

模块一 传动系统

项目一 离合器



项目导入

离合已经抬的很慢，动一下然后就直接熄火了，请问是不是应该等到车开始行驶了以后才能把离合抬起来，不是车一动就抬呢？还有就是有时候车一动就给油发出的都是空油的声音，这个是怎么回事？各位前辈讲讲有啥窍门吧。我在驾校真是白学了，现在感觉晕晕的，好象什么都不会了。

这就需要了解离合器的作用与结构。

任务一

离合器结构认知



任务书

知识目标：

1. 了解离合器的功用、要求和类型。
2. 熟悉离合器的基本组成与工作原理。
3. 掌握典型离合器的构造。
4. 熟悉离合器操纵机构的类型、结构特点。

能力目标：

1. 识记离合器的元器件。
2. 描述离合器结构及工作原理。

情感目标：

1. 有对离合器的求知欲，乐于参与、观察、操作等实践活动。
2. 学会倾听、愿意交流；学会尊重他人。

 任务描述

对离合器的元器件进行认知,并能识记。学会分析离合器具体的工作过程。掌握动力传递路线。



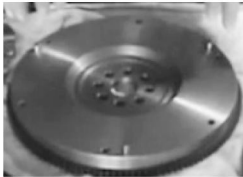

离合器是汽车传动系的重要组成部分,安装在发动机与变速器之间,是发动机与汽车传动系之间切断和传递动力的部件。

 任务实施

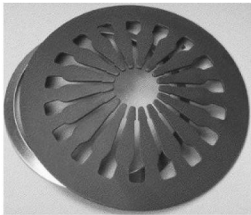

一、任务准备

- ① 工作场景: 实训工厂、膜片弹簧离合器挂图。
- ② 主要设备: 分解好的离合器、工具车、工作台、世达工具。

二、实施步骤

作业内容	图 解	具体操作方法及要求	完成确认
1. 离合器盖		能正确识别离合器盖,了解离合器盖的结构、作用及技术要求	
2. 压盘		能正确识别压盘,了解压盘的结构、作用及技术要求	
3. 飞轮		能正确识别飞轮,了解飞轮的结构、作用及技术要求	
4. 从动盘		能正确识别从动盘,了解从动盘的结构、作用及技术要求	

续表

作业内容	图 解	具体操作方法及要求	完成确认
5. 膜片弹簧		能正确识别膜片弹簧,了解膜片弹簧的结构、作用及技术要求	
6. 离合器总成		能正确识别离合器总成,了解离合器总成的组成、各组成部件的装配关系、作用及技术要求	



知识链接

一、离合器

(一) 离合器的功用、要求及分类

1. 离合器的功用

离合器位于发动机与变速器之间,能切断或保持发动机与传动系之间的联系。具体功用有如下三个方面:

① 保证汽车平稳起步。汽车由静止状态进入行驶过程,其速度由零逐渐增大,而在汽车开始起步前,发动机已经开始运转。汽车起步时,驾驶员缓慢抬起离合器踏板,使离合器的主、从动部分逐渐接合,逐渐踩下加速踏板,以增加发动机的输出转矩,这样发动机的转矩便可由小到大传给传动系。当牵引力足以克服汽车起步的行驶阻力时,汽车便由静止开始缓慢逐渐加速,实现平稳起步。

② 便于换挡。汽车在行驶过程中,由于行驶条件的变化,变速器需要不断变换挡位。对于普通齿轮变速器,换挡时不同的齿轮副要退出啮合或进入啮合,这就要求换挡前踩下离合器踏板,中断发动机的动力传动,便于退出原有齿轮副的啮合,进入新齿轮副的啮合。如果没有离合器或离合器分离不彻底使动力不能完全中断,原有齿轮副之间会因压力大而难以脱开,而待啮合齿轮副之间因两者圆周速度不等而难以进入啮合,即使能进入啮合也会产生很大的冲击和噪声,损坏机件。

③ 防止传动系过载。汽车紧急制动时,车轮突然紧急降速。如果发动机与传动系刚性连接,发动机转速将急剧下降,其所有零件将产生很大的惯性力矩,这一力矩作用于传动系,会造成传动系过载而使其机件损坏。有了离合器,当传动系承受载荷超过离合器所能传递的最大

转矩时,离合器会通过主、从动部分之间的打滑来消除这一危险,从而起到过载保护的作用。

2. 对离合器的要求

- ① 具有合适的储备能力,既能保证传递发动机最大扭矩又能防止传动系过载。
- ② 接合平顺柔和,以保证汽车平稳起步。
- ③ 分离迅速彻底,便于换挡和发动机启动。
- ④ 具有良好的散热能力。由于离合器接合过程中,主、从动部分有相对的滑转,在使用频繁时会产生大量的热量,如不及时散出,会严重影响其使用寿命和工作的可靠性。
- ⑤ 操纵轻便,以减轻驾驶员的疲劳。
- ⑥ 从动部分的转动惯量应尽量小,以减小换挡时冲击。

3. 离合器的分类

目前汽车上广泛采用摩擦式离合器,即离合器主、从动件之间靠摩擦作用传递扭矩。摩擦式离合器通常如下分类:

- ① 按从动盘数目:分单盘、双盘和多盘式。
- ② 按压紧弹簧形式及布置形式:分为周布螺旋弹簧式、中央螺旋弹簧式、膜片弹簧式和斜置弹簧式。
- ③ 按操纵机构的形式:分机械式、液压式、气压助力式和真空助力式等。

(二) 离合器的组成及原理

1. 基本组成

离合器由主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构五部分组成,如图 1-1 所示。

主动部分包括飞轮、离合器盖和压盘。离合器盖用螺栓固定在飞轮上,压盘后端圆周上的凸台伸入离合器盖的窗口中,并可沿窗口轴向移动。这样,当发动机转动时,动力便经飞轮、离合器盖传到压盘,并一起转动。

