



汽车修理与故障诊断

(第二版)

于振洲 / 编著



科学出版社



汽车修理与故障诊断

(第二版)

于振洲 编著

科学出版社

2001

内 容 简 介

本书为汽车维修实用技术书籍,内容分为上、下两篇。上篇为汽车修理,全面介绍了国产与进口汽车的结构与修理技术;下篇为故障诊断,详尽分析了发动机、底盘、电气系统各种故障,并提出可靠的排除措施。本书文字简练,内容翔实,配有456幅插图,生动形象地讲解了现代汽车最新维修工艺,还提供了包括燃油喷射、排气净化、自动变速、助力转向、盘式制动以及电子防抱死制动与全晶体点火系统等新技术。附录中给出了23种常见中外轿车与载货汽车的技术参数以及十种汽车维修标准。

本书可供汽车驾驶员与修理工阅读

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理与故障诊断(第二版)/于振洲编著. —北京:科学出版社,1998.5

ISBN 7-03-006445-3

I. 汽… II. 于… III. ①汽车-车辆修理②汽车-故障诊断 IV. U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第27766号

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

1995年6月第一版 开本:787×1092 1/16

1998年5月第二版 印张:23

2001年2月第四次印刷 字数:523 000

印数:8 001—11 000

ISBN 7-03-006445-3/TH·48

定价:35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

近年来,我国汽车制造工业与公路交通运输事业取得了令人瞩目的成就。在我国,如同世界各发达国家所经历的过程一样,汽车正在成为现代社会各个角落不可缺少的交通工具。人们已经看出,从现在起,在一段不太长的时间内,在本世纪末或下世纪初,轿车进入中国家庭的梦想将会成为现实。而以此为标志,我国的汽车工业将成为国民经济的支柱产业。

伴随汽车保有量急剧增长,汽车技术获得长足进步。我国对汽车维修行业也进行了改革,开始实行“预防为主,坚持维护,定期检测,视情修理”的维修制度。本书以这项改革为指导,在总结我国丰富的汽车维修经验的基础上,广泛地汲取了当代世界发达国家汽车维修先进技术,力求把系统的汽车结构、原理知识与完整的维修基础内容展现在读者面前的同时,也能把汽车产品新结构、维修新工艺、检测新设备以及实践新经验全面反映出来,从而对提高我国汽车使用与维修技术水平,推动汽车工业成为支柱产业的进程有所助益。

本书由于振洲主编,参加编写人员还有乔利白、于淑文、李洪德、文平、李重光。

在本书编写过程中,曾得到各地许多朋友的帮助,还借鉴与参考了国内外一些汽车制造厂家、出版物的技术资料,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促,不妥之处难免,请读者不吝指正。

目 录

上篇 汽车修理

第一章 发动机修理	(3)
第一节 概述	(3)
一、发动机的总体构造	(4)
二、发动机的原理、特性	(6)
第二节 发动机的拆装	(9)
一、从车架上拆下	(9)
二、气缸盖的拆装	(11)
三、气门组的拆装	(13)
四、活塞连杆组的拆装	(14)
五、正时齿带与正时齿轮的拆装	(17)
六、曲轴飞轮组的拆装	(18)
七、凸轮轴的拆装	(20)
第三节 发动机的检验与调整	(20)
一、概述	(20)
二、气缸压缩压力	(21)
三、进气歧管真空度	(21)
四、故障检验	(23)
五、气门间隙	(25)
六、点火正时	(27)
七、发动机怠速	(28)
第四节 气缸体与气缸盖的修理	(29)
一、气缸体的结构	(29)
二、气缸镗削作业	(29)
三、气缸珩磨作业	(33)
四、下缸套	(33)
五、气缸盖的修整	(34)
第五节 曲柄连杆机构的修理	(35)
一、曲轴与飞轮的修整	(35)
二、连杆的修整	(37)
三、活塞的更换	(39)
第六节 配气机构的修理	(43)
一、气门组的修整	(43)
二、凸轮轴的修整与更换	(46)
第七节 冷却系的修理	(46)

