

哈飞民意

系列乘用车维修手册

哈飞汽车股份有限公司 编

.....

人民交通出版社

10 变速器与换档操纵机构

10.1 变 速 器

●概述

变速器的传动部件组成如图 10-1 所示。

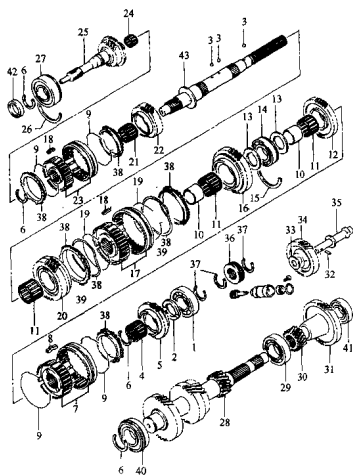
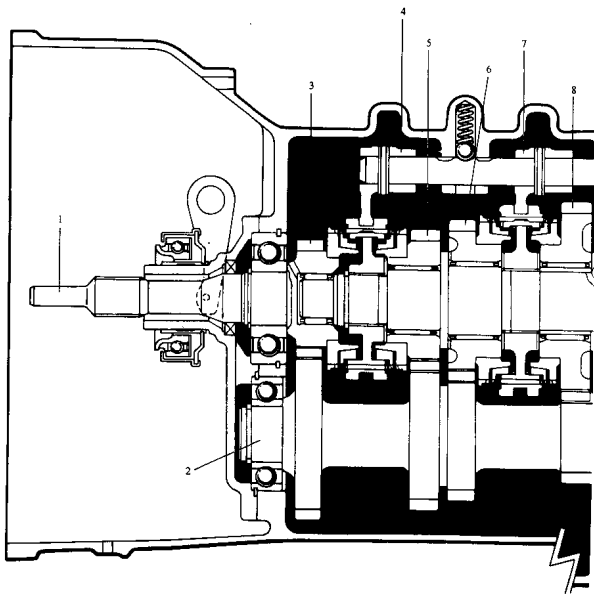


图 10-1

1-轴承;2-止推垫圈;3-钢球;4-滚针轴承;5-齿轮;6-弹簧垫圈;7-同步器;8-滑块;9-卡簧;10-衬套;11-滚针轴承;12-倒档齿轮;13-止推垫圈;14-轴承;15-C 型环;16-齿轮;17-同步器;18-滑块;19-卡簧;20-齿轮;21-滚针轴承;22-齿轮;23-同步器;24-滚针轴承;25-输入轴;26-C 型环;27-轴承;28-中间轴;29-轴承;30-倒档齿轮;31-中间轴齿轮;32-倒档;33-止推垫圈;34-倒档空转齿轮;35-倒档轴;36-速度表传动齿轮;37-弹簧垫圈;38-齿圈;39-齿圈弹簧;40-前端轴承;41-后端轴承;42-油封;43-主轴

●变速器的传动路线 (图 10-2)



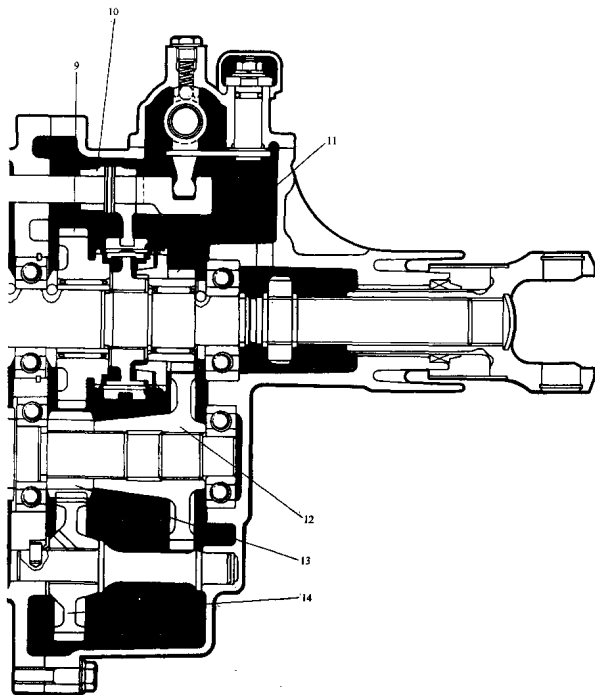


图 10-2

1-输入轴；2-中间轴；3-输入轴主动齿轮；4-高速齿轮拨叉；5-三档齿轮；6-二档齿轮；7-低速齿轮拨叉；8-一档齿轮；9-倒档齿轮；10-倒档齿轮拨叉；11-五档齿轮；12-中间轴五档主动齿轮；13-中间轴倒档主动齿轮；14-倒档空转齿轮

