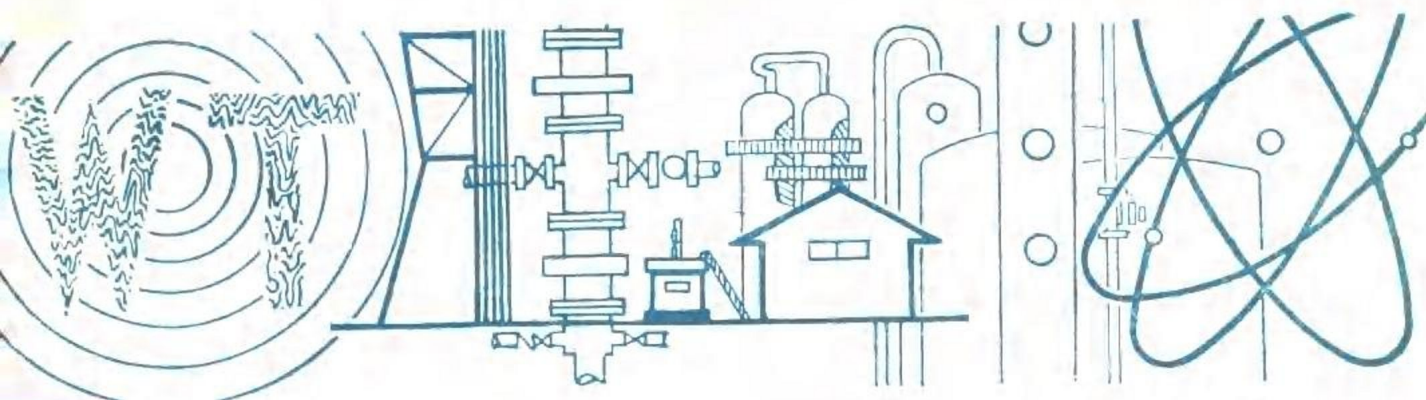




石油技工学校试用教材

钳工实习指导书

华北石油技工学校 曹喜鹤 编



内 容 提 要

本书是根据1984年石油部劳资司审定的钻井、井下、柴油机司机、采输和安装专业的“钳工实习大纲”编写的。内容包括量具与量仪、划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、攻丝和套丝、铆接以及常用的螺栓、键、轴承、油泵、管道装配基础知识等，适合石油钻井、井下、柴油机司机、采输、安装等专业钳工实习教学使用，也适合机加工、汽修等机械类专业的钳工实习使用，还可作为石油工人和机械类工人培训的钳工教材。

钳工实习指导书

华北石油技工学校 曹喜鹤 编

*

石油工业出版社出版发行

(北京安定门外安华里二区一号楼)

地质出版社印刷厂排版

北京顺义燕华营印刷厂印刷

*

·787×1092毫米 16开本 11印张 266千字 印1—3 000

1989年5月北京第1版 1989年5月北京第1次印刷

书号：15037·2993 定价：1.80元

ISBN 7-5021-0140-3/TE·138

前 言

为了适应我国四化建设和石油工业飞速发展的需要，加强技工学校的生产实习教学，不断提高教学质量，以培养既懂专业基础知识，又掌握一定操作技能、技巧，德才兼备的中级技术工人，1984年受石油部技工学校教材会议的委托，根据钻井、井下、柴油机司机、采输、安装等专业的钳工实习大纲的要求，编写了这本《钳工实习指导书》。编写时，在章节内容的选择和深度广度等方面，马汉英给予了具体指导，在此表示感谢。

由于时间仓促，编写水平有限，经验不足，书中难免存在不少缺点和错误，请广大读者批评指正。

编者

1986年8月

目 录

第一章 钳工概述.....	(1)
第一节 钳工入门.....	(1)
第二节 钳工实习车间.....	(1)
第三节 钳工常用的设备和工具.....	(3)
第四节 钳工安全基本知识.....	(6)
第二章 量具、量仪及其应用.....	(8)
第一节 量具的概念.....	(8)
第二节 法定计量单位和英制长度单位及其换算.....	(8)
第三节 钢尺、角尺和内外卡钳.....	(9)
第四节 游标卡尺.....	(12)
第五节 百分尺.....	(18)
第六节 百分表.....	(22)
第七节 界限量规.....	(24)
第八节 样板平尺.....	(25)
第九节 量角器.....	(26)
第十节 水平仪.....	(27)
第十一节 块规.....	(28)
第十二节 厚薄规.....	(29)
第三章 划线.....	(31)
第一节 划线概述.....	(31)
第二节 划线工具及其使用方法.....	(32)
第三节 划线前的准备工作.....	(38)
第四节 划线基准的选择.....	(39)
第五节 基本几何作图法.....	(40)
第六节 找中心和打冲眼.....	(44)
第七节 平面划线的方法和实例.....	(45)
第八节 利用分度头和样板划线.....	(47)
第九节 划线产生废品的原因及预防方法.....	(48)
第四章 金属錾削.....	(50)
第一节 錾削的概述.....	(50)
第二节 手锤.....	(51)
第三节 錾子.....	(52)
第四节 握錾、握锤和錾削姿势.....	(55)
第五节 錾削实例.....	(57)
第六节 錾削时的废品分析和安全技术.....	(60)
第五章 金属锉削.....	(62)
第一节 锉削概述.....	(62)
第二节 锉刀.....	(62)