一、概述	(46)
二、散热器漏水	(48)
三、散热器芯片堵塞	(49)
四、散热器盖与节温器的检查	(49)
五、风扇皮带的检查	(49)
六、风扇转速的控制	(50)
七、水泵的解体	(50)
八、水泵的修理	(51)
第八节 润滑系的修理	(51)
一、概述	(51)
二、机油泵与限压阀的检查	(54)
三、机油泵的修整	(54)
四、油孔与油道的清洗	(55)
第九节 燃油供给系的修理	(55)
一、概述	(55)
二、化油器的检修	(58)
三、化油器的调整	(61)
四、燃油泵的检修	(64)
五、燃油箱不良	(65)
六、滤清器的维护	(65)
第十节 进排气歧管的修理	(65)
一、概述	(65)
二、进排气歧管裂纹的检查	(66)
三、安装面变形的测量	(66)
第十一节 燃油喷射系统	(67)
一、概述	(67)
二、机械式燃油喷射装置	(67)
三、电子式燃油喷射装置	(68)
四、燃油喷射系统的检修	(70)
五、燃油喷射系统的故障	(73)
第十二节 排气净化系统	(74)
一、汽车废气的危害	(74)
二、空燃比补偿装置	(76)
三、废气再循环(EGR)装置	(77)
四、二次空气供给装置	(78)
五、减速断油装置	(78)
第二章 底盘修理	(79)
第一节 离合器的修理	(79)
一、概述	(79)
二、离合器的拆装	(80)
三、离合器的故障	(81)
四、离合器的调整与修理	(85)

第二节 变速器的修理	(86)
一、概述	(86)
二、变速器的拆装	(88)
三、变速器的故障	(91)
第三节 自动变速器的修理	(93)
一、概述	(93)
二、自动变速器的检修	(95)
三、自动变速器的试验	(96)
第四节 传动轴与万向节的修理	(97)
一、概述	(97)
二、从车上拆下与解体	(101)
三、检修与装配	(103)
第五节 后桥的修理	(103)
一、概述	(103)
二、后桥的拆下与解体	(105)
三、差速器的拆装	(106)
四、后桥与差速器的故障	(107)
五、主减速器的调整	(109)
第六节 转向装置的修理	(110)
一、概述	(110)
二、转向装置的拆下与解体	(111)
三、转向装置的调整	(113)
四、转向装置的故障	(114)
五、液压动力转向装置的检修	(115)
第七节 前桥与前悬架的修理	(117)
一、概述	(117)
二、前桥、前悬架的解体与检修	(119)
三、前桥、前悬架的故障	(122)
四、车轮、轮胎的检查与调整	(123)
五、前轮定位	(125)
六、侧滑试验	(127)
第八节 脚制动器的修理	(128)
一、概述	(128)
二、鼓式制动器的拆装	(132)
三、鼓式制动器的调整	(135)
四、液压系统排气	(137)
五、鼓式制动器的故障	(137)
六、助力装置	(139)
七、盘式制动器的拆装	(140)
八、盘式制动器的检修	(142)
第九节 手制动器的修理	(143)
一、概述	(143)

二、手制动器的拆装	(143)
三、手制动器的检修	(143)
第十节 电子防抱死制动系统	(144)
一、概述	(144)
二、制动特性	(145)
三、电子防抱死制动系统的组成	(145)
四、液压回路工作原理	(146)
五、电子控制过程	(149)
第三章 电气系统修理	(152)
第一节 蓄电池的修理	(152)
一、概述	(152)
二、蓄电池的检查、维护	(153)
三、蓄电池的充电	(153)
第二节 充电装置的修理	(153)
一、概述	(153)
二、交流发电机的拆下	(169)
三、充电装置的检验与调整	(169)
四、二极管的测试与使用	(179)
五、交流发电机的维护	(180)
第三节 起动装置的修理	(180)
一、概述	(180)
二、起动机的故障	(190)
三、起动机的检修	(191)
四、起动机的试验	(195)
五、减速型起动机	(196)
第四节 点火装置的修理	(199)
一、概述	(199)
二、点火电路与点火线圈的检查	(215)
三、分电器的检查与调整	(217)
四、点火正时的调整(触点式)	(222)
五、高压线的检查	(223)
六、火花塞的检查	(223)
七、触点式晶体管点火系统的检验	(224)
八、无触点晶体管点火系统的检查与调整	(226)
第五节 照明与信号装置的修理	(228)
一、概述	(228)
二、照明与信号装置的检查	(232)
三、照明与信号装置的故障	(234)
第六节 仪表与喇叭的修理	(235)
一、概述	(235)
二、仪表与喇叭的检查	(237)
三、仪表与喇叭的故障与修理	(237)

