

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
副主编 杨杰武
主 审 高群钦

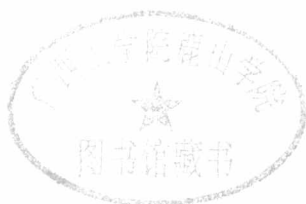
(初、中级)

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(初、中级)

主 编 陈一永 李金学
副主编 杨杰武
主 审 高群钦



d063125

广西工学院鹿山学院图书馆



d063125

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。本书分为汽车初级修理工和汽车中级修理工两大部分,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(初、中级)/陈一永,李金学主编. —北京:金盾出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-5082-5655-9

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 040974 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:北京印刷一厂

正文印刷:北京天宇星印刷厂

装订:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:308 千字

2009 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:23.00 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(初、中级)》。

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。杨杰武、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、吴鹏程等人参加了部分章节的编写工作。

本书主要面向有志于考取初级汽车修理工或中级汽车修理工的自学备考人员,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

汽车初级修理工	1
第一章 初级修理工应知	1
第一节 理论知识	1
一、申报汽车初级修理工考试应具备什么条件？对汽车初级修理工的工作要求 有哪些？	1
二、游标卡尺有何用途？共有几种规格？如何正确使用游标卡尺？	2
三、千分尺有何用途？精度如何？如何使用？怎样识读千分尺测量到的工件尺寸？ ...	3
四、百分表有何用途？如何使用百分表？	4
五、内径百分表有什么用途？如何使用内径百分表？	5
六、汽车维修中常用的旋具有哪几种？使用时应注意什么？	6
七、汽车维修中常用的手钳有哪些？各有何用途？使用手钳时应注意什么？	7
八、汽车维修中常用的扳手有哪些？各种扳手的特点和用途如何？	7
九、什么是钳工划线？常用的划线工具有哪些？划线时应注意什么？	9
十、锉刀有哪几类？不同种类锉刀适用于何种场合？选用锉刀的原则是什么？	10
十一、什么叫锉削？锉削加工精度如何？锉削有哪些操作要点？	11
十二、锉削有几种方法？各有何特点？锉削时应注意哪些事项？	11
十三、如何选择锯条？锯割方法有哪些？锯割的操作要点是什么？	12
十四、什么叫錾削？錾削使用哪些工具？錾削方法是怎样的？錾削的操作要点 有哪些？	14
十五、什么叫钻孔？钻孔的操作要点有哪些？	15
十六、什么叫铰孔？铰孔常用的工具有哪些？铰削时应注意什么？	16
十七、什么叫刮削？常用刮削工具有几种？刮削余量一般应控制在什么范围？怎样 进行平面刮削和曲面刮削？	17
十八、什么叫研磨？常用研磨工具有哪些？不同形状表面的研磨方法是怎样的？	18
十九、什么叫攻螺纹？攻螺纹的工具有哪些？攻螺纹的方法和注意事项有哪些？	19
二十、什么叫套螺纹？套螺纹的工具有哪些？套螺纹的方法及注意事项有哪些？	21
二十一、砂轮机有什么用途？由哪几部分组成？使用中应注意些什么？	22
二十二、汽油有哪些牌号？汽油有哪些使用性能？如何选择汽油？使用汽油应注意 什么？	22
二十三、轻柴油的牌号如何划分？轻柴油有哪些使用性能？怎样选用轻柴油？	23
二十四、发动机机油的使用性能有哪些？发动机机油怎样分类？如何选用？使用中 应注意什么？	25

