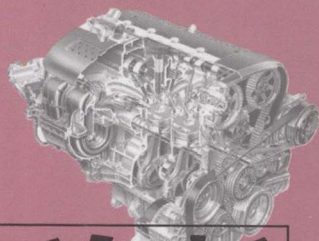


汽车故障诊断图解丛书

主编 / 鲁植雄 王沁敏



汽车

(第2版)

发动机故障诊断

图解

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

汽车故障诊断图解丛书

汽车发动机 故障诊断图解 (第2版)

主编 鲁植雄 王沁敏

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机故障诊断图解 / 鲁植雄主编. — 2版. — 南京: 江苏科学技术出版社, 2007.9

(汽车故障诊断图解丛书)

ISBN 978-7-5345-5581-7

I. 汽... II. 鲁... III. 汽车-发动机-故障诊断-图解 IV. U472.43-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第105632号

汽车故障诊断图解丛书

汽车发动机故障诊断图解(第2版)

主 编 鲁植雄 王沁敏

责任编辑 孙广能

特约编辑 孙媛媛

责任校对 郝慧华

责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 8.125

字 数 196 000

版 次 2007年9月第2版

印 次 2007年9月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5581-7

定 价 17.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

本书系统地介绍了汽车发动机常见故障的诊断与排除方法;常见故障原因及分析;故障诊断流程和诊断顺序。

本书以图解形式编写,通俗易懂,一目了然,简明实用。本书适合汽车维修专业人员和汽车驾驶员使用,也可作为汽车维修专业大、中专学生的教学参考书。

第2版前言

《汽车故障诊断图解丛书》共包括13本,分别是《汽车发动机故障诊断图解》、《汽车底盘故障诊断图解》、《汽车电气故障诊断图解》、《汽车电喷发动机波形分析图解》、《汽车自动变速器故障诊断图解》、《汽车空调故障诊断图解》、《汽车传感器检测图解》、《汽车电控发动机故障诊断图解》、《汽车防抱死制动系统故障诊断图解》、《汽车电子控制悬架故障诊断图解》、《汽车音响解码技术图解》、《汽车防盗系统故障诊断图解》、《汽车安全气囊故障诊断图解》。

本丛书自2001年首次出版以来,先后多次重印,得到了广大读者的欢迎和认可,收到了大量读者的来信和来电,并对此丛书提出了许多宝贵的意见和建议。为了答谢广大读者,提高本丛书的编写水平和质量,以适应汽车技术迅速发展的需要,满足广大读者的要求,出版社暨作者共同再次修订这套丛书。

本套丛书除保持第1版的风格和基本结构外,主要在以下几个方面进行了修改:

- (1) 增加了一些新内容;
- (2) 精简部分内容;
- (3) 对第1版中的错误之处进行改正。

《汽车发动机故障诊断图解》是根据以上原则进行修订的,并增加柴油发动机常见故障诊断等内容。

本书由鲁植雄博士和王沁敏主编,参加本书文字和图片资料整理工作的还有赵兰英、刘奕贯、万志远、张集乐、陈明江、袁越阳、王文伟、王向前等同志。



由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免还有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评斧正。

编 者
2007年6月

第 1 版前言

随着我国国民经济的发展和人们生活水平的提高,汽车的保有量和车型种类在不断提高,轿车发展更为迅速。由于汽车的车型较多、牌号繁多、结构复杂,给汽车维修带来了很大困难。为使广大汽车维修人员和驾驶员能迅速排除汽车发动机常见故障,特编写此书。

本书编写的思路是:根据发动机常出现的故障现象,用框图的形式进行原因分析,用立体图、卡通图等系统介绍故障诊断流程、排除方法、应急措施,并指出驾驶员能采取的预防措施。

本书不涉及高深的专业知识,文字简练,通俗易懂。您只要基本了解发动机的构造和原理,通过阅读本书,并按书的指引,就能迅速排除汽车发动机的常见故障。本书适用于广大汽车维修人员、驾驶员及汽车维修专业的大、中专学生使用。

