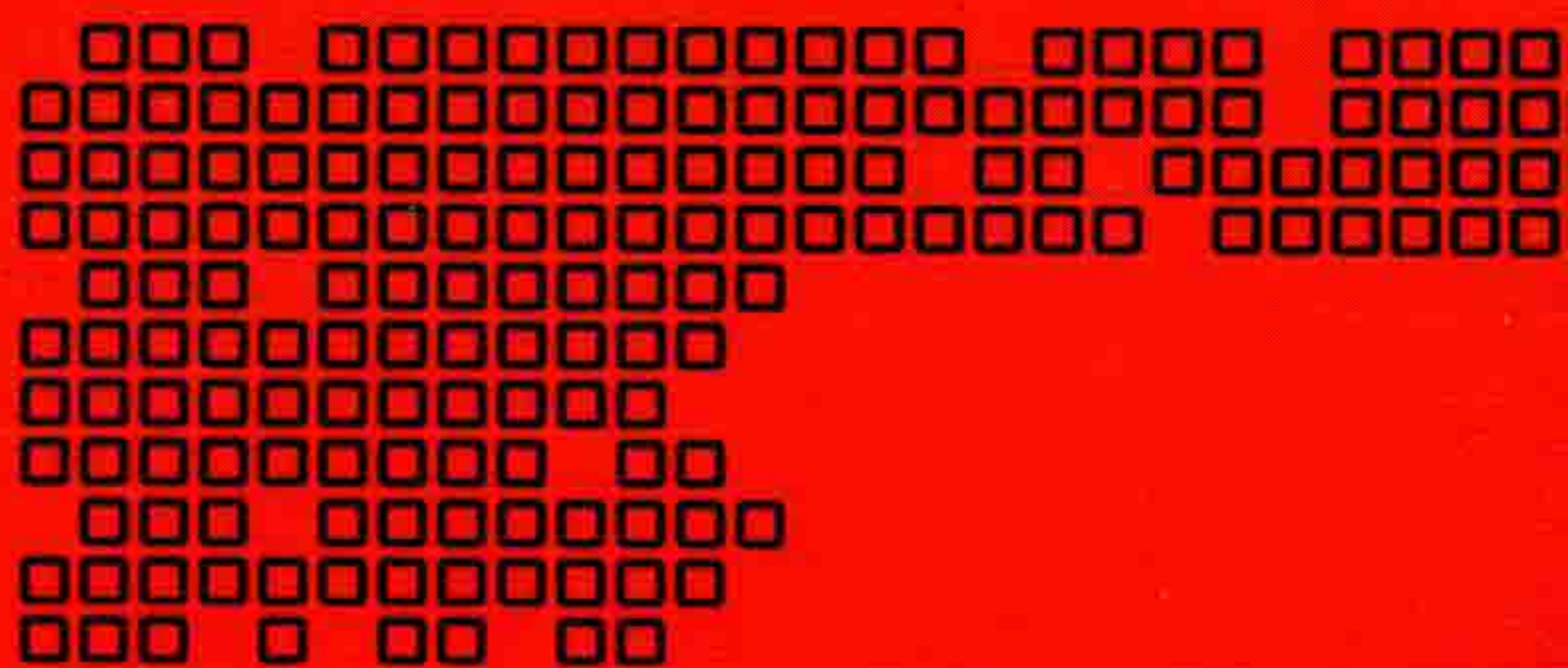




QICHE JIXIUGONG RUMEN
QUANCHENG TUJIE

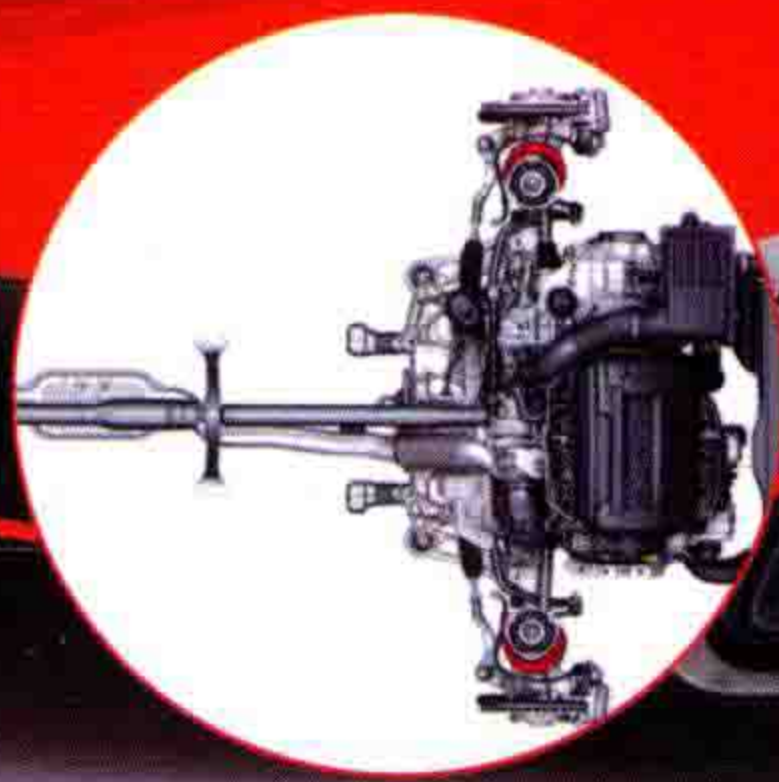
汽车 机修工入门



周晓飞
焦海云

主 编
副主编

全程图解



化学工业出版社

汽车 机修工入门

周晓飞
焦海云

主 编
副主编

全程图解



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车机修工入门全程图解 / 周晓飞主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-122-29206-3

