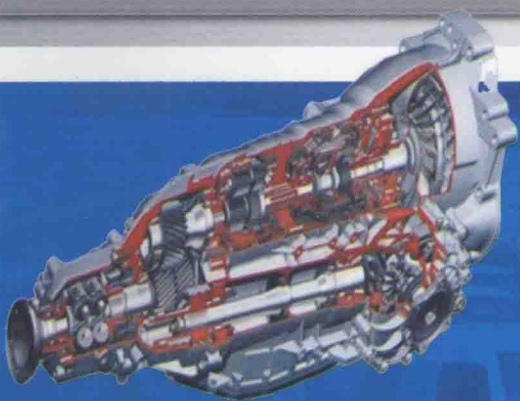




汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材
职业教育改革发展示范学校建设教材

汽车自动变速器原理与检修 实用教程



QICHE ZIDONG BIANSUQI YUANLI YU JIANXIU
SHIYONG JIAOCHENG

王正旭 刘炽平 编著



- ★ 充分借鉴国外先进职业技术教育理念与经验
- ★ 精选双师型老师和行业专家编写
- ★ 突出岗位实际需求，切合职业教育特点
- ★ 体例新、内容新、思路新



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材
职业教育改革发展示范学校建设教材

汽车自动变速器原理与 检修实用教程

王正旭 刘炽平 编 著



机械工业出版社

本书采用先进的“一体化”职业教育模式,以任务驱动作为项目任务编排的出发点,操作步骤详细,实用性强。由典型变速器 A341E 引入,介绍了辛普森、拉维娜、平行轴、串联式和莱派特式等多种传动型式,兼顾 CVT、DCT 等新型变速器。本书以档位分析、变速器拆装、检修为主线,使理论与实践相结合,是一体化教学的典范教材。液压控制油路介绍由浅入深,循序渐进,突破难点。有配套的教案、课件,便于教与学。

本书是汽车专业高职高专技能型人才培养的一体化教材,也适于社会培训及维修人员自学。

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器原理与检修实用教程/王正旭,刘炽平编著. —北京:机械工业出版社,2011.12

汽车专业高技能职业教育“十二五”规划教材 职业教育改革发展示范学校建设教材

ISBN 978-7-111-36516-7

I. ①汽… II. ①王…②刘… III. ①汽车—自动变速装置—理论—高等职业教育—教材 ②汽车—自动变速装置—车辆修理—高等职业教育—教材 IV. ①U463.212 ②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238662 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:齐福江 责任编辑:齐福江

版式设计:张世琴 责任校对:于新华

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

北京富生印刷厂印刷

2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14.25 印张·354 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-36516-7

定价:33.00 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

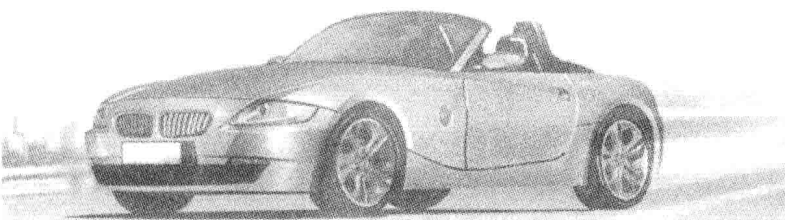
门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



前言

驾驶舒适、减少驾驶人疲劳,已成为现代轿车配置的一种发展方向。装有自动变速器的汽车能根据路面状况自动变速变矩,驾驶人可以全神贯注地注视路面交通而不会被换挡搞得手忙脚乱。装备自动变速器,已经是汽车发展的必然趋势。

自动变速器是汽车维修教学中的难点,是汽修技师、高级技师资格考试必考内容。

本书可以带你走进自动变速器维修的大门,突破学习困境,深入浅出,循序渐进,为掌握自动变速器维修技术夯下坚实的基础。

现代汽车维修中,自动变速器是汽车维修中难度最大的总成之一,同时也是职业院校汽车维修专业难度最大的课程。本书根据教育部高职高专教学要求及学校的实际情况,结合多名自动变速器维修专家、技师和本人多年的实践教学经验,突破传统教学模式,采用先进的“一体化”职业教育体系,带您走出学习困境,轻松学习,突破难点,成为社会急需的高技能人才。

本书特点:

1. 以情景模拟形式导入学习任务,学习目标明确。
2. 配有大量的实物图片与简图,直观高效。
3. 以任务驱动作为项目任务编排的基本出发点,体现一体化的教学思想。
4. 操作步骤详细,实用性强。
5. 涉及变速器型广泛。由典型变速器 A341E 引入,介绍了辛普森、拉维娜、平行轴、串联式和莱派特式等多种传动型式,还有 CVT、DCT 等新型变速器。
6. 以档位分析、变速器拆装、检修为主线,使理论与实践相结合,为一体化教学的典范教材。
7. 液压控制油路及故障分析讲解透彻,触类旁通。
8. 有配套的教案、课件,便于教与学。

本书每小节都将必备的理论知识和技能训练融为一体,有针对性地解决每堂课讲什么、做什么的问题;在教学实施部分,采用以任务驱动为核心的项目化教学,课堂教学时可以根据每次课的教学任务和学生特点灵活安排。

