

汽车维修易查易学丛书

汽车维修



轻松学

必会技能1000项

李林◎主编



一看就懂的汽车构造
一学就会的维修技能



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修易查易学丛书

汽车维修 轻松学 必会技能1000项

李林◎主编



一看就懂的汽车构造
一学就会的维修技能



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车维修轻松学：必会技能 1000 项》以图文结合的形式，讲述了 1000 项必学必会的汽车维修知识和操作技能，同时也介绍了车身钣金与喷漆、汽车美容与装饰方面的知识。全书共分为 9 章，包括汽车的参数和配置、汽油发动机、柴油发动机、汽车底盘、汽车空调系统、汽车电气系统、车身结构与钣金修复、汽车涂层与喷漆以及汽车美容与装饰。本书涵盖了汽车维修技工所必须掌握的汽车结构、工作原理和维修操作技能，内容系统、详细，通俗易懂，易学实用。

全书着重强调实际操作能力和相应故障的诊断与排除方法，即学即用，具有很强的可读性，是一本对汽修人士非常有用的培训与指导用书。

本书可作为汽车修理工入门及提高的培训教材和汽车修理工职业技能鉴定的辅导用书，也可供汽车车身修复、喷漆、美容、保养维护、汽车运输管理、汽车维修管理人员以及汽车运用人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修轻松学：必会技能 1000 项 / 李林主编. —北京：机械工业出版社，2014.12
(汽车维修易查易学丛书)

ISBN 978-7-111-49034-0

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 306727 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：杜凡如 责任编辑：杜凡如 责任校对：朱琳琳

封面设计：马精明 责任印制：乔 宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21 印张 · 519 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-49034-0

定价：49.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

前言



随着我国家庭用车的增多及汽车整体保有量的增长,汽车已经成为人们的代步工具,是日常生活中重要的一部分,汽车的使用、保养与维修也日益受到用户的重视。汽车保有量的逐步增加对汽车保养与维修行业更是提出了前所未有的挑战,为了让更多驾驶人和刚刚接触汽车保养与维修行业的从业人员熟悉汽车保养、维修知识,掌握汽车结构和工作原理,提高从业人员的技术和实践水平,特编写了本书。

本书以图文结合的形式,讲述了1000项必会的汽车维修知识和操作技能,同时也介绍了车身钣金与喷漆、汽车美容与装饰方面的知识。全书共分为9章,包括汽车的参数和配置、汽油发动机、柴油发动机、汽车底盘、汽车空调系统、汽车电气系统、车身结构与钣金修复、汽车涂层与喷漆以及汽车美容与装饰。

全书内容丰富、实用,着重实际操作能力的培养,强调即学即用,是汽车运用人员和维修人士贴身、高效的“汽修老师”。

本书可作为汽车修理工入门和提高的培训教材以及汽车修理工职业技能鉴定的辅导用书,也可供汽车专业师生和从事汽车保养与维护、汽车运输管理、汽车维修管理的技术人员参考。

本书由李林主编,参加本书编写工作的还有肖华、邹忠发、李春、王成生、颜雪飞、颜复湘、陈牛芳、欧阳汝平、李孝武、朱莲芳、何英、李龙梅、皮军、吴林华、范兴武、杨炉华、杨莉香、魏善君、肖志锋、黄忠建、李元等。

由于本书涉及的专业范围较广,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



目录

前言

第一章 必须知道的参数和配置

1

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1 汽车的整体组成和各部分的作用 /2 | 13 汽车最小离地间隙 /6 |
| 2 汽车的最高速度 /2 | 14 接近角、离去角和纵向通过角 /6 |
| 3 汽车加速性能表示方法及意义 /3 | 15 整备质量与满载质量 /6 |
| 4 最短制动距离的计算方法及意义 /3 | 16 两厢车与三厢车 /7 |
| 5 汽车最小转弯半径 /3 | 17 发动机参数 /7 |
| 6 汽车油耗的表达方式 /3 | 18 变速器参数 /7 |
| 7 汽车的外形尺寸和内部尺寸 /4 | 19 底盘参数 /7 |
| 8 汽车的长度 /4 | 20 车身参数 /7 |
| 9 汽车的宽度 /4 | 21 决定汽车性能好坏的因素 /8 |
| 10 汽车的高度 /5 | 22 影响汽车越野性能的因素 /8 |
| 11 汽车的轴距 /5 | 23 从这些方面判断汽车车身优劣 /8 |
| 12 汽车的轮距 /5 | |

第二章 汽油发动机

9

一、汽油发动机的基础知识 /10

- 24 汽油发动机的组成部分 /10
- 25 汽油机的工作原理 /10
- 26 上止点、下止点和活塞行程 /11
- 27 长行程与短行程 /11
- 28 燃烧室、气缸工作容积和总容积 /11
- 29 发动机的排量 /12
- 30 压缩比对发动机的影响 /12
- 31 汽油机的四行程工作循环 /12
- 32 配气相位 /13
- 33 直列式发动机 /13
- 34 V形发动机 /13
- 35 VR发动机 /14
- 36 W形发动机 /14

- 37 水平对置式发动机 /14
- 38 点火间隔与点火顺序 /14
- 39 发动机机体组 /15
- 40 发动机舱 /15
- 41 发动机悬置系统 /15

二、发动机的吸气与呼气 /16

- 42 进气系统的作用与组成 /16
- 43 空气滤清器 /16
- 44 节气门 /16
- 45 发动机混合气完全燃烧的条件 /17
- 46 混合气的浓稀对发动机的影响 /17
- 47 排气系统的作用与组成 /17
- 48 进气歧管和排气歧管 /18
- 49 进气管谐振 /18

