



### 4.2.4 变速器总成的检查与调整

#### 轴承与油封的检查与更换

1. 检查每个轴承是否磨损或损坏，用手转动轴承内圈时，应当旋转自如，无任何阻滞，否则需要更换新轴承。
2. 滚针轴承需要更换时，应用专用维修工具装配滚针轴承，并要检查输出轴导油盖是否有严重的变形或阻塞。
3. 检查每个油封有否磨损或损坏，特别要看在防尘唇口是否有严重磨损及损坏，必要时更新油封。
4. 在装配输入轴油封时需要专用工具，把输入轴油封打入，直至与壳体端面齐平（图4-40）。
5. 差速器油封的装配也需要用专用工具将油封打入，直至与壳体止口接触为止（图4-41）。

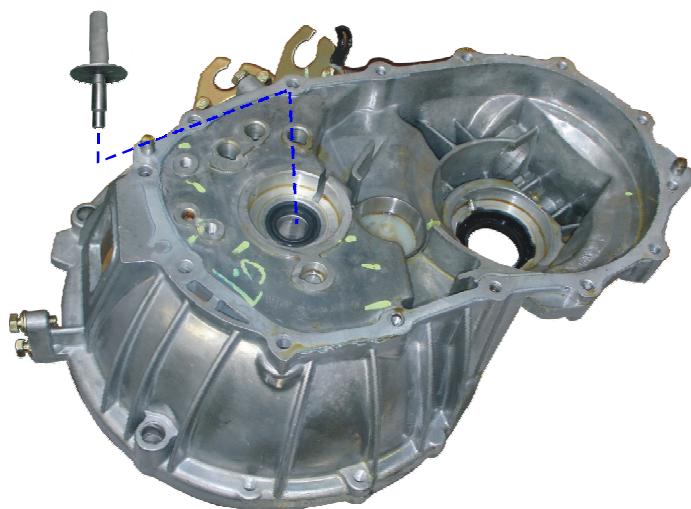


图4-40 输入轴油封的装配

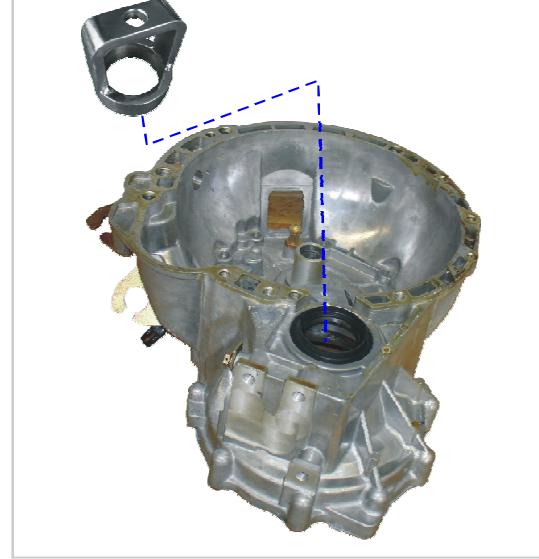


图4-41 差速器油封的装配

#### 输入轴总成的检查

1. 检查各挡齿轮滚针轴承的磨损或损坏，见图4-42所示。



检查滚针槽是否过渡磨损

滚针是否卡死

滚针支架有无变形

图4-42 各挡齿轮滚针轴承的检查



## 离合器、手动变速器

2. 检查各齿轮的磨损或损坏（见图4-43和表4-4）。



图4-43 各齿轮检查部位

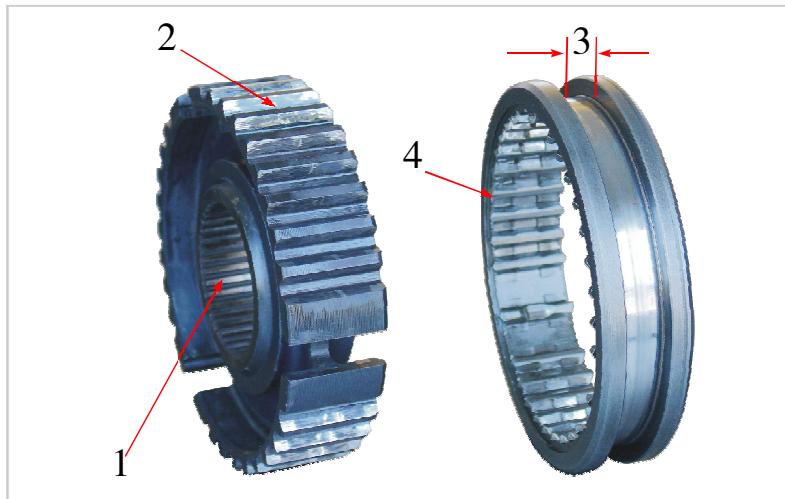
表4-4 检查齿轮的磨损和损坏

部位	规定值 (mm)		极限值 (mm)	
	孔1	宽6	孔1	宽6
3挡齿轮 (输入)	37.0 ~ 37.025	2.737 ~ 2.73	37.05	27.2
4挡齿轮 (输入)	37.0 ~ 37.025	37.0 ~ 37.025	37.05	25.7
齿轮内孔表面7	目测这些部位有否严重的损坏或磨损			
齿轮部分3				
锥面2				
齿轮两端面4				
与齿套结合 部位5	检查此处有否间隙过大损坏和棱角变圆			



## 离合器、手动变速器

3. 检查三、四挡同步器齿毂和齿套的磨损或损坏（见图4-44、表4-5）。



↗ 图4-44 同步器检查部位

表4-5 4挡同步器齿毂和齿套的磨损情况

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
花键部位1 同步器滑块的滑槽2	目测这些部位有否严重的损坏或磨损	
把齿毂装配到齿套里，检查齿毂在上、下方向是否过松及齿毂、齿套是否歪斜		
拨叉槽宽度3	7.005 ~ 7.012	7.3
与齿轮结合部位4	目测此部位有否严重的损坏、磨损、伤痕或棱角变圆	

4. 检查输入轴的磨损或损坏（图4-45、表4-6）。

表4-6 输入轴检查部位



↗ 图4-45 输入轴检查部位

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
与衬套配合的轴径	25.012 ~ 25.017	24.99
齿轮和花键齿表面	目测这些表面有否严重损坏、磨损、伤痕或棱角变圆	



