

第四章 传动系统

第一节 概述

一、结构

传动系统示意图, 如图 4-1 所示, 箭头为汽车前进方向。

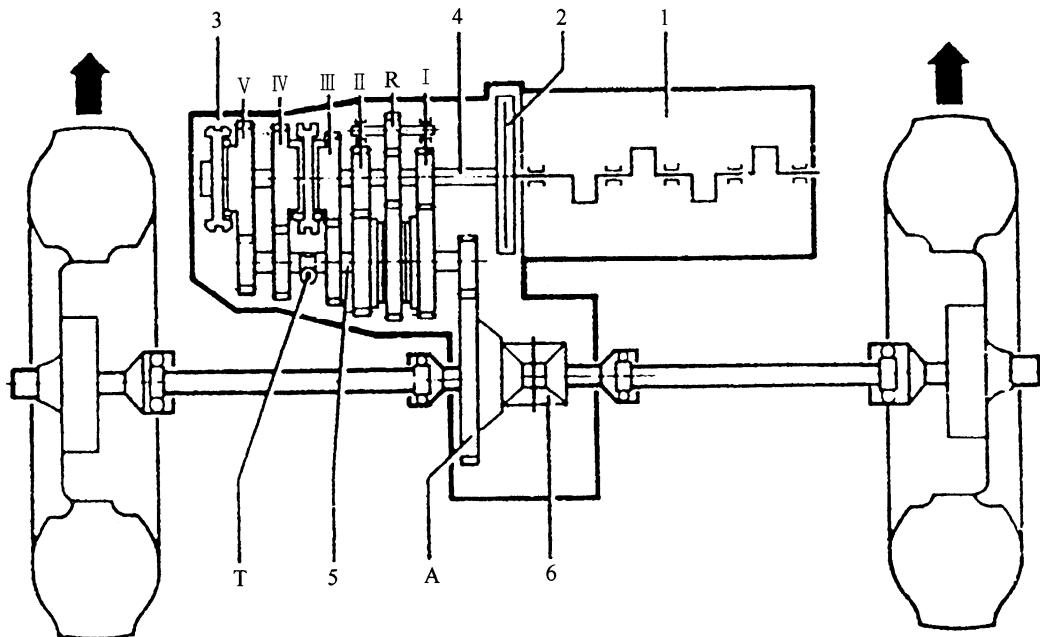


图 4-1 传动系统示意图

1-发动机 2-离合器 3-变速器 4-输入轴 5-输出轴 6-差速器 I-1 档 II-2 档 III-3 档 IV-4 档 V-5 档 R-倒档 A-主传动 T-速度表传动

二、传动系统技术参数

传动系统技术参数, 如表 4-1 所示。

表 4-1 传动系统技术参数

传动器		AQ015 AA 型	AQ015 AB 型
传动比: Z2:Z1	主传动	62:15=4.133	61:16=3.813
	1 档	38:11=3.455	38:11=3.455
	2 档	37:18=2.056	37:18=2.056
	3 档	37:27=1.370	37:27=1.370
	4 档	32:31=1.032	32:31=1.032
	5 档	34:40=0.850	34:40=0.850
	倒档	38:12=3.167	38:12=3.167
	速度表	16:7=2.286	16:7=2.286
润滑油量		2.0L	2.0L
润滑油型号		变速器油 GL-4 SAE75	变速器油 GL-4 SAE75
离合器操纵方式		机械式	机械式
离合器从动盘直径		210mm	210mm
驱动轴法兰直径		100mm	100mm
最高档总传动比		3.513	3.240

三、维修说明

为确保变速器的维修质量, 操作时应细心并保持变速器清洁。应选用合适的维修工具。

一般性的安全基本规则同样适用于维修 AQ015 变速器。为避免重复，以下综述为一系列维修过程中相同的说明。

1、变速器

- (1) 安装新变速器时，必须注足润滑油。
- (2) 把变速器总成安装到发动机上时，注意定位销与定位销孔要对正。

2、密封垫

- (1) 密封垫常常需要更换，更换前，要擦净接触表面。
- (2) 彻底清洗分界面。必要时，可涂密封胶。

3、油封

- (1) 安装前，将外圆周轻涂一层润滑油，用润滑脂填满油封唇口之间的空间。
- (2) 安装后，检查变速器润滑油量，如需要，补加润滑油。

4、卡环

- (1) 勿过分扩张卡环，以免其变形。如已经变形，需要更换。
- (2) 确保卡环完全卡入环槽。

5、螺栓、螺母

- (1) 变速器端盖和壳体上的螺栓或螺母，按对角线松开和拧紧。
- (2) 拧紧力矩适用于无油螺栓和螺母。

6、轴承

- (1) 安装滚针轴承时，壁厚大的一侧朝向安装工具。
- (2) 安装时要用变速器润滑油润滑所有轴承。
- (3) 安装前，将圆锥滚柱轴承的内圈加热到 100°C。
- (4) 同样尺寸的轴承外圈和内圈不可互换。
- (5) 同一轴上的圆锥滚柱轴承应同时更换，轴承型号应相同。

7、调整垫片

- (1) 要用卡尺在几个位置上反复测量调整垫片组厚度。
- (2) 检查调整垫片是否有毛刺或损坏，如损坏，必须更换。

8、同步环

- (1) 除第四、五档外，各档位同步环不可互换。
- (2) 再次使用同步环时，应于原用齿轮对应。
- (3) 检查磨损状况，必要时更换。
- (4) 安装时，用变速器油润滑。

9、齿轮

压入前，清洗并放到加热盘上加热到约 100°C。

10、变速器油

- (1) 变速器外表密封，故不必检查变速器油面高度，而是检查外观密封性（不打开加油螺塞）。
- (2) 变速器在分解修理后，在重新安装到车上前，应加注 2.0L 润滑油。
- (3) 在已拆下的变速器上检查油面高度时，应将变速器置于水平位置，拧下放油螺塞，油面应与放油螺塞孔平齐。
- (4) 如果需要检查油面高度，如更换密封环后，须小心旋出放油螺塞。如有必要，放油螺塞也只能短时取下，并立即再装上。

第二节 离合器检修

一、结构特点

奇瑞轿车的离合器形式为干式、单片、膜片弹簧离合器，其结构如图 4-2 所示。该离合

器由四部分组成：离合器压盘总成、离合器摩擦片总成、离合器分离装置和离合器操纵机构。

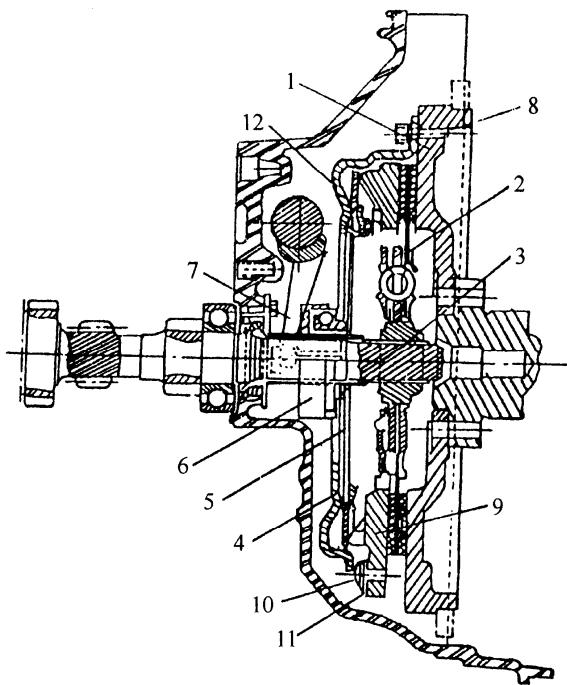


图 4-2 离合器总成

1-飞轮 2-摩擦片总成 3-变速器第一轴 4-离合器盖 5-膜片弹簧 6-分离轴承 7-分离杠杆 8-螺栓 9-压盘 10-螺钉 11-传动钢片 12-安装环

1、离合器压盘总成

压盘总成为离合器的主动部分。离合器盖用螺栓固定在发动机飞轮上。离合器盖带动压盘总成，带动摩擦片传递转矩，在离合器分离时允许压盘自由地轴向移动。压盘的传力采用钢带传动，传动片的两端分别铆在离合器盖和压盘上，共三组，每组三片，为了改善传动片受力状况，一般沿圆周切向布置。这种传动方式与其他方式相比，可消除传动间隙以及由此而产生的冲击和噪声，并提高传动效率，且简化了压盘的结构，还可降低对装配精度的要求。膜片弹簧作为压盘压紧弹簧，其支承为将离合器盖上部边缘冲出与膜片弹簧指的数目相同的齿状物并嵌入膜片的指槽内弯成卷耳，与膜片弹簧两侧支承环一起形成支承。

2、离合器摩擦片总成

离合器摩擦片总成为离合器从动部分，为了更好地传递发动机扭矩，缓和由于传动系转速急剧变化而引起的瞬时动载荷以及避免传动系共振，该离合器从动盘圆周方向装有 6 个减振弹簧作为扭转减振器。6 个减振弹簧中 4 个灰色、2 个栗色，具有不同刚度，变刚度特性可以避免传动系统共振，提高零件寿命。当传递发动机转矩时，离合器板和花键毂之间减振弹簧被压缩而产生相对运动，摩擦片总成传递的扭矩越大，离合器板相对花键毂转角也越大。但装有止动销，以限制减振弹簧最大变形。摩擦片总成还具有轴向缓冲的弹性机构，即在两摩擦片之间装有与驱动摩擦片铆合的扇形弹簧片，在离合器迅速接合时使整个摩擦表面都能较均匀地接合，从而提高起步平稳和换档平顺性能。此外，为减小共振振幅并尽快使震动衰减，在摩擦片夹持板与花键毂之间装有摩擦垫圈、摩擦板及蝶形垫圈，以三者之间的摩擦来吸收扭转振动能量，起到阻尼作用，蝶形垫圈的预紧力可决定其摩擦力的大小。

3、离合器的分离装置

在膜片弹簧离合器中，膜片弹簧既作为压紧弹簧使用，又起分离杠杆的作用。分离轴承推动膜片弹簧指端，分离杠杆的作用由膜片弹簧本身的弹性来完成。

分离轴承的内圈转动，且与膜片弹簧分离指端相接触，其外圈固定在分离套筒上并可在变速器第一轴上自由转动，分离套筒与离合器分离杆相接触。分离轴承自动定中心，以保证均匀地压紧膜片弹簧使离合器分离。轴承内圈转动，外圈与外罩之间，以及内圈与分离套筒之间都留有径向间隙。在外圈与外罩间有波形弹簧片使离合器在不工作时不能发生旷动。工作时，内圈会自动地径向浮动到与膜片弹簧分离指旋转轴线同心，消除了径向滑动。分离套筒上装有波形弹簧，可使分离轴承出现偏斜时仍能保证均匀地压紧膜片弹簧进行分离。

4、离合器操纵机构

离合器操纵机构为机械式，采用了拉索式结构（如图 4-3 所示），以踏板和拉索操纵。为了减少摩擦，操纵拉索的布置也经过仔细研究，可以降低踏板作用力。活塞推动杠杆，杠杆推动分离轴承，实现离合器的分离动作。

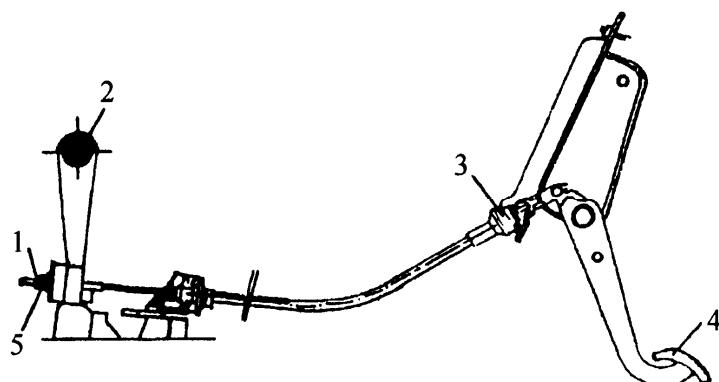


图 4-3 离合器操纵机构

1-锁紧螺母 2-分离轴 3-拉索 4-踏板 5-调整推杆螺钉

奇瑞轿车离合器的主要技术数据，如表 4-2 所示。

表 4-2 离合器主要技术数据

项目	参数
离合器踏板自由行程 (mm)	5~15
离合器踏板有效行程 (mm)	140~160
离合器主要拧紧力矩 (N·m)	离合器压盘保持架紧固螺栓
	20
	离合器踏板主销螺栓
	25
离合器盖与飞轮连接螺栓	15
	6

二、离合器的检修

1、离合器的调整

装配后的离合器及其操纵机构应进行调整，这是为离合器能确保发动机与传动装置平稳接合与分离而必须进行的工作。此外，在车辆使用过程中，也要对其进行调整。主要的调整项目有：离合器踏板和拉杆的自由行程、踏板高度、离合器动作状况及接合状况等。

1) 测量离合器踏板自由行程，按规定的规范数值进行调整，如图 4-4 所示。

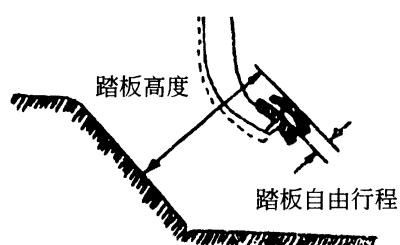


图 4-4 踏板自由行程的调整

2) 测量离合器踏板在自由状态位置与地板间的距离, 再测出当脚踩下踏板感觉有新的阻力并不易踏下时的距离, 前后两者之差就是踏板的自由行程。注意, 踏板的自由行程是离合器完全接合的必备条件。

3) 若需要调整时, 先调整离合器拉索长短, 其方法是将调整螺母放松, 调整适当长度后, 将拉索锁紧。此外, 还可调整踏板端的拉索调节螺母, 反复调整, 直到符合要求为止。

4) 离合器动作检查主要有脱开状况、接合状况和打滑状况。其方法是:

(1) 检查脱开状况。使发动机高速运转, 踩下离合器踏板, 检查“倒档”或“一档”齿轮是否平稳接合。若能平稳啮合, 则判定其工作状态良好, 否则, 需再次对离合器进行调整。

