

职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



汽车电控

底盘检修(上册)

QICHE DIANKONG DIPAN JIANXIU


QICHE DIANKONG DIPAN JIANXIU



ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



 中国劳动社会保障出版社

职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

汽车电控底盘检修

(上册)

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车电控底盘检修：上册/冯永亮主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2006
ISBN 7 - 5045 - 5010 - 8

I. 汽… II. 冯… III. 汽车-电子控制-底盘-车辆修理-教材 IV. U463.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 090684 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京人卫印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 27.5印张 667千字

2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

定价：45.00元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64911344

汽车维修专业一体化教材顾问委员会

主 任 谢可滔 谢展鹏
副 主 任 于仕斌 叶银生
组 员 邓育年 乔本新 杨 稳 顾 荣

汽车维修专业一体化教材编写委员会

主 任 潘伟荣
副 主 任 杨庆彪
委 员 严安辉 何国伟 龙纪文 苏履政 涂光伟 梁其续
崔 成 雷治亮 莫振发 王 勇 孙乃谦 王 飞
刘伟超 李佳音 王正旭 王长建 郑志中 虞德州
卢德健 梁剑波 张家钦 项金林 余登淮 张燕武
江剑波 谌其军 雷明森 冯永亮

本书主编 冯永亮

本书主审 潘伟荣、杨庆彪

简介

本书内容包括：汽车自动变速器基础、辛普森式自动变速器的检修、平行轴式自动变速器的检修、拉维蔡尔赫式自动变速器的检修、无级变速器的检修、自动变速器控制系统的检修等方面的内容。本书是以工作任务为目标，根据汽车专业一体化教学的需要进行编写的。

本书的编写以保证基础、加强应用、体现先进、突出以能力为本位的职教特色为指导思想。本书特点是自始至终以“基础理论”（结构特点及技术参数）、“基本技能”（维修技术及工艺）及“提高加深”（典型实例维修及分析）三个环节为主线贯穿全书。在编写过程中充分结合职业学校学生的思维特点，大量采用图解的形式将复杂的内容简单化，并通过拆分知识点，使之通俗易懂，充分体现了一体化教材的特点。

本书适用于职业技能培训使用，可供中高等职业技术学院、职业学校、培训机构或从事相关工作的人员使用。

本书由冯永亮主编，潘伟荣、杨庆彪主审。

由于编者水平有限，本书难免有不妥之处，还望读者批评指正。

序

教材，作为教师和学生据以开展教学活动的主要媒介，历来是教育培训机构关注的重点。改革开放以来，我国职业教育培训教材呈现多元开发的局面，为职业教育培训教材建设增添了新的活力。目前出版的这套教材，是由广州白云工商高级技工学校（以下简称“白云”）在改革过程中，经过近两年探索和实践后研究开发出来的。这是近几年来出现的较具职教特质的教材之一。这种特质就在于它能够较好地诠释和体现就业导向的职教方针。

一、这套教材编写的依据是职业活动导向的课程模式，而非学科导向的课程模式

众所周知，课程模式决定教材模式。职业教育到底采用什么样的课程模式？这个问题在我国始终没有得到较好的解决。今天，中国经济发展正处于重要的转型期，产业优化升级需要增强企业的自主创新能力，经济的持续高速增长需要数以亿计的熟练技能劳动者和数以千万计的高技能人才。职业教育和培训面临前所未有的机遇。但大多数的职业学校仍在按照学科系统化课程和教材按部就班地教学生、考学生，技能人才培养效率低下，中高级技能人才长期供不应求。为寻求对策，中国就业培训技术指导中心组织有关技工学校的管理人员、教师及职教专家，组成《中国职业教育培训模式研究》课题组，专题研究就业导向的技能人才培养模式。白云工商高级技校作为分课题组，以“汽车维修专业职业活动导向课程模式的建立”为研究目标，先后投入大量人力、物力和财力，从企业调研和工作分析入手，一步一步、扎扎实实地进行新型课程模式的研究、设计、论证和教学试验。经过一年半时间的不懈努力，终于使汽车维修专业职业活动导向课程模式首次在“白云”建立起来。

