

汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书

自动变速器 结构原理 及典型故障案例

杨维俊 马骥 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书

自动变速器结构原理 及典型故障案例

杨维俊 马 骥 主编



机械工业出版社

本书首先对自动变速器的优点、种类及基本原理进行归纳总结,然后以电控自动变速器为研究对象,详细地介绍了液力变矩器、行星齿轮系统、液压控制系统、电子控制系统的组成、工作原理及检测方法,并以典型的自动变速器为例进行讲解。涉及的变速器类型有辛普森式、拉维娜式、平行轴式、无级变速等。

本书由几位经验丰富的维修技师编写,内容翔实、言简意赅,并配有大量的图片及相关的故障案例。每章以小故事起笔,文笔轻松,让读者从中受到启发。本书适合汽车维修人员、汽车维修专业的师生作为汽车维修的参考书和教学参考书,也适合汽车维修企业相关的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

自动变速器结构原理及典型故障案例/杨维俊, 马骥
主编. —北京: 机械工业出版社, 2011. 2
(汽车维修技能训练“从校园到职场”系列丛书)
ISBN 978-7-111-32698-4

I. ①自… II. ①杨…②马… III. ①汽车—自动变速装置—构造—案例②汽车—自动变速装置—车辆修理—案例 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 243638 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 徐 巍 责任编辑: 徐 巍

责任校对: 张晓蓉 封面设计: 赵颖喆

责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18 印张·430 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-32698-4

定价: 48.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部: (010)88379649

读者服务部: (010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

随着汽车行业的不断发展，自动变速器在汽车上的应用已经越来越广泛。对于修理人员而言，掌握自动变速器的维修技术迫在眉睫。然而，自动变速器种类繁多，结构复杂，在某种程度上确实给修理人员的工作带来了困难，可是优胜劣汰是永远不变的规律，我们只有跟上时代的步伐，才能在这一行业立足并谋得发展。

本书的编者均是一线维修的技师。在编写的过程中，我们力求简单明了，并配有大量的图片加以说明，在每章都有较典型的故障案例，以方便读者准确地理解与思考。

全书共分十章，每章以小故事起笔，以便于读者从中受到启发。第一章对自动变速器的基础知识进行讲解，让读者从整体上对自动变速器进行掌握，以便于知识的系统化；第二章～第六章对自动变速器各大系统的结构原理进行了讲解，并对各系统常见故障的检修进行了归纳总结，通俗易懂、内容翔实；第七章～第十章则以典型的自动变速器为例进行讲解，力求重点突出，编排合理。相信本书一定会给广大读者维修技术的提高带来很大的帮助。

本书由杨维俊、马骥任主编，参与编写的人员还有王海瑞、刘永震、张雷、李正军、刘密、时庆彬、郝宇峰、季华波、周明亮、罗佳、赵明、孟军等。在本书的编写过程中，参考了大量的维修手册及相关书籍，同时得到了许多修理厂、维修站的配合与帮助，在此向各位同仁表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，难免出现不足与纰漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 自动变速器基础知识	1
任务一 了解自动变速器的特点和分类	2
一、自动变速器的优点	2
二、自动变速器的分类	3
任务二 了解自动变速器的使用方法	5
一、各挡位含义	5
二、变速器各种模式开关的作用	7
任务三 掌握自动变速器型号的含义	8
一、丰田自动变速器型号识别	8
二、克莱斯勒自动变速器型号识别	8
三、通用自动变速器型号识别	9
四、三菱/现代轿车自动变速器的型号识别	9
五、宝马 ZF4HP22-EH 的含义	10
任务四 掌握自动变速器的组成及工作过程	10
一、自动变速器的组成	10
二、自动变速器的工作过程	11
· 复习与思考	11
第二章 液力变矩器、油泵的结构原理与检测	12
任务一 掌握自动变速器油液的运用	13
一、自动变速器油液的功用	13
二、对自动变速器油液的要求	14
三、油液的检查	15
任务二 了解液力变矩器的工作原理及常见故障	16
一、普通的液力变矩器	16
二、带有锁止离合器的液力变矩器	19
三、变矩器的检查	21
四、液力变矩器损坏的常见原因	22



