

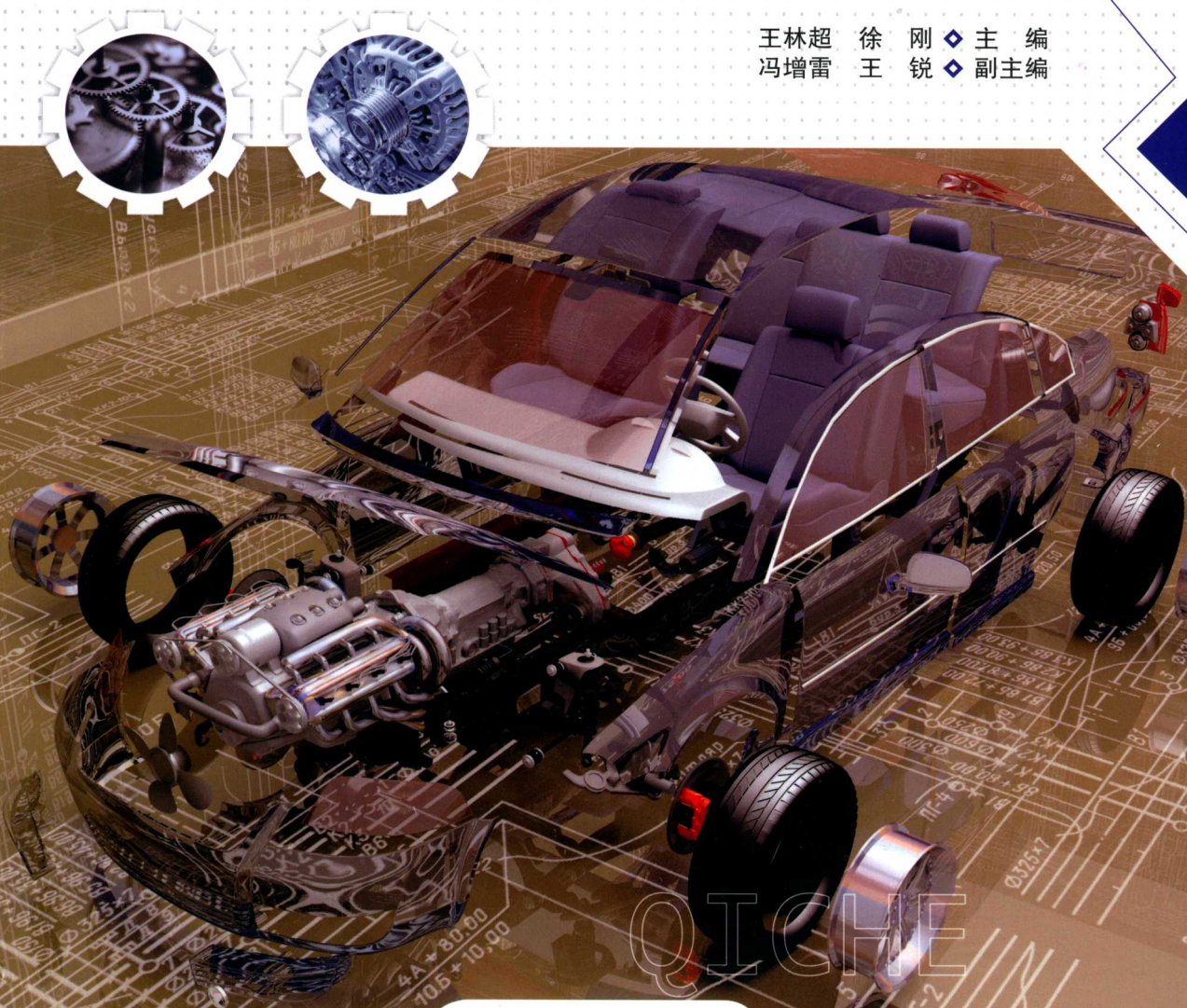


应用技术型高等教育“十三五”规划教材 >>>

汽车类专业改革创新系列

汽车构造 | (下册)

王林超 徐刚 ◆ 主编
冯增雷 王锐 ◆ 副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

QICHE
GAO ZAO

应用技术型高等教育“十三五”规划教材

(汽车类专业改革创新系列)

汽车构造

(下册)

主 编 王林超 徐 刚

副主编 冯增雷 王 锐



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本书从汽车使用和维修的角度出发,介绍汽车发动机、底盘、行驶系、车身等主要总成的作用、组成、工作原理与总成的拆装。全书分上、下两册,上册介绍曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系、柴油机燃料供给系、发动机冷却系、发动机润滑系等,下册介绍离合器、变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、车架、车桥、车轮与轮胎、悬架、转向系、制动系、车身与附属装置等。

本书可作为高等院校汽车类(汽车服务工程、汽车运用与维修等)专业教材,也可作为汽车制造、汽车维修等行业工程技术人员的参考书。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑上下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造. 下册 / 王林超, 徐刚主编. -- 北京 :
中国水利水电出版社, 2016.8
应用技术型高等教育“十三五”规划教材. 汽车类专业改革创新系列
ISBN 978-7-5170-4469-7

