



21 世纪精品教材系列

汽车自动变速器 构造与维修

QI CHE ZI DONG BIAN SU QI GOU ZAO YU WEI XIU

主编◎胡春红 黄明



 吉林大学出版社

21 世纪精品教材系列

汽车自动变速器构造与维修

主 编 胡春红 黄 明

副主编 金云龙 喻媛媛 吴雅莉

 吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器构造与维修 / 胡春红, 黄明主编.

—— 长春: 吉林大学出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-5677-3541-5

I. ①汽… II. ①胡… ②黄… III. ①汽车—自动变速装置—构造②汽车—自动变速装置—车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 087316 号

书 名: 汽车自动变速器构造与维修
作 者: 胡春红 黄明 主编

责任编辑: 李伟华 责任校对: 李凤翔
吉林大学出版社出版、发行
开本: 787×1092 毫米 1/16
印张: 16 字数: 280 千字
ISBN 978-7-5677-3541-5

封面设计: 可可工作室
北京楠海印刷厂印刷
2015 年 5 月 第 1 版
2015 年 5 月 第 1 次印刷
定价: 35.00 元

版权所有 翻印必究
社址: 长春市明德路 501 号 邮编: 130021
发行部电话: 0431-89580028/29
网址: <http://www.jlup.com.cn>
E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

前言

随着人们观念的进步,汽车维修和保养的地位有了明显的提升。据统计,目前我国汽车维修行业存在 200 余万的缺口,汽修人才缺口还在不断扩大,10 亿元汽车市场还未开发。汽车电子控制自动变速器是目前汽车上机、电、液一体化程度较高,结构较为复杂而且不便于拆装和难以维修的总成之一,汽车维修人员必须掌握以下两点:首先,熟悉其结构和工作原理;其次,要掌握维修工艺和专用检修仪器的使用方法,具有较强的操作能力。《汽车自动变速器构造与维修》一书是为了适应我国高等职业教育的不断发展壮大和新的人才培养模式的需要,加强学生的职业技能的培养和实现理论与实践一体化教学而为高职和应用型本科院校汽车类专业编写的一本教材,以满足汽车维修市场对技术人员职业能力的需求,为汽车服务业培养高技术人才。

本教材的教学内容采用项目化。全书共分 6 个项目,每个项目又分成了若干个任务,并且在每个项目的结尾部分都安排了相关的项目实施内容和练习思考题,可以培养学生的手动能力、分析问题和解决问题的能力。本书主要分为:自动变速器的认识、液力变矩器的结构原理与检修、齿轮变速机构与换挡执行机构、液压控制系统与电子控制系统、自动变速器的检查和性能试验、自动变速器常见故障的诊断与排除等。

本教材紧紧围绕职业工作需求,实现了课堂与实训的一体化,具有以下特点。

1. 教材编写理念:本教材符合高职高专和应用型本科的教育特点,综合考虑内容的实用性和可操作性,以学生为主体,以老师为指导,以提高学生实践职业技能和创新能力为目标,理论紧密联系实际,所以理论教学内容以适度、够用为原则,强调以应用能力的培养为主线,注意理论联系实际,突出职业能力培养的实践教学内容,注重学生的实际动手能力、分析问题和解决问题能力的培养和提高,反映教学改革和课程建设的新成果。

2. 教材结构体系:本教材的内容编写是从汽车维修行业的实际需要出发,以就业为导向,以全面提高学生的综合素质为根本,理论教学与技能训练有机融合,系统性与项目

化有机融合，方便不同学校、不同专业、不同实验条件剪裁选用。

3. 教材内容组织：本教材精选了自动变速器的基础理论和基本知识，突出实用性、新颖性，以我国保有量较大的轿车为典型，介绍各类自动变速器的结构、原理和检修方法，加强各项目中“项目实施”内容的编写，引导学生在“做”中“学”。

4. 教材编排形式：本教材中采用了大量的图片和表格，详细介绍了自动变速器的相关内容，图文并茂，通俗易懂，简明实用，由浅入深，深浅适度，符合高职学生的心理特点，便于进行一体化教学，达到事半功倍的效果。

