



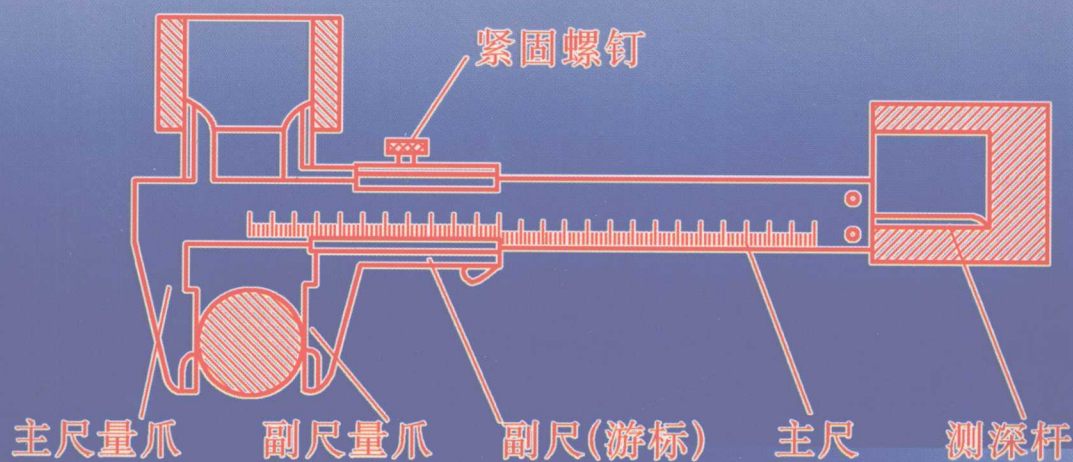
交通职业教育教学指导委员会推荐教材
中等职业学校水运类专业教学用书

中等职业教育规划教材

金工实习指导书

轮机工程技术专业

盛 君 主编
杨全才 主审



人民交通出版社
China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
中等职业学校水运类专业教学用书

中等职业教育规划教材

金工实习指导书

JINGONG SHIXI ZHIDAOSHU

轮机工程技术专业

盛君
杨全才

主编
主审

轮机工程技术专业

主编 盛君

主审 杨全才

人民交通出版社

地址：北京市丰台区右安门内大街111号

网址：http://www.jtppress.com.cn

电话：010-83282838

北京中交鑫泰图书有限公司

北京中交鑫泰图书有限公司

北京中交鑫泰图书有限公司

787×1092 1/16

16.75

419千字

2003年2月第1版

2003年2月第1次印刷

ISBN 978-7-114-09383-1



人民交通出版社

China Communications Press

内容提要

本书是中等职业教育水运类轮机工程技术专业交通职业教育教学指导委员会规划教材之一,按照《金工实习指导书》教学大纲的要求而编写的。

本书共分三篇十三单元,内容包括:钳工——钳工基础知识技能训练,画线,钳工基本加工方法及刀具;车工——车床基本知识,金属切削刀具,车削外圆、端面,车内孔,车圆锥体,三角螺纹的车削;焊工——入门指导,焊条电弧焊设备,焊条电弧焊焊接操作技能,气焊与切割。

本书是针对三年制中等职业教育编写的,两年制的也可参考使用。同时,本书还适用于船员的考证培训和其他形式的职业教育。

图书在版编目(CIP)数据

金工实习指导书/盛君主编. —北京:人民交通出版社, 2007.5
ISBN 978-7-114-06383-1

I. 金... II. 盛... III. 金属加工-实习-自学参考资料
IV. TG-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 007987 号

书 名: 金工实习指导书

著 作 者: 盛 君

责任编辑: 贾秀珍

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.ccpress.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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16.75

