

项目 1

钳工基本知识

任务 1 钳工概述

任务描述:掌握钳工工作的内容;

了解钳工常用设备的基本操作;

熟悉钳工安全操作规程。

任务分析:钳工是现代企业中装备生产制造与维修的一个重要工种之一,它是指利用钳工工具或设备,按技术要求对原材料、金属工件、机械设备等进行加工、装配、制作和修理的加工方法,因常在钳桌台上用虎钳夹持工件操作而得名。本任务主要介绍钳工的工作内容、设备及安全操作规程。

由于钳工设备简单、操作方便、技术成熟,能制造高精度的机械零件,因此在当今先进制造业中,即使已经大量使用高科技设备、设施,以及各种先进的加工方法,仍然有很多工作需要由钳工来完成。

活动 1 钳工工作的内容

目前,我国颁布的《国家职业标准》将钳工分为装配钳工、机修钳工和工具钳工 3 类。装配钳工主要从事的是机器或部件的装配和调整工作以及一些零件的钳工加工工作;机修钳工主要从事的是各种机器设备的安装、调试和维修工作;工具钳工主要从事的是模具、工具、量具及样板的制造和修理。

钳工尽管分工不同,但它们在基础知识和基本技能方面都有着很多共性。因此,各种钳工都统称为钳工。无论哪种钳工,都应当掌握扎实的理论基础知识,熟练掌握钳工的各项基本操作技能,然后根据分工不同进一步掌握零件的钳工加工及设备的装配、修理等技能。

钳工工作的内容主要有基本测量、划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、铤孔、攻丝、套丝、矫正与弯形、铆接、刮削、研磨以及简单的热处理等。

钳工的工作范围很广,钳工工作一般以手工为主,具有设备简单、操作方便、适用面广的特点。但其生产效率低,劳动强度大,故仅适用于单件、小批量制作与装配、维修作业。

活动 2 钳工实训常用设备

1. 钳桌台

钳桌台是指钳工用的工作台,如图 1-1 所示,台边装有台虎钳,台设有工具箱、台上装有防护网。台桌尺寸和结构可按工作需要制定,高度一般为 800~900mm。



图 1-1 钳工工作台

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的。钳工常用的台虎钳有两种,即固定式和回转式,如图 1-2 所示,因为回转式台虎钳使用方便,所以应用较广。台虎钳的安装要求如下:

