



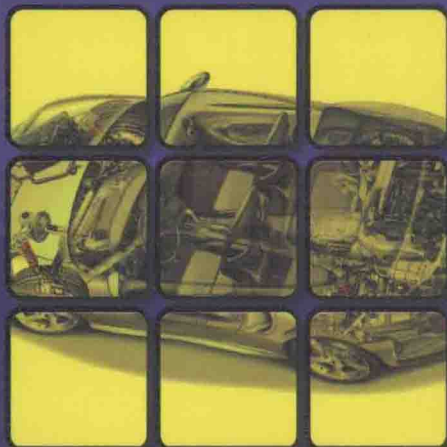
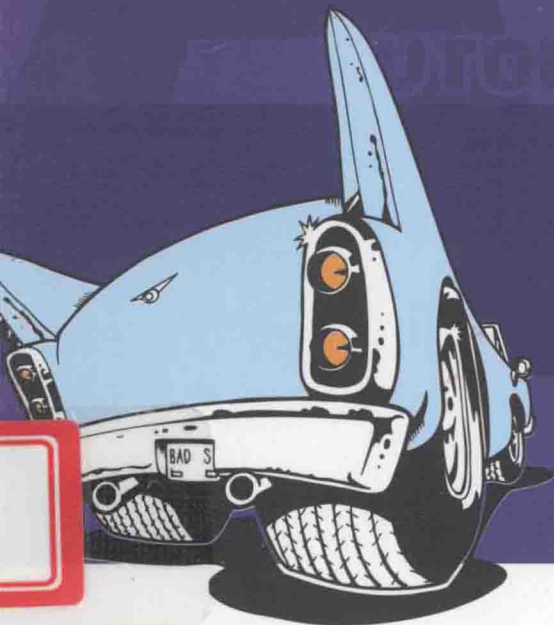
全国高职高专应用型规划教材·汽车类

AUTOMOBILE

汽车底盘构造与维修

QICHE DIPAN GOUZAO YU WEIXIU

白红村 主编



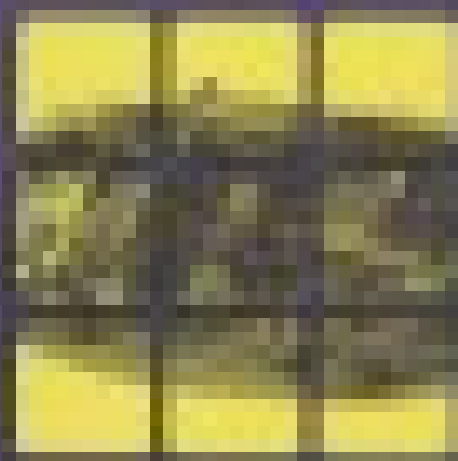
北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



中华人民共和国教育部
教育部职业教育与成人教育司

汽车底盘构造与维修

第2版



机械工业出版社

全国高职高专应用型规划教材·汽车类

汽车底盘构造与维修

主 编 白红村
副主编 王 翊 张尚伟
参 编 李 江 郑 磊 张照国
曾范亮 隋景勋



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书系统地介绍了汽车类高级技术人员所必须掌握的汽车底盘总成的结构、工作原理、维修、检测、故障诊断与排除等知识,是汽车构造的底盘部分、汽车故障诊断与汽车维修课程内容的综合与重组,并增加了轿车中的许多新结构及其故障诊断与维修等内容。

本书可供高等职业院校汽车运用技术专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书,还可供汽车维修技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修/白红村主编. —北京:北京大学出版社,2011.1

(全国高职高专应用型规划教材·汽车类)

ISBN 978-7-301-18268-0

I. ①汽… II. ①白… III. ①汽车-底盘-结构-高等学校:技术学校-教材 ②汽车-底盘-车辆修理-高等学校:技术学校-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 246253 号

