

轿车驾驶员知识普及读物 推荐教材

当代轿车

驾驶员使用与维护

第二册 轿车底盘

主编 刘方成 主审 朝峨



威 驰

北 京 出 版 社

轿车驾驶员知识普及读物 推荐教材

当代轿车

驾驶员使用与维护

第二册 轿车底盘

主 编 刘方成 主 审 朝峨

参 编	则远	慕韩	传荫	学勤
	盛煜	缉甫	琨生	照书
	海峰	楚材	鸿书	晋侯
	圣作	文禄	盛琪	盛仁
	刘藩	盛谱	盛炳	崇桂

北 京 出 版 社

内 容 提 要

本书是轿车驾驶员的知识普及读物,由《第一册 轿车发动机》、《第二册 轿车底盘》、《第三册 轿车电气设备与车身》三个分册组成。本册是“当代轿车”《第二册 轿车底盘》,内容有传动系、行驶系、定速巡航控制和制动系。着重论述了自动变速器、动力转向装置、定速巡航控制、制动防抱死系统(ABS)、驱动防滑控制系统(TRC)和感应制动控制系统(SBC)。本书适用于广大家用轿车驾驶员、出租车司机及维修人员的自学;也可供出租轿车驾驶员上岗培训、等级资格培训和汽车专业大中专学校师生教学参考;还可作为汽车加油站、汽车美容业、汽车驾校、汽车维修站和汽车零配件商店的专业用书。

图书在版编目(CIP)数据

当代轿车 驾驶员使用与维护/刘方成主编—北京:北京出版社,2003

ISBN 7-200-05029-6

I. 当… II. 刘… III. ①轿车—构造②轿车—使用③轿车—维护 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 073997 号

策划编辑:朝 中 责任编辑:科 冀 责任终审:刘方华 封面设计:张 健
责任出版:唐向东 责任校对:曹荷英 责任监印:汪建设 版式设计:卢力勇

轿车驾驶员知识普及读物

当代轿车 驾驶员使用与维护

主 编:刘方成

出 版:北京出版社

地 址:北京北三环中路 6 号

邮政编码:100011

发 行:北京出版社出版集团

网址:www.bph.com.cn

经 销:新华书店

印 刷:北京理工大学印刷厂

版 次:2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

开 本:787×1092 1/16

印 张:26.25 字数:720 千字

印 数:1-10000

书 号:ISBN 7-200-05029-6/U·11

定 价:66 元(共 3 册)

购书热线电话:(010)65727967(零售 邮购 批销 书店)

编审委员会成员

主 任 刘人杰 教授,博士生导师,中国航海学会通信导航专业委员会副主任兼秘书长,信息工程学院院长。获“吴福——振华交通教育贡献奖”。

副主任 杨和平 硕士研究生,经济师,中国旅游车船协会会长,北京首汽股份有限公司总经理,北京首汽修理有限责任公司董事长,建设部城市车辆专家委员会副主任。

委 员 丁鸣朝 中国人民解放军后勤学院副教授。

魏俊强 北京市汽车修理公司总工程师。

前 言

当代轿车的普及与我国经济的长期高速发展和社会消费水平的不断提高相适应。通过技术引进、科技开发和创新,我国轿车产品跨越式地升级换代,一批又一批具有国际水平的新车型进入市场,当代轿车已逐步成为人们出行的方便、舒适、快捷、安全的交通工具。轿车以优雅和新颖的流线造型、赏心悦目的色彩、车内清新的空气、宽阔的视野与舒适的环境,给人美感和享受,它反映了时代的风貌和城市的新形象。

据最新调查,对中国市场预测显示,2000年至2005年中国的轿车需求将保持22%左右的年增长,其中家用轿车将保持33%的发展水平。2002年家用轿车实际销售102.7万辆,销售量年增长50%以上,每10辆就有8辆是个人购买。轿车的销售在世界排名从第14位升至第10位。目前中国有购车能力的家庭为712万户,到2005年将提高到4200万户。2010年中国有可能成为全球第三大轿车市场,仅次于美国和日本。不断扩大的轿车需求对国民经济的增长起着重要的拉动作用。

轿车是高新复杂技术的集成体,结构精密,特别是电子技术的大量应用,要求驾驶员提高对轿车知识和新技术的了解和掌握。面对庞大的轿车消费市场和激增的轿车驾驶员群体,出现了车辆多、新手多、事故多,会开车、不懂车、出了毛病不会诊断的常见现象。对于哪些小毛病是自己可以解决的,哪些问题是必须到修理厂维修的,也不真正了解。本书对轿车的结构、工作原理、性能特征作了全面系统、简单扼要的介绍。本书内容充实,脉络清晰有序,深入浅出,易学易懂,以便车主学后能正确使用,保养维护,合理发挥轿车的优良性能,延长轿车使用寿命。本书图文并茂,全书有近800幅插图,包括动作原理图、内部结构图、安装位置图,使读者有胜似身临其境之感。

本书由三个分册组成:《第一册 轿车发动机》;《第二册 轿车底盘》;《第三册 轿车电气设备与车身》。本册系统地介绍了轿车底盘的结构和工作原理。内容有:传动系、行驶系、转向系、定速巡航控制、制动系。着重论述了自动变速器、动力转向装置、定速巡航控制系统、制动系防抱死系统(ABS)和驱动防滑控制系统(TRC)等新结构。

此书是轿车驾驶员的知识普及读物。适用于广大家用轿车驾驶员、出租车司机及维修人员的自学阅读;也可供出租轿车驾驶员上岗培训、等级资格培训和汽车专业的大中专学校师生教学参考;还可作为汽车加油站、汽车美容业、汽车驾校、汽车维修站和汽车零配件商店的专业用书。

编写过程中参阅了许多书籍、文献、杂志和报刊,在此向所有的相关作者和给予大力支持、帮助的专家、教授及同行表示衷心感谢。由于编写水平所限,书中错误和不当之处,恳请广大读者及各位同仁赐教、指正。

