

17 MR514G01 变速器维修手册

目 录

第一章 产品简介	2
1.1 概述	2
1.2 功能及工作原理	2
1.3 主要技术参数	3
1.4 变速器的结构	3
第二章 使用、维护保养方法	13
2.1 变速器使用	13
2.2 变速器维护保养	13
第三章 变速器的拆装	15
3.1 变速器的分解	15
3.2 重要零部件检查	19
3.3 变速器装配的主要步骤	20
第四章 变速器总成常见故障诊断及处理方法	21

第一章 产品简介

1.1 概述

MR514G01 变速器是一种微车用机械式变速器。该变速器为手动全同步换档式机械变速器，有五个前进档和一个倒档，所有的前进档齿轮为常啮合式，倒档齿轮也为常啮合式。换档轻便，无冲击噪声。其最大输入扭矩为 147N.m，变速器传动效率、同步器寿命、疲劳寿命、噪声及清洁度等重要指标均达到国内同等产品先进水平。该变速器壳体采用前后箱分箱式，结构刚性好，易于加工，拆装方便，结构紧凑合理，采用了惯性同步器，换档可靠、平稳、灵活。

该变速器适用于发动机前置后驱的车型，适应性强，能与 1.5 升以下的多种发动机匹配，有较高的性价比和广阔的市场前景。

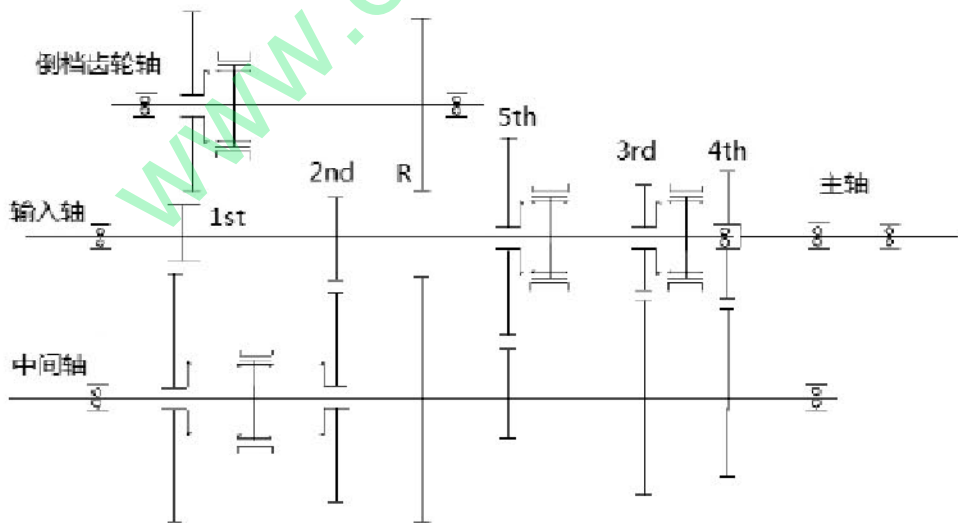
1.2 功能及工作原理

1.2.1 功能

- a、改变传动比，扩大了发动机的驱动轮扭矩、转速变化范围，以适应汽车各种条件下的动力需要和行驶条件，同时使发动机在有利工况下工作；
- b、在发动机曲轴旋转方向不变的条件下，可实现汽车的倒车行驶要求；
- c、可中断发动机动力传递，以满足汽车短暂停驶和滑行等情况的需要，便于变速器换档或进行动力输出。

1.2.2 工作原理

变速器依靠变换不同的齿轮副来实现变速、变扭和改变旋转方向。该变速器具体传递路线如图 1-1。



变速器传递路线图（图 1-1）

1.3 主要技术参数

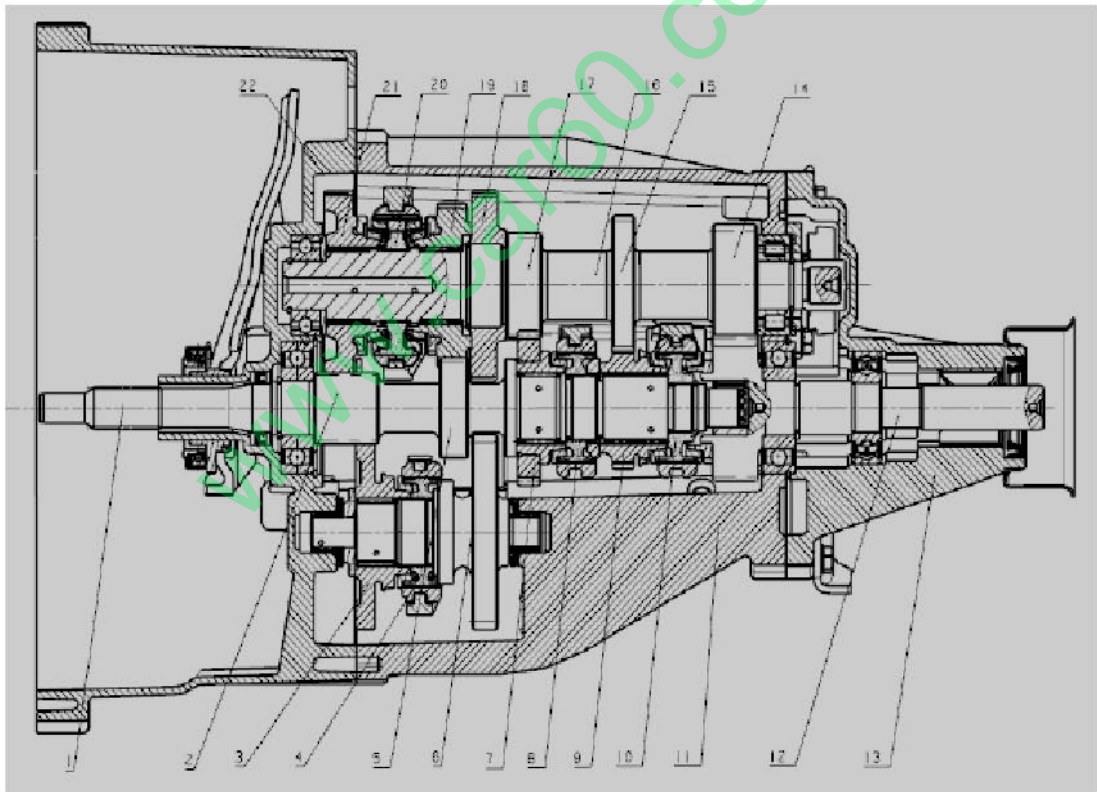
变速器代号	最大输入扭矩 (N.m)	各 档 传 动 比					
		一档	二档	三档	四档	五档	倒档
MR514G01	147	3.803	2.122	1.438	1	0.815	3.796

1.4 变速器的结构

MR514G01 变速器按功用和位置分为 8 大组件：前箱体、后箱体、延伸箱体、输入轴组件、中间轴组件、主轴组件、换档箱组件、倒档齿轮轴组件（如图 1-2）。

其内部为三轴式，输入轴、中间轴和倒档齿轮轴互相平行。动力由输入轴输入，通过中间轴，从主轴输出。MR514G01 变速器通过换档换位组件带动换档轴轴向运动实现换位，换档杆的轴向运动实现换档，换档时通过惯性同步器以实现柔性换档。