一档、二档和三档的传动路线：动力由输入轴输入，经过输入轴上的主动齿轮传至中间轴上的中间轴齿轮，然后分别由中间轴上的一档主动齿轮、二档主动齿轮和三档主动齿轮传至空套在输出轴上与之常啮合的一档从动齿轮、二档从动齿轮和三档从动齿轮。换挡时，换挡拨叉推动外齿圈并带动滑块和同步齿圈移向从动齿轮，同步齿圈的内锥面与从动齿轮的外锥面相接触，外齿圈的内花键与同步齿圈的外花键和从动齿轮的外花键相啮合，发动机动力经从动齿轮、外齿圈和转接套齿传至输出轴输出。同步齿圈起着使主、从部分转速趋于一致，进而达到同步并缓冲换挡冲击的作用。

挂四档（又称直接档）时，输入轴通过外齿圈转接齿套和输出轴连成一体，发动机的动力直接由输入轴传至输出轴输出。

挂五档（又称超速档）时，发动机的动力经过输入轴上的常啮合齿轮、中间轴上的五档主动齿轮、输出轴上的五档从动齿轮传动，最后通过输出轴输出。

挂倒档时，发动机的动力由输入轴、中间轴、中间轴上倒档主动齿轮，经倒档中间齿轮传至输出轴输出。此时，输出轴的转向与输入轴的转向相反。挂倒档时，换挡拨叉推动外齿圈向倒档从动齿轮移动，由于倒档转速非常低，不必通过同步齿圈，外齿圈内花键就能与倒档从动齿轮的外花键相啮合，完成挂档操作。

变速器通过互锁装置，保证在一个档位工作时其他档不工作。

●传动比

变速器齿轮传动比见表 10-1。

表 10-1

初级齿数比		35/23				—	35/23
初级变速比		1.521				—	1.521
二 级 变 速 比	档 位	倒 档	一 档	二 档	三 档	四 档	五 档 *
	齿数比	41/18	36/15	32/25	29/31	—	23/44
	变速比	2.277	2.400	1.280	0.935	—	0.522
总变速比		3.466	3.652	1.947	1.423	1.000	0.795

