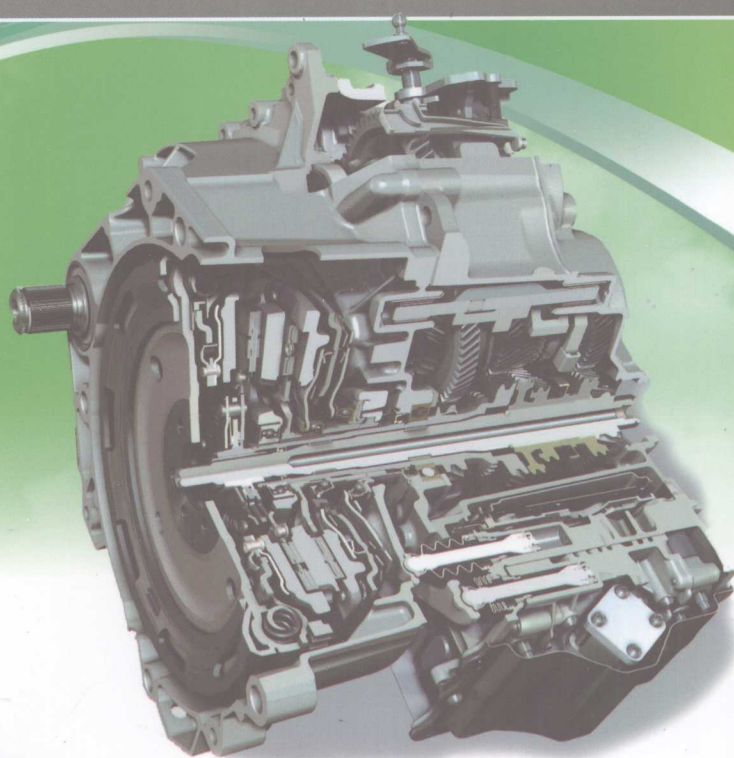


笛威欧亚
汽车维修技术系列丛书

新款汽车自动变速器 检测与维修专辑



珠海市欧亚汽车技术有限公司 组编

孙伟东 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



笛威欧亚汽车维修技术系列丛书

新款汽车自动变速器 检测与维修专辑

珠海市欧亚汽车技术有限公司 组编
孙伟东 主编



机械工业出版社

本书着重介绍了自动变速器结构、原理、检测方法和技巧及自动变速器大修与维修流程。并收集了大众/奥迪车系、丰田车系、上海通用车系等新款车型自动变速器的装配结构和机械传动示意图及控制电路等大量的维修资料,以满足汽车维修技工的需要。

本书的特点是资料新,叙述详细,适合汽车维修技工在工作中参考和新技术提升使用。

图书在版编目(CIP)数据

新款汽车自动变速器检测与维修专辑/孙伟东主

编. —北京:机械工业出版社, 2009. 6

(笛威欧亚汽车维修技术系列丛书)

ISBN 978-7-111-27093-5

I. 新… II. 孙… III. ①汽车—自动变速装置—故障检测②汽车—自动变速装置—车辆修理 IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071481 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:徐 巍 版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:鞠 杨 责任印制:王书来

三河市宏达印刷有限公司印刷

2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·14 插页·463 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-27093-5

定价:49.00 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) 88379368

封面无防伪标均为盗版

目 录

前言	
第一章 自动变速器概述	1
第二章 自动变速器故障诊断分析	5
第一节 换档操作系统	5
第二节 液力传动系统	8
第三节 机械传动系统	22
第四节 液压控制系统	58
第五节 电路控制系统	89
第六节 自动变速器的检测方法与维修 流程	100
第三章 大众/奥迪车系自动变速器的 结构与维修	109
第一节 奥迪、帕萨特 01V(5HP-19)的 结构与维修	109
第二节 大众途安 09G 的结构与维修	128
第三节 大众奥迪 A6L-09L 的结构与 维修	135
第四节 大众奥迪 A8-09E 的结构与维修 ..	144
第四章 丰田车系自动变速器的 结构与维修	153
第一节 丰田威驰 U540E 的结构与维修	153
第二节 丰田 FJA750E/F 的结构与维修	163
第三节 丰田皇冠/锐志 A760E 的 结构与维修	168
第四节 丰田凌志八前速变速器 AA80E 的 结构	183
第五章 上海通用/美国车系自动变速器的 结构与维修	185
第一节 别克、君威、陆尊 4T65E 的 结构与维修	185
第二节 通用凯迪拉克和荣御 5L40E 和 5L50E 的结构与维修	200
第三节 福特蒙迪欧 CD4E 的结构与维修 ..	219
第六章 欧洲车系自动变速器的 结构与维修	233
第一节 BENZ722.6 的结构与维修	233
第二节 BENZ722.9 的结构与维修	250
第三节 宝马 9 速和 VOLVO AW55-50 变速器 的结构	259
第七章 其他车型自动变速器的结构 ..	262
第一节 富康和爱丽舍 AL4 的结构与 维修	262
第二节 奇瑞东方之子 F4A42-2 结构与 维修	263
第三节 M6 FN4A-EL 的结构与维修	265
第四节 东风日产阳光、颐达 RE4F03B 的 结构与维修	266
第五节 日产风雅 RE5R05A 的结构与 维修	268
附录	271
附录 A 常见国产车型的变速器型号	271
附录 B 国内常见车型油压的数据	272
一、常见进口车型油压数据	272
二、常见国产车型油压数据	275
附录 C 常见车型电磁阀工作表	277
一、MAZDA 自动变速器	277
二、NISSAN/JATCO 自动变速器	278
三、HONDA 自动变速器	278
四、三菱(MITSUBISHI)自动变速器	282
五、丰田(TOYOTA)自动变速器	283
六、铃木(ISUZU)自动变速器	284
七、宝马(BMW)自动变速器	285
八、大众(VW)/奥迪(AUDI)自动 变速器	286
九、奔驰(BENZ)自动变速器	288
十、沃尔沃(VOLVO)、欧宝(OPEL)、大宇 (DAEWOO)车型变速器	288
十一、美国克莱斯勒(CHRYSLER)车型 自动变速器	289
十二、美国福特(FORD)车型自动 变速器	290
十三、美国通用(GM)车型自动变速器 ..	292
附录 D 油路图	295

