

 私家车主必备

明明白白 养车修车



三木先生 等编著

MINGMING BAIBAI YANGCHE XIUCHE



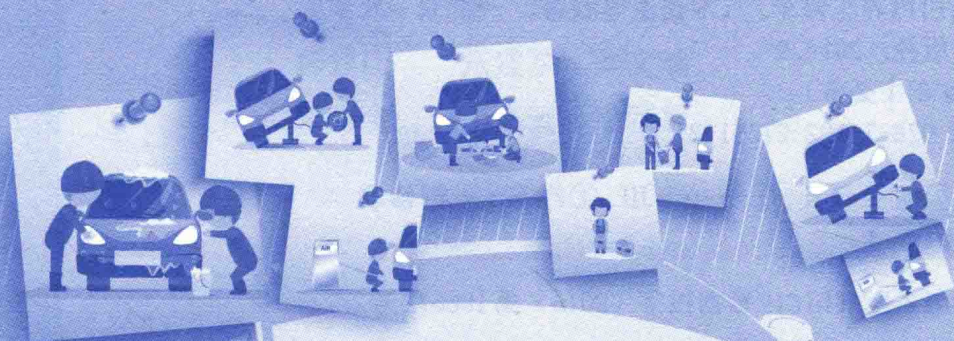
化学工业出版社

 私家车主必备

明明白白 养车修车

三木先生 等编著

MINGMING BAIBAI YANGCHE XIUCHE



化学工业出版社



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

明明白白养车修车/三木先生等编著. —北京: 化学工业出版社, 2016. 9
(私家车主必备)
ISBN 978-7-122-27661-2

I. ①明… II. ①三… III. ①汽车-车辆修理
IV. ①U472. 4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第166672号

责任编辑: 黄 滢
责任校对: 程晓彤

文字编辑: 张燕文
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: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
710mm×1000mm 1/16 印张11 字数214千字 2016年10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: 39.90元

版权所有 违者必究



《明明白白养车修车》编写人员

三木先生	万建才	赵 朋
董小龙	边先锋	宋东兴
刘振友	李新亮	王立飞
温 云	彭 飞	李飞霞
郝建庄	张建军	刘文瑞
梁志全	李飞云	宇雅慧



前言

汽车成为真正意义上的商品到现在已经有 120 多年，且仍在不断地更新产品，不断地变化进步着，要想把汽车搞得明明白白，需要不断地学习。许多汽车驾驶员尤其是私家车车主对汽车常识和维修常识了解甚少，甚至是一点儿也不明白，也包括初来乍到的进入汽修行业的从业者，迫切需要对汽车维修的常识有进一步了解。鉴于此，我们编写了《明明白白养车修车》这本书。

本书特点：

①一个层次两个群体：本书面向对汽车维修常识和故障处理不很了解，但是天天跟车打交道的私家车主和初入行的维修工。

②一个明白两个引导：一个明白，是让从事汽车维修的初学者明白汽车维修常识、汽车常见故障原因和判断，缩小与优秀技师的差距，早圆技师梦；两个引导，一是引导私家车主了解汽车常识和养车常识，估判车辆故障发生对车辆使用的影响程度，二是引导私家车主了解行车故障应急处理方法。

本书分为九章，内容翔实，结构层次清晰，依次讲述汽车基本常识、汽车零修部件、车辆维修和保养周期、汽车常见故障检查和维修、汽车电控发动机故障、汽车变速器常识、汽车电气设备故障、汽车漆面保护和故障处理、行车故障应急处理。

本书编写参考了部分文献、图书、多媒体资料及原车维修手册，同时也汇集了很多业内汽修高手的经验，在此谨向这些为本书编写出版给予帮助的同志及相关文献作者表示衷心的感谢！

由于笔者水平所限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

三木先生



目 录

Chapter 1

第一章 明白汽车基本常识

1

第一节 汽车从哪儿来 /1

- 一、世界上第一辆蒸汽汽车模型 /1
- 二、世界上第一辆蒸汽汽车 /2
- 三、世界上第一辆汽油三轮汽车 /2
- 四、世界上第一辆汽油四轮汽车 /3

第二节 汽车结构和组成 /3

- 一、概述 /3
- 二、发动机 /4
- 三、底盘 /6
- 四、电气设备 /9
- 五、车身 /9

第三节 汽车性能 /10

- 一、汽车动力性 /10
- 二、汽车安全性 /11
- 三、汽车平顺性 /13
- 四、汽车通过性 /13
- 五、汽车燃油经济性 /14

Chapter 2

第二章 明白汽车零修部件

15

第一节 发动机零部件 /15

- 一、气缸体 /15
- 二、曲轴、油底壳和油泵 /16
- 三、气缸盖 /17
- 四、凸轮轴（气门室）罩盖、火花塞盖和进气歧管 /17
- 五、凸轮轴正时带机构 /18
- 六、排气歧管 /18