五、液力变矩器的常见故障	22
任务三 掌握自动变速器油泵的检测方法	23
一、作用与分类	23
二、油泵的结构与工作原理	23
三、油泵的检修	26
任务四 实践总结	28
一、刚检修不久的丰田轿车, 车辆不能行驶故障排除	28
二、富康轿车最高车速下降故障排除	28
三、丰田轿车热车行驶无力故障排除	29
四、皇冠轿车发动机动力下降故障排除	30
五、凯美瑞轿车自动变速器加油口冒油故障排除	31
• 复习与思考	32
第三章 行星齿轮系统的构造	33
任务一 了解行星齿轮传动机构	34
一、行星齿轮机构的组成	34
二、行星齿轮机构的变速原理	35
三、行星齿轮机构的检修	37
任务二 掌握换挡执行元件的结构与原理	38
一、离合器	38
二、制动器	43
三、单向离合器	46
任务三 了解典型的行星齿轮变速系统	48
一、辛普森式行星齿轮系统	48
二、拉维娜式行星齿轮变速器	54
任务四 实践总结	58
一、丰田轿车变速器升入 3 挡后, 出现打滑故障排除	58
二、丰田轿车 A340E 自动变速器不能升挡故障排除	58
三、凯美瑞轿车自动变速器变速杆在 D 位和 2 位时无驱动反应故障排除	59
• 复习与思考	60
第四章 液压控制系统	61
任务一 了解液压控制系统的组成与基本工作原理	62
一、液压控制系统的组成	62
二、液压控制系统的工作原理	63
任务二 掌握液压控制系统中重要阀体的结构和工作原理	63
一、主调压阀	63
二、第二调压阀	64
三、节气门阀	65



四、断流阀	66
五、速控阀	66
六、换挡阀	67
七、手控制阀	68
八、强制降挡阀	69
九、锁止信号阀和锁止继动阀	70
任务三 掌握换挡品质液压控制装置	71
一、蓄压器	71
二、缓冲阀	71
三、定时阀	72
四、单向节流阀	73
五、调节阀	73
任务四 掌握自动变速器液压控制系统的检修	74
一、阀体的分解	74
二、阀体零件检修	76
三、阀体的装配	77
四、检修阀体时的注意事项	78
五、自动变速器壳体的检修	79
任务五 实践总结	79
一、道奇不起步、加速缓慢故障排除	79
二、丰田大霸王最高车速很低故障排除	79
三、别克轿车爬坡困难，无法高速行驶故障排除	81
· 复习与思考	82
第五章 自动变速器电子控制系统	83
任务一 掌握电控系统各部件的工作原理及检修方法	84
一、节气门位置传感器	85
二、输入轴转速传感器	87
三、车速传感器	87
四、温度传感器	88
五、行驶模式开关	89
六、空挡起动机	90
七、强制降挡开关	91
八、制动灯开关	91
九、开关式电磁阀	92
十、油路压力控制电磁阀	93
任务二 掌握自动变速器电控系统的控制功能	93
一、换挡正时控制	93
二、超速挡控制	96



