

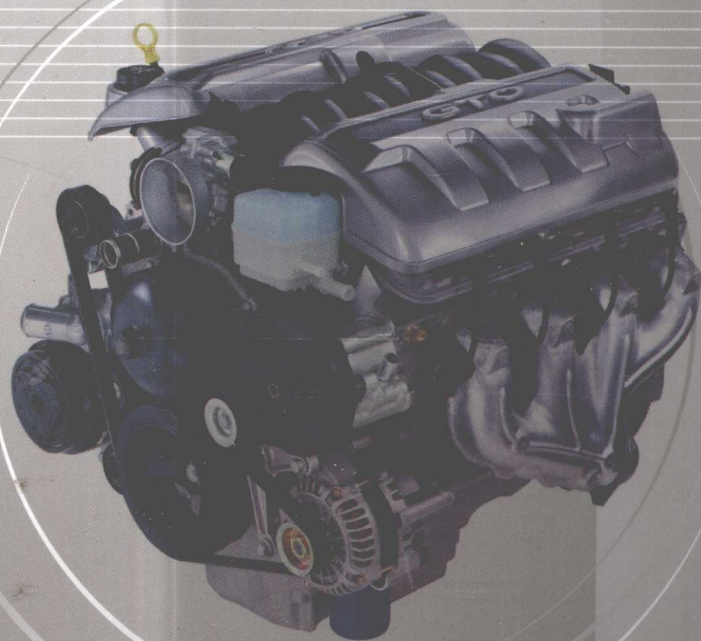


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

汽 车 运 用 与 维 修 专 业 系 列

汽车自动变速器实训

张红伟 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

1163.212

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

汽车自动变速器实训

张红伟 主编

高等教育出版社

2008.12

内容简介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。主要内容有自动变速器概述和维修工作的原则,液力偶合器和液力变矩器,机械变速器概述,辛普森行星齿轮变速器,拉威诺行星齿轮变速器,串联式行星齿轮变速器和平行轴式变速器,液压控制系统,电子控制系统,自动变速器维护、调整和故障诊断与排除共九部分单元。

本书可作为高职院校汽车运用与维修专业的教学用书,也可作为中职相关专业用书及各类汽车职业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器实训/张红伟主编. —北京: 高等教育出版社, 2007.9

ISBN 978 - 7 - 04 - 021984 - 5

I . 汽… II . 张… III . 汽车 - 自动变速装置 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV . U463.212

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 123775 号

策划编辑 徐 进 责任编辑 李京平 封面设计 张志奇 责任绘图 尹 莉
版式设计 张 岚 责任校对 姜国萍 责任印制 尤 静

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京铭成印刷有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2007 年 9 月第 1 版
印 张	12	印 次	2007 年 9 月第 1 次印刷
字 数	290 000	定 价	15.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21984 - 00

前 言

21 世纪以来,随着我国国民经济的迅速发展,汽车工业已成为我国的支柱产业,汽车(尤其是轿车)的保有量迅速增加,到 2006 年末汽车保有量达到 4 985 万辆,其中轿车保有量 1 545 万辆。而且随着汽车的私有化和汽车技术的快速发展,自动变速器的装车率不断提高。据统计,国外汽车自动变速器的装车率已经超过了 80%,而我国汽车自动变速器的装车率也超过了 50%。汽车自动变速器为汽车的使用者提高了驾驶舒适性和行车安全性。同时,由于采用电子技术对自动变速器进行控制,大大提高了整车的经济性和动力性。但是,与手动变速器相比较,自动变速器结构复杂,控制原理难于掌握,维修、检测技术要求高,因此自动变速器的维修和教学成为普遍性的技术难点。传统的汽车相关专业是将自动变速器部分置于汽车底盘构造与维修一课中进行讲授,由于学时所限,不能完全讲透,而且实训环节少,因此将自动变速器部分单独成立一门课程成为大势所趋,这也是高职教育教学改革对于小模块化教学的一项积极探索。

本书在编写过程中力求将高等职业教育发展的新形式和国内外汽车工业发展的新知识、新技术相结合,贯彻小模块、一体化教学的要求,体现生产一线技术与管理实际需要紧密结合,并和职业资格或职业岗位能力紧密结合,有较强的针对性和实用性。教材虽为实训教材,但也可用于系统的理论教学,既可用于学校教育,也可用于行业培训。

本书共分九部分,每部分下设项目,系统介绍了汽车自动变速器各系统、零部件总成的结构、原理、拆装、检修及常见故障诊断与排除,内容由浅入深、通俗易懂。

本书由辽宁省交通高等专科学校张红伟主编,佳木斯大学邢恩辉副主编,参编人员有辽宁省交通高等专科学校张立新、吴兴敏、田有为、沈沉、黄艳玲,黑龙江交通工程学院邢涛,抚顺石油化工大学职业技术学院李强。黑龙江交通工程学院鲍宇副教授审阅了本书,提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。

编 者

2007 年 6 月

2) 2 挡

2挡时,离合器 K_1 接合,驱动小太阳轮;制动器 B_2 工作,制动大太阳轮。如图 5-6 所示,动力传动路线为:泵轮→涡轮→涡轮轴→离合器 K_1 →小太阳轮→短行星轮→长行星轮围绕大太阳轮转动并驱动齿圈。

