

高等职业教育“十三五”规划教材

高 职 高 专 教 育 精 品 教 材

钳工实训教程

主编 温上樵



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

钳工实训教程

温上樵 主编

上海交通大学出版社

内容提要

本书通过 5 个综合项目,讲述了锯割、锉削、孔加工、螺纹加工、配锉和常用工量具使用等钳工技能。具有较强的理论性、系统性和科学性。贯彻了“能用”、“够用”和“管用”的原则,做到了将具体问题细化成若干知识点,目标明确,有利于培养学生的学习能力、思考能力和创造能力等。本书采用项目式编撰方式,由简到难设计了一系列钳工实训项目,每个项目又分成若干任务,让学生在各种任务的引领下学习钳工技能以及相关的理论知识,避免理论教学与实践教学相脱节。

本书可作为高职院校机械类和近机类专业实训教材,或者作为中职校、培训机构和企业的培训教材,以及相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工实训教程/温上樵主编. —上海:上海交通大学出版社,2015
ISBN 978-7-313-13150-8

I. ①钳… II. ①温… III. ①钳工—教材 IV.
①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 131908 号

钳工实训教程

主 编: 温上樵

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 上海天地海设计印刷有限公司

开 本: 787 mm×960 mm 1/16

字 数: 176 千字

版 次: 2015 年 6 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-13150-8/TG

定 价: 39.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 10.75

印 次: 2015 年 6 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-64835344

前 言

钳工是机械制造中的重要工种之一。钳工的主要工作是进行零件加工和装配,各种工具、夹具、量具、模具和各种专用设备的制造,以及一些机械方法不能或不宜加工的操作。生产设备与设施的维修通常可由钳工完成。

本书设计以就业为导向,由钳工基本技能工作任务为引领,以国家职业标准工具钳工中级的考核要求为基本依据。在结构上,从职业院校学生基础能力出发,采用项目式教学的形式,遵循专业理论的学习规律和技能的形成规律,按照由简到难的顺序,设计一系列项目,在任务引领下学习钳工技能及相关的理论知识,避免理论教学与实践相脱节的情况。在内容上,由浅入深、循序渐进,有利于机械类和近机类专业学生的自学和教师授课。

根据各校的需要,建议教学时数如下:

序 号	项 目	学 时
1	项目一 认识钳工	2
2	项目二 加工小榔头	26
3	项目三 加工立方体	18
4	项目四 加工四方角配合件	26

本书由南京信息职业技术学院温上樵主编,南京信息职业技术学院董洪新、丁友生、陈星、刘臻、黄金发、陈明翠和南京市通用技术高级教师陆忠花参编,全书由温上樵统稿。在本书的编写过程中,得到了南京信息职业技术学院机电分院工程中心和模具教研室的大力支持,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,对书中存在的不妥之处,敬请读者批评指正。

目 录

项目一 认识钳工	1
任务一 认识场地与设备	1
任务二 台虎钳的认识与保养	7
项目二 加工小榔头	12
任务一 加工基准面	13
任务二 加工垂直面	23
任务三 完成四棱柱	30
任务四 加工斜面与曲面	37
任务五 加工小平面	44
任务六 钻孔	49
任务七 铰孔与攻螺纹	58
项目三 加工立方体	68
任务一 锯削棒料	69
任务二 立方体的基准面加工与检测	75
任务三 立方体剩余平面加工	80

项目四 加工四方配合件	87
任务一 加工凸件、凹件轮廓	88
任务二 孔的半精加工	96
任务三 孔的精加工	104
任务四 配铰凹件	111
项目五 综合练习	121
任务一 正方体加工	121
任务二 直角配合	123
任务三 凹凸配合	126
任务四 四方组合	129
任务五 六方组合	132
任务六 凹凸组合	135
任务七 三角形配合	138
任务八 燕尾配合	141
任务九 长方体配合	144
任务十 直角圆弧配合	147
附录 双语教学项目	151
参考文献	164

项目一 认识钳工

本项目主要是了解钳工实习场地、钳工常用设备与工具以及安全文明生产知识,学习台虎钳的拆装与保养等。通过本项目的训练,能够掌握台虎钳的使用、维护与保养,认识钳工实习场地、钳工常用设备与工具,学会常用工具的摆放,打扫钳工实习场地。