字 数: 419 千

版 次: 2007 年 5 月 第 1 版

印 次: 2007 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06383-1

印 数: 0001—2000 册

定 价: 30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通职业教育教学指导委员会

航海类专业指导委员会委员名单

主 任: 孙欣欣

副主任: 季永青 王同庆

秘 书: 胡一民

委 员: 尤庆华 王 捷 王景代 孙捍民 汤荣生 张 宏

张玉良 张亦丁 杨新宅 陆卫东 陈 宏 陈明达

周明顺 林 敏 金南东 施祝斌 凌 整 梅德泉

黄琮念 韩雪峰 魏 滨

前言

QIANYAN

随着航运业的迅速发展,江海直达运输方式的出现,对水运学校的现有培养模式提出了新的更高要求。为深入贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》,积极推进课程改革的教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足我国航运业快速发展的需要,交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会与交通职业教育研究会交通技工教育分会航运专业联络处联合组织有关中等职业学校及其骨干教师,按照交通职业教育教学指导委员会颁布的内河《船舶轮机》、航海《轮机工程技术专业》教学计划与大纲以及《中华人民共和国值班机工、值班水手培训大纲》的要求,编写了中等职业教育水运类轮机工程技术专业规划教材。

本系列教材注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场,面向社会,体现了职业教育的特色,满足了高素质的实用型、技能型轮机专业中等职业人才培养的需要。本系列教材在组织编写过程中,形成了如下特色:

- 1.打破内河和航海教育的界线,涵盖了二者的教学大纲要求,符合国际公约和国家法律法规对船员的要求,与培养目标紧密联系。
- 2.遵从教学规律,强调循序渐进,由浅入深,师生互动,图文并茂的直观表达方式,学生易于接受。
- 3.突出职业教育特点,基础理论以“够用为度”为原则,在保证课程理论的系统性和严谨性的同时,更注重知识的实用性。
- 4.紧跟时代步伐,注重新知识的引进,力求反映航运发展的现状和趋势。

本系列教材是针对三年制中等职业教育编写的,两年制的也可参考使用。同时,还适用于航员的考证培训和其他形式的职业教育。

《金工实习指导书》是中等职业教育水运类轮机工程技术专业规划教材之一,按照《金工实习指导书》教学大纲的要求编写。内容包括:钳工——钳工基础知识技能训练,画线,钳工基本加工方法及刀具;车工——车床基本知识,金属切削刀具,车削外圆、端面,车内孔,车圆锥体,三角螺纹的车削;焊工——入门指导,焊条电弧焊设备,焊条电弧焊焊接操作技能,气焊与切割。

本书编写与分工:主编湖北航运学校盛君(编写第一篇第1、2单元),参编湖北航运学校刘正华(编写第一篇第3单元)、天津海员学校刘振宏(编写第二篇)、武汉航道学校甘近国(编写第三篇)。本书由天津海员学校杨全才担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会

二〇〇六年十月

目录

MULU

第一篇 钳 工

第一单元 钳工基础知识技能训练	3
课题一 钳工入门知识	3
课题二 钳工常用量具及测量	6
第二单元 画线	17
课题一 画线工具及其使用	17
课题二 平面画线	20
课题三 立体画线	23
第三单元 钳工基本加工方法及刀具	25
课题一 锯割	25
课题二 錾削	29
课题三 锉削	40
课题四 孔与螺纹加工	50
课题五 刮削	70
课题六 研磨	80
课题七 矫正、弯形、铆接	84
课题八 钳工综合技能训练	92

第二篇 车 工

第一单元 车床基本知识	105
课题一 车床的主要部件和用途	105
课题二 车床安全操作规程	108
第二单元 金属切削刀具	110
课题一 常用刀具材料	110

课题二	车刀	111
课题三	车刀刃磨练习	118
第三单元	车削外圆、端面	120
课题一	车刀的安装	120
课题二	工件的安装	121
课题三	切削用量	126
课题四	车外圆	129
第四单元	车内孔	131
课题一	钻孔	131
课题二	镗孔	133
课题三	镗孔的测量与质量分析	135
第五单元	车圆锥体	137
课题一	圆锥的各部分名称及计算	137
课题二	车削圆锥体的方法	139
课题三	圆锥的精度检验	140
第六单元	三角形螺纹的车削	143
课题一	三角形螺纹的种类和基本尺寸	143
课题二	三角形外螺纹	145
课题三	三角形内螺纹	148

