

高等职业教育“十三五”新形态精品规划教材

钳工技能实训

(第4版)

● 主 编 童永华 冯忠伟



互联网+教材

二维码——资源多样性

AR——图形交互性



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

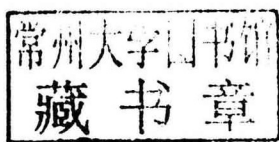
高等职业教育“十三五”新形态精品规划教材

钳工技能实训

(第4版)

主 编 童永华 冯忠伟

副主编 宋军民



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是根据国家《工人技术等级》和《职业技能鉴定规范》编写的钳工技能实训教材。主要内容有：入门知识，测量，平面划线，錾削，锯割，锉削，孔加工，螺纹的加工，综合练习，刮削，研磨，矫正、弯形与铆接，铰配，立体划线，CY6140普通车床装调，模具分析与拆装，初、中、高级技能考核训练等基本内容，同时注重技能训练的方法及技巧。各课题按生产实习图纸、任务分析、任务准备、相关工艺分析、任务实施和任务评价等形式统一编写。内容由浅入深、由易到难，并加入了任务拓展内容。书中对一些典型课题、零件加工工艺和测量方法做了较详细的分析、介绍，并做了重点提示，有利于提高学生的综合技能水平及分析、处理问题的能力。在技能考核训练内容中，增加了职业技能大赛钳工技术的部分赛题，让学员能了解本工种职业技能大赛的一些动态，便于自身能力的提高。

为方便学员自学与提高，可扫二维码获得更多拓展知识。

本书可作为五年制高职、技工学校、职业学校机械制造专业、机电一体化专业、数控技术专业、模具专业的教学和企业职工培训教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

钳工技能实训/童永华，冯忠伟主编. —4版. —北京：北京理工大学出版社，2018.8
ISBN 978-7-5682-6181-4

I. ①钳… II. ①童… ②冯… III. ①钳工-技术培训-教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 191946 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 19.5

字 数 / 454 千字

版 次 / 2018 年 8 月第 4 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 49.80 元

责任编辑 / 张旭莉

文案编辑 / 张旭莉

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李 洋

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

前 言

随着改革开放的不断深入和现代科学技术的不断发展，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人们对钳工提出了更新、更高的要求。虽然钳工的分类越来越细，工作范围也越来越广，但不管如何分工都必须掌握好钳工的基本技能，并且各项技能又有一定的相互依赖关系。为了适应钳工初、中、高级技术人员的学习和培训的需要，适应市场经济的发展，满足职业技术学校、技工学校的钳工实训教学的需求，北京理工大学出版社组织编写了本教材——《钳工技能实训》。

本教材根据劳动部《职业技能鉴定规范》编写，并采用国家最新技术标准，突出理论与实践的结合，力求反映钳工专业发展的现状和趋势，尽可能多地引入新技术、新方法、新材料，以使教材更加科学、规范。

本教材的特点如下：

(1) 在培训中把理论与操作技能有机地结合，并以“应用”“实用”为主旨和特征，来构建实训教学的内容体系。

(2) 本教材图文并茂，内容实用，文字精练，通俗易懂，并采用任务驱动方式指导学员运用专业知识完成钳工实训任务。学员可由浅入深，理论联系实际，逐步掌握钳工的基本操作技能及相关的工艺知识，并学会用举一反三的方法去分析问题、解决问题。

本书由江苏省联合职业技术学院无锡交通分院童永华同志、无锡技师学院冯忠伟同志担任主编，常州技师学院宋军民同志担任副主编。在本书的编写过程中，编者借鉴了国内外同行的最新资料及文献，并得到了兄弟院校的大力支持，在此一并致以衷心的感谢！

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！

编 者

AR 内容资源获取说明

——→扫描二维码即可获取本书 AR 内容资源!

Step1: 扫描下方二维码, 下载安装“4D 书城”APP;

Step2: 打开“4D 书城”APP, 点击菜单栏中间的扫码图标, 再次
扫描二维码下载本书;

Step3: 在“书架”上找到本书并打开, 即可获取本书 AR 内容资源!