第三节	铨削操作方法	(67)
第四节	铨削质量的检查	(74)
第五节	铨配	(76)
第六节	铨削产生废品的种类、原因、预防措施和安全技术	(78)
第六章	金属锯割	(81)
第一节	锯割及其应用	(81)
第二节	手锯	(81)
第三节	锯割方法	(83)
第四节	锯条损坏、锯割产生废品的原因及预防方法	(87)
第五节	锯割安全技术	(88)
第七章	钻孔和铰孔	(89)
第一节	钻孔概述	(89)
第二节	手摇钻、电钻和钻床	(89)
第三节	钻头	(93)
第四节	钻头装夹工具	(99)
第五节	钻孔	(100)
第六节	钻孔安全技术、钻孔时产生废品和钻头损坏的原因及防止方法	(105)
第七节	铰孔	(107)
第八章	攻丝与套丝	(112)
第一节	螺纹的基本知识	(112)
第二节	攻丝	(120)
第三节	套丝	(128)
第九章	铆接	(133)
第一节	铆接的基本知识	(133)
第二节	铆接工具和铆钉	(135)
第三节	铆钉直径、长度及通孔直径的选择	(137)
第四节	铆接和拆卸方法	(138)
第五节	铆接时产生废品的原因及预防方法	(139)
第六节	铆接安全技术	(140)
第十章	装配基础知识	(142)
第一节	装配概述	(142)
第二节	装配时的连接种类和装配方法	(142)
第三节	装配时零件的清理和清洗	(144)
第四节	零件和部件的平衡及密封试验	(145)
第十一章	固定连接的装配	(147)
第一节	螺纹连接概述	(147)
第二节	螺纹连接的装配	(153)
第三节	键连接的装配	(155)
第四节	过盈连接的装配	(156)
第十二章	轴承、联轴器和油泵、管道的装配	(160)
第一节	滚动轴承的装配和拆卸	(160)
第二节	滑动轴承的装配	(164)
第三节	联轴器的装配	(167)
第四节	油泵和管道连接的装配	(168)
参考文献		(170)

第一章 钳工概述

第一节 钳工入门

钳工是一个主要操作在虎钳上，多用手工工具进行加工的工种。

钳工的工作范围很广。如各种机械设备的制造，首先是从毛坯（铸造、锻造、焊接的毛坯，以及各种轧制成的型材毛坯）经过切削加工和热处理等步骤成为零件，然后就要通过钳工把这些零件，按机械设计的各项技术要求进行部件装配和总装配，才能完成一台完整的机械设备。而且这些零件在加工前，也要通过钳工来进行划线。有些零件的加工内容，往往在采用机械加工方法不太适宜或不能加工时，也常要通过钳工加工来完成。

又如在各种机械设备的使用过程中，常出现零件损坏产生故障或长期使用磨损失去应有的精度，影响加工质量，也要通过钳工进行修理。

此外，在工业生产中，各种工夹量具、样板以及各种专用设备的制造等，同样需要钳工加工才能最后完成。

为了提高劳动效率和产品质量，不断进行技术革新、改革工夹具和工艺，也是钳工的基本任务。

钳工操作和石油工业同样有非常密切的关系。如石油勘探、开发的设备制造和维修等工作，都离不开钳工。因此，做一个当代的石油工人，必须具备一定的钳工基础知识和基本操作技能，才能胜任本职工作，圆满完成生产任务。

钳工的工作范围不仅广，而且对其提出的技术知识和技能要求也高，以致形成了钳工专业分工。就目前来说主要有：普通钳工、划线钳工、装配钳工、修理钳工、工具钳工、模具钳工等等。但是，无论哪一种钳工，要完成本职工作，首先应掌握好钳工的各项基本操作技能。

钳工的基本操作包括：划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝、套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨、基本测量技能、简单热处理，以及修理装配等。

钳工基本操作项目多，复杂细致，用途广，要求高。各项技能的学习和掌握又具有一定的依赖关系，因此，我们必须循序渐进，由易到难，由简单到复杂，扎扎实实地掌握好每一项操作技能。钳工基本操作不是一项单调、简单的体力劳动，而是技术知识、技能技巧和力量的有机结合，不能偏废任何一方。