第三篇 焊 工

第一单元	入门指导	153
课题一	焊工常用工、夹、量具的正确使用	154
课题二	焊接安全知识、卫生和文明生产	161
第二单元	焊条电弧焊设备	167
课题一	电弧焊机	167
课题二	焊条	174
第三单元	焊条电弧焊焊接操作技能	179
课题一	平敷焊操作技能	179
课题二	平焊	191
课题三	立、横对接焊	202
课题四	手工钨极氩弧焊	210

第四单元 气焊与切割 213

 课题一 气焊 213

 课题二 气割 231

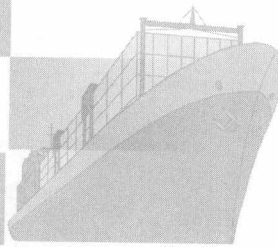
 课题三 气焊、气割安全知识 243

附录 各种焊接评分表 253

参考文献 257

第一篇

钳 工



第一单元

钳工基础知识技能训练

课题一 钳工入门知识

钳工是工业生产中一门独立和不可缺少的工种。在船上,机件的连接,传动装置的维修,主机、辅机、甲板机械及轴系、管系的安装检修和调试都要用到钳工知识。船舶钳工具有工作范围广,内容复杂的特点。

学习钳工知识,要求我们必须循序渐进,由易到难,由简单到复杂,一步一个脚印地按要求学习好每项操作技能。钳工实习不只是一项简单的体力劳动,而是技术知识、技能技巧和力量的结合,要吃苦耐劳、反复磨炼,认真地完成每一个训练。

本课题通过实物介绍、现场参观和理论讲解来了解钳工工种的任务,介绍钳工常用设备和工量具,掌握实习场地的规章制度和钳工操作的安全文明实习要求。

1 钳工常用设备

(1) 钳工工作台

用来安装台钳,放置工具和工件等(见图 1-1-1),其高度约 800~900mm,长度和宽度可随工作需要定。台钳装在台面上,钳口高度恰好齐人手肘为宜(见图 1-1-2)。

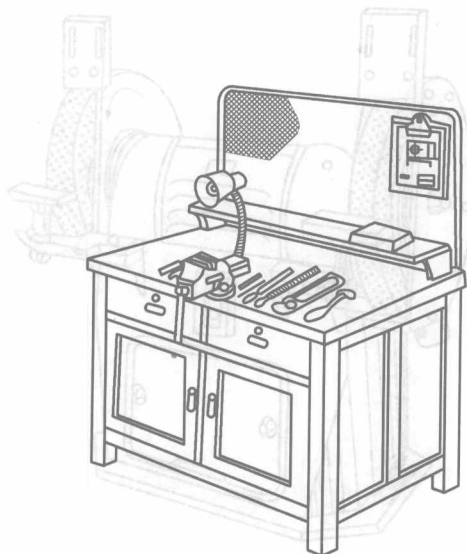


图 1-1-1 钳工工作台



图 1-1-2 台钳高度确定



(2) 台钳

用来夹持工件的通用夹具,规格以钳口的宽度表示,有 100mm、125mm、150mm 等,种类有固定式和回转式两种,回转式可在座上回转,使用方便(见图 1-1-3)。

