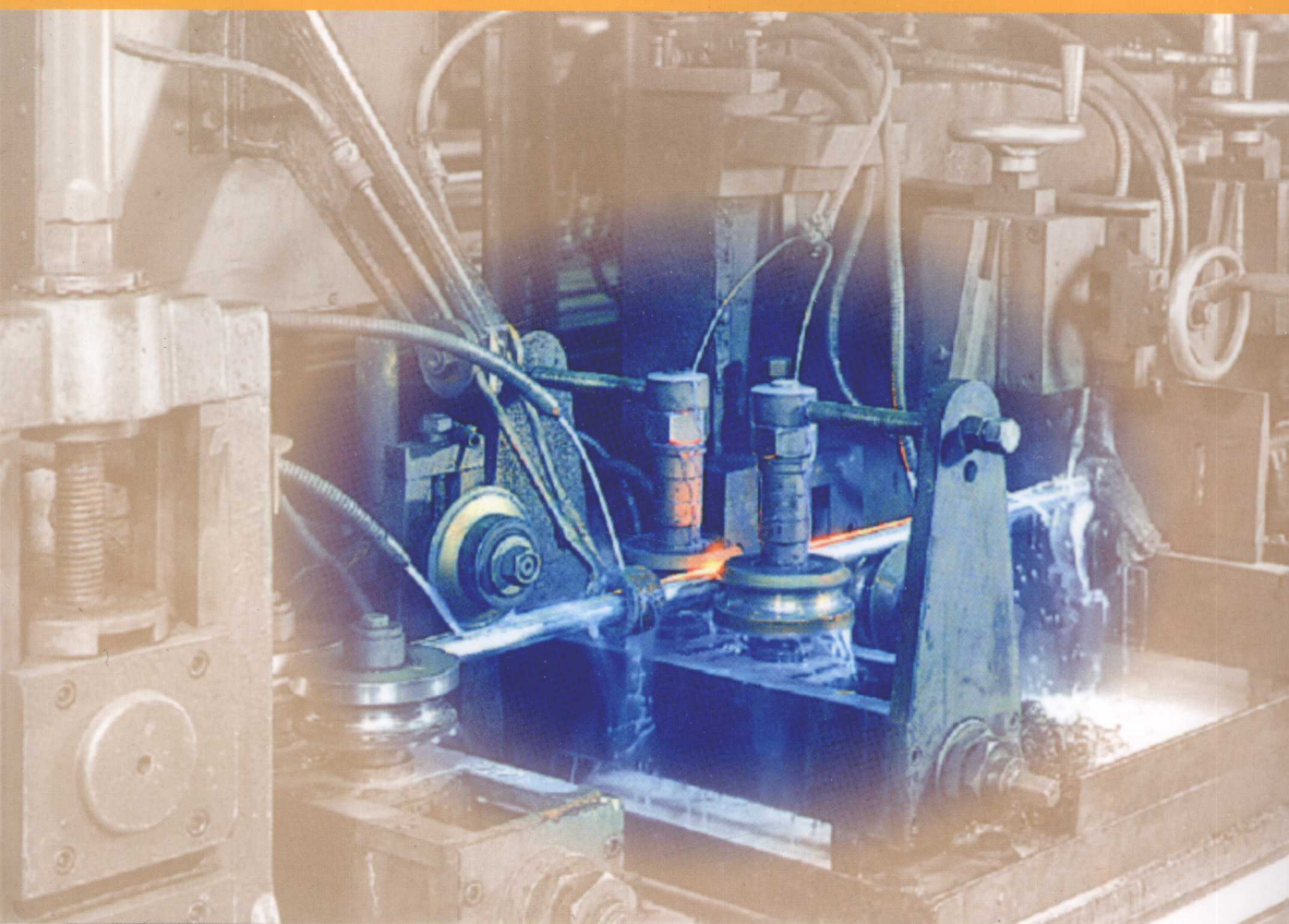


教育部规划教材
中等职业学校机械专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

模具钳工工艺与技能训练

柳燕君 孟献军 编



高等教育出版社

教育部规划教材
中等职业学校机械专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

模具钳工工艺与技能训练

MUJU QIANGONG GONGYI YU JINENG XUNLIAN

柳燕君 孟献军 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是为中等职业学校培养模具钳工技能人才而开发的专业课教材,是参照《工具钳工》国家职业技能标准和行业职业技能鉴定规范对模具钳工的考核内容编写的。

本书以培养学生从事模具钳工操作技能为目标,重点介绍模具钳工常用量具的使用方法、划线方法以及錾削、锯削、锉削、钻削、螺纹加工、刮削、研磨、模具成形零件的加工和典型模具的制作等内容。

本书可作为中等职业学校模具设计与制造专业、机械制造专业及其他相关专业的教学用书,也可作为有关行业岗位培训及职业技能鉴定培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工工艺与技能训练/柳燕君,孟献军编. —北京:
高等教育出版社, 2010. 6

ISBN 978 - 7 - 04 - 029106 - 3

I. ①模… II. ①柳…②孟… III. ①模具 - 钳工 -
工艺 - 专业学校 - 教材 IV. ①TG76 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 060637 号

策划编辑 张春英 责任编辑 王素霞 封面设计 李卫青
版式设计 王艳红 责任校对 刘莉 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

购书热线 010 - 58581118
咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京铭成印刷有限公司