要学习掌握好钳工基本操作技能和技巧，必须自觉地遵守纪律，吃苦耐劳，坚持不懈，反复磨练，才能在今后的工作中得心应手，运用自如。

第二节 钳工实习车间

钳工实习车间是一个多人学习和工作的固定地点。合理组织钳工实习车间，是增强实习效果，提高生产效率和产品质量，保证实习安全的一项重要措施。

首先钳工实习车间要有学生实习守则，使学生在学习和实习过程中严格遵守，培养学生尊师守纪，听从指挥，勤学苦练，文明生产，保证安全的良好习惯。

现将一些学校的钳工实习车间学生实习守则，推荐如下供参考。

(1) 热爱集体，尊师守纪；听从指挥，勤学苦练；互帮互学，共同进步。

(2) 不迟到，不早退，不无故缺席，不得擅自离开实习岗位，不得擅自开动与自己实习操作无关的机床设备。

(3) 进实习车间必须穿好工作服、工作鞋，女同学要戴好工作帽，操作机床时严禁戴手套。

(4) 离开使用的机床时，应先关车、关灯、切断电源；电器设备损坏时，应由专职电工进行维修，其他人员不得擅自拆动。

(5) 爱护车间的设备和工、量、夹具，工作场地要经常保持整齐清洁，每天下班应做好个人的工、量、夹具清洁及车间内的整理清洁工作。

钳工实习车间的布置，如图1—1所示，必须保证文明生产和实习安全，具体要求如下。

1. 钳工使用的主要设备的布置要合理

钳工使用的主要设备（如虎钳）要放在便于工作，光线适宜的地方；虎钳的高度要适当，与对面使用的钳台中间要装安全网；砂轮机要放在车间的边沿安全的地方，砂轮片旋转方向要避开工作人员；钻床要放在使用方便和光线充足的地方。

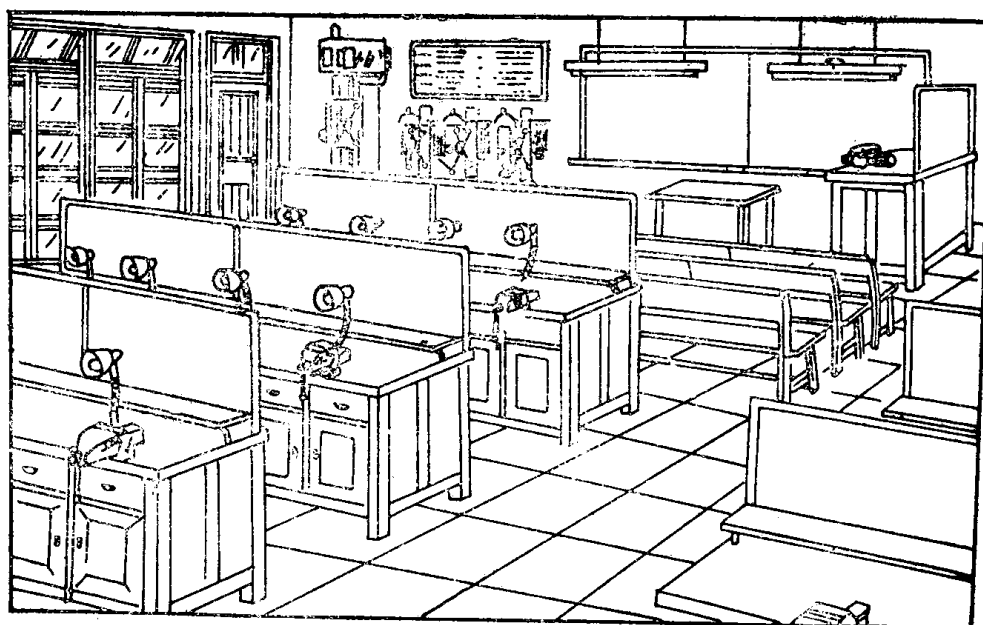


图 1—1 钳工实习车间布置概况

2. 毛坯和工件的存放要有规则

毛坯和工件的存放要尽量放在便于工作的架子上。一般毛坯按类别和工序摆放；工件按工件分类和装配关系摆放，以便于查找。

3. 工具和量具的收藏要整齐，用取方便

工具和量具在工作过程中收藏要整齐,以防损坏,用取方便,并养成以下习惯:

(1) 常用工具要放在工作位置的附近。

(2) 精密工具和量具要轻放。

(3) 工具和量具要放在清洁的地方,不可随地乱扔。

4. 工作场地要保持清洁

工作完毕,将所用的工、量、夹具和设备,都要按要求进行清理,擦洗干净涂油,放回原处;工作场地要打扫干净,铁屑等污物要送到指定的地点。

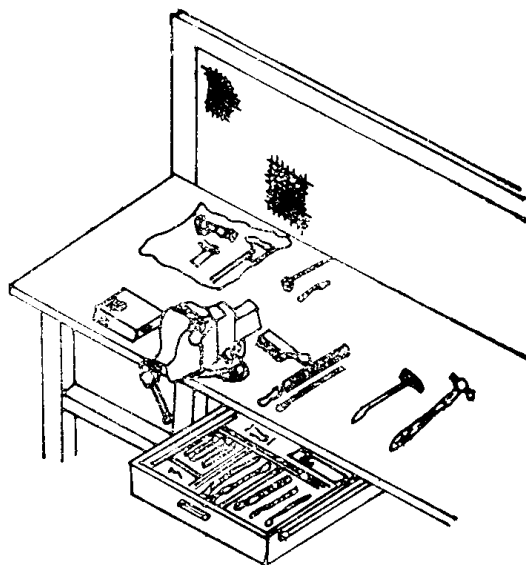


图 1—2 工具和量具的合理位置

第三节 钳工常用的设备和工具

钳工常用的设备有钳台、虎钳、砂轮机、台钻、立式钻床等。

一、钳工常用的设备

1. 钳台

钳台又称钳工桌,有一人或多人两种,如图1—3所示。钳台上装置虎钳,是钳工主要的设备。通常钳台用硬木制成,其高度为800~900mm,台面厚度为60mm,长度和宽度根据工作需要而定。钳台一般有几个抽屉,用来收藏工具。