注：表中带 * 号的内容为选装状态。

●变速器的拆卸

(1) 从蓄电池负极和正极断开导线连接并用千斤顶顶起汽车。

(2) 从插头处断开倒车灯开关线束。

(3) 断开黑/黄线束与起动机正极的连接。

(4) 从变速器壳体上拆下起动机并断开起动机负极连接的导线。

(5) 从导线夹上拆下倒车灯开关线束。

(6) 从变速器壳体上拆下速度表软轴（图 10-3）。

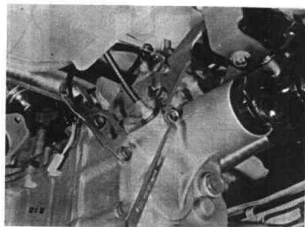


图 10-3

(7) 拆下放油螺塞，放尽变速器内的机油（图 10-4）。

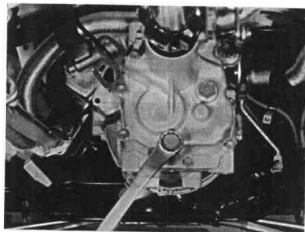


图 10-4

(8) 从离合器分离臂上拆下离合器钢索。

(9) 从变速器摇臂和钢索支架上拆下换挡钢索和选档钢索（图 10-5）。

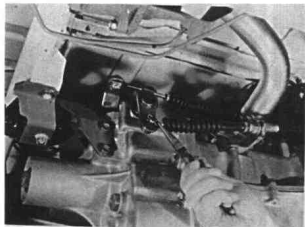


图 10-5

(10) 拆下传动轴并断开暖风管夹子在变速器壳体上的安装。

(11) 从变速器壳体上拆下离合器轴承座下护板 (图 10-6)。

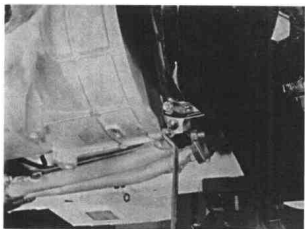


图 10-6

(12) 拆下变速器壳体与发动机缸体之间的连接螺栓。

注 意

在拆卸变速器前,应再次检查变速器是否有与其他部件没拆下的连接部位。

(13) 从管梁组件上拆卸下变速器后支架。

(14) 取下变速器。

●分解

1) 拆下离合器分离轴承

(1) 从输入轴轴承保持架上拆下离合器分离轴承 (图 10-7)。

(2) 从离合器分离杠杆上拆下分离弹簧 (图 10-8)。

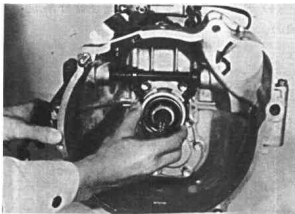


图 10-7

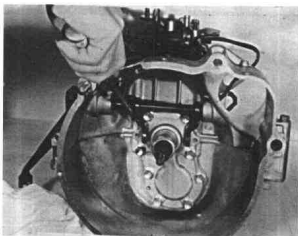


图 10-8

(3) 从轴上拆下分离杠杆。如图 10-9 所示, 利用离合器分离衬套拆卸器 (A) (专用工具) 卸下离合器分离衬套。如果用上述方法拆不下离合器分离衬套, 可以用虎台钳或类似工具将其拆下。

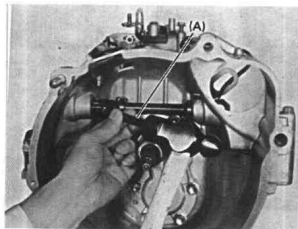


图 10-9

(4) 从变速器壳体上拆下离合器分离轴 (图 10-10)。

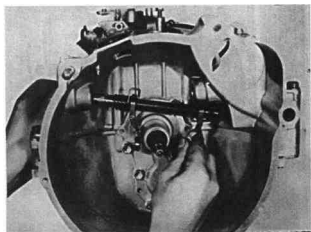


图 10-10

2) 安装衬套时应注意的方面

(1) 衬套内应涂润滑脂。

(2) 应将衬套沿着壳体的配合接触面均匀平整地装入 (图 10-11)。

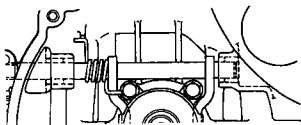


图 10-11

(3) 在安装完衬套之后, 应在壳体上贴着衬套的边缘冲出 2 个 $\phi 2$ 的点 (图 10-12)。

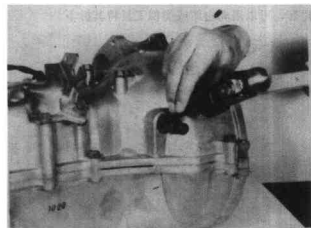


图 10-12

3) 分解上下机匣

(1) 从变速器输入轴拆下分离轴承 (图 10-13)。

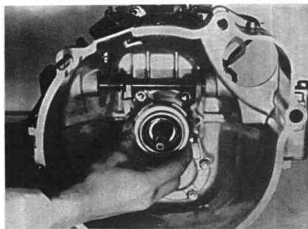


图 10-13

(2) 拆卸下轴承保持架上的螺栓并取下轴承保持架 (图 10-14)。

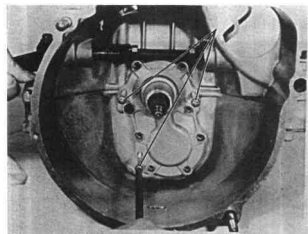


图 10-14

(3) 拆下变速摇臂和速度表驱动齿轮盖。

(4) 拆下延伸壳体 and 变速器壳体的连接螺栓, 并拆下延伸壳体 (图 10-15)。

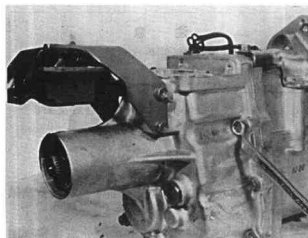


图 10-15

(5) 拆掉上下机匣的紧固连接螺栓，取下上机匣，拿出输出轴总成。采用的工具可以使用螺丝刀或形状相似的钢条来分开上下机匣，但注意不可以插入过深，以免损坏配合表面（图 10-16、图 10-17、图 10-18）。

