

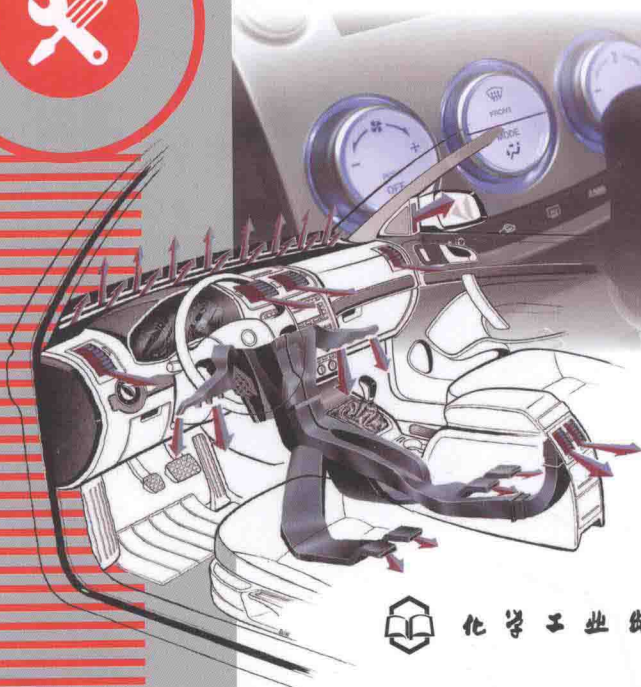
汽车维修必备知识和技能问答系列



汽车电子和 电器设备维修

QICHE DIANZI HE DIANQI SHEBEI WEIXIU

周晓飞 主编



化学工业出版社

汽车维修必备知识和
问答系列

汽车电子和 电器设备维修



周晓飞 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电子和电器设备维修/周晓飞主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 1

(汽车维修知识和技能问答系列)

ISBN 978-7-122-19069-7

I. ①汽… II. ①周… III. ①汽车-电子元件-车辆修理②汽车-电气设备-车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 278308 号

责任编辑: 黄 滢

文字编辑: 张燕文

责任校对: 王素芹

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 10 字数 260 千字

2014 年 3 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

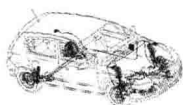
网 址: <http://www.cip.com.cn>

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

汽车维修必备知识和技能问答系列
《汽车电子和电器设备维修》编写人员



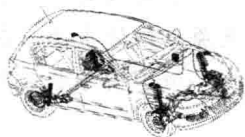
主 编 周晓飞

副 主 编 万建才

编写人员	周晓飞	万建才	赵 鹏	董小龙
	边先锋	宋东兴	刘振友	赵小斌
	王立飞	温 云	彭 飞	李飞霞
	李飞云	赵义坤	刘文瑞	张建军

前言

FOREWORD



实际维修操作的熟练程度和必要的维修知识储备体现了汽车维修工的技术水平。编者作为维修工的一员，也经常思考“怎样能在较短时间内切实有效地提高维修工知识的运用能力和操作技能”这个问题。为了解决这个问题，同时能达到一定效果，我们尝试用问答的方式编写了本系列图书。

本系列图书最大特点：

(1) 抓住核心，问答简明。每提出一个问题就有一句扼要的回答，然后再进行精简的阐述。这点是与以往的问答形式最大的不同之处。

(2) 针对学习，先了解后深入。每一个问题和扼要的回答均列入“简明问答索引”，读者可对自己最薄弱的问题有选择性地重点学习，提高阅读效率。

(3) 重应用，精操作。把相关的必要的知识性内容融入到维修现场，在维修操作中起指导性作用，尤其在故障分析和操作步骤上，做到精准操作。

本书旨在力争解决车间维修实际问题。提问明确、回答精练地讲述了汽车维修电工基础、汽车电路应用、电源管理系统、蓄电池保养和维护、发电机诊查和维修、启动机诊查和维修、空调系统诊查和维修、发动机电控系统维修、照明和信号系统及汽车辅助电器系统维修十部分内容。