二十五、齿轮油的使用性能有哪些？如何分类？如何选用？使用中应注意什么？	26
二十六、汽车润滑脂的使用性能有哪些？如何分类？怎样选用润滑脂？	26
二十七、制动液的使用性能有哪些？制动液的分类和牌号有哪些？怎样选用？使用中应注意什么？	27
二十八、发动机冷却液的使用性能有哪些？有哪些牌号？使用中应注意什么？	28
二十九、液力传动油的使用性能有哪些？如何分类？如何选用？主要有哪些牌号？如何选用？	29
三十、如何识读碳素钢的牌号？不同牌号碳素钢在汽车上的用途有哪些？	30
三十一、什么是合金钢？有哪几种分类方法？合金钢的牌号是如何规定的？	31
三十二、铸铁分哪几类？各有何特点？铸铁在汽车上主要应用在哪些地方？	32
三十三、工业上主要应用的铜及铜合金有哪些？其牌号如何表示？	33
三十四、工业上主要应用的铝及铝合金有哪些？其牌号如何表示？	33
三十五、轴承合金有哪几种？牌号如何表示？	34
三十六、汽车上常用的非金属材料有哪些？各种非金属材料的特性及应用情况如何？	35
三十七、轴承的功用是什么？汽车上常用的轴承有哪些类型？结构是怎样的？怎样识别滚动轴承的代号？	37
三十八、螺纹的种类有哪些？如何识别螺纹的代号？	39
三十九、在机械制图中规定有几种图线？各有什么用途？	40
四十、什么是三视图？三视图的投影关系有哪些？	40
四十一、什么是基本视图？基本视图分哪几种？如何标注？	41
四十二、什么叫剖面图？移出剖面与重合剖面有什么区别？	42
四十三、什么叫公差与配合？为什么要制定公差与配合标准？	43
四十四、什么是孔与轴？什么叫尺寸、基本尺寸和极限尺寸？	43
四十五、什么是尺寸偏差、实际偏差、极限偏差和尺寸公差？	44
四十六、什么是表面粗糙度？表面粗糙度的符号及意义是什么？选用表面粗糙度的基本原则是什么？	44
四十七、什么是零件图？零件图包括哪些内容？读零件图的方法和步骤是什么？	46
四十八、汽车由哪几部分组成？	47
四十九、汽油发动机由哪几部分组成？四行程汽油发动机的工作原理是怎样的？	48
五十、四行程柴油发动机由哪几部分组成？其工作原理是怎样的？与汽油机相比有哪些异同？	49
五十一、发动机曲柄连杆机构的功用是什么？主要由哪几部分组成？	51
五十二、配气机构的功用是什么？按配气机构的布置形式可分为几类？都由哪几部分组成？	51
五十三、汽油发动机燃料供给系统的功用有哪些？由哪几部分组成？	52
五十四、柴油发动机燃料供给系统的功用有哪些？由哪几部分组成？	53

五十五、冷却系统的功用是什么？主要由哪几部分组成？	54
五十六、润滑系统的功用是什么？主要由哪几部分组成？	54
五十七、传动系统的功用是什么？主要由哪几部分组成？	55
五十八、汽车转向系统、制动系统、行驶系统的功用各是什么？各由哪几部分 组成？	57
五十九、蓄电池的功用是什么？主要由哪几部分组成？	58
六十、交流发电机的功用是什么？主要由哪几部分组成？	58
六十一、电压调节器的功用是什么？主要由哪几部分组成？	59
六十二、点火系统的功用是什么？主要由哪几部分组成？	60
六十三、起动机的功用是什么？主要由哪几部分组成？	60
第二节 汽车维护作业应知	60
六十四、汽车一级维护作业内容有哪些？技术要求有哪些？	60
六十五、汽车二级维护前的检测项目有哪些？二级维护的技术要求有哪些？	65
六十六、汽车二级维护作业内容有哪些？技术要求有哪些？	66
六十七、汽车小修作业时发动机修理技术标准有哪些？	70
六十八、汽车小修作业时底盘修理技术标准有哪些？	72
第三节 简单故障排除应知	73
六十九、汽油发动机油路故障的诊断方法是什么？	73
七十、汽车电路故障的诊断方法有哪些？	74
七十一、汽车离合器的基本结构是怎样的？离合器的工作原理是什么？	75
第二章 初级修理工应会	78
第一节 汽车维护作业	78
一、如何更换发动机润滑油？	78
二、如何更换机油滤清器滤芯？	78
三、如何清洁和检查空气滤清器？	78
四、如何补充或更换冷却液？	79
五、如何检查水泵传动带？如何调整其张紧度？	79
六、如何调整发动机的怠速？	80
七、如何检查火花塞间隙？	80
八、如何检查和调整离合器踏板自由行程？	80
九、如何检查调整前轮前束？	82
十、如何检查与调整前轮转向角？	82
十一、如何调整行车制动的踏板自由行程？	83
十二、如何调整气压制动器间隙？	84
十三、如何调整液压制动装置车轮制动器间隙？	85
十四、如何检查调整转向盘的自由行程？	86
十五、如何检查和调整气门间隙？	87

