
组 装 工 艺

目标

完成这一单元后，您将掌握：

- ◆ 所有内部组件的正确组装。
- ◆ 识别止推轴承和它们的正确位置。
- ◆ 测量离合器组件的间隙并决定正确的组件和尺寸，必要的话，进行正确的调整。
- ◆ 测量输出轴的轴向间隙，识别正确的调整垫片调整输出轴的预压力。
- ◆ 检查输入轴的轴向间隙，确定正确的调整过程。

收益

完成这一单元后，您将学会 F4A4 变速器的组装，测量所有的间隙并进行正确的计算和调整。

您所需要的

F4A4 变速器

专用工具（见 1-2 页）

0 – 25mm 千分尺

千分表

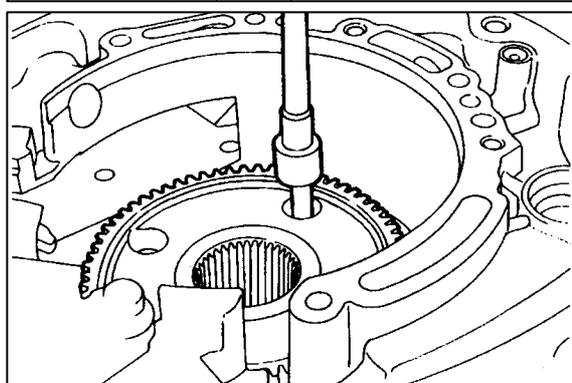
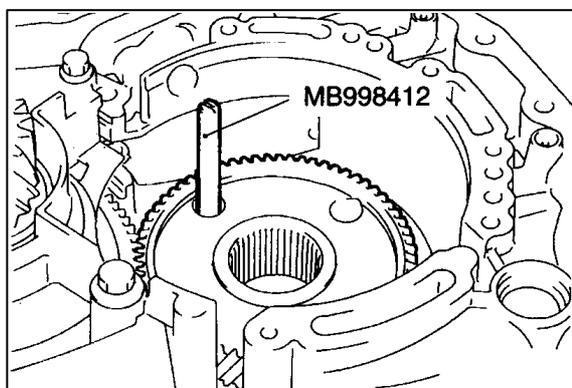
普通工具

当您完成到实习目标检查时，请您的指导讲师检查您的实习情况并签字。

这一单元占您最后总成绩的 10 分。

主变速器壳的装配

为了帮您识别所拆下的部件,在这单元的后面有分解后的示意图,若需要,请参照。



1. 使用专用工具 MB998412 安装分动器驱动齿轮。

2. 将分动器驱动齿轮轴承的安装螺栓拧紧至规定扭矩。

形式	制造序列号	扭力规格	螺栓
F4A41, F4A42	GM6014 以前	19Nm (1.9kg-m)	4 个
	GM6015 以后	34Nm (3.4kg-m)	4 个
F4A42-2 带单向离合器	-	34Nm (3.4kg-m)	7 个
F4A5	-	34Nm (3.4kg-m)	8 个

将 A/T 翻转并按照下列步骤组装。

3. 安装低/倒档制动器活塞,复位弹簧和弹簧鞍。保证缺口

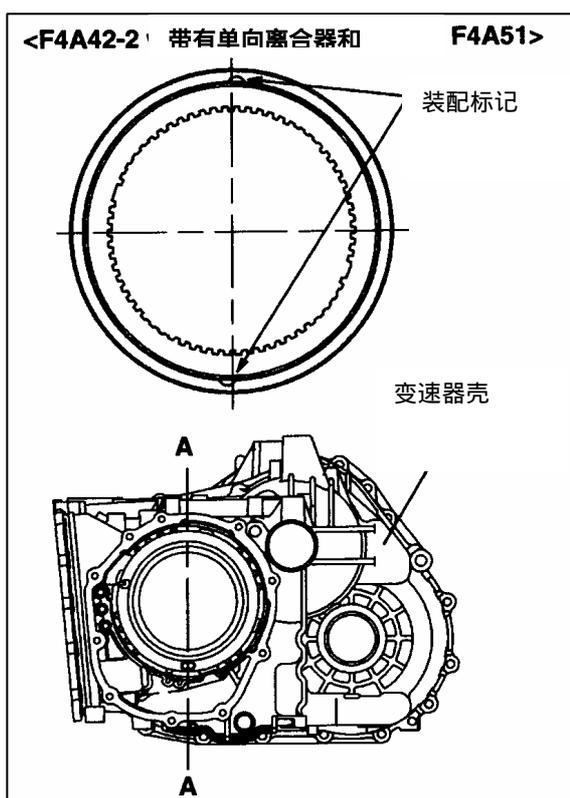
与外壳的安装缺口对齐。

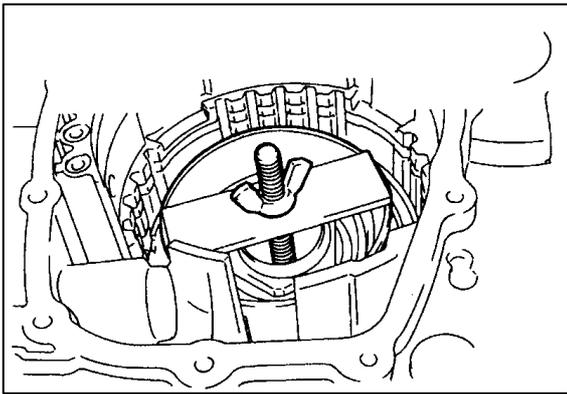
注意

如果带有单向离合器进行第 4 和第 5 步.如果没有单向离合器进行第 6 步。

4. 安装一个新密封圈在单向离合器的内座圈内。

5. 检查单向离合器内座圈的识别标记的位置。安装离合器内座圈到变速器驱动轮轴承上,使缺口标记与 A-A 线对齐。



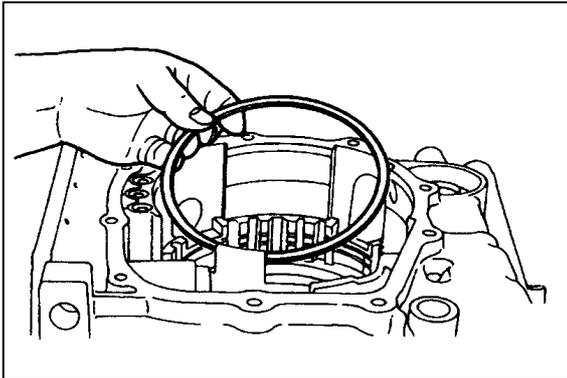


6. 使用专用工具安装卡簧。

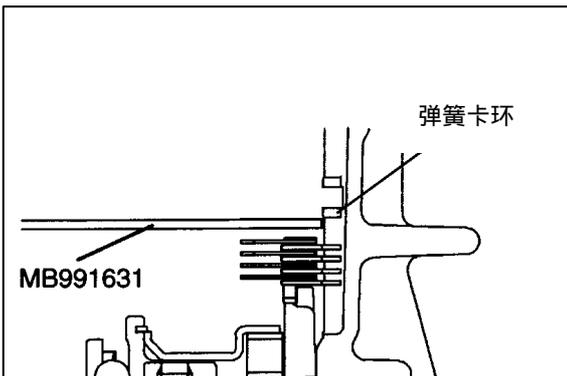
注意

小心不要让弹簧卡簧变形。

形式	专用工具
F4A41, F4A42-1 F4A42-2 不带单向离合器	MB998924, MB991628
F4A42-2 带单向离合器	MB998924, MD998903
F4A51	MB998924, MD998338



7. 在低倒档离合器活塞上安装波状弹簧。



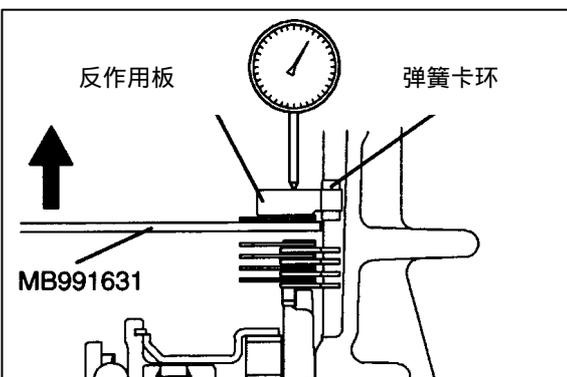
8. 如图所示，安装制动器片，制动器盘和厚弹簧卡环。

注意：

这时不要安装压力板(厚板),不装压力板是为了测量间隙

制动器盘和制动器板数量

形式	制动器片	制动器盘	专用工具
F4A41	4	3	1
F4A42-1	5	4	1
F4A42-2, F4A5	6	5	1



9. 在制动器片上安装专用工具 MB991631。

10. 安装反作用板按下下列步骤并安装弹簧卡环。

11. 使用千分表，移动专用工具 MB991631 测量轴向间隙。然后更换在步骤 10 时安装的卡簧，以调整轴向间隙至标准值。

标准值：0 - 0.16mm

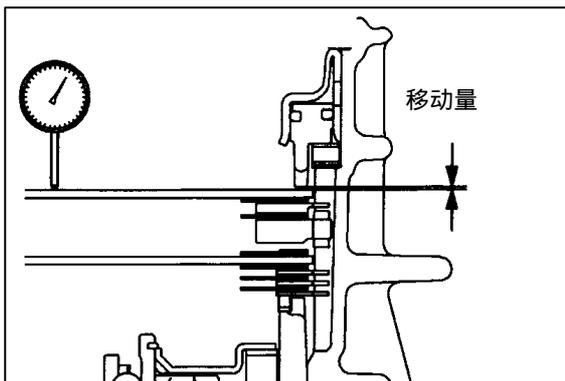
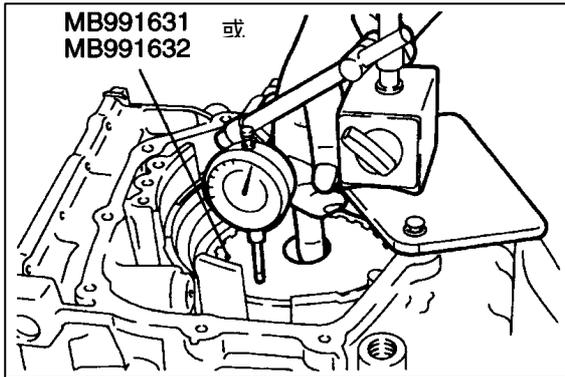
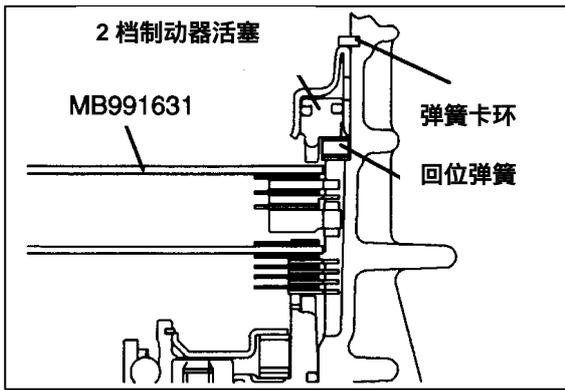
测量结果：_____

