

图解

TUJIE
WEIXINGCHE
WEIXIU SUCHENG



微型车

维修速成

刘 波 杨智勇 主 编
程晓鹰 副主编



化学工业出版社

图解

TUJIE
WEIXINGCHE
WEIXIU SUCHENG



微型车

维修速成

刘 波 杨智勇 主 编
程晓鹰 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解微型车维修速成 / 刘波, 杨智勇主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-122-24588-5

I. ①图… II. ①刘…②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 (2015) 第 155050 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 吴 静

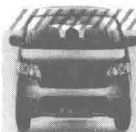
文字编辑: 张燕文
装帧设计: 王晓宇

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 281 千字
2015 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: 29.80 元

版权所有 违者必究



前言 FOREWORD

目前，微型车的生产能力、市场占有率和社会保有量均有较大幅度的提高。以五菱、长安和哈飞等为代表的微型车，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。

随着通用五菱、长安和哈飞等微型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。同时也为了响应国家做好新型职业农民培养的号召，全面提高农村人员的综合素质和职业技能，满足亿万农村劳动力转岗就业的需求，使广大初学微型车修理人员和使用人员全面系统地了解微型车的基础知识，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，围绕初学微型车修理人员和使用人员所关心的问题，对微型车的组成及基本工作原理、维修工具的使用、微型车的一般维护方法、常见一般故障的维修、主要部件的检查等方面的知识进行了详细的介绍。

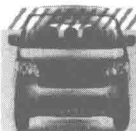
本书内容丰富，可读性强，实用性强，既可作为初学微型车维修人员的入门指导，也可供广大微型车爱好者、驾驶人员以及大中专院校有关专业的师生阅读和参考。

本书由刘波、杨智勇任主编，程晓鹰任副主编。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。

由于水平所限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者



目 录

CONTENTS

第一章 ▶ 微型车结构与维修数据	1
第一节 微型车结构	1
一、发动机机械部分的结构	1
二、发动机电控系统的结构	8
三、底盘的结构	12
四、电气设备的结构	32
第二节 微型车的维修数据	49
一、常用维修技术数据	49
二、导线颜色识别	62
三、电器元件符号	63
第二章 ▶ 发动机机械部分	65
第一节 发动机机械部分的检修	65
一、曲柄连杆机构	65
二、配气机构	79
三、润滑系统	87
四、冷却系统	89
第二节 发动机常见故障的诊断	90
一、发动机综合故障	90
二、曲柄连杆机构故障	97
三、配气机构故障	99
四、冷却系统故障	101
五、润滑系统故障	102
第三章 ▶ 发动机电控系统	106
第一节 发动机电控系统的检修	106

一、发动机电控系统控制电路的检查	106
二、发动机电控系统主要部件的检查	116
三、发动机电控系统其他内容的检查	121
第二节 发动机电控系统常见故障的诊断	131
一、五菱微型车发动机电控系统	131
二、长安微型车发动机电控系统	142
三、哈飞微型车发动机电控系统	158

第四章 底盘

第一节 底盘的检修	163
一、离合器	163
二、手动变速器	166
三、传动轴	171
四、驱动桥	172
五、悬架	176
六、车轮与轮胎	179
七、转向系统	179
八、制动系统	180
第二节 底盘常见故障的诊断	187
一、离合器	187
二、手动变速器	191
三、万向传动装置	194
四、驱动桥	197
五、轮胎	199
六、转向系统	202
七、制动系统	207

第五章 电气设备

第一节 电气设备的检修	224
一、交流发电机	224
二、起动机	225
三、电子点火系统	231
四、组合仪表	234

五、刮水器和洗涤泵	237
六、空调系统	239
第二节 电气设备常见故障的诊断	254
一、蓄电池	254
二、交流发电机及调节器	256
三、起动系统	258
四、照明与信号系统	260
五、安全气囊	269
六、发动机防盗系统	272
七、组合仪表	276
八、刮水器和清洗器	289
九、音响	294
十、空调系统	297