(1)台虎钳安装在钳桌台上时,必须使钳身的钳口工作面位于钳桌边缘,以便夹持长工件时下端不受钳台边缘的影响。

(2)台虎钳的安装高度对于操作者是很重要的,要求高度合适,如图 1-3 所示。

(3)台虎钳一定要牢固地固定在钳桌上,两个夹紧虎钳的螺钉必须扳紧。操作时虎钳没有松动现象,否则会影响加工效果。

3. 砂轮机

砂轮机用来刃磨錾子、钻头、刮刀等工具,有时也可用于代替钳工的手工操作,如修磨毛刺、锐边倒钝及磨削等。如图 1-4 所示为砂轮机。

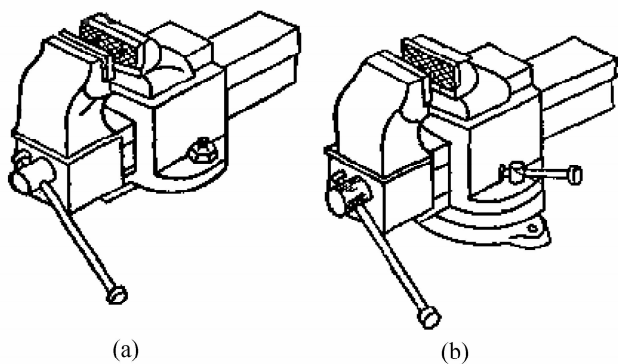


图 1-2 台虎钳
(a)固定式;(b)回转式



图 1-3 虎钳的高度



图 1-4 砂轮机

4. 钻床

钻床是钳工用来钻孔的基本设备。根据钻孔的直径大小,钻床分为台式钻床、立式钻床和摇臂钻床 3 种类型,如图 1-5 所示。

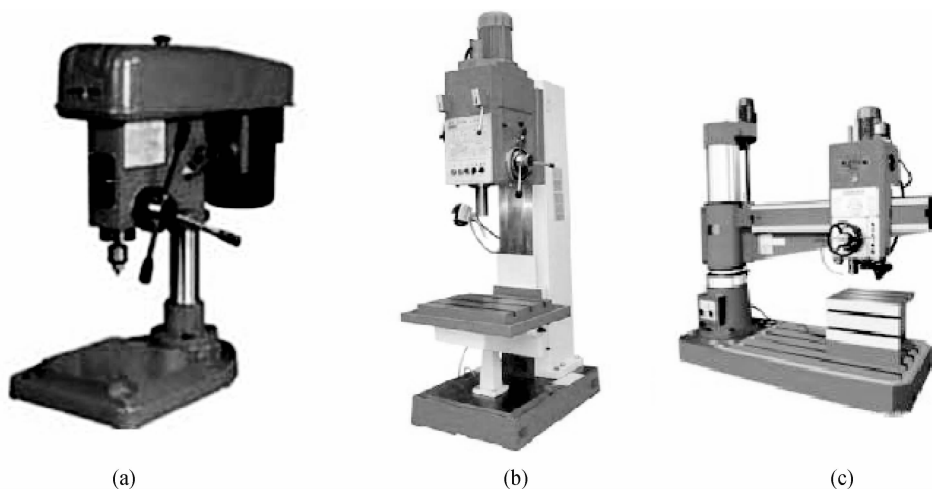


图 1-5 钻床

(a)台式钻床；(b)立式钻床；(c)摇臂钻床

活动 3 钳工实训安全规程

1. 钳工实训场地安全技术操作规程

(1) 钳台、场地应保持清洁，毛坯件、原材料及工件要放置整齐、稳固、有序，以保证操作时安全、方便。

(2) 操作时，工件夹持要稳固，以免操作中发生松动，影响工件质量和安全。转动台虎钳手柄时，注意避免手柄落下时夹伤虎口。

(3) 工具、工件、原材料不得放在台虎钳上或台案边缘，以免碰落砸伤脚。

(4) 锉削时，不准使用无把锉或破把锉，以防锉尖刺入手心，装卸锉把时，要按规定方法装卸。

(5) 挥锤时，首先要检查锤头安装是否牢固，锤头鍔尖不得有油；挥锤前要环视四周，以防伤人。

(6) 鍔头用久会出现蘑菇状卷边，要及时修磨，以防锤击时脱落飞溅或刺入手中。

(7) 锯割快断时，要减小压力，放慢速度，缩短行程。

(8) 清理加工时产生的铁屑、粉尘，不能用手摸和用嘴吹，以免刺入手内和飞入眼内。

(9) 使用电器和机器设备时，必须严格遵守各项安全技术操作规程，穿戴好必要的防护用品(如工作服、工作帽、眼镜等)一旦出现意外情况，应立即停机或切断电源，再检查处理。

(10) 禁止用工具、卡具、量具敲击工件和其他东西，以防损坏它们的精度。

(11) 禁止挥舞工具互相打闹，以防失手误伤。

2. 砂轮机安全技术操作规程

- (1) 操作者必须熟悉本机械使用安全常识,严格遵守安全技术操作规程。
- (2) 工作前要认真检查砂轮安装是否正确牢固,有无裂纹、缺损,安全防护罩是否完好、可靠,并开机试转一段时间,感觉声音和运转均正常后,方可正式使用。
- (3) 砂轮启动到磨削结束,人要站在砂轮机侧面,以防砂轮破碎飞出造成安全事故。
- (4) 开始磨削时,工件应缓慢接近砂轮,磨削过程中工件不得撞击和猛力重压砂轮,并且应缓慢地在整个工作面上左右移动,以保持砂轮工作面的平整。
- (5) 砂轮过薄、不圆或磨损过限(工作面离夹板边缘不足 30mm)时,应停止使用,并及时更换新砂轮。
- (6) 工件托板与砂轮间的距离应随时调整,保持在 3~5mm 之间为宜。
- (7) 根据材质合理选用砂轮,砂轮上不准磨削软金属、非金属和大型工件。
- (8) 使用砂轮过程中应随时注意,一旦出现砂轮跳动、摇摆、异常声音或意外情况,应立即停机处理。
- (9) 更换新砂轮时,应注意砂轮孔与轴径相符,切勿勉强安装。换好后必须先空试再试磨,确认正常后再使用。
- (10) 砂轮要保持清洁,不得沾染油污,应定期检修,做好日常保养工作,使其整洁、完好、安全。
- (11) 砂轮机使用完毕,应立即切断电源。

