



机械工人

JIXIEGONGREN
GONGZUO SHOUCHE XILIE

工作手册系列

内容权威 针对一线

一册在手 工作无忧

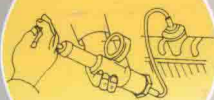
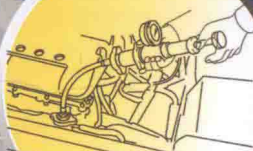
汽车修理工 工作手册



第二版



■ 杨智勇 宫文利 主编



QICHE XIULIGONG
GONGZUO SHOUCHE



化学工业出版社



QICHE XIULIGONG
GONGZUO SHOUCE

汽车修理工 工作手册



■ 杨智勇 宫文利 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工工作手册/杨智勇, 宫文利主编. —2版. —北京: 化学工业出版社, 2014.7

ISBN 978-7-122-20614-5

I. ①汽… II. ①杨…②宫… III. ①汽车-车辆修理-技术手册 IV. ①U472.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 091986 号

责任编辑: 周 红

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 徐贞珍

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 18 字数 545 千字

2014 年 8 月北京第 2 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: 59.00 元

版权所有 违者必究

前言

我国汽车生产量和销售量都在迅速增大，汽车拥有量大幅度上升。汽车拥有量的急剧增加和汽车技术的快速更新，促使汽车运用与维修行业的服务对象与维修作业形式都发生了新的变化，使得技能型、应用型技术人才非常紧缺。为适应生产一线汽车修理从业人员日常查阅与学习的需要，不断提高汽车修理人员的知识水平和技术能力，特编写本书。

本书是汽车修理工在实际工作中的查阅手册，是围绕汽车修理工作实际操作内容的要求而编写的，主要内容包括：汽车修理基础知识、发动机的结构与检修、发动机机械部分故障诊断与排除、汽油发动机电控系统故障诊断与排除、柴油发动机故障诊断与排除、发动机的维护与调整、底盘的结构与检修、底盘故障诊断与排除、底盘的维护与调整、汽车电气设备的结构与检修、汽车电气设备故障诊断与排除、汽车电气设备的维护与调整等相关的专业知识。

本书第一版自2012年出版以来，深受读者欢迎，多次重印。根据读者的需求，我们对本书内容进行了补充和完善，增加了可变配气正时装置的结构与检修、双离合器自动变速器结构与检修等内容，使其更加符合当下汽车修理工工作的需要。

本书主要用于生产一线的汽车修理工日常查阅与学习，也可作为汽车检修相关专业的各类职业院校、各种短训班的教学参考用书，还可供有关汽车检修技术人员学习参考。

本书由杨智勇、宫文利主编，惠怀策、吕景林、单宇航任副主编。参加编写的还有吕野楠、程佳、杨大志、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、张淑粉、张志等。

在编写过程中，我们参考并引用国内外一些汽车厂家的技术资料和相关出版物，在此对参考文献的作者和为本书编写过程提供帮助的同志表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目录

第1篇 汽车修理基础知识

第1章 汽车常用材料

1

1.1 汽车金属材料与非金属材料	1
1.1.1 汽车金属材料	1
1.1.2 汽车非金属材料	3
1.2 汽车运行材料	4
1.2.1 车用燃料	4
1.2.2 发动机润滑油	5
1.2.3 车用齿轮油	6
1.2.4 汽车润滑脂	7
1.2.5 汽车制动液	7
1.2.6 汽车减振器油	7
1.2.7 汽车防冻液	8

第2章 汽车电工与电子基础知识

9

2.1 电路与电路图	9
2.1.1 电路	9
2.1.2 电路图	10
2.1.3 电路的连接方式	11
2.2 基本物理量	12
2.2.1 电压	12
2.2.2 电流	12
2.2.3 电阻	12
2.2.4 欧姆定律	13

2.2.5 电功率	13
2.3 电磁感应	13
2.3.1 电磁现象	13
2.3.2 电磁感应	14
2.3.3 电容器	14
2.3.4 电感器	15
2.4 晶体管与集成电路	16
2.4.1 二极管	16
2.4.2 三极管	21
2.4.3 集成电路	22

