



职业技能培训系列教材

ZHIYE JINENG PEIXUN XILIE JIAOCAI

钳工

基本技能

宋浚然 郭翼龙 主编



中国林业出版社



职业技能培训系列教材

钳工基本技能

宋浚然 郭翼龙 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工基本技能/宋浚然,郭翼龙主编. —北京:中国林业出版社,2009.6

(职业技能培训系列教材)

ISBN 978-7-5038-5612-9

I. 钳… II. ①宋… ②郭… III. 钳工—技术培训—教材
IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 096819 号

出版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

编者咨询 E-mail:bjbwy@163.com 电话:010-67061986

发行:新华书店北京发行所

印刷:北京市昌平百善印刷厂

印次:2009年9月第1版第1次

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:5.25

字数:150千字

印数:8250

定价:10.00元

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。为了提高各行各业劳动者的知识与技能水平，增强其就业的能力，我们特意组织了全国各地一批长期在一线从事职业培训教学、富有经验的知名老师编写了这套职业技能培训教材。

本套教材是为了适应开展职业技能短期培训的需要、促进短期培训向规范化发展而编写的。该套教材以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，根据上岗前职业培训的特点和功能，以基本概念和原理为主，突出针对性和实用性，理论联系实际，使读者一读就懂，一学就会。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。由于时间仓促和编写者的水平有限，书中错漏之处敬请读者批评指正，在此深表感谢。

编 者

2009 年 6 月

内容简介

本书结合《钳工工艺学》和劳动和社会保障部《职业技能鉴定规范》编写,采用国家最新技术标准,力求反映钳工专业发展的现状和趋势,融工艺理论与技能训练为一体,强化了知识性与实践性的统一,采取适合模块教学的课题形式,本书的系统性、实用性和适用性都很强。本教材主要供中等职业学校机械类和近机类有关专业使用,也可供各类成人高校、高职院校相应专业选用和有关制造业人员(职业技能培训学员、就业再就业人员、农村进城务工人员等)工种培训参考。

钳工是操作者手持工具来完成零件的加工、机器的装配、调试和设备维修等工作中的一个机械技术工种。由此可见,钳工的工作范围很广,贯穿于机械制造和机械设备使用的全过程,是机械制造类工厂和使用机械设备的工厂中不可缺少的一个工种。

随着新的国家和行业技术标准相继颁布和实施,在现代机械制造业中对钳工提出了更新、更高的要求,使钳工工种有了比较细的工艺分工,如普通钳工、划线钳工、模具钳工、装配钳工、机修钳工等,工作范围也越来越广,出现了钳工手工加工和钳工机械加工两个大类。但不管如何分工都必须掌握好钳工的基本技能,而各项技能又有一定的相互依赖关系。

全书着重钳工基本工艺知识和操作技能的训练,培养动手能力和独立操作能力。主要包括:入门知识、测量、平面划线、整削、锯削、锉削、孔加工、螺纹加工、刮削、研磨、矫正弯形与铆接、立体划线、零部件装配、检修技术、锉配训练、技能考核训练等基本内容,采用课题形式,即相对独立,又互相联系,注重技能训练的方法和技巧。各课题由工艺基本知识、技能训练、训练实例和思考题等内容组合,有利于提高学生的综合技能水平及分析、处理问题的能力。本书图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂,让学习者

由浅入深,理论联系实际,逐步掌握钳工的一些基本操作技能及相关的工艺知识,并在工业生产中,完成生产任务、培养分析问题和解决问题的能力。

本教材由宋浚然、郭翼龙任主编,赵忠、庞建跃审稿。

由于编者水平有限,书中错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

第一单元 钳工基础知识	(1)
模块一 钳工入门指导	(1)
模块二 常用量具与测量	(6)
第二单元 钳工基本技能	(18)
模块一 平面划线	(18)
模块二 銑 削	(29)
模块三 锯 销	(37)
模块四 锉 削	(47)
第三单元 孔和螺纹的加工	(65)
模块一 钻 孔	(65)
模块二 扩孔、铰孔和铰孔	(80)
模块三 螺纹加工	(87)
第四单元 其他钳工技能	(98)
模块一 刮 削	(98)
模块二 研 磨	(108)
模块三 矫正、弯形与铆接	(115)
模块四 立体划线	(128)



