

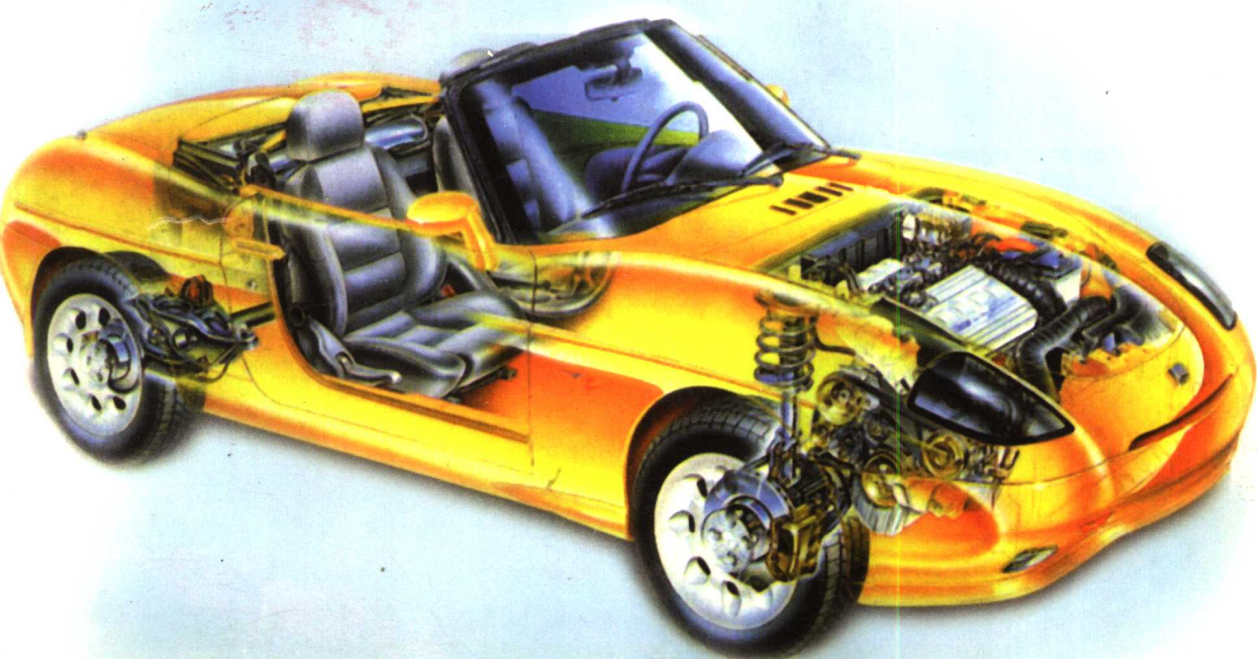
汽车驾驶员、汽车修理工通用培训教材

汽车构造图册

(底盘)

第二版

张则曹 编



人民交通出版社

汽车驾驶员、汽车修理工通用培训教材

Qiche Gouzao Tuce

汽车构造图册

(底 盘)

(第 二 版)

张则曹 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是《汽车构造图册》(第二版)底盘辑,简要介绍汽车底盘各部零件的名称、各总成的工作原理、结构、调整等内容。

本书除供汽车专业教学外,亦可供汽车驾驶员、汽车修理工以及汽车爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造图册:底盘/张则曹编.-北京:人民交通出版社,1998

ISBN 7-114-03109-2

I. 汽… II. 张… III. ①汽车-零部件-图集②汽车-底盘-图集 IV. U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 21450 号

汽车驾驶员修理工通用培训教材

汽车构造图册

(底 盘)

第 二 版

张则曹 编

插图设计:高静芳 责任印制:孙树田

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:4.25 字数:280千

1991年12月 第1版

1998年8月 第2版

1998年8月 第2版 第1次印刷 累计第10次印刷

印数:129401-136400册 定价:10.50元

ISBN 7-114-03109-2

U·02228

目 录

汽车传动系	1
摩擦式离合器工作原理	2
单片离合器结构	3
双片离合器工作示意图	4
双片离合器结构	5
单片、膜片弹簧式离合器	6
四档变速器	8
四档变速器传动示意图	9
东风 EQ1090 五档变速器	10
机械变速器与自动变速器的结构	11
锁环式惯性同步器结构	12
锁环式惯性同步器工作过程	13
锁销式同步器的结构和工作过程	14
换档控制机构的形式	15
变速操纵机构	16
倒档锁装置	17
分动器的结构	18
液力式离合器	19
液力变矩器(一)	20
液力变矩器(二)	21
万向传动原理	22
万向节和传动轴结构	23
等速万向节	24
驱动桥	25
主减速器	26
差速器工作原理	27
行星齿轮式差速器结构	28
桥壳与半轴	29
车架	30
转向轮定位	31
车轮	32
充气轮胎的组成	33
外胎的结构形式	34
轮胎的花纹形状	35

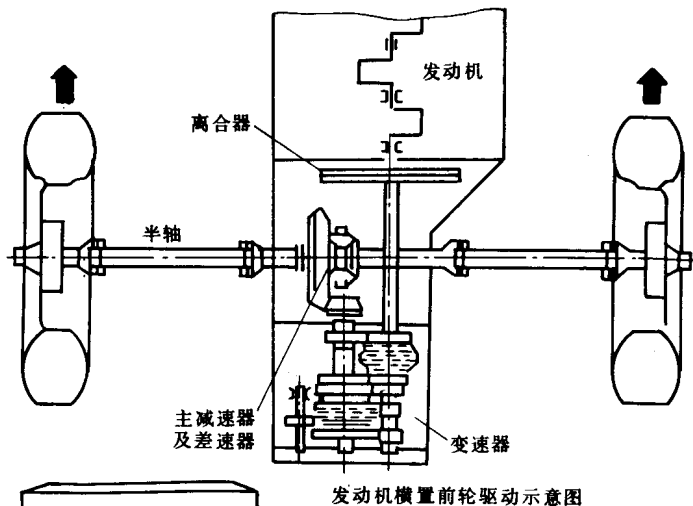
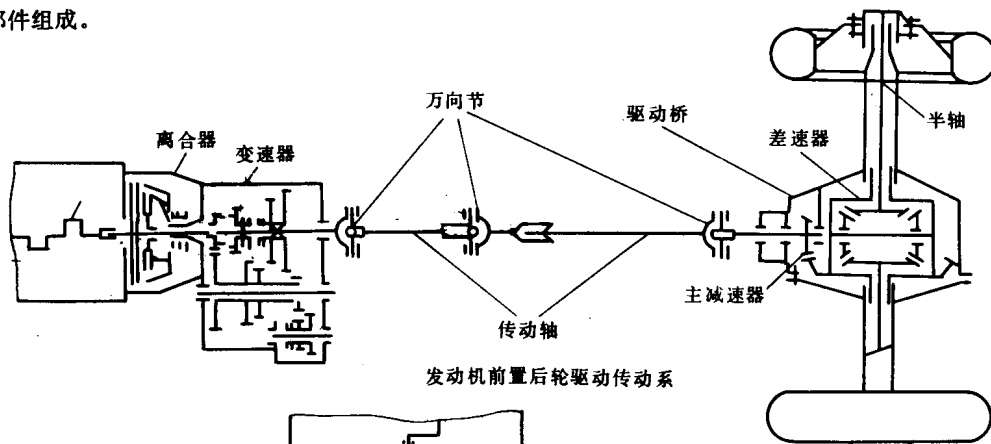
转向驱动桥	36
悬架系统(钢板弹簧)	37
双向作用筒式减振器结构	38
筒式双向作用减振器工作过程	39
独立悬架	40
空气弹簧和油气悬架	41
转向系示意图	42
解放 CA10B、CA1091 型汽车转向器结构	43
循环球式转向器	44
蜗杆曲柄双销式转向器	45
齿轮齿条式转向器	46
转向横拉杆结构	47
动力转向的作用与分类	48
液压转向加力器结构	49
滑阀式动力转向器的结构和工作原理	50
液压制动系的功用和组成	51
制动摩擦片受力分析图(一)	52
制动摩擦片受力分析图(二)	53
液压制动主缸(总泵)	54
液压双管路制动的构造	55
鼓式与盘式车轮制动器	56
制动气室和调整臂	57
气压、制动控制阀的构造和工作过程	58
双腔气制动阀结构	59
盘式驻车制动器工作情况	60
挂车制动阀机构示意图	61
排气缓速式辅助制动	62
典型轿车液压制动系结构示意图	63
制动防抱装置概述	64

