



职业教育改革与创新规划教材

ZHIYE JIAOYU GAIGE YU CHUANGXIN GUIHUA JIAOCAI

模具钳工

秦 涵 主编

- ▶ 体现做学一体
- ▶ 对接职业标准
- ▶ 优化内容结构
- ▶ 创新呈现形式



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

配电子课件

职业教育改革与创新规划教材

模具钳工

主 编 秦 涵

副主编 郭秀梅

参 编 贾文芳 张 强 焦新军



机械工业出版社

本书以“上盖”塑料注射模具的制作与装配为主线,通过零件测量、成型零件的制作、模板制作、模具装配等学习项目,介绍了量具使用、平面划线、锯削、锉削、刮削、抛光、孔加工、铰削、锉配、螺纹加工、模具拆装等模具钳工基本技能的训练方法、步骤、考核与评价方法。本书将钳工基本技能训练与模具知识相结合,遵循由浅入深、由易到难的原则,使读者在掌握钳工技术的同时,能够加深对模具知识的了解和认识。

本书可作为职业院校、技工类院校模具、机械类相关专业用教材,也可作为相关行业的岗位培训教材或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工/秦涵主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 1

职业教育改革与创新规划教材

ISBN 978-7-111-45096-2

I. ①模… II. ①秦… III. ①模具-钳工-高等职业教育-教材
IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 296831 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:张云鹏 责任编辑:黎 艳 版式设计:霍永明

责任校对:张 薇 责任印制:刘 岚

北京云浩印刷有限责任公司印刷

2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·9.5 印张·219 千字

0001—2000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-45096-2

定价:24.00 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

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

随着科技的高速发展,模具工业在国民经济和社会发展中的作用越来越凸显出来。当前,模具制造技术已成为工业生产的核心技术。

实训是专业教学的重要环节,是职业院校学生和高级技术工人掌握专业技术,灵活运用知识,提高动手能力,培养独立工作能力和良好工作风格的必修课。

本书以工作任务为导向,采用项目及任务驱动的方式编写。本书将钳工技能训练与模具知识相结合,以“上盖”塑料注射模具的制作与装配作为整体实训项目贯穿始终,通过零件测量、成型零件的制作、模板制作和模具装配等学习项目,详细介绍了量具使用、平面划线、锯削、锉削、刮削、抛光、孔加工、錾削、铰配、螺纹加工和模具拆装等模具钳工基本技能的训练方法与具体步骤。

教材设计了“注意事项”、“示范动作”和“操作口诀”等栏目,有利于学生专业技能的掌握和职业素质的养成。通过“模具厂里的故事”栏目,使学习更贴近生产实际。为了帮助学生学习和巩固知识,在每个实训任务之后,均有与该任务衔接紧密的思考与练习题。

本书由北京电子科技职业学院秦涵担任主编,并负责统稿。其中项目一和项目二,以及项目三中的项目任务详解部分由秦涵编写;项目三的任务一、任务二由平谷第一职业学校贾文芳编写;项目三的任务三、任务四由平谷第一职业学校郭秀梅编写;项目四由秦涵与北京电子科技职业学院张强、北京英特塑料机械总厂焦新军共同编写。

在本书的编写过程中,得到了北京电子科技职业学院张景黎等老师的大力支持,在此一并表示感谢。

本书的编写遵循由浅入深、由易到难的原则;实训项目的设置以实用和够用为度,突出科学性、针对性和经济性。

由于编者水平有限,书中难免存在错漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编者

目 录

前言	
项目一 零件的测量	1
任务一 常用量具使用	1
思考与练习	18
任务二 零件测量	19
思考与练习	28
项目二 成型零件的制作	30
任务一 平面划线	33
思考与练习	42
任务二 锯削	43
思考与练习	50
任务三 锉削	51
思考与练习	61
任务四 刮削	62
思考与练习	71
任务五 抛光	72
思考与练习	76
项目三 模板的制作	79
任务一 孔加工	84
思考与练习	100
任务二 錾削	101
思考与练习	110
任务三 铰配	111
思考与练习	115
任务四 螺纹加工	115
思考与练习	127
项目四 模具的装配	130
任务一 冷冲模具的装配	132
思考与练习	138
任务二 塑料模具的装配	139
思考与练习	144
参考文献	146