本书内容实用、面广，应用点多，可读，易用。尽最大可能发挥本书可读性和实际维修应用潜能。适合汽车维修一线技术人员阅读，初学者尤为受益。也可作为专业院校师生的辅助参考用书。

本书编写汇集了很多汽修高手的经验，也参考了很多技术文献及原车维修手册，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

CONTENTS

目 录



1	第一章	Page
CHAPTER	汽车维修电工基础	1
	一、电工电子技术基础	1
001	什么是直流电压?	1
002	怎样测量电压?	1
003	什么是电路?	2
004	电流是怎样产生的?	2
005	什么是直流电流?	2
006	什么是交流电流?	3
007	什么是脉动电流?	3
008	怎样测量电流?	3
009	电阻有什么作用?	4
010	什么是导体的电阻?	4
011	什么是作为元件使用的电阻?	5
012	什么是机械可变电阻?	5
013	什么是 NTC 热敏电阻器?	5
014	什么是 PTC 热敏电阻器?	6
015	什么是光敏电阻器 (LDR)?	7
016	怎样测量电阻?	7
017	电容器是怎样工作的?	7
018	电容器充电/放电有什么特性?	9
019	电容器有哪几种类型?	9

020	什么是电容?	10
021	电容器串联是怎样的?	10
022	电容器并联是怎样的?	10
023	电容器在汽车上是怎样运用的?	11
024	汽车上有哪些线圈和电感元件及零部件?	11
025	什么是导电体的磁场?	11
026	线圈的作用是什么?	12
027	什么是电磁感应?	12
028	电磁感应在汽车上是怎样运用的?	13
029	什么是半导体技术?	14
030	二极管结构是怎样的?	14
031	怎样检测二极管?	14
032	什么是发光二极管?	15
033	稳压二极管有什么作用?	15
034	什么是光敏二极管?	16
035	什么是整流二极管?	16
036	怎样检测整流二极管?	17
037	什么是晶体管?	17
二、	电路电工基础	17
038	什么是通路、断路和短路?	17
039	什么是串联和并联?	18
040	什么是桥接电路?	18
041	什么是供电电源串联?	19
042	什么是供电电源并联?	19
043	什么是信号电平?	20
044	什么是逻辑电路?	21
045	什么是集成电路?	22
046	集成电路的脚位是怎样排列的?	22
047	怎样检测集成电路?	23

048	电桥信号放大电路在汽车上是怎样应用的?	23
049	简单电压比较器在汽车上是怎样应用的?	25
050	滞回比较器在汽车上是怎样应用的?	26
051	窗口比较器在汽车上是怎样应用的?	27
三、	汽车电工基本设备使用	28
052	连接跨接线用什么方法? 要注意什么问题?	28
053	试灯有哪几种? 怎样正确使用试灯?	30
054	万用表有哪几种? 怎样正确使用万用表?	31
055	怎样测量直流电压?	31
056	怎样测量电阻?	32
057	怎样检测通断?	32
058	怎样测试二极管?	33
059	怎样测试直流电流?	34

2 第二章汽车电路应用

Page

35

一、	认识电路图	35
060	汽车电路由哪些部分组成?	35
061	大众/奥迪电路图中有哪些常用符号?	36
062	汽车电路接线有什么特点?	38
063	电源系统的接线有什么特点?	39
064	启动系统的接线有什么特点?	40
065	照明系统的接线有什么特点?	40
066	仪表报警系统的接线有什么特点?	41
067	电源线是怎样控制的?	41
068	识读电路图有什么要领? 识读的基本方法是什么?	42
069	继电器基本原理是什么?	43
070	继电器的作用是什么?	44
071	汽车继电器类型有哪些?	44
072	什么是电子混合式继电器?	45

