



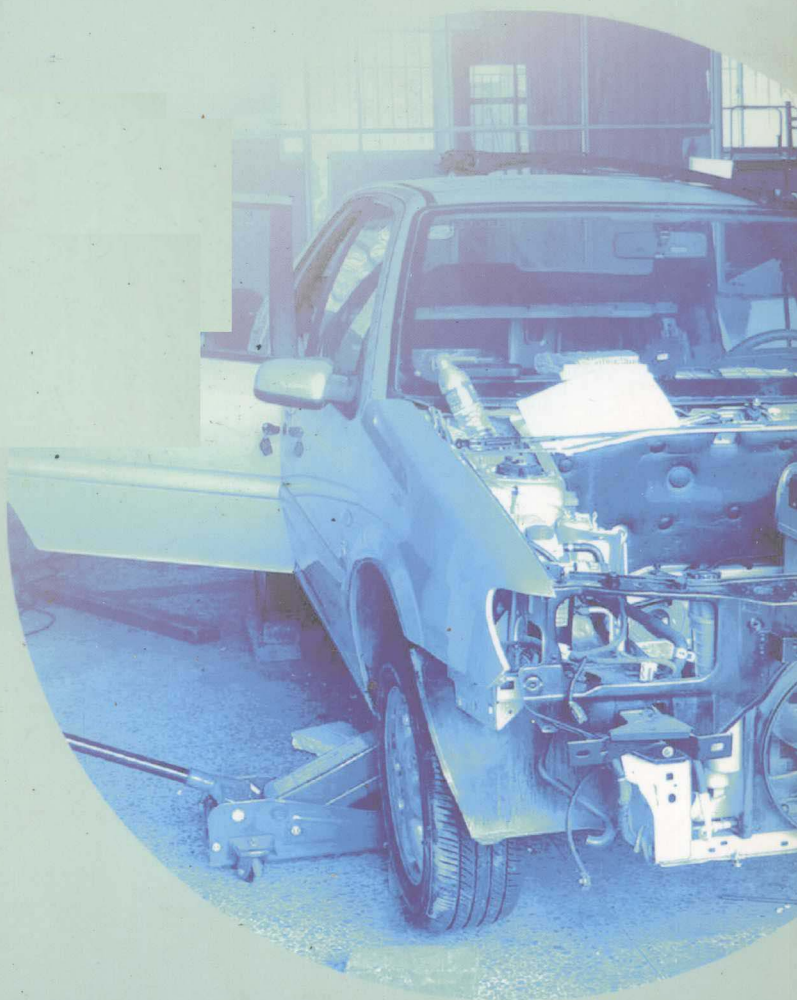
机关事业单位技术工人考试教材

QICHE WEIXIUGONG

汽车维修工

四川省人事厅组织编写

主 编 魏自荣



电子科技大学出版社

[Http://www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

U472.4

37



机关事业单位技术工人考试教材

U472.4
25

汽车维修工

四川省人事厅组织编写

主 编

魏自荣

副主编

李 科



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修工/魏自荣主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2004.10

机关事业单位技术工人考试教材

ISBN 7-81094-654-4

I. 汽... II. 魏... III. 汽车—车辆修理—技术

培训—教材 IV.U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100590 号

内 容 提 要

《汽车维修工》分初级、中级、高级与技师四篇, 主要内容有公差配合与机械识图、电工与电子技术、汽车材料、汽车构造、汽车与发动机理论、汽车检测设备、汽车检测与维修工艺、现代汽车新结构和新工艺等。包含了各级汽车维修工应知的基础理论和专业知识, 及应会的操作技能。

本教材是机关事业单位的汽车维修工考前培训教材, 也供维修企业的技术工人学习参考。

机关事业单位技术工人考试教材

汽 车 维 修 工

四川省人事厅组织编写

主 编 魏自荣

出 版 电子科技大学出版社 (成都市建设北路二段四号, 邮编: 610054)

出版统筹 曾 艺

责任编辑 周清芳

发 行 电子科技大学出版社

印 刷 电子科技大学出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 18.75 字数 470 千字

版 次 2004 年 10 月第一版

印 次 2004 年 10 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-81094-654-4/G·110

