

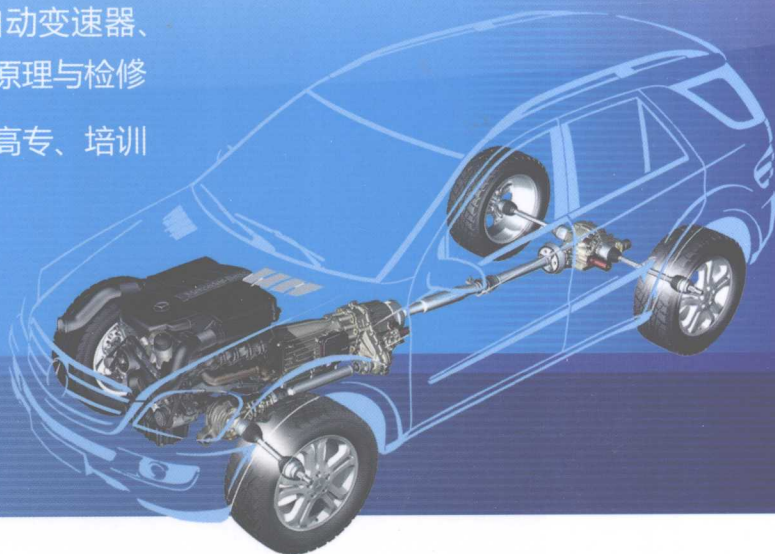
汽车维修与服务高技能人才培养丛书

QICHE WEIXIU YU FUWU GAOJINENG RENCAI PEIYANG CONGSHU

汽车传动系统 原理与检修

罗新闻 主编

- ✓ 离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥的原理与检修
- ✓ 突出操作技能，适于高职高专、培训学校等实用型人才的培养



AUTO DRIVE LINE



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修与服务高技能人才培养丛书

汽车传动系统原理与检修

主 编 罗新闻

副主编 王文龙 李佳音

赵 飞 霍志毅



机械工业出版社

本书是根据培养实用型高技能人才的需要和特点编写的。特点是突出操作技能的培养,采用大量实物图片与结构原理图相配合,全面系统地介绍了典型汽车传动系统的离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥等的工作原理、使用维护与检修方法,以及故障诊断和维修实例等内容。通过典型实例,对汽车传动系统的故障检修方法和安装调整操作进行了系统归纳和概括,便于读者掌握和记忆。

本书内容既注意了先进性和系统性,又突出了实用性,适合注重技能培养的高职高专、培训学校、鉴定机构等作为教材使用,也是广大汽车维修技术人员的自修读本。

图书在版编目(CIP)数据

汽车传动系统原理与检修/罗新闻主编. —北京:
机械工业出版社, 2009. 10
(汽车维修与服务高技能人才培养丛书)
ISBN 978-7-111-28267-9

I. 汽… II. 罗… III. ①汽车—传动系原理②汽车—传动系—车辆修理 IV. U463.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 161222 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 齐福江 责任编辑: 刘 焯

版式设计: 霍永明 责任校对: 唐海燕

封面设计: 王伟光 责任印制: 王书来

三河市宏达印刷有限公司印刷

2009 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 17.5 印张 · 429 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-28267-9

定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379160

封面无防伪标均为盗版

前 言

在高职教育的长期实践中,特别是在创建示范性院校和示范性专业的过程中,各院校逐步形成了一种共识:应该充分吸收发达国家先进的职业教育思想和理念,结合我国具体特点来建设高职教育的课程体系。为此,我们引进了当代德国主流教育思想中基于建构主义的学习理论和关于“学习领域”课程开发方法,尝试了以学生为主体,设计“行动导向”的教学情景。在教材的编写过程中,自然体现了这些先进的教育理念,并且汇集国内一线专家参与本教材的编写。本书是根据高职高专教育培养目标,采用工学结合的方法,针对汽车检测与维修技术等相关专业对汽车传动系统检修技术的需求,结合当今汽车传动技术的发展情况,突出实训项目的实际操作,精选教学内容编写的。

本书具有以下特点:

1. 内容选取方面体现了建构主义教育理念。突破狭隘专业界限,有意识地扩大涉猎范围,强调知识之间的衔接贯通和综合应用。理论知识仍强调以必需、够用为原则。
2. 操作技能方面强调基于工作过程的真实要求。如:从维修工艺要求出发,分解部件总成;完全依照操作规范,介绍性能检测和故障诊断方法等。
3. 非常注重国内流行的汽车传动系统的技术,强调实用性,尽量避免知识老化现象。

本书共分10章,介绍了离合器检测与修复,手动变速器检测与修复,自动变速器检测与修复,万向传动装置检测与修复和驱动桥检测与修复等内容。由于自动变速器在汽车上的运用已经很普及,所以,本书重点分析了自动变速器故障诊断的基本方法、常见故障的分析诊断、典型故障实例等。书中内容翔实,图文并茂,实用性强。