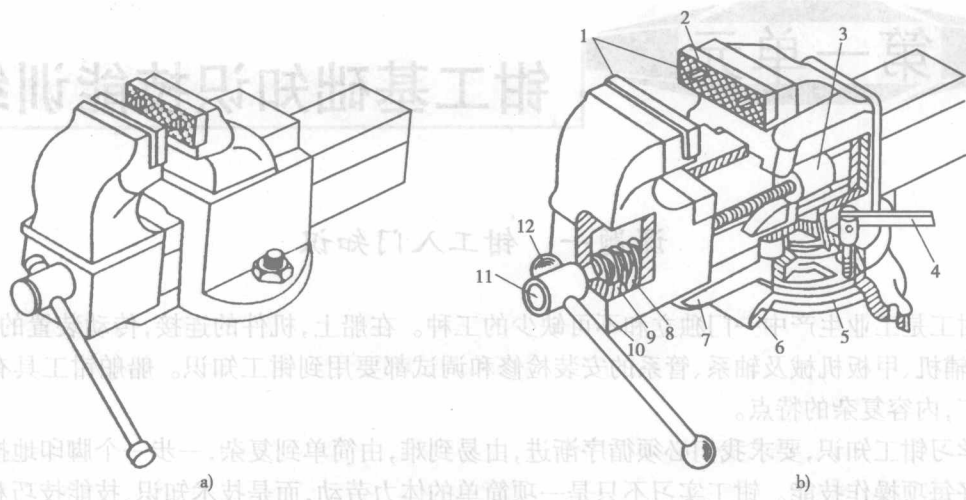


图 1-1-3 台钳

a) 固定式台钳; b) 回转式台钳

1-钢制钳口;2-螺钉;3-螺母;4-小手柄;5-夹紧盘;6-转盘底盘;7-固定钳身;8-挡圈;9-弹簧;10-活动钳身;
11-丝杆;12-手柄

注意事项:

① 夹紧工件时松紧要适当,用手的力量拧紧台钳的手柄,不能借助工具加力,防止丝杆、螺母、钳身、工件受损。

② 不能在活动钳身上敲击作业,以免破坏它与固定钳身的配合性能。

③ 清洁、润滑丝杆螺母等活动部位,防止生锈。

(3) 砂轮机

用来刃磨钻头、铰子等工具或其他工具等的常用设备(见图 1-1-4),它由电动机、砂轮和机件组成。

注意事项:

① 砂轮的旋转方向应正确,使磨屑向下方飞离砂轮。

② 起动后,待砂轮转速达到正常,才能进行磨削。

③ 磨削时要防止磨削件加压力太大或发生剧烈碰撞。砂轮要经常用修整器修整,保持砂轮表面的平整。

④ 磨削时操作者应站在砂轮的侧面或斜侧面,不要站在砂轮的正面。

⑤ 为了避免铁屑飞溅伤害眼睛,磨削时必须戴

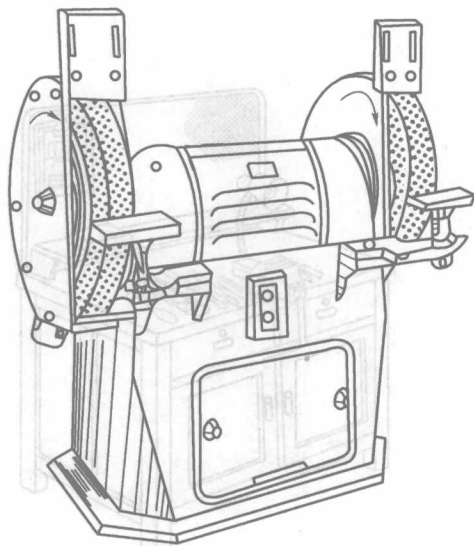


图 1-1-4 砂轮机



好防护眼镜。

⑥不可用棉纱裹住工件或戴手套进行磨削,以免棉纱或手套卷入砂轮机内而发生事故。

(4) 钻床

用来对工件进行各类圆孔加工的设备。常用钻床的分类有台式钻床、立式钻床、摇臂钻床(见图 1-1-5)。

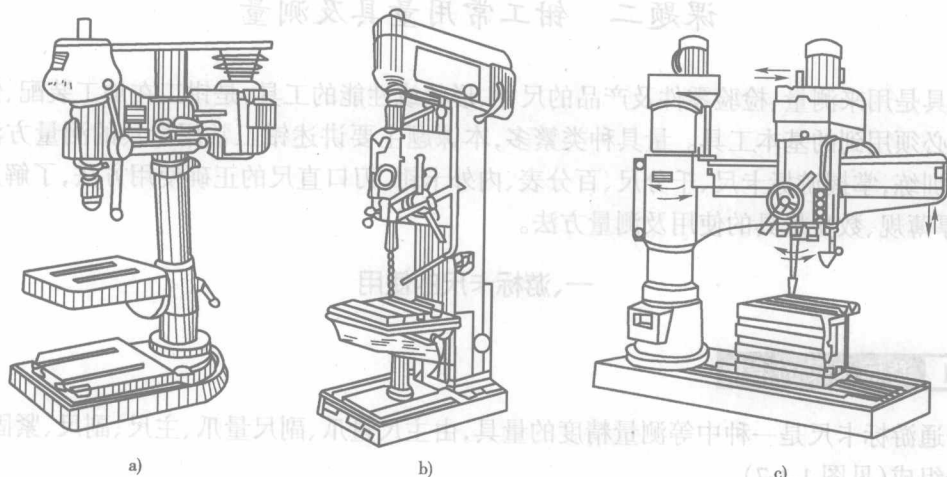


图 1-1-5 钻床

a)台式钻床;b)立式钻床;c)摇臂钻床

2 钳工基本操作中常用工、量具

(1) 钳工常用工具

画针、画针盘、画规、样冲、平板;銼削用的手锤和各种銼子;銼削用的各种銼刀;锯割用的锯弓和锯条;孔加工用的麻花钻、各种铰孔钻和铰刀;攻丝、套丝用的各种丝锥、板牙及铰手;刮削用的平面刮刀和曲面刮刀;各种扳手和螺丝刀等。

(2) 钳工常用量具

钢直尺、刀口直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、直角尺、万能角度尺、厚薄规、百分表等。

3 安全和文明实习的基本要求

①台钳放在光线适宜,便于工作的地方,钻床和砂轮机安装在场地的边沿。

②使用的设备、工具要经常检查,损坏要上报,未修复前不得使用。

③各种电动工具应有相应的用电保护措施。清除切屑要用刷子,不能直接用手清除或嘴吹。

④毛坯和加工零件应排放整齐,便于取放,避免碰伤已加工表面。

⑤工、量具分开放置,摆放整齐(见图 1-1-6)。

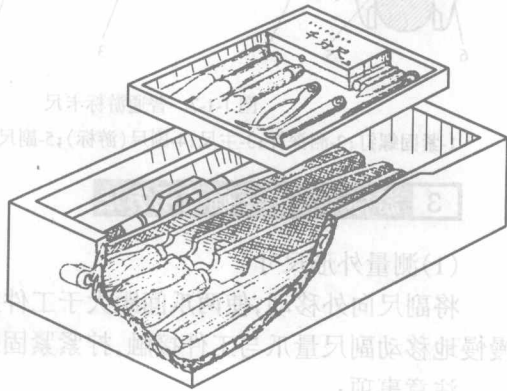


图 1-1-6 工、量具放置



4 现场参观

①参观钳工各种工具、量具及工件产品。

②参观钳工工作场地的生产设备和各项规章制度。

课题二 钳工常用量具及测量

量具是用来测量、检验零件及产品的尺寸、形状或性能的工具,是钳工在加工装配、修理及调试中必须用到的基本工具。量具种类繁多,本课题主要讲述钳工常用量具的测量方法。通过技能训练,掌握游标卡尺、千分尺、百分表、内外卡钳、刀口直尺的正确使用方法,了解万能角度尺、厚薄规、数显量具的使用及测量方法。