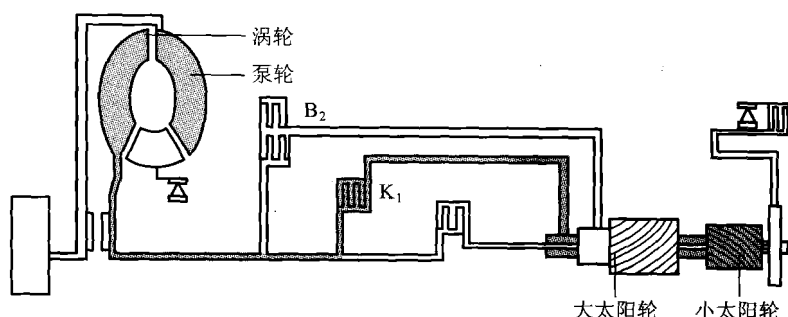


图 5-6 2 挡动力传动路线

3) 3 挡

3挡时,离合器 K_1 和 K_3 接合,驱动小太阳轮和行星架,因而使行星齿轮机构锁止并一同转动。如图 5-7 所示,动力传动路线为:泵轮→涡轮→涡轮轴→离合器 K_1 和 K_3 →整个行星齿轮转动。

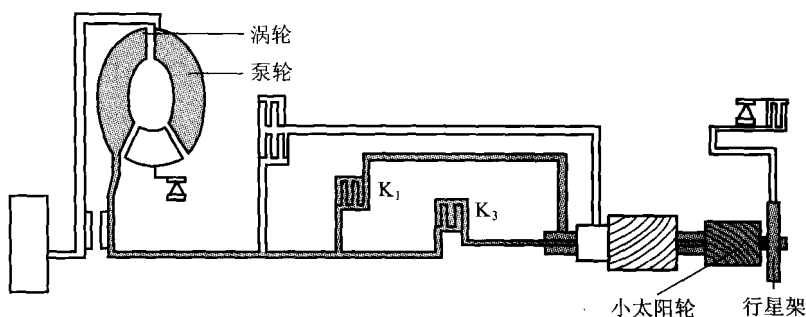


图 5-7 3 挡动力传动路线

4) 4 挡

4挡时,离合器 K_3 接合,驱动行星架;制动器 B_2 工作,制动大太阳轮。如图 5-8 所示,动力传动路线为:泵轮→涡轮→涡轮轴→离合器 K_3 →行星架→长行星轮围绕大太阳轮转动并驱动齿圈。

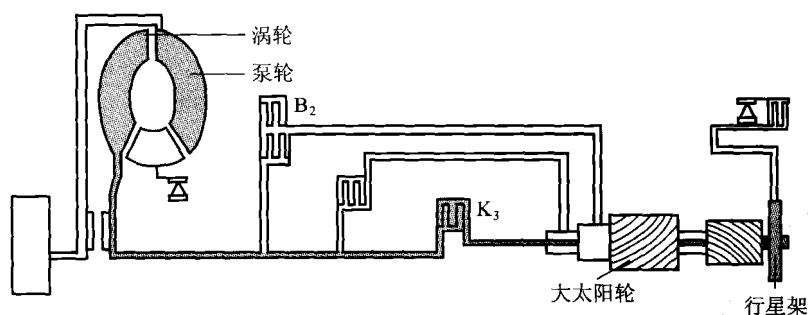


图 5-8 4 挡动力传动路线

5) R 挡

选挡杆在“R”位时,离合器 K_2 接合,驱动大太阳轮;制动器 B_1 工作,使行星架制动。如图 5-9 所示,动力传动路线为:泵轮→涡轮→涡轮轴→离合器 K_2 →大太阳轮→长行星轮反向驱动齿圈。

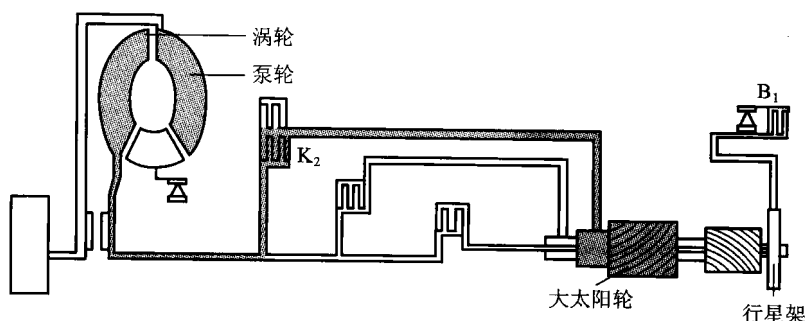


图 5-9 倒挡动力传动路线

⚠ 提示:此处可结合实物或多媒体动画进行介绍。

三、总结

- (1) 1 挡时, K_1 工作(F 是自动工作,无须自动变速器控制)。1 挡升 2 挡是 B_2 工作。2 挡升 3 挡是 B_2 和 K_3 互换。3 挡升 4 挡是 K_1 和 B_2 互换。
- (2) 由于 1 挡时 F 工作,所以 1 挡没有发动机制动,而 2 挡、3 挡和 4 挡都有发动机制动。
- (3) B_1 或 K_2 故障时,没有倒挡,但对前进挡的工作没有影响。
- (4) K_1 故障时,没有 1 挡、2 挡和 3 挡; B_2 故障时,没有 2 挡和 4 挡; K_3 故障时,没有 3 挡和 4 挡。

项目 2 四挡拉威诺行星齿轮变速器的拆装、检修实训

一、实训目的

1. 掌握四挡拉威诺行星齿轮变速器的结构和各挡动力传动路线;
2. 熟练进行四挡拉威诺行星齿轮变速器的拆装、检修。

二、实训设备

1. 典型自动变速器,如大众捷达、宝来的 01M 自动变速器;
2. 拆装专用工具、拆装翻转架或工作台;

