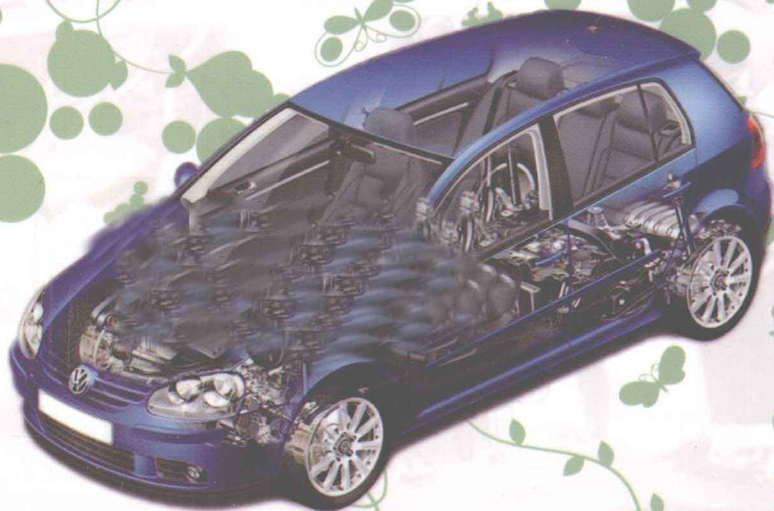




职业教育汽车类示范专业规划教材

自动变速器

么居标 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



免费赠送电子课件



职业教育汽车类示范专业规划教材

自动变速器

主 编 么居标
副主编 屈光洪 郭建英
参 编 吕江毅



机械工业出版社

本书比较系统地介绍了汽车的各种自动变速器及其工作原理和维修技能,以及带自动变速器的汽车的正确使用。内容包括汽车自动变速器的发展过程、基本结构和工作原理、使用方法、检测方法和过程等,具有较强的实践性。

本书共分7个模块,模块1是绪论、模块2讲授液力耦合器和液力变矩器、模块3讲授行星齿轮变速器、模块4讲授液控自动变速器的结构与工作原理、模块5讲授电控自动变速器的结构、工作原理及检修、模块6讲授无级变速器(CVT)的结构、工作原理及手自一体变速器的工作情况、模块7讲授自动变速器的故障诊断与维修等。

本书可作为高职高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院汽车维修及汽车运用等专业教材,也可作为职业技能培训的配套教材,同时也可作为本科院校学生的实践教学和有关企业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

自动变速器/么居标主编. —北京:机械工业出版社,2009.12
职业教育汽车类示范专业规划教材
ISBN 978-7-111-29411-5

I. 自… II. 么… III. 汽车-自动变速装置-职业教育-教材
IV. U463.212

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第240343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:宋学敏 责任编辑:宋学敏 洪丽红 责任校对:纪敬

封面设计:马精明 责任印制:杨曦

北京画中画印刷有限公司印刷

2010年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13印张·260千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-29411-5

定价:24.00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

自动变速器在汽车上的运用是一种发展趋势,装用自动变速器的轿车比例在近几年迅速提高。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,使汽车操作简便、省力、安全、经济。集多种新技术于一体的轿车自动变速器,对使用及维修者来说是种考验。因此,为适应行业发展的要求,了解和掌握自动变速器的结构、原理与维修,已经成为从业人员和职业院校学生的当务之急。

本书是根据“高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案”的要求来编写的,可作为高职高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院汽车维修及汽车运用等专业教材,也可作为职业技能培训的配套教材,同时也可作为本科院校学生的实践教学和有关企业技术人员的参考书。

本书在编写中力图体现以下特色:

1. 面向职教。本书的作者来自教学一线,有着多年专业的教学经验,因此能根据职业教育的培养目标,结合目前职业院校的实际情况来编写。

2. 作为职业院校的专业教材,坚持“以就业为导向,以能力为本位,面向市场,面向社会,为职业岗位服务”的原则,力求充分体现职业教育的特色,满足汽车运用技术领域高素质人才培养的需要。

