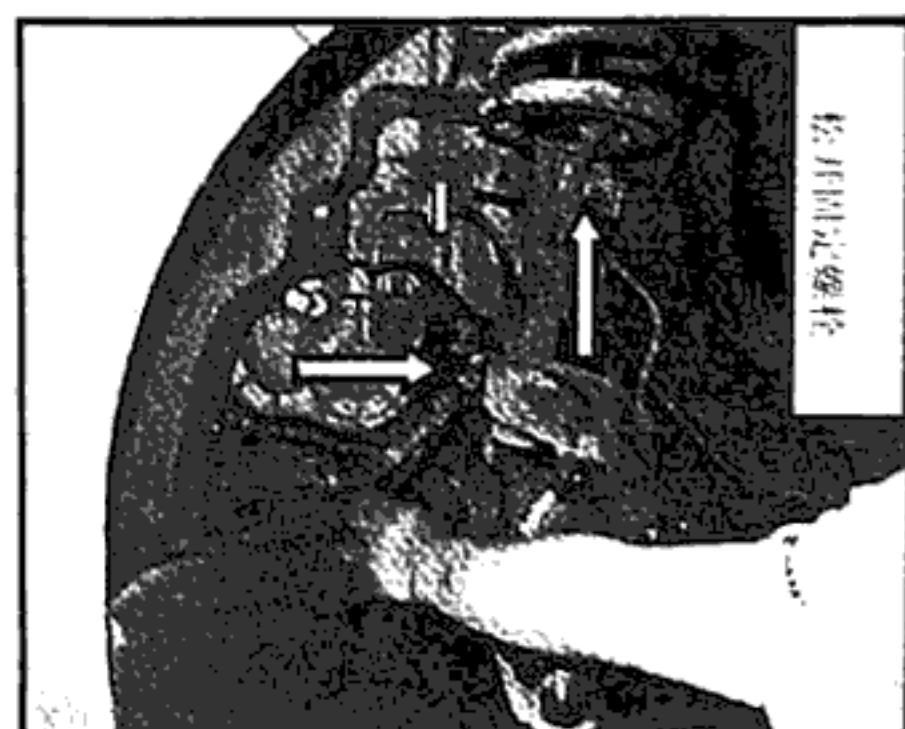
1. 打开发动机盖，然后拆下雨刮臂和盖板。
(拆卸步骤请参考雨刮系统拆装)。
2. 拆下轮胎。



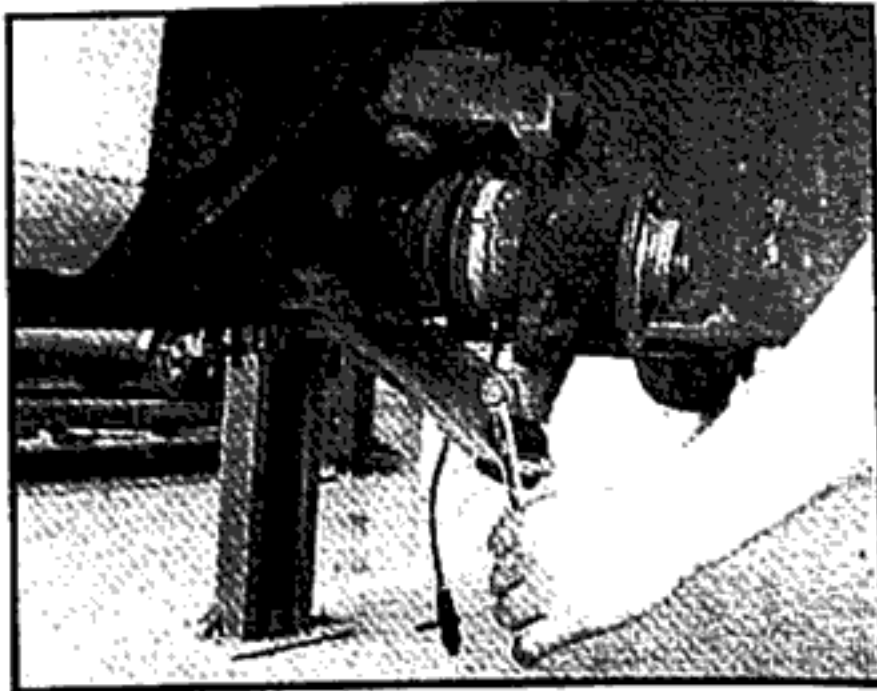
3. 拆下以下制动装置。
制动钳，制动盘，ABS 轮速传感器。



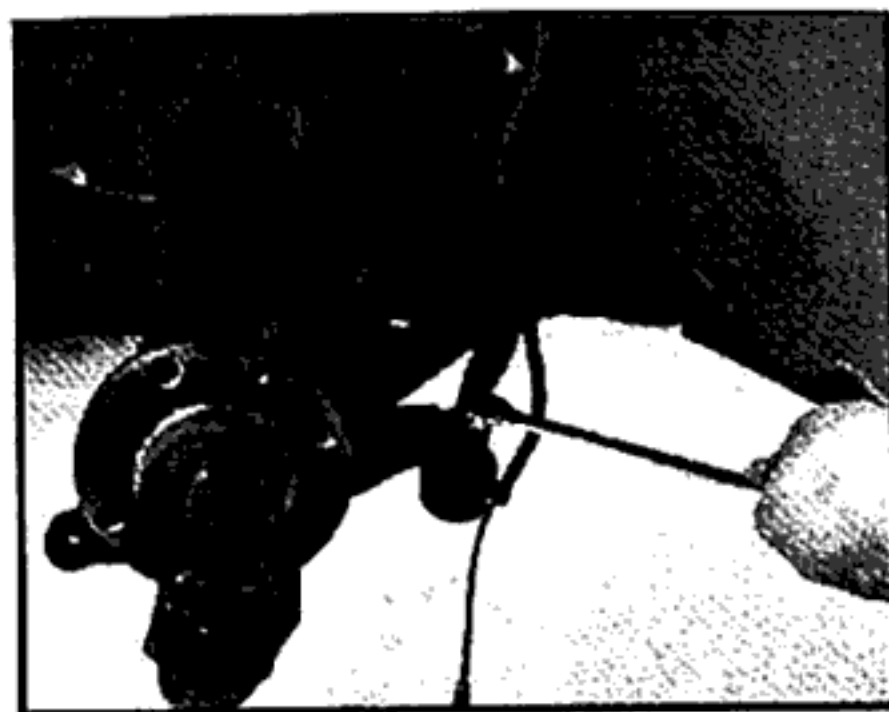
4. 拧出连杆总成安装螺母与转向节组合螺栓。



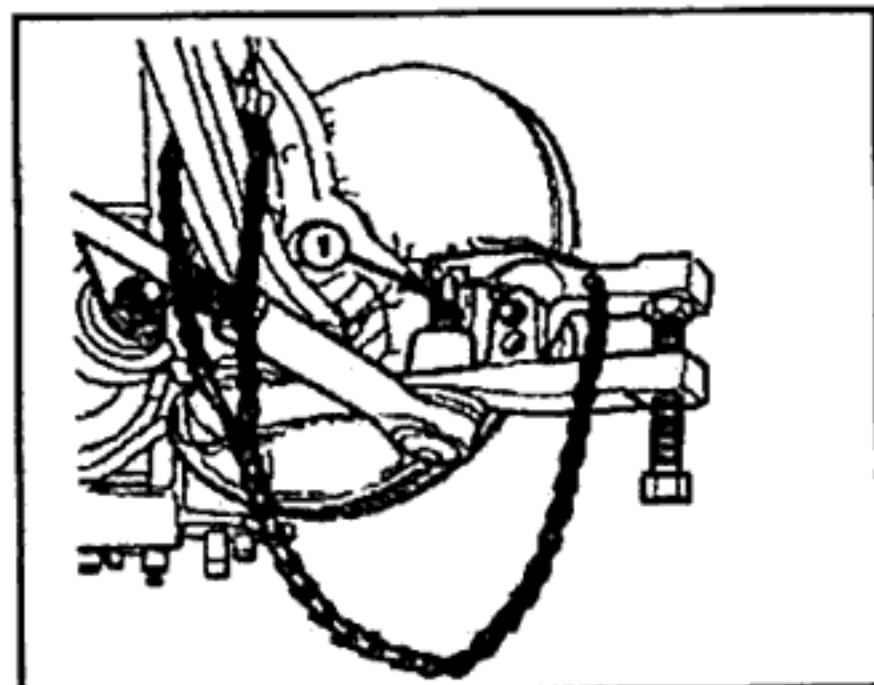
5. 拆卸下摆臂与前轴总成的固定螺栓。



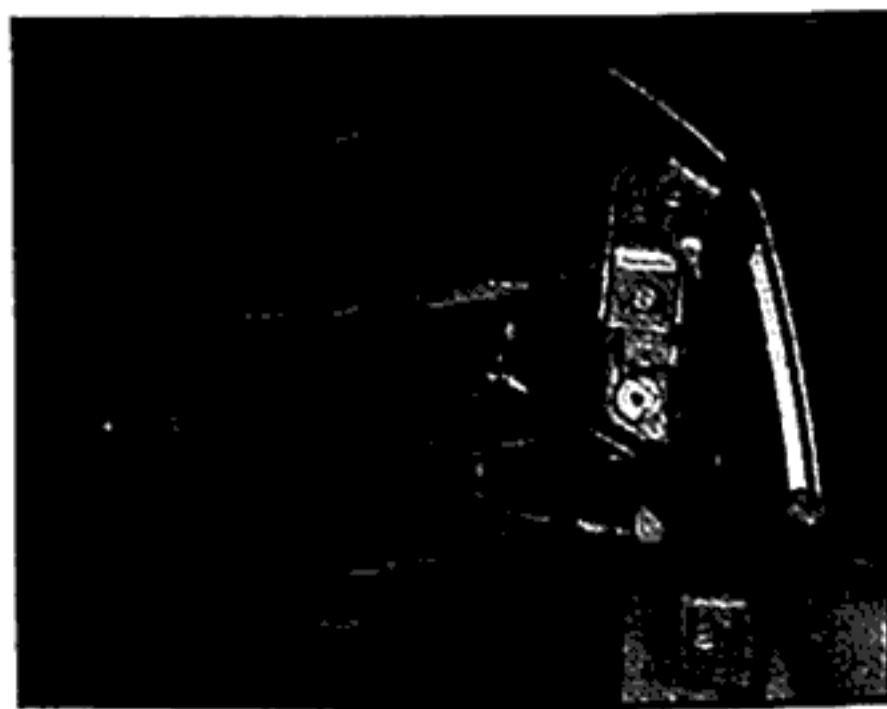
6. 拆开转向横拉杆与前桥总成的固定螺母。



7. 用专用工具使横拉杆与转向节分离。



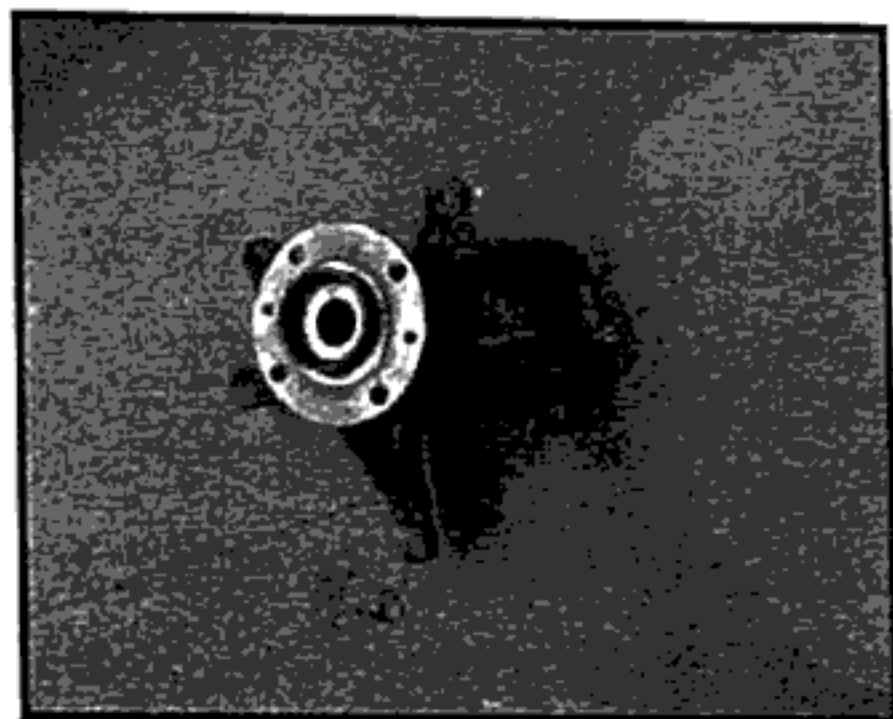
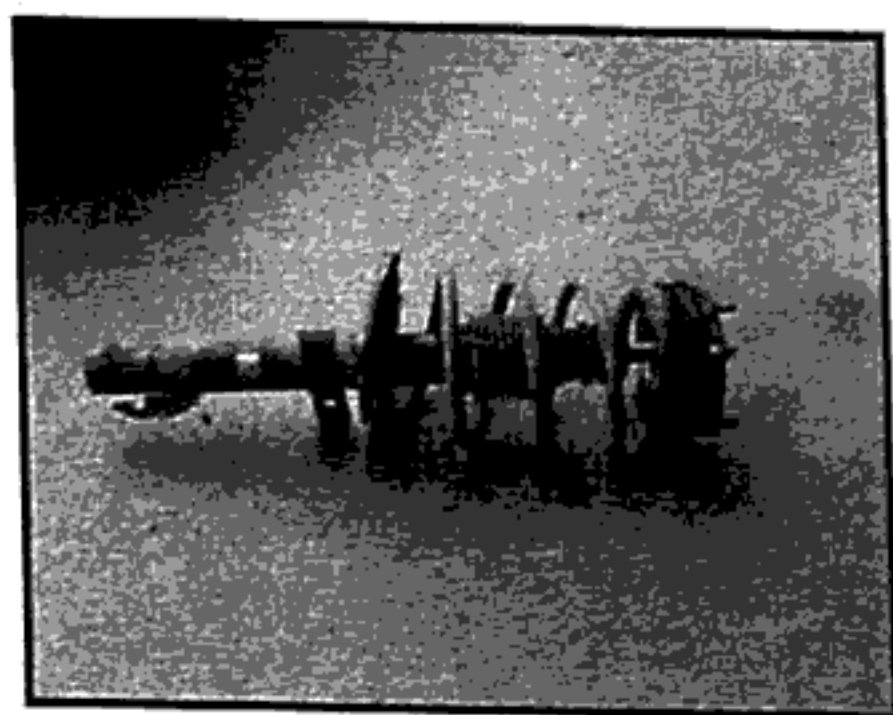
8. 拆下发动机舱的前减振器的固定螺栓。



9. 取下前支柱总成及转向节。



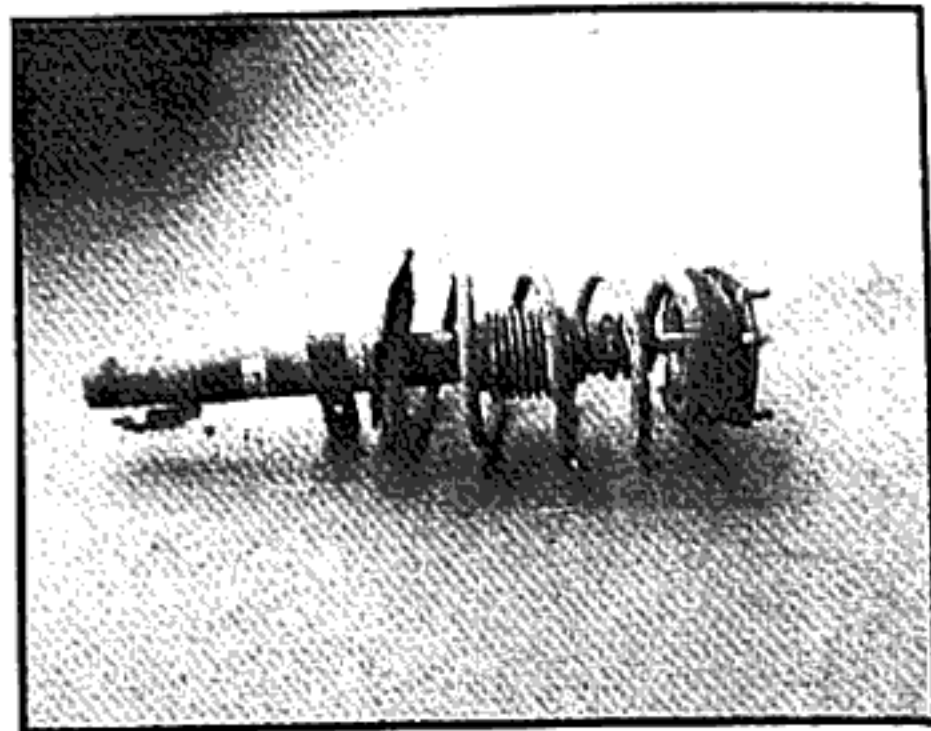
10. 分离前支柱总成、转向节。



安装

按拆卸的相反顺序装配。

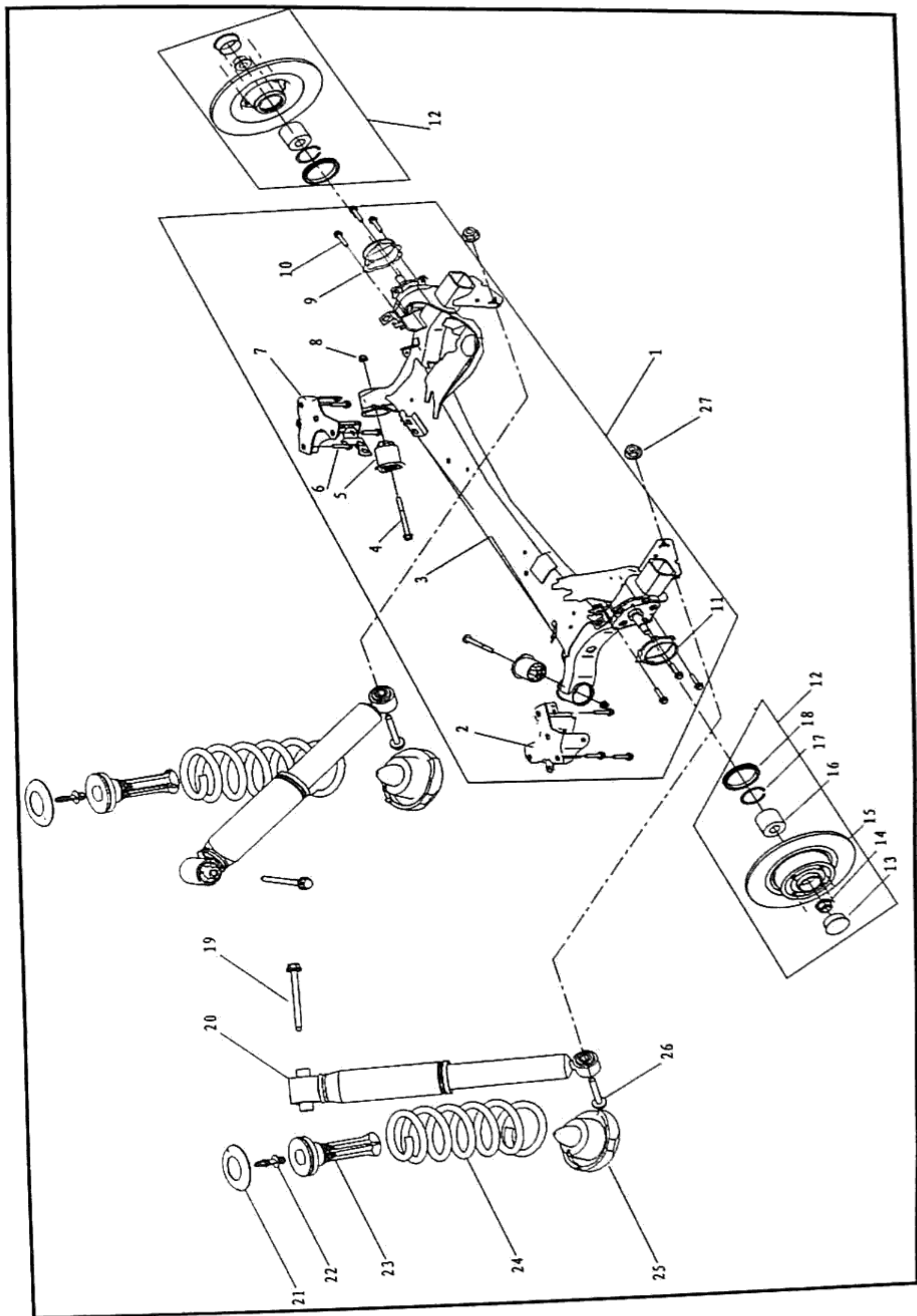
五、前悬架支柱总成



安装注意：
如图依载荷而分类（即：不同标注颜色的弹簧有相应的弹力范围）。

左旋弹簧		右旋弹簧
黄色	←————→	黄色
白色	←————→	白色
绿色	————→	绿色

六、后悬挂系统



一、注意事项

拆卸和解体的注意事项

- 当有说明要使用专用维修工具时, 请使用专用工具。始终要注意安全工作, 不要勉强或不按说明操作。
- 要特别小心不能损坏配合面或滑动面。
- 准备好零件箱以及零件架, 用来放置拆卸、分解的零部件, 放置时必须有次序, 必要时做上标记, 避免发生混乱、放错和磕打碰伤。
- 松开螺栓和螺母的基本原则是, 先松开最外侧的, 再松开其对角线位置的, 依此类推。如果指定了松开顺序, 请指定顺序操作。
- 请尽量使用正确的拆卸工具进行拆卸与装配, 以避免对变速器造成损坏。
- 准备好充足的辅助材料, 以便在检修时随时取用。
- 工作时尽可能参照本检修手册的内容。

检查、修理和更换的注意事项。

- 修理或更换前, 彻底检查零部件。先以相同的方式检查更换的零部件, 若有必要请更换。
- 检修铝合金部件时要十分小心, 避免加工表面的损伤。
- 对有标准拧紧力矩要求的螺栓和其它紧固零件, 必须按照要求数值使用专用工具拧紧。
- 进行检修后, 一次性用品必须报废, 换上新品。
- 工作时尽可能参照本检修手册的内容。

组装和安装的注意事项

- 使用扭矩扳手拧紧螺母和螺栓。
- 更换新的衬垫、油封或 O 型圈。
- 彻底冲洗、清洁并吹干每一个零部件。
- 一定不要损坏滑动面或配合面。彻底清除布屑或灰尘等异物。组装时要用变速箱油涂抹。

液态密封注意事项

- 更换液态密封垫时, 应清除表面和配合面上附着的旧液态密封垫。
- 有需要应用专用工具拆卸。

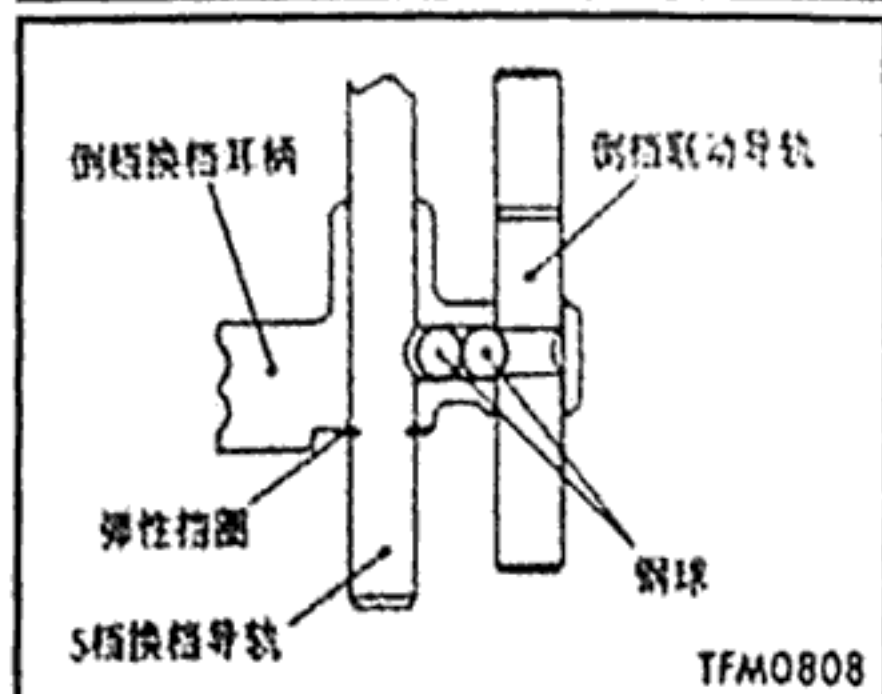
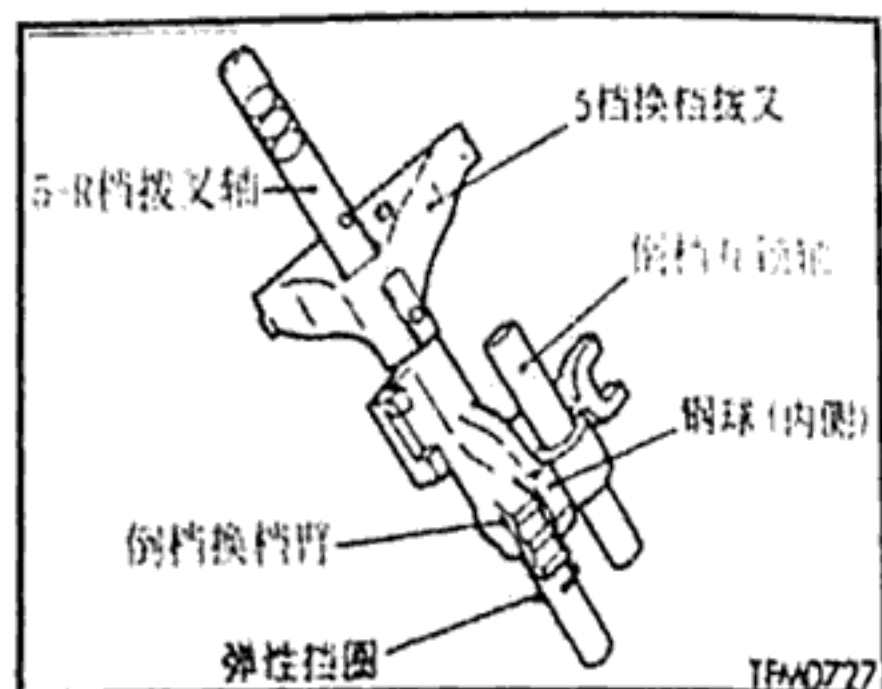
注意:

- 小心不要损坏配合面

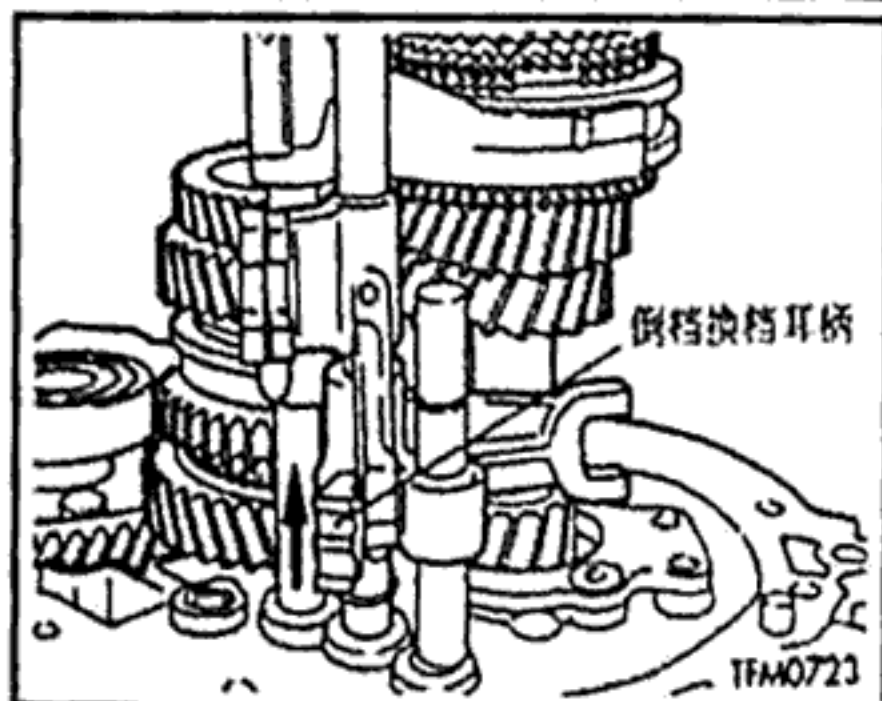
液态密封应用步骤

- 使用规定的密封胶涂在壳体上面。《一定要在密封胶未干时迅速地装好变速器壳体 (在 15 分钟内)。》
- 如果发现污渍, 应立即清洗干净。
- 请勿在安装后重新拧紧螺母或螺栓。
- 安装后, 约一个小时内, 请不要让密封部位接触到油类。
- 在分离缸内表面及活塞、皮碗的整个外周涂制动液, 然后将活塞和活塞皮碗插入缸内。

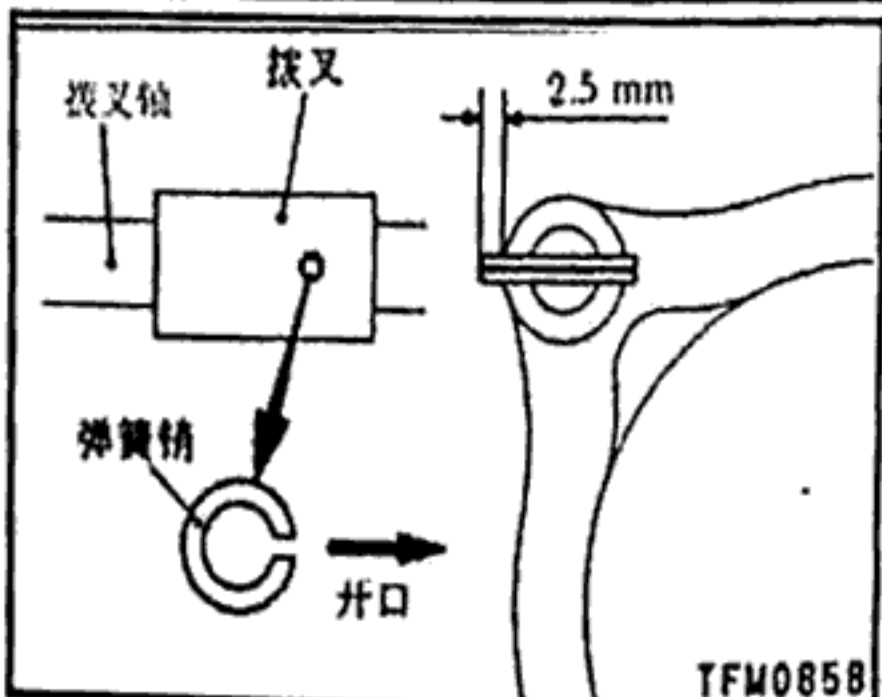
2. 安装倒档互锁轴、钢球、5-倒档拨叉轴、5-倒档拨叉、倒档换档臂、弹性挡圈，使它们处于图示位置。