编 者

2004年1月1日

目 录

第一章 传动系	(1)	一、结构组成	.....	(31)
第一节 传动系的功用与组成	(1)	二、工作原理	.....	(35)
一、轿车传动系的功用	.....	第四节 液压控制系统	(37)	
二、轿车传动系的组成	.....	第五节 电子控制系统	(40)	
第二节 传动系的布置形式	(2)	一、控制单元	.....	(40)
一、发动机前置——前驱动	.....	二、滑阀体电磁阀	.....	(43)
二、发动机前置——后驱动	.....	三、变速器油温传感器	.....	(44)
三、发动机后置——后驱动	.....	四、多功能开关	.....	(44)
第三节 发动机在轿车上的支承	(4)	五、变速器转速传感器	.....	(45)
第二章 离合器	(5)	六、车速传感器	.....	(45)
第一节 离合器的功用与工作原理 ..	(5)	七、换档杆锁止电磁阀	.....	(45)
一、离合器的功用	.....	八、换低档开关	.....	(45)
二、膜片弹簧离合器的工作原理	.....	九、制动灯开关	.....	(46)
第二节 离合器的构造与操纵机构 ..	(6)	十、起动闭锁器和倒车灯继电器	.....	(46)
一、主动部分	.....	第六节 自动变速器电控系统自诊断 ..	(47)	
二、从动部分	.....	第五章 万向传动装置	(49)	
三、压紧机构	.....	第一节 万向传动装置的构造与		
四、操纵机构	.....	工作原理	.....	(49)
第三节 检查、调整离合器踏板自由		第二节 万向节	(50)	
行程	.....	一、十字轴万向节	.....	(50)
第三章 手动变速器	(14)	二、中间支承	.....	(51)
第一节 变速器的功用与齿轮传动		三、球笼式万向节与传动轴	.....	(51)
原理	.....	四、万向传动装置实例	.....	(52)
一、变速器的功用	.....	五、挠性万向节	.....	(53)
二、齿轮传动原理	.....	第六章 驱动桥	(54)	
三、前轮驱动变速器的布置	.....	第一节 概述	(54)	
第二节 两轴式变速传动机构	(15)	一、转向驱动桥	.....	(55)
一、主要结构	.....	二、断开式驱动桥	.....	(55)
二、动力传递	.....	三、整体式驱动桥	.....	(55)
第三节 同步器	(19)	第二节 主减速器	(56)	
一、同步器的构造	.....	第三节 差速器	(56)	
二、同步器的工作原理	.....	一、对称式锥齿轮差速器	.....	(57)
第四节 变速器操纵机构	(20)	二、防滑差速器	.....	(60)
一、概述	.....	第四节 半轴与桥壳	(60)	
二、外部操纵机构	.....	一、半轴	.....	(60)
三、内部换档机构	.....	二、桥壳	.....	(60)
第四章 自动变速器	(27)	第七章 行驶系	(61)	
第一节 概述	(27)	第一节 行驶系的组成与功用	(61)	
第二节 液力变矩器	(29)	第二节 悬架	(61)	
一、液力偶合器	.....	一、悬架的功用与组成	.....	(61)
二、液力变矩器	.....	二、弹性元件	.....	(63)
第三节 行星齿轮装置	(31)	三、减振器	.....	(63)

传动系

离合器

手动变速器

自动变速器

万向传动装置

驱动桥

行驶系

转向系

车速巡航控制系统

制动系

四、导向机构	(67)	理	(104)
第三节 车桥、车桥与悬架	(68)	二、电子巡航控制系统的组成	(105)
一、车桥	(68)	第十章 制动系	(111)
二、车桥与悬架实例	(71)	第一节 概述	(111)
第四节 车轮与轮胎	(74)	一、制动系的功用	(111)
一、轮毂	(75)	二、制动系的工作原理	(111)
二、轮辋	(75)	三、制动系的组成	(112)
三、幅板	(76)	第二节 车轮制动器	(113)
四、轮胎	(76)	一、盘式制动器	(113)
五、轮胎的使用与维护	(81)	二、鼓式制动器	(115)
六、轮胎磨损过快的主要原因	(81)	三、驻车制动机构	(117)
第五节 车轮定位	(82)	第三节 制动传动装置	(119)
一、前轮定位	(82)	一、机械传动装置	(119)
二、后轮定位	(84)	二、液压传动装置	(120)
第八章 转向系	(85)	三、制动传动装置实例	(121)
第一节 概述	(85)	第四节 制动系的主要部件	(122)
一、转向系的功用	(85)	一、制动液	(122)
二、转向系的基本组成	(85)	二、制动踏板	(123)
三、对转向系的要求	(85)	三、制动主缸	(123)
四、转向系的类型及工作特点	(85)	四、制动轮缸	(124)
第二节 转向操纵机构	(86)	五、真空助力器	(125)
一、转向盘	(86)	六、制动力调节装置	(126)
二、转向轴	(88)	第五节 制动系的检查与调整	(129)
三、缓冲吸能式转向操纵机构	(89)	一、制动踏板自由行程的检查与调整	(129)
第三节 转向器与传动机构	(90)	二、驻车制动杆自由行程的检查与调整	(130)
一、转向器	(90)	三、制动液的更换与制动系统的放气	(130)
二、转向传动机构	(91)	四、制动器及制动管路的检查	(131)
第四节 液动力转向器	(93)	第六节 制动防抱死系统(ABS)	(132)
一、转阀式动力转向器	(94)	一、概述	(132)
二、滑阀式控制阀动力转向器	(96)	二、ABS 系统的工作原理	(133)
第五节 电子控制电动——液压式动力转向系统	(98)	三、ABS 装置的结构	(134)
第六节 电子控制电动式转向系统	(99)	四、ABS 装置的工作过程	(135)
一、转矩传感器	(100)	五、ABS 装置的功能特点	(136)
二、转向角传感器	(101)	六、ABS 装置的使用	(136)
三、电磁离合器	(101)	第七节 驱动防滑控制系统(TRC)	(139)
四、控制系统	(101)	一、驱动防滑控制系统的作用	(139)
第九章 定速巡航控制系统	(103)	二、驱动防滑的控制方式	(139)
第一节 概述	(103)	三、TRC 系统的组成与工作原理	(140)
第二节 巡航控制系统的使用	(103)	四、ABS 与 TRC 的区别	(141)
一、设定巡航速度	(103)	第八节 感应制动控制系统(SBC)	(142)
二、改变设定车速	(104)	一、SBC 系统简介	(142)
三、取消巡航控制	(104)	二、SBC 系统的特点	(142)
第三节 轿车巡航控制系统的工作原理与组成	(104)	参考文献	(144)
一、电子巡航控制系统的工作原			

