

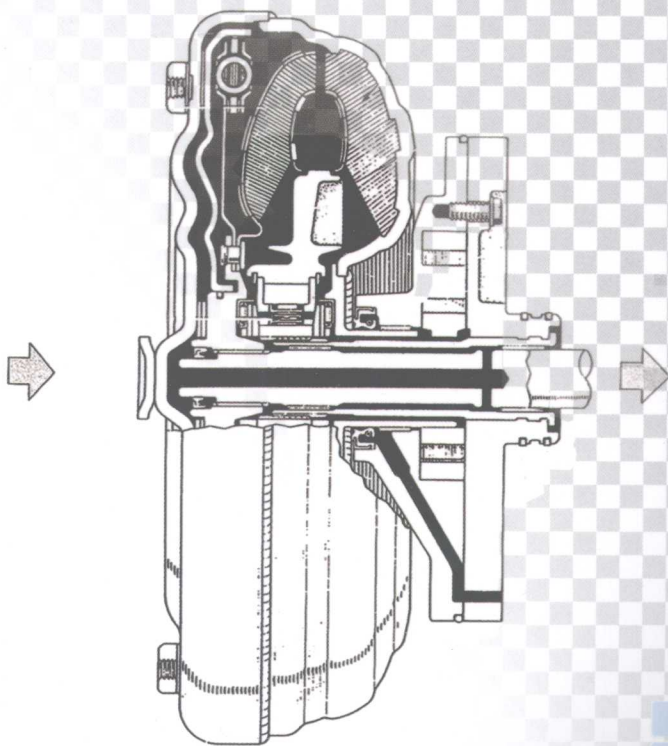


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

自动变速器维护与维修

ZIDONG BIAN SUQI WEIHU YU WEIXIU

赵计平 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

自动变速器维护与维修

主 编 赵计平

副主编 李 雷

参 编 张晋源

王怀建

罗永前

何 力

主 审 简晓春



机械工业出版社

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材之一。

本书借鉴了国际职业教育的先进教学理念,按照“以行业需求为导向,以能力为本位,以学生为中心”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照能力标准组织教学内容,着重介绍了自动变速器的基本结构、维修程序和故障诊断程序。本书针对学生的学习特征设计教学活动,将教学活动与模拟或真实的工作场所相融合,引用动态的教学鉴定与教学评估相结合,使学生能做到“动中学、学中练、练中用”,满足学习者的学习需求。

本书可作为高等职业院校汽车检测与维修及相关专业教材,也可作为汽车维修高级工及相关企业员工的专业培训教材及职业自学者学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

自动变速器维护与维修/赵计平主编. —北京:机械工业出版社,
2008.3

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-111-23381-7

I. 自… II. 赵… III. 汽车—自动变速装置—维修—高等学校—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第025609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:王海峰 责任编辑:张双国 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:陈沛 责任印制:杨曦

三河市宏达印刷有限公司印刷

2008年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.25印张·277千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-23381-7

定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379756

封面无防伪标均为盗版

前言

本书是根据《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBW041 检查和维护自动变速器》、《QTPBW076 维修自动变速器》、《QTPBW094 维修自动变速器零件》进行编写的。

本书借鉴了德国、澳大利亚等国际职业教育的先进教学理念,按照“以行业需求为导向,以能力为本位,以学生为中心”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照能力标准组织教学内容,针对高职学生的学习特征设计教学活动。本书设计的教学活动环境主要设置在模拟或真实的工作场所,学生通过“动中学”将知识与技能进行有机的交融;通过模拟等学习活动熟悉自动变速器工作流程和维修操作规范;通过小组活动培养学生与人交流、团队合作等关键通识能力;通过案例分析、任务驱动等学习活动培养学生分析、解决问题的能力等,使学生主动参与到学习过程中,培养学生的职业道德。本书开发了多种鉴定工具,利于教学中收集学生学习证据,督促学习者达到能力标准的要求。同时,还开发了教学评估工具,利于教师和学生及时评估教学质量,分析教学存在的问题,调整教学计划和教学方法,满足学习者学习需求。总之,本书编写结构力求使学生在“动中学、学中练、练中用”,为推进高职示范教材建设探索新途径。

本书共分为3个单元,按照人的认知规律进行编写。单元一是认识自动变速器结构及工作过程,主要帮助学习者认识汽车自动变速器工作的有关知识、具有识别各工作部件的能力。单元二是实施汽车自动变速器维修程序,帮助学习者参照维修手册培养维修汽车自动变速器的能力。单元三是实施汽车自动变速器故障诊断程序,帮助学习者培养诊断自动变速器和自动传动桥故障的能力。

