



上岗之路

领你入门——轻松掌握一技之长

带你上岗——信步迈入职业殿堂

汽车维修 入门

吴心平 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

上岗之路

汽车维修入门

主 编 吴心平

副主编 郑国中 赵清华

参 编 王松虎 束炳昊 郑延武

机械工业出版社

本书紧紧围绕汽车维修一线员工所需的理论知识与操作技能,详细介绍了汽车结构、汽车维修工具和量具、汽车维修基础知识、汽车发动机维修、汽车底盘维修、汽车主要电控系统维修、汽车故障诊断、汽车钣金与涂装、汽车美容等知识。本书图文并茂、通俗易懂,能够使初学者快速掌握汽车维修基本知识与操作技能。

本书主要供汽车维修入门者学习使用,也可供广大汽车维修人员和职业院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修入门/吴心平主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 3
(上岗之路)

ISBN 978-7-111-45865-4

I. ①汽… II. ①吴… III. ①汽车—车辆修理—基本知识
IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第027926号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 王华庆

版式设计:常天培 责任校对:王晓峥

责任印制:刘岚

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2014年5月第1版第1次印刷

140mm×203mm·11印张·288千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-45865-4

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国汽车保有量的迅速增加,汽车维修、保养市场也急剧增大,汽车维修行业亟须大量的从业人员充实进来。为了使汽车维修入门者能够迅速掌握汽车维修基本知识和操作技能,达到快速上岗的目的,我们组织了长期工作在汽车维修和教学一线,具有丰富实践经验的汽车维修技师和教师编写了本书。

本书从汽车维修实际出发,在语言表达上力求简明扼要,没有过于追求理论知识的深度,以使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,力争突出本书“入门”的特点。本书在内容设置上紧紧围绕汽车维修一线员工所需的理论知识与操作技能,系统地介绍了汽车各大总成的构造,汽车常用维修工具、量具和设备的使用方法,汽车发动机、底盘、电控系统维修的基本操作技能,汽车故障诊断方法,汽车钣金、涂装和美容等内容。

为了方便读者迅速掌握汽车维修基础知识和操作技能,本书配以大量的照片图、三维图和线条图,力争使初学者能够按图索骥完成汽车的维护保养、系统的检查与调整、故障的诊断与排除等。本书特别适合汽车维修入门者学习,也可供广大汽车维修人员、职业院校师生参考。

本书由河南工业大学的吴心平任主编,河南工业大学的郑国中、河南机电职业学院的赵清华任副主编,河南省理工学校的王松虎、郑延武和河南机电职业学院的束炳昊参加编写。

在本书的编写过程中,参考了大量的文献资料,在此向这些文献资料的作者表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 汽车结构	1
第一节 汽车发动机结构	2
一、概述	2
二、机体组	2
三、曲柄连杆机构	5
四、配气机构	9
五、电控燃油喷射系统	13
六、冷却系统	21
七、润滑系统	24
八、点火系统	26
九、起动系统	31
第二节 汽车底盘结构	33
一、汽车传动系统	33
二、汽车行驶系统	44
三、汽车转向系统	49
四、汽车制动系统	52
五、汽车车身、照明装置	56
第三节 汽车主要电控系统结构	62
一、电控自动变速器	62
二、电控防抱死制动系统	66
三、电控空调系统	69
第二章 汽车维修工具和量具	73

第一节 汽车维修常用工具及其使用	73
------------------	----



一、扳手	73
二、钳子	77
三、其他常用工具	80
第二节 汽车维修常用量具及其使用	83
一、游标卡尺	83
二、千分尺	85
三、百分表	87
四、其他常用量具	89
第三节 汽车维修常用仪器及其使用	90
一、汽车万用表	90
二、汽车故障诊断仪	92
三、燃油压力表	94
四、其他辅助仪器	95
第三章 汽车维修基础知识	97
第一节 汽车的维护	97
一、汽车维护类型	97
二、汽车维护作业内容	98
三、汽车维护周期	98
四、汽车二级维护作业流程	99
第二节 汽车的修理	116
一、汽车修理分类	116
二、汽车修理工艺	117
第四章 汽车发动机维修	119
第一节 发动机机体的维修	119
一、机体组的维修	119
二、活塞组的检修	122
三、曲轴、飞轮组的检修	124
四、配气机构的检修	125