3. 一边将倒档换档臂朝图示方向移动，一边安装5-倒档拨叉、拨叉轴及倒档换档臂、弹性挡圈、钢球、倒档互锁轴。



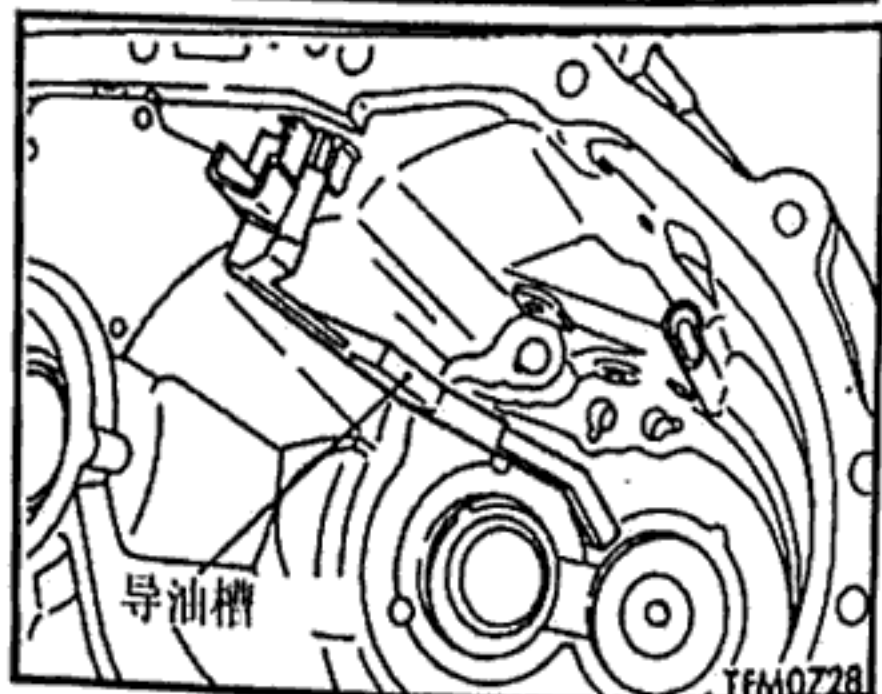
►D◀ 弹簧销的安装



►E◀ 垫圈的安装

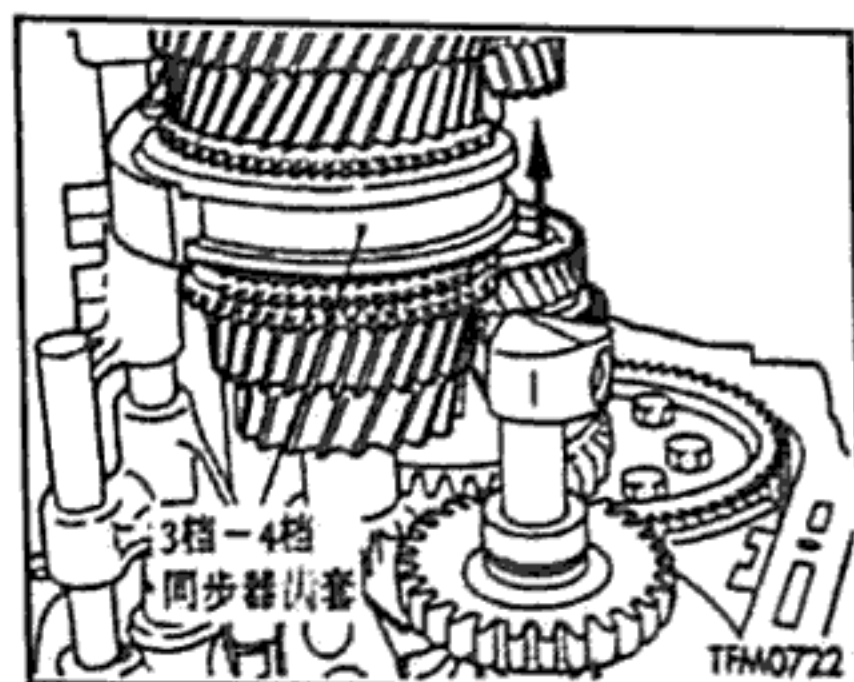
安装在“重新装配前的调整”一步中所选择的垫圈。

►F◀ 导油槽的安装

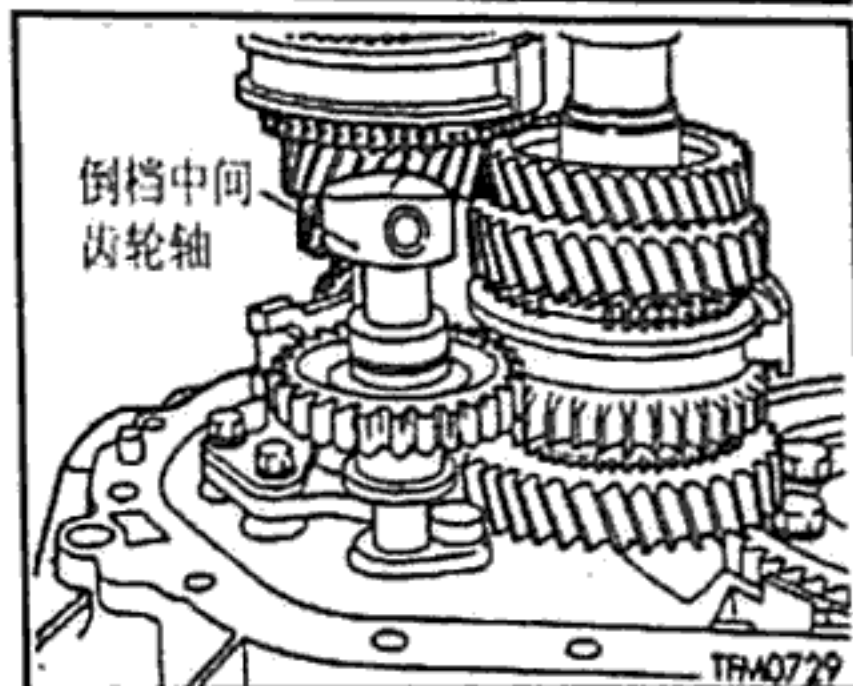


►G◀ 倒档中间齿轮轴的安装

1. 将 3-4 档同步器齿套向 4 档侧移动。



2. 将倒档中间齿轮轴上的螺孔朝着图示方向。



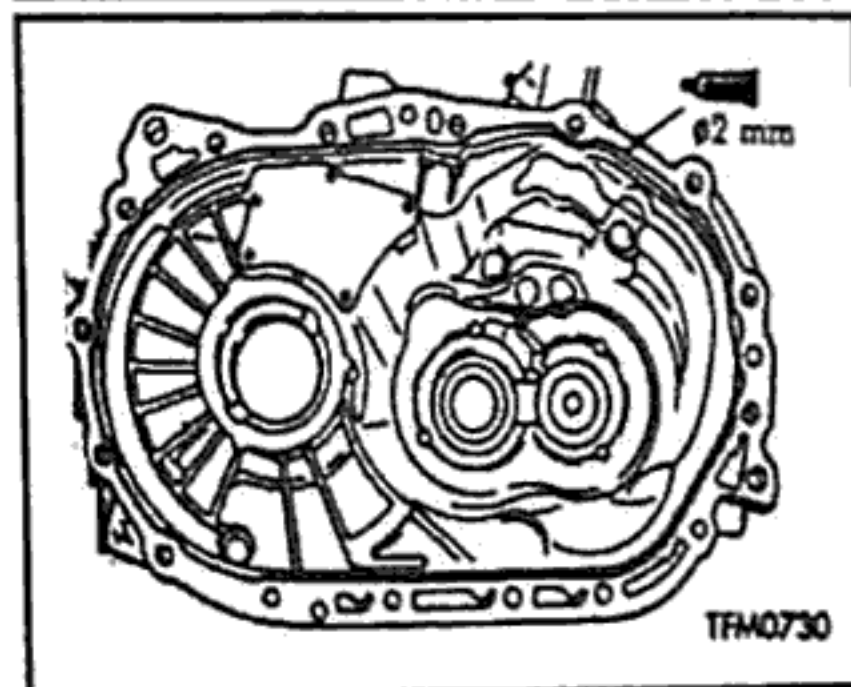
►H◀ 变速器壳体的安装

挤出密封胶涂在图示的变速器壳体位置。

规定的密封胶：LT5699

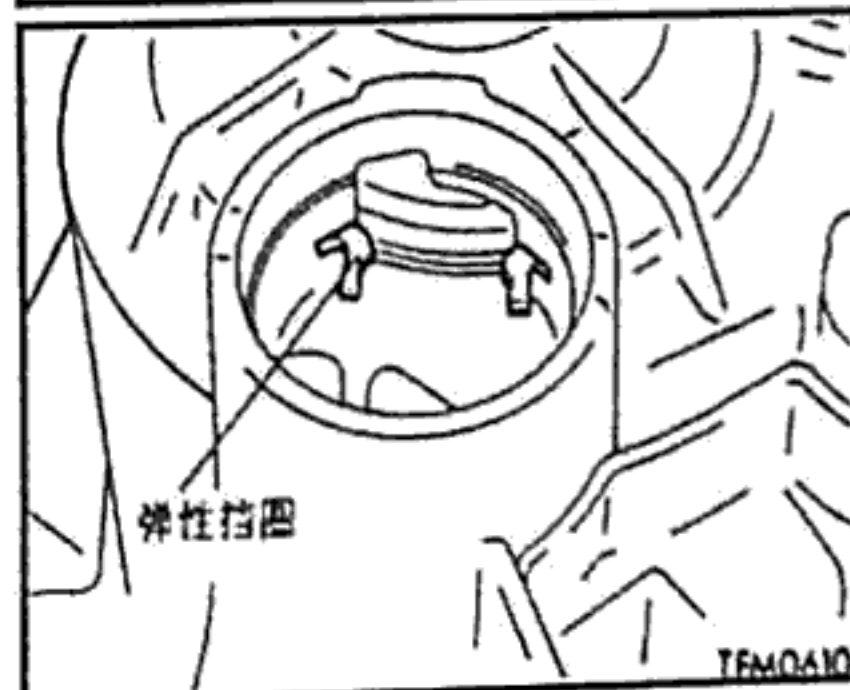
1. 一定要在密封胶未干时迅速地装好变速器壳体（在 15 分钟内）。

2. 安装好后，在约 1 小时内不要让密封部位接触到油类。



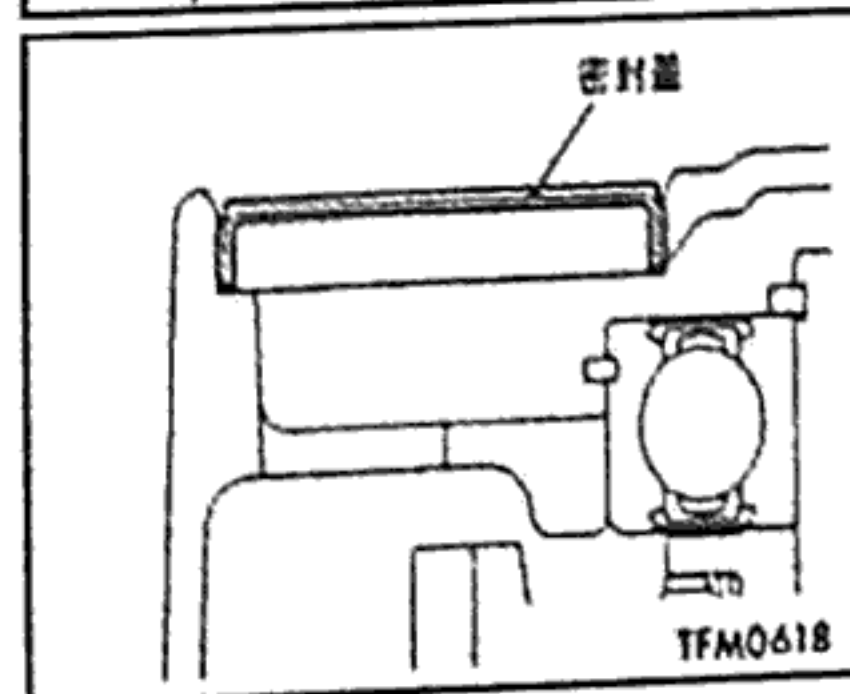
►I◀ 密封盖的安装

1. 安装变速器壳体，张开弹性挡圈。



注意：

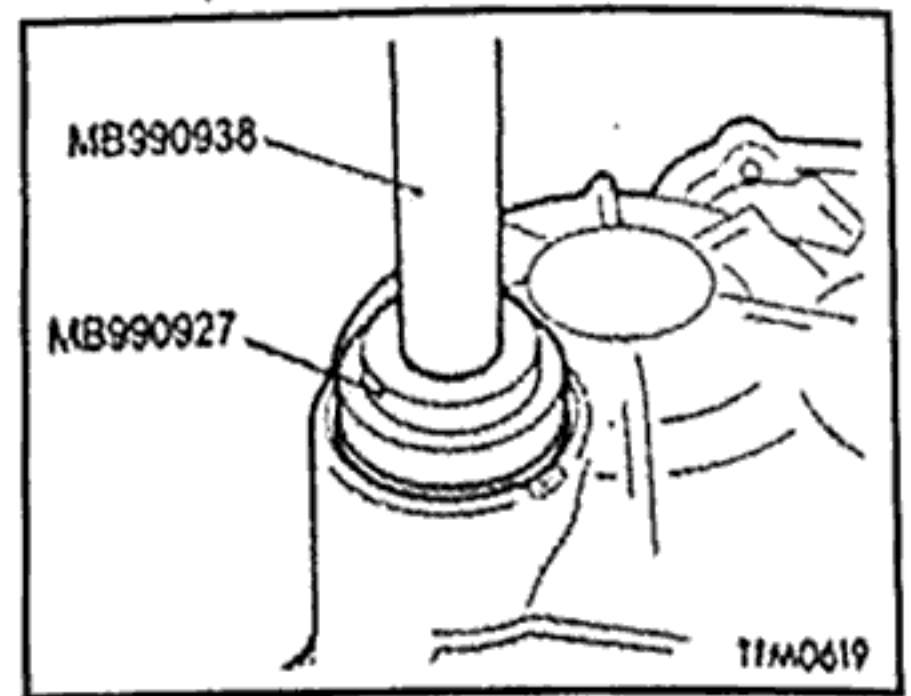
● 确实的压入到图示位置



2. 用规定的力矩拧紧壳体连接螺栓。

►J◀ 倒档中间齿轮轴螺栓的安装

使用螺丝起子等（杆粗 8mm），找出螺孔的中心。



►K◀ 控制轴壳体的安装

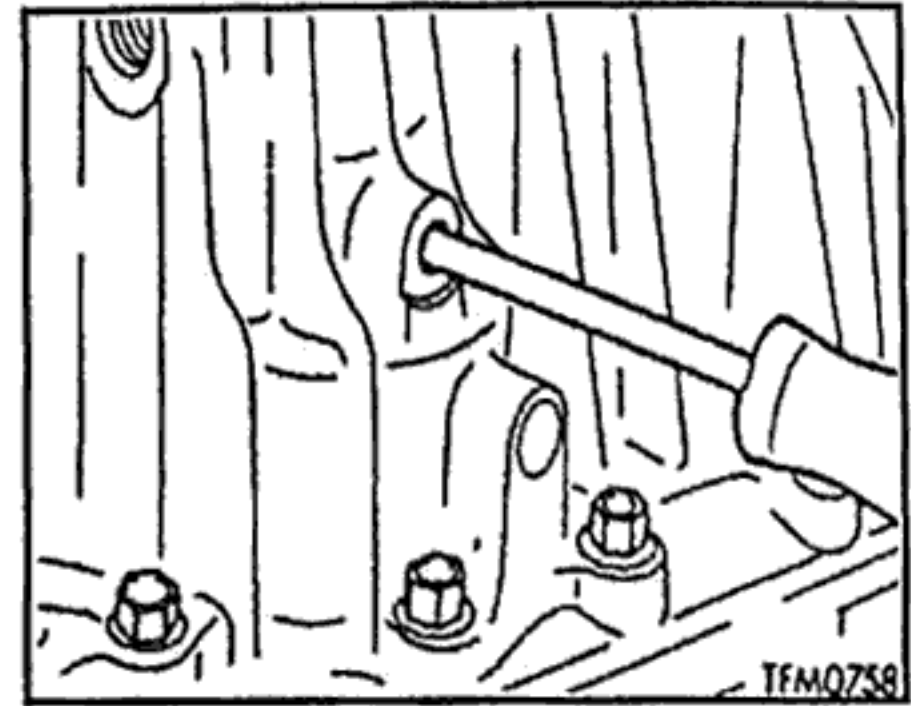
挤出密封胶涂在如图所示的变速器壳体的位置。

规定的密封胶：

挤出密封胶，不得断开或涂得过多。

备注：

1. 一定要在密封胶未干时迅速地装好变速器壳体（在 15 分钟内）。
2. 安装好后，在约 1 小时内不要让密封部位接触到油类。

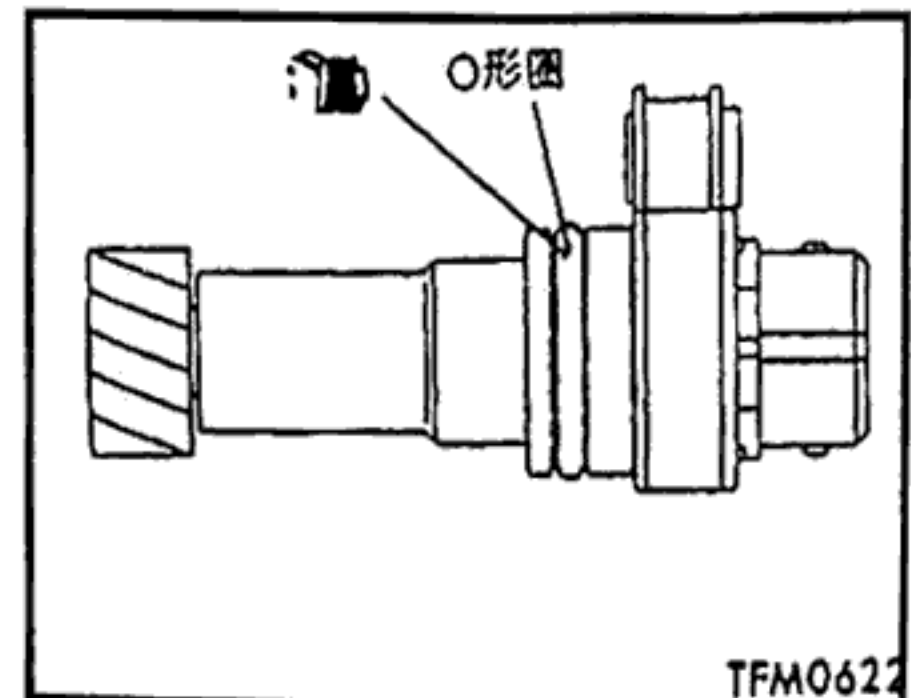
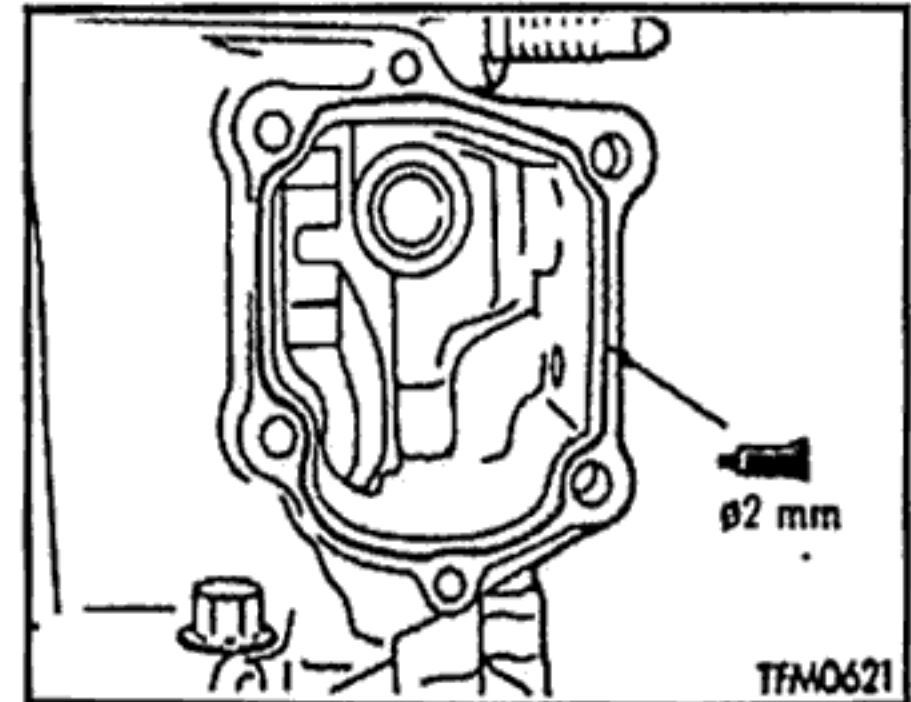


►L◀ 车速传感器的安装

变速器油：

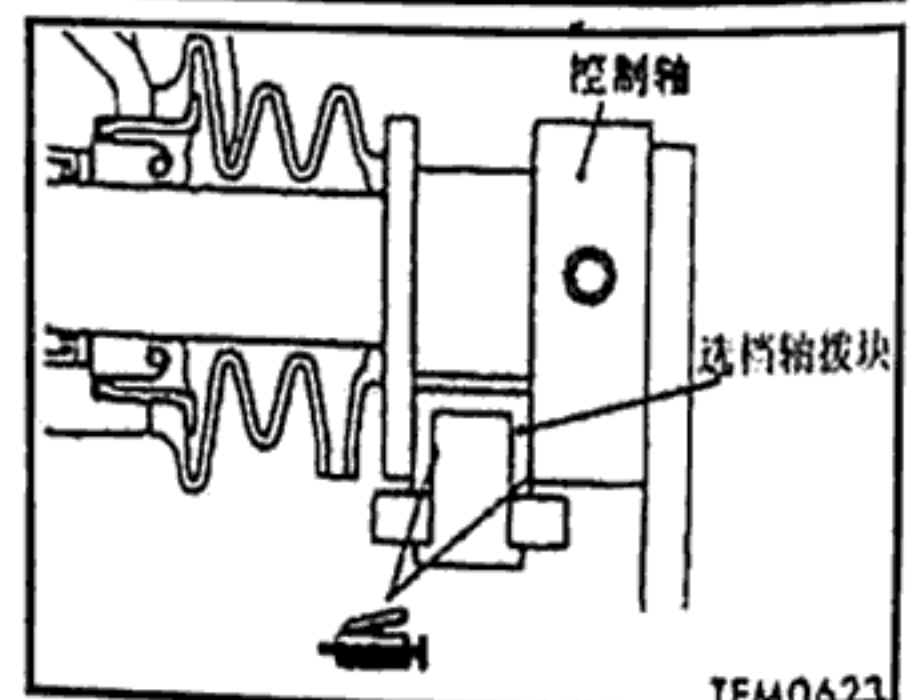
在车速传感器的 O 形圈上涂变速器油。

变速器油：齿轮油 Esso Gear Oil GX80W-90



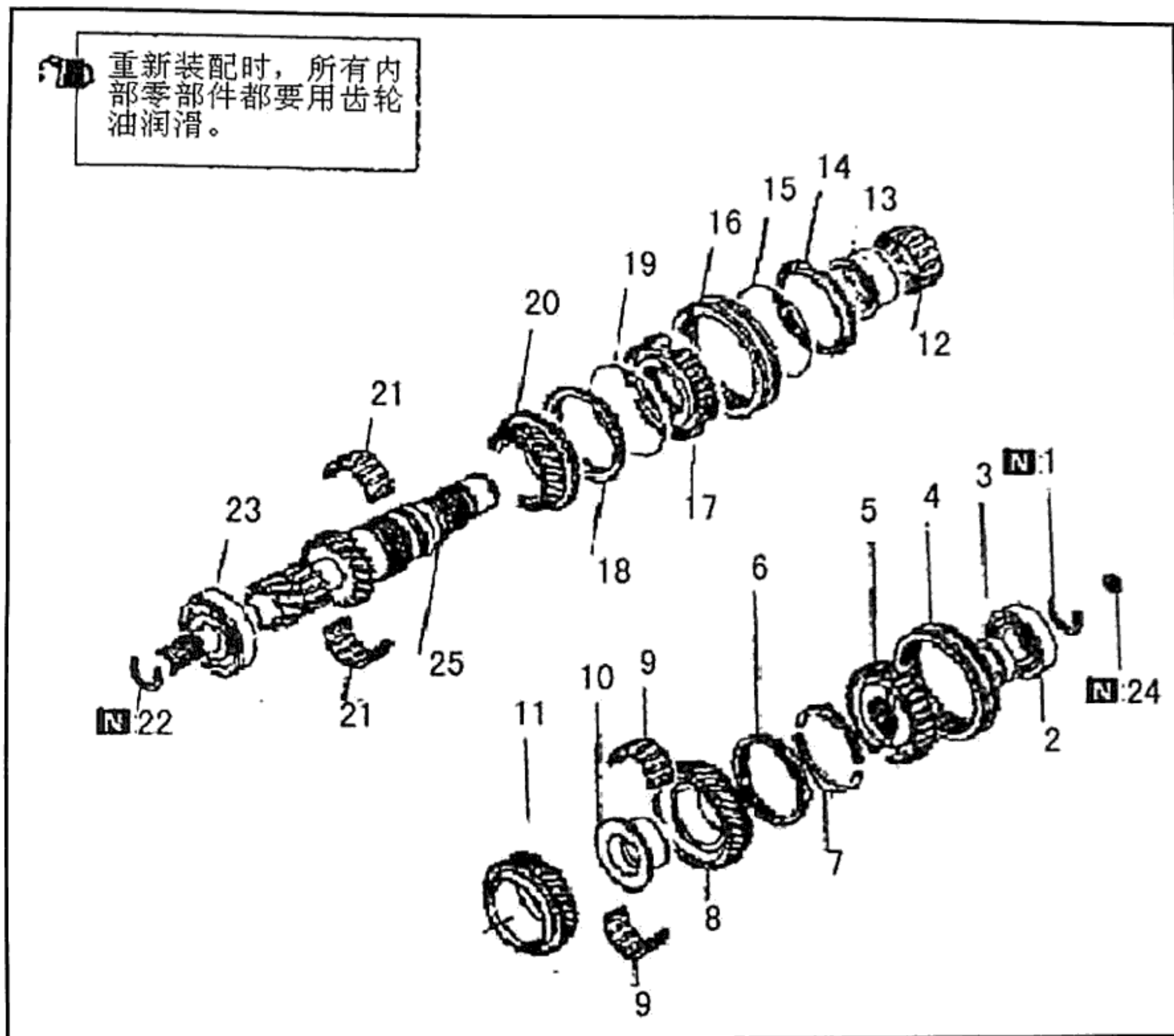
►M◀ 选档杆的安装

在选档轴拨块滑动部分涂润滑脂。



四、输入轴

拆卸与安装

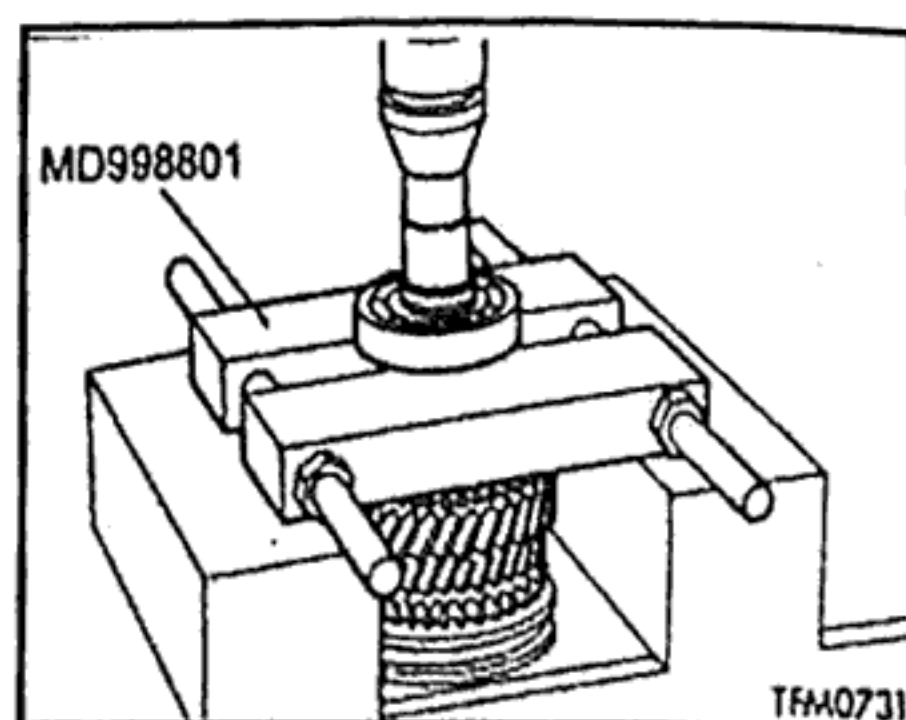


拆卸步骤:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1. 弹性挡圈 | ◀A▶ ▶K▶ 2. 球轴承 |
| 3. 轴套 | ▶J▶ 4 5 倒档同步器齿套 |
| ◀B▶ ▶I▶ 5. 5 倒档同步器齿毂 | 6. 杠杆齿环 |
| ▶D▶ 7. 同步器杠杆 | 8. 5 档主动齿轮总成 |
| ◀C▶ ▶I▶ 9. 滚针轴承 | 10. 5 档主动齿轮轴套 |
| ◀C▶ ▶H▶ 11. 4 档主动齿轮 | 12. 滚针轴承 |
| ◀D▶ ▶G▶ 13. 4 档主动齿轮轴套 | 14. 同步环 |
| ▶D▶ 15. 同步器弹簧 | ▶F▶ 16. 3-4 档同步器齿套 |
| ▶E▶ 17. 3-4 档同步器齿毂 | 18. 同步环 |
| ▶D▶ 19. 同步器弹簧 | 20. 3 档主动齿轮 |
| 21. 滚针轴承 | ▶C▶ 22. 弹性挡圈 |
| ◀E▶ ▶B▶ 23. 球轴承 | ▶A▶ 24. 油封 |
| 25. 输入轴 | |