## 离合器、手动变速器

5. 检查同步器滑块和同步器弹簧的磨损或损坏（图4-46、表4-7）。

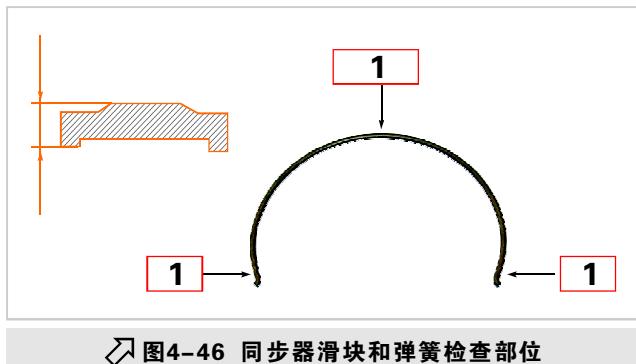


图4-46 同步器滑块和弹簧检查部位

表4-7 同步器滑块和同步器弹簧的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
4挡齿轮滑块高度 (H尺寸)	4.6~4.8	4.3
弹簧1	目测弹簧是否损坏或扭曲变形	

6. 检查同步环的磨损或损坏（图4-47、表4-8）

7. 检查轴承的磨损或损坏



图4-47 同步环的检查

表4-8 同步环的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
同步环压到3、4挡齿轮上时的间隙	0.85~1.45	0.5
内锥面的损坏	目测这些部位有否严重损坏	
花键部位的损坏		



## 输出轴总成的检查

1. 检查二挡齿轮衬套的磨损或损坏（图4-48）



图4-48 2挡齿轮衬套检查部位

2. 检查各齿轮的磨损或损坏（图4-49和表4-9）

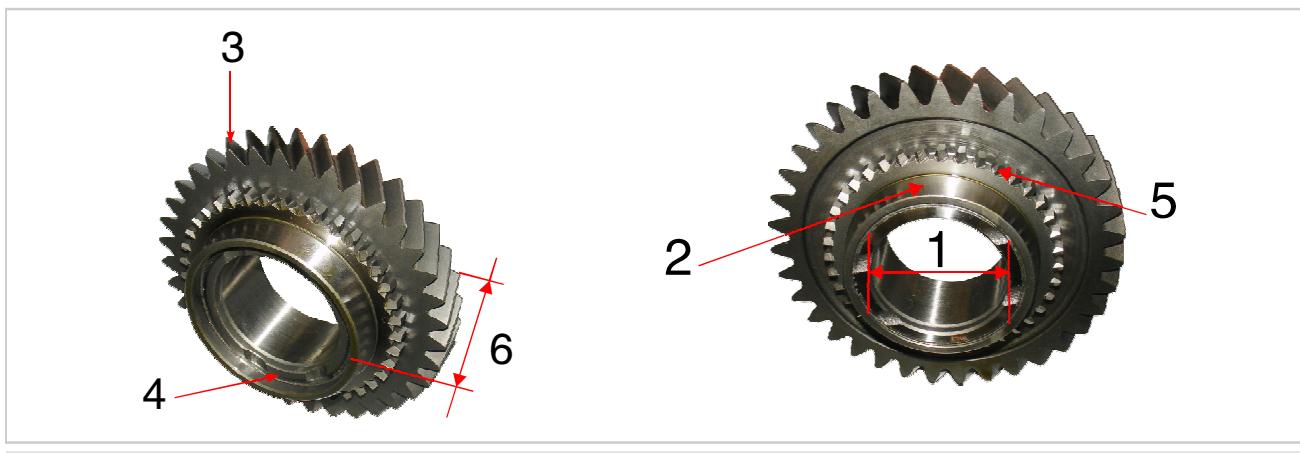


图4-49 各齿轮检查部位

表4-9 各齿轮的检查

部 位	规 定 值 (mm)		极 限 值 (mm)	
	孔1	宽6	孔1	宽6
1挡齿轮(输出)	37.0~37.025	32.23~32.3	37.05	32.2
2挡齿轮(输出)	36.92~36.96	32.3~32.37	37.05	32.2
花键部位锥面2				
齿轮部分3				
齿轮两端面4				
与齿套结合部位5				

检查这个部位是否间隙过大、损坏或棱角变圆



## 离合器、手动变速器

3. 检查一、二挡同步器齿毂和齿套的磨损或损坏（图4-50和表4-10）。

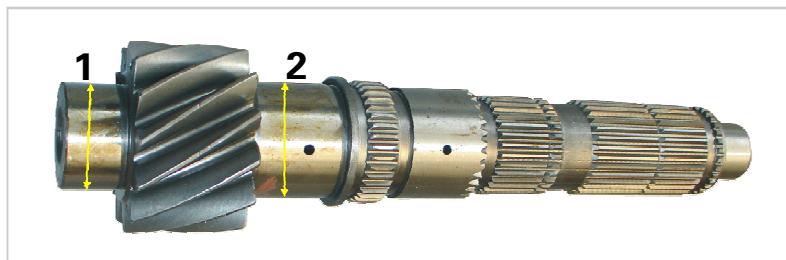


↗ 图4-50 同步器齿毂和齿套检查部位

表4-10 一、二挡同步器齿毂和齿套的检查

部 位	规 定 值 (mm)	极 限 值 (mm)
花键部位1		
同步器滑块的滑槽2	目测这些部位有否严重的损坏或磨损	
把齿毂装配到齿套里，检查齿毂在上、下方向是否过松及齿毂、齿套是否歪斜		
拨叉槽宽度3	7.05 ~ 7.12	7.3
与齿轮结合部位4	目测此部位有否严重的损坏、磨损、伤痕或棱角变圆	

4. 检查输出轴的磨损或损坏（图4-51和表4-11）



↗ 图4-51 输出轴检查部位

表4-11 输出轴的检查

部 位	规 定 值 (mm)	极 限 值 (mm)
与滚针轴承配合的外径	1	29.979 ~ 30.0
	2	29.971 ~ 29.991
齿轮齿和花键齿的表面		目测这些表面有否严重的损坏、磨损或棱角变圆



