

中国职业技术教育学会科研项目优秀成果

The Excellent Achievements in Scientific Research Project of Chinese Society of Technical and Vocational Education

高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材



汽车自动变速器 及其检修

高等职业技术教育研究会 审定
刘步丰 王树云 主编

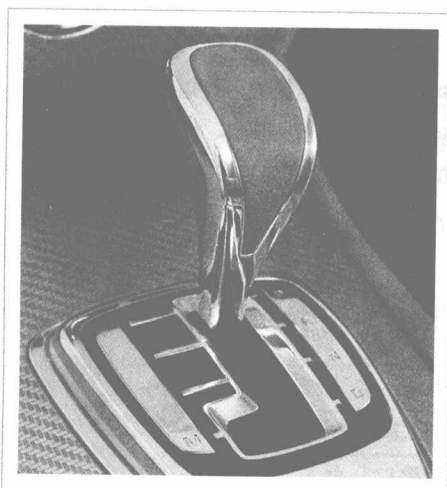
A Book about Automatic Transmission
of Automobile and Its Maintaining Methods

- ◆ 内容浅显易懂
- ◆ 提供具体维修实例
- ◆ 培养工作技能

中国职业技术教育学会科研项目优秀成果

The Excellent Achievements in Scientific Research Project of Chinese Society of Technical and Vocational Education

高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材



汽车自动变速器 及其检修

高等职业技术教育研究会 审定

刘步丰 王树云 主编

A Book about Automatic Transmission
of Automobile and Its Maintaining Methods

人民邮电出版社
样书
专用章

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器及其检修 / 刘步丰, 王树云主编. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 5
中国职业技术教育学会科研项目优秀成果. 高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材
ISBN 978-7-115-20479-0

I. 汽… II. ①刘…②王… III. 汽车—自动变速装置—车辆修理—高等学校: 技术学校—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第039132号

内 容 提 要

本书主要介绍汽车自动变速器的结构、工作原理、拆装及故障诊断等内容, 包括液力变矩器的原理结构、行星轮系的挡位及传动比分析、液力系统的组成及工作原理、电子控制系统的原理及检修, 并以丰田 A340 自动变速器为例, 详细讲述自动变速器各部件的拆装步骤、故障诊断和使用注意事项。

本书可作为高职高专汽车类专业相关课程的教材, 也可作为汽车维修行业中高级技术工种及相关企业员工的专业培训教材。

中国职业技术教育学会科研项目优秀成果

高等职业教育汽车专业“双证课程”培养方案规划教材

汽车自动变速器及其检修

◆ 审 定 高等职业技术教育研究会

主 编 刘步丰 王树云

责任编辑 潘春燕

执行编辑 赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京楠萍印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 8

字数: 190 千字

印数: 1—3 000 册

2009 年 5 月第 1 版

2009 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20479-0/U

定价: 16.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

职业教育与职业资格证书推进策略与 “双证课程”的研究与实践课题组

组 长：

俞克新

副组长：

李维利 张宝忠 许 远 潘春燕

成 员：

林 平 周 虹 钟 健 赵 宇 李秀忠 冯建东 散晓燕 安宗权
黄军辉 赵 波 邓晓阳 牛宝林 吴新佳 韩志国 周明虎 顾 晔
吴晓苏 赵慧君 潘新文 李育民

课题鉴定专家：

李怀康 邓泽民 吕景泉 陈 敏 于洪文

高等职业教育汽车专业“双证课程” 培养方案规划教材编委会

主任：林 平 赵 宇

副主任：冯建东 散晓燕 安宗权 黄军辉

委员：蔡兴旺 孟庆平 李百华 岳 江 杨永海 程 越 郑鹏飞
谢佩军 陈贞健 陈建宏 高少华 郑建通 黄俊英 许柄照 吕 玫
沈明南 刘步丰 高俊文 管卫华 陈述官 傅沈文 张南峰 江 洪
陈顺生 焦传君 张 军 曾宪均 田有为 张秋华 吴兴敏 申荣卫