第二节 底盘零部件 /20

- 一、概述 /20
- 二、驱动轴（半轴） /20
- 三、前悬架 /22
- 四、后悬架 /25



五、转向机构 /29

六、制动系统零部件 /31

Chapter

3

第三章

明白车辆维修和保养周期

35

第一节 保养周期 /35

一、发动机维修和保养周期 /35

二、变速器维修和保养周期 /36

三、制动系统维修和保养周期 /36

四、车轮和转向系统维修保养周期 /37

第二节 车辆维修中的禁忌和警告 /37

第三节 例行检查和常规保养 /40

一、发动机机油的检查 /40

二、自动变速器油的检查 /42

三、制动液的检查 /45

四、转向助力油的检查 /45

五、冷却液的检查 /46

六、蓄电池的检查 /47

七、火花塞的检查 /48

八、常规保养 /48

Chapter

4

第四章

明白汽车常见故障检查和维修

52

第一节 发动机异响 /52

一、发动机异响的诊断方法 /52

二、影响发动机异响的因素 /52

三、发动机异响的判断和处理 /53

四、正时皮带异响或正时链条异响 /61

五、进气正时自动控制机构异响 /62

第二节 变速器异响 /62

一、手动变速器异响 /62

二、自动变速器异响 /65

第三节 底盘悬架异响 /68

一、螺栓松动导致的异响 /68

二、传动轴万向节损坏引起的异响 /68

三、球头和连接件松旷产生的异响 /69

四、制动系统部件异响 /71

五、轮胎和轴承异响 /71



第四节 离合器异响 /73

一、异响特征和原因 /73

二、异响分析和处理 /73

第五节 空调系统异响 /74

一、异响原因和特征 /74

二、异响判断和确定 /74

第六节 离合器故障 /76

一、离合器打滑 /76

二、离合器分离不彻底 /78

三、换挡困难 /79

四、离合器发抖 /79

五、离合器发闯 /81

六、离合器的正确维护 /81

第七节 电子驻车制动故障 /82

一、电子驻车控制单元故障 /82

二、离合器开关故障导致驻车不能释放 /83

三、制动片影响的电子驻车制动失效 /83

四、电子驻车制动电机故障 /83

第八节 操纵拉索故障 /84

一、车门拉索故障 /84

二、机盖拉索故障 /85

第九节 车窗和中控故障 /85

一、电动车窗故障 /85

二、中控门锁故障 /87

第十节 点火和启动故障 /88

一、无钥匙启动系统失效 /88

二、发动机不易启动 /89

三、点火钥匙不能拔出 /89

四、外界信号干扰 /91

第十一节 空调操控系统故障 /91

一、操控拉索脱开导致风板失控 /91

二、操控拉索脱开导致出风口不出风 /91

Chapter 5

第五章

明白汽车电控发动机故障

92

第一节 电控发动机控制基础 /92

一、电控喷射系统分类 /92

二、电控系统基本组成和原理 /94

第二节 传感器故障 /95



- 一、空气流量计故障 /95
- 二、进气压力传感器故障 /96
- 三、曲轴位置传感器故障 /97
- 四、进气温度传感器故障 /98
- 五、冷却液温度传感器故障 /98
- 六、爆震传感器故障 /100
- 七、氧传感器故障 /100
- 八、制动踏板故障 /101
- 第三节 执行器故障 /102
 - 一、喷油器故障 /102
 - 二、燃油泵故障 /103
 - 三、节气门故障 /104
 - 四、点火线圈故障 /106
 - 五、高压线故障 /106
 - 六、火花塞故障 /106
 - 七、涡轮增压器故障 /107
 - 八、废气再循环装置故障 /108
- 第四节 发动机控制单元故障 /109
 - 一、发动机不能启动 /109
 - 二、发动机加速无力或熄火 /109