第五单元 综合训练	(135)
模块一 锉配训练	(135)
模块二 技能应知	(141)

第一单元 钳工基础知识

模块一 钳工入门指导

一、钳工的主要内容

钳工是使用钳工工具或设备,按技术要求对工件进行加工、修整、装配的工种。其特点是手工操作多、灵活性强、工作范围广、技术要求高,且操作者本身的技能水平直接影响加工质量。

钳工操作技能包括划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、矫正、弯形、铆接、技术测量、简单的热处理,以及对部件、机器进行装配、调试、维修等。

二、钳工的分类和主要任务

1. 钳工分类

按工作内容性质来分,钳工工种主要分三类。

(1)装配钳工 主要从事机器或部件的装配、调试和一些零件的钳工加工工作。

(2)机修钳工 主要从事各种机械设备的维护和修理、安装、调试工作。

(3)工具钳工 主要从事工装、工具、模具、辅具、检具、量具的制造、装配和维修工作。

2. 钳工的主要任务

(1)加工零件 如零件加工过程中的划线、精密加工(如刮削、研磨、锉削样板和制作模具等)以及检验和修配等。

(2)装配 把零件按机械设备的装配技术要求进行组件、部件装配和组装、总装,并通过检验和试车等,使之成为合格的机械设备。

(3)设备维修 当机械设备在使用过程中发生故障、出现损坏



或长期使用后精度降低,影响使用时,进行维护和修理。

(4)工具的制造和使用 制造和修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专用设备。

三、钳工常用设备

1. 钳工工作台

钳工工作台,也称钳工台或钳桌、钳台,其主要作用是安装台虎钳和存放钳工常用工、夹、量具,如图 1-1 所示。

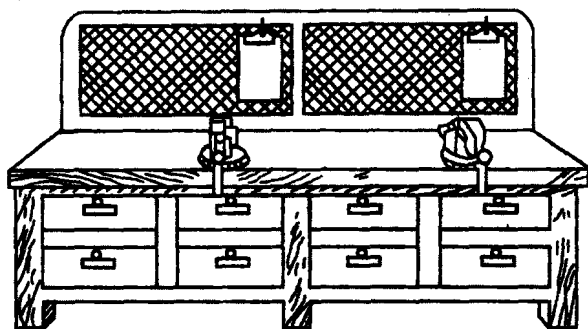


图 1-1 钳工工作台

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,其规格用钳口宽度来表示,常用规格有 100mm、125mm 和 150mm 等。台虎钳有固定式和回转式两种,如图 1-2 所示。

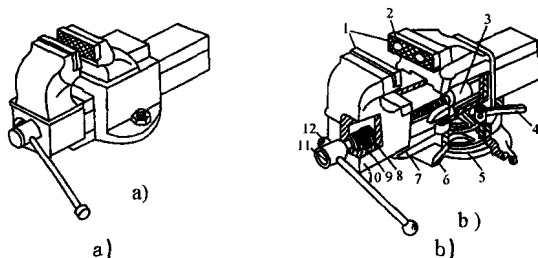


图 1-2 台虎钳

a) 固定式 b) 回转式

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



两种台虎钳的主要结构和工作原理基本相同,其不同点是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座,工作时钳身可在底座上回转,因此使用方便、应用范围广,可满足不同方位的加工需要。

使用台虎钳的注意事项:

(1)夹紧工件时要松紧适当,只能用手扳紧手柄,不得借助其他工具加力。

(2)强力作业时,应尽量使力朝向固定钳身。

(3)不许在活动钳身和光滑平面上敲击作业。

(4)对丝杠、螺母等活动表面应经常清洗、润滑,以防生锈。

3. 砂轮机

砂轮机是用来刃磨各种刀具、工具的常用设备,由电动机、砂轮机座、托架和防护罩等部分组成,如图 1—3 所示。

砂轮较脆,转速又很高,使用时应严格遵守以下安全操作规程:

(1)砂轮机的旋转方向要正确,只能使磨屑向下飞离砂轮。

(2)砂轮机启动后,应在砂轮旋转平稳后再进行磨削。若砂轮跳动明显,应及时停机修整。

(3)砂轮机托架和砂轮之间的距离应保持在 3mm 以内,以防工件扎入造成事故。

(4)磨削时应站在砂轮机的侧面,且用力不宜过大。

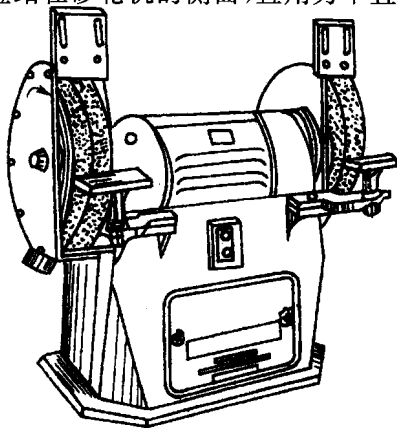


图 1—3 砂轮机



4. 钻床

钻床是用来对工件进行孔加工的设备,有台式钻床、立式钻床、摇臂钻床等。

四、钳工基本操作中常用工量具

常用工具有划线用的划针、划针盘、划规(圆规)、样冲(中心冲)和划线平板,銑削用的锤子和各种銑子,銑削用的各种銑刀,锯割用的锯弓和锯条,孔加工用的麻花钻。各种铰钻和铰刀,攻套螺纹用的各种丝锥、板牙和铰杠,刮削用的平面刮刀和曲面刮刀,各种扳手和螺钉旋具等。

常用的量具有钢直尺、刀口形直尺、内/外卡钳、游标卡尺、千分尺、90°角尺、游标万能角度尺、塞尺、百分表等。

五、安全文明生产基本要求

(1)钳工设备的布局,钳台要放在便于工作和光线适宜的地方;钻床和砂轮机一般应安装在场地的边沿,以保证安全。

(2)使用的机床、工具(如钻床、砂轮机、手电钻等)要经常检查,发现损坏应及时上报,在未修复前不得使用。

(3)使用电动工具时,要有绝缘防护和安全接地措施。使用砂轮机时,要戴好防护眼镜。在钳台上进行銑削时,要有防护网。清除切屑要用刷子,不要直接用手清除或用嘴吹。

(4)毛坯和加工零件应放置在规定位置,排列整齐平稳。要保证安全,便于取放,并避免碰伤已加工表面。

(5)应按下列要求安放工量具

①在钳台上工作时,为了取用方便,右手取用的工量具放在右边,左手取用的工具放在左边,各自排列整齐,且不能使其伸到钳台边以外。

②量具不能与工具或工件混放在一起,应放在量具盒内或专用板架上。

③常用的工量具,要放在工作位置附近。

④收藏时要将工具整齐地放入工具箱内,不应任意堆放,以防损坏和取用不便。



六、技能训练

1. 台虎钳操作与保养

首先了解台虎钳的结构,熟悉各个手柄的作用,然后进行工件夹紧、松开及回转盘的转动、固定等基本动作练习,以及台虎钳的日常保养练习。

2. 砂轮机操作与磨削

认真观察砂轮机的结构,调整托架,使其距砂轮的距离不大于3mm,然后进行磨削练习。

3. 台式钻床操作

- (1)认真观察台钻的结构,熟悉各个手柄的作用。
- (2)主轴由低速到高速逐级进行变速练习。
- (3)练习手动进给,基本掌握匀速进给。
- (4)工作台升、降及固定练习。
- (5)单项操作熟练后,可进行钻头装夹及空转、进给练习。

4. 训练实例

台虎钳的拆装训练步骤,如图1-4所示。

(1)拆卸台虎钳

- ①清理工作场地。
- ②准备好棉纱、油壶、螺丝旋具、扳手。
- ③转动手柄、丝杠,退出活动钳身,拆下钳口板。
- ④转动手柄、丝杠,拆下活动钳身。
- ⑤卸下转位锁紧螺钉后,拆下固定钳身和丝杠用螺母。
- ⑥拆下台虎钳的固定螺栓、转盘底座和夹紧盘。
- ⑦拆下在活动钳身里的开口销,依次退出挡圈、弹簧、丝杠。

(2)安装台虎钳

- ①用棉纱擦净各部件。在丝杠、螺母上加少许机油。
- ②在活动钳身上插入丝杠。
- ③依序在丝杠上套入弹簧、挡圈,装上开口销。
- ④装入转位锁紧螺钉,使其同转盘底座和夹紧盘固定起来。
- ⑤在固定钳身内安装好丝杠螺母,再将活动钳身装入固定钳身。丝杠对准螺母,合拢活动钳身和固定钳身。
- ⑥用螺栓、螺母将虎钳固定在钳工台上。



