



汽车维修入门丛书

自动变速器维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室 编



浙江科学技术出版社

汽车维修入门丛书

自动变速器维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室 编



浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

自动变速器维修入门/浙江省劳动和社会保障厅技工教研室编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2002.4

(汽车维修入门丛书)

ISBN 7-5341-1621-X

I.汽...II.浙...III.汽车—自动变速器装置—车辆修理

IV.U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 047927 号

汽车维修入门丛书

自动变速器维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室编

*

浙江科学技术出版社出版

千岛湖环球印务公司印刷

浙江省新华书店发行

*

开本 787 × 1092 1/32 印张 10.25 字数 220 000

2002 年 4 月第 1 版

2002 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5341-1621-X/U · 20

定 价: 15.00 元

责任编辑: 褚天福

封面设计: 潘孝忠

QCWXRm

前 言

自动变速器作为一项新技术在现代汽车上得到广泛应用,特别是大排量、高档次的高级轿车装备自动变速器的比例相当高。随着我国改革开放的不断深入,社会经济的不断发展,我国这类汽车的拥有量将越来越大。由于目前大多数驾驶员和汽车维修人员很少有机会得到必要的专业培训,他们需要自学,需要有关自动变速器的入门图书,本书就是应此要求而编写的。

本书作为“汽车维修入门丛书”之一,力求基础性、通俗性和易读性兼容,所以在编写过程中对初学者较难理解的自动变速器的结构和原理,力求简洁明了;对自动变速器的正确使用与操作,以及自动变速器的日常维护与保养进行了详细介绍;对自动变速器的检修,特别是自动变速器常见故障的诊断与排除,采用框图进行直观说明,具有较高的实用参考价值。

本书适合具有初中以上文化程度的初学者阅读,也可供汽车爱好者和维修人员参考。同时,还可作为职业高中、技工学校相关专业的辅助教材和职业技术培训教材。

本书在资料收集和编写过程中,得到澳大利亚悉尼理工学



院Ramon Hausman先生的热情帮助，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促及作者的水平限制，书中难免出现疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2001年9月

目 录

第一章 基础知识.....	1
第一节 汽车传动系基础知识.....	1
一、传动系的功用和组成.....	1
二、汽车变速器的类型.....	3
第二节 手动变速器与自动变速器的比较.....	7
一、手动变速器.....	7
二、自动变速器.....	9
第三节 自动变速器的基本组成及其功能.....	15
一、液力变矩器.....	15
二、行星齿轮变速器.....	16
三、油泵.....	17
四、控制系统.....	17
第二章 自动变速器的基本构造及工作原理.....	19
第一节 液力变矩器.....	19
一、液力传动的基本原理.....	20
二、液力变矩器的结构.....	21
三、液力变矩器的工作原理及特性.....	25

四、液力变矩器的改进	29
第二节 油泵	30
一、内啮合式齿轮泵的结构	31
二、内啮合式齿轮泵的工作原理	32
第三节 行星齿轮变速器	33
一、行星齿轮变速器的功用	33
二、行星齿轮变速器的组成	33
三、典型行星齿轮变速器的结构和工作原理	41
第四节 控制系统	52
一、全液压式控制系统	52
二、电液式控制系统	72
第三章 自动变速器的正确使用与操作	89
第一节 自动变速器油的使用	89
一、自动变速器油的功用	89
二、自动变速器油的油品规定	90
第二节 自动变速器换挡杆的使用	91
一、自动变速器换挡杆的布置	91
二、自动变速器换挡杆的选位	92
第三节 自动变速器控制开关的使用	95
一、超速挡开关(O/D 开关)的使用	95
二、模式开关的使用	95
三、保持开关的使用	96
第四节 自动变速器的操纵	96
一、换挡杆位置的选择	96
二、松油门提前升挡	98



