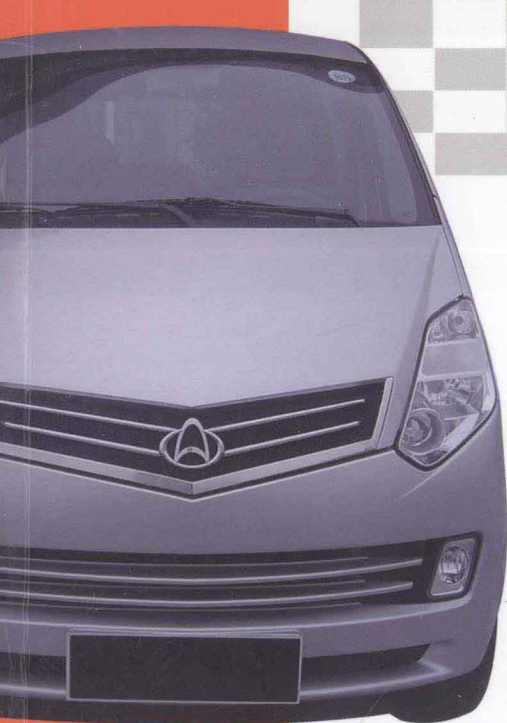




■ 杨智勇 主编

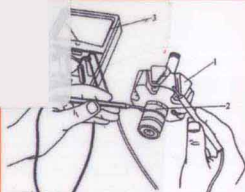
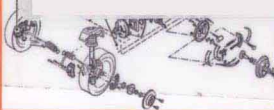
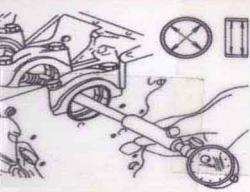
图解

国产微型车

维修宝典

— 五菱 · 长安 · 哈飞

TUJIE GUOCHAN WEIXINGCHE
WEIXIU BAODIAN
WULING CHANGAN HAFEI



化学工业出版社



■ 杨智勇 主编

图解

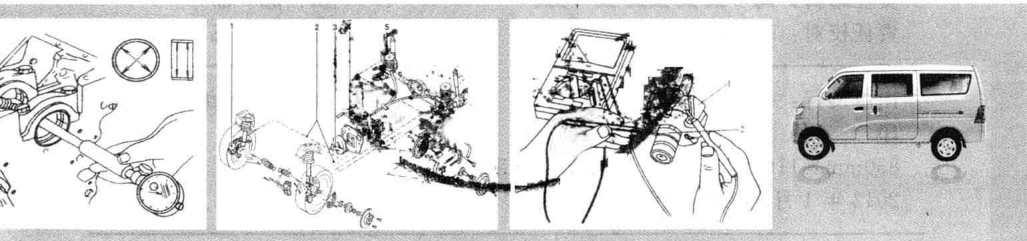
国产微型车

维修宝典

—— 五菱 · 长安 · 哈飞



常州大学图书馆藏
WEIXIU BAO DIAN
GUO CHAN WEIXING CHE
WU LING · CHANG AN · HAFEI



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解国产微型车维修宝典——五菱·长安·哈飞/
杨智勇主编. —北京: 化学工业出版社, 2012.9
ISBN 978-7-122-15015-8

I. ①图… II. ①杨… III. ①微型汽车-车辆修理-
图解 IV. ①U469.110.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 174654 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 边 涛

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 韩 飞

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
850mm×1168mm 1/32 印张 12 字数 325 千字
2013 年 1 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: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言



图解国产微型车维修宝典
——五菱、长安、哈飞

以五菱、长安和哈飞等为代表的微型客车，由于其机动灵活、价格较低、油耗少、使用方便等特点，越来越受到人们的喜爱。受汽车下乡和购置税优惠等利好政策的推动，刺激了农村及广大城乡汽车消费市场大幅增长，微型客车的用户中，农村及城乡购车者的比例大幅增加。

