

根据劳动和社会保障部制定的《国家职业标准 汽车修理工》要求编写

汽车修理工

职业技能鉴定考证问答

主 编 陈一永 李金学
主 审 高群钦

(高级、技师)



金盾出版社

依据劳动和社会保障部制定的《国家职业标准 汽车修理工》要求编写

汽车修理工职业技能鉴定 考证问答(高级、技师)

主 编 陈一永 李金学

主 审 高群钦

金盾出版社

内容提要

本书根据《国家职业标准 汽车修理工》的知识和技能要求,按照职业鉴定考核需要编写。本书分为汽车高级修理工和汽车修理(高级)技师两大部分,每部分分应知单元和应会单元两章:应知单元着力满足考证人员的理论知识需求;应会单元着力满足考证人员的实践技能需求。

本书可供汽车修理从业人员学习、培训和考证用;也可作为汽车爱好者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工职业技能鉴定考证问答(高级、技师)/陈一永,李金学主编. —北京:金盾出版社, 2009. 11

ISBN 978-7-5082-6051-8

I. 汽… II. ①陈…②李… III. 汽车—车辆修理—职业技能鉴定—问答 IV. U472.4—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 189814 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京蓝迪彩色印务有限公司

装订:北京蓝迪彩色印务有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:17.875 字数:430 千字

2009 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:34.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着我国职业资格证书制度的不断完善和发展,职业资格证书已成为劳动就业的必备条件和通行证,是通向成功就业的金钥匙。为了帮助考证人员顺利取得国家职业资格证书,推动职业资格证书制度的深入实施,加快技能人才的培养,安徽省蚌埠市汽车管理学院汽车职业鉴定所根据多年的实践经验,组织相关专家、教授、技师和高级考评员共同编写了这本《汽车修理工职业技能鉴定考证问答(高级、技师)》。

为满足读者对培训、鉴定和考证等内容的需要,本书在编写过程中,严格遵循《国家职业标准 汽车修理工》的要求,按照模块化的方式分级编写。本书内容全面,实用性突出;根据客观实际,以岗位技能需求为出发点,以国家技能考核鉴定题库的内容为编写重点,针对性突出;紧跟时代步伐,力求更多地采用新知识、新工艺和新方法方面的内容,时代性突出。

本书主要由陈一永教授、李金学教授编写,全书由高群钦副教授主审。李春亮、汪时武、王元龙、徐寅生、赵学鹏、肖银培、魏建秋、蒙留记、尤晓玲、贾继德、张志远、吴鹏程等人参与了部分章节的编写工作。

本书主要面向有志于考取高级汽车修理工或汽车修理技师、高级技师的自学备考人员,也可作为各职业学校、修理单位的培训用书。我们真诚地希望本书能够成为考证人员的好老师、好帮手,真正能够让考证人员一书在手,证书可求。