50	可变进气歧管 /18	89	磨缸的工艺步骤 /31
51	涡轮增压系统 /18	90	活塞的拆卸步骤 /31
52	机械增压器 /18	91	活塞的分解方法 /32
53	可变截面涡轮增压器 (VGT) /19	92	活塞的选配方法 /32
54	曲轴箱强制通风系统 /19	93	活塞和活塞环的安装方法 /32
55	空气滤清器的拆卸和清洗方法 /20	94	活塞环弹力的检查方法 /33
56	机械节气门体的常规检查 /20	95	活塞环侧间隙的检查 /34
57	机械节气门体的内部结构检查 /20	96	活塞环端间隙的检查 /34
58	节气门体的清洗方法 /21	97	活塞与气缸配缸间隙的检查 /34
59	PCV 阀的检查方法 /21	98	活塞与活塞销间隙的检查 /34
60	曲轴箱通风不良的危害 /21	99	识别活塞顶上的标记 /35
61	曲轴箱通风不良的原因及检修 /22	100	连杆衬套油层间隙的检查 /35
62	曲轴箱通风的定期维护 /22	101	连杆大端侧间隙的检查 /35
63	活性炭罐的检查方法 /22	102	连杆轴承油层间隙的检查 /36
64	炭罐电磁阀的检查方法 /22	103	连杆轴瓦的选配方法 /36
65	燃油蒸发排放系统的检修方法 /23	104	曲轴主轴承的选配方法 /37
66	排气管的拆装方法 /23	105	活塞销的检查方法 /37
67	三元催化转化器的清洗方法 /23	106	曲轴飞轮组的拆卸步骤 /37
三、曲柄连杆机构 /24		107	曲轴径向圆跳动的检查 /38
68	曲柄连杆机构的作用和组成 /24	108	曲轴止推间隙的检查 /38
69	曲轴传动机构的运动 /24	109	曲轴轴颈磨损的检查 /38
70	活塞的作用与结构 /25	110	主轴承油层间隙的检查 /38
71	连杆的作用与组成 /25	四、配气正时机构 /39	
72	连杆大头与连杆盖 /25	111	配气机构的作用和组成 /39
73	活塞的冷却 /26	112	配气机构的工作原理 /39
74	活塞环的作用和类型 /26	113	配气机构的类型 /40
75	全浮式与半浮式活塞销 /26	114	齿形正时带传动 /40
76	拐来拐去的曲轴 /26	115	正时链条传动 /40
77	飞轮 /27	116	链条张紧器—总想弹出来 /41
78	扭转减振器 /27	117	SOHC 与 DOHC /41
79	发动机平衡轴 /27	118	多气门技术 /41
80	干式缸套与湿式缸套 /27	119	气门组件 /41
81	减少气缸磨损的主要措施 /28	120	气门锥角 /42
82	气缸修理尺寸的确定 /28	121	气门导管与气门油封 /42
83	气缸的检查方法 /29	122	气门弹簧—压紧气门 /42
84	气缸盖的拆装方法 /29	123	气门弹簧座与锁夹 (块) /42
85	气缸盖螺栓的检查方法 /30	124	进气门早开、迟闭的目的 /42
86	气缸盖翘曲的检查方法 /30	125	排气门早开、迟闭的目的 /43
87	气缸压缩压力的测量方法 /31	126	气门重叠角 /43
88	气缸镗削量的计算方法 /31	127	气门间隙 /43

- 128 气门间隙调整机构 /44
- 129 液压挺柱 /44
- 130 液压挺柱的工作原理 /44
- 131 液压挺柱滚子摇臂机构 /44
- 132 可变气门正时与可变气门升程 /45
- 133 本田 VTEC 的结构和工作原理 /45
- 134 丰田 VVT-i 的结构和工作原理 /46
- 135 宝马 Valvetronic 系统的结构 /46
- 136 宝马 Valvetronic 系统的工作原理 /47
- 137 发动机正时带的更换方法 /47
- 138 曲轴带轮的拆卸方法 /48
- 139 曲轴带轮的安装方法 /48
- 140 摇臂和摇臂轴的检查 /48
- 141 摇臂与摇臂轴间隙的检查 /48
- 142 正时链条的拆卸方法 /49
- 143 链条张紧器张紧力的释放方法 /49
- 144 正时链条的安装方法 /50
- 145 VVT-i 凸轮轴正时齿轮的检查方法 /50
- 146 VVT-i 凸轮轴正时齿轮的拆卸方法 /50
- 147 凸轮轴正时链轮磨损程度的检查 /50
- 148 凸轮轴的拆卸方法 /51
- 149 凸轮轴径向圆跳动的检查 /51
- 150 凸轮轴凸轮高度的检查 /51
- 151 凸轮轴轴颈间隙的检查 /51
- 152 凸轮轴轴端间隙的检查 /52
- 153 摇臂和摇臂轴的安装方法 /52
- 154 凸轮轴的安装 /52
- 155 气门间隙的检查方法 /53
- 156 气门间隙的调整方法 /53
- 157 更换合适厚度的气门挺柱 /54
- 158 气门导管间隙的检查 /54
- 159 气门导管的更换方法 /54
- 160 气门导管的铰削 /54
- 161 气门弹簧的检查 /55
- 162 液压挺杆的检查方法 /55
- 163 气门座接触面的检查 /55
- 164 气门座的修理 /55

- 165 气门密封性的检查方法 /56
- 166 气门座的更换方法 /56

五、润滑系统 /57

- 167 润滑系统的组成和工作原理 /57
- 168 发动机机油的分类 /57
- 169 压力润滑与飞溅润滑 /58
- 170 机油泵 /58
- 171 可变排量机油泵 /58
- 172 机油滤清器 /58
- 173 油路中的阀 /58
- 174 湿式油底壳与干式油底壳 /59
- 175 发动机机油的检查 /59
- 176 发动机机油泄漏的检查 /60
- 177 发动机机油压力的测量方法 /60
- 178 机油泵的拆卸 /60
- 179 机油泵的检查方法 /60
- 180 发动机机油的更换方法 /61
- 181 机油滤清器的更换方法 /61