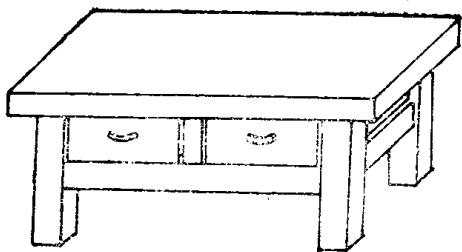


图 1—3 钳台

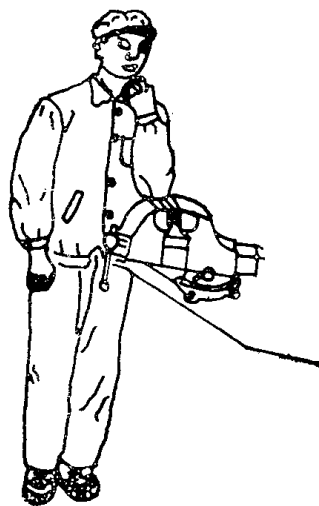


图 1—4 虎钳高度确定法

2. 虎钳

虎钳是一种装在钳台上供夹持工件用的夹具,其高度恰好齐人手肘,如图1—4所示。钳工常用的有台虎钳和手虎钳两种。台虎钳又可分为固定式和迴转式两种。迴转式台虎钳使用方便,故应用较广。

虎钳的规格是用钳口宽度来表示，常有：100mm、125mm、150mm 三种规格。其构造如图1—5所示。

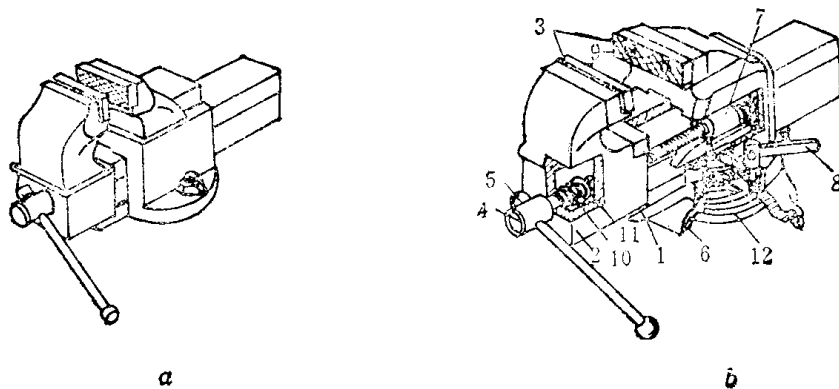


图 1—5 台虎钳

a—固定式；b—回转式

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

固定钳身 1、活动钳身 2 和转盘座 6 都是由铸铁制成。转盘座上有三个螺栓孔，用以与钳台固定。固定钳身可在转盘座上绕轴心线转动，当转到要求的方向时，扳动手柄 8，使固定钳身紧固。螺母 7 固定在固定钳身上，丝杠 4 穿入活动钳身 2 与螺母 7 配合。摇动手柄 5 使丝杠旋转，就可带动活动钳身移动来夹紧或放松工件。弹簧 10 靠挡圈 11 固定在丝杠上，其作用是当放松丝杠时，可使活动钳身能及时而平稳的退出。固定钳身和活动钳身上各装有钢质钳口 3，并用螺钉 9 固定。

虎钳的正确使用和维护：

(1) 台虎钳安装在钳台时，必须使固定钳身的钳口工作表面处于钳台边缘之外，以保证夹持长条形工件时，工件的下端不与钳台边缘发生干涉。

(2) 台虎钳必须牢固地固定在钳台上，两个夹紧螺钉必须扳紧，使钳身在工作时没有松动现象。否则容易损坏台虎钳，影响工作质量。

(3) 夹紧工件时只允许依靠手的力量扳动加力手柄，以免丝杠、螺母或钳身损坏。

(4) 在进行强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身。否则将额外增加丝杠和螺母的受力，造成螺纹的损坏。

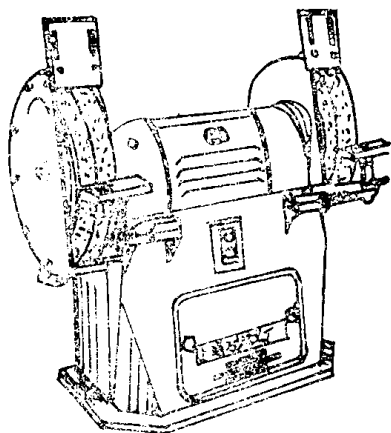


图 1—6 砂轮机

(5) 不要在活动钳身的导轨平面上进行敲击，以保证活动钳身与固定钳身的配合精度。

(6) 丝杠、螺母和其它活动表面上，都要经常加油润滑，保持清洁，以防虎钳早期磨损和生锈。

3. 砂轮机

砂轮机是刃磨钻头、镟子、刮刀等刀具的专用设备，代号用“M”来表示。其构造主要由机体、电动机和砂轮组成，如图1—6所示。

砂轮质地较脆，转速较高，因此，在使用砂轮机时应遵守安全操作规程，严防发生砂轮碎裂造成

人身事故。使用砂轮机的注意事项如下：

(1) 使用前应检查砂轮机的防护装置是否齐全有效，如有损坏或不全，应及时修好配齐，防止发生事故。

(2) 砂轮的旋转方向应正确（如图中箭头所示），使磨屑向下飞离砂轮。

(3) 启动后，待砂轮转速达到正常时再进行磨削。

(4) 磨削时，要防止砂轮与刀具或工件发生剧烈的撞击，或施加过大的压力。砂轮表面跳动严重时，应及时修好。

(5) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离，一般应保持在3mm以内，否则容易发生磨削工件被轧入的事故。