3. 本书在编写形式上采用了教案式的编写格式,根据教学需要,适时地安排课堂互动、技能练习,并且有习题,贴近教学,易于理解。

4. 注重实用性,体现先进性,保证科学性,突出实践性,贯穿可操作性。反映汽车自动变速器的新知识、新技术、新工艺和新标准。

5. 删繁就简。按照由易到难、先传统知识后新兴学科、先通用技术后专用技术的顺序编写教材。教材体系与内容图文并茂、形象直观,符合教学规律,形式生动地反映企业的操作经验和技能要求,易培养学生的兴趣,提高学习效果。

本书比较系统地介绍了汽车各类自动变速器及其工作原理和维修技能,以及带自动变速器的汽车的正确使用。内容包括汽车自动变速器的发展过程、基本结构和工作原理、使用方法、检测方法和过程等,具有较强的实践性。

本书共分七个模块,模块1是绪论、模块2讲授液力耦合器和液力变矩器、模块3讲授行星齿轮变速器、模块4讲授液控自动变速器的结构与工作原理、模块5讲授电控自动变速器的结构、工作原理及检修、模块6讲授无级变速器(CVT)的结构、工作原理及手自一体变速器的工作情况、模块7讲授自动变速器的故障诊断与维修等。

本书由北京电子科技职业学院么居标任主编,北京电子科技职业学院屈光洪和广东顺德中专郭建英任副主编。编写分工:模块1、模块5由郭建英编写,模块2、模块3由么居标编写,模块4由北京电子科技职业学院吕江毅编写,模块6、模块7由屈光洪编写。

由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者及同行予以批评指正。

编者

目 录

前言	
模块 1 绪论	1
1.1 自动变速器的发展历程、应用和优缺点	1
1.2 自动变速器的类型和型号识别	3
1.3 自动变速器的组成与使用要求	7
模块 2 液力耦合器和液力变矩器	13
2.1 液力耦合器	13
2.2 液力变矩器	17
模块 3 行星齿轮变速器	25
3.1 行星齿轮变速器	25
3.2 现代汽车常用的行星齿轮变速器	32
模块 4 液控自动变速器的结构与工作原理	43
4.1 液压控制系统的组成和工作原理	43
4.2 供油部分组成和工作原理	54
4.3 油压调节部分组成和工作原理	62
4.4 换挡部分组成与工作原理	67
4.5 改善换挡品质部分组成与工作原理	77
模块 5 电控自动变速器的结构、工作原理及检修	91
5.1 电控自动变速器的结构和工作原理	91
5.2 传感器、执行器的结构、工作原理及检修	95
5.3 电脑及其控制电路的结构与功能	112
模块 6 无级变速器 (CVT) 的结构、工作原理及手自一体变速器的工作情况	124
6.1 无级变速器 (CVT) 的发展及优点	124
6.2 无级变速器的工作原理与结构	129
6.3 Tiptronic 技术和 CAN 数据传输系统	147
模块 7 自动变速器的故障诊断与维修	152
7.1 自动变速器的性能试验	152
7.2 油压测试和空气压力测试故障诊断分析	160
7.3 电子控制自动变速器 (ECT) 故障的诊断和维修	176
7.4 故障诊断与维修	193
参考文献	201

模块 1 绪 论

【学习目标】

了解自动变速器的发展历程、应用和优缺点，掌握自动变速器的类型和型号识别，掌握自动变速器的组成及使用要求。

【课堂互动】

1.1 自动变速器的发展历程、应用和优缺点

【本节目标】

了解自动变速器的发展历程、应用和优缺点。

【基本理论知识】

1.1.1 自动变速器的发展历程及应用

1886 年世界上诞生了第一辆汽车——本茨 1 号变速器，没有制动系的汽车。

1892 年法国造出了第一辆装有变速器的汽车。

1904 年凯迪拉克汽车第一次将行星齿轮机构使用在变速器上。

1914 年德国奔驰公司生产出第一台自动变速器，但它产量极少，只装在极少数高级官员的汽车上，并没有成为商品。另外它也不是现代意义上的自动变速器。

在 20 世纪初，液力耦合器就用在以蒸汽机为动力的小火轮上，晚些时候又被用来衰减柴油机振动。

1926 年别克汽车第一次将液力耦合器和变速器装在一起，它并不是自动变速器，但其优点已经明显显现出来。变速器在 D 位时，发动机也可以怠速运动，只是换挡时还需用脚操纵离合器，来中断动力传递。