1.4.1 变速器的结构



- 1. 输入轴 2. 输入轴一档齿轮 3. 倒档空转齿轮 4. 倒档同步器组件 5. 输入轴二档齿轮
- 6. 倒档齿轮轴 7. 输入轴五档齿轮 8. 五档同步器组件 9. 输入轴三档齿轮总成
- 10. 高速同步器组件 11. 后箱 12. 主轴 13. 延伸箱 14. 中间轴常啮合齿 15. 中间轴三档齿轮
- 16. 中间轴 17. 中间轴五档齿轮 18. 中间轴倒档齿轮 19. 中间轴二档齿轮总成

MR514G01 变速器内部结构示意图（图 1-2）

1.4.2 变速器动力传递路线：

MR514G01 变速器依靠齿轮副和同步器实现动力的传递和变换。

I 档：输入轴→输入轴 1 档驱动齿轮→中间轴 1 档传动齿轮→低速同步器→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

II 档：输入轴→输入轴 2 档驱动齿轮→中间轴 2 档传动齿轮→低速同步器→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

III 档：输入轴→高速同步器→输入轴 3 档驱动齿轮→中间轴 3 档传动齿轮→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

IV 档：输入轴→高速同步器→主轴齿圈→主轴

V 档：输入轴→五档同步器→输入轴 5 档驱动齿轮→中间轴 5 档传动齿轮→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

倒档：输入轴→倒档空转齿轮→倒档同步器→倒档齿轮轴→中间轴倒档齿轮→中间轴→中间轴常啮合驱动齿轮→主轴常啮合传动齿轮→主轴

1.4.3 变速器各功能组件零件明细图表

1.4.3.1 变速器倒档齿轮轴组件（图 1-3）

1.4.3.2 变速器输入轴组件（图 1-4）

1.4.3.3 变速器中间轴组件（图 1-5）

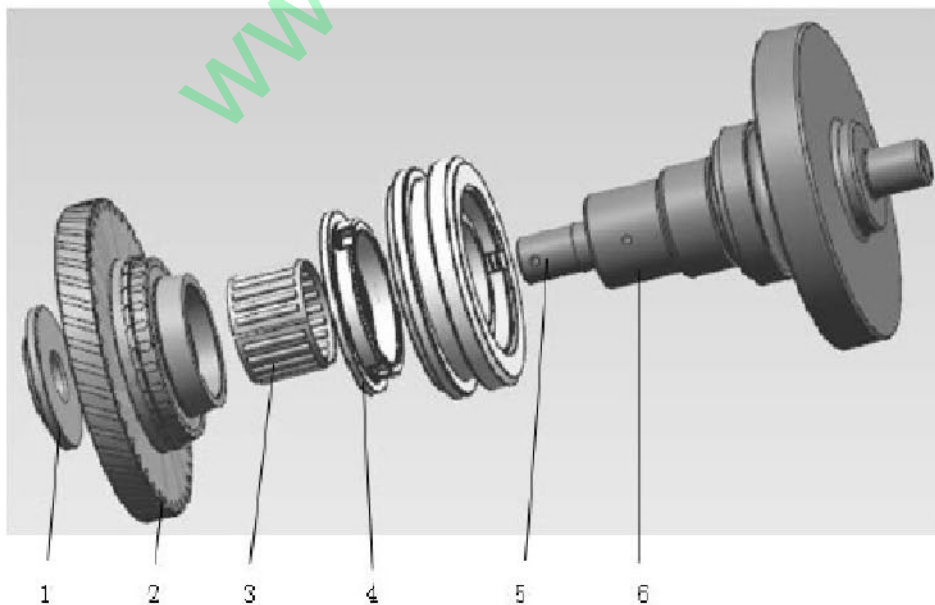
1.4.3.4 变速器主轴组件（图 1-6）

1.4.3.5 变速器内换档机构（图 1-7）

1.4.3.6 变速器延伸箱体及外围部分（图 1-8）

1.4.3.7 变速器前箱体、离合器组件及外围部分（图 1-9）

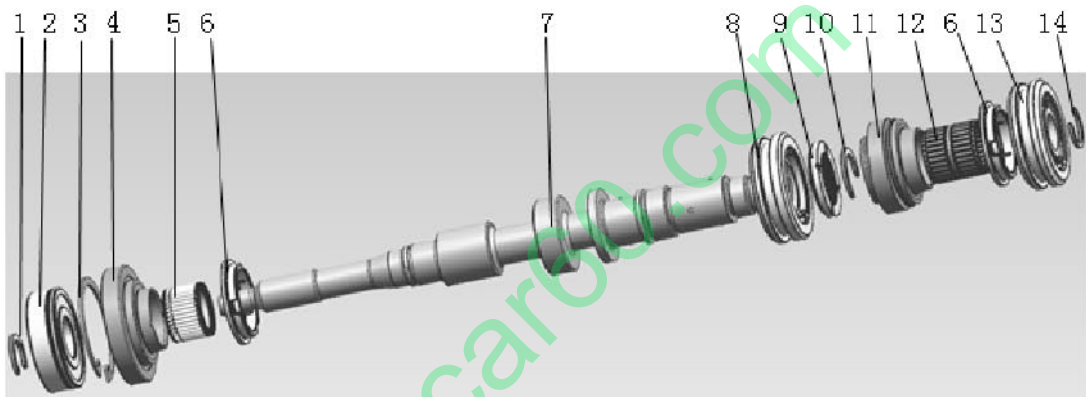
1.4.3.8 变速器后箱体及外围部分（图 1-10）



变速器倒档齿轮轴组件（图 1-3）

变速器倒档齿轮轴组件明细

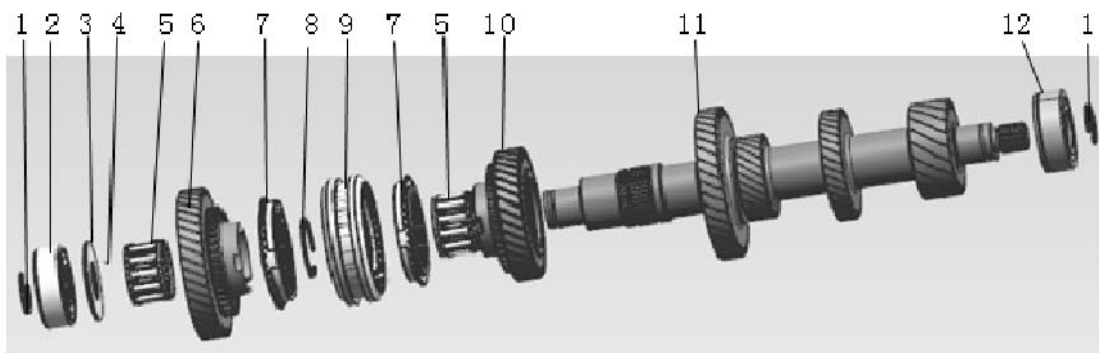
序号	名称	数量	备注
1	倒档齿轮轴垫圈	1	
2	倒档空转齿轮	1	
3	滚针轴承	1	
4	倒档齿环	1	
5	五档同步器组件	1	
6	倒档齿轮轴	1	