I. 汽… II. ①周… III. ①汽车-车辆修理-图解
IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 042913 号

责任编辑: 黄 滢
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 冯国庆
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 三河市延风印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张8 字数221千字

2017年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00元

版权所有 违者必究

《汽车机修工人门全程图解》

编写人员

主 编 周晓飞

副 主 编 焦海云

编写人员 周晓飞 万建才 焦海云

陈晓霞 董小龙 赵 朋

李新亮 边先锋 刘振友

彭 飞 李飞霞 温 云

郝建庄



前言

FOREWORD

曾经发生过这样一个真实的故事：汽配城一个小修理店有一个学徒工。一天，他的舅舅，也就是店老板给他买了3本汽修的书，其中2本是我主编的，学徒工不认识我，但店老板熟悉。慢慢地，我了解到，这个学徒工很勤恳，也很好学。再后来，我发现这个踏实的学徒工不见了。老板告诉我：“他看了你编的书，有些内容看不懂，为此，家里给找了个汽修学校去上学去了。没有基础，看书学习都费劲，学不扎实”。

听完店老板的话，我的心情很沉重。当时我就想，应该专门给初入门学习的汽修者提供更合适的学习书籍，从零开始，从最基础的操作开始，这样才有利于他们的成长。

作为一名比较老练的汽修工，有责任将自己的经验和技能传授给初学者，所以，第一次试着专门针对从零开始学习的汽修工，从机修入门的角度，编写了这本《汽车机修工入门全程图解》，重点讲述汽车机修工所需要的基础知识、基本技能和车间维修操作实践，希望他们能从中受益。

由于笔者能力有限，或许还有不妥的地方，恳请广大读者批评指正！

周晓飞

目录

CONTENTS



第一章

机修工需要掌握的汽车常识



CHAPTER 1

第一节 发动机	/ 02	系统	/ 16
一、发动机的组成	/ 02	二、电动助力转向	/ 17
二、发动机的工作原理	/ 03	第五节 制动系统	/ 18
第二节 传动系统	/ 04	一、制动系统的结构和组成	/ 18
一、传动系统的组成	/ 04	二、制动系统的工作原理	/ 20
二、传动系统的工作原理	/ 08	三、ABS	/ 22
第三节 行驶系统	/ 10	第六节 电工常识	/ 23
一、车桥	/ 10	一、电压与电压降	/ 23
二、后桥	/ 11	二、电流	/ 24
三、驱动桥	/ 13	三、电阻	/ 25
四、悬架和减振系统	/ 13	四、对地短路	/ 26
第四节 转向系统	/ 16	五、对电源短路	/ 26
一、电子液压随速可变助力转向		六、电路保护	/ 27

第二章 走进车间



CHAPTER 2

第一节 了解基本维修设备	/ 30	三、维修防抱死制动系统部件的	
一、套头扳手和快速手柄的使用	/ 30	警告	/ 71
二、扭力扳手的使用	/ 33	四、蓄电池断开的警告	/ 71
三、滑杆	/ 33	五、制动液刺激性的警告	/ 71
四、旋柄	/ 34	六、放油螺塞孔检查变速器油的	
五、万向接头	/ 35	警告	/ 71
六、可弯式接杆	/ 35	七、排气系统维修的警告	/ 72
七、梅花扳手	/ 36	八、安全气囊系统安全带预紧器的	
八、卡簧钳	/ 37	警告	/ 72
九、大力钳	/ 38	九、球头螺栓拆卸的告诫	/ 72
第二节 认识汽车零部件	/ 39	十、皮带油的告诫	/ 72
一、发动机部件	/ 39	十一、制动液对油漆和电气部件影	
二、底盘零部件	/ 45	响的告诫	/ 73
第三节 了解车辆维修周期	/ 66	十二、部件紧固件紧固的告诫	/ 73
一、发动机维修和保养周期	/ 66	十三、驱动桥的告诫	/ 73
二、变速器维修和养护周期	/ 68	十四、紧固件的告诫	/ 73
三、制动系统维修和养护周期	/ 68	十五、加热型氧传感器和氧传感	
四、车轮及转向系统维修和养护		器的告诫	/ 74
周期	/ 69	十六、三效催化转换器损坏的	
第四节 车辆维修中的禁忌和		告诫	/ 74
警告	/ 70	十七、转向装置的告诫	/ 74
一、设备操作警告	/ 70	十八、正时传动链条反作用扭矩的	
二、关汽油/汽油蒸气的警告	/ 70	告诫	/ 75