汽车传动系

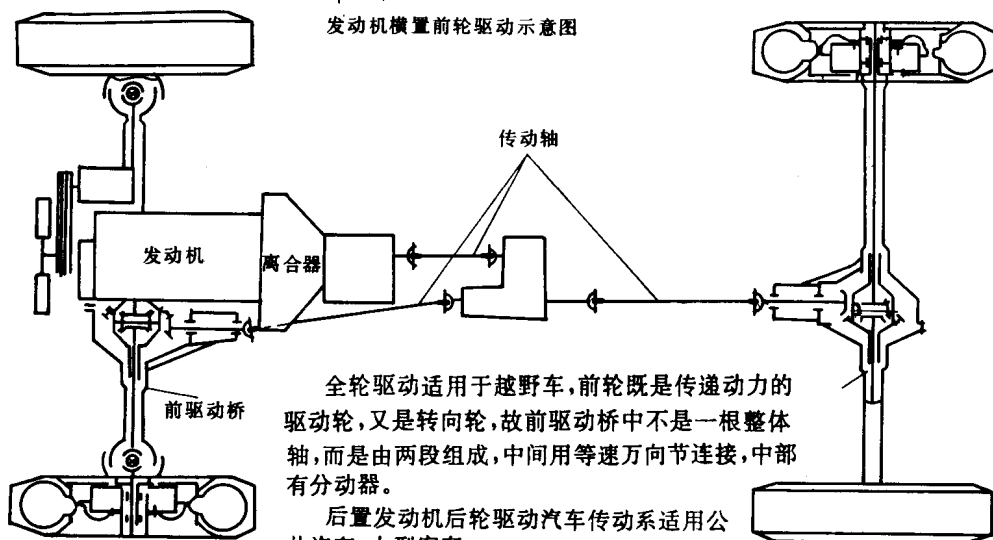
传动系的功用是将发动机发出动力传给驱动车轮,使路面对驱动车轮产生一个牵引力,推动汽车行驶。

传动系组成及布置形式取决于汽车所用发动机的类型和性能、汽车总体结构形式、汽车行驶系及传动系形式等因素。

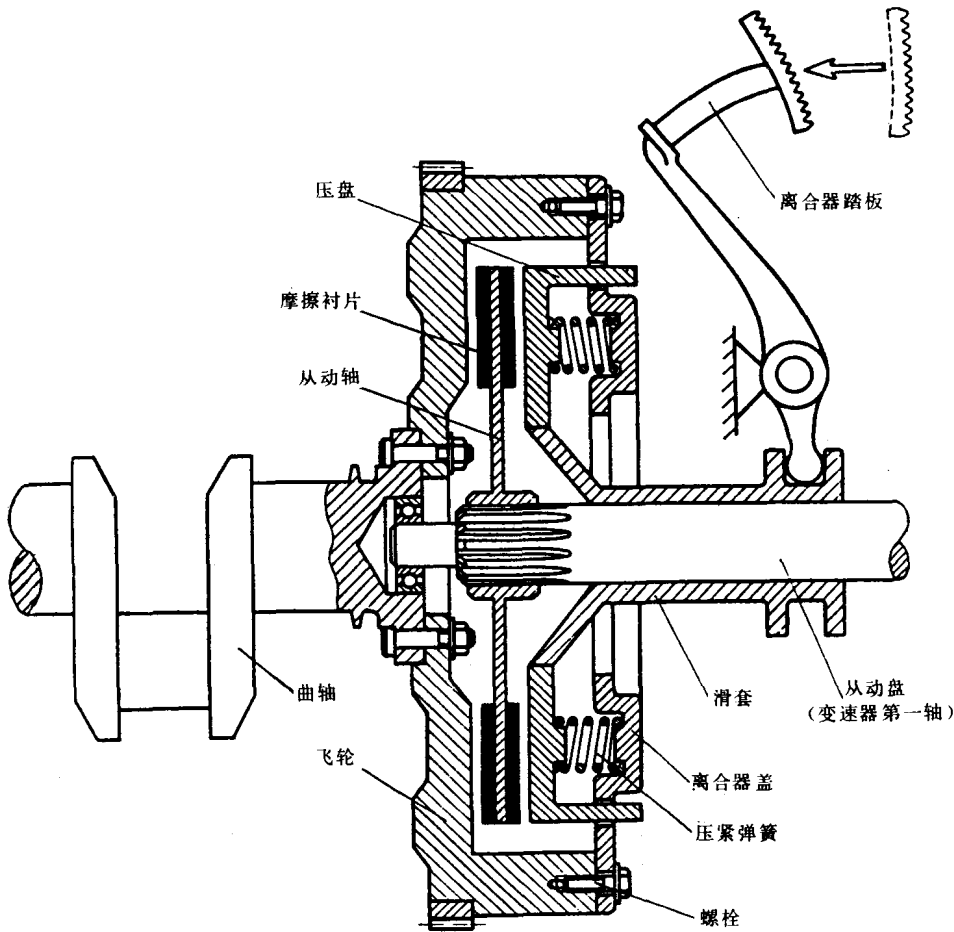
发动机前置后轮驱动传动系主要由离合器、变速器、万向节、传动轴、驱动桥(主减速器、差速器、半轴)等部件组成。



发动机横置前轮驱动的传动系主要由离合器、变速器以及变速器装在同一壳内的主减速器及差速器、驱动轴和前桥组成。



摩擦式离合器工作原理



离合器的功用:当汽车起步和变速换档,使发动机与传动装置暂时分离,以中断动力传递,随后又逐渐接合进行动力传递,从而保证汽车平稳起步和顺利换档,并防止传动机构超负荷工作。

离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四部分组成。

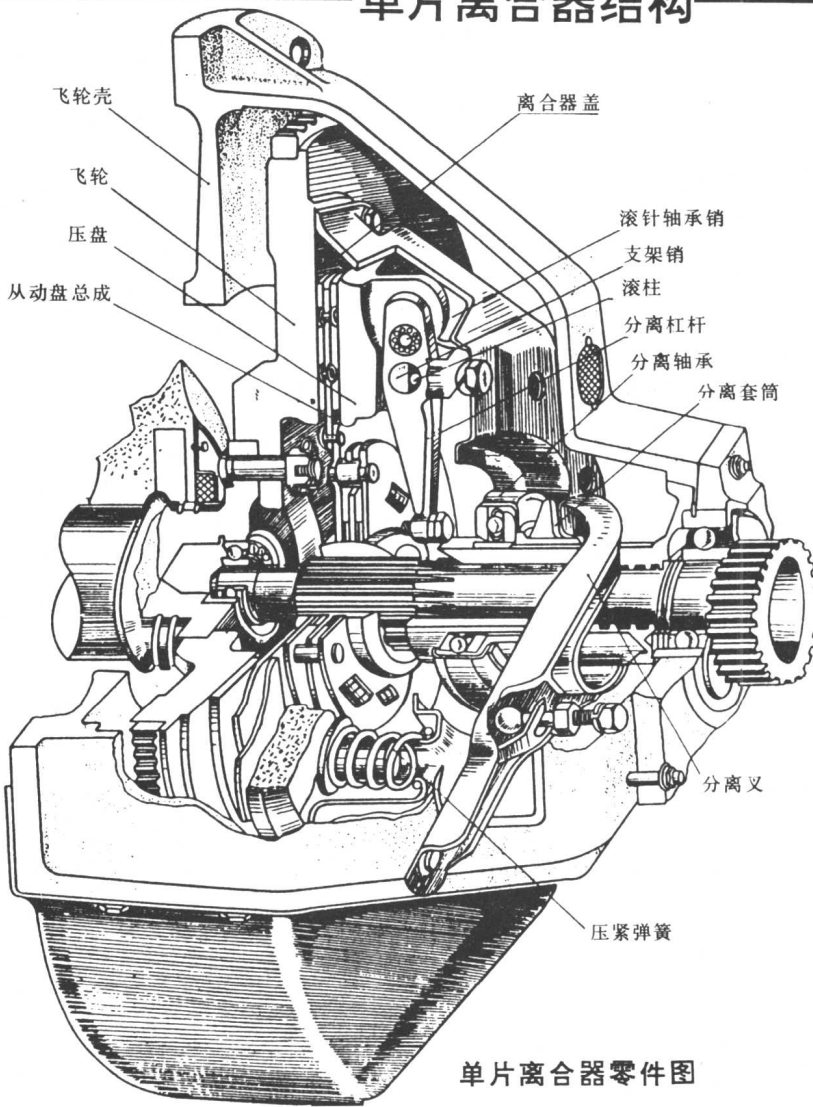
摩擦式离合器的主动部分由飞轮、压盘和离合器盖等组成。压盘边缘的凸起部分伸入离合器盖的窗孔中,盖用螺栓和飞轮连接。飞轮和曲轴固定在一起,因而飞轮旋转时,压盘和盖一起同步旋转。压