本书由罗新闻任主编,王文龙、李佳音、赵飞、霍志毅任副主编,书中第一章由常保利编写;第二章的第一、二节由霍志毅编写,第三、四节由李佳音编写;第三章由王文龙编写;第四章的第一、二节由曾宪均编写,第三、四节由钟永刚编写;第五章的第一、二节由徐平编写,第三、四节由陶炳全编写,第五节由李京蒲编写;第六章第一、二节由赵飞编写,第三~十五节由罗新闻编写;第七章的第一、二节由杨亚敏编写,第三节由王大鹏编写;第八章的第一、二节由石德恩编写,第三、四节由王鹏编写;第九章由夏溢敏编写;第十章由秦程现编写。特别感谢李东伟、董恩国、张蕾、蒋勇等专家和老师对本书提出了许多有价值的修改意见和建议。

本书可与《汽车自动变速器结构原理彩色图解》和《汽车构造》配合使用,既可作为汽车维修专业高职高专教材,也可作为汽车维修培训教材及自修读本。

由于水平有限,时间仓促,书中错误或不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	二、三轴式变速器	38
第一章 离合器结构	三、变速器换档结构形式	41
一、离合器概述	四、变速器的润滑	42
二、摩擦离合器的工作原理	第三节 同步器	42
三、摩擦离合器的分类	一、同步器的作用	42
四、摩擦离合器各部件的工作原理	二、无同步器时的换档过程	42
五、离合器操纵机构	三、同步器的构造及其工作原理	44
复习题	第四节 变速器操纵机构	48
第二章 离合器检修与调整	一、变速器操纵机构的功用及	
第一节 离合器拆装	要求	48
一、马自达6轿车离合器的结构	二、变速器操纵机构的构造	48
特点	第五节 分动器	52
二、离合器的拆装	一、齿轮传动机构	52
第二节 离合器的检修	二、操纵机构	54
一、从动盘检修	复习题	54
二、压盘的检修	第四章 手动变速器和变速驱动桥	
三、分离轴承检修	检修	55
四、主缸的检修	第一节 概述	55
第三节 离合器的调整	第二节 变速器的不解体检修	55
一、自由行程的调整	一、检查与更换齿轮油	55
二、离合器踏板高度的调整	二、更换后油封和衬套	57
三、离合器液压系统空气排放	三、调整联动装置	57
第四节 离合器常见故障	四、更换倒车灯开关	58
第五节 故障实例	五、更换车速表驱动齿轮	58
复习题	第三节 清洗和检查	58
第三章 变速器与分动器	第四节 实训技能	61
第一节 概述	一、教学目标	61
一、变速器的功用与分类	二、教学准备	61
二、普通齿轮变速器的工作原理	三、操作步骤及工作要点	61
第二节 普通齿轮变速器的变速传动	四、注意事项	77
机构	第五节 故障实例	77
一、两轴式变速器	一、捷达轿车手动变速器故障	77

二、本田雅阁汽车变速器异响	77	第二节 检修前的“望、闻、切、问”	119
三、奇瑞风云变速器锁档故障	78	一、了解故障发生的整个过程	119
复习题	79	二、用直观法检查	120
第五章 自动变速器结构	80	第三节 修理范围的确定	122
第一节 概述	80	一、分析故障可能出现的部位及原因	123
一、自动变速器的优点	80	二、不必拆修与只需局部拆修的故障	126
二、自动变速器类型	80	三、需总体拆解的故障	127
三、电控液力自动变速器档位	81	第四节 自动变速器油面的检查	128
四、自动变速器的组成	83	方法	128
第二节 液力耦合器和液力变矩器	84	第五节 油质分析	129
一、液力耦合器	84	一、杂质的种类及成因	129
二、液力变矩器	85	二、分析油质确定故障原因	130
第三节 行星齿轮变速器	91	第六节 利用液控图分析故障	132
一、齿轮传动的一般规律	91	一、概述	132
二、行星齿轮机构	92	二、了解结构、工作原理图	132
三、行星齿轮变速器的换档执行元件	94	三、液控路线图分析	135
四、行星齿轮变速器的结构与工作原理	98	第七节 电控系统故障诊断方法	135
第四节 自动变速器电控系统的组成和工作原理	103	一、自诊断系统诊断	136
一、电控自动变速器的基本工作原理	103	二、电路测试法	136
二、自动变速器电控元件的结构和工作原理	104	三、专用仪器检测法	136
三、电子控制单元 (ECU) 的功能	105	四、开关、试灯检验法及电流检测法	136
四、自动变速器电控执行元件的结构和工作原理	107	第八节 道路试验与档位试验	138
第五节 自动变速器液压控制	109	一、道路试验与档位试验简介	138
一、液压泵	109	二、道路试验	139
二、液压控制单元 (阀体)	111	三、档位接合时滞试验	143
第六节 实训项目 自动变速器的拆装	113	四、手动换档试验	144
第六章 自动变速器检测与修复	115	第九节 液压测试	144
第一节 自动变速器型号识别	115	一、液压测试原理与价值	145
一、自动变速器型号含义	115	二、液压测试的基本操作与油压类型	145
二、主要识别方法	117	三、测试接点位置与测试分析	147
		第十节 失速试验	150
		一、失速试验的作用	151
		二、失速试验操作与测试分析	151