标准值内 / 标准值外 (选一个)

如果不在标准范围，需要哪一尺寸的弹簧卡环？

实习检查：

讲师签字 _____



12. 如图所示，安装制动器片，制动器盘和专用工具 MB991631 (F4A4) 或 MB991632 (F4A5)。不要装带有 ID 标志的压力板。

注意：

按下列步骤安装压力板。

制动器盘和制动器板数量

形式	制动器片	制动器盘
F4A41	2	1
F4A42	3	2
F4A51	4	3

13. 把专用工具 MB991631 安装到制动器片上代替上面的压力板。

14. 安装回位弹簧，2 档制动器活塞和弹簧卡环。

15. 移动专用工具 MB991631 以测量轴向间隙。从在下列的表，选择厚度为合适测量结果的压力板。

测量结果：_____

标准值 (参考)

0.49 – 0.95mm (F4A41)

0.79 – 1.25mm (F4A42)

1.09 – 1.55mm (F4A51)

F4A41 and F4A42 的压力板

轴向间隙		厚度(mm)	识别记号	零件号码
F4A41	F4A42			
0.3-0.5	0.6-0.8	1.6	L	MD759567
0.5-0.7	0.8-1.0	1.8	1	MD759414
0.7-0.9	1.0-1.2	2.0	0	MD759415
0.9-1.1	1.2-1.4	2.2	2	MD759416
1.1-1.3	1.4-1.6	2.4	4	MD759417
1.3-1.5	1.6-1.8	2.6	6	MD759418

F4A51 的压力板

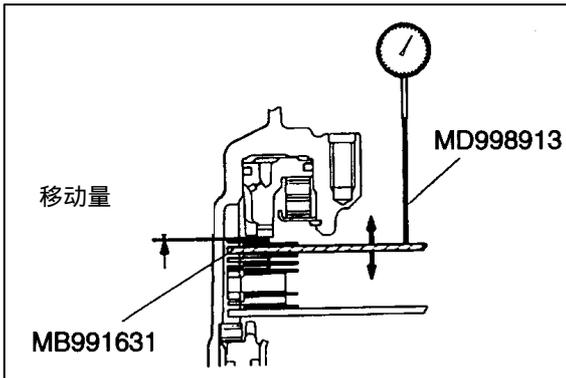
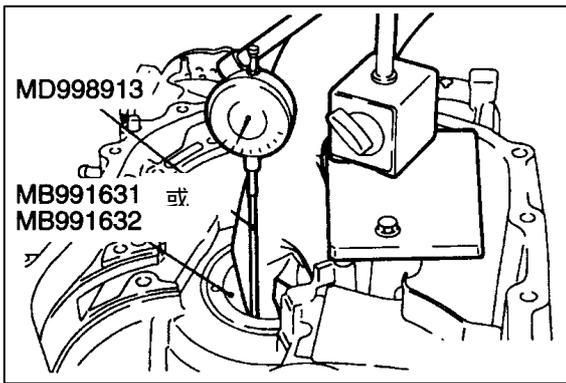
轴向间隙	厚度(mm)	识别记号	零件号码
1.1-1.3	1.8	E	MD759425
1.3-1.5	2.0	D	MD759426
1.5-1.7	2.2	C	MD759427
1.7-1.9	2.4	B	MD759428
1.9-2.1	2.6	A	MD759429
2.1-2.3	2.8	0	MD759430

需要的压力板: _____

测量您的压力板的厚度: _____

实习检查：

讲师签字 _____



16. 将变速器翻转过来。

17. 将专用工具 MD998913 装在千分表上,然后移动专用工具 MB991631 以测量轴向间隙。

测量结果: _____

1.05 – 1.51mm (F4A41)

1.35 – 1.81mm (F4A42-1)

1.65 – 2.11mm (F4A42-2 和 F4A51)

18. 从下列表,选择厚度为合适测量结果的压力板。

F4A41 and F4A42 的压力板

轴向间隙(mm)			厚度 (mm)	识别 记号	零件 号码
F4A41	F4A42-1	F4A42-2			
0.7-0.9	1.0-1.2	1.3-1.5	1.6	L	MD759567
0.9-1.1	1.2-1.4	1.5-1.7	1.8	1	MD759414
1.1-1.3	1.4-1.6	1.7-1.9	2.0	0	MD759415
1.3-1.5	1.6-1.8	1.9-2.1	2.2	2	MD759416
1.5-1.7	1.8-2.0	2.1-2.3	2.4	4	MD759417
1.7-1.9	2.0-2.2	2.3-2.5	2.6	6	MD759418
1.9-2.1	2.2-2.4	2.5-2.7	2.8	8	MD759419
2.1-2.3	2.4-2.6	2.7-2.9	3.0	D	MD759420

F4A51 的压力板

轴向间隙(mm)	厚度(mm)	识别记号	零件号码
1.0-1.2	1.6	F	MD759568
1.2-1.4	1.8	E	MD759425
1.4-1.6	2.0	D	MD759426
1.6-1.8	2.2	C	MD759427
1.8-2.0	2.4	B	MD759428
2.0-2.2	2.6	A	MD759429
2.2-2.4	2.8	0	MD759430
2.4-2.6	3.0	1	MD759431

需要的压力板: _____

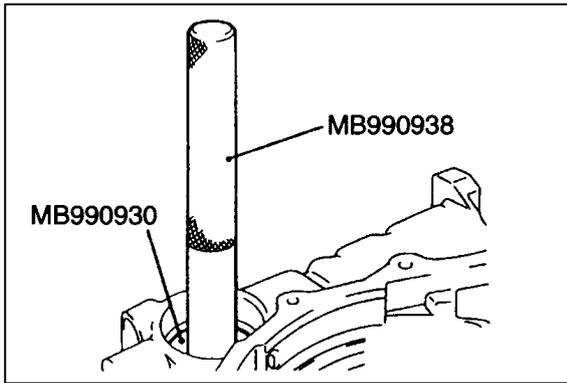
测量您的压力板的厚度 _____

实习检查:

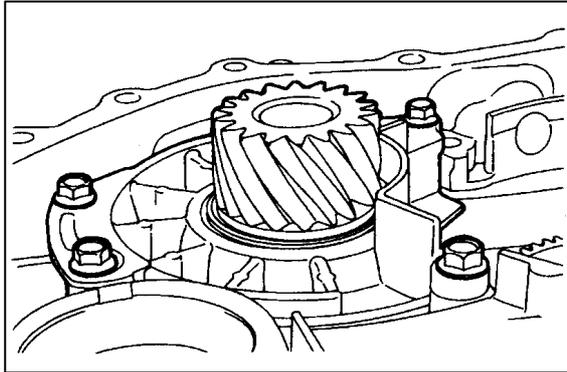
讲师签字 _____

19. 拆下步骤 7 至 18 为测量间隙所安装的各零件和专用工具。

20. 拆下和分离在第 8, 15, 和 18 所选择的压力板和弹簧卡环



21. 安装最薄(1.88mm)的输出轴预压调整隔圈; MD756579
22. 使用专用工具 MB990930 和 MB990938 将输出轴外座圈打入在变速器壳内。

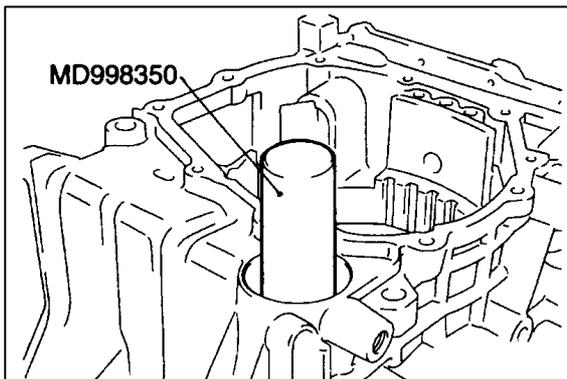


23. 用一个软头的锤子, 将输出轴安装在变速器内。

参考：

使用专用工具 MD998412 输出轴与外壳的孔对正。

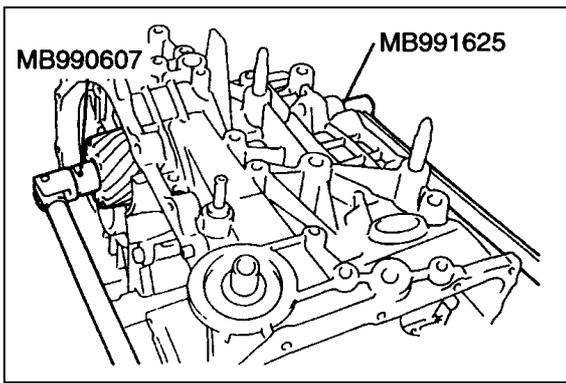
24. 将输出轴轴承盖的安装螺栓拧紧至 23Nm (2.3Kg-m)。



25. 使用专用工具 MD998350 在输出轴上安装套筒和圆锥滚子轴承。

注意：

锁紧螺母为左旋螺纹。



26. 在锁紧螺母上涂抹 ATF 后,使用专用工具将锁紧螺母拧紧至 167Nm (16.7Kg-m)。把母全部松开,然后再拧紧至 170Nm (17.0Kg-m)。

27. 移动输出轴以测量移动量。

测量结果: _____

28. 用 1.88mm* 加 0.01~ 0.09mm**测量第 28 步的值并选择一个相同厚度的隔圈,下表中列出了调整隔圈的厚度尺寸,选择其中最合适的一个。

* 指的是第 21 步安装的隔圈的厚度

**指的是输出轴预压力隔圈的厚度。

计算:

$$\begin{aligned}
 & 1.88 \text{ mm (隔圈)} \\
 + & 0.01 \text{ mm (最小预压力)} \\
 + & \text{_____ 测量值 (间隙)} \\
 = & \text{_____ 隔圈的最薄尺寸} \\
 & 1.88 \text{ mm} \\
 + & 0.09 \text{ mm (最大预压力)} \\
 + & \text{_____ 测量值} \\
 = & \text{_____ 隔圈的最大尺寸}
 \end{aligned}$$