二、分析电路图	46
073 大灯（前照灯）继电器是怎样工作的？	46
074 怎样识读电路图导线？	48
075 大众 / 奥迪电路图有什么特点？	49
076 怎样识读大众 / 奥迪电路图？	50
077 怎样分析和应用大众 / 奥迪电路图？	52
078 怎样识读通用车系电路图？	53
079 怎样分析和应用通用车系电路图？	53
080 怎样识读宝马车系电路图？	56

3

CHAPTER

第三章 电源管理系统

Page
59

081 为什么使用能量管理系统？	59
082 能量管理中蓄电池导线有什么特点？	60
083 为什么要使用安全型蓄电池接线柱（SBK）？	60
084 安全型蓄电池接线柱（SBK）是怎样分离的？对车载 网络有什么影响？	61
085 什么是总线端？	62
086 智能化发电机调节特点是什么？	64
087 智能化发电机调节 IGR 能量和信息流是怎样 控制的？	64
088 蓄电池充电策略有哪些？	65
089 充电状态和电压调节是怎样控制的？	65
090 智能化发电机调节系统较低功能运行状态是 怎样的？	66
091 智能化发电机调节系统中等功能运行状态是 怎样的？	66
092 智能化发电机调节系统较高功能运行状态是 怎样的？	67
093 双蓄电池系统功能是什么？	68

094	双蓄电池系统有哪些工作模式?	70
095	电能管理控制单元功能是什么?	71
096	电源管理控制单元有哪些功能模块? 作用是什么?	73
097	电源管理系统蓄电池管理器的任务是什么?	73
098	静态电流管理器任务是什么? 有什么功能?	74
099	电源管理系统关闭等级控制原理是什么?	76
100	静态管理器逐级降低静态电流作用是什么?	76

4 CHAPTER 第四章蓄电池保养和维护 Page 79

101	怎样衡量蓄电池的工作能力?	79
102	什么是蓄电池的额定容量?	80
103	什么是蓄电池的储备容量?	80
104	什么是蓄电池的启动容量?	81
105	怎样测试蓄电池?	82
106	蓄电池怎样充电?	83
107	怎样进行蓄电池充电系统测试?	84
108	怎样诊断和解决蓄电池故障?	85
109	蓄电池维护和使用注意什么?	86

5 CHAPTER 第五章发电机诊查和维护 Page 88

一、发动机类型和原理	88
110 什么是普通硅整流发电机?	88
111 什么是整体式硅整流发电机?	88
112 什么是带真空泵硅整流发电机?	88
113 什么是无刷硅整流发电机?	89
114 按整流器结构不同硅整流发电机可分为哪几种?	89
115 整流器的作用是什么?	91
116 发电机调节器有什么作用?	92

117	晶体管调节器是怎样工作的?	92
118	集成电路电压调节器是怎样工作的?	94
119	电压调节器置于发电机内电路原理是什么?	94
二、	发电机检测	95
120	怎样分析和应用发电机(充电系统)电路?	95
121	怎样测量各接线柱之间的电阻?	96
122	怎样检测与维修转子?	96
123	怎样检测整流器?	97
三、	发电机故障诊断和维修	99
124	怎样诊断和排除发电机异响故障?	99
125	怎样诊断和排除发电机充电故障?	100
126	怎样拆解和维修发电机?	101
127	怎样检查发电机的电刷?	105
128	发电机不发电有什么情况? 原因有哪些?	105
129	发电机发电量不足有什么表现? 原因有哪些?	106
130	发电机发电量过高有什么表现? 原因有哪些?	106
131	充电电流不稳定有什么表现? 原因有哪些? 怎样 排除?	106

6 CHAPTER

第六章 启动机诊查和维修

Page
108

一、	启动机组成和原理	108
132	启动系统的作用是什么? 由哪些部件组成?	108
133	启动机有什么功用? 由哪些部分组成?	108
134	启动机部件有哪些?	109
135	启动机是怎样传递运动的?	110
136	启动机电枢和磁场线圈间实际线路是怎样布置的?	112
137	启动机是怎样执行启动工作的?	112
138	直驱式启动机电路是如何控制的?	113
139	永磁减速式启动机电路是如何控制的?	114