本书可作为高等职业学院汽车检测与维修及相关专业教材,也可作为汽车维修高级工及相关企业员工的专业培训教材、职业自学者的学习用书。

本书的建议学时为60学时。

本书由重庆工业职业技术学院赵计平担任主编,由李雷担任副主编。活动1.2由张晋源、王怀建编写,活动2.4由罗永前、何力编写,活动3.4由李雷编写,其余部分均由赵计平编写,其中刘渝参与了本书资料整理工作,张晋源参与了本书部分图片的整理工作。重庆交通大学简晓春教授担任本书的主审。

本书在编写过程中参考了大量国内外有关书籍并借鉴了行业汽车维修手册和培训资料,谨在此向其作者及资料提供者表示感谢。特别是感谢澳大利亚BOX HILL, SWAM TAFE学院给予我们的帮助,感谢Allen Medley, Bruce Shearer, Veronica Volkoff, Jane Parry, Siegfried Munniger, Warren Wilkinson等专家的指导,及重庆市汽车维修行业技术专家们的大力支持。

由于编者水平有限,书中不妥之处,恳请读者和专家批评、指正。

编者

汽车常用缩略语

缩写词汇

含义

AT, A/T, ATM

自动变速器(变速驱动桥)

ATF

自动变速器液

B+

蓄电池电压

BAT

蓄电池

DTC

故障码

ECT

电子控制变速器

ECU

电子控制单元

FF

前置发动机前轮驱动

FR

前置发动机后轮驱动

FL

熔丝

FWD

前轮驱动

GND

搭铁

ISC

怠速控制

J/B

接线盒

J/C

接线连接器

LCD

液晶显示

LED

发光二极管

MIL

故障指示灯

M/T, MTM

手动变速器

O₂S

氧传感器

O/D

超速挡

RAM

随机存取存储器

R/B

继电器盒

ROM

只读存储器

RWD

后轮驱动

SEN

传感器

SSM

专用修理材料

SST

专用修理工具

STD

标准

SW

开关

SYS

系统

T/A

变速驱动桥

TACH	转速表
TFT	丰田自动离合手动变速
T/M	变速器
VIN	车辆识别号
W/H	线束
2WD	双轮驱动车辆 (4×2)
4WD	四轮驱动车辆 (4×4)
CTP	节气门关闭位置
DTM	诊断测试模式
MIL	故障指示灯
TCM	变速控制模块
TP	节气门位置
TR	传输范围, 变速器挡位
WOT	节气门全开
3GR	第三挡
4GR	第四挡

目 录

前言

汽车常用缩略语

绪论	1
单元一 认识自动变速器结构及工作过程	9
活动 1.1 自动变速器概述	11
活动 1.2 认识液力变矩器元件及工作过程	16
活动 1.3 认识行星齿轮机构元件及工作过程	31
活动 1.4 认识液压控制系统元件及工作过程	57
活动 1.5 认识电子控制系统元件及工作过程	77
单元学习鉴定表	100
单元二 实施自动变速器维修程序	101
活动 2.1 完成自动变速器维修准备工作	103
活动 2.2 实施自动变速器拆卸部件程序	108
活动 2.3 实施自动变速器零件清洗与检修程序	123
活动 2.4 实施自动变速器装配、复位、调整程序	149
单元学习鉴定表	176
单元三 实施自动变速器故障诊断程序	177
活动 3.1 掌握自动变速器故障诊断步骤	179
活动 3.2 实施自动变速器基本检查与调整程序	185
活动 3.3 实施自动变速器电子控制系统故障诊断程序	191
活动 3.4 实施自动变速器机械系统测试程序	208
单元学习鉴定表	221
学习评估单	223
附录	233
参考文献	235

绪 论

1. 学习目标

本书是根据《汽车维修技术人员培训能力标准》中的核心能力标准《QTPBW019 拆卸和标记变速器系统部件》、《QTPBW041 检查和维护自动变速器》、《QTPBW076 维修自动变速器》、《QTPBW094 维修自动变速器零件》，围绕实施自动变速器维修所必需的能力进行编写的。通过对本书的学习，学习者应具有安全而正确地维修自动变速器的能力。该能力由以下几个方面组成：

