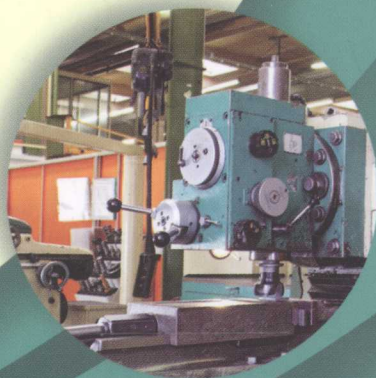




高等职业教育“十二五”规划教材
制造类专业基础平台课系列

金工实训与技能训练

主 审 董建国
主 编 邹华斌 谭耀辉



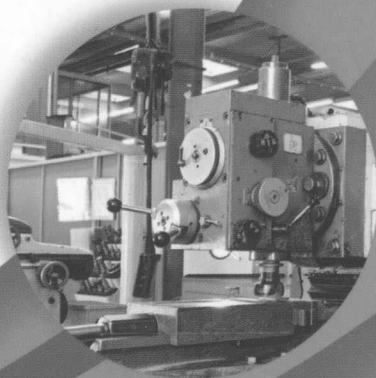
北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



高等职业教育“十二五”规划教材
制造类专业基础平台课系列

金工实训与技能训练

● 主 审 董建国
主 编 邹华斌 谭耀辉



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

金工实训与技能训练 / 邹华斌, 谭耀辉主编. — 北京: 北京师范大学出版社, 2012.9
(高等职业教育“十二五”规划教材)
ISBN 978-7-303-14992-6

I. ①金… II. ①邹…②谭… III. ①金属加工—实习—
— 高等职业教育—教材 IV. ①TG—45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 163413 号

营销中心电话 010-58802755 58800035
北师大出版社职业教育分社网 <http://zjfs.bnup.com.cn>
电子邮箱 bsdzyjy@126.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 184 mm × 260 mm
印 张: 16
字 数: 370 千字
版 次: 2012 年 9 月第 1 版
印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷
定 价: 29.00 元

策划编辑: 庞海龙 责任编辑: 庞海龙
美术编辑: 李葆芬 装帧设计: 弓禾碧工作室
责任校对: 李 茵 责任印制: 孙文凯

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

前言

为了深入贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的精神，进一步加快课程改革的步伐，培养社会需要的高素质技术应用型人才，克服现有教材结构设置落后，内容陈旧，更好地满足高等职业技术教育教学改革的需要，特编写了这本适合新形势下技术人才培养需求的高等职业技术教育教材。

在教材的编写过程中，参照《国家职业标准》相关工种等级认证的要求，坚持按岗位培训需要编写的原则，力求删繁就简，以“实用、够用”为宗旨，注重对基本知识和基本理论的阐述；从岗位工作实际需求分析着手，通过课程分析和知识、能力分析，打破了原有的职教学科性课程体系，构建了以工作任务(生产)为中心，直接以实际任务即生产任务作为工学结合的出发点和落脚点，使学生边学边练，学做合一，手脑并用。通过由简单到复杂一系列的实例介绍，突出了解决实际问题的方法，充分体现了学以致用教学理念。

本教材的主要特点是，在教材结构上，主要由若干模块组成，模块内设任务，模块和任务按照由易到难的顺序递进；在教材内容上，以岗位(群)需求和职业能力为核心，以工作任务为中心，以技术实践知识为焦点，以技术理论知识为背景，以拓展知识为延伸，形成了富有新意、别具一格的教材内容体系。贯彻了“实用、够用”的原则，反映了新知识、新技术、新工艺和新方法，体现了科学性、实用性、代表性和先进性，正确处理了理论知识与技能的关系。新教材的价值体现在兼顾了学生学习掌握实际技术与达到职业技能鉴定等级考试的要求。

本书由湖南工业职业技术学院的老师编写和审稿。全书共分为7个模块：钳工、车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、焊接、铸造。其中模块1由谭耀辉编写；模块2由邹华斌编写；模块3由杨昌远编写；模块4由代雄晖编写；模块5由周先亮编写；模块6由邹华斌和陈林共同编写；模块7由柏选清编写。本书由邹华斌、谭耀辉任主编，由邹华斌负责全书统稿。董建国教授仔细审阅了本书。

