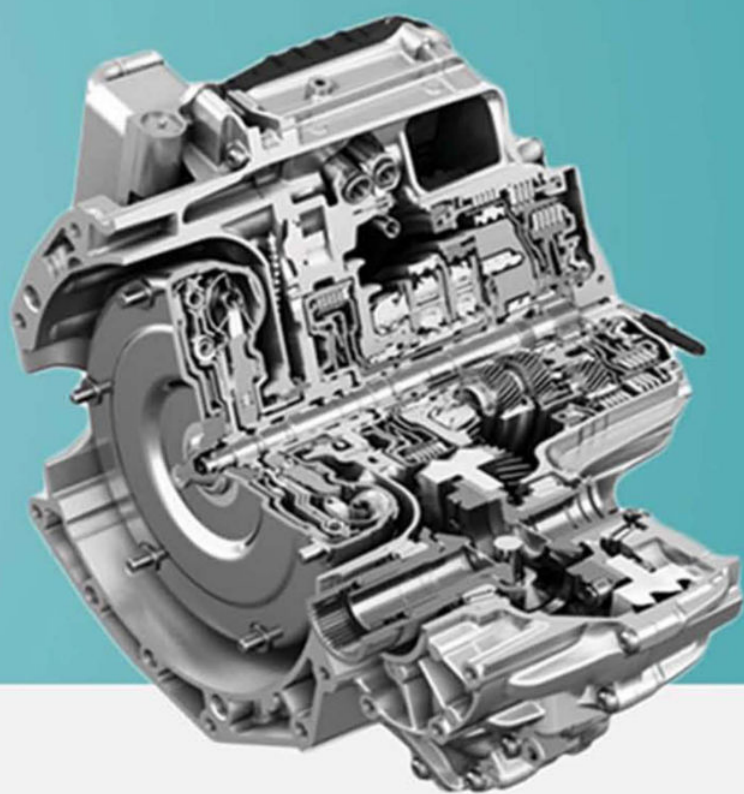


薛庆文老师教你如何维修变速器系列丛书

新型自动变速器 (AT) 结构原理

XINXINGZIDONGBIANSUQI(AT)JIEGOUYUANLI

鲁民巧 主编 戎正玺 副主编 薛庆文 主审



辽宁科学技术出版社

薛庆文老师教你如何维修变速器系列丛书

- 《新型自动变速器(AT)结构原理》
- 《双离合变速器(DCT)结构原理》
- 《无级变速器(CVT)结构原理》
- 《自动变速器智能养护》
- 《高端车自动变速器维修(奔驰)》
- 《高端车自动变速器维修(宝马、路虎、捷豹)》
- 《高端车自动变速器维修(大众、奥迪)》
- 《高端车变速器诊断与维修(分总成精修)》
- 《高端车变速器诊断与维修(综合诊断)》
- 《高端车变速器诊断与维修(案例分析)》

发展愿景

服务十万家汽车服务企业

提升百万从业人员的服务能力

让亿万车主开上安全健康的放心车

联系电话：400-680-9058

E-MAIL: lbxycn@163.com

地址：北京市丰台区汉威国际广场一区1号楼
4层01-04室 陆兵学院

ISBN 978-7-5591-0658-2



定价：96.00



鲁民巧

河北邢台职业技术学院汽车工
程系教授
汽车自动变速器培训教育专家
国家汽车专业骨干教师培养培
训讲师 (国培)
全国汽车诊断大赛自动变速
器领域专家导师
全国汽车自动变速器智能养护
大赛专家委员会委员

薛庆文老师教你如何维修变速器系列丛书

新型自动变速器（AT）结构原理

主 编 鲁民巧
副主编 戎正玺
主 审 薛庆文

辽宁科学技术出版社
沈阳

内容概要

主要内容包括自动变速器的识别,液力变矩器的特点,常见故障分析,维修工艺流程,自动变速器换挡执行元件的结构与检修,行星齿轮机构的结构类型与动力流分析,液压系统的结构原理与油路分析,电控系统的结构原理与故障分析,各种典型自动变速器故障诊断与维修。特别编写了温度管理系统带来的自动变速器故障,自动变速器的基本检查,道路试验、匹配和自适应等非常实用的新内容。本书突出就业岗位高技能人才的培养,技术难点问题分析透彻,新增实用内容多,适于作为中高职职业教育和技师培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

