

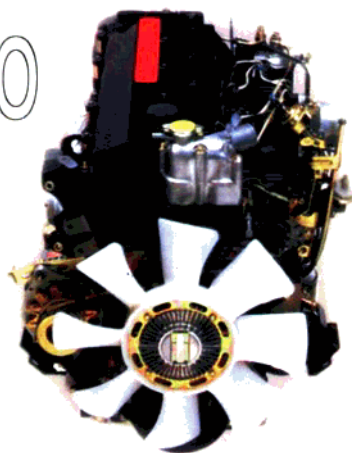
QICHE GOUZA0

吉林科学技术出版社

YU XIULI

于振洲 主 编

发动机分册



汽车构造与修理



2031

K

前 言

随着我国国民经济的高速发展与改革开放的不断深入,汽车工业与公路运输事业日益兴旺发达,国产汽车产量与进口汽车数量急剧增长,在用汽车保有量也在大幅度上升。同时,由于近年来科学技术的长足进步,促使汽车技术加速更新换代。为满足读者学习汽车维修技术的渴望,出版了《汽车构造与修理》。

本书是以原《新编汽车修理(第三版)》内容为基础重新编写的。本书是讲解汽车构造与维修技术及介绍相关技术资料的实用性专业技术书籍。本书以轿车为重点,系统、全面地介绍了国产与进口汽车的结构与工作原理知识,常见汽车维护、修理与故障诊断技术。同时,还讲解了多气门配气、涡轮增压、新式排气净化、自动变速与转向助力等最新汽车机械结构与燃油喷射、制动防抱死、安全气囊、车用空调等电子控制系统,以及电子点火、电子仪表板与各种自动报警装置的使用与维修技术。并且,还提供了以一汽奥迪、捷达、小红旗,上海桑塔纳,天津夏利、大发,北京切诺基,广州标致等国产轿车与~~奔驰、丰田~~、伏尔加、拉达、丰田等欧美、日本进口轿车,以及~~解放、东风~~载货汽车为代表的常见车型维修技术资料。

本书由于振洲主编。

参加本书编写的人员为于振洲、~~李利白~~、于淑文、王安、文平、李重光、武大恩等。本书编写时,参考了国内外有关厂家与出版物的技术资料,北京、上海、湖北等地的工程技术人员曾给予大力支持与协助,谨致诚挚的谢意。

由于水平所限,缺点错误难免,还望批评指正。

内 容 提 要

本书以轿车为重点，系统、全面地介绍了现代汽车发动机组成与原理知识，常见维修与故障诊断技术，以及多气门配气机构、新式化油器与排气净化装置、涡轮增压、电子燃油喷射系统等新机构与新装置的使用、维修技术，还提供了以一汽奥迪、上海桑塔纳、天津夏利以及奔驰、伏尔加、丰田等为代表的常见车型维修技术资料。

可供汽车维修人员与驾驶员阅读。

目 录

绪论	(1)
第一节 汽车分类与组成	(1)
一、汽车的分类	(1)
二、汽车的组成	(2)
三、主要性能参数	(3)
四、驱动方式	(5)
第二节 汽车维修基本知识	(6)
一、零件、合件与总成	(6)
二、零件的磨损	(7)
三、维修作业要求	(7)
第三节 发动机构造与原理	(11)
一、发动机的总体构造	(11)
二、工作原理	(15)
三、名词术语	(16)
四、主要特性	(17)
第一章 拆下、解体与清洗	(21)
第一节 从车架上拆下	(21)
第二节 解体	(23)
第三节 清洗	(25)
一、清除油污	(26)
二、清除积碳	(27)
三、清除水垢	(29)
第二章 气缸体与气缸盖	(30)
第一节 气缸盖	(30)

一、气缸盖的结构	(30)
二、气缸盖的缺陷	(32)
三、气缸盖的检验	(32)
四、气缸盖的修理	(34)
第二节 气缸体	(36)
一、气缸体的结构	(36)
二、气缸体的缺陷	(38)
三、气缸体的检验	(40)
四、气缸体的修理	(42)
第三章 曲柄连杆机构	(55)
第一节 活塞连杆组	(55)
一、活塞连杆组的组成	(55)
二、活塞连杆组的缺陷	(58)
三、活塞连杆组的检验	(59)
四、活塞连杆组的修理	(63)
五、活塞连杆组的选配	(66)
六、活塞连杆组的组装	(70)
第二节 曲轴飞轮组	(72)
一、曲轴飞轮组的组成	(72)
二、曲轴的缺陷	(74)
三、曲轴的检验	(75)
四、曲轴的校正和修理	(76)
五、曲轴轴承的选配	(79)
六、飞轮的缺陷与修理	(81)
七、曲轴飞轮组的标记	(82)
第四章 配气机构	(85)
第一节 气门组	(86)
一、气门组的总成	(86)
二、气门与气门间隙	(87)

