

高职高专“十一五”规划教材

制冷基本操作技能实训

■ 李晓东 主编 冯殿义 主审



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

制冷基本操作技能实训

李晓东 主 编

郑智宏 副主编

冯殿义 主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书将原有的分散在《钳工实习》、《金工实习》和《制冷设备维修实习》等实践环节中安排的实训内容,按照训练学生掌握制冷维修工所需具备的钳工操作基本技能、焊接操作基本技能、制冷与空调设备维修常用工具和仪表使用能力的原则,整合成为一门实训环节内容。

本书主要内容包括:钳工入门知识、划线、金属錾削、金属刨削、金属锯削、钻孔、攻螺纹、套管螺纹、钳工工件制作考核、焊接安全知识、气焊、焊条电弧焊、制冷与空调设备维修常用材料及通用工具、制冷与空调设备维修专用工具、制冷与空调设备维修基本技能训练、典型设备拆装等。

本书可作为高等职业技术学院制冷与空调专业三年制、五年制教材,也可以作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

制冷基本操作技能实训 李晓东主编. —北京:化学工业出版社, 2006. 12
高职高专“十一五”规划教材
ISBN 978-7-5025-9795-5

I. 制… II. 李… III. 制冷技术-高等学校:技术学院-教材 IV. TB664

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第161392号

责任编辑:高钰 韩庆利
责任校对:宋 玮

装帧设计:丁 兵

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张111/2 字数291千字 2007年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64518686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 19.00 元

版权所有 违者必究

高职高专制冷与空调专业系列教材 编审委员会

主 任

王绍良

副主任

李晓东 赵玉奇 孙见君 魏 龙
杜存臣 隋继学 魏 琪

委 员

(按姓氏汉语拼音排序)

常新中	杜 垵	杜存臣	冯殿义	傅 璞
郝万新	李少华	李晓东	林慧珠	刘玉梅
潘传九	申小中	隋继学	孙见君	王绍良
魏 龙	魏 琪	杨雨松	赵晓霞	赵玉奇
郑智宏	周 皦	朱明悦		

前 言

制冷基本操作技能实训是制冷与空调专业学生在学习主修板块的课程之前必须完成的实践性教学环节,训练学生掌握制冷维修工所需具备的钳工操作基本技能、焊接操作基本技能、制冷与空调设备维修常用工具和仪表使用能力。

本书编写的主要目的和特色是将原有的分散在《钳工实习》、《金工实习》和《制冷设备维修实习》等实践环节中安排的实训内容,按照训练学生掌握制冷维修工所需具备的钳工操作基本技能、焊接操作基本技能、制冷与空调设备维修常用工具和仪表使用能力的原则,整合成为一门实训环节内容,编写实训时间6周,实际使用时可以灵活安排。

本书主要包括:钳工入门知识、划线、金属錾削、金属锉削、金属锯削、钻孔、攻螺纹、套管螺纹、钳工工件制作考核、焊接安全知识、气焊、焊条电弧焊、制冷与空调设备维修常用材料及通用工具、制冷与空调设备维修专用工具、制冷与空调设备维修基本技能训练、典型设备拆装等。编写内容定位在以小型制冷装置维修为主;钳工以训练学生动作协调能力为目标;气、电焊内容强化气焊,弱化电焊;制冷设备维修侧重常用工具的使用。各位参编教师根据教学经验精选编写内容,将以往教学过程中经常不讲的内容放弃,同时引入教学中独特的或改革的内容,内容的选择和教材的主线突出编写内容定位要求。

为了使教材适应实践教学的组织特点,教材的模式以课题的形式编写,为提高学生技能训练的效果,每一个课题是一个独立的模块,可以进行单项模块操作考核。

本书由李晓东担任主编并统稿,并编写课题十二、课题十三、课题十四、课题十五;郑智宏担任副主编并编写课题五、课题六、课题七、课题八;李凤银编写课题九、课题十、课题十一;李国宏编写课题一、课题二、课题三、课题四。全书由冯殿义副教授主审。