I. ①汽… II. ①王… ②徐… III. ①汽车—构造—
高等学校—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第142172号

策划编辑: 宋俊娥 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 封 裕 封面设计: 梁 燕

书 名	应用技术型高等教育“十三五”规划教材(汽车类专业改革创新系列) 汽车构造(下册)
作 者	主 编 王林超 徐 刚 副主编 冯增雷 王 锐
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21.5印张 529千字
版 次	2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	42.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

随着市场对汽车需求的多元化、现代化，在各国政府不断强化的有关汽车安全、环保、节能和防盗等法规、标准的推动下，现代汽车新结构、新技术、新工艺、新材料层出不穷，现有的汽车专业教材显得陈旧，急需改革、更新。

按照应用技术型高等人才的培养目标，本书的编写突出了系统性、针对性、实用性和前瞻性，注重内容的取舍、主次的选择及与相关课程内容的划分和衔接。本书以叙述基本结构和基本原理为主，通过典型车型结构的分析和总成拆装，以期使读者在掌握基本原理和基本规律的基础上，能够对汽车的各类车型结构举一反三、触类旁通，为其从事汽车技术与管理工作打下坚实的基础。本书对柴油机燃料供给系内容进行了删减，重点加强了对汽油机燃料系的电控汽油喷射系统和传动系的自动变速器等内容的介绍，并适当介绍了现代汽车的其他电控系统，如智能电子节气门控制系统（ETCS-i）、汽油机缸内直喷系统、无级变速器、汽车防滑控制系统等。

本书为应用技术型高等教育“十三五”规划教材（汽车类专业改革创新系列）之一，分上、下两册，共五篇，20章。主要内容包括汽车发动机、汽车传动系、汽车行驶系、汽车控制系统以及汽车车身与附属装置五部分，从汽车使用和维修的角度出发，介绍了汽车发动机、底盘、行驶系、车身等主要总成的作用、组成与工作原理。上册介绍曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系、柴油机燃料供给系、发动机冷却系、发动机润滑系等，下册介绍离合器、变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、车架、车桥、车轮与轮胎、悬架、转向系、制动系、车身与附属装置等。本书对汽车结构进行了比较系统全面的论述，为了突出实用性的特点，在减少理论性分析的同时增加了总成的拆装内容。

本书由王林超、徐刚任主编，冯增雷、王锐任副主编，编写组成员（分工）包括：山东交通学院王林超（绪论、第4章、第11章、第19章）、山东交通学院职业技能鉴定所所长徐刚（第2章、第14章、第15章、第16章）、山东凯文科技职业学院冯增雷（第1章、第5章、第13章、第18章）、潍坊职业学院王锐（第8章、第12章、第20章）、山东润通汽车销售公司马志庆（第3章、第7章、第10章）、济南华飞汽车服务有限公司许建（第6章、第9章、第17章）。另外陈继玲、王晓哲、王万毅等也参与了本书的部分编写工作。

本书在编写过程中，得到了许多相关企业单位、专家和工程技术人员的大力支持与帮助，援引了有关技术资料，在此表示由衷的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2016年4月

II

目 录

第二篇 汽车传动系

第 8 章 汽车传动系概述	2	本章小结	21
8.1 传动系的功用与组成	2	知识训练	22
8.2 传动系的布置形式	3	能力训练	24
8.2.1 发动机前置、后轮驱动的传动系 (FR)	4	知识拓展	27
8.2.2 发动机后置、后轮驱动的传动系 (RR)	4	第 10 章 变速器	30
8.2.3 发动机前置、前轮驱动的传动系 (FF)	4	10.1 概述	30
8.2.4 越野汽车的传动系 (nWD)	6	10.1.1 变速器的功用	30
本章小结	7	10.1.2 变速器的分类	31
知识训练	7	10.1.3 普通齿轮变速器的工作原理	32
能力训练	7	10.2 变速器的变速传动机构	34
第 9 章 离合器	8	10.2.1 三轴式变速传动机构	34
9.1 离合器的功用与工作原理	8	10.2.2 两轴式变速器	37
9.1.1 离合器的功用	8	10.3 同步器	39
9.1.2 对离合器的要求	9	10.3.1 无同步器时的换挡过程	39
9.1.3 摩擦式离合器的工作原理	9	10.3.2 同步器的构造和工作原理	41
9.2 摩擦式离合器	11	10.4 变速器操纵机构	45
9.2.1 膜片弹簧离合器	12	10.4.1 功用及要求	45
9.2.2 周布螺旋弹簧离合器	16	10.4.2 变速器操纵机构的构造	46
9.2.3 斜置弹簧双盘离合器	18	本章小结	50
9.3 离合器操纵机构	19	知识训练	51
9.3.1 机械式操纵机构	19	能力训练	52
9.3.2 液压式操纵机构	19	知识拓展	56
		第 11 章 自动变速器	60
		11.1 概述	60
		11.1.1 自动变速器的特点	61