审稿委员会

主任：李春明

副主任：张西振 刘 锐

委员：罗永前 于星胜 袁 杰 曾 鑫 刘景军 张红英 梁乃云
白 柳 丁群燕 刘新平 李华楹 胡高社 祁先来 彭梦珑 赵福水
陈玉刚 刘利胜 马明金 杨佰青 张桂华 胡 勇 张 敏 张 宇
王 琳 谢三山 张松青 朱景建 马洪军 文有华 王雅红 罗 伦
王春锋 刘照军 林 凤 姜 能

本书主审：陈玉刚

丛书出版前言

职业教育是现代国民教育体系的重要组成部分,在实施科教兴国战略和人才强国战略中具有特殊的重要地位。党中央、国务院高度重视发展职业教育,提出要全面贯彻党的教育方针,以服务为宗旨,以就业为导向,走产学结合的发展道路,为社会主义现代化建设培养千百万高素质技能型专门人才。因此,以就业为导向是我国职业教育今后发展的主旋律。推行“双证制度”是落实职业教育“就业导向”的一个重要措施,教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)中也明确提出,要推行“双证书”制度,强化学生职业能力的培养,使有职业资格证书专业的毕业生取得“双证书”。但是,由于基于双证书的专业解决方案、课程资源匮乏,双证书课程不能融入教学计划,或者现有的教学计划还不能按照职业能力形成系统化的课程,因此,“双证书”制度的推行遇到了一定的困难。

为配合各高职院校积极实施双证书制度工作,推进示范校建设,中国高等职业技术教育研究会和人民邮电出版社在广泛调研的基础上,联合向中国职业技术教育学会申报了《职业教育与职业资格证书推进策略与“双证课程”的研究与实践》课题(中国职业技术教育学会科研规划项目,立项编号 225753)。此课题拟将职业教育的专业人才培养方案与职业资格认证紧密结合起来,使每个专业课程设置嵌入一个对应的证书,拟为一般高职院校提供一个可以参照的“双证课程”专业人才培养方案。该课题研究的对象包括数控加工操作、数控设备维修、模具设计与制造、机电一体化技术、汽车制造与装配技术、汽车检测与维修技术等多个专业。

该课题由教育部的权威专家牵头,邀请了中国职教界、人力资源和社会保障部及有关行业的专家,以及全国 50 多所高职高专机电类专业教学改革领先的学校,一起进行课题研究,目前已召开多次研讨会,将课题涉及的每个专业的人才培养方案按照“专业人才定位——对应职业资格证书——职业标准解读与工作过程分析——专业核心技能——专业人才培养方案——课程开发方案”的过程开发。即首先对各专业的工作岗位进行分析和分类,按照相应岗位职业资格证书的要求提取典型工作任务、典型产品或服务,进而分析得出专业核心技能、岗位核心技能,再将这些核心技能进行分解,进而推出各专业的专业核心课程与双证课程,最后开发出各专业的人才培养方案。

根据以上研究成果,课题组对专业课程对应的教材也做了全面系统的研究,拟开发的教材具有以下鲜明特色。

1. 注重专业整体策划。本套教材是根据课题的研究成果——专业人才培养方案开发的,每个专业各门课程的教材内容既相互独立又有机衔接,整套教材具有一定的系统性与完整性。
2. 融通学历证书与职业资格证书。本套教材将各专业对应的职业资格证书的知识和能力要求都嵌入到各双证教材中,使学生在获得学历文凭的同时获得相关的国家职业资格证书。
3. 紧密结合当前教学改革趋势。本套教材紧扣教学改革的最新趋势,专业核心课程、双证

课程按照工作过程导向及项目教学的思路编写,较好地满足了当前各高职高专院校的需求。

为方便教学,我们免费为选用本套教材的老师提供相关专业的整体教学方案及相关教学资源。

经过近两年的课题研究与探索,本套教材终于正式出版了,我们希望通过本套教材,为各高职高专院校提供一个可实施的基于双证书的专业教学方案,也热切盼望各位关心高等职业教育的读者能够对本套教材的不当之处给予批评指正,提出修改意见,并积极与我们联系,共同探讨教学改革和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。