本书由武汉软件工程职业学院胡春红和贵州省毕节市工业学校黄明任主编，武汉软件工程职业学院金云龙、喻媛媛、吴雅莉任副主编，武汉理工大学华夏学院李媛参加编写。

由于编者水平所限，书中难免存在不足之处，敬请使用本书的师生与读者批评指正，以便修订时改进。

编 者
2015 年 3 月

目 录

项目一 自动变速器的认识	(1)
任务 1 自动变速器的类型、工作原理及型号识别	(1)
任务 2 自动变速器的正确使用	(14)
项目二 液力变矩器的结构原理与检修	(25)
任务 1 液力变矩器的结构与原理	(25)
任务 2 液力变矩器的检修	(36)
项目三 齿轮变速机构与换挡执行机构	(44)
任务 1 行星齿轮机构的结构、原理及检修	(45)
任务 2 换挡执行机构的结构与检修	(50)
任务 3 典型行星齿轮的结构与传动原理	(58)
项目四 液压控制系统与电子控制系统	(85)
任务 1 液压控制系统的结构与功用	(85)
任务 2 电子控制系统的组成和工作原理	(102)
任务 3 液压控制系统与电子控制系统的检修	(119)
项目五 自动变速器的检查和性能试验	(141)
任务 1 自动变速器的基本检查	(141)
任务 2 自动变速器的试验项目	(156)
项目六 自动变速器常见故障的诊断与排除	(180)
任务 1 故障诊断的原则、程序及注意事项	(180)
任务 2 自动变速器常见故障的诊断与排除	(185)
任务 3 自动变速器的维修	(199)
任务 4 案例分析	(227)
参考文献	(250)



项目一

自动变速器的认识

任务1 自动变速器的类型、工作原理及型号识别

一、自动变速器的发展

1. 发展历程

20 世纪是科学技术高速发展的时代,也是汽车技术不断完善的时代。汽车传动系由最初的皮带传动进入到齿轮传动,都需要使用手动操作。由于换挡时需要在发动机与变速器之间使用离合器实现动力的结合和切断,同时为使发动机动力与路面行驶阻力和汽车的惯性力很好地匹配,避免汽车换挡冲击或发动机过载,都需要驾驶人员在起步、换挡、制动时进行一系列复杂的技术操作。尽管设计人员对离合器进行了有针对性的改进设计,但仍没有彻底改变对离合器复杂的操作要求。自动变速器的发展正是源于简化离合器操作的需要。为了消除汽车起步、停车时的频繁沉重操作,首先在发动机与离合器之间装了液力耦合器,利用液力传动的特点,使汽车在起步时不再需要进行艰难的“油离配合”的操作。

1938 年,美国通用汽车公司最先推出并批量生产由液力耦合器与行星齿轮变速器组合的变速器。该变速器采用行星齿轮改变速比,采用液压元件进行换挡控制,系统根据车速和负荷变化进行自动换挡,不再需要驾驶人员进行换挡操作,从而实现了真正的自动变速。20 世纪 40~50 年代,自动变速器在美国得到应用和发展。由于自动变速器表现出一系列优越性,20 世纪 70 年代后期自动变速器在各国汽车工程技术领域迅速发展起来。正是人们对生活的追求,促使了汽车功能的发展;也正是设计人员的不断努力,使汽车技术日臻完善。现代科学技术在汽车工程技术领域的应用,使自动变速器实现



了真正意义的自动控制,并逐步克服了以前技术方面的缺陷。

现代自动变速器已不再是独立的传动装置,已经与汽车的其他系统构成了完整的控制系统,使汽车的动力性、经济性和环保性均得到提高。随着现代科学技术的发展,传感技术、控制技术、计算机技术、材料技术等不仅改善了自动变速器的性能,还促使在机械应用技术方面出现了新变化,使自动变速器结构出现多样化的趋势。在行星齿轮变速器方面出现了获得更多传动比的自动变速器,以更好地适应道路条件和提高乘驾舒适性;而无级变速器则以连续可变的传动比实现发动机动力与道路阻力的最优匹配。与此同时,设计人员并没有放弃传统手动变速器的设计,在实现离合器和换挡操作的自动控制后,出现手动操作的自动变速器。目前,还有更多的传动技术在不断探索和实用化过程中,将来的汽车变速器的类型会更多、自动化程度会更高、使用性能会更好。

