

自动变速器原理与运用

主 编 邓定瀛

重 庆 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书在介绍现代汽车自动变速器结构与工作原理的基础上,较为全面地论述了自动变速器的控制与运用技术。内容涉及自动变速器的液力控制与电子控制,换挡图的运用,自动变速器及其元部件的试验与测试以及自动变速器的合理使用与维修要点。本书叙述深入浅出,图文并茂,密切结合实际,并注意引导读者进行学习的深化。书后附有多种附录,可供读者学习和在实践中参考。

本书可供汽车自动变速器维修和运用专业人员阅读,也可供大专院校汽车及汽运专业学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

自动变速器原理与运用/邓定瀛主编.—重庆:重庆大学出版社,2002.8

(汽车保养与维修丛书)

ISBN 7-5624-2648-1

自... 邓... 汽车—自动变速装置

.U463.212

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 048933 号

自动变速器原理与运用

主 编 邓定瀛

责任编辑:周 立 版式设计:周 立

责任校对:任卓惠 责任印制:张永洋

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400044

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:787×960 1/16 印张:15 字数:316千

2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印数:1—4 000

ISBN 7-5624-2648-1/U·24 定价:20.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

编者按

近年来,自动变速器在各型汽车上已得到越来越广泛的应用。1999年10月上海别克第一台自动变速器轿车成功下线开创了我国汽车自动变速器生产和应用的新纪元。

随着自动变速器汽车的日见普遍,有关自动变速器的技术书籍也如雨后春笋般呈现在广大读者面前,为读者提供了广泛的选择余地。本书力求不雷同于诸多同类型著作,而从实际运用这一角度出发,结合作者多年来在汽车自动变速器实践与教学上的经验和体会,以期能帮助读者掌握好运用和维护自动变速器的基本理论和方法。

全书共9章。第1章、第2章由廖林清编写;第3章由曹建国编写;第4章、第5章、第6章、第7章、第8章由邓定瀛编写;第9章及附录部分由陈世平及牟小云编写。全书由邓定瀛统稿。

在本书编写过程中,得到重庆工学院副院长石晓辉教授及机械工程系的鼎力支持以及郭建新副教授的大力协助,在此一并致谢。在编写过程中参考了大量国内外有关书籍和文献资料,谨在此向其作者及资料提供者表示深切的谢意。

编著者

2001年12月

于重庆工学院

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 汽车的传动方式	1
1.2 自动变速器的发展和应用	3
1.3 自动变速器的特点	5
第 2 章 自动变速器组成及工作过程	8
2.1 基本组成	9
2.2 类型	10
2.3 工作过程	12
第 3 章 自动变速器结构与工作原理	14
3.1 变矩器结构与工作原理	14
3.2 行星齿轮机构基本原理	25
3.3 辛普森式行星齿轮机构	29
3.4 拉维娜式行星齿轮机构	49
3.5 油泵及其工作原理	52
第 4 章 自动变速器的液力控制	57
4.1 基本液控原理	57
4.2 阀及其控制	58
4.3 液控管路分析	78
第 5 章 自动变速器的电子控制	84
5.1 电子控制的一般概念	84
5.2 主要电控元件及功用	86
5.3 控制方式及其实现	98
第 6 章 换挡图	109
6.1 换挡图的读图方法	109

自动变速器原理与运用

6.2	换挡图的运用	111
第7章	自动变速器的试验	116
7.1	自动变速器的基础试验	116
7.2	自动变速器的性能试验	124
第8章	自动变速器的元件测试	133
8.1	油泵元件的检测	133
8.2	离合器和制动器元件的检测	135
8.3	电子控制系统元件的检测	139
第9章	自动变速器的合理使用与维护	150
9.1	使用因素对自动变速器性能的影响	150
9.2	注重日常维护及早发现故障隐患	158
9.3	故障分析与诊断	159
9.4	自动变速器的维修要点	163
附录	两种常用自动变速器液流管路图	193
附录	自动变速器常用英文结构名词术语译义表	212
附录	常见车型故障代码表	222
附录	丰田轿车故障诊断表	229
	主要参考文献	233