(2) 接合状况。挂上“一档”, 缓慢抬起离合器踏板, 如能平稳起步, 则表明其接合状态良好。

(3) 打滑检查, 首先将手制动操纵杆推到底, 并锁止驱动轮, 然后作对比检查, 脱开离合器, 把变速器换入“一档”, 一边提高发动机转速, 一边慢慢接合离合器。此时, 若发动机停转, 则表明离合器不打滑。在行驶中, 当加大油门后, 若发动机转速提高而车速不变, 表明离合器打滑。

2、离合器总成的拆卸与安装

1) 离合器的拆卸。

(1) 拆卸与离合器相连的操纵机构。

(2) 用专用工具支架将飞轮固定。

(3) 按对角线依次松开离合器盖与飞轮间的固定螺栓, 然后卸下螺栓。

(4) 拆卸离合器压盖总成。

(5) 拆下从动盘总成。

(6) 对各拆下的总成进行分解和维修。

2) 离合器的装配。

离合器的装配可按拆卸相反的顺序进行。

(1) 在安装前, 要确保压盘各部件表面干净、光滑, 而且润滑良好(花键、轴处应涂润滑油脂)。

(2) 按拆卸时所作标记装上从动盘, 其减振弹簧面与飞轮面相反。

(3) 应用专用工具安装摩擦片和压盘总成。装上分离轴导向管; 对准拆时压盘与飞轮标记和定位销孔, 装上压盘, 并按规定力矩和方法拧紧压盘紧固螺栓。其拧紧力矩为 $15N \cdot m$ 。安装后, 应在从动盘滑槽、转动轴、分离轴承、分离叉上涂注润滑油。

(4) 安装衬盖、防尘盖、扭簧、分离叉、卡簧。整个总成安装完毕后, 应检查分离轴承和离合器拨叉动作是否正常, 否则需要调整或更换卡簧。

(5) 装配时不能弄脏从动盘, 同时装配中不准偏斜。

3、离合器从动盘总成检修

从动盘主要损伤形式是翘曲变形, 在调整和使用不当的情况下, 会发生烧焦和开裂、磨损严重等。检查时, 应先检查其翘曲程度, 在距外圆边缘 $2.5mm$ 处测量端面的跳动量应不大于 $0.4mm$, 否则应该校正。

在正常使用条件下, 摩擦片的磨损较慢, 但使用日久也会磨损导致摩擦片变薄、铆钉外露、铆钉松动、从动盘花键磨损等, 可用游标卡尺检查铆钉的深度, 其深度应大于 $0.3mm$, 否则下一次维修前就会露出铆钉。

检查从动盘花键的磨损情况, 观察能否在变速器输入轴花键上移动自如。

检查盖板和转矩减振器弹簧弹力是否合适, 弹簧是否移位。

如果认为从动盘总成有一项不合格，不能继续使用，就要更换从动盘总成。

4、离合器压盘总成的检修

离合器压盘总成也称为离合器盖总成，主要由压盘、膜片弹簧、离合器盖等主要零件组成。

在离合器盖里以隔离铆钉连接膜片弹簧，以传动片连接压盘等，工作中压盘在膜片弹簧的作用下轴向移动，压向从动盘或与从动盘分离，因此压盘总成的常见故障有表面刮伤、表面磨损、烧蚀、发生裂纹和翘曲变形、膜片弹簧指端磨损、断裂、翘曲变形等。

当检查确认较难修复时，可以更换离合器压盘总成。

压盘的工作面翘曲度不应超过 0.2mm，修理时，可以校正或磨平；膜片弹簧分离指端磨损或沟槽深度达到 0.3mm 时，应更换膜片弹簧。

维修后的离合器压盘在组装时，应在离合器盖和压盘接触的表面上涂上一薄层锂基润滑脂，以防锈蚀，但压盘工作表面不能有油脂的存在。

压盘总成装到飞轮上时，紧固螺栓应交叉拧紧，确保安装可靠。

5、飞轮的检查和维修

当离合器从飞轮上拆下维修时，还应对飞轮做一次较细致的检查和维修。

检查飞轮有无磨损、沟槽划痕、破裂等机械损伤；飞轮在曲轴上的固定是否可靠。

检查飞轮旋转时对于曲轴的中心线的垂直度，当飞轮旋转发生偏斜时，就会有交变载荷作用在飞轮壳上，严重时变速器前壳体断裂损坏。

如发现飞轮损坏严重或表面垂直度偏差过大而无法修复时，应更换飞轮。

每次拆卸飞轮时应更换紧固螺栓，安装时飞轮要在曲轴轴端定位后用紧固螺栓交叉拧紧，拧紧扭矩为 100N·m，再旋紧 1/4 圈。飞轮固定螺栓安装时一定要牢固可靠。安装完毕后要检查飞轮端面对于曲轴轴心的垂直度，还要检查离合器总成在飞轮端面上安装的定位销，定位销与飞轮的配合要紧密，不能偏斜，以便离合器总成安装时定位。

6、离合器分离装置的维修

离合器分离时，工作缸推杆推动分离叉移动，分离叉以球头螺栓的球头为支承点推动分离轴承座和分离轴承移动，压向膜片弹簧分离指。

维修中应检查分离叉有无损伤和变形，损坏后无法修复时应更换新件。

维修中应检查分离轴承是否松旷和有无噪声，如有磨损或损坏、明显松旷或发卡无法修复时，应更换新件。分离轴承为含油轴承，一般不必拆卸维修，也不必在清洗液中清洗，如有脏物，可用干净抹布擦净。

三、离合器的常见故障及排除

1、离合器打滑

1) 故障现象。

离合器打滑，发动机的动力不能可靠地传递，表现为动力不足。

(1) 汽车起步缓慢困难。起步时，按正常的操作要领，即已经抬起了离合器踏板，汽车不能起步或起步迟缓。

(2) 加油不加速。行驶中，踩下加速踏板，汽车的行驶速度不能随着发动机转速的增加而明显地上升。

(3) 上坡动力不足。汽车上坡时，明显地感到动力不足，速度下降。

(4) 离合器打滑严重时，甚至发出焦臭味。

2) 故障原因。

(1) 离合器操纵系统调整不当，离合器踏板没有自由行程，分离轴承与分离杠杆之间没有间隙，使压盘不能压紧从动盘。

(2) 离合器从动盘摩擦片不平、磨损、烧蚀、铆钉外露或摩擦片沾有油污。

- (3) 离合器踏板不能可靠回位。
 - (4) 发动机飞轮、离合器压盘或从动盘变形；离合器盖与飞轮之间的固定螺栓松动。
 - (5) 从动盘盘毂花键与变速器输入轴卡滞。
 - (6) 膜片弹簧损坏、变形或弹力不足。
- 3) 故障的诊断与排除。
- (1) 调整离合器操纵系统，调整好离合器踏板的自由行程和踏板的总行程。
 - (2) 磨平摩擦片，消除表面油污或更换摩擦片。
 - (3) 检查离合器踏板助力机构和操纵机构，调整好间隙，使离合器能可靠地分离与接合。
 - (4) 消除飞轮、离合器或从动盘的变形，将离合器盖可靠地固定在飞轮上。
 - (5) 维修从动盘盘毂花键或变速器输入轴花键齿，消除发卡因素。
 - (6) 更换膜片弹簧。
- 2、离合器分离不彻底
- 1) 故障现象。
- (1) 汽车起步时，踏下离合器踏板，离合器分离不彻底，处于半分半合状态，挂档困难，并伴随有齿轮的撞击声。
 - (2) 变速器挂档后，还没有抬高离合器踏板，汽车就自行起步或发动机熄火。
- 2) 故障原因。
- (1) 离合器操纵系统调整不当，离合器踏板自由行程过大，使工作行程过小，离合器踏板已经踩到底而离合器还没有完全分离。
 - (2) 离合器扭转减振器损坏。
 - (3) 从动盘花键在花键轴上移动发卡。
 - (4) 变速器输入轴损坏。
 - (5) 离合器摩擦片松动或表面不平或表面沾有油污。
 - (6) 膜片弹簧弹力减弱或指端磨损。
 - (7) 离合器分离叉座及球头磨损或变形。
 - (8) 离合器盖与飞轮之间固定螺栓松动。
- 3) 故障的诊断与排除。
- (1) 重新调整操纵系统，调好离合器踏板自由行程和总行程，使离合器能彻底分离。
 - (2) 维修从动盘扭转减振器或更换从动盘总成。
 - (3) 维修从动盘盘毂或变速器输入轴花键，使两者滑动自如。
 - (4) 维修变速器输入轴。
 - (5) 磨光离合器从动盘不平整的摩擦片表面，更换摩擦片或更换从动盘；清除摩擦片上的油污。
 - (6) 更换膜片弹簧。
 - (7) 更换离合器分离叉座。
 - (8) 将离合器盖可靠固定在飞轮上。
- 3、离合器发抖
- 1) 故障现象。
- 汽车起步时，驾驶员按正常操作较平缓地放松离合器踏板，汽车不是平稳地起步加速，而是间断接通动力，汽车轻微抖动，有行进振动感觉。
- 2) 故障原因。
- (1) 膜片弹簧在圆周上弹簧力不均匀。
 - (2) 摩擦片上有油污，从动盘翘曲不平，摩擦片铆钉外露或松动。

- (3) 发动机飞轮、压盘、从动盘变形或表面不平，压紧时三者接触不良。
- (4) 扭转减振器弹簧弹力不均或失去弹力。
- (5) 离合器从动盘毂花键磨损，变速器输入轴花键轴磨损或轴变形，滑动不自如。
- (6) 飞轮在曲轴上的固定螺栓松动；变速器壳在离合器上的固定螺栓松动；发动机在汽车底板上的支承松动或有一个丢失。

3) 故障的诊断与排除。

- (1) 更换膜片弹簧。
- (2) 磨平摩擦片，除去油污，更换摩擦片或从动盘。
- (3) 消除飞轮、压盘和从动盘的变形，使离合器盖可靠地紧固在飞轮上。
- (4) 更换扭转减振器弹簧或更换从动盘。
- (5) 更换从动盘或维修变速器输入轴。
- (6) 紧固飞轮固定螺栓，紧固变速器固定螺栓，紧固发动机支承或更换支承。

4、离合器发响

1) 故障现象。

汽车在行驶中，离合器发出异常的响声，多为离合器零件严重损坏，造成配合件间的撞击声；或某些零件脱落，卡滞在离合器中，发出不正常的声音。

2) 故障原因。

- (1) 离合器分离轴承缺油或损坏。
- (2) 起步时离合器发抖且伴随有响声，为摩擦片沾有油污、铆钉外露等摩擦片的原因，离合器从动盘中心偏斜，膜片弹簧损坏或变形。

(3) 换档时操作不当或离合器分离不彻底。

- (4) 行驶中由于摩擦片的原因使离合器处于半接合状态。
- (5) 从动盘毂花键磨损严重或变速器输入轴花键磨损，两者间隙过大。
- (6) 膜片弹簧断裂或有一指断裂。
- (7) 扭转减振器弹簧脱落或移位。
- (8) 有螺钉等异物进入离合器中。

3) 故障的诊断与排除。

- (1) 更换损坏的离合器分离轴承。
- (2) 更换摩擦片、从动盘或膜片弹簧。
- (3) 消除离合器分离不彻底的因素。
- (4) 更换摩擦片。
- (5) 清理花键或花键轴，在有一层润滑脂的条件下，用轻微的力就能使从动盘在花键轴上移动。
- (6) 更换膜片弹簧。
- (7) 更换或调好扭转减振器。
- (8) 清除离合器中的金属异物。

第三节 变速器的检修

一、变速器的结构

奇瑞轿车装备的全同步机械变速器为两轴式，用于前轮驱动，共有六个档位，五个前进档，一个倒档。变速器外形图，如图 4-5 所示。变速器的结构，如图 4-6 所示。

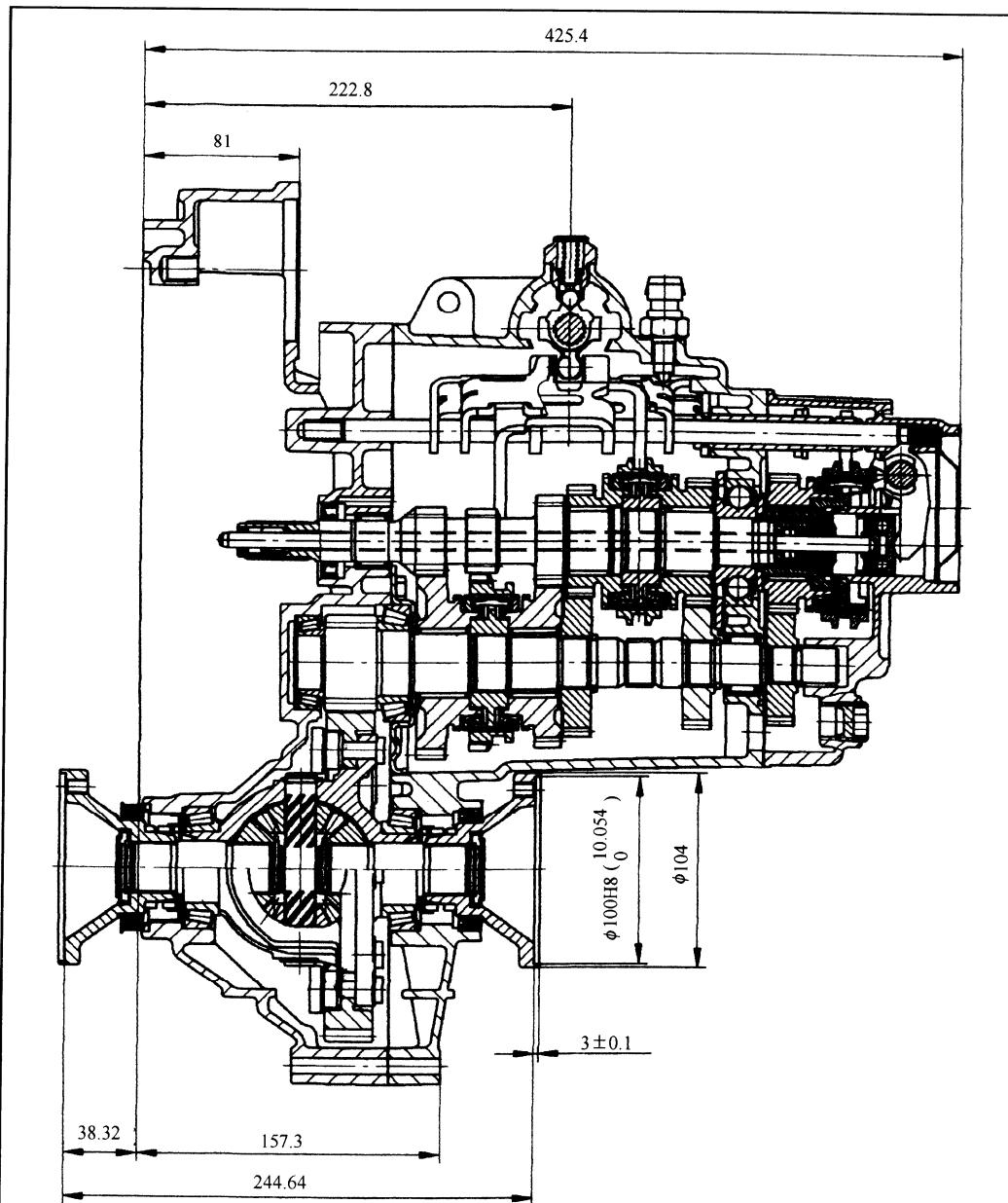


图 4-5 变速器外形图 (尺寸单位: mm)