由于编者水平所限，书中难免存在疏漏与不当之处，敬请读者批评指正。

目 录

模块 1 钳 工	1
任务 1 钳工基本功训练	3
任务 2 划 线	14
任务 3 锯 削	21
任务 4 锉 削	27
任务 5 鑿 削	34
任务 6 钻孔、扩孔及铰孔	39
任务 7 攻螺纹和套螺纹	47
任务 8 综合训练	53
模块 2 车削加工	58
任务 1 车工基本功训练	59
任务 2 车削轴类零件	79
任务 3 车削圆锥面	98
任务 4 车削成形面及表面修光	108
任务 5 车削套类零件(车削通孔)	111
任务 6 滚花的加工(网纹)	115
任务 7 车削三角螺纹	119
任务 8 复合加工(车削阶梯轴零件)	125
任务 9 车削梯形螺纹	126
模块 3 铣削加工	134
任务 1 铣削加工简介	135
任务 2 铣床操作练习	140
任务 3 铣削的基本操作	146
模块 4 刨削加工	156
任务 1 刨削平面	156
任务 2 刨削沟槽	164
模块 5 磨削加工	168
任务 1 磨工基本功训练	169

任务 2	外圆磨削	174
任务 3	内圆磨削(通孔磨削)	184
任务 4	平面磨削	187
模块 6	焊 接	196
任务 1	焊条电弧焊	197
任务 2	气体保护电弧焊	217
任务 3	气焊和气割	227
模块 7	铸 造	238
任务 1	砂型铸造	239
任务 2	特种铸造	247
参考文献		250

模块

1

实训目的和要求

- (1)了解钳工工作的特点及应用。
- (2)能正确使用钳工常用工具、量具。
- (3)熟练掌握钳工的基本操作技能，能按图样独立加工中等复杂程度工件。
- (4)初步掌握钳工操作的安全生产知识。

一、钳工概述

钳工基本操作包括划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、装配、刮削、研磨、矫正和弯曲、铆接、黏结、测量以及作标记等。

钳工的主要工作范围：

- (1)用钳工工具进行修配及小批量零件的加工。
- (2)精度较高的样板及模具的制作。
- (3)整机产品的装配和调试。
- (4)机器设备(或产品)使用中的调试和维修。

1. 钳工的加工特点

钳工是一个技术工艺比较复杂、加工程序细致、工艺要求高的工种。它具有使用工具简单、加工多样灵活、操纵方便和适应面广等特点。目前，虽然有各种先进的加工方法，但很多工作仍然需要钳工来完成，钳工在保证产品质量中起重要作用。

2. 钳工常用的设备和工具

钳工常用的设备有钳工工作台、台虎钳、砂轮机、钻床、手电钻等。常用的手用工具有划线盘、錾子、手锯、锉刀、刮刀、扳手、螺钉旋具、锤子等。

(1)钳工工作台。钳工工作台简称钳台，用于安装台虎钳，进行钳工操作。有单人使用和多人使用的两种，用硬质木材或钢材做成。工作台要求平稳、结实，台面高度一般以装上台虎钳后钳口高度恰好与人手肘齐平为宜，如图 1-1 所示。

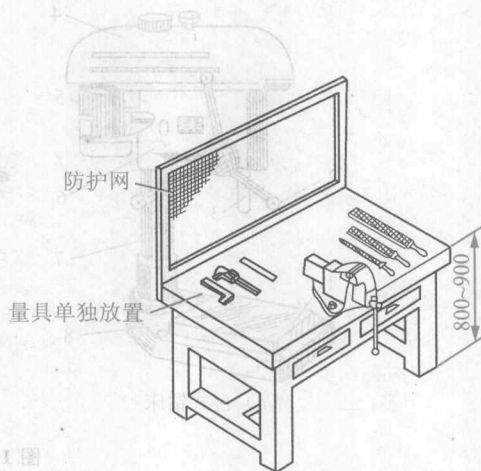


图 1-1 钳工工作台

(2)台虎钳。台虎钳是钳工最常用的一种夹持工具。凿切、锯割、锉削以及许多其他钳工操作都是在台虎钳上进行的。

钳工常用的台虎钳有固定式和回转式两种。图 1-2 为回转式台虎钳的结构图。台虎钳主体用铸铁制成,由固定部分和活动部分组成。台虎钳固定部分由转盘锁紧螺钉固定在转盘座上,转盘座内装有夹紧盘,放松转盘锁紧手柄,固定部分就可以在转盘座上转动,以变更台虎钳方向。转盘座用螺钉固定在钳台上。连接手柄的螺杆穿过活动部分旋入固定部分上的螺母内。扳动手柄使螺杆从螺母中旋出或旋进,从而带动活动部分移动,使钳口张开或合拢,以放松或夹紧零件。

