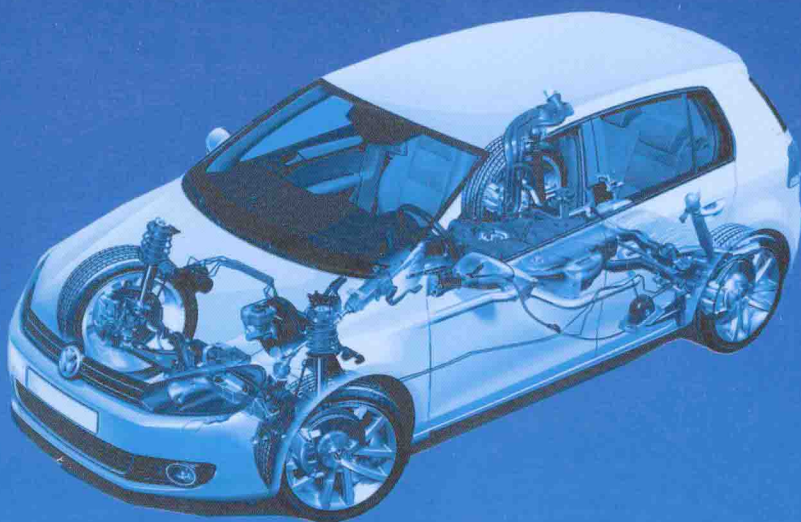


汽车 拆装与维护

QICHE

CHAIZHUANG YU WEIHU

主编◎ 张西振 曲昌辉 曹 伟



内容简介

本书为《汽车拆装与维护》教材，全书共分10章，主要介绍汽车拆装与维护的基本知识、基本操作、基本工艺、基本工具、基本设备、基本材料、基本零件、基本总成、基本系统、基本故障诊断与排除。本书可作为汽车专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车拆装与维护 / 张西振, 曲昌辉, 曹伟, 刘涛, 吴慧媛, 刘显玉. — 北京: 北京理工大学出版社, 2012.1

汽车拆装与维护

主 编 张西振 曲昌辉 曹 伟
副主编 刘 涛 吴慧媛 刘显玉



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书分为汽车总体构造认识、职业安全、发动机的拆装与维护、底盘的拆装与维护、汽车电器的拆装与维护五个项目。主要以桑塔纳、丰田威驰等典型汽车为例,系统地介绍了汽车各总成的拆装与维护方法。

本书可作为高等院校汽车运用与维修专业及相关汽车专业学生的教材,也可供汽车专业维修人员、工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车拆装与维护/张西振,曲昌辉,曹伟主编. —北京:北京理工大学出版社,2015.1

ISBN 978-7-5682-0131-5

I. ①汽… II. ①张…②曲…③曹… III. ①汽车-装配(机械)-高等学校-教材②汽车-车辆保养-高等学校-教材 IV. ①U463②U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第005200号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/三河市华骏印务包装有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/13.75

字 数/320千字

版 次/2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷

定 价/42.00元

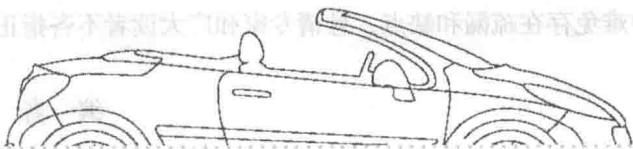
责任编辑/陈莉华

文案编辑/陈莉华

责任校对/孟祥敬

责任印制/马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换



前言

P R E F A C E

社会在发展,科技在进步。在我国,随着汽车尤其是家用轿车保有量的不断增加,汽车的结构也不断更新,随之给汽车的拆装与维护工作带来了许多新问题、新挑战。同时,汽车行业对从业人员的要求与技能教育多年来沿用的普教教学法所产生的猛烈撞击,也使从事汽车行业相关教学的人深感不变不行。而教材作为教学活动的基本依据,自然应成为教学改革的第一步。

我们对本书的体系结构做了精心的设计,根据学生的认知规律,由简单到复杂来安排全书的项目。将课程内容分为汽车总体构造认识、职业安全、发动机的拆装与维护、底盘的拆装与维护、汽车电器的拆装与维护五个项目,每个项目中又以一个或多个任务来体现程序中的各个操作环节,每个任务均按照“任务目标”“任务引入”“相关知识”“任务实施与考核”“思考与练习”的体例来组织学习内容。每个任务首先以“任务目标”“任务引入”作为任务的引入,主要说明任务的来源、理由等;“相关知识”为相应任务实施中必需的理论知识;“任务实施与考核”为实际操作的具体方法以及考核工单,方便学习与教学。

