

单元三

自动变速器的结构及维修

自动变速器(AT)根据发动机负荷和车速等工况,在不中断动力传动条件下自动变换传动比,使汽车获得良好的动力性和经济性,提高乘坐舒适性,减轻驾驶员的疲劳度,提高行车安全。与手动变速器相比较,自动变速器结构复杂、成本高,传动效率比较低。

一、自动变速器的类型

汽车用自动变速器有许多分类方法,主要如下。

1. 按变速方式分类

按变速方式的不同,汽车自动变速器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个定值传动比(一般有 3~6 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。

2. 按汽车驱动方式分类

按照汽车驱动方式的不同,自动变速器可分为后驱动自动变速器和前驱动自动变速器两种。

与手动变速器类似,后驱式自动变速器的变矩器和齿轮变速器的输入轴及输出轴都在同一轴线上,液压阀板总成一般布置在齿轮变速器下方的油底壳内。发动机的动力经液力变矩器、机械变速机构、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。这种形式配套的发动机和自动变速器都是纵置的,因此轴向尺寸较大。

前驱式自动变速器与主减速器差速器组合为一体。前驱式自动变速器的液压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。

图 3-1 所示为前驱式自动变速器,图 3-2 所示为后驱式自动变速器。

3. 按自动变速器前进挡的挡位数不同分类

自动变速器可按前进挡的挡位数不同分类。目前 3 个前进挡的自动变速器已经不多见,4 个前进挡、5 个前进挡的较多,6 个、7 个甚至 8 个前进挡的自动变速器越来越多。

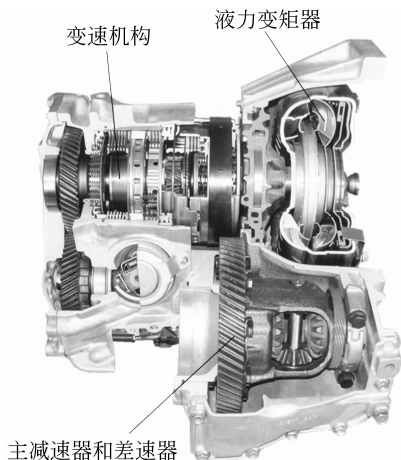


图 3-1 前驱式自动变速器



图 3-2 后驱式自动变速器

4. 按齿轮变速机构的类型分类

自动变速器按齿轮变速机构类型的不同,可分为平行轴齿轮式(定轴轮系)和行星齿轮式(轴转轮系)两种。平行轴齿轮式自动变速器效率高、成本低、生产工艺成熟,但体积较大,最大传动比较小。行星齿轮式自动变速器结构紧凑,传动比变换方便,能够合理调节发动机负荷和回收制动能量,但其结构复杂、制造和维修成本较高。

5. 按变矩器的类型分类

目前,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。这种变矩器又分为有锁止离合器和无锁止离合器两种。早期的无锁止离合器式变矩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,发动机动力直接传入齿轮变速机构,从而提高了传动效率,降低了汽车油耗。

6. 按控制方式分类

按控制方式的不同,自动变速器可分为液力控制式和电子控制式两种。液力控制式变速器通过机械的手段,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,通过控制换挡执行元件动作,实现自动换挡,现在使用较少。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,并输入电控单元(ECU);ECU 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 ECU 的电子控制信号转变为液压控制信号,阀板中的各个液压控制阀根据这些液压控制信号,控制换挡执行元件的动作,从而实现自动换挡。

目前,实际运用中的汽车自动变速器主要有四种形式,分别是液力机械自动变速器(简称 AT)、机械无级自动变速器(简称 CVT)、电控机械自动变速器(简称 AMT)和双离合自动变速器。液力机械自动变速器、机械无级自动变速器已经广泛采用电子控制系统,简称 EAT 和 ECVT。目前,轿车普遍使用的是 AT,AT 几乎成为自动变速器的代名词。

