

变速器

目录	I
第一节 变速器概述	1
1.1 结构参数	1
1.2 检修守则	1
1.3 一般要求	2
第二节 变速器操纵机构	6
2.1 手动换档总成概述	6
2.2 手动换档总成检修	7
2.3 手动换档总成组装	8
2.4 换档叉轴组件概述	10
2.5 各档位换档叉轴组件	10
第三节 变速器传动机构	11
3.1 传动简图	11
3.2 主轴组件分解与组装	12
3.2.1 主轴装配概述	12
3.2.2 主轴组件分解	13
3.2.3 主轴组件组装	14
3.3 副轴一组件分解与组装	15
3.3.1 副轴一组件装配概述	15
3.3.2 副轴一组件分解	16
3.3.3 副轴一组件检修	17
3.3.4 副轴一组件组装	18
3.3.5 副轴一后轴承调整垫片选取	19
3.4 副轴二组件分解与组装	20
3.4.1 副轴二装配概述	20
3.4.2 副轴二组件分解	21
3.4.3 副轴二组件检修	23

3.4.4 副轴二组件组装	24
3.4.5 副轴二后轴承调整垫片选取	26
3.5 差速器组件分解与组装	27
3.5.1 差速器组件装配概述	27
3.5.2 差速器组件分解	28
3.5.3 差速器组件组装	29
3.5.4 差速器轴承调整垫片选取	30
第四节 变速器总成	31
4.1 变速器总成结构	31
4.2 变速器总成分解	33
4.3 变速器总成检修	36
4.4 变速器总成组装	47

第一节 变速器概述

1.1 结构参数

变速器型号		BYD6T25/BYD6T25-1A
适用发动机型号		BYD488QA/BYD476ZQA
型式		手动6档
全长 (mm)		375
外廓尺寸 (长×宽×高) (mm)		375×510×490
最大输入扭矩 (N·m)		250
齿轮油	分类	80W-90(北方夏季)、75W-90 (北方冬季) 80W-90 (南方全年)
	油量 (L)	总成大修时3.0, 保养时2.5
重量 (不含离合器) (kg)		52

变速器型号	BYD6T25-1A						
档位	1档	2档	3档	4档	5档	6档	倒档
齿数比	49/13	48/23	45/34	42/43	39/40	35/43	36/13×23/14
传动比	3.769	2.087	1.324	0.977	0.975	0.814	4.549
主减速齿数比	72/17				72/22		
主减速比	4.235				3.273		
总传动比	15.962	8.838	5.607	4.138	3.191	2.664	14.89

变速器型号	BYD6T25						
档位	1档	2档	3档	4档	5档	6档	倒档
齿数比	47/13	48/22	47/32	46/40	43/36	39/40	34/13×23/14
传动比	3.615	2.182	1.469	1.150	1.194	0.975	4.297
主减速齿数比	71/18				71/23		
主减速比	3.944				3.087		
总传动比	14.258	8.606	5.794	4.536	3.686	3.01	13.265

1.2 检修守则

- 1、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。
- 2、铝合金部件放置时要十分小心，避免加工表面的损伤。
- 3、准备好充足的辅助材料，以便在检修时随时取用。
- 4、有标准拧紧力矩要求的螺栓和其它紧固零件，按要求数值使用专用工具拧紧。
- 5、检修后，一次性用品应当报废，换上新品。
- 6、使用正确的拆卸工具进行拆卸与装配。
- 7、维修时尽可能参照本维修手册的内容。
- 8、必要时请参考本型号变速器的结构图册。
- 9、维修时如果遇到难以解决的技术问题，建议向我公司的售后技术服务部咨询。

1.3 一般要求

1、油封及密封圈

- ◆ 油封为一次性用品，如有拆卸必须更换。
- ◆ 油封安装前应彻底清洁油封安装面。
- ◆ 油封安装前应仔细检查油封各部位有无破裂、划伤、缺口等缺陷，如有缺陷则不能使用。
- ◆ 新的油封唇口本身含润滑脂，无需重新涂润滑脂。
- ◆ 带密封圈零件拆装前需检查密封圈有无失效，如失效则应更换。

2、密封胶

- ◆ 彻底清洁箱体结合面，并涂抹密封胶。
- ◆ 平面密封胶涂敷的胶液应均匀、连续，以紧固后能够充满密封带为宜，建议胶线直径2mm~3mm。
- ◆ 螺纹孔内、通气孔内、定位销上均不得沾有密封胶。

3、卡簧

- ◆ 卡簧为一次性产品，如有拆卸必须更换。
- ◆ 选装卡簧时，选取能装入卡簧槽内的最大厚度来装配。

4、螺母与螺栓

- ◆ 应使用对角方式松开或拧紧变速器上的螺栓或螺母。
- ◆ 按规定的拧紧力矩拧紧螺栓或螺母。
- ◆ 对所有使用螺纹密封胶的螺纹孔，再次使用前应用螺纹丝锥清洁孔内残留物。

5、轴承

- ◆ 安装配套供货的轴承，新轴承无须另外进行润滑。
- ◆ 安装在同一根轴上的几个轴承必须成套更换，应使用同一个供应商的轴承。
- ◆ 锥轴承内圈、外圈必须成套使用，不能互换。

6、调整垫片

- ◆ 用千分尺测量调整垫片上的多处位置，取平均值做为调整垫片的厚度。
- ◆ 检查有无毛刺以及损坏。
- ◆ 只安装无缺陷的调整垫片。

7、同步环

- ◆ 拆下的同步环组件需成套放置，再次使用时须安装在原来的同步齿轮上。
- ◆ 检查同步环锥面是否磨损，必要时更换。
- ◆ 对于带涂层的同步环，涂层不允许损坏。
- ◆ 安装前用齿轮油润滑同步环锥面。

8、齿轮

- ◆ 安装前，进行清洗并检查有无磕碰或缺陷。
- ◆ 装配后，检查齿轮间隙及是否转动灵活。

9、辅助材料

应当随时准备，以备使用。

辅助材料表 1:

装配位置	涂润滑脂部位	型号或规格
前箱体组件装配	主轴油封内唇口和外圈	2 号锂基润滑脂 (GB/T 7324— 1994 通用锂基 润滑脂) 或经验 证的等效品
	差速器油封内唇口和外圈	
	换档轴轴套内外圈	
	副轴一前轴承外圈	
	副轴二前轴承外圈	
	差速器轴承外圈	
后箱体组件装配	差速器油封内唇口和外圈	
	换档轴轴套内外圈	
	副轴后轴承外圈	

	差速器轴承外圈	
手动换档总成装配	换档杆油封内外圈	
	换档杆轴套	
	选档杆轴承	
	换档支架组件与选档拨头配合面	

辅助材料表 2:

零件名称	涂密封胶的部位	所涂胶的名称、牌号或规格
换档臂盖	密封面沿内侧	平面密封胶 (乐泰 587或经验证的等效品)
前箱体	密封面沿内侧	
换档钢球组件	螺栓螺纹部分	螺纹密封胶 (乐泰 567或经验证的等效品)
放油螺塞组件	放油螺塞螺纹部位	
空档开关	空档开关螺纹部位	

10、安装变速器紧固件时务必按以下要求拧紧力矩。

拧紧力矩表:

零件	螺栓规格	零件号/国标号	单台用量	紧固力矩 (N·m)
六角法兰面螺栓	M8×25	Q1840825T1F6	2	20
放油螺塞组件	M18×1.5	BYD6T25-1701680	2	30
倒车灯开关组件	M12×1.5	BYD6T25-4113010	1	35
换档钢球组件	M27×1.5	BYD6T25-1701620	1	45
分离轴承组件安装螺栓	M7×1	BYD6T25-1601111	3	15
空档开关	M18×1.5	BYD5T19-1-3781100	1	35
六角螺母	M8	GB/T 41	1	23
合箱螺栓	M8×1.5	BYD6T25-1701601	20	40
双头螺栓	M12×1.25	BYD6T25-1701604	3	35



六角法兰面螺栓	M6×20	Q1840620T1F3	1	15
六角头螺栓和弹 簧垫圈组合件	M8×20	Q1420820T1F6	1	20
六角头螺栓和弹 簧垫圈组合件	M8×25	Q1420825T1F6	1	20

www.car60.com

第二节 变速器操纵机构

2.1 手动换档总成概述

1—换档杆组件

2—换档臂盖

换档臂盖上的选档杆轴套不允许拆除，须与换档臂盖一起更换。

3—开口挡圈

一次性用品，拆卸后不允许再次使用，须更换新零件。

4—选档支架组件

5—选档拨头

6—六角螺母

拧紧力矩 18N·m。

7—弹簧垫圈

8—平垫圈

9—换档支架组件

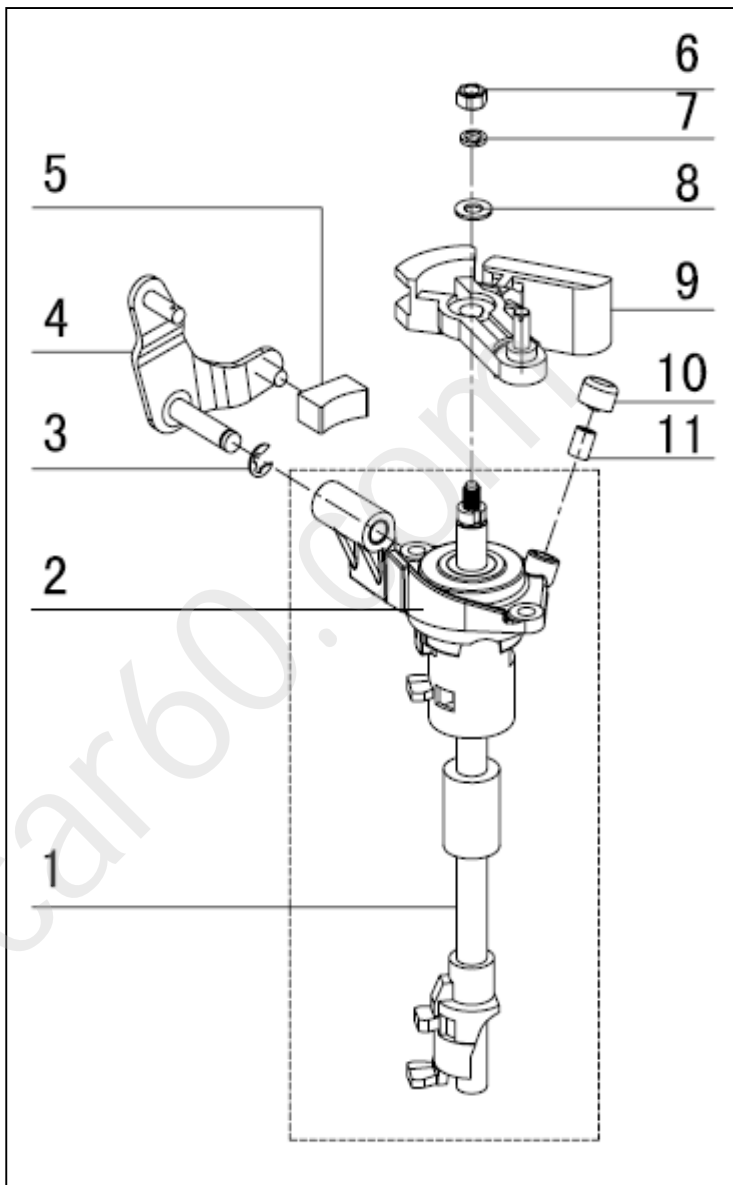
10—通气管帽

11—通气管

通气管组件不允许堵塞。

安装时注意对好平键开口位置。

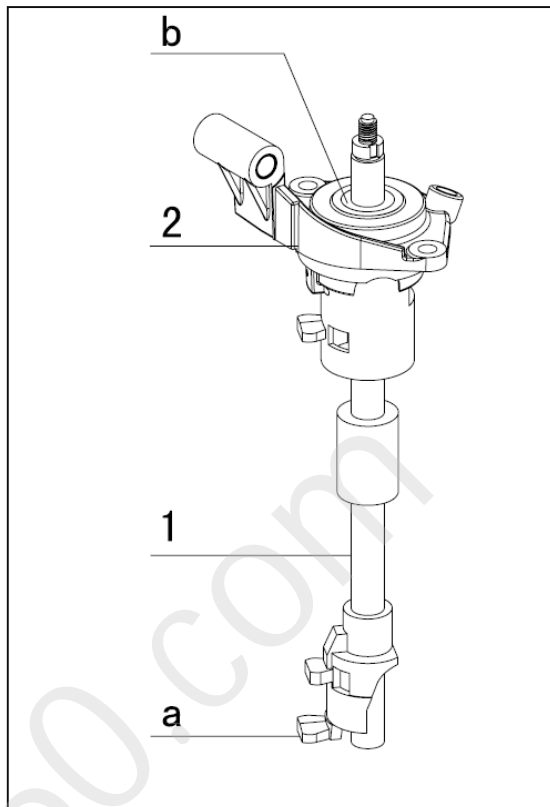
注：右图示中虚线框内部分不应再拆分。



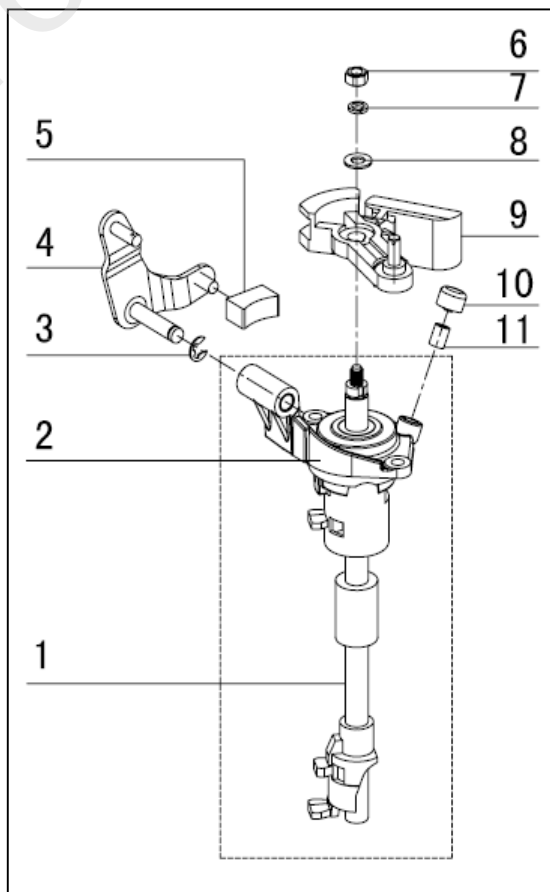
2.2 手动换档总成检修

- 1、检查换档杆组件1上的换档指a是否异常出现磨损。
- 2、检查换档臂盖2中压装的换档油封是否出现漏油或异常磨损，如有异常需更换。

注：换档杆组件1与换档臂盖2是不可拆分的，如有更换，需整体更换。



- 3、检查选档拨头5是否与选档支架组件4及换档支架组件9配合滑动灵活。选档拨头5上需要涂抹2号锂基润滑脂（GB/T 7324—1994 通用锂基润滑脂）或经验证的等效品，以保证选档拨头5滑动灵活。如选档拨头5出现老化、破损、塑性形变等异常则需更换。