第二节 发动机冷却系统的维修	132
一、冷却液的检查与更换	132
二、节温器和水泵的检修	134
第三节 发动机润滑系统的维修	135
一、机油的检查与更换	135
二、机油滤清器滤芯的检查与更换	136
三、机油泵的检修	138
第四节 发动机燃料供给系统的维修	139
一、空气滤芯的检查与更换	139
二、燃油滤清器滤芯的检查与更换	141
三、燃油泵的检修	142
四、燃油供给系统的检修	143
第五节 发动机电气系统的维修	147
一、蓄电池的维护	147
二、硅整流发电机的检修	149
三、起动机的检修	151
四、点火系统主要零部件的检修	153

第五章 汽车底盘维修..... 158

第一节 汽车传动系统的维修	158
一、变速驱动桥的拆装	158
二、离合器片和压盘的更换	160
三、离合器踏板行程的调整	161
四、自动变速器油的检查与更换	162
五、主减速器的检测与调整	164
第二节 汽车行驶系统的维修	165
一、前悬架总成的更换	165
二、轮胎的检查与换位	167
三、前轮定位参数的调整	170
四、轮胎动平衡的检查	171



第三节 汽车转向系统的维修	174
一、转向盘自由行程的检查与调整	174
二、动力转向油的检查与更换	175
三、储液罐的更换	176
四、动力转向泵的更换	177
五、动力转向器的检修	178
第四节 汽车液压制动系统的维修	181
一、制动踏板的检查与调整	181
二、制动液的检查与更换	183
三、车轮制动器的检查	187
四、制动总泵的更换	189
五、真空制动助力器的检查与更换	191
六、驻车制动器的检修	193
第六章 汽车主要电控系统维修	197
第一节 电控自动变速器的维修	197
一、电控自动变速器故障检修的一般程序	197
二、电控自动变速器基础检验	197
三、电控自动变速器性能试验	204
四、电控自动变速器主要零部件的检修	213
五、电控自动变速器故障的诊断与排除	220
第二节 电控防抱死制动系统的维修	225
一、电控防抱死制动系统故障的诊断程序	225
二、防抱死制动系统的初步检查	225
三、防抱死制动系统故障的自诊断	226
四、利用警告灯诊断防抱死制动系统故障	227
五、防抱死制动系统主要零部件的检修	228
第三节 电控空调系统的维修	230
一、电控空调系统故障的检修程序	230
二、电控空调系统的检修方法	230



三、电控空调系统常见维修作业	233
----------------------	-----

第七章 汽车故障诊断

240

第一节 汽车故障现象	240
------------------	-----

第二节 汽车故障诊断方法	240
--------------------	-----

一、人工经验诊断法	240
-----------------	-----

二、仪表仪器诊断法	243
-----------------	-----

三、汽车故障自诊断	253
-----------------	-----

第三节 汽车故障诊断的基本原则	256
-----------------------	-----

第四节 汽车故障诊断的基本步骤	260
-----------------------	-----

第五节 电控发动机常见故障的诊断	263
------------------------	-----

第八章 汽车钣金与涂装

267

第一节 汽车钣金	267
----------------	-----

一、汽车钣金基础知识	267
------------------	-----

二、汽车钣金常用工具与设备	292
---------------------	-----

三、汽车钣金作业流程	296
------------------	-----

第二节 汽车涂装	297
----------------	-----

一、汽车涂装基础知识	297
------------------	-----

二、汽车涂装常用工具与设备	299
---------------------	-----

三、汽车涂装作业流程	306
------------------	-----

第三节 汽车钣金与涂装作业	307
---------------------	-----

一、汽车钣金作业	307
----------------	-----

二、汽车涂装作业	311
----------------	-----

第九章 汽车美容

317

第一节 概述	317
--------------	-----

一、汽车美容的概念	317
-----------------	-----

二、汽车美容的主要项目	317
-------------------	-----

第二节 汽车美容常用工具与设备	318
-----------------------	-----



一、汽车美容常用工具	318
二、汽车美容常用设备	323
第三节 汽车美容作业	325
一、汽车清洗	326
二、汽车打蜡	329
三、汽车玻璃贴膜	332
四、汽车防盗器的分类、组成及安装	337
参考文献	342

第一章

汽车结构

汽车是借助于自身的动力装置驱动，且具有4个（或4个以上）车轮的非轨道无架线车辆。汽车的主要用途是运输，即载人或货物，或牵引载送人或货物的车辆。现代汽车虽然种类繁多，但是其总体结构基本相同，通常由发动机、底盘、车身和电气设备4部分组成。典型轿车的总体结构如图1-1所示。

