

轿车构造

下 册

主 编 邓楚南
副主编 何天明 宋 慧
林 宁 何耀华



人民交通出版社

JIAOCHE GOUZAO

轿 车 构 造

下 册

主 编	邓楚南	
副主编	何天明	宋 慧
	林 宁	何耀华

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书系统、全面地介绍了轿车基本构造和工作原理。

本书分为上下册,上册:第一篇 轿车发动机,共十一章;第二篇 轿车车身,共三章。下册:第三篇 轿车底盘,共十五章;第四篇 轿车附件及电气设备,共四章。

本书适合汽车制造、汽车运用、汽车修理和交通管理等方面的工程技术人员、管理人员和中等以上文化程度的驾驶员、修理工阅读,也可以作为大学和中专的教材和教学参考书。

图书在版编目 (C I P) 数据

轿车构造. 下册 / 邓楚南主编. —北京: 人民交通出版社, 2000

ISBN 7-114-03782-1

I. 轿... II. 邓... III. 轿车—构造 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 55834 号

轿 车 构 造

下 册

主 编 邓楚南

何天明 宋 慧

副主编

林 宁 何耀华

正文设计:王秋红 责任校对:刘高彤 责任印制:杨柏力

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

北京鑫正大印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:32.25 字数:813 千

2001 年 6 月 第 1 版

2001 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001—3000 册 定价:55.00 元

ISBN 7-114-03782-1

U · 02739

前 言

在本书上册前言中对本书的内容已经作了全面介绍,在篇章划分上遵循习惯的划分方式,将本书内容分为四篇。上册:第一篇 轿车发动机,共十一章;第二篇 轿车车身,共三章。上册已于1999年初由人民交通出版社出版。下册:第三篇 轿车底盘,共十五章;第四篇 轿车附件及电气设备,共四章。下册内容的主要特点为:

(1)第三篇 轿车底盘:书中系统介绍了现代轿车底盘方面的最新技术,如自动变速器、四轮驱动系统、全独立悬架、电子控制悬架、动力转向、四轮转向(4WD)、防抱死制动系统(ABS)等。用大量的文字与图形,使读者能够充分了解现代轿车底盘主要总成与零件的发展情况、工作原理和结构特点。

(2)第四篇 轿车附件及电气设备:随着轿车技术的发展,轿车附件及电气设备对轿车的安全性、美观性和舒适性越来越显得重要,涉及机械、电子、化工、玻璃和塑料等各个领域。书中系统介绍了现代轿车中所采用的轿车附件及电气设备,包括玻璃、刮水器、后视镜、照明、信号及仪表、安全带、安全气囊、防盗装置和轿车空调等多种总成和零件的结构和工作原理。

全书由武汉汽车工业大学邓楚南教授任主编和审定,下册由武汉汽车工业大学胡骅副教授统稿和审校。由何天明、宋慧、林宁、何耀华任副主编,钟绍华、刘哲义和夏晓东等参加了有关章节的编写。

下册中第三篇中的第十五章、第十八章由钟绍华编写,第十六章、第十七章及第十九章中的四轮驱动(4WD)部分由何天明编写,第十九章中的驱动桥部分、第二十二章、第二十八章由何耀华编写,第二十章、第二十一章由邓楚南编写,第二十三章由刘哲义编写,第二十四章、第二十五章、第二十六章、第二十七章由林宁编写,第二十九章由夏晓东编写。第四篇第三十章、第三十一章、第三十二章、第三十三章由宋慧编写。

限于编者水平,疏漏之处在所难免,恳请读者指正。

编 者

目 录

第三篇 轿 车 底 盘

第十五章	离合器	(1)
第一节	概述.....	(1)
第二节	摩擦离合器的构造.....	(3)
第三节	离合器的操纵机构	(11)
第十六章	机械变速器	(15)
第一节	概述	(15)
第二节	齿轮变速器的工作原理	(16)
第三节	手动变速器的变速传动机构	(18)
第四节	同步器	(26)
第五节	手动变速器的操纵机构	(34)
第六节	电子控制机械式自动变速器	(42)
第七节	机械无级变速器	(56)
第八节	电子控制式无级变速器	(62)
第十七章	液力自动变速器	(68)
第一节	概述	(68)
第二节	液力传动装置	(69)
第三节	辅助变速器	(80)
第四节	液压控制系统	(94)
第五节	四档自动变速器.....	(108)
第六节	五档自动变速器.....	(119)
第七节	发动机前置前轮驱动轿车用自动变速器.....	(130)
第十八章	万向传动装置	(137)
第一节	概述.....	(137)
第二节	万向节.....	(137)
第三节	传动轴与中间支承.....	(145)
第十九章	驱动桥与四轮驱动	(147)
第一节	驱动桥.....	(147)
第二节	四轮驱动.....	(165)
第二十章	车轴与悬架	(195)
第一节	概述.....	(195)
第二节	前轴和前悬架.....	(196)
第三节	后轴和后悬架.....	(208)
第四节	弹性元件.....	(212)