自动变速器可以根据汽车负载和行驶速度要求自动实现传动比变换,而无需驾驶员再为道路变化选择挡位,真正降低了操作技术的难度,使驾驶汽车更简便、更安全;同时提高了汽车的动力性、平稳性和舒适性。自动变速器采用不同的变速机构,通过液压或计算机控制降低了换挡冲击。由于液压控制换挡装置取消了沉重的脚踏式离合器操作并取代了手动操作过程,从而减轻了汽车变速时的操作复杂程度和劳动强度。液力传动是自动变速器普遍使用的传动形式。它是以液体为介质的叶轮传动,通过叶轮与液体的相互作用实现能量相互转换并传递动力。液体特有的“变形”功能可以吸收振动、缓和冲击,提高了发动机和传动系机械零件的使用寿命。液力耦合器或液力变矩器的工作特性可实现无级变速传动或增加驱动轮的牵引力,并且在行驶阻力很大时也不会造成发动机熄火。

随着计算机技术在自动变速器上的应用,进一步完善了自动变速器的功能,降低了汽车能耗,提高了汽车的经济性,同时也有效地降低了发动机尾气中有害物质的排放,减轻了对环境的污染。

2. 国内自动变速器的发展情况

近年来,我国也在不断引进、研发、吸收和生产自动变速器,不仅有了自主的产品,并已被装到一些国产轿车上。但是,自动变速器的结构及制造工艺复杂、制造成本高、维修难度大和维修成本高,是我国汽车制造业中自动变速器发展道路上的主要障碍。尽管如此,在发达国家中,如美国汽车自动变速器装车率已达到 95% 以上,注重环境、能源的欧洲和日本,自动变速器的装车率也达到 80% 以上。在我国,自动变速器的优势正在被认识,其装车率也在不断上升。

目前,我国轿车和豪华大客车装用电子控制自动变速器已呈普及之势。一汽大众



汽车有限公司 1998 年底在国内首家推出批量生产的装用电控自动变速器的轿车捷达 AT,该车采用德国大众(VW)原厂生产的第三代 95 型 01M 电控四挡自动变速器。神龙汽车有限公司亦于 1999 年初推出了其装备四挡电控自动变速器的富康 988 轿车,这种自动变速器由法国的雪铁龙和雷诺公司共同研制,在意大利生产,1998 年 6 月才开始应用。上海通用汽车有限公司投产的 4T65E 自动变速器是通用汽车有限公司 1994 年正式投产的。目前,自动变速器在轿车上已经逐步成为标准配置,国产轿车普遍装用自动变速器的时代也已经到来。国产轿车装用自动变速器的情况如表 1-1 所示。

表 1-1 国产轿车装用自动变速器的情况

汽车公司	车型	自动变速器型号
一汽大众汽车有限公司	捷达、高尔夫、宝来	01M
	奥迪 A6	01V(又称 5HP19 或者 AG5)
	奥迪 A4、A8	01J
	奥迪 A8	09E
	奥迪 A6L	01J09L
一汽马自达	马自达 M6	Activematic
海马汽车有限公司	福美来 323、普力马	FN4A-EL
上海大众汽车有限公司	桑塔纳 2000、3000 帕萨特 B5	01N(又称 AG4)
	帕萨特 B5	01V(又称 5HP19 或者 AG5)
	波罗	001
	途安	09G(又称 AG6)
上海通用汽车有限公司	别克世纪、君威、GL8	4T65E
	别克君越	4T45E、AF20
	别克荣御	5L40E
	别克凯越、雪佛兰通用景程	4HP16
	雪佛兰赛欧	AF13
	雪佛兰乐驰	81-40LE
神龙汽车有限公司	雪铁龙富康、爱丽舍、塞纳、 毕加索、标致 307	AL4
东风日产乘用车公司	蓝鸟	RL4F03A/RLAF03V
	阳光、颐达、骐达	RE4F03B
	天籁	RE4F04B
东风本田汽车有限公司	CRV	GRVA、GRXA
	CIVIC	BMXA、SLKA