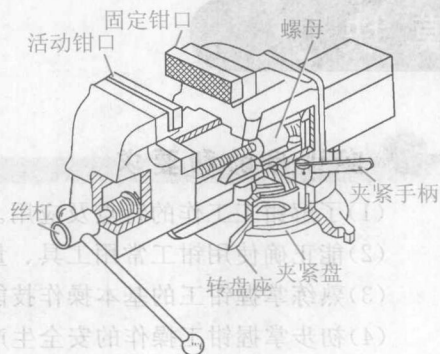


图 1-2 回转式台虎钳构造

为了延长台虎钳的使用寿命,台虎钳上端咬口处用螺钉紧固着两块经过淬硬的钢质钳口。钳口的工作面上有斜形齿纹,使零件夹紧时不致滑动。夹持零件的精加工表面时,应在钳口和零件间垫上纯铜皮或铝皮等软材料制成的护口片(俗称软钳口),以免夹坏零件表面。

台虎钳规格以钳口的宽度来表示,一般为 100~150 mm。

(3)钻床。钻床是用于孔加工的一种机械设备,它的规格用可加工孔的最大直径表示,其品种、规格颇多。其中最常用是台式钻床(台钻),如图 1-3(a)所示。这类钻床小型轻便,安装在台面上使用,操作方便且转速高,适于加工中、小型零件上直径在 16 mm 以下的小孔。

(4)手电钻。如图 1-3(b)为两种手电钻的外形图。主要用于钻直径 12 mm 以下的孔。常用于不便使用钻床钻孔的场合。手电钻的电源有单相(220V, 36V)和三相(380V)两种。根据用电安全条例,手电钻额定电压只允许 36V。手电钻携带方便,操作简单,使用灵活,应用较广泛。

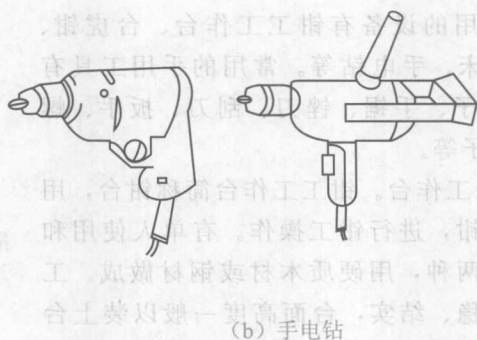
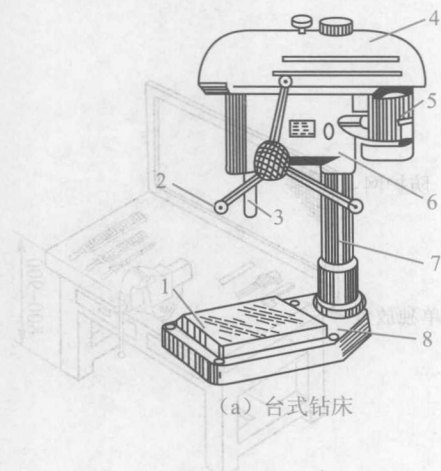


图 1-3 孔加工设备

1—工作台 2—进给手柄 3—主轴 4—带罩 5—电动机 6—主轴架 7—立柱 8—机座

二、安全操作规程

(1)使用锉刀、手锤等钳工工具前应仔细检查是否牢固可靠,有无损裂,不合格的不准使用。

(2)凿、铲工件及清理毛刺时,严禁对着他人工作,要戴好防护镜,防止铁屑飞出伤人。使用手锤时,禁止戴手套。不准用扳手、锉刀等工具代替锤子敲打物件,不准用嘴吹或手摸铁屑,以防伤害眼睛或手。