三、气门导管	(92)
四、气门弹簧	(94)
五、气门座圈	(95)
六、气门的珩磨	(98)
第二节 气门驱动机构	(99)
一、气门驱动机构的组成	(99)
二、凸轮轴	(101)
三、凸轮轴轴承	(102)
四、挺杆	(102)
五、推杆	(105)
六、摇臂	(106)
七、其他	(106)
第三节 多气门配气机构	(106)
第五章 冷却系	(114)
第一节 冷却系的组成	(114)
第二节 水泵	(120)
一、水泵的解体	(120)
二、水泵的装复	(121)
三、水泵的故障	(122)
四、水泵的修理	(122)
第三节 散热器	(123)
一、散热器的故障	(123)
二、散热器的检验	(123)
三、散热器的修理	(125)
第四节 电动风扇	(126)
一、电动风扇性能试验	(127)
二、温度检测开关试验	(127)
第六章 润滑系	(128)
第一节 概述	(128)

一、发动机的润滑方式	(128)
二、润滑系的组成	(129)
三、润滑油	(130)
第二节 机油泵	(131)
一、机油泵的分类与构成	(131)
二、机油泵的解体	(134)
三、机油泵的检修	(135)
四、机油泵的试验	(139)
第三节 机油集滤器	(141)
一、机油集滤器的分类	(141)
二、机油集滤器的检查	(141)
三、机油集滤器的修理	(141)
第四节 机油滤清器	(141)
一、滤芯式机油滤清器	(142)
二、离心式机油滤清器	(144)
第五节 机油散热器	(146)
第七章 普通燃油供给系	(147)
第一节 燃油供给系的分类与组成	(147)
一、燃油供给系的分类	(147)
二、普通燃油供给系的组成	(147)
第二节 汽油箱	(148)
一、汽油箱的组成	(148)
二、汽油箱的缺陷	(150)
三、汽油箱的修理	(150)
第三节 汽油滤清器	(150)
第四节 汽油泵	(151)
一、汽油泵的结构	(151)
二、汽油泵的拆装	(154)
三、汽油泵的检修	(155)

四、汽油泵的试验	(155)
第五节 化油器	(156)
一、概述	(156)
二、化油器的拆装	(174)
三、化油器的检修	(175)
四、化油器的调整	(176)
五、化油器的故障	(183)
第八章 电子燃油喷射系统 (EFI)	(185)
第一节 EFI 系统的组成与工作原理	(185)
一、燃油供给部分	(186)
二、进气部分	(187)
三、电子控制部分	(188)
四、冷起动喷嘴与燃油泵	(189)
五、燃油喷射控制	(190)
第二节 EFI 系统的零部件	(191)
一、燃油供给部分	(191)
二、进气部分	(195)
三、电子控制部分	(198)
第三节 发动机电子集中控制	(200)
一、燃油喷射控制	(200)
二、点火系统控制	(202)
三、怠速控制	(202)
四、可变进气系统控制	(203)
五、废气再循环 (EGR) 控制	(203)
六、自诊断系统	(203)
七、安全保障功能与后备系统	(203)
第四节 EFI 系统的故障	(204)
一、燃油供给部分	(204)
二、进气部分	(205)

三、电子控制部分	(205)
第五节 EFI 系统的维修	(206)
一、常用仪器、设备	(206)
二、维修注意事项	(207)
第九章 起动机与点火装置	(210)
第一节 起动机	(210)
一、概述	(211)
二、直流电动机	(211)
三、传动机构	(211)
四、控制机构	(212)
第二节 点火装置	(213)
一、概述	(213)
二、点火线圈	(217)
三、分电器	(218)
四、火花塞	(220)
五、点火正时	(220)
第十章 进排气系	(222)
第一节 空气滤清器	(222)
一、干性纸质式空气滤清器	(223)
二、油浴式空气滤清器	(223)
第二节 进排气歧管	(224)
一、进排气歧管的组成	(224)
二、进排气歧管的缺陷	(224)
三、进排气歧管的修理	(224)
第三节 消声器	(225)
一、消声器的结构	(225)
二、消声器的缺陷	(226)
三、消声器的修理	(226)
第四节 涡轮增压	(226)