教材教学资源的形式添加了丰田威驰轿车 40 000 km 保养工单, 有助于学生学习, 方便教师教学使用。

教材配套的教学资源如 PPT 课件、课程标准、教课计划、教学实施纲要、教学流程设计、题库及答案、卷库、教学用视频资料、名师教学录像资料及网络课程学习等教学资源将于本教材出版后陆续开发,并将免费提供给广大读者使用。

本教材建议学时数为 74 学时，具体安排见下表。

序 号	项 目	教学时数			
		小计	讲课	实操	讨论辅导
1	项目一 汽车总体构造认识	4	2	2	
2	项目二 职业安全	4	2	2	
3	项目三 发动机的拆装与维护	24	8	16	
4	项目四 底盘的拆装与维护	24	8	16	
5	项目五 汽车电器的拆装与维护	18	6	12	
合计		74	26	48	

本书由张西振、曲昌辉和曹伟担任主编，刘涛、吴慧媛和刘显玉担任副主编。参加编写工作的还有王立刚、郭大民、张丽丽、黄艳玲、孙涛、朱久春、李兴华、苏显龙、康爱琴、黄宜坤、卢中德、李泰然、宋孟辉、刘义庆等。

由于编者的经验、水平有限，书中难免存在疏漏和缺点，恳请专家和广大读者不吝指正。

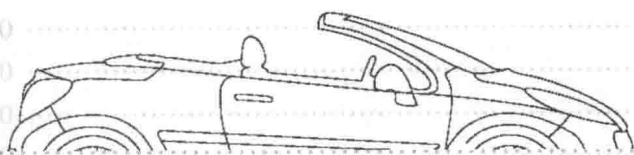
编者

本书主要介绍汽车发动机的基本构造、工作原理、主要部件的拆装与检修方法。全书共分10章，第一章介绍发动机的总体构造，第二章介绍发动机的曲柄连杆机构，第三章介绍发动机的配气机构，第四章介绍发动机的冷却系统，第五章介绍发动机的润滑系统，第六章介绍发动机的点火系统，第七章介绍发动机的燃油系统，第八章介绍发动机的排放系统，第九章介绍发动机的故障诊断与排除，第十章介绍发动机的维护与保养。

本书可作为职业院校汽车专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。本书在编写过程中，参考了国内外有关文献，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。本书在编写过程中，得到了许多专家、学者的帮助，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和缺点，恳请专家和广大读者不吝指正。

本书在编写过程中，得到了许多专家、学者的帮助，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和缺点，恳请专家和广大读者不吝指正。

发动机参数				目 录	页 数
发动机型号	排量	功率	扭矩		
1.6L	1.6L	75kW	150Nm	第一章 发动机概述	1
1.8L	1.8L	85kW	160Nm	第二章 曲柄连杆机构	2
2.0L	2.0L	95kW	170Nm	第三章 配气机构	3
2.4L	2.4L	105kW	180Nm	第四章 冷却系统	4
2.8L	2.8L	115kW	190Nm	第五章 润滑系统	5
3.0L	3.0L	125kW	200Nm	第六章 点火系统	6
3.6L	3.6L	135kW	210Nm	第七章 燃油系统	7
4.0L	4.0L	145kW	220Nm	第八章 排放系统	8
4.8L	4.8L	155kW	230Nm	第九章 故障诊断与排除	9
5.0L	5.0L	165kW	240Nm	第十章 维护与保养	10
5.2L	5.2L	175kW	250Nm	合计	11



目 录

CONTENTS

项目一 汽车总体构造认识

任务 1-1 汽车总体构造	001
【任务目标】	001
【任务引入】	001
【相关知识】	002
一、发动机总体构造	002
二、发动机各部分的组成及功用	002
三、汽车底盘总体构造及功用	005
四、汽车底盘各部分的组成及功用	005
五、汽车电器总体构造	008
六、汽车电器各部分的组成及功用	008
七、汽车车身总体构造及功用	010
八、汽车车身各部分的组成及功用	010
【任务实施与考核】	011
【思考与练习】	011