定 价 24.80 元



编 委 会

主 任 黄泽云

副主任 陈其金 魏阿庆 李 又

编 委 尹协雪 冯建荣 胡大昌

李世怀 黄培益

策 划 王小东

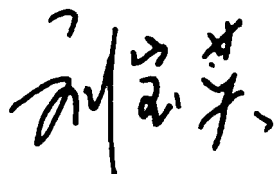
开 篇 寄 语

科学技术的发展对人口素质乃至整个民族素质提出了越来越高的要求。新形势下,加快建立新的人才开发机制,促进劳动者素质的全面提高,最大限度地发挥人的才能和体现人的价值,对推动经济社会发展,实现人才资源向人才资本转变的新跨越,具有重要的意义。

在《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》中,对加强高技能人才队伍建设提出了明确要求。技术工人是我国经济发展、技术进步不可缺少的重要人才资源,加强对技术工人专业理论知识与实际操作技能的培养,是实现技术工人知识化、专业化的客观要求,是提高技能人才的素质和能力,促进技能人才队伍建设的重要举措。由四川省人事厅组织专家编写的《机关事业单位技术工人考试教材》系列用书,从内容到体例都作了精心策划与编排,是同类书籍中较有特色的学习读本。

只要是人才,都应受到尊重和重视。愿这套教材的问世,能帮助更多的技术工人通过系统学习得到提高,并为我们进一步推动技能型人才的培训开发工作,提供可借鉴的实践经验。

国家人事部专业技术人员管理司司长



2004年9月

序

根据人事部《关于印发〈机关、事业单位工人技术等级岗位考核暂行办法〉的通知》(人薪发[1994] 50 号)有关规定,按照机关事业单位工作的特点以及对工人的要求,我省在对机关事业单位技术工人思想政治表现和生产工作成绩考核的基础上,先后实施了机关事业单位技术工人晋升技术等级考试和技师职务评聘考试。

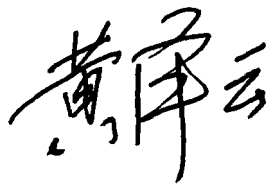
开展机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,是机关事业单位深化人事制度改革的重要内容,也是激发机关事业单位技术工人学习专业技术热情,调动机关事业单位工人生产工作积极性,全面提高工人队伍的业务技术水平和整体素质的一项重要举措。机关事业单位工人通过技术等级考试,确定技术等级和兑现工资待遇,建立一个培训考核与工作安排使用、工资待遇相结合的运行机制,将使机关事业单位工人的管理更加制度化、规范化,以适应社会主义市场经济发展的需要,更好地为社会主义现代化建设事业服务。

为规范机关事业单位技术工人晋升技术等级和技师职务评聘考试,方便应试人员,我们组织有关主管部门和专业学校编写了这套《机关事业单位技术工人考试教材》。

《机关事业单位技术工人考试教材》以国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范》为标准,结合机关事业单位工人实际,按照各工种、专业分等级编写,内容由浅入深,循序渐进,突出各工种、专业的基础知识及其应用,力求达到以学促考、以考促学、学以致用。

我们衷心希望机关事业单位广大工人同志们积极踊跃地投入到学习专业技术的热潮之中,通过自己努力不懈地学习和实践,提高自己的专业技术水平,拓宽在机关事业单位工勤岗位的工作能力,为加强机关事业单位建设、为社会主义现代化建设作出更大的贡献。

中共四川省委组织部副部长
四川省人事厅厅长
四川省编办主任



2004 年 9 月

前 言

根据国家人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》和四川省人事厅有关政策规定，结合机关事业单位技术工人实际情况，本着以学促考、以考促学的精神，我们编写了《汽车维修工》培训考试教材。

本教材内容包括应知的理论知识和应会的操作技能指导两部分。全书分初级工、中级工、高级工和技师四篇，为便于学员学习掌握，每章前编入理解内容、掌握内容和重点掌握内容的提示，在书末附有《汽车维修工岗位等级标准》和《汽车维修工考试大纲》。由于某些理论知识在各个级别都有要求，为避免教材内容的重复，我们仅安排在一个级别的某章内，培训时请按考试大纲和岗位等级标准的要求组织教学。