## 离合器、手动变速器

5. 检查同步器滑块和同步器弹簧的磨损或损坏（图4-52和表4-12）。

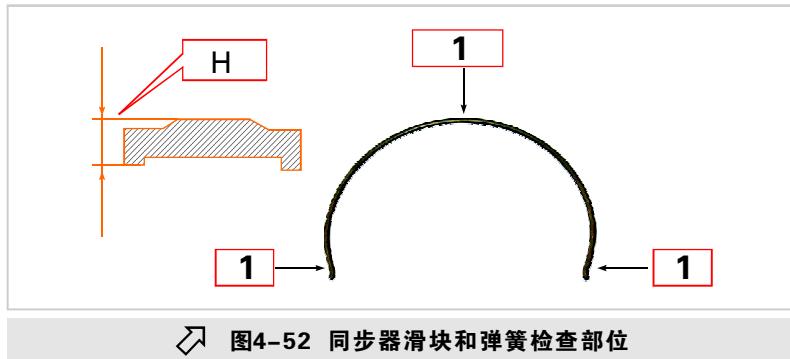


图4-52 同步器滑块和弹簧检查部位

表4-12 同步器滑块和同步器弹簧的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
一、二挡同步器滑块高度 (H尺寸)	$5.1 \pm 0.1$	4.7
弹簧1	目测弹簧是否损坏或扭曲变形	

6. 检查一、二挡齿轮和锥形弹垫的损坏或磨损（图4-53和表4-13）

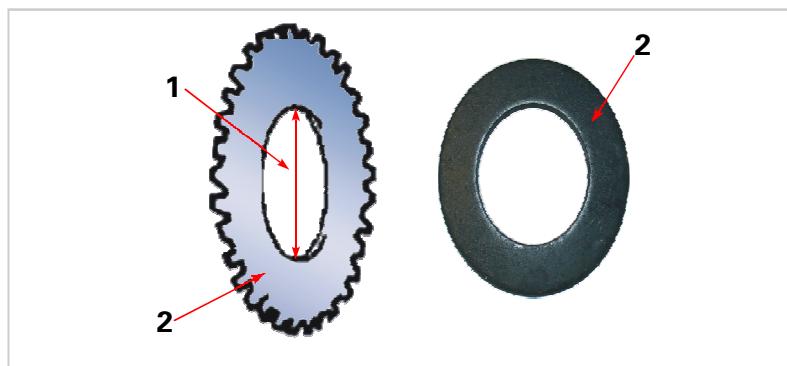


图4-53 副齿轮和锥形弹垫的检查部位

表4-13 一、二挡齿轮和锥形弹垫的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
副齿轮内孔1	47~47.2	47.5
副齿轮与锥形弹垫相滑动的表面2	目测此表面是否损坏或挠曲变形	



## 离合器、手动变速器

7. 检查同步环的磨损或损坏（图4-54和表4-14所示）



图4-54 同步环的检查

表4-14 同步环的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
同步环压到齿轮上的间隙	0.85~1.45	0.5
内锥面的损坏	目测这些部位有否严重损坏	
花键部位的损坏		



## 差速器总成的检查

1. 检查差速器齿圈的磨损或损坏。用目测方法检查齿表面有无磨损或损坏
2. 检查半轴齿轮、行星齿轮和行星齿轮轴的磨损或损坏（图4-55和表4-15）。

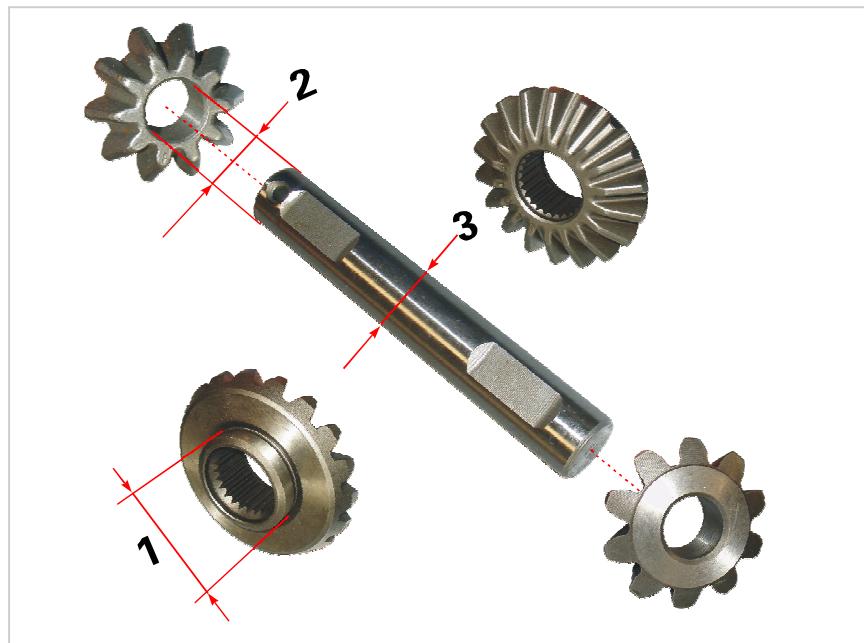


图4-55 半轴齿轮、行星齿轮和行星齿轮轴的检查部位

表4-15 半轴齿轮、行星齿轮和行星齿轮轴的检查

部 位	规 定 值 (mm)	极 限 值 (mm)
半轴齿轮凸台的外径1	31.95 ~ 31.975	31.97
行星齿轮孔径2	15.003 ~ 15.008	15.03
行星齿轮轴外径3	15.032 ~ 15.05	14.97
检查半轴齿轮的齿表面和花键部分的磨损或损坏		

