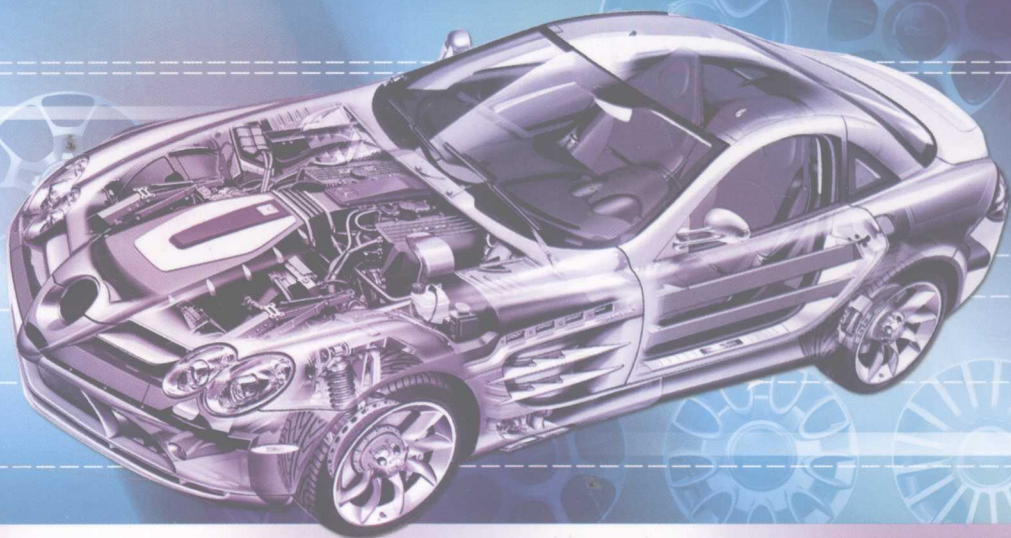


本书附带CD-ROM



汽车底盘构造 与维修图解

黎亚洲 编著
黄志 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

汽车底盘构造与 维修图解

黎亚洲 编著

黄 志 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书改变了传统教材偏重理论讲述的风格,更注重图书内容的实用性、风格的鲜活性和教与学的便捷性,精选大量生动的图片,配以言简意赅的文字说明汽车底盘的基本构造和原理,并用图文并茂的风格讲解常见问题的检测和诊断技巧,浅显易懂,增加了实用性。配书光盘是作者制作的精彩课件。

本书主要是针对技工学校、中职中专类院校汽车专业教学使用,以及广大汽车维修与服务行业人员培训和学习使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修图解 / 黎亚洲编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.3

ISBN 978-7-121-08081-4

I. 汽… II. 黎… 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 (2008) 第 213957 号

责任编辑: 朱清江

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 19 字数: 390 千字

印 次: 2009 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发电子邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发电子邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

汽车维修与服务行业正焕发着勃勃生机,从业人员与日俱增,广大从事该行业的人员亟须内容生动、实用性强的图书以供学习和参考使用。为此我们编写了《汽车发动机构造与维修图解》和《汽车底盘构造与维修图解》两本简明学习用书。

编写的过程中,我们一改传统教材类图书偏重理论讲述的沉闷风格,取而代之的是精选大量生动图片和言简意赅的简短文字,将构造、原理的介绍和诊断、检修图形化,做到图文并茂、浅显易懂。既生动形象,又增强了身临其境的实践效应,具有很强的实用性和便捷性,不仅便于教学,也便于初学者掌握。

本书附带光盘的内容是采用大量精彩图片制作的课件,必要的理论简明扼要,实际操作重在难点和关键步骤。所提供的大量素材,教学时可以根据实际情况选择使用,增加趣味性和生动性。

本书主要是针对技工学校、中职中专类院校汽车专业教学,以及广大汽车维修与服务行业人员培训和学习使用。

本书由黎亚洲老师负责组织编写,第一、二、三、四章由黎亚洲老师编写,第五、六、七章由向智华老师编写。在编写过程中,得到了广东省高级技工学校徐思平、刘新林、胡晓东等领导的大力支持和关怀,在此谨表深深的感谢。