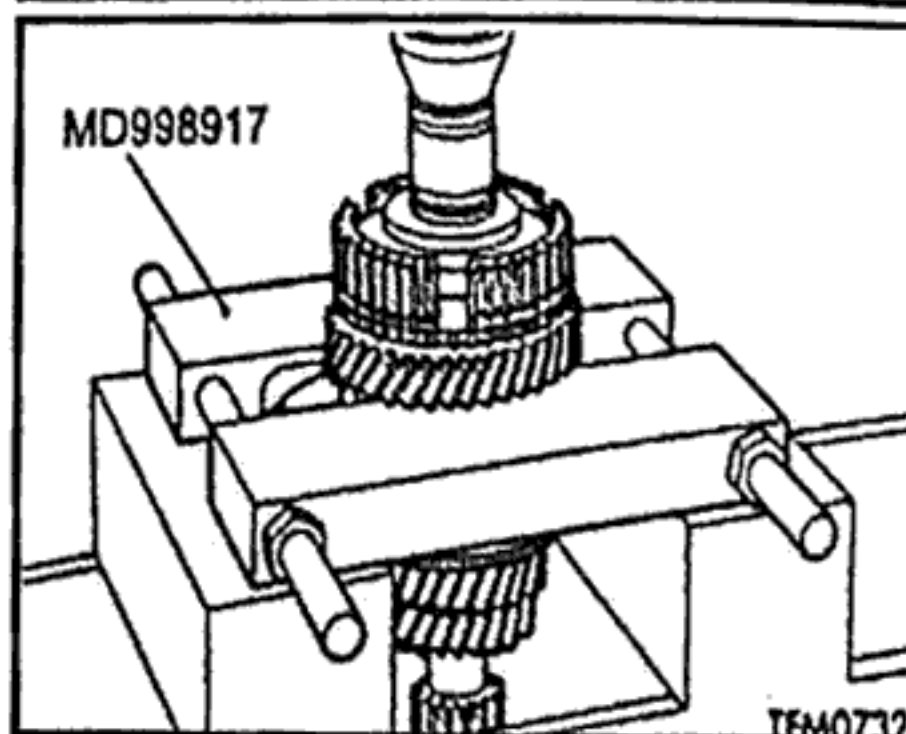
Z 拆卸

◀A▶ 球轴承的拆卸



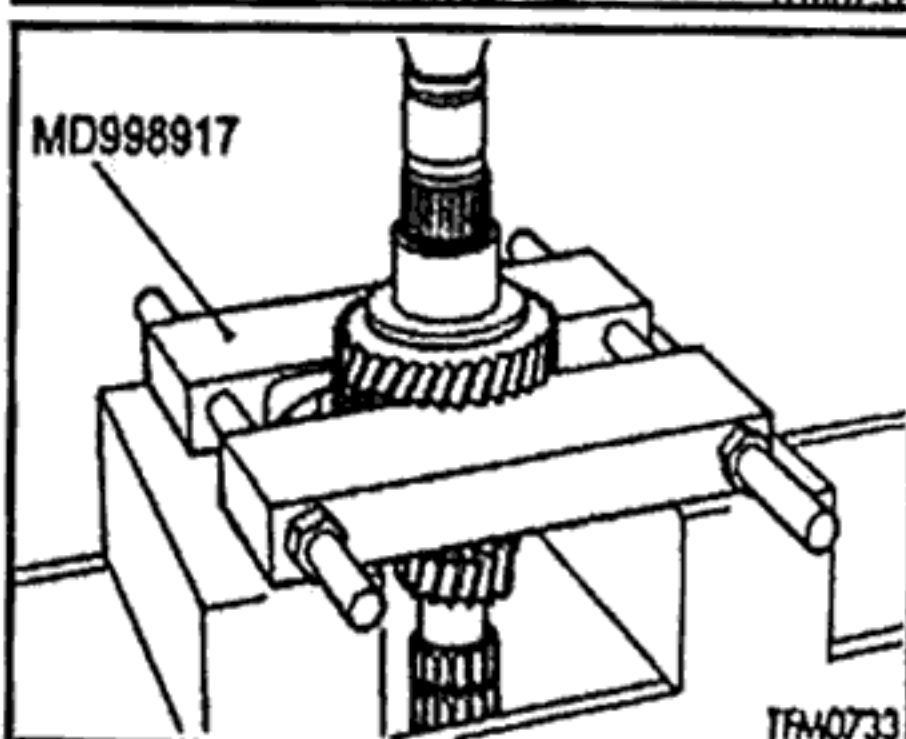
◀B▶ 5 - 倒档同步器齿毂的拆卸

将专用工具装到 5 档主动齿轮上，拆下 5 - 倒档同步器齿毂。



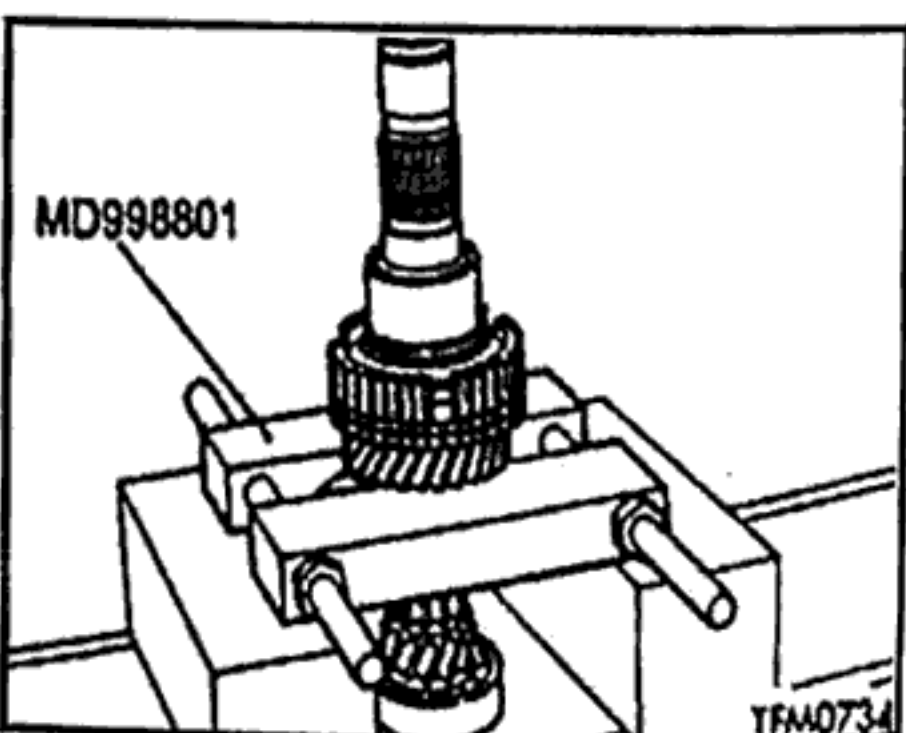
◀C▶ 5 档主动齿轮轴套的拆卸

将专用工具装到 4 档主动齿轮上，拆下 5 档主动齿轮轴套。

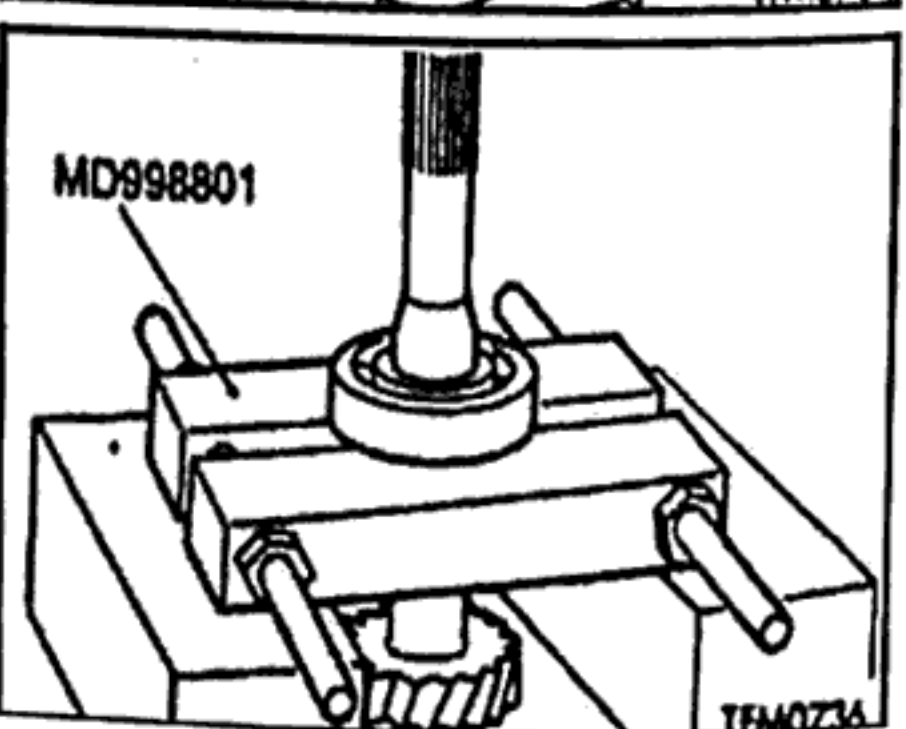


◀D▶ 4 档主动齿轮轴套的拆卸

将专用工具装到 3 档主动齿轮上，拆下 4 档主动齿轮轴套和 3-4 档同步器齿毂。



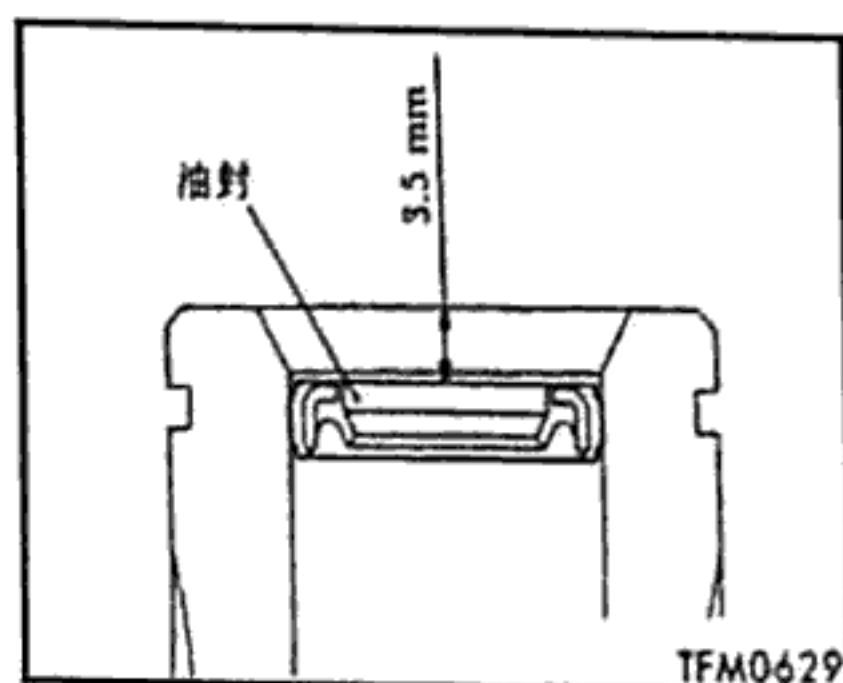
◀E▶ 球轴承的拆卸



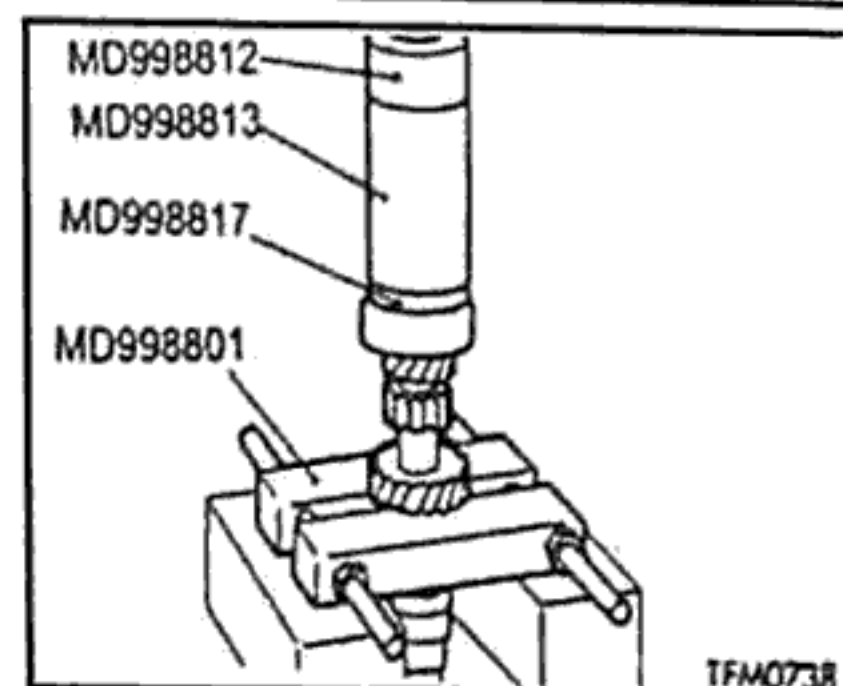
安装

▶A◀ 油封的安装

确实地敲入到如图所示位置。



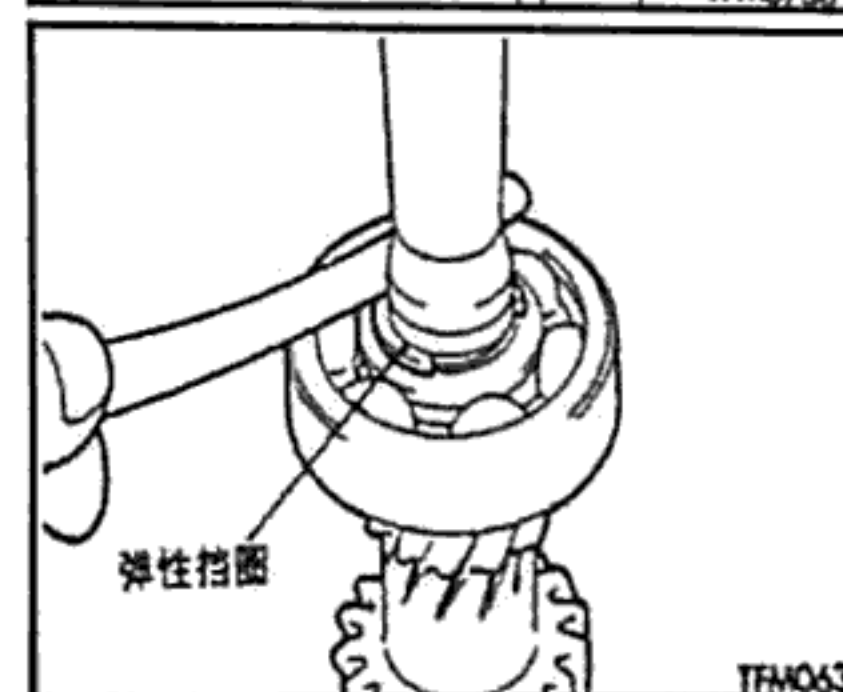
▶B◀ 球轴承的安装



▶C◀ 弹性挡圈的安装

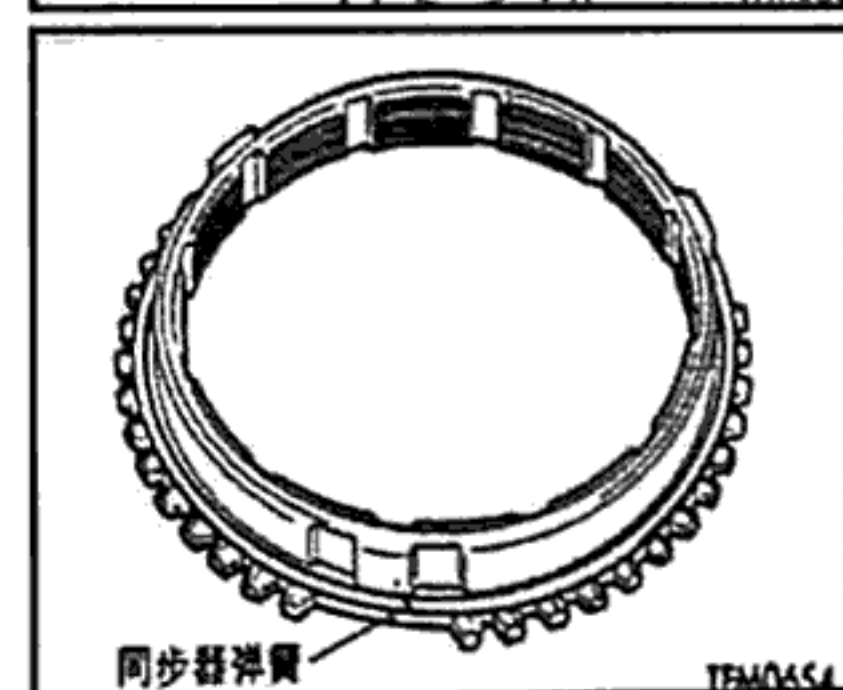
选择并安装弹性挡圈，使输入轴前轴承的间隙成为标准值。

标准值：0-0.12mm



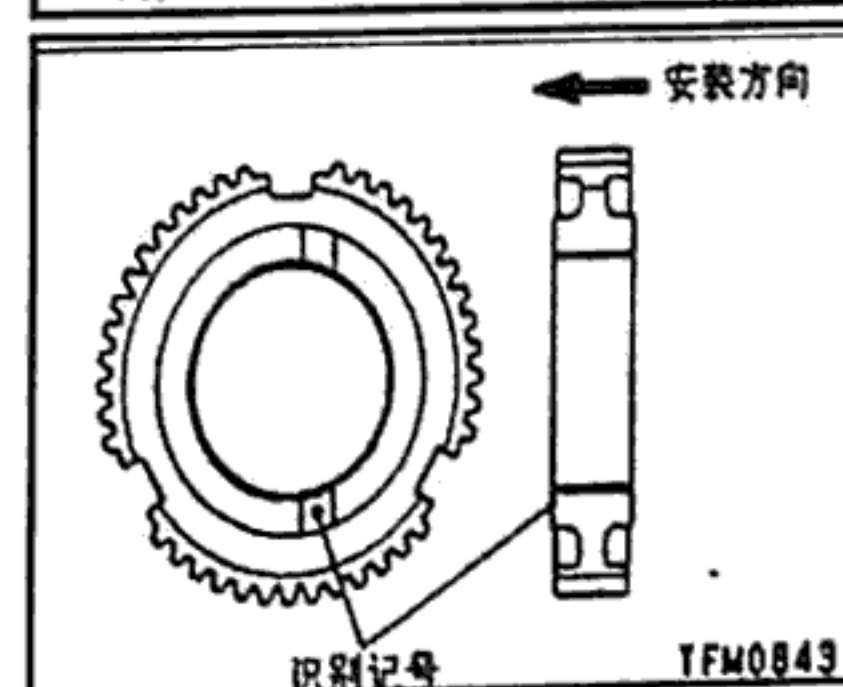
▶D◀ 同步器弹簧的安装

确实地安装，使其处于同步环的图示位置。



▶E◀ 3-4档同步器齿毅的安装

安装同步器齿毅使其成为图示方向。



注意:

- 将毂压入, 使同步环压入不啮入。

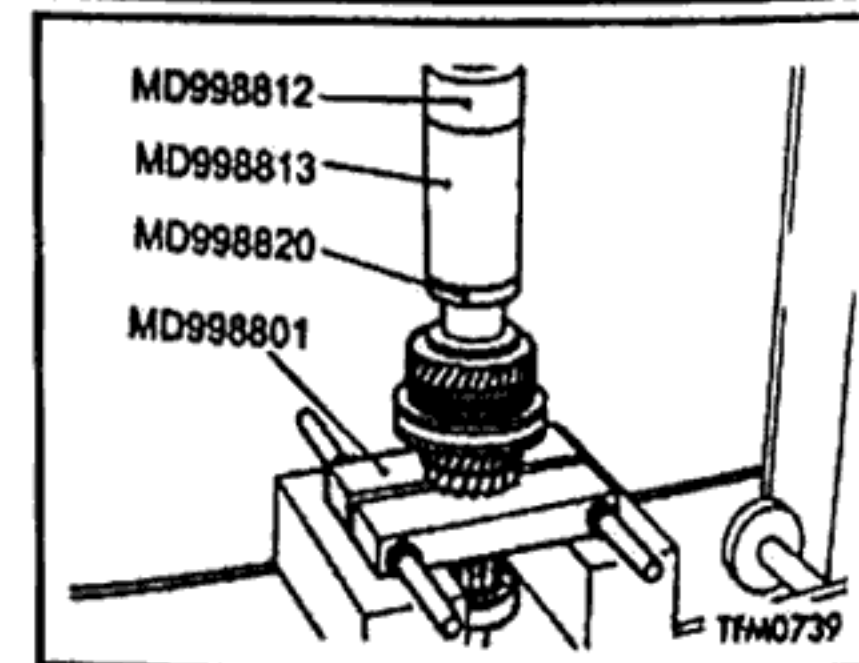
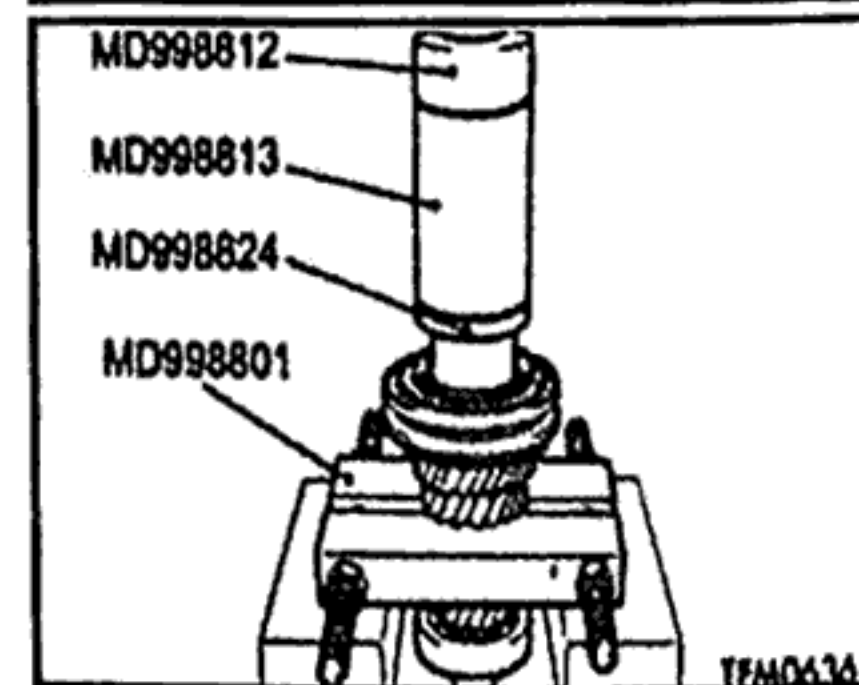
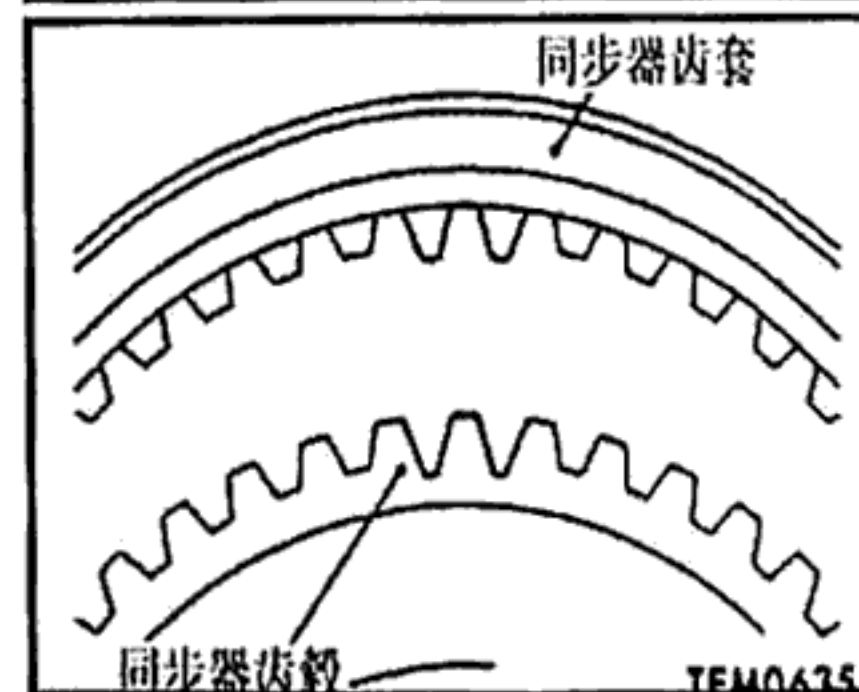
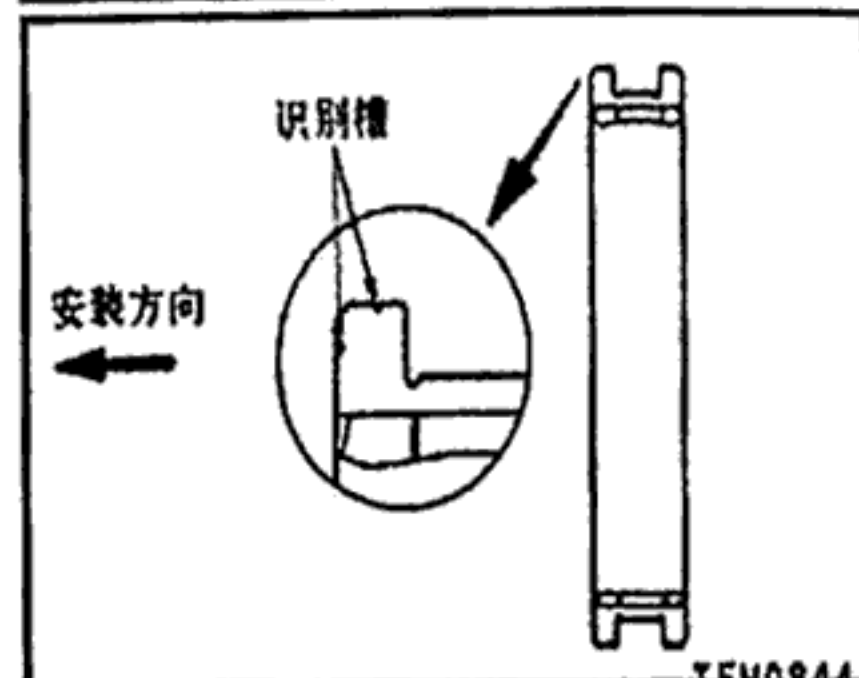
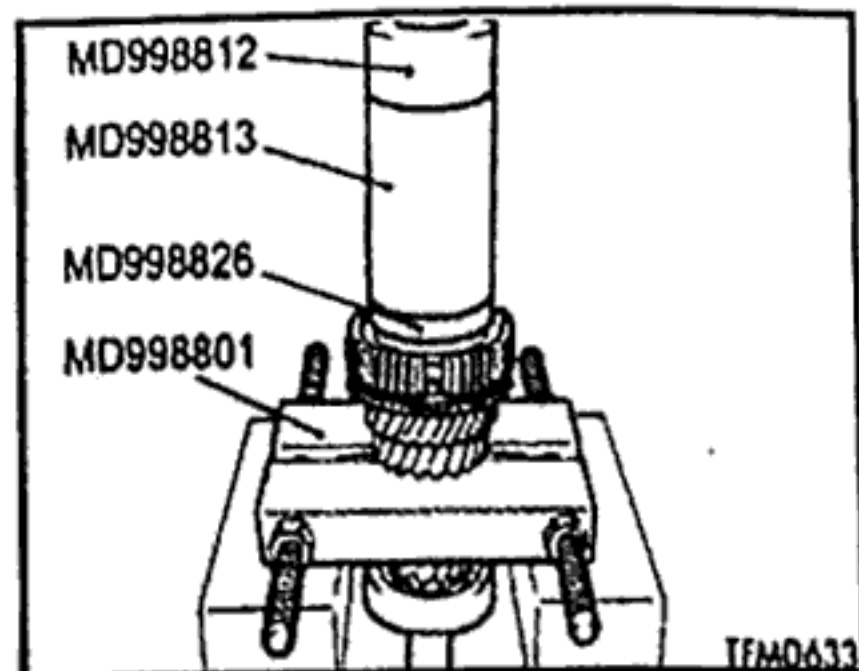
►F◄ 同步器齿套的安装

1. 安装齿套使其成为图示方向。

2. 将同步器齿毂的深槽部与同步器齿套的突起部对准后装上。

►G◄ 4档主动齿轮轴套的安装

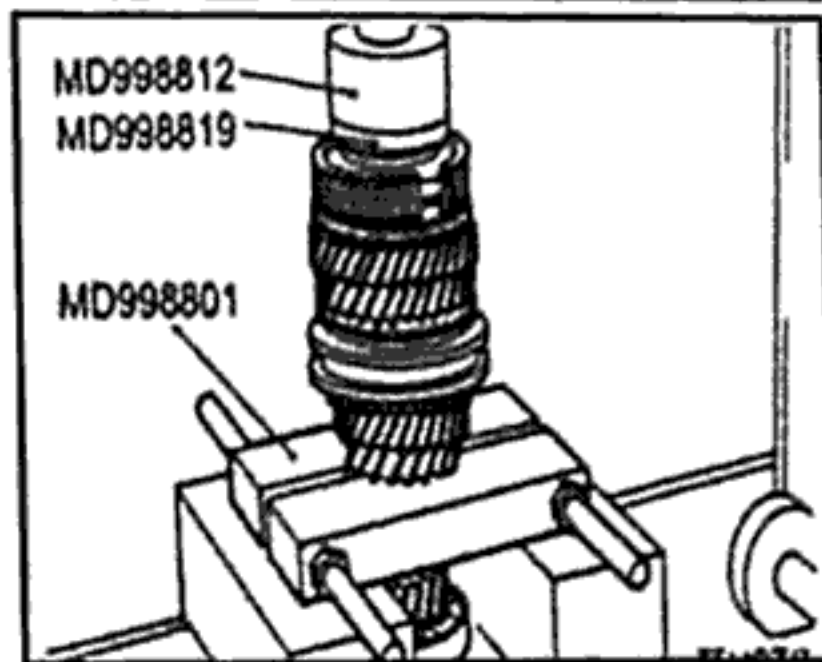
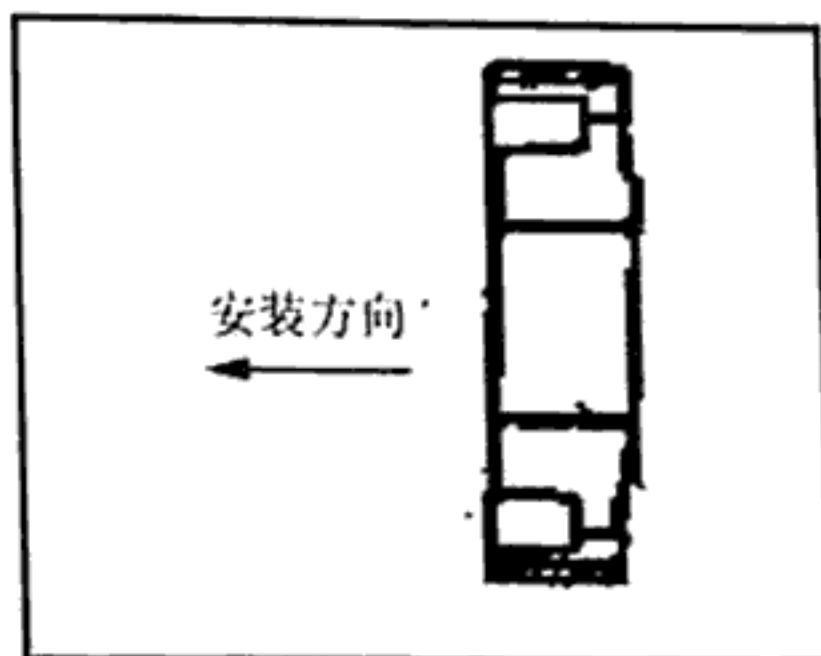
►H◄ 5档主动齿轮轴套的安装



►I◄ 5 -倒档同步器齿毂的安装

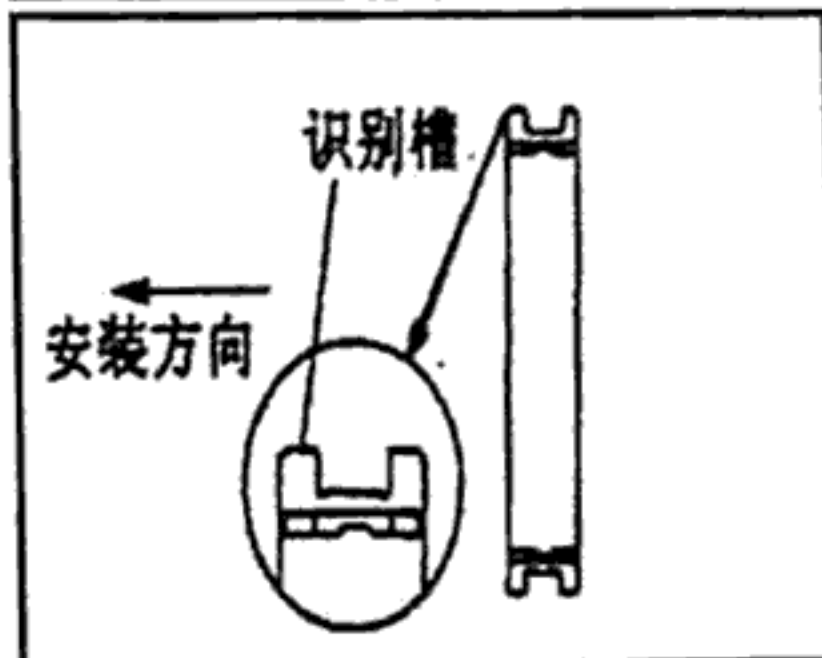
注意:

- 将毂压入, 使同步环不啮入。

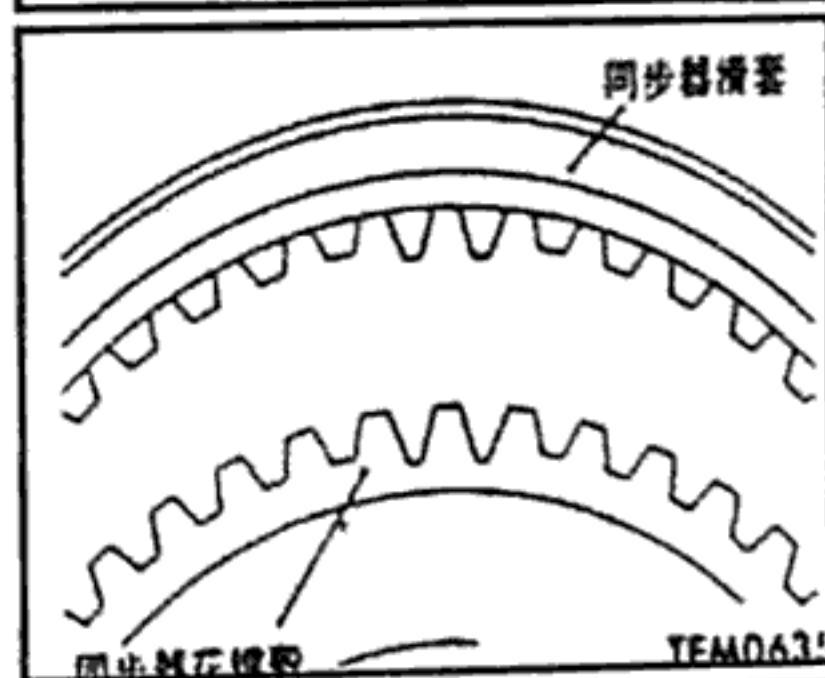


►J◄ 同步器齿套的安装

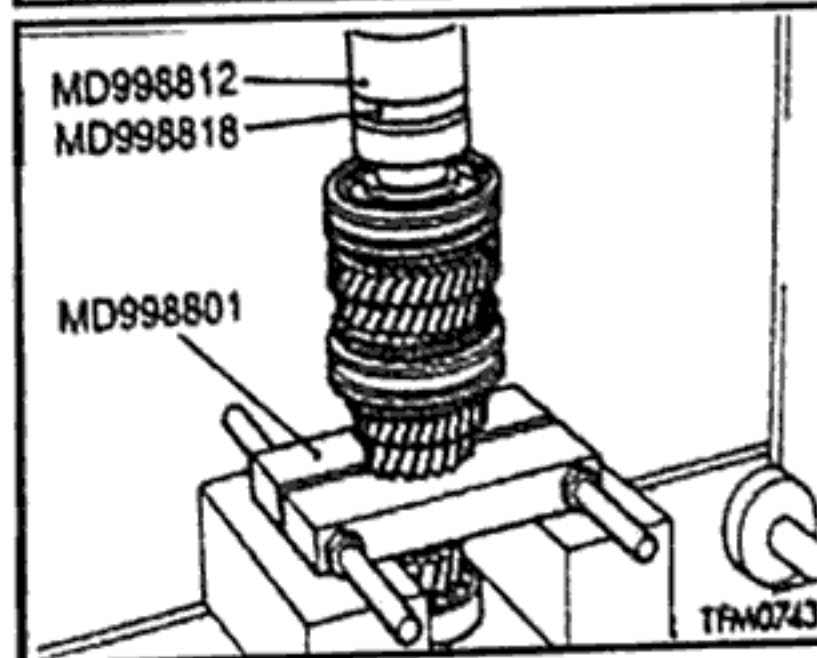
1. 安装齿套使其成为图示方向。



2. 将同步器毂的深槽部与啮合套的突起部对准后装上。



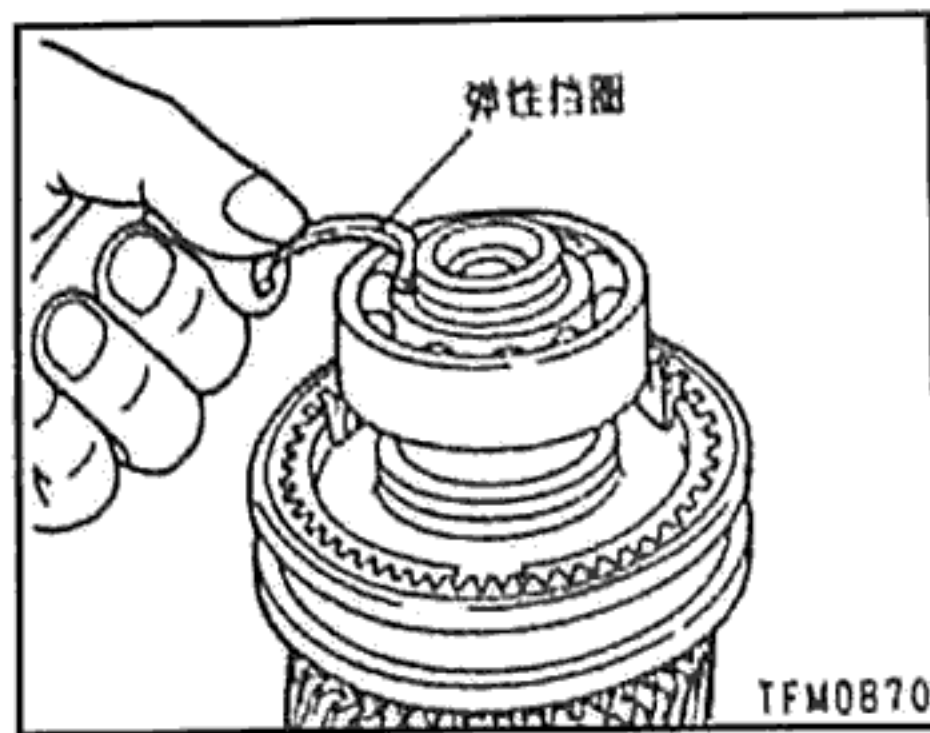
►K◄ 球轴承的安装



►L◀ 弹性挡圈的安装

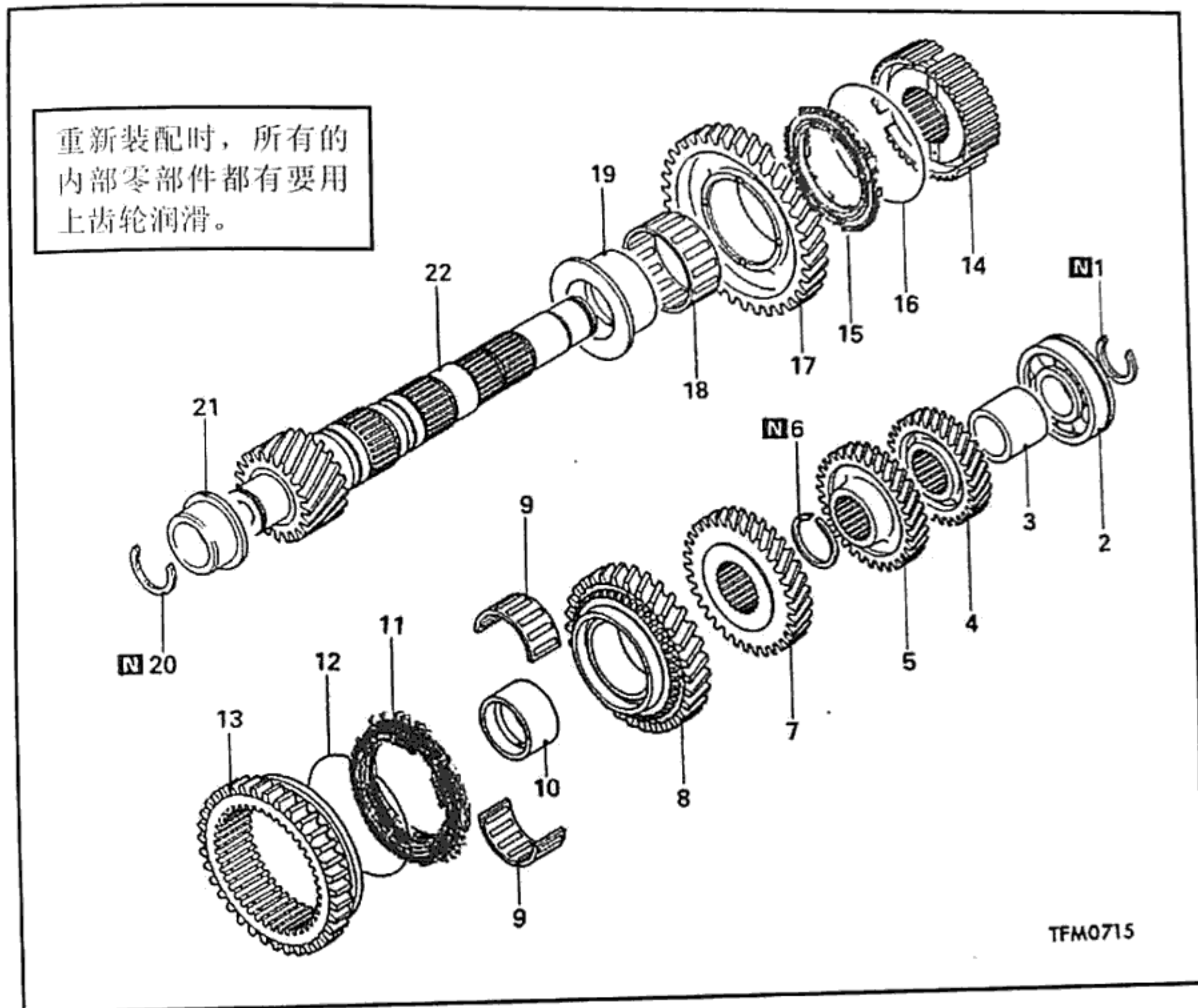
选择并安装弹性挡圈，使输入轴后轴承的间隙成为标准值。

标准值：0—0.09mm



五、输出轴

拆卸与安装



拆卸步骤

1. 弹性挡圈
2. 球轴承
3. 挡圈
4. 5 档从动齿轮
5. 4 档从动齿轮
6. 弹性挡圈
7. 3 档从动齿轮
8. 2 档从动齿轮
9. 滚针轴承
10. 2 档从动齿轮轴套
11. 双锥同步环总成
12. 同步器弹簧
13. 同步器齿套
14. 1 -2 档同步器毂
15. 双锥同步环总成
16. 同步器弹簧
17. 1 档从动齿轮
18. 滚针轴承
19. 1 档从动齿轮轴套
20. 弹性挡圈
21. 轴承内圈
22. 输出轴

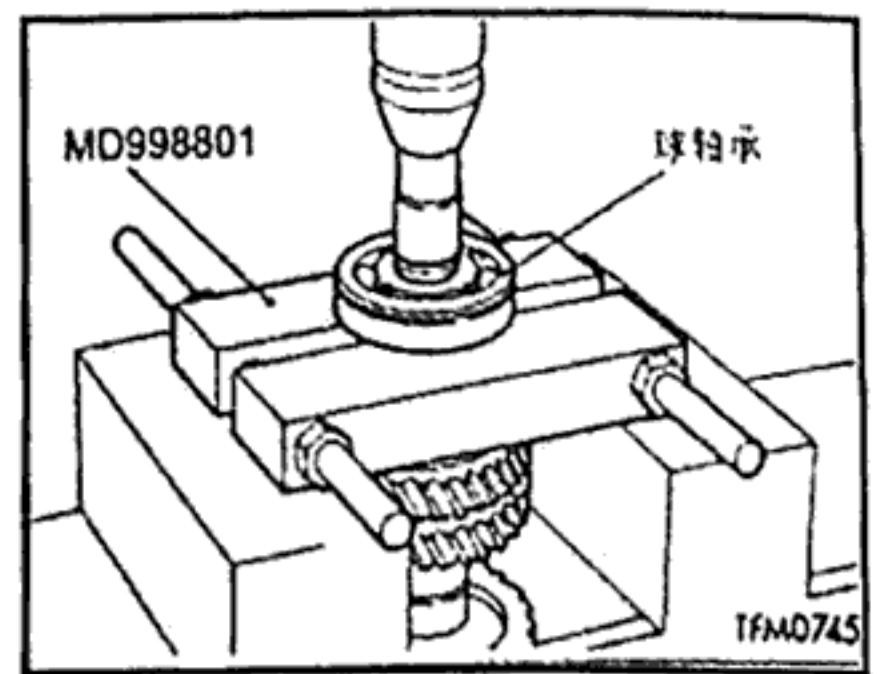
二、准备工作

1. 专用工具

工具	编号	名称	用途
	MD998812	安装工具盖帽	与安装工具和安装工具接合作件一起使用
	MD998813	安装工具-100	与安装工具盖帽和安装工具接合作件一起使用
	MD998814	安装工具-200	与安装工具盖帽和安装工具接合作件一起使用
	MD998817	安装工具接合作件 (34)	输入轴前轴承的安装
	MD998818	安装工具接合作件 (38)	输入轴后轴承、滚柱轴承内圈和倒档齿轮、滚针轴承、倒档轴承套的安装
	MD998819	安装工具接合作件 (40)	5档-倒档同步器花键毂、差速器体轴承和4档齿轮的安装
	MD998820	安装工具接合作件 (42)	5档齿轮滑套、2档齿轮滑套的安装
	MD998822	安装工具接合作件 (46)	1档齿轮滑套、1档-倒档同步器花键毂的安装