变速器输入轴组件（图 1-4）

变速器输入轴组件明细

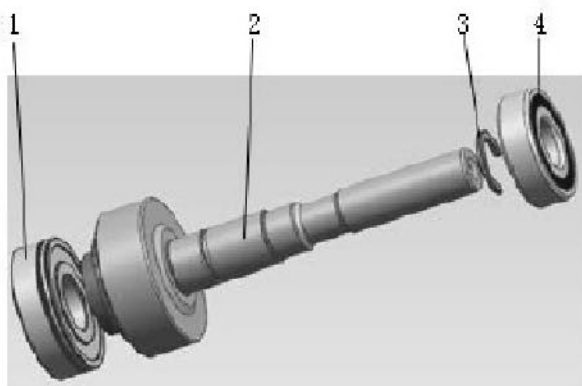
序号	名称	数量	备注
1	主轴后轴承卡圈	1	
2	输入轴左轴承	1	
3	输入轴前箱挡圈	1	
4	输入轴五档齿轮	1	
5	输入轴五档齿轮滚针轴承	1	
6	高速同步器齿环	2	
7	输入轴	1	
8	五档同步器组件	1	
9	五档同步器垫片	1	
10	五档同步器卡圈	1	
11	输入轴三档齿轮总成	1	
12	三档齿轮滚针轴承	1	
13	高速同步器组件	1	
14	高速同步器卡圈	1	



变速器中间轴组件（图 1-5）

变速器中间轴组件明细

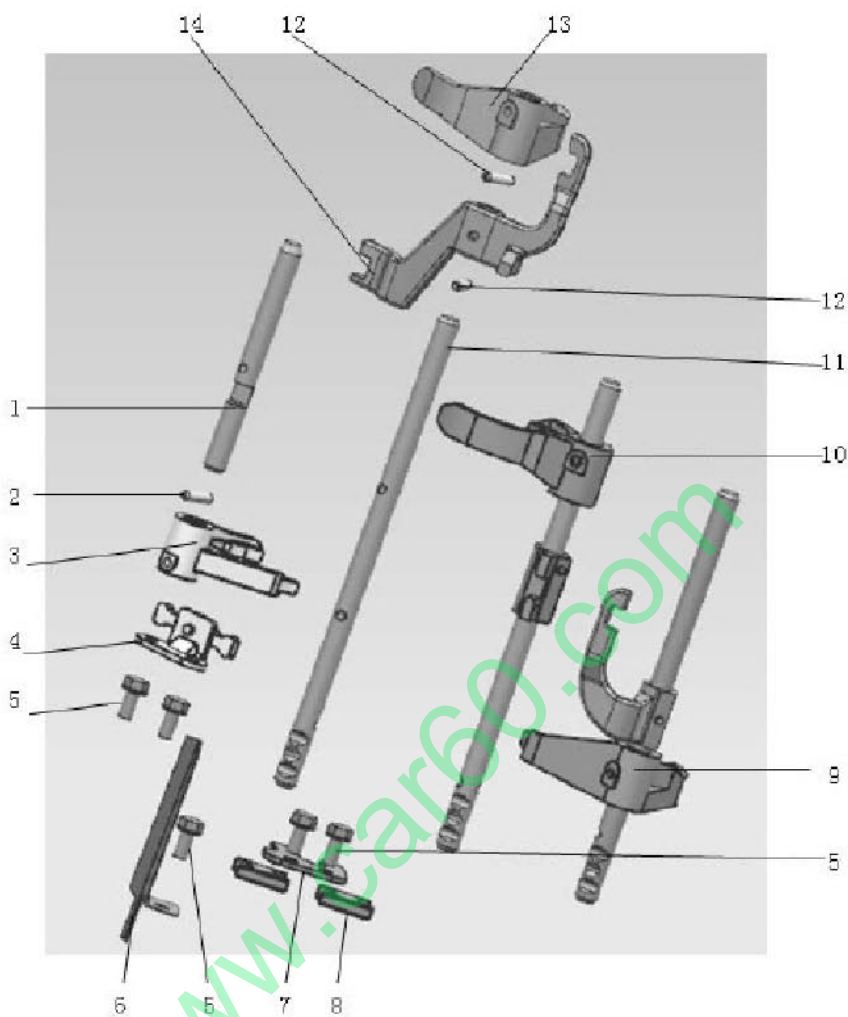
序号	名称	数量	备注
1	主轴后轴承卡圈	2	
2	输入轴前箱后轴承	1	
3	中间轴前轴承垫片	1	
4	钢球	1	
5	二档齿轮滚针轴承	2	
6	中间轴二档齿轮总成	1	
7	低速同步器齿环组件	2	
8	低速同步器卡圈	1	
9	低速同步器组件	1	
10	中间轴二档齿轮总成	1	
11	中间轴总成	1	
12	中间轴前轴承	1	



变速器主轴组件（图 1-6）

变速器主轴组件明细

序号	名称	数量	备注
1	输入轴左轴承	1	
2	主轴总成	1	
3	主轴后轴承卡圈	1	
4	输入轴前轴承	1	

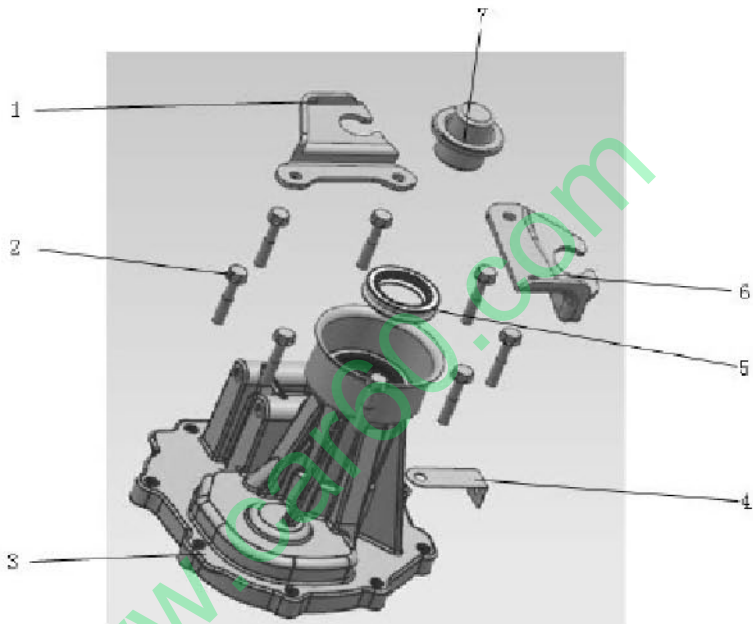


变速器内换档机构（图 1-7）

变速器内换档机构明细

序号	名称	数量	备注
1	倒档换档杆	1	
2	弹性圆柱销	1	
3	倒档换档拨叉	1	
4	一二档换档杠杆总成	1	
5	六角法兰面螺栓	5	
6	挡油板	1	
7	倒档换档互锁版	1	
8	互锁滑块	1	