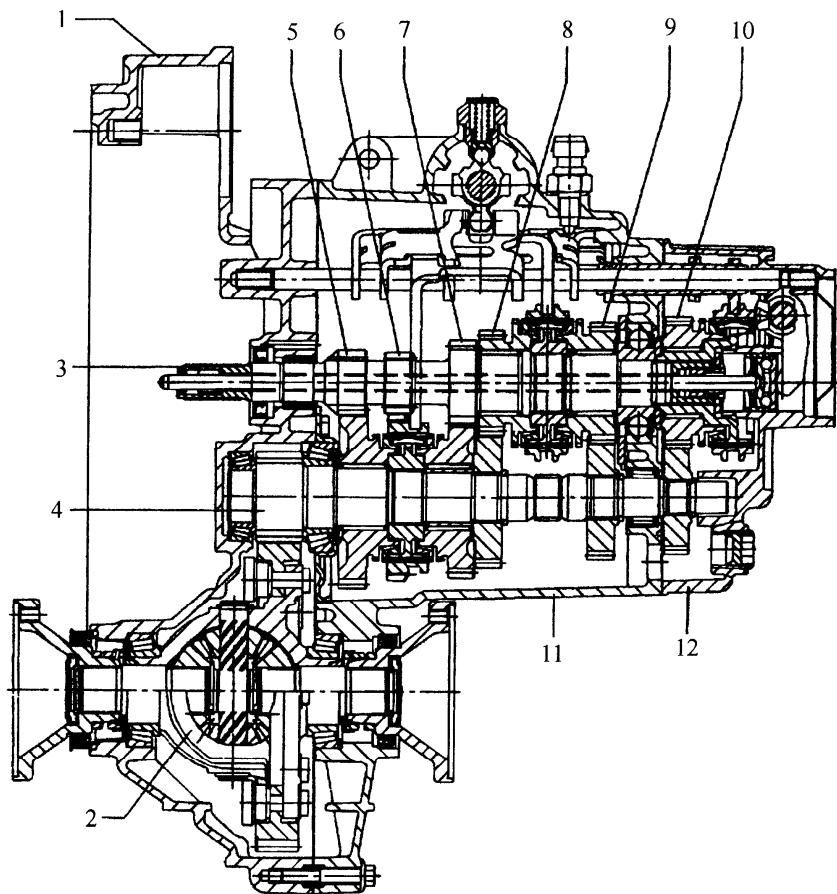


图 4-6 变速器总成

1-离合器壳体 2-差速器 3-输入轴 4-输出轴 5-一档 6-倒档 7-二档 8-三档 9-四档 10-五档 11-变速器壳体 12-后壳体

二、变速器的分解和组装

变速器部件分解图, 如图 4-7、图 4-8、图 4-9 所示。

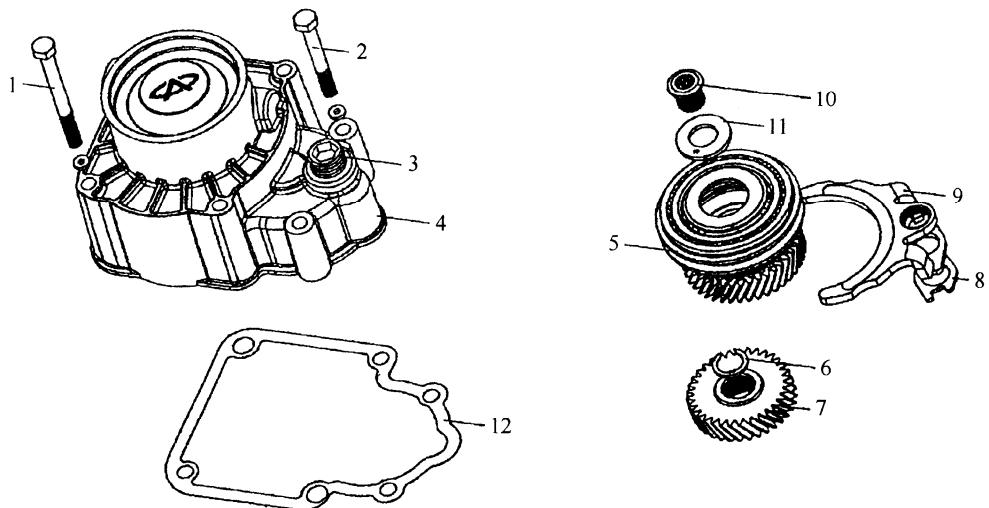


图 4-7 变速器部件分解图 (一)

1-紧固螺钉 CQ1500885 (4 个, 拧紧力矩为 $25N \cdot m$) 2-紧固螺钉 CQ1500865 (2 个,

拧紧力矩 $25N \cdot m$) 3-放油螺塞 4-变速器后壳体 5-五档同步器总成 6-五档从动齿轮
卡环 7-五档从动齿轮 8-五档拨叉锁板 9-五档拨叉总成 10-五档齿座紧固螺套 11-
碟形垫圈 12-密封垫

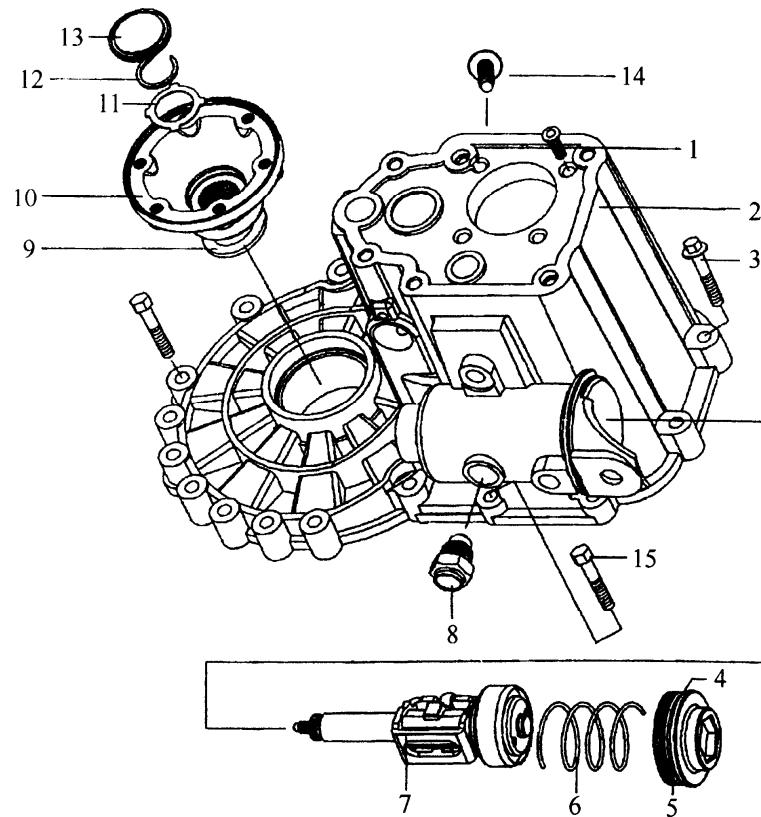


图 4-8 变速器部件分解图 (二)

1-输入轴后轴承挡板螺钉 (4 个, 拧紧力矩为 $15N \cdot m$) 2-变速器壳体总成 3-紧固螺钉
CQ1830845 (12 个, 拧紧力矩为 $25N \cdot m$) 4-O 形密封圈 5-换档轴螺塞盖 6-换档轴大压
簧 7-换档轴总成 8-换档定位座总成 9-压簧-阻尼环 10-输出法兰 11-输出法兰碟形
垫圈 12-输出法兰卡环 13-法兰堵盖 14-惰轮轴紧固螺钉 15-紧固螺钉 CQ1500835 (2
个, 拧紧力矩为 $25N \cdot m$)

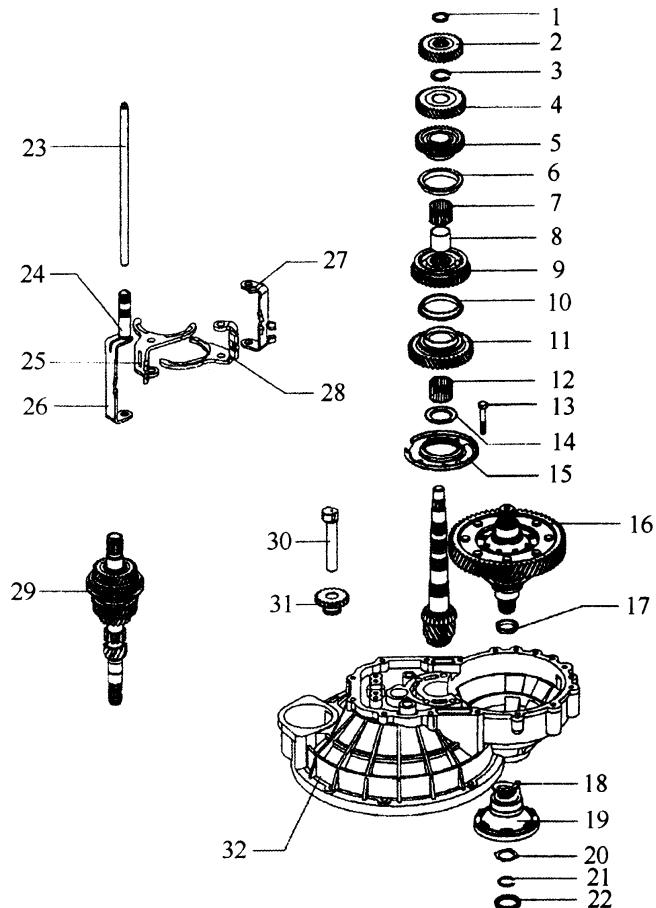


图 4-9 变速器部件分解图 (三)

1-四档从动齿轮卡环 2-四档从动齿轮 3-三档从动齿轮卡环 4-三档从动齿轮 5-二档从动齿轮 6-二档同步环 7-二档滚针轴承 8-二档滚针轴承衬套 9-一、二档同步器总成 10-一档同步环 11-一档从动齿轮 12-一档滚针轴承 13-轴承座固定螺钉 14-一档滚针轴承挡圈 15-输出轴中间轴承座 16-差速器总成 17-阻尼环 18-压簧-阻尼环 19-输出法兰 20-输出法兰碟形垫圈 21-输出法兰卡环 22-输出法兰堵盖 23-叉轴 24-五档拨叉套管 25-三、四档拨叉 26-五档拨叉导板 27-倒档拨叉导板 28-一、二档拨叉 29-输入轴总成 30-惰轮轴 31-惰轮总成 32-离合器壳体总成

1、变速器的拆卸

(1) 将变速器支起, 拧下离合器壳上差速器侧的放油螺塞, 同时旋下后盖上的放油螺塞 (如图 4-10 箭头所指螺塞), 将油放净。

(2) 拉出离合器的分离顶杆, 如图 4-11 所示。

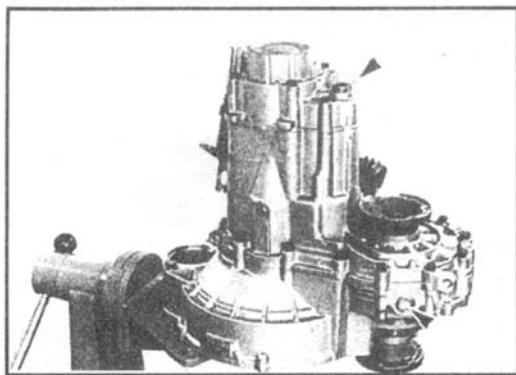


图 4-10 拆卸变速器 (一)

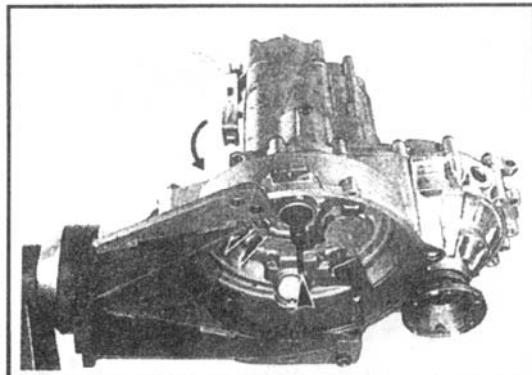


图 4-11 拆卸变速器 (二)

(3) 旋下后壳体与变速器壳体的连接螺栓，拆下后壳体总成，取出离合器分离轴承及后壳体密封垫，如图 4-12 所示。

(4) 取下黑色换档轴防尘罩 A，旋下换档定位座总成 1 及倒车灯开关 2，如图 4-13 所示。

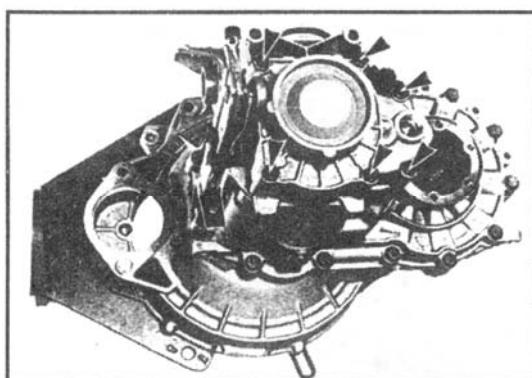


图 4-12 拆卸变速器 (三)