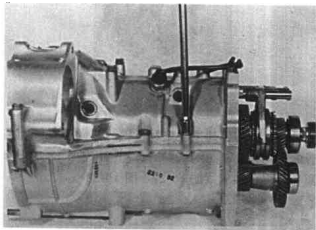


图 10-16

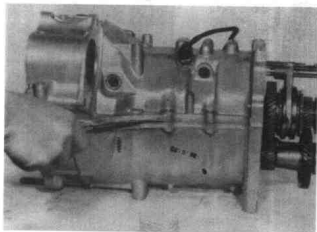


图 10-17

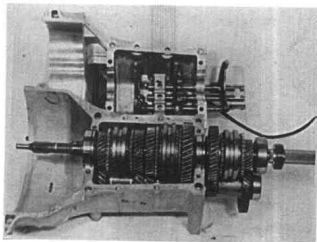


图 10-18

4) 拆卸中间轴

(1) 拆卸下倒档齿轮轴总成（图 10-19）。

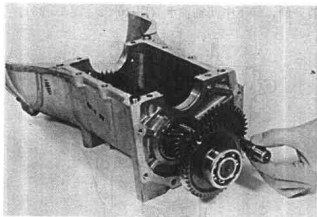


图 10-19

(2) 用轴承拆卸器 (B) (专用工具) 拆卸下中间轴后轴承（图 10-20）。

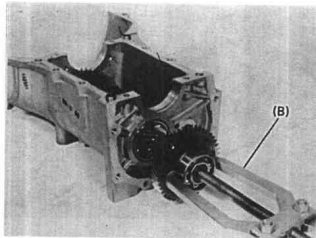


图 10-20

(3) 拆下中间轴五档齿轮和倒档主动齿轮（图 10-21）。

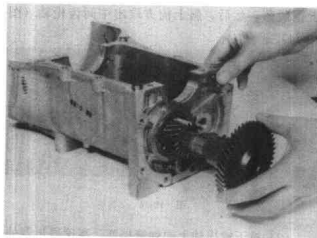


图 10-21

(4) 用轴承拆卸器 (B) (专用工具) 拆下中间轴弹簧挡圈, 用液压推杆将中间轴推至延伸壳体安装一侧, 卸下中间轴轴承 (图 10-22、图 10-23)。

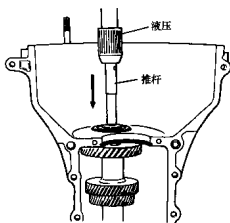


图 10-22

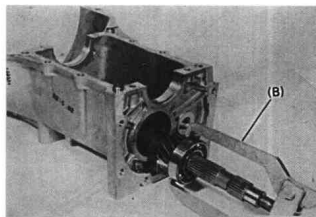


图 10-23

5) 拆卸输入轴和输出轴

(1) 用手拆下输入轴, 注意不要让高速同步器齿圈脱落, 然后, 斜上前方取出中间齿轮轴 (图 10-24)。

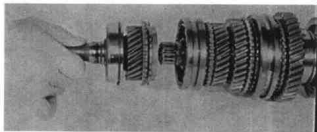


图 10-24

(2) 拆下输出轴上的弹簧挡圈、高速同步器的接合套、滑动齿套、三档主动齿轮和滚针轴承 (图 10-25)。



图 10-25

(3) 拆卸下速度表主动齿轮的弹簧挡圈和速度表的主动齿轮 (图 10-26)。拆卸输出轴上的弹簧挡圈和输出轴轴承 (图 10-27、图 10-28)。



图 10-26



图 10-27

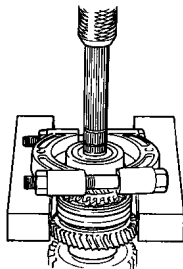


图 10-28

(4) 从输出轴上拆卸下五档齿轮止推垫圈、钢

球、五档同步器齿圈和滚针轴承（图 10-29）。

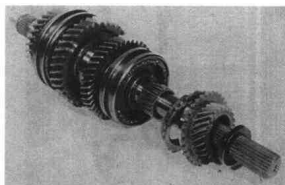


图 10-29

(5) 拆卸下输出轴倒档同步器齿圈的弹簧挡圈（图 10-30）。



图 10-30

(6) 卸下倒档同步器，倒档齿轮和滚针轴承（图 10-31）。

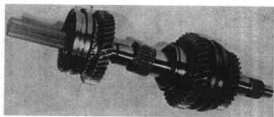


图 10-31

(7) 拆卸输出轴上的轴承垫片和倒档齿轮衬套时应用液力工具（图 10-32）。

注 意

在拆卸过程中，注意不要使钢球掉下或丢失，也就是在拆卸轴承垫片时必须将钢球和衬套一起拆下来。

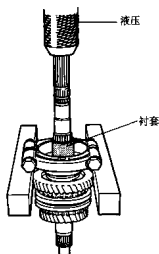


图 10-32

(8) 用液力工具拆卸钢球和输出轴轴承（图 10-33）。

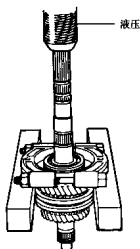


图 10-33

注 意

在图 10-33 中，应确保轴承内的钢球不要丢失或损坏。

(9) 拆下输出轴上的一档齿轮、滚针轴承和同步器环（图 10-34）。



图 10-34

(10) 拆卸一档齿轮衬套、低速同步器齿套、齿圈、二档齿轮和二档齿轮滚针轴承 (图 10-35)。

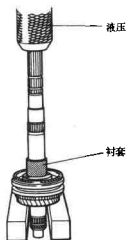


图 10-35

6) 换挡拨叉轴和拨叉的拆卸 (图 10-36)