由于编者经验不足,水平有限,书中有不当之处,恳请使用者批评指正。

编 者

2007年1月

目 录

课题一 钳工入门知识	1
一、钳工在训练动手能力方面的作用	1
二、钳工常用设备及使用方法	1
三、钳工常用量具及使用方法	3
四、钳工通用工具及使用方法	8
五、钳工场地规则及安全操作注意事项	9
复习思考题	9
课题二 划线	11
一、划线的种类和作用	11
二、划线工具与涂料	12
三、划线基准的选择	15
四、平面划线的基本方法	16
五、立体划线	17
六、划线操作实习	17
复习思考题	20
课题三 金属錾削	22
一、錾削工具	22
二、錾子的修整、刃磨和热处理	24
三、錾削方法	24
四、板料切断、錾削平面的方法	26
五、利用废旧钢板进行錾削操作实习	27
复习思考题	28
课题四 金属锉削	29
一、锉刀的构造、选用及维护	29
二、锉削加工方法与工件的装夹	32
三、平面、曲面的锉削方法	34
四、锉削操作实习	36
复习思考题	38
课题五 金属锯削	39
一、手锯	39
二、锯削方法	40
三、典型材料(工件)的锯削方法	43
四、锯条损坏及锯缝产生歪斜的原因	44

五、锯削操作实习	45
复习思考题	47
课题六 钻孔	48
一、钻孔	48
二、手电钻	56
复习思考题	59
课题七 攻螺纹、套管螺纹	60
一、攻螺纹	60
二、套管螺纹	66
复习思考题	71
课题八 钳工工件制作考核	72
一、钳工初级工考核工件的制作	72
二、钳工中级工考核工件的制作	74
三、综合实训项目	77
复习思考题	80
课题九 焊接安全知识	81
一、个人防护	81
二、安全用电、用气	83
三、防火、防爆	85
复习思考题	89
课题十 气焊	91
一、气焊设备	91
二、气焊材料	98
三、基本操作技术	102
四、薄板的板-板对接气焊训练	108
五、钢管对接气焊训练	110
六、铜管的对接固定气焊训练	112
复习思考题	114
课题十一 焊条电弧焊	115
一、焊条电弧焊的特点	116
二、焊接电弧与焊接设备	117
三、焊条电弧焊的工艺	121
四、焊接技术	127
五、板-板对接平焊训练	130
复习思考题	133
课题十二 制冷与空调设备维修常用材料及通用工具	134
一、常用材料	134
二、常用电工工具	138
三、测量仪表	142
复习思考题	144
课题十三 制冷与空调设备维修专用工具	145
一、专用工具	145

二、常用检修设备·····	153
复习思考题·····	157
课题十四 制冷与空调设备维修基本技能训练·····	158
一、胀扩喇叭口·····	158
二、弯管制作·····	160
三、铜管套接·····	162
四、铜管加工综合实训·····	163
复习思考题·····	165
课题十五 典型设备拆装·····	166
一、家用电冰箱压缩机拆装·····	166
二、窗式空调器拆装·····	168
三、小型浮头式换热器拆装·····	169
复习思考题·····	172
参考文献·····	173

课题一 钳工入门知识

基本要求

1. 熟悉钳工常用设备的种类、结构；
2. 熟悉钳工常用量具、工具的种类、结构与选择；
3. 了解钳工操作中的安全事项。

实训内容

1. 掌握钳工常用量具及使用方法；
2. 掌握钳工通用工具及使用方法。

一、钳工在训练动手能力方面的作用

1. 钳工的通用性特点

钳工是使用手工工具，按技术要求对工件进行加工、修正及装配、调试、检修机器和设备的工种，其操作内容主要有划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、铰孔、铰孔、弯形和矫正、攻螺纹和套螺纹、刮削、研磨等基本操作，此外，还有机器和设备的装配、调试和维修等，广泛应用于各行各业，在国民经济建设中占有重要地位，发挥着独特的作用。

