



全国交通高级技工学校通用教材

汽车底盘构造与维修

(汽车维修、汽车电工、汽车检测专业用)

◎ 平云光 主编

◎ 魏自荣 主审



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通高级技工学校通用教材

Qiche Dipan Gouzao Yu Weixiu

汽车底盘构造与维修

(汽车维修、汽车电工、汽车检测专业用)

平云光 主编

魏自荣 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材是全国交通高级技工学校通用教材之一,内容包括了汽车传动系、行驶系、转向系、制动系的构造与维修。本教材选用的车型由以往的货车为主改为以轿车为主,货车为辅。轿车以广州本田雅阁、上海大众帕萨特 B5 为主,货车以东风康明斯 EQ1108G 和 EQ1141G 为主。本教材覆盖了高级工的应知、应会及等级考核标准,包含了现代汽车的新技术和新工艺。

本教材也可供从事汽车制造、维修和运输业工作的相关技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘构造与维修/平云光主编. —北京:人民交通出版社, 2005.11

ISBN 7-114-05820-9

I. 汽… II. 平… III. ①汽车-底盘-结构②汽车-底盘-车辆修理 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 124304 号

书 名:汽车底盘构造与维修

著 者:平云光

责任编辑:钱悦良

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:24.25

字 数:611 千

版 次:2005 年 12 月第 1 版

印 次:2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-114-05820-9

印 数:0001~5000 册

定 价:39.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通技工学校汽车专业教材 编 审 委 员 会

主 任：卢荣林

副主任：宣东升 郭庆德 李福来

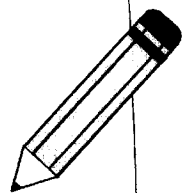
委 员：金伟强 王作发 林为群 李桂花

魏自荣 唐诗升 戴 威 张弟宁

邢同学 张吉国 邵登明 胡大伟

朱小茹 程兴新 雷志仁 孙永生

曹坚木 戴育红(兼秘书)





前言

随着汽车工业的飞速发展,汽车的新技术、新工艺不断更新,汽车的使用维修人员从技术上和数量上都跟不上发展的需要。为此,教育部等六部委于2003年12月联合发出通知,将汽车运用与维修等四个专业领域确定为技能型人才紧缺的领域,并决定实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”。

为了适应社会经济发展和汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养的需求,交通技工学校汽车专业教材编审委员会于2004年初组织编写了汽车维修、汽车电工、汽车检测三个专业高级工教材。本套教材的特点是:

1. 教材选用的车型以轿车为主,内容反映目前汽车的新技术、新工艺,使学生能学到更多的知识。
2. 教材内容与高级工等级考核相吻合,便于学生毕业后适应岗位技能需求。
3. 教材体现了通俗易懂,以图代文,图文并茂的形式,使教材更为生动,提高学生的学习兴趣。
4. 教材适于理论和实践一体化模块式的教学模式,在必需的理论基础上突出技能教学,使学生通过一段时间的实习,很快适应高级工的运用和操作。

《汽车底盘构造与维修》是全国交通高级技工学校通用教材之一,内容包括了汽车传动系、行驶系、转向系、制动系的构造与维修。本教材选用的车型由以往的货车为主改为以轿车为主,货车为辅。轿车以广州本田雅阁、上海大众帕萨特 B5 为主,货车以东风康明斯 EQ1108G 和 EQ1141G 为主。本教材覆盖了高级工的应知、应会及等级考核标准,包含了现代汽车的新技术和新工艺。

参加本书编写工作的有:天津交通高级技术学院戴强(编写绪论、单元一课题一至课题三)、广东省交通技术学院钟凯彬(编写单元一课题四和课题五、单元二)、山东省交通技术学院平云光(编写单元三)、湖北汽车学校黄远军(编写单元四课题一至课题三)、杭州市汽车驾驶技工学校田勇根(编写单元四课题四至课题六)。全书由平云光担任主编,四川交通运输学校魏自荣担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通技工学校汽车专业教材编审委员会

2005年7月



目 录

绪论	1
单元一 汽车传动系	3
课题一 离合器	6
课题二 手动变速器、分动器	25
课题三 自动变速器	53
课题四 万向传动装置	100
课题五 驱动桥	117
单元二 汽车行驶系	135
课题一 车桥、车架、车轮	135
课题二 悬架	159
课题三 电子控制悬架系统	176
单元三 汽车转向系	197
课题一 转向器	200
课题二 转向操纵机构	210
课题三 转向传动机构	218
课题四 液压动力转向装置	227
课题五 电子控制动力转向系统	259
课题六 四轮转向系统	266
单元四 汽车制动系	273
课题一 车轮制动器	275
课题二 制动传动装置	286
课题三 制动增压装置及辅助装置	301
课题四 驻车制动装置	311
课题五 制动防抱死装置	324
课题六 驱动控制装置	365
参考文献	378