本书由王正旭、刘炽平编著。由于资料收集等方面原因,书中难免存在一些疏漏和不当之处,欢迎大家指正、探讨。

编者

目 录



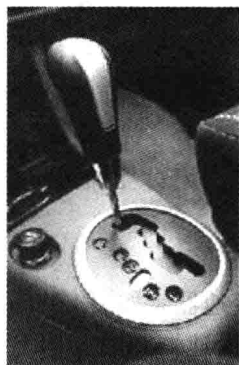
前言

模块一 自动变速器维护	1
任务一 认识自动变速器	1
任务二 自动变速器油	8
任务三 自动变速器诊断试验	13
模块二 液力变矩器检修	21
任务一 液力变矩器结构原理	21
任务二 液力变矩器常见故障诊断与排除	29
模块三 齿轮传动与档位分析	33
任务一 辛普森式齿轮传动自动变速器的检修	33
任务二 自动变速器档位分析	49
任务三 拉维娜式齿轮传动自动变速器的检修	59
任务四 本田平行轴传动自动变速器的检修	75
任务五 串联式齿轮传动自动变速器的检修	93
任务六 莱派特式齿轮传动自动变速器的检修	102
模块四 自动变速器油路分析	144
任务一 油路分析基础	144
任务二 油泵检修	156
任务三 A340E 油路分析	165
任务四 01N 油路分析	182
模块五 CVT 与 DCT	200
任务一 无级变速器 CVT	200
任务二 双离合自动变速器 DCT	212



模块一 自动变速器维护

任务一 认识自动变速器



情境引入

郑先生想买一辆奇瑞瑞虎轿车，来到4S店咨询。

郑先生：请问瑞虎汽车 MT、AT 在使用和价位上各有什么不同？

销售顾问：目前瑞虎汽车有 1.6L MT、1.8L MT/AMT 两种配置、2.0L SUV 三种车型。AMT 是手自一体变速器，MT 是手动变速器。目前瑞虎还没有配置 AT、CVT 和 DCT 的产品。

什么是 MT、AT、AMT、CVT 和 DCT？



学习目标

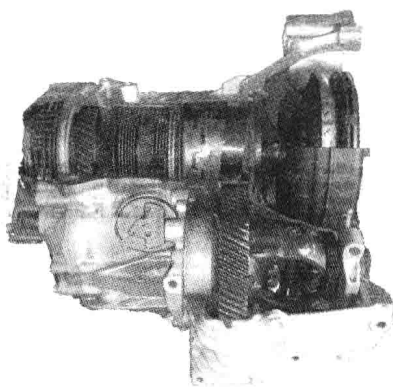
1. 识别各种型号的自动变速器。
2. 能叙述 AT 的结构与组成。
3. 能叙述自动变速器各部分的功能。
4. 了解自动变速器的使用特点。

一、自动变速器的分类

我们将档位操作手柄上标有 P、R、N、D 等字母的变速器都称为自动变速器。在 D 位（前进档），无需驾驶员操纵，可以根据汽车的行驶状态自动升降档位改变传动比。目前使用的自动变速器（俗称自动挡）按照传动及控制原理的不同可分为 AT、AMT、CVT 和 DCT 四种。

1. AT（液力自动变速器）

Auto Transmission 是液力自动变速器，如图 1-1-1a 所示。目前应用最广，技术最成熟，是本书介绍的重点。液力变矩器取代了传统的离合器，通过液力传递和齿轮组合的方式来达到变速变矩的目的。



a) AT



b)AMT

图 1-1-1 AT 和 AMT

优点：液力自动变速器免除了手动变速器繁杂的换档和脚踩离合器踏板的频繁操作，使开车变得简单、省力，而且经过多年发展，AT 的生产成本已经相当低。当前 AT 的档位越来越多，从以前的 4AT 发展到现在的 8AT，随之改变的是换档速度和舒适性的提升以及油耗的改善。

缺点：AT 有自身的不足，如对速度变化反应较慢，换档顿挫感明显，相对耗油大等。虽然档位增加（齿轮增加）可以减轻 AT 的天生缺陷。

2. AMT（手自一体自动变速器）

AMT 的英文全称是 Automated Mechanical Transmission，即机械式自动变速器，如图 1-1-1b 所示。AMT 可以看成是自动的手动变速器，AMT 变速器是在通常的手动变速器和离合器上配备一套电子控制的液压操纵系统，以达到自动切换档位的目的。AMT 核心技术是微机系统，电子技术将直接决定 AMT 的性能与运行质量。

优点：AMT 在性价比、节能环保等方面可与 AT、CVT 产品媲美，而且解决了手动档车的驾驶乐趣和自动档车的安全省事的矛盾，AMT 在四类自动变速器中，技术难度相对较低，实质上还是手动变速器，AMT 在省油方面仍具有手动档的优势。

缺点：在行车过程中，AMT 因档位变动引起的顿挫感较强，舒适性较差，换档过程中有可能出现动力中断。

发展前景：在国内乘用车当中，AMT 目前只应用于一些 A0 级别的车型，AMT 在商用车上的普及速度比乘用车快。虽然 AMT 能在现生产的手动变速器基础上进行改造，生产继承性好，投入的费用也较低，容易被生产厂接受，但 AMT 的舒适性较差，传动效率一般，AMT 只局限应用在经济型轿车之上，推广难度较大。