第五节 减振器	(218)
第六节 悬架摆臂、连杆、撑(拉)杆、副车架(悬架结构件)	(225)
第七节 橡胶衬套与球头节	(227)
第二十一章 电子控制悬架	(232)
第一节 概述	(232)
第二节 车高控制	(233)
第三节 阻尼控制	(235)
第四节 弹簧刚度控制	(242)
第五节 复合控制悬架	(244)
第六节 主动控制悬架	(251)
第二十二章 轿车车轮定位	(262)
第一节 概述	(262)
第二节 前、后轮定位参数	(263)
第三节 四轮定位	(268)
第二十三章 车轮与轮胎	(270)
第一节 车轮	(270)
第二节 轮胎	(274)
第二十四章 轿车机械式转向系	(284)
第一节 汽车转向系概述	(284)
第二节 转向操纵机构	(288)
第三节 转向器	(298)
第四节 转向传动机构	(302)
第二十五章 液力式动力转向系	(306)
第一节 液力式动力转向系概述	(306)
第二节 液压动力转向装置的基本结构形式	(306)
第三节 转向油泵	(309)
第四节 组合式液压动力转向装置	(314)
第五节 循环球式整体液压动力转向装置	(318)
第六节 齿轮齿条式整体式液压动力转向装置	(323)
第七节 转向路感可调节的液压动力转向装置	(327)
第八节 转向液压系统出现故障时的操纵安全保障	(329)
第二十六章 电动式动力转向系	(331)
第一节 电动动力转向装置概述	(331)
第二节 电动动力转向装置的结构	(332)
第二十七章 四轮转向系	(337)
第一节 四轮转向装置概述	(337)
第二节 转向盘转角随动型四轮转向装置	(340)
第三节 车速感应型电液式四轮转向装置	(342)
第四节 步进电机控制式四轮转向装置	(347)
第二十八章 轿车制动系	(351)

第一节	概述	(351)
第二节	行车制动器	(352)
第三节	行车制动器的传动机构	(364)
第四节	驻车制动器及操纵机构	(371)
第二十九章	轿车防抱死制动系统及驱动力控制系统	(373)
第一节	概述	(373)
第二节	带有 ABS 的制动系统的组成及系统配置方式	(375)
第三节	车轮转速传感器	(378)
第四节	电子控制单元(ECU)	(381)
第五节	液压调节器	(381)
第六节	驱动力控制系统(TRC)	(391)

第四篇 轿车附件及电气设备

第三十章	轿车视野及附件	(394)
第一节	汽车玻璃	(394)
第二节	刮水器、洗涤器和除霜器	(402)
第三节	后视镜	(410)
第三十一章	照明、信号和仪表	(415)
第一节	照明	(415)
第二节	灯光信号装置	(424)
第三节	音响信号装置	(429)
第四节	仪表	(433)
第三十二章	安全与防盗	(444)
第一节	概述	(444)
第二节	安全带	(444)
第三节	安全气囊	(453)
第四节	防盗报警装备	(481)
第三十三章	轿车空调设备	(494)
第一节	轿车自然通风装置	(494)
第二节	轿车采暖系统	(495)
第三节	轿车的制冷装置	(497)
第四节	轿车的自动空调系统	(507)

第三篇 轿车底盘

第十五章 离合器

第一节 概 述

离合器是汽车传动系的一个组成部分。它连接发动机与传动系,在必要时可中断动力的传递。

一、离合器的功用及要求

离合器的功用主要有三点:

(1)保证汽车平稳起步。汽车起步前应在变速器空档时起动发动机。汽车起步时,如果发动机与传动系刚性联接,则变速器一挂上档,一方面将使汽车从静止突然获得很大的加速度,产生很大的冲击,影响汽车的平稳起步;另一方面在惯性力矩作用下,发动机在瞬间转速急剧下降,可能使发动机熄火。在传动系中装设了离合器后,在汽车起步前,驾驶员先踩下离合器踏板,分离离合器,使发动机与传动系脱开,再将变速器挂入适当档位,然后缓慢松开离合器踏板,使离合器逐渐接合。在离合器逐渐接合过程中,发动机所受的阻力矩逐渐增加,同时逐渐踩下加速踏板,增加对发动机的燃料供给量,使发动机不致熄火。与此同时,发动机经传动系传给驱动轮的转矩也逐渐增大,当牵引力足以克服起步阻力时,汽车即由静止开始逐渐得到加速,从而保证汽车平稳起步。

(2)保证换档时的工作平顺。汽车在正常行驶时,为适应行驶条件的变化,变速器要经常换用不同档位。齿轮式变速器的换档是使原用档位的齿轮副退出啮合,而使新档位的齿轮副进入啮合,这样,在换档前也必须踩下离合器踏板,以中断动力的传递,才能实现换档。

(3)防止传动系过载。当汽车紧急制动时,如果没有离合器,发动机将因和传动系刚性相连而急剧降低转速,其中所有的运动部件将承受很大的惯性力矩作用,其数值可能大大超过发动机正常工作时所输出的最大转矩,造成传动系过载,使传动系的零件损坏。有了离合器,便可依靠离合器主、从动部分之间的打滑来消除这一危险,起到保护传动系的作用。

离合器在保证能可靠地传递发动机最大输出转矩的前提下,还应满足以下的基本要求:

(1)分离时应迅速彻底。

(2)接合时应平顺柔和,以保证汽车起步平稳,没有抖动和冲击。

(3)旋转部分的平衡性好,且从动部分的转动惯量小。

(4)通风散热良好,保证离合器工作时的温度不致过高。

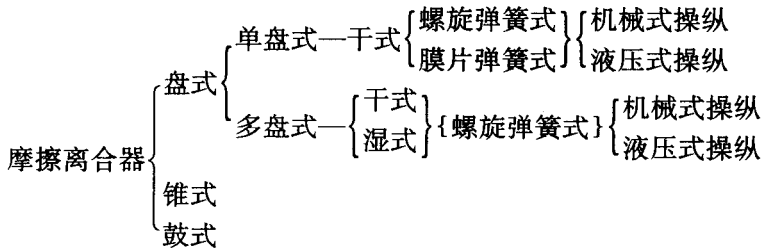
(5)操纵轻便,工作性能稳定,寿命长。

此外,离合器还力求结构简单,紧凑,装拆和维修方便。

二、离合器的类型

离合器的结构形式是多种多样的,汽车上所使用的离合器,按传递转矩的方式可分为以下几种类型:

(1)摩擦离合器。利用摩擦力来传递转矩,它是目前汽车上使用得最广泛的一种形式。摩擦式离合器按摩擦表面的形状,压紧弹簧和操纵机构等的形式可进行如下分类:



汽车上多采用盘式离合器。单盘干式膜片弹簧离合器是轿车广泛采用的一种结构。

(2)液力离合器。利用液体作为传力介质,常见的有液力偶合器和液力变矩器,它们是自动变速器的组成部分。

(3)自动离合器。能自动进行离合工作,主要有三种形式:

①离心式离合器。靠离心力自动离合,多用于摩托车上。

②电磁式离合器。它也是一种摩擦式离合器,其压紧力靠电磁吸引力产生。

③磁粉式离合器。靠磁粉之间的磁性吸引力来传递转矩。

三、离合器结构及工作原理

汽车离合器以单盘干式摩擦离合器应用最广,以下就以这种离合器为例介绍离合器的结构及工作原理。

图 15-1 是单盘干式摩擦离合器的断面图。从图中可以看出,摩擦离合器主要由主动部分,从动部分,压紧机构和操纵机构四个部分组成。

离合盖 7 固定在飞轮 3 上,飞轮 3 同发动机曲轴 5 连成一体,曲轴带动飞轮和离合器盖一起旋转,离合器盖内装有压盘 2,离合器盖靠驱动机构带动压盘旋转,这种驱动机构能在传力的同时允许压盘在必要时作轴向移动。飞轮、离合盖和压盘构成了离合器的主动部分。

离合器从动盘 4 装在飞轮 3 与压盘 2 之间,并通过花键与离合器输出轴 9 相联接,它们是离合器的从动部分。在变速器与离合器直接相连的情况下,离合器的输出轴就是变速器的输入轴。

压紧弹簧 6 装在离合器盖 7 和压盘 2 之间,压盘在压紧弹簧 6 的弹力作用下,将从动盘紧压在飞轮上,从而在从动盘与压盘和飞轮的两个接触面上产生正压力,离合器正是由此正压力而产生的摩擦力来传递转矩。

离合器的操纵机构是分离离合器的装置,在图 15-1 中,它主要由分离杠杆 10、分离轴承 8、分离叉 11 以及从分离叉 11 至离合

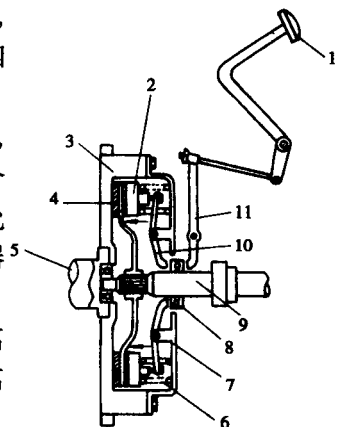


图 15-1 单盘干式摩擦离合器的断面图

1-离合器踏板;2-压盘;3-飞轮;4-从动盘;5-发动机曲轴;6-压紧弹簧;7-离合器盖;8-分离轴承;9-离合器输出轴;10-分离杠杆;11-分离叉

器踏板 1 间的传动机构组成。

在汽车的行驶过程中要经常保持动力的传递,故汽车离合器的主动部分和从动部分是经常处于接合状态的,只是在汽车起步、停车和换档时需要暂时分离,来中断发动机与变速器之间的动力传递。

分离离合器时,驾驶员踩下离合器踏板 1,传动机构使分离叉 11 绕自己的支点转动,从而拨动分离轴承 8,使分离轴承轴向移动压向分离杠杆 10 的内端,压盘在分离杠杆外端的拉力作用下克服压紧弹簧的弹力向右移动,与从动盘脱离接触,这样,从动盘与飞轮和压盘接触面之间的摩擦力消失,从而中断了动力的传递。

接合离合器时,为使汽车速度和发动机转速变化比较平稳,特别是在汽车起步时,为了不使汽车产生过大的冲击,应该适当控制离合器踏板的释放速度,使从动盘与飞轮和压盘的两个摩擦面间的正压力逐渐增大,相应的摩擦力矩也逐渐增加,当摩擦力矩较小时,主、从动部分可以不同步旋转,即离合器处于打滑状态,随离合器踏板释放行程的增加,摩擦面间的正压力和摩擦力矩逐渐增大,主、从动部分的转速也渐趋相等,直到离合器完全接合时,离合器的打滑停止。

摩擦离合器所能传递的最大转矩取决于摩擦面间的最大静摩擦力矩,这个最大静摩擦力矩是由摩擦面间的正压力和摩擦面的尺寸及摩擦材料性质决定的,对于一定结构的离合器来说,最大静摩擦力矩是一个定值,当离合器输入转矩达到和超过此值时,离合器将打滑,因而限制了传动系所受的载荷,防止超载。

第二节 摩擦离合器的构造

摩擦离合器随从动盘的数量、压紧弹簧的形式以及操纵机构的不同,有很多种结构形式,对于轿车而言,发动机最大输出转矩一般不很大,通常都采用单盘式离合器。与多盘式离合器相比较,单盘式离合器具有结构简单,分离彻底等优点。单盘式离合器常用的压紧弹簧有两种形式:一种是螺旋弹簧;一种是膜片弹簧。图 15-2 和图 15-3 分别是螺旋弹簧离合器和膜片弹簧离合器的结构图。这两种离合器虽然都是由离合器盖、压盘、从动盘、压紧弹簧、分离轴承等零部件组成,但在离合盖、压盘、压紧弹簧和分离杠杆等零部件的结构和外形上有很大的区别。