(6) 工作者要站在砂轮的侧面或斜侧位置，不要站在砂轮对面，以防砂轮碎片飞出伤人。

4. 台钻

台钻是台式钻床的简称。它放在台子上使用，最大钻孔直径为12mm，一般进给为手动。钻床型号的第一个字母为Z，最后两位数字表示钻床能夹钻头的最大直径。

台钻（Z512—1型）的构造，如图1—7所示。

5. 立式钻床

立式钻床简称立钻，其规格有：最大钻孔直径为25mm、35mm、40mm、50mm等五种，立式钻床的构造，如图1—8所示。它主要由底座、床身、主轴变速箱、电动机、主轴、进给变速箱、工作台、变速手柄和进给手柄所组成。

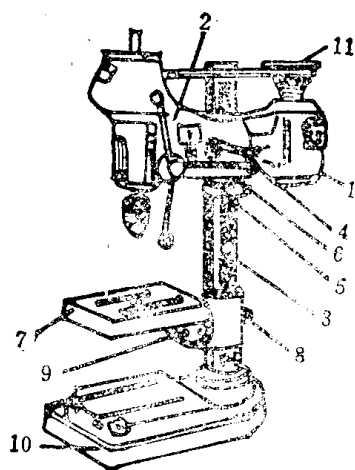


图 1—7 Z512—1型台钻的构造

1—电动机；2—头架；3—立柱；4—头架锁紧手柄；5—保险环；6—锁紧螺栓；7—工作台；8—工作台锁紧螺栓；9—螺栓；10—底座；11—皮带盘

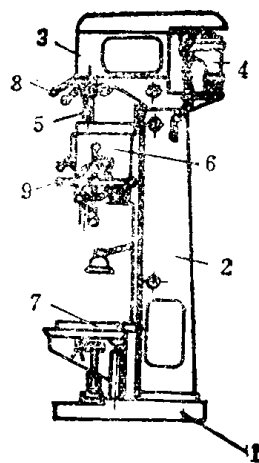


图 1—8 立式钻床

二、钳工常用的工具

钳工常用的工具较多，如图1—9所示。

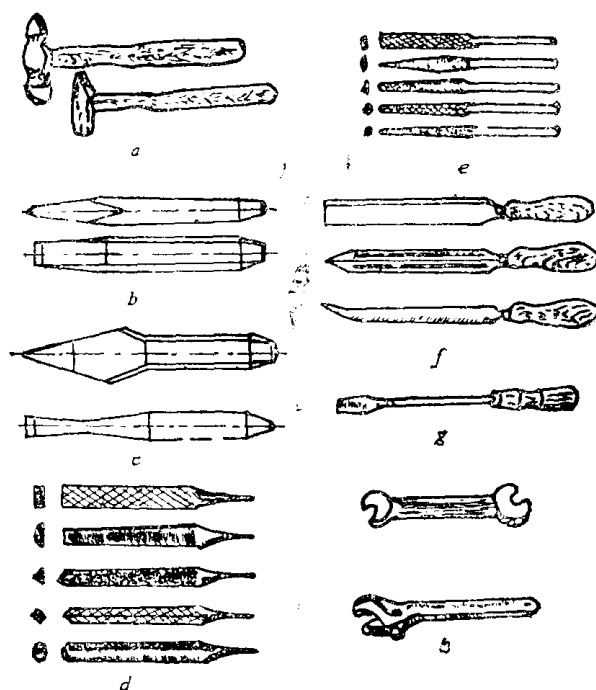


图 1—9 钳工常用工具

a—锤子；b—錾子；c—狭錾；d—锉刀；e—什锦锉；f—刮刀；g—起子；h—扳手

第四节 钳工安全基本知识

安全生产是国家对各工业企业提出的最基本的要求，是衡量工业企业管理水平的重要标志，也是反映技术素质和文明生产的一个重要方面。安全为了生产，生产必须安全。在现代企业中，工人必须严格遵守各项安全守则，认真执行安全操作规程，严防发生机械和人身事故，保证生产安全。

钳工安全注意事项有以下几点：

1. 工作时必须精神集中

工作时必须精神集中，不得嘻笑闲谈，和做其它分散精力的动作。

2. 工作场地要保持整洁

工作场地要保持整洁，搞好环境卫生。使用的工具、加工的工件、毛坯以及原材料的放置要整齐、牢稳、有次序，不准在过道上堆放。要及时清除过道和工作场地的油污和积水，以防滑倒伤人。

