

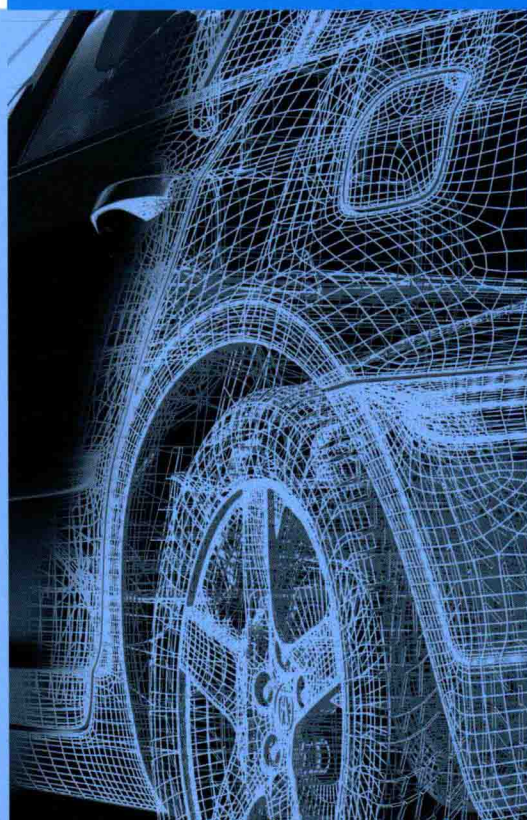
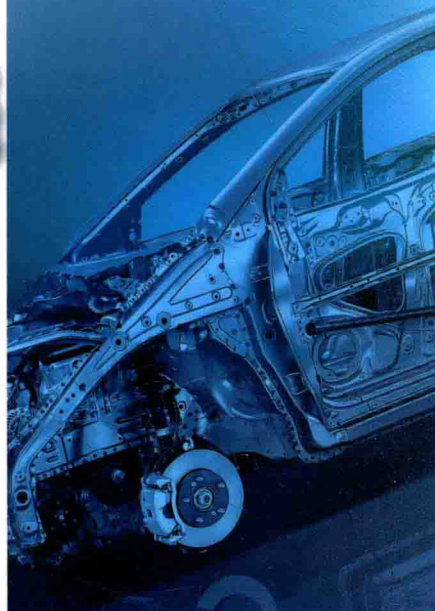


国家骨干高职院校项目建设成果

汽车底盘 电控系统检修

闵思鹏 周羽皓 主 编
杨丹峰 主 审

汽车运用技术专业



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

国家骨干高职院校项目建设成果

Qiche Dipan Diankong Xitong Jianxiu
汽车底盘电控系统检修

闵思鹏 周羽皓 主 编
杨丹峰 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是汽车运用技术专业职业岗位核心能力课程教材,系统讲述了现代汽车底盘电控系统的结构原理、故障诊断与检修方法。

全书共分为自动变速器异响故障检修、自动变速器漏油故障检修、自动变速器换挡冲击故障检修、无级变速器无前进挡故障检修、ABS 故障指示灯常亮故障检修、ASR/ESP 功能失效故障检修、电控悬架不能自动调节故障检修、电控动力转向助力不足故障检修 8 个学习情境。每个学习情境包括若干工作任务,每个工作任务又包括任务概述、相关知识、任务实施、任务工作单等内容。

本书适合高职高专汽车电子技术专业、汽车运用技术专业教学,也可作为成人高等教育、汽车技术培训等相关课程的教材,同时也可作为广大汽车工程技术人员和汽车维修人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘电控系统检修 / 闵思鹏, 周羽皓主编. —
北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2015. 1

(国家骨干高职院校项目建设成果)

ISBN 978-7-114-12354-2

I. ①汽… II. ①闵…②周… III. ①汽车-底盘-
电气控制系统-车辆修理-高等职业教育-教材 IV.
①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 146876 号

国家骨干高职院校项目建设成果

书 名: 汽车底盘电控系统检修

著 作 者: 闵思鹏 周羽皓

责任编辑: 卢仲贤 司昌静 刘顺华

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16.75

字 数: 420 千

版 次: 2015 年 1 月 第 1 版

印 次: 2015 年 1 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12354-2

定 价: 48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

江西交通职业技术学院

优质核心课程系列教材编审委员会

主任：朱隆亮

副主任：黄晓敏 刘 勇

委员：王敏军 李俊彬 官海兵 刘 华 黄 浩
张智雄 甘红缨 吴小芳 陈晓明 牛星南
黄 侃 何世松 柳 伟 廖胜文 钟华生
易 群 张光磊 孙浩静 许 伟

道路桥梁工程专业编审组(按姓名音序排列)