本书由魏自荣任主编，李科任副主编，参加编写的人员还有刘世松、牟祥霓、周晓寿、金喜庆、魏倩、钟声、许康、柏令勇、方琳等。

由于编撰时间紧迫，加之编者水平有限，书中如有不当之处，敬请专家、读者不吝赐教，提出宝贵意见。

编 者
2004 年 8 月



目 录

初 级 篇

第 1 章 机械图样的基本知识	2
1.1 图样及三视图	2
1.1.1 机械图样	2
1.1.2 三视图的形成与投影关系	2
1.1.3 常见基本几何体三视图	4
1.1.4 组合体的三视图	4
1.2 图线、比例和尺寸标注	5
1.2.1 图线	5
1.2.2 比例	6
1.2.3 尺寸标注的基本知识	6
1.2.4 组合体三视图尺寸标注实例	8
1.3 剖视图和断面图	8
1.3.1 剖视图	8
1.3.2 断面图	9
第 2 章 法定计量单位及换算	10
第 3 章 汽车用燃料及轮胎	14
3.1 燃料	14
3.1.1 车用汽油	14
3.1.2 车用柴油	15
3.2 润 滑 材 料	15
3.2.1 发动机润滑油	15
3.2.2 汽车齿轮油	16
3.2.3 汽车用润滑脂	17
3.3 汽车用工作液	18
3.3.1 汽车制动液	18
3.3.2 液力传动油	18
3.3.3 汽车防冻液	18
3.4 轮胎	19
3.4.1 汽车轮胎的性能要求	19
3.4.2 汽车轮胎的结构与类型	19
3.4.3 子午线轮胎	20
3.4.4 影响轮胎使用寿命的因素	20





3.4.5 提高轮胎行驶里程的方法	20
第4章 电工学与电子技术基础	21
4.1 电工学基础	21
4.1.1 电路	21
4.1.2 电路的三种状态	21
4.1.3 电阻	21
4.2 电流与磁场	22
4.2.1 电流的磁场	22
4.2.2 磁场对电流作用	22
4.2.3 电磁感应	22
4.2.4 自感与互感	23
4.3 晶体二极管	23
4.3.1 半导体基础知识	23
4.3.2 晶体二极管	24
4.4 晶体三极管	25
4.4.1 晶体三极管的结构与符号	25
4.4.2 晶体三极管的放大和开关作用	25
4.5 集成电路	26
4.5.1 集成电路的特点	26
4.5.2 集成电路的分类	26
4.6 传感器	27
第5章 汽车构造	28
5.1 汽车总体构造及主要参数	28
5.1.1 汽车的分类	28
5.1.2 国产汽车的型号编制规则	28
5.1.3 汽车的总体构造	30
5.1.4 汽车的主要结构参数和技术参数	30
5.2 汽车发动机	31
5.2.1 发动机的总体构造与工作过程	31
5.2.2 曲柄连杆机构	32
5.2.3 配气机构	32
5.2.4 汽油机燃料供给系	33
5.2.5 柴油机燃料供给系	35
5.2.6 润滑系	36
5.2.7 冷却系	37
5.3 汽车底盘	38
5.3.1 传动系	38
5.3.2 行驶系	42
5.3.3 转向系	44
5.3.4 制动系	46





第 6 章 汽车维修	51
6.1 汽车维护知识	51
6.1.1 汽车维护的目的和要求	51
6.1.2 我国现行的汽车维护制度	51
6.2 汽车修理知识	52
6.2.1 我国现行的汽车修理制度	52
6.2.2 我国现行的汽车修理标准	53
6.2.3 汽车修理工艺过程	53
6.2.4 汽车大修和总成大修的标志	54
6.2.5 汽车零件的磨损与修复	54
6.3 汽车维修工具、量具	56
6.3.1 扳手	56
6.3.2 活塞环拆装钳	56
6.3.3 厚薄规	56
6.3.4 游标卡尺	57
6.3.5 千分尺(分厘卡尺)	57
6.3.6 百分表	58
6.3.7 量缸表	58
6.3.8 气缸压力表	59
6.4 发动机曲柄连杆机构检修	59
6.4.1 气缸体曲轴箱组检修	59
6.4.2 活塞连杆组检修	59
6.4.3 曲轴及轴承的检修	61
第 7 章 初级汽车维修工技能训练指导	62
7.1 活塞环检查与装配	62
7.2 连杆检测与校正	63
7.3 活塞连杆组装及偏缸检查	63

中 级 篇

第 8 章 公差配合与机械识图	66
8.1 公差与配合基本知识	66
8.1.1 名词术语	67
8.1.2 基本偏差与标准公差	67
8.1.3 配合	68
8.1.4 形状和位置公差	69
8.2 零件图与识读	70
8.2.1 零件图的作用	70
8.2.2 零件图的内容	70
8.2.3 零件图的视图	70