一、锁止离合器控制油路	295	六、奥迪 A8 09E 自动变速器 P/N 位	
二、F4A4 系列自动变速器油路图	297	油路图	321
三、AL4 自动变速器油路图	303	七、奔驰 722.9 自动变速器 2 档	
四、大众 01M 自动变速器油路图	309	油路图	322
五、大众 01V 自动变速器油路图	314		

第一章 自动变速器概述

一、自动变速器发展现状

从美国通用公司在 1939 年开发制造成功算起,液力式机械变速器在汽车上的应用已经有 60 多年的历史。汽车电子技术的应用更是为自动变速器的精确实现奠定了基础。据统计,美国的城市交通客车和公共汽车,自动变速器的装车率已经达到 100%,欧洲发达国家的装车率也达到了 90% 以上。控制技术是近年来自动变速器发展的主题,电控执行器、换挡控制规律以及液力变矩器的滑移控制策略等都得到深入的研究。采用自适应换挡控制策略、模糊推理换挡控制策略以及结合巡航控制技术的液力机械自动变速器都有产品问世,并得到推广应用。从控制技术来看,目前处于从总成的单独控制向动力传动系统一体化综合控制,从一般控制向智能化、网络化控制发展的阶段。

二、自动变速器的发展方向

随着控制技术的发展,人们对车辆性能要求的不断提高,自动变速器的发展将朝着控制系统智能化和机电液一体化的方向发展。

1. 控制系统智能化

车辆对人的适应也是“智能车辆”的重要标志,所以自动变速器控制系统对驾驶员特征的识别、对其意图的适应是体现“人机工程”指标和人机协调优化的重要组成部分。人们将各种新的检测、控制技术用于改善自动变速车辆的性能,在控制方法和策略中,越来越多地应用了模糊控制技术和网络技术。使换挡控制系统更具智能化特征。

2. 机械电子液力控制的一体化

早在 20 世纪 60 年代,车辆电子技术已有了极大的发展,将各个相对独立的车辆电子控制单元合为一体已成为一种趋势,它有如下优点:

- 1) 可以充分利用各部件对车辆的观测参数,使用尽量少的传感器。
- 2) 采用 CAN 总线技术,实现汽车内部控制系统与各检测、执行机构间的数据通信,为车辆的轻量化和最佳控制提供可能。
- 3) 实现传动系统联合控制可以使系统获得更多的改善换挡品质的控制参数,并可实现动态的换挡规律,实现比自动变速器独立控制更优越的性能。汽车是高新技术的最佳商业载体。我国正式加入 WTO 以后,正以极快的步伐追赶世界汽车技术的进步。在 2002 年,汽车产量突破 300 万辆大关,轿车产量突破 100 万辆,预计到 2010 年,中国汽车年产量将达到 600 万辆。人们对汽车性能要求的提高,使自动变速器的装车率进一步提高,这对我国的汽车工业来说是一种机遇也是一种挑战。

三、自动变速器分类

目前最典型的三种自动变速器是无级自动变速器(简称 CVT)、液力机械自动变速器(简称 AT)和电控机械自动变速器(简称 AMT)。

1. CVT

无级式自动变速器传动比可以连续变化,对车辆行驶条件、环境和负载实现最佳匹配,

使汽车工作在最佳状态,使发动机燃烧更完全、尾气排放减少、噪声降低,从而使汽车具有良好的动力性、经济性和舒适性。早期无级自动变速器传动效率低、起动性能差,制造成本高,价格昂贵,只在特别高级的轿车上使用。在上述缺点解决之前,其推广价值大打折扣。金属带式无级变速器的出现和电子技术在汽车上的应用,使得轿车无级变速器迅速发展。金属带式无级变速器使发动机输出功率和路面行驶阻力达到动态匹配,使发动机稳定在最佳工作点,即在经济转速下工作,节油率在10%以上。因此,只要内燃机仍作为车用发动机,开发无级变速传动技术将是必然的趋势。