3. 常用拆装工具、塞尺、带磁力座的百分表、深度尺。

三、实训内容和步骤

此部分内容以大众 01M 自动变速器为例进行介绍。

1. 行星齿轮机构的解体

(1) 拆下自动变速器油冷却器和加油管,如图 5-10 所示。

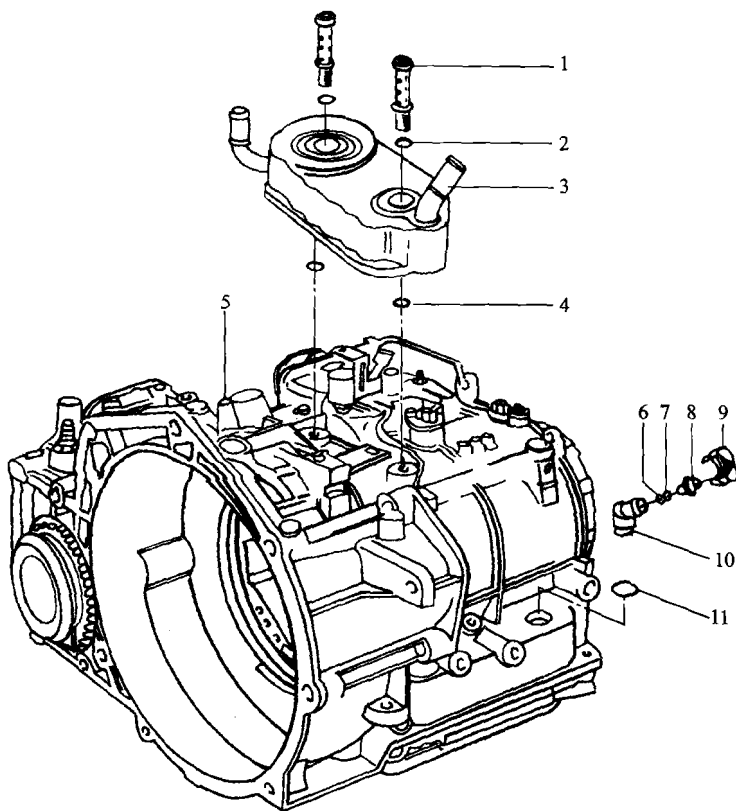


图 5-10 拆下自动变速器油冷却器和加油管

1—空心螺栓(35 N·m);2、4、6、7、11—O 形密封圈;3—自动变速器油冷却器;
5—变速器壳体;8—油塞;9—端盖;10—自动变速器加油管

⚠ 注意:O 形密封圈一旦拆下,就应更换。

(2) 拆下自动变速器 ATF 溢流管 1 和螺塞 2,将 ATF 排放到容器中,如图 5-11 所示。

(3) 关闭自动变速器油冷却器油口。拆下液力变矩器。

(4) 用螺栓 1 和 2 将自动变速器固定到翻转架上,如图 5-12 所示。

(5) 拆下变速器壳体上带密封垫的端盖,如图 5-13 箭头所示。

(6) 拆下油底壳,拆下 ATF 滤网。

(7) 拆下带传输线的滑阀箱,如图 5-14 所示。

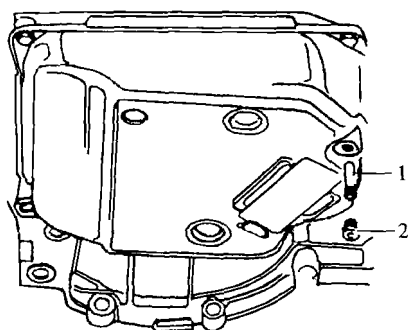


图 5-11 拆下自动变速器 ATF 溢流管和螺塞
1—溢流管;2—螺栓

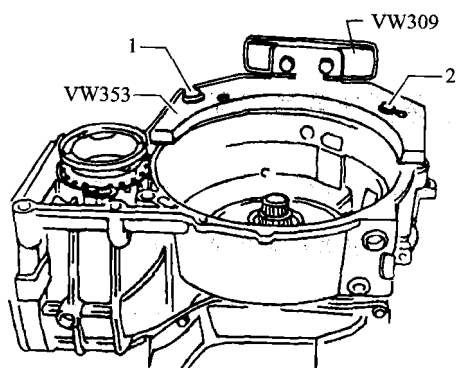


图 5-12 固定自动变速器
1、2—螺栓

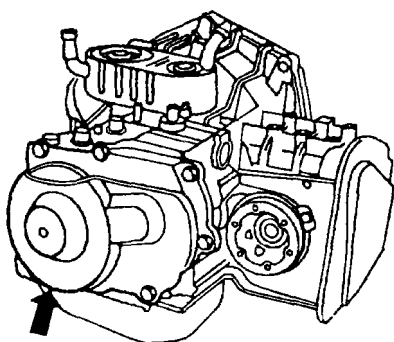


图 5-13 拆下变速器壳体上的端盖

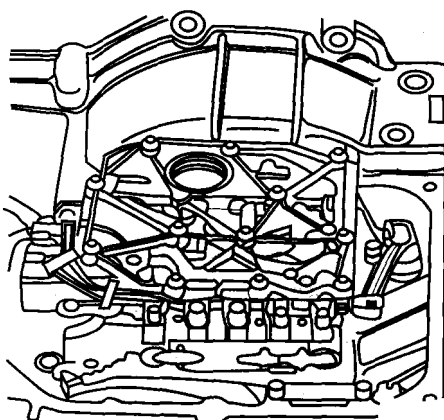