六、冷却系统 /62

- 182 冷却系统的作用和组成 /62
- 183 冷却系统的工作原理 /62
- 184 发动机冷却液的成分 /62
- 185 小循环与大循环 /62
- 186 水泵 /63
- 187 冷却风扇 /63
- 188 节温器 /63
- 189 冷却液的排放 /63
- 190 冷却液的加注 /64
- 191 发动机冷却液液位的检查 /64
- 192 冷却液泄漏的检查方法 /64
- 193 冷却系统的冲洗方法 /65
- 194 节温器的检查方法 /65
- 195 散热风扇的检查方法 /65
- 196 正确打开散热器盖的方法 /66
- 197 散热器盖的检查方法 /66
- 198 散热器的清洗方法 /66
- 199 水泵的拆卸和检查 /66
- 200 发动机散热不良的原因 /67
- 201 发动机冷却液温度低的原因 /67
- 202 冷却液温度过高的原因 /67

203 冷却液消耗过快的原因和检修方法 /68

204 防止发动机过热的方法 /68

七、燃油系统 /69

205 燃油系统的作用和组成 /69

206 多点燃油喷射 (MPI) /69

207 缸内直接喷射 (GDI) /69

208 燃油箱 /70

209 燃油泵总成 /70

210 喷油器和油轨 /70

211 缸内直喷燃油系统 /70

212 燃油蒸发排放系统 /71

213 炭罐与炭罐电磁阀 /71

214 燃油系统管路压力的释放 /71

215 燃油系统压力的检测方法 /72

216 燃油箱的拆卸方法 /72

217 燃油泵的拆卸方法 /72

218 燃油泵的就车检查 /73

219 电动燃油泵的检修方法 /73

220 汽油滤清器的更换方法 /73

221 喷油器的检测方法 /74

222 喷油器的清洗方法 /74

223 燃油分配管 (导轨) 的拆卸 /74

224 发动机不供油或供油压力低的故障现象和原因 /74

225 发动机混合气过稀的故障原因 /75

八、发动机电控系统 /75

226 发动机电控系统的组成 /75

227 电控燃油喷射系统的组成 /75

228 曲轴位置传感器 /76

229 凸轮轴位置传感器 /76

230 节气门位置传感器 /76

231 进气压力和温度传感器 /76

232 冷却液温度传感器 /76

233 爆燃传感器 /77

234 氧传感器 /77

235 汽油发动机的点火原理 /77

236 点火系统的作用和组成 /77

237 现代汽车的点火系统 /78

238 分组点火与独立点火 /78

239 点火线圈的作用和工作原理 /78

240 点火提前角 (点火时刻) /78

241 点火闭合角 /79

242 火花塞的作用与结构 /79

243 火花塞的类型与特点 /79

244 冷型火花塞与热型火花塞 /79

245 爆燃的定义与危害 /80

246 表面点火与发动机爆燃 /80

247 点火正时的检查方法 /80

248 火花塞跳火试验 /81

249 火花塞使用时可能出现的故障现象 /81

250 火花塞使用状况的检查 /81

251 火花塞的更换方法 /82

252 传统点火系统低压电路的检修 /82

253 传统点火系统高压电路的检修 /82

254 使用断缸法判断某缸是否工作 /82

255 曲轴位置传感器的检查方法 /83

256 凸轮轴位置传感器的检查方法 /83

257 节气门位置传感器的检查方法 /84

258 加速踏板位置传感器的检查方法 /84

259 冷却液温度传感器的检查方法 /84

260 进气压力和温度传感器的检查方法 /85

261 空气流量传感器的检查方法 /85

262 氧传感器的检查方法 /85

第三章 柴油发动机

86

263 柴油机的工作原理 /87

264 柴油机的特点 /87

265 柴油机与汽油机四个行程的区别 /87

266 柴油机与汽油机结构的不同之处 /87

267 燃烧室的类型与特点 /88

268 ω 形燃烧室 /88

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 269 球形燃烧室 /89 | 300 高压油泵的安装方法 /98 |
| 270 涡流室式燃烧室 /89 | 301 共轨系统喷油器的拆卸方法 /99 |
| 271 预燃室式燃烧室 /89 | 302 共轨系统喷油器的安装方法 /100 |
| 272 柴油机的燃油供给系统 /89 | 303 燃油供给系统空气的排除方法 /100 |
| 273 输油泵的作用和类型 /90 | 304 柴油机故障常用的诊断方法 /101 |
| 274 叶片式输油泵 /90 | 305 柴油机气缸压缩压力的检查方法 /101 |
| 275 起动泵（手油泵） /90 | 306 柴油机气缸压缩压力低的原因和解决方法 /101 |
| 276 喷油泵的作用与组成 /91 | 307 柴油机起动困难的原因 /102 |
| 277 常见喷油器的类型与特点 /91 | 308 柴油发动机动力不足的原因 /102 |
| 278 柱塞式喷油泵的结构 /91 | 309 柴油机冒蓝烟的原因和排除方法 /102 |
| 279 柱塞式喷油泵的工作原理 /91 | 310 喷油泵不喷油的原因和排除方法 /103 |
| 280 调速器 /92 | 311 喷油泵喷油不足的原因和排除方法 /103 |
| 281 分配式喷油泵 /92 | 312 喷油器喷射后滴漏的原因和排除方法 /104 |
| 282 径向柱塞分配泵的结构 /92 | 313 柴油机喷油不均匀的原因和排除方法 /104 |
| 283 径向柱塞分配泵的充油 /93 | 314 柴油机喷油过早的现象和原因 /104 |
| 284 径向柱塞分配泵的燃油压缩 /93 | 315 柴油机喷油过迟的现象和原因 /105 |
| 285 径向柱塞分配泵的燃油分配 /93 | 316 柴油机喷油量过多的现象和原因 /105 |
| 286 径向柱塞分配泵喷油正时控制原理 /94 | 317 高压油泵（喷油泵）的常见故障 /105 |
| 287 电控泵喷嘴 /94 | 318 柴油机运转不稳定的原因 /105 |
| 288 电控单体泵 /94 | 319 柴油机工作发抖，排气管冒黑烟的原因和排除方法 /106 |
| 289 高压共轨系统的组成 /95 | 320 柴油机工作粗暴的现象和原因 /106 |
| 290 高压共轨系统的特点 /95 | 321 柴油机车飞车的现象和原因 /107 |
| 291 预喷射与主喷射 /95 | 322 柴油机车飞车的处理办法 /107 |
| 292 高压共轨喷油器的工作原理 /95 | 323 柴油机突然停车的原因 /107 |
| 293 喷油泵的安装及供油提前角的调整 /96 | |
| 294 喷油器喷油压力和喷雾质量的检查 /96 | |
| 295 电控单体泵的匹配方法 /97 | |
| 296 单体泵电磁铁的更换方法 /97 | |
| 297 单体泵总成的更换方法 /97 | |
| 298 共轨管的拆卸方法 /98 | |
| 299 高压油泵的拆卸方法 /98 | |