无级变速控制包括速比控制和线压控制。速比控制要求在所有行使路况下汽车行驶性能达到最优,线压控制则要求系统压力与传递力矩之间相适应,提高无级变速系统的效率。为了使发动机在所有行使路况下性能达到最优状态,以模糊控制算法为基础的电液控制系统代替了原来的机械液压控制系统。机械液压控制无级变速系统的控制方案比较简单,不能很好地适应各种行使路况,功率不足,平滑性差,电液无级变速系统可以很好地克服这些缺点。

2. AT

将液力变矩器和行星齿轮变速器组合起来并用计算机控制,就构成了液力机械式自动变速器。液力变矩器具有无级连续变速和改变转矩的能力,对外部的行驶条件和环境有良好的自动调节和适应性,使车辆起步平稳,加速迅速、均匀;其减振的性能好,从而降低了传动系的负载和振动,延长了传动系的使用寿命,提高了舒适性、安全性和动力性。由于液力变矩器效率低,故存在燃油经济性差的问题。20世纪90年代以来电子技术的大量应用使得液力自动变速器的综合性能得到了很大的提高,其结构发展中有代表性的是带超速档的行星齿轮变速器和带高档位闭锁离合器的变矩器的应用。结构发展的方向是简单化、紧凑化,同时工作效率最大化。因此液力机械式自动变速器是目前发展最完备、技术最成熟、应用最广泛的自动变速器。电子控制和智能控制的发展使得液力机械式自动变速器具有了更为强大的性能,例如巡航控制、自适应、自学习、容错处理等。

3. AMT

电控机械式自动变速器是在原有机械变速器结构不变的情况下,通过加装微控制器(MCU)控制的自动操纵机构,取代原来由驾驶员人工完成的离合器分离、结合、摘档、挂档以及发动机转速同步调整等操作,最终实现换档过程的序列操纵自动化。AMT的基本控制原理是:ECU根据驾驶员对加速踏板、制动踏板、转向盘、变速杆的操纵和车辆运行状态(车速、发动机转速、变速器输入轴转速),进行综合判断,以确定驾驶员的意图以及路面情况,采用相应的控制规律发出控制指令,借助于相应的执行机构,对车辆的动力传动系统进行联合操纵。相对于AT和CVT来说,AMT是在现有的机械变速器上进行改造而成的。它保留了绝大部分原有的总成部件,仅改变手动换档操纵部分,加装液压系统驱动器,具有生产流程变化小、改造成本费用投入低、通用性好的特点。

四、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。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、控制阀体等,按照这些部件的功能,可将它们分成换挡操纵系统、机械传动系统、液压控制系统、电路控制系统、液力传动系统等五大部分。

1. 换挡操纵系统

驾驶员通过自动变速器的变速杆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。

2. 液力传动系统

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中的离合器相似。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到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。

3. 机械传动系统

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。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。

机械传动系统主要包括行星齿轮机构和换挡执行机构两部分。

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,整个行星齿轮组还在运动,动力传递没有中断,因而实现了动力换挡。

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,以便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。离合器的作用是把动力传给行星齿轮机构的某个元件使之成为主动件。制动器的作用是将行星齿轮机构中的某个元件锁住,使之不动。单向超越离合器也是行星齿轮变速器的换挡元件之一,其作用和多片式离合器及制动器基本相同,也是用于固定或连接几个行星排中的某些太阳轮、行星架、齿圈等基本元件,让行星齿轮变速器组成具有不同传动比的档位。

4. 液压控制系统

自动变速器的供油系统主要由油泵、油箱、滤清器、调压阀及管道所组成。油泵是自动变速器最重要的总成之一,它通常安装在变矩器的后方,由变矩器壳后端的轴套驱动。在发动机运转时,不论汽车是否行驶,油泵都在运转,为自动变速器中的变矩器、换挡执行机构、自动换挡控制系统部分提供具有一定油压的液压油,油压的调节由调压阀来实现。

液压控制系统是由阀体和各种控制阀及油路所组成,阀门和油路设置在一个板块内,称为阀体总成。不同型号的自动变速器阀体总成的安装位置有所不同,有的装置于上部,有的装置于侧面,纵置的自动变速器一般装置于下部。

在液压控制系统中,增设控制某些液压油路的电磁阀,就成了电器控制的换挡控制系统,若这些电磁阀是由电子计算机控制的,则液压控制系统成为电子计算机控制的换挡系统。

5. 电路控制系统

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,使离合器结合或分开、制动器制动或释放,以改变齿轮变速器的传动比,从而实现自动换挡。