项目二 职业安全

任务 2-1 常用工具的选择与使用	014
【任务目标】	014
【任务引入】	014
【相关知识】	014
一、常用工具的使用	014
二、常用工具的选择	018
【任务实施与考核】	018
任务 2-2 常用量具的选择与使用	024
【任务目标】	024

【任务引入】	025
【相关知识】	025
一、游标卡尺	025
二、千分尺	025
三、百分表	026
四、内径百分表	026
【任务实施与考核】	027
任务 2-3 常用举升设备的使用	030
【任务目标】	030
【任务引入】	031
【相关知识】	031
一、举升机概述	031
二、举升机的种类	031
三、举升机的结构及工作原理	031
四、其他类型举升机的使用	032
【任务实施与考核】	033
任务 2-4 汽车拆装与维护作业中的安全防范	036
【任务目标】	036
【任务引入】	036
【相关知识】	036
一、汽车从业人员的基本要求	036
二、汽车维修作业中的安全防范	037
三、5S 理念	040
【思考与练习】	041
项目三	
发动机的拆装与维护	
任务 3-1 发动机总成的拆装	043
【任务目标】	043
【任务引入】	043
【相关知识】	043
一、基本修理注意事项	043
二、具体部件总成拆装的注意事项	044
【任务实施与考核】	045
任务 3-2 曲柄连杆机构的拆装与测量	048
【任务目标】	048
【任务引入】	048
【相关知识】	048
一、机体组	048

080	二、活塞连杆组·····	049
180	三、曲轴飞轮组·····	049
280	【任务实施与考核】·····	049
280	任务3-3 配气机构的拆装·····	056
380	【任务目标】·····	056
480	【任务引入】·····	056
580	【相关知识】·····	056
680	一、配气机构的功用·····	056
780	二、配气机构的组成·····	056
880	三、配气机构的工作过程·····	057
980	【任务实施与考核】·····	058
1080	任务3-4 汽油机燃油供给系统的拆装与维护·····	059
1180	【任务目标】·····	059
1280	【任务引入】·····	060
1380	【相关知识】·····	060
1480	一、电控汽油喷射系统的基本组成·····	060
1580	二、电控汽油喷射系统的工作原理·····	061
1680	【任务实施与考核】·····	062
1780	任务3-5 点火系统的拆装与维护·····	071
1880	【任务目标】·····	071
1980	【任务引入】·····	071
2080	【相关知识】·····	071
2180	一、点火系的作用·····	071
2280	二、点火系的组成及各组成件的功用·····	071
2380	三、点火系的基本工作原理·····	072
2480	【任务实施与考核】·····	073
2580	任务3-6 起动机的拆装与维护·····	076
2680	【任务目标】·····	076
2780	【任务引入】·····	076
2880	【相关知识】·····	076
2980	一、汽车起动系的组成及工作原理·····	076
3080	二、起动机的结构与工作原理·····	076
3180	【任务实施与考核】·····	077
3280	任务3-7 润滑系统的拆装与维护·····	079
3380	【任务目标】·····	079
3480	【任务引入】·····	079
3580	【相关知识】·····	079
3680	一、润滑系功用·····	079
3780	二、发动机的润滑方式·····	080

项目四

底盘的拆装与维护

任务 4-4 万向传动装置的拆装与维护	117
【任务目标】	117
【任务引入】	117
【相关知识】	117
一、万向传动装置的功用和组成	117
二、万向传动装置主要部件的结构	118
【任务实施与考核】	120
任务 4-5 主减速器和差速器的拆装	125
【任务目标】	125
【任务引入】	125
【相关知识】	125
一、主减速器的功用	125
二、主减速器的分类	125
三、差速器的功用	126
四、差速器的分类	126
五、主减速器和差速器的结构	126
【任务实施与考核】	126
任务 4-6 行驶系统的拆装与维护	129
【任务目标】	129
【任务引入】	130
【相关知识】	130
一、汽车行驶系的功用	130
二、汽车行驶系的组成	130
【任务实施与考核】	131
任务 4-7 转向系统的拆装与维护	140
【任务目标】	140
【任务引入】	141
【相关知识】	141
一、转向系的功用	141
二、转向系的类型	141
三、机械转向系的组成及工作原理	141
四、动力转向系的功用、组成	141
【任务实施与考核】	142
任务 4-8 制动系统的拆装与维护	148
【任务目标】	148
【任务引入】	149
【相关知识】	149
一、制动系的功用	149
二、制动系的组成	149