第四章 汽车底盘

108

一、汽车的动力传递 /109

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 324 传动系统的作用与组成 /109 | 327 离合器的工作原理 /110 |
| 325 离合器的作用 /109 | 328 离合器工作时对发机构件的影响 /110 |
| 326 离合器的结构 /109 | 329 离合器操纵机构 /110 |

- 330 离合器踏板自由行程 /111
- 331 变速器的作用 /111
- 332 手动变速器的结构 /111
- 333 手动变速器的工作原理 /112
- 334 手动变速器的操纵方式 /112
- 335 二轴变速器与三轴变速器 /112
- 336 同步器与变速齿轮 /112
- 337 同步器的作用 /113
- 338 同步器的工作原理 /113
- 339 手动变速器防止误操作的装置 /113
- 340 防止双重啮合机构的工作原理 /114
- 341 防止误换倒档机构的工作原理 /114
- 342 自动变速器的组成和工作原理 /115
- 343 液力变矩器的结构 /115
- 344 液力变矩器的工作原理 /116
- 345 行星齿轮变速机构 /116
- 346 离合器与制动器 /117
- 347 自动变速器的换档操纵机构 /117
- 348 驻车锁止机构 /117
- 349 自动变速器的档位 /118
- 350 DSG 变速器的结构特点 /118
- 351 DSG 变速器的换档原理 /118
- 352 CVT 变速器的结构特点 /119
- 353 CVT 变速器的工作原理 /119
- 354 车辆实施驱动防滑控制的目的 /119
- 355 万向传动装置在汽车上的应用 /119
- 356 万向节的类型 /120
- 357 不等速万向节 /120
- 358 准等速万向节 /120
- 359 等速万向节 /120
- 360 半轴（驱动轴）总成 /121
- 361 半轴的工作原理 /121
- 362 驱动轴长度 /121
- 363 传动轴 /122
- 364 传动轴中间支承 /122
- 365 驱动桥的功能 /122
- 366 驱动桥的组成 /122
- 367 断开式与非断开式驱动桥 /123
- 368 主减速器与差速器 /123
- 369 差速器的作用 /123
- 370 差速器的工作原理 /123
- 371 防滑差速器的功能 /124
- 372 防滑差速器的类型 /124
- 373 汽车传动系统的布置形式 /124
- 374 前置后驱（FR）/124
- 375 前置前驱（FF）/124
- 376 中置后驱（MR）/125
- 377 后置后驱（RR）/125
- 378 四轮驱动（4WD）/125
- 379 分动器 /125
- 380 分动器的类型 /126
- 381 离合器从动盘的检修 /126
- 382 离合器摩擦片（从动盘）的更换方法 /126
- 383 离合器踏板自由行程的检查方法 /126
- 384 离合器踏板自由行程的调整方法 /127
- 385 离合器液压传动装置中空气的排除方法 /127
- 386 离合器工作情况的检查 /127
- 387 离合器分离不彻底的现象和原因 /128
- 388 离合器打滑的原因和排除方法 /128
- 389 离合器发抖的原因和排除方法 /129
- 390 手动变速器油的检查和更换方法 /129
- 391 手动变速器总成的拆卸方法 /129
- 392 手动变速器的拆解方法 /130
- 393 变速器滚动轴承的检查 /130
- 394 换档拨叉间隙的检查 /130
- 395 手动变速器的组装方法 /131
- 396 装配和调整变速器时的注意事项 /131
- 397 变速器换档困难的原因和排除方法 /132
- 398 变速器行驶时脱档的原因和排除方法 /132
- 399 变速器挂档有打齿响声的原因和排除方法 /132
- 400 变速器异响的原因和排除方法 /132