第一章 传动系

第一节 传动系的功用与组成

一、轿车传动系的功用

传动系是传递动力的系统,是指轿车上从发动机到驱动轮之间的所有传动件。传动系的功用是将发动机输出的动力根据需要加以各种变换传给驱动车轮,如中断动力、变速、倒车、轮间差速和轴间差速等功用,使轿车在不同使用条件下正常行驶,具有良好的动力性、经济性、安全性和舒适性。

1. 减速增矩 轿车在起步和行驶中驱动力和速度应在足够大的范围内变化。只有当作用在驱动轮上的驱动力足以克服外界对轿车的阻力时,轿车方能起步和正常行驶。为此,在轿车的传动系中设置多档变速的变速器和主减速器,以满足减速增矩的要求。

2. 变速变矩 轿车在运行时,要求不同的速度和驱动力。为了使发动机的动力性高、经济性好,应尽量使轿车发动机在不同工况时均接近额定状态。当要求驱动力较小时,可使速度高一些,而需要驱动力大时,可使速度低些。因此,轿车上有变速器,可供驾驶员选择速度和驱动力,保证发动机处于额定状态。变速器使轿车的速度有较大的变化范围。

3. 实现轿车倒驶 轿车在某些情况下需要倒向行驶。然而,发动机不能反向旋转,故传动系统必须在发动机旋转方向不变的情况下,使驱动轮反向旋转。措施是在变速器内加设倒档。

4. 必要时中断传动 发动机只能在无负荷情况下起动,而且起动后的转速要保持在最低稳定转速上,否则即可能熄火。所以,在轿车起步之前,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,亦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火,而且轿车能平稳起步。此外,在变换传动系传动比档位(换档)以及对轿车进行制动之前,也都有必要暂时中断动力传递。为此,在发动机与变速器之间,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。

在轿车长时间停驻以及在发动机不停止运转情况下,使轿车暂时停驻,或在轿车获得相当高的车速后,欲停止对轿车供给动力,使之靠自身惯性进行长距离滑行时,传动系应能长时间保持在中断传动状态。为此,变速器应设有空档,即所有各档齿轮都能自动保持在脱离传动位置的档位。

5. 左右轮差速 当轿车转变行驶方向时,左右车轮在同一时间内滚过的距离不同,两车轮的转速也不同,所以,驱动桥内装有差速器,使左右两驱动轮以不同的角速度旋转。动力由主减速器先传到差速器,再由差速器分配给左右两半轴,最后传到两侧的驱动轮。

6. 传动部件位置变化时传递动力 由于发动机、离合器和变速器固定在车架上,而驱动桥和驱动轮是通过弹性悬架与车架联系的,因此在轿车行驶过程中,变速器与驱动桥之间经常有相对运动和位置变化。在此情况下,两者之间不能用简单的整体传动轴传动,而采用由万向节和传动轴组成的万向传动装置传递动力。

二、轿车传动系的组成

现代轿车的传动系组成分为两类:

一类传动系由离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴等组成。如捷达、富康、夏利、桑塔纳普通型等部分国产车和进口车采用这种组成结构。

另一类的传动系由自动变速器、万向传动装置、驱动桥等组成。如捷达王、奥迪 A6、红旗世纪星、别克、帕萨特、桑塔纳 2000 俊杰等中高级轿车采用这种结构。

2

第二节 传动系的布置形式

轿车传动系的布置形式主要与发动机的位置和驱动形式有关,也和轿车的车型有关。轿车动力传动布置有三种形式:发动机前置,前轮驱动(前置——前驱动);发动机前置,后轮驱动(前置——后驱动);发动机后置,后轮驱动(后置——后驱动)。此外,还有四轮驱动。轿车动力传动布置如图 1-1 所示。

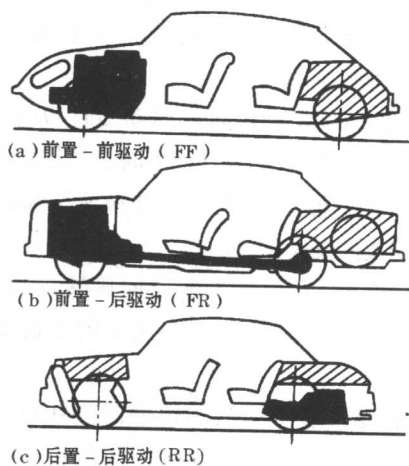


图 1-1 轿车动力传动布置的三种常见形式

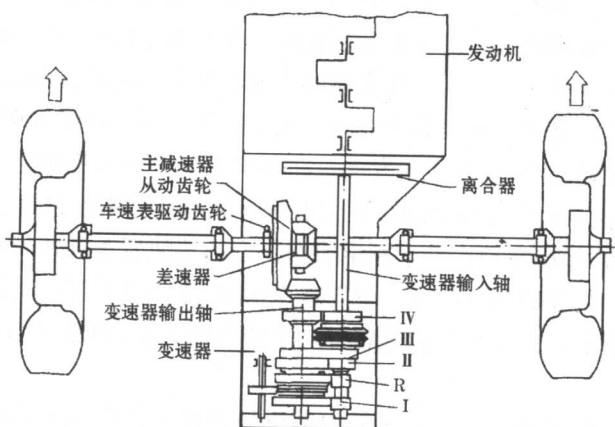


图 1-2 发动机前纵置、前轮驱动布置示意图

一、发动机前置——前驱动

前置——前驱动的轿车由于前轴轴荷较大,前轮既可转向又可驱动,轿车转向稳定性好,不易侧滑。这种轿车采用球笼式等角速万向节或组合式万向节,代替半轴和传动轴,使传力时噪声小、寿命长。且由于底盘中没有前后纵贯的传动轴,可降低车身底板高度,又导致高速行驶稳定性能的改善。前置——前驱动的另一特点是发动机、离合器、变速器、主减速器、差速器等装配成一个整体(传动箱),结构紧凑。

前置——前驱动又分两种类型:一种是发动机前纵置、前轮驱动的传动系布置,如图 1-2 所示。奥迪、桑塔纳、夏利等轿车采用这种型式。另一种是发动机前横置、前轮驱动的传动系布置,如图 1-3 所示。现在越来越多的轿车采用前置——前驱动结构形式。图 1-4 所示是发动机前横置、前轮驱动的轿车俯视图。

