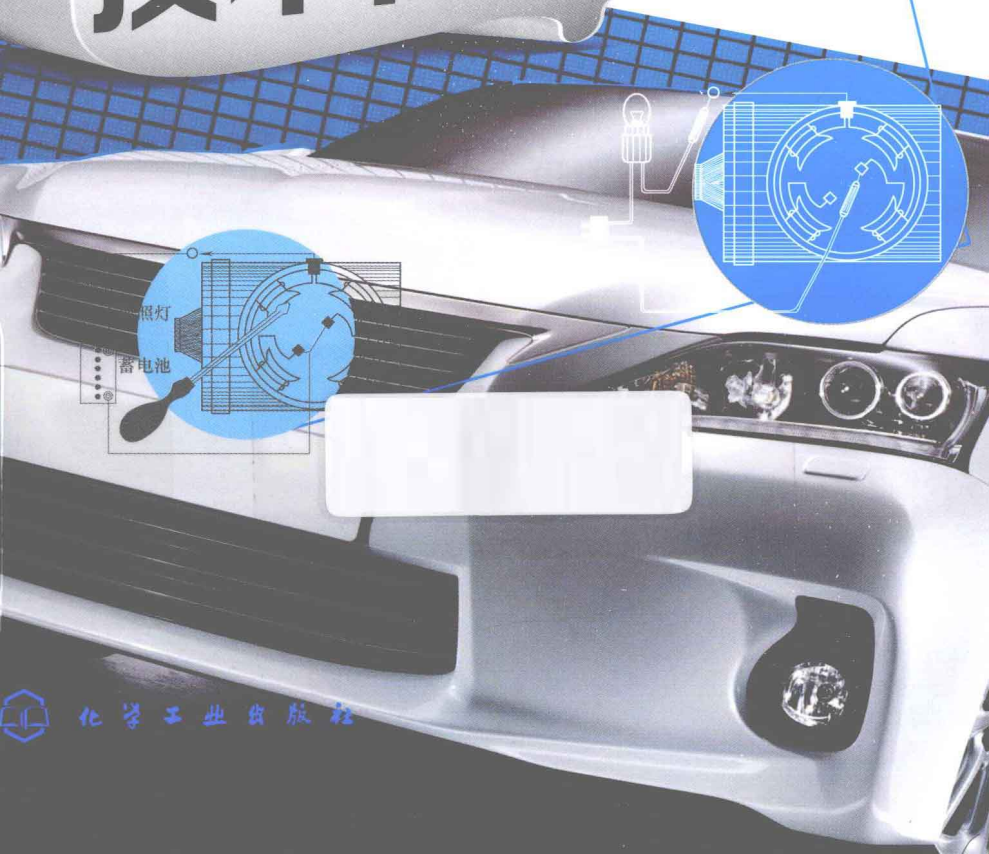
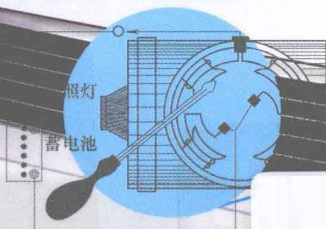
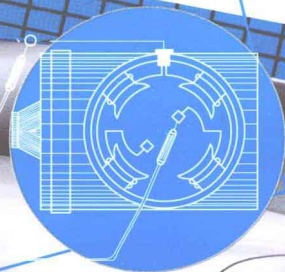
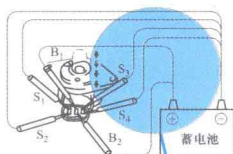


汽车维修必备技能



刘春晖 李传文 等编著

汽车维修电工 技术问答



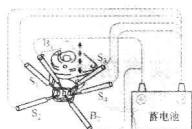
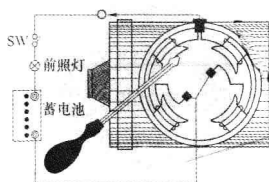
化学工业出版社

汽车维修必备技能



汽车维修电工 技术问答

刘春晖 李传文 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书结合一线汽车电工维修实践,以汽车应知应会为核心、以解决实际问题为主线,以问答的形式详细解答了汽车维修人员在实际汽车维修工作中经常碰到的电工方面的问题,重点介绍了常见的汽车电气设备维修中各相关设备结构、原理、使用及故障检修方法。全书内容包括汽车维修必备知识、蓄电池、交流发电机及电压调节器、起动机、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警信息系统、空调系统、辅助电气设备、全车线路十个方面。书中内容涉及面广,基本涵盖了汽车电工维修工作的各个方面。

本书简明实用、通俗易懂、易学实用,内容均为汽车维修电工所必须掌握的基础知识和维修技能。

本书主要供汽车维修电工、汽车机电维修人员、汽车维修一线管理人员使用,也可供大专院校汽车运用与维修、汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车维修专业的师生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修电工技术问答/刘春晖,李传文等编著. —北京:化学工业出版社,2013.1