最适合的隔圈尺寸: _____

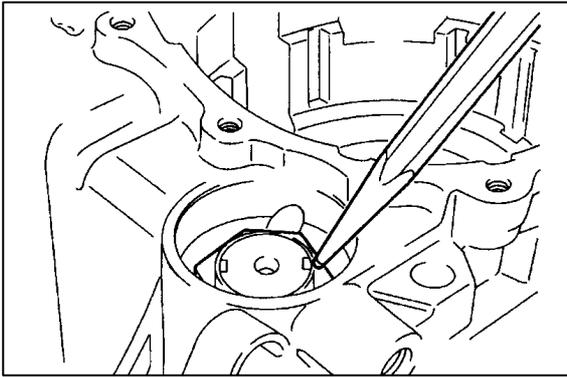
最适合的隔圈的零件号: _____

实习检查:

讲师签字 _____

输出轴预压调整隔圈

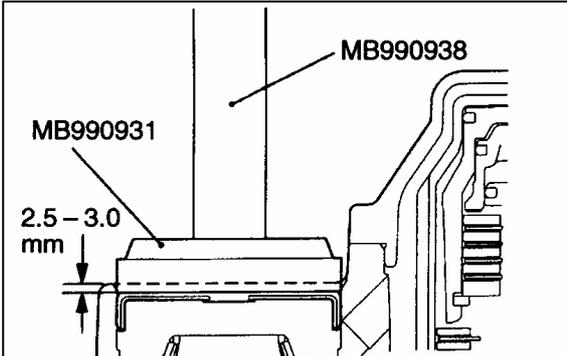
厚度(mm)	识别记号	零件号码	厚度(mm)	识别记号	零件号码
1.88	88	MD756579	2.36	36	MD756591
1.92	92	MD756580	2.40	40	MD756592
1.96	96	MD756581	2.44	44	MD756593
2.00	00	MD756582	2.48	48	MD756594
2.04	04	MD756583	2.52	52	MD756595
2.08	08	MD756584	2.56	56	MD756596
2.12	12	MD756585	2.60	60	MD756597
2.16	16	MD756586	2.64	64	MD756598
2.20	20	MD756587	2.68	68	MD756599
2.24	24	MD756588	2.72	72	MD760685
2.28	28	MD756589	2.76	76	MD760686
2.32	32	MD756590			



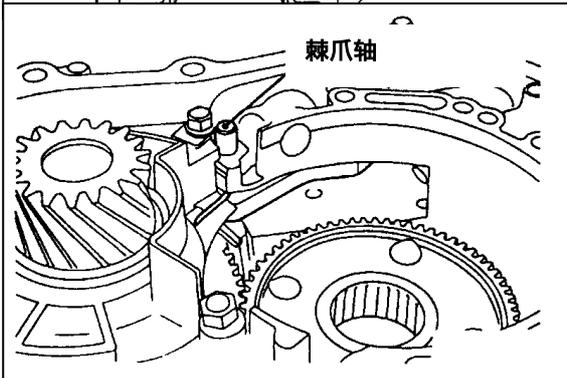
29. 防止锁紧螺母的转动（两件）

注意：

在操作时，请不要锁紧防松部分,除非指导讲师要求.