- 第一节 自动变速器控制基础 /110
 - 一、液力变矩器及其锁止机构 /110
 - 二、自动变速器行星齿轮机构 /112
 - 三、自动变速器基本控制系统 /115
 - 四、无级变速器 /117
 - 五、双离合变速器 /117
- 第二节 自动变速器试验 /118
 - 一、油压测试 /118
 - 二、时间滞后测试 /121
 - 三、道路试验 /123
- 第三节 自动变速器故障分析与处理 /125
 - 一、汽车不能行驶 /125
 - 二、自动变速器打滑 /126
 - 三、换挡冲击过大 /127
 - 四、升挡过迟 /127
 - 五、不能升挡 /128



- 六、无超速挡 /129
- 七、无前进挡 /129
- 八、无倒挡 /130
- 九、跳挡 /130
- 十、挂挡后发动机怠速易熄火 /131
- 十一、无发动机制动 /132
- 十二、不能强制降挡 /132
- 十三、无锁止 /133
- 十四、ATF导致的故障 /134
- 十五、油泵导致的故障 /135
- 十六、滑阀箱故障 /135

第一节 起动机及电源故障 /136

- 一、起动机导线虚接 /136
- 二、起动机不转 /137
- 三、起动机转动无力 /138
- 四、起动机打滑 /139
- 五、起动机电压检测 /139
- 六、启动电机接地测试及开关电路测试 /140
- 七、起动机消耗电流测试 /140
- 八、蓄电池测试 /141
- 九、免维护蓄电池 /141

第二节 发电机故障 /143

- 一、发电机搭铁线松动导致报警 /143
- 二、发电机不发电导致空调不工作 /143
- 三、就车检查发电机故障 /144

第三节 空调系统故障 /144

- 一、空调风量小 /144
- 二、空调出风口喷水 /144
- 三、暖气不热 /145

第四节 雨刮器故障 /146

- 一、喷水故障 /146
- 二、熔丝烧断导致的故障 /146
- 三、插头松动导致的故障 /147
- 四、刮水器电机故障 /147

第五节 喇叭故障 /148

第六节 车内音视设备故障 /148



一、收音机不能关闭 /148

二、收音机内部故障 /149

第七节 倒车雷达故障 /149

一、线路故障 /149

二、传感器故障 /150

第八节 照明和灯光故障 /150

一、仪表照明故障 /150

二、雾灯故障 /150

三、转向灯故障 /151

四、制动灯故障 /151

五、远光控制故障 /151

第九节 安全约束系统故障 /153

一、CAN线故障 /153

二、安全气囊控制单元故障 /153

第十节 后视镜调整 /154

一、调整三镜 /154

二、清理后视镜 /156

Chapter

8

第八章

明白汽车漆面保护和故障处理

157

一、漆面保护措施 /157

二、漆面常见故障处理 /158

Chapter

9

第九章

明白行车故障应急处理

162

第一节 应急处理车辆故障 /162

一、汽油泵导致的不着车应急处理 /162

二、积炭导致的不着车应急处理 /163

三、故障码导致发动机抖动或不着车应急处理 /163

四、燃油管路和油箱渗漏应急处理 /164

第二节 应急驾驶 /164

一、应急驾驶原则 /164

二、制动失灵应急 /164

三、转向失控应急 /165

四、燃油报警灯亮油箱剩油量 /165

参考文献 /166

明白汽车基本常识



第一节 汽车从哪儿来

一、世界上第一辆蒸汽汽车模型

世界上第一辆蒸汽汽车模型是在中国制造的，产地是北京。1678年，55岁的比利时传教士南怀仁，在北京研造出了冲动式蒸汽汽车，虽然只是模型。这时，伟大的发明家瓦特还没有出生。

来华传教士中的“汽车人”

南怀仁（Ferdinand Verbiest）（图 1-1），比利时人，康熙皇帝的科学启蒙老师。1623年10月9日出生于比利时首都布鲁塞尔，1641年9月29日入耶稣会初学院，1658年来华，是清初最有影响的来华传教士之一，1678年研造出蒸汽汽车模型。南怀仁为近代西方科学知识在中国的传播做出了重要贡献，精通天文历法，擅长铸炮，是钦天监（类似现在国家天文台）业务上的最高负责人，官至工部侍郎，正二品。1688年1月28日南怀仁在北京逝世，享年66岁。著有《康熙永年历法》等。