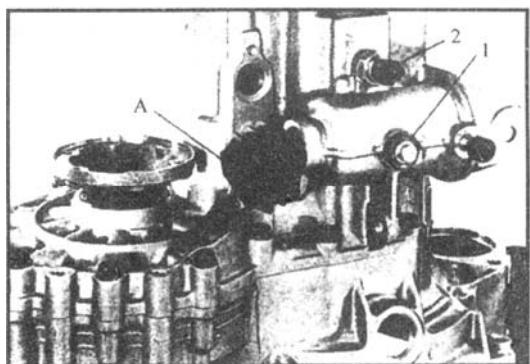


图 4-13 拆卸变速器 (四)

(5) 用专用工具旋下换档轴的螺塞盖，取出压簧及换档轴总成，如图 4-14 所示。

(6) 拆下倒档轴锁止螺钉，如图 4-15 箭头所示。

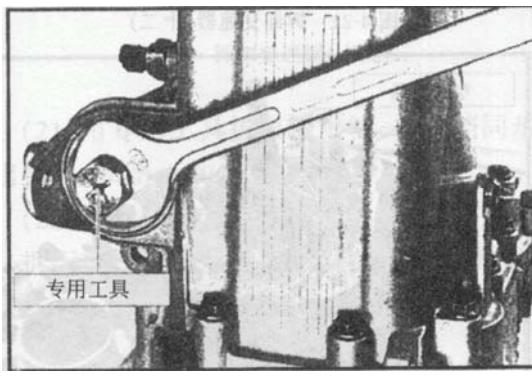


图 4-14 拆卸变速器 (五)

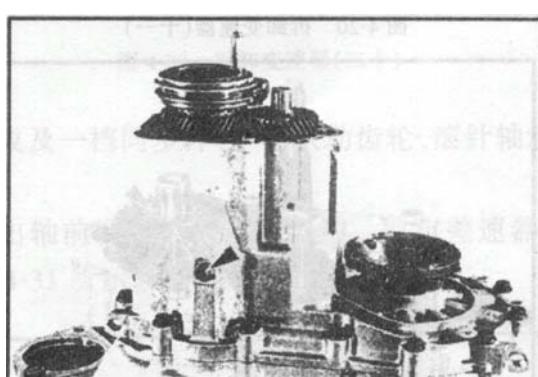


图 4-15 拆卸变速器 (六)

(7) 拆下左、右输出法兰堵盖，如图 4-16 所示。

(8) 取出其内的卡环及碟形挡圈，并拆下输出法兰，如图 4-17 所示。

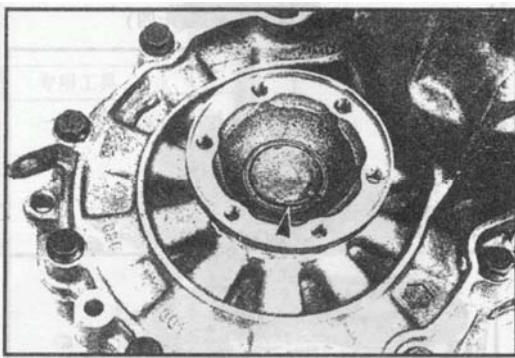


图 4-16 拆卸变速器 (七)

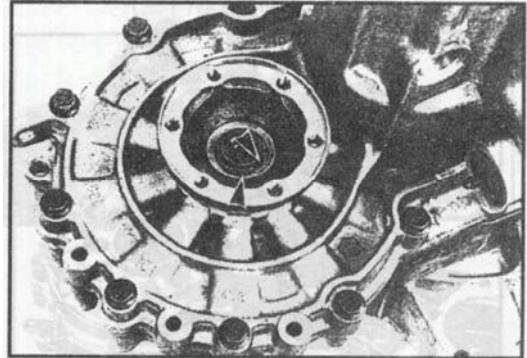


图 4-17 拆卸变速器 (八)

(9) 挂上五档及倒档。按图 4-18 箭头 1 方向, 将同步器向下滑动, 挂上五档。按图 4-18 箭头 2 方向, 向下拨动第一个叉口, 挂上倒档。

(10) 用专用工具旋下五档同步器固定螺栓及垫圈, 如图 4-19 所示。

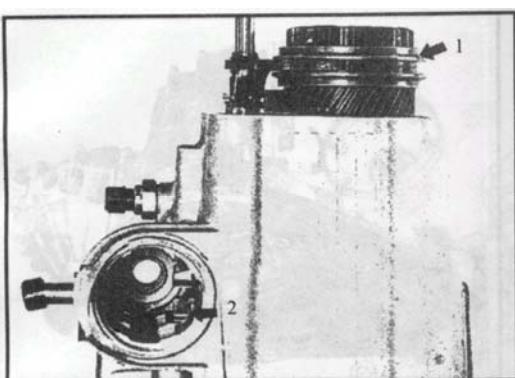


图 4-18 拆卸变速器 (九)

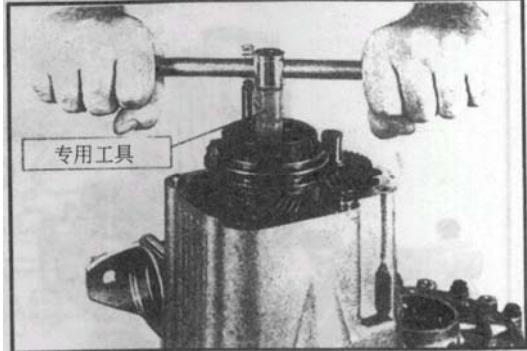


图 4-19 拆卸变速器 (十)

(11) 撬起五档拨叉锁板, 使其活动。用专用工具左旋五档拨叉套管, 取下五档拨叉总成, 如图 4-20 所示。

(12) 拆下五档主动齿轮及其同步器总成, 如图 4-21 所示。如果有必要, 可以使用专用工具。

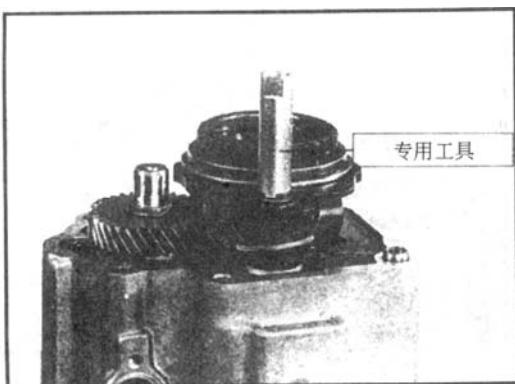


图 4-20 拆卸变速器 (十一)

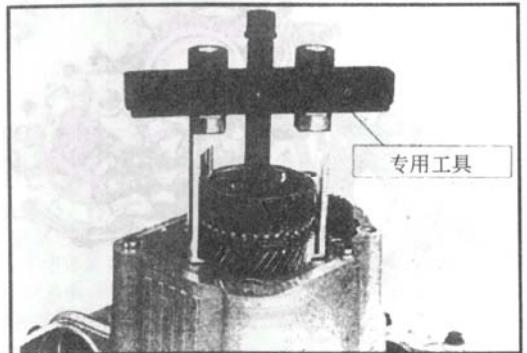


图 4-21 拆卸变速器 (十二)

(13) 取下五档从动齿轮卡环和五档从动齿轮, 如图 4-22 所示。

(14) 用专用工具旋下输入轴后轴承挡片夹紧螺栓, 如图 4-23 所示。

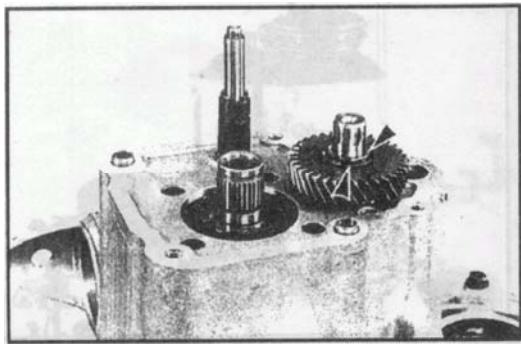


图 4-22 拆卸变速器 (十三)

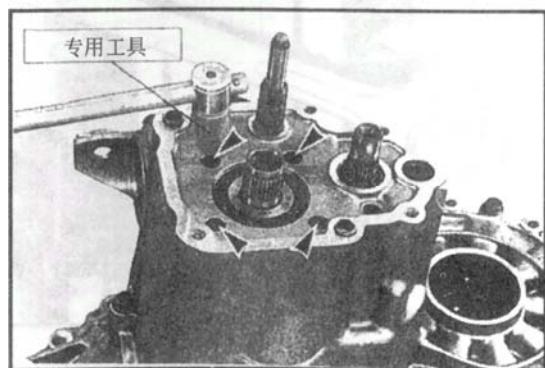


图 4-23 拆卸变速器 (十四)

(15) 旋下变速器前、后壳体紧固螺栓，取下变速器壳体及前后壳体密封垫，如图 4-24 所示。

(16) 取下变速叉轴及其上下弹簧，拿出五档拨叉导块总成，倒档拨叉导板，三、四档拨叉，一、二档拨叉，如图 4-25 所示。

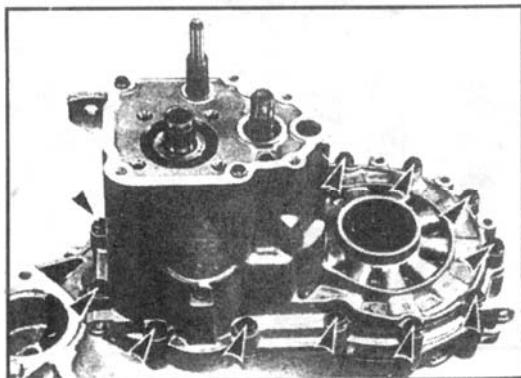


图 4-24 拆卸变速器 (十五)

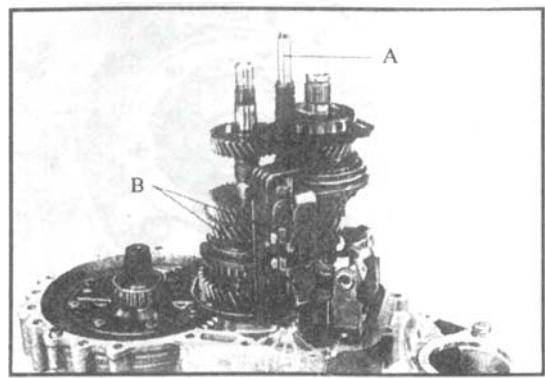


图 4-25 拆卸变速器 (十六)

(17) 取下四档从动齿轮卡环及四档从动齿轮，如图 4-26 所示，有必要时可使用专用工具。

(18) 拿出输入轴 A 总成，拿出时注意倒档齿轮 B 不要位于档位上，如图 4-27 所示。

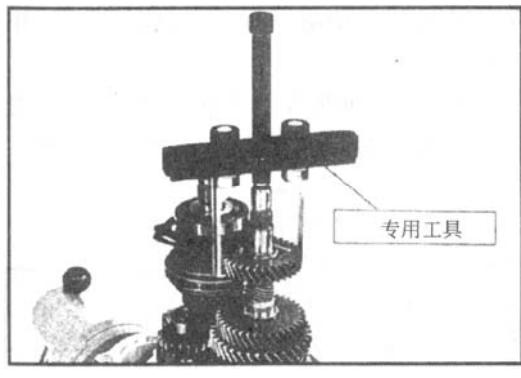


图 4-26 拆卸变速器 (十七)

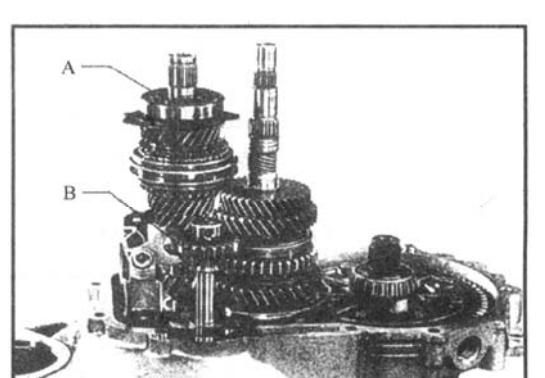


图 4-27 拆卸变速器 (十八)

(19) 从输出轴上取下三档从动齿轮卡环 B，再取下三档从动齿轮。再从输出轴上取下二档从动齿轮、滚针轴承、同步环，如图 4-28 所示。必要时可使用专用工具。

(20) 用倒档惰轮向上敲击倒档轴，直至将倒档惰轮及倒档轴从离合器壳体上敲击下为止，如图 4-29 所示。

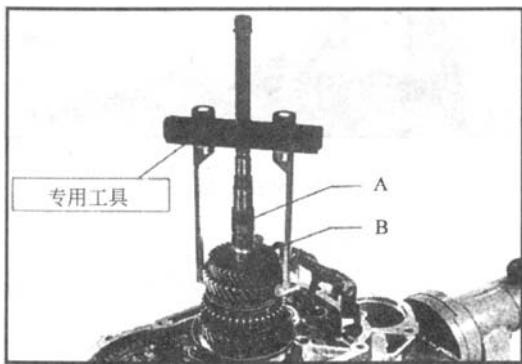


图 4-28 拆卸变速器 (十九)

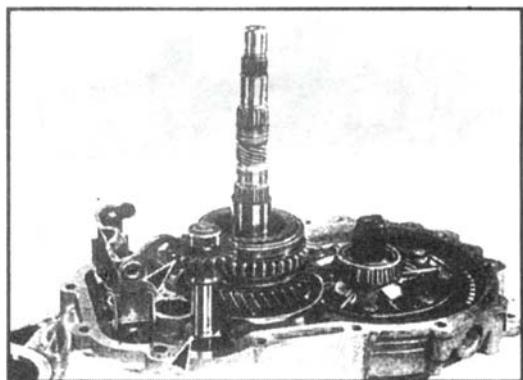


图 4-29 拆卸变速器 (二十)

(21) 用专用工具拔出输出轴一、二档同步器总成及一档同步环、一档从动齿轮、滚针轴承，取出挡片，如图 4-30 所示。

(22) 旋下输出轴前轴承挡板紧固螺钉，拿出输出轴前轴承挡板及输出轴。取出差速器总成。拆下倒档拨叉及支架、回位弹簧、球头座，如图 4-31 所示。

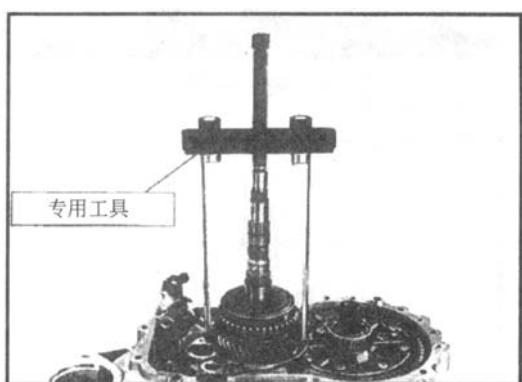


图 4-30 拆卸变速器 (二十一)