11.1.2 自动变速器的分类	61	12.1.4 挠性万向节	117
11.1.3 自动变速器的组成	61	12.2 传动轴和中间支承	118
11.2 液力变矩器	62	12.2.1 传动轴	118
11.2.1 变矩器的作用	62	12.2.2 中间支承	119
11.2.2 液力变矩器的组成	62	本章小结	121
11.2.3 液力变矩器工作原理	63	知识训练	122
11.2.4 液力变矩器的特性	65	能力训练	123
11.2.5 单向离合器	66	知识拓展	128
11.2.6 锁止离合器	68	第 13 章 驱动桥	130
11.3 自动变速器的齿轮变速机构	69	13.1 概述	130
11.3.1 自动变速器的换挡手柄	69	13.1.1 功用与组成	130
11.3.2 行星齿轮传动基本原理	70	13.1.2 结构类型	131
11.3.3 离合器与制动器	72	13.2 主减速器	132
11.3.4 典型齿轮变速机构	74	13.2.1 单级主减速器	132
11.4 自动变速器的控制系统	76	13.2.2 双级主减速器	134
11.4.1 控制系统的主要部件	76	13.2.3 贯通式主减速器	135
11.4.2 控制系统的作用	79	13.2.4 轮边减速器	136
11.4.3 控制系统的分类	80	13.3 差速器	136
11.4.4 控制系统基本原理	80	13.3.1 差速器的功用及分类	136
11.5 手动/自动一体化自动变速器	82	13.3.2 普通圆锥齿轮差速器的构造	138
11.5.1 手动/自动 M 模式控制的优点	82	13.3.3 普通圆锥齿轮差速器的工作原理	139
11.5.2 手动控制原理与使用方法	82	13.4 半轴与桥壳	142
本章小结	83	13.4.1 半轴	142
知识训练	84	13.4.2 桥壳	145
能力训练	86	13.5 变速驱动桥	147
知识拓展	102	13.5.1 变速驱动桥的布置形式	147
第 12 章 万向传动装置	108	13.5.2 典型结构	148
12.1 万向节	110	本章小结	150
12.1.1 普通万向节	110	知识训练	150
12.1.2 准等速万向节	114	能力训练	152
12.1.3 等速万向节	115	知识拓展	155

第三篇 汽车行驶系

第 14 章 汽车行驶系概述	160	本章小结	167
本章小结	161	知识训练	167
知识训练	161	能力训练	167
能力训练	162	第 16 章 车桥和车轮	168
第 15 章 车架	163	16.1 车桥	168

16.1.1 车桥的作用与分类	168	17.3.1 双向作用筒式减振器	200
16.1.2 转向桥构造	169	17.3.2 充气式减振器	202
16.1.3 转向驱动桥	171	17.3.3 阻尼力可调式减振器	203
16.2 车轮定位	172	17.4 横向稳定装置	203
16.3 车轮与轮胎	174	17.5 非独立悬架	204
16.3.1 车轮	175	17.5.1 钢板弹簧式非独立悬架	204
16.3.2 轮胎	179	17.5.2 螺旋弹簧非独立悬架	206
本章小结	183	17.5.3 空气弹簧非独立悬架	206
知识训练	185	17.6 独立悬架	208
能力训练	186	17.6.1 双横臂式独立悬架	209
知识拓展	188	17.6.2 滑柱摆臂式独立悬架(麦弗逊式 或称支柱式)	211
第 17 章 悬架	192	17.6.3 单臂斜置式独立悬架	211
17.1 概述	192	17.6.4 多杆式独立悬架	212
17.2 弹性元件	194	17.7 多轴汽车的平衡悬架	213
17.2.1 钢板弹簧	194	本章小结	216
17.2.2 螺旋弹簧	195	知识训练	216
17.2.3 扭杆弹簧	195	能力训练	218
17.2.4 气体弹簧	197	知识拓展	224
17.2.5 油气弹簧	198		
17.3 减振器	199		

第四篇 汽车控制系统

第 18 章 汽车转向系	234	能力训练	255
18.1 概述	234	知识拓展	257
18.2 转向器	236	第 19 章 汽车制动系	260
18.2.1 循环球式转向器	237	19.1 概述	260
18.2.2 齿轮齿条式转向器	238	19.1.1 制动系的功用与分类	260
18.3 转向操纵机构	239	19.1.2 制动系的基本工作原理	261
18.3.1 转向盘	239	19.1.3 对制动系的要求	262
18.3.2 转向柱	240	19.2 行车制动器	263
18.4 转向传动机构	243	19.2.1 鼓式车轮制动器	263
18.4.1 与非独立悬架配用的转向传动机构	244	19.2.2 盘式车轮制动器	271
18.4.2 与独立悬架配用的转向传动机构	246	19.2.3 鼓式车轮制动器间隙自调装置	275
18.5 动力转向	246	19.3 驻车制动器	277
18.5.1 动力转向的分类	246	19.4 液压制动传动装置	280
18.5.2 液压式动力转向系统	247	19.4.1 液压制动传动装置的基本组成	280
本章小结	252	19.4.2 液压式双管路的布置形式	280
知识训练	253	19.4.3 双腔制动主缸	282