三、盘式制动器的结构和工作原理	149
四、鼓式制动器的结构和工作原理	150
五、驻车制动器的结构及工作原理	150
【任务实施与考核】	151
【思考与练习】	162
项目五 汽车电器的拆装与维护	
任务5-1 蓄电池的拆装与维护	164
【任务目标】	164
【任务引入】	164
【相关知识】	164
一、蓄电池的作用	164
二、蓄电池的总体构造	164
三、工作原理	165
【任务实施与考核】	166
任务5-2 发电机的拆装与维护	169
【任务目标】	169
【任务引入】	169
【相关知识】	169
一、汽车交流发电机的结构	169
二、交流发电机的工作原理	170
【任务实施与考核】	170
任务5-3 车身电器的拆装与维护	173
【任务目标】	173
【任务引入】	174
【相关知识】	174
一、汽车照明装置	174
二、汽车信号装置	174
【任务实施与考核】	176
任务5-4 空调系统的拆装与维护	192
【任务目标】	192
【任务引入】	192
【相关知识】	192
一、汽车空调的功能	192
二、汽车空调系统的组成	192
【任务实施与考核】	194
【思考与练习】	205
参考文献	208

项目一

汽车总体构造认识

任务 1-1 汽车总体构造



任务目标

1. 能够正确描述汽油发动机总体构造及各组成部分的位置；
2. 能够正确描述汽车底盘总体构造及各组成部分的位置；
3. 能够正确描述汽车电气设备总体构造及各组成部分的位置；
4. 能够正确描述汽车车身总体构造。



任务引入

汽车虽然结构复杂，种类繁多，但它们的基本组成是一致的，都是由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成。常见轿车的总体构造如图 1-1 所示。

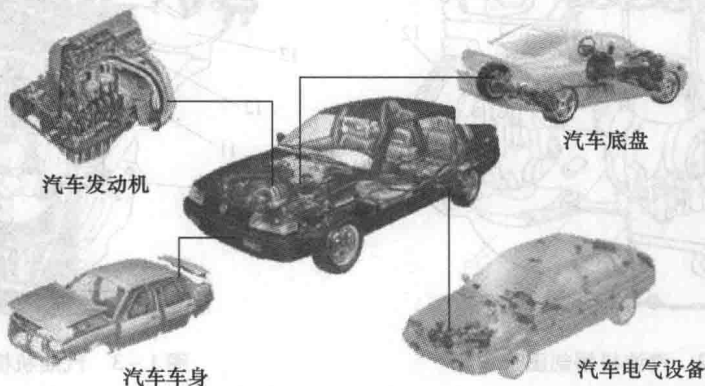


图 1-1 常见轿车的总体构造

1. 发动机

发动机是汽车的动力装置，其作用是将燃料燃烧所产生的热能转变成机械能并通过底盘驱动汽车行驶。

2. 底盘

底盘是汽车装配与行驶的基体，其作用是支承及安装发动机、车身及汽车的其他总成与部件，形成汽车的整体，它接受发动机输出的动力，并保证汽车按驾驶员的操作正常行驶。

底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分组成。

3. 车身

车身安装在底盘的车架上，是供驾驶员操作以及容纳乘客和货物的场所。

4. 电气设备

电气设备是汽车上的用电设备及供电设备的总称，由电源和用电设备两大部分组成。电源包括蓄电池和发电机；用电设备有起动系、点火系、照明、信号、仪表和辅助电器等。现代汽车上使用越来越多的各种电子设备、微机等各种人工智能装置，如 ABS 防抱死系统、安全气囊、巡航装置、GPS 定位系统等也属于电气设备范围。



一、发动机总体构造

汽车发动机是一部由许多机构和系统组成的复杂机器，其结构形式多种多样，即使是同一类型的发动机，其具体构造也各不相同，但由于基本工作原理相同，所以基本构造也是相似的。发动机通常由两大机构（曲柄连杆机构、配气机构）和四大系统（燃料供给系统、冷却系统、润滑系统和起动系统）组成。如果是汽油机，还应有点火系统。汽油机的结构如图 1-2、图 1-3 所示。