(汽车维修必备技能)

ISBN 978-7-122-15693-8

I. ①汽… II. ①刘…②李… III. 汽车-电气设备-维修-问题
解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第253072号

责任编辑:韩亚南 张兴辉

装帧设计:王晓宇

责任校对:王素芹

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333千字

2013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:29.80元

版权所有 违者必究

前 言

随着电子技术的快速发展,汽车电气设备在汽车上的应用越来越广泛,数量越来越多,同时电气设备的结构变得越来越复杂,新的技术不断被应用到汽车电气系统中,因此其故障变得更加隐蔽难排。本书作者结合多年的一线汽车电工维修工作经验和多年的汽车电气设备教学经验,以问答的形式将汽车维修电工的内容展现出来。

本书以汽车维修电工应知应会知识为重点,联系实际操作过程中遇到的一些重点、难点问题,强化维修人员的维修技能,同时兼顾了目前新型车辆所采用的新技术、新设备、新工艺和新方法,力求做到理论与实践相结合。本书从汽车使用与维修的角度出发,以问答的形式介绍了汽车电气系统的结构、使用、维修方面的内容。

内容包括汽车维修必备知识、蓄电池、交流发电机及电压调节器、起动机、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警信息系统、空调系统、辅助电气设备、全车线路十个方面。

本书由山东华宇职业技术学院刘春晖、德州元盛鑫喜汽车销售服务有限公司李传文经理等编著,参加本书编写工作的还有山东华宇职业技术学院张斌、张文、魏金铭、许焕玮、黄现国、孙长勇、蔡志涛、张薇薇、刘宝君、尹文荣、魏代礼、徐伟、李凤芹、刘尚华。

在本书编写过程中借鉴和参考了大量国内外的汽车技术资料、维修资料和相关书籍,在此向维修资料的作者及编者深表感谢!由于编者水平所限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 汽车维修电工必备知识	1
1-1 试灯的结构是怎样的？如何用试灯检测电路状况？	1
1-2 什么是跨接导线？在汽车维修中，如何正确使用跨接导线？	1
1-3 数字式万用表的测量显示是怎样的？	2
1-4 数字式万用表测量电压的测量步骤是怎样的？	3
1-5 数字式万用表测量电阻的步骤是怎样的？	3
1-6 数字式万用表如何进行电路通导性测试？	3
1-7 数字式万用表如何进行三极管放大倍数 h_{FE} 的测量？	4
1-8 数字式万用表如何进行二极管的测量？	4
1-9 数字万用表的使用注意事项有哪些？	4
1-10 汽车专用万用表具有哪些功能？	5
1-11 汽车万用表的基本结构是怎样的？	5
1-12 如何使用汽车万用表进行各个项目的检查？	5
1-13 汽车万用表检查电控系统的注意事项有哪些？	6
1-14 汽车电气设备的特点是什么？	7
1-15 汽车电气设备由哪几部分组成？	8
第二章 蓄电池	10
2-1 汽车上的蓄电池有什么作用？	10
2-2 蓄电池在起动性能方面有哪些要求？	10
2-3 对汽车用蓄电池有何要求？	10
2-4 汽车用蓄电池主要分为几类？	10
2-5 什么是湿荷电蓄电池？	11
2-6 什么是干荷电蓄电池？与普通蓄电池的区别在哪里？	11
2-7 什么是免维护蓄电池？其结构特点是怎样的？	11
2-8 蓄电池技术状态指示器结构和检测原理是怎样的？	12
2-9 汽车用铅蓄电池的构造如何？	14
2-10 蓄电池极板的作用和结构是怎样的？	14
2-11 蓄电池栅架的作用和结构是怎样的？	15
2-12 怎样提高蓄电池的容量？	15
2-13 蓄电池隔板结构是怎样的？	16
2-14 蓄电池壳体的结构特点与功用是什么？	16
2-15 单体蓄电池及其连接方式有几种？	17
2-16 蓄电池加液孔盖上的通气孔有什么作用？	18