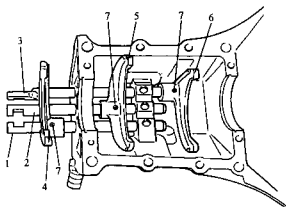


图 10-36

1-倒档、五档齿轮拨叉轴; 2-低速齿轮拨叉轴; 3-高速齿轮拨叉轴; 4-倒档、五档齿轮拨叉; 5-低速齿轮拨叉; 6-高速齿轮拨叉; 7-拨叉销

在开始拆卸以前, 应保证所有的拨叉轴均处于空档状态, 并按照下面 (1)、(2)、(3) 的顺序依次拆卸。图 10-37 为空档状态。

(1) 拔出倒档拨叉轴, 同时取出定位钢球和弹簧, 注意不要将钢球和弹簧丢失 (图 10-38)。

(2) 用弹簧拆卸工具 (C) (专用工具) 拔出低速齿轮换挡拨叉的拨叉销, 拆下拨叉轴。在这过程中注意不可使定位钢球、互锁钢球和弹簧飞出。

注 意

在拆卸拨叉销时, 注意不要拔出太长, 否则将会与变速器壳体接触而损坏 (图 10-39、图 10-40)。

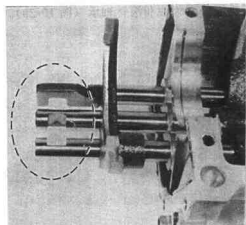


图 10-37

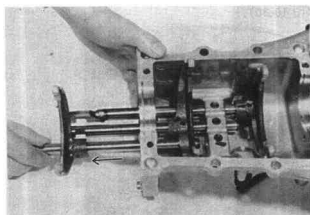


图 10-38

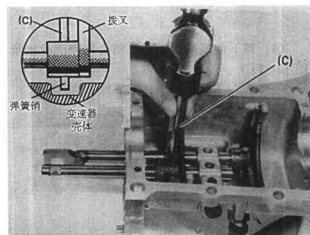


图 10-39

(3) 按 (2) 步骤拔出高速齿轮拨叉销并且拆下拨叉轴和拨叉 (图 10-41 和图 10-42)。

●检查零部件

1) 齿轮

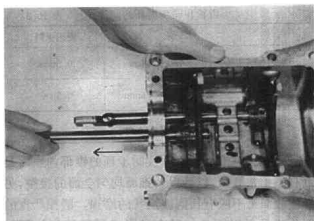


图 10-40

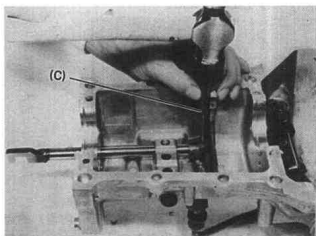


图 10-41

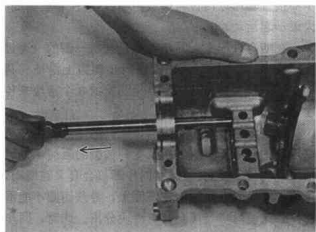


图 10-42

检查每个零部件齿轮的磨损、损坏或点蚀情况，如发现不合格品则需予以更换（图 10-43）。

2) 同步器齿轮毂、接合套和滑块

检查每个零件的磨损、损伤情况，如有不合格情况则需予以更换（图 10-44）。

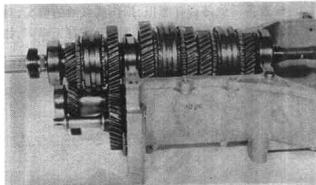


图 10-43

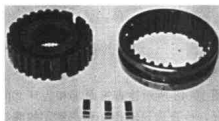


图 10-44

3) 拨叉和衬套

检查接触表面的磨损和损坏情况，测量换挡拨叉和衬套之间的间隙（图 10-45），应小于最大间隙值 1.0mm。

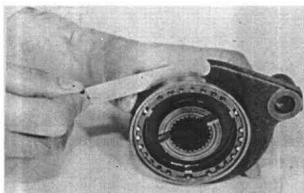


图 10-45

4) 输出轴

检查输出轴的每个部分是否有磨损、点蚀或损伤的情况，如果某个部位有损伤则需更换输出轴（图 10-46）。



图 10-46

5) 轴承和衬套