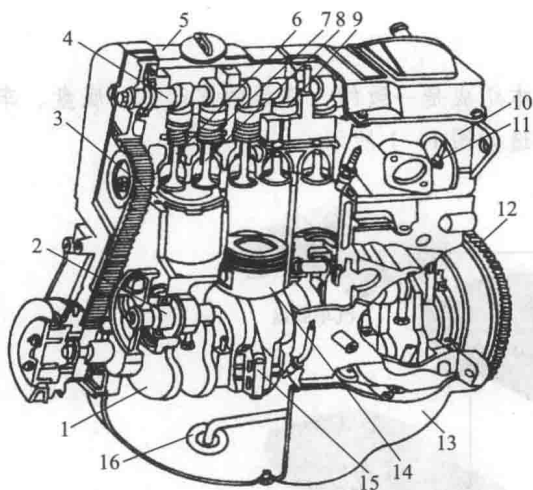


图 1-2 汽油机解剖图

1—曲轴；2—中间轴；3—气缸体；4—凸轮轴；5—凸轮轴罩盖；6—排气门；7—气门弹簧；8—进气门；9—气门挺杆；10—气缸；11—火花塞；12—飞轮；13—油底壳；14—活塞；15—连杆总成；16—集滤器

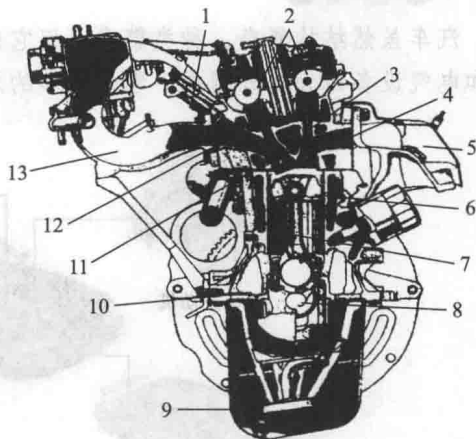


图 1-3 汽油机横剖图

1—喷油嘴；2—凸轮；3—排气门；4—排气孔；5—排气歧管；6—活塞；7—连杆；8—曲轴；9—油底壳；10—曲轴箱；11—进气门；12—进气孔；13—进气歧管

二、发动机各部分的组成及功用

1. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构的功用是将燃料燃烧所放出的热能，通过活塞直线往复运动经连杆转变为