(1) 基础知识

- 1) 有关职场健康安全法规、环境保护法、设备、材料和个人安全知识。
- 2) 维修自动变速器的注意事项。
- 3) 液体传递动力的路径。
- 4) 换挡机构的知识。
- 5) 复合行星齿轮机构工作原理。
- 6) 单向离合器工作原理。
- 7) 自动变速器工作原理。
- 8) 零件磨损检查方法。
- 9) 自动变速器维修程序。
- 10) 自动变速器测试程序。
- 11) 自动变速器分解和组装程序。
- 12) 自动变速器部件调整程序。
- 13) 手动换挡操纵程序。
- 14) 维修质量检查程序。
- 15) 维修工作组织和计划步骤。

(2) 基本技能

- 1) 确认客户需求，准备检测工作。
- 2) 测试自动变速器性能，分析数据结果，诊断故障。

● 道路测试

● 电控单元系统故障诊断

● 手动挡测试

- 失速测试

- 时滞测试

- 液压测试

3) 自动变速器基本检查和调整。

4) 准备维修自动变速器。

5) 维修自动变速器。

- 拆卸操作

- 清洗操作

- 零件检修操作

- 装配操作

- 连接和调整操作

6) 提交车辆使用或存放工作。

(3) 关键能力

1) 收集、分析和组织信息能力。

● 收集自动变速器维修信息和资料，解释制造商、零件供应商提供的说明书和维修工作程序。

● 对维修技术信息进行判断。

2) 交流想法和信息能力。

● 应用简明的语言和交流技巧，与顾客和团队成员进行交流。

● 应询问和主动倾听顾客的需求，从顾客处获得信息。

● 应用口头交流的方式向顾客说明维修方案。

3) 计划和组织活动能力。计划维修工作，充分利用时间和资源，区分重点和监督自己工作。

4) 团队工作能力。在团队工作中，理解和响应顾客需求、与他人有效互动、共同完成工作目标。

5) 解决问题能力。准确地诊断故障和灵活地解决问题。

6) 应用数学思想和方法能力。根据测量计算误差，建立质量检验的基本概念。

7) 应用技术能力。在维修自动变速器过程中，应用工具、测量仪器、数字显示测量技术，填写维修作业记录、检查清单等作业文件。

2. 学习前应具备的能力

在开始学习本课程之前，学生应完成以下能力的学习：

- 确认维修技术标准和安全操作规范

- 运用安全工作条例

- 使用和维护测量工具

- 使用和维护工具设备

- 使用和维护测量仪器

- 检查维护发动机

- 检查和维护手动变速器

- 拆卸和检查电路、电子元器件、总成
- 电路测试与小修
- 拆装和测试电气控制系统元件
- 安装、测试和维修低压线路及照明系统
- 安装、测试和维修电气安全系统元件

3. 课程学习方法

(1) 单元学习内容和学习方法建议 单元学习内容和学习方法建议见表 0-1。

表 0-1 单元学习内容和学习方法建议

单元名称 (能力要素)	学习内容 (能力实作指标)	学习方法建议						
		叙述式	互动式	小组讨论	案例分析	角色扮演	实做演示	现实模拟
单元一 认识自动变速器结构及工作过程	活动 1 自动变速器概述	√						
	活动 2 认识液压变矩器元件及工作过程	√	√	√				
	活动 3 认识行星齿轮机构元件及工作过程	√	√	√				
	活动 4 认识液压控制系统元件及工作过程	√	√	√				
	活动 5 认识电子控制系统元件及工作过程	√	√	√				
单元二 实施自动变速器维修程序	活动 1 完成自动变速器维修准备工作		√	√			√	√
	活动 2 实施自动变速器拆卸部件程序		√	√			√	√
	活动 3 实施自动变速器零件清洗与检修程序		√	√			√	√
	活动 4 实施自动变速器装配、复位、调整程序		√	√			√	√

(续)

单元名称 (能力要素)	学习内容 (能力实作指标)	学习方法建议						
		叙述式	互动式	小组讨论	案例分析	角色扮演	实做演示	现实模拟
单元三 实施自动变速器故障诊断程序	活动 1 掌握自动变速器故障诊断步骤	√						
	活动 2 实施自动变速器基本检查与调整程序	√	√	√	√	√	√	√
	活动 3 实施自动变速器电子控制系统故障诊断程序	√	√	√	√	√	√	√
	活动 4 实施自动变速器机械系统测试程序	√	√	√	√	√	√	√