本书由鲁植雄博士主编,参加本书文字及图片资料整理工作的有李和、陶丁祥、赵国柱、李骅等同志。

在本书编绘过程中,得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助,并参考了许多名家的著作,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,加之经验不足,书中难免有谬误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 5 月

目 录

第一章 发动机故障诊断的基本知识	(1)
一、发动机的基本组成	(1)
二、发动机的基本检测与调整	(28)
三、发动机故障的诊断基本方法与诊断流程	(36)
第二章 化油器式发动机常见故障诊断	(45)
一、发动机启动困难	(45)
二、混合气过稀	(69)
三、混合气过浓	(77)
四、怠速不良	(83)
五、加速不良	(92)
六、个别汽缸不工作(断火)	(99)
七、动力不足	(105)
八、发动机过热	(110)
九、发动机排烟异常	(119)
十、机油压力过低	(126)
十一、机油量消耗过多	(135)
十二、发动机中途熄火	(139)
十三、发动机爆震	(145)
十四、活塞敲缸响	(148)
十五、活塞销响	(153)

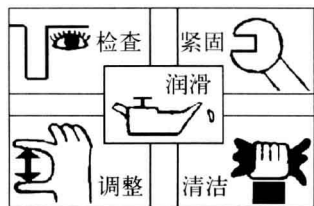


十六、连杆轴承响	(158)
十七、曲轴主轴轴承响	(163)
十八、气门响	(167)
十九、汽缸漏气响	(176)
二十、正时齿轮或皮带响	(179)
第三章 柴油发动机常见故障诊断	(190)
一、柴油发动机启动困难或不能启动	(190)
二、柴油发动机动力不足	(202)
三、柴油发动机工作粗暴	(210)
四、柴油发动机“飞车”	(214)
五、柴油发动机转速不稳	(217)
六、柴油发动机自动熄火	(220)
七、柴油发动机排烟异常	(226)
八、柴油发动机水温过高	(233)
九、柴油发动机异响	(241)
十、发动机机油压力过低	(245)
十一、柴油发动机停不了车	(248)

第一章 发动机故障诊断的基本知识

汽车发动机是由成千上万个零部件组成的复杂系统,在使用中受到机械的、电的、物理的、化学的等各种应力的作用,受到自然环境、道路等多种因素的影响,还受到驾驶员、维修人员等人为因素的制约,汽车发动机出现故障是在所难免的。

汽车发动机故障的表现形式多种多样,让人看起来眼花缭乱,摸不着头绪。长期以来,判断和排除故障是由少数专业修理工所为,从而给判断和排除汽车发动机的故障蒙上了一层神秘的面纱,使大多数驾驶员不敢轻易地走进这个神秘的世界。



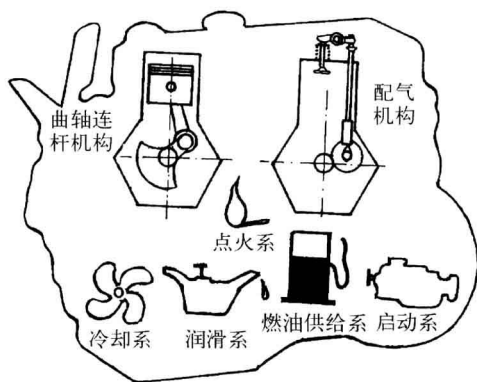
然而,判断和排除汽车发动机的故障并不是一件很困难的事。这是因为汽车发动机的故障有其变化规律和特征,只要掌握其内在的基本构造原理、影响因素和变化条件,就能迅速准确地判断和排除汽车发动机的故障。