图 5-14 拆下带传输线的滑阀箱

(8) 拆下 B_1 的密封圈,如图 5-15 箭头所示。

(9) 拆下自动变速器油泵螺栓,如图 5-16 箭头所示。

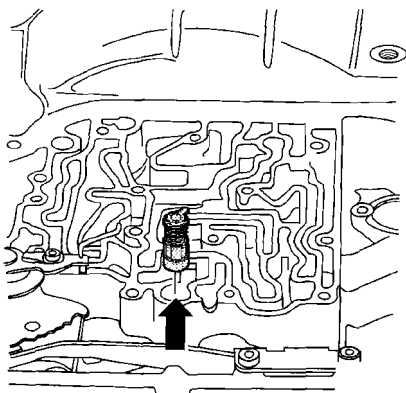


图 5-15 拆下 B_1 的密封圈

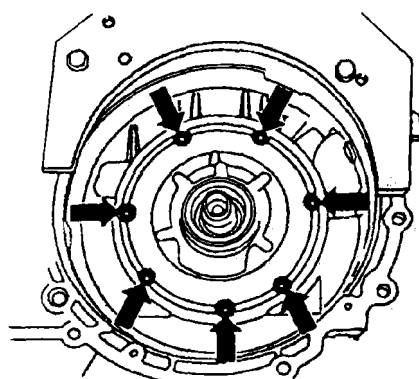


图 5-16 拆下自动变速器油泵螺栓

(10) 将2个螺栓A(M8)拧入自动变速器油泵螺栓孔内,将自动变速器油泵从变速器壳体中压出,如图5-17所示。

(11) 向上提起涡轮轴,将隔离管、 B_2 制动片和所有离合器拔出,如图5-18所示。

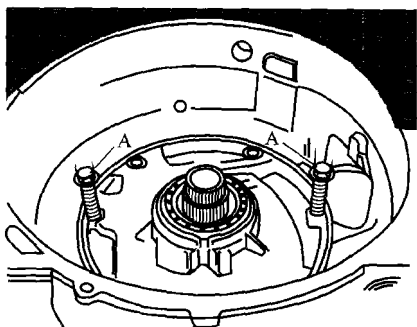


图5-17 将2个螺栓A拧入自动变速器油泵螺栓孔

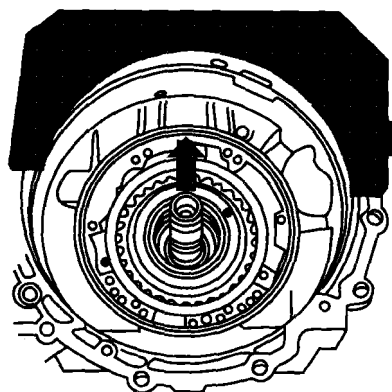


图5-18 拆下隔离管、 B_2 和所有离合器

(12) 制动器 B_2 的分解如图5-19所示,离合器 K_2 、 K_1 和 K_3 的分解如图5-20所示。

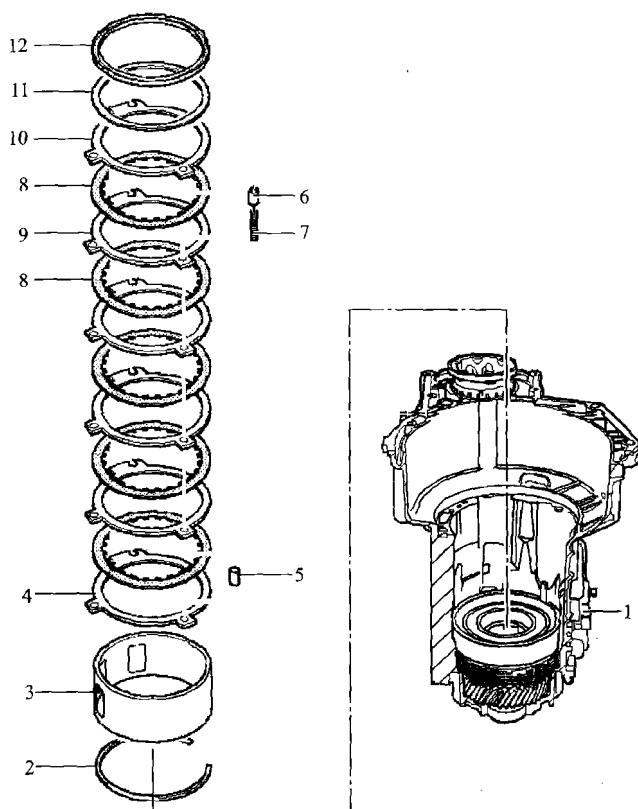
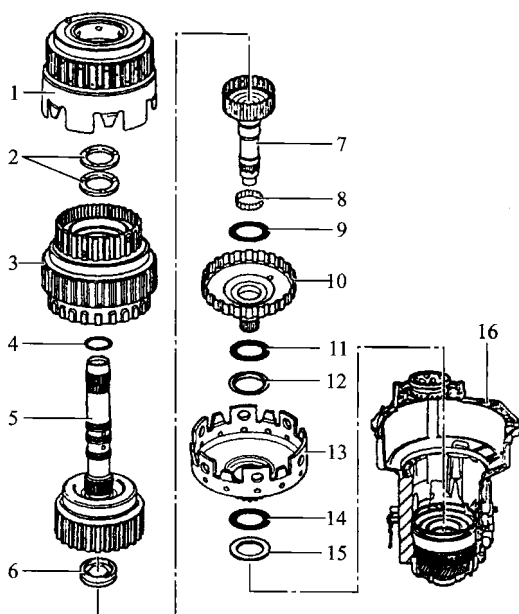


图5-19 制动器 B_2 的分解图

1—变速器壳体;2—卡环;3—隔离管;4—隔离管上 B_2 外片(3 mm 厚);5、6—弹簧盖(6个);7—弹簧(3个);
8— B_2 外片;9— B_2 内片;10— B_2 外片(2 mm);11—压盘;12—波形弹簧垫圈