紧弹簧的作用是把压盘压向飞轮。压盘和飞轮之间有双面带摩擦衬片的从动盘。从动盘和轴以花键连接,并可沿从动轴作轴向移动。

接合时 压紧弹簧将从动盘摩擦衬片压紧在飞轮和压盘之间,产生摩擦力矩来传递发动机转矩。

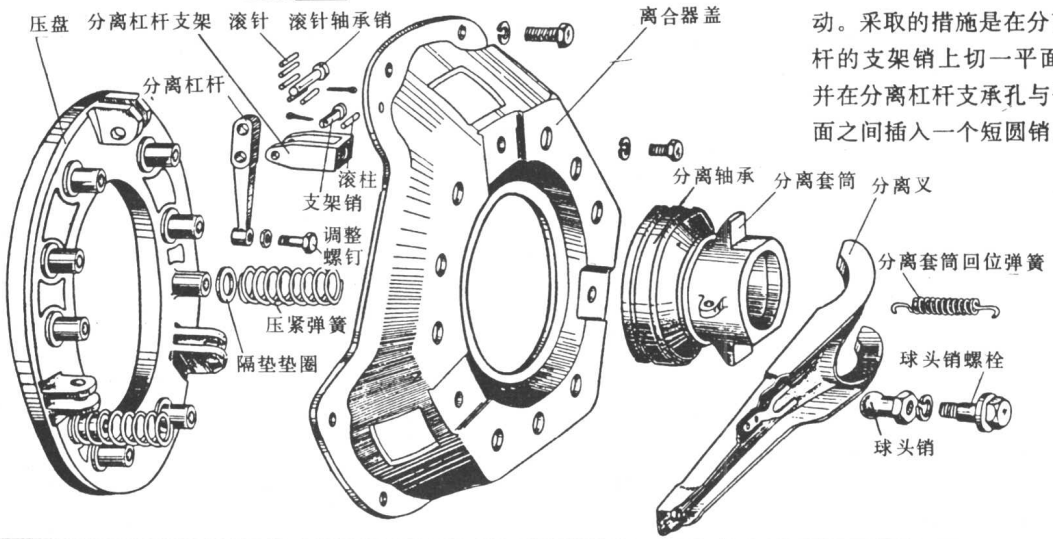
分离时 踏下踏板,踏板支点下端臂向右移动,带动滑动套沿从动轴向右移动,克服压紧弹簧弹力将压盘拉向右方,使从动盘和飞轮分离,两者之间摩擦力消失,中断动力传递。

单片离合器结构

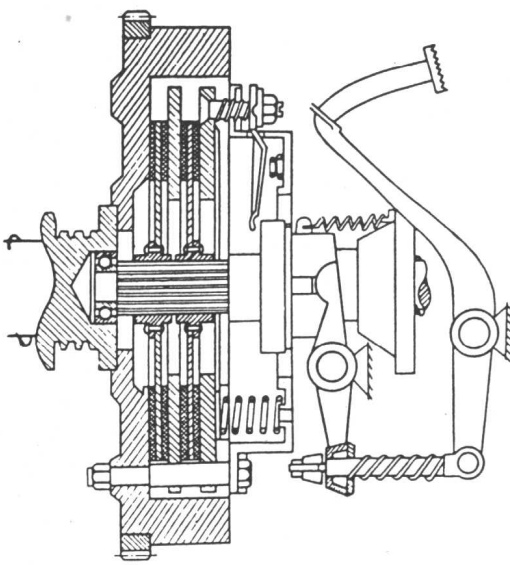


单片式离合器结构由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构组成。主动部分包括飞轮、压盘和离合器盖。压盘上有三个凸起部分插入离合器盖的三个窗孔中，它们之间略有间隙(间隙配合)。压盘既可随飞轮一起旋转，又可相对飞轮作轴向移动。压盘凸起部分和窗孔这种间隙配合起到传力、定心和导向作用。从动部分由从动轴和从动盘组成。为减弱变速、换档时的冲击，要求从动盘总成质量尽可能轻，以减少转动惯量。产生压紧力的部分为9个沿圆周方向分布的螺旋弹簧。操纵机构由分离杠杆、分离叉、分离套筒和分离轴承等组成。当分离杠杆转动时，其外端孔中心的运动轨迹是一圆弧，而分离杠杆与压盘是用销作简单铰链连接的，因而只允许分离杠杆外端随压盘作直线移动。为了消除这种运动干涉现象，在结构上必须允许分离杠杆作径向移动。采取的措施是在分离杆的支架销上切一平面，并在分离杆支承孔与平面之间插入一个短圆销。

