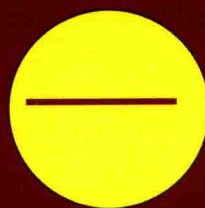


JIAONI CHENGWEI YILIU QICHE WEIXIUGONG

周晓飞 主编

教你成为



汽车维修工

基础篇



化学工业出版社

JIAONI CHENGWEI YILIU QICHE WEIXIUGONG

教你成为 一流 汽车维修工

基础篇

周晓飞 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书分七章,依次讲述了发动机机械系统维修、发动机电控系统维修、变速器维修、车身电气系统维修、制动系统维修、底盘系统维修、空调系统维修。

本书适合汽车维修人员阅读,同时可作为汽车维修及相关企业的培训用书,也可作为专业院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

教你成为一流汽车维修工.基础篇/周晓飞主编. —北京:化学工业出版社,2016.6

ISBN 978-7-122-26789-4

I. ①教… II. ①周… III. ①汽车-车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第078472号

责任编辑:黄 滢
责任校对:宋 玮

文字编辑:陈 喆
装帧设计:王晓宇

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9¾ 字数271千字

2016年7月北京第1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:39.00元

版权所有 违者必究

《教你成为一流汽车维修工 (基础篇)》编写人员

主 编 周晓飞

副 主 编 边先锋

编写人员 周晓飞 边先锋 万建才

陈晓霞 王立飞 赵 朋

宋东兴 李飞霞 董小龙

李飞云 赵小斌 刘振友

郝建庄 温 云 彭 飞

刘文瑞 张建军



随着汽车产业的迅猛发展，特别是电子控制技术在汽车上的发展和应用，对汽车维修技术的要求也越来越高，汽车维修工已经不存在单纯传统的维修作业方式，而是机电一体化、电子控制诊断检测和机械维修操作融合的较高层面的维修作业项目。按照当前汽车维修工技术需求实际，我们在 2012 年编写出版了《教你成为一流汽车维修工》一书，深受读者好评，已重印 9 次，应读者需求和汽车技术升级的需要，我们进一步推出了《教你成为一流汽车维修工（基础篇）》和《教你成为一流汽车维修工（实践篇）》。

本书是在《教你成为一流汽车维修工》一书基础上改编升级。基础理论简明扼要、浅显易懂，基本维修技能紧贴实际应用，作业过程思路清晰、故障排除结果明确，维修规范。以短期掌握基本实用的维修技能为突出目标，以问答形式一对一有针对性地突出重点，即学即会。

本书分七章，依次讲述了发动机机械系统维修、发动机电控系统维修、变速器维修、车身电气系统维修、制动系统维修、底盘系统维修、空调系统维修。

本书适合汽车维修人员阅读，同时可作为汽车维修及相关企业的培训用书，也可作为专业院校师生的参考书。

本书编写参考了大量的技术文献、图书、多媒体资料及原车维修手册，同时也汇集了很多业内汽修高手之经验，在此一并表示衷心的感谢！

由于笔者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者



第一章 发动机机械系统维修

1

1. 不了解直列发动机怎么办?	1
2. 不了解 V 型发动机怎么办?	2
3. 不了解水平对置发动机怎么办?	2
4. 不了解 VR 型发动机怎么办?	3
5. 不了解 W 型发动机怎么办?	4
6. 不了解点火顺序与汽缸编号顺序怎么办?	4
7. 不了解发动机壳体构造怎么办?	5
8. 不了解发动机汽缸体构造怎么办?	6
9. 不了解汽缸盖构造怎么办?	8
10. 不了解曲柄连杆机构怎么办?	9
11. 不了解发动机气门机构怎么办?	9
12. 不了解冷却系统的组成怎么办?	11
13. 不了解冷却系统的原理怎么办?	11
14. 不了解润滑系组成怎么办?	13
15. 不了解润滑系原理怎么办?	13
16. 不了解发动机的基本结构怎么办?	14
17. 不了解曲轴箱调压阀怎么办?	16
18. 汽缸压缩压力小怎么办?	17
19. 机油损耗量大, 发动机冒蓝烟怎么办?	18
20. 不知道气门间隙调整怎么办?	19
21. 气门有异响怎么办?	22
22. 机油泄漏怎么办?	22