第三章 初步入门维修



CHAPTER 3

第一节 例行检查和常规保养	/ 77	四、拆装排气管	/ 96
一、发动机机油油位检查	/ 77	五、更换前制动片	/ 97
二、ATF 检查	/ 77	六、后轮盘式制动片的更换	/ 100
三、制动液检查	/ 79	七、更换后轮轴承	/ 102
四、转向助力油的检查	/ 80	八、更换转向拉杆球头	/ 103
五、冷却液的检查	/ 81	九、转向机护套的更换	/ 105
六、火花塞的检查	/ 83	十、转向拉杆的拆装	/ 107
七、常规保养	/ 84	十一、拆装前减振器	/ 108
第二节 常见简单零部件更换	/ 91	十二、拆装皮带轮	/ 112
一、拆装电动燃油泵	/ 91	十三、更换发电机	/ 113
二、拆装节气门	/ 92	十四、更换起动机	/ 115
三、进气歧管的拆装	/ 94		

第四章 系统的人门维修



CHAPTER 4

第一节 总成件和零部件的 更换	/ 118	三、更换节温器	/ 121
一、拆卸机油泵	/ 118	四、更换转向机	/ 122
二、更换喷油器	/ 119	第二节 发动机拆解	/ 126
		一、从车辆上拆下发动机	/ 126

二、拆卸气缸盖	/ 133	一、拆卸离合器	/ 136
第三节 更换离合器	/ 136	二、安装离合器	/ 138

第五章 进阶的人门维修



CHAPTER 5

第一节 发动机的大修和装配	/ 141	三、主轴的拆卸和安装	/ 167
一、缸盖组件重要装配操作	/ 141	四、从动轴的拆卸和安装	/ 171
二、安装气缸盖	/ 146	五、倒挡齿轮的拆卸和安装	/ 174
三、曲轴和轴瓦的安装	/ 148	第三节 制动系统的维修	/ 176
四、从连杆上拆装活塞	/ 152	一、更换 ABS 泵	/ 176
五、活塞环的装配	/ 154	二、液压制动系统的排气	/ 177
六、安装曲轴和活塞	/ 157	三、拆装驻车制动电动机	/ 179
第二节 手动变速器的维修和 装配	/ 161	第四节 空调系统的维修	/ 182
一、手动变速器零部件	/ 161	一、部件布置及零部件	/ 182
二、手动变速器解体	/ 165	二、加注制冷剂	/ 183

第六章 深度的人门维修



CHAPTER 6

第一节 发动机燃油和排放控制 系统	/ 188	一、发动机电子控制系统零 部件	/ 188
----------------------	-------	--------------------	-------

二、冷却液温度传感器的诊断与更换 / 189	八、节气门的诊断与清洗 / 202
三、曲轴位置传感器的诊断与更换 / 190	九、爆震传感器的诊断与更换 / 205
四、凸轮轴位置传感器的诊断与 更换 / 193	十、喷油器的诊断与更换 / 208
五、进气压力传感器的诊断与 更换 / 195	十一、点火线圈的诊断与更换 / 210
六、空气流量计的诊断与 更换 / 198	第二节 自动变速器的维修 / 215
七、氧传感器的诊断与更换 / 200	一、自动变速器的常见故障 特征 / 215
	二、液力变矩器的维修 / 215
	三、油泵的拆装 / 218