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 12.75
字 数 300 000

版 次 2010 年 6 月第 1 版
印 次 2010 年 6 月第 1 次印刷
定 价 20.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29106 - 00

前 言

模具是机械工业的重要工艺装备,模具工业是国民经济的基础工业。因为模具决定着产品的质量、效益和新产品开发的能力,所以模具生产的技术水平已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志。

目前,随着模具制造技术的不断发展,虽然使用了先进的设备和更加合理的加工工艺,但模具的加工仍然离不开模具钳工。因此,模具钳工是模具设计和制造专业学习的基础,对于模具的制造有着非常重要的意义。

本书以培养学生从事模具钳工操作技能为目标,重点介绍模具钳工常用量具的使用方法、划线方法以及整削、锯削、锉削、钻削、螺纹加工、刮削、研磨、模具成形零件的加工和典型模具的制作等内容,以供中等职业院校学生在专业教师的指导下进行加工练习。本书主要特色如下:

第一,定位准确,目标明确。充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨”的精神,把中等职业学校的特点和行业的需求有机地结合起来,为学生的上岗就业奠定坚实的基础。

第二,理念先进,模式科学。借鉴了德国等国家的先进职业教育理念,汲取了普通基础教育新课程改革的精髓,改革了传统教材的编写方法,从实例出发,采用项目教学的编写模式,讲述学生上岗就业需要的知识与技能,以适应现代企业生产实际的需要。

第三,语言通俗,图文并茂。在教材的编写过程中力求语言简洁、图文并茂、直观易懂,以期老师用得顺手,学生看得明白。

第四,整体性强,衔接性好。中等职业学校的教学需要全程设计、整体优化,各教材浑然一体、互相衔接才能够满足师生教与学的需要。因此,在充分考虑各教材在系列教材中的地位与作用以及它们之间内在联系的基础上,本书克服了很多教材之间知识点简单重复及某些内容被遗漏的问题。

第五,注重实训,可操作性强。模具类专业学生的就业方向是一线的技术工人。本套教材充分体现了会操作的编写思想,力求以实训带理论、理论与实训一体化,在操作的过程中掌握知识与技能。

第六,强调安全,增强安全意识。充分体现模具类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点,把安全意识和安全常识贯穿教材的始终。

本课程教学共需 150 学时,学时分配建议如下:

单元名称	学时	单元名称	学时
单元一 模具钳工常用量具认识实训	2	单元四 模具成形零件加工技能实训	32
单元二 划线实训	4	单元五 模具制造技能实训	92
单元三 模具钳工基础实训	20		