单片离合器零件图

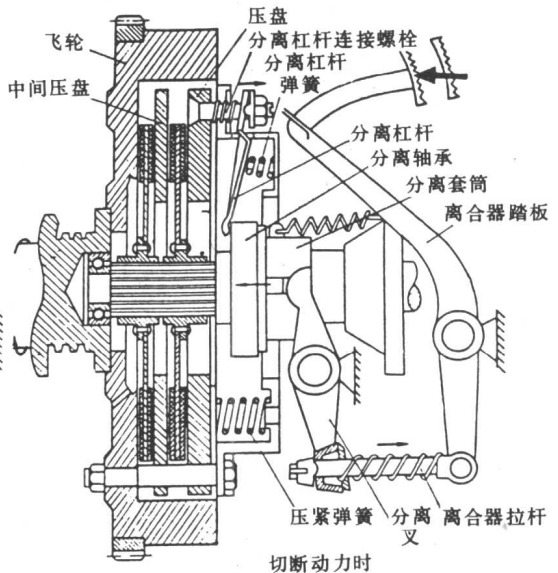


双片离合器工作示意图



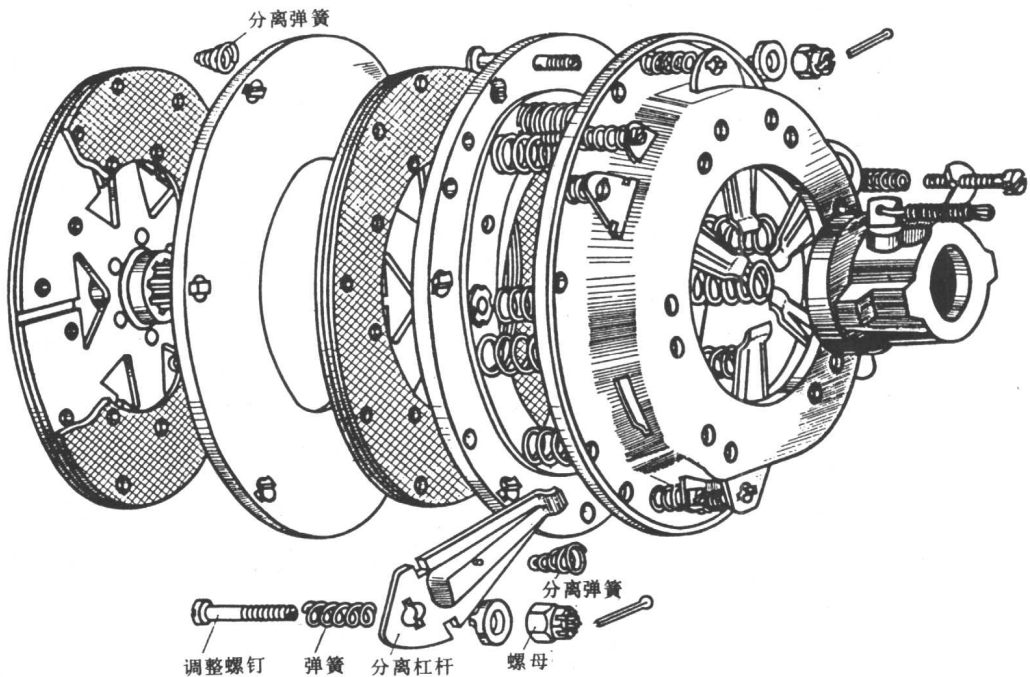
传递动力时

传递动力时 当放松离合器踏板时，压紧弹簧压紧压盘，压盘和摩擦片之间产生摩擦力矩，传递发动机转矩。

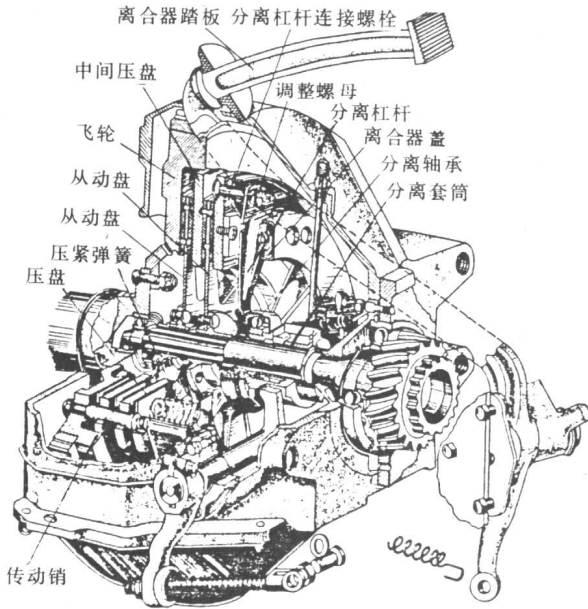


切断动力时

切断动力时 当踏下离合器踏板时，离合器拉杆拉动分离叉，推动分离套筒和分离轴承，使分离杠杆向左移动，通过分离杠杆连接螺栓拉动压盘向右移，这时，压紧弹簧受到压缩，压盘和中间压盘不受到压紧力，故摩擦片和压盘处于分离状态，飞轮转矩无法传递。



双片离合器结构



为了传递较大的转矩，采用双片离合器，即采用 2 个压盘和 2 个从动盘，摩擦面从 2 个增加到 4 个。这样，在不增加压紧弹簧压紧力和飞轮尺寸的情况下，可以传递较大的转矩。

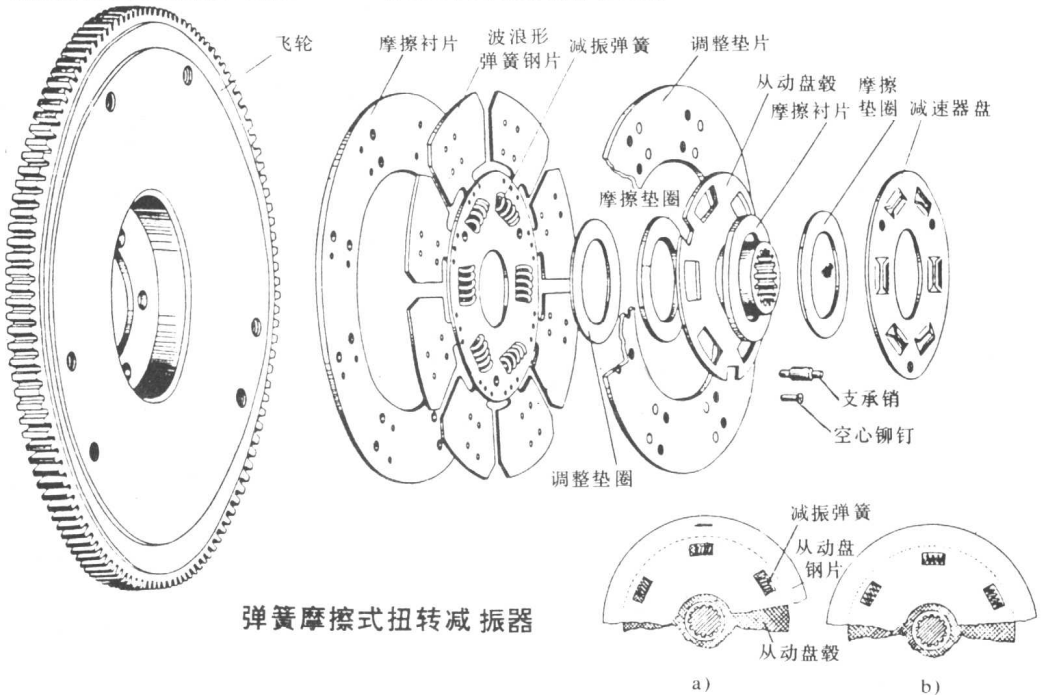
双片离合器的主动部分由飞轮、压盘、中间压盘和离合器盖组成。飞轮上轴向压入 6 个传动销，并用螺母紧固。压盘和中间压盘松套在传动销上，可沿销作轴向移动，起到传力、定心和导向作用。从动部分包括 2 个可沿离合器输出轴花键滑动的从动盘，由 12 个沿圆周分布的螺旋弹簧压紧。离合器操纵机构由离合器踏板、分离套筒、分离轴承和分离杠杆等组成。

离合器从动盘毂和从动盘钢片减振器是通过减振弹簧而弹性地联接在一起的(图 a)。6 根减振弹簧使离合器摩擦片与花键式轴心之间形成一种“软性联接”，因而而发动机曲轴在传动时所产生的