目 录

课题一 入门知识	1
复习思考题	6
课题二 测量	7
任务一 定位块的测量	8
任务二 燕尾配合件的测量	17
复习思考题	23
课题三 平面划线	25
复习思考题	36
课题四 錾削	37
复习思考题	47
课题五 锯削	49
任务一 锯削姿势的练习	50
任务二 长方体的锯削	55
复习思考题	60
课题六 锉削	61
任务一 锉削姿势的练习	62
任务二 长方体的锉削	67
任务三 曲面的锉削	74
任务四 台阶的锉削	79
任务五 角度圆弧的锉削	83
复习思考题	87
课题七 孔加工	89
任务一 钻孔	90
任务二 扩孔、铰孔与铰孔	101
复习思考题	109
课题八 螺纹的加工	111
任务一 攻螺纹和套螺纹	112
复习思考题	125
课题九 综合练习	127
任务一 压板组件的加工	128

任务二 镟口锄头的制作	133
任务三 制作 V 形铁组件	137
复习思考题	147
课题十 刮削	149
任务一 原始平板的刮削	150
任务二 曲面的刮削	158
复习思考题	163
课题十一 研磨	165
复习思考题	171
课题十二 矫正、弯形与铆接	173
任务一 矫正与弯形的练习	174
任务二 内卡钳的制作	181
复习思考题	187
课题十三 锉配	189
任务一 四方开口的锉配	190
任务二 凹凸盲配的制作	196
任务三 单燕尾的锉配	202
任务四 斜角对配的制作	209
任务五 燕尾三角组合的镶配	217
复习思考题	224
课题十四 立体划线	225
复习思考题	231
课题十五 CY6140 普通车床装调	233
任务一 认识 CY6140 普通车床	234
任务二 车床尾架装调	238
任务三 CY6140 车床 I 轴装调	244
课题十六 模具分析与拆装	253
任务一 冲压模具的拆装	254
任务二 塑料模具的拆装	259
复习思考题	265
课题十七 初、中、高级技能考核训练	267
任务一 梯形样板副的加工	268
任务二 凸台角度锉配	271
任务三 圆弧样板的锉配	274
任务四 双凸形的镶配	277
任务五 对称角度配合	280



任务六 燕尾变位配的加工	283
任务七 四方 V 形组合	286
任务八 变位支架的加工	289
附录	295
参考文献	298



课题一

入门知识

【知识点】

- I 钳工的性质及工作任务
- II 钳工常用设备、工量具及它们的基本操作要求
- III 安全文明生产要求

【技能点】

台虎钳的拆装、使用、保养

一、生产实习图纸

台虎钳的结构如图 1-1 所示。

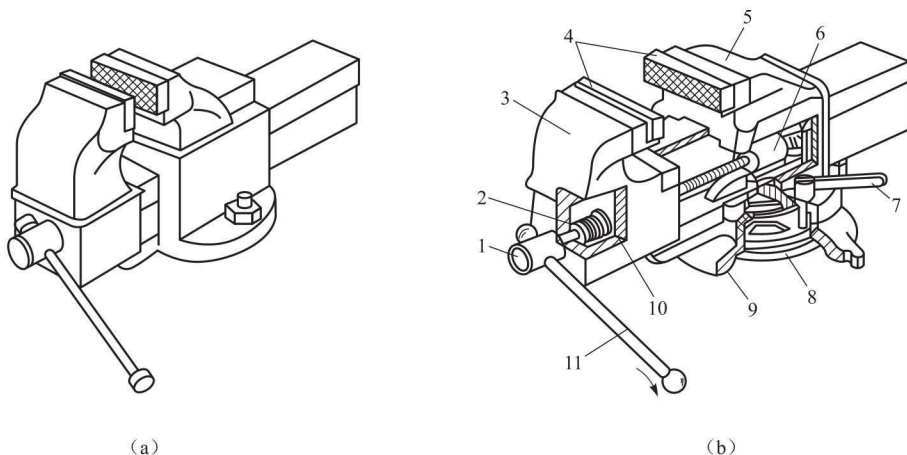


图 1-1 台虎钳的结构

(a) 固定式; (b) 回转式

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

二、任务分析

钳工具有技术性强、灵活性大、手工操作多、工作范围广等特点。加工质量的好坏直接取决于钳工技术水平的高低。因此钳工要首先通过对台虎钳的保养,了解台虎钳的基本结构,掌握钳工工作场地的特点、钳工常用的工量具及工作内容。

三、任务准备

- (1) 材料准备: 软布、机油、毛刷等。
- (2) 工具准备: 活络扳手、内六角扳手、螺丝刀等。
- (3) 实训准备。

① 工具准备。领用并清点工具; 了解工具的使用方法及使用要求; 在实训结束时, 按工具清单清点工具, 并交指导教师验收。

② 熟悉实训要求。要求复习有关理论知识; 详细阅读本指导书。

四、相关工艺分析

(一) 钳工的主要工作内容

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。钳工的主要工作是对产品进行零件加工和装配。另外, 设备的维修, 各种工、夹、量具、模具及各种专用设备的制造, 使用一些机械方法不能或不宜加工的操作等都由钳工来完成。