目前，微型客车的生产能力、市场占有率和社会保有量均有较大幅度的提高。随着通用五菱、长安和哈飞等微型客车社会保有量的增加，广大用户迫切需要深入了解车辆的结构特点和维修方法。为了使广大初学微型客车修理人员和使用人员全面系统地掌握微型客车的基础知识，增强维护修理、排除故障的实际能力，掌握微型客车维修等知识，特编写此书。

本书以通俗易懂的语言，围绕初学微型客车修理人员和使用人员所关心的问题，对微型客车的组成及基本工作原理、维修工具的使用、微型客车的一般维护方法、常见一般故障的维修、主要部件的检查等方面的知识都作了详细的介绍。

本书内容丰富，可读性强，实用性强，既可作为初学微型客车维修人员的入门指导，也可供广大微型客车爱好者以及大中专院校有关专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇主编，孙刚、吕野楠任副主编。参加编写的还有季成久、惠怀策、程佳、王恒志、范渝诚、李川峰、李丁年、于宏艳、张宁、高继生、李旭、栾宏宇、王鹏、陈剑飞、张喜平、李艳玲、胡明、崔志刚、蔡宝辉、田立加等。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

FOREWORD



目录

图解国产微型车维修宝典
——五菱、长安、哈飞

Contents

第一章 发动机机械部分的维修

- 第一节 发动机结构 / 1
 - 一、发动机构造与工作原理 / 1
 - 二、曲柄连杆机构 / 8
 - 三、配气机构 / 12
 - 四、冷却系统 / 14
 - 五、润滑系统 / 16
 - 六、点火系统 / 17
- 第二节 发动机机械部分的检修 / 21
 - 一、曲柄连杆机构 / 21
 - 二、配气机构 / 39
 - 三、润滑系 / 48
 - 四、冷却系 / 50
- 第三节 发动机常见故障的诊断 / 51
 - 一、发动机综合故障诊断与排除 / 51
 - 二、曲柄连杆机构常见故障诊断与排除 / 59
 - 三、配气机构常见故障诊断与排除 / 61
 - 四、冷却系常见故障诊断与排除 / 62
 - 五、润滑系常见故障诊断与排除 / 64
- 第四节 发动机的维护 / 67
 - 一、发动机润滑系的维护 / 67
 - 二、发动机冷却系的维护 / 69
 - 三、汽缸压缩压力的检查 / 73
 - 四、进气系统真空度的检查 / 74
 - 五、机油压力的测试 / 76

第二章 发动机电控系统的维修

- 第一节 发动机电控系统结构 / 78
 - 一、发动机电控系统的功用 / 78
 - 二、发动机电控系统的组成 / 78
 - 三、发动机电控系统部件的位置 / 79
- 第二节 发动机电控系统的检修 / 87
 - 一、发动机电控系统控制电路的检查 / 87
 - 二、发动机电控系统主要部件的检查 / 96
 - 三、发动机电控系统其他内容的检查 / 102
- 第三节 发动机电控系统常见故障的诊断 / 113
 - 一、五菱微型客车发动机电控系统故障诊断 / 113
 - 二、长安微型客车发动机电控系统故障诊断 / 123
 - 三、哈飞微型客车发动机电控系统故障诊断 / 138

第三章 底盘的维修

- 第一节 底盘的结构 / 142
 - 一、传动系 / 142
 - 二、行驶系 / 150
 - 三、转向系 / 155
 - 四、制动系统 / 157
- 第二节 底盘的检修 / 162
 - 一、离合器 / 162
 - 二、手动变速器 / 165
 - 三、传动轴 / 171
 - 四、驱动桥 / 172
 - 五、悬架 / 177
 - 六、车轮与轮胎 / 180