从动部分包括从动盘和从动轴。从动盘带有双面的摩擦衬片,离合器正常接合时分别与飞轮和压盘相接触;从动盘通过花键毂装在从动轴的花键上,从动轴是手动变速器的输入轴,其前端通过轴承支承在曲轴后端的中心孔中,后端支承在变速器壳体上。

压紧装置由若干根沿圆周均匀布置的压紧弹簧组成,它们装在压盘与离合器盖之间,用来将压盘和从动盘压向飞轮,使飞轮、从动盘和压盘三者压紧在一起。

分离机构和操纵机构包括离合器踏板、分离拉杆、调节叉、分离叉、分离套筒、分离轴承、分离杠杆、复位弹簧等。

2. 工作原理

(1) 接合状态

离合器接合状态时,弹簧将压盘、飞轮及从动盘互相压紧。发动机的转矩经飞轮及压盘通过摩擦面的摩擦力矩传至从动盘,再经从动轴向传动系输出。

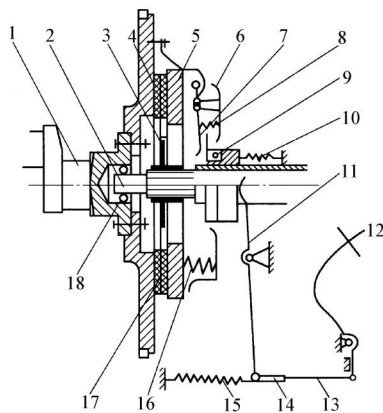


图 1-1 离合器的基本组成和工作原理示意图

- 1—曲轴 2—从动轴 3—从动盘 4—飞轮
- 5—压盘 6—离合器盖 7—分离杠杆 8—弹簧
- 9—分离轴承 10、15—复位弹簧 11—分离叉
- 12—踏板 13—拉杆 14—拉杆调节叉
- 16—压紧弹簧 17—从动盘 18—轴承

离合器传递的扭矩与摩擦系数、弹簧压紧力、摩擦片的摩擦面数、摩擦片的平均摩擦半径等因素有关。并且离合器所能传递的最大扭矩 M_c 应适当高于发动机的最大扭矩 $M_{e\max}$ ，其间的关系为：

$$M_c = zp\mu R_c = \beta M_{e\max}$$

式中 z ——摩擦面数；
 p ——弹簧压紧力；
 μ ——摩擦系数；
 R_c ——摩擦片的平均摩擦半径；
 β ——后备系数。

轿车及轻型货车	$\beta=1.25\sim 1.75$
中型及重型货车	$\beta=1.60\sim 2.25$
带拖挂的重型货车及牵引车	$\beta=2.0\sim 4.0$

但后备系数也不宜过高，以便在紧急制动时，能通过滑转来防止传动系过载。

(2) 分离过程

踏下踏板时，拉杆拉动分离叉外端向右(后)移动，分离叉内端则通过分离轴承推动分离杠杆的内端向前移动，分离杠杆外端便拉动压盘向后移动，使其在进一步压缩压紧弹簧的同时，解除对从动盘的压力。于是离合器的主、从动部分处于分离状态而中断动力的传递。

(3) 接合过程

当需要恢复动力传递时，缓慢地抬起离合器踏板，分离轴承减小对分离杠杆内端的压力，压盘便在压紧弹簧作用下逐渐压紧从动盘，并使所传递的扭矩逐渐增大。当所能传递的扭矩小于汽车起步阻力时，汽车不动，从动盘不转，主、从动摩擦面间完全打滑；当所能传递的扭矩达到足以克服汽车开始起步的阻力时，从动盘开始旋转，汽车开始移动，但仍低于飞轮的转速，即摩擦面间仍存在着部分打滑的现象。再随着压力的不断增加和汽车的不断加速，主、从动部分的转速差逐渐减小，直到转速相等滑磨现象消失，离合器完全接合为止，接合过程即结束。

由上可知，汽车平稳起步是靠离合器逐渐接合过程中滑磨程度的变化来实现的。

接合后，在复位弹簧的作用下，踏板回到最高位置，分离叉内端回至最右位置。分离轴承则在复位弹簧的作用下离开分离杠杆，向右紧靠在分离叉上。

3. 压盘的传力、导向和定心

在主动件中，压盘是靠离合器盖(或飞轮)来驱动的，并应能作一定量的轴向移动，但在移动过程中不允许产生径向位移。这些问题都是由离合器盖(或飞轮)对压盘的驱动部位来解决的。因此，驱动部位具有传力、导向和定心的作用。驱动部位的形式有离合器盖和压盘的窗孔与凸台、传动片、传动销等，应用较广泛的是传动片式。

(三) 离合器的自由间隙和踏板的自由行程

离合器处于接合状态时，分离轴承与分离杠杆内端之间预留的间隙称为离合器的自由间隙。其作用是防止从动盘摩擦片磨损变薄后压盘不能向前移动而造成离合器打滑。

消除离合器的自由间隙和分离机构、操纵机构零件的弹性变形所需要的离合器踏板的行程称为离合器踏板的自由行程。其大小可以调整。

二、典型离合器的构造

摩擦式离合器种类很多,但其组成和工作原理基本相同,都由主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构五部分组成。