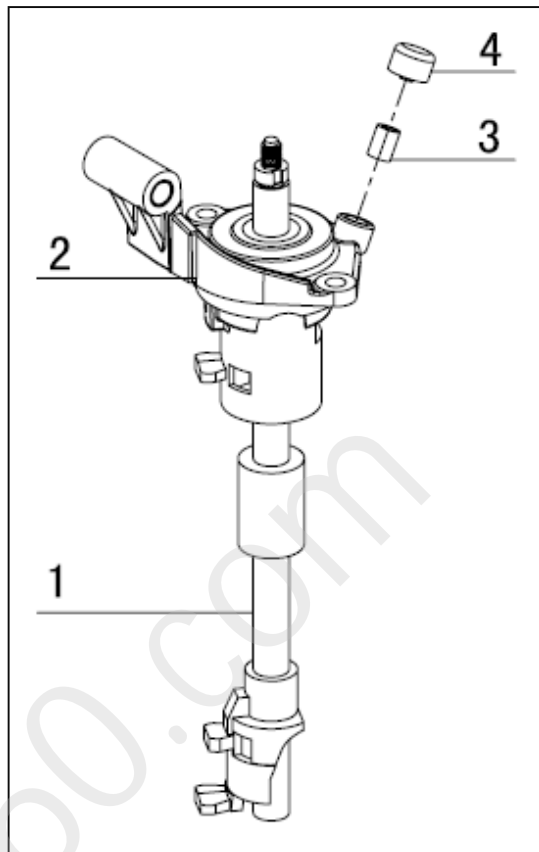


2.3 手动换档总成安装

1、安装通气管及通气管帽

使用工装将通气管3轻轻敲入换档臂盖2上，扣上通气管帽4。

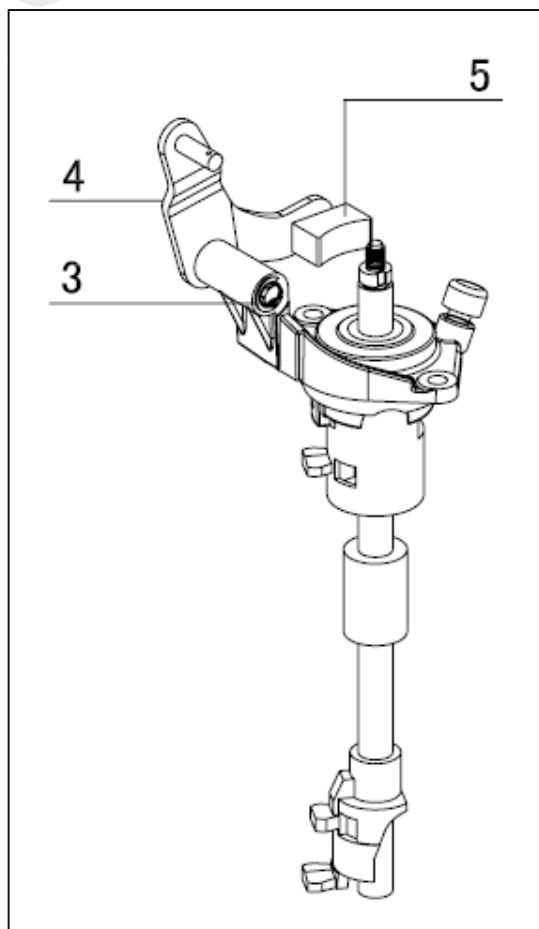
注：换档杆组件1与换档臂盖2是不可拆分的，如需维修需整体更换。



2、安装选档支架组件4及选档拨头5。

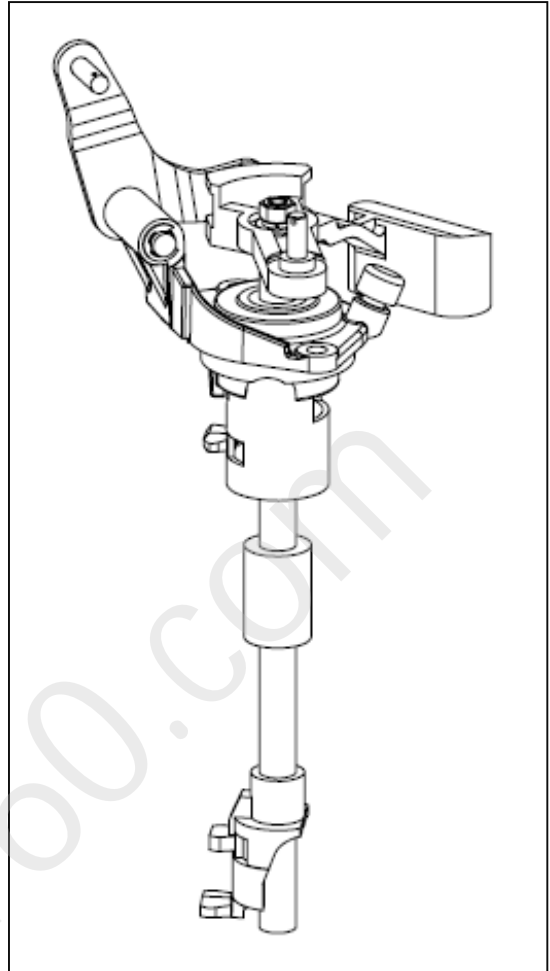
注：选档拨头5安装前需要涂抹2号锂基润滑脂（GB/T 7324—1994 通用锂基润滑脂）或经验证的等效品。

开口挡圈3为一次性用品，拆检后不允许再次使用，须更换新零件。



3、依次装上换档支架组件、平垫圈、弹簧垫圈、六角螺母。完成手动换档总成安装。

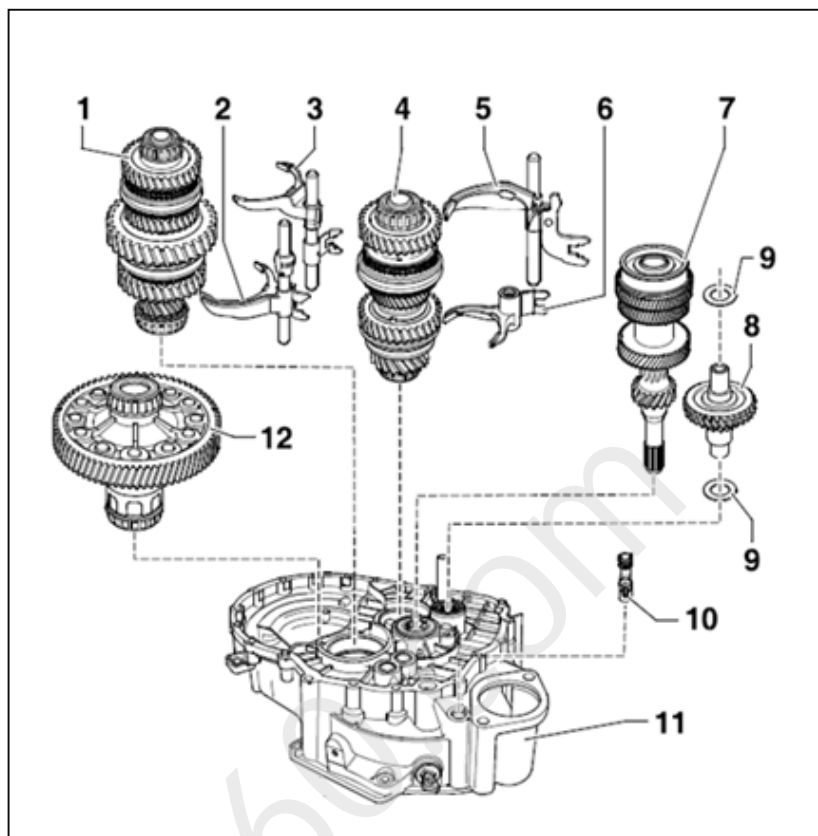
注：六角螺母拧紧力矩 $18\text{N} \cdot \text{m}$ 。



2.4 换档叉轴组件概述

各档位换档拨叉轴组件与轴
安装位置如右图示：

- 1—副轴一组件
- 2—一二档换档叉轴组件
- 3—三四档换档叉轴组件
- 4—副轴二组件
- 5—五六档换档叉轴组件
- 6—倒档轴拨叉组件
- 7—主轴组件
- 8—倒档轴组件
- 9—端面轴承挡板
- 10—T形管组件
- 11—前箱体
- 12—差速器组件

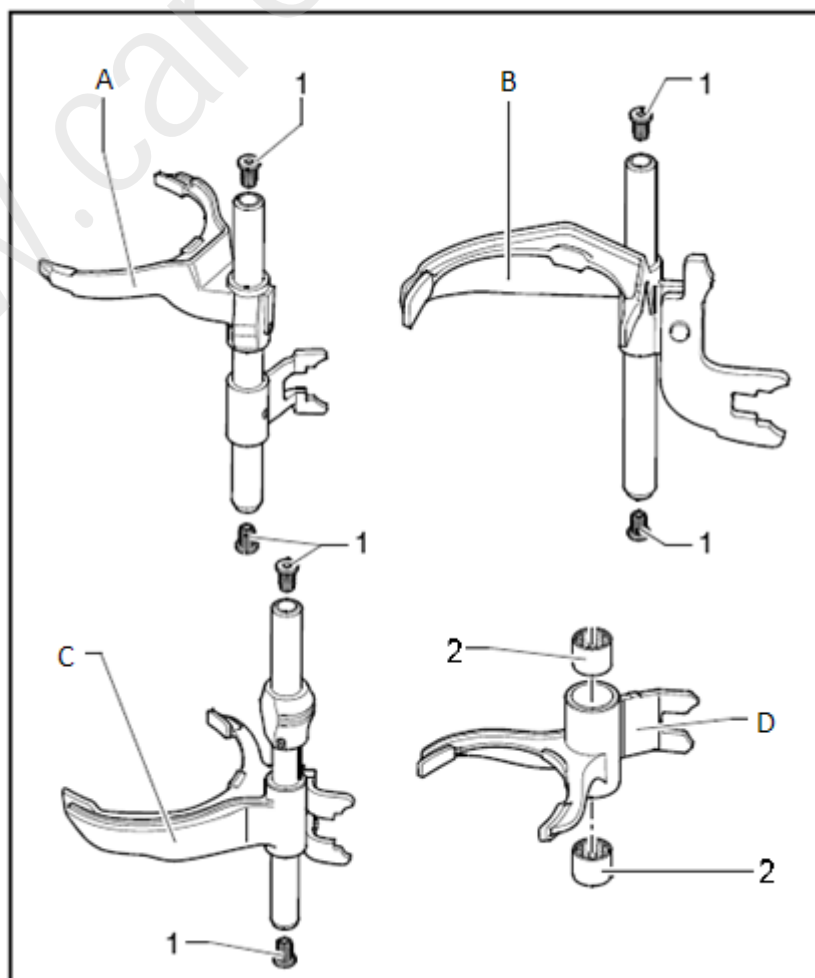


2.5 各档位换档叉轴组件

- A—三四档换档叉轴组件
- B—五六档换档叉轴组件
- C—一二档换档叉轴组件
- D—倒档轴拨叉组件

- 1—减震器
- 2—线性轴承

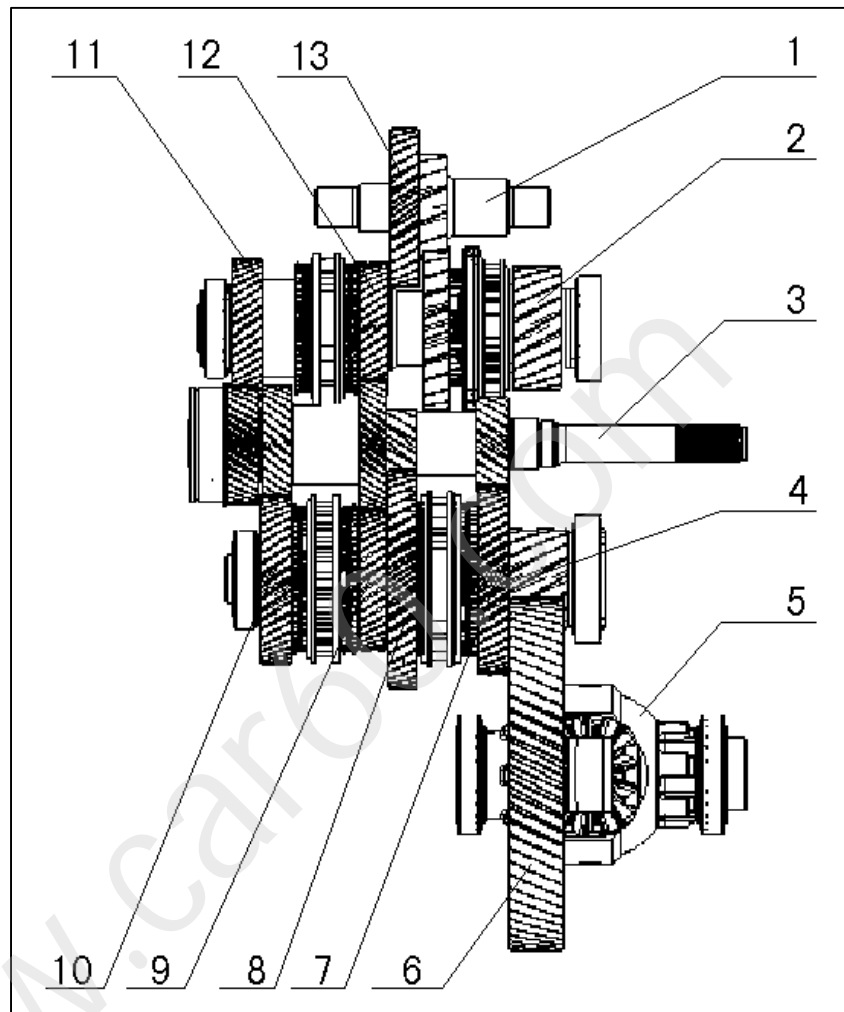
注：各档位换档叉轴组件不允许
再拆分。



第三节 变速传动机构

3.1 传动简图

- 1—倒档空转齿轮轴组件
- 2—副轴二组件
- 3—主轴组件
- 4—副轴一组件
- 5—差速器组件
- 6—主减速从动齿轮
- 7—副轴二档齿轮合件
- 8—副轴一档齿轮合件
- 9—副轴四档齿轮合件
- 10—副轴三档齿轮合件
- 11—副轴五档齿轮合件
- 12—副轴六档齿轮合件
- 13—倒档空转齿轮



