

中等职业学校
模具制造技术
专业规划教材

ZHONGDENG ZHIYE
XUEXIAO MUJU ZHIZAO
JISHU ZHUANYE
GUIHUA JIAOCAI



钳工基本技能

QIANGONG JIBEN JINENG

主 编 杨志福
副主编 李东明



西南师范大学出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

钳工基本技能

主 编 杨志福

副主编 李东明

参 编 肖世国 颜雁鹰 陈金伟



西南师范大学出版社

国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

钳工基本技能 / 杨志福主编. -- 重庆: 西南师范大学出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5621-8039-5

I. ①钳… II. ①杨… III. ①钳工 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第156217号

钳工基本技能

主 编: 杨志福

策 划: 刘春卉 杨景罡

责任编辑: 曾 文

封面设计: 畅想设计

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区天生路2号

邮编: 400715

电话: 023-68868624

网址: <http://www.xscbs.com>

印 刷: 重庆紫石东南印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 12.5

字 数: 320千字

版 次: 2016年9月 第1版

印 次: 2016年9月 第1次

书 号: ISBN 978-7-5621-8039-5

定 价: 28.00 元

尊敬的读者,感谢您使用西师版教材! 如对本书有任何建议或要求,请发送邮件至 xszyfs@126.com。

编 委 会

主 任：朱 庆

副主任：梁 宏 吴帮用

委 员：肖世明 吴 珩 赵 勇 谭焰宇 刘宪宇

黄福林 夏惠玲 钟富平 洪 奕 赵青陵

明 强 李 勇 王清涛



前言

PREFACE

为适应职业教育的发展形势,迎合当前中等职业教育“以能力为本位,以就业为导向”培养目标的需求,提高学生的动手能力,以便更好地服务于社会,编者依据行业专家对岗位的工作任务和职业能力分析结果以及国家职业鉴定钳工四级资格标准的要求,组织编写了本教材。

本书根据国家职业鉴定规范的要求,以项目式教学法为主线,突出以任务为驱动、以能力为本位的教学理念,遵循实用、实效的原则,旨在使学生在技能训练中掌握本专业(工种)知识且达到相应技能要求。全书共九个项目,详细介绍了包括划线(机械行业术语,不是“画线”)、锯削、铰削、孔加工、螺纹加工、研磨等钳工的基本技能,各种零件型面的加工原理及方法,在内容上尽量做到详略适当,深浅结合,以实际的零件加工技能培训为主线,辅以对理论知识深入浅出的说明,使读者能够灵活运用相关知识解决实际问题。

本书的教学时数建议为160学时,各项目的课时分配如下表所示:

项目	项目内容	课时分配(课时)	
		讲授	实践训练
一	认识钳工	2	2
二	划线	2	6
三	锯削工件	4	20
四	铰削工件	2	6
五	锉削工件表面	8	30
六	加工孔	6	24
七	加工螺纹	4	12
八	研磨工件	2	6
九	锉配	4	20

本书由杨志福主编并负责统稿,李东明任副主编,撰写人员及分工情况:杨志福编写项目一、项目二;肖世国编写项目三和项目四;颜雁鹰编写项目五;陈金伟编写项目六;李东明编写项目七、项目八和项目九。

本书是中等职业学校机械类专业的教学用书,也可作为其他工科类专业的教材,还可作为各级各类钳工初、中级培训班教材和钳工从业人员的参考书。

在此书的编写过程中,得到重庆市轻工业学校有关领导、教师和西南师范大学出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。限于作者水平,加之时间仓促,书中缺点和错误难免,恳请广大读者批评指正,以利于我们今后改进。读者的建议和问题可发送至邮箱:1795140696@qq.com。



目录

CONTENTS

项目一 认识钳工	001
任务 认识钳工场地的设备	002
项目二 划线	009
任务一 划落料凸模平面上的线	010
任务二 划轴承座表面上的线	020
项目三 锯削工件	031
任务 锯削六面体工件	032
项目四 錾削工件	043
任务 錾削弯曲模具的凹模工件	044
项目五 锉削工件表面	057
任务一 锉削落料凸模固定板	058
任务二 锉削冲孔凸模工件上的曲面	078