代表车型：奇瑞 QQ、威志、两厢新赛欧。

3. CVT（无级变速器）

CVT（Continuously Variable Transmission）是无级变速器，如图 1-1-2a 所示。CVT 在操作上类似 AT，但是速比的变化却不同于 AT 的换档过程，而是连续的，CVT 采用传动带和可变槽宽的棘轮进行动力传递，即当棘轮变化槽宽时，相应改变驱动轮与从动轮上传动带的接触半径进行变速，其传动一般用皮质带、金属带和金属链等。



优点：CVT 由于没有了一般自动档变速器的传动齿轮，也就没有了自动档变速器的换档过程，由此带来的换档顿挫感也随之消失，因此 CVT 变速器的动力输出是连续的，在实际驾驶中非常平顺。CVT 的传动系统理论上档位可以无限多，档位设定更为自由，传统传动系统中的齿轮比、速比以及性能、耗油、废气排放的平衡，都更容易达到，CVT 还有质量轻、体积小、零件少的优点。

缺点：相比传统自动档变速器而言，CVT 变速器制造成本略高，并且如果操作不当的话，出问题的概率较高。目前无论国内还是海外，CVT 变速器在很多情况下还无法维修，只能整体更换。CVT 传动的金属传动带能够承受的力量有限，一般而言，3.0L 排量或者 $300\text{N} \cdot \text{m}$ 以上的转矩是它的上限，不过随着技术的不断发展，已经打破了这个上限，但是由于构造原理和机械磨损的不可逆性，金属传动带的使用寿命始终无法完美地解决，尤其是在用户喜欢激情驾驶的情况下，可靠性得不到充分的保证。

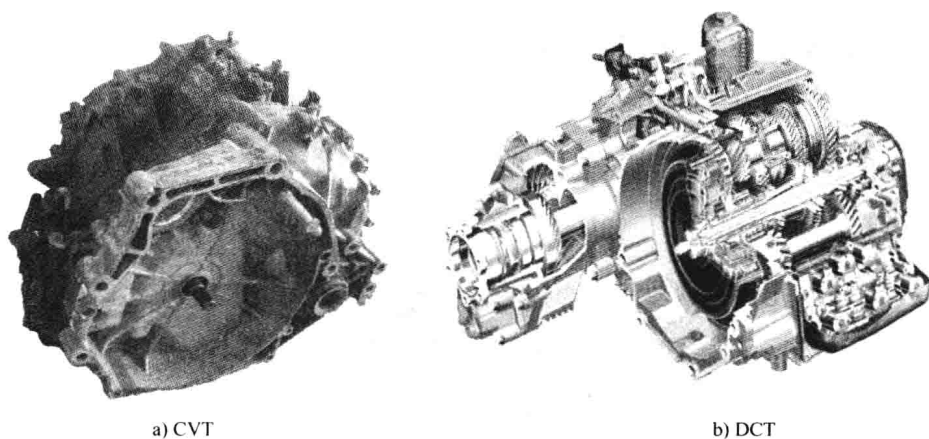


图 1-1-2 CVT 和 DCT

发展：CVT 技术的发展已经有了一百多年的历史。德国奔驰公司是在汽车上采用 CVT 技术的鼻祖，但日产和本田公司使 CVT 技术得到推广，博世公司是最新 CVT 的发明者和生产者。

代表车型：在中国市场上应用 CVT 最多的整车企业主要是东风日产和本田，在轩逸、逍客、新天籁以及思域混合动力等车型上都有 CVT，名爵的 MG3 SW 1.8L、奇瑞旗云、奥迪 A6L/A4L 的 Multitronic 都采用了 CVT 技术。

4. DCT（双离合器自动控制变速器）

DCT (Double Clutch Transmission) 是双离合器自动控制变速器，如图 1-1-2b 所示。因为大众集团对该技术应用较早，也比较广泛，而且把其称为 DSG (Direct-Shift Gearbox)，所以 DSG 的大名传遍天下。其实除了这两种叫法还有很多，比如三菱叫 SST、保时捷叫 PDK、宝马叫 DKG、福特和沃尔沃叫 Powershift、奥迪叫 S-Tronic 等。DCT 分湿式和干式两种：湿式用的变速器油比较多，体积较大，可以承受较大的扭力；干式用的变速器油较少，体积更小，更紧凑，效率更高，适合小型车，但能承受的扭力不如湿式大。

优点：DCT 在效率和成本上都显示出许多优势，与传统的自动变速器相比，该系统换档的舒适性更高，而且能满足消费者对驾驶运动感和车辆节油的双重要求。同时，双离合器的使用，可以使变速器同时有两个档位啮合，换档速度不到 0.2s，比专业车手的手动变速还快。

从技术角度上 DCT 对所有档次的车都非常适合, 比其他变速器具有更高的燃油经济性。

缺点: 目前 DCT 变速器面临的主要问题是制造加工的精度要求很高, 导致成本也较高。另外, DCT 依靠离合器来传递动力, 在城市路况下, 驾驶人通常要在较慢的速度下驾驶车辆, 此时 DCT 的离合器经常处于半离合状态, 在较拥堵的城市路况下, 长时间处于半离合状态的离合器容易过热, 因此温度传感器会感知温度过高, 从而使变速器停机。目前已知的 DCT 变速器停机案例多半发生在市区行驶过程中。