3.2 主轴组件分解与组装

3.2.1 装配概述

1—主轴后轴承外卡簧

2—后箱体

3—后轴承卡簧

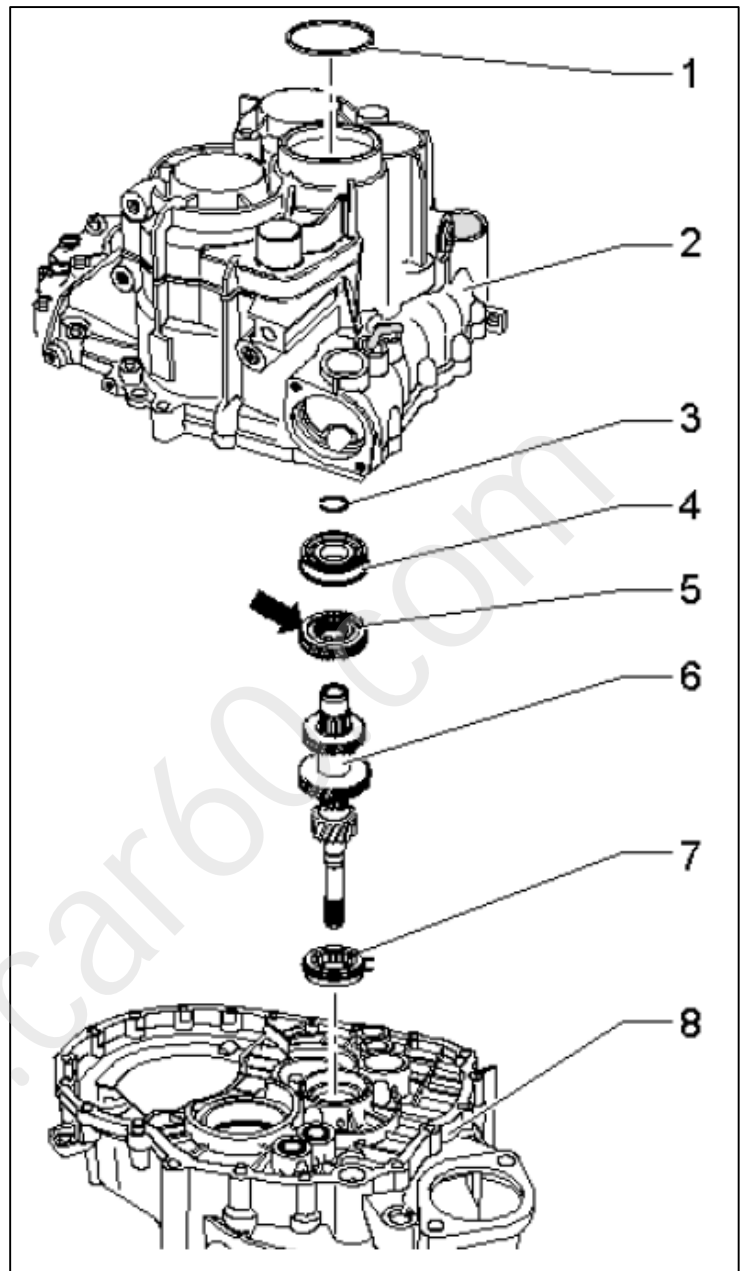
4—主轴后轴承

5—主轴五档齿轮

6—主轴

7—主轴前轴承

8—前箱体

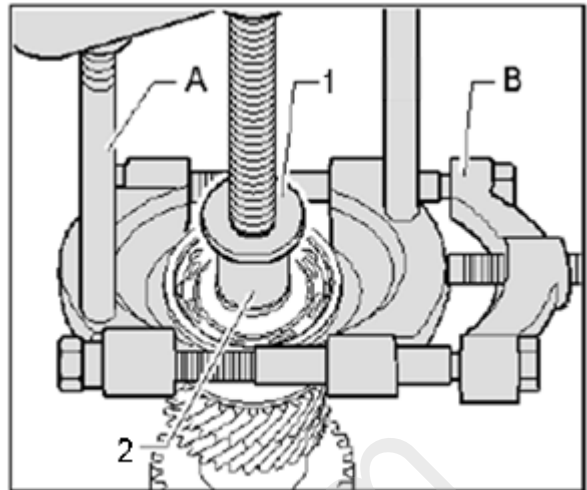


3.2.2 主轴组件分解

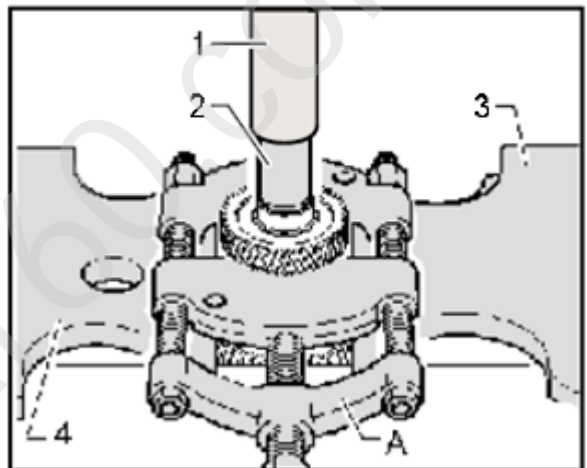
1、拉出主轴后轴承

拆下主轴后轴承卡簧。安装拉拔工具之前，先将压块和压力件放置在输出轴上。

将扩散器放置在主轴后轴承卡簧的凹槽内。



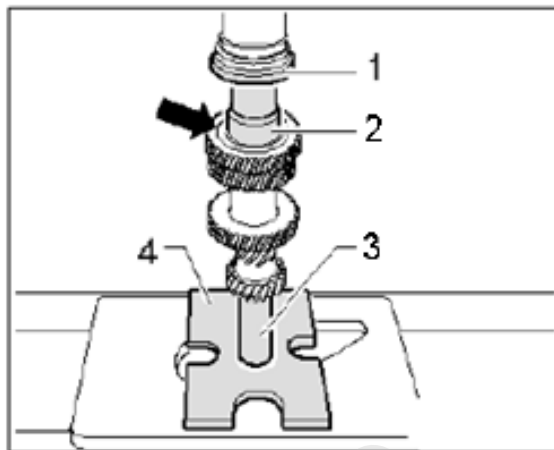
2、压出主轴5档齿轮，完成主轴组件分解。



3.2.3 主轴组件组装

1、压出主轴5档齿轮

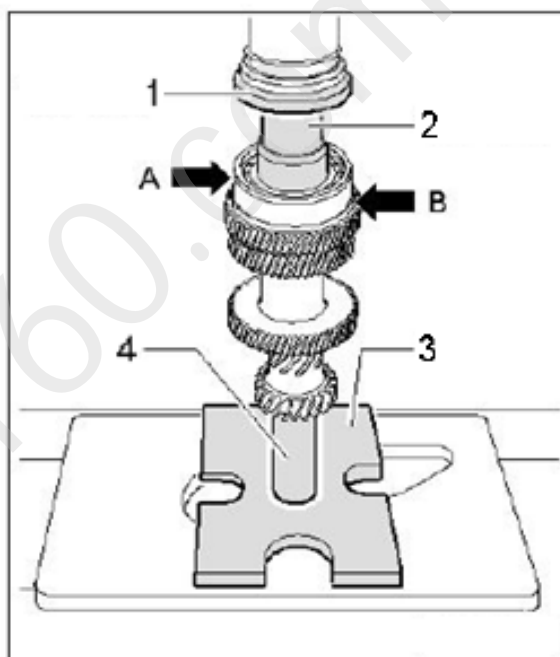
齿轮中的槽必须朝上（右图箭头所示）。



2、压入主轴后轴承

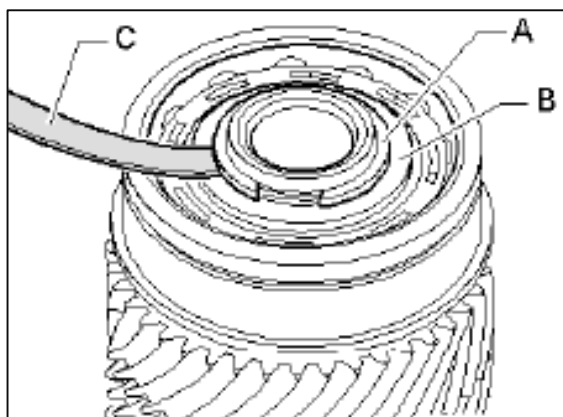
卡簧槽应朝上（右图A处），轴承凸肩朝向主轴五档齿轮（右图B处）。

重新装配前需涂抹润滑脂。



2、安装主轴后轴承外卡簧

挑选合适的主轴后轴承卡簧A，安装后使用塞尺C测量A与B之间的间隙，保证此间隙小于0.05mm。



3.3 副轴一组件分解与组装

3.3.1 副轴一组件装配概述

1—前箱体

2—机油导向板

3—机油导向套

4—副轴—前轴承外圈

5—副轴—前轴承

6—副轴—

7—一二四档滚针轴承

8—副轴二档齿轮合件

9—一二档同步内环

10—一二档同步中间钢环

11—一二档同步外环

12—一二档同步器组件

13—一二档同步毂卡簧

14—一二档同步外环

15—一二档同步中间钢环

16—一二档同步内环

17—一二四档滚针轴承

18—副轴一档齿轮合件

19—副轴一档齿轮卡板

20—副轴一档齿轮卡板外圈

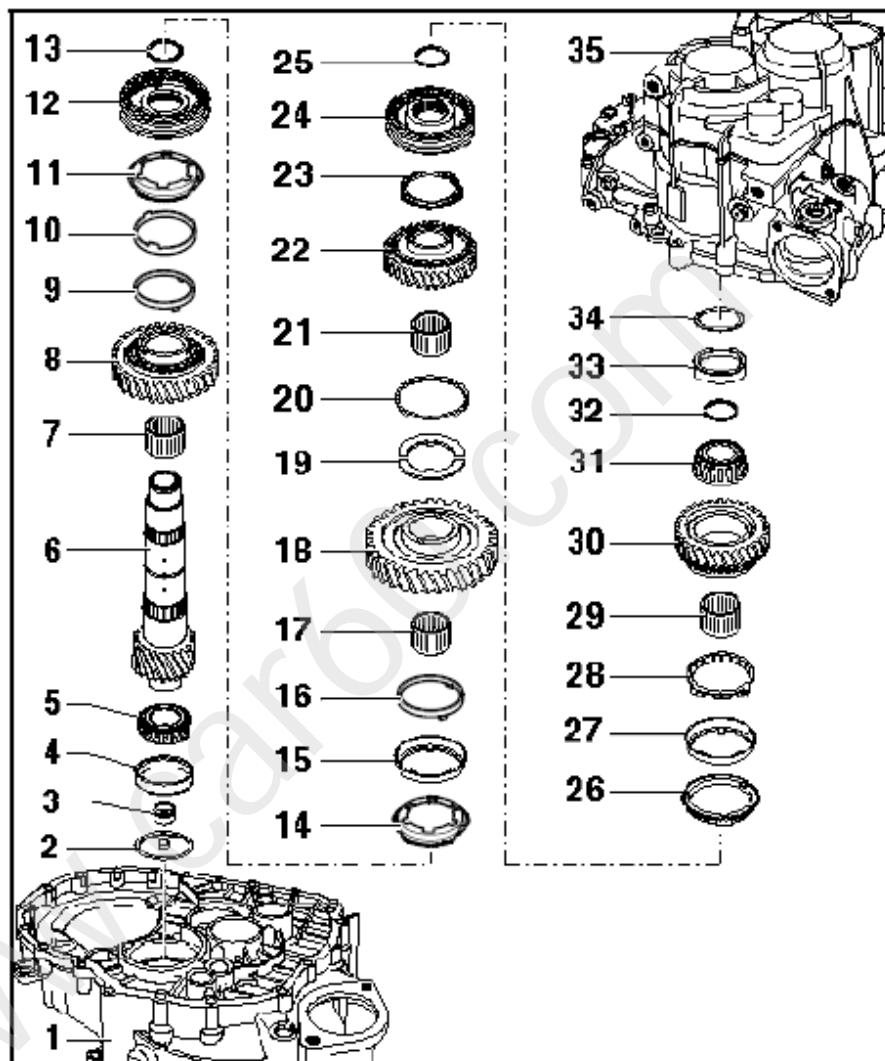
23—四档同步环

26—三档同步外环

29—三档滚针轴承

32—后轴承卡簧

35—后箱体



21—一二四档滚针轴承

24—三四档同步器组件

27—三档同步中间钢环

30—副轴三档齿轮合件

33—副轴后轴承外圈

22—副轴四档齿轮合件

25—三四档同步毂卡簧

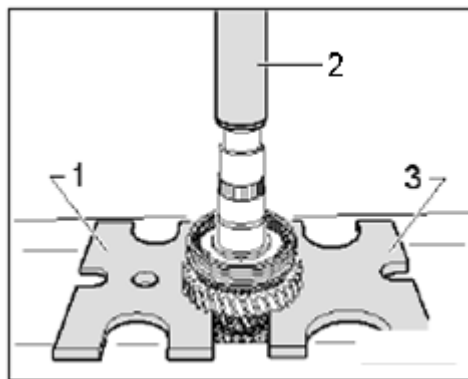
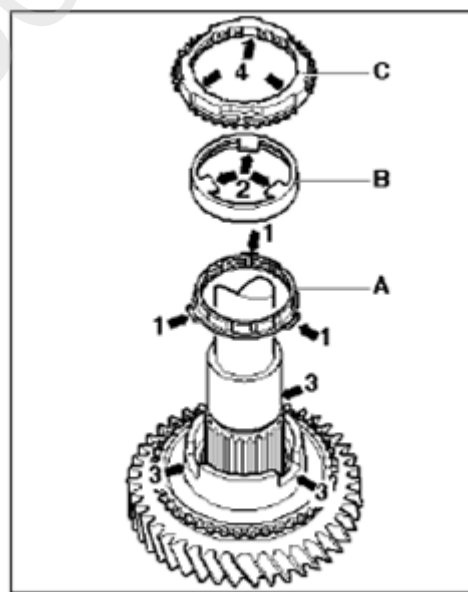
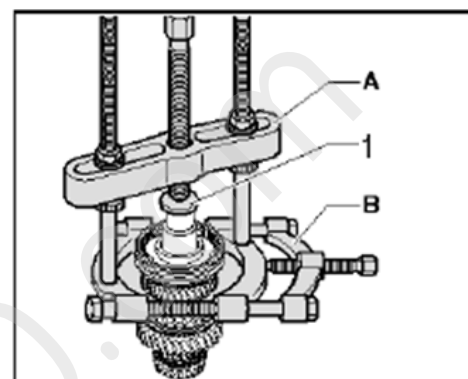
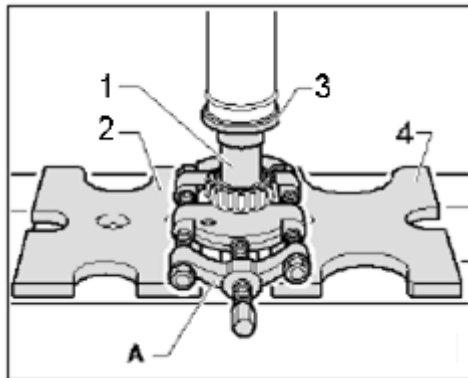
28—三档同步内环

31—副轴后轴承

34—副轴调整垫片

3.3.2 副轴一组件分解

- 1、拆出机油导油套。
- 2、拆除副轴后端轴承卡簧。
- 3、使用工装拆出副轴后轴承，按顺序依次取下副轴三档齿轮合件、三档滚针轴承、三档同步外环、三档同步中间环、三档同步内环。
- 4、拆除三四档同步毂卡簧。
- 5、使用工装拆除三四档同步器合件、副轴四档齿轮合件、四档同步环、四档滚针轴承。
- 6、拆除副轴一档齿轮卡板外圈及拆除副轴一档齿轮卡板。
- 7、取下副轴一档齿轮合件。
- 8、依次取出一二档同步外环C、一二档同步中间钢环B、一二档同步内环A。
- 9、压出副轴二档齿轮合件及一二档同步器合件。



3.3.3 副轴一组件检修

- 1、检查各零部件有无异常磨损及损坏。
- 2、转动各档位齿轮及轴承检查有无卡滞或明显异响。
- 3、检查各档位同步器能否轻松挂入相应档位。
- 4、检查同步环磨损情况

将各档同步环合件压装在对应的齿轮锥体上并用塞尺测量其间隙a。

间隙a	标准尺寸	维修极限
一二档同步环合件	0.75~1.25mm	0.5mm
三档同步环合件	0.75~1.25mm	0.5mm
四档同步环	1.0~1.7mm	0.5mm

- 5、如有必要，分解各档同步器合件，检查各零件有无异常磨损。

- 1— 同步弹簧
- 2—滑块
- 3—同步齿套
- 4—同步毂

- 6、装配同步器合件。

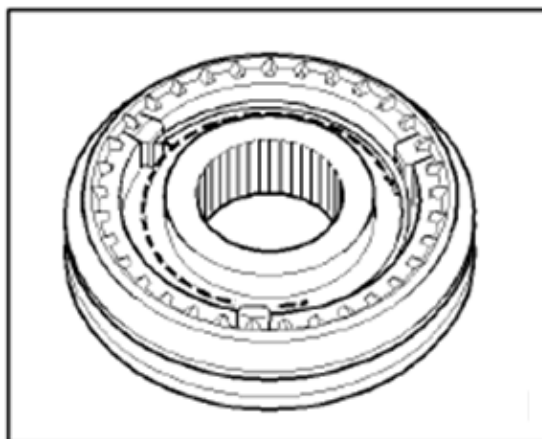
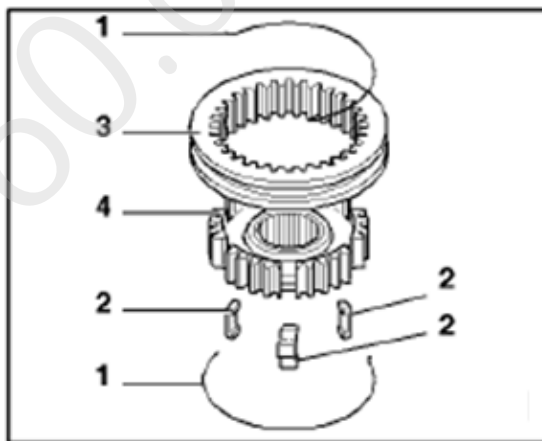
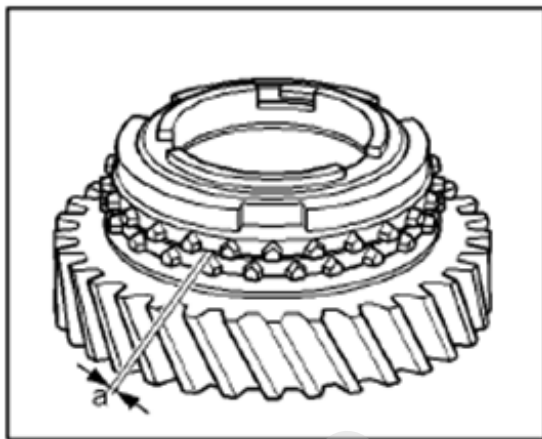
将同步齿套安装在同步齿毂上，齿套与齿毂缺齿位置应对应，保证滑块能正常安装。

齿毂与齿套配合是有方向的，需正确安装。

插入滑块，安装弹簧并错开120°，弹簧上有角度的一端必须放置在空心滑块内。

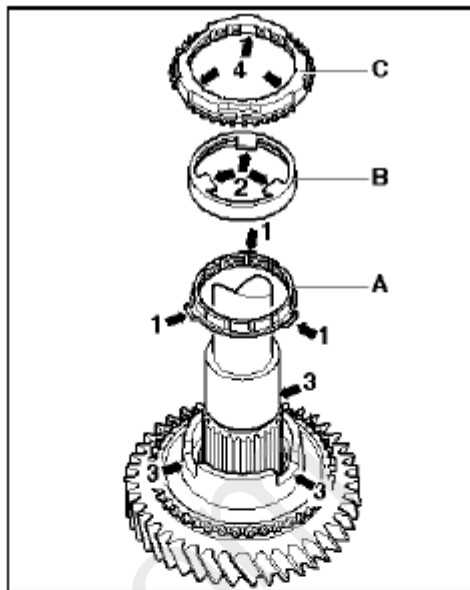
一二档同步毂内凸台高的朝下（二档方向），一二档同步齿套外径有识别槽端朝上（一档方向）。

三四档同步毂内凸台高上（三档方向），三四档同步齿套外径有识别槽端朝下（四档方向）。



3.3.4 副轴一组件组装

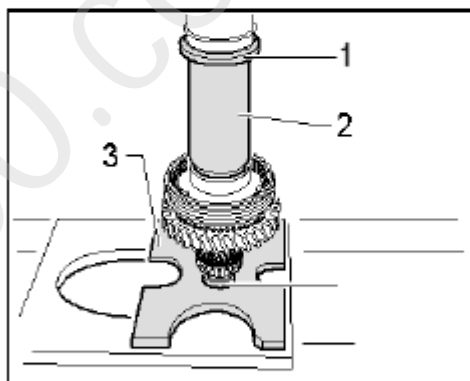
1、在副轴上放入副轴二档齿轮滚针轴承，放入副轴二档齿轮合件，一二档同步环合件。



2、使用工装将一二档同步器合件压入对应位置。

3、安装适当厚度的一二档同步毂卡簧。

4、安装副轴一档齿轮卡板及卡板外圈。



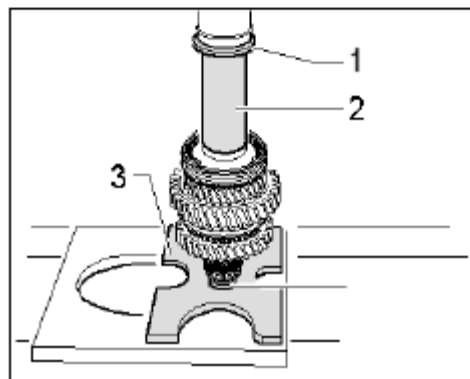
5、放入副轴四档齿轮滚针轴承及副轴四档齿轮合件。

6、放入四档同步环。

7、压入三四档同步器合件。

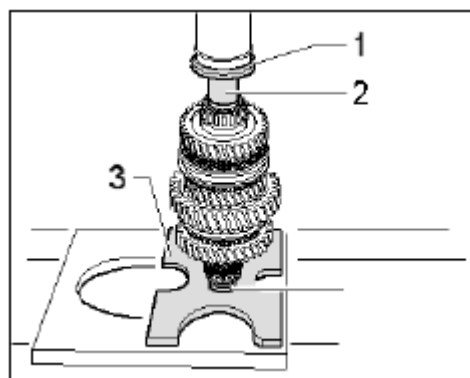
8、安装适当厚度的三四档同步毂卡簧。

9、放入三档同步环合件。



9、压入副轴后轴承。

10、选取合适的副轴后轴承卡簧，完成副轴一组件装配。



3.3.5 副轴一后轴承调整垫片选取

如果更换了下列部件，必须重新调整副轴一组件。

- ◆前箱体
- ◆后箱体
- ◆副轴一后轴承
- ◆副轴一前轴承
- ◆副轴一

副轴一组件调整垫片选取步骤：

- 1、使用高度尺测量副轴一后轴承外圈距箱体结合面尺寸 a ；
- 2、使用深度尺测量后箱体副轴一后轴承外圈安装位置跟箱体结合面距离尺寸 a' ；
- 3、后轴承调整垫片厚度 h 计算公式如下：