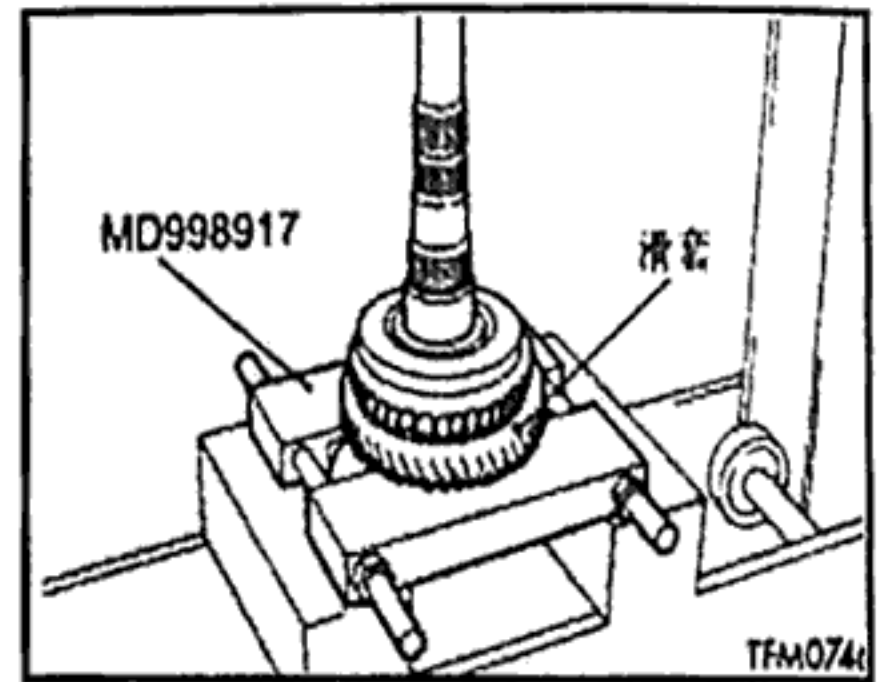
拆卸

◀A▶ 球轴承的拆卸

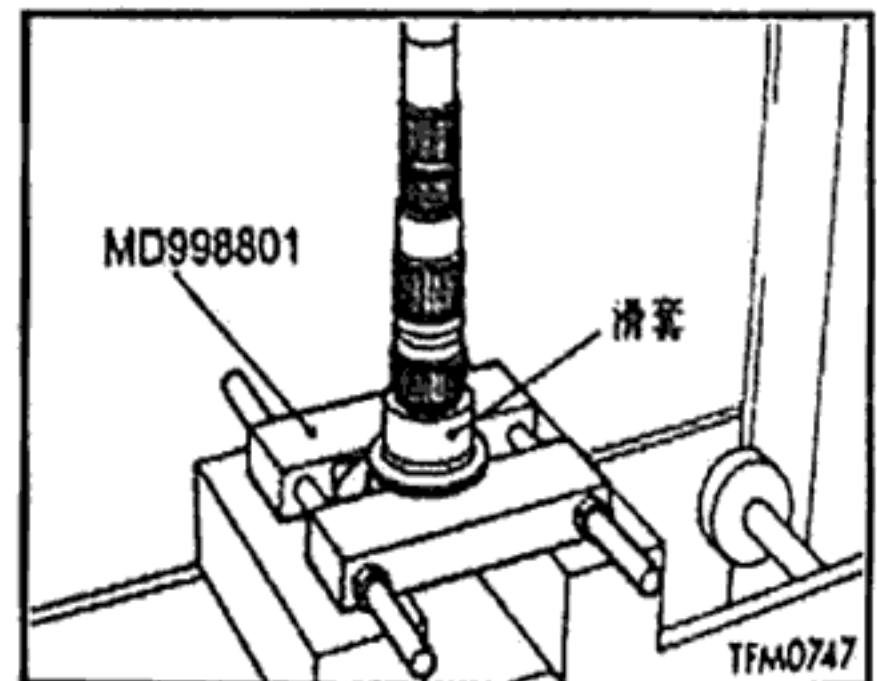


◀B▶ 2档从动齿轮轴套的拆卸

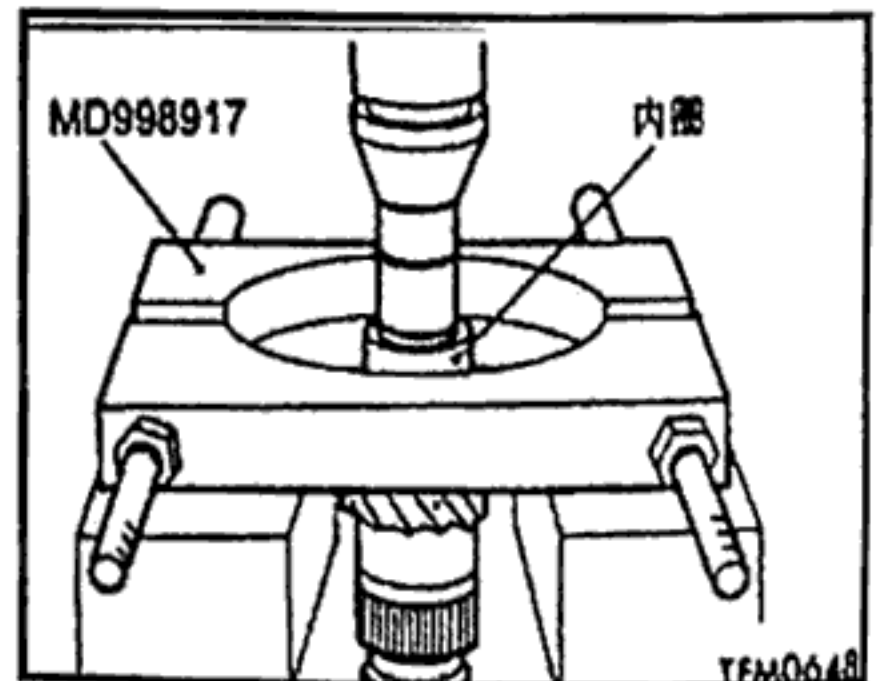
将专用工具装到1档从动齿轮上，拆下2档从动齿轮轴套和1-2档同步器总成。



◀C▶ 1档从动齿轮轴套的拆卸

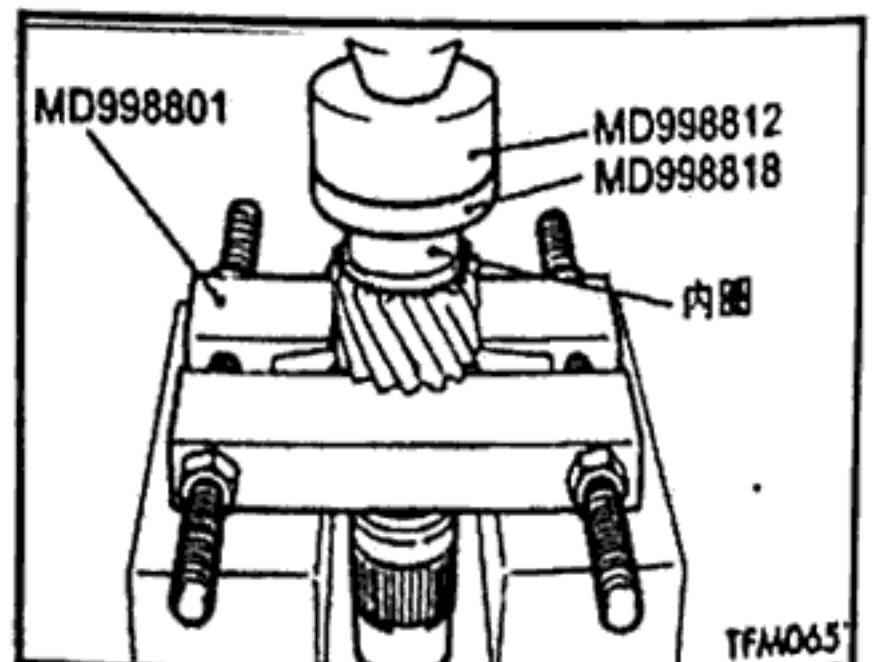


◀D▶ 圆柱滚子轴承内圈的拆卸



安装

▶A▶ 滚柱轴承内圈的安装



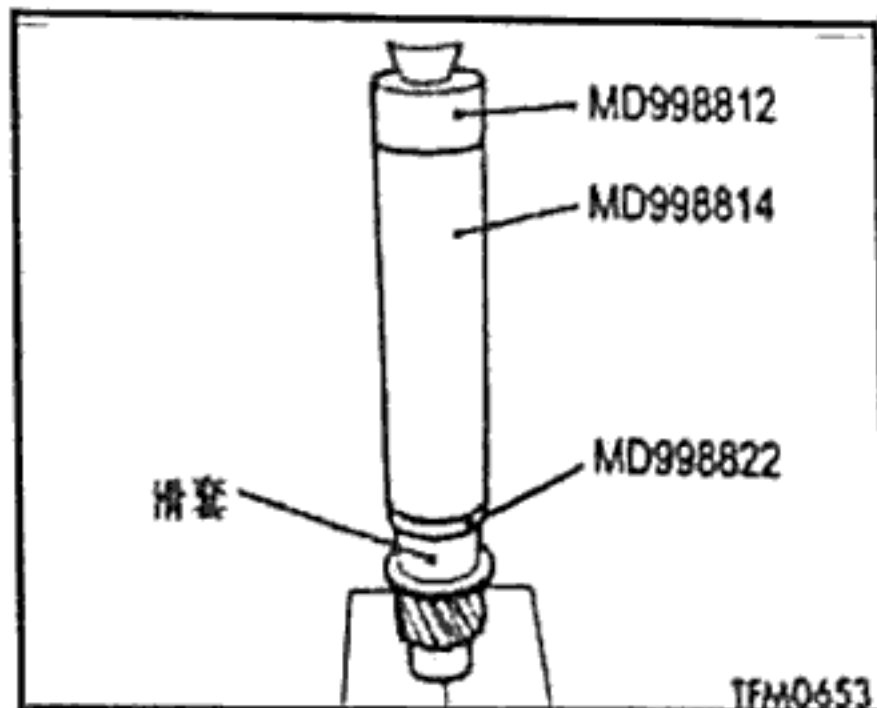
►B◀ 弹性挡圈的安装

选择并安装弹性挡圈，使输出轴前轴承的间隙成为标准值。

标准值：0—0.12mm

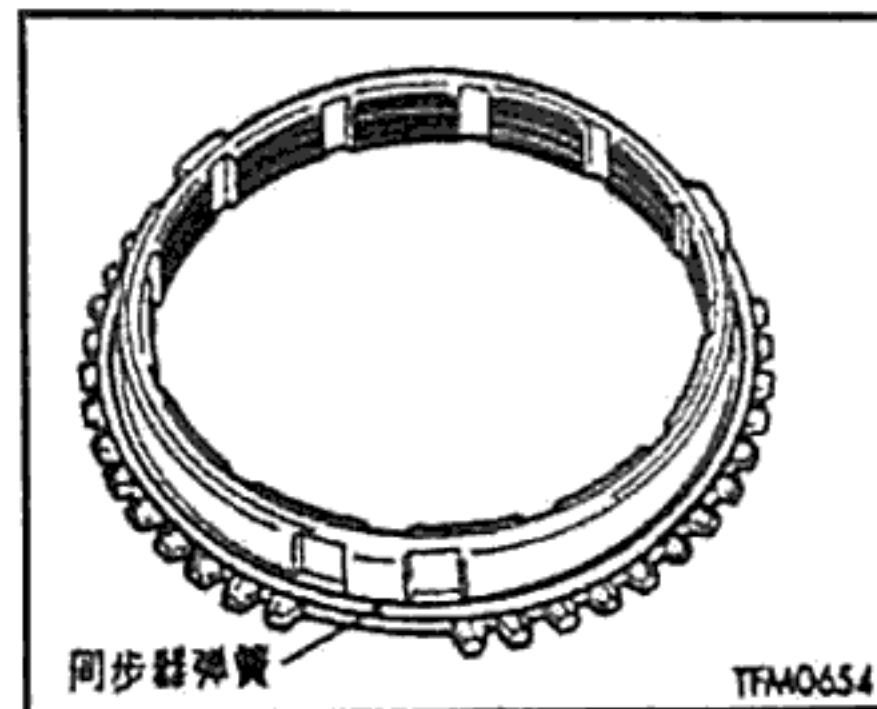


►C◀ 1档从动齿轮轴套的安装



►D◀ 同步器弹簧的安装

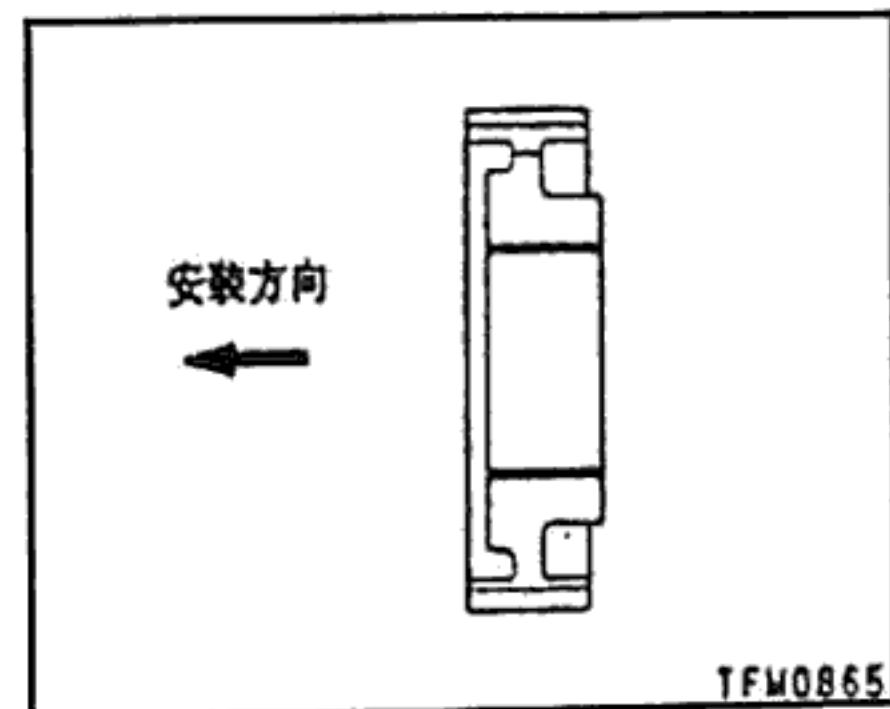
确实地安装到同步环的图示位置。



►E◀1 -2档同步器齿毂的安装

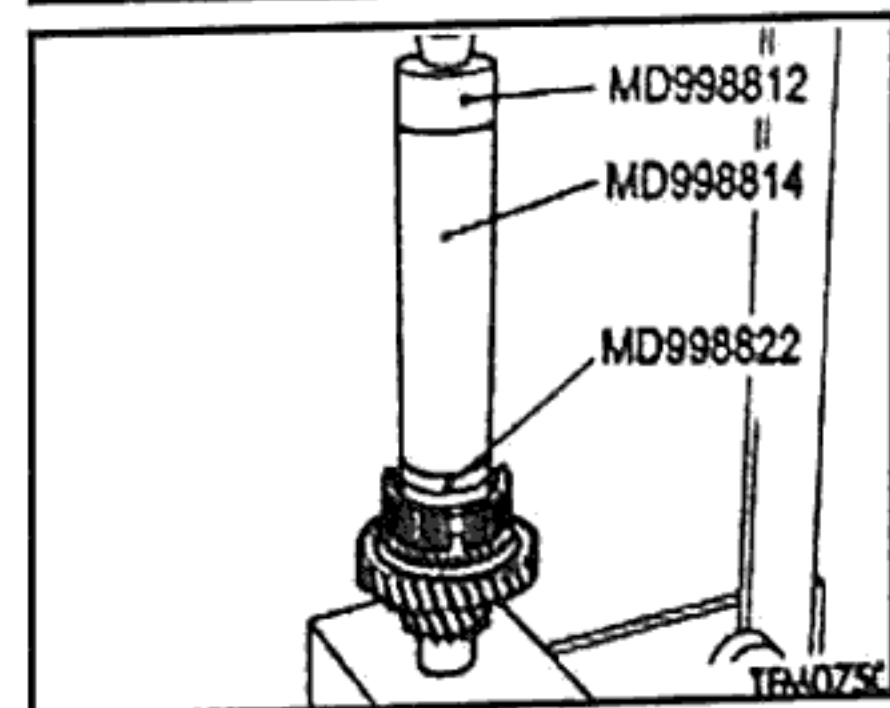
注意：

将齿毂压入，使同步环不啮入。



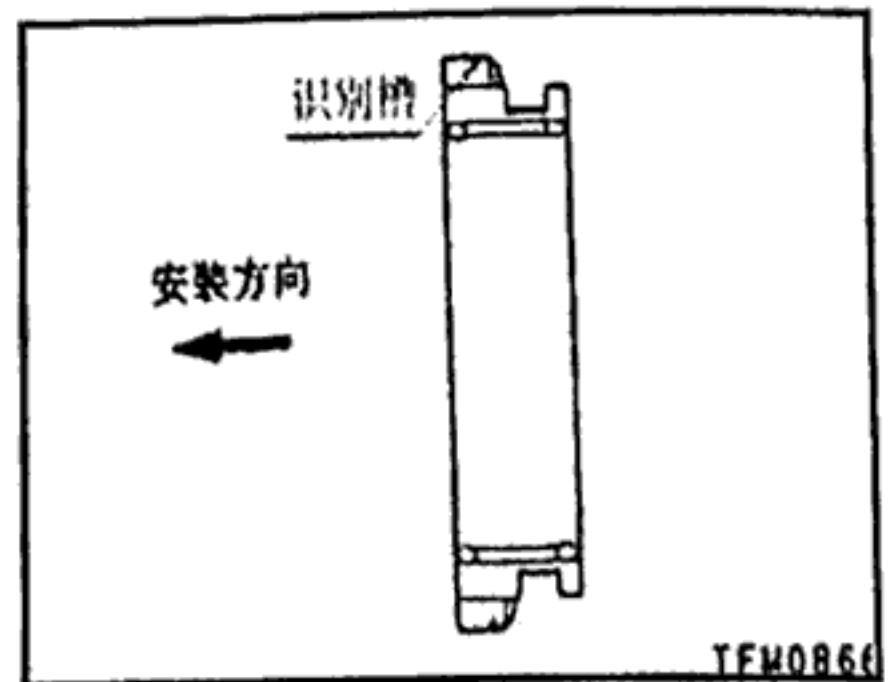
注意：

● 将毂压入，使同步环不啮入。

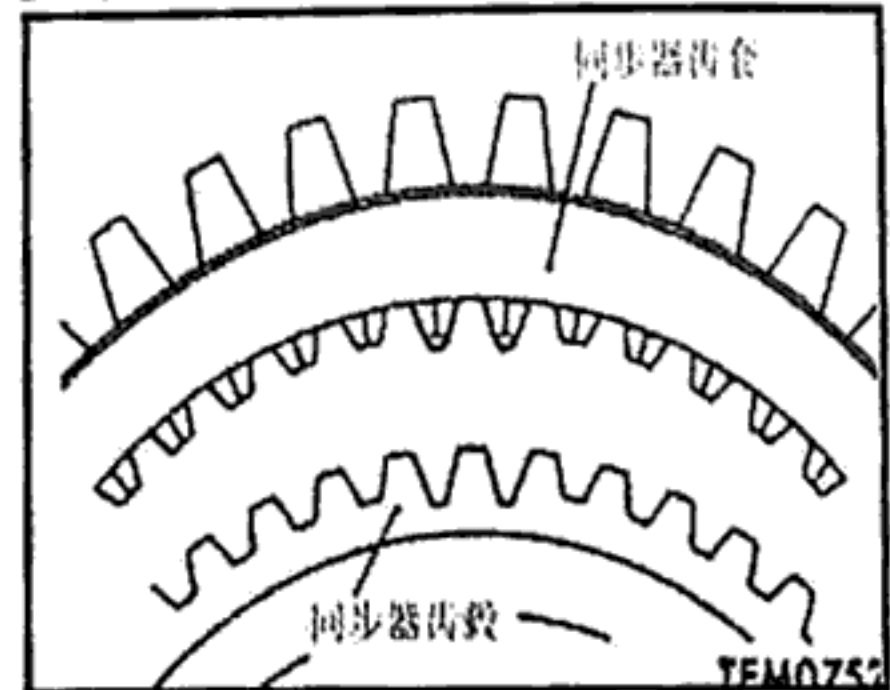


►F ◀ 同步器齿套的安装

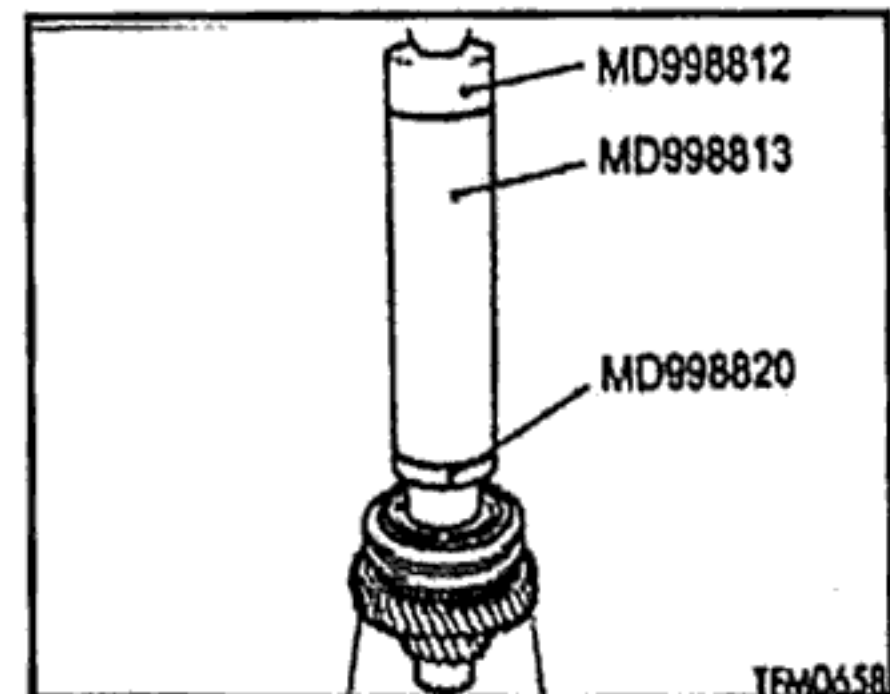
1. 安装齿套使其成为图示方向。



2. 将同步器齿毂的深槽部与齿套的突起部对准后安装。



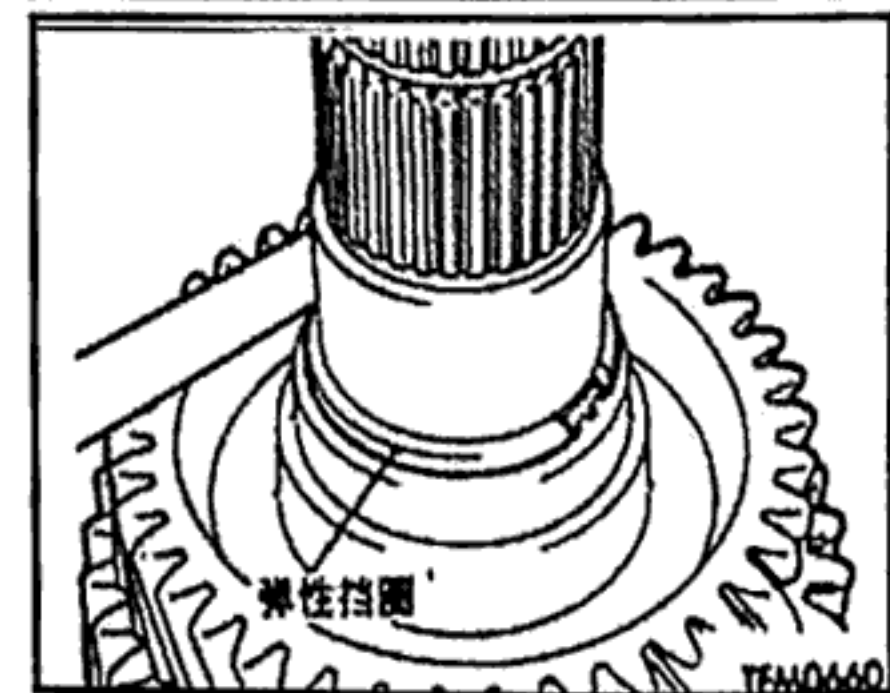
►G ◀ 2档从动齿轮轴套的安装



►H ◀ 弹性挡圈的安装

选择并安装弹性挡圈，使输出轴3档齿轮的轴向间隙成为标准值。

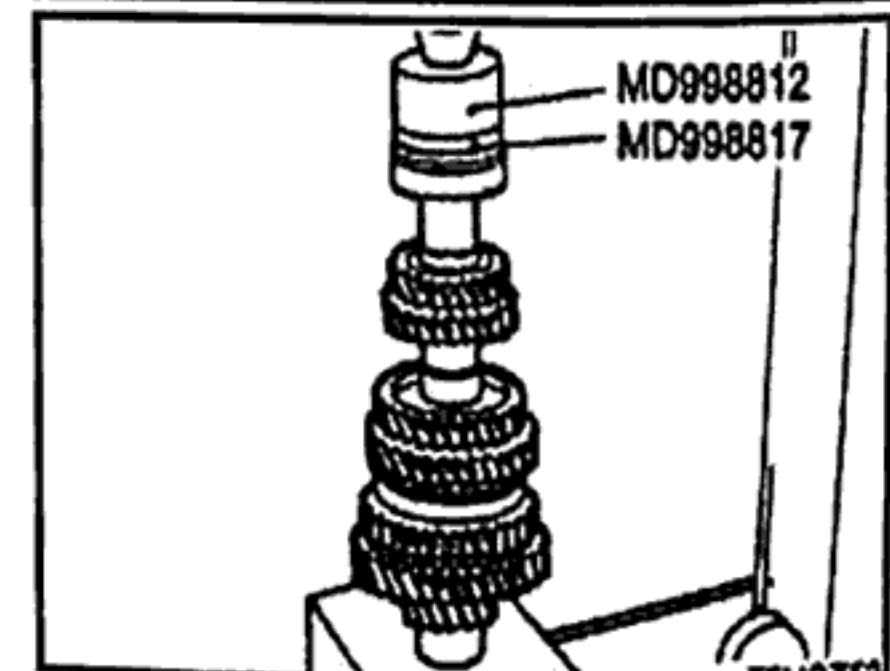
标准值：0-0.09mm



►I ◀ 球轴承的安装

注意：

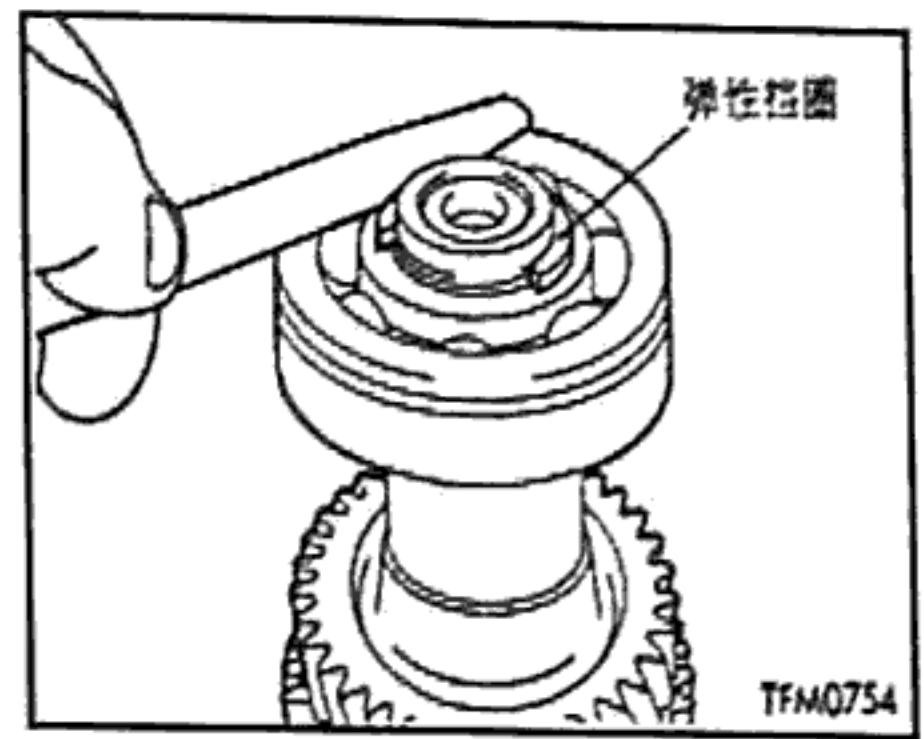
● 使轴承的弹性挡圈槽向上，进行安装。



▶J ◀ 弹性挡圈的安装

进行并安装弹性挡圈，使输出轴后轴承的间隙成为标准值。

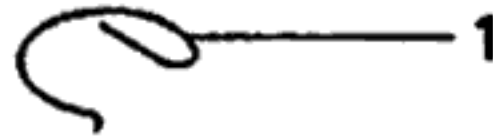
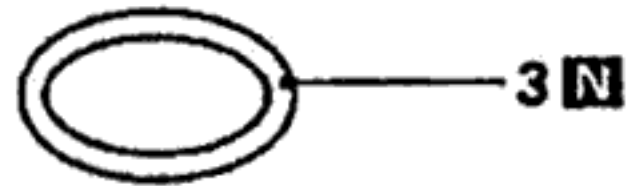
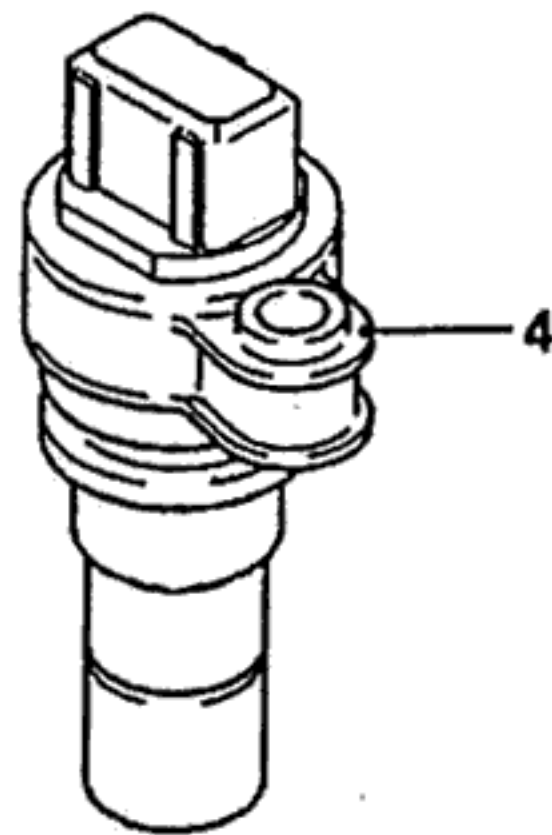
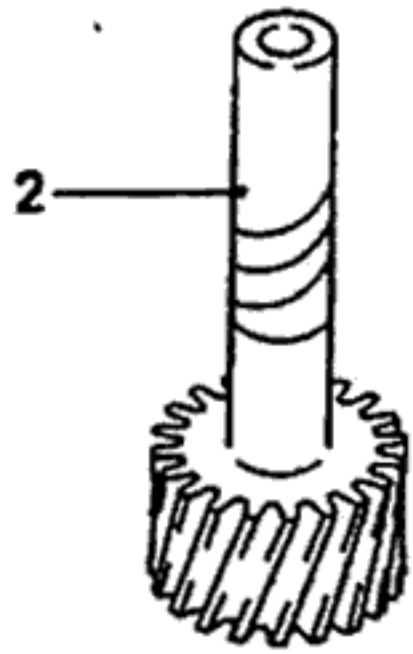
标准值：0—0.09mm



六、车速传感器

1. 拆卸与安装

重新装配时，所有的内部零件都要用齿轮油润滑。



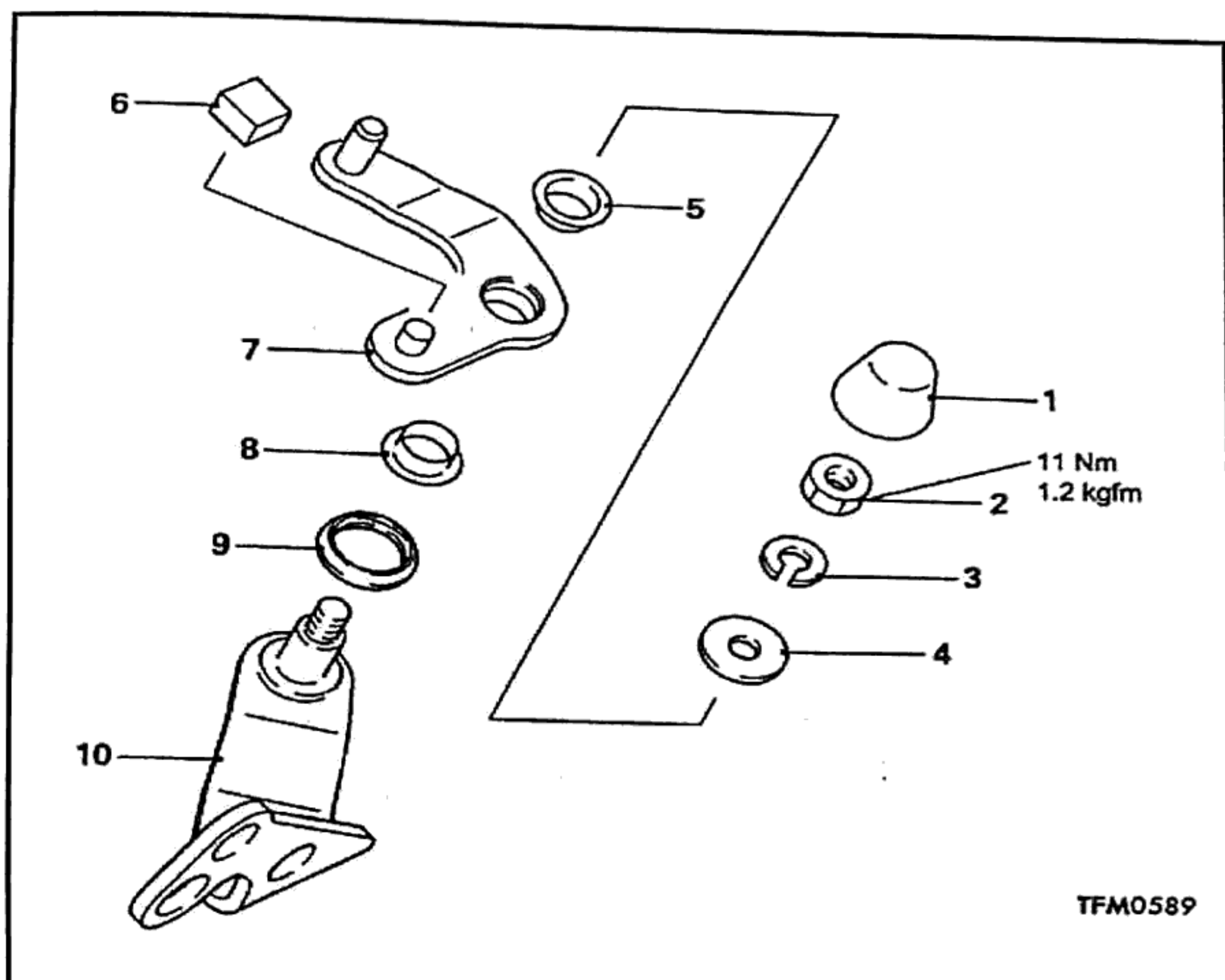
TFM0593

拆卸步骤：

- 1、E形卡簧
- 2、车速表从动齿轮
- 3、O形环
- 4、本体

七、选档杆分总成

拆卸与安装

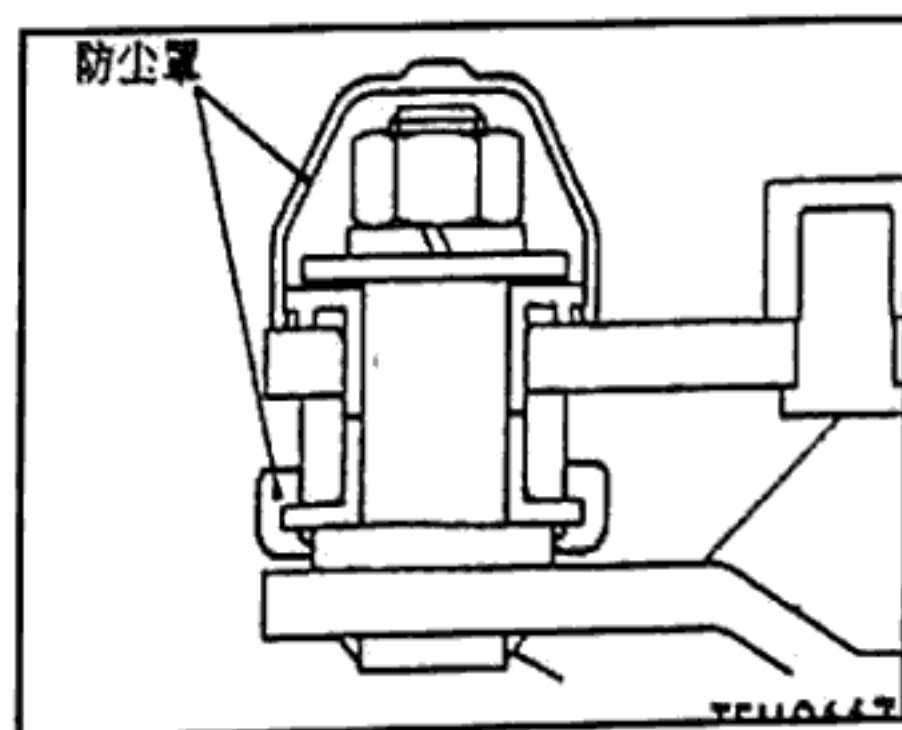


拆卸步骤:

1. 防尘罩
2. 螺母
3. 弹簧垫圈
4. 垫圈
5. 选档杆衬套
6. 选档轴拨块
7. 选档分总成
8. 选档杆衬套
9. 防尘套
10. 选档杆轴

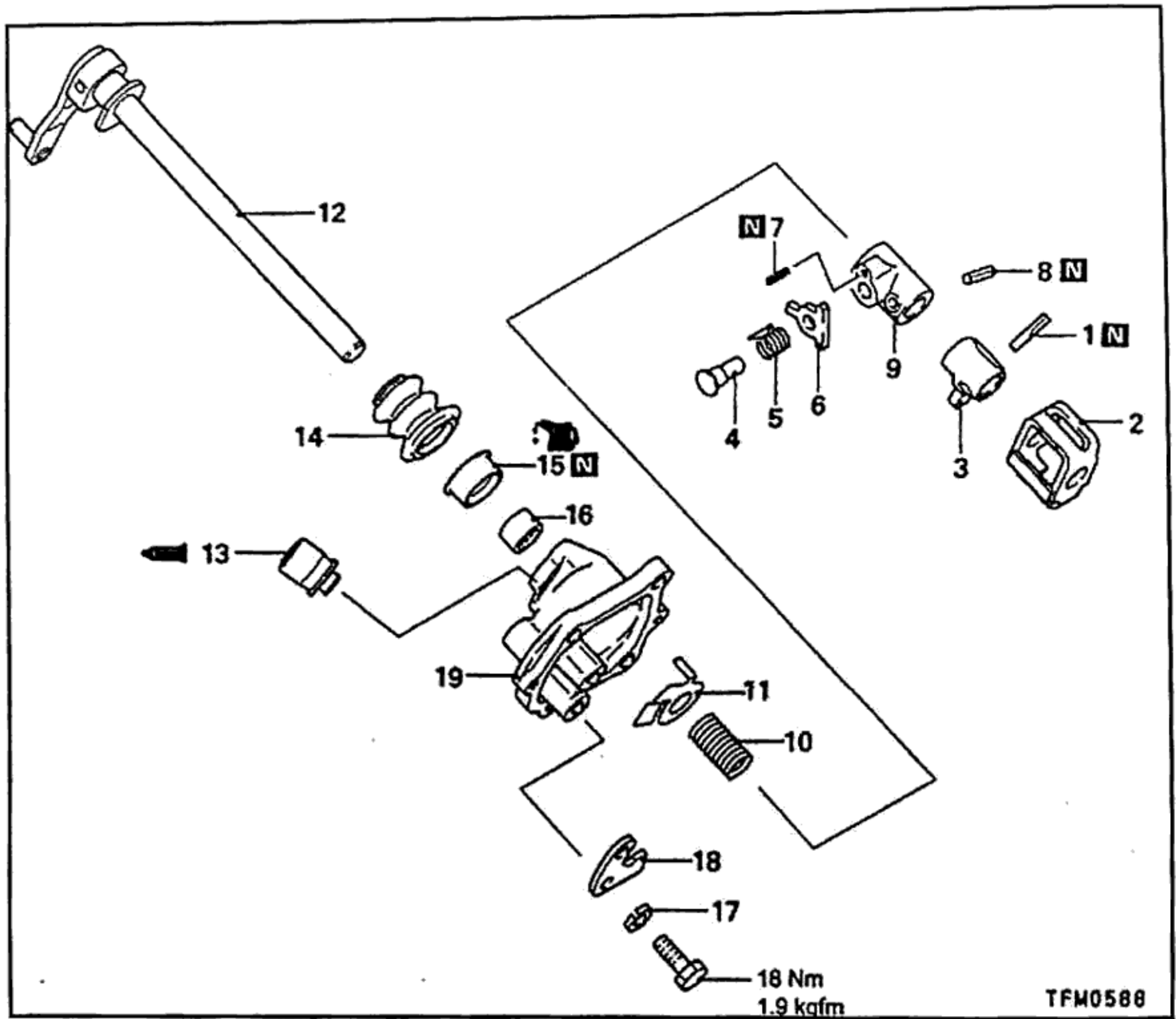
安装:

►A◀ 防尘套的安装



八、控制轴分总成

拆卸与安装



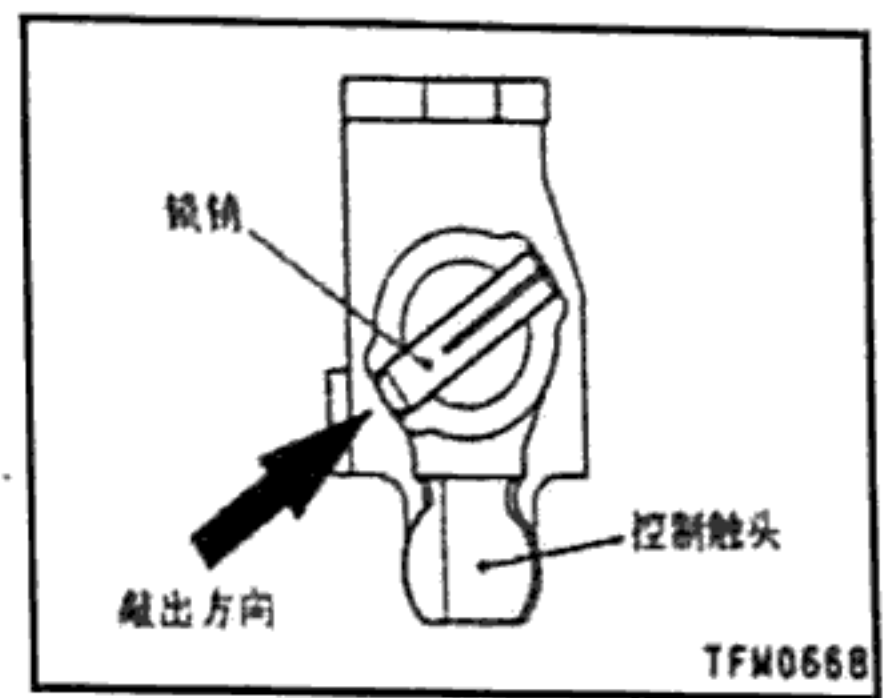
拆卸步骤:

- | | |
|---------|------------|
| 1. 锁紧销 | 10. 空档回位弹簧 |
| 2. 互锁板 | 11. 调整垫 |
| 3. 控制臂 | 12. 控制轴 |
| 4. 销 | 13. 通气器 |
| 5. 回位弹簧 | 14. 控制轴防尘罩 |
| 6. 限位板 | 15. 油封 |
| 7. 弹簧销 | 16. 滚针轴承 |
| 8. 弹簧销 | 17. 弹簧垫圈 |
| 9. 限位块 | 18. 限位板 |
| | 19. 控制轴壳体 |

拆卸

◀A▶ 锁紧销的拆卸

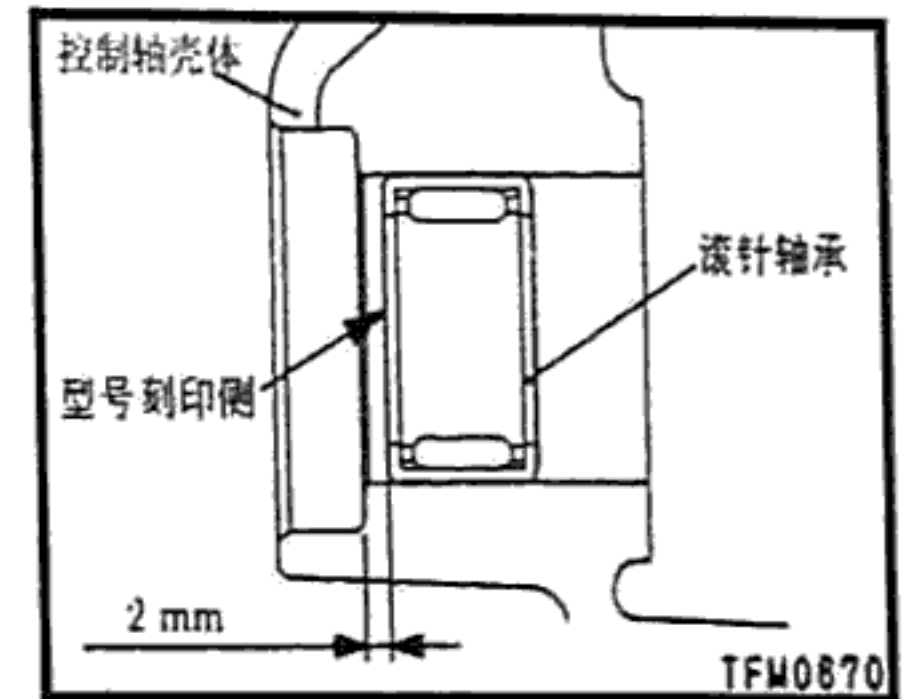
从图示方向敲出锁紧销。



安装:

▶A▶ 滚针轴承的安装

压入到图示尺寸，使型号刻印成为图示的方向。

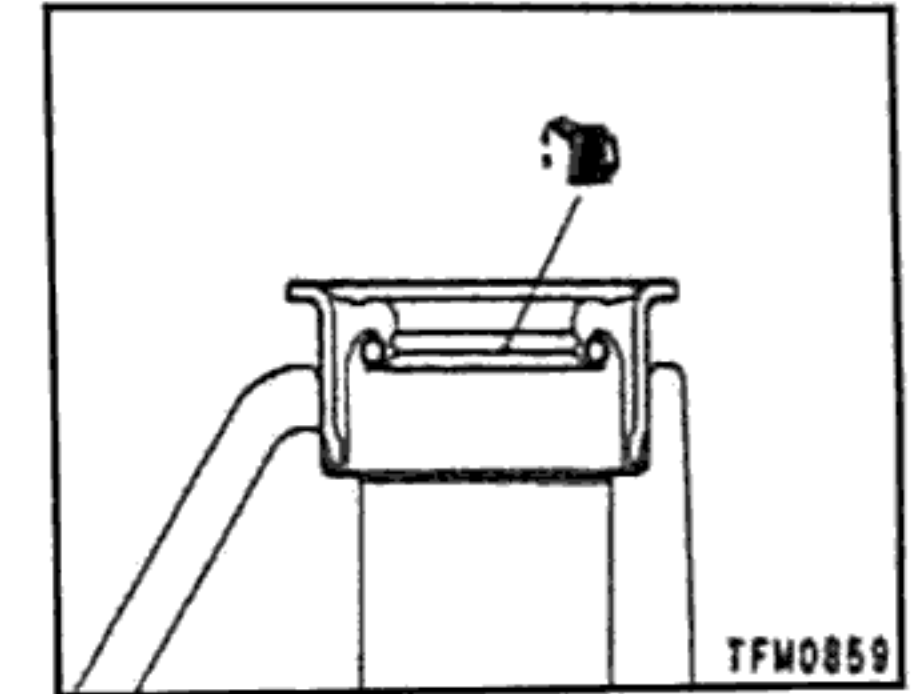


▶B▶ 油封的安装

在油封唇部涂变速器油。

变速器油:

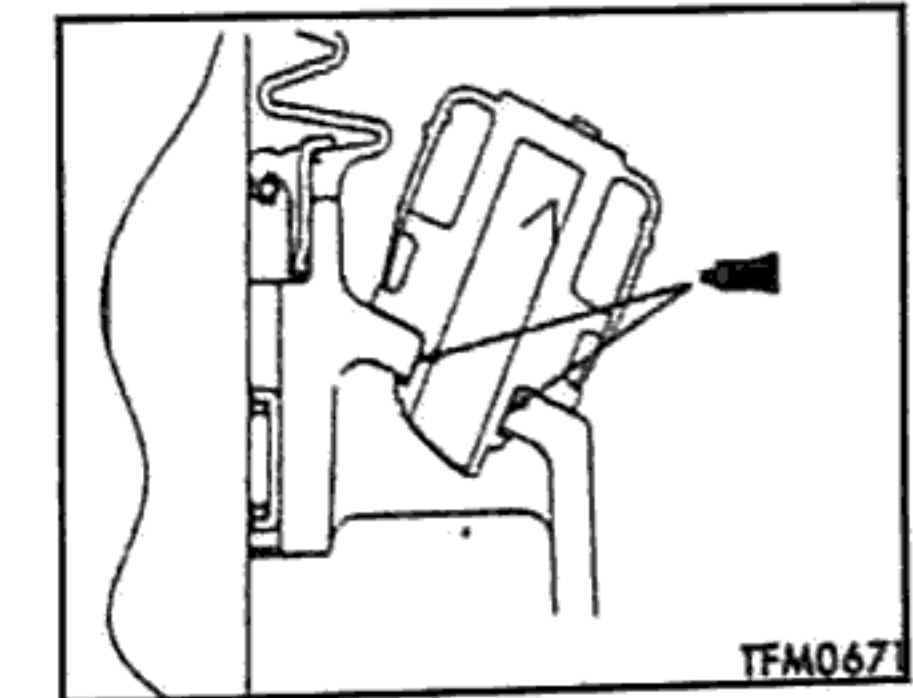
齿轮油 Esso Gear Oil GX80W-90



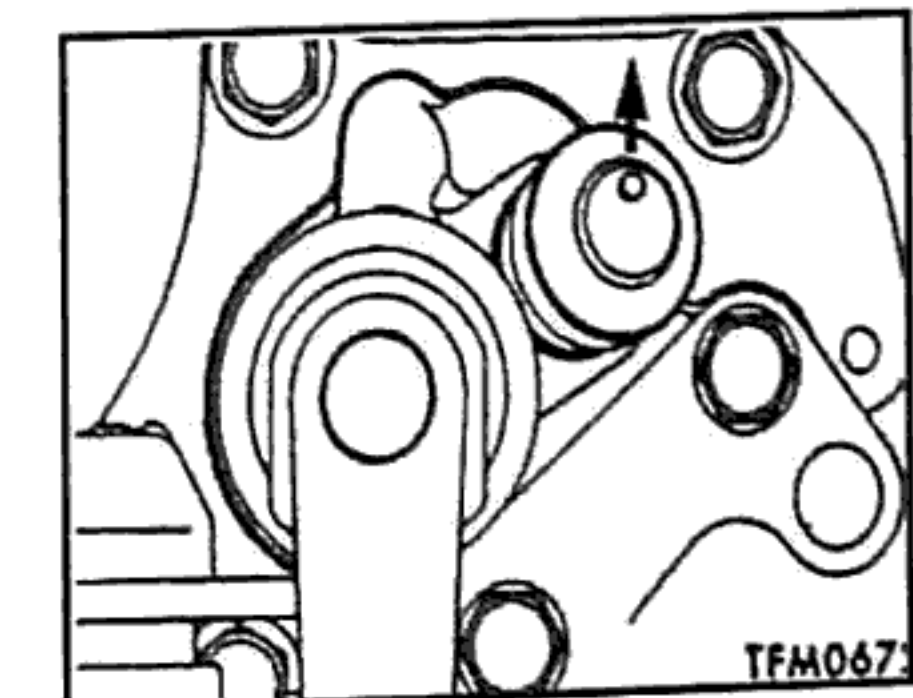
▶C▶ 通气器的安装

1. 在插入部的外周上涂密封胶。

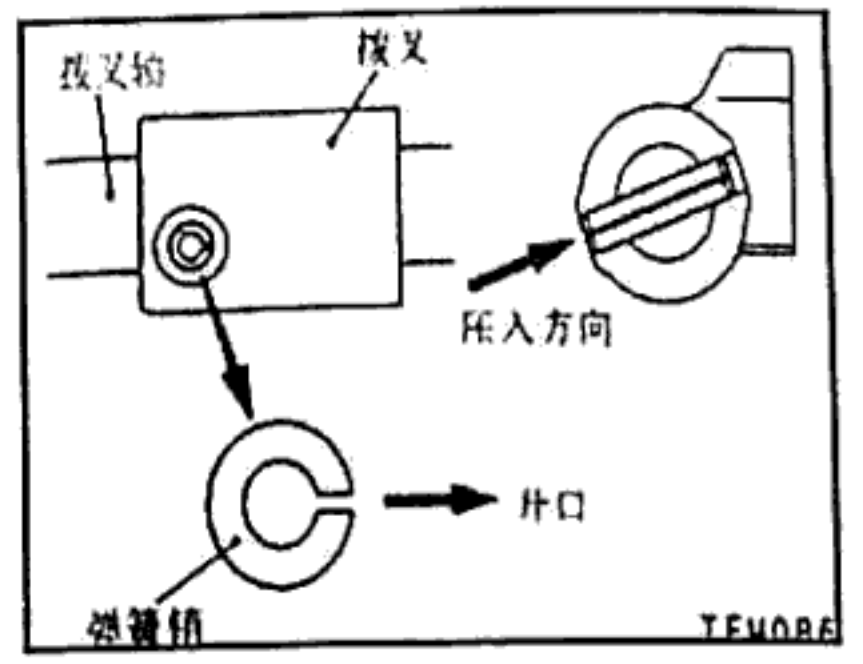
规定的密封胶: LT480。



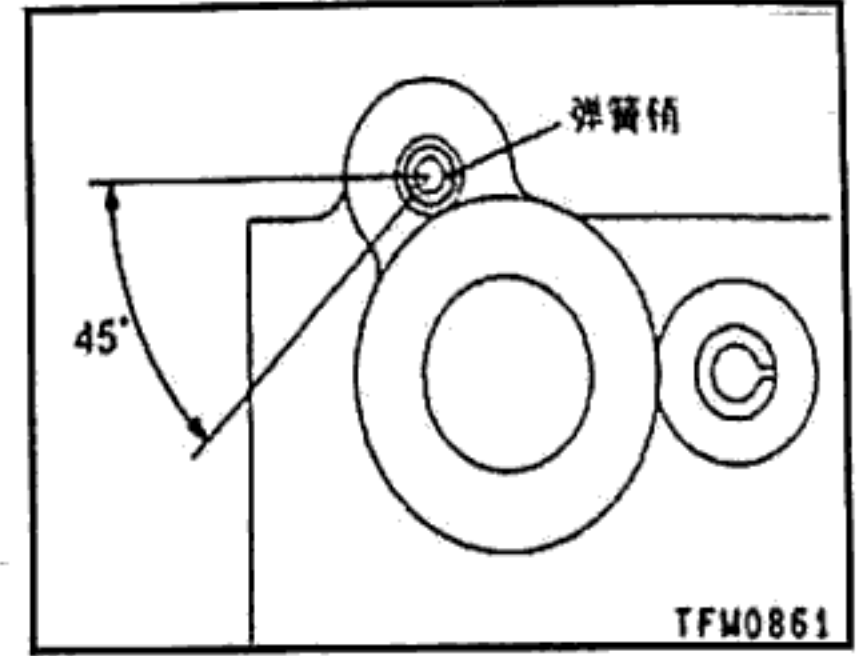
2. 进行安装，使突起部成为图示方向。



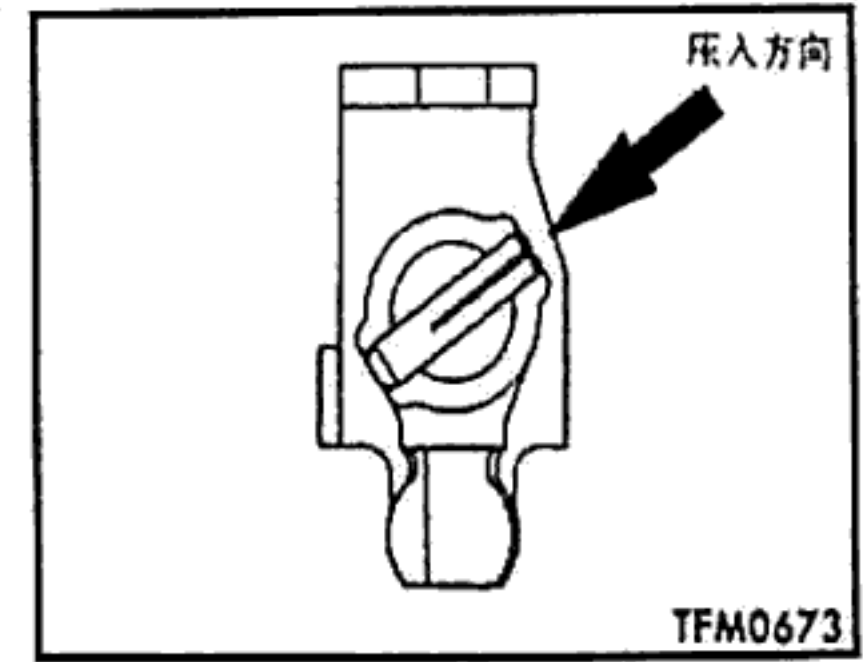
►D◀ 弹簧销的安装



►E◀ 弹簧销的安装

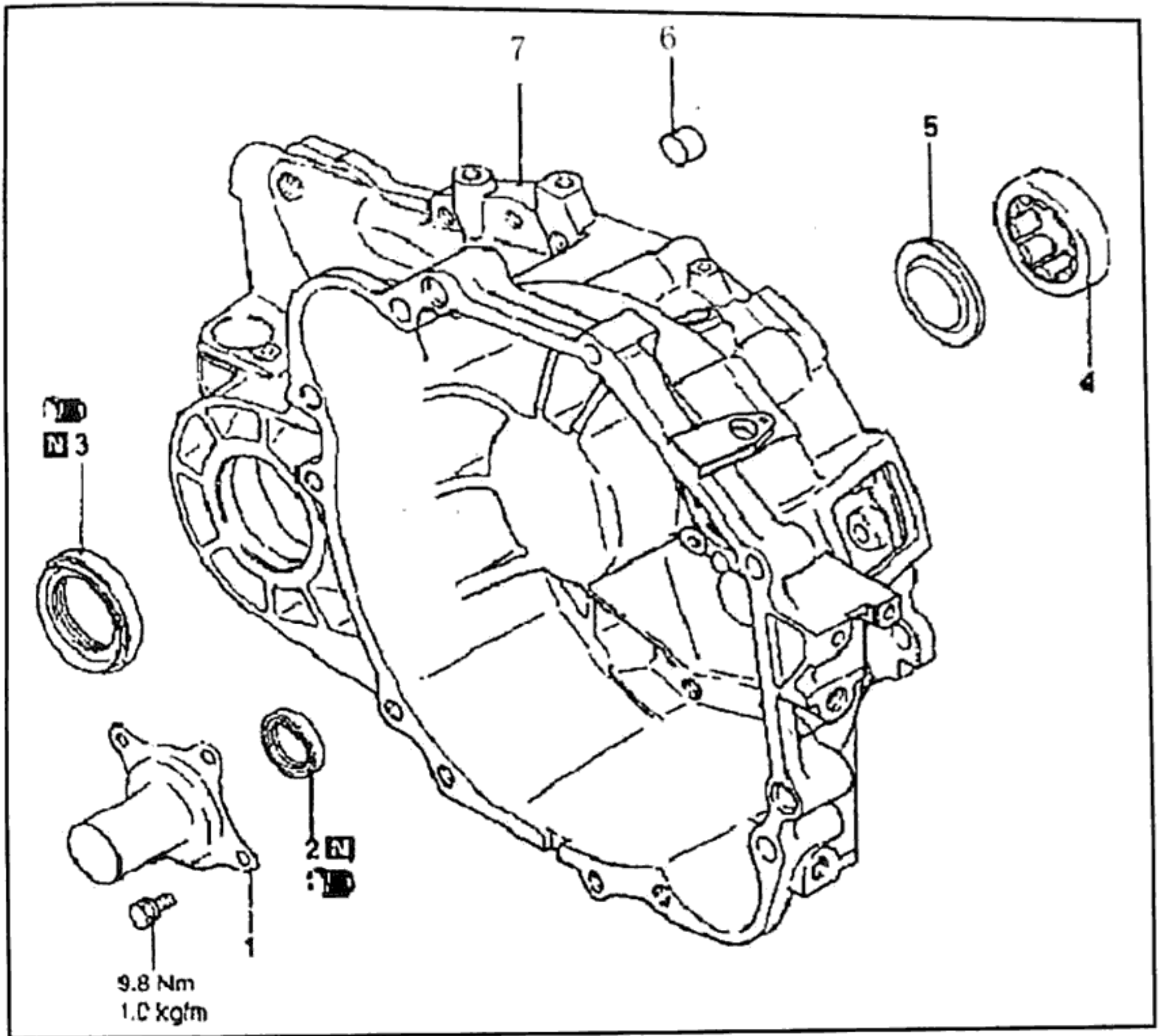


►F◀ 锁紧销的安装



九、离合器壳体

拆卸与安装

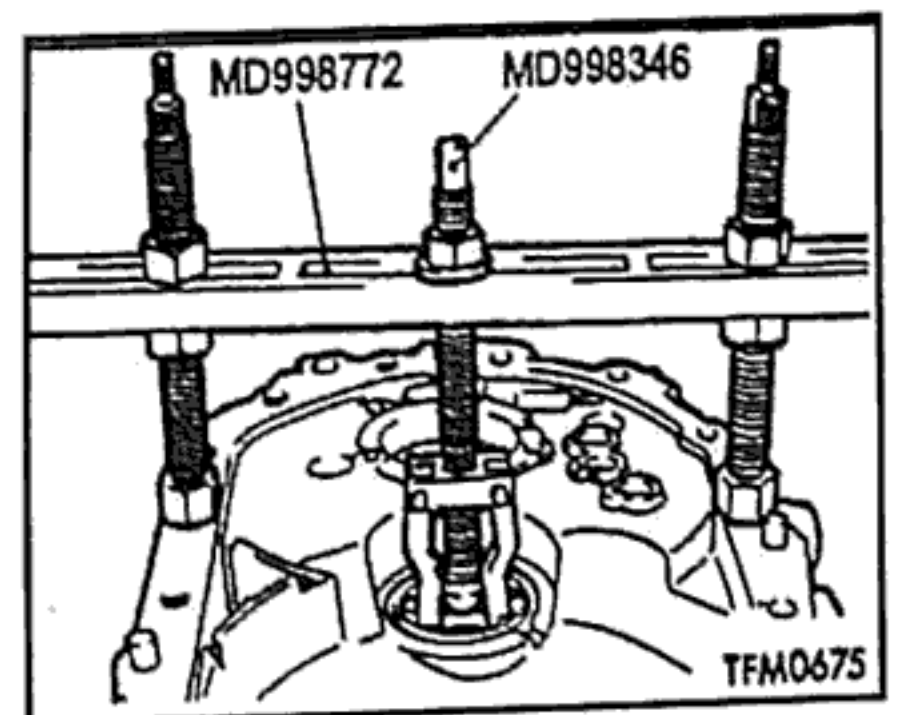


分解步骤:

- | | |
|---------------|----------|
| 1. 离合器分离轴承保持架 | 5. 导油器 |
| 2. 油封 | 6. 衬套* |
| 3. 油封 | 7. 离合器壳体 |
| 4. 圆柱滚子轴承 | |
- *仅当更换离合器壳体时参照安装操作要领

拆卸

▶A◀ 圆柱滚子轴承的拆卸

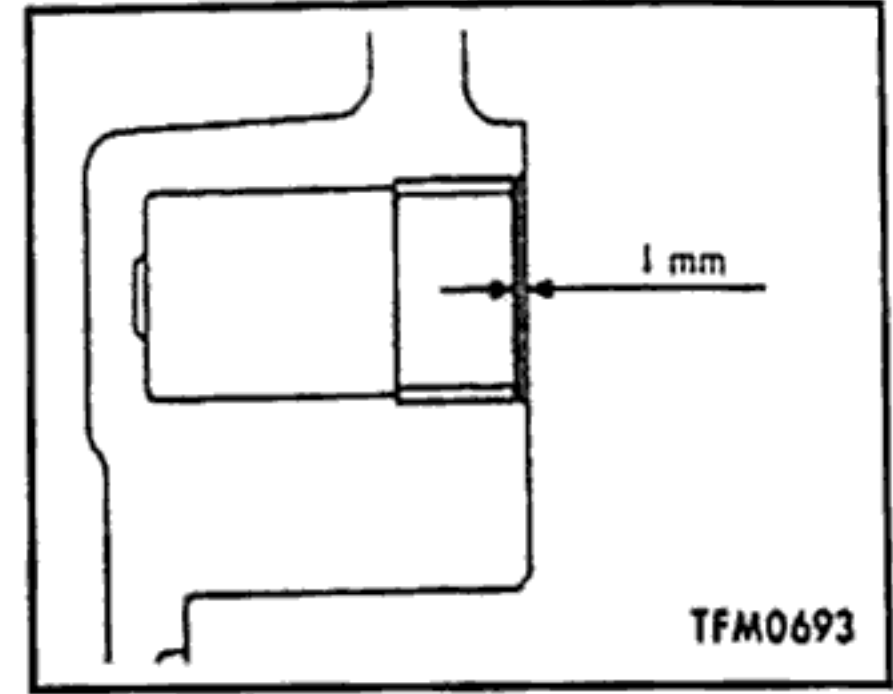
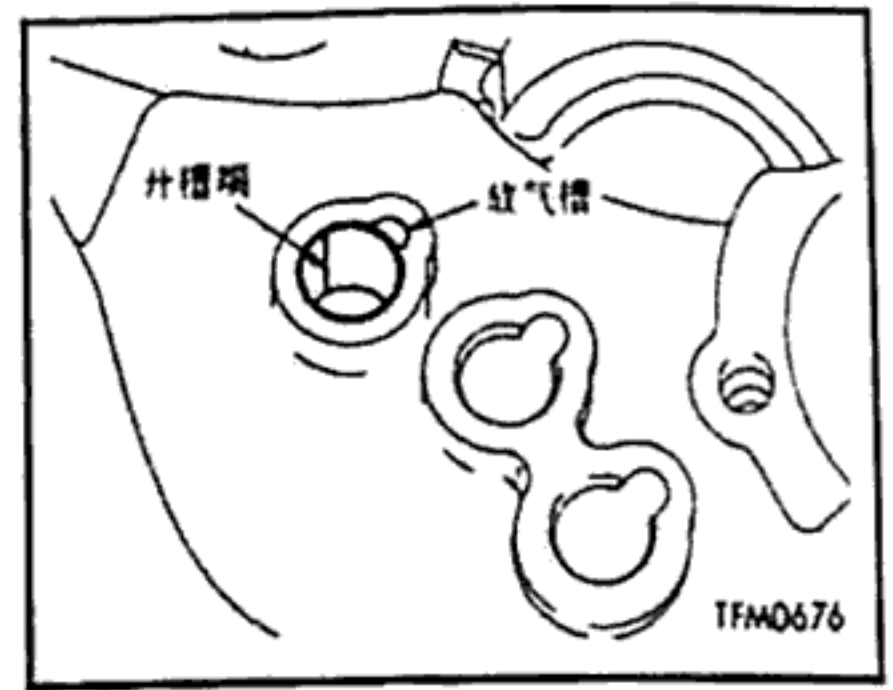


工具	编号	名称	用途
	MB990926	安装工具接合作件	离合器壳体输入轴油封的安装
	MB990927	安装工具接合作件	密封盖的安装
	MD990934	安装工具接合作件	圆柱滚子轴承外圈的安装
	MD990935	安装工具接合作件	差速器壳体球轴承外圈的安装
	MD990938	手柄	与安装工具接合作件一起使用
	MB998325	差速器油封安装工具	差速器油封的安装
	MB998346	轴承外圈拆卸工具	圆柱滚子轴承外圈的拆卸
	MB998772	阀门弹簧压缩器	圆柱滚子轴承外圈的拆卸

安装

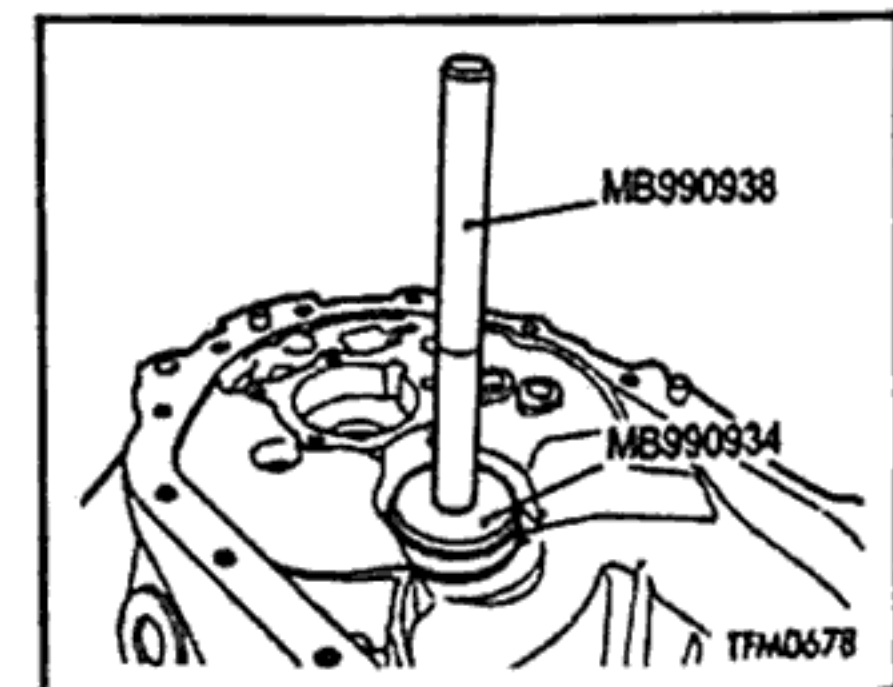
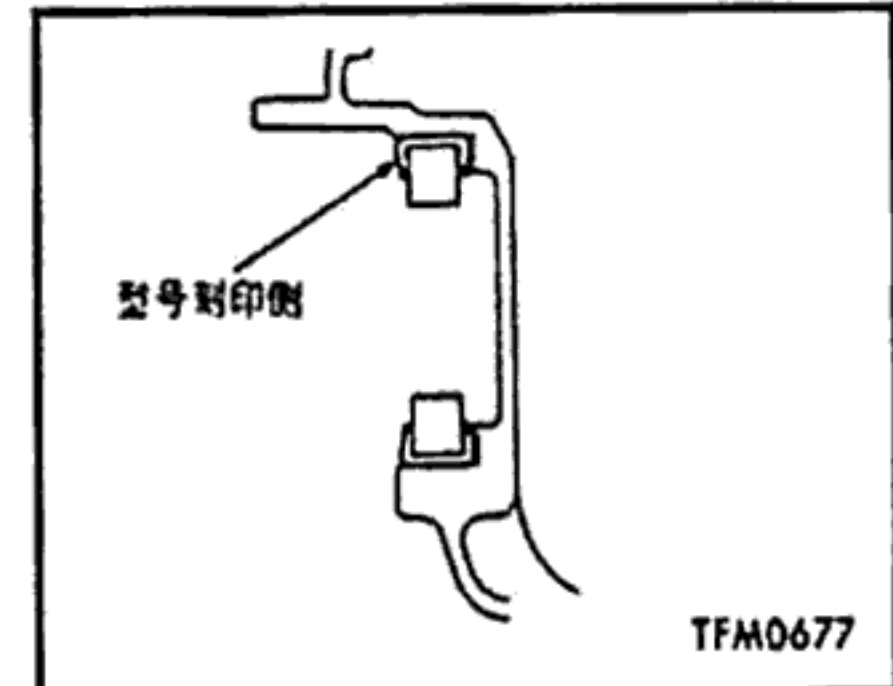
►A◀ 衬套的安装