2-17	蓄电池的型号是如何规定的？	19
2-18	从能的转化角度来看蓄电池工作过程是怎样的？	21
2-19	蓄电池的工作原理是什么？	21
2-20	蓄电池的放电过程是怎样的？	21
2-21	蓄电池的充电过程是怎样的？	22
2-22	什么是蓄电池的容量？	22
2-23	什么是 20h 放电率额定容量？	23
2-24	什么是储备容量？	23
2-25	蓄电池容量与哪些因素有关？	23
2-26	什么是蓄电池的放电特性？ 蓄电池放电终了的特征有哪些？	23
2-27	什么是蓄电池的充电特性？ 蓄电池充电终了的特征有哪些？	25
2-28	影响蓄电池容量的主要因素有哪些？	26
2-29	极板上的活性物质数量对蓄电池容量有何影响？	26
2-30	极板厚度对蓄电池容量有何影响？	27
2-31	活性物质孔率对蓄电池容量有何影响？	27
2-32	活性物质真实表面积对蓄电池容量有何影响？	27
2-33	放电电流对蓄电池容量有何影响？	27
2-34	为什么每次起动发动机的时间不得超过 5s？	27
2-35	电解液温度对蓄电池容量有何影响？	28
2-36	电解液密度对蓄电池容量有何影响？	28
2-37	什么是蓄电池充电？	29
2-38	蓄电池的充电方法有哪些？	29
2-39	什么是蓄电池定压充电？ 有何优点和缺点？	29
2-40	蓄电池定压充电电压选择过低、过高有何危害？	30
2-41	什么是蓄电池的定流充电？ 有何优点和缺点？	30
2-42	什么是蓄电池脉冲快速充电？	31
2-43	蓄电池脉冲快速充电过程是怎样的？	31
2-44	蓄电池脉冲快速充电有何特点？	32
2-45	蓄电池充电工艺有哪几种？	32
2-46	蓄电池在什么情况下应进行补充充电？	33
2-47	蓄电池补充充电步骤是怎样的？	33
2-48	蓄电池补充充电前对电解液液面高度有何要求？	34
2-49	什么情况下要对蓄电池进行初充电？	34
2-50	蓄电池产生硫化故障后还能使用吗？	34
2-51	怎样进行蓄电池去硫化充电？	34
2-52	蓄电池极柱极性的识别方法有哪些？	35
2-53	蓄电池充电的注意事项有哪些？	35
2-54	蓄电池的安装与拆卸步骤及注意事项有哪些？	36

2-55	延长蓄电池的使用寿命,使用中的“三抓”措施指什么? “五防”措施又指什么?	37
2-56	蓄电池使用中的常见故障有哪些?	38
2-57	什么是蓄电池极板硫化故障?现象有哪些?	38
2-58	蓄电池极板硫化故障的主要原因有哪些?	38
2-59	为什么蓄电池长期充电不足或放电后不及时充电会造成极板 硫化故障?	39
2-60	为什么蓄电池电解液液面过低会造成极板硫化故障?	39
2-61	为什么电解液相对密度过高、电解液不纯和气温剧烈变化会 造成极板硫化故障?	39
2-62	怎样避免蓄电池极板硫化?	39
2-63	什么是蓄电池自行放电故障?	39
2-64	蓄电池自行放电故障的自身因素有哪些?	39
2-65	造成蓄电池自行放电故障的原因是什么?有哪些预防措施?	40
2-66	什么是蓄电池极板短路故障?造成该故障的原因主要有哪些?	40
2-67	什么是蓄电池活性物质大量脱落故障?其特征有哪些?	41
2-68	蓄电池活性物质大量脱落故障的主要原因是什么?有何避免 措施?	41
2-69	怎样利用充电判断蓄电池故障?	41
2-70	怎样判断蓄电池严重硫化故障?	41
2-71	怎样判断蓄电池严重短路故障?	41
2-72	蓄电池电解液液面高度的检查方法有哪些?	42
2-73	蓄电池中所加的电解液、补充液与纯净水等的区别在哪里?	43
2-74	如何检查电解液的密度?	43
2-75	怎样检查蓄电池的放电程度?	44
2-76	蓄电池的性能及放电程度的检查方法有哪些?	44
第三章 交流发电机及电压调节器		46
3-1	交流发电机在汽车上的作用是什么?	46
3-2	交流发电机按总体结构分有哪些类型?	46
3-3	交流发电机按励磁绕组的搭铁方式分有哪些类型?	47
3-4	交流发电机按装用的二极管数量分有哪些类型?	47
3-5	交流发电机的基本结构是怎样的?	47
3-6	交流发电机转子的结构是怎样的?	48
3-7	交流发电机定子的结构是怎样的?	48
3-8	三相绕组的连接方法有哪几种?	49
3-9	交流发电机前后端盖的构造是怎样的?	50
3-10	交流发电机电刷与电刷架的构造是怎样的?	50
3-11	交流发电机的搭铁形式是怎样的?	51

