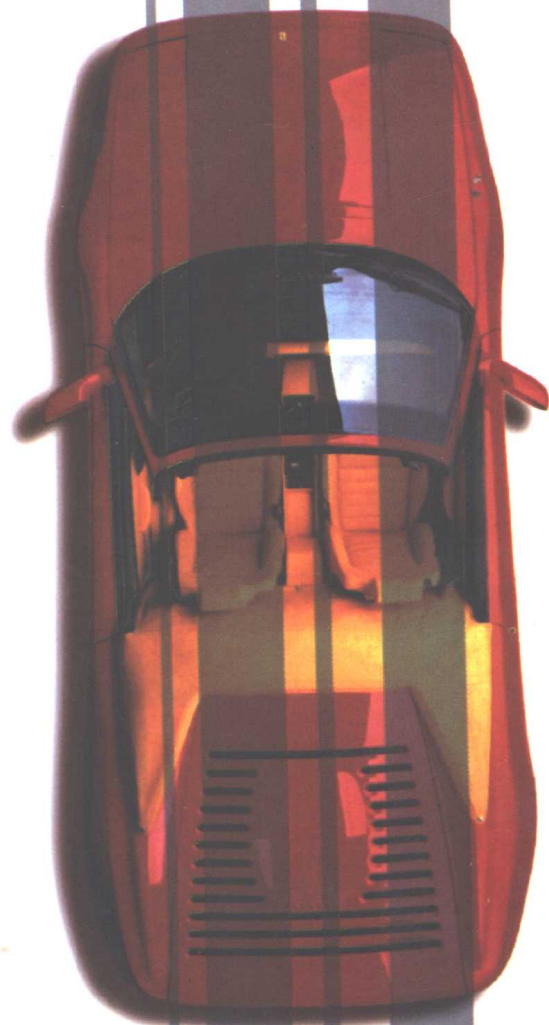


高等职业院校教材

现代轿车构造与检修

—底盘及车身

杨秀红 主编



国防工业出版社

高等职业院校教材

现代轿车构造与检修

——底盘及车身

杨秀红 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

现代轿车构造与检修. 底盘及车身/杨秀红主编.
北京:国防工业出版社,2002.1
ISBN 7-118-02701-4

I. 现... II. 杨... III. ①轿车-底盘-构造 ②轿车-底盘-车辆修理 ③轿车-车体-构造 ④轿车-车体-车辆修理 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 77471 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 28 683 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:36.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

随着我国汽车制造厂家与大众、奥迪、雪铁龙、通用、丰田、本田等世界著名汽车厂家的联合,轿车的生产在我国有了长足的发展,加上大量进口轿车的涌入,自 1995 年以来,我国轿车保有量以每年 15%~20% 的速度快速增长,截止到 2000 年底,已超过 700 万辆,约占我国汽车保有量的一半。轿车修理厂也如雨后春笋般地建立起来。由于轿车上使用的新技术、新结构不断增多,传统的维修方法相对落后,相关部分的结构原理的检修方法还不为广大从事汽车研究、使用、检测和维修的专业人员所熟知。同时,随着全国高等职业教育的发展,许多高职高专设立了与汽车相关的专业,而与之相适应的教材却严重短缺。为此,我们编写了这套现代汽车维修教材,对轿车的发动机、底盘及车身、电气及电子设备等各部分的构造、原理和检修方法进行了系统、具体的阐述,特别是对轿车上不断涌现出的各种新技术、新结构进行了详细的介绍。

本套教材包括三册:《现代轿车构造与检修——发动机》,《现代轿车构造与检修——底盘及车身》,《现代轿车构造与检修——电气及电子设备》。教材用通俗的语言,从基本组成、结构和原理入手,逐渐深入,通过大量插图,结合国内外轿车的典型实例,阐述轿车各组成部分的构造、原理与检修方法。在原理的叙述上深入浅出,很少涉及复杂抽象的理论,注重基本理论以及运用基本知识诊断各种常见故障。既体现科学性与新颖性,又突出可操作性与实用性;既可供汽车检修人员参考,又可作为高等职业技术学院相关专业的教材。