将衬套一直压入到图示位置，不要让它的开槽面碰到放气槽。



►B◀ 圆柱滚子轴承的安装

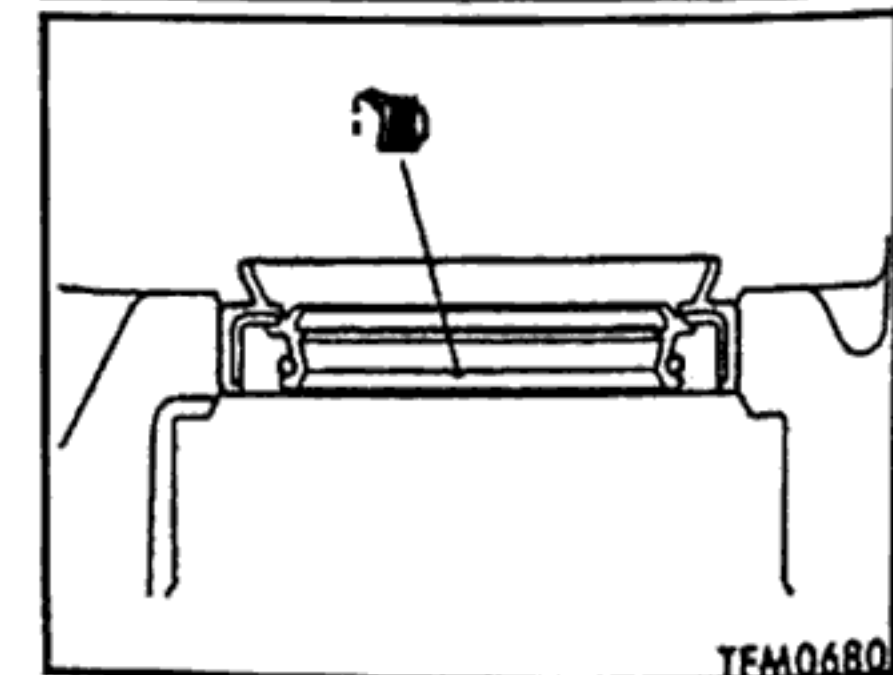
将圆柱滚子轴承压入，使型号刻印侧成为图示方向。



►C◀ 油封的安装

1. 在油封唇部涂变速器油

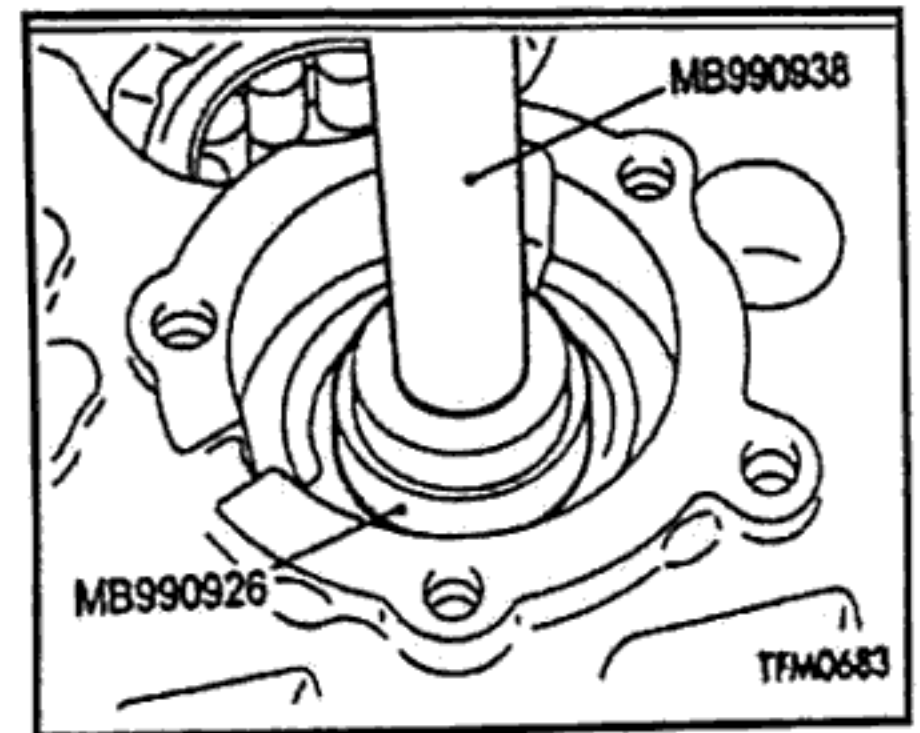
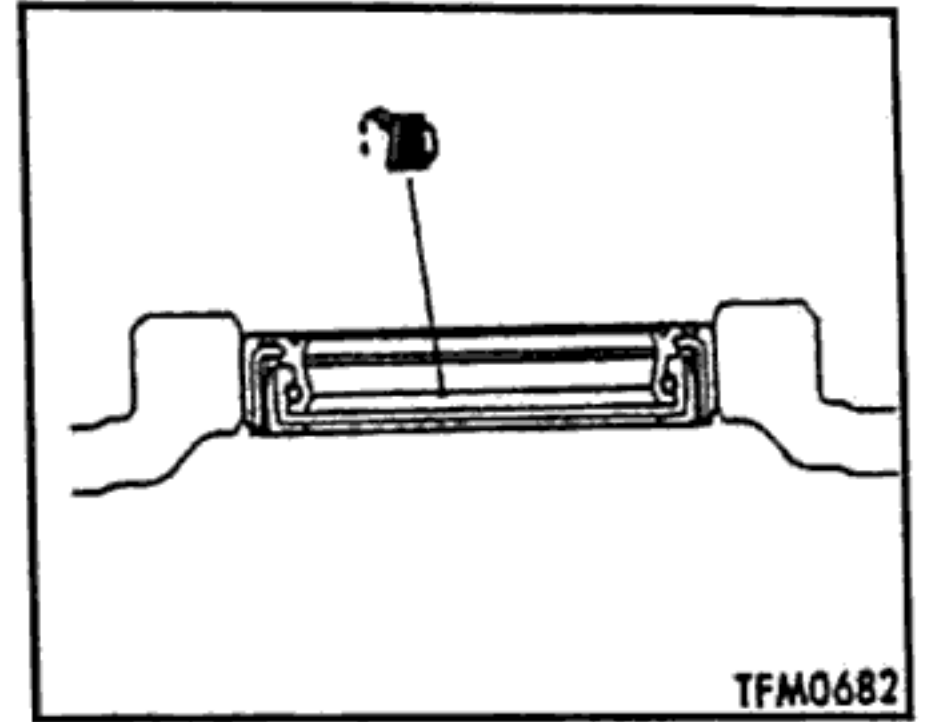
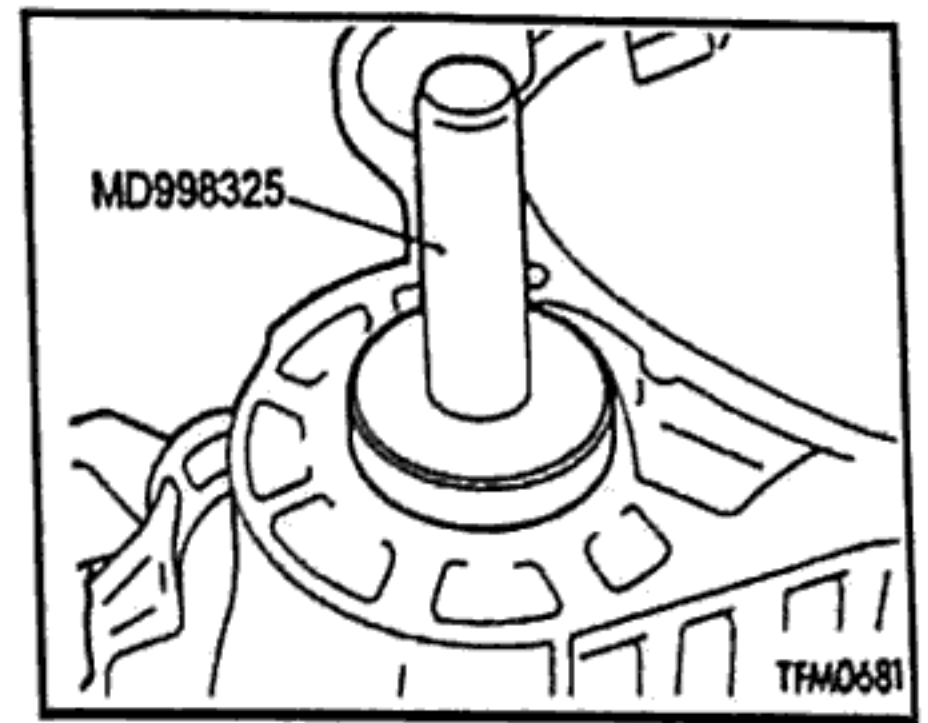
变速器油：中负荷齿轮油 75W-90



2. 油封的安装

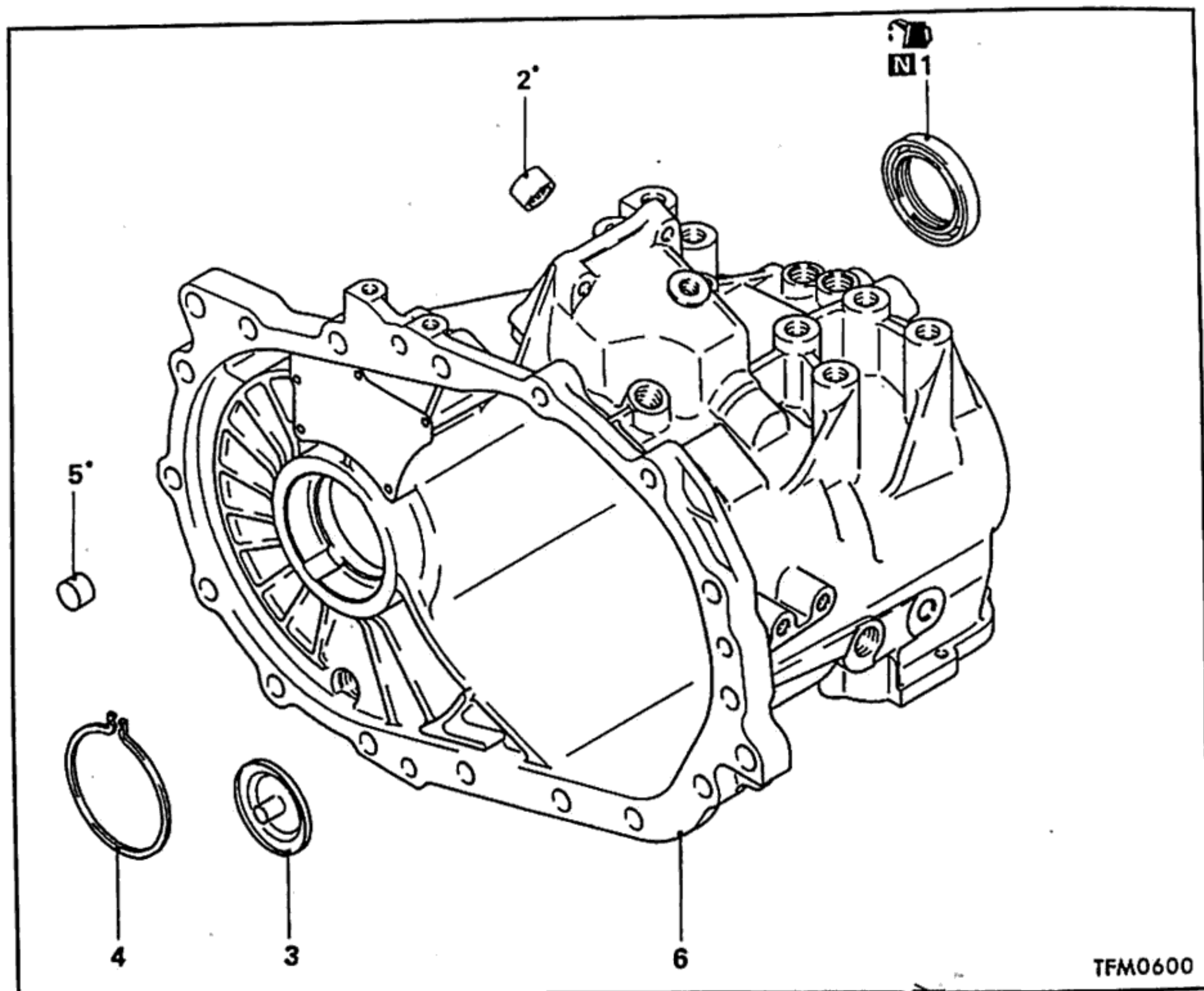
注意

- 组装离合器时，应在每一个需要润滑的部件涂上适量的润滑脂，但不要过量，否则引起离合器打滑或抖动。



十、变速器壳体

拆卸与安装



拆卸步骤:

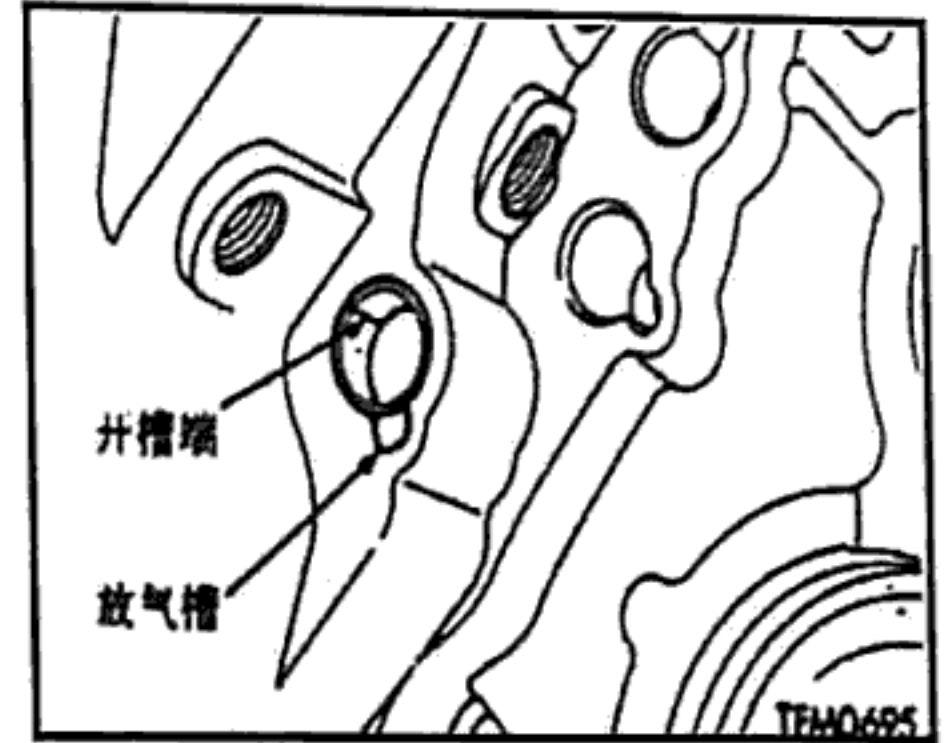
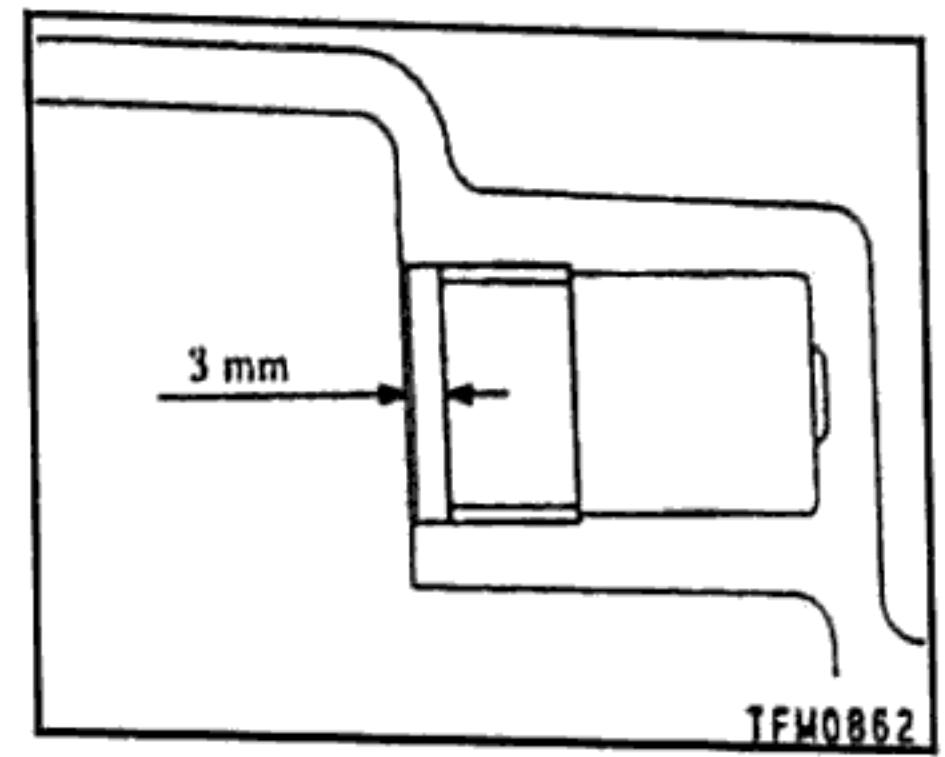
- | | |
|----------|----------|
| 1. 油封 | 4. 弹性挡圈 |
| 2. 滚针轴承* | 5. 衬套* |
| 3. 导油器 | 6. 变速器壳体 |

*此仅当更换变速器壳体时参照安装操作要领

安装:

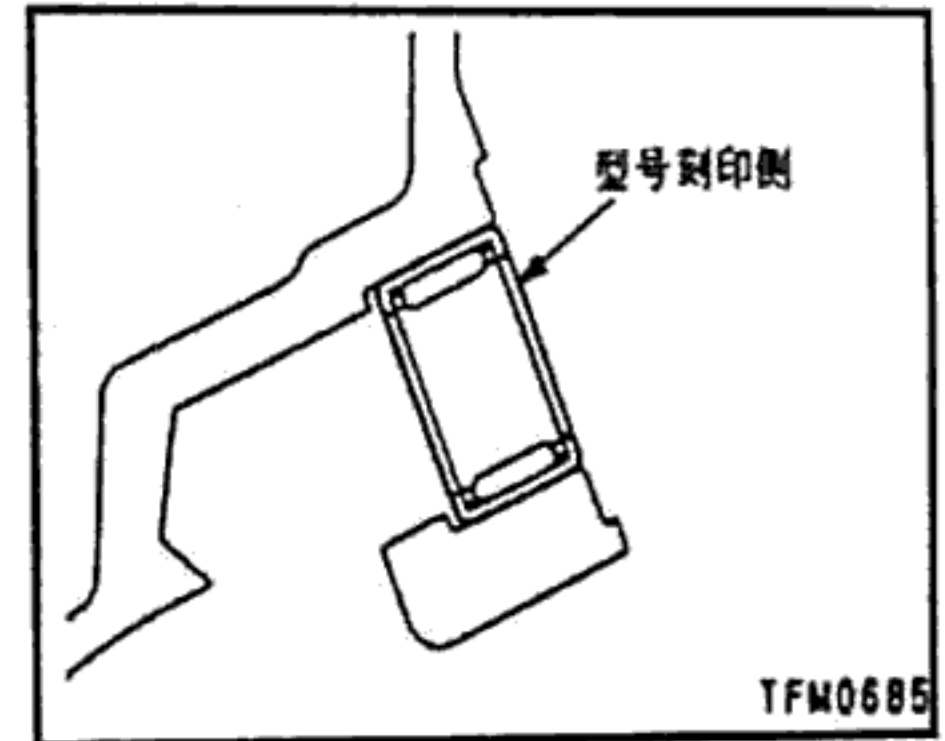
►A◄ 衬套的安装

将衬套一直压入到下图所示位置，不要让它的开槽面碰到放气槽。



►B◄ 滚针轴承的安装

直至压入到底，使型号刻印侧成为图示方向。

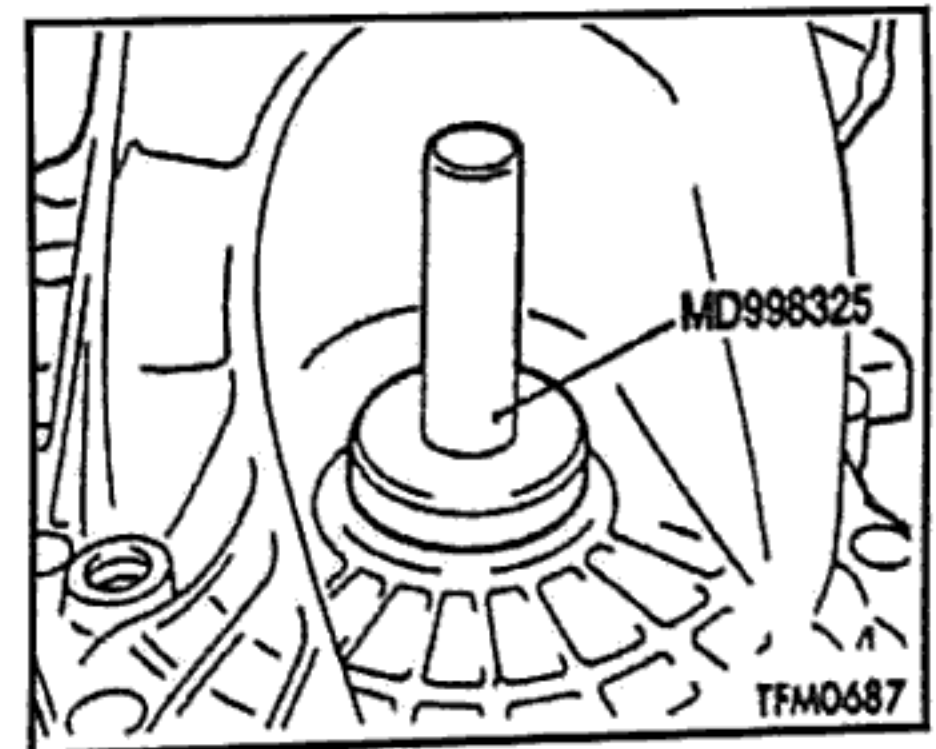


►C◄ 油封的安装

在油封唇部涂变速器油。

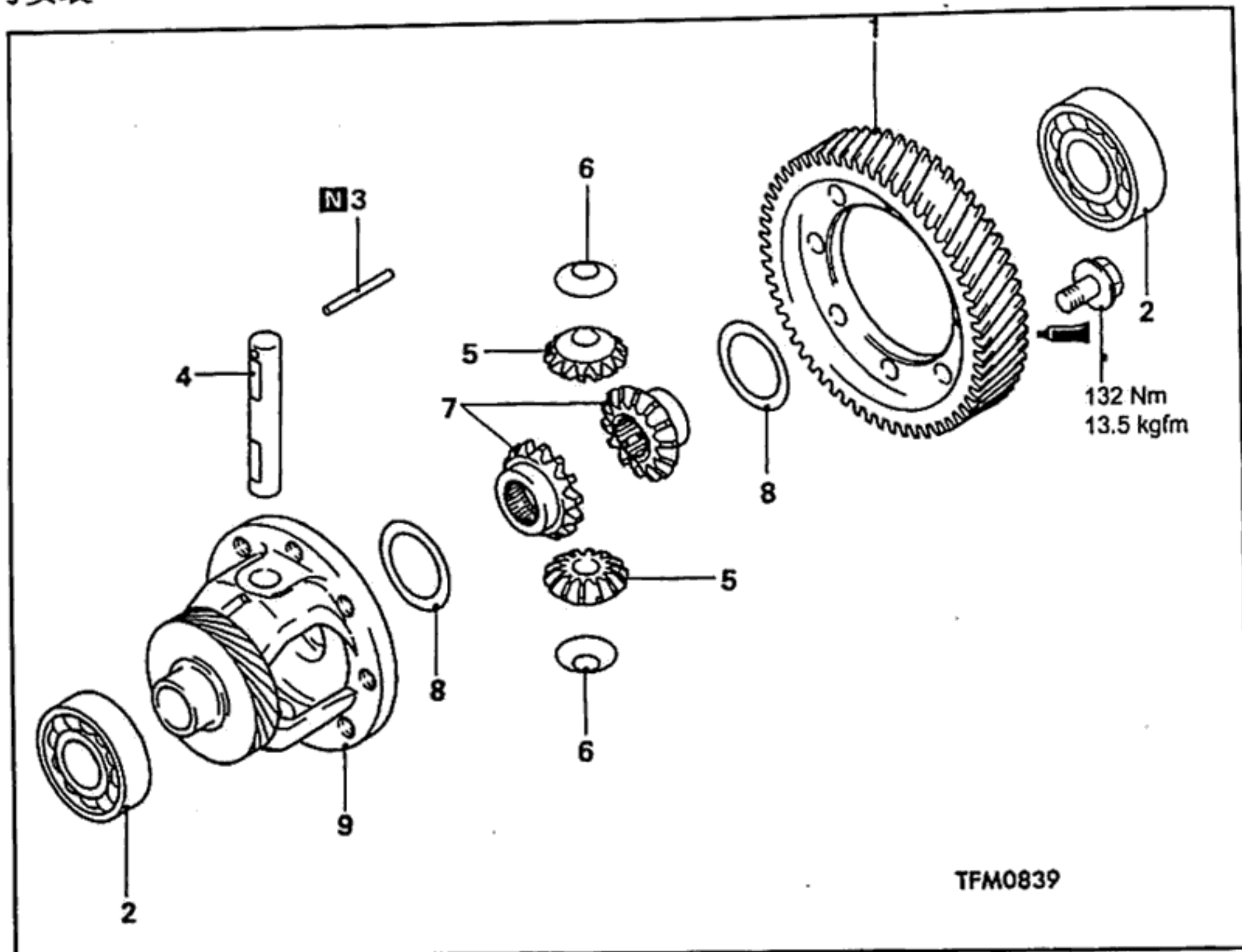
变速器油:

齿轮油 EssoGear Oil GX80W-90



十一、差速器

拆卸与安装

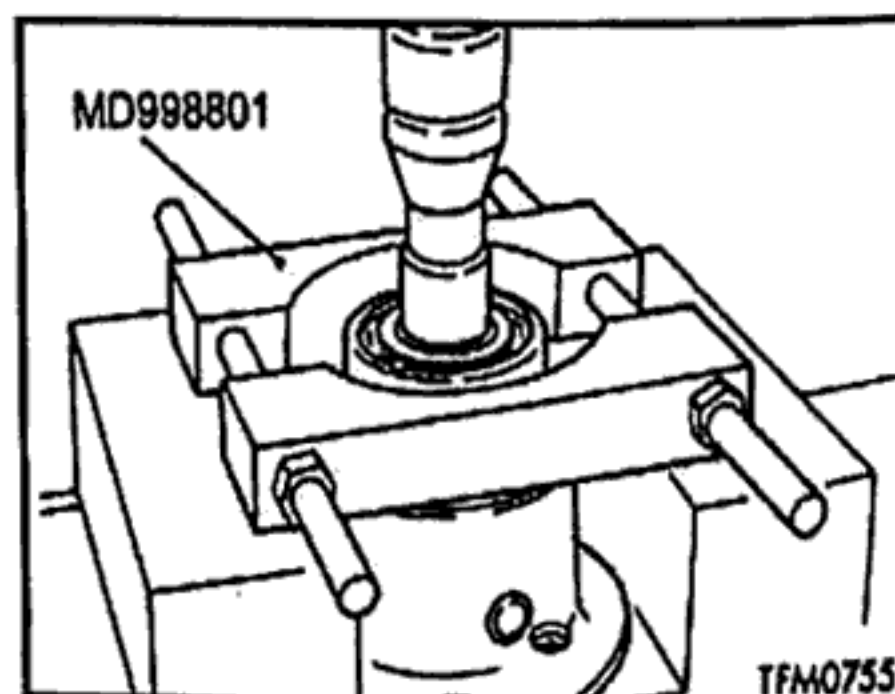


拆卸步骤:

- ▶D◀ 1. 主减从动齿轮
- ◀A▶ ▶C◀ 2. 球轴承
- ▶B◀ 3. 锁紧销
- ▶A◀ 4. 行星齿轮轴
- ▶A◀ 5. 行星齿轮
- ▶A◀ 6. 垫圈
- ▶A◀ 7. 半轴齿轮
- ▶A◀ 8. 垫圈
- 9. 差速器壳体

拆卸

- ▶A◀ 球轴承的拆卸



安装

►A◀ 垫圈/半轴齿轮/垫圈/及行星齿轮/行星齿轮轴的安装

1. 在将垫圈装到半轴齿轮背面后，再把半轴齿轮装入差速器壳体。

备注：安装新的半轴齿轮时，请选用中等厚度（0.93-1.00mm）的垫圈。

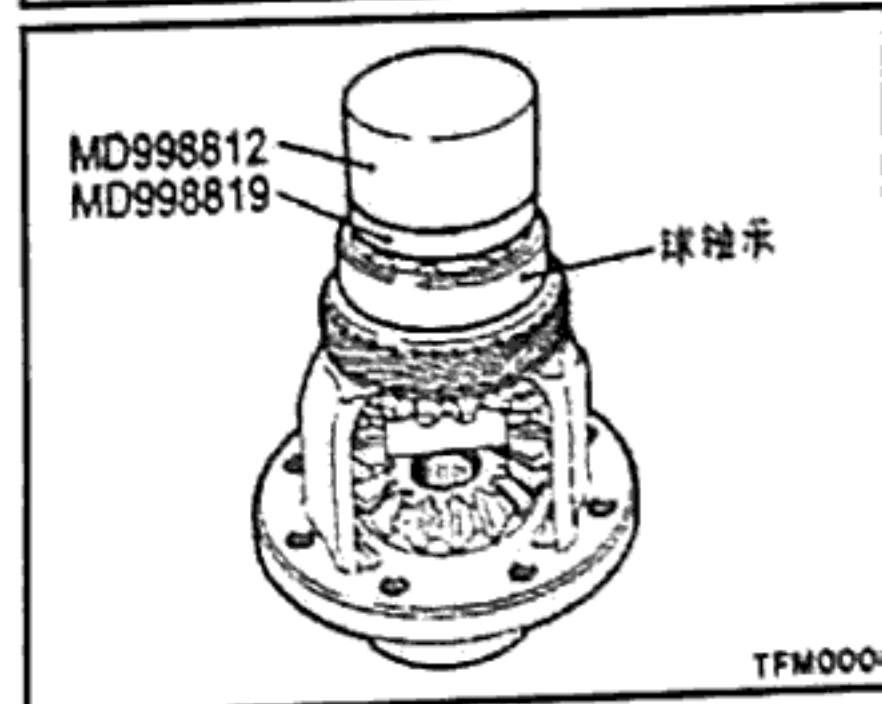
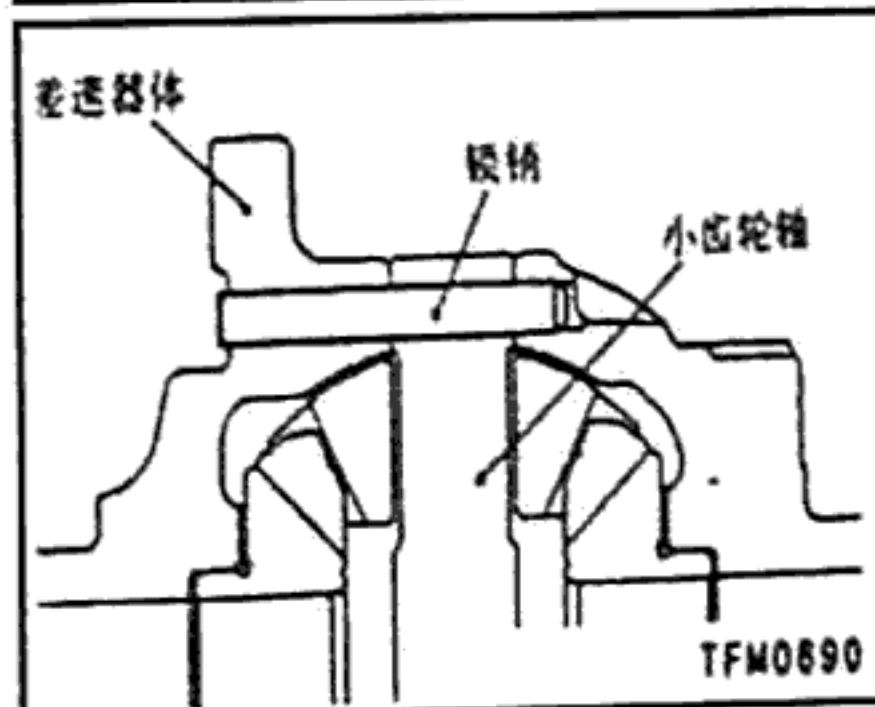
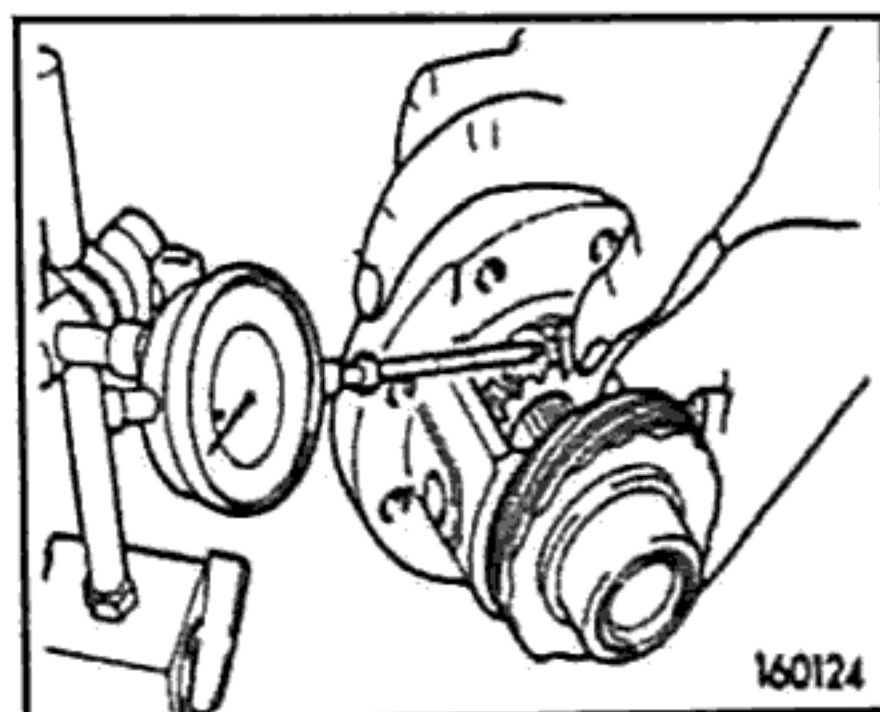
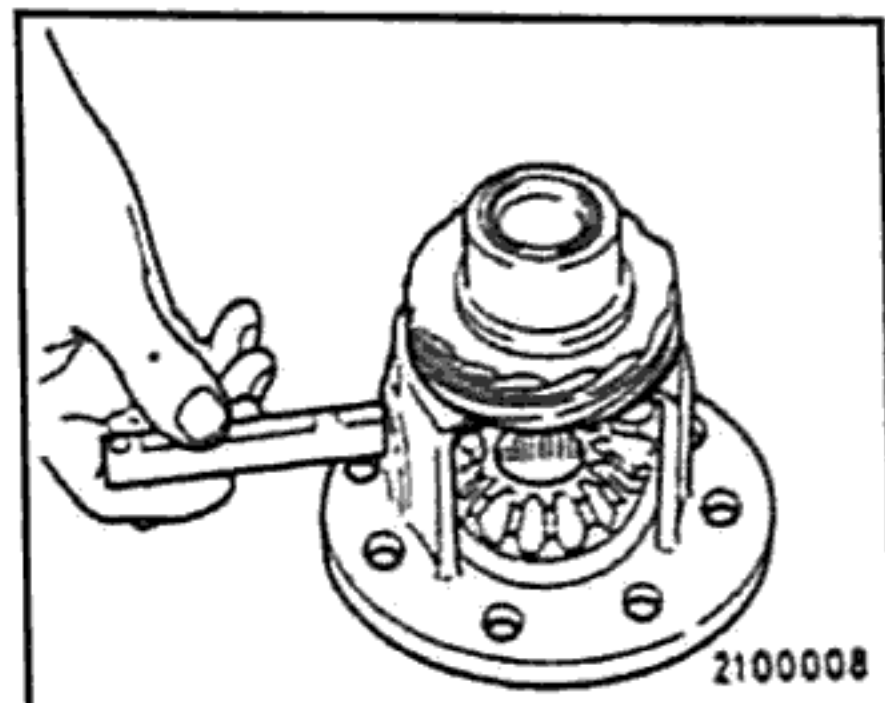
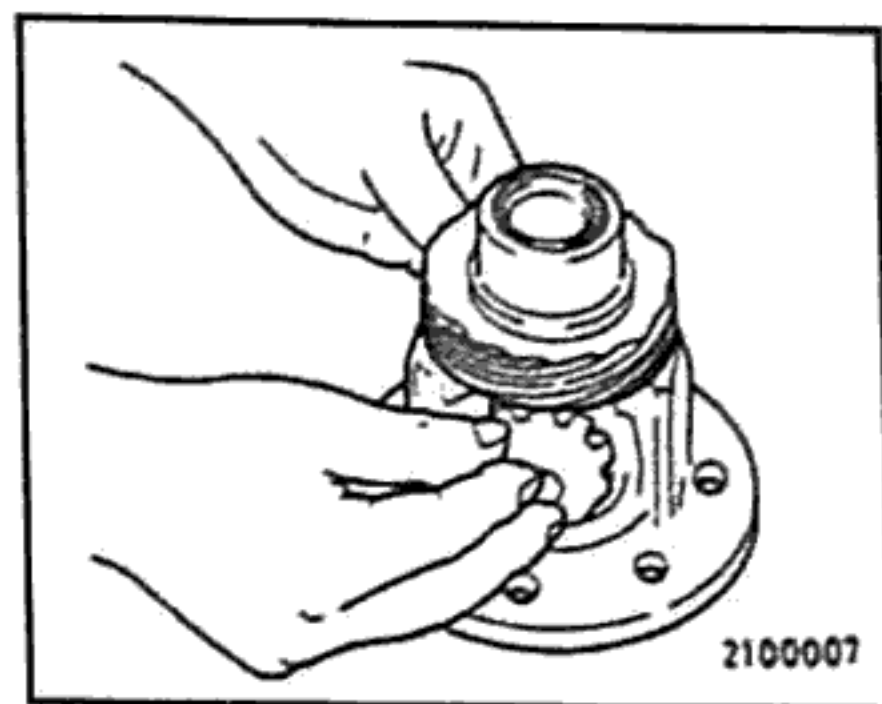
2. 将垫圈装在行星齿轮的背面，使其在 7 处同时与半轴齿轮啮合，旋转的同时将其装到规定的位置。