发展前景: DCT 双离合变速器是以大众集团为首的欧洲车系主推的一款新型自动变速器。由于大众和一汽、上汽的合作, 在我国拥有广泛的市场基础, 因此 DCT 变速器拥有广阔的推广平台。

代表车型: 大众迈腾、斯柯达、朗逸。进口车方面, 保时捷 Panamera、宝马 M3、法拉利、三菱 EVO、日产 GT-R、奔驰部分 AMG 车型都采用 DCT 技术。

二、液力自动变速器的结构组成与工作原理

现代汽车使用的液力自动变速器 (AT), 一般由液力变矩器、齿轮变速机构、控制系统和冷却润滑系统四部分组成, 如图 1-1-3 所示。

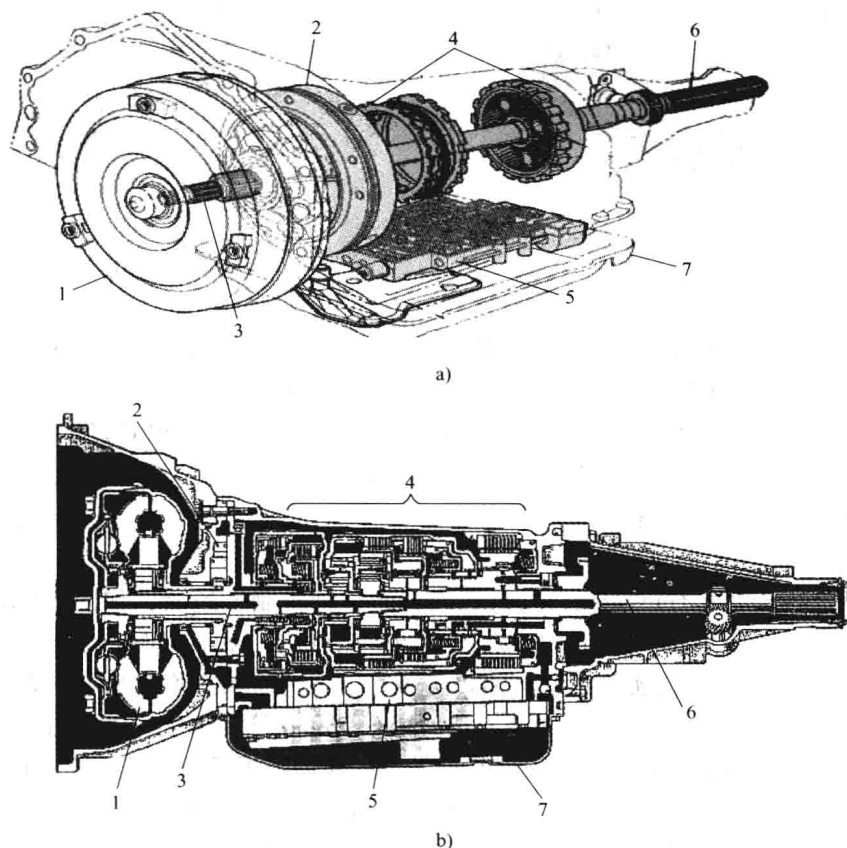
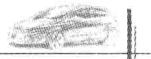


图 1-1-3 液力自动变速器的结构组成

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



1. 液力变矩器

液力变矩器位于自动变速器的最前端，如图 1-1-4 所示，安装在发动机飞轮上，其作用与装有手动变速器的汽车中的离合器相似。以自动变速器油（ATF）为工作介质，可实现变速增矩兼起离合器的作用，其工作状态完全自动变化，无需驾驶人操纵。因此安装液力自动变速器的汽车，取消了离合器踏板。

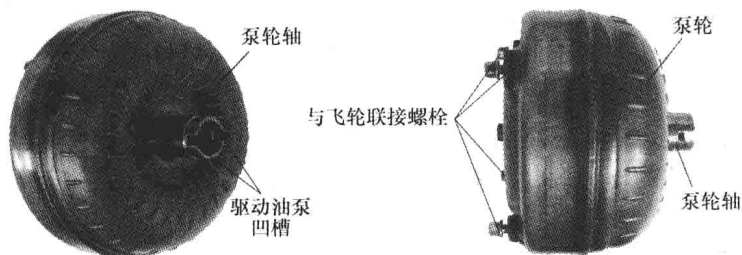


图 1-1-4 液力变矩器

2. 齿轮变速机构

齿轮变速机构包括变速齿轮部分和换档执行元件两部分。不同车型自动变速器采用不同的变速齿轮组合型式，如图 1-1-5 所示。目前应用较广的有：辛普森式、平行轴式、拉维娜式、串联式、莱派特式和组合式等。随着汽车业的不断发展，新的变速齿轮组合还在开发中。由于变速齿轮部分是自动变速器最主要组成部分，人们习惯以此给自动变速器分类和命名，如辛普森式自动变速器、拉维娜式自动变速器等。换档执行元件可以使变速齿轮处于不同的档位，以实现不同的传动比。换档执行元件有三种：离合器、制动器和单向离合器。