随着科学技术的不断发展, 机械自动化加工的水平也越来越高, 因此钳工的工作范围也越来越广, 且需要掌握的技术知识及技能也越来越多。于是钳工产生了分工, 以适应不同的专业需求。按工作内容及性质, 钳工大致可分为普通钳工、机修钳工、工具钳工 3 类。

1. 普通钳工

普通钳工是指使用钳工工具、钻床, 并按技术要求对工件进行加工、修整、装配的工种。

2. 机修钳工

机修钳工是指使用工、量具及辅助设备, 对各类设备进行安装、调试和维修的工种。

3. 工具钳工

工具钳工是指使用钳工工具及设备对工具、量具、辅具、验具、模具进行制造、装配、检验和修理的工种。

尽管钳工的专业分工不同, 但都必须掌握好基本操作技能, 其具体的内容有: 划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹、矫正和弯形、铆接、刮削、研磨、装配和调试、测量及简单的热处理等。

(二) 钳工常用的设备及重点提示

1. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具, 常用的有固定式和回转式两种 (如图 1-1 所示)。

回转式台虎钳的结构和工作原理如图 1-1 (b) 所示。

活动钳身 5 通过导轨与固定钳身 3 的导轨做滑动配合。丝杠 1 装在活动钳身 5 上, 虽可以旋转, 但不能轴向移动, 并与安装在固定钳身 3 内的螺母 6 配合。只要摇动手柄 11 使丝杠旋转, 就可以带动活动钳身 5 相对于固定钳身 3 做轴向移动, 以起夹紧或放松的作用。弹簧 2 借助挡圈 10 和开口销固定在丝杠 1 上, 且其作用是当放松丝杠时, 可使活动钳身 5 及时地退出。在固定钳身和活动钳身上, 各装有钢制钳口 4, 并被螺钉固定。在钳口的工作面上有交叉的网纹, 以使工件被夹紧后不易产生滑动。钳口因经过热处理淬硬, 所以具有较好的耐磨性。固定钳身装在转座 9 上, 并能绕转座的轴心线转动。当转到所要求的方向时, 若扳动夹紧手柄 7 使夹紧螺钉旋紧, 便可在夹紧盘 8 的作用下把固定钳身固紧。在转座 9 上有 3 个螺栓孔, 并用以与钳桌固定。

台虎钳的规格以钳口的宽度表示, 并有 75 mm、100 mm、125 mm、150 mm、200 mm、250 mm、300 mm 几种规格。

注意: 当台虎钳在钳桌上安装时, 必须使固定钳身的工作面处于钳桌的边缘以外, 以保证在夹持长条形工件时, 工件的下端不受钳桌边缘的阻碍。

2. 钳桌

钳桌用来安装台虎钳、放置工具和工件等, 如图 1-2 (a) 所示, 其高度为 800 ~ 900 mm。为了使装上台虎钳后操作者在工作时的高度比较合适, 一般多以钳口高度恰好与肘齐平为宜, 即: 肘放在台虎钳的最高点, 半握拳, 则拳刚好抵下颚, 如图 1-2 (b) 所示。钳桌的长度和宽度则随工作而定。