8.2.4	零件图的尺寸标注	71
8.2.5	零件图上的技术要求	73
8.2.6	识读零件图	74
8.3	装配图与识读	75
8.3.1	装配图的内容	75
8.3.2	装配图的规定画法	75
8.3.3	装配图的特殊表达方法	77
8.3.4	装配图识读的方法、步骤	77
第9章	发动机性能指标与发动机特性	78
9.1	发动机性能指标	78
9.2	发动机特性及其应用	78
9.2.1	发动机速度特性及其应用	78
9.2.2	发动机的负荷特性及其应用	80
第10章	可燃混合气的成分及对发动机工作的影响	81
10.1	气相燃烧和可燃混合气的形成	81
10.1.1	气相燃烧	81
10.1.2	可燃混合气的形成	81
10.2	发动机各运行工况对混合气的要求	82
10.2.1	混合气的空燃比	82
10.2.2	混合气浓度对发动机的影响	82
10.2.3	发动机各运行工况对混合气的要求	83
第11章	汽车主要零件的磨损与修复	84
11.1	发动机气缸体、气缸盖的损伤与检修	84
11.1.1	气缸体与气缸盖的损伤	84
11.1.2	气缸体与气缸盖的检验	85
11.1.3	气缸体与气缸盖的修理	86
11.2	气缸的磨损与检修	87
11.2.1	气缸的磨损规律	87
11.2.2	气缸的修理	88
11.3	曲轴的损伤与检修	88
11.3.1	曲轴的常见损伤	89
11.3.2	曲轴的检验与校正	90
11.4	凸轮轴的损伤与检修	91
11.4.1	凸轮的损伤	91
11.4.2	凸轮损伤的检查与修理	91
11.4.3	凸轮轴变形的检查与修理	91
11.4.4	凸轮轴轴颈磨损的检查与修理	91
第12章	蓄电池、发电机和起动机的结构与检修	92
12.1	硅整流发电机与调节器的结构、检修与充电故障	92
12.1.1	硅整流发电机结构	92





12.1.2	硅整流发电机型号	93
12.1.3	硅整流发电机工作原理	93
12.1.4	调节器	93
12.1.5	充电状态指示装置	94
12.1.6	硅整流发电机及调节器检修	94
12.1.7	调节器检查	94
12.1.8	常见充电故障的诊断与排除	95
12.2	蓄电池的结构与检修	96
12.2.1	铅蓄电池	96
12.2.2	普通铅蓄电池检修	97
12.2.3	充电	97
12.2.4	免维护蓄电池的检查	98
12.2.5	蓄电池常见故障	98
12.3	起动机的结构、检修与起动系故障	98
12.3.1	直流电动机	98
12.3.2	起动机传动机构	99
12.3.3	起动机操纵机构	99
12.3.4	起动系检修	100
12.3.5	起动系常见故障	100
第 13 章	中级汽车维修工技能训练指导	102
13.1	气缸及气缸体上、下平面检测与修理	102
13.2	离合器分离不彻底故障诊断与排除	103
13.3	转向沉重故障诊断与排除	104
13.4	制动不良或失效故障的诊断与排除	104

高 级 篇

第 14 章	汽车理论基本知识	107
14.1	汽车的行驶原理和行驶受力分析	107
14.1.1	汽车的行驶原理	107
14.1.2	汽车行驶的受力分析	107
14.2	汽车的使用性能	109
14.2.1	汽车的动力性	109
14.2.2	汽车的燃料经济性	110
14.2.3	汽车的制动性能	111
14.2.4	汽车操纵稳定性	112
14.2.5	汽车通过性	112
14.2.6	汽车平顺性	112
第 15 章	汽车零件材料的性能	113
15.1	金属材料的物理化学性能	113



15.1.1	金属的物理性能	113
15.1.2	金属的化学性能	114
15.2	金属材料的力学性能	114
15.2.1	强度	114
15.2.2	塑性	114
15.2.3	硬度	114
15.2.4	韧性	115
15.2.5	疲劳强度	115
15.3	金属材料的工艺性能	115
15.3.1	铸造性能	115
15.3.2	锻造性能	115
15.3.3	焊接性能	116
15.3.4	切削加工性能	116
第 16 章	汽车传动系、转向系和制动系的检修与故障排除	117
16.1	传动系检修与故障排除	117
16.1.1	离合器检修及常见故障	117
16.1.2	手动变速器检修及常见故障	118
16.1.3	万向传动装置检修及常见故障	120
16.1.4	驱动桥检修及常见故障	120
16.1.5	汽车传动系检测与诊断	122
16.2	转向系检修与故障排除	123
16.2.1	转向桥的检修	124
16.2.2	转向系的检修	124
16.2.3	转向系的常见故障	124
16.2.4	转向系的检测与诊断	124
16.3	制动系检修与故障排除	126
16.3.1	制动系检修	126
16.3.2	制动系的故障诊断	127
16.3.3	制动系的检测与诊断	128
第 17 章	汽车电气设备的结构与检修	130
17.1	概述	130
17.1.1	汽车电气设备的特点	130
17.1.2	汽车电气设备的组成与作用	130
17.2	点火系的结构与检修	131
17.2.1	点火系的作用与技术要求	131
17.2.2	传统点火系	131
17.2.3	电子点火系	132
17.2.4	点火系检修及常见故障	133
17.3	仪表和报警装置的组成与检修	135
17.3.1	汽车仪表	135