1940 年美国通用汽车公司在奥兹莫比尔汽车上装上了第一台具有现代意义的自动变速器（AT），它是由液力耦合器和行星齿轮机构组成的全自动变速器，有四个挡位。20 世纪 50 年代起美国三大汽车公司都已经开始批量生产自动变速器。

1968 年法国雷诺公司率先在自动变速器上使用了电子元件。

1982 年丰田公司生产出第一台由微机控制的电控自动变速器（ECT），并且应用在了皇冠（Crown）轿车上。

如果你买车的时候，你的选择是自动变速器的还是手动变速器的呢？为什么？

AT 和 MT 分别代表什么？

【课堂互动】

1983年德国成功地研制了电控发动机和电控自动变速器共用的电子控制单元。

1984年美国的第一台电控自动变速器 THM440—T4 在通用汽车公司推出。该横置式变速驱动桥（前轮驱动的自动变速器又称自动变速驱动桥）至今仍是通用汽车公司的主导产品。

值得一提的是，在2002年北京国际车展上一汽大众推出了配置无级变速装置 MULTITRONIC 的奥迪 A6（2.8L）。MULTITRONIC 无级变速器（CVT）是奥迪公司在变速器领域获得的革命性成果。

自动变速器
有哪些优缺点？

1.1.2 自动变速器的优缺点

目前美国和日本的手动变速器在市场上所占的份额已经非常少了，就连酷爱手动变速器的欧洲，其自动变速器所占的份额也已经超过了50%。

现代汽车自动变速器普遍采用的是液力变矩器与行星齿轮式变速器组合而成的液力全自动变速器，其换挡自动控制形式有全液压式和电子控制式两种。相比于传统的手动机械式变速器，自动变速器具有如下优点：

1. 驾驶操作简化，提高了行车安全性

在汽车起步和运行时，自动变速器无需离合器操作和手动换挡操作，减少了驾车操作的劳动强度，可使驾驶员集中精力注意路面交通情况。因此，行车的安全性得以提高。

2. 提高了发动机和传动系统零件的使用寿命

由于液力变矩器这个“弹性元件”可以吸收动力传递过程中的冲击和动载荷，又因为没有离合器，无动力中断，使得自动变速器在自动换挡过程中换挡平稳，减小了发动机和传动系统零件的动载荷。因此，采用自动变速器的汽车发动机和传动系统零件的寿命比采用机械式变速器的要长。

3. 提高了汽车的动力性

自动变速器在起步时，由于液力变矩器可连续自动变矩，使驱动轮上的牵引力逐渐增加，在一定的范围内自动变速来适应汽车行驶阻力的变化，在必要时又可自动换挡以满足牵引力的需要。因此显著提高了汽车的动力性能。

4. 减少了废气污染

手动换挡过程常常伴有供油量急剧变化、发动机转速变化较大的情况，容易导致燃烧不完全，使得发动机废气中有害物质增加。自动变速器由于有液力传动和自动换挡，在换挡过程中发动机可保持稳定的转速，使发动机的燃烧条件不会恶化，因此可减少发动机排放的废气对空气的污染。

5. 可降低燃料消耗

因为液力传动效率较低，所以液力自动变速器的油耗要高于机械变速器。但由于自动变速器可以换挡适时，换挡过程中使发动机仍可在理想的状态下稳定运转，因此，在需要频繁换挡的市区行驶时，自动变速器汽车比较省油。尤其是现代汽车自动变速器采用了电子控制换挡，可按照最佳

油耗规律控制自动换挡，加之采用了超速挡和变矩器锁止控制等，从而使自动变速器汽车的油耗有了明显地下降。 【课堂互动】

自动变速器的缺点是结构较为复杂，成本较高，对维修技术水平要求要高一些。

【习题 1.1】

1. 填空

(1) 现代汽车自动变速器普遍采用的是_____与_____变速器组合而成的液力全自动变速器，其换挡自动控制形式有_____和_____两种。

(2) AT 是指_____。

(3) ECT 是指_____。

(4) AMT 是指_____。

(5) CVT 是指_____。

2. 判断

(1) 自动变速器无需离合器操作和手动换挡操作。 ()