第十一节 气压试验	152	第三节 传动轴与中间支承	232
一、气压试验原理及操作	152	一、传动轴	232
二、气压试验分析	153	二、中间支承	234
第十二节 传动路线分析	156	复习题	235
一、传动路线分析基础	156	第八章 万向节的诊断与检修	236
二、传动路线分析方法	156	第一节 万向节的分解与检修	236
第十三节 主要零部件故障诊断	157	一、十字轴万向节的分解与检修	236
一、拆检要领	157	二、球笼式等速万向节的拆装	237
二、无资料时的维修	159	第二节 传动轴检修	238
三、油泵故障诊断	160	一、发动机前置后轮驱动的传动轴的	
四、离合器与制动器故障诊断	163	检修	238
五、变速齿轮机构故障诊断	165	二、转向驱动桥和断开式驱动桥的	
六、单向离合器故障诊断	166	传动轴的检查	239
七、阀体故障诊断	166	三、传动轴花键槽检验	239
八、电控元件故障诊断	167	第三节 万向传动装置常见故障	240
九、液力变矩器故障诊断	169	第四节 故障实例	240
第十四节 常见故障诊断	180	复习题	242
一、漏油故障诊断	180	第九章 驱动桥	243
二、无档故障诊断	185	第一节 概述	243
三、驱动无力故障诊断	192	一、功用与组成	243
四、换档品质不佳故障诊断	202	二、结构类型	244
五、异响故障诊断	212	第二节 主减速器	245
第十五节 人为故障诊断	222	一、单级主减速器	245
一、概述	222	二、双级主减速器	248
二、人为故障实例分析	223	三、双速主减速器	249
第七章 万向传动装置结构	224	四、贯通式主减速器	250
第一节 万向传动装置在汽车上的		五、轮边减速器	250
应用	224	六、主减速器的支撑与调整	251
一、变速器与驱动桥之间的应用	224	第三节 差速器	253
二、变速器与分动器之间的应用	224	一、普通齿轮式差速器	254
三、转向驱动桥中的主减速器与转向		二、防滑差速器	255
驱动轮之间的应用	225	第四节 半轴	259
四、汽车转向操纵机构中的应用	226	一、全浮式半轴支承	259
第二节 万向节	226	二、半浮式半轴支承	261
一、十字轴式刚性万向节	226	复习题	262
二、准等速万向节	228	第十章 驱动桥检修与调整	263
三、等速万向节	229	第一节 驱动桥的拆装	263
四、挠性万向节	232	一、奥迪 100 驱动桥的拆卸	263

二、桑塔纳差速器总成的安装	263	检查与调整方法	268
第二节 驱动桥的检查与调整	267	第三节 驱动桥的常见故障诊断与	
一、驱动桥齿轮的检查方法	267	排除	269
二、主减速器主从动齿轮的啮合间隙		复习题	270

第一章 离合器结构

学习目标

应知理论

1. 离合器的作用及对离合器的要求。
2. 机械摩擦式离合器的工作原理。
3. 离合器从动盘扭转减振器的工作原理。

应会技能

1. 能够在车上准确找到离合器总成的位置。
2. 能够分辨出几种典型的离合器。

一、离合器概述

离合器是汽车传动系统中的一部分，通常位于发动机和变速器之间的飞轮壳内（见图 1-1），用螺钉将离合器总成固定在飞轮的后平面上，发动机的动力通过离合器传递给变速器。现代汽车普遍采用干摩擦式离合器。