- 七、转向系 / 181
- 八、制动系 / 182
- 第三节 底盘常见故障的诊断 / 192
 - 一、离合器 / 192
 - 二、手动变速器 / 195
 - 三、万向传动装置 / 199
 - 四、驱动桥 / 201
 - 五、轮胎 / 203
 - 六、转向系 / 206
 - 七、制动系 / 211
- 第四节 底盘的维护 / 228
 - 一、离合器的维护 / 228
 - 二、手动变速器的维护 / 230
 - 三、车轮与轮胎的维护 / 231
 - 四、转向系统的维护 / 236
 - 五、制动系统的维护 / 237

第四章 电气设备的维修

- 第一节 电气设备的结构 / 245
 - 一、电气设备的组成 / 245
 - 二、电气设备的特点 / 246
 - 三、电气设备主要部件简介 / 247
- 第二节 电气设备的检修 / 265
 - 一、交流发电机 / 265
 - 二、启动机 / 268
 - 三、电子点火系统 / 274
 - 四、组合仪表 / 278
 - 五、刮水器 and 洗涤器 / 281
 - 六、空调系统 / 282
- 第三节 电气设备常见故障的诊断 / 299

- 一、 蓄电池 / 299
- 二、 交流发电机及调节器 / 301
- 三、 启动系统 / 303
- 四、 照明与信号系统 / 305
- 五、 安全气囊 / 313
- 六、 发动机防盗系统 / 316
- 七、 组合仪表 / 320
- 八、 刮水器和洗涤器 / 333
- 九、 音响 / 338
- 十、 空调系统 / 340

■ 第四节 电气设备的维护 / 347

- 一、 蓄电池的维护 / 347
- 二、 发电机与调节器的维护 / 350
- 三、 启动机的维护 / 353
- 四、 点火系统的维护 / 353
- 五、 空调系统的维护 / 355