检查各部位是否有磨损、损伤或点蚀的情况。对于球轴承应检查其转动是否平稳,工作有无噪声,如果存在不合格品应予以更换(图 10-47)。

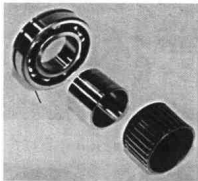


图 10-47

6) 输入轴

按图 10-48 所示检查锥面①和齿环②的磨损和损坏情况,检查齿轮轮齿③和花键④的磨损和损坏情况,如果磨损和损坏严重,则需更换输入轴。

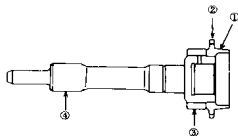


图 10-48

7) 齿轮与同步器环的啮合情况

将同步器环紧靠在齿轮的锥面上,并测量两外齿边缘的间隙,如图 10-49 示,如果间隙超过使用极限(表 10-2),则必须予以更换。

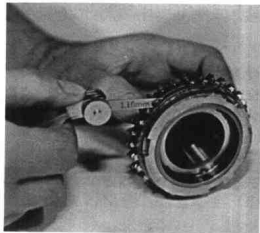


图 10-49

表 10-2 齿轮和同步器环的间隙

	标准	使用极限
低速和高速档	1.0~1.4mm	0.5mm
五档(超速档)*	1.2~1.6mm	0.5mm

注:表中带*号内容为选装状态。

检查齿轮锥部外表面及同步环的锥部内表面是否有不正常磨损,以确保两锥面均匀全面的接触,另外接触面上不应有任何波浪状的磨损,磨损严重的部件必须予以更换。只有当同步器环和齿轮间隙(图 10-50)及相接触锥面的质量符合规定,换挡时同步动作才能准确灵活。

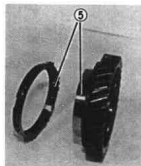


图 10-50

同步器齿圈(外齿)和接合套(内齿)的齿端倒角、同步器齿圈和齿数各有 3 个装有伸缩弹簧及滑块的槽,因此齿数和齿圈可以一起转动,而同步器接合套通过内齿与齿数相啮合,使接合套齿圈、齿数一起运动。

在啮合过程中,同步器套是推向一侧的(通过换挡拨叉),这样可以使它在同步器齿圈上沿轴向移动,这个推力是由与同步器相匹配的 3 个滑块来传递的。

由于齿轮锥部与同步器齿圈间的摩擦,齿圈可以转动,但由于滑块作用及受到齿数的阻碍,也就是同步器齿圈受到扭转,而同步器接合套又在滑动,将同步器齿圈推靠在齿轮锥面上,导致齿圈不能滑动,因此使同步器接合套与滑块分离。此时,同步器齿圈齿端倒角与同步器接合套内齿端之间相接触,这使同步器齿圈外齿与接合套内齿相啮合,从而齿圈以接近于齿轮的转速运转,这样就使同步器套灵活地滑入齿轮的啮合齿中。

同步器接合套和同步器齿圈间的接触啮合决定于滑块和滑块槽的宽度,也就是决定于滑块在槽内的间隙,并规定这一间隙至少为倒角面的 1/3。

将同步器正确地装配在轴上, 推入并扭转同步器, 以检查是否有 $1/3$ 齿面啮合。如没有, 则表示总磨损量(滑块槽、滑块和齿端倒角的磨损总和)已超过使用极限, 应更换整个同步器总成(图 10-51)。