蔡龙成 陈 松 陈晓明 邓 超 丁海萍 傅鹏斌
胡明霞 蒋明霞 李慧英 李 娟 李 央 梁安宁
刘春峰 刘 华 刘 涛 刘文灵 柳 伟 聂 堃
唐钱龙 王 彪 王立军 王 霞 吴继锋 吴 琮
席强伟 谢 艳 熊墨圣 徐 进 宣 滨 俞记生
张 先 张先兵 郑卫华 周 娟 朱学坤 邹花兰

汽车运用技术专业编审组

邓丽丽 付慧敏 官海兵 胡雄杰 黄晓敏 李彩丽
梁 婷 廖胜文 刘堂胜 刘星星 毛建峰 闵思鹏
欧阳娜 潘开广 孙丽娟 王海利 吴纪生 肖 雨
杨 晋 游小青 张光磊 郑 莉 周羽皓 邹小明

物流管理专业编审组

安礼奎 顾 静 黄 浩 闵秀红 潘 娟 孙浩静
唐振武 万义国 吴 科 熊 青 闫跃跃 杨 莉
曾素文 曾周玉 占 维 张康潜 张 黎 邹丽娟

交通安全与智能控制专业编审组

陈 英 丁荔芳 黄小花 李小伍 陆文逸 任剑岚
王小龙 武国祥 肖 苏 谢静思 熊慧芳 徐 杰
许 伟 叶津凌 张春雨 张 飞 张 铮 张智雄

学生素质教育编审组

甘红缨 郭瑞英 刘庆元 麻海东 孙 力 吴小芳
余 艳

序

PREFACE

为配合国家骨干高职院校建设,推进教育教学改革,重构教学内容,改进教学方法,在多年课程改革的基础上,江西交通职业技术学院组织相关专业教师和行业企业技术人员共同编写了“国家骨干高职院校重点建设专业人才培养方案和优质核心课程系列教材”。经过三年的试用与修改,本套丛书在人民交通出版社股份有限公司的支持下正式出版发行。在此,向本套丛书的编审人员、人民交通出版社股份有限公司及提供帮助的企业表示衷心感谢!

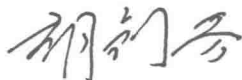
人才培养方案和教材是教师教学的重要资源和辅助工具,其优劣对教与学的质量有着重要的影响。好的人才培养方案和教材能够提纲挈领,举一反三,而差的则照搬照抄,不知所云。在当前阶段,人才培养方案和教材仍然是教师以育人为目标,服务学生不可或缺的载体和媒介。

基于上述认识,本套丛书以适应高职教育教学改革需要、体现高职教材“理论够用、突出能力”的特色为出发点和目标,努力从内容到形式上有所突破和创新。在人才培养方案设计时,依据企业岗位的需求,构建了以岗位需求为导向,融教学生产于一体的工学结合人才培养模式;在教学内容取舍上,坚持实用性和针对性相结合的原则,根据高职院校学生到工作岗位所需的职业技能进行选择。并且,从分析典型工作任务入手,由易到难设置学习情境,寓知识、能力、情感培养于学生的学习过程中,力求为教学组织与实施提供一种可以借鉴的模式。

本套丛书共涉及汽车运用技术、道路桥梁工程技术、物流管理和交通安全与智能控制等 27 个专业的人才培养方案,24 门核心课程教材。希望本套丛书能具有学校特色和专业特色,适应行业企业需求、高职学生特点和经济社会发展要求。我们期待它能够成为交通运输行业高素质技术技能人才培养中有力的助推器。

用心用功用情唯求致用,耗时耗力耗资应有所值。如此,方为此套丛书的最大幸事!

江西省交通运输厅总工程师



2014 年 12 月

前言

FOREWORD

近年来,国家大力推进以服务为宗旨、以就业为导向的职业教育改革取得了一定的研究成果,尤其是在课程改革环节,提出了工作过程导向、项目导向、任务驱动等一系列新理念、新方法、新理论。目前,“以培养职业能力为核心,以工作实践为主线,以工作过程(项目)为导向,用任务进行驱动,建立以行动(工作)体系为框架的现代课程结构,重新序化课程内容,做到陈述性(显性)知识与程序性(默会)知识并重,将陈述性知识穿插于程序性知识之中,理论与实践一体化”的课改思路,已得到大多数学校的认可。

随着汽车工业及电子技术的发展,汽车底盘上采用的电子设备日趋复杂,汽车电子化已成为当今世界汽车工业发展的必然趋势。这些电子设备大量采用智能控制,使得汽车维修理念、维修内容、维修方法,都发生了根本性的变化,维修越来越难,对从事汽车维修岗位人员的素质及技能要求越来越高,要求汽车维修技术人员能够在相对短的时间内掌握汽车新车型的维修技术和方法,并具备自我学习和知识更新能力。