新型自动变速器(AT)结构原理 / 鲁民巧主编. —沈阳:
辽宁科学技术出版社, 2018.7
ISBN 978-7-5591-0658-2

I. ①新… II. ①鲁… III. ①汽车—自动变速装置—
结构 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第056096号

出版发行: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路25号 邮编: 110003)
印刷者: 廊坊市国彩印刷有限公司
经销者: 各地新华书店
幅面尺寸: 184 mm×260 mm
印 张: 13
字 数: 300千字
出版时间: 2018年7月第1版
印刷时间: 2018年7月第1次印刷
责任编辑: 吕焕亮
封面设计: 赵小盼
版式设计: 赵小盼
责任校对: 李淑敏

书 号: ISBN 978-7-5591-0658-2
定 价: 96.00元

编辑电话: 024-23284373
邮购热线: 024-23284626
E-mail: atauto@vip.sina.com
http: //www.lnkj.com.cn
本社法律顾问: 陈光律师
咨询电话: 13940289230

薛庆文老师教你如何维修变速器系列丛书

编委会

主 任 薛庆文

副主任 闫进锁

委 员

龙凤丝 徐 智 胡建军 朱 军 李玉茂 鲁民巧

王桂成 邸春利 齐 明 姜 楠 张 萌 姚志刚

夏玉明 戎正玺 祁 进 王新旗 王文明 李彬月

常 园 尹 博 陈文娟 孙广伟 刘学涛

前 言

为满足汽车后市场的从业人员在变速器养护、维修、诊断方面的学习、培训及实用的需求，同时应北京陆兵学院新老客户及新老学员的要求，北京陆兵学院在总结、归纳多年汽车变速器养护、维修及教学培训领域工作经验，并吸收陆兵学院之前出版的图书文献资料基础上，特别推出了“薛庆文老师教你如何维修变速器系列丛书”，共10册书，丛书包括：

- 《新型自动变速器（AT）结构原理》
- 《双离合器变速器（DCT）结构原理》
- 《无级变速器（CVT）结构原理》
- 《自动变速器智能养护》
- 《高端车自动变速器维修（奔驰）》
- 《高端车自动变速器维修（宝马、路虎、捷豹）》
- 《高端车自动变速器维修（大众、奥迪）》
- 《高端车变速器诊断与维修（分总成精修）》
- 《高端车变速器诊断与维修（综合诊断）》
- 《高端车变速器诊断与维修（案例分析）》

近几年，我国汽车取得了突破性发展，产销两旺，同时节能环保也对汽车技术提出了更高的要求，新结构、新装置、新技术以及新标准在汽车上不断应用。自动变速器在汽车上的运用更是一种发展趋势，从全球范围来看，随着汽车保有量的不断增多，政府相关政策法规的出台，手动挡汽车占有所有汽车的比例会逐渐减少，自动变速器将成为汽车传动部件的标配。与传统的手动变速器相比，自动变速器结构复杂，类型较多，它集机械、液压、电子技术于一体，使之操作简便、省力、安全、经济。但突然面对集新技术为一体的轿车自动变速器，对使用及维修者来说是新的考验。

随着汽车新技术的不断使用，特别是汽车智能网络化的应用，使得汽车维修技术又得到新的提高。尤其是当今新式自动变速器技术，它不但真正实现了“机、电、液”一体的组成，自动变速器的挡位越来越多，结构越来越复杂，控制技术趋向于智能化，这样无形中又对汽车维修技术人员带来一次更加严峻的考验。因此，了解和掌握自动变速器结构原理与维修，成为维修人员和职业院校学生的当务之急。为适应行业发展，满足各种培训和教学要求，修订编写了《新型自动变

速器（AT）结构原理》这本培训教材。

本书以新型自动变速器为对象，结合众多维修实例对自动变速器各个系统加以综合阐述。详细介绍其结构、工作原理及故障检修，并对典型车型自动变速器做了详细的介绍。同时考虑到维修人员的接受能力，书中尽量避免一些公式与理论，使读者易于理解，注重实用性和能力的培养。

本书由邢台职业技术学院汽车系教授鲁民巧主编，北京陆兵学院的戎正玺总工担任副主编，自动变速器行业维修专家薛庆文老师主审。同时在撰写过程中得到了很多专业技术人员的无私帮助，在此深表感谢！由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，殷切希望广大读者对书中误漏之处予以批评指正。