(一) 膜片弹簧式离合器

膜片弹簧式离合器目前在各种类型的汽车上都广泛应用,其构造如图 1-2、图 1-3 和图 1-4 所示。

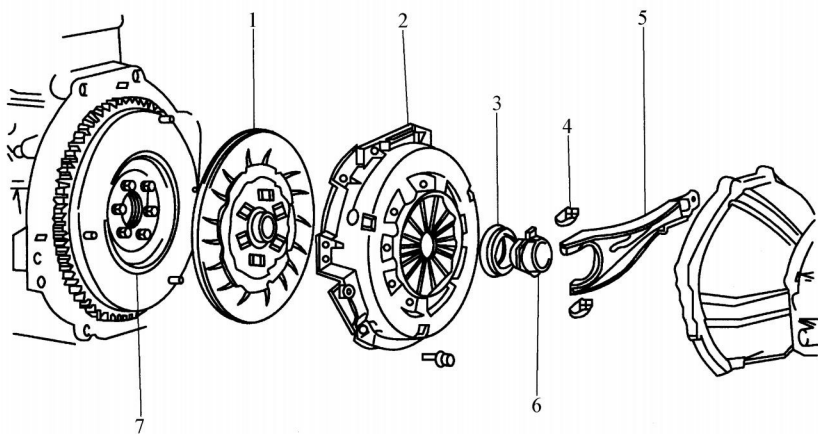


图 1-2 膜片弹簧式离合器的构造

1—从动盘 2—离合器盖和压盘 3—分离轴承 4—卡环 5—分离叉 6—分离套筒 7—飞轮

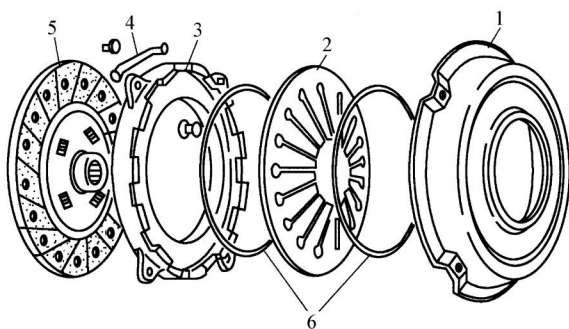


图 1-3 膜片弹簧离合器盖和压盘分解图

1—离合器盖 2—膜片弹簧 3—压盘 4—传动片
5—从动盘 6—支承环

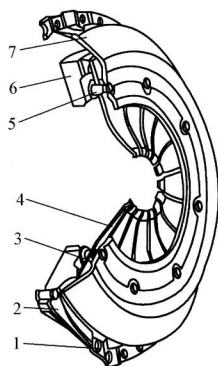


图 1-4 膜片弹簧离合器盖和压盘示意图

1—铆钉 2—传动片 3—支承环 4—膜片弹簧
5—支承铆钉 6—压盘 7—离合器盖

1. 主动部分

离合器盖是用低碳钢冲压制成的。为了保证离合器与飞轮同心,离合器盖通过定位销定位,固装在飞轮上。为了散热,离合器盖的侧面制有通风口,当离合器旋转时,热空气就由此抽出,以加强通风。

压盘的平面和飞轮的平面一起组成了主动件的摩擦面,该平面要平整并经磨光。压盘承受很大的机械负荷和热负荷,为防止使用中变形,常用强度和刚度都较大且耐磨性和耐热性都比较好的高强度铸铁制成。压盘的驱动是通过压盘和离合器盖之间周向均布的四组传动片来传递扭矩的。传动片用弹簧钢片制成,每组两片,其一端用铆钉铆在离合器盖上,另一端则用螺钉与压盘相连接。在离合器分离和接合过程中,依靠弹簧片的弯曲变形,使压盘前后移动。正常工作时,离合器盖通过传动片拉动压盘旋转。这种驱动方式没有传动间隙,没有驱动部位的磨损问题,使维修工作量大,传动效率高,且无冲击噪声及压盘定心性变坏等问题。但传动片的反向承载能力较差,汽车反拖时,易折断传动片。

2. 压紧装置与分离机构

压紧装置与分离机构由膜片弹簧、支承环、压盘、传动片及支承铆钉等组成,如图 1-4 所示。膜片弹簧的形状像一个碟子,它是在一个具有锥形面的钢圆盘上,开有许多径向切口,形成一排有弹性的杠杆。在切口的根部都钻有孔,以防止应力集中。

膜片弹簧式离合器的主要特点是用一个膜片弹簧代替传统的螺旋弹簧和分离杠杆。开有径向槽的碟形膜片弹簧,既起压紧机构的作用,又起分离杠杆的作用。这样,可使离合器的结构大为简化,缩短了离合器的轴向尺寸。并且由于膜片弹簧和压盘是环形接触,故可保证压盘上的压力均匀,接合平顺。由于膜片弹簧本身的特性,当摩擦衬片磨损变薄时,弹簧压力下降小,传动可靠性高,不易打滑以及维持离合器在分离状态时所需的力量较小,操纵轻便。支承环装在膜片弹簧外侧,当膜片弹簧工作时,它作为枢轴而工作。

3. 从动部分

从动部分的主要部件是从动盘,从动盘一般都带有扭转减振器。发动机传到传动系的转速和转矩是周期性变化的,使传动系产生扭转振动,这将使传动系的零部件受到交变性冲击载荷,使寿命缩短、零件损坏。采用扭转减振器可以有效地防止传动系的扭转振动。带有扭转减振器的从动盘如图 1-5 所示。