五、自动变速器的基本工作原理

发动机带动变速器高速转动,变速器内具有动能的油液把动力传给变速器输入轴,只有当变速器处于锁止状态时,变速器才成为一个机械的整体。只有装有锁止离合器的变速器才具有这一功能。

变速器输入轴驱动行星齿轮机构为汽车提供前进档、空档及倒档。由于动力是通过由多片离合器、单向离合器和制动器控制的行星齿轮机构传递的,而当离合器或制动器被油压驱动时,行星齿轮机构的不同部件受到约束从而形成不同的传动比。

在自动变速器的阀体中有许多液压阀,它们可以控制自动变速器油液的压力和流向。因此,自动变速器阀体可正确地施加在应被驱动的离合器或制动器上。自动变速器或变速驱动桥根据发动机的转速、负荷以及车速和其他一些工作条件来选择传动比。升档和降档都是自动进行的。但是自动变速器也可以用手动方式选择到低速前进档、倒档、空档或停车档。随前进档范围的选择,在汽车减速期间,变速器可以提供发动机制动。有的自动变速器有7个档位可供选择。驾驶员可以通过变速杆选择所希望的档位,这些档位是:P(停车档)、R(倒档)、N(空档)、OD(超速档)、D(前进档)、2(手动二档)、1(手动低速档)。自动变速器自动选择传动比从而改变输出转矩,以便更好地适应汽车不同行驶阻力的需要。

第二章 自动变速器故障诊断分析

第一节 换档操作系统

一、换档操作系统的组成和作用

(一) 换档操作系统的组成

换档操作系统由变速杆控制装置(图 2-1)、换档拉索(图 2-2)、钥匙拔出的拉线、档位显示器、阀体内的手动阀、控制台饰件等组成(图 2-3)。

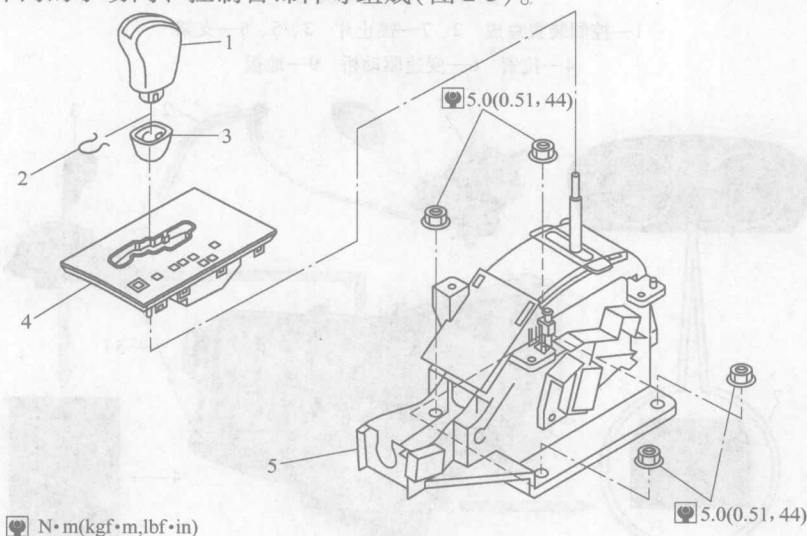


图 2-1 换档控制装置

1—换档杆 2—锁止销 3—旋扭盖 4—控制台饰件 5—控制装置总成

(二) 换档操作系统的作用

驾驶员通过自动变速器的变速杆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档执行机构,实现自动换档。

P 位 = 停车档,操作停车锁止器并切断动力传递。点火钥匙只能在这个位置拔出,P 位功能只能在点火开关接通和制动踏板踩下的状态下激活,即才能移出 P 位。

R 位 = 倒车档。

N 位 = 空档,动力传输中断。

D 位 = 前进档,根据换档条件自动地切换档位。

2/1(S/L)位 = 手动档/手动低档,具有发动机制动功能,是一种不使用脚制动器的制动车辆的方法,此方法利用发动机的转动阻力降低车速。借助曲轴转动的阻力(由于压缩气缸中的空气、运动部件之间的摩擦所形成),同一车速下,档位越低曲轴转速越快,则曲轴的

