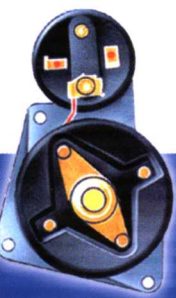


中国交通教育研究会组织编写
汽车维修工技能鉴定和转岗就业培训用书

■ 轿车维修模块化实训系列教材

轿车维修基础

杨 勇 主编 吴际璋 主审



人民交通出版社

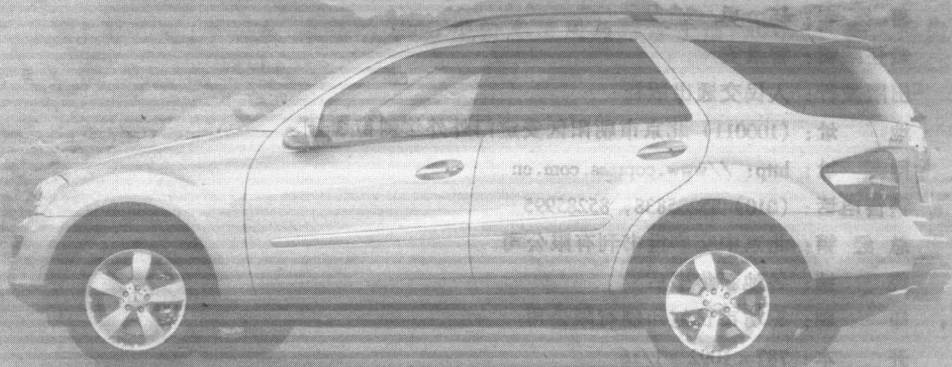
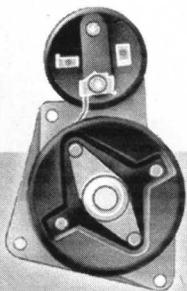
China Communications Press

中国交通教育研究会组织编写
汽车维修工技能鉴定和转岗就业培训用书

轿车维修模块化实训系列教材

轿车维修基础

杨勇 主编 吴际璋 主审



人民交通出版社

内 容 提 要

本书是轿车维修模块化实训系列教材,主要训练学生对轿车各总成或系统的拆卸、分解、检验、组装和安装调整的能力。内容包括:常用量具的使用、发动机拆装及检验、离合器拆装及检验、手动变速器拆装及检验、自动变速器拆装及检验、主减速器拆装及检验、转向系拆装及检验、制动系拆装及检验、行驶系拆装及检验,共计9个模块。本书另附有《轿车维修基础实训集》,与本书配套使用。

本书作为职业院校汽车运用与维修专业师生教学用书,亦可供相关工种职业技能鉴定和转岗就业培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

轿车维修基础/杨勇主编. —北京:人民交通出版社,
2007. 7
(轿车维修模块化实训系列教材)
ISBN 978 - 7 - 114 - 06429 - 6

I. 轿… II. 杨… III. 轿车 - 车辆修理 - 教材 IV.
U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026003 号

书 名: 轿车维修基础
著 者: 杨 勇
责任编辑: 智景安
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010) 85285838, 85285995
总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司
经 销: 各地新华书店
印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 28.5
字 数: 721 千
版 次: 2007年7月 第1版
印 次: 2007年7月 第1次印刷
书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 06429 - 6
印 数: 0001 ~ 3000 册
定 价: 45.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编 审 委 员 会

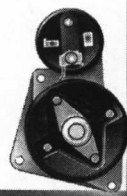
主任委员：康仲明

副主任委员：舒翔 吴际璋 杨勇

委 员：王兰英 叶智勇 闫东坡 杜跃华

张京伟 张则雷 胡大伟 杨经元

杨进 高庆华 魏俊强



前 言

为了贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,实施理实一体化教学,增强学生的动手能力,中国交通教育研究会组织北京、山东、浙江、江苏、河北和云南六个省市 26 位专家,在对全国 30 余个汽车维修企业进行充分调研的基础上,根据素质教育的要求和教学改革的发展需要,以及交通行业职业技能规范和汽车维修技术等级标准,开发制订了汽车维修岗位培训教材编写大纲,并委托云南省交通高级技工学校(国家级重点技校)及所属安大汽车修理厂工程技术人员组成的编写小组完成了轿车维修模块化实训系列教材的编写任务。