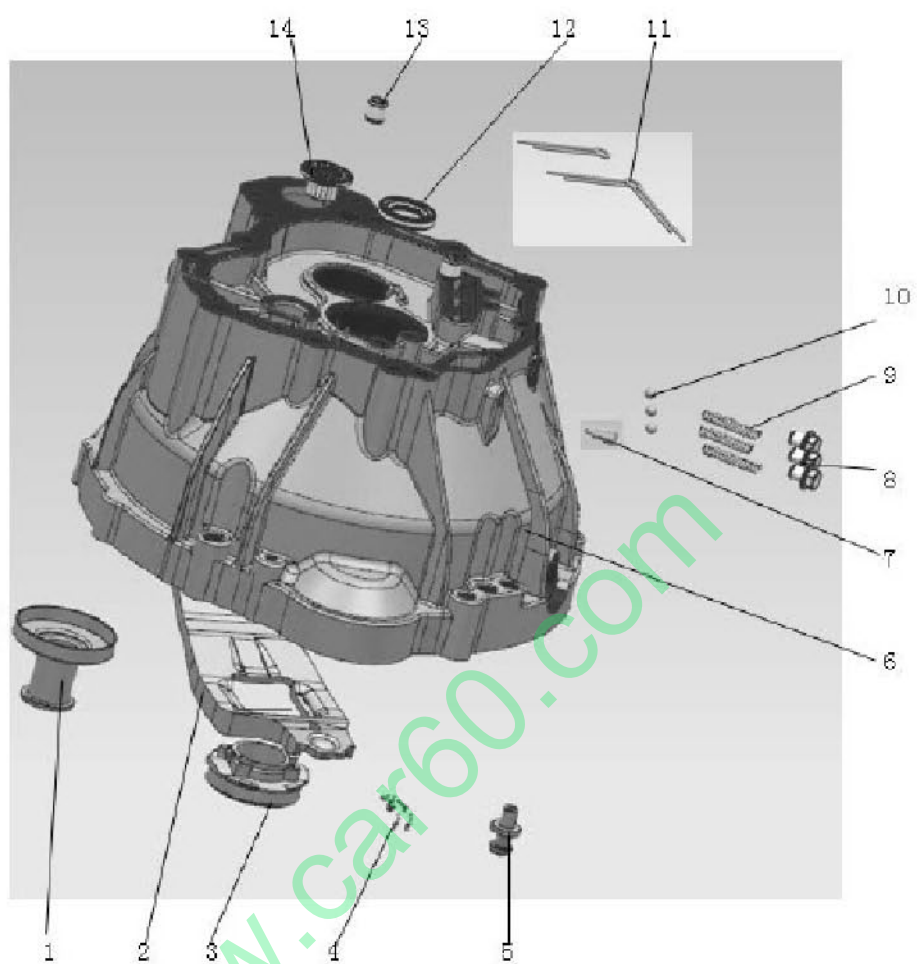
9	一二档换挡杆总成	1	
10	三四档换挡杆总成	1	
11	五档倒档换挡杆	1	
12	弹性圆柱销	2	
13	五档换挡拨叉	1	
14	倒档换挡悬臂	1	



变速器延伸箱体及外围部分（图 1-8）

变速器延伸箱体及外围部分明细

序号	名称	数量	备注
1	换位拉索支架	1	
2	六角法兰面螺栓	8	
3	延伸箱总成	1	
4	线束支架	1	
5	延伸箱油封	1	
6	换挡拉索支架	1	
7	主轴花键保护套	1	



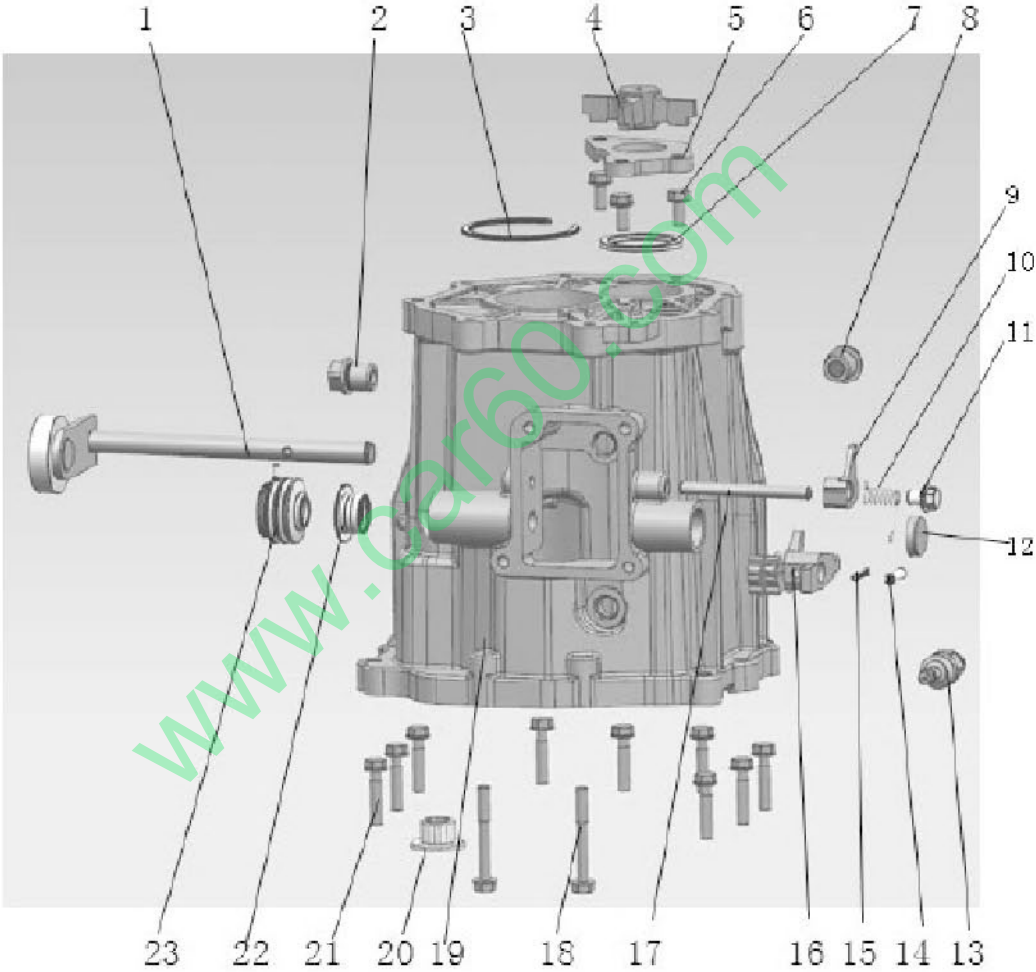
变速器前箱体、离合器组件及外围部分（图 1-9）

变速器前箱体、离合器组件及外围部分明细

序号	名称	数量	备注
1	输入轴保护套	1	
2	离合器拨叉	1	
3	离合器离分轴承总成	1	
4	离合器拨叉卡子	1	
5	离合器分离拨叉支撑螺栓	1	
6	前箱	1	
7	排气塞	1	
8	换挡锁紧螺栓	3	

9

9	自锁弹簧	3	
10	钢球	3	
11	卡子	3	
12	输入轴油封	1	
13	上下箱合箱销	2	
14	止推轴承	1	



变速器后箱体及外围部分（图 1-10）

变速器后箱体及外围部分明细

序号	名称	数量	备注
1	换挡轴总成	1	
2	进油螺塞	1	
3	输入轴左轴承挡圈	1	

4	搅油扇	1	
5	中间轴后轴承压板	1	
6	中间轴后轴承压板螺栓	3	
7	中间轴后轴承调整垫片	1	
8	放油螺塞	1	
9	倒档锁凸轮	1	
10	五倒档互锁扭簧	1	
11	换挡锁紧螺栓	1	
12	堵头	1	
13	倒车灯开关总成	1	
14	换挡摇臂外销	1	
15	换挡摇臂内销	1	
16	换挡摆杆	1	
17	倒档锁凸轮轴	1	
18	前后箱合箱螺栓	2	
19	后箱总成	1	
20	止推轴承	1	
21	前后箱合箱螺栓	9	
22	换挡换位轴油封	1	
23	换挡轴防尘罩	1	