书 名: 汽车底盘构造与维修

著作责任者: 白红村 主编

策划编辑: 傅 莉

责任编辑: 傅 莉

标准书号: ISBN 978-7-301-18268-0/U·0042

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62754934 出版部 62754962

电子邮箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.75 印张 468 千字

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

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

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

本书按照教育部高职高专教材建设的要求，紧紧围绕培养汽车维修职业岗位高等技术应用型人才的目标，坚持“以就业为导向，面向市场，面向社会，为职业岗位服务”的原则，力求充分体现职业教育的特色，满足汽车运用技术领域高素质人才培养的需要。

从职业岗位的技能分析出发，结合职业技术教育的特点，本书将汽车底盘的组成构造、工作原理、拆卸装配、检测调整、诊断排除、保养维修等知识融为一体，使其最大限度地贴近职业岗位，贴近职业能力的要求。

本书共分4篇13章，以汽车底盘系统为单元，分别阐述其构造、工作原理、拆装要求、零件耗损分析与检验、故障诊断与排除、维护与修理方法等知识。

本书的编写以基本知识、基本能力、技术训练为主线，其主要特点如下。

(1) 课程内容综合化。将汽车底盘结构、工作原理、维修、检测和诊断在同一课程讲授，知识与能力有机结合，避免脱节，减少重复。

(2) 理论教学与实践相结合。将理论与相关的故障检测、装置拆装等知识点相结合，实现了理论与实践、知识与技术的有机结合。

(3) 更新了教学内容。将车型结构从原来的以大型货车为主改为以现代轿车为主，增加了汽车新知识、新技术、新工艺、新方法，使教学内容与职业岗位要求相结合，以适应汽车技术发展的要求。

在编写过程中，本书尽量将汽车底盘技术的传统性与先进性有机地结合起来，融入了当前汽车底盘及维修的许多新技术、新工艺和新材料等，并尽可能扩大其涵盖面。所以，在作为高等职业教育汽车运用技术专业教材以满足该专业需要的同时，本书也可作为同类或相近专业的教材。

本书由济南工程职业技术学院李江编写第1、2、3章，济南工程职业技术学院郑磊编写第4、5章，济南交通高级技工学校王翊编写第6、7、8章，济南工程职业技术学院白红村编写第9章，济南工程职业技术学院隋景勋编写第10章，济南交通高级技工学校张照国编写第11章，济南交通高级技工学校曾范亮编写第12章，烟台工程职业技术学院张尚伟编写第13章。全书由白红村统稿。

在编写本书时，编者参考了许多相关的书籍和资料，在此对有关作者深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免有一些不足之处，希望读者提出宝贵意见。

编 者

2010年11月

目 录

第一篇 传动篇

第 1 章 汽车传动系统概述	1	2.5.1 离合器打滑	21
1.1 汽车传动系统的功用和组成	2	2.5.2 离合器分离不彻底	22
1.1.1 汽车传动系统的功用与类型	2	2.5.3 离合器噪声	22
1.1.2 传动系统的组成	2	2.5.4 起步发抖	22
1.2 汽车传动系统的布置形式	3	第 3 章 手动变速器构造与故障维修	23
1.2.1 发动机前置前轮驱动	3	3.1 概述	24
1.2.2 发动机前置后轮驱动	4	3.1.1 手动变速器的功用	24
1.2.3 发动机后置后轮驱动	4	3.1.2 变速器的分类	24
1.2.4 发动机中置驱动	5	3.1.3 普通机械式齿轮传动变速器的工作 原理	25
1.2.5 四轮驱动	5	3.2 普通齿轮变速器的变速传动机构	26
第 2 章 离合器构造与维修	7	3.2.1 三轴式变速器	26
2.1 概述	8	3.2.2 二轴式变速器	28
2.1.1 离合器的功用	8	3.3 同步器	30
2.1.2 摩擦离合器的工作原理	8	3.3.1 无同步器时换挡的方法	30
2.1.3 离合器的要求	10	3.3.2 同步器的结构	30
2.1.4 离合器的类型	10	3.4 变速器的操纵机构	33
2.2 离合器的构造	10	3.4.1 变速器操纵机构的功用及 要求	33
2.2.1 膜片弹簧式离合器	10	3.4.2 变速器操纵机构的类型	34
2.2.2 周布弹簧式离合器	12	3.4.3 变速器操纵机构的组成	35
2.2.3 中央弹簧式离合器	13	3.5 分动器	37
2.3 离合器的操纵机构	15	3.6 手动变速器的维修	38
2.3.1 机械式操纵机构	15	3.6.1 变速器齿轮的维修与检验	38
2.3.2 液压式操纵机构	16	3.6.2 变速器轴的维修与检验	38
2.3.3 助力式操纵机构	18	3.6.3 变速器操纵机构的维修与 检验	39
2.4 离合器的维修	20	3.6.4 变速器壳体的维修与检验	39
2.4.1 离合器的检验与修理	20	3.7 手动变速器的故障诊断	40
2.4.2 离合器从动盘的检验与修理	20	3.7.1 变速器异响	40
2.4.3 离合器压盘的检验与修理	20	3.7.2 跳挡	41
2.4.4 离合器盖的检验与修理	21	3.7.3 乱挡	41
2.4.5 离合器分离机构的检验与 修理	21		
2.5 离合器的故障诊断	21		