1. 液力机械自动变速器

液力机械自动变速器与手动变速器相比,在结构和使用上有很大的不同。手动变速器

主要由齿轮和轴组成,通过不同的齿轮组合产生变速变矩;而 AT 是由液力变矩器、变速齿轮和液控(电控)操纵系统组成,通过液力传递和齿轮组合的方式来达到变速变矩。换句话说就是,液力机械自动变速器是有级变速自动控制。其中液力变矩器是 AT 最具特点的部件,它由泵轮、蜗轮和导轮等构件组成,直接传递发动机转矩和起离合作用。AT 的齿轮变速机构往往采用行星齿轮系。

AT 目前在国内的使用越来越广泛,并且朝着挡位数增多、操控手自一体化和轻便化方向发展。这里主要介绍 AT 变速器。如图 3-2 所示为奔驰 7 速自动变速器(7G—TRONIC)。

2. 机械无级自动变速器

手动变速器的挡位数越多,汽车的经济性和动力性越好,但挡位的增加使变速器的操纵复杂化,如果驾驶员不能选择合适的挡位,势必降低汽车的性能指标。金属带(链)式无级变速器(CVT)通过改变金属带在锥形带轮上的作用半径,实现汽车变速器真正意义上的传动比连续变化,从而使发动机始终工作在理想的工况,最大限度提高汽车性能指标。因此,从某种意义上说,汽车的理想变速器应当就是 CVT。

CVT 采用传动带和可变槽宽的带轮进行动力传递,即当带轮变化槽宽时,相应改变主动带轮与从动带轮上传动带的接触半径进行变速,传动带一般用橡胶带、金属带和金属链等。CVT 的优点是重量轻、体积小、零件少,与 AT 比较具有较高的传动效率,变速过程平顺、无顿挫感,油耗较 AT 低但较 MT 略高。机械无级自动变速器的外形如图 3-3 所示。



图 3-3 机械无级自动变速器的外形

3. 电控机械自动变速器

AMT 在机械变速器(手动变速器)原有基础上进行改造,主要改变手动换挡操纵部分。即在总体传动结构不变的情况下通过加装微机控制的自动操纵系统来实现换挡的自动化。



图 3-4 电控机械自动变速器的外形

其操纵系统有液压、气动和电动等形式,其中气动操纵系统主要用于货车。因此,AMT 实际上是自动控制的操纵系统来完成操纵离合器和换挡的两个动作。由于 AMT 能在手动变速器基础上进行改造,保持了传统手动变速器(MT)的齿轮传动特点,传动效率高,变速器本体的生产工艺继承性好,投入的费用也较低,容易被生产厂接受。AMT 的核心技术是微机控制,电子技术及质量将直接决定 AMT 的性能与运行质量。AMT 最大的缺点是换挡振动较大,离合器控制过程不理想和离合器易磨损。电控机械自动变速器的外形如图 3-4 所示。

4. 双离合自动变速器

双离合式自动变速器(DCT)在大众汽车公司也简称为DSG,这种变速器克服了AMT换挡时有动力中断的缺点,实际上是AMT的改良产品。

DCT的工作过程就是两个AMT交替工作的过程。双离合自动变速器各挡位齿轮按奇、偶数挡位分别与输入轴上设置的两个离合器连接,两个离合器交替传递动力以实现换挡顺序切换。DCT工作时,汽车先以某个挡位运行,自动变速器电控单元根据相关传感器的信号判断即将进入工作的下一个挡位,因该挡位还没有传递动力,故指令液压控制电磁阀十分方便地控制换挡执行元件,预先啮合这一挡位,在汽车运行达到换挡点时,只需要将正在工作的离合器分离,同时将另一个离合器接合,即可以使汽车进入另一个挡位行驶状态。由于接合的离合器在前一个离合器还未完全分离时就开始接合动作,因此DCT变速器可以实现不间断动力换挡,从而提高换挡平顺性。当然,两个离合器操作过程的重叠,使摩擦损失有所增加。但DCT变速器换挡时间短,换挡质量高,具有明显的优点。双离合自动变速器如图3-5所示。