- 401 变速器漏油的原因和排除方法 / 132
- 402 自动变速器的正确维护方法 / 133
- 403 自动变速器油液面高度的检查方法 / 133
- 404 自动变速器换档拉索的调整方法 / 133
- 405 自动变速器油的更换方法 / 134
- 406 自动变速器失速测试方法 / 134
- 407 自动变速器无前进档的检修 / 135
- 408 自动变速器无倒档的检修 / 135
- 409 自动变速器换档冲击的检修 / 136
- 410 DSG 双离合器的更换方法 / 136
- 411 CVT 失速测试方法 / 137
- 412 半轴弯曲变形和半轴防尘罩的检查 / 138
- 413 半轴万向节磨损状况的检查 / 138
- 414 传动轴中间支承损坏的检查 / 138
- 415 传动轴中间支承的安装 / 138
- 416 传动轴的检修方法 / 139
- 417 传动轴的装配方法 / 139
- 418 主动锥齿轮轴承预紧度的调整 / 139
- 419 从动齿轮轴承预紧度的调整 / 139
- 420 差速器的分解方法 / 139
- 421 差速器的重新组装 / 140
- 422 驱动轴的拆卸方法 / 140
- 423 驱动轴的安装方法 / 140
- 424 驱动轴外球笼的拆卸方法 / 141
- 425 驱动轴外球笼的安装方法 / 141
- 426 驱动轴内球笼的拆卸方法 / 141
- 427 驱动轴内球笼的安装方法 / 142

二、制动系统 / 143

- 428 制动系统的作用及使用要求 / 143
- 429 制动系统的组成 / 143
- 430 重量转移与侧滑 / 143
- 431 制动能量的吸收 / 144
- 432 汽车制动液 / 144
- 433 真空制动助力器 / 144
- 434 液压制动系统采用双回路的目的 / 144

- 435 前 / 后轮双回路液压制动系统 / 144
- 436 X 型对角双回路液压制动系统 / 145
- 437 串联双缸式制动主缸 / 145
- 438 制动主缸的工作原理 / 145
- 439 盘式制动器 / 146
- 440 鼓式制动器 / 146
- 441 盘式制动器的优缺点 / 146
- 442 驻车制动器 / 147
- 443 盘式驻车制动器 / 147
- 444 电子驻车制动系统 / 147
- 445 驻车制动的操作方法 / 147
- 446 ABS 的工作原理 / 147
- 447 ABS 制动管路的布置 / 148
- 448 制动衬块磨损指示器 / 148
- 449 EBD——电子控制的制动力分配 / 148
- 450 EDS——电子差速锁 / 148
- 451 BA——制动辅助系统 / 148
- 452 TRC——牵引力控制 / 148
- 453 制动效果不好的原因和排除方法 / 149
- 454 制动跑偏的原因和排除方法 / 149
- 455 制动时发抖的原因和排除方法 / 149
- 456 制动器发热且磨损异常的原因和排除方法 / 149
- 457 制动时踏板行程小、阻力大的原因和排除方法 / 150
- 458 ABS 不工作的原因和排除方法 / 150
- 459 自动变速器车辆驻车制动的使用方法 / 150
- 460 鼓式制动器间隙的调整 / 150
- 461 制动踏板高度的检查与调整 / 151
- 462 制动踏板自由行程的检查与调整 / 152
- 463 制动液液面高度的检查 / 152
- 464 制动液的排放和加注方法 / 152
- 465 常规液压制动系统的排气方法 / 152
- 466 ABS 的排气方法 / 153
- 467 制动主缸的拆卸 / 153
- 468 制动主缸的分解 / 153
- 469 制动助力器的检查方法 / 154

- 470 制动助力器的拆卸方法 / 154
- 471 制动助力器的安装方法 / 154
- 472 制动片磨损情况的检查 / 154
- 473 制动片的更换方法 / 155
- 474 制动钳组件的拆卸和安装 / 155
- 475 制动钳组件的解体 / 156
- 476 制动钳组件的组装 / 156
- 477 制动盘的检查方法 / 156
- 478 制动磨合步骤 / 157
- 479 制动蹄和制动鼓接触情况的检查 / 157
- 480 制动蹄的检查和更换 / 157
- 481 驻车制动器的检查方法 / 157
- 482 鼓式驻车制动器的调整方法 / 158
- 483 盘式驻车制动器的调整方法 / 158
- 484 驻车制动蹄和制动鼓的检查 / 159
- 485 气压制动装置制动失效、不灵的原因 / 159

三、转向系统 / 159

- 486 转向系统的作用及组成 / 159
- 487 转向系统的工作要求 / 160
- 488 转向系统的工作原理 / 160
- 489 转向器的作用及常用类型 / 161
- 490 循环球式转向器 / 161
- 491 蜗杆曲柄指销式转向器 / 161
- 492 齿轮齿条式转向器 / 162
- 493 转向纵拉杆与横拉杆 / 162
- 494 安全转向管柱 / 162
- 495 可调式转向管柱 / 162
- 496 动力转向系统的功用和类型 / 163
- 497 液压助力转向系统 / 163
- 498 电控液压助力转向系统 (EHPS) / 163
- 499 电动助力转向系统 (EPS) / 164
- 500 转向盘自由行程的检查方法 / 164
- 501 转向盘中间位置的检查和调整 / 164
- 502 转向盘转向力的检查 / 165
- 503 前轮最大转向角的检查 / 165
- 504 纵拉杆球头销松紧度的检查和调整 / 165
- 505 动力转向液液面高度的检查 / 166

- 506 检查动力转向液是否泄漏 / 166
- 507 液压助力转向系统的放气 / 166
- 508 转向盘的拆卸方法 / 167
- 509 螺旋电缆的安装 / 167
- 510 转向管柱的拆卸 / 167
- 511 转向横拉杆球头的检查 / 168
- 512 动力转向油泵的组装 / 168
- 513 车辆转向沉重的原因和排除方法 / 168
- 514 车辆方向跑偏的原因和排除方法 / 169
- 515 转向盘自由行程过大的原因和排除方法 / 169
- 516 车辆方向摆头的原因和排除方法 / 169

