



高职高专“十二五”规划教材



汽·车·系·列

汽车驾驶 与养护

韩振生 主编
杨柏青 杨 桦 主审



内容丰富实用 
采用最新法规 
配套电子课件 



化学工业出版社



高职高专“十二五”规划教材



汽·车·系·列

汽车驾驶 与养护

	韩振生	主 编
邢 雷	戴晓锋	副主编
杨柏青	杨 桦	主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书从汽车的认知、汽车的驾驶与养护、汽车的故障与排除方面进行阐述,结合汽车安全驾驶与救护、汽车驾驶法律知识,将汽车使用与维护及交通安全方面的法律、法规知识融会贯通,并参照职业汽车驾驶员的培训要求与考核标准,系统地讲授了汽车运用方面的相关理论和技能,针对职业汽车驾驶员考试科目的要求与评判标准作了详细介绍。本书还增加了汽车驾驶技巧,对新取得驾照的驾驶员安全上路具有指导意义,以期减少道路交通安全事故的发生。

本书采用最新交通法规,并用彩色印刷交通信号标志,配套电子教案,方便教学。

本书可供高职高专汽车类专业作为专业选修课教材、全校性公共选修课教材和汽车驾驶培训学校的教材,也可作为汽车驾驶与交通管理人员、初学汽车驾驶者或考取驾驶证不久的新手参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶与养护/韩振生主编. —北京:化学工业出版社, 2013. 8

高职高专“十二五”规划教材——汽车系列

ISBN 978-7-122-17952-4

I. ①汽… II. ①韩… III. ①汽车驾驶-高等职业教育-教材 IV. ①U471.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第159868号

责任编辑:韩庆利 马 波

装帧设计:尹琳琳

责任校对:宋 夏

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:北京画中画印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张15¹/₂ 字数401千字 2013年9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: 33.00元

版权所有 违者必究



前言

随着汽车工业迅速发展,民用汽车广泛普及,社会生产和人民生活的各个领域对汽车的使用和依赖程度越来越高。为适应汽车工业实际发展状况,本书根据汽车类专业人才培养规格的要求,以及高等职业教育以综合素质培养为基础、以能力为本位、以就业为导向的方针,结合各地教学改革和课程设置情况,并结合作者多年的实践经验进行编写。

本书编写过程中,以最新修订的法律法规为依据,力求结合实际,突出实用性。书中内容从汽车的认知、汽车的驾驶与养护、汽车的故障与排除方面进行阐述,结合汽车安全驾驶与救护、汽车驾驶法律知识,将汽车使用与维护及交通安全方面的法律、法规知识融会贯通,并参照职业汽车驾驶员的培训要求与考核标准,系统地讲授了汽车运用方面的相关理论和技能,针对职业汽车驾驶员考试科目的要求与评判标准作了详细介绍。本书还加入了汽车驾驶技巧,对新取得驾照的驾驶员安全上路具有指导意义,以期减少道路交通事故的发生。

本书可供高职高专汽车类专业作为专业选修课教材、全校性公共选修课教材和汽车驾驶培训学校的教材,也可作为汽车驾驶与交通管理人员、初学汽车驾驶者或考取驾驶证不久的新手参考用书。

本书由韩振生主编,邢雷、戴晓锋副主编,参与本书编写的还有徐校堂、于友、李立佳,由杨柏青、杨桦主审。

本书有配套电子教案,可赠送给用本书作为授课教材的院校和老师,如有需要,可发邮件至索取。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请专家、同行和广大读者批评指正。

编 者



第一章 汽车概述	1
第一节 汽车概述	1
一、汽车的分类	1
二、国产汽车的产品型号编制规则	2
三、汽车的总体结构与动力传递过程	3
四、汽车的主要技术参数	4
第二节 汽车发动机结构和工作原理	5
一、发动机的分类	5
二、发动机的基本组成	5
三、基本术语	5
四、发动机的工作原理	5
五、曲柄连杆机构	6
六、配气机构	7
七、汽油机燃料供给系	8
八、电子控制汽油喷射系统组成简介	10
九、柴油机燃料供给系	11
十、润滑系	13
十一、冷却系	14
第三节 汽车底盘结构和工作原理	15
一、传动系	15
二、转向系	20
三、制动系	22
四、行驶系	24
第四节 汽车电气设备	28
一、蓄电池	28
二、交流发电机与调节器	30
三、启动机	30
四、汽油机点火装置	30
五、灯光仪表及辅助电器	32
六、汽车电气总线路	34

