

第一版销量70000册

汽车维修技能

全程图解

第二版

周晓飞 主编

一图一解
双色印刷

汽车维修技能
轻松掌握



化学工业出版社

汽车维修技能

全程图解

第二版

周晓飞 主编

大学教材
书 童



化学工业出版社

· 北京 ·

本书一图一解地讲述了汽车维修基础、发动机系统维修、手动变速器维修、自动变速器维修、车身电器系统、底盘系统六大章内容。

本书基本理论与维修实际应用相结合。以实际维修应用为宗旨，以短期提升实际技能为突出目标，适于汽车维修人员阅读，同时也可以作为相关企业的培训用书和专业院校师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修技能全程图解 / 周晓飞主编. —2版. —北京:
化学工业出版社, 2018.5
ISBN 978-7-122-31809-1

I. ①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(2018)第054849号

责任编辑: 周红
责任校对: 边涛

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)

印刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张12³/₄ 字数356千字

2018年7月北京第2版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

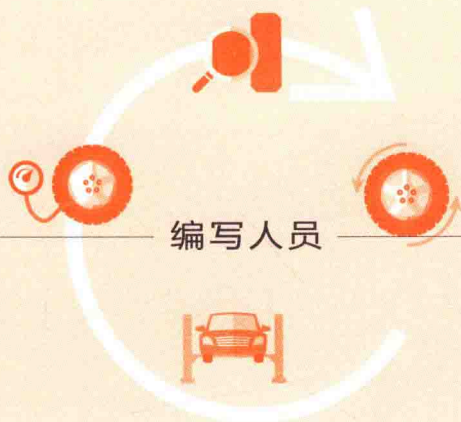
售后服务: 010-64518899

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: 49.80元

版权所有 违者必究



编写人员

主 编 周晓飞

副 主 编 陈晓霞

编写人员 周晓飞 陈晓霞 万建才
赵 朋 董晓龙 边先锋
宋东兴 刘振友 赵小斌
江珍旺 王立飞 温 云
彭 飞 李飞霞 李飞云
赵义坤 刘文瑞 张建军
梁志全 樊志刚 宋亚东
石晓东



第二版 前言

随着汽车产业的迅猛发展，特别是电控技术在汽车上的发展和应用，对汽车维修技术的要求也越来越高。汽车维修技术人员也成为备受行业追捧的具有熟练操作维修能力的实用型高技能人才。围绕当代汽车维修产业和维修技术人员的技术需求实际，我们组织编写了《汽车维修技能全程图解》这本书。

本书以一图一解的编排方式贯穿全书；以“先入门、后入行”的渐进策略组织内容；基本理论与维修实际应用相结合。以实际维修应用为宗旨，以短期提升实际技能为突出目标。本书第一版自2013年出版以来，多次重印，累计印数超过70000册，备受汽车维修技术人员的喜爱。但是由于汽车技术发展迅猛，为了更好地满足汽车维修技术人员的需求，并且不断地完善和更新本书内容我们推出了第二版。第二版在内容上保持了原书的编写框架和内容特色，在其基础上进行了修改、删减和更新。例如，删去了大众老款捷达的发动机冷却系统，并更新为大众EA211发动机冷却系统及相关内容；删去了电路中列举的富康等老旧车型，更新为现在主流的大众高尔夫等车型；修改了电气电路中的相关细节（如接线代码、继电器、保险丝等）；修改了有关章节中个别文字细节描述认为不够严谨的具体内容；更换和修改一些插图等。

本书内容分6章，依次讲述了汽车维修基础、发动机系统维修、手动变速器维修、自动变速器维修、车身电器系统维修、底盘系统维修。各章节讲述思路清晰，方法得当，目标明确；易学易懂，重于实际应用。

本书适于汽车维修人员阅读，同时也可以作为相关企业的培训用书和专业院校师生的参考用书。也可以作为自学读本使用。

由于我们水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者



第1章 汽车维修基础

001

1.1 汽车基本结构原理 / 002

- 1.1.1 汽车基本组成 / 002
- 1.1.2 发动机类型 / 006
- 1.1.3 发动机基本工作原理 / 009

1.2 汽车维修设备 / 011

- 1.2.1 典型维修工具 / 011
- 1.2.2 典型机械维修用量具 / 012
- 1.2.3 数字万用表 / 015
- 1.2.4 大众VAS 5051故障
诊断仪 / 020