项目六 加工孔·····	087
任务一 钻钳口铁工件的孔 ·····	088
任务二 铰、扩、铰钳口铁工件的孔 ·····	106
项目七 加工螺纹·····	119
任务一 攻六角螺母的内螺纹 ·····	120
任务二 套双头螺柱的外螺纹 ·····	136
项目八 研磨工件·····	145
任务 研磨刀口形直尺的平面 ·····	146
项目九 铰配·····	165
任务 铰冲孔凸模、凹模的配合 ·····	166
参考文献 ·····	190

项目一 认识钳工

见过师傅配钥匙吗？见过师傅修理机械产品吗？这种工作就是钳工。钳工是使用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的工作范围有：装配钳工、修理钳工、模具钳工、工具钳工、划线钳工等。

钳工基本操作技能有划线、錾削、锉削、刮削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹、研磨及基本测量技能等，各项技能的学习要求我们必须循序渐进，由易到难，由简单到复杂，掌握每项操作。本项目主要是学习台虎钳的操作。

目标类型	目标要求
知识目标	(1)知道钳工的定义 (2)知道钳工基本技能的内容 (3)知道钳工的适用范围 (4)知道钳工场地的基本设备的用法
技能目标	(1)能掌握钳工的定义 (2)能掌握钳工基本技能的内容 (3)能树立学习钳工技能的信心 (4)能正确操作钳工场地的基本设备
情感目标	(1)能养成自主学习的习惯 (2)能与他人沟通交流 (3)能意识到规范操作和安全操作的重要性 (4)能参与团队合作并完成工作任务

任务 认识钳工场地的设备



任务目标

- (1)能掌握钳工的定义、基本技能的内容。
- (2)能树立学习钳工技能信心。
- (3)能正确操作钳工场地的设备。



任务分析

本任务的主要内容是识别钳工场地的设备,钳工基本技能的内容,钳工技能实训准备,钳工安全文明操作规程。



任务实施

一、操作台虎钳

(1)夹紧工件时,依靠手的力量,顺时针转动长手柄来移动活动钳身夹紧工件,反之就是松动工件。如图 1-1-1 所示。

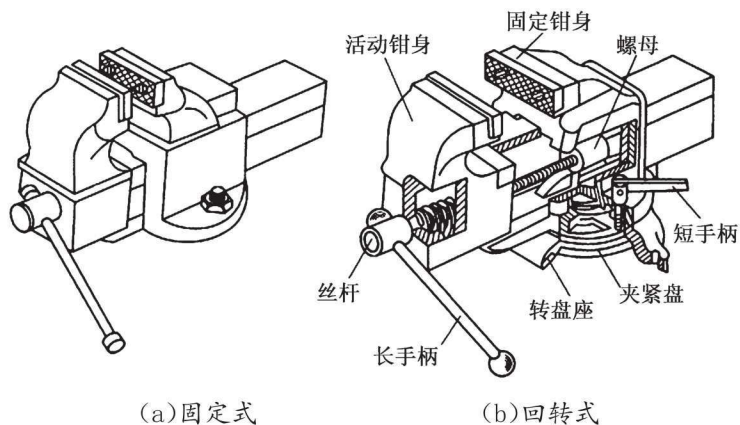


图 1-1-1 台虎钳

(2)学生反复练习台虎钳装夹工件,要求将工件装夹在台虎钳钳口的中部,工件上表面距离钳口面 10~15 mm。并对其进行保养,对活动钳身部位、丝杆和螺母进行涂油。

(3)利用台虎钳的上部进行旋转练习。如图 1-1-1(b)所示,顺时针转动短手柄(锁紧螺钉),上部即松动,此时转动上部到合适位置并锁紧。反复练习。

小提示

- (1)工件尽量夹在钳口中部,以使钳口受力均匀。
- (2)夹紧后的工件应稳定可靠,以便于加工,且不产生变形。
- (3)夹紧工件时,一般只允许依靠手的力量来扳动手柄,不能用锤子敲击手柄或随意套上长管子来扳动手柄,以免损坏丝杆、螺母或钳身。
- (4)不要在活动钳身的光滑表面进行敲击作业,以免降低配合性能。