第二章 汽车养护与使用37

第一节 汽车养护	37
一、汽车维护	37
二、汽车日常维护作业内容	38
第二节 影响安全驾驶的因素	39
一、驾驶人对安全驾驶的影响	39
二、机动车的技术状况对安全驾驶的影响	40
三、道路条件对安全驾驶的影响	41
第三节 汽车驾驶技术	42
一、汽车原地驾驶训练	42
二、汽车基础驾驶	44
三、式样驾驶	47
四、道路驾驶技能	60
第四节 汽车驾驶理论	75
一、汽车驾驶基础理论	75
二、汽车驾驶操纵装置和仪表的识别	76

第三章 汽车故障与排除83

第一节 发动机常见故障排除	83
一、发动机润滑系故障排除	83
二、发动机冷却系故障排除	84
三、汽油机油路故障排除	85
四、柴油机油路故障诊断	86
五、燃料系的急救方法	87
六、发动机异响的诊断与处理	88
第二节 底盘常见故障排除	89
一、传动系故障排除	89
二、转向系故障排除	90
三、制动系故障排除	91
第三节 电器故障排除	92
一、点火系的急救方法	92
二、汽油机电路故障排除	92
三、油、电路综合故障诊断	94

第四章 汽车驾驶法律知识.....97

第一节 法律、法规.....	97
一、交通信号.....	97
二、机动车与驾驶人管理.....	123
三、道路通行规定.....	137
第二节 汽车道路驾驶考试评判标准.....	143
一、科目二综合评判标准.....	143
二、科目二专项评判标准.....	144
三、科目三综合评判标准.....	146
四、科目三专项评判标准.....	147
第三节 法律、法规.....	149
一、交通事故分类.....	149
二、交通事故处理.....	149
三、交通事故法律责任.....	151

第五章 安全救护.....155

第一节 消防知识.....	155
第二节 交通事故中伤员急救.....	155

第六章 汽车驾驶技巧.....163

第一节 行车技巧.....	163
一、开车技巧.....	163
二、雨天驾驶技巧.....	165
三、雪天驾驶技巧.....	166
四、自动挡汽车操作要点.....	167
第二节 跟车技巧.....	169
一、市区正常路况跟车.....	169
二、坡路跟车.....	170
三、高速公路跟车.....	170
四、跟车三要素.....	170
第三节 超车技巧.....	171

一、超车的概念与特点	171
二、超车要领	171
三、超车注意事项	173
第四节 倒车技巧	174
一、后视镜的使用	174
二、倒车入位步骤	174
第五节 停车技巧	174
一、停车的基本原则	174
二、停车场的泊车位置	175
三、如何判断左右前后车距	175

附录 习题与参考答案 177

附录1 汽车构造部分	177
一、选择题	177
二、判断题	184
参考答案	186
附录2 法律法规部分	186
一、选择题	186
二、判断题	217
参考答案	227
附录3 事故处理与救护部分	229
一、选择题	229
二、判断题	237
参考答案	238

参考文献 239



第一章 汽车概述

第一节

汽车概述

一、汽车的分类

道路上行驶的汽车类型千差万别，相应的性能也各有不同。汽车的识别应根据汽车分类国家标准（GB 9417）来确定。

1. 汽车按用途分类

汽车按用途可分为载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车、客车、轿车和半挂车及专用半挂车8种。

(1) 载货汽车 俗称货车，指用来运载货物的汽车。货车按其总质量又可分为：微型汽车（总质量1.8t以下）；轻型货车（总质量1.8～6t）；中型货车（总质量6～14t）；重型货车（总质量14t以上）。

(2) 越野汽车 指能在不良道路或无路条件下行驶的汽车。其全部车轮都是驱动轮，车轮上一般都装有大花纹轮胎。越野汽车按其总质量可分为：轻型越野车（总质量5t以下）；中型越野车（总质量5～13t）；重型越野车（总质量13～24t）；超重型越野车（总质量24t以上）。

(3) 自卸汽车 其车厢可以在驾驶员操纵下，自动向后或向一侧倾斜的汽车，货物可以自动卸载。自卸车按其装载质量可分为：轻型自卸车（总质量6t以下）；中型自卸车（总质量6～14t）；重型自卸车（总质量14t以上）；工矿自卸车（轴荷大于13t）。

(4) 牵引汽车 专供或主要用于牵引挂车。分半挂牵引车和全挂牵引车。

(5) 专用汽车 为了满足某种特殊用途，车上设有一定的特殊装置。如厢式专用车、罐式专用车、起重专用车、升降式专用车、仓栏式专用车、特殊作业专用车等。

(6) 客车 指车厢内设置座位，用来运载人员的汽车，其车厢和驾驶室一般制成一长方整体。客车按其车长可分为：微型客车（车长3.5m以下）；小型客车（车长3.5～7m）；中型客车（车长7～10m）；大型客车（车长10～12m）；特大型客车（包括铰接客车）。中大型客车又分为城市、长途、旅游客车。