第3章 常用工具、量具及设备

24

3.1 常用工具	24
3.1.1 钳子	24
3.1.2 螺钉旋具	24
3.1.3 锤子	24
3.1.4 扳手	24
3.1.5 拉压器	33
3.1.6 其他工具	35
3.2 专用工具	37
3.2.1 火花塞套筒	37
3.2.2 活塞环拆装钳	38
3.2.3 气门拆装钳	38
3.3 常用量具	39
3.3.1 塞尺	39
3.3.2 游标卡尺	40
3.3.3 千分尺	42
3.3.4 千分表	43
3.3.5 内径百分表(量缸表)	44
3.4 汽车故障诊断常用工具与设备	46
3.4.1 点火正时灯(正时枪)	46
3.4.2 跨接线	46
3.4.3 测试灯(测电笔)	47
3.4.4 万用表	48

3.4.5	故障诊断仪	52
3.4.6	汽车专用示波器	57
3.4.7	发动机综合检测仪	60
3.4.8	手动真空泵	61
3.4.9	燃油压力表	62
3.4.10	喷油器清洗检测仪	62

第4章 汽车识别代码 (VIN 码) 与汽车配件质量检验

67

4.1	汽车识别代码 (VIN 码)	67
4.1.1	汽车识别代码的特点	67
4.1.2	汽车识别代码的位置	68
4.1.3	VIN 码的组成	69
4.1.4	部分汽车品牌的 VIN 码编码规则	72
4.2	汽车配件质量检验	78
4.2.1	汽车配件的类型	78
4.2.2	汽车配件编码规则	79
4.2.3	汽车配件的质量检验	83
4.2.4	汽车配件材质的检验	86

第5章 汽车检修安全操作规程

93

5.1	汽车检修工作准备	93
5.1.1	汽车维修工作准备	93
5.1.2	车辆的举升	94
5.2	汽车安全操作	96
5.2.1	汽车维修安全操作守则	96
5.2.2	维修中的作业安全	98

第2篇 发动机

第6章 发动机的结构与检修

103

6.1	发动机分类及总体构造	103
6.1.1	发动机在汽车上的位置	103
6.1.2	发动机的种类	103

6.1.3	发动机的总体构造	105
6.1.4	发动机基本术语	108
6.1.5	发动机工作过程	109
6.1.6	多缸发动机的工作顺序	110
6.2	曲柄连杆机构	112
6.2.1	曲柄连杆机构的结构	112
6.2.2	曲柄连杆机构的检修	113
6.3	配气机构的结构与检修	121
6.3.1	配气机构的结构	121
6.3.2	配气机构的检修	128
6.4	冷却系的结构与检修	139
6.4.1	冷却系的结构	139
6.4.2	冷却系的检修	139
6.5	润滑系的结构与检修	143
6.5.1	润滑系的结构	143
6.5.2	润滑系的检修	144
6.6	汽油机电控燃油喷射系统	147
6.6.1	汽油机电控燃油喷射系统的组成与主要部件布置	147
6.6.2	空气供给系统的结构与检修	148
6.6.3	燃油供给系统的结构与检修	150
6.6.4	控制系统的结构与检修	154
6.7	柴油机燃油供给系统	159
6.7.1	柴油机燃油供给系统的结构与检修	159
6.7.2	柴油机电控系统的结构与检修	167

第7章 发动机机械部分故障诊断与排除

171

7.1	曲柄连杆机构故障诊断与排除	171
7.1.1	曲轴主轴承响	171
7.1.2	连杆轴承响	172
7.1.3	活塞敲缸响	173
7.1.4	活塞销响	174
7.1.5	活塞环响	175
7.2	配气机构故障诊断与排除	176

7.2.1	凸轮轴响	176
7.2.2	气门脚响	177
7.2.3	气门弹簧响	177
7.2.4	气门座圈响	177
7.3	润滑系统故障诊断与排除	178
7.3.1	机油压力过低	178
7.3.2	机油压力过高	179
7.3.3	机油消耗异常	180
7.3.4	机油变质	180
7.4	冷却系统故障诊断与排除	180
7.4.1	冷却液消耗异常	180
7.4.2	发动机过热	181
7.4.3	发动机工作温度过低	181