3. 认真检查机具设备

在使用机具设备以前，必须认真检查设备运转是否正常，防护设施是否齐全有效，如发现故障、异响或损坏，应及时修好，不得使用。

4. 用力不要过猛

夹持工件或扭紧零件时，不得用力过猛，以防损坏工件或设备，或扳手滑脱伤人。

5. 注意安全

钳工操作（尤其是錾削）时，他人从后边接近要注意操作者的动作，必要时进行呼

唤；钳工台两侧同时有人操作时，中间虽有安全网，也要随时注意安全，互相照应，以防意外。

6. 要用刷子清除切屑

在钳工工作中，如錾削、锉削、锯割、钻孔等都会产生很多切屑，清除切屑要用刷子，不可用手直接清除，更不能用嘴吹，以免割伤手指或伤害眼睛。

7. 不得乱用工具设备

未经设备专职人员同意，不得使用他人的设备。更不得擅自用不熟悉的工具设备，以防发生事故。

8. 要佩戴防护用品

工作前必须按规定佩戴好防护用品，如工作帽、防护眼镜、胶皮手套、胶鞋等；发现防护用品失效，应及时更换。

9. 严格遵守操作规程

钳工工作时，必须严格遵守操作规程，特别在使用电器设备或接触有毒化学药品时，更要小心，以防触电或中毒及发生爆炸事故。

复 习 题

- (1) 钳工实习车间都有哪些主要机具设备？
- (2) 虎钳是由哪些主要部分组成？
- (3) 砂轮机是由哪些主要部分组成？
- (4) 钳工的安全注意事项有哪些？

第二章 量具、量仪及其应用

第一节 量具的概念

在生产过程中,用来测量各种零件尺寸、角度等所用的工具叫做量具。

钳工在加工工件和安装、调整、检修机器设备工作中,都需要用量具来测量零件的尺寸,看其尺寸是否合乎要求。因此,掌握量具的结构、性能和使用维护方法,是技术工人保证产品质量,提高生产效率的一项必要的基本技能。

钳工常用的量具种类很多,其结构、用途和使用方法也各不相同。就其精度来分,一般分为普通量具和精密量具两种。在生产过程中,普通量具用来测量精度要求低的零件,精密量具用来测量精度高的零件。

第二节 法定计量单位和英制长度单位及其换算

我国规定各工业部门,在生产中都要使用公制单位。在实际工作中,有时也会遇到英制单位。为了工作方便,现将常用的法定计量单位、英制的长度单位及其换算方法,介绍如下。

一、法定计量单位

法定计量单位长度单位的名称、代号和进位:

1km(千米,公里)=1000m

1m(米)=10dm

1dm(分米)=10cm

1cm(厘米)=10mm

1mm(毫米)=10cmm

1cmm(丝米)=10dmm

1dmm(忽米)=10 μ m

1 μ m(微米)=1000nm

1nm(纳米)=10 $\text{\AA}$

1 $\text{\AA}$ (埃米)=100pm(皮米)

在各工业部门的生产中,常用的法定计量单位长度单位是 mm,所以需要把其他长度单位改写成 mm。

例如: 1.5m(米)写成1500mm;

2.5dm(分米)写成250mm;

3.6cm(厘米)写成36mm;

6 μ (微米)写成 6×10^{-3} mm。

二、英 制

英制长度单位的名称、代号和进位:

1英尺(')=12英寸('')

1英寸('')=8英分

1英分=4角=125英丝

1英丝=1/1000''

在实际生产中,常用的英制长度单位是英寸(''),其它单位都应改写成英寸。

例如:0.5英尺写成6'';

7英寸写成7'';

3英分写成 $\frac{3}{8}$ '';

3角写成 $\frac{3}{32}$ '';

0.5角写成 $\frac{1}{64}$ '';

三、法定计量单位与英制长度单位的换算

把法定计量单位的米尺和英制的英尺放在一起,两个尺的零线对齐,我们就可以发现:1英寸与25.4mm相等,即1''=25.4mm。

在实际生产中,如果我们知道某工件的长度英寸数,只要乘以25.4,就可以得出法定计量单位的mm数。

例1 解放牌汽车发动机的缸筒直径为4'',等于多少毫米?

解: $4'' \times 25.4 = 101.6\text{mm}$

例2 $\frac{3}{16}$ '' 等于多少毫米?

解: $\frac{3}{16}'' \times 25.4 = 4.7625\text{mm}$

例3 145mm 等于多少英寸?