(2) 学习步骤 学生可以按照本书在课堂学习（包括实习场地），也可以根据自己具备的基本能力，按照本书自己制定学习计划学习。其教学（学习）步骤如图 0-1 所示。

第一步：打开学生用书，学习理论知识。

- 1) 学生用书指导（图标提示）你应该做什么？
- 2) 学生用书中的问题考察你的知识点。
- 3) 回答学生用书中的问题。
- 4) 请你的教师鉴定你的学习成果。

第二步：当你完成理论知识部分问题后，进行技能操作学习。

- 1) 进行实作活动。
- 2) 找到你需要的工具和设备。
- 3) 完成你的实作任务。
- 4) 让教师鉴定你的技能，这可能包含所有文档中的任务。

注意：在你对下面所列事项感到困难时，请教师帮助你继续学习。

- 理论知识
- 查找资料信息
- 理解和完成实作任务
- 理解你为何必须作某些事
- 学习中任何其他问题

记住：遇到无法解决的问题时一定要向你的教师寻求帮助。

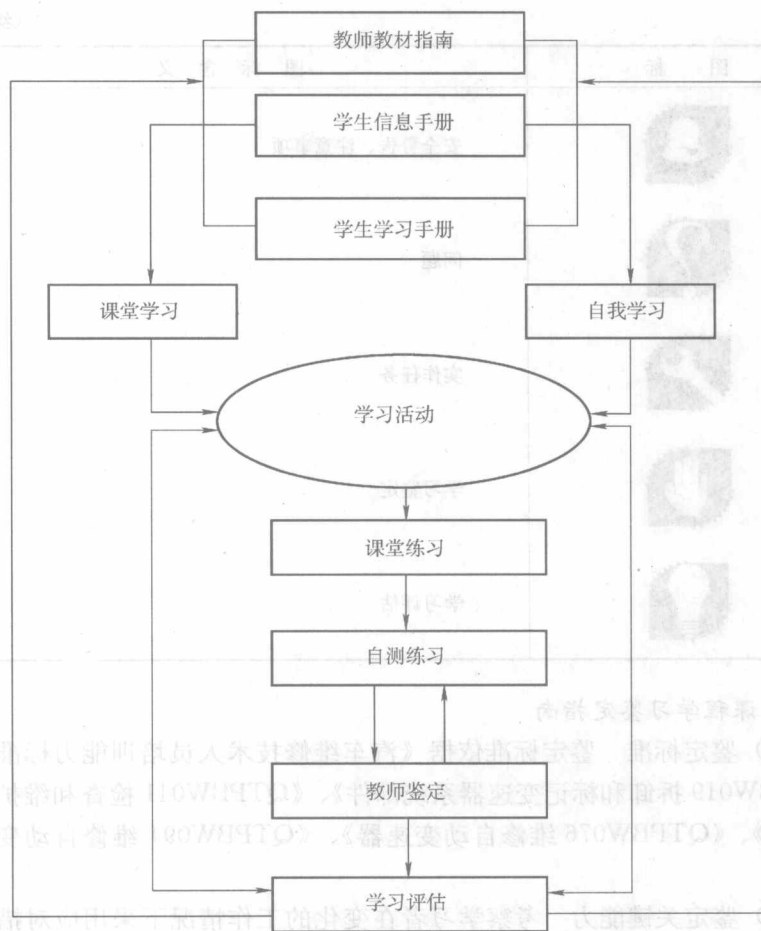


图 0-1 教学（学习）步骤

(3) 图标介绍 在学习中，教师和学习者根据书中图标提示的学习步骤及要求进行教学。图标的含义如表 0-2 所示。

表 0-2 图标的含义

图 标	图 标 含 义
	学习目的
	学习资源和学习信息
	可提供学习的环境和使用的设备

(续)

图 标	图 标 含 义
	安全警告、注意事项
	问题
	实作任务
	学习鉴定
	学习评估

4. 课程学习鉴定指南

(1) 鉴定标准 鉴定标准依据《汽车维修技术人员培训能力标准》中《QTPBW019 拆卸和标记变速器系统部件》、《QTPBW041 检查和维护自动变速器》、《QTPBW076 维修自动变速器》、《QTPBW094 维修自动变速器零件》。

(2) 鉴定关键能力 考察学习者在变化的工作情况下采用应对措施的能力。

- 遵守安全操作规范。
- 有效地与相关工作人员和客户进行交流。
- 选择适合工作情况的检测维修方法和操作技能。
- 完成一系列准备工作。
- 解释测试结果。
- 按照制造商、零部件供应商提供的说明书要求进行自动变速器维修。