第8章 汽油发动机电控系统故障诊断与排除

183

8.1	汽油发动机电控系统故障诊断与排除基础知识	183
8.1.1	发动机电控系统常见故障类型	183
8.1.2	发动机电控系统维修注意事项	186
8.1.3	故障诊断的基本原则	187
8.1.4	发动机电控系统故障诊断流程	189
8.2	发动机电控系统故障自诊断	191
8.2.1	故障码的读取与清除	192
8.2.2	基本设定	195
8.2.3	控制单元编码	196
8.2.4	读取测量数据块(数据流)	197
8.3	常见故障诊断与排除	204
8.3.1	间歇性故障诊断	204
8.3.2	无故障码故障诊断	207
8.3.3	故障诊断表	207
8.3.4	电控系统元件故障诊断	208
8.4	典型故障诊断与排除方法	219
8.4.1	发动机不能启动,且无着车征兆	219
8.4.2	发动机不能启动,但有着车征兆	222

8.4.3	发动机怠速不稳, 易熄火	225
8.4.4	发动机动力不足, 加速不良	226

第 9 章 柴油发动机故障诊断与排除

229

9.1	传统柴油机燃油供给系统常见故障诊断	229
9.1.1	柴油机启动困难, 启动时排气管不排烟故障的诊断与排除	229
9.1.2	柴油机动力不足, 工作粗暴故障的诊断与排除	230
9.1.3	柴油机超速故障的诊断与排除	230
9.2	共轨燃油喷射系统发动机常见故障诊断	231
9.2.1	发动机不能启动故障	231
9.2.2	发动机过热故障	232
9.2.3	发动机动力不足故障	232
9.2.4	发动机冒黑烟或深灰色烟故障	232
9.2.5	发动机冒浅灰色烟故障	232

第 10 章 发动机的维护与调整

233

10.1	发动机冷却系的维护	233
10.1.1	冷却液泄漏的检查	233
10.1.2	检查与更换冷却液	233
10.1.3	检查冷却液质量	235
10.1.4	检查散热器片是否堵塞	235
10.1.5	冷却风扇系统的就车检查	236
10.2	发动机润滑系的维护	237
10.3	润滑系的检查	237
10.3.1	检查机油质量	237
10.3.2	检查机油压力	238
10.3.3	发动机机油液面高度的检查	238
10.3.4	发动机机油及机油滤清器的更换	239
10.4	汽缸压缩压力的检查	242
10.5	进气系统真空度的检查	244
10.6	发动机正时齿带与 V 形带的调整	245
10.6.1	发动机正时齿带及 V 形带的拆卸	245
10.6.2	发动机正时齿带及 V 形带的安装与调整	246

10.6.3 齿形带的检查(车上检查)	248
---------------------------	-----

第3篇 底 盘

第11章 底盘的结构与检修

250

11.1 底盘组成及总体构造	250
11.1.1 底盘的基本组成	250
11.1.2 底盘的总体构造	250
11.2 离合器的结构与检修	254
11.2.1 离合器的结构	254
11.2.2 离合器的检修	256
11.3 手动变速器的结构与检修	260
11.3.1 手动变速器的结构	260
11.3.2 手动变速器的检修	270
11.4 自动变速器的结构与检修	272
11.4.1 自动变速器的结构	272
11.4.2 自动变速器的检修	276
11.4.3 双离合器自动变速器结构与检修	283
11.5 万向传动装置与驱动桥的结构与检修	289
11.5.1 万向传动装置	289
11.5.2 驱动桥	295
11.6 行驶系的结构与检修	299
11.6.1 行驶系的结构	299
11.6.2 行驶系的检修	306
11.7 转向系的结构与检修	310
11.7.1 转向系的结构	310
11.7.2 转向系的检修	317
11.8 制动系的结构与检修	323
11.8.1 制动系的结构	323
11.8.2 制动系的检修	330