十六、如何检查和调整点火正时?	87
十七、如何更换发动机气门导管?	88
十八、如何更换发动机气门座圈?	88
十九、如何更换发动机气缸垫?	89
二十、如何更换转向节主销?	90
二十一、如何铰削转向节主销衬套?	91
二十二、如何检查和调整柴油机的供油正时?	91
第二节 简单故障排除	92
二十三、如何诊断排除化油器不来油故障?	92
二十四、如何诊断排除化油器可燃混合气过稀故障?	93
二十五、如何诊断排除化油器可燃混合气过浓故障?	94
二十六、如何诊断排除怠速熄火故障?	95
二十七、如何诊断排除加速不良故障?	95
二十八、如何诊断排除不充电故障?	96
二十九、如何诊断排除充电电流过大故障?	97
三十、如何诊断排除充电电流过小故障?	98
三十一、如何诊断排除起动机空转故障?	99
三十二、如何诊断排除起动系统电源电路断路故障?	99
三十三、如何诊断排除起动系统控制电路断路故障?	100
三十四、如何诊断排除点火系统低压电路断路故障?	101
三十五、如何诊断排除点火系统低压电路搭铁(小电流放电)故障?	103
三十六、如何诊断排除点火系统高压电路断路故障?	103
三十七、如何诊断排除点火系统点火过迟、点火过早及高速不良故障?	104
三十八、如何诊断排除离合器分离不彻底故障?	105
三十九、如何诊断排除离合器打滑故障?	106
四十、如何诊断排除变速器漏油故障?	107
四十一、如何诊断排除变速器跳档故障?	108
四十二、如何诊断排除变速器乱档故障?	108
四十三、如何诊断排除汽车轮毂轴承异响故障?	109
四十四、如何诊断排除制动鼓过热故障?	109
汽车中级修理工	111
第一章 中级修理工应知	111
第一节 汽车修理应知	111
一、申报汽车中级修理工考试应具备什么条件? 对汽车中级修理工的工作要求有 哪些?	111
二、汽车零件常用的修理方法有哪几种? 选择汽车零件修理方法的原则是什么? 什么是视情修理?	112

三、气缸磨损的规律与原因是什么？	113
四、活塞顶部有哪些标记？各有什么含义？	113
五、为什么大部分发动机的气缸体采用镶入气缸套？	114
六、为什么活塞裙部要开切口？	114
七、活塞环开口间隙与气缸直径有何关系？	114
八、发动机曲轴有哪几种结构形式？各有什么特点？	114
九、曲轴轴承损伤的形式有哪些？其原因是什么？	115
十、曲轴是如何轴向定位的？	115
十一、造成气缸体破裂的使用因素有哪些？	115
十二、气缸体和气缸盖密封性试验规范是怎样的？	116
十三、什么叫偏缸？产生偏缸的原因有哪些？	116
十四、离合器后备系数过大或过小的危害是什么？	116
十五、膜片弹簧离合器的结构有何特点？	116
十六、同步器有什么作用？常见的同步器有几种？惯性式同步器的结构是怎样的？	117
十七、对称式锥齿轮差速器的结构如何？	118
十八、装配调整变速器的注意事项有哪些？	119
十九、变速器的磨合规范是怎样的？	119
二十、解放 CA1091 型汽车双管路气压制动装置有何特点？	120
二十一、汽车上为何需要万向传动装置？	120
二十二、什么是十字轴式刚性万向节传动的不等速性？双万向节传动的等速条件有 哪些？	120
二十三、准等速万向节有什么结构特点？等速万向节有什么结构特点？	121
二十四、使用中的蓄电池和存放中的蓄电池应分别进行哪些维护工作？	122
二十五、水温传感器和进气温度传感器结构如何？各有什么作用？	123
二十六、氧传感器有什么作用？其结构如何？	123
二十七、爆燃传感器有什么作用？其结构如何？	124
二十八、怠速控制阀有什么作用？其工作原理是怎样的？	126
二十九、可燃混合气的浓度对汽油机的工作有何影响？	127
三十、柴油机为什么要安装调速器？调速器起什么作用，有几种形式？	127
三十一、柴油机喷油提前角调节装置起什么作用？	128
三十二、柴油机喷油器有何作用？由哪些主要部件组成？	128
三十三、柴油机孔式喷油器和轴针式喷油器的结构原理是怎样的？	128
三十四、柴油滤清器起什么作用？它的结构原理如何？	129
三十五、汽车空调是如何工作的？怎样正确使用轿车空调？	129
三十六、如何检查汽车空调制冷系统的制冷剂量？	130
第二节 汽车故障诊断与排除应知	131
三十七、发动机异响的原因和本质是什么？常见异响分布在哪些部位？诊断发动机	