一、涡轮增压器的工作原理	(226)
二、涡轮增压器的结构	(227)
三、涡轮增压器的维护	(229)
第十一章 防止大气污染装置	(233)
第一节 进气恒温装置	(233)
一、进气恒温装置的工作原理	(234)
二、进气恒温装置的检修	(234)
第二节 燃油蒸汽控制装置	(237)
一、燃油蒸汽控制装置的工作原理	(237)
二、燃油蒸汽控制装置的维护	(238)
第三节 窜气还流 (PCV) 装置	(238)
一、窜气还流 (PCV) 装置的结构	(238)
二、窜气还流 (PCV) 装置的检修	(239)
第四节 废气再循环 (EGR) 系统	(239)
一、废气再循环 (EGR) 系统的组成	(240)
二、废气再循环 (EGR) 系统的检修	(241)
第五节 催化反应器	(242)
一、催化反应器的结构	(242)
二、催化反应器的使用	(243)
三、催化反应器的检修	(243)
第六节 二次空气供给装置	(244)
一、二次空气供给装置的组成	(244)
二、二次空气供给装置的检修	(245)
第十二章 发动机的装配与试验	(246)
第一节 发动机的装配	(246)
一、安装曲轴	(246)
二、安装凸轮轴	(246)
三、安装活塞连杆组	(247)
四、安装气门挺杆与气门	(247)

五、安装正时齿轮盖	(247)
六、安装气缸盖	(248)
七、安装进排气歧管	(248)
八、安装油底壳	(248)
九、安装离合器	(248)
第二节 冷磨与热试	(255)
一、发动机的冷磨	(255)
二、发动机的热试	(257)
三、拆检	(257)
第三节 发动机的竣工验收	(258)
故障速查表	(259)
(一) 起动困难	(259)
(二) 怠速不稳或无怠速	(262)
(三) 过渡不良与回火	(264)
(四) 低速断火	(265)
(五) 加速断火与熄火	(265)
(六) 高速断火	(266)
(七) 运转异常	(267)
(八) 发动机异响	(270)

绪 论

第一节 汽车分类与组成

一、汽车的分类

汽车可按使用燃料、用途、结构型式以及运载对象等分类。

1. 按燃料分类

汽车按使用燃料分类，最常见的有汽油车、柴油车，还有液化石油汽车、电力汽车等。

(1) 汽油车

汽油车以汽油为燃料，中小型汽车多为汽油车，如奥迪、桑塔纳、夏利等小型车以及装用汽油机的解放、东风等中型汽车。

(2) 柴油车

柴油车以柴油为燃料，重型汽车多为柴油车，如日野 KM450 型、黄河 JN151 型、五十铃 TD50A-D 型、斯可达 706RT 型等汽车。

2. 按用途分类

汽车按使用用途分类，有轿车、客车、货车和特种车。

(1) 轿车

可乘坐 2~8 人的小型客车为轿车，分为普通轿车、活顶轿车、硬顶轿车、跑车等。

城市中用于出租的轿车俗称为“的士”。

(2) 客车

可乘坐 10 人以上的载人汽车为客车,有用于城市交通的公共客车和长途载人的公共客车。前者乘客站立面积大、车厢内通道与出入口宽,并有两个以上车门,踏板较低;后者车厢排满座位,舒适性好,并设有行李架,一个车门,另有安全门。乘坐人数较少的客车,也称为旅游车。

客车俗称“巴士”,大型客车俗称“大巴”,中型客车俗称“中巴”。

(3) 货车

用于运载各种物料的汽车为货车,分为普通货车、厢式货车、散装物料车等,多为中重型汽车。

(4) 特种车

在普通货车底盘上装备专用车身或设备,用于特殊用途的汽车为特种车,如消防车、救护车、工程车等,也称为变形车。

3. 按结构型式分类

可分为单车和铰接车两类。

单车是最常见车型,多数客车、货车以及所有轿车均为单车。铰接车有两种,一种为牵引半挂车,它的牵引车可独立行驶;另一种前后两部分以铰接机构联接,牵引部分不能独立行驶。

二、汽车的组成

汽车是由各种机构和装置(总成)组成的。各种汽车机构和装置(总成)构造与安装位置不同,但常见汽车的组成大同小异。通常,可分为四个部分,即发动机、底盘、电气设备、车身与附件。

1. 发动机部分

包括机体与曲柄连杆机构、配气机构、燃料系、润滑系、冷却系、进排气系等。

2. 底盘部分

包括传动系、行驶系、转向系、制动系，其中主要机构和装置有离合器、变速器、传动轴、车桥、车架、悬架、车轮与轮胎、转向器、制动器等。

3. 电气设备部分

包括蓄电池、发电机与调节器、起动机、点火、照明与信号指示以及辅助装置。

4. 车身与附件

车身包括驾驶室与车厢，附件包括雨刮器与空调装置等。

三、主要性能参数

1. 装备质量

汽车完全装备好的质量(千克)，也称为自重。它除包括汽车机体本身重量外，还包括按规定应加注的燃料、润滑油、冷却水以及随车工具与备用轮胎的重量，但不包括驾驶员、乘员与货物重量。