为使高等职业技术学院汽车专业的学生能够系统地掌握汽车底盘电控系统的基本原理、故障诊断与维修方面的基本知识,适应当今汽车维修行业的需求,特编写了本教材。本书在内容上,能够反映汽车底盘电控系统新技术,淡化了深奥的理论讲解,注重理论联系实际,与职业岗位工作标准接轨,具有较强的针对性与实用性。在编写组织形式上,打破章节概念,采用情境与任务的形式,重点突出各电控系统的电路原理、工作过程的讲解,通过丰富的实车电路,介绍了各种底盘电控系统,突出对学生知识点的掌握和技能的培养。

本书以目前国内比较流行的车型如大众桑塔纳、本田雅阁、本田飞度、丰田卡拉、现代悦动、马自达、别克君威等为例,重点讲述了汽车底盘电控系统的基本原理、基本结构和故障诊断及排除等知识。全书共分为八个学习情境,学习情境一为自动变速器异响故障检修,学习情境二为自动变速器漏油故障检修,学习情境三为自动变速器换挡冲击故障检修,学习情境四为无级变速器无前进挡故障检修,学习情境五为 ABS 故障指示灯常亮故障检修,学习情境六为 ASR/ESP 功能失效故障检修,学习情境七为电控悬架不能自动调节故障检修,学习情境八为电控动力转向助力不足故障检修。每个学习情境下包括若干工作任务,每个工作任务又包括任务概述、相关知识、任务实施、任务工作单等内容。

本书由江西交通职业技术学院闵思鹏、周羽皓主编,吴纪生、潘开广、胡雄杰、廖胜文、刘星星参编。其中,学习情境一由周羽皓编写,学习情境二和学习情境三由闵思鹏编写,学习情境四由胡雄杰编写,学习情境五由刘星星编写,学习情境六由潘开广编写,学习情境七由吴纪生编写,学习情境八由廖胜文编写。本书由南昌宝泽汽车销售服务有限公司的杨丹峰高级技师担任主审。

为使读者阅读方便,书中的电路图保留了原厂的特色,未按国家标准重新绘制;部分术语也与原厂一致,但都作了说明。如有不便,请读者谅解。

本书在编写过程中,参考了大量的科技论文、技术书籍和原厂维修手册,在此对原作者表示衷心的感谢!

本书可作为高等职业院校汽车运用与维修相关专业的教材,也可作为汽车维修企业底盘电控系统培训教材,还可供汽车行业工程技术人员阅读参考。

由于编者水平有限,书中难免出现不妥和谬误之处,恳请读者批评指正。

作者
2014年12月

目 录

CONTENTS

学习情境一 自动变速器异响故障检修	1
工作任务一 自动变速器的认识与拆装	2
工作任务二 液力变矩器及其检修	11
工作任务三 齿轮变速机构检查与动力传递路线	17
工作任务四 换挡执行机构及其检修	31
工作任务五 自动变速器异响故障检修	39
学习情境二 自动变速器漏油故障检修	41
工作任务一 液压系统的拆装、检查	42
工作任务二 自动变速器漏油故障检修	55
学习情境三 自动变速器换挡冲击故障检修	57
工作任务一 电控系统传感器检修	58
工作任务二 电控系统执行器检修	65
工作任务三 自动变速器换挡冲击故障检修	77
学习情境四 无级变速器无前进挡故障检修	105
工作任务一 无级变速器的拆装、检查	106
工作任务二 无级变速器无前进挡故障检修	127
学习情境五 ABS 故障指示灯常亮故障检修	133
工作任务一 ABS 系统的拆装、检查	134
工作任务二 ABS 系统故障检修	152
学习情境六 ASR/ESP 功能失效故障检修	163
工作任务一 ASR/ESP 系统的拆装、检查	164
工作任务二 ASR/ESP 系统故障检修	191
学习情境七 电控悬架不能自动调节故障检修	194
工作任务一 电控悬架系统的拆装、检查	195
工作任务二 电控悬架系统故障检修	217
学习情境八 电控动力转向助力不足故障检修	226
工作任务一 电控动力转向系统的拆装、检查	227
工作任务二 电控动力转向系统故障检修	246
参考文献	255

学习情境一 自动变速器异响故障检修

情境概述

一、职业能力分析

通过本情境的学习,期望达到下列目标。

1. 专业能力

- (1) 会检查、测试液力变矩器的性能;
- (2) 会检查、测试换挡执行元件技术状况及性能;
- (3) 熟练拆装、调整行星齿轮机构变速器;
- (4) 会分析行星齿轮机构变速器各挡动力传动路线;
- (5) 会诊断自动变速器机械系统的故障。

2. 社会能力

- (1) 通过分组活动,培养团队协作能力;
- (2) 通过规范文明操作,培养良好的职业道德和安全环保意识;
- (3) 通过小组讨论、上台演讲评述,培养与客户的沟通能力。

3. 方法能力

- (1) 通过查阅资料、文献,培养个人自学能力和获取信息能力;
- (2) 通过情境化的任务单元活动,掌握解决实际问题的能力;
- (3) 填写任务工作单,制订工作计划,培养工作方法能力;
- (4) 能独立使用各种媒体完成学习任务。