3-12	交流发电机带轮和风扇的结构是怎样的？	51
3-13	交流发电机整流器的作用是什么？由几部分组成？	51
3-14	交流发电机整流二极管的结构是怎样的？	52
3-15	汽车用硅整流二极管的正负是如何命名的？	52
3-16	整流板的正负是如何命名的？	52
3-17	爪极式无刷交流发电机结构是怎样的？	53
3-18	爪极式无刷交流发电机工作原理是怎样的？	54
3-19	爪极式无刷交流发电机有何优缺点？	54
3-20	带泵交流发电机有何结构特点？	55
3-21	如何正确使用交流发电机？	55
3-22	怎样就车检查交流发电机驱动带？	56
3-23	怎样就车检查交流发电机的导线连接？	57
3-24	怎样就车检查交流发电机的运转噪声？	57
3-25	怎样就车检查交流发电机能否发电？	57
3-26	怎样对交流发电机进行不解体检查？	58
3-27	怎样正确分解普通交流发电机？	59
3-28	怎样检修交流发电机转子磁场绕组？	61
3-29	怎样检修交流发电机定子绕组？	61
3-30	如何判断整流二极管的好坏？	62
3-31	如何判断整流二极管的极性？	63
3-32	如何检查电刷组件？	64
3-33	交流发电机的装配注意事项及步骤是怎样的？	64
3-34	交流发电机的磁路是怎样的？	65
3-35	交流发电机的工作原理是怎样的？	66
3-36	交流发电机整流原理是怎样的？	67
3-37	交流发电机整流二极管导通有何原则？	68
3-38	交流发电机是怎样完成整流的？	69
3-39	什么是交流发电机的中性点？中性点的输出电压是多少？	69
3-40	常用的充电指示控制装置有哪些？充电指示灯具有哪些优点？	70
3-41	充电指示灯的控制方式有几种？	70
3-42	利用中性点电压控制充电指示灯是怎样工作的？	70
3-43	为什么某汽车充电指示灯是常亮的？	71
3-44	利用隔离二极管控制充电指示灯是怎样工作的？	72
3-45	交流发电机励磁方式分为哪几种？	73
3-46	交流发电机低速时为什么要采取他励供电？	73
3-47	为什么 8 管交流发电机能提高输出功率？	74
3-48	3 只磁场二极管的交流发电机结构特点是什么？	75
3-49	利用 3 只磁场二极管控制充电指示灯是怎样工作的？	75

3-50	为什么在充电系统中安装电压调节器?	76
3-51	电压调节器电压调节原理是什么?	76
3-52	交流发电机电压调节器是怎样调节磁场电流的?	77
3-53	在电压调节器中感知电压变化的装置是什么?	77
3-54	交流发电机及电压调节器不同的搭铁形式是如何匹配的?	77
3-55	交流发电机电子式电压调节器是如何分类的?	78
3-56	晶体管电压调节器基本工作原理是怎样的?	79
3-57	交流发电机外搭铁式电压调节器的基本电路是怎样的?	79
3-58	交流发电机内搭铁式电子电压调节器的基本电路是怎样的?	80
3-59	集成电路电压调节器的结构是怎样的?	80
3-60	集成电路电压调节器的优点有哪些?	81
3-61	集成电路电压调节器电压取样法有几种?	81
3-62	什么是交流发电机电压取样法?	82
3-63	什么是蓄电池电压取样法?	83
3-64	什么是综合电压取样法?	84
3-65	桑塔纳轿车集成电路电压调节器电路结构是怎样的?	85
3-66	如何判断电压调节器的搭铁形式?	85
3-67	如何测试电压调节器的性能好坏?	86
3-68	集成电路调节器外部接线端子符号代表什么含义?	86
3-69	如何进行三引线集成电路电压调节器的测试?	87
3-70	如何进行集成电路电压调节器的就车检查?	87
3-71	触点式电压调节器代换原调节器应如何接线?	88
3-72	内或外搭铁式晶体管电压调节器相互替代如何接线?	89
第四章 起动机		90
4-1	起动系的作用是什么?	90
4-2	对起动系的基本要求是什么?	90
4-3	起动机的基本组成是怎样的?	90
4-4	起动机按总体结构怎样分类?	91
4-5	为了完成起动的任务,起动机应满足哪些要求?	92
4-6	起动机的型号组成及各部分含义是怎样的?	92
4-7	电磁式起动机的结构是怎样的?	93
4-8	直流电动机由哪几部分组成?有何特点?	93
4-9	直流电动机壳体的作用及结构是怎样的?	94
4-10	直流电动机磁极的作用及结构是怎样的?	94
4-11	直流电动机磁场绕组的几种连接方法是怎样的?	95
4-12	直流电动机电枢的作用及结构是怎样的?	95
4-13	直流电动机换向器的作用及结构是怎样的?	96
4-14	直流电动机电刷与电刷架的作用及结构是怎样的?	96