从长期的学科系统化课程模式转向职业活动导向的课程模式，应该说“白云”经历了一场极其深刻的课程革命。在此基础上，他们将汽车维修工（中级、高级）应具备的职业能力模块转换为知识技能一体化的教学模块，编写成现在的“汽车维修专业职业活动导向一体化教材”。

二、这套教材开发的过程和方法是“校企合作”，而非“闭门造车”

近几年来，“校企合作”正在成为职教领域的热点话题。走“校企合作”之路，是职业教育改革的一个重要途径。然而，一个职业院校的课程体系如果仍是学科型的，学生必须把各门学科理论知识学完，并通过学科理论考试，才能取得相应学分或毕业资格，那么，这种以学校为主体设计的教学计划框架中，“校企合作”不能深入。

“白云”利用这次课题研究的机会，在课程改革和教材建设方面进行“校企合作”。他们的做法是：

第一步，走出去。走进企业进行汽修专业工作任务调查，并与现场工程师和技工进行中、高级汽修工的工作任务分析。

第二步，请进来。把汽修企业生产一线的汽修专家请到学校来，学校课程开发教师将职业活动内容转换为教学内容后的课程方案交给企业专家研究论证。通过5次研讨会，校企双方对课程方案和教材内容的意见才趋于一致。

第三步，坐下来。由校内汽修专业教师将教学内容分解为专项教学模块，再将这些模块编制成为“知识—技能”一体化教材。

从这个过程中，我们可以看到，“白云”的这套教材不是按传统方法“编写”出来的，而是以企业工作现场为平台，与企业的专业人士共同合作“研发”出来的。

三、这套教材的内容结构是“知行一体化”，而非单一的“知识系统化”

有人说，现行职业教育培训教材的内容结构基本上是普通高等学校教材的“压缩本”。这种说法不无道理。近年来，不少学校对传统教材进行改革探索，出现了一些新版本，但细看其内容结构，也还是停留在某些章节的“加加”“减减”，或在排版时对版面加以设计，使教材面孔变得生动活泼一些。这种办法很难从根本上改变固有教材的知识体系。知识和技能的融合不是简单的机械的拼凑，而是靠教材开发者对职业活动的理解与把握。

“白云”开发本套教材是在职业活动导向课程模式的研究过程中进行的，他们提出了“三个同步”的工作原则。

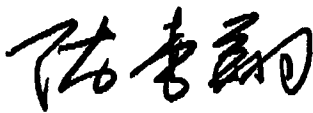
一要坚持教材开发与课程开发同步。“白云”在着重分析珠三角汽车工业发展状况和汽修技能人才就业状况的基础上，从职业活动过程系统化的要求出发，兼顾劳动者职业生涯发展的需求，建立起新的学习体系，从而保证了教材应有的科学价值和实用价值。

二要坚持将职业知识要求与职业能力要求同步。传统的职业教育教材是纯理论性、知识性的。“白云”这套教材将汽车修理工作内容、工作标准、相关知识、相关技能及能力要求等都在学习模块中标示出来。从经过典型化处理的工作任务出发，组织技能点和知识点。每一个学习任务都是一个完整的工作过程，强调工作技能和工作经验的养成，注重解决问题能力和学习能力的提高。

三是坚持教材的开发与相关教学要素的完善同步。好的教材必须有好的课程实施环境相匹配，才能收到好的教学效果。教材的改革必须与

教学的整体改革同步，才能使整个教学资源得到改造和提升。“白云”在开发教材的同时，完善和配置教材实施的软件保障系统（教学计划、教学大纲、一体化项目考核标准等教学文件）、硬件支持系统（专用设备、一体化学习站）和一体化教师。这些要素的有效融合构成了职业活动导向课程，使各要素之间既相对独立又相互依赖，从而保证一体化教材的有效应用。

