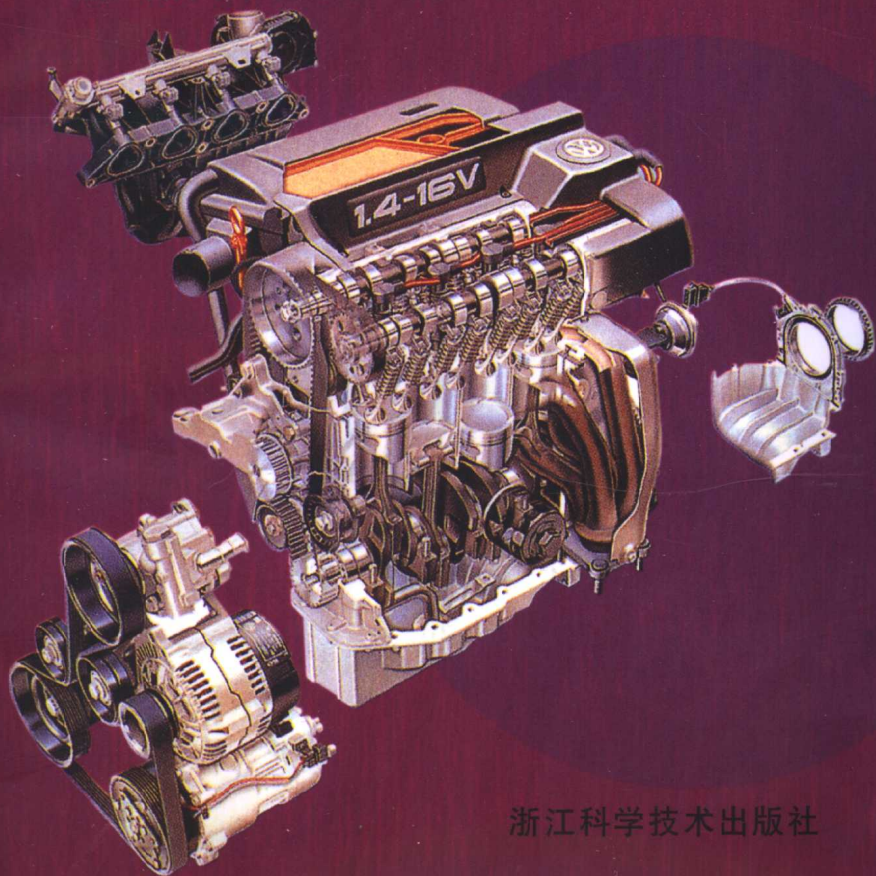




汽车发动机维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室 编



浙江科学技术出版社

汽车维修入门丛书

汽车发动机维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室 编



浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车发动机维修入门/浙江省劳动和社会保障厅技工教研室编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2002.4

(汽车维修入门丛书)

ISBN 7-5341-1620-1

I.汽...II.浙...III.汽车—发动机—维修 IV.U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 047927 号

汽车维修入门丛书

汽车发动机维修入门

浙江省劳动和社会保障厅技工教研室编

*

浙江科学技术出版社出版

千岛湖环球印务公司印刷

浙江省新华书店发行

*

开本 787×1092 1/32 印张 10.25 字数 219 000

2002 年 4 月第 1 版

2002 年 9 月第 2 次印刷

ISBN 7-5341-1620-1/U · 19

定 价: 14.50 元

责任编辑: 朱振东

封面设计: 潘孝忠

“汽车维修入门丛书”编委会名单

编委会主任： 慎松林

编委会副主任： 梁文潮 叶昌元 包建国

编委会委员： 程叶军 邵登明 马步进 马建益
 何南炎 裘玉平 杨承明 何国强
 高仕满 秦怀田 杨仁法 崔仲华
 唐世荣 李 鹏 胡 澄 仇林生
 张云明

本册编写人员： 杨承明 杭州交通高级技工学校高级讲师
 杜理平 浙江水电技工学校讲师
 王新祥 杭州交通高级技工学校讲师

本册审稿人员： 秦怀田 浙江吉利技工学校高级工程师

21 世纪展现在人们面前的是一个高科技、信息化和高速发展的时代。随着人民生活水平的提高,现代汽车的普及化、家庭化趋势要求人们更多地了解和熟悉汽车的基本知识,掌握汽车的基本维修方法。为此,我们组织编写了“汽车维修入门丛书”。

本丛书由长期在汽车维修和教学工作第一线、具有丰富实践经验的教师和工程技术人员撰写。全套丛书深入浅出地介绍了汽车各装置的主要结构、工作原理、使用维护以及基本故障的诊断与排除方法,同时也结合汽车工业的发展,介绍了现代汽车的一些最新技术。丛书



具有知识涵盖面广、通俗易懂、便于实践的特点。丛书的编写从初学者的特点出发，侧重实践，强调在实践中掌握理论知识和操作技能。



随着我国经济的不断发展和加入 WTO, 作为我国支柱产业之一的汽车工业正以前所未有的规模迅猛发展, 汽车进入普通百姓家庭已不再是梦想, 汽车维修行业的从业人员也大量增加, 他们迫切需要掌握汽车维修基本知识和操作技能。为适应这种新形势的需要, 我们根据多年的教学实践和生产实际, 编写了这本入门读物。