2. 钳工在训练动作协调性方面的作用

钳工操作的技艺性很强，操作者的技能水平直接决定加工质量，因此，操作者必须严格遵守操作规程，动作整齐，手脚相合，经过长期训练，使动作协调一致。

二、钳工常用设备及使用方法

钳工基本操作常用设备有钳桌、台虎钳、砂轮机等。

1. 钳桌

钳桌如图 1-1 所示，也称钳工台、钳台，其主要作用是用来安装台虎钳、放置工具 and 工件。钳工的基本操作大都在钳桌上进行。钳桌通常用木料或钢料制成，其式样可以根据要求和条件决定，钳桌台面一般是长方形，钳桌长、宽尺寸由工作需要决定，高度一般以 800~900mm 为宜，以便安装上台虎钳后，让钳口的高度与一般操作者的手肘平齐，使操作方便省力。

2. 台虎钳

台虎钳装在钳桌上，专门用来夹持工件。其规格以钳口的宽度来表示，有 100mm、

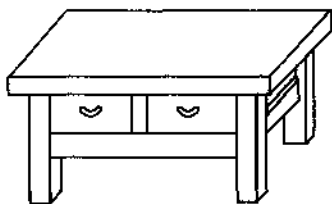


图 1-1 钳桌

125mm 和 150mm 等规格。

台虎钳的结构有固定式和回转式两种, 如图 1-2 所示。回转式台虎钳钳身可以相对于底座回转, 以满足各种不同方位的加工需要, 使用方便, 在实际工作中应用广泛。回转式台虎钳主体是用铸铁制成, 它由固定钳身 1 和活动钳身 2 两大部分组成, 固定钳身 1 装在转盘座 6 上, 转盘座 6 用螺栓固定在钳台上, 螺杆 4 通过活动钳身 2 伸入固定钳身内, 同固定螺母 7 相旋合, 弹簧 10 靠挡圈 11 固定在螺杆上, 摇动螺杆 4 前端的手柄 5, 使螺杆 4 在固定螺母 7 中旋转带动活动钳身移动, 旋出时依靠弹簧 10 的弹力作用使活动钳身能平稳的移动, 手柄 5 按顺时针方向旋转钳口合拢, 逆时针旋转钳口张开。固定钳身和活动钳身上部各装有钢质钳口 3 (经淬硬处理), 并用螺钉 9 固定。两钳口接触面上刻有斜形齿纹, 以便夹紧工件时不致滑动。台虎钳的转盘座 6 是圆形的。松动手柄 8 使夹紧盘 12 松开, 固定钳身 1 就可在转盘座 6 上旋转, 以方便钳工从各种不同角度进行操作。当转动到所需位置后, 将手柄 8 旋紧, 防止工作时发生松动。

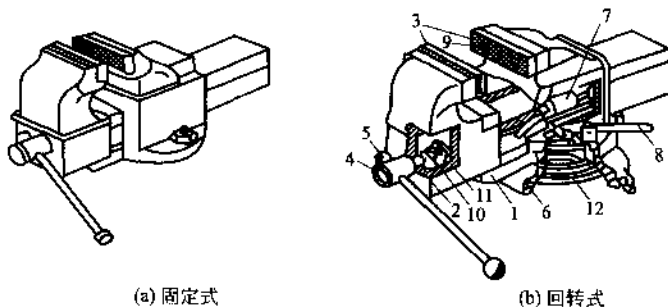


图 1-2 台虎钳

1—固定钳身; 2 活动钳身; 3—钳口; 4—螺杆; 5—手柄; 6—转盘座;
7—固定螺母; 8—手柄; 9—螺钉; 10—弹簧; 11—挡圈; 12—夹紧盘

使用台虎钳时应注意以下几方面的问题:

- (1) 台虎钳夹紧工件时, 只能依靠手力扳动手柄进行紧固, 不可借助工具加力, 一是防止螺母、丝杆及钳身损坏, 二是防止夹坏工件表面;
- (2) 在台虎钳的砧座上可以进行轻微的锤击工作, 其他各部位不准用手锤敲击, 不能在活动钳身的光滑平面上敲击作业, 以防止破坏它与固定钳身的配合性;
- (3) 丝杆、螺母等处要经常加注润滑油, 并保持清洁, 防止铁屑进入和锈蚀;
- (4) 钳口夹持工件不宜过长, 当超长时应另用支架来支持, 否则容易损坏钳身;
- (5) 当强力作业时, 应尽量使力朝向固定钳身, 以免增加活动钳身和丝杆、螺母的负载, 影响其使用寿命。