图 1-1 南怀仁画像

南怀仁研造的蒸汽汽车模型

南怀仁研造的蒸汽汽车模型（图 1-2）现存北京汽车博物馆，只有 2 尺（1 米 = 3 尺）长，四个轮子，重要的是中部的火炉和汽锅。铜制的汽锅犹如现在的水壶，顶上有一喷气的壶嘴，壶加热后，蒸汽从小嘴里喷吐而出，产生很大能量，射在涡轮叶片上，像水车似的产生动力，带动汽车后轮，驱动小车行走。车辆前置有手动轮，控制行走方向。虽然是个模型，无实用价值，但也是一种创举。

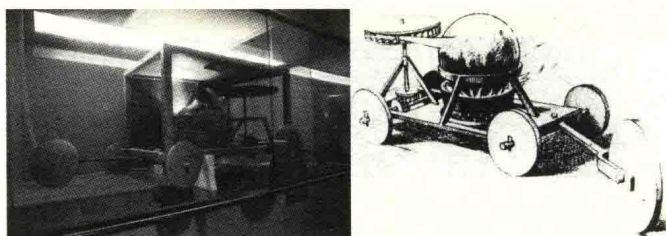


图 1-2 南怀仁研造的蒸汽汽车模型

二、世界上第一辆蒸汽汽车

1769 年，44 岁的法国陆军技术军官、炮兵大尉，尼古拉斯·古诺成功制造出了世界上第一辆完全依靠自身动力行驶的蒸汽汽车。

世界上第一辆蒸汽汽车

古诺发明的这辆汽车很笨重（图 1-3），车长 7.3m，车高 2.2m，框架支撑着直径为 1.34m 的梨形锅炉，而整个车身置于一个大三轮车上，车上装有双活塞蒸汽机。前单轮驱动并转向，最高速度 4km/h。每行驶 15min 停车 1 次，然后加水再产生蒸汽继续慢慢悠悠行驶。经多次改进，车速提高了 125%，可达到 9km/h，可乘坐 4 人。



图 1-3 世界上第一辆蒸汽汽车

三、世界上第一辆汽油三轮汽车

1885 年 9 月 5 日，41 岁的德国人卡尔·弗里德里希·本茨（Karl Friedrich Benz）成功制造了三轮乘用车。1886 年 1 月 29 日，他向帝国专利局申请发明汽车的专利，故这一天成为了汽车的诞生日。本茨也被誉为“汽车之父”，这是因为公认的汽车定义中排除了用蒸汽机驱动的各种车辆，而本茨是最早使汽油机汽车作为商品制造成功的人。

现存的世界第一辆奔驰汽车

奔驰的这辆三轮汽车（图 1-4），现珍藏在德国慕尼黑科技博物馆，保存完好无损，还可以发动。这辆汽车 1994 年曾以 1 亿马克（折合人民币约 4.186 亿元）的高价保险运到北京一研讨及展览会上展览。

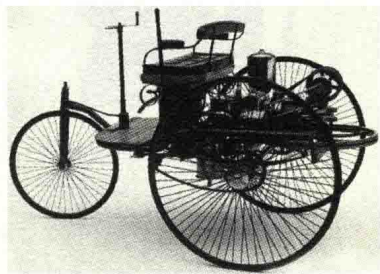


图 1-4 世界上第一辆奔驰三轮汽车

四、世界上第一辆汽油四轮汽车

1883 年 8 月，德国人戴姆勒发明了一种具有高压压缩比的以汽油作为燃料的内燃式发动机，并不断改进他的设计。这是世界上第一台单缸四冲程发动机。1886 年 8 月，将发动机装到了一辆四轮马车上，这样就诞生了世界上第一辆汽油四轮汽车（图 1-5）。

第一辆汽油四轮汽车

1890 年 11 月 28 日，戴姆勒在斯图加特附近的勘斯塔特城（Bad Cannstatt）组建了戴姆勒发动机有限公司（DMG, Daimler Motoren Gesellschaft），批量生产发动机和试制汽车。

1892 年 8 月 31 日，戴姆勒公司正式制造出了第一辆汽车，首辆汽车买主是摩洛哥苏丹穆莱·哈桑一世。他不仅是购买戴姆勒公司产品的第一个客户，也是第一个拥有汽油汽车的君主。