项目一

零件的测量

任务一

常用量具使用



【知识目标】

- 1) 了解直尺、卡钳、百分表、塞尺和半径样板等量具的用途及特点。
- 2) 掌握游标卡尺、千分尺和游标万能角度尺等量具的用途、结构、规格及读数方法。



【技能目标】

- 1) 了解直尺、卡钳、百分表、塞尺和半径样板等量具的使用方法。
- 2) 熟练掌握游标卡尺、千分尺和游标万能角度尺等量具的使用方法。



【专业名词】

直尺、卡钳、游标卡尺、深度游标卡尺、高度游标卡尺、千分尺、百分表、游标万能角度尺、塞尺和样板。



【学习内容——常用量具及其使用方法】

一、直尺与卡钳

直尺和卡钳是常用的测量工具，一般用于检测精度要求较低的零件。

1. 直尺

直尺如图 1-1 所示，它是测量零件长度尺寸的简单量具，通常包括 150mm、300mm、500mm 和 1000mm 等 4 种长度规格。

在实际生产中，直尺多由不锈钢制成，有 150mm 和 300mm 两种规格。

2. 卡钳

卡钳本身不能直接读出测量结果，属于简单的比较量具，多由不锈钢制成，具有结构简单、制造方便、价格低廉、维护及使用方便等特点，广泛应用于要求不高的工件尺寸的测量和检验。

卡钳包括内卡钳和外卡钳两种。内卡钳用于测量零件孔径和凹槽等内表面尺寸，如图 1-2 所示；外卡钳用于测量零件轴径和平面等外表面尺寸，如图 1-3 所示。

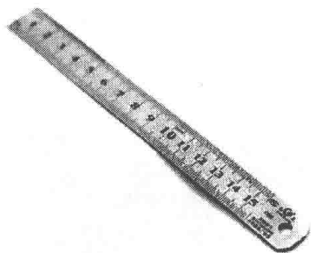


图 1-1 直尺

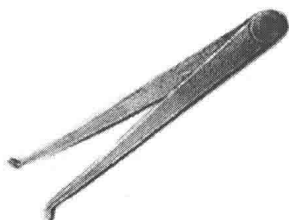


图 1-2 内卡钳

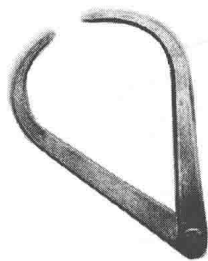


图 1-3 外卡钳

在用卡钳测量尺寸时，必须先在工件上度量，再将测得的尺寸与带有读数的量具比较，得出尺寸读数。内、外卡钳的另一种使用方法是在带有读数的量具上先读取所需尺寸，再去检验零件是否符合要求。用于测量平行面间的尺寸误差时，可直接使用比较法测出。

(1) 内卡钳的使用 用内卡钳测量工件的内径时，应使两个卡脚测量面的连线与内孔的轴线垂直相交，即卡脚的两个测量面应是内孔直径的两端点。在测量时，应用手轻握已基本调整好测量尺寸的内卡钳，将下面卡脚的测量面停在孔壁上作为支点，上面的卡脚由孔口里面逐渐向外试探，并沿孔壁圆周方向摆动。当沿孔壁圆周方向能摆动的距离为最小时，表示内卡钳卡脚的两个测量面已处于内孔直径的两端点。此时，再将卡钳由外至里慢慢移动。此方法可检验出孔的圆度公差。

内卡钳的使用如图 1-4 所示。

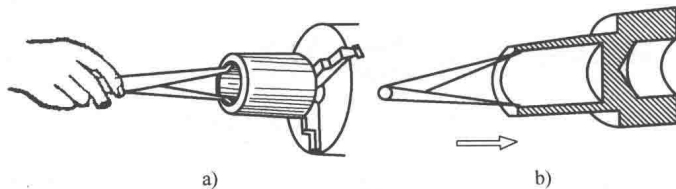


图 1-4 用内卡钳测量工件

用已在带有读数的量具上取好尺寸的内卡钳测量工件的内径，就是比较内卡钳在零件孔内的松紧程度。若内卡钳在孔内有较大的自由摆动，则表示卡钳尺寸比孔径小；若内卡钳放不进去或放进孔内后紧得不能自由摆动，则表示内卡钳尺寸比孔径大；若内卡钳放入工件孔内后，按照上述测量方法能够有 1~2mm 的自由摆动距离，则表示孔径与内卡钳尺寸正好相等。在测量过程中，不能用手抓住卡钳进行测量，否则难以比较内卡钳在零件孔内的松紧程度。

内卡钳两卡脚间尺寸的确定方法有三种，包括直接从钢直尺上量取，从外卡钳上量取和从游标卡尺上量取，如图 1-5 所示。

从外卡钳上量取尺寸时，用左手握住外卡钳，右手捏住内卡钳后端，左手食指将内卡钳的一只卡脚和外卡钳紧靠，右手轻摆内卡钳的另一只卡脚，当卡脚摆动到正好与外卡钳的另一只卡脚擦到时，所得尺寸即为工件的实际尺寸。

从游标卡尺上量取时，用左手握住卡尺，右手捏住内卡钳后端，左手将内卡钳的一只卡脚与游标卡尺的活动量爪紧靠，和外卡钳紧靠，另一只卡脚稍作摆动，当卡脚摆动到正好与游标卡尺的固定量脚擦到时，所得尺寸即为工件的实际尺寸。