3. 砂轮机

砂轮机构造如图 1-3 所示,主要用于刃磨各种刀具或工具,也可用来磨削工件或毛坯件上的飞边、毛刺等。砂轮机由砂轮、机体、电动机、托架和防护罩等几部分组成。

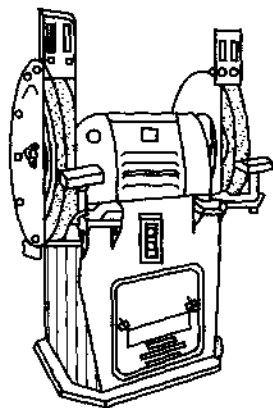


图 1-3 砂轮机

砂轮安装在电机转轴两端,要做好平衡,使其在工作中平稳旋转。砂轮转速高、材质较脆,使用时应严格遵守以下安全操作规程:

- (1) 砂轮的旋转方向要正确,使磨屑向下飞离砂轮,以免伤人;
- (2) 砂轮机启动后,待砂轮旋转平稳后再进行磨削操作,如发现砂轮跳动严重时,应及时停机进行修整;
- (3) 操作者应站在砂轮的侧面或斜对面,不得站在砂轮的正对面;
- (4) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离应保持在 3mm 以内,防止磨削件伤人,造成事故。

三、钳工常用量具及使用方法

1. 游标卡尺

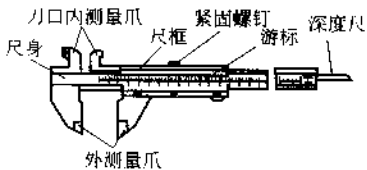
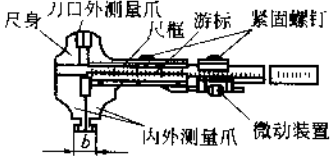
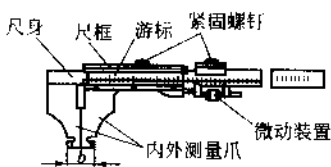
游标卡尺是一种中等精度的量具,游标卡尺通常用来测量工件的内外径尺寸、孔距、壁厚、沟槽及深度,最常用的三种游标卡尺的结构和测量指标见表 1-1。游标卡尺由尺身、游标、紧固螺钉、测量爪等组成,尺身、游标是用来进行读数的,测量时,先移动游标,使测量爪与工件接触,取得尺寸后拧紧紧固螺钉后再读数,以免尺寸变动。

游标卡尺的原理是利用尺身刻线间距和游标刻线间距之差来进行小数读数。通常尺身刻线间距为 1mm,尺身刻线 $(n-1)$ 格的长度等于游标刻线 n 格的长度。常用的有 $n=10$, $n=20$, $n=50$ 三种,相应的游标刻线间距为 0.90mm, 0.95mm, 0.98mm 三种,则游标的分度值为 0.10mm, 0.05mm, 0.02mm。在测量时,根据被测尺寸的大小,尺框沿尺身移动到某一确定位置,此时游标上的零线落在尺身的某一刻度间,游标上的某一刻线与尺身上的某一刻线对齐,由以上两点得出被测尺寸的整数部分和小数部分,两者相加即得测量数据。

以精度为 0.02 的游标卡尺为例,尺身的每一小格为 1mm,游标总长为 49mm,并等分为 50 格,因此,游标的每一格为 $49\text{mm}/50 = 0.98\text{mm}$,尺身与游标相对一格之差为