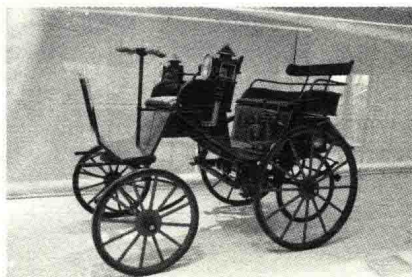


图 1-5 世界上第一辆汽油四轮汽车



第二节 汽车结构和组成

一、概述

1. 组成部分

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备四大部分组成。汽车组成部分如图 1-6 所示。

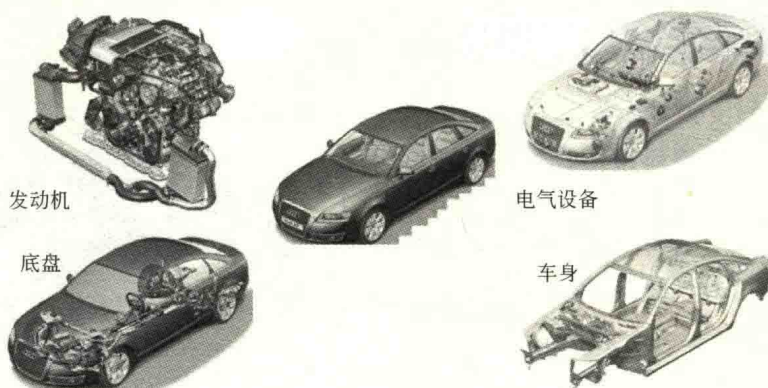


图 1-6 汽车组成部分

2. 主要部件

汽车包括发动机各系统部件、底盘系统部件（如变速器、悬架系统、制动系统等）、电气设备（如空调系统、灯光照明系统等）、车身（如车架、车门、车厢等）。现代轿车主要部件如图 1-7 所示。

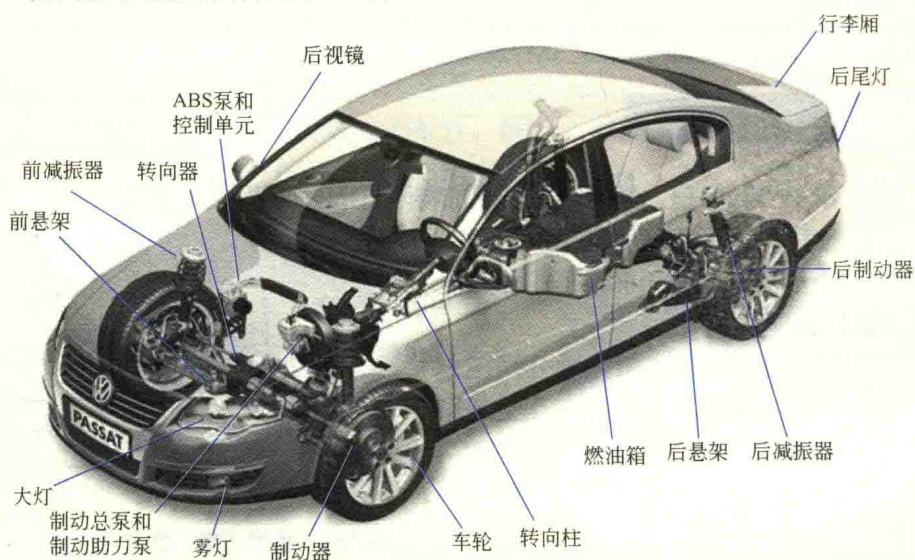


图 1-7 现代轿车主要部件

二、发动机

发动机由机体、曲柄连杆机构、配气机构、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。现代轿车发动机主要部件如图 1-8 所示。

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气缸。按照气缸和活塞数量的多少及排列形式，一般把发动机分为直列 3 缸、4 缸、5 缸、6 缸，或 V 型 6 缸、8 缸、10 缸、12 缸，或水平对置 4 缸、6 缸等形式。