3.7.4 换挡困难	41	5.1.2 驱动桥的类型	54
3.7.5 变速器过热	42	5.2 主减速器	55
3.7.6 变速器漏油	42	5.2.1 主减速器的功用及类型	55
第4章 万向传动装置构造与维修	43	5.2.2 主减速器的构造及原理	56
4.1 万向传动装置概述	44	5.3 差速器	61
4.1.1 万向传动装置的功用及组成	44	5.3.1 差速器的作用	61
4.1.2 万向传动装置的应用	44	5.3.2 差速器的类型	62
4.2 万向节	45	5.3.3 普通差速器的结构	62
4.2.1 普通万向节	45	5.3.4 差速器的工作原理	63
4.2.2 准等速万向节和等速万向节	46	5.4 半轴	65
4.3 传动轴和中间支承	48	5.4.1 半轴的功用	65
4.3.1 传动轴	48	5.4.2 半轴的分类	65
4.3.2 中间支承	49	5.5 桥壳	66
4.4 万向传动装置的拆装及检修	50	5.5.1 桥壳的功用	66
4.4.1 目的与要求	50	5.5.2 桥壳的类型	66
4.4.2 设备器材	50	5.6 驱动桥的拆装及检修	68
4.4.3 实习内容、拆装方法及步骤	50	5.6.1 目的与要求	68
第5章 驱动桥构造与维修	53	5.6.2 设备器材	68
5.1 驱动桥概述	54	5.6.3 结构简介	68
5.1.1 驱动桥的功用及组成	54	5.6.4 拆装方法及步骤	68

第二篇 行驶篇

第6章 汽车行驶系统概述	71	7.5.3 车轮外倾	88
第7章 车架与车桥构造与维修	75	7.5.4 前轮前束	89
7.1 车架的功用、类型、结构及检修	76	7.5.5 车轮定位的检查和调整	89
7.1.1 车架的功用和结构	76	7.6 车桥的维护及故障诊断	92
7.1.2 车架的检修	78	7.6.1 车桥的维护	92
7.2 车桥概述	79	7.6.2 车桥的故障诊断与排除	93
7.3 转向桥	80	第8章 车轮与轮胎构造与维修	97
7.3.1 转向桥的结构、组成	80	8.1 车轮	98
7.3.2 检修	81	8.1.1 车轮的功用、组成	98
7.4 转向驱动桥	82	8.1.2 车轮的构造	99
7.4.1 桑塔纳 2000 轿车转向驱动桥 的构造	83	8.1.3 车轮的拆装	103
7.4.2 桑塔纳 2000 轿车转向驱动桥 半轴总成的拆装	84	8.1.4 车轮常见故障诊断	104
7.5 转向轮定位及调整	85	8.2 轮胎	105
7.5.1 主销后倾	85	8.2.1 轮胎的功用和类型	105
7.5.2 主销内倾	86	8.2.2 轮胎的结构	105
		8.2.3 轮胎规格的表达方法	108