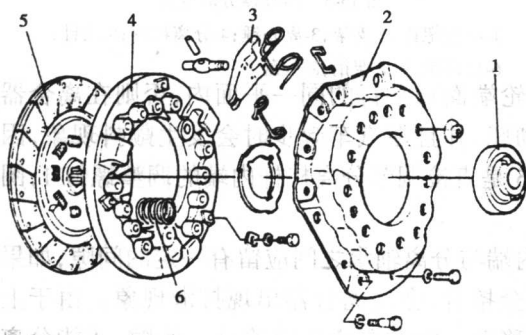


图 15-2 螺旋弹簧离合器

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

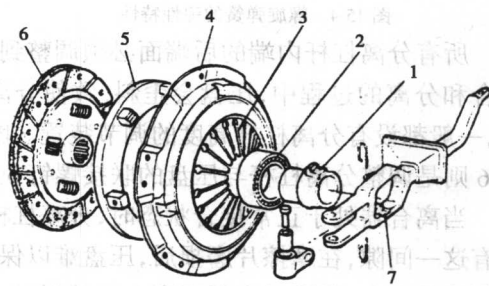


图 15-3 膜片弹簧离合器

1-轴承套筒;2-分离轴承;3-膜片弹簧;4-离合器盖;
5-压盘;6-从动盘;7-分离叉

一、螺旋弹簧离合器

(1)压紧弹簧。螺旋弹簧离合器一般采用 6~12 个螺旋弹簧经压缩后安装在离合器盖和压盘之间。它们都是由优质的弹簧钢制造,在成形之后还要进行一定的热处理,此外,对每一个弹簧的自由长度、装配长度以及它的弹性等都有严格的规定,以保证其弹性要求。

根据对离合器结构和性能的不同要求,螺旋弹簧可以有多种安装布置形式,通常情况下是将所有的螺旋弹簧均匀布置在同一个圆周上,弹簧数多时,也可以将它们布置在两个同心的圆周上。为了减小弹簧的受热以及增大压紧力,还可以将螺旋弹簧布置在离合器的输出轴上,此时,弹力通过分离杠杆放大作用在压盘上。此外,螺旋弹簧还可以斜置。

螺旋弹簧的弹性特性是线性的,其变形与弹力之间的关系是一条斜线,如图 15-4 所示,这使得在摩擦片磨损了以后,弹簧的压紧力会减小,离合器传递转矩的能力会下降,影响离合器工作性能的稳定。

(2)分离杠杆。分离杠杆的作用是在分离轴承的推力作用下,克服压紧弹簧的弹力来推动压盘移动,使压盘与从动盘和从动盘与飞轮相互分离,以达到分离离合器的目的。分离杠杆一般有 3~6 个,沿周向均布,且径向安装,如图 15-5。一般分离杠杆的中部以支承销铰支在离合器盖上,外端则与压盘相连,这两个支点必定有一个是浮动的,因为如果中部与离合器盖是简单的铰链联接,则当分离杠杆转动时,其外端的轨迹是一个圆弧,而压盘只能作直线移动,必然会产生运动干涉。

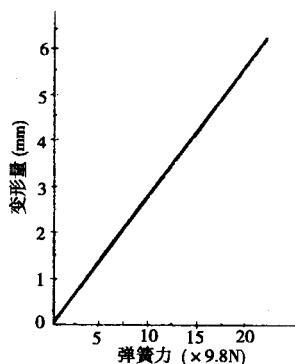


图 15-4 螺旋弹簧的弹性特性

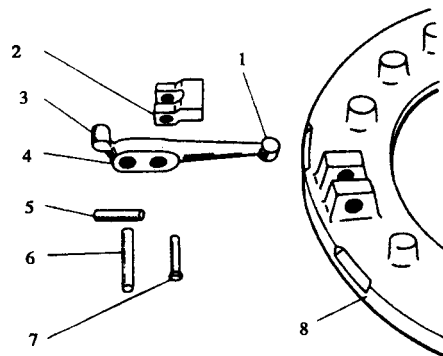


图 15-5 离合器分离杠杆

1-调整螺钉;2-支架;3-离心锤;4-分离杠杆;5-滚针;
6-杠杆销;7-支架销;8-压盘

所有分离杠杆内端的后端面必须调整到与飞轮端面相平行的同一平面内,否则在离合器接合和分离的过程中,压盘会歪斜,致使分离不彻底,并且在汽车起步时会发生颤抖现象,因此,一般都没有分离杠杆高度的调节装置。图 15-5 是直接调节分离杠杆内端的调整螺钉 1,图 15-6 则是调整分离杠杆与压盘的联接螺钉 3。

当离合器处于正常接合状态时,分离杠杆的内端与分离轴承之间应留有一定的间隙,如果没有这一间隙,在摩擦片磨损后,压盘难以保证完全接合,会使离合器出现打滑现象。由于上述间隙的存在,驾驶员在踩下离合器踏板时,先要移动一定的距离后消除这一间隙,才能分离离合器,离合器踏板所移动的距离就是离合器踏板的自由行程。