一、游标卡尺的使用

1 游标卡尺的结构

普通游标卡尺是一种中等测量精度的量具,由主尺量爪、副尺量爪、主尺、副尺、紧固螺钉、测深杆组成(见图 1-1-7)。

2 游标卡尺测量前的检查

①放松紧固螺钉。

②将量爪测量面和尺身擦干净。

③合拢量爪,检查两测量面间有无间隙。

④合拢量爪后,检查刻线的零线是否对齐(见图 1-1-8)。

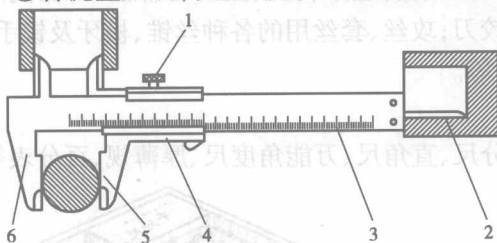


图 1-1-7 普通游标卡尺

1-紧固螺钉;2-测深杆;3-主尺;4-副尺(游标);5-副尺量爪;6-主尺量爪



图 1-1-8 测量前的检查

3 游标卡尺的正确使用方法

(1)测量外形尺寸

将副尺向外移动,使两爪间距大于工件外径,首先使主尺量爪与被测量工件接触,然后再慢慢地移动副尺量爪与工件接触,拧紧紧固螺钉,轻轻取出并读数值(见图 1-1-9)。

注意事项:

①避免尺身歪斜影响准确性(见图 1-1-10)。

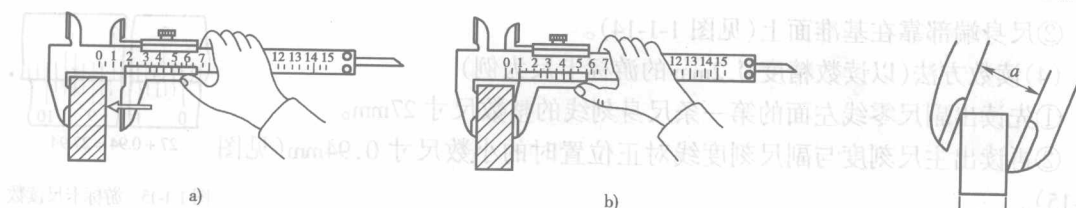


图 1-1-9 测量外形尺寸

a) 移动副尺量爪; b) 轻轻接触零件表面

图 1-1-10 尺身歪斜

② 不允许先固定副尺再测量(见图 1-1-11)。

(2) 测量工件内径

将副尺量爪向内移动,量爪张开略小于被测工件尺寸,先使主尺量爪与被测工件接触,然后慢慢地移动副尺量爪与工件接触,拧紧紧固螺钉,轻轻取出并读数(见图 1-1-12)。

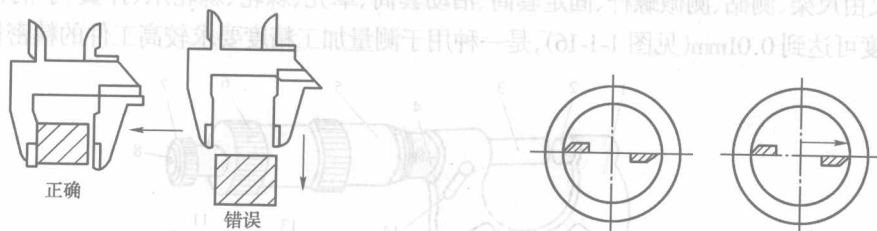


图 1-1-11 不允许先固定副尺

图 1-1-12 测量工件内径

注意事项:

① 测量孔时,量爪应处于孔的中心部位(见图 1-1-12)。

② 避免尺身歪斜,防止测量数值不准确。

③ 量爪要在孔的径向最大轴向最小位置(见图 1-1-13)。

(3) 测量深度

主尺与工件被测底面平整地接触,然后缓慢地移动副尺使副尺与工件表面接触,旋紧紧固螺钉,根据主尺、副尺所示数值读出尺寸。

注意事项:

① 尺身应垂直于被测部位(见图 1-1-14)。

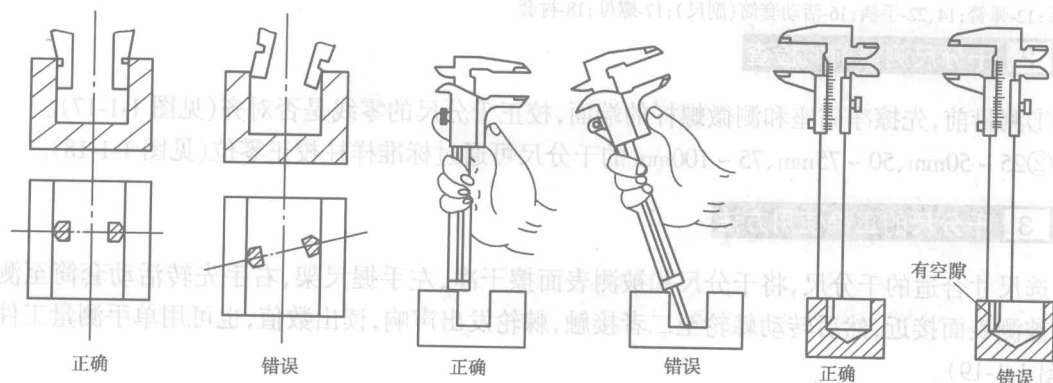


图 1-1-13 量爪位置

图 1-1-14 注意事项



②尺身端部靠在基准面上(见图 1-1-14)。

(4)读数方法(以读数精度 0.2mm 的游标卡尺为例)

①先读出副尺零线左面的第一条尺身刻线的整数尺寸 27mm。

②再读出主尺刻度与副尺刻度线对正位置时的小数尺寸 0.94mm(见图 1-1-15)。

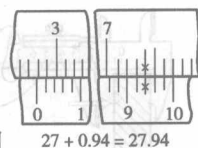


图 1-1-15 游标卡尺读数

③将以上两数加在一起,就是被测部位尺寸,即 $27 + 0.94 = 27.94\text{mm}$ 。

④如果游标卡尺两侧面有磨损,零线不能对齐,则必须对读数加以相应的修正。

二、千分尺的使用

1 千分尺的结构

千分尺由尺架、测砧、测微螺杆、固定套筒、活动套筒、罩壳、棘轮、棘轮爪、弹簧、手柄、螺母等组成,测量精度可达到 0.01mm(见图 1-1-16),是一种用于测量加工精度要求较高工件的精密量具。