▶ 参考文献	303
--------------	-----

第一章



微型车结构与维修数据

第一节 微型车结构

一、发动机机械部分的结构

1. 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。图 1-1 所示为长安 C 系列发动机构造。

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

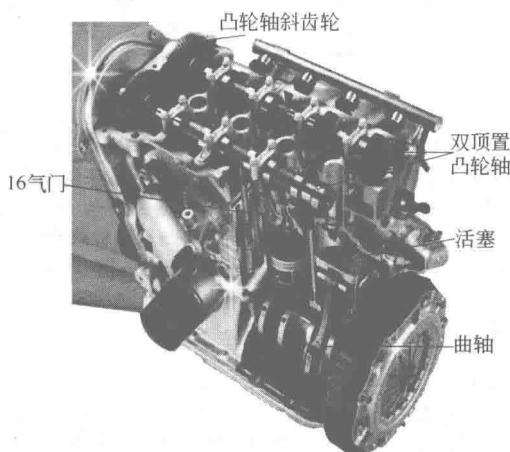


图 1-1 长安 C 系列发动机构造



统、点火系统和起动系统。图 1-2 与图 1-3 所示为五菱荣光 B 系列发动机的分解图。

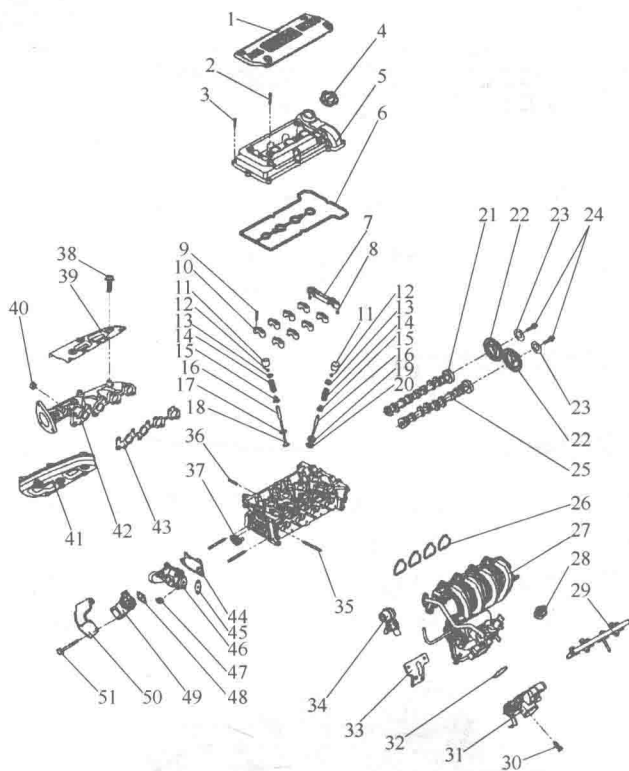


图 1-2 五菱荣光 B 系列发动机上部分解图

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, 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；30—螺栓；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；38—螺栓；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