前言

随着我国经济水平的提高,我国汽车保有量急剧上升,汽车售后市场迅速发展,对维修人才的需求更是不断加大。各种新技术在现代轿车上的广泛应用,也对汽车维修人员提出了更高的要求。为了适应并推动高等职业教育的发展,使所培养的汽车高级技术人员能够尽快掌握现代汽车的结构特点和维修技术,我们联合了教学一线的老师和相关维修企业的技术人员共同编写了本书。

本书对汽车自动变速器的相关理论知识和实践内容进行了有机整合,以丰田 A340 自动变速器为例,详细介绍了汽车自动变速器的基本组成和工作过程,主要部件与电子控制系统的结构和工作原理,自动变速器的检查、拆装与故障诊断等内容。

书中每章都附有一定数量的习题,以帮助学生进一步巩固所学知识。本书的参考学时为 64 学时,其中实训环节为 26 学时。各章的参考学时参见下面的学时分配表。

章 节	课 程 内 容	学 时 分 配	
		讲 授	实 训
第 1 章	自动变速器简介	2	
第 2 章	液力变矩器	4	2
第 3 章	行星轮系	8	6
第 4 章	自动变速器液力系统	4	4
第 5 章	自动变速器电子控制系统	4	4
第 6 章	自动变速器检查与故障诊断	6	4
第 7 章	自动变速器的拆装	4	6
第 8 章	自动变速器的正确使用	2	
第 9 章	CVT 变速器	4	
课时总计		38	26

本书由无锡职业技术学院刘步丰、王树云编写。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者
2009 年 2 月