第 1 章 概 述

现代汽车上广泛采用活塞式内燃发动机,由于发动机的转矩变化范围较小,不能适应汽车在各种道路条件下行驶的要求,常常要求汽车的牵引力和车速能在相当大的范围内变化,因此在汽车传动系中,采用了可以改变转速比和传动扭矩比的装置,即变速器。

变速器是汽车底盘中的主要总成之一,它与发动机配合工作,使汽车具有良好的动力性能和经济性能。汽车变速器可以扩大发动机传给驱动车轮上的转矩和转速的变化范围,以适应汽车在各种条件下行驶的需要。变速器能在保持发动机转动方向不变的情况下,实现倒车;还能利用空挡暂时地切断发动机与传动系统的动力传递,使发动机处于怠速运转状态。

正确地操纵变速器是驾驶员一项重要技能和繁重的工作。为提高驾驶操作的轻便性,减轻驾驶员的疲劳程度,提高汽车的动力性和经济性,人们在改进变速器的结构和换挡方法上作了很大的努力,目前已经广泛使用的自动变速器便是其杰出的代表。

1.1 汽车的传动方式

汽车的传动是指将发动机发出的动力传递给驱动车轮,并保证车辆在运行或作业过程中具有良好的动力性、经济性和舒适性。

按结构和传动介质分,车辆传动的方式有机械式、液力机械式等。

1.1.1 机械传动

汽车普遍采用机械传动。机械传动的主要优点是结构简单、制造容易、工作可靠、价廉、重量轻等。

机械传动的主要缺点是:

1) 采用人力换挡,换挡时动力传递要中断。对于汽车,当行驶于交通复杂的情况下换挡频繁,驾驶员容易紧张、劳累。

2) 传动系统受到附加冲击力、动载荷大,使得发动机及传动系零件的使用寿命降低。

3) 行驶阻力的变化直接改变发动机的工况,为了充分利用发动机的功率,要求

自动变速器原理与运用

增加变速器的挡位数,因而使变速器结构复杂,并增加了换挡次数。

4) 每次换挡要使离合器分离、接合一次,在接合过程中离合器摩擦片都要经历一个滑磨过程。对于换挡频繁的车辆,降低了离合器摩擦片的使用寿命,缩短了更换周期,增加了停车维修时间,从而降低了生产率。

图 1.1 为轮式汽车的机械传动系统。

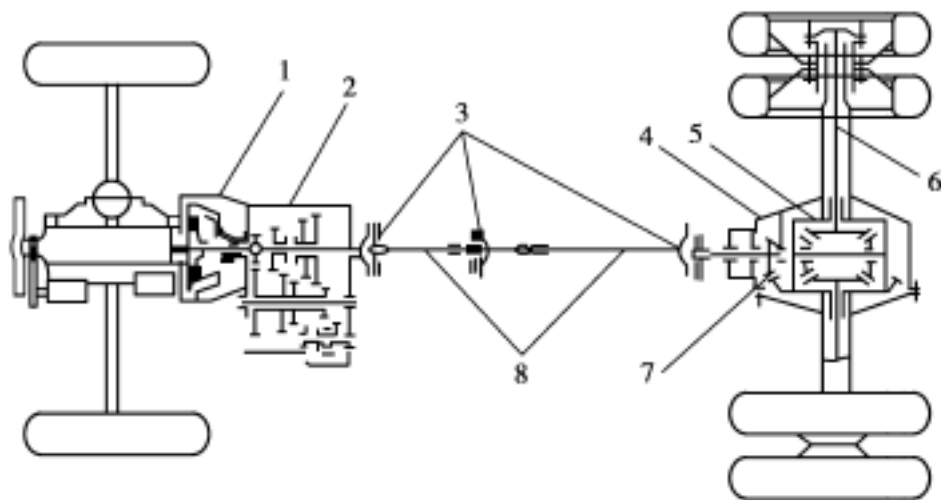


图 1.1 轮式汽车的机械传动系统

1—离合器 2—变速器 3—万向节 4—驱动桥 5—差速器 6—半轴 7—主减速器 8—传动轴

1.1.2 液力机械传动

液力机械传动是液力传动和机械传动的组合。此处,液力传动单指动液传动,即以液体为传动介质,利用液体在主动元件和从动元件之间循环流动过程中动能的变化来传递动力。动液传动装置有液力耦合器和液力变矩器两种。液力耦合器只能传递转矩,而不能改变转矩的大小,可以代替离合器的部分功能。液力变矩器则除了具