图 5-20 离合器 K_2 、 K_1 和 K_3 的分解图

- 1—倒挡离合器 K_2 ; 2—调整垫圈; 3—1 挡到 3 挡离合器 K_1 ; 4—O 形密封圈; 5—带涡轮轴的 4 挡离合器 K_3 ;
 6、9、11、14—推力滚针轴承; 7—小输入轴; 8—滚针轴承; 10—大输入轴; 12—推力滚针轴承垫圈;
 13—大太阳轮; 15—推力滚针轴承垫圈; 16—变速器壳体

(13) 将螺丝刀插入大太阳轮的孔内, 以固定行星齿轮机构, 从变速器后端松开小输入轴螺栓, 如图 5-21 所示。

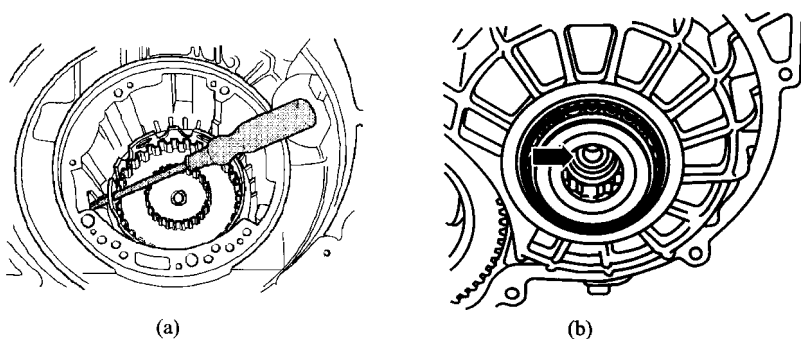


图 5-21 松开小输入轴螺栓

(14) 取出小输入轴、大输入轴和前排大太阳轮, 如图 5-20 所示。

(15) 拆下变速箱转速传感器 G38, 拆下隔离管卡环 a 和单向离合器卡环 b, 用钳子夹在单向离合器的定位楔上, 拉出单向离合器, 如图 5-22 所示。

(16) 拆下带碟形弹簧的行星架,如图 5-23 所示。

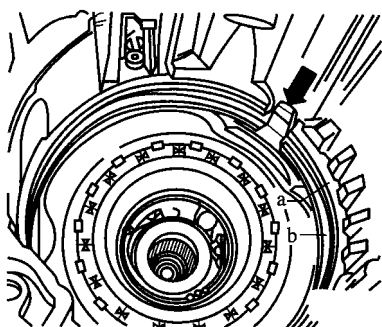


图 5-22 拆卸单向离合器

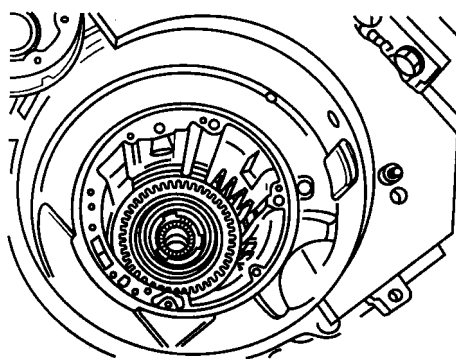


图 5-23 拆下带碟形弹簧的行星架

(17) 取出倒挡制动器 B_1 的摩擦片,如图 5-24 所示。

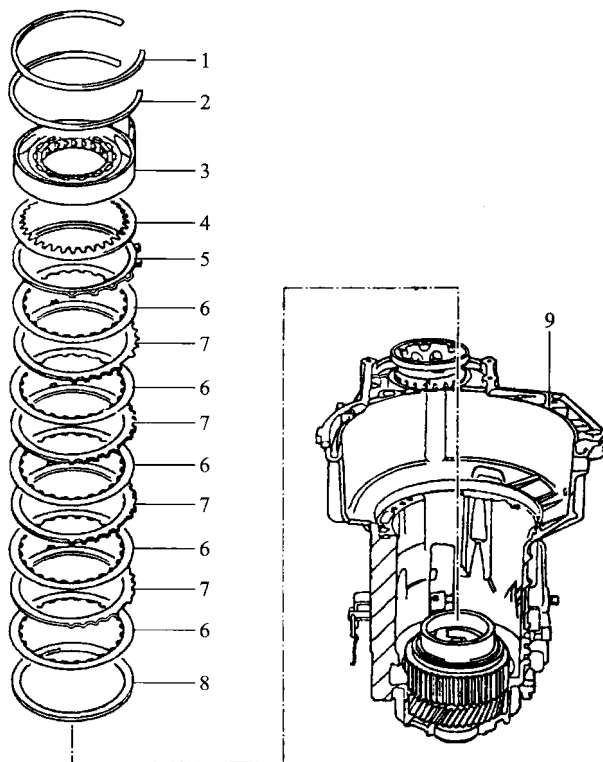


图 5-24 取出倒挡制动器 B_1 的摩擦片

1—隔离管卡环;2—单向离合器卡环;3—单向离合器(带 B_1 活塞);4—碟形弹簧;
5—压盘;6—内片;7—外片;8—调整垫片;9—变速器壳体

2. 行星齿轮机构的装配

(1) 将新的 O 形密封圈装入行星架,如图 5-25 所示。更换行星架时需要调整该支架。

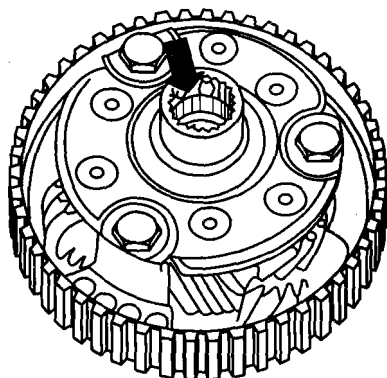


图 5-25 将新的 O 形密封圈装入行星架

(2) 将带垫圈的推力滚针轴承和行星架装入主动齿轮(齿圈),如图 5-26 所示。

(3) 将垫圈和推力滚针轴承装到行星架的小太阳轮上,与小太阳轮中心对齐,如图 5-27 所示。

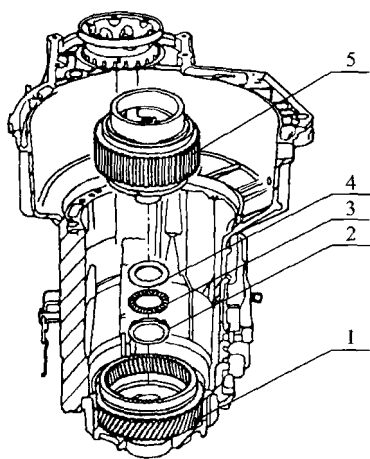