0.02mm, 所以测量的精度为 0.02mm。用游标卡尺测量工件时, 读数分为三个步骤: 读出游标上零线左面的尺身的毫米数; 读出游标上哪条线与尺身上的刻线对齐并计算出尺寸, 游标上的第一条刻线不算, 数一下从第二条刻线开始到与尺身刻线重合的那条刻线共有几条, 一条线算 0.02mm, n 条线则为 $n \times 0.02$, 因为不足整毫米数, 把尺身和游标上的尺寸加起来即为测量尺寸, 即实际测量尺寸 = 尺身的毫米数 + 格数 $\times 0.02$ 。

表 1-1 常用游标卡尺的结构和测量指标

种 类	结 构 图	测量范围/mm	游标读数/mm
三用卡尺		0~125 0~150	0.02 0.05
双面卡尺		0~200 0~300	0.02 0.05
单面卡尺		0~200	0.02
		0~300	0.05
		0~500	0.05
		0~1000	0.1

2. 游标高度尺

游标高度尺如图 1-4 所示, 主要用来测量工件的高度尺寸或进行划线, 其读数多为 0.02mm, 划线精度可达 0.1mm, 一般限于半成品划线。

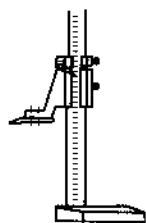


图 1-4 游标高度尺

3. 外径千分尺

外径千分尺由尺架、测微装置、测力装置和锁紧装置组成, 如图 1-5 所示, 在固定套管上刻有轴向中线, 作为微分筒读数的基准线。在中线的两侧有两排刻线, 每排刻线间距为 1mm, 上下两排相互错开 0.5mm。测微螺杆的螺距为 0.5mm, 微分筒的外圆周上刻有 50 等分的刻度, 当微分筒转动一格, 则螺杆轴向移动为 $0.5\text{mm}/50 = 0.01\text{mm}$, 因而 0.01mm 就是千分尺的分度值。

测量时, 先用手转动千分尺的微分筒, 待测微螺杆的测量面接近工件的被测表面时, 再转动测力装置的棘轮, 使测微螺杆的测量面接触工件表面, 听到 2~3 声“咔咔”声响后即停止转动, 此时已得到合适的测量力, 可读取数值。

千分尺的刻线原理：测微螺杆右端的螺纹的螺距为 0.5mm，当活动套管转一周时螺杆就移动一个螺距，即为 0.5mm，活动套管圆锥面上的刻线将其分为 50 格，因此将活动套管转动一格测微螺杆就移动 0.01mm，即 $0.5\text{mm}/50 = 0.01\text{mm}$ 。固定套管上有两组刻线，同一组中两条线之间的距离为 1mm，每两条线之间的距离为 0.5mm。

读数时，从微分筒的边缘向左看固定套管上距微分筒边缘最近的刻线，从固定套管中线上侧的刻度读出整数，从中线下侧的刻度读出 0.5mm 的小数，再从微分筒上与固定套管中线对齐的刻线，将刻线数乘以 0.01mm 就是小于 0.5mm 的小数部分的读数，以上几部分相加即得测量值。

千分尺的使用注意事项：千分尺的测量面应该保持干净，使用前应校准尺寸；测量时，先转动微分活动套筒，当测量面接近工件时，改转棘轮，直到棘轮发出吱吱的叫声为止；测量时千分尺要放正，并注意温度影响；读数时要防止在固定套管上多读或少读 0.5mm；不能用千分尺测量毛坯或转动的工件。

4. 百分表

百分表可以用来检测机床的精度和测量工件的尺寸、形状和位置误差。百分表的结构如图 1-6 所示，测量杆上下移动，通过齿轮系统将测量杆的微小位移放大并转变成指针的转动，在刻度盘上指示出相应的示值。