绪 论

一、汽车底盘的作用

- (1) 汽车底盘是承载发动机、车身和某些电器设备与附件等并接受发动机输出的动力,通过其本身的各种机构传送到车轮,可使其转速降低、转矩增大,从而驱动车辆前进或倒退。
- (2) 汽车底盘上还设置有控制方向、减轻振动、维持安全、提高舒适的各种装置。

二、组成

汽车底盘主要由传动系、行驶系、转向系与制动系四大部分组成。如图 0-1 所示。

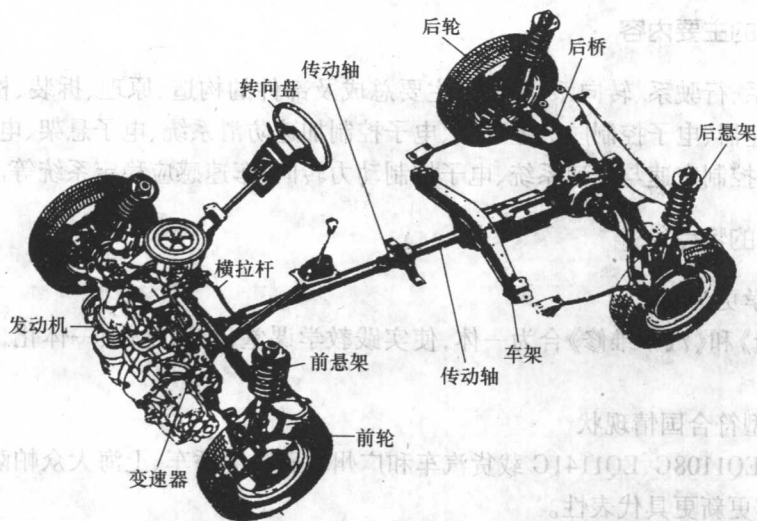


图 0-1 汽车底盘构造

1. 传动系

将发动机的动力传给驱动车轮。普通传动系包括离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等部分。

2. 行驶系

使汽车各总成及部件安装在适当的位置,对全车起支撑作用,以保证汽车正常行驶。行驶系包括支撑全车的承载式车身及副车架、车桥、悬架、车轮等部分。

3. 转向系

使汽车在行驶过程中能够按驾驶员的操纵要求而适时地改变其行驶方向,并在受到路面传来的偶然冲击使汽车意外地偏离行驶方向时,能与行驶系配合共同保持汽车稳定地直线行



驶。转向系由转向操纵机构、转向器及转向传动机构组成,有的汽车还带有动力转向装置。

4. 制动系

根据需要使汽车减速或在最短距离内停车,以确保行车安全,并保证汽车停放可靠,不致自动滑溜。制动系包括制动器及制动传动机构。为得到最佳的制动效果,现代汽车还设有前后制动力分配装置或 ABS 防抱死装置。

三、汽车底盘技术发展状况

1990 年以来,在不断改进和应用液力传动的同时,采用了电子控制技术。随着电子控制技术在汽车上的应用,汽车集机电于一体,汽车底盘电子控制系统在提高操纵性、安全性、舒适性等方面起着重要的作用。

汽车底盘电子控制系统主要有电子控制自动变速器、电子控制防滑差速器、电子控制加速防滑系统、电子悬架、电子控制制动防抱死装置、电子控制定速与加速系统、电子控制动力转向、车速感应稳定系统等。

机-电-液一体化技术是现代汽车底盘的发展方向。

四、本课程的主要内容

汽车传动系、行驶系、转向系、制动系主要总成及部件的构造、原理、拆装、检修及调整;电子控制自动变速器、电子控制防滑差速器、电子控制加速防滑系统、电子悬架、电子控制制动防抱死装置、电子控制定速与加速系统、电子控制动力转向、车速感应稳定系统等。

五、本课程的特点

1. 实践教学更为突出

《汽车构造》和《汽车维修》合为一体,使实践教学课堂化、课题化、一体化,其中实践教学占很大比例。

2. 选用车型符合国情现状

本课程以 EQ1108G、EQ1141G 载货汽车和广州本田雅阁轿车、上海大众帕萨特 B5 轿车为典型车型,内容更新更具代表性。

六、本课程的任务

讲授汽车底盘的构造、工作原理、拆装、检修和调整等基本知识,培养学生汽车底盘的拆装、检修及调整等方面的基本技能。

七、基本要求

知识目标:掌握汽车底盘各总成及零部件的作用、结构、工作原理、相互间的关系,掌握汽车底盘的性能及使用、拆装及检修方法。

技能目标:具有汽车底盘的拆装、调整及检修技能;具有拆装、调整及检修汽车底盘常见故障的技能。

各教学模块实施理论与实践一体化教学。

单元一 汽车传动系

一、传动系的功用与组成

汽车传动系是将发动机发出的动力传给驱动轮,使路面对驱动车轮产生牵引力,推动汽车行驶。

汽车传动系的形式有机械式、液力机械式、静液式、电力式等。

1. 机械式传动系

如图 1-1 所示为普通汽车传动系的组成和布置示意图。发动机纵向布置在汽车前部,后轮为驱动轮。传动系由离合器、变速器、传动轴和万向节组成的万向传动装置,以及安装在驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴等组成。发动机发出的动力依次经离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴,最后传给驱动轮。