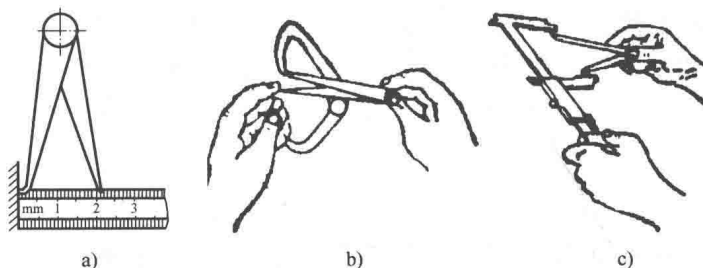


图 1-5 内卡钳两卡脚间尺寸的确定方法

a) 从钢直尺上量取 b) 从外卡钳量取 c) 从游标卡尺量取

调节内卡钳卡脚的开度时，应轻轻敲击卡脚的两个侧面。首先，用双手将卡钳的开口调整到与工件尺寸相近的位置。此时，若卡钳的开口尺寸大于工件尺寸，应轻敲卡钳外侧，以减小卡钳的开口；若卡钳的开口尺寸小于工件尺寸，应轻敲卡钳内侧，增大卡钳的开口，如图 1-6 所示。

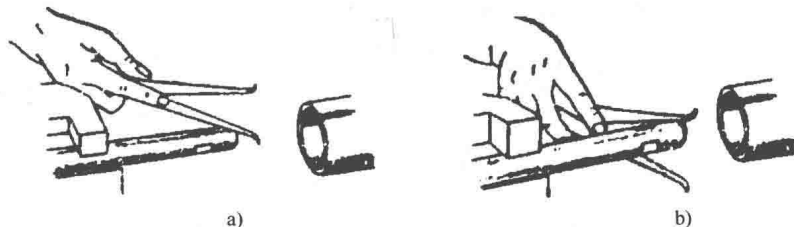


图 1-6 调节内卡钳卡脚开度的方法

a) 敲击外侧 b) 敲击内侧

敲击时，不能直接敲击钳口，否则会因卡钳钳口损伤量面而引起测量误差，更不能在机床导轨上敲击卡钳。

(2) 外卡钳的使用 用外卡钳测量尺寸时，要使两卡脚测量面的连线垂直于工件的轴线。在不施加外力的情况下，依靠外卡钳的自重滑过工件的被测量面。此时，外卡钳的开口尺寸就是该工件的实际尺寸，如图 1-7 所示。

用已在带有读数的量具上取好尺寸的外卡钳测量工件外尺寸时，有两种方法。测量尺寸误差较大的工件时，可用透光法判断尺寸差值的大小。具体方法为：外卡钳定好尺寸后，将一只卡脚的测量面靠在工件的基准面上，观察另一个卡脚测量面与工件被测表面的透光情况，如图 1-8 所示。

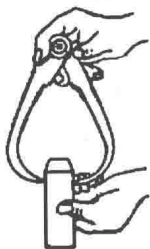


图 1-7 用外卡钳测量尺寸

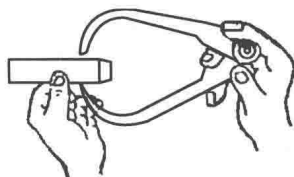


图 1-8 用透光法测量工件误差



测量误差较小的工件时,应采用感觉测量法,即根据手感判断外卡钳与工件外表面接触的松紧程度,得出其尺寸的大小及尺寸差值的大小。当卡钳在自重的作用下滑过工件被测表面,与工件外尺寸为点接触时,说明工件实际尺寸符合要求;若此时手中没有接触感,则说明外卡钳所定的尺寸比工件实际尺寸大;若靠外卡钳的自重不能滑过工件被测表面时,说明外卡钳所定的尺寸比工件实际尺寸小。

在测量时,为了得到准确的数据,不得将卡钳斜放在工件上测量,更不能把卡钳横着卡上去。

外卡钳两卡脚间尺寸的确定方法有三种,包括直接从钢直尺上量取,在标准量块上量取和从游标卡尺上量取,如图 1-9 所示。

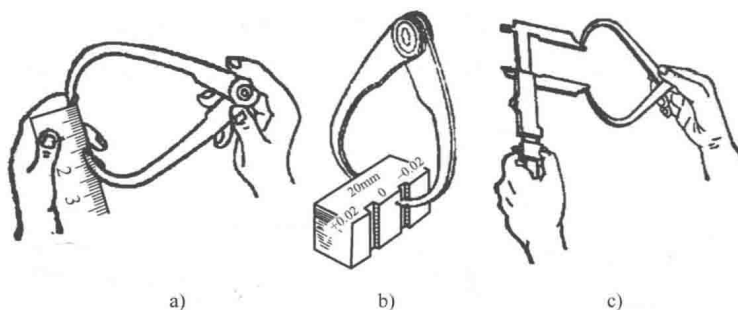


图 1-9 外卡钳两卡脚间尺寸的确定方法

a) 从钢直尺上量取 b) 从标准量块上量取 c) 从游标卡尺上量取

从钢直尺上量取尺寸时,应将外卡钳一只卡脚的测量面靠在钢直尺的端面上,另一只卡脚的测量面对准所取尺寸刻线的中间,两个测量面的连线应与钢直尺平行,人的视线要垂直于钢直尺。