⑦在虎钳的活动部分加少许机油,合拢钳口,清理工具和场地。

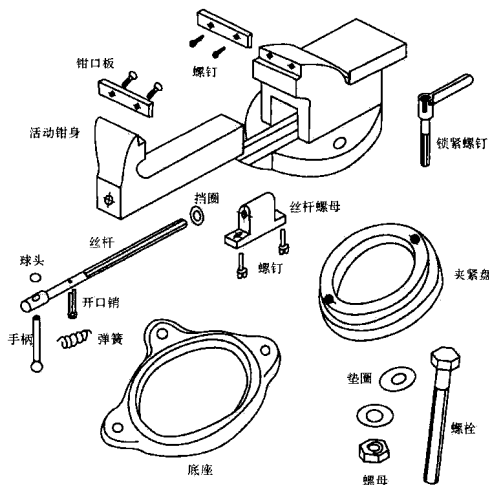


图 1-4 台虎钳拆卸

思考题

1. 什么称为钳工? 它的基本操作内容有哪些?
2. 钳工场地中有哪些常用的设备?
3. 砂轮机的作用是什么? 使用时应注意什么问题?
4. 台虎钳的作用是什么? 使用时应注意什么问题?
5. 生产中,为什么要提出安全生产和文明操作? 它有哪些基本条款?

模块二 常用量具与测量

一、量具分类

为了保证产品质量,必须对加工过程中及加工完毕的工件进行严格的测量。用来测量工件及产品形状、尺寸的工具称为量具或量仪。量具的种类很多,根据其用途及特点不同,可分为万能量具、专用量具和标准量具等。



1. 万能量具

万能量具能对多种零件、多种尺寸进行测量的量具。这类量具一般都有刻度,在测量范围内可测量出零件或产品形状、尺寸的具体数值,如游标卡尺、千分尺、百分表和游标万能角度尺等。

2. 专用量具

专为测量零件或产品某一形状、尺寸制造的量具。这类量具不能测出具体的尺寸,只能测出零件或产品的形状、尺寸是否符合,如卡规、量规等。

3. 标准量具

只能制成某一固定尺寸,用来校对和调整其他量具的量具,如量规。

二、钢直尺

钢直尺是最常用的测量长度的简单量具,如图 1-5 所示,可测量被测件的长、宽、高等尺寸。测量长度的范围取决于钢直尺的规格,规格按钢直尺的长度划分为:100mm、300mm、500mm、1000mm、1500mm、2000mm。钢直尺的最小刻度为 0.5mm 或 1mm。钢直尺除测量尺寸外,还可用以划线和检验平面度。

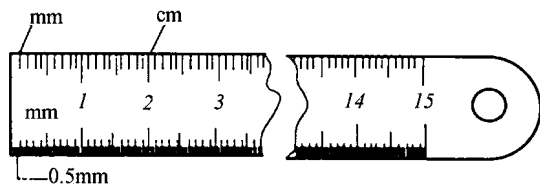


图 1-5 钢直尺

三、卡钳

卡钳是一种间接测量的简单量具,不能直接测量出长度数值,必须与钢直尺或其他带有刻度值的量具一起使用。卡钳分内卡钳和外卡钳两种。外卡钳可测量外尺寸;内卡钳可测量内尺寸。