黎亚洲
2009年1月

目 录

第一章 汽车综述	(1)
第一节 汽车的类型	(1)
一、我国汽车分类	(1)
二、VIN 车辆识别代码	(3)
三、如何划分轿车级别	(3)
第二节 汽车的组成	(4)
第三节 汽车传动系的布置	(7)
第二章 离合器	(10)
第一节 离合器综述	(10)
一、离合器的组成	(10)
二、离合器的工作原理	(13)
三、离合器的类型	(14)
第二节 离合器的操纵机构	(16)
第三节 离合器的检修	(18)
一、离合器的故障诊断	(18)
二、离合器的维修	(23)
第三章 手动变速器	(28)
第一节 手动变速器综述	(28)
第二节 手动变速器的结构	(31)
一、变速器的组成和类型	(31)
二、二轴式变速器	(31)
三、三轴式变速器	(47)
第三节 同步器	(49)
第四节 换挡控制机构	(57)
第五节 分动器	(64)
一、齿轮传动机构	(65)
二、操纵机构	(67)
第六节 变速器的维修	(69)
一、变速器的常见故障	(69)
二、变速器主要零件的检修	(70)

第四章 万向传动装置	(77)
第一节 万向节	(77)
第二节 传动轴和中间支撑	(84)
一、传动轴	(84)
二、中间支撑	(87)
第三节 万向传动装置的维修	(89)
第五章 汽车行驶系	(94)
第一节 行驶系综述	(94)
第二节 前桥	(97)
一、转向桥	(97)
二、前轮定位	(101)
三、转向驱动桥	(104)
四、前桥的检修	(106)
第三节 后桥	(110)
一、后桥概述	(110)
二、主减速器	(112)
三、差速器	(127)
四、桥壳与半轴	(134)
五、驱动桥检修	(136)
第四节 车架	(141)
一、车架的作用与类型	(141)
二、车架的维修	(146)
第五节 悬架	(149)
一、悬架综述	(149)
二、非独立悬架	(157)
三、独立悬架	(160)
四、悬架系统的故障与维修	(167)
第六节 车轮	(171)
一、车轮综述	(171)
二、轮胎	(173)
三、轮辋	(182)
四、车轮的维修	(184)
第六章 汽车转向系	(193)
第一节 转向系综述	(193)
一、转向规律	(193)

二、转向系的类型	(195)
第二节 机械转向系统	(198)
一、转向操纵机构	(198)
二、转向器	(203)
三、转向传动机构	(208)
第三节 动力转向系统	(213)
一、动力转向系统综述	(213)
二、液压常流转阀式动力转向	(213)
三、液压常流滑阀式动力转向	(217)
四、齿条转阀式动力转向	(220)
五、动力转向油泵	(229)
第四节 动力转向系的维修	(231)
一、动力转向系的常见故障	(231)
二、动力转向系的检查与调整	(236)
第七章 汽车制动系	(240)
第一节 概述	(240)
第二节 制动器	(242)
一、鼓式车轮制动器	(242)
二、盘式车轮制动器	(251)
三、驻车制动器	(255)
第三节 制动传动装置	(259)
一、真空液压制动传动装置	(259)
二、气压式制动传动装置	(267)
三、空气液压制动传动装置	(281)
第四节 制动系的故障诊断与维修	(283)
一、制动系的故障诊断	(283)
二、车轮制动器的维修	(289)
三、液压传动装置的维修	(292)

第一章 汽车综述

第一节 汽车的类型

一、我国汽车分类

国标 GB/T3730.1—2001 和 GB/T15089—2001 已于 2001 年 7 月 3 日对外发布, 2002 年 3 月 1 日正式实施。其中规定: 汽车 (Motor Vehicle) 由动力驱动, 具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆, 包括与电力线相连的车辆 (如无轨电车) 和整车整备质量超过 400kg 的三轮车辆, 主要用于载运人员和/或货物、牵引载运人员和/或货物的车辆, 以及特殊用途。