3. 把行星齿轮轴插入。测量半轴齿轮转动力矩。
规定值：30N.m MAX

►B◀ 锁紧销的安装

进行安装，使其成为图示方向。

►C◀ 球轴承的安装

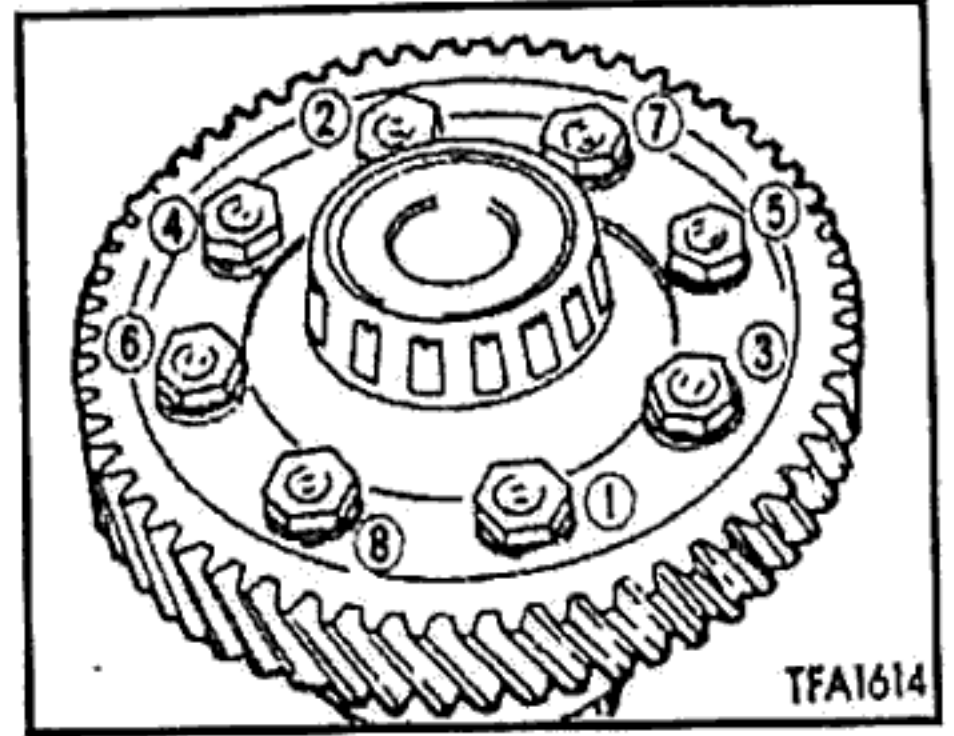
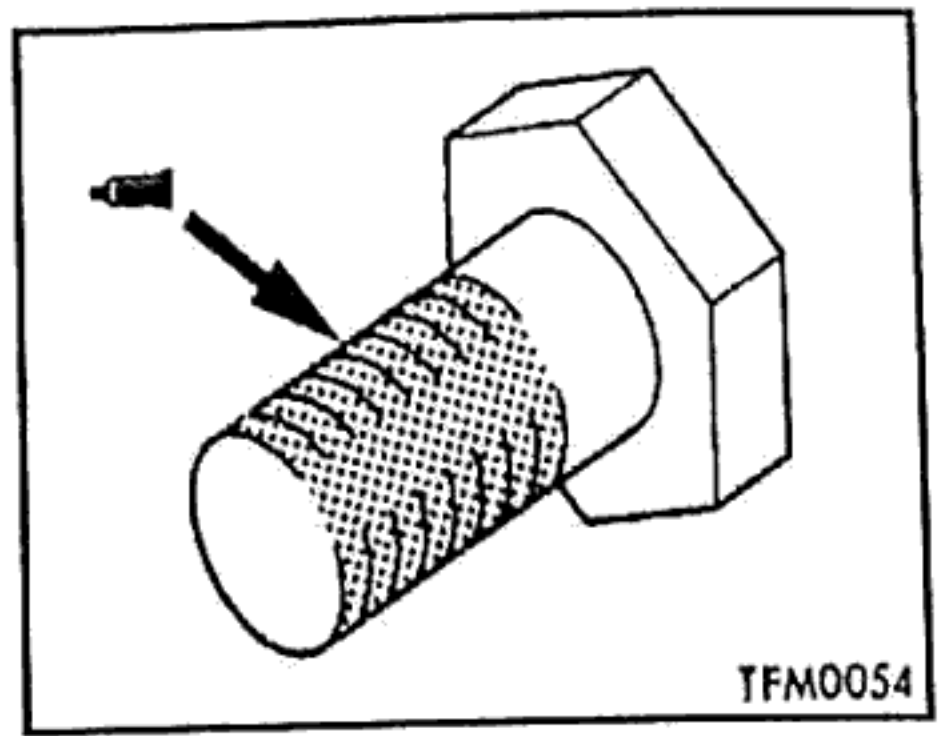


►D◄ 主减从动齿轮的安装

在螺栓的整个螺纹部涂密封胶。

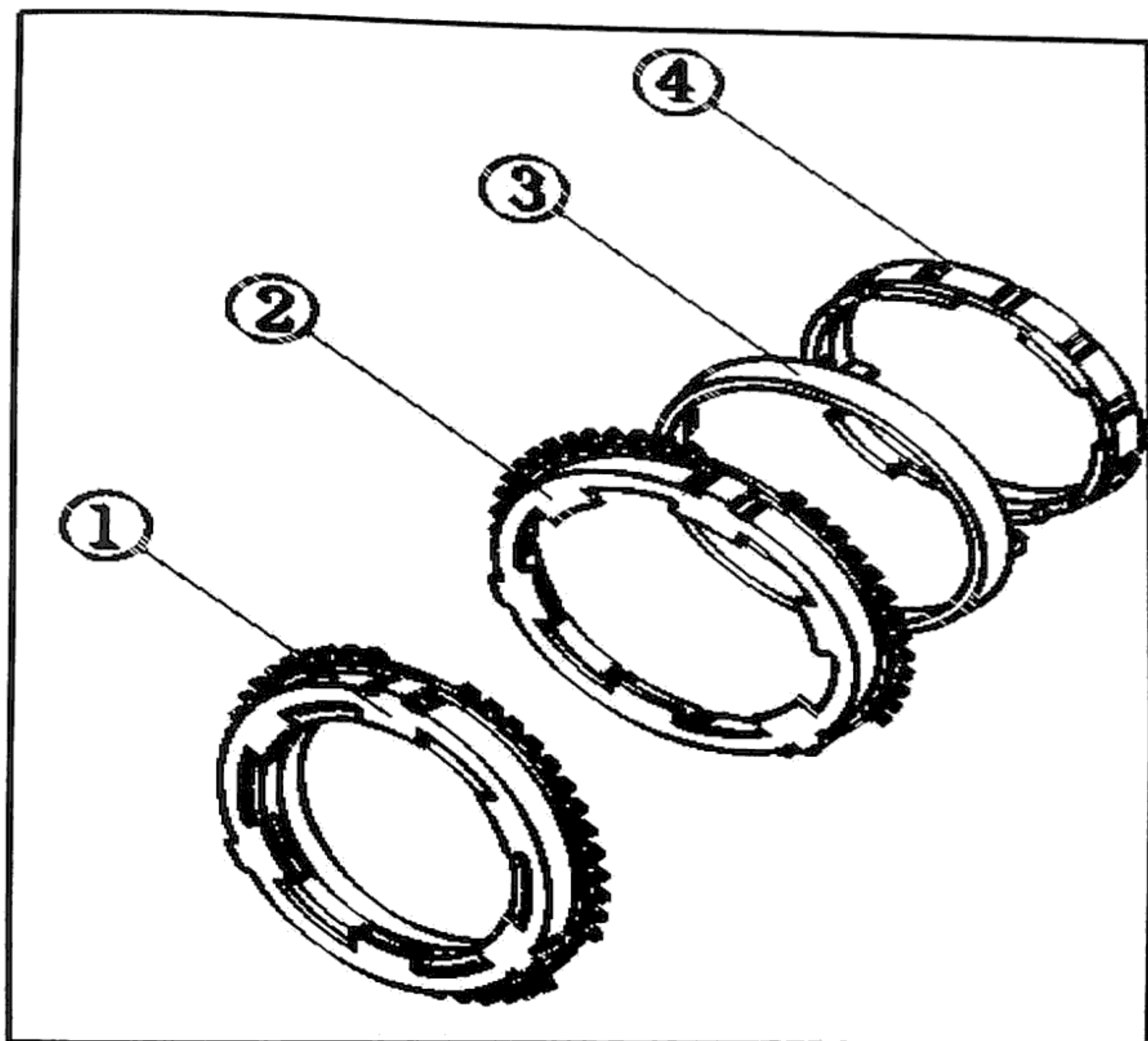
规定的密封胶：LT243

按照图示的顺序，拧紧到规定的力矩。



十二、同步环总成

拆卸与安装



拆卸步骤:

- 1、同步环总成
- 2、双锥外环
- 3、中间钢环
- 4、双锥内环

十三、变速箱检查与维修

1. 变速器总成

倒车灯开关和空挡开关：

检查各端子间的导通状况。

项目	导通状况
按下开关	不导通
放开开关	导通

2. 输入轴

1) 轴

- ① 滚针轴承安装部的外圆上应没有损伤、异常磨损及烧伤的情况。
- ② 检查花键毂有无损伤、是否已磨损。

2) 滚针轴承

- ① 将输入轴、轴套和齿轮组合在一起使它们旋转时，旋转是否平滑及有无异常声音。
- ② 保持架是否变形。

3) 同步环

- ① 同步环的齿面应无损伤及破损。
- ② 圆锥内表面应无损伤、磨损或螺纹牙不应破裂。

- ③ 将同步环推向齿轮，检查间隙“A”。间隙“A”为极限值以下时应予更换。

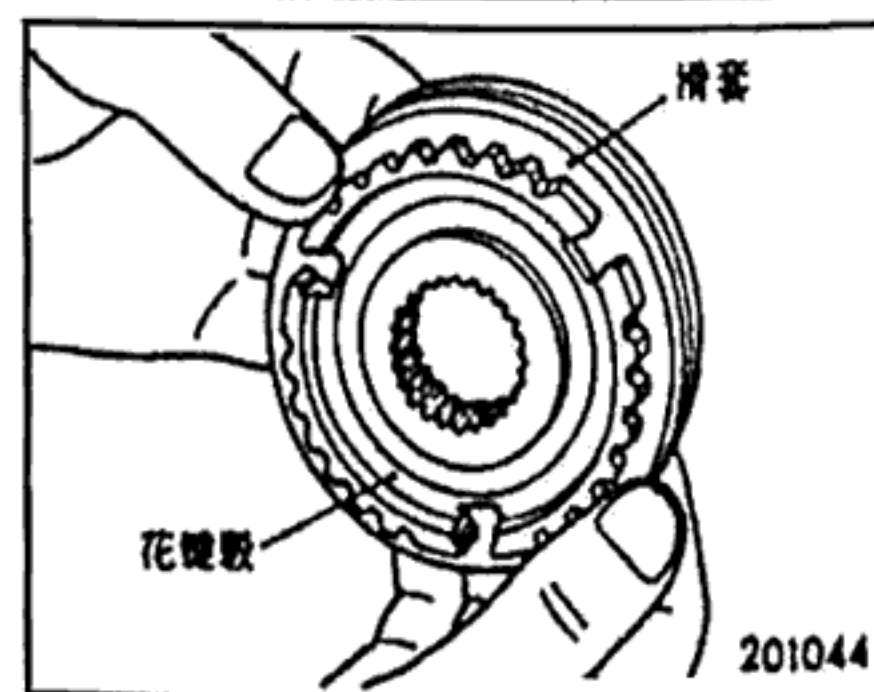
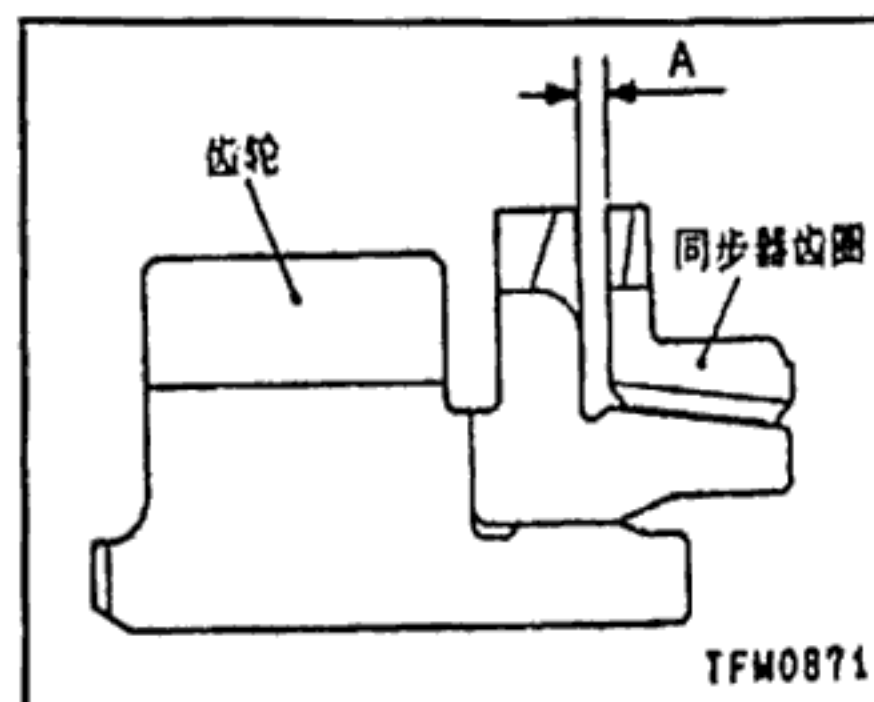
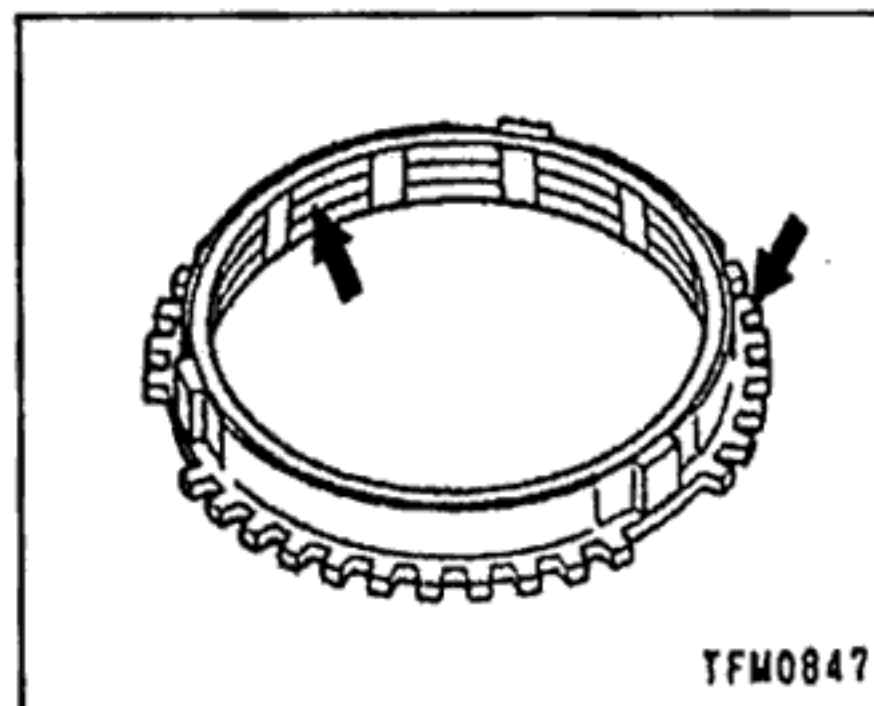
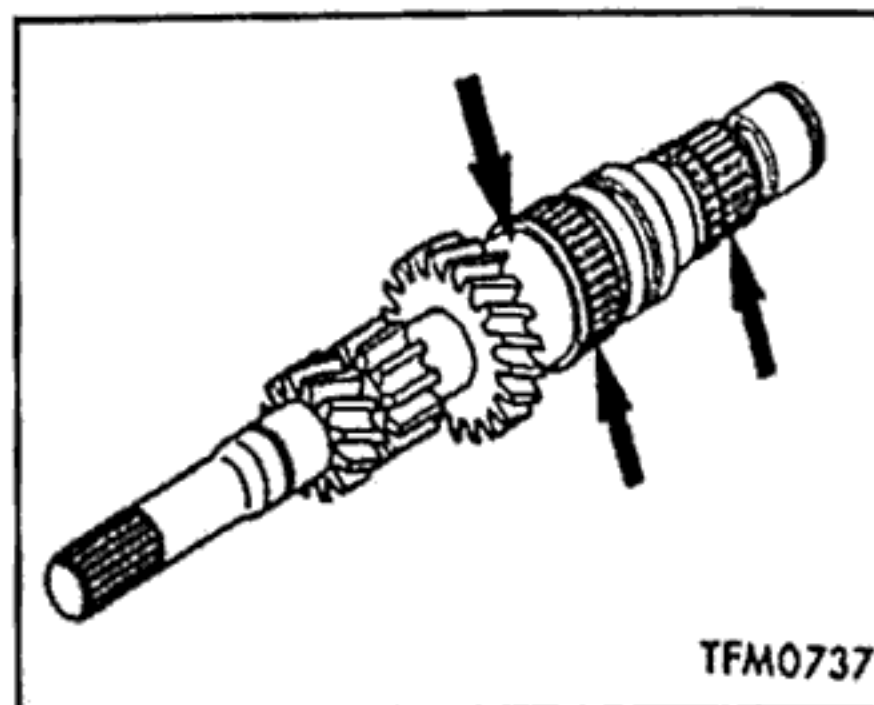
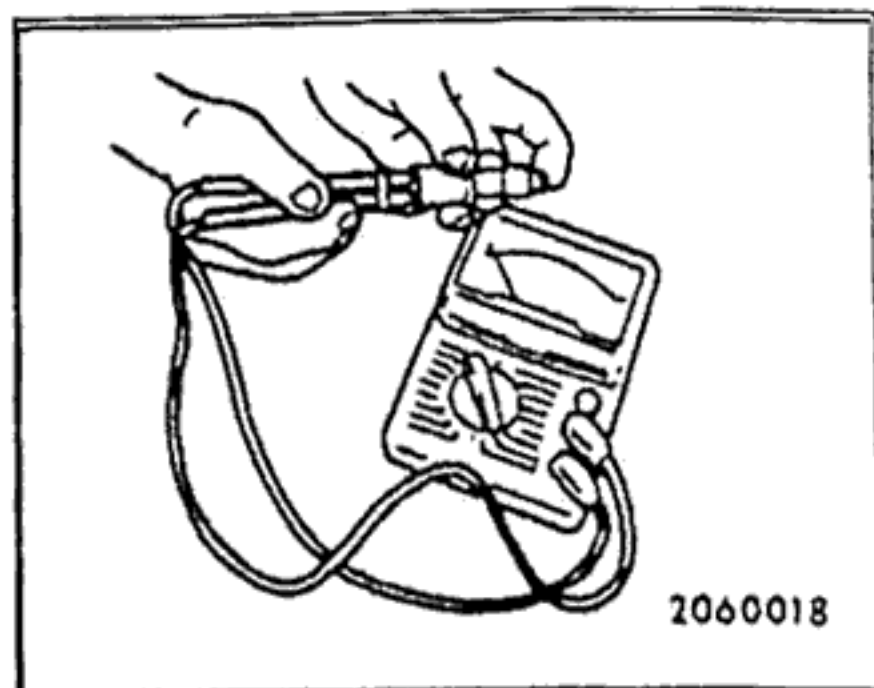
极限值：0.5mm

若用户不进行更换，将导致出现换档困难、齿轮冲击噪音、严重时无法换档等故障。

4) 同步器齿套、同步器齿毂

- ① 将同步器齿套与同步器齿毂组合在一起使它们滑动时，应能平滑地滑动而无阻滞现象。
- ② 齿套内表面的前后端应无损伤。

注意：更换时，同步器齿套与同步器齿毂应作为一组同时更换。

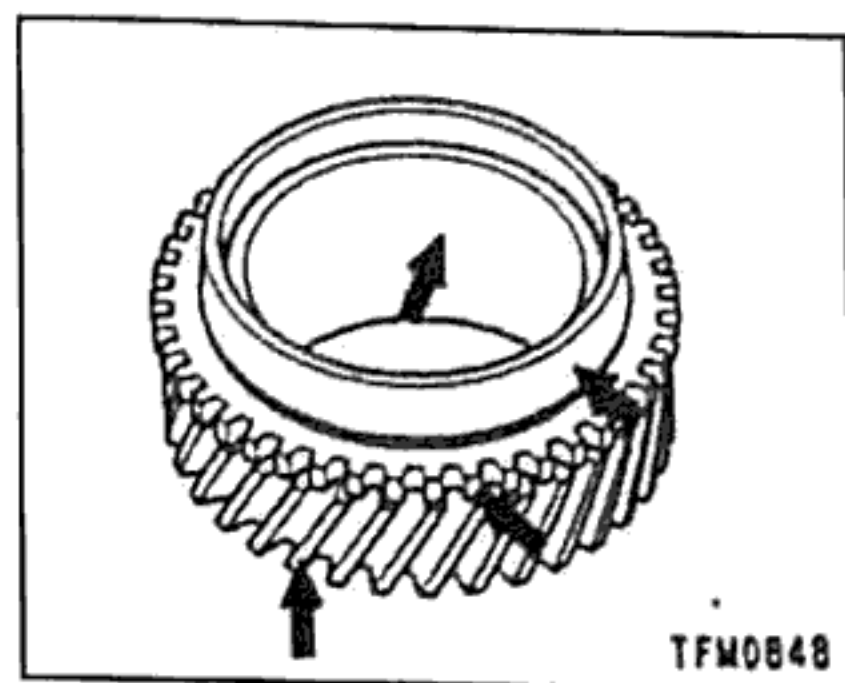


5) 同步器弹簧

弹簧的弹性应不衰减，应无变形及折损情况。

6) 各档速度齿轮

- ① 斜齿轮及外齿圈的齿面应无损伤或不磨损。
- ② 外齿圈的圆锥面上应无粗糙不平、损伤现象，不磨损。
- ③ 齿轮内周及前后面应无损伤，不磨损。



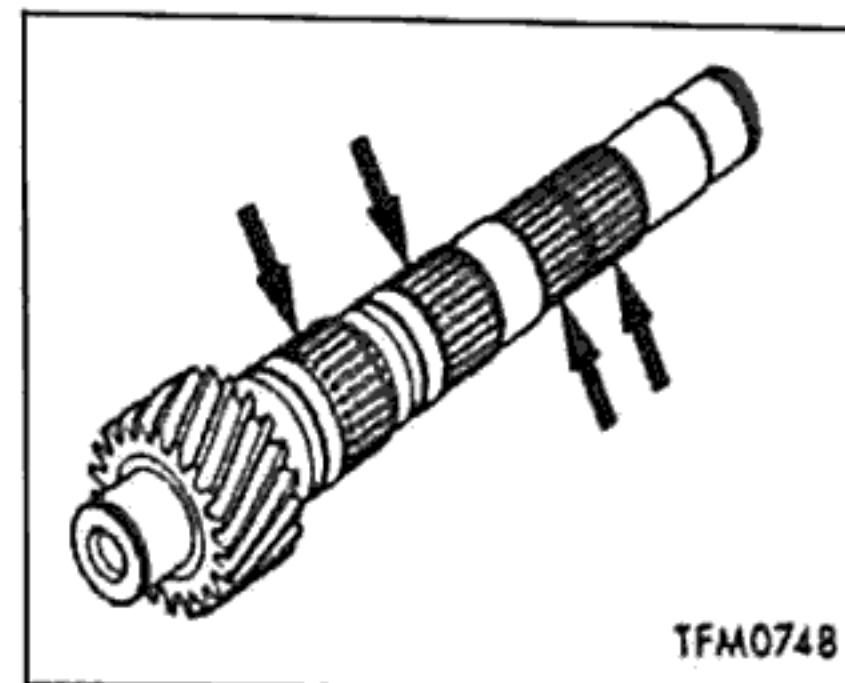
3. 输出轴

1) 输出轴

检查花键的损伤、磨损状况。

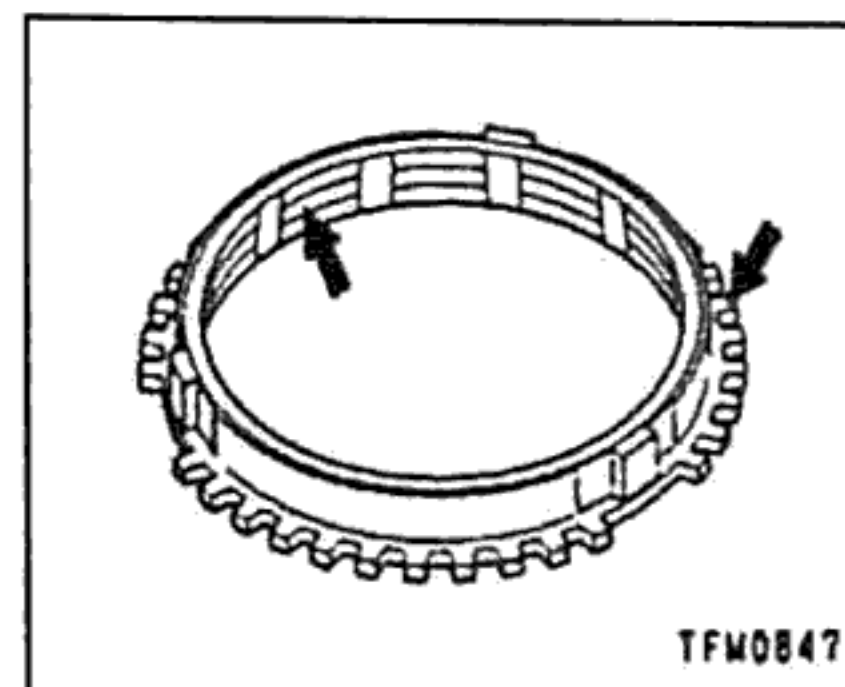
2) 滚针轴承

- ① 将输入轴、轴套和齿轮组合在一起使它们旋转时，旋转是否平滑及有无异常声音。
- ② 保持架是否变形。



3) 同步环

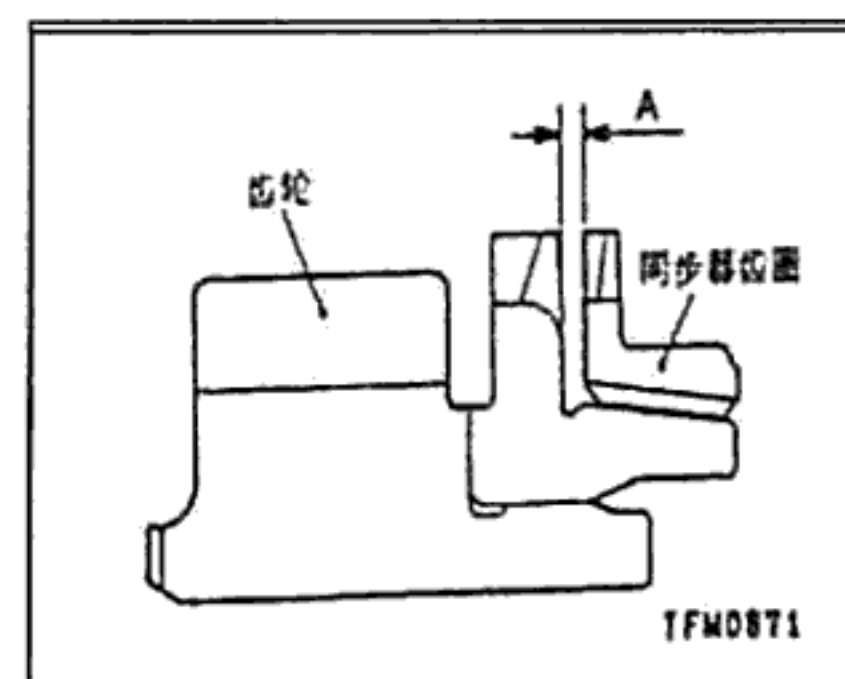
- ① 同步器齿轮的齿面应无损伤及破损。
- ② 圆锥内表面应无损伤、磨损或螺纹牙不应破裂。



- ③ 将同步环推向齿轮，检查间隙“A”。间隙“A”为极限值以下时应予更换。

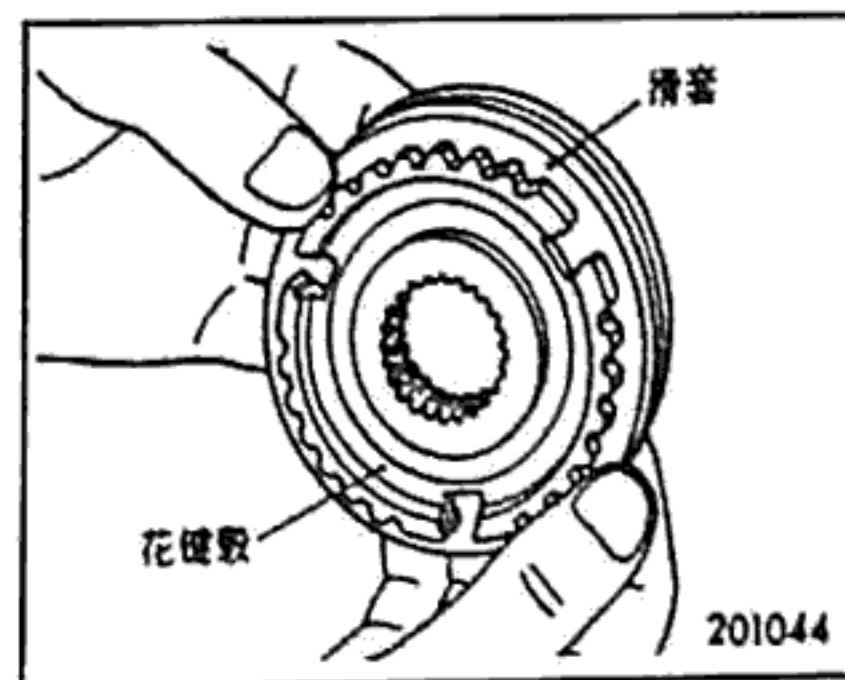
极限值：0.5mm

若不进行更换，将导致换档困难、齿轮冲击噪音、严重时无法换档等



4) 同步器齿套、同步器齿毂

- ① 将同步器齿套与同步器齿毂组合在一起使它们滑动时，应能平滑地滑动而无阻滞现象。
- ② 内表面的前后端应无损伤。



工具	编号	名称	用途
	MB998801	轴承拆卸工具	各种齿轮、轴承、套筒的安装和拆卸
	MD998826	安装工具接合件	3档—4档同步器花键毂的安装
	MD998917	轴承拆卸工具	各种齿轮、轴承、套筒的安装和拆卸

2. 检修必备材料

下表所列出的材料，在维修本型号变速器时是必不可少的。因此，应当随时准备，以备使用。此外，洗涤液和润滑油也应尽量使用规定的型号。

变速器装配线用辅助材料表：

序号	AOS 用材料及型号	现用材料及型号	装配位置
1	润滑油	中负荷齿轮油 75W-90	换档拨叉
2	润滑油		分离轴承
3	润滑油	中负荷齿轮油 75W-90	输入轴油封
4	齿轮油		变速器总成
5	润滑油		选档拨块
6	密封胶 TB1501	LT480	通气器
7	防锈油	美孚拉玛 LT 或 Rust-Ban330	输入轴
8	齿轮油	中负荷齿轮油 75W-90	输入轴滚针轴承
9	齿轮油		输出轴滚针轴承
10	密封胶 TB1303	LT243	差速器螺栓
11	密封胶 TB1216	LT5699	变速器壳体结合面
12	齿轮油	中负荷齿轮油 75W-90	控制轴及换档杆
13	密封胶 TB1216	LT5699	控制轴壳体分总成

注意

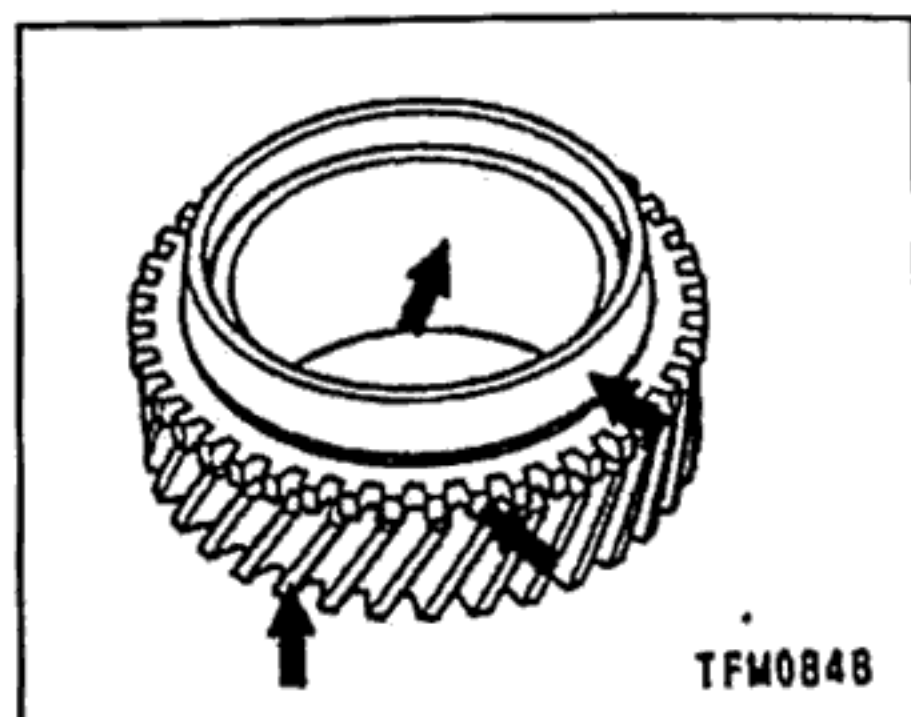
● 更换时，同步器齿套与同步器齿毂应作为一组同时更换。

5) 同步器弹簧

弹簧的弹性应不衰减，应无变形及折损情况。

6) 各档速度齿轮

- ① 轮及外齿圈的齿面应无损伤或不磨损。
- ② 圈的圆锥面上应无粗糙不平、损伤现象，不磨损。
- ③ 内周及前后面应无损伤，不磨损。



十四、变速系统常见故障

机械变速器的常见故障是漏油、异响、跳档和乱档等

漏油:

1.现象: 变速器盖周边、壳体侧盖周边、加油口螺塞、放油口螺塞、第一轴回油螺纹、第二轴油封(或回油螺纹)或各轴承盖等处有明显漏油痕迹。

2.原因:

- ① 结合平面变形或加工粗糙。
- ② 结合平面处密封垫片太薄、硬化或损坏。
- ③ 变速器盖、壳体侧盖和轴承盖等处固定螺钉松动或上紧顺序不符合要求。
- ④ 油封与轴颈安装不同轴、油封装反、油封本身磨损、硬化或轴颈与轴不同轴。
- ⑤ 回油螺纹与轴颈安装不同轴、回油螺纹沟槽污物沉积严重或有加工毛刺阻碍回油。
- ⑥ 油封轴颈磨损成沟槽。
- ⑦ 加油口、放油口螺塞松动或螺纹损坏。
- ⑧ 壳体有铸造缺陷或裂纹。

异响:

1.现象: 变速器齿轮的啮合声、轴承的运转声等噪声太大; 变速器发出干磨、撞击等不正常响声。

2.原因:

- ① 滚动轴承缺油(如第一轴前导轴承), 滚珠磨损失圆, 滚道有麻点、脱层、伤痕, 内外滚道在轴上或壳体内转动, 或轴承间隙太大。
- ② 齿轮加工精度差或热处理工艺不当等造成齿轮偏摆或齿形发生变化。
- ③ 齿隙过大或花键配合间隙太大。
- ④ 修复过的齿面没有对毛刺、凸起等进行修整。
- ⑤ 齿面剥落、脱层、缺损、磨损过甚或换件修复中齿轮未成对更换。
- ⑥ 第一轴、第二轴或中间轴弯曲变形。
- ⑦ 壳体轴承孔搪孔镶套修复后, 使两孔中心距发生变动或使两轴线不平行。
- ⑧ 经修复后的变速叉弯度不对或变速叉磨损后单边堆焊太厚, 致使相关齿轮位置不准。
- ⑨ 第二轴紧固螺母松动或其他各轴轴向定位失准; 个别轮齿断裂。
- ⑩ 自锁装置凹槽、钢球磨损过甚或自锁弹簧疲劳、折断, 造成挂档时越位; 齿轮油不足、变质、规格不符合要求或油中有杂物。