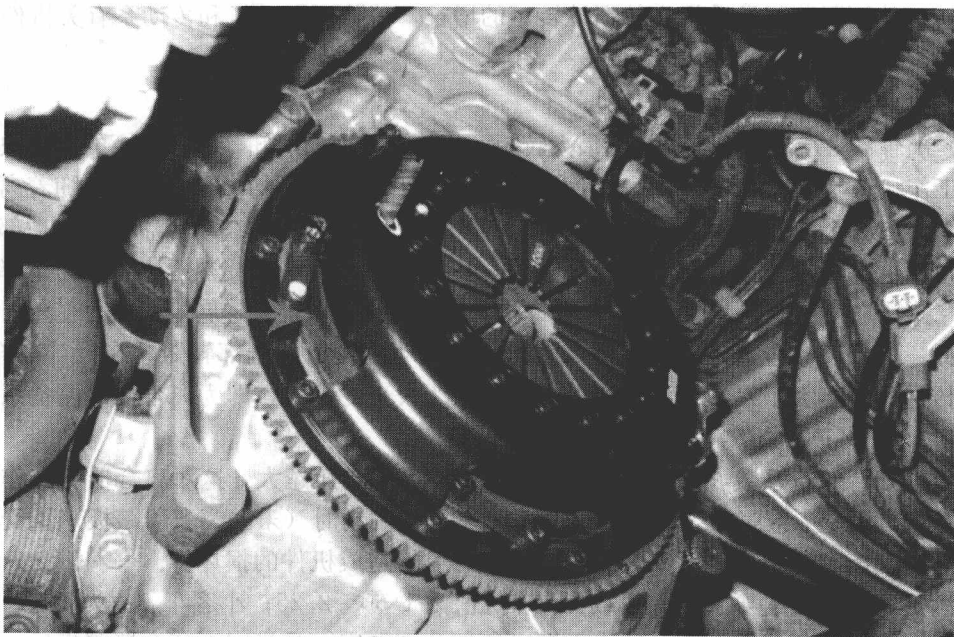


图 1-1 离合器在车上的位置

1. 离合器的功用

离合器的具体功用有以下几项。

(1) 保证发动机顺利起动和汽车平稳起步 发动机起动时,先踏下离合器踏板使离合器分离,以减少起动机的起动阻力(尤其在严寒季节更明显),否则,会使发动机起动困难,同时影响了起动机的使用寿命。

假设传动系与发动机之间没有离合器,而是刚性联接,汽车起步时,驾驶员将变速器挂入档位,静止的汽车在突然接上动力的瞬间将会猛烈前冲,产生很大的惯性力。发动机在这一惯性力的作用下会导致转速急剧下降而熄火。如果发动机与传动系之间装有离合器,汽车起步前,驾驶员先踏下离合器踏板,使发动机与传动系分开。待挂上适当的档位后,再慢慢抬起离合器踏板,同时适当加大节气门开度,离合器的主、从动部分在相对滑转的状态下逐渐接合,使发动机传给驱动车轮的转矩平稳增加,从而使汽车平稳起步。

(2) 保证传动系在换档时工作平顺 变速器需要换档时,驾驶员踩下离合器踏板,暂时切断发动机与变速器之间的联系,解除了啮合齿轮齿面间的压力,使摘档自如。同时,由于离合器切断了发动机与变速器的联系后,使变速器第一轴负担的转动惯量只有离合器的从动部分而大大减小。这样就使将要啮合的两齿轮的轮齿速度在同步器的作用下很快达到同步,齿轮进入啮合时轮齿间的冲击将大大减轻,使换档时工作平顺。

(3) 防止传动系过载 当汽车紧急制动时,如果没有离合器,发动机将受紧急制动的影响而急剧降速,因此产生很大的惯性转矩(数值将大大超过发动机发出的最大转矩)作用在传动系上,造成其内部机件的超载损坏。当有了离合器时,一方面在紧急制动时,可先踩下离合器踏板,使发动机与传动系分离,解除了它们之间的相互作用;另一方面即使来不及先踩下离合器踏板,当惯性力矩超过了离合器允许的最大摩擦力矩时,离合器主、从动部分就相对滑转,从而限制了发动机飞轮惯性转矩的增长,消除了发动机和传动系有关机件过载损坏的危险。

2. 对离合器的基本要求

(1) 离合器必须能传递发动机的最大转矩而不打滑 由前可知,摩擦力矩的大小决定着离合器的工作状态,而摩擦力矩的大小又取决于摩擦力和摩擦片平均半径的大小。随着离合器使用中的磨损,从动盘变薄,导致压紧弹簧伸长,压紧力减小;同时在离合器主、从动部分滑摩过程中,产生大量的热,使其温度升高。这样,一方面使压紧弹簧受热退火,弹力下降;另一方面使摩擦片烧蚀、硬化,这些因素均使摩擦力减小,使离合器传递转矩的能力逐渐削弱。

故此,为保证离合器可靠地工作,并能传递发动机发出的全部转矩,在设计离合器时,其所能传递的转矩大于发动机发出的最大转矩,所大于的倍数,即为离合器的储备系数,并用 β 表示。

由上可知,储备系数 β 值越大,离合器所能传递的转矩越大,这对离合器的工作可靠性是有好处的;但是 β 值过大,将使传动系在汽车紧急制动时(未踏离合器踏板)承受的载荷增大,削弱了离合器防止传动系过载的功能,有可能造成机件的损坏。

为满足这两方面的要求,一般载货汽车 β 值为1.60~2.25;小客车 β 值为1.3~1.75。

(2) 离合器必须分离彻底,接合平顺 所谓分离彻底,是指踩下离合器踏板后,离合器主、从动部分完全脱离摩擦,否则将使换档困难、齿轮冲击,离合器摩擦片也将加速磨损。

接合平顺,是指离合器主、从动部分能逐渐接合。如果接合过猛,不仅使汽车起步时产生窜动,而且会使传动系机件受到冲击而加速损坏,也使乘车人员和驾驶员受到剧烈的振动。

(3) 从动部分的转动惯量尽可能小 离合器在分离时, 发动机飞轮的惯性力矩不会作用在传动系中, 但是离合器的从动部分仍然有一定惯性力矩作用在变速器的齿轮上。因此, 为保证换档迅速, 把换档齿轮轮齿所受到的冲击力矩减至最小值, 要求离合器从动部分的转动惯量尽可能小。