第12章 底盘故障诊断与排除

339

12.1 离合器故障诊断与排除	339
-----------------------	-----

12.1.1	离合器打滑故障	339
12.1.2	离合器分离不彻底故障	340
12.1.3	起步发抖故障	341
12.1.4	离合器异响故障	341
12.2	手动变速器故障诊断与排除	342
12.2.1	跳挡故障诊断与排除	342
12.2.2	乱挡故障诊断与排除	343
12.2.3	挂挡困难故障诊断与排除	344
12.2.4	变速器异响故障诊断与排除	344
12.2.5	变速器漏油故障诊断与排除	345
12.3	自动变速器故障诊断与排除	346
12.3.1	自动变速器故障诊断流程	346
12.3.2	电控自动变速器故障自诊断	346
12.3.3	自动变速器打滑故障诊断与排除	346
12.3.4	汽车不能行驶故障诊断与排除	349
12.3.5	自动变速器异响故障诊断与排除	350
12.3.6	自动变速器换挡冲击过大故障诊断与排除	351
12.3.7	自动变速器升挡过迟故障诊断与排除	352
12.3.8	自动变速器不能升挡故障诊断与排除	354
12.3.9	自动变速器无前进挡故障诊断与排除	354
12.3.10	自动变速器无锁止故障诊断与排除	355
12.3.11	自动变速器无倒挡故障诊断与排除	356
12.3.12	自动变速器跳挡故障诊断与排除	356
12.4	万向传动装置与驱动桥故障诊断与排除	357
12.4.1	传动轴动不平衡故障诊断与排除	357
12.4.2	万向节松旷故障诊断与排除	358
12.4.3	中间支承松旷故障诊断与排除	358
12.4.4	传动轴异响故障诊断与排除	359
12.4.5	驱动桥过热的故障诊断与排除	359
12.4.6	驱动桥漏油的故障诊断与排除	360
12.4.7	驱动桥异响的故障诊断与排除	360
12.5	行驶系的故障诊断与排除	361
12.5.1	车桥的故障诊断与排除	361
12.5.2	车架与悬架的故障诊断与排除	364

12.5.3	车轮总成的故障诊断与排除	366
12.6	转向系统故障诊断与排除	370
12.6.1	机械式转向系转向沉重的故障诊断与排除	370
12.6.2	机械式转向系低速摆头的故障诊断与排除	371
12.6.3	机械式转向系高速摆头的故障诊断与排除	372
12.6.4	机械式转向系行驶跑偏的故障诊断与排除	373
12.6.5	机械式转向系单边转向不足的故障诊断与排除	374
12.6.6	液压动力转向系转向沉重的故障诊断与排除	374
12.6.7	液压动力转向系有噪声的故障诊断与排除	376
12.6.8	液压动力转向系左右转向轻重不同的故障诊断与排除	376
12.6.9	液压动力转向系直线行驶转向盘发飘或跑偏的故障诊断与 排除	377
12.6.10	液压动力转向系转向时转向盘发抖的故障诊断与排除	377
12.6.11	液压动力转向系转向盘回正不良的故障诊断与排除	378
12.6.12	电动动力转向系统的故障诊断与排除	379
12.7	制动系统故障诊断与排除	380
12.7.1	气压制动系制动效能不良,制动力不足	380
12.7.2	气压制动系制动失效	381
12.7.3	气压制动系制动跑偏	382
12.7.4	气压制动系制动拖滞	383
12.7.5	液压制动系制动失效	385
12.7.6	液压制动系制动不灵	385
12.7.7	液压制动系制动跑偏	387
12.7.8	液压制动系制动拖滞	388
12.7.9	液压制动系驻车制动不良	390
12.7.10	ABS系统的故障诊断与排除	390

第 13 章 底盘的维护与调整

393

13.1	离合器的维护与调整	393
13.1.1	离合器储液罐液面高度检查	393
13.1.2	离合器液压操纵机构泄漏检查	393
13.1.3	离合器踏板检查	393
13.1.4	离合器工作情况检查	394
13.1.5	离合器液压系统中空气的排出	394

13.2	手动变速器的维护与调整	395
13.2.1	手动变速器装配注意事项	395
13.2.2	手动变速器操纵机构的调整	396
13.3	自动变速器的维护与调整	397
13.3.1	自动变速器基本检查内容	397
13.3.2	自动变速器性能的测试	399
13.4	万向传动装置与驱动桥的维护与调整	401
13.4.1	万向传动装置中间支承轴承的调整	401
13.4.2	驱动桥单级主减速器的调整	402
13.5	行驶系的维护与调整	403
13.5.1	车轮定位的检查和调整	403
13.5.2	麦弗逊式独立悬架调整部位及调整方法	406
13.5.3	电控悬架汽车高度调整功能检查	406
13.5.4	车轮与轮胎的维护	407
13.6	转向系统的维护与调整	410
13.6.1	转向盘自由行程的检查	410
13.6.2	动力转向系统的维护	410
13.7	制动系统的维护与调整	414
13.7.1	制动储液罐及制动液液位的检查	414
13.7.2	制动踏板自由行程的调整	414
13.7.3	制动踏板自由高度的调整	415
13.7.4	制动灯开关总成与踏板臂间隙的调整	415
13.7.5	驻车制动手柄行程的调整	416
13.7.6	制动系统的排气	417