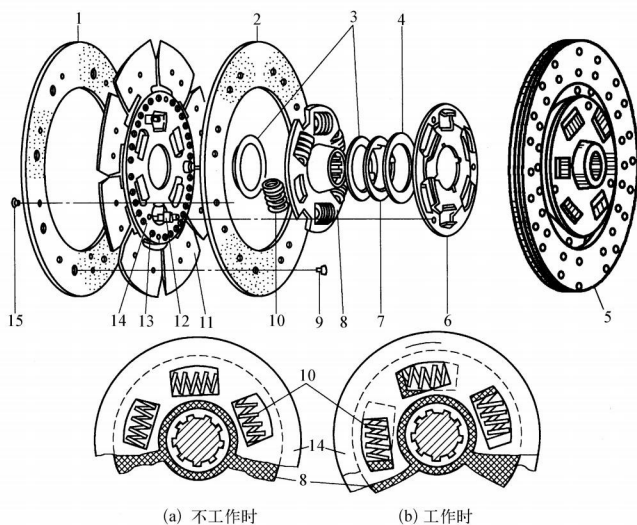


图 1-5 带扭转减振器的从动盘

1、2—摩擦衬片 3—摩擦垫圈 4—碟形垫圈 5—装配后的从动盘总成 6—减振器盘 7—摩擦板
8—从动盘毂 9、13、15—铆钉 10—减振弹簧 11—波浪形弹簧钢片 12—止动销 14—从动盘钢片

从动盘由从动盘钢片(本体)、摩擦片、从动盘毂和扭转减振器组成。从动盘钢片外圆周铆接有波浪形弹簧钢片,摩擦衬片分别铆接在弹簧钢片上,从动盘钢片与减振器盘铆接在一起,这两者之间夹有摩擦垫圈和从动盘毂。从动盘毂、从动盘钢片和减振器盘上都有6个圆周均布的窗孔,减振弹簧装在窗孔中。这种结构使衬片与钢片在从动盘自由状态时有一定间隙。

当从动盘受到转矩时,转矩从摩擦衬片传到从动盘钢片,再经减振弹簧传给从动盘毂,此时弹簧将被压缩。因为有弹性环节的作用,所以传动系受的转动冲击可以在此得到缓和。传动系中的扭转振动会使从动盘毂相对于从动盘本体和减振器盘来回转动,靠夹在它们之间的减振弹簧消耗扭转振动的能量,将扭转振动衰减下来。

(二) 单片周布弹簧式离合器

单片周布弹簧式离合器的构造如图 1-6 所示。

1. 主、从动部分

单片周布弹簧式离合器的主动部分与从动部分的结构与膜片弹簧式离合器基本相同。

2. 压紧装置

单片周布弹簧式离合器的压紧装置由若干根螺旋弹簧组成,螺旋弹簧沿压盘周向对称布置,装在压盘与离合器盖之间。

3. 分离机构

(1) 分离叉

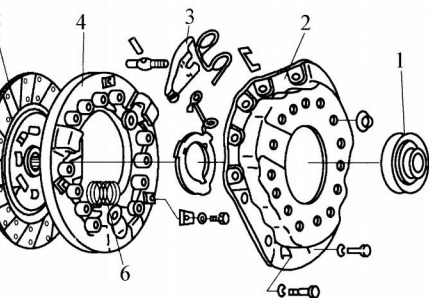


图 1-6 单片周布式弹簧离合器

1—分离轴承 2—离合器盖 3—分离杠杆
4—压盘 5—从动盘 6—压紧弹簧

分离叉与其转轴制成一体,轴的两端靠衬套支撑在离合器壳体上

(2) 分离杠杆

如图 1-7 所示的离合器用薄钢板冲压制成的分离杠杆,采用了支点移动、重点摆动的综合式防干涉机构,支撑柱前端插入压盘相应的孔上。分离杠杆的中部通过浮动销支撑在方孔的平面 A 上,并用扭簧使它们靠紧。凹字形的摆动支撑片以刃口支撑于分离杠杆外端和压盘凸块之间。这样就可利用浮动销在平面 A 上的滚动和摆动支撑片的摆动来消除运动干涉。并且分离杠杆的工作高度通过螺母调整支点高度来调整。

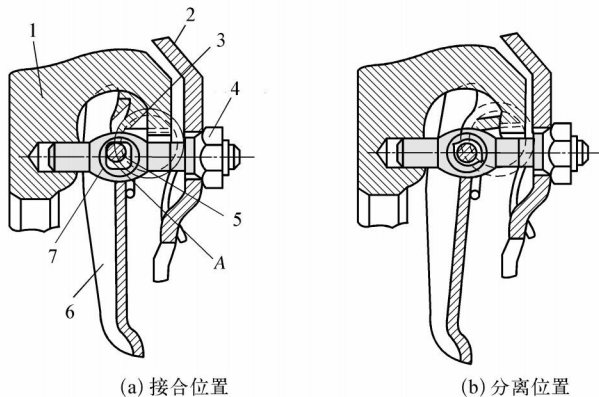


图 1-7 综合式防干涉分离杠杆及其工作情况

1—压盘 2—盖 3—摆动支撑片 4—调整螺母 5—浮动销 6—分离杠杆 7—支撑柱

三、离合器的操纵机构

离合器的操纵机构是驾驶员用以使离合器分离、又使之柔和接合的一套机构,它起始于离合器踏板,终止于分离杠杆。

按照分离离合器时所需操纵能源的不同,离合器操纵机构分为人力式和助力式。人力式又可以分为机械式和液压式;助力式又可以分为气压助力式和弹簧助力式。人力式操纵机构是以驾驶员作用在踏板上的力作为唯一的操纵能源。助力式操纵机构除了驾驶员的力以外,还以其他形式的能源作为操纵力源。

本节主要介绍在汽车中应用的机械式、液压式、助力式和电控式操纵机构。

(一) 机械式操纵机构

机械式操纵机构有杆系传动和绳索传动两种形式。

杆系传动机构如图 1-8 所示,其结构简单,工作可靠,广泛应用于各型汽车上。例如东风 EQ1090E 型汽车即为杆系传动机构。但杆系传动中杆件间铰接多,摩擦损失大,车架或车身变形以及发动机位移时会影响其正常工作。