本书由柳燕君、孟献军编写。

蒋增福审阅了全书，并提出了很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

鉴于作者知识水平有限，书中所述内容难免有不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

2009 年 7 月

目 录

单元一 模具钳工常用量具认识

实训 1

课题一 游标卡尺、千分尺认识实训 1

课题二 万能角度尺、塞尺认识实训 6

课题三 内径百分表认识实训 11

单元二 划线实训 17

课题一 划线工具认识实训 17

课题二 平面划线实训 25

课题三 立体划线实训 28

单元三 模具钳工基础实训 32

课题一 銼削认识实训 32

课题二 锯削认识实训 44

课题三 锉削认识实训 55

课题四 钻削认识实训 76

课题五 螺纹加工认识实训 95

课题六 刮削认识实训 105

课题七 研磨认识实训 117

单元四 模具成形零件加工技能

实训 125

课题一 样板的制作 125

课题二 简单形状冲孔凸、凹模锉配
实训 132

课题三 简单形状落料凸、凹模锉配
实训 136

课题四 冲裁凸凹模零件加工实训 141

课题五 级进冲裁凹模零件加工实训 144

课题六 塑料模具型芯零件加工实训 147

课题七 塑料模具型腔零件加工实训 151

单元五 模具制造技能实训 154

课题一 落料模具制造技能实训 154

课题二 塑料注射模具制造技能实训 168

课题三 曲柄弯曲模具制造技能实训 183

参考文献 195

单元一

模具钳工常用量具认识实训

本单元通过三个课题的实训任务介绍钳工常用量具的使用方法，具体课题安排如下：

课题一 游标卡尺、千分尺认识实训

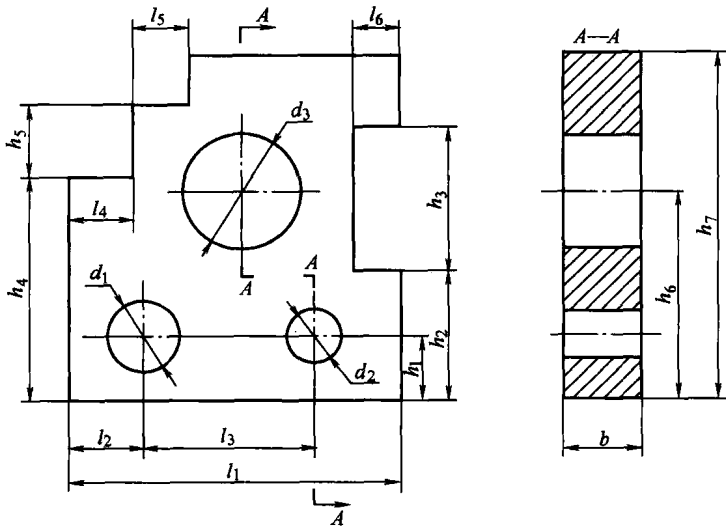
课题二 万能角度尺、塞尺认识实训

课题三 内径百分表认识实训

课题一 游标卡尺、千分尺认识实训

一、实训课题图

定位块测量图样如图 1-1 所示。



- 技术要求：
1. 长、宽、厚尺寸测量公差为 ± 0.1 mm；
 2. 孔径尺寸测量公差为 ± 0.5 mm；
 3. 工件材料为Q235。

图 1-1 定位块测量图

二、实训课题分析

测量是保证零件加工精度及检验零件是否合格的基本手段。通过对定位块基本尺寸的测量，了解钳工常用量具游标卡尺、千分尺的结构特点，掌握游标卡尺、千分尺的正确使用和保

养方法，并能通过检测结果判断零件是否合格。

三、实训准备

1. 材料准备

定位块若干(按人配备或按组配备)。

2. 量具准备

游标卡尺、千分尺。

3. 注意事项

领取并清点工具，了解工具的使用方法及要求；实训结束时按工具清单清点后交指导教师验收；复习有关理论知识，详细阅读本书。

四、实训操作过程

实训流程如图 1-2 所示。

1. 认识游标卡尺

(1) 游标卡尺的结构

游标卡尺是一种中等精度的量具，主要用来测量工件的外径、孔径、长度、宽度、深度和孔距等。常用的游标卡尺有普通游标卡尺、深度游标卡尺、高度游标卡尺和齿轮游标卡尺等。普通游标卡尺的结构如图 1-3 所示。

测量时，旋松紧固螺钉可使游标尺沿尺身移动，并通过游标和尺身上的刻线进行读数。量爪可分别用来测量外径、孔径、长度、宽度和孔距等，深度尺可用来测量深度。

(2) 游标卡尺的读数方法

用游标卡尺测量工件时，读数分三个步骤：

① 先读出整数部分，即读出游标零刻线左边尺身上最靠近的一条刻线的刻度。

② 再读小数部分，即游标零刻线右边与尺身刻线重合的那一条线的刻度。

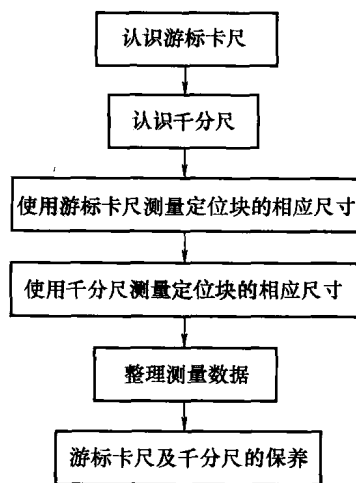


图 1-2 实训流程图

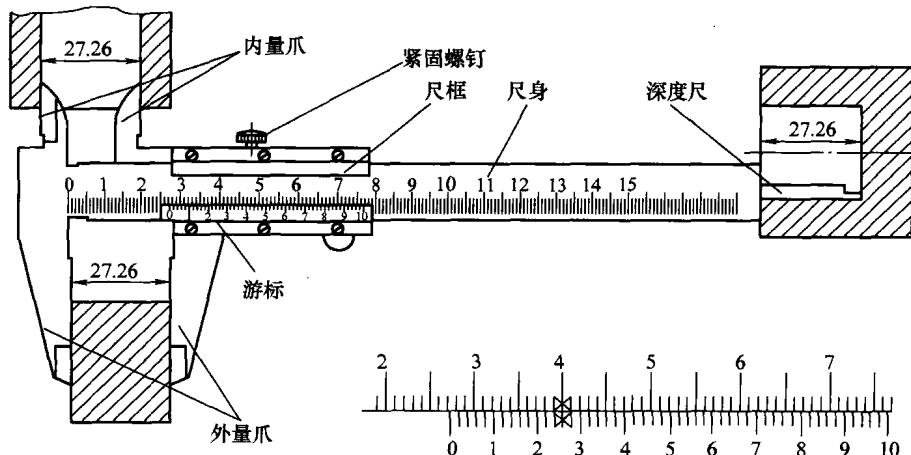


图 1-3 普通游标卡尺结构

③ 将读数的整数部分与读数的小数部分相加即为所求的读数。

游标卡尺的读数方法如图 1-4 所示。

(3) 游标卡尺的使用要点

① 测量前先把量爪和被测表面擦干净，检查游标卡尺各零部件，如尺框移动是否灵活、紧固螺钉能否起作用等。

② 校对零位的准确性。两量爪紧密贴合，应无明显的光隙，尺身零线与游标零线应对齐。

③ 测量时，应先将两量爪张开到略大于被测尺寸，再将固定量爪的测量面紧贴工件，轻轻移动活动量爪直至量爪接触工件表面为止，如图 1-5a 所示，并找出最小尺寸。测量时，游标卡尺测量面的连线要垂直于被测表面，不可处于歪斜位置，如图 1-5b 所示，否则测量值不正确。