《现代轿车构造与检修——底盘及车身》主要阐述现代轿车传动系、行驶系、转向系、制动系、车身及其附属装置等部分的构造、工作原理、常见故障与检修方法。重点阐述自动变速器、电控空气悬架、动力转向、四轮转向、ABS、TEC、SRS、TCC 等部分的构造、工作原理、常见故障与检修方法。本书由杨秀红主编,王林超编写第六章、第八章;于明进编写第二章、第七章;岳崇平编写第四章第一节至第五节及第五章;孟祥录编写第一章、第四章第六、七节;其余部分由杨秀红编写。

编写本套教材的过程中,参考了大量的国内外书籍杂志等文献,在此向所有文献的作者和给予编者大力支持和帮助的吴际章、冯传荣、李国庆、姜兆平等同志表示衷心的感谢。由于编写时间仓促及编者水平所限,书中难免有错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2001 年 8 月

内 容 简 介

本书用通俗的语言,大量的插图,结合国内外轿车的典型实例,阐述了现代轿车底盘及车身的基本工作原理和构造,介绍了各系统的常见故障与检修方法,着重介绍自动变速器、电控空气悬架、动力转向、四轮转向、ABS、TRC、SRS、TCC等部分的构造、工作原理、常见故障与检修方法。既体现了科学性与新颖性,又突出了实用性与可操作性;既可供汽车研究、使用、检修人员参考,又可作为高职高专相关专业的教材。



0735829

目 录

第一篇 轿车底盘构造与检修

第一章 轿车传动系概述	1
第一节 轿车传动系的功用及组成	1
一、轿车传动系的功用	1
二、轿车传动系的组成	1
第二节 轿车传动系的布置形式	1
一、发动机前置、后轮驱动	2
二、发动机后置、后轮驱动	2
三、发动机前置、前轮驱动	2
第二章 离合器的构造与检修	5
第一节 离合器的构造及工作原理	5
一、膜片弹簧离合器	5
二、螺旋弹簧式离合器	9
三、离合器操纵机构	9
第二节 离合器的拆解与检修	12
一、离合器的拆解	12
二、离合器的检修	13
第三节 离合器的装配与调整	15
一、离合器的装配	15
二、离合器装复后的检查与调整	16
第四节 离合器常见故障诊断与排除	20
一、离合器打滑	20
二、离合器分离不彻底	20
三、离合器发抖	21
四、离合器发响	21
第三章 手动变速器的构造与检修	22
第一节 手动变速器的构造与工作原理	22
一、齿轮传动原理	22
二、两轴式变速器变速传动机构	22
三、三轴式变速器变速传动机构	26
四、同步器	27
五、变速器操纵机构	30

第二节 变速器的拆解与零件的检查	39
一、变速器的拆解	39
二、变速器零件的检查修理	39
第三节 典型手动变速器的拆卸、装配与调整	40
一、总成拆卸	40
二、变速器总成分解	41
三、变速器的装配与调整	45
四、总成安装	48
第四节 手动变速器常见故障诊断与排除	49
一、变速器跳挡	49
二、变速器乱挡	49
三、变速器换挡困难	50
四、变速器的异响	50
五、变速器漏油	51
第四章 自动变速器的构造与检修	51
第一节 自动变速器分类	52
一、按换挡操作的自动化程度分类	52
二、按齿轮变速器部分的结构类型不同分类	54
第二节 液力自动变速器的结构及原理	54
一、液力变扭器	54
二、行星齿轮系统	57
三、液压控制装置	66
第三节 电控自动变速器的结构及原理	72
一、液压控制系统与液控自动变速器的不同点	73
二、电子控制系统	78
第四节 非行星齿轮自动变速器	82
一、98 款本田雅阁电控自动变速器换挡手柄的位置和挡位	83
二、98 款本田雅阁自动变速器的构造原理	83
第五节 自动变速器的常见故障及产生原因	90
一、变速器油(ATF)变色或有烧焦气味	90
二、在任何前进挡或倒车挡汽车均不能开动	90
三、换挡啮合冲击	91
四、变速器打滑	91
五、不能升挡或升挡过迟	92
六、滑行时无降挡或降挡来得太快或太迟	92
七、在 S 或 L 挡位时,无发动机制动作用	92
八、不能强制降挡	93
九、无停车挡	93
十、无倒挡	93
十一、无超速挡	94