第2章 发动机系统 维修

024

2.1 发动机机械系统维修 / 025

- 2.1.1 机械结构原理和基本
检修 / 025
- 2.1.2 发动机维修拆解与
装配 / 053
- 2.1.3 发动机机械故障 / 066

2.2 发动机冷却系统维修 / 079

- 2.2.1 冷却系统基本结构
原理 / 079



- 2.2.2 冷却系统检测与故障
诊断 / 085
- 2.2.3 冷却系统拆解与装配 / 097

2.3 发动机润滑系统维修 / 101

- 2.3.1 润滑系统基本结构
原理 / 101
- 2.3.2 机油泵及机油喷射阀
维修 / 103
- 2.3.3 机油滤清器及机油压力
开关维修 / 107
- 2.3.4 润滑系统检测与故障
诊断 / 111

2.4 发动机点火系统维修 / 114

- 2.4.1 点火系统基本结构
原理 / 114
- 2.4.2 电子点火系统诊断与
维修 / 119

2.5 发动机燃油控制系统维修 / 123

- 2.5.1 燃油控制系统基本结构
原理 / 123
- 2.5.2 燃油控制系统维修 / 129
- 2.5.3 传感器及信号控制 / 153

2.6 发动机进排气系统维修 / 187



2.6.1 进气系统 / 187

2.6.2 排气系统 / 195

第3章 手动变速器 维修

214

3.1 离合器的维修 / 215

3.1.1 离合器基本结构原理 / 215

3.1.2 离合器拆解与装配 / 218

3.1.3 离合器故障 / 220

3.2 变速器的维修 / 221

3.2.1 变速器基本结构原理 / 221

3.2.2 变速器拆解与装配 / 225

3.2.3 变速器故障 / 238

第4章 自动变速器 维修

241

4.1 自动变速器基本结构原理 / 242

4.1.1 基本作用及控制 / 242

4.1.2 电控自动变速器基本
原理 / 243

4.1.3 基本组成 / 243

4.1.4 换挡基本原理 / 244

4.1.5 换挡控制 / 245



4.2 自动变速器系统诊断测试与维修 / 248

- 4.2.1 液力变矩器 / 248
- 4.2.2 ATF散热器 / 254
- 4.2.3 液压控制单元 / 255
- 4.2.4 ATF机油泵 / 258
- 4.2.5 行星齿轮/换挡元件 / 260
- 4.2.6 驻车制动 / 263
- 4.2.7 控制装置 / 264
- 4.2.8 动力传递 / 267
- 4.2.9 故障诊断 / 271

4.3 自动变速器综合故障排除 / 281

4.4 自动变速器齿轮机构拆卸与维修 / 287

- 4.4.1 轴的拆解、检查和装配 / 287
- 4.4.2 齿轮的更换 / 289
- 4.4.3 第二轴装配分解 / 290

5.1 汽车电工技术 / 297

- 5.1.1 电气/电子系统基本原理 / 297

第5章

车身电器系统



5.1.2	电气系统的基本电路	/ 308
5.1.3	电气系统的基础元件	/ 310
5.1.4	接地点	/ 315
5.1.5	电路图识读	/ 315
5.1.6	电路原理图分析方法	/ 319
5.1.7	电路图读图示例	/ 324
5.2	发动机和起动机的维修	/ 328
5.2.1	起动机	/ 328
5.2.2	发电机	/ 337
5.3	车辆电源管理系统	/ 341
5.3.1	供电系统	/ 341
5.3.2	智能化发电机调节	/ 350
5.4	总线系统	/ 354
5.4.1	通过网关将三个系统联成 网络	/ 354
5.4.2	网关原理	/ 355
5.5	空调系统维修	/ 356
5.5.1	基本结构原理	/ 356
5.5.2	空调压缩机维修	/ 361
5.5.3	储液罐和干燥器	/ 363
5.5.4	蒸发器	/ 364
5.5.5	冷凝器	/ 366
5.5.6	节温膨胀阀	/ 366
5.5.7	空调系统故障诊断	/ 367