二、学习情境描述

维修业务接待员接到客户一辆轿车后,交给学员一个维修任务,检查并排除该车自动变速器内部异响故障,制订计划,修复此故障。把故障信息和修复情况告知客户,并得到客户的确认,提交一份分析报告并归档。

三、教学环境要求

学习情境要求在理实一体化专业教室和专业实训室完成。要求配备自动变速器异响故障轿车4辆、汽车举升工位4个、自动变速器试验台1台、各种拆装工具4套。同时提供相关车辆和相关变速器的维修手册、使用说明书;可用于资料查询的电脑、任务工作单、多媒体教学设备、课件和视频教学资料等。

学生分成4个小组,各组独立完成相关的工作任务,并在教学完成后提交任务工作单。

工作任务一 自动变速器的认识与拆装



任务概述

1. 应知应会

(1)通过本任务的学习与具体实施,学生应学会下列知识:

- ①了解电控液力自动变速器的优缺点;
- ②熟悉自动变速器挡位的使用;
- ③熟悉电控液力自动变速器的基本组成、类型。

(2)通过本任务的学习应该掌握下列技能:

- ①能对自动变速器进行拆装;
- ②认识自动变速器各部件的名称。

2. 学习要求

(1)学生在上课前,应到本网站中预习本任务的相关教学内容。

(2)本课程采用理实一体化的模式组织教学,学生在学习过程中,要注重理论与实践的结合,提高自己的动手能力。

(3)工作任务学习结束后,学生应独立完成任务工作单的填写。



相关知识

一、自动变速器概述

变速器作为汽车重要的组成部分,承担放大发动机转矩,配合发动机功率与转矩特性,实现理想动力传递,从而适应各种路况实现汽车行驶的主要装置。传统的变速器利用不同的齿轮组合实现了上述目的,而齿轮组合的变换就只有靠脚踏离合器和手拉换挡杆来实现,这就是所谓的手动变速器 MT(Manual Transmission)。

为了实现轻松换挡,取消脚踏离合器和手动换挡的变速器出现了,这就是自动变速器。自动变速器最早从 1939 年由美国通用汽车公司首先在奥兹莫比尔(Oldsmobile)轿车上应用以来,发展速度很快,尤其是应用计算机技术后,自动变速技术进入了迅速发展的崭新时期。

自动变速器能根据节气门开度和车速等行驶条件,按照换挡特性,精确地控制变速比,使汽车处于最佳挡位。它具有提高传动效率、降低油耗、改善换挡舒适性和汽车行驶平稳性以及延长变速器使用寿命等优点。

目前世界上使用最多的汽车自动变速器主要有 3 种类型:液力自动变速器 AT(Automatic Transmission)、电控机械式自动变速器 AMT(Automated Mechanical Transmission)和机械无级自动变速器 CVT(Continuously Variable Transmission)。

液力自动变速器是最早的自动变速器,它通过液力传递和齿轮组合的方式达到变速变矩。其中的液力变矩器除了起离合器的作用外,还具有无级连续变速和改变转矩的能力,对外负载有良好的自动调节和适应性。现在液力自动变速器已朝向电子化方向发展,成为电控液力自动变速器。液力自动变速器的技术已相当成熟,目前是现代汽车自动变速器的主流。

电控机械自动变速器是在传统手动变速器的基础上改造而成,主要改变了手动换挡操纵部分。即在 MT 总体结构不变的情况下改用电子控制来实现自动换挡。因此 AMT 实际上是由一个机器人系统来完成操作离合器和换挡的两个动作。由于 AMT 能在 MT 的生产基础上改造,生产继承性好,投入费用也较低,容易被厂家接受。

无级变速器(CVT)又称为连续变速式机械无级变速器,它与一般齿轮式自动变速器最大区别是省去了复杂而又笨重的齿轮组合,只用了两个变速轮盘和一条传动带进行变速传动。无级变速器可以自由改变传动比,从而实现全程无级变速,如可以从 0.445 连续变化到 2.6,使汽车的车速变化平稳。因此没有有级式变速器换挡时那种“顿”的感觉。CVT 是理想的汽车传动装置,是自动变速器的发展方向。

为了将手动挡的驾驶乐趣和自动挡的方便、舒适完美融合在一起,目前在自动变速器的基础上又发展了手自一体式变速器。装有手自一体式变速器的汽车,在任何时刻都可以进行自动变速与手动换挡的切换。

二、电控液力自动变速器的优缺点

自动变速器能根据汽车的运行工况和道路条件自动变换传动比。电控液力自动变速器与机械式手动变速器相比,具有下列显著的优点:

(1)大大提高发动机和传动系的使用寿命。采取电控液力自动变速器的汽车与采用手动变速器的汽车对比试验表明:前者发动机的寿命可提高 85%,变速器的寿命提高 12 倍,传动轴和驱动半轴的寿命可提高 75%~100%。