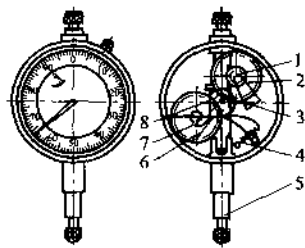


图 1-6 百分表

- 1—小齿轮；2—大齿轮；3—中间齿轮；
4—弹簧；5—测量杆；6—指针；
7—大齿轮；8—游丝

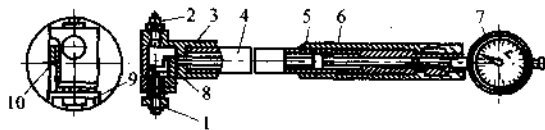


图 1-7 内径百分表

- 1—活动测头；2—可换测头；3—表架头；4—表架套杆；
5—传动杆；6—测力弹簧；7—百分表；8—杠杆；
9—定位装置；10—定位弹簧

百分表的分度原理：百分表的测量杆移动 1mm，通过轮系使大指针沿刻度盘转过一周，刻度盘圆周刻有 100 个刻度，当指针转过一格，表示所测量的尺寸变化为 0.01mm，当长指针转动一周时表盘上的短指针转动一格，所以短指针转动一格为 1mm，即百分表的读数为毫米数加上不足的毫米数等于短指针的读数加上长指针的读数。

百分表在使用时要装在专用的表座上面，表座应该放在平整的位置上，百分表在表座的上下、前后和角度都可以调节，百分表座有普通表座和磁性表座。测量时，使测量杆垂直零件被测表面。测量圆柱面的直径时，测量杆的中心线要通过被测圆柱面的轴线。测量头开始接触被测表面时，测量杆应压缩 0.3~1mm，以保证一定的初始测量力，以免有负偏差时得

不到测量数据。测量时应轻提测量杆，移动工件到测量头下面，再缓慢放下与被测表面接触，不能急躁放下测量杆，以免造成测量误差，不准将工件强行推入至测量头下，以免损坏百分表。使用百分表及专用附件，可对长度尺寸进行相对测量，还可测量工件的直线度、平面度及平行度等误差。

百分表的使用注意事项：测量平面时百分表的测量杆应该与平面垂直；测量圆柱形工件时，测量杆要与测量工件的中心线垂直，否则测量杆移动不灵活，测量结果不准确；测量工件时被测表面要擦干净，并且不要触头突然接触工件的表面；使用百分表测量时测量杆的升降范围不能太大，以减少测量误差。

5. 内径百分表

内径百分表由百分表和专用表架组成，用于测量孔的直径和形状误差。其构造如图 1-7 所示，测量杆与传动杆始终接触，弹簧 6 控制测量力，并经过传动杆、杠杆向外顶住活动测头。测量时，活动测头的移动使杠杆回转，通过传动杆推动百分表的测量杆带动指针转动，在百分表上读出活动测头的移动量。

6. 塞尺

塞尺是一种用来测量两表面间隙大小的薄片量具，如图 1-8 所示，其测量范围（厚度范围）一般为 $0.02 \sim 1\text{mm}$ 。塞尺有 I 型和 II 型两种，I 型塞尺片全长 $L=100\text{mm}$ ，II 型塞尺片长度 $L>100\text{mm}$ 。

7. 钢板尺

钢板尺是一种简单的测量工具和划直线的导向工具，如图 1-9 所示，在尺面上刻有尺寸刻线，最小刻线间距为 0.5mm ，其规格有 150mm 、 300mm 、 1000mm 等。



图 1-8 塞尺

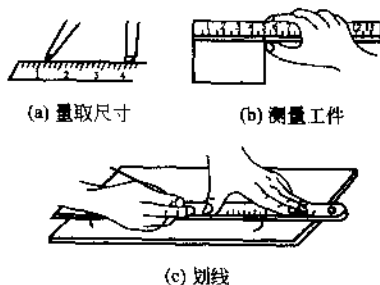


图 1-9 钢板尺的使用

8. 直角尺

直角尺是划线或加工时常用的测量工具，如图 1-10 所示，尺身由碳素结构钢锻制而成，经过精刨、精磨等精加工，其两直角边成 90° 角，可用来划平行线、垂直线，也可进行工件的找正和检验。

9. 游标万能角度尺

游标万能角度尺是用来测量工件内外角度的量具，按其游标读数值可分为 $2'$ 和 $5'$ 两种。以下仅介绍 $2'$ 的游标万能角度尺的结构、刻线原理、读数方法等。游标万能角度尺由尺身、