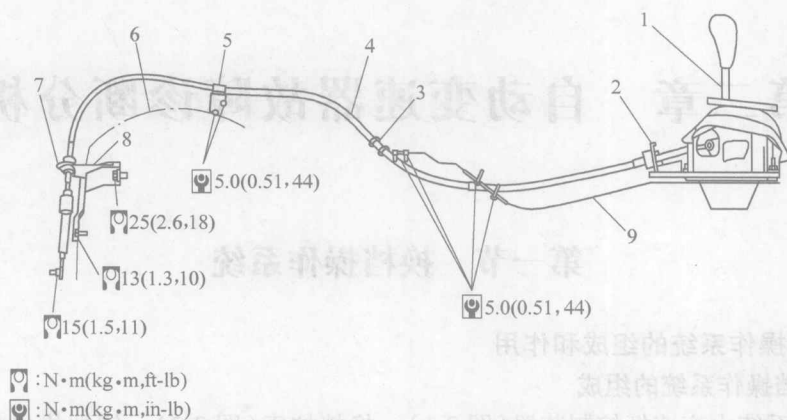


图 2-2 换挡拉索

1—控制装置总成 2、7—锁止片 3、5、8—支架
4—拉索 6—变速驱动桥 9—地板

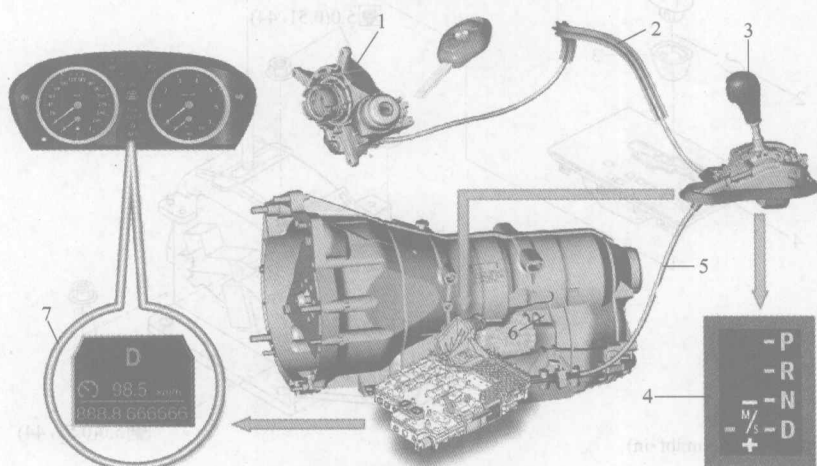


图 2-3 换挡操作系统的构成

1—点火开关 2—用于钥匙拔出的拉线 3—变速杆 4—变速杆上的档位指示及照明 5—换挡拉索 6—阀体 7—组合仪表中的档位显示器

转动阻力越大。所以发动机的制动阻力随档位的降低而增大。

二、换挡操作系统的检测与调整

（一）换挡操作系统调整

提举并转动换挡机构使变速杆到停车档(P)位置，取下点火开关钥匙。这时确认变速杆位于停车档(P)位置，确认位于停车档位置后，打开点火开关，如果起动机运行，那么停车档位置为正确。将变速杆推到空档(N)位置，如果起动机仍运行，那么连接正确，如果起动机到这两个位置均不运行，那么需进行连接调整，步骤如下：

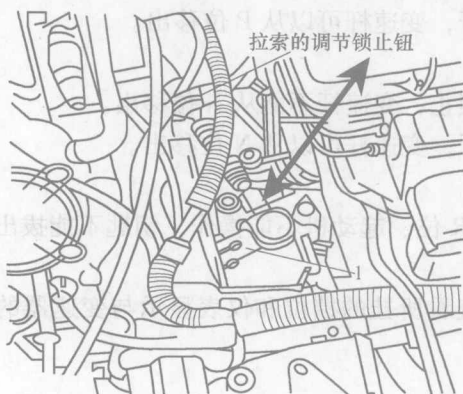
1) 将车置于地面，拉上驻车制动。

2) 将变速杆置于停车档 P 位置并取下点火开关钥匙。

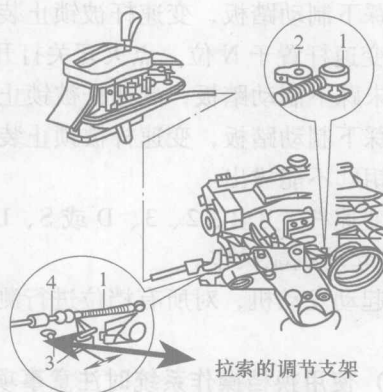
3) 松开在变速杆上的拉索调节螺钉。

- 4) 将变速杆向前拉到停车 P 档棘爪位置。
- 5) 松开驻车制动, 推动车辆以确认其位于停车锁止状态中, 重设驻车制动。
- 6) 确定所挂的档位和仪表显示器显示与变速器的档位一致后, 再以 $8\text{N} \cdot \text{m}$ 力矩拧紧拉索调节螺钉, 则换档机构拉索的调节完成。
- 7) 用上述程序再次检查调整是否正确, 必要时重新调整。