从标准量块上量取尺寸时,应将卡钳调节到能够在稍有摩擦感的情况下从量块上通过的程度。

从游标卡尺上量取时,先将游标卡尺的尺寸调节好,并用制动螺钉固定,再将卡钳调整到适当位置,使卡钳的两个卡脚与游标卡尺的外测量面轻轻接触。读取该尺寸时,必须加上游标卡尺两端测量爪的宽度。

需要将外卡钳卡脚间的距离调小时,可在台虎钳或其他金属上轻敲卡钳外侧,使其逐步减小;将外卡钳卡脚间的距离调大时,可在棒料上轻敲卡钳内侧,使其逐步扩大,如图 1-10 所示。

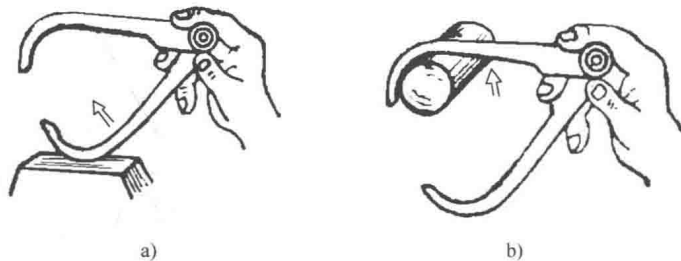


图 1-10 调节内卡钳卡脚开度的方法

a) 敲击外侧的方法 b) 敲击内侧的方法



二、游标卡尺

游标卡尺是利用游标原理对两测量面相对移动分隔的距离进行读数的测量器具，可用于测量工件的长度、厚度、外径、内径、孔深和中心距等尺寸，是使用最为广泛的量具。普通游标卡尺的精度分为 0.1mm、0.05mm 和 0.02mm 3 种，如图 1-11 所示。此外，还有带表的游标卡尺和数显游标卡尺等种类，如图 1-12 所示。

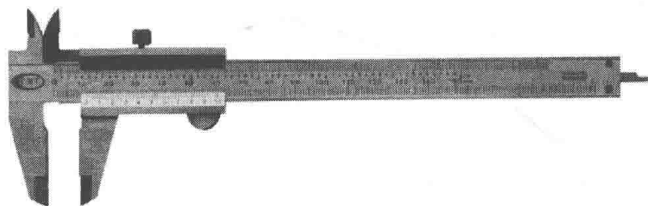


图 1-11 游标卡尺

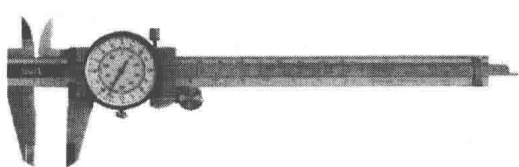


图 1-12 带表卡尺和数显卡尺

1. 基本结构

游标卡尺由外测量爪、内测量爪、制动螺钉、游标尺、尺身和深度尺等组成，其结构如图 1-13 所示。

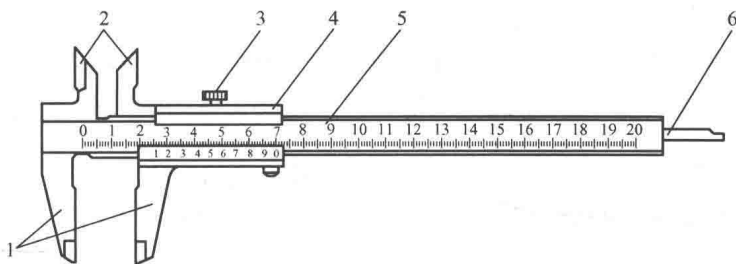


图 1-13 游标卡尺

1—外测量爪 2—内测量爪 3—制动螺钉 4—游标尺 5—尺身 6—深度尺

2. 读数方法

使用普通游标卡尺进行测量时，应按照以下方法读数。

- 1) 看游标尺零刻线的左边，读出尺身上最靠近的一条刻线的整毫米数。
- 2) 看游标尺零线的右边，从游标尺上找到与尺身刻线对齐的刻线，其刻线数与精度的乘积就是不足 1mm 的小数部分。
- 3) 将读出的整毫米数与小数部分相加，得出卡尺的测得尺寸。



例如：图 1-14a 所示为精度 0.02mm 的游标卡尺，该卡尺的读数为 $60\text{mm} + 0.48\text{mm} = 60.48\text{mm}$ ；图 1-14b 所示为精度 0.05mm 的游标卡尺，该卡尺的读数为 $54\text{mm} + 0.35\text{mm} = 54.35\text{mm}$ 。