目 录

第 1 章 自动变速器简介 1

1.1 概述 1

1.1.1 自动变速器的发展概况 1

1.1.2 自动变速器的分类和优缺点 2

1.2 自动变速器的型号识别方法 5

1.2.1 自动变速器型号含义 5

1.2.2 自动变速器型号的主要识别方法 5

1.3 自动变速器的基本组成和工作过程 6

1.3.1 自动变速器的基本组成 6

1.3.2 自动变速器的工作过程 8

习题 9

第 2 章 液力变矩器 10

2.1 液力耦合器 10

2.2 液力变矩器 12

2.2.1 液力变矩器的结构及工作原理 12

2.2.2 液力变矩器的拆装与检修 16

习题 19

第 3 章 行星轮系 20

3.1 普通齿轮传动 20

3.1.1 概述 20

3.1.2 齿轮传动的分类 20

3.2 行星齿轮传动原理 24

3.2.1 概述 24

3.2.2 传动原理及传动比计算 25

3.3 辛普森行星轮系传动原理 26

3.3.1 辛普森行星齿轮机构的组成 26

3.3.2 辛普森行星齿轮机构的传动原理 26

3.4 拉威娜行星轮系传动原理 31

3.4.1 拉威娜行星齿轮机构的组成 31

3.4.2 拉威娜行星齿轮机构的传动原理 32

3.5 行星齿轮机构的拆装与检测 34

3.5.1 行星排组件 34

3.5.2 超速行星排、超速单向离合器 35

习题 37

第 4 章 自动变速器液力系统 38

4.1 液压油和液力传动油 38

4.1.1 液压油 38

4.1.2 液力传动油 39

4.2 自动变速器液压控制系统 40

4.2.1 液压系统的基本组成 40

4.2.2 自动变速器液压系统的主要部件 41

4.2.3 油泵的检验 43

4.3 液力控制机构 44

4.3.1 液力控制机构的组成 44

4.3.2 系统压力和节气门压力 47

4.3.3 液压系统的拆装与检修 52

4.4 换挡执行机构 58

4.4.1 换挡执行机构的组成 58

4.4.2 离合器的结构与原理 58

4.4.3 制动器的结构与原理	60	第 7 章 自动变速器的拆装	85
4.4.4 辅助装置	61	7.1 自动变速器拆卸的一般步骤及 安全事项	85
习题	62	7.1.1 准备工作	85
第 5 章 自动变速器电子控制系统	63	7.1.2 拆卸与安装程序	87
5.1 电子控制系统的组成	63	7.2 自动变速器的分解	89
5.1.1 传感器的类型	63	习题	98
5.1.2 传感器的结构与工作原理	65	第 8 章 自动变速器的正确使用	99
5.1.3 控制开关	68	8.1 自动变速器的正确使用	99
5.1.4 执行器	68	8.1.1 自动变速器挡位的使用 方法	99
5.2 电子控制系统的检修	70	8.1.2 挡位控制开关的使用	100
5.2.1 空挡启动开关及制动灯 开关的检修	70	8.2 自动变速器的保养	101
5.2.2 自动变速器的自诊断	72	习题	102
习题	74	第 9 章 CVT 变速器	103
第 6 章 自动变速器检查与故障 诊断	75	9.1 概述	103
6.1 自动变速器的基本检查	75	9.2 CVT 的结构和工作原理	106
6.2 自动变速器的试验	77	9.3 液压系统	114
6.3 自动变速器故障诊断与排除	80	习题	115
6.3.1 汽车不能行驶故障的诊断	80	附录	116
6.3.2 自动变速器打滑故障的 诊断	81	参考文献	118
6.3.3 换挡冲击过大故障的诊断	82		
6.3.4 升挡过迟故障的诊断	83		
习题	84		

第1章

自动变速器简介

【学习目标】

1. 了解自动变速器的发展概况
2. 了解自动变速器的分类和优缺点
3. 了解自动变速器的型号
4. 了解自动变速器的基本组成和工作原理

1.1

概述

变速器是汽车底盘中的一个重要总成部件，起到改变转速和转矩的作用；汽车上使用的变速器一般有两种形式，一种是手动变速器，另一种是自动变速器。随着科技的发展、现代机械制造工艺的不断进步，自动变速器的应用也越来越广泛。

1.1.1 自动变速器的发展概况

汽车自动变速器早在 1940 年就已经应用在美国通用的奥兹莫比尔汽车上，车上采用了全自动变速器 HydraMatic，它是由液力耦合器、4 个挡位的行星变速器和自动换挡系统组成的；这是一台串联式行星齿轮结构的液压控制变速器。1948 年，别克（Buick）汽车上采用了 Dynaflow 的全自动变速器，它使用了变矩器，行星齿轮变速箱采用低挡、直接挡和倒挡。与此同时，英国、德国等国家生产的汽车也相继装备了自动变速器。

自 20 世纪 50 年代开始，美国福特（Ford）、克莱斯勒（Chrysler）及通用（GM）等公司均将多种型号的自动变速器投入批量生产。近半个世纪来，英国、法国、意大利、德国、瑞典、日本等国都已成立了一批自动变速器的专业化生产公司，如美国的阿利森（Allison）、英国的博格—伐努（Borg—warner）、德国的 ZF、意大利的菲亚特（Fiat）和日本的丰田、三菱等，随着自动变速器的发展，其结构和性能也在不断完善，特别是近年来随着电子技术和自动控制技术

在汽车上的应用,出现了电控自动变速器,它包括电控液力机械传动的自动变速器和电控齿轮式机械传动的自动变速器。电控自动变速器实现了与发动机的最佳匹配,并获得了最佳的经济性、动力性,降低了发动机的排气污染。

1.1.2 自动变速器的分类和优缺点

1. 按变速器换挡操作的形式分类

按变速器换挡操作是否全自动化分,有半自动变速器和全自动变速器两大类。

(1) 半自动变速器

半自动变速器的换挡操作仍需手动完成,它有两种类型:一种是自动离合器+手动换挡变速器的组合形式,也被称为自动离合器式变速器;另一种是具有自动变速功能的液力变矩器+换挡离合器+手动变速器的组合形式,被称为选择式自动变速器。半自动变速器实际上是自动变速器发展过程中的一个过渡形式,目前汽车上已很少采用。