(7) 轿车 轿车按发动机排量可分为：微型轿车（发动机排量1L以下）；普通轿车（发动



机排量1～1.6L)；中级轿车(1.6～2.5L)；中高级轿车(发动机排量2.5～4L)；高级轿车(发动机排量4L以上)。

(8) 全挂车及半挂车 是按在公路运行时厂定最大总质量(GA)划分的，轻型半挂车总质量小于7.1t；中型半挂车总质量在7.1～19.5t之间；重型半挂车总质量在19.5～34t之间；超重型半挂车总质量大于34t。

2.汽车按发动机使用的燃料分类

按使用燃料可分为汽油汽车、柴油汽车、电动汽车、燃气汽车、太阳能汽车和双燃料汽车等类型。

二、国产汽车的产品型号编制规则

国产汽车的型号由企业名称代号、车辆类别的代号、主参数代号和产品序号组成，必要时附加企业自定代号。

1.企业名称代号

企业名称代号位于汽车型号的第一部分，由代表企业名称的2个或3个拼音字母组成(中国第一汽车集团公司的代号“CA”除外)。

2.车辆类别代号

车辆类别代号位于汽车型号的第二部分，由一个阿拉伯数字表示，各类汽车的代号如表1-1所示。

表1-1 车辆类别代号

车辆种类代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车辆种类	载货汽车	越野汽车	自卸汽车	牵引汽车	专用汽车	客车	轿车	全挂车	半挂车、专用半挂车

3.主参数代号

主参数代号位于产品型号第三部分，一般由2位阿拉伯数字表示。载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与专用半挂车的主参数代号为车辆的总质量，单位为t(吨)。牵引汽车的总质量还包括牵引座的质量。当总质量在100t以上时，允许用三位数字表示。客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度，单位为m(米)。当车辆长度小于10m时，应精确到小数点后一位，并以长度值的10倍数值表示。轿车的主参数代号为发动机排量L(升)，应精确到小数点后一位，并以其值的10倍数值表示。主参数不足规定位数时，在参数前以“0”占位。

4.产品序号

产品序号为汽车产品的生产顺序号，位于汽车型号的第四部分，用阿拉伯数字表示，数字由0，1，2，……依次使用，用以区别企业相同车辆更新换代或产品性能、结构上的差异。

5.专用汽车分类代号

专用汽车分类代号位于汽车型号的第五部分，用反映车辆结构和用途特征的3个汉语拼音字母表示。

6.企业自定义代号

企业自定义代号位于汽车型号的最后部分，同一种汽车结构略有变化而需要区别时，可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示，位数也由企业自定。



三、汽车的总体结构与动力传递过程

1. 汽车的总体结构

汽车的总体结构由发动机、底盘、车身和电气设备四大部分组成。

如图 1-1 所示为典型货车总体结构；如图 1-2 所示为典型轿车总体结构。

(1) 发动机 发动机是汽车的动力装置。其功用是使供入其中的燃料燃烧而产生动力（将热能转变为机械能），然后通过底盘传动系统传给驱动车轮来驱动汽车行驶。

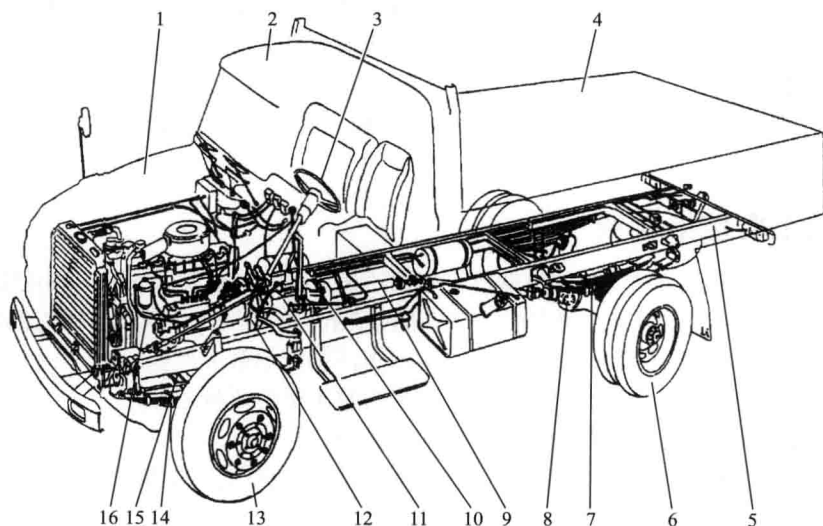


图 1-1 典型货车总体结构

- 1—发动机；2—驾驶室；3—转向盘；4—车厢；5—车架；6，13—车轮；7—后悬架；
8—驱动桥；9—传动轴；10—驻车制动器；11—变速器；12—离合器；
14—从动桥；15—前悬架；16—转向器