第二章 使用、维护保养方法

2. 1 变速器使用

2.1.1 变速器前进档各档位适合的公里数如下：

档 位	一 档	二 档	三 档	四 档	五 档
公里数	0~15	20~30	35~45	50~60	≥65

注意：

- 1 变速器换档操作应在该车速范围内进行；
- 2 变速器匹配不同整车时各档位适合的车速不同。

2.1.2 换档原则

在整车前进状态下，变速器换档原则上要求如下：增速换档应由 1 ~ 5 档逐级换档；减速换档应由 5 ~ 1 档逐级换档；前进状态下，禁止挂倒档。在整车换档条件下，以免误操作，变速器设有 5 档到倒档的锁止装置。

挂倒档原则上要求在整车静止下踩下离合后停顿 3 秒后进行；不得在前进状态下挂倒档；同时，不得在倒车状态下挂前进档中的档位。

注意：整车运行时，在紧急情况下，可以不遵守变速器换档原则。

2.2 变速器维护保养

变速器用油要求使用 GL-4/75W-90 齿轮油，油量 $1.5 \pm 0.1L$ 。

2.2.1 新变速器要求在行驶 5000Km 后更换变速器油，以后进行定期维护，其维护保养应在整车特约维修点进行。

2.2.2 定期维护周期表：

公里	1×10^4	2×10^4	3×10^4	4×10^4	5×10^4	6×10^4	7×10^4	8×10^4
月数	6	12	18	24	30	36	42	48
方法	B	H	B	H	B	H	B	H

