

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材
国家示范性高等职业院校建设计划项目

汽车维修常用工具 及设备使用

王怀建 主编



高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材

国家示范性高等职业院校建设计划项目

自动变速器维护与维修	赵计平
电控发动机维修	李 雷
汽车维修常用工具及设备使用	王怀建
汽车零部件与总成识别	梁代春
实施汽车发动机机械部分维修	黄朝慧
实施汽车离合器和手动变速器维修	谢 越
汽车轮胎选用与维修	黄晓英
实施汽车ABS/ASR维修	程 飞
实施汽车电子车身控制系统维修	袁苗达
实施汽车检测作业	李 雷
实施汽车维护作业	赵计平
实施汽车电路系统初级维护	袁苗达

○ ISBN 978-7-111-28280-8

○ 策划编辑：王海峰

○ 封面设计：路恩中

地址：北京市百万庄大街22号
电话服务
社服务中心：(010)88361066
销售一部：(010)68326294
销售二部：(010)88379649
读者服务部：(010)68993821

邮政编码：100037
网络服务
门户网：<http://www.cmpbook.com>
教材网：<http://www.cmpedu.com>
封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-28280-8



定价：18.00元

9 787111 282808 >

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材
国家示范性高等职业院校建设计划项目

汽车维修常用工具及 设备使用

主 编 王怀建
副主编 黄晓英
参 编 秦传江 刘明君 樊艳丽
吴小俊 翁昌群 陈 磊



机械工业出版社

本书是基于我国大力发展职业教育,以国家示范性高等职业院校建设、加快高等职业教育改革与发展为背景,在重庆工业职业技术学院全面实施示范建设的过程中,通过课程体系与教学内容改革,根据汽车维修行业高素质技能型人才培养的需要,以能力标准为基础编写的系列教材之一。

本书借鉴了国际职业教育先进理念,突出“做中学、学中做”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照能力标准组织教学内容,着重介绍汽车常用测量工具、维修工具、维修设备以及车间装备及举升设备的使用和维护等内容。学习者可以根据教材中的工作任务正确选用维修工具和设备,实施测量、举升、搬运和拆卸等操作,并能对各类常用仪器、工具、设备进行正确使用和维护。

本书编写新颖,内容详实,重在实践能力的培养,可以用作职业院校汽车检测与维修及相关专业教材,也可作为汽车服务人员及企业员工培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修常用工具及设备使用/王怀建主编. —北京:机械工业出版社, 2009. 10

高等职业教育汽车检测与维修专业规划教材

国家示范性高等职业院校建设计划项目

ISBN 978 - 7 - 111 - 28280 - 8

I. 汽… II. 王… III. ①汽车 - 车辆检修 - 工具 - 高等学校: 技术学校 - 教材②汽车 - 车辆维修设备 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. U472. 46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 162733 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 葛晓慧 责任编辑: 葛晓慧

版式设计: 张世琴 责任校对: 张莉娟

封面设计: 路恩中 责任印制: 乔宇

北京京丰印刷厂印刷

2009 年 11 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 9.5 印张 · 181 千字

0 001—3 500 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 28280 - 8

定价: 18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

封面无防伪标均为盗版

读者服务部: (010) 68993821

前 言

汽车检测与维修专业系列教材是重庆工业职业技术学院国家示范性高等职业院校建设项目的主要成果。在“校企合作、工学结合”理念的指导下，汽车专业教学团队创新“能力标准、课程体系、职业证书”三位一体的汽车维修高技能人才培养模式，并以此为切入点，带动课程体系与教学内容改革，在重庆市汽车行业协调委员会的指导下，积极与行业企业合作，开发出《汽车维修技术人员培训能力标准》，并以此为依据，编写汽车检测与维修系列教材。

汽车检测与维修系列教材成立了编写小组：江洪任组长，李雷任副组长，赵计平、袁苗达、王怀建、梁代春、程飞、黄朝慧、谢越、黄晓英、张晋源、兰文奎、翁昌群、刘明君、陈磊担任小组成员。