1. 乘用车 (Passenger Car)

乘用车是在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车, 包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位, 也可牵引一辆挂车。乘用车包括以下几类。

(1) 普通乘用车 (图 1-1)、活顶乘用车 (图 1-2)、高级乘用车、小型乘用车 (图 1-3)、敞篷车 (图 1-4)、舱背乘用车 (图 1-5), 这些俗称轿车。



图 1-1 普通乘用车

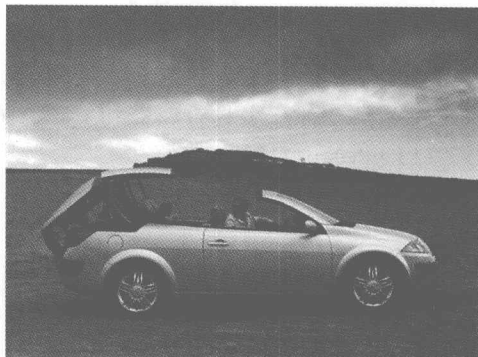


图 1-2 活顶乘用车



图 1-3 小型乘用车



图 1-4 敞篷车

(2) 旅行车、多用途乘用车(图 1-6)、短头乘用车、越野乘用车。

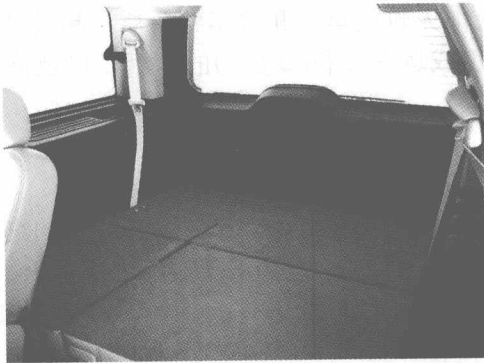


图 1-5 舱背乘用车



图 1-6 多用途乘用车

(3) 专用乘用车包括旅居车、防弹车、救护车、殡仪车。

旅居车是一种至少具有座椅和桌子、睡具、炊事设施、储藏设施之一，可由座椅转换为生活设施结构的乘用车。

2. 商用车辆 (Commercial Vehicle)

商用车辆是在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车，并且可以牵引挂车。

(1) 客车 (Bus) 包括小型客车、城市客车、长途客车、旅游客车、铰接客车、无轨电车、越野客车、专用客车。

(2) 货车 (Goods Vehicle) 包括普通货车、多用途货车、全挂牵引车、越野货车、专用作业车、专用货车。

(3) 半挂牵引车。

(4) 挂车 (Trailer)。就其设计和技术特性而言, 需汽车牵引才能正常使用的一种无动力的道路车辆, 用于载运人员和/货物及其他特殊用途。

① 牵引杆挂车包括客车挂车、牵引杆货车挂车、通用牵引杆挂车、专用牵引杆挂车。

② 半挂车 (Semi-Trailer) 包括客车半挂车、通用货车半挂车、专用半挂车、旅居半挂车。

③ 中置轴挂车 (Centre Trailer) 是牵引装置相对于挂车不能垂直移动, 车轴位于紧靠挂车的重心 (当均匀载荷时) 的挂车, 这种车辆只有较小的垂直静载荷作用于牵引车, 不超过相当于挂车最大质量的 10% 或 1000N 的载荷 (两者取较小者)。其中一轴或多轴可由牵引车来驱动。

④ 汽车列车 (Combination Vehicles) 包括乘用车列车、客车列车、货车列车、牵引杆挂车列车、铰接列车、双挂列车、双半挂列车、平板列车。

二、VIN 车辆识别代码

车辆识别代码 VIN 含有车辆的制造厂家、生产年代、车型、车身形式、发动机以及其他装备的信息。由 WMI、VDS、VIS 三部分组成 (共 17 位)。WMI 有 1~3 位, 为世界制造商识别代码。我国汽车行业管理处获得授权负责中国境内 (包括大陆、港、澳、台地区) 的车辆识别代码的统一管理, 负责 WMI 代码的分配。VDS 有 4~8 位, 为车辆特征说明部分。VIS 为车辆出厂指标特征。例如:

LHG RA6 8 4 0 2 2 200001

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

① 制造商、车辆类型与结构。LHG 表示广州本田汽车有限公司。

② 车身/发动机形式。RA6 表示奥德赛/F23Z4 发动机。

③ 车身与变速器类型。8 表示 5 门/4 速、5 速自动变速器。

④ 汽车等级 (系列)。4 表示 EX、EXV; 5 表示 EXI; 6 表示 EXV。

⑤ 校验位 (0~9 或 X)。

⑥ 年型。2 表示 2002 年。

⑦ 总装厂。2 表示中国广州。

⑧ 生产序列号。

三、如何划分轿车级别

轿车级别一般按发动机的总排量区分。发动机的总排量是指发动机全部气缸的工作容积之和, 单位是升。排量小于或等于 1 升, 属于微型车; 排量大于 1 升且小于或等于 1.6 升, 属于普通级轿车; 排量大于 1.6 升且小于或等于 2.5 升, 属于中级轿车, 排量大于 2.5 升, 属于高级轿车。一般排量越大的轿车, 功率越大, 加速性能越好, 车内的装饰也越高级, 其档

次也就越高。如德国奔驰新 S 级轿车，排量超过 3 升；英国的罗尔斯·罗伊斯轿车，排量高达 6.8 升。

第二节 汽车的组成

汽车种类繁多。往复活塞式内燃机汽车，一般由发动机、底盘、车身和电器设备四部分组成，如图 1-7 和图 1-8 所示。

- 发动机：现代汽车广泛采用活塞式内燃机，为汽车提供动力。
- 底盘：汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等四大系统组成。
- 车身：安置驾驶员、乘客或货物。客车和轿车是整体车身；普通货车车身由驾驶室和货箱组成。
- 电器：包括汽车电源、配电装置、全车电缆、用电器设备、计算机控制系统等。

图 1-7 汽车四部分的作用

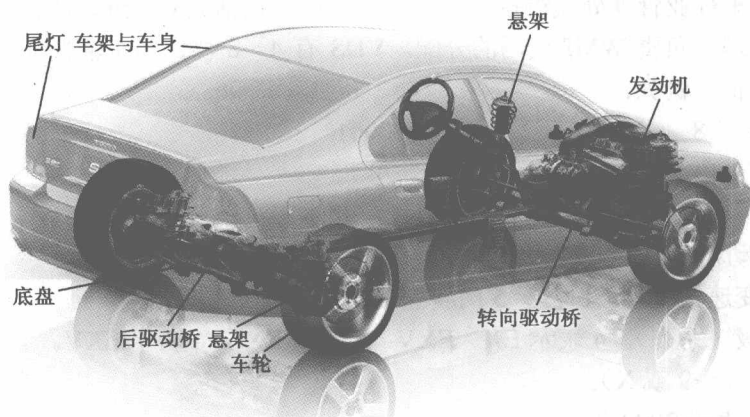


图 1-8 汽车组成示意图

1. 发动机

现代汽车广泛采用活塞式内燃机，为汽车提供动力。如图 1-9 所示是通用公司的 EP40 混合动力系统。

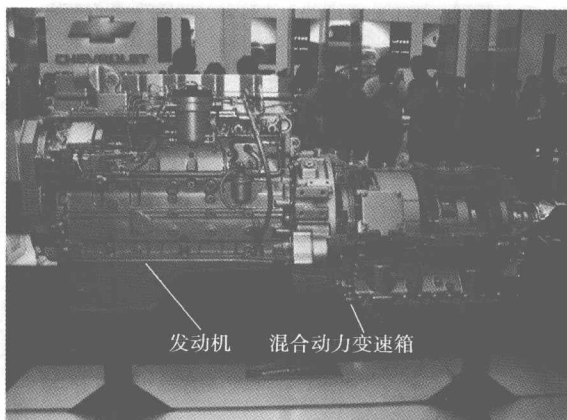


图 1-9 通用公司的 EP40 混合动力系统

2. 底盘

如图 1-10 所示，汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等组成，各部分的作用如图 1-11 所示。