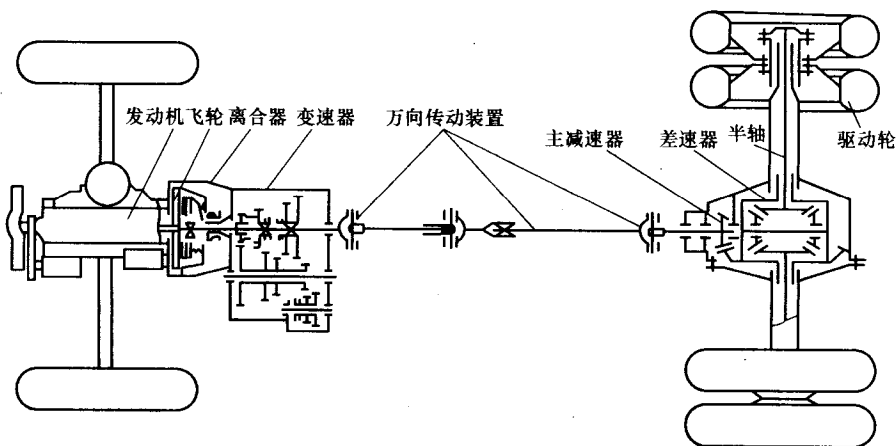


图 1-1 汽车传动系组成及布置形式示意图

2. 液力机械式传动系

液力机械式传动系的特点是组合运用液力传动和机械传动。以液力机械变速器取代机械式传动系的摩擦式离合器和普通齿轮式变速器,其他组成部件及布置形式均与机械式传动系相同。

液力机械变速器由液力传动装置和有级式机械变速器组成。液力传动装置有液力偶合器和液力变矩器两种。液力偶合器只能传递转矩,而不能改变转矩大小,可以代替离合器的部分功用。液力变矩器除具有液力偶合器的全部功用外,还能在一定范围内实现无级变速,因此目前应用较为广泛,但是,液力变矩器传动比变化范围还不能满足使用要求,故一般在其后再串



联一个有级式机械变速器。

二、汽车传动系的布置形式

汽车的驱动形式通常用汽车车轮总数 $\times$ 驱动车轮数(车轮数系指轮毂数)来表示。普通汽车一般装有4个车轮。其中只有两个为驱动轮,则其驱动形式为 4×2 ,越野汽车的全部车轮都可作为驱动轮,其驱动形式为 4×4 。根据车轮总数和驱动轮的不同,常见的驱动形式有 4×2 、 4×4 、 6×6 。此外,也有用汽车车桥总数 $\times$ 驱动车桥数来表示汽车的驱动形式。

1. 发动机前置、后轮驱动

发动机前置、后轮驱动(FR型)是汽车广泛采用的一种传动系布置形式,如图1-1所示。它一般是将发动机、离合器和变速器连成一个整体安装在汽车前部,而主减速器、差速器和半轴则安装在汽车后部的后桥壳中,两者之间通过万向传动装置相连。这种布置形式,发动机散热条件好,便于驾驶员直接操纵发动机、离合器和变速器,操纵机构简单,维修方便,且后驱动轮的附着力大,易获得足够的牵引力。其变型形式有中桥驱动的 6×2 汽车或中后桥驱动的 6×4 汽车。

2. 发动机前置、前轮驱动

如图1-2所示为发动机前置、前轮驱动(FF型)的传动系布置形式示意图。其变速器、主减速器和差速器制为一体并同发动机、离合器一起集中安装在汽车前部。发动机有纵向布置和横向布置之分。这种布置形式,除具有发动机散热条件好、操纵方便等优点外,还省去了很长的传动轴,传动系结构紧凑,整车质心降低,汽车高速行驶稳定性好。但上坡时前轮附着力减小,易打滑,下坡制动时前轮载荷过重,高速时易发生翻车现象。故主要用于质心较低的轿车上,如帕萨特B5、一汽奥迪轿车。

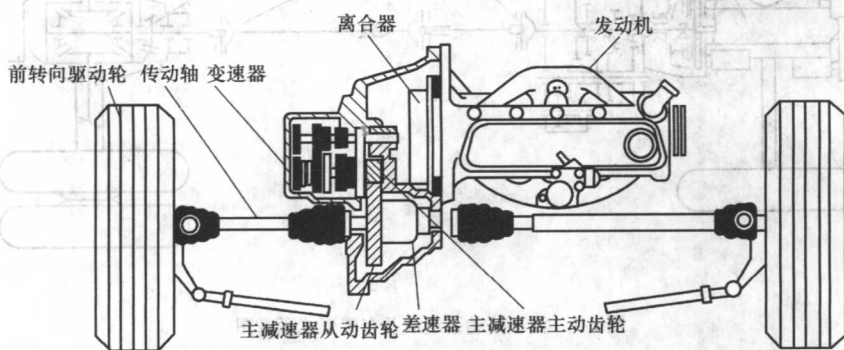


图1-2 发动机前置、前轮驱动的传动系

3. 发动机后置、后轮驱动

如图1-3所示为发动机后置、后轮驱动(RR型)的传动系布置示意图。发动机、离合器和变速器制为一体布置在驱动桥之后。这样可大大缩短传动轴的长度,传动系结构紧凑,质心有所降低,前轴不宜过载,后轮附着力大,并能更充分地利用车厢面积。但由于发动机后置,其散热条件差。发动机、离合器、变速器的远距离操纵使操纵机构变得复杂,维修调整不便。除多用在大型客车上外,某些微型或轻型轿车也采用这种布置形式。发动机也有横向布置(图