(2) 全自动变速器

全自动变速器简称自动变速器,是无需离合器操作和换挡(加减挡)操作的液力传动变速器。全自动变速器是现代自动变速器普遍采用的结构形式。

2. 按自动换挡的控制方式分类

按自动换挡的控制方式分,有液力控制式自动变速器和电子控制式自动变速器。

(1) 液力控制式自动变速器

液力控制式自动变速器换挡控制方式是通过机械手段将节气门开度和车速参数转化为压力控制信号,使阀板中各控制阀按照设定的换挡规律控制换挡执行机构动作,实现自动换挡的。

(2) 电子控制式自动变速器

电子控制式自动变速器通过各种传感器将发动机转速、节气门开度、车速、发动机温度、自动变速器液压油温度等参数转变为电信号,输入自动变速器计算机,计算机根据这些电信号确定变速器换挡控制信号。计算机输出的换挡信号控制相应的换挡电磁阀,通过换挡阀打开相应的液压控制回路,使相关的换挡执行机构动作,实现自动换挡。

3. 按变速方式分类

汽车自动变速器按变速方式的不同,可分为有级变速器和无级变速器两种。有级变速器是具有几个有限的定值传动比(一般有3~5个前进挡和1个倒挡)的变速器。无级变速器是能使传动比在一定范围内连续变化的变速器,无级变速器目前在汽车上的应用较少。

无级变速器即连续传动比变速器(CVT),CVT没有配对齿轮,它是连续的改变传动比。CVT采用钢带和皮带轮,通过改变皮带轮的直径改变传动比,直径变化时,传动带的位置也在变化,同时改变了传动比。随着发动机转速和负载的变化,电子控制和液压控制机构控制皮带直径的变化。当传动带靠近输入皮带轮的转动中心,并靠近输出皮带的外沿时,传动比变小;当传动带靠近输入皮带轮的外沿,并靠近输出皮带的转动中心时,传动比则变大。如图1-1所

示, 这种设计有利于保证发动机始终处于最佳动力输出范围之内, 即转速处于发动机的最大扭矩范围之内。此时的燃油经济性和驱动性能最好。

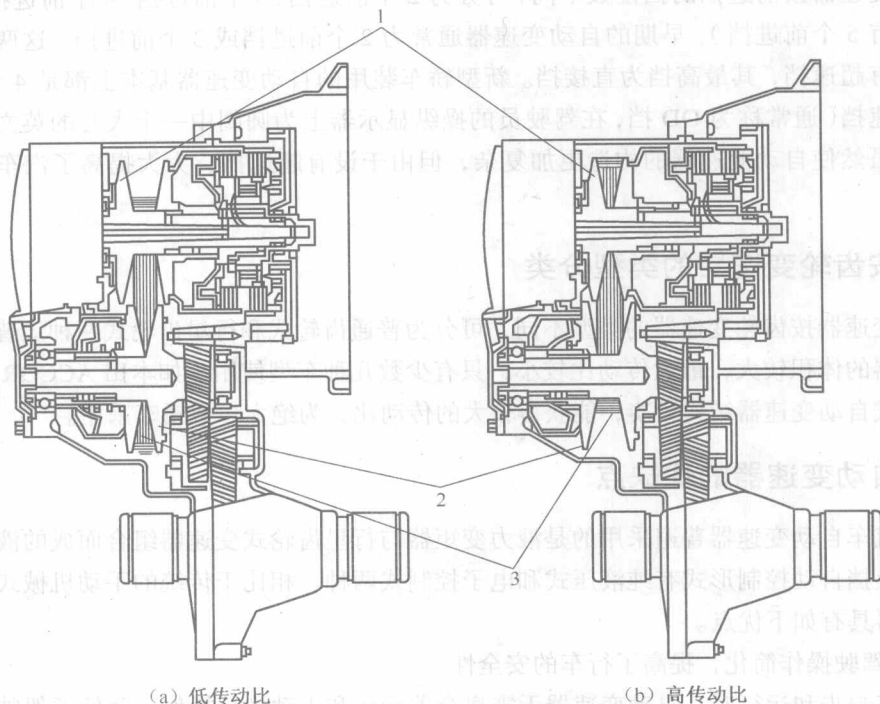


图 1-1 CVT 变速关系

1—主动皮带轮 2—从动皮带轮 3—传动钢带

4. 按汽车驱动方式分类

自动变速器按照汽车驱动方式的不同,可分为后驱动自动变速器和前驱动自动变速器两种。这两种自动变速器在结构和布置上有很大的不同。后驱动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,发动机的动力经变矩器、自动变速器、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。这种发动机前置,后轮驱动的布置形式,其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。后驱动自动变速器的阀板总成一般布置在齿轮变速器下方的油底壳内。