三、锁止的控制	96
四、换挡缓冲和转矩控制	97
五、失效保护	98
六、巡航控制	99
任务三 掌握自动变速器的故障自诊断	100
一、汽车故障自诊断的机理	100
二、自诊断系统的功能	100
三、故障码的读取与清除	101
任务四 实践总结	101
一、皇冠轿车热车时,起动机有时不能转动故障排除	101
二、丰田大霸王车只能1挡行驶,不能升挡故障排除	102
三、丰田佳美轿车车速表不规则摆动故障排除	102
四、雷诺风景自动变速器换挡冲击、自动锁止保护故障排除	103
· 复习与思考	105
第六章 电控自动变速器的维修	106
任务一 了解自动变速器维修基础知识	107
一、自动变速器故障诊断与维修的原则	107
二、自动变速器故障诊断的一般步骤	108
三、自动变速器故障诊断前的准备工作	108
任务二 掌握自动变速器几个重要的试验	109
一、失速试验	109
二、油压试验	110
三、时滞试验	112
四、道路试验	112
五、手动换挡试验	115
任务三 掌握自动变速器典型故障的诊断与排除	116
一、不能升挡故障的诊断	116
二、无超速挡故障的诊断	117
三、汽车不能行驶故障的诊断	118
四、自动变速器打滑故障的诊断	120
五、升挡过迟故障的诊断	121
六、换挡冲击过大故障的诊断	123
七、无倒挡故障的诊断	124
八、跳挡故障的诊断	126
九、挂挡后发动机怠速易熄火故障的诊断	126
十、不能强制降挡故障的诊断	127
十一、无前进挡故障的诊断	128
十二、无锁止故障的诊断	129



十三、ATF 易变质故障的诊断	130
十四、自动变速器异响故障的诊断	130
十五、无发动机制动故障的诊断	131
任务四 掌握自动变速器使用保养的注意事项	133
一、要及时更换自动变速器油	133
二、必须加厂家规定的油	133
三、变速器换油时需将原有的油尽量放干净	133
四、严格控制加油量	134
五、离合器、制动器烧蚀后要及时清洗液力变矩器	134
六、不要长距离拖动	134
七、不要频繁猛踩加速踏板	134
任务五 实践总结	134
一、宝来轿车升挡延迟故障排除	134
二、奔驰自动变速器进入失效保护故障排除	136
三、捷达 01M 自动变速器急加速换挡冲击故障排除	136
四、别克君威轿车起步时间过长故障排除	137
五、凯美瑞轿车自动变速器跳挡迟缓故障排除	137
六、凯美瑞轿车不能行驶故障排除	137
· 复习与思考	138
第七章 丰田 A341E 自动变速器	139
任务一 了解 A341E 自动变速器的基本结构	139
一、行星齿轮机构	140
二、主要部件简介	142
三、A341E 变速器传动原理	147
任务二 掌握 A341E 自动变速器各挡的油路	153
一、D ₁ 挡控制油路	154
二、D ₂ 挡控制油路	154
三、D ₃ 挡控制油路	157
四、O/D 挡控制油路	157
五、2 位控制油路	160
六、L 位控制油路	160
七、R 位控制油路	160
任务三 掌握 A341E 自动变速器电控系统	164
一、信号输入装置	164
二、电子控制单元	166
三、执行元件	166
任务四 实践总结	167
一、丰田轿车换挡冲击过大故障排除	167



二、丰田轿车车速上不去故障排除	168
三、丰田大霸王多用途车加速时车身抖动故障排除	169
· 复习与思考	169
第八章 大众 01M 自动变速器	170
任务一 了解 01M 自动变速器的结构	171
一、液力变矩器	171
二、行星齿轮变速机构	171
三、换挡执行元件	172
四、液压系统	173
任务二 掌握 01M 自动变速器动力传递系统分析	174
一、R 位动力传递路线	174
二、1 挡动力传递路线	175
三、2 挡动力传递路线	175
四、3 挡动力传递路线	176
五、4 挡动力传递路线	176
任务三 掌握 01M 自动变速器的电控系统	177
一、电控系统的特点	177
二、电控系统的组成与工作原理	178
三、滑阀箱	182
任务四 掌握大众 01M 自动变速器的液压控制系统	183
一、N 位	183
二、D ₁ 挡	184
三、D ₂ 挡	185
四、D ₃ 挡	186
五、D ₄ 挡	187
六、R 位	189
任务五 掌握 01M 自动变速器的检修方法	190
一、自动变速器的维护与保养	190
二、自动变速器电控系统的故障诊断	191
任务六 实践总结	203
一、捷达都市先锋轿车装车后无倒挡甚至不能行驶故障排除	203
二、01M 自动变速器换挡冲击故障排除	204
三、捷达 AT 轿车自动变速器打滑故障排除	204
四、新捷达王自动变速器突然挂不上倒挡, 而前进挡正常故障排除	205
五、捷达轿车自动变速器在前进挡自动换挡时有窜动故障排除	205
六、捷达轿车自动变速器的高速挡时有时无故障排除	206
七、捷达都市先锋 AT 轿车起动困难、加速性差且燃油消耗高故障排除	207
八、捷达都市先锋 AT 轿车自动变速器没有倒挡, 而其他挡位正常故障排除	208