汽车公司	车型	自动变速器型号
东风悦达起亚汽车有限公司	千里马	A4AF3
	嘉华	50-40LE
	远舰	F4A42
北京现代汽车有限公司	伊兰特、索纳塔、途胜、御翔	F4A42-2
一汽丰田汽车有限公司	花冠	U341E
	皇冠、锐志	A760E
	威驰	U540E
	普拉多	A340F
长安福特汽车有限公司	蒙迪欧	CD4E
	福克斯	4F27E
	嘉年华	81-40LE
广州本田汽车有限公司	雅阁	MAXA、B7XA、BCLA、 MCLA、BAYA
	飞度	飞度 CVT
	奥德赛	S-Matic

3. 自动变速器的发展趋势

(1) 多挡位

早期的自动变速器多为三挡,如日本 AISIN 公司给丰田汽车提供的 A40 自动变速器。随着汽车技术的发展,20 世纪 70 年代中期开始生产四挡自动变速器,如丰田的 A40D 自动变速器。随后的电控自动变速器,如丰田汽车公司的 A140E 自动变速器、通用汽车公司的 4T60E/4T65E 自动变速器、福特汽车公司的 AXOD-E 自动变速器也都为四挡。

五挡电控自动变速器较早由德国的 ZF 公司生产,用于 1991 年左右生产的宝马轿车上,随后五挡电控自动变速器成为高档轿车的标志,宝马公司绝大多数轿车使用五挡电控自动变速器,如 5HP18、5HP30 等自动变速器。随着自动变速器技术的成熟,2002 年宝马和 ZF 公司合作开发了六挡自动变速器,型号为 6HP19、6HP26,主要用于宝马 745i 等轿车。奔驰汽车公司在 2003 年 8 月以后的 V8 车型上使用了七挡自动变速器,称为 722.9 自动变速器,这是目前轿车上使用挡位最多的自动变速器。多挡位自动变速



器的主要优点是变速器的换挡品质、加速性能以及经济性都较好,因此多挡位自动变速器成为自动变速器的发展趋势。

(2) 手动/自动一体化

“手动/自动一体化”就是将汽车的手动换挡和自动换挡结合在一起的变速方式。自动变速器可以实现自动换挡,减少了驾驶员的疲劳,但部分驾驶员认为自动变速器车辆没有手动挡操纵的驾驶乐趣,因此 20 世纪 90 年代末开始在中高档轿车上采用手动/自动一体化变速器,可兼顾自动挡的便利和手动挡的操纵乐趣。手动/自动一体化变速系统首先由德国专业高性能跑车生产厂家保时捷在其 911 车型上推出,称之为 Tiptronic。目前,技术先进的手自一体式变速器越来越多地装备到国产车中,其中最具代表性的为标致 307 的 Tiptronic、奥迪 Tiptronic 等。

(3) 高智能、模糊逻辑控制

智能型的电子控制自动变速器可以在汽车行驶过程中,对汽车的运行参数进行控制,合理地选择换挡点,而且在换挡过程中对恶化的参数进行修正,如变速器内摩擦片的摩擦系数、自动变速器油的粘度、车辆的负荷变化等,而且还能利用模糊控制(Fuzzy Control)使自动变速器的电子控制单元可以自我学习、模拟驾驶员的驾驶习惯。如在斜坡逻辑控制中,电子控制单元会根据加速踏板位置信号、车速信号、制动信号,判断驾驶员的特性以进行换挡的修正,以达到性能化、舒适化、人性化的要求。