编者
2017年7月

目 录

第一章 自动变速器的识别

第一节 自动变速器的认识.....	2
一、自动变速器的发展概况.....	2
二、自动变速器的常见类型.....	4
三、自动变速器的系统组成.....	5
四、电子控制自动变速器的工作原理.....	6
五、自动变速器的型号识别.....	7
第二节 自动变速器的正确使用.....	12
一、新式自动变速器正确使用方法及注意事项.....	12
二、自动变速器油的正确选用.....	13
实训项目.....	23
课后测试.....	23

第二章 液力变矩器

第一节 液力耦合器的结构原理.....	25
一、液力耦合器的结构.....	25
二、液力耦合器的工作原理.....	25
第二节 液力变矩器.....	26
一、液力变矩器的作用.....	26
二、液力变矩器的结构组成.....	27
三、液力变矩器的动力传递原理.....	29
第三节 锁止离合器.....	35
一、变矩器锁止离合器的结构类型.....	35
二、变矩器锁止离合器的工作原理.....	37
三、变矩器液压油的补偿与冷却.....	39
四、舍弗勒液力变矩器.....	39
第四节 变矩器常见故障与维修.....	40
一、变矩器常见故障.....	41
二、变矩器维修工艺流程.....	44
实训项目.....	50
课后测试.....	50

第三章 齿轮变速系统

第一节 换挡执行元件.....	51
一、离合器的组成及工作原理.....	51

二、制动器的组成及工作原理.....	56
三、单向离合器的结构形式与工作原理.....	59
第二节 行星齿轮变速机构.....	60
一、单排行星排变速原理分析.....	60
二、4速串联式行星齿轮变速原理分析.....	62
三、4速拉维那式行星齿轮变速原理分析.....	65
四、6速莱佩莱捷式行星齿轮变速原理分析.....	67
五、7速行星齿轮变速原理分析.....	70
六、8速行星齿轮变速原理分析.....	74
七、9速行星齿轮变速原理分析.....	78
第三节 换挡执行元件和行星齿轮机构的常见故障.....	83
实训项目.....	85
课后测试.....	85
第四章 自动变速器液压控制系统	
第一节 液压控制系统的结构与原理.....	86
一、液压基本控制原理及基本阀门的工作原理.....	86
二、液压控制系统的组成.....	91
第二节 典型自动变速器的油路分析.....	103
一、01M自动变速器的油路分析.....	103
二、6L50E自动变速器的油路分析.....	110
三、8HP自动变速器的油路分析.....	124
第三节 液压系统的检修.....	136
实训项目.....	138
课后测试.....	138
第五章 自动变速器电控系统	
第一节 电子控制系统的功能.....	139
第二节 电控元件的结构.....	141
一、输入装置——传感器及各种开关.....	141
二、电子控制单元的结构组成及控制功能.....	149
三、执行器——电磁阀.....	155
第三节 自动变速器智能化控制策略.....	156
一、自动变速器智能控制.....	156
二、自动变速器典型控制策略.....	158
三、自动变速器的匹配和自适应.....	161
四、电控系统的检查.....	162

实训项目	163
课后测试	163
第六章 自动变速器的温控管理系统	
第一节 自动变速器温控管理系统的结构原理	165
一、自动变速器温度管理系统的类型	165
二、温度管理系统与电子控制之间的关系	167
第二节 温度管理系统的正确检修	173
第三节 自动变速器温度管理系统的故障	174
实训项目	178
课后测试	178
第七章 自动变速器故障诊断与维修	
第一节 自动变速器电子控制系统的车上检查	180
第二节 自动变速器机械和液压控制系统的检查	182
第三节 竣工后的道路试验、匹配和自适应	185
一、路试	185
二、如何正确理解自动变速器的“匹配”和“自适应”	186
三、各车型的详细匹配和学习方法	188
实训项目	196
课后测试	196
附录1: 专业用语缩略语中英文对照词汇表	198
附录2: 参考书目	199