附录 / 360

- 一、 常用维修技术数据 / 360
- 二、 导线颜色识别 / 372
- 三、 电气元件符号 / 373

参考文献 / 374

发动机机械部分的维修

第一节 发动机结构

一、发动机构造与工作原理

(一) 发动机构造

发动机是汽车的“心脏”，是由多个机构和系统组成的复杂机器。现代汽车发动机的结构形式很多，即使是同一类型的发动机，其具

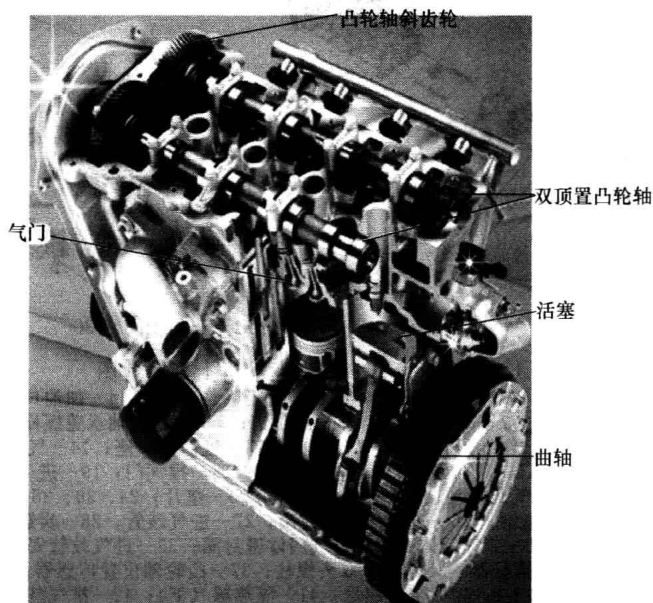


图 1-1 长安 C 系列发动机结构

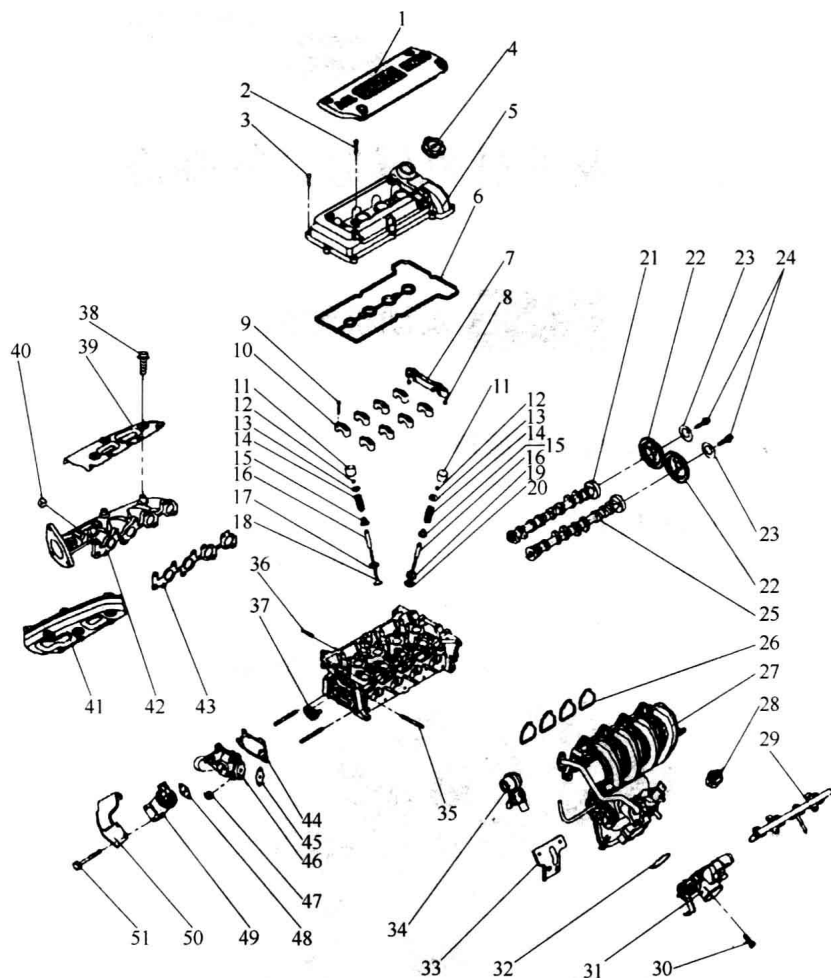


图 1-2 五菱荣光 B 系列发动机上部分解图

- 1—点火高压线罩盖；2—缸盖罩盖螺栓 1；3—缸盖罩盖螺栓 2；4—加油口盖；5—缸盖罩盖；6—密封圈；7—凸轮轴联盖；8—定位销；9—凸轮轴轴承盖螺栓；10—凸轮轴轴承盖；11—气门顶杆；12—气门锁夹；13—气门弹簧座；14—气门弹簧；15—气门油封；16—气门导管；17—排气门座；18—排气门；19—进气门座；20—进气门；21—排气凸轮轴；22—凸轮轴链轮；23—垫片；24、30、38、47、51—螺栓；25—进气凸轮轴；26—进气歧管密封圈；27—进气歧管；28—炭罐电磁阀；29—燃油导轨；31—节气门体；32—节气门体密封圈；33—进气歧管安装支架；34—PDA 执行器；35、36—双头螺栓；37—凸轮轴位置传感器；39—隔热罩（上）；40—带肩螺母；41—隔热罩（下）；42—排气歧管；43—排气歧管垫圈；44—出水管座垫圈；45—EGR 管垫片；46—出水管座；48—EGR 阀垫片；49—EGR 阀；50—加强板