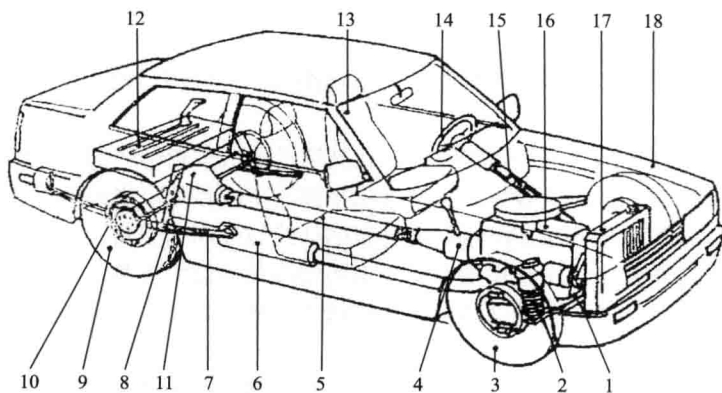


图 1-2 典型轿车总体结构

- 1—前桥；2—前悬架；3—前车轮；4—变速器；5—传动轴；6—消声器；7—后悬架（钢板弹簧）；
8—减振器；9—后轮；10—制动器；11—后桥；12—燃油箱；13—座椅；14—转向盘；
15—转向器；16—发动机；17—散热器；18—车身



(2) 底盘 底盘的作用是支承、安装汽车发动机及其他部件、总成,形成汽车的整体造型,并传递发动机的动力,使汽车产生运动,保证汽车按照驾驶人的操纵正常行驶。底盘由传动系(离合器、变速器、传动轴、驱动桥)、行驶系(车架、悬架、从动桥、车轮及轮胎)、转向系和制动系等组成。

(3) 电气设备 电气设备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;用电设备包括发动机的启动系、点火系及其他用电装置(照明、信号、仪表、空调、音响、刮水器等)。在当代新型汽车上还装有各种电控装置。

(4) 车身 车身用以安置驾驶员、乘客或装载货物。车身的结构决定于汽车的用途。轿车、客车车身一般为整体式,货车车身由驾驶室和货厢两部分组成。

2. 动力传递过程

汽车发动机的动力传递过程为:发动机→离合器→变速器→传动轴→驱动桥(减速器和差速器)→驱动车轮。

四、汽车的主要技术参数

(1) 整车整备质量 是指完整的发动机、底盘、车身、全部电气设备和车辆正常行驶所需要的辅助设备的质量,与加足燃料、润滑剂、冷却液的质量和随车工具、备用车轮等的质量之和。

(2) 最大设计总质量 是指汽车制造厂规定汽车满载时的最大质量。

(3) 最大设计装载质量 是指最大设计总质量与整车整备质量之差。

(4) 最大设计轴荷 是指汽车制造厂规定的最大轴荷。

(5) 车长 是指垂直于车辆纵向对称平面分别抵靠在汽车前、后最外端突出部分的两个垂直面间的距离。

(6) 车宽 是指平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧固定突出部位(除后视镜、侧面标志灯、方位灯、转向指示灯等)的两平面之间的距离。