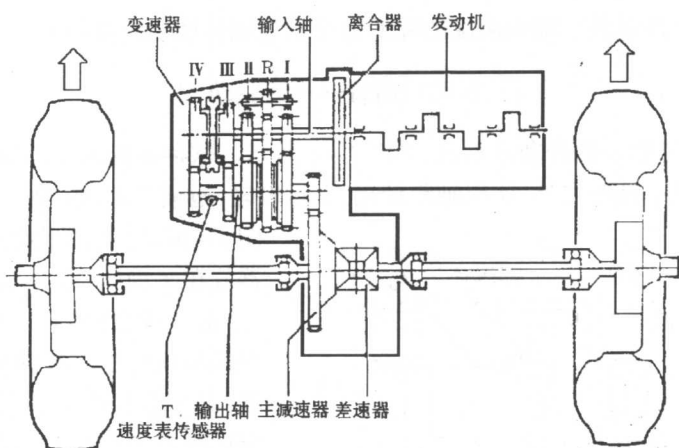


图 1-3 发动机前横置 - 前轮驱动的传动系示意图

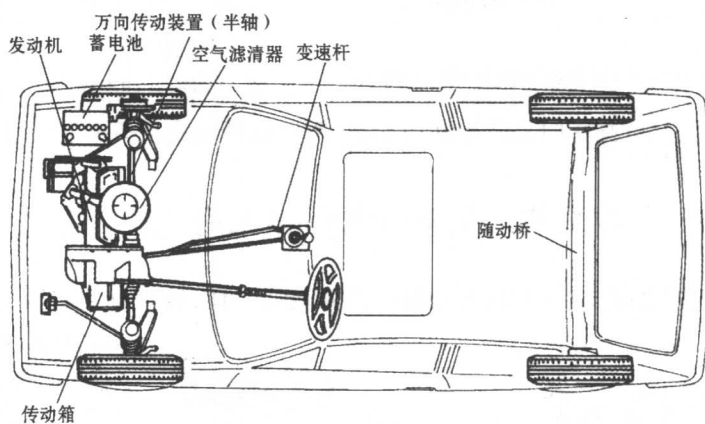


图 1-4 发动机前横置 - 前轮驱动传动系安装俯视图

二、发动机前置——后驱动

发动机前置、后轮驱动的轿车传动系布置,见图 1-5。这种布置形式在中高级轿车上广泛采用,如红旗 7560、广州标志、伏尔加、日产公爵、丰田皇冠、丰田光冠、丰田凌志等。其特点是:轴荷分配较均匀,对操纵稳定性、行驶平顺性和轮胎寿命比较有利。操纵机构简单,行李箱内较宽敞,发动机冷却条件好。但轿车轴距较长,自重较大,地板中部有凸起的传动轴通道,影

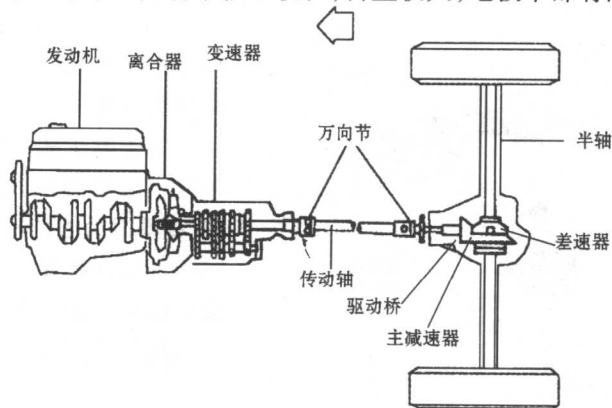


图 1-5 发动机前置 - 后轮驱动的传动系示意图

响踏板的布置和乘坐舒适性。地板高度的降低也常常受到传动轴的限制。

三、发动机后置——后驱动

发动机后置、后轮驱动的传动系布置,如图 1-6 所示。这种布置形式的特点是:
因为发动机布置于轴距之外,所以轴距较短,自重较轻,地板平坦,制造成本低,机动性好。

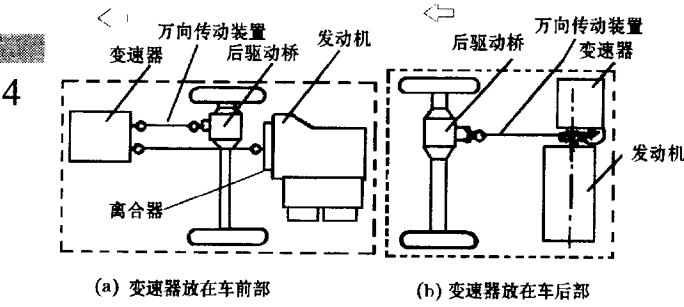


图 1-6 发动机后置、后轮驱动的传动系示意图

变差,前轮附着重量过小,高速时易产生转向不稳,所以这种型式在轿车上已很少应用。

图 1-6(a)所示的传动系布置,其变速器放在车前部,使变速器操纵机构简化,前、后轴的负荷分配也更合理。但变速器放在车后部满载时后轴负荷过重,有过多的转向不稳定倾向,操纵稳定性较差,行李箱容积较小。图 1-6 (b)所示的传动系布置,变速器距驾驶室较远,需采用远距离操纵。

发动机后置——后驱动的传动系,使操纵机构复杂,发动机冷却条件

第三节 发动机在轿车上的支承

在轿车上,一般发动机与离合器、变速器三者安装成一体,通常称之为动力总成。是通过

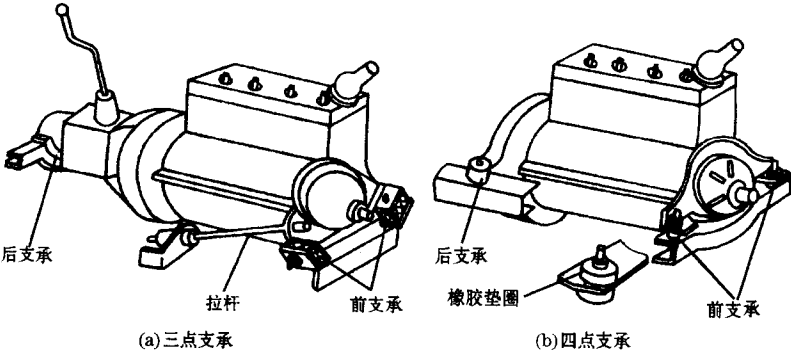


图 1-7 发动机的支承

曲轴箱和离合器或变速器的壳体支承在车架上,其支承方式一般有三点支承和四点支承两种。图 1-7(a)为三点支承,图 1-8 为发动机三点支承架,前端两点通过曲轴箱支承在车架横梁上,后端一点通过变速器壳支承在车架上。图 1-7 (b)为四点支承,前端两