绳索传动机构如图 1-9 所示,可消除杆系传动机构的一些缺点,并能采用便于驾驶员操纵的吊挂式踏板。但绳索寿命较短,拉伸刚度较小,故只适用于轻型、微型汽车和轿车。例如桑塔纳、捷达轿车离合器的操纵机构中,采用了绳索传动机构。

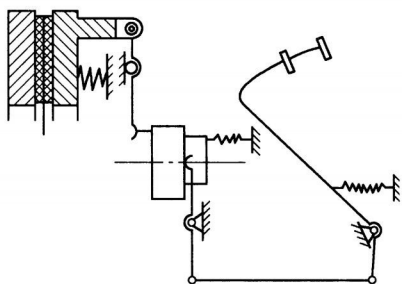


图 1-8 杆系传动机构

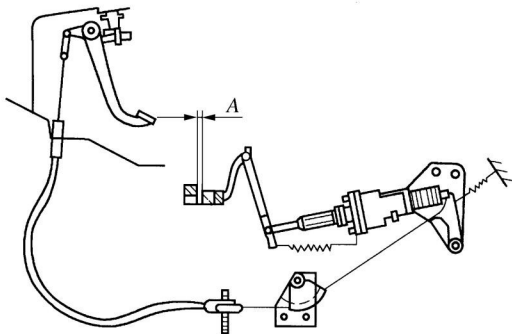


图 1-9 绳索传动机构

(二) 液压式操纵机构

1. 结构组成

液压式操纵机构一般是由主缸、工作缸和管路等组成,如图 1-10 所示。

(1) 主缸

主缸的上部是贮油罐,并有孔与主缸相通,阀杆后端穿在活塞的中心孔中,无配合关系。后弹簧座紧靠在活塞的前端并被轴向定位,它可单向拉动阀杆,在阀杆的前端装有橡胶密封圈的阀门,后端装有锥形的回位弹簧。前弹簧座具有轴向中心孔和轴向径向的槽,回位弹簧安装在前后弹簧座之间。

(2) 工作缸

工作缸内装有活塞、两皮圈、推杆和放气螺钉等。两皮圈的刃口方向相反,其作用是不同的:左侧皮圈是用来密封油液防止泄漏的;右侧皮圈是防止迅速抬起离合器踏板时,工作缸内吸入空气的。放气螺钉的作用是放净系统内的空气。推杆的长度一般是可调整的,或采用偏

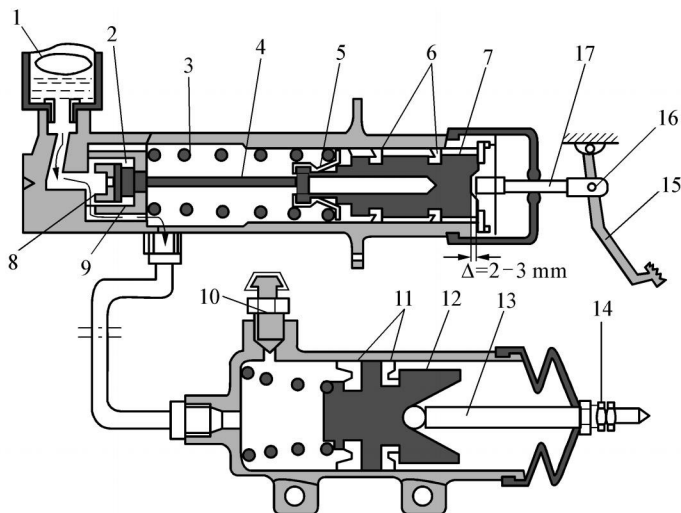


图 1-10 液压式操纵机构

- 1—储液罐 2—弹簧 3—主缸活塞回位弹簧 4—阀杆 5—后弹簧座 6—皮圈 7—主缸活塞 8—阀门 9—前弹簧座 10—放气阀 11—皮圈 12—活塞 13—推杆 14—调整螺母 15—踏板 16—偏心调整螺钉 17—推杆

心螺钉连接推杆与踏板,以便通过调整使推杆与活塞保持一定的间隙,保证活塞彻底复位。

2. 工作原理

踩下离合器踏板时,活塞左移,在压缩回位弹簧的同时放松了阀杆,锥形回位弹簧使杆端阀门压紧在主缸的前端,密封了主缸与贮油罐之间的通路,继续踩下离合器踏板,则缸内油液就在活塞及皮圈的作用下,压力上升,并通过管路流向工作缸。工作缸内压力升高,推动活塞和推杆移动,使分离叉工作。

当抬起离合器踏板时,回位弹簧的一端使主缸活塞后移,另一端使前弹簧座压在主缸缸体的前端,活塞后移到位时,通过后弹簧座拉动阀杆及杆端密封圈阀门,压缩锥形弹簧,打开贮油罐与主缸通路,并通过前弹簧座径向和轴向槽,使管路与工作缸相通,整个系统无压力。

液压式操纵机构摩擦阻力小,布置方便,其工作不受车身、车架变形及发动机位移的影响,适合远距离操纵和吊挂式踏板的结构,在中小型汽车上得到广泛应用。

(三) 助力式操纵机构

在机械式和液压式操纵机构中,为了降低踏板力,改善驾驶员的操作条件,常用各种助力器,其中用得较多的有机械式和气压式两种。

1. 弹簧助力机械式操纵机构

弹簧机械式助力器的工作原理如图 1-11 所示。离合器踏板轴销 A 处固联着一短臂,短臂末端 C 铰接了弹簧助力器,弹簧助力器另一端 B 则铰接在车身上。当离合器踏板处在松开位置时,短臂处于图 1-11 中上方实线位置;当踩下离合器踏板时,短臂末端铰链 C 处的运动轨迹呈圆弧形。开始踩下踏板时,由于 C 点位于 AB 连线的上方,此时,助力弹簧所产生的作用力对销轴 A 的力矩是阻碍踏板运动的反力矩,反力矩随着踏板的下移而减少。当踏板转到 ABC 三点共线时,弹簧反力矩为零。踏板继续下移到 C 点位于 AB 连线下方时,弹簧作用力对销轴 A 的力矩方向与踏板力对销轴 A 的力矩方向一致时,就能起到助力作用。在踏板处于最低位置时,助力作用最大。助力弹簧的助力作用由负变正是可以允许的,因为在踏板