第七章 故障的人门排除

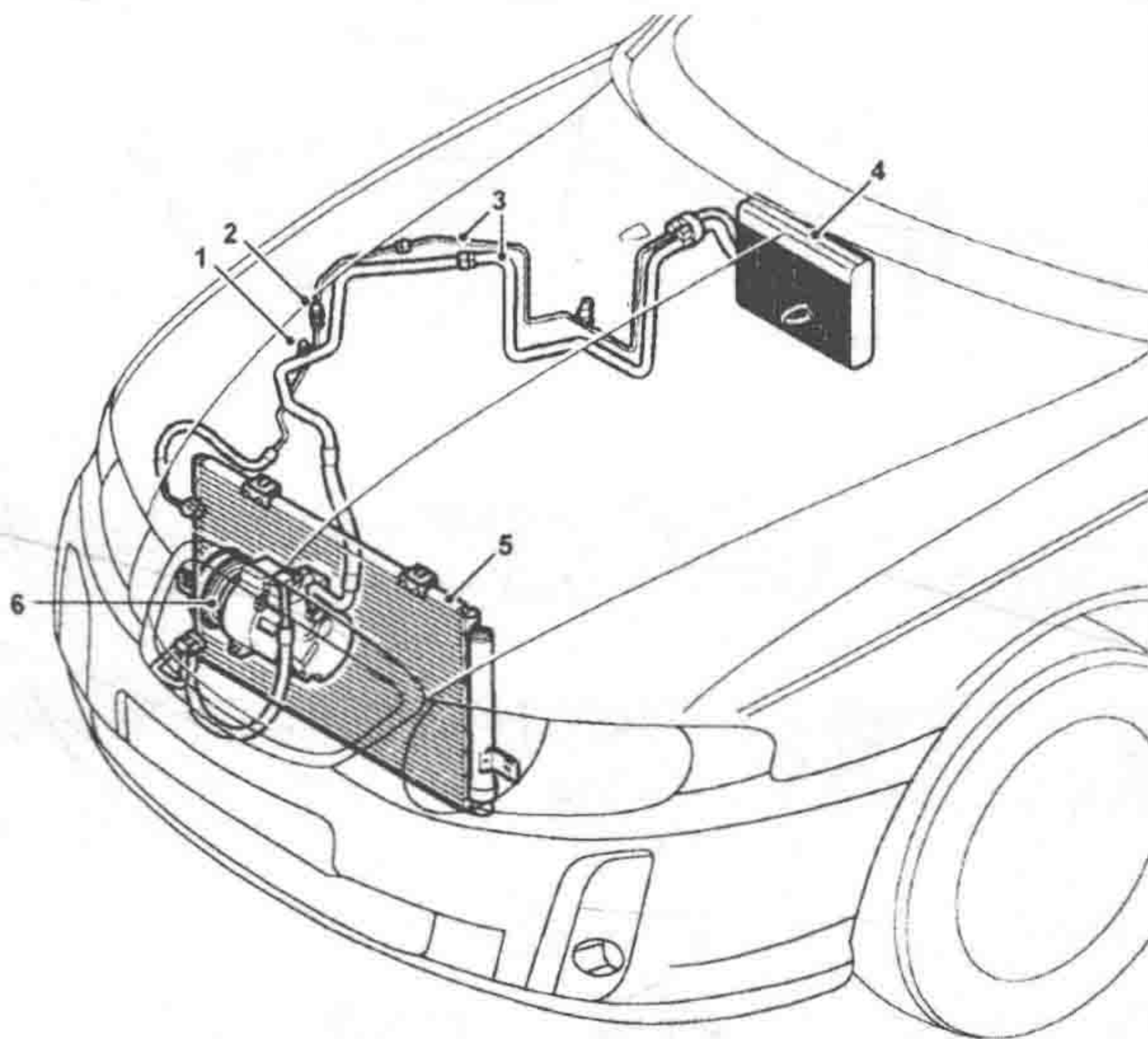


CHAPTER 7

第一节 目视和直观检查的 故障 / 221	检查 / 232
一、漏油故障 / 221	二、空调专项检漏 / 234
二、直观感知的异响故障 / 226	三、测量燃油系统压力 / 235
第二节 借助诊断手法或诊断仪 检查 / 232	第三节 难度较大的故障 归类 / 237
一、借助故障诊断仪执行故障	一、自动变速器故障 / 237
	二、发动机故障 / 241

参考文献

/ 246



《《第一章》》

机修工需要掌握的汽车常识

CHAPTER 1



第一节 发动机



一、发动机的组成

维修图解



按照汽车维修实用性来讲,发动机是由发动机凸机、进气系统、排气系统、冷却系统、燃油系统及电气系统组成的。发动机凸机(图1-1)主要包括曲柄连杆机构、配气机构、发动机壳体以及润滑系统。这里所谓的发动机凸机是指包括油底壳和气门室罩盖在内,装配完整的发动机总成。