点与上一种相似,后端两点通过飞轮壳支承在车架上。

为了减少振动和噪声,消除轿车行驶途中车架的扭转变形对发动机的影响,提高轿车的舒适性,发动机与车架之间夹有橡胶块,采用弹性支承。有的发动机与车架之间还装有拉杆,以增加发动机的稳固性。

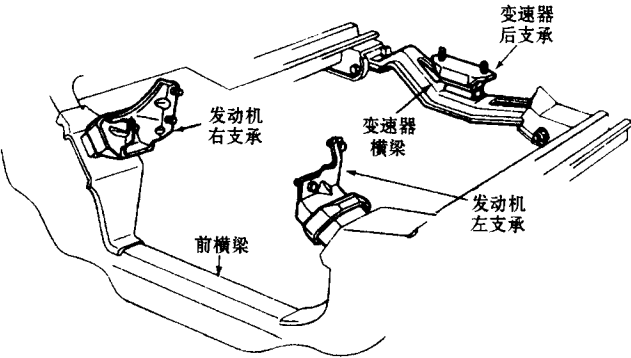


图 1-8 发动机三点支承架

第二章 离合器

第一节 离合器的功用与工作原理

一、离合器的功用

离合器安装在发动机和变速器之间,见图 2-1 所示。处于传动系的前端,操纵离合器踏板可以切断和实现传动系的动力传递。所以,离合器是传动系的开关。其主要功用如下:

1. 使轿车起步平稳 在轿车起步前,先要起动发动机,这时应使变速器处于空档位置,将发动机与驱动车轮之间的联系断开,以卸除发动机负荷。待发动机已经起动并开始正常的怠速运转后,方可将变速器挂上一定档位,使轿车起步。轿车起步时,是从完全静止的状态逐步加速的。如果传动系(它联系着整个轿车)与发动机刚性地联系,则变速器一挂上档,轿车将突然向前冲一下,但并未起步。这是因为轿车从静止到前冲时,产生很大惯性力,对发动机造成很大的

阻力矩。在此力矩作用下,发动机在瞬间转速急剧下降到最低稳定转速(一般为 $300 \sim 500 \text{ r/min}$)以下,发动机即熄火而不能工作,当然轿车也不能起步。在传动系中装设了离合器后,在发动机起动后,轿车起步之前,驾驶员先踩下离合器踏板,将离合器分离,使发动机与传动系脱开;再将变速器挂上档,然后逐渐松开离合器踏板,使离合器逐渐接合。在离合器逐渐接合过程中,发动机所受阻力矩也逐渐地增加,故应同时逐渐踩下加速踏板,即逐步增加发动机的燃料供给量,使发动机的转速始终保持在最低稳定转速以上,不致熄火。由于离合器的接合紧密程度逐渐增大,发动机经传动系传给驱动车轮的转矩便逐渐增加。到牵引力足以克服起步阻力时,轿车即从静止开始运动并逐渐加速。因此,保证轿车平稳起步是离合器的首要功用。

2. 配合换档 离合器的另一功用是保证传动系换档时工作平顺。在轿车行驶过程中,为了适应不断变化的行驶条件,传动系经常要换用不同的档位工作。实现齿轮式变速器的换档先必须踩下离合器踏板,中断动力传递,再拨动齿轮和其它换档机构,使原用档位的某一齿轮副容易退出传动,再使另一档位的齿轮副啮合。待变速器挂入新档位后,再抬起离合器踏板,这样,进入啮合时的冲击可以大为减轻。

3. 防止传动系过载 当轿车进行紧急制动时,与传动系两端相连的发动机曲轴和车轮从协调转动到相互扭转。若没有离合器,则发动机将因和传动系刚性相连而急剧降低转速,因而其中所有运动件将产生很大的惯性力矩(数值可能大大超过发动机正常工作时所发出的最大转矩),对传动系造成超过其承载能力的载荷,从而使其机件变形甚至损坏。有了离合器,便可依靠离合器主动部分和从动部分之间可能产生的相对滑动来消除这一危险。

二、膜片弹簧离合器的工作原理

下面以膜片弹簧离合器为例,加以阐述。膜片弹簧离合器的工作原理如图 2-2 所示。

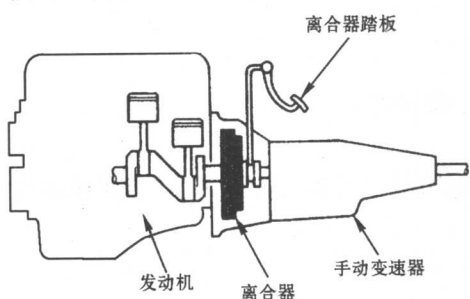


图 2-1 离合器安装位置

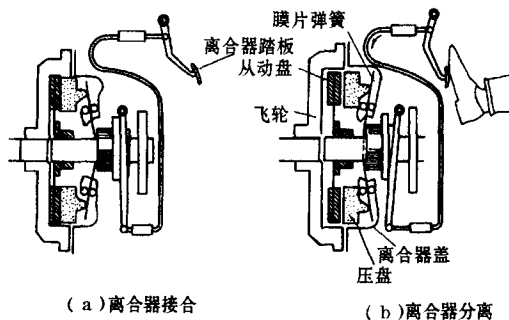


图 2-2 离合器的工作原理

发动机飞轮、离合器盖和压盘是离合器的主动件,装在变速器输入轴上的从动盘是从动件,膜片弹簧通过压盘将从动盘紧压在飞轮端面上,发动机发出的转矩通过飞轮及压盘与从动盘接触面间的摩擦作用传给从动盘,如图 2-2(a)所示。

当驾驶员踩下离合器踏板时,通过机件的传递使膜片弹簧大端带动压盘后移,此时从动部分与主动部分分离,如图 2-2(b)所示。

在重新接通动力传递时,需要适当控制离合器

踏板抬起速度,让压盘逐渐压紧从动盘,使主动部分传给从动部分的转矩逐渐加大。在这个过程中,主动部分和从动部分之间要相互滑动。

摩擦式离合器应能满足以下基本要求:

- (1) 保证传递发动机最大转矩,并有一定的传递转矩储备能力。
- (2) 要能作到分离彻底、接合柔和、散热良好。
- (3) 其从动部分的转动惯量要尽量小一些,以便在换档时,一旦离合器分离后,与变速器输入轴相连的部分转速较容易变化,减轻齿轮间的冲击。
- (4) 具有缓和转动方向冲击和减小扭振的能力,且噪声小。
- (5) 在使用过程中压盘压力和摩擦片的摩擦系数变化小,使离合器工作稳定。
- (6) 离合器操纵省力,维修保养方便。

第二节 离合器的构造与操纵机构

现代轿车采用手动机械变速器的传动系中,离合器普遍采用膜片弹簧离合器,从动片为单片压盘,压紧元件为膜片弹簧,分离操纵机构为机械式或液压式。

膜片弹簧离合器主要由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构组成。

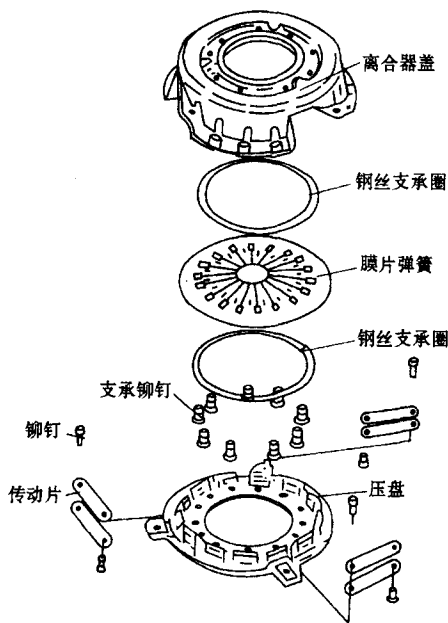


图 2-3 盖及压盘总成分解零件图

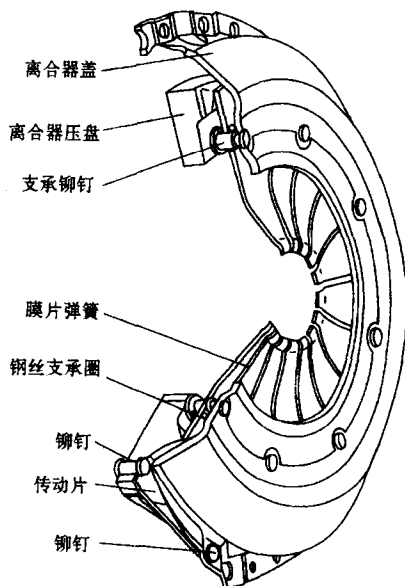


图 2-4 盖及压盘总成的构造图

一、主动部分

主动部分包括飞轮、离合器盖、压盘等机件。这部分机件与发动机曲轴连在一起,并始终与曲轴一起转动。如图 2-3 和 2-4 所示,离合器盖与飞轮用螺栓连接,压盘与离合器盖之间靠 3~4 个传动弹簧钢片传递转矩,传动片沿压盘周边均匀分布,延切线方向安装,其一端与压盘后端面的边缘用铆钉连接,另一端与离合器盖用铆钉连接。离合器分离时,传动片发生弯曲变形。飞轮旋转时,转矩通过离合器盖,传动片传给压盘。这种传递转矩的方式无摩擦损失,效率高,无噪声。

在离合器从分离到接合的过程中,从动盘与飞轮和压盘之间要发生摩擦,产生大量热量,这些热量如不及时散出,就会使摩擦片因温度过高而损坏,所以在离合器盖上都开有窗口,有的还制有导风片,以加强其内部的通风散热。

二、从动部分

从动部分即离合器从动盘,它将主动部分通过摩擦传来的动力传给变速器的输入轴。从动盘由从动盘本体、摩擦片和从动盘毂三个基本部分组成。为了避免转动方向的共振,缓和传动系受到的冲击载荷,大多数轿车都在离合器的从动盘上附装有扭转减震器。

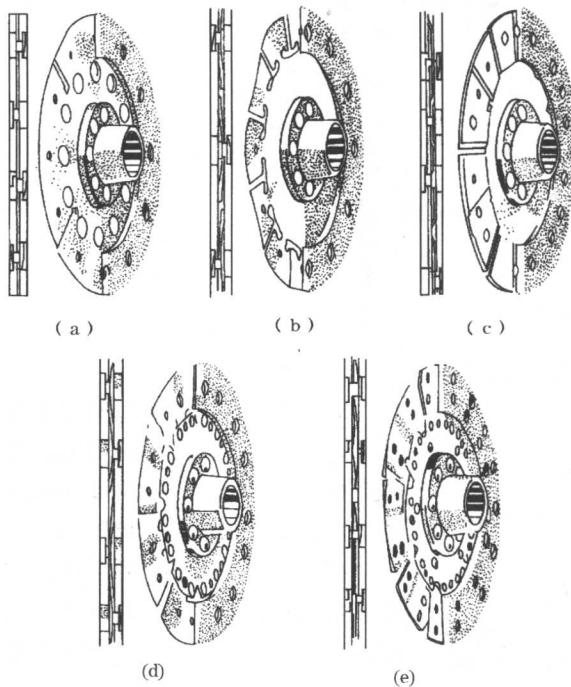


图 2-6 弹性从动盘的结构形式

为了使轿车能够平稳起步,离合器必须接合柔和,这要求从动盘在轴向具有一定的弹性。为此,往往在从动盘本体圆周部分径向和周向切槽,分割形成的扇形部分沿周向翘曲成波浪形,两侧的两片摩擦片分别与其对应的凸起部分相铆接,这样从动盘被压缩时,压紧力随翘曲的扇形部分被压平而逐渐增大,达到了接合柔和的目的。也有在呈平面的从动盘本体的每个扇形部分,或者是在较小直径的从动盘本体的外缘上,另铆上若干个波浪形的扇形弹簧片,如图 2-5 所示。从图 2-6(a)到图 2-6(e)分别为整体式扇形弹性从动盘、整体式 T 型弹性从动盘、组合式弹性从动盘、分开式单波形片从动盘和分开式双波形片从动盘。扭转减振器设在从动盘的中心部分。如图 2-6 所示的离合器从动盘本体、从动盘毂和减振器盘都开有六个长方