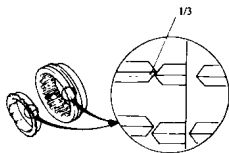


图 10-51

8) 同步器齿圈

检查同步器齿圈及其滑块槽是否有磨损, 滑块槽的宽度是否超过使用极限(表 10-3), 如果有此现象则为不合格品, 则应更换同步器齿圈(图 10-52)。

表 10-3

同步器齿圈的滑块槽宽度	标准	使用极限
	10.1mm	10.4mm

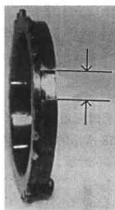


图 10-52

9) 拨叉轴定位弹簧

如果齿轮处于脱离啮合状态, 则应检查弹簧的弹力和自由长度, 如果它的自由长度短于使用极限则应进行更换(表 10-4、图 10-53)。

表 10-4

自由长度	标准	使用极限
	25.5mm	21.0mm

10) 拨叉轴

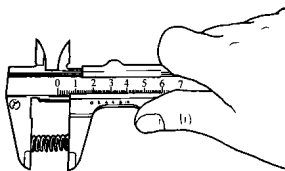


图 10-53

检查图 10-54 所示的部位, 是否有不规则的磨损, 如果拨叉轴有显著的磨损则需更换。

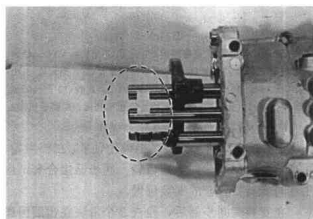


图 10-54

11) 延伸壳衬套

通过测量衬套和滑动拨叉间的径向间隙来检查在延伸壳体里的衬套配合。如果衬套磨损, 将导致传动轴磨损, 因此如果衬套磨损超过了使用极限(表 10-5), 则必须更换衬套或延伸壳体。

表 10-5

延伸壳内衬套与滑动拨叉间隙	标准	使用极限
	0.025~0.089mm	0.2mm

●主要安装步骤

注 意

- ①在安装之前, 应清洗所有零件, 并且在轴承或齿轮的滑动表面涂抹齿轮油;
- ②安装时必须使用新的弹簧挡圈;
- ③各个连接固定螺栓、螺母的拧紧力矩按规定执行。

1) 输出轴和输入轴的安装

各个零部件的安装按拆卸的相反顺序进行。如图 10-55 所示, 注意各种挡圈、齿轮、同步器齿毂和接合套的安装方向, 确保每个钢销均安装至输出轴上, 准确牢固。

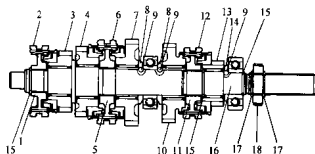


图 10-55

1-高速同步器齿毂; 2-高速同步器接合套; 3-三档齿轮; 4-二档齿轮; 5-低速同步器齿毂; 6-低速同步器接合套; 7-一档齿轮; 8-止推垫圈; 9-钢球; 10-倒档齿轮; 11-倒档同步器齿毂; 12-倒档同步器接合套; 13-五档齿轮; 14-五档齿轮止推垫圈; 15-弹簧挡圈; 16-输出轴; 17-弹簧挡圈; 18-速度表传动齿轮

(1) 在输出轴上安装二档齿轮轴承、二档齿轮、同步器齿圈和低速同步器齿毂、同步器接合套。应注意同步器接合套的安装位置。

在安装完同步器后, 检查 3 个滑块在齿圈齿毂滑槽槽内的滑动配合 (图 10-56)。

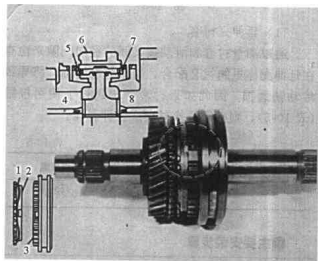


图 10-56

1-齿圈弹簧; 2-齿圈; 3-齿毂; 4-二档齿轮; 5-同步器齿圈弹簧; 6-同步器接合套; 7-同步器齿圈弹簧; 8-一档齿轮

不要忘记在图 10-56 中标记的二档齿轮侧的同步器齿圈②和同步器齿毂之间安装同步弹簧①。

用液力轴承安装器 (D) (专用工具) 压入一档齿轮衬套 (图 10-57)。

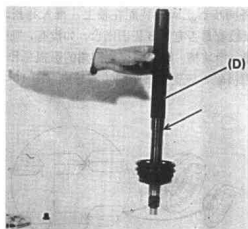


图 10-57

(2) 安装一档齿轮的滚针轴承、同步弹簧、同步器齿圈、一档齿轮、钢球和止推垫圈至输出轴。将钢球安装到轴的孔里并安装上挡圈, 对准槽孔①的位置后再安装其它钢球。

挡圈边缘要与输出轴中间轴承倒角边沿②相对应 (图 10-58)。

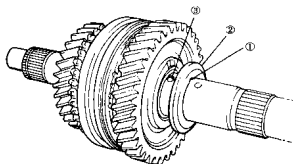


图 10-58

(3) 压装轴承时应用轴承安装器 (D) (专用工具), 并按图 10-58 所示的方向装入轴承。轴承安装器 (D) 如图 10-59 所示。

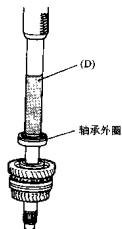


图 10-59

(4) 安装钢球和止推垫圈。按图 10-60 所示, 将止推垫圈安装于轴承①倒角的沿面, 并将它的槽②对准钢球③。

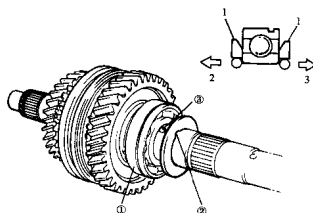


图 10-60

1-止推垫圈; 2-输入轴侧; 3-轴承后边

(5) 压装倒档齿轮衬套, 按步骤 (4) 安装钢球, 并防止钢球崩出丢失。轴承安装器 (D) (图 10-61)