1-3) 和纵向布置之分。

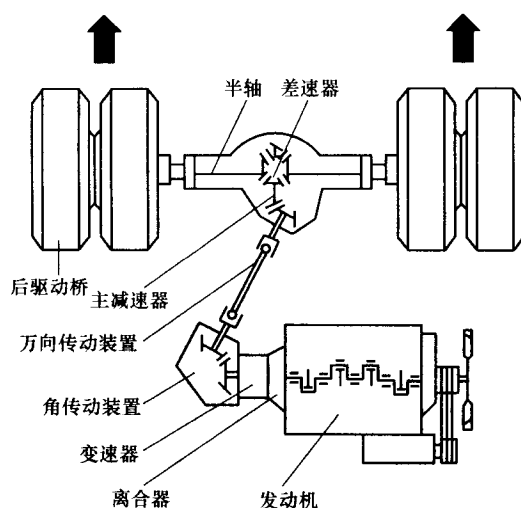


图 1-3 发动机后置、后轮驱动的传动系

4. 发动机前置、全轮驱动

如图 1-4 所示,为了将发动机的动力传递给变速器之后的前后驱动桥,在变速器后增设了分动器,并相应地增设了从变速器通向分动器、从分动器通向前后驱动桥之间的万向传动装置。由于前驱动桥又是转向桥,所以左右两根半轴均分为两段,并用万向节相连。

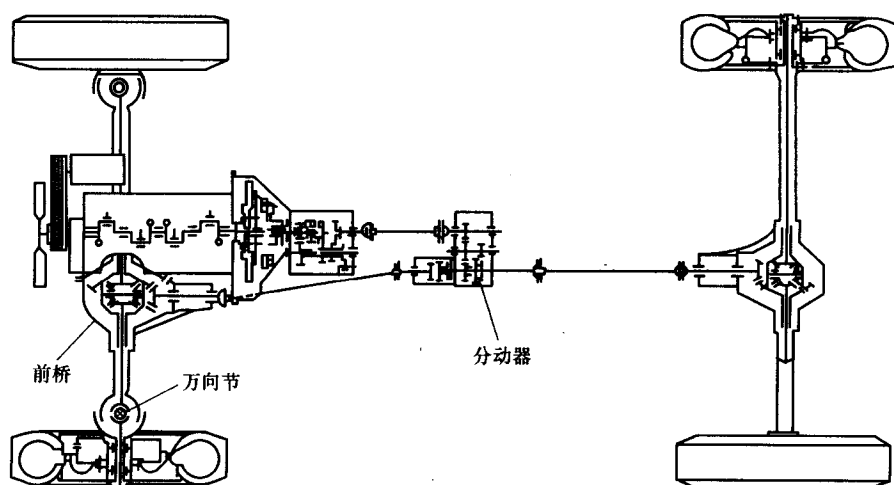


图 1-4 发动机前置、全轮驱动的传动系

发动机前置、全轮驱动这是越野汽车特有的布置形式,具有适于在不良路况行驶等优点。与发动机前置、后轮驱动的 4×2 车厢比较,其前桥既是转向桥也是驱动桥。



课题一 离 合 器

离合器位于发动机和变速器之间,是汽车传动系中直接与发动机相联系的总成。通常离合器与发动机曲轴飞轮组的飞轮安装在一起,是发动机与汽车传动系之间切断和传递动力的部件。

一、离合器的功用

使发动机与传动系平顺的接合,保证汽车平稳起步,变速器平顺换档,并防止传动系过载。

二、离合器的分类

离合器的主动部分和从动部分可以暂时分离,又可逐渐接合,并且在传动过程中可以相对转动。所以,离合器的主动部分与从动部分之间不可采用刚性连接。利用两者接触面之间的摩擦作用来传递转矩的离合器称之为摩擦离合器;利用液体作为传动介质的离合器称之为液力偶合器;利用磁力传动的离合器成为电磁离合器。在离合器中,为产生摩擦力所需的压紧力,可以是弹簧力、液压作用力或电磁力。目前汽车上广泛采用的是用弹簧压紧的摩擦式离合器(通常简称为摩擦离合器)。