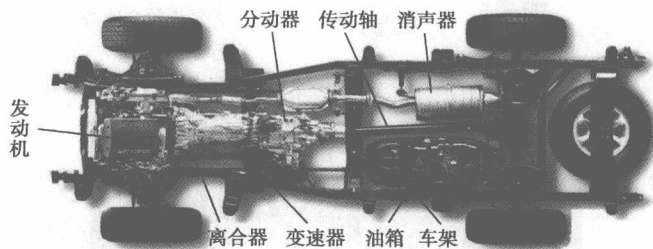


图 1-10 汽车底盘的组成

- 传动系：将发动机的动力传递到驱动轮并改变汽车的速度和力矩。
- 行驶系：安装部件、支撑汽车、缓和冲击、吸收振动。
- 转向系：控制汽车的行驶方向。
- 制动系：使汽车减速、停车或驻车。

图 1-11 汽车底盘各部分的作用

(1) 传动系。汽车机械式传动系由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成，参见图 1-8 所示。汽车液力机械式传动系，用液力变矩器和自动变速器取代了离合器和变速器，如图 1-12、图 1-13、图 1-14 所示。

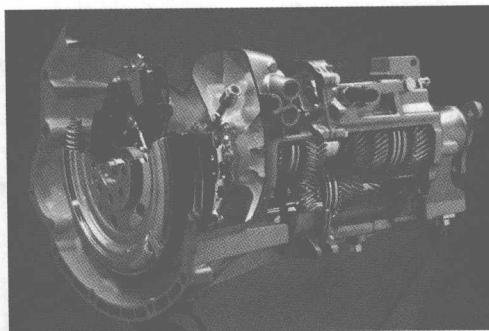


图 1-12 手动变速器

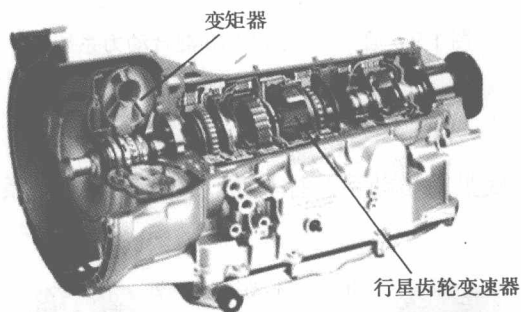


图 1-13 液力变矩器与辛普森自动变速器

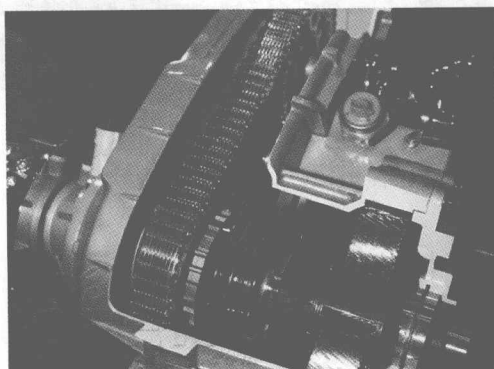


图 1-14 CVT 无级自动变速器

(2) 行驶系。行驶系由车架、车桥（驱动桥和转向桥）、悬架、车轮等组成，参见图 1-9 所示。

(3) 转向系。转向系由转向操纵装置、转向器、转向传动装置、动力转向装置等组成。

(4) 制动系。制动系由制动器、制动传动装置和制动防抱死装置组成，有行车制动和驻车制动两套相互独立的制动装置。

3. 车身

车身用于安置驾驶员、乘客或货物。轿车车身是整体的，普通货车车身由驾驶室和货箱组成。

4. 电器

汽车的电器设备由汽车电源、配电装置、全车电缆、用电器设备、计算机控制系统等组成。

(1) 汽车电源包括发电机、蓄电池和电压调节器。

(2) 配电装置包括电缆、中央接线盒、保险装置、继电器、电缆及插接件、电路开关。