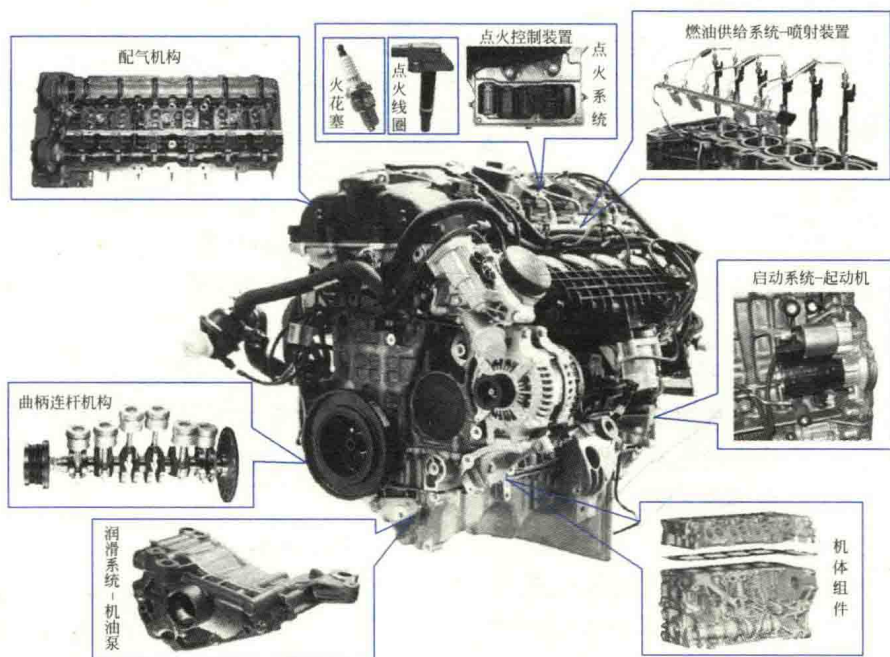


图 1-8 现代轿车发动机主要部件

汽车常识

现在马路上的汽车以汽油车和柴油车为主，家庭轿车主要还是以汽油发动机为主。

① 普通汽油发动机必须将汽油与空气混合后再送入气缸中，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。

② 汽油发动机必须用火花塞点燃混合气（图 1-9），而柴油发动机则是利用超高压使混合气因温度升高而自动点燃。

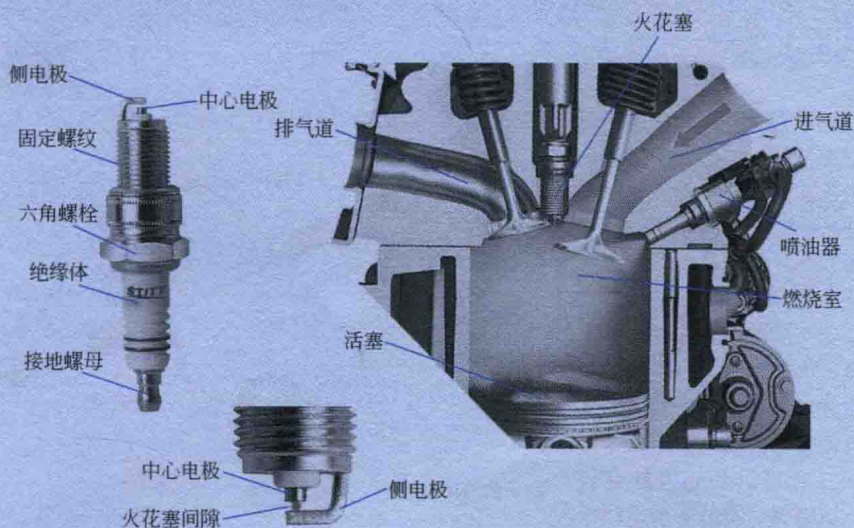


图 1-9 火花塞点燃混合气

- ③ 汽油发动机的压缩比比柴油发动机的压缩比稍低。
- ④ 由于混合气在燃烧时压力较大，因此柴油发动机的燃烧效率稍高，油耗较低，但压力大也会造成柴油机的声音也较大。

三、底盘

底盘包括行驶系统、转向系统、传动系统、制动系统等部件。

1. 行驶系统

行驶系统承受并传递路面对车轮的各种反力及力矩；减振缓冲，保证汽车平顺行驶；将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支承作用，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。

2. 转向系统

汽车转向系统保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶，由带转向盘的转向器及转向传动装置组成（图 1-10）。

转向盘下面的转向柱末端是个斜齿轮，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。当转动转向盘时，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。



图 1-10 转向系统

（1）电子液压随速可变助力转向系统

汽车常识

随速可变助力转向是指转向助力的大小可随着车速的变化而改变。在平时停车入库等低速行驶时，如转向盘转向轻盈确实很方便，但是如果高速行驶时，转向盘转向过于轻盈反而是一种危害，因为不利于车辆高速行驶的稳定性。而随速可变助力转向可以做到这点，当车辆低速行驶时，它可以提供大的助力，保证转向盘转动轻盈和灵活；当车速较高时，它提供的助力就会较小，以增强行车的安全性和稳定性（图 1-11）。



图 1-11 电子液压随速可变助力转向系统