19.4.4 制动轮缸	284	19.6.1 排气制动装置	301
19.4.5 真空助力器	285	19.6.2 电涡流缓速系统	303
19.5 气压制动传动装置	289	本章小结	305
19.5.1 气压制动传动装置的基本组成和 工作原理	289	知识训练	306
19.5.2 气压制动传动装置主要总成构造	291	能力训练	309
19.6 辅助制动装置	301	知识拓展	314

第五篇 汽车车身与附属装置

第20章 汽车车身与附属装置	327	能力训练	335
本章小结	335	参考文献	336
知识训练	335		

8

第二篇 汽车传动系

8

汽车传动系概述



知识目标

1. 掌握常见汽车传动系的组成;
2. 掌握传动系常见的四种布置形式;
3. 熟悉常见的四种布置形式的特点。



能力目标

1. 能够结合实际, 分析汽车传动系的组成与结构;
2. 能够结合实际, 分别列举出各种传动系布置形式的汽车, 并能够分析其优缺点。

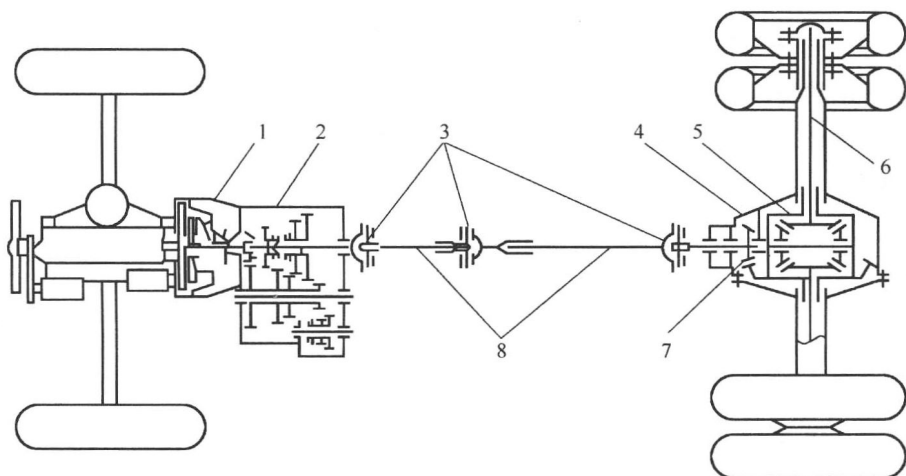
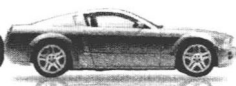
8.1 传动系的功用与组成

传动系的功用是将发动机发出的动力传给驱动车轮, 使路面对驱动车轮产生一个牵引力, 推动汽车行驶。

图 8-1 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的前部, 后轮为驱动轮。发动机的转矩经传动系, 即离合器 1、变速器 2、由传动轴 8 和万向节 3 组成的万向传动装置、安置在驱动桥 4 内的主减速器 7、差速器 5 和半轴 6, 传给驱动轮。驱动轮得到的转矩给地面一个向后的作用力, 并因此而使地面对驱动轮产生一个向前的反作用力, 这个反作用力称为驱动力或牵引力。当驱动力足以克服行驶阻力时, 汽车才会起步和正常行驶。

传动系各组成的功用如下:

离合器的功用是使发动机与传动系平顺接合, 把发动机的动力传给传动系, 或者使两者分开, 切断动力的传递。



1—离合器；2—变速器；3—万向节；4—驱动桥；5—差速器；6—半轴；7—主减速器；8—传动轴

图 8-1 普通汽车传动系的组成及布置形式示意图

变速器的功用是实现变速、变矩和变向。因为活塞式发动机转矩变化幅度小且有利转速变化范围窄，必须通过变速器的变矩作用，使车轮获得变化范围较大的牵引力，以适应汽车不同行驶阻力的需要。另外，由于活塞式发动机不能改变旋转方向，变速器则可在发动机旋转方向不变的情况下，改变输出轴的旋转方向，使汽车能够倒退行驶。此外，变速器还可以在发动机运转的情况下切断发动机向驱动轮的动力传递。

万向传动装置的功用是将变速器传出的动力传给主减速器。由于变速器与车架一般是刚性连接，而驱动桥是通过悬架与车架弹性连接的，使得主减速器与变速器之间的距离及二者轴线之间的夹角都经常发生变化。因而万向传动装置的长度是可以伸缩的，且装有能够适应传动夹角变化的万向节。