6.1 悬架系统 / 371

6.1.1 电控液压悬架 / 371

6.1.2 电控空气悬架 / 373

6.2 电控机械助力转向系统 / 375

6.3 汽车制动系统 / 383

6.3.1 常规制动系统 / 383

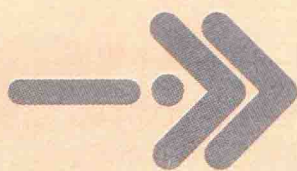
6.3.2 ABS防抱死系统 / 386

6.3.3 制动器的拆装和维修 / 388

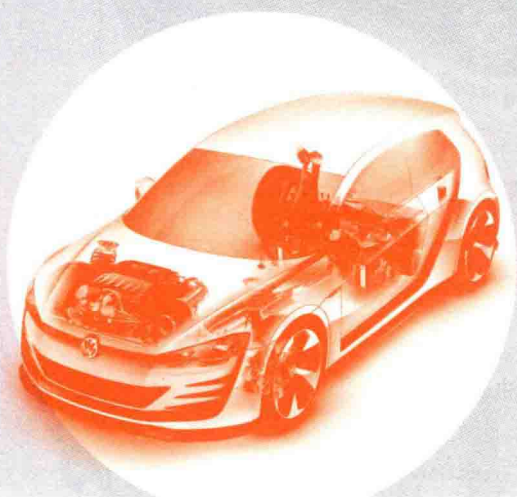
参考文献 / 395

第6章 底盘系统

370—————



汽车维修基础



汽车维修技能

全程图解

QICHE WEIXIU JINENG QUANCHENG TUJIE



1.1

汽车基本结构原理

1.1.1 汽车基本组成

汽车通常由发动机、底盘（包括变速器）、车身、电气设备四个部分组成。现代轿车总体结构如图1-1所示。

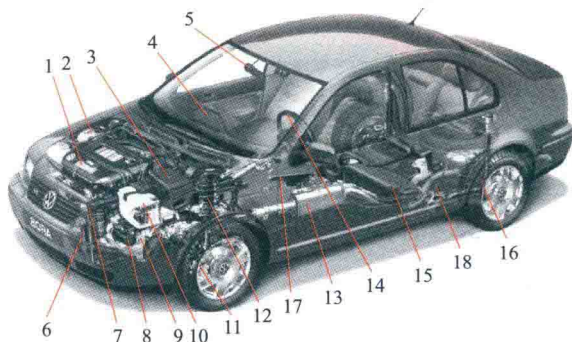


图1-1 轿车基本组成结构

1—发动机；2—冷却水壶；3—空气滤清器总成；4—仪表台；5—后视镜；6—冷凝器；7—散热器；8—起动机；9—变速器；10—蓄电池；11—制动器；12—减振器；13—消声器；14—方向盘；15—燃油箱总成；16—车轮；17—手制动；18—油管路

(1) 发动机

发动机是由机体组件、曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统（汽油发动机采用）、启动系统等部分组成（图1-2～图1-4）。发动机的作用是使供入其中的燃料燃烧而发出动力。

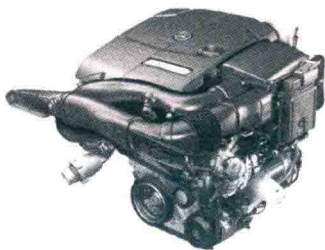


图1-2 奔驰发动机 (M274)