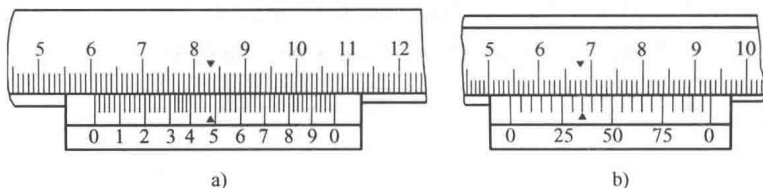


图 1-14 游标卡尺的读数方法

3. 使用方法

普通游标卡尺在使用过程中应注意以下问题。

1) 测量前，应先将测量爪的测量面擦拭干净，然后合并测量爪，检查游标零线与尺身零线是否对齐。若两者未对齐，应根据原始误差修正测量读数。

2) 测量时，应先将工件擦净。卡尺测量爪的测量面必须与零件的表面平行或垂直。测量爪与零件表面不垂直或在测量时用力过大，会造成量爪的变形或磨损，从而影响到测量的精度。

3) 工件外尺寸的测量如图 1-15 所示，具体步骤如下。

① 将尺框向右拉，使外测量爪张开到比被测尺寸稍大的位置。

② 将卡尺的固定测量爪靠在工件的被测表面上，然后慢慢推动尺框，使活动测量爪轻轻地接触到工件的被测表面。

③ 慢慢游动活动测量爪，找出尺寸最小的部位。

④ 拧紧制动螺钉，读出读数。

⑤ 读数之后，要先松开制动螺钉，把活动测量爪移开，再从被测工件上取下卡尺。在活动测量爪还没松开之前，不允许从工件上猛力拉下卡尺。

在测量时，最好使用靠近尺身的平测量面，尽量避免使用量爪头部的刀口形测量面。

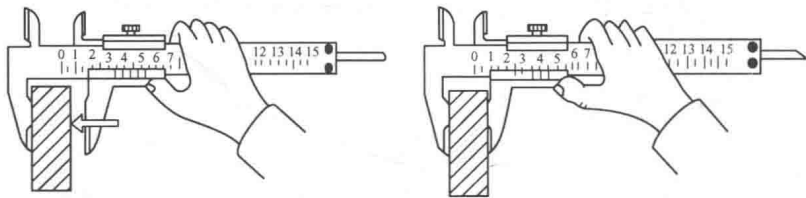


图 1-15 用游标卡尺测量外尺寸

4) 工件内尺寸的测量如图 1-16 所示，具体步骤如下。

① 将卡尺的内量爪张开到比被测尺寸稍小的位置。

② 将卡尺的固定测量爪靠在工件的孔或沟槽侧壁上，然后慢慢拉动尺框，使活动测量爪沿着直径方向轻轻接触到被测孔或沟槽的侧壁。

③ 慢慢游动活动测量爪，找出最大尺寸部位。

④ 拧紧紧固螺钉，读出数值。

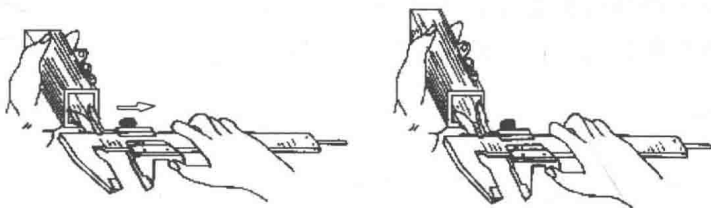


图 1-16 用游标卡尺测量内尺寸

5) 在测量工件的深度尺寸时, 应先将尺身的下端面对紧被测工件的上表面, 然后用拇指拨动深度尺, 使其端部轻轻接触到被测表面, 读出数值, 如图 1-17 所示。

测量深度的另一种方式是将深度尺的端部靠紧被测工件的被测表面, 然后将尺身的下端面推至与被测工件上表面刚好接触的位置, 读出数值, 如图 1-18 所示。

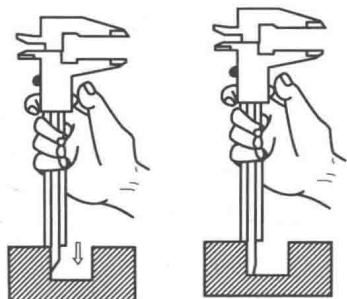


图 1-17 测量深度尺寸的方法之一

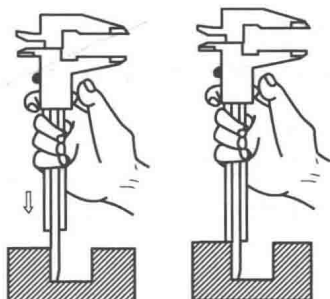


图 1-18 测量深度尺寸的方法之二

6) 在测量时, 应注意测量力的大小。当感觉到量爪或深度尺与被测部位接触到以后, 只要再稍加用力, 即可进行读数。

7) 读数时, 眼睛要正对刻度线, 否则读出的数值是不够准确的。

8) 为使测量结果更为准确, 同一个工件的同一个尺寸应反复测量, 然后将测得的结果取平均值。

4. 维护与保养

使用游标卡尺, 除了要遵守测量器具维护保养的一般事项外, 还要注意以下几点。

- 1) 不得用游标卡尺测量运动着的工件。
- 2) 不得用游标卡尺测量表面粗糙的工件。
- 3) 不得将游标卡尺的两个测量爪当螺钉扳手使用, 也不得将测量爪的尖端当做划线工具或圆规使用。