(4) 散热性能好 由于离合器在接合过程中, 主、从动部分之间的滑摩将产生大量的热, 使温度升高。因此, 离合器必须通风良好, 加速散热。

(5) 操纵轻便, 以减轻驾驶员的劳动强度 欲使离合器满足以上几个作用和要求, 离合器应该是这样一个传动机构: 其主动部分和从动部分可以暂时分离, 也可逐渐接合, 并且在传递惯性转矩达到一定值时相对转动。因此, 离合器的主动件与从动件之间不可采用刚性联接, 而是借二者接触面之间的摩擦作用来传递转矩 (摩擦离合器), 或是利用液体作为传动介质 (液力偶合器), 或是利用电磁力传动 (电磁离合器)。在摩擦离合器中, 为产生摩擦所需的压紧力, 可以是弹簧弹力、液压作用力或电磁吸力, 但目前汽车上采用比较广泛的是用弹簧力作为压紧力的摩擦离合器。

二、摩擦离合器的工作原理

当前汽车所采用的摩擦离合器为干摩擦式离合器, 它主要由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构组成, 图 1-2 所示为液压操纵式干摩擦离合器。

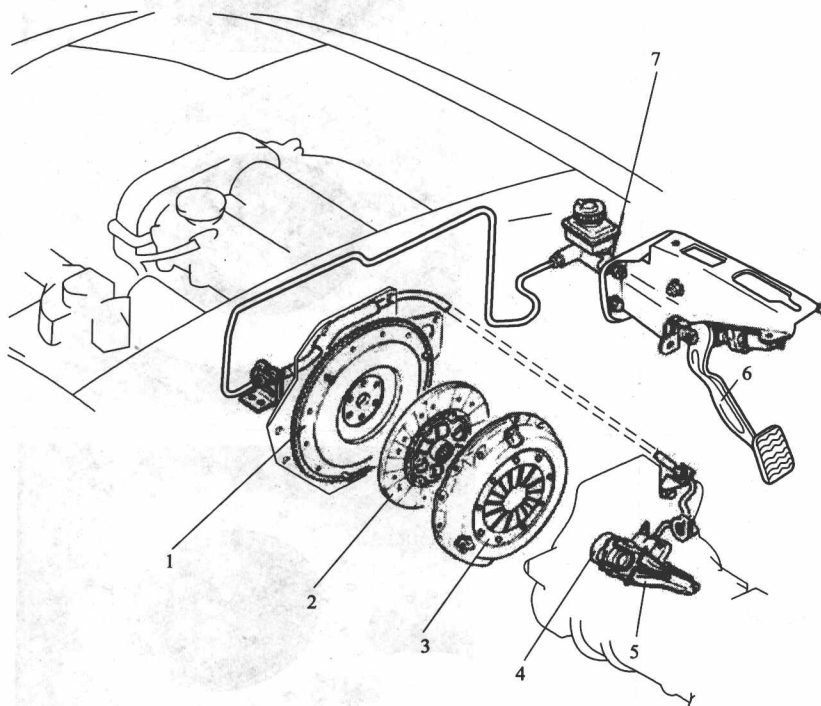


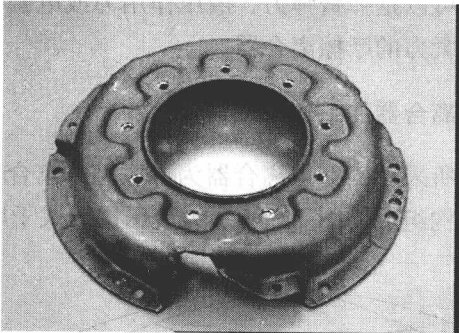
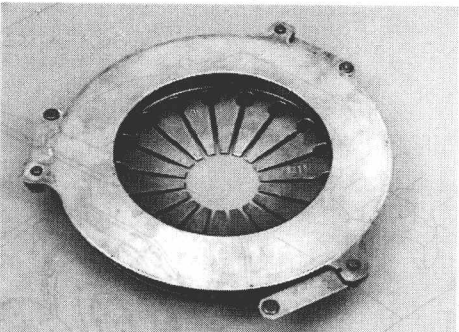
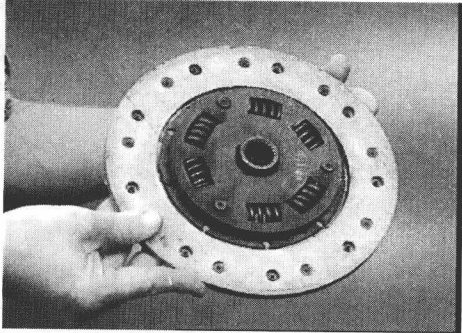
图 1-2 摩擦离合器工作原理