九、捷达都市先锋轿车自动变速器频繁跳挡故障排除	209
· 复习与思考	209

第九章 广州本田雅阁轿车 MAXA 自动变速器

210

任务一 了解 MAXA 电控自动变速器的基本结构	211
一、定轴式齿轮变速传动机构	212
二、液压控制系统	213
三、电子控制系统	213
四、换挡离合器	213
五、换挡控制机构	214
六、锁止机构	214
七、MAXA 自动变速器的挡位	214
任务二 掌握 MAXA 自动变速器的动力传递路线	214
一、各齿轮的工作	214
二、自动变速器各挡位的动力传递路线	216
任务三 掌握 MAXA 自动变速器的液压控制系统	221
一、液压控制系统的总体构成	221
二、液压控制构件的结构和工作	221
三、液压控制油路	225
任务四 掌握 MAXA 自动变速器的电子控制系统	236
一、电子控制系统的基本构成和控制原理	236
二、换挡控制	236
三、锁止控制	237
四、坡度逻辑控制	237
任务五 实践总结	240
一、本田雅阁轿车挂上前进挡或倒挡，车辆不能起步故障排除	240
二、广州本田雅阁轿车起步费劲，升挡困难故障排除	241
三、广州本田雅阁轿车仪表板上的 D ₄ 指示灯一直点亮故障排除	242
· 复习与思考	242

第十章 01J 无级变速器

243

任务一 了解无级变速器的基础知识	244
一、无级变速器与其他变速器的区别	244
二、无级变速器的分类	246
三、无级变速器的优点	246
四、无级变速器的缺点	246
五、金属带式无级变速器的基本结构	247
六、金属带式无级变速器的工作原理	247
任务二 掌握奥迪 01J 无级变速器的传动原理	248



一、01J 无级变速器的技术规格	248
二、奥迪 01J 无级变速器的结构	249
三、传动路线	253
任务三 掌握奥迪 01J 无级变速器的液压控制系统	254
一、供油系统	254
二、冷却系统	254
三、液压操纵换挡系统	257
四、润滑系统	259
五、液压控制单元	259
任务四 掌握奥迪 01J 无级变速器的电子控制系统	262
一、控制单元	262
二、传感器	266
任务五 实践总结	269
一、奥迪 A6、A4 轿车常见故障	269
二、广州本田飞度轿车无级变速器高速时打滑故障排除	271
三、奥迪轿车无级变速器减速出现“顿车”故障排除	272
四、国产奥迪 A6 挂动力挡后出现换挡冲击故障排除	273
• 复习与思考	274

第一章 自动变速器基础知识



学习目标

- 1) 了解自动变速器的特点和分类
- 2) 了解自动变速器的使用方法
- 3) 掌握自动变速器型号的含义
- 4) 掌握自动变速器的组成及工作过程



小故事

“王师傅，你好！帮我的车做一次保养怎么样？”

“张先生，你好！很高兴为您服务，我马上为您安排。不知道这次除了保养，还需要我为您做些什么？”

“王师傅，是这样的。我想为我太太选购一辆新车，已经去了几家4S店，好多销售人员都向我推荐装有自动变速器的车，这种车有哪些优点？为什么这一类的车都比标准款车要贵一些呢？他们这么做是不是就为了多赚钱啊？”