下篇 故障诊断

第一章 发动机故障诊断	(241)
第一节 发动机不能起动或起动困难	(241)
一、发动机曲轴不转	(241)
二、没有火花	(242)
三、火花弱	(243)
四、吸入燃油过多	(244)
五、吸入燃油不足	(246)
第二节 怠速熄火与怠速不稳	(247)
一、怠速熄火	(247)
二、怠速不稳	(248)
第三节 化油器回火	(249)
一、燃油供给系统原因	(249)
二、电气系统原因	(249)
三、其它	(249)
第四节 发动机断火	(250)
一、发动机低速断火	(250)
二、发动机加速断火	(251)
三、发动机高速断火	(252)
第五节 发动机加速熄火与消声器放炮	(253)
一、发动机加速熄火	(253)
二、消声器放炮	(253)
第六节 发动机过热	(253)
一、发动机运转的正常温度	(254)
二、冷却水不足	(254)
三、冷却水循环不良	(255)
四、冷却水有气泡	(255)
五、冷却风量不足	(255)
六、爆震	(255)
七、炽热点火	(256)
八、发动机不能立即熄火	(256)
九、其它	(257)
第七节 发动机功率下降	(257)
一、电气系统原因	(257)
二、燃油供给系统原因	(258)
三、其它	(258)
第八节 燃油消耗量大	(258)
一、化油器原因	(258)
二、发动机本身原因	(259)
三、点火原因	(259)

四、其它	(259)
第九节 润滑油消耗量大与压力异常	(260)
一、润滑油消耗量大	(260)
二、润滑油压力异常	(261)
第十节 发动机异响与机械故障	(261)
一、发动机本身原因	(261)
二、气门原因	(262)
三、正时齿轮与正时链条原因	(262)
四、水泵原因	(262)
五、发动机振动与敲击	(263)
第二章 底盘故障诊断	(264)
第一节 离合器故障诊断	(264)
一、离合器打滑	(264)
二、离合器分离不彻底	(265)
三、离合器“闯车”	(266)
四、离合器抖动	(266)
五、离合器踏板脉动	(267)
六、离合器踏板踏下异响	(267)
七、离合器踏板回位异响	(267)
八、离合器偏摆	(267)
第二节 普通变速器故障诊断	(268)
一、普通变速器异响	(268)
二、换挡困难	(268)
三、行驶中掉档	(269)
四、油液泄漏	(269)
第三节 自动变速器故障诊断	(270)
一、汽车不能起动	(270)
二、不能倒车	(270)
三、不能返回空档	(270)
四、不能从 1 档换入 2 档	(270)
五、不能从 2 档换入 3 档	(271)
六、向高档换挡过早	(271)
七、向高档换挡过迟	(271)
八、从 3 档到 2 档没降速就换挡	(271)
九、高速行驶时从 3 档掉到 2 档	(271)
十、从 1 档换 2 档时无力	(271)
十一、从 2 档换 3 档时无力	(272)
十二、从 1 档换 2 档时冲击	(272)
十三、从 2 档换 3 档时冲击	(272)
十四、从 2 档换 1 档时无力	(272)
十五、从 3 档换 2 档时无力	(272)
十六、从 2 档换 1 档时冲击	(272)

十七、从 3 档换 2 档时冲击	(272)
十八、失速点不当	(272)
十九、倒车起动不良	(273)
第四节 传动轴故障诊断	(273)
一、传动轴的振动	(273)
二、传动轴的噪声	(273)
第五节 后桥故障诊断	(273)
一、直行时异响	(274)
二、转弯时异响	(274)
三、环行时异响	(274)
四、敲击声	(275)
第六节 前轮与转向装置故障诊断	(275)
一、转向盘自由行程的检查	(275)
二、转向盘刚性的检查	(276)
三、前束的检查	(276)
四、高速旋转性能的检查	(276)
五、转向盘沉重	(276)
六、转向盘自由行程大	(277)
七、转向盘松旷或冲击	(277)
八、前轮“闪动”	(278)
九、转向盘摆动大	(278)
十、前轮上下跳动	(279)
十一、冲击大	(279)
第七节 动力转向装置故障诊断	(279)
一、转向盘沉重	(279)
二、转向盘回位困难	(280)
三、转向盘过于敏感	(280)
四、只有快打转向盘才有助力作用	(280)
五、外部泄漏油液	(280)
六、转向时异响	(280)
第八节 鼓式制动器故障诊断	(281)
一、制动跑偏	(281)
二、制动力不足	(281)
三、制动“发咬”	(282)
四、转向盘向一侧跑	(282)
五、制动时车轮振动	(282)
六、制动踏板行程大	(283)
七、制动异响	(283)
第九节 动力制动装置故障诊断	(283)
一、动力制动的检查	(283)
二、失去助力作用时的真空系统检查	(284)
三、真空泄漏量	(284)