本书系统介绍了发动机的总体构造与工作原理、曲柄连杆机构的结构和维修、配气机构的结构和维修、汽油机燃料供给系的结构和维修、柴油机燃料供给系的结构和维修、润滑系的结构和维修、冷却系的结构和维修、发动机的总装与试验、发动机常见故障的检修方法与维修实例等内容。本书内容通俗易懂, 介绍详实, 图文并茂, 实用性较强, 可供初中以上文化程度的汽车维修初学者和汽车驾驶员阅读、学习, 也可作为中等职业技术学校相关专业的辅助教材和职业技能培训教材。

本书由杭州交通高级技工学校杨承明主编, 浙江吉利技工

学校秦怀田高级工程师主审。编写分工是：第一、第二、第三、第四章由杨承明编写，第五、第六、第七章由浙江水电技工学校杜理平编写，第八、第九章由杭州交通高级技工学校王新祥编写。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏甚至错误，希望广大读者不吝赐教，批评指正。

编者

2002 年 1 月

目 录

第一章 发动机的工作原理和总体构造	1
第一节 发动机的类型	1
一、按所用的燃料分类	1
二、按点火方式分类	2
三、按活塞行程数分类	2
四、按冷却方式分类	2
五、按气缸数分类	2
六、按进气系统是否采用增压方式分类	2
第二节 发动机的工作原理	3
一、基本术语	3
二、发动机的工作原理	5
第三节 发动机的总体构造和型号识别	10
一、发动机的总体构造	10
二、发动机型号的识别	13
三、发动机的主要技术参数	15
第二章 曲柄连杆机构的结构和维修	19
第一节 概述	19

一、曲柄连杆机构的功能	19
二、曲柄连杆机构的组成	19
三、曲柄连杆机构的工作条件	20
四、曲柄连杆机构的受力情况	20
第二节 机体组的结构和维修	21
一、机体组的结构	21
二、机体组的维修	30
第三节 活塞连杆组的结构和维修	39
一、活塞连杆组的结构	40
二、活塞连杆组的维修	55
第四节 曲轴飞轮组的结构和维修	72
一、曲轴飞轮组的结构	73
二、曲轴飞轮组的维修	83
第五节 发动机的支撑	94
第三章 配气机构的结构和维修	95
第一节 概 述	95
一、配气机构的功能和类型	95
二、配气机构的组成和工作情况	96
三、气门间隙	103
第二节 配气相位	104
一、概念	104
二、气门早开和迟关的原理	107
三、有关配气相位的几个问题	108
第三节 气门驱动组的结构和维修	109
一、气门驱动组的结构	109

二、气门驱动组的维修	117
第四节 气门组的结构和维修	124
一、气门组的结构	124
二、气门组的维修	128
第四章 汽油机燃料供给系的结构和维修	139
第一节 概 述	139
一、汽油机燃料供给系的功能	139
二、汽油机燃料供给系的组成	139
三、汽油机燃料供给系的工作情况	140
第二节 汽油供给装置的结构和维修	141
一、汽油供给装置的结构	141
二、汽油供给装置的维修	147
第三节 空气供给装置的结构和维修	149
一、空气滤清器的结构	149
二、空气滤清器的维修	150
第四节 可燃混合气形成装置的结构和维修	150
一、化油器的结构	151
二、化油器的维修	175
第五节 可燃混合气供给和废气排出装置的 结构和维修	182
一、可燃混合气供给和废气排出装置的结构	182
二、可燃混合气供给和废气排出装置的维修	186
第五章 柴油机燃料供给系的结构和维修	187
第一节 概 述	187

一、柴油机燃料供给系的功能与组成	187
二、柴油机燃料供给系工作原理	189
三、进气增压	189
第二节 混合气形成装置	191
一、可燃混合气的形成与燃烧	191
二、燃烧室	193
第三节 燃料供给装置的结构和维修	197
一、柴油机燃料供给装置的结构	197
二、柴油机燃料供给装置主要部件的维修	218
第四节 柴油机的起动辅助装置	231
一、改善燃料的着火条件	231
二、降低起动阻力矩的措施	233
第六章 润滑系的结构和维修	234
第一节 概 述	234
一、润滑系的功能	234
二、发动机的润滑方式	234
三、发动机润滑系的组成	235
四、润滑系的技术状况标志	235
第二节 润滑系油路	236
一、轿车发动机润滑油路	236
二、柴油机润滑油路	238
第三节 润滑系主要部件的结构和维修	240
一、润滑系主要部件的结构	240
二、润滑系主要部件的维修	249
第四节 曲轴箱通风装置的结构和维修	253