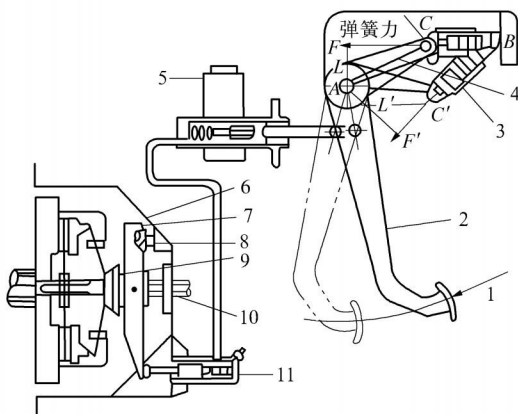


图 1-11 机械式助力器结构工作原理图

1—踏板力 2—踏板 3—助力弹簧 4—短臂 5—总泵 6—飞轮
壳 7—分离叉 8—支柱销 9—分离轴承 10—轴套 11—分泵

的前一段行程中,要消除自由行程,且离合器压紧弹簧的压缩力还不大,故总的阻力在允许的范围。在踏板的后段行程中,压紧弹簧的压缩量和相应的作用力继续增大到最大值。而在变速器变速或制动时,往往需要在离合器彻底分离后,将踏板保持在最低位置一段时间,这极易导致驾驶员疲劳,因而在踏板的后一段最需要助力作用。

机械式助力器结构简单,没有借助其他外力的帮助,故其助力效果有限(一般只能增加原踏板力的 20%~30%),所以只是在小型汽车上采用,如国产桑塔纳、捷达等轿车。

2. 气压助力式操纵机构

在中型和重型货车上,离合器压紧弹簧的压紧力很大,为了减小所需踏板力,可在机械和液压式操纵机构中采用各种助力装置。目前,在汽车上尤其是在重型汽车上已经普遍使用了离合器助力器。如图 1-12 所示为在东风 EQ1141G 及东风 EQ2100E6D 等汽车的离合器操纵系统中使用的一种新型的气压助力器。

这种汽车离合器的气压助力器设在液压操纵机构中,与气压制动系及其他气动设备共用一套压缩空气源,其主要由气压控制阀、液压缸、动力活塞、壳体等四大部分组成。

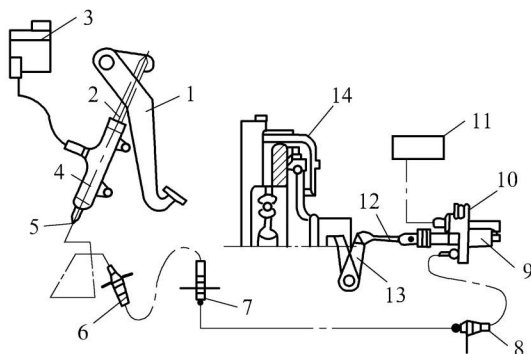


图 1-12 EQ2100E6D 型汽车离合器操纵系统

1—踏板 2—主缸推杆 3—储油筒 4—离合器主缸 5—前钢管 6—前软管 7—后钢管 8—后软管 9—助力器 10—排气螺钉 11—储气筒 12—助力器推杆 13—分离叉 14—离合器总成

为了使驾驶员能够随时感知并控制离合器分离或接合的程度,气压助力器的输出力与离合器踏板行程成一定的递增函数关系。此外,当气压助力系统失效时,也能保证借助人力操纵离合器。

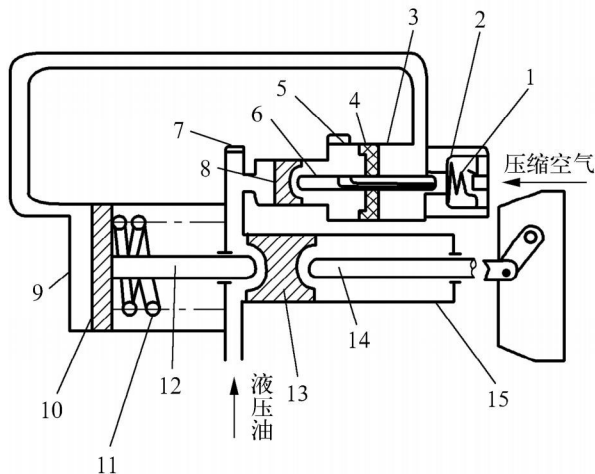


图 1-13 助力器工作原理图

1—回位弹簧 2—提升阀 3—气压控制阀 4—膜片 5—通气塞 6—芯杆 7—排气螺钉 8—液压控制活塞 9—助力汽缸 10—动力活塞 11—回位弹簧 12—推杆 13—工作缸活塞 14—工作缸推杆 15—工作缸