综上所述，我们认为白云工商高级技校开发的汽修专业教材，初步具备了职业活动导向教材应有的特色和品质，值得同行们参考和借鉴。“白云”的探索和尝试，其意义不仅在教材本身，更在于“白云”开发职业活动导向课程和教材的理念、方法和经验。当然，一套好教材的产生，需要在教学实践中反复运用、反复研究、反复修改，才能日臻完善。“白云”开发的这套教材也不例外。



中国就业培训技术指导中心 陈李翔

2006年6月

目录

CONTENTS

■课题一 汽车自动变速器基础

- 1 // 第一单元 汽车自动变速器概述
- 13 // 第二单元 辛普森式行星齿轮机构传动基础
- 23 // 第三单元 液压控制基础
- 29 // 第四单元 执行元件的检修
- 37 // 第五单元 液力变矩器的检修

■课题二 辛普森式自动变速器的检修

- 49 // 第一单元 丰田 A43D 自动变速器的检修
- 70 // 第二单元 丰田 A341E 自动变速器的检修
- 137 // 第三单元 马自达自动变速器的检修

■课题三 平行轴式自动变速器的检修

- 156 // 第一单元 本田里程自动变速器的检修
- 169 // 第二单元 本田雅阁自动变速器的检修

■课题四 拉维蔡尔赫式自动变速器的检修

- 206 // 第一单元 拉维蔡尔赫行星齿轮机构的工作原理
- 215 // 第二单元 大众 01N 型自动变速器的检修

■课题五 无级变速器的检修

251 // 第一单元 本田无级变速器的检修

284 // 第二单元 奥迪 01J 无级变速器的检修

■课题六 自动变速器控制系统的检修

293 // 第一单元 自动变速器控制阀的结构及工作原理

322 // 第二单元 丰田 A43D 自动变速器液压控制系统的检修

346 // 第三单元 丰田电控自动变速器控制系统的检修

405 // 第四单元 自动变速器的检测与故障诊断

429 // 参考文献

课题一 汽车自动变速器基础

第一单元

汽车自动变速器概述

学习目标

1. 能够认识自动变速器实物
2. 能够分辨自动变速器的分类
3. 能够理解自动变速器的优点
4. 能够正确使用换挡手柄

应知理论

1. 自动变速器的基本组成
2. 自动变速器的类型
3. 自动变速器的优点
4. 自动变速器换挡手柄的使用
5. 自动变速器控制开关的使用

应会技能

1. 能够认识自动变速器的结构
2. 能够认识换挡手柄及自动变速器控制开关
3. 能够正确使用自动变速器

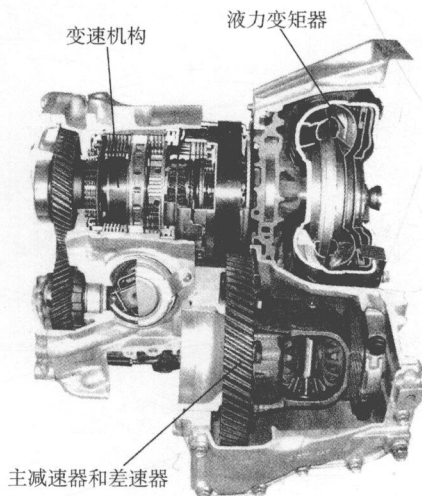
课程内容

案例链接

一辆装有自动变速器的汽车,在未停稳时从“D”位换入“R”位,只听到一声异响,之后汽车无法行驶。经过检测发现,原来是由于汽车未停稳时换入“R”位,使得齿轮机构卡滞,造成变速器损坏。

专业术语

前驱 后驱 行星齿轮机构 换挡执行机构 有级变速器 无级变速器 液压控制 电子控制



一、自动变速器的基本组成

自动变速器的厂牌型号很多，外部形状和内部结构也有所不同，但它们的组成基本相同，都是由液力变矩器和齿轮式自动变速器组合起来的，如图 1—1—1 所示是前驱自动变速器结构图。常见的组成部分有液力变矩器、行星齿轮机构、离合器、制动器、油泵、滤清器、管道、控制阀体、速度调压器等，按照这些部件的功能，可将它们分成液力变矩器、变速齿轮机构、供油系统、自动换挡控制系统和换挡操纵机构五大部分。