(7) 车高 是指车辆支承平面与车辆最高突出部位相抵靠的水平面之间的距离。

(8) 轴距 是指汽车直线行驶位置时,同侧相邻两轴的车轮落地中心点到车辆纵向对称平面的两条垂直线间的距离。

(9) 轮距 是在支承平面上,同轴左右车轮两轨迹中心间的距离(轴两端为双轮时,为左右两条双轨迹的中线间的距离)。

(10) 前悬 是指汽车在直线行驶位置时,前端刚性固定件的最前点到通过两前轮轴线的垂直面间的距离。

(11) 后悬 是指汽车后端刚性固定的最后点到通过最后车轮轴线的垂面间的距离。

(12) 最小离地间隙 是指满载时,车辆支承平面与车辆最低点之间的距离。

(13) 接近角 是指汽车前端突出点向前轮引的切线与地面的夹角。

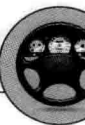
(14) 离去角 是指汽车后端突出点向后轮引的切线与地面的夹角。

(15) 转弯直径 是指外转向轮(转向盘转到极限位置)的中心平面在车辆支承平面上的轨迹圆直径。

(16) 最高车速 是指汽车满载在良好水平面上行驶时能达到的最高速度。

(17) 最大爬坡度 是指汽车满载不拖挂在良好路面上1挡能通过的最大坡度,坡度用道路斜坡角或道路高度差与水平距离的百分比表示。

(18) 燃料消耗量 是指汽车单位行驶里程的燃料消耗量,单位为L/100km(升/百公里),或是单位周转量的燃料消耗量,单位是L/100t·km(升/百吨·公里)。



第二节

汽车发动机结构和工作原理

一、发动机的分类

汽车发动机主要采用往复式活塞式内燃机，它利用燃料在气缸内燃烧产生的热能转换为机械能，驱动汽车行驶。主要分类有：

- (1) 按工作循环分为四冲程发动机和二冲程发动机；
- (2) 按使用燃料分为汽油机和柴油机等；
- (3) 按冷却方式分为水冷式发动机和风冷式发动机。

二、发动机的基本组成

汽油发动机由2个机构和5个系统组成。分别是：曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、启动系统、点火系统。

柴油发动机除没有点火系统且燃料系统差别较大外，其他基本结构和汽油发动机相似。

三、基本术语

- (1) 上止点 是指活塞顶离曲轴中心最大距离时的位置。
- (2) 下止点 是指活塞顶离曲轴中心最小距离时的位置。
- (3) 活塞行程 是指活塞运行在上、下两个止点间的距离，它等于曲轴旋转半径长度的两倍。
- (4) 气缸工作容积（气缸排量） 是指活塞在上、下止点间运动所扫过的容积。
- (5) 燃烧室容积 是指活塞在上止点时，活塞顶部上方空间的容积。
- (6) 气缸总容积 是指活塞在下止点时，活塞顶部上方整个空间的容积，它等于气缸工作容积与燃烧室容积之和。
- (7) 气缸压缩比 是指气缸总容积与燃烧室容积的比值。
- (8) 发动机排量（总排量） 是指多缸发动机各气缸工作容积之和。
- (9) 工作循环 是指燃料的热能转换为机械能需经进气、压缩、做功、排气等一系列连续过程，每完成一次称为一个工作循环。
- (10) 四冲程发动机 是指活塞往复4个行程，曲轴旋转两周，完成一个工作循环的发动机。

四、发动机的工作原理

车用发动机广泛采用四冲程发动机。

1. 四冲程汽油机

四冲程汽油机工作时，压力燃油以雾状喷入进气歧管内，与空气混合，在进气行程中被吸进气缸。然后进入气缸内燃烧产生动力，其具体工作过程如图1-3所示。

(1) 进气行程 如图1-3(a)所示，进气门开，排气门关。活塞由曲轴带动从上止点向下止点运动，燃烧室容积逐渐增大，气缸内产生低压。在大气压力作用下，可燃混合气经进气门被吸进气缸内。当活塞运动到下止点时，曲轴旋转半周，进气门关闭，进气行程结束。

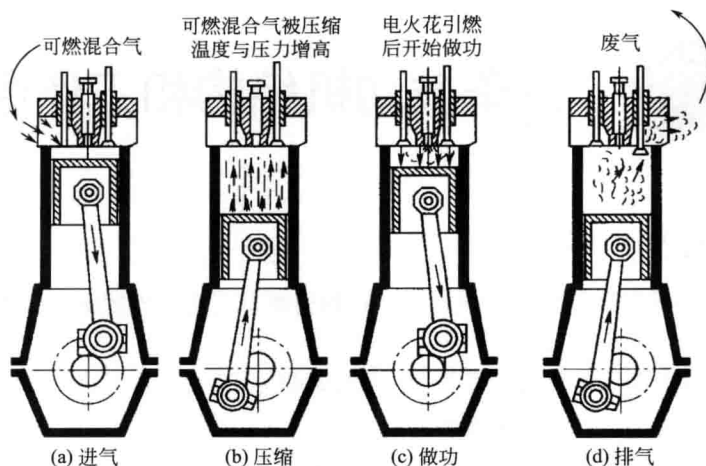


图1-3 四行程汽油机的工作过程

(2) 压缩行程 如图1-3(b)所示,曲轴继续旋转,进、排气门均保持关闭。在曲轴和飞轮的惯性下,活塞由下止点向上止点移动。活塞上方的容积逐渐缩小,气缸内的可燃混合气被压缩到燃烧室内。当活塞到达上止点时,曲轴转过第二个半周,压缩行程结束。压缩行程终了时,燃烧室内的气体压力、温度均升高,为做功行程做好了准备。