(3)用台钳夹持工件时,钳口不允许张得过大(不准超过最大行程的 $2/3$)。夹持圆形工件或精密工件时应用铜垫,防工件坠落或损伤工件。

(4)钻小工件时,必须用夹具固定,不准用手拿着工件钻孔,使用钻床加工工件时,禁止戴手套操作。

(5)使用扳手紧固螺栓时,应检查扳手和螺栓有无裂纹或损坏,在紧固时,不能用力过猛或用锤子敲打扳手,大扳手需要套管加力时,应注意安全。

(6)使用手提砂轮前,必须仔细检查砂轮片是否有裂纹,防护罩是否完好,电线是否磨损,是否漏电,运转是否良好。用后放置安全可靠处,防止砂轮片接触地面和其他物品。

(7)使用非安全电压的手电钻、手提砂轮时,应戴好绝缘手套,并站在绝缘橡皮垫上。在钻孔或磨削时用力应保持均匀,严禁用手触摸转动的砂轮片和钻头。

(8)使用手锯时,要防止锯条突然折断,造成割伤事故;使用千斤顶要放平提稳,不顶托易滑部位,以防发生意外事故,多人配合操作要有统一指挥及必要安全措施,协调操作。

(9)使用剪刀剪铁皮时,手要离开刀刃,剪下边角料要集中堆放,及时处理,防止刺戳伤人;带电工件需焊补时,应切断电源。

MISSION 1 钳工基本功训练

一、用游标卡尺测量工件

任务引入

使用游标卡尺测量如图 1-4 所示轴套的各部分尺寸。

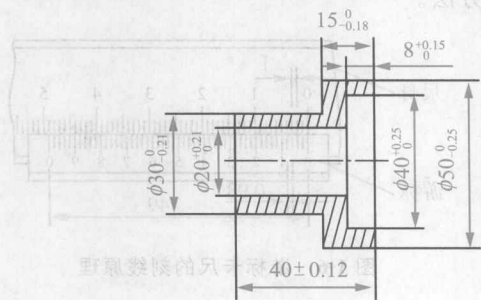


图 1-4 轴套

相关知识

1. 游标卡尺的结构

游标卡尺是一种中等精度的量具,可以直接测量出工件的外径、孔径、长度、宽度、深度和孔距等尺寸。图 1-5 为两种常用的游标卡尺。

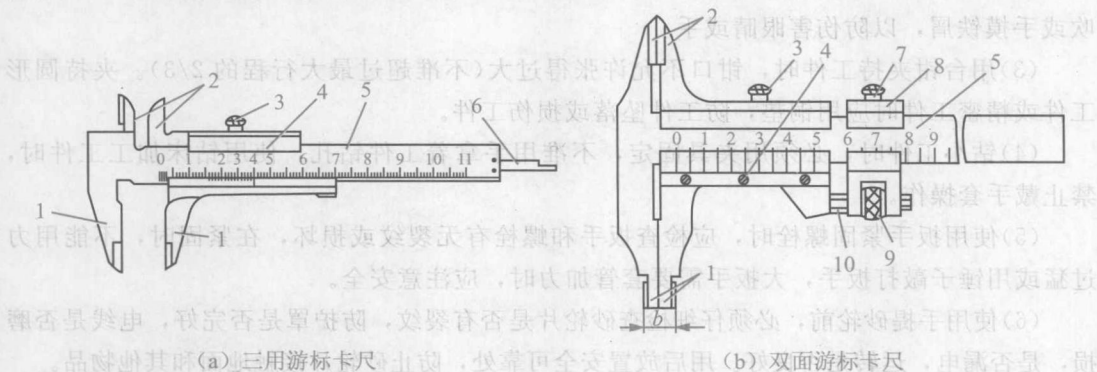


图 1-5 游标卡尺

1—外量爪 2—内量爪 3—紧固螺钉 4—游标 5—尺身 6—测深杆

7—紧固螺钉 8—微调装置 9—微调螺母 10—螺杆

(1) 三用游标卡尺。如图 1-5(a) 所示,三用游标卡尺由外量爪 1、内量爪 2、紧固螺钉 3、游标 4、尺身 5、测深杆 6 组成。旋松螺钉 3 即可移动游标调节卡尺内外量爪的开度(大小)进行工件测量。

(2) 双面游标卡尺。如图 1-5(b) 所示,双面游标卡尺与三用游标卡尺相比,在其游标 4 上增加了微调装置 8,松开紧固螺钉 3 和 7 即可推动游标在尺身上移动。需要微动调节时,可将螺钉 7 紧固,松开螺钉 3,用手指转动微动螺母 9,通过小螺杆 10 使游标微动,尺寸量好后,再拧紧螺钉 3 使游标紧固。

2. 游标卡尺的刻线原理和读数方法

常用的游标卡尺按其测量精度主要分 $1/20\text{ mm}$ (0.05) 和 $1/50\text{ mm}$ (0.02) 两种。下面介绍 $1/50\text{ mm}$ (0.02) 游标卡尺的刻线原理和读数方法。

(1) 游标卡尺的刻线原理。游标卡尺的尺身每小格 1 mm ,当两量爪合并时,游标上的 50 格刚好与尺身上的 49 mm 对正,如图 1-6 所示。游标的每格长度为 $49/50\text{ mm} = 0.98\text{ mm}$,尺身与游标每格之差为: $1 - 0.98 = 0.02\text{ (mm)}$,此差值即为 $1/50\text{ mm}$ (0.02) 游标卡尺的测量精度。