4-15	直流电动机端盖的作用及结构是怎样的？	97
4-16	直流电动机是怎样工作的？	97
4-17	直流电动机的反电动势是如何产生的？	98
4-18	影响起动机正常工作的因素有哪些？	99
4-19	起动机单向离合器的作用是什么？	99
4-20	起动机单向离合器有几种类型？	99
4-21	起动机滚柱式单向离合器的结构是怎样的？	99
4-22	起动发动机时滚柱式单向离合器如何传递动力？	100
4-23	起动发动机后滚柱式单向离合器如何切断动力传递？	101
4-24	起动机电磁开关的结构是怎样的？	101
4-25	起动机电磁开关基本工作过程是怎样的？	102
4-26	起动机的功率与哪些因素有关？	102
4-27	接触电阻和导线电阻对直流起动机功率有何影响？	102
4-28	蓄电池容量对直流起动机功率有何影响？	103
4-29	环境温度对直流起动机功率有何影响？	103
4-30	起动继电器在起动控制电路中起什么作用？	103
4-31	QD124 型起动机的工作过程是怎样的？	104
4-32	起动机保护电路能达到哪些要求？	105
4-33	起动机保护电路是如何工作的？	105
4-34	减速起动机特点是什么？	106
4-35	减速起动机有几种类型？各自的特点是什么？	106
4-36	外啮合减速式起动机的结构是怎样的？	107
4-37	行星齿轮式减速起动机的结构是怎样的？	108
4-38	起动机的使用注意事项有哪些？	110
4-39	起动机维护要点有哪些？	110
4-40	起动机的电枢怎样检修？	110
4-41	起动机的换向器怎样检修？	111
4-42	起动机的电刷怎样检修？	111
4-43	起动机的磁场绕组怎样检修？	112
4-44	如何检修起动机的主电磁开关？	112
4-45	修复后的起动机应做哪些调整？	113
4-46	起动机修复后进行性能试验对时间有何要求？	114
4-47	怎样进行电磁开关的吸拉动作试验？	114
4-48	怎样进行电磁开关的保持动作试验？	114
4-49	怎样进行电磁开关的回位动作试验？	115
4-50	怎样进行起动机的空载性能简易试验？	115
4-51	起动机的空载性能试验怎样进行？	116
4-52	起动机的制动性能试验怎样进行？	116

第五章 点火系统	118
5-1 点火系统有何功用?	118
5-2 点火系统怎样分类?	118
5-3 点火系统正常工作有哪些要求?	118
5-4 发动机点火顺序与发动机工作顺序为什么要一致?	118
5-5 什么叫点火提前角?	119
5-6 什么叫最佳点火提前角?	119
5-7 点火提前角对发动机有何影响?	119
5-8 点火过迟会对发动机造成什么影响?	120
5-9 点火过早会对发动机造成什么影响?	120
5-10 影响最佳点火提前角的因素有哪些?	120
5-11 为什么随着发动机转速的升高点火提前角会增大?	120
5-12 为什么随着负荷的增大点火提前角会减小?	120
5-13 传统点火系统的组成是怎样的?	120
5-14 点火线圈有何功用? 构造如何?	121
5-15 分电器由哪些部件组成? 各部分的作用是怎样的?	121
5-16 传统点火系统的低压电路和高压电路的作用各是什么? 组成 部件各有哪些?	122
5-17 传统点火系统的工作原理是怎样的?	122
5-18 传统点火系三个阶段的工作过程是怎样的?	122
5-19 传统点火系统电容器有何作用?	124
5-20 传统点火系统电容器工作原理如何?	124
5-21 常用点火线圈有几种形式?	125
5-22 开磁路式点火线圈的结构是怎样的?	125
5-23 闭磁路式点火线圈的结构是怎样的?	126
5-24 闭磁路点火线圈的优点表现在哪些方面?	126
5-25 分电器的功能有哪些?	127
5-26 分电器的结构是怎样的?	127
5-27 断电器的结构和作用是什么?	128
5-28 断电器是如何产生点火线圈控制信号的?	128
5-29 分电器配电器由哪些部件组成? 它的作用是什么?	129
5-30 分电器分火头结构如何?	129
5-31 分电器中电容器的作用是什么?	129
5-32 分电器上设有哪点火提前机构?	129
5-33 离心提前调节机构的结构是怎样的?	129
5-34 离心提前调节机构的工作情况是怎样的?	130
5-35 真空提前调节机构安装在什么位置? 其功用是怎样的?	130
5-36 当发动机负荷变化时, 点火提前角是怎样变化的?	131