角尺、游标、制动器、扇形板、基尺、直尺、夹块、捏手、小齿轮和扇形齿轮等组成,如图1-11所示。基尺和尺身连接,游标固定在扇形板上,扇形板可与尺身相对回转,角尺用夹块固定在扇形板上,直尺又用夹块固定在角尺上,根据测量角度的需要,可拆下角尺,将直尺直接固定在扇形板上。制动器用来锁紧扇形板和尺身,便于读数。

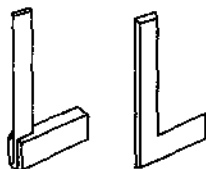


图 1-10 直角尺

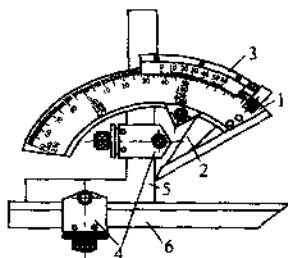


图 1-11 游标万能角度尺

1—尺身; 2—角尺; 3—游标;
4—制动器; 5—直尺; 6—基尺

游标万能角度尺的尺身刻线每格 1° ,游标刻线将对应于尺身上 29° 的弧长等分为30格,尺身上1格与游标上1格相差 $2'$,即万能角度尺的分度值为 $2'$ 。

测量时,转动万能角度尺背面的捏手,通过小齿轮转动扇形齿轮,使尺身相对扇形板产生转动,以改变基尺与角尺或直尺间的夹角。读数时,先从尺身上读出游标零刻度线指示的整度数,根据游标上第几格与尺身上刻线对齐确定角度“分”的数值,然后两者相加。

10. 外卡钳

外卡钳是一种间接的测量工具,测量尺寸时,其一是先在工件上度量,然后再到带读数的量具上去比较,才能得到读数。这种方法称为比较测量法,可控制尺寸公差达到 0.05mm ,或先在带读数的量具上度量出必要的尺寸,再去度量工件。这种方法称为间接测量法,可控制尺寸公差达到 0.1mm 。

判断工件尺寸误差的方法有两种,如图1-12所示。工件误差较大作粗测量时,采用透光法。即用外卡钳一卡脚测量面抵住工件基准面,观察另一卡脚测量面与被测表面的透光情况;工件误差较小作精确测量时,采用感觉法。比较卡脚在测量各部位时的松紧程度,来判断尺寸差值的大小。此时,最好利用卡钳的自重由上向下垂直测量,便于控制测量力,同时卡钳测量面的开度尺寸,应调节到在测量时能靠卡钳自重通过工件,使松紧感觉比较灵敏。