“扭转振动”不致通过离合器传到变速器，引起齿轮抖动发响，缓和了冲击载荷，有利于离合器的柔和接合。

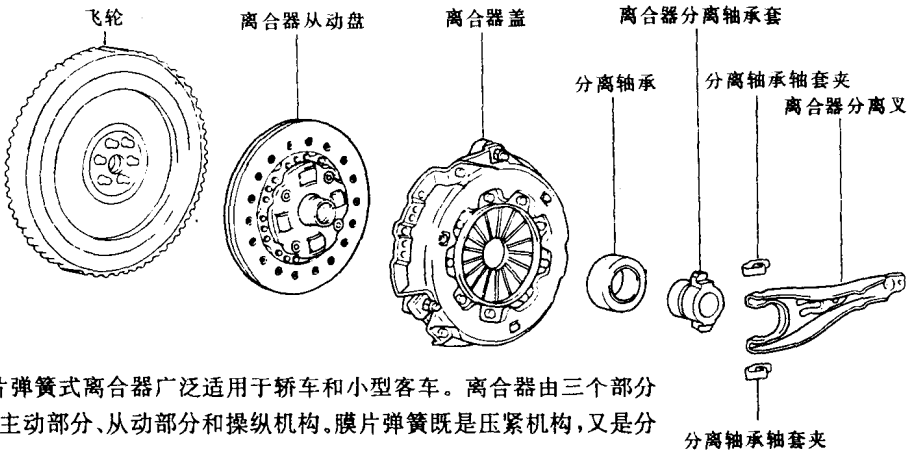
当传递转矩时，由摩擦片传来的转矩，首先传到从动盘(即从动盘钢片和减振

器盘)，继而通过减振弹簧传给从动盘毂。这时减振弹簧被压缩(图 b)，并利用减振摩擦片之间的摩擦来消耗扭转振动能量，使扭转振动迅速衰减。



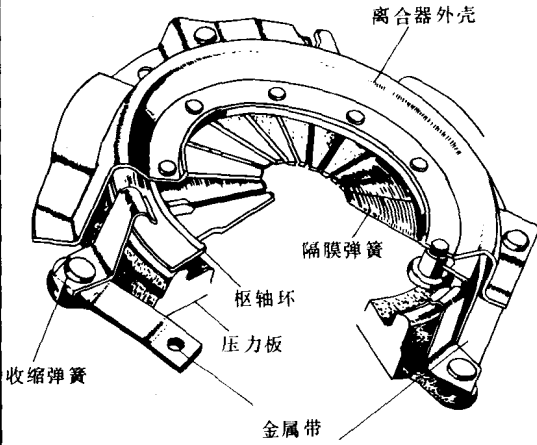
弹簧摩擦式扭转减振器

单片、膜片弹簧式离合器

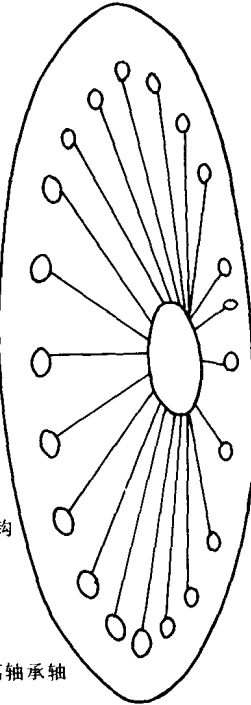


膜片弹簧式离合器广泛适用于轿车和小型客车。离合器由三个部分组成，即主动部分、从动部分和操纵机构。膜片弹簧既是压紧机构，又是分离杠杆。

离合器压板总成由外壳、膜片弹簧、扭轴环、压板、金属带及收缩弹簧组成一个整体，维修时不可分解，一般采用整体更换。

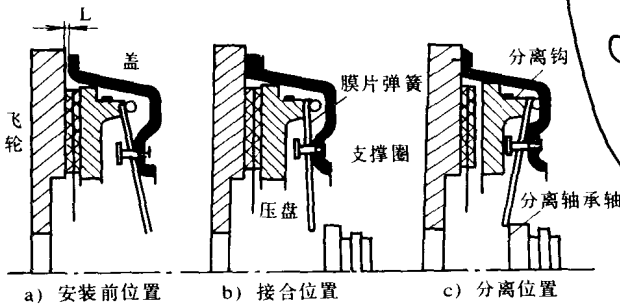


膜片弹簧离合器压板总成的构造



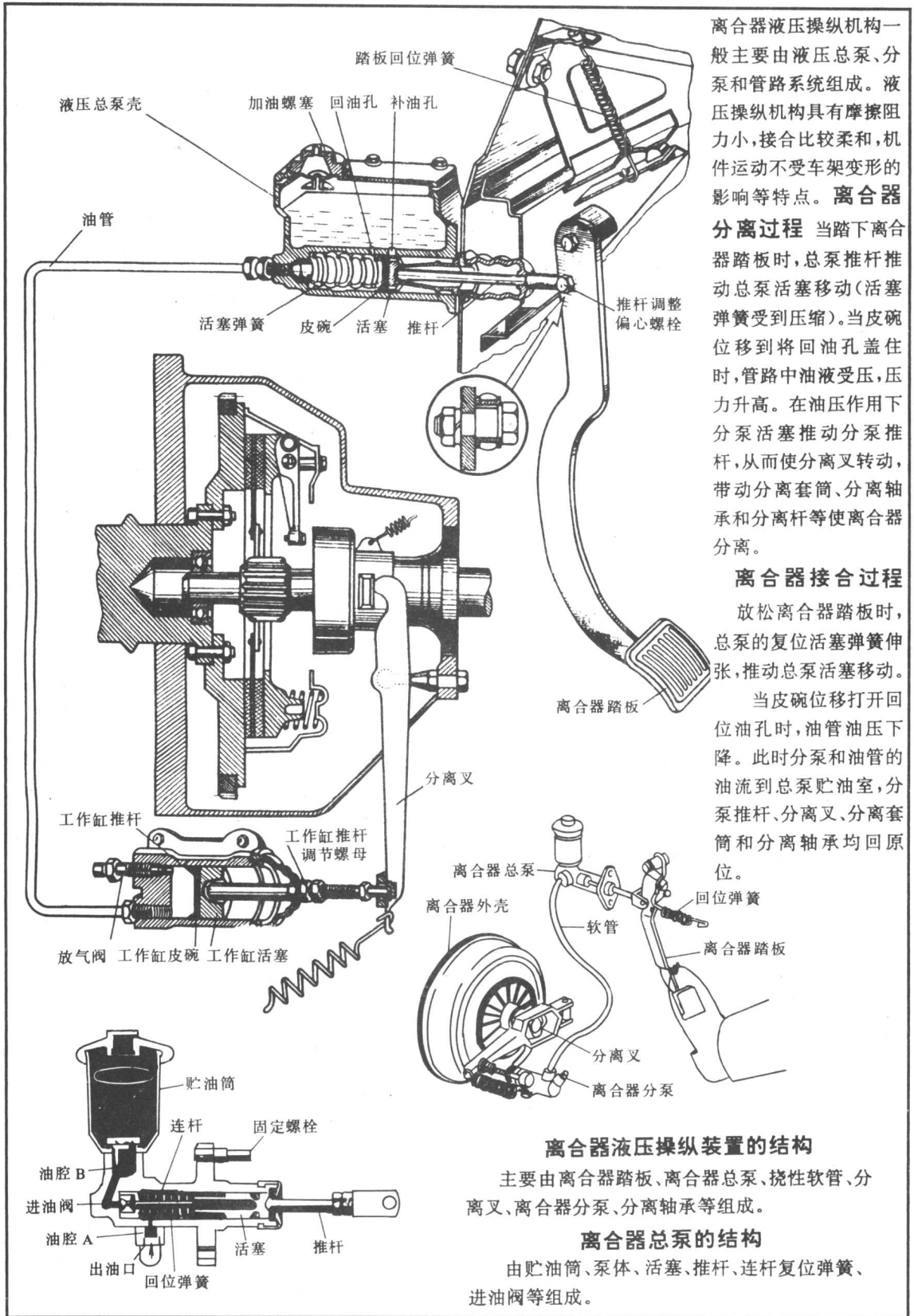
扭轴环在膜片弹簧外侧，当膜片弹簧工作时，它作为扭轴而工作。收缩弹簧连接膜片弹簧和压力板，将膜片弹簧起动，传给压力板。

膜片弹簧采用优质钢板制成。形状为蝶形，有若干径向切槽，切槽内端开通、外端钻圆孔，以防止应力集中，形成多个弹性杠杆。真正产生压紧力的，仅是钻孔以外部分。



膜片弹簧式离合器工作原理

- (1) 安装前，飞轮与离合器盖之间有一定距离，如图a所示，此时膜片弹簧变形小。
- (2) 待安装螺栓紧固后，从动盘和压盘迫使膜片弹簧以右侧支撑圈为支点发生弹性变形，同时膜片弹簧外端对压盘和从动盘产生压紧力，处于接合如b所示。
- (3) 当踏下离合器踏板时，分离轴承前盘移动，推动膜片弹簧内端前移，膜片弹簧以左侧支撑圈为支点进一步变形，外缘通过分离钩将压盘后拉。