本书根据《汽车维修技术人员培训能力标准》的核心能力标准《QTPBC014 使用和维护基本的测量仪器》、《QTPBC015 使用和维护测量工具》、《QTPBC016 使用和维护工具设备》，并结合劳动部《汽车修理工国家职业标准》等编写。

本书借鉴了国际职业教育先进理念，按照岗位能力要求组织教学内容，针对高职学生学习特征设计教学活动，以模拟或真实的工作场所为教学环境开展教学活动，学生通过项目任务掌握理论知识与实践技能，通过多种教学活动来培养学生分析和解决问题的能力，任务的设计也兼顾了学生职业素养的形成，本书的鉴定计划和鉴定工具有利于学生自我鉴定和教师进行鉴定并收集证据，教学评估工具有利于教师对教学计划和教学方法的调整。

本书分为三个单元，主要讲授了在汽车维修中常用的测量工具、维修工具、维修设备以及车间装备和举升设备的使用和维护等内容。学习者可以根据教材中的工作任务正确选用维修工具和设备，实施测量、举升、搬运和拆卸等操作，并能对各类常用仪器、工具、设备进行正确使用和维护。

本书的建议学时数为 72 学时。

本书第一单元由王怀建编写，第二单元由秦传江、王怀建、黄晓英编写，第三单元由王怀建、刘明君、樊艳丽、吴小俊、翁昌群、陈磊编写。本书由王怀建担任主编。

本书在编写过程中参考了大量国内外汽车专业书籍，并借鉴了行业维修手册和培训教材，谨在此向其作者及资料提供者表示感谢，同时也感谢重庆市汽车行业技术专家的大力支持。

由于编者水平有限，书中不妥之处，恳请读者和专家批评指正。

编 者

目 录

前言

绪论	1
单元一 汽车测量工具的使用	5
任务1 简单测量工具的使用	6
任务2 游标卡尺的使用	18
任务3 千分尺的使用	24
任务4 百分表与千分表的使用	31
任务5 汽车常用电工测量工具的使用	37
单元二 汽车常用工具的使用	51
任务1 扭转旋具类工具的使用	52
任务2 钳子和夹紧类工具的使用	66
任务3 錾削、击打、切割类工具的使用	71
任务4 锯削和锉削类工具的使用	77
任务5 钻削和铰削类工具的使用	82
任务6 攻螺纹与套螺纹类工具的使用	87
任务7 磨削和推拉类工具的使用	93
任务8 电动工具的选择和使用	101
单元三 车间装备和举升设备的使用	111
任务1 车间装备的使用	112
任务2 使用举升机举升车辆	117
任务3 使用千斤顶举升车辆	122
任务4 使用安全支撑支持车辆	128
任务5 举升吊具及吊索的使用	132
参考文献	148

绪 论

1. 学习目标

本教材是根据课程指导性文件《汽车维修技术人员培训能力标准》中的能力标准《QTPBC014 使用和维护基本的测量仪器》、《QTPBC015 使用与维护测量工具》、《QTPBC016 使用和维护工具设备》，围绕汽车常用维修工具与设备的使用进行编写，通过学习，力求帮助学习者具有安全而正确地使用汽车维修工具和设备的能力。