3. 砂轮机

砂轮机可用来刃磨錾子、钻头和刮刀等刀具或其他工具, 也可用来磨去工件或材料上的

毛刺、锐边、氧化皮等。

砂轮机主要由砂轮、电动机和机座组成,如图 1-3 所示。

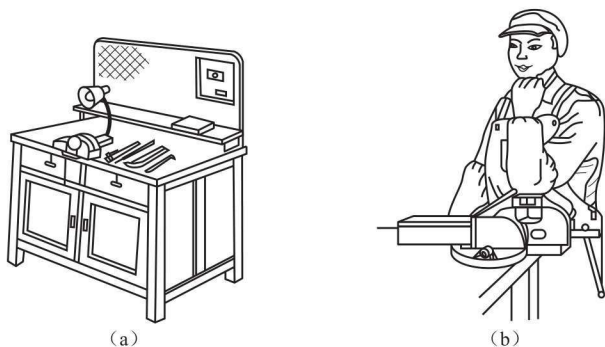


图 1-2 钳桌及台虎钳的合适高度

(a) 钳桌; (b) 台虎钳的合适高度



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、立式钻床和摇臂钻床等。

5. 重点提示

由于砂轮的质地硬而脆,且工作时的转速较高,因此使用砂轮时应遵守安全操作规程,严防发生砂轮碎裂和造成人身事故。

砂轮机在使用时应注意以下几点。

- (1) 砂轮的旋转方向必须与旋转方向指示牌相符,以使磨屑向下方飞离砂轮。
- (2) 启动后,应等砂轮转速达到正常时,再进行磨削。
- (3) 砂轮机在使用时,不准将磨削件与砂轮猛烈撞击或施加过大的压力,以免砂轮碎裂。
- (4) 使用时,若发现砂轮表面跳动严重,则应及时用修整器进行修整。
- (5) 砂轮机的搁架与砂轮之间的距离一般应保持在 3 mm 以内,否则容易造成磨削件被砂轮轧入的事故。
- (6) 使用时,操作者尽量不要站立在砂轮的直径方向,而应站立在砂轮的侧面或斜侧位置。

(三) 钳工常用的工具、刃具和量具

1. 常用的工具、刃具

常用的工具、刃具有划线用的划针、划线盘、划规、样冲和划线平板等;錾削用的锤子和各种錾子;锉削用的各种锉刀;锯削用的手锯和锯条;孔加工用的麻花钻、各种铰钻和铰刀;螺纹加工用的丝锥、板牙和铰杠;刮削用的各种平面刮刀、曲面刮刀;各种扳手、旋具等。

2. 常用的量具

常用的量具有直尺、刀口直尺、游标卡尺、千分尺、角度尺、塞尺、百分表等。

(四) 安全文明生产要求

- (1) 主要设备的布局要合理适当:钳桌要放在便于工作和光线适宜的地方;若面对面

使用钳桌，则中间要装安全防护网；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。若发现损坏或故障，则及时报修，且在修好前不得使用。

(3) 在使用电动工具时，要有绝缘防护和安全接地措施；在使用手砂轮时，要戴好防护眼镜；在钳桌上进行銼削时，要有防护网；在清除切屑时，要用刷子，即不得直接用手或棉丝清除，更不能用嘴吹。

(4) 毛坯和已加工零件应放置在规定位置，且排列整齐、平稳。要保证安全，且便于取放，还要避免碰伤已加工过的工件表面。

(5) 工量具的安放，应满足下列要求。

① 在钳桌上工作时，工量具应按次序排列整齐。一般为了取用方便，右手的工具放在台虎钳的右侧，左手取用的工具放在左侧，量具放在台虎钳的右前方。也可以根据加工情况把常用工具放在台虎钳的右侧，其余的放在左侧。不管如何放置，工量具不能超出钳桌的边沿，以防止活动钳身的手柄在旋转时碰到某处而发生事故。

② 量具在使用时不能与工具或工件混放在一起，而应放在量具盒上或放在专用的板架上。

③ 工具在使用时要摆放整齐，以方便取用，且不能乱放，更不能叠放。

④ 工量具要整齐地放在工具箱内，并有固定的位置，且不得任意堆放，以防损坏和取用不便。

⑤ 量具在每天使用完毕后，应擦拭干净，并做一定的保养后，放在专用的盒内。

⑥ 工作场地应保持整洁、卫生。当工作完毕后，所使用过的设备和工具都要按要求进行清理或涂油，工作场地要清扫干净，铁屑、铁块、垃圾等要分别倒在指定的位置。

五、任务实施

(1) 教师带领学生对实习车间进行参观。

(2) 教师明确各学生的实习工位，并发放工、量具。

(3) 学生对自己所在工位的台虎钳进行拆装和保养工作，以掌握台虎钳各零件的名称及作用，并完成表 1-1 的填写。

表 1-1 台虎钳各零件的名称及作用

序号	名 称	件数	作 用



复习思考题



- (1) 钳工在机械生产过程中的主要任务是什么？
- (2) 钳工应掌握的基本操作有哪些？
- (3) 使用砂轮机应注意哪些事项？
- (4) 对于工、量具的安放，应满足哪些要求？