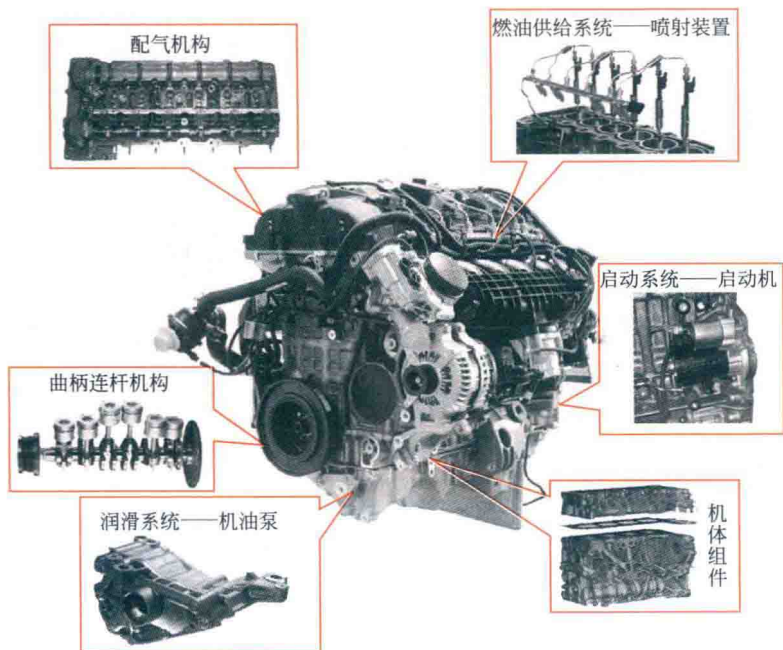


图 1-3 发动机系统

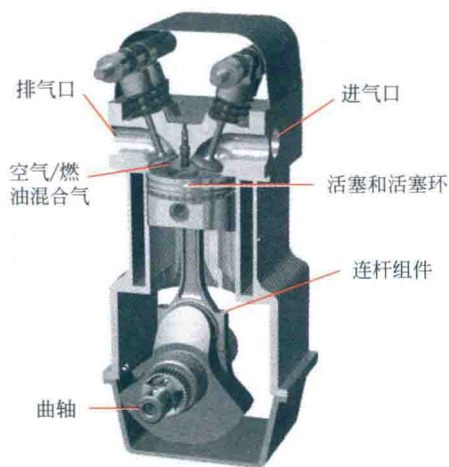


图 1-4 发动机内部结构



图解

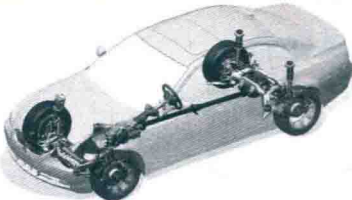
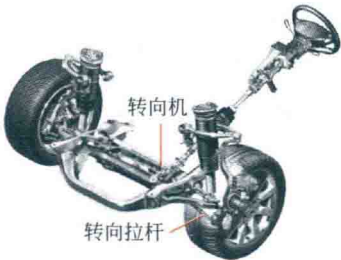
发动机是汽车的**心脏**，它是汽车的动力之源。发动机的核心部件是**活塞和汽缸**，它们可谓是汽车心脏中的心脏。活塞在汽缸中的运动相当于人体心脏的“跳动”，只不过活塞是以往复式“跳动”。往复式是指活塞在汽缸中运动路线是直线的而且是“往复”的，也就是来回反复运动的。活塞在汽缸中往复运动时不断产生动力，从而推动汽车前进。

一个汽缸的活塞在汽缸中完成“**进气**”“**压缩**”“**燃烧**”“**排气**”四个工作循环，活塞在汽缸内上下各两次，曲轴则旋转2周。图1-4所示为发动机内部解剖示意图。

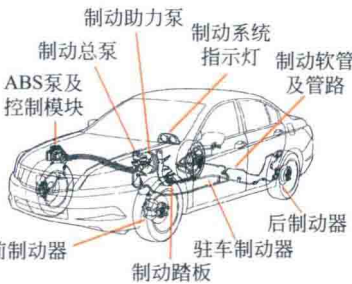
(2) 底盘

底盘基本组成见表1-1。

表1-1 底盘基本组成

基本组成	图 示	图 解
行驶系统		将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支撑作用，以保证汽车正常行驶。行驶系统包括车架、前轴、驱动桥的壳体、车轮（转向车轮和驱动车轮）、悬架（前悬架和后悬架）等部件
转向系统	 转向机 转向拉杆	保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶，由带方向盘的转向器及转向传动装置组成 方向盘下面的转向柱末端是个斜齿齿轮，这个齿轮与一个齿条相啮合，而齿条则通过转向拉杆与前轮相连。当转动方向盘时，转向齿轮便会带动转向齿条左右运动，进而由转向拉杆推拉前轮进行左右摆动，这样就可以控制汽车向左转、向右转

续表

基本组成	图 示	图 解
制动系统		使汽车减速或停车，并保证驾驶员离去后汽车能可靠地停驻。每辆汽车的制动装备都包括若干个相互独立的制动系统，每个制动系统都由供能装置、控制装置、传动装置和制动器组成。 制动液压根据静止的液体之间压强相等的原理，当急踩制动踏板时，液压油在踏板的推动下经过油管到高压泵，高压泵推动制动器，使制动器的制动板在压力作用下与车轮毂接合，起到制动作用。

(3) 电气设备

电气设备包括供电和总线系统、发动机电气系统（发动机启动系统和点火系统、发动机、发动机管理系统等，图1-5）、汽车照明和信号装置、中央车身电气系统及其他辅助电子控制系统等。

现在，车辆使用的电子系统越来越多。其原因在于可靠性高，具有附加工作流程且更快，并能减小组件尺寸。在车辆中安装电子系统的最终目的在于使车辆更安全、更可靠、更舒适。

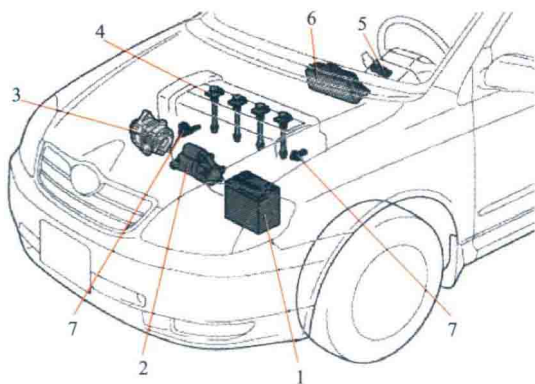


图1-5 发动机电气系统

- 1—蓄电池；2—起动机（启动系统）；3—发电机（充电系统）；
4—点火线圈（点火系统）；5—点火开关；6—组合仪表；7—传感器