分离杠杆一般是由薄钢板冲压制成的,也有用特种铸铁铸造而成,分离杠杆要有足够的强度和刚度。

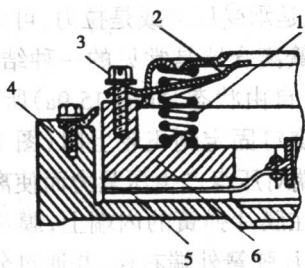


图 15-6 分离杠杆的高度调节

1-压紧弹簧;2-分离杠杆;3-调节螺钉;
4-飞轮;5-从动盘;6-压盘

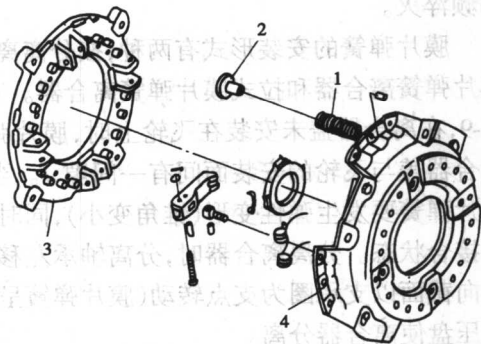


图 15-7 离合器压盘和离合器盖

1-压紧弹簧;2-压紧弹簧座;3-压盘;4-离合器盖

(3)离合器压盘。离合器压盘的形状如图 15-7 中 3 所示,它一般用耐热性好、耐磨损的特种铸铁铸造而成。压盘的一个表面精加工成一个完整的平面,此平面与从动盘的摩擦表面接触产生摩擦力。压盘的另一个表面设置压紧弹簧座和分离杠杆支座。离合器工作时,压盘在压紧弹簧的作用下,将从动盘压紧在飞轮表面,并同飞轮一起旋转,压盘在制造过程中要进行动平稳。

(4)离合器盖。如图 15-7 中的 4 所示,离合器盖是由钢板冲压加工制成的。离合器盖上设置有与飞轮联接的凸缘,有压紧弹簧座和分离杠杆的支座。有的离合器为了加强通风散热,在离合器盖上冲压出通风窗口。

螺旋弹簧离合器在结构和使用性能上存在很多缺陷。首先,螺旋弹簧的线性弹性特性不能保证摩擦片磨损后离合器的工作性能稳定,其次,周置螺旋弹簧直接与压盘相接触,弹簧经常受热退火,会影响其弹性。此外,螺旋弹簧离合器零件数量多,结构复杂,在轿车上已基本被膜片弹簧离合器所取代。

二、膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器的结构如图 15-8 所示,其主要特点是,它用一个锥形的膜片弹簧代替了螺旋弹簧离合器中的压紧弹簧和分离杠杆,因而离合器盖和压盘的形状也有所区别。

(1)膜片弹簧。膜片弹簧由优质高精度弹簧钢板经压力加工成带有锥度的蝶形,其蝶簧部分的小端开有若干条径向切槽及槽末端的圆孔(有的为方孔如图 15-11 所示),形成若干个弹性杠杆——分离指,膜片弹簧成形后要经过热处理以获得弹性,为了提高膜片弹簧的承载能力,还要对膜片弹簧进行强压处理(将弹簧压平并保持 12~14h),使其高应力区产生塑性变形以产生残余反向应力,对膜片弹簧的凹表面要进行喷丸处理,以提高弹簧的疲劳寿命,为提高分离指的耐磨性,对其要进行局部

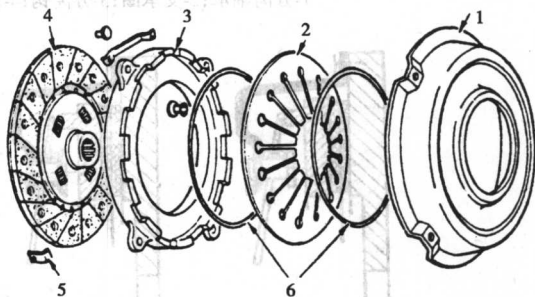


图 15-8 膜片弹簧离合器的结构

1-离合器盖;2-膜片弹簧;3-压盘;4-从动盘;5-回位弹簧片;
6-支承圈

高频淬火。

膜片弹簧的安装形式有两种,按分离离合器时分离指处是承受压力或是拉力,可分为压式膜片弹簧离合器和拉式膜片弹簧离合器。安装压式膜片弹簧离合器是常见的一种结构,如图 15-9,在离合器盖未安装在飞轮上时,膜片弹簧不受力,处于自由状态,如图 15-9a)所示,此时离合器盖与飞轮的安装面间有一间隙 l 。当将离合器盖用螺钉固定到飞轮上时(图 15-9b)),膜片弹簧要发生弹性变形(锥角变小),同时,膜片弹簧的外端对压盘产生压紧力而使离合器处于接合状态。分离离合器时,分离轴承左移(图 15-9c)),压在膜片弹簧的内端上,膜片弹簧的径向截面以支承圈为支点转动(膜片弹簧呈反锥形),于是膜片弹簧外端右移,并通过分离钩拉动压盘使离合器分离。

膜片弹簧常用的几种支承形式如图 15-10 所示。

图 15-10a)是早期出现且一直在采用的结构,当分离轴承与曲轴中心线不同心时,可引起铆钉的过度磨损,提高铆钉硬度可减小磨损。在铆钉上装硬度高的套筒和支承圈,是提高耐磨性的结构措施(图 15-10b)),但使零件增多。图 15-10c)所示的结构中取消了铆钉,原铆钉的作用由离合盖内边缘上伸出的多个小弯板代替,小弯板从膜片弹簧径向槽根部穿过,不需要安装耐磨零件,减少了离合盖总成的零件数。图 15-10d)中的结构,将铆钉头的一端制成斜面,在离合器盖靠铆钉附近做成凸台,省去了两个支承圈,膜片弹簧的支承圈磨损后,所产生的间隙会增大踏板的自由行程。