本书涉及的知识较多,科学技术的发展日新月异,受编者的水平所限,书中难免存在缺点和错误,欢迎读者批评指正。

作 者

目 录

汽车高级修理工

第一章 高级修理工应知	1
第一节 汽车大修应知	1
一、申报汽车高级修理工考证,应具备什么条件?	1
二、对汽车高级修理工的工作要求有哪些?	1
三、金属材料的一般性能有哪些? 金属材料的力学性能包括哪些内容?	3
四、什么叫金属材料的抗拉强度和屈服强度?	4
五、钢的分类方法有哪几种? 碳素结构钢的牌号如何表示?	4
六、优质碳素结构钢的牌号和碳素工具钢的牌号如何表示?	5
七、铸钢主要用于制造什么零件? 铸钢代号表示什么?	5
八、什么是合金钢? 合金钢有几种分类方法? 合金钢的编号是如何规定的?	6
九、如何辨认复杂的钢号?	7
十、铸铁分哪几类,各有何特点?	7
十一、什么叫热处理? 热处理有什么作用?	8
十二、钢的热处理方法有几类,代号是什么?	8
十三、什么叫退火? 退火的作用是什么?	9
十四、什么叫正火? 正火的作用是什么?	9
十五、什么叫淬火? 淬火的目的是什么? 常用的淬火方法有哪几种?	10
十六、什么是回火? 回火的目的是什么? 回火有哪些方法?	11
十七、什么叫调质处理? 调质与正火有什么不同?	11
十八、时效处理的目的是什么? 时效处理有几种方法?	11
十九、什么叫钢的化学热处理? 化学热处理有何特点,方法有哪些?	12
二十、装配图中有哪些表达方法?	12
二十一、装配图应包括和反映哪些内容? 阅读装配图的方法和步骤是什么?	14
二十二、什么是汽车修理工艺和汽车修理工艺规程?	14
二十三、什么是汽车修理工艺卡? 工艺卡的种类和内容都有哪些?	15
二十四、汽车修理工艺规程的制定原则和注意事项是什么?	17
二十五、汽车零件修复方法分为哪几种? 如何选择零件修复方法?	18
二十六、汽车零件损伤有哪几种类型?	19
二十七、什么是汽车零件的修理尺寸法?	19
二十八、什么是汽车零件的镶套修复法?	19
二十九、什么是汽车零件的振动堆焊法?	20

三十、什么是金属喷涂法？	21
三十一、什么是汽车零件的胶粘修复法？	21
三十二、什么是汽车零件的电镀修复法？	22
三十三、什么是汽车零件的刷镀修复法？	23
三十四、汽车零件矫正的目的是什么？矫正方法有哪些？	23
三十五、什么是汽车零件的表面变形强化？	24
三十六、我国将汽车修理分为几级？	25
三十七、汽车整车大修和主要总成的大修送修标志是什么？	25
三十八、汽车大修进厂检验的程序和内容是什么？	26
三十九、汽车大修过程检验的一般技术要求有哪些？	27
四十、气缸体和气缸盖的检验内容、检验方法和技术要求是什么？	28
四十一、曲轴的检验内容、检验方法和技术要求是什么？	31
四十二、飞轮的检验内容、检验方法和技术要求是什么？	32
四十三、凸轮轴的检验内容、检验方法和技术要求是什么？	32
四十四、离合器各部件的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	34
四十五、制动鼓的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	34
四十六、制动盘的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	35
四十七、车架的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	36
四十八、客车车身的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	38
四十九、蓄电池的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	39
五十、交流发电机的检验内容、检验方法和技术要求有哪些？	40
五十一、晶体管电压调节器的检验内容、检验方法和技术要求是什么？	41
五十二、起动机检验内容、检验方法和技术要求是什么？	41
五十三、汽车竣工出厂有哪些规定？	43
五十四、汽车整车大修竣工检验程序是怎样的？	43
五十五、汽车整车大修竣工检验的内容、方法和技术要求是什么？	44
第二节 疑难故障诊断应知	48
五十六、什么是发动机的理论循环？	48
五十七、发动机的性能指标有哪些？	49
五十八、发动机动力性指标有哪些？如何表示？	49
五十九、发动机经济性指标有哪些？如何表示？	50
六十、发动机运转性能指标有哪些？如何表示？	51
六十一、什么是发动机的特性，包括哪些内容？	51
六十二、什么是汽车的动力性，评价指标有哪些？	53
六十三、什么是汽车的燃料经济性，评价指标是什么？等速行驶百公里燃油消耗量的 计算公式如何表示？	53
六十四、什么是汽车制动性，评价指标有哪些？	54