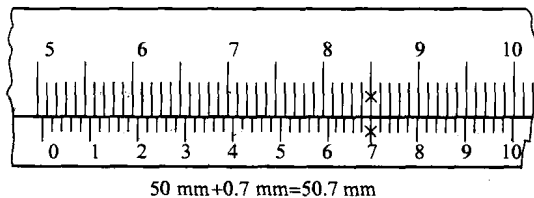


图 1-4 游标卡尺的读数方法

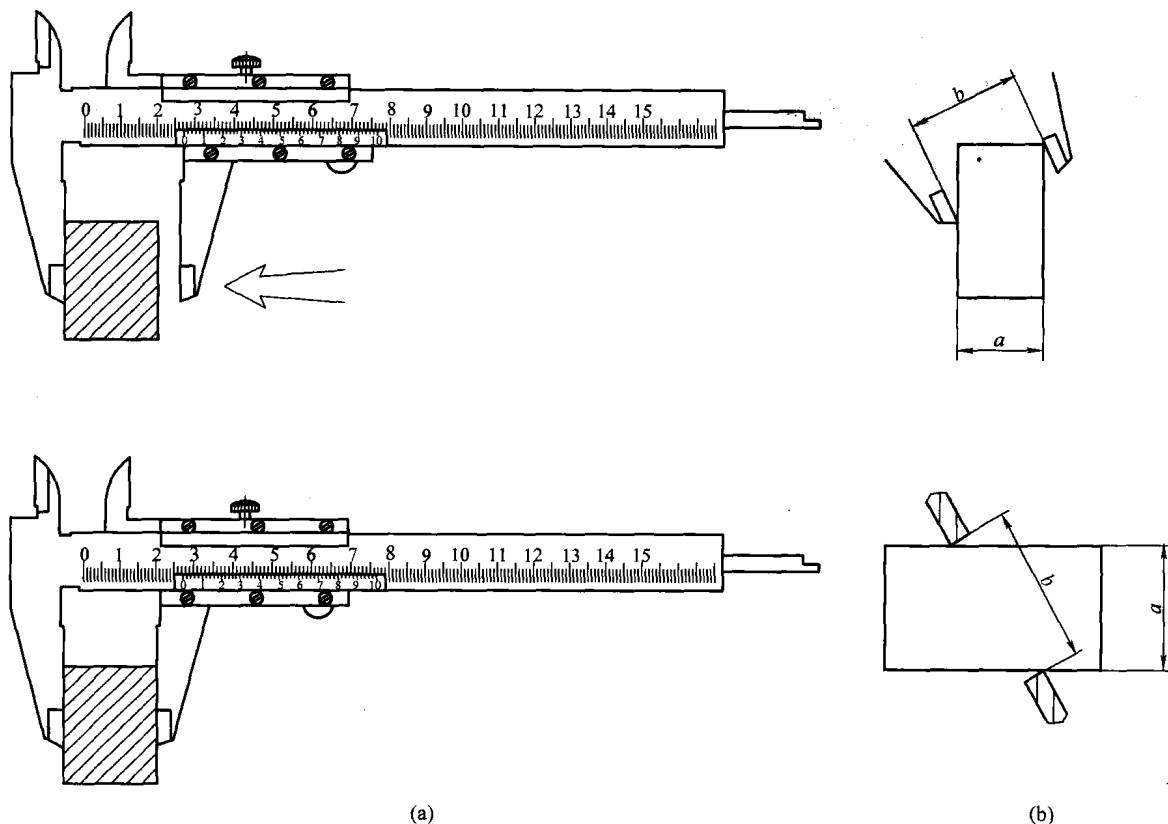


图 1-5 游标卡尺的使用

④ 测量过程中，应先拧松紧固螺钉，移动游标不能用力过猛，两量爪与待测物的接触不宜过紧，不能使被夹紧的物体在量爪内移动。

⑤ 读数时，卡尺应朝着亮的地方，视线应与尺面垂直。如需固定读数，可用紧固螺钉将游标固定在尺身上，防止滑动。

⑥ 实际测量时，对同一长度应多测几次，取其平均值以消除偶然误差。

2. 认识千分尺

(1) 千分尺的结构

千分尺是一种精密量具，测量精度比游标卡尺高，而且较灵敏。其规格按测量范围可分为 0 ~ 25 mm、25 ~ 50 mm、50 ~ 75 mm、75 ~ 100 mm、100 ~ 125 mm 等，使用时按被测工件的尺寸选取。千分尺的制造精度分为 0 级和 1 级，0 级精度最高，1 级稍差，其制造精度主要是由它的示值误差和两测量面平行度误差的大小来决定的。千分尺的结构如图 1-6 所示。