2. 学习前学习者应具备的能力

在开始学习这个科目之前，学生必须完成职场健康与安全知识的学习。

3. 科目学习方法

(1) 单元学习内容和学习方法建议 见表 0-1。

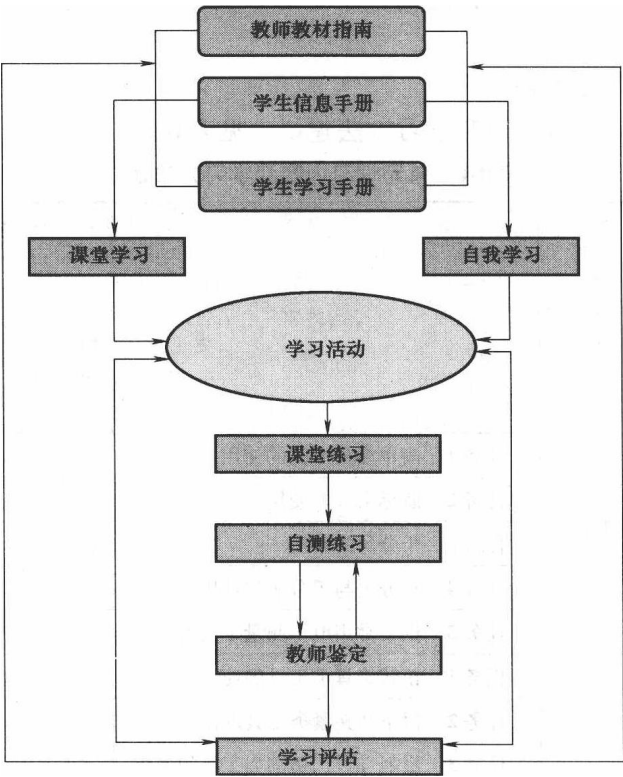
表 0-1 单元学习内容和学习方法建议

单元名称	学习内容	学习方法建议					
		讲授式	互动式	小组讨论	提问式	技能展示	实作
单元一 汽车测量工具的使用	任务1 简单测量工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务2 游标卡尺的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务3 千分尺的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务4 百分表与千分表的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务5 汽车常用电工测量工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
单元二 汽车常用工具与设备的使用	任务1 扭转旋具类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务2 钳子和夹紧类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务3 錾削、击打、切割类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务4 锯削和锉削类工具的使用	✓		✓	✓	✓	✓
	任务5 钻削和铰削类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务6 攻螺纹与套螺纹类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务7 磨削和推拉类工具的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务8 电动工具的选择和使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(续)

单元名称	学习内容	学习方法建议					
		讲授式	互动式	小组讨论	提问式	技能展示	实作
单元三 车间装备和 举升设备使用	任务1 车间装备的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务2 使用举升机举升车辆	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务3 使用千斤顶举升车辆	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务4 使用安全支撑支持车辆	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	任务5 举升吊具及吊索的使用	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(2) 学习步骤 学生可以按照本教材在课堂学习（包括实习场地），也可以根据自己具备的基本能力，按照教材自己制订学习计划学习，其学习步骤如下：



- 第一步：打开学习用书，学习理论知识。
- 1) 教材指导（图标提示）应该做什么。
 - 2) 教材中的问题考察学会的知识点。
 - 3) 请教师鉴定学习成果。

第二步：完成理论知识学习后，进行操作技能学习。

- 1) 找到工作需要的工具和设备。
- 2) 完成教材中的实作任务。
- 3) 让教师鉴定已学到的技能，这包含所有文档中的任务。



注意：在有下列困难时，教师可帮助继续学习。

- 1) 理论知识。
- 2) 查找资料信息。
- 3) 理解和完成实作任务。
- 4) 学习中的其他问题。

(3) 图标介绍 在学习中，教师和学习者根据书中图标提示的学习步骤及要求进行教学和学习，图标的含义见表 0-2。

表 0-2 图 标 介 绍

图 标	图 标 含 义
	学习目标
	学习信息资源
	学习场所和设备
	安全警告、注意事项
	问题
	工作任务页
	学习鉴定
	学习评估

4. 科目学习鉴定指南

(1) 鉴定标准 按照《汽车维修技术人员培训能力标准》中的能力

标准《QTPBC014 使用和维护基本的测量仪器》、《QTPBC015 使用与维护测量工具》、《QTPBC016 使用和维护工具设备》规定的的能力进行鉴定。

(2) 鉴定关键证据 考察学习者在变化的工作情况下,采用应对措施的能力。

- 1) 遵守安全操作规范。
- 2) 有效与相关工作人员和客户交流。
- 3) 选择适合工作情况的检测维修工具,要求操作正确。
- 4) 在规定时间内,完成工作任务。