8.2.4 轮胎的拆装、检查及故障 诊断	110	9.2.1 非独立悬架	126
8.3 车轮与轮胎的维护	114	9.2.2 独立悬架	128
8.3.1 一级维护轮胎作业项目	114	9.3 悬架系统的维护和故障诊断	135
8.3.2 二级维护轮胎作业项目	114	9.3.1 悬架系统的维护	135
8.3.3 轮胎维护操作要点	115	9.3.2 非独立悬架的常见故障	135
8.4 车轮动平衡试验	116	9.3.3 独立悬架和减振器的常见 故障	136
8.4.1 车轮不平衡的危害及原因	116	9.4 电子控制悬架系统的基本结构与工作 原理	136
8.4.2 车轮动平衡试验	117	9.4.1 概述	137
第9章 悬架构造与故障维修	119	9.4.2 系统组成及工作原理	138
9.1 悬架	120	9.5 电子控制悬架系统的故障诊断与 检修	143
9.1.1 悬架概述	120	9.5.1 初步检查	143
9.1.2 弹性元件	121	9.5.2 故障诊断	144
9.1.3 减振器	124		
9.2 典型悬架系统	126		

第三篇 转向篇

第10章 机械转向系统构造与维修	147	10.5.1 转向沉重	168
10.1 机械转向系统的基本组成和工作 原理	148	10.5.2 低速摆头	169
10.1.1 转向系统的功用、类型	148	10.5.3 高速摆头	170
10.1.2 机械转向系统的基本组成 和工作原理	148	10.5.4 行驶跑偏	171
10.1.3 转向系统的参数和转向 理论	149	10.5.5 单边转向不足	172
10.2 机械转向器	150	10.6 机械转向系统的维护项目	173
10.2.1 转向器概述	150	10.6.1 转向操纵机构	173
10.2.2 转向器的结构、原理和 检修	151	10.6.2 转向器	174
10.3 转向操纵机构	157	10.6.3 转向传动机构	174
10.3.1 转向操纵机构的功用和 组成	157	第11章 动力转向系统和四轮转 向系统构造与维修	175
10.3.2 安全式转向柱	158	11.1 液压动力转向系统的基本结构和 工作原理	176
10.3.3 可调节式转向柱	161	11.1.1 动力转向系统的功用和 分类	176
10.4 转向传动机构	163	11.1.2 液压式动力转向系统的 组成和原理	176
10.4.1 转向传动机构的功用	163	11.2 液压动力转向系统的主要部件	180
10.4.2 转向传动机构的组成、 构造	163	11.2.1 动力转向器	180
10.4.3 转向传动机构的检修	167	11.2.2 转向油泵	184
10.5 机械转向系统的故障诊断	168	11.3 液压动力转向系统的故障诊断	187
		11.3.1 转向沉重	187

11.3.2	异响	188	11.6	电动动力转向系统的故障检测与诊断	200
11.3.3	左右转向轻重不同	189	11.6.1	电动动力转向系统的部件检测	200
11.3.4	直线行驶时转向盘发飘或跑偏	189	11.6.2	电动动力转向系统的故障诊断	201
11.3.5	转向时转向盘发抖	190	11.7	电控液力式动力转向系统的基本结构和工作原理	203
11.4	液压动力转向系统的维护项目	190	11.7.1	电控液力式动力转向系统的组成	203
11.4.1	转向储油罐液面高度的检查及油液的更换	190	11.7.2	电控液力式动力转向系统的工作原理	204
11.4.2	转向油泵带张紧度的检查与调整	192	11.8	四轮转向系统	205
11.4.3	转向盘的检查	193	11.8.1	机械式四轮转向系统	205
11.4.4	系统压力的检查	193	11.8.2	液压式四轮转向系统	208
11.5	电动动力转向系统的基本结构和工作原理	194	11.8.3	电子控制液压式四轮转向系统	209
11.5.1	电动动力转向系统概述	194			
11.5.2	电动动力转向系统的主要部件及工作原理	195			