主减速器的功用是降低转速以增加转矩（保证汽车克服行驶阻力而正常行驶），并且通常要将传动系的旋转方向改变 90° ，把由传动轴传来的动力传给差速器。

差速器的功用是将主减速器传来的动力分配给左右半轴，并允许左右半轴以不同的转速旋转，使汽车既能直行，又能轻便地转弯。

半轴将动力由差速器传给驱动车轮，使驱动轮获得旋转动力。

液力机械式传动系与上述机械式有较大的不同，其具体结构将在第 11 章中叙述。

8.2 传动系的布置形式

机械式传动系的常见布置形式主要与发动机的位置及汽车的驱动形式有关。

汽车的驱动形式通常用汽车全部车轮数 \times 驱动车轮数（其中车轮数按轮毂数计）来表示，如图 8-1 中共有四个车轮，其中两个后轮为驱动轮，则其驱动形式为 4×2 。若四个车轮都是驱动的，则表示为 4×4 。另外，也有用车桥数来表示的，即汽车全部车桥数 \times 驱动桥数，如以上两例可表示为 2×1 和 2×2 。

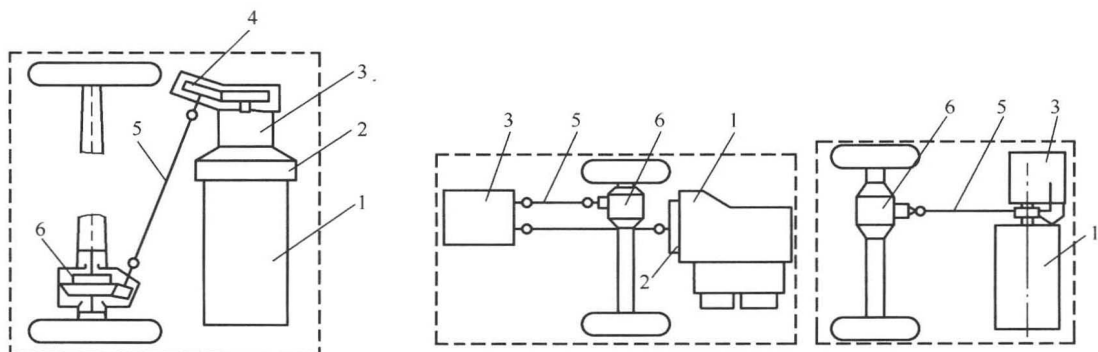
8.2.1 发动机前置、后轮驱动的传动系 (FR)

图 8-1 所示的传动系为发动机前置、后轮驱动传动系的典型形式,是除越野汽车以外各种汽车中最为常见的一种布置形式,广泛应用在载货汽车上。另外,它的变形形式有中桥驱动的 6×2 三桥铰接式(客车)、带负重轮的 6×2 形式(大客车)等。

8.2.2 发动机后置、后轮驱动的传动系 (RR)

在一些大型客车上,从使整个汽车具有较理想的总体布置设计出发,汽车总质量应较合理地分配在前、后轴上,前轴不易过载,并应充分地利用车厢面积,可采用发动机横向后置、后轮驱动的总体布置方案,如图 8-2 (a) 所示。发动机 1 横置在后驱动桥 6 之后,发动机动力经离合器 2、变速器 3、角传动装置 4、万向传动装置 5 和后驱动桥 6 传到驱动轮上。为降低高度便于布置,常采用卧式发动机。

对于小客车来说,除上述原因之外,为使整个结构布置简化和紧凑,也有的采用了这种方案,如图 8-2 (b) 和 (c),其中图 8-2 (b) 所示的变速器放在前部,这使变速器操纵机构变得简化,前后轴的负荷分配也更合理。