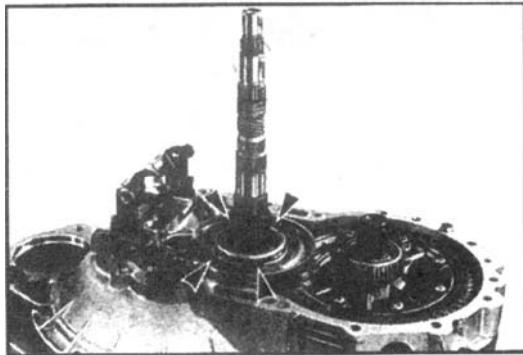


图 4-31 拆卸变速器 (二十二)

2、变速器的安装

变速器的安装基本上与其拆卸过程相反，要注意以下事项：将差速器总成安装在离合器壳体上，注意先不要装上输出法兰。装上输出轴并放上输出轴前轴承挡板，插入固定螺栓，并用 $40N \cdot m$ 的力矩拧紧。

(1) 装上止推垫片和滚针轴承，如图 4-32 所示。要注意止推垫片的方向，止推垫片 A 的内径与轴承座 B 贴合。安装一档和二档同步环时，要注意不要弄混，一档同步环不喷钼，有三处缺齿。

(2) 安装一、二档同步器时，有齿的一侧 A 朝向一档从动齿轮 B，如图 4-33 所示。

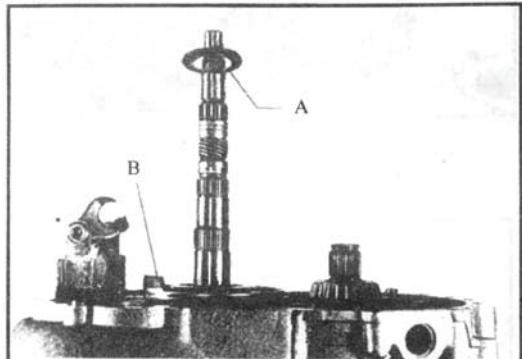


图 4-32 安装变速器 (一)

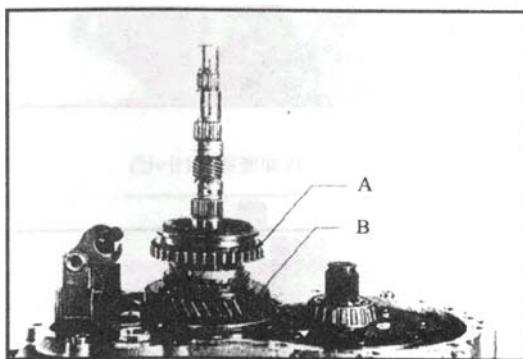


图 4-33 安装变速器 (二)

(3) 将倒档惰轮及惰轮轴安装在离合器壳体上, 如图 4-34 所示。

(4) 装入二档、三档从动齿轮的滚针轴承、同步环及齿轮。装三档从动齿轮时, 有凸台侧朝向二档从动齿轮, 如图 4-35 所示。

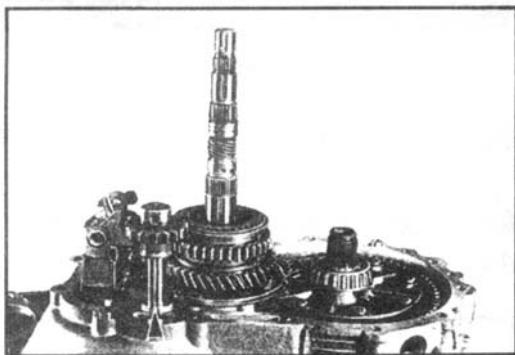


图 4-34 安装变速器 (三)

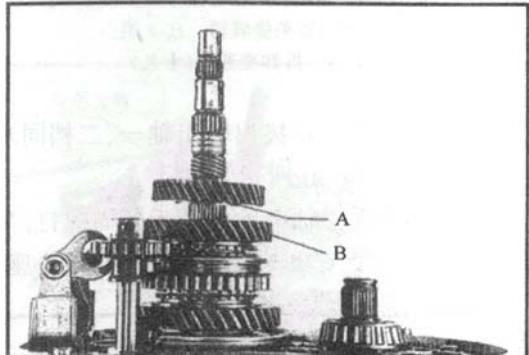


图 4-35 安装变速器 (四)

(5) 如图 4-36 所示, 安装上三档从动齿轮后, 要用卡环调节轴向尺寸。从卡环的允许型号 (如表 4-3 所示) 中选择最厚的并可以塞进卡环槽中的卡环装入。安装卡环时, 注意不要过分撑胀, 而且要确保其装入卡环槽。

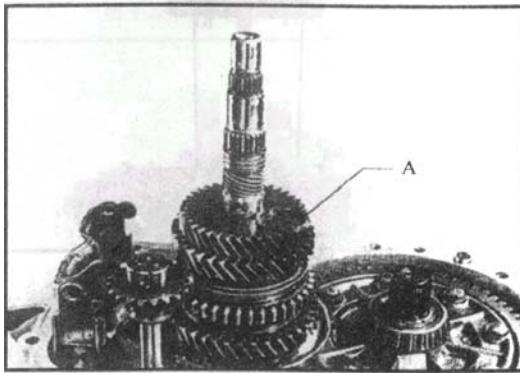


图 4-36 安装变速器 (五)

表 4-3 卡环的允许型号

零件号	厚度 (mm)	零件号	厚度 (mm)
015-1700381AA	2.8	015-1700381AD	3.1
015-1700381AB	2.9	015-1700381AE	3.2
015-1700381AC	3.0		

(6) 安装叉轴时, 注意将叉轴平衡弹簧放入离合器壳体的叉轴孔, 如图 4-37 所示。

(7) 将拨叉总成安装在正确的位置, 如图 4-38 所示。

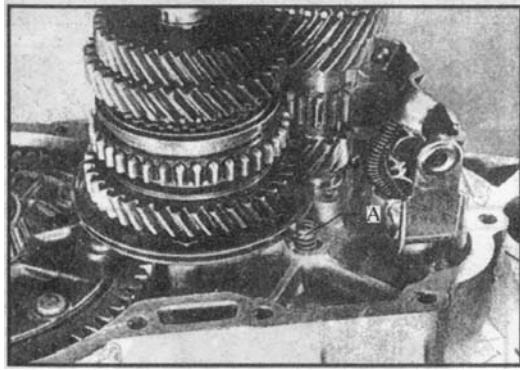


图 4-37 安装变速器 (六)

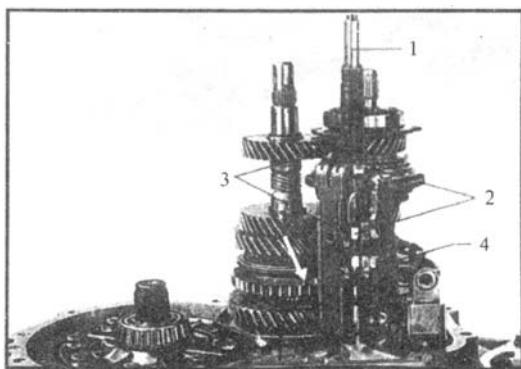


图 4-38 安装变速器 (七)

1—一、二档拨叉 2—三、四档拨叉 3—五档拨叉导板及套管 4—倒档拨叉导板

(8) 安装惰轮轴, 如图 4-39 所示, X 值必须相等。

(9) 安装输入轴后轴承挡板 A, 注意 A 的位置应如图 4-40 所示。放上新的前后壳体密封垫, 并安装上变速器壳体。

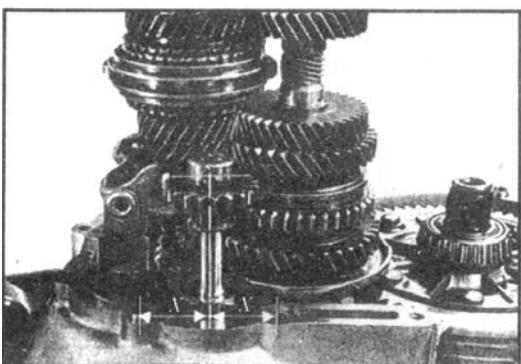


图 4-39 安装变速器 (八)

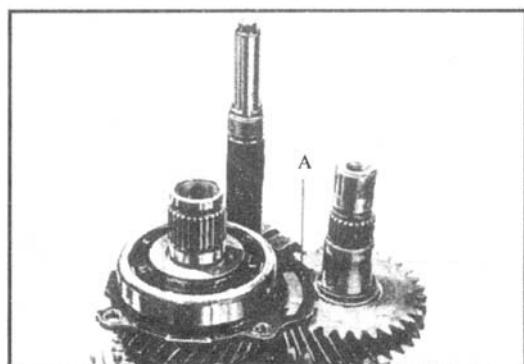


图 4-40 安装变速器 (九)

A—后轴承挡板

(10) 用 M7 螺栓 1 旋入图 4-41 所示的螺纹孔, 把住叉轴, 用塑料锤头轻击变速器壳体, 直至轴承露出, 并位于正确的位置。旋入螺栓 2, 用 $15N \cdot m$ 力矩拧紧。旋入倒档轴螺栓, 并用 $25N \cdot m$ 力矩拧紧。旋入前后壳体紧固螺栓, 并用 $25N \cdot m$ 力矩拧紧, 用 $15N \cdot m$ 力矩将输入轴后轴承挡板拧紧。

注意: 不要将叉轴从五档拨叉套管中拽出, 否则, 壳体内的拨叉及导板将偏离正确位置并散落, 不得不重新安装。安装换档轴前, 将变速器置于空档位置。插入换档轴, 放进大压簧, 并用 $50N \cdot m$ 的力矩旋上螺塞盖。

(11) 旋入换档定位座总成, 并用 $40N \cdot m$ 的力矩拧紧, 如图 4-42 所示。

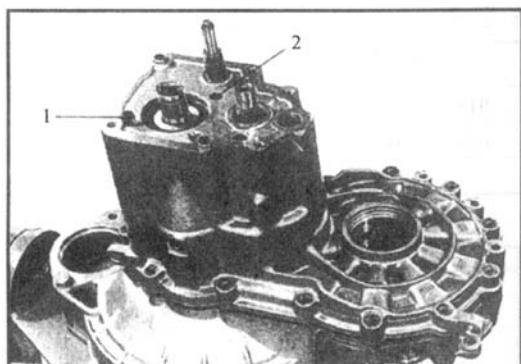


图 4-41 安装变速器 (十)

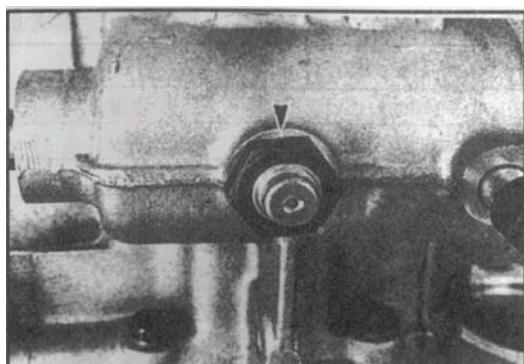


图 4-42 安装变速器 (十一)

(12) 五档拨叉的调整。按如下步骤调整五档拨叉:

①右旋拨叉套管，直至拨叉套管露出 $X=5\text{mm}$ ，如图 4-43 所示。充分拽出选档轴，向左旋转，挂上五档。用拨叉轻抬五档接合套，以消除传动件之间的间隙。

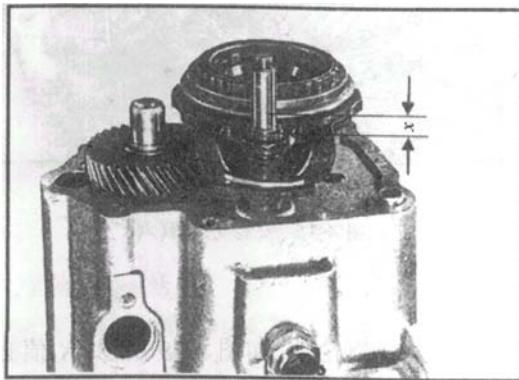


图 4-43 安装变速器（十二）

②检查五档接合套与五档主动齿轮接合齿之间的间隙。理论值 $a=1\text{mm}$ ，如图 4-44 所示。如有必要，旋转五档拨叉套管调整此距离至 1mm 。注意：测量此间隙 a 时，要轻移滑动套及拨叉，以消除自由间隙。

③如图 4-45 所示，用约 12mm 厚的工具支撑换档拨叉，将五档拨叉锁片打紧。放好后壳体密封垫，再装上后壳体总成。离合器分离顶杆端部轻涂一层润滑脂并插入。依次挂上各档，检查啮合是否良好。