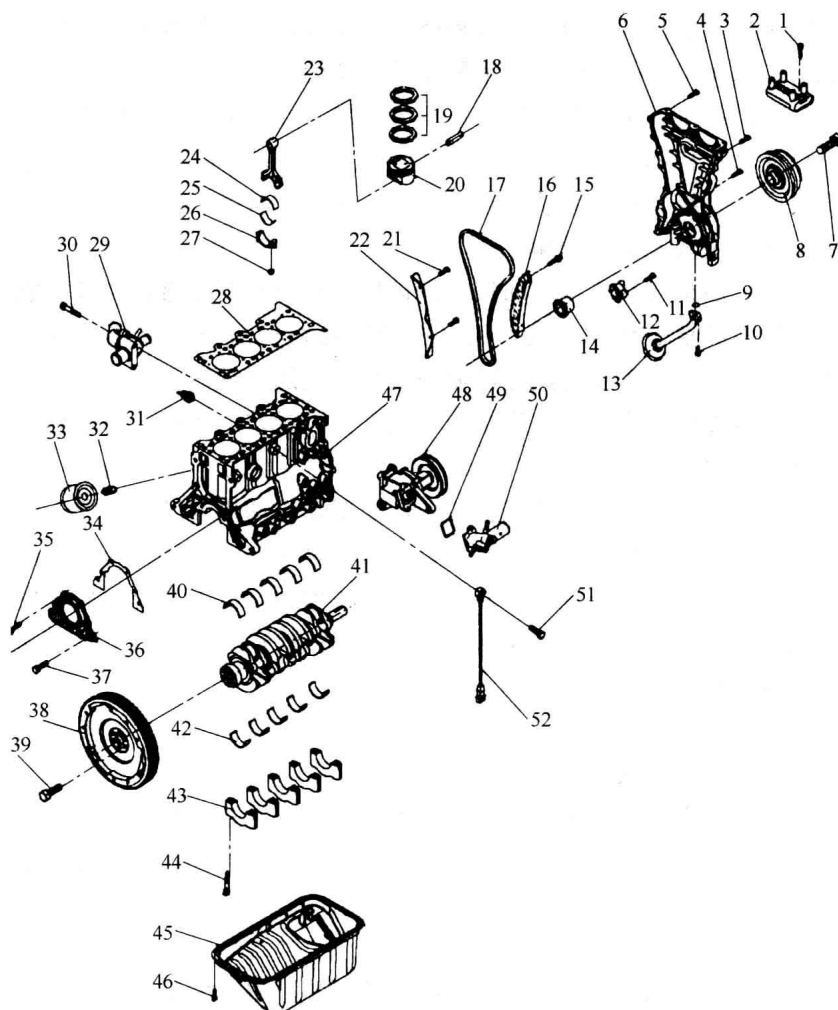


图 1-3 五菱荣光 B 系列发动机下部分解图

- 1、3~5、10、11、15、21、30、37、39、44、46、51—螺栓；2—点火线圈；
 6—发动机前盖；7—曲轴皮带轮螺栓；8—曲轴皮带轮；9—O 形圈；12—张紧器；
 13—机油集滤器；14—曲轴链轮；16—正时链导轨；17—正时链；18—活塞销；
 19—活塞环；20—活塞；22—护板；23—连杆；24—上连杆瓦；25—下连杆瓦；
 26—连杆盖；27—螺母；28—汽缸垫；29—节温器；31—机油压力传感器；
 32—双头螺栓；33—机油滤清器；34—曲轴后油封座垫圈；35—螺钉；
 36—曲轴后油封；38—飞轮；40、42—主轴瓦；41—曲轴；
 43—主轴承盖；45—机油盘；47—缸体；48—水泵；
 49—密封圈；50—进水管座；52—爆震传感器



体结构也各不相同，但不论哪种类型的发动机，其基本结构都是相似的。图 1-1 所示为长安 C 系列发动机结构。

发动机主要由“两大机构、五大系统”组成，“两大机构”指曲柄连杆机构和配气机构，“五大系统”指燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统和启动系统。图 1-2 与图 1-3 所示为五菱荣光 B 系列发动机的分解图。

(1) 曲柄连杆机构。曲柄连杆机构是发动机实现热能与机械能相互转换的核心机构，其功用是将燃料燃烧所放出的热能通过活塞、连杆、曲轴等转变成能够驱动汽车行驶的机械能。