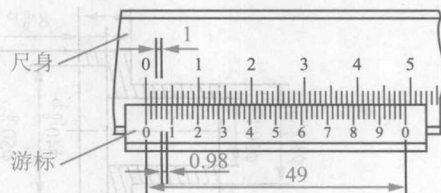


图 1-6 游标卡尺的刻线原理

(2)游标卡尺的读数方法。用游标卡尺测量工件时,读数方法分为3个步骤,如图1-7所示。

- 1)读出游标零线以左尺身的毫米整数90mm。
- 2)读出游标零线以右与尺身刻线对齐的刻线数(第一条零线不算,第二条起每格算0.02),乘上0.02读出小数0.42mm($0.02 \times 21 = 0.42$)。
- 3)将尺身和游标上的尺寸相加即为测得尺寸, $90 + 0.42 = 90.42(\text{mm})$ 。

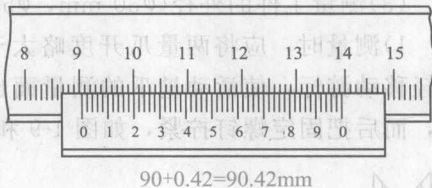


图1-7 游标卡尺的读数示例

3. 游标卡尺的测量范围和精度

游标卡尺的规格按测量范围分为0~125mm, 0~200mm, 0~300mm, 0~500mm, 300~800mm, 400~1 000mm, 600~1 500mm, 800~2 000mm等。

测量工件尺寸时,应按工件尺寸大小和测量精度的要求选用量具。游标卡尺只适用于中等精度尺寸的测量和检验,不能用游标卡尺去测量铸锻件等毛坯尺寸,因为这样容易使量具磨损而失去精度;也不能用游标卡尺去测量精度要求高的工件。一般情况下,当被测工件尺寸公差为0.10~0.35mm时,可选用0.02mm或0.05mm游标卡尺进行测量。

另外,除了图1-5所示的普通游标卡尺外,还有游标深度尺、游标高度尺和游标齿轮尺等,其刻线原理和读数方法与普通游标卡尺相同。

任务实施

1. 准备工作

- (1)准备工件:轴套,45钢,尺寸见图1-4。
- (2)准备工、刃、量、辅具:0.02(0~150)mm、0.02(0~300)mm游标卡尺各一把。

2. 任务分析

如图1-4所示轴套,根据图样可知需要测量工件的外径、孔径、长度、宽度、深度等,按图样中尺寸进行测量。

3. 操作步骤

- (1)根据被测工件选用一把三用游标卡尺。
- (2)测量前,应检查(校对)卡尺零位的准确性。擦净游标卡尺量爪的两测量面,并将两测量面接触贴合,如无透光现象(或有极微的均匀透光),且尺身与游标的零线正好对齐说明游标卡尺零位准确,如图1-8所示。否则,说明游标卡尺量爪的两测量面已有磨损,需修正。

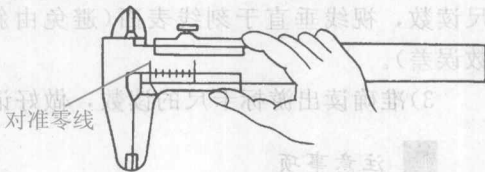


图1-8 游标卡尺的零位校验

(3)测量工件的外径($\phi 30\text{ mm}$, $\phi 50\text{ mm}$)和长度(15 mm , 40 mm)。

1)测量时,应将两量爪开度略大于被测尺寸,将固定量爪的测量面贴紧工件,然后轻轻移动游标,使活动量爪的测量面也紧靠工件,并使卡尺测量面的边线垂直于被测表面,而后把固定螺钉拧紧,如图 1-9 和图 1-10 所示。

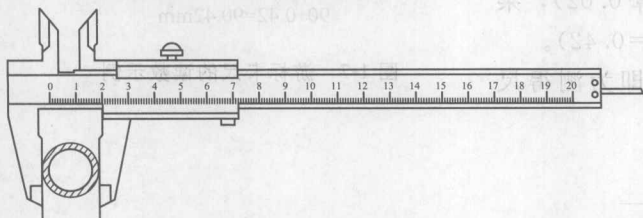


图 1-9 用游标卡尺测工件外径

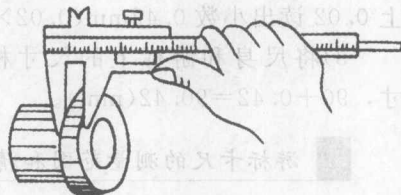


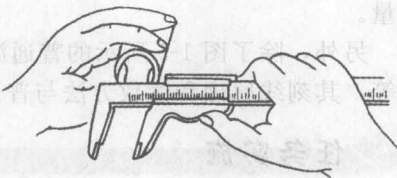
图 1-10 用游标卡尺测工件厚度

2)读数时应水平持卡尺,对着光线明亮的地方,视线垂直于刻线表面(避免由斜视造成的读数误差)。

3)准确读出游标卡尺的读数,做好记录。

(4)测量工件的内径($\phi 20\text{ mm}$, $\phi 40\text{ mm}$)。

1)测量时,应将两量爪开度略小于被测尺寸,将固定量爪的测量面贴紧工件,然后轻轻移动游标,使活动量爪的测量面也紧靠工件,并使卡尺测量面的边线垂直于被测表面,紧固螺钉拧紧,如图 1-11 所示。