气压助力器的工作原理如图 1-13 示。踩下离合器踏板时,从离合器主缸压出的液压油通过油管进入工作缸内腔,此时工作缸内腔压力增大,推动工作缸活塞右移。同时液压油还进入到气压控制阀的左腔,推动液压控制活塞和芯杆膜片总成右移,芯杆端部的排气口先被关闭,继而顶开提升阀门。这样来自储气筒的压缩空气通过芯杆膜片总成的右腔进入动力活塞的左腔。随着提升阀开启行程增大,压缩空气推动动力活塞右移,并经推杆推动工作缸活塞右移。工作缸活塞所受的主缸液压作用力和助力汽缸的气压作用力一起通过工作缸推杆传给离合器分离叉,使离合器分离。当松开离合器踏板时,油压下降,在压盘弹簧的作用下,反推助力器推杆、液压活塞、推杆和动力活塞,使动力活塞左腔压缩空气压力升高,推动芯杆膜片总成向左移动,提升阀在复位弹簧的作用下关闭。膜片右腔和动力活塞左腔的剩余压缩空气通过芯杆中的排气孔流入膜片左腔,经通气塞排入大气。在工作缸推杆的作用下,液压活塞复位,液压油反流入离合器主缸。

如果气压助力系统失效,踩下踏板时,主缸来的液压油推动液压控制活塞右移至与提升阀座接触,液压控制活塞不再移动,由主缸来的液压油推动工作缸活塞使离合器分离。但这时踏板行程增大,所需的踏板力也较大。

(四) 电控式操纵机构

随着电子技术在汽车上的应用,一种电控式自动离合器系统也进入了汽车领域。这种由电子控制单元(ECU)控制的离合器已经应用在一些轿车上,使手动变速器换挡的一个重要步骤——离合器的分离与接合能够自动地适时完成,简化了驾驶员的操纵动作。

自动离合器分为机械电动机式自动离合器和液压式自动离合器两种。机械电动机式自动离合器的 ECU 汇集加速踏板、发动机转速传感器、车速传感器等信号,经处理后发送指令驱动伺服电动机,通过拉杆等机械形式驱使离合器动作。液压式自动离合器则是由 ECU 发送信号驱动电动液压系统,通过液压操纵离合器动作。以下主要介绍液压式自动离合器。

液压式自动离合器在目前通用的膜片式离合器的基础上增加了电子控制单元(ECU)和液压执行系统,将踏板操纵离合器液压缸活塞改为由开关装置控制电动液压泵去操纵离合器液压缸活塞。ECU根据加速踏板、变速器挡位、变速器输入/输出轴转速、发动机转速、节气门位置等传感器反馈信息,计算出离合器最佳的接合时间与速度。自动离合器的执行机构由电动液压泵、电磁阀和离合器液压缸组成。当ECU发出指令驱动电动液压泵,电动液压泵产生的高压油液通过电磁阀输送到离合器液压缸。通过ECU控制电磁阀的电流来控制油液流量和油液的通道变换,实现离合器液压缸活塞的移动,从而完成汽车启动、换挡时的离合器动作。

它既能使换挡操纵方便,又比自动变速器经济,是一种较好的操纵方式之一。



知识拓展

一、汽车传动系的组成

汽车传动系统是位于发动机和驱动轮之间的动力传动装置,其基本功能是将发动机发出的动力传给驱动轮。

如图1-14所示,传动系一般由离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴等组成。

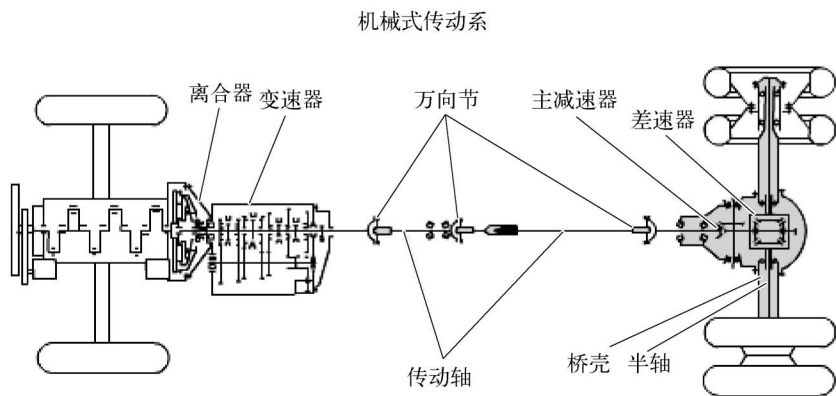


图 1-14 汽车底盘的结构

二、汽车传动系的功能

传动系的首要任务是与发动机协同工作,以保证汽车在各种条件下正常行驶所必须的驱动力与车速,并使汽车具有良好的动力性和然后经济性。为此,传动系必须具备以下功能。

1. 实现减速增矩

只有当作用在驱动轮上的牵引力足以克服外界对汽车的阻力时,汽车才能起步和正常行驶。实验得知,即使汽车在平直的沥青路面上以低速匀速行驶,也需要克服大小约相当于1.5%汽车总重力的滚动阻力。以东风EQ1090E型汽车为例,该车满载重量为9310 kg,总重量为91238 N,其最小滚动阻力为1369 N,而该车采用的6100 Q-1型发动机在1200~

1400 r/min的情况下输出扭矩为 353 N·m,假如将发动机与驱动轮直接连接,提供给车轮的最大驱动力约为 784N,显然无法满足其驱动条件。

另一方面,6100Q-1 发动机在发出最大功率 99.3 kW 时的曲轴转速为 3000 rpm。假如将发动机与驱动轮直接连接,则对应这一曲轴转速的汽车速度将达 510 km/h。这样高的车速既不实用,也不可能实现。

为解决这些矛盾,必须使传动系具有减速增矩作用(简称减速作用)。

2. 实现变速功能

在汽车的实际使用中,汽车的实际装载量、道路坡度、路面状况,以及道路宽度和曲率、交通情况所允许的车速等等,都在很大范围内不断变化。这就要求汽车牵引力和速度也要具有相当大的变化范围。