(a) 大型客车

(b) 轿车

(c) 轿车

1—发动机; 2—离合器; 3—变速器; 4—角传动装置; 5—万向传动装置; 6—后驱动桥

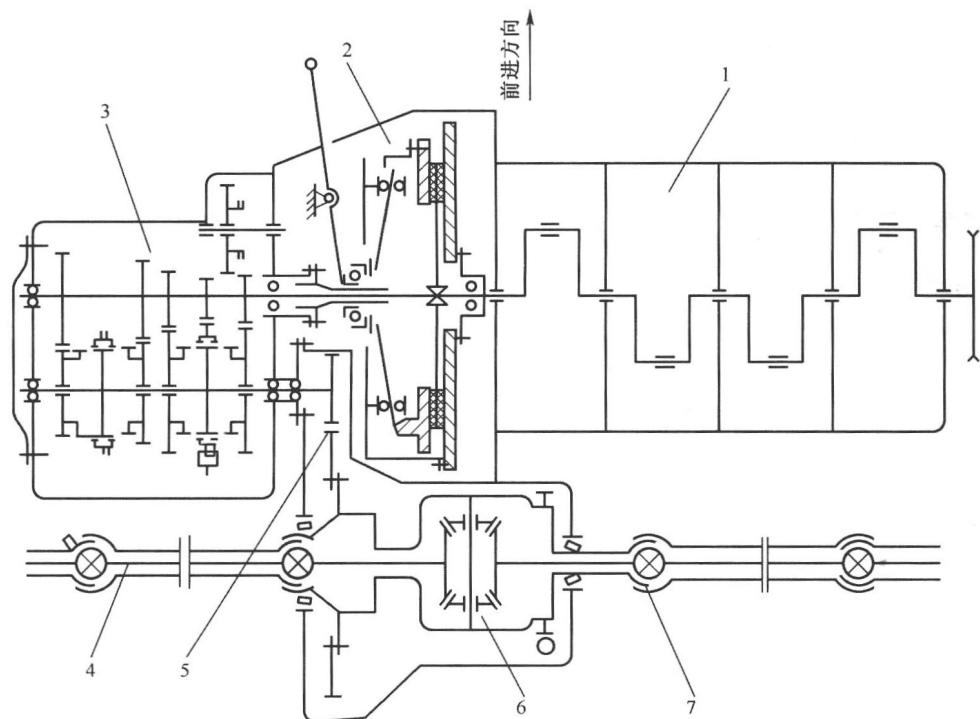
图 8-2 发动机后置、后轮驱动的传动系示意图

采用发动机后置、后轮驱动方案的传动系的缺点是发动机散热条件差,且行车中的某些故障不易被驾驶员察觉。

8.2.3 发动机前置、前轮驱动的传动系 (FF)

根据发动机布置方向的不同传动系分为发动机横置和纵置两种形式。

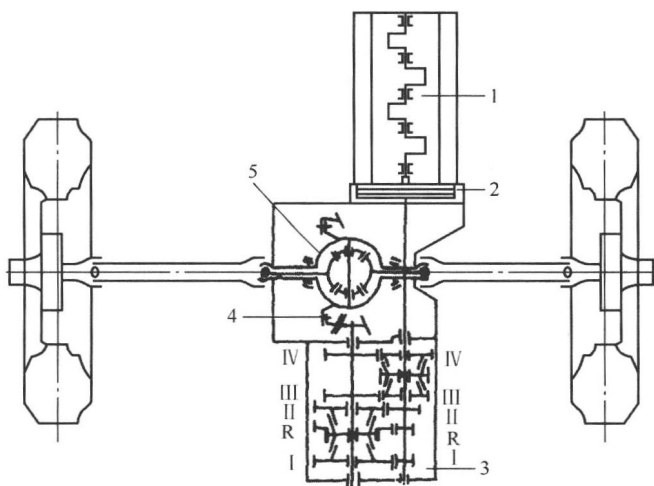
图 8-3 是一种发动机前横置、前轮驱动而且采用独立悬架的轿车传动示意图。发动机 1、离合器 2 和变速器 3 都布置在驱动桥(前桥)的前方,而且三者与主减速器 5、差速器 6 装配成一个十分紧凑的整体,固定在车架或车身支架上。这样,在变速器和驱动桥之间就可省去万向节和传动轴。由于变速器的轴线与驱动桥的轴线平行,主减速器可以采用结构和加工较简单的圆柱齿轮副。由于取消了纵贯前后的传动轴,车身底板高度可以降低,有助于提高高速行驶的稳定性。整个传动系集中在汽车的前部,因而其操纵机构比较简单。



1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—半轴；5—主减速器；6—差速器；7—万向节

图 8-3 发动机前横置、前桥驱动的传动系示意图

图 8-4 所示为发动机前纵置、前轮驱动并采用独立悬架的轿车传动示意图。与发动机横置传动系的不同之处是：主减速器齿轮和差速器齿轮布置在离合器 2 和变速器 3 之间，主减速器齿轮为螺旋锥齿轮。两种方案中，半轴两端采用万向节，分别与差速器和驱动车轮轴连接，前轮既是驱动轮又是转向轮。这两种方案目前已在微型和轻型轿车上广泛应用，在中、高级轿车上的应用也日渐增多。