图 5-26 安装带垫圈的推力滚针轴承和行星架

1—主动齿轮(齿圈);2—推力滚针轴承垫圈;
3—推力滚针轴承;4—推力滚针轴承垫圈;
5—装有 O 形密封圈的行星架

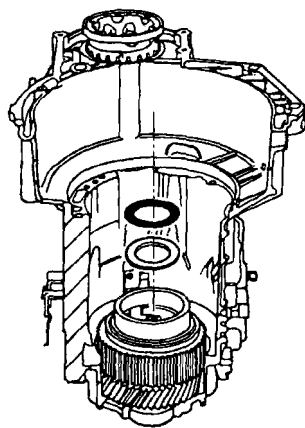


图 5-27 将垫圈和推力滚针轴承装到小太阳轮

(4) 装入倒挡制动器 B_1 的内、外片。装入压盘,扁平面向向制动片。压盘厚度按制动片数量不同有所不同。装入碟形弹簧,凸起面向向单向离合器。如果更换变速器壳体、单向离合器、倒挡制动器 B_1 活塞和摩擦片,则需要调整倒挡制动器 B_1 。

(5) 用专用工具 3276 张开单向离合器滚子并装上单向离合器。安装单向离合器卡环,卡环的开口对在定位楔上。安装隔离管卡环。

(6) 安装变速箱转速传感器 G38, 测量制动器 B_1 。

(7) 将大太阳轮到小输入轴部件装入变速器壳体, 如图 5-28 所示。

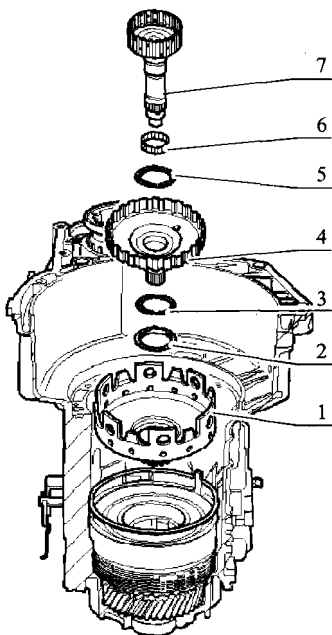


图 5-28 将大太阳轮到小输入轴部件装入变速器壳体

1—大太阳轮; 2—推力滚针轴承垫圈(台肩朝向大太阳轮); 3—推力滚针轴承;
4—大输入轴; 5—推力滚针轴承; 6—滚针轴承; 7—小输入轴

(8) 安装带有垫圈和调整垫片的小输入轴螺栓, 如图 5-29 所示。螺栓的拧紧力矩为 $30 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

(9) 用 ATF 沾湿推力滚针轴承垫圈, 以便安装到 4 挡离合器 K_3 上。

(10) 装入 1 至 3 挡离合器 K_1 和 3 挡和 4 挡离合器 K_3 , 如图 5-30 所示。

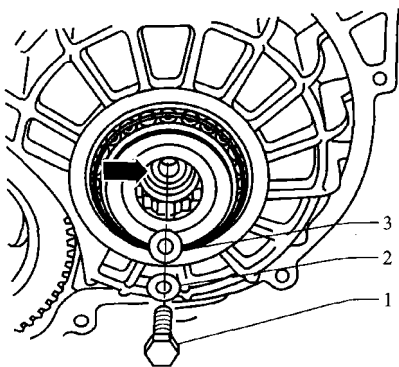


图 5-29 安装小输入轴螺栓

1—小输入轴螺栓; 2—垫圈; 3—调整垫片

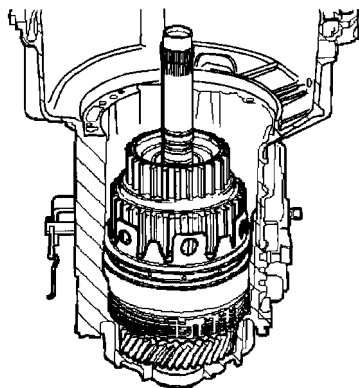


图 5-30 装入离合器 K_1 和 K_3

(11) 将调整垫片装到离合器 K_1 上,如图 5-31 箭头所示。当更换 K_1 、 K_2 和自动变速器油泵时应测量调整垫片,以调整离合器 K_1 和 K_2 之间的间隙。