第四篇 制动篇

第 12 章	常规制动系统构造与维修	215	12.5	常规制动系统的维护检查	256
12.1	汽车制动系统概述	216	12.5.1	驻车制动系统	257
12.1.1	制动系统的功用	216	12.5.2	行车制动系统	257
12.1.2	制动系统的基本组成	216	12.6	常规制动系统的故障诊断	259
12.1.3	制动系统的分类	217	12.6.1	制动失效	259
12.1.4	制动系统的工作原理	217	12.6.2	制动不灵	260
12.1.5	对制动系统的要求	218	12.6.3	制动跑偏	261
12.2	车轮制动器	218	12.6.4	制动拖滞	263
12.2.1	盘式车轮制动器	218	12.6.5	驻车制动不良	263
12.2.2	鼓式车轮制动器	222	第 13 章	汽车防抱死制动系统及驱动防滑控制系统构造与维修	265
12.3	驻车制动器	232	13.1	防抱死制动系统的基础知识	266
12.3.1	驻车制动器的功用	232	13.1.1	制动时车轮的受力分析	266
12.3.2	驻车制动器的类型	232	13.1.2	滑移率	268
12.3.3	典型驻车制动器	232	13.2	ABS 的基本组成和工作原理	269
12.4	制动传动装置	236	13.2.1	ABS 的基本组成和工作原理	269
12.4.1	制动传动装置的功用和分类	236	13.2.2	ABS 的分类	270
12.4.2	液压式制动传动装置	236	13.2.3	ABS 的优点	272
12.4.3	真空液压制动传动装置	243	13.3	轮速传感器	272
12.4.4	气压制动传动装置	251	13.3.1	电磁式轮速传感器	272
12.4.5	制动力分配调节装置	253			

13.3.2 霍尔式轮速传感器	276	13.6 ABS 的故障诊断	292
13.4 电子控制单元	277	13.6.1 ABS 故障诊断概述	292
13.4.1 电子控制单元的功用	277	13.6.2 常规检查	293
13.4.2 电子控制单元的基本构造	277	13.6.3 警告灯诊断	295
13.4.3 电子控制单元的检修	278	13.6.4 故障码诊断	295
13.5 制动压力调节器	281	13.7 驱动防滑系统	297
13.5.1 制动压力调节器的功用和 类型	281	13.7.1 驱动防滑系统概述	297
13.5.2 制动压力调节器的基本组 成和工作原理	281	13.7.2 驱动防滑系统的基本组成 和工作原理	298
13.5.3 制动压力调节器的结构	285	13.7.3 驱动防滑系统的主要 部件	299
13.5.4 桑塔纳 2000 俊杰轿车 ABS 制动压力调节器	288	13.7.4 驱动防滑系统的故障诊断	303
		参考文献	306

第 1 章

汽车传动系统概述

汽车的动力由发动机通过传动系统传递到驱动轮。传动系统可以实现多种转速的输出，以协调车速和发动机转速。传动系统通过减速作用增加发动机的输出转矩，通过超速作用来降低发动机转速以降低油耗。传动系统还可以实现动力的多路输出，来驱动多个驱动桥。

本章内容讲述传动系统功用、组成，传动系统的布置形式及传动系统驱动形式。



1.1 汽车传动系统的功用和组成

1.1.1 汽车传动系统的功用与类型

汽车传动系统的功用是将发动机输出的功率和转矩按照车辆的设计要求和使用条件的要求合理地传递到驱动轮上，使驱动轮产生驱动力驱动车辆运行。

汽车传动系统根据传动介质的不同可分为机械传动、静液传动、液力机械传动和电力传动等。对于普通的车辆而言，机械传动是主要的传动形式。

汽车传动系统根据驱动轮布置的不同还可分为前轮驱动、后轮驱动和四轮驱动（全轮驱动）。

1.1.2 传动系统的组成

常见车辆的传动系统主要是机械传动系统和液力机械传动系统，两者的主要区别在于：机械传动系统是通过离合器将发动机输出的功率和转矩传递至变速器，而液力机械传动系统是采用液力变矩器或液力耦合器将发动机输出的功率和转矩传递至变速器。