(2) 自动变速器在自动换挡过程中无动力中断，换挡平稳，减小了发动机和传动系统零件的动载荷。 ()

(3) 自动变速器爬坡时候不容易自动熄火。 ()

3. 简答

(1) 自动变速器与传统手动变速器相比有什么优缺点？

(2) 谈谈你在日常生活中对自动变速器的理解。

1.2 自动变速器的类型和型号识别

【本节目标】

认识和判断自动变速器的类型和型号，以便于维修和查找相关资料。

【基本理论知识】

1.2.1 自动变速器的类型

1. 按传动比变化方式分

(1) 有级自动变速器 是指在机械式齿轮变速器的基础上，实现自动控制的变速器，即机械式自动变速器。

(2) 无级自动变速器 金属带式无级自动变速器 (CVT 型)。

(3) 综合式自动变速器 是指实现自动控制的液力机械式自动变速器，包括液控自动变速器 (AT 型变速器) 和电控自动变速器 (ECT 型变速器) 两种形式。

什么叫做有级？什么叫做无级？如果用楼梯和坡道比喻的话，哪个是有级，哪个是无级？

【课堂互动】

2. 按汽车的驱动方式分

(1) 后驱自动变速器 液力变矩器与变速器的输入轴、输出轴在同一直线上, 因此, 轴向尺寸较大, 阀体总成布置在下方的油底壳内, 如雷克萨斯 LS400 轿车采用的 A341E 型自动变速器。

(2) 前驱自动变速器 除了具有与后驱相同的组成外, 还布置有主减速器、差速器。由于受汽车机构空间的限制, 采用横置发动机的前驱自动变速器, 为了减小其轴向尺寸, 通常阀体总成布置在侧面或上方, 以保证汽车有足够的最小离地间隙, 如帕萨特轿车采用的 AG4 型自动变速器。

3. 按变速系统的控制方式分

(1) 液控自动变速器 (AT) 将液力变矩器与带有换挡执行元件的辅助变速装置组合, 并通过机械手段将节气门开度和车速等参数转变为液压控制信号, 使各控制阀按设定的换挡规律控制换挡执行机构动作, 实现自动换挡。

(2) 电控自动变速器 (ECT) 通过各种传感器将发动机的转速、节气门开度和车速等参数转变为电信号, 输入电控单元, 电控单元根据这些电信号按设定的换挡规律控制液压阀和液压执行机构动作, 实现自动换挡。

1.2.2 自动变速器的型号及含义

型号 A340E
的含义是什么?

1. 自动变速器的型号代表的主要内容

(1) 变速器的性质 字母“A”表示自动变速器, 字母“M”表示手动变速器。

(2) 自动变速器的生产厂家 例如, 德国 ZF 公司生产的自动变速器, 其型号前面大多为“ZF”字样。

(3) 驱动方式 一般用字母“F”表示前驱动, 用字母“R”表示后驱动。

(4) 前进挡位数 表示自动变速器前进挡位个数, 用数字表示。

(5) 控制类型 主要说明变速器是电控、液控, 还是电液控制。电控一般用字母“E”表示, 液控一般用“L”表示, 电液控制用“EH”表示。

(6) 改进序号 自动变速器在原变速器基础上改进的序号。

(7) 额定驱动转矩 在通用、宝马等公司的自动变速器型号中有此参数。

2. 自动变速器具体型号含义举例说明

(1) 宝马 ZF4HP22-EH 德国 ZF 公司生产, 前进挡位数为 4, 控制类型“H”代表液压控制, 齿轮类型“P”代表行星齿轮, 额定转矩 $22\text{N} \cdot \text{m}$ 。末尾的“EH”代表电液控制类型。

(2) 通用公司自动变速器型号 该公司自动变速器的型号主要有

4T60E、4L60E等。第一位阿拉伯数字表示前进挡位的个数，“4”表示有4个前进挡位；第二位字母表示驱动方式，“T”表示自动变速器横置（Transverse），“L”表示纵置后驱动；第三和四位数字表示自动变速器的额定驱动转矩，额定转矩为 $60\text{N}\cdot\text{m}$ ；第五位字母表示控制类型，“E”表示电子控制。