三、摩擦式离合器的工作原理

摩擦式离合器因其结构简单、性能可靠、维修方便,目前为绝大多数汽车所采用。

1. 摩擦式离合器的组成

如图 1-5 所示,离合器由主动部分、从动部分、压紧装置和操纵机构 4 大部分组成。

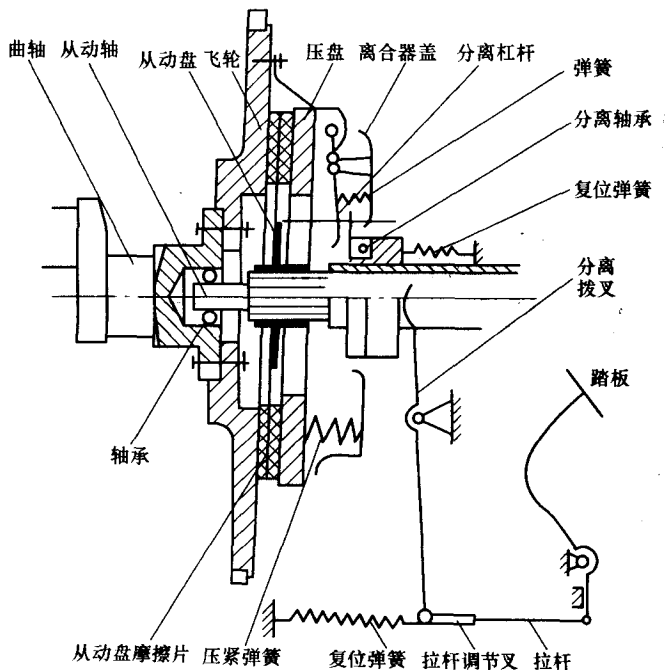


图 1-5 摩擦式离合器的基本构造及原理示意图

离合器的主动部分包括飞轮、离合器盖和压盘。飞轮用螺栓和曲轴固定在一起,离合器盖通过螺栓固定在飞轮后端面上,压紧边缘的凸台伸入离合器盖上相应的窗口,并可沿窗口轴向移动,这样,只要曲轴旋转,发动机发出的动力便可经飞轮、离合器盖传至压盘一起旋转。

装在压盘和飞轮之间的两面带摩擦衬片的从动盘和从动轴组成离合器的从动部分。从动盘通过内花键孔与从动轴滑动配合。从动轴前端用轴承支撑在曲轴后端中心孔中,从动轴后端支撑在变速器壳体上并伸入变速器,所以离合器的从动轴通常又是变速器的输入轴。

离合器压紧装置是产生压紧力的部分。图示中心压紧装置由若干根沿圆周均匀布置的螺旋弹簧组成,它们装于压盘与离合器盖之间,用来对压盘产生轴向压紧力,将压盘压向飞轮,并将从动盘夹紧在压盘和飞轮中间。

离合器操纵机构由离合器踏板、拉杆及拉杆调节叉、分离拨叉、分离套筒和分离轴承、分离杠杆、复位弹簧等组成。分离杠杆中部支撑在装离合器盖的支架上(称为支点),外端与压盘铰接(称为重点),内端处于自由状态(称为力点)。分离轴承压紧在分离套筒上,分离套筒松套在从动轴的轴套上。分离拨叉是中部带支点的杠杆,内端与分离套筒接触,外端与拉杆铰接。离合器踏板中部铰接在车架(或车身)上,一端与拉杆铰接。分离杠杆、分离轴承及分离套筒、分离拨叉常同离合器主、从动部分及压紧装置一起装于离合器壳(也称飞轮壳)内,其他构件装在离合器壳外部。

2. 摩擦式离合器的工作原理

1) 摩擦式离合器的工作原理(图 1-5)

(1) 离合器处于接合状态时,踏板处于最高位置,分离套筒在复位弹簧作用下与分离拨叉内端接触,此时分离杠杆内端与分离轴承之间存在间隙,压盘在压紧弹簧作用下压紧从动盘,发动机的转矩即经飞轮及压盘通过两个摩擦面的摩擦作用传给从动盘,再由从动轴输入变速器。

(2) 需要离合器分离时,只要踏下离合器踏板,待消除间隙后,分离杠杆外端即可拉动压盘克服压紧弹簧的压力而向后移动(图中向右移动)从而解除作用于从动盘的压紧力,摩擦作用消失,离合器主、从动部分分离,中断动力传递。

(3) 当需要恢复动力传递时,缓慢抬起离合器踏板,在压紧弹簧压力作用下,压盘向前移动并逐渐压紧从动盘,使接触面之间的压力逐渐增加,相应的摩擦力矩也逐渐增加。当飞轮、压盘和从动盘接合还不紧密,产生的摩擦力矩比较小时,主、从动部分可以不同步旋转,即离合器处于打滑状态。随飞轮、压盘和从动盘压紧程度的逐渐加大,离合器主、从动部分转速也渐趋相等,直至离合器完全接合而停止打滑时,接合过程即告结束。

2) 离合器的自由间隙与踏板的自由行程

离合器处于正常接合状态时,在分离杠杆内端与分离轴承之间预留一定量的间隙,即离合器的自由间隙。

由于自由间隙的存在,踏下离合器踏板时,首先要消除这一间隙,然后才能开始分离离合器。为消除这一间隙(严格讲还包括机件的弹性变形)所需的离合器踏板行程,称为离合器踏板的自由行程。通过拧动拉杆调节叉,改变拉杆的工作长度,可以调整自由间隙的大小,从而调整踏板的自由行程。