4) 移动游标卡尺的尺框和微动装置时, 不要忘记松开紧固螺钉。紧固螺钉不得松开过量, 以免螺钉脱落丢失。

5) 在使用过程中, 要轻拿轻放游标卡尺, 不得与锤子、扳手等工具放在一起, 以防受压或因磕碰造成损伤。

6) 游标卡尺使用完毕后, 应将测量爪合拢。在用干净棉丝将卡尺擦拭干净后, 将其平放在盒内的固定位置。

7) 游标卡尺应放置在干燥、无腐蚀、无振动、无强磁力的地方保管。



- 8) 非专业人员不得自行拆卸或修理量具, 不得用砂纸等硬物擦拭卡尺的任何部位。
- 9) 游标卡尺应按照使用合格证的要求进行周期性检定。

三、深度游标卡尺

深度游标卡尺是利用游标原理对尺框测量面和尺身测量面相对移动分隔的距离进行读数的测量器具, 可用于测量阶梯孔、不通孔和槽的深度、台阶高度以及轴肩长度等, 如图1-19所示。

1. 基本结构

深度游标卡尺由尺身、制动螺钉及尺架等部分组成, 其结构如图 1-20 所示。

2. 使用方法

深度游标卡尺的操作和读数方法与游标卡尺大致相同, 但应注意以下几点。

- 1) 深度游标卡尺尺框的测量面比较大。在使用前, 应检查该部位是否有毛刺、锈蚀等缺陷; 要擦干净测量面和被测量面上的油污、灰尘和切屑等。
- 2) 深度游标卡尺的使用如图 1-21 所示, 具体操作步骤如下。
 - ① 松开制动螺钉, 将尺框测量面紧贴在被测工件的顶面上。
 - ② 左手稍加压力, 不要倾斜, 右手向下轻推尺身, 直到尺身下端面与被测底面接触为止。
 - ③ 直接读出测量尺寸或用紧固螺钉把尺身固定好, 再取出深度尺进行读数。
- 3) 深度游标卡尺使用完毕后, 要把尺身退回原位, 用紧固螺钉固定住, 以免脱落。



图 1-19 深度游标卡尺

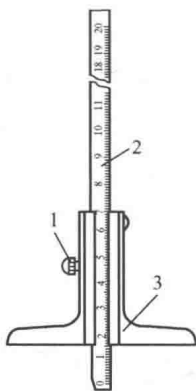


图 1-20 深度游标卡尺的结构
1—制动螺钉 2—尺身 3—尺架

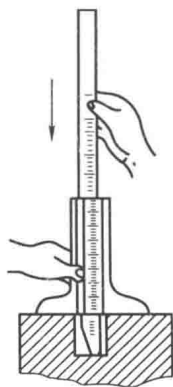


图 1-21 深度游标卡尺的使用

四、高度游标卡尺

高度游标卡尺是利用游标原理进行零件高度测量或精密划线的测量器具, 普通高度游标卡尺如图 1-22 所示, 数显高度游标卡尺如图 1-23 所示。

高度游标卡尺由底座、尺身、制动螺钉、尺框、微动装置、划线爪及测量爪等部分组



图 1-22 普通高度游标卡尺



图 1-23 数显高度游标卡尺

成，其结构如图 1-24 所示。在进行划线或测量前，需首先换上所需要的测量爪。图 1-25 所示为使用高度游标卡尺划线的实例。

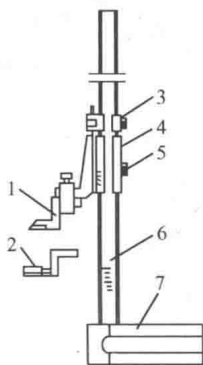


图 1-24 高度游标卡尺

1—划线爪 2—测量爪 3—微动装置 4—尺框
5—制动螺钉 6—尺身 7—底座

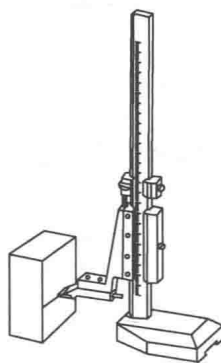


图 1-25 使用高度游标卡尺划线

五、千分尺

千分尺是最常用的精密量具之一，测量精度为 0.01mm 。根据用途的不同，千分尺可分为外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺、内测千分尺和螺纹千分尺等种类，较为常用的外径千分尺如图 1-26 所示，数显外径千分尺如图 1-27 所示。