方孔,每个孔中装有一个减振器弹簧。从动盘本体和减振器盘上圆周方向的长方孔边处设有翻边,将减振器弹簧卡在长方孔中。减振器盘与从动盘本体是用铆钉铆接在一起的,并将从动盘毂及其两侧的阻尼片夹在中间。在从动盘毂上与铆钉隔套所对的位置开有缺口,缺口宽度比铆钉隔套外径要大一些,这就允许从动盘毂与从动盘本体之间相互转动一个角度。离合器接合时,发动机发出的转矩经飞轮和压盘传给了从动盘两侧的摩擦片,带动从动盘本体和减振器盘转动。从动盘本体和减振器盘又通过六个减振器弹簧把转矩传给了从动盘毂。因为有减振弹簧的作用,所以传动系受的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

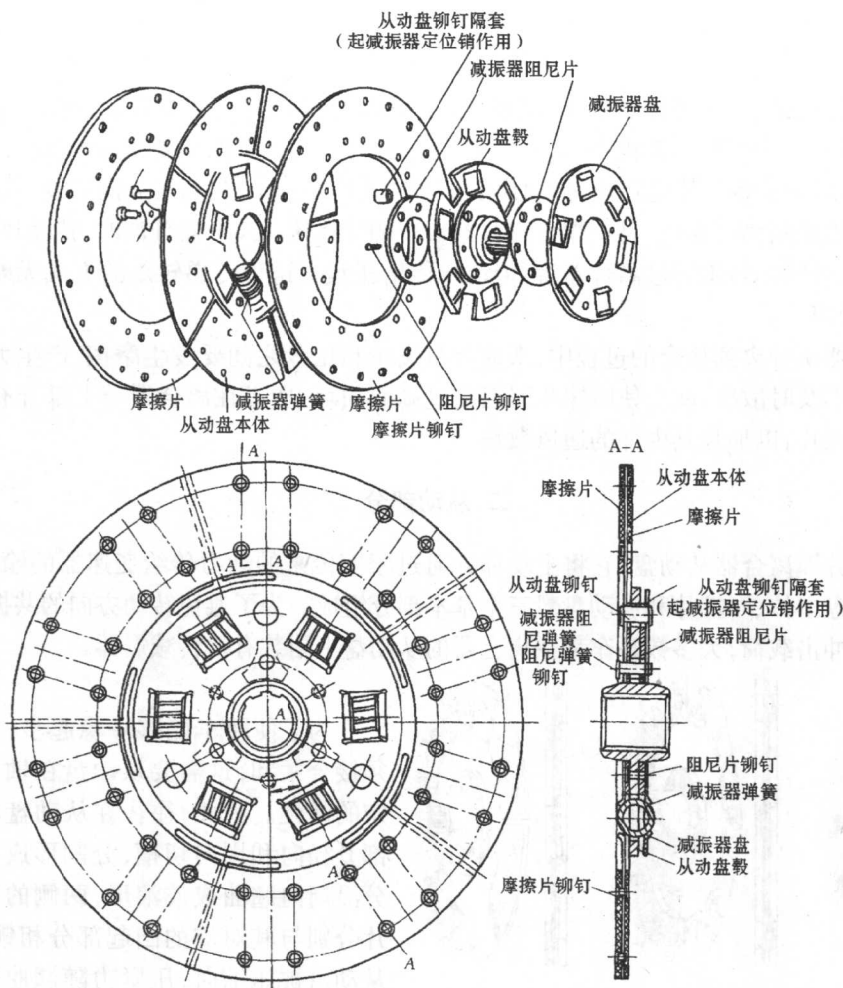


图 2-6 离合器从动盘

相对于从动

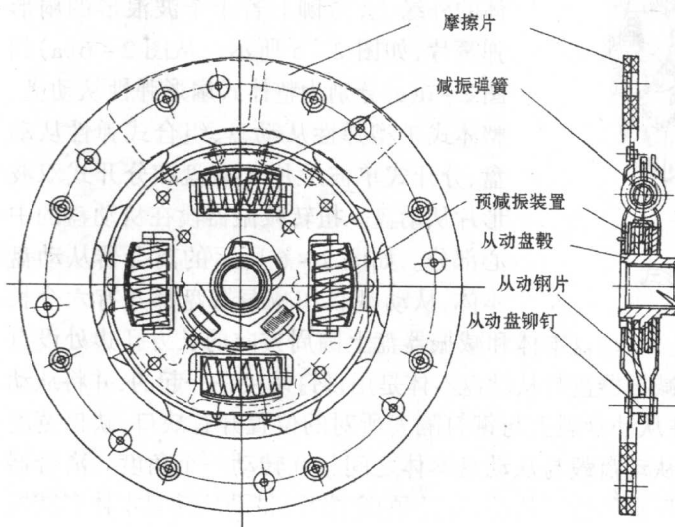


图 2-7 离合器从动盘

盘本体和减振器盘来回转动,靠夹在它们之间的阻尼片摩擦把扭转振动的机械能转变为热能消耗掉,将扭转振动衰减下来。

图 2-7 所示捷达轿车的从动盘上有两级减振装置,第一级为预减振装置,第二级为减振弹簧。第一级预减振装置的角刚度很小,它主要是在发动机怠速情况下起作用。由于发动机怠速时转速不是非常稳定,常由于这种瞬时的转速波动引起变速器中啮合齿轮间的冲击,产生“呵啦呵啦”的噪声。因为预减振装置很软,它不会把发动机的波动传给变速器,从而消除了怠速时变速器的噪声。当传动系

在小转矩负荷下工作(包括减速滑行)时,预减振装置也能减小变速器和主减速器内齿轮和系统内其他机件的扭转振动和噪声。

第二级减振弹簧用与发动机气门弹簧同样的钢丝制成,刚度较大,它只有在从动盘毂与从动盘本体相互正向(发动机带动传动系)转过 5° ,或反向(传动系带动发动机)转过 2.5° 时才起作用。它能够降低发动机曲轴系与传动系接合部分的扭转刚度,调谐传动系扭振固有频率,使传动系共振应力下降,还能缓和汽车改变行驶状态时对传动系产生的扭转冲击,并改善离合器的接合柔和性。