$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1)mm$$

适当选取轴向预紧厚度(0.05~0.1)mm值，使 h 值修正到最近的垫片组厚度。

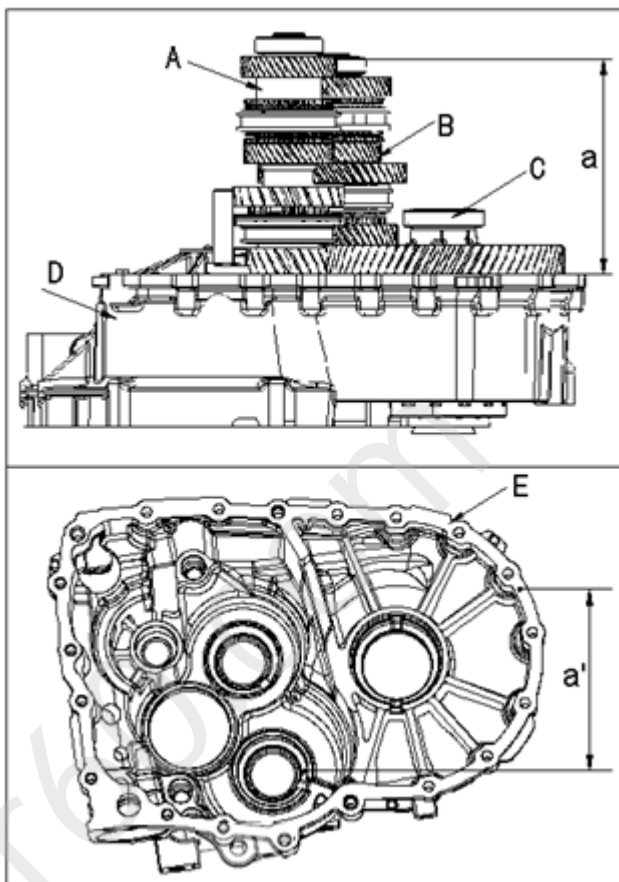
例如：

测量 a 为197.10mm；

测量 a' 为198.40mm；

$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1)mm = 1.30 + 0.1 = 1.40mm；$$

即副轴二后轴承调整垫片选取厚度为1.40mm。



3.4 副轴二组件分解、检测与组装

3.4.1 副轴二组件装配概述

1—前箱体

2—副轴二前轴承外圈

3—副轴二前轴承

4—副轴二

5—倒档同步毂

6—倒档同步齿套(带倒档同步环)

7—倒档齿轮滚针轴承

8—倒档齿轮合件

9—定距环

10—定距环卡簧

11—六档齿轮滚针轴承

12—副轴六档齿轮合件

13—五六档同步环

14—五六档同步器合件

15—五六档同步毂卡簧

16—五档滚针轴承

17—五六档同步环

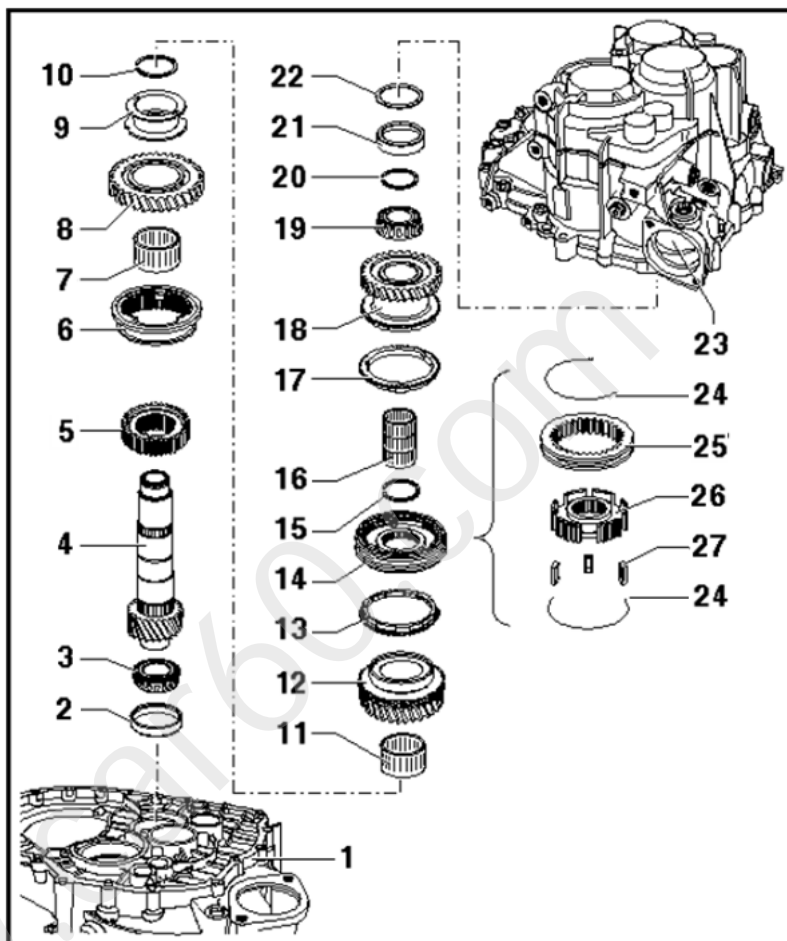
19—副轴后轴承

21—副轴后轴承外圈

23—后箱体

25—五六档同步齿套

27—同步滑块



18—副轴五档齿轮合件

20—后轴承卡簧

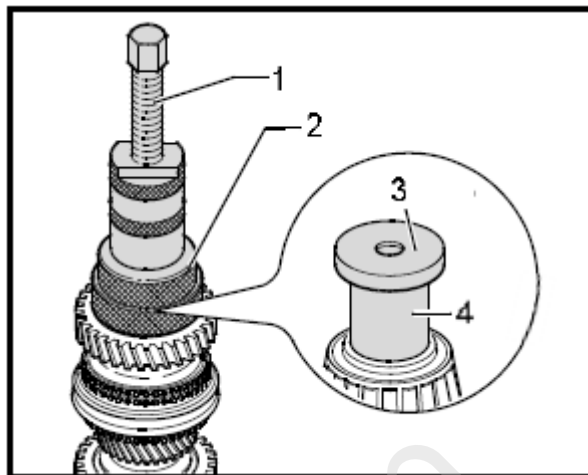
22—副轴调整垫片

24—五六档同步弹簧

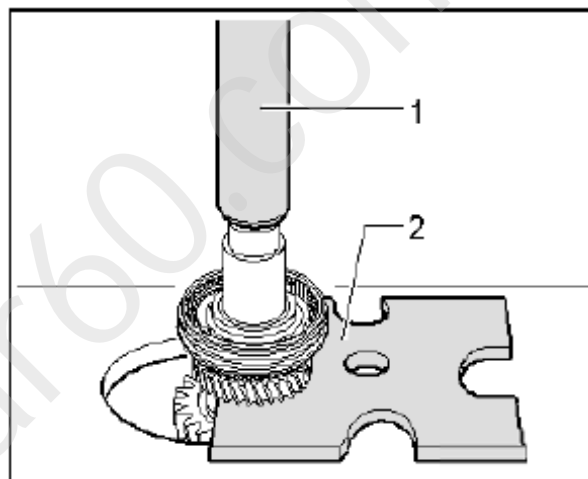
26—五六档同步齿毂

3.4.2 副轴二组件分解

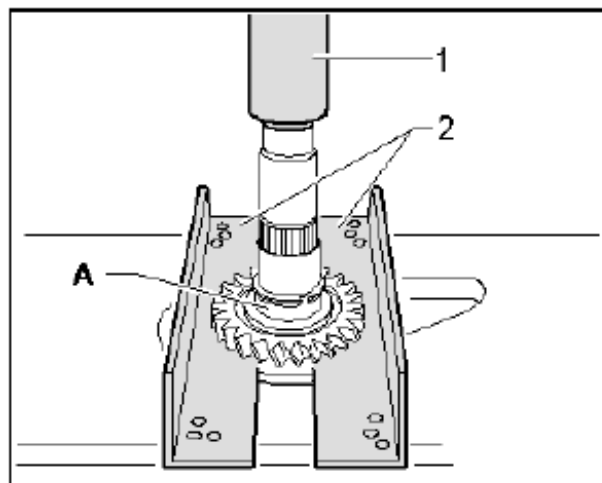
- 1、拆除后轴承卡簧。
- 2、使用组合工具拉出副轴二后轴承。
- 3、依次取下副轴五档齿轮合件、五档滚针轴承、五六档同步环。
- 4、拆除五六档同步毂卡簧。



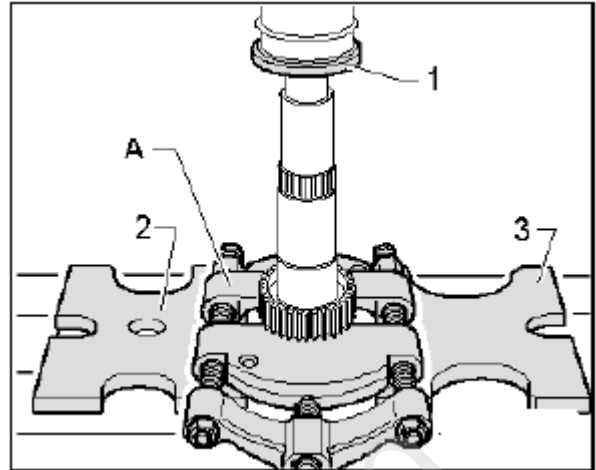
- 5、将卡板卡在副轴六档齿轮合件的下端面处，使用压力杆将轴压出。依次取下五六档同步器组件，五六档同步环、副轴六档齿轮合件。
- 6、拆除定距环卡簧及定距环。



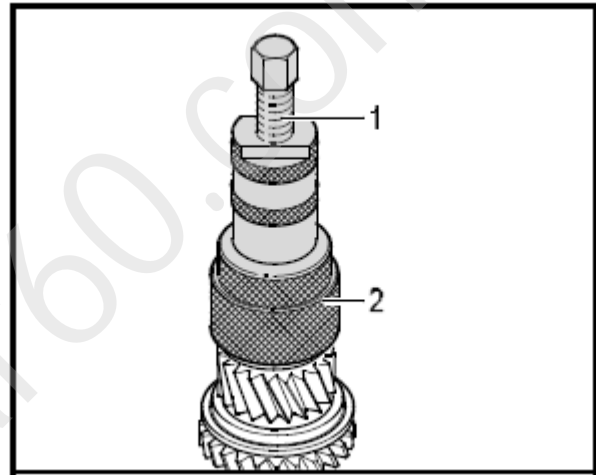
- 7、将卡板卡在倒档齿轮合件下端面处，使用压力杆将轴压出。
- 8、依次取下倒档齿轮合件、倒档齿轮滚针轴承。
- 9、拆除倒档同步毂卡簧。
- 10、取下倒档同步齿套。



11、使用组合工具压出倒档同步毂。



12、使用工具拉出副轴二前轴承。



3.4.3 副轴二组件检修

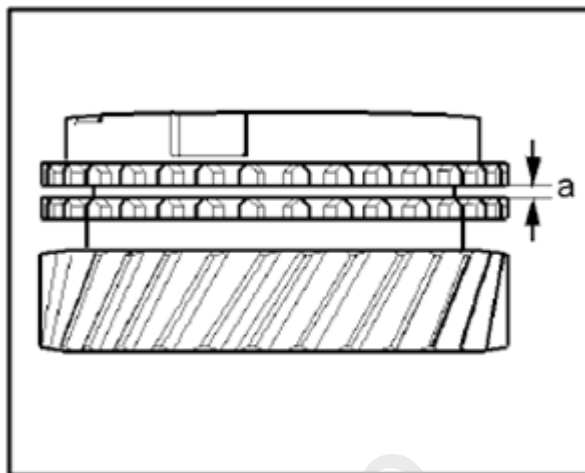
- 1、检查各零部件有无异常磨损及损坏。
- 2、转动各档位齿轮及轴承检查有无卡滞或明显异响。

- 3、检查各档位同步器能否轻松挂入相应档位。

- 4、检查第五档及第六档同步环磨损情况：

将同步环平放在对应的齿轮锥面上，用力转动二到三圈，保证同步环与齿轮锥面帖紧。使用塞尺沿圆周多处测量同步环与齿轮间隙a，并做好记录。

间隙a	标准尺寸	维修极限
五档同步环	1.0~1.7mm	0.5mm
六档同步环	1.0~1.7mm	0.5mm



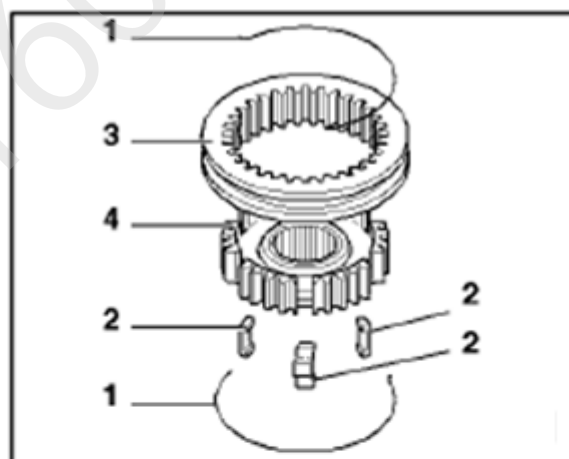
- 5、如有必要，分解各档同步器合件，检查各零件有无异常磨损。

1— 同步弹簧

2—滑块

3—同步齿套

4—同步毂

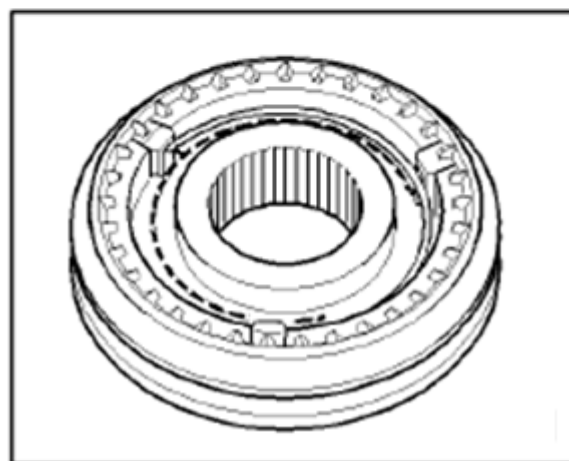


- 6、装配同步器合件。

将同步齿套安装在同步齿毂上，同步齿套与同步齿毂缺齿位置应对应，保证滑块能正常安装。

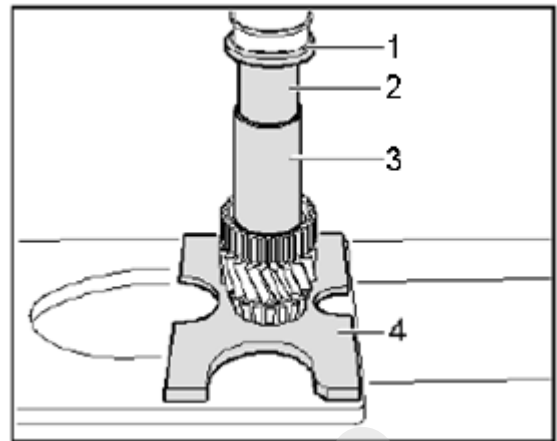
同步齿毂与同步齿套配合是有方向的，需正确安装。

插入滑块，安装弹簧并错开120°，弹簧上有角度的一端必须放置在空心滑块内。

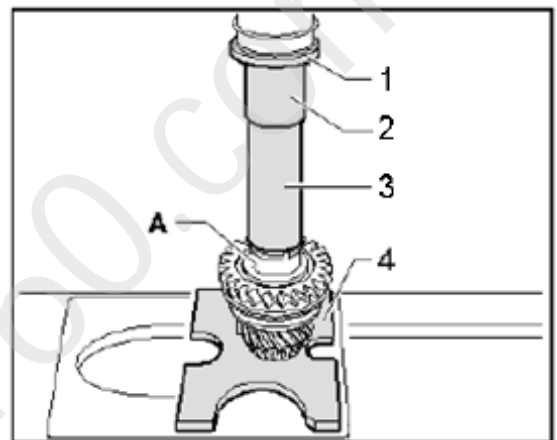


3.4.4 副轴二组件安装

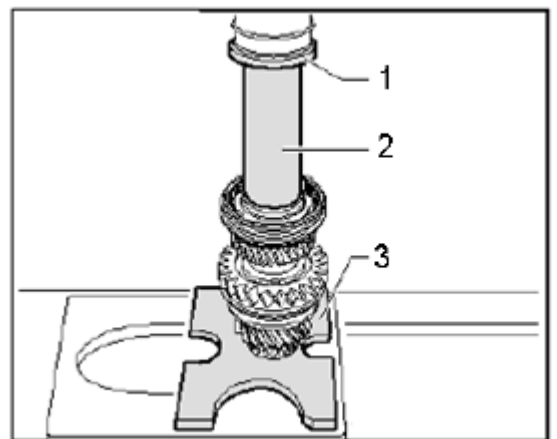
- 1、压入副轴二前轴承。
- 2、压入倒档同步毂。
- 3、安装倒档同步齿套，选取厚度合适的倒档同步毂卡簧固定在卡簧槽内。
- 4、安装带倒档同步环的倒档同步齿套。
- 5、安装倒档齿轮滚针轴承和倒档齿轮合件。