为使离合器分离彻底,须使压盘向后移动足够的距离,这一距离通过一系列杠杆的放大,



反映到踏板上就是踏板的有效行程。

离合器踏板的自由行程和有效行程之和即为踏板的总行程。

四、摩擦离合器的结构类型

(1) 按从动盘数目不同分为单片式、双片式和多片式；

(2) 按压紧弹簧的形式及布置形式不同分为周布螺旋弹簧式、中央弹簧式、膜片弹簧式和斜置弹簧式等；

(3) 按操纵机构不同分为机械式(杆式和绳式)、液压式、气压式和空气助力式等。

五、摩擦式离合器的构造

摩擦式离合器种类虽多,但其工作原理基本相同,都由主动部分、从动部分、压紧装置和操纵机构4大部分组成。

1. 周布弹簧离合器

如图1-6所示为东风EQ1090E型汽车采用的单片离合器的结构图。离合器的主动部分、从动部分和压紧部分都装在发动机后方的离合器壳内,而操纵机构的各个部分则分别位于离合器壳内部、外部和驾驶室中。

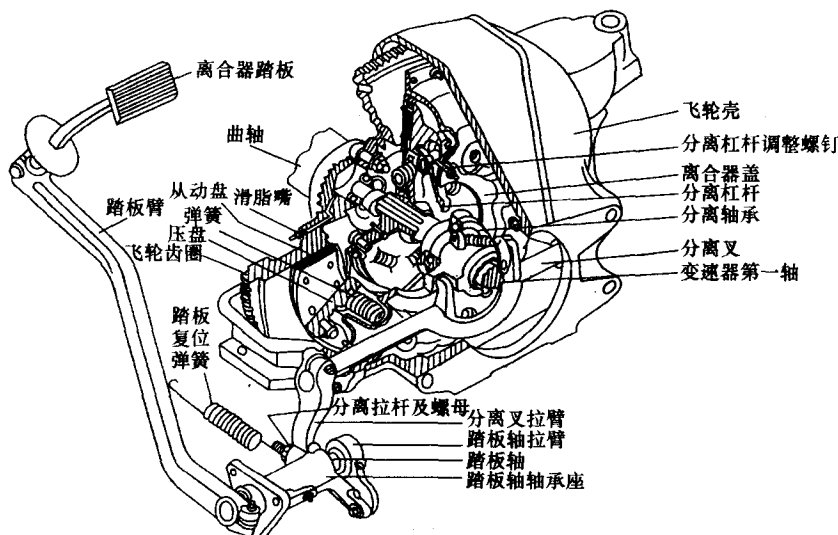


图1-6 EQ1092E型汽车单片离合器

1) 主动部分

发动机飞轮、离合器盖和压盘是离合器的主动部分。离合器盖和压盘之间是通过4组传动片来传递转矩的。传动片用弹簧钢片制成,每组两片,其一端用传动片铆钉铆在离合器盖上,另一端则用传动片固定螺钉与压盘连接。离合器盖用螺钉固定在发动机飞轮上。因此,压盘能随飞轮一起旋转。在离合器分离时,弹性的传动片产生弯曲变形(其两端沿离合器轴向作相对位移)。为使离合器分离时不至于破坏压盘的对中和离合器的平衡,4组传动片相隔

90°沿圆周切向呈均匀分布。传动片除具有将离合器盖动力传给压盘的作用外,还对压盘起导向和定心作用。

2) 从动部分

在飞轮和压盘之间装有一片带有扭转减振器的从动盘组件(以下简称从动盘)。从动部分即由从动盘和从动轴组成。从动盘由从动毂、从动盘本体、摩擦衬片和减振器盘等组成。铆装在从动盘毂上的从动盘本体由薄钢片制成,故其转动惯量较小。从动盘本体的两面各铆有一片石棉合成物制成的摩擦衬片。从动盘毂的花键孔套在从动轴前端的花键上,并可沿花键轴向移动。

3) 压紧装置

压紧装置由 16 个沿圆周分布的压紧弹簧组成。在压紧弹簧压力作用下,压盘压向飞轮,并夹紧从动盘,使离合器处于接合状态。这样,在发动机工作时,发动机的转矩一部分由飞轮经与之接触的摩擦衬片直接传给从动盘本体;另一部分则由飞轮通过 8 个固定螺钉传给离合器盖,并由此经 4 组传动片传给压盘,最后也通过摩擦衬片传给从动盘本体。从动盘本体再将转矩通过从动盘毂的花键传给从动轴,由此输入变速器。为了减少压盘向压紧弹簧传热、防止压紧弹簧受热后弹力下降,在压盘与压紧弹簧接触处铸有肋板,以减少接触面积,并在接触面间加装隔热垫。