【学习目标】

- 了解钳工实习场地、钳工常用设备及安全文明生产规定;
- 了解钳工常用工具,学会常用工具的摆放;
- 掌握台虎钳的拆装和保养方法。

任务一 认识场地与设备

【知识点】

- 钳工实习场地的布局;
- 钳工设备的使用;
- 工具的摆放;
- 安全文明生产有关规定。

【技能点】

学会工具的摆放,安全文明行走,打扫工作场地。

【任务导入】

钳工实习场地、钳工常用设备与工具是学习钳工操作前必须充分了解并熟悉的,这是迈入钳工之门的第一步。为了能顺利完成钳工实习任务,我们需要学习有关安全文明生产条例、钳工常用设备的功能、钳工常用工具的使用与摆放等。最后,还需要认真打扫工作场地。

【知识准备】

一、钳工基本概念

钳工大多是用手工工具且经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要工作是进行零件加工和装配,各种工具、夹具、量具、模具和各种专用设备的制造,以及一些机械方法不能或不宜加工的操作,另外设备的维修等都可由钳工完成。

钳工按照工作内容和性质可分为普通钳工、工具钳工和机修钳工三大类。尽管专业分工不同,但都必须全面掌握钳工基本知识和基本操作技能。

二、钳工实习场地和相关设备

钳工实习场地是指钳工的固定工作地点,一般分为钳工工位区、台钻区、划线区和刀具刃磨区等区域,各区域由白线或黄线分隔而成,区域之间留有安全通道,如图 1-1 所示为一钳工实习场地的平面图。

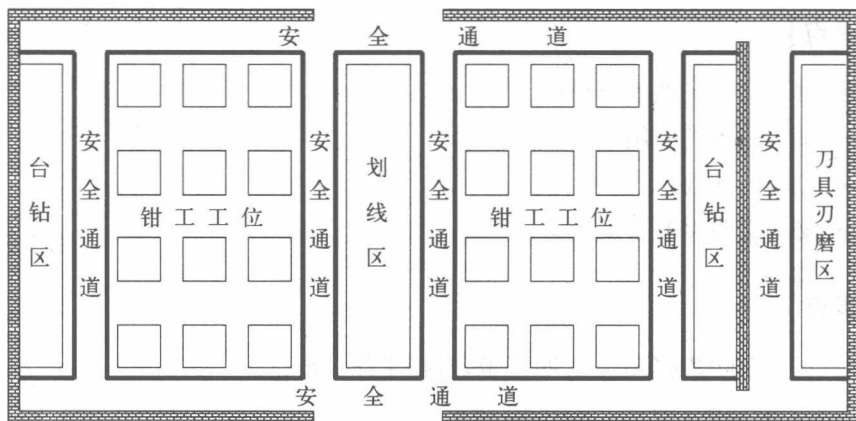
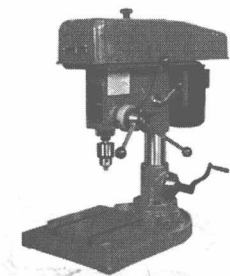


图 1-1 钳工实习场地平面图

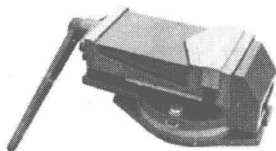
提示

在钳工实习场地中走动时,要在安全通道内,注意避开正在工作的设备的回转工作面,且不要干扰他人的正常工作。另外,切记不要随意触碰钳工实习场地中的任何设备和工具。

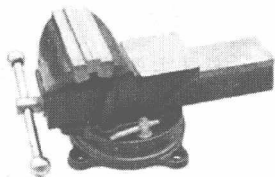
场地中的主要设备如图 1-2 所示,有台钻、平口钳、台虎钳、砂轮机、划线平板和钳工台等。