(3) 鉴定范围

- 1) 基础知识和技能可以在岗或离岗进行鉴定。
- 2) 实操技能的鉴定应当在取得一定经验后进行,若不能提供真实鉴定,可以在模拟的工作场所进行。

3) 所有工作任务应在没有教师指导下独立完成。

(4) 鉴定方法 鉴定必须符合维修技术标准和安全操作规范,必须确认基础知识与技能的一致性和准确性。

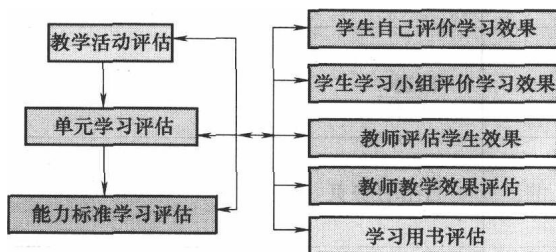
本科目的鉴定方法主要包括工作场所观察、模拟、口头提问、书面提问、技能展示、案例分析、证据素材收集。

5. 教学评估方法

(1) 教学评估目的 教师、学生、教育管理部门是对学生学习需求与效果的及时反馈,是对课程教学活动设计和实施过程的质量监控,是对学生学习参与程度的及时检查。

(2) 教学评估的标准 按照《汽车维修技术人员培训能力标准》中的能力标准《QTPBC014 使用和维护基本的测量仪器》、《QTPBC015 使用与维护测量工具》、《QTPBC016 使用和维护工具设备》进行学习效果和学习需求评估。

(3) 教学评估计划



(4) 教学评估工具 本书附有学生评估工具,教师和学生可以使用这些评估工具从学习用书、教学方法、学习方法、工作任务页的鉴定等四个方面开展教学评估。教师也可以根据教学中的具体情况,自己设计评估问卷,进行教学评估,监控教学质量。

单元一 汽车测量工具的使用



单元学习目标

学完本单元后，应能做到：

- 1) 正确识别各种测量工具并能说出其用途。
- 2) 能正确使用、保养各种测量工具。
- 3) 能正确地对测量工具进行读数。
- 4) 当使用和保存测量工具时能说出和做到必需的防护措施。



学习信息资源

- 1) 有关工作场所健康与安全的法律、法规。
- 2) 汽车维修设备的使用说明书和安全操作规定。
- 3) 介绍各种测量方法的文字资料、书籍。
- 4) 介绍各种工具知识的网站。



学习场所和设备

- 1) 安全的工作车间或模拟车间。
- 2) 个人防护用品、用具。
- 3) 各种测量工具：如金属直尺、金属卷尺、塞尺、卡钳、直角尺、游标卡尺、千分尺、百分表、千分表、电压表、电流表、电阻表、指针式万用表和数字万用表等。
- 4) 一些需测量的汽车零部件、电器、电子元件等。



单元学习任务

为了能对常用测量工具进行正确使用，本单元安排的学习任务如下：

- 任务1 简单测量工具的使用
- 任务2 游标卡尺的使用

任务3 千分尺的使用

任务4 百分表与千分表的使用

任务5 汽车常用电工测量工具的使用

任务1 简单测量工具的使用



学习目标

学完本任务后，应能做到：

- 1) 正确识别、选用各种简单测量工具，能对每种测量工具说出其用途。
- 2) 当使用和保存测量工具时能说出和做到必需的防护措施。
- 3) 能正确使用各种测量工具，能正确读数。



学习信息

一、金属直尺

金属直尺是最基本的测量工具，它一般用于精度要求不高的测量。一般使用的金属直尺的长度为150~300mm，最长为2m。金属直尺的最小刻度分为1mm或0.5mm两种，如图1-1所示。