六十五、什么是制动跑偏？什么是制动侧滑？	54
六十六、什么是汽车的操纵稳定性？车稳态转向特性分哪三种？何谓稳定性 因数 K？	55
六十七、什么是汽车的通过性？通过性的几何参数有哪些？	56
六十八、影响汽车平顺性的主要因素有哪些？	57
第三节 仪器使用应知	58
六十九、示波器的功用与组成如何？	58
七十、如何正确使用故障阅读器 V·A·G1552？	58
七十一、如何正确使用 KM300 型车用数字万用表？	60
七十二、如何正确使用 TECH2 专用检测仪？	63
七十三、如何正确使用红盒子 MT2500 汽车电脑解码器？	67
七十四、如何正确使用 431ME 汽车故障电脑分析仪？	69
七十五、如何正确使用 TEKTRONIX THM550 示波器？	74
七十六、如何正确使用 EA1000 型发动机综合性能检测仪？	76
第二章 高级修理工应会	80
第一节 汽车大修应会	80
一、如何编制曲轴修理工艺卡？	80
二、如何编制凸轮轴修理工艺卡？	81
三、如何编制气缸体(镗缸)修理工艺卡？	82
四、如何编制半轴修理工艺卡？	83
五、如何装配东风 EQ1090 型汽车的发动机总成？	84
六、如何检修东风 EQ1090 型汽车后桥主减速器？	86
七、如何检修桑塔纳 2000 型轿车的动力转向器？	88
八、如何检修丰田佳美 A140E 型自动变速器阀体？	90
九、如何检修液力变矩器？	93
十、如何检修自动变速器制动器？	94
十一、怎样对发动机进行磨合试验？	95
十二、如何检验桑塔纳 2000 型在用喷油器的质量？	96
十三、如何检修电控燃油喷射发动机传感器？	97
十四、如何用示波器检验与分析波形？	99
十五、自动变速器失速试验的方法步骤是怎样的？	100
十六、自动变速器时滞试验的方法步骤是怎样的？	101
十七、如何填写大修进厂检验交接单？	102
十八、如何利用第五轮仪检测汽车的制动性能？	103
十九、如何利用第五轮仪对汽车滑行性能进行检测？	104
二十、如何利用 QCG-2GJ 型汽车无负荷测功仪检测发动机动力性？	105
二十一、如何使用 ZHZ14 型汽车综合参数测试仪检测发动机经济性？	105

二十二、车身大修竣工检验的内容和步骤是什么？	106
第二节 故障诊断应会	107
二十三、如何诊断与排除汽油发动机油耗超标的故障？	107
二十四、如何诊断与排除汽油发动机排放超标的故障？	107
二十五、如何诊断与排除柴油发动机“游车”的故障？	108
二十六、如何利用真空表对发动机综合故障进行诊断？	108
二十七、如何诊断与排除发动机冷却液温度过高的故障？	108
二十八、如何诊断与排除电喷发动机怠速不良的故障？	109
二十九、如何诊断与排除电喷发动机加速不良的故障？	110
三十、如何诊断与排除电喷发动机减速时熄火的故障？	112
三十一、如何诊断与排除电控自动变速器故障灯报警故障？	112
三十二、如何诊断与排除自动变速器打滑的故障？	113
三十三、如何诊断与排除电控自动变速器自动脱档的故障？	114
三十四、如何诊断与排除自动变速器没有前进档、没有倒档及无发动机制动的故障？	114
三十五、如何诊断与排除日产 ABS 系统的故障？	116
三十六、如何诊断与排除马自达 ABS 系统的故障？	117
三十七、如何诊断与排除驱动桥异响的故障？	118
三十八、如何诊断与排除前轮异常磨损的故障？	118
三十九、如何诊断与排除汽车高速行驶车轮摆振的故障？	119
四十、如何诊断与排除日产车系安全气囊系统的故障？	120
四十一、如何诊断与排除马自达车系安全气囊系统的故障？	121
四十二、如何诊断与排除汽车空调不供暖或暖气不足的故障？	122
四十三、如何诊断与排除汽车空调系统噪声太大的故障？	122
四十四、如何诊断与排除汽车空调系统输出冷气时有时无的故障？	123
四十五、如何诊断与排除液压制动系统制动力不足的故障？	123
四十六、如何诊断与排除汽车转向沉重的故障？	124
四十七、如何诊断与排除汽车行驶跑偏的故障？	124
汽车修理技师(高级)	
第一章 修理技师(高级)应知	126
第一节 汽车修理应知	126
一、申报技师和高级技师考证,应具备什么条件？	126
二、对技师和高级技师的工作要求有哪些？	126
三、零件图的内容包括哪些？	127
四、如何选择零件的表达方案？	128
五、如何识读汽车电路原理图？	129
六、汽车电气线路图的识读步骤如何？	130