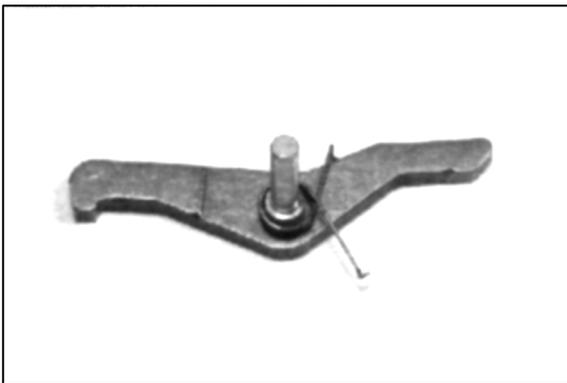
30. 如图所示安装盖。若有 ,使用 MB990931 和 MB990938。



31. 安装停车棘爪，隔圈和弹簧。然后，安装停车棘爪轴。

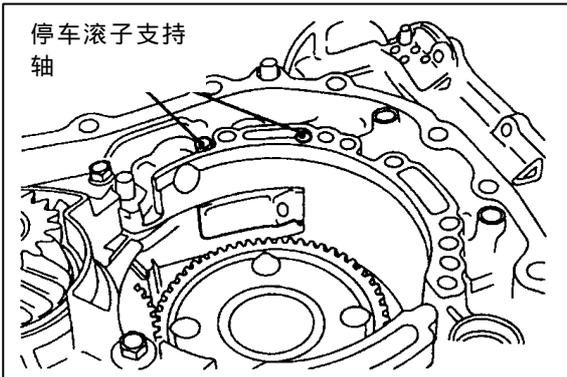
参考：

停车棘爪轴与壳的表面不一样。



参考：

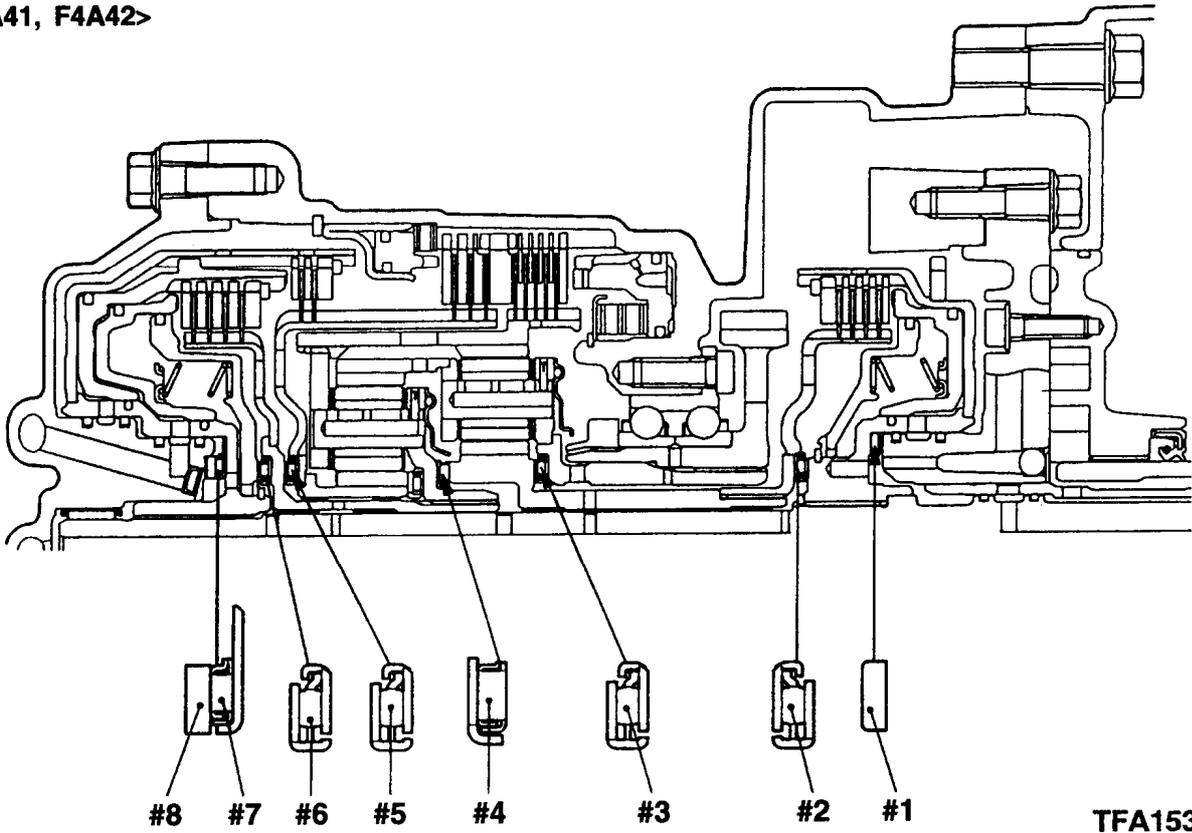
弹簧和隔圈如图所示安装。



32. 安装停车滚子支架，然后安装两个停车滚子支持轴。

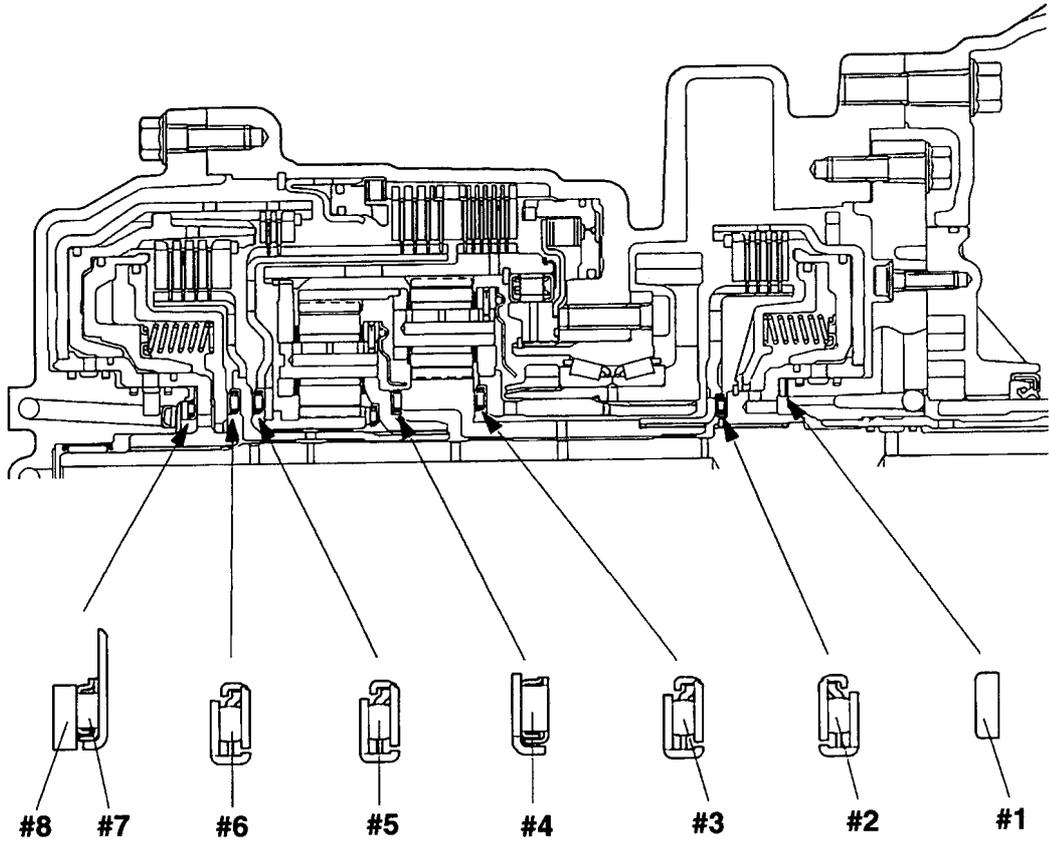
将 A/T 翻转过来并完成下列步骤

<F4A41, F4A42>

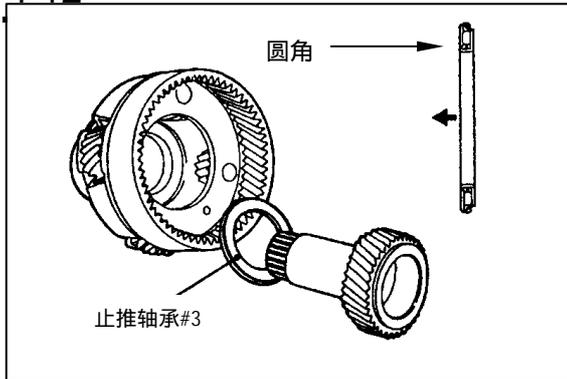


TFA1537

<F4A51>



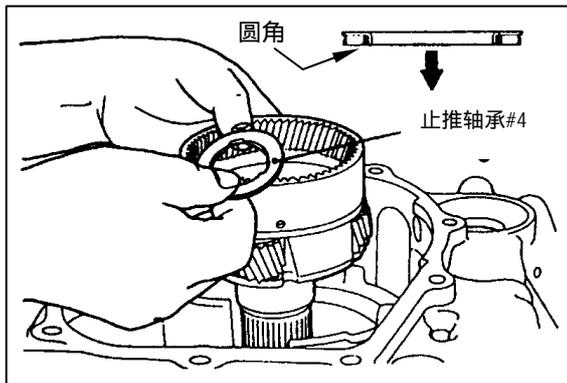
TFA1989



33. 在输出行星齿轮架上，安装低速太阳轮和止推轴承#3。

注意：

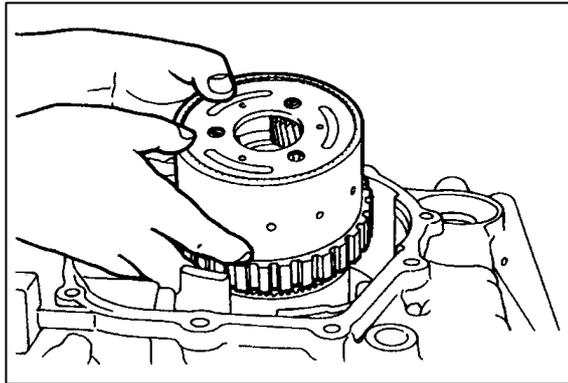
不要装错止推轴承的安装方向。



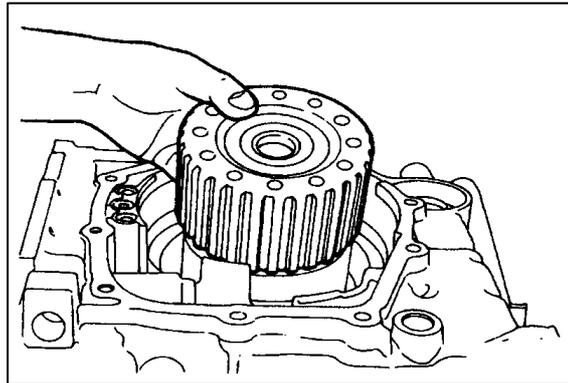
34. 安装输出行星齿轮架和止推轴承#4。

注意：

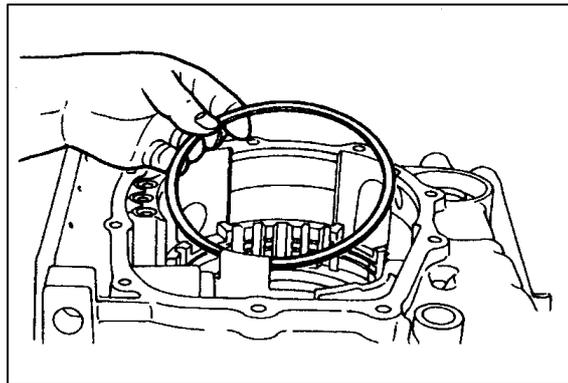
不要装错止推轴承的安装方向。



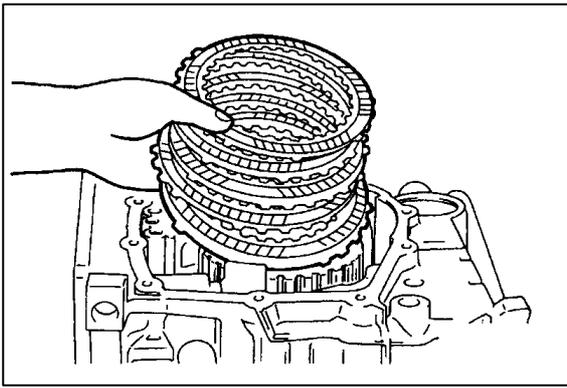
35. 安装超速行星齿轮架。



36. 安装倒档行星齿轮太阳轮。



37. 安装波状弹簧。

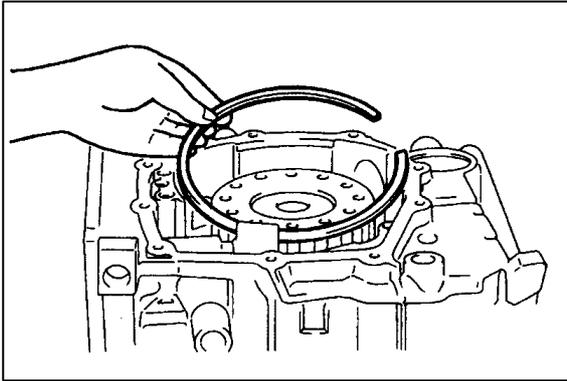


38. 安装压力板，制动器片和制动器盘。

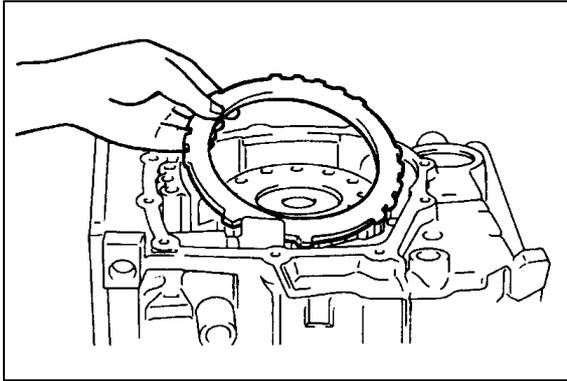
参考：

确认所有的制动片都有一个窄摩擦带。

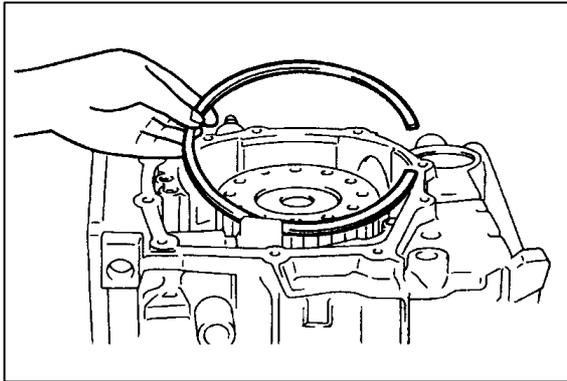
形式	制动器片	制动器盘	压力板
F4A41	4	3	1
F4A42-1	5	4	1
F4A42-2, F4A51	6	5	1