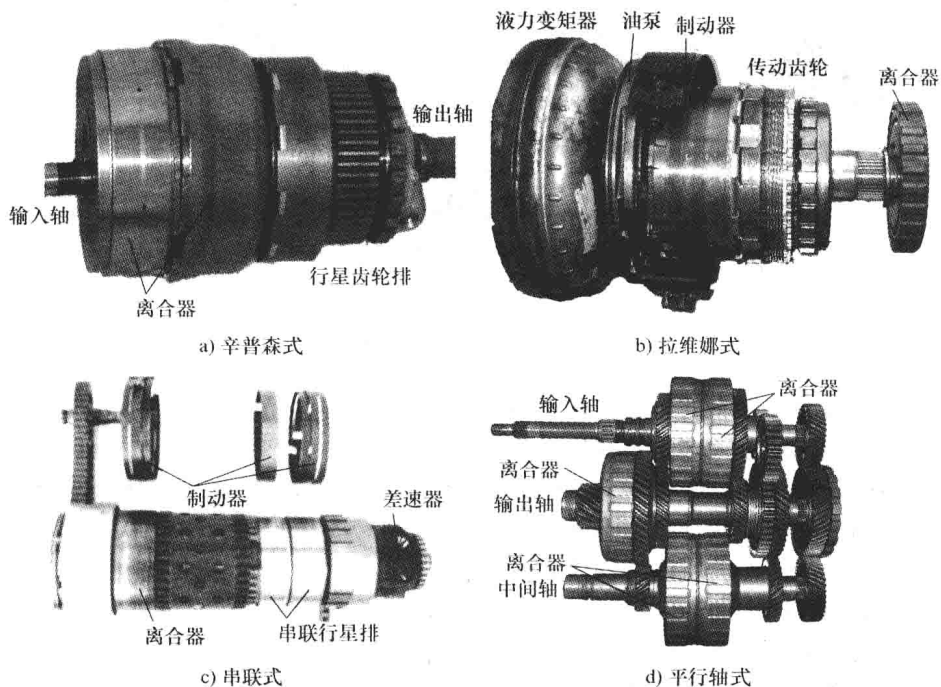


图 1-1-5 变速齿轮组合型式

3. 控制系统

控制系统按控制方式分有液控系统和电液控系统两种。完全的液控系统主要包括许多控制阀组成的阀板及液压油路。电液控系统是在液控油路板上加装了具有各种功能的电磁阀、电脑、传感器和控制电路等电气设备。完全的液控系统已经被电液控系统取代，而电控系统越来越显示出优越性。油路板通常安装在齿轮变速机构下方的油底壳内。驾驶人通过自动变速器的操作手柄，改变阀板内手动阀的位置。控制系统根据手动阀的位置以及节气门开度、车速、控制开关等信号按照一定的规律控制齿轮变速机构中的换档执行元件工作，实现自动换档。

油泵通常安装在液力变矩器之后，由发动机飞轮通过液力变矩器泵轮轴上的凹槽或花键驱动，是液压控制系统的动力源，为液力变矩器、控制阀板以及换档执行元件提供一定压力的液压油。

4. 冷却润滑系统

冷却与润滑在自动变速器维修中，占有重要位置。由于冷却润滑故障，导致烧坏行星齿轮，损坏止推轴承，烧蚀摩擦片的现象非常普遍。液力变矩器工作时，部分机械能转化成热量，使变速器油温度升高。为提高变矩器传动效率、保证变速器正常工作，应把变速器油温度控制在一定范围内，这部分工作是由冷却系统完成的。

变矩器的部分油液从泵轮、涡轮、导轮间循环后，经过散热器管路进入冷却散热器，如图 1-1-6 所示，然后再流回到变速器油底壳或进入润滑油道。

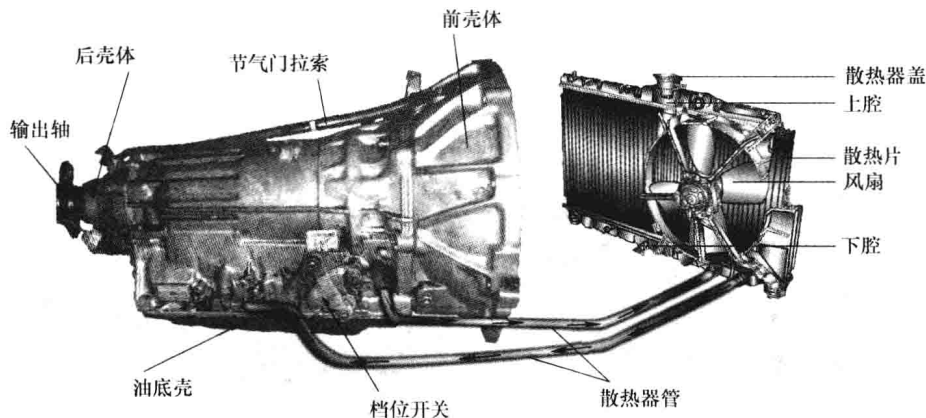


图 1-1-6 冷却散热系统

自动变速器油冷却器有的与发动机散热器是一体的，也有的是独立安装。冷却器多为管片式结构，管片状冷却器大多安装在发动机散热器出水腔内，采用水冷式冷却方式。变速器油进入冷却器中心的油道，其热量被外围的冷却液吸收。由于贴近管壁的油液冷却速度较快，因而此处的 ATF 流速降低，便于散热，就像“粘”在管壁上。管道中心的油液温度降低较慢，快速流出冷却器，所以冷却效果不理想。