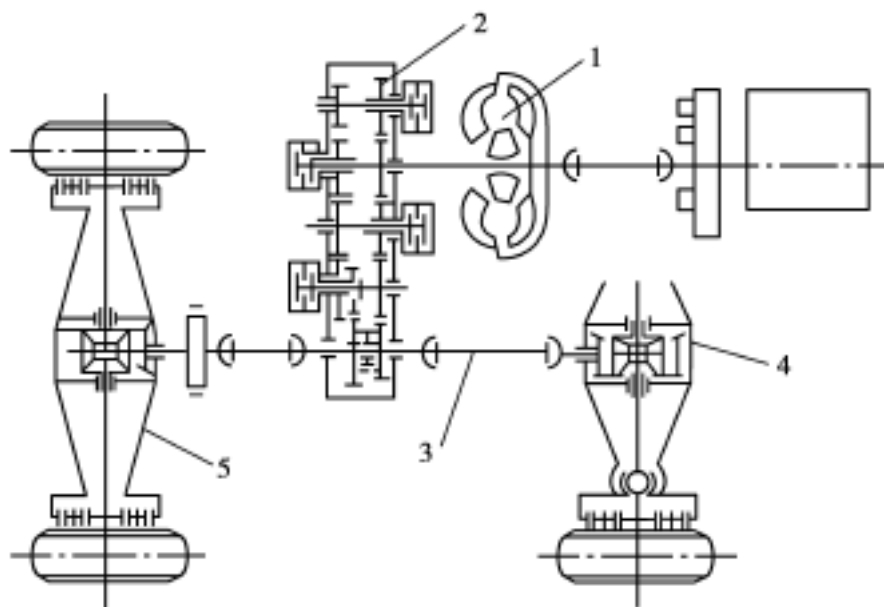


图 1.2 汽车液力机械式传动系统

1—变矩器 2—变速器 3—万向传动轴 4,5—前后驱动桥

有液力耦合器全部功能外还能实现转矩增益,故目前其应用比液力耦合器广泛得多。但是,液力变矩器的输出转矩与输入转矩的比值变化范围还不足以满足使用要求,故一般在其后还需再串联一个有级式机械变速器而组成液力机械变速器以取代机械式传动系中的离合器和变速器。

图 1 2 为汽车液力机械式传动系统。

1 2 自动变速器的发展和应用

1 2 .1 自动变速器的发展

1904 年美国通用汽车公司的凯迪拉克 (Cadillac) 汽车采用了手操纵的三挡行星齿轮变速器,福特 (Ford) 汽车采用了二挡行星齿轮变速器;1926 年别克小轿车开始使用液力机械传动的变速器;1933 年美国的瑞欧汽车使用了一种半自动变速器;1938 年美国克莱斯勒汽车公司采用了液力耦合器,并在 1939 年,首先成功地研制了由液力耦合器和行星齿轮变速器组成的 4 挡液力变速器,并装于该公司生产的轿车 Oldsmobile 上。该变速器被认为是自动变速器的代表,是当今自动变速器的原始形式。随着新技术的不断发展,自动变速器结构不断得到改进,逐步走向成熟。

1939—1950 年的 11 年间是液力自动变速器的成长期。这时期的结构特点是液力传动部件采用液力耦合器,机械变速部分采用行星齿轮。这种形式结构虽简单,成本也低,但液力传动部分只能起到联轴节的作用,不能改变转矩,而传动转矩的改变则完全由行星齿轮机构来完成。1950 年美国福特汽车公司成功研制了装用液力变矩器的 3 挡液力自动变速器,从此轿车用的液力自动变速器进入了成熟期。

1977 年后,日本丰田汽车公司成功研制了具有超速挡的液力自动变速器。该变速器采用三元件液力变矩器与多挡行星齿轮相组合的结构,这不但提高了变速器的变矩比,而且使换挡圆滑,传动效率也更高。