【课堂互动】

(3) 丰田公司自动变速器型号 丰田公司自动变速器的型号分为两大类：一类为型号中除字母外有两位阿拉伯数字，另一类为型号中除字母外有3位阿拉伯数字。

型号中有两位阿拉伯数字的自动变速器，如A40、A41、A55、A55F、A40D、A42DL、A43DL、A44DL、A45DL、A45DF、A43D等。字母“A”代表自动变速器。若左起第一位阿拉伯数字分别为“1”、“2”，则表示该自动变速器为前驱车辆用，即自动变速器内含主减速器与差速器；若左起第一位阿拉伯数字分别为“3”、“4”，则表示该自动变速器为后驱车辆用。左起第二位阿拉伯数字代表生产序号。数字后附字母的含义分别为：“H”或“F”表示该自动变速器用于四轮驱动车辆；“D”表示该自动变速器有超速挡；“L”表示该自动变速器有锁止离合器；“E”表示该自动变速器为电控式，同时带有锁止离合器；若无“E”，则表示为全液压控制自动变速器。

请用自己的话语总结怎样更容易记住各公司的自动变速器型号的方法。

型号中有三位阿拉伯数字的自动变速器，如A130L、A131(L)、A132(L)、A140L、A240L、A241L、A243L、A440L、A440F、A442F、A340E、A340H、A340F、A341F、A140E、A141E、A240E、A241E、A540H等。左起第一个字母“A”表示自动变速器，左起第一位阿拉伯数字以及后附字母的解释同上，左起第二位阿拉伯数字代表该自动变速器前进挡位的个数，左起第三位阿拉伯数字代表生产序号。

还需说明的是，上述各型自动变速器中，A340H、A340F、A540H自动变速器，其后面均省略了“E”，均为带锁止离合器的电控自动变速器；A440F型自动变速器，其后省略了“L”，带有锁止离合器。

【技能训练】

1. 目的和要求

- 1) 掌握识别各类型自动变速器的方法。
- 2) 熟悉自动变速器的型号特点，为以后学习打下基础。
- 3) 每个学生独立完成训练并填写下表。

2. 实训设备和器材

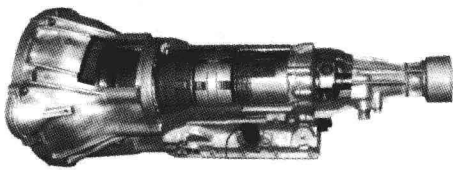

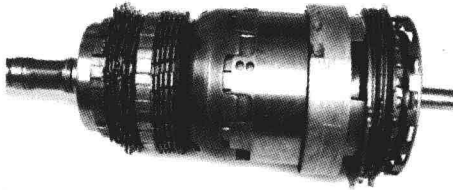
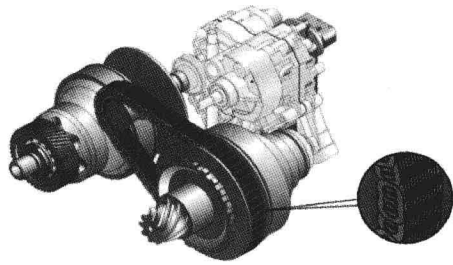
前驱自动变速器（宝马、通用、丰田各一款）。

3. 实验内容

- 1) 记录并解释你身边自动变速器型号和含义。
- 2) 请根据表1-1中的图形或实物，确认自动变速器的类型。

【课堂互动】

表 1-1 自动变速器的分类

序号	变速器实物	变速器类型
1		请选择变速器类型 前驱自动变速器() 后驱自动变速器()
2		请选择变速器类型 前驱自动变速器() 后驱自动变速器()
3		请选择变速器类型 有级自动变速器() 无级自动变速器()
4		请选择变速器类型 有级自动变速器() 无级自动变速器()

【习题 1.2】

1. 填空题

(1) 自动变速器按传动比变化方式分为_____自动变速器、
_____自动变速器、_____自动变速器；按汽车驱动方式分为
_____自动变速器、_____自动变速器；按变速系统的控制方式
分为_____自动变速器、_____自动变速器。