(12) 装入倒挡离合器 K_2 ,如图 5-32 所示。装入制动器 B_2 的隔离管,使隔离管上的槽进入单向离合器的定位楔内。

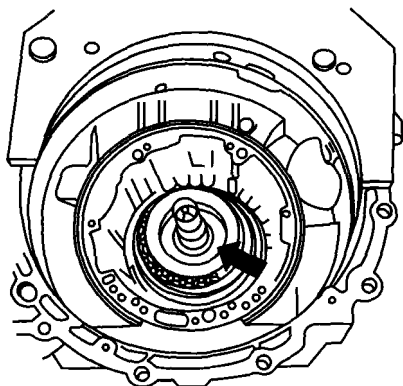


图 5-31 将调整垫片装到离合器 K_1 上

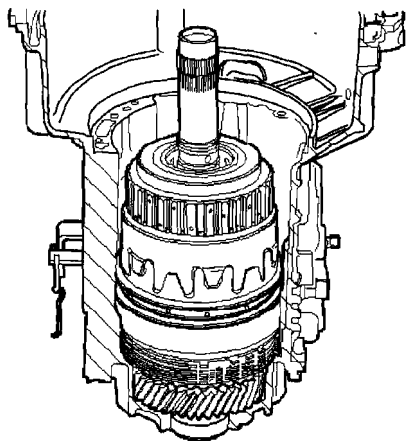


图 5-32 装入倒挡离合器 K_2

(13) 安装 B_2 的制动片,如图 5-33 所示。先装上一个 3 mm 厚外片;将 3 个弹簧盖装入外片;插入压力弹簧(箭头所示);除最后一个外片外,装上所有片子,把 3 个弹簧盖装到压力弹簧上。装入最后一个 3 mm 的外片,安装调整垫片,将垫圈安装到调整垫片上且光滑面朝向调整垫片。如果更换了隔离管、自动变速器油泵、制动片,则应调整制动器 B_2 。

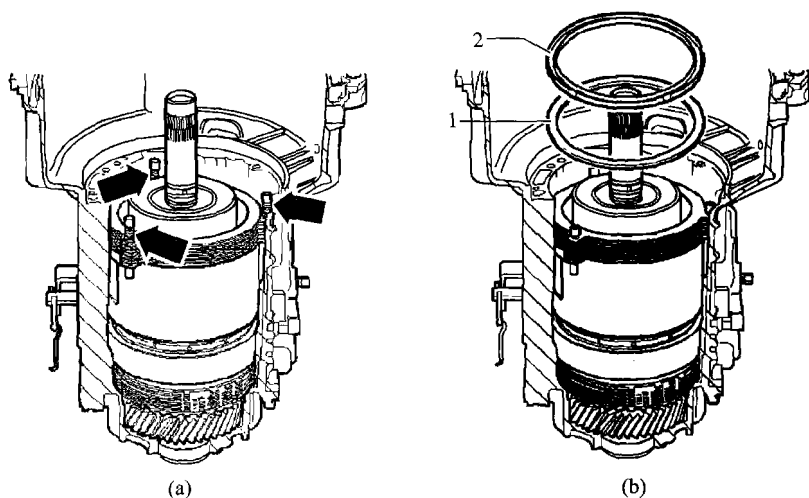


图 5-33 安装 B_2 的制动片

1—调整垫片;2—垫圈

(14) 安装自动变速器油泵密封垫。将 O 形密封圈装到自动变速器油泵上,安装油泵。均匀交叉拧紧油泵螺栓。注意不要损坏 O 形密封圈,螺栓拧紧力矩为 $8 \text{ N} \cdot \text{m}$,螺栓拧紧后再拧 90° ,此时可分几步进行。

(15) 将油塞连同滑阀箱和油底壳一同装上。装上带密封垫和隔套的端盖。装上自动变速器溢流管和螺塞。

3. 换挡执行元件和行星齿轮机构的调整

换挡执行元件和行星齿轮机构有 4 处间隙需要调整,分别是倒挡制动器 B_1 间隙、2 挡和 4 挡制动器 B_2 间隙、行星架间隙和离合器 K_1 和 K_2 之间的间隙。

1) 调整行星架

(1) 行星齿轮机构部件分解图

行星齿轮机构部件分解图如图 5-34 所示,调整行星架时,不需装上调整垫片 17。

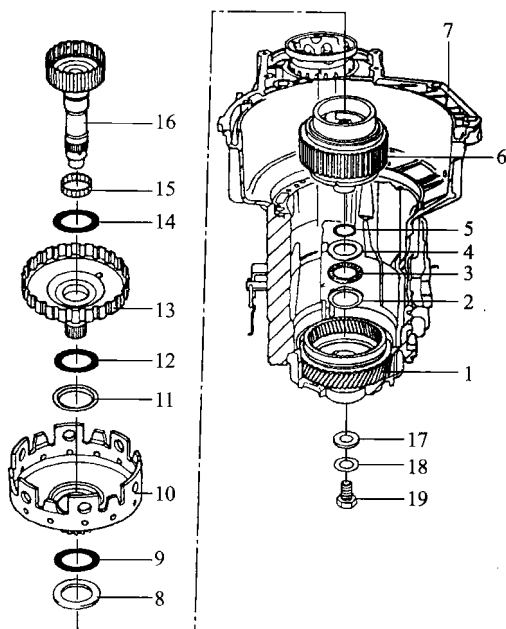


图 5-34 行星齿轮机构部件分解图

- 1—主动齿轮(齿圈);2—推力滚针轴承垫圈(光滑面装入主动齿轮);3—推力滚针轴承;4—推力滚针轴承垫圈;
5—O 形密封圈;6—行星架;7—变速器壳体;8—垫圈;9—推力滚针轴承;10—大太阳轮;11—垫圈;
12—推力滚针轴承;13—大输入轴;14—推力滚针轴承;15—滚针轴承;16—小输入轴;
17—调整垫片;18—垫圈;19—小输入轴螺栓($30 \text{ N} \cdot \text{m}$)