图 1-26 千分尺



图 1-27 数显外径千分尺



1. 基本结构

普通外径千分尺由尺架、砧座、测微螺杆、锁紧手柄、螺纹套、固定套管、微分筒、螺母、接头、测力装置、弹簧、棘轮爪、棘轮等部分组成，测量范围包括 0 ~ 25mm、25 ~ 50mm、50 ~ 75mm、75 ~ 100mm 等多种规格，其结构如图 1-28 所示。

2. 读数方法

千分尺的测微螺杆与微分筒是连在一起的。在测量过程中，通过转动微分筒，可以使螺杆向左或向右移动。当零件的被测部分分别与测微螺杆和砧座贴紧时，所显示的读数即为零件的直径或长度尺寸。

在读数时，应先读出固定套管上露出刻线的整毫米数和半毫米数，再根据微分筒上与固定套管的基准线对齐的刻线，读出微分筒上不足半毫米的小数部分。将两次读数的结果相加，即为零件的测量尺寸。

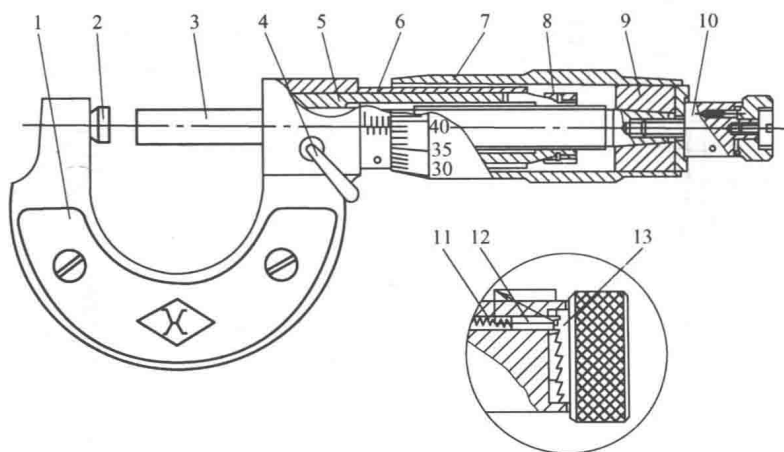


图 1-28 千分尺的结构

1—尺架 2—砧座 3—测微螺杆 4—锁紧手柄 5—螺纹套 6—固定套管
7—微分筒 8—螺母 9—接头 10—测力装置 11—弹簧 12—棘轮爪 13—棘轮

例如，图 1-29a 所示千分尺的读数为 $12 + 0.24 = 12.24\text{mm}$ ；图 1-29b 所示千分尺的读数为 $32.5\text{mm} + 0.15\text{mm} = 32.65\text{mm}$ 。

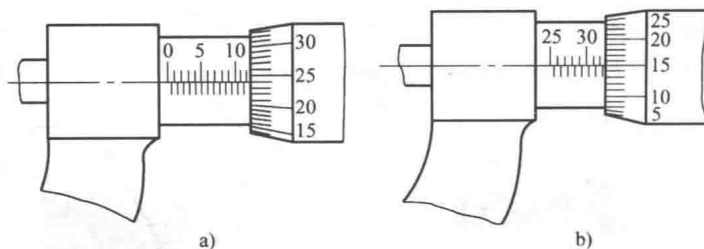


图 1-29 千分尺的读数方法

3. 使用方法

使用千分尺时，应注意以下问题。

1) 测量前, 应先将砧座和测微螺杆的测量面擦干净, 校准千分尺的零位。若零位不准, 应记录误差值, 以便测量时修正读数。

2) 测量时, 应首先擦净零件。在测量过程中, 既可以用单手操作, 也可以用双手操作, 如图 1-30 所示。

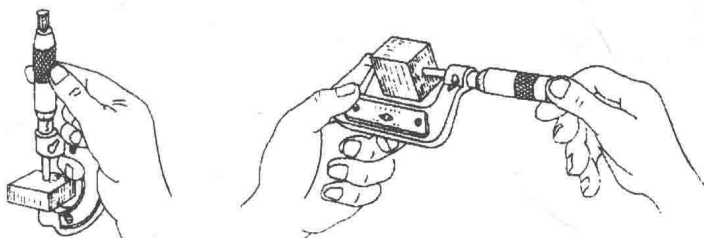


图 1-30 千分尺的使用

3) 在测微螺杆接触被测零件前, 可直接转动活动套筒移动测微螺杆, 当测微螺杆端面将要接触到零件时, 不要继续转动活动套筒, 而应改为转动手柄棘轮。当测微螺杆端面与工件接触后, 棘轮打滑, 发出“哒哒”声, 此时, 测微螺杆应停止前进。