前驱动自动变速器除了具有与后驱动自动变速器相同的组成部分外,在自动变速器的壳体内还装有差速器。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,只是在后端增加了一个差速器。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;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。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,因此常将阀板总成布置在变速器的侧面或上方(丰田 A540 布置在下方油底壳内),以保证汽车有足够的最小离地间隙。

5. 按自动变速器前进挡的挡位数不同分类

自动变速器按前进挡的挡位数不同,可分为2个前进挡、3个前进挡、4个前进挡3种(个别车辆有5个前进挡)。早期的自动变速器通常为2个前进挡或3个前进挡。这两种自动变速器都没有超速挡,其最高挡为直接挡。新型轿车装用的自动变速器基本上都是4个前进挡,即设有超速挡(通常称为OD挡,在驾驶员的操纵显示器上为圆圈中一个大写的英文字母D)。这种设计虽然使自动变速器的构造更加复杂,但由于设有超速挡,大大提高了汽车的燃油经济性。

6. 按齿轮变速器的类型分类

自动变速器按齿轮变速器的类型不同,可分为普通齿轮式和行星齿轮式两种。普通齿轮式自动变速器的体积较大,最大传动比较小,只有少数几种车型使用(如本田 ACCORD 轿车)。行星齿轮式自动变速器结构紧凑,能获得较大的传动比,为绝大多数轿车采用。

7. 自动变速器的优缺点

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,换挡自动控制形式有纯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 使驾驶操作简化,提高了行车的安全性。

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,降低了驾驶员操作的劳动强度,可以集中更多精力来注意路况,所以行车的安全性得到了提高。

② 提高了发动机、传动系统的寿命和驾乘舒适性。

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部件的冲击;液力变矩器可以吸收动力传递过程中的冲击和震动。因此,采用自动变速器的汽车发动机、传动系统零部件的寿命和驾乘舒适性都比采用机械式变速器的汽车有所提高。

③ 提高了汽车的动力性和通过性能。

自动变速器在起步时,由于液力变矩器可连续传递扭矩,同时可以在一定的范围内自动适应汽车行驶阻力的变化,又使驱动轮上的牵引力逐渐增加,换挡时动力不中断,发动机能够维持在一稳定的转速,因此,显著提高了汽车的通过性能,使汽车起步、加速更快。

④ 减少了废气污染,降低了燃料消耗。

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,使得发动机废气中的有害物质增加。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,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。同时,因为液力传力效率较低,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适时换挡,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的下降。

自动变速器的缺点是结构较为复杂,成本较高,对维修技术水平的要求要高一些。

1.2

自动变速器的型号识别方法

1.2.1 自动变速器型号含义

同一型号变速器可能被用在多个公司不同型号的汽车上,而同一种车型,根据其使用地区和用途的不同,也可能装用不同型号的变速器。变速器的型号不同,其结构也不相同。自动变速器的生产厂家不同,其型号的标注方式和字母含义也不相同,下面举例说明。

1. 丰田公司自动变速器

丰田自动变速器型号可分为两大类:一类为型号中除字母外有 2 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。

① 型号中有 2 位阿拉伯数字的,如 A40、A41、A55、A55F、A40D、A43DL、A45DF 等。字母 A 代表自动变速器。左起第 1 位阿拉伯数字若为“3”或“4”,表示该自动变速器用于后驱车辆。左起第 1 位数字若为“1”、“2”或“5”,则表示自动变速器用于前驱车辆,即自动变速器内含减速器和差速器,称为自动驱动桥。左起第 2 位数字代表生产序号。后附字母的含义:“H”或“F”表示该自动变速器用于四轮驱车辆,“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子控制式,同时带有锁止离合器,若无“E”,则表示为全液控自动变速器。