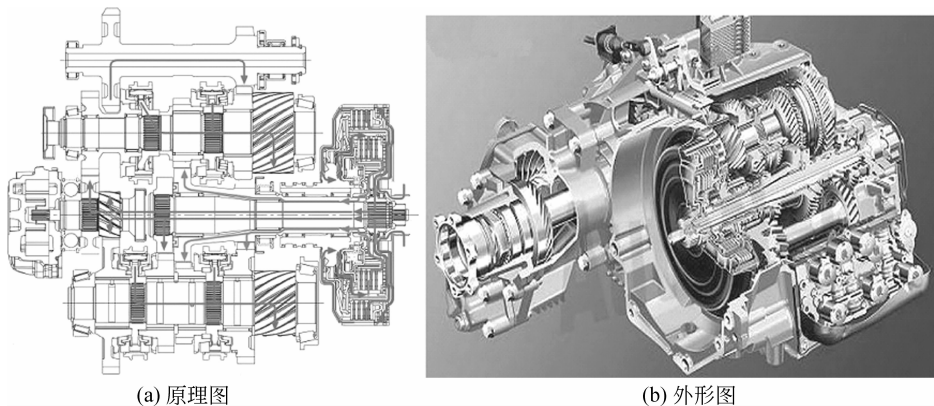


图 3-5 双离合自动变速器(DCT)

二、自动变速器的基本组成

液力机械自动变速器(AT)的厂牌型号很多,外部形状和内部结构也有所不同,但它们的基本组成相同,都是由液力变矩器和齿轮式自动变速机构组合起来的。常见的组成部分有液力变矩器、齿轮变速机构、液压油供给系统、自动换挡控制系统和换挡操纵机构五大部分。

1. 液力变矩器

液力变矩器取代手动变速器前面的离合器,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,具有一定的减速增扭作用。

2. 齿轮变速机构

自动变速器中的齿轮变速机构可以简称为齿轮变速器,所采用的形式有平行轴齿轮式(定轴齿轮系)和行星齿轮式(轴转齿轮系)两种,后一种运用较多。

齿轮变速机构主要包括行星齿轮机构和换挡执行元件两部分。

行星齿轮机构也可称为行星齿轮变速器,是自动变速器的重要组成部分之一,是实现变速的机构,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。行星齿轮机构的传动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。在传动比改变的过程中,整个行星齿轮组还存在运动,因而实现了动力无中断换挡。

换挡执行元件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传动比,以便使行星齿轮变速器组成不同传动比的挡位。该机构主要由多片式离合器、制动器和单向超越离合器等组成。

3. 液压油供给系统

自动变速器的液压油供给系统简称为供油系统,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、换挡执行元件、自动换挡控制系统各部分提供一定油压的液压油。油压的调节由调压阀来实现。液压油供给系统具体作用是:

① 给变矩器供油,并维持足够的补偿压力和流量,以保证液力元件完成传递动力的功能;防止变矩器产生气蚀,并及时将变矩器的热量带走,以保持正常的工作温度。

② 在一部分工程车辆和重型运输车辆中,还需向液力减速器提供足够流量及温度适宜的油液,以便能适时地吸收车辆的动能,得到满意的制动效果。

③ 向控制系统供油,并维持主油路的工作油压,保证各控制机构顺利工作。

④ 保证换挡离合器等的供油,以满足换挡等的操纵需要。

⑤ 为整个变速器各运动零件如齿轮、轴承、止推垫片、离合器摩擦片等提供润滑用油,并保证正常的润滑油温度。

⑥ 通过油料的循环散热冷却,使整个自动变速器的发热量得以散逸,使变速器保持在合理的温度范围内工作。

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,使离合器结合或分离、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式和电液(电子)控制式两种。纯粹的液压控制式是由阀体和各种控制阀、油路和少量机械装置所组成的,目前已经较少使用。电液(电子)控制式是在液压控制系统中增设电子控制系统,电子控制系统主要由电磁阀、电子控制单元和传感器组成,目前汽车上的自动变速器基本上都为电子控制式。