3. 检查差速器壳和止推垫片的磨损或损坏（图4-56和表4-16）

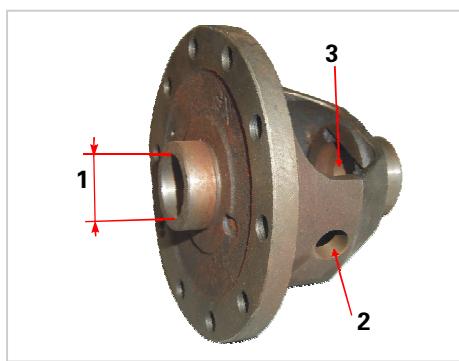


图4-56 差速器壳体检查部位

表4-16 差速器壳和止推垫片的检查

部 位	规 定 值 (mm)	极 限 值 (mm)
止推垫片的厚度	$0.8 \pm 0.05$	0.7
与半轴齿轮配合的孔径1	32.009 ~ 32.031	32.08
与行星齿轮轴接触部位2 与半轴齿轮止推垫片 接触部位3	目测有无过度磨损或损坏	



## 变速操纵机构的检查

1. 检查换挡叉、挡块的损坏与磨损（图4-57和表4-17）



图4-57 换挡叉和挡块的检查部位

表4-17 换挡叉和挡块的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
换挡叉端部厚度	7	6.3
换挡叉与换挡摆杆相配合槽宽	12.0 ~ 12.1	12.7
倒挡挡块与倒挡摆臂相配合槽宽	15.0 ~ 15.013	15.1

2. 检查互锁销的损坏或磨损（图4-58和表4-18所示）



图4-58 互锁块检查

表4-18 互锁块的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
互锁销高度		
圆柱形部分	检查圆柱面有无严重损坏或磨损	



## 离合器、手动变速器

3. 检查倒挡中间齿轮和轴的损坏或磨损（图4-59和表4-19）。

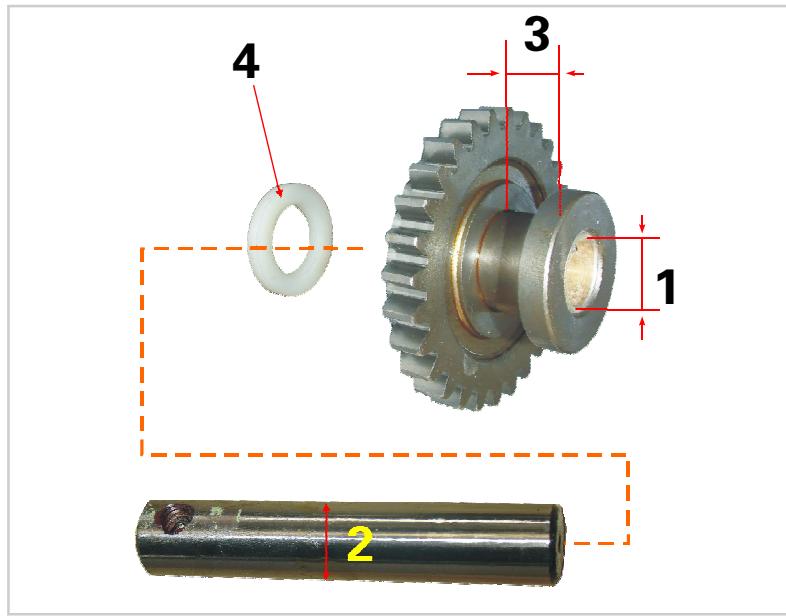


图4-59 倒挡中间轴和齿轮的检查部位

表4-19 换挡摆杆和倒挡摆臂的检查

部 位	规定值 (mm)	极限值 (mm)
齿轮衬套内径1	17.0 ~ 17.27	17.05
轴的外径2	16.941 ~ 16.968	16.9
与摇杆相配合槽宽3	8.0 ~ 8.58	8.2
倒挡尼龙限位垫圈4	目测垫圈的损坏、磨损程度	



#### 4.2.5 变速器总成的装配

各种规格的变速器装配顺序与拆卸顺序相反。

装配前请按要求对变速器总成的相应部位进行检查和调整。

1. 总成装配前，须对分装完毕后的分总成按照表4-20、表4-21中的要求对分总成中的各部位端隙进行检查。

表4-20 各挡齿轮间隙要求

齿轮	输出轴		输入轴		
	1挡齿轮	2挡齿轮	3挡齿轮	4挡齿轮	5挡齿轮
规定值 (mm)	0.08~0.34	0.08~0.35	0.08~0.34	0.08~0.37	0.10~0.25

表4-21 160、160A型变速器各紧固件紧固扭矩一览表

序号	扭矩范围 (N·m)	安装位置	数量	序号	扭矩范围 (N·m)	安装位置	数量
1	14.7~21.6	变速器壳体与离合器壳体连接	9	6	29.4~49	发动机后支架下板	2
2	29.4~49	变速器壳体与离合器壳体连接	5	7	29.4~49	注、放油螺塞	1
3	6.86~9.8	里程表传动总成	1	8	78.4~88.2	差速器齿圈固定螺栓	10
4	29.4~49	倒挡开关	1	9	35	换挡定位总成	4
5	9.8~12.7	通气塞	1	10	15~22	换挡叉止动螺栓	2
				11	15~22	倒挡固定架安装螺栓	2
				12	20~30	分离拨叉支柱	1

#### 2. 输入轴总成的装配及调整

(1) 在输入轴每个齿轮的旋转或滑动部位的整个表面上涂敷齿轮油。

(2) 用专用工具安装输入轴前轴承(图4-60)。



图4-60 安装输入轴轴承



## 离合器、手动变速器

(3) 装配三挡齿轮。

(4) 装配三挡同步环和三、四挡同步器总成(图4-61)。(先组装齿和齿套，并应保证两者都能平顺地滑动，再组装同步器滑块和弹簧。)

(5) 换用新的轴用弹性挡圈，卡紧轴槽内。



↗ 图4-61 三、四挡同步器总成

(6) 装配四挡同步环和隔环、滚针轴承及四挡齿轮(图4-62)。



↗ 图4-62 装配四挡部件

(7) 装配四挡齿轮止推垫及推球，换上新的止推垫挡圈，将其完全卡进轴槽内。

(8) 装配隔环、滚针轴承、五挡齿轮和五挡同步环和五挡同步器总成。

(9) 用专用工具压入输入轴后轴承。

(10) 总成装配后，测量输入轴各部的端隙值，若所测端隙不符合规定值，则需检查齿轮、衬套和齿的滑动部位，更换不合格零件后重新测量。



## 离合器、手动变速器

### 3. 输出轴总成的装配及调整

- (1) 在输出轴每个齿轮的旋转或滑动部位的整个表面上涂敷齿轮油。
- (2) 用专用工具压入输出轴前轴承。
- (3) 装配一挡滚针轴承、一挡从动齿轮及一挡同步环。(见图4-63)。