1—飞轮 2—从动盘 3—压盘 4—分离轴承与分离套筒 5—分离叉 6—离合器踏板 7—离合器液压主缸

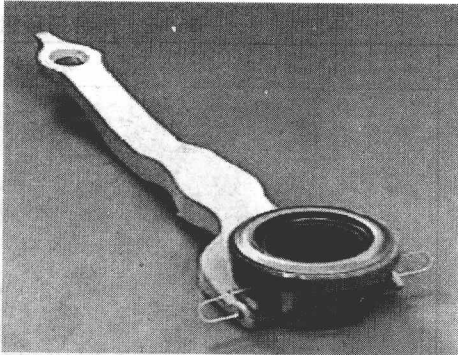
离合器盖通过螺栓固定在飞轮上，压盘随飞轮一起转动，但是可以沿着离合器盖做轴向移动。这样曲轴旋转时就通过飞轮、离合器盖带动压盘一起转动，构成离合器的主动部分。双面带有摩擦片衬片的从动盘安装在飞轮和压盘之间，通过内孔的花键毂既可以在变速器第一轴上做轴向移动，又可以传递旋转力矩，构成离合器的从动部分。安装在离合器盖和压盘之间的压紧弹簧是离合器的压紧部分，可以将压盘和从动盘压向飞轮，使压盘和从动盘、从动盘和飞轮的两个摩擦面压紧。分离杠杆外端和压盘铰接，中部通过铰接支撑在离合器盖上。分离轴承、分离杠杆、分离套筒、离合器踏板、液压主缸，以及管路等构成离合器的操纵部分。

离合器实物图见表 1-1。

表 1-1 离合器实物 (干摩擦式离合器)

部 件 名 称	实 物 图
离合器盖	
压盘	
离合器从动盘	

(续)

部 件 名 称	实 物 图
分离轴承与分离叉	

离合器的工状态如下:

(1) 结合状态 离合器接合状态时,压盘的压紧弹簧将压盘、从动盘、飞轮互相压紧。发动机转矩经飞轮及压盘通过摩擦面的摩擦力矩传递到从动盘,再经变速器输入轴向传动系输出。

(2) 分离状态 踏下离合器踏板时,通过操纵机构带动分离叉一端移动,而分离叉另一端则通过分离轴承推动压盘分离杠杆内端向前移动,压盘分离杠杆外端依靠安装在离合器盖上的支点拉动压盘向后移动,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) 结合过程 当需要恢复动力的传递时,缓慢地抬起离合器踏板,分离轴承减小对分离杠杆的压力,压盘便在压紧弹簧作用下逐渐压紧从动盘,并使所传递的转矩逐渐增大。当所能传递的转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;当所能传递的转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,滑摩现象消失,离合器完全接合为止。

由离合器的工作过程可以看出,“离”与“合”构成了离合器的主要矛盾,它们共处于离合器的各种过程中,随着摩擦力矩的变化而变化。摩擦力矩消失,则由“合”变为“离”;摩擦力矩重新产生,则又由“离”变为“合”。而摩擦力矩的大小则取决于压紧弹簧的压紧力、从动盘的表面性质、摩擦面的数目,以及从动盘的(摩擦片)平均半径。

由于各种车辆所需传递的转矩的大小及其他条件的不同,其从动盘的数目也不同。只有一个从动盘的离合器,称为单片离合器;具有两个从动盘的离合器,称为双片离合器;从动盘在三个以上的离合器,则统称为多片离合器。

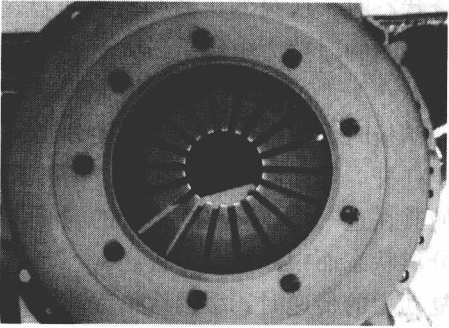
三、摩擦离合器的分类

摩擦离合器的分类可以按照压盘压紧弹簧的形式分类,也可以按照离合器从动盘的个数分类,还可以按照离合器操纵机构分类,具体结构特点如下。

1. 按照压盘压紧弹簧的形式分类。

此种分类见表 1-2。

表 1-2 离合器压盘的分类

名 称	图 示	结构特点
周布弹簧式		采用若干圆柱形螺旋弹簧作压紧弹簧, 并沿周向均布的离合器
膜片弹簧式		采用弹性金属膜片弹簧作为压紧弹簧的离合器
中央弹簧式		离合器采用一个或两个弹力较强的“塔”形螺旋弹簧或圆柱形螺旋弹簧作为压紧弹簧, 并布置在中央位置的离合器