曲柄连杆机构主要由汽缸体、汽缸盖、活塞、连杆、曲轴和飞轮等机件组成。

(2) 配气机构。配气机构的功用是根据发动机的工作需要，适时地打开进气通道或排气通道，以便使可燃混合气（燃料与空气的混合物）及时地进入汽缸，或使废气及时地从汽缸内排出；而在发动机不需要进气或排气时，则利用气门将进气通道或排气通道关闭，以便保持汽缸密封。

配气机构主要由气门、气门弹簧、凸轮轴、挺杆、凸轮轴传动机构等零部件组成。

(3) 燃料供给系统。汽油机燃料供给系统的功用是根据发动机的工作需要，配制出一定数量和浓度的可燃混合气并送入汽缸。电控燃油喷射式燃料供给系统由空气供给系统、燃油供给系统和电子控制系统组成。

(4) 点火系统。汽油机点火系统的功用是根据发动机的工作需要，及时地点燃汽缸内的混合气。微型计算机控制电子点火系统是一种全电子点火系统，完全取消了机械装置，由电控系统来控制点火时刻，通常包括蓄电池、发电机、点火线圈、分电器（有些无分电器）、火花塞和电子控制系统等。

(5) 冷却系统。冷却系统的功用是帮助发动机散热，以保证发动机在最适宜的温度下工作。

发动机的冷却系统可分水冷式和风冷式两种。水冷式冷却系统

通常由水套、水泵、散热器、风扇、节温器等组成。风冷式冷却系统主要由风扇、散热片组成。

(6) 润滑系统。润滑系统的功用是向作相对运动的零件表面输送清洁的润滑油,以减小摩擦和磨损,并对摩擦表面进行清洗和冷却。

润滑系统一般由机油泵、集滤器、限压阀、油道、机油滤清器等组成。

(7) 启动系统。启动系统的功用是使发动机由静止状态进入到正常工作状态。启动系统包括启动机及其附属装置。

(二) 发动机的基本术语

发动机基本术语如图 1-4 所示。

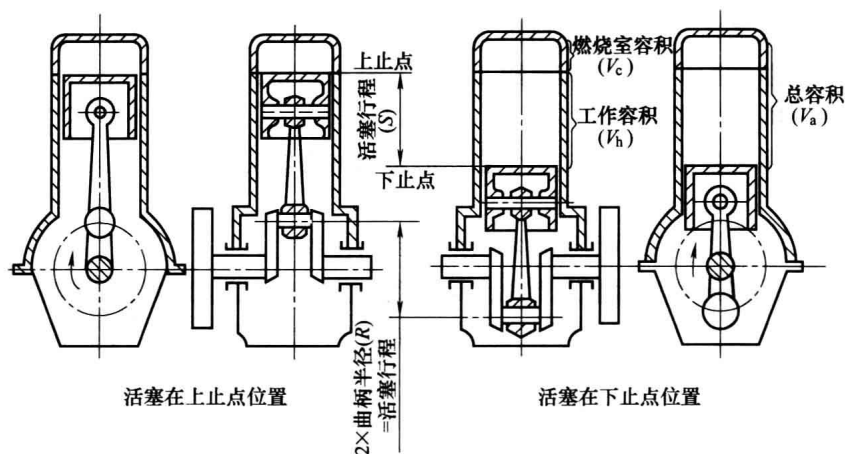


图 1-4 发动机基本术语

1. 上止点

活塞在离曲轴回转中心最远处时,活塞顶所处的位置称为上止点。

2. 下止点

活塞在离曲轴回转中心最近处时,活塞顶所处的位置称为下止点。



3. 活塞行程

上止点与下止点之间的距离称为活塞行程。

4. 曲柄半径

曲轴上连杆轴颈轴线与曲轴主轴颈轴线（曲轴回转中心）之间的距离称为曲柄半径。活塞行程为曲柄半径的两倍。

5. 汽缸工作容积

活塞从一个止点运动到另一个止点所扫过的容积称为汽缸工作容积或汽缸排量。

6. 燃烧室容积

活塞在上止点时，活塞顶与汽缸盖之间的容积称为燃烧室容积。

7. 汽缸总容积

活塞在下止点时，活塞顶上方的容积称为汽缸总容积。显然，汽缸总容积是汽缸工作容积与燃烧室容积之和。