140	为什么要在某些启动电路中装置继电器?	116
二、启动机测试和维修		116
141	怎样测试启动机消耗电流?	116
142	怎样检测启动机电压及接触不良和开关电路?	117
143	启动机电磁开关不动作故障怎样排除?	118
144	启动机常见故障怎样排除?	121
145	启动机异响故障怎样排除?	123
146	怎样拆卸和安装启动机?	123
147	怎样拆解和维修启动机?	124
148	怎样检查单向离合器?	129
149	怎样检查启动机电磁开关线圈?	130
150	启动机运转无力故障怎样排除?	130
151	启动机空转故障怎样排除?	130

7 CHAPTER

第七章

空调系统诊查和维修

Page

131

一、空调结构原理	131
152 空调系统由哪些部分组成?	131
153 空调制冷系统由哪些部分组成?	131
154 制冷基本原理是什么? 空调制冷系统的工作原理是 什么?	131
155 冷冻油有什么作用?	132
二、空调制冷剂要求和添加事项	132
156 空调系统对冷冻油有什么要求?	132
157 加注冷冻油要注意哪些事项?	133
158 制冷剂 R134a 的特点是什么?	134
三、循环回路和系统组件	134
159 制冷剂循环是怎样工作的?	134
160 制冷剂循环回路(空调制冷系统)有哪些组件?	135
161 进行制冷剂循环回路方面的工作要注意哪些事项?	136

162	外部调节式空调压缩机 (图 7-3) 有什么特点和功用?	137
163	储液罐和干燥器是怎样工作的?	138
164	蒸发器是怎样工作的?	139
165	蒸发器温度传感器 (温度调节器) 是怎样工作的?	140
166	膨胀阀有什么作用?	142
167	膨胀阀有哪些指标?	142
168	什么是内平衡膨胀阀?	143
169	什么是外平衡膨胀阀?	145
170	什么是 H 形膨胀阀?	146
四、	暖风和通风系统	147
171	暖风是怎样产生的?	147
172	空调通风方式有哪几种?	148
173	空气净化装置有什么作用?	149
174	水暖式供暖系统工作原理是怎样的?	150
175	空调配气系统的工作过程是怎样的?	153
五、	控制操作和自动空调	154
176	空调操纵机构的工作过程是怎样的?	154
177	自动空调主要组成部件有哪些?	157
178	什么是有效出气温度?	160
179	出风气流是怎样控制的?	161
180	内循环模式 (进气) 是怎样控制的?	162
六、	空调系统故障诊断和维修	162
181	日照传感器故障怎样排除?	162
182	空气温度传感器故障怎样排除?	165
183	鼓风机电动机控制模块是怎样工作的?	166
184	空气质量传感器是怎样工作的?	167
185	怎样检测膨胀阀?	167
186	怎样检修冷凝器	168

187	自动空调系统控制特点是什么?	169
188	自动空调系统暖风和冷气的调节与控制是怎样的?	169
189	怎样拆卸和安装加热器与空调器?	173
190	自动空调系统及元件故障怎样排除?	174
191	怎样检测和维修空调压缩机?	177
192	空调压力异常故障是什么原因? 怎样排除?	180
193	怎样抽空调制冷系统真空?	182
194	怎样加注空调制冷剂和排放制冷剂?	183