曲轴旋转运动的机械能对外输出动力，驱动汽车行驶。

曲柄连杆机构包括机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组三部分。

1) 机体组

机体组的结构如图 1-4 所示，机体组包括气缸盖、气缸垫、气缸体及油底壳等。

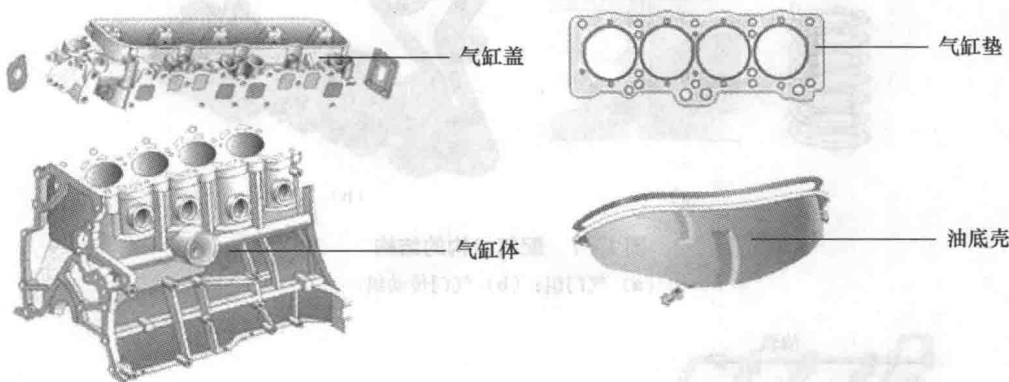


图 1-4 机体组的结构

2) 活塞连杆组

活塞连杆组的结构如图 1-5 所示，活塞连杆组包括活塞、活塞环、活塞销和连杆等。

3) 曲轴飞轮组

曲轴飞轮组的结构如图 1-6 所示，曲轴飞轮组由曲轴、主轴、主轴盖和飞轮等组成。

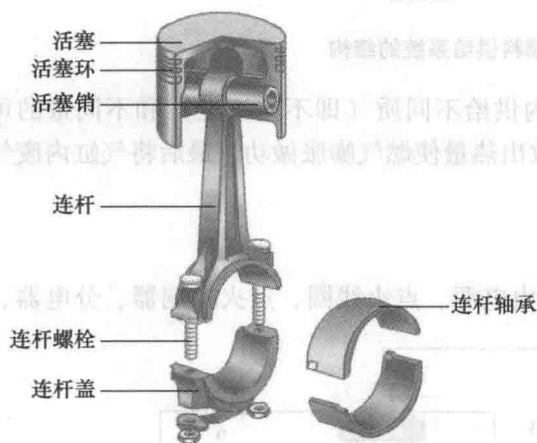


图 1-5 活塞连杆组的结构

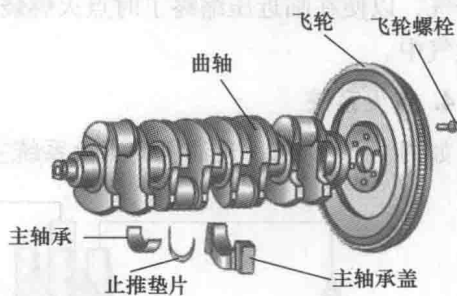


图 1-6 曲轴飞轮组的结构

2. 配气机构

配气机构主要由气门组和气门传动组组成，如图 1-7 所示。其功用是按照发动机各缸工作顺序和工作循环的要求，适时地打开或关闭进、排气门，以便发动机进行换气过程。

3. 燃料供给系统

汽油机燃料供给系统的结构如图 1-8 所示。

汽油机燃料供给系统主要由汽油箱、燃油泵、汽油滤清器、油管、喷油器等组成。其功用是将汽油经过雾化、蒸发（汽化），并和空气按一定比例均匀混合成可燃混合气，再根据

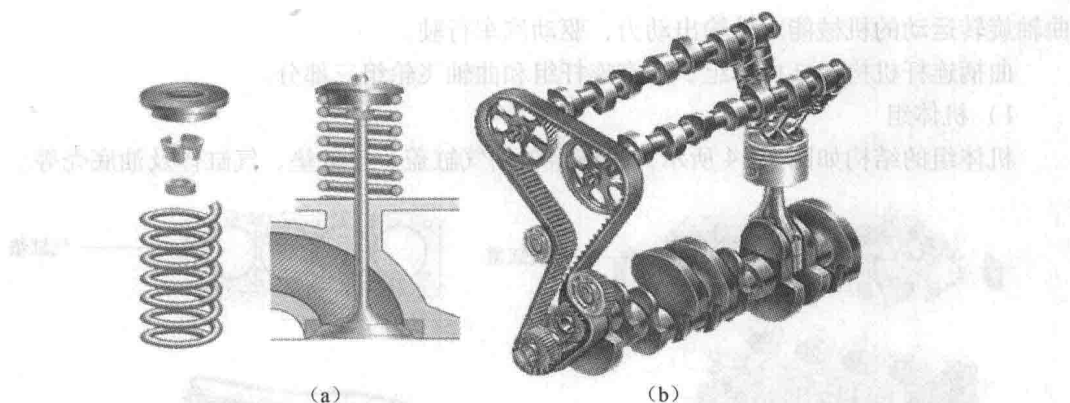


图 1-7 配气机构的结构

(a) 气门组; (b) 气门传动组

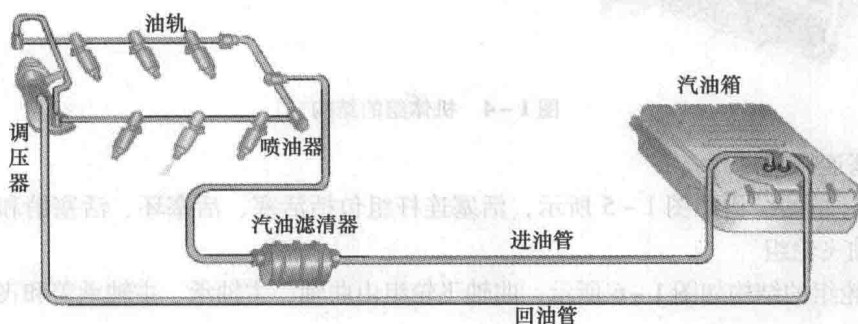


图 1-8 汽油机燃料供给系统的结构

发动机各种不同工况的要求，向发动机气缸内供给不同质（即不同浓度）和不同量的可燃混合气，以便在临近压缩终了时点火燃烧而放出热量使燃气膨胀做功，最后将气缸内废气排至大气中。