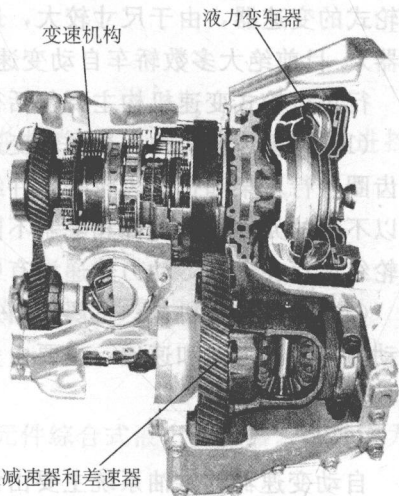


图 1—1—1 前驱自动变速器结构图

1. 液力变矩器

液力变矩器位于自动变速器的最前端，安装在发动机的飞轮上，其作用与采用手动变速器的汽车的离合器相似。液力变矩器的组成如图 1—1—2 所示，它利用油液循环流动过程中动能的变化，将发动机的动力传递给自动变速器的输入轴，并能根据汽车行驶阻力的变化，在一定范围内自动地、无级地改变传动比和扭矩比，具有一定的减速增扭功能。

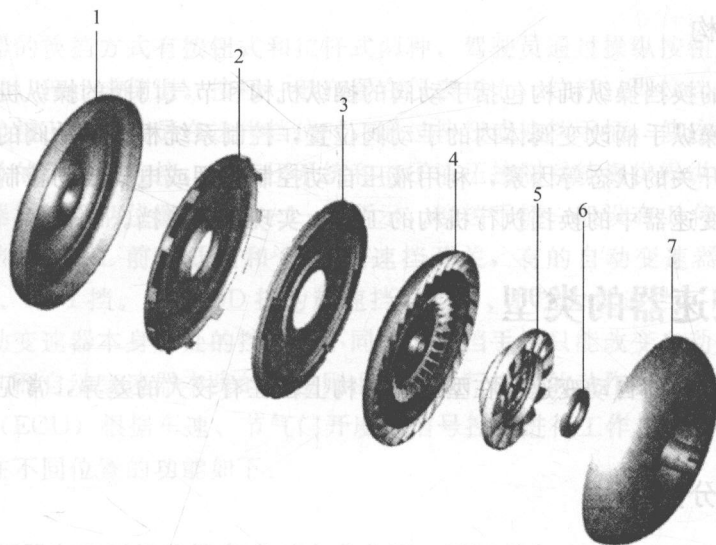


图 1—1—2 液力变矩器的组成

- 1—前盖 2—锁止离合器片 3—减振器 4—涡轮
- 5—导轮 6—推力球轴承 7—泵轮

2. 变速齿轮机构

自动变速器中的变速齿轮机构所采用的型式有普通齿轮式和行星齿轮式两种。采用普通齿轮式的变速器,由于尺寸较大,最大传动比较小,只有少数车型采用(如本田汽车自动变速器)。目前绝大多数轿车自动变速器中的齿轮变速器采用的是行星齿轮式。

行星齿轮式变速机构主要包括行星齿轮机构和换挡执行机构两部分。

(1) 行星齿轮机构。是自动变速器的重要组成部分之一,主要由太阳轮(也称中心轮)、内齿圈、行星架和行星齿轮等元件组成。行星齿轮机构是实现变速的机构,速比的改变是通过以不同的元件作主动件和限制不同元件的运动而实现的。在速比改变的过程中,整个行星齿轮组还存在运动,动力传递没有中断,因而实现了动力换挡。