4) 不管采用哪种方法进行测量, 旋转力都应适当。在旋转棘轮时, 要适当控制测量力, 以免因测微螺杆把零件压得过紧而引起测微误差。

5) 读数时, 眼睛要正对刻度线, 否则读出的数值不够准确。

4. 维护与保养

1) 使用前, 应将测量面的油污揩擦干净。为防止测量面擦伤, 不允许用千分尺测量粘有研磨剂的工件, 也不准用砂布或油石等擦磨测量杆。

2) 不得在千分尺的微分套筒与固定套筒之间及测微丝杆间加进酒精、煤油和机油; 不得把千分尺浸泡在上述液体中。若千分尺被上述液体侵入, 应立即用汽油冲洗干净。

3) 调整测量范围时, 应左手握住尺身, 右手转动微分筒, 使测微螺杆移至所需位置; 不得手握微分筒旋转、摇动千分尺, 以防丝杆磨损或与测量面相撞。

4) 不得用千分尺敲击工件。机床旋转过程中, 不得进行工件测量。

5) 发现千分尺有故障或示值不准确时, 应立即停止使用, 交专职计量人员处理。

6) 千分尺使用完毕后, 要用清洁软布把切屑、切削液等杂物擦净, 平放在专用盒内存放。若长时间不用, 应用航空汽油将千分尺洗净, 然后将其涂上防锈油并用油纸包好, 存放在盒子里。

六、百分表

百分表是一种测量精度较高的比较量具, 主要用于测量零件的形状误差和位置误差, 也可用于工件在机床上的精密找正, 如图 1-31 所示。百分表只能测出相对数值, 不能测出绝对数值, 其测量精度为 0.01mm 。

1. 基本结构

百分表由测量杆、大指针、小指针等部分组成, 具体结构如图 1-32 所示。



当百分表的测量杆向上或向下移动 1mm 时,通过齿轮传动,系统带动大指针转一圈,小指针转一格。在百分表刻度盘的圆周上,有 100 个等分格,每格的读数值为 0.01mm,小指针的每格读数为 1mm。

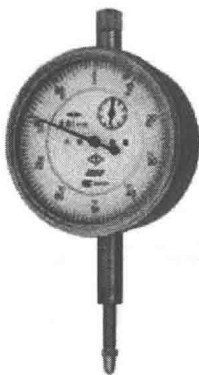


图 1-31 百分表

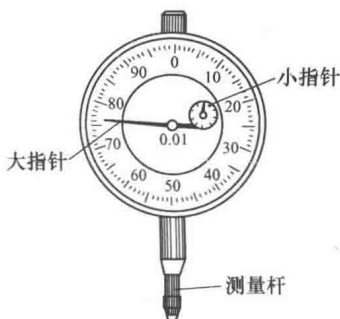


图 1-32 百分表的结构

百分表的刻度盘可以转动,以使用大指针对准零刻线。在测量过程中,指针读数的变动量即为尺寸的变化量。

2. 读数方法

百分表读数时,先读小指针转过的刻度线,即整毫米数;再将大指针转过的刻度线乘以 0.01,读出其小数部分;最后,将两者相加,即可得到测量出的数值。

读数时,眼睛要正对表针,防止因偏视造成读数误差。

3. 使用方法

百分表在使用时,需固定位置并安装在表架上,如图 1-33 所示。

1) 百分表使用前,应进行以下检查。

① 检查测量杆活动的灵活性。轻轻推动测量杆时,测量杆在套筒内的移动要灵活,没有轧卡现象;指针与表盘应无摩擦,表盘无晃动,测量杆、指针无卡阻或跳动。

② 检查测头。测头应为光洁的圆弧面。

③ 检查稳定性。轻轻推动测头,松开后,指针应回到原来的刻度位置。

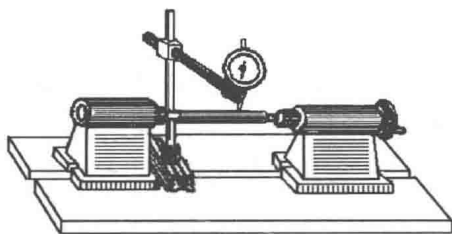


图 1-33 用百分表检查零件的轴向跳动

2) 使用前,必须把百分表稳定可靠地固定在表座或表架上。常用表架包括万能表架、磁性表架和普通表架等,如图 1-34 所示。不可随便将百分表夹在不稳固的地方,以防造成测量结果不准确或摔坏百分表;也不能施加过大的夹紧力,以免使套筒变形,卡住测量杆。

3) 为方便读数,在测量前,一般应将百分表调至零位。

① 当测头与基准面接触后,下压测头,使大指针的旋转多于一圈。

② 转动刻度盘,使零线与大指针对齐。

③ 将测量杆上端提起 1~2mm,然后放手,使其落下。如此反复 2~3 次后,检查指针