散热器常出现脏堵、漏油等故障，会使行星齿轮润滑不好而高温烧损、滚针轴承损坏、摩擦片烧损等较严重故障，有时在变矩器内发出异响，特别是反复烧坏行星齿轮的变速器，一定要清洗散热器。变速器散热器的清洗和安装必须注意严格执行操作规程，任何疏忽均可能导致变速器严重损坏。



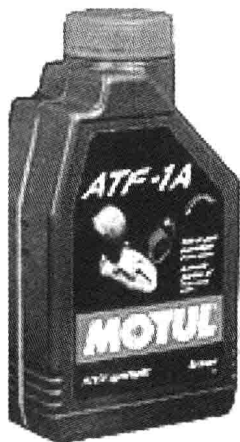
实践任务

姓 名	学 号	组 别	完成任务的途径与方法
活动一 通过网络、书籍、调查等途径完成以下任务： 1. 使用 MT 的车型有_____、_____、_____、_____、_____。 2. 使用 AT 的车型有_____、_____、_____、_____、_____。 3. 使用 AMT 的车型有_____、_____、_____、_____、_____。 4. 使用 CVT 的车型有_____、_____、_____、_____、_____。 5. 使用 DCT 的车型有_____、_____、_____、_____、_____。			
活动二 自动变速器型号 A341E、4T65E、ZF5HP-19 各代表什么，请填在空白处。 1. 丰田 A341E 自动变速器是由_____公司生产。其中 A 代表_____, 3 代表_____, 4 代表_____, E 代表_____。 2. 通用 4T65E 自动变速器是由_____公司生产。其中 4 代表_____, T 代表_____, 65 代表_____, E 代表_____。 3. 德国 ZF5HP-19 自动变速器是由_____公司生产。其中 ZF 代表_____, 5 代表_____, H 代表_____, P 代表_____, 19 代表_____。			
活动三 通过查资料填写出世界五大自动变速器生产厂家。 1. _____主档变速器有_____, 使用车型是_____。 2. _____主档变速器有_____, 使用车型是_____。 3. _____主档变速器有_____, 使用车型是_____。 4. _____主档变速器有_____, 使用车型是_____。 5. _____主档变速器有_____, 使用车型是_____。			
写出任务完成情况与活动小结。 教师签名_____ 时间_____			



任务二 自动变速器油

情境引入



王先生驾驶一辆一汽丰田锐志 2010 款 2.5S 风度菁华版轿车，到 4S 店进行维护保养。

王先生：根据汽车使用维护手册要求，我的车该换自动变速器油了。

技师小刘：自动变速器油，缩写为 ATF。更换自动变速器油有两种方式：一种是通过重力作用把油放掉，换油率大概 40%，其原理和更换机油相同，一个容量 8L 的变速器能换掉 3~4L；另一种是利用机器产生压力，把变矩器的润滑油管和散热油管里的油进行动态更换，换油率可以达 80% 以上，你选择哪种换法？

王先生：晕。换油怎么这么复杂？和发动机换机油不同吗？



学习目标

1. 会对自动变速器进行换油操作。
2. 了解 ATF 对自动变速器性能的影响。
3. 从油质的检查来诊断自动变速器的故障。
4. 会对自动变速器进行日常的维护保养。

一、ATF 易变质

1. 故障现象

- (1) 新更换的 ATF 使用不久即变质。
- (2) 自动变速器温度太高，从加油口处向外冒烟。

2. 故障原因

- (1) 汽车使用不当，经常超负荷行驶，如经常用于拖车，或经常急加速、超速行驶等。
- (2) ATF 散热器管路堵塞。
- (3) 通往 ATF 散热器的限压阀卡滞。
- (4) 离合器或制动器自由间隙太小。
- (5) 主油路油压太低，离合器或制动器在工作中打滑。

3. 故障诊断与排除

(1) 让汽车以中低速行驶 5~10min，待自动变速器达到正常工作温度后，在发动机运转过程中检查自动变速器油散热器的温度。在正常情况下，ATF 散热器的温度可达 60℃ 左



右。若 ATF 散热器的温度过低,说明油管堵塞,或通往 ATF 散热器的限压阀卡滞。这样,ATF 得不到及时的冷却,油温过高,易导致 ATF 变质。

(2) 若 ATF 散热器的温度太高,说明离合器或制动器自由间隙太小,对此,应拆卸自动变速器,予以调整。

(3) 若 ATF 温度正常,应测量主油路油压。若油压太低,应检查节气门拉索或节气门位置传感器的调整情况。若节气门拉索或节气门位置传感器安装正常,应拆卸自动变速器,检查油泵是否磨损过甚,阀板内的主油路调压阀和节气门阀有无卡滞,主油路有无漏油处。

(4) 若上述检查均正常,则故障可能是汽车经常超负荷行驶所致,或未按规定使用合适牌号的 ATF 所致。对此,可将 ATF 全部放出,加入规定牌号和数量的 ATF。