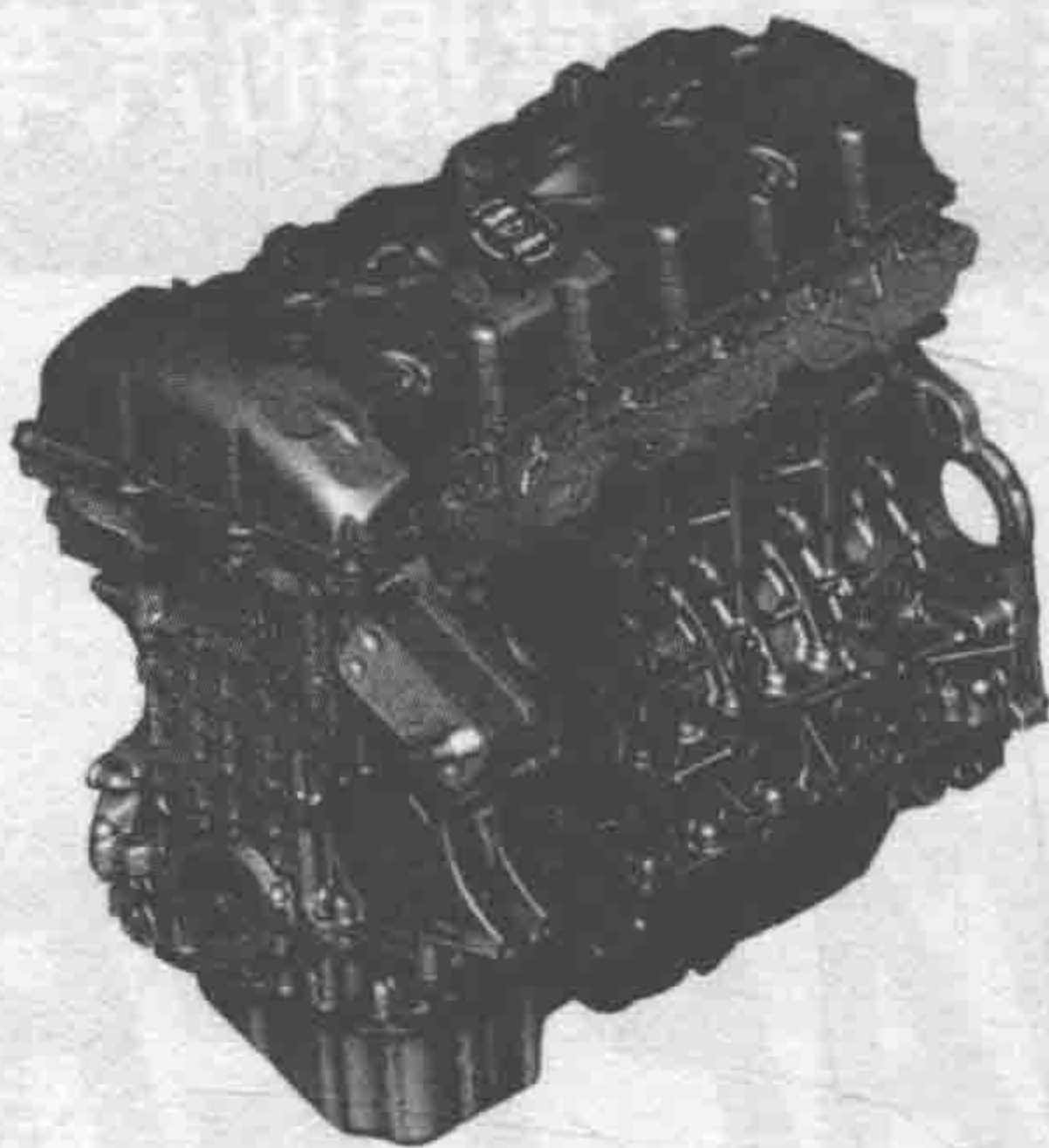


图 1-1 发动机凸机的外形



二、发动机的工作原理

对于汽油发动机，经过压缩的燃油空气混合气在压缩行程结束时通过火花塞点燃。为此必须提供准确流量和质量燃油空气混合气。这样可使发动机产生所需功率并完成整个燃烧过程。

汽油发动机须用火花塞点燃混合气，而柴油发动机则是利用超高压压缩的力量使混合气因温度升高而自动点燃。

维修图解



普通多点喷射汽油发动机须将汽油与空气混合后再喷入气缸中，燃油直喷汽油机和柴油机则是将燃油直接喷入已充满压缩空气的气缸中。发动机凸机的结构如图 1-2 所示。

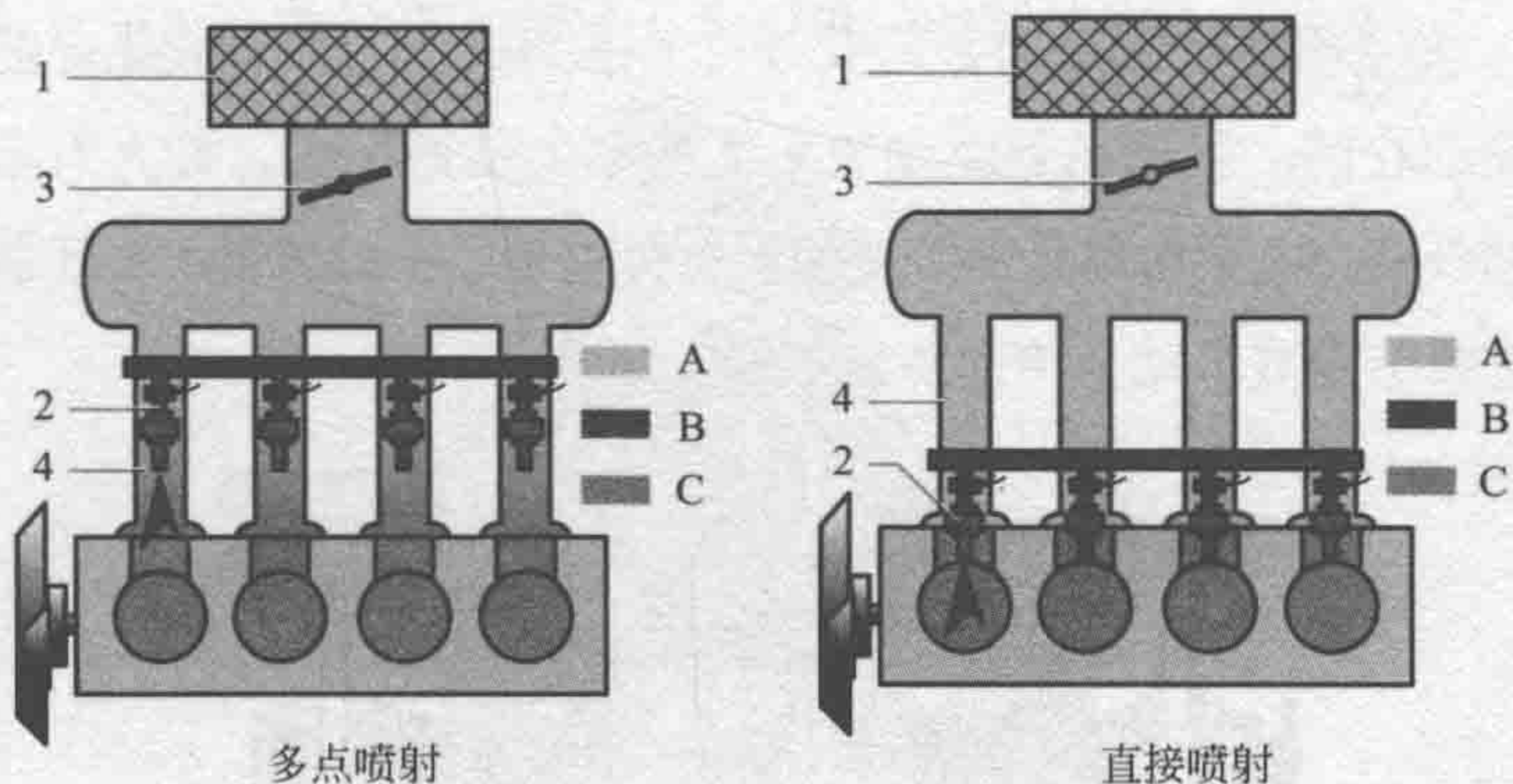


图 1-2 发动机凸机的结构

A—空气；B—燃油；C—燃油和空气的混合气；

1—空气滤清器；2—喷射阀；3—节气门；4—进气管



第二节 传动系统



一、传动系统的组成