17.3.2 报警及电子显示装置	136
17.3.3 汽车仪表、报警装置检修	136
17.4 照明和信号装置的组成与检修	136
17.4.1 汽车灯具	136
17.4.2 汽车信号装置	137
17.4.3 照明、信号装置检修	137
第 18 章 汽车检测	138
18.1 汽车检测概述	138
18.1.1 汽车检测分类	138
18.1.2 汽车检测站	139
18.2 汽车环保及安全检测	140
18.2.1 汽车排放污染物的检测	140
18.2.2 车速表检验	141
18.2.3 汽车车轮侧滑的测定	142
18.2.4 汽车噪声的测定	142
18.2.5 汽车前照灯检测	143
18.2.6 制动力检测	144
18.3 汽车综合性能检测	144
18.3.1 汽车底盘测功	144
18.3.2 五轮仪检测	146
第 19 章 汽车高级维修工技能训练指导	147
19.1 发动机综合故障的诊断与排除	147
19.2 汽车转向系常见故障的诊断与排除	148
19.3 汽车制动系常见故障的诊断与排除	149
19.4 发动机竣工检验	150
19.5 汽车底盘竣工检验	151

技 师 篇

第 20 章 汽车发动机故障系统诊断、检测与维修	155
20.1 汽车发动机动力不足故障诊断、检测与维修	155
20.1.1 发动机测功	155
20.1.2 发动机综合性能检测	156
20.1.3 发动机动力不足故障诊断与维修	159
20.2 汽车发动机油耗过高故障诊断、检测与维修	162
20.2.1 发动机油耗过高产生的主要原因	162
20.2.2 发动机油耗过高故障诊断	162
20.2.3 发动机油耗过高故障的检测与维修	165
第 21 章 汽车底盘故障的系统诊断、检测与维修	168
21.1 转向故障的系统诊断、检测与维修	168





21.1.1	四轮定位检测	168
21.1.2	轮胎动平衡试验与平衡	170
21.1.3	转向故障的诊断与维修工艺	170
21.2	制动故障的诊断、检测与维修	174
21.2.1	制动性能检测	174
21.2.2	制动故障的诊断与维修工艺	176
第 22 章	汽车电气设备故障的系统诊断、检测与维修	179
22.1	充电系故障诊断、检测与维修	179
22.1.1	硅整流发电机的使用、维修注意事项	179
22.1.2	硅整流发电机的检测	179
22.1.3	硅整流发电机就车检查项目	180
22.1.4	硅整流发电机不解体检查	181
22.1.5	硅整流发电机常见故障及检查方法	181
22.1.6	充电系工作状况检测与故障诊断	183
22.2	前照灯故障诊断、检测与维修	185
22.2.1	对汽车前照灯的基本要求	185
22.2.2	前照灯的检测	186
22.2.3	前照灯光轴的调整	186
22.2.4	前照灯亮度降低的检修	187
22.3	起动机性能测试与故障诊断维修	187
22.3.1	起动机使用注意事项	187
22.3.2	起动机的检测	187
22.3.3	起动机开关检查	188
22.3.4	起动机电枢绕组	188
22.3.5	起动机磁场线圈检修	189
22.3.6	换向器的检修	189
22.3.7	起动机电刷与刷架的检修	190
22.3.8	起动机传动机构的检修	190
22.3.9	起动机修复后的调整方法	190
22.3.10	起动机系故障的诊断与排除	191
第 23 章	电控燃油喷射系统的结构及故障诊断与维修	193
23.1	电控燃油喷射系统的结构和工作原理	193
23.1.1	概述	193
23.1.2	空气供给系统	194
23.1.3	燃油供给系统	197
23.1.4	电子控制系统	199
23.2	电控燃油喷射系统的故障与维修	199
23.2.1	电控燃油喷射系统使用、维修注意事项	199
23.2.2	自诊断系统概述	200
23.2.3	电控燃油喷射系统的检修仪器和设备的使用	202