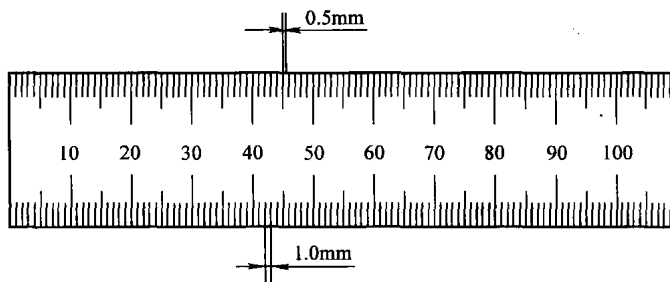


图1-1 金属直尺



注意：

在所有的测量工具中，金属直尺的精确度最差。

1. 金属直尺的使用方法

- 1) 使用金属直尺时，要以端边的“0”刻线作为测量基准，这样在测量时不仅容易找到测量基准，而且便于读数和记数。
- 2) 测量中，金属直尺要放平、放正，刻度面朝上、朝外，不得前

后，左右歪斜，否则，从尺上读得的读数比被测的实际尺寸大，如图 1-2a 所示。

3) 被测的平面要平，否则测出的读数也不是被测件的实际尺寸。

4) 用金属直尺测量圆柱形的截面直径时，金属直尺的端边要与被测面的边缘相切，然后左右摆动金属直尺找出最大尺寸，即为所测圆柱形直径，如图 1-2b 所示。

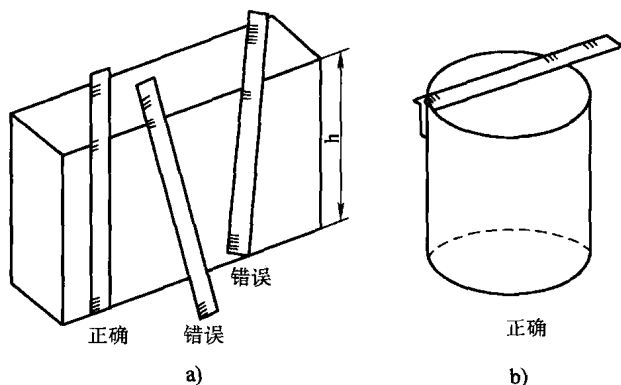


图 1-2 金属直尺的使用

5) 测量螺母以及直边的部件时，使用金属直尺的效果较好，如图 1-3 所示。

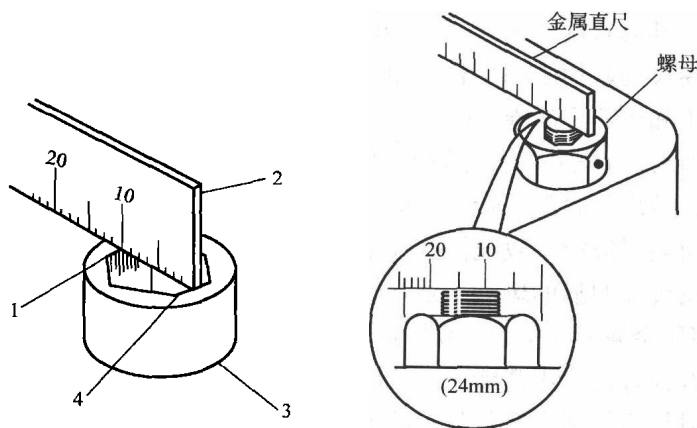


图 1-3 用金属直尺测量内六角螺母和外六角螺母

1、4—棱边 2—金属直尺 3—内六角螺母

2. 注意事项及保养

1) 使用金属直尺前应先检查金属直尺，不允许有影响使用性能的外观缺陷，例如碰弯、划痕、刻度断线或看不清刻度线等缺陷。

2) 有悬挂孔的金属直尺，使用后必须用干净棉丝擦干净，然后悬挂起来，使其自然下垂。如果没有悬挂孔，则将金属直尺擦净后平放在平板、平台或平尺上，防止其受压变形。

3) 如果较长时间不使用，应在金属直尺上涂上防腐蚀油脂。