一、发动机的基本组成

1. 发动机总体构造

发动机是汽车的动力装置,它将燃料的化学能转变为热能,并转化为机械动力,通过底盘的传动系驱动汽车行驶。

发动机由曲轴连杆机构、配气机构、燃料供给系、点火系、冷却

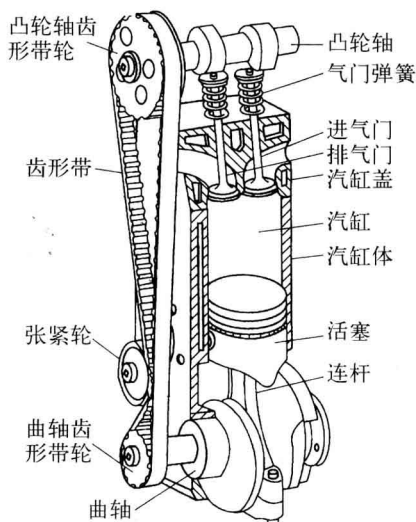


发动机的主要组成

系、润滑系及启动系等主要部分组成。

2. 发动机基本结构

现代汽车上,广泛使用的是往复活塞式内燃机,其基本结构如图所示。



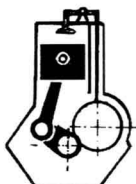
发动机的基本结构



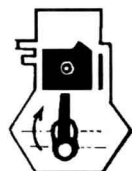
活塞装在圆筒状的汽缸内,可沿汽缸中心线作往复直线运动,活塞通过活塞销与连杆的小端连接,连杆大端套装在曲轴的连杆轴颈上,曲轴的两端支撑在曲轴箱的轴承上。