2)读数时应水平持卡尺,对着光线明亮的地方,视线垂直于刻线表面(避免由斜视造成读数误差)。

3)准确读出游标卡尺的读数,做好记录。

(5)测量工件的内孔深度(8 mm)。

1)测量时,应将测深杆伸长到略大于被测尺寸,将尺身的测量面贴紧工件,然后轻轻移动游标,使测深杆的测量面也紧靠工件,并使卡尺测量面的边线紧贴于被测表面,然后将紧固螺钉拧紧,如图 1-12 所示。

2)移开游标卡尺,对着光线明亮的地方水平持卡尺读数,视线垂直于刻线表面(避免由斜视造成的读数误差)。

3)准确读出游标卡尺的读数,做好记录。

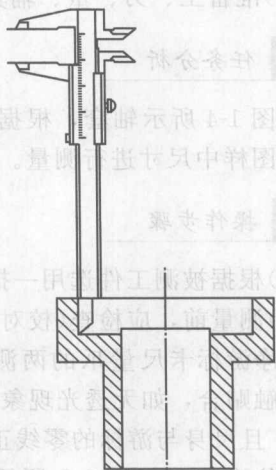


图 1-12 用游标卡尺测工件内孔深度

4. 注意事项

(1)使用游标卡尺测量前,应先检查并校对零位。

(2)测量时,移动游标并使量爪与工件被测表面

保持良好接触，取得尺寸后最好把螺钉旋紧后再读数，以防尺寸变动，使得读数不准。

(3)游标卡尺测量力要适当，测量力太大会造成尺框倾斜，产生测量误差；测量力太小，卡尺与工件接触不良，使测量尺寸不准确。

(4)游标卡尺在使用过程中，不要和工具、刀具放在一起，以免碰坏。

(5)游标卡尺用完后，应及时擦净、涂油，放在专用盒中，保存在干燥处，以免生锈。

 评分标准

游标卡尺测工件考核标准见表 1-1。

表 1-1 游标卡尺测工件考核标准

序号	项目与技术要求	配分	评分标准	实测记录	得分
1	测量前先检查并校对零位	10	未检查、校对零位，全扣		
2	正确使用游标卡尺	10	总体评定		
3	外圆尺寸 $\phi 30\text{mm}$ 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
4	外圆尺寸 $\phi 50\text{mm}$ 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
5	长度尺寸 15mm 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
6	长度尺寸 40mm 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
7	内径尺寸 $\phi 20\text{mm}$ 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
8	内径尺寸 $\phi 40\text{mm}$ 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
9	内孔深度尺寸 8mm 读数正确	10	尺寸读数错误，全扣		
10	游标卡尺的保养	10	违者每次扣 5 分		

二、用千分尺测量工件

 任务引入

使用千分尺测量图 1-4 所示轴套的各部分尺寸。

 相关知识

1. 千分尺的结构

千分尺(螺旋测微器)是一种精密量具，它的精度比游标卡尺高，而且比较灵敏。因此，对于加工精度要求较高的工件尺寸，要用千分尺来测量。一般情况下，当被测工件尺寸公差为 0.015~0.03mm 时，可选用千分尺进行测量。

千分尺由尺架 1、砧座 2、测微螺杆 3、锁紧装置 4、螺纹轴套 5、固定套筒 6、微分筒 7、螺母 8、接头 9 和棘轮 10 组成。它的外形和结构如图 1-13 所示。

尺架 1 右端的固定套筒 6(上面有刻线)固定在螺纹轴套 5 上，而螺纹轴套 5 又和尺架 1

紧密配合成一体。测微螺杆 3 中间是精度很高的外螺纹, 与螺纹轴套 5 上的内螺纹精密配合。当配合间隙增大时, 可利用螺母 8 依靠锥面调节。测微螺杆另一端的外圆锥与接头 9 的内圆锥相配, 并与棘轮 10 连接。由于接头 9 上开有轴向槽, 依靠圆锥的胀力使微分筒 7 与测微螺杆 3 和棘轮 10 结合成一体, 旋转棘轮时, 就带动测微螺杆和微分筒一起旋转, 并沿轴向移动, 即可测量尺寸。