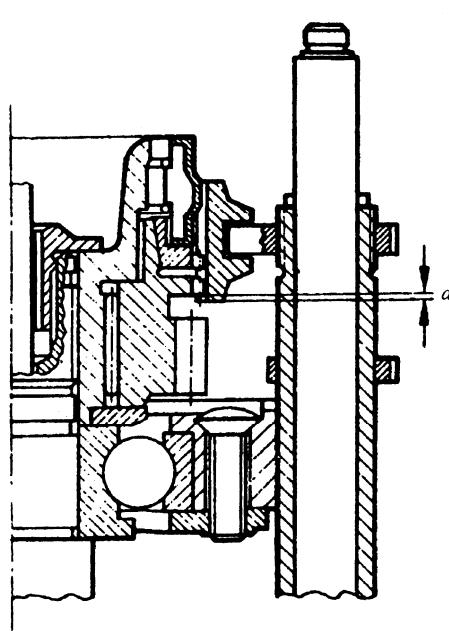


图 4-44 安装变速器（十三）



图 4-45 安装变速器（十四）

三、后壳体的检修

后壳体分解图，如图 4-46 所示。

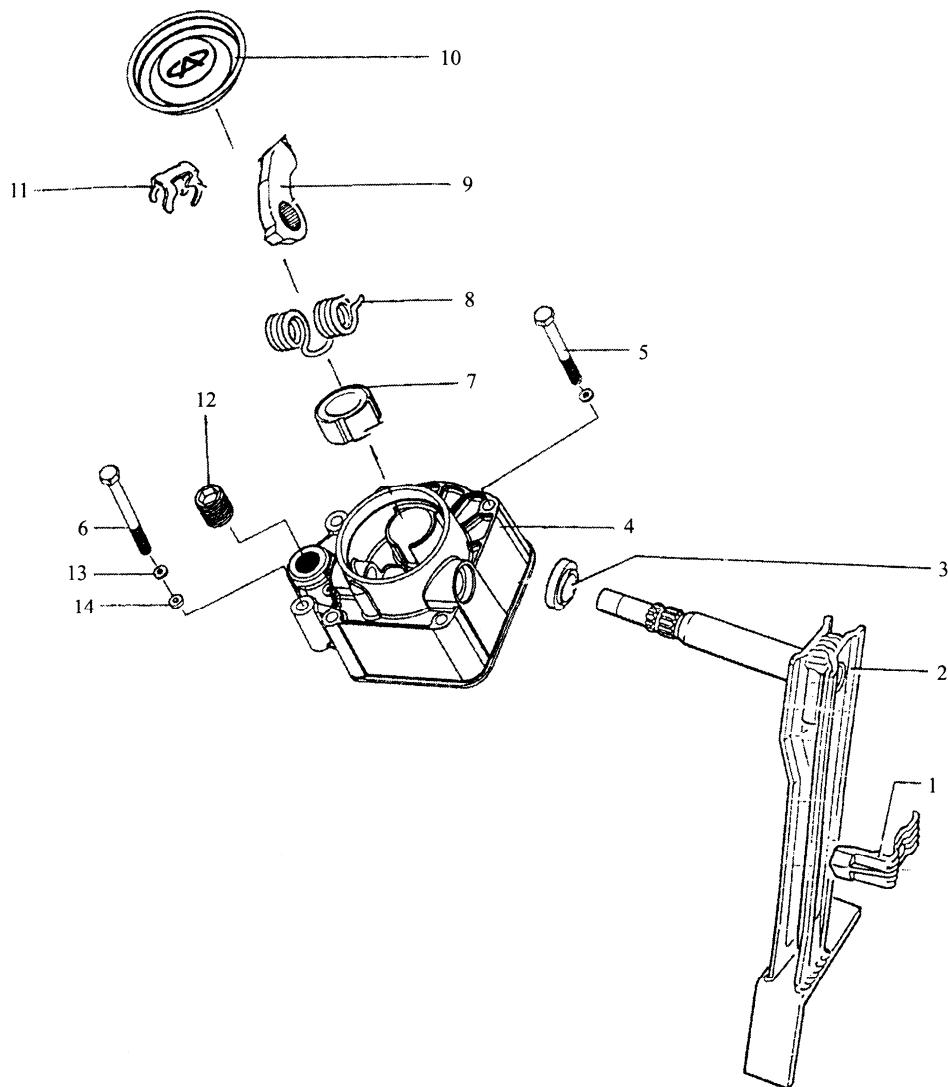


图 4-46 后壳体分解图

1-卡箍-分离臂 2-分离臂总成 3-油封总成-分离轴 4-后壳体-变速器 5-紧固螺钉
 CQ1500885 6-后壳体紧固螺钉 CQ1500865 7-离合器分离轴承 8-回位弹簧 9-离合器分离爪
 10-后盖 11-固定卡子 12-放油螺塞 13-平垫圈 14-弹簧垫圈

1、后壳体的拆卸

后壳体可以在不从车上拆卸下变速器时进行维修。

- (1) 将车放置在平台上。
- (2) 拆下离合器拉线总成。
- (3) 拆下发动机在变速器侧的支撑。
- (4) 举起起车辆。
- (5) 放净变速器中的润滑油。
- (6) 拧下后壳体紧固螺栓，并拆下后壳体。

2、后壳体的安装

后壳体的安装可按与拆卸过程相反顺序进行。

四、离合器控制臂、分离轴油封和分离轴承的拆卸和安装
 在更换这些零件时，可不从车上拆下变速器总成。

1、拆卸

- (1) 将车放置在平台上。
- (2) 拆下离合器拉线总成。
- (3) 拆下发动机在变速器侧的支撑。
- (4) 举起车辆。
- (5) 放净变速器中的润滑油。
- (6) 用冲头冲下后盖, 如图 4-47 所示。注意不要弄坏接触表面。
- (7) 拆下分离指的固定卡子, 拽出离合器的分离轴。
- (8) 取出分离指及弹簧。
- (9) 离合器的分离轴承可以拿下来。
- (10) 用冲头冲下分离轴油封总成, 注意不要弄坏接合表面。

2、安装

安装可按与拆卸过程相反的顺序进行, 注意以下事项:

- (1) 油封表面涂上润滑脂, 用专用工具将油封压入。
- (2) 安装离合器分离指如图 4-48 所示位置。再安装分离轴、弹簧、卡子。弹簧安装时, 如图 4-48 所示位置。

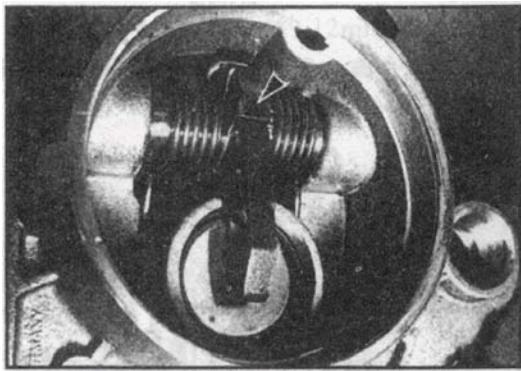


图 4-47 冲下后盖

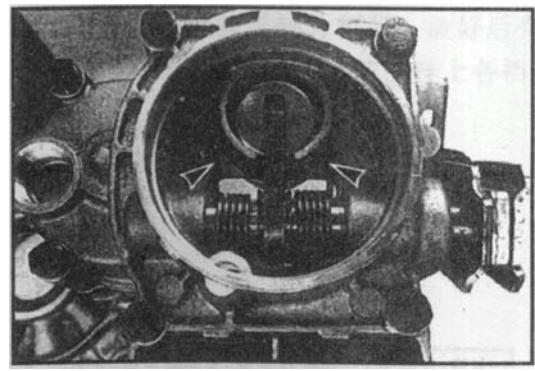


图 4-48 安装离合器分离指

- (3) 用专用工具将新的后盖压到位。
- (4) 如果是在整车 上安装, 还要进行以下步骤:

- ① 将变速器注油至规定位置。
- ② 从平台上将整车放低, 连上离合器拉线。

五、换档轴油封的拆卸和安装

换档轴处油封的拆卸和安装可以在不解体变速器总成时进行。

1、拆卸

用平铲或冲头拆下换档油封, 如图 4-49 所示。

2、安装

在油封的唇口处涂上润滑脂, 用专用工具将油封充分压入到变速器壳体上, 如图 4-50 所示。

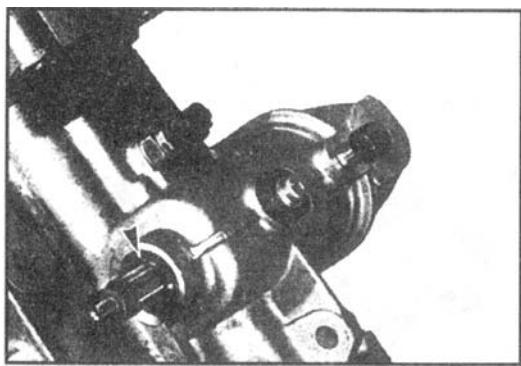


图 4-49 拆卸换档轴油封

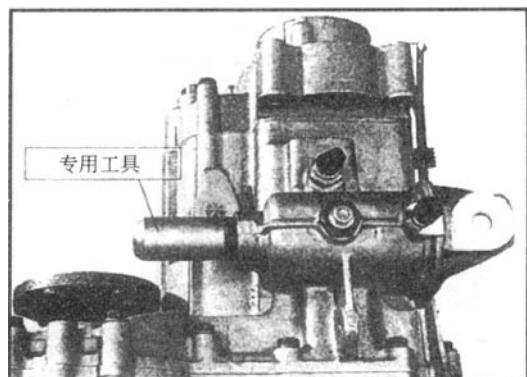


图 4-50 安装换档轴油封

六、换档轴轴承的拆卸和安装

1、拆卸

更换换档轴轴承时，需要拿出换档轴，拆下油封，用专用工具深入到换档轴壳体如图 4-51 所示，并敲击，直至轴承窜出。

2、安装

如图 4-52 所示，从壳体上容纳换档轴处的内部安装轴承，用专用工具将换档轴轴承压装到位，然后装上换档轴。

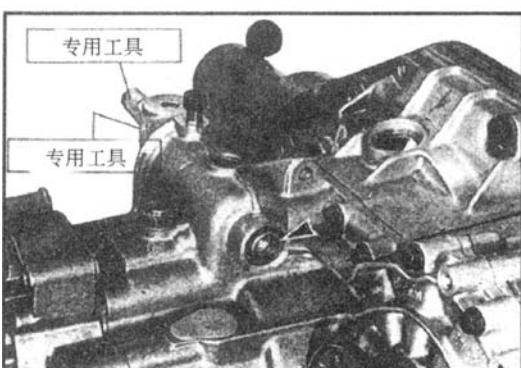


图 4-51 拆卸换档轴轴承

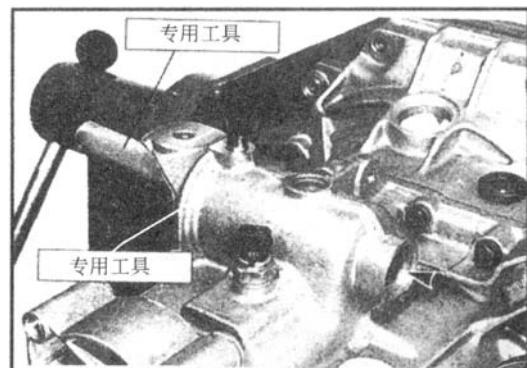


图 4-52 安装换档轴轴承

七、输出轴滚针轴承的拆卸和安装

1、拆卸

用专用冲头将滚针轴承冲下，如图 4-53 所示。

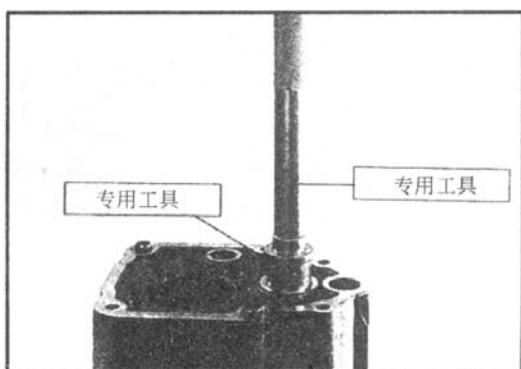


图 4-53 拆卸输出轴滚针轴承

2、安装

用专用冲头将滚针轴承压装到位。

八、换档轴的拆卸、分解和安装

执行此步骤时，不要求将变速器总成分解。

1、拆卸

(1) 把总成放置在架子或工作台上，档位于空档（换档轴在图 4-54 箭头方向上运动顺畅），旋下换档定位座总成。

(2) 用专用工具旋开螺塞盖，取出换档轴，如图 4-55 所示。

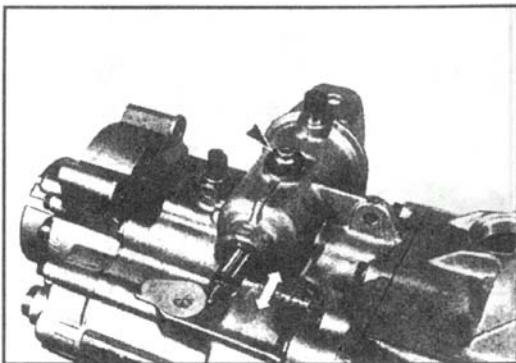


图 4-54 拆卸换档轴（一）

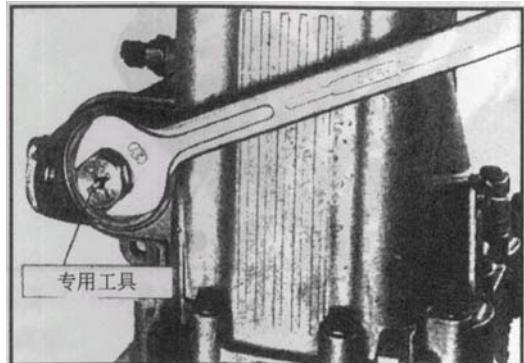


图 4-55 拆卸换档轴（二）

2、分解

按图 4-56 箭头方向压弹簧座 1，借以压缩内部的弹簧，保持在此位置直至拆下卡环 2。

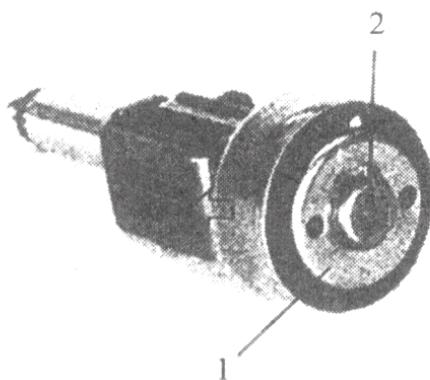


图 4-56 分解换档轴

1-弹簧座 2-卡环

3、安装

安装过程基本与上述拆卸相反。注意：保证拨叉系统处于空档。螺塞盖的拧紧力矩为 $50N \cdot m$ 。换档轴定位座的拧紧力矩为 $40N \cdot m$ 。