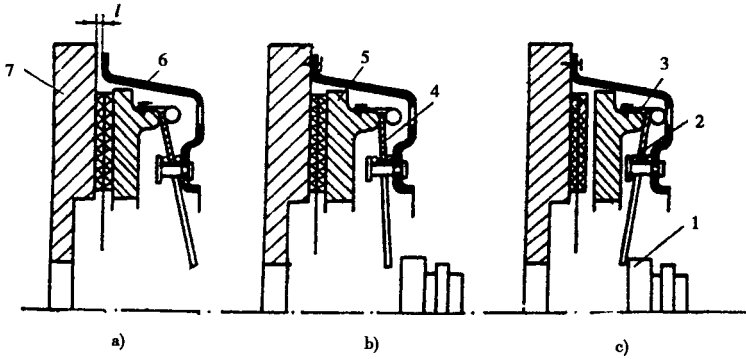


图 15-9 压式膜片弹簧的工作状态

1-分离轴承;2-支承圈;3-分离钩;4-膜片弹簧;5-压盘;6-离合器盖;7-飞轮

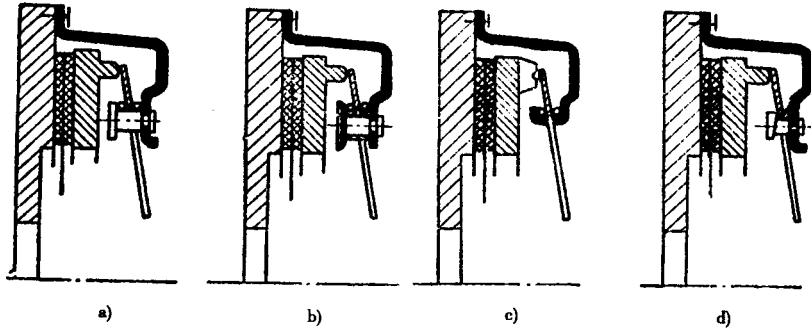


图 15-10 膜片弹簧的支承形式

图 15-11 是压式膜片弹簧离合器的典型结构。

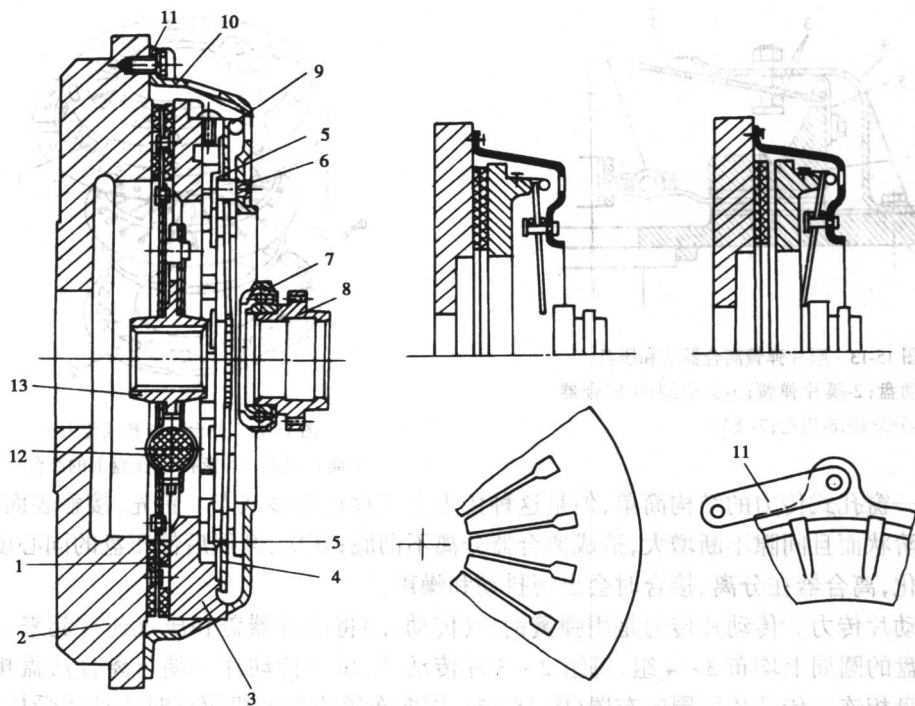


图 15-11 压式膜片弹簧离合器的构造

1-从动盘;2-飞轮;3-压盘;4-膜片弹簧;5-支承圈;6-铆钉;7-分离轴承;8-分离套筒;9-分离钩;10-离合器盖;11-传动片;12-减振器;13-花键毂

拉式膜片弹簧离合器是一种新结构,如图 15-12 所示,其结构特点是将膜片弹簧反装,支点移到膜片弹簧的外端,由膜片弹簧的中部对压盘产生压紧力,分离离合器时,须通过分离套筒将膜片弹簧的小端向后拉。这样,支承结构大为简化,膜片弹簧的结构强度也得到提高。并且由于离合器盖中央孔加大,通风散热条件更好。此外,拉式膜片弹簧的安装和更换更为方便。

(2)离合器盖和压盘。膜片弹簧离合器的离合器盖和压盘如图 15-13 所示,离合器盖上装有膜片弹簧的支承销,在压盘的背面周边上做有凸台与膜片弹簧相接触,在压盘的外圆周表面上装有分离钩,分离离合器时,由膜片弹簧通过分离钩来拉动压盘。

(3)压盘的驱动形式。压盘属于离合器的主动部分,其转矩来自于离合器盖,因此,在离合器盖与压盘之间有一种传力装置,此装置在驱动压盘的时候,要允许压盘能沿离合器的轴作小的轴向移动,以保证能分离离合器。

在膜片弹簧离合器中,转矩从离合器盖传递到压盘的方法主要有二种结构形式:凸台—窗孔式和传动片。

①凸台—窗孔式传力。凸台—窗孔式传力的结构形式如图 15-14 所示,在压盘的背面上做有凸台,而在离合器盖上开有窗孔,离合器安装后,压盘上的凸台嵌合在离合器盖的窗孔内,通过二者的配合,将转矩从离合器盖传到压盘。