(4) 无级变速

传统的自动变速器采用液力传动,因此传动效率低于机械变速器,且只能实现部分的无级变速,因此液力自动变速器在经济性、动力性及行驶平顺性都稍有不足。

无级变速器(CVT)的传动比可以在一定范围内连续变化,从而得到传动系与发动机工况的最佳匹配,最大限度地利用发动机的特性,提高汽车的动力性和经济性,目前在汽车上的应用越来越多。如奥迪 A6 的 Multitronic 手动/自动一体化无级变速器、派力奥 Speedgear 手动/自动一体化无级变速器、飞度的 CVT 无级变速器、旗云的 VTI F 无级变速器、天籁的 X-TRONIC 无级变速器等。

二、自动变速器基本组成与原理

1. 自动变速器的基本组成

液力自动变速器主要由液力变矩器、机械变速器、液压控制系统、冷却滤油装置等组成。电控液力自动变速器除上述四部分外还有电子控制系统,如图 1-1 所示。

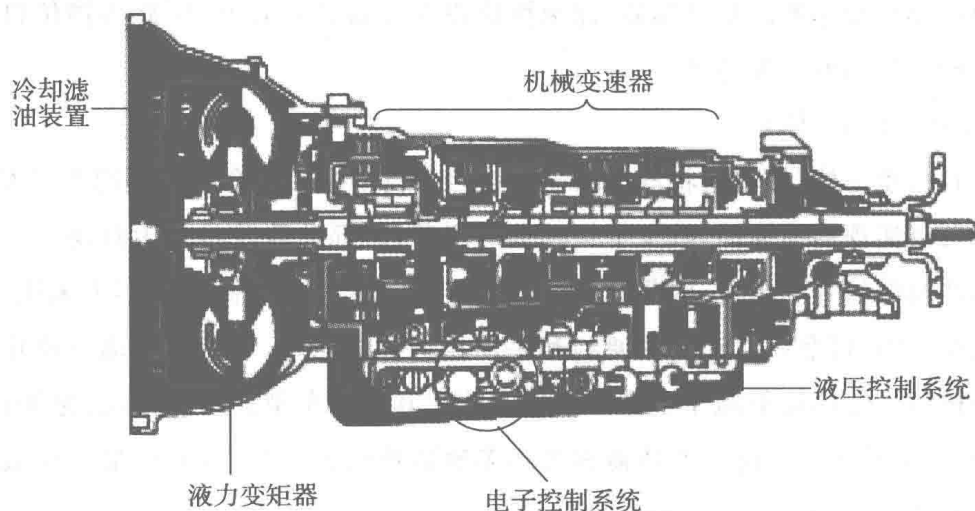


图 1-1 自动变速器的基本组成

(1) 液力变矩器

液力变矩器是一个通过液压油(ATF 油)传递动力的装置,其功用是:

- 1) 在一定范围内自动、连续地改变转矩比,以适应不同行驶阻力的要求。
- 2) 具有自动离合器的功用。在发动机不熄火、自动变速器位于行驶挡的情况下,汽车可以处于停车状态,驾驶员可通过控制节气门开度控制液力变矩器的输出转矩,逐步加大输出转矩,实现动力的柔和传递。

(2) 齿轮变速机构

齿轮变速机构有普通齿轮式(即平行轴齿轮式)和行星齿轮式两种。行星齿轮变速机构由 2—3 排行星齿轮机构组成,不同的运动状态组合可得到 2—5 种速度比,其功用主要是:

- 1) 在液力变矩器的基础上再将转矩增大 2—4 倍,以提高汽车的行驶适应能力。
- 2) 改变输出轴转速,实现倒挡传动。

(3) 换挡执行机构

换挡执行机构包括换挡离合器、换挡制动器和单向离合器,离合器用来将变矩器涡轮的动力传递给齿轮变速机构的某一元件,换挡制动器用来制动齿轮变速机构的某一元件,单向离合器用来限制齿轮变速机构的某一元件单方向转动。

(4) 液压控制系统

液压控制系统由油泵、各种控制阀及与之相连通的液压换挡执行元件,如离合器、制动器油缸等组成液压控制回路。汽车行驶中根据驾驶员的要求和行驶条件的需要,通过控制液压离合器和制动器的工作状况来实现齿轮变速机构换挡的自动变换。