1

第一章

自动变速器的识别

随着近年来全球汽车工业的飞速发展，国内各汽车生产厂商各款新车型的连续下线，以及各款进口车型的不断涌进，越来越多的汽车将逐步走向普通家庭。由于方便驾驶的原因，大部分装有自动变速器的车型受更多普通消费者及新驾驶员的青睐。普通消费者不喜欢手动挡，自然有他们的理由。面对日益拥堵的城市交通，特别是在一些大中型城市开开停停，驾驶手动挡汽车的确很费事；而且累了一天，晚上下班还要不断上上下下地踩离合器踏板，同时还要反复驱动改变换挡杆的位置真是谁开谁累。虽然各个国家手动、自动挡汽车所占的比例各不相同，但手动挡汽车的比例逐渐减少，这是今后发展的一个趋势。手动、自动挡汽车在美国和欧洲的分配比例有很大差别，其中油价的影响很大。美国的乘用车绝大部分是自动挡，而且1999年时城市用车率就达到了100%，这是因为世界上除了那些产油国，可能只有美国的油价便宜。所以即使自动挡略费油，但油价不太贵且驾驶又比较方便，美国人当然对它青睐有加。欧洲与美国的情况就有很大不同。崇尚节能、环保喜欢开小型车，这已成为欧洲人驾车的习惯。何况在面临自动挡与手动挡的选择时，他们奈何不了高油价。这样许多人站在了燃油经济性高的手动挡一边。但在亚太地区尤其是在日本、韩国以及我国装有自动变速器的汽车发展特别明显，自动变速器装车比例逐年攀升，2009年以来，我国一些价格低廉的经济型家庭用车也直接选用了自动挡。

一直以来，汽车自动变速器故障的诊断与维修被汽车维修界公认为是汽车维修技术中的难点，而且这种意识随着自动变速器车型保有量的上升而越来越趋于明显，特别是我国一些偏远地区及不发达地区，由于地域的差距、信息的闭塞、自动变速器本身又是一个高精密的元件，同时好多维修技术人员又得不到新技术的及时培训等诸多因素，导致自动变速器故障的诊断与维修在某些区域还处于空白状态。即使是在内地沿海发达城市，自动变速器维修技术也是掌握在少数人手中，因此这一高端技术时刻困扰着我们大多数汽车维修人员，那么除了特殊的不同地域的差距以外，究竟又是什么原因使我们越来越多的汽车维修人员存在这种意识呢？并且一旦遇到自动变速器特殊故障的问题后又望而生畏呢？最主要的根源在于我们的汽修人员对汽车自动变速器了解程度不够，很多人都会被其看似结构简单的变矩器、复杂的齿轮变速传递机构以及错综复杂的液压控制油路所迷惑。然而在全球大多数国家自动变速器已经被列为众多汽车的标准装备之一，特别是在美国及石油生产国汽车自动变速器的使用率早已超过半数以上，而在我国众多不同品牌轿车的相继问世以及政府相关政策的出台，使得国产轿车自动变速器的使用量也逐年攀升，目前国内少数汽车生产商正在悄悄地开发属于自主品牌的自动变速器，就连一些低档车型也配备了自动变速器，而且国产车型自动变速器的使用寿命都在5~6年便进入维修阶段，继而难免会有各种各样的故障接踵而来。因此尽快普及自动变速器维修技术、掌握和了解自动变速器结构原理迫在眉睫。

第一节 自动变速器的认识

变速器是汽车动力传动系统的重要部件，变速器的性能对整车的动力性、经济性、舒适性等有着重要的影响。目前，市场上主要有以下4类自动变速器：传统的液力自动变速器（Hydraulic Automatic Transmission, AT）、电控机械式自动变速器（Automatic Mechanical Transmission, AMT）、无级自动变速器（Continuously Variable Transmission, CVT）和双离合自动变速器（Dual Clutch Transmission, DCT）。在国内，AMT目前只应用于一些销量不高的低端车型，发展前景并不乐观，因此市场上呈现AT、DCT和CVT三分天下的局面。从中国轻型车变速器市场份额预测（图1-1）来看，DCT和CVT将得到快速发展，而AT具备技术成熟的优势，其在未来很长时间内都将是自动挡车型的主流技术，因此，下面主要围绕AT的技术现状及发展趋势展开讨论。