(3) 做功行程 如图1-3(c)所示,进、排气门仍保持关闭。当压缩行程接近终了时,活塞将到达上止点时,火花塞产生高压电火花点燃混合气。混合气迅速燃烧使气体的压力和温度迅速升高。燃烧气体的膨胀压力推动活塞迅速下行通过连杆使曲轴旋转而做功。当活塞到达下止点时,曲轴转过第三个半周,做功行程结束。

(4) 排气行程 如图1-3(d)所示,在做功行程临近终了时,排气门开启。气缸内做功后的废气在自身的压力下,大部分经排气门排出。活塞从下止点向上止点移动时,进一步将废气排出。活塞到达上止点时,曲轴转过第四个半周,排气门关闭,排气行程结束。

2. 四冲程柴油机

四冲程柴油机和四冲程汽油机一样,每一个工作循环同样包括进气、压缩、做功和排气4个行程。但由于柴油机使用的燃料是柴油,所以有几点主要区别。

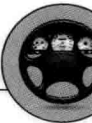
(1) 进气行程中吸入气缸的是纯空气,进气阻力小,进气终了时气体压力略高于汽油机而气体温度略低于汽油机。

(2) 压缩行程时压缩的是空气,由于柴油机的压缩比比汽油机的压缩比大很多,压缩终了时气体压力和温度都比汽油机高,大大超过了柴油的自然温度。

(3) 当压缩行程接近终了,活塞到达上止点前,柴油经喷油泵将油压提高到了10MPa以上,柴油喷入气缸后,在高温高压空气的作用下迅速形成可燃混合气并自行发火燃烧。柴油机燃烧过程中气缸内最高压力要比汽油机高得多,可高达6~9MPa,最高温度也可高达1727~2227℃。高温高压燃气推动活塞做功,活塞移动到下止点时,气体压力在0.2~0.4MPa之间,气体温度在927~1227℃之间。

五、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组三部分组成。它的功用是在做功行程时,燃气压力推动活塞下行,通过活塞销和连杆,使曲轴旋转,对传动装置输出转矩;利用曲轴和



飞轮的旋转惯性，带动连杆和活塞，完成排气、进气、压缩3个准备行程，为下一个做功行程创造条件。

1. 机体组

机体组由气缸盖、气缸盖衬垫、气缸体、气缸套和油底壳等组成。

(1) 气缸盖 用来封闭气缸体上部，与活塞顶构成燃烧室。它有整体式和分体式两种。

(2) 气缸盖衬垫 装在气缸体与气缸盖之间，用来密封气缸，防止漏水、漏气。

(3) 气缸体 支承和安装发动机所有的运动件和各种附件。气缸体内设置有冷却水道和润滑油道，保证对高温状态下工作和高速运动零件进行可靠冷却和润滑。气缸体上部的圆柱空腔为气缸，它的作用是引导活塞做往复运动，气缸体下部的空间为上曲轴箱，用来安装曲轴。

(4) 气缸套 气缸套的耐磨性要求很高，为了提高气缸体的使用寿命，常在气缸体内镶入气缸套，磨损过甚后，便于更换新的气缸套。气缸套分为干式和湿式两种。

(5) 油底壳 油底壳是曲轴箱的下半部分，用以储存发动机润滑油。油底壳中后部较深，当发动机纵向倾斜时，机油泵仍能继续吸到润滑油。油底壳内部焊有挡板，可以减少汽车行驶时润滑油的激烈振荡。底部有带磁性的放油螺塞，可以吸附润滑油中的铁屑，以减少发动机磨损。

2. 活塞连杆组

活塞连杆组是发动机的传力机件，由活塞、活塞环、活塞销和连杆等组成。

(1) 活塞 它的作用是与气缸盖构成燃烧室，承受气缸内燃烧气体的压力，通过活塞销、连杆传给曲轴，同连杆带动完成进气、压缩、排气3个行程。活塞由活塞顶部、活塞头部和活塞裙部组成。

(2) 活塞环 分为气环和油环两种。气环的作用是密封活塞与气缸壁之间的间隙，防止漏气；并将活塞头部的热量传给气缸壁。油环的作用是刮掉气缸壁上多余的润滑油，防止窜入燃烧室形成积炭。油环还可以使气缸壁上润滑油均匀分布，改善活塞润滑条件。油环分普通油环和组合油环两种。