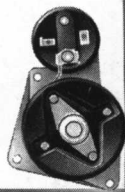
本套教材包括《轿车维修基础》、《轿车检测管理》、《轿车故障诊断》和《轿车电气设备维修》4 个分册,并配有相应的《实训集》。每个分册由相应职业工种的核心模块组成,各模块包含每人学习课时、学习目标、作用、实训器材、操作步骤与图示、核心理论、学生评价标准、习题及安全操作和技术操作注意事项。本套教材作为理实一体化教学中的实训指导,理论知识以够用为度,重点掌握实际操作能力,其中实训内容以图解的方式逐步呈现,图示明确,说明扼要,学生按图索骥,在实践中学习,在学习中实践,能快速掌握汽车维修技术的技巧,并能达到汽车维修中、高级技术工人标准要求。

本套教材是职业院校汽车运用与维修专业师生教学用书,亦可供相关工种职业技能鉴定和转岗就业培训使用。

职业院校在应用本系列教材时,可根据教学的对象、目标和要求,从中选取相应的模块进行学习和训练。教材中的“每人学习课时”为学生的操作时间,在使用中可根据具体情况作相应的调整。与教材配套的《实训集》中,每一个项目与教材中的项目相对应,可用于实训的记录、考核;《实训集》中的“训练并思考”部分可作为学生课后的思考或作业,达到实训与理论知识相衔接的目的。对于实行“学分制”的学校,可根据自己的具体情况确定每个模块或项目所占的学分比重。

使用本教材作为“汽车维修工种职业技能鉴定”时,可从教材和《实训集》中任意选取相应的模块或项目,即可成为一份技能鉴定的题目或试卷。

使用本教材对社会转岗就业人员进行培训时,可根据学员不同需要,从教材中选出相应的模块进行培训,再利用《实训集》进行考核鉴定。

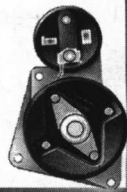


《轿车维修基础》是轿车维修模块化实训系列教材之一,主要训练学生对轿车各总成或系统的拆卸、分解、检验、组装和安装调整的能力。内容包括:常用量具的使用、发动机拆装及检验、离合器拆装及检验、手动变速器拆装及检验、自动变速器拆装及检验、主减速器的拆装及检验、转向系拆装及检验、制动系拆装及检验、行驶系拆装及检验,共计9个模块。

本书是云南省交通高级技工学校实施理实一体化教学6年的经验总结和结晶,由该校一线专业教师编写。参加本书编写工作的有:高庆华编写一、二、三、四、五模块,杨勇编写六、七、八、九模块。全书由云南省交通高级技工学校杨勇担任主编,由山东交通学院吴际璋担任主审。

在本书编写过程中得到了云南省交通厅科教处领导的高度重视和支持,得到了中国汽车维修行业协会、山东交通学院、山东省交通技师学院、浙江省交通技师学院、江苏省交通技师学院、河北省交通技师学院部分专家及教师的指导,为此对他们表示衷心感谢,对所参考著作和文献的作者表示诚挚的谢意。教材中存在的不妥和错误之处,敬请广大读者批评指正。

中国交通教育研究会
二〇〇六年十二月



目 录

模块一 常用量具的使用	1
项目1 游标卡尺	1
项目2 千分尺	4
项目3 百分表	7
项目4 量缸表	10
项目5 万用表	13
模块二 发动机拆装及检验	23
项目1 发动机总成的吊卸	23
项目2 发动机外部机件的拆卸	40
项目3 配气机构零件的拆卸与分解	48
项目4 机油泵的拆卸与分解	55
项目5 曲柄连杆机构零件的拆卸与分解	57
项目6 分解冷却液泵(选学)	62
项目7 排气系统的拆卸与分解	65
项目8 发动机零件的检验	68
项目9 发动机装配	110
项目10 发动机外部机件的组装	128
项目11 发动机的吊装	136
模块三 离合器拆装及检验	154
项目1 从车上拆下变速器、离合器总成	154
项目2 离合器总成的拆卸与分解	158
项目3 离合器零件的检验	161
项目4 离合器的装配	166
项目5 离合器液压式操纵机构的拆、检、装、调	171
模块四 手动变速器拆装及检验	176
项目1 手动变速器换挡操纵机构的拆卸与分解	176
项目2 手动变速器的分解	180
项目3 手动变速器零件的检验	193
项目4 手动变速器的组装	202
项目5 手动变速器换挡操纵机构的装配与调整	215
模块五 自动变速器拆装及检验	221
项目1 大众车用自动变速器简介	221
项目2 自动变速器的吊卸	240
项目3 换挡操纵机构的分解、检验和组装(选学)	246