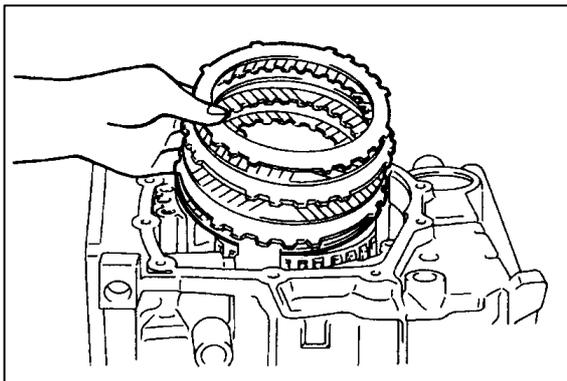
39. 安装弹簧卡环（薄）。



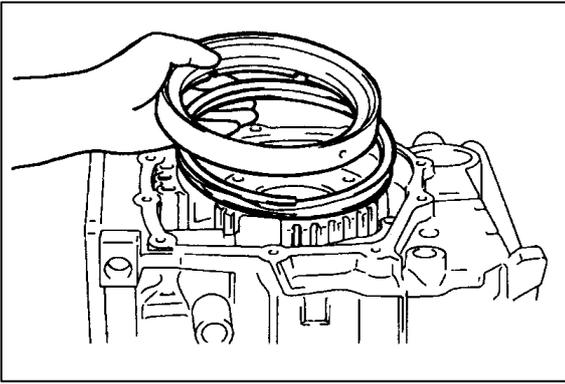
40. 安装反作用板（安装缺口向下）。



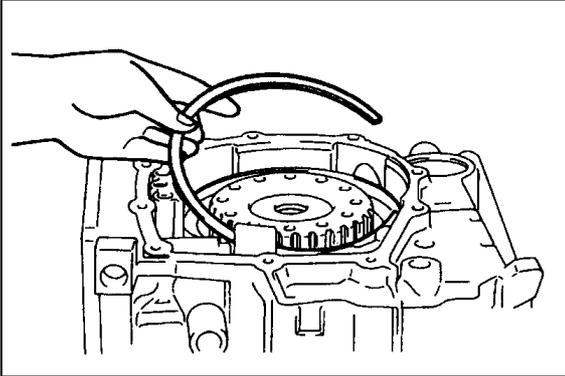
41. 安装弹簧卡环（厚）。



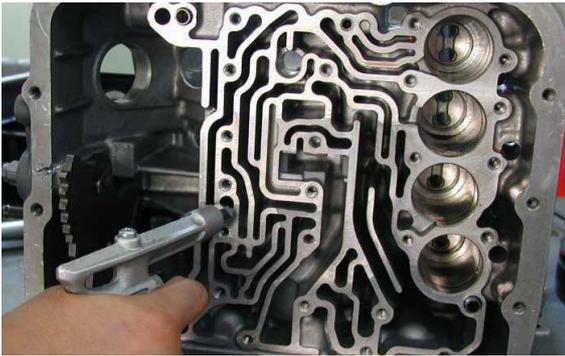
42. 安装制动器片，制动器盘和压力板。



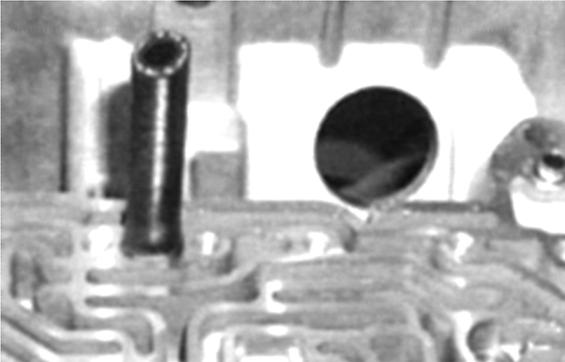
43. 安装复位弹簧和 2 档制动器活塞。



44. 安装弹簧卡环。

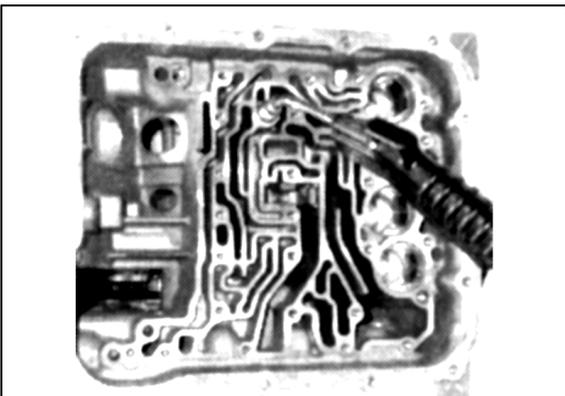


45. 利用 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压缩空气吹低倒档制动器工作孔,判断离合器的动作情况。



参考:

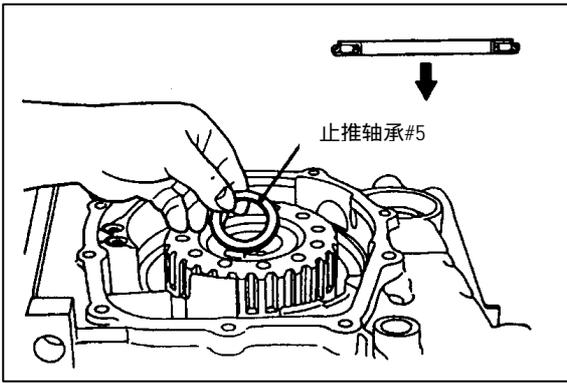
一个橡胶管可以防止空气从工作孔侧面工作孔泄漏。



46. 利用 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 的压缩空气吹 2 档制动器工作孔,判断离合器的动作情况。

实习检查:

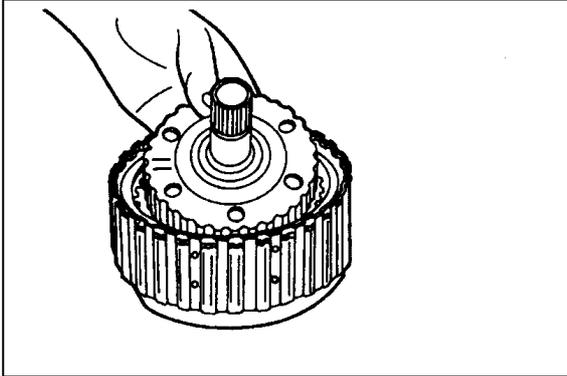
讲师签字 _____



47. 安装止推轴承#5。

注意：

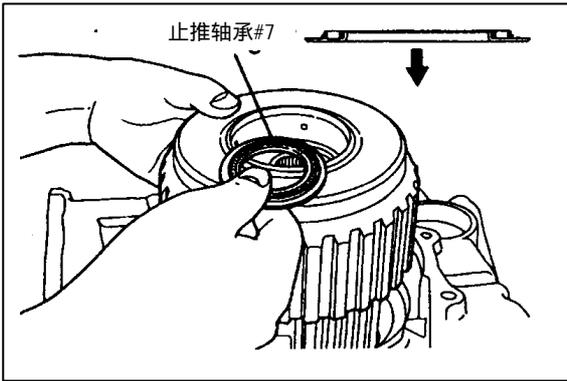
不要装错止推轴承的安装方向。



48. 在倒档和超速离合器内，安装超速离合器毂和止推轴承#6。

注意：

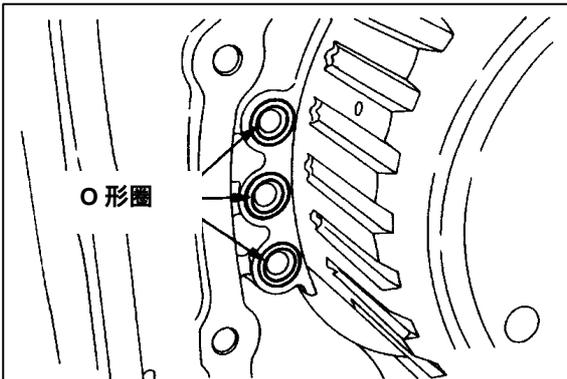
不要装错止推轴承的安装方向。



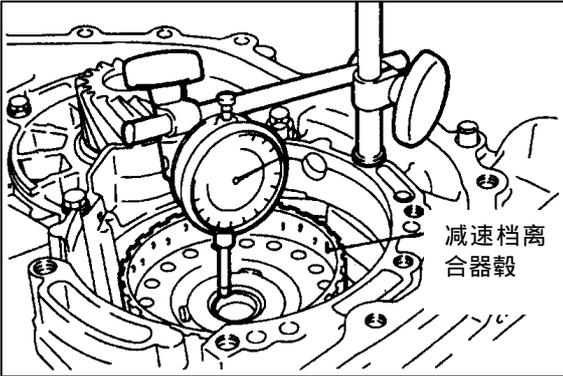
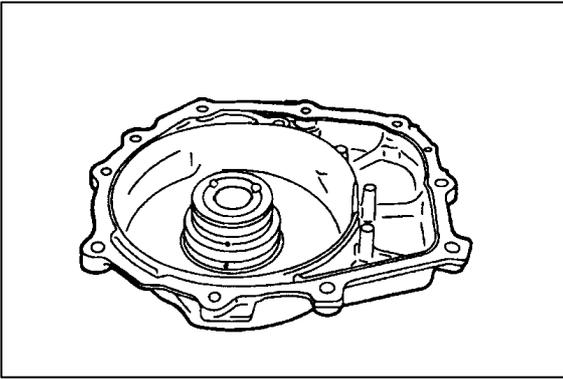
49. 安装倒档和超速离合器，然后安装止推轴承#7。

注意：

不要装错止推轴承的安装方向。



50. 安装三个O形密封圈。



51. 在后盖上安装四个密封环。
52. 安装止推座圈#8，然后安装后盖。

53. 测量低速太阳齿轮的轴向间隙。更换止推座圈#8 使间隙调整至标准值。参考下列表以选择合适零件号码。

标准值： 0.25 – 0.45mm

安装低速离合器毂即可容易测量低速太阳齿轮的轴向间隙。

测量结果： _____

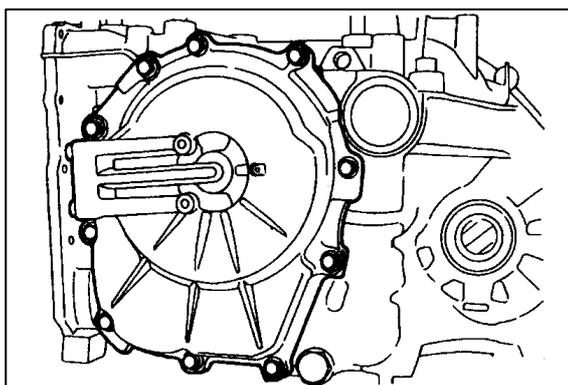
标准值内 / 标准值外（选一个）

如果轴向间隙不在标准范围内，从下表中找出哪中型号的隔圈可以调整轴向间隙在标准范围内？

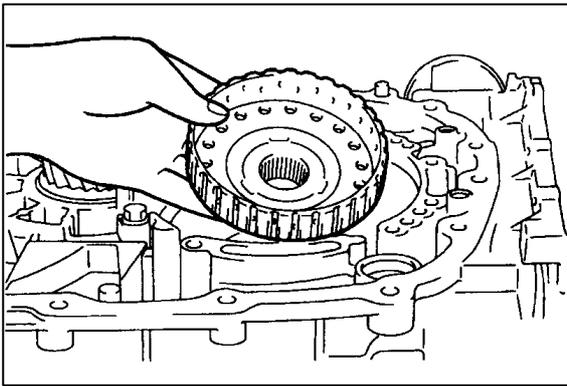
实习检查：

讲师签字 _____

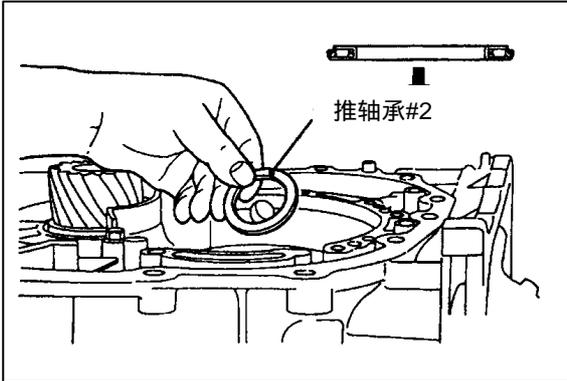
符号	外径(mm)	内径(mm)	厚度(mm)	零件号码
#8	48.9	37	1.6	MD707267
#8	48.9	37	1.7	MD759681
#8	48.9	37	1.8	MD723064
#8	48.9	37	1.9	MD754794
#8	48.9	37	2.0	MD707268
#8	48.9	37	2.1	MD754795
#8	48.9	37	2.2	MD723065
#8	48.9	37	2.3	MD754796
#8	48.9	37	2.4	MD724358
#8	48.9	37	2.5	MD754797
#8	48.9	37	2.6	MD754798