九、输入轴滚针轴承的拆卸和安装

1、拆卸

用专用冲头冲下滚针轴承，如图 4-57 所示。

2、安装

如图 4-58 所示，用专用冲头安装输入轴滚针轴承，要确保压到位。

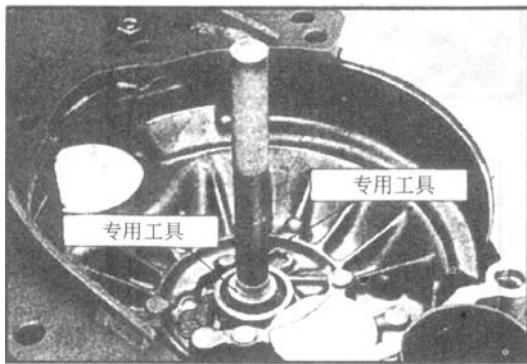


图 4-57 拆卸输入轴滚针轴承

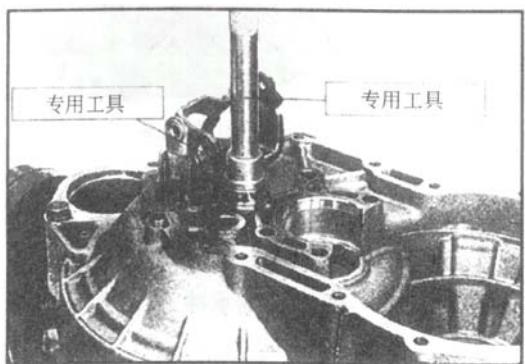


图 4-58 安装输入轴滚针轴承

十、输入轴油封的拆卸和安装

1、拆卸

- (1) 拆下输入轴油封时，不必把变速器总成分解。
- (2) 用专用工具，按图 4-59 箭头方向拆下输入油油封。

2、安装

在油封的唇口处涂上润滑脂，用专用工具将油封压到位，如图 4-60 所示。

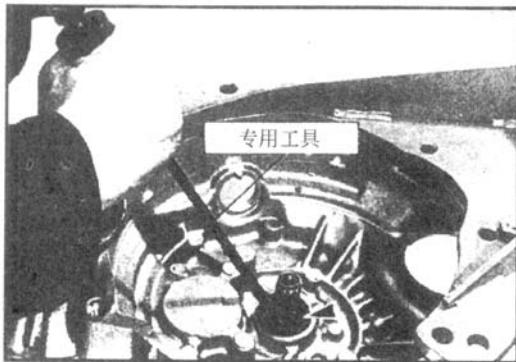


图 4-59 拆卸输入轴油封

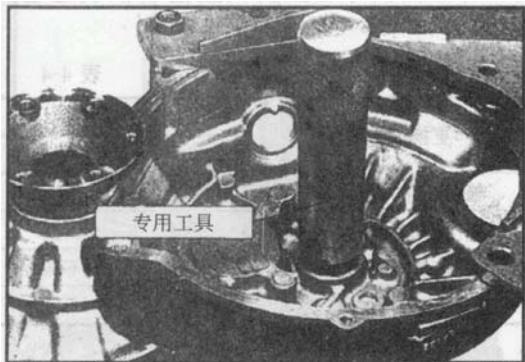


图 4-60 安装输入轴油封

十一、锥轴承的拆卸和安装

输出轴上的中间轴承，分别安装在离合器壳和变速器壳上的差速器轴承是锥轴承。安装锥轴承时，注意不要弄混。尤其是两个相同的差速器轴承，内外圈配套使用，不可互换。当锥轴承更换后，必须重新调节相应轴的安装位置。

十二、输入轴的分解

输入轴分解，参照图 4-61 所示进行。

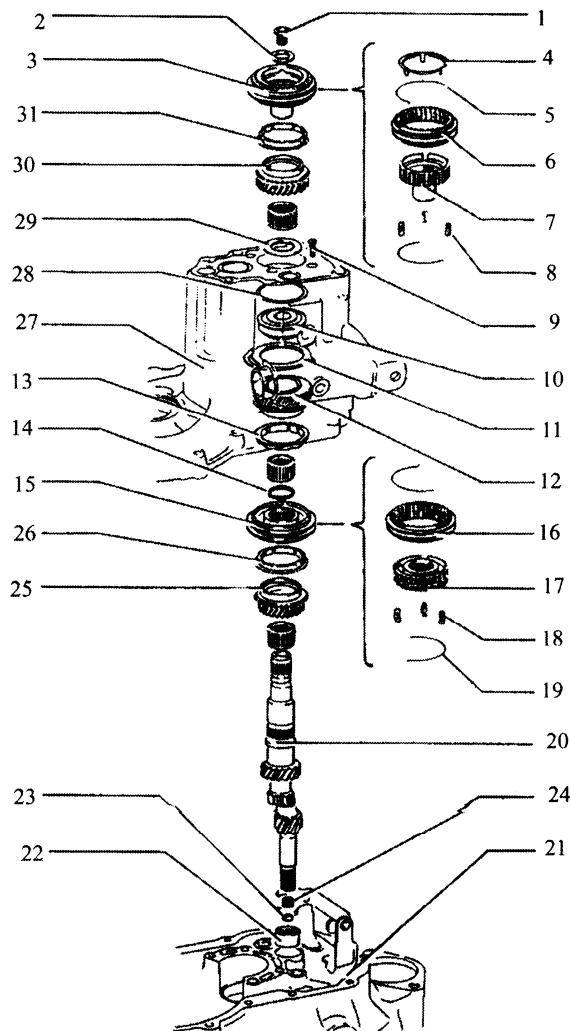


图 4-61 输入轴分解图

1-五档同步器紧固螺栓 2-紧固螺栓垫片 3-五档同步器总成 4-五档同步器导块挡架
 5-钢丝簧 6-五档齿套 7-五档齿毂 8-导块 9-后轴承挡板紧固螺钉 10-输入轴后轴承
 11-后轴承挡板 12-四档主动齿轮 13-四档同步环 14-卡环 15-三、四档同步器总成
 16-三、四档齿套 17-三、四档齿毂 18-导块 19-钢丝簧 20-输入轴 21-离合器壳体
 22-滚针轴承 23-离合器顶杆处油封 24-离合器顶杆衬套 25-三档主动齿轮 26-三档同步环
 27-变速器壳体 28-调整垫片(可不用) 29-五档主动齿轮挡板 30-五档主动齿轮
 31-五档同步环

十三、输出轴的检修

1、输出轴的分解

输出轴的分解，参照图 4-62 所示进行。

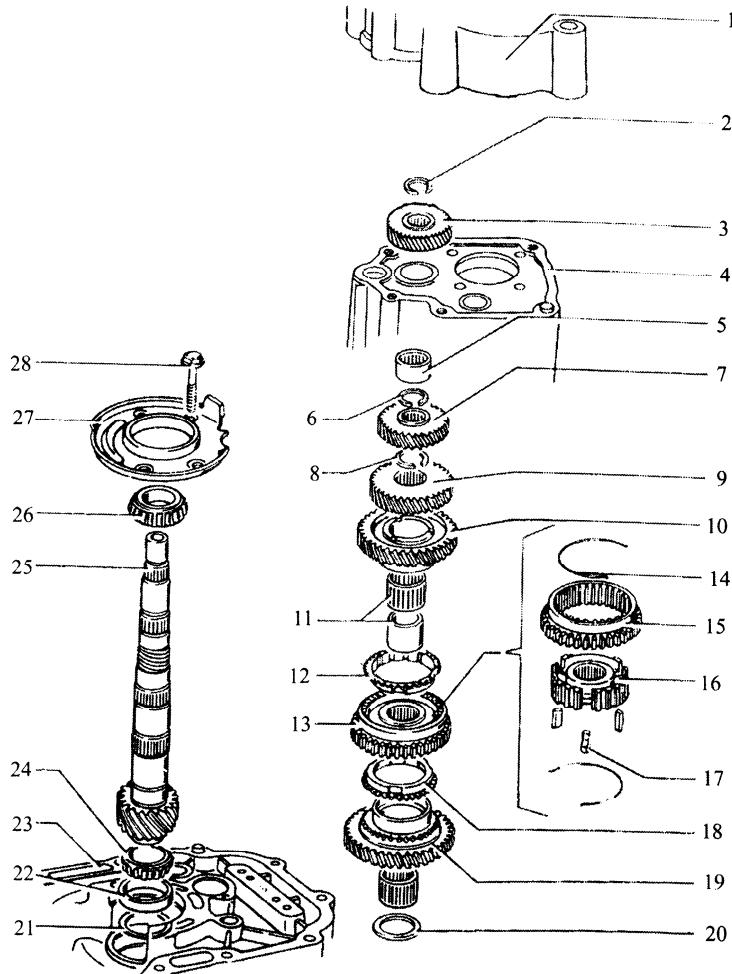


图 4-62 输出轴分解图

1-后壳体 2-五档从动齿轮卡环 3-五档从动齿轮 4-变速器壳体 5-滚针轴承 6-四档从动齿轮卡环 7-四档从动齿轮 8-三档从动齿轮卡环 9-二档从动齿轮 10-二档从动齿轮 11-二档从动齿轮及其衬套 12-二档同步环 13-一、二档同步器 总成 14-钢丝簧 15-一、二档齿套 16-一、二档齿毂 17-导块 8-一档同步环 19-一档从动齿轮 20-一档滚针轴承挡环 11-调整垫片 22-前轴承外圈 23-离合器壳体 24-输出轴前轴承 25-输出轴 26-输出轴中间轴承 27-中间轴承座 28-轴承座固定螺钉

2、调节表

在维修变速器总成时,表 4-4 中的任一元件更换后,都需要考虑重新调整输出轴或差速器总成的安装尺寸。

表 4-4 调节表

更换的零件	调整的项目		更换的零件	调整的项目	
	输出轴	差速器总成		输出轴	差速器总成
变速器壳体	不调	调整	输出轴中间轴承座	调整	不调
离合器壳体	调整	调整	差速器壳体	不调	调整
差速器锥轴承	不调	调整	输出轴中间轴承	调整	不调
输出轴	调整	不调	输出轴前轴承	调整	不调

3、输出轴的调整

在更换了离合器壳体、输出轴、输出轴中间轴承座、输出轴中间轴承、输出轴前轴承中

的任一个零件后，都需要重新调节输出轴调整垫片的厚度。

(1) 放入 0.65mm 厚的调整垫片，用专用工具将输出轴前轴承外圈压入轴承座中，如图 4-63 所示。

(2) 插入已装好的输出轴总成，放上轴承座，并用 40N·m 的力矩拧紧，如图 4-64 所示。

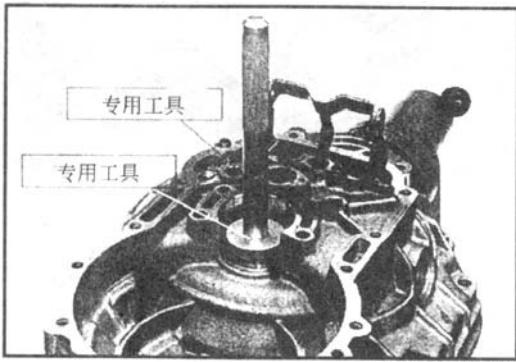


图 4-63 调整输出轴 (一)

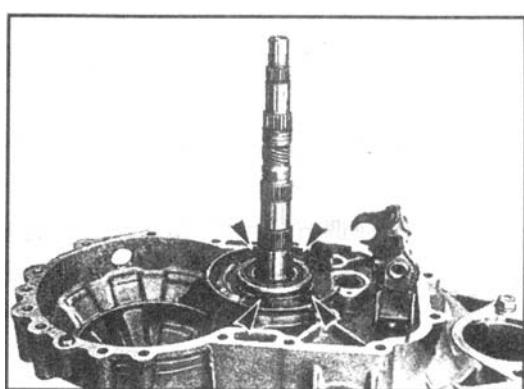


图 4-64 调整输出轴 (二)

(3) 在离合器壳上放置一个平台基准，再将有磁性底座的千分表置于平台基准上。在 1mm 的预紧力时，调零。按图 4-65 箭头方向上下窜动输入轴，读取并记录千分表读数（例如：0.3mm）。注意：测量时，不要转动输出轴，否则轴承会落下，得到错误的测量值。

计算应该安装调整垫片的厚度：此处轴承预紧所需调整垫片的厚度为 0.2mm，预先放入的调整垫片的厚度为 0.65mm，则应该安装调整垫片的厚度为 $0.2\text{mm}+0.65\text{mm}+0.3\text{mm}$ （千分表读数）=1.15mm。

(4) 旋下轴承挡板螺栓，拿下输出轴，见图 4-64。

(5) 取出输出轴轴承外圈，取出预先垫入的调整垫片。用最少数目的调整垫片组成规定的厚度，然后放入相应位置，再压入输出轴前轴承外圈，如图 4-66 所示。用齿轮油润滑轴承，插入输出轴。放上轴承挡板，旋入螺栓并用 40N·m 的力矩拧紧。

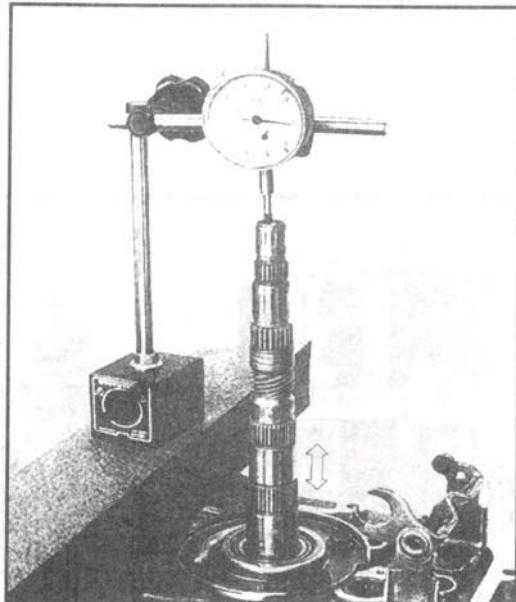


图 4-65 调整输出轴 (三)

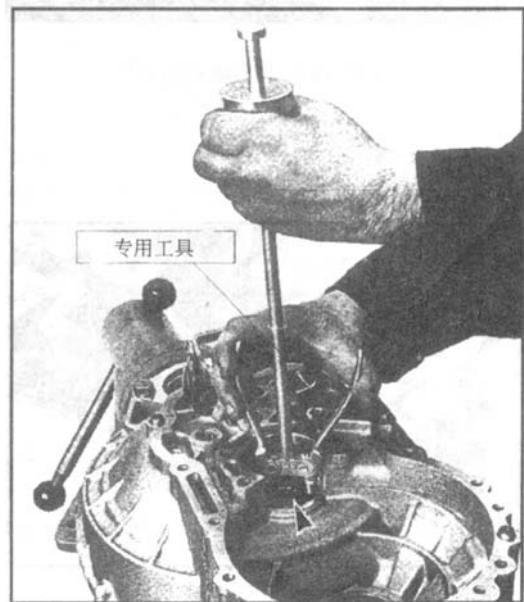


图 4-66 调整输出轴 (四)