(5) 冷却滤油装置

自动变速器油(简称 ATF)在自动变速器工作过程中会因冲击、摩擦产生热量,并且还要吸收齿轮传动过程中所产生的热量,油温将会升高。油温升高将导致 ATF 粘度下降,传动效率降低,因此必须对 ATF 进行冷却,保持油温在 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 左右。ATF 是通过油冷却器与冷却水或空气进行热量交换的。自动变速器工作中各部件磨损产生的机械杂质由滤油器从油中过滤分离出去,以减小机械磨损,防止堵塞液压油路和控制阀卡滞。

2. 自动变速器的基本原理

图 1-2 所示为液控自动变速器的组成和原理示意图。液控自动变速器是通过机械传动方式,将汽车行驶时的车速和节气门开度这两个主控制参数转变为液压控制信号;液压控制系统的阀体总成中的各控制阀根据这些液压控制信号的变化,按照设定的换挡规律,操纵换挡执行元件的动作实现自动换挡。

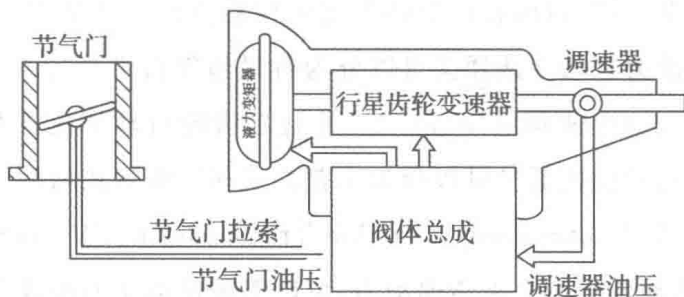


图 1-2 液控自动变速器的组成和原理示意图

图 1-3 所示为电控自动变速器的组成和原理图。电控自动变速器是通过各种传感

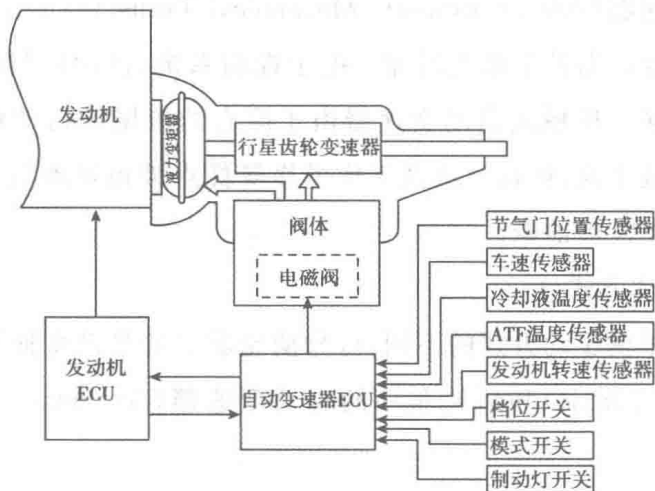


图 1-3 电控自动变速器的组成和原理图

器将发动机的转速、节气门开度、车速、发动机冷却液温度、自动变速器油(ATF)温度等



参数信号输入 ECU, ECU 根据这些信号,按照设定的换挡规律,向换挡电磁阀、油压电磁阀等发出动作控制信号,换挡电磁阀和油压电磁阀再将 ECU 的动作控制信号转变为液压控制信号,阀体中的各控制阀根据这些液压控制信号控制换挡执行元件的动作,从而实现自动换挡过程。

三、自动变速器的类型

1. 按结构和控制方式分类

自动变速器按结构和控制方式的不同,可以分为液力式自动变速器、无级自动变速器和机械式自动变速器。

液力式自动变速器(Automatic Transmission, AT),它是目前应用最广泛、技术最成熟的自动变速器。按照控制方式的不同,液力自动变速器可以分为液控液力自动变速器和电控液力自动变速器,目前轿车上都采用电控液力自动变速器。按照变速机构(机械变速器)的不同,液力自动变速器又可以分为行星齿轮自动变速器和非行星齿轮自动变速器。行星齿轮自动变速器应用最广泛,非行星齿轮自动变速器只在本田等个别车系应用。行星齿轮自动变速器又可以分为辛普森式和拉维那式两种。