54. 安装后盖后，将螺栓拧紧至 23Nm (2.3Kg-m)。



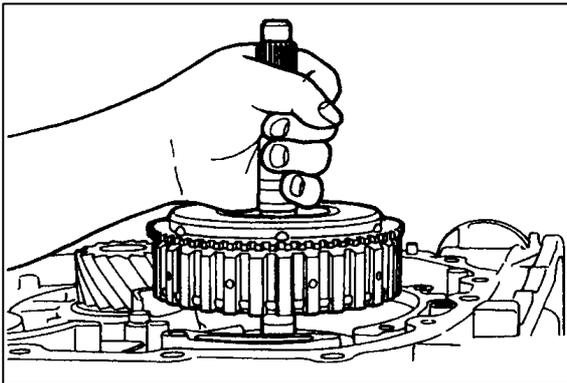
55. 安装低速离合器殼。



56. 安装止推轴承#2。

注意：

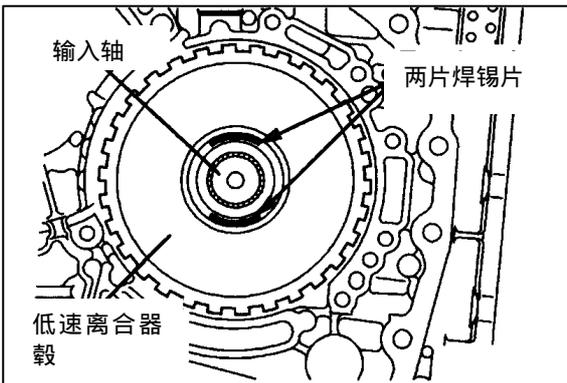
不要装错止推轴承的安装方向。



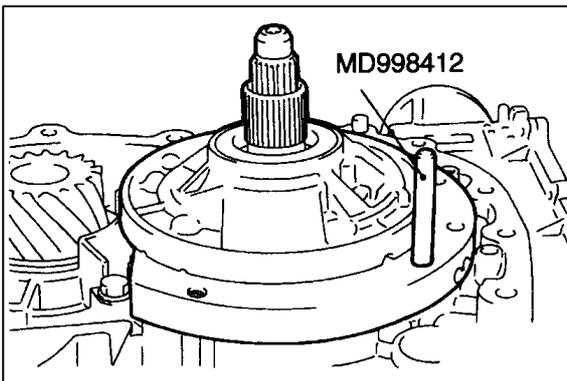
57. 抓住输入轴，安装低速离合器。

参考：

从外壳上输入轴传感器安装孔观察，可确认低速离合器是否完全安装到位。



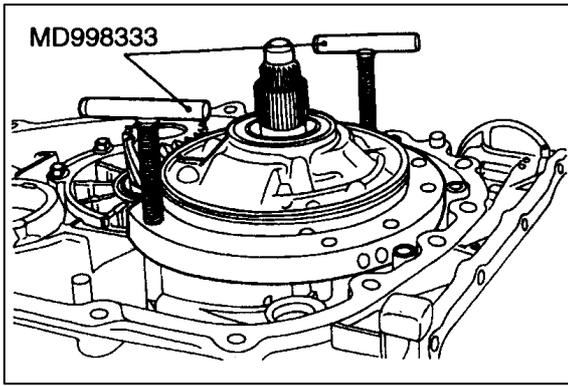
58. 如图所示将焊锡片（长度 10mm 左右，直径 3.5mm）置于低速离合器殼。



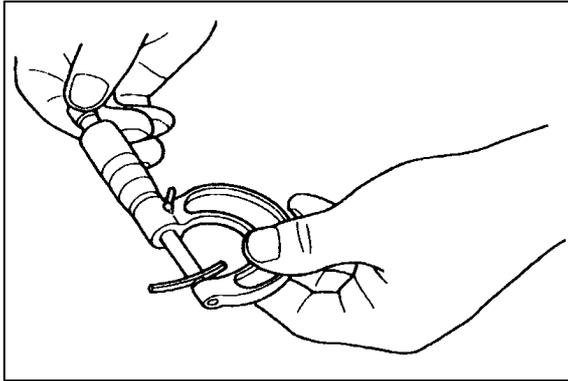
59. 使用专用工具 MD998412 安装油泵和螺栓。拧紧螺栓至 23Nm (2.3Kg-m)

注意：

这时不要安装油泵衬垫。



60. 拆下油泵安装螺栓，油泵，和焊锡片。



61. 使用千分尺测量被压平的焊锡片厚度。

测量结果：_____

62. 从下表选择厚度为合适测量结果的止推垫圈#1：

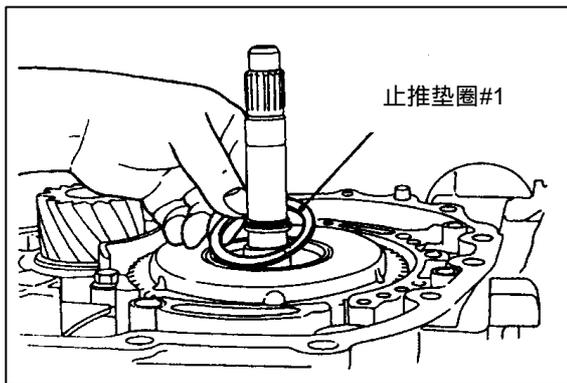
测量结果(mm)	厚度(mm)	识别记号	零件号码
2.25 -2.45	1.8	18	MD754509
2.45-2.65	2.0	20	MD754508
2.65-2.85	2.2	22	MD754507
2.85-3.05	2.4	24	MD753793
3.05-3.25	2.6	26	MD753794
3.25-3.45	2.8	28	MD753795