液力自动变速器行星齿轮机构的挡数和速比范围,随着汽车的高速比、低油耗和低噪声等要求的不断提高而有增加的倾向,1977 年丰田公司开发的 4 挡液力自动变速器和 1989 年日产汽车公司开发的 5 挡液力自动变速器都已装车使用。这两种变速器都是在原 3 挡和 4 挡液力变速器的基础上,加装一组行星变速齿轮机构而形成的。1983 年,日产汽车公司成功研制了 4 挡液力自动变速器用的行星齿轮机构,其最大特点是结构紧凑,从而为液力自动变速器的多挡化提供了条件。

液力变矩器的优点是可增大起步转矩,提高车辆的加速性能,降低变速时传动系的冲击,并可缓和发动机曲轴的扭振作用。但由于其泵轮与涡轮之间存在转速差,使其传动效率随之降低,因此常采用锁止机构,使泵轮和涡轮在一定工况下连接成一体。这样,发动机的动力便可直接传给变速器的行星机构,从而提高了传动效率。

自动变速器原理与运用

机械式锁止方式最早在 1939 年美国通用汽车公司生产的 Hydramatic 上使用过。1977 年,美国克莱斯勒汽车公司在变矩器上装用由液力控制的带减振器的离合器,使锁止装置进入了成熟期。

对于多挡的液力自动变速器,通常仅在最高挡位时使锁止离合器结合。后来,为了减少滑转损失,1982 年起在其他挡位上也开始使用。由于在变速过程中进行锁止会产生较大的冲击,故需要在变速时暂将其解除,而在变速后再进行锁止,即换挡前使离合器自动分离,换挡后使离合器自动结合。为此,研制出了多种的控制方式,其中以电控方式效果较好。锁止离合器的实用化已有十几年历史,目前已非常普遍。

1969 年,法国雷诺汽车公司首先采用了电控液力自动变速器。其控制方式是由计算机依据检测到的车辆速度和节气门开度的电信号,来判断变速的时机,并确定变速程序。进入 20 世纪 80 年代,随着电子技术的发展和计算机的进一步微型化,变速器的控制功能和可靠性得到提高,而且成本也大为降低。

1991 年,美国通用汽车公司在前轮驱动的轿车上装用 4T60E 型电控液力自动变速器。同年,福特汽车公司也在两种前轮驱动的轿车上装用了 AXODE 型 4 挡电控液力自动变速器,其电子控制装置并入福特 EC- 型发动机的中央控制系统。

1.2.2 自动变速器的应用

液力传动装置自 20 世纪初问世以来已有 80 余年了,目前在国内许多工业部门中得到广泛的应用。据 1973 年统计,在世界各国生产的载重量为 (30 ~ 80)t 范围内的重型汽车上,采用液力传动的车型占 95% 以上;1975 年西欧及美国的商用汽车,使用液力自动变速器的在全部商用车中所占比例如表 1.1 所示。

近几年来在美国的轿车中,把液力自动变速器用作标准装备其比例是较高的,美国通用公司在 1979 年投入市场的紧凑型轿车 X - CAR,在其中 4 个分公司所生产的 40 种牌号的轿车中,有 21 种采用液力自动变速器作为标准装备;1993 年、1994 年两年美国三大汽车公司液力自动变速器的装车率见表 1.2。

表 1.1 商用车中采用液力自动变速器所占比例

车 型	自动变速器所占比例	
	西 欧	美 国
重型牵引车	80%	80%
越野汽车	80%	80%
市内客车	95%	100%
大型公共汽车	90%	100%

表 1.2 美国三大汽车公司液力自动变速器装车率

公 司	年 份	
	1993 年	1994 年
通 用	94%	95%
福 特	86%	87%
克莱斯勒	89%	92%

1978 年原联邦德国奔驰汽车公司生产的轿车,装有液力自动变速器的汽车,发动机排量在 4.5L 以上的占 100%;3.5L 的占 80%;六缸发动机的占 68%;四缸发动