项目 4	油泵的分解、检验、组装及液力变矩器的检修	259
项目 5	自动变速器传动控制执行机构的分解、检验及组装	269
项目 6	阀体的分解、检验及组装	301
项目 7	自动变速器的组装	314
项目 8	自动变速器的吊装	317
模块六	主减速器、差速器及后轮驱动式传动轴的拆装及检验	324
项目 1	主减速器、差速器及后轮驱动式传动轴的拆卸	324
项目 2	后轮驱动十字轴式传动轴的分解、检验及装配	326
项目 3	主减速器和差速器的检查分解	331
项目 4	主减速器和差速器的调整装配	337
项目 5	安装传动轴、主减速器和差速器	342
模块七	转向系拆装及检验	350
项目 1	齿轮齿条式动力转向器的拆卸及分解	350
项目 2	齿轮齿条式动力转向器零件的检验	355
项目 3	齿轮齿条式动力转向器的组装	358
项目 4	转向盘、转向柱及转向柱管的拆装	363
项目 5	动力转向油泵的拆卸、分解检验、装配及安装	367
模块八	制动系拆装及检验	375
项目 1	制动总泵的拆卸与分解	375
项目 2	制动总泵的检查与组装	377
项目 3	制动助力器的拆卸与分解	379
项目 4	制动助力器的零件检查与组装	382
项目 5	前盘式制动器的分解	386
项目 6	前盘式制动器零件的检验与组装	389
项目 7	后鼓式制动器的分解	392
项目 8	后鼓式制动器的零件检验与组装	395
项目 9	制动防抱死系统总泵拆卸、检验及组装	399
项目 10	制动效能的检验和调整	406
模块九	行驶系拆装及检验	412
项目 1	前桥的拆卸	412
项目 2	前悬架的分解	415
项目 3	前桥的零件检验与装配	420
项目 4	后桥的拆卸	429
项目 5	后悬架的分解	433
项目 6	后桥的零件检验与装配	435
项目 7	行驶系的基本检查与调整	439
参考文献	447



模块一 常用量具的使用

项目1 游标卡尺

游标卡尺用于直接测量工件直径、长度、宽度、深度。游标卡尺按照测量功能可以分为普通游标卡尺和深度游标卡尺；按照测量精度可以分为0.02mm、0.05mm、0.10mm、0.20mm等。目前常用的游标卡尺，其测量精度为0.02mm。

此项目每人学习课时数0.6个(27min)

一、学习目标

知识目标

1. 能根据实物指出游标卡尺的结构名称。
2. 能正确描述使用游标卡尺时的一些注意事项。

技能目标

学生学习完本项目内容后，应能在10min内用游标卡尺测量给定工件的内径、外径、长度、宽度和深度，要求方法正确、读数准确。

二、实训器材

1. 普通游标卡尺、深度游标卡尺各1把。
2. 可测内外径、长宽度、深度的工件各1个。

三、实训内容

1. 普通游标卡尺外观及结构名称如图1-1所示。
2. 深度游标卡尺外观及结构名称如图1-2所示。
3. 以0.02mm精度的普通游标卡尺为例，现测得一工件尺寸如图1-3所示。

(1) 读出主尺上副尺零刻线所对应的左边刻线的毫米整数，如图1-4所示。本例为15mm。

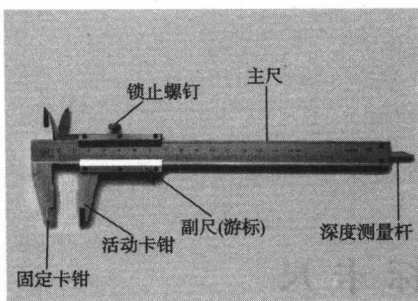


图 1-1 普通游标卡尺

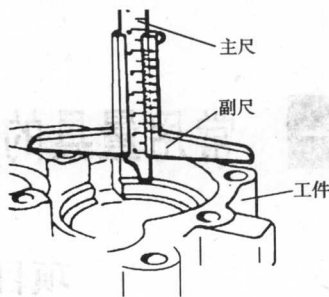


图 1-2 深度游标卡尺

(2) 观察副尺上零刻线右边第几条刻线与主尺某一刻线对得最准, 将游标卡尺精度乘以副尺上的格数, 即为毫米小数值。本例中副尺上零刻线右边第 24 条刻线与主尺上整数 4 刻线对得最准, 因此将 $24 \times 0.02 = 0.48\text{mm}$ 作为毫米小数值, 见图 1-5 所示。