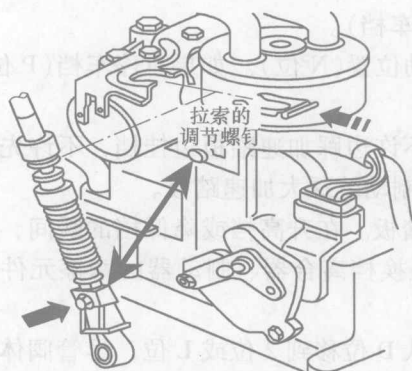
以下列出几款常见车型的调节装置的所在位置(图 2-4)。



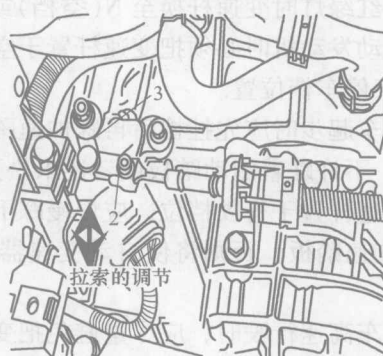
a) 富康 AL4 自动变速器拉索的调节



b) 01N 自动变速器拉索的调节



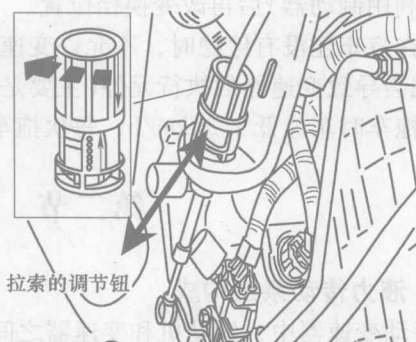
c) POLO 001 自动变速器拉索的调节



d) 迈腾/途安 09G 自动变速器拉索的调节



e) 福特 AWF21 自动变速器拉索的调节



f) 嘉年华 80-41LE 自动变速器拉索的调节

图 2-4 几款常见车型的调节装置

(二) 换档操作系统检测

1) 将变速杆置于 P 位, 拆下拉索的一端。点火开关打开、踩下制动踏板将变速杆从 P 位移到 1 位, 每一个档位必须活动自如。否则应更换或维修换档操作系统。

2) 将变速杆置于 P 位, 点火开关打开。

① 未踩下制动踏板, 变速杆被锁止装置锁止, 变速杆不能从 P 位移出, 点火开关钥匙可拔出。

② 踩下制动踏板, 变速杆被锁止装置放开, 变速杆可以从 P 位移出。

3) 变速杆置于 N 位, 点火开关打开:

① 未踩下制动踏板, 变速杆被锁止装置锁止, 变速杆不能从 N 位移出。

② 踩下制动踏板, 变速杆被锁止装置放开, 变速杆可以从 N 位移出。

③ 钥匙不能拔出。

4) 变速杆置于 1、2、3、D 或 S、L 位和 R 位、起动机不能操作, 钥匙不能拔出。置于 P/N 位时起动机能操作。

5) 起动发动机, 对所有档位进行测试, 查看所挂的档位和仪表显示与变速器的档位是否一致。

(三) 使用换档操作系统时注意事项

1) 自动变速器车辆禁止空档滑行。

2) 等红绿灯时变速杆换至 N(空档)或 P(驻车档)。

3) 起动发动机时必须把变速杆置于空档起动位置(N 位)。如果有停车档(P 位), 须把变速杆置于停车档位置。

4) 汽车起步时应先挂档后再踩加速踏板, 不许边踩加速踏板边挂档, 不许先踩加速踏板后挂档, 不许踩着制动踏板或者还未松开驻车制动就踩大加速踏板。

5) 变速杆置于行驶档位, 应慢慢踩下加速踏板。在升高档或降低档的瞬间, 不应再猛烈地加踩加速踏板, 否则将使自动变速器尤其是换档离合器、制动器的摩擦元件受到严重损坏。

6) 汽车高速行驶时, 应尽量避免把变速杆从 D 位移到 2 位或 L 位, 尽管阀体上的换低档定时阀能保证自动变速器顺次降档, 即档位自动从四档(超速档)经过三档后再降低档, 但因为这种降档方式实质上相当于强制降档, 其影响与上述所讲的相同。如果需要, 应降低车速(利用制动器)后再改变换档位置。

7) 在汽车还没有停稳时, 不允许变速杆从前进档换到倒档, 也不允许从倒档换到前进档, 否则会导致变速器的执行元件(主要是离合器和制动器)损坏。

8) 拖车时车速低于 30km/h, 每次拖车距离不应超过 50km。

第二节 液力传动系统

一、液力传动系统构成

在手动变速器中, 发动机和变速器之间必须要通过离合器进行连接与切断, 以便能够改变齿轮组的组合方式。在自动变速器中, 与离合器起到相同作用的装置称为液力传动系统(即液力变矩器), 变矩器是利用变速器油的液压作用使发动机和变速器连接。其目的是将