3. 发动机的分类

① 按发动机的工作循环可分为四冲程发动机和二冲程发动机。



四冲程发动机

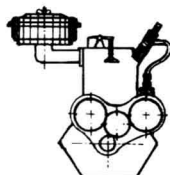


二冲程发动机

② 按发动机所用的燃料可分为汽油发动机和柴油发动机。



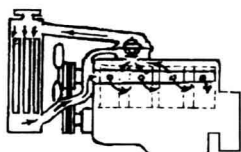
汽油发动机



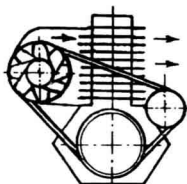
柴油发动机

由于所用燃料不同,其着火方式也不同,汽油机为点燃式发动机,柴油机为压燃式发动机。

③ 按发动机的冷却方式和介质可分为水冷式发动机和风冷式发动机。



水冷式发动机



风冷式发动机



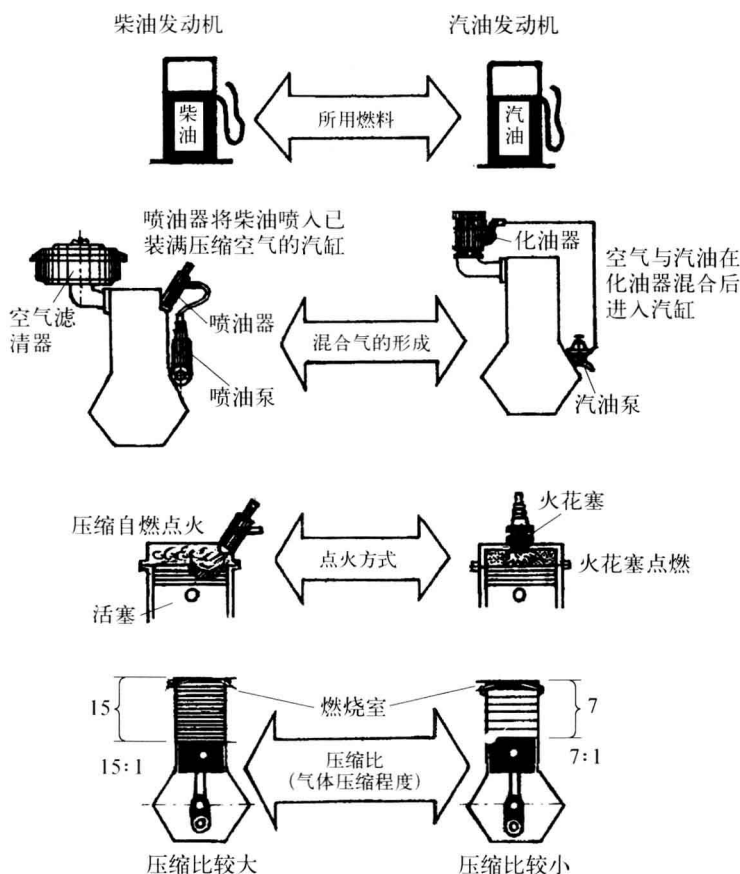
④ 按活塞运动形式的不同可分为往复直线运动活塞式和转子式发动机。

⑤ 按汽缸排列不同,可分为单行直线排列式和双排列式发动机。

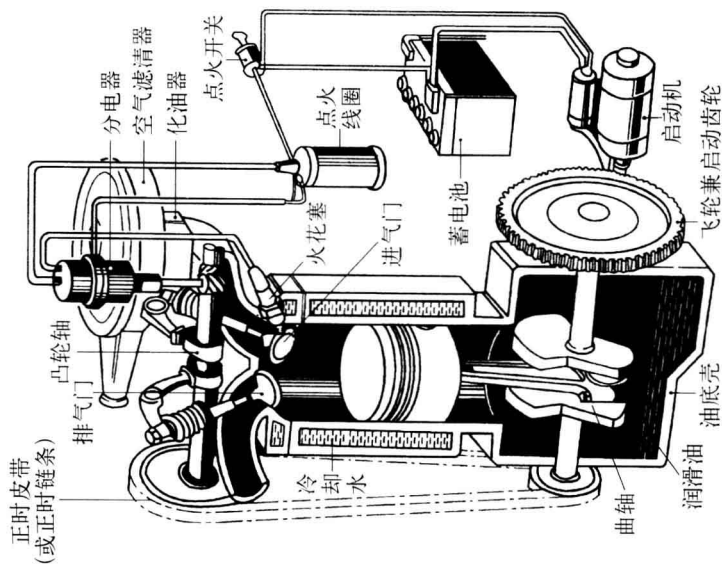
⑥ 按汽缸数不同,可分为单缸式和多缸式发动机。

⑦ 按进气方式不同,可分为非增压式发动机和增压式发动机。

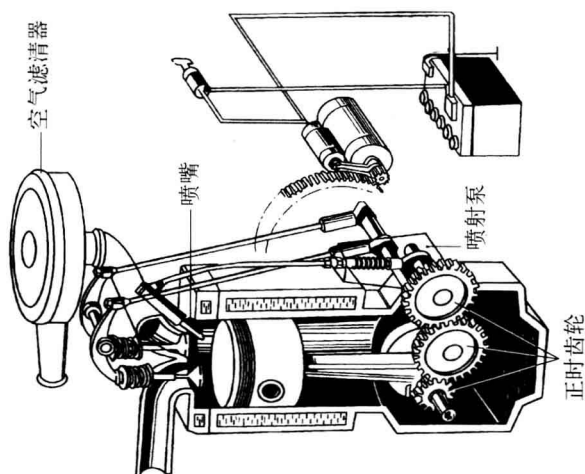
4. 柴油机与汽油机的区别



柴油机与汽油机的区别



传统汽油机的基本结构



柴油机结构简图



5. 发动机的工作循环

(1) 四冲程发动机循环

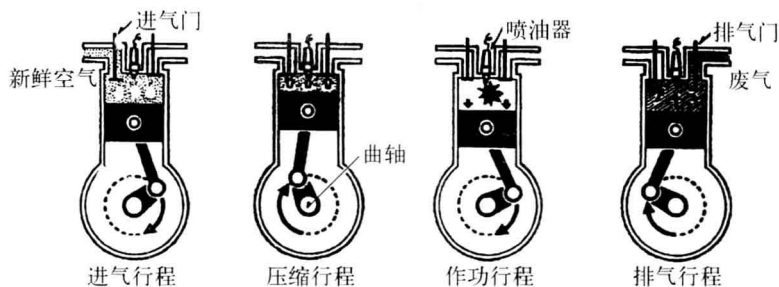
发动机(以汽油机为例)的进气、压缩、作功、和排气过程,按顺序完成一次,称为一个工作循环。其动作程序是:

进气行程: 活塞下行,汽缸吸入汽油和空气的混合气,此时进气门开启,排气门关闭。

压缩行程: 活塞上行,混合气被压缩,压力升高,此时进排气门都关闭。

作功行程: 火花塞产生电火花点燃混合气,其爆发压力推动活塞下行,这个行程中,进、排气门仍旧关闭。

排气行程: 活塞再次上行,排气门打开排出燃烧后的废气。



四冲程发动机的工作循环

(2) 二冲程发动机循环

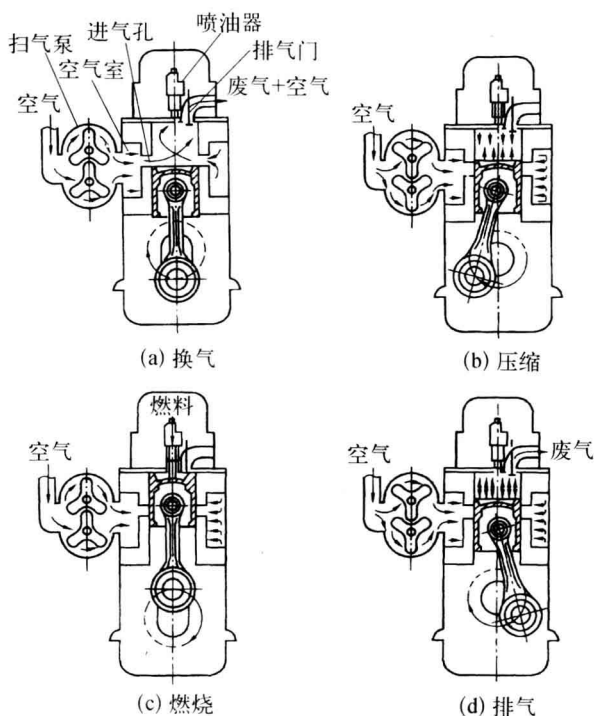
二冲程发动机一个工作循环是在两个活塞行程内完成的,即活塞在汽缸中上、下各一次、曲轴旋转一圈(360°)的时间内就完成了进气、压缩、作功、排气四个过程。

第一冲程: 活塞自下止点移至上止点,行程开始的稍前,进气孔和排气孔均已开启,利用从扫气泵送出的空气(压力为 $120\sim 140\text{ kPa}$)送入汽缸,扫除其中的废气,使汽缸换气。当



活塞继续向上移动,进气孔被活塞遮盖而关闭,排气门也随之关闭,此时开始对空气进行压缩,活塞至上止点时,压缩过程结束。

第二冲程:当压缩过程接近终了时,高压柴油经喷油器喷入汽缸,迅速与高温、高压空气混合并自行着火燃烧。活塞受燃烧气体膨胀作用自上止点向下止点运动而作功。当活塞下行到 2/3 行程时,排气门打开,排出废气,缸内压力迅速降低,稍后进气孔开启,进行换气,换气一直持续到下一行程活塞上移约 1/3 行程,进气孔被完全遮盖为止。



二冲程柴油机工作原理示意图



6. 曲轴连杆机构的作用及组成

(1) 作用

曲柄连杆机构的功用是将燃料燃烧时产生的热能转变为活塞往复运动的机械能,再通过连杆将活塞的往复运动变为曲轴的旋转运动而对外输出动力。