二、整理工作台桌面上的工具和量具

如图 1-1-2 所示,工具、量具应分开摆放,整齐、美观。不能混放,不能相互重叠放置。

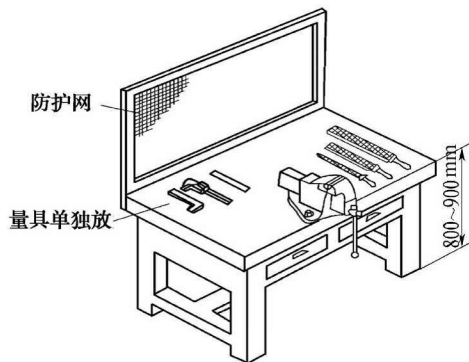
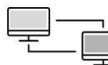


图 1-1-2 工作

做一做

上面已介绍了台虎钳的操作、工作台的整理。下面来做一做,看谁做得又好又快。

每位同学用台虎钳装夹工件一次,旋转一次台虎钳并停在规定的规定位置。是否达到要求,先自己评价,然后请其他同学评价,最后教师评价。



相关知识

一、认识实训场地的设备

1. 工作台

工作台简称钳台,常用硬质木板或钢材制成,要求坚实、平稳;台面高度800~900 mm,台面上装有虎钳和防护网,如图1-1-2所示。

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的工具,其规格以钳口的宽度来表示,常用的有100 mm、125 mm、150 mm等。

3. 砂轮机

砂轮机,如图1-1-3所示,是用来磨削各种刀具或工具的,如划针、样冲、钻头和铰子等。砂轮机由电动机、砂轮、机座和防护罩等组成,为了减少尘埃污染,一般配有吸尘装置。

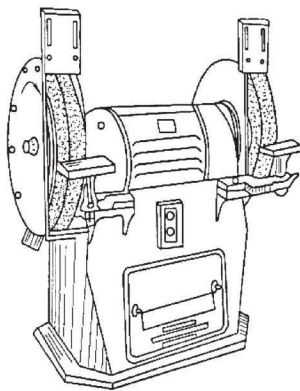


图 1-1-3 砂轮机

二、钳工基本技能

1. 划线

划线是指在某些工件的毛坯或半成品上,按零件图样要求的尺寸划出加工界线或找正线的一种方法,如图1-1-4所示。

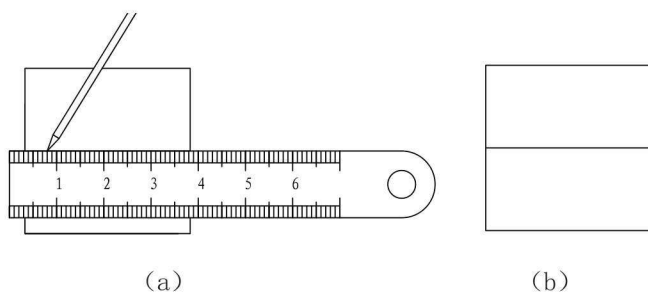


图 1-1-4 划线

2. 锯割

锯割是用手锯锯割工程材料或进行切槽的方法,如图 1-1-5 所示。

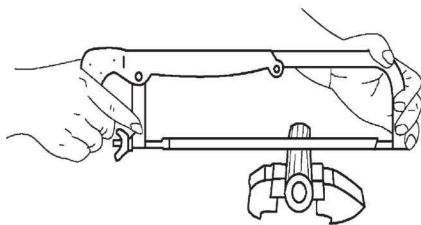


图 1-1-5 锯割

3. 锉削

锉削是用锉刀对工件表面进行切削加工的方法。多用于锯割、錾削之后,锉削加工出的工件表面粗糙度 Ra 值可达 $0.8 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 。锉削是最基本的钳工操作,如图 1-1-6 所示。

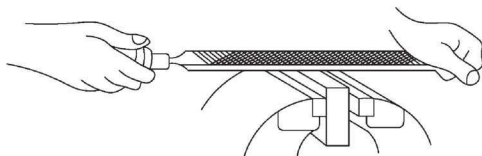


图 1-1-6 锉削

4. 钻孔

钻孔是用钻头在实体材料上加工孔的方法。钻孔属于粗加工,其尺寸公差等级一般为 IT10 或 IT11,表面粗糙度 Ra 值为 $12.5 \sim 25 \mu\text{m}$,如图 1-1-7 所示。