转矩传输给变速器之前,还可将发动机的转矩增大,从而增加汽车低速行驶时的牵引力。变矩器是通过驱动盘与发动机曲轴相连,变矩器的位置如图 2-5 所示。

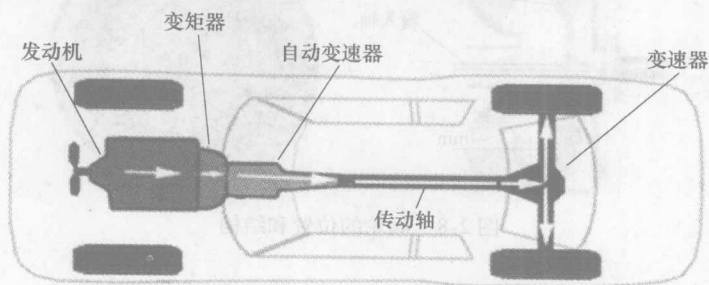


图 2-5 变矩器的位置

液力变矩器由泵轮,涡轮,导轮组成,如图 2-6 所示。安装在发动机和变速器之间,以液压油(ATF)为工作介质,起传递转矩、改变转矩、变速及离合的作用。

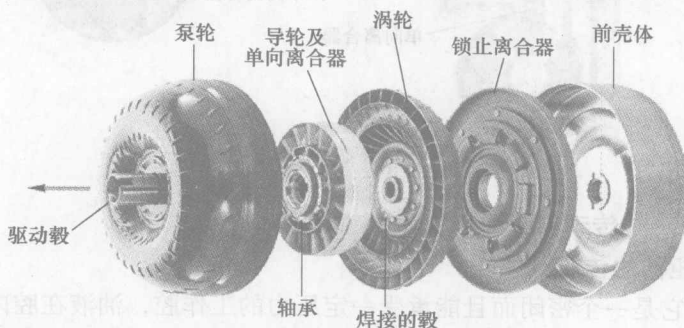


图 2-6 变矩器的组成

(一) 泵轮

泵轮与变矩器壳体连成一体,其内部径向装有许多弯曲的叶片,叶片内缘则装有允许变速器油液平滑流过的导环。变矩器壳体与曲轴后端的飞轮盘相连接(图 2-7)。

(二) 涡轮

涡轮上也装有许多叶片,但涡轮叶片的弯曲方向与泵轮叶片的弯曲方向相反。涡轮中心有花键孔与变速器输入轴相联。

涡轮通过花键装在变速器输入轴上,泵轮叶片与涡轮叶片相对安置,中间有 3~4mm 的间隙,如图 2-8 所示。

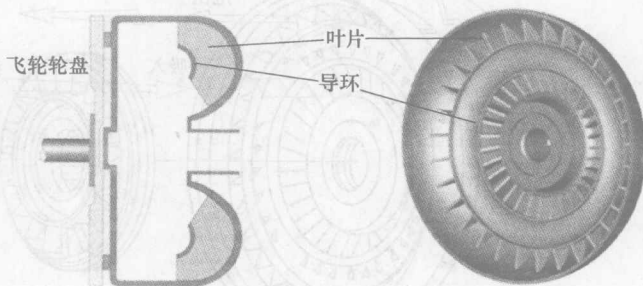


图 2-7 泵轮的位置和结构

(三) 导轮及单向离合器

导轮位于泵轮与涡轮之间,通过单向离合器安装在与变速器壳体连接的导管轴上。它也是由许多弯曲叶片组成,如图 2-9 所示。

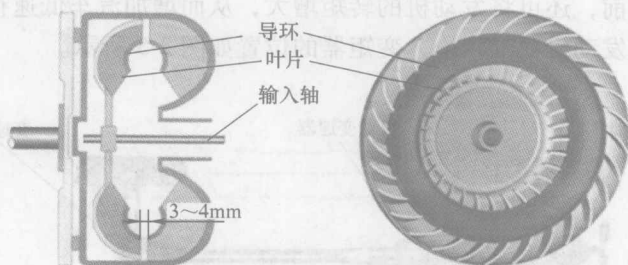


图 2-8 涡轮的位置和结构

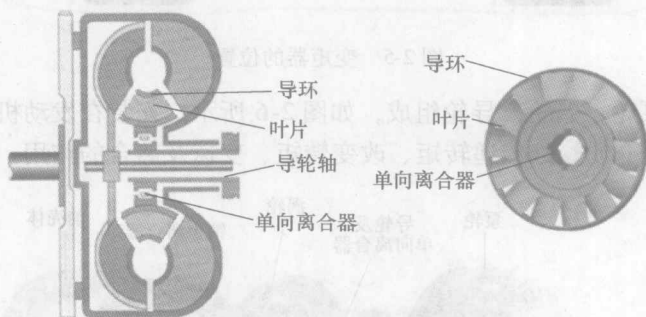


图 2-9 导轮的位置和结构

二、液力传动系统传动原理

(一) 液力变矩器的传动原理

液力变矩器，它是一个密闭而且能承受一定压力的工作腔，油液在腔内循环流动，其中泵轮、涡轮和导轮分别与发动机曲轴、变速器的输入轴和壳体相连。发动机飞轮盘旋转时，油液从离心式的泵轮流出，顺次冲击涡轮、导轮再返回泵轮，周而复始地循环流动。泵轮将发动机的机械能传递给液体，高速液体推动涡轮旋转，将能量传给变速器的输入轴（图 2-10）。