机占 26%。

以车型紧凑、价格和油耗低著称于世的日本轿车,液力自动变速器的装车率也不断增长,1982 年大、中、小型三种客车,平均占 26%,到 1986 年增到 41%,已达到普及阶段。

我国应用液力传动装置始于 20 世纪 50 年代,自行研制出了红旗(CA7560)三排座高级轿车的液力传动系统。随后,液力传动便在我国获得了稳步发展。至今,它在汽车、内燃机车、拖拉机、石油机械、矿山机械、船舶、军事运输装备等方面应用都很普遍。目前我国生产的捷达、富康、别克等部分型号的汽车上已装备了液力自动变速器。

1.3 自动变速器的特点

机械齿轮变速器具有效率高,工作可靠,结构比较简单等优点,故被广泛地应用在各种汽车上。但是对于诸如高级小客车、超重型自卸汽车,要求高通过性的军用越野汽车以及城市用的大型公共汽车等车型采用自动变速器则能更好地满足其特殊的使用条件和要求。

1.3.1 自动变速器的优点

(1) 优异的驾驶性能

汽车驾驶性能的好坏,除与汽车本身的结构有关外,还取决于正确的控制和操纵。自动变速能通过系统的设计,使整车自动去完成这些使用要求,以获得最佳的燃料经济性和动力性。使得驾驶性能与驾驶员的技术水平关系不大,因而特别适合于非职业驾驶。

例如,发动机处于非经济转速区域内运转与处于经济转速区域内运转相比,其油耗率相差近一倍。此外,变速器挡位不同,传动效率的高低也有所不同。因此,要让汽车在每一种负载、路况下都能同时兼顾发动机的最低油耗和变速器的最高效率,即使对职业驾驶员而言也不是容易的事。但依靠自动变速技术,按照预先设定的最佳规律变换挡位就能实现。

(2) 良好的行驶性能

自动变速装置的挡位变换不但快而且平稳,提高了汽车的乘坐舒适性。通过液体传动及微电脑控制换挡,可以消除或降低动力传动系统中的冲击和动载。这对在地形复杂、路面恶劣条件下作业的工程车辆、军用车辆尤其重要。试验结果表明,在坏路段行驶时,自动变速的车辆传动轴上最大动载转矩的峰值只有手动变速器的 20% ~ 40%;原地起步时最大动载转矩的峰值只有手动变速的 50% ~ 70%,且能大幅度延长发动机和传动系统零部件的寿命。

自动变速器原理与运用

(3)高度的行车安全性

在车辆行驶过程中,驾驶员必须根据道路、交通条件的变化,对车辆的行驶方向和速度进行改变和调节。以城市大客车为例,平均每分钟换挡 3~5 次,而每次换挡需手脚协同动作。正是由于这种连续不断的频繁操作,使驾驶员的注意力被分散,而且易产生疲劳,造成交通事故增加;或者是减少换挡,以操纵油门大小代替变速,即以牺牲燃油经济性来减轻疲劳强度。自动变速的车辆,取消了离合器踏板和变速操纵杆,只要控制油门踏板,就能自动变速,从而改善了驾驶员的劳动强度,使行车事故率降低,平均车速提高。

(4)低污染的废气排放

发动机在怠速和高速运行时,排放的废气中 CO 或 CH 化合物的浓度较高。而自动变速器的应用,可使发动机经常处于经济转速区域内运转,也就是在较小污染排放的转速范围内工作,从而降低了排气污染。

1.3.2 自动变速器的缺点

(1)结构较复杂

与手动变速器相比,自动变速器结构较复杂,零件加工难度大,生产成本较高,维修成本高。

(2)效率不够高

与手动变速器相比,自动变速器的效率还不够高。当然,通过与发动机的匹配优化、液力变矩器闭锁、增加挡位数等措施,可使自动变速接近手动变速的效率水平。

长春第一汽车厂轿车分厂对 1983 年进口的两台最新轿车的试验结果也完全证实了油耗稍高于机械变速器的结论,试验结果见表 1.3。

表 1.3 两种装不同变速器轿车使用油耗的比较

车 型		BMW728i(原联邦德国) 装机械变速器	DATSUN280C(日本) 装液力自动变速器
公路行驶	平均车速/ (km · h ⁻¹)	61.1	65.4
	油耗/ L · (100km) ⁻¹	10.9	11.28
城市行驶	平均车速/ (km · h ⁻¹)	28.24	29.4
	油耗/ L · (100km) ⁻¹	13.7	12.87
整车试验车重/ kg		1 674	1 625