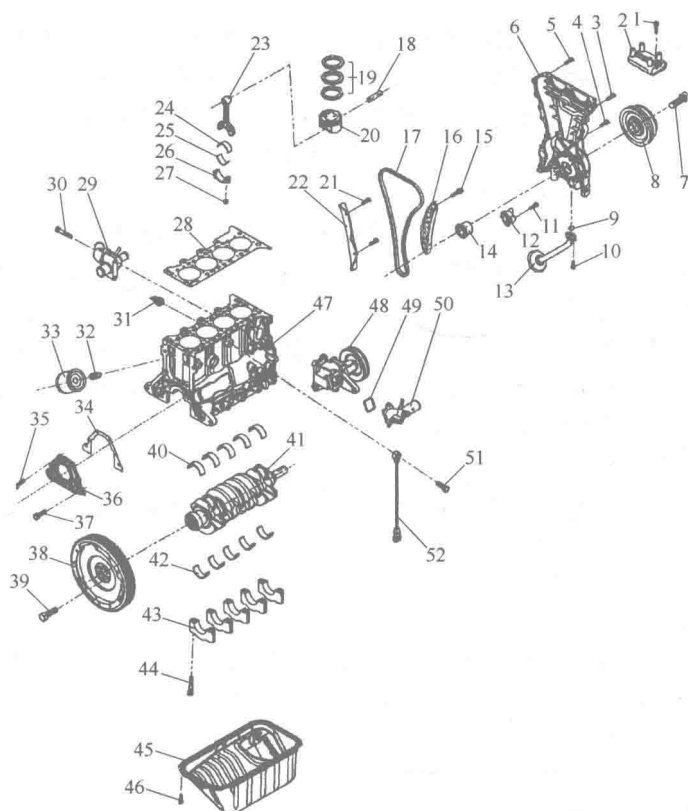


图 1-3 五菱荣光 B 系列发动机下部分解图

1,10,11,15,21,30,37,39,44,46,51—螺栓；2—点火线圈；3—螺栓 1；
4—螺栓 2；5—螺栓 3；6—发动机前盖；7—曲轴带轮螺栓；8—曲轴带轮；
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—双头螺杆；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—主轴瓦 1；41—曲轴；42—主轴瓦 2；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—爆燃传感器



(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) 起动系统

起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。起动系统包括起动机及其附属装置。

2. 发动机主要部件结构

(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 1-4 所示为微型车 465Q2 型发动机汽缸体。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。

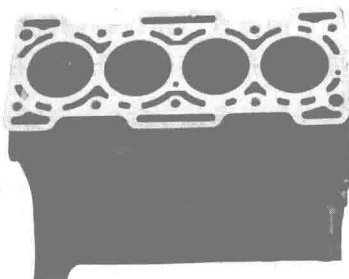


图 1-4 微型车 465Q2 型发动机汽缸体

(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 1-5 所示。

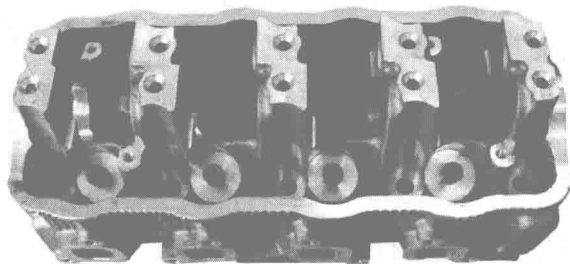


图 1-5 微型车 465Q2 型发动机汽缸盖

(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 1-6 所示。

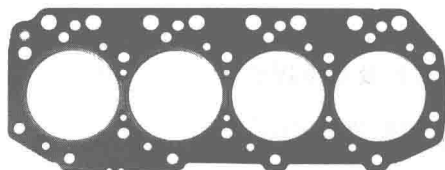


图 1-6 发动机汽缸垫

目前应用的汽缸垫多数由金属与石棉及胶黏剂压制而成，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。

(4) 曲轴

曲轴的功用是承受连杆传来的力，并由此产生绕自身轴线的旋转力矩，该力矩通过飞轮输送给底盘驱动汽车行驶。曲轴还用来驱动发动机的配气机构和水泵、发电机、空气压缩机等附件。图 1-7 所示为曲轴。

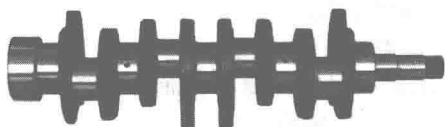


图 1-7 曲轴

(5) 水泵

水泵的功用是对冷却液加压，使冷却液在冷却系统内循环流动。微型车发动机上装用的都是离心式水泵，如图 1-8 所示。它具有体积小、出水量大、工作可靠等优点。

(6) 节温器

节温器的功用是控制通过散热器的冷却液流量，使冷却液在散热器与水套之间进行大循环或水循环，调节冷却强度，保证发动机在最适宜的温度下工作。各种汽车发动机装用的节温器基本都是蜡式节温器，其结构原理相同。长安之星 474Q 发动机节温器如图 1-9 所示。

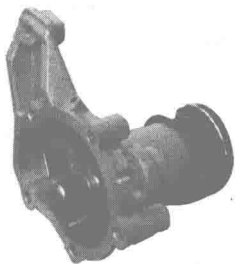


图 1-8 微型车发动机水泵

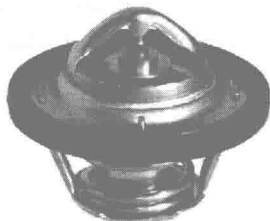


图 1-9 长安之星 474Q 发动机节温器

(7) 点火线圈

点火线圈的作用是将 12V 低压电转变成 30kV 的高压电，其结构与自耦变压器相似，所以也称变压器。五菱、哈飞等微型车点火线圈外形如图 1-10 所示。

(8) 分电器

分电器是由配电器、信号发生器和机械式点火提前角调节机构等组成。配电器的作用是将点火线圈产生的高压电，按照发动机的工作顺序送至各缸火花塞；信号发生器的作用是产生脉冲信号，送给点火控制器，由点火控制器控制初级电路的通断；机械式点火提前角调节机构的作用是随发动机转速和负荷的变化而改变点火提前角。