自动变速器油易变质的故障诊断与排除程序如图 1-2-1 所示。

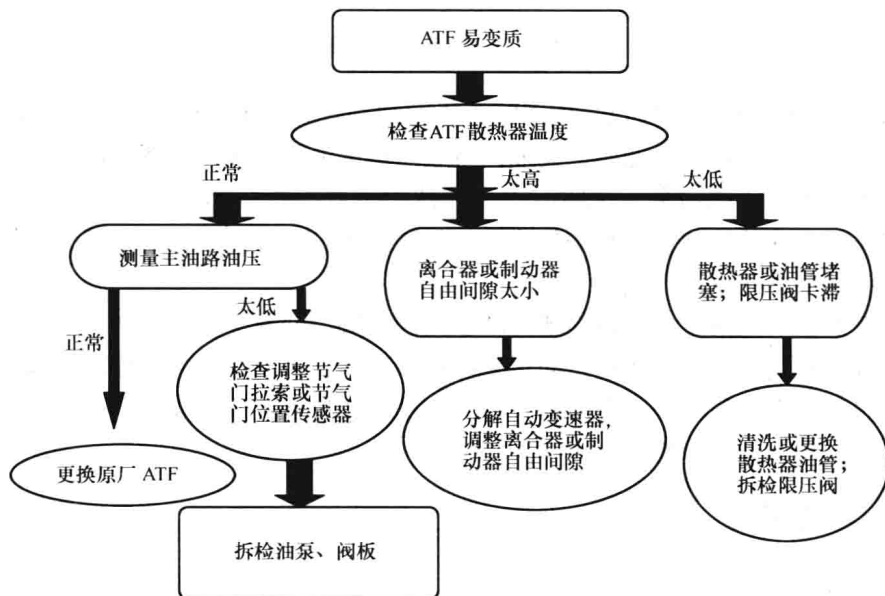


图 1-2-1 ATF 易变质的诊断流程

二、ATF 的检查

1. 油量检查

自动变速器生产厂家不同,油量的检查条件和方法也不同。检查时一般都要求:变速器在热态(油温 $50 \sim 80^{\circ}\text{C}$),发动机怠速运转,将自动变速器的变速杆在各档位轮换短时停留,使油液充满变矩器和油缸。此时,油面应在油尺上规定的上限刻度与下线刻度之间。

操作步骤如图 1-2-2 所示。

ATF 油尺的刻度是根据变速器的结构划定的,一般要求其上刻度线不得高于变速器内的旋转零件的下限,油面过高,在机件的旋转下油液会被旋转的机件搅起泡沫,造成油压偏低等故障;下刻度线不得低于阀体与变速器壳体的接合平面,油面过低在汽车行驶时会造成油泵吸不到油,同样会造成油压低或汽车不能行驶故障。

2. 油质检查

一般从油的颜色、气味、是否含杂质等方面检查油品质。

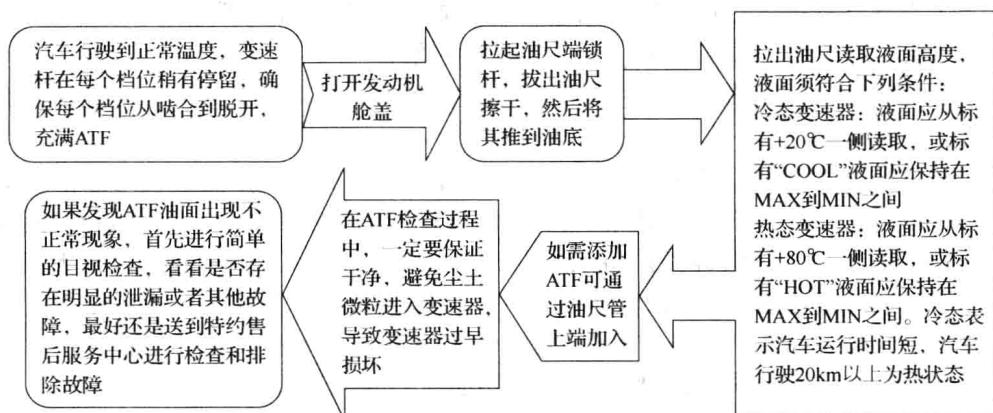


图 1-2-2 油量检查步骤

正常的 ATF 应清澈略带红色。DEXRON II 型油在使用初期颜色会变暗，这是正常的。如果使用不当，容易出现油液变质，变成棕色或黑色混浊的液体，说明可能有烧蚀的摩擦材料在油中。油变为粉色或白色，说明有水进入油中，应检查散热器是否损坏。正常的 ATF 油液是有类似新机油的气味，若有烧焦味，一般是因执行元件打滑或变速器过热造成；如果有泡沫，说明油泵中进入了空气。

从油底壳中，油的杂质里可以判断自动变速器的磨损情况以及故障所在。如油中有铜粉末，可能是铜套或铜垫圈磨损严重；油中摩擦粉末太多，说明摩擦片磨损严重等。油温是影响自动变速器使用寿命的一个重要因素。行车途中注意检查变速器壳体的温度是否正常，发现温度过高，应立即停车检修。

三、ATF 的更换

1. 换油的重要性

严格控制 ATF 油量的多少，否则对自动变速器使用性能和使用寿命均有较大影响。若油面低于标准，机油泵会吸入空气，导致空气混入工作液，降低油压，使各控制阀和执行元件动作失准，操纵失灵；如果控制阀体浸润于自动变速器油中，则液压管路中的制动器、离合器的泄油口会被阻塞。