注：1 维护周期应以里程表读数或月数判断，以先达到之一为准。本表按 8×10^4 公里以内的定期维护，超过 8×10^4 公里以上按相同周期进行维护。

2 适用于各种工况行驶（重复的短途行驶；在不平整或泥泞的道路上行驶；在多尘路上行驶；在极寒冷季节或盐碱路上行驶；极寒冷季节的重复的短途行驶）

3 B：在维护保养检查必要时更换变速器油；

H：更换变速器油。

4 如不因换油而是其它维修作业，提升车辆时，应同时检查变速器是否漏油。

2.2.3 在整车状态下的维护保养以及故障排除

2.2.3.1 维护保养时，变速器油的检查方法如下：

1 确认车辆是否处于水平状态，以检查油位；

2 检查变速器是否有漏油痕迹，如有，应修理漏油部位。其修理方法参考第三章变速器的拆装，对漏油部位进行修理；

3 拆下进油螺塞；

4 检查油位。通过进油螺塞孔可粗略检查油位，如变速器油与进油螺塞孔底部齐平或略低于，则说明油位正常；否则，应补加规定变速器油。

2.2.3.2 维护保养时，变速器油的更换方法如下：

1 在换油前，必须停止发动机，水平地提升车辆；

2 在升起车辆的状态下，检查油位以及是否漏油。如有漏油，应处理；

3 拆下放油螺塞，排放废油，按规定油量（加注到油位孔）加注规定的新油；

4 放油螺塞涂布密封胶，并按规定力矩拧紧；

5 拆下进油螺塞；

6 按规定加变速器油；

7 进油螺塞涂布密封胶，并按规定力矩拧紧。

◆维护保养时，发现输入侧油封漏油，应更换油封，更换方法如下：

1 顶起汽车并放干变速器润滑油；

2 将变速器从整车拆除；

3 按第三章变速器拆装说明拆分变速器至前箱输入轴油封；

4 用专用工具及锤子拆除油封并安装一新件。

5 在油封边缘涂上润滑脂，同时检查驱动轴与油封接触的部位，并确保平滑。

6 按第三章变速器装配说明安装变速器，并按规定注入变速器油，检查确保油已被油封严密封紧。

◆维护保养时，发现输出侧油封漏油，应修理应更换油封。其油封的更换方法如下：

1 顶起车辆并排放变速器废油；

2 拆下传动轴的螺栓和止动垫圈，用大号起子撬开传动轴，将传动轴从驱动桥上拆开；

3 将传动轴后推，以使变速器主轴花键与传动轴花键脱落，拆下传动轴；

4 取下油封后，在新油封唇口部涂润滑脂，用专用工具和胶锤，装新油封；

5 将传动轴插入变速器主轴花键，装回原位，并确认传动轴是否灵活；