四、泄漏部位的查找	(284)
五、管路堵塞	(284)
六、助力器异常	(284)
第十节 盘式制动器故障诊断	(285)
一、单边制动	(285)
二、制动力不足	(286)
三、制动器“发咬”	(286)
四、制动踏板自由行程大	(286)
五、制动异响	(287)
第十一节 驻车制动器故障诊断	(287)
一、中央制动器制动力不足	(287)
二、后轮式驻车制动器性能不良	(287)
第三章 电气系统故障诊断	(288)
第一节 蓄电池故障诊断	(288)
一、外观检查	(288)
二、电解液密度的测定	(288)
三、蓄电池过放电	(289)
四、蓄电池电流耗量大	(289)
五、蓄电池自放电	(290)
第二节 交流发电机故障诊断	(290)
一、交流发电机的检查	(290)
二、蓄电池过充电	(290)
三、蓄电池不充电	(290)
四、充电电流大	(291)
五、充电电流小与电压不稳定	(291)
六、交流发电机异响	(292)
第三节 起动装置故障诊断	(292)
一、起动装置的检查	(292)
二、起动机的试验	(292)
三、起动机不转或转速低	(292)
四、起动机转动但小齿轮与齿圈不能啮合	(293)
五、起动机小齿轮回位慢	(293)
六、起动机异响	(294)
第四节 照明与信号装置故障诊断	(294)
一、灯光不亮	(294)
二、发动机加速时灯光增强	(294)
三、制动灯不亮	(294)
四、转向指示灯异常	(295)
第五节 电气线路故障诊断	(295)
一、电气线路的组成	(295)
二、电气线路的检查	(296)
三、导线短路或接触不良	(296)

四、保险丝熔断 (296)

五、自动断路器跳开 (296)

附 录

一、常用轿车主要技术性能参数 (300)

二、常用载货汽车主要技术性能参数 (306)

三、汽车产品型号编制规则 (328)

四、汽车大修竣工出厂技术条件 (330)

五、汽车发动机大修竣工技术条件 (332)

六、汽车发动机气缸体与气缸盖修理技术条件 (333)

七、汽车发动机曲轴修理技术条件 (335)

八、汽车发动机凸轮轴修理技术条件 (338)

九、汽车前桥及转向系修理技术条件 (340)

十、汽车传动轴修理技术条件 (343)

十一、汽车驱动桥修理技术条件 (345)

十二、汽车车架修理技术条件 (347)

十三、常用工程单位及换算 (348)

上篇 汽车修理

第一章 发动机修理

第一节 概 述

汽车是载送人员与货物的重要运输工具。

汽车通常是由发动机、底盘、电气设备与车身四大部分组成。按照用途不同，汽车可分为轿车、客车、载货车、特种车等许多类型；按照燃料不同，汽车又可分为汽油车、柴油车、液化石油汽车等类型。