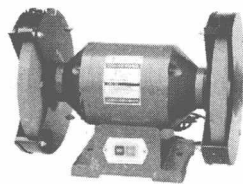
(a) 台钻



(b) 平口钳



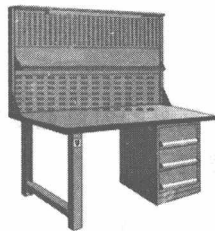
(c) 台虎钳



(d) 砂轮机



(e) 划线平板



(f) 钳工台

图 1-2 钳工实习场地中的主要设备

台钻用于钻孔;平口钳用于钻孔时夹持工件;台虎钳用于工作时夹持工件;砂轮机用于刃磨刀具;划线平板主要用于划线;钳工台是钳工操作平台,台虎钳被固定在上面。

三、钳工的常用工具

1. 手锤

手锤分为硬锤头和软锤头两类,如图 1-3 所示。前者一般使用钢制品,后者一般使用铜、塑料、铅、木材等制成。

锤头的软硬选择,要根据工件材料及加工类型决定,比如錾削时使用硬锤头,而装配和调整时,一般使用软锤头。



(a) 八角锤



(b) 圆头锤



(c) 木锤



(d) 羊角锤



(e) 橡皮锤



(f) 钳工锤

图 1-3 部分手锤

2. 旋具

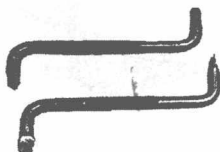
旋具主要用于旋紧或松脱螺钉,如图 1-4 所示。



(a) 一字头旋具



(b) 十字头旋具



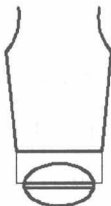
(c) 曲柄旋具

图 1-4 部分旋具

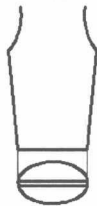
旋具的刀口宽度要根据螺钉的尺寸选择,如图 1-5 所示,否则易损坏旋具或螺钉。



(a) 刀口宽度太窄



(b) 刀口宽度太宽



(c) 刀口宽度合适

图 1-5 一字头旋具的使用宽度

3. 扳手

扳手主要用于旋紧或松脱螺栓和螺母等零部件或其他工具,如图 1-6 所示。根据工作性质使用合适的扳手,尽量使用呆扳手,少用活扳手。

4. 手钳

手钳主要用来夹持工件,如图 1-7 所示。



(a) 呆扳手



(b) 梅花扳手



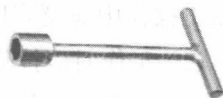
(c) 活动扳手



(d) 扭力扳手



(e) 钩形扳手



(f) 套筒扳手



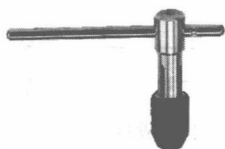
(g) 内六角扳手



(h) 板牙铰杠



(i) 丝锥铰手



(j) 丁字铰手



(k) 管子钳

图 1-6 各种扳手



(a) 鱼嘴钳



(b) 水泵钳



(c) 尖嘴钳



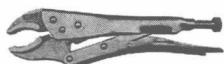
(d) 斜口钳



(e) 鸭嘴钳



(f) 克丝钳



(g) 大力钳



(h) C形钳口大力钳



(i) 大力钳

图 1-7 各种手钳

四、安全文明生产的基本要求

安全文明生产是为了避免伤亡事故,保障劳动者在生产活动中的人身安全。在钳工操作中应遵守以下基本要求:

- (1) 工作时应按规定穿工作服,上衣的袖口和下摆要扎紧。
- (2) 材料与工件分放。
- (3) 工具和量具合理摆放。
- (4) 工作场地保持整洁。

【活动一】 工量具的摆放

如图 1-8 所示,将钳工常用工具整齐地放置在台虎钳的右侧,量具放置在台虎钳的正前方。

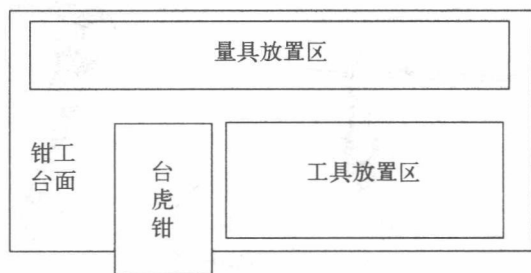


图 1-8 工量具的摆放示意图

提示

工、量具不得混放,并留有一定间隙整齐摆放;
工具的柄部均不得超出钳工台面,以免被碰落损坏或砸伤人员;
工作时,量具均平放在量具盒上;
量具数量较多时,可放在台虎钳的左侧。