测量时, 为了防止尺寸变动, 可转动锁紧装置 4 通过偏心锁紧测微螺杆 3。

千分尺在测量前必须校正零位。如果零位不准, 可用专用扳手转动固定套筒 6。当零线偏离较多时, 可松开紧固螺钉, 使测微螺杆 3 与微分筒 7 松动, 再转动微分筒来对准零位。

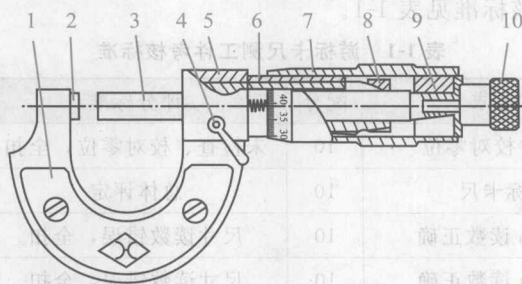


图 1-13 千分尺的结构

- 1—尺架 2—砧座 3—测微螺杆 4—锁紧装置 5—螺纹轴套
6—固定套筒 7—微分筒 8—螺母 9—接头 10—棘轮

2. 千分尺的刻线原理及读数方法

(1) 千分尺的刻线原理。测微螺杆 3 右端螺纹的螺距为 0.5mm, 当微分筒转一周时, 测微螺杆 3 就移动 0.5mm。固定套筒上刻有尺身刻线, 每格 0.5mm, 微分筒圆锥面上共刻有 50 格, 因此微分筒每一转格, 螺杆 3 就移动 $0.5/50=0.01\text{mm}$ 。

(2) 千分尺的读数方法。

1) 读出微分筒边缘在固定套筒尺身的毫米数和半毫米数(应为 0.5mm 的整数倍)。

2) 看微分筒上哪一格与固定套筒上基准线对齐, 并读出不足半毫米的数(读出与轴向刻度中线重合的圆周刻度数, 每格代表 0.01mm)。

3) 将两个读数相加就是测得的实际尺寸。

图 1-14 所示为千分尺的读数方法。



图 1-14 千分尺的读数方法

3. 千分尺的测量范围和种类

千分尺的规格按测量范围分为 0~25mm, 25~50mm, 50~75mm, 75~100mm, 100~125mm 等, 使用时按被测工件的尺寸选用。

内径千分尺、深度千分尺、螺纹千分尺(用于测量螺纹中径)和公法线千分尺(用于测量齿轮公法线长度)的刻线原理和读法与上述基本相同。

任务实施

1. 准备工作

- (1) 准备工件: 轴套, 45 钢, 尺寸见图 1-4。
- (2) 准备工、刃、量、辅具: 0.01(25~50)mm、0.01(50~75)mm 千分尺。

2. 图样分析

如图 1-4 所示轴套, 根据图样可知需要测量工件的外径、孔径、长度、宽度、深度等, 按图样中尺进行测量。

3. 操作步骤

- (1) 选择一把 0.01mm/(25~50)mm 千分尺。
- (2) 测量前, 千分尺的测量面和零件的被测表面应擦拭干净, 以保证测量准确, 并检查千分尺零位的准确性, 如图 1-15 所示。除 0~25mm 的千分尺可直接校验外(图 1-15(a)), 25~50mm 的千分尺可用标准样柱校验(图 1-15(b)), 如未对准零位, 可用扳手校准。

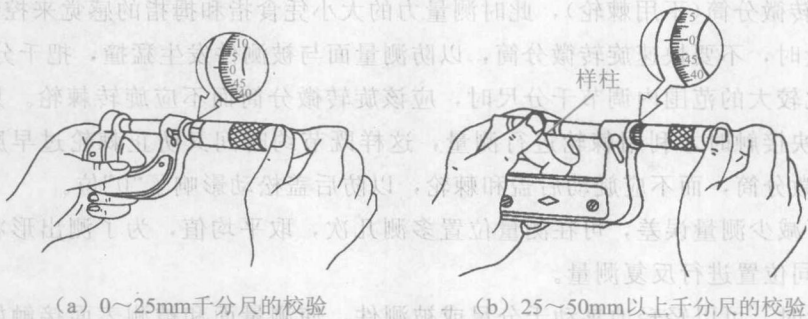


图 1-15 千分尺的校验

- (3) 测量工件的外径 $\phi 30$ mm。

1) 千分尺可用单手或双手握持对工件进行测量, 如图 1-16 所示。单手握持时旋转力要适当, 一般应将测微螺杆伸长到略大于被测工件尺寸, 将砧座的测量面贴靠着工件, 然后转动活动套筒, 当测量面刚接触工件表面得到正确的读数, 最后把锁紧扳手锁紧。