(2) 甲同学说：在具体进行自动变速器的故障诊断和维修之前，首先 **【课堂互动】** 要搞清楚要维修的是哪一类型（液控或电控）的自动变速器。乙同学说：不管是哪一类型的自动变速器，都要先拆解自动变速器。他们两个_____是正确的。

(3) 丰田公司自动变速器用阿拉伯数字来表示前、后驱动时，变速器型号中的1、2表示_____驱动，3、4表示_____驱动。

2. 判断题

(1) 前驱自动变速器为了减小其轴向尺寸，通常阀体总成布置在侧面或上方。 ()

(2) 为了易于识别各个国家和公司的自动变速器，其型号都是统一的。 ()

(3) 宝马ZF4HP22-EH，前进挡位数为3。 ()

3. 简答题

(1) 分别解释下面自动变速器的含义：

A340E:

A540H:

宝马ZF4HP22-EH:

(2) 汽车自动变速器有哪些类型？

1.3 自动变速器的组成与使用要求

【本节目标】

了解并掌握自动变速器的组成以及驾车正确的使用方法。

【基本理论知识】

1.3.1 自动变速器的组成及功用

自动变速器主要由液力变矩器、齿轮变速机构、油泵、控制系统、冷却系统等部分组成，如图1-1所示。

自动变速器有无离合器踏板？

1. 液力变矩器

液力变矩器安装在变速器的前端，并与发动机飞轮凸缘相连接。它的作用与手动变速器的离合器相似。

2. 齿轮变速机构

齿轮变速机构包括行星齿轮变速机构和普通圆柱齿轮变速机构两种。行星齿轮变速机构可以是三行星排或二行星排机构，而普通圆柱齿轮变速机构可以是平行轴式。齿轮变速机构由换挡执行机构操纵换挡，实现不同挡位的传动比。自动变速器的齿轮变速机构一般有3~4个前进挡和1个倒挡。这些挡位与液力变矩器相匹配，可以使车辆从起步到最高车速范围内自动进行无级变速。

【课堂互动】

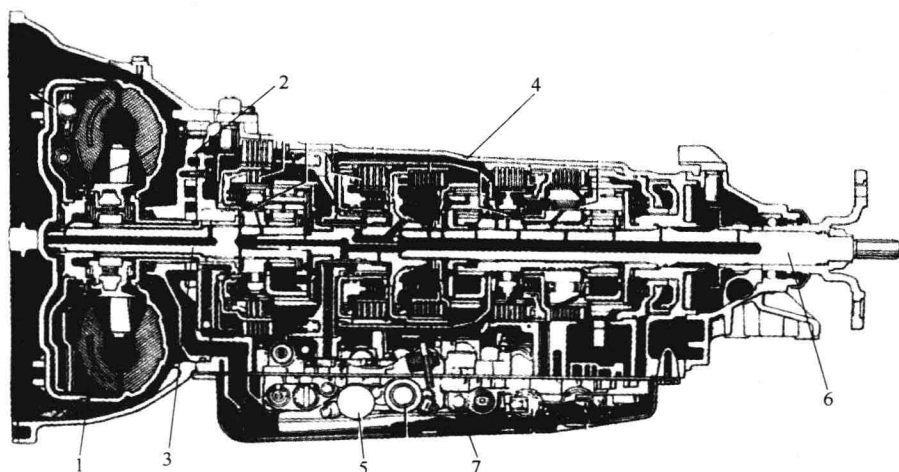


图 1-1 自动变速器的组成

1—液力变矩器 2—油泵 3—输入轴 4—齿轮变速机构 5—阀体总成 6—输出轴 7—油底壳

3. 油泵

油泵安装在液力变矩器后面，由飞轮通过变矩器壳直接驱动。油泵用来为变矩器、液压控制系统和换挡执行机构提供油压。

4. 液压控制系统

它安装在齿轮变速器的下方油底壳内。控制系统根据驾驶员操纵变速杆以及节气门开度、车速、换挡模式开关状态等因素，按一定的规律控制换挡执行机构的工作，实现自动换挡。

5. 电子控制系统

随着自动变速器的发展，目前采用电液式自动变速器的越来越多，它比液压式自动变速器更加先进。电液式控制系统除了阀体及液压管路之外，还包括电脑、传感器、执行器及控制电路等。传感器将发动机和汽车的行驶参数转变为电信号，然后送给自动变速器的电脑，电脑接收到这些信号后就根据既定的换挡规律向换挡电磁阀和油压电磁阀发出指令，使它们动作，这样一来阀体中的各种阀就使换挡执行元件动作，从而实现自动换挡。