4. 点火系统

如图 1-9 所示，汽油机的点火系统主要由电源、点火线圈、点火控制器、分电器、火

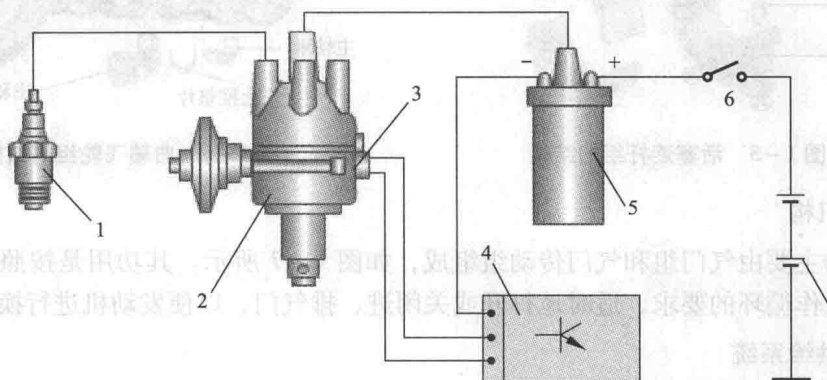


图 1-9 汽油机点火系统的组成

1—火花塞；2—分电器；3—点火信号发生器；4—点火控制器；5—点火线圈；6—点火开关；7—电源

花塞和点火开关等组成。其功用是根据发动机工作需要,及时点燃气缸内的可燃混合气。

5. 润滑系统

如图 1-10 所示,润滑系统主要由机油泵、集滤器、限压阀、油道、机油滤清器、油底壳和游标尺等组成。其功用是将润滑油不断地供给作相对运动的零件,以减小它们之间的摩擦阻力,减轻机件的磨损,并部分地冷却摩擦零件,清洗摩擦表面。

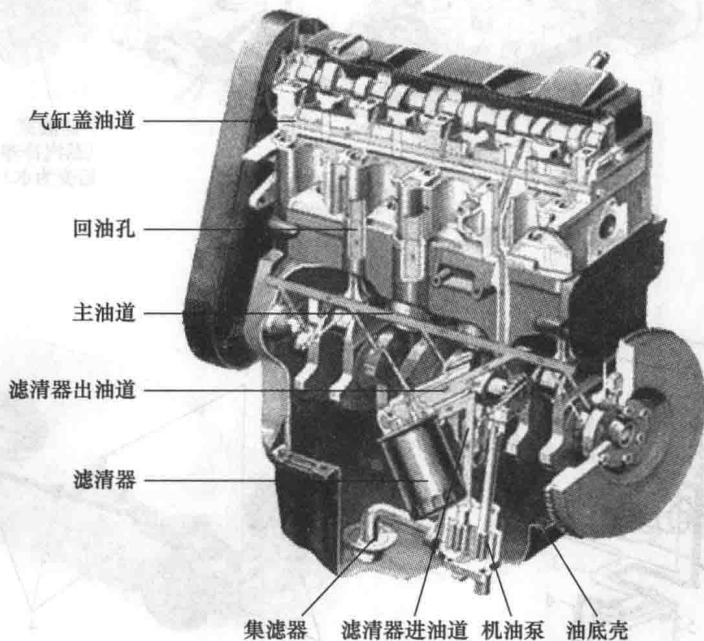


图 1-10 润滑系统的结构

6. 冷却系统

冷却系统有水冷式和风冷式两种,现代汽车一般都采用水冷式。如图 1-11 所示,水冷式冷却系统主要由水泵、散热器、电动风扇、储液室、节温器等组成。其功用是利用冷却水冷却发动机高温零件,并通过散热器将热量散发到大气中去,以保证发动机在最适宜的温度下工作。

7. 起动系统

如图 1-12 所示,起动系统由蓄电池、点火开关、起动继电器、起动机等组成。其功用是带动飞轮旋转以获得必要的动能和起动转速,使静止的发动机起动并转入自行运转状态。