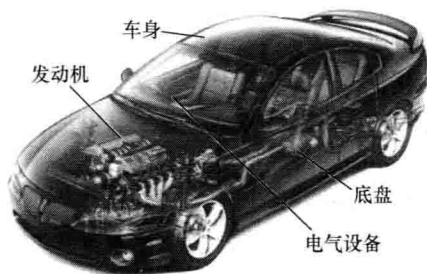


图1-1 典型轿车的总体结构

(1) 发动机 发动机的作用是使进入气缸的燃料燃烧而产生动力。现代汽车通常采用往复式活塞式内燃机。该内燃机一般由机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统（汽油机采用）和起动系统等部分组成。

(2) 底盘 汽车底盘接收发动机的动力，使汽车按照驾驶人的意图正常行驶。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 汽车车身是驾驶人的工作场所，也是运送乘客和装载货物的地方。

(4) 电气设备 汽车电气设备主要指安装于汽车各部位上的电器与电子设备、控制系统等。它由电源组、起动机、点火系统、照明和信号装置、仪表系统等组成。



第一节 汽车发动机结构

一、概述

发动机是汽车的动力源。发动机中的内燃机，尤其是活塞式内燃机被广泛地用作汽车动力源。

发动机是一种由许多机构和系统组成的复杂机器。通常发动机由 1 个机体、2 大机构、5 大系统组成。

(1) 机体组件 机体是发动机的骨架，支承着发动机的所有零部件。机体组件由气缸罩、气缸盖、气缸垫、气缸体（气缸、曲轴箱）和油底壳等组成。

(2) 曲柄连杆机构 其作用是将活塞顶的燃气燃烧所产生的压力转变为曲轴的转矩，输出机械能。它主要由活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆瓦、曲轴、飞轮等组成。

(3) 配气机构 其作用是定时开闭进、排气门，吸入干净空气，排出废气。它主要由气门组件、凸轮轴、驱动机构等组成。

(4) 燃料供给系统 其作用是向发动机提供燃料和空气并排出缸内废气。它由燃料供给装置和进、排气装置等组成。

(5) 润滑系统 其作用是向摩擦表面提供润滑，以减少摩擦和磨损。它由油底壳、机油泵、机油滤清器、机油道等组成。

(6) 冷却系统 其作用是帮助发动机散热，以保持发动机正常的工作温度。它由水套、水泵、散热片和风扇等组成。

(7) 点火系统 其作用是按汽油机要求，准时、可靠地点燃气缸内的可燃混合气。它由低压电路、高压电路、分电器、火花塞等组成。现代汽车多采用微机控制点火系统，主要由电源、点火开关、点火线圈组件、传感器、电控单元 ECU、火花塞等组成。

(8) 起动系统 其作用是按发动机要求，顺利完成起动过程。它由蓄电池、起动开关、起动电动机等组成。

二、机体组

现代汽车发动机的机体组主要由（由上至下顺序）气缸盖罩、



气缸盖、气缸垫、机体（气缸体、曲轴箱、气缸套）、油底壳等组成，如图 1-2 所示。

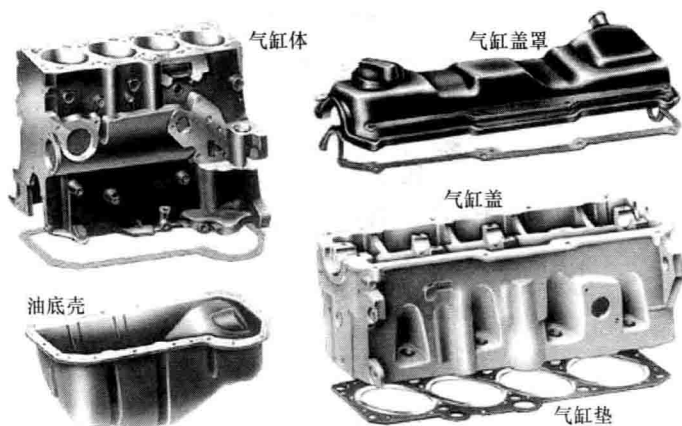


图 1-2 机体组的组成

机体组是发动机的支架，是曲柄连杆机构、配气机构和发动机各系统主要零部件的装配基体。气缸盖用来封闭气缸顶部，并与活塞顶和气缸壁一起形成燃烧室。另外，气缸盖和机体内的水套和油道以及油底壳又分别是冷却系统和润滑系统的组成部分。