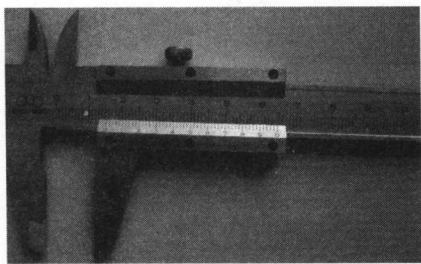


图 1-3 用游标卡尺测量工件后所得的数据

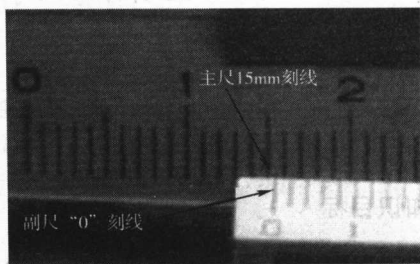


图 1-4 主尺上读 15mm

另一种读数方法是, 依然观察副尺上零刻线右边第几条刻线与主尺某一刻线对准, 然后将副尺上该刻线左端最大的整数读作十分位, 记为零点几, 再加上副尺整数刻线与对齐刻线间的格数倍乘 0.02, 得小数点后第二位。如本例中, 副尺上整数刻线 4 后的第 4 条刻线与主尺上的刻线对得最准, 因此先读 0.4, 再加上 $0.02 \times 4 = 0.08$, 合计 0.48, 见图 1-6 所示。

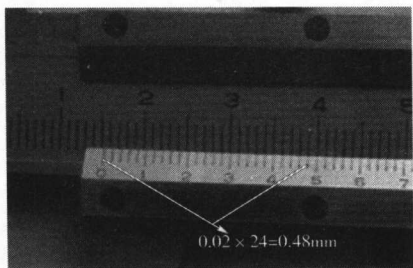


图 1-5 副尺上读 0.48mm

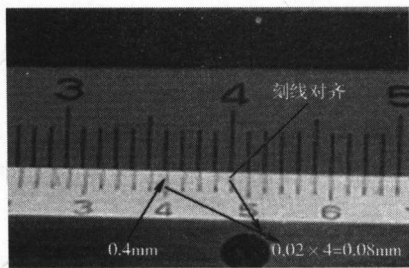


图 1-6 副尺上读 0.48mm

(3) 将主尺上整数和副尺上的小数值相加即得被测工件的尺寸。

工件尺寸 = 主尺整数 + 副尺上小数值。本例被测工件尺寸为: $15 + 0.48 = 15.48\text{mm}$ 。

4. 测量工件外径, 如图 1-7 所示。

测量时, 将活动卡钳向外移动, 使两卡钳间距大于工件外径, 然后再慢慢地移动副尺, 使两卡钳与工件表面接触, 并使游标卡尺与工件垂直, 然后读数。记下最小尺寸, 即为工件外径实



测尺寸。

5. 测量工件内径,如图 1-8 所示。

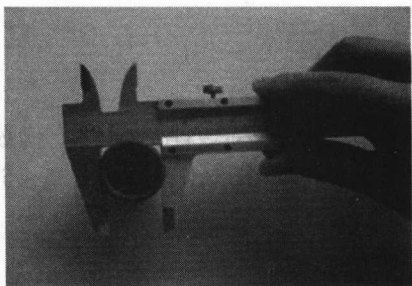


图 1-7 用游标卡尺测量工件外径

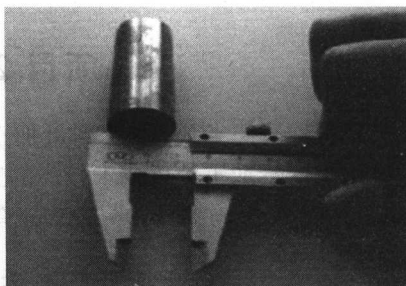


图 1-8 用游标卡尺测量工件内径

测量时,将活动卡钳向内移动,使两卡钳间距小于工件内径,然后再缓慢地向外移动副尺,使两卡钳“八字尖”端与工件表面接触,并使游标卡尺与工件垂直,然后读数,记下最大尺寸,即为工件内径实测尺寸。

注意:在第 4、5 步测量中,测量工件内、外径时,切忌硬卡硬拉游标卡尺,以免影响游标卡尺的精度和读数的准确性,甚至损坏游标卡尺。

6. 用普通游标卡尺测量工件槽深度,如图 1-9 所示。

测量时,将活动卡钳向外移动,使与活动卡钳相连的深度测量杆向外伸出略大于槽深,然后慢慢向内移动副尺,使深度测量杆接触槽底,主尺尾端面接触待测槽表面,然后读数,即为工件槽深度。