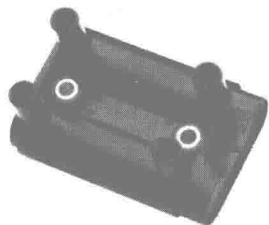


图 1-10 五菱、哈飞等微型车点火线圈

在早期的电子点火系统中，机械式点火提前角调节机构位于分电器中，而现在的计算机控制点火系统中，机械式点火提前角调节机构已经取消，点火提前由计算机来完成；在有些计算机控制的发动机系统中已取消了分电器，点火信号来自于曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器，高压电由点火线圈直接送给火花塞，一般是一个点火线圈控制两个火花塞，也有的是一个点火线圈控制一个火花塞。

长安微型车 465Q 系列电喷发动机分电器如图 1-11 所示。该型分电器由霍尔传感器总成、带点火正时触发轮的分电器构成，与传



统的分电器总成相比,减少了真空提前机构和离心提前机构,为减少发动机点火系统引起的电磁干扰,采用抑止式电阻分火头及屏蔽罩结构,使整个发动机系统工作更加可靠。

(9) 火花塞

火花塞的作用是将高压电引入汽缸燃烧室,产生电火花点燃混合气。火花塞如图 1-12 所示。



图 1-11 长安微型车 465Q 系列
电喷发动机分电器



图 1-12 火花塞

二、发动机电控系统的结构

1. 发动机电控系统的组成

电控装置由传感器、控制单元(电子控制器、ECU,如图 1-13 所示)和执行器组成,各种传感器将监测到的发动机运行参数输入控制单元,控制单元据此控制燃油量、空气流量和喷油时

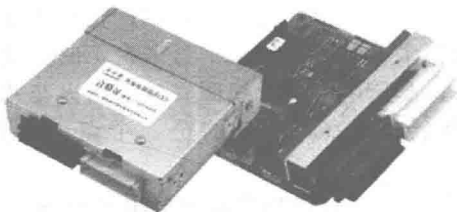


图 1-13 发动机控制单元 ECU (德尔福系统)



间等,以实现与发动机工况的最佳匹配,达到节省燃油、净化排气、改善加速性和低温起动性等目的。而附加怠速转速调节器和爆燃传感器,还可起到稳定怠速、防止爆燃的作用。

2. 发动机电控系统部件的位置

(1) 五菱发动机电控系统部件的位置

① 1.05L 发动机电控系统部件的位置 如图 1-14 所示。

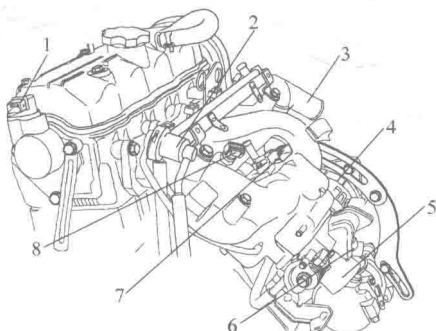


图 1-14 1.05L 发动机电控系统部件的位置

1—凸轮轴位置传感器; 2—油压调节阀; 3—节温器; 4—怠速控制阀;
5—节气门体; 6—节气门位置传感器; 7—进气歧管压力温度
传感器; 8—冷却液温度传感器

② B 系列发动机电控系统部件的位置 如图 1-15 所示。

(2) 长安微型客车发动机电控系统部件的位置

① JL474Q7 发动机电控系统部件位置 如图 1-16~图 1-18 所示。

② F 系列发动机电控系统部件位置 如图 1-19 所示。

(3) 哈飞微型客车发动机电控系统部件的位置

哈飞微型客车发动机电控系统的控制采用博世 BOSCH M1.5.4 系统、德尔福 DELPHI MT20 系统、Motronic M7 系统等。

① BOSCH M1.5.4 发动机电控系统采用有分电器式顺序点火系统(图 1-20), 发动机转速传感器安装在分电器内。