异响的方法有哪些?	131
三十八、发动机出现点火敲击响声时有何现象? 是何原因?	132
三十九、发动机出现活塞敲击响声时有何现象? 是何原因?	132
四十、发动机出现活塞环漏气响声时有何现象? 是何原因?	133
四十一、发动机出现正时齿轮异响的特征是什么? 是何原因?	133
四十二、发动机出现凸轮轴异响时有何现象? 是何原因?	133
四十三、传动轴异响的现象与原因有哪些?	134
四十四、万向节和伸缩节异响的现象与原因有哪些?	134
四十五、中间支承异响的现象与原因有哪些?	134
四十六、变速器异响的现象与原因有哪些?	134
四十七、驱动桥(含差速器)异响的现象与原因有哪些?	135
四十八、驱动桥(含差速器)过热的现象与原因有哪些? 驱动桥(含差速器)漏油的现象与原因有哪些?	135
四十九、发动机不能发动、不易发动的现象与原因分别有哪些?	136
五十、发动机怠速不良的现象与原因有哪些?	137
五十一、发动机高速不良的现象与原因有哪些? 发动机加速不良的现象与原因有哪些?	138
五十二、柴油发动机起动困难(起动时排气管不排烟)的现象与原因有哪些?	139
五十三、柴油发动机起动困难,起动时排气管排出大量白烟或冒烟的原因有哪些?	139
五十四、柴油发动机动力不足(运转均匀,但转速不能提高,排烟过少)的现象与原因有哪些?	140
五十五、柴油发动机动力不足,运转不均匀,排气管排白烟的现象与原因有哪些? 柴油发动机动力不足,运转不均匀,排气管排黑烟的现象与原因有哪些?	141
五十六、柴油发动机“工作粗暴”故障的现象与原因是什么?	141
第二章 中级修理工应会	143
第一节 汽车修理应会	143
一、如何检验气缸体与气缸盖?	143
二、如何检测气缸的磨损程度?	144
三、如何检验曲轴轴颈的磨损程度?	145
四、干式气缸套如何镶配?	145
五、如何换装湿式气缸套?	145
六、如何选配活塞环? 如何检验活塞环的弹力? 如何检验活塞环的漏光度?	146
七、如何测量活塞环各部分的间隙?	147
八、如何修配活塞销与活塞销座孔?	148
九、如何组装活塞和连杆组合件?	148
十、如何手工研磨气门?	149
十一、如何检验气门密封性?	149

十二、如何铰削气门座？	150
十三、如何检查气门导管的损伤？	151
十四、如何装配配气机构，有哪些注意事项？	151
十五、如何修复受腐蚀而损坏了的气缸盖水道口？	152
十六、如何检测燃油供给装置的燃油压力？	152
十七、如何对机油泵进行装前简易检验？	152
十八、如何检验节温器的性能？	152
十九、如何检验电控风扇的性能？	153
二十、如何检验输油泵和喷油器的性能？	153
二十一、如何检验减振器的性能？	154
二十二、离合器主要零件如何检验及检修？	154
二十三、如何装配膜片式离合器？	157
二十四、如何排放离合器液压操纵系统中的空气？	157
二十五、如何从车上拆下和分解变速器？	157
二十六、如何分解主减速器？	158
二十七、主减速器在装配调整过程中应注意什么？	159
二十八、组装主减速器时应进行哪些调整？	159
二十九、如何装配差速器？	162
三十、组装差速器时应进行哪些调整？	162
三十一、如何检修盘式制动器和鼓式制动器？	163
三十二、如何调整支撑销式鼓式制动器和无支撑销式鼓式制动器？	165
三十三、如何调整驻车制动器总成？	166
三十四、怎样检修液压制动装置中的制动主缸和制动轮缸？	166
三十五、如何对制动系统排空气？	167
三十六、怎样检修双管路气压制动阀？	168
三十七、如何检查气压制动气室的性能？ 如何检查液压制动系统真空助力器的性能？	170
三十八、如何分解转向器？	170
三十九、怎样对循环球机械转向器进行检修？	171
四十、怎样对动力转向装置进行检修？	172
四十一、转向系统装配时应注意哪些事项？	173
四十二、如何判定蓄电池损坏？	173
四十三、如何分解起动机？ 起动机的检测项目有哪些？	174
四十四、起动机的调整项目有哪些？ 如何进行调整？	176
四十五、如何分解交流发电机？	177
四十六、如何对交流发电机部件进行检测？	178
四十七、怎样识别交流发电机上的几个接线柱？	179