4) 如果金属直尺受压变形,或其他原因使之变形,在使用时应该检查它的端边与侧边的垂直度,刻度面的平面度,经检查合格后方能使用。

二、金属卷尺

一般来讲,金属卷尺的刻度单位与金属直尺的刻度单位相同。

金属卷尺按其结构的不同可分为自卷式金属卷尺和制动式金属卷尺,其结构如图 1-4 所示。

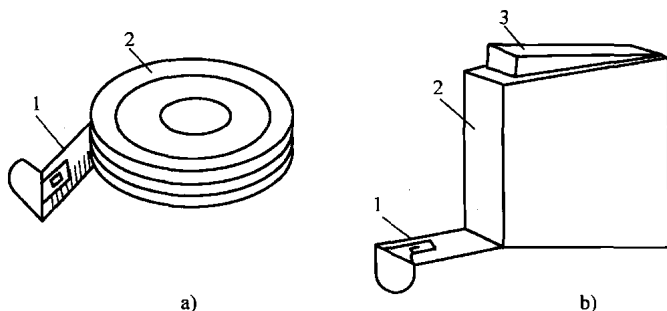


图 1-4 金属卷尺

a) 自卷式金属卷尺 b) 制动式金属卷尺

1—尺带 2—尺盒 3—制动按钮

金属卷尺是由一条薄的富有弹性的金属带制成,其整条金属带上刻有长度标记,其总长度有 3m、5m、10m、15m、20m、30m 等类型。

金属卷尺通常用来测量长度超过 1m 的部件。

在使用和保养金属卷尺时应注意以下几点:

1) 使用前首先要检查金属卷尺的各个部位。对自卷式和制动式金属卷尺来说,拉出和收卷尺带时,应轻便、灵活,无卡住现象;制动式金属卷尺的按钮装置应能有效地控制尺带收卷,不得有阻滞失灵现象;尺带表面不得有锈迹和明显的斑点、划痕,线纹应清晰。

2) 使用金属卷尺应以“0”点端为测量基准,这样便于读数。在生产中经常看到有人使用截断了一节的金属卷尺测量物品尺寸,这样用法虽然允许,但是要特别注意其起始端刻度的数字,不然在读数时会读错。

3) 使用金属卷尺测量时,不得前后、左右歪斜,而且要拉紧尺带。

4) 金属卷尺的尺带一般镀铬、镍或其他涂料,所以要保持清洁,测量时不要使其与被测表面摩擦,以防划伤。

5) 使用自卷式或制动式金属卷尺时,拉出尺带不得用力过猛,而应徐徐拉出,用毕也应让它徐徐退回。对于制动式卷尺,应先按下制动按钮,然后徐徐拉出尺带;用毕后按下制动按钮,尺带自动收卷。尺带自动收卷时,应防止尺带伤人。