七、什么是汽车电路图,主要内容包含什么?	131
八、如何画出二级维护工艺过程图?	132
九、如何画出汽车修理作业方法的工艺过程图?	132
十、什么是汽车的驱动力-行驶阻力平衡图和功率平衡图?	132
十一、为什么有的发动机采用多气门,有的发动机采用可变进气系统?	134
十二、什么是电控巡航控制系统 CCS,由哪些部分组成?	135
十三、为什么有的高级轿车采用电控悬架,如何分类? 电控主动悬架的组成如何?	135
十四、最常见的逻辑门电路有哪几种?	135
十五、什么叫集成电路? 集成电路装在汽车电控系统中有什么作用?	136
十六、发动机转速表、车速/里程表和燃油表各自的作用是什么?	137
十七、汽车排放控制系统包括哪几个系统?	137
十八、汽车用的电控单元由哪几部分组成?	137
十九、汽油发动机电控燃油喷射系统使用哪些传感器?	139
二十、计算机控制点火系统主要由哪些部件组成?	140
二十一、汽油发动机电控燃油喷射系统的控制原理是什么? 系统有哪些基本组成?	141
二十二、柴油发动机电控技术中高压共轨系统中的燃油供给系统组成如何?	141
二十三、汽车采用电子网络结构的目的是什么?	142
二十四、液压传动系统由哪几部分组成? 液压控制阀按用途分为哪几类?	143
二十五、液压传动的基本回路有哪几种?	144
二十六、自动变速器主要由哪几部分组成?	144
二十七、自动变速器所用传感器有哪几种?	144
二十八、LPG 汽车有何特点,工作原理如何?	145
二十九、电控燃油喷射系统喷油器的检修内容包括哪些?	146
三十、以奥迪 V6 发动机为例,说明电控燃油喷射系统的检查项目有哪些?	147
三十一、电控燃油喷射系统检修注意事项有哪些?	148
第二节 故障诊断应知	148
三十二、什么是故障树分析法? 故障树常用的符号有哪几种?	148
三十三、故障自诊断系统的功能有哪些?	149
三十四、故障分析报告的内容有哪些?	150
三十五、车辆识别代号编码的用途有哪些?	151
三十六、我国 VIN 代码内容含义规范是怎样的?	151
三十七、光束水准式车轮定位仪组成如何? 转向轮定位包括哪些内容? 其工作原理是怎样的?	153
三十八、电动式 EPS(电子控制动力转向系统)是怎样组成的? 工作原理是怎样的?	155

三十九、防抱死制动系统由哪些部分组成?	155
四十、防抱死制动系统的工作过程是怎样的?	156
四十一、自动变速器的故障诊断步骤有哪些? 自动变速器性能试验的注意事项 有哪些?	158
四十二、汽车综合性能检测站的检测项目和设备要求是什么?	159
四十三、汽车二级维护前的具体检测项目有哪些?	161
四十四、汽车零件的失效模式有哪些?	162
第三节 生产管理应知	163
四十五、按 GB/T 16739—2004 的规定,汽车维修企业如何分类?	163
四十六、汽车修理的作业方式有哪些? 汽车修理的组织形式有哪些?	163
四十七、什么是汽车整车维修企业,按规模大小分为几类? 汽车整车维修企业开业 条件有哪些?	164
四十八、汽车专项维修业户开业条件有哪些?	166
四十九、什么叫产品成本? 产品成本由哪些费用构成?	170
五十、产品成本的计算方法有哪些?	171
五十一、成本核算时应注意哪些事项?	172
五十二、什么叫定额? 汽车修理工时定额的种类有哪些?	173
五十三、为什么要进行汽车零件修理? 汽车零件修理技术经济分析常用哪些 方法?	175
五十四、制定汽车修理工时定额的原则和方法是什么?	176
五十五、总成大修送修时有哪些规定? 发动机总成大修标志是什么?	178
五十六、GB/T 15746—1995 中的“三单一证”指什么? 汽车整车的检验与验收内容 是什么?	178
五十七、技术资料的类型及适用对象是什么? 技术资料的内容和作用有哪些?	179
五十八、技术总结(科技报告)常用的写作形式(写作种类)有哪些?	180
五十九、科技论文有何特点? 由哪几部分构成? 写作注意事项有哪些?	182
六十、如何理解质量管理中的“质量”,它包括哪些方面?	185
六十一、何谓全面质量管理,它的内涵是什么?	185
六十二、质量保证体系由哪些系统构成?	186
六十三、质量分析常用哪些方法?	188
六十四、发动机的装配顺序应注意哪些事项?	191
六十五、汽车修理设备的设计程序有哪些?	192
六十六、汽车修理设备总体布局时应注意什么?	192
六十七、如何对汽车修理设备进行选型?	192
六十八、汽车的使用性能通常包括哪些指标?	193
六十九、汽车性能试验主要包括哪些内容?	194
第二章 修理技师(高级)应会	196