(2) 换挡执行机构。主要是用来改变行星齿轮中的主动元件或限制某个元件的运动,改变动力传递的方向和速比,主要由多片式离合器、制动器和单向超越离合器等组成。

3. 供油系统

自动变速器的供油系统主要由油泵、油箱、滤清器、调压阀及管道等组成。

4. 自动换挡控制系统

自动换挡控制系统能根据发动机的负荷(节气门开度)和汽车的行驶速度,按照设定的换挡规律,自动地接通或切断某些换挡离合器和制动器的供油油路,使离合器接合或分开、制动器制动或释放,以改变齿轮变速器的传动化,从而实现自动换挡。

自动变速器的自动换挡控制系统有液压控制和电子液压(ECU)控制两种。

5. 换挡操纵机构

自动变速器的换挡操纵机构包括手动阀的操纵机构和节气门阀的操纵机构等。驾驶员通过自动变速器的操纵手柄改变阀体内的手动阀位置,控制系统根据手动阀的位置及节气门开度、车速、控制开关的状态等因素,利用液压自动控制原理或电子自动控制原理,按照一定的规律控制齿轮变速器中的换挡执行机构的工作,实现自动换挡。

二、自动变速器的类型

不同车型所装配的自动变速器在型式、结构上往往有较大的差异,常见的分类方法和类型如下:

1. 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。

有级变速器是具有有限几个定值传动比(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应用较少。

2. 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。

3. 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个前进挡等多种。

4. 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。

5. 按液力变矩器的类型分类

轿车自动变速器基本上都是采用结构简单的单级三元件综合式液力变矩器。这种液力变矩器又分为有锁止离合器片和无锁止离合器片两种。

6. 按控制方式分类

自动变速器按控制方式的不同,可分为液压控制自动变速器和电子控制自动变速器两种。

三、自动变速器换挡手柄的使用

自动变速器的换挡方式有按钮式和拉杆式两种,驾驶员通过操纵按钮或拉杆进行挡位选择,使车辆前进、停止或倒退。按钮一般布置在仪表板上,拉杆(即换挡手柄)可布置在转向柱或驾驶室地板上。驾驶员在选择挡位时,通过按钮或换挡手柄,使连杆机构或钢索与液压系统控制元件的手控阀连接,为液压系统和电子液压控制系统提供操纵信号。

自动变速器换挡手柄位置如图1-1-3所示,换挡手柄一般设有P停车挡、N空挡、D前进挡、R倒挡、S和L前进低挡和O/D超速挡开关,有的自动变速器换挡手柄设有P、R、N、OD、3、2、1挡。其中OD挡为超速挡,3、2、1挡为低速挡,自动变速器换挡手柄的位置与自动变速器本身所处的挡位是不同的。换挡手柄只能改变自动变速器阀体总成中手动阀的位置,而自动变速器本身的挡位则由换挡执行机构的动作决定,换挡执行机构又由电子控制单元(ECU)根据车速、节气门开度等信号控制进行工作。

换挡手柄在不同位置的功能如下:

1. P 停车挡

自动变速器停车挡位于换挡手柄的前方,当换挡手柄处在P挡位置时,自动变速器的停车锁定机构将变速器的输出轴锁住,使驱动轮不能转动,可防止车辆移动,这时换挡执行机构使变速器处在空挡状态。当换挡手柄置入其他挡位时,停车锁定机构被解除锁定。