无级自动变速器(Continuously Variable Transmission, CVT),它采用传动带和工作直径可变的主、从动轮相配合来传递动力,可以实现传动比的连续改变。CVT 也是一种具有广阔发展前景的自动变速器,目前应用该种自动变速器的汽车已具有一定的市场份额。

机械式自动变速器(AMT Automatic Mechanical Transmission, AMT),它在原有手动、有级、普通齿轮变速器的基础上增加了电子控制系统,自动控制离合器的接合、分离和变速器挡位的变换。机械式自动变速器由于原有的机械传动结构基本不变,所以齿轮传动固有的传动效率高、机构紧凑及工作可靠等优点被很好地继承了下来,在重型车的应用上具有很好的发展前景。

2. 按车辆的驱动方式分类

自动变速器按车辆驱动方式的不同,可分前轮驱动的自动变速器(又称自动变速驱动桥, Automatic Transaxle)和后轮驱动的自动变速器(Automatic Transmission)两大类,如图1-4所示。

由于后轮驱动的布置形式中,发动机和自动变速器都是纵置的,因此轴向尺寸较大,在小型客车上布置比较困难。

前驱动汽车的发动机有纵置和横置两种。纵置发动机的前驱动自动变速器的结构

和布置与后驱动自动变速器基本相同。横置发动机前驱动自动变速器由于汽车横向尺寸的限制,要求有较小的轴向尺寸,因此通常将输入轴和输出轴设计成两个轴线的方式。这样的布置减少了变速器总体的轴向尺寸,但增加了变速器的高度,因此常将阀体总成布置在变速器的侧面或上方,以保证汽车有足够的最小离地间隙。

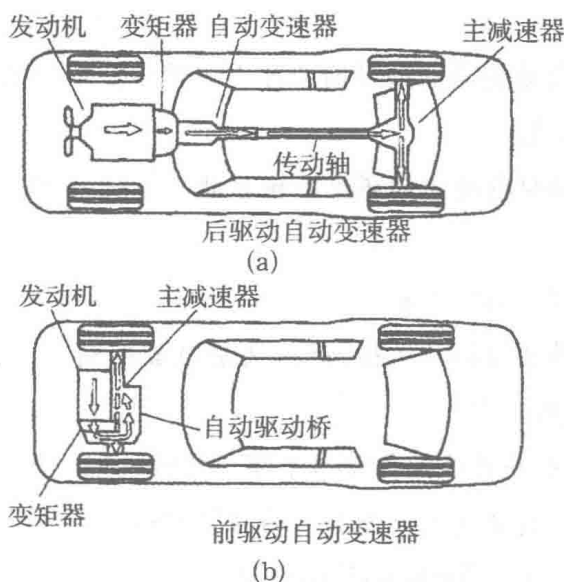


图 1-4 自动变速器汽车驱动方式

3. 按自动变速器前进挡的挡位数分类

按照自动变速器选挡杆置于前进挡时的挡位数,可以分为四挡、五挡、六挡自动变速器等。目前自动变速器一般有四挡,4挡即为超速挡;有的自动变速器有五挡或六挡,五挡或六挡即为超速挡。比较常见的是四挡和五挡自动变速器,某些高级轿车如丰田皇冠、宝马7系及奥迪A8等轿车采用六挡自动变速器。

4. 按齿轮变速部分的结构类型分类

按自动变速器齿轮变速部分结构的不同可分为普通齿轮式(即非行星齿轮式)和行星齿轮式两种。行星齿轮式根据其组合形式或结构的不同可分为辛普森(Simpson)式和拉维那(Ravigneaux)式。由于行星齿轮式自动变速器结构紧凑,又能获得较大的传动比,因此,目前的自动变速器普遍采用行星齿轮结构形式。别克轿车4T65E变速器采用CR-CR式行星齿轮机构;本田轿车采用平行轴齿轮式自动变速器。