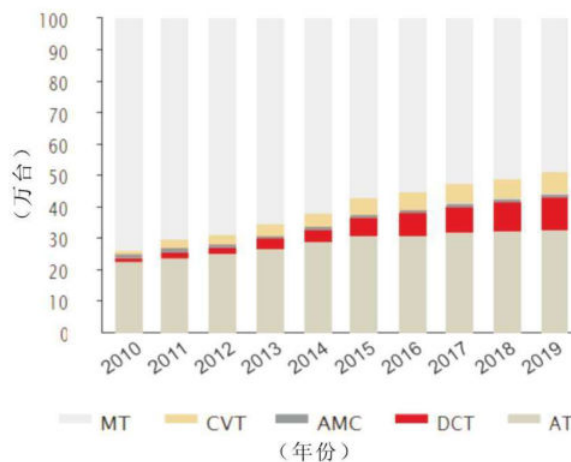


图 1-1 中国轻型车变速器市场份额预测

一、自动变速器的发展概况

液力自动变速器是由液力变矩器、机械齿轮变速机构、液压操纵系统、电子控制系统组成，通过液力传递和齿轮组合的方式来进行变速变矩。AT变速器历经70多年的发展，目前在自动变速器领域占据主导地位，尤其是在美国、日本和欧洲等汽车产业发达的国家和地区有着很高的市场占有率。

1. 国外供应商现状

2006年，日本爱信公司（AISIN-AW）率先推出了8速AT，并应用于雷克萨斯LS460，从而使其成为世界上第一款搭载8AT变速器车型。2008年，德国采埃孚公司（ZF）开始投产8HP系列8速AT变速器，并于2009年开始陆续为宝马的大部分车型配套。2011年，韩国现代旗下派沃泰（PowerTech）公司研发的8速AT变速器也获得成功。这3家供应商的8AT变速器在整车布置上均为纵置后驱型，多用于匹配大马力发动机的豪华车型，应用范围有限。

2012年，基于对变速器市场的分析，德国采埃孚公司发布全新的横置9HP系列9速AT变速器，与8HP系列不同的是，该变速器能兼顾不同档次和定位的汽车产品，应用范围更广。2014年7月，日本爱信公司的前置前驱8速AT变速器装备在沃尔沃XC60车型上上市。横置8AT、9AT变速器的推出，进一步拓展了多挡位AT变速器在轿车市场的应用，并有望得到更大规模的普及。

2. 国内现状

在国内，近些年各汽车公司在自主研发的同时，也在努力寻求和国外的技术合作。2009年初，吉利收购了澳大利亚 DSI 自动变速器公司，使其具备了 6 速及以上 AT 变速器的研发和生产技术。同年 6 月，哈尔滨东安动力引进日本三菱 4AT 和 5AT 变速器技术，产品投产后主要配套自主品牌汽车及三菱系列车型。2009 年，华泰汽车引进了德国采埃孚的 4AT 及 6AT 自动变速器技术。此外，盛瑞传动在 2007 年引进了拥有完全自主知识产权、达到国际一流水平的乘用车 8AT 变速器项目，并于 2010 年底成功试制 B1 样机，见图 1-2。

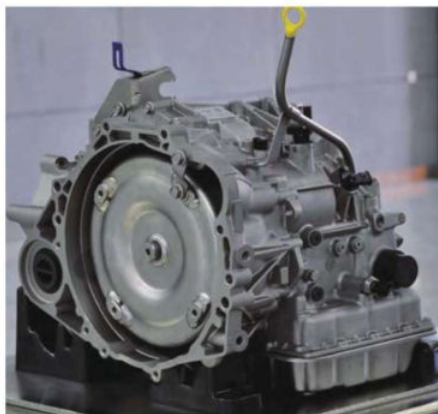


图 1-2 盛瑞 8AT 变速器

盛瑞 8AT 变速器经过几年的概念设计、工程化实施、样机试制改进以及整车搭载试验，目前已具备 10 万套自动化装配生产能力。配备该变速器的自主品牌汽车陆风 X5 于 2014 年 8 月上市，具有里程碑意义的国产 8AT 变速器将面临市场和用户的进一步考验。

3. AT 变速器发展趋势

(1) 高速比多挡化

从技术层面讲，AT 变速器多挡化可以提高从低挡速比到高挡速比的范围，增大低挡速比可以提高车辆的启动性能，中间挡速比范围变窄可以改善换挡平顺性，高挡速比变小可以降低车辆的噪声及油耗。挡位数目的提高使传动系统更加接近于无级传动，从而使发动机在各种工况下均可处于最佳工作区域，给整车带来了更好的动力性和经济性。