离合器须与曲轴飞轮组组装在一起进行动平衡校验。为了保持离合器重新组装后的动平衡,离合器盖与飞轮的相对角位置由定位销确定。

4) 操纵机构

操纵机构中的分离杠杆、分离轴承及分离套筒、分离叉装在离合器壳的内部;而分离叉臂、分离拉杆、踏板轴、踏板臂和踏板等则装在离合器壳的外部。

离合器在压紧弹簧的作用下经常处于接合状态,只有在必要时才暂时分离。分离杠杆由 4 个薄钢板冲压而成的,它们沿周向均布并沿径向安装,其中部以支撑柱孔中的浮动销为支点,外端通过摆动支片抵靠在压盘的沟状凸起部。当在分离杠杆内端施加一个向前的水平推力时,分离杠杆绕支点摆动,其外端通过摆动支片推动压盘克服压紧弹簧的力而后移,从而解除对从动盘的压紧力,于是摩擦作用消失,离合器不再传递转矩,即进入了分离状态。

前端装有分离轴承的分离套筒,松套在变速器第一轴轴承盖的管状延伸部分的外圆面上,并在复位弹簧的作用下,以其两侧的凸台平面,抵靠在分离叉两端的圆弧表面上。分离叉又以其两端轴颈支撑在离合器壳孔中的衬套内,其外侧轴颈的延伸端固定着分离叉臂。分离叉绕其轴颈转动时,推动分离套筒向飞轮方向轴向移动,从而对分离杠杆内端施加推力。离合器工作时分离套筒不转动,分离杠杆则随离合器壳和压盘转动。为避免分离杠杆端部与分离套筒之间的直接摩擦,结构上设置了推力式或径向推力式的分离轴承。

当需要使离合器由分离状态恢复接合状态时,驾驶员放松离合器踏板。踏板和分离叉分别在复位弹簧作用下退回原位,于是压紧弹簧重又使离合器恢复接合状态。为使接合柔和,驾驶员应该逐渐放松踏板。

在离合器分离或接合过程中,压盘应沿轴线平行移动,否则会使离合器分离不彻底,接合不平顺,汽车起步时产生颤抖现象。为此,4 根分离杠杆内端的后端面沿离合器轴线方向的高度应相等(即分离杠杆内端的后端面应处于垂直轴线的同一平面内)。这一高度成为分离杠



杆工作高度,转动调整螺母可对工作高度进行调整。

汽车离合器的调整除了分离杠杆内端面的调整外,还有离合器踏板自由行程的调整。在离合器处于正常接合状态下,分离轴承和分离杠杆内端之间留有 $3 \sim 4\text{mm}$ 间隙,以保证摩擦衬片在正常磨损后能处于完全接合状态。各种车型的离合器自由行程参考本车的维修手册。离合器自由行程的调整是通过拧动分离拉杆上的调整螺母来改变分离拉杆的有效长度,以调整离合器踏板自由行程的大小。拧入调整螺母,分离杠杆的内端与分离轴承之间的间隙越小,自由行程越小;反之则自由行程加大。

为了及时散出摩擦面间产生的热量,离合器盖一般用钢板冲压成特殊形状,在其侧面与飞轮接触处有4个缺口,装合后形成4个窗口,当离合器旋转时,外界空气与内部空气形成对流,以使离合器通风散热。