对活塞式内燃机来说,在其整个转速范围内,扭矩的变化范围不大,而功率的及燃油消耗率的变化却很大,因而保证发动机功率较大而燃油消耗率较低的曲轴转速范围,即有利转速范围很窄。为了使发动机始终保持在有利转速范围内工作,而汽车牵引力和速度又能在足够大的范围内变化,则必须使传动系的传动比能在汽车行驶所需要的最大值与最小值之间变化,即传动系应具有变速作用。

该功能由变速器来实现。

3. 实现汽车倒驶

汽车在某些情况下,需要倒向行驶。然而,内燃机是不能反向旋转的,故与内燃机共同工作的传动系必须保证在发动机选择方向不变的情况下,能够使驱动轮反向旋转。一般结构措施是在变速器内加设倒挡。

4. 必要时中断传递

内燃机只能在无负荷情况下起动,而且启动后的转速必须保持在最低稳定转速以上,否则发动机就会熄火,所以在汽车起步之前,必须将发动机与驱动轮之间的传动路线切断,以便起动发动机。发动机进入正常怠速运转后,再逐渐地恢复传动系的传动能力,即从零开始逐渐对发动机曲轴加载,同时加大节气门开度,以保证发动机不致熄灭,且汽车能平稳起步。此外,在变换传动系传动比挡位(换挡)以及对汽车进行制动之前,都有必要暂时中断动力传递。为此,在发动机与变速器之间,可装设一个依靠摩擦来传动,且其主动和从动部分可在驾驶员操纵下彻底分离,随后再柔和接合的机构——离合器。

此外,在发动机不停止运转情况下,使汽车暂时停驻,传动系应能长时间中断动力传递。为此,变速器应设有空挡,即所有各挡齿轮都能自动保持在脱离传动位置的挡位。

5. 差速作用

当汽车转弯行驶时,左右车轮在同一时间内滚过的距离不同,如果两侧驱动轮仅用以根刚性轴驱动,则两者角速度必然相同,因而在汽车转弯时必然产生车轮相对于地面滑动的现象。这将使转向困难,汽车的动力消耗增加,传动系内某些零件和轮胎加速磨损。所以,我们必须在驱动桥内设置具有差速作用的部件——差速器,使左右两驱动轮可以以不同的角速度旋转。

此外,由于发动机、离合器和变速器固定在车架上,而驱动桥和驱动轮一般是通过弹性悬架与车架相连,因此,在汽车行驶过程中,变速器与驱动轮之间经常有相对运动。所以,两者不能用简单的直接传动,还需采用万向传动装置。



任务评价

任务评价表

评价内容	赋分	序号	具体指标	分值	得分		
					自评	组评	师评
仪容仪表	15	1	工作服、鞋、胸卡穿戴整洁	5			
		2	发型、指甲等符合工作要求	5			
		3	不佩戴首饰、钥匙、手表等	5			
教学过程	60	4	无人员受伤及设备损伤事故	15			
		5	学生听课认真态度	15			
		6	操作完成情况	15			
		7	学生回答问题情况	15			
职业素养	25	6	出勤情况	10			
		7	服从安排,积极参加组内活动	5			
		8	认真执行5S工作	10			
综合得分				100			



任务测评

一、填空题

1. 摩擦离合器所能传递的最大转矩取决于摩擦面间的_____。
2. 在设计离合器时,除需保证传递发动机最大转矩外,还应满足_____、_____、_____及_____等性能要求。
3. 摩擦离合器基本上是由_____、_____、_____和_____等四部分构成的。
4. 摩擦离合器所能传递的最大转矩的数值取决于_____、_____、_____及_____等四个因素。
5. 弹簧压紧的摩擦离合器按压紧弹簧的形式不同可分为_____和_____;其中前者又根据弹簧的布置形式的不同分为_____和_____;根据从动盘数目的不同,离合器又分为_____和_____。
6. 为避免传动系产生共振,缓和冲击,在离合器上装有_____。

二、选择题

1. 离合器的主动部分包括()。
 - A. 飞轮
 - B. 离合器盖
 - C. 压盘
 - D. 摩擦片
2. 离合器的从动部分包括()。
 - A. 离合器盖
 - B. 压盘
 - C. 从动盘
 - D. 压紧弹簧
3. 东风 EQ1090E 型汽车离合器的分离杠杆支点采用浮动销的主要目的是()。

- A. 避免运动干涉
 - B. 利于拆装
 - C. 提高强度
 - D. 节省材料
4. 离合器分离轴承与分离杠杆之间的间隙是为了()。
- A. 实现离合器踏板的自由行程
 - B. 减轻从动盘磨损
 - C. 防止热膨胀失效
 - D. 保证摩擦片正常磨损后离合器不失效
5. 膜片弹簧离合器的膜片弹簧起到()的作用。
- A. 压紧弹簧
 - B. 分离杠杆
 - C. 从动盘
 - D. 主动盘
6. 离合器的从动盘主要由()构成。
- A. 从动盘本体
 - B. 从动盘毂
 - C. 压盘
 - D. 摩擦片

任务二 离合器的拆装与调整



任务书

知识目标:

1. 学会熟练拆、装膜片弹簧离合器。
2. 学会熟练拆、装离合器调整。

能力目标:

1. 能正确使用工具。
2. 操作规范。

情感目标:

1. 有对离合器的求知欲,乐于参与、观察、操作等实践活动。
2. 有团队合作精神。



任务描述

对离合器进行拆装与调整认知,能熟练使用工具,掌握拆装方法,提高实际操作能力。



任务实施

一、任务准备

- ① 工作场景: 实训工厂、膜片弹簧离合器。
- ② 主要设备: 工具车、工作台、世达工具。