3. 钻床安全技术操作规程

- (1) 操作者必须熟悉本机床使用安全常识,严格遵守本机床安全技术操作规程。
- (2) 工作前应按润滑规定进行注油,并保持油量适当,油路畅通,油标醒目,导轨应经常保持清洁润滑。
- (3) 工作前应穿好工作服,扎好袖口,戴好工作帽,将长发罩严,不准戴手套。
- (4) 检查各手柄位置后,空转 2~3min,认真检查各部运动和声音是否正常。
- (5) 安装钻夹头、钻套、钻头时,锥度应相符,接触处应无毛刺,装夹要牢固,拆卸时要用楔铁或钥匙,不得直接敲击夹头、钻套。
- (6) 钻通孔或薄型工件应垫起工件,以防钻坏工作台,快钻通时,要改为手动进给,并减小进给量,以防卡住钻头。
- (7) 钻头运转中,不能用手清理钻屑,更不能戴手套清理,以防发生意外。
- (8) 工作台上不准堆放工具、工件、杂物,严禁在工作台上敲击或矫直工件。
- (9) 钻床运转中严禁变速,变速时要停车,扳动变速手柄时要顺其自然,不得用力硬扳。
- (10) 钻床运转中不得随便离开,如遇停电或临时离开,要升起钻杆,使钻头离开工件,关闭电源。

(11)工作完毕,必须检查清理机床,做好日常保养工作,关闭机床总电源,做到整齐、清洁、安全。

任务2 常用量具的使用

任务描述:掌握游标卡尺的结构、读数原理与方法;

了解螺旋千分尺的结构与使用方法;

掌握百分表的结构、工作原理与使用方法;

掌握量块的结构、规格与使用方法;

了解万能角度尺的结构与使用方法。

任务分析:量具是用来测量和检验零件的尺寸与几何误差的工具。量具种类很多,根据其用途及特点的不同,可分为通用量具、专用量具和标准量具等。钳工在工作过程中,使用的量具主要是通用量具和标准量具,如游标卡尺、螺旋千分尺、百分表、量块和万能角度尺等。这类量具一般都具有刻度,能对各种零件的不同尺寸进行测量,从而以一定的精度在其测量范围内测得零件尺寸的具体数值。本任务主要介绍钳工常用量具的使用方法。

活动1 游标卡尺的认识与使用

游标卡尺能直接测量零件的外径、内径、长度、宽度、深度和厚度等。游标卡尺结构有 I 型、II 型两种,其分度值分别为 0.02mm,0.05mm,0.1mm 三种。目前钳工使用较多的游标卡尺的分度值为 0.02mm,0.05mm 两种,测量范围为 0~125mm,0~200mm,0~300mm 三种规格。

1. 游标卡尺的构造及各部分的主要用途

I 型游标卡尺主要由两部分组成,即主尺和游标尺,如图 1-6 所示。其中,主尺 1 用于读取游标尺刻度线对应的整毫米数;游标 2 用于读取对准主尺上某一条刻度线的游标尺上的刻度数;制动螺钉 3 用于固定游标尺;内径量爪 4 用于测量内径尺寸;外径量爪 5 用于测量外径尺寸;深度测量杆 6 用于测量深度尺寸。

II 型游标卡尺除了没有深度测量杆,不能测量沟槽深度外,其余功能与 I 型游标卡尺相同。

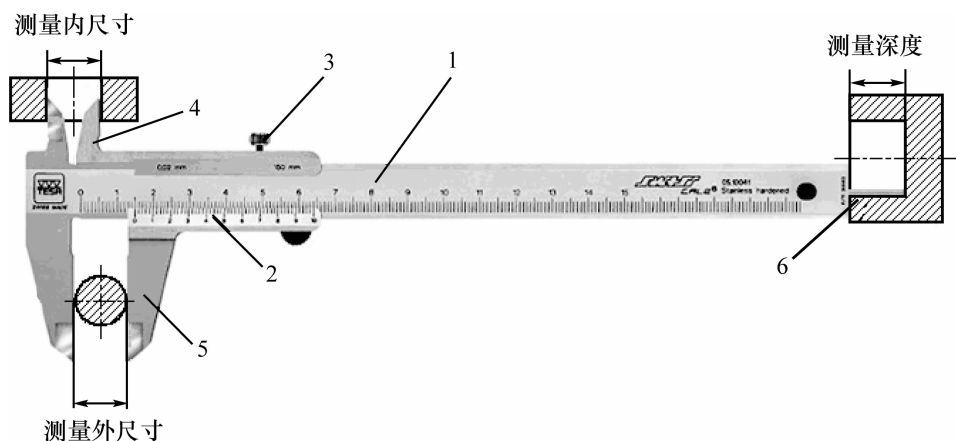


图 1-6 I型游标卡尺的结构及用途

1—主尺；2—游标；3—制动螺钉；4—内径量爪；5—外径量爪；6—深度测量杆

2. 游标卡尺的读数原理及读数方法

(1) 游标卡尺的精度。游标卡尺巧妙地运用了游标尺与主尺最小刻度之差, 如果将主尺上的 9mm 等分 10 份作为游标尺的刻度, 那么游标尺上的每一刻度与主尺上的每一刻度所表示的长度之差就是 0.1mm, 同理, 如果将主尺上的 19mm, 49mm 分别等分 20 份、50 份作为游标尺上的 20 刻度、50 刻度, 那么游标尺上的每一刻度与主尺上的每一刻度所示的长度之差就分别为 0.05mm, 0.02mm。因此游标卡尺的测量精度可达 0.1mm, 0.05mm, 0.02mm。