5. 换挡操纵机构

自动变速器的换挡操纵机构包括手动操纵机构和节气门阀操纵机构等。驾驶员通过自动变速器的操纵手柄改变阀板内的手动换挡阀位置,控制系统根据手动换挡阀的位置及节气门阀所反映的节气门开度、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元件的工作,实现自动换挡。目前,实际运用中的手动换挡阀已经被电液控制系统中的手动换挡开关所代替,节气门阀也被节气门位置传感器代替。

三、自动变速器的工作过程

早期液力控制式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,使离合器接合或分离,制动器制动或松开,控制行星齿轮变速器的升挡或降挡,从而实现自动换挡。

电液控制式自动变速器也称为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。它通过传感器和开关监测汽车和发动机的运行状态,接受驾驶员的指令,并将所获得的信息转换成电信号输入到电子控制单元。电子控制单元根据这些信号,通过电磁阀控制液压控制装置的换挡阀,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。其工作过程示意图如图 3-6 所示。

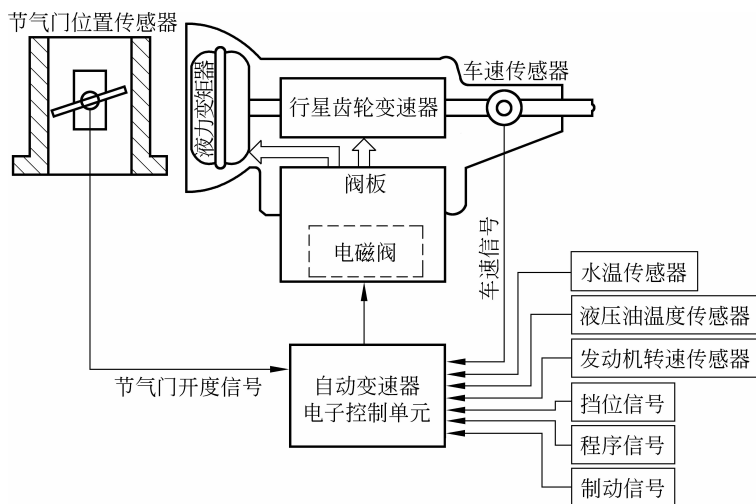


图 3-6 电控液力自动变速器的工作过程示意图

四、自动变速器的特点

传统手动变速器有许多缺点。首先,为适应汽车行驶条件的变化必须经常换挡。换挡时,将要啮合的主动齿轮与从动齿轮转速不一样,使齿轮受到冲击甚至有时挂不上挡。于是升挡时要先将汽车加速,降挡时要等车速降下来后才能换挡。没有同步器的变速器换挡时还要采取踩两脚离合器的方法,即降挡时先踩下离合器,摘掉高挡并接合离合器,加大油门,再分离离合器,最后才挂上低挡;升挡时两次踩离合器的中间还要让发动机转速降下来,才便于挂上高挡。这样,换挡过程过于复杂,消耗体力大,要求驾驶员操作技术熟练。

手动变速器由于换挡时的冲击现象,使传动系要受到很大附加作用力。若汽车在行驶过程中突然碰到大石块,阻力突增、车速下降,此时发动机工况并未改变,传动系就要“别劲”,使零部件容易损坏或缩短使用寿命。

手动变速器由于换挡复杂和不方便,挡位数不可能太多,使发动机功率利用不充分,汽

车的动力性、经济性的发挥受到限制。

与手动变速器相比,采用自动变速器的汽车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

由于自动变速器中的液力变矩器由液体工作介质将汽车的发动机与传动系“软”性连接,液力传动起一定的吸收、衰减和缓冲振动的作用,大大减少冲击和动载荷。例如,当负荷突然增大时,可防止发动机过载和突然熄火。汽车在起步、换挡或制动时,能减少发动机和传动系所承受的冲击及动载荷,因而提高了有关零部件的使用寿命。采取自动变速器的汽车与采用机械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%。