“张先生，首先感谢您对我的信任，其实我觉得你在这件事上可能有一点误会。自动变速器是与手动变速器相对而言的。手动变速器是指挡位的变换需要以驾驶员的手动操作方式来完成的变速器，而自动变速器则不同，自动变速器的挡位变换不需要驾驶员直接手动操作，而是车辆根据实际的行驶条件由控制单元自动选择的。另外，自动变速器的其他优点也很多，例如操作方便、省力，零件的使用寿命比较长、排放污染也比较少，等等。还有一点，像您太太，刚刚取得驾照，操作还不是很熟练，上路驾驶可能还会有一些紧张，所以我觉得那些汽车销售人员向您推荐自动变速器车辆，可能也有这方面的考虑。我也认为这的确是一个很不错的选择。由于自动变速器是利用许多液压元件和电子元件来实现换挡任务的，所以在价格上也就比普通手动变速器的车辆要贵一些，但是从性价比方面来考虑，应该还是比较不错的。当然了，自动变速器的维护保养和维修费用也是相对要贵一些的。”

“原来是这样，听王师傅这么一说，我就明白一些了，看来是我冤枉那些销售员了。谢谢你今天和我讲了这么多，耽误你时间了。”

“张先生客气了，很高兴我说的这些能对您有所帮助，如果您以后还有什么问题，请不要客气，我们一定会尽可能地帮助您的。”

“谢谢，王师傅，我这就回去和太太商量一下，看看是否买一辆自动变速器汽车。今天就不再打扰了，再见！”

“好，再见，张先生！”



任务一 了解自动变速器的特点和分类

知识链接：美国通用汽车公司于 1939 年在奥兹莫比尔汽车上安装了第一台行星齿轮组成的自动变速器。20 世纪 40 年代末 50 年代初，出现了根据车速和节气门开度自动控制换挡的液力自动变速器，并于 70 年代在欧美国家得到十分广泛的应用。70 年代末，由于电子技术的快速发展，日本丰田公司研制成功了世界第一台电子控制自动变速器，并实现了批量生产。到目前为止，美国大部分汽车装用了自动变速器，日本和西欧国家等自动变速器的普及率也很高。自动变速器在汽车上的加装使汽车的整体性能得到进一步优化，同时大大减轻了驾驶员的疲劳强度。

一、自动变速器的优点

传统的手动齿轮变速器虽然具有传动效率高、工作可靠、结构简单等优点，但存在着许多不足之处。

手动齿轮变速器为适应汽车行驶条件的变化需要频繁地换挡，既要踩离合器踏板又要扳动变速杆，容易使驾驶员感到疲劳，影响行车的安全。齿轮变速器如果换挡时机掌握不好，会影响汽车经济性。车辆换挡时，由于进行啮合齿轮的速度不一致，存在强制啮合现象，齿轮会受到冲击，使得车辆起步或换挡时，出现不同程度的振动与冲击，影响车辆的行驶平顺性和汽车的寿命。而自动变速器可以克服这些不足，使汽车的诸多性能得到改善。自动变速器实物如图 1-1 所示。

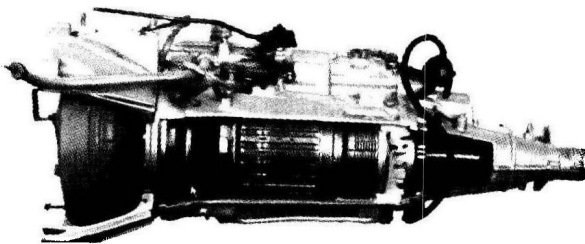


图 1-1 自动变速器实物

自动变速器具有以下优点。

1. 操作方便、省力

安装了自动变速器的汽车取消了离合器，在变速过程中，驾驶员通过变速杆选择合适的挡位以后，一般就不必要进行其他换挡操作了。这让驾驶员操作简单、省力，大大降低了驾驶员的疲劳强度，从而提高了行车的安全性和乘坐的舒适性。