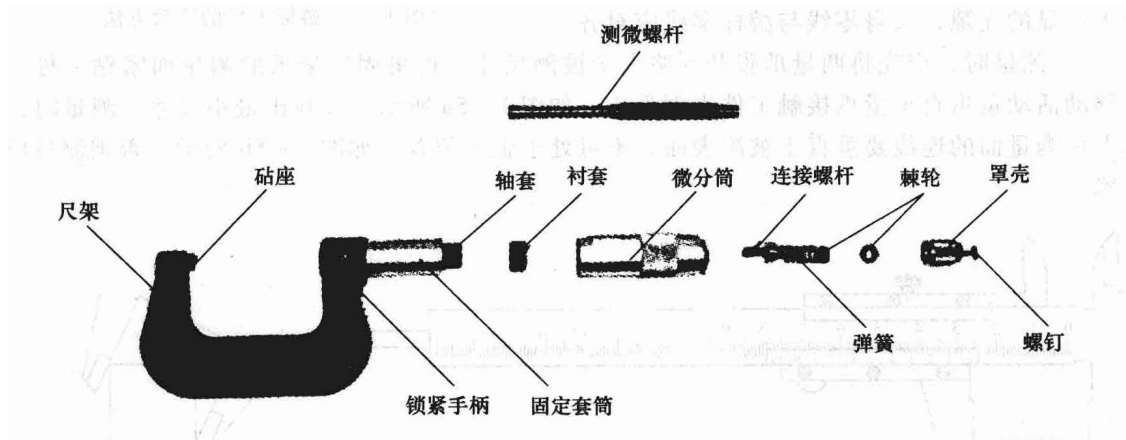


图 1-6 千分尺的结构

(2) 千分尺的读数方法

千分尺的固定套筒每一格为 0.5 mm，而微分筒上每一格为 0.01 mm。千分尺的具体读数方法可分如下三步：

- ① 读出固定套筒上露出刻线的毫米及半毫米数。
- ② 看微分筒上哪一格与固定套筒上的基准线对齐，并读出不足半毫米的小数部分。
- ③ 将两个读数相加，即为测得的实际尺寸。

图 1-7 所示为千分尺的读数方法。

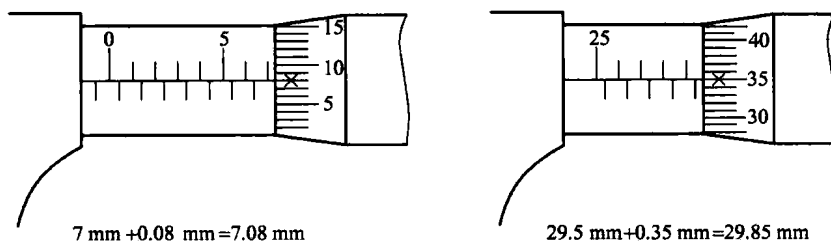


图 1-7 千分尺的读数方法

(3) 千分尺的使用要点

- ① 测量前应检查零位的准确性。
- ② 测量时，千分尺的测量面和工件的被测量表面应擦拭干净，以保证测量正确。
- ③ 可单手或双手握持千分尺对工件进行测量，如图 1-8 所示。单手测量时旋转力要适

当，控制好测量力。双手测量时，先转动微分筒，当测量面刚接触工件表面时即改用棘轮。

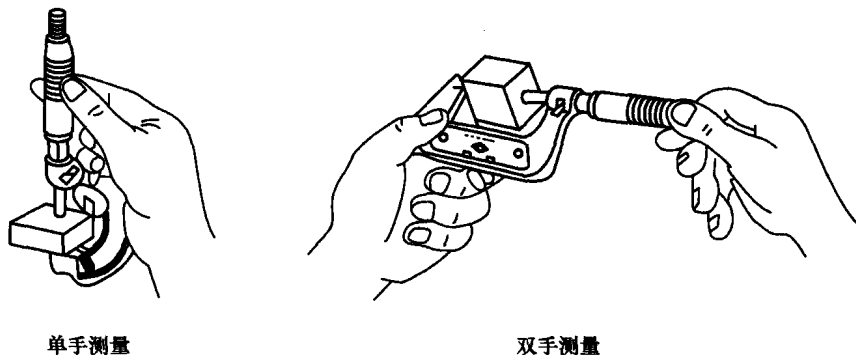


图 1-8 千分尺的使用方法

④ 测量平面尺寸时，一般测量工件四角和中间共五点，狭长平面测两头和中间共三点，如图 1-9 所示。

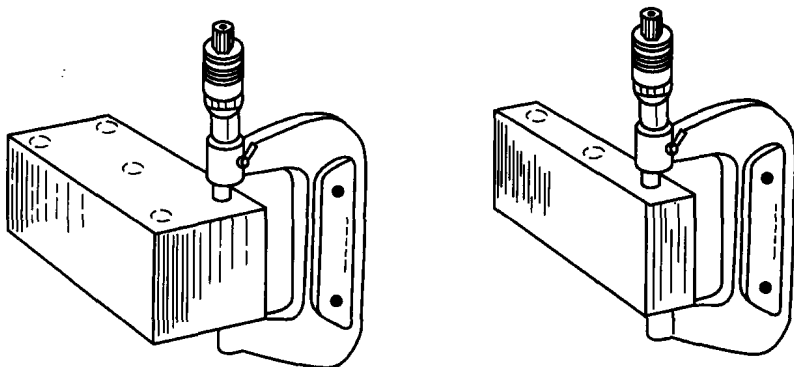


图 1-9 千分尺的正确测量位置

3. 使用游标卡尺测量定位块的相应尺寸

用游标卡尺量出 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 、 l_5 、 l_6 、 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 h_6 、 h_7 、 d_1 、 d_2 、 d_3 。

4. 使用千分尺测量定位块的相应尺寸

用千分尺量出 l_1 、 h_2 、 h_4 、 h_7 、 b 。

5. 整理测量数据

将测量结果填入实训考核与评价表中。

6. 游标卡尺及千分尺的保养

① 游标卡尺是比较精密的测量工具，千分尺是精密的测量工具。两者都要轻拿轻放，不得碰撞或跌落地上。使用时不要用来测量粗糙的物体，以免损坏量爪，不用时应置于干燥地方以防止锈蚀。