(2) 提高汽车通过性

自动变速器对于提高汽车的通过性具有良好的效果。装配液力机械变速器的汽车,在起步时驱动轮上的驱动转矩是逐渐增加的,防止大的振动,减少车轮打滑,使起步容易且平稳。它的稳定车速可以降到很低。举例来说,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。在特别困难路面行驶时,因换挡时没有功率间断,不会出现汽车停车的现象。

(3) 良好的自适应性

自动变速器中的液力变矩器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,使驱动轮驱动转矩增加;当行驶阻力减小时,减小驱动转矩,增加车速。也就是说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,使发动机与传动系的适配性更好。

(4) 操纵轻便

装配自动变速器的汽车现在都采用电子液压控制式,使换挡实现自动化。在变换换挡杆位置时,实际上只是操纵了一个电子开关,这比普通机械变速器用拨叉拨动滑动齿轮或接合套实现换挡要简单轻松得多。有的汽车还将换挡杆改为“拨片式”换挡开关,安装在方向盘上,使换挡更加轻松自如。

总之,自动变速器不仅能与汽车行驶要求相适应,而且具有单纯机械变速器所不具备的一系列显著优点,这是自动变速器的主要方面,也是汽车越来越多采用自动变速器的理由。不过,与单纯机械变速器相比,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;由于自动变速器的结构复杂,相应的维修技术也要求较高。但这些缺点是相对的,自动变速器大大延长了发动机和传动系统的使用寿命,减小了故障率,提高了生产率,减少了维修费用,CVT 还提高了发动机功率的平均利用率,提高平均车速和燃油经济性以及整车使用经济性。此外,目前广泛采用的带锁定离合器的液力变矩器,在一定行驶条件下可使传动效率大为提高,甚至接近 100%。

[练习]

1. 自动变速器主要由液力变矩器、齿轮变速机构、_____、_____和电子控制系统等几部分组成。

2. 手动变速器的挡位完全由操纵手柄来控制,而电控自动变速器的挡位由()来决定。

- A. 操纵手柄和离合器
B. 操纵手柄和制动器
C. 操纵手柄、发动机工况及车速
D. 手制动器

3. 自动变速器中的齿轮变速机构都应用了行星齿轮机构。这种说法对不对?

4. 电控自动变速器的所有挡位都可以实现自动换挡。这种说法对不对?

5. 电控自动变速器与普通手动变速器有何不同?

6. 甲技师说: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。乙技师说:电子控制自动变速器主要根据发动机工况和车速进行自动换挡。你认为()。

- A. 仅甲正确
B. 仅乙正确
C. 甲和乙都正确
D. 甲和乙都不正确

任务一 液力变矩器的拆装与检修

[任务介绍]

在汽车上使用液力变矩器由于液压油脏污、堵塞以及单向离合器、锁止离合器损坏等原因,会出现异响、无锁止、打滑和造成燃油消耗较大等故障,严重影响动力传递。因此,液力变矩器的拆装与检修是自动变速器检测与维修中的主要任务。

[任务分析]

通过理论学习和实训,对液力变矩器的结构和工作原理有清楚、正确的认识,熟练掌握变矩器常见故障的检测与维修技能。具体要求如下:

- (1) 了解液力变矩器的功用、构造。
- (2) 熟悉液力变矩器的工作原理。
- (3) 掌握液力变矩器的检修方法和技术要求。

[相关知识]

装有自动变速器的汽车,采用液力传动装置代替传统手动变速器配用的离合器,在传动系中用来接合和分离发动机动力的传递。液力传动装置通常有液力耦合器和液力变矩器两种,二者通过液体的循环流动,利用液体动能的变化进行动力传递。

一、液力耦合器的结构与工作原理

1. 液力耦合器的结构

液力耦合器又称为液力联轴器,在不考虑机械损失的情况下,输出转矩与输入转矩相等。它的主要功能有两个方面,一是防止发动机过载,二是调节工作机构的转速。其结构主

要由壳体、泵轮、蜗轮三个部分组成,如图 3-7 所示。

液力耦合器的壳体安装在发动机飞轮上,泵轮与壳体焊接在一起形成完整中空的壳体,随发动机曲轴的转动而转动,是液力耦合器的主动部分;蜗轮和输出轴连接在一起,是液力耦合器的从动部分。泵轮和蜗轮相对安装,统称为工作轮。在泵轮和蜗轮上有径向排列的平直叶片,泵轮和蜗轮互不接触。两者之间有一定的间隙(约 3~4mm);蜗轮与泵轮装合于壳体之间,形成一个整体,其轴线断面一般为圆形,在其内腔中充满液压油。