发动机与传动系由自动变速器的液力变矩器连接,这种液体工作介质“软”性连接,起到一定的吸收、衰减和缓冲作用,大大减少冲击和动载荷。

(2)提高了汽车通过性。采用液力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,从而防止振动,减少车轮的打滑,使起步容易且更平稳。当行驶阻力很大时(如爬陡坡),发动机也不至于熄火,使汽车仍能以极低速度行驶。在特别复杂的路况行驶时,因换挡时没有功率间断,不会出现汽车停车的现象。

(3)具有良好的自适应性。液力自动变速器的汽车采用了液力变矩器,它能自动适应汽车驱动轮负荷的变化。当行驶阻力增大时,汽车自动降低速度,使驱动力矩增加;当行驶阻力减小时,驱动力矩减小,车速增加。这说明变矩器能在一定范围内实现无级变速,大大减少行驶过程中的换挡次数,有利于提高汽车的动力性和平均车速。

(4)操纵轻便。液力自动变速器的汽车采用液力或电控液力换挡,使换挡实现自动化。驾驶员只需变换换挡杆位置,控制系统自动操纵液压控制的滑阀,这比手动变速器用拨叉拨动滑动齿轮实现换挡要简单和轻松。而且,它的换挡齿轮组一般都采用行星齿轮组,是常啮合齿轮组,这就降低或消除了换挡时的齿轮冲击,可以不要主离合器,大大减轻了驾驶员的劳动强度。

(5)降低排放污染。发动机变工况的使用,是造成发动机排放指标差的重要原因之一。在手动变速器的汽车上,通过频繁变更变速器挡位来稳定发动机转速是很难实现的。但在电控自动变速器的汽车上,可把发动机转速稳定在低污染和低油耗的区域,通过变速器挡位的自动变换来适应外界的路况变化。

但是,与手动变速器相比,它也存在某些缺点,如结构复杂,制造成本较高,传动效率较低等。对液力变矩器而言,最高效率一般只有 82%~86%,而机械传动的效率可达 95%~

97%。由于传动效率低,使汽车的燃油经济性有所降低;自动变速器的结构复杂,相应的维修技术也较复杂,要求有专门的维修人员,具有较高的修理水平和故障检查分析的能力。自动变速器燃油经济性较差的问题,关键是变矩器“软连接”引起的高速状态时的滑转,使得传动效率低。现代汽车采用带锁止离合器的液力变矩器,在一定行驶条件下,通过 ECU 控制,使变矩器锁止,输入轴与输出轴直接连接,传动效率接近 100%,燃油经济性得到了改善。

三、自动变速器的使用

不同类型的自动变速器挡位大同小异,使用方法基本相同。选挡操纵手柄(简称:选挡手柄)一般有 4~7 个位置。如欧美部分车选挡手柄位置为 P、R、N、D、S、L 或 P、R、N、D、3、2、1;本田车系选挡手柄位置为 P、R、N、D4、D3、2、1;丰田车系选挡手柄位置为 P、R、N、D、2、L;日产车系选挡手柄位置为 P、R、N、D、2、1 等。选挡手柄如图 1-1 所示。

挡位指示器可设置在选挡手柄旁边,也有的设置在仪表板上,所选挡位可用指针显示,也可用灯光指示,如图 1-2 所示为不同类型挡位指示器的实例。

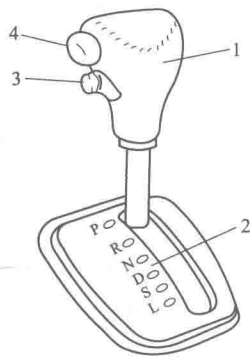


图 1-1 选挡操纵手柄组成
1-选挡手柄;2-选挡位指示器;3-超
速挡开关;4-锁止按钮

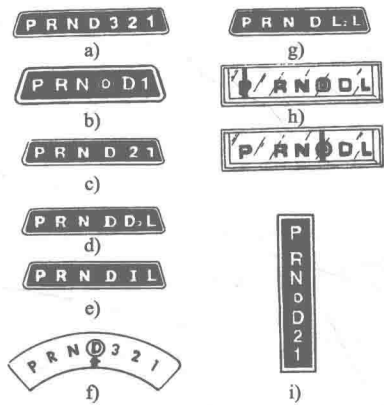


图 1-2 挡位指示器

选挡手柄各位置所表示的意义为:

P(Park)位:停车位置。车辆只有在完全停稳时才能进入该挡。当选择 P 位时,停车锁止机构将变速器输出轴锁止。当选挡手柄要从 P 位移出时,可踩下制动踏板或按下选挡手柄锁止按钮。在 P 位时,发动机可以起动。