十二、异响·····	94
第六节 自动变速器的检修·····	94
一、自动变速器故障诊断的一般程序·····	94
二、故障诊断与检测·····	95
三、自动变速器的维修·····	105
第七节 丰田凌志 A341E、A342E 电控自动变速器的检修实例·····	106
一、结构特点·····	106
二、A341E、A342E 电控自动变速器的检修·····	112
三、A341E、A342E 电控自动变速器的拆解、检修与装配·····	125
第五章 万向传动装置的构造与检修·····	146
第一节 万向传动装置的构造原理·····	146
一、万向节·····	146
二、传动轴·····	149
第二节 万向传动装置主要件的检修·····	149
一、万向节的检修·····	149
二、传动轴的检修·····	150
第三节 典型轿车万向传动装置的拆解与检修·····	150
一、上海桑塔纳 2000 轿车万向传动装置的拆解与检修·····	150
二、LS400 轿车万向传动装置的拆解与检修·····	152
第四节 万向传动装置的故障诊断与排除·····	158
一、传动轴的振动和噪声·····	158
二、启动时传动轴撞击或滑行时异响·····	159
第六章 驱动桥的构造与检修·····	160
第一节 驱动桥的构造原理·····	160
一、主减速器·····	162
二、差速器·····	163
三、桥壳与半轴·····	165
第二节 驱动桥主要零件的检修·····	166
一、主减速器的检修·····	166
二、差速器的检修·····	166
三、半轴的检修·····	166
四、桥壳的检修·····	167
第三节 典型驱动桥的拆装与调整·····	167
一、拆解及装配·····	167
二、维修·····	168
三、调整·····	168
第四节 轴间扭矩分配装置的结构与检修·····	171
一、本田 CR—V 轿车轴间扭矩分配装置的构造·····	172
二、本田 CR—V 轿车轴间扭矩分配装置的工作原理·····	172
三、本田 CR—V 轿车轴间扭矩分配装置的控制机理·····	174

四、本田 CR—V 轿车轴间扭矩分配装置的检修	177
第五节 驱动桥的常见故障及排除	178
一、异响	178
二、过热	179
三、漏油	179
第七章 行驶系的构造与检修	180
第一节 车架的构造及检修	180
一、车架的类型	180
二、车架的常见损伤形式及其检修	182
第二节 车桥、车轮与轮胎	183
一、车桥	183
二、车轮与轮胎	191
第三节 悬架	198
一、悬架系统的主要元件及其构造原理	198
二、前悬架	201
三、后悬架	213
第四节 轿车电控空气悬架系统的构造与检修	215
一、LS400 轿车电控空气悬架系统的结构原理	215
二、LS400 电控空气悬架系统的故障诊断与检修	220
第五节 行驶系故障诊断与排除	240
一、汽车方向盘震手、前轮摇摆或颠动	240
二、乘坐性能不良	240
三、行驶跑偏	240
四、胎磨损不均	240
五、异响	241
第八章 转向系的结构与维修	242
第一节 转向系的分类	242
一、机械转向系	242
二、动力转向系	243
第二节 转向系的构造及工作原理	244
一、转向操纵机构	244
二、转向传动机构	249
三、机械转向器	252
四、动力转向装置	254
第三节 轿车四轮转向系统	266
一、机—电控制式轿车四轮转向系统	266
二、机—电—液控制式轿车四轮转向系统	268
第四节 转向系主要元件的检修	273
一、动力转向器的检修	273
二、动力转向油泵的检修	273