2) 读数时应水平持尺, 视线垂直于刻线表面, 避免造成读数误差。

3) 读出千分尺的读数, 做好记录。



图 1-16 千分尺的使用方法

(4) 测量工件的外径 $\phi 50\text{mm}$

应选择一把 $0.01(50\sim 75)\text{mm}$ 千分尺, 方法同前。

4. 注意事项

- (1) 先将测量面和被测量面擦净, 以免脏物影响测量精度和加快量具磨损。
- (2) 千分尺在使用过程中不要和工具、刀具放在一起, 以免碰坏。
- (3) 在测量时, 当两个测量面快要与被测件表面接触时, 就不要再旋转微分筒, 仅旋转棘轮手柄, 待棘轮发出“咔咔”的响声后, 就可以进行读数。如果要把千分尺拿下来读数, 应先扳止动器, 把活动测杆固定住, 便于读数准确。
- (4) 在测量小零件时, 可以用左手拿住零件, 右手的无名指和小指夹住千分尺的尺架, 食指和拇指旋转棘轮; 也可以用右手的小指和无名指把千分尺的尺架压向掌心, 食指和拇指旋转微分筒(不用棘轮), 此时测量力的大小凭食指和拇指的感觉来控制。
- (5) 测量时, 不要快速旋转微分筒, 以防测量面与被测件发生猛撞, 把千分尺撞坏。
- (6) 在比较大的范围内调节千分尺时, 应该旋转微分筒而不应该旋转棘轮。只有当测量面与被测件快接触时才利用棘轮进行测量, 这样既节约时间又防止棘轮过早磨损。退尺时, 应旋转微分筒, 而不应该旋动后盖和棘轮, 以防后盖松动影响了“0”位。
- (7) 为了减少测量误差, 可在测量位置多测几次, 取平均值, 为了测出形状误差, 可在工件上不同位置进行反复测量。
- (8) 测量时, 可以轻轻地晃动千分尺或被测件, 使测量面和被测表面接触好, 要使整个测量面与被测件表面接触, 不要只用测量面的边缘测量。
- (9) 千分尺用完后, 应及时擦净、涂油, 放在专用盒中, 保存在干燥处, 以免生锈。
- (10) 精密量具应实行定期鉴定和保养。当发现精密量具有不正常现象时, 应及时送计量室检修。

评分标准

千分尺测工件考核标准见表 1-2。

表 1-2 千分尺测工件考核标准

序号	项目与技术要求	配分	评分标准	实测记录	得分
1	测量前先检查并校对零位	10	未检查、校对零位, 全扣		
2	正确使用千分尺	10	总体评定, 酌情扣分		
3	外圆尺寸 $\phi 30\text{mm}$ 读数正确	35	尺寸读数错误, 全扣		
4	外圆尺寸 $\phi 50\text{mm}$ 读数正确	35	尺寸读数错误, 全扣		
5	千分尺的保养	10	违者每次扣 5 分		

三、用百分表测量

任务引入

使用百分表检测如图 1-17 所示工件的形状和位置误差。

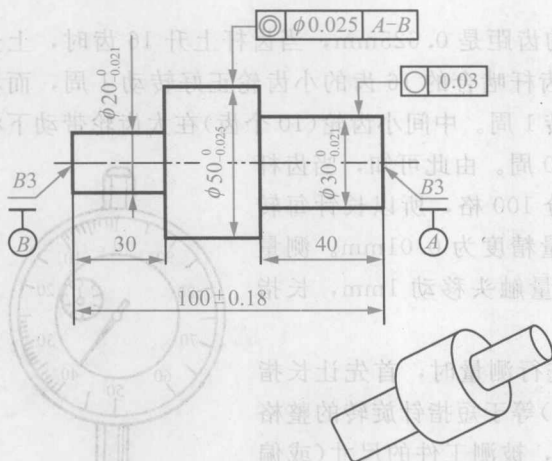


图 1-17 轴

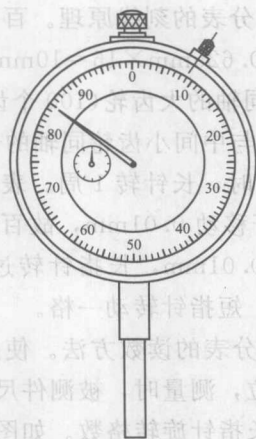


图 1-18 钟面式百分表

相关知识

1. 百分表的结构

钟面式百分表如图 1-18 所示。主要由装夹套筒 1、表盘 2、指针 3、表壳 4、表体 5、测量杆 6、测量触头 7 组成, 如图 1-19 所示。

钟面式百分表检测工件需安装在磁力表架上才能使用, 钟面式百分表安装在磁力表架上的方法如图 1-20 所示。