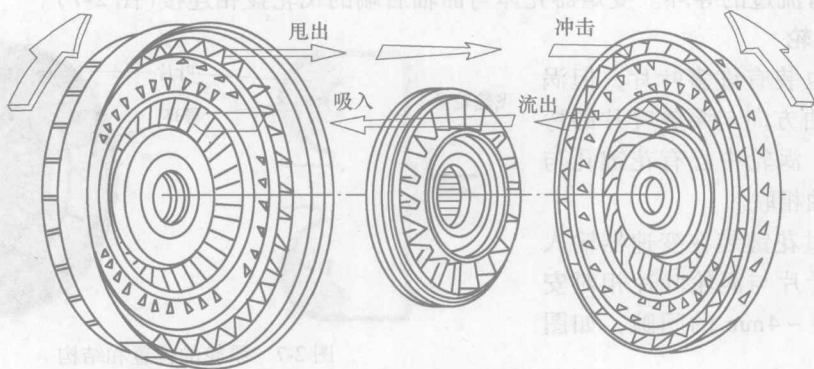


图 2-10 变矩器的内部液体流向

1. 泵轮的工作原理

泵轮在壳体的驱动下以发动机的转速高速旋转，变矩器的内部油液（即 ATF），在泵轮

高速旋转所产生离心力的作用下,油液由内侧被吸入同时又将油液向外侧高速甩出,在泵轮的外侧会产生很高的液体离心力、惯性力和液体的压力,泵轮外侧的三个力共同冲击涡轮外侧的叶片。给涡轮一个同泵轮转动方向一致的冲击力,驱动涡轮旋转。从而把发动机的转矩传给了变速器,如图 2-11 所示。

2. 涡轮的工作原理

涡轮在泵轮的连续地液体正向冲击下,涡轮外侧的压力不断的上升。涡轮外侧在压力差和冲击力的作用下,液体沿着涡轮叶片由外侧流入从内侧流出,反向冲击到导轮叶片,如图 2-12 所示。

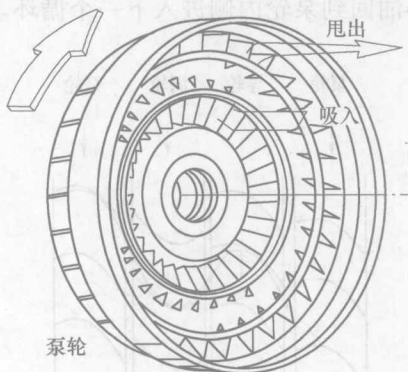


图 2-11 泵轮的液体流向

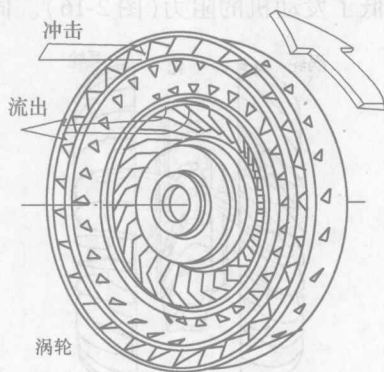


图 2-12 涡轮的液体流向

3. 导轮的工作原理

自动变速器油(ATF)沿着涡轮叶片由外向内流出后,冲击到导轮叶片。然后沿着导轮叶片流出,回到泵轮的内侧进入下一个循环,如图 2-13 所示。

单向离合器的组成由外座圈、内座圈、保持架、楔块等组成。当内座圈固定时,外座圈顺时针方向转动,楔块不锁止,外座圈可自由转动;当外座圈逆时针转动时,楔块锁止,外座圈不能转动。保持架的作用是使楔块总是朝着锁止外座圈的方向略微倾斜,以加强楔块的锁止功能,如图 2-14 所示。

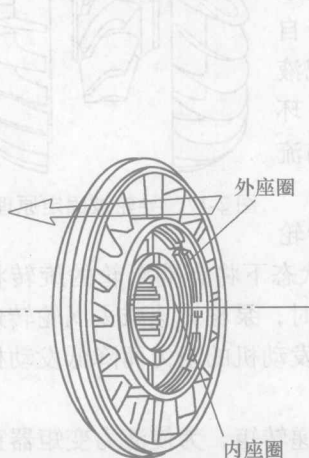


图 2-13 导轮的液体流向

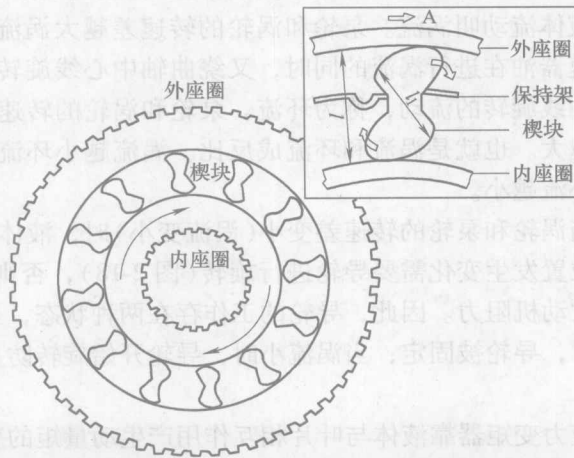


图 2-14 单向离合器的结构及原理