7. 用深度游标卡尺测量工件深度,如图 1-10 所示。

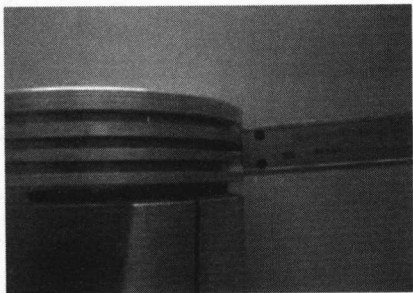


图 1-9 用普通游标卡尺测量活塞环槽深度

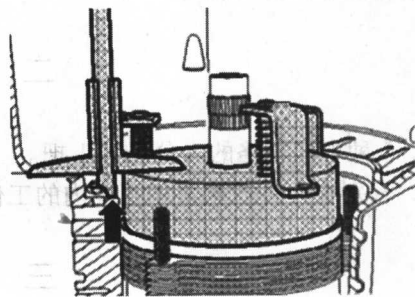


图 1-10 用深度游标卡尺测量工件深度

测量时,将副尺与工件支撑表面平整接触,让主尺自由运动至其测量端与工件被测表面接触(图中箭头所示),然后读数,即为工件深度。测量时用力不宜过大,避免硬压游标而影响测量精度和读数的准确性,甚至损坏游标卡尺。

注意:

①使用游标卡尺前,先将工件被测表面和卡钳接触表面擦拭干净。

②读数前紧固锁紧螺母,但不要将游标卡尺从工件上取下后才读数,而是让游标卡尺固定在工件上直接读数。读完数后,勿忘旋松锁紧螺母,并移动副尺,使固定卡钳和移动卡钳与工件间稍有间隙时才移开游标卡尺,切忌硬拉硬卡。

③保管时,应将游标卡尺擦拭干净,并涂一薄层工业凡士林,然后放入游标卡尺盒内存放,切忌弯折、重压。

项目2 千分尺

千分尺又称分厘卡尺,因其测量加工精度可达到 0.01mm ,并可估计千分位上读数而得名。主要用于测量加工精度要求较高的工件尺寸。按测量范围可分为 $0\sim 25\text{mm}$ 、 $25\sim 50\text{mm}$ 、 $50\sim 75\text{mm}$ 、 $75\sim 100\text{mm}$ 和 $100\sim 125\text{mm}$ 等不同规格。

此项目每人学习课时数 0.4 个(18min)

一、学习目标

知识目标

1. 能根据实物指出千分尺的结构名称。
2. 能正确描述使用千分尺时的一些注意事项。

技能目标

学生学习完本项目内容后,应能在 18min 内用千分尺测量3种不同规格工件的尺寸,要求方法熟练、正确,读数准确。

二、实训器材

1. 5种不同规格的千分尺各1把。
2. 分别在5种规格量程范围内的工件各1个。

三、实训内容

1. 千分尺外观及结构名称如图1-11所示。

2. 千分尺误差校对:

(1) 擦拭千分尺砧端表面。

(2) 如图1-12所示,先旋转活动套筒上的旋钮,再轻转限荷棘轮,使两个砧端夹住校对量杆直到棘轮发出 $2\sim 3$ 声“咔咔”声响时,检查指示值。

注: $0\sim 25\text{mm}$ 量程的千分尺没有校对量杆,进行误差校对时,使两砧端直接接触。

(3) 检视活动套筒前端边缘线是否与固定套筒的最左端竖刻线对齐,见图1-13所示。

(4) 检视活动套筒的水平“零”刻线是否与固定套筒的水平基线对齐,见图1-14所示。

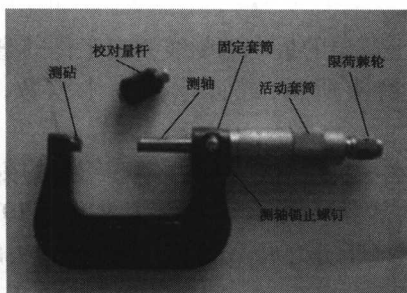


图 1-11 外径千分尺



图 1-12 使千分尺两砧端夹住校对量杆

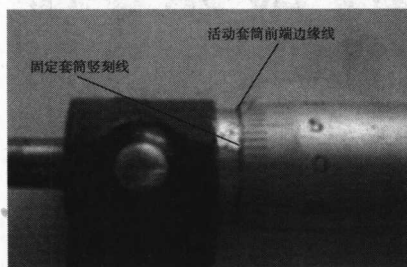


图 1-13 竖刻线对齐

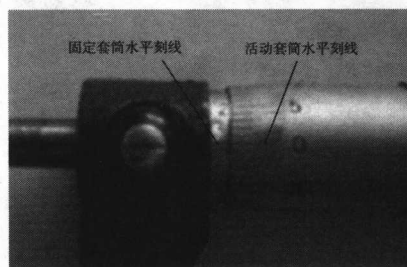
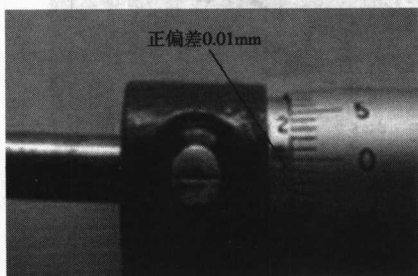
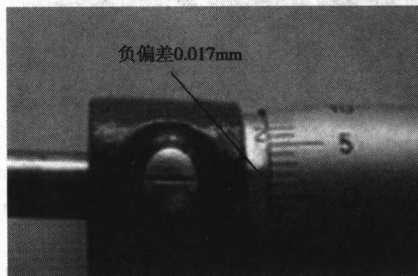


图 1-14 水平刻线对齐

(5)若第(3)、(4)步中有一个不能对齐,则该千分尺有误差,应让专家拆检调整后方可用于测量。或者在实际测量时,用读数加减正负偏差量作为实际尺寸。如图 1-15a)中,千分尺正偏差 0.01mm,记录数据时就需要将读数加上 0.01mm 才得实际尺寸;图 1-15b)中的千分尺负偏差 0.017mm,读数需减去 0.017mm 才得实际尺寸。



a)



b)

图 1-15 千分尺误差调整

a)千分尺正偏差 0.01mm;b)千分尺负偏差 0.017mm

3. 千分尺应用举例:

(1)将工件被测表面及千分尺砧端面擦拭干净后,置工件于千分尺两砧端之间,使千分尺测轴轴线与工件中心线垂直或平行,见图 1-16 所示。

注:若歪斜着测量,将直接影响到测量的准确性。

(2)先旋转活动套筒旋钮,见图 1-17a),使砧端与工件测量表面接近;然后改用旋转限荷棘轮,见图 1-17b),直到棘轮发出“咔”3 声声响时为止,锁上测轴锁止螺钉。

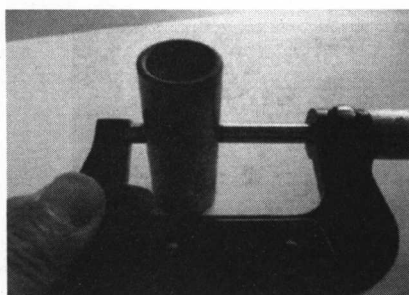


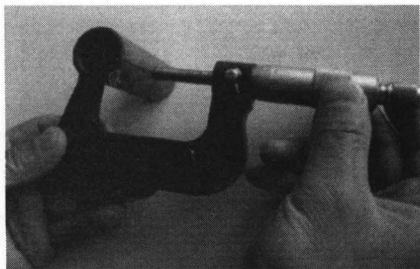
图 1-16 用千分尺测量工件

(3)读数:

①从固定套筒上露出的最右端刻线读出工件的毫米整数,如图 1-18a) 中箭头所示;或读取半毫米整数,如图 1-18b) 中箭头所示。

②将固定套筒水平刻线所对应的活动套筒上的刻度读出,即为工件的小数部分(百分之几毫米),如图 1-19 中箭头所示。不足一格数(千分之几毫米)可用估算读数确定,如图 1-15b) 所示。

③将两次读数相加即得工件的测量尺寸,见图 1-20



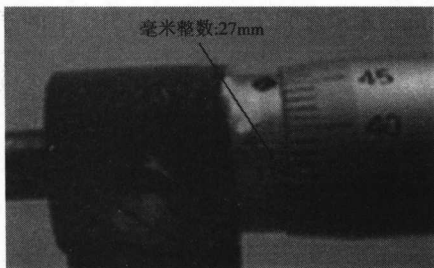
a)



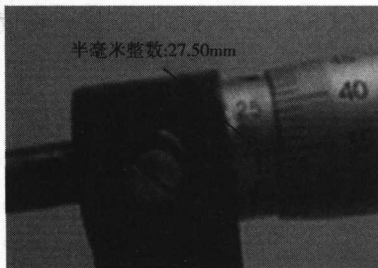
b)