四十八、对汽车维修后如何进行路试检验?	179
四十九、汽油机废气排放的检验与调整方法是什么?	180
五十、如何对发动机噪声进行检测?	181
五十一、如何对前照灯光束照射位置进行检测?	182
第二节 汽车故障诊断与排除应会	182
五十二、如何排除活塞敲击响声的故障? 如何排除活塞环漏气响声的故障?	182
五十三、如何判断排除正时齿轮异响和凸轮轴异响的故障?	183
五十四、如何排除柴油发动机起动困难(起动时排气管排出大量黑烟)的故障?	184
五十五、如何排除柴油发动机动力不足(运转均匀,但转速不能提高,排烟过少)的故障? 如何排除柴油发动机动力不足(运转不均匀,排气管排白烟)的故障?	185
五十六、如何排除柴油发动机起动困难的故障?	186
五十七、如何诊断柴油发动机“工作粗暴”的故障? 如何诊断柴油发动机“飞车” 的故障?	187
五十八、如何诊断发动机缓慢熄火、突然熄火及不能熄火的故障?	189
五十九、何谓最佳点火提前角? 如何使用点火正时仪进行点火提前角的检验?	190
六十、如何检测电控汽油喷射发动机燃油压力?	191
六十一、如何对喷油泵的供油时间进行检查和调整?	192
六十二、如何对喷油泵的供油量进行调整? 如何调整喷油泵的调速器?	193
六十三、在对柴油发动机的喷油器调整前应进行哪些工作?	194
六十四、如何对柴油发动机的喷油器进行调整?	194
六十五、如何在柴油机上正确安装喷油泵? 如何在柴油发动机上判断有故障的 喷油器?	195

汽车初级修理工

第一章 初级修理工应知

第一节 理论知识

一、申报汽车初级修理工考试应具备什么条件？对汽车初级修理工的工作要求有哪些？

(1)申报条件

①经本职业初级正规培训，达规定标准学时数，并取得毕(结)业证书。

②在本职业连续见习工作 2 年以上。

③本职业学徒期满。

(2)工作要求

对汽车初级修理工的工作要求见表 1-1-1。

表 1-1-1 对汽车初级修理工的工作要求

作业类别	工作内容	技能要求	相关知识
汽车维护作业	一级维护作业	能正确使用常用工具 按车型要求完成润滑和补给作业 按车型要求完成紧固作业 按车型规定完成机油、空气和燃油滤清器维护作业	汽车一级维护作业项目及技术要求
	二级维护作业前的检查	能按车型、技术要求使用仪器进行检验与技术评定，确定维护作业中的小修项目	汽车专用检测仪器仪表的名称、规格、用途和使用方法 汽车二级维护前的检测项目和技术要求
	二级维护作业	能按车型要求及检验结果完成调整气门间隙、调整怠速、调整点火正时、调整离合器踏板自由行程作业 能检查和调整汽车前轮前束、调整车轮制动器的制动间隙等二级维护作业项目	汽车二级维护作业项目及技术要求

续表 1-1-1

作业类别	工作内容	技能要求	相关知识
汽车维修作业	汽车小修作业	能完成更换气门导管、气门座圈,更换气缸垫、铰削转向节主销衬套等小修作业	小修作业的有关修理标准和工艺规范
简单故障排除	诊断与排除汽油发动机油路、电路的简单故障	能诊断与排除一般油路的故障 能诊断与排除一般电路的故障	汽车油路、电路故障的诊断方法 化油器的一般构造与工作原理
简单故障排除	诊断与排除汽车底盘的简单故障	能诊断与排除离合器的简单故障 能诊断与排除变速器漏油、轮毂轴承异响、制动鼓过热等简单故障	汽车底盘故障的诊断方法 离合器的结构与工作原理 非金属材料的基础知识 摩擦的有关知识