传动系统将发动机的动力传给驱动车轮。发动机运转产生的动力，经由飞轮传至离合器。飞轮的摩擦面在车辆行进时与离合器的离合器片相触而将动力传至变速箱。

维修图解



发动机输出的动力，是要经过一系列的动力传递装置才能到达驱动轮的。发动机到驱动轮之间的动力传递机构，称为汽车的传动系统，主要由离合器、变速器、传动轴、主减速器、差速器、变速器等组成。动力传动系统如图 1-3 所示。

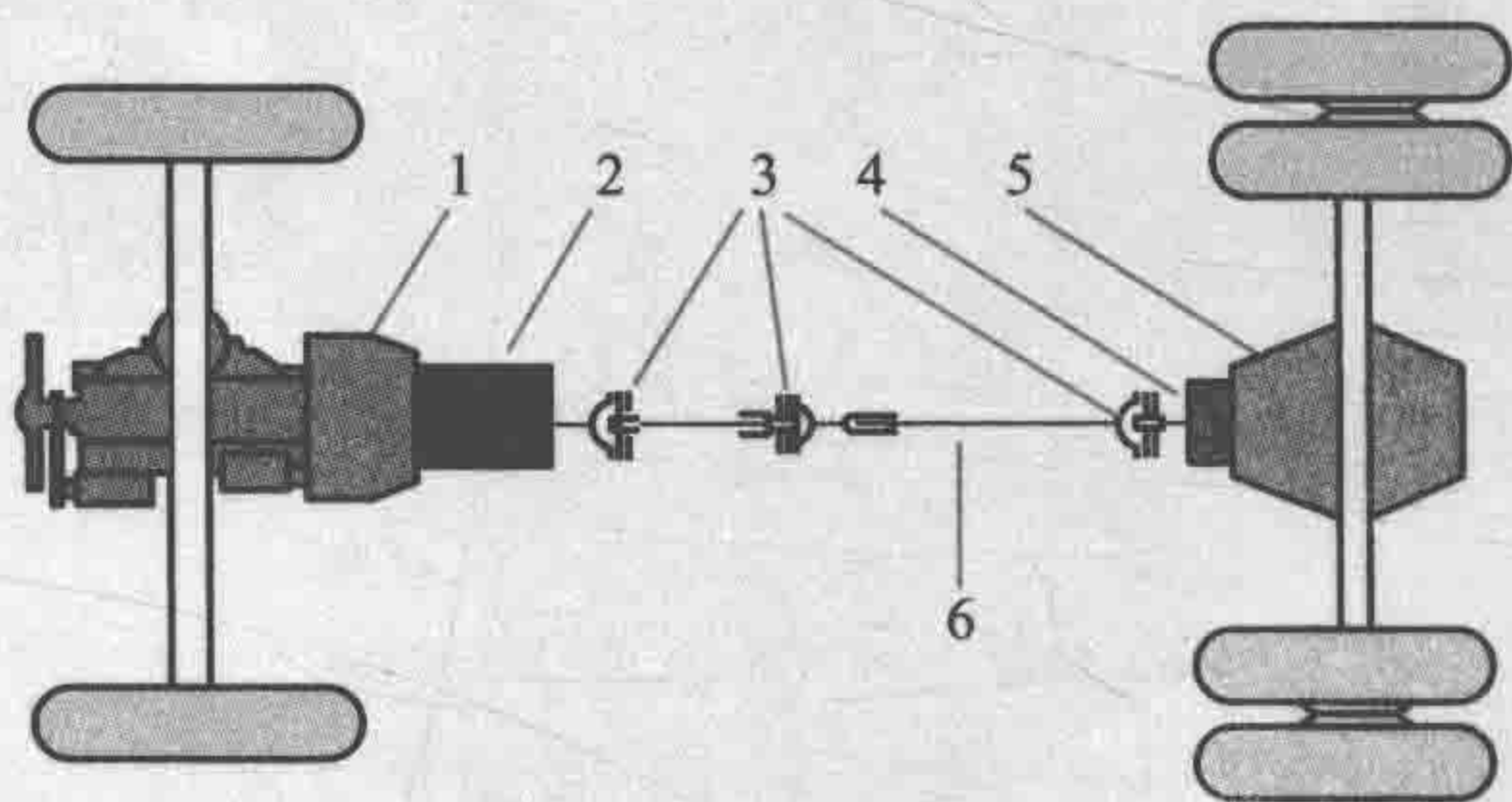


图 1-3 动力传动系统

1—液力变矩器；2—自动变速器；3—万向节；4—驱动桥；5—主减速器；6—传动轴

1. 离合器

离合器通过离合器盘传递发动机扭矩。车辆运行时需要从静止状态起步。发动机无法在承受负荷的静止状态下启动，需要一个怠速转速。这样就需要一个系统，该系统能够使传动系统分离并在起步过程中将发动机运行产生的力矩平稳传递至最初处于静止状态的变速器。这项任务由离合器承担。变速器换挡过程与起步过程基本相同。