四、自动变速器的型号识别

一种变速器可能被用在多个公司不同款式的汽车上,而同一种车型也可能装用不同型号的变速器。如果对自动变速器的型号不了解,在维修中就会对故障分析、资料查



找及零配件采购等造成障碍。

(一)自动变速器型号的含义

1. 自动变速器的型号中主要包含的内容

1)变速器性质:指的是自动变速器还是手动变速器。一般用“A”表示自动变速器,“M”表示手动变速器。

2)生产公司:有的自动变速器型号前会加上表明生产厂家的字母,如“ZF”表示德国ZF公司生产的自动变速器。

3)驱动方式:指车辆是前轮驱动还是后轮驱动。一般用“F”表示前轮驱动,“R”表示后轮驱动。

4)前进挡位数:一般用数字表示。

5)控制方式:指自动变速器是电控、液控还是电液控制。一般用“E”表示电控,“L”表示液控,“EH”表示电液控制。

6)生产、改进序号:指自动变速器是基本型还是改进型。

7)额定输出转矩:指自动变速器能够传动的最大转矩。

2. 几个常见公司的自动变速器的具体说明

(1)丰田自动变速器

1)早期的丰田自动变速器型号的形式以“A43DE”这种型号中含有2个数字为代表,这种形式的自动变速器主要有A40、A40D、A42DL、A45DF、A55、A55F等,其中

A——表示自动变速器;

4——表示驱动方式,其中1、2、5表示前轮驱动,3、4表示后轮驱动;

3——表示生产序号,0是基本型,1是一次改进型,3是三次改进型;

D——表示前进挡位数,D表示具有超速挡,即四挡自动变速器;若无D则表示为三挡自动变速器。

E——表示电控自动变速器,同时具有锁止离合器;若无E则表示为液控自动变速器;

L——表示具有锁止离合器;

F——表示四轮驱动自动变速器。

2)目前的丰田自动变速器型号以“A340E”这种型号中含有3个数字为代表,这种形式的自动变速器主要有A140E、A245E、A541E、A650E、A750E、A760E、U341E、U241E、U151F、A540H等,其中

A——表示自动变速器;若是U则表示超级智能自动变速器,且都为前轮驱动;



3——其中 1、2、5 表示前轮驱动,3、4、6、7 表示后轮驱动;

4——表示前进挡位数,4 表示四挡自动变速器,5 表示五挡自动变速器,6 表示六挡自动变速器;

0——表示生产序号,0 是基本型,1 是一次改进型,2 是二次改进型等;

E——表示电控自动变速器,同时具有锁止离合器;H 或 F 表示四轮驱动自动变速器,均省略了 E。

(2) 通用自动变速器

以丰田公司的自动变速器“4T65E”为例进行说明,这种形式常见的自动变速器还有 4T60E、4L50E、5L40E、3T40 等。

4——表示前进挡位数,4 为四挡自动变速器,5 为五挡自动变速器;

T——表示驱动方式,T 为横置前轮驱动变速器,L 为纵置后轮驱动变速器;

65——表示产品系列;

E——表示控制方式,E 为电控自动变速器,无 E 为液控自动变速器。

(3) 宝马自动变速器

以德国 ZF 公司的自动变速器“ZF5HP18”为例进行说明,这种形式常见的自动变速器还有 ZF3HP22、ZF4HP24、ZF5HP24、ZF5HP30、ZF6HP26 等。

ZF——表示变速器生产厂商,ZF 表示德国 ZF 公司;

5——表示前进挡位数,4 为四挡自动变速器,5 为五挡自动变速器,6 为六挡自动变速器;

H——表示变速器最终是通过液压作用于执行机构;

P——表示变速器是行星齿轮机构;

18——表示额定转矩指标。

(4) 奔驰自动变速器

以德国奔驰汽车公司的自动变速器 722.6 为例进行说明,这种形式常见的自动变速器还有 722.4、722.5、722.7、722.8、722.9 等。

722——表示轿车用自动变速器;

6——表示自动变速器型号。

(二) 自动变速器型号的识别方法

1. 变速器铭牌识别法

在很多自动变速器的壳体上都有金属铭牌,上面一般标有自动变速器的生产公司名称、型号、生产序号代码及液力变矩器规格等,因此可以很方便地对自动变速器进行识别。