R(Reverse)位:倒挡位置。R 位只能在车辆静止时选用。当选择 R 位时,驱动轮反转,实现倒车行驶。在该挡位下,不能起动发动机。

N(Neutral)位:空挡位置。选择 N 位时,自动变速器内的所有离合器和制动器均处于分离状态,齿轮变速系统空转,所以没有动力从变速器输出,发动机在空挡时可以起动。

D(Drive)、D4 位:前进挡位,此时自动变速器根据节气门开度(加速踏板高度)和车速等自动换挡。在 D 位时,不能起动发动机。

3、D3 位:高速发动机制动挡。如遇坡路可选用此挡,此时自动变速器在 1、2、3 三个挡位中自动实现换挡。同时在下坡时可以利用发动机的制动效果。在此挡位不能起动发动机。

2、S 位:中速发动机制动挡。遇到较长距离爬坡或下坡时选用此挡,汽车根据节气门的开度和车速在 1、2 挡自动实现换挡。这样避免了不必要的换入高档,下坡时可以利用发动机制动效果。在此挡位不能起动发动机。

1、L 位:低速发动机制动挡。选用这一挡位时,汽车只能用 1 挡行驶,不能升挡。这个位置在汽车行驶于坑洼、湿路面或结冰路面上时选用。在下陡坡时,也可选择这个位置,以用发动机的制动作用控制车速。在这个挡位发动机不能起动。

自动变速器的汽车不能长时间拖动,因为发动机不工作时,自动变速器油泵不工作,换挡执行机构得不到润滑,会烧坏离合器和制动器。

四、电控液力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。电控液力自动变速器一般由液力变矩器、齿轮变速机构、换挡执行机构、液压控制系统和电子控制系统 5 部分组成,如图 1-3 所示。

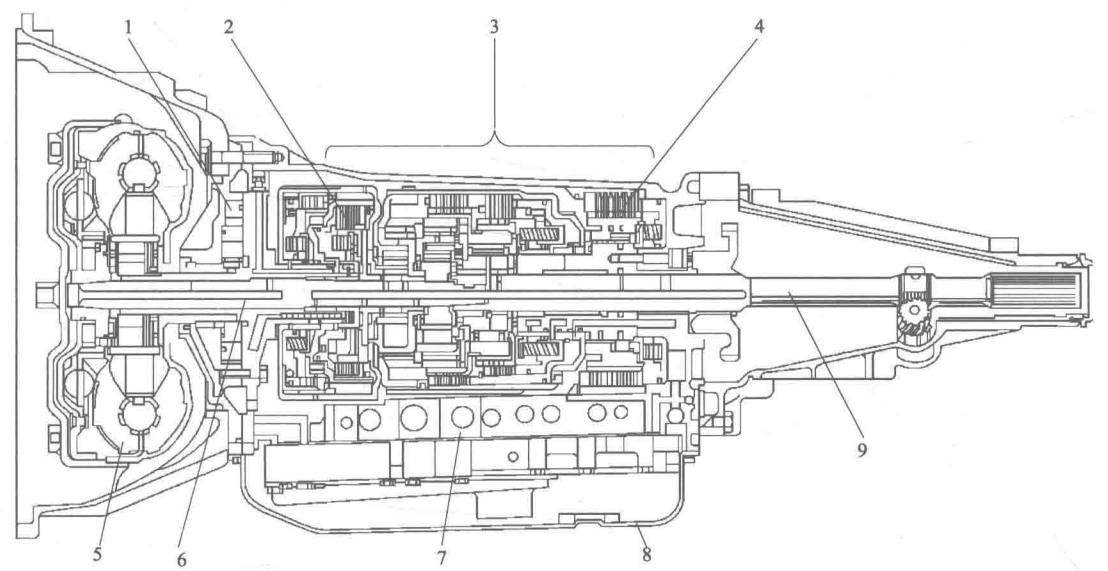


图 1-3 自动变速器结构图

1-油泵;2-离合器;3-齿轮变速机构;4-制动器;5-液力变矩器;6-输入轴;7-液压控制系统(阀体总成);8-油底壳;9-输出轴

1. 变矩器

变矩器位于自动变速器的最前端,安装在发动机的飞轮上,其作用与普通汽车中的离合器相似。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转矩比,具有一定的减速增矩功能。

2. 齿轮变速机构

齿轮变速机构用于形成不同的传动比,从而组成变速器不同的挡位。目前绝大多数自动变速器中采用行星齿轮机构进行变速,也有个别车型采用普通齿轮机构进行变速(如本田车系)。

3. 换挡执行机构

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,它主要由多片式离合器、制动器和单向离合器等组成。

4. 液压控制系统

自动变速器的液压控制系统主要包括油压提供和限制部分、油压调节部分、联动控制部分、换挡控制和变矩器锁止控制部分及其他部分组成。各种控制阀和油路设置在一个板块内,称为阀体总成。

5. 电子控制系统

电子控制系统由输入装置、ECU、执行器三部分组成。输入装置主要包括各种传感器和部分控制开关。电子控制单元 ECU 根据各传感器及控制开关的信号和设定控制程序,通过运算分析,向各个执行器输出控制信号,从而实现对自动变速器的控制。