维修图解



离合器压盘带有一个盘形弹簧，该弹簧因其几何形状而得名。盘形弹簧产生压紧力，离合器压盘通过该压紧力将离合器从动盘压到飞轮上。离合器（图 1-4）的压紧力通过这个盘形弹簧确定。盘形弹簧离合器普遍应用于当前车辆制造，因为这种离合器不易受高转速影响，且能够采用紧凑的结构设计。选择压紧力与分离力的比例时，要确保无需过大的作用力即可使离合器分离。

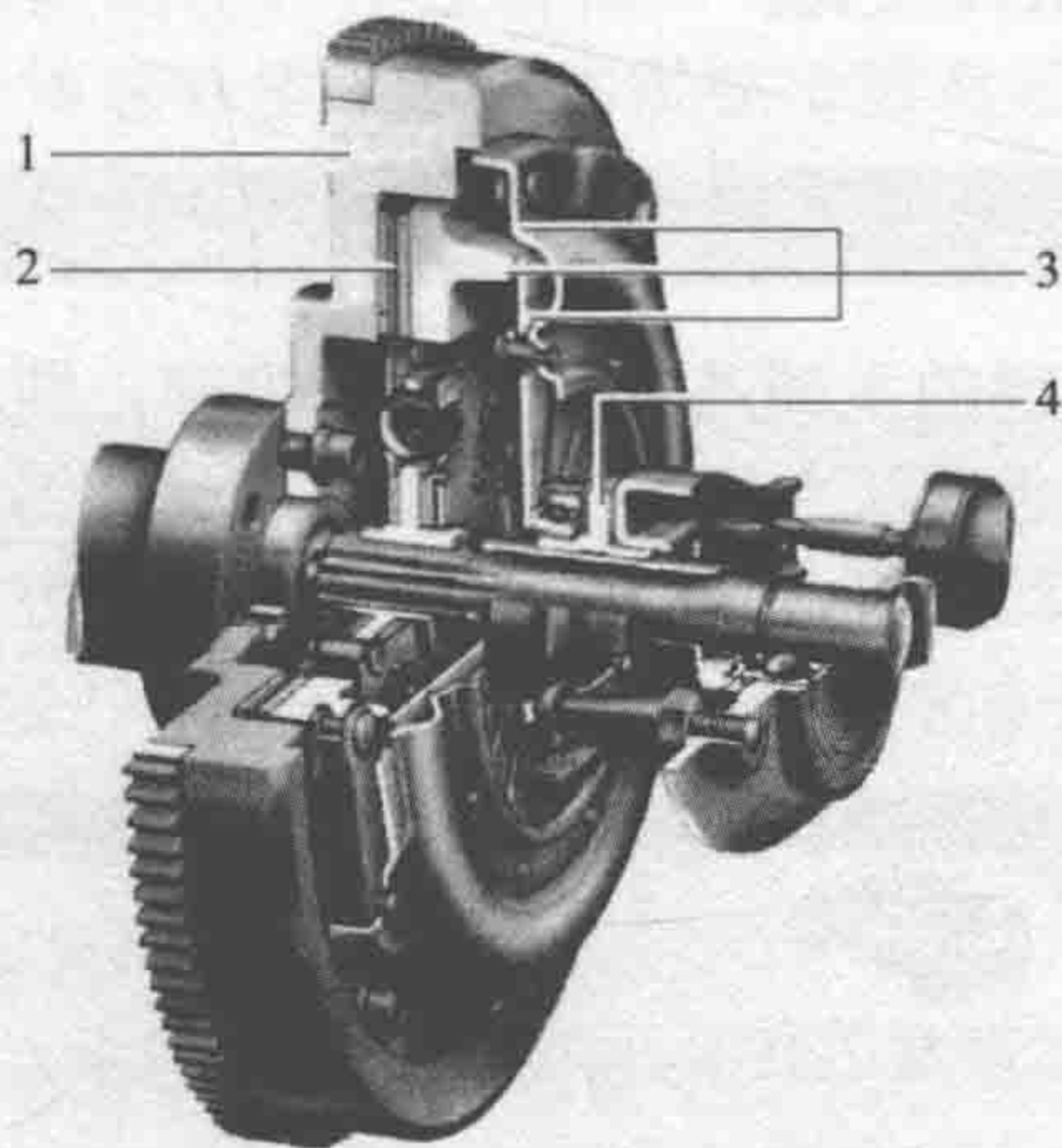


图 1-4 离合器

1—飞轮；2—离合器从动盘；3—离合器自动装置（离合器端盖、压盘、盘形弹簧）；4—分离轴承

维修提示

离合器从动盘：最简单的离合器从动盘包括离合器毂和带有两个铆接摩擦环的支撑板，现在已很少采用这种结构。为了改善起步特性，普遍采用摩擦面轴向弹性设计。扭转减振器用于减小变速器的噪声。

分离轴承：分离轴承将驾驶员施加的操纵力传递到盘形弹簧上，从而使离合器分离。

2. 传动轴

变速器将动力传输至连接后桥主减速器的轴上。由于变速箱、分动器和主减速器以弹性方式支撑在车辆上且所处高度不同，因此传动轴需使用可传递扭矩且允许特定交角的万向节。此外还需要进行长度补偿，因为车桥弹簧压缩等情况下车轮与主减速器之间的距离可能会发生变化。