课题二

测 量

【知识点】

- I 钳工常用量具的结构、原理
- II 钳工常用量具的使用方法、保养

【技能点】

游标卡尺、千分尺和万能角度尺等量具的识读和使用

任务一 定位块的测量

一、生产实习图纸

定位块的测量图如图 2-1-1 所示。

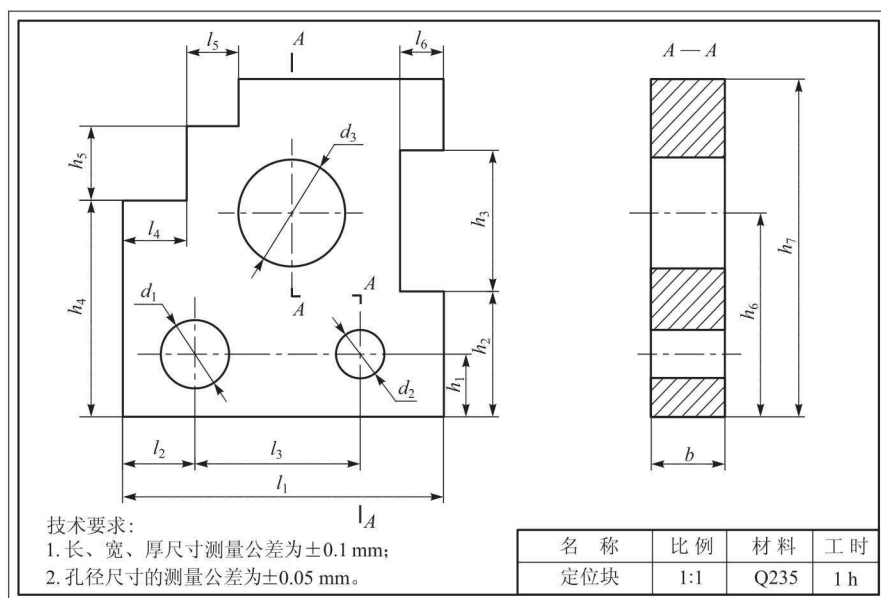


图 2-1-1 定位块的测量图

二、任务分析

测量是检测、判断工件是否合格的基本手段，从而保证工件的加工精度。通过对定位块基本尺寸的测量，了解钳工常用量具：游标卡尺、千分尺的结构特点。掌握游标卡尺、千分尺的正确使用方法，学会对量具进行保养的方法，并能通过检测结果判断工件是否合格。

三、任务准备

- (1) 材料准备：定位块。
- (2) 量具准备：游标卡尺、千分尺。

四、相关工艺分析

(一) 游标卡尺

1. 游标卡尺的结构

游标卡尺是一种常用量具，并具有结构简单、使用方便、精度中等和测量的尺寸范围大等特点。它可用来测量零件的外径、内径、长度、宽度、厚度、深度和孔距等，因此应用范围很广。游标卡尺由主尺和副尺（又称游标）组成。主尺与固定卡脚制成一体；副尺与活动卡脚制成一体，并能在主尺上滑动。游标卡尺有 0.02 mm、0.05 mm、0.1 mm 三种测量精度。钳工最常用的是 0.02 mm 精度的游标卡尺，其结构如图 2-1-2 所示。

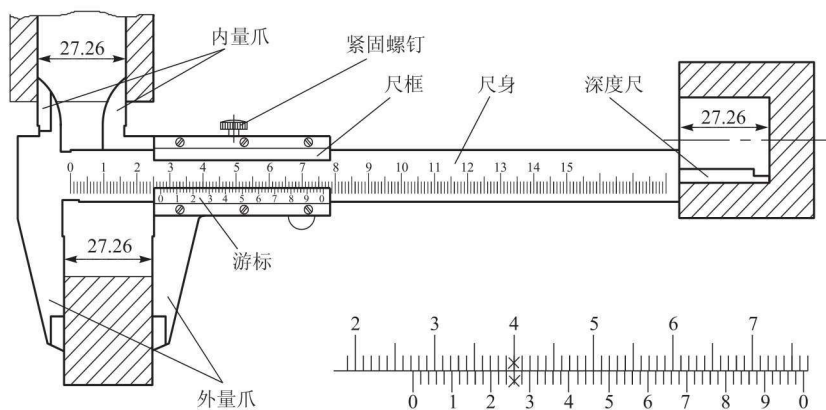


图 2-1-2 游标卡尺的结构

测量时，右手拿住尺身，大拇指移动游标，左手拿待测外径（或内径）的工件，并使待测面位于量爪之间。当待测面与量爪紧紧相贴时，即可读数。游标卡尺的前端量爪可分别用来测量零件的外径、孔径、长度、宽度、孔距等尺寸，后端深度尺可用来测量深度尺寸。

2. 游标卡尺的读数方法

游标卡尺测量工件时，读数方法分三个步骤，如图 2-1-3 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，即游标零刻线右边与尺身刻线重合的那一条线。

(3) 将读数的整数部分与读数的小数部分相加即得到所求的读数。

3. 游标卡尺的使用要点

(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，

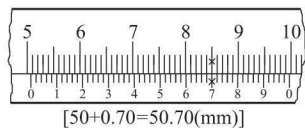


图 2-1-3 游标卡尺的
读数方法