2. 良好的自适应性

自动变速器内部采用了液力变矩器，当行驶阻力减小时，车速增加，驱动转矩减少；反之，当行驶阻力增加时，车速就会减小，驱动转矩增加。另外，自动变速器按照系统设计的最佳使用要求来进行换挡，使汽车随时都处于最佳的挡位行驶，以使整车获得最佳的动力性和燃油经济性，对驾驶员的操作水平要求也不是很高。

3. 延长零件的使用寿命

自动变速器内部采用的是液力传动，液体工作介质可以使发动机与传动系统进行柔性连接，对汽车在路面上的振动起到一定的吸收、衰减和缓冲的作用，因此可使传动零件的



使用寿命延长。采用了自动变速器的汽车与采用手动变速器的汽车相比,发动机的寿命可提高 85%,变速器的寿命可提高 1~2 倍,传动轴、驱动半轴寿命可提高 75%~85%。

4. 提高汽车的行驶性能

采用自动变速器的汽车,在起步时,驱动轮上的驱动转矩是逐渐增加的,可防止车轮产生较大的振动、减少车轮的打滑,使起步容易且更加平稳。它的稳定车速可以降低到很低,即使在行驶阻力很大时,发动机也不至于熄火。在特别困难路面行驶时,因换挡时没有功率间断,不会出现汽车停车的现象。自动变速器对提高汽车的行驶性能有很大的作用。

5. 减少污染

在环保意识越来越强的今天,自动变速器在一定程度上能减少环境污染。使用手动变速器时,由于经常换挡,经常切断动力,发动机的工况变化较大,导致排气中的污染物增多。而自动变速器汽车在换挡过程中发动机工况比较稳定,能把发动机设计在较少污染的转速范围工作,从而使污染降低。

二、自动变速器的分类

1. 按前进挡的挡位数分类

按自动变速器前进挡挡位数不同,可分为 2 个、3 个、4 个、5 个前进挡自动变速器。目前,自动变速器的前进挡挡位数有越来越多的趋势,宝马、奔驰等汽车公司已经出现了 7 个前进挡的自动变速器。

2. 按驱动方式分类

按汽车驱动方式不同,自动变速器可分为前驱自动变速器和后驱自动变速器两种。

前驱自动变速器的相应布置及形式如图 1-2 和图 1-3 所示,在自动变速器的壳体内还装有主减速器和差速器(图 1-4)。横置发动机前驱变速器由于汽车横向尺寸的限制(要求有较小的轴向尺寸),通常将输入轴和输出轴设计成两个轴线的方式。变矩器和齿轮变速器输入轴布置在上方,输出轴布置在下方,减少了变速器总体的轴向尺寸,但增加了变速器的高度。纵置发动机前驱变速器的结构和布置与后驱自动变速器大体相同。