随着汽车技术的迅速发展,尤其是汽车液力自动变速器性能的不断改进提高,最佳换挡理论的实践,使液力自动变速器能按照汽车所获得的最佳油耗规律进行自动换挡。因此在城市内使用时,已经有可能比装用机械变速器的轿车更省油,如表 1 4。对此,汽车的使用者和维修人员必须有一个既全面而又正确的认识。

表 1 4 同一轿车装液力和机械两种变速器时油耗比较

公司、车型	变速器	等速油耗/ L · (100km) ⁻¹		城市油耗 / L · (100km) ⁻¹
		v = 90km/ h	v = 120km/ h	
RENAULT30TS	5MT	8.5	11.6	17.3
(法国)	3AT	9.1	12.1	16.3
AUDI100GL5E	5MT	6.4	8.3	13.3
(原联邦德国)	3AT	8.3	10.5	13.2
BMW728i	5MT	8.1	10.4	17.8
(原联邦德国)	3AT	9.6	12.1	17.4
BENZ - 280SE	4MT	9.1	11.3	17.4
(原联邦德国)	4AT	9.4	11.7	16.8

第 2 章 自动变速器组成及工作过程

自动变速器主要由液力变矩器、齿轮变速器、液压供油系统、控制系统等几部分组成(图 2 .1、图 2 .2)。