从市场层面来看，德国采埃孚的 9 速 AT 变速器已经搭载到路虎极光及 Jeep 自由光上。奔驰宣布，其自主开发的 9G-TRONIC 将逐步取代目前的 7 速 AT 变速器。而美国两大巨头通用汽车和福特汽车将展开合作，共同研发 9 速和 10 速自动变速器，用于推动改善旗下车型的燃油经济性。由此看来，高速比、多挡位将是 AT 变速器发展的趋势之一，匹配更多挡位的车型将陆续进入市场。

(2) 结构紧凑轻量化

AT 变速器小型轻量化不但可以降低油耗，还可扩大其装车范围，提高平台使用率，降低整车成本。为了实现这一目的，设计过程方面，通过线性和非线性的有限元分析，并与零部件疲劳寿命试验有效结合，使壳体厚度和部件的径向尺寸设计和构成材料应用方面更加合理和紧凑。材料应用方面，高强度铝镁合金被越来越多地应用在壳体、离合器支架、行星轮支架等零部件上，进一步降低总成重量。控制系统方面，将 AT 变速器的电控单元 (TCU)、液压系统的电磁阀以及诸多传感器等集成到一起，布置在变速器内部。既节省了发动机舱安装空间，又避免了机舱内线束间信号的干扰。这种机电一体化的设计，正在被越来越多的供

应商所采用。

(3) 传动系统高效化

为满足整车厂日益严苛的油耗要求，除提供更高的挡位以外，还采取了以下技术和控制方法，如设计中尽可能减少换挡操纵元件，降低变速器内部牵引损失，提高传动效率。液力变矩器中采用优化设计的扭转减震系统，配合先进的控制策略和标定技术，可以使车辆在更低挡位、更低车速范围内锁止离合器，既提高了传动效率，又满足了整车驾驶性和 NVH 的要求。为实现发动机 Start- Stop 功能，在 AT 变速器上设计成本低廉、安装简单的蓄能器，淘汰传统的高功率油泵或电动液压泵，进一步提升了传动效率。

(4) 机械部件电子化

电子化是汽车发展的趋势，也是自动变速器的发展必然，越来越多的机械部件逐渐被电子元件取代。典型代表是电子换挡杆，也就是通常说的线控换挡 (shift by wire) 技术，它可以减少换挡操纵系统零部件数量，防止驾驶员误操作，提高换挡速度等。如今，越来越多的车型都开始应用这一技术。

(5) 总成模块化、通用化

除了降低油耗和改善性能之外，AT 变速器供应商更长远的目标是实现传动系统的模块化和通用性，从而可以用现有的和未来的技术来满足各种各样的需求，而不需要改变车内的安装空间和其他模块，这种理念将是一个重要的发展趋势。今后的自动变速器可以与混合动力系统完美匹配。目前，业内已经推出把电机集成到变速器中的相关技术，从而实现相对低成本的轻度混合动力车。而德国采埃孚公司为应用于强混电动汽车而设计的 8 速自动变速器，已将电机、离合器、扭转减震器和液压系统集成在一个模块包内，既节约了空间又提高了效率。

二、自动变速器的常见类型

现在市场上的变速器细分为 6 类：手动变速器 (MT)、自动/手动变速器 (AMT)、无级变速器 (CVT)、双离合变速器 (DCT)、自动变速器 (AT) 和混合动力变速器 (图 1-3)，它们各自都有不同的优势。例如自动变速器的传动效率虽然只有 85% 以上，但舒适性好；手动变速器的传动效率高；无级变速器的换挡舒适性能好。