一、曲轴箱通风装置的结构	253
二、曲轴箱通风装置的维修	255
第七章 冷却系的结构和维修	257
第一节 概 述	257
一、冷却系的功能	257
二、冷却系的类型	258
三、水冷却系的组成及水路	258
第二节 水冷却系主要部件的结构和维修	261
一、水冷却系主要部件的结构	261
二、水冷却系主要部件的维修	272
第三节 风冷却系简介	276
第八章 发动机的总装与试验	278
第一节 发动机的拆卸	278
一、发动机拆卸的一般原则	278
二、发动机的拆卸程序	278
三、发动机零件的清洗和检验分类	284
第二节 发动机的装配	284
一、发动机装配的一般原则	284
二、发动机的装配程序和主要技术要求	285
第三节 发动机的磨合与试验	288
一、发动机的冷磨合	289
二、发动机的热磨合	290
三、发动机的竣工验收	293

第九章 发动机常见故障的检修方法与维修实例 294

第一节 曲柄连杆机构和配气机构常见故

障的检修方法与维修实例 294

一、曲柄连杆机构与配气机构常见故障的

检修方法 294

二、曲柄连杆机构与配气机构维修实例 296

第二节 汽油机燃料供给系常见故障的检修方法与

维修实例 298

一、燃料供给系常见故障的检修方法 298

二、燃料供给系维修实例 301

第三节 柴油机燃料供给系常见故障的检修方法与

维修实例 303

一、燃料供给系常见故障的检修方法 303

二、燃料供给系维修实例 304

第四节 润滑系常见故障的检修方法与维修实例 305

一、润滑系常见故障的检修方法 305

二、润滑系维修实例 307

第五节 冷却系常见故障的检修方法与维修实例 309

一、冷却系常见故障的检修方法 309

二、冷却系维修实例 311

第一章 发动机的工作原理和总体构造

第一节 发动机的类型

发动机是将其他能量转变为机械能的一种机器。它是汽车的“心脏”，是汽车的动力源。现代汽车所用的发动机多为往复式活塞式内燃机，简称活塞式内燃机。它是将燃料在气缸内燃烧，使热能直接转变成机械能。限于篇幅，本书仅介绍往复式活塞式内燃机的结构和维修。

汽车发动机可以根据不同的特征来分类。

一、按所用的燃料分类

根据所用的燃料不同，常见的发动机可分为汽油发动机（简称汽油机）和柴油发动机（简称柴油机）2种。汽油机以汽油为燃料，柴油机以柴油为燃料。

近年来，由于世界能源紧缺和对环保要求的不断提高，人们十分重视发动机代用燃料的研究，甲醇、乙醇、液化石油气等作为燃料在发动机上得到应用，故又有甲醇、乙醇、液化石油气发动机。而有些汽车的发动机可同时以汽油和液化石油气作为燃料，称双燃料发动机。



二、按点火方式分类

根据点火方式不同,发动机可分为点燃式和压燃式 2 种。点燃式发动机利用电火花使可燃混合气着火,如汽油机。压燃式发动机则是通过喷油泵和喷油器将燃油直接喷入气缸,与气缸内经压缩升温后的空气混合,使之在高温下自燃,如柴油机。

三、按活塞行程数分类

在发动机气缸内,每一次将燃料燃烧的热能转变成机械能的一系列连续过程(进气、压缩、做功、排气)称发动机的一个工作循环。对于往复活塞式发动机,可以根据每一个工作循环所需的活塞行程数来分类。凡活塞往复 4 个单程完成一个工作循环的称为四冲程发动机,活塞往复 2 个单程即完成一个工作循环的则称为二冲程发动机。汽车发动机多为四冲程发动机。

四、按冷却方式分类

根据冷却方式不同,发动机可分为水冷式和风冷式 2 种。汽车发动机多为水冷式。

五、按气缸数分类

发动机只有 1 个气缸的称单缸发动机,有 2 个以上气缸的称为多缸发动机。多缸发动机还可根据气缸的具体数目及其排列方式进一步分类。

六、按进气系统是否采用增压方式分类

内燃机按照进气系统是否采用增压方式可以分为自然吸



气式（非增压式）发动机和强制进气式（增压式）发动机。汽油机常采用自然吸气式。

第二节 发动机的工作原理

一、基本术语

图 1-1 所示为发动机结构示意图。

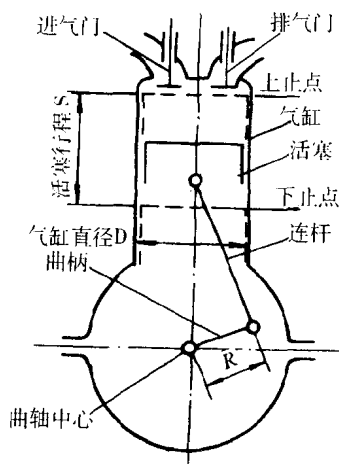


图 1-1 发动机结构示意图

发动机的重要部件有气缸、活塞和曲轴等。活塞通过连杆与曲轴相连。气缸呈圆筒形状，活塞在气缸内做往复直线运动，通过连杆推动曲轴旋转。为了吸入新鲜气体和排出废气，气缸