5-37	真空提前调节机构的结构是怎样的？	131
5-38	真空提前调节机构的工作原理是怎样的？	131
5-39	火花塞的结构是怎样的？	132
5-40	火花塞绝缘体的裙部是指哪一部位？	132
5-41	什么是火花塞的自洁温度？	133
5-42	何谓火花塞的热特性？	133
5-43	火花塞热值的几种情况各是怎样的？	133
5-44	不同类型的火花塞应该怎样选用火花塞的热值？	134
5-45	火花塞热特性是怎样标定的？	134
5-46	火花塞的间隙一般是多大？	134
5-47	高压线的作用是什么？	134
5-48	怎样检修初级绕组？	134
5-49	怎样检修次级绕组？	135
5-50	为什么汽车点火开关又称为点火起动开关？有何作用？	135
5-51	大众车型点火开关的几种画法是怎样的？各接线符号代表 什么含义？	135
5-52	何谓汽车点火正时？	136
5-53	怎样调整汽车点火正时？	136
5-54	传统点火系统有何缺陷？	138
5-55	采用电子点火系统有哪些优点？	138
5-56	什么叫电子点火系统？电子点火系统由哪些基本部件组成？	138
5-57	汽车电子点火系统的作用是什么？	139
5-58	电子点火系统相比传统点火系统做了哪些改进？	139
5-59	点火模块控制电路的结构是怎样的？	139
5-60	汽车电子点火系统按储能方式怎样分类？	140
5-61	汽车电子点火系统按发展进程怎样分类？	140
5-62	汽车电子点火系统按点火信号发生器结构形式怎样分类？	141
5-63	磁感应式电子点火系统由哪几部分组成？	142
5-64	磁感应式点火信号发生器是怎样工作的？	142
5-65	磁感应式电子点火系统是如何工作的？	144
5-66	电磁感应式电子点火系统点火控制器怎样检测？	144
5-67	什么叫霍尔效应？	144
5-68	霍尔式传感器有何优点？	145
5-69	霍尔式电子点火系统由哪些部分组成？	145
5-70	霍尔式电子点火系统是如何工作的？	145
5-71	霍尔式点火信号发生器的结构是怎样的？	146
5-72	霍尔信号发生器是如何工作的？	147
5-73	霍尔式电子点火系统点火控制器结构如何？	149

5-74	霍尔式电子点火系统点火控制器与点火线路如何连接？	149
5-75	霍尔式电子点火系统点火控制器有何功能？	149
5-76	霍尔式电子点火系统线路怎样连接？	149
5-77	霍尔式电子点火系统点火线圈限流保护功能是怎样的？	150
5-78	霍尔式电子点火系统闭合角控制功能是怎样实现的？	151
5-79	霍尔式电子点火系统停车慢断电保护电路是怎样的？	152
5-80	霍尔式电子点火系统过电压保护功能是怎样的？	152
5-81	霍尔式电子点火系统有哪些其他保护电路？	152
5-82	霍尔式电子点火系统有哪些优点？	153
5-83	霍尔式传感器输入电压怎样检测？	153
5-84	霍尔式传感器输出电压怎样检测？	153
5-85	霍尔式电子点火系统点火控制器怎样检测？	154
5-86	如何确定点火控制器和霍尔式传感器哪个有故障？	154
5-87	分火头怎样进行检测？	155
5-88	高压导线怎样进行检查？	155
第六章 照明与信号系统		156
6-1	汽车外部照明设备的组成和功用是怎样的？	156
6-2	汽车内部照明设备的组成和功用是怎样的？	157
6-3	汽车信号系统的组成和功用是怎样的？	157
6-4	前照灯有何用途？有何照明要求？	157
6-5	前照灯的防眩目措施有哪些？	158
6-6	解放 CA1092 汽车照明系统电路是怎样控制的？	159
6-7	桑塔纳照明系统控制电路是怎样控制的？	159
6-8	本田雅阁灯光照明系统电路是怎样控制的？	161
6-9	如何排除前照灯远近光均不亮的故障？	162
6-10	如何诊断前照灯一侧亮，另一侧暗故障？	163
6-11	如何诊断前照灯亮度下降故障？	163
6-12	如何排除灯泡频繁烧坏的故障？	163
6-13	氙气灯的结构是怎样的？	163
6-14	氙气灯系统的功能是怎样的？	164
6-15	汽车 LED 灯的应用是怎样的？	164
6-16	汽车转向信号灯有何作用？	165
6-17	危险警告灯有何作用？	166
6-18	常见闪光器有哪些类型？各有什么特点？	166
6-19	电子闪光器的工作过程是怎样的？	166
6-20	集成电路闪光器的工作过程是怎样的？	167
6-21	如何检查二接柱闪光器的性能好坏？	168
6-22	如何检查三接柱闪光器的性能好坏？	168