图4-63 一挡从动齿轮部件

- (4) 装配一、二挡同步器总成，并将新的轴用弹性挡圈卡进轴槽内，装入二挡同步环。
- (5) 装配隔环、二挡滚针轴承和二挡从动齿轮。
- (6) 装配三挡从动齿轮及三挡从动齿轮轴向定位套。
- (7) 用专用工具压入四、五挡从动齿轮，并将新的五挡齿轮轴用弹性挡圈卡进轴槽内。
- (8) 用专用工具压入输出轴后轴承

### 4. 齿轮端面间隙、接触面积的要求

装配完成以后，请对各挡同步器齿环、轴向间隙及齿环、齿轮锥面接触区进行检查，具体参数见表4-22及表4-23。

表4-22 各挡齿轮端面间隙、接触面积要求

部位	部位	规定值( mm )	极限值( mm )
齿环名称	齿轮名称	断面间隙	接触面积
输入三挡	输入三挡	0.8~1.3	80%
输入四挡	输入四挡	0.8~1.3	80%
输入五挡	输入五挡	0.8~1.3	80%
输出一挡	输出一挡	0.8~1.3	80%
输出二挡	输出二挡	0.8~1.3	80%

表4-23 各挡齿轮间隙要求

齿轮	输出轴		输入轴		
	1挡齿轮	2挡齿轮	3挡齿轮	4挡齿轮	5挡齿轮
规定值( mm )	0.08~0.34	0.08~0.35	0.08~0.34	0.08~0.37	0.10~0.25



### 5. 差速器总成的装配与调整

- (1) 装配差速器半轴齿轮垫片和半轴齿轮。
- (2) 装差速器行星齿轮，从差速器壳体侧面让两个行星齿轮与半轴齿轮啮合，旋转半轴齿轮，使行星齿轮与壳体上的行星齿轮孔对齐。
- (3) 安装差速器行星齿轮轴。
- (4) 测量半轴齿轮啮合间隙。  
先把一端的半轴齿轮固定、再用一个千分表测量每个半轴齿轮啮合间隙（图 4-64），要在若干个位置上进行测量，规定啮合间隙值为  $0.02 \sim 0.20 \text{ mm}$ 。
- (5) 在定位孔处打入一个新的弹性圆柱销（图 4-65）。



↗ 图4-64 测量半轴齿轮啮合间隙



↗ 图4-65 装配弹性圆柱销

- (6) 安装差速器齿圈（图4-66），装齿圈时，使其内孔大倒角一面朝向壳体。拧紧齿圈固定螺栓时，应注意螺栓的位置（图 4-67），其紧固扭矩为  $78.4 \sim 88.2 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。



↗ 图4-66 安装齿圈



图4-67 拧紧齿圈固定螺母

(7) 使用专用工具，安装向心球轴承（图 4-68）。



图4-68 安装向心球轴承



## 6. 换挡机构的装配及调整

### (1) 装叉轴系统

- ① 将一二挡导块装在一二挡叉轴上，打上开口销；
- ② 将一二挡换挡叉装在一二挡叉轴上，打上止动螺栓（打螺纹紧固胶）并装上叉轴挡圈；
- ③ 将一四挡换挡叉装在一四挡叉轴上，打上止动螺栓（打螺纹紧固胶）并装上叉轴挡圈；
- ④ 用专用工具将叉轴挡圈装在五挡叉轴上部并将五倒挡换挡叉装在五倒挡叉轴上，装上回位弹簧；
- ⑤ 将五倒挡换挡导块装在五倒挡叉轴上，打上开口销；
- ⑥ 将五倒挡、二四挡互锁销装在倒挡拨块中，装入五倒、三四挡叉轴并装上叉轴挡圈；
- ⑦ 用黄油将一二、五倒挡互锁销放入五倒挡换挡叉中；

### (2) 装换挡盖总成

- ① 用专用胎具压装换挡导轴衬套、换挡油封、换位油封；
- ② 装换挡导轴护套，装入换挡导轴及挡圈A；
- ③ 装入回位弹簧A，将换挡摆杆放入换挡摆杆互锁架内并装入换挡导轴打上开口销，装上挡圈B及换挡导轴尼龙垫圈；
- ④ 装换挡摇臂，换位摆杆及止动螺栓（打螺纹紧固胶）；
- ⑤ 装通孔定位销；
- ⑥ 将五挡互锁凸轮弹簧互锁凸轮装入换挡挡盖相应位置，打入互锁凸轮销，打死互锁凸轮球。

## 7. 变速器总成壳体与离合器壳体的装配

- (1) 将差速器总成、输入轴总成、输出轴总成及叉轴总成一起放入离合器壳中，并量取输入轴后轴承至离合器壳平面的高度，选取合适的垫片；
- (2) 压入变速器壳T型油封；
- (3) 装入导油槽、输入轴后轴承垫片；
- (4) 拧上注、放油塞及倒挡灯开关总成并验扭矩；
- (5) 装倒挡摆臂支架总成并验扭矩；
- (6) 装倒挡中间齿轮及倒挡中间轴；
- (7) 涂胶在变速器壳上并将壳体扣在离合器壳上打上连接螺栓及倒挡中间齿轮轴固定螺栓（打螺纹紧固胶）并验扭矩；
- (8) 涂胶于变速器壳换挡盖位置装上换挡盖，打上换挡盖连接螺栓及换挡定位总成并验扭矩；
- (9) 装输出轴压项盖并验扭矩，装上止推碟簧及端盖，打上连接螺栓并验扭矩；
- (10) 装上分离拨叉护套、分离拨叉总成；



## 8. 装配时应注意的有关事项

装配时各处螺栓、螺母拧紧力矩如表。

- (1) 所有轴承进行装配时均应适用压力机等专用设备和工具；
- (2) 装配时需对齿环与齿轮锥面、齿轮与齿轮之间的间隙等进行检查；
- (3) 装配中需要涂胶部位和顺序请参照涂胶部分执行；
- (4) 装配时注意对轴和齿轮配合表面的保护；
- (5) 总成中的油封、“O”型圈、孔用弹性挡圈及定位销等均为一次性部件，装复时应予以更换；
- (6) 输出轴后轴承处的锁紧螺母达到拧紧力矩后应变形处理。（如表4-24所示）