第一节 检测检修应会	196
一、如何检测空气流量传感器?	196
二、如何就车检查油压调节器?	196
三、如何检测温度传感器? 如何检测爆燃传感器?	197
四、如何检测发动机的气缸压力?	197
五、如何检测柴油发动机喷油泵的供油量?	198
六、如何检测柴油发动机喷油器的质量?	198
七、如何利用水准车轮定位仪测量主销后倾角、主销内倾角、前轮外倾角及前轮前束?	199
八、用四轮定位仪如何检测后轮前束和后轴的推力角?	200
九、如何检修燃油蒸发控制系统?	201
十、如何对废气再循环控制系统进行检修?	202
十一、如何检修 ABS 系统?	203
十二、如何检修悬架控制系统?	205
十三、如何检修自动变速器行星齿轮机构?	206
十四、如何检修自动变速器的油泵、直接档离合器和阀体?	207
十五、丰田轿车电控巡航系统有哪些故障检测步骤?	208
十六、如何检修汽车的安全气囊系统?	210
十七、如何检修电动门锁和防盗系统?	212
十八、如何检查奥迪 6 缸发动机的点火线圈?	214
十九、如何对汽车空调系统压力进行检查?	214
二十、如何检修空调系统的压缩机?	216
二十一、如何检修桑塔纳 2000GSI 型轿车空调加热系统?	217
二十二、如何补充空调系统制冷剂?	218
二十三、动力转向液压泵输出压力的检修步骤是怎样的?	219
二十四、如何检修广州本田雅阁轿车的动力转向油泵?	220
第二节 故障诊断应会	225
二十五、如何利用示波器分析诊断汽油发动机点火系统故障?	225
二十六、如何用解码器诊断电控燃油喷射系统故障?	227
二十七、如何诊断与排除电喷发动机发动不着的故障?	231
二十八、如何诊断与排除电喷发动机油耗过大的故障?	232
二十九、如何诊断与排除汽车不能行驶的故障?	233
三十、如何用解码器诊断自动变速器故障?	234
三十一、如何诊断与排除自动变速器不能升档的故障?	236
三十二、如何诊断与排除自动变速器换档产生冲击的故障?	236
三十三、如何诊断与排除自动变速器跳档的故障?	237
三十四、如何诊断与排除自动变速器不能强制降档的故障?	238