6-23	转向信号灯电路的常见故障有哪些？	168
6-24	如何排除转向灯一边闪亮一边不闪亮的故障？	169
6-25	气压式制动开关的控制原理是怎样的？	169
6-26	液压式制动开关的控制原理是怎样的？	170
6-27	机械式制动开关的控制原理是怎样的？	170
6-28	如何诊断与排除制动灯常见故障？	171
6-29	汽车喇叭有哪些类型？各有何特点？	171
6-30	螺旋形电喇叭的结构和原理是怎样的？	172
6-31	喇叭为何要采用继电器？	172
6-32	如何检查喇叭继电器的性能	173
6-33	喇叭音调怎样进行调整？	173
6-34	喇叭音量怎样调整？	174
6-35	如何排除电喇叭音量小的故障？	174
6-36	如何排除电喇叭不响故障？	174
6-37	解放 CA1092 汽车信号电路是怎样控制的？	175
6-38	桑塔纳轿车信号电路是怎样控制的？	176
6-39	本田轿车转向与危险报警灯电路是怎样控制的？	177
6-40	别克君威轿车前照灯自动控制电路是怎样工作的？	178
第七章 仪表与报警信息系统		181
7-1	现代汽车上为何要安装各种仪表和报警信息装置？	181
7-2	汽车仪表系统一般由哪些仪表组成？	181
7-3	现代汽车上的充电指示装置各有什么特点？	181
7-4	电流表的功用是什么？	181
7-5	电磁式电流表的结构和原理是怎样的？	181
7-6	动磁式电流表的结构和原理是怎样的？	182
7-7	电压表功用是怎样的？	183
7-8	电压表的结构与工作原理是怎样的？	183
7-9	如何观察电压表的状况？	183
7-10	冷却液温度表的功用和类型是怎样的？	184
7-11	冷却液温度表的结构是怎样的？	184
7-12	冷却液温度表的工作原理是怎样的？	184
7-13	如何诊断冷却液温度表无显示的故障？	184
7-14	双金属片的工作原理是怎样的？	185
7-15	为什么在有的电路中要配置仪表稳压器？	185
7-16	电热式仪表稳压器的控制原理是怎样的？	185
7-17	电热式稳压器在使用中应注意什么？	187
7-18	电子式仪表稳压器的结构是怎样的？	187
7-19	汽车仪表稳压器的稳压范围是怎样的？如何进行调节？	187

7-20	闭合点火开关后, 所有仪表无指示故障如何排除?	188
7-21	发动机工作时, 水温表指针不动, 如何诊断与排除?	188
7-22	燃油表有何功用? 由哪几部分组成?	188
7-23	燃油表如何检查?	188
7-24	发动机工作时, 燃油表总显示无油如何诊断?	189
7-25	车速里程表有何功用? 由哪几部分组成?	189
7-26	磁感应式车速表的结构及工作原理是怎样的?	190
7-27	车速里程表是如何累计出行驶的里程的?	190
7-28	电子式车速里程表信号是如何获取的? 具有哪些优点?	190
7-29	电子式车速里程表的结构是怎样的?	190
7-30	车速里程表是如何累计出行驶里程的?	191
7-31	数字式车速表的结构是怎样的?	192
7-32	发动机转速表有何功用?	192
7-33	发动机转速表有哪几种形式和优点?	192
7-34	电子式转速表获取信号的方式一般有哪些?	192
7-35	汽油发动机转速表结构组成是怎样的?	192
7-36	汽油发动机转速表的工作原理是怎样的?	193
7-37	汽车数字式仪表一般具有哪些新功能?	194
7-38	汽车电子仪表的显示器件有几种?	194
7-39	发光二极管的结构和应用是怎样的?	194
7-40	液晶显示器的结构是怎样的?	195
7-41	液晶显示器是怎样工作的?	196
7-42	荣威车数字式仪表的结构是怎样的?	196
7-43	荣威 550 型汽车车速表区的布置是怎样的?	197
7-44	荣威 550 型汽车发动机转速表区是怎样布置的?	197
7-45	荣威 550 型汽车车辆状态区是怎样布置的?	197
7-46	什么是平视显示器 (HUD) 系统?	198
7-47	车载平视显示系统在行车安全方面起什么作用?	199
7-48	HUD 系统的特点有哪些?	199
7-49	HUD 系统的工作原理是怎样的?	199
7-50	汽车上常用的仪表和报警灯的符号是怎样的? 各有什么作用?	200
7-51	汽车仪表台上常用的控制按键符号有哪些? 其作用是什么?	203
7-52	汽车仪表上的报警、指示灯可分为几类? 各有什么特点?	204
7-53	汽车上常用的状态指示灯有哪些?	204
7-54	汽车上的故障指示灯有哪些? 轮胎气压报警灯代表什么含义?	204