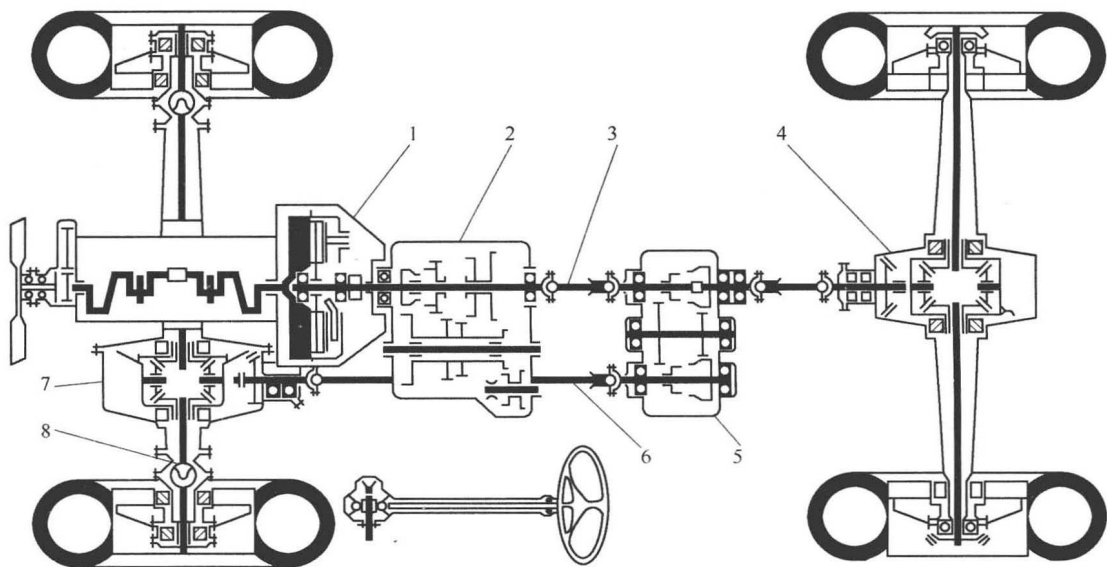


1—发动机；2—离合器；3—四挡变速器（1、2、3、4 挡有同步器）；4—主减速器；5—主减速器壳

图 8-4 发动机前纵置、前轮驱动的传动示意图

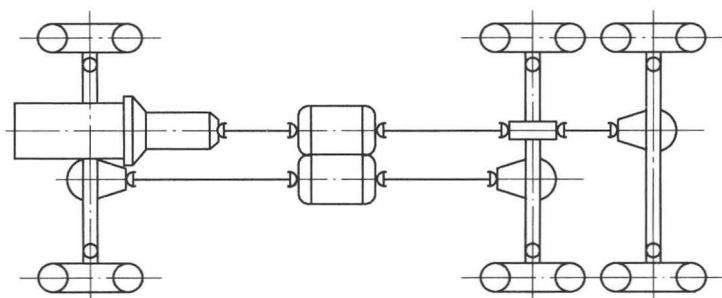
8.2.4 越野汽车的传动系 (nWD)

越野汽车为了提高其在无路和坏路地区越野行驶的能力, 都采用全轮驱动。另外, 某些大型三轴自卸车和牵引车也采用全轮驱动。图 8-5、图 8-6 为几种越野汽车传动系示意图。

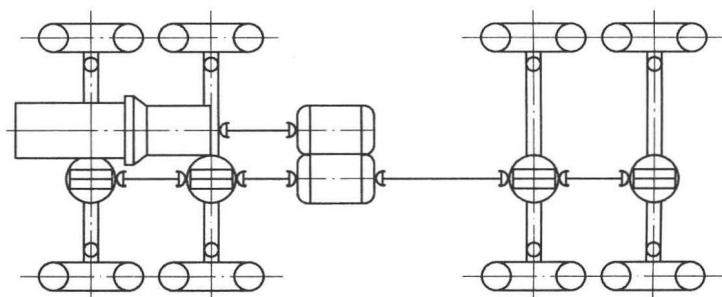


1—离合器; 2—变速器; 3、6—万向传动装置; 4、7—主减速器和差速器; 5—分动器; 8—等角速万向节

图 8-5 4×4 越野汽车传动系示意图



(a) 6×6 越野汽车



(b) 8×8 贯通式驱动桥越野汽车

图 8-6 多桥驱动汽车传动系示意图



这类传动系的特点是：由于有多个驱动桥，所以变速器后面加了一个分动器 5。其功用是把变速器输出的动力经几套万向传动装置分别传给所有的驱动桥，并可进一步降速增矩，以适应越野条件下阻力变化范围更大的需要。分动器和变速器虽然固定在车架上，但二者之间一般有一段距离，考虑到安装误差及车架变形等的影响，二者之间也有一套万向传动装置 3。由于前驱动桥同时又是转向桥，不能用整体式半轴，所以前驱动桥的两根半轴都由两段组成，中间一般用等角速万向节 8 连接。

本章小结

传动系的功用是将发动机发出的动力传给驱动车轮，使路面对驱动车轮产生一个牵引力，推动汽车行驶。

普通汽车传动系的发动机纵向布置在汽车的前部，后轮为驱动轮。发动机的转矩经传动系，即离合器、变速器、由传动轴和万向节组成的万向传动装置、安置在驱动桥内的主减速器、差速器和半轴，传给驱动轮。驱动轮得到的转矩给地面一个向后的作用力，并因此而使地面对驱动轮产生一个向前的反作用力，这个反作用力称为驱动力或牵引力。当驱动力足以克服行驶阻力时，汽车才会起步和正常行驶。

传动系布置形式，应用较多的是 FR、RR、FF 和 nWD 方式。

发动机前置、后轮驱动的传动系（FR），是除越野汽车以外各种汽车中最为常见的一种布置形式，广泛应用在载货汽车上。

发动机后置、后轮驱动的传动系（RR）：在一些大型客车上，从使整个汽车具有较理想的总体布置设计出发，汽车总质量能较合理地分配在前、后轴上，前轴不易过载，并能充分地利用车厢面积。

发动机前置、前轮驱动的传动系（FF）：根据布置的方向不同传动系分为发动机横置和纵置两种形式。发动机、离合器和变速器都布置在驱动桥（前桥）的前方，与主减速器、差速器装配成一个十分紧凑的整体，固定在车架或车身支架上，可省去万向节和传动轴。车身底板高度可以降低，有助于提高高速行驶的稳定性。整个传动系集中在汽车的前部，因而其操纵机构比较简单。