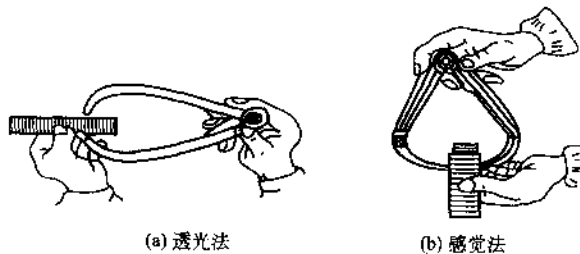


图 1-12 外卡钳测量尺寸方法

四、钳工通用工具及使用方法

1. 扳手类工具

扳手是机械装配或拆卸过程中的常用工具，一般用碳素结构钢或合金结构钢制成。

(1) 活扳手 也称活络扳手，如图 1-13 所示。

(2) 呆扳手 也称开口扳手，如图 1-14 所示，分为单头和双头两种。

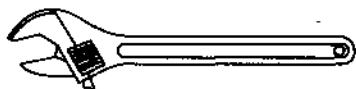


图 1-13 活扳手



图 1-14 呆扳手

(3) 套筒扳手 套筒扳手由梅花套筒和弓形手柄构成，成套的套筒扳手由一套尺寸不等的梅花套筒组成，如图 1-15 所示。

(4) 内六角扳手 内六角扳手如图 1-16 所示，用于装拆内六角头螺钉。

(5) 整体扳手 整体扳手有正方形、六角形、十二角形（梅花扳手）等几种，如图 1-17 所示，其中梅花扳手应用最广泛，能在较狭窄的地方紧固或松开螺栓（螺母）。

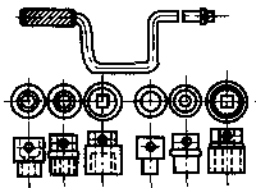


图 1-15 套筒扳手

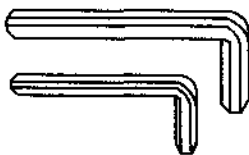


图 1-16 内六角扳手

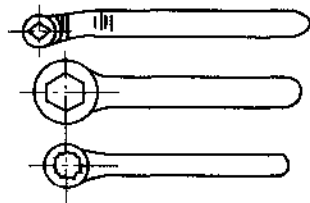


图 1-17 整体扳手

2. 螺钉旋具

螺钉旋具主要是通心螺丝刀，其旋杆工作端做成一字或十字形，用来装拆螺钉。

3. 钳子

(1) 管钳 如图 1-18 所示，是用来夹持或旋转管子及配件的工具。钳口上有齿，以便上紧调节螺母时咬牢管子，防止打滑。

(2) 钢丝钳 如图 1-19 所示，钢丝钳常用规格有 150mm 和 200mm。



图 1-18 管钳

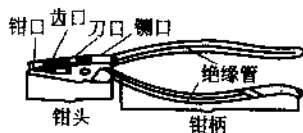


图 1-19 钢丝钳



图 1-20 尖嘴钳

(3) 尖嘴钳 如图 1-20 所示,尖嘴钳适用于在狭小的空间内作业。

五、钳工场地规则及安全操作注意事项

1. 钳工场地规则

钳工工作场地是钳工的固定工作地点。为了提高劳动生产率 and 产品的质量,钳工工作场地应有完善的设备且布局合理,这是钳工操作的基本条件,也是安全文明生产的要求。

(1) 合理布置主要设备 应将钳工工作台安置在工作方便和光线适宜的位置,钳台之间的距离要适当,钳台上应安装安全网。钻床安装在工作场地的边缘,尤其砂轮机应安装在安全可靠的地方,最好同工作间隔离开,以保证使用的安全。

(2) 毛坯件和工件应分放 毛坯件和工件应分别放置在搁架上或规定的地点,排列整齐,便于取放。

(3) 合理摆放工、夹、量具 常用工、夹、量具应放在工作位置的近处,便于取用,工、量具不得混放一起。量具用后应放在量具盒里。工具用后,整齐地放在工具箱内,不得随意堆放,以防损坏。

(4) 工作场地应保持整洁 工作结束后,应将工量具清点,放回工具箱。擦拭钳台和设备,清理场地的铁屑及油污。

2. 钳工安全操作注意事项

(1) 工作前必须按要求穿戴好工作服及防护用品。

(2) 未经许可不得擅自使用不熟悉的机器设备、工具和量具。机器设备使用时,应检查有否损坏或故障。一经发现应及时报告。

(3) 要随时保持工作场地的整齐清洁。使用的工具、加工的零件、毛坯和原材料的放置,要整齐稳当,不准在过道上随意堆放。要及时清除过道上和工作场地的油污、积水和其他杂物,以防滑倒伤人。

(4) 钳工操作时(尤其是錾削),他人从后面靠近,要注意操作者的动作,必要时要进行呼唤。

(5) 操作时产生的切屑,要使用刷子或钩子清除,不得用手直接清除,更不得用嘴去吹铁屑。

(6) 使用机械电气设备时,必须严格遵守操作规程。

复习思考题

1. 钳工的任务是什么?
2. 钳工的常用设备有哪些?
3. 钳桌的高度是如何规定的?
4. 台虎钳的规格是根据什么来划分的?
5. 怎样正确使用台虎钳?
6. 简述砂轮机的用途及组成。
7. 砂轮机使用时应注意哪些事项?
8. 游标卡尺的作用是什么?游标卡尺的刻线原理是什么?
9. 游标高度尺的精度及使用时的注意事项是什么?