23. 机油消耗过量是何原因?	24
24. 冷却液进燃烧室怎么办?	25
25. 冷却液进机油中怎么办?	25
26. 发动机负载时有异响怎么办?	26
27. 发动机启动时有噪声怎么办?	26
28. 发动机缺火且发动机内部无噪声怎么办?	27
29. 发动机缺火且发动机内部下方有异常噪声怎么办?	29
30. 发动机缺火且气门机构有异常噪声怎么办?	29
31. 发动机缺火且冷却液有消耗怎么办?	30
32. 发动机缺火且机油消耗过多怎么办?	30
33. 发动机上部有噪声且与发动机转速无关怎么办?	31
34. 发动机下部有噪声且与发动机转速无关怎么办?	32
35. 发动机不能启动、曲轴不转动怎么办?	33
36. 不了解活塞、连杆和轴承维修要领怎么办?	34

第二章 发动机电控系统维修

36

1. 不了解 ECM 控制单元怎么办?	36
2. 不了解燃油流动系统怎么办?	37
3. 不了解燃油泵和脉动衰减器怎么办?	37
4. 不了解燃油压力调节器怎么办?	38
5. 不了解燃油喷油嘴工况怎么办?	38
6. 不了解空气流动系统怎么办?	39
7. 不了解质量型空气流量传感器工况怎么办?	40
8. 不了解节气门位置传感器(TPS) 怎么办?	40
9. 不了解怠速空气控制阀-辅助空气控制阀工况怎么办?	41
10. 不了解怠速空气控制阀-快怠速控制装置电磁阀(IACV-FICD 电磁阀) 怎么办?	43
11. 不了解电气流动系统怎么办?	43
12. 不了解凸轮轴位置传感器(CMPS) 怎么办?	44
13. 不了解 VQ 发动机三传感器系统怎么办?	46
14. 不了解氧传感器怎么办?	47
15. 不了解燃油喷射控制信号怎么办?	49
16. 不了解混合比反馈控制怎么办?	51

17. 不了解电子节流阀体控制怎么办?	51
18. 不了解冷却液温度传感器(ECTS) 控制怎么办?	53
19. 不了解爆震传感器控制怎么办?	53
20. 不了解循环空气减压系统怎么办?	54
21. 不了解发动机真空系统怎么办?	54
22. 不了解电动燃油泵控制怎么办?	55
23. 不了解喷油器驱动控制怎么办?	57
24. 不了解燃油箱带有加油过量保护功能的运行通风阀怎么办?	57
25. 不了解分电器和直接点火系统怎么办?	58
26. 不了解炭罐控制阀控制怎么办?	60
27. 不了解燃油压力调节器控制怎么办?	60
28. 需要更换燃油分配管总成怎么办?	60
29. 不了解电子油门(油门踏板位置传感器) 控制怎么办?	62
30. 不了解双制动踏板位置传感器控制怎么办?	63
31. 不了解凸轮轴位置传感器控制怎么办?	63
32. 不了解曲轴位置传感器控制怎么办?	64
33. 不了解风扇控制怎么办?	65
34. 不会确定故障状态怎么办?	67
35. 不会分析故障类型怎么办?	67
36. 不会读出故障怎么办?	68
37. 不会清除故障信息怎么办?	69
38. 不会查找故障怎么办?	69
39. 不了解爆震传感器怎么办?	69
40. 不了解空气流量计怎么办?	70
41. 前氧传感器出现故障怎么办?	71
42. 后氧传感器出现故障怎么办?	73
43. 凸轮轴位置传感器出现故障怎么办?	74
44. 曲轴位置传感器出现故障怎么办?	75
45. 点火线圈出现故障怎么办?	76
46. 油门踏板位置传感器出现故障怎么办?	77
47. 加速时性能差、无力怎么办?	78
48. 加速时无法达到最高转速怎么办?	79
49. 加速后松开油门, 发动机怠速瞬间不稳, 甚至熄火怎么办?	80