7-55	冷却液温度过高报警灯是如何工作的？	204
7-56	机油压力报警系统的作用机理是怎样的？	204
7-57	如何诊断与排除机油压力报警灯电路故障？	205
7-58	如何诊断与排除制动报警灯电路故障？	205
7-59	燃油量报警灯的控制机理是怎样的？	206
7-60	座椅安全带报警系统（美国车系）是怎样工作的？	206
7-61	前照灯未关及点火钥匙未拔报警系统是怎样工作的？	207
7-62	桑塔纳轿车报警信号电路由哪些部件组成？	207
7-63	桑塔纳轿车驻车制动与制动液位指示灯电路是怎样工作的？	207
7-64	桑塔纳轿车冷却液温度和液面报警灯电路是怎样工作的？	209
7-65	桑塔纳轿车机油压力报警系统安装位置与结构是怎样的？	210
7-66	桑塔纳轿车机油压力报警系统的油压控制过程是怎样的？	211
7-67	如何对油压检查控制器和相关线路进行检测？	211
7-68	如何判断桑塔纳轿车润滑系统机油压力是否正常？	212
7-69	机油压力小于正常值的原因有哪些？	212
7-70	如何诊断与排除桑塔纳发动机转速表的故障？	212
7-71	解放 CA1092 报警灯电路是怎样工作的？	213
7-72	日产天籁轿车仪表系统的结构是怎样的？	213
7-73	日产天籁轿车一体化仪表控制单元的功能是怎样的？	214
7-74	日产天籁轿车车速表的功能是怎样的？	214
7-75	日产天籁轿车转速表的功能是怎样的？	214
7-76	日产天籁轿车冷却液温度过低指示灯、过高警告灯是怎样控制的？	214
7-77	日产天籁轿车燃油表是怎样控制的？	214
第八章	空调系统	215
8-1	汽车空调由哪些子系统组成？	215
8-2	何谓汽车全空调系统？	215
8-3	汽车空调制冷系统由哪些部件组成？	216
8-4	什么是定排量空调系统？	216
8-5	什么是变排量空调系统？	216
8-6	什么是制冷剂？汽车空调系统中制冷剂的作用是怎样的？	217
8-7	制冷剂 R12 有何特性？	217
8-8	空调系统中混有水分会对空调系统有什么影响？	217
8-9	制冷系统抽真空具体操作过程是怎样的？	218
8-10	在什么情况才能对制冷剂进行加注？加注前应注意什么？	218
8-11	加注制冷剂的方法有几种？	218
8-12	高压端加注制冷剂的操作步骤是怎样的？	219

8-13	低压端加注制冷剂的操作步骤是怎样的？	219
8-14	制冷剂 R134a 是怎样的一种物质？有何特性？	220
8-15	冷冻润滑油在空调制冷系统中有何作用？	221
8-16	冷冻润滑油加注方法有几种？	221
8-17	如何检查压缩机冷冻润滑油油量？	222
8-18	制冷循环的流程是怎样的？	223
8-19	汽车空调制冷系统的压缩过程是怎样的？	223
8-20	汽车空调制冷系统的冷凝过程是怎样的？	223
8-21	汽车空调制冷系统的膨胀过程是怎样的？	223
8-22	汽车空调制冷系统的蒸发过程是怎样的？	224
8-23	汽车空调制冷系统中为何要有电磁离合器？	224
8-24	空调电磁离合器是如何控制压缩机的分离与接合的？	224
8-25	电磁离合器的工作原理是怎样的？	224
8-26	汽车空调系统为什么采用变排量压缩机？	225
8-27	压力调节式变排量压缩机是怎样工作的？	225
8-28	汽车空调压缩机常见故障有哪些？如何进行检修？	225
8-29	冷凝器安装时应该注意什么？如何进行冷凝器的检查？	226
8-30	压力开关有几种不同的类型？	227
8-31	触点常开（动合）型压力开关的作用是什么？	227
8-32	触点常闭（动断）型压力开关的作用是什么？	228
8-33	低压开关的作用是什么？	228
8-34	三位压力开关的结构和作用是怎样的？	228
8-35	三位压力开关的工作过程是怎样的？	228
8-36	常见压力开关的开关形式及作用有哪些？	230
8-37	如何对压力开关进行检查？	231
8-38	如何检查桑塔纳 3000 的空调压力开关？	231
8-39	什么是空调系统工作时的“液击”现象？如何避免？	232
8-40	膨胀节流管的结构是怎样的？	233
8-41	怎样调整膨胀阀的开度和流量？	234
8-42	怎样检修膨胀阀？	234
8-43	怎样排除膨胀阀的脏堵和坏堵故障？	234
8-44	怎样排除膨胀阀的冰堵故障？	235
8-45	集液器的结构是怎样的？	235
8-46	蒸发器的结构是怎样的？	236
8-47	汽车空调制冷系统蒸发器温度控制器有何作用？	237
8-48	汽车空调系统基本电路结构如何？是怎样工作的？	237
8-49	发动机转速检测继电器是如何实现空调系统控制的？	238
8-50	如何检修空调系统的鼓风机？	239