② 游标卡尺和千分尺使用完毕后应擦拭干净，并在测量面上涂防锈油。

③ 游标卡尺和千分尺使用时，不可与其他工具、刀具、工件等混放，用毕应放入盒内。

④ 游标卡尺和千分尺应定期送计量部门进行精度鉴定。

五、实训考核与评价表

专业：_____ 班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____ 成绩：_____

序 号	尺 寸	尺 寸 公 差	游标卡尺实测值	千分尺实测值	配 分	得 分	备 注
1	l_1				8		
2	l_2				5		
3	l_3				5		
4	l_4				5		
5	l_5				5		
6	l_6				5		
7	h_1				5		
8	h_2				8		
9	h_3				5		
10	h_4				5		
11	h_5				5		
12	h_6				5		
13	h_7				8		
14	d_1				5		
15	d_2				5		
16	d_3				5		
17	b				5		
18	安全文明生产				6		

指导教师总体评价

指导教师_____

年 月 日

课题二 万能角度尺、塞尺认识实训

一、实训课题图

燕尾配合件测量图样如图 1-10 所示。

二、实训课题分析

图 1-10 所示的燕尾配合件除了长度尺寸需要测量外，还需测量角度及配合间隙，在实际应用中一般用万能角度尺及塞尺来完成角度和配合间隙的测量工作，因而必须很好地掌握万能

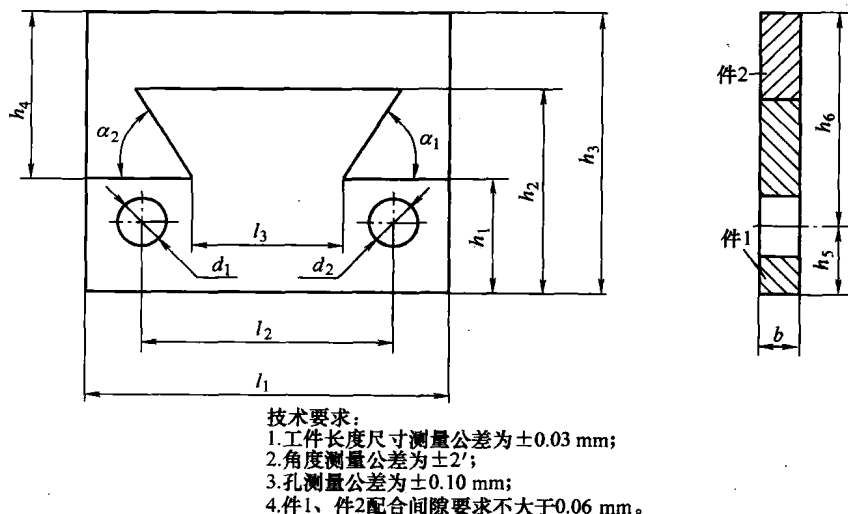


图 1-10 燕尾配合件测量图

角度尺、塞尺的结构特点及使用方法。

三、实训准备

1. 材料准备

燕尾配合件(按人配备或按组配备)。

2. 量具准备

游标卡尺、千分尺、万能角度尺、塞尺和 $\phi 10 \text{ mm}$ 芯棒。

3. 注意事项

领取并清点工具,了解工具的使用方法及要求;实训结束时按工具清单清点后交指导教师验收;复习有关理论知识,详细阅读本书。

四、实训操作过程

实训流程如图 1-11 所示。

1. 认识万能角度尺

(1) 万能角度尺的结构

万能角度尺是用来测量工件内、外角度的量具。按游标的测量精度分为 $2'$ 和 $5'$ 两种,其测量范围为 $0^\circ \sim 320^\circ$ 。钳工常用的是测量精度为 $2'$ 的万能角度尺,其结构如图 1-12 所示。