三、加速回挡.....	98
四、强制低挡.....	98
第五节 自动变速器的使用注意事项	99
一、发动机起动和起动后汽车起步时的注意事项 ..	99
二、汽车挂挡行驶时的注意事项	100
三、发动机怠速状态时的注意事项.....	100
四、使用倒挡时的注意事项	101
五、使用驻车挡时的注意事项.....	101
六、使用强制低挡时的注意事项	102
七、故障车拖移时的注意事项.....	102
第四章 自动变速器的日常维护和检查	104
第一节 自动变速器油的检查与更换	104
一、自动变速器油的油位检查.....	105
二、自动变速器油的油品检查.....	106
三、自动变速器的漏油检查	107
四、自动变速器油的更换.....	110
第二节 节气门开度传递装置的检查和调整	112
一、节气门连杆机构的检查和调整.....	112
二、真空调节器的检查和调整.....	115
第三节 手动选挡机构的检查和调整	118
一、手动选挡机构的检查与调整	118
二、空挡起动开关的检查和调整	120
第四节 制动间隙的调整	120
一、制动间隙的内部调整.....	121
二、制动间隙的外部调整.....	122

第五节 发动机怠速的检查和调整	122
第五章 自动变速器的故障诊断	124
第一节 自动变速器检修的注意事项	124
一、规范操作, 确保安全	124
二、认真做好检修前的准备工作	125
三、检修电气元件的注意事项	126
四、检修机械零件时的注意事项	128
五、更换元器件时的注意事项	129
第二节 自动变速器故障诊断的一般程序	129
一、自动变速器型号的识别	130
二、自动变速器故障的基本判断	131
三、自动变速器故障诊断的一般程序	133
第三节 自动变速器的故障检查	136
一、自动变速器的一般检查	136
二、自动变速器的手动换挡试验	136
三、自动变速器的机械系统试验	137
四、油压试验	152
五、电子控制系统的检查	159
第四节 自动变速器常见故障的诊断与排除	166
一、汽车不能行驶	166
二、自动变速器打滑	169
三、换挡冲击大	170
四、自动变速器升挡过迟	173
五、自动变速器不能升挡	174
六、自动变速器无超速挡	176

七、自动变速器无前进挡	177
八、自动变速器无倒挡	178
九、频繁跳挡	179
十、发动机怠速运转时, 自动变速器挂挡易熄火 ...	181
十一、自动变速器无发动机制动效果	182
十二、自动变速器不能强制降挡	184
十三、带锁止离合器的自动变速器无锁止效果	185
十四、自动变速器油易变质	186
第六章 自动变速器的拆卸检查与修理	188
第一节 自动变速器的拆卸与分解	188
一、自动变速器的拆卸	188
二、自动变速器的分解	192
第二节 液力变矩器的检修	199
一、液力变矩器的检查	200
二、液力变矩器的清洗	201
第三节 自动变速器油泵的检修	202
一、油泵的分解	202
二、油泵零件的检验	203
三、油泵的组装	204
第四节 换挡执行元件——离合器、制动器的检修	205
一、离合器和制动器的分解	205
二、离合器、制动器的检查	214
三、离合器、制动器的装配	217
第五节 行星排、单向离合器的检修	219
一、行星排、单向离合器的分解	219

二、行星排、单向离合器的检查	223
三、行星排、单向离合器的装配	224
第六节 阀体总成的检修	224
一、阀体总成的分解	225
二、阀体总成零件的检修	228
三、阀体总成的装配	229
四、阀体总成检修注意事项	233
第七节 电控自动变速器的电子控制系统的检修	234
一、电子控制系统主要元件的检测	235
二、电子控制系统电脑及其控制电路的检测	243
三、电子控制系统工作过程的检验	255
第八节 自动变速器的组装	259
一、自动变速器组装注意事项	259
二、行星齿轮变速器的组装	262
三、阀板、油底壳及变速器前后壳体的组装	267
第九节 自动变速器的安装与调整	269
一、自动变速器的安装	269
二、自动变速器的调整	270
附录	271
附录一 常见自动变速器油底壳外部特征一览表	271
附录二 常见自动变速器油压测试孔的布置	285
附录三 常见车型电控自动变速器故障码的人工 读取、含义以及故障原因	296
附录四 自动变速器专用工具 (SST) 目录总汇	312