第4篇 汽车电气设备

第14章 汽车电气设备的结构与检修

419

14.1	汽车电器基础知识	419
14.1.1	汽车电器的组成与特点	419
14.1.2	汽车电器设备的布置	421
14.2	蓄电池的结构与检修	421
14.2.1	蓄电池的结构	421

14.2.2	蓄电池的检修	422
14.3	交流发电机及调节器的结构与检修	426
14.3.1	交流发电机及调节器的结构	426
14.3.2	交流发电机及调节器的检修	431
14.4	启动系统的结构与检修	436
14.4.1	启动系统的结构	436
14.4.2	启动系统的检修	440
14.5	点火系统的结构与检修	446
14.5.1	点火系统的结构	446
14.5.2	点火系统的检修	451
14.6	照明与信号系统的结构与检修	454
14.6.1	照明系统的结构与检修	454
14.6.2	信号系统的结构与检修	458
14.7	仪表与报警系统的结构与检修	462
14.7.1	仪表系统的结构与检修	462
14.7.2	报警系统的结构与检修	469
14.8	空调系统的结构与检修	472
14.8.1	空调系统的结构	472
14.8.2	空调系统的检修	480
14.9	汽车电路图分析	487
14.9.1	汽车电路图特点	487
14.9.2	汽车电路图分析	496

第 15 章 汽车电气设备故障诊断与排除

504

15.1	充电系统故障诊断与排除	504
15.1.1	蓄电池的故障诊断与排除	504
15.1.2	充电系统的故障诊断与排除	506
15.2	启动系统故障诊断与排除	512
15.2.1	启动机不转动的诊断与排除	512
15.2.2	启动机转动无力的诊断与排除	513
15.2.3	启动机空转的诊断与排除	514
15.2.4	电磁开关吸合不牢的诊断与排除	515
15.2.5	启动机单向离合器不回位的诊断与排除	515

15.2.6	热车时启动机不转的诊断与排除	516
15.3	点火系统故障诊断与排除	516
15.3.1	点火系统常见故障	516
15.3.2	电子点火系统常见故障	517
15.3.3	少数汽缸不工作的故障诊断	517
15.3.4	电子点火系统的故障诊断方法	518
15.3.5	计算机控制点火系统故障诊断方法	519
15.4	照明与信号系统故障诊断与排除	523
15.4.1	前照灯远、近光均不亮的故障诊断与排除	523
15.4.2	前照灯远光或近光不亮的故障诊断与排除	524
15.4.3	前照灯发光强度低的故障诊断与排除	525
15.4.4	一侧前照灯远光与近光均不亮的故障诊断与排除	525
15.4.5	小灯、尾灯工作不正常的故障诊断与排除	527
15.4.6	雾灯工作不正常的故障诊断与排除	527
15.4.7	转向灯和报警灯故障诊断与排除	528
15.4.8	制动灯工作不正常的故障诊断与排除	530
15.4.9	倒车灯工作不正常的故障诊断与排除	531
15.4.10	电喇叭的故障诊断与排除	531
15.5	仪表与报警系统故障诊断与排除	532
15.5.1	燃油表、冷却液温度表、机油压力表常见故障诊断与 排除	532
15.5.2	车速里程表常见故障诊断与排除	534
15.5.3	发动机转速表常见故障诊断与排除	534
15.5.4	机油压力报警灯电路的故障诊断与排除	535
15.5.5	制动报警灯电路故障诊断与排除	535
15.6	空调系统故障诊断与排除	536
15.6.1	空调系统不制冷	536
15.6.2	空调系统风量不足或无风	537
15.6.3	空调制冷效果差	538

第 16 章 汽车电气设备的维护与调整

540

16.1	充电系统的维护与调整	540
16.1.1	蓄电池的维护与调整	540