离合器液压操纵机构一般主要由液压总泵、分泵和管路系统组成。液压操纵机构具有摩擦阻力小, 接合比较柔和, 机件运动不受车架变形的影响等特点。离合器分离过程 当踏下离合器踏板时, 总泵推杆推动总泵活塞移动(活塞弹簧受到压缩)。当皮碗位移到将回油孔盖住时, 管路中油液受压, 压力升高。在油压作用下分泵活塞推动分泵推杆, 从而使分离叉转动, 带动分离套筒、分离轴承和分离杆等使离合器分离。

离合器接合过程

放松离合器踏板时, 总泵的复位活塞弹簧伸张, 推动总泵活塞移动。当皮碗位移打开回位油孔时, 油管油压下降。此时分泵和油管的油流到总泵贮油室, 分泵推杆、分离叉、分离套筒和分离轴承均回原位。

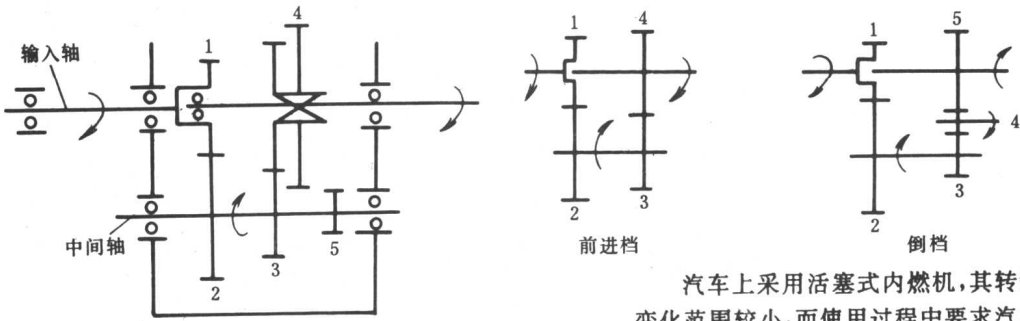
离合器液压操纵装置的结构

主要由离合器踏板、离合器总泵、挠性软管、分离叉、离合器分泵、分离轴承等组成。

离合器总泵的结构

由贮油筒、泵体、活塞、推杆、连杆复位弹簧、进油阀等组成。

四档变速器



两级齿轮传动简图

变速原理 一对齿数不同齿轮啮合传动时,就可以实现变速。在齿轮传动中,若以小齿轮为主动齿轮,经大齿轮传出,这样就称齿轮减速增扭。

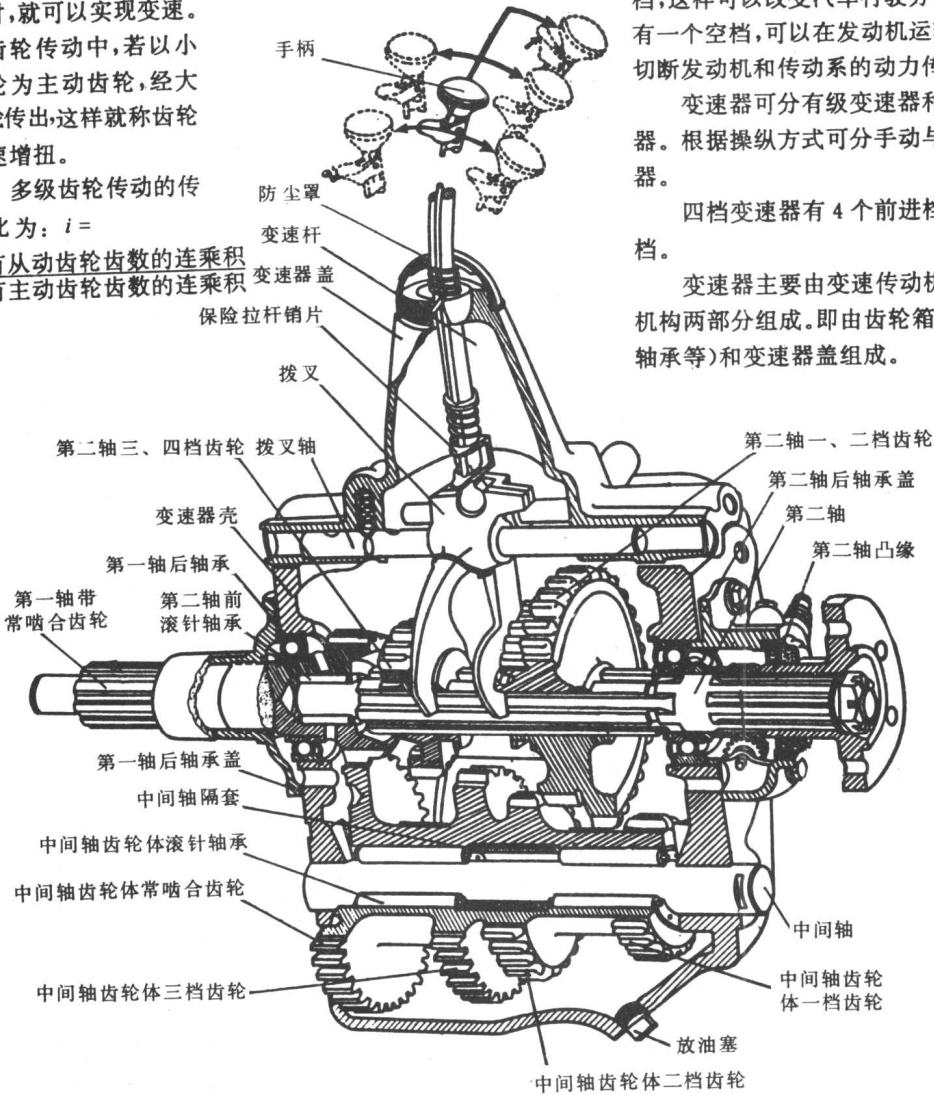
多级齿轮传动的传动比为: $i = \frac{\text{所有从动齿轮齿数的连乘积}}{\text{所有主动齿轮齿数的连乘积}}$

汽车上采用活塞式内燃机,其转矩变化范围较小,而使用过程中要求汽车的牵引力和车速能在较大范围内变化,为此汽车传动系传动比必须是可变的,所以必须设有变速器。变速器中设有倒档,这样可以改变汽车行驶方向。变速器有一个空档,可以在发动机运转状态下,切断发动机和传动系的动力传递。