如图 1-1 所示为传动系统的基本组成。

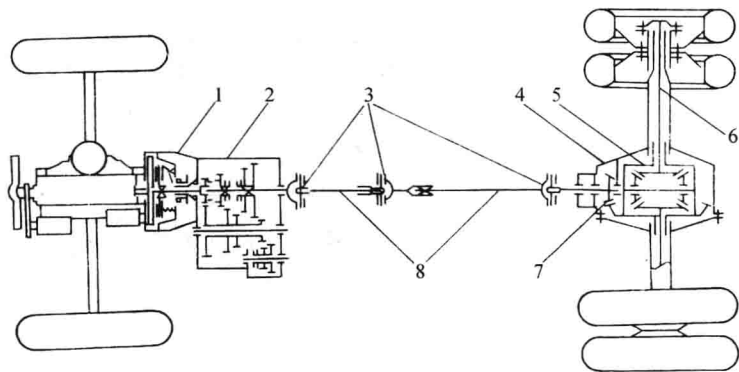


图 1-1 典型车辆传动系统的组成

1—离合器；2—变速器；3—万向传动装置；4—驱动桥；5—差速器；6—半轴；
7—主减速器主动锥齿轮；8—传动轴

1. 机械传动系统

机械传动系统各总成的基本功能如下。

- (1) 离合器：切断或接合发动机与传动系统，实现功率和转矩的中断与传递。
- (2) 变速器：实现传动系统的多种传动比，使车辆处于合理的车速和转矩的配合；实现倒挡功能。
- (3) 万向传动装置：连接传动系统中的总成，在两轴线存在夹角的传动部件间传递动力。
- (4) 主减速器：降低传动系统的转速，增大车轮上的转矩。
- (5) 差速器：将发动机的转矩传递至驱动半轴并保证驱动轮的差速运动，允许车辆在

两侧驱动轮具有不同的转速。

(6) 分动器：在多个驱动桥之间分配和传递发动机输出的功率和转矩。

(7) 半轴：连接差速器和驱动轮，传递驱动转矩。

2. 液力机械传动系统

液力机械传动系统通过液力变矩器或者液力耦合器代替了离合器来传递发动机的功率和转矩至变速器，液力机械传动系统相比纯机械传动系统具有以下特点：容易实现无级调速、传动平稳无冲击、便于实现过载保护、液力传动效率低且功率损失大。

1.2 汽车传动系统的布置形式

汽车传动系统的布置形式主要取决于车辆的使用性质、发动机的安装位置和汽车的驱动形式。通常的乘用车和商用车一般由前轮或者后轮驱动，对于通过性能要求较高的车辆常采用全轮驱动。一般车辆的驱动形式通过“车辆车轮总数×驱动轮数目”来表示，常见的驱动形式有 4×2 、 4×4 和 6×6 等。另外，对于多桥的车辆如重型卡车、牵引车等，其驱动形式也可以用“车桥总数×驱动桥数”来表示。

1.2.1 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动（FF）的布置形式常用于中小型乘用车，如凯越、福克斯、雅阁、凯美瑞、奥迪 A4 等车型，一般为发动机前横置。