五、自动变速器的类型

不同车型所装用的自动变速器在形式、结构上往往有很大的差异,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。

有级变速器是具有几个有限的定值传动比(一般有 3~6 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来越多。

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。

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,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体总成一般布置在齿轮变速器下方的油底壳内。如图 1-3 所示为后驱动自动变速器的结构。

前驱动自动变速器在自动变速器的壳体内还装有差速器。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,如图 1-4 所示。这样减少了变速器总体的轴向尺寸,但增加了变速器的高度,因此常将阀体总成布置在变速器的侧面或上方,以保证汽车有足够的最小离地间隙。

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 3 个前进挡、4 个前进挡、5 个前进挡、6 个前进挡,甚至有些汽车还有 8 个前进挡的。早期的自动变速器通常为 3 个前进挡,没有超速挡,其最高挡为直接挡。现在轿车装用的自动变速器基本上都是 4 个(或以上)前进挡,即设有超速挡。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。

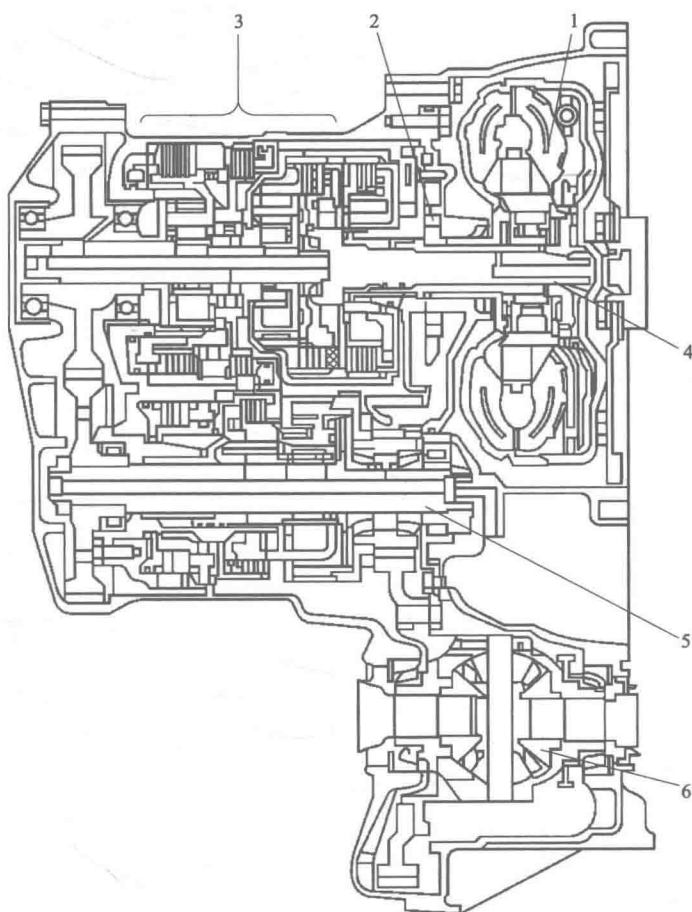


图 1-4 前轮驱动自动变速器

1-液力变矩器;2-油泵;3-齿轮变速机构;4-输入轴;5-输出轴;6-差速器

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。普通齿轮式自动变速器体积较大,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。

5. 按变矩器的类型分类

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。这种变矩器分为有锁止离合器 and 无锁止离合器两种。早期的变矩器中没有锁止离合器,在任何工况下都是以液力的方式传递发动机动力,因此传动效率较低。新型轿车自动变速器多数采用带锁止离合器的变矩器,这样当汽车达到一定车速时,控制系统使锁止离合器接合,液力变矩器输入部分和输出部分连成一体,发动机动力以机械传递的方式直接传入齿轮变速器,从而提高了传动效率,降低了汽车的燃油消耗量。

6. 按控制方式分类

液力自动变速器按控制方式不同,可分为全液力控制自动变速器(简称液力自动变速

器)和电子控制液力自动变速器(简称电控液力自动变速器)两种。液力自动变速器现在使用较少。

现代汽车普遍采用的电控液力自动变速器是在液力自动变速控制基础上增设电子控制系统而形成的。节气门开度和车速参数分别由节气门位置传感器和车速传感器检测,替代了液力自动变速控制中的节气门开度阀和速控阀,并增设控制油路的电磁阀。传感器和开关检测汽车和发动机的运行状态以及驾驶员的驾驶意图,并将所检测的信息转换成电信号输入到ECU。ECU 经过计算、比较处理后,根据预先编制的换挡程序,确定并输出换挡指令,通过电磁阀控制换挡阀,使其打开或关闭通往换挡离合器和制动器的油路,从而控制换挡时刻和挡位的变换,以实现自动变速。其工作过程如图 1-5 所示。