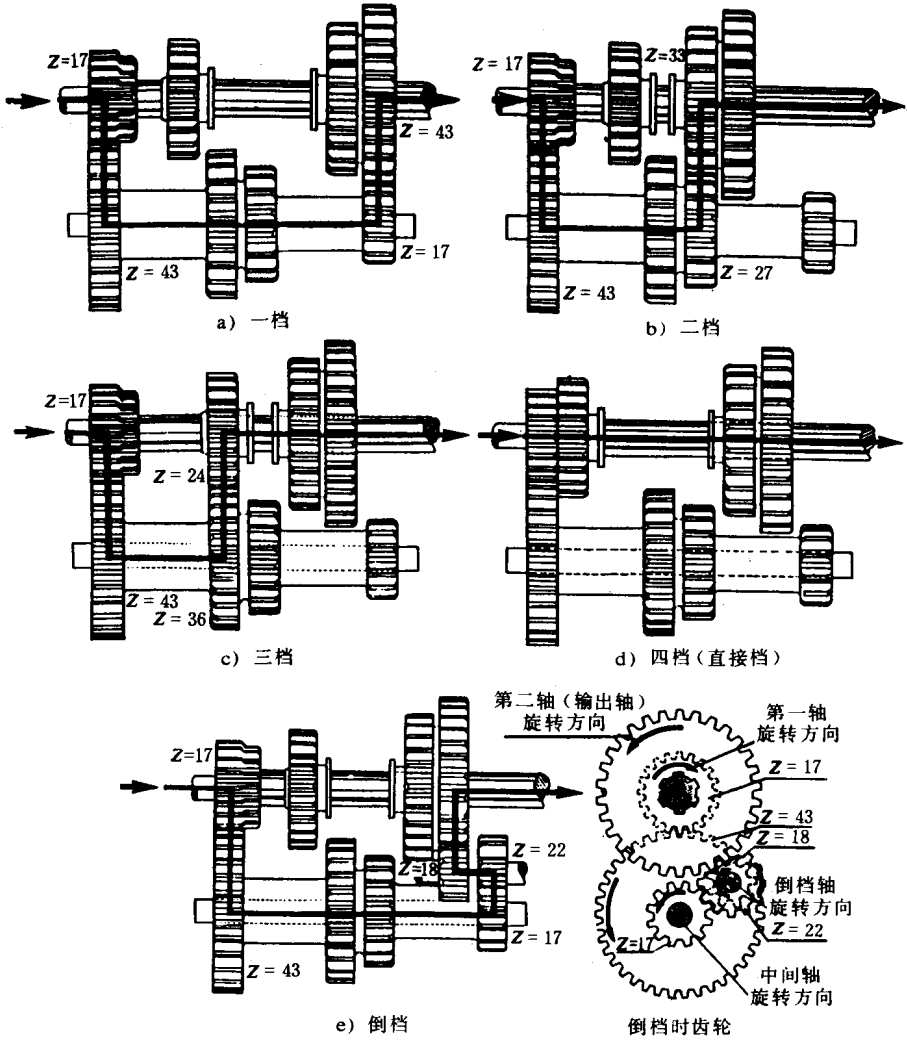
变速器可分为有级变速器和无级变速器。根据操纵方式可分手动与自动变速器。

四档变速器有4个前进档和1个倒档。

变速器主要由变速传动机构和操纵机构两部分组成。即由齿轮箱(齿轮、轴、轴承等)和变速器盖组成。



四档变速器传动示意图



$$i_{k1} = \frac{43 \times 43}{17 \times 17} = 6.4 \text{ (一档传动比, 图 a)}$$

$$i_{k2} = \frac{43 \times 33}{17 \times 27} = 3.09 \text{ (二档传动比, 图 b)}$$

b)

$$i_{k3} = \frac{43 \times 24}{17 \times 36} = 1.69 \text{ (三档传动比, 图 c)}$$

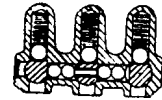
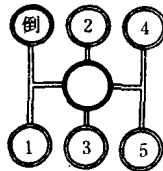
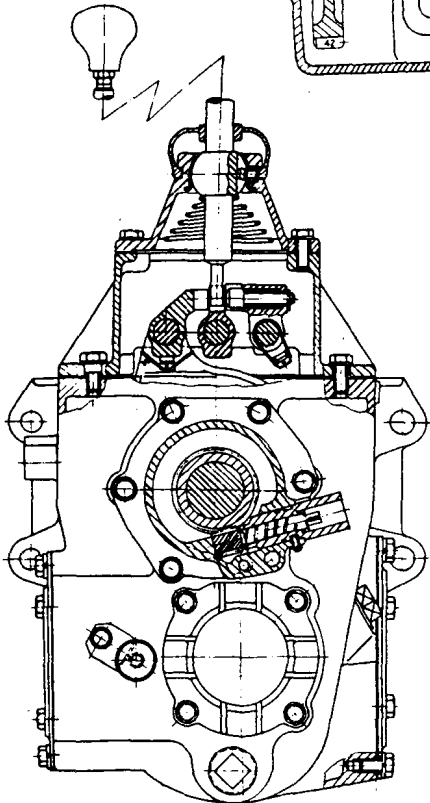
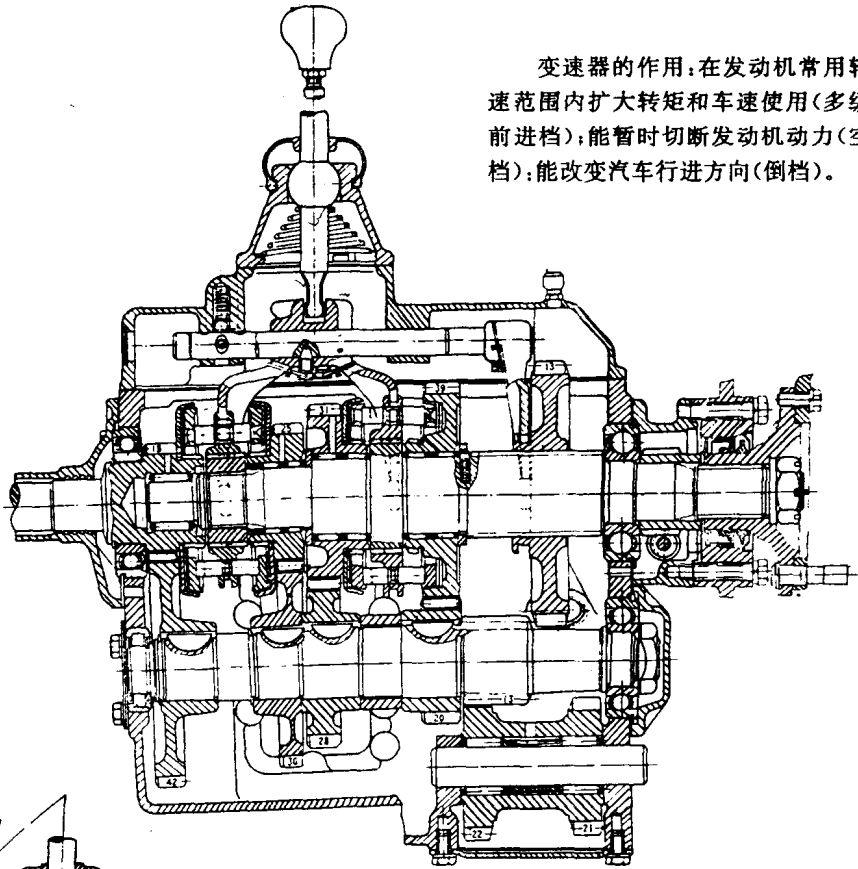
$i_{k4} = 1$ (此时第一轴和第二轴连成一体, 即直接档, 图 d)

$$i_{kd} = \frac{43 \times 22 \times 43}{17 \times 17 \times 18} = 7.82 \text{ (倒档传动比, 图 e)}$$

比, 图 e)

东风 EQ1090 五档变速器

变速器的作用:在发动机常用转速范围内扩大转矩和车速使用(多级前进档);能暂时切断发动机动力(空档);能改变汽车行进方向(倒档)。

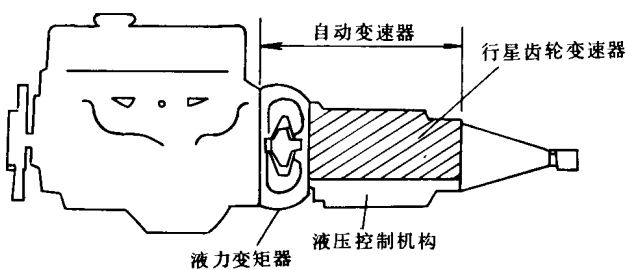
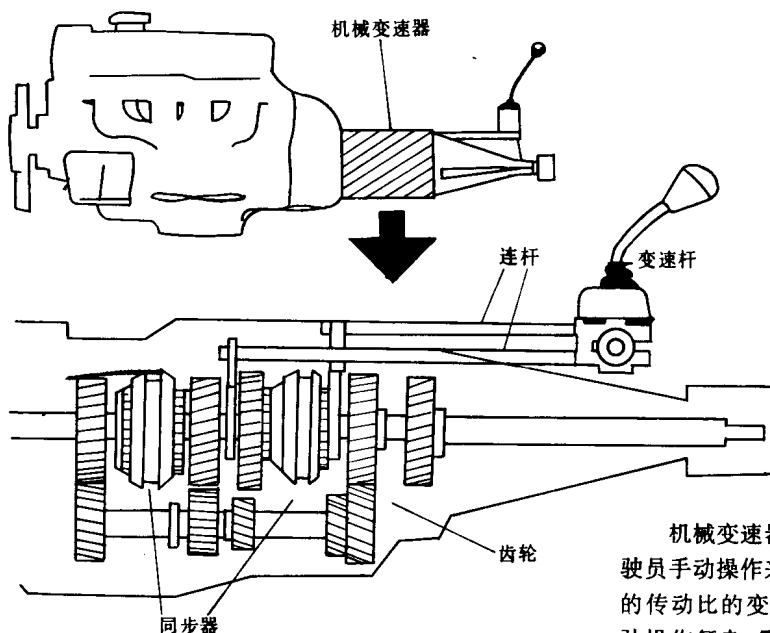