(2) 万能角度尺的读数方法

万能角度尺的读数方法与游标卡尺相似,如图 1-13 所示,先从尺身上读出游标零刻线前的“整度”数,再从游标上读出“分”数,两者相加就是被测的角度数值。

(3) 万能角度尺的测量范围

如图 1-14 所示,通过直角尺和直尺的移动和拆除,万能角度尺可测量 $0^\circ \sim 320^\circ$ 范围内的任何角度。

2. 认识塞尺

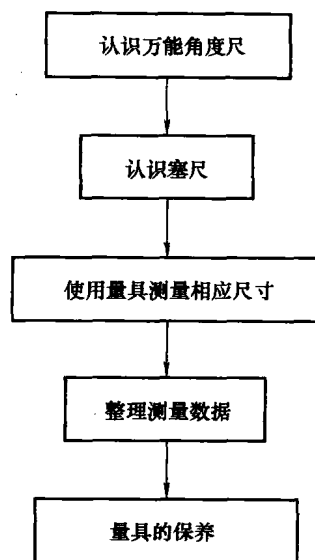


图 1-11 实训流程图

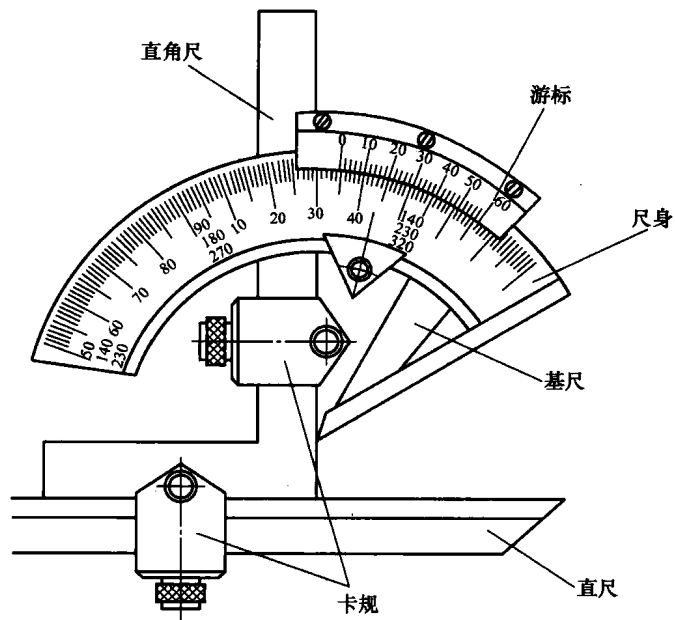


图 1-12 万能角度尺的结构

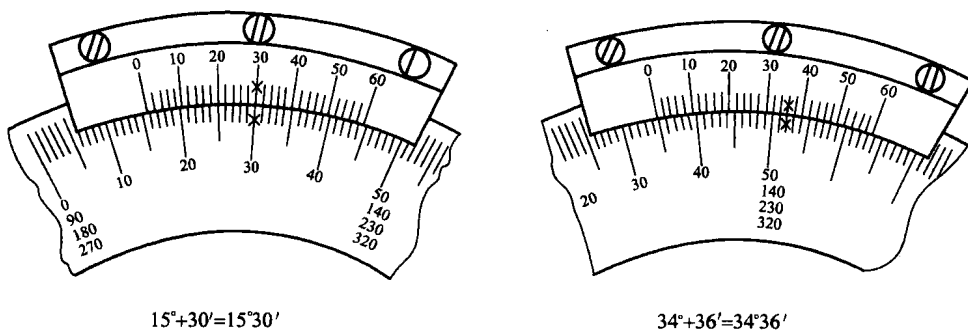
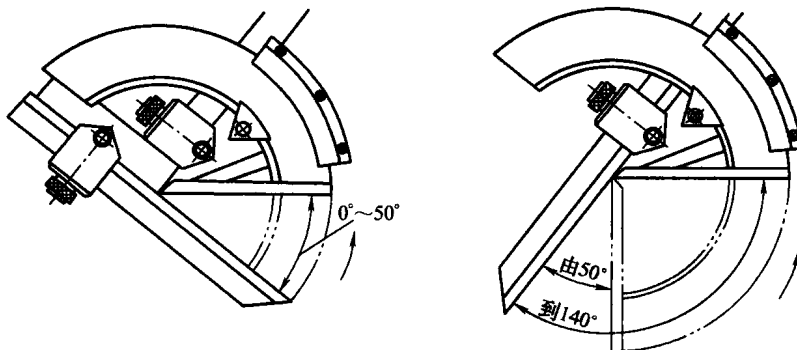


图 1-13 万能角度尺的读数方法



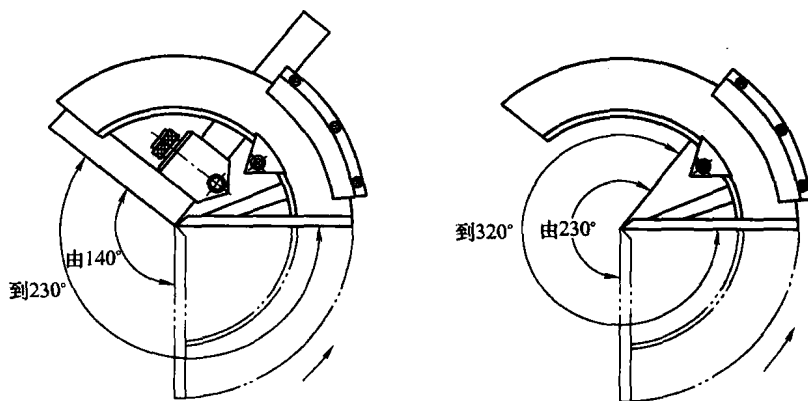


图 1-14 万能角度尺的测量范围

塞尺又叫厚薄规，是用来检验两个结合面之间间隙大小的片状量具。塞尺有两个平行的测量平面，其长度制成 50 mm、100 mm 和 200 mm，由若干片叠合在夹板里，如图 1-15 所示。使用时根据间隙的大小，可用一片或数片重叠在一起插入间隙内。塞尺片有的很薄，容易弯曲和折断，测量时用力不能太大。不能测量温度较高的工件。用完后要擦拭干净，及时合到夹板中去。