解: $145 \div 25.4 = 5.70866$ 英寸

为了使换算所得到的尺寸在钢板尺上查到读数,需要把小数尺寸化为分数,因此

$$0.70866 \times \frac{64}{64} = \frac{45}{64}$$

结果 $145\text{mm} = 5 \frac{45}{64}''$

第三节 钢尺、角尺和内外卡钳

一、钢 板 尺

钢尺是一种常用的测量工具。它是用薄钢板制成的尺子,可以直接量出工件的尺寸。

常用的钢尺有钢板尺、钢卷尺和钢折尺三种。钢板尺的规格有：150mm、300mm、500mm、1000mm 或更长等多种，如图2—1所示。



图 2—1 钢板尺



图 2—2 钢板尺的使用

用钢板尺测量前，必须注意检查钢板尺各部有无损伤，端边与零线必须一致，端边与长边必须垂直，符合上述条件的钢板尺才算完好的。

测量工件时，必须使钢板尺的零线与工件的边缘相重合。为了使尺放的稳妥，应用拇指贴靠在工件上，如图2—2所示。读数时，视线必须与钢尺的尺面垂直，否则将因视线歪斜而引起读数错误。

二、角 尺

角尺是用来检查或测量内、外直角的。角尺分为整体的和组合的两种，如图2—3所示。整体直角尺是用整块金属制成的；组合角尺是由尺座和尺苗两部分组成，短而厚的边叫尺座，长而薄的边叫尺苗。有的角尺为了查看尺寸，尺苗上带有尺寸刻度。

角尺的使用方法：将尺座一面紧靠工件的基准面，尺苗向工件的另一面靠拢，观察尺苗与工件是否完全贴合。如果透过的光线均匀，则工件两邻面相互垂直，否则工件两邻面不垂直，如图2—4所示。

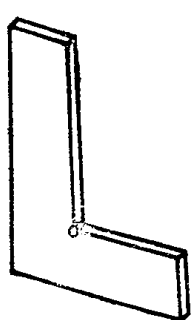


图 2—3 角尺

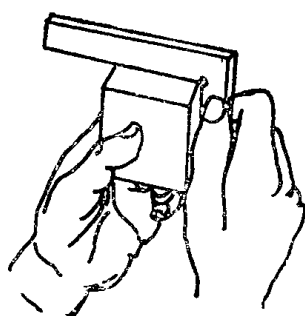
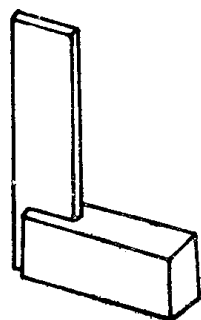