(3) 活塞销 用来连接活塞和连杆，并传递两者间的作用力。

(4) 连杆 连接活塞与曲轴，将活塞的往复运动转换为曲轴的旋转运动。连杆由连杆小头、连杆身、连杆大头等部分组成。

3. 曲轴飞轮组

曲轴飞轮组由曲轴、飞轮等组成：

(1) 曲轴 作用是将连杆传来的推力变成旋转转矩，经飞轮传给离合器，同时驱动水泵、发电机和凸轮轴等机件工作。

(2) 飞轮 作用是储存做功行程时所获得的能量，使曲轴运转平稳；飞轮上装有齿圈，在启动机的带动下启动发动机；飞轮是离合器的主动部分。

为了便于校正汽油机点火正时，检查柴油机供油正时，飞轮轮缘上都做有正时标记。

六、配气机构

配气机构的作用是按照发动机各缸工作顺序和工作循环的要求，定时开启和关闭进、排气门，以便气体进入气缸和排除燃烧后的废气。

1. 配气机构的组成及工作过程

配气机构由气门组和气门驱动组两部分组成，车用发动机进、排气门通常安装在气缸盖上，故称为顶置气门式配气机构。

气门组由气门、气门弹簧、气门弹簧座、气门导管及锁片等组成。气门弹簧一端靠在气缸



盖上,另一端靠在气门弹簧座上,弹簧座用锁片(或锁销)卡住,装在气门尾部的凹槽(或锁孔)内,使气门、气门弹簧座连接在一起。

气门驱动组由凸轮轴正时齿轮、凸轮轴、挺杆、摇臂组成。通常凸轮轴安置在气缸体一侧,称为凸轮轴下置式,有些轿车发动机的凸轮轴直接安置在气缸盖上称为凸轮轴上置式。

配气机构的工作过程是发动机工作时,曲轴正时齿轮带动凸轮轴正时齿轮,使凸轮轴转动,凸轮推动挺杆、推杆,使摇臂摆转,摇臂进一步压缩气门弹簧,气门向下逐渐开启。凸轮尖顶转过后,挺杆下落,气门弹簧伸张,气门逐渐关闭。当气门完全关闭后,对顶置式气门在气门杆尾端与摇臂端面间应留有一定的间隙,称为气门间隙。气门间隙一般为 $0.20 \sim 0.35\text{mm}$ 。气门间隙的作用是保证气门密封可靠和发动机工作良好。气门间隙过小时,气门受热膨胀会造成气门关闭不严,功率下降。气门间隙过大时,则传动件之间发生撞击,加速磨损,而且气门迟开、早闭,总开启时间缩短,造成进气不足、排气不净,降低发动机的动力,油耗增大。因此,必须保持规定的气门间隙。目前,在轿车上采用液力挺杆,它可以不预留气门间隙而自动保证气门受热膨胀时仍能与气门座的良好密封。

2. 配气机构的主要零件

(1) 气门 由头部和杆身组成。为了提高进气量,一般进气门头部直径比排气门略大,气门杆身是气门上下运动的导向部分,杆身尾部有凹槽或钻有一个圆孔,用以安装锁片或锁销,固定气门弹簧座。

(2) 气门导管 固定在气缸盖内,用以引导气门运动,并将气门热量传到冷却水套中,防止气门受热卡住。

(3) 气门弹簧 通常为一个或两个圆柱形螺旋弹簧,其作用是自动关闭气门,保证气门密封。

(4) 凸轮轴正时齿轮 凸轮轴正时齿轮用半圆键固定在轴上,受曲轴正时齿轮驱动,使凸轮轴旋转。为了保证曲轴位置和气门启闭的正确关系,在曲轴正时齿轮和凸轮轴正时齿轮上装配有正时记号。

(5) 凸轮轴 作用是按规定时刻开启和关闭气门。汽油机的凸轮轴还驱动机油泵、分电器和汽油泵等附件。

3. 配气相位

发动机进、排气门开始开启和关闭终止的时刻,并不正好在活塞上、下止点位置,而是要提早开启和延迟关闭,即活塞未到上止点时,进气门就开始开启;当活塞过了下止点以后,进气门才完全关闭。同样,活塞未到下止点时,排气门就提前开启;当活塞过了上止点后,排气门才完全关闭。这样气门实际持续开启时间所占的曲轴转角就大于半周。