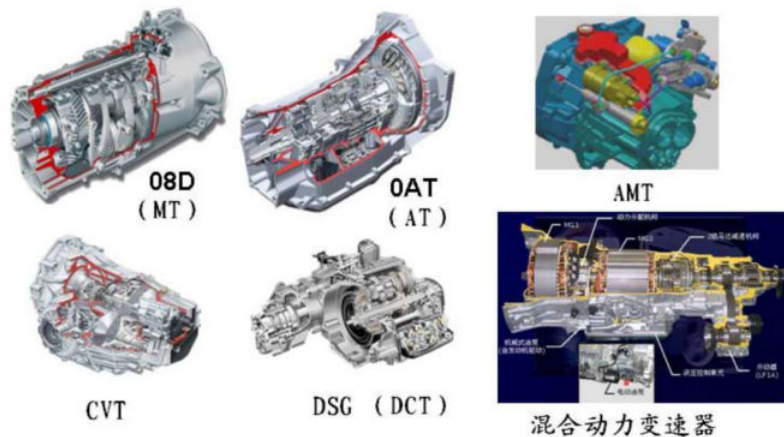


图 1-3 市场变速器类型

目前在市场竞争力比较大的是双离合变速器 (DCT)、电子液压式多挡位自动变速器和电子控制式无级变速器等 3 种形式；也就是我们所说的 DCT、AT 和 CVT。对于 3 种不同形式的变速器，它们都有一个共同的特征那就是速比变换时所需的最重要的参考信息依然离不开“发动机负荷信息”和“车速信息”，同时这 3 款变速器的速比变换过程都是自动来完成的。

对于 DCT、AT 和 CVT 的主要区别在于其结构和速比变化控制上，DCT 仍然像手动变速器一样是由众多齿轮、同步器、液压控制单元、电子控制单元和各轴等部件组成，速比变化靠计算机自动来实现的，而且各挡速比是固定不变的；自动变速器则是由复杂的行星齿轮组和诸多的换挡执行元件组成，自动变速器虽然速比变化是自动实现的，但各挡速比也是固定不变的；无级变速器只需两组变速滑轮就能实现无数个前进挡位的速比变化，允许其从最大速比点到最小速比点或从最小速比点到最大速比点之间做无级调节，它的速比变换是连续性的不是固定不变的，只有倒挡的传动比是固定不变的。

无论是纯机械式双离合器变速器（DCT）还是电子液压式多挡位自动变速器（AT）以及电子式无级变速器（CVT），随着汽车人性化的设计以及众多方面的法规要求，如今它们的技术也正向着新的方向发展。在本教材中我们重点针对自动变速器相关新技术进行详细描述，以达到了解和认识自动变速器技术为目的。

AT 变速器按控制方式不同，可分为全液压控制自动变速器和电子控制自动变速器两种。全液压控制自动变速器在这里不作介绍，电子控制自动变速器是通过各种传感器、开关，将发动机转速、节气门开度、车速、发动机水温、自动变速器液压油温度等参数转变为电信号，并传递给电脑；电脑根据这些电信号，按照设定好的换挡规律、锁止规律及其他控制规律等，向换挡电磁阀、TCC 电磁阀、油压电磁阀等发出电子指令信号；换挡电磁阀、TCC 电磁阀、油压电磁阀再将电脑的电子控制指令信号转变为液压控制信号，液压控制阀体中的各个控制阀根据这些液压控制信号，控制换挡执行机构、闭锁离合器执行机构的动作，从而实现自动换挡、自动闭锁和自动油压调节控制。

三、自动变速器的系统组成

自动变速器是汽车传动系统最重要的组成部件之一，它担负着发动机的动力输出、车速的变化以及行驶方向的改变等。从整体结构上看它是一个集机械、液压、电控为一体的产物，它具备结构复杂、制造成本高、技术含量高、维修难度大、使用安全便捷、乘坐舒适等特点。从整个运行系统中看自动变速器主要由动力传递系统（变矩器）、齿轮变速系统（行星齿轮机构）、液压控制系统以及电子控制系统，包括冷却控制系统等 5 个系统组成（图 1-4）。五大系统相辅相成共同来完成汽车动力到驱动车轮的合理分配和自动变速的整个运作过程。简单来说，动力传递系统起到连接发动机与自动变速器的作用，齿轮变速系统主要完成改变汽车的行驶速度和行驶方向，液压控制系统则是把油泵输出的压力调节出不同的压力并输送至不同的部位以达到不同的液压控制，电子控制通过监控汽车的整体运行工况并实现自动变速器的不同功能的控制，而冷却控制系统就是为了使自动变速器始终有一个合理的工作温度。