选择厚度：_____

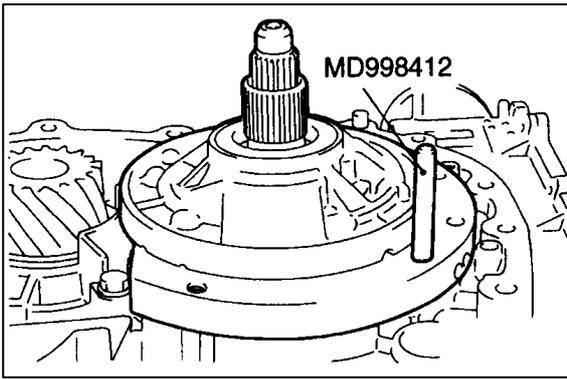
测量您的垫圈的厚度：

实习检查：

讲师签字 _____



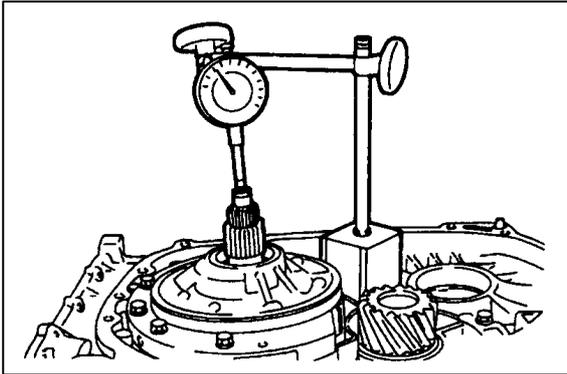
63. 安装在步骤 61 选择的止推垫圈#1。



64. 使用专用工具 MD998412 再安装油泵，安装螺栓和密封垫。拧紧油泵安装螺栓至 23Nm (2.3Kg-m)。

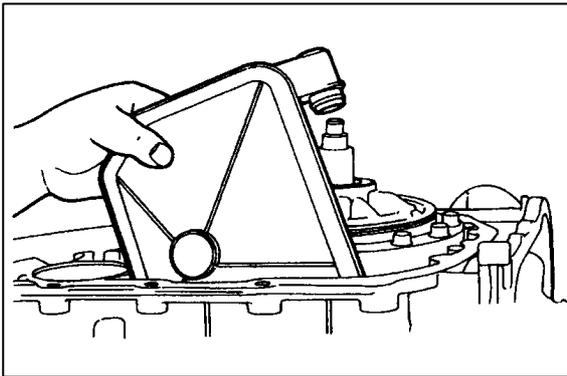
注意：

旧密封垫绝不能再使用

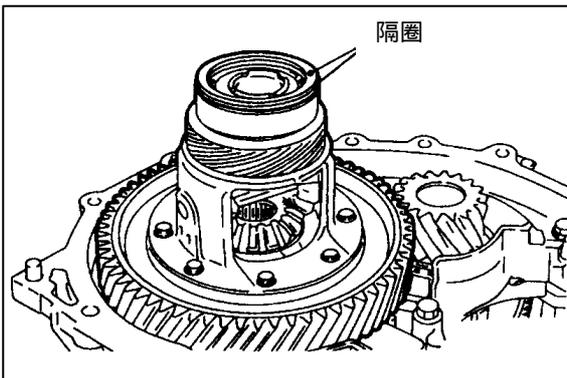


65. 使用千分表，测量输入轴的轴向间隙。确认轴向间隙在标准值内。

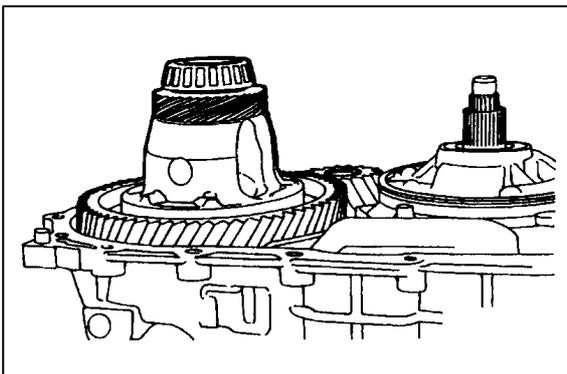
标准值：0.70 – 1.45mm



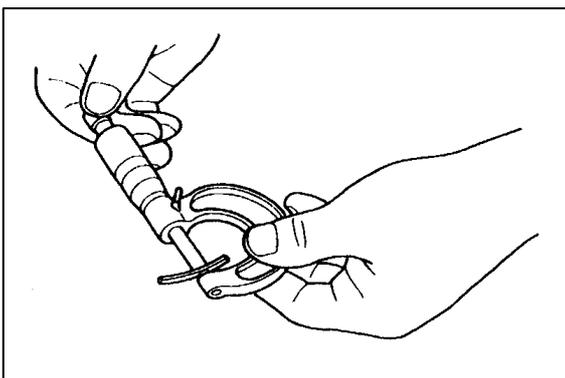
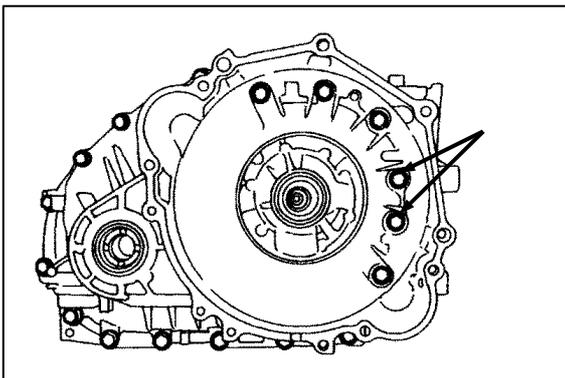
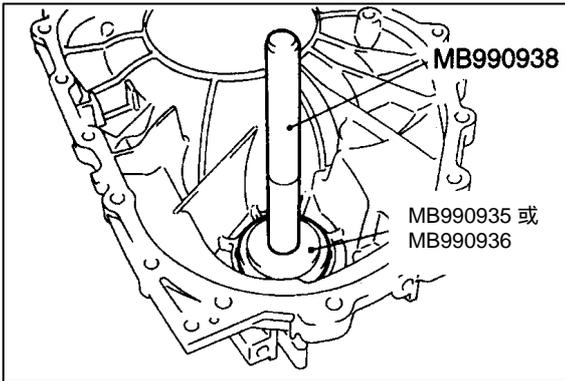
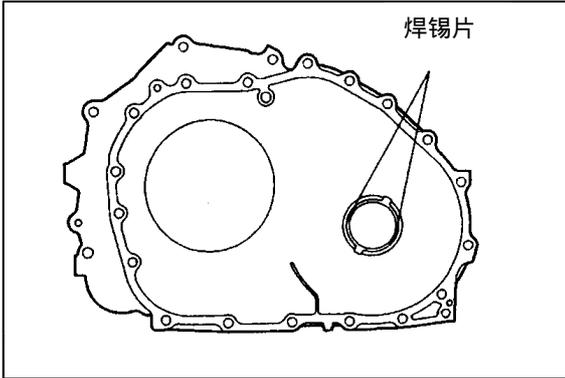
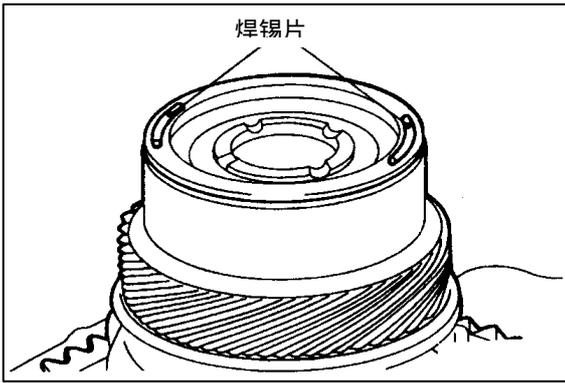
66. 安装滤清器。



67. 安装隔圈 (F4A41-1-MRA)。



68. 安装差速器



69. 安装隔圈 (F4A41-1-MRA)。

70. 如图所示将焊锡片 (长度 10mm 左右, 外径 3mm) 置在差速器上。(F4A41)

71. 从液力变扭器壳体上, 拆卸差速器轴承外座圈和隔圈。(F4A42)

72. 如图所示将焊锡片 (长度 10mm 左右, 外径 3mm) 置于液力变扭器壳体上。(F4A42)

73. 使用专用工具 MB990338 和 MB990935 压装差速器外座圈。

74. 在没有涂抹密封剂的状态下, 将液力变扭器壳安装在变速器壳上。拧紧安装螺栓至 47Nm (4.7Kg-m)。

注意：

确认两条短螺栓安装在如图所示的位置

75. 拧松螺栓, 拆下液力变扭器壳, 螺栓和焊锡片。

76. 使用千分尺测量被压平的焊锡片厚度。测量值加上 0.045 - 0.105mm*, 再选择合适的隔圈厚度, 下一页中列出了调整隔圈的厚度, 从表中选择合适的隔圈厚度。

注意:

* 指的是不同差速器壳预压力的厚度。

_____ 焊锡片#1
 + _____ 焊锡片#2
 = _____ 焊锡片厚度
 除以 2
 = _____ 焊锡片平均厚度
 - 0.045 至 - 0.165mm (F4A41)
 + 0.45 至 + 0.105mm (F4A42)
 (最小到最大预压力)
 = _____ 隔圈最大厚度
 = _____ 隔圈最小厚度

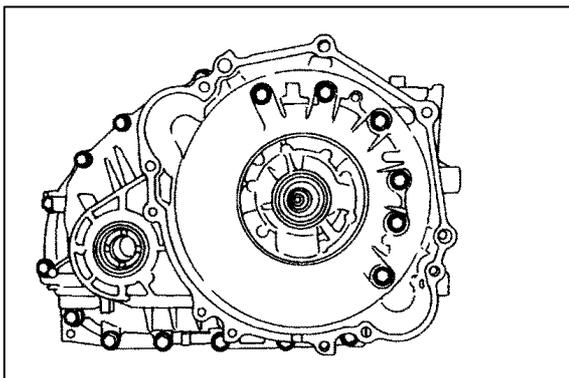
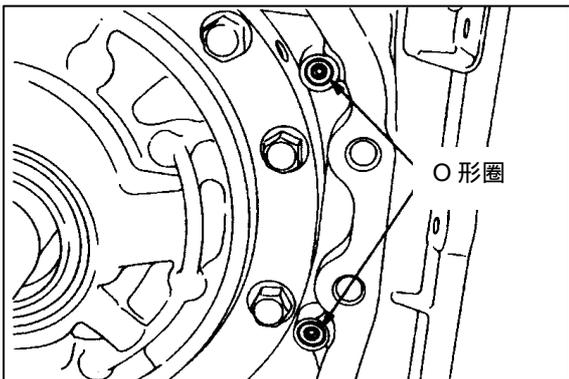
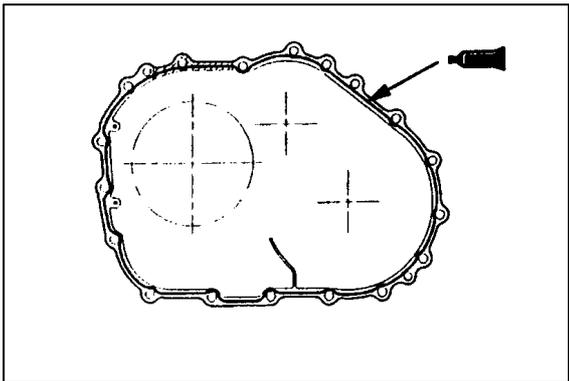
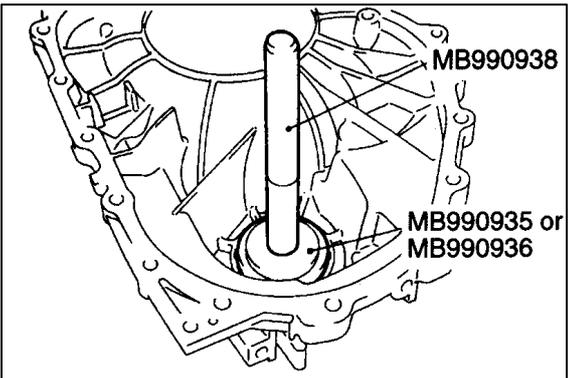
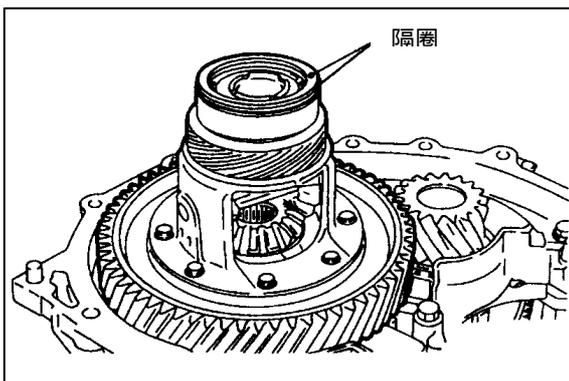
正确的隔圈是_____

实习检查：

讲师签字 _____

差速器预压调整隔圈

厚度 (mm)	识别记号	零件号码	厚度 (mm)	识别记号	零件号码
0.71	71	MD754475	1.07	07	MD720945
0.74	74	MD727660	1.10	J	MD710454
0.77	77	MD754476	1.13	D	MD700270
0.80	80	MD727661	1.16	K	MD710455
0.83	83	MD720937	1.19	L	MD710456
0.86	86	MD720938	1.22	G	MD700271
0.89	89	MD720939	1.25	M	MD710457
0.92	92	MD720940	1.28	N	MD710458
0.95	95	MD720941	1.31	E	MD706574
0.98	98	MD720942	1.34	O	MD710459
1.01	01	MD720943	1.37	P	MD710460
1.04	04	MD720944			



77. 将在进行 75 步骤时选择的隔圈安装在差速器上 (F4A41)。

78. 将在进行 75 步骤时选择的隔圈安装在液力变扭器壳体上。(F4A42)

79. 使用专用工具 MB990938 和 MB990935 压装差速器轴承外座圈。

80. 挤出直径为 1.6mm 的液体密封剂，涂抹在液力变扭器壳的图示位置。

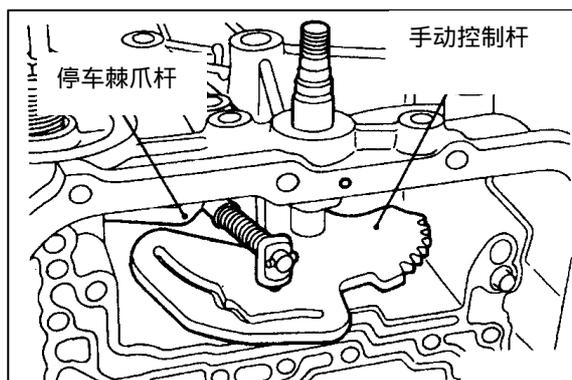
液体密封剂：

三菱纯牌密封剂零件号码 MD974421 或同等物。

在操作过程中不必涂密封剂，除非指导讲师要求。

81. 安装 2 个 O 形密封圈。

82. 安装液力变扭器壳体和 18 个螺栓至 47Nm(4.7Kg-m)