气门早开、迟闭,可以延长进、排气的时间,使混合气进气充足,废气排除干净,有利于提高发动机的动力。由于进气门早开和排气门迟闭,因而同一气缸在每一循环中会出现进、排气门同时开着的情况,称为气门叠开。气门叠开时所对应的曲轴转角称为气门叠开角。因为换气时气流速度很高,气流的惯性使得气流在极短的时间内不会改变各自的流向,不会导致废气流向进气管,或新鲜气体随废气排出的现象发生。选择适当的气门叠开角,有利于提高发动机的性能。

用曲轴转角来表示进、排气门开始开启和最后关闭的时刻,称为发动机的配气相位。不同发动机由于机构、转速不同,因而配气相位也不同。

七、汽油机燃料供给系

汽油机燃料供给系的作用是按照发动机不同工况,将汽油和空气按一定比例混合成工作时所要求的浓度和数量的可燃混合气,供入气缸燃烧并排除燃烧后的废气。

1. 汽油机燃料供给系的组成及工作过程

汽油机燃料供给系由汽油供给装置（油箱、汽油滤清器、汽油泵等）、空气供给装置（空气滤清器）、电子燃油喷射控制系统（简称EFI或EGI系统）和进、排气装置（进、排气歧管，排气管，消声器等）4个装置组成。如图1-4所示。汽油泵将汽油从油箱内吸出，经汽油滤清器后进入电子燃油喷射控制系统（简称EFI或EGI系统），通过电子信号控制喷油器，精确地向气缸喷油，使发动机在各种工况下都能获得最佳浓度的混合气，混合气在气缸内燃烧做功，废气经消声器熄灭火星，降低噪声后排入大气。

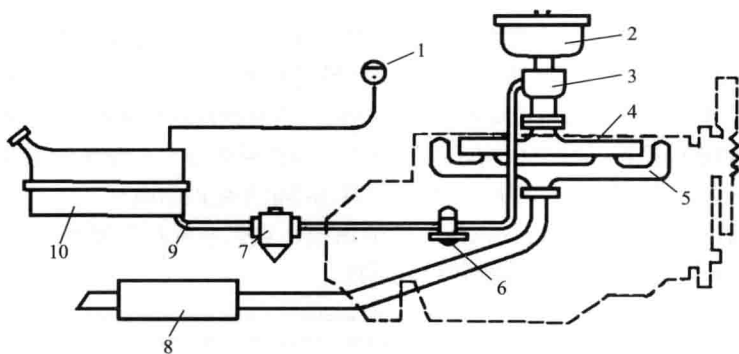


图1-4 汽油机燃料系组成

1—汽油表；2—空气滤清器；3—电子燃油喷射装置；4—进气支管；5—排气支管；
6—汽油泵；7—汽油滤清器；8—排气消声器；9—油管；10—汽油箱

2. 汽油的牌号及选用

汽油的牌号按辛烷值的高低来划定。辛烷值是评定汽油抗爆性能的指标，它表示汽油在发动机内燃烧不发生爆燃的能力。爆燃是一种不正常的燃烧方式。使发动机动力下降，油耗增加，减少机件的使用寿命。因此，必须控制爆燃。辛烷值越高的汽油抗爆性能越好。

车用汽油的牌号有90、93、97号，其中90号汽油已基本停用。车用乙醇汽油是指在汽油中按一定的比例添加了乙醇，牌号同汽油。乙醇汽油的启动性及排放标准都有所改善。

汽油的牌号主要按使用说明书的规定选用，无说明书的可依据发动机的压缩比选用。压缩比高的发动机选用高标号汽油，反之，选用低标号汽油。原则上以不发生爆燃为宜。

3. 空气滤清器的作用

空气滤清器的作用是清除空气中夹带的尘土和沙粒，减少气缸、活塞等机件磨损，延长发动机寿命。

4. 汽油供给装置的组成和作用

汽油供给装置由汽油箱、汽油滤清器和汽油泵组成。

（1）汽油箱 用以储存汽油，容量一般可供行驶300～600km。油箱内有油量指示传感器，油管接头处有出油开关，底部有放油螺孔，为了保持油箱内气体压力正常，油箱盖内装有空气阀和汽油蒸气阀，通过阀门与大气相通。

（2）汽油滤清器 用以清除汽油中的杂质和水分，滤芯有纸质和陶瓷质两种。壳体底部有放污螺塞，可放出滤出的水分和杂质。

（3）电动燃油泵 电动燃油泵装在油箱内，浸在燃油中。油箱内的燃油被电动燃油泵吸出并加压，压力燃油经燃油滤清器滤去杂质后，被送至发动机上方的分配油管。分配油管与安装在各缸进气歧管上的喷油器相通。