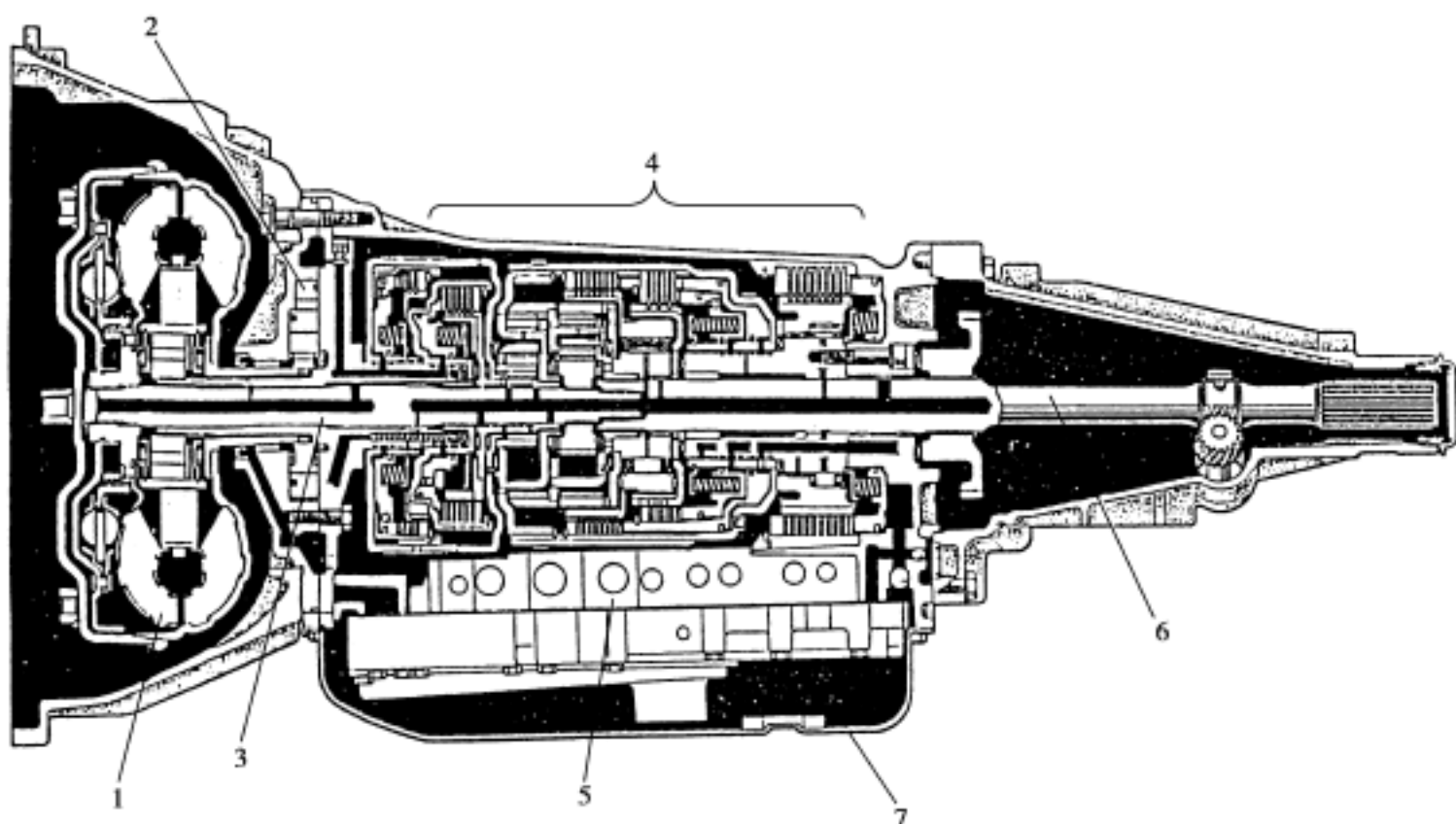


图 2 .1 自动变速器的组成

1—变矩器 2—油泵 3—输入轴 4—齿轮变速器 5—阀体总成 6—输出轴 7—油底壳

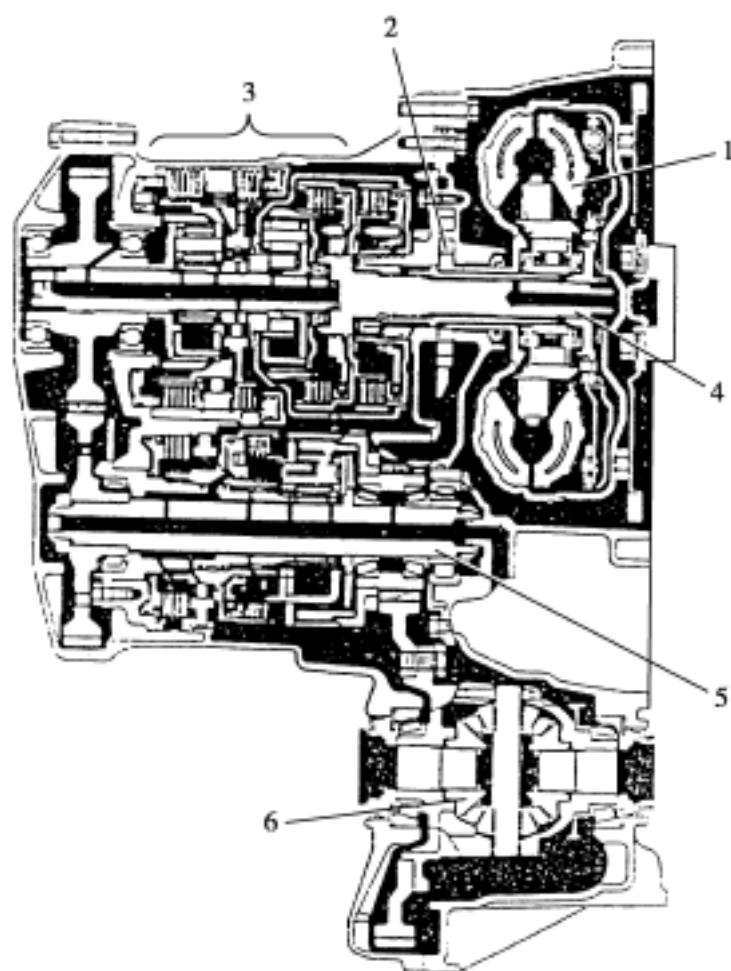


图 2.2 前驱动自动变速器

1—变矩器 2—油泵 3—齿轮变速器 4—输入轴 5—输出轴 6—差速器

2.1 基本组成

2.1.1 液力变矩器

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。

2.1.2 变速齿轮机构

现代自动变速器中主要采用的是行星齿轮式变速机构,其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

自动变速器原理与运用

程中,整个行星齿轮组仍在运动,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,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械中的某个元件抱住,使之止动。单向超越离合器也是行星齿轮变速器的换挡元件之一,其作用主要是限制某些元件的旋转方向,协助完成动力流向和发动机制动。