(3) 用电器设备包括起动装置、点火装置、仪表装置、照明装置、信号以及辅助电气设备(刮水器及洗窗器、玻璃升降器、电控车门锁、电动座椅移动机构、防盗装置、电动后视镜、暖风电动机、冷却风扇电动机、点烟器、收音机天线升降器、空调系统、电子钟和音响视听设备、汽车电话、安全带等)。

(4) 计算机控制系统包括汽车发动机控制、自动变速器、ABS 制动系统、电控悬架、电控转向、安全气囊、巡航、防盗装置等。

第三节 汽车传动系的布置

发动机的位置和汽车驱动形式决定汽车传动系的布置方式。发动机的安装位置有前置和后置两种。汽车的驱动形式用“汽车车轮总数×驱动车轮数”表示，常见的有4×2、4×4、6×6。

1. 发动机前置，后轮驱动(FR型)

发动机前置，后轮驱动采用较广泛，如图1-15所示。发动机、离合器和变速器连成一体，纵向安装在汽车前部。主减速器、差速器和半轴组成汽车后桥，用万向传动装置将两者连接起来。其变型车有6×2或6×4。

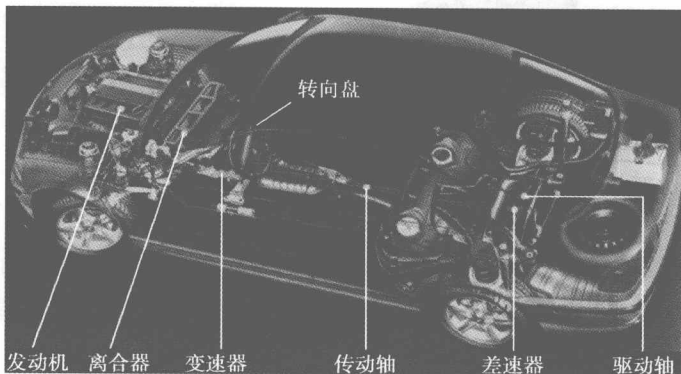


图 1-15 发动机前置，后轮驱动

2. 发动机前置，前轮驱动（FF 型）

如图 1-16 所示，发动机、离合器、变速器、主减速器和差速器连成一整体，安装在汽车前部。上海桑塔纳、一汽奥迪 100 采用图 1-17 所示的布置形式。

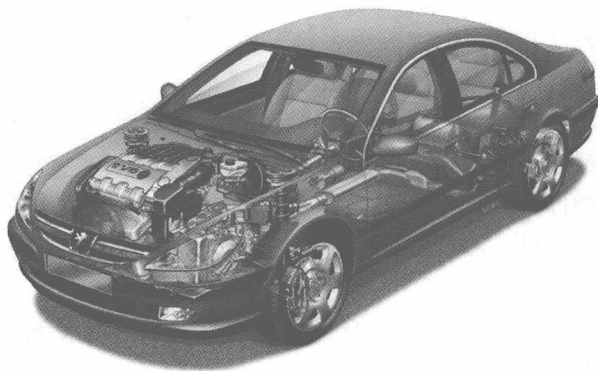


图 1-16 发动机前置，前轮驱动

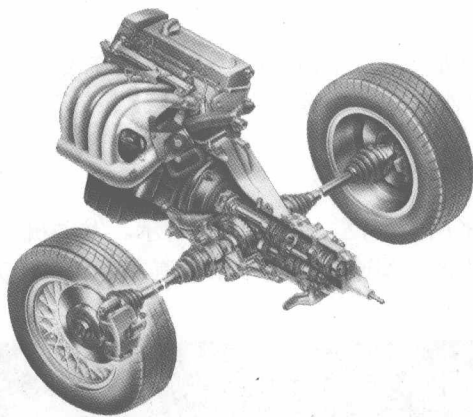


图 1-17 发动机纵置

3. 发动机后置，后轮驱动（RR 型）

大型客车和敞篷车采用发动机后置、后轮驱动形式，发动机也有横置和纵置。将发动机、离合器和变速器一体安装在汽车后部，驱动桥之后。传动轴较短，结构紧凑，后轮附着力大，如图 1-18 所示。