二、游标卡尺有何用途？共有几种规格？如何正确使用游标卡尺？

(1) 用途

游标卡尺是常用的精密量具,用来直接测量工件的内外直径、宽度、长度和深度等尺寸。

(2) 规格

根据测量功能不同,游标卡尺可以分为普通游标卡尺(见图1-1-1)、深度游标卡尺和带表卡尺等;根据测量精度不同,游标卡尺可以分为0.10mm、0.20mm、0.05mm、0.02mm等规格。一般地,游标卡尺的规格以其可以测量的最大尺寸为准,如125mm、250mm等。

(3) 使用方法

①擦净工件被测表面和游标卡尺的量爪与工件接触的表面。

②测量工件内径时,将游标卡尺的活动内量爪向内移动,使两量爪间距小于工件内径,然后再慢慢地向外移动游标,使两量爪与工件接触,如图1-1-2a所示。

③测量工件外径时,将游标卡尺的活动外量爪向外移动,使两量爪间距大于工件外径,然后再慢慢地移动游标,使两量爪与工件接触。不可用力过猛,以免影响游标卡尺的精度和读数的准确性。

④在测量时,必须使游标卡尺与工件保持垂直并固定好紧固螺钉。测内径时,记下最大尺寸;测外径时,记下最小尺寸。

⑤用深度游标卡尺测量工件深度时,将固定量爪与工件被测表面平整接触,然后缓慢地移动游标,使量爪与工件接触,如图1-1-2b所示。

⑥测量完毕,应将游标卡尺擦拭干净,薄涂一层工业凡士林,然后放入卡尺盒内,不得弯折、重压。

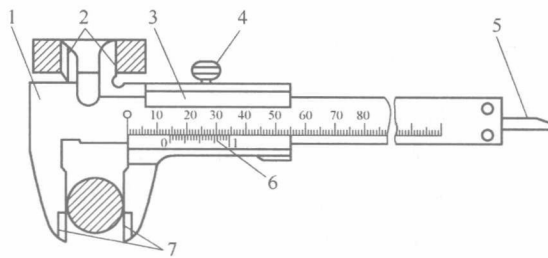


图 1-1-1 普通游标卡尺

1. 尺身(主尺) 2. 内量爪 3. 尺框 4. 紧固螺钉
5. 深度尺 6. 游标(副尺) 7. 外量爪

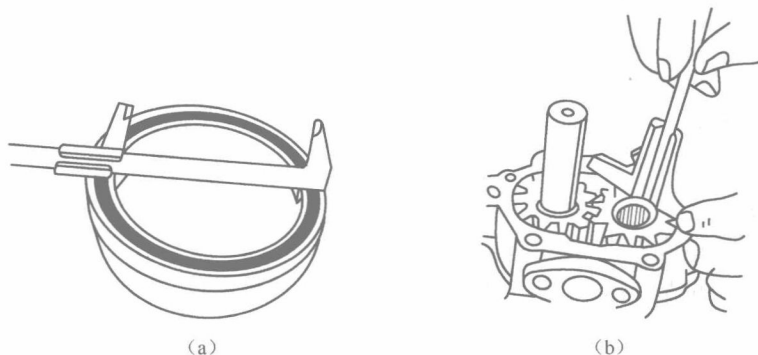


图 1-1-2 游标卡尺的使用
(a)测量工件内径 (b)测量工件深度

(4)读数方法

①读出游标零刻线所指示的尺身上左边刻线的毫米整数。

②观察游标上零刻线右边第几条刻线与尺身某一刻线对准,将游标精度乘以游标上的格数,即为毫米小数值。

③将尺身上整数和游标上的小数值相加,即得被测工件的尺寸。即:工件尺寸=主尺整数+游标卡尺精度×游标格数。

例如:如图 1-1-3a 所示精度为 0.1mm 的游标卡尺,其尺身每一大格为 10mm,一小格为 1mm,游标上则是将 1mm 分为 10 等份,因此尺身上一格为 1mm,游标上一格为 0.1mm。读数时先看游标零线指在尺身的位置,即为整个读数的整数部分,图 1-1-3a 中为 27mm。再看游标上与尺身上刻线对得最齐的一条线,这时游标上所示的读数乘 0.1mm,即为整数后的小数部分,图 1-1-3a 中有 5 格,用精度 0.1mm 乘以 5,即为 0.5mm。