变速叉轴用限位弹簧和钢球进行自锁,轴间用联锁钢球与锁销互锁。

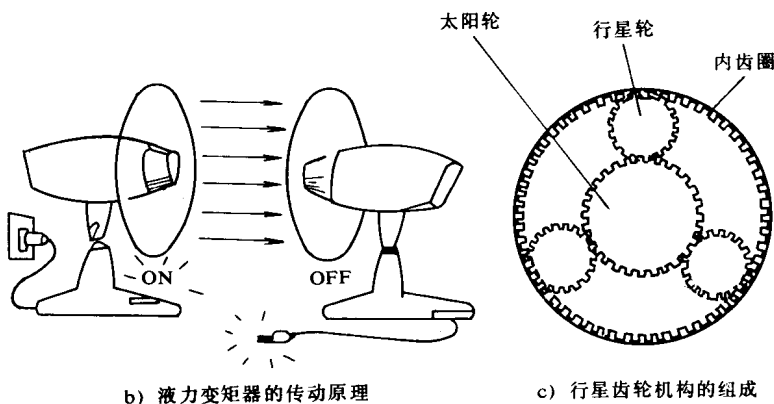
东风EQ1090汽车变速器有5个前进档和1个倒车档,五档为直接档。二、三、四档上装有锁销惯性式同步器。倒档为直齿轮传动:二、三、四档均为斜齿带啮合齿轮传动。

档次	传动比值	齿数比
一档	7.31	$\frac{42}{19} \times \frac{43}{13}$
二档	4.31	$\frac{42}{19} \times \frac{39}{20}$
三档	2.45	$\frac{42}{19} \times \frac{31}{28}$
四档	1.54	$\frac{42}{19} \times \frac{25}{26}$
五档	1	—
倒档	7.66	$\frac{42}{19} \times \frac{22}{13} \times \frac{43}{21}$

机械变速器与自动变速器的结构



a) 自动变速器的三大部分



b) 液力变矩器的传动原理

c) 行星齿轮机构的组成

机械变速器是依靠驾驶员手动操作来改变齿轮的传动比的变速装置, 驾驶操作复杂, 影响了行车速度和舒适性, 因而在高级轿车上广泛采用自动变速器。

自动变速器主要由液力变矩器、行星齿轮变速器和液压控制组成。

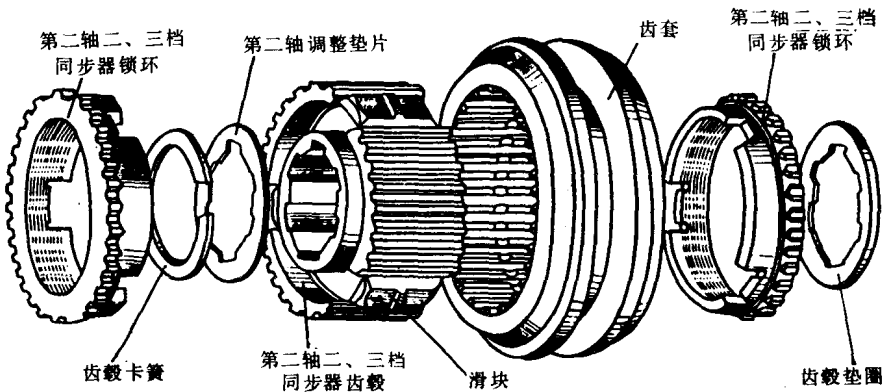
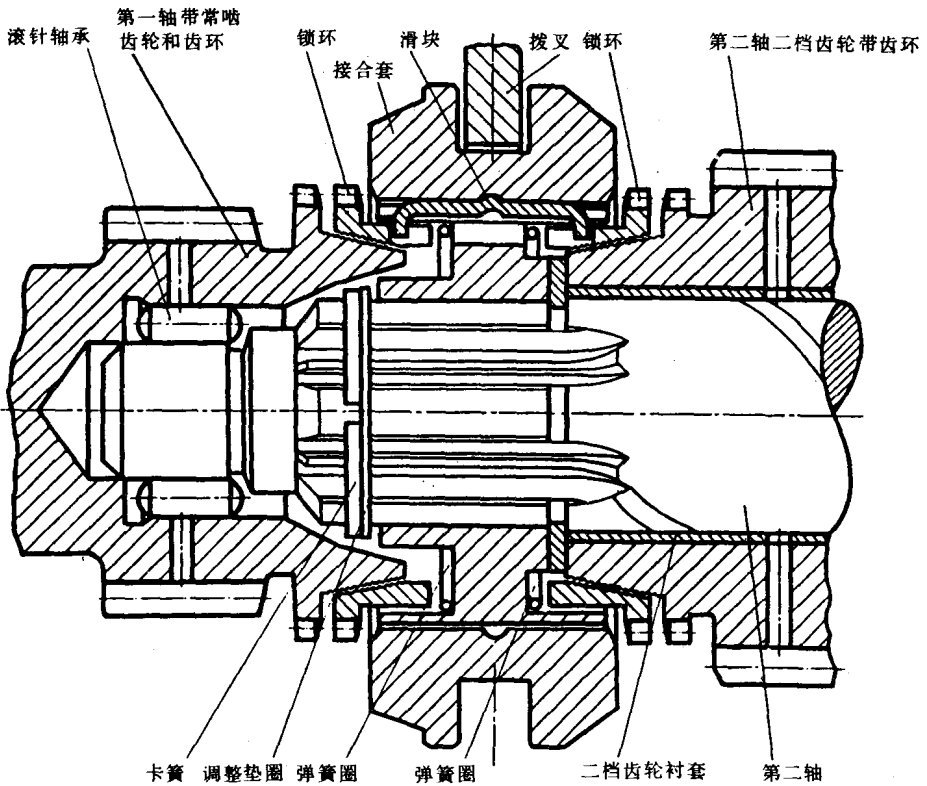
液力变矩器不仅能起到离合器的作用, 而且可在一定范围内实现无级变速, 增大转矩。其传递转矩的原理如图 b) 所示, 两台电扇对向放置, 当其中一台通电运转, 气流吹在对方另一台电扇叶片时, 同样使它转动。

液力变矩器中充满工作油液, 用油液传递转矩推动汽车起步和行驶。

液力变矩器的变速范围小, 所以必须采用行星齿轮变速器相配合, 才能满足汽车工作要求。

行星齿轮机构(如图 c)由中央太阳轮、行星齿轮、内齿圈组成, 可通过液压多片离合器与带式制动器等构件达到换挡目的。其工作情况由复杂液压控制机构根据节气门开度、车速等自动选择最佳传动路线。

锁环式惯性同步器结构



为了便于换档,许多汽车变速器具有同步器,同步器是在接合套式换档机构的基础上发展起来的。换档过程中,使需要啮合的一对齿轮圆周速度(齿轮边缘的运动速度相等),才能顺利啮合。否则齿轮冲击产生噪声,甚至损坏齿轮。同步器是使接合套与准备

套入的齿圈迅速同步,并阻止在达到同步之前进行啮合。

锁环惯性式同步器与常压式同步器一样,都是依靠摩擦作用实现同步。从结构上保证接合套与待接合的花链齿圈在达到同步之前不接触。