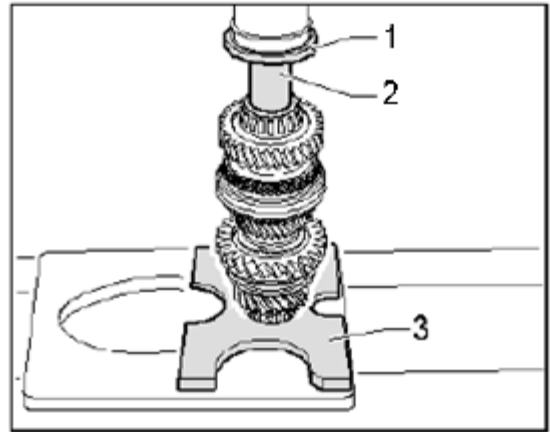
- 6、压装定距环。
- 7、选取厚度合适的定距环卡簧固定在卡簧槽内。
- 8、安装六档齿轮滚针轴承和副轴六档齿轮合件。
- 9、安装五六档同步环。



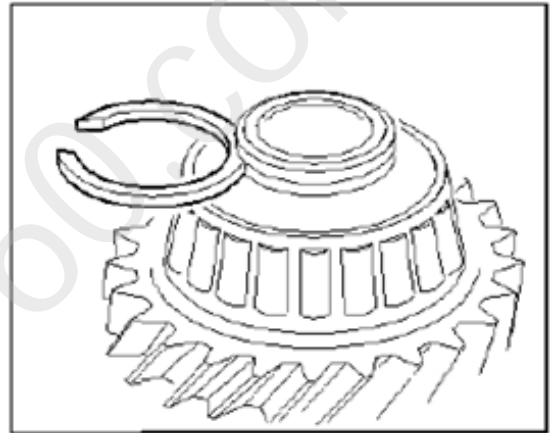
- 10、压入五六档同步器组件。
- 11、选取厚度合适的五六档同步毂卡簧固定在卡簧槽内。
- 12、依次安装五六档同步环、五档滚针轴承、副轴五档齿轮合件。



13、压入副轴后轴承。



14、选取厚度合适的后轴承卡簧固定在卡簧槽内。



3.4.5 副轴二后轴承调整垫片选取

如果更换了下列部件，必须重新调整副轴二组件。

- ◆前箱体
- ◆后箱体
- ◆副轴二后轴承
- ◆副轴二前轴承
- ◆副轴二

副轴二组件调整垫片选取步骤：

- 1、使用高度尺测量副轴二后轴承外圈距箱体结合面尺寸 a ；
- 2、使用深度尺测量后箱体副轴二后轴承外圈安装位置跟箱体结合面距离尺寸 a' ；
- 3、后轴承调整垫片厚度 h 计算公式如下：

$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1) \text{mm}$$

适当选取轴向预紧厚度(0.05~0.1)mm值，使 h 值修正到最近的垫片组厚度。

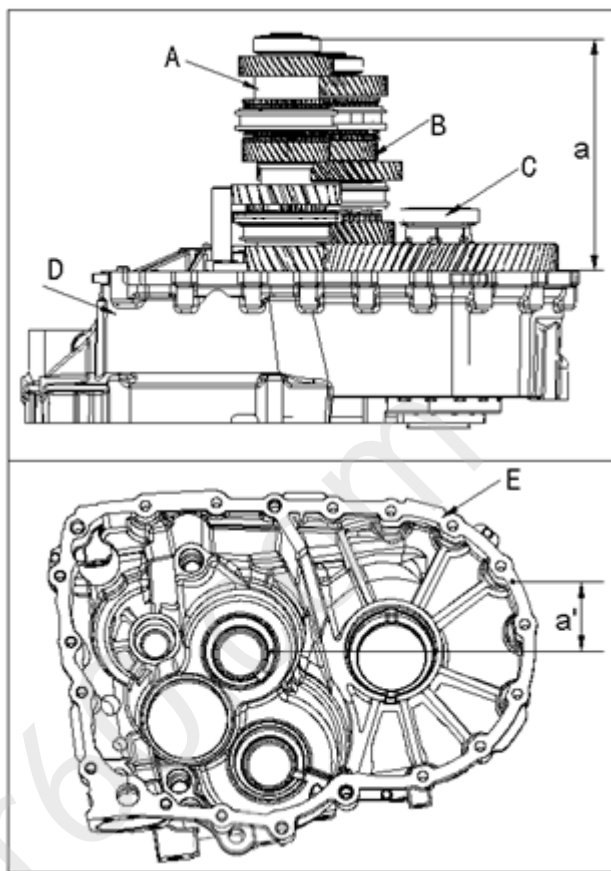
例如：

测量 a 为215.50mm；

测量 a' 为216.98mm；

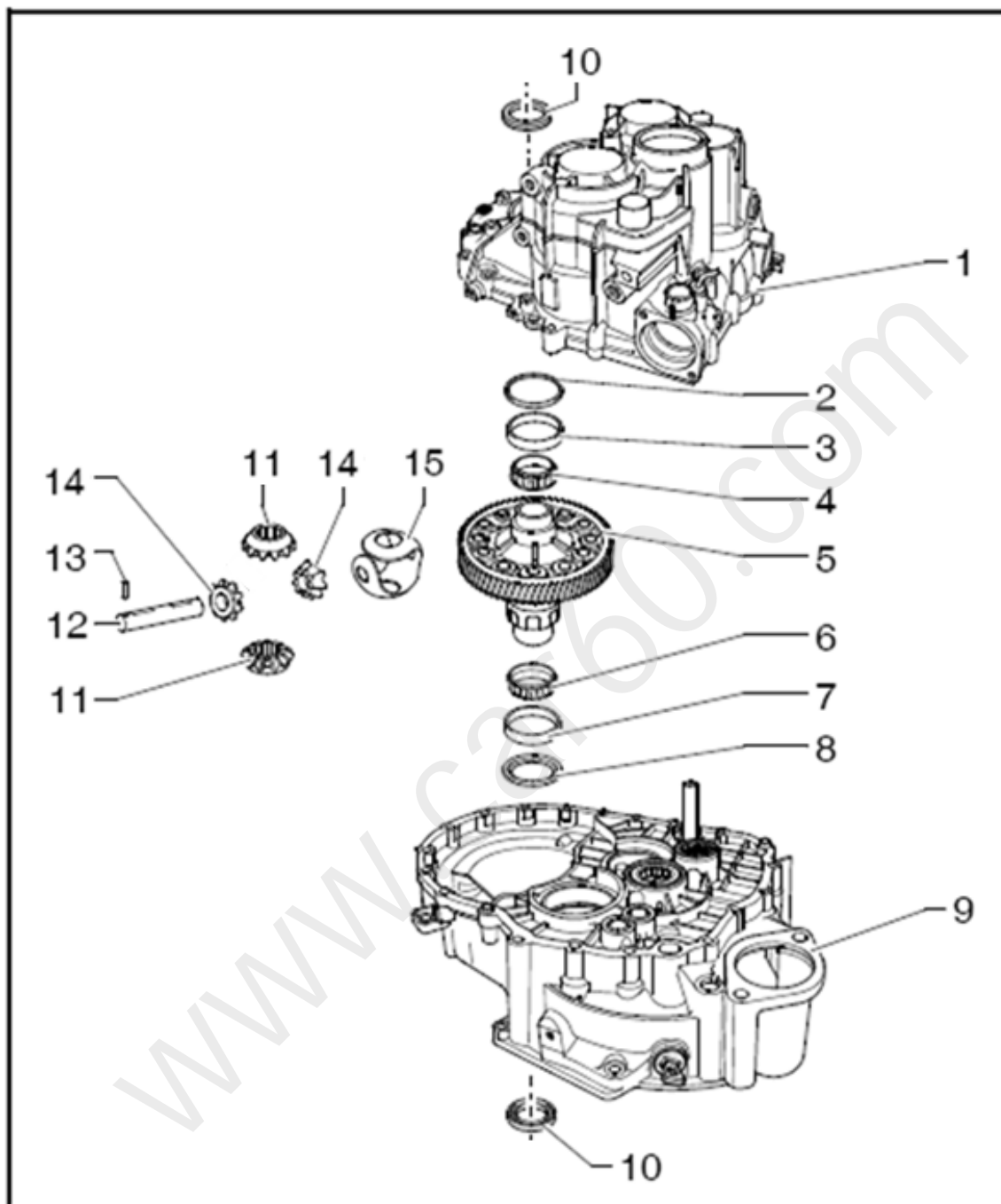
$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1) \text{mm} = 1.48 + 0.05 \approx 1.55 \text{mm}；$$

即副轴二后轴承调整垫片选取厚度为1.55mm。



3.5 差速器组件的分解与组装

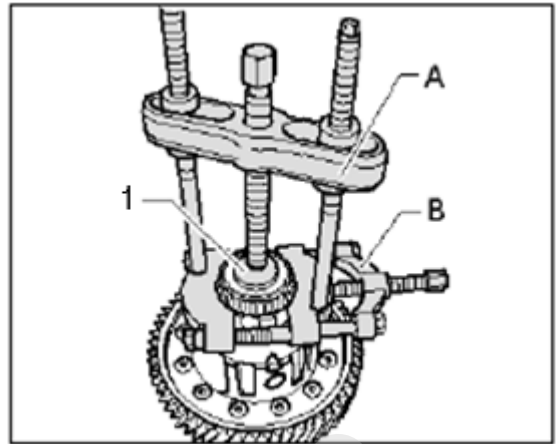
3.5.1 差速器组件装配概述



- | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|---------|
| 1—后箱体 | 2—差速器调整垫片 | 3—差速器轴承外圈 | 4—差速器轴承 |
| 5—主减速从动齿轮（带差速器壳体） | 6—差速器轴承 | 7—差速器轴承外圈 | |
| 8—差速器轴承挡板 | 9—前箱体 | 10—差速器油封 | |
| 11—差速器半轴齿轮 | 12—差速器行星齿轮轴 | 13—5X35碳钢卷销 | |
| 14—差速器行星齿轮 | 15—差速器球形垫圈 | | |

3.5.2 差速器组件分解

1、使用工装拆下差速器轴承。

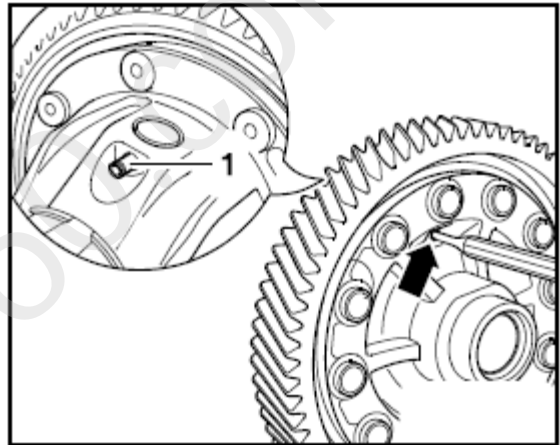


2、拆下碳钢卷销。使用工具从另一面敲出即可。

3、取出差速器行星齿轮轴。

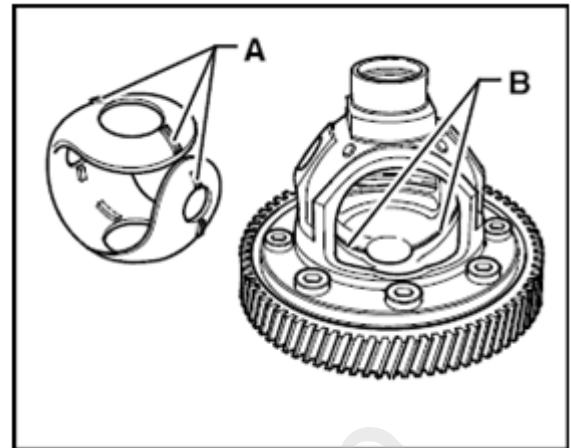
4、将差速器的两个行星齿轮旋转180度，按顺序依次取出差速器行星齿轮、差速器半轴齿轮。

5、取出差速器球形垫圈。

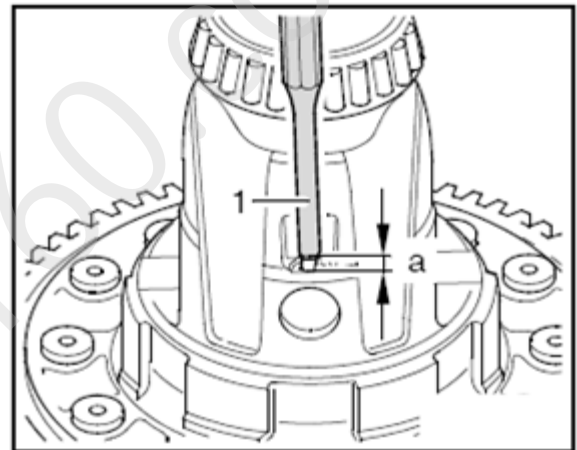


3.5.3 差速器组件安装

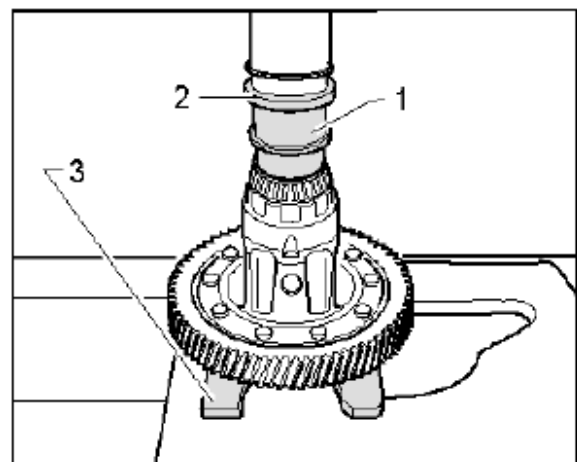
- 1、安装差速器球形垫圈A。注意对好行星齿轮与半轴齿轮孔位。
- 2、安装两个差速器半轴齿轮。
- 3、将差速器两个行星齿轮错位180度旋转安装。
- 4、安装差速器行星齿轮轴，注意对好碳钢卷销孔位。



- 5、使用工具将碳钢卷销敲到位，将孔口铆压变形，以保证碳钢卷销不会掉出。



- 6、使用工具将差速器轴承压装到位，完成差速器组件安装。



3.5.4 差速器轴承调整垫片选取

如果更换了下列部件，必须重新调整差速器。

- ◆前箱体
- ◆后箱体
- ◆差速器壳体
- ◆差速器轴承

差速器调整垫片选取步骤：

- 1、使用高度尺测量差速器轴承外圈跟箱体结合面距离尺寸 a ；
- 2、使用深度尺测量后箱体差速器轴承外圈安装位置跟箱体结合面距离尺寸 a' ；
- 3、差速器轴承调整垫片厚度 h 计算公式如下：

$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1) \text{mm}$$

适当选取差速器组件预紧厚度(0.05~0.1)mm值，使 h 值修正到最近的垫片组厚度。

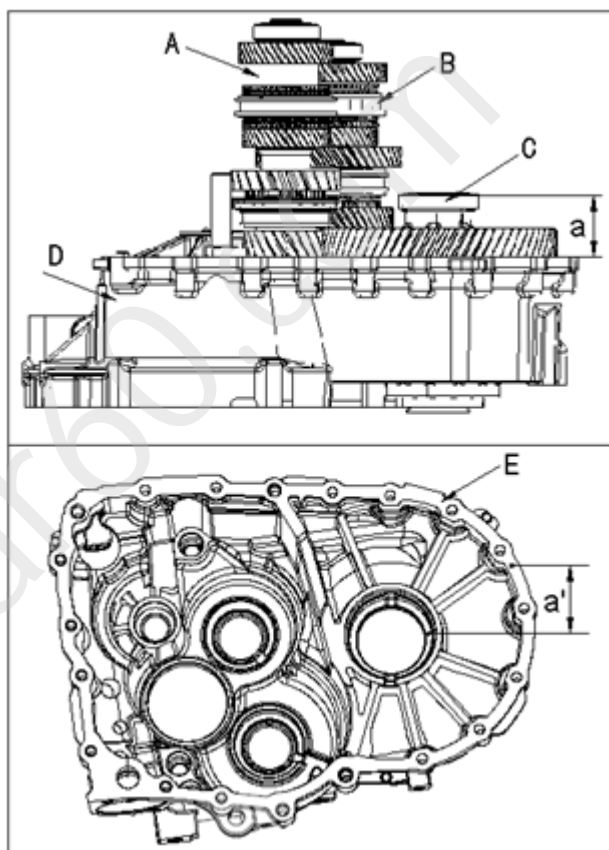
例如：

测量 a 为57.74mm；

测量 a' 为58.80mm；

$$h = a' - a + (0.05 \sim 0.1) \text{mm} = 1.06 + 0.7 \approx 1.15 \text{mm}；$$

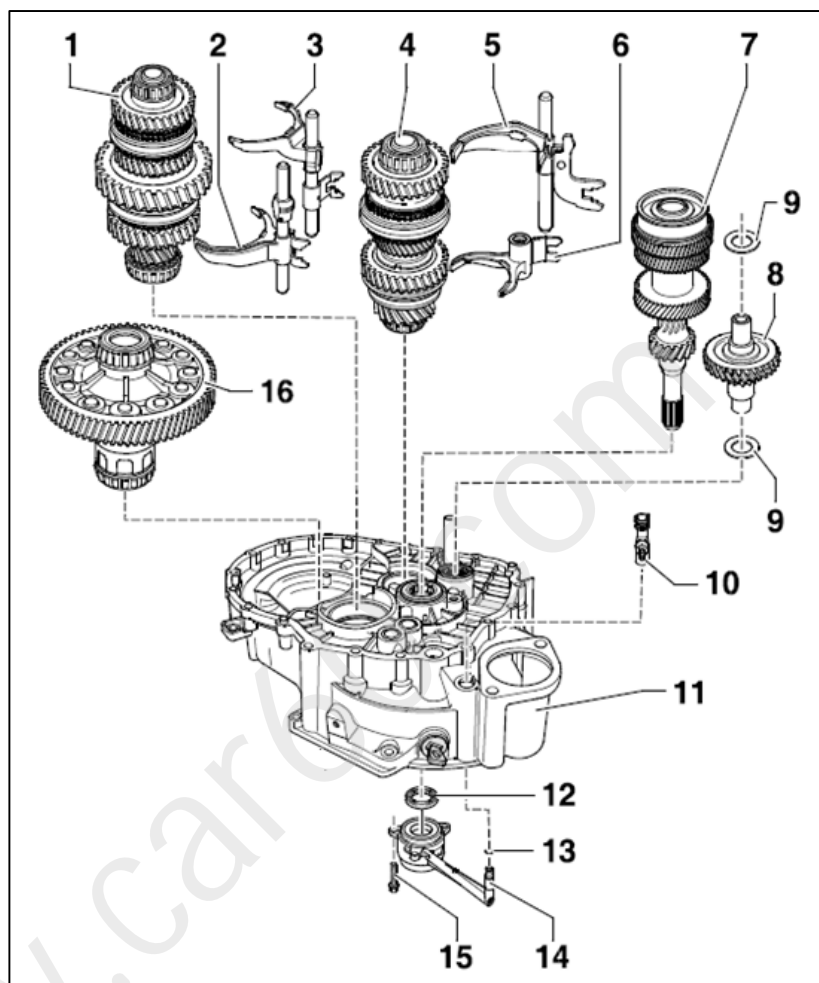
即差速器调整垫片选取厚度为1.15mm。



第四节 变速器总成

4.1 变速器总成结构

- 1—副轴一组件
- 2—一二档换挡叉轴组件
- 3—三四档换挡叉轴组件
- 4—副轴二组件
- 5—五六档换挡叉轴组件
- 6—倒档轴拨叉组件
- 7—主轴组件
- 8—倒档空转齿轮轴合件
- 9—端面轴承挡板
- 10—T形管组件
- 11—前箱体
- 12—主轴油封
- 13—分离轴承单元密封圈
- 14—分离轴承单元
- 15—分离轴承组件安装螺栓
- 16—差速器组件