三十五、如何诊断与排除自动变速器液压油容易变质的故障?	238
三十六、凌志 LEXUS 型轿车 ABS 系统的故障诊断步骤是什么?	239
三十七、如何诊断与排除丰田 ABS 系统的故障?	242
三十八、如何诊断与排除本田 ABS 系统的故障?	244
三十九、如何诊断与排除奔驰 ABS 系统的故障?	245
四十、如何诊断与排除丰田车系安全气囊系统的故障?	248
四十一、如何诊断与排除宝马车系安全气囊系统的故障?	250
四十二、如何诊断与排除通用车系(凯迪拉克)安全气囊系统的故障?	253
四十三、如何诊断与排除奔驰轿车安全气囊系统的故障?	255
四十四、如何诊断与排除汽车空调调节控制失效的故障?	256
四十五、如何诊断与排除汽车空调系统完全不制冷的故障?	256
四十六、如何诊断与排除汽车空调系统制冷不足的故障?	257
四十七、如何诊断与排除电喷发动机点火不正常的故障?	257
四十八、如何诊断与排除曲轴主轴承异响故障?	258
四十九、如何诊断与排除活塞销异响故障?	258
五十、如何诊断与排除活塞敲缸异响故障?	259
五十一、如何诊断与排除连杆轴承异响故障?	259
五十二、如何诊断与排除气门异响故障?	260
五十三、德国奔驰 W140 电控动力转向系统的故障诊断程序是怎样的?	260
五十四、丰田轿车电控悬挂系统常见故障如何诊断?	261
第三节 计算核算应会	262
五十五、什么是汽车修理组织中的统筹法? 如何计算统筹法流程图中的参数?	262
五十六、如何用定额法计算产品成本?	264
五十七、汽车维修企业如何计算成本?	266
五十八、如何计算汽车大修费用?	266
五十九、如何计算汽车修理工时定额?	267
六十、如何计算活塞与气缸的配合间隙?	267
六十一、如何核算产品成本?	268
六十二、如何评定汽车大修质量?	268
六十三、如何撰写好技术总结(科技报告)?	269
六十四、如何对零件进行测绘?	270
六十五、如何合理标注零件图的尺寸? 零件图有哪些技术要求?	270
六十六、发动机总成进厂大修时如何进行检验和接收?	273
六十七、汽车维修设备的电动机功率如何确定?	273

汽车高级修理工

第一章 高级修理工应知

第一节 汽车大修应知

一、申报汽车高级修理工考证,应具备什么条件?

根据中华人民共和国劳动和社会保障部制定的“汽车修理工”国家职业标准的规定,申报高级汽车修理工考证者,需具备以下条件之一:

①取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作4年以上,经本职业高级正规培训达规定标准学时数,并取得毕(结)业证书。

②取得本职业中级职业资格证书后,连续从事本职业工作7年以上。

③取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业(专业)毕业证书。

④取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生,连续从事本职业工作满2年以上。

二、对汽车高级修理工的工作要求有哪些?

对汽车高级修理工的工作要求:一要掌握相关理论知识;二要具有相应操作技能。

1. 编制汽车各总成主要零部件的修理工艺卡

(1) 相关知识

①汽车各总成主要零部件的技术标准。

②金属材料与热处理工艺知识。

③机械制图。

④公差配合与技术测量。

(2) 技能要求

能编制曲轴、气缸体、变速器壳体、差速器壳体等零件的修理工艺卡。

2. 主持汽车整车或总成的大修

(1) 相关知识

汽车典型零部件的修复方法。

(2) 技能要求

能主持汽车发动机、底盘及整车的大修作业。

3. 接车验收

(1) 相关知识

车辆和总成的送修标准。

(2) 技能要求

能使用仪器、仪表对送修车辆的技术状况进行检测,确定维修项目。

4. 过程验收

(1) 相关知识

汽车零部件修理的技术标准。

(2) 技能要求

①能使用量具、仪器、仪表检测已修复的零件。

②能按工艺规程监控维修质量。

5. 竣工验收

(1) 相关知识

车辆和总成大修竣工验收技术标准。

(2) 技能要求

能根据竣工验收标准,使用仪器、仪表检测修竣车辆的质量。

6. 诊断发动机疑难故障

(1) 相关知识

①机动车辆技术性能的检测标准。

②汽车运输业车辆技术管理规定。

③发动机理论(发动机的工作循环、性能指标与特性)知识。

④汽车理论(汽车的动力性、经济性、制动性、行驶稳定性、平顺性与通过性)。

(2) 技能要求

①能用仪器检测、分析油耗超标等故障。

②能用仪器检测、分析气缸异常磨损等故障。

③能用仪器检测、分析排放超标等故障。

7. 诊断底盘疑难故障

(1) 相关知识

①汽车综合性能检测线的组成、设备、检测项目及检测设备的标定、使用。

②电工学与电子学知识。

③传感器、执行元件的构造、性能与工作原理。

④故障码阅读仪(解码器)、示波器、专用检测仪的分类、组成、原理、使用与调整方法。

(2)技能要求

- ①能用仪器检测、分析前轮异常磨损和摆振。
- ②能用仪器检测、分析汽车驱动桥异响。
- ③能用仪器检测、分析自动变速器打滑等故障。
- ④能用仪器检测、分析汽车制动防抱死装置失效。