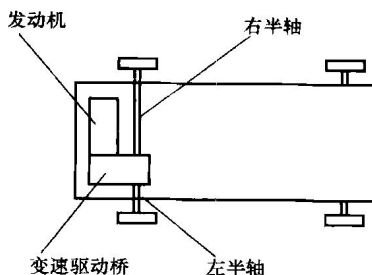


图 1-2 典型前轮驱动传动系布置图

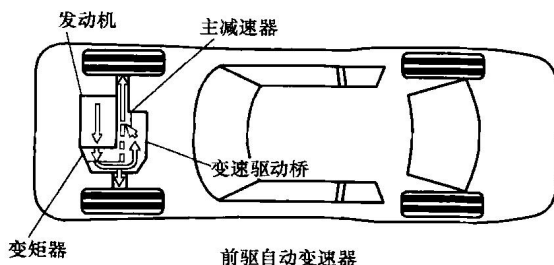


图 1-3 前轮驱动自动变速器的传动形式

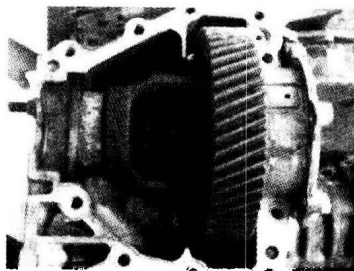


图 1-4 前驱自动变速器内部的主减速器和差速器



后驱自动变速器的变矩器和齿轮变速器的输入轴及输出轴在同一轴线上,因此轴向尺寸较大,阀板总成布置在齿轮变速器下方的油底壳内,相应布置形式如图 1-5 和图 1-6 所示。发动机的动力经液力变矩器、变速器、传动轴、后驱动桥的主减速器、差速器和半轴传给左右两个后轮。

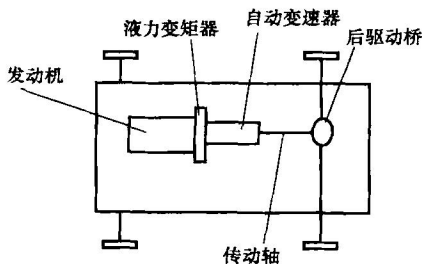


图 1-5 典型后轮驱动传动系布置图

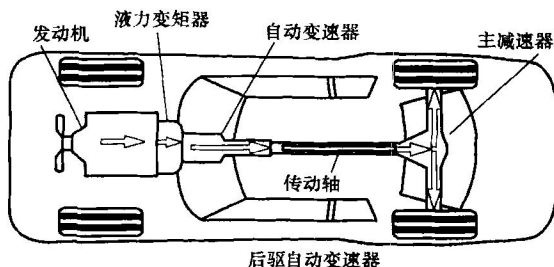


图 1-6 后轮驱动自动变速器的传动形式

3. 按齿轮变速器的类型分类

自动变速器按齿轮变速器类型的不同,可分为普通齿轮式、行星齿轮式、钢带传动式 3 种,其结构如图 1-7 ~ 图 1-9 所示。普通齿轮式自动变速器体积较大,最大传动比较小,在少数几种车型中使用。行星齿轮式变速器结构紧凑,能获得较大的传动比,为绝大多数轿车所采用。钢带传动式自动变速器又称无级变速器,它能够连续地改变变速器的传动比,相信不久的将来会在许多车型中应用,是历史发展的一个趋势。

4. 按控制方式分类

按控制方式不同,自动变速器可分为液压自动变速器和电控自动变速器两种。

液压自动变速器的工作过程如图 1-10 所示。全液压控制式自动变速器在输出轴上有一个速控阀,它会产生与汽车车速成正比的液压信号并传给阀板,阀板再根据节气门阀产生的节气门开度液压信号,来控制换挡阀动作,从而实现自动换挡。

电控自动变速器的工作过程如图 1-11 所示。电控自动变速器在液压自动变速器的基础上,增加一套电子控制系统。电子控制系统主要由传感器、电子控制单元(简称 ECT ECU)、执行器组成。在行驶过程中,自动变速器 ECT ECU 不断接收各传感器信号,如车速、节气门开度、冷却液温度等信号,通过换挡电磁阀来改变换挡油路中的油压,进而控制自动变速器升降挡。由于汽车的换挡是由 ECT ECU 决定的,所以更为及时更为准确。