1—六角法兰面螺栓 (M6×20)

2—手动换档总成

3—后箱体

4—合箱螺栓

5—油堵塞

6—主轴密封盖

7—主轴后轴承外卡簧

8—密封盖

9—空档开关

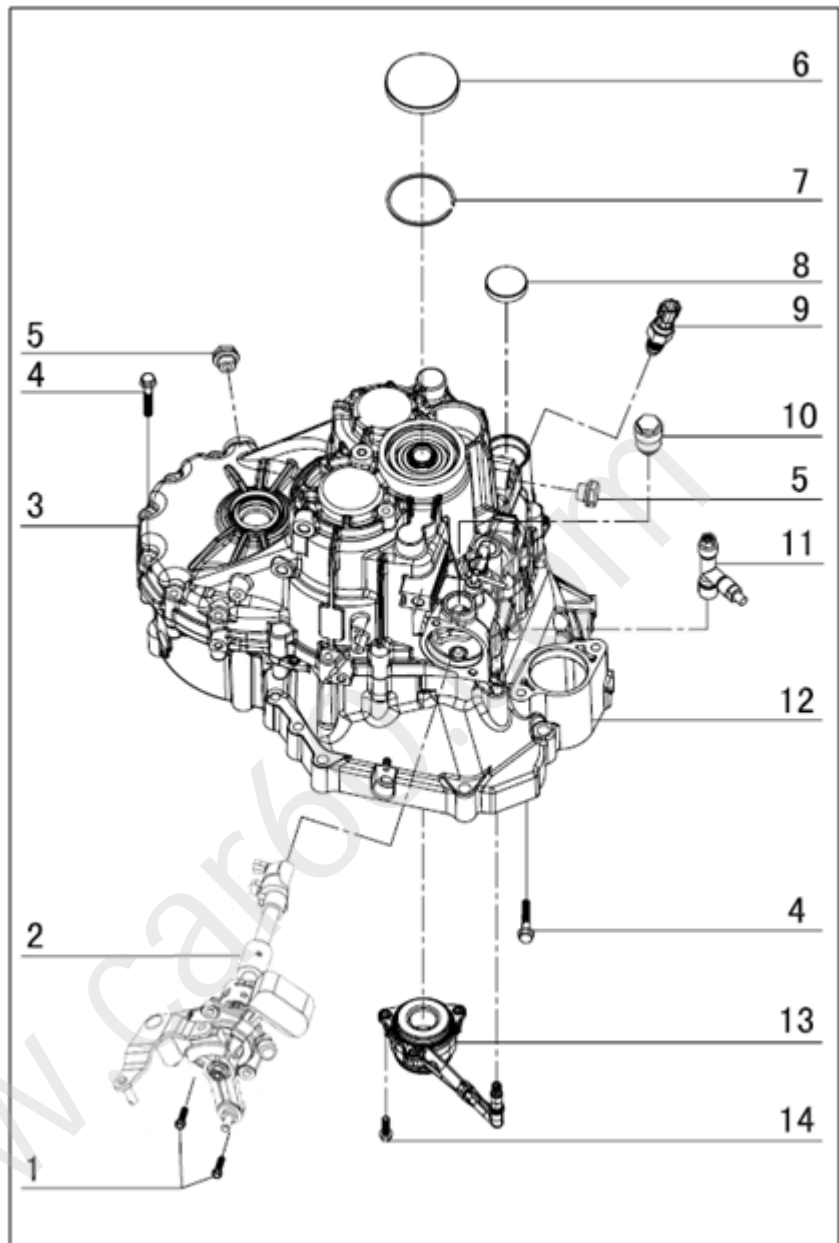
10—选档钢球组件

11—T形管组件

12—前箱体

13—分离轴承单元

14—分离轴承组件安装螺栓



4.2 变速器总成分解

1、拆除密封盖。

密封盖为一次性用品，重新组装需更换新零件。

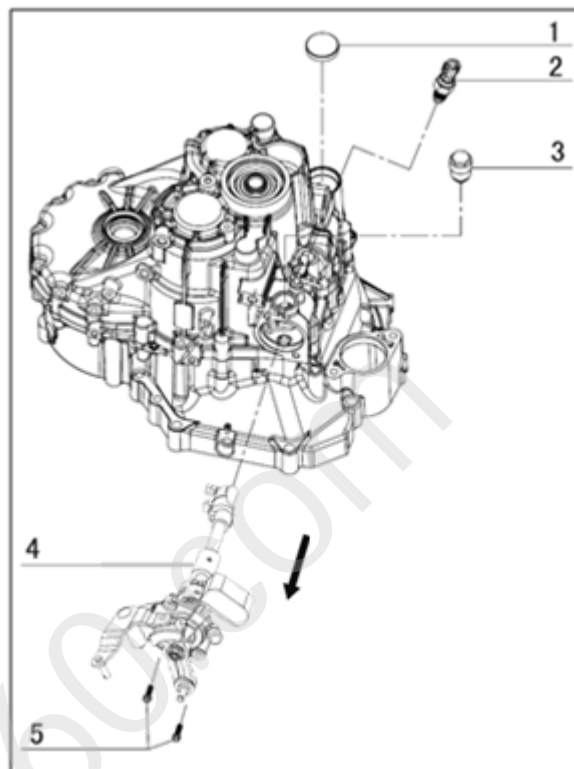
2、使用扳手拆除空档开关。

3、使用M22的套筒拆除选档钢球组件。

4、拆除六角法兰面螺栓（M6×20）。

5、沿箭头方向拉出手动换档总成。

注：拉出手动换档总成前请确保各档位换档杆拨叉处于空档位置。



6、拆除主轴密封盖。

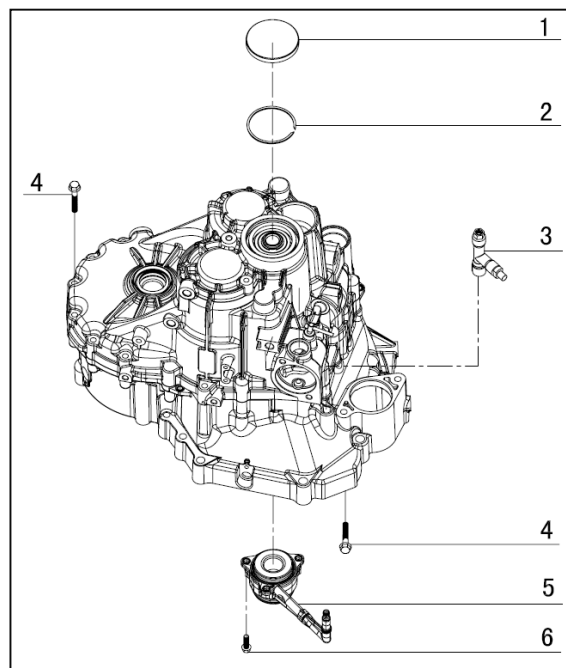
主轴密封盖为一次性用品，重新组装需更换新零件。

7、使用卡簧钳拆除主轴后轴承外卡簧。

8、撬出T形管组件与分离轴承单元连接处卡簧，拆除T形管组件。

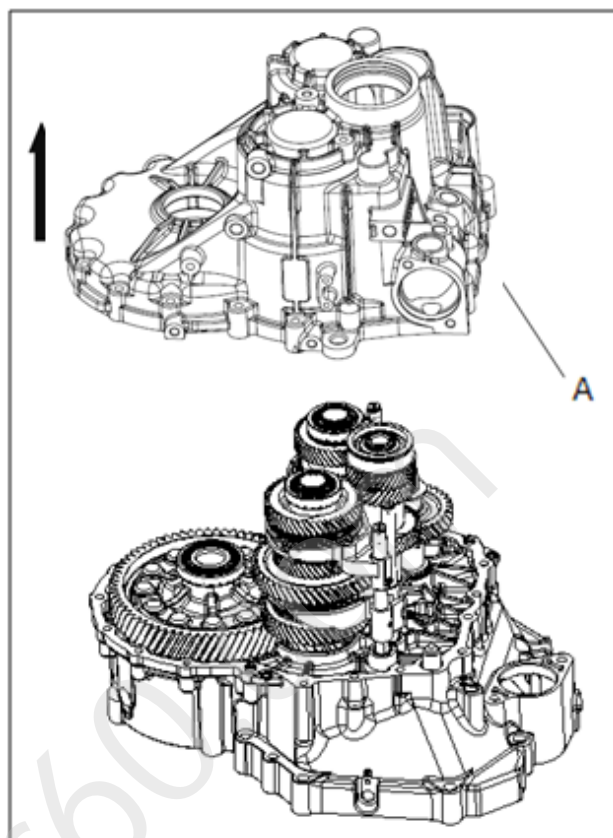
8、拆除分离轴承组件安装螺栓及分离轴承组件。

9、拆除合箱螺栓（共20PCS）。



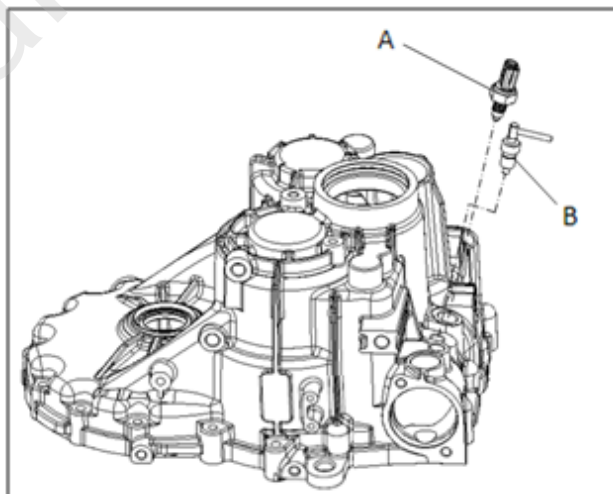
10、沿箭头方向拆除后箱体A。

注：箱体结合面涂有平面密封胶，拆除过程中可能会有一定的粘结力。放置后箱体时须倒置，不允许损伤箱体结合面。



11、使用工具拆除后箱体上的空档开关组件A及一二档锁销组件B。

注：空档开关组件A及一二档锁销组件B(非锁止状态)不影响手动换档总成和变速器总成拆装。



12、拆除主轴、副轴一组件、副轴二组件及倒档轴组件。

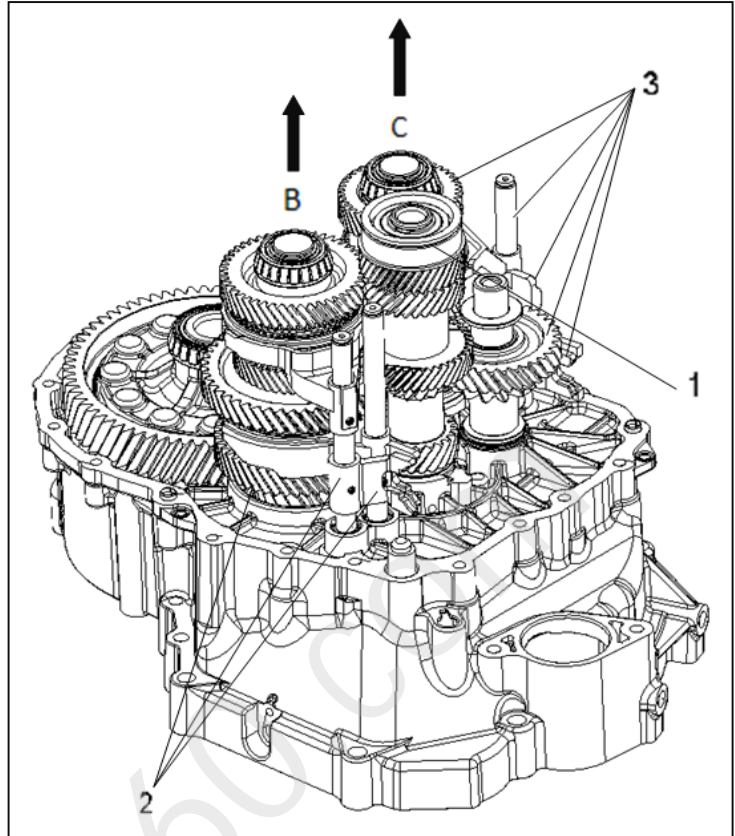
注：三人共同协作便于更快取出。

第1人左手向下按住前箱体，右手向上提主轴组件并配合其它两人沿箭头方向提主轴组件。

第2人双手抓住副轴一组件、一二档换档叉轴组件及三四档换档叉轴组件，沿箭头方向B提副轴一组件。

第3人左手抓住倒档轴组件及倒档轴拨叉组件，右手抓住副轴二组件及五六档换档叉轴组件沿箭头C提副轴二组件。

13、取出差速器组件，完成变速器总成分解。

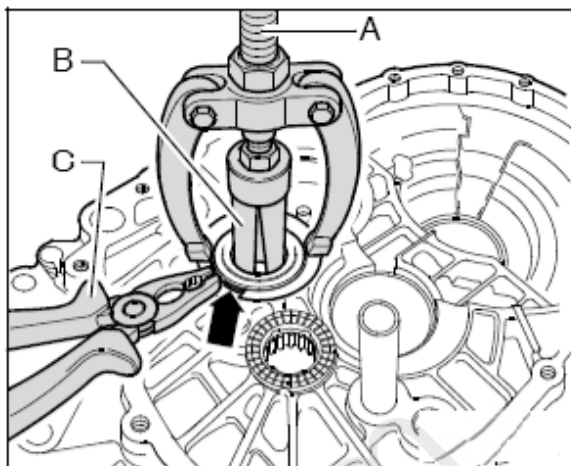


4.3 变速器总成检修

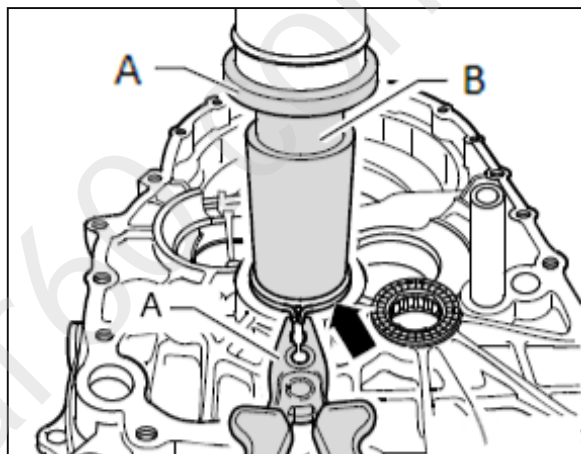
4.3.1 前箱体附属件检修

1、检修主轴前轴承。

使用钳子夹住主轴前轴承卡簧，使用拉杆将主轴前轴承（带主轴前轴承卡簧）一起拉出。

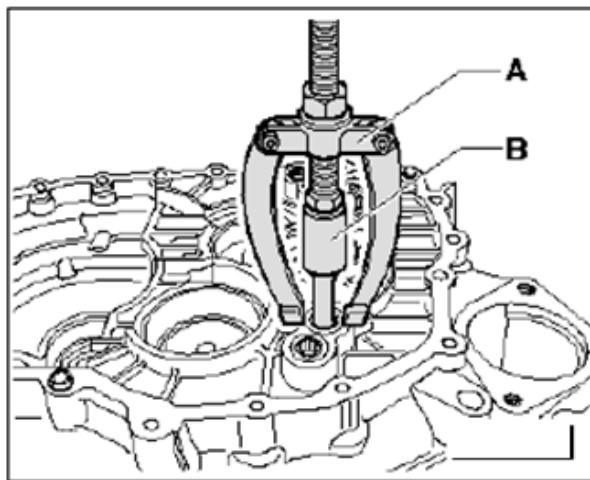


再次装入前需在轴承外圈涂润滑脂。装入前请将主轴前轴承卡簧卡入主轴前轴承卡簧槽内，用钳子夹住主轴前轴承卡簧，用压杆缓慢压入前箱体，待主轴前轴承卡簧自动弹开为止。

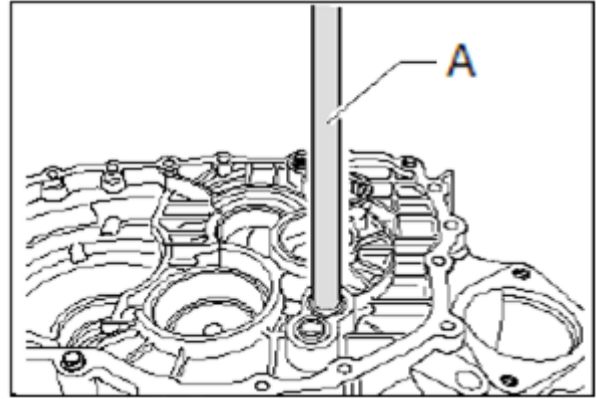


2、检修换挡轴轴套。

使用组合拉杆将其拉出。换挡轴轴套为一次性产品，拆检后必须更换。

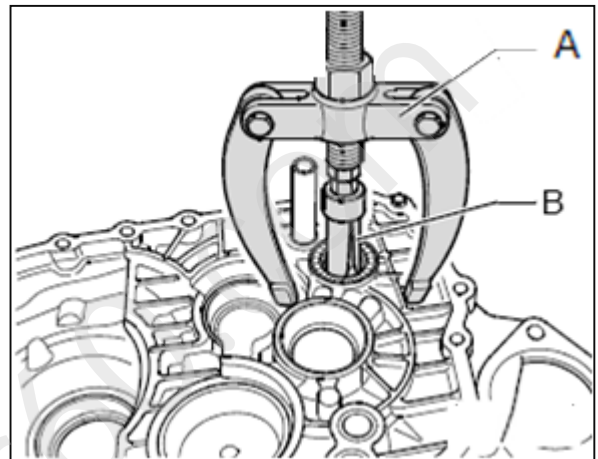


将新的换挡轴轴套使用压杆A压入前箱体内。