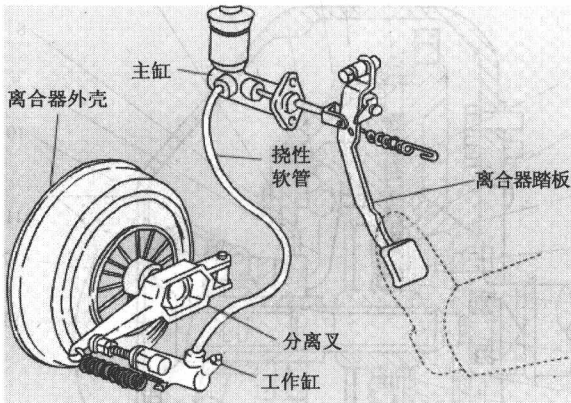
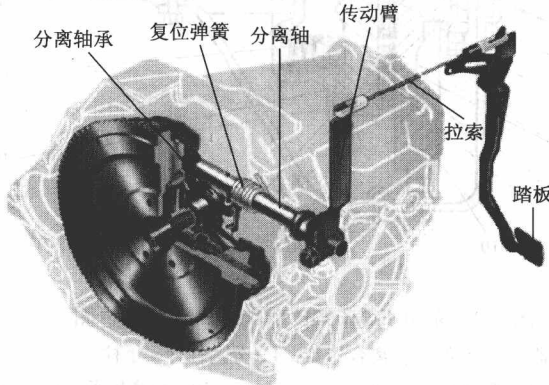
2. 按照离合器从动盘的个数分类

按照离合器从动盘的个数可以分为单片式、双片式和多片式三种。

3. 按照离合器操纵机构分类

此种分类见表 1-3。

表 1-3 离合器操纵机构的分类

分 类	图 示	结构特点
液压操纵式		将离合器踏板的力矩通过液压传递给分离叉，操纵离合器的结合和分离
机械操纵式		将离合器踏板的力矩通过机械拉索或者机械杠杆传递给分离叉，操纵离合器的结合和分离

四、摩擦离合器各部件的工作原理

1. 离合器压盘

离合器的压盘主要有膜片弹簧式、周布弹簧式和中央弹簧式三种。膜片弹簧式压盘结构简单，较紧凑，操纵轻便，但是可以传递的转矩较小，所以应用在中小型车辆上；周布弹簧式压盘和中央弹簧式压盘（由于这种结构现代汽车应用较少，所以不进行详细介绍）结构较复杂，但是可以传递较大的转矩，所以普遍应用在大型车辆上。

(1) 周布弹簧式离合器 图 1-3 所示为东风 EQ1090E 型汽车周布弹簧式单片离合器，离合器的主动部分、从动部分和压紧机构都装在发动机后方的离合器壳内，离合器的构造讲解如下。

1) 主动部分。发动机飞轮 19 和压盘 33 是离合器的主动部分。离合器盖 3 和压盘 33 之间是通过沿圆周切向均布的四组传动片 16 来传递转矩的。传动片 16 是用弹簧钢片制成，每组两片，其一端用铆钉 17 铆在离合器盖上，另一端是用螺钉与压盘连接，离合器盖用螺钉固定在发动机的飞轮 19 上，因此压盘能随飞轮转动。在离合器分离时，弹性的传动片 16 产生弯曲变形（其两端沿离合器的轴向作相对位移）。为使离合器分离时不至于破坏压盘的对

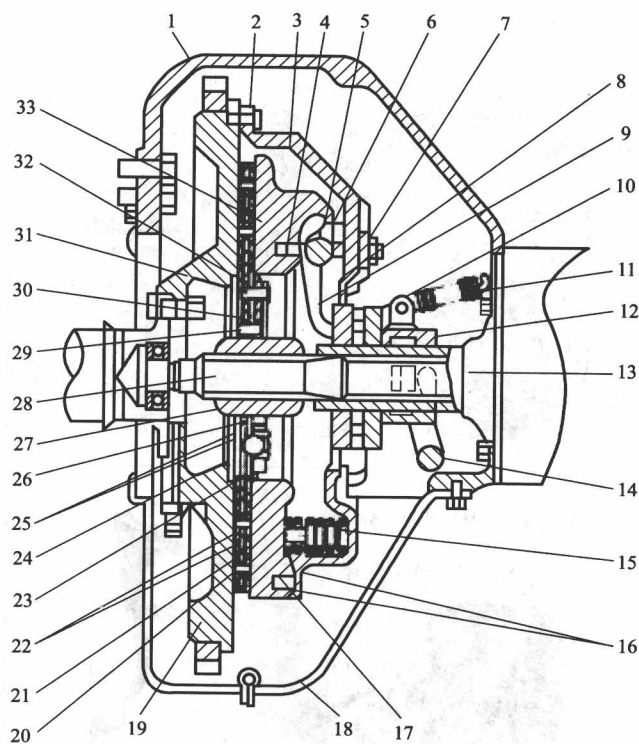


图 1-3 东风 EQ1090E 型汽车离合器构造图

- 1—离合器壳 2—离合器盖定位销 3—离合器盖 4—分离杠杆支承柱 5—摆动支片 6—浮动销
7—分离杠杆调整螺母 8—分离杠杆弹簧 9—分离杠杆 10—分离轴承 11—分离套筒复位弹簧
12—分离套筒 13—变速器第一轴轴承盖 14—分离叉 15—压紧弹簧 16—传动片
17—传动片铆钉 18—离合器壳底盖 19—飞轮 20—摩擦片铆钉 21—从动盘本体
22—摩擦片 23—减振器盘 24—减振器弹簧 25—减振器阻尼片 26—阻尼片铆钉
27—从动盘毂 28—从动轴（即变速器第一轴） 29—阻尼弹簧铆钉
30—减振器阻尼弹簧 31—从动盘铆钉 32—从动盘铆钉隔套 33—压盘