四、行驶系统 / 169

- 517 行驶系统的功能和组成 / 169
- 518 悬架的作用与组成 / 170
- 519 弹簧与减振器 / 170
- 520 簧载质量与非簧载质量 / 170
- 521 独立悬架 / 170
- 522 非独立悬架 / 171
- 523 减振器的作用和类型 / 171
- 524 汽车对减振器的要求 / 171
- 525 麦弗逊式独立悬架 / 171
- 526 双横臂式独立悬架 / 172
- 527 多连杆式独立悬架 / 172
- 528 拖曳臂式非独立悬架 / 172
- 529 扭力梁式非独立悬架 / 173
- 530 轮胎与车轮 / 173
- 531 车轮尺寸 / 173
- 532 轮胎 / 173
- 533 子午线轮胎 / 174
- 534 轮胎侧壁信息 / 174
- 535 胎面磨损指示带 / 174
- 536 轮胎的维护内容 / 175
- 537 防止爆胎的方法 / 175
- 538 轮胎的充气方法 / 175
- 539 轮胎换位方法 / 175
- 540 车轮动平衡方法 / 176

- 541 轮胎胎肩快速磨损的原因和排除方法 / 176
- 542 轮胎胎冠中部快速磨损的原因和排除方法 / 176
- 543 轮胎胎冠外侧或内侧磨损的原因和排除方法 / 176
- 544 轮胎胎冠出现锯齿形磨损的原因和排除方法 / 177
- 545 轮胎出现局部斑点磨损的原因和排除方法 / 177
- 546 轮胎出现扇形磨损的原因和排除方法 / 177
- 547 个别轮胎磨损量过大的原因和排除方法 / 177
- 548 轮胎鼓包的原因和排除方法 / 178
- 549 车身发生不正常抖动属于行驶系统的原因和排除方法 / 178
- 550 行驶系统出现异常噪声的原因和排除方法 / 178
- 551 减振器缺油时的故障现象 / 178
- 552 减振器的检修方法 / 178
- 553 前减振器总成的拆装方法 / 179
- 554 后减振器总成的拆装方法 / 179
- 555 前悬架三角臂及球头销的检修 / 180
- 556 转向节及轮毂的检修 / 180
- 557 车轮轴承的检修 / 180

- 558 前悬架弹簧的检修 / 181

五、车轮定位 / 181

- 559 车轮定位的内容 / 181
- 560 车轮外倾角 / 181
- 561 主销内倾角 / 181
- 562 主销横偏距 / 182
- 563 主销后倾角 / 182
- 564 车轮前束 / 182
- 565 推力角与推力线 / 183
- 566 四轮定位仪的使用方法 / 183
- 567 前轮前束的检查和调整方法 / 184
- 568 车轮外倾和主销后倾的调整方法 / 184
- 569 前轮前束值发生变化的原因 / 185

六、混合动力系统 / 185

- 570 混合动力系统的概念和特点 / 185
- 571 混合动力系统的类型 / 185
- 572 插电式混合动力系统 / 186
- 573 并联式混合动力系统 / 186
- 574 串联式混合动力系统 / 186
- 575 混联式混合动力系统 / 186
- 576 混合动力车辆油耗低的原因 / 187
- 577 混合动力系统的工作模式 / 187
- 578 混合动力系统组件 / 187

第五章 汽车空调系统

188

- 579 汽车空调的作用和特点 / 189
- 580 空调系统的组成 / 189
- 581 空调系统的制冷过程 / 189
- 582 冷冻机油 / 190
- 583 空调的电气控制系统 / 190
- 584 手动空调系统的操作方法 / 190
- 585 手动空调系统电路 / 190
- 586 自动空调控制系统 / 191
- 587 空调压力传感器 / 191
- 588 车外温度传感器 / 191
- 589 车内温度传感器 / 192
- 590 蒸发器温度传感器 / 192

- 591 日照传感器 / 192
- 592 空调压缩机 / 192
- 593 涡旋式压缩机 / 192
- 594 冷凝器 / 193
- 595 蒸发器 / 193
- 596 三态压力开关 / 193
- 597 膨胀阀与节流孔管 / 193
- 598 内平衡式与外平衡式膨胀阀 / 193
- 599 H 型膨胀阀 / 194
- 600 储液干燥器 / 194
- 601 制冷循环的工作原理 / 195
- 602 空调的温度保护和压缩机过热保

- 护 /195
- 603 空调散热风扇的控制逻辑 /195
- 604 夏季汽车空调的保养方法 /195
- 605 空调通风管路的清洗方法 /196
- 606 空调系统抽真空的方法 /196
- 607 从空调系统高压端加注制冷剂的方法 /196
- 608 从空调系统低压端加注制冷剂的方法 /197
- 609 压缩机冷冻机油油量的检查方法 /197
- 610 冷冻机油的添加方法 /198
- 611 空调系统制冷剂泄漏的检查方法 /198
- 612 真空检漏法 /198
- 613 观察法检漏 /198
- 614 肥皂泡沫法检漏 /199
- 615 电子检漏仪检漏 /199
- 616 染料示踪检漏 (荧光检漏法) /199

- 617 使用观察孔检查制冷剂数量 /199
- 618 用歧管压力表检查制冷系统压力 /200
- 619 快速除雾的方法 /200
- 620 空调压缩机离合器的检查方法 /200
- 621 空调压缩机离合器的更换方法 /201
- 622 温度混合风门控制拉索的调节方法 /201
- 623 压缩机不工作的原因和排除方法 /201
- 624 压缩机异响的原因和排除方法 /202
- 625 离合器与压缩机断续结合的原因和排除方法 /202
- 626 制冷效果差的原因和排除方法 /202
- 627 鼓风机不工作的原因和排除方法 /202
- 628 空调不制热的原因和排除方法 /203
- 629 空调不制冷的原因和排除方法 /203