为了增大离合器所能传递的转矩,并考虑到飞轮的径向尺寸有限,在重型货车上广泛采用了双片离合器。图1-7所示为载货汽车双片离合器的结构图。

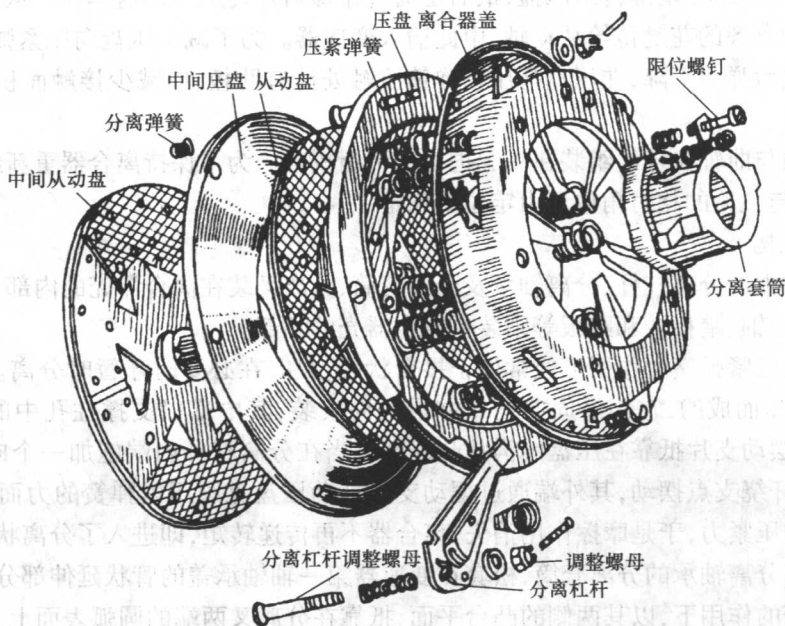


图1-7 载货汽车双片离合器

2. 膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器是采用膜片弹簧作为压紧弹簧的。

如图1-8所示为CA1091型汽车用膜片弹簧离合器。膜片弹簧靠中心部分开有18个径向切槽,形成多个弹性杠杆,其余未切槽的截锥部分起弹簧作用。膜片弹簧的两侧有钢丝支承环,膜片弹簧的末端圆孔穿过固定铆钉而处在两个支承环之间,借助于固定铆钉将它们安装在离合器盖上。两个支承环成为膜片弹簧工作的支点。当离合器盖未固定到飞轮上时,膜片弹簧不受力而处于自由状态,如图1-9a)所示。此时离合器盖与飞轮之间有一距离 S 。当离合器盖用螺栓固定到飞轮上时,由于离合器盖靠向飞轮,消除距离 S 后,离合器盖通过支承环,压膜

片弹簧使其产生弹性变形(膜片弹簧锥顶角增大)。此时膜片弹簧的外圆周对压盘产生压紧力而使离合器处于接合状态,如图 1-9b)所示。当踩下离合器踏板时,分离轴承被推向前移,使膜片弹簧压在支承环上,并以此为支点产生反向锥形变形,膜片弹簧的外圆周向后翘起,通过分离钩拉动压盘后移使离合器分离,如图 1-9c)所示。

膜片弹簧采用优质薄弹簧钢板制成,形状为碟形,凹面进行喷丸处理,其上有径向切槽,切槽内端开通,外端为圆孔,形成多个弹性杠杆,它既是压紧杠杆,又是分离杠杆。

膜片弹簧离合器根据分离杠杆内端受推力还是受压力,可分为拉式膜片弹簧离合器和推式膜片弹簧离合器。

1) 推式(拉式)膜片弹簧离合器

推式膜片弹簧离合器是指分离离合器时,分离杠杆的内端所受的力为推力,帕萨特 B5 型轿车的离合器及 CA1091 型货车的离合器均为推式膜片弹簧离合器。

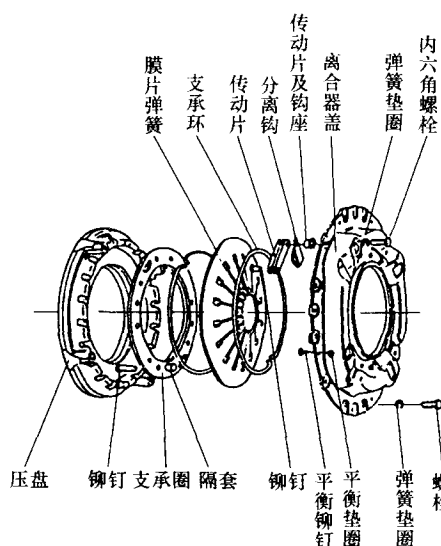


图 1-8 膜片弹簧离合器

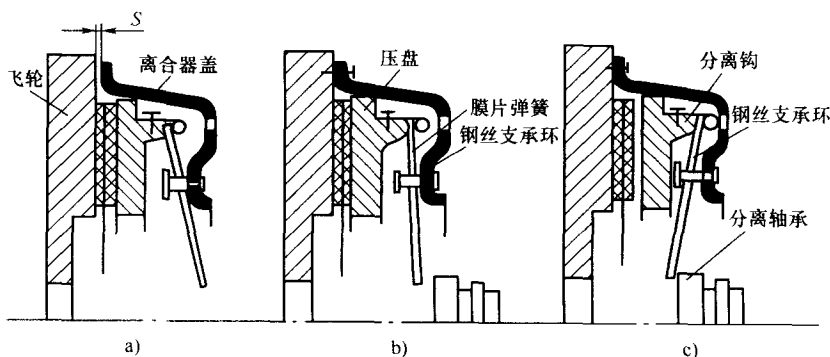


图 1-9 膜片弹簧离合器工作原理示意图

2) 拉式膜片弹簧离合器

如图 1-10 所示为一种拉式膜片弹簧离合器。其特点是膜片反装(即接合状态下锥定向前),离合器的支承环移动到膜片弹簧的外端,分离离合器时,须通过分离套筒将膜片中央部分向后拉。由于支承环移到膜片弹簧的外端,使其支承结构大为简化(省去了铆钉等),膜片弹簧结构强度也得到提高。而且,由于离合器盖中央窗空可以制造的较大,进一步改善了离合器的通风散热条件。在前述的推式膜片弹簧离合器中,当支承环磨损后,使膜片弹簧与支承环之间间隙增大,从而导致离合器踏板的自由行程增大。而在拉式膜片弹簧离合器中,在同样磨损情况下,膜片弹簧仍能保持与支承环接触而不会产生间隙,如图 1-11 所示。可见,这种拉式膜片弹簧离合器将是一种很有发展前途的结构。

拉式膜片弹簧离合器与推式膜片弹簧离合器在结构上的最大差异是:推式膜片弹簧离