表4-24 S-160、160A型变速器各紧固件紧固扭矩一览表

序号	扭矩范围 ( N · m )	安装位置	数量	序号	扭矩范围 ( N · m )	安装位置	数量
1	14.7 ~ 21.6	变速器壳体与离合器壳体连接	9	6	29.4 ~ 49	发动机后支架下板	2
2	29.4 ~ 49	变速器壳体与离合器壳体连接	5	7	29.4 ~ 49	注、放油螺塞	1
3	6.86 ~ 9.8	里程表传动总成	1	8	78.4 ~ 88.2	差速器齿圈固定螺栓	10
4	29.4 ~ 49	倒挡开关	1	9	35	换挡定位总成	4
5	9.8 ~ 12.7	通气塞	1	10	15 ~ 22	换挡叉止动螺栓	2
				11	15 ~ 22	倒挡固定架安装螺栓	2
				12	20 ~ 30	分离拨叉支柱	1



#### 4.2.6 变速器换挡操纵装置的拆卸与安装

##### 变速器换挡操纵装置的拆卸

###### 1. 变速操纵装置

见图4-69所示。

- (1) 取下换挡、选挡拉索的固定卡销和插片，使手动推拉索与变速器总成分离；
- (2) 拆下变速操纵手柄总成和操纵杆护套总成；



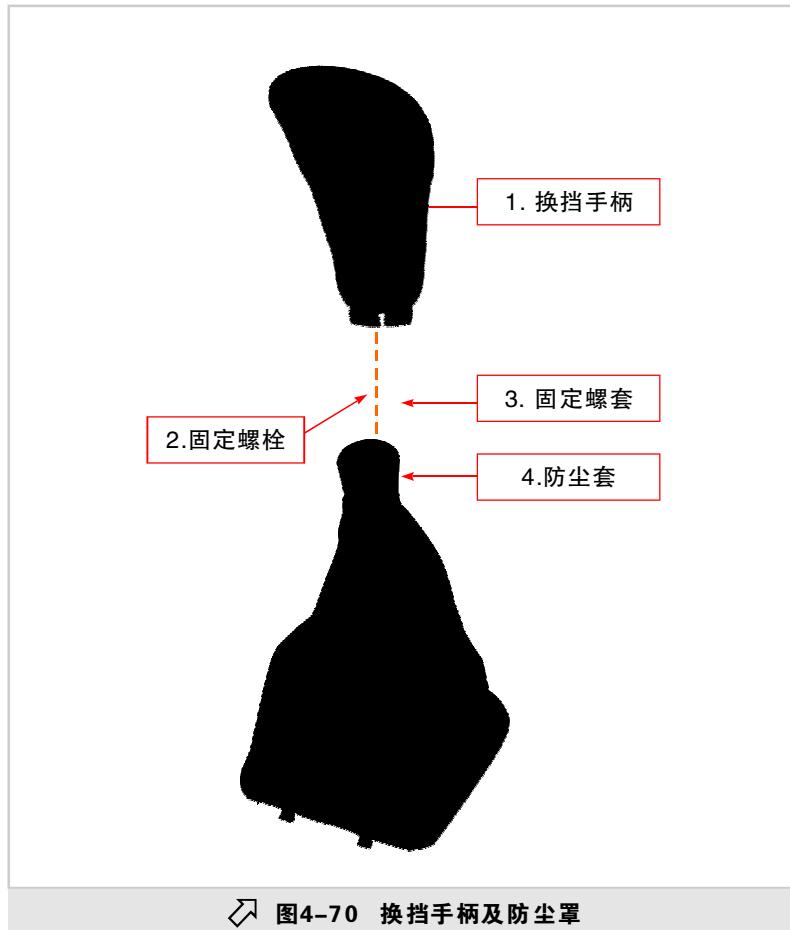
图4-69 换挡操纵装置的安装位置



## 离合器、手动变速器

### 2. 拆卸和安装换挡手柄及防尘罩

(1) 换挡手柄及防尘罩结构示意图 (见图4-70)