可用外卡钳测外圆直径尺寸,用内卡钳测内孔直径的尺寸,如图 1-6 所示。用千分尺调整卡钳尺寸(见图 1-6a),用卡钳测壁厚尺寸(见图 1-6b)。

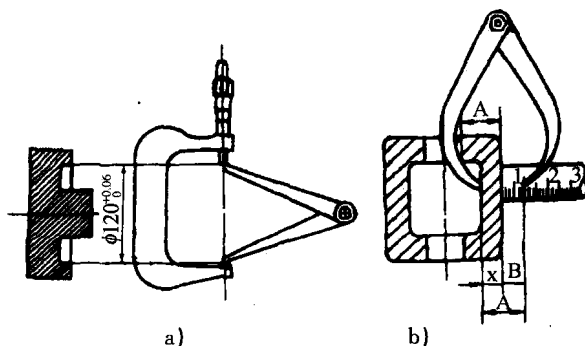


图 1-6 卡钳的应用

a) 千分尺调整卡钳 b) 卡钳测量壁厚

四、游标卡尺

1. 游标卡尺的结构

游标卡尺是一种中等精度的量具,结构简单、使用方便,主要用来测量工件的外径、孔径、长度、宽度、深度、孔距等尺寸。常用的游标卡尺有普通游标卡尺、深度游标卡尺、高度游标卡尺、齿厚游标卡尺等。游标卡尺的结构,如图 1-7 所示为三用游标卡尺,它由尺身、游标、内量爪、外量爪、深度尺和紧固螺钉等部分组成。

游标卡尺的精度有 0.1mm、0.05mm 和 0.02mm 三种。

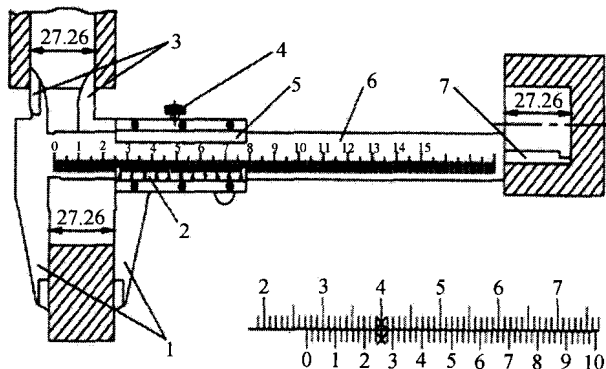


图 1-7 游标卡尺

1—外量爪 2—游标 3—内量爪 4—紧固螺钉 5—尺框 6—尺身 7—深度尺



2. 游标卡尺的刻线原理

0.05mm 游标卡尺刻线原理是：尺身每 1 格长度为 1mm，游标总长为 39mm，等分 20 格，每格长度为 $39\text{mm}/20 = 1.95\text{mm}$ ，则尺身 2 格和游标 1 格长度之差为： $2\text{mm} - 1.95\text{mm} = 0.05\text{mm}$ ，所以它的精度为 0.05mm。

0.02mm 游标卡尺的刻线原理：尺身每 1 格长度为 1mm，游标总长度为 49mm，等分 50 格，游标每格长度为 $49\text{mm}/50 = 0.98\text{mm}$ ，尺身 1 格和游标 1 格长度之差为 $1\text{mm} - 0.98\text{mm} = 0.02\text{mm}$ ，所以它的精度为 0.02mm。

3. 游标卡尺的读数方法

游标卡尺测量工件时，读数分三个步骤，如图 1-8 所示。

(1) 先读出整数部分，即游标零刻线左边尺身上最靠近的一条刻线。

(2) 再读小数部分，即游标零刻线右边哪一条线与尺身刻线重合。

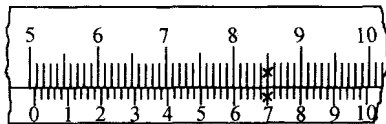


图 1-8 游标卡尺的读数

(3) 将读数的整数部分与读数的小数部分相加即为所求的读数。

4. 游标卡尺的使用要点

测量时，旋松紧固螺钉可使活动尺身沿固定尺身移动，并通过游标和固定尺身上的刻线进行读数，在调节尺寸时可先将微调装置上的紧固螺钉旋紧，再通过微调螺母与螺杆配合推动活动尺身前进或后退，从而获得所需要的尺寸，前端量爪可分别用来测量外径、孔径、长度、宽度、孔距等尺寸，后端测深杆可用来测量深度尺寸。

(1) 测量前先把量爪和被测表面擦干净，检查游标卡尺各部件的相互作用，如尺框移动是否灵活，紧固螺钉能否起作用等。

(2) 校对零位的准确性。两量爪紧密贴合，应无明显的光隙，尺身零线与游标零线应对齐。

(3) 测量时，应先将两量爪张开到略大于被测尺寸，再将固定量爪的测量面紧贴工件，轻轻移动活动量爪至量爪接触工件表面为止，如图 1-9 所示，并找出最小尺寸。测量时，游标卡尺测量面