在更换离合器壳体、变速器壳体、差速器轴承、差速器壳中的任一零件后，都需要重新调节差速器轴承预紧所需调整垫片的厚度。

(6) 调整方法:

①用专用工具将差速器轴承外圈充分压入, 如图 4-67 所示。

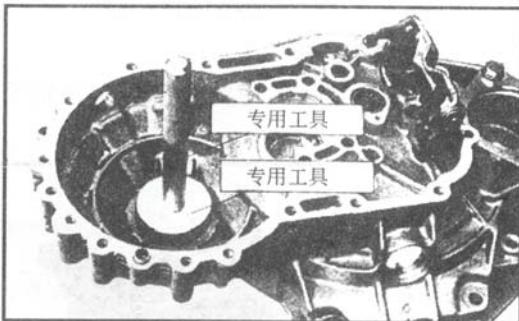


图 4-67 调整输出轴 (五)

②在差速器壳的相应位置处, 也压入差速器轴承外圈, 如图 4-68 所示。

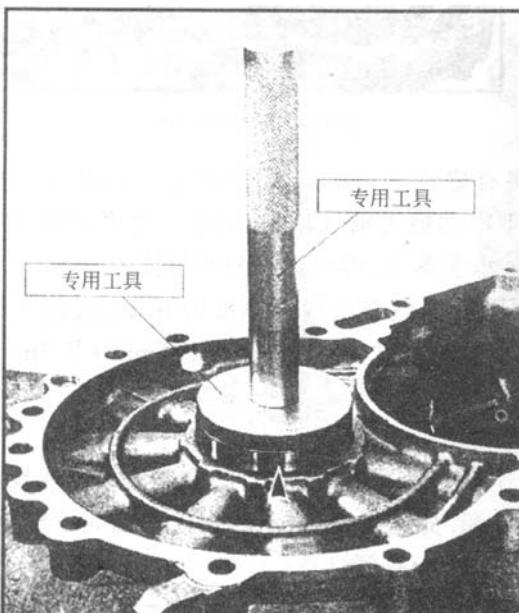


图 4-68 调整输出轴 (六)

③不放任何调节垫片, 将差速器总成放入, 将变速器壳体安装到离合器壳体上, 旋入连接螺栓, 并用 $25N \cdot m$ 的力矩交替拧紧, 如图 4-69 所示。

④如图 4-70 所示, 将专用工具放置在小半轴上, 将有磁性底座的千分表放置在平台上, 1mm 预紧力时, 将千分表调零。从另一侧上下窜动差速器总成, 从千分表上记录下读数 (例如: 0.90mm)。注意: 测量时, 不要转动差速器总成, 以免影响测量的准确度。

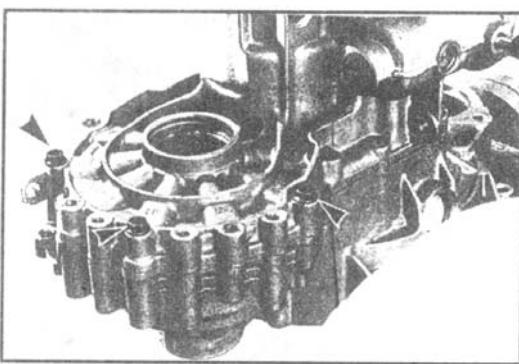


图 4-69 调整输出轴 (七)

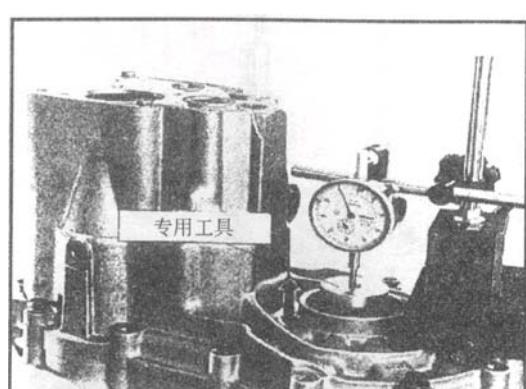


图 4-70 调整输出轴 (八)

⑤计算应该安装调整垫片的厚度：

此处轴承预紧，需要调整垫片厚度为 0.40mm，如果千分表显示的读数是 0.90mm，则应该安装的调整垫片厚度为 $0.40\text{mm}+0.90\text{mm}=1.30\text{mm}$ 。

拆下变速器壳体及离合器壳体连接螺栓，取出离合器壳体上的差速器轴承外圈，用最少数目的垫片组成所需的调整垫片厚度，放入离合器相应位置，再充分压入差速器轴承处圈。安装上密封垫和变速器壳体，旋入紧固螺栓，用 $25\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩交替拧紧。

第四节 差速器的检修

一、差速器总成的分解

差速器总成分解图，如图 4-71 所示。

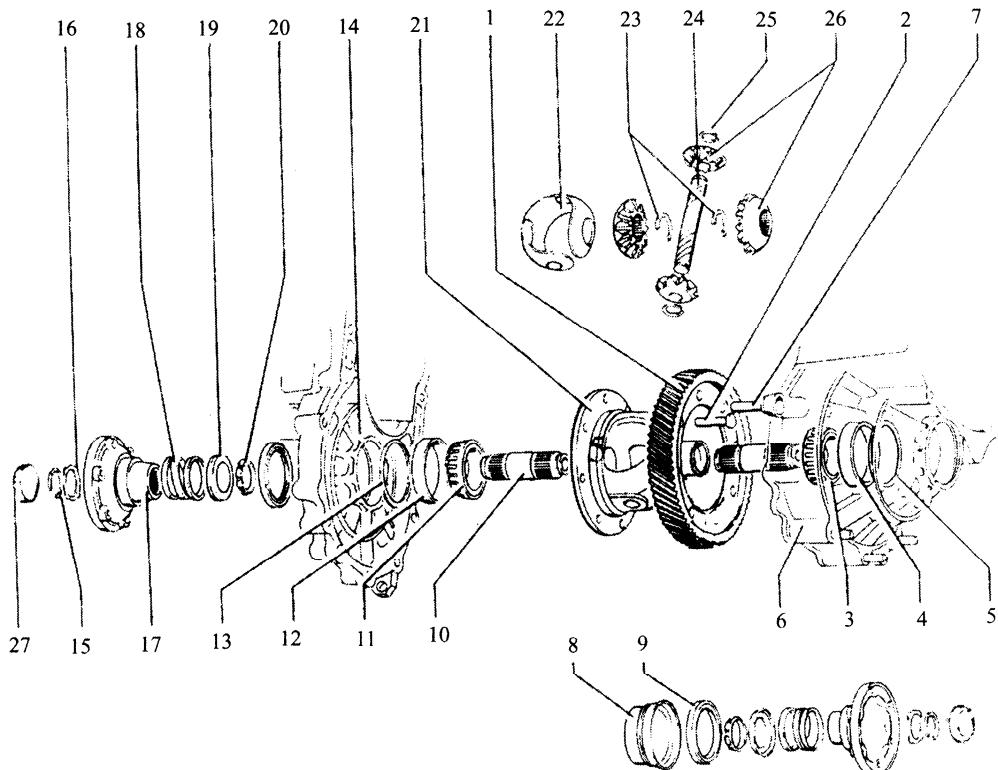


图 4-71 差速器总成分解图

1-主减速器从动齿轮 2-铆钉 3-滚针轴承 4-滚针轴承外圈 5-调整垫片 6-离合器壳体 7-铆钉（可不用） 8-油封座 9-油封 10-小半轴 11-滚针轴承 12-滚针轴承外圈 13-调整垫片 14-变速器壳体 15-输出法兰卡环 16-输出法兰碟形垫圈 17-输出法兰 18-压簧 19-弹簧座圈 20-阻尼环 21-差速器壳体 22-球形衬垫 23-卡环 24-行星齿轮轴 25-行星齿轮卡环 26-半轴齿轮及行星齿轮 27-输出法兰堵盖

二、油封及输出法兰的拆卸和安装

此部拆装可以在不解体变速器总成的情况下进行。

1、左侧油封和输出法兰的拆卸

(1) 拆下传动轴与输出法兰的连接螺栓，拆下传动轴并固定在一定的位置上，如图 4-72 所

(2) 用平铲或冲头拆下法兰堵盖，如图 4-73 所示。

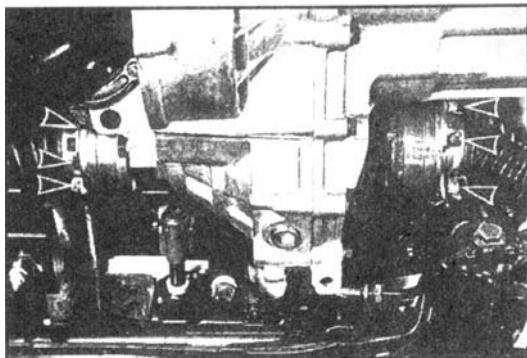


图 4-72 拆卸左侧油封和输出法兰 (一)

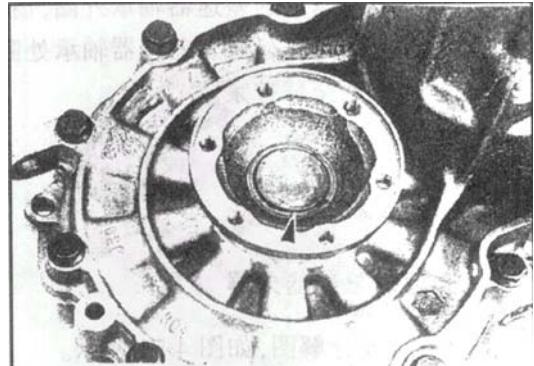


图 4-73 拆卸左侧油封和输出法兰 (二)

(3) 取出卡环及碟形垫圈, 如图 4-74 所示。

(4) 如图 4-75 所示, 将专用工具有 M8 的螺栓固定在法兰上, 用扳手旋转专用工具的轴, 以拆下输出法兰, 取下弹簧座圈及压簧。

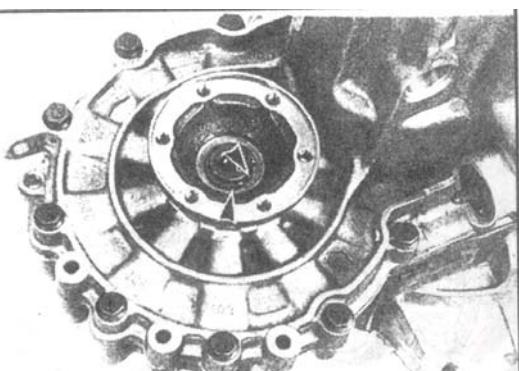


图 4-74 拆卸左侧油封和输出法兰 (三)

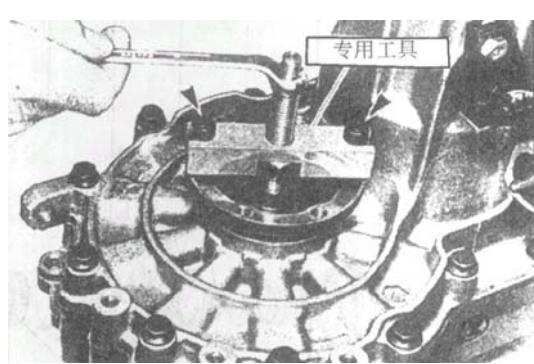


图 4-75 拆卸左侧油封和输出法兰 (四)

(5) 将专用工具拧紧到油封上, 按图 4-76 所示用扳手旋转工具的螺纹轴, 直至将油封旋出。

2、左侧油封的安装

选择正确型号的油封, 在其唇口上涂上润滑脂, 用专用工具将其放入正确的位置, 并旋转专用工具上的螺母, 使油封确实入位, 如图 4-77 所示。

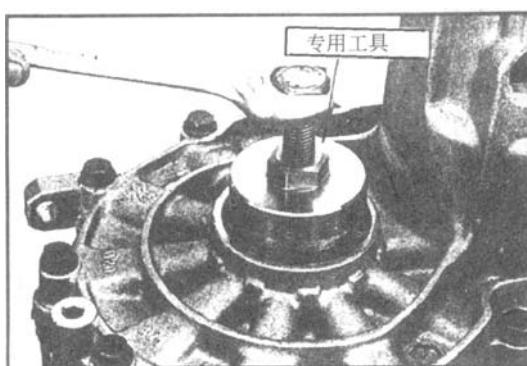


图 4-76 拆卸左侧油封和输出法兰 (五)

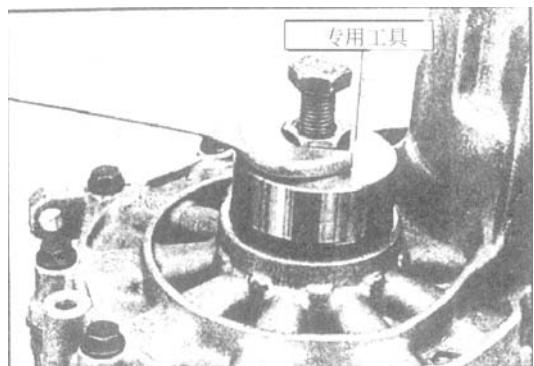


图 4-77 安装左侧油封

3、输出法兰的安装

(1) 安装输出法兰时, 可以用压机压入, 也可以用专用工具将其压入, 如图 4-78 所示。

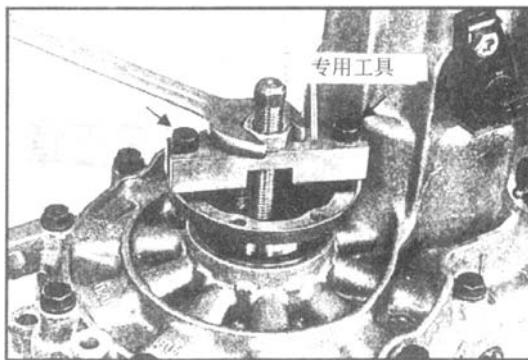


图 4-78 安装输出法兰

- (2) 安装蝶形垫圈，检查其是否在正确的位置。
 - (3) 安装卡环，并确保其在卡环槽内。
 - (4) 装上一个新的法兰堵盖。
 - (5) 将传动轴与输出法兰连接起来，如有必要，重新加润滑油至规定位置。
- 注意：右侧的输出法兰油封是固定在油封座上。拆卸油封座时，要用扳手将其轻轻的敲下。安装时，要用专用工具将其充分的压入。