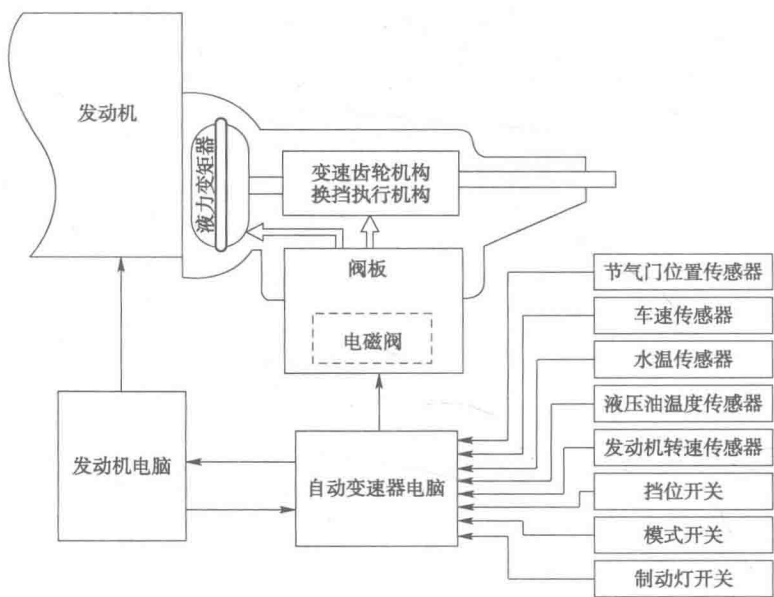


图 1-5 电子控制自动变速器的控制过程

任务实施

一、自动变速器的拆卸

自动变速器的拆卸方法和普通齿轮变速器有所不同,必须按照正确的步骤进行,以避免损坏自动变速器。在拆卸自动变速器之前,应关闭汽车的点火开关拆下蓄电池负极电缆,放掉自动变速器中的液压油,然后按下列步骤进行拆卸。

- (1) 拆下与节气门摇臂连接的自动变速器节气门拉索,拔下自动变速器上的所有线束插头。
- (2) 拆去排气管中段 拆除自动变速器下方的护罩、护板等,松开传动轴与自动变速器输出轴的连接螺栓,拆下传动轴。
- (3) 取下飞轮壳盖板,用起子撬动飞轮,逐个拆下飞轮与变矩器的连接螺栓。
- (4) 拆下起动机。
- (5) 拆下自动变速器与车架的连接支架,用千斤顶托住自动变速器。
- (6) 拆下自动变速器和飞轮壳的连接螺栓,将变矩器和自动变速器一同抬下,在抬下自

动变速器时应扶住变矩器以防止滑落。

二、自动变速器的外围部件拆卸

自动变速器的分解方法与步骤因自动变速器型号的不同而略有不同。以丰田 A340E 为例,其拆卸方法如下:

- (1) 拆除自动变速器前后壳体、油底壳及阀体,从自动变速器前方取下变矩器。
- (2) 拆除所有安装在自动变速器壳体上的部件,如加油管、挡位开关、车速传感器、输入轴传感器等。
- (3) 松开紧固螺栓,拆下自动变速器前端的变矩器壳。
- (4) 拆除输出轴凸缘和自动变速器后端壳,从输出轴上拆下车速传感器感应转子。
- (5) 拆下油底壳及进油滤网。
- (6) 拔下连接在阀体上的所有线束插头,拆除与节气门阀连接的节气门拉索,松开阀体与自动变速器壳体之间的固定螺栓,取下阀体总成。
- (7) 取出自动变速器壳体油道中的推力阀和弹簧。
- (8) 取出自动变速器壳体上的减振器活塞。

三、自动变速器的分解

- (1) 拆下超速制动器壳的卡环,松开壳体上的固定螺栓,用拉具拉出超速制动器壳。
 - (2) 拆卸 2 挡强制制动带活塞。
 - (3) 取出中间轴、高挡及倒挡离合器和前进离合器组件。
 - (4) 拆下 2 挡强制制动带销轴,取出制动带。
 - (5) 拆下前行星排。
 - (6) 取出前后太阳轮组件和低挡单向超越离合器。
 - (7) 拆卸 2 挡制动器。
 - (8) 拆卸输出轴、后行星排和低挡及倒挡制动器组件。
- 各种车型的后驱动自动变速器基本上都可按上述顺序和方法进行分解。
装配过程与分解过程正好相反。



任务工作单

学习情境一:自动变速器异响故障检修 工作任务一:自动变速器的认识与拆装	班级			
	姓名		学号	
	日期		评分	
1. 写出自动变速器换挡手柄位置的名称。 P: _____; R: _____; N: _____; D: _____; 3: _____; 2: _____; 1: _____; +: _____; -: _____				
2. 对拆卸的自动变速器,写出其外围零部件的拆卸步骤。				