## 离合器、手动变速器

(2) 分解与组装换挡手柄(见图4-71所示)。

①按图示将操纵手柄从操纵旋出后，将防尘罩向下按到底，然后把锁紧操纵杆上的螺母及垫圈取出。

②按图4-71所示，按箭头方向将防尘罩从主控台推出，将防尘罩拉出操纵杆。

③首先将防尘罩内侧翻转出来，然后用手将原螺母旋转退出后，将防尘罩分解(图4-72)。

④组装以倒序进行即可。

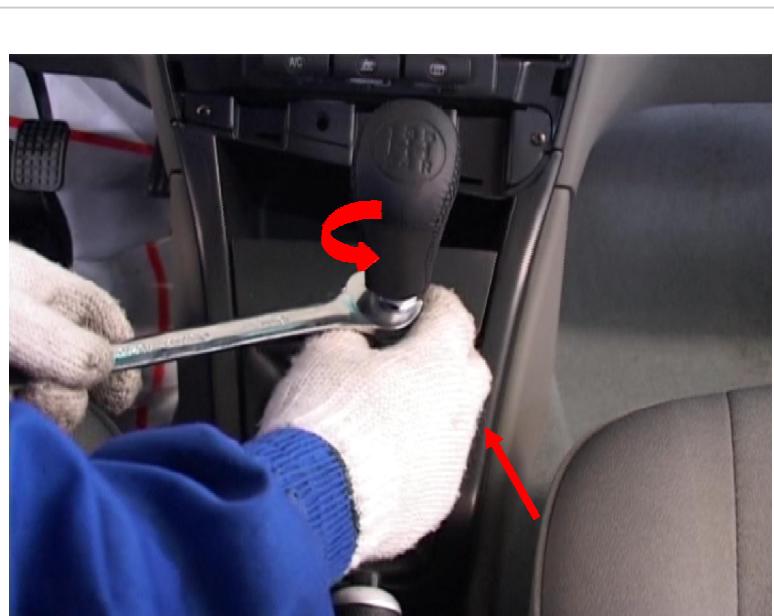


图4-71 拆下防尘罩和手柄

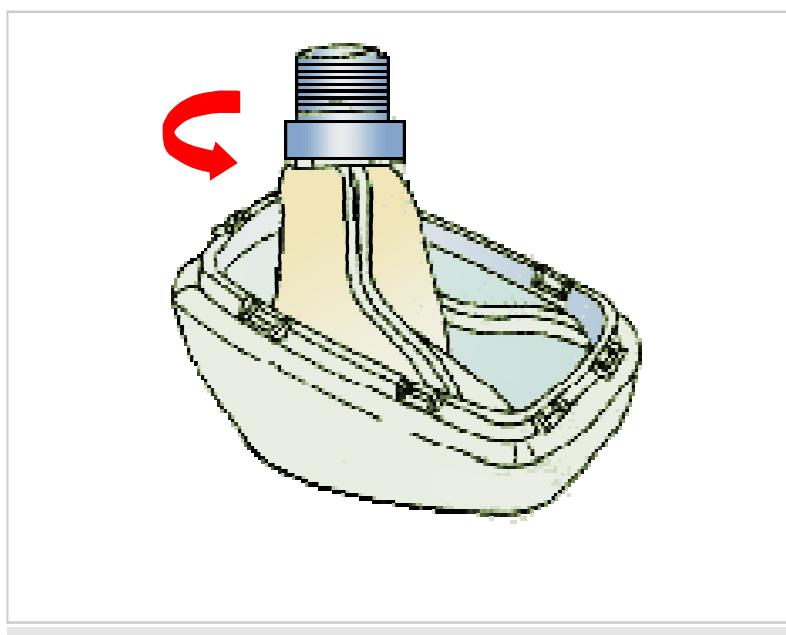


图4-72 防尘罩的分解



### 3. 换挡器总成的修理

- (1) 按图4-69所示，拆下手动换挡器总成与车身底板连接螺栓；
- (2) 将选挡拉索及换挡拉索分别与手动换挡器总成的换挡手柄及选挡连接架上分离（见图4-73）。
- (3) 用升降机将汽车托起，拆下手动推拉索与机舱方向前围下挡板连接的螺栓；
- (4) 从机舱方面下部拉出手动推拉索。



图4-73 手动换挡器换、选挡位置



## 变速操纵装置的安装与调整

### 1. 变速操纵装置的安装

变速器换挡操纵装置的安装以倒序进行，同时要注意以下几条注意事项：

- (1) 如果拆下了拉索锁止用的弹簧卡子，则必须更换新的弹簧卡子；
- (2) 安装时在两个拉索锁止件的球座中涂敷少量的聚胺锂基脂，特别提醒的是球座外的密封件上要彻底清洁，保证无油脂和污物。

### 2. 变速操纵装置的调整

(1) 对换挡操纵装置进行调整时，应注意换挡杆的正确调整有三个必要条件：

- ① 换挡操纵装置的操作和传递元件完好无损；
- ② 换挡操纵装置活动自如；
- ③ 变速器、离合器和离合器操纵装置必须完全正常。

(2) 检查手动换挡推拉索和选挡拉索尺寸（见图4-74所示）。

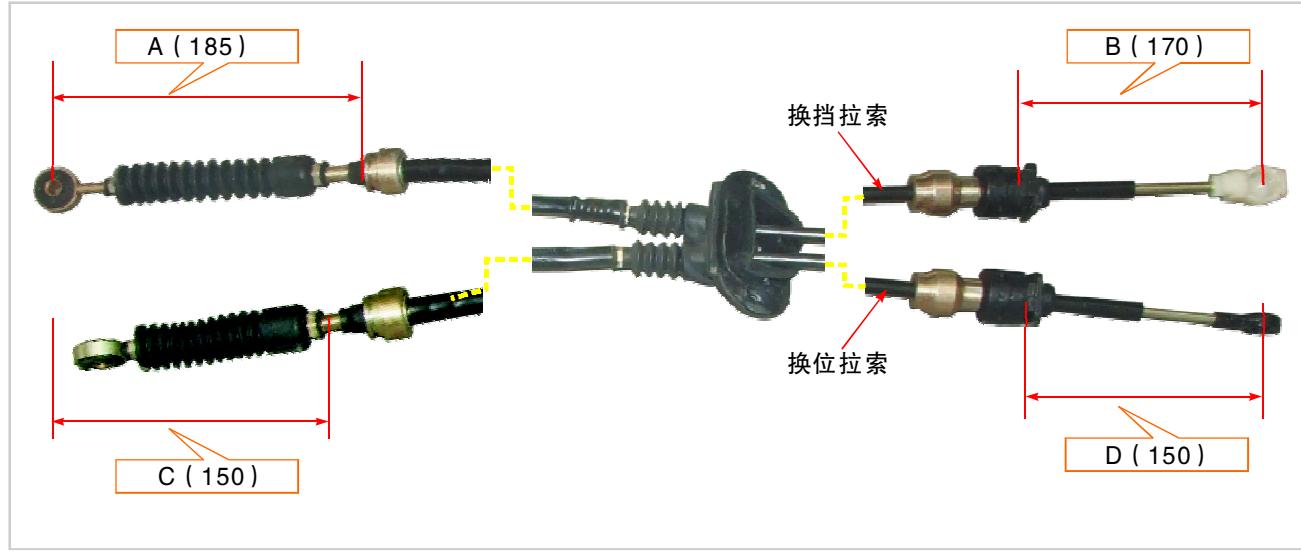


图4-74 1.5换挡拉索检查尺寸



### 变速操纵机构的功能性检查

1. 调整工作完成后，换挡杆在怠速状态下必须位于三挡和四挡的换挡槽中；
2. 踩下离合器踏板，反复进行换挡，所有的挡位都要试过，尤其要注意倒车挡锁止机构的功能是否实现；
3. 如果在重复挂接某个挡位时出现异常情况，请按照以下步骤检查换挡轴的间隙（即行程，此项操作需要两个修理工相互配合）。（如图4-75）
  - ①挂入1挡；
  - ②向左压换挡杆至极限位置并松开；
  - ③在这个过程中，第二个修理工观察变速器上的换挡轴。