8. 指导初、中级工技能操作

(1)相关知识

汽车的新技术、新工艺、新材料知识。

(2)技能要求

能够指导初、中级工完成汽车、总成的大修,排除常见故障。

9. 安全技术培训

(1)相关知识

全面质量管理知识。

(2)技能要求

能对初、中级工进行安全、技术培训。

三、金属材料的一般性能有哪些? 金属材料的力学性能包括哪些内容?

(1)金属材料的一般性能

金属材料的一般性能分为使用性能和工艺性能两大类。使用性能又分为物理性能、化学性能、力学性能和其他性能。

(2)金属材料的力学性能

金属材料的使用性能,是通过金属的各种技术性能指标来表现的。而力学性能是选用金属材料的重要依据,它是指金属材料受到载荷作用或机件间作用表现出来的性能。金属材料的力学性能主要有弹性、塑性、强度、硬度、冲击韧性和疲劳强度等。

①弹性。弹性是指金属材料受外力作用时产生变形,当外力去除后仍能恢复原来形状和尺寸的性能。

②塑性。产生弹性变形的金属材料,当所加的外力进一步增加时,金属材料将产生更大的变形。外力去除后,变形不能完全消失(只有弹性变形部分消失),有一部分变形被保留。这种被保留下来的变形就成为“永久变形”或“残留变形”。这种随外力的消失而保留下来的永久性变形称为塑性变形。金属材料在外力作用下能产生永久变形而不发生断裂、损坏的性能称为塑性。塑性表示了材料塑性变形能力的大小。金属材料塑性的好坏,通常用延伸率和断面收缩率来衡量。

③强度。强度是指金属材料在外力作用下抵抗塑性变形和断裂的能力。如在外力作用下金属材料不发生断裂,也不产生塑性变形,这种金属材料的强度就高,反之就低。强度是工程技术上最重要的力学性能指标,是设计零件和选用材料的依据。机械零件在使用过程中,必须满足设计的强度要求。由于金属材料受到各种不同的外力作用,如拉力、压力、弯曲力、剪切力和扭转力等,所以金属材料的强度可分为抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、抗剪强度和抗扭强度

等五种。金属材料最常用的强度指标是：屈服强度和抗拉强度。

④硬度。金属材料抵抗其他更硬物体压入自己表面的能力称为硬度。硬度是衡量金属材料软硬的一个指标，表示金属材料的坚硬程度。在机械制造中所使用的各种刀具、量具、模具以及需要高耐磨性的零件来说，硬度具有特别重要的意义。因此，硬度也是金属材料重要的力学性能指标。金属的硬度，可以通过硬度计来测得。金属材料的硬度一般以布氏硬度(HBS或HBW)、洛氏硬度(HR)和维氏硬度(HV)表示。

⑤冲击韧性。金属材料抗冲击载荷的能力称为冲击韧性。金属材料的韧性以试样被冲断时，其断口处单位截面所消耗的功用 a_k 表示。

⑥疲劳强度。金属材料在无限次重复的交变载荷作用下，而不致引起断裂的最大应力称为疲劳强度，或称疲劳极限。

四、什么叫金属材料的抗拉强度和屈服强度？

(1) 金属材料的抗拉强度

金属材料在拉力的作用下，抵抗破坏的最大能力，称为抗拉强度。抗拉强度又叫强度极限，是金属材料强度性能的主要指标，表示金属材料在拉断前单位横截面面积上所能承受的最大应力值。测定金属材料的抗拉强度，一般要进行金属材料的拉伸试验。抗拉强度一般用 σ_b 表示，其计算公式如下：