第五节 动力转向系检修实例·····	274
一、动力转向系车上检查·····	274
二、动力转向系各总成的拆装与检修·····	275
第六节 转向系常见故障诊断与排除·····	295
一、机械转向系故障诊断与排除·····	295
二、动力转向系的故障诊断与排除·····	296
第九章 制动系的构造与检修·····	298
第一节 概述·····	298
一、制动系的功用·····	298
二、制动系的分类·····	298
三、制动系的组成·····	298
第二节 车轮制动器·····	299
一、鼓式车轮制动器·····	299
二、盘式车轮制动器·····	306
第三节 制动传动机构·····	309
一、机械制动传动机构·····	309
二、液压制动传动机构·····	310
第四节 汽车制动防抱系统(ABS)·····	321
一、ABS系统的基本组成和原理·····	322
二、ABS系统的构造·····	322
三、ABS系统的维修·····	329
第五节 典型ABS系统的构造与检修·····	332
一、LS400轿车ABS系统的构造与检修·····	332
二、本田轿车ABS系统构造与检修·····	341
第六节 驱动防滑控制系统(TRC)·····	347
一、TRC系统的作用·····	347
二、驱动防滑的控制方式·····	347
三、TRC系统的基本组成与原理·····	349
四、ABS与TRC的区别·····	349
五、TRC系统元件的构造原理·····	350
第七节 典型TRC系统的检修实例·····	357
一、LS400轿车TRC系统结构特点·····	357
二、LS400 TRC系统的拆卸与安装要点·····	359
三、TRC故障自诊系统·····	360
四、LS400轿车TRC系统常见故障及产生原因·····	362
第八节 制动系常见故障及排除·····	368
一、制动不灵·····	368
二、制动拖滞·····	369
三、制动跑偏·····	369
四、制动踏板过硬,制动效能不佳·····	369

五、制动时颠簸作响	370
六、制动器噪声	370
七、制动踏板空行程过大	370
八、发动机工作时自发制动	370

第二篇 轿车车身及附属装置

第十章 轿车车身的构造与检修	371
第一节 轿车车身的类型及特点	371
一、按车门数分类	371
二、按车身外形分类	371
三、按受力情况分类	373
第二节 轿车车身的结构	374
一、轿车车身的结构组成	374
二、轿车车身的材料	375
三、桑塔纳 2000 轿车车身特点	375
四、上海大众帕萨特轿车车身及其附属装置	376
五、一汽红旗世纪星轿车车身及其附属装置	376
六、一汽奥迪 A6 轿车车身及其附属装置	377
第三节 轿车车身的常见故障与维修	377
一、常见故障	377
二、产生原因	377
三、车身维修	378
第四节 轿车车身的发展趋势	378
一、轿车车身技术的发展动向	379
二、轿车车身用材料	379
第十一章 轿车巡航控制系统(CCS)的构造与检修	382
第一节 概述	382
第二节 巡航控制系统的基本组成及工作原理	382
一、巡航控制系统的基本工作原理	382
二、巡航控制系统的基本组成	382
第三节 巡航控制系统的使用	386
一、典型轿车的巡航控制操作系统	386
二、巡航控制系统的使用方法	386
第四节 典型巡航控制系统的构造与检修	387
一、丰田凌志 LS400 轿车巡航控制系统的构造与检修	387
二、本田雅阁(ACCORD)轿车巡航控制系统的构造与检修	399
第十二章 轿车安全气囊系统(SRS)的构造及检修	410
第一节 概述	410
一、安全气囊系统的功用	410
二、安全气囊系统的分类	410

第二节 SRS 系统的组成及工作原理	411
一、SRS 系统的组成	411
二、SRS 系统的工作原理	412
第三节 SRS 系统主要元件的构造原理	412
一、碰撞传感器	412
二、SRS 电脑	416
三、气囊组件	417
第四节 SRS 系统的检修	419
一、丰田车系 SRS 系统	419
二、本田车系 SRS 系统	424
三、德国奔驰车系 SRS 系统	428
四、日产车系 SRS 系统	431
五、通用车系 SRS 系统	433
六、SRS 系统气囊组件的故障检查与排除注意事项	436
主要参考文献	438