变速器位置图

2. 变速齿轮机构

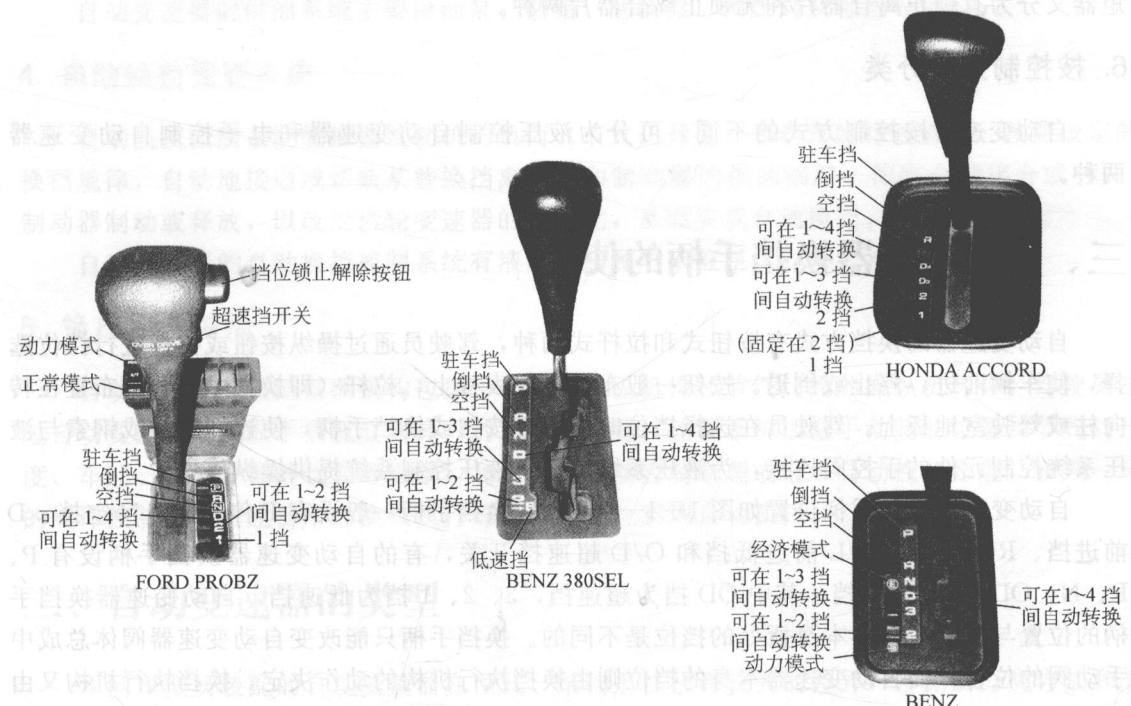
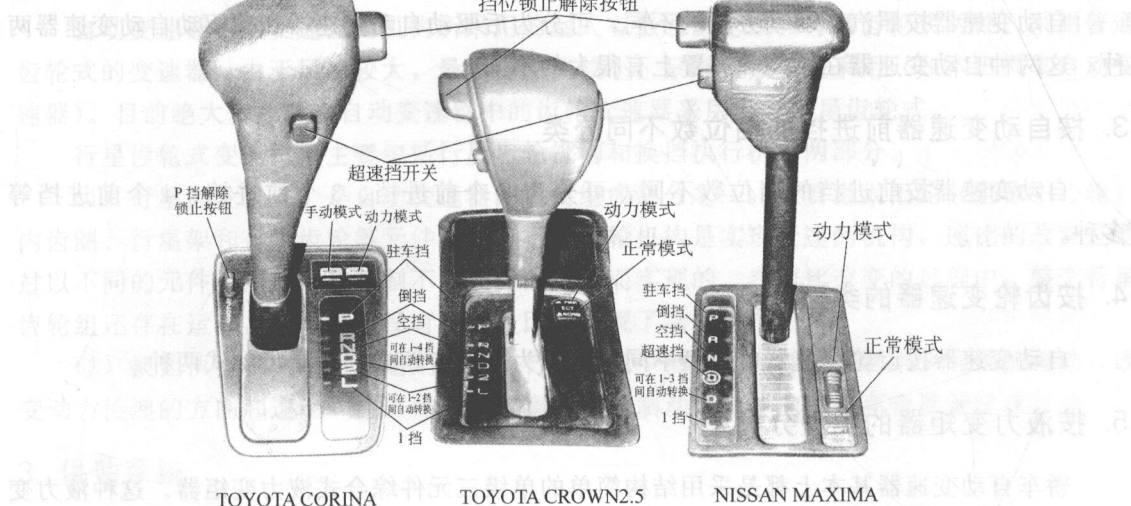


图 1—1—3 自动变速器换挡手柄位置图

2. R 倒挡

自动变速器换挡手柄在 R 挡位置时，自动变速器处在倒挡，这时液压系统倒挡油路被接通，驱动轮反转，实现倒挡行驶。