如图 1-2 所示为发动机前置前轮驱动的布置形式。

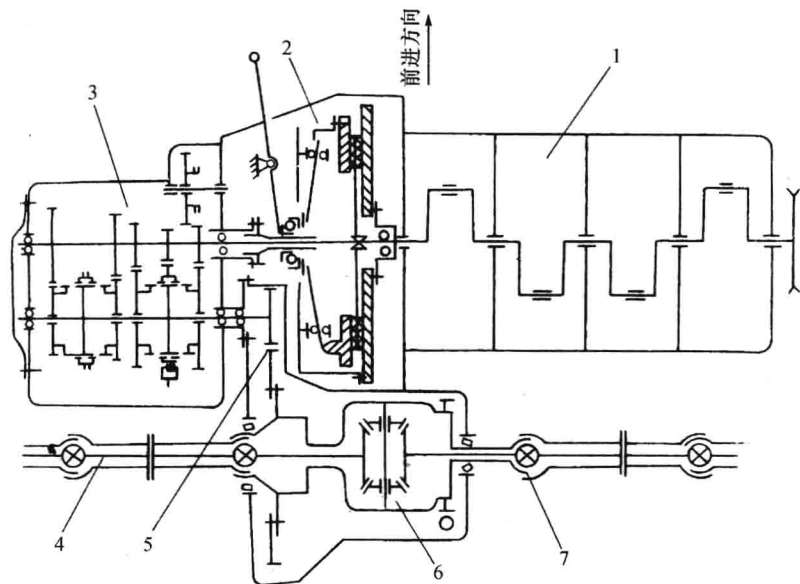


图 1-2 发动机前置前轮驱动传动系统布置图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—半轴；5—主减变速器；6—差速器；7—万向传动装置

这种布置形式中，变速器、主减速器和差速器常装配成一个整体，与发动机、离合器安装在汽车前部。这种布置形式具有结构紧凑，方便发动机散热，节约空间，省去了传动轴减轻了质量也不影响车内的地板平整，纵向尺寸小所以车内空间较大，操纵机构简单等优点。但是，对于这种布置形式来说，车的质量分布前桥大于后桥，在加速和上坡时驱动力较小；前桥的负荷过大使得车辆转弯时容易发生较严重的转向不足，紧急制动时容易翻车。

1.2.2 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动（FR）的布置形式中一般发动机安装在前桥之前，而离合器和变速器安装在前桥和后桥之间，通过万向传动装置和传动轴将动力传递至后桥壳内的主减速器、差速器和半轴，再通过半轴来驱动后轮。

发动机前置后轮驱动的布置形式使得车身质量在前、后桥上的分布比较均匀，车辆在加速和上坡的过程中随着车辆质心的后移可以在后轮上得到较大的附着力，使得车辆的加速和上坡能力较好，所以对于载货汽车、运动型轿车（丰田锐志等）和大型豪华轿车（奔驰S级、E级，宝马7系、5系等）一般采用这样的布置形式。

但发动机前置后轮驱动的车辆一般采用发动机前纵置的布置，占用轴向尺寸较大，同时较长的传动轴增加了质量，使得车内地板有“鼓包”，影响乘坐空间。

1.2.3 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动（RR）的布置形式常用于大型客车和极少的乘用车。

大型客车采用后置后轮驱动的布置一般是发动机、离合器、变速器一体布置于后桥之后，对于客车的总体设计而言，这样的布置形式具有很多好处：车后部空间较大可以容纳较大的发动机；发动机后置不影响车内的空间；发动机后置车辆没有贯穿整车的传动轴，可以在车厢地板下方便地设置行李厢；车辆质量的分布更合理；驱动轮上的附着力较大。

如图1-3所示为客车发动机后置后轮驱动的布置图。

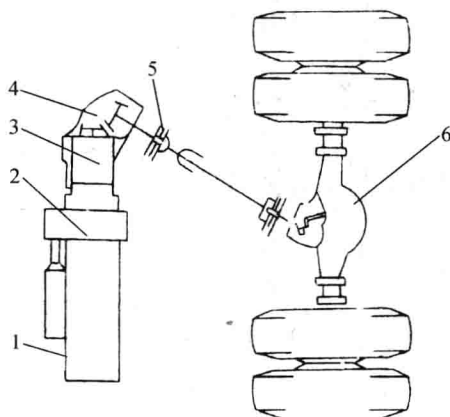


图1-3 发动机后置后轮驱动传动系统布置图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—主减速器；5—万向节；6—后桥壳