第一篇 轿车底盘构造与检修

轿车底盘是用于安装发动机、车身以及电气设备的基体。它传递发动机动力,使汽车行驶。轿车底盘由传动系、行驶系、转向系与制动系组成。

第一章 轿车传动系概述

第一节 轿车传动系的功用及组成

一、轿车传动系的功用

(1) 减速作用。使驱动轮的转速降低为发动机转速的若干分之一;使驱动轮的扭矩增加为发动机扭矩的若干倍。

(2) 变速与倒车功能。在活塞式内燃机较窄的转速变化范围内,使汽车的牵引力和速度能在足够大的范围内变化;并能实现汽车倒驶。

(3) 中断动力传递功能。在汽车起步、变速器换挡及汽车制动前,切断发动机到驱动轮的动力传递。

(4) 角度变化时传递动力。在传动系零件相对位置发生变化时,传递动力。

(5) 差速作用。允许两侧驱动轮以不同的转速转动。

二、轿车传动系的组成

现代轿车的传动系分为两大类:

一类是:采用自动变速器的轿车,包括多数进口轿车、国内新生产的先进轿车,如上海通用的别克,上海大众的帕萨特,一汽的捷达王、奥迪 A6、红旗世纪星等中高级轿车。其传动系由自动变速器、万向传动装置、驱动桥等组成。

另一类是:采用手动变速器的汽车,包括进口轿车及大多数国产轿车。其传动系由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等组成。

第二节 轿车传动系的布置形式

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。除发动机前置、后轮驱

动和发动机后置、后轮驱动形式外,目前采用最多的是发动机前置、前轮驱动的形式。

一、发动机前置、后轮驱动

发动机前置、后轮驱动的轿车传动系布置形式又称为 FR 式,见图 1-1。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。

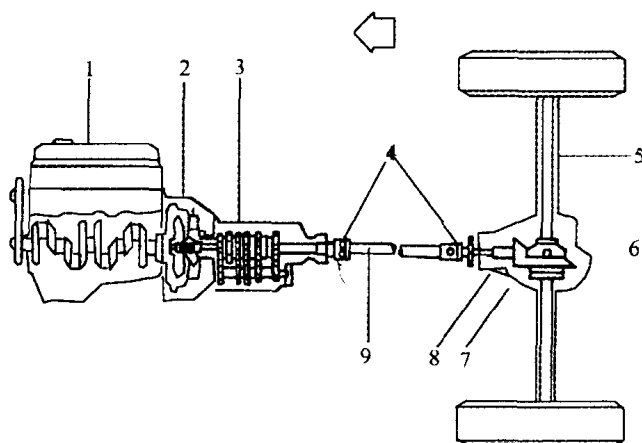


图 1-1 发动机前置、后轮驱动的传动系示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—万向节；
5—半轴；6—差速器；7—主减速器；8—驱动桥；9—传动轴。

二、发动机后置、后轮驱动

发动机后置、后轮驱动的传动系布置形式又称为 RR 式,如图 1-2 所示。这种布置形式在微型轿车上用得较多,如菲亚特 126P。其特点是:

因发动机布置于轴距之外,所以轴距较短,自重较轻,制造成本低,机动性好。图 1-2 (a)所示的传动系布置,其变速器放在前部,使变速器操纵机构简化,前、后轴的负荷分配也更合理。

但满载时后轴负荷过重,有过多转向的倾向,操纵稳定性较差,行李箱容积较小。图 1-2 (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。