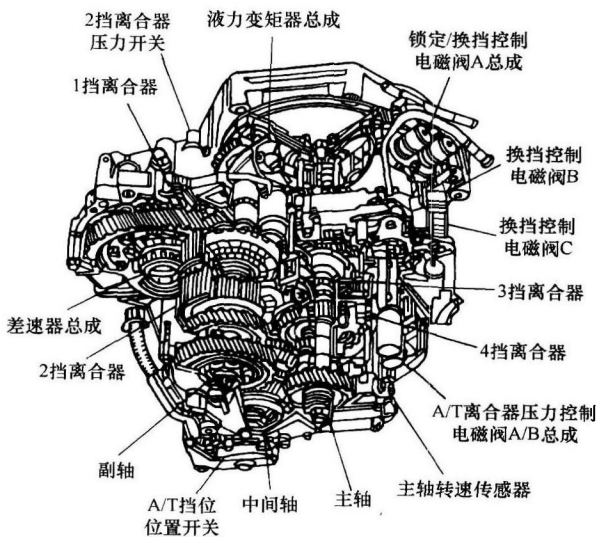


图 1-7 普通齿轮式自动变速器的结构

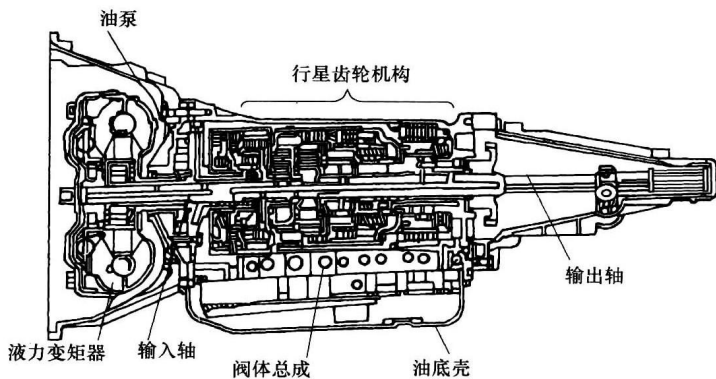


图 1-8 行星齿轮变速器的结构

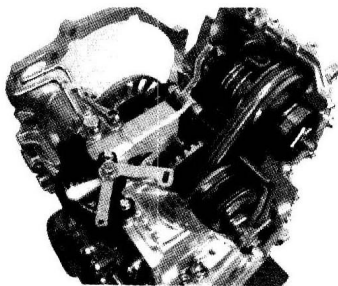


图 1-9 钢带传动式液力变速器

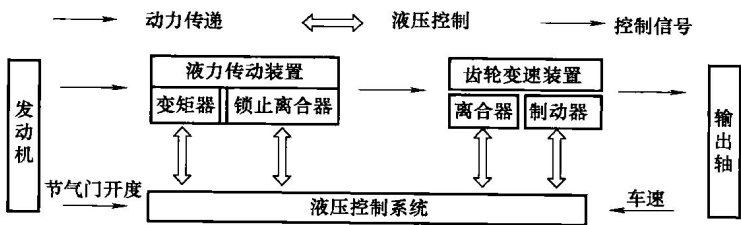


图 1-10 液压自动变速器的工作过程

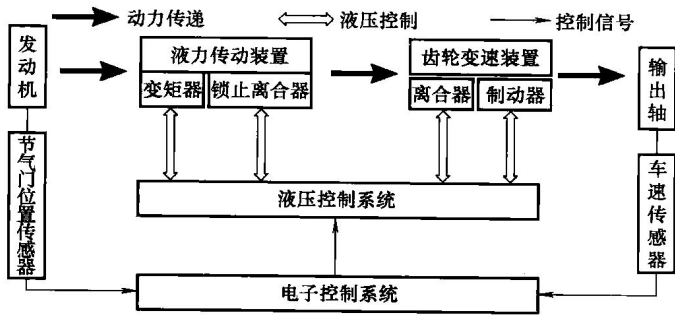


图 1-11 电控自动变速器的工作过程

5. 按传动系统类型分类

按传动系统的类型不同，可以分为辛普森式齿轮传动系统、拉维娜式齿轮传动系统、平行轴式齿轮传动系统、无级变速传动系统等，我们将在以后的章节中进行学习。

任务二 了解自动变速器的使用方法

一、各挡位含义

自动变速器换挡元件有拉杆式和按钮式两种类型，驾驶员可以通过换挡元件进行挡位的变换。拉杆即变速杆，可布置在转向柱上或驾驶员室地板上，如图 1-12 所示。变速杆通过连杆机构或钢索与液压系统控制元件的手动阀连接，为液压系统或电控系统提供操纵