【活动二】 打扫工作场地

【任务实施】

1. 打扫工作台

用毛刷扫去台虎钳和工作台上的切屑与灰尘,打扫的顺序为“自上而

下、由远及近、从里到外”。打扫时不要把垃圾直接刷到地面上,而应扫入垃圾桶。

说明:

“自上而下”——从高处向低处打扫;

“由远及近”——从远处向近处打扫;

“从里到外”——从工作台的里侧向外侧打扫。

2. 打扫地面

按照“一洒、二扫、三拖”的顺序,即先洒水,再清扫,最后拖地。任务完成,将劳动工具清洁后,摆放到指定地点。

说明:

“一洒”——水要洒得均匀,不要有局部积水;

“二扫”——动作要轻,不要有扬尘;

“三拖”——拖把等清洁工具要清洗干净,并且拧干后才可以使用。

【任务小结】

在本任务中,以学会遵守钳工劳动纪律为重点。从行走、物品摆放、打扫卫生等基本工作入手,进行生命教育和职业素养教育。另外,开始工作前,按照安全生产规定必须穿戴好防护用品。

任务二 台虎钳的认识与保养

【知识点】

- 台虎钳的结构与使用;
- 台虎钳的拆装;
- 台虎钳的保养;
- 有关安全操作规程。

【技能点】

学会使用和保养台虎钳。

【任务导入】

学习台虎钳的使用与保养,了解基本安全生产常识。通过学习和训练,能够掌握台虎钳的使用与保养。

【知识准备】

一、认识台虎钳

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100 mm、125 mm 和 150 mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种结构类型,如图 1-9 所示。

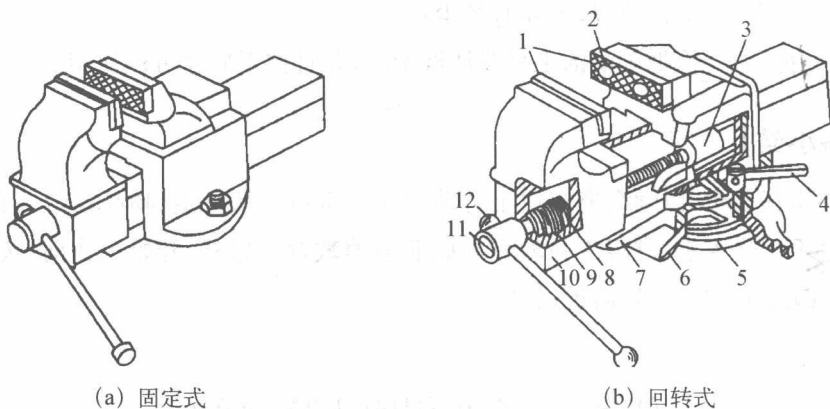


图 1-9 台虎钳

- 1-钳口;2-螺钉;3-螺母;4-手柄(2个);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;12-丝杠手柄

在钳工台上安装台虎钳时,必须使固定钳身的工作面处于钳工台边缘以外,以保证夹持长条形工件时,工件的下端不受钳工台边缘的阻碍。

提示

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;回转式台虎钳使用方便、应用范围广,可满足不同方位的加工需要。