② 型号中有 3 位阿拉伯数字的,如 A340E、A540H 等。字母 A 表示自动变速器。左起第 1 位数字及后附字母的含义同上。左起第 2 位数字代表该自动变速器前进挡的个数。左起第 3 位数字代表生产序号。

2. 通用公司自动变速器

该公司自动变速器的型号主要有 4T60E、4T65E、4L60E 等。从型号上可以知道此变速器的一些特点:左起第 1 位数字表示前进挡的个数,第 2 位的字母表示驱动方式,其中,“T”表示变速器为横置前驱式,“L”表示为后置后驱动式,第 3、4 位数字表示变速器的额定驱动扭矩,第 5 位的字母表示控制型式,“E”为电子控制式。

3. 宝马公司 ZF4HP22—EH 型自动变速器

ZF4HP22—EH 中前 2 位字母表示该变速器是 ZF 公司生产的,第 3 位表示挡位数,控制类型为“H”液控,齿轮类型为“P”行星类,额定扭矩为 $22\text{N}\cdot\text{m}$ 。系列号码末尾的“E”或“EH”分别表示是电控或电液控制类型的变速器。

1.2.2 自动变速器型号的主要识别方法

在自动变速器的壳体上都有一个小金属铭牌,上面一般标有自动变速器生产公司的名

称、型号、生产序号、液力变矩器规格等内容。因此,可以很方便地通过这一铭牌来对自动变速器型号进行识别。例如,丰田 A 341 在铭牌中的字符为 03—41LE;宝马轿车自动变速器铭牌上直接标注 ZF4HP—22 或 ZF4HP—18 等。图 1-2 所示为一般情况下铭牌在变速器上的位置。

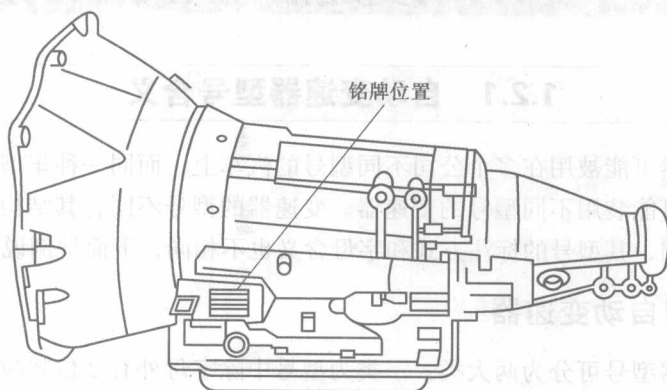


图 1-2 自动变速器铭牌位置

1.3

自动变速器的基本组成和工作过程

1.3.1 自动变速器的基本组成

自动变速器主要由液力变矩器、行星齿轮机构、液压控制系统、手控连杆机构、散热系统、工作液、壳体等组成,如图 1-3 所示。若是电控自动变速器,则还有电子控制系统。

1. 液力变矩器

液力变矩器安装在变速器前面,并通过驱动端盖螺栓固定在发动机飞轮上。它将发动机转矩增大后传给行星齿轮机构,同时驱动液压泵工作。因其传动以液体为介质,所以能缓和发动机和传动系统的扭转震动,同时可在一定的范围内实现增矩减速和无级变速。

2. 行星齿轮机构

行星齿轮机构装于由铝合金制成的变速器壳体中,它将液力变矩器增大的发动机转矩变为更大的转矩,并将总转矩传递给传动轴。其执行机构受液压控制装置的作用,使行星齿轮机构提供适当的转矩和转速,并提供倒挡和空挡传动。