图 1-1-3b 所示为精度 0.05mm 的游标卡尺。

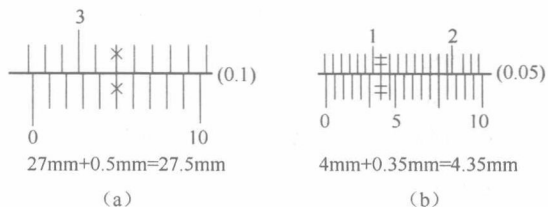


图 1-1-3 游标卡尺读数方法

(a) 0.1mm 精度, $27 + 5 \times 0.1 = 27.5\text{mm}$

(b) 0.05mm 精度, $4 + 7 \times 0.05 = 4.35\text{mm}$

三、千分尺有何用途? 精度如何? 如何使用? 怎样识读千分尺测量到的工件尺寸?

(1)用途

千分尺又称为分厘卡或螺旋测微器,分内径千分尺和外径千分尺两种,用于测量加工精度要求较高的尺寸。千分尺结构如图 1-1-4 所示,它由尺架、测微头、测力装置等组成。测微头又包括测微螺杆和测微螺母,是整个千分尺的主要部分。测微头可沿轴向移动,以改变测微螺杆与固定在尺架一端的测砧的距离,达到测量的目的。测力装置的作用是

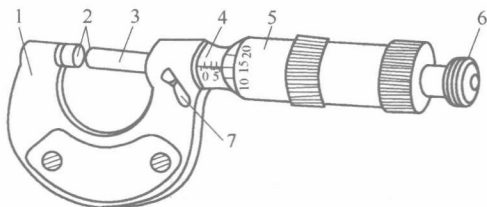


图 1-1-4 千分尺

1. 尺架 2. 测砧 3. 测微螺杆 4. 固定套筒
5. 微分筒(活动套筒) 6. 棘轮 7. 锁紧装置

使千分尺测量面与被测件接触时保持一定压力。

(2) 精度

一般千分尺测量精度为 0.01mm , 精密的千分尺精度可达 0.001mm (即 $1\mu\text{m}$)。千分尺有 $0\sim 25\text{mm}$ 、 $25\sim 50\text{mm}$ 、 $50\sim 75\text{mm}$ 、 $75\sim 100\text{mm}$ 和 $100\sim 125\text{mm}$ 等多种规格, 每种千分尺的测量范围均为 25mm 。

(3) 使用方法

①使用千分尺前, 应先进行误差检查, 其方法如下:

a. 擦净千分尺测砧端表面, 旋转棘轮盘, 使两个测砧端靠拢, 直到棘轮发出 2~3 下“咔咔”声。

b. 检视指示值, 活动套筒前端应与固定套筒的“0”线对齐; 活动套筒的“0”线应与固定套筒的基线对齐。若两者中有一个“0”线不能对齐, 则该千分尺有误差, 调整后才能测量。

②误差检查合格的千分尺, 测量使用方法如下:

a. 擦净工件被测表面, 并置于千分尺两测砧端之间, 使千分尺螺杆轴线与工件中心线垂直或平行。测量时不得歪斜, 以免影响到测量的准确性。

b. 旋转微分筒, 当测砧端与工件测量表面接近时改用旋转棘轮, 直到棘轮发出“咔咔”声响时为止, 用锁紧装置将测微螺杆锁住后进行读数, 这时的指示数值就是所测量到的工件尺寸。

c. 读数完毕, 倒转活动套筒数圈后取下被测工件。并将千分尺擦拭干净, 薄涂一层工业凡士林, 然后放入盒内保存。禁止重压、弯曲千分尺, 且两测砧端不得接触, 以免影响千分尺精度。

(4) 识读方法

①从固定套筒上露出的刻线读出工件的毫米整数和半毫米整数。

②从微分筒上由固定套筒纵向线所对准的刻线读出工件的小数部分(百分之几毫米)。不足一格数(千分之几毫米), 可用估算读法确定。

③将两次读数相加就是工件的测量尺寸。

图 1-1-5a 所示读数为: $3.00 + 0.50 + 0.266 = 3.766\text{mm}$

图 1-1-5b 所示读数为: $8.00 + 0.341 = 8.341\text{mm}$

图 1-1-5c 所示读数为: $14.00 + 0.18 = 14.18\text{mm}$

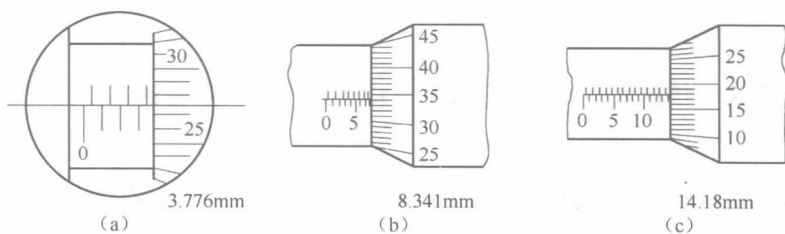


图 1-1-5 千分尺读数实例

四、百分表有何用途? 如何使用百分表?