8 CHAPTER

第八章 发动机电控系统维修

Page
186

一、结构原理和诊断基础	186
195 发动机电子控制系统组成有哪些? 作用是什么?	186
196 ECM 控制单元是怎样控制的?	188
197 燃油流动系统是怎样工作的?	188
198 燃油压力调节器的作用是什么?	189
199 燃油喷油嘴工况是怎样的?	189
200 空气流动系统是怎样工作的?	189
201 质量型空气流量传感器类型有哪些? 工况是怎 样的?	190
202 节气门位置传感器的作用是什么?	191
203 触点开关式节气门位置传感器工况是怎样的?	191
204 复合式节气门位置传感器工况是怎样的?	192
205 加速踏板位置传感器工况是怎样的?	194
206 燃油喷射控制信号是怎样的?	195
207 什么是闭环控制? 作用是什么?	196
208 氧传感器工作原理是什么?	197
209 氧传感器怎样实现燃油控制计量?	198
210 宽带氧传感器是怎样工作的?	198
211 什么因素决定闭环控制?	200

212	氧传感器有哪些检查事项需要注意?	201
213	冷却液温度传感器是怎样控制的?	202
214	爆震传感器的作用是什么?	203
215	燃油供给基本电路控制是怎样的?	203
216	无回油管路燃油流是怎样的?	203
217	电动燃油泵有哪几种?	203
218	电动燃油泵中单向阀的作用是什么?	204
219	喷油器驱动控制有哪两种?	204
220	炭罐控制阀控制是怎样的?	205
221	压力调节器控制是怎样的?	205
二、故障分析和诊断排除		205
222	双制动踏板位置传感器是怎样控制的? 怎样排除故障?	205
223	凸轮轴位置传感器是怎样控制的? 怎样排除故障?	206
224	曲轴位置传感器是怎样控制的? 怎样排除故障?	207
225	风扇是怎样控制的? 怎样排除故障?	208
226	怎样排除电动燃油泵故障?	209
227	喷油器电磁线圈断路是什么原因? 怎样排除?	211
228	喷油器电磁线圈短路是什么原因? 怎样排除?	211
229	喷油器电磁线圈老化是什么原因? 怎样排除?	212
230	喷油器电路故障的表现是什么?	213
231	空气流量计作用是什么? 结构是怎样的?	213
232	空气流量计故障如何判断?	214
233	前氧传感器故障怎样排除?	214
234	后氧传感器故障怎样排除?	215
235	前加热氧传感器电压过低故障怎样排除?	217
236	前加热氧传感器电压过高故障怎样排除?	218
237	前加热氧传感器响应过慢故障怎样排除?	220
238	前加热氧传感器活性不足或开路故障怎样排除?	223

239	前加热氧传感器加热器电路不工作故障怎样排除?.....	225
240	加热型后氧传感器的作用是什么?	227
241	冷却液温度传感器故障怎样排除?	227
242	喷油器驱动级故障怎样排除?	228
243	炭罐控制阀驱动级故障怎样排除?	229
244	凸轮轴位置传感器故障怎样排除?	230
245	曲轴位置传感器故障怎样排除?	230
246	机械拉索节气门控制系统是怎样工作的?	231
247	电子节气门控制系统有什么特点?	232
248	电子节气门控制系统组成部件有哪些? 各部件在系统中起什么作用?	233
249	电子节气门控制系统是怎样控制的?	234
250	点火系统组成有哪些? 各组成部件的作用是什么?.....	234
251	什么是独立点火方式?	236
252	什么是同时点火方式?	237
253	怎样检测点火线圈电压?	237
254	点火线圈故障怎样排除?	238
255	启动时发动机不转或转动缓慢故障怎样排除?.....	239
256	启动时发动机可以拖转但不能成功启动故障怎样排除?	240
257	热车启动困难故障怎样排除?	242
258	转速正常, 始终启动困难故障怎样排除?	243
259	使用负荷(空调等)时怠速不稳或熄火怎么办?.....	245
260	周期性不稳(ECU断电后必须重新自学习)怎么办?	245
261	怠速过高(ECU断电后必须重新自学习)怎么办?	247
262	加速时转速上不去或熄火怎么办?	248
263	加速时反应慢怎么办?	249