6 按规定扭矩拧紧传动轴的螺栓，并加上止动垫圈；

7 按规定油量加入变速器油，并检查油封是否能密封。

注意：传动轴不得划伤油封唇口部位

第三章 变速器的拆装

3.1 变速器的分解

3.1.1 放油

用扳手拆除放油螺塞，从放油螺塞处放油，不允许从其它部位放油。

3.1.2 拆前后箱合箱 2 号螺栓，取下离合器拨叉和离合器分离轴承总成

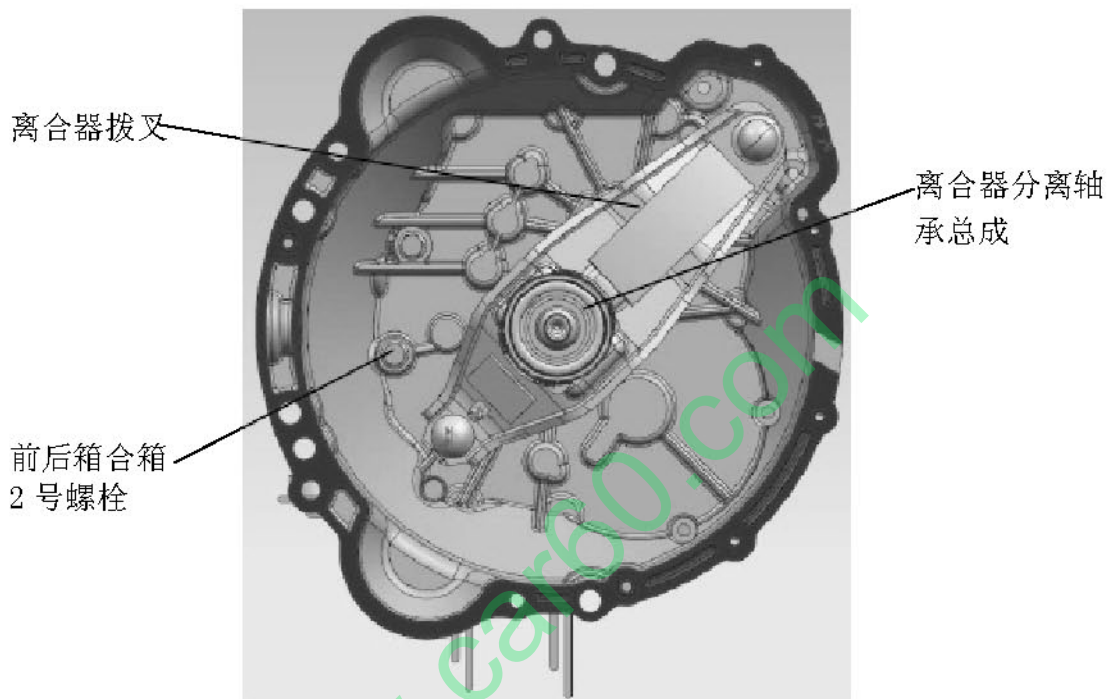


图 3-1

3.1.3 拆延伸箱合箱螺栓，取出延伸箱组件、拉索支架和线束支架

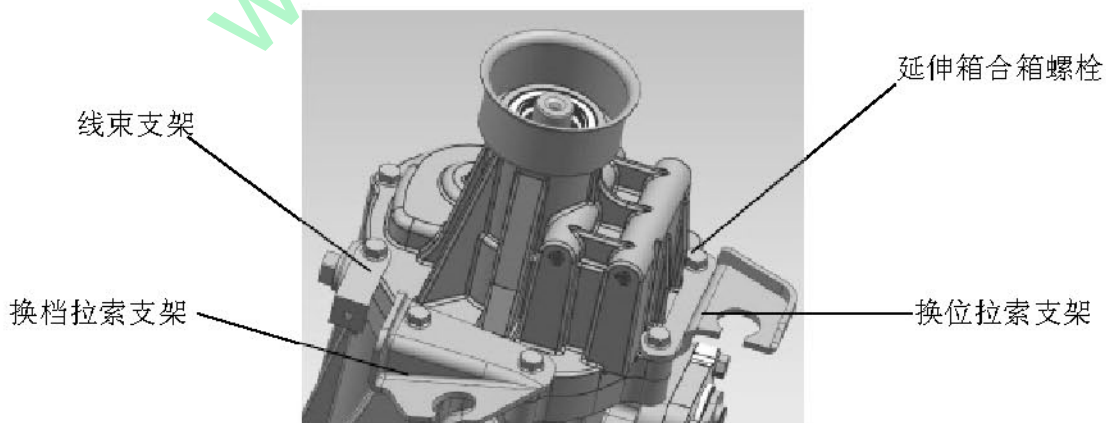


图 3-2

3.1.4 拆中间轴后轴承压板螺栓，取下搅油扇、主轴前轴承挡圈、中间轴后轴承压板和调整垫片

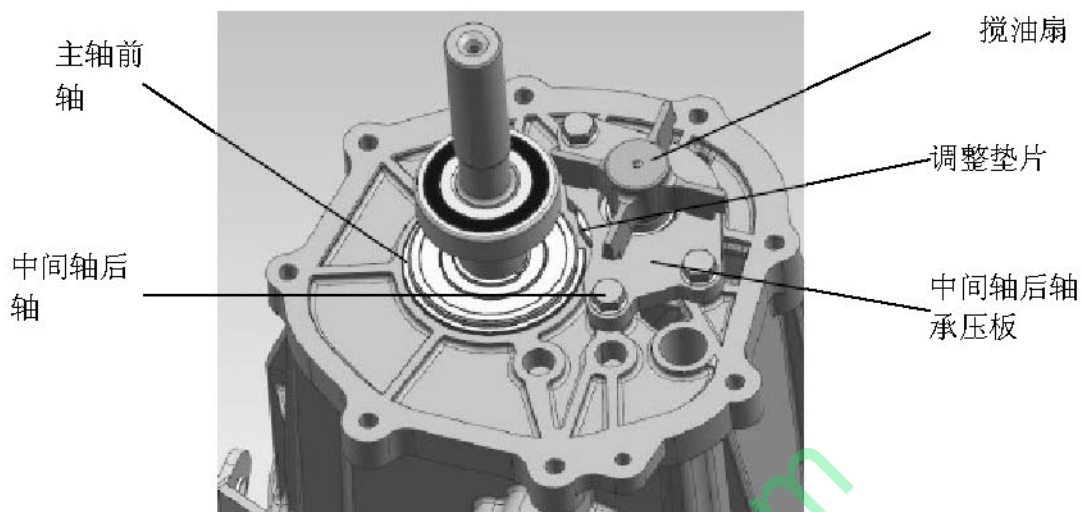


图 3-3

3.1.5 拆换档箱合箱螺栓，取下换档箱组件和起吊环

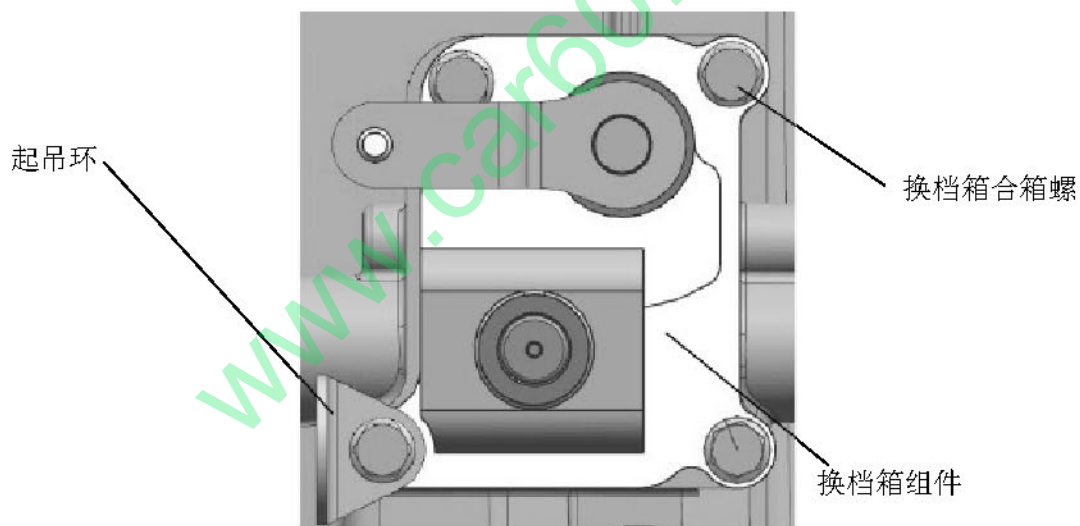


图 3-4

3.1.6 拆前后箱合箱 1 号螺栓，取下后箱组件和卡子

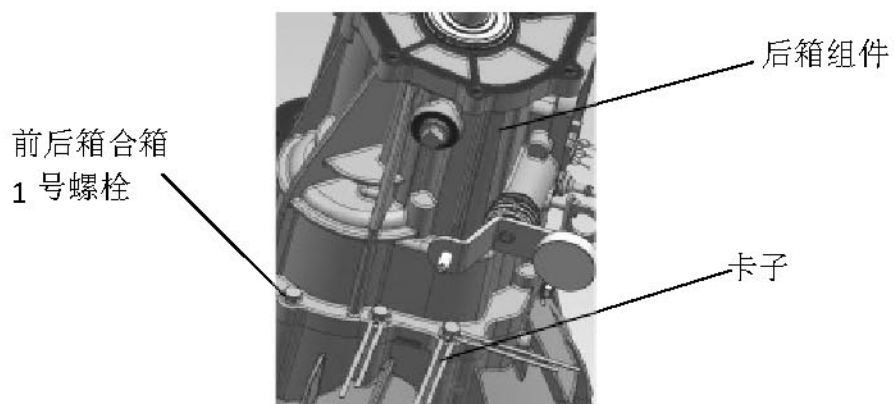


图 3-5

3.1.7 取下主轴组件、高速同步器齿环、高速同步器波形簧和输入轴滚针轴承

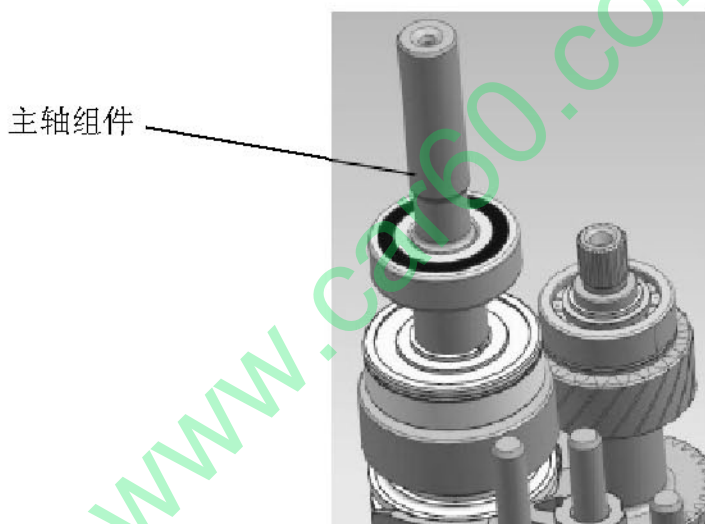


图 3-6

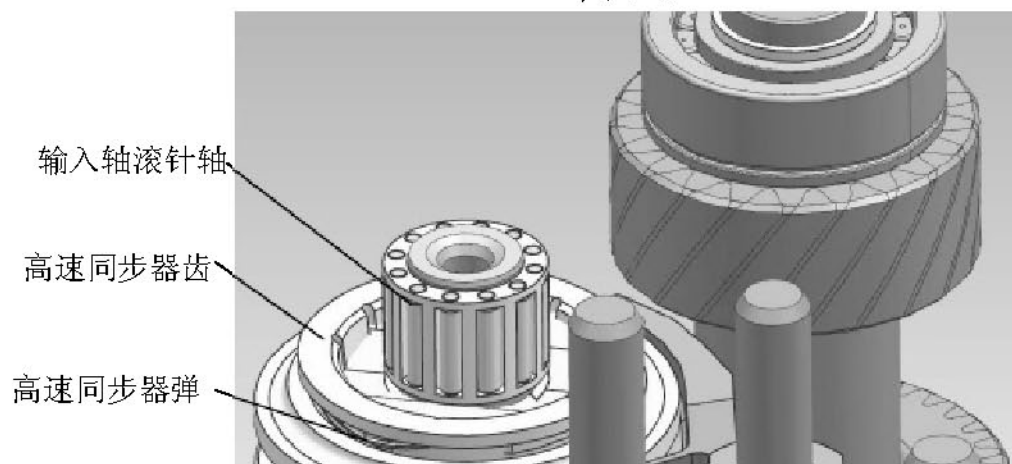


图 3-7

3.1.8 拆下一二档换档杠杆螺栓、挡油板螺栓和倒档换档互锁板螺栓，取下一二档换档杠杆、挡油板和倒档换档互锁板

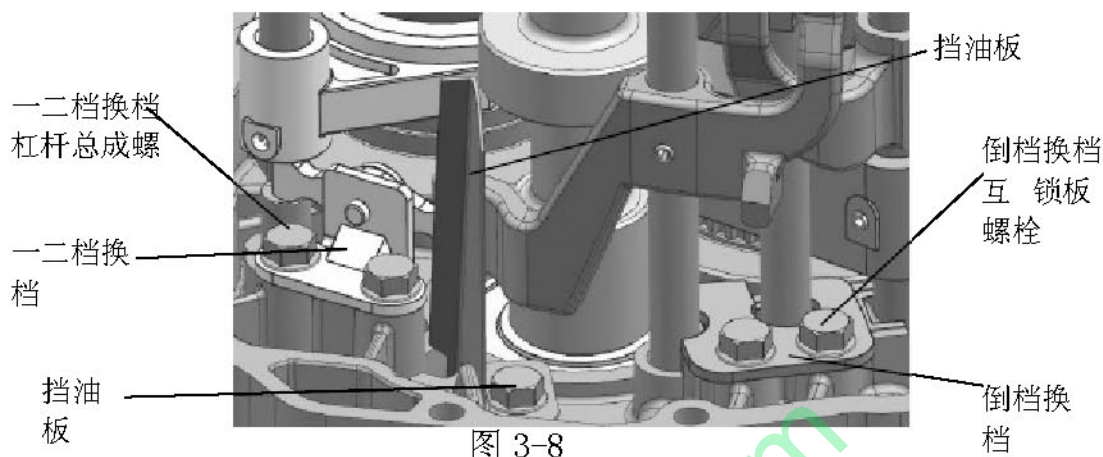


图 3-8

3.1.9 拆换档锁紧螺栓，取下互锁滑块、自锁钢球和自锁弹簧

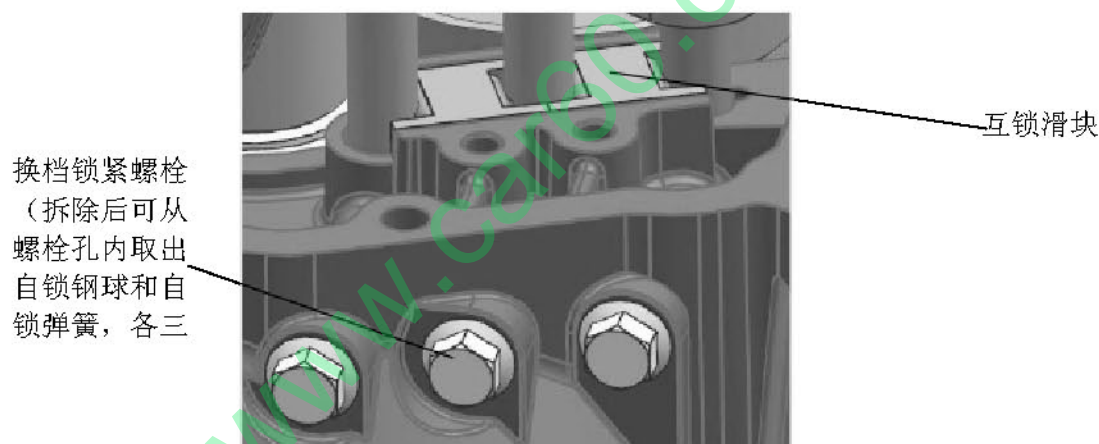


图 3-9

3.1.10 先拆下倒档悬臂销和输入轴前轴承挡圈，再将输入轴组件、中间轴组件、倒档齿轮轴组件、一二档换档杆总成、三四档换档杆总成、五档倒档换档杆、倒档换档拨叉、倒档换档悬臂、倒档换档杆和五档换档拨叉（倒档换档杆和五档换档拨叉可一体拆下，不用拆散）拆下，注意需要从前箱输入轴花键端轻敲