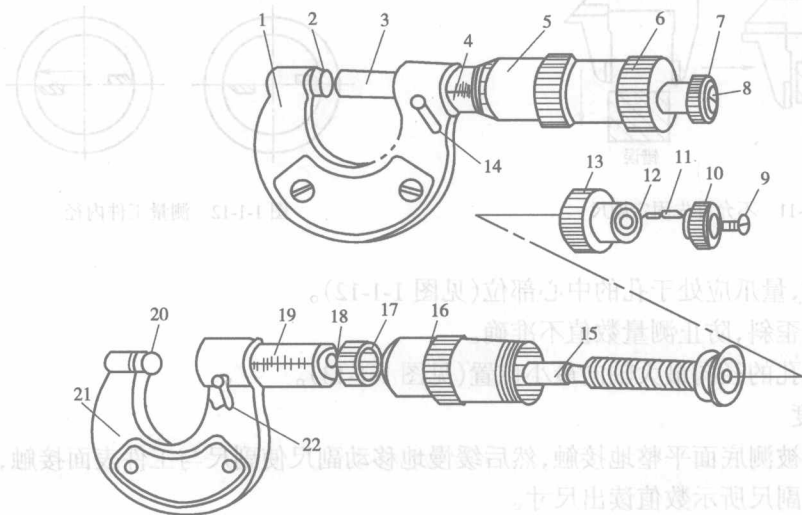


图 1-1-16 外径千分尺

1、21-尺架;2、20-测砧;3、15-测微螺杆;4、19-固定套筒(主尺);5、16-活动套筒;6、13-罩壳;7、10-棘轮;8、9-螺钉;11-棘爪;12-弹簧;14、22-手柄;16-活动套筒(副尺);17-螺母;18-衬套

2 千分尺测量前的检查

①测量前,先擦净砧座和测微螺杆的端面,校正千分尺的零线是否对齐(见图 1-1-17)。

②25 ~ 50mm、50 ~ 75mm、75 ~ 100mm 的千分尺可通过标准样柱校正零位(见图 1-1-18)。

3 千分尺的正确使用方法

选尺寸合适的千分尺,将千分尺和被测表面擦干净,左手握尺架,右手先转活动套筒至测杆与被测表面接近,然后转动棘轮至二者接触,棘轮发出声响,读出数值,也可用单手测量工件(见图 1-1-19)。

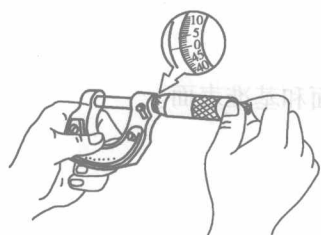


图 1-1-17 0~25mm 千分尺零位检查

注意事项:

- ①粗糙表面不许测量。
- ②测量结束,反向转动活动套筒,千分尺退出。
- ③测量外径时,测量螺杆轴线通过工件中心(见图1-1-20)。



图 1-1-18 25mm 以上千分尺的零位检查

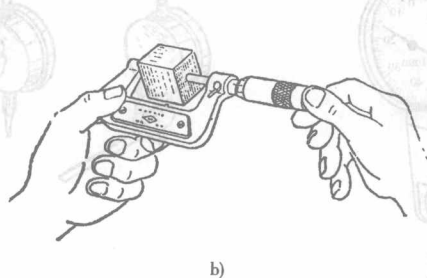


图 1-1-19 千分尺的使用方法

a) 单手测量工件; b) 双手使用测量

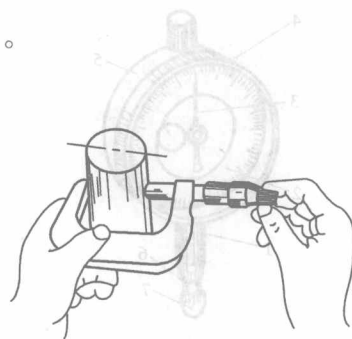


图 1-1-20 测量螺杆轴线通过工件中心

- ④测较大尺寸应多测几个部位。
- ⑤小型工件测量可左手握工件,右手握千分尺操作。

⑥千分尺应定期送计量部门进行精度鉴定。

4 读数方法(见图 1-1-21)

①以 0~25mm 千分尺为例,先读出固定套筒(主尺)上刻线的毫米整数和 0.5mm 整数为 6.5mm。

②再从活动套筒(副尺)上由固定套筒(主尺)主刻度线所对齐的刻线读出工件的小数部分 0.28mm。

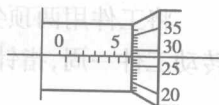


图 1-1-21 读数方法

③将两个数值相加就是千分尺对工件的测量值 $6.5 + 0.28 = 6.78\text{mm}$ 。

④若为 25~50mm 或更大尺寸千分尺,则读数要加上样柱尺寸。

三、百分表的使用

1 百分表的结构

百分表的种类有钟面式和杠杆式(见图 1-1-22)。钟面式百分表由齿杆、表盘、指针、表壳、