- 在规定时间内完成自动变速器维修。

- 向顾客交付变速器。

(3) 鉴定范围

- 基础知识和技能可以在岗或离岗进行鉴定。
- 实践技能的鉴定应当在经过一段时间的指导实践和重复练习取得经验后进行。若不能提供职场实施鉴定，可以在模拟的工作场所进行鉴定。

- 规定的任务必须独立完成。

(4) 鉴定方法 鉴定必须符合维修技术标准和安全操作规范, 必须确认知识与技能的一致性和准确性。本课程鉴定方法如表 0-3 所示。

表 0-3 本课程鉴定方法

单元名称 鉴定方法	单元一 认识自动变速器结构及工作过程	单元二 实施自动变速器维修程序	单元三 实施自动变速器故障诊断程序
工作场所观察	★	★	★
模拟或角色扮演	★	★	★
口头提问	★	★	★
书面提问	★		★
技能展示		★	★
案例分析		★	★
项目工作和任务		★	★
证据素材收集		★	★

(5) 鉴定时间安排 鉴定时间安排如图 0-2 所示。

5. 教学评估方法

(1) 教学评估目的 教学评估是对学生学习需求与效果的及时反馈, 是对课程教学活动设计和实施过程的质量监控, 是对学生学习参与程度的及时检查。

(2) 教学评估的标准 按照《汽车维修技术人员培训能力标准》中《QTPBW019 拆卸和标记变速器系统部件》、《QTPBW041 检查和维护自动变速器》、《QTPBW076 维修自动变速器》、《QTPBW094 维修自动变速器零件》进行学习效果和学习需求评估。

(3) 教学评估计划 教学评估计划如图 0-3 所示。

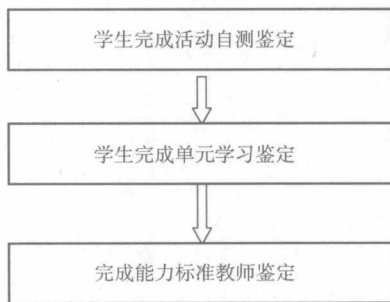


图 0-2 鉴定时间安排

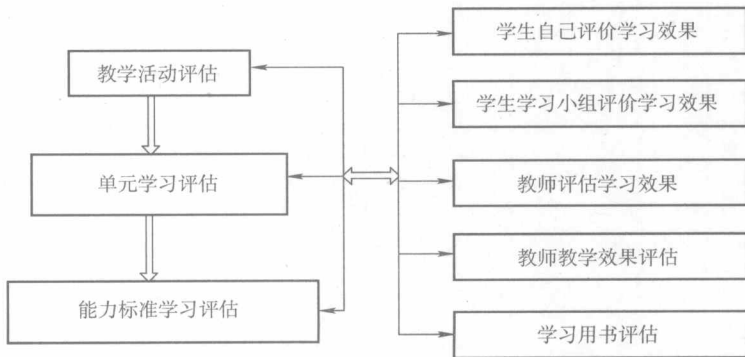


图 0-3 教学评估计划

单元一 认识自动变速器结构及工作过程



单元学习目标

通过本单元的学习，掌握汽车自动变速器工作的有关知识并形成识别各工作部件的能力。其具体表现为：

- 1) 认识自动变速器的类型、作用和组成。
- 2) 认识液力变矩器、行星齿轮机构、液压控制系统的作用和工作过程。
- 3) 认识电子控制单元（ECU）的作用和工作过程。
- 4) 识别各部件在各种自动变速器上的布置。



单元学习资源

有关自动变速器工作原理及结构的资料，可查询下面材料的文字或电子文档。

- 1) 各种汽车维护手册。
- 2) 各种介绍自动变速器结构原理的书籍。
- 3) 有关职场健康与安全法律、法规。
- 4) 有关危险化学物质和危险商品的相关信息。
- 5) 汽车维修设备使用说明书和安全操作规定。



可提供学习的环境和使用的设备

- 车间或模拟车间。
- 个人防护用品、用具。
- 汽车维修设备和工具。
- 安全的工作环境和工作场所。
- 各种类型的自动变速器。

单元学习活动

- ◇ 活动 1.1 自动变速器概述
- ◇ 活动 1.2 认识液力变矩器元件及工作过程
- ◇ 活动 1.3 认识行星齿轮机构元件及工作过程
- ◇ 活动 1.4 认识液压控制系统元件及工作过程
- ◇ 活动 1.5 认识电子控制系统元件及工作过程

单元学习鉴定表