三、发动机前置、前轮驱动

发动机前置、前轮驱动的传动系布置形式又称为 FF 式,前轮既是驱动轮又是转向轮。这种形式目前已广泛应用在微型和中型轿车上,在中高级轿车上的应用也日见增多。

根据发动机布置方向不同又分为横置与纵置两种形式。

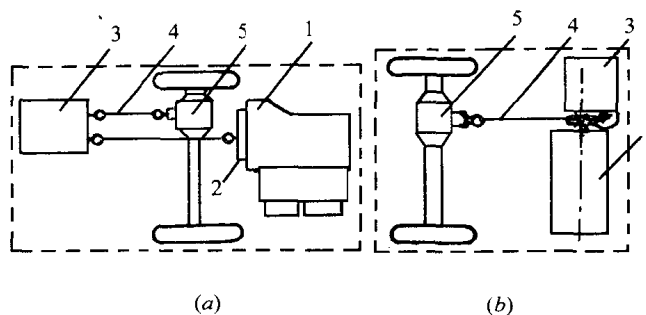


图 1-2 发动机后置、后轮驱动的传动系示意图

(a) 变速器放在车前部；(b) 变速器距驾驶室较远。

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—万向传动装置；5—后驱动桥。

采用发动机前纵置、前轮驱动的传动系布置形式的，如一汽奥迪、上海桑塔纳、天津夏利等轿车。图 1-3 为奥迪 100 型轿车传动系示意图。

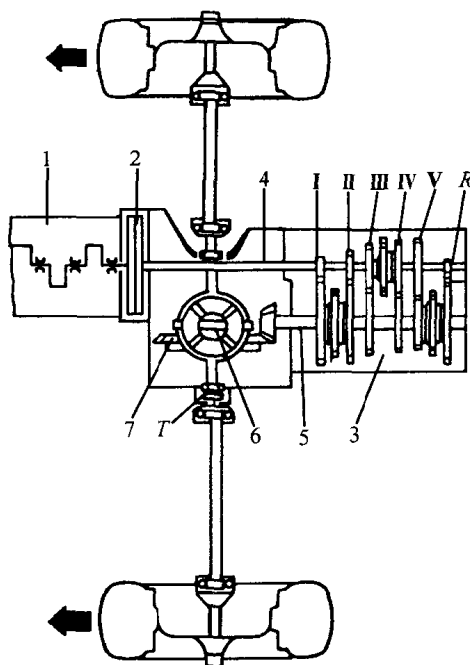


图 1-3 发动机前纵置、前轮驱动的传动系示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—输入轴；5—输出轴；6—差速器；7—主减速器；

T—速度表传感器；I、II、III、IV、V—前进挡；R—倒挡。

图 1-4 所示为发动机前横置、前轮驱动的传动系布置形式。福特探索、丰田卡雷娜、丰田塞利卡、丰田佳美、日产千里马、本田雅阁等轿车均采用这种形式。

其特点是：发动机、离合器、变速器、主减速器、差速器等装配成一个整体，结构紧凑，省去了纵贯前后的传动轴，车身底盘高度可以降低，有助于提高高速行驶的稳定性。传动系集中于汽车前部，使得操纵简便。但坡道行驶性能差，如上坡时，重量后移，前驱动轮的附着重量减小，易于打滑。下坡时，重量前移，前轮负荷过重，制动不当易引起车辆颠覆。