三、汽车底盘总体构造及功用

汽车底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系四大系统组成,其功用是接受发动机的动力,驱动汽车运动,保证汽车按照驾驶员的操作正常行驶。如图 1-13 所示为轿车底盘的结构。

四、汽车底盘各部分的组成及功用

1. 传动系

汽车传动系是从发动机到驱动车轮之间所有动力传递装置的总称。其功用是将发动机发

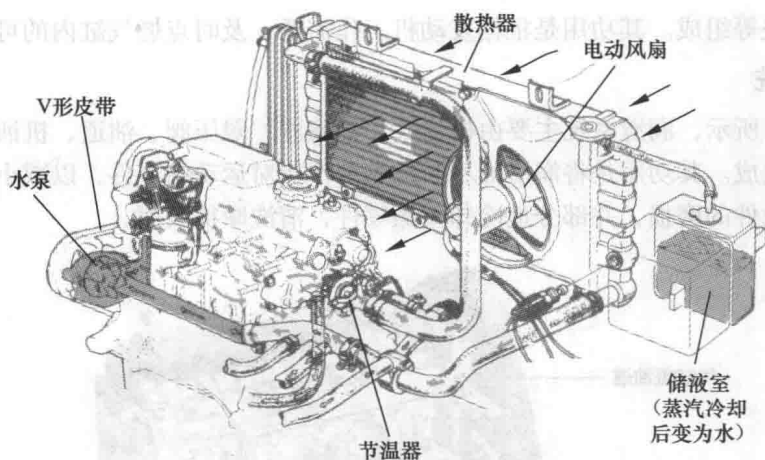


图 1-11 冷却系统的结构

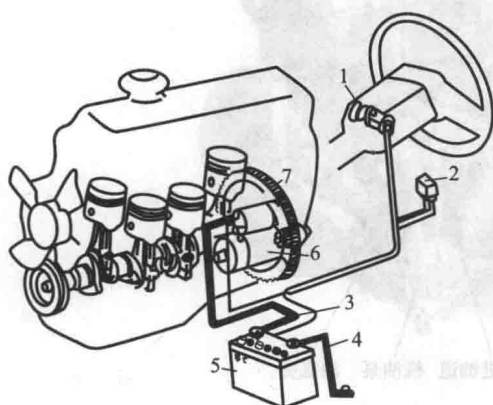


图 1-12 起动系统的结构

1—点火开关；2—起动继电器；3—起动机电缆；
4—搭铁电缆；5—蓄电池；6—起动机；7—飞轮

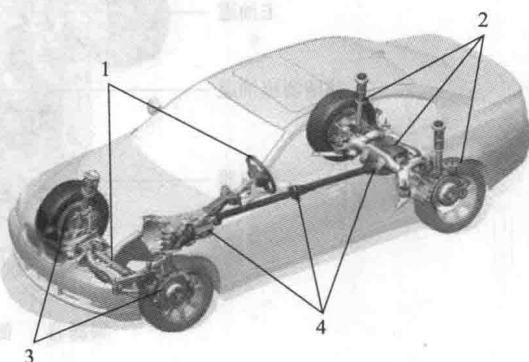


图 1-13 轿车底盘的结构

1—转向系；2—行驶系；3—制动系；4—传动系

出的动力按需要传给驱动桥。

不同配置的汽车，传动系的组成也不同。如载货汽车及部分轿车，传动系一般是由离合器、手动变速器、万向节和传动轴组成的万向传动装置及装在桥壳中的主减速器、差速器、半轴等组成，如图 1-14 所示，近年来轿车中采用的液力传动机械越来越多，其传动系包括

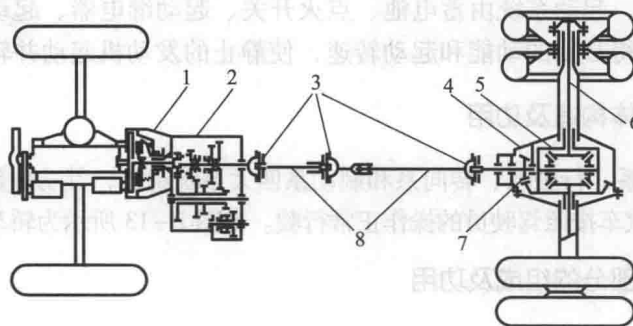


图 1-14 汽车传动系的结构

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