中和离合器的平衡，四组传动片是沿压盘周向均匀分布的。

2) 从动部分。在飞轮 19 和压盘 33 之间装有一片带有扭转减振弹簧的从动盘组件（以下简称从动盘）。铆装在从动盘毂 27 上的从动盘本体 21 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用石棉和其他材料合成的摩擦片 22。从动盘毂 27 的花键孔套在离合器从动轴 28（即变速器第一轴）前端的花键上，并可在花键上做轴向移动。

3) 压紧机构。16 个沿周向分布的圆柱螺旋弹簧（实物如图 1-4 所示）15 将压盘 33 压向飞轮 19，并将从动盘夹紧在中间，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

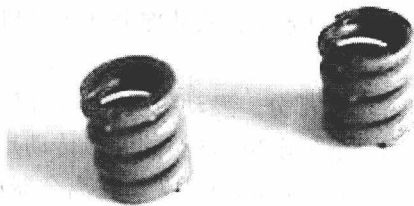


图 1-4 离合器压紧弹簧实物图

部分将由飞轮 19 经与之接触的摩擦片 22 直接传给从动盘本体 21；另一部分则由飞轮通过 8 个固定螺钉传到离合器盖 3，并经四组传动片 16 传到压盘 33，最后也通过摩擦片 22 传给从动盘本体 21。从动盘本体再将转矩通过从动盘毂 27 的花键传给从动轴以至变速器。

离合器与曲轴飞轮组组装后，必须进行动平衡试验，并设有定位销 2。目的是为了在拆下离合器重新组装时保持动平衡。

(2) 膜片弹簧离合器 膜片弹簧离合器与周布弹簧式离合器最大的区别就在于使用薄弹簧钢板制成的带有锥度的膜片弹簧即作为压紧弹簧又作为分离杠杆，这样结构大大简化，具体结构如图 1-5 所示，工作原理如图 1-6 所示。

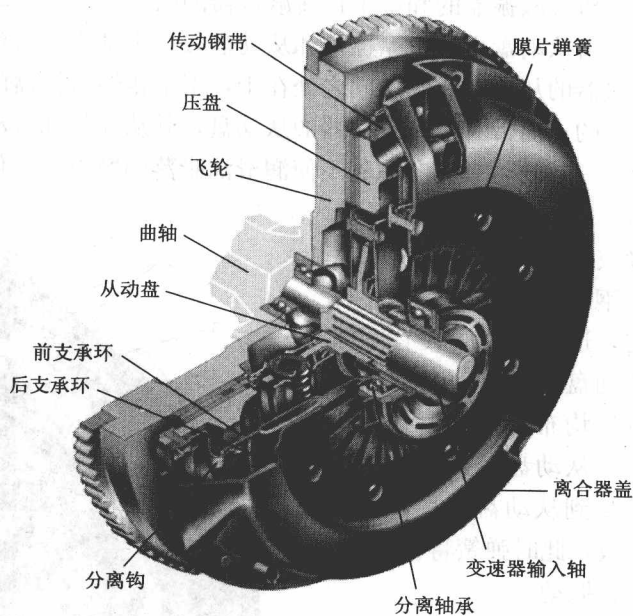


图 1-5 膜片弹簧式离合器

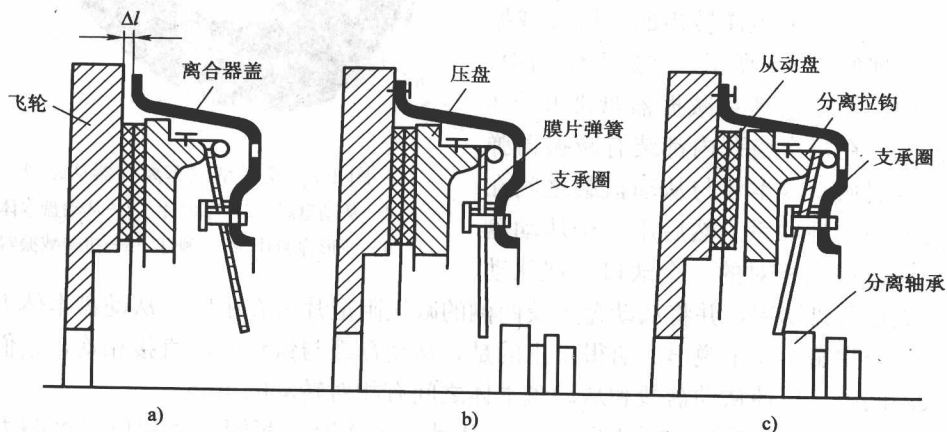


图 1-6 膜片弹簧离合器的工作原理

a) 未安装时 b) 结合时 c) 分离时