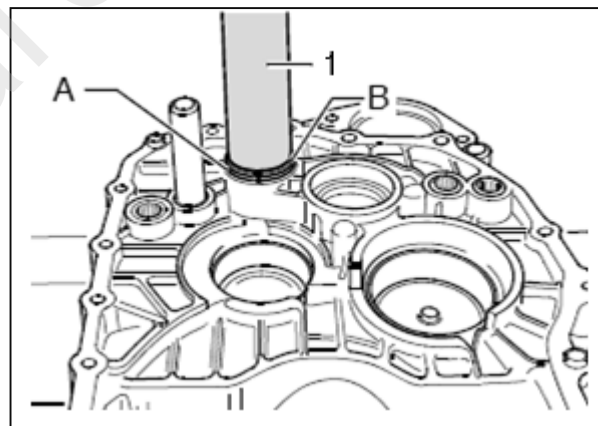


3、检修端面轴承。

使用组合拉杆将其拉出。



使用压力杆将其压入前箱体内。

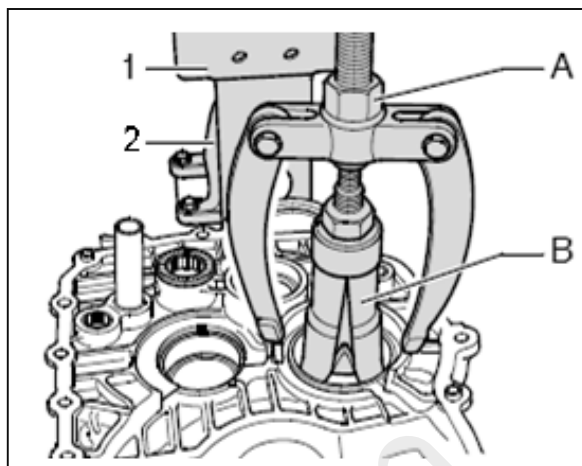


3、检修前箱体内副轴一前轴承外座圈、副轴二前轴承外座圈、差速器轴承外座圈。

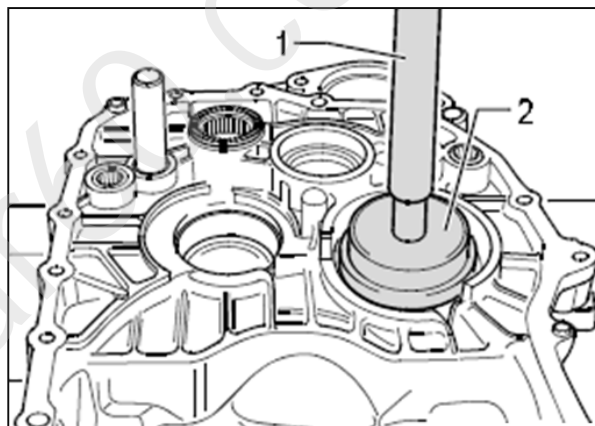
使用拉杆将其拉出，检查有无明显磨损痕迹。

注：更换轴承外座圈后需要重新选垫片。

不要混淆副轴一前轴承外座圈与副轴二前轴承外座圈，他们外观上是一样的，需要分别做好标识，与之对应的轴承配对使用。



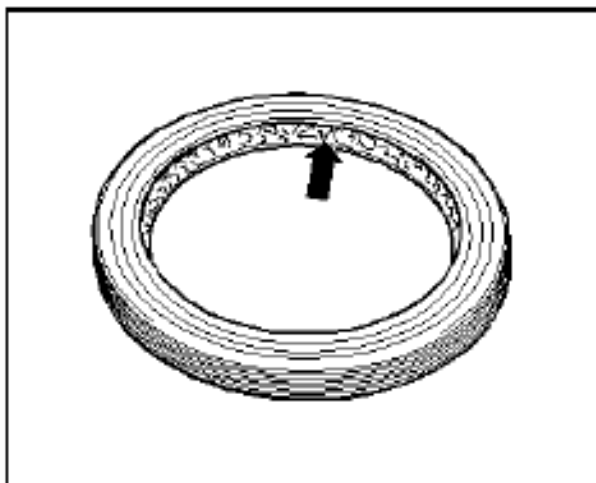
将轴承外座圈压入前箱体内。



4、检修差速器油封及主轴油封。

注：检查油封有无漏油、油封唇口有无异常磨损，油封位置是否安装到位。

油封为一次性用品，如有拆除应更换新油封。

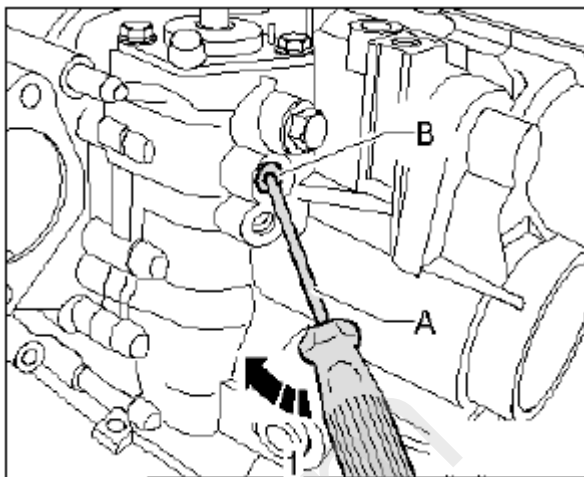


4.3.2 后箱体附属件检修

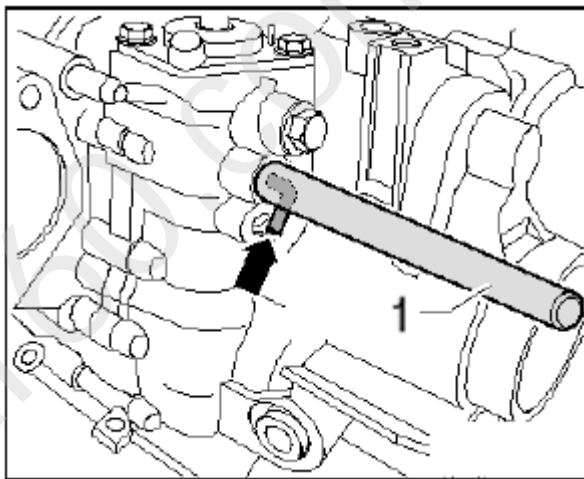
1、检修一二档锁销组件。

拆下一二档锁销上的角度杆，使用螺丝刀撬出锁止销。

一二档锁销组件为一次性用品，再次安装需更换新的零件。

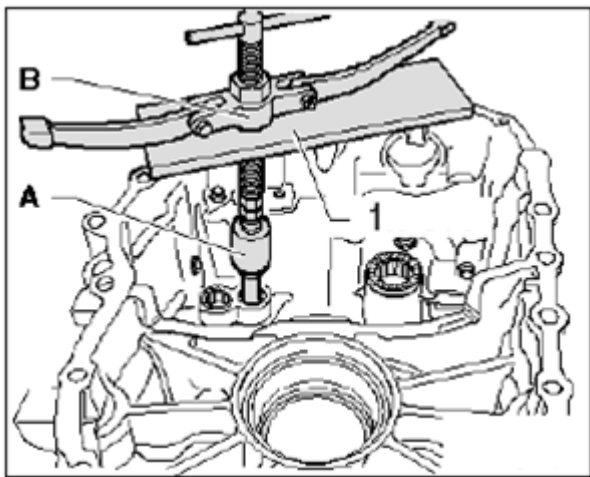


使用专用压力杆将其压入后箱体上。

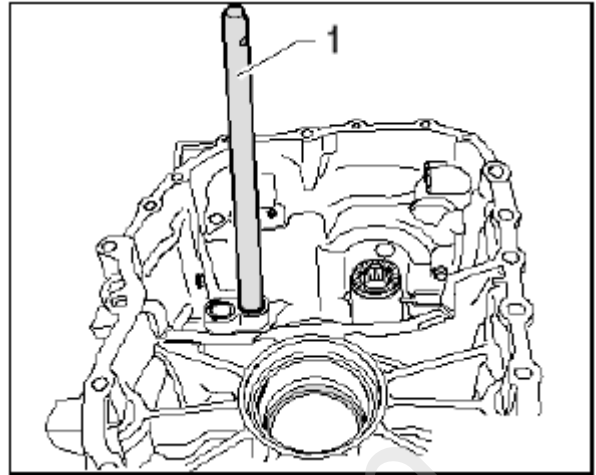


2、检修换档轴轴套。

使用拉杆及压板拉出换档轴轴套。

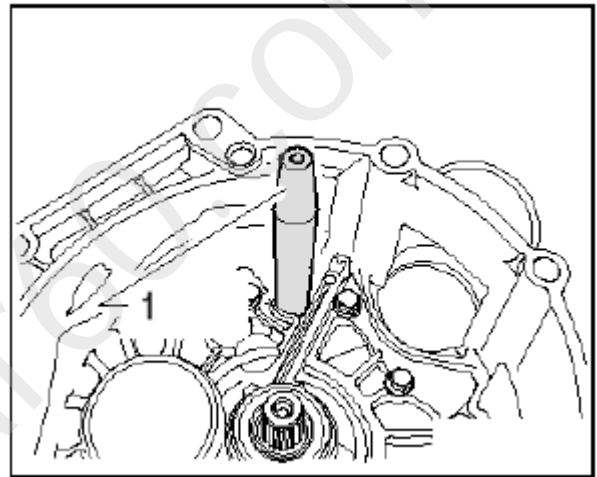


使用专用工具将换档轴轴套压入后箱体内。



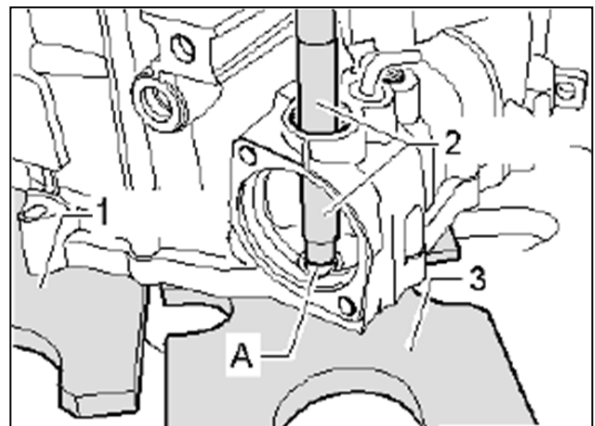
3、检修换档钢球组件。

使用芯棒将换档钢球组件敲出。



使用专用压杆将换档钢球组件压入后箱体内。

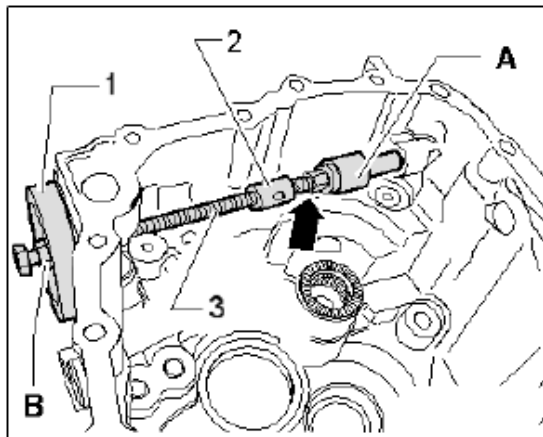
注：换档钢球组件为一次性用品，重新安装须更换新零件。



4、检修换挡杆轴套。

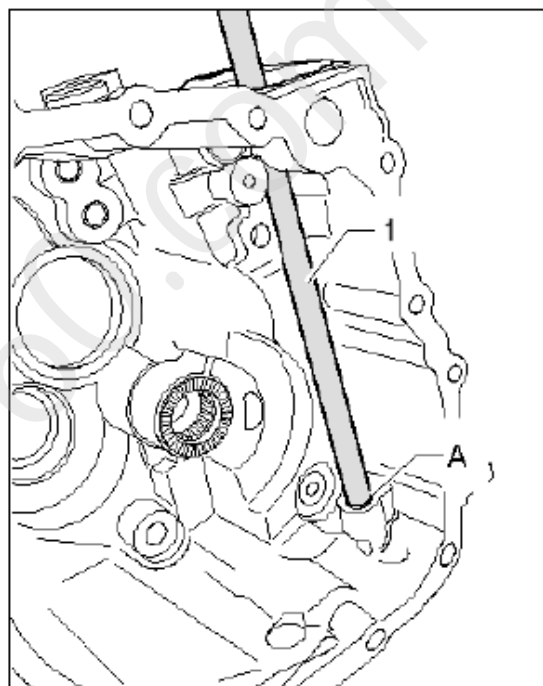
使用内拔起器拔出换挡杆轴套。

再次使用前需在换挡杆轴套外圈涂润滑脂。



使用专用工具压入换挡杆轴套。

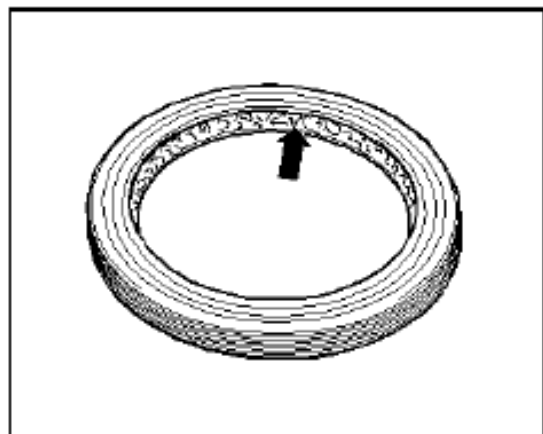
注：换挡杆轴套为一次性用品，重新安装须更换新零件。



5、检修差速器油封。

注：检查油封有无漏油、油封唇口有无异常磨损，油封位置是否安装到位。

油封为一次性用品，如有拆除应更换新油封。



4.3.3 变速器内其它零部件检修

- 1、检查磁铁。将磁铁取出后仔细检查磁铁上有无明显较大颗粒铁屑。磁铁上附着物多少及颗粒大小是第一时间判断变速器有无损坏的重要依据。再次使用前须将磁铁擦拭干净。
- 2、更换主轴组件中零部件。（详见：3.2 主轴组件分解与组装）
- 3、更换副轴一组件中零部件。（详见：3.3 副轴一组件分解与组装）
- 4、更换副轴二组件中零部件。（详见：3.4 副轴二组件分解与组装）
- 5、更换差速器组件中零部件。（详见：3.5 差速器组件分解与组装）
- 6、倒档空转齿轮轴合件不允许分解。如需维修，需整体更换。
- 7、检查各档位换档杆拨叉组件有无异常磨损。