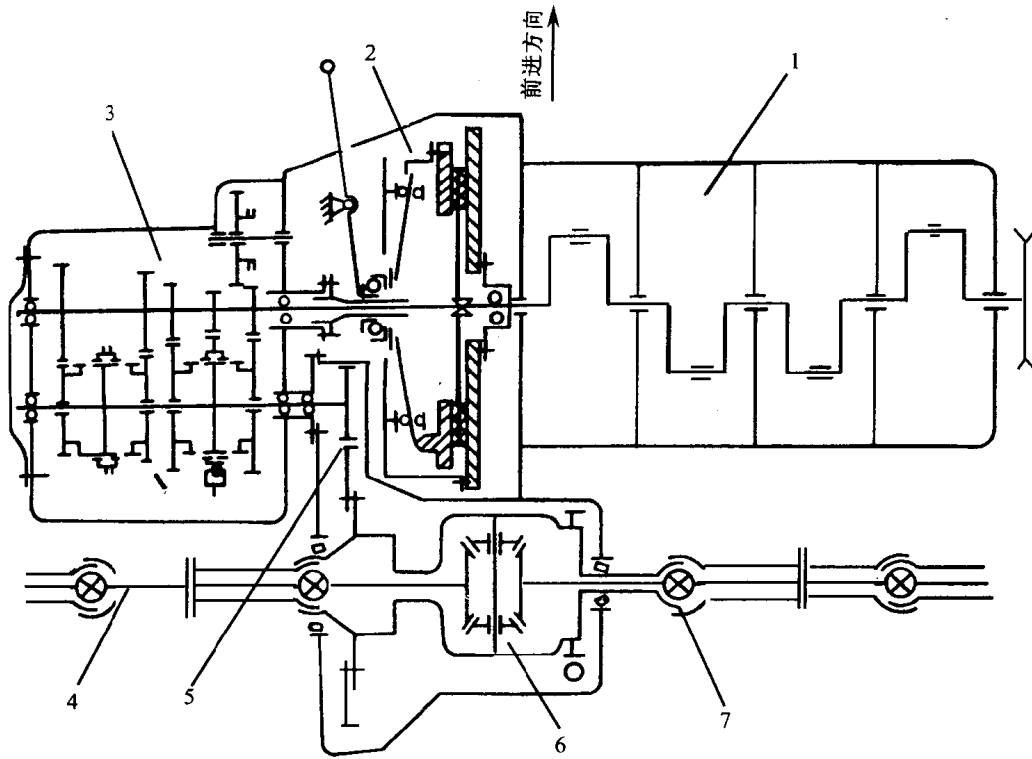


图 1-4 发动机前横置、前轮驱动的传动系示意图

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。

第二章 离合器的构造与检修

离合器位于发动机与变速器之间,在汽车起步和变速器换挡时,暂时中断发动机与变速器的连接,以切断动力传递。之后,又使其逐渐接合,传递发动机动力,从而保证汽车平稳起步以及平顺换挡,并且能防止传动系过载。

第一节 离合器的构造及工作原理

轿车采用单从动盘、螺旋弹簧或膜片弹簧或干摩擦片式离合器,且以膜片弹簧离合器居多。

一、膜片弹簧离合器

(一) 膜片弹簧离合器的构造

如图 2-1 所示,膜片弹簧离合器主要由主动部分(飞轮、压盘、离合器盖)、从动部分(从动盘、从动轴)、压紧机构(膜片弹簧)、分离机构(分离轴承与套筒、分离叉等)、操纵部分(图中未显示)等组成。

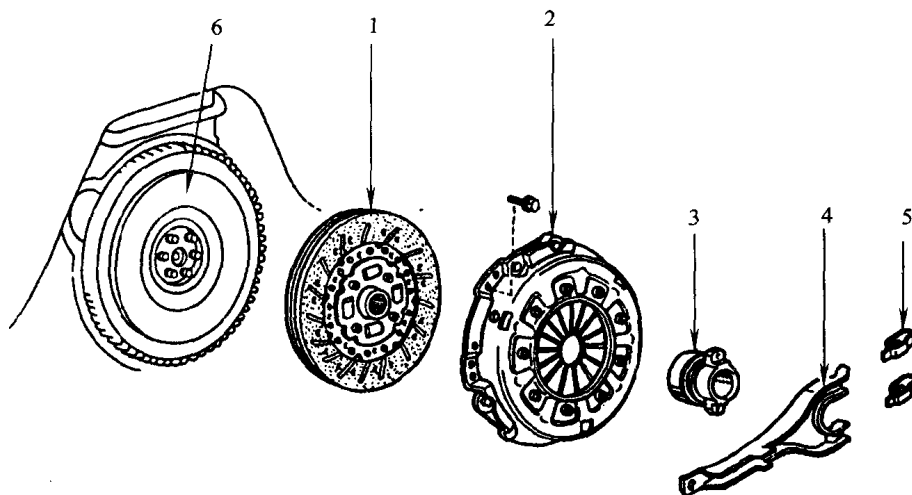


图 2-1 膜片弹簧离合器组成

1—离合器从动盘; 2—离合器盖总成; 3—分离套筒、分离轴承; 4—分离叉; 5—钢卡; 6—飞轮。

1. 主动部分

主动部分与发动机飞轮连接,无论离合器处于接合状态或是分离状态,主动部分均随发动机一起旋转。

离合器盖用螺栓固定在发动机飞轮上,压盘与离合器盖间通过周向分布的传力片(弹簧