2. 装载质量

汽车行驶时的额定最大载重量，货车以千克计，客车以坐席计。

3. 总质量

装备质量与装载质量之和(指货车)。

4. 外廓尺寸

包括汽车长、宽、高以及前悬、后悬、接近角、离去角与转弯半径等。

(1) 长(L)

汽车长度方向上两端点距离(毫米)。

(2) 宽(S)

汽车宽度方向上两端点距离(毫米)。

(3) 高(H)

汽车最高点与地平面间距离(毫米)。

(4) 前悬

汽车最前端至前轴中心距离 (毫米)。

(5) 后悬

汽车最后端至后桥中心距离 (毫米)。

(6) 接近角 (α)

通过汽车前端最低点所作前轮切线与地面的夹角 (度)。

(7) 离去角 (β)

通过汽车后端最低点所作后轮切线与地面的夹角 (度)。

(8) 转弯半径

汽车转弯时, 转向中心到汽车外侧转向车轮轨迹间 (或前翼子板外缘) 的最小距离 (毫米)。

5. 车轮与驱动轮数

通常以 4×2 、 4×4 、 6×6 等数字式表示, 其中前面数字表示车轮总数 (双胎以一轮计), 后面数字表示驱动轮数, 如 4×4 表示全轮驱动双轴汽车。

6. 轴距

汽车前轴中心与后轴中心距离。三轴汽车的轴距, 为前轴中心后轴与中间轴中心间的距离 (毫米)。

7. 轮距

同一车桥左右轮胎胎面中心线间的距离。双轮胎为两轮胎中心与另一端两轮胎中心间的距离 (毫米)。

8. 离地间隙

汽车满载时, 最低点与地平面距离 (毫米)。

9. 最高车速

在平直的良好路面行驶时, 汽车可达到的最高速度 (公里/小时)。

10. 最大爬坡度

满载时, 汽车的最大爬坡能力 (度或%)。

11. 平均燃料消耗量

汽车在公路行驶时,燃料消耗量的平均值,一般以每行驶 100 公里消耗燃料的升数表示。

12. 经济车速

可保证汽车经济运行的速度 (公里/小时)。

13. 制动距离

以一定速度 (30 公里/小时) 行驶的汽车,从踏下制动踏板到汽车停止,这段时间走过的距离 (米)。

四、驱动方式

按照发动机搭载位置与驱动轮的关系,汽车分为如下驱动方式。

1. 发动机前置后轮驱动 (FR)

这是传统的驱动方式,发动机搭载在车体前方,通过传动轴驱动后轮。它具有较好的重量分配平衡与操纵稳定性,国产载货汽车多为这种驱动方式。

2. 发动机前置前轮驱动 (FF)

这是轿车与轻型车广泛采用的驱动方式。它具有结构紧凑、车室与货舱宽阔的优点,高速行驶中操纵稳定性亦较好。

3. 发动机后置后轮驱动 (RR)

这是大中型客车多采用的驱动方式。它可减轻汽车加速时驱动轮的滑移倾向。

4. 发动机中置后轮驱动 (MR)

这是跑车采用的驱动方式。它可使发动机搭载在前后车桥之间,重量集中在车辆中心,具有较好的转弯性能。

5. 四轮驱动 (4WD)

这是越野汽车特有驱动方式。通常为发动机前置,变速器后方装有分动器,便于把动力输送到四个车轮上。

第二节 汽车维修基本知识

一、零件、合件与总成

汽车是由许多零件构成的。零件与零件的组成，根据功能可分为单件、合件与总成。

1. 零件（单件）

零件是汽车最基本的组成部分，它是不可拆卸的整体。根据零件本身功能，又可分为标准零件、专用零件与基础零件。

（1）标准零件

按照国家标准制造的零件，如各种螺栓、螺母与垫圈等。

（2）专用零件

汽车专用的零件，如活塞、连杆、曲轴等。

（3）基础零件

在装配合件或总成时，用来保证各装配件间相互关系的零件，如气缸体、后桥壳等。

2. 合件

由两件或两件以上零件装合为一体，起到单体作用的装配件，如带盖的连杆、成对的轴承衬瓦等。某些基础零件构成合件后，可称为基础合件，如带主轴承盖的气缸体、带衬套的油泵壳等。

同时，由几个零件或合件连为一体，零件与零件间有一定的运动关系，但不能单独完成机构作用的装配件，称为组合件。如活塞连杆组、变速器盖等。

3. 总成

由若干零件、合件（组合件）连为一体，可单独具有一定机构作用的装配件，根据功能又可分为大总成（发动机）与小总成（分电器）等。

在汽车修理作业中，要求每一个零件，均应符合一定的材料、