23.2.4	常见故障的诊断方法	203
23.2.5	主要组成部件的检修	206
第 24 章	电控液力自动变速器的结构及故障诊断与维修	209
24.1	自动变速器概述	209
24.1.1	自动变速器的类型	209
24.1.2	自动变速器的正确使用	210
24.2	电控液力自动变速器的结构与工作原理	211
24.2.1	液力变矩器的结构与原理	211
24.2.2	行星齿轮机构的结构与原理	213
24.2.3	液压控制系统的结构与原理	216
24.2.4	电子控制系统的结构与原理	217
24.3	电控液力自动变速器的故障诊断与维修	218
24.3.1	汽车电子元件检测	218
24.3.2	汽车自动变速器故障码的读取	219
24.3.3	时滞试验和失速试验	220
第 25 章	电控制动防抱死装置的结构及故障诊断与维修	222
25.1	电控制动防抱死装置的结构和工作原理	222
25.1.1	概述	222
25.1.2	ABS 的结构及其功用	225
25.1.3	ABS 的基本工作原理	227
25.2	电控制动防抱死装置的故障诊断与维修	227
25.2.1	ABS 系统故障诊断	227
25.2.2	ABS 系统的使用与维护	229
25.2.3	ABS 系统的维修	230
第 26 章	汽车空调的结构及故障诊断与维修	236
26.1	汽车空调的结构和工作原理	236
26.1.1	概述	236
26.1.2	压缩机	238
26.1.3	其他系统元件	239
26.1.4	蒸发器温度控制	240
26.1.5	汽车空调取暖系统	241
26.1.6	汽车自动空调系统	241
26.2	汽车空调故障诊断与维修	242
26.2.1	汽车空调系统的维护	242
26.2.2	检修工具及其应用	243
26.2.3	制冷系统的制冷剂放泄、抽真空、充注制冷剂和冷冻机油	244
26.2.4	汽车空调常见故障	245
26.2.5	汽车空调零部件的检修	247
第 27 章	安全气囊、巡航装置、导航装置、驱动防滑系统和电子控制悬架	249
27.1	安全气囊	249





27.1.1	安全气囊的作用	249
27.1.2	对安全气囊系统控制的基本要求	249
27.1.3	安全气囊的组成和工作原理	249
27.1.4	安全气囊主要零部件的结构	250
27.1.5	安全气囊系统故障诊断	250
27.1.6	安全气囊系统使用与维修注意事项	250
27.2	巡航装置	251
27.2.1	汽车电子巡航控制系统的分类及优点	251
27.2.2	巡航控制系统的结构及工作原理	251
27.2.3	巡航控制系统故障诊断	252
27.3	导航装置	253
27.3.1	汽车导航装置的特点	253
27.3.2	汽车导航装置的分类与组成	253
27.3.3	汽车导航装置的发展趋势	254
27.4	防滑差速器与驱动防滑	254
27.4.1	自动防滑差速装置	254
27.4.2	驱动防滑转系统	256
27.5	电子控制悬架	257
27.5.1	电子控制悬架的功用、分类、组成	258
27.5.2	电子控制悬架主要零部件的结构和工作原理	258
27.5.3	电子控制悬架的工作	259
27.5.4	电子控制悬架系统的常见故障	260
第 28 章	汽车维修技师技能训练指导	261
28.1	汽车疑难故障诊断与修理	261
28.1.1	汽车方向跑偏	261
28.1.2	汽车高速发摆	262
28.1.3	制动单边或制动不灵	263
28.1.4	轮胎异常磨损	264
28.2	典型零件的损伤检验与修复	265
28.2.1	曲轴损伤检验	265
28.2.2	气缸体的检验	266
28.3	电控燃油喷射发动机故障诊断与排除	267
28.3.1	怠速故障诊断与排除	267
28.3.2	发动机动力不足故障诊断与排除	268
附录 1	人事部《机关事业单位工勤人员岗位等级规范（试行）》	270
附录 2	汽车维修工考试大纲	273
附录 3	考试规则	277
附录 4	《四川省人事考试违规违纪行为处理办法（试行）》	278
	主要参考书目	280