跳档:

1.现象: 汽车重载加速或爬越坡度时, 变速杆有时从某档自动跳回到空档位置。

2.原因:

- ① 相啮合的一对离合器式齿轮在啮合部位磨损成锥形。
- ② 由于离合器壳后孔中心位置变动、离合器壳与变速器壳接合平面相对曲轴轴线的垂直度变动或第一轴、第二轴轴承过于松旷等原因, 造成第一轴、第二轴、曲轴三者不在同一轴线上。
- ③ 挂入档位后齿轮啮合未达轮齿全长或自锁钢球未进入凹槽内。
- ④ 各轴轴向间隙或径向间隙太大。
- ⑤ 有多道常啮齿轮的变速器, 装在第二轴上的常啮齿轮轴向间隙或径向间隙太大。
- ⑥ 自锁装置凹槽、钢球磨损严重或自锁弹簧疲劳、折断。

乱档:

1.现象: 在离合器分离彻底的情况下, 要挂档挂不上或要摘档摘不下; 有时要挂某档, 结果挂在别的档上。

2.原因:

- ① 互锁装置损坏。
- ② 变速杆下端长度不足、下端工作面磨损过大或变速叉轴上导块的导槽磨损过大。
- ③ 变速杆球头定位销松旷、折断或球头、球孔磨损过大。

十五、基本规格与维修数据

1. 基本规格

变速器型号	F5M41-G2	
适用的发动机	4G93D4	
型式	手动 5 档	
最终传动减速比	4.052 (77: 19)	
轴间距离 (mm)	78-126-204	
全长 (mm)	390	
外廓尺寸 (长×宽×高) (mm)	390×543×365	
齿轮传动比	1 档	3.583 (43:12)
	2 档	1.947 (37:19)
	3 档	1.379 (40:29)
	4 档	1.030 (34:33)
	5 档	0.804 (37/46)
齿轮传动比	倒档	3.416 (41:12)
差速器齿轮尺寸	4.2 号	
传动效率	一档	0.98
	二档	0.98
	三档	0.98
	四档	0.98
	五档	0.98
	倒档	0.97
同步环尺寸 (mm) 同步环型式	一档	Φ71 双锥
	二档	Φ71 双锥
	三档	Φ71 单锥
	四档	Φ71 单锥
	五档	Φ71 杠杆齿环
	倒档	杠杆齿环
换档控制机构	换档杠杆比	61.1/22.37
	选档杠杆比	60/35
速度传感器	齿轮比	31/36
	型式	电子式
润滑油	SAE 粘度分类	80W-90 (北方夏季)、75W-90 (北方冬季) 80W-90 或 85W-140 (南方全年)
	API 分类	GL-4 以上
	油量 (L)	2.1
净重 (不含离合器) (kg)	41	

2. 检修规格

项目	松紧度的容许范围	极限值
输入轴前轴承间隙	0—0.12	—
输入轴后轴承间隙	0—0.09	—
输入轴5档齿轮轴向间隙	0—0.09	—
输出轴前轴承间隙	0—0.12	—
输出轴后轴承间隙	0—0.09	—
输出轴3档齿轮轴向间隙	0—0.09	—
差速器壳体轴向间隙	0.05—0.17	—
差速器壳体小齿轮齿隙	0—0.150	—
同步器环背面与齿轮的间隙	—	0.5

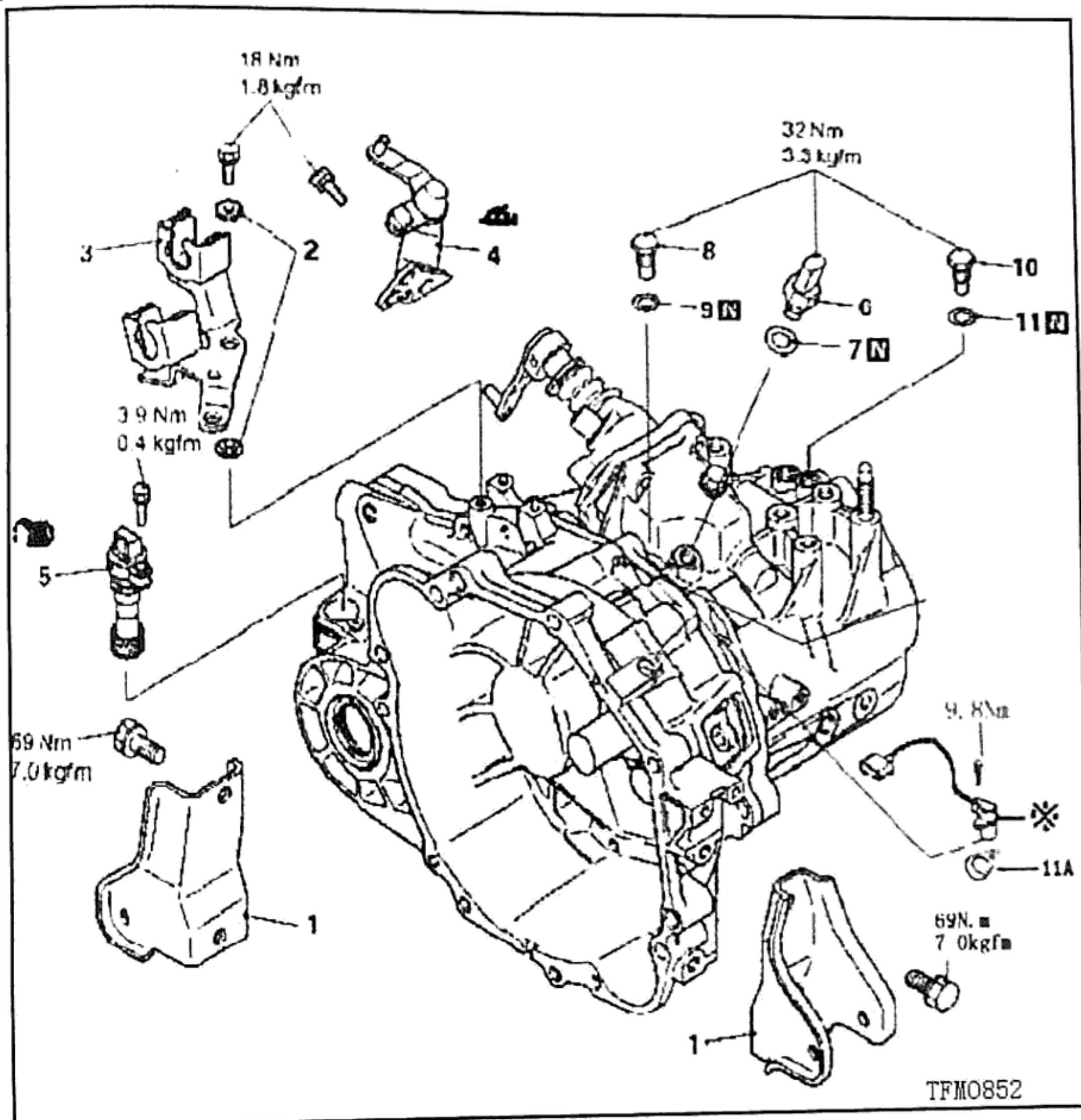
备注：标准游隙：0mm

3. 拧紧力矩规格

项目	N. m
互锁板螺栓	30
离合器壳体—变速器壳体安装螺栓	44
离合器分离轴承挡圈安装螺栓	9.8
控制轴壳体安装螺栓	18
换档钢索支架安装螺栓	18
车速传感器安装螺栓	3.9
限位板托架安装螺栓	18
选档杆安装螺栓	18
选档杆安装螺母	11
主减从动齿轮安装螺栓	132
倒车灯开关	32
前轴承挡圈安装螺栓	18
弹簧组总成	32
限位球总成	32
倒档中间齿轮轴安装螺栓	48
倒档换档杆安装螺栓	18
变速器支架安装螺栓	69

三、变速器总成

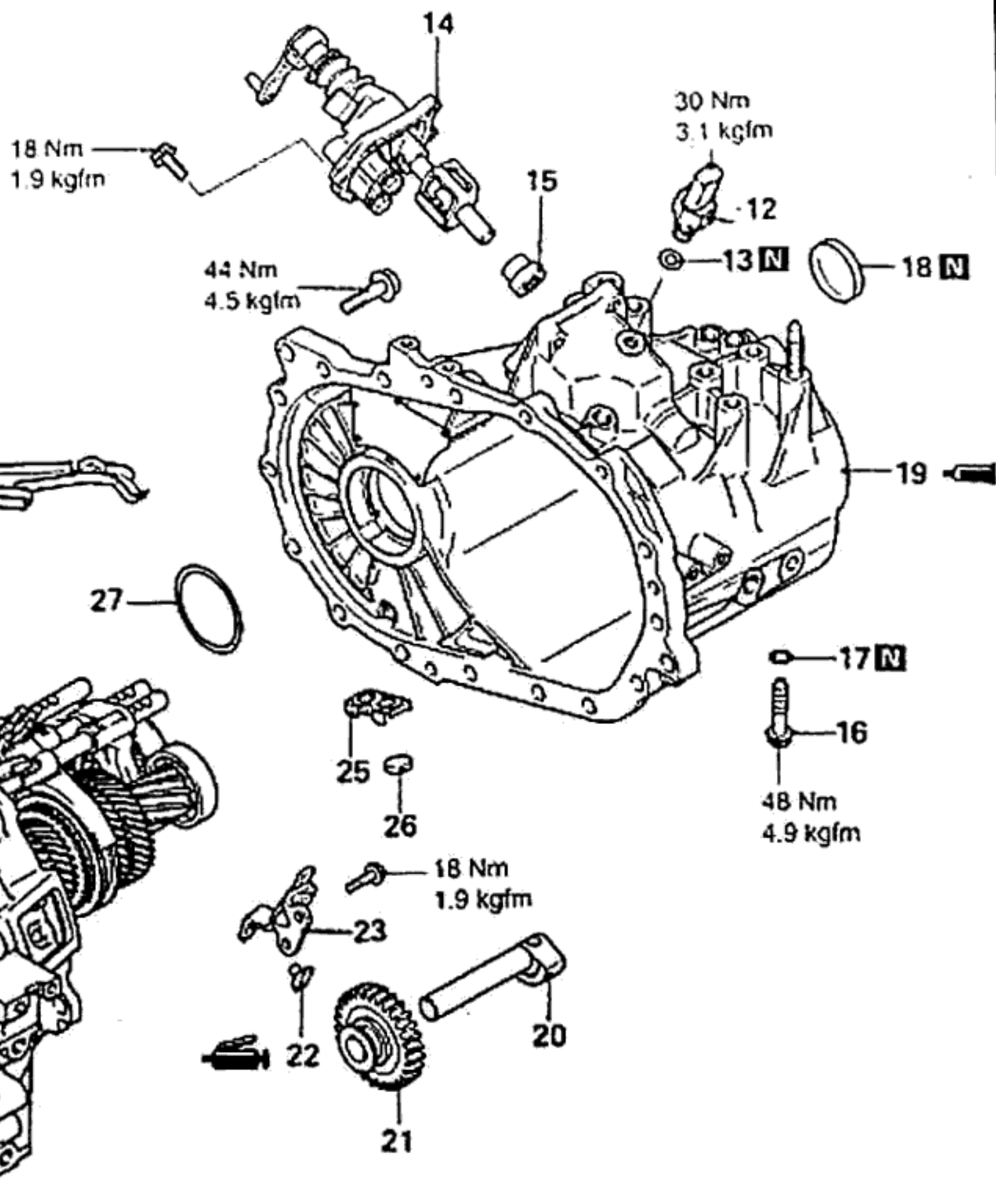
拆卸与安装



拆卸步骤:

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 变速器支架 | 2 绝缘体垫圈 |
| 3 换档钢索支架 | ▶ M ◀ 4 选档杆总成 |
| ▶ L ◀ 5. 车速传感器总成 | 6. 倒车灯开关总成 |
| 7. 垫片 | 8. 限位球总成 |
| 9. 垫片 | 10. 弹簧组总成 |
| 11. 垫片 | 11A. 转速传感器垫片 |
| ※. 转速传感器 | |

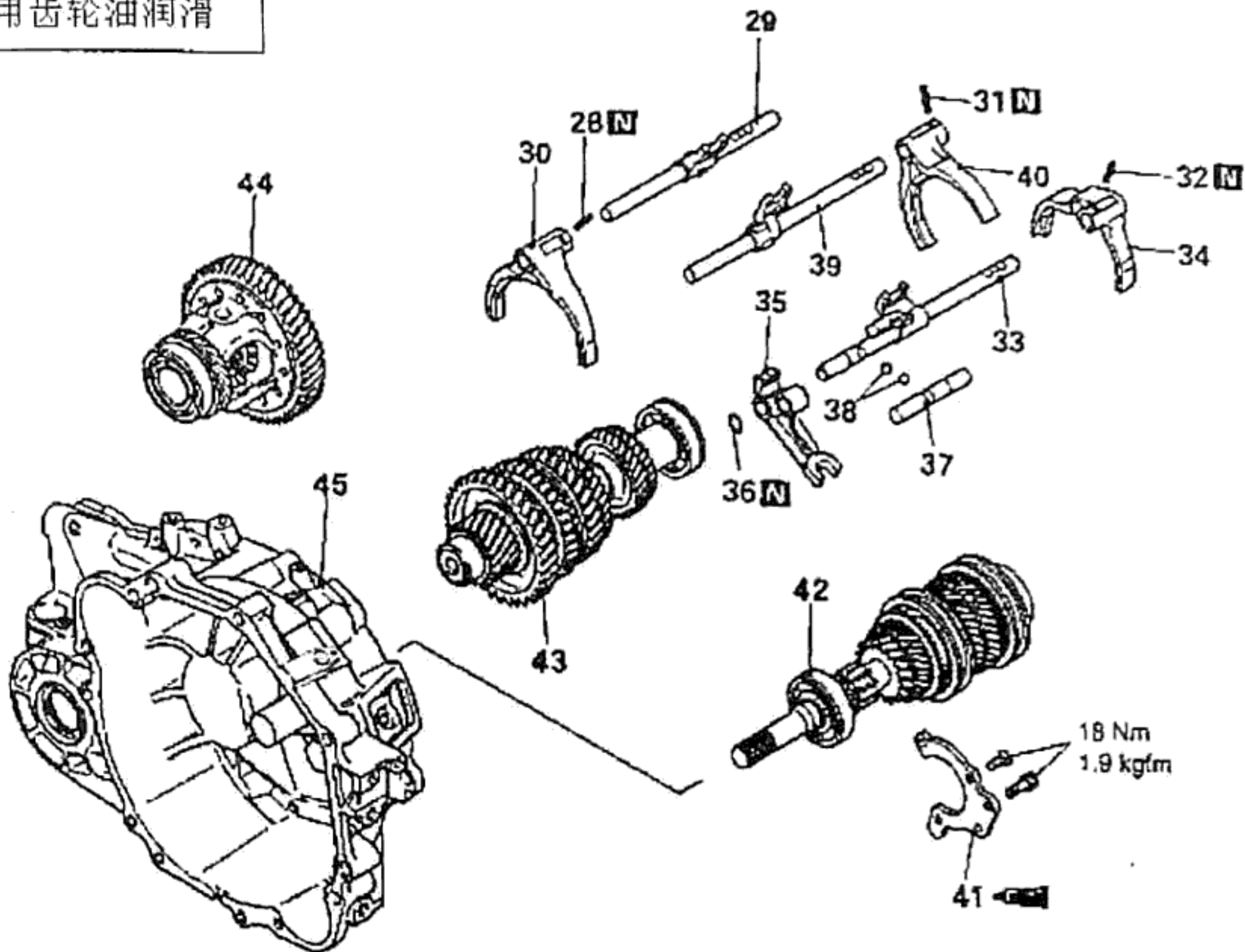
重新装配时，所有内部零件都要用齿轮油来润滑。



拆卸步骤

- | | | | |
|---------|--------------|---------|--------------|
| | 12. 空档开关 | | 13. 垫片 |
| ▶K◀ | 14. 控制轴壳体 | | 15. 空档回位弹簧 |
| ▶J◀ | 16. 倒档中间齿轮螺栓 | | 17. 垫片 |
| ◀A▶ ▶I◀ | 18. 密封盖 | ◀B▶ ▶H◀ | 19. 变速器壳体 |
| ◀C▶ ▶G◀ | 20. 倒档中间齿轮轴 | | 21. 倒档中间齿轮总成 |
| | 22. 倒档换档臂拨块 | | 23. 倒档换档臂总成 |
| ▶F◀ | 24. 导油槽 | | 25. 磁铁固定器 |
| | 26. 磁铁 | | 27. 垫圈 |

重新装配时，所有内部零件都要用齿轮油润滑

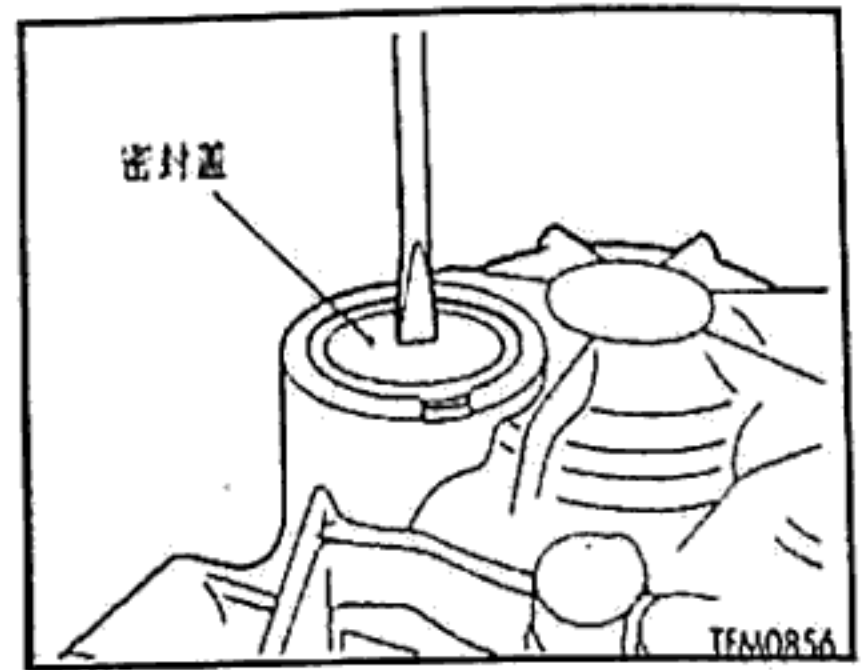


拆卸步骤:

- | | | | | | |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------|
| ▶D◀ | 28. | 弹簧销 | 29. | 1—2 档拨叉轴 | |
| | 30. | 1-2 档拨叉 | ▶D◀ | 31. | 弹簧销 |
| ▶D◀ | 32. | 弹簧销 | ◀D▶▶C◀ | 33. | 5—倒档拨叉轴 |
| ◀D▶▶C◀ | 34. | 5-倒档拨叉 | ◀D▶▶C◀ | 35. | 倒档换档臂 |
| ◀D▶▶C◀ | 36. | 弹性挡圈 | ◀D▶▶C◀ | 37. | 倒档互锁轴 |
| ◀D▶▶C◀ | 38. | 钢球◀D▶ | ▶C◀ | 39. | 3—4 档拨叉轴 |
| ◀D▶▶C◀ | 40. | 3—4 档拨叉 | ▶B◀ | 41. | 前轴承保持架 |
| ◀E▶▶A◀ | 42. | 输入轴 | ◀E▶▶A◀ | 43. | 输出轴 |
| | 44. | 差速器总成 | | 45. | 离合器壳体 |

拆卸

◀A▶ 密封盖的拆卸

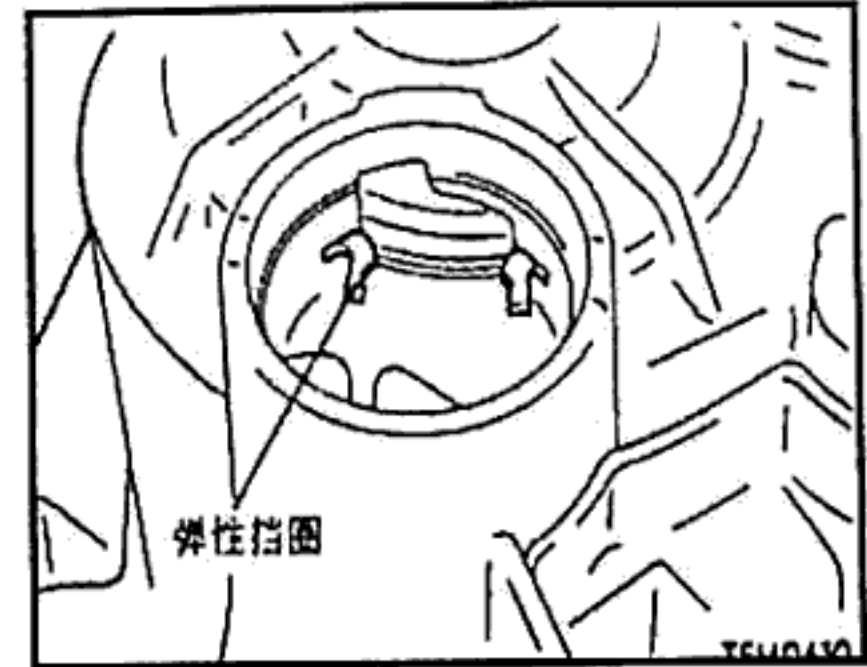


◀B▶ 变速器壳体的拆卸

张开弹性挡圈，将其从球轴承的弹性挡圈槽内拆下。

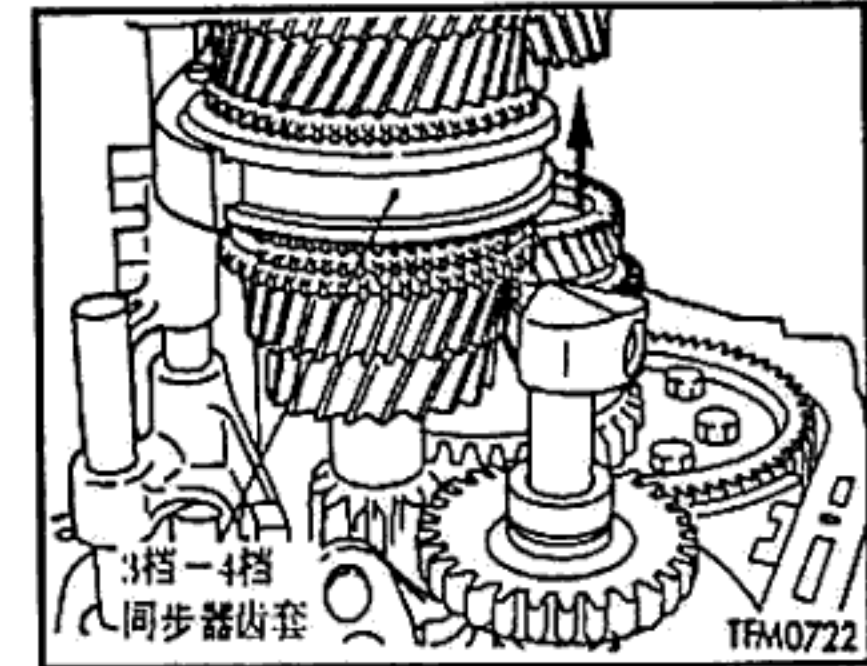
注意：

- 张开弹性挡圈，则在输入轴自重的作用下，弹性挡圈槽会偏移。



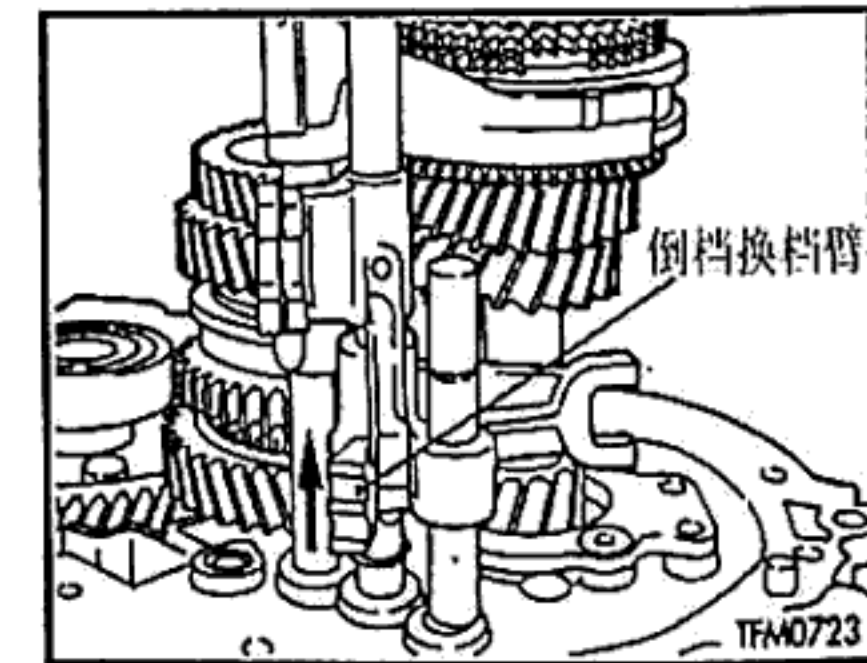
◀C▶ 倒档中间齿轮轴的拆卸

将3-4档同步器齿套向4档移动。



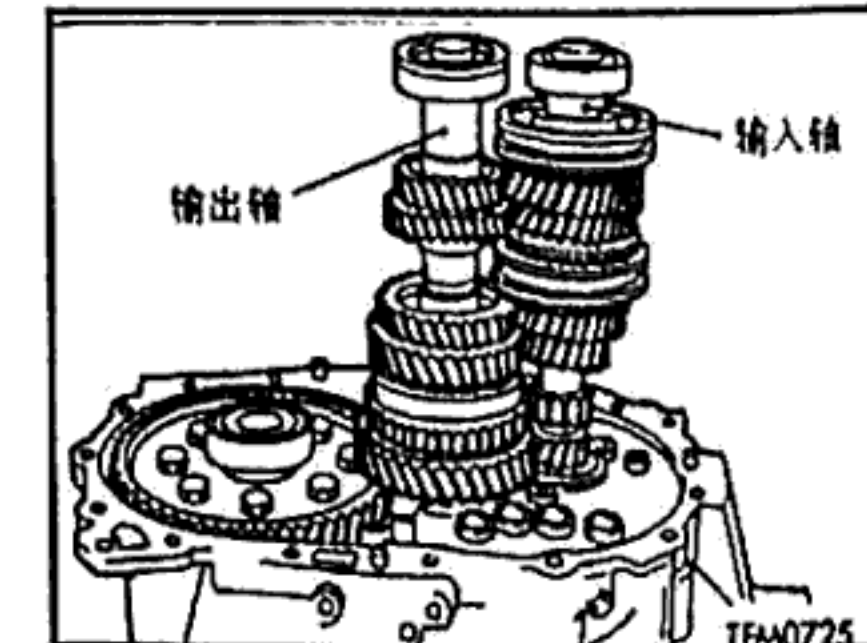
◀D▶ 3-4档拨叉轴/3-4档拨叉/5、倒档拨叉/弹性圈/倒档换档臂/5、倒档拨叉轴/钢球/倒档互锁轴的拆卸

一边将倒档换档臂朝图示方向移动，一边拆下5-倒档拨叉轴及倒档臂、弹性挡圈、钢球、倒档互锁轴



◀E▶ 输入轴/输出轴的拆卸

同时拆下输入轴和输出轴



重新安装前的调整:

选择垫圈来调整差速器壳体的轴向间隙

1. 在变速器壳体的图示位置, 放上焊锡 (长约 10mm, 直径约 1.6mm), 然后安装差速器。
2. 安装离合器壳体, 将螺栓拧紧到规定力矩。如焊锡没有被压扁, 再用更粗的焊锡进行上述 (1) (2) 的操作。

3. 用千分尺测量被压扁的焊锡的厚度 (T), 根据下面的公式来选择垫圈。

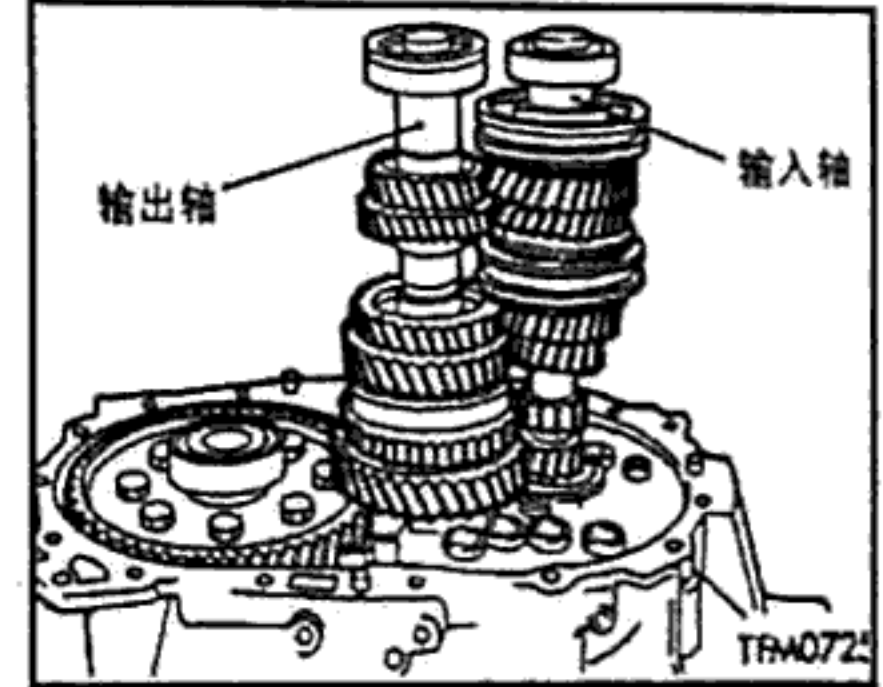
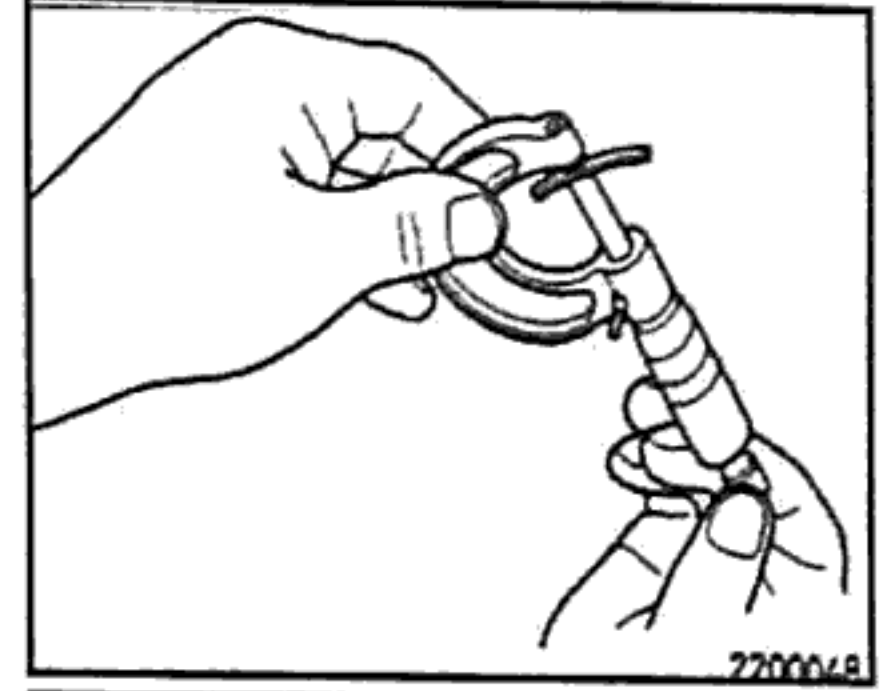
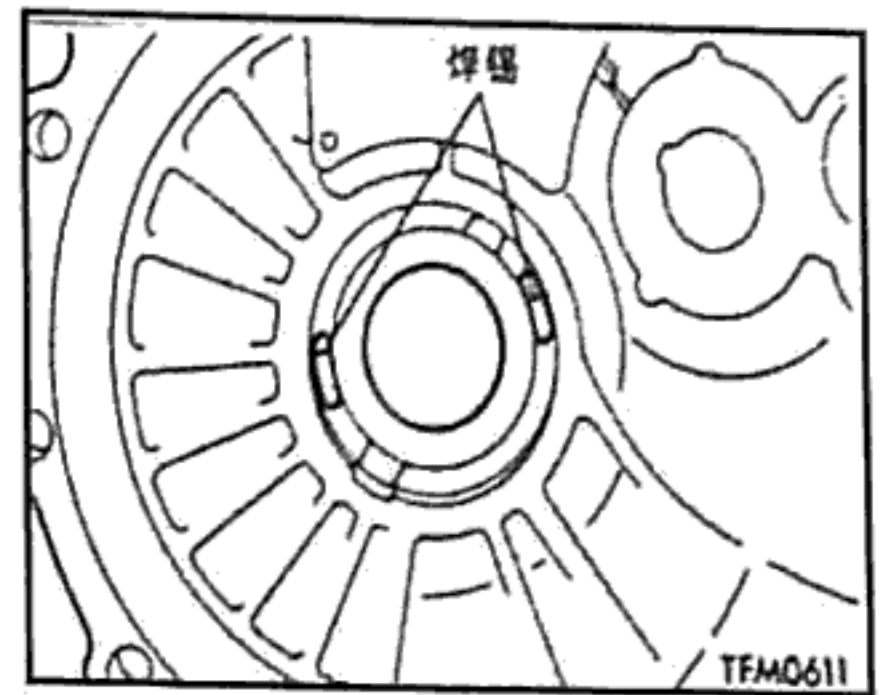
选择垫圈的厚度:

($T-0.05\text{mm}$) 至 ($T-0.17\text{mm}$)

安装

►A◀ 输出轴/输入轴的安装

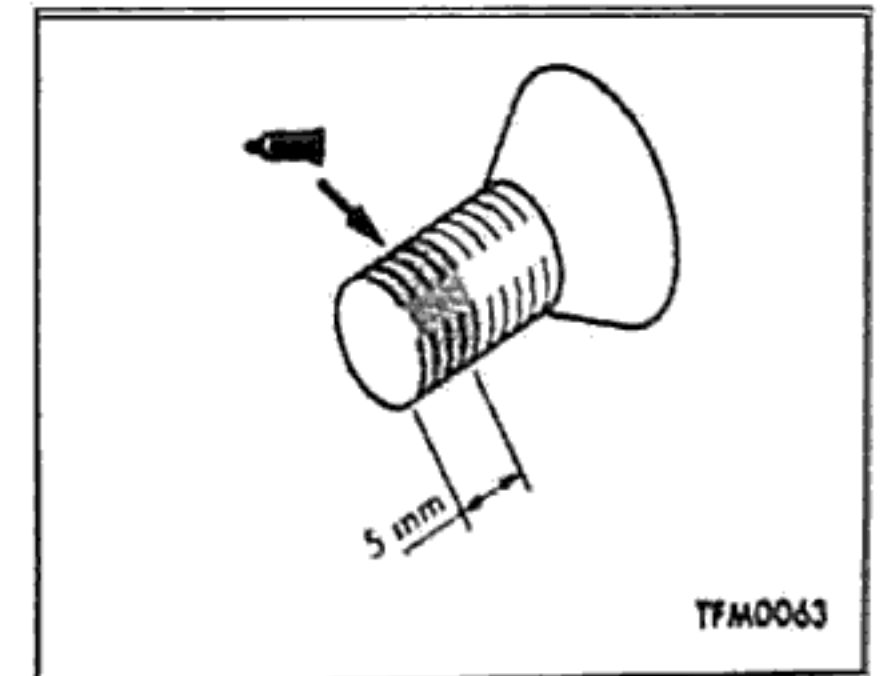
同时安装输出轴和输入轴



►B◀ 前轴承保持架的安装

在前轴承保持架的安装螺栓 (仅埋头螺钉) 上涂密封胶。

规定的密封胶: LT243



►C◀ 倒档互锁轴/钢球/5-倒档拨叉轴分总成/倒档换档臂/弹性挡圈/5-倒档拨叉/3-4 档拨叉/3-4 档拨叉轴的安装

1. 安装 3-4 档拨叉轴和拨叉