50. 前摇臂机油压力开关损坏怎么办？	80
51. 后摇臂机油压力开关损坏怎么办？	81
52. 燃油泵电路出现故障怎么办？	81
53. 需要燃油压力释放怎么办？	81
54. 需要测试燃油压力怎么办？	82
55. 燃油箱需要排空怎么办？	83
56. 燃油管路损坏怎么办？	83
57. 不了解燃油管路/快速接头维修要领怎么办？	83
58. 不了解燃油箱单元维修要领怎么办？	84
59. 不了解燃油压力调节器维修操作要领怎么办？	85
60. 燃油泵/燃油表传感器需要更换怎么办？	85
61. 不了解燃油箱更换要领怎么办？	86
62. 需要检查催化转换器怎么办？	86
63. 需要进行尾管排放测试怎么办？	87
64. 不了解 EGR 控制阀怎么办？	87
65. 不了解 EGR 控制阀更换要领怎么办？	89
66. 不了解 PCV 阀维修要领怎么办？	89
67. 蒸发排放 (EVAP) 系统出现故障怎么办？	89
68. 不了解 EVAP 双通阀测试步骤怎么办？	89
69. 不了解 EVAP 炭罐更换要领怎么办？	90
70. 不了解 FTP 传感器更换要领怎么办？	91
71. 不了解 EVAP 炭罐通风关闭阀更换要领怎么办？	91
72. 不了解 EVAP 炭罐净化阀更换要领怎么办？	92
73. 不了解 EVAP 双通阀更换要领怎么办？	92
74. 不了解点火提前角控制状态怎么办？	92
75. 不了解顺序喷射怎么办？	93
76. 最佳点火提前角与哪些因素有关？	93
77. 不了解点火提前角水温修正怎么办？	93
78. 不了解怠速稳定修正及空燃比反馈修正怎么办？	94
79. 不了解通电时间控制怎么办？	95
80. 不了解怠速控制怎么办？	95
81. 不了解节气门直动式怎么办？	96
82. 不了解旁通空气式怎么办？	97

83. 不会检修步进电机型怠速阀怎么办?	97
84. 三元催化器出现堵塞怎么办?	98
85. 喷油嘴出现堵塞怎么办?	98
86. 进气道出现堵塞怎么办?	98
87. 不了解 OBD-Ⅱ 维修应用的关键怎么办?	98

第三章 变速器维修

100

1. 不会检查 ATF 油位怎么办?	100
2. 5 挡同步器损坏怎么办?	101
3. 5 挡从动齿轮损坏怎么办?	102
4. 5 挡齿轮损坏怎么办?	102
5. 换挡轴和拨叉总成损坏怎么办?	103
6. 输入轴和主轴损坏怎么办?	105
7. 前差速器总成损坏怎么办?	106
8. 离合器分离不彻底怎么办?	107
9. 离合器传力打滑怎么办?	108
10. 手动变速器出现异响怎么办?	109
11. 变速器挡位出现故障怎么办?	110
12. 变速器漏油怎么办?	111
13. 不了解液力变矩器怎么办?	111
14. 不了解机械变速机构怎么办?	113
15. 不了解大众 09 系列自动变速器怎么办?	114
16. 不了解大众 09 系列行星齿轮及换挡元件的维修怎么办?	116
17. 不了解行星齿轮/换挡元件功能怎么办?	116
18. 不了解驻车制动怎么办?	119
19. 不了解变速器液压控制阀体怎么办?	119
20. 不了解变速器电磁阀怎么办?	120
21. 不了解变速器电子压力控制阀怎么办?	121
22. 不了解 1 挡动力流怎么办?	121
23. 不了解 2 挡动力流怎么办?	122
24. 不了解 3 挡动力流怎么办?	123
25. 不了解 4 挡动力流怎么办?	124
26. 不了解 5 挡动力流怎么办?	125