2. 液力耦合器的工作原理

如图 3-8 所示,液力耦合器的工作原理可以用两台对置的电风扇来简单比喻。当一个风扇转动时,该风扇吹动的空气就会带动另一个风扇转动,如果将流动的空气换成液体,这就是液力耦合器的工作原理。

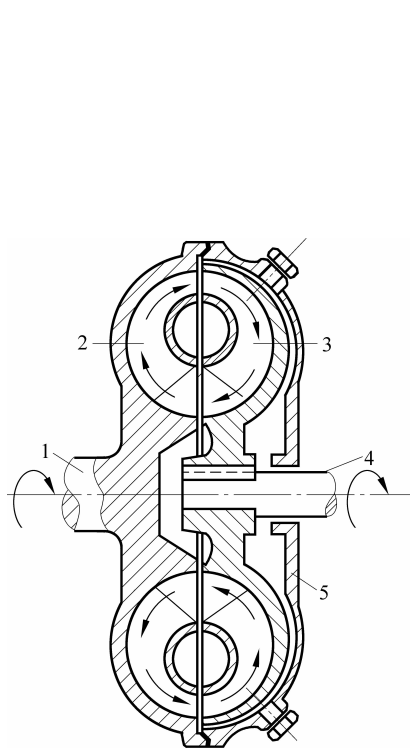


图 3-7 液力耦合器

1—输入轴; 2—泵轮; 3—蜗轮; 4—输出轴; 5—壳体

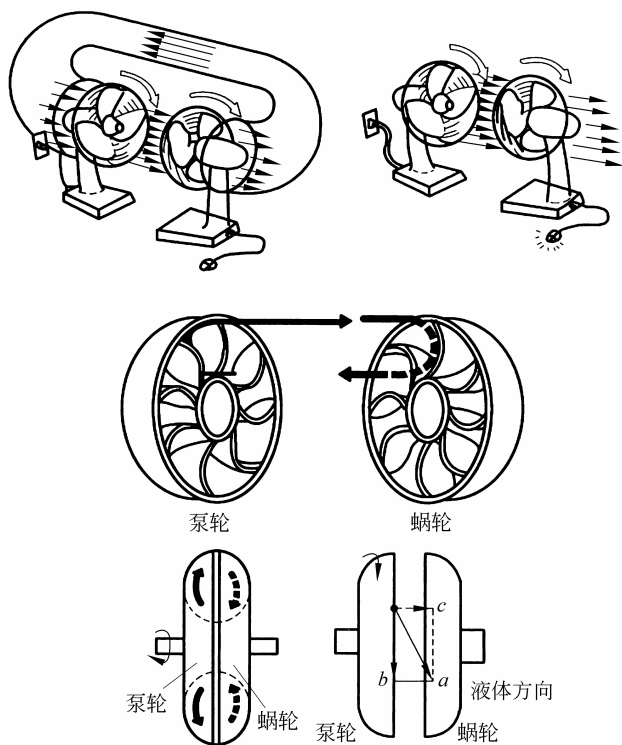


图 3-8 液力耦合器的工作原理示意图

发动机运转时,曲轴带动液力耦合器的壳体和泵轮一同转动,泵轮叶片内的液压油在泵轮的带动下随之一同旋转,在离心力的作用下,液压油被甩向泵轮叶片外缘处,并在外缘处冲向蜗轮叶片,使蜗轮在液压冲击力的作用下旋转;冲向蜗轮叶片的液压油沿蜗轮叶片向内缘流动,返回到泵轮内缘的液压油,又被泵轮再次甩向外缘。液压油就这样从泵轮流向蜗轮,又从蜗轮返回到泵轮而形成循环的液流。