1. 机体

机体是气缸体与曲轴箱的连铸体，如图 1-3 所示。绝大多数水冷发动机的气缸体与曲轴箱铸在一起，并且多缸发动机的各个气缸也合铸成一个整体。风冷发动机几乎无一例外地将气缸体与曲轴箱分别铸制。

机体是发动机中最重要的部件，应该力求结构紧凑、质量轻，以减小整机的尺寸和质量。机体一般用高强度灰铸铁或铝合金铸造。近些年，在轿车上采用铝合金机体的发动机越来越普遍。

2. 气缸盖

气缸盖承受气体压力和紧固气缸盖螺栓所造成的机械负荷，同时还由于与高温燃气接触而承受很高的热负荷。为了保证气缸的良好密封，气缸盖既不能损坏，也不能变形。为此，气缸盖应具有足够的强度和刚度。为了使气缸盖的温度分布得尽可能均匀，避免进、排气门

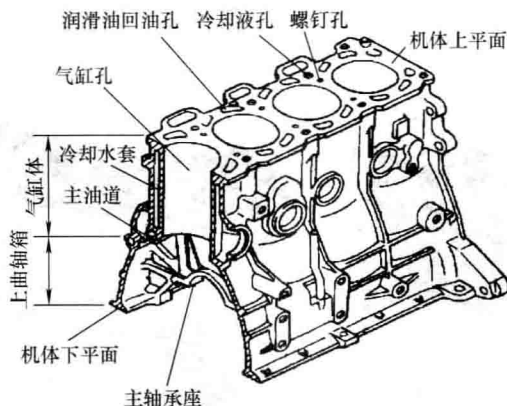


图 1-3 发动机机体结构

座之间产生热裂纹，应对气缸盖进行良好的冷却。

气缸盖一般由优质灰铸铁或合金铸铁铸造，轿车用的汽油机则多采用铝合金气缸盖。

气缸盖是结构复杂的箱形零件。其上加工有进、排气门座孔，以及气门导管孔、火花塞安装孔（汽油机）或喷油器安装孔（柴油机）。在气缸盖内还铸有水套，以及进、排气道和燃烧室或燃烧室的一部分。若凸轮轴安装在气缸盖上，则气缸盖上还加工有凸轮轴承孔或凸轮轴承座及其机油道。

水冷发动机的气缸盖有整体式、分块式和单体式 3 种结构，如图 1-4 所示。

气缸盖罩的作用是密封配气机构等零部件，防止灰尘进入污染

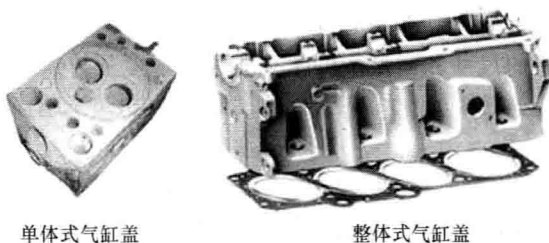


图 1-4 气缸盖的结构



机油，加快气门传动机构的磨损。有的气缸盖罩上加机油口和曲轴箱通风管接口。

气缸盖罩用铝合金铸造或薄钢板冲压而成，与气缸盖结合的面上加有橡胶衬垫。

3. 气缸垫

气缸垫安装在气缸盖和气缸体之间，保证气缸盖与气缸体接触面的密封，防止漏气、漏水和漏油。

气缸衬垫应该具有足够的强度，并且要耐压、耐热和耐蚀，另外，还需要有一定的弹性，以补偿机体顶面和气缸盖底面的粗糙度和平面度误差以及发动机工作时反复出现的变形。

气缸垫按所用材料的不同，可分为金属-石棉衬垫、金属-复合材料衬垫和全金属衬垫等多种，其结构如图 1-5 所示。

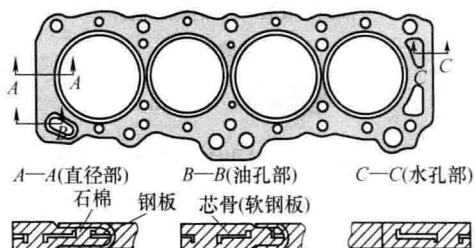


图 1-5 气缸垫的结构

当换用新的气缸垫时，有标记(“OPEN”、“TOP”)的一面应朝向气缸盖。

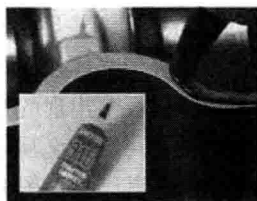
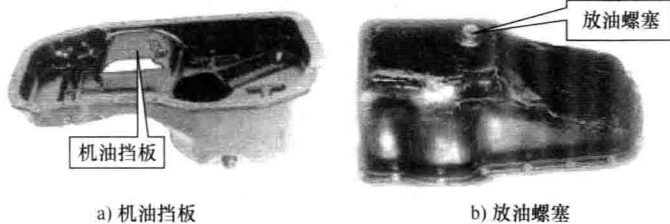
4. 油底壳