$$\sigma_b = P_b / F_0 \text{ (MPa)}$$

式中 P_b ——试样在拉断前的最大载荷(N)；

F_0 ——试样原始横截面面积(mm^2)。

σ_b 越大，表示金属材料抵抗断裂的能力越大，强度越高，零件在使用中就越安全。

(2) 金属材料的屈服强度

金属材料在外力作用下，开始发生明显的塑性变形或达到规定塑性变形值时的应力，称为屈服强度。屈服强度是评定金属材料品质的重要力学指标。一般规定值是拉伸试件标距长的0.2%，常用 $\sigma_{0.2}$ 表示。塑性高的材料，在拉伸过程中，当加载到 P_s 时，不再增加载荷，而材料仍继续变形(即材料丧失了抵抗塑性变形的能力)的现象称为屈服现象。屈服强度 σ_s (又叫屈服极限)的计算公式如下：

$$\sigma_s = P_s / F_0 \text{ (MPa)}$$

式中 P_s ——屈服载荷(N)；

F_0 ——试件断面面积(mm^2)。

五、钢的分类方法有哪几种？碳素结构钢的牌号如何表示？

黑色金属是指生铁和钢，其中含碳量在0.04%~2.06%范围内是钢。严格地说，钢是铁和碳的合金，因此，钢又称为碳素钢，简称碳钢。

碳钢的分类方法很多，根据不同的分类方法，有许多不同的钢种。一般按钢的含碳量、用途和脱氧方法等进行分类。钢按含碳量可分为低碳钢、中碳钢和高碳钢三类；按用途可分

为碳素结构钢、优质碳素结构钢和碳素工具钢；按脱氧方法可分为镇静钢、半镇静钢和沸腾钢。

碳素结构钢的牌号由代表屈服点的字母、屈服点数值、品质等级符号、脱氧方法符号 4 个部分按顺序组成。

如：Q235-A·F，表示屈服点为 235MPa 的 A 级沸腾钢。

牌号中符号及意义解释如下：

Q——钢材屈服点“屈”字汉语拼音首位字母；

A、B、C、D——品质等级；

F——沸腾钢“沸”字汉语拼音首位字母；

b——半镇静钢“半”字汉语拼音首位字母；

Z——镇静钢“镇”字汉语拼音首位字母；

TZ——特殊镇静钢“特镇”两字汉语拼音首位字母。在牌号组成方法中，“Z”、“TZ”符号予以省略。

六、优质碳素结构钢的牌号和碳素工具钢的牌号如何表示？

优质碳素结构钢与普通碳素钢的区别主要在于钢中非金属夹杂物较少，它的牌号用两位数字表示钢中平均含碳量的万分之几，如：

45——平均含碳量为 0.45% 的优质碳素结构钢；

20A——平均含碳量为 0.20% 的高级优质碳素结构钢；

45Mn——平均含碳量为 0.45% 的，较高含锰量(0.7%~1.2%)的优质碳素结构钢；

08F——含碳量为 0.08% 的优质碳素沸腾钢。

碳素工具钢的牌号表示方法：

碳素工具钢的牌号是用“T”及其后面加数字表示。“T”是汉语拼音“碳”的首位字母，其后面的数字表示钢中平均含碳量的千分之几，含锰量较高者，在牌号后面标注“Mn”，如：

T7——平均含碳量为 0.7% 的碳素工具钢；

T7A——平均含碳量为 0.7% 的高级优质碳素工具钢；

T10MnA——平均含碳量为 1.0% 的较高含锰量的高级优质碳素工具钢。

七、铸钢主要用于制造什么零件？铸钢代号表示什么？

一般工程用铸造碳钢即铸造碳素钢，简称铸钢，一般用于制造形状复杂、力学性能要求较高的零件。铸钢的含碳量一般为 0.20%~0.60%，因为含碳量高，塑性差，铸造时易产生裂纹。铸钢的牌号是用汉语拼音字母“ZG”后面加上两组数字组成。“ZG”是“铸钢”两字的汉语拼音首位字母；后面的数字，第一组表示屈服强度，第二组代表抗拉强度，两组数字间用一短横隔开。例如 ZG230-450 表示屈服强度为 230MPa，抗拉强度为 450MPa 的铸造碳钢。铸钢的晶粒较粗大，组织较疏松，因此其性能比锻钢差。