第一章 基础知识

第一节 汽车传动系基础知识

一、传动系的功用和组成

汽车传动系是汽车的重要组成部分之一，它的基本任务是将发动机产生的动力传递给驱动轮，使路面对驱动轮产生一个牵引力，从而驱动汽车行驶。由于不同的行驶条件对汽车的驱动力、车速以及行车的安全性、舒适性等有不同的要求，所以传动系中设置了如图 1-1 所示的离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等部件，这些部件分别承担不同的任务并协同工作，完成发动机动力的传递。

1. 变速器

变速器是传动系的核心部分，它的基本任务是在发动机输出转矩(即动力)和转速变化不大的条件下，通过选择不同的挡位，获得不同的汽车驱动力和车速，以满足经常变化的行驶条件。此外，变速器还可以在发动机转向不变的情况下，通过倒挡实现汽车倒车。

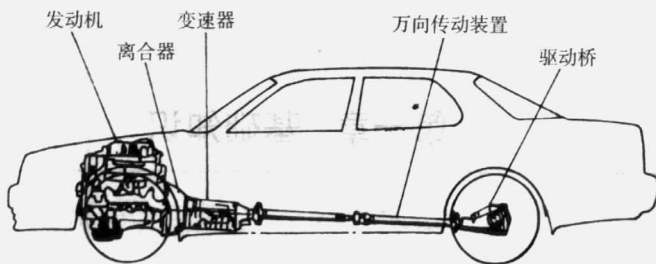


图 1-1 汽车传动系的基本组成示意图

2. 离合器

离合器的功用是在汽车起步或换挡时切断或连接发动机与传动系之间的动力传递。

离合器的离、合一般由驾驶员通过踏、放离合器踏板来实现。由于自动变速器本身具有自动离合的功能，所以装备自动变速器的汽车取消了离合器，汽车在起步和换挡时也不必同时操作离合器。

3. 驱动桥

驱动桥是汽车驱动轮的直接驱动装置，它由主减速器、差速器和左右半轴组成。主减速器的作用是将变速器输出的转速进一步降低，以获得更大的驱动力；差速器的作用是使汽车转弯或曲线行驶时左右两侧驱动轮的转速不同，因为汽车转弯时，外侧驱动轮一定比内侧驱动轮驶过的距离大(见图 1-2)，为顺利转弯，外侧车轮的转速必须比内侧车轮的转速高；左右半轴分别与左右两侧驱动轮相连。

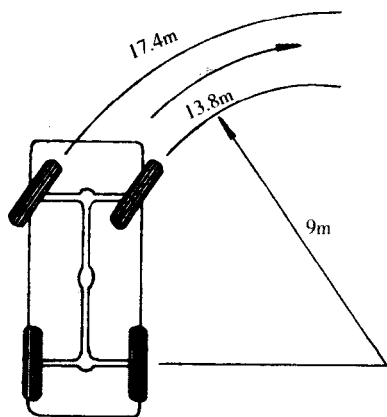


图 1-2 汽车转弯示意图

4. 万向传动装置

万向传动装置的作用是保证变速器输出的动力顺利传递给驱动桥。变速器一般固定安装在车架上，而驱动桥则通过弹性悬架与车架相连。汽车行驶时由于路面不平，车轮会不停地上下跳动，造成变速器和驱动桥之间的相对位置和相对距离不断变化，使传动不能顺利完成。如果将变速器与驱动桥之间的传动轴与万向联轴器组合在一起(见图 1-3)，就可以实现变速器与驱动桥之间的万向传动。

二、汽车变速器的类型

汽车变速器的类型很多。不同厂家、不同型号的汽车往往采用不同的变速器，有时为满足不同顾客的需要，同一车型的

汽车也可以选用不同类型的变速器。按不同的分类标准,变速器可分为如下几种:

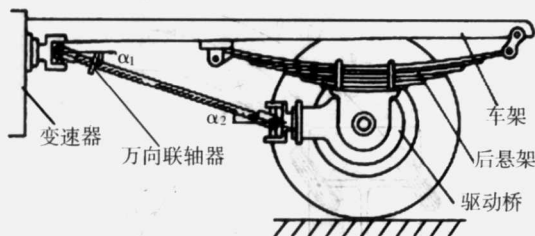


图 1-3 万向传动装置示意图

1. 按变速器的操纵方法分

按操纵方法不同,变速器分为手动变速器和自动变速器 2 类。

(1) 手动变速器: 手动变速器的传动挡位是直接由驾驶员手工操作获得的, 故称“手动变速器”。

(2) 自动变速器: 自动变速器的传动挡位是利用其内部控制系统, 按汽车的实际行驶要求自动获得的, 故称“自动变速器”。

2. 按变速器传动比的变化方式分

按传动比的变化方式不同, 变速器分为有级变速器、无级变速器和综合式变速器 3 类。

(1) 有级变速器: 有级变速器只能按若干个固定的传动比进行传动, 故称“有级变速器”。目前广泛使用的手动变速器就是一种外啮合齿轮传动式的有级变速器, 一般有 3~5 个前进挡和一个倒挡。

(2) 无级变速器: 无级变速器的传动比可以在一定范围



内连续无级地变化,故称“无级变速器”。

无级变速器主要有电动式、皮带传动式和液力传动式3种。电动式无级变速器是利用直流无级调速电机进行无级调速的,皮带传动式无级变速器是利用可变直径的皮带轮进行无级调速的,这2种方式由于原理和结构上的限制,目前没有得到推广。液力传动式无级变速器是利用特殊的液力传动原理进行无级调速的,它在自动变速器中得到广泛应用。

(3) 综合式变速器:综合式变速器是将无级变速的液力传动装置与有级变速的齿轮式变速器组合起来,使其传动比在某一级内实现无级变化。目前的自动变速器就采用这种变速方式。

3.按汽车的驱动方式分

汽车的基本驱动方式有前轮驱动和后轮驱动2种。不同的驱动方式,发动机和传动系的各组成部分的布置方式是不同的,所以它们的变速器在结构上也有所不同。

(1) 后驱动变速器:后轮驱动的汽车,其发动机一般布置在车身的前半部,纵向放置,它的变速器安装在发动机后方。因为后轮是驱动轮,所以它的驱动桥与变速器是分开的,它们之间必须依靠一根很长的纵向传动轴和万向联轴器连接,如图1-4所示。

(2) 前驱动变速器:前轮驱动的汽车,它的发动机和驱动轮均在前部,因此一般将变速器与驱动桥中的减速器和差速器装配成一个十分紧凑的整体,固定在车架上(见图1-5)。为区分后驱动变速器,我们一般将前驱动变速器称为变速驱动桥。

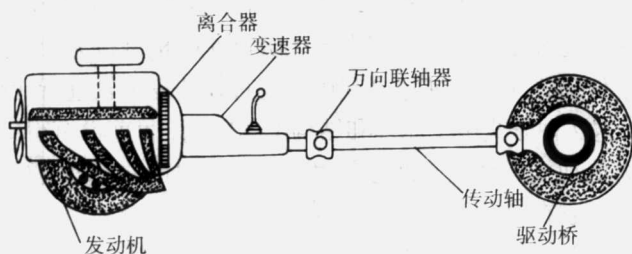


图 1-4 汽车后驱动示意图

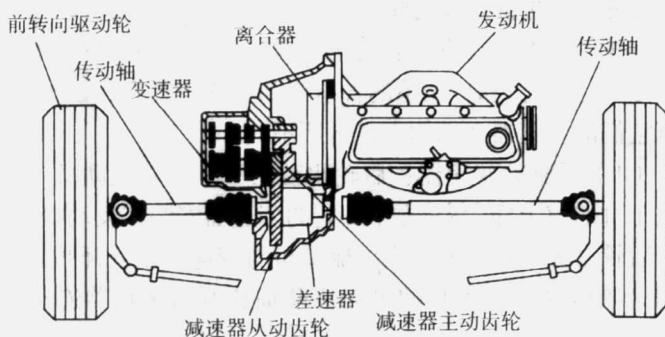


图 1-5 汽车前驱动示意图

变速器和变速驱动桥尽管在结构上有所不同，但其工作原理却是完全相同的，本书中所说的自动变速器一般是指后驱动自动变速器。