3. 主减速器

后轮驱动车辆的主减速器位于后桥中部，四轮驱动车辆在发动机侧面前部还通过法兰安装了第二个主减速器。主减速器内装有一个锥齿轮传动装置，该装置可改变作用力方向并再次降低传动轴转速。

维修图解



锥齿轮传动装置的传动比通常为 $(4:1) \sim (3:1)$ 。传动轴的扭矩通过主动齿轮传至被动齿轮。被动齿轮与差速器连接在一起。主减速器如图 1-5 所示。

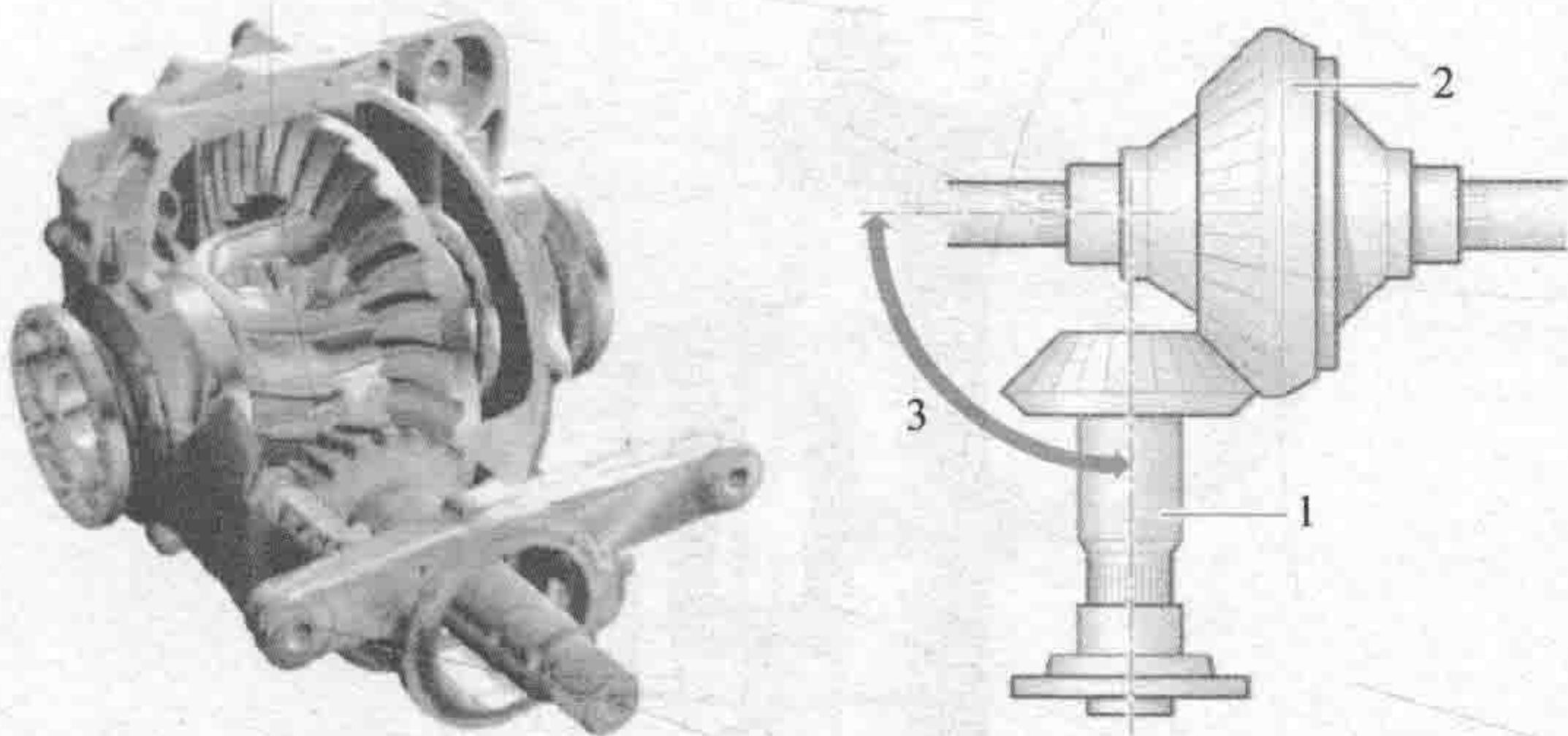


图 1-5 主减速器

1—主动齿轮；2—被动齿轮；3—改变作用力方向

4. 差速器

直线行驶时，前桥和后桥主减速器将传动轴传输的作用力均匀分配至车桥的驱动轮。差速器在转弯行驶时对转速进行补偿。之所以需要进行转速补偿，是因为在整个转弯过程中弯道内侧车轮行驶距离小于弯道外侧车轮，即弯道内侧车轮的转速慢于弯道外侧车轮。

维修图解



差速器（图 1-6）可在向两侧车轮传输相同作用力的情况下进行转速补偿。差速器内装有行星齿轮和半轴齿轮，两者相互啮合。扭矩通过行星齿轮传输至半轴齿轮。

每一个锥齿轮都获得可传输扭矩的 $1/2$ 。通过行星齿轮实现的这项功能可在不受不同车轮作用力的影响下自然转弯。