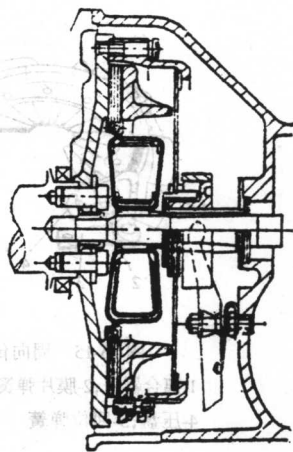


图 15-12 拉式膜片弹簧离合器

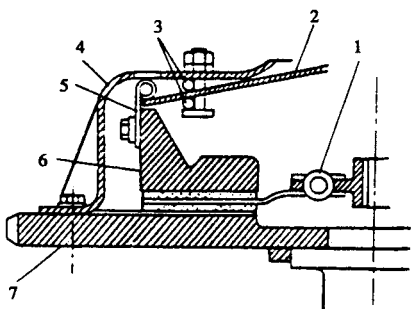


图 15-13 膜片弹簧离合器盖和压盘

1-从动盘;2-膜片弹簧;3-支承圈;4-离合器盖;5-分离钩;6-压盘;7-飞轮

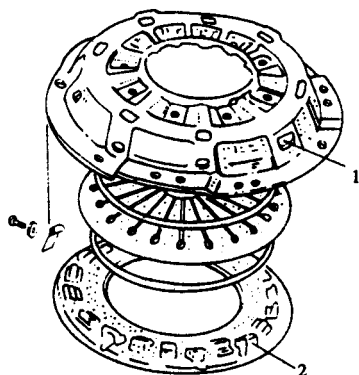


图 15-14 凸台—窗孔式传力

1-离合器盖上的窗孔;2-压盘上的凸台

凸台—窗孔式传力的结构简单,但是这种传力方式存在很多缺点。首先,接触表面容易磨损形成台阶状而且间隙不断增大,造成离合器分离不彻底;其次,磨损后使压盘的同心率降低,平稳性恶化,离合器在分离、接合时会出现抖动和噪声。

②传动片传力。传动片传力是用弹簧钢片(传动片)将离合器盖和压盘连接起来,在离合器盖和压盘的圆周上均布 3~4 组,每组 2~3 片传动片,单个传动片一端与离合器盖相连,另一端与压盘相连。传动片可周向布置(图 15-15),周向布置当发动机驱动时传动片受拉。也可以径向布置(图 15-16)。径向布置时,为布置方便,一般是外端与压盘相连,内端与离合器盖相连。

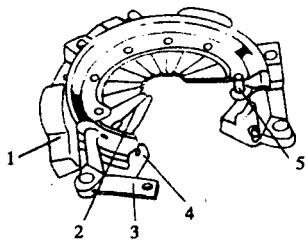


图 15-15 周向传动片

1-离合器盖;2-膜片弹簧;3-传动片;
4-压盘;5-回位弹簧

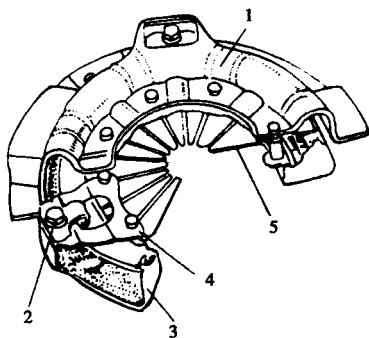


图 15-16 径向传动片

1-离合器盖;2-回位弹簧;3-压盘;4-传
动片;5-膜片弹簧

传动片传力无摩擦和磨损,无传动间隙,效率高,无噪声,压盘的定心精度高,平稳性好,是目前广泛采用的一种方式。

(4)膜片弹簧离合器的特点。与螺旋弹簧离合器相比较,膜片弹簧离合器无论是在结构上还是在使用性能上都更优越,具体体现在以下几点:

①膜片弹簧具有较理想的非线性特性。如图 15-17 中的实线所示(虚线 OBC_2 表示螺旋弹簧的弹性特性),如果膜片弹簧的工作点选在 B 点,则一方面,膜片弹簧的弹力在摩擦片的磨损范围($\Delta\lambda$)内能基本保持不变(从安装时的工作点 B 变化到磨损后的 A_1 点),因而使离合器在使用中保持其传递转矩的能力大致不变。另一方面,当离合器分离时,弹簧压力逐渐降低

(从 B 点变到 C_1 点),从而降低了踏板力。但螺旋弹簧会因摩擦片的磨损而降低弹力;在离合器分离时,弹簧压力会愈来愈高,增加了踏板力。

②高速旋转时,螺旋弹簧在离心力的作用下会发生弯曲变形和弹力下降,膜片弹簧就不存在这样的问题,因此,膜片弹簧离合器能保持高速时的性能稳定。

③膜片弹簧作用在压盘上的压力分布较均匀。

④膜片弹簧兼起压紧弹簧和分离杠杆的双重作用,使结构大为简化,零件数减少,质量减小,离合器的轴向尺寸缩短。且膜片弹簧的装拆方便,有利于维修。

⑤膜片弹簧离合器的零件大都是圆盘状,且是对称的,因此平衡性好。

⑥膜片弹簧离合器更易于实现良好的通风散热。

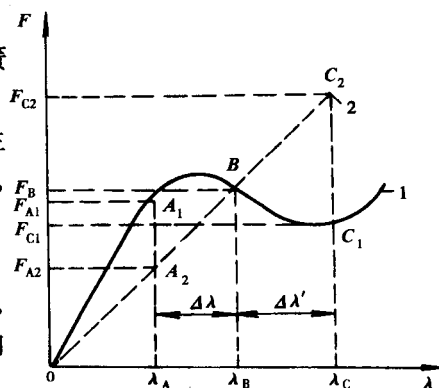


图 15-17 膜片弹簧的弹性特性

1-膜片弹簧;2-螺旋弹簧

三、从 动 盘

离合器从动盘的结构如图 15-18 所示,它主要由摩擦片、从动盘钢片,扭转减振器和从动盘毂等部件组成。

两块圆环形的摩擦片由沉头铆钉镶在从动盘钢片的两侧,摩擦片多采用以石棉为主的合成树脂材料,通过模压成型,在合成树脂材料中混入金属丝或金属陶瓷,可以提高摩擦片的强度和导热性能。离合器对摩擦片的主要要求是:摩擦系数稳定,有足够的机械强度和耐磨性,热稳定性和磨合性能好,密度小等。