第六章 汽车电气系统

205

一、汽车电气基础知识和必备技能 /206

- 630 电的三大效应 /206
- 631 汽车电气系统的组成 /206
- 632 车身搭铁 /206
- 633 车辆使用的线缆类型 /206
- 634 车辆的电气连接部件 /207
- 635 电路保护元件 /207
- 636 汽车电路接线特点 /207
- 637 电源系统的接线规律 /207
- 638 起动系统的接线规律 /208
- 639 照明系统的接线规律 /208
- 640 仪表报警系统的接线规律 /208
- 641 信号系统的接线规律 /208
- 642 电子控制系统的接线规律 /209
- 643 汽车导线的常用颜色 /209
- 644 汽车电路图 /209
- 645 插接器的处理方法 /209
- 646 导线和线束的处理方法 /210
- 647 汽车电路故障的检修方法 /210

- 648 汽车电路接线的特点 /210
- 649 汽车电路图的组成 /211
- 650 电路图识读要点 /211
- 651 跨接线的使用方法 /211
- 652 试灯的使用方法 /212
- 653 试电笔的使用方法 /212
- 654 电烙铁的使用方法 /212
- 655 数字式万用表的使用方法 /212
- 656 使用钳形电流表测量静态电流 /213

二、充电系统 /213

- 657 蓄电池 /213
- 658 铅酸蓄电池充放电的化学反应 /214
- 659 铅酸蓄电池放电时的特点 /214
- 660 影响蓄电池寿命的因素 /214
- 661 蓄电池自放电 /214
- 662 蓄电池传感器 /215
- 663 发电机的作用 /215
- 664 发电机的结构 /215

- 665 交流发电机输出直流电的工作原理 /216
- 666 充电系统的工作原理 /216
- 667 脉冲快速充电 /216
- 668 电压调节器的作用 /216
- 669 电压调节器的类型 /216
- 670 交流发电机的类型 /217
- 671 无刷交流发电机 /217
- 672 车辆暗电流 /217
- 673 蓄电池的日常维护内容 /218
- 674 蓄电池的更换方法 /218
- 675 蓄电池损坏失效的判定方法 /218
- 676 蓄电池极板硫化的现象和原因 /219
- 677 极板硫化的修复方法 /219
- 678 蓄电池的正确使用方法 /219
- 679 发电机机械噪声的排除方法 /220
- 680 蓄电池定流充电方法 /220
- 681 蓄电池定压充电方法 /220
- 682 交流发电机电压降的测试方法 /221
- 683 交流发电机输出电流的测试方法 /221
- 684 交流发电机电压调节功能的测试方法 /221
- 685 发电机的检修方法 /222
- 686 发电机发电不足的原因和排除方法 /223
- 687 充电警告灯不亮的原因和排除方法 /223
- 688 充电警告灯不熄灭的原因和排除方法 /223
- 689 发电机发电量过高的原因和排除方法 /223
- 690 充电电流不稳定的原因和排除方法 /223
- 691 交流发电机的使用和维护注意事项 /224
- 692 交流发电机的维护 /224
- 693 交流发电机传动带的检查 /225

三、起动系统 /225

- 694 起动机的作用 /225
- 695 起动机的结构组成 /225
- 696 起动机的类型 /226
- 697 起动系统的组成和工作原理 /226
- 698 电磁开关的工作过程 /226
- 699 直流串励式起动机 /227
- 700 减速式起动机 /227
- 701 减速式起动机的类型 /227
- 702 起动机单向离合器 /227
- 703 车辆跨接起动的方法 /228
- 704 起动机控制电路的检查 /228
- 705 起动机电磁开关的测试方法 /229
- 706 起动机性能测试方法 /229
- 707 起动机继电器的检查 /230
- 708 起动机电枢的检查 /230
- 709 单向离合器的检查方法 /230
- 710 起动机电刷的检查 /231
- 711 起动机电刷架的检查 /231
- 712 起动机不工作的检修 /231
- 713 起动机运转无力的检修 /231
- 714 起动机空转的检修 /231
- 715 起动机电磁开关的常见故障 /232
- 716 起动机的正确使用方法 /232
- 717 起动机驱动齿轮位置的检查和调整 /232

四、照明与信号系统 /233

- 718 照明系统的作用与组成 /233
- 719 车辆对前照灯的要求 /233
- 720 前照灯的结构 /233
- 721 氙气型前照灯 /234
- 722 汽车转向灯与闪光器 /234
- 723 驾驶室内顶灯的控制方式 /234
- 724 汽车电喇叭的组成和工作原理 /234
- 725 汽车喇叭的类型 /235
- 726 双音喇叭的控制特点 /235
- 727 汽车的常用仪表和作用 /235
- 728 汽车仪表指示灯 /236

- 729 发动机冷却液温度表 /236
- 730 车速表 /237
- 731 组合显示屏 /237
- 732 里程表与小计里程表 /237
- 733 发动机转速表 /237
- 734 燃油表 /237
- 735 车速表的结构及工作原理 /237
- 736 里程表的工作原理 /237
- 737 前照灯的操纵方法 /238
- 738 前照灯总成的拆卸 /238
- 739 前照灯灯泡的更换 /238
- 740 侧面转向灯的拆卸 /239
- 741 后组合尾灯的拆卸 /239
- 742 前照灯的对光调整 /240
- 743 前照灯的常见故障和检查方法 /240
- 744 灯泡经常烧坏的原因 /241
- 745 倒车灯不亮的原因和检修方法 /241
- 746 制动灯不亮的原因和检修方法 /241
- 747 转向灯不闪光的原因和排除方法 /241
- 748 转向灯闪光频率异常的原因和排除方法 /242
- 749 电喇叭音调和音量的调整 /242
- 750 喇叭不响的原因和排除方法 /242
- 751 电喇叭声音沙哑的原因和排除方法 /242
- 752 电喇叭耗电量过大的原因和排除方法 /243
- 753 燃油表指示不准的诊断和维修 /243
- 754 机油压力警告灯常亮的原因和排除方法 /243