27. 不了解 6 挡动力流怎么办?	126
28. 不了解倒挡动力流怎么办?	127

第四章 车身电气系统维修

128

1. 怎样测量电压?	128
2. 什么是直流电压?	128
3. 什么是交流电压?	129
4. 什么是电荷载体?	129
5. 什么是电路?	129
6. 电流是怎样产生的?	129
7. 什么是直流电流?	129
8. 什么是交流电流?	129
9. 什么是脉动电流?	130
10. 怎样测量电流?	130
11. 电阻有什么作用?	131
12. 什么是导体的电阻?	131
13. 什么是作为元件使用的电阻?	131
14. 什么是机械可变电阻?	131
15. 什么是 NTC 热敏电阻器?	132
16. 什么是 PTC 热敏电阻器?	132
17. 什么是光敏电阻器(LDR)?	133
18. 怎样测量电阻?	133
19. 电容器是怎样工作的?	133
20. 电容器充电/放电有什么特性?	133
21. 电容器有哪几种类型?	134
22. 什么是电容?	135
23. 电容器串联是怎样的?	135
24. 电容器并联是怎样的?	135
25. 电容器在汽车上是怎样运用的?	135
26. 汽车上有哪些线圈、电感元件和零部件?	136
27. 什么是导电体的磁场?	136
28. 什么是磁力线圈?	136
29. 什么是电磁感应?	136

30. 电磁感应在汽车上是怎样运用的?	137
31. 什么是半导体技术?	137
32. 二极管有什么作用?	137
33. 怎样检测二极管?	138
34. 什么是发光二极管?	138
35. 稳压二极管有什么作用?	138
36. 什么是光敏二极管?	138
37. 什么是整流二极管?	139
38. 什么是晶体管?	139
39. 不认识继电器和保险丝怎么办?	139
40. 不认识保险丝种类怎么办?	140
41. 不认识继电器种类怎么办?	140
42. 不了解电容器怎么办?	140
43. 不会确定连接器端子号码怎么办?	141
44. 不会确定连接器怎么办?	142
45. 什么是通路?	143
46. 什么是断路?	143
47. 什么是短路?	143
48. 什么是串联?	143
49. 什么是并联?	143
50. 什么是供电电源串联?	143
51. 什么是供电电源并联?	144
52. 什么是逻辑电路?	144
53. 什么是集成电路?	145
54. 怎样检测集成电路?	145
55. 怎样维修双列直插式集成电路?	146
56. 怎样维修四方扁平芯片?	146
57. 什么是集成运算放大器?	147
58. 什么是反相放大器?	147
59. 什么是同相放大器?	148
60. 电桥信号放大电路在汽车上是怎样应用的?	149
61. 简单电压比较器在汽车上是怎样应用的?	150
62. 滞回比较器在汽车上是怎样应用的?	150

63. 窗口比较器在汽车上是怎样应用的?	151
64. 继电器基本原理是什么?	152
65. 继电器的作用是什么?	153
66. 汽车继电器类型有哪些?	153
67. 什么是电子混合式继电器?	154
68. 大灯(前照灯)继电器是怎样工作的?	154
69. 万用表的作用是什么?	156
70. 怎么用万用表测量交流电压?	156
71. 怎样用万用表测量直流电压?	157
72. 怎样用万用表测量电阻?	157
73. 怎样用万用表检测电路的通断?	158
74. 怎样用万用表测试二极管?	158
75. 怎样用万用表测试直流电流?	159
76. 怎样衡量蓄电池的工作能力?	159
77. 什么是蓄电池的额定容量?	160
78. 什么是蓄电池的储备容量?	160
79. 什么是蓄电池的启动容量?	161
80. 怎样测试蓄电池?	161
81. 蓄电池怎样充电?	162
82. 怎样进行蓄电池充电系统测试?	163
83. 怎样诊断和解决蓄电池故障?	164
84. 蓄电池维护和使用应注意什么?	165
85. 为什么使用能量管理系统?	165
86. 能量管理中蓄电池导线有什么特点?	166
87. 为什么要使用安全型蓄电池接线柱(SBK)?	166
88. 什么是总线端?	167
89. 什么是总线端 30?	167
90. 什么是总线端 R?	167
91. 什么是总线端 15?	168
92. 什么是总线端 31?	168
93. 为什么使用智能化发电机调节 IGR?	168
94. 充电状态和电压调节是怎样控制的?	168
95. 智能化发电机调节系统有哪几个运行状态?	169