(2) 确定调整垫片 A 的厚度

调整垫片 A 的位置如图 5-35 所示。

- ① 调整行星架时,将所有部件(图 5-34 中的 2~16)装入变速器壳体。
- ② 将螺丝刀插入大太阳轮孔内,以便紧固小输入轴螺栓。
- ③ 装上带垫圈的小输入轴螺栓,不用装调整垫片,如图 5-36 所示。

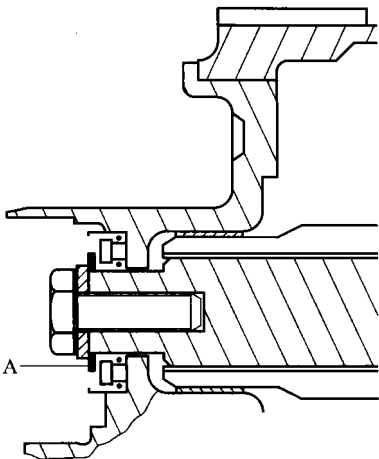


图 5-35 调整垫片 A 的位置

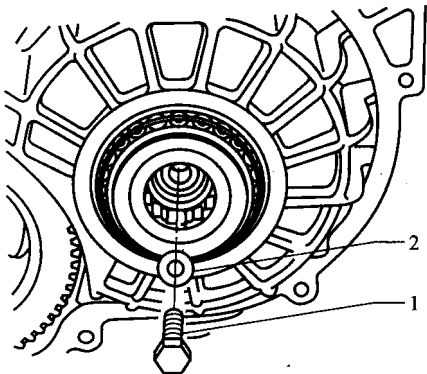


图 5-36 装上带垫圈的小输入轴螺栓
1—小输入轴螺栓(30 N·m);2—垫圈

④ 以 1 mm 预紧量将千分表装到螺栓头中间,如图 5-37 所示。

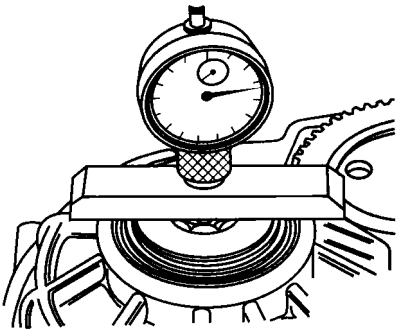


图 5-37 安装千分表

- ⑤ 将千分表置“0”,上下移动小输入轴并读出测量值。
⑥ 按表 5-5 确定调整垫片厚度并按备件目录查找零件号。

表 5-5 调整垫片的规格 mm

测量值	调整垫片	测量值	调整垫片
1.26 ~ 1.35	1.0	1.86 ~ 1.95	1.6
1.36 ~ 1.45	1.1	1.96 ~ 2.05	1.7
1.46 ~ 1.55	1.2	2.06 ~ 2.15	1.8
1.56 ~ 1.65	1.3	2.16 ~ 2.25	1.9
1.66 ~ 1.75	1.4	2.26 ~ 2.35	2.0
1.76 ~ 1.85	1.5	2.36 ~ 2.45	2.1

续表

测量值	调整垫片	测量值	调整垫片
2.46 ~ 2.55	2.2	2.86 ~ 2.95	2.6
2.56 ~ 2.65	2.3	2.96 ~ 3.05	2.7
2.66 ~ 2.75	2.4	3.06 ~ 3.15	2.8
2.76 ~ 2.85	2.5	3.16 ~ 3.25	2.9

举例来说,如果测量值是 2.00 mm,则装入 1.7 mm 厚的调整垫片。

⑦ 拆下小输入轴螺栓。

⑧ 将已确定的调整垫片装到小输入轴上,将小输入轴螺栓连同垫圈一同拧紧,拧紧力矩为 30 N · m。

⑨ 重新安装千分表,并测量间隙值。间隙最小为 0.23 mm,最大为 0.37 mm。

2) 调整倒挡制动器 B_I

(1) 倒挡制动器 B_I 的零件分解图

倒挡制动器 B_I 的零件分解图如图 5-24 所示。

(2) 确定调整垫片 A 的厚度

如图 5-38 所示,调整垫片厚度由间隙值 x 决定,并按表 5-6 选用。

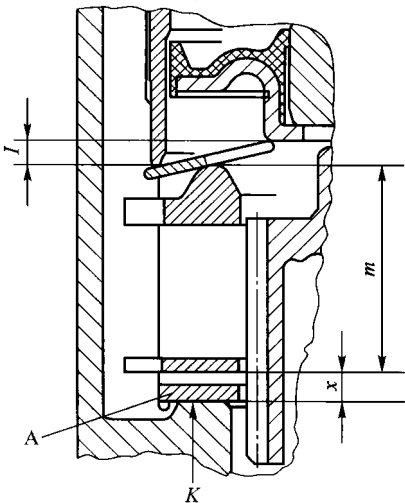


图 5-38 确定调整垫片 A 的厚度

A 为调整垫片, x 为间隙值, $x = K + I/2 - m$; I = 单向离合器内活塞位置; m = 带压盘的片组高度; K = 恒定值 = 26.8 mm,由变速器内的结构高度确定且不可调。

① 确定 I 的尺寸。按箭头方向将活塞压到挡块处,如图 5-39 所示,将导板 A 放到单向离合器外环上,用深度尺 B 测量活塞内棱。