图 1-17 用千分尺测量工件的步骤

a) 旋转固定套筒旋钮;b) 旋转限荷棘轮



a)



b)

图 1-18 整数读数

a) 毫米整数:27mm;b) 半毫米整数:27.50mm

所示。

(4) 松开测轴锁止螺钉,旋松活动套筒上的旋钮,取下千分尺,见图 1-21 所示。

注意:

①因千分尺活动套筒转动一周,测轴只移动 0.50mm,因此,读数时一定要先看清是毫米整数出头,还是半毫米整数出头,再确定最后得数加不加半毫米。

②使用千分尺测量工件时,勿硬拉硬卡,谨防损坏

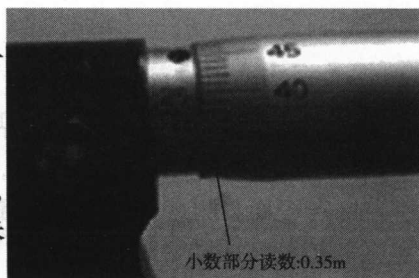
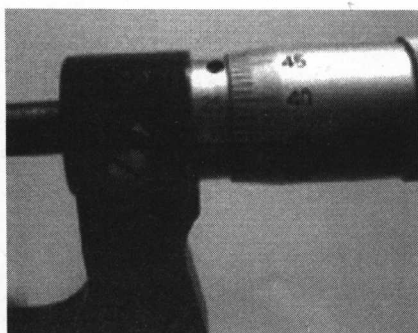
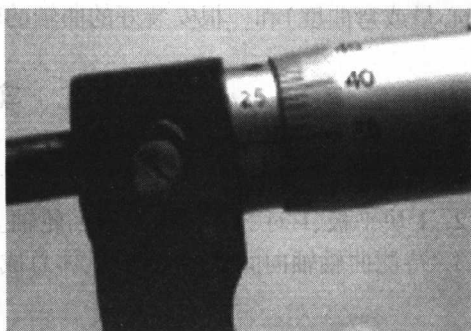


图 1-19 小数部分读数



a)



b)

图 1-20 读最后得数

a) 读数:27.350mm;b) 读数:27.850mm

量具。读数完毕,勿忘松开测轴锁止螺钉并旋松活动套筒。

③为保证测量的准确性,务必擦拭干净千分尺两砧端表面及待测工件表面。

④保管千分尺时,应将千分尺擦拭干净,保持清洁,并涂抹一薄层工业凡士林,然后放入盒内保存。禁止重压,弯曲千分尺,且两砧端不得接触,以免影响千分尺精度。

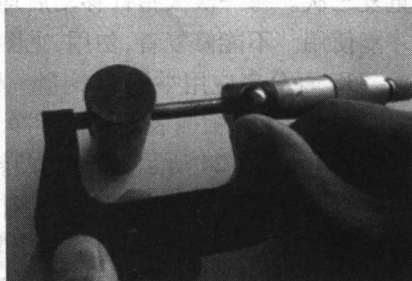


图 1-21 从工件上取下千分尺

项目3 百分表

百分表主要用于测量工件尺寸误差、形位误差以及配合间隙等,测量精度为0.01mm。

此项目每人学习课时数0.4个(18min)

一、学习目标

知识目标

1. 能根据实物指出百分表及表架的结构名称。
2. 能正确描述使用百分表时的一些注意事项。

技能目标

学生学习完本项目内容后,应能在10min内用百分表测量一根凸轮轴的径向跳动量(也



称偏心量或弯曲度)和一根安装好的曲轴的轴向间隙。

二、实训器材

1. 百分表、表架 1 套。
2. 1 块平板、1 对“V”形铁、1 根凸轮轴。
3. 待测曲轴轴向间隙的曲轴、缸体总成 1 套。

三、实训内容

1. 百分表、表架外观及结构名称如图 1-22 所示。
2. 百分表误差检查。用一只手握稳表身,另一只手食指轻微触动百分表量头,然后释放,重复三次。每一次大指针移动后均应回到原位置,否则说明百分表存在误差,需请专家检调后才能使用。不能修复者,勿用,见图 1-23 所示。

3. 百分表应用举例 1(测量一根凸轮轴的径向跳动量):

(1)将工件被测表面擦拭干净。

(2)如图 1-24 所示,将待测凸轮轴前后两端轴颈置于“V”形铁上,“V”形铁放在平板上。然后将百分表固定在表架上,以测杆端量头抵住被测工件表面,并使量头产生一定位移,即使指针存在一个预偏转值(目的是消除量头与被测工件表面间可能存在的间隙所带来的测量误差)。该预偏转值的大小可根据实测项目定在 1~3mm 之间,如图 1-25 所示。