96. 智能化发电机调节系统较低功能运行状态是怎样的？	169
97. 智能化发电机调节系统中等功能运行状态是怎样的？	169
98. 智能化发电机调节系统较高功能运行状态是怎样的？	169
99. 双蓄电池系统功能和工作原理是什么？	170
100. 双蓄电池系统启动模式是怎样工作的？	171
101. 双蓄电池系统发动机运行模式是怎样工作的？	171
102. 双蓄电池系统用电设备切断模式是怎样工作的？	172
103. 双蓄电池系统发动机运行时用电设备切断模式是怎样工 作的？	172
104. 双蓄电池系统发动机熄火时用电设备切断模式是怎样工 作的？	172
105. 奥迪 A6 电源管理系统是怎么控制的？	172
106. 奥迪 A6 电源管理系统蓄电池管理器的任务是什么？	173
107. 电源管理控制单元有哪些功能模块？作用是什么？	173
108. 静态电流管理器的任务是怎么？有什么功能？	174
109. 电源管理系统关闭等级的控制原理是什么？	174
110. 静态管理器逐级降低静态电流的作用是什么？	175
111. 什么是普通硅整流发电机？	176
112. 什么是整体式硅整流发电机？	176
113. 什么是无刷硅整流发电机？	176
114. 什么是带有励磁机的无刷硅整流发电机？	176
115. 怎样检修充电不稳定故障？	177
116. 怎样检修发电机发电不足故障？	177
117. 什么故障导致充电指示灯点亮？	178
118. 怎样诊断蓄电池电量不足导致的车辆不能启动故障？	179
119. 发电机调节器有什么作用？	179
120. 晶体管调节器是怎么工作的？	180
121. 集成电路电压调节器是怎么工作的？	180
122. 电压调节器置于发电机内电路原理是什么？	180
123. 怎样测量各接线柱之间的电阻？	180
124. 怎样进行发电机试验台试验？	181
125. 怎样检测与维修转子？	181
126. 怎样检测与维修整流器？	181

127. 怎样诊断和排除发电机充电故障?	181
128. 起动机是怎样执行启动工作的?	182
129. 为什么要在某些启动电路中装置继电器?	182
130. 怎样测试起动机消耗电流?	183
131. 发电机不发电的原因有哪些?	183
132. 发电机发电量不足是什么表现? 原因有哪些?	184
133. 发电机发电量过高的原因有哪些?	184
134. 充电电流不稳定的原因有哪些? 怎样排除?	184
135. 起动机电枢和磁场线圈间实际线路是怎样布置的?	185
136. 怎样测试启动电压?	185
137. 怎样测试起动机接触不良?	185
138. 怎样测试启动电动机接地?	186
139. 怎样测试开关电路?	186
140. 起动机运转无力故障怎样排除?	186
141. 起动机空转故障怎样排除?	186
142. 不了解电子控制单元怎么办?	187
143. 启动及充电装置是怎样控制的?	188
144. 发电机是怎样控制的?	188
145. 起动机是怎样控制的?	188
146. 车窗系统是怎样控制的?	189
147. 电动车窗是怎么控制的?	190
148. 电动玻璃升降器电动机是怎么控制的?	190
149. 电动车窗防夹功能是怎样控制的?	190
150. 刮水器和洗涤器是怎么控制的?	191
151. 刮水器开关是怎么控制的?	191
152. 什么是直流(DC) 信号?	191
153. 什么是交流(AC) 信号?	191
154. 什么是频率调制信号?	192
155. 什么是脉宽调制信号?	192
156. 什么是串行数据(多路) 信号?	192
157. 什么是电压降?	192
158. 什么是对地短路?	192
159. 什么是对电源短路?	193