2. 换油的方式

如果不进行大修，那么，更换 ATF 有两种方式：一种方式是通过重力作用把油放掉，换油率大概 40%，其原理和更换机油相同，一个容量 8L 的变速器能换 3~4L；另一种方式是利用机器产生压力，把变速器的润滑油管和散热油管里的油进行动态更换，换油率可以达到 80% 以上，操作过程简单，换油彻底。图 1-2-3 为 ATF-801 自动变速器换油机。

从变速器的换油机构看，美、日、欧车系中，有些车带有油堵，可以卸下油堵放油，换油率 40%；没有油堵的车型，可以卸下油底壳，但是变速器里的油难以更换，换油率在 50%~60%。

未及时更换 ATF 容易造成油料变质、粘度降低，加大摩擦片间的磨损，增加油耗；还易使油料颗粒增大或者产生碎屑而阻塞油路，拉伤阀体，阻塞柱塞，甚至产生换挡冲击。

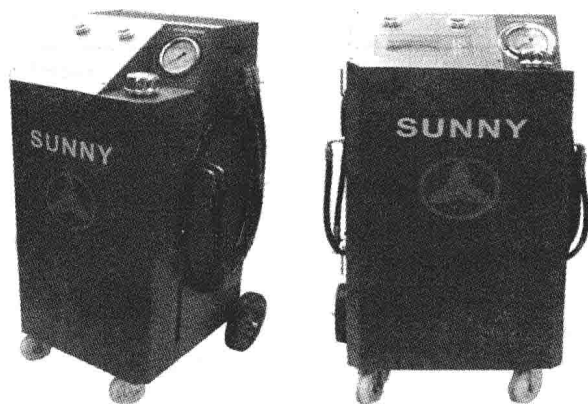


图 1-2-3 ATF-801 自动变速器换油机

3. 换油周期

上海大众系列轿车：每 6 万 km 更换 ATF 一次；

福特轿车：每 4 万 km 检查一次，每 6 万 km 更换 ATF 一次；

广州本田轿车：每 4 万 ~ 6 万 km 更换 ATF 一次；

丰田轿车：每 4 万 km 更换 ATF 一次；

一汽大众、一汽轿车：每 6 万 km 更换 ATF 一次；

东风雪铁龙轿车：每 6 万 km 更换 ATF 一次。

多数自动变速器要求定期更换 ATF，一般情况下换油周期为 2 年，或者期间汽车没有被使用停车超过一年时，均应将油液全部更换。如规定每行驶 4 万 km 或 2 年更换一次自动变速器油，行驶里程和时间，哪个先到，以哪个为准。

由于自动变速器维修、保养、装配的精度要求非常高，需要专业技术人员和专用设备，包括动态检测设备、阀体检测设备、零件加工设备等。

向驾驶人提出如下要求：

(1) 注意油面高度，查看有无漏油，ATF 既不能过多也不能亏损，亏损有可能造成烧箱，过多则会引起变速器过热。

(2) 注意保养换油，轿车品牌不同，换油周期也不相同，注意自己品牌的使用说明书，到期必须更换。

(3) 随时检查 ATF 的颜色，正常的 ATF 应该是无味、半透明、红或黄色，如果发现 ATF 发黑或有焦糊味，必须马上更换。

(4) 自动变速器轿车使用时严禁空档滑行。

4. 专家建议

自动变速器应每 4 万 km 保养一次。

一般情况下需要每 2 年更换一次 ATF，每行驶 4 万 km 需要对自动变速器进行清洗维护。

超过 99% 的自动变速器失效都是由于过热和 ATF 久未更换出现杂质引起的。对于自动变速器的保养，合理更换 ATF 是关键。如果 ATF 老化、衰变，将会使内部的传动机件抗磨能力下降，缩短自动变速器的使用寿命；还有自动变速器中的油泥、杂质会直接影响到系统液压和动力传递，使自动变速器提速减慢或失效，甚至使某个档位失灵。

如果正常保养使用，自动变速器的平均寿命在 70 万 km 左右。

实践任务

活动一

就车更换自动变速器油，将车辆用举升机升起，拆下放油螺栓放油。

1. 放出油的量有_____L, 油的颜色是_____。
2. 根据油中杂质, 判断变速器的磨损情况:

正常的自动变速器油是_____色。如果使用不当,容易出现油液变质,变成棕色或黑色混浊的液体,说明_____。油变为粉色或白色,说明有_____,应检查_____。正常的 ATF 油液是有类似新机油的气味,若有烧焦味,一般是_____或_____造成;如果有泡沫,说明_____。

从油底壳中，油的杂质里可以判断自动变速器的磨损情况及故障所在。如油中有铜粉末，可能是_____；油中摩擦粉末太多，说明_____。_____是影响自动变速器使用寿命的一个重要因素。行车途中注意检查变速器壳体的温度是否正常，发现温度过高，应立即停车检修。

活动二

正确使用自动变速器换油机，阅读自动变速器换油机的使用手册。

你所使用的换油机的品牌和型号是: _____。

写出换油操作步骤:

活动三

写出五种 ATF 的品牌_____， _____，
_____， _____， _____。

目前几种常用品牌 ATF 的市场价是

写出任务完成情况与活动小结。

教师签名_____

时间_____