4.4 变速器总成组装

1、准备好检修完毕的前箱体带附属件总成。

注：需将差速器轴承外座圈、副轴一及副轴二前轴承外座圈压入到前箱体内。请不要混淆副轴一前轴承外座圈与副轴二前轴承外座圈。

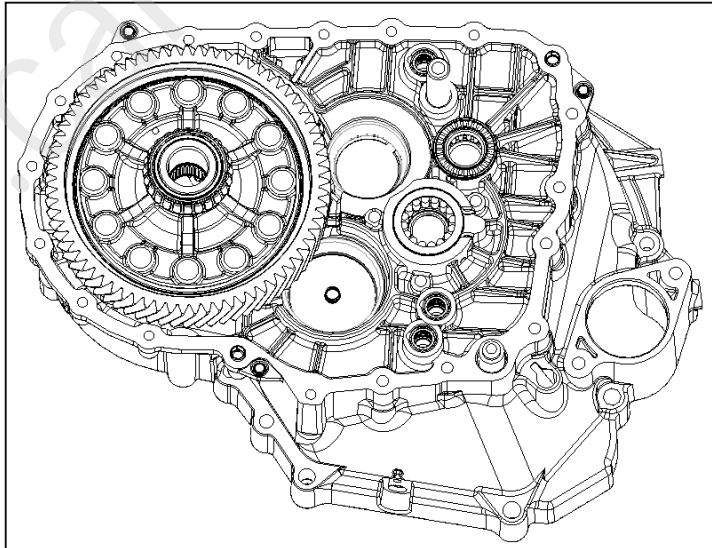
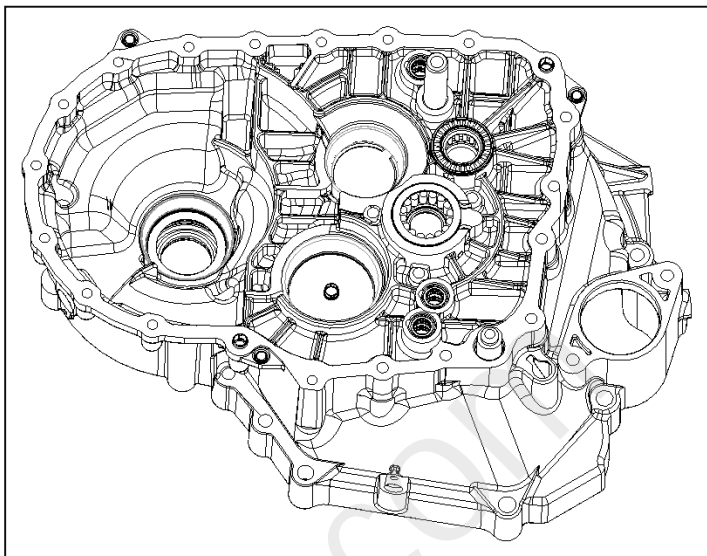
2、组装前需将箱体结合面处的密封胶带及油污清理干净，以备再次涂密封胶使用。

3、检查差速器油封及主轴油封。油封安装应到位且无异常磨损。

4、将干净的磁铁和定位销放入到对应位置。放入前需仔细清理磁铁上的铁屑及油污。

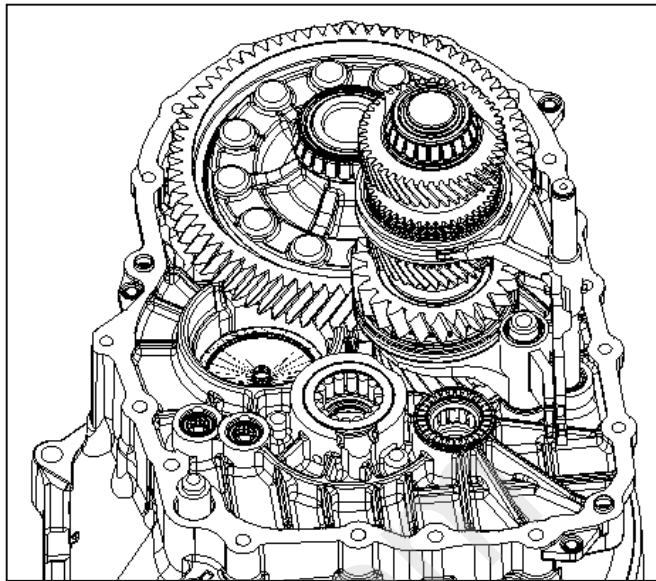
5、装入差速器组件。

注：转动差速器组件应灵活无异常，保证装配到位。



6、安装副轴二组件、五六档换挡拨叉轴组件、倒档换挡拨叉组件。

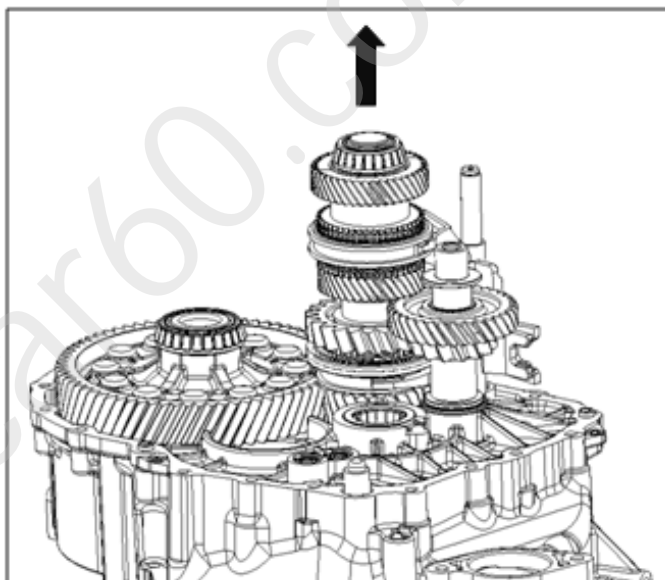
注：将五六档换挡拨叉轴组件、倒档轴拨叉组件与副轴二组件组合起来放入对应位置。



7、安装倒档轴组件。

注：两人协作会更快安装。

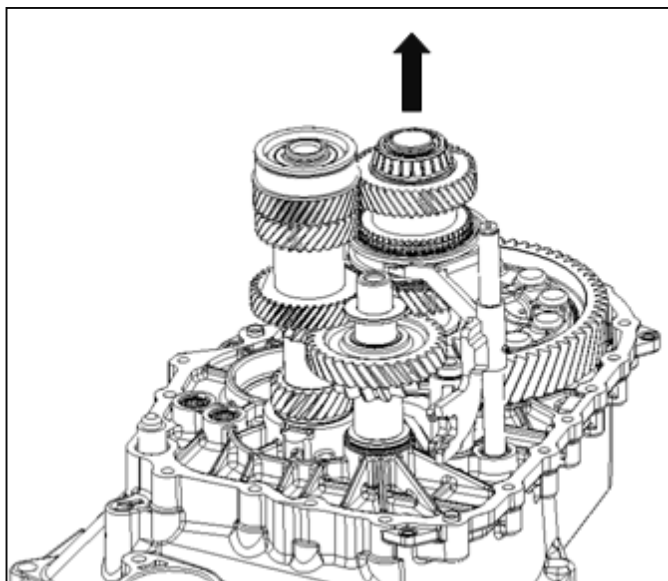
一人使用双手将副轴二组件带五六档换挡叉轴组件、倒档轴拨叉组件一起向上提起一定高度，另一人安装倒档轴组件，使倒档轴组件与副轴二组件完全啮合后，两人一起将其放入前箱体。



8、安装主轴组件。

注：两人协作会更快安装。

一人使用双手将副轴二组件带五六档换挡叉轴组件、倒档轴拨叉组件与倒档轴组件一起向上提起一定高度，另一人安装主轴组件，使主轴组件与副轴二组件完全啮合后，两人一起将其放入前箱体。



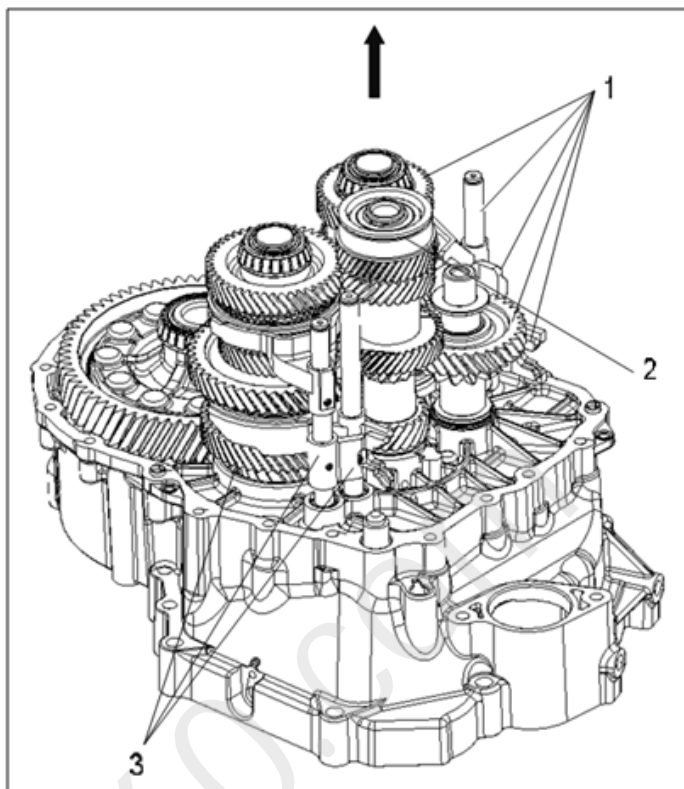
8、安装副轴一组件、一二档换挡叉轴组件及三四档换挡叉轴组件。

注：三人协作会更快安装。

一人使用双手将副轴二组件带五六档换挡叉轴组件、倒档轴拨叉组件与倒档轴组件一起向上提起一定高度。

第二人配合第一个将主轴组件向上提起一定高度。

第三人安装副轴一组件带一二档换挡叉轴组件及三四档换挡叉轴组件，使副轴一组件与主轴组件啮合后，三人一起将所有轴及换挡叉轴组件放入到前箱体内。

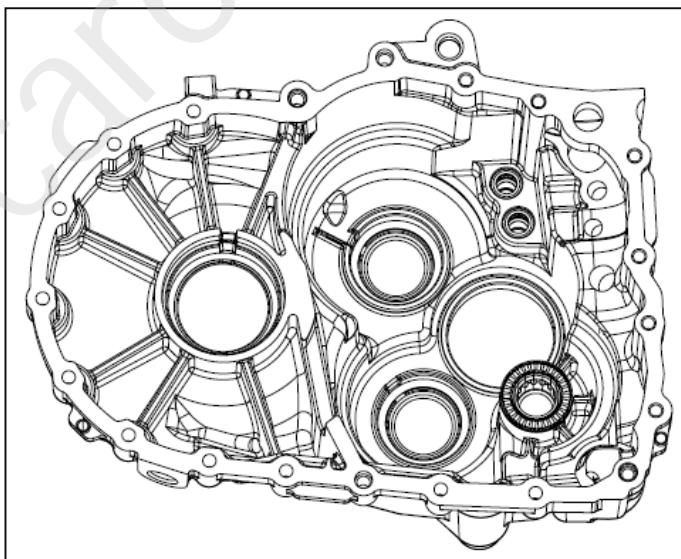


9、按要求在箱体结合面处涂密封胶带。

注：密封胶带应涂均匀无断点，螺纹孔及定位销处应沿靠近箱体内侧涂胶。

10、准备好检修完毕的后箱体带附属件总成。

注：需将差速器轴承外座圈及其调整垫片、副轴一后轴承外座圈及其调整垫片、副轴二后轴承外座圈及其调整垫片一起压入到后箱体内。



◆副轴一后轴承调整垫片选取请参照：3.3.5 副轴一后轴承调整垫片选取

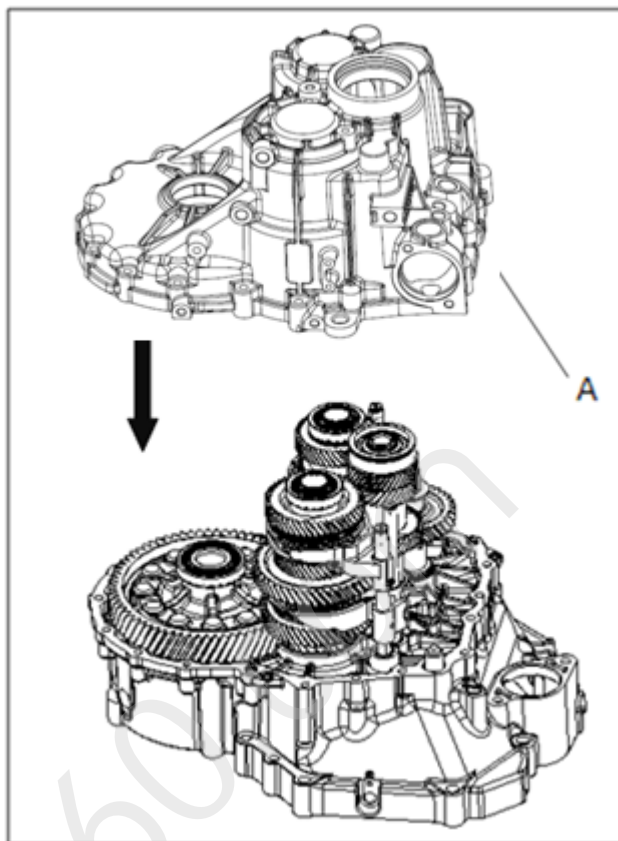
◆副轴二后轴承调整垫片选取请参照：3.4.5 副轴二后轴承调整垫片选取

◆差速器轴承调整垫片选取请参照：3.5.4 差速器轴承调整垫片选取

11、检查变速器油封安装位置及磨损情况。

12、完成前后箱体合箱。

注：合箱时注意对准前后箱体定位销。



13、安装合箱螺栓。

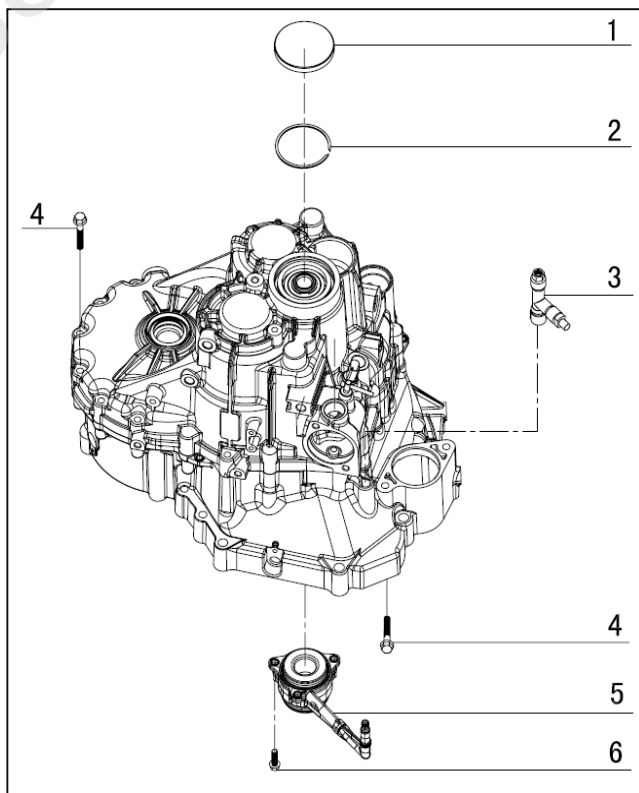
注：合箱螺栓共 20PCS，拧紧力矩 $25\text{N} \cdot \text{m}$ 。

14、安装主轴后轴承外卡簧及主轴密封盖。

15、安装分离轴承单元及分离轴承组件安装螺栓。

注：分离轴承组件安装螺栓共 3PCS，拧紧力矩 $18\text{N} \cdot \text{m}$ 。

16、安装 T 形管组件。



17、安装手动换档总成及六角法兰面螺栓。

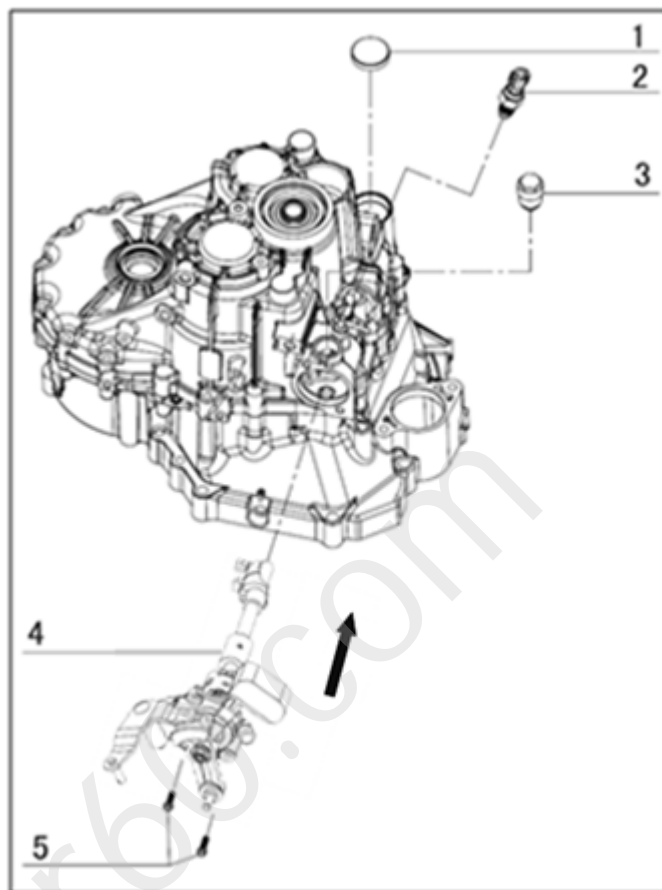
注：安装手动换档总成前请将各档位换档拨叉组件拨回到空档位置。

六角法兰面螺栓（M6×20）共 2PCS，拧紧力矩 15 N·m。

18、安装选档钢球组件及空档开关组件（拧紧力矩 35 N·m）。

19、安装密封盖。

注：密封盖为一次性用品，重新安装需更换新零件。



20、拧紧放油螺塞组件，完成变速器总成组装。