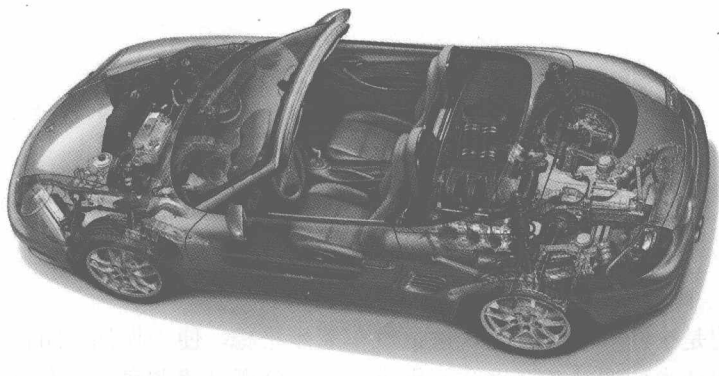


图 1-18 发动机后置，后轮驱动

4. 越野汽车

越野汽车采用全轮驱动，充分利用所有车轮与地面之间的附着，提高通过性。常见的车型有三菱帕杰罗、长丰猎豹、宝马 X5、奔驰 ML 等。

越野汽车常分为全时四驱、分时四驱。分时四轮驱动可以在两驱和四驱之间手动切换。全时四驱在前、后桥之间安装有中央差速器，通过 ABS 的 EBD（制动力自动分配）功能对正在打滑的车轮进行制动，增加其阻力，将动力付给其他三个车轮。奔驰 G 系给中央差速器装上差速锁来实现这一功能。

第二章 离合器

第一节 离合器综述

离合器的作用是中断和传递动力，保证汽车起步平稳，便于换挡，防止传动系统过载。要求离合器有合适的动力传递储备，接合要平顺柔和，分离迅速彻底，具有良好的散热性能，操纵轻便以减轻驾驶员的疲劳。离合器从动部分的转动惯量要尽量小，以减小换挡时的冲击。

一、离合器的组成

离合器由主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构五部分组成，如图 2-1、图 2-2 和图 2-3 所示。

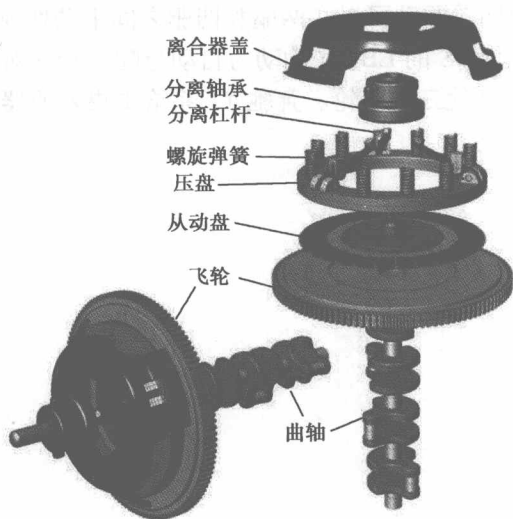


图 2-1 周布弹簧离合器

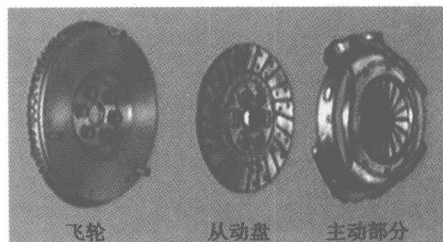


图 2-2 膜片弹簧离合器