图 2—4 角尺的使用方法



三、卡 钳

卡钳是一种间接的量具。它所测量的长度尺寸，必须在其它带有刻度的量具上度量后才能读出数字；或在其它量具上测量出必要的尺寸后，再去度量工件。

卡钳分为内卡钳和外卡钳两种，如图2—5所示。内卡钳是测量内径、凹槽宽度或长度用的；外卡钳是测量外径、平行面等用的。

使用卡钳测量的方法：用卡钳测量，是靠手指的灵敏感觉来取得准确的尺寸。测量时，先将卡钳掰到与被测量工件尺寸相近，然后轻敲卡钳的内外侧，来调整卡脚的开度，

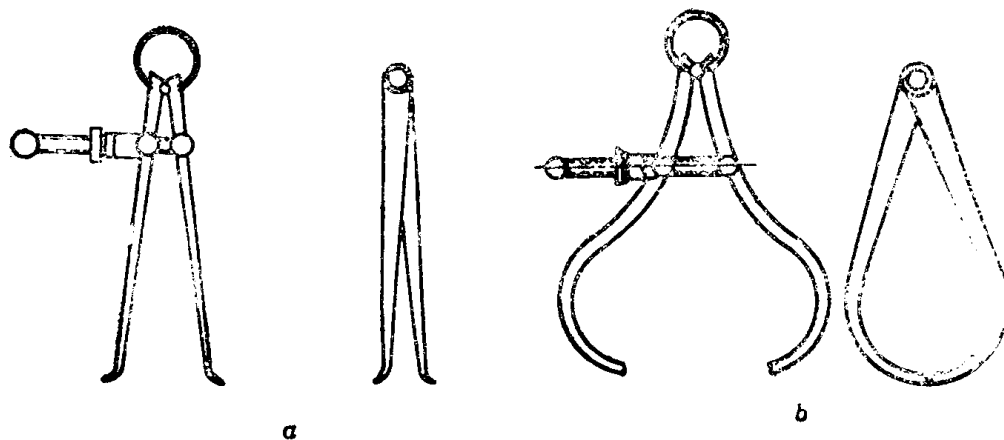


图 2—5 内卡钳与外卡钳

a—内卡钳；b—外卡钳

如图2—6所示。调整时，不可在工件表面上敲击，也不可敲击卡钳的卡脚，以免损伤工件表面或卡钳的卡脚。

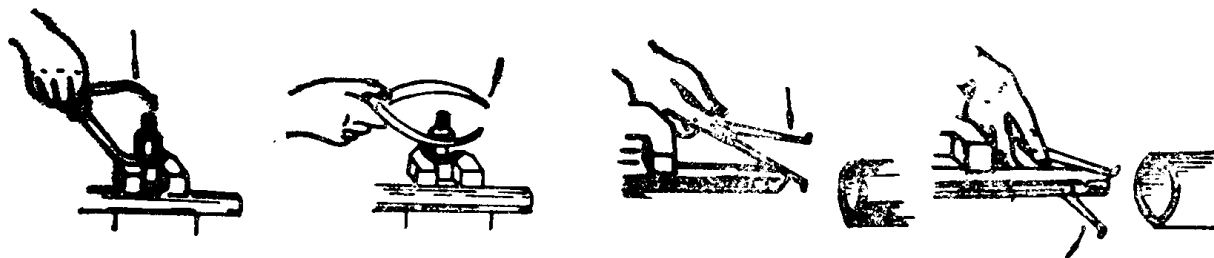


图 2—6 内、外卡钳卡脚开度的调整方法

用外卡钳测量外部尺寸时，将调好尺寸的外卡钳，借助自身重量而垂直向下，通过工件表面，手指有摩擦的感觉，如图2—7所示。

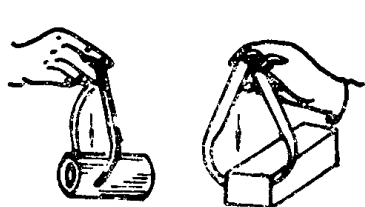


图 2—7 外卡钳的使用

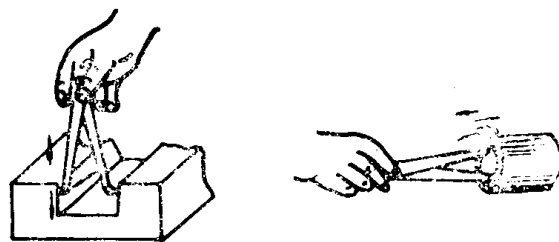


图 2—8 内卡钳的使用

用内卡钳测量内部尺寸时，将内卡钳插入孔内，使一卡脚和工件表面贴住，另一卡脚前后、左右摆动，经过反复调整，达到卡脚贴合松紧合适，而且手指有轻微感觉为止，如图2—8所示。



图 2—9 在钢板尺上测量尺寸

用卡钳测量工件不能直接读数，必须借助其它量具。在借助量具时，应使一卡脚紧靠基准面。另一卡脚稍微移动，调到卡脚轻轻接触表面或与刻度线重合为止，如图2—9、图2—10所示。

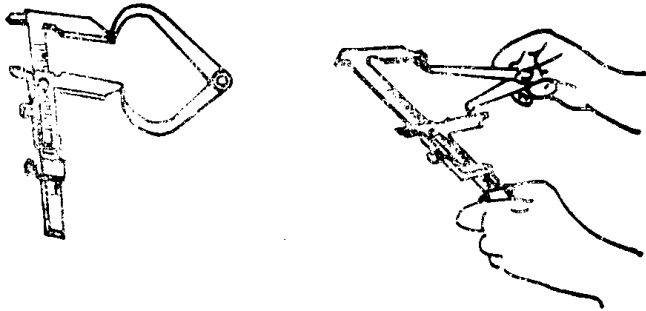


图 2—10 在游标卡尺上测量尺寸

第四节 游标卡尺

游标卡尺是一种精度比较高的量具，它可以直接测出工件的内外直径、宽度和长度等。

一、游标卡尺的构造

游标卡尺有很多式样，现以常用游标卡尺（图2—11所示）为例。

游标卡尺是由主尺1和副尺（游标）2组成，如图2—11a所示。在主尺上刻有每格为1mm的刻度。副尺2上也刻有线条。3是辅助游标。当副尺需要移动较大距离时，松开螺钉4和5，推动副尺就行了。如果要使副尺作微动调节，可将螺钉5紧固，松开螺钉4，用手指转动螺母6，通过小螺杆7移动副尺，使其得到所需要的尺寸。取得尺寸后，把螺钉4加以紧固。

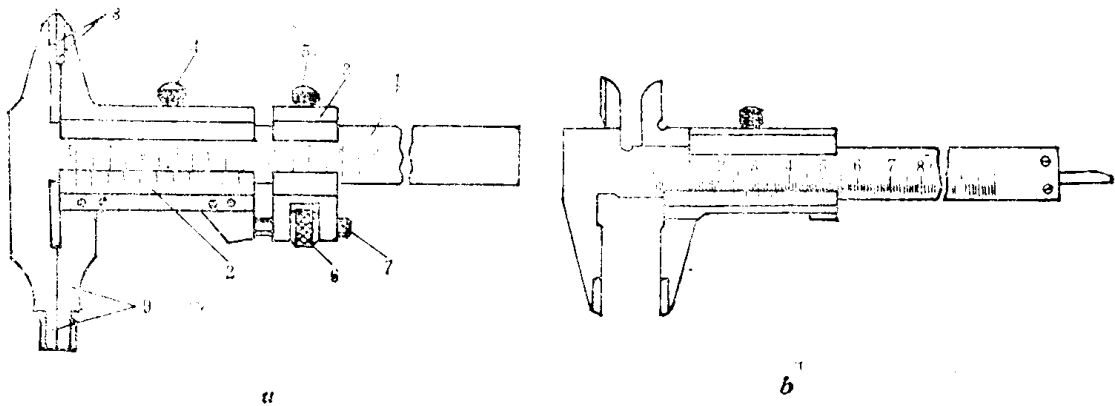


图 2—11 游标卡尺

1—主尺；2—副尺；3—辅助游标；4—螺钉；5—螺钉；6—微调螺母；7—微调螺杆；8—尖脚；9—卡脚

在游标卡尺上端的两个尖脚8，可用来测量齿轮公法线长度，或测量内孔中地位狭小的凸柱（平面上有一条槽，中心部分是圆柱）直径和其他孔距尺寸。下端两脚9的内侧面