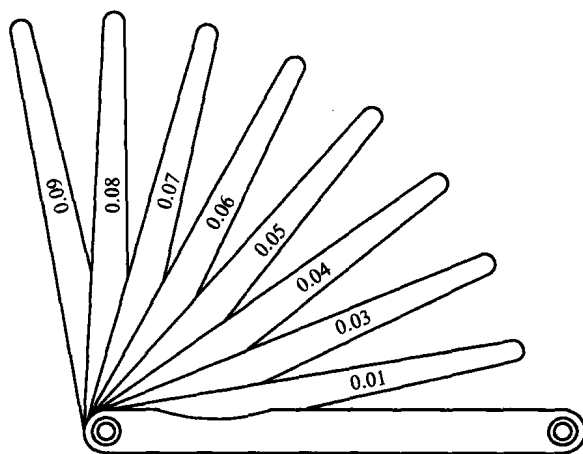


图 1-15 塞尺

3. 使用量具测量相应尺寸

使用相应的量具分别量出图 1-10 中所要求的尺寸。



重要提示： l_3 尺寸的间接测量。

图 1-10 中的尺寸 l_3 用游标卡尺或千分尺都无法直接测量，可借助芯棒间接测量，具体的方法如图 1-16 所示。

4. 整理测量数据

将测量结果填入实训考核与评价表中。

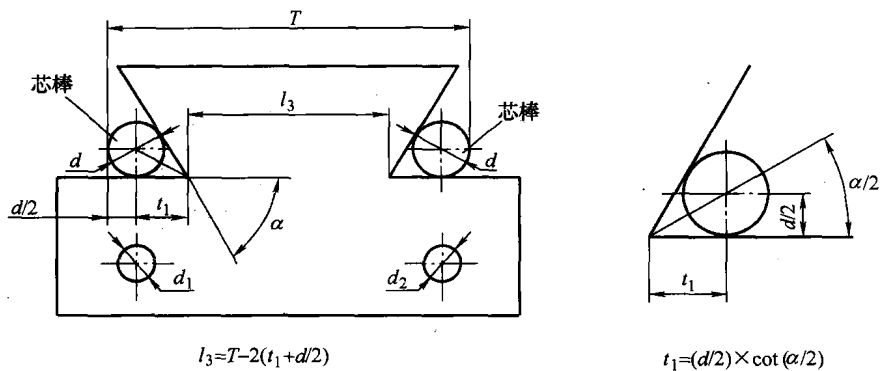


图 1-16 l_3 尺寸的间接测量

5. 量具的保养

分别对量具进行保养。

五、实训考核与评价表

专业：_____ 班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____ 成绩：_____

序 号	尺 寸	尺 寸 公 差	实 测 值	配 分	得 分	备 注
1	l_1			5		
2	l_2			5		
3	l_3			5		
4	h_1			5		
5	h_2			5		
6	h_3			5		
7	h_4			5		
8	h_5			5		
9	h_6			5		
10	α_1			5		
11	α_2			5		
12	d_1			5		
13	d_2			5		
14	b			5		
15	配合间隙(五面)			20(4×5)		
16	安全文明生产			10		

指导教师总体评价

指导教师_____

年 月 日

课题三 内径百分表认识实训

一、实训课题图

模板孔系测量图样如图 1-17 所示。

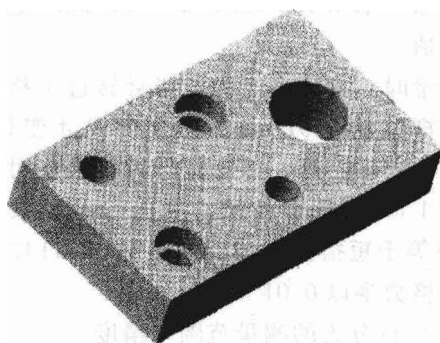
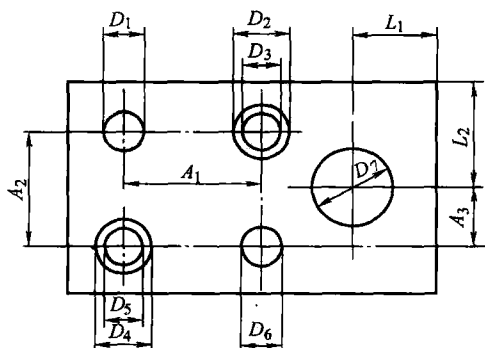


图 1-17 模板孔系测量图

二、实训课题分析

图 1-17 所示的模板孔图样，在模具零件的孔系测量过程中是很常见的。此类零件一般用内径百分表来测量孔径的大小，因此作为模具钳工必须很好地掌握内径百分表的结构特点及使用方法。

三、实训准备

1. 材料准备

模具孔系零件(按人配备或按组配备)。

2. 量具准备

内径百分表、平台等。

3. 注意事项

领取并清点工具，了解工、量具的使用方法及要求；实训结束时按工具清单清点后交指导教师验收；复习有关理论知识，详细阅读本书。

四、实训操作过程

实训流程如图 1-18 所示。

1. 认识百分表

百分表是一种精密量具，可用于机械零件的尺寸、形状和位置偏差的绝对值测量或相对值测量，也可用来检验机床设备的几何精度及调整工件的装夹位置。

(1) 百分表的结构

图 1-19 所示的百分表主要由测量头 5、测量杆 4、表盘 1、大指针 2、小指针 3 以及百分表表内的齿轮齿条等传动系统组成。

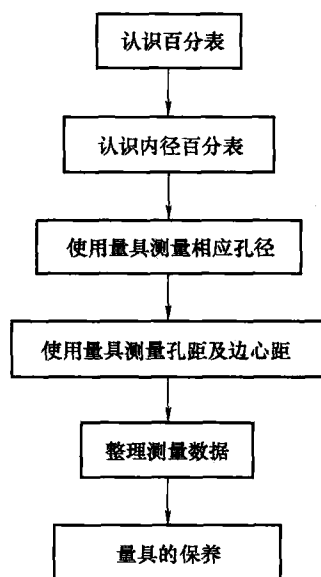


图 1-18 实训流程图