8. 发动机排量

多缸发动机各汽缸工作容积的总和称为发动机排量。

9. 压缩比

汽缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比。

压缩比表示活塞由下止点运动到上止点时，汽缸内的气体被压缩的程度。压缩比越大，压缩终了时汽缸内气体的压力和温度越高。

10. 工作循环

在汽缸内每完成一次热能与机械能的相互转换，所经历的一系列连续过程称为发动机的一个工作循环。

（三）发动机基本工作原理

四冲程汽油机每一个工作循环都有四个活塞行程，按其作用分别称为进气行程、压缩行程、做功行程和排气行程，如图 1-5 所示。

（1）进气行程。在进气行程中，活塞由曲轴带动由上止点向下止点运行，此时排气门关闭，进气门开启。由于活塞由上止点向下

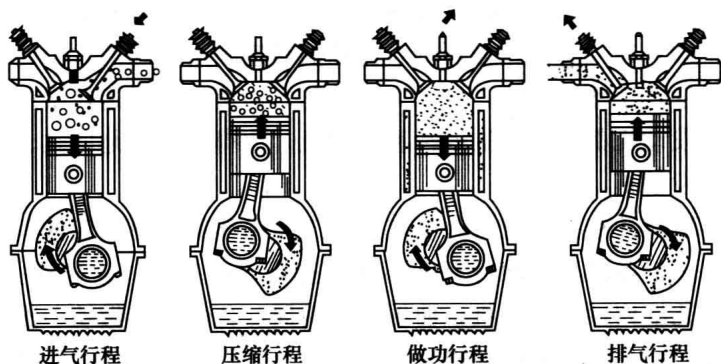


图 1-5 单缸四冲程汽油机工作原理

止点运动过程中，汽缸内容积逐渐增大，形成一定的真空度，所以混合气通过进气门被吸入汽缸。当活塞到达下止点时，整个汽缸内充满了混合气。

(2) 压缩行程。进气行程结束后，活塞在曲轴的带动下由下止点向上止点运动，此时排气门仍处于关闭状态，而进气门开始逐渐关闭。随着活塞的向上运动，汽缸内容积减小，由于进气门和排气门均处于关闭状态，进入汽缸内的混合气被压缩，其温度和压力升高，直到活塞到达上止点时压缩行程结束。

(3) 做功行程。当活塞运动接近压缩行程上止点时，火花塞跳火点燃汽缸内的混合气，此时进气门和排气门均处于关闭状态，汽缸内气体的温度和压力同时升高，从而推动活塞从上止点向下止点运动，并通过连杆推动曲轴旋转输出机械能。

(4) 排气行程。做功行程结束时，汽缸内的气体将活塞推至下止点，汽缸内的混合气也因燃烧变为废气。此时排气门打开，进气门仍处于关闭状态，活塞在曲轴的带动下从下止点向上止点运动，汽缸内的废气经排气门排出，直到活塞到达上止点排气行程结束。

发动机工作时，需要连续不断地进行循环，在每个循环中都是依次完成进气、压缩、做功、排气四个行程。

单缸四冲程发动机的每工作循环虽有四个活塞行程，但只有做功行程为有效行程，其余三个行程均为消耗功的辅助行程。因此，



单缸四冲程发动机工作时，曲轴在做功行程的转速比其余三个行程要快，即：在一个工作循环内，曲轴的转速是不均匀的，因此单缸发动机存在工作不平稳、振动大的缺陷。为使发动机运转平稳，现代汽车发动机都采用多缸四冲程发动机，用得最多的是四缸、六缸和八缸发动机。