图4-75 变速操纵机构



## 4.2.7 变速器的常见故障及排除

变速器的常见故障主要有变速器发响、变速器挂不上挡、乱挡和跳挡以及换挡困难；变速器异常振动和变速器杆发抖；变速器漏油。（如表4-25所示）

### 1. 变速器挂不上挡及错挡

故障现象	故障原因	故障排除
变速器在行驶中掉挡，而后挂不上挡，使汽车不能行驶。五个前进挡均挂不上，只能挂上倒挡，汽车只能倒行；变速器乱挡，是指变速器能挂入某个挡位，但却不是所需要的挡位，或者虽能挂入挡位而后又自行退出；跳挡是指汽车行驶中从挂挡位置自行跳入空挡；换挡困难是指很难挂入挡位，一旦挂入后又很难退出挡位。这些故障通称为错挡。	①离合器分离不彻底；	①调整离合器踏板的自由行程和总行程；液压操纵系统放气：调整液压操纵系统，排除故障；维修离合器
	②变速器操纵机构的外换挡机构故障；	②调整变速器的外换挡机构，消除卡滞，清除异物，使换挡杆操纵位置准确；
	③变速器内换挡机构的换挡拨叉磨损或弯曲变形；换挡拨叉导轨磨损变形；	③检查维修变速器的内操纵机构，更换或维修损坏的换挡拨叉及换挡拨叉导轨；
	④同步器磨损或损坏；	④检查维修或更换损坏的同步器；
	⑤变速器轴承、衬套、垫片和花键等磨损，变速器轴或齿轮前后窜动或晃动；	⑤检查变速器各轴承衬套、垫片和花键等各磨损部位，保证各轴和齿轮定位准确；
	⑥挡位锁止机构的锁止盘凸轮导轨或锁止凸轮磨损或损坏；	⑥检查换挡锁止机构，更换摩擦片；
	⑦选挡换挡轴磨损；	⑦检查并更换选挡换挡轴；
	⑧挡位锁止机构的拉紧弹簧或多或少，外操纵机构压簧失效；	⑧检查变速器上锁止机构的拉索弹簧或操纵机构上的压簧，失效时应进行更换；
	⑨换挡连接件失效。	⑨检查换挡操纵机构上的铰接总成，联接杆件、螺栓和螺母等有无损坏和失效，联接好操纵机构。

### 2. 变速器异响故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
变速器异响是指变速器在工作时响声明显加大，发出不正常的响声，如发出单调频率的响声，发出金属的干摩擦声，以及不均匀的碰撞声等。	①变速器中齿轮损伤，变速器齿轮使用日久，齿轮出现损伤，齿轮齿面、齿端、齿轮轴孔、内花键磨损；齿轮齿面疲劳脱落、腐蚀斑块损坏；严重时出现齿轮轮齿破碎折断或断裂。啮合齿轮副之间间隙加大和中心距加大，运转中产生撞击；齿面啮合不良，有金属剥落声；某个轮齿折断损坏、运转中产生异响；	①拆检变速器：检查或更换齿轮。 当齿面工作面有1/4左右的细小斑点，使表面光滑度明显破坏，齿面上有深度达0.2mm的浅痕时应更换齿轮；如齿顶面有细小的剥落时，应新毒虚角修磨光，但齿顶面磨损深度超过0.2mm时或齿长磨损超过1/4时应更换齿轮，齿轮上的花键磨损厚度超过0.2mm或配合间隙超过0.04mm时应更换齿轮；齿轮损坏时应更换齿轮；齿轮更换时应检查要更换的齿轮。必须更换合格的齿轮，应成对更换齿轮；
	②变速器中轴承损坏：变速器使用日久或维护不当使变速器中轴承磨损松旷；轴套剥落损坏；轴承滚子破损等引起噪声；变速器轴损坏；	②拆检变速器，检查或更换轴承或轴； 当维修变速器时，应检查变速器轴的各个轴承和变速器轴，当发现轴承损坏转动不均匀时应更换新轴承；当发现输入轴和输出轴损坏时也应更换；
	③变速器中有螺栓、螺母等金属异物剥落下来的大块金属等在运行中被油搅起撞击齿轮等旋转零件；里程表齿轮及软轴发响；变速器缺油；润滑油使用日久使油过浓或过稀等，使齿轮齿面工作时负荷加大而造成噪声；	③拆检变速器，仔细清洗变速器前壳，清除变速器中可能存在的异物和杂质；装配变速器时应注意洗清度；变速器维修和装配时，除了仔细装配变速器各轴和各轴上的齿轮、轴承外，还应仔细装配内操纵机构拨叉和拨叉导轨，仔细维修里程表输出机构，消除各机械部件可能发出的异常响声；变速器还应加注合适牌号和油量的变速器油。
	④变速器异常振动，伴随异响，并使在变速器操纵手柄上也能感觉封振动，甚至麻手。	④除做上述检查处理外，还应检查内操纵器和同步器，必要时予以调整和更换；对于异常振动，还应检查发动机支承，变速器在发动机上的连接是否可靠，以及外操纵机构是否松动，针对具体情况予以排除。 在变速器中装有主传动啮合齿轮，如主传动器使用日久，齿轮严重磨损、齿面损坏，或齿轮间隙异常变大，除了会产生异常响声外。还会发生异常振动，也应在维修变速器中检查调整或更换。



## 离合器、手动变速器

### 3. 变速器漏油故障诊断

故障现象	故障原因	故障排除
检查变速器外观，发现变速器前壳与后壳的结合面，变速器输入轴及半轴输出部分等处有漏油时，即可认为变速器漏油；如变速器前壳或后壳出现裂纹或变形时，变速器也会漏油；变速器漏油表现为变速器油面低。	①变速器加润滑油过多，工作时搅动使内压过大，可能从各结合部位漏油； ②油封损坏： ③变速器前壳或后壳损坏。	①变速器加润滑油过多，工作时搅动使内压过大，可能从各结合部位漏油； ②油封损坏： ③变速器前壳或后壳损坏。