(1) 用途

百分表是一种比较性测量仪器, 主要用于测定工件的偏差值、零件平面度、直线度、跳动

量、气缸圆度、圆柱度误差以及配合间隙等。百分表结构如图 1-1-6 所示。

(2) 使用方法

①使用时,先将百分表固定在表架(支架)上,使测杆端量头抵住被测工件表面,并使量头产生一定的位移,一般为 1.0mm 左右,即大指针偏转 1 圈左右。

②移动被测工件,保持测杆轴线与被测工件表面垂直,同时观察百分表盘上指针的偏转量,该偏转量即是被测物体的偏差尺寸或间隙值。

③百分表用毕,应将百分表表面擦拭干净,并在金属表面薄涂一层工业凡士林,水平地放置盒内,严禁重压。

(3) 读数方法

百分表的表盘刻度一般分为 100 格,当量头每移动 0.01mm 时,大指针就偏转 1 格(表示 0.01mm);当大指针超过 1 圈时,小指针偏转 1 格(表示 1mm)。指针的偏转量就是被测零件(工件)的实际偏差或间隙值。

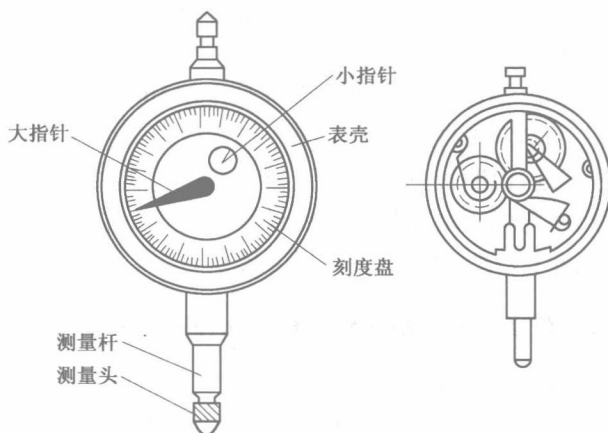


图 1-1-6 百分表结构

五、内径百分表有什么用途? 如何使用内径百分表?

(1) 用途

内径百分表又称量缸表,是一种用于测量孔径的比较性量具。在汽车维修中,主要用于测量发动机气缸和轴承座孔的圆度误差、圆柱度误差或零件磨损情况,其结构如图 1-1-7 所示。

(2) 使用方法

①使用内径百分表的方法如图 1-1-8 所示,一手拿住隔热套,另一只手托住百分表表杆下

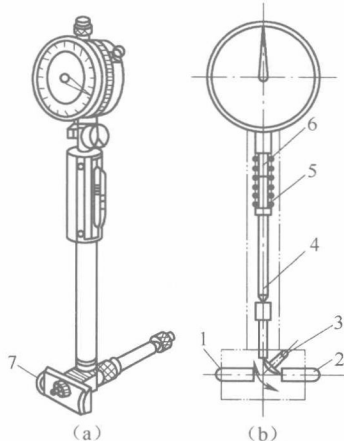


图 1-1-7 内径百分表结构

1. 可换测头 2. 测量杆 3. 摆块 4. 表杆 5. 弹簧
6. 百分表测杆 7. 定位护桥

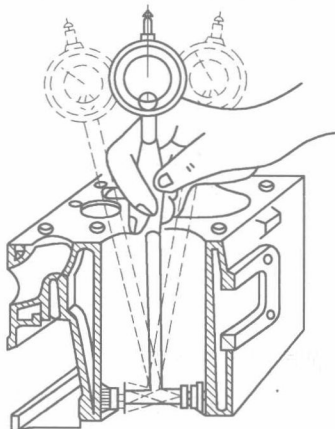


图 1-1-8 内径百分表的使用方法