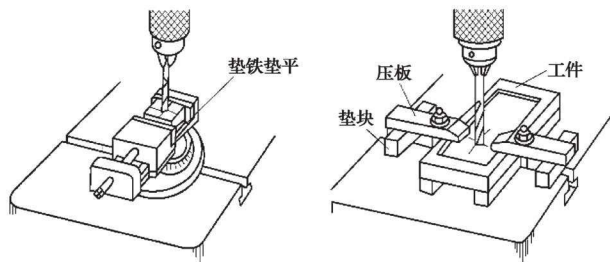


图 1-1-7 钻孔

5. 扩孔

扩孔是用扩孔钻扩大已有孔(锻出、铸出或钻出的孔)的方法。扩孔属于半精加工,其尺寸公差等级可达IT9~IT10,表面粗糙度 Ra 值可达 $3.2\sim 6.3\mu\text{m}$,如图1-1-8(a)所示。

6. 铰孔

铰孔是用铰刀对孔进行最后精加工的方法。铰孔属于精加工,其尺寸公差等级可达IT7~IT9,表面粗糙度 Ra 值可达 $0.8\sim 1.6\mu\text{m}$,如图1-1-8(b)所示。

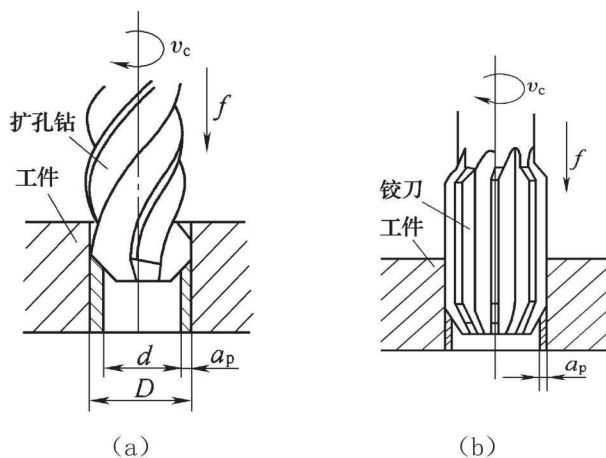


图1-1-8 扩孔与铰孔

7. 攻螺纹

攻螺纹是用丝锥在孔中切削出内螺纹的方法,如图1-1-9(a)所示。

8. 套螺纹

套螺纹是用板牙在圆杆上切削出外螺纹的方法,如图1-1-9(b)所示。

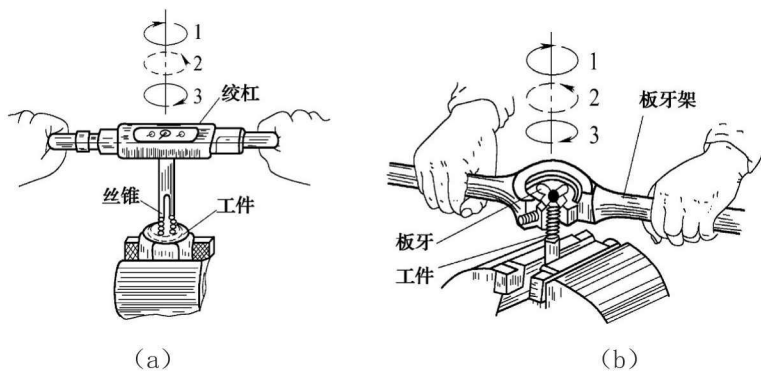


图1-1-9 攻螺纹与套螺纹

9. 刮削

刮削是用刮刀从工件表面上刮去一层很薄的金属的方法。刮削属于精加工,加工后的工件表面的形位精度较高,表面粗糙度 Ra 值较低,如图 1-1-10 所示。

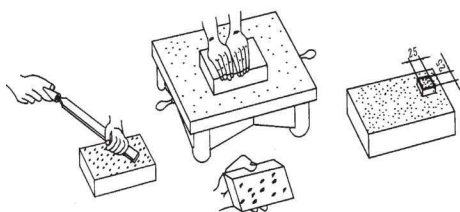


图 1-1-10 刮削

10. 研磨

研磨是利用研磨工具和研磨剂从工件上研去一层极薄表面层的精加工方法。经研磨加工后的工件,尺寸公差等级可达 IT3,表面粗糙度 Ra 值可达 $0.08 \sim 0.1 \mu\text{m}$,如图 1-1-11 所示。