(2) 读数原理。以 10 分格游标卡尺为例, 由于它的精度为 0.1mm, 当测量小于 1mm 的长度时, 游标尺上第几条刻度线与主尺上的某刻度线对齐, 那么主尺上零刻度线与游标尺上的零刻度间距就为零点几毫米, 被测长度就为零点几毫米, 如图 1-7(a) 所示, 游标卡尺上第 6 条刻度线与主尺上的刻度对齐, 则被测长度为 0.6mm。当测量长度大于 1mm 时, 首先读出游标尺上的零刻度线对应主尺上的整毫米刻度数, 然后按上述方法读出游标尺上与主尺对齐的刻度数, 此数乘以 0.1 后, 将两数相加, 即得到被测长度。如图 1-7(b) 所示, 主尺上的读数为 29mm, 游标尺上第 8 条刻度线与主尺上的刻度对齐, 所以被测长度为 $29 + 0.1 \times 8 = 29.8\text{mm}$ 。

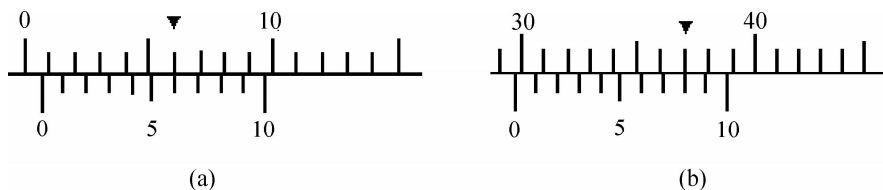


图 1-7 0.1mm 精度的游标卡尺读数原理

(a) 测量长度小于 1mm; (b) 测量长度大于 1mm

如图 1-8 所示为 0.02mm 精度的游标卡尺的刻线,主尺上的读数为 14mm,游标尺上第 48 条刻度线与主尺上的刻度对齐,所以被测长度为 $14+0.02\times 48=14.96\text{mm}$ 。为了读数方便,游标尺上每隔 5 条刻线依次标出 1,2,3,4,5,6,7,8,9 等数字,以分别表示 0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,读数时只要看游标尺上对齐刻线是在上述小数后第几位(每一位是 0.02),就能很快读出其数值。如图 1-8 所示为 0.9 后第三位,则小数部分为 0.96。

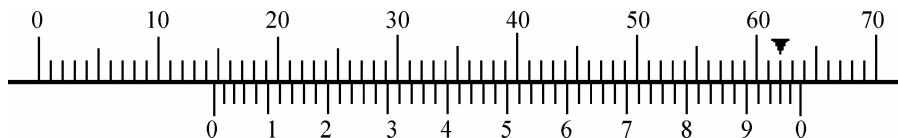


图 1-8 0.02mm 精度的游标卡尺读数原理

游标卡尺的读数可用公式 $x=a+n\times b$ 表示, x 为被测长度, a 为主尺读数, n 为游标尺与主尺重合的第 n 条刻度线, b 为游标尺上的刻度数。注意,读数 a 必须以 mm 为单位。

3. 游标卡尺的使用方法

游标卡尺属于精密器具,使用不当会影响其本身精度,也会影响零件尺寸测量的准确性。游标卡尺使用时注意以下几点:

(1) 测量前首先要看清游标卡尺的精度,根据工件尺寸大小和尺寸精度要求,选用合适的游标卡尺。

(2) 测量时应使测量爪轻轻夹住被测物,不要夹得过紧,然后用紧固螺母将游标卡尺固定,最后读数。

(3) 测量外径尺寸时,两量爪应张开到略大于被测尺寸而自由进入工件,然后用轻微的压力把活动量爪推向工件,保证卡尺测量面的连线应垂直于被测表面;测量内径尺寸时,两量爪应张开到略小于被测尺寸,使量爪自由进入孔内,再慢慢张开并轻轻地接触零件的内表面,并保证两测量爪在孔的直径上。

(4) 读数时,游标卡尺置于水平位置,测量者的视线应尽可能与游标卡尺的刻线表面垂直,避免因视线歪斜造成读数误差。



知识拓展

其他游标卡尺

游标卡尺的种类很多,如图 1-9 所示为除普通游标卡尺外的其他常见游标卡尺,如数显游标卡尺、带表游标卡尺、深度游标卡尺、高度游标卡尺和尺厚游标卡尺等。