多缸四冲程发动机每一个汽缸的工作循环都与单缸四冲程发动机相同，但各缸的做功行程并不同时进行，而是按一定顺序进行。不论是几缸四冲程发动机，曲轴每转两周，各缸轮流做功一次，且各缸做功行程间隔的曲轴转角均匀一致。多缸发动机各缸的做功间隔角（曲轴转角）为 $720^\circ/i$ （ i 为汽缸数）。汽缸数越多，发动机工作便越平稳，但缸数增多会使发动机的结构复杂，并使其尺寸和质量增大。

二、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是发动机实现热能与机械能相互转换的主要机构。其主要功用是将汽缸内气体作用在活塞上的力转变为曲轴的旋转力矩，从而输出动力。在做功行程，它将燃料燃烧产生的热能转变为活塞往复运动的机械能，再转变为曲轴的旋转运动而对外输出动力；在其他三个辅助行程中，它又将曲轴的旋转运动转变为活塞的往复运动，为做功行程做好准备。

曲柄连杆机构可分为机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组三部分。在有些发动机上，为平衡曲柄连杆机构的振动，还装有平衡轴装置。

1. 机体组

机体组主要由汽缸体、汽缸盖、汽缸垫等组成。

（1）汽缸体。汽缸体是发动机的装配基体，其结构复杂，一般采用铸铁或铝合金材料铸造而成。汽缸为圆柱形空腔，活塞在其内部作往复直线运动，多个汽缸组合成一体即为汽缸体。图 1-6 所示为微型客车 465Q2 型发动机缸体。根据汽缸的排列形式，汽缸体有直列式、卧式和 V 形三种结构形式。

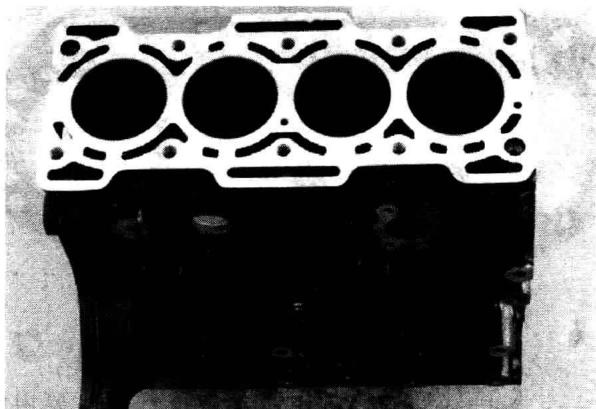


图 1-6 微型客车 465Q2 型发动机缸体

(2) 汽缸盖。汽缸盖的功用是封闭汽缸上部，并与活塞顶构成燃烧室。汽缸盖结构复杂，一般采用铸铁或铝合金材料铸造而成。对具体发动机而言，汽缸盖的结构各异，但有许多共同点，如图 1-7 所示。

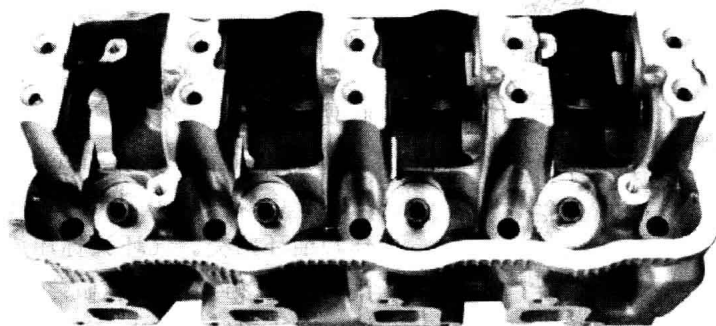


图 1-7 微型客车 465Q2 型发动机汽缸盖

(3) 汽缸垫。汽缸垫安装在汽缸盖与汽缸体之间，功用是保证汽缸体与汽缸盖的接合面密封，汽缸垫外形如图 1-8 所示。

目前应用的汽缸垫多数由金属与石棉及黏合剂压制而成，具有一定的弹性，用以补偿汽缸体和汽缸盖平面的平面度误差。汽缸垫的水孔和燃烧室孔周围有镶边，以防被高温的冷却水或气体烧坏。