小轿车采用后置后轮驱动的较为少见,比较知名的是保时捷 911 系列,以及较早时期的菲亚特 126 和甲壳虫车型。

1.2.4 发动机中置驱动

在很多高性能运动车型中,常采用发动机中置的布置形式,这样的布置形式可以在采用大排量发动机的前提下前、后轴荷比较接近,加速与制动中质心的变化较小,但发动机中置使得车内空间较小而且车内噪声比较大,一般只应用于高性能的运动车型。中置发动机的布置一般有后轮驱动和四轮驱动两种驱动形式。发动机中置后轮驱动的代表有法拉利 F430、保时捷 Boxster/Cayman 等,而发动机中置四轮驱动的主要是兰博基尼 Murcielago 和奥迪 R8 quattro。

1.2.5 四轮驱动

越野车和通过性能要求比较高的车辆常采用四轮驱动(4WD),四轮驱动的车辆4个车轮均为驱动轮,这就使得车辆在通过附着力较差的路面时可以有较高的通过性能,也有的车辆采用四轮驱动的主要目的在于在冰雪和湿滑路面上行驶时提高车辆的驱动和操控能力。

如图 1-4 所示为采用分动器的 4×4 车辆传动系统图。

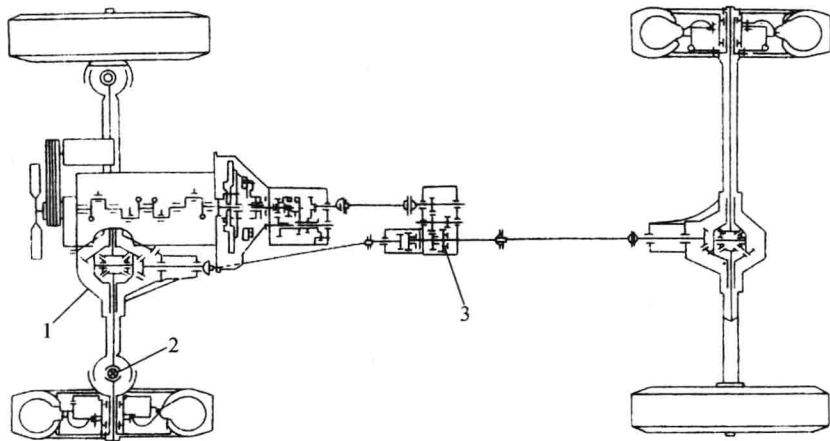


图 1-4 使用分动器的四轮驱动传动系统布置图

1—前驱动桥; 2—万向节; 3—分动器

汽车四轮驱动系统从传动总成及传动原理上可以大致分为以下几类。

(1) 采用带差速锁的中央差速器: 这类车辆通常采用后轮驱动,在路面情况较差时可以选择四驱高速和四驱低速两挡来提高通过能力,常在越野汽车上使用,如吉普牧马人。

(2) 采用限滑/防滑差速器: 这类车辆一般在前、后桥和两桥之间采用限滑差速器来传动,这种传动方式也属于机械传动的四驱系统,其优点是可以实现全时四驱,但传动效率和所传递的转矩不如带中央差速锁的四驱系统,一般用在轿车和 SUV 上提高湿滑路面



的行驶能力，常见的有采用托森差速器的奥迪 quattro 系统。

(3) 电控四驱系统：电控四驱系统一般采用电控多片离合器来实现四轮驱动，在出现车轮打滑或者单个车轮失去附着力的情况下，通过控制电磁离合器将转矩分配给某个车轮。这种驱动形式多用于轿车和城市 SUV 上，常见的车型包括本田 CRV、Acura SH-AWD 等。

第 2 章

离合器构造与维修

在车辆起步、停车和换挡的过程中，都需要操作离合器进行发动机与传动系统的切断和连接。汽车上常采用摩擦离合器，根据换挡的操纵机构不同，主要分为手动离合器和自动离合器。

本章主要讲述手动离合器的构造原理与维修方法。