图 1-1 示出轿车前置式发动机装车位置透视图。

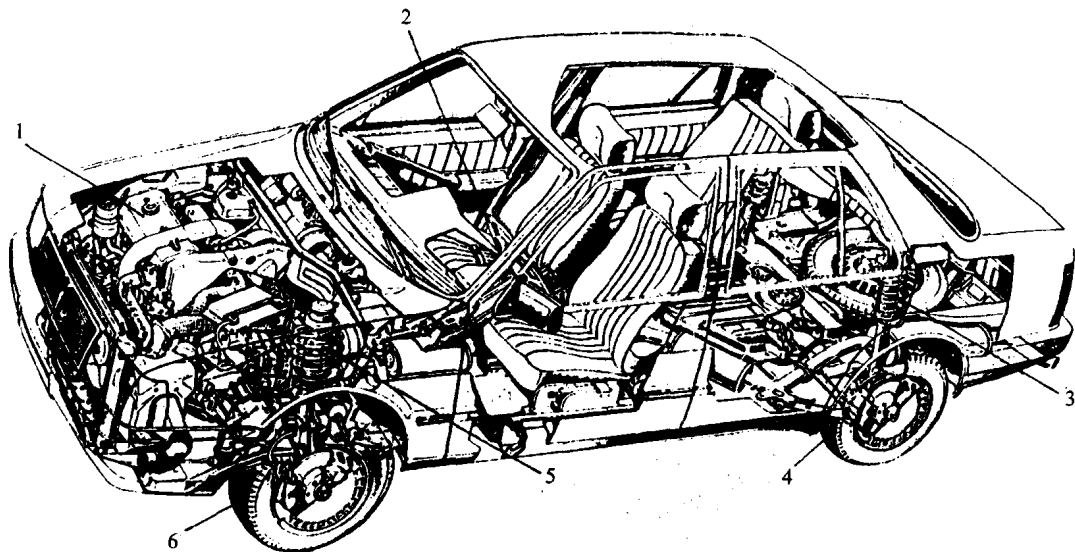


图 1-1 发动机装车位置透视图

1-发动机 2-转向盘 3-后悬架 4-后车轮 5-前悬架 6-前车轮

汽车在使用过程中，随着行驶里程的增加，发动机的气缸、活塞、活塞环、连杆轴承、曲轴轴承等运动零件都要发生磨损。当磨损超过允许范围时，就要产生不正常的金属敲击声。与此同时，发动机的气缸压缩压力下降，润滑油窜入燃烧室，致使燃油和润滑油耗量增加。其结果，不但使发动机的功率下降，排气中有害气体含量增加，发动机经常出现故障，而且使经济性下降。

对于上述情况，通常是把发动机从车上拆下，然后分解、检验，更换已磨损的零件，或研磨气门，以便恢复发动机性能。有时，也用镗缸机把已磨损的气缸镗圆，配以加大尺寸的活塞，此外还有重新磨曲轴等。

这种修理都是为恢复发动机完好技术状况与寿命而进行的作业。

一、发动机的总体构造

发动机是汽车的动力装置,它可将燃料的化学能转变为热能,进而转变为机械能,推动汽车的运动。

根据使用燃料的不同,发动机可分为汽油发动机与柴油发动机,以及液化石油气发动机。近年来,随着高能蓄电池的采用,已出现了电气动力汽车。

汽车发动机是结构复杂的动力机械,汽油发动机是具有代表性的车用发动机。通常,为了使发动机能够实现能量转换,保持长时间的正常运行,其总体应有以下几个部分组成:机体、曲柄连杆机构、配气机构、起动系、燃油供给系、点火系、润滑系、冷却系(见图 1-2, 1-3 和 1-4)。

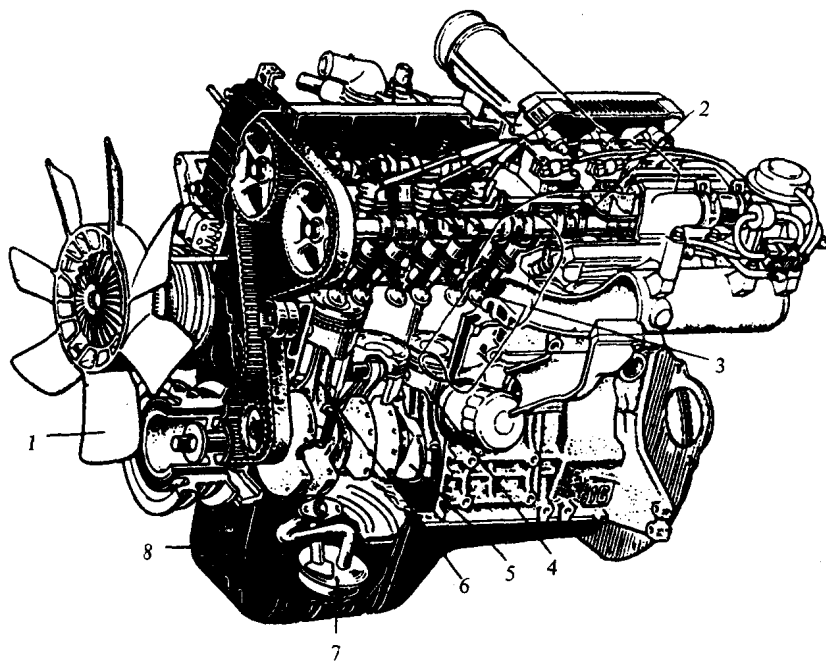


图 1-2 发动机的基本构造(斜向剖视)

1-冷却风扇 2-凸轮轴 3-气门 4-活塞 5-曲轴 6-连杆 7-机油集滤器 8-油底壳

1. 机体

机体由气缸体、气缸盖、气缸垫、油底壳等主要零件组成。

机体是发动机的装配基体,同时又是曲柄连杆机构、配气机构等的组成部分。气缸盖与气缸体共同构成发动机的燃烧系统,承受很大的热负荷、机械负荷与化学腐蚀作用。

2. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构由活塞-连杆组与曲轴-飞轮组构成。前者包括活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆盖、连杆轴承、连杆螺栓等;后者包括曲轴、飞轮、主轴承、正时齿轮、皮带轮、扭振减振器、起动爪等。