五、安全舒适辅助电气设备 /244

- 755 汽车上的辅助电气设备 /244
- 756 继电器在汽车上的作用 /244
- 757 刮水器和洗涤器系统的作用 /244
- 758 刮水器和洗涤器系统的组成 /244
- 759 车身控制模块 (BCM) /244
- 760 倒车雷达系统的作用与组成 /245
- 761 倒车雷达的工作原理 /245

- 762 倒车雷达的探测盲区 /245
- 763 安全气囊系统 (SRS) 的作用 /245
- 764 安全气囊的类型 /246
- 765 安全气囊系统的组成和工作原理 /246
- 766 电动座椅 /246
- 767 电动车窗的作用与组成 /246
- 768 电动车窗防夹功能 /247
- 769 电动天窗的作用 /247
- 770 电动天窗的类型和特点 /247
- 771 电动天窗的结构组成 /247
- 772 钥匙防盗系统的作用及工作原理 /247
- 773 钥匙防盗系统的组成部件及作用 /248
- 774 智能钥匙系统的功能 /248
- 775 智能钥匙系统的组成 /248
- 776 智能钥匙 ECU 的功能 /248
- 777 智能钥匙的作用 /249
- 778 配备智能钥匙系统车门把手 /249
- 779 BCM 控制电动门锁的工作原理 /249
- 780 无线门锁遥控系统 /249
- 781 无线门锁遥控系统的功能 /250
- 782 无线门锁遥控系统的组成 /250
- 783 CAN 通信系统 /251
- 784 后车窗除霜 /251
- 785 刮水器的更换方法 /251
- 786 刮水器是否工作正常的检查方法 /252
- 787 电动刮水器的常见故障和排除方法 /252
- 788 刮水器的维护注意事项 /252
- 789 倒车雷达的使用注意事项 /253
- 790 倒车雷达的安装方法 /253
- 791 倒车雷达的测试方法 /253
- 792 中控门锁不能闭锁的检修方法 /254
- 793 用遥控器无法开锁的检修方法 /255
- 794 奇瑞 QQ 防盗钥匙匹配方法 /255
- 795 电动后视镜的调整方法 /256
- 796 电动后视镜控制系统的检查方法 /256

- 797 电动后视镜的拆卸方法 / 256
- 798 电动后视镜镜片的更换方法 / 257
- 799 电动座椅故障的检修方法 / 257
- 800 车窗玻璃升降器总成的拆装方法 / 257
- 801 车窗不能升降的检修方法 / 258
- 802 车窗升降不顺畅的检修方法 / 258

- 803 电动车窗的初始化方法 / 258
- 804 电动天窗不工作的检修 / 259
- 805 天窗停止位置不正确的检修 / 259
- 806 使用应急手柄关闭天窗的方法 / 259
- 807 电动天窗的初始化方法 / 260
- 808 天窗系统的检修方法 / 260

第七章 车身结构与钣金修复

262

- 809 车身的组成 / 263
- 810 车身本体（白车身） / 263
- 811 非承载式车身 / 263
- 812 承载式车身 / 263
- 813 车架的作用 / 264
- 814 车架的类型 / 264
- 815 车架式前车身的结构 / 264
- 816 车架式主车身的结构 / 264
- 817 整体式车身的特点 / 264
- 818 整体式车身的类型 / 265
- 819 前置后驱车身的特点 / 265
- 820 前置前驱车身的特点 / 265
- 821 中置后驱车身的特点 / 265
- 822 车门 / 266
- 823 发动机舱盖 / 266
- 824 行李箱盖 / 267
- 825 翼子板 / 267
- 826 前围板 / 267
- 827 前保险杠 / 267
- 828 后保险杠 / 267
- 829 车身材料 / 268
- 830 车身钢板 / 268
- 831 热轧钢板 / 268
- 832 冷轧钢板 / 268
- 833 高强度钢的种类 / 269
- 834 高强度钢在汽车上的应用趋势 / 269
- 835 加热对低碳钢性能的影响 / 269
- 836 加热对高碳钢性能的影响 / 269
- 837 加热对车辆产生的损害 / 269
- 838 钣金修理工具 / 270

- 840 钣金工常用的夹具 / 270
- 841 钣金工常用的量具 / 270
- 842 锉刀的种类和作用 / 271
- 843 卷板机的作用和工作原理 / 271
- 844 折边机的作用 / 271
- 845 剪板机的作用 / 271
- 846 汽车采用铝合金车身的原因 / 272
- 847 金属的工艺性能 / 272
- 848 金属的可加工性 / 272
- 849 金属的可锻性 / 273
- 850 金属的可铸性 / 273
- 851 金属的焊接性 / 273
- 852 金属的延展性 / 273
- 853 热处理的定义及分类 / 273
- 854 正火的定义及作用 / 273
- 855 淬火的定义及作用 / 274
- 856 回火的定义及作用 / 274
- 857 退火的定义及作用 / 274
- 858 正火与退火的区别 / 274
- 859 表面热处理的定义和主要方法 / 274
- 860 可拆卸的连接方式 / 275
- 861 不可拆卸的连接方式 / 275
- 862 焊接的种类 / 275
- 863 惰性气体保护焊的应用范围 / 276
- 864 惰性气体保护焊的工作原理 / 276
- 865 惰性气体保护焊的工作过程 / 276
- 866 惰性气体保护焊焊接设备的基本组成 / 276
- 867 钢板的内部结构 / 277
- 868 弹性变形与塑性变形 / 277
- 869 前保险杠的拆装方法 / 277