6. 冷却系统

在自动变速器的外部还设有一个变速器油冷却器，有的装在发动机散热器处，有的装在自动变速器上，通过管路与阀体连接，用于散发自动变速器油在工作中产生的热量。

1.3.2 自动变速器的正确使用

1. 自动变速器变速杆的使用

自动变速器上的挡位是大同小异的，一般有以下几个挡位。

- 1) P 位——驻车挡，长时间驻车和起步用，有驻车装置。
- 2) R 位——倒车挡。

- 3) N 位——临时驻车 and 起步用。
- 4) D 位——4 个挡位之间自动换挡。
- 5) 2 位——1-2 挡间的自动换挡, 个别汽车是控制 1-3 挡间的自动换挡。
- 6) L 位 (又称 1 位)——1 挡。自动变速器的 1 位又称为锁止挡。其作用是汽车在坏路上行驶或上、下长坡时, 把自动变速器锁止在低速挡上, 以防止出现频繁换挡。

2. 自动变速器控制开关的使用

(1) 模式开关

1) 经济挡模式。用英文缩写“E”或“ECO”表示。选择了经济挡模式就选择了节油工况。

2) 超速挡模式 (又叫跑车挡模式)。用英文缩写“S”或“SPORT”表示。选择了超速挡模式, 就提高了变速器的换挡点, 使汽车动力性能充分发挥。

3) 正常驾驶模式。“NORMAL”为正常驾驶模式。选择了正常驾驶模式就恢复了变速器在 D 位上的正常工作。

4) 冬季驾驶模式。“WINTER”表示冬季驾驶模式。在冰雪道路上, 为防止汽车在光滑路面上起步时打滑, 选择冬季驾驶模式, 汽车在 3 挡起动, 这样可以避免驱动力大于附着力而造成的驱动车轮原地打滑的现象。

(2) 换挡开关

1) 超速挡开关。又叫 O/D 挡开关, 变速杆上 OFF 位置没有超速挡。

2) 强制降挡开关。它位于加速踏板下边, 控制从 4 挡强制降到 3 挡, 超车时使用。超车时前车让位不让速, 踩下强制降挡开关, 汽车强制从 4 挡降到 3 挡, 原有的惯性力还在, 降挡又增加了转矩, 牵引力大于行驶阻力, 使汽车超速前进。

3. 自动变速器正确操作方法

(1) 汽车起动

1) 起动时变速杆如果不在 P 位或 N 位, 就不能开动, 由于空挡安全开关没有电信号输入 ECU, 发动机无法起动。

2) 汽车在停放状态下起动, 必须拉紧驻车制动, 踩下制动踏板, 然后旋转点火开关起动发动机。

(2) 汽车起步 车辆起动后 (从停放状态下起动) 须停留几秒钟再挂挡行车。换挡时必须查看变速杆的位置或仪表板上挡位指示是否确实无误。选定挡位后, 放松驻车制动再缓慢放松制动踏板。

起步时要注意以下问题:

- 1) 不允许边踩加速踏板边挂挡。
- 2) 不允许先踩加速踏板后挂挡。
- 3) 不允许踩着制动, 或者还未松驻车制动就狠踩加速踏板。

4) 除特殊必要外, 接通前进挡后不应立即一脚把加速踏板踩到底。尤其在冬季自动阻风门作用或使用空调怠速升高机构工作时, 应缓慢踩加速踏板。

【课堂互动】

前轮驱动的车在拖车时候应注意些什么？

(3) 拖车时注意事项 使用自动变速器的汽车，拖车时必须低速行驶（不得超过 30km/h）每次被牵引距离不得超过 80km。高速长距离牵引时，自动变速器内的旋转件，如制动带和多片离合器会因缺乏润滑而烧蚀并发生卡滞。自动变速器自身有故障需要牵引时，后轮驱动的车辆应拆去传动轴，前轮驱动的车辆则应支起驱动轮。