2.1.3 油泵

自动变速器的供油系统主要由油泵、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,由变矩器的泵轮驱动。

2.1.4 自动换挡控制系统

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。

自动变速器的自动换挡控制系统有液压控制和电子液压控制两种。

液压控制系统是由阀体和各种控制阀及油路所组成的,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,组成了电子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,则成为电子控制的换挡系统。

2.1.5 换挡操纵机构

自动变速器的换挡操纵机构包括手动换挡阀的操纵机构和节气门阀的操纵机构等。驾驶员通过自动变速器的操纵手柄改变阀板内的手动阀位置,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。

2.2 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:

2.2.1 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。

有级变速器是具有有限几个定值传动比(一般有 3~5 个前进挡和一个倒挡)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少。

2.2.2 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,发动机的动力经变矩器、齿轮变速器、传动轴、后驱动桥的主减速器、差速器和半轴传给左右两个后轮。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板总成一般布置在齿轮变速器下面的油底壳内。

前驱动自动变速器除了具有与后驱动自动变速器相同的组成部分外,在自动变速器的壳体内还装有差速器。前驱动汽车的发动机有纵置和横置两种。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平行轴线的方式: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。这样的布置减少了变速器总体的轴向尺寸,但增加了变速器的高度,因此常将阀板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。

2.2.3 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,主要可分为 2 个前进挡、3 个前进挡、4 个前进挡 3 种。早期的自动变速器通常为 2 个前进挡或 3 个前进挡。这两种自动变速器都没有超速挡,其最高挡为直接挡。新型轿车装用的自动变速器基本上都是 4 个前进挡,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,大大改善了汽车的燃油经济性。

2.2.4 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。

自动变速器原理与运用

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。

2.2.5 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。这种变矩器又分有锁止离合器 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大都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结合,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。

2.2.6 按控制方式分类

自动变速器按控制方式不同,可分为液力控制自动变速器和电子控制自动变速器两种。液力控制自动变速器是通过机械的手段,将汽车行驶时的车速及节气门开度两个参数转变为液压控制信号;阀板中的各个控制阀根据这些液压控制信号的大小,按照设定的换挡规律,通过控制换挡执行机构动作,实现自动换挡。电子控制自动变速器是通过各种传感器,将发动机转速、节气门开度、车速、发动机水温、自动变速器液压油温度等参数转变为电信号,并输入电脑;电脑根据这些电信号,按照设定的换挡规律,向换挡电磁阀、油压电磁阀等发出电子控制信号;换挡电磁阀和油压电磁阀再将电脑的电子控制信号转变为液压控制信号,阀板中的各个控制阀根据这些液压控制信号,控制换挡执行机构的动作,从而实现自动换挡。

2.3 工作过程

自动变速器之所以能够实现自动换挡是因为工作中驾驶员踏下油门的位置或发动机进气歧管的真空度和汽车的行驶速度能指挥自动换挡系统工作,自动换挡系统中各控制阀不同的工作状态将控制变速齿轮机构中离合器的分离与结合和制动器的制动与释放,并改变变速齿轮机构的动力传递路线,实现变速器换挡位的变换。

传统的液力自动变速器根据汽车的行驶速度和节气门开度的变化,自动变换挡位。其换挡控制方式是通过机械方式将车速和节气门开度信号转换成控制油压,并将该油压加到换挡阀的两端,以控制换挡阀的位置,从而改变换挡执行元件(离合器和制动器)的油路。这样,工作液压油进入相应的执行元件,使离合器结合或分离,制动器制动或松开,控制行星齿轮变速器的升挡或降挡,从而实现自动变速。

电控液力自动变速器是在液力自动变速器基础上增设电子控制系统而形成的。