为使离合器接合柔和,可在从动盘钢片上开 T 形槽,由 T 形槽形成的扇形块沿周向弯曲成波浪形,从而使从动盘获得一定的轴向弹性。

为了防止传动系中发生扭转共振,在从动盘上设有扭转减振器。如图 15-18 所示,从动盘钢片 3 和 8,从动盘毂 11 上都开有六个矩形窗孔,在每个窗孔中装有一个减振器弹簧 5,实现从动盘钢片与从动盘毂之间在圆周方向上的弹性联接。减振盘与从动盘钢片用铆钉铆成一个整体,将从动盘毂及其两侧的阻尼片 7 夹在中间,从动盘钢片和减振盘上的窗孔有翻边,控制六个弹簧不致脱出。在从动盘毂上开有与铆钉隔套相对的缺口,在缺口与隔套之间留有间隙,允许从动盘钢片与从动盘毂之间相对转动一个角度,这样,从动盘工作时,两侧摩擦片 1 所受的摩擦力矩首先传到从动盘钢片和减振盘上,再经六个弹簧传给从动盘毂,这时弹簧被压缩,以吸收传动系所受的冲击。传动系中的扭转振动导致从动盘钢片及减振盘与从动盘毂之间的往复摆动,从而可依靠两阻尼片 7 与上述三者之间的摩擦来消耗扭转振动的能量,使扭转振动迅速衰减。

有些汽车离合器从动盘中采用两组或更多组刚度不同的减振器弹簧,并将装弹簧的窗口长度作成不等,利用弹簧先后起作用的办法获得变刚度特性,如图 15-19 所示。

扭转减振器中,也有采用橡胶弹性元件的,其形状有空心圆柱形和星形等多种。

减振器中的阻尼元件常采用摩擦片,其正压力通常靠从动盘钢片与减振盘间的连接铆钉建立,这种方案结构简单,但阻尼摩擦片磨损后,阻尼力矩便降低乃至消失。用碟形弹簧建立正压力的方法较好,可使阻尼力矩保持稳定。

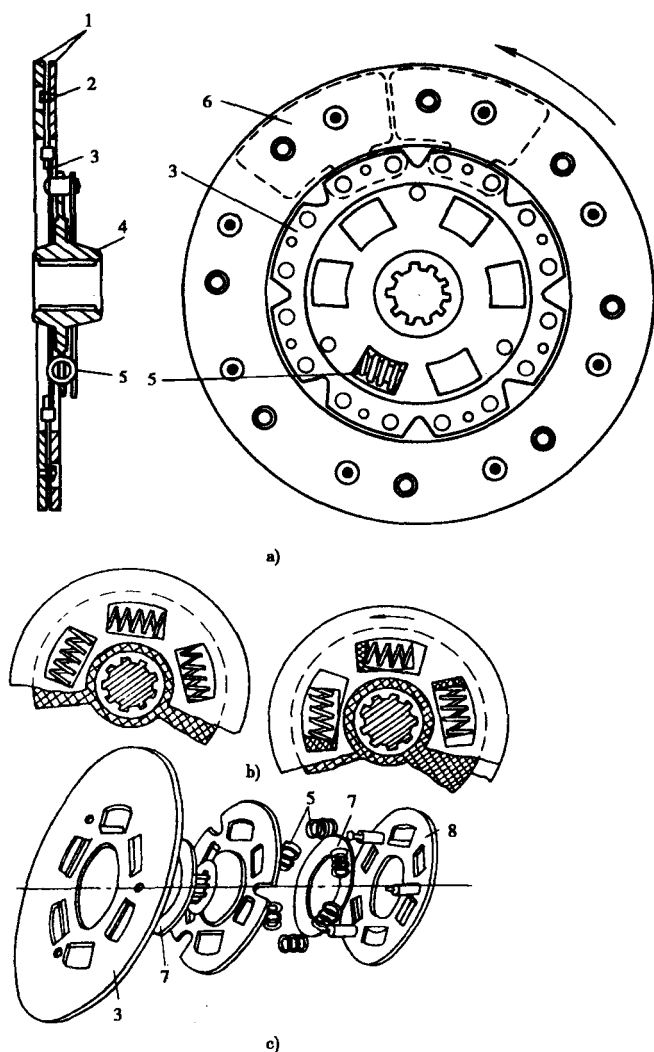


图 15-18 从动盘

a)从动盘总成;b)从动盘扭转;c)扭转减振器

1-摩擦片;2-铆钉;3-从动盘钢片;4-从动盘毂;5-弹簧;6-波纹片;7-阻尼片;;8-从动盘钢片

四、分离轴承

分离轴承的作用是通过拨叉的拨动,推动旋转中的膜片弹簧的分离指或螺旋弹簧离合器分离杠杆的内端,使其绕支点转动而分离离合器。此处使用轴承是为了避免膜片弹簧分离指或分离杠杆内端的磨损。分离轴承的结构形式如图 15-20 所示,将推力球轴承 1 装入外壳内,再将其压装在套筒 2 上,分离轴承和套筒一起可以在离合器输出轴上轴向移动。常见的几种分离轴承如图 15-21 所示,其中向心球轴承和推力球轴承使用得最为普遍。供油式轴承需要经常添加润滑脂,以减轻旋转阻力与磨损。密封式轴承润滑脂密封在轴承壳内,使用中不需要经常添加润滑脂。石墨推力轴承使用中不用润滑脂润滑,它是用含有铜或铅的特别石墨制成的。