(4) 倒车时注意事项 汽车完全停止行驶后，把变速杆由 D 位换至 R 位。没有停稳时不允许从前进挡换入倒挡，也不允许从倒挡进入前进挡，否则会引起多片离合器和制动带损坏。

汽车等红灯时候都应该怎样操作才是正确的？

(5) 临时停车 在等交通信号临时停车时，变速杆停在 D 位，只需用脚制动，防止汽车蠕动，这样放松制动踏板就可以重新起步。但停车时间较长时，需拉紧驻车制动。

【技能训练】**1. 目的和要求**

- 1) 认识自动变速器各组成部分，熟悉其功用。
- 2) 熟悉自动变速器的各开关作用及正确使用方法。
- 3) 每个学生独立完成训练并填写下表。


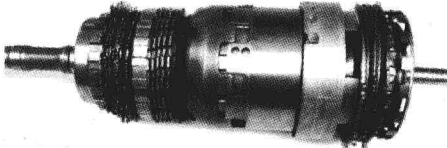
2. 实训设备和器材

解体的自动变速器每组各一台


3. 实验内容

(1) 认识自动变速器的整体结构 请根据身边的自动变速器实物进行部件的认识，并根据表左边图形或实物，完成表 1-2 右列中自动变速器系统名称及作用的填写。

表 1-2 自动变速器的整体结构

序号	自动变速器部件实物	自动变速器系统名称及作用
1		液力变矩器：
2		机械系统(齿轮变速机构)：

(续) 【课堂互动】

序号	自动变速器部件实物	自动变速器系统名称及作用
3		液压控制系统:
4		电子控制系统:

(2) 自动变速器变速杆的认识 根据表 1-3 左边实物图, 完成表右边各挡位名称与作用的填写。

表 1-3 自动变速器变速杆的结构

变速杆实物图	挡位名称与作用
	P 位:
	R 位:
	N 位:
	D 位:
	2 位:
	L 位:

【课堂互动】

【习题 1.3】

1. 填空题

(1) 液力机械自动变速器通常由_____、_____、_____、_____和_____五部分组成。

(2) 模式开关中 E 代表_____，S 代表_____，NORMAL 代表_____。

(3) 起动时变速杆如果不在_____位或_____位，就不能开动，由于空挡安全开关没有电信号输入 ECU，发动机无法起动。

(4) 选择了冬季驾驶模式就选择了_____挡起动。

(5) 使用自动变速器的汽车，拖车车速不得超过_____ km/h，每次牵引距离不得超过_____ km。

(6) 临时停车应选择_____位，长时间停车应选择_____位。

2. 选择题

(1) 甲说：在行驶中只要稍踩加速踏板就可以实现降挡。乙说：车速超过 100km/h 就超过了降挡车速，只能采用强制降挡。 ()

A. 甲正确 B. 乙正确 C. 两人都正确 D. 两人都不正确

(2) 甲说：1 位是锁止挡，在坏路上行驶或上长坡时，换入 1 位可防止频繁换挡。乙说：下长坡时，换入 1 位可防止汽车升入超速挡。

A. 甲正确 B. 乙正确 C. 两人都正确 D. 两人都不正确 ()

(3) 甲说：1 位是发动机强制降挡，在好路上不要使用。乙说 2 位也是发动机强制降挡，在好路上不要使用。 ()

A. 甲正确 B. 乙正确 C. 两人都正确 D. 两人都不正确

(4) 甲说：冬季驾驶模式是为了加大汽车起步时的驱动力。乙说：冬季驾驶模式是为了适当减少起步时的驱动力。 ()

A. 甲正确 B. 乙正确 C. 两人都正确 D. 两人都不正确

3. 判断题

(1) 前轮驱动的汽车拖车时应支起前轮。 ()

(2) 油泵安装在液力变矩器后面，由涡轮直接驱动。 ()

(3) 下长坡时，变速杆应选在 D 位。 ()

4. 简答题

(1) 自动变速器中液力变矩器起什么作用？

(2) 使用自动变速器的汽车，在拖车时候应注意些什么？