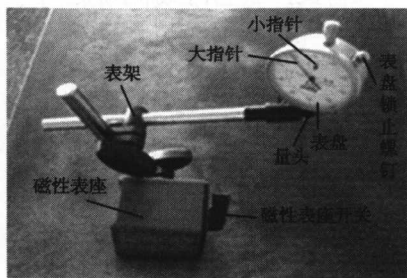


图 1-22 百分表及表架



图 1-23 百分表误差校验

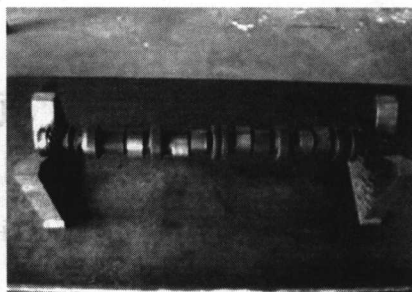


图 1-24 将待测凸轮轴前后两端轴颈置于“V”形铁上

提示:为方便读数,此时可调整百分表外圆转盘,使大指针对正“0”刻度。不调也可以,但必须把大指针当前所指示的刻线作为起点,然后观察测量过程中大指针偏转的格数,此格数即为最终得数。

(3)缓慢转动凸轮轴一周(图 1-26 中箭头所示)。观察百分表大指针的偏转量,该偏转量即是凸轮轴的径向跳动量,见图 1-26 所示。

注意:如果大指针从起点处往两边偏摆,应将两边的偏摆量的绝对值相加,才是最终结果。



图 1-25 量头产生预偏转值

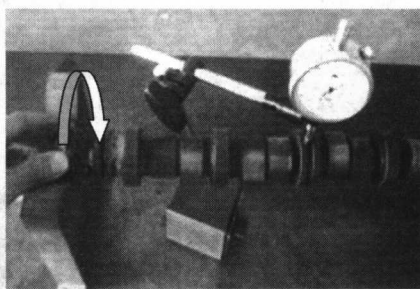


图 1-26 转动凸轮轴一周并读数

4. 百分表应用举例 2(测量曲轴轴向间隙):

(1) 将曲轴前端面或后端面擦洗干净。

(2) 安装百分表及表架,使测杆量头接触曲轴前端面,并保持 2mm 左右的预偏转值,见图 1-27 所示。

(3) 用螺丝刀往一个方向撬动曲轴,撬动至曲轴沿该方向已无间隙,观察百分表盘上大指针此时所处的位置,就以此位置作为起点(也可在此时转动表盘,使大指针对正“0”刻度线来作为起点)。然后用螺丝刀往另一个方向撬动曲轴,同样撬动至曲轴沿该方向也无间隙,将大指针此时所处位置作为终点,算出大指针从起点到终点的偏转量,该偏转量即是曲轴轴向间隙,见图 1-28 所示。

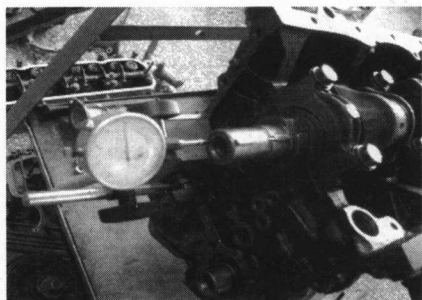


图 1-27 测量曲轴轴向间隙

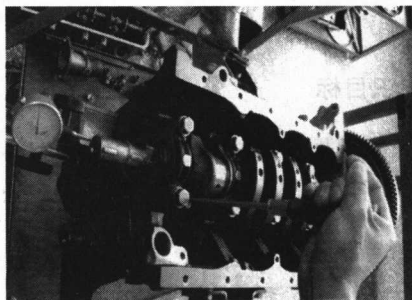


图 1-28 用螺丝刀撬动曲轴并读数

提示:百分表的表盘刻度一般分为 100 格,当量头每移动 0.01mm 时,大指针偏转 1 格(表示 0.01mm);当大指针旋转 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。

注意事项:

① 测杆轴线应与被测工件表面垂直,否则会影响测量精度。如图 1-29a) 中倾斜,“不好”;图 1-29b) 中垂直,“好”。

② 百分表用后,应卸除所有的负荷(如量头预偏转量等),用干净软布将表面擦拭干净,并在金属表面涂抹一薄层工业凡士林,将百分表水平地放置盒内,严禁重压。