3. 液压控制系统

液压控制系统将发动机负荷和车辆速度等输入信号通过液压机构施加于行星齿轮伺服机构(离合器和制动器)上,以根据各种行驶条件自动变换传动比。

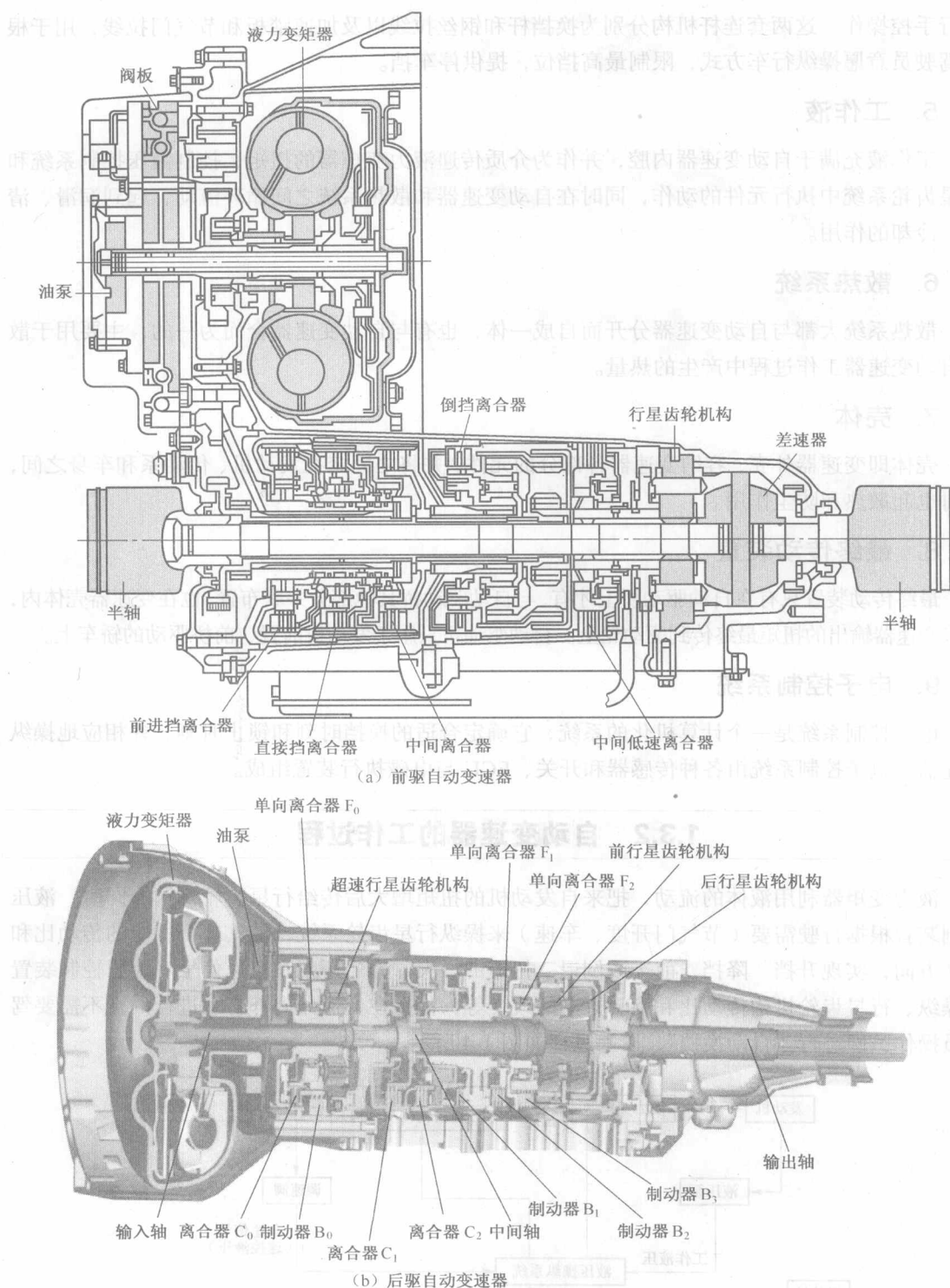


图 1-3 自动变速器的结构组成

4. 手控连杆机构

自动变速器能够自动实现升挡和降挡等变换，另有两套与自动变速器连接的连杆供驾驶员