循环液流在从泵轮叶片内缘流向外缘的过程中,泵轮对其做功,其速度和动能逐渐增大;而在从蜗轮叶片外缘流向内缘的过程中,液压油对蜗轮做功,其速度和动能逐渐减小。液力耦合器要实现传动,必须在泵轮和蜗轮之间有油液的循环流动。而油液循环流动的产

生,是由于泵轮和蜗轮之间存在着转速差,使两轮叶片外缘处产生压力差所致。如果泵轮和蜗轮的转速相等,则液力耦合器不起传动作用。因此,液力耦合器工作时,发动机的动能通过泵轮传给液压油,液压油在循环流动的过程中又将动能传给蜗轮输出。由于在液力耦合器内只有泵轮和蜗轮两个工作轮,液压油在循环流动的过程中,除了受泵轮和蜗轮之间的作用力之外,没有受到其他任何附加的外力。液力耦合器的传动特点是:根据作用力与反作用力相等的原理,液压油作用在蜗轮上的转矩应等于泵轮作用在液压油上的转矩,即发动机传给泵轮的转矩与蜗轮上输出的转矩相等。

实际中在汽车起步前,变速器挂上一定的挡位,启动发动机驱动泵轮旋转,而与整车连接着的蜗轮即受到转矩的作用,但因其转矩不足以克服汽车的起步阻转矩,为了安全起见,这时一般将汽车制动,所以蜗轮暂时不会随泵轮的转动而转动。加大节气门开度并慢慢松开制动踏板,使发动机的转速提高,作用在蜗轮上的转矩随之增大,当发动机转速增大到一定数值时,作用在蜗轮上的转矩足以使汽车克服起步阻力而起步。随着发动机转速的继续增高,蜗轮随着汽车的加速而不断加速,蜗轮与泵轮转速差的数值逐渐减少。可见,输出转速随着输入转速的增高而连续不断增高,但总是小于输入转速。除非工作状态反过来,即变速器变成主动件,发动机变成被动件,蜗轮的转速才会等于或高于泵轮转速。这种情况在下坡时可能会发生。液力耦合器在现代汽车上已经较少使用。

二、液力变矩器的结构与工作原理

液力变矩器是液力耦合器的改进形式,它装置在发动机的飞轮(传动板)上,其作用是将发动机的动力传递给自动变速器中的齿轮机构,并具有一定的自动变速变矩功能。变矩器的结构和性能对自动变速器的传动效率具有至关重要的决定作用。

液力变矩器有一般式、综合式和锁止式三种形式,应用较为广泛的是综合式,锁止式液力变矩器的应用也越来越广泛。

1. 一般式液力变矩器的结构与工作原理

如图 3-9 所示,液力变矩器的结构除泵轮和蜗轮外,还有导轮、3 个工作件。其中泵轮和蜗轮的构造与液力耦合器基本相同;导轮则位于泵轮和蜗轮之间,并与泵轮和蜗轮保持一定的轴向间隙,通过导轮固定套固定于变速器壳体上。

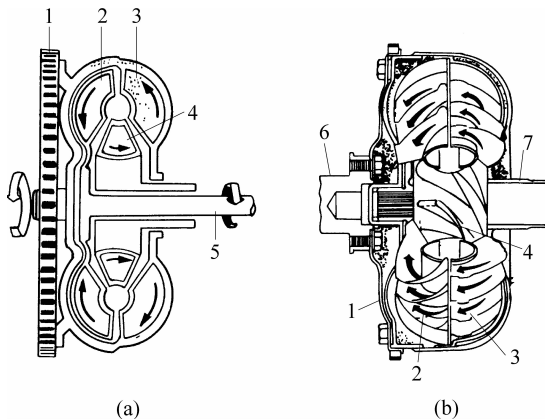


图 3-9 一般式液力变矩器

1—飞轮; 2—蜗轮; 3—泵轮; 4—导轮; 5—变矩器输出轴; 6—曲轴; 7—导轮固定套