越野汽车的传动系（nWD）：为了提高越野汽车在无路和坏路地区越野行驶的能力，所有车轮都是驱动轮。另外，某些大型三轴自卸车和牵引车也采用全轮驱动。

知识训练

简答题：

1. 汽车传动系的基本功用是什么？
2. 传动系一般由哪些总成组成？其作用是什么？
3. 汽车传动系有哪几种布置形式？各有什么特点？

能力训练

到实训中心或实际中，分析轿车、货车、客车等不同车型汽车的传动系，找出其异同点。

9

离合器



知识目标

1. 掌握离合器的功用和要求；
2. 掌握摩擦式离合器的基本结构和工作原理；
3. 重点掌握膜片弹簧离合器的结构和工作特性；
4. 熟悉其他类型的离合器；
5. 掌握常见离合器机械式和液压式的操纵机构。



能力目标

1. 掌握离合器总成及各零部件的结构、构造原理、拆装步骤要领；
2. 了解汽车离合器的维护及保养知识；
3. 能够熟练使用常用工具、量具及相关设备，掌握汽车离合器拆卸、装配等基本能力；
4. 培养学生团结合作，观察、分析及综合归纳能力。

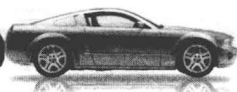
9.1 离合器的功用与工作原理

9.1.1 离合器的功用

离合器是传动系中直接与发动机相连接的总成，其主动部分与发动机飞轮相连，从动部分与变速器相连。其功用如下所示。

1. 逐渐接合动力，保证汽车平稳起步

汽车起步时是从静止开始行驶，驾驶员挂挡后，离合器逐渐将发动机的转矩由小到大传给变速器，使汽车克服行驶阻力而平稳起步。若发动机和变速器之间没有离合器，变速器则无法实现挂挡；就是挂上挡，汽车的阻力矩突然加到发动机上，会使其转速瞬间急剧下降导致熄



火, 汽车难以起步; 即使起了步, 汽车也会因突然接受发动机的驱动力而猛然向前冲。

2. 暂时切断动力, 保证起动和换挡

发动机起动时, 利用离合器切断发动机与传动系间的动力传递, 可减小阻力, 有利于发动机的起动, 降低起动系统的负荷。

在行驶过程中, 为了适应汽车行驶条件的变化, 变速器经常要换用不同挡位来工作, 实现齿轮式变速器的换挡, 即使原用挡位的某一齿轮副不再传动, 再使另一挡位的齿轮副进入啮合。在换挡前也必须踩下离合器踏板, 中断动力传递, 便于脱开原啮合副, 同时使新挡位啮合副啮合部位的线速度逐渐趋同, 进入啮合, 即换挡。

3. 有效传递动力, 保证汽车正常行驶

汽车正常行驶时, 离合器将发动机的动力有效可靠地传给传动系, 使汽车克服各种行驶阻力而持续行驶, 不发生滑转。

4. 限制最大转矩, 防止传动系过载

当汽车进行紧急制动时, 汽车传动系将产生很大的惯性力矩 (其数值可能大大超过发动机正常工作时所发出的最大转矩), 当惯性力矩超过离合器所能传递的最大转矩时, 离合器便自动滑转, 限制最大转矩的传递, 起到过载保护作用。

9.1.2 对离合器的要求

根据离合器的功用, 它应满足下列主要要求:

- (1) 接合平顺柔和, 以保证汽车平稳起步。
- (2) 分离迅速彻底, 便于换挡和发动机起动。
- (3) 具有合适的储备能力, 既能保证传递发动机最大转矩又能防止传动系过载。
- (4) 从动部分的转动惯量应尽量小, 以减小换挡时的冲击。
- (5) 具有良好的散热能力。汽车在行驶过程中, 当需要频繁操纵离合器时, 会使离合器的主、从动部分相对滑转, 产生摩擦热, 热量如不及时散出, 会严重影响其工作的可靠性和使用寿命。
- (6) 操纵轻便, 以减轻驾驶员的疲劳。

9.1.3 摩擦式离合器的工作原理

1. 摩擦式离合器的基本组成

图 9-1 所示为摩擦式离合器的构造, 其结构通常由主动部分、从动部分、压紧机构、分离机构和操纵机构五部分组成。

主动部分由飞轮 4、压盘 5 和离合器盖 6 等组成, 离合器盖 6 用螺钉固定于飞轮 4 的后端面, 压盘 5 通过传动片与离合器盖 6 相连, 可做轴向移动, 飞轮 4 与曲轴 1 固定在一起, 只要曲轴 1 旋转, 发动机动力便可通过飞轮 4、离合器盖 6 带动压盘 5 一起转动。

从动部分由从动盘 3 和变速器第一轴 2 等组成, 带有摩擦衬片 17 的从动盘 3 安装于压盘 5 与飞轮 4 之间, 通过花键套装在变速器第一轴 2 上, 变速器第一轴 2 通过轴承 18 支承于曲轴 1 后端中心孔内。

压紧机构由若干个压紧弹簧 16 组成, 安装于压盘 5 与离合器盖 6 之间, 沿周向均匀分布, 把压盘 5、飞轮 4、从动盘 3 相互压紧。