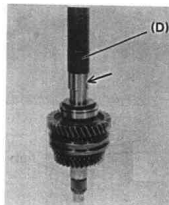


图 10-61

(6) 安装倒档齿轮轴承、倒档齿轮和倒档同步器总成。在安装过程中应注意: 要保证同步器齿数小径端对准接合套内侧①; 而在轴向对准输出轴后轴承; 同步器接合套的梯形端②对准输出轴后轴承端 (图 10-62、图 10-63)。

(7) 将倒档齿数的弹簧挡圈装在输出轴上 (图 10-64)。

(8) 安装五档齿轮轴承、五档齿轮、同步器齿圈, 然后安装钢球和挡圈, 并使油道对着五档齿轮 (图 10-65)。

(9) 用轴承安装器 (D) 压入输出轴后轴承并将弹簧挡圈卡入输入轴的槽中 (图 10-66、图 10-67)。

(10) 装入三档齿轮轴承、三档齿轮、高速同步

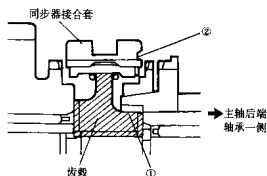


图 10-62

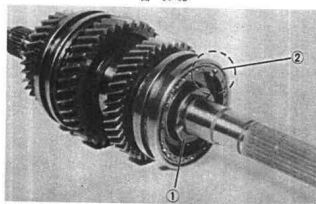


图 10-63

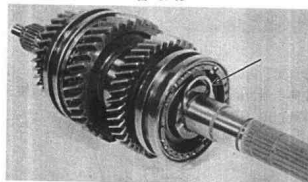


图 10-64

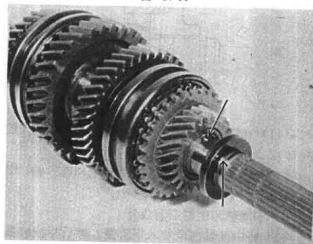


图 10-65

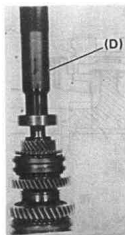


图 10-66

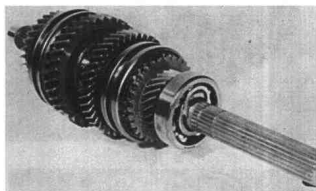


图 10-67

器齿圈、齿毂和接合套。在安装同步器齿毂时，应使同步器齿毂的大径端面对着三档齿轮，最后装入弹簧挡圈（图 10-68、图 10-69）。

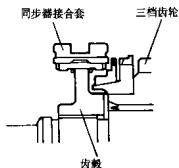


图 10-68

(11) 在输出轴前段安装速度表主动齿轮（图 10-70）。

(12) 安装同步器齿圈、滚针轴承和输入轴（图 10-71）。

2) 中间轴和倒档空转齿轮

(1) 将中间轴前段装入下机匣，然后用橡胶锤将中间轴敲入轴承一小段。在上述过程中，要使用轴承安装器 (D)（专用工具）。将中间轴承装在中间

轴上并且进入到壳体内部（图 10-72）。

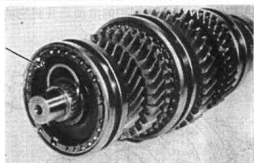


图 10-69

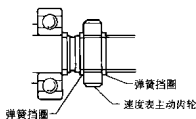


图 10-70

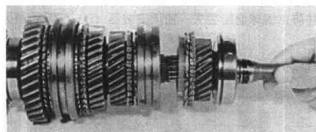


图 10-71

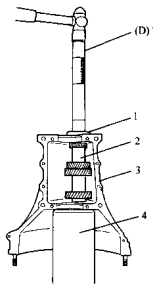


图 10-72

1-中间轴承；2-中间轴；3-变速器下机匣；4-木支撑；
(D) 专用工具（轴承安装器）

(2) 将中间轴前段弹簧挡圈装入轴上的槽中（图 10-73）。