6) 尺带只能卷,不能折,不允许将卷尺放在潮湿和有酸类气体的地方,以防锈蚀。

三、直角尺

直角尺是一种角度测量工具，其结构如图 1-5 所示。

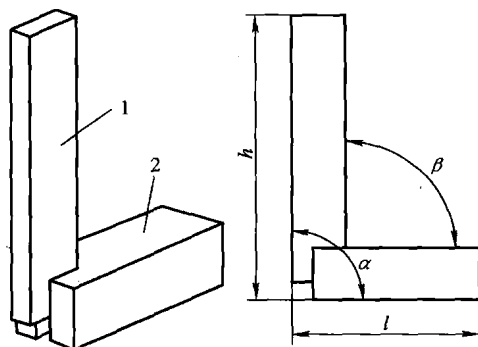


图 1-5 直角尺
1—长边 2—短边（托柄）
 α —外直角 β —内直角

1. 直角尺的主要用途

- 1) 用于划垂直于工件棱边的直线。
- 2) 用于检查零件的两个平面是垂直，包括内直角和外直角，如图 1-6 所示。

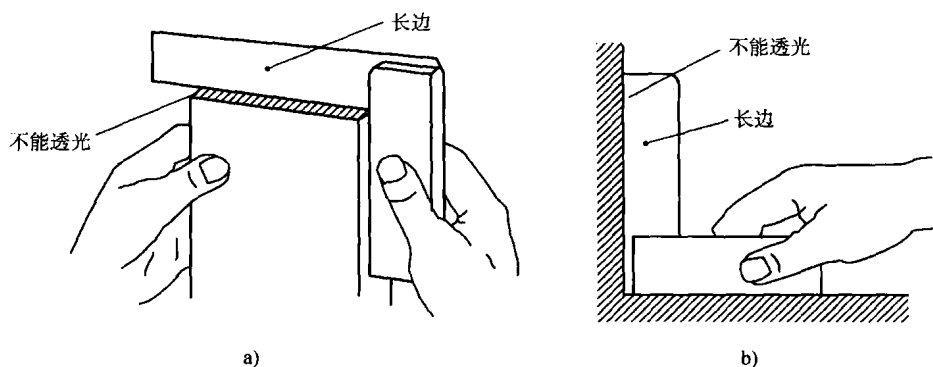


图 1-6 直角尺的正确使用方法
a) 检查外直角方法 b) 检查内直角方法

2. 正确使用直角尺的方法

使用直角尺的方法如图 1-6 所示。检查时，直角尺托柄的内侧要紧紧地贴着精加工过的表面，让长边稍微离开工件一点；手持工件对准亮处，然后把直角尺的长边降下来接触到被检查的表面，如图 1-6a 所示；如果两个表面是垂直的，则长边和被检查的表面之间不能透光。

检查内直角时，采用的方法与检查外直角的方法相似，如图 1-6b 所示。

3. 使用注意事项和保养

- 1) 使用直角尺时要轻拿轻放。
- 2) 在搬运过程中, 不允许提着直角尺的长边或者短边, 而应该是一只手托住短边, 一只手扶长边。
- 3) 用完直角尺之后应擦拭干净, 放在盒子内保存。

四、塞尺

塞尺是由一组淬硬的钢片组成, 这些淬硬钢片被研磨或滚压成精确的厚度, 它们通常都是成套供应。

每条钢片上标出了厚度, 单位为毫米 (mm), 它们可以单独使用, 也可以将两片或多片合在一起使用, 以便获得所要求的厚度。常用塞尺长度有 50mm、100mm、200mm 三种。