油底壳的主要作用是储存机油和封闭机体或曲轴箱，如图 1-6 所示。

油底壳用薄钢板冲压或用铝铸制而成。油底壳内设有挡板，用以减轻汽车颠簸时油面的震荡。此外，为了保证汽车倾斜时机油泵能正常吸油，通常将油底壳局部做得较深。油底壳底部设放油螺塞。有的放油螺塞带磁性，可以吸附机油中的铁屑。

三、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是发动机的主要运动机构。其作用是将活塞的往



油底壳安装时需涂抹密封胶

c) 油底壳的安装

图 1-6 油底壳

复运动转变为曲轴的旋转运动，同时将作用于活塞上的力转变为曲轴对外输出的转矩，以驱动汽车车轮转动。

曲柄连杆机构由活塞组、连杆组和曲轴飞轮组三部分组成，如图 1-7 所示。

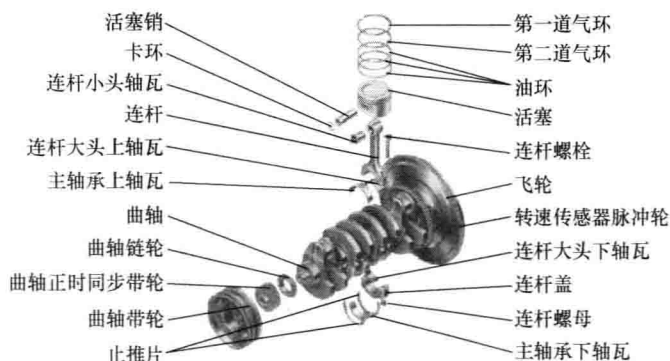


图 1-7 曲柄连杆机构



1. 活塞组

活塞组由活塞、活塞环、活塞销组成，如图 1-8 所示。

活塞的作用是承受气体压力，并通过活塞销和连杆驱使曲轴旋转，同时活塞顶与气缸盖、气缸壁共同组成燃烧室。汽油机和柴油机广泛采用铝合金活塞，只在极少数汽车发动机上采用铸铁或耐热钢活塞。

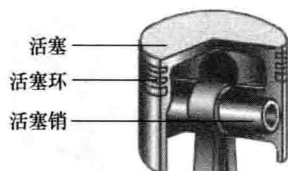


图 1-8 活塞组

活塞环分为气环和油环两种，如图 1-9 所示。气环的主要作用是密封和传热。油环的主要作用是刮油和布油。

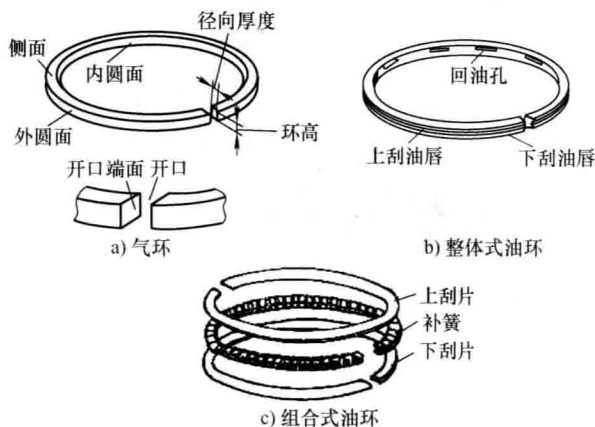


图 1-9 活塞环

活塞销是一个厚壁空心圆柱，其作用是连接活塞和连杆，并将活塞承受的力传给连杆或将连杆承受的力传给活塞。

活塞销与连杆小头的连接方式有全浮式和半浮式两种，如图 1-10 所示。全浮式活塞销能在连杆衬套和活塞销座中自由摆动，使磨损均匀（需要卡环和连杆衬套）。半浮式活塞销中部与连杆小头采用紧固螺栓连接，活塞销只能在两端销座内做自由摆动（不需要卡环和连杆衬套），多用于小轿车。

2. 连杆组

连杆组包括连杆体、连杆盖、连杆螺栓和连杆轴承等零件，如