台虎钳上的所有手柄只能用手扳动。

二、台虎钳的日常保养

一般情况下,台虎钳在保养时,需要进行台虎钳的拆卸和安装操作。

【活动一】 拆卸台虎钳

(1) 逆时针转动手柄 12,拆下活动钳身 10,如图 1-10 所示。

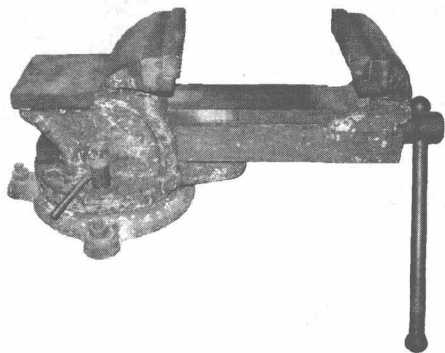


图 1-10 拆卸活动钳身

注意: 当活动钳身 10 移至图 1-10 所示位置时,需用手托住其底部,防止突然掉落而造成损坏或砸伤人员。

(2) 拆去螺母 3 上的紧固螺钉,卸下螺母 3,如图 1-11 所示。

(3) 逆时针转动两个手柄 4,拆下固定钳身 7。

【活动二】 清洁保养台虎钳

(1) 将台虎钳各部件上的金属碎屑和油污清除,其主要部件有:固定钳身 7、螺母 3、丝杠 11 等。

(2) 检查各部件:① 挡圈 8 和弹簧 9 是否可靠固定,如图 1-12 所示;② 钳口螺钉是否松动;③ 丝杠 11 和螺母 3 磨损情况;④ 螺母 3 的紧固螺钉是否变形或有裂纹;⑤ 铸铁部件是否有裂纹。

注意: 若发现部件有以上情况,该台虎钳应立即停止使用,并即时更换或调整部件,待维护与调整完成,验收合格后才能继续使用。

(3) 保养各部件:① 螺母 3 的孔内涂适量黄油;② 钢件上涂防锈油。

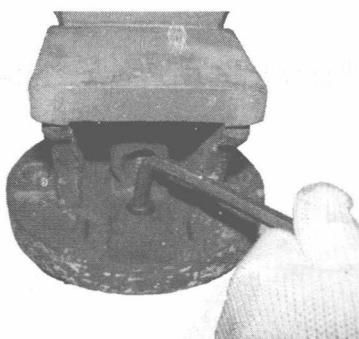


图 1-11 拆卸螺母

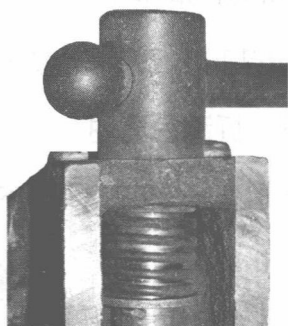


图 1-12 检查挡圈和弹簧

【活动三】 组装台虎钳

(1) 将固定钳身 7 置于转盘座 6 上,使固定钳身 7 上的左右两孔分别对准夹紧盘 5 上的螺孔,然后插入两个手柄 4 并顺时针旋转,将固定钳身 7 固定,如图 1-13 所示。

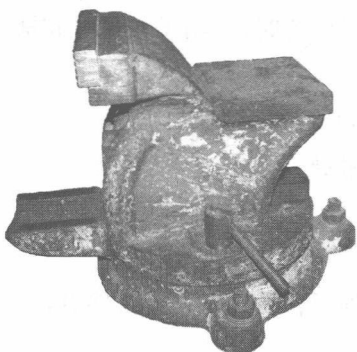


图 1-13 安装固定钳身

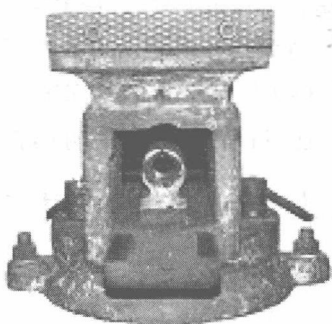


图 1-14 安装螺母

(2) 装入螺母 3 上的紧固螺钉并旋紧,安装螺母 3,如图 1-14 所示。

(3) 将活动钳身 10 推入固定钳身 7 中,使丝杠 11 对准螺母 3 上的螺孔,然后顺时针转动丝杠手柄 12,完成活动钳身 10 的安装。

注意: 当活动钳身 10 推入固定钳身 7 中,需用手托住其底部,防止突然掉落而造成损坏和砸伤人员。

【任务小结】

通过本任务的学习和训练,能够掌握台虎钳的保养,学会在工作中保护自身的安全,养成良好的职业素质。在任务训练中,应努力做到以下几点:

- (1) 拆装活动钳身时,注意防止其突然掉落。
- (2) 对拆卸后的部件应做检查,有损伤部件,应即时修复或更换。
- (3) 维护时,应针对各移动、转动、滑动部件做清洁和润滑处理。
- (4) 拆下的部件沿单一方向顺序放置,注意排例整齐;安装时,按拆卸时相反的顺序,后拆的部件先装。
- (5) 维护保养完成后,必须将钳工台打扫干净。