1. 塞尺的主要用途

塞尺主要用于测量零件结合面之间的间隙大小, 其结构如图 1-7 所示。

2. 塞尺的正确使用方法

1) 使用塞尺测量时, 根据间隙的大小, 可用一片或数片重叠在一起插入间隙内, 插入深度应在 20mm 左右。

例如, 用 0.2mm 的塞尺片刚好能插入两工件的缝隙中, 而 0.3mm 的塞尺片不能插进, 说明两工件的结合间隙为 0.2mm。

2) 当塞尺与直角尺配合使用时, 可用来检查零件表面的平直度, 如气缸盖平直度的检测方法如图 1-8 所示。

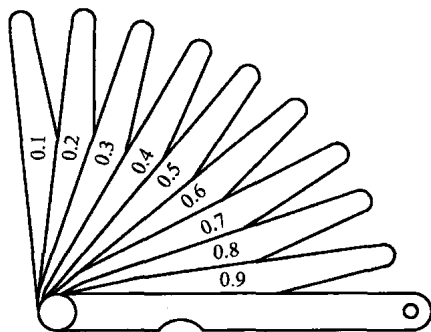


图 1-7 塞尺

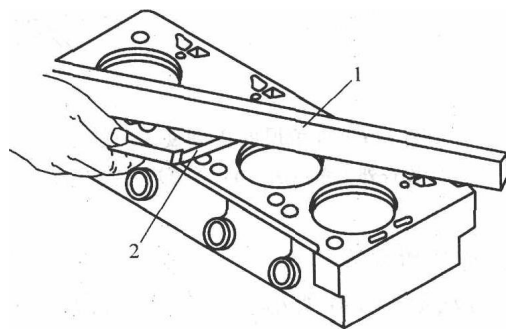


图 1-8 用直角尺和塞尺来检查气缸盖的平直度

1—直角尺 2—塞尺

3. 注意事项及保养

- 1) 由于塞尺很薄, 容易弯曲或折断, 测量时不能用力太大。

2) 测量时应在结合面的全长上多处检查,取最大值,即为两结合面的最大间隙量。

3) 塞尺钢片上不得有污垢、锈蚀及杂物。

4) 塞尺用完后要擦拭干净,并将钢片及时合到夹板中去,以免损伤各金属薄片。

五、卡钳

卡钳按其功能的不同可分为外卡钳和内卡钳两种,顾名思义,内卡钳用来测量内径,外卡钳用来测量外径。

卡钳根据结构的不同也可分为普通式卡钳和弹簧式卡钳,其中弹簧式卡钳包括弹簧式外卡钳和弹簧式内卡钳两种,如图 1-9 所示。

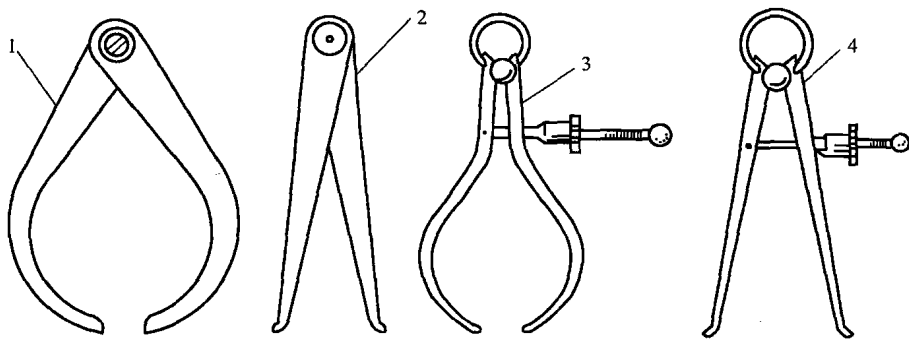


图 1-9 卡钳种类

1—外卡钳 2—内卡钳 3—弹簧式外卡钳 4—弹簧式内卡钳

1. 卡钳的主要用途

1) 测量圆形部件的内径和外径。

2) 卡钳为间接式测量工具,在测量工作中,凡不宜用游标卡尺、金属直尺和金属卷尺的地方,或者用这些量具测量不方便的地方,均可用卡钳测量。

2. 内卡钳的使用方法

使用内卡钳测量孔的内径时,用右手的拇指和食指轻轻地捏住内卡钳轴销两头,将卡钳的两个量爪送入孔内,然后使一个量爪的爪尖与孔壁接触,另一个量爪在径向平面内左右轻轻摆动,并调整量爪,一直找到最大值为止,如图 1-10 所示。

3. 外卡钳的使用方法

使用外卡钳测量轴的外径时,用右手的中指从卡钳的两个量爪之间挑起卡钳,拇指与食指撑住卡钳的轴销两头,使卡钳两量爪在自身的重量作用下滑过被测表面,如图 1-11 所示。

在测量中,卡钳量爪尖与被测表面的接触情况是凭手的感觉来判断的,只要手有轻微的感觉即可,不宜过松,也不要用力使劲捏卡钳。

内卡钳和外卡钳的读数方法如图 1-12 所示。