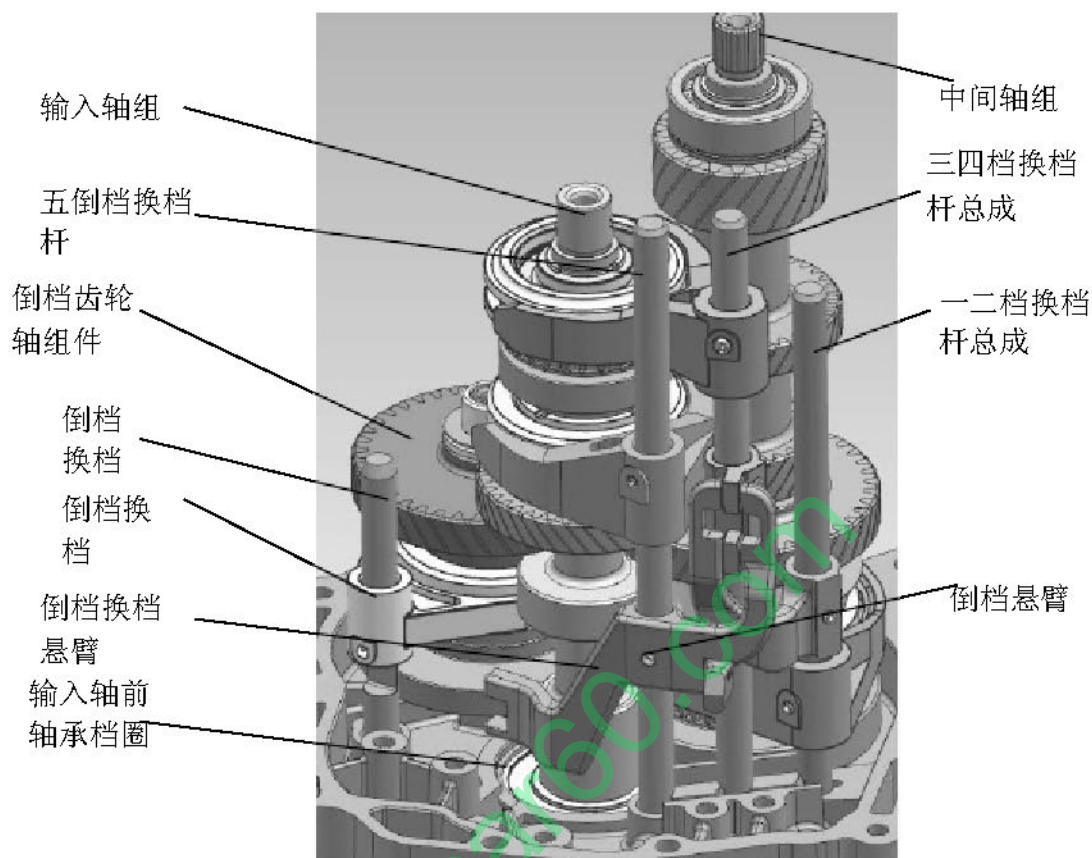


图 3-10

3.1.12 若有需要，修理人员可拆除其余外围零件或对拆除的组（部）件进行进一步拆解，由于结构较为简明，本手册不再详细描述。

3.2 重要零部件检查

3.2.1 检查输入轴组件

检查输入轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换输入轴。

检查输入轴花键有无严重磨损和损坏，若有则必须更换输入轴。

“手感”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

3.2.2 检查中间轴组件

检查中间轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换中间轴。

“手感”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

3.2.3 检查主轴组件

检查主轴齿轮有无轮齿折断、齿面点蚀、齿面严重磨损和齿面胶合现象，若有上述任何一种情况，则必须更换主轴。

“手感”轴承转动是否灵活，有无卡滞现象，若轴承转动不灵活或有卡滞现象，则必须更换轴承。

3.2.4 检查齿轮和同步器齿环

将同步器齿环贴合在配对的齿轮锥面上，检查齿轮结合齿和齿环端面的间隙，具体要求见下表。若间隙已达到或超过极限值，则必须更换零件。

齿轮结合齿和齿环端面的间隙	理论间隙 (mm)	极限间隙 (mm)
	0.8~1.2	0.5

3.2.5 检查同步器组件

检查同步器组件的滑动灵活性，若有卡滞现象则修复或更换。

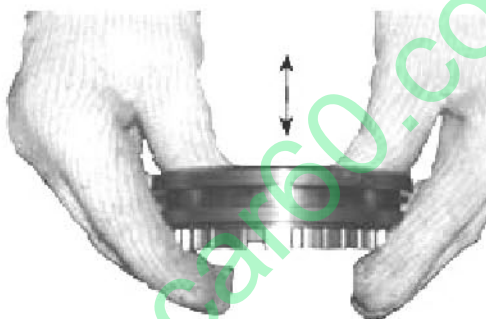


图 3-11

3.3 变速器装配的主要步骤

3.3.1 装配前注意事项：

- 1、清洗所有零件；
- 2、在有相对运动的零件表面淋齿轮油；
- 3、滚针轴承装配前应在其圆周表面涂抹润滑脂；
- 4、深沟球轴承装配前应在轴承外圈和内圈之间涂抹润滑脂；
- 5、油封装配前应在其唇口部位涂抹润滑脂；
- 6、装配同步器组件时，应注意齿毂和齿套的方向。

3.3.2 变速器的装配过程与拆分过程大致相反，本手册不再详细描述，装配过程中有以下注意事项：

- 1、不允许划伤油封唇口部位；
- 2、正确选择涂胶路线，涂胶必须要完整，不能断线，要求密封胶宽高在 2.5mm ~ 3.5mm 范围内；
- 3、涂胶前须用工具去除合箱面上的残余密封胶，且需防止残余密封胶掉进变速器内部。

3.3.3 加油

用扳手拆除进油螺塞，从进油螺塞处加油，不允许从其它部位加油。

第四章 变速器总成常见故障诊断及处理方法

故障模式	原 因	处理方法
打滑脱档	• 换档叉轴磨损 • 换档拨叉或同步器套磨损 • 换档轴定位弹簧变弱或损坏 • 同步器齿套和齿轮的倒角齿磨损	更换 更换 更换 更换同步器齿套和齿轮
换档困难	• 润滑油不足 • 离合器踏板自由行程不对 • 离合器摩擦片总成变形或损坏 • 离合器压盘总成损坏 • 同步器齿环磨损 • 同步器齿套或齿轮的倒角齿磨损 • 换档轴变形 • 拉索未调整到合适位置	补加 调整 更换 更换压盘总成 更换 更换同步器齿套或齿轮 更换 调整拉索
噪音	• 润滑油不足 • 轴承损坏或磨损 • 齿轮损坏或磨损 • 同步器零件损坏或磨损	补加 更换 更换 更换
渗漏油	• 输入轴油封磨损或损坏 • 延伸箱油封磨损或损坏（传动轴表面质量差造成油封磨损） • 油塞处漏油 • 换挡轴油封漏油	更换 更换 更换 更换

附表一 变速器螺栓拧紧力矩参考表

序号	螺栓名称	数 量	拧紧力矩 (N·m)	备注
1	前后箱合箱 1 号螺栓 M8×35	9	18~28	
2	前后箱合箱 2 号螺栓 M8×60	2	18~28	
3	延伸箱合箱螺栓 M8×40	8	18~28	
4	挡油板螺栓 M8×16	1	18~28	
5	倒档换档互锁板 M8×16	2	18~28	
6	换档锁紧螺栓	4	10~16	
7	进、放油螺塞	2	30~40	
8	换档箱合箱螺栓 M8X25	4	18~28	
9	倒车灯开关总成	1	15~22	
10	一二档换档杠杆总成 M8x16	2	18~28	
11	中间轴后轴承压板螺钉	3	18~28	