83. 安装手动控制杆和停车棘爪杆。

84. 安装手动控制杆轴滚子。

实习目标检查：

指导讲师评价

目标

所有内部组件的组装是否正确

识别止推轴承和它们的位置。

测量离合器组件的间隙并决定正确的组件和尺寸，必要的话，进行正确的调整。

测量输出轴的轴向间隙，识别正确的调整垫片调整输出轴的预压力。

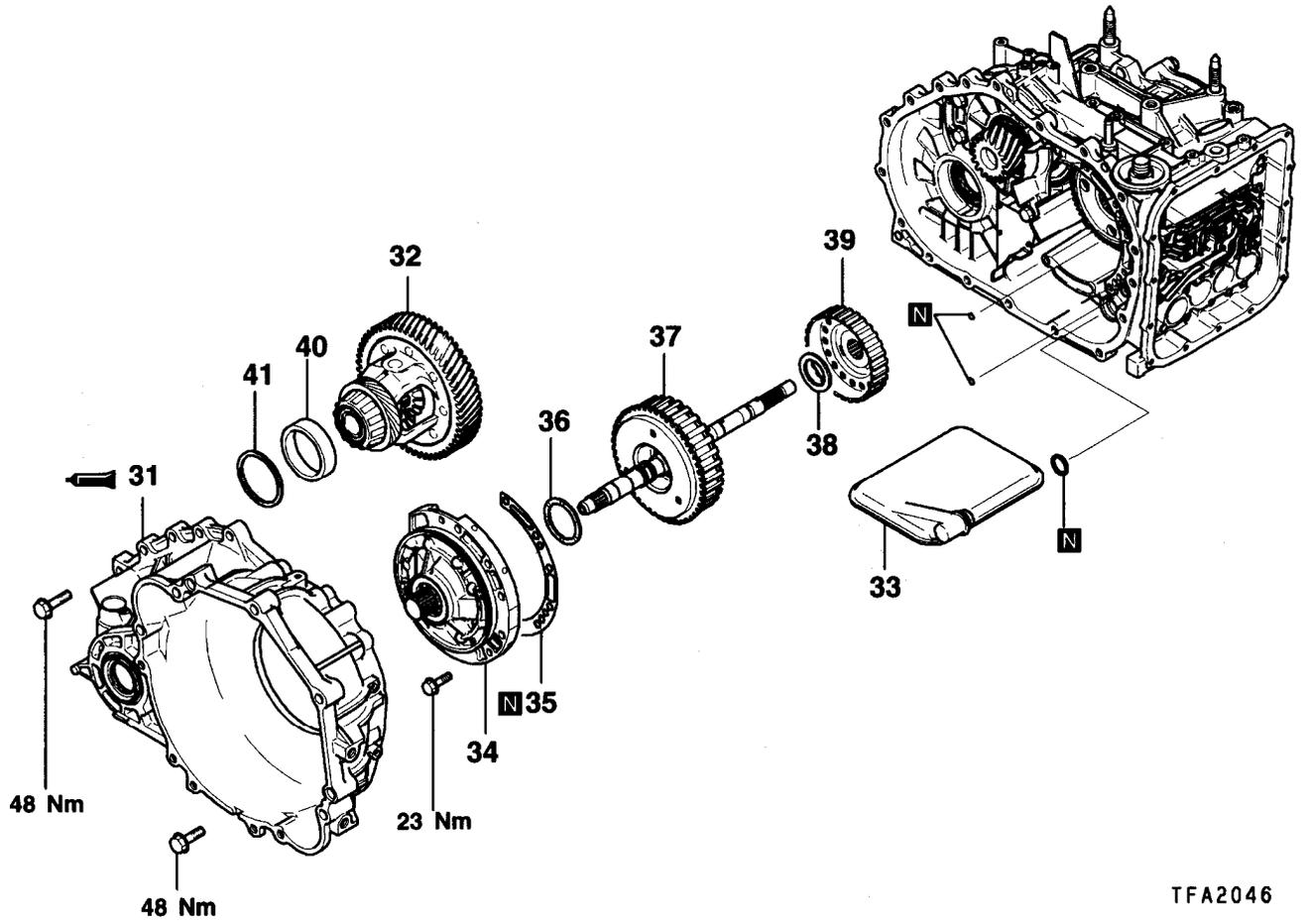
检查输入轴的轴向间隙，确定正确的调整过程。

选择合适的隔圈调整不同的预压力

得分（10分）

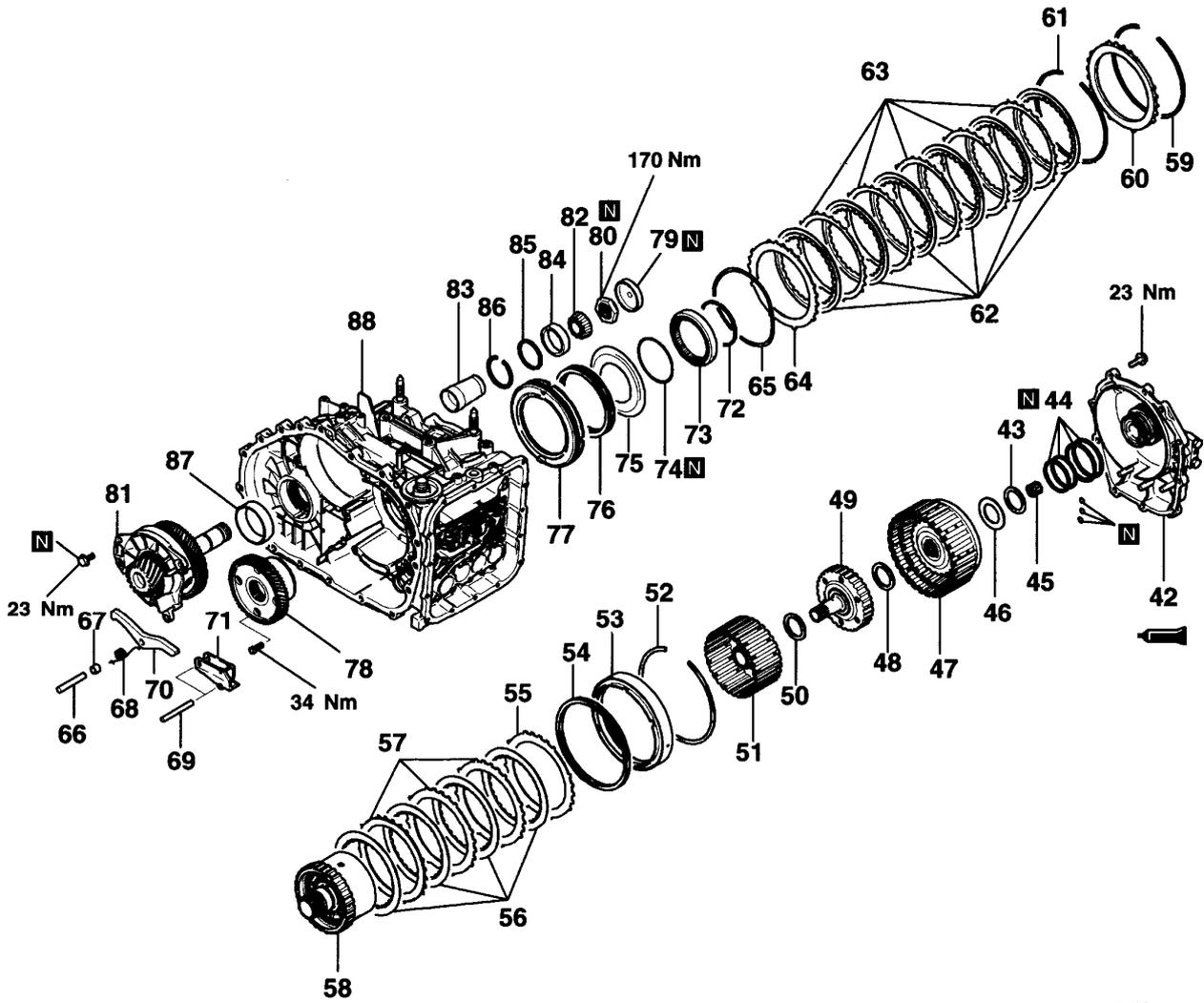
讲师签字

变速器零件 (F4A42 带单向离合器)



TFA2046

- | | |
|------------|---------------|
| 31. 液力变扭器壳 | 37. 低速离合器和输入轴 |
| 32. 差速器 | 38. 止推轴承#2 |
| 33. 滤清器 | 39. 低速离合器毂 |
| 34. 油泵 | 40. 外座圈 |
| 35. 密封垫 | 41. 隔圈 |
| 36. 止推垫圈#1 | |



TFA2048

- | | | |
|--------------|--------------|---------------|
| 42. 后盖 | 58. 超速行星齿轮架 | 74. O形密封圈 |
| 43. 止推座圈#8 | 59. 弹簧卡环 | 75. 弹簧保持器 |
| 44. 密封垫 | 60. 反作用板 | 76. 回动弹簧 |
| 45. 输入轴后轴承 | 61. 弹簧卡环 | 77. 低/倒档制动器活塞 |
| 46. 止推轴承#7 | 62. 低/倒档制动片 | 78. 分动器驱动齿轮 |
| 47. 倒档和超速离合器 | 63. 低/倒档制动盘 | 79. 盖 |
| 48. 止推轴承#6 | 64. 压力板 | 80. 锁紧螺母 |
| 49. 超速离合器毂 | 65. 波状弹簧 | 81. 输出轴 |
| 50. 止推轴承#5 | 66. 停车棘爪轴 | 82. 圆锥滚子轴承 |
| 51. 倒档太阳轮 | 67. 隔圈 | 83. 套管 |
| 52. 弹簧卡环 | 68. 停车棘爪弹簧 | 84. 外座圈 |
| 53. 2档制动器活塞 | 69. 停车滚子支持轴 | 85. 隔圈 |
| 54. 回动弹簧 | 70. 停车棘爪 | 86. 弹簧卡环 |
| 55. 压力板 | 71. 停车滚子支座 | 87. 外座圈 |
| 56. 2档制动片 | 72. 弹簧卡环 | 88. 变速器壳 |
| 57. 2档制动盘 | 73. 单向离合器内座圈 | |