三、压紧机构

压紧机构多采用膜片弹簧,是和主动部分一起旋转的。它以离合器盖为依托,将压盘压向飞轮,从而将处于飞轮和压盘间的从动盘压紧。

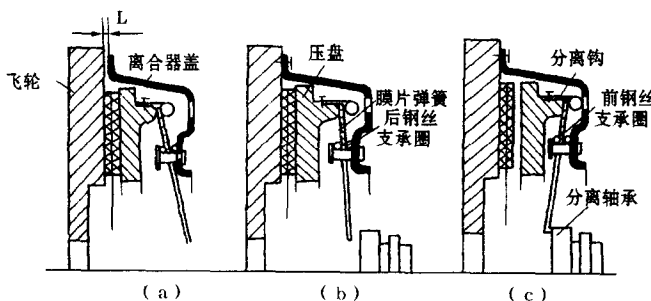


图 2-8 推式膜片弹簧的工作原理

2-8(a)所示。用螺栓将离合器盖固定到飞轮上时,离合器盖通过后钢丝支承圈把膜片弹簧中部向前移动了一段距离。由于膜片弹簧外端位置没有变化,所以膜片弹簧被压缩变形,其外缘通过离合器压盘把从动盘压靠在飞轮后端面上,这时离合器为接合状态,如图 2-8(b)所示。将离合器分离时,分离轴承前移,如图 2-8(c)所示,膜片弹簧将以前钢丝支承圈为支点,其外缘向后移动,在分离钩的作用下,压盘离开从动盘后移,离合器就变为分离状态了。

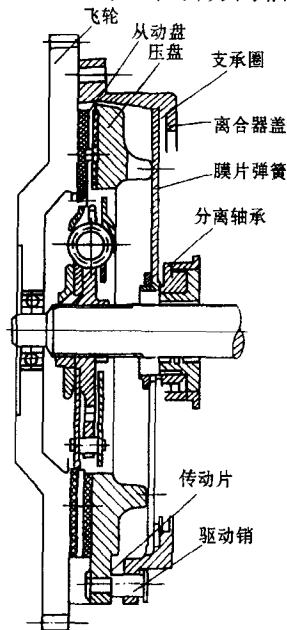


图 2-9 拉式膜片弹簧离合器

膜片弹簧的弹性特性决定了膜片弹簧离合器操纵起来较轻便。在摩擦衬片磨损后,膜片弹簧离合器也能较可靠地传递转矩。

膜片弹簧既起压紧弹簧的作用,又起分离杠杆的作用,使离合器结构得以简化,轴向尺寸缩短,重量减小。膜片弹簧与压盘以整个圆周相接触,对压盘的压力分布均匀,使摩擦面接触良好,磨损均匀。在高速旋转时,膜片弹簧较少受离心力的影响,压紧力降低很小。

由于膜片弹簧有以上优点,随着材料和制造工艺的成熟,膜片弹簧离合器近些年来得到广泛的应用。如桑塔纳轿车、捷达轿车、奥迪 100 轿车、神龙富康轿车、切诺基越野车、夏利轿车等都采用了这种型式的离合器。

与在分离时需向前推动膜片弹簧的结构不同,分离时需向后拉动膜片弹簧小端的离合器叫作拉式膜片弹簧离合器。捷达轿车即采用这种形式的离合器。如图 2-9 所示,拉式膜片弹簧离合器中拉式膜片弹簧的安装方向与推式相反,在接合位置时,膜片弹簧的

(1)离合器盖总成中取消了膜片弹簧中间支承的零件,结构更加简单。

(2) 由于拉式膜片弹簧在离合器盖总成中以中部而不是以大端与压盘相压, 所以同样尺寸的压盘可以采用直径较大的膜片弹簧, 从而提高了压紧力, 也就是提高了传递转矩。或者说在传递转矩不变的情况下, 尺寸较小的拉式膜片弹簧离合器可以代替尺寸较大的推式膜片弹簧离合器, 相应地也减小了从动盘的转动惯量, 从而更便于换挡, 减小变速器的齿轮冲击。

(3)与推式膜片弹簧相比,由于拉式膜片弹簧的支点从中部外移到大端,相当与分离杠杆的力臂增大,所以拉式膜片弹簧离合器尽管采用直径较大一点的膜片弹簧,但并不增大操纵力。

(4) 由于拉式膜片弹簧的支点外移,使膜片弹簧的最大应力有所降低,有利于提高膜片弹簧的寿命。

四、操纵机构

操纵机构是为驾驶员控制离合器分离与接合而提供的一套专设机构,它由位于离合器壳内的分离机构和位于离合器壳外的离合器踏板及传动机构、助力机构等组成。离合器壳内的分离机构包括分离钩(膜片弹簧离合器)、分离轴承、分离套筒、分离叉、回位弹簧等机件。

在大多数离合器中都设有分离叉机构。参见图 2-10 所示,分离叉一般通过分离叉支架支承在离合器壳上,分离叉臂通过传动机构与离合器踏板相连。在分离离合器时,由分离叉拨动分离套筒沿离合器轴线移动,使分离套筒压向分离杠杆内端或膜片弹簧小端。由于分离套筒是不转动的,而分离杠杆内端或膜片弹簧小端却是随离合器的主动部分转动的,所以在分离套筒上设置有推力式或径向推力式分离轴承。分离杠杆绕离合器盖上的支点转动,带动压盘后移,使离合器分离。

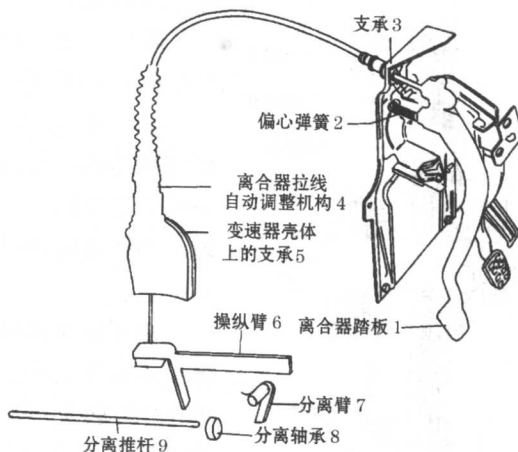


图 2-10 膜片弹簧离合器与分离叉机构

图 2-11 捷达轿车离合器操纵机构