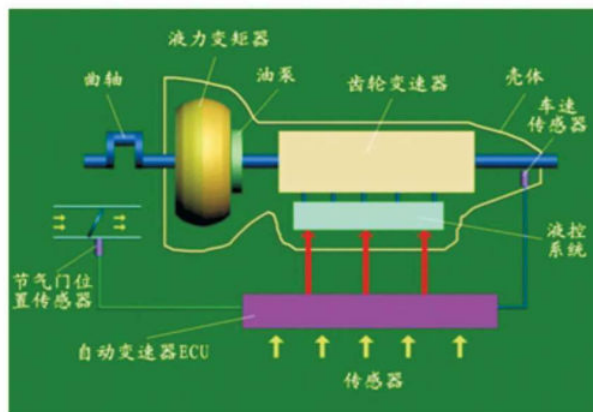


图 1-4 自动变速器的系统组成

四、电子控制自动变速器的工作原理

根据自动变速器各系统的构成，发动机的动力源主要经过动力传递系统的变矩器的输送传至变速器。变矩器在传递动力过程当中通常是以液压、半液压半机械、机械3种方式来传递的。那么，自动变速器的电子控制系统通过接收各传感器信息加以计算并对执行器发出指令借助液压控制单元液压油路的切换来控制换挡执行元件的工作，换挡执行元件的工作便又约束到行星齿轮机构，行星齿轮各元件的组合变化最终实现不同挡位的传动比，并可以改变行驶方向。

对于计算机控制的自动变速器的工作原理最主要的体现在于其换挡过程。计算机通过接收两个最重要的信息（发动机负荷信号和车速信号）来决定何时进行换挡控制的。当汽车在起步过程中由于车速信号初始为0，因此计算机指令执行器（假如说给电磁阀通电），接通的是1挡油路（图1-5）。

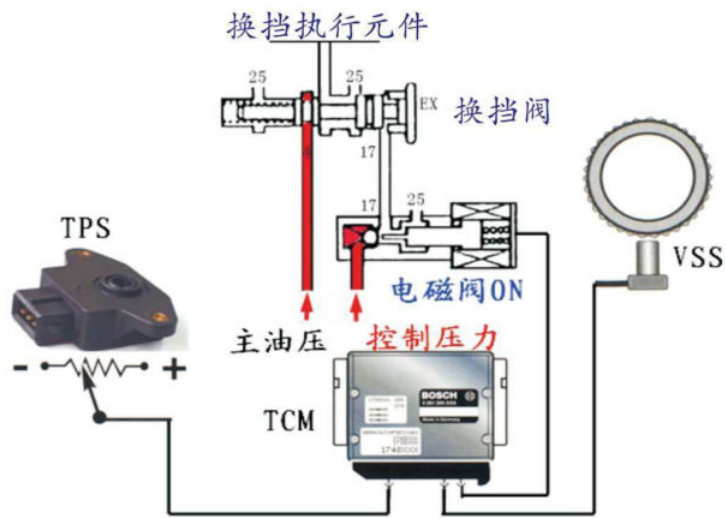


图 1-5 自动变速器换挡过程（1挡）

汽车起步后继续加速行驶，当车速、发动机载荷信息在满足其升挡条件时，计算机便又向执行器发出另外一种指令（由通电变为断电），此时打开2挡执行元件的油路，2挡传动比形成（图1-6）。

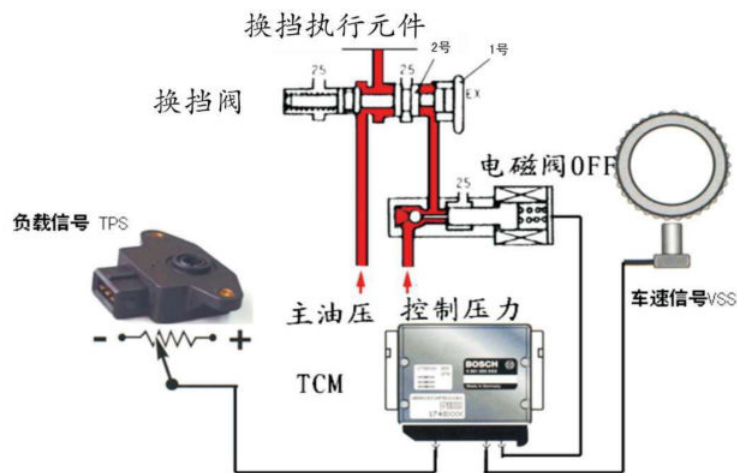


图 1-6 自动变速器换挡过程（2挡）