160. 查阅电路图有哪些要点？	193
161. 查阅电路图有什么技巧？	193
162. 电路图有什么基本特点？	194
163. 电流路径走向是怎样的？	195
164. 电路图最上边的内部正负线路是什么？	196
165. 什么是常火线？	197
166. 什么是条件电源？	197
167. 什么是卸荷线？	197
168. 汽车电路接线有什么特点？	197
169. 电源系统的接线有什么特点？	198
170. 启动系统的接线有什么特点？	198
171. 照明系统的接线有什么特点？	199
172. 仪表报警系统的接线有什么特点？	199
173. 迈腾点火开关是怎样控制的？	200
174. 迈腾启动系统是怎么控制的？	200
175. 迈腾启动系统电路路径是怎样的？	200
176. 北京现代启动系统电路路径是怎样的？	200
177. 君威轿车风扇低速电路路径是怎样的？ 高速电路路径是 怎样的？	203
178. 凯越无雨量传感器的刮水系统是怎样控制的？	205
179. 怎样检查和测量起动机励磁绕组？	208
180. 怎样检查和测量起动机电刷与电刷架？	208
181. 怎样检查和测量起动机单向离合器？	208
182. 怎样识别起动机接线柱？	209
183. 怎样检查和排除起动机不转动故障？	209
184. 怎样检查和排除起动机有时不转动故障？	209
185. 直流电输出是怎么形成的？	211
186. 怎样识别发电机接线柱？	211
187. 怎样检测交流发电机定子？	212
188. 怎样检测集成电路电压调节器？	212
189. 怎么判断充电系统异常？	213
190. 怎么检查充电系统？	213
191. 远光是怎么控制的？	214

192. 怎样检修远光控制电路故障？	214
193. 驻车灯是怎么控制的？	214
194. 怎样检修驻车灯控制电路故障？	214
195. 乘客舱变光电路怎么控制的？	215
196. 怎样检修乘客舱变光控制电路故障？	215
197. 前雾灯电路怎么控制的？	215
198. 怎样检修前雾灯控制电路故障？	216
199. 制动灯电路是怎么控制的？	216
200. 怎样检修制动灯控制电路故障？	216
201. 牌照灯电路是怎么控制的？	217
202. 怎样检修牌照灯控制电路故障？	217
203. 中央高位制动灯电路是怎么控制的？	217
204. 怎样检修中央高位制动灯控制电路故障？	217
205. 前转向信号电路是怎么控制的？	218
206. 怎样检修前转向信号控制电路故障？	218
207. 怎样检修转向信号电路对蓄电池短路？	219
208. 什么是发动机控制单元的常供电源？	219
209. 什么是发动机控制单元的点火开关电源？	219
210. 怎么检查燃油泵继电器？	220
211. 什么是点火提前角控制？	220
212. 什么是通电时间(闭合角)控制？	220
213. 什么是怠速控制？	220
214. 怎么检测冷却液温度传感器？	221
215. 怎么检测曲轴位置传感器？	221
216. 凸轮轴位置传感器与点火是什么关系？	222
217. 怎么检测爆震传感器？	223
218. 怎么进行氧传感器反馈电压测试？	223
219. 怎么用电压判断氧传感器故障？	223
220. 怎么进行氧传感器加热器电阻检测？	224
221. 怎样控制和调节氙气灯？	224
222. 氙气自适应大灯作用范围是什么？	225
223. 氙气灯自适应调节装置的内部结构是怎样的？	226
224. 怎样设定奥迪氙气大灯系统？	226