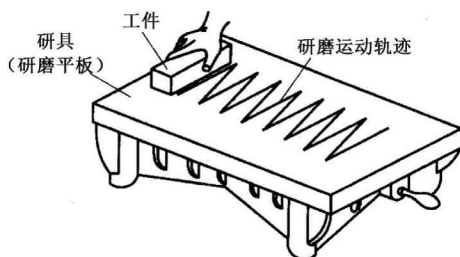


图 1-1-11 研磨



任务评价

对认识钳工场地的设备情况进行评价,见表 1-1-1。

表 1-1-1 认识钳工场地的设备情况评价表

评价内容	评价标准	分值	学生自评	教师评估
准备工作	准备充分	5 分		
工具的识别	正确识别工具	10 分		
装夹工件	正确操作	25 分		
旋转上部	正确操作	25 分		
整理工作台	正确操作	20 分		

续表

评价内容	评价标准	分值	学生自评	教师评估
安全文明生产	没有违反安全操作规程	5分		
情感评价	按要求做	10分		
学习体会				



一、填空题(每题10分,共50分)

- 1.台虎钳是用来夹持工件的工具,其规格以_____来表示。
- 2.工作台简称钳台,台面常用_____制成,要求坚实、平稳。
- 3.钳工是使用_____并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。
- 4.砂轮机应安装在场地的_____。
- 5.操作台虎钳的长手柄_____转动时夹紧工件,_____转动时松动工件。(填“逆时针”或“顺时针”)

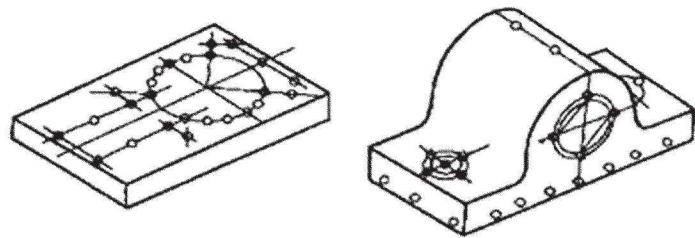
二、判断题(每题10分,共50分)

- 1.工作台上的工具、量具应分开摆放整齐,不能混放,不能重叠。 ()
- 2.工件尽量装夹在钳口中部,以使钳口受力均匀。 ()
- 3.不要在活动钳身的光滑表面进行敲击作业,以免降低配合性。 ()
- 4.可用砂轮机来磨削工件,以便尽快完成加工任务。 ()
- 5.夹紧工件时,若手的力量太小,可用锤子敲击台虎钳的手柄来增力。 ()

项目二 划线

见过模具组装前的工作吗？看过工人师傅加工金属零件吗？如下图所示，一般加工零件前先进行划线操作。零件表面的划线可以分为平面划线和立体划线两大类。划线是根据图样的尺寸要求，用划线工具在毛坯或半成品上划出待加工部位的轮廓线（或称加工界线）的一种操作方法。

为了提高生产效率，防止在加工工件时引起尺寸差错，通过划线来明确加工标志，划线尺寸的对错和准确与否，直接影响零件的加工质量好坏。划线的精度一般为0.25~0.5 mm。本项目主要是学习划线的操作方法。



(a)平面划线

(b)立体划线

目标类型	目标要求
知识目标	(1)知道划线的安全操作规程 (2)知道识别划线工具 (3)知道正确地使用划线工具
技能目标	(1)能按安全操作规程进行平面划线 (2)能正确使用划线工具 (3)能识别划线工具的种类
情感目标	(1)能养成自